


Industria y Comercio
 SUPERINTENDENCIA

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
 Radicación : 04039178 00000000 Folios: 207
 Fecha (AMB): 2004-04-29 11:23:36
 Trámite : 011 PCT-PATENT 376 FASE MACI 411 PRESENTE
 Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE :

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☒ Capítulo I.☐ Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)Nombre: **ASAHI KASEI
FIBERS CORPORATION**Dirección: 2-8, Dojima-hama 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi
Osaka, JapónNacionalidad o Domicilio: **OSAKA, JAPÓN**Lugar de Constitución: **JAPÓN**

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADONombre: **GERMAN A. CUBILLOS MENDOZA**Dirección: **Calle 17 No. 8 - 49 Oficina 408**Teléfono: **2 43 28 35** Fax: **2 84 84 88**E-mail: **germneti@colnet.co**

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 18.397.478 T 38.422
C.S.J.

④

INVENTOR (ES)
(72)Nombre: **Ver Anexo A**Dirección: **Ver Anexo B**Nacionalidad o Domicilio **Ver Anexo C**

⑤ PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/JP02/10675Fecha Octubre 15, 2002Publicación Internacional No. WO 03/038173 A1Fecha Mayo 8, 2003

⑥ Título (54)

**TEJIDO ELASTICO DE PUNTO QUE TIENE UNA ESTRUCTURA DE CAPAS
MÚLTIPLES Y SU PROCESO DE FABRICACIÓN.**

⑦

Clasificación Internacional (51) D04B 1/00

⑧

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

JapónJapónJapónJapón

(32) Fecha

Octubre 31, 2001Enero 11, 2002Abril 05, 2002Junio 19, 2002

(31) Número de Solicitud

2001-3351722002-0049732002-1034032002-178782

⑨

Comprobante de pago No. 04-29.399Fecha 2004-04-29

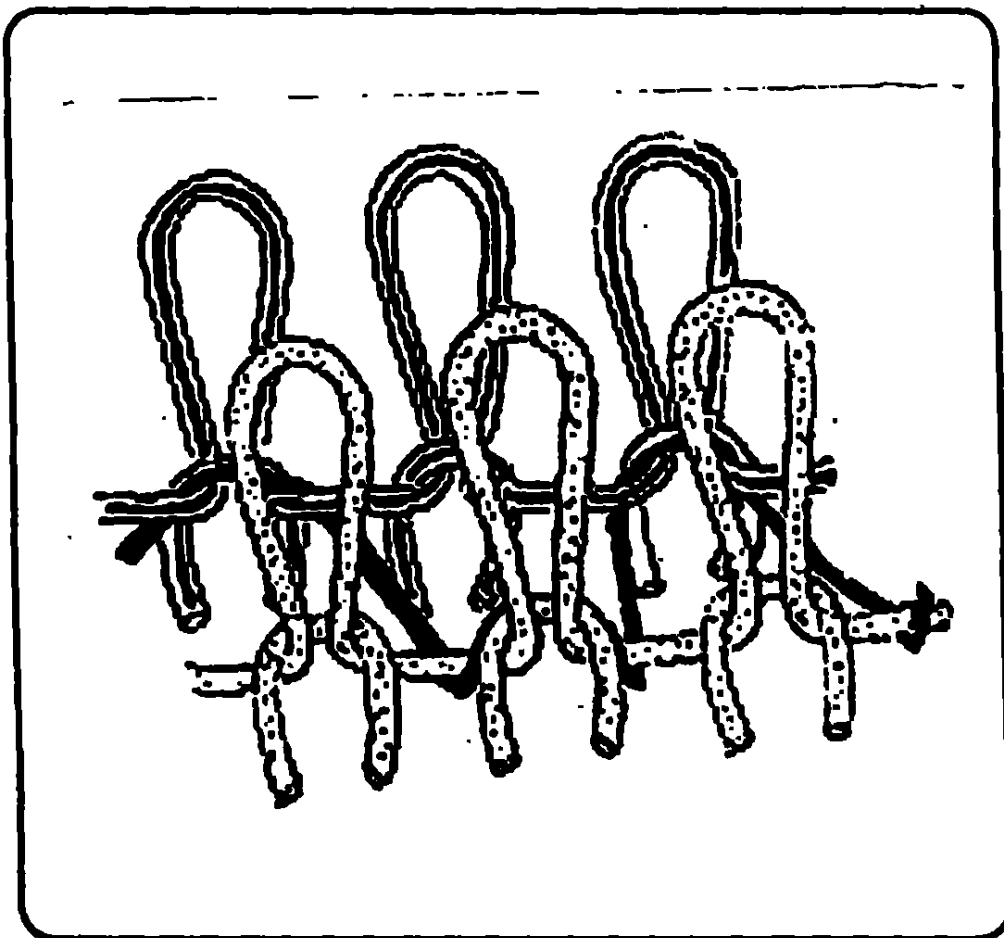
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, al fuere el caso.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12x12,
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros Informe Internacional de Búsqueda y Traducción al Castellano- Forma PCT 306 que informa sobre el cambio de nombre del solicitante.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Cesión de la patente

NOMBRE GERMAN A. CUBILLOS MENDOZA

FIRMA:

C.C. 19.397.478

I.P.

38.422 C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

ANEXO A
NOMBRE DE LOS INVENTORES

Inventor(es)

- 1. Toshiyuki KONDOU**
- 2. Tomoaki YOSHIDA**
- 3. Kazuo FURUYA**

ANEXO B

DIRECCIÓN DE LOS INVENTORES

1. 4-5, Higashichujocho, Ibaraki-shi, Osaka, Japón
2. 1-21-4, Kohoku, Hirakata-shi, Osaka, Japón
3. 16-20-3B, Mukodaicho 1-chome, Nishitokyo-shi, Tokyo, Japón

ANEXO C
DOMICILIO DE LOS INVENTORES

1. Osaka, Japón
2. Osaka, Japón
3. Tokyo, Japón

DESCRIPCION

TEJIDO ELASTICO DE PUNTO QUE TIENE UNA ESTRUCTURA DE CAPAS MULTIPLES Y SU PROCESO DE FABRICACION

CAMPO TECNICO

La presente invención se refiere a un tejido de punto elástico y circular que tiene una estructura de capas múltiples, hecho mediante la unión de dos tejidos de punto básicos frontal y trasero utilizando un hilo de unión, un tejido de punto elástico de urdimbre, un proceso de fabricación del mismo y una máquina para fabricar el tejido de punto elástico y circular de este invento. Más particularmente, la presente invención se relaciona con un tejido de punto elástico que tiene una estructura de tres capas con dos tejidos básicos de punto frontal y trasero unidos entre sí, o una estructura tridimensional provista de un espacio entre los dos tejidos de punto frontal y trasero. Esto significa que este invento se relaciona con un tejido de punto elástico que tiene excelentes condiciones de elasticidad, y que es además denso, ligero y muestra excelentes condiciones de estabilidad de forma, difícil de ser aplanado incluso bajo acción de cargas repetitivas para el caso de los tejidos de punto elásticos tridimensionales, cuya compresibilidad es excelente al igual que su recuperación de compresión, además es excelente en cuanto a permeabilidad del aire y propiedades de retención térmica, incluyéndose en este campo un proceso para su fabricación y una máquina para el tejido de punto.

TECNICA ANTERIOR

Tradicionalmente las hilazas (hilazas comúnmente utilizadas a manera de filamento, trenzados falsos o hilados) se utilizan frecuentemente como hilazas de unión (aglutinantes) para enlazar entre sí las caras frontal y trasero de los tejidos de punto tridimensionales que se hacen aplicando muchos tipos de máquinas para trama y máquinas para tejido con urdimbre que se han propuesto tradicionalmente.

Estas máquinas son utilizadas principalmente para forros y similares en materiales y prendas de vestir de uso general, y tienen un efecto que consiste en adicionar características apropiadas de aislamiento térmico, pero tienen un pobre desempeño

en cuanto a compresibilidad y recuperación de compresión.

Además, un tejido de punto con estructura tridimensional que utilice hilazas de sellamiento térmico como hilaza de unión es un aspecto conocido en la técnica, y entre los ejemplos de tejidos de punto con estructura tridimensional se pueden citar el tejido de punto que se describe en el trabajo JP-A-4-240252. Este tejido de punto es un producto de molde que utiliza la formabilidad del hilaza con sellamiento térmico y resulta adecuado para la formación a presión tal y como sucede con las prensas térmicas que resultan adecuadas para la formabilidad, pero que casi no presentan compresibilidad y recuperación de compresión, y además la resistencia al aplanamiento y efectos similares bajo cargas repetidas no se tienen en cuenta.

Por otra parte, para el ejemplo de un tejido de punto descrito en JP-A-7-316959, se propone un tejido de punto corrugado en forma circular que utiliza una hilaza de conexión en combinación con una hilaza de sellamiento térmico y una hilaza altamente rizada. Se describe el uso del poliuretano y productos similares para unir entre sí las hilazas, según el propósito de esta publicación. Además, se describe en el trabajo JP-A-2001-164444 un tejido de punto tridimensional que utiliza una hilaza de unión en combinación con una hilaza de sellamiento térmico y otra hilaza elástica (fibras elásticas de base de poliuretano, etc.). El propósito es lograr que se dé una propiedad de acolchonamiento con la hilaza altamente rizada y que la hilaza elástica participe en este trabajo y pueda reducirse el efecto de aplanamiento bajo aplicación repetitiva de cargas, sin embargo se presenta un problema y es que cuando la hilaza sometida a sellamiento térmico se utiliza dentro del trabajo de hilazas de unión, el punto bajo de ablandamiento de la hilaza de sellamiento térmico causa pliegues en un sustrato durante el proceso de teñido y similares, entendiéndose que los pliegues no se eliminan después del terminado, y las hilazas de sellamiento térmico utilizadas como hilazas de conexión se sellan al calor para fijar los tejidos de punto frontal y trasero, de tal manera que el tejido de punto como un todo casi no presenta elasticidad, ni exhibe propiedades de acolchonamiento o de

resistencia al aplanamiento por razón de los efectos de la hilaza altamente rizada o de la hilaza elástica, y es deficiente en cuanto a compresibilidad y recuperación de compresión, además se aplanan bajo condición de cargas repetidas. Además, las fibras no elásticas utilizadas con las hilazas de conexión y los tejidos de punto son sellados al calor, de manera que los tejidos de punto en su totalidad se hacen rígidos, y aún cuando encuentran ciertas aplicaciones para materiales de la industria, no son adecuadas en absoluto como materiales generales o sub-materiales que puedan ser utilizados por una persona o en partes cercanas a la piel, y prácticamente no pueden emplearse dentro de este campo. Por otra parte, a manera de producto análogo, un tejido de punto de estructura de tres capas fabricado mediante la aplicación de una máquina doble de Raschel, que es un tipo del tejido de punto de urdimbre, disponible en el comercio. Este tejido de punto utiliza un monofilamento a manera de hilaza de unión. El uso del monofilamento tiene por objeto mejorar las propiedades de acolchonamiento por medio de su alto grado de elasticidad. Sin embargo, esta estructura tridimensional del tejido de punto es rígida en general debido a la misma rigidez del monofilamento, y resulta por lo tanto inadecuado como tejido que pueda utilizar una persona según se describió anteriormente.

La patente JP-A-5-106146 describe un proceso que consiste en conectar un tejido de punto y otro tejido igualmente de punto con una hilaza elástica, y aplicar los métodos consistentes en el aumento y disminución de los cursos del tejido de punto que se pueden lograr únicamente mediante el trabajo realizado por una máquina del tejido de punto de base plana y tejido parcial para los trabajos de tejidos de punto altamente corrugados y firmes. Sin embargo, la máquina con prensa rotatoria para tejido de punto tiene un calibrador para valores aproximados, lo cual significa que requiere que diversas hilazas sean de tamaño grande, por ejemplo hilazas de lana en general, o hilazas que tengan un terminado largo de fibra sintética gruesa y altamente rizada, que se tengan que distribuir para hacer el tejido de punto, y tejidos igualmente de punto formados según este procedimiento, para producir un suéter o

una prenda similar que contenga puntos comunes y corrientes, y por lo tanto no se puede obtener un tejido de punto denso y liviano que es lo deseable para este invento. Por otra parte, no se puede conservar la forma estable incluso si el espesor de los hilazas de unión se aumenta en razón del calibrador, y tampoco son satisfactorios el equilibrio de elongación entre la urdimbre y la trama de los tejidos de punto. Por otra parte, la técnica anterior posee una base tecnológica donde muestra un método del tejido de punto tridimensional que describe la silueta de un cuerpo humano, pero carece del concepto de proporcionarle al tejido de punto en sí mismo una estructura tridimensional que tenga esos espacios requeridos. Por otra parte, la máquina del tejido de punto de base plana presenta un problema grave que consiste en que el puerto de alimentación de las hilazas se desplaza en movimientos de ida y vuelta a lo largo de un carro, y la hilaza se alimenta desde el mencionado puerto repitiéndose un movimiento de tejido, pero cuando la hilaza elástica queda tejida, la relación de tiro varía a lo largo del sentido del ancho en caso de que se utilice una hilaza pelada, imposibilitando de esta manera la obtención de puntadas uniformes. Así las cosas, es de sentido común entre los expertos en la técnica que no se utilizan en estos procesos hilazas peladas, sino las denominadas hilazas terminadas de cobertura que tienen fibras no elásticas previamente enrolladas alrededor de una cuerda pelada de hilazas elásticas.

Además, la publicación para la patente EP N° 431984 describe un tejido de punto para prendas de vestir que permite que el agua dentro del organismo pueda ser transpirada al exterior, y esta prenda tiene dos tejidos de punto conectados entre sí por una hilaza elástica en donde la cara trasera está constituida por fibras que repelen el agua únicamente y la cara frontal constituida por fibras que absorben el líquido y además se dispone de una hilaza elástica para realizar el tejido de punto trenzado. El propósito de utilizar una hilaza elástica para el tejido de punto frontal es el de hacer que las puntadas del tejido de punto frontal sean más densas para evitar la penetración del aire externo dentro del tejido de punto, y en este caso la técnica es

distinta de la descrita en la presente invención en cuanto a problemas y propósitos tecnológicos. En cuanto al tejido de punto que tiene esta configuración, se tiende a que ocurra enrollamiento debido a que las caras frontal y trasera presentan diversos grados de elasticidad, sin embargo el uso de una hilaza elástica para la cara trasera de manera que se adicione elasticidad no es una solución aceptable teniendo en cuenta su propósito. Específicamente, si se utiliza la hilaza elástica para la cara trasera de manera que las puntadas sean más densas en este tejido de punto, los líquidos del organismo no se pueden transferir a través del tejido de punto, haciendo de esta manera imposible transpirar el agua hacia el exterior. Debido a lo anterior, los tejidos de punto que tengan esta configuración, la ocurrencia de ondulaciones no se puede impedir, y surge el problema de la formación del tejido de punto en el vestuario.

Además de lo anterior, en términos tradicionales, cuando se toma una hilaza pelada de poliuretano de base de fibras elásticas y se teje en punto utilizando una máquina circular de tejido, todas las fibras elásticas de base spandex en la máquina de tejido se pueden alimentar a dicha máquina a la misma velocidad debido a las restricciones relacionadas con tal máquina, y si hay necesidad de tejer distintas tramas con fibras elásticas de base de poliuretano, estas pueden tejerse únicamente a la velocidad de alimentación relativamente cercanas entre sí. Como resultado de ello las fibras elásticas de base de poliuretano sufren rupturas de hilaza debido al tiro excesivo y al tiro defectuoso a partir de un paquete de fibras en razón de la insuficiencia en el tiro cuando se tejen las fibras. Por consiguiente, la restricción relacionada con la trama es significativa, y las condiciones del tejido de punto son limitadas, de tal suerte que el tejido de punto se hace demasiado denso, y no se puede obtener la elasticidad adecuada.

DIVULGACION DEL INVENTO

Un objeto de la presente invención se relaciona con un tejido de punto elástico que tiene una estructura de tres capas con dos tejidos de punto frontal y trasero

enlazados entre sí, o bien una estructura tridimensional que tiene un espaciamiento entre los dos tejidos de punto frontal y trasero, y debe lograrse un tejido de punto que tenga excelentes condiciones de elasticidad, que sea denso, ligero y que muestre excelencia en cuanto a estabilidad de forma, además que sea suave al tacto, y que sea muy adecuado para hacer prendas de vestir utilizadas por las personas o en puntos cercanos a la piel, incluyendo materiales y sub-materiales en general.

La presente invención pretende lograr un tejido elástico que sea duro de aplanarse bajo aplicaciones repetidas de carga para el caso de los tejidos de punto de estructura tridimensional, y tenga excelentes condiciones de compresibilidad y recuperación de compresión, además que presente excelentes condiciones en cuanto a permeabilidad del aire y propiedades de retención del calor, incluyéndose aquí un proceso para su fabricación, y una máquina de tejido para realizar estos trabajos.

Es decir, la presente invención se puede describir de esta forma:

- (1) Un tejido de punto elástico con una estructura de capas múltiples, hecho mediante la unión entre sí de tejidos de punto independientes con dos capas frontal y trasero, en donde los tejidos antes descritos se unen solamente con una serie de fibras elásticas peladas basadas en poliuretano con un calibre de 17 a 3.000 decitexos;
- (2) El tejido de punto elástico de (1), donde el tejido antes descrito es de tipo circular en donde los tejidos de punto de dos capas frontal y trasero separados son formados mediante una bancada de agujas, y los tejidos de punto de dos capas se unen entre sí mediante un bucle con alforzas que tienen solo una hilaza de unión constituida por hilazas peladas de fibra elástica de base de poliuretano de 33 a 3.000 decitexos, y donde la hilaza de unión está unida a un 25% o más de puntadas de uno de los tejidos de punto frontal y trasero que tienen una menor densidad de puntada, y donde la relación de la longitud de bucle de la hilaza de unión con respecto de la longitud de bucle de cualquiera de los tejidos antes descritos

circulares frontal y trasero tienen una longitud de bucle menor dentro de un rango de 0,6 hasta 2,3, y el tejido de punto elástico tiene un espaciamiento entre los tejidos frontal y trasero, y una estructura tridimensional;

(3) El tejido de punto elástico de (1), donde este tejido antes descrito es de tipo circular y tiene dos capas frontal y trasero independientes formadas cada una mediante una bancada de agujas, y las dos capas están unidas entre sí con una hilaza de unión constituida por hilazas peladas de fibra elástica de base de poliuretano de 17 a 1.500 decitexos, y por lo menos uno de estos tejidos de punto está unido por medio de un bucle de alforzas con la hilaza de unión, y ésta última posee hasta un 25% o más de puntadas de uno de los tejidos de punto frontal y trasero que tienen una menor densidad de puntada, y donde la relación de la longitud de bucle de la hilaza de unión con respecto de la longitud de bucle de cualquiera de los tejidos antes descritos frontal y trasero tienen una longitud menor de bucle que se ubica dentro de un rango de 0,2 hasta 0,6, y donde el tejido de punto elástico tiene una estructura de tres capas; y

(4) El tejido de punto elástico de (1), donde los tejidos de punto de dos capas antes descritos tienen cada uno una estructura de tejido de urdimbre, y la hilaza de unión antes descrita tiene hasta un 25% o más de puntadas de uno de los tejidos de punto frontal y trasero y tienen una más baja densidad de puntada.

Los tejidos de punto elásticos descritos anteriormente pueden contener fibras elásticas de base de poliuretano en los tejidos de punto mencionados. Los inventores han diseñado un máquina para cambiar la velocidad de alimentación de las fibras elásticas de base spandex en una máquina del tejido de punto, y determinaron un proceso de manufactura que requiere el uso del máquina, haciendo de esta manera posible el suministro de un tejido de punto elástico que tenga excelentes condiciones de elasticidad, que además es denso, ligero y excelente en cuanto a estabilidad de forma, con suavidad al tacto, y que es muy adecuado para prendas de vestir que usen las personas o que se empleen en puntos cercanos a la piel, incluyendo

materiales y sub-materiales generales, lo cual no ha sido logrado en la técnica anterior. De esta manera, los inventores han realizado la presente invención .

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1: Diagrama de un bucle de una estructura tridimensional de la presente invención .

Figura 2: Diagrama de un bucle de una estructura de tres capas de la presente invención .

Figura 3: Diagrama de un bucle de una estructura Russell de la presente invención .

Figura 4: Es un dibujo bosquejado de la máquina de alimentación para hilazas elásticas de la presente invención.

Figura 5: Es una vista lateral del portador de la máquina de alimentación para la hilaza elástica de la presente invención.

Figura 6: Es una vista frontal del portador de la máquina de alimentación para la hilaza elástica de la presente invención .

Figura 7: Se observa una sección transversal fotografiada de la estructura tridimensional de la presente invención .

Figura 8: Muestra una sección transversal fotografiada de la estructura de tres capas de la presente invención .

EL MEJOR MODO PARA REALIZAR EL INVENTO

La presente invención se describe en detalle a continuación.

En un tejido de punto elástico que tenga una estructura de capas múltiples en la presente invención , los tejidos de punto frontal y trasero denotados por referencia a los numerales 16 y 17 de las Figuras 1 y 7 y con numerales de referencia 18 y 19 en las Figuras 2 y 8 se forman de manera independiente, y se toma una hilaza de unión para aglutinar los tejidos de punto antes descritos, denotado por el numeral de referencia 3 en la Figura 1 y el numeral de referencia 6 en la Figura 2, y se logra mediante el uso de hilazas peladas de fibras elásticas de base de poliuretano. La

hilaza de unión para enlazar tanto el uno como el otro de los tejidos de punto es un hilaza pelada de fibra elástica de base de poliuretano, de tal manera que se puede adicionar una elasticidad excelente a un tejido de punto elástico y enlazado que tenga una estructura de capas múltiples sin restringir la elongación de las direcciones de urdimbre y trama. El tamaño de la hilaza pelada de fibra elástica de base de poliuretano que se utiliza en la presente invención es de 17 a 3.000 decitexos.

Además, para describir un aspecto preferencial de la presente invención, el tejido de punto elástico de este aspecto preferencial consiste en las siguientes tres estructuras.

Para la primera estructura preferencial, los tejidos de punto separados frontal y trasero se forman cada uno de ellos de manera independiente por parte de cada una de las bancadas de agujas de una máquina para tejido de punto circular que tenga dos bancadas de agujas tal y como se aprecia en el diagrama de la estructura de bucle de la Figura 1. Ambos tejidos de punto están enlazados entre sí por hilazas peladas de fibra elástica de base de poliuretano pero en este caso en particular la hilaza de unión está unida por un bucle de alforza que tiene por lo menos una sección de unión con los tejidos de punto. Al aumentar la velocidad de alimentación de la hilaza de unión, se forma una estructura tridimensional que tiene un espaciamiento entre los tejidos de punto frontal y trasero. La hilaza de unión denotada por el numeral de referencia 3 en la Figura 1 está enlazado a un 25% o más de las puntadas de los tejidos de punto de las partes frontal y trasero y presentan una densidad menor de puntadas, y la relación de longitud de bucle de la hilaza de unión hecha de fibras elásticas de base de poliuretano con respecto de la longitud de bucle de los tejidos circulares de punto antes descritos tienen una longitud menor de bucle dentro del rango de 0,6 hasta 2,3. Esto se debe a que se hace que la relación de longitud de bucle de hilaza de unión con respecto de la longitud de bucle del tejido de punto sea relativamente grande, entonces los tejidos de punto frontal y trasero se unen entre sí con fibras elásticas de base de poliuretano

para formar una estructura tridimensional que tenga un espaciamiento tal y como se muestra por el numeral de referencia 3 de la Figura 7. De acuerdo con esta relación (T) es menor a 0,6, lo cual da lugar a un problema en términos de compresibilidad, recuperabilidad y características del tejido de punto tridimensional obtenido. La relación (T) es preferencialmente igual o menor a 2,3 al obtener un tejido de punto tridimensional que tenga buenas condiciones de tacto, y si la relación es superior a 2,3, puede sobresalir una hilaza pelada de fibra elástica de base de poliuretano desde los tejidos frontal y trasero comprometiendo de esta manera la calidad del tejido de punto. En la presente invención la unión de los tejidos de punto básicos con una fibra pelada de fibras elásticas a base de poliuretano se realiza mediante el tejido de punto de alforzas con por lo menos uno de los tejidos de punto frontal y trasero, pero lo que respecta al número de uniones, la hilaza se une preferiblemente al 25% o más de puntadas de uno de los tejidos de punto frontal y trasero que tiene una menor densidad de puntada.

El tamaño de las cuerdas peladas de fibra elástica a base de poliuretano que deban utilizarse están preferiblemente en un rango de 33 a 3.000 decitexos, más preferiblemente de 70 a 2.000 en términos de la propiedad de retención de la forma tridimensional, recuperabilidad a partir de la compresión y resistencia al aplanamiento mediante fatigas repetidas. Si el tamaño es menor a 33 decitexos, la forma tridimensional no puede retenerse en el tejido de punto elástico de estructura tridimensional de la presente invención, en donde se aprecia una débil fuerza de cizallado, y puede resultar imposible obtener una recuperabilidad satisfactoria a partir de la compresión. Si el tamaño se aumenta a más de 3.000 decitexos, entonces el peso del tejido elástico de punto en sí mismo puede hacerse demasiado grande para ser utilizado en prendas de vestir o similares.

Además de lo anterior, la elongación de ruptura, de las cuerdas peladas de fibras elásticas a base de poliuretano es preferiblemente de 400 a 1.100%, y la temperatura de procesamiento de calor seco para la pre-graduación o proceso similar durante la

teñido es preferiblemente de 190°C aproximadamente, de tal manera que no se afecten sus condiciones de elasticidad.

De acuerdo con la presente invención , para unir tejidos de punto con cuerdas peladas de fibra elástica a base de poliuretano, uno de los lados puede unirse mediante un bucle de alforza y el otro lado puede unirse mediante un bucle del tejido de punto, pero ambos tejidos de punto quedan preferiblemente unidos por alforzas para obtener así un tejido de punto elástico que tenga cuerdas peladas de fibras elásticas a base de poliuretano que se unan sin afectar los tejidos de punto frontal y trasero, permitiendo de esta manera que se promueva la reducción del espesor del tejido de punto, obteniendo excelentes condiciones de recuperabilidad de la elongación, con buena palpación, y excelentes condiciones en la estabilidad de forma y la calidad de superficie.

Además, si las fibras no elásticas están contenidas en una hilaza de unión para unir los tejidos básicos de punto frontal y trasero entre sí, la compresibilidad o recuperación de compresión y palpado se afectarán.

El método para tejer un cordel pelado de fibra elástica a base de poliuretano para uso como hilaza de unión no está limitado, pero para obtener un buen espesor de tejido al tacto y una recuperabilidad de la elongación, el enlace por zigzag en donde la relación de enlace de los tejidos de punto con respecto del número de puntadas en 50% es lo preferible, debido a que se retiene un espacio apropiado para el aire entre los tejidos de punto frontal y trasero y en donde la forma tridimensional se retiene igualmente en condiciones excelentes. Por otra parte, es preferible que ambos tejidos de punto estén enlazados por alforzas y donde el número de uniones con las tramas frontales sea equivalente al número de uniones con la trama trasera debido a que las superficies de los tejidos de punto frontal y trasero del tejido elástico se aplanan.

La expresión "que tiene una estructura tridimensional" en la presente invención se refiere a que los tejidos de punto frontal y trasero se encuentran substancialmente en estado de no contacto, y donde los tejidos de punto frontal y trasero están apoyados

en un sentido de columna mediante un cordel o cordeles pelados de fibras elásticas a base de poliuretano para retener un espacio de aire entre los dos tejidos de punto.

Un ejemplo de un proceso para fabricar un tejido de punto elástico que tenga una estructura tridimensional según la presente invención se describirá más adelante.

A manera de máquinas para hacer tejidos de punto, la denominada máquina circular de tejido doble que tiene una bancada de agujas normales de dos hileras, y que preferiblemente tiene un gran número de puertos para alimentación de hilazas y un alimentador capaz de aplicar una pluralidad de cordeles al mismo tiempo, es lo que preferencialmente se utiliza. El calibre de la máquina del tejido de punto se puede seleccionar según corresponda de acuerdo con el propósito del trabajo, sin embargo lo que se utiliza normalmente es una máquina del tejido de punto que tenga una calibración entre 18 y 40. Sin embargo, otras máquinas para tejido circular de trabajo doble tienen una calibración de 42 y se pueden utilizar como máquinas equivalentes al calibre 21 pero se retira una de las agujas según el método de una por una. Además, una sola máquina del tejido de punto que tenga un calibrador con valor generalizado superior al de 18 se puede emplear, sin embargo en este caso es preferible que una bancada que tenga una calibración superior a 18 se limite a un sistema de bancada de dial y a otra de bancada de cilindro, y que la otra bancada tenga un calibre 18 o más para obtener así un tejido de punto tenso y liviano lo cual es deseable para los propósitos de este invento.

El espesor de la hilaza que se utiliza en los tejidos de punto frontal y trasero y señalados por los numerales de referencia 1 y 2 de la Figura 1 y numerales de referencia 4 y 5 de la Figura 2 no se limitan específicamente, sin embargo el tamaño en bruto se encuentra preferiblemente dentro del rango de 22 a 1220 decitexos, y más preferiblemente de 34 a 310 decitexos. El tamaño de una hilaza sencilla se encuentra preferiblemente dentro del rango de 0,1 hasta 610 decitexos, y más preferiblemente de 1 a 100 decitexos. Los tejidos de punto frontal y trasero no están limitados específicamente, sin embargo, son tramas preferiblemente tejidas que se

foman mediante una bancada de agujas de una máquina para tejido de punto circular, y constituyen por ejemplo tramas básicas del tejido de punto plano y tramas derivadas de tejidos de alforzas, tejidos de punto de flote, puntadas de trabajos a mano con punto de calceta medios, tejido de punto de alforza, tejido de punto en trenzado y similares.

Como se observa en el diagrama de la estructura de bucle de la Figura 2, una segunda estructura preferida de la presente invención tiene una trama del tejido de punto similar a la que se observa en la primera estructura descrita anteriormente, pero se caracteriza porque la hilaza de unión está sujeta al 25% o más de las puntadas de uno de los tejidos de punto frontal y trasero que tienen una densidad de puntada menor, y la relación de la longitud de bucle de la hilaza de unión constituida por las fibras elásticas a base de poliuretano con respecto de la longitud de bucle de uno de los tejidos de punto circulares separados frontal y trasero descritas anteriormente tienen una longitud de bucle menor que se ubica entre 0,2 y 0,6. La relación de la longitud de bucle de la hilaza de unión constituida por las fibras elásticas a base de poliuretano con la longitud de bucle del tejido de punto consistente en una estructura circular del tejido de punto es relativamente pequeña, y los dos tejidos de punto frontal y trasero están unidos entre sí con fibras elásticas a base de poliuretano para formar una estructura de tres capas. En este caso, el tamaño de un cordel de fibras elásticas a base de poliuretano que debe utilizarse se encuentra preferiblemente en un rango de 17 a 1.500 decitexos, más preferiblemente de 22 a 640 decitexos en términos de elasticidad, calidad de superficie del tejido de punto.

Además, la elongación de ruptura del cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano se encuentra preferiblemente entre 400 y 1.100%, y la temperatura de procesamiento con calor seco para pre-establecer el proceso durante la teñido se ubica preferencialmente en 190 °C aproximadamente, de tal suerte que la elasticidad no se afecta. Además de lo anterior, en la presente invención la relación de la

longitud de bucle del cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano como hilaza de unión con la longitud de bucle de los tejidos de punto frontal y trasero tienen una longitud menor de bucle y específicamente la relación con respecto de la longitud de bucle de las puntadas en cilindro constituyen una cara o bien la longitud de bucle de las puntadas en cuadrante constituyen la otra cara que es menor, y se ubica preferiblemente entre 0,2 y 0,6, y más preferiblemente entre 0,2 y 0,5. Si la relación de la longitud de bucle del cordel de fibras elásticas a base de poliuretano es menor a 0,2, la elongación de las fibras elásticas en el tejido de punto se aumenta, de tal manera que la ruptura de hilaza y la degradación en la calidad de la superficie del sustrato ocurre durante el proceso del tejido de punto, entendiéndose que la fibras elásticas son fácilmente retiradas de la superficie extrema del tejido de punto, además en este caso puede presentar un problema si se utiliza y elonga repetidas veces en forma de prenda de vestir. Si la relación de la longitud de bucle es superior a 0,6, los tejidos de punto frontal y trasero no se pueden poner en estrecho contacto entre sí, de tal suerte que se degrada el espesor del tejido, y la elongación de las fibras elásticas en el sustrato se disminuye de tal suerte que se puede afectar el grado de recuperación de la elongación. La relación de longitud de bucle que se describe en este documento se refiere a la relación de la longitud $L-c$ en un estado de relajamiento de la hilaza de unión con la longitud $L-g$ de hilaza que constituye el tejido de punto equivalente a una aplicación en la cual se quita el tejido de punto y se saca del género del tejido de punto que tiene un ancho fijo ($L-c/L-g$).

De acuerdo con esta estructura, el enlace de los tejidos de punto con cordeles de fibras elásticas a base de poliuretano se realiza mediante tejido de punto de alforzas contándose por lo menos con uno de los tejidos de punto frontal o trasero. En lo que respecta al número de uniones, el cordel está unido al 25% o más de las puntadas de uno de los tejidos de punto frontal y trasero que tienen una densidad menor de puntada. Para obtener un tejido satisfactorio de espesor al tacto y un satisfactorio grado de recuperación de elongación, el enlace en forma de zigzag en el que la

relación de enlace del tejido de punto con el número de puntadas es 50% resulta superior y preferible.

Por otra parte, se prefiere que el enlace de la hilaza de unión con los tejidos de punto frontal y trasero sea un enlace de alforzas, y que el número de enlaces con el tejido de punto frontal sea equivalente al número de enlaces con el tejido de punto trasero debido a que se obtiene la apariencia de un tejido de punto elástico y plano.

Una tercera estructura preferida en la presente invención es una tela de urdimbre con tejido de punto elástica y de múltiples capas hecha con la unión entre sí de telas del tejido de punto separadas con tejidos de punto frontal y trasero, caracterizada por cuanto los tejidos de punto de dos capas antes descritos consisten en una estructura de urdimbre del tejido de punto, en donde la tela del tejido de punto se une con un cordel pelado solamente de fibras elásticas a base de poliuretano de 17 a 3.000 decitexos, y donde la hilaza de unión se enlaza al 25% o más de las puntadas de una de las telas del tejido de punto frontal y trasero que tienen una densidad menor de puntada.

Un ejemplo del tejido de punto elástico en urdimbre de la presente invención se puede apreciar en la Figura 3. Esta tela con tejido de punto elástica y urdimbre se puede tejer utilizando una máquina de urdimbre para tejido que tenga una bancada de agujas en dos hileras. Lo anterior significa que las telas con tejido de punto frontal y trasero en número de dos (7) y (8) de la tela con tejido de punto en urdimbre tenga una estructura de capas múltiples, en la presente invención, y que posea una estructura de urdimbre del tejido de punto, que pueda ser además una tela del tejido de punto en cadena, un género de puntada tricot de 1x1, una tela de cordel con tejido de punto, un género tejido en forma de malla y presentaciones similares. Se puede tratar también de una combinación de puntadas amplias en donde el género es del tejido de punto en los tejidos de punto frontal y trasero. Los géneros con tejido de punto se pueden unir entre sí con tan solo uno o varios cordeles pelados de fibras elásticas a base de poliuretano (9) para obtener el género elástico del tejido de punto

en urdimbre que se describe en la presente invención .

De acuerdo con la presente invención , el enlace de los géneros tejidos con un cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano se puede unir en bucle del tejido de punto o bien puede unirse a través de bucle de alforzas. El primer caso es preferible cuando se trata de una estructura de urdimbre en tejido de punto que tiene tres capas y posee una forma en donde los géneros del tejido de punto frontal y trasero se unen entre sí, y donde cualquiera de las uniones de bucle del tejido de punto y las uniones de bucle de alforzas se pueden emplear para el caso de la estructura tridimensional que tiene un espaciado entre los géneros frontal y trasero del tejido de punto. Para el número de uniones la hilaza de unión se adhiere al 25% o más, preferiblemente el 50% o más, de puntadas de uno de los géneros con tejido de punto frontal y trasero que poseen una densidad menor de puntada.

El tamaño de un cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano que deba utilizarse se encuentra preferiblemente en un rango de 33 a 3.000 decitexos, y más preferiblemente de 70 a 2.000 decitexos en términos de la propiedad de retención de la forma tridimensional, de la recuperación a partir de la compresión, de la resistencia al aplanamiento por fatigas repetidas, y casos similares. Si el tamaño es menor a 33 decitexos, la forma tridimensional no se puede conservar para el tejido de punto elástico de estructura tridimensional de la presente invención, en donde existe una débil fuerza de cizallamiento, y donde no se puede obtener un grado satisfactorio de recuperación a partir de la compresión. Si el tamaño se incrementa a más de 3.000 decitexos, entonces el peso del género elástico del tejido de punto en sí mismo se hace demasiado grande para ser utilizado en prendas de vestir y similares.

