

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-117263- -00005-0000

Fecha: 2012-09-24 08:24:09 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 56

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. 08-117263

**Solicitud de registro de patente de invención
denominada "PAÑAL DESECHABLE TIPO CALZÓN"**

Solicitante: UNI-CHARM CORPORATION

Yo **Luz Helena Adarve Gómez**, identificada como aparece al pie de mi firma, sustituyendo a Darío Cárdenas Navas, según documento adjunto, y obrando en mi condición de apoderada de **UNI-CHARM CORPORATION**, solicitante de la patente en referencia, a continuación doy respuesta al Oficio **No. 11217**, que fue notificado por fijación en lista el 27 de Junio de 2012.

1. Respecto a las Objeciones a la Claridad de las reivindicaciones (Art. 30 D486 y Art 22 PCT).

En el numeral 4 del oficio **No. 11217**, se presentan las siguientes objeciones a la claridad de las reivindicaciones:

- 1- "La reivindicación 8 no es clara porque la expresión "por lo menos" es imprecisa, por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirla por un término preciso o un rango concreto".
- 2- "La reivindicación 8 no es clara porque las expresiones "rigidez flexional más baja" y "pulpa ahuecada" son poco reconocidos en el campo técnico. Se sugiere definirlos correctamente".

Con el fin de superar las objeciones presentadas con respecto a la claridad de las reivindicaciones, **es deseo del solicitante presentar un nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 9 reivindicaciones**, que encuentran su debido sustento en las reivindicaciones y la descripción originalmente presentadas.

A continuación se explicará cómo este nuevo capítulo reivindicatorio busca superar cada una de las objeciones expuestas previamente:

1- Con respecto a la expresión “por lo menos” en la reivindicación 8, se ha decidido eliminar dicho término y de esta manera superar la objeción planteada. Por consiguiente, las frases que contenían esta expresión en la reivindicación 8 fueron modificadas de la siguiente manera:

- “...un núcleo absorbente de fluidos corporales que contiene ~~por lo menos uno de...~~”
- “... alas cada una conteniendo ~~por lo menos una de,~~ tela no tejida y o lámina plástica...”. En esta modificación se ha eliminado la expresión objetada y también se ha remplazado “y” por “o”. Esta modificación encuentra sustento en las reivindicaciones y descripción inicialmente presentadas, dado que la expresión “por lo menos” en la reivindicación 8 inicialmente presentada, se refería a que las alas contienen la tela no tejida, o la lámina plástica, o ambas.

2- Con respecto a la objeción por la expresión “rigidez flexional más baja” presente en la reivindicación 8, aclaramos que éste sí es un término conocido en el campo técnico de la invención. En este sentido, se han encontrado 151 coincidencias para este término al realizar una búsqueda en las reivindicaciones de las patentes de Estados Unidos, en la base de datos de la USPTO. Teniendo en cuenta lo anterior, presentamos la definición de éste término según dos fuentes distintas:

- “La rigidez flexional (EI/L) de un miembro es representada como el producto del módulo elástico (E) y el segundo momento de área (I) dividido entre la longitud (L) del miembro” Esta definición se encuentra en la página web “http://en.wikipedia.org/wiki/Moment_distribution_method” para la cual adjuntamos copia certificada y la traducción correspondiente de los apartes utilizados.
- “La rigidez flexional es una medida de la resistencia de una estructura a doblarse” y “La rigidez flexional se expresa como EI , donde E es el

módulo de elasticidad de Young y I es el segundo momento de área". Estas definiciones se encuentran en la página web "<http://www.biolbull.org/content/200/1/1.full>" para la cual adjuntamos copia certificada y la traducción correspondiente de los apartes utilizados.

Teniendo en cuenta el significado del término, se ha decidido modificar la frase que contiene dicha expresión para aclarar la característica a la que se refiere, sin ampliar la materia de invención. Dicha frase se modificó de la siguiente manera:

"alas cada una conteniendo, tela no tejida o lámina plástica, ~~con una rigidez flexional más baja que la de~~ y siendo más flexibles que dicho núcleo absorbente...".

Según la definición establecida para rigidez flexional, es claro que si las alas tienen una rigidez flexional más baja que la del núcleo absorbente, entonces dichas alas serán más flexibles que el núcleo absorbente. La relación inversamente proporcional entre la rigidez flexional y la flexibilidad es evidente a partir de la definición del primero de estos términos; la rigidez flexional es directamente proporcional al módulo elástico y el módulo elástico es una constante que es mayor para los materiales rígidos que para los flexibles. Específicamente, el módulo elástico o módulo de Young es una medida de la rigidez de un material elástico. De esta manera, al cambiar la redacción de esta frase en la reivindicación 8 se está superando la objeción planteada por el examinador, sin ampliar la materia de invención.

- 3- Con respecto a la objeción por la expresión "pulpa ahuecada" presente en la reivindicación 8, aclaramos que la confusión se debe a una imprecisión en la traducción de la solicitud del inglés al español. En la solicitud en inglés dicho término aparece como "Fluff Pulp" para el cual se ha encontrado la definición en dos fuentes distintas:

- "“Fluff Pulp” es una clase de pulpa química hecha a partir de fibras largas de maderas blandas” Esta definición se encuentra en la página web "http://en.wikipedia.org/wiki/Fluff_pulp" para la cual adjuntamos copia certificada y la traducción correspondiente de los apartes utilizados.

- “Fluff pulp” es una pulpa química que normalmente es hecha de fibra de celulosa blanqueada, obtenida de madera que tiene fibras largas. También conocida como “fluffy pulp” o “comminution pulp”, estas pulpas se hacen a partir de árboles clasificados como de madera blanda, lo que significa que pertenecen a la familia de las coníferas, como los pinos”. Esta definición se encuentra en la página web [“http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm”](http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm) para la cual adjuntamos copia certificada y la traducción correspondiente de los apartes utilizados.