Según la presente invención, por lo menos uno de los géneros del tejido de punto frontal y trasero contiene preferiblemente una hilaza compuesta elástica para mejorar aún más los géneros elásticos del tejido de punto que tengan las estructuras de capas múltiples de los tres tipos descritos anteriormente y que satisfagan los requerimientos del objeto de este trabajo. La hilaza compuesta elástica que se

describe aquí se refiere a hilazas con fibras elásticas a base de poliuretano y otras fibras no elásticas que se combinan en una serie de modos que incluyen por ejemplo, una hilaza compuesta en el proceso, por ejemplo con fibras elásticas a base de poliuretano que constituyen un núcleo y el uso de fibras largas de poliamida que hacen las veces de recubrimiento, además de un núcleo hilado que utiliza fibras elásticas a base de poliuretano como núcleo rodeado de fibras cortas que pueden ser de algodón para formar un hilado.

Al incorporar una hilaza elástica compuesta en por lo menos una de las telas del tejido de punto frontal y trasero, la elasticidad se le puede agregar a la tela elástica de capas múltiples del tejido de punto según se describe en la presente invención.

La elasticidad en el sentido del ancho del género del tejido de punto por medio de la hilaza de unión se complementa y además la elasticidad se puede agregar en el sentido longitudinal del género tejido, de tal suerte que se logre una tela tejida elástica de estructura de multicapas que tenga condiciones satisfactorias tanto en los sentidos de urdimbre como de trama. Al realizar la puntada de la tela con tejido de punto en forma más pequeña y más densa utilizando una fuerza de recuperación de elongación de la hilaza elástica, la hilaza de conexión se puede unir fuertemente, posibilitando de esta manera el logro de una estructura estable de capas múltiples. Además, si la densidad de todo el género tejido se incrementa con la hilaza elástica, la densidad de la hilaza de conexión también se aumenta, y el ángulo de unión entre la tela tejida y la hilaza de conexión se acerca más a un ángulo recto para el caso de la tela elástica tejida que tenga una estructura tridimensional, lo cual da como resultado una mejora en la resiliencia de la compresión y en el promedio o tasa de recuperación.

Si la hilaza compuesta elástica se teje para darle forma a uno de los géneros tejidos frontal y trasero, entonces se puede obtener el efecto antes descrito. Se prefiere que la hilaza compuesta se teja en los dos géneros del tejido de punto, debido a que el balance de la tela con tejido de punto se mejora en los géneros frontal y trasero,

pudiéndose eliminar ciertos fenómenos como el denominado ensortijamiento que se forma en la sección de la oreja o parte extrema del género tejido. Por otro lado, la hilaza compuesta elástica puede formar por sí misma el género tejido, y se puede distribuir con otra hilaza no elástica para formar puntadas, o bien puede entretajarse con la hilaza no elástica.

Para el caso de telas elásticas con tejido de punto que tengan una estructura de capas múltiples según la presente invención, el caso se describirá si tanto los géneros frontal y trasero contienen fibras elásticas a base de poliuretano siempre y cuando los cordeles pelados, y cordeles pelados de fibras elásticas a base de poliuretano e hilazas no elásticas se distribuyan para formar puntadas. Para este caso en particular, como en los géneros elásticos del tejido de punto que contienen la hilaza compuesta elástica, la elasticidad se puede adicionar al género elástico de capas múltiples con tejido de punto. La elasticidad en el sentido del ancho del género tejido por la hilaza de unión se puede complementar, y la elasticidad también se puede agregar en el sentido longitudinal del género tejido, de tal suerte que se mejore la tela elástica de estructura de capas múltiples que posea una elasticidad satisfactoria tanto en el sentido de urdimbre como de trama. Al realizar las puntadas del género tejido de punto, de forma que queden más pequeños y más densos con fuerza de recuperación de elongación de hilaza elástica, la densidad de la hilaza de unión se aumentará, y se forma un ángulo de cruce (ángulo de unión) entre el género tejido 16 y 17 y la hilaza de unión 3 se acerca más a los 90°, posibilitando así mejorar la resiliencia de compresión y la relación de recuperación del género elástico con tejido de punto que tenga una estructura tridimensional.

Al utilizar un cordel pelado de hilaza elástica en poliuretano como hilaza de unión, la densidad del empaque de fibra de un sitio de unión que se ubique en la mitad de la estructura tridimensional se disminuye de tal manera que se expande un espacio. Lo anterior significa que las hilazas peladas de fibra elástica de poliuretano le dan forma a un monofilamento de tal manera que se une en fusión varios cordeles sencillos, y

por lo tanto el espacio que se forma en el sitio de unión es de mayor tamaño. Por otra parte, para el caso de una hilaza elástica compuesta que utilice hilaza elástica en poliuretano como núcleo, cubierta con fibras mono-elásticas o multi-no-elásticas, la hilaza elástica compuesta por sí misma se engrosa o las fibras de cobertura se expanden en un sitio de conexión presentándose la expansión /contracción de la hilaza elástica en poliuretano como resultado de este efecto, y se disminuye la cavidad en el mencionado espaciado. Al utilizar un cordel pelado de hilaza elástica en poliuretano como hilaza de unión, la permeabilidad del aire de la totalidad del género tejido se mejora considerablemente, y se puede alcanzar un ahorro en el peso. Por otra parte, al utilizar un cordel pelado de hilaza elástica en poliuretano como hilaza conectora, el área de contacto de las hilazas de conexión se disminuye en el sitio de conexión, y de esta manera se disminuye la conductividad del calor, conteniéndose una gran cantidad de capa de aire, dando como resultado una mejora en la propiedad de retención térmica de toda la tela con tejido de punto.

El cordel pelado de hilaza elástica en poliuretano que se describe en este documento es una hilaza producida de tal manera que se somete a extrusión una solución del material de hilado dentro de una cámara de hilado a través de uno o varios hiladores, que convergen y se fusionan en los sitios de contacto de los cordeles sencillos, por ejemplo, y se enrollan en un estado de monofilamento en la superficie, obteniéndose una hilaza elástica cubierta en donde el cordel pelado está cubierto por una fibra no elástica y multifilamentosa o similar, en donde los hilados de núcleo utilizando fibras cortas como el algodón constituyen excepciones.

El contenido de las fibras elásticas a base de poliuretano (denotadas por los numerales de referencia 20 y 21 en la Figura 1 y el numeral de referencia 22 y 23 en la Figura 2, aún cuando las que se denotan por el numeral de referencia 21 y 23 en las Figuras no se pueden ver por detrás de la hilaza no elástica) en los dos géneros frontal y trasero es preferiblemente que no sean inferiores al 2% y tampoco superarán el 60%, y lo más preferible es que no sean inferiores al 4% y que no

superen el 20%, de acuerdo con la hilaza no elástica en el mismo género del tejido de punto. En la medida que el contenido de las fibras elásticas a base de poliuretano se disminuye, se reducirá el desempeño de elasticidad de la totalidad del género tejido. Si el contenido de la hilaza elástica es inferior al 2%, la cantidad de hilaza será tan pequeña que el desempeño de la elasticidad de todo el género tejido podría reducirse. Por consiguiente, es difícil adicionar suficiente grado de elasticidad a la totalidad del género tejido, y si el contenido es superior al 60%, la densidad del tejido de punto se eleva tanto que la masa por área unitaria puede incrementarse excesivamente hasta comprometer la aero-permeabilidad. Si el contenido de la hilaza elástica no es inferior al 4% sin sobrepasar el 20%, el tejido de punto óptimo con elasticidad, se puede obtener igualmente con condiciones de suavidad y tensión apropiada además de otras condiciones de colgado.

Si la formación de puntadas con el cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano en el tejido de punto es en forma continua, las tramas del tejido de punto plano se forman con el mencionado cordel, sin embargo, en este caso los cordeles pelados hacen contacto entre si en un punto específico de las puntadas en forma de nódulos de bucle, y el tejido de punto queda sellado al calor en un procesamiento establecido durante el terminado y teñido de refinado y la teñido en general, sucediendo lo mismo con la denominada corrida del material, de tal manera que nunca ocurra el fenómeno de que las puntadas sean desprovistas del tejido de punto a partir del extremo del sustrato incluso si el tejido de punto es trabajado por medio de tejido plano o tejido de cadena. Además, la hilaza de unión hace contacto con la hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano en un sitio nodal de la hilaza de unión con el tejido de punto, y si se realiza el terminado de teñido refinado en forma similar en estas condiciones, el sitio de contacto antes descrito se sella al calor en un ambiente de calor seco y un procesamiento de calor húmedo durante la teñido. Para este caso en particular, el tejido de punto se libera del desplazamiento de trama y se hace estable incluso si la totalidad del género del tejido de punto se distorsiona y

se somete a esfuerzos. Para el caso de géneros tejidos circulares y elásticos que tengan una estructura tridimensional, una fuerza resiliente del poliuretano se transmite rápidamente por todo el tejido con el fin de mejorar la resiliencia instantánea del género tejido.

Para el caso de géneros tejidos circulares y elásticos que tengan una estructura tridimensional, la resiliencia proveniente de la compresión a lo largo del espesor de la estructura tridimensional se mejorará, y se puede experimentar una deformación con el fin de recuperar la forma original, incluso bajo una fuerza de cizallamiento ya que el tejido de punto y las fibras elásticas a base de poliuretano de hilaza de unión se fusionan entre sí en los géneros tejidos frontal y trasero. Por otra parte, cuando un género tejido se forma para obtenerse una prenda de vestir, se ha requerido tradicionalmente que los extremos del género tejido se cosan entre sí utilizando para ello una máquina de coser o una máquina similar. Sin embargo, el género tejido de la presente invención se puede utilizar para una prenda de vestir en un estado de corte debido a que las fibras en poliuretano del género tejido y la hilaza de unión se fusionan entre sí. Para este caso en particular, el cordel pelado de hilaza elástica de poliuretano debe tejerse en ambos géneros tejidos de las partes frontal y trasero. Por otro lado, para enfrentar el problema en el que la hilaza de unión fácilmente se separa de la puntada debido a los efectos de expansión/contracción en el momento de utilizar el género tejido, entonces el cordel pelado de hilaza elástica en poliuretano se tejerá en punto preferiblemente para darle forma al tejido y más preferiblemente para darle forma a los géneros tejidos. Según este método el cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano se teje para darle forma a los dos géneros del tejido de punto frontal y trasero, dando como resultado muchas ventajas para el género tejido circular y elástico que posee una estructura de tres capas y para los géneros del tejido de punto elásticos y circulares que tienen una estructura de tres dimensiones. Para este caso en particular, si una hilaza de sellamiento térmico no elástica y las fibras sintéticas termoplásticas como el poliéster son selladas al calor

dentro de la estructura tridimensional, se endurecerá todo el género del tejido de punto y se incrementará la rigidez de doblado, de tal suerte que el género tejido puede escasamente ser utilizado por una persona como prenda o en algún punto cercano de la piel según se indico anteriormente. Sin embargo, si las fibras elásticas a base de poliuretano se fusionan entre sí, se fija un punto de unión, pero la hilaza en sí misma se expande y se contrae, por lo tanto el género tejido en su totalidad tiene condiciones de elasticidad, es suave y además posee condiciones apropiadas de tensión y colgado.

Se describirá ahora un caso en el cual solo un género de tejido de punto frontal y trasero tiene fibras elásticas a base de poliuretano como cordel pelado y donde existe una hilaza no elástica dispuesta para formar puntadas, y donde ambos géneros tejidos se unen entre sí con los cordeles pelados de fibras elásticas a base de poliuretano. Para este caso, debido a que los géneros frontal y trasero tienen capacidades distintas de expansión/contracción, y la capacidad de expansión/contracción del género del tejido de punto que contiene fibras elásticas a base de poliuretano es mayor que el que se encuentra en otros géneros del tejido de punto, surge el problema del ensortijamiento del sustrato, en donde el género tejido de mayor capacidad de expansión/contracción se encuentra en la parte interna, haciendo así imposible obtener un género prácticamente elástico del tejido de punto. Particularmente, ocurre esta desventaja en el género del tejido de punto de forma circular y elástica con estructura tridimensional, pero es especialmente significativo para los géneros del tejido de punto circulares y elásticos de tres capas. De esta manera, cuando el cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano en un género se somete a trabajo del tejido de punto, el tamaño de la hilaza de unión deberá ser superior al tamaño de las fibras elásticas a base de poliuretano del género tejido con el fin de aliviar el desequilibrio de las capas finales de expansión/contracción de los géneros del tejido de punto. Los inventores han realizado estudios serios sobre este mismo problema, y han encontrado que si la

relación (D-c/D-g) del tamaño (D-c) de las fibras elásticas a base de poliuretano que se utilizan para unir con respecto del tamaño (D-g) de las fibras elásticas a base de poliuretano en los géneros del tejido de punto es 2 o más, se alivia el fenómeno del ensortijamiento del sustrato, y la relación de 3 o más es por lo tanto preferible, posibilitando así el logro de un género tejido circular elástico de estructura de tres capas que esté en condiciones de utilizarse en un sentido práctico.

El desempeño de la compresión y la recuperación de ésta que se encuentra en los géneros de tejido circular y elástico y el tejido elástico de urdimbre tienen una estructura tridimensional, según la presente invención, y varían de acuerdo con el espesor del género elástico del tejido de punto y el tamaño de la hilaza elástica que se utiliza para la hilaza de unión 3. Lo anterior significa que debido a que el tamaño de la hilaza elástica utilizada para hilaza de unión 3 se aumenta, las condiciones de compresión y recuperación de compresión se mejorarán, mientras que debido a que el espesor del género elástico del tejido de punto se aumenta, las condiciones de compresión y de recuperación de ésta se reducirán.

De acuerdo con la presente invención una relación entre el tamaño en general (D) (decitexo) de la hilaza de unión 3 unida en cualquier área de 1 cm^2 en el género del tejido de punto y el espesor (T) (mm) del género del tejido de punto del área satisface preferiblemente los requerimientos de $5 \times 10^3 \leq D/T \leq 5 \times 10^5$. Si es cierto que $5 \times 10^3 > D/T$, puede resultar imposible lograr una mejora suficiente en las condiciones de compresión y de recuperación de compresión, mientras que si es cierto que $D/T > 5 \times 10^5$, la resistencia a la compresión y la rigidez de doblado de todo el tejido de punto tiende a incrementarse, de tal manera que en términos generales el uso que una persona haga de estos materiales en su cuerpo puede implicar cierta dificultad.

Para el caso de géneros circulares elásticos del tejido de punto que tengan una estructura tridimensional, la hilaza de unión se pega al punto del género tejido mediante un tejido de punto de alforza. Para el caso de géneros del tejido de punto de urdimbre elásticos que tengan una estructura tridimensional, la hilaza de unión se

une a la puntada del género del tejido de punto mediante costura de punto y/o punto de alforza. El promedio o rata (R) de puntadas que se unen a la hilaza de conexión, de las puntadas en un área de 1 cm^2 en cualquier sitio de los dos géneros del tejido de punto frontal y trasero, será preferiblemente del 25% o más. Si la rata (R) de las puntadas es inferior al 25%, el número de cordeles de hilazas de conexión se disminuirá de tal manera que será imposible obtener una suficiente resiliencia y promedio de recuperación. Al aumentar el tamaño de la hilaza de conexión que se vaya a utilizar, las condiciones de resiliencia y de recuperación de compresión se mejorarán, pero pueden suceder irregularidades en la superficie del tejido de punto debido a la conexión afectando el grado de aplanamiento de la superficie del sustrato.

Exceptuando el caso en el cual la hilaza de conexión y el género tejido se unen en todas las puntadas, en el patrón el cual la hilaza de conexión se une a la puntada del género es distinto para cada uno de los trabajos de aplicación. Sin embargo, si por ejemplo los géneros tejidos se conectan a la hilaza de conexión en puntadas impares de una manera alterna en cualquiera de los cursos de aplicación, y el género del tejido de punto se conecta a la hilaza de conexión en puntadas de números pares en una forma alterna en el siguiente curso de aplicación, entonces la superficie del género tejido se hace uniforme, y la resiliencia a la compresión y su tasa de recuperación se hacen uniformes para cada sitio de género del tejido de punto, lo cual es preferible. La fase del sitio de conexión se desplaza para cada curso de aplicación del tejido de punto, y este procedimiento se repite hasta obtener un género satisfactorio del tejido de punto.

Luego, como resultado de estudios dispendiosos de características de elongación del sustrato siguiendo la elongación de la piel asociada con el movimiento de una persona, los inventores han encontrado que el género elástico del tejido de punto tiene una estructura de capas múltiples de acuerdo con lo expresado con cualquiera de las reivindicaciones 5, 6 y 7, que se caracteriza por cuanto la elongación en cada

una de las direcciones de urdimbre y trama es de 80 a 150% por debajo de una carga de 3,5 N/cm, y de 100 a 200% por debajo de una carga de 9,8 N/cm, y donde una relación de elongación (A) y una relación de elongación (B) en las direcciones de urdimbre y trama, expresadas en las ecuaciones siguientes (1) y (2), se encuentran en el rango de 0,8 hasta 1,2.

Relación de elongación (A) = elongación (%) en la dirección de urdimbre bajo una carga de 3,5 N/cm ÷ elongación en la dirección de trama (%) (1)

Relación de elongación (B) = elongación (%) en la dirección de urdimbre bajo una carga de 9,8 N/cm ÷ elongación en la dirección de trama (%) (2)

Lo anterior significa que los inventores han encontrado que un esfuerzo en la dirección de elongación cuando el movimiento de la persona a lo largo de la altura de su cuerpo se sigue para hacer la elongación del sustrato, y un esfuerzo del sustrato en la dirección de circunferencia del cuerpo humano afecta significativamente las condiciones de uso de las prendas, y se logra una elongación predeterminada tanto en la dirección de urdimbre como de trama del género del tejido de punto, entonces se pueden obtener excelentes condiciones del género del tejido de punto en el movimiento de acuerdo con las características, desprendimiento y comodidad en el uso de las prendas; además al inhibir una elongación innecesaria del sustrato se puede mejorar la durabilidad de dicho sustrato. De esta manera los inventores lograron su cometido. La elongación descrita anteriormente se refiere a un valor comprobador de tensión biaxial y de fijación monoaxial (strip BIAIAL TENSILTESTER KES-G2-SB1 fabricado por Kato Tech Co., Ltd.). El sustrato se restringe en un sentido y la elongación de sustrato se mide en la otra dirección, posibilitando así la medición de elongación para fines prácticos.

A propósito, debido a que el método convencional para medir la elongación es tal que se toma una medida manteniendo simplemente la dirección de elongación fija y sin restringir las demás direcciones, lo cual presenta una desventaja en el sentido de que el ancho del sustrato cambia en el punto medio del agarre, imposibilitando así medir

un cambio en el esfuerzo en dos direcciones que cubran el ancho de la prenda en el momento de utilizarla.

La carga de 3.5 N/cm de acuerdo con la presente invención corresponde a la fuerza con la cual una persona promedio pueda tirar el tejido mientras lo utiliza. La palpación de la fuerza blanda o dura en la dirección de la circunferencia de la persona varía según los conceptos del producto y las preferencias personales, pero si la elongación en la dirección de urdimbre del tejido de punto elástico bajo la carga de 3.5 N/cm es inferior al 80%, entonces la elongación del sustrato será insuficiente en términos generales, requiriendo de esta manera una fuerza excesiva para usar y quitarse la prenda. Por otra parte, si la elongación en la dirección de trama es inferior al 80%, la persona se siente esforzada porque la elongación de piel en el sentido de elongación en condición de quietud es máximo del 50%, y si el tejido es utilizado a manera de faja, se produce una incomodidad de tal manera que la línea de cintura o el extremo inferior del fémur se desplazará. Además, si la elongación en cada urdimbre y dirección de trama del tejido de punto elástico es superior al 200% bajo la carga de 3.5 N/cm, las fatigas de expansión/contracción de la hilaza elástica se hace tan significativa que se afectará la durabilidad y se reducirá la fuerza del sustrato.

La carga de 9.8 N/cm corresponde a la elongación máxima extendida del sustrato y a la fuerza que causa un accidente de ruptura a través del sustrato por parte de un consumidor. Para evitar este tipo de accidentes, la elongación de extensión máxima debe reducirse al 200% o menos para prevenir que el sustrato se haga rudo. Según este punto de vista, mientras menor sea la elongación bajo la carga de 9.8 N/cm, mejor será el resultado, sin embargo una elongación del 100% o más bajo la carga de 9.8N/cm es lo que se requiere para garantizar comodidad en el momento en que la persona se coloca y se quita la prenda de vestir. Se ha podido determinar que si la relación de elongación es de 0.80 o menos, la elongación en la dirección de trama es superior que la elongación en la de urdimbre, y si el balance de la elongación es de 1.200 o más, la elongación en la dirección de urdimbre será superior que la

elongación en el sentido de trama, dificultando de esta manera la obtención de condiciones cómodas de uso de las prendas.

Preferiblemente, el tejido de punto en el cual la hilaza de unión 6 se pega a los tejidos de puntos en las tramas de alforzas resulta excelente en estabilidad, lo cual se libera del fenómeno de ensortijamiento de tal manera que la sección de la oreja se enrosca hacia arriba en el momento en que se está cortando. Además, en un tejido de punto convencional, la fuerza puede ser distinta solo para los sentidos de urdimbre y trama, pero al tejer en punto un material con las tramas de alforzas de la presente invención, se hace posible la aplicación de fuerza en la dirección de curso solamente, y la relación urdimbre/ trama de la elongación y fuerza pueden estar dentro de un rango de 0.8 hasta 1.2.

Las fibras elásticas a base de poliuretano para uso de la presente invención incluyen no solamente dichas fibras sino también fibras elásticas a base de éster polyether. Para el caso de las fibras elásticas en poliuretano, por ejemplo, las fibras hiladas en seco o las fibras hiladas en derretido se pueden utilizar, y no se limitan específicamente los procesos de polimerización e hilado.

El tamaño de las fibras es usualmente de 17 a 3.000 decitexos, y preferiblemente de 22 a 620 decitexos. La elongación de ruptura es preferiblemente del 400% al 1200% para obtener fibras excelentes en elasticidad. Además, es preferible que la elasticidad no se afecte en aproximadamente 180°C que es la temperatura normal de procesamiento en un paso previamente establecido durante la teñido.

Las fibras elásticas en poliuretano incluyen, por ejemplo, sin embargo no se limitan a esto, fibras elásticas en poliuretano conformadas por un etherdiol, polialquileno copolimerizado, disocianato aromático compuesto principalmente de 4,4-disocianato de difenil-metano, y un poliuretano obtenido a partir de la diamina bifuncional, en donde el peso molecular promedio de la parte de uretano del poliuretano es de 6000 a 9500, y el número promedio de peso molecular de la parte de urea es de 650 a 950, en donde en módulos de 300% es de 0.20 g/decitexos o menos.

La hilaza no elástica que constituye los tejidos de punto frontal y trasero del material de tejido tridimensional de la presente invención puede ser de una hilaza filamentosa y de un hilado. Específicamente, las hilazas de filamento incluyen hilazas preferiblemente compuestas de fibras sintéticas tales como rayón viscoso, rayón cupra, fibras de acetato, fibras de poliamida, fibras de poliéster, fibras de tereftalato de politrimetileno, fibras de acril, fibras de polipropileno y fibras de cloruro de vinilo. La forma de estas fibras puede ser cualquiera de las siguientes: hilaza gris sin procesar, hilaza con terminado de trenzado falso, hilaza de colores y similares, o bien puede ser una hilaza combinada entre las anteriores. Los hilados incluyen preferiblemente hilazas que utilizan fibras cortas compuestas de fibras naturales como el algodón, lana y cáñamo, y fibras sintéticas como el rayón viscoso, rayón cupra, fibras de acetato, fibras de poliamida, fibras de poliéster, fibras de acril, fibras de polipropileno y fibras de cloruro de vinilo y puede solo ser una sola hilaza o hilazas combinadas.

El tamaño en bruto de una hilaza que se utilice para formar los tejidos de punto frontal y trasero se encuentra de un rango de 22 a 1220 decitexos, y más preferiblemente de 33 a 310 decitexos. El tamaño de una hilaza sencilla se encuentra preferiblemente en un rango de 0.1 hasta 310 decitexos, y más preferiblemente de 0.2 hasta 20 decitexos.

El tejido de punto elástico que tiene una estructura de capas múltiples, según la presente invención, se caracteriza por cuanto el tejido de punto elástico se somete fácilmente a moldeo por calor. El tejido de punto elástico de estructura de capas múltiples de la presente invención tiene porciones en receso y/o porciones elevadas formadas y fijadas por moldeo al calor y contiene preferencialmente fibras elásticas en los tejidos de punto frontal o trasero, y más preferiblemente en ambas de los géneros del tejido de punto. La relación de mezclado de fibras elásticas de poliuretano en el tejido de punto no se limita, pero se ubica preferiblemente en 5 a 60% por masa. El tejido de punto que contiene fibras elásticas en la cara frontal o

trasero se caracteriza por cuanto las condiciones de procesamiento del molde se mejoran, y la elasticidad puede adicionarse después del moldeo, de manera que la forma original se recupere fácilmente, incluso si el tejido de punto se deforma bajo presión externa. Las fibras elásticas son preferiblemente de poliuretano, y pueden ser idénticas o distintas de las fibras elásticas de poliuretano utilizadas para la unión de hilazas. De esta manera, el tejido elástico de punto que tiene una estructura de capas múltiples, según la presente invención, tiene una estructura esquelética del tejido de punto elástico que se forma mediante fibras elásticas a base de poliuretano, y por lo tanto se somete fácilmente al procesamiento de imposición de irregularidades debido al desempeño de fijación térmica de las fibras elásticas a base de poliuretano, y se obtiene una forma irregular después de que persista el procesamiento de imposición. Esta característica es particularmente notoria en los tejidos de punto elástico que tienen una estructura tridimensional y que poseen un espaciamiento entre los tejidos frontal y trasero, y donde el tejido elástico de punto tiene una estructura tridimensional que es excelente en cuanto a las propiedades de retención de irregularidades que se deben a su rigidez. Obviamente, la hilaza no elástica que constituye el tejido de punto está compuesta preferiblemente de fibras de poliéster excelentes en termo plasticidad, fibras de polipropileno que tienen un punto de fusión relativamente bajo, o similares. Los géneros frontal y trasero pueden formarse por separado con estas hilazas elásticas que tengan distintas características térmicas. Por ejemplo, un tejido de punto que tenga la cara trasera curada como una resina y la cara frontal que tenga un palpado suave que dé comodidad a la piel humana se obtiene de acuerdo con la temperatura y tiempo durante el procesamiento de tipo de imposición.

El tejido gris del género elástico del tejido de punto de estructura de capas múltiples es capaz de abrirse, sometiéndose al pre-procesamiento, y luego sometiéndose a un paso de teñido y finalmente a una serie de terminados que incluyen el procesamiento de resina.

La estructura de capas múltiples en el tejido de punto elástico de la presente invención se caracteriza por cuanto hay una porción en receso o una porción elevada que se forma y se fija mediante moldeo térmico. El método para llevar a cabo este moldeo no es limitado. Si se utiliza una placa de sobre-calentamiento, se podrá entonces obtener un género tejido elástico excelente en cuanto a sus características de fijación de forma y excelente en cuanto a recuperación de forma original, incluso si el tejido de punto está en receso bajo una forma externa.

Debido a que el moldeo térmico que utiliza una placa de sobre-calentamiento, por ejemplo, en donde la cara frontal es colocada en un molde hembra cóncavo deseado y luego se presiona con un molde macho convexo a partir de la cara trasera, y ambas partes de capas se moldean al calor, calentándose previamente el molde hembra a una temperatura alta, y si el molde macho se calienta previamente a una temperatura menor que el molde hembra. Es preferible que el espacio entre el molde hembra y el molde macho se separe en espesores requeridos de forma fija y que el moldeo presionado al calor se pueda realizar. La temperatura de moldeo térmico, y el tiempo de moldeo térmico, además del intervalo para este moldeo y similares se pueden seleccionar como apropiados de acuerdo con una forma deseada.

El tejido de estructura tridimensional de la presente invención tiene un factor de retención de volumen que es preferiblemente de 0.5 o más, más preferiblemente de 0.6 o más. Cuando el volumen de un molde para una aplicación térmica sea A, y si el volumen del molde de un tejido de punto de estructura tridimensional de moldeo térmico es B, el factor de retención de volumen se calcula como B/A . Si el factor de retención de volumen del molde térmico formado es inferior a 0.5, entonces la forma del tejido de punto no se retendrá de manera suficiente después del moldeo. Para obtener un producto de molde que utilice tales géneros de puntos tridimensionales, deberá aumentarse la elongación del tejido de punto durante el moldeo térmico, y por lo tanto el rendimiento del paso se afectará de tal manera que ocurra con facilidad la ruptura de la hilaza.

Por ejemplo, un espécimen de 30 cm (urdimbres) x 30 cm (tramas) del género de punto de estructura tridimensional se toma y se somete a un moldeado macho / hembra que tenga la forma de casco de motociclista y se dirige hacia el centro, en donde existe un material de acolchonamiento de este casco capaz de ser utilizado como material núcleo del casco en un estado de moldeado y que tenga una estructura tridimensional será el resultado de esta práctica. Por otra parte un espécimen de 20 cm (urdimbre) x 45 cm (trama) se toma y se somete a un moldeado de copa de brasier, y si la periferia es cocida por una máquina de coser con bloqueo dejando tan solo una parte requerida, permitirá que se obtenga un brasier deportivo.

El tejido de punto de estructura tridimensional de la presente invención, tiene tejidos de punto independientes tanto en el lado frontal como en el trasero, y por lo tanto se puede obtener un tejido de punto deseado cambiando una combinación de materiales utilizados para los tejidos de punto frontal y trasero. Si estos tejidos de punto son tejidos en alforzas una hilaza de conexión compuesta de fibras elásticas de poliuretano, entonces el tejido de punto, cuando se utiliza como soporte y demás, podrá preferiblemente aliviar el impacto de una fuerza externa que se le aplique. El género del tejido de punto de estructura de múltiples capas de la presente invención, puede moldearse al calor y darle forma a una de las partes de una estructura tridimensional deseada, y luego unirse a un material distinto (por ejemplo: tramas, tejido de punto, cuero, lámina de cloruro de vinilo, etc.) haciendo la costura para que se le dé forma deseada para su uso. Por otra parte, se puede someter al procesamiento de defilado o copo para elevar una o ambas caras para efectos de uso.

En el caso de tejidos de punto elástico que tengan una estructura de capas múltiples, según la presente invención, se puede aplicar un diseño textil al tejido de punto realizando un tejido tipo jacquard (cierto tipo de telar) utilizando una serie de hilazas no elásticas para el tejido de punto. Por otra parte, en el caso de tejidos de puntos circulares y elásticos y los tejidos de puntos elásticos de urdimbre que tengan una

estructura tridimensional, según la presente invención , los dos géneros del tejido de punto frontal y trasero se unen parcialmente en un estado de contacto, mediante el cual existe un sitio tridimensional y un revestimiento o sitio de estructura planar de tres capas que se forman y como resultado, hay un diseño tridimensional que tiene irregularidades que se pueden aplicar a la totalidad del tejido de punto.

Para aplicarle un diseño tridimensional a la superficie del género de punto, la cantidad de alimentación de la hilaza de conexión se puede reducir en cualquier sitio a dos géneros del tejido de punto frontal y trasero que sustancialmente se unen al contacto, o bien cambiar la distancia entre los dos géneros del tejido de punto (espesor). Por otra parte, la hilaza no elástica para formar un tejido de punto se puede utilizar para darle forma al otro tejido de punto.

Además, el género elástico del tejido de punto de la presente invención es tal, que el género circular y elástico del tejido de punto tiene una estructura tridimensional, y el género elástico y circular tiene una estructura de tres capas, además el sitio tridimensional y el sitio de la estructura plana de tres capas o lineal junto con los géneros de puntos circulares y elásticos se forman de manera combinada. Como resultado, hay un diseño tridimensional que tiene irregularidades que se le aplica a la totalidad del tejido elástico de punto de la presente invención , y que se puede aplicar a una prenda formada sin costuras parcialmente sin abrir y parcialmente cocida en forma cilíndrica. La presente invención puede implementar una función requerida para cada uno de los sitios de una prenda. Lo anterior significa que tomando como prendas los shorts para el ciclismo a manera de ejemplo, un sitio que corresponda al fondo se tejen en punto en forma tridimensional, y se forma un género del tejido de punto circular y elástico de estructura de tres capas que tiene una fuerza relativamente alta para un sitio específico alrededor de la cintura.

La presente invención también se relaciona con un proceso para elaborar un tejido de punto que contenga una hilaza elástica, y particularmente con un proceso para tejer un género circular y elástico de punto caracterizado en que al menos dos

paquetes de hilazas elásticas se alimenten desde un alimentador de hilazas en una máquina de tejido circular, se alimenten cordeles pelados de hilazas elásticas en dos o más velocidades diversas de alimentación.

Por otra parte, los inventores han desarrollado un proceso para la manufactura de un género del tejido de punto elástico que tiene una estructura de capas múltiples, que se caracteriza por cuanto a una velocidad de alimentación (V-g) de un cordel pelado de fibras a base de poliuretano para hacer un género del tejido de punto es desigual a una velocidad de alimentación (V-c) de un cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano que unen los tejidos frontal y trasero, además se ha elaborado un máquina para implementar el proceso. En el proceso de aplicación activa de las fibras elásticas a base de poliuretano que se aplican a las agujas del tejido de punto a partir de un carretel para cordeles pelados de fibras elásticas a base de poliuretano instaladas en una máquina de tejido circular, las fibras se aplican a dos o más velocidades diversas de alimentación, de manera que existe una serie de tejidos de punto, especialmente los de tipo circular y elástico que tienen estructuras de capas múltiples, y que no se han logrado, es lo que se obtiene según este proceso.

Además, los inventores han determinado que mediante la alimentación del cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano que unen los géneros de tejido frontal y trasero a una relación controlada de tiro de 2 o menos, se puede fabricar un tejido de punto de estructura de tres capas con los dos géneros tejidos frontal y trasero unidos entre sí, al igual que un tejido circular elástico de estructura tridimensional que tenga un espaciamiento entre ambos tejidos de punto. Los inventores diseñaron un máquina para aplicar un cordel descubierto de fibras elásticas a base de poliuretano que se requiere para la fabricación del género circular elástico de capas múltiples de la presente invención. Tradicionalmente, el alimentador propuesto en JP-B-4-9222 tiene un par de rodillos de soporte que se extienden hacia la izquierda y derecha del cuerpo principal (sujetador), y que se accionan mediante una cinta dentada asociada con una máquina del tejido de punto,

y que pueden girar libremente una serie de empaques de hilazas elásticas sobre un par de rodillos de accionamiento con soporte adheridos al mencionado sujetador.

De acuerdo con la máquina si existe tan sólo una cinta dentada asociada con la máquina de tejido, la cantidad alimentada de fibras elásticas a base de poliuretano también será fija. De esta manera, los inventores diseñaron un método para cambiar la cantidad de alimentación de fibras elásticas a base de poliuretano incrementando el número de cintas dentadas. Para este caso en particular, cuatro paquetes de fibras elásticas a base de poliuretano se colocan en un alimentador, dando lugar así a un problema debido a que la cantidad de alimentación es cambiada en una unidad de cuatro paquetes, de tal manera que se limita el grado de libertad. De esta forma, los inventores diseñaron una máquina que es capaz de alimentar de manera estable cordeles a diversas velocidades provenientes de empaques de fibra elástica con un alimentador de hilaza, incluso si se accionan por una cinta dentada. Específicamente, se trata de un alimentador de hilazas caracterizado por cuanto hay un par de rodillos tipo queso de actuación de soporte que se extienden en paralelo entre sí y apoyados rotatoriamente sobre un portador, ubicados de tal manera que sobresalgan en direcciones opuestas desde el portador, y se instalan mecanismos de actuación para hacer girar estos rodillos de soporte tipo queso, y un par de rodillos de este tipo con diferentes diámetros externos que igualmente se instalan y/o mecanismos para aplicar una velocidad variable un par de los rodillos descritos, en direcciones opuestas, de tal manera que las velocidades de superficie de estos rodillos sean distintas para las direcciones opuestas del sujetador. El par de rodillos tiene un orificio en un núcleo de cilindro y tiene una sección para fijación, de tal manera que se pueda fijar en forma desprendible a un eje de mando. El alimentador de hilazas se caracteriza por cuanto comprende además otro rodillo de pre-tracción que gira a una velocidad de superficie superior a la que se registra en el par de rodillos de actuación con soporte que giran a la misma velocidad de superficie.

La presente invención propone un método y una máquina para alimentar una hilaza

elástica para hacer tejido de punto en un género elástico y tejido en el cual dos tipos de hilaza deben ser alimentadas a velocidades distintas. Entre los ejemplos típicos de géneros convencionales hechos por hilazas peladas y elásticas de tejido transversal se incluyen los géneros corrientes del tejido de punto, sin embargo el género con tejido de punto se hace mediante el tejido corriente de la hilaza elástica que se distribuye con la hilaza no elástica. Además, otro ejemplo es el género de tejido con bordes pero para este caso, la hilaza elástica forma un género tejido común y corriente con una aguja de dial. Se tiene en cada caso un tipo de trama de hilaza elástica, que puede ser tratada por una máquina normal del tejido de punto con un alimentador sencillo de hilaza elástica sin que surjan problemas. Los inventores diseñaron una máquina y un método capaz de alimentar a diversas velocidades, además del invento de una nueva trama que requiere de alimentación de hilaza en diferentes velocidades.

Lo anterior significa que, el alimentador de hilaza elástica de la presente invención está instalado principalmente en un sentido concéntrico alrededor de una máquina circular del tejido de punto, y se puede alimentar con hilazas peladas de tipo elástico enrolladas en forma de queso a la máquina del tejido de punto, a una velocidad fija mientras se hace la liberación y traccionamiento controlado de los cordeles.

El bosquejo del máquina se describirá específicamente mas adelante haciendo referencia a la FIG. 4. Además, la FIG. 5 es una vista seccional del interior de un portador 15 de un alimentador de hilaza de la presente invención visto desde el lado, y la FIG. 6 es una vista frontal del alimentador de hilazas de la presente invención.

Para el caso de alimentador de las hilazas, existe un par de rodillos de mando de soporte en paquete (11-a y 11-b) que se extienden en paralelo entre sí, apoyados rotatoriamente en el portador (15) cuya situación es tal que sobresale en direcciones opuestas con respecto del portador (15), además de una banda dentada (13) y un máquina de transmisión que se instalan como mecanismos de actuación para hacer

giran el rodillo de actuación por soporte del paquete. Igualmente, existe un par de rodillos de paquete accionados por soportes (11-a) y (11-b) que tienen diversos diámetros externos, de tal manera que las velocidades de superficie de los rodillos de soporte en forma de queso son diferentes para las direcciones opuestas del sujetador. El par de rodillos de soporte tiene una estructura tal que se perfora un orificio en un núcleo de cilindro, de tal manera que el rodillo de soporte puede fijarse a un eje de actuación, y se puede hacer un cambio según corresponda para lograr una relación diferente de velocidad de la hilaza. Además, los rodillos de pre-tracción (12-a) y (12-b) que rotan a una velocidad de superficie superior a la del par de rodillos de soporte de paquete (11-a) y (11-b) se suministran en el sistema, además se cuenta con un sensor de ruptura de hilaza (14) que se ubica en una posición entre el rodillo de empaque de soporte (11-a) y el rodillo de pre-tracción (12-a) en el cual la hilaza elástica es controlada a la tracción después de ser liberada. El diámetro de este rodillo de empaque de soporte es de 1 a 10 cm, y la relación de velocidad de rotación de un rodillo de alta velocidad de hilado con respecto a la velocidad de rotación de un rodillo de baja velocidad de hilado puede ser de 10. Además, el rodillo de pre-tracción (12-a) o (12-b) gira a una velocidad de superficie mayor a la de un factor de 1.2 hasta 2.0 en comparación con lo que corresponde por lo menos al rodillo de soporte en forma de queso (11-a) o (11-b). Además, los símbolos de referencia 10-a y 10-b denotan cada uno un paquete con una serie de hilazas peladas de tipo elástico a base de poliuretano que se enrollan alrededor de un tubo de papel.

Un efecto de la presente invención es como se describe a continuación: si un alimentador elástico que ha sido utilizado generalmente como se aprecia en JP-B-4-9222 se emplea para estos propósitos, se requiere de un costo para introducir adicionalmente un sistema de actuación y un espacio para la instalación de la máquina para así lograr la alimentación de las hilazas elásticas a diferentes velocidades, como sucede en condiciones para realizar tejidos de punto en un

género de estructura de capas múltiples de la presente invención , ya que la velocidad de hilado es fija.

Además, la hilaza elástica es ligeramente adhesiva, y en estas condiciones causa frecuentemente problemas de fallas en la liberación para la salida a alta velocidad y por razón de la liberación de bajo tiro. La presente máquina puede resolver el problema anterior a un costo bajo, y puede incluso solucionar los problemas que se han descrito posteriormente instalando un rodillo de pre-tracción.

La presente invención se describirá específicamente a continuación con algunos ejemplos.

Las propiedades físicas que se utilizan en la presente invención se miden de la siguiente manera:

(1) Masa por área de unidad

Se toman las medidas de acuerdo con el método de prueba de masa por metro cuadrado en JIS-L-1018.

(2) Espesor

El probador de compresión KES-EB3 fabricado por Kato Tech Co., Ltd. es el que se utiliza para estos trabajos. Se mantiene una muestra entre las placas de cobre teniendo cada una de ellas una superficie circular que posee un área de 2 cm^2 (velocidad de compresión de 0.02 mm/seg), en donde el espesor de la muestra se mide a cinco puntos por debajo de una presión compresiva P_m correspondiente a 0.5 g/cm^2 y el promedio de los valores medidos pueden ser entonces calculados.

(3) Taza de compresibilidad y recuperación

Se toman las mediciones de acuerdo JIS-L- 1018. Se hace un corte del tejido de punto tridimensional en un tamaño de $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$, y una pieza del tejido cortado se coloca en una mesa de mediciones, luego el espesor A se mide cuando la carga inicial de 20 cN se aplica a un área de 4 cm^2 a lo largo del espesor tomado de lo anterior. Luego, hay una carga de 300 cN que se aplica al área de 4 cm^2 , y un espesor B se mide después de un minuto, luego la carga se retira y la muestra se

deja en reposo durante un minuto, posteriormente se toma un espesor C que se mide cuando la carga inicial se aplica nuevamente. La medición se repite tres veces, y luego se calculan los promedios de compresibilidad y recuperación de acuerdo con las ecuaciones que se presentan más adelante, y se determinan los promedios de valores calculados.

$$\text{Compresibilidad (\%)} = \{(A-B)/A\} \times 100$$

$$\text{Promedio de recuperación (\%)} = \{(C-B)/(A-B)\} \times 100$$

(4) Permeabilidad del aire

El probador de permeabilidad del aire KES-F8-AP1 fabricado por Kato Tech Co., Ltd. Se utiliza para medir cinco veces una resistencia, flujo de aire y el promedio de valores medidos se pueden entonces calcular así.

(5) Palpado del sustrato

Se hace una determinación de acuerdo con los resultados de la prueba sensorial mediante cinco monitores.

(6) Promedio de elongación y recuperación de la elongación

Se corta un tejido de punto en un tamaño de 2.5 cm x 15 cm. Se hace luego una curva de recuperación de elongación para los casos de elongación y recuperación del tejido bajo una carga máxima hasta de 9.8 N/cm con una longitud de retención de 10 cm y a una velocidad de elongación de 100%/minuto utilizando un probador de elongación de velocidad constante (Tensilon fabricado por Toyo Baldwin Co. Ltd.). Luego se lee una elongación bajo la carga de 9.8 N/cm a partir de esta curva. Además, se determinan las relaciones de elongación a partir de las ecuaciones siguientes.

Relación de elongación (A) = elongación (%) en dirección de urdimbre bajo una carga de 3.5N/cm ÷ elongación (%) en dirección de la trama.

Promedio de elongación (B) = elongación (%) en dirección de urdimbre bajo una carga de 9.8N/cm ÷ elongación (%) en la dirección de la trama.

El promedio de recuperación de elongación se determina, de acuerdo con la

ecuación siguiente, a partir de una cantidad de elongación (c) bajo la carga de 9.8 N/cm y una cantidad de elongación (d) cuando la carga bajo recuperación es equivalente a 0.

Promedio de recuperación de elongación (%) = $(c-d) \times 100/c$

(7) Resistencia a la tracción de la fibra elástica

Se corta un tejido de punto en un tamaño que tenga una longitud de 7.5 cm y un ancho de 2.5 cm en la dirección de la urdimbre como dirección de las fibras elásticas. Luego, ambos lados de una fibra elástica en el centro en la dirección del ancho se corta hasta 1/3 en la dirección de urdimbre, y la fibra elástica es sacada del tejido de punto. Luego, la fibra elástica es cortada con tijeras en una posición de 2.5 cm en el sustrato de la fibra elástica para elaborar un espécimen de medición, y se toman las medidas bajo las condiciones de medición siguientes.

(Condiciones de Medición). La porción del tejido de punto y la fibra elástica se mantiene cada una mediante el probador de elongación a velocidad constante (Tensilon Fabricado por Toyo Baldwin Co., Ltd.), y la fibra elástica es tirada a una velocidad de elongación de 30 cm/min. La resistencia se registra en este momento, para determinar luego el promedio de picos de esfuerzo de giro.

(8) Factor de retención de volumen.

Para el volumen de moldeado de un tejido de punto, se coloca una película termoplástica (película de resina sintética ablandada mediante calor seco de 80 a 100° C) sobre la superficie de un tejido de punto moldeado, y la misma forma del molde se conforma a lo largo de una porción en bajo relieve o elevado del tejido de punto con aplicación de aire caliente y seco (el secador se fija una temperatura de ablandamiento), y luego se fija la película termoplástica con aire frío. Se hace que el agua fluya sobre la película termoplástica conservando la forma de las porciones en bajo y alto relieve del tejido de punto para así medir el volumen.

El volumen de un molde utilizado para este propósito es de funcionamiento en calor. El volumen del tejido de punto moldeado se mide y luego se calcula el factor de retención del volumen de acuerdo con las ecuaciones siguientes.

Factor de retención de volumen = (volumen de moldeo retenido por el tejido de punto moldeado) / (volumen de moldeo de calor).

Ejemplo 1.

Se tomó una hilaza terminada trenzada el falso de poliéster de 84 decitexos y 30 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) y se utilizó como hilaza para ser empleada en tejido de punto frontal y tejido de punto trasero de un tejido tridimensional para formar un tejido de punto en puntada plana. Luego se utilizó una hilada de fibras elásticas a base de poliuretano de 155 decitexos (Roica® Fabricada por Asahi Kasei Corporation) que se empleó como hilaza para unir entre sí los tejidos de punto trasero y frontal.

El tejido de punto unido se realizó utilizando todas las agujas de una máquina de tejido circular de doble engranaje de calibre 28, 30 pulgadas de diámetro y 60 de apertura (modelo tipo V-LEC6 manufacturado por Fukuhara Works Ltd.) para obtener así un tejido de punto circular con la distancia entre los patrones de unidad establecidos en 4mm. En este momento, la longitud de bucle de la hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano fue de 800 cm, y la longitud de bucle del tejido que constituía la cara frontal y la trasera fue de 827 cm, dando como resultado una relación de longitud de bucle (T) de 1.0.

El tejido gris circular obtenido se abrió, se refinó mediante una máquina de teñido de chorro a 80° C durante 30 minutos, y se trató al calor a 190° C durante 60 segundos mientras se extendía en 5% en la dirección de ancho utilizando un terminador de tendido como mecanismo pre-graduado. Luego, el tejido se tinturó a 130° C durante 60 minutos aplicando una máquina de teñido de chorro a alta presión. El tejido fue luego tratado al calor a 170° C durante 45 segundos mientras se dilataba en 3% en la dirección de ancho utilizando un terminador de tendido como máquina de terminación

para obtener un tejido tinturado. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso se aprecian en las tablas 1 y 2.

El tejido de punto tridimensional que se obtuvo tenía un espesor de 2.65 mm, compresibilidad de 60%, promedio de recuperación de 92.0% y permeabilidad de aire de 0.45, y buenas condiciones de palpado. Este tejido tridimensional fue muy adecuado para materiales internos de suela de zapatos y similares, bases para camras hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo 2.

Se trabajaron tejidos de punto frontal y trasero de una pieza tridimensional de la misma manera que en el ejemplo 1. Luego se utilizó una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 310 decitaxos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) en forma de hilaza para unir entre sí los tejidos de punto frontal y trasero. En este momento, se realizó la unión de un tejido utilizando la totalidad de las agujas. El tejido de punto obtenido se sometió al mismo procesamiento que para el ejemplo 1. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso son las que se aprecian en las tablas 1 y 2.

El tejido de punto tridimensional que se obtuvo presentaba un espesor de 3.12 mm, compresibilidad de 55%, promedio de recuperación de 99.4% y permeabilidad del aire de 0.41, y buenas condiciones al tacto. Este tejido de puntos tridimensional fue muy adecuado para materiales de plantillas en zapatos y similares, bases para camras hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo 3.

Se realizó el tejido de punto de la misma manera que se describe en el ejemplo 2, exceptuando que la unión se realizó con la mitad de las agujas como condiciones de unión del tejido de punto. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso son las que se aprecian en las tablas 1 y 2.

El género tridimensional obtenido tenía un espesor de 3.00 mm, compresibilidad de 60%, relación de recuperación de 97.4% y permeabilidad del aire de 0.55, y buenas condiciones táctiles. Este tejido tridimensional resultó muy adecuado para los materiales de plantillas de zapatos y aplicaciones similares, bases para camas hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo 4

El tejido de punto se realizó de la misma manera que para el ejemplo 2, excepto que la unión se hizo con una cuarta parte de las agujas para las condiciones de unión del tejido de punto. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso se aprecian en las tablas 1 y 2.

El tejido tridimensional obtenido tuvo un espesor de 2.85 mm, compresibilidad de 71%, relación de recuperación de 91.6% y permeabilidad del aire de 0.62, con buenas condiciones táctiles. Este género del tejido de punto tridimensional fue muy adecuado para materiales utilizados en la fabricación de zapatos y similares, bases para camas hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo 5.

Se utilizó una hilaza de algodón número 40 como fibra para el tejido de punto frontal y un tejido tridimensional, además de una hilaza terminada y entrelazada en poliéster de 167 decitexos y 48 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) que sirvió como hilaza para la cara trasera y formar así géneros del tejido de punto de ambas caras que conformaron una puntada sencilla . Se utilizó una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 310 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) a manera de hilaza para unir los géneros del tejido de punto frontal y trasero entre sí y realizar la unión de este tejido con todas las agujas.

Se utilizó un tejido de punto circular de doble engranaje de calibre 22, 30 pulgadas de diámetro y 36 de apertura (modelo tipo OVJ - 36 fabricado por Mayer Cie Co. , Ltd.) para hacer el tejido de punto en un género circular tejido manteniendo la distancia entre los patrones unitarios en 5mm. En este momento, la longitud de bucle de la hilaza

pelada de fibras elásticas a base de poliuretano fue de 2160 cm, y la longitud de bucle del género del tejido de punto que constituía la cara frontal y trasera fue de 1063 cm, dando como resultado una relación de longitud de bucle (T) de 2.0. Este tejido circular de punto se sometió a un procesamiento para el terminado igual al del ejemplo 1 con el fin de obtener un género del tejido de punto tridimensional, según se describe en la presente invención. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso se pueden apreciar en las tablas 1 y 2.

El tejido de punto tridimensional que se obtuvo presentó un espesor de 3.35 mm, compresibilidad de 65%, relación de recuperación del 99.0% y permeabilidad del aire 1.18, y buenas condiciones táctiles. Este tejido de punto tridimensional fue muy adecuado para materiales utilizados en la fabricación de zapatos y similares, bases para camas hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo 6.

Se tomó un género del tejido de punto frontal y trasero de un género tridimensional y se tejieron de la misma manera como se señala en el ejemplo 5. Se utilizó una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 34 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) en forma de hilaza para unir entre sí los géneros del tejido de punto frontal y trasero. El tejido circular obtenido se sometió al procesamiento similar al del ejemplo 5. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso se pueden apreciar en las tablas 1 y 2.

El género del tejido de punto tridimensional que se obtuvo tenía un espesor de 2.23 mm, compresibilidad de 72%, promedio de recuperación de 86.2% y permeabilidad del aire de 0.45, y buenas condiciones táctiles. Este género tridimensional fue muy adecuado para materiales utilizados en la fabricación de zapatos y similares, bases para camas hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo comparativo 1.

Se tejieron géneros de punto frontal y trasero tridimensionales de la misma manera que se señalan en el ejemplo 1. Se tomó una hilaza pelada de fibras elásticas a base de

poliuretano de 155 decitexos (Roica® fabricado por Asahi Kasei Corporation) y una hilaza de sellado térmico tipo resguardo de núcleo de poliéster de 83 decitexos y 24 filamentos (Bell Couple® fabricado por Kanebo Gohsen, Ltd.) a manera de hilazas para unir entre sí los tejidos frontal y trasero. Las fibras elásticas se dispusieron con el multifilamento de hilaza de sellado térmico y se sometieron a procesamiento de mezclado mientras que las fibras se elongaron por un factor de 2.5, y luego fueron trenzadas en la dirección Z a un número previamente establecido de trenzado de 600 veces por minuto utilizando la siguiente máquina de trenzado para fabricar una hilaza afilada.

(Procesamiento de mezclado) Entrelazado (tipo PC-220 fabricado por Toray Precision Co., Ltd.) de presión neumática; 2.0 KG/Cm² G.

(Trenzado) Máquinas de trenzado Italy Yarn (tipo TKT fabricado por Kubota Co., Ltd.).

La hilaza trenzada obtenida se utilizó para unir los géneros frontal y trasero entre sí con todas las agujas para tejer un género circular, y el tejido circular obtenido se sometió a un procedimiento igual al descrito en el ejemplo 1. Las especificaciones y características del tejido para este caso son las que se aprecian en las tablas 1 y 2.

El género de tejido circular que se obtuvo tenía un espesor de 1.87 mm, compresibilidad de 5%, promedio de recuperación de 82.0% y permeabilidad del aire de 1.33. Este tejido de punto tridimensional fue deficiente en cuanto a compresibilidad, y presentaba carencia de visión estereoscópica en términos de palpado y similares, inadecuado para las bases para camas hechas de materiales altamente durables y usos similares.

Ejemplo comparativo 2.

Se tejieron géneros frontal y trasero tridimensionales de la misma manera que se señala en el ejemplo 5. El tejido de punto tridimensional se trabajó de la misma manera que se describió en el ejemplo 5 exceptuando que se tomó una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 15 decitexos (Roica® Manufacturado por Asahi Kasei Corporation) a manera de hilaza para unirla entre sí frontal y trasero de los tejidos

de punto. Las especificaciones del tejido de punto y sus características para este caso se aprecian en las tablas 1 y 2.

El género circular de punto que se obtuvo presentó un espesor de 1.95mm, compresibilidad de 80%, promedio de recuperación de elongación de 45% y permeabilidad del aire de 0.23, con condiciones blandas al tacto, y fue inadecuado para las bases para camas hechas de materiales altamente durables y usos similares, como se dijo anteriormente, en término de compresión y recuperación, condiciones tácticas y similares.

Ejemplo 7.

Se utilizó un máquina de tejido de punto circular de doble engranaje de calibre 28, 30 pulgadas de diámetro y 60 de apertura, (Modelo tipo V-LEC6 manufacturado por Fukuhara Works, Ltd.) el cual sirvió para tejer un género circular elástico con estructura de tres capas. La distancia entre los patrones unitarios de la máquina de tejido se estableció en 1mm.

Se tomó una hilaza terminada de trenzado falso en poliéster de 56 decitaxos y 30 filamentos (Technofine® manufacturada por Asahi Kasei Corporation) y una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 22 decitaxos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) que sirvieron como hilazas para ser utilizadas en tejidos de punto frontal y trasero del tejido circular elástico para formar un tejido de punto y darle forma de puntada plana (generalmente conocidas como tramas peladas), y una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 155 decitaxos (Roica) que se empleó como hilaza para unir los tejidos de punto frontal y trasero de los géneros entre si con el fin de conectar alforzas en la parte frontal y trasero del tejido de punto con la mitad del número total de agujas, contándose con una de ellas para los tejidos de punto frontal y trasero de manera alterna.

En este momento, la longitud de bucle de la hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano como hilaza de unión, equivalente a una vuelta de la máquina de tejido fue de 190 cm (A), la longitud de bucle de la hilaza terminada de trenzado falso de poliéster

constituye una cara y la otra cara fue de 850 cm (B), y la relación de longitud de bucle de la hilaza de unión (A/B) fue de 0.22.

El tejido gris circular obtenido se abrió, se refinó mediante una máquina de teñido a chorro a 80° C durante 30 minutos, y se trató al calor a 190° C durante 60 segundos mientras se dilataba a un 5% en la dirección de ancho por un terminador de tendido pre-graduado. Luego, se tinturó el tejido a 130° C durante 60 minutos utilizando una máquina de teñido de chorro a alta presión. El género fue tratado al calor a 170° C durante 45 segundos mientras se dilataba en 3% en la dirección de ancho utilizando un terminador de tendido como máquina para terminado con el fin de obtener un tejido tinturado. Las especificaciones y características del tejido de punto para este caso se observa en las tablas 3 y 4.

El tejido de punto circular elástico que se obtuvo tenía una estructura de tres capas con tejidos de puntos frontal y trasero unidos entre sí, con un espesor de 0.58mm, elongación de 130% en dirección longitudinal y 158% en dirección lateral, promedio de recuperación de elongación de 91% en dirección longitudinal y 93% en dirección lateral, y esfuerzo de tiro de fibra elástica de 80 g, y buenas condiciones para el tacto.

Este tejido de punto elástico circular estaba libre de un proceso desde el extremo del tejido de punto, no requirió de costura en la superficie extrema, y fue excelente en cuanto a condiciones táctiles y funciones de complemento de forma como en el caso de fajas para las damas..

Ejemplo 8

Se realizó el tejido de punto bajo las mismas condiciones descritas en el ejemplo 7, excepto que se utilizó fibras elásticas a base de poliuretano de 44 decitexos (Roica) en forma de hilaza para unir los géneros del tejido de punto frontal y trasero de un tejido circular para realizar la unión del tejido de punto con todas las agujas, y aplicar el mismo procesamiento que se describe en el ejemplo 7 con el fin de obtener un género de tejido circular y elástico de estructura tridimensional.

El género circular elástico obtenido presentó un espesor de 0.55mm, elongación de 133% en dirección longitudinal y 181% en la dirección lateral, promedio de recuperación de elongación de 92% en dirección longitudinal y 83% en dirección lateral, y esfuerzo de tiro de fibra elástica de 50g o más en buenas condiciones táctiles.

Este género circular elástico estuvo libre a partir de a partir de un recorrido desde el extremo del género del tejido de punto no requirió costura en la superficie extrema, y tuvo excelentes condiciones de palpado y funciones de complemento de forma como en el caso de faja para las damas.

Ejemplo 9

Se obtuvo un tejido de punto circular elástico exactamente de la misma manera que se describe en el ejemplo 8, excepto que los tejidos frontal y trasero se unieron entre sí con la mitad de las agujas como condiciones de unión de tejidos de puntos. El género circular elástico de la estructura que se obtuvo presentó un espesor de 0.55mm, elongación de 135% en dirección longitudinal y 183% en dirección lateral, promedio de recuperación de elongación 91% en dirección longitudinal y 83% en dirección lateral, y esfuerzo de tiro de fibra elástica de 50 g o más, y buenas condiciones táctiles.

Este género de tejido circular elástico estuvo libre a partir de un recorrido que se hizo desde el extremo del tejido de punto, sin requerir costura en la superficie externa, y fue excelente en condiciones táctiles y funciones de complemento de forma como en el caso de fajas para las damas.

Ejemplo 10

Se obtuvo un género elástico circular de punto de la misma manera que se describe en el ejemplo 8 excepto que para los tejidos de punto frontal y trasero se unieron entre sí con la ¼ parte de las agujas como condiciones de unión.

El género obtenido tenía un espesor de 0.55 mm, elongación de 137% en dirección longitudinal y 185% en dirección lateral, con promedio de recuperación de elongación de 91% en dirección longitudinal y 92% en la dirección lateral, con esfuerzo de tiro de fibra elástica de 50 g o más, y buen palpado.

Este género circular elástico estuvo libre a partir de un recorrido que se hizo desde el extremo del género tejido, no requirió costura en la superficie externa, presentó buenas características de manejo durante las operaciones de costura y fue excelente en condiciones táctiles y funciones de complementariedad de forma como en el caso de fajas para las damas.

Ejemplo 11

Se utilizó una máquina circular para tejido de calibre 18, 30 pulgadas de diámetro y 36 de apertura (Modelo Tipo OVJ- 38 fabricado por Mayer Cie Co., Ltd.) para hacer el tejido de un género circular.

Debido a que las hilazas que se emplean en tejidos frontales del tejido de punto circular elástico, la hilaza de algodón No 40 y la hilaza elástica de poliuretano de 22 decitexos (Roica® fabricadas por Asahi Kasei Corporation) se emplearon para el núcleo, se hizo también una distribución de hilaza elástica cubierta con una hilaza terminada en Nylon de 34 decitexos / 12 filamentos. Se utilizó también una hilaza terminada de trenzado falso en poliéster de 167 decitexos y 48 filamentos (Technofine) a manera de hilaza para el tejido de punto trasero, y donde el tejido de punto de cada cara se formó para darle lugar a una puntada sencilla, se tomó también una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 1422 decitexos (Roica) como hilaza de unión para unir los tejidos de la parte frontal y trasero, y luego el tejido de punto de las alforzas se realizó con la mitad del número total de agujas.

En este momento, la longitud de bucle de la hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano fue de 190 cm, y las longitudes de bucle de los géneros tejidos constituían una cara y la otra cara para un total de 950 cm, en donde la relación de longitud de bucle fue de 0.20. El tejido de punto elástico que se obtuvo tuvo un espesor de 0.78 mm, elongación de 80% en dirección longitudinal y 100% en la dirección lateral, promedio de recuperación de elongación de 92% en dirección longitudinal y 93% en dirección lateral, con esfuerzo de tiro de fibra elástica de 80g o más, y buenas condiciones táctiles, pero se presentó el caso de ensortijamiento del tejido de punto.

Este tejido de punto elástico presentaba una operación que ocurría desde el extremo del tejido de punto, y por lo tanto las caras extremas se podían coser. El tejido de punto tenía buenas características de manejo durante las operaciones de costura, y excelentes condiciones al tacto y funciones complementarias de forma como en el caso de fajas para las damas.

Ejemplo 12

La máquina del tejido de punto del ejemplo 11 se cambió por un sistema de nervaduras, en donde los puertos de alimentación de la primera y tercera hilaza se graduaron para el manejo de puntada plana y para las tramas de alforza de $\frac{1}{2}$ de agujas del cilindro, para los puertos de alimentación de la segunda y cuarta hilaza que se graduaron de acuerdo con la puntada plana del cilindro y el dial de tramas de alforzas de $\frac{1}{2}$ de agujas, usándose también un hilado de algodón No. 40 a manera de hilaza para la cara frontal en el lado del cilindro, y una hilaza en poliéster con un terminado de trenza falsa de 167 decitexos y 48 filamentos (Technofine) que actuó como hilaza para la cara trasera en el lado del dial para así tejer una parte de la puntada plana, combinándose la aplicación de las hilazas permitiendo alternativamente el tejido de punto de las alforzas en hileras de agujas relativas, mientras se hizo el tejido de punto de una parte de puntada plana en cada hilaza que alimentaba el puerto, utilizando para ello un cordel pelado de fibras elásticas a base de poliuretano de 34 decitexos (Roica) a manera de hilaza para unir entre sí los géneros de punto frontal y trasero. Lo anterior significa que la hilaza conectora se utilizó para la unión de hilaza elástica con el tejido de punto para uno de los lados, y las alforzas para el lado correspondiente. Para otros casos, se llevaron a cabo las operaciones de la misma manera que se describe en el Ejemplo 5 con el fin de obtener un tejido de punto elástico.

El tejido de punto elástico que se obtuvo presentó un espesor de 0.74 mm, elongación del 80% en dirección longitudinal y de 130% en dirección lateral, promedio de recuperación de elongación del 93% en dirección longitudinal y 92% en dirección

lateral, y esfuerzo de tiro de fibra elástica de 50 g o más, con buenas condiciones táctiles.

Este tejido elástico presentó un recorrido que ocurría desde el extremo del tejido de punto, y por lo tanto se podían coser las caras extremas. El tejido de punto presentó buenas características de manejo durante las operaciones de costura, y fue excelente en cuanto a palpado y funciones complementarias de forma para uso de fajas de damas.

Ejemplo comparativo 3

Se tomó una máquina del tejido de punto circular de calibre 18, de 30 pulgadas de diámetro y apertura 36 (modelo Tipo OVJ- 36 fabricado por Mayer Cie Co., Ltd.) para tejer un género circular.

Se utilizó un hilado de algodón No. 40 como hilaza para tejido frontal del género elástico, hilaza en poliéster terminada de trenzado falso de 167 decitexos y 48 filamentos (Technofine) que se empleó como hilaza para tejidos del lado trasero, y cuando un tejido de punto de tramas de media bolsa se tejía, se utilizó una hilaza de fibras elásticas a base de poliuretano de 1422 decitexos (Roica) para introducirla por inflado en un puerto de alimentación de hilaza de $\frac{1}{2}$ para tejer el género.

En este momento, la longitud de bucle de la hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano fue de 190 cm, y las longitudes de bucle de los géneros del tejido de punto constituían las dos caras que tuvieron 760 cm, y una relación de longitud de bucle de 0.25.

El tejido de punto que se obtuvo presentó un espesor de 0.80 mm, elongación de 45% en dirección longitudinal y 100% en dirección lateral, con promedio de recuperación de elongación del 60% en dirección longitudinal y 75% en dirección lateral, y un esfuerzo de tiro de 40g. Este tejido de punto elástico fue deficiente en cuanto a elongación, y presentó deficientes características de manejo con fibras elásticas que fácilmente se caían durante los trabajos de costura.

Ejemplo comparativo 4

Se tomó un tejido de punto frontal y otro trasero de un género elástico y se tejieron de la misma manera que se describe en el ejemplo 7. Utilizando una hilaza pelada de fibras elásticas a base de poliuretano de 155 decitexos (Roica) y un multifilamento de poliamida de 44 decitexos y 34 filamentos (Leona) a manera de hilazas para unir los géneros frontal y trasero, se distribuyeron las fibras elásticas con el multifilamento de poliamida y se sometieron a procesos de mezclados bajo las condiciones siguientes mientras que las fibras fueron elongadas por un factor de 2.5.

Luego se prensaron en direcciones Z a razón de 600 trenzados/m utilizando la siguiente máquina trenzadora para fabricar un hilado.

<Procesamiento de mezclado> Entrelazadora (Tipo PC-220 fabricada por Toray Precision Co. , Ltd.), presión neumática de 2.0 KG/cm²G

<Trenzado> máquina trenzadora de hilaza; máquina trenzadora de hilaza Itarly (Tipo TKT fabricada por Kubota Co. , Ltd.)

Empleando el hilado obtenido como hilaza para unir los tejidos frontal y trasero, se efectuó al forzamiento con la mitad de la cantidad de uniones para obtener tejido de punto circular.

El tejido de punto elástico que se obtuvo tenía un espesor 0.60 mm, elongación de 100% en la dirección longitudinal y 120% en dirección lateral, con velocidad de recuperación de elongación de 75% en dirección longitudinal y 60% en dirección lateral, y una fuerza de tiro de fibra elástica de 100g, y presentaba un perfil irregular.

Este tejido elástico de punto tenía mala apariencia, la hilaza de unión sobresalía de la superficie y era muy poco elástico, por lo cual era inadecuado para corsets femeninos.

Ejemplo comparativo 5

De la misma manera que en el Ejemplo 5 se obtuvo un tejido de punto elástico, con la excepción de que se usaron hebras peladas de fibras elásticas a base de

poliuretano de 11 decitexos (Roica) como hilaza para unir el tejido de punto frontal y trasero, como en el ejemplo 12.

El tejido de punto obtenido tenía un espesor de 0.75 mm, un elongación de 40% en dirección longitudinal y 87% en dirección lateral, con velocidad de recuperación de elongación de 89% en dirección longitudinal y 75% en dirección lateral, y además era muy poco elástico.

Ejemplo 13

Se empleó una hilaza acabada de trenzado falso de poliéster de 84 decitexos y 30 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) y hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano de 22 decitexos (Roica® fabricadas por Asahi Kasei Corporation) como hilazas para uso en un tejido de punto frontal y un tejido de punto trasero de un tejido de punto tridimensional para disponer estas dos hilazas con el fin de convertir un tejido de punto en puntada sencilla. Se usaron hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano de 155 decitexos (Roica® fabricadas por Asahi Kasei Corporation) como hilaza conectora para unir entre sí los tejidos de punto frontal y trasero.

Se empleó una máquina de tejido doble circular de trenzado de calibre 28, de 30 pulgadas de diámetro y 60 de apertura (Modelo Tipo V-LEC6 fabricada por Fukuhara Works, Ltd.) para ejecutar el tejido con el fin de obtener un tejido de punto circular con distancia establecida de 4.0mm entre los patrones de unidad de la máquina de tejido.

Se abrió el tejido gris de punto circular que se obtuvo, se refinó mediante una máquina de teñido a chorro a 80°C por 30 minutos y se trató al calor a 190°C por 60 segundos mientras que la dilatación fue de un 5% a lo ancho mediante un terminador de tendido pre-graduado. Luego se tiñó el tejido a 130°C por 60 minutos utilizando máquina de teñido a chorro de alta presión. Se trató al calor el tejido a 170°C por 45 segundos al tiempo que se dilataba en 3% a lo ancho utilizando un terminador de tendido como máquina de acabado para obtener una tela teñida.

El tejido de punto obtenido se moldeó al calor por 45 segundos utilizando un molde para moldear al calor de 300 cm³ de volumen con calentamiento en seco a 190°C. Las especificaciones y características del tejido de este caso se indican en las tablas 5 y 6.

El tejido de punto de estructura tridimensional que se obtuvo tenía una masa por área de unidad de 350 g/m², un espesor de 2.2 mm, un volumen de sustrato de moldear post-calentamiento de 210 cm³, y un factor preservador de volumen de 0.7. Este tejido de punto de estructura tridimensional resultó excelente en cuanto a sus características de fijación de forma y elasticidad para recuperar su forma original luego de sufrir ahondamiento por una fuerza externa por lo cual es muy adecuado para material de calzado, material para copa de brasieres, para vestidos de baño, y para vestidos que hayan de ser moldeados antes de usarlos, como también para hombreras, corsets, sombreros y similares, que mantengan su forma fija, como también para materiales de bordes externos y materiales de bordes internos para recipientes.

Ejemplo 14

Como en el caso de el ejemplo 13, se usó una hilaza acabada de trenzado falso de 84 decitexos y 30 filamentos (Technofine®, fabricado por Asahi Kasei Corporation) y hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano de 22 decitexos (hilaza de baja temperatura y alto tipo de graduación) Roica BX® fabricadas por Asahi Kasei Corporation) como hilazas para uso en un tejido de punto frontal y un tejido de punto trasero de un tejido de punto tridimensional para disponer estas dos hilazas a fin de transformar el tejido de punto en una puntada sencilla .

Se usaron hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano de 155 decitexos (Roica®, fabricadas por Asahi Kasei Corporation) como hilaza para unir entre sí los tejidos de punto delanteros y traseros.

El tejido de punto obtenido se sometió al mismo proceso del ejemplo 13.

El tejido de punto de estructura tridimensional que se obtuvo tenía una masa de 400

g/m² por área de unidad, un espesor de 2.5 mm, un volumen de sustrato de moldeado post-calentamiento de 270 cm³, y un factor de preservación de volumen de 0.9.

Este tejido de punto de estructura tridimensional resultó excelente por sus características de fijación de forma y resiliencia para recuperar la forma original luego de sufrir ahondamiento por fuerza externa, por lo cual es muy adecuado como material para calzado, material para copas de brasieres, vestidos de baño y vestidos en general para ser moldeados antes de su uso, como también para hombreras, corsets, sombreros y similares que han de mantener fija su forma, como también como materiales para bordes externos y materiales para bordes internos de recipientes.

Ejemplo 15

Se emplearon hilaza de acabado de trenzado falso de poliéster de 84 decitexos y 30 filamentos (Technofine® fabricadas por Asahi Kasei Corporation) y hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano de 22 decitexos (Roica®, fabricadas por Asahi Kasei Corporation) como hilazas para uso en tejido de punto frontal y un tejido de punto trasero de un tejido de punto tridimensional a fin de disponer estas dos hilazas para convertir un tejido de punto en una puntada sencilla. Se emplearon hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano de 78 decitexos (Roica®, fabricadas por Asahi Kasei Corporation) como hilaza para unir entre sí los tejidos frontal y trasero. En los demás aspectos, el tejido de punto se efectuó y procesó en la misma forma que en el caso del Ejemplo 13.

El tejido de punto de estructura tridimensional que se obtuvo tenía una masa de 230 g/m² por área de unidad, un espesor de 2.1 mm, un volumen de 240 cm³ de sustrato de moldeado post-calentamiento, y un factor preservador de volumen de 0.8.

Este tejido de punto de estructura tridimensional resultó ser excelente en cuanto a sus características de fijación de forma y resiliencia para recuperar la forma original después de sufrir ahondamiento por fuerza externa, por lo cual es muy adecuado como material para calzado, material para copas de brasieres, vestidos de baño y

vestidos en general para ser moldeados antes de su uso, para hombreras, corsets, sombreros y similares que hayan de mantener fija su forma, como también como materiales para bordes externos y bordes internos de recipientes.

Ejemplo comparativo 6

Se empleó hilaza acabada de trenzado falso de poliéster de 84 decitexos y 30 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) como hilaza para un tejido de punto delantero y trasero de un tejido de punto tridimensional para formar un tejido de punto en una puntada sencilla. Se empleó hilaza acabada de trenzado falso de poliéster de 84 decitexos y 30 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) como hilaza para unir entre sí los tejidos de punto frontal y trasero. En cuanto a los demás aspectos, el tejido de punto se realizó y procesó de la misma manera que en el ejemplo 13.

El tejido de punto obtenido tenía una masa de 250 g/m^2 de área por unidad, un espesor de 1.8 mm, un volumen de sustrato de moldeo post calentamiento de 120 cm^3 , y un factor preservador de volumen de 0.4 con muy poca capacidad de preservación de forma (se deformaba), por lo cual no servía como material perdurable.