Adicionalmente, se evidencia que este término es conocido en el campo técnico de la invención ya que en las bases de datos de patentes internacionales se han encontrado varias coincidencias al buscar patentes con los términos “Fluff Pulp” o “Comminution Pulp”.

Por consiguiente, es correcto afirmar que el término “Pulpa Ahuecada” no define correctamente las características de la invención; sin embargo, el término original en inglés sí es un término ampliamente conocido en este campo técnico, por lo que hemos remplazado el término “Pulpa Ahuecada” por “Fluff Pulp - Pulpa de Celulosa” lo cual no estaría ampliando la materia de invención de acuerdo a las definiciones correctas para el término en inglés encontradas. Se ha decidido incluir el término en inglés “Fluff Pulp” en la reivindicación pues encontramos que es un término propio del campo que no tiene una traducción específica. De igual manera, incluimos el término “Pulpa de Celulosa”, el cual consideramos describe de mejor manera el término “Fluff Pulp” en español.

Teniendo en cuenta las tres modificaciones realizadas a la reivindicación 8, ésta se presenta en el nuevo capítulo reivindicatorio de la siguiente forma:

“El pañal como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 7, donde dicha región de la entrepierna incluye, en una zona media en dicha dirección transversal, un núcleo absorbente de fluidos corporales que contiene “Fluff Pulp - Pulpa de Celulosa” o partículas de polímero super-absorbente y, en ambos lados de dicho núcleo absorbente, alas cada una conteniendo, tela no tejida o lámina plástica, y siendo más flexibles que dicho núcleo absorbente y donde dichas zonas elásticas que rodean las piernas está formada en dichas alas, respectivamente”

El resto de reivindicaciones no fueron modificadas pues no hubo objeciones por parte del examinador para reivindicaciones distintas a la 8.

En vista de lo anterior, es claro que las modificaciones realizadas a la reivindicación 8 en forma adecuada y coherente con la legislación andina vigente, no solo resultan apropiadas, sino que brindan la concisión y la claridad requerida para permitir que una persona medianamente versada en la materia, pueda fácilmente entender y encontrar las características relevantes que hacen completamente patentable la materia objeto de la presente invención. Por lo tanto, las nuevas reivindicaciones ahora presentadas tendientes a aclarar algunos aspectos técnicos de la presente invención que le restaban claridad, permiten cumplir a cabalidad con lo que establece el Artículo 30 de la Decisión 486 de la CAN y el Artículo 22 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT.

2. Respecto a las Objeciones a la Claridad de Descripción (Art. 28 D486).

En el numeral 4 del oficio No. **11217**, se presenta la siguiente objeción a la claridad de la Descripción:

“La Descripción es clara porque la información que contiene permite que la persona del oficio normalmente versada en la materia pueda comprender el problema técnico y la solución aportada por la invención, sin embargo, se solicita corregir la ortografía de la siguiente expresión Fl. 77 “Problemas ha ser resueltos””.

Siguiendo la recomendación del Examinador, se presenta de nuevo la Descripción de la solicitud remplazando la frase “Problemas ha ser resueltos” por “Problemas a ser resueltos”.

3. CONCLUSIÓN

Las modificaciones realizadas a las reivindicaciones de la presente solicitud de patente y las aclaraciones presentadas a lo largo del presente escrito, permiten superar completamente las objeciones realizadas a la claridad, por lo cual, la presente solicitud cumple a cabalidad las exigencias establecidas por el artículo

30 de la Decisión 486 y el artículo 22 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT.

De la misma manera, la modificación realizada a la Descripción de la presente solicitud supera la objeción realizada por el Examinador, cumpliendo con las exigencias establecidas por el artículo 28 de la Decisión 486.

De otra parte, con respecto al Estado de la Técnica, la novedad y el nivel inventivo de la solicitud, el Examinador afirma lo siguiente en el numeral 5 y 6 del oficio:

“El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: 06 de Abril de 2006 y, consultadas las fuentes documentales y bases de datos a las que tiene acceso esta oficina, no se encontró documento alguno que anticipe el objeto de esta solicitud”. “Las reivindicaciones 1 a 7 y 9 no se encuentran divulgadas en el Estado de la Técnica y tienen nivel inventivo, por lo tanto cumplen con los requisitos del Art. 16 y 18 de la Decisión 486”.

Por lo tanto, me permito solicitar a ese Despacho, proceder con la revisión de las modificaciones y de los argumentos aquí presentados, para conceder el privilegio de patente solicitado para la materia objeto de las 9 reivindicaciones ahora presentadas en el capítulo reivindicatorio modificado, y que de subsistir alguna duda o inquietud con respecto a la claridad de la presente invención, a pesar de las modificaciones y argumentos ahora presentados, se le brinde la oportunidad al solicitante de aclarar la invención, mediante la emisión de un segundo examen de fondo, teniendo en cuenta el nuevo capítulo reivindicatorio que se somete a revisión, antes de que se emita una decisión definitiva por parte de ese Despacho.

4. Anexos

- Capítulo reivindicatorio modificado, en donde se han llevado a cabo las modificaciones mencionadas anteriormente.
- Descripción modificada según la recomendación del Examinador.
- Documento en que consta la sustitución del poder de Darío Cárdenas Navas a favor de Luz Helena Adarve Gómez.
- Copia certificada de la siguiente página web "http://en.wikipedia.org/wiki/Moment_distribution_method", junto con la traducción de los apartes utilizados.
- Copia certificada de la siguiente página web "<http://www.biolbull.org/content/200/1/1.full>", junto con la traducción de los apartes utilizados.
- Copia certificada de la siguiente página web "http://en.wikipedia.org/wiki/Fluff_pulp", junto con la traducción de los apartes utilizados.
- Copia certificada de la siguiente página web "<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>", junto con la traducción de los apartes utilizados.