Ejemplo 16

Se empleó una sola hilaza pelada elástica de poliuretano de 155 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) como hilaza conectora para unir tejidos de punto básicos delantero y trasero de un tejido de punto tridimensional. Para el tejido de punto básico trasero se dispusieron hilaza acabada de trenzado falso de poliéster de 84 decitexos / 30 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) y hebras peladas de hilaza elástica de poliuretano de 22 decitexos (Roica®, fabricada por Asahi Kasei Corporation) de manera tal que se formara un tejido de punto en puntada sencilla. Para el tejido de punto frontal, se dispusieron hilaza acabada de nylon de trenzado falso de 78 decitexos y 34 filamentos e hilaza elástica de poliuretano de 22 decitexos para que se formara un tejido de punto de la misma

manera como ocurre en la formación del tejido de punto trasero.

Como máquina del tejido de punto se empleó una máquina de tejido doble de punto circular de calibre 28, de 30 pulgadas de diámetro y 60 de apertura (Modelo Tipo V-LEC6, fabricada por Fukuhara Works, Ltd.) el espacio de los dientes entre una aguja de dial y una aguja de cilindro de la máquina de tejido se graduó a 4 mm. La hilaza acabada de trenzado falso de nylon no elástico para formar el tejido de punto frontal salía del puerto 1 de suministro de hilaza a la aguja de cilindro en longitud de alimentación (longitud del bucle) de 827cm por una rotación de la máquina de tejido de punto, y la hilaza acabada de trenzado falso de poliéster no elástico para formar el tejido básico trasero salía del puerto 2 de suministro de hilaza hacia la aguja de cuadrante con la misma longitud de alimentación (longitud del bucle) de 827cm por una sola rotación de la máquina de tejido de punto.

Se empleó una máquina para proporcionar activamente desde un paquete, hilaza pelada y elástica de poliuretano para ser dispuesta de forma tal con el material principal para formar el tejido básico de punto. La hilaza salía del primer puerto de suministro de hilaza y del segundo puerto de suministro de la máquina tejedora hacia las agujas de tejido a razón de 410cm por una sola rotación de la máquina de tejido de punto (la relación de tracción de la hilaza elástica a base de poliuretano durante el proceso de tejido fue de 2.0), y se tejió en puntada sencilla para formar los tejidos básicos frontal y trasero. La hilaza de conexión salía en tejidos dobles de alforzado desde el tercer puerto de suministro hacia las agujas de pie corto para las agujas de cuadrante y de cilindro a razón de 800cm por rotación de la máquina tejedora, y los tejidos básicos de punto formados en el primer puerto de suministro de hilaza y en el segundo puerto de suministro de hilaza se unieron con puntadas de alforza. En el cuarto y quinto puerto de suministro de hilaza se repitieron respectivamente las operaciones realizadas en el primero y segundo puertos, y en el sexto puerto la hilaza elástica de poliuretano era suministrada a las agujas de pie corto para las agujas de cuadrante y de cilindro como en el caso del tercer puerto alimentador de

hilaza.

Ya transformada la hilaza en una trama completa, se efectuó un tejido en el puerto alimentador de hilaza de apertura 60. Puesto que la hilaza de conexión se tejió en tejidos de doble alforza con la aguja de pie corto y la aguja de pie largo alternativamente para cada carrera, la rata de puntada del tejido básico de punto unido a la hilaza de conexión fue de 50%, y se cambió el sitio de conexión en la fase de cada carrera.

Se abrió el tejido gris circular de punto que se obtuvo, se refinó mediante máquina de teñido a chorro a 80°C por 30 minutos, se trató al calor a 190°C por 60 segundos a la vez que se extendía en 5% a lo ancho mediante un terminador de tendido como mecanismo pre-graduado, y luego se tñó por el lado del nylon con una tintura ácida a 100°C por 60 minutos empleando una máquina de teñido de chorro a alta presión. Se trató el tejido al calor a 170°C por 45 segundos a la vez que se extendía en 3% a lo ancho empleando un terminador de tendido para obtener el tejido teñido.

El tejido tridimensional de punto que se obtuvo tenía un espesor de 1.8mm, densidad de tejido de 25.5 carreras/cm por 14.6 rollos/cm, un número total de 373 conexiones por cm², hilaza de conexión total de 57,780 decitexos por cm², y D/T 32,100.

Este tejido elástico de punto tenía una comprensibilidad de 54% y una taza de recuperación del 100%, por lo cual poseía suficiente compresibilidad. El tejido de punto tenía una resistencia al flujo aire de 0.24 kPa- s/m, y era suficientemente elástico en la urdimbre y trama del tejido de punto, y completamente reversible por los lados trasero y frontal.

Ejemplo 17

Se empleó una sola hilaza pelada y elástica de poliuretano de 78 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) como fibra elástica de poliuretano para hilaza de conexión para unir entre sí los tejidos básicos de punto, y se empleó una sola hilaza pelada de poliéster de color gris de 84 decitexos / 30 filamentos (Technofine® fabricada por Asahi Kasei Corporation) y una hilaza elástica de poliuretano de 22

decitexos (Roica®, fabricada por Asahi Kasei Corporation) para los tejidos de punto básicos frontal y trasero. Como máquina tejedora, se empleó una máquina doble de tejido de urdimbre Raschel de calibre 18 provista con cinco barras de guía (fabricada por Karl Mayer Co., Ltd.) con distancia entre patrones unitarios de 4mm. La hilaza gris de poliéster y la hilaza elástica de poliuretano para los tejidos de punto básicos llegaban solamente a la aguja frontal desde la primera barra de guía y una segunda barra de guía para tejer una un género de puntada doble tricot de 1x1. Dos tipos de hilazas alimentaban en forma similar y exclusiva a la aguja trasera desde la cuarta barra de guía y una quinta barra de guía para tejer media trama. Desde la tercera barra salían hebras peladas de hilaza elástica de poliuretano como hilaza de conexión hacia las agujas delantera y trasera alternativamente, y se formaba un lazo y se conectaba a los tejidos básicos de punto. Se refinó el tejido gris de urdimbre que se obtuvo mediante máquina de refinación continua a 80°C por 30 minutos, se trató al calor a 190°C por 60 segundos, a la vez que se extendía en 5% a lo ancho mediante un terminador de tendido como mecanismo pre-graduado y luego se tiñó a 130°C por 60 minutos empleando máquina de teñido de chorro a presión alta. A 170°C y por 45 segundos se efectuó tratamiento al calor del tejido, a la vez que se extendía en 3% a lo ancho empleando un terminador de tendido como dispositivo de acabado para obtener tejido teñido.

El tejido elástico de punto que se obtuvo tenía un espesor de 2.5 mm, densidad de tejido 23.6 carreras/ cm x 11.8 rollos/ cm, un número total de 558 conexiones por cm², y 43,524 decitexos de hilaza de conexión en total, y D/T de 17,410.

Este tejido elástico de punto tenía una compresibilidad de 69% y relación de recuperación de 99.4%, por lo cual poseía suficiente compresibilidad. El tejido de punto poseía una resistencia satisfactoria de 0.33 al flujo de aire, y era suficientemente elástico hacia la trama y urdimbre del mismo. El tejido de punto elástico que se obtuvo se moldeó a calor seco a 180°C por 30 segundos empleando un molde resistente con forma de cara humana hecho de Aluminio, que daba como

resultado un tejido de punto muy adecuado como máscara con ojos que tenía forma de cara humana.

Ejemplo 18

Se empleó una máquina tejedora como la del ejemplo 16 sin utilizar hilaza elástica para el tejido básico de punto trasero, pero se usó una hilaza elástica que tenía hilaza elástica de poliuretano de 22 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) como núcleo cubierto con una hilaza acabada de nylon de 34 decitexos / 12 filamentos para el tejido de punto básico frontal. Igual que para los otros aspectos del ejemplo 16, se acomodó la fibra elástica con fibras no elásticas a razón de una de dos de las fibras para formar un tejido de punto en una puntada sencilla .

El tejido elástico de punto obtenido tenía un espesor de 2.0 mm, una densidad de tejido de 18 carreras/ cm x 11 rollos/cm, 198 hilazas de conexión por cm², y D/T de 17,050. Este tejido elástico de punto tenía una compresibilidad de 69% y relación de recuperación de 99.9%, por lo cual tenía suficiente compresibilidad. El tejido elástico de punto que se obtuvo era suficientemente elástico hacia la trama y urdimbre del mismo, muy adecuado como materiales superiores para zapatos y botas.

Ejemplo 19

Se empleó una máquina doble de tejido circular de 22G que comprendía un mecanismo de patronamiento tipo jacquard con selección de aguja, se aprovisionó el lado del cilindro con hilaza terminada de trenzado falso de nylon de 78 decitexos / 34 filamentos e hilaza gris de poliéster de 84 decitexos / 30 filamentos para tejer un jacquard floreado a dos colores, y al mismo tiempo se recubrió hilaza pelada y elástica de poliuretano de 44 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) para formar el tejido básico de punto delantero.

Se proveyó la aguja de cuadrante con hilaza gris de poliéster de 84 decitexos / 30 filamentos para producir un tejido de punto sencillo, y al mismo tiempo, se recubrió de hilaza pelada y elástica de poliuretano de 44 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) para formar el tejido básico de punto trasero.

Los tejidos básicos frontal y trasero se unieron entre sí ejecutando tejido de doble alforza alternativamente, con una aguja de pie corta y una aguja de pie larga empleando una hilaza elástica de poliuretano de 310 decitexos (Roica® fabricada por Asahi Kasei Corporation) como hilaza de conexión, en la misma forma que en el ejemplo 16.

Sé abrió el tejido circular y gris de punto que se obtuvo, se refinó mediante máquina de teñido a chorro a 80°C por 30 minutos, se trató al calor a 190°C por 60 segundos a la vez que se extendía en 5% a lo ancho mediante terminador de tendido como mecanismo pre-graduado, y luego se tñó por el lado del nylon con tintura ácida a 100°C por 60 minutos empleando una máquina de teñido a chorro a alta presión. Se trató al calor el tejido a 170°C por 45 segundos a la vez que se extendía en 3% a lo ancho utilizando un terminador de tendido como máquina de terminado para obtener un tejido teñido.

El tejido de punto obtenido tenía un espesor de 5mm, densidad de 28 carreras /cm x 15 rollos/cm, un total de 420 hilazas de conexión, y D/T de 26, 040. Este tejido de punto elástico tenía una compresibilidad de 50% y una tasa de recuperación de 100%, por lo cual poseía suficiente compresibilidad. El tejido de punto resultó suficientemente elástico hacia la urdimbre y la trama, y tenía costuras blancas tejidas con poliéster sobre la superficie, por lo cual era muy adecuado para vestidos calurosos de natación que tuvieran formas floreadas.

Ejemplo 20

Haciendo un tejido elástico de punto de la presente invención, con operaciones similares de manejo de la hilaza mediante una máquina doble de tejido de urdimbre Raschel usada en el ejemplo 17, se ejecutó un tejido de punto de 80 carreras en la misma forma que en el ejemplo 17 y en las 10 siguientes carreras, se tejió una hilaza gris de poliéster en la segunda barra de guía con las agujas frontal y trasera para formar un tejido de bucle, durante lo cual se evitó que una hilaza de conexión se conectara a los tejidos básicos de punto, y se insertó entre los dos tejidos de punto

básico con flotamiento de la hilaza.

Luego se volvió a la trama original de punto para efectuar tejido de 80 carreras, y se repitió esta operación. El tejido elástico de punto que se obtuvo tenía irregularidades tipo borde con un sitio tridimensional dividido cada 3cm en la dirección de la urdimbre del tejido de punto. Este tejido elástico de punto tenía una parte ahuecada, y por consiguiente podía ser fácilmente doblado en forma completa, por lo cual resultaba muy adecuado para suspensorios y similares que hayan de ser enrollados al rededor del cuerpo humano.

Ejemplo comparativo 7

Usando una máquina de tejido de punto como la del ejemplo 16, se elaboró un tejido de punto con tramas y condiciones similares a la del ejemplo 16. En este momento, se efectuó manipulación de la hilaza para el tejido básico de punto en la misma forma que en el ejemplo 16, y se usó una hilaza terminada de trenzado falso de poliéster de 167 decitexos/48 filamentos como hilaza de unión. El tejido obtenido de punto se terminó con teñido aplicando los mismos pasos y condiciones del ejemplo 16.

Este tejido de punto tenía un espesor de 2.2mm, densidad de 25.5 carreras/cm x 14.6 rollos/cm, 373 conexiones por centímetro cuadrado en total, 62,291 decitexos de hilaza de conexión por centímetro cuadrado y D/T de 22,246.

Este tejido de punto tenía una compresibilidad de 62% una taza de recuperación de 68.8%, y una resistencia de 0.64 kPa-s/m de resistencia a flujo de aire. El tejido de punto resultó suficientemente elástico tanto hacia la urdimbre como hacia la trama, pero presentaba muy poca elasticidad al ser comprimido por el lado del espesor, e insuficiente en recuperabilidad de compresión a tal punto que requirió mucho tiempo para recuperarse de la compresión y continuó en deformación permanente en la superficie del tejido de punto por un tiempo muy largo. Además, el tejido de punto resultó lleno de fibras por el punto de conexión y fue inferior en permeabilidad al aire frente al tejido elástico de la presente invención. Por otra parte, este tejido de punto se tiñó en cuerda, por lo cual no desaparecieron las arrugas formadas por la cuerda en la

superficie del tejido de punto una vez madurado su acabado. Cuando se enrolla el tejido de punto alrededor del cuerpo humano, se producen arrugas dobladas dentro del tejido a lo largo de la línea curva del cuerpo humano, y nunca desaparecieron las arrugas aún después de que el tejido hubiese vuelto a su estado original.

Ejemplo Comparativo 8

Utilizando una máquina de tejido de punto como la del ejemplo 16, se elaboró tejido de punto con tramas y condiciones como la del ejemplo 1. Este momento no se usó absolutamente hilaza elástica de poliuretano para los tejidos de punto básico frontal y de reserva, y se empleó como hilaza de conexión, una hilaza elástica con cubierta que tenía hilaza elástica de poliuretano de 155 decitexos como núcleo, alrededor de la cual se enrolló una hilaza de sellamiento al calor de poliéster del tipo de recubrimiento de núcleo de 167 decitexos/16 filamentos. En este momento la tasa de tracción ($\bar{D}$ raft) de la cubierta era de 2.5, y la cantidad de trenzado de la hilaza de cubierta era de 300 veces por minuto. Como la hilaza de conexión era hilaza elástica de cubierta, no se empleó una máquina de distribución que se utiliza cuando se teje una hilaza elástica de poliuretano bien conocida. Por otra parte se elaboró el tejido de punto y se efectuó acabado de teñido en la misma forma que el ejemplo 16. El tejido de punto obtenido tenía un espesor de 1.4mm, densidad de tejido de 14 cámaras/cm x 11.5 rollos/cm, un total de 161 conexiones por centímetro cuadrado, un total de 24,955 decitexos de hilaza de conexión por centímetro cuadrado, y $\bar{D}/\bar{T}$ de 17,825. Este tejido elástico de punto tenía una compresibilidad de 58%, una tasa de recuperación de 72.0%, y una resistencia de 0.14 kPa - s/m al flujo de aire.

Este tejido de punto tenía poca resistencia al flujo de aire, y carecía tanto de recuperabilidad de compresión hacia el espesor que ocurría deformación plástica por compresión. No era el tejido de punto que se deseaba en la presente invención.

Por otra parte, se selló al calor la hilaza de conexión durante el teñido, por lo cual se produjo un nivel satisfactorio de unión entre la hilaza de conexión y el tejido básico de punto, pero la parte sellada al calor era dura, y el tejido de punto presentaba en su

totalidad dureza al tacto, y era duro de doblar, y por consiguiente el tejido de punto no era adecuado para que lo usara una persona o se utilizara en un sitio próximo a la piel como se deseaba en la presente invención. Además, como en el caso del ejemplo comparativo 16, el tejido de punto tenía tal desventaja que el tejido básico de punto se arrugaba a medida que se doblaba dicho tejido.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Un tejido elástico circular de estructura de tres capas y un tejido elástico de urdimbre de la presente invención, están exentos de sufrir ensortijamiento de tal manera que la parte de la hilaza del tejido de punto se ensortija, tiene excelente estabilidad de forma, excelente recuperación de elongación, finura al tacto y calidad en la superficie. Por otra parte, la presente invención permite obtener tejido elástico de punto que posea un buen equilibrio de elongación en la urdimbre y en la trama en comparación con la hilaza elástica de color gris que puede fabricarse con una sola máquina de tejido circular de punto o una sola máquina de tejido de punto de urdimbre del arte anterior, y que puede ser muy adecuada para ropa interior, tejidos de fondo, ropa deportiva, suspensorios y similares. Además, se pueden seleccionar y aplicar diferentes dimensiones de fibras elásticas a base de poliuretano para cada tejido logrando una elasticidad de la forma sin precedentes para aplicaciones suplementarias.

Un tejido elástico circular de punto que tenga estructura tridimensional y el tejido elástico de punto de urdimbre, son adecuados para usarlos como materiales en zapatos como plataformas, como materiales de la parte de arriba para zapatos y botas y pantuflas, como materiales para bolsas tales como telas para bolsas y estuches de protección para anteojos y teléfonos celulares, cojines como cojines para cama, cojines para brasieres y hombreras, materiales de cubrimiento como cubierta de almohadas, máscaras como máscaras, máscaras para los ojos y máscaras para la cara, sub-materiales médicos como suspensorios, materiales para protección de heridas, protectores y cubiertas de pañales, materiales para las piernas tales como ligeros,

medias y calentadores de piernas, ropa deportiva como shorts de protección, shorts para deslizamiento y shorts para salto, ropa interior íntima como interiores de aislamiento térmico y prendas elásticas de uso externo como jumpers.

TABLA 1

	HILAZA EMPLEADA				LONGITUD DE BUCLE			PORCENTAJE DE LONGITUD DE BUCLE	TRAMA DE PUNTO	
	CARA FRONTAL		CARA POSTERIOR		HILAZA DE UNION	TEJIDO BASICO DE FONDO (MAS CORTO)	HILAZA DE UNION		HILAZA DE UNION	
	HILAZA NO ELASTICA	HILAZA ELASTICA	HILAZA NO ELASTICA	HILAZA ELASTICA					NUMERO DE UNIONES	HILAZA ELASTICA
Ejemplo 1	PET84	NINGUNA	PET84	NINGUNA	PU155	827	800	1.0	Todas	altorza
Ejemplo 2	PET84	NINGUNA	PET84	NINGUNA	PU310	827	800	1.0	Todas	Altorza
Ejemplo 3	PET84	NINGUNA	PET84	NINGUNA	PU310	827	800	1.0	1/2	Altorza
Ejemplo 4	PET84	NINGUNA	PET84	NINGUNA	PU310	827	800	1.0	1/4	Altorza
Ejemplo 5	Algodon40	NINGUNA	PET167	NINGUNA	PU310	1083	2160	2.0	Todas	Altorza
Ejemplo 6	Algodon40	NINGUNA	PET167	NINGUNA	PU34	1083	2160	2.0	Todas	Altorza
Ejemplo comparativo 1	PET84	NINGUNA	PET84	NINGUNA	(Hilaza de entido al calor(PU) Hilado de 827		800	1.0	Todas	Altorza
Ejemplo comparativo 2	Algodon40	NINGUNA	PET167	NINGUNA	PU15	1083	2160	2.0	Todas	Altorza

TABLA 2

	CANTIDAD DE TEJIDO DE PUNTO	PROPIEDAD DEL TEJIDO DE PUNTO		
		COMPRESIBILIDAD	RECUPERACION DE COMPRESION	RESISTENCIA DE FLUJO DE AIRE
	ESPESOR (mm)	%	%	KPa
Ejemplo 1	2.65	60	92.0	0.45
Ejemplo 2	3.12	55	99.4	0.41
Ejemplo 3	3.00	60	97.4	0.55
Ejemplo 4	2.85	71	91.3	0.62
Ejemplo 5	3.36	65	99.0	1.18
Ejemplo 6	3.23	72	88.2	0.46
Ejemplo Comparativo 1	1.87	5	82.0	1.33
Ejemplo Comparativo 2	1.95	80	45.0	0.23

TABLA 3

	HILAZA EMPLEADA						LONGITUD DE BUCLE		PORCENTAJE DE LONGITUD DE BUCLE	TRAMA DE PUNTO	
	CARA FRONTAL		CARA POSTERIOR		HILAZA DE UNION	TEJIDO BASICO DE FONDO (MAS CORTO)	HILAZA DE UNION	HILAZA DE UNION			
								NUMERO DE UNIONES		HILAZA ELASTICA	
Ejemplo 7	PRT156	PU22	PRT156	PU22	PU155	650	180	1/4	Alforza		
Ejemplo 8	PRT156	PU22	PRT156	PU22	PU44	650	180	Todas	Alforza		
Ejemplo 9	PRT156	PU22	PRT156	PU22	PU44	650	180	1/4	Alforza		
Ejemplo 10	PRT156	PU22	PRT156	PU22	PU44	650	180	1/4	Alforza		
Ejemplo 11	Algodon40	HILAZA CON CUBIERTA PU/ny	PET167		PU1422	960	180	1/4	Alforza		
Ejemplo 12	Algodon40		PET167		PU34	650	360	1/4	Alforza/Punto		
Ejemplo comparativo 3	PET167		Algodon 40		PU1422	760	180	1/4	Fijación (In lay)		
Ejemplo comparativo 4	PRT156	PU22	PRT156	PU22	HILADO (Ny/PU)	650	180	1/4	Alforza		
Ejemplo comparativo 5	PET167		Algodon40		PU11	1130	170	1/4	Alforza		

TABLA 4

	CANTIDAD DE TEJIDO DE PUNTO				ELONGACION (%)				TASA DE RECUPERACION DE		TENSION DE ARRASTRE DE LA HILAZA CONECTORA (CN)	APARIENCIA DEL TEJIDO GRIS DE PUNTO
	ESPESOR mm	ELONGACION BAJO CARGA DE 3.5 N/cm		ELONGACION BAJO CARGA DE 8.8 N/cm		ELONGACION (%)						
		Urdimbre	Trama	ELONGACION (A)	Urdimbre	Trama	ELONGACION (B)	Urdimbre	Trama			
Ejemplo 7	0.58	80	75	107	130	158	82	91	93	80	Buena	
Ejemplo 8	0.55	120	120	100	133	181	73	92	93	Corta	Buena	
Ejemplo 9	0.55	120	130	92	135	183	74	91	93	Corta	Buena	
Ejemplo 10	0.55	120	110	108	137	185	74	91	92	Corta	Buena	
Ejemplo 11	0.78	80	70	114	80	100	80	92	93	Corta	Buena	
Ejemplo 12	0.74	120	130	92	80	130	62	93	92	Corta	Buena	
Ejemplo Comparativo 3	0.8	40	70	57	45	100	45	80	75	40	Buena	
Ejemplo Comparativo 4	0.8	80	120	67	100	120	83	75	80	100	Pocas Irregularidades	
Ejemplo Comparativo 5	0.75	35	60	58	40	67	48	89	75	Corta	Pocas Irregularidades	

TABLA 5

	HILAZA EMPLEADA						LONGITUD DE BUCLE			PORCENTAJE DE LONGITUD DE BUCLE	TRAMA DE PUNTO	
	CARA FRONTAL		CARA POSTERIOR		HILAZA DE UNION	TEJIDO BASICO DE FONDO (MAS CORTO)	HILAZA DE UNION	HILAZA DE UNION				
	HILAZA NO ELASTICA	HILAZA ELASTICA	HILAZA NO ELASTICA	HILAZA ELASTICA						NUMERO DE UNIONES	HILAZA ELASTICA	
Ejemplo 13	PET84	PU22	PET84	PU22	PU155	850	800		0.94	¼	Altura	
Ejemplo 14	PET84	PU22	PET84	PU22	PU155	850	800		0.94	¼	Altura	
Ejemplo 15	PET84	PU22	PET84	PU22	PU78	850	800		0.94	¼	Altura	
Ejemplo comparativo 6	PET84		PET84		PET84	850	800		0.94	¼	Altura	
Ejemplo 16	Ny78	PU22	PET84	PU22	PU155	827	800		0.97	¼	Altura	
Ejemplo 17	PET84	PU22	PET84	PU22	PU78					Todas	Punto	
Ejemplo 18	Ny78	Hilado PU/Ny	PET84		PU155					¼	Altura	
Ejemplo 19	Ny78 / PET84	PU44	PET84	PU44	PU310					¼	Altura	
Ejemplo 20	PET84	PU22	PET84	PU22	PU78					¼	Punto	
Ejemplo comparativo 7	Ny78	PU22	PET84	PU22	PET167	827	800		0.97	¼	Altura	
Ejemplo comparativo 8	Ny78		PET84		Hilado PU/PET	827	800		0.97	¼	Altura	

75

75

TABLA 6

	CANTIDAD DE TELUDO DE PUNTO	PROPIEDAD DEL TELUDO DE PUNTO			FACTOR DE RETENCION DE VOLUMEN
		COMPRESIBILIDAD	RECUPERACION DE COMPRESION	RESISTENCIA DE FLUJO DE AIRE	
	ESPESOR (mm)	%	%	KPa	
Ejemplo 13	22				0.7
Ejemplo 14	23				0.9
Ejemplo 15	21				0.8
Ejemplo Compensativo 6	1.8				0.4
Ejemplo 16	1.8	17	100	0.24	
Ejemplo 17	2.5	68	88.4	0.33	
Ejemplo 18	2	38	88.8	-	
Ejemplo 19	5	20	100	-	
Ejemplo 20	-	-	-	-	
Ejemplo Compensativo 7	2.4	62	79	0.64	
Ejemplo Compensativo 8	1.4	37	88	0.14	

REVINDICACIONES

1. Un tejido elástico de punto con estructura de capas múltiples, que se obtiene al unir entre sí los tejidos de punto básico de doble capa frontal y trasero, en donde dichos tejidos básicos de punto de doble capa están unidos a hebras peladas de fibra elástica a base de poliuretano de 17 a 3000 decitexos.
2. El tejido elástico de punto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho tejido elástico de punto es un tejido circular de punto con tejidos de punto básicos de doble capa frontal y trasero, formado cada uno por una bancada de agujas, los tejidos básicos de punto de dos capas están unidos entre sí por un bucle de alforza con sólo una hilaza de unión constituida por hebras peladas de fibra elástica a base de poliuretano de 33 a 3000 decitexos, la hilaza de unión está unida a 25% o más de puntadas de uno de los tejidos básicos de punto frontal y trasero que tiene una densidad baja de puntada, en donde la relación de longitud del bucle de la hilaza de unión con respecto a la longitud del bucle de cualquiera de dichos tejidos de punto circulares frontal y trasero separados que tiene una longitud más pequeña de bucle en un rango de 0.6 a 2.3, y el tejido elástico de punto tiene un espacio de separación entre los tejidos básicos de punto frontal y trasero, y posee una estructura tridimensional.
3. El tejido elástico de punto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho tejido elástico de punto es un tejido de punto circular con los tejidos de punto básico separados frontal y trasero de dos capas, formada cada una por una sola bancada de agujas, los tejidos básicos de punto de dos capas están unidos entre sí con solo una hilaza de unión constituida por hebras peladas de fibra elástica a base de poliuretano de 17 a 1500 decitexos, al menos un tejido básico de punto está unido por un bucle de alforza a la hilaza de unión, la hilaza de unión está unida a un 25% o más de puntadas de uno de los tejidos básicos de punto frontal

y trasero que tiene baja densidad de puntada, la relación de longitud de bucle de la hilaza de unión con la longitud del bucle de cualquiera de uno de los tejidos separados de punto frontal y trasero de urdimbre tiene una longitud más corta de bucle y oscila entre 0.2 a 0.6, y el tejido elástico de punto tiene estructura de tres capas.

4. El tejido elástico de punto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos tejidos básicos de dos capas tiene cada una estructura de punto en urdimbre, y dicha hilaza de unión está unida al 25% o más de puntadas de uno de los tejidos básicos de punto frontal y trasero que tienen una menor densidad de puntada.
5. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde al menos uno de los tejidos básicos de punto contiene una hilaza de compuesto elástico.
6. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde los tejidos básicos de punto frontal y trasero forman puntadas, de tal manera que las fibras elásticas a base de poliuretano como hebras peladas e hilaza no elástica están dispuestas en orden.
7. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 6, en donde al menos uno de los tejidos básicos de punto forman puntadas, de tal manera que las fibras elásticas a base de poliuretano como hebras peladas e hilaza no elástica están dispuestas en orden, y en donde el tamaño de las fibras elásticas a base de poliuretano en los tejidos básicos de punto es (D-g), y el tamaño de las fibras elásticas a base de poliuretano para unión es (D-c), y se satisface el requisito de relación $(D-c/D-g) \geq 2$.
8. La fibra elástica de punto que posee una estructura tridimensional de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1,2,4,5,6 y 7, en donde la relación del tamaño bruto de una hilaza de unión para unir 1 cm² del tejido básico de punto: D (decitaxo) con el espesor del tejido elástico de punto: T (mm) satisface el siguiente requerimiento:

$$5 \times 10^3 \leq D/T \leq 5 \times 10^5.$$

9. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5,6 y 7, en donde las elongaciones hacia la urdimbre y la trama alcanzan cada una entre 80 a 150% bajo una carga de 3.5 N/cm y 100 a 200% bajo una carga de 9.8 N/cm, una relación de elongación (A) y una relación de elongación (B) en dirección de la urdimbre y la trama, expresadas mediante las siguientes ecuaciones (1) y (2) cada una en un rango de 0.6 y 1.2:

Relación de elongación (A) = elongación (%) en dirección hacia la urdimbre bajo carga de 3.5 N/cm ÷ elongación en la dirección de la trama (%). (1)

Relación de elongación (B) = elongación (%) en dirección hacia la urdimbre bajo carga de 9.8 N/cm ÷ elongación en dirección hacia la trama (%). (2)

10. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el tejido elástico de punto tiene una parte ahuecada o una parte resaltada formada y fijada por moldeo al calor, y tiene una estructura tridimensional.
11. El tejido elástico de punto de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el factor de retención de volumen de un molde tratado por moldeo al calor, que se define más adelante, es 0.5 o mayor.
- Factor de retención de volumen = (volumen de moldeo retenido por el tejido elástico de punto tratado)/(volumen de moldeo al calor).
12. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde se emplean uno o más tipos de hilazas no elásticas para al menos uno de los tejidos básicos de punto, y dos o más tipos de hilaza no elástica proporcionan un patrón tipo Jacquard.
13. El tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3,4,5,6,7,8,10 y 12, en donde una parte de tejido elástico de punto que posee estructura tridimensional y un espacio de aire entre los tejidos básicos de punto

frontal y trasero esta unido por contacto con una hilaza no elástica que forma parte de la hilaza conectora y/o el tejido básico de punto.

14. Una tela moldeada, que al menos en parte está formada por un tejido de punto circular cilíndrico sin costura, en donde el tejido de punto circular cilíndrico es el tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Un proceso para fabricar un tejido de punto circular elástico que comprende elaborar un tejido de punto que contiene una hilaza elástica mediante una máquina para tejidos circular de punto, en donde cuando al menos dos paquetes de hilaza elástica provienen de un alimentador de hilaza, y las hebras peladas de la hilaza elástica son alimentadas a dos o más velocidades diferentes.
16. Un proceso para fabricar el tejido elástico de punto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 y 9, que comprende elaborar un tejido de punto que contiene una hilaza elástica mediante una máquina de tejido de punto circular, en donde la velocidad de alimentación ($V-g$) de las hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano para elaborar un tejido de punto básico no es igual a la velocidad de alimentación ($V-c$) de las hebras peladas de fibras elásticas a base de poliuretano para unir los tejidos de punto frontal y trasero.
17. El proceso de acuerdo con la reivindicación 16, en donde las hebras peladas de fibras elásticas a base poliuretano para unir los tejidos de punto básico frontal y trasero de dos capas se alimenta a razón de una tracción controlada de 2 o menos.
18. Un alimentador de hilaza que comprende un retenedor, un par de rodillos tipo queso con sustentación durante el impulso, un medio de impulso para hacer girar los rodillos, en donde las hebras peladas de fibras elásticas enrolladas en forma de queso avanza hacia una máquina del tejido de punto circular a una velocidad controlada de avance, en donde el par de rodillos soportados en rotación por el retenedor, se extienden paralelos entre sí, y están situados de tal manera que sobresalen en direcciones opuestas desde el retenedor, y los diámetros externos

de los rodillos son diferentes, y/o medios para impulsar a velocidad variable el par de rodillos en direcciones opuestas, de manera que las velocidades de superficie del par de rodillos tipo queso de transmisión son diferente para las direcciones opuestas del retenedor.

19. Un alimentador de hileza para fibras elásticas fijado a una máquina del tejido de punto circular cuando se emplea, que comprende un retenedor, un par de rodillos tipo queso de soporte de tracción, y medios de tracción para la rotación de los rodillos, en donde el par de rodillos tipo queso es sostenido en rotación por el retenedor, se extiende paralelamente entre sí y está situado de tal manera que sobresale en direcciones opuestas del retenedor, y otro rodillo de pre-arrastre que gira a una velocidad en superficie superior a la del par de rodillos tipo queso de soporte en rotación que gira a la misma velocidad de superficie.

RESUMEN

Un tejido elástico de punto que tiene estructura de varias capas, el cual se elabora uniendo entre sí los tejidos básicos de punto frontal y trasero de dos capas, en donde los antes referidos tejidos de punto de dos capas van unidos entre sí solamente por hebras peladas de fibras elásticas a partir de poliuretano de 17 a 3000 decitexos.

1/4

FIG. 1

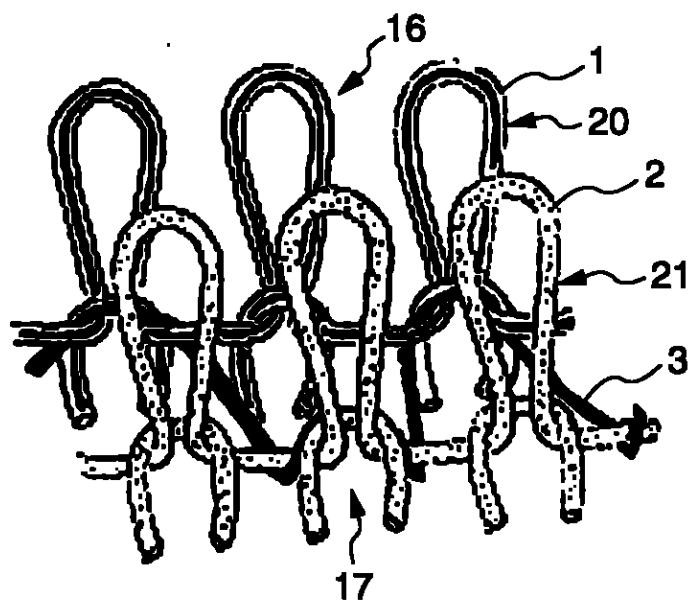
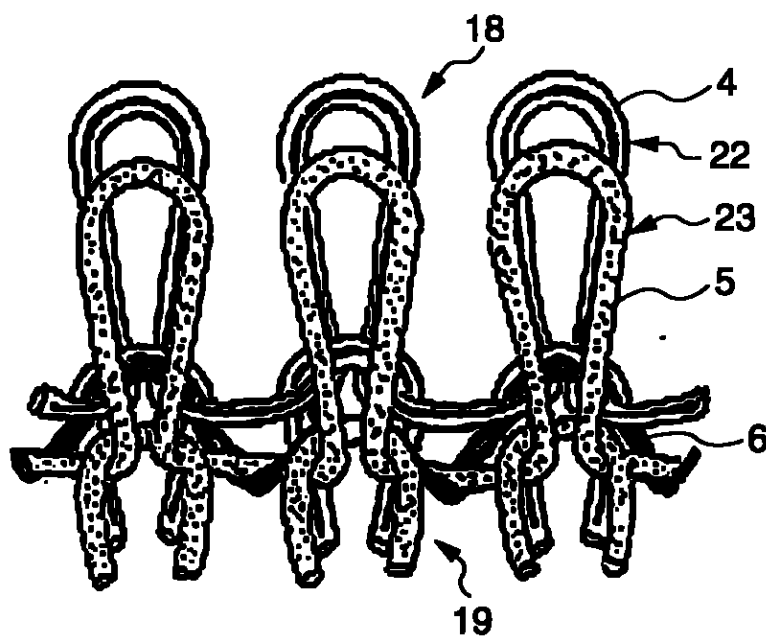


FIG. 2



2/4

FIG. 3

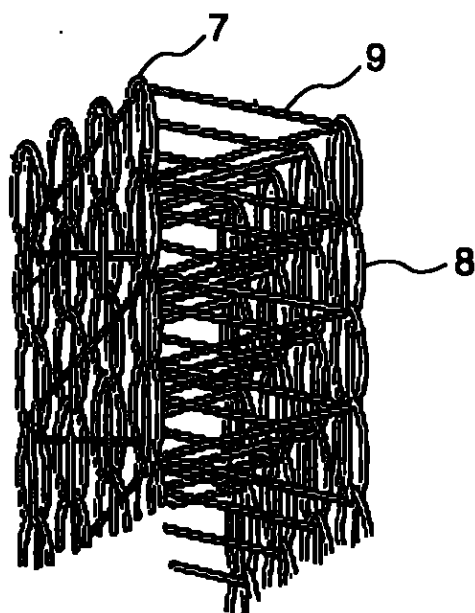
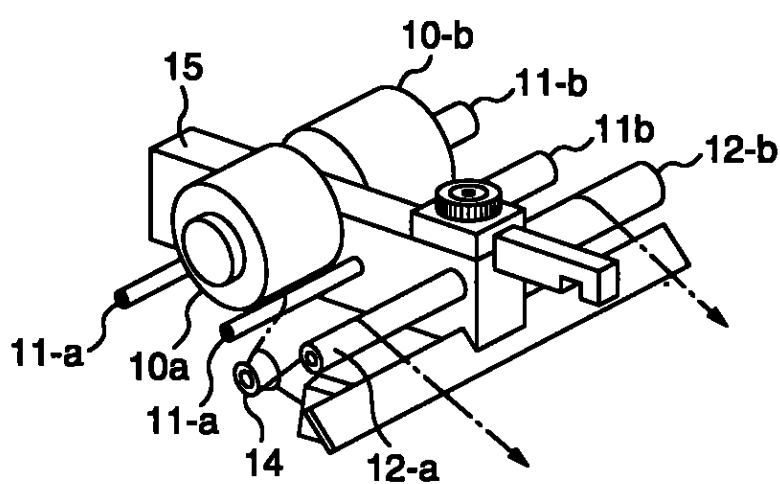


FIG. 4



3/4

FIG. 5

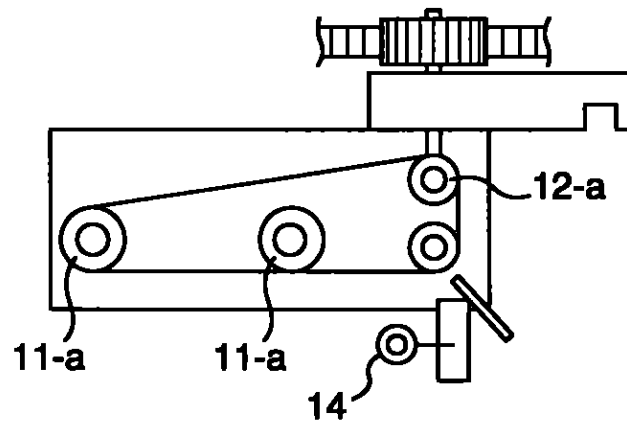
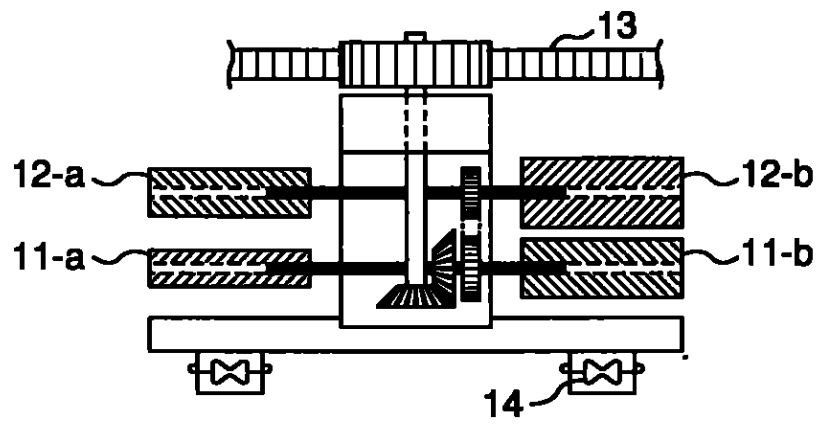


FIG. 6



4/4

FIG. 7



FIG. 8



DESCRIPTION

ELASTIC KNITTED FABRIC HAVING MULTILAYER STRUCTURE
AND PROCESS FOR MANUFACTURING THE SAME

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to a circular elastic knitted fabric having a multilayer structure, made by binding front and back two ground knitted

5 fabrics together with a binding yarn, a warp elastic knitted fabric, a process for manufacturing the same, and an apparatus for manufacturing the circular elastic knitted fabric of the present invention. More particularly, the present invention relates to an

10 elastic knitted fabric having a three-layer structure with front and back two ground knitted fabrics bound together, or a three-dimensional structure having an air gap between front and back two ground knitted fabrics. That is, the present invention relates to an

15 elastic knitted fabric having excellent stretchability, being dense, light and excellent in shape stability, being hard to be flattened even under repeated loads in the case of the three-dimensional elastic knitted fabric, having excellent compressibility and

20 compression recoverability, and being excellent in air permeability and heat retaining property, a process for manufacturing the same, and a knitting apparatus.

BACKGROUND ART

Traditionally, usual yarns (yarns commonly used, such as a filament, false twist yarn or spun yarn) are often used as jointing yarns (binding yarns) for binding front and back faces together for three-dimensional structure knitted fabrics made using many types of weft knitting machines and warp knitting machines that have been proposed. These are mainly used for linings and the like of general materials and cloths, and have an effect of adding appropriate thermal insulation characteristics, but are poor in compressibility and compression recoverability.

Furthermore, a three-dimensional structure knitted fabric using a heat seal yarn as a binding yarn is known in the art, and examples of the three-dimensional structure knitted fabrics include a knitted fabric described in JP-A-4-240252. This knitted fabric is a mold product utilizing formability of the heat seal yarn, and is suitable for pressure forming such as heat press adequate for the formability, but has almost no compressibility and compression recoverability, and flattening resistance or the like under repeated loads is not considered.

Furthermore, for the example of a knitted fabric described in JP-A-7-316959, a circular corrugated knit using a connecting yarn in combination with a heat seal yarn and a highly crimped yarn is proposed. Use of polyurethane and the like in the

connecting yarn is described in this publication.

Furthermore, a three-dimensional knitted fabric using a binding yarn in combination with a heat seal yarn and a stretchable yarn (polyurethane based elastic fibers, etc.) is described in JP-A-2001-164444. They are to provide a cushioning property with the highly crimped yarn and the stretchable yarn and reduce flattening under repeated loads, but has a problem such that when the heat seal yarn is used in the connecting yarn, the low softening point of the heat seal yarn causes creases to occur in a substrate during dyeing processing and the like, the creases are not eliminated after finishing, and the heat seal yarn as a connecting yarn is heat-sealed to fix the front and back knitted fabrics, so that the knitted fabric as a whole has almost no stretchability, exhibits neither cushioning property nor flattening resistance by the effects of the highly crimped yarn and the stretchable yarn, is poor in compressibility and compression recoverability, and is flattened under repeated loads. Further, non-elastic fibers used in the connecting yarn and the ground knitted fabric are heat-sealed, so that the knitted fabric as a whole becomes rigid, and although finding some application for industrial materials, it is not suitable at all as a general material or sub-material worn by a person or used at a location close to a skin, and cannot be practically used in this field.

On the other hand, as a similar product, a three-layer structure knitted fabric manufactured by a double raschel machine, which is one type of warp knitted fabric, is commercially available. This
5 knitted fabric uses a monofilament as a binding yarn. Use of the monofilament is intended for improving the cushioning property by means of its high degree of elasticity. However, this three-dimensional structure knitted fabric is rigid as a whole due to stiffness of
10 the monofilament, and is therefore unsuitable as a fabric worn by a person as in the case described above.

JP-A-5-106146 describes a process of connecting one knitted fabric and the other knitted fabric with an elastic yarn, and using methods such as
15 the increasing/decreasing of knitting courses achievable only by a flatbed knitting machine and partial knitting to knit a highly rugged and firm knitted fabric. However, the flatbed knitting machine has a rough gage, and therefore requires that several
20 strings of yarn having a large size, for example bulky wool yarn or highly crimped thick synthetic fiber long finished yarn should be arranged for knitting, and the knitted fabric thus formed is a sweater or the like having rough stitches, and a dense and light knitted
25 fabric desired in the present invention cannot be obtained. Furthermore, a stable shape cannot be retained even when the thickness of the binding yarn is increased because of the rough gage, and the warp and

weft elongation balance of the knitted fabric is not satisfactory. Furthermore, the prior art has technological ideology of a method of three-dimensionally knitting a fabric along a silhouette of a human body, but has no concept of providing the knitted fabric itself with a three-dimensional structure having an air gap. Further, the flatbed knitting machine has a fatal problem such that a yarn feeding port travels to and fro along with a carriage, and a yarn is fed from the yarn feeding port and a knitting motion is repeated, but when an elastic yarn is knitted, the draw ratio varies along the width direction if using a bare string, thus making it impossible to obtain uniform stitches. Thus, it is common sense among those skilled in the art that no bare string is used, but so called a covering finished yarn with non-elastic fibers previously wound around a bare string of elastic yarn is used.

Furthermore, EP Patent Publication No. 431984 describes a knitted fabric for cloths allowing water in the body to be easily transpired to outside, having two knitted fabrics connected together with an elastic yarn, with the back face constituted by water repellent fibers alone and the front face constituted by water absorptive fibers and a platting-knitted elastic yarn. The purpose of using an elastic yarn for the front knitted fabric is to make stitches of the front knitted fabric denser to prevent the entrance of the outside

air into the knitted fabric, and the technique is different from the present invention in both technological challenge and purpose. In the knitted fabric having this configuration, curling tends to occur because the front face and the back face have different degrees of stretchability, but use of an elastic yarn for the back face to add stretchability is not acceptable in view of its purpose. Specifically, if the elastic yarn is used for the back face to make the stitches denser in this knitted fabric, water in the body cannot be transferred through the knitted fabric, thus making it impossible to transpire water to the outside. Therefore, in the knitted fabric having this configuration, occurrence of curling cannot be inhibited, and a trouble arises in forming the knitted fabric into a cloth.

Furthermore, traditionally, when a bare string of polyurethane based elastic fibers is knitted by a circular knitting machine, all spandex based elastic fibers on the knitting machine can be fed to the knitting machine only at a same rate due to machine-related restriction, and if different weaves are to be knitted with polyurethane based elastic fibers, they can be knitted only at the feed speeds relatively close to each other. As a result, polyurethane based elastic fibers suffer yarn breakage due to excessive drawing and fault drawing from a package of fibers due to insufficient drawing when the

fibers are knitted. Consequently, weave-related restriction is significant, and knitting conditions are limited, so that the knitted fabric becomes too dense, and adequate stretchability cannot be obtained.

5 DISCLOSURE OF THE INVENTION

An object of the present invention relates to an elastic knitted fabric having a three-layer structure with front and back two ground knitted fabrics bound together, or a three-dimensional
10 structure having an air gap between front and back two ground knitted fabrics, and is to provide an elastic knitted fabric having excellent stretchability, being dense, light and excellent in shape stability, having a soft feel, and being most suitable for cloths worn by a
15 person or used at a location close to the skin, general materials and sub-materials.

Another object of the present invention is to provide an elastic knitted fabric being hard to be flattened under repeated loads in the case of a three-
20 dimensional structure knitted fabric, having excellent compressibility and compression recoverability, and being excellent in air permeability and heat retaining property, a process for manufacturing the same, and a knitting apparatus for realizing the same.

25 That is, the present invention is as follows:

- (1) an elastic knitted fabric having a multilayer structure, made by binding together separate front and

back two-layer ground knitted fabrics, wherein the above described two-layer ground knitted fabrics are bound with only a polyurethane based elastic fiber bare string(s) of 17 to 3000 decitexes;

5 (2) the elastic knitted fabric of (1), wherein the above described elastic knitted fabric is a circular knitted fabric with the separate front and back two-layer ground knitted fabrics each formed by one needle bed, the two-layer ground knitted fabrics
10 are bound together by a tuck loop with only a binding yarn(s) constituted by a polyurethane based elastic fiber bare string(s) of 33 to 3000 decitexes, the binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a
15 lower stitch density, the ratio of the loop length of the binding yarn to the loop length of any one of the above described separate front and back circular knitted fabrics having a smaller loop length is in a range of 0.6 to 2.3, and the elastic knitted fabric has
20 an air gap between the front and back ground knitted fabrics, and has a three dimensional structure;

(3) the elastic knitted fabric of (1), wherein the above described elastic knitted fabric is a circular knitted fabric with the separate front and
25 back two-layer ground knitted fabrics each formed by one needle bed, the two-layer ground knitted fabrics are bound together with only a binding yarn(s) constituted by a polyurethane based elastic fiber bare

string(s) of 17 to 1500 decitexes, at least one of ground knitted fabrics are bound by a tuck loop to the binding yarn, the binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted
5 fabrics having a lower stitch density, the ratio of the loop length of the binding yarn to the loop length of any one of the above described separate front and back weft knitted fabrics having a smaller loop length is in a range of 0.2 to 0.6, and the elastic knitted fabric
10 has a three-layer structure; and

(4) the elastic knitted fabric of (1), wherein the above described two-layer ground knitted fabrics each has a warp-knitted structure, and the above described binding yarn is bound to 25% or more of
15 stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density.

The elastic knitted fabrics described above may contain polyurethane based elastic fibers in the ground knitted fabrics. The inventors have devised an
20 apparatus for changing a feed speed of spandex based elastic fibers on a knitting machine, and found a manufacturing process using the apparatus, thereby making it possible to provide an elastic knitted fabric having excellent stretchability, and being dense, light
25 and excellent in shape stability, having a soft feel, and being most suitable for cloths worn by a person or used at a location close to the skin, general materials and sub-materials, which has not been achieved in the

prior art. Thus, the inventors completed the present invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a loop diagram of a three-
5 dimensional structure of the present invention;

FIG. 2 is a loop diagram of a three-layer structure of the present invention;

FIG. 3 is a loop diagram of a Russell structure of the present invention;

10 FIG. 4 is an outline drawing of a feeding apparatus for elastic yarn of the present invention;

FIG. 5 is a holder side view of the feeding apparatus for elastic yarn of the present invention;

FIG. 6 is a holder front view of the feeding
15 apparatus for elastic yarn of the present invention;

FIG. 7 shows a photographed cross section of the three-dimensional structure of the present invention; and

FIG. 8 shows a photographed cross section of
20 the three-layer structure of the present invention.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

The present invention will be described in detail below.

In an elastic knitted fabric having a
25 multilayer structure of the present invention, front and back ground knitted fabrics denoted by reference

numerals 16 and 17 in FIGs. 1 and 7 and reference numerals 18 and 19 in FIGs. 2 and 8 are independently formed, and a binding yarn for binding the above described both ground knitted fabrics, denoted by
5 reference numeral 3 in FIG. 1 and reference numeral 6 in FIG. 2, is made by only a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers. The binding yarn for binding both the ground knitted fabrics is a bare string of polyurethane based elastic fibers, so that
10 excellent stretchability can be added to a bound elastic knitted fabric having a multilayer structure without restricting elongation in warp and weft directions. The size of the bare string of polyurethane based elastic fibers for use in the
15 present invention is 17 to 3000 decitexes.

Further, for describing a preferred aspect of the present invention, an elastic knitted fabric of such a preferred aspect consists of the following three structures.

20 For the first preferred structure, separate front and back ground knitted fabrics are each independently formed by each needle bed of a circular knitting machine having two needle beds as shown in a loop structure diagram in FIG. 1. Both the ground
25 knitted fabrics are bound together with only a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers but in this case, the binding yarn is bound by a tuck loop to at least one of the ground knitted fabrics. By

increasing the feed speed of the binding yarn, a three-dimensional structure having an air gap between front and back two ground knitted fabrics is formed. The binding yarn denoted by reference numeral 3 in FIG. 1 is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density, the ratio of the loop length of the binding yarn made of polyurethane based elastic fibers to the loop length of any one of the above described separate front and back circular knitted fabrics having a smaller loop length is in a range of 0.6 to 2.3. This is because by making the ratio of the loop length of the binding yarn to the loop length of the ground knitted fabric relatively large, the front and back two ground knitted fabrics are bound together with polyurethane based elastic fibers to form a three-dimensional structure having an air gap therein as shown by reference numeral 3 in FIG. 7. If this ratio (T) is smaller than 0.6, a problem may arise in terms of compressibility, recoverability and knitting characteristics of the obtained three-dimensional knitted fabric. The ratio (T) is preferably equal to or smaller than 2.3 in obtaining a three-dimensional knitted fabric having a good feel, and if the ratio is greater than 2.3, a bare string of polyurethane based elastic fibers may protrude from the front and back knitted fabrics to compromise the quality of the knitted fabric. In the present invention, the binding

of ground knitted fabrics with a bare string of polyurethane based elastic fibers is performed by tuck knitting with at least one of the front and back ground knitted fabrics, but as for the number of bindings, the
5 string is preferably bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density.

The size of a bare string of polyurethane based elastic fibers to be used is preferably in a
10 range of 33 to 3000 decitexes, more preferably 70 to 2000 in terms of the three-dimensional shape retaining property, recoverability from compression and resistance to flattening by repeated fatigues. If the size is smaller than 33 decitexes, the three-
15 dimensional shape cannot be retained in the three-dimensional structure elastic knitted fabric of the present invention with a weak shearing force, and it may be impossible to obtain satisfactory recoverability from compression. If the size increases to more than
20 3000 decitexes, the weight of the elastic knitted fabric itself may become too large for use in cloths and the like.

Furthermore, the break elongation of the bare string of polyurethane based elastic fibers is
25 preferably 400 to 1100%, and the dry heat processing temperature for presetting or the like during dyeing is preferably around 190°C so that stretchability is not compromised.

In the present invention, for the method for binding ground knit fabrics with a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers, one side may be bound by a tuck loop and the other side may be bound by a knit loop, but both the ground knitted fabrics are preferably tuck-bound for obtaining a stretchable knitted fabric having a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers bound without affecting front and back knitted fabrics, allowing promotion of reduction in the thickness of the ground knitted fabric, having excellent elongation recoverability, having a good feel, and being excellent in form stability and surface quality.

Furthermore, if non-elastic fibers are contained in a binding yarn for binding front and back ground knitted fabrics together, compressibility or compression recoverability and the feel are compromised.

The method for knitting a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers for use as a binding yarn is not limited, but for obtaining good fabric thinness feeling and elongation recoverability, zigzag binding in which the binding ratio of the ground knitted fabric to the number of stitches is 50% is preferable because an appropriate air gap is retained between front and back ground knitted fabrics and the three-dimensional shape is excellently retained. Furthermore, it is preferable that both the ground

knitted fabrics are tuck-bound and the number of bindings to the front weave equals the number of bindings to the back weave because the surfaces of the front and back ground knitted fabrics of the elastic
5 knitted fabric are flattened.

The term "having a three-dimensional structure" in the present invention means that front and back two ground knitted fabrics are substantially in a non-contact state, and the front and back two
10 ground knitted fabrics are column-wise supported by a bare string(s) of polyurethane elastic fibers to retain an air gap between the two ground knitted fabrics.

An example of a process for manufacturing an elastic knitted fabric having a three-dimensional
15 structure of the present invention will now be described.

As a knitting machine, the so-called double knit circular knitting machine having a normal two-row needle bed, which preferably has a large number of yarn
20 feeding ports and a feeder capable of feeding a plurality of strings at a time, is preferably used. The gage of the knitting machine may be selected as appropriate according to an intended purpose, but a 18 to 40 gage knitting machine is usually used. Other
25 than the gage double knit circular knitting machine, for example, a 42 gage knitting machine may be used as a 21 gage-equivalent machine with a needle being drawn out on one-by-one basis. Furthermore, a circular

knitting machine having a gage rougher than the 18 gage may be used but in this case, it is preferable that a bed having a gage rougher than the 18 gage is limited to one of a dial bed and a cylinder bed, and the other
5 bed has a 18 gage or higher for obtaining a dense and light knitted fabric desired in the present invention.

The thickness of the yarn used in front and back knitted fabrics, and denoted by reference numerals 1 and 2 in FIG. 1 and reference numerals 4 and 5 in
10 FIG. 2 is not specifically limited, but the gross size is preferably in a range of 22 to 1220 decitexes, more preferably 34 to 310 decitexes. The size of a single yarn is preferably in a range of 0.1 to 610 decitexes, more preferably 1 to 100 decitexes.

15 The front and back ground knitted fabrics are not specifically limited, but they are preferably knitted weaves formed by one needle bed of a circular knitting machine, and are for example basic weaves of plain knitting, and derivative weaves of tuck knitting,
20 float knitting, half cardigan stitch, lace knitting, platting knitting and the like.

As shown in the loop structure diagram in FIG. 2, a second preferred structure in the present invention has a knitted weave similar to that of the
25 first structure described above, but is characterized in that the binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density, and the ratio of

the loop length of the binding yarn constituted by polyurethane based elastic fibers to the loop length of one of the above described separate front and back circular knitted fabrics having a smaller loop length is 0.2 to 0.6. The ratio of the loop length of the binding yarn constituted by polyurethane based elastic fibers to the loop length of the ground knitted fabric consisting of a circular knitted structure is relatively small, and the front and back two ground knitted fabrics are bound together with polyurethane based elastic fibers to form a three-layer structure. In this case, the size of a bare string of polyurethane base elastic fibers to be used is preferably in a range of 17 to 1500 decitexes, more preferably 22 to 640 decitexes in terms of stretchability, the surface quality of the knitted fabric.

Furthermore, the break elongation of the bare string of polyurethane based elastic fibers is preferably 400 to 1100%, and the dry heat processing temperature for presetting or the like during dyeing is preferably around 190°C so that stretchability is not compromised. Furthermore, in the present invention, the ratio of the loop length of the bare string of polyurethane based elastic fibers as a binding yarn to the loop length of one of front and back weft knitted fabrics having a smaller loop length, specifically the ratio to either the loop length of cylinder stitches constituting one face or the loop length of dial

stitches constituting the other face, which is smaller, is preferably 0.2 to 0.6, more preferably 0.2 to 0.5. If the ratio of the loop length of the bare string of polyurethane based elastic fibers is smaller than 0.2, the elongation of elastic fibers in the knitted fabric increases, so that yarn breaking and degradation in the surface quality of the substrate occurs during knitting, and elastic fibers are easily drawn out of the end surface of the knitted fabric, and a problem may arise if it is repeatedly worn and elongated as a cloth. If the ratio of the loop length is greater than 0.6, front and back knitted fabrics cannot be brought into close contact with each other, so that the fabric thinness is degraded, and the elongation of elastic fibers in the substrate drops so that elongation recoverability may be compromised. The ratio of the loop length described herein refers to the ratio of the length L-c in a relaxed state of the binding yarn to the length L-g of a yarn constituting the ground knitted fabric equivalent to one course deknitted and taken out from the knitted fabric having a fixed width (L-c/L-g).

In this structure, the binding of ground knitted fabrics with a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers is performed by tuck-knitting with at least one of the front and back ground knitted fabrics. As for the number of bindings, the string is bound to 25% or more of stitches of one of the front

and back ground knitted fabrics having a lower stitch density. For obtaining satisfactory fabric thinness feeling and elongation recoverability, zigzag binding in which the binding ratio of the ground knitted fabric to the number of stitches is 50% is superior and preferable. Furthermore, it is preferable that the binding of the binding yarn to both the front and back ground knitted fabrics is tuck binding, and the number of bindings to the front ground knitted fabric equals the number of bindings to the back ground knitted fabric because the appearance of a flat elastic knitted fabric is obtained.

A third preferred structure in the present invention is a multilayer elastic warp knitted fabric made by binding together separate front and back ground knitted fabrics, characterized in that the above described two-layer ground knitted fabrics consist of a warp knitted structure, the ground knitted fabrics are bound with only a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers of 17 to 3000 decitexes, and the binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density.

One example of the elastic warp knitted fabric of the present invention is shown in FIG. 3. The elastic warp knitted fabric can be knitted by a warp knitting machine having a two-row needle bed. That is, front and back two ground knitted fabrics 7

and 8 of the elastic warp knitted fabric having a multilayer structure, of the present invention, has a warp knitted structure, and may be any of a chain-knitted fabric, a 1x1 tricot stitch fabric, a cord-knitted fabric, a mesh-knitted fabric and the like. It may be a combination of a broad stitch with the front knitted fabric and the back knitted fabric. The ground knitted fabrics can be connected together with only a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers 9 to obtain the elastic warp knitted fabric of the present invention.

In the present invention, the binding of ground knitted fabrics with a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers may be knit loop binding or may be tuck loop binding. The former is preferable in the case of the three-layer warp knitted structure having a shape with front and back ground knitted fabrics bound together, and any of knit loop binding and tuck loop binding may be employed in the case of the three-dimensional structure having an air gap between front and back ground knitted fabrics. For the number of bindings, the binding yarn is bound to 25% or more, preferably 50% or more, of stitches of one of front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density.

The size of a bare string of polyurethane based elastic fibers to be used is preferably in a range of 33 to 3000 decitexes, further preferably 70 to

2000 decitexes in terms of the three-dimensional shape retaining property, recoverability from compression, resistance to flattening by repeated fatigues, and the like. If the size is smaller than 33 decitexes, the
5 three-dimensional shape cannot be retained in the three-dimensional structure elastic knitted fabric of the present invention with a weak shearing force, and satisfactory recoverability from compression cannot be obtained. If the size increases to more than 3000
10 decitexes, the weight of the elastic knitted fabric itself becomes too large for use in cloths and the like.

In the present invention, at least one of front and back ground knitted fabrics preferably
15 contains an elastic composite yarn for further improving the elastic knitted fabrics having the multilayer structures of the three types described above and meeting the object. The elastic composite yarn described here refers to yarns with polyurethane
20 based elastic fibers and non-elastic yarns combined in a variety of ways, which include, for example, a composite yarn covering-processed, for example, with polyurethane based elastic fibers as a core and polyamide long fibers as a sheath, and a core spun yarn
25 using polyurethane based elastic fibers as a core surrounded by short fibers such as cotton to form a spun yarn.

By incorporating an elastic composite yarn in

at least one of front and back ground knitted fabrics, stretchability can be added to the multilayer elastic knitted fabric of the present invention.

Stretchability in the width direction of the knitted
5 fabric by the binding yarn is supplemented, and stretchability can be also added in the length direction of the knitted fabric, so that a multilayer structure elastic knitted fabric having satisfactory stretchability in both warp and weft directions is
10 provided. By making the stitch of the ground knitted fabric smaller and denser with a elongation recovery force of the elastic yarn, the connection yarn can be tightly bound thereto, thus making it possible to provide a stable multilayer structure. Furthermore, if
15 the density of the entire ground knitted fabric is increased with the elastic yarn, the density of the connecting yarn is also increased, and a binding angle between the ground knitted fabric and the connecting yarn becomes closer to a right angle in the case of the
20 elastic knitted fabric having a three-dimensional structure, resulting in an improvement in compression resilience and recovery rate.

If the elastic composite yarn is knitted into one of front and back two ground knitted fabrics, the
25 above-described effect can be obtained. It is preferable that the composite yarn is knitted into both the ground knitted fabrics, because the balance of the knitted fabric is improved in the front and back

fabrics, and phenomena such as the so-called curling such that the ear part or end part of the knitted fabric is curled up can be eliminated. Furthermore, the elastic composite yarn may form the ground knitted fabric by itself, may be arranged with another non-elastic yarn to form stitches, or may be cross-knitted with the non-elastic yarn.

In the elastic knitted fabric having a multilayer structure, of the present invention, the case will be described where both front and back ground knitted fabrics contain polyurethane based elastic fibers as a bare string(s), and the bare string(s) of polyurethane based elastic fibers and the non-elastic yarn are arranged to form stitches. In this case, like the elastic knitted fabric containing the elastic composite yarn, stretchability can be added to the multilayer elastic knitted fabric. Stretchability in the width direction of the knitted fabric by the binding yarn can be supplemented, and stretchability can also be added in the long direction of the knitted fabric, so that a multilayer structure elastic knitted fabric having satisfactory stretchability in both warp and weft directions is provided. By making stitches of the ground knitted fabric smaller and denser with a elongation recovery force of the elastic yarn, the density of the binding yarn is increased, and a crossing angle (binding angle) between the ground knitted fabrics 16 and 17 and the binding yarn 3

becomes closer to 90° , thus making it possible to improve the compression resilience and recovery rate of the elastic knitted fabric having a three-dimension structure.

5 By using a bare string of polyurethane elastic yarn as a binding yarn, the fiber pack density of a binding site located in the middle of the three-dimensional structure drops so that a space expands. That is, the bare string(s) of polyurethane elastic
10 yarn is formed into a monofilament in such a manner that several single strings are fusion-bound, and therefore a space in the air gap of the binding site is large. On the other hand, in the case of a composite elastic yarn using the polyurethane elastic yarn as a
15 core, covered with mono or multi-non-elastic fibers, the composite elastic yarn itself thickens, or covering fibers expands in a connecting site with expansion/contraction of the polyurethane elastic yarn and as a result, a space in the air gap is lessened.
20 By using a bare string of polyurethane elastic yarn as a binding yarn, the air permeability of the entire knitted fabric is considerably improved, and weight saving can be achieved. Further, by using a bare string of polyurethane elastic yarn as a connecting
25 yarn, the contact area of connecting yarns decreases in the connecting site, and thus the heat conductivity drops, and a large amount of air layer is contained, resulting in an improvement in heat retaining property

of the entire knitted fabric.

The bare string of polyurethane elastic yarn described herein is a yarn produced in such a manner that a spinning stock solution is extruded into a spinning chamber through one or more spinnerets, converged and fusion-bound in contact sites of single strings, for example, and wound up in a state of a monofilament on the surface, and a covered elastic yarn with the bare string covered with a non-elastic fiber multifilament or the like, and a core spun yarn spun with short fibers such as cotton are exceptions.

The content of polyurethane based elastic fibers (denoted by reference numerals 20 and 21 in FIG. 1 and reference numerals 22 and 23 in FIG. 2, although those denoted by reference numerals 21 and 23 in the figures cannot be seen behind the non-elastic yarn) in front and back two ground knitted fabrics is preferably not less than 2% and not more than 60%, more preferably not less than 4% and not more than 20%, based on the non-elastic yarn in the same knitted fabric. As the content of polyurethane based elastic fibers decreases, a stretch performance of the entire knitted fabric is reduced. If the content of elastic yarn is less than 2%, the amount of elastic yarn is so small that the stretch performance of the entire knitted fabric may be reduced. Therefore, sufficient stretchability is hard to be added to the entire knitted fabric, and if the content is greater than 60%,

the density of the knitted fabric becomes so high that the mass per unit area may excessively increase to compromise the air permeability. If the content of elastic yarn is not less than 4% and not more than 20%,
5 an optimum knitted fabric having stretchability, being soft and having an appropriate tension and drape property can be obtained.

If formation of stitches with the bare string of polyurethane based elastic fibers in the ground
10 knitted fabric is continuous, plain-knitted weaves are formed with the bare string but in this case, bare strings contact each other at a contact point of stitches in a loop-nodal manner, and the ground knitted fabric is heat-sealed in set processing during refine
15 dye-finishing and dyeing, and thus the so-called run such that stitches are deknitted from the end of the substrate never occurs even if the ground knitted fabric is knitted by plain knitting or chain knitting. Further, the binding yarn contacts the bare string of
20 polyurethane based elastic fibers at a nodal site of the binding yarn and the ground knitted fabric, and if refine dye-finishing is similarly performed in this state, the above described contact site is heat-sealed in dry heat setting and wet heat processing during
25 dyeing. In this case, the knitted fabric is free from a weave shift and stable even if the entire knitted fabric is distorted and stressed. In the case of the elastic circular knitted fabric having a three-

dimensional structure, a resilient force of polyurethane is transmitted quickly throughout the knitted fabric to improve the instant resilience of the knitted fabric. In the case of the elastic circular

5 knitted fabric having a three-dimensional structure, the resilience from compression along the thickness of the three-dimensional structure is improved, and deformation can be endured to recover the original shape even under a shearing force because the ground

10 knitted fabric and the polyurethane based elastic fibers of the binding yarn are fusion-bound together in front and back ground knitted fabrics. Further, when a knitted fabric is formed into a cloth, it has been conventionally required that the ends of the knitted

15 fabric are sewn together by a sewing machine or the like. However, the knitted fabric of the present invention can be used for a cloth in a cut state because the polyurethane fibers of the ground knitted fabric and the binding yarn are fusion-bound together.

20 In this case, the bare string of polyurethane elastic yarn should be knitted into both front and back ground knitted fabrics. Further, for the problem such that the binding yarn easily falls out from the stitch due to expansion/contraction at the time of wearing the

25 knitted fabric, the bare string of polyurethane elastic yarn is preferably knitted into the ground knitted fabric, and further preferably into both the ground knitted fabrics. In this way, the bare string of

polyurethane based elastic fibers is knitted into the front and back two ground knitted fabrics, resulting in many advantages given to the elastic circular knitted fabric having a three-layer structure and the elastic circular knitted fabric having a three-dimensional structure. Here, if a non-elastic heat seal yarn and thermoplastic synthetic fibers such as polyester are heat-sealed in the three-dimensional structure, the entire knitted fabric is hardened, and bending rigidity increases, so that the knitted fabric can hardly be worn by a person or used at a location close to the skin, as described previously. However, if polyurethane elastic fibers are fusion-bound together, a binding point is fixed, but the yarn itself expands and contracts, and therefore the knitted fabric as a whole has stretchability, is soft and has an appropriate tension and drape.

The case will now be described where only one of front and back ground knitted fabrics has polyurethane based elastic fibers as a bare string and a non-elastic yarn arranged to form stitches, and both the ground knitted fabrics are bound together with the bare string(s) of polyurethane based elastic fibers. In this case, since the front and back knitted fabrics have different expansion/contraction powers, and the expansion/contraction power of the ground knitted fabric containing polyurethane based elastic fibers is greater than that of the other ground knitted fabric, a

problem arises such that curling of the substrate occurs with the ground knitted fabric of greater expansion/contraction power being inside, thus making it impossible to obtain a practical elastic knitted fabric. Particularly, this disadvantage occurs in the three-dimensional structure elastic circular knitted fabric, but is especially significant in the three-layer elastic circular knitted fabric. Thus, when the bare string of polyurethane based elastic fibers in one ground knitted fabric is knitted, the size of the binding yarn should be greater than the size of polyurethane based elastic fibers of the ground knitted fabric for alleviating the unbalance of knitted fabric expansion/contraction powers. The present inventors have conducted vigorous studies on this problem, and found that if the ratio $(D-c/D-g)$ of the size $(D-c)$ of binding polyurethane based elastic fibers to the size $(D-g)$ of polyurethane based elastic fibers in the ground knitted fabric is 2 or greater, curling of the substrate is alleviated, and the ratio of 3 or greater is further preferable, thus making it possible to provide a three-layer structure elastic circular knitted fabric capable of being practically used.

The compression performance and the compression recoverability of the elastic circular knitted fabric and the elastic warp knitted fabric having a three-dimensional structure, of the present invention, vary depending on the thickness of the

elastic knitted fabric and the size of the elastic yarn used for the binding yarn 3. That is, as the size of the elastic yarn used for the binding yarn 3 increases, the compression performance and the compression

5 recoverability are improved, while as the thickness of the elastic knitted fabric increases, the compression performance and the compression recoverability are reduced.

In the present invention, a ratio between the
10 gross size (D) (decitex) of the binding yarn 3 bound in any area of 1 cm² in the ground knitted fabric and the thickness (T) (mm) of the knitted fabric of the area preferably meets the requirement of $5 \times 10^3 \leq D/T \leq 5 \times 10^5$. If $5 \times 10^3 > D/T$ holds, it may be impossible to
15 achieve a sufficient improvement in compression performance and compression recoverability, while if $D/T > 5 \times 10^5$ holds, the compression resistance and the bending rigidity of the entire knitted fabric tend to increase, so that generally, use by a person around his
20 or her body may involve some difficulty.

In the case of the elastic circular knitted fabric having a three-dimensional structure, the binding yarn is bound to the stitch of the ground knitted fabric by tuck knitting. In the case of the
25 elastic warp knitted fabric having a three-dimensional structure, the binding yarn is bound to the stitch of the ground knitted fabric by knit sewing and/or tuck knitting. The rate (R) of stitches bound to the

connecting yarn, of stitches in an area of 1 cm² at any site of front and back two ground knitted fabrics, is preferably 25% or greater. If the rate (R) of the stitches is less than 25%, the number of strings of
5 connecting yarn decreases, so that it may be impossible to obtain a sufficient resilience and recovery rate. By increasing the size of the connecting yarn to be used, the compression resilience and recoverability are improved, but irregularities may occur on the surface
10 of the ground knitted fabric due to the connection to compromise the flatness of the surface of the substrate.

Except for the case where the connecting yarn and the ground knitted fabric are bound at all
15 stitches, the pattern in which the connecting yarn is connected to the stitch of the ground knitted fabric is different for each of any courses. However, for example, if the ground knitted fabric is connected to the connecting yarn at odd-number stitches in an
20 alternate manner in any course, and the ground knitted fabric is connected to the connecting yarn at even-number stitches in an alternate manner in the next course, the surface of the ground knitted fabric becomes uniform, and the compression resilience and
25 recovery rate become uniform for each knitted fabric site, which is preferable. The phase of the connecting site is shifted for each knitting course, and this is repeated to obtain a satisfactory knitted fabric.

Then, as a result of conducting vigorous studies on elongation characteristics of the substrate following the elongation of the skin associated with a motion of a person, the present inventors have found the elastic knitted fabric having a multilayer structure according to any one of claims 5, 6 and 7, characterized in that the elongation in each of warp and weft directions is 80 to 150% under a load of 3.5 N/cm, and 100 to 200% under a load of 9.8 N/cm, an elongation ratio (A) and an elongation ratio (B) in warp and weft directions, expressed by the following equations (1) and (2), are both in a range of 0.8 to 1.2.