5. Petición

Solicito al Despacho que proceda a emitir un segundo examen de fondo sobre el nuevo capítulo reivindicatorio, en el evento en que el examinador considere que pese a las modificaciones presentadas, aún persisten las objeciones planteadas.

Atentamente,



Luz Helena Adarve Gómez

c.c. 41.575.435 de Bogotá

t.p. 14.884C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Un pañal desechable tipo calzón que tiene una región de entrepierna, una región de cintura que se extiende hacia delante de dicha región de la entrepierna y una región trasera que se extiende hacia atrás de dicha región de la entrepierna, donde dicha región frontal de la cintura y dicha región trasera de la cintura están unidas a lo largo de los respectivos bordes laterales como un armazón absorbente que esta, a su vez, provisto en su superficie interna con un separador que sirve para proteger la piel del usuario de entrar en contacto con las heces descargadas por el usuario, dicho pañal además comprende:

Dicho separador consta de un trozo de película que se extiende en dirección longitudinal a partir del centro de dicha región de la entrepierna hacia dicha región frontal de la cintura, así como también hacia dicha región trasera de la cintura, y se extiende de tal manera que cruza a través de una línea central longitudinal que bisecta el ancho de dicha región de la entrepierna y que se fija a dicha superficie interna de dicho armazón absorbente en ambos lados de dicha línea central longitudinal, en donde dicha película tiene un extremo frontal que se extiende en la dirección transversal a través de dicha región de la entrepierna en una zona de esta, dispuesta hacia dicha región frontal de la cintura o a través de dicha región frontal de la cintura y un extremo trasero que se extiende en la dirección transversal a través de dicha región de la entrepierna en una zona de esta, dispuesta hacia dicha región trasera de la cintura o a través de dicha región trasera de la cintura y donde ambos, dicho extremo frontal y dicho extremo trasero, respectivamente, tienen segmentos intermedios en dicha dirección transversal libre de dicha superficie interna de dicho armazón absorbente e inseparablemente integrado el uno con el otro en dicha línea central longitudinal.

2. El pañal definido en la Reivindicación 1, donde dicha región de la entrepierna tiene bordes laterales que se extienden en la dirección longitudinal de dicho pañal, dichos bordes laterales definiendo respectivamente aberturas para las piernas, y estando provistos de miembros elásticos que rodean las piernas, unidos en un estado estirado, para definir zonas elásticas que rodean las piernas, adaptadas para ser estirables/contraíbles en una dirección circunferencial alrededor de cada una de dichas aberturas para las piernas, y donde dicho extremo frontal, así como también dicho extremo trasero de dicho separador se extiende hasta dichos bordes laterales y están unidos a dicha superficie interna de dicho armazón del pañal en dichas zonas elásticas que rodea las piernas.

3. El pañal como se define en la reivindicación 1, donde dicha región de la entrepierna tiene bordes laterales que se extienden en la dirección longitudinal de dicho pañal, dichos bordes laterales definiendo respectivamente aberturas para las piernas, y estando provistos de miembros elásticos que rodean las piernas, unidos en un estado estirado, para definir zonas elásticas que rodean las piernas, adaptadas para ser estirables/contraíbles en una dirección circunferencial alrededor de cada una de dichas aberturas para las piernas, y donde dicho extremo frontal, así como también dicho extremo trasero de dicho separador se extiende hasta dichos bordes laterales y están unidos a dicha superficie interna de dicho armazón del pañal en puntos dispuestos desde dichas zonas elásticas que rodean las piernas hacia dicha línea central longitudinal.

4. El pañal como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, donde dicho extremo frontal y dicho extremo trasero de dicho separador incluyen, una zona elástica frontal y una zona elástica trasera, respectivamente, ambas adaptadas para ser estirables/contraíbles en dicha dirección transversal de dicha región de la entrepierna.

5. El pañal como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, donde dicho separador está unido a la superficie interna del fondo de dicha región de la entrepierna a lo largo de una línea de unión que se extiende en la dirección transversal de dicho pañal de tal manera que bisecta dicho separador en la dirección longitudinal de dicho pañal.

6. El pañal como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, donde dicho trozo de película que forma dicho separador consta de un trozo de película frontal situado en dicha región de la entrepierna a un lado, hacia dicha región frontal de la cintura y un trozo de película trasera proporcionada en forma separada y situada en dicha región de la entrepierna a un lado, hacia dicha región trasera de la cintura de tal manera que dicho trozo de película frontal tiene dicho extremo frontal y dicho trozo de película trasera tiene dicho extremo trasero.

7. El pañal como se define en la Reivindicación 6, donde dicho trozo de película frontal tiene un fondo en el extremo frontal que se extiende en paralelo a dicho extremo frontal en el fondo de dicha región de la entrepierna, mientras dicho trozo de película trasera tiene un fondo en el extremo trasero que se extiende paralelo a dicho extremo trasero en el fondo de dicha región de la entrepierna, y dicho fondo

en el extremo frontal como también dicho fondo en el extremo trasero están unidos a la superficie interna del fondo de dicha región de la entrepierna a lo largo de líneas de unión que se extienden en dirección transversal a dicha región de la entrepierna.

8. El pañal como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 7, donde dicha región de la entrepierna incluye, en una zona media en dicha dirección transversal, un núcleo absorbente de fluidos corporales que contiene "Fluff Pulp - Pulpa de Celulosa" o partículas de polímero super-absorbente y, en ambos lados de dicho núcleo absorbente, alas cada una conteniendo, tela no tejida o lámina plástica, y siendo más flexibles que dicho núcleo absorbente y donde dichas zonas elásticas que rodean las piernas está formada en dichas alas, respectivamente.