Elongation ratio (A) = elongation (%) in warp direction under load of 3.5 N/cm + elongation in weft direction (%) (1)

Elongation ratio (B) = elongation (%) in warp direction under load of 9.8 N/cm + elongation in weft direction (%) (2)

That is, the present inventors have found that a stress in the elongation direction when the motion of the person along the body height is followed to elongate the substrate and a stress of the substrate in the circumference direction of the human body significantly affect the wear feeling; and if a predetermined elongation is provided in both warp and weft directions of the knitted fabric, an elastic knitted fabric excellent in motion following

characteristics and detachability and comfortable for wearing can be obtained; and by inhibiting an unnecessary elongation of the substrate, durability of the substrate can be improved. Thus, the present
5 inventors achieved the present invention.

The elongation described above refers to a value measured with a monoaxially fixed biaxial tensile tester (STRIP BIAIAL TENSILTESTER KES-G2-SB1 manufactured by Kato Tech Co., Ltd.). The substrate is
10 restrained in one direction and the substrate elongation in the other direction is measured, thus making it possible to measure the elongation for practical use. Incidentally, since the conventional elongation measurement method is such that a
15 measurement is made with only the elongation direction fixed and other directions not restrained, it has a disadvantage that the substrate width changes at the middle of the grip, thus making it impossible to measure a change in stress in two directions covering
20 the cloth width at the time of wearing.

The load of 3.5 N/cm according to the present invention corresponds to the power with which a person of average power may pull the fabric when he or she wears it. The feeling of the soft power or hard power
25 in the circumference direction of the person varies depending on product concepts and personal preferences, but if the elongation in the warp direction of the elastic knitted fabric under the load of 3.5 N/cm is

less than 80%, elongation of the substrate is generally insufficient, thus requiring an excessive force for wearing and taking off the fabric. On the other hand, if the elongation in the weft direction is less than 80%, one feels strained because the skin elongation in the elongation direction in a lie motion is maximum 50%, and if the fabric is worn as a girdle, unpleasantness is brought about such that a waist line or the lower end of the femur is shifted. Furthermore, if the elongation in each of warp and weft directions of the elastic knitted fabric is greater than 200% under the load of 3.5 N/cm, expansion/contraction fatigues of the elastic yarn become so significant that durability is compromised and the strength of the substrate is reduced.

The load of 9.8 N/cm corresponds to the utmost extended elongation of the substrate and to the power causing an accident of breaking through the substrate by a consumer. For preventing such an accident, the utmost extended elongation should be reduced to 200% or smaller to prevent the substrate from being roughened. From this point of view, the smaller the elongation under the load of 9.8 N/cm, the better, but an elongation of 100% or greater under the load of 9.8 N/cm is required for ensuring comfort at the time when wearing and taking off the fabric. It has been found that if the ratio of the elongation is 0.80 or less, elongation in the weft direction is

greater than elongation in the warp direction, and if the balance of the elongation is 1.200 or greater, elongation in the warp direction is greater than elongation in the weft direction, thus making it
5 difficult to obtain a comfort wearing feeling.

Preferably, the knitted fabric in which the binding yarn 6 is bound to both ground knitted fabrics at tuck weaves is excellent in stability, which is free from a curling phenomenon such that the ear part is
10 curled up when being cut. Further, in the conventional knitted fabric, the power can be different only for warp and weft directions, but by knitting a fabric with the tuck weave of the present invention, power-up in the course direction alone is made possible, and the
15 warp/weft ratio of the elongation and power can be in a range of 0.8 to 1.2.

The polyurethane based elastic fibers for use in the present invention include not only polyurethane elastic fibers but also polyether ester based elastic
20 fibers. For the polyurethane elastic fibers, for example, dry-spun fibers or melt-spun fibers can be used, and polymers and spinning processes are not specifically limited. The size of fibers is usually 17 to 3000 decitexes, preferably 22 to 620 decitexes. The
25 break elongation is preferably 400% to 1200% for obtaining fibers excellent in stretchability. Further, it is preferable that stretchability is not compromised at around 180°C which is a normal processing temperature

in a preset step during dyeing.

The polyurethane elastic fibers include, for example, but not limited to, polyurethane elastic fibers comprised of a copolymerized polyalkylene ether diol, an aromatic diisocyanate mainly composed of 4,4-diphenylmethane diisocyanate, and a polyurethane obtained from bifunctional diamine, in which the number average molecular weight of the urethane part of the polyurethane is 6000 to 9500, the number average molecular weight of the urea part is 650 to 950, the 300% modulus is 0.20 g/decitexes or less.

The non-elastic yarn constituting the front and back ground knitted fabrics of the three-dimensional knitted fabric of the present invention may be any of a filament yarn and a spun yarn.

Specifically, filament yarns include preferably yarns composed of synthetic fibers such as viscose rayon, cupra rayon, acetate fibers, polyamide fibers, polyester fibers, polytrimethylene terephthalate fibers, acryl fibers, polypropylene fibers and vinyl chloride fibers. The form of these fibers may be any of a unprocessed gray yarn, a false twist finished yarn, a colored yarn and the like, or may be a composite yarn thereof. Spun yarns include preferably yarns using short fibers composed of natural fibers such as cotton, wool and hemp, and synthetic fibers such as viscose rayon, cupra rayon, acetate fibers, polyamide fibers, polyester fibers, acryl fibers,

polypropylene fibers and vinyl chloride fibers, and may be single yarn or mixed yarn.

The gross size of a yarn that is used for forming front and back ground knitted fabrics is preferably in a range of 22 to 1220 decitexes, more preferably 33 to 310 decitexes. The size of a single yarn is preferably in a range of 0.1 to 310 decitexes, more preferably 0.2 to 20 decitexes.

The elastic knitted fabric having a multilayer structure, of the present invention, is characterized in that the elastic knitted fabric is easily subjected to heat molding. The multilayer structure elastic knitted fabric of the present invention having recessed portions and/or raised portions formed and fixed by heat molding preferably contains elastic fibers in the front or back ground knitted fabric, more preferably in both the front and back ground knitted fabrics. The mixing ratio of polyurethane elastic fibers in the knitted fabric is not limited, but is preferably 5 to 60% by mass. The knitted fabric containing elastic fibers on the front or back face is characterized in that mold processability is improved, stretchability can be added after molding, and the original shape is easily recovered even if the knitted fabric is deformed under an external pressure. The elastic fibers are preferably polyurethane elastic fibers, and may be identical to or different from polyurethane elastic

fibers used for the binding yarn. In this way, the elastic knitted fabric having a multilayer structure, of the present invention, has the skeletal structure of the elastic knitted fabric formed by polyurethane based elastic fibers, and is therefore easily subjected to irregularity imposition processing due to the heat fixation performance of polyurethane based elastic fibers, and an irregular form after imposition processing persists. This characteristic is particularly remarkable in the elastic knitted fabric with a three-dimensional structure having an air gap between front and back two ground knitted fabrics, and the elastic knitted fabric with a three-dimensional structure is excellent in irregularity-retaining properties owing to its rigidity. Of course, the non-elastic yarn constituting the ground knitted fabric is preferably composed of polyester fibers excellent in thermoplasticity, polypropylene fibers having a relative low melting point, or the like. The front and back knitted fabrics may be separately formed with these elastic yarns having different thermal characteristics. For example, a knitted fabric with the back face cured like a resin and the front face having a soft feel giving comfort to the human skin is obtained depending on the temperature and time during imposition-type processing.

The gray fabric of the multilayer structure elastic knitted fabric is capable of being opened,

subjected to preprocessing, then undergoing a dyeing step and undergoing a finish set including resin processing.

The multilayer structure elastic knitted fabric of the present invention is characterized in that a recessed portion or raised portion is formed and fixed by heat molding. The method for carrying out heat molding is not limited. If an overheating plate is used, an elastic knitted fabric excellent in form fixation characteristics and excellent in recoverability for recovering the original shape even if the knitted fabric is recessed under an external force can be obtained.

As heat molding using an overheating plate, for example, the front face is placed on a desired concave female mold, and then pressed with a convex male mold from the back face, and both layer parts are heat-molded with the female mold previously heated to a high temperature and the male mold previously heated to a lower temperature than the female mold. It is preferable that the space between the female mold and the male mold is separated into required form-fixed thicknesses, and heat press molding is carried out. The heat molding temperature, the heat molding time, the heat molding interval and the like may be selected as appropriate according to a desired form.

The three-dimensional structure fabric of the present invention has a volume retaining factor of

preferably 0.5 or greater, more preferably 0.6 or greater. Where the mold volume of a mold for heat molding is A, and the mold volume of a heat-molded three-dimensional structure knitted fabric is B, the volume retaining factor is calculated as B/A . If the volume retaining factor of the heat mold form is less than 0.5, the form of the knitted fabric is not sufficiently retained after molding. For obtaining a mold product using such a three-dimensional knitted fabric, the elongation of the knitted fabric during heat molding should be increased, and therefore the step performance tends to be compromised such that yarn breaking easily occurs.

For example, a specimen of 30 cm (warp) × 30 cm (weft) of the three-dimensional structure knitted fabric is taken and subjected to helmet-shaped male/female molding toward the center, whereby a helmet cushion material capable of being used as a core material of the helmet in a molded state and having a three-dimensional structure is obtained. Furthermore, a specimen of 20 cm (warp) × 45 cm (weft) is taken and subjected to brassiere cup molding, and periphery is sewn by an over lock sewing machine leaving only a required part, whereby a sport brassiere can be obtained.

The three-dimensional structure knitted fabric of the present invention has independent front and back knitted fabrics, and therefore a desired

knitted fabric can be obtained by changing a combination of materials used for the front and back knitted fabrics. If the front and back knitted fabrics are tuck-knitted using a connecting yarn composed of polyurethane elastic fibers, the knitted fabric, when used for a supporter, etc., may preferably alleviate the impact of an external force applied. The multilayer structure elastic knitted fabric of the present invention can be heat-molded into one part of a desired three-dimensional structure, and then bound to a different material (e.g. weave, knitted fabric, leather, vinyl chloride sheet, etc.) by sewing to be formed into a desired shape for use. Furthermore, it can be subjected to flocky processing to raise one or both faces for use.

In the elastic knitted fabric having a multilayer structure, of the present invention, a textile design can be given to the ground knitted fabric by jacquard knitting using a plurality of non-elastic yarns for the ground knitted fabric. Further, in the elastic circular knitted fabric and the elastic warp knitted fabric having a three-dimensional structure, of the present invention, front and back two ground knitted fabrics are partly bound in a contact state, whereby a three-dimensional site and a linear or planar three-layer structure site are formed and as a result, a three-dimensional design having irregularities can be given to the entire knitted

fabric.

For giving a three-dimensional design to the surface of the ground knitted fabric, the feed amount of connecting yarn may be reduced at any site to

5 substantially contact-bind front and back two ground knitted fabrics, or change the distance between the two ground knitted fabrics (thickness). Further, the non-elastic yarn for forming one ground knitted fabric may be used to form the other knitted fabric.

10 Further, the elastic knitted fabric of the present invention is such that the elastic circular knitted fabric having a three-dimensional structure, the elastic circular knitted fabric having a three-layer structure, and the three-dimensional site and the
15 linear or planar three-layer structure site with the above elastic circular knitted fabrics combined are formed. As a result, a three-dimensional design having irregularities is given to the entire elastic knitted fabric of the present invention, which may be applied
20 to a seamless formed cloth partly unopened and partly sewn in a cylindrical form. The present invention can implement a function required for each site of a cloth. That is, taking shorts for cycling as an example, a site corresponding to the saddle is three-dimensionally
25 knitted, and a three-layer structure elastic circular knitted fabric of relatively high power is formed for a site around the waist.

The present invention also relates to a

process for knitting a knitted fabric containing an elastic yarn, and particularly to a process for knitting an elastic circular knitted fabric characterized in that when at least two elastic yarn
5 packages are fed from one yarn feeder in a circular knitting machine, bare strings of elastic yarn are fed at two or more different feed speeds.

Furthermore, the present inventors have found a process for manufacturing an elastic knitted fabric
10 having a multilayer structure, characterized in that a feed speed (V-g) of a bare string of polyurethane based fibers knitting a ground knitted fabric is unequal to a feed speed (V-c) of a bare string of polyurethane based elastic fibers binding front and back knitted fabrics,
15 and made an apparatus for implementing the process. In the active delivery process of delivering polyurethane based elastic fibers to knitting needles from a spool for bare strings of polyurethane based elastic fibers, mounted on one circular knitting machine, the strings
20 are delivered at two or more different feed speeds, whereby a various knitted fabrics , especially elastic circular knitted fabrics having multilayer structures, which have not been achievable, can be obtained.

Further, the present inventors have found
25 that by feeding the bare string of polyurethane based elastic fibers binding front and back ground knitted fabrics at a controlled draw ratio of 2 or less, a three-layer structure knitted fabric with front and

back two ground knitted fabrics bound together as well as a three-dimensional structure elastic circular knitted fabric having an air gap between both the ground knitted fabrics can be manufactured.

5 The present inventors devised an apparatus for delivering a bare string of polyurethane based elastic fibers required for manufacturing the multilayer elastic circular knitted fabric of the present invention. Traditionally, the feeder proposed
10 in JP-B-4-9222 has a pair of support rolls extending to the left and right of the main body (holder), is driven by a toothed tape associated with a knitting machine, and can freely rotate a plurality of elastic yarn packages on a pair of support-drive rolls attached to
15 the holder.

 In the apparatus, however, if there is only one toothed tape associated with the knitting machine, the feed amount of polyurethane based elastic fibers is all fixed. Thus, the present inventors devised a
20 method for changing the feed amount of polyurethane based elastic fibers by increasing the number of toothed tapes. In this case, however, four packages of polyurethane based elastic fibers are placed in one feeder, thus raising a problem such that the feed
25 amount is changed on a unit of four packages and thus the degree of freedom is limited. Thus, the inventors devised an apparatus capable of stably feeding strings at different rates from elastic fiber packages with one

yarn feeder even if driven by one toothed tape.
Specifically, it is a yarn feeder characterized in that
a pair of cheese support-drive rollers extending in
parallel to each other, rotatably supported on a
5 holder, is so situated as to protrude in opposite
directions from the holder, driving means for rotating
the cheese support-drive roller is installed, and a
pair of cheese support-drive rollers having different
outer diameters is installed, and/or means for driving
10 in variable speed a pair of cheese support-drive
rollers in opposite directions is installed, so that
the surface speeds of the cheese support-drive rollers
are different for the opposite directions of the
holder. The pair of cheese support-drive rollers has a
15 through-hole in a cylinder core and has a part for
fixation so that it is detachably fixed to a drive
shaft. The yarn feeder is characterized by further
comprising another pre-drawing roller rotating at a
surface speed greater than that of the pair of cheese
20 support-drive rollers rotating at the same surface
speed.

The present invention proposes a method and
an apparatus for feeding an elastic yarn for knitting
an elastic knitted fabric in which two types should be
25 fed at different speeds. Typical examples of
conventional knitted fabrics made by cross-knitting
elastic bare strings include plain-knitted fabric, but
the knitted fabric is made by plain knitting the

elastic yarn arranged with the non-elastic yarn.

Furthermore, another example is a rib-knitted fabric but in this case, the elastic yarn forms a plain-knitted fabric with a dial needle. They each have one
5 type of elastic yarn weave, and can be treated by a normal knitting machine with a single elastic yarn feeder without any problems. The present inventors invented an apparatus and method capable of feeding at different speeds along with the invention of a new
10 weave requiring yarn feeding at different speeds.

That is, the elastic yarn feeder of the present invention is mainly mounted concentrically around a circular knitting machine, and can feed a bare string of elastic fibers wound in a cheese form to the
15 knitting machine at a fixed speed while releasing and draw-controlling the string.

The outline of the apparatus will be described specifically below with reference to FIG. 4.

Furthermore, FIG. 5 is a sectional view of
20 the interior of a holder 15 of a yarn feeder of the present invention seen from the side, and FIG. 6 is a front view of the yarn feeder of the present invention.

In the yarn feeder, a pair of package support-drive rollers (11-a and 11-b) extending in
25 parallel to each other, rotatably supported on the holder (15) is so situated as to protrude in opposite directions from the holder (15), and a toothed belt (13) and a drive transmitting apparatus are installed

as driving means for rotating the package support-drive roller. A pair of package support-drive rollers (11-a) and (11-b) have different outer diameters so that the surface speeds of the cheese support-drive rollers are different for the opposite directions of the holder. The pair of support-drive rollers has a structure such that a through-hole is provided in a cylinder core, so that the support roller can be fixed to a drive shaft, and a change can be made as appropriate for a different yarn speed ratio. Further, pre-draw rollers (12-a) and (12-b) rotating at a surface speed greater than that of the pair of package support-drive roller (11-a) or (11-b) are provided, and a yarn breakage sensor (14) is provided at a position between the package support-drive roller (11-a) and the pre-draw roller (12-a) at which the elastic yarn is draw-controlled after being released. The diameter of the package support-drive roller is 1 to 10 cm, and the ratio of the rotation speed of a high yarn speed roller to the rotation speed of a low yarn speed roller can be 10. Furthermore, the pre-draw roller (12-a) or (12-b) rotates at a surface speed greater by a factor of 1.2 to 2.0 than at least the corresponding cheese support-drive roller (11-a) or (11-b). Furthermore, reference symbols 10-a and 10-b each denote a package with a bare string of polyurethane based elastic yarn wound around a paper tube.

An effect of the present invention is

described below: If an elastic feeder that has been generally used as shown in JP-B-4-9222 is used, a cost for additionally introducing a drive system and an apparatus installation space are required for feeding
5 elastic yarns at different speeds as in conditions for knitting the multilayer structure knitted fabric of the present invention because the yarn speed is fixed. Furthermore, the elastic yarn is slightly adhesive, and thus often causes problems of release failure for high-
10 speed releasing and low draft releasing. The present apparatus can solve the former problem at a low cost, and can solve the latter problem by installing a pre-draw roller.

The present invention will be specifically
15 described below with Examples.

Physical properties for use in the present invention are measured as follows.

(1) Mass per unit area

Measurements are made according to the test
20 method of mass per square meter in JIS-L-1018.

(2) Thickness

KES-EB3 Compression Tester manufactured by Kato Tech Co., Ltd. is used. A sample is held between copper plates each having a circular surface having an
25 area of 2 cm² (compression speed 0.02 mm/sec), the thickness of the sample is measured at five points under a compressive pressure P_m of 0.5 g/cm², and the average of the measured values is calculated.

(3) Compressibility and Recovery rate

Measurements are made according to JIS-L-1018. A three-dimensional knitted fabric is slit into a size of 2 cm × 2 cm, one piece of slit fabric is placed on a measurement table, and a thickness A is measured when an initial load of 20 cN is applied to an area of 4 cm² along the thickness from above. Then, a load of 300 cN is applied to the area of 4 cm², a thickness B is measured after one minute, then the load is removed and the sample is left standing for one minute, and a thickness C is measured when the initial load is applied again. The measurement is repeated three times, a compressibility and a recovery rate are calculated according to the following equations, and the averages of the calculated values are determined.

$$\text{Compressibility (\%)} = \{(A-B)/A\} \times 100$$

$$\text{Recovery rate (\%)} = \{(C-B)/(A-B)\} \times 100$$

(4) Air permeability

KES-F8-AP1 Air Permeability Tester

manufactured by Kato Tech Co., Ltd. is used to measure an air flow resistance five times, and the average of the measured values is calculated.

(5) Feel of substrate

A determination is made based on the results of sensory test by five monitors.

(6) Elongation and Elongation recovery rate

A knitted fabric is slit into a size of 2.5 cm × 15 cm. An elongation recovery curve of elongation

and recovery of the fabric is made under up to a maximum load of 9.8 N/cm with a holding length of 10 cm and at an elongation speed of 100 %/minute using a constant speed elongation tester (Tensilon manufactured by Toyo Baldwin Co, Ltd.). An elongation under the load of 9.8 N/cm is read from this curve. Furthermore, elongation ratios are determined from the following equations.

Elongation ratio (A) = elongation (%) in warp direction under load of 3.5 N/cm ÷ elongation (%) in weft direction

Elongation ratio (B) = elongation (%) in warp direction under load of 9.8 N/cm ÷ elongation (%) in weft direction

The elongation recovery rate is determined, according to the following equation, from an elongation amount (c) under the load of 9.8 N/cm and an elongation amount (d) when the load under recovery equals 0.

Elongation recovery rate (%) = $(c-d) \times 100/c$

(7) Elastic fiber draw resistance

A knitted fabric is cut into a size having a length of 7.5 cm and a width of 2.5 cm with the warp direction as the direction of elastic fibers. Then, both sides of one elastic fiber at the center in the width direction is cut up to 1/3 in the warp direction, and the elastic fiber is taken out from the knitted fabric. Then, the elastic fiber is cut with scissors at a position of 2.5 cm in the substrate of the elastic

fiber to fabricate a measurement specimen, and measurements are made under the following measurement conditions.

(Measurement conditions) The knitted fabric portion and the elastic fiber are each held by the constant speed elongation tester (Tensilon manufactured by Toyo Baldwin Co., Ltd.), and the elastic fiber is drawn at an elongation speed of 30 cm/minute. The resistance at this time is recorded, and the average of draw stress peaks is determined.

(8) Volume retaining factor

For the molding volume of a knitted fabric, a thermoplastic film (synthetic resin film softened with dry heat of 80 to 100°C) is placed on the surface of a molded knitted fabric, the same mold shape is retained along a recessed or raised portion of the knitted fabric with dry heat air (a dryer set at a softening temperature), and then the thermoplastic film is fixed with cool air. Water is made to flow over the thermoplastic film retaining the shape of the recessed and raised portions of the knitted fabric to measure the volume.

The volume of a mold used for molding is a heat molding volume. The volume of the molded knitted fabric is measured, and the volume retaining factor is calculated according to the following equations.

Volume retaining factor = (molding volume retained by molded knitted fabric)/(heat molding

volume)

Example 1

A polyester false twist finished yarn of 84 decitexes and 30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for use in a front knitted fabric and a back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric to form a knitted fabric into plain stitch. A bare string of polyurethane based elastic fibers of 155 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together.

Bind-knitting was performed with all the needles of an interlock double circular knitting machine of 28 gage, 30 inch diameter and 60 aperture (Model Type V-LEC6 manufactured by Fukuhara Works, Ltd.) to obtain a circular knitted fabric with the distance between unit patterns set to 4 mm. At this time, the loop length of the bare string of polyurethane based elastic fibers was 800 cm, and the loop length of the knitted fabric constituting the front face and the back face was 827 cm, resulting in the loop length ratio (T) of 1.0.

The obtained circular knitted grey fabric was opened, refined by a jet dyeing machine at 80°C for 30 minutes, and heat-treated at 190°C for 60 seconds while tentering by 5% in the width direction by a tenter finisher as a preset. Then, the fabric was dyed at

130°C for 60 minutes using a high pressure jet dyeing machine. The fabric was heat-treated at 170°C for 45 seconds while tentering by 3% in the width direction using a tenter finisher as a finishing set to obtain a dyed fabric. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained three-dimensional knitted fabric had a thickness of 2.65 mm, a compressibility of 60%, a recovery ratio of 92.0% and an air permeability of 0.45, and had a good feel. This three-dimensional knitted fabric was very suitable for inner sole materials of shoes and the like, bed pads of life materials and the like.

Example 2

A front knitted fabric and a back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric were knitted in the same manner as in Example 1. A bare string of polyurethane based elastic fibers of 310 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together. At this time, bind-knitting was performed with all needles. The obtained knitted fabric was subjected to processing same as that of Example 1. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained three-dimensional knitted fabric

had a thickness of 3.12 mm, a compressibility of 55%, a recovery ratio of 99.4% and an air permeability of 0.41, and had a good feel. This three-dimensional knitted fabric was very suitable for inner sole materials of shoes and the like, bed pads of life materials and the like.

Example 3

Knitting was performed in the same manner as in Example 2 except that binding was performed with 1/2 of needles as bind-knitting conditions. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained three-dimensional knitted fabric had a thickness of 3.00 mm, a compressibility of 60%, a recovery ratio of 97.4% and an air permeability of 0.55, and had a good feel. This three-dimensional knitted fabric was very suitable for inner sole materials of shoes and the like, bed pads of life materials and the like.

20 Example 4

Knitting was performed in the same manner as in Example 2 except that binding was performed with 1/4 of needles as bind-knitting conditions. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2. The obtained three-dimensional knitted fabric had a thickness of 2.85 mm, a compressibility of 71%, a recovery ratio of 91.6% and an air permeability of 0.62, and had a good feel. This

three-dimensional knitted fabric was very suitable for inner sole materials of shoes and the like, bed pads of life materials and the like.

Example 5

5 A cotton spun yarn No. 40 was used as a yarn for use in a front knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric, and a polyester memory twist finished yarn of 167 decitexes and 48 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation)
10 was used as a yarn for use in a back face to form knitted fabrics of both faces into plain stitch. A bare string of polyurethane based elastic fibers of 310 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front
15 and back knitted fabrics together to perform bind-knitting with all needles.

 An interlock double circular knitting machine of 22 gage, 30 inch diameter and 36 aperture (Model Type OVJ-36 manufactured by Mayer Cie Co., Ltd.) was
20 used to knit a circular knitted fabric with the distance between unit patterns set to 5 mm. At this time, the loop length of the bare string of polyurethane based elastic fibers was 2160 cm, and the loop length of the knitted fabric constituting the
25 front face and the back face was 1063 cm, resulting in the loop length ratio (T) of 2.0. This circular knitted fabric was subjected to finish processing same as that of Example 1 to obtain a three-dimensional

knitted fabric of the present invention. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained three-dimensional knitted fabric
5 had a thickness of 3.35 mm, a compressibility of 65%, a recovery ratio of 99.0% and an air permeability of 1.18, and had a good feel. This three-dimensional knitted fabric was very suitable for inner sole materials of shoes and the like, bed pads of life
10 materials and the like.

Example 6

A front knitted fabric and a back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric were knitted in the same manner as in Example 5. A bare
15 string of polyurethane based elastic fibers of 34 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together. The obtained circular knitted fabric was subjected to processing
20 same as that of Example 5. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained three-dimensional knitted fabric had a thickness of 2.23 mm, a compressibility of 72%, a
25 recovery ratio of 86.2% and an air permeability of 0.45, and had a good feel. This three-dimensional knitted fabric was very suitable for inner sole materials of shoes and the like, bed pads of life

materials and the like.

Comparative Example 1

A front knitted fabric and a back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric were
5 knitted in the same manner as in Example 1. A bare string of polyurethane based elastic fibers of 155 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) and a polyester core sheathing type heat seal yarn of 83 decitexes and 24 filaments (Bell
10 Couple® manufactured by Kanebo Gohsen, Ltd.) were used as yarns for binding the front and back knitted fabrics together. The elastic fibers were arranged with the heat seal yarn multifilament and subjected to confounding processing while the fibers were elongated
15 by a factor of 2.5, and then they were twisted in the twist direction Z at a set number of twists of 600 times/m using the following twisting machine to fabricate a piled yarn.

<Confounding processing> Interlacer (PC-220 Type
20 manufactured by Toray Precision Co., Ltd.) pneumatic pressure; 2.0 KG/Cm²G
<Twisting> Yarn twisting machine; Itarly Yarn Twisting Machine (TKT Type manufactured by Kubota Co., Ltd.)

The obtained twisted yarn was used to bind
25 front and back knitted fabrics together with all needles to knit a circular knitted fabric, the obtained circular knitted fabric was subjected to processing same as that of Example 1. Knitting specifications and

knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained circular knitted fabric had a thickness of 1.87 mm, a compressibility of 5%, a recovery rate of 82.0% and an air permeability of 1.33. This three-dimensional knitted fabric was poor in compressibility, hard with lack of stereoscopic vision in terms of a feel and the like, and unsuitable for bed pads of life materials and the like.

10 Comparative Example 2

A front knitted fabric and a back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric were knitted in the same manner as in Example 5. The three-dimensional knitted fabric was knitted just in the same manner as in Example 5 except that a bare string of polyurethane based elastic fibers of 15 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 1 and 2.

The obtained circular knitted fabric had a thickness of 1.95 mm, a compressibility of 80%, a recovery rate of 45% and an air permeability of 0.23, had a soft feel, and was unsuitable for bed pads of life materials and the like in terms of compression recoverability, a feel and the like.

Example 7

An interlock double circular knitting machine of 28 gage, 30 inch diameter and 60 aperture (Model Type V-LEC6 manufactured by Fukuhara Works, Ltd.) was used to knit a stretchable circular knitted fabric having a three-layer structure. The distance between unit patterns of the knitting machine was set to 1 mm.

A polyester false twist finished yarn of 56 decitexes and 30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) and a bare string of polyurethane based elastic fibers of 22 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) were used as yarns for use in a front knitted fabric and a back knitted fabric of the elastic circular knitted fabric to form a knitted fabric into plain stitch (generally called bare weaves), and a bare string of polyurethane based elastic fibers of 155 decitexes (Roica) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together to tuck-connect the front and back knitted fabrics with 1/2 of a total number of needles with one needle for front and back knitted fabrics alternately.

At this time, the loop length of the bare string of polyurethane based elastic fibers as a binding yarn, equivalent to one round of the knitting machine, was 190 cm (A), the loop length of the polyester false twist finished yarn constituting one face and the other face was 850 cm (B), and the loop length ratio of the binding yarn (A/B) was 0.22.

The obtained circular knitted grey fabric was opened, refined by a jet dyeing machine at 80°C for 30 minutes, and heat-treated at 190°C for 60 seconds while tentering by 5% in the width direction by a tenter
5 finisher as a preset. Then, the fabric was dyed at 130°C for 60 minutes using a high pressure jet dyeing machine. The fabric was heat-treated at 170°C for 45 seconds while tentering by 3% in the width direction using a tenter finisher as a finishing set to obtain a
10 dyed fabric. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 3 and 4.

The obtained elastic circular knitted fabric had a three-layer structure with front and back ground
15 knitted fabrics bound together, had a thickness of 0.58 mm, an elongation of 130% in the longitudinal direction and 158% in the lateral direction, elongation recovery rate of 91% in the longitudinal direction and 93% in the lateral direction, and an elastic fiber draw stress
20 of 80 g, and had a good feel.

This elastic circular knitted fabric was free from a run from the end of the knitted fabric, required no sewing on the end surface, and was excellent in fit feeling and shape complementing functions as girdles
25 for ladies.

Example 8

Knitting was performed under the same conditions as those in Example 7 except that a bare

string of polyurethane based elastic fibers of 44 decitexes (Roica) was used as a yarn for binding front and back knitted fabrics of an elastic circular knitted fabric to perform bind-knitting with all needles, and
5 same processing as that of Example 7 was carried out to obtain a three-dimensional structure elastic circular knitted fabric.

The obtained elastic circular knitted fabric had a thickness of 0.55 mm, an elongation of 133% in
10 the longitudinal direction and 181% in the lateral direction, elongation recovery rate of 92% in the longitudinal direction and 93% in the lateral direction, and an elastic fiber draw stress of 50 g or greater, and had a good feel.

15 This elastic circular knitted fabric was free from a run from the end of the knitted fabric, required no sewing on the end surface, and was excellent in fit feeling and shape complementing functions as girdles for ladies.

20 Example 9

An elastic circular knitted fabric was obtained just in the same manner as in Example 8 except that front and back ground knitted fabrics were bound together with 1/2 of needles as bind-knitting
25 conditions. The obtained three-layer structure elastic circular knitted fabric had a thickness of 0.55 mm, an elongation of 135% in the longitudinal direction and 183% in the lateral direction, elongation recovery rate

of 91% in the longitudinal direction and 93% in the lateral direction, and an elastic fiber draw stress of 50 g or greater, and had a good feel.

This elastic circular knitted fabric was free from a run from the end of the knitted fabric, required no sewing on the end surface, and was excellent in fit feeling and shape complementing functions as girdles for ladies.

Example 10

10 An elastic circular knitted fabric was obtained just in the same manner as in Example 8 except that front and back ground knitted fabrics were bound together with 1/4 of needles as bind-knitting conditions.

15 The obtained elastic circular knitted fabric had a thickness of 0.55 mm, an elongation of 137% in the longitudinal direction and 185% in the lateral direction, elongation recovery rate of 91% in the longitudinal direction and 92% in the lateral
20 direction, and an elastic fiber draw stress of 50 g or greater, and had a good feel.

This elastic circular knitted fabric was free from a run from the end of the knitted fabric, required no sewing on the end surface, had good handling
25 characteristics during sewing operations and was excellent in fit feeling and shape complementing functions as girdles for ladies.

Example 11

A circular knitting machine of 18 gage, 30 inch diameter and 36 aperture (Model Type OVJ-36 manufactured by Mayer Cie Co., Ltd.) was used to knit a circular knitted fabric.

5 As yarns for use in a front knitted fabric of the elastic circular knitted fabric, a cotton spun yarn No. 40 and a polyurethane elastic yarn of 22 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) were used for the core, and an elastic yarn covered with a
10 nylon finished yarn of 34 decitexes/12 filaments was arranged. A polyester false twist finished yarn of 167 decitexes and 48 filaments (Technofine) was used as a yarn for use in the back knitted fabric, the knitted fabric of each face was formed into plain stitch, a
15 bare string of polyurethane based elastic fibers of 1422 decitexes (Roica) was used as a binding yarn for binding the front and back knitted fabrics, and tuck-knitting was performed with 1/2 of a total number of needles.

20 At this time, the loop length of the bare string of polyurethane based elastic fibers was 190 cm, the loop lengths of knitted fabrics constituting one face and the other face were both 950 cm, and the loop length ratio was 0.20.

25 The obtained stretchable knitted fabric had a thickness of 0.78 mm, an elongation of 80% in the longitudinal direction and 100% in the lateral direction, elongation recovery rate of 92% in the

longitudinal direction and 93% in the lateral direction, and an elastic fiber draw stress of 80 g or greater, and had a good feel, but suffered curling of the knitted fabric.

5 This stretchable knitted fabric had a run occurring from the end of the knitted fabric, and therefore the end faces were sewn. The knitted fabric had good handling characteristics during sewing operations, and was excellent in fit feeling and shape
10 complementing functions as girdles for ladies.

Example 12

 The knitting machine of Example 11 was changed to a rib gitting, first and third yarn feeding ports were set to dial plain stitch and cylinder 1/2
15 needle tuck weaves, second and fourth yarn feeding ports were set to cylinder plain stitch and dial 1/2 needle tuck weaves, and when a cotton spun yarn No. 40 was used as a yarn for use in a front face on the cylinder side, and a polyester false twist finished
20 yarn of 167 decitexes and 48 filaments (Technofine) was used as a yarn for use in a back face at the dial side to knit a plain stitch part, combined yarn feeding was performed allowing tuck knitting alternately in relative needle rows while knitting a plain stitch part
25 at each yarn feeding port using a bare string of polyurethane based elastic fibers of 34 decitexes (Roica) as a yarn for binding front and back knitted fabrics together. That is, the connecting yarn was for

elastic yarn connection with the knit for one side and the tuck for the corresponding side. For other aspects, operations were carried out in the same manner as in Example 5 to obtain a stretchable knitted fabric.

5 The obtained stretchable knitted fabric had a thickness of 0.74 mm, an elongation of 80% in the longitudinal direction and 130% in the lateral direction, elongation recovery rate of 93% in the longitudinal direction and 92% in the lateral
10 direction, and an elastic fiber draw stress of 50 g or greater, and had a good feel.

 This stretchable knitted fabric had a run occurring from the end of the knitted fabric, and therefore the end faces were sewn. The knitted fabric
15 had good handling characteristics during sewing operations, and was excellent in fit feeling and shape complementing functions as girdles for ladies.

Comparative Example 3

 A circular knitting machine of 18 gage, 30
20 inch diameter and 36 aperture (Model Type OVJ-36 manufactured by Mayer Cie Co., Ltd.) was used to knit a circular knitted fabric.

 A cotton spun yarn No. 40 was used as a yarn for use in a front knitted fabric of the stretchable
25 knitted fabric, a polyester false twist finished yarn of 167 decitexes and 48 filaments (Technofine) was used as a yarn for use in a back knitted fabric, and when a knitted fabric of half-bag weaves was knitted, a bare

string of polyurethane based elastic fibers of 1422 decitexes (Roica) was inflation-inserted at a yarn feeding port of 1/2 to knit the fabric.

At this time, the loop length of the bare
5 string of polyurethane based elastic fibers was 190 cm, the loop lengths of knitted fabrics constituting one face and the other face were both 760 cm, and the loop length ratio was 0.25.

The obtained stretchable knitted fabric had a
10 thickness of 0.80 mm, an elongation of 45% in the longitudinal direction and 100% in the lateral direction, elongation recovery rate of 60% in the longitudinal direction and 75% in the lateral direction, and a draw stress of 40 g. This stretchable
15 knitted fabric was poor in elongation, and had poor handling characteristics with elastic fibers easily falling off during sewing operations.

Comparative Example 4

A front knitted fabric and a back knitted
20 fabric of a stretchable knitted fabric were knitted in the same manner as in Example 7. Using a bare string of polyurethane based elastic fibers of 155 decitexes (Roica) and a polyamide multifilament of 44 decitexes and 34 filaments (Leona) as yarns for binding the front
25 and back knitted fabrics, the elastic fibers were arranged with the polyamide multifilament and subjected to confounding processing under the following condition while the fibers were elongated by a factor of 2.5.

Then they were twisted in the twist direction Z at a set number of twists of 600 times/m using the following twisting machine to fabricate a piled yarn.

<Confounding processing> Interlacer (PC-220 Type
5 manufactured by Toray Precision Co., Ltd.) pneumatic pressure; 2.0 KG/cm²G

<Twisting> Yarn twisting machine; Itarly Yarn Twisting Machine (TKT Type manufactured by Kubota Co., Ltd.)

Using the obtained piled yarn as a yarn for
10 binding the front and back knitted fabrics, tuck-knitting was performed with 1/2 of a number of bindings to knit a circular knitted fabric.

The obtained stretchable knitted fabric had a thickness of 0.60 mm, an elongation of 100% in the
15 longitudinal direction and 120% in the lateral direction, elongation recovery rate of 75% in the longitudinal direction and 60% in the lateral direction, and an elastic fiber draw stress of 100 g, and had an irregular outline.

20 This stretchable knitted fabric had a bad appearance with a binding yarn protruding from the surface, and was poor in stretchability and thus unsuitable as girdles for ladies.

Comparative Example 5

25 A stretchable knitted fabric was obtained in the same manner as in Example 5 except that a bare string of polyurethane based elastic fibers of 11 decitexes (Roica) was used as a yarn for binding front

and back knitted fabrics, as in Example 12.

The obtained knitted fabric had a thickness of 0.75 mm, an elongation of 40% in the longitudinal direction and 87% in the lateral direction, and
5 elongation recovery rate of 89% in the longitudinal direction and 75% in the lateral direction, and was poor in stretchability.

Example 13

A polyester false twist finished yarn of 84
10 decitexes and 30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) and a bare string of polyurethane based elastic fibers of 22 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) were used as yarns for use in a front knitted fabric and a
15 back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric to arrange these two yarns to form a knitted fabric into plain stitch. A bare string of polyurethane based elastic fibers of 155 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was
20 used as connecting yarn for binding the front and back knitted fabrics together.

An interlock double circular knitting machine of 28 gage, 30 inch diameter and 60 aperture (Model Type V-LEC6 manufactured by Fukuhara Works, Ltd.) was
25 used to perform knitting to obtain a circular knitted fabric with the distance between unit patterns of the knitting machine set to 4.0 mm.

The obtained circular knitted grey fabric was

opened, refined by a jet dyeing machine at 80°C for 30 minutes, and heat-treated at 190°C for 60 seconds while tentering by 5% in the width direction by a tenter finisher as a preset. Then, the fabric was dyed at 5 130°C for 60 minutes using a high pressure jet dyeing machine. The fabric was heat-treated at 170°C for 45 seconds while tentering by 3% in the width direction using a tenter finisher as a finishing set to obtain a dyed fabric. The obtained knitted fabric was heat- 10 molded for 45 seconds using a mold for heat molding of volume 300 cm³ dry-heated to 190°C. Knitting specifications and knitting characteristics in this case are shown in Tables 5 and 6.

The obtained three-dimensional structure 15 knitted fabric had a mass per unit area of 350 g/m², a thickness of 2.2 mm, a post-heat molding substrate volume of 210 cm³, and a volume retaining factor of 0.7. This three-dimensional structure knitted fabric was excellent in form fixation characteristics and 20 resilience for recovering an original shape after recessed under an external force, and very suitable for shoe materials, brassiere cup materials, swimming suits and body suits to be molded before use, and shoulder pats, corsets, hats and the like, having the form 25 fixedly retained, as well as outer edge materials and inner edge materials for containers.

Example 14

As in the case of Example 13, a polyester

false twist finished yarn of 84 decitexes and 30
filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei
Corporation) and a bare string of polyurethane based
elastic fibers of 22 decitexes ((low-temperature high
5 set type yarn) Roica BX® manufactured by Asahi Kasei
Corporation) were used as yarns for use in a front
knitted fabric and a back knitted fabric of a three-
dimensional knitted fabric to arrange these two yarns
to form a knitted fabric into plain stitch. A bare
10 string of synthetic polyurethane based elastic fibers
of 155 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei
Corporation) was used as yarn for binding the front and
back knitted fabrics together.

The obtained knitted fabric was subjected to
15 processing same as that of Example 13.

The obtained three-dimensional structure
knitted fabric had a mass per unit area of 400 g/m^2 , a
thickness of 2.5 mm, a post-heat molding substrate
volume of 270 cm^3 , and a volume retaining factor of 0.9.
20 This three-dimensional structure knitted fabric was
excellent in form fixation characteristics and
resilience for recovering an original shape after
recessed under an external force, and very suitable for
shoe materials, brassiere cup materials, swimming suits
25 and body suits to be molded before use, and shoulder
pats, corsets, hats and the like, having the form
fixedly retained, as well as outer edge materials and
inner edge materials for containers.

Example 15

A polyester false twist finished yarn of 84 decitexes and 30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) and a bare string of
5 polyurethane based elastic fibers of 22 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) were used as yarns for use in a front knitted fabric and a back knitted fabric of a three-dimensional knitted fabric to arrange these two yarns to form a knitted
10 fabric into plain stitch. A bare string of polyurethane based elastic fibers of 78 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together. For other aspects, the knitted
15 fabric was knitted and processed in the same manner as in Example 13.

The obtained three-dimensional structure knitted fabric had a mass per unit area of 230 g/m^2 , a thickness of 2.1 mm, a post-heat molding substrate
20 volume of 240 cm^3 , and a volume retaining factor of 0.8. This three-dimensional structure knitted fabric was excellent in form fixation characteristics and resilience for recovering an original shape after recessed under an external force, and very suitable for
25 shoe materials, brassiere cup materials, swimming suits and body suits to be molded before use, and shoulder pads, corsets, hats and the like, having the form fixedly retained, as well as outer edge materials and

inner edge materials for containers.

Comparative Example 6

A polyester false twist finished yarn of 84 decitexes and 30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for use in front back knitted fabrics of a three-dimensional knitted fabric to form a knitted fabric into plain stitch. The polyester false twist finished yarn of 84 decitexes and 30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used as a yarn for binding the front and back knitted fabrics together. For other aspects, the knitted fabric was knitted and processed in the same manner as in Example 13.

The obtained knitted fabric had a mass per unit area of 250 g/m^2 , a thickness of 1.8 mm, a post-heat molding substrate volume of 120 cm^3 , and a volume retaining factor of 0.4, and was poor in form retaining characteristics (deformed), and unsuitable for life materials and the like.

Example 16

A polyurethane elastic yarn of 155 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used alone in a bare state as a connecting yarn for binding front and back ground knitted fabrics of a three-dimensional knitted fabric. For the back ground knitted fabric, a polyester false twist finished yarn of 84 decitexes/30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) and a bare string of

polyurethane elastic yarn of 22 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) were arranged to form a knitted fabric into plain stitch. For the front ground knitted fabric, a false twist finished
5 yarn of nylon of 78 decitexes/34 filaments and the polyurethane elastic yarn of 22 decitexes were arranged to form a knitted fabric in the same manner as in the formation of the back knitted fabric.

As a knitting machine, double circular
10 knitting machine of 28 gage, 30 inch diameter and 60 aperture (Model Type V-LEC6 manufactured by Fukuhara Works, Ltd.) was used. The tooth space between a dial needle and a cylinder needle of the knitting machine was set to 4 mm. The non-elastic nylon false twist
15 finished yarn for forming the front ground knitted fabric was fed from a yarn feeding port 1 to the cylinder needle in a feeding length (loop length) of 827 cm per one rotation of the knitting machine, and the non-elastic polyester false twist finished yarn for
20 forming the back ground knitted fabric was fed from a yarn feeding port 2 to a dial needle in the same feeding length (loop length) of 827 cm per one rotation of the knitting machine.

An apparatus for actively delivering in a
25 bare state from a package the polyurethane elastic yarn to be arranged with a main material forming the ground knitted fabric was used. The yarn was fed from the first yarn feeding port and the second yarn feeding

port of the knitting machine to knitting needles in a feeding length of 410 cm per one rotation of the knitting machine (draw ratio of polyurethane elastic yarn during knitting was 2.0), and plain knitted to form the front and back ground fabrics. The connecting yarn was fed in double tuck weaves from a third yarn feeding port to short butt needles for both dial and cylinder needles in a feeding length of 800 cm per one rotation of the knitting machine, and the ground knitted fabrics formed at the first yarn feeding port and the second yarn feeding port were bound in tuck stitches. Operations at the first yarn feeding port and the second yarn feeding port were repeated at a fourth yarn feeding port and a fifth yarn feeding port, respectively, and at a sixth yarn feeding port, the polyurethane elastic yarn was fed to long butt needles for dial and cylinder needles as in the case of the third yarn feeding port.

With this yarn as one complete weave, a fabric was knitted at 60 aperture yarn feeding port. Since connecting yarn was knitted in double tuck weaves with the short butt needle and the long butt needle alternately for each course, the stitch rate of the ground knitted fabric bound to the connecting yarn was 50%, and the connection site was shifted in phase for each course.

The obtained circular knitted grey fabric was opened, refined by a jet dyeing machine at 80°C for 30

minutes, heat-treated at 190°C for 60 seconds while tentering by 5% in the width direction by a tenter finisher as a preset, and then dyed on the nylon side with an acid dye at 100°C for 60 minutes using a high pressure jet dyeing machine. The fabric was heat-treated at 170°C for 45 seconds while tentering by 3% in the width direction using a tenter finisher as a finishing set to obtain a dyed fabric.

The obtained three-dimensional knitted fabric had a thickness of 1.8 mm, a knitting density of 25.5 courses/cm × 14.6 wale/cm, a total connection number per square cm of 373, connecting yarn total decitexes per square cm of 57,780 decitexes, and D/T of 32,100. This elastic knitted fabric had a compressibility of 54% and a recovery rate of 100%, and thus had sufficient compressibility. The knitted fabric had an air flow resistance of 0.24 kPa·s/m, and was sufficiently stretchable in both warp and weft directions of the knitted fabric, and completely reversible for back and front faces.

Example 17

A polyurethane elastic yarn of 78 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was used alone in a bare state as polyurethane elastic fibers for a connecting yarn for binding ground knitted fabrics together, and a polyester gray yarn of 84 decitexes/30 filaments (Technofine® manufactured by Asahi Kasei Corporation) and a polyurethane elastic

yarn of 22 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) were used in a bare state for front and back ground knitted fabrics. As a knitting machine, a double raschel warp knitting machine of 18 gage provided with five guide bars (manufactured by Karl Mayer Co., Ltd.) with the distance between unit patterns set to 4 mm was used. The polyester gray yarn and the polyurethane elastic yarn for the ground knitted fabrics were fed to only a front needle from a first guide bar and a second guide bar to knit a double 1x1 tricot stitch weave. Two types of yarns were similarly fed to only a back needle from a fourth guide bar and a fifth guide bar to knit a half weave. From a third guide bar, a bare string of polyurethane elastic yarn was fed as a connecting yarn to both the front needle and back needle alternately in a full set, and a knit loop was knitted and connected to the ground knitted fabrics. The obtained warp knitted grey fabric was refined by a continuous refining machine at 80°C for 30 minutes, heat-treated at 190°C for 60 seconds while tentering by 5% in the width direction by a tenter finisher as a preset, and then dyed at 130°C for 60 minutes using a high pressure jet dyeing machine. The fabric was heat-treated at 170°C for 45 seconds while tentering by 3% in the width direction using a tenter finisher as a finishing set to obtain a dyed fabric.

The obtained elastic knitted fabric had a thickness of 2.5 mm, a knitting density of 23.6

courses/cm $\times$ 11.8 wale/cm, total connection number per square cm of 558, connecting yarn total decitexes per square cm of 43,524 decitexes, and D/T of 17,410.

This elastic knitted fabric had a
5 compressibility of 69% and a recovery rate of 99.4%,
and thus had sufficient compressibility. The knitted
fabric had a satisfactory air flow resistance of 0.33,
and was sufficiently stretchable in both warp and weft
directions of the knitted fabric. The obtained elastic
10 knitted fabric was molded under dry heat conditions at
180°C for 30 seconds using a rugged human face mold made
of aluminum, resulting in a knitted fabric most
suitable as an eye mask having a shape of a human face.

Example 18

15 A knitting machine same as that of Example 16
was used, no elastic yarn was used for a back ground
knitted fabric, and an elastic yarn having a
polyurethane elastic yarn of 22 decitexes (Roica®
manufactured by Asahi Kasei Corporation) as a core
20 covered with a nylon finished yarn of 34 decitexes/12
filaments was used for a front ground knitted fabric.
In the same manner as in Example 16 for other aspects,
this elastic yarn was arranged with non-elastic fibers
at a rate of one of two of fibers to form a knitted
25 fabric into plain stitch.

The obtained elastic knitted fabric had a
thickness of 2.0 mm, a knitting density of 18
courses/cm $\times$ 11 wale/cm, total connecting yarn number

per cm of 198, and D/T of 17,050. This elastic knitted fabric had a compressibility of 69% and a recovery rate of 99.9%, and thus had sufficient compressibility. The elastic knitted fabric was sufficiently stretchable in both warp and weft directions of the knitted fabric, and most suitable as upper materials for shoes and boots.

Example 19

A double circular knitting machine of 22G comprising a jacquard patterning mechanism with needle selection was used, a false twist finished yarn of nylon of 78 decitexes/34 filaments and a gray yarn of polyester 84 of decitexes/30 filaments were fed to the cylinder side to knit a flowered two-color jacquard and at the same time, a polyurethane elastic yarn of 44 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was plated in a bare state to form a front ground knitted fabric.

A gray yarn of polyester of 84 decitexes/30 filaments was fed to the dial needle to knit a plain-knitted fabric and at the same time, a polyurethane elastic yarn of 44 decitexes (Roica® manufactured by Asahi Kasei Corporation) was plated in a bare state to form a back ground knitted fabric. The front and back two ground knitted fabrics were bound together by performing double tuck knitting alternately with a short butt needle and a long butt needle using a polyurethane elastic yarn of 310 decitexes (Roica

manufactured by Asahi Kasei Corporation) as a connecting yarn in the same manner as in Example 16.

The obtained circular knitted grey fabric was opened, refined by a jet dyeing machine at 80°C for 30 minutes, heat-treated at 190°C for 60 seconds while tentering by 5% in the width direction by a tenter finisher as a preset, and then dyed on the nylon side with an acid dye at 100°C for 60 minutes using a high pressure jet dyeing machine. The fabric was heat-treated at 170°C for 45 seconds while tentering by 3% in the width direction using a tenter finisher as a finishing set to obtain a dyed fabric.

The obtained knitted fabric had a thickness of 5 mm, a density of 28 courses/cm × 15 wale/cm, a connecting yarn total number of 420, and D/T of 26,040. This elastic knitted fabric had a compressibility of 50% and a recovery rate of 100%, and thus had sufficient compressibility. The knitted fabric was sufficiently stretchable in both warp and weft directions, and had white stitches knitted with polyester on the surface, thus being most suitable for warm swimming suits having flowered patterns.

Example 20

In knitting an elastic knitted fabric of the present invention with similar yarn handling operations by a double raschel warp knitting machine used in Example 17, 80 course knitting was performed in the same manner as in Example 17 and in next 10 courses, a

polyester gray yarn in a second guide bar was knitted with both front and back needles to form a knit loop, during which a connecting yarn was prevented from being connected to ground knitted fabrics, and inserted
5 between two ground knitted fabrics in a float yarn state.

Then, a return was made to the original knitted weave to perform knitting of 80 courses, and this operation was repeated. The obtained elastic
10 knitted fabric had border-type irregularities with a three-dimensional site partitioned every 3 cm in the warp direction of the knitted fabric. This elastic knitted fabric had a recessed portion, and therefore could be easily bent on the whole, thus being most
15 suitable for supporters and the like to be wound around the human body.

Comparative Example 7

Using a knitting machine same as that of Example 16, a knitted fabric was knitted with weaves
20 and conditions same as those of Example 16. At this time, yarn handling for the ground knitted fabric was carried out in the same manner as in Example 16, and a false twist finished yarn of polyester of 167 decitexes/48 filaments was used as a binding yarn. The
25 obtained knitted fabric was dye-finished using steps and conditions same as those of Example 16.

This knitted fabric had a thickness of 2.2 mm, a knitting density of 25.5 courses/cm $\times$ 14.6

wale/cm, total connection number per square cm of 373, connecting yarn total decitexes per square cm of 62,291 decitexes, and D/T of 22,246.

This knitted fabric had a compressibility of 62%, a recovery rate of 68.8%, and an air flow resistance of 0.64 kPa--s/m. The knitted fabric was sufficiently stretchable in both warp and weft directions of the knitted fabric, but was poor in elasticity when compressed in the thickness direction, and insufficient in compression recoverability such that it took much time for recovery from compression and permanent deformation remains on the surface of the knitted fabric for a long time. Furthermore, the knitted fabric was filled with fibers at the connection part and inferior in air permeability to the elastic fabric of the present invention. Further, this knitted fabric was dyed in a rope state, and thus had rope creases persistent on the surface of the knitted fabric after finish setting. When the knitted fabric was wound around the human body, bent creases occurred inside the knitted fabric along the curved line of the human body, and the creases never disappeared even after the knitted fabric was recovered to the original state.

25 Comparative Example 8

Using a knitting machine same as that of Example 16, a knitted fabric was knitted with weaves and conditions same as those of Example 1. At this

time, no polyurethane elastic yarn was used for front and reserve ground knitted fabrics, and a cover elastic yarn having a polyurethane elastic yarn of 155 decitexes as a core, around which a polyester core-sheathing type heat seal yarn of 167 decitexes/16 filaments was wound, was used as a connecting yarn. At this time, the ratio of the covering draft of the elastic yarn was 2.5, and the number of twists of the cover yarn was 300 times/m. Since the connecting yarn was a cover elastic yarn, a delivering apparatus to be used when knitting a well known polyurethane elastic yarn in a bare state, was not used.

For other aspect, the knitted fabric was knitted and dye finishing was performed in the same manner as in Example 16. The obtained knitted fabric had a thickness of 1.4 mm, a knitting density of 14 courses/cm $\times$ 11.5 wale/cm, total connection number per square cm of 161, connecting yarn total decitexes per square cm of 24,955 decitexes, and D/T of 17,825. This elastic knitted fabric had a compressibility of 58%, a recovery rate of 72.0%, and an air flow resistance of 0.14 kPa-s/m.

This knitted fabric had a small air flow resistance, but was so poor in compression recoverability in the thickness direction that plastic deformation occurred by compression. It was not a knitted fabric desired in the present invention. Furthermore, the connecting yarn was heat-sealed during

dyeing, thus bringing about a satisfactory level of binding between the connecting yarn and the ground knitted fabric, but the heat-sealed part was hard, and the knitted fabric as a whole had a hard feel, and was
5 hard to be bent, and the knitted fabric was thus unsuitable as a knitted fabric to be worn by a person or used at a location close to the skin as desired in the present invention. Furthermore, as in the case of Comparative Example 16, the knitted fabric had a
10 disadvantage such that the inside ground knitted fabric was creased as the knitted fabric was bent.

INDUSTRIAL APPLICABILITY

An elastic circular knitted fabric having a three-layer structure, and an elastic warp knitted
15 fabric of the present invention are free from curling such that the warp part of the knitted fabric is curled, excellent in form stability, and excellent in elongation recoverability, thinness feeling and surface quality. Furthermore, the present invention can
20 provide an elastic knitted fabric having a good warp and weft elongation balance compared with a stretch gray yarn capable of being manufactured by a single circular knitting machine or single warp knitting machine of the prior art, and being most suitable for
25 underwear, foundations, sport wear, supporters and the like. Furthermore, the size of polyurethane based elastic fibers can be selected and applied for each

fabric having unprecedented stretchability in shape supplement applications.

An elastic circular knitted fabric having a three-dimensional structure, and an elastic warp

5 knitted fabric of the present invention are suitably used for shoe materials such as pad materials in shoes, upper materials for shoes and boots and slippers, bag materials such as bag fabrics and protection cases for glasses and cellular phones, pats such as bed pats,

10 brassiere pats and shoulder pats, cover materials such as pillow covers, masks such as masks, eye masks and face masks, medical sub materials such as supporters, wound protection materials, protectors and diaper covers, leg materials such as tights, socks and leg

15 warmers, sport cloths such as protective shorts, sliding shorts and jump shorts, underwear such as thermal insulation inners and tensile outer garments such as jumpers.

Table 1

	Yarn used					Loop length		Loop length ratio	Knitted weave	
	Front face		Back face		Binding yarn	Ground knitted fabric (shorter)	Binding yarn		Binding yarn	
	Non-elastic yarn	Elastic yarn	Non-elastic yarn	Elastic yarn					Number of bindings	Elastic yarn
Example 1	PET84	None	PET84	None	PU155	827	800	1.0	ALL	tuck
Example 2	PET84	None	PET84	None	PU310	827	800	1.0	ALL	tuck
Example 3	PET84	None	PET84	None	PU310	827	800	1.0	1/2	tuck
Example 4	PET84	None	PET84	None	PU310	827	800	1.0	1/4	tuck
Example 5	Cotton40	None	PET167	None	PU310	1063	2160	2.0	ALL	tuck
Example 6	Cotton40	None	PET167	None	PU34	1063	2160	2.0	ALL	tuck
Comparative Example 1	PET84	None	PET84	None	(Heat-seal yarn/PU) piled yarn 827		800	1.0	ALL	tuck
Comparative Example 2	Cotton40	None	PET167	None	PU15	1063	2160	2.0	ALL	tuck

Table 2

	Knitted fabric quantity Thickness mm	Knitted fabric properties		
		Compressibility	Compression recovery	Air flow resistance
		%	%	KPa
Example 1	2.65	60	92.0	0.45
Example 2	3.12	55	99.4	0.41
Example 3	3.00	60	97.4	0.55
Example 4	2.85	71	91.6	0.62
Example 5	3.35	65	99.0	1.18
Example 6	3.23	72	86.2	0.45
Comparative Example 1	1.87	5	82.0	1.33
Comparative Example 2	1.95	80	45.0	0.23

Table 3

	Yarn used					Loop length		Knitted weave		
	Front face		Back face		Binding yarn	Ground knitted fabric (shorter)	Binding yarn	Loop length ratio	Binding yarn	
	Non-elastic yarn	Elastic yarn	Non-elastic yarn	Elastic yarn					Number of bindings	Elastic yarn
Example 7	PRT56	PU22	PRT56	PU22	PU155	850	190	0.22	1/2	tuck
Example 8	PRT56	PU22	PRT56	PU22	PU44	850	190	0.22	ALL	tuck
Example 9	PRT56	PU22	PRT56	PU22	PU44	850	190	0.22	1/2	tuck
Example 10	PRT56	PU22	PRT56	PU22	PU44	850	190	0.22	1/4	tuck
Example 11	Cotton40	PU/Ny Cover Yarn	PET167		PU1422	950	190	0.20	1/2	tuck
Example 12	Cotton40		PET167		PU34	950	350	0.37	1/2	tuck/knit
Comparative Example 3	PET167		Cotton40		PU1422	760	190	0.25	1/2	in-lay
Comparative Example 4	PRT56	PU22	PRT56	PU22	(Ny/PU) Piled yarn	850	190	0.22	1/2	tuck
Comparative Example 5	PET167		Cotton40		PU11	1130	170	0.15	1/2	tuck

Table 4

	Knitted fabric quantity	Elongation (%)										Connecting yarn draw stress (CN)	Appearance of grey fabric
		Elongation under load of 3.5 N/cm				Elongation under load of 9.8 N/cm				Elongation recovery rate (%)			
		Warp	Weft	Elongation (A)		Warp	Weft	Elongation (B)					
Example 7	0.58	80	75	107		130	158	82		91	93	80	Good
Example 8	0.55	120	120	100		133	181	73		92	93	cut	Good
Example 9	0.55	120	130	92		135	183	74		91	93	cut	Good
Example 10	0.55	120	110	109		137	185	74		91	92	cut	Good
Example 11	0.78	80	70	114		80	100	80		92	93	cut	Good
Example 12	0.74	120	130	92		80	130	62		93	92	cut	Good
Comparative Example 3	0.8	40	70	57		45	100	45		60	75	40	Good
Comparative Example 4	0.6	80	120	67		100	120	83		75	60	100	Poor irregularities
Comparative Example 5	0.75	35	60	58		40	87	46		89	75	cut	Poor irregularities

Table 5

	Yarn used					Loop length		Knitted weave		
	Front face		Back face		Binding yarn	Ground knitted fabric (shorter)	Binding yarn	Loop length ratio	Binding yarn	
	Non-elastic yarn	Elastic yarn	Non-elastic yarn	Elastic yarn					Number of bindings	Elastic yarn
Example 13	PET84	PU22	PET84	PU22	PU155	850	800	0.94	1/2	tuck
Example 14	PET84	PU22	PET84	PU22	PU155	850	800	0.94	1/2	tuck
Example 15	PET84	PU22	PET84	PU22	PU78	850	800	0.94	1/2	tuck
Comparative Example 6	PET84		PET84		PET84	850	800	0.94	1/2	tuck
Example 16	NY78	PU22	PET84	PU22	PU155	827	800	0.97	1/2	tuck
Example 17	PET84	PU22	PET84	PU22	PU78				ALL	knit
Example 18	NY78	PU/Ny Piled yarn	PET84		PU155				1/2	tuck
Example 19	NY78/PET84	PU44	PET84	PU44	PU310				1/2	tuck
Example 20	PET84	PU22	PET84	PU22	PU78				1/4	knit
Comparative Example 7	NY78	PU22	PET84	PU22	PET167	827	800	0.97	1/2	tuck
Comparative Example 8	NY78		PET84		PU/PET Piled yarn	827	800	0.97	1/2	tuck

Table 6

	Knitted fabric quantity	Knitted fabric properties				Volume retaining factor
	Thickness mm	Compressibility	Compression recovery	Air flow resistance		
		%	%	KPa		
Example 13	2.2				0.7	
Example 14	2.5				0.9	
Example 15	2.1				0.8	
Comparative Example 6	1.8				0.4	
Example 16	1.8	17	100	0.24		
Example 17	2.5	69	99.4	0.33		
Example 18	2	36	99.9	-		
Example 19	5	20	100	-		
Example 20	-	-	-	-		
Comparative Example 7	2.4	62	79	0.64		
Comparative Example 8	1.4	37	88	0.14		

CLAIMS

1. An elastic knitted fabric having a multilayer structure, made by binding together separate front and back two-layer ground knitted fabrics, wherein said two-layer ground knitted fabrics are bound with only a polyurethane based elastic fiber bare string(s) of 17 to 3000 decitexes.

2. The elastic knitted fabric according to claim 1, wherein said elastic knitted fabric is a circular knitted fabric with the separate front and back two-layer ground knitted fabrics each formed by one needle bed, the two-layer ground knitted fabrics are bound together by a tuck loop with only a binding yarn(s) constituted by a polyurethane based elastic fiber bare string(s) of 33 to 3000 decitexes, the binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density, the ratio of the loop length of the binding yarn to the loop length of any one of said separate front and back circular knitted fabrics having a smaller loop length is in a range of 0.6 to 2.3, and the elastic knitted fabric has an air gap between the front and back ground knitted fabrics, and has a three dimensional structure.

3. The elastic knitted fabric according to claim 1, wherein said elastic knitted fabric is a circular knitted fabric with the separate front and back two-layer ground knitted fabrics each formed by one needle

bed, the two-layer ground knitted fabrics are bound together with only a binding yarn(s) constituted by a polyurethane based elastic fiber bare string(s) of 17 to 1500 decitexes, at least one of ground knitted fabrics are bound by a tuck loop to the binding yarn, the binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density, the ratio of the loop length of the binding yarn to the loop length of any one of said separate front and back weft knitted fabrics having a smaller loop length is in a range of 0.2 to 0.6, and the elastic knitted fabric has a three-layer structure.

4. The elastic knitted fabric according to claim 1, wherein said two-layer ground knitted fabrics each has a warp-knitted structure, and said binding yarn is bound to 25% or more of stitches of one of the front and back ground knitted fabrics having a lower stitch density.

5. The elastic knitted fabric according to any one of claims 1 to 4, wherein at least one of the ground knitted fabrics contain an elastic composite yarn.

6. The elastic knitted fabric according to any one of claims 1 to 4, wherein the front and back ground knitted fabrics form stitches in a state in which polyurethane based elastic fibers as a bare string and a non-elastic yarn are arranged.

7. The elastic knitted fabric according to any one of claims 1 to 4 and 6, wherein at least one of the

ground knitted fabrics form stitches in a state in which polyurethane based elastic fibers as a bare string and a non-elastic yarn are arranged, and where the size of polyurethane based elastic fibers in the ground knitted fabrics is (D-g), and the size of binding polyurethane based elastic fibers is (D-c), the requirement of ratio $(D-c/D-g) \geq 2$ is satisfied.

8. The elastic knitted fiber having a three-dimensional structure according to any one of claims 1, 2, 4, 5, 6 and 7, wherein the ratio of the gross size of a binding yarn for binding 1 cm² of ground knitted fabric: D (decitex) to the thickness of the elastic knitted fabric: T (mm) satisfies the following requirement:

$$5 \times 10^3 \leq D/T \leq 5 \times 10^5.$$

9. The elastic knitted fabric according to any one of claims 5, 6 and 7, wherein the elongations in warp and weft directions are each 80 to 150% under a load of 3.5 N/cm and 100 to 200% under a load of 9.8 N/cm, an elongation ratio (A) and an elongation ratio (B) in warp and weft directions, expressed by the following equations (1) and (2) are each in a range of 0.6 to 1.2:

$$\text{elongation ratio (A)} = \frac{\text{elongation (\%)} \text{ in warp direction under load of 3.5 N/cm} + \text{elongation in weft direction (\%)}}{2} \quad (1)$$

$$\text{elongation ratio (B)} = \frac{\text{elongation (\%)} \text{ in warp direction under load of 9.8 N/cm} + \text{elongation in weft direction (\%)}}{2}$$

direction (%)

(2)

10. The elastic knitted fabric according to any one of claims 1 to 9, wherein the elastic knitted fabric has a recessed portion or raised portion formed and fixed by heat molding, and has a three-dimensional structure.

11. The elastic knitted fabric according to claim 10, wherein the volume retaining factor of a mold molded by heat molding, defined below, is 0.5 or greater:

volume retaining factor = (molding volume retained by molded elastic knitted fabric)/(heat molding volume).

12. The elastic knitted fabric according to any one of claims 1 to 11, wherein two or more types of non-elastic yarns are used for at least one of the ground knitted fabrics, and a jacquard pattern is provided by the two or more types of non-elastic yarns.

13. The elastic knitted fabric according to any one of claims 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 and 12, wherein a part of the elastic knitted fabric having a three-dimensional structure and an air gap between the front and back two ground knitted fabrics is bound in a contact state with a non-elastic yarn forming a part of the connecting yarn and/or the ground knitted fabric.

14. A molded cloth, at least part of which is formed by a non-sewn cylindrical circular knitted fabric, wherein the cylindrical circular knitted fabric

is the elastic knitted fabric according to any one of claims 1 to 13.

15. A process for knitting an elastic circular knitted fabric comprising knitting a knitted fabric containing an elastic yarn by a circular knitting machine, wherein when at least two elastic yarn packages are fed from one yarn feeder, bare strings of elastic yarn are fed at two or more different feed speeds.

16. A process for manufacturing the elastic knitted fabric according to any one of claims 6 and 9 comprising knitting a knitted fabric containing an elastic yarn by a circular knitting machine, wherein a feed speed (V-g) of a bare string of polyurethane based elastic fibers for knitting a ground knitted fabric is unequal to a feed speed (V-c) of a bare string of polyurethane based elastic fibers for binding front and back knitted fabrics.

17. The process according to claim 16, wherein the bare string of polyurethane based elastic fibers for binding front and back two-layer ground knitted fabrics is fed at a controlled draw ratio of 2 or less.

18. A yarn feeder comprising a holder, a pair of cheese support-drive rollers, and driving means for rotating the rollers, wherein a bare string of elastic fibers wound in a cheese form is fed to a circular knitting machine at a controlled draw ratio, the pair of cheese support-drive rollers is rotatably supported

by the holder, extends in parallel to each other, and is so situated as to protrude in opposite directions from the holder, and the outer diameters of the cheese support-drive rollers are different, and/or means for driving in variable speed the pair of cheese support-drive rollers in opposite directions is provided, so that the surface speeds of the pair of cheese support-drive rollers are different for opposite directions of the holder.

19. A yarn feeder for elastic fibers fixed on a circular knitting machine when used, comprising a holder, a pair of cheese support-drive rollers, and driving means for rotating the rollers, wherein the pair of cheese support-drive rollers is rotatably supported by the holder, extends in parallel to each other, and is so situated as to protrude in opposite directions from the holder, and another pre-drawing roller rotating at a surface speed greater than that of the pair of cheese support-drive rollers rotating at the same surface speed is provided.

ABSTRACT

An elastic knitted fabric having a multilayer structure, made by binding separate front and back two-layer ground knitted fabrics together, wherein the above described two-layer ground knitted fabrics are bound together with only a bare string(s) of polyurethane based elastic fibers of 17 to 3000 decitexes.

FIG. 1

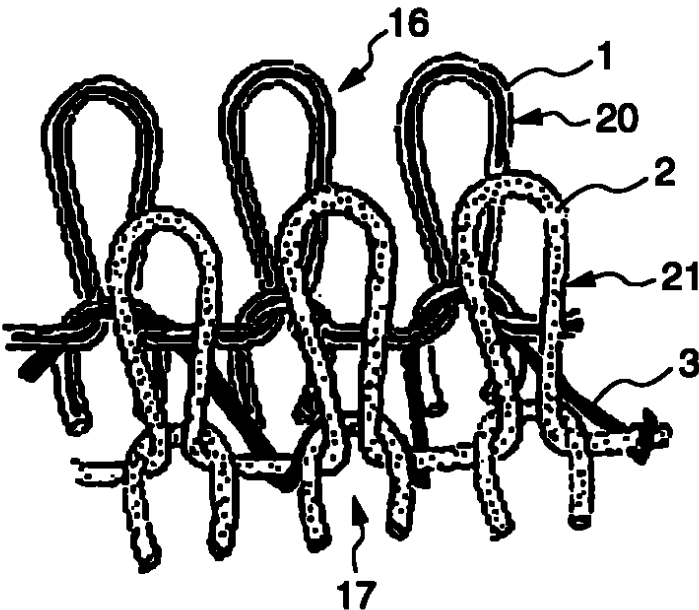
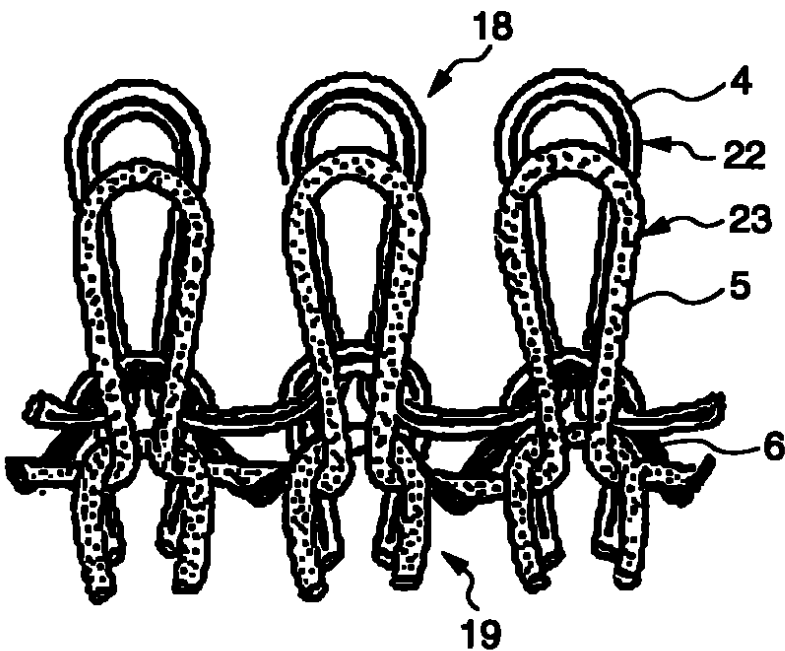


FIG. 2



3/4

FIG. 5

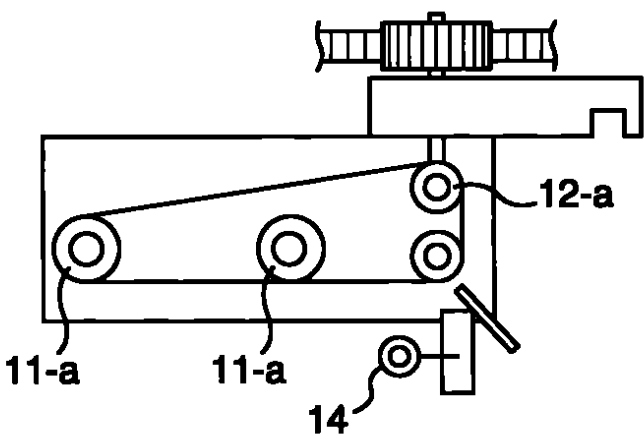


FIG. 6

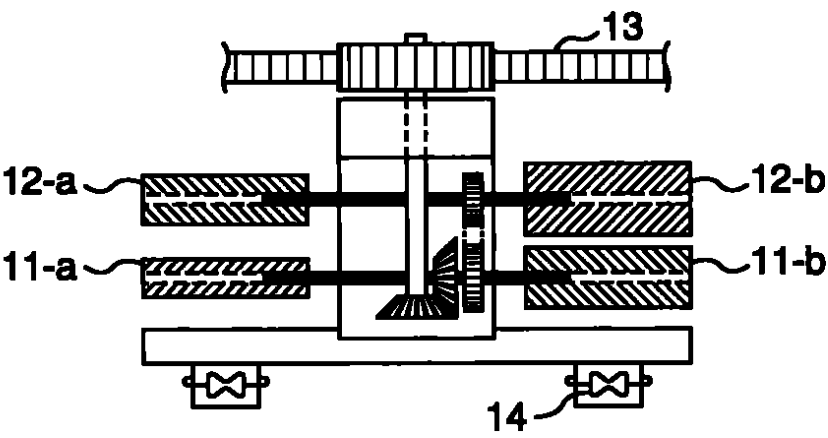


FIG. 7



FIG. 8



**TRADUCCIÓN OFICIAL 04-04-01 DE UN DOCUMENTO ESCRITO
ORIGINALMENTE EN INGLÉS, LEGALIZADO EN TOKIO, JAPÓN,
POR EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES BAJO
APOSTILLA No. 003612**

No. de Registro 288 de 2004

CERTIFICACIÓN NOTARIAL

**Mediante la presente certifico que Katsuhisa MEREN, apoderado de
Toshiyuki KONDOU, Tomoaki YOSHIDA, y Kazuo FURUYA
Declaró ante mí que los dichos Toshiyuki KONDOU, Tomoaki YOSHIDA, y Kazuo
FURUYA**

**Suscribieron el documento adjunto y por tanto las firmas son auténticas y
originales.**

Se expide a los 12 días de Marzo de 2004

(hay sello)

**(Firmado) Masakazu Watanabe
Notario, Adjunto a la
Oficina de Asuntos Legales de Tokio
No. 1-10, Nihombashi, Kabuto – cho
Chuo-ku, Tokio, Japón**

Sello: Oficina de Asuntos Legales de Tokio

OFICINA NOTARIAL

**No. 1-10, Nihombashi, Kabuto – cho
Chuo-ku, Tokio, Japón**

No. de Registro 288 de 2004

CERTIFICACIÓN NOTARIAL

Mediante la presente certifico que Katsuhisa MEREN, apoderado de Masaki Sakamoto, quien es Presidente de Asahi Kasei Fibers Corporation, y quien está facultado para suscribir el documento adjunto en representación de la mencionada sociedad, organizada y existente de conformidad con las leyes de Japón, con domicilio en 2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, Japón, declaró ante mí que el citado Masaki Sakamoto manifestó personalmente haber suscrito el dicho documento.