9. El pañal como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, donde dicha región frontal de la cintura y dicha región trasera de la cintura están unidas en forma pegable y repegable, de tal manera que dichas regiones frontal y trasera de la cintura se pueden unir para formar un tipo de calzón inmediatamente antes de poner el pañal en el cuerpo del usuario.

DESCRIPCIÓN
PAÑAL DESECHABLE TIPO CALZÓN

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se relaciona con un pañal desechable tipo calzón y particularmente con un pañal desechable tipo calzón que protege la piel del usuario de contaminarse con las heces.

ARTE RELACIONADO

[0002] El pañal desechable concebido para prevenir que las heces entren en contacto y contaminen la piel del usuario es bien conocido. Por ejemplo, el pañal tipo calzón que se revela en la Publicación No. 2002-11044 de la solicitud de patente Japonesa sin examinar (que de ahora en adelante se denominará "REFERENCIA") esta provisto sobre la cubierta superior con una película que entra en contacto con la piel y esta película que entra en contacto con la piel se forma en la región de la entrepierna con una abertura alrededor de la cual un miembro elástico se fija en estado estirado a la película que entra en contacto con la piel. Esta abertura se puede ajustar para que quede dentro el ano del usuario para asegurar que las heces descargadas se dirijan en forma confiable a través de la abertura a un espacio definido bajo la película que entra en contacto con la piel y que previene que entren en contacto con la piel del usuario.

DOCUMENTO DE PATENTE 1: Solicitud de Patente Japonesa Sin examinar
Publicación No. 2002-11044

REVELACIÓN DE LA INVENCION

PROBLEMAS A SER RESUELTOS POR LA INVENCION

[0003] En el caso del pañal que se revela en la REFERENCIA, si la abertura formada a través de la película que entra en contacto con la piel no está en una correcta alineación con el ano del usuario, habrá una posibilidad de que las heces puedan fluir en el espacio definido entre la piel del usuario y la película que entra en contacto con la piel y contaminar en forma inaceptable la piel del usuario. En otras palabras, para este pañal conocido, es esencial hacer que la abertura en la

película que entra en contacto con la piel esté correctamente alineada con el ano del usuario. Sin embargo, es imposible para una madre o ayudante determinar si la abertura esta alineada con el ano del usuario o no externamente. Ciertamente, la película que entra en contacto con la piel del usuario esta provista de una muesca para asegurar que la orina que pase a través de esta muesca sea absorbida directamente por el núcleo absorbente. Sin embargo, no se puede evitar que la orina que pasa por la muesca se mezcle con las heces en la superficie del núcleo absorbente. Una vez que se mezclan con la orina, las heces se ablandan y consecuentemente existe la posibilidad de que la piel del usuario se contamine con estas heces blandas.

[0004] En vista del problema no resuelto con el arte anterior, tal como se ha descrito, es uno de los objetivos de la presente invención proporcionar un pañal novedoso adaptado para facilitar un espacio para la recepción de las heces en el pañal al ser ajustado para que coincida con el ano del usuario.

[0005] Otro de los objetivos de la invención es proporcionar un pañal novedoso adaptado para prevenir que la orina y las heces se mezclen.

[0006] Es aún otro objetivo de la invención suministrar un pañal novedoso adaptado para prevenir el derrame de fluidos corporales que ocurre alrededor de las piernas del usuario.

MEDIDAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

[0007] De acuerdo a la presente invención, se proporciona un pañal desechable tipo calzón que tiene una región de entrepierna, una región frontal de la cintura que se extiende hacia delante partiendo de la región de la entrepierna y una región trasera de la cintura que se extiende hacia atrás partiendo de la región de la entrepierna, donde la región frontal de la cintura y la región trasera de la cintura están unidas a lo largo de sus respectivos bordes laterales, así como el armazón de un pañal tipo calzón el cual esta, a su vez, provisto en su superficie interna con un separador que sirve para proteger la piel del usuario de ponerse en contacto con las heces descargadas por el usuario.

[0008] La presente invención comprende además aspectos que se describirán. El separador consta de un trozo de película que se extiende en dirección longitudinal a partir del centro de la región de la entrepierna hacia la región frontal de la cintura

como también hacia la región trasera de la cintura y se extiende de tal manera que cruza longitudinalmente una línea central que bisecta el ancho de la región de la entrepierna y que se fija a la superficie interna del armazón absorbente en ambos lados de la línea longitudinal del centro. La película tiene un frente que se extiende en dirección transversal a través de la región de la entrepierna en una zona de esta, puesta hacia la región frontal de la cintura o a través de la región frontal de la cintura y una parte trasera que se extiende en una dirección transversal a través de la región de la entrepierna en una zona de esta, puesta hacia la región trasera de la cintura o a través de la región trasera de la cintura y donde ambas la parte frontal y la parte trasera están inseparablemente integradas una con otra en la línea central longitudinal y tienen respectivamente segmentos intermedios en la dirección transversal libre de la superficie interna del armazón del pañal.

[0009] De acuerdo con una realización preferida de la invención, la región de la entrepierna tiene bordes laterales que se extienden en la dirección longitudinal del pañal tipo calzón, los bordes laterales definiendo respectivamente aberturas para las piernas y provistos con miembros elásticos que rodean las piernas y que se fijan en estado estirado para definir zonas elásticas que rodean las piernas y adaptadas para ser estirables/contraíbles en una dirección circunferencial alrededor de cada abertura de las piernas y la parte frontal como la parte trasera del separador se extienden a los bordes laterales y se unen a la superficie interna del armazón absorbente en las zonas elásticas que rodean las piernas.

[0010] De acuerdo con otra realización preferida de la invención, la región de la entrepierna tiene bordes laterales que se extienden en la dirección longitudinal del pañal tipo calzón, los bordes laterales definiendo respectivamente aberturas para las piernas y provistos con miembros elásticos que rodean las piernas y que se fijan en estado estirado para definir zonas elásticas que rodean las piernas y adaptadas para ser estirables/contraíbles en una dirección circunferencial alrededor de cada abertura de las piernas y la parte frontal como la parte trasera del separador se extienden a los bordes laterales y se unen a la superficie interna del armazón absorbente en puntos dispuestos desde dichas zonas elásticas que rodean las piernas hacia dicha línea central longitudinal.

[0011] De acuerdo incluso a otra realización preferida de la invención, la parte frontal y la parte trasera del separador incluyen una zona elástica frontal y una zona elástica trasera, respectivamente, ambas adaptadas para ser estirables/contraíbles en la dirección transversal de la región de la entrepierna.

[0012] De acuerdo incluso con otra realización preferida de la invención, el separador está unido a la superficie interna del fondo de la región de la entrepierna a lo largo de una línea de unión que se extiende en la dirección transversal del pañal de tal manera que bisecta el separador en la dirección longitudinal del pañal.

[0013] De acuerdo con otra realización preferida de la invención, el trozo de película que forma el separador consta de un trozo de película frontal situado en la región de la entrepierna a un lado, hacia la región frontal de la cintura y un trozo de película trasera proporcionada en forma separada y situada en la región de la entrepierna a un lado, hacia la región trasera de la cintura de tal manera que el trozo de película frontal tiene un extremo frontal y el trozo de película trasera tiene un extremo trasero.

[0014] De acuerdo con una realización preferida alterna de la invención, el trozo de película frontal tiene un fondo en el extremo frontal que se extiende en paralelo al extremo frontal en el fondo de la región de la entrepierna, mientras que el trozo de película trasera tiene un fondo en el extremo trasero que se extiende paralelo al extremo trasero en el fondo de la región de la entrepierna, y el fondo en el extremo frontal como también el fondo en el extremo trasero están unidos a la superficie interna del fondo de la región de la entrepierna a lo largo de líneas de unión que se extienden en dirección transversal a la región de la entrepierna.

[0015] De acuerdo con otra realización preferida alternativa de la invención, la región de la entrepierna incluye, en una zona media en la dirección transversal, un núcleo absorbente de fluidos corporales que contiene por lo menos uno de, pulpa ahuecada o partículas de polímero super-absorbente y, en ambos lados del núcleo absorbente, alas cada una conteniendo por lo menos una de, tela no tejida y lámina plástica, con una rigidez flexional más baja que la del núcleo absorbente y donde las zonas elásticas que rodean las piernas están formadas en las alas, respectivamente.

[0016] De acuerdo con otra realización preferida alternativa de la invención, la región frontal de la cintura y la región trasera de la cintura están unidas en forma pegable y repegable, de tal manera que las regiones frontal y trasera de la cintura se pueden unir para formar un tipo de calzón inmediatamente antes de poner el pañal en el cuerpo del usuario.

EFFECTO DE LA INVENCION

[0017] El pañal desechable tipo calzón de acuerdo con la presente invención tiene el separador que sirve para prevenir que las heces se mezclen con la orina. El separador tiene bordes laterales unidos a la superficie interna del pañal en ambos lados de la línea central longitudinal y tiene el extremo frontal y el extremo trasero. Estos extremos frontal y trasero, están integrados en forma inseparable en la línea central longitudinal y tienen segmentos intermedios respectivos libres de la superficie interna del armazón absorbente en la zona del medio de la región de la entrepierna tal como se ve en dirección transversal. Cuando las regiones frontal y trasera de la cintura se separan la una de la otra en dirección hacia atrás y hacia delante y por lo tanto, la abertura de la cintura se ensancha para poner el pañal en el cuerpo del usuario, los extremos frontal y trasero que se encuentran en el lado derecho con respecto a la línea central longitudinal también se separan el uno del otro en la dirección hacia atrás y hacia delante, de tal manera que la pierna derecha del usuario se puede dirigir a través del espacio definido entre estos extremos. En forma similar, los extremos frontal y trasero que se encuentran en el lado izquierdo con respecto a la línea central longitudinal también se separan el uno del otro en la dirección hacia atrás y hacia delante, de tal manera que la pierna izquierda del usuario puede dirigirse a través del espacio definido entre estos extremos. La abertura formada entre el extremo frontal del separador y la superficie interna del armazón absorbente puede dirigir la orina a través de esta abertura y la otra abertura formada entre la parte trasera del separador y el armazón absorbente puede dirigir las heces a través de esta abertura. De esta manera, la orina y las heces fluyen a través del espacio definido entre el separador y la superficie interna del armazón absorbente y por lo tanto no se percibe que la piel del usuario pueda ensuciarse con orina y/o heces. Adicionalmente, el separador sirve también en el fondo de la región de la entrepierna como una función de partición que previene que la orina y las heces se mezclen.

[0018] Con la realización en la cual los bordes laterales de la región de la entrepierna incluyen respectivamente zonas elásticas estirables/contraíbles que rodean las piernas y el extremo frontal así como el extremo trasero del separador están unidos a la superficie interna del armazón del pañal en estas zonas elásticas que rodean las piernas, el extremo frontal y el extremo trasero del separador halan los bordes laterales de la región de la entrepierna hacia la línea central longitudinal de tal manera que se levantan estos bordes laterales con respecto a la superficie

interna del pañal y de esta manera forma una barrera contra la filtración a lo largo de los bordes laterales del pañal.

[0019] Con la realización en la cual el extremo frontal y el extremo trasero del separador incluyen respectivamente la zona elástica frontal y la zona elástica trasera ambas estirables/contraíbles en la dirección transversal de la región de la entrepierna, el separador puede estar en contacto cerrado con los lados internos de las piernas del usuario y de esta manera previene la filtración de fluidos del cuerpo que ocurren alrededor de las piernas del usuario.

[0020] Con la realización en la cual el separador está unido a la superficie interna del fondo de la región de la entrepierna a lo largo de la línea de unión que se extiende en dirección transversal a la región de la entrepierna, se puede prevenir en forma confiable que la orina y las heces que llegan al espacio definido entre el separador y la superficie interna del pañal se mezclen.

[0021] Las otras realizaciones de la presente invención y las ventajas que se obtienen con estas realizaciones se podrán comprender con la descripción que se dará a continuación con más detalle.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0022] [FIG. 1] La figura 1 es un corte parcial de una vista en perspectiva, que muestra un pañal tipo calzón.

[FIG. 2] La figura 2 es una vista en esquema que muestra el pañal tipo calzón con las regiones frontales y traseras de la cintura desconectadas la una de la otra y desenvueltas.

[FIG. 3] La figura 3 es una vista en corte a lo largo de la línea III-III en la Fig. 1.

[FIG. 4] La figura 4 es una vista en corte a lo largo de la línea IV-IV en la Fig. 3.

[FIG. 5] La figura 5 es una vista similar a la Fig. 2 que muestra una realización preferida de la invención.

[FIG. 6] La figura 6 es una vista similar a la Fig. 2 que muestra otra realización preferida de la invención.

[FIG. 7] La figura 7 es una vista similar a la Fig 3 que muestra la realización de la Fig.6.

[FIG. 8] La figura 8 es una vista en perspectiva que muestra un miembro de unión.

[FIG. 9] La figura 9 es una vista similar a la Fig.2 que muestra otra realización preferida de la invención.

[FIG. 10] La figura 10 es una vista similar a la Fig.7 que muestra otra realización preferida de la invención.

[FIG. 11] La figura 11 es una vista similar a la Fig.1 que muestra incluso otra realización preferida de la invención.

[FIG. 12] La figura 12 es el corte parcial de una vista en planta, que muestra el pañal tipo calzón de la Fig.11.

[FIG. 13] La figura 13 es el corte parcial de una vista en perspectiva, que muestra el núcleo absorbente de fluidos corporales.

[FIG. 14] La figura 14 es una vista en corte a lo largo de la línea XIV-XIV en la Fig 13.

[FIG. 15] La figura 15 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea XV-XV en la Fig 13.

[FIG. 16] La figura 16 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea XVI-XVI en la Fig 13.

IDENTIFICACION DE LOS NUMEROS DE REFERENCIA UTILIZADOS EN LOS DIBUJOS

[0023]

- 1 pañal tipo calzón
- 4 núcleo absorbente de fluidos corporales
- 6 región de la entrepierna
- 7 región frontal de la cintura
- 8 región trasera de la cintura
- 10 armazón absorbente
- 12 aberturas para las piernas
- 13 bordes laterales
- 14b miembros elásticos que rodean las piernas
- 20 separador
- 20a película frontal (separador frontal)
- 20b película trasera (separador trasero)
- 21 extremo frontal (zona elástica frontal)
- 22 extremo trasero (zona elástica trasera)
- 41 borde frontal inferior

42	borde trasero inferior
C-C	línea longitudinal central
X	dirección transversal
Y	dirección longitudinal

IDENTIFICACIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA UTILIZADOS EN LOS DIBUJOS

[0024] Los detalles de un pañal tipo calzón de acuerdo con la presente invención se podrán entender mejor con la descripción que se hará a continuación con referencia a los dibujos.

[0025] La Fig. 1 es un corte parcial en perspectiva que muestra un pañal tipo calzón 1 de acuerdo a la invención estando puesto en el cuerpo del usuario. El pañal tipo calzón 1 tiene un armazón absorbente 10 tipo calzón, que contiene una película interna permeable a los líquidos 2, una película externa impermeable a los líquidos 3 y un núcleo absorbente de fluidos corporales 4 intercalado entre estas dos películas 2, 3. El armazón absorbente 10 consta de una región de entrepierna 6, una región frontal de la cintura 7 que se extiende hacia delante desde la región de la entrepierna 6 y la región trasera de la cintura 8 que se extiende hacia atrás desde la región de la entrepierna 6. Las regiones de la cintura frontal y trasera 7, 8 respectivamente tienen bordes laterales 7a, 8a planos colocados juntos y soldados en puntos de unión 9 ordenados en forma intermitente en dirección vertical como se ve en la fig.1 de tal manera que forma una abertura 11 de la cintura y deja un par de aberturas 12. En la cercanía de la abertura 11 de la cintura, una pluralidad de miembros elásticos que rodean la cintura 14a se extienden circunferencialmente alrededor de la cintura se encuentran intercalados en medio de las películas interna y externa 2,3 y están enlazados en forma estirada al menos a una de estas películas 2,3. En la cercanía a las periferias 13 de las aberturas para las piernas 12, una pluralidad de miembros elásticos 14b que rodean las piernas y que se extienden circunferencialmente alrededor de las respectivas piernas, se encuentran intercalados entre las películas interna y externa 2,3 y están enlazados en estado estirado a por lo menos una de estas películas interna o externa 2,3, de tal manera que forman regiones anulares elásticas que se extienden alrededor de las respectivas piernas.

[0026] La Fig. 2 es un corte parcial de una vista en planta del pañal desenvuelto 1a que se obtiene despegando las regiones frontal y trasera de la cintura 7, 8 del

pañal tipo calzón 1 que se muestra en la Fig 1. despegados el uno del otro en los puntos de unión 9 y luego desenvuelto el pañal tipo calzón 1 en la dirección transversal indicada con una flecha con doble punta X como también en una dirección longitudinal indicada con una flecha de doble punta Y que es ortogonal a la dirección X. Se entenderá que las caras de la superficie interna de este pañal desenvuelto 1a están de frente al observador de esta Fig 2. Tal como se ve en la Fig 2 el armazón absorbente 10 que generalmente toma la forma de un reloj de arena y la periferia de la abertura 11 de la cintura, que se muestran en la Fig.1 aparecen acá como un extremo frontal 7b y un extremo trasero 8b mientras que las periferias 13 de las respectivas aberturas 12 para las piernas aparecen acá como los bordes laterales 13 de la región de la entrepierna 6. Mientras que los bordes laterales 13 respectivamente se inclinan hacia la línea central longitudinal C-C que bisecta el ancho de la región de la entrepierna 6 en el pañal desenvuelto 1a, los bordes laterales 7a, 8a de las regiones frontales y traseras de la cintura 7, 8 son contiguos a los respectivos bordes laterales 13 que se extienden en la dirección longitudinal Y paralelos a la línea central C-C. El núcleo 4 que generalmente también tiene la forma de un reloj de arena y consta de una mezcla 4a de pulpa ahuecada y partículas de un polímero super-absorbente envueltos con una película de cubierta 4b tal como papel de seda que permite a los fluidos del cuerpo se eficientemente absorbidos y distribuidos en una alta absorción y distribución. La película interna 2 que define la superficie interna del armazón absorbente 10 tiene en la región de la entrepierna 6 un separador 20 formado con una película de material hidrófobo, preferiblemente una capa de material impermeable a los líquidos e hidrófobo. El separador 20 tiene bordes laterales 23 unidos a los bordes laterales 13 de la región de la entrepierna 6, respectivamente, con adhesivos fundidos en caliente 24, un extremo frontal 21 dispuesto en la región de la entrepierna 6 hacia la parte delantera de la región de la cintura 7 de tal manera que se extiende en la dirección transversal X al respectivo borde lateral 13 y el extremo trasero 22 se encuentra en la región de la entrepierna 6 hacia la parte trasera de la región de la cintura 8 de tal manera que se extiende en la dirección transversal X hasta el respectivo borde lateral 13. Una amplia extensión del separador 20 excepto el borde lateral 23 está libre de la película interna 2. A lo largo de los extremos frontales y traseros 21, 22, las mangas 21a, 22a se forman doblando hacia atrás el separador 20. Estas mangas 21a, 22a contienen los miembros elásticos 21b, 22b, frontales y traseros, respectivamente, que están enlazados en estado estirado con respecto al lado interno de estas mangas 21a, 22a de tal manera que definen una zona elástica frontal y trasera, respectivamente, que se extiende entre los bordes laterales 13. En los respectivos

bordes laterales 13, estas zonas elásticas se intersectan con las zonas elásticas definidas por el miembro elástico 14b que rodea las piernas. El extremo frontal 21 y el extremo trasero 22 están respectivamente distanciados de la línea central transversal D-D bisectando la dimensión del armazón absorbente 10 en la dirección longitudinal Y por las distancias Hf, Hr, respectivamente, que generalmente son iguales. El separador 20 esta provisto en la cercanía de estos extremos 21, 22 con una zona frontal de unión 27 y una zona de unión trasera 28 ambas en la dirección de la línea central longitudinal C-C como lo indican las líneas imaginarias. Cuando el pañal desenvuelto 1a está doblado hacia adentro a lo largo de la línea central D-D, la zona de unión frontal 27 y la zona de unión trasera 28 se encuentran la una con la otra y se enlazan para formar la unión 35 (ver la Fig.3). El núcleo 4 que se encuentra intercalado entre la película interna 2 y la película externa 3 se extiende a lo largo de la región de la entrepierna 6 en la dirección longitudinal Y preferiblemente más allá del extremo frontal 21 y el extremo trasero 22 tal como se muestra. El separador 20 en este orden coopera con la película interna 2 de la cual el separador 20 está libre para formar un espacio tipo túnel o bolsillo 31 adaptado para recibir las descargas corporales.

[0027] La figura 3 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea III-III en la Fig.1 que coincide con la línea longitudinal central C-C en la Fig.2. En el armazón absorbente las regiones frontal y trasera de cintura 7, 8 están unidas a lo largo de los respectivos bordes laterales 7a, 8a y la región de la entrepierna doblada en forma de U y los bordes laterales 13 de la misma, respectivamente definen las aberturas para las piernas 12. En el separador 20, los extremos frontales 21, 22 están permanentemente unidos en las zonas de unión frontales y traseras 27, 28, respectivamente, con un adhesivo que funde en caliente 32 o técnica de sellado para definir la unión 35. El espacio que recibe las descargas corporales 31 que se forma entre el separador 20 y la película interna 2 tiene una abertura frontal 33 definida por el extremo frontal 21 y la película interna 2 y una abertura trasera 34 definida por el extremo trasero 22 y la película interna 2. En el fondo 6a de la región de la entrepierna 6, la película interna 2 y el separador 20 están sustancialmente o efectivamente en contacto el uno con el otro.

[0028] La Fig.4 es una vista de la sección tomada a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 3, que muestra el pañal 1 de la Fig. 1, como se ve desde encima de la abertura 11 de la cintura. El extremo frontal 21 del separador 20 tiene su dimensión en la dirección transversal X bisectada por la unión 35. Así el extremo frontal 21 comprende un extremo frontal derecho 21_R adaptado para permanecer

en contacto cerrado con la pierna derecha del usuario (no mostrada) y un extremo frontal izquierdo 21_L adaptado para permanecer en contacto cerrado con la pierna izquierda del usuario. Estos extremos frontales derecho e izquierdo 21_R, 21_L describen juntos una forma de V. En forma similar, el extremo trasero 22 tiene su dimensión en la dirección transversal X bisectada por la unión 35. Así el extremo trasero 22 comprende un extremo trasero derecho 22_R adaptado para permanecer en contacto cerrado con la pierna derecha del usuario y un extremo trasero izquierdo 22_L adaptado para permanecer en contacto cerrado con la pierna izquierda del usuario. Estos extremos traseros derecho e izquierdo 22_R, 22_L también describen juntos una forma de V. En el armazón absorbente 10, las periferias 13 de las respectivas aberturas 12 para las piernas, están diseñadas como una periferia para la pierna derecha 13_R y una periferia para la pierna izquierda 13_L en la Fig. 4. Cada una de estas periferias 13_R, 13_L comprende una periferia superior 15a libre desde el borde lateral asociado 23 y una periferia inferior 15b enlazada al borde lateral asociado 23 (ver también Fig. 3). Con referencia a la fig. 4, las periferias superiores e inferiores 15a, 15b están demarcadas con las flechas de doble punta A y B respectivamente.

[0029] Ahora se describirá la secuencia para poner dicho pañal tipo calzón 1 junto con el comportamiento del pañal tipo calzón 1. La secuencia comienza separando la región trasera y frontal de la cintura 7, 8 en la dirección Y hacia delante y hacia atrás para ensanchar la abertura de la cadera 11 tal como se aprecia en las figuras 1 y 4. Luego el extremo frontal 21 del separador 20 se deforma en una forma de V, por ejemplo, el extremo frontal derecho 21_R y el extremo frontal izquierdo 21_L forman un ángulo entre sí cerca de la unión 35. En forma similar el extremo trasero derecho 22_R y el extremo trasero izquierdo 22_L forman un ángulo entre sí, y por lo tanto el extremo trasero 22 se deforma en una forma de V. Esta deformación hace que la abertura frontal 33 y la abertura trasera 34 automáticamente se ensanchen (Ver la Fig 3). Simultáneamente, el extremo frontal derecho 21_R y el extremo trasero derecho 22_R se encuentran significativamente separados el uno del otro mientras el extremo frontal izquierdo 21_L y el extremo trasero izquierdo 22_L se encuentran significativamente separados el uno del otro. Luego, la pierna derecha del usuario (no se muestra) se conduce a través de la abertura de la pierna derecha 41_R definida por la periferia superior 15a de la periferia 13_R que rodea la pierna derecha para la abertura de la pierna derecha 12, el extremo frontal derecho 21_R del separador 20 y el extremo trasero derecho 22_R.

Sin interrupción, la pierna derecha se conduce a través de la abertura de la pierna derecha 12 definida por las periferias superiores e inferiores 15a, 15b de la periferia 13_R que rodea la pierna derecha. Luego, la pierna izquierda se conduce a través de la abertura de pierna izquierda 41_L definida por la periferia superior 15a de la periferia 13_L rodeando la pierna izquierda, el extremo frontal izquierdo 21_L y el extremo trasero izquierdo 22_L. Sin interrupción, la pierna izquierda se conduce a través de la abertura de pierna izquierda 12 definida por las periferias superiores e inferiores 15a, 15b de la periferia 13_L rodeando la pierna izquierda. Con el pañal tipo calzón 1 puesto en el cuerpo del usuario en la manera que se ha descrito anteriormente, las periferias 13 de las respectivas aperturas de pierna 12, por ejemplo, la periferia de la pierna derecha 13_R y la periferia de la pierna izquierda 13_L son elásticamente estirables/contraíbles en la dirección circunferencial de las respectivas aberturas 12 mientras que los extremos frontales y traseros 21, 22 del separador 20 son elásticamente estirables/contraíbles en la dirección transversal X. Consecuentemente, la periferia superior 15a, el extremo frontal derecho 21_R y el extremo trasero derecho 22_R están elásticamente en contacto cerrado con la pierna derecha del usuario en cercanía de la región inguinal de tal manera que forma un sello primario 51_R que previene la filtración de fluidos corporales alrededor de la pierna derecha del usuario.

Debajo del sello primario 51_R, la periferia inferior 15b coopera con la periferia superior 15a para formar un sello secundario 52_R que sirve para prevenir los derrames de fluidos corporales alrededor de la pierna derecha del usuario. Este sello secundario 52_R cumple la misma función que el sello que se asegura alrededor de la pierna del usuario en el pañal tipo calzón del arte previo.

Con respecto también a la pierna izquierda, la periferia superior 15a, el extremo frontal izquierdo 21_L y el extremo trasero izquierdo 22_L están elásticamente en contacto cerrado con la pierna izquierda del usuario cerca a la región inguinal de tal manera que forma el sello primario 51_L que sirven para prevenir la filtración de fluidos corporales alrededor de la pierna izquierda del usuario. Debajo del sello primario 51_L, la periferia inferior 15b coopera con la periferia superior 15a para formar un sello secundario 52_L que sirve para prevenir el derrame de fluidos corporales alrededor de la pierna izquierda del usuario. El pañal tipo calzón 1 que se pone en el cuerpo del usuario de esta manera se puede halar hacia arriba en el cuerpo del usuario para asegurar que, en los alrededores de la unión 35, los extremos frontal y trasero 21, 22 del separador entren en contacto con la región de la entrepierna del usuario entre los genitales externos y el ano. El pañal tipo calzón 1 que se pone en el cuerpo del usuario de esta manera mantiene todavía los extremos frontal y trasero 21, 22 del separador 20

distanciados de la película interna 2 y de las aberturas frontales y trasero 33, 34 con suficiente amplitud.

En el pañal tipo calzón 1 que se pone en el cuerpo del usuario de esta manera, el separador 20 claramente divide la región de la entrepierna del usuario del pañal en una mitad frontal y una mitad trasera de tal manera que los genitales externos del usuario quedan enfrentados a la abertura que se forma en esta mitad frontal y el ano queda enfrentado al orificio trasero que se forma en esta mitad trasera. En