Se expide a los 12 días de Marzo de 2004

(hay sello)

(Firmado) Masakazu Watanabe
Notario, Adjunto a la
Oficina de Asuntos Legales de Tokio
No. 1-10, Nihombashi, Kabuto – cho
Chuo-ku, Tokio, Japón

Sello: Oficina de Asuntos Legales de Tokio

OFICINA NOTARIAL

No. 1-10, Nihombashi, Kabuto – cho
Chuo-ku, Tokio, Japón

(Sigue: Texto en idioma japonés)

APOSTILLA (Convención de La Haya del 5 de Octubre de 1961)	
1. País: JAPÓN	
Este documento público	
2. ha sido suscrito por Masakazu Watanabe	
3. en su calidad de Notario de la Oficina de Asuntos Legales de Tokio	
4. lleva el sello de	
Certificado	
5. en Tokio	6. Mar 12, 2004
7. por el Ministerio de Relaciones Exteriores	
8. 04-No. 003612	
9. Sello:	10. Firma
	(Facsímil)
	<u>Shinichi HAGIWARA</u>
	Por el Ministro de Relaciones Exteriores
Sello del Ministerio de Relaciones Exteriores Japón	

—————HASTA AQUÍ LA TRADUCCIÓN—————

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DEL ORIGINAL QUE TUVE A LA VISTA A
LOS 27 DÍAS DE ABRIL DE 2004.


YOLANDA ENCISO PATIÑO
Traductora Oficial – Resolución 1947/86 MinJusticia

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2.23051
Yo Linda Enríquez
CUYA FIRMA FIGURA EN EL
BOLETÍN DESEMPERA
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2007-08 A 11:42

SECRETARÍA DE
RELACIONES EXTERIORES
P.R.C.

CONJUNTO POWER OF ATTORNEY - ASSIGNMENT, FOR ARGENTINA, BOLIVIA, CHILE, COLOMBIA, COSTA RICA, CUBA, DOMINICANA, GUATEMALA, HONDURAS, MEXICO, NICARAGUA, PANAMA, PARAGUAY, PERU, SALVADOR, URUGUAY AND VENEZUELA.

INSTRUCTIONS: THIS DOCUMENT SHOULD BE USED WHEN IT IS DESIRED THAT THE LETTERS PATENT BE IN THE NAME OF AN ASSIGNEE, AND IT MUST BE EXECUTED BY BOTH PARTIES. BOTH SIGNATURES SHOULD BE ATTESTED BY A NOTARY PUBLIC AND THE DOCUMENT SUBSEQUENTLY LEGALIZED BY A CONSUL OF THE COUNTRY WHERE THE APPLICATION IS TO BE FILED.

Power with Assignment
(PATENTS)

The undersigned Toshiyuki KONDOU,
Tomoaki YOSHIDA, and
Kazuo FURUYA,

hereby appoints Dr. German Alonso Cubillos
Mendoza, of Edificio Expocentro El
Dorado, Calle 17 No. 8-49 Torre A,
Oficina 408, Bogota, Colombia

as attorneys with special and sufficient powers to
apply for and obtain from the competent National
offices and authorities of COLOMBIA

Letters Patent for
"ELASTIC KNITTED FABRIC HAVING
MULTILAYER STRUCTURE AND PROCESS
FOR MANUFACTURING THE SAME"

to be issued in the name of Asahi Kasei
Fibers Corporation, a corporation
organized under the laws of Japan,
of 2-6, Dojimahama 1-chome, ..
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, Japan,

to whom assignment has been made of all right
and title to the said invention for the territory of
COLOMBIA aforesaid,

without any restriction whatsoever, the considera-
tion for the said assignment being the sum of _____

receipt whereof is hereby acknowledged. The as-
signee also signs these presents in token of accept-
ance of the said assignment and hereby authorizes
the said attorneys to take all necessary steps befo-
re the said offices and authorities for the purpose
above stated; to make petitions, declarations and
claims; to draw and sign specifications, amend-
ments and appeals; to pay all fees and instalments
and to make all payments required by law and
withdraw the same if necessary; to receive all do-
cuments and securities giving proper receipts there-
for; to desist and to receive; to fulfil all other
requisites and, finally, to use all means which said
attorneys shall deem proper for the safeguard of
the interests of the constituent, who hereby ratifies
and confirms all and whatsoever the said attorneys
shall lawfully do by virtue of these presents, with
full powers of substitution and revocation.

Given and signed at _____
Ibaraki-shi, Osaka, Japan
Dated this 5th day of March

近藤敏之
(Toshiyuki KONDOU)

吉田友昭
(Tomoaki YOSHIDA)

古家一雄
(Kazuo FURUYA)

Dated this 5th day of March , 2004.
Marzo 5 de 2004

Asahi Kasei Fibers Corporation

坂本正樹
Masaki Sakamoto
President
Presidente

Poder con Cesión
(PATENTES)

El abajo firmado Toshiyuki KONDOU,
Tomoaki YOSHIDA y
Kazuo FURUYA

nombra por el presente a Dr. German Alonso
Cubillos Mendoza, de Edificio Expocentro
El Dorado, Calle 17 No.8-49 Torre A, Oficina
408, Bogotá, Colombia

como apoderados con poder especial suficiente para
solicitar y obtener de las oficinas y autoridades
nacionales de COLOMBIA

patente de invención por
TEJIDO ELÁSTICO DE PUNTO QUE TIENE
UNA ESTRUCTURA DE CAPAS MÚLTIPLES
Y SU PROCESO DE FABRICACIÓN

cuyo título deberá extenderse a nombre de _____
Asahi Kasei Fibers Corporation, sociedad
organizada bajo las leyes del Japón, de 2-6,
Dojimahama 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi,
Osaka, Japón

a quien ha cedido todos sus derechos a la invención
arriba citada en cuanto se refiere al territorio de
COLOMBIA

sin res-
tricción de ninguna clase, mediante el precio de _____

que declara haber recibido. El cesionario firma
también el presente en prueba de aceptación de la
cesión y autoriza a los expresados apoderados para
dar ante dichas oficinas y autoridades todos los
pasos necesarios al objeto indicado; elevar solici-
tudes, declaraciones y reclamos; formular y firmar
descripciones, enmiendas y apelaciones; pagar to-
dos los impuestos y cuotas y efectuar toda clase de
pagos determinados por la ley y retirar los mismos
al fuera necesario; recibir todos los documentos y
valores dando el descargo respectivo; desistír y
percibir; llenar cualesquier otros requisitos y to-
mar, en fin, todas las medidas que creyeren condu-
centes al resguardo de los intereses del mandante,
el que ratifica y confirma por el presente todo
cuanto hicieren legalmente dichos apoderados en
virtud del presente poder, con plena facultad de
sustitución y revocación.

Dado y firmado en _____
Ibaraki-shi, Osaka, Japón
2004. Marzo 5 de 2004



Registration No. 288 of 2004

NOTARIAL CERTIFICATE

This is to certify that Katsuhisa MEREN
an attorney-in-fact of Toshiyuki KONDOU, Tomoaki YOSHIDA,
and Kazuo FURUYA

declared in my very presence that said Toshiyuki KONDOU,
Tomoaki YOSHIDA and Kazuo FURUYA

had signed to the attached document and so the signatures
were true and genuine.

Dated this 12th day of March , 2004 .



Masakazu Watanabe



Masakazu Watanabe
Notary, attached to
The Tokyo Legal Affairs Bureau.
No. 1-10, Nihombashi, Kabuto-cho,
Chuo-ku, Tokyo, Japan.



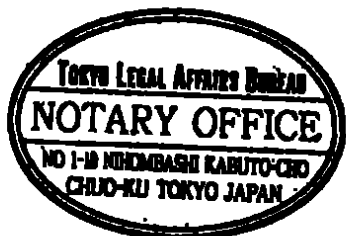
182
192

Registration No. 288 of 2004

NOTARIAL CERTIFICATE

This is to certify that Katsuhisa MEREN an attorney-in-fact of Masaki Sakamoto who is President of Asahi Kasei Fibers Corporation and who is authorized to sign to the attached document on behalf of the said company organized and existing according to the laws of Japan, located at 2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, Japan, has stated in my very presence that said Masaki Sakamoto acknowledges himself to have sign to the said document.

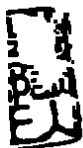
Dated this 12th day of March, 2004.



Masakazu Watanabe



Masakazu Watanabe
Notary, attached to
The Tokyo Legal Affairs Bureau.
No.1-10, Nihombashi, Kabuto-cho,
Chuo-ku, Tokyo, Japan.



認

証

嘱託人 近藤敏之、吉田友昭、古家一雄及び日本国法律に従い設立され大阪市北区堂島浜1丁目2番6号に所在する旭化成せんい株式会社の代表取締役であり、添付の書類に署名する権限を付与されている坂本正樹はそれぞれ別添文書における署名が自己のものに相違ない旨、代理人目連勝久を通じ、本公証人に対し自認した。

よって、これを認証する。

平成16年 3 月 12 日、本公証人役場において

東京都中央区日本橋兜町1番10号

東京法務局所属

公証人

Notary

渡部 正樹
Masakazu Watanabe



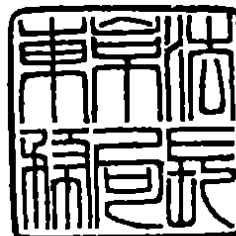
証 明

上記署名は、東京法務局所属公証人の署名に相違ないものであり、かつ、その押印は、真実のものであることを証明する。

平成16年 3 月 12 日

東京法務局長

石井政治



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: JAPAN
This public document
 2. has been signed by Masakazu Watanabe
 3. acting in the capacity of Notary of the Tokyo Legal Affairs Bureau
 4. bears the seal/stamp of
- Certified
5. at Tokyo
 6. MAR. 12. 2004
 7. by the Ministry of Foreign Affairs
 8. 04- NO 003612
 9. Seal/stamp:
 10. Signature



S. Hagiwara

Shinichi HAGIWARA

For the Minister for Foreign Affairs

(TRADUCCION)

ACUERDO INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN SOBRE PATENTES

PCT
INFORME INTERNACIONAL DE BÚSQUEDA
(PCT Artículo 18 y Reglas 43 y 44)

Referencia de Radicación del Solicitante o Agente W0688-00	ACCIONES ADICIONALES: ver Notificación de Transmisión del Informe Internacional de Búsqueda (Formulario PCT/ISA220), así como, si fuere aplicable, el ítem 5 abajo
--	---

Solicitud Internacional No. PCT/JP02/10675	Fecha de radicación internacional (día/mes/año) 15.10.02	(Primera) Fecha de prioridad (día/mes/año) 31.10.01
Solicitante: ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA		

Este Informe Internacional de búsqueda ha sido preparado por esta Autoridad Internacional de Búsqueda y se transmite al solicitante de conformidad con el Artículo 18. Copia se envía a la Oficina Internacional

Este Informe Internacional de búsqueda consta de un total de **5** hojas

☐ También se acompaña de una copia de cada documento de este anterior citado en este Informe

1. Fundamento del Informe

a. En relación con el idioma, la búsqueda internacional se adelantó sobre la base de la solicitud internacional en el idioma en que fue radicada, a menos que bajo este ítem se indique lo contrario.

☐ la búsqueda internacional se adelantó con base en una traducción de la solicitud internacional enviada a esta Autoridad (Regla 23.1(b))

b. En relación con cualquier secuencia de nucleótidos y/o aminoácidos revelada en la solicitud internacional, la búsqueda internacional se adelantó con base en el listado de secuencia:

☐ contenido por escrito en la solicitud internacional.

☐ radicado junto con la solicitud internacional en formato electrónico legible

☐ enviado por escrito a esta Autoridad posteriormente

☐ enviado posteriormente a esta Autoridad en formato electrónico legible

☐ la afirmación de que el listado de secuencia posteriormente aportado no va más allá de lo que se revela en la solicitud internacional como se ha presentado la radicación

☐ la afirmación de que la información registrada en formato electrónico legible es idéntico al listado de secuencia que ha sido presentado.

2. ☐ Ciertas reivindicaciones no pudieron buscarse (ver la Casilla I)

3. ☒ Falta unidad de invención (ver la Casilla II)

4. En relación con el título,

☒ el texto se aprueba como fue presentado por el solicitante

☐ esta Autoridad ha establecido el texto para leer como sigue:

5. En relación con el extracto,

☒ el texto se aprueba como fue presentado por el solicitante

☐ el texto ha sido establecido, de conformidad con la Regla 38.2 (b) por esta Autoridad, en la forma como aparece en la Casilla III. El solicitante podrá, dentro del mes siguiente a la fecha de envío por correo de este Informe Internacional de búsqueda, enviar sus comentarios a esta Autoridad.

6. La figura de los dibujos a ser publicada con el extracto es la Figura No. **1**.

☐ como fue sugerida por el solicitante

☐ Ninguna de las figuras

☒ porque el solicitante no sugirió una figura

☐ porque esta figura caracteriza mejor la invención

INFORME INTERNACIONAL DE BÚSQUEDA

Solicitud Internacional No.
PTC/JP02/10675

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Cl. Intl 7 D0B1/00

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con ambas, la Clasificación Nacional e IPC

B. CAMPOS BUSCADOS

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido por símbolos de clasificación)

Cl. Intl 7 D04B1 / 00-1/28, 21/00-21-20

Documentación buscada distinta de la documentación mínima siempre que dichos documentos se incluyan en los campos buscados

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Base electrónica de datos consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si fuere aplicable, términos de búsqueda empleados)

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría	Designación del documento, con indicación, si se considera apropiado, de los pasajes relevantes	Relevante para la Reivindicación No.
X	JP 2201-214349 A (Asahi Kasei Corp.), 07 de agosto de 2001 (07.08.01), Todo el documento; especialmente el Par No. [0018]; ejemplos (Familia : ninguna)	1-4
X Y A	JP 5-106146 A (Shima Seiki Mfg., Ltd.), 27 de abril de 1993 (27.04.93) Todo el documento ; especialmente el Par No. [0011]; dibujos (Familia : ninguna)	1, 4, 8, 9, 12, 5 2, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16
Y A	JP 51-17373 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd), 12 de febrero de 1976 (12.02.76) Todo el documento (Familia: ninguna)	5 1-4, 8, 9

☒ Otros documentos se enumeran en la continuación del cuadro C.

☐

Ver anexo de familia de patente.

* Categorías especiales de los documentos citados:

"A" documento que define el estado general del arte pero que no se considera que sea de relevancia particular

"E" documento anterior pero publicado en la fecha de presentación internacional o después

"L" documento que puede arrojar dudas con respecto a la reivindicación (reivindicaciones) de prioridad o que se cita para establecer la fecha de publicación de otra citación u otra razón especial (como se especifica)

"O" documento referente a una divulgación verbal, uso, exhibición u otros medios

"P" documento publicado con anterioridad a la fecha de presentación internacional, pero con posterioridad a la fecha de prioridad reclamada

"T"

documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha de prioridad y no en conflicto con la aplicación pero citado para entender el principio o teoría subyacente a la invención.

"X"

documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que implica un paso innovador si el documento se toma solo.

"Y"

documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede considerarse que implica un paso innovador si el documento se combina con uno o más de tales documentos, siendo obvia dicha combinación a una persona con habilidades en el arte.

"Z"

documento miembro de la misma familia de patente

Fecha de la terminación efectiva de la búsqueda internacional

17 de enero de 2003 (17.01.03)

Fecha de envío por correo del informe de búsqueda internacional

04 de febrero de 2003 (04.02.03)

Nombre y dirección postal de la Oficina de Búsqueda Internacional (ISA)

Oficina de Patentes del Japón

Funcionario autorizado

Fax No.

Teléfono No.

Categoría	Designación del documento, con indicación, si se considera apropiado, de los pasajes relevantes	Relevante para la Reivindicación No.
A	Microfilme de la especificación y dibujos anexos a la Solicitud de Modelo de Utilidad Japonesa No. 99257/1983 No. 9914 / 1985) (Atsugi Nylon Kogyo Kabushiki Kaisha) 23 de enero de 1985 (23.01.85), (Familia : ninguna)	1-14, 16, 17
A	JP 7-316959 A (Kanebo, Ltd), 5 de diciembre de 1995 (05.12.95) Todo el documento (Familia : ninguna)	1-14, 16, 17
A	JP 2001-164444 A (Du Pont-Toray Co., Ltd) 19 de junio de 2001 (19.06.01), Todo el documento (Familia : ninguna)	1-14, 16, 17

INFORME INTERNACIONAL DE BÚSQUEDA

Solicitud Internacional No.
PTC/JP02/10675

Casilla I Observaciones en los casos en que ciertas reivindicaciones no pudieron buscarse (Continuación del ítem 2 de la primera hoja)

Este Informe Internacional de búsqueda no se ha establecido en relación con ciertas reivindicaciones de conformidad con el Artículo 17(2)(a) por las siguientes razones:

1. ☐ Reivindicaciones Nos.:
porque se relacionan con asuntos que no requiere de búsqueda por esta Oficina, a saber:

2. ☐ Reivindicaciones Nos.:
porque se relacionan con partes de la solicitud internacional que no cumplen con los requisitos exigidos, hasta el punto de que no puede adelantarse una búsqueda internacional significativa, específicamente:

3. ☐ Reivindicaciones Nos.:
porque son reivindicaciones independientes y no están redactadas de conformidad con la segunda y tercer frases de la Regla 8.4 (a).

Casilla II Observaciones en los casos en que falta unidad de invención (Continuación del ítem 3 de la primera hoja)

Esta Oficina de Búsqueda Internacional encontró múltiples invenciones en esta solicitud internacional, a saber:

Las reivindicaciones 1 a 14, 16 y 17 (una primera invención) se refieren a un tejido de punto caracterizado por que en él se unen dos capas únicamente mediante el uso de hilazas descubiertas de poliuretano y un método para su manufactura, mientras que la reivindicación 15 se refiere a un método para fabricar un tejido de punto compuesto de hilazas elásticas descubiertas con dos velocidades diferentes y no tiene características técnicas comunes con la primera invención relacionada con un tejido de punto de capas múltiples con hilazas de unión compuestas únicamente de hilazas elásticas descubiertas.

Las reivindicaciones 18 y 19 se refieren a las invenciones de un aparato para el suministro de hilazas que puede ser utilizado igualmente para una máquina de tejidos, y de esta manera no tiene características técnicas comunes con la primera invención
(continúa en hoja adicional)

1. ☐ Por cuanto los costos adicionales de búsqueda fueron oportunamente pagados por el solicitante, este Informe Internacional de búsqueda cubre todas las reivindicaciones que puedan buscarse.
2. ☐ Por cuanto todas las reivindicaciones que pueden buscarse podrían buscarse sin esfuerzo que justifique un pago adicional, esta Oficina no ha solicitado ningún pago adicional.
3. ☐ Puesto que sólo algunos de los costos de búsqueda adicionales fueron pagados oportunamente por el solicitante, este Informe Internacional de búsqueda cubre únicamente aquellas reivindicaciones para las cuales se efectuaron pagos, específicamente las reivindicaciones Nos.:
4. ☒ Los costos adicionales de búsqueda no fueron pagados oportunamente por el solicitante. En consecuencia, este Informe Internacional de búsqueda se concreta a la invención primero mencionada en las reivindicaciones; está cubierto por las reivindicaciones Nos. 1-14, 16, 17.

Observación sobre el Protesto ☐ Los costos adicionales de búsqueda se acompañaron al protesto del solicitante

☐ No se presentó ningún protesto con el pago de los costos adicionales de búsqueda

INF RME INTERNACIONAL DE BÚSQUEDA

Solicitud Internacional No.
PTC/JP02/10675Continuación de la Casilla No. II de la continuación de la primera hoja (1)

que se refiere a un tejido de punto de múltiples capas con hilazas de unión conformadas únicamente por hilazas elásticas descubiertas, y tampoco tiene características técnicas comunes con una segunda invención, por cuanto ellas no se relacionan con un aparato (máquina tejedora) para practicar la segunda invención relativa a un método para la fabricación de un tejido de punto.

(TRANSLATION)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference W0688-00	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/JP02/10675	International Filing date (day/month/year) 15.10.02	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 31.10.01
Applicant: ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 5 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☒ Unity of invention is lacking (See Box II).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 1

☐ as suggested by the applicant.

☒ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

☐ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ D04B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ D04B1/00-1/28, 21/00-21/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-214349 A (Asahi Kasei Corp.), 07 August, 2001 (07.08.01), Full text; particularly, Par. No. [0018]; examples (Family: none)	1-4
X Y A	JP 5-106146 A (Shima Seiki Mfg., Ltd.), 27 April, 1993 (27.04.93), Full text; particularly, Par. No. [0011]; drawings (Family: none)	1, 4, 8, 9, 12 5 2, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16
Y A	JP 51-17373 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 12 February, 1976 (12.02.76), Full text (Family: none)	5 1-4, 8, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"B" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Z" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 January, 2003 (17.01.03)	Date of mailing of the international search report 04 February, 2003 (04.02.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10675

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 99257/1983 (Laid-open No. 9914/1985) (Atsugi Nylon Kogyo Kabushiki Kaisha), 23 January, 1985 (23.01.85), (Family: none)	1-14, 16, 17
A	JP 7-316959 A (Kanebo, Ltd.), 05 December, 1995 (05.12.95), Full text (Family: none)	1-14, 16, 17
A	JP 2001-164444 A (Du Pont-Toray Co., Ltd.), 19 June, 2001 (19.06.01), Full text (Family: none)	1-14, 16, 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10675

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This international Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 14, 16 and 17 (a first invention) relate to a knitting fabric, characterized in that two layers therein are bound by the use only of polyurethane bare yarns and a method for the manufacture thereof, whereas, claim 15 relates to a method for manufacturing a knitting fabric comprising supplying elastic bare yarns with two different speeds and has no technical feature in common with the first invention relating to a multilayer knitting fabric having binding yarns comprised only of bare elastic yarns.

Claims 18 and 19 relate to the inventions of a yarn supply device itself capable of being used also for a knitting machine, and thus have no technical (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-14, 16, 17

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10675

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet (1)

feature in common with the first invention relating to a multilayer knitting fabric having binding yarns comprised only of bare elastic yarns, and have no technical feature in common also with a second invention, since they do not relate to a device (knitting machine) for practicing the second invention relating to a method for manufacturing a knit fabric.

Sello:

RECIBIDO
Mar 12, 2004
OFICINA DE PATENTES
ASAMURA
TOKIO

ACUERDO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL SOBRE PATENTES (PATENT COOPERATION TREATY)

De la OFICINA INTERNACIONAL

PCT

Para:

NOTIFICACIÓN SOBRE EL REGISTRO DE UNA MODIFICACIÓN

(PCT – Regla 92bis, 1 e
Instrucciones Administrativas, Sección 422)

ASAMURA, Kiyoshi
Room 331, New Ohtemachi Bldg 2,
1, Ohtemachi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokio 100-0004
Japón

Fecha de envío (día/mes/año)

Marzo 2 de 2004 (02.03.2004)

Referencia de Radicación del Solicitante o Agente W0688-00	NOTIFICACIÓN IMPORTANTE
Solicitud Internacional No. PCT/JP2002/010675	Fecha de radicación Internacional (día/mes/año) Octubre 15 de 2002 (15.10.2002)
1. En el Registro aparecen las siguientes indicaciones relacionadas con: ☒ el solicitante ☐ el inventor ☐ el agente ☐ el representante común	

Nombre y Dirección ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA 2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku Osaka-shi, Osaka 530-8205 Japón	País de Nacionalidad JP País de Residencia JP Teléfono No. Fax No. Teleimpresora No.
---	--

2. Mediante este documento la Oficina Internacional notifica al solicitante que se han registrado las siguientes modificaciones relacionadas con: ☒ la persona ☐ el nombre ☐ la dirección ☐ la nacionalidad ☐ la residencia	
Nombre y Dirección ASAHI KASEI FIBERS CORPORATION 2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku Osaka-shi, Osaka 530-8205 Japón	País de Nacionalidad JP País de Residencia JP Teléfono No. Fax No. Teleimpresora No.
3. Otras observaciones, de ser necesario:	
4. Se ha enviado copia de esta Notificación a: ☒ la Oficina receptora ☐ las Oficinas designadas interesadas ☐ la Oficina de Búsqueda Internacional ☒ las Oficinas seleccionadas interesadas ☒ la Oficina de Examen Preliminar Internacional ☐ otras:	
La Oficina Internacional de WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Ginebra 20, Suiza Fax No. (41-22) 338.70.10	Funcionario Autorizado Hatsune OKUBO-WEND (Fax 338 7010) Teléfono No (41-22) 338 9999 (firma ilegible)

PATENT COOPERATION TREATY

205



PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

ASAMURA, Kiyoshi
Room 331, New Ohtemachi Bldg., 2-
1, Ohtemachi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004
Japan

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

Date of mailing (day/month/year) 02 March 2004 (02.03.2004)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference W0688-00	
International application No. PCT/JP2002/010675	International filing date (day/month/year) 15 October 2002 (15.10.2002)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA
2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8205
Japan

State of Nationality

JP

State of Residence

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

ASAHI KASEI FIBERS CORPORATION
2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8205
Japan

State of Nationality

JP

State of Residence

JP

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.70.10

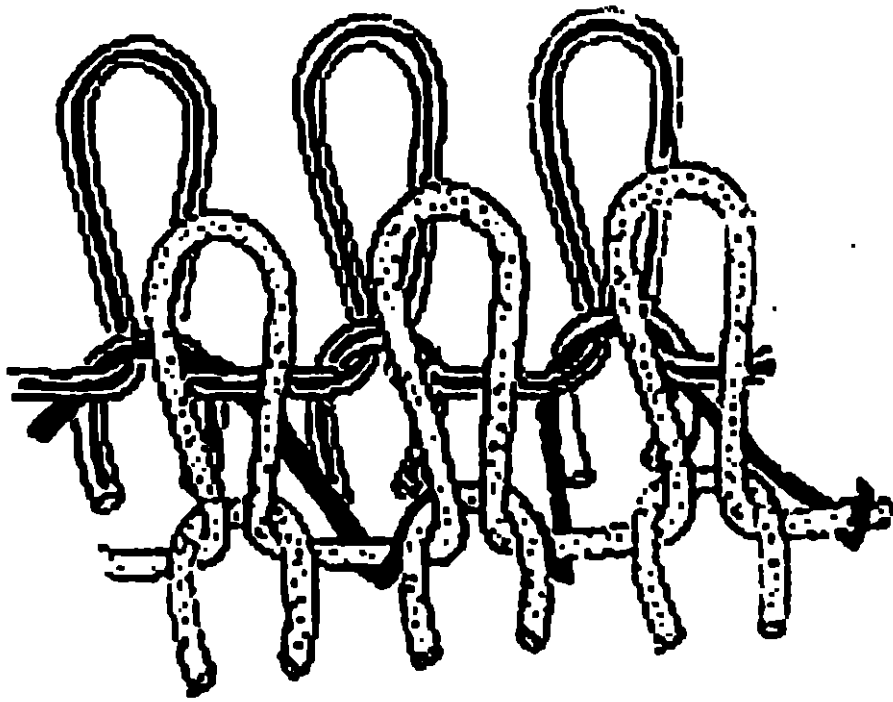
Authorized officer

Hatsune OKUBO-WEND (Fax 338 7010)

Telephone No. (41-22) 338 9999

Form PCT/IB/306 (March 1994)

008128957



SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 04039178 00000000 Folios: 207
Fecha (ARO): 2004-04-29 11:21:30
Tramite : 011 PCT-PATENT 378 FASE NACI 411 PRESENTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 04 - 29,399
FECHA : ABRIL 14 DE 2004

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
MERCEDES ROSALES	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	20071940	14/04/2004	538,000.00
MERCEDES ROSALES	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	21406165	14/04/2004	422,000.00

***** CONCEPTO *****

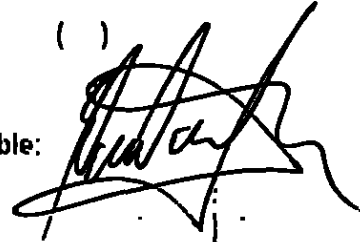
CANT. CONTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	422,000.00
	TOTAL :	422,000.00

SOM: CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION	()	()
Indicacion de que se solicita la concesion de una patente.	()	()
Datos de Identificacion del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
Descripcion de la invencion.	()	()
Dibujos de ser estos pertinentes.	()	()
Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()		
Indicacion de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	()	()
Representación gráfica o fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()		
Indicacion de que solicita el registro de un Esquema de trazado.	()	()
Datos de Identificacion del solicitante o de la persona que presenta La solicitud.	()	()
Representación gráfica del esquema de trazado	()	()
Comprobante de pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
Firma Responsable:		
Fecha:		



260
209

Images Description and Claims (14 Kb)

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION
TREATY (PCT)

(11) WO 03/038173 ✓ (13) A1

(21) PCT/JP02/10675 ✓

(22) 15 October 2002 (15.10.2002) ✓

(25) Japanese

(26) Japanese

(30) 2001-335172 31 October 2001 ✓ JP
(31.10.2001)

(30) 2002-4973 11 January 2002 ✓ JP
(11.01.2002)

(30) 2002-103403 05 April 2002 ✓ JP
(05.04.2002)

(30) 2002-178782 19 June 2002 ✓ JP
(19.06.2002)

(43) 08 May 2003 (08.05.2003)

(51)⁷ D04B 1/00 ✓

(54) ELASTIC KNITTING FABRIC HAVING MULTILAYER STRUCTURE ✓

(71) ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA [JP/JP]; 2-6, Dojimahama 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8205 (JP). ✓

(71) 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒530-8205 大阪府 大阪市 北区堂島浜一丁目2番6号 Osaka (JP).

(72) KONDOU, Toshiyuki [JP/JP]; 4-5, Higashichujocho, Ibaraki-shi, Osaka 567-0885 (JP). ✓

(75) YOSHIDA, Tomoaki [JP/JP]; 1-21-4, Kohoku, Hirakata-shi, Osaka 573-1161 (JP). FURUYA, Kazuo [JP/JP]; 2-3, Hiyoshidai 4-chome, Otsu-shi, Shiga 520-0112 (JP). ✓

(72) 近藤 敏之 (KONDOU, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒567-0885 大阪府 茨木市 東中条町4-5 Osaka

(75) (JP). 吉田 友明 (YOSHIDA, Tomoaki) [JP/JP]; 〒573-1161 大阪府 枚方市 交北1-21-4 Osaka (JP). 古家 一雄 (FURUYA, Kazuo) [JP/JP]; 〒520-0112 滋賀県 大津市 日吉台4丁目2番3号 Shiga (JP).

(74) ASAMURA, Kiyoshi, et al; Room 331, New Ohtemachi Bldg., 2-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004 (JP).

(74) 浅村 皓 (ASAMURA, Kiyoshi), et al; 〒100-0004 東京都 千代田区 大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo (JP).

(81) AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(84) ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

For information on time limits for entry into the national phase please click here

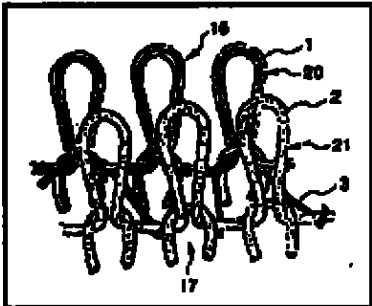
Published

— with international search report

JP0210675_08052003_PF_000001.G4" LX="0" LY="0"
TI="PA"/>

(57) An elastic knitting fabric having a multilayer structure formed by binding two layers (front and back) of independent ground knitting fabrics, wherein the two layers of ground knitting fabrics are bound by the use only of bare yarns of polyurethane based elastic fibers having 17 to 3000 dtex.

JP0210675_08052003_PF_FP.G4" LX="1" LY="1"
TI="AD"/>JP0210675_08052003_GZ_EN.G4" LX="1"
LY="1" TI="AD"/>



-57-

Example 58

Alternative Preparation of (2S,3S,5S)-5-(N-(N-((N-Methyl-N-((2-isopropyl-4-thiazolyl)methyl)amino)carbonyl)valinyl)amino)-2-(N-((5-thiazolyl)methoxycarbonyl)amino)-1,6-diphenyl-3-hydroxyhexane

Example 58A

(2S,3S,5S)-5-(t-Butyloxycarbonylamino)-2-(N-((5-thiazolyl)methoxycarbonyl)amino)-1,6-diphenyl-3-hydroxyhexane

The product of Example 57D (6.0g , 15.6 mmoles) was dissolved in 60 mL of DMF under nitrogen atmosphere. To this stirred solution at room temperature was added 5-(p-nitrophenyloxycarbonyloxymethyl)thiazole (4.67g , 15.6 mmole) and the resulting solution was stirred for 4 h. The solvent was removed under reduced pressure by rotary evaporation and the residue dissolved in 150 mL EtOAc. This solution was washed with 5 x 75 mL 1 N NaOH solution, 100 mL brine, dried over Na₂SO₄. The solvent was removed to afford 8.02 g of a slightly yellowish oil. This material was crystallized from 30 mL EtOAc and 40 mL hexane to afford 6.53g (80%) of the desired product as a white solid. mp 118-120 °C ¹H NMR (CDCl₃) δ 8.79 (s, 1H), 7.83 (s, 1H), 7.30-7.15 (m, 8H), 7.08 (m, 2H), 5.23 (s, 2H), 5.14 (d, 1H, J = 9 Hz), 4.52 (m, 1H), 3.92-3.72 (m, 3H), 3.65 (m, 1H), 2.85 (d-apparent, 2H, J = 7.5 Hz), 2.72 (d-apparent, 2H, J = 7 Hz), 1.61 (m, 2H), 1.38 (s, 9H). CIMS m/z (526) (M + H)⁺, 543 (M + 18)⁺.

Example 58B

(2S,3S,5S)-5-Amino-2-(N-((5-thiazolyl)methoxycarbonyl)amino)-1,6-diphenyl-3-hydroxyhexane

The product of Example 58A (6.43g, 12.23 mmoles) was dissolved in 25 mL dioxane at room temperature under nitrogen atmosphere. To this stirred solution was added 20.25 mL of 4N HCl in dioxane, and after approximately 10 min a thick precipitate formed. An additional 10 mL of dioxane was added to loosen up the slurry. This mixture was stirred for 1 h and then filtered. The filter cake of the product bis-HCl salt was washed with 20 mL dioxane, air dried, and then dissolved in 175 mL water. To this solution was added 175 mL ethyl acetate and the two phase mixture rapidly stirred. The pH of this mixture was adjusted to pH = 10 by the dropwise addition of 3N NaOH to the rapidly stirred

2020
Bogotá D C

Doctor(a)
GERMAN CUBILLOS MENDOZA.
Apoderado(a)

REFERENCIA:	Radicación N°	04-39178
	Solicitud internacional	PCT/JP02/10675
	Fecha inicio fase nacional	31/05/2004
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	416
	Oficio N°	746
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486, de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la oficina de comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la Decisión 486.

Cúmplase

Dado en Bogotá D C, 31 MAYO 2004



ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe División de Nuevas Creaciones.

202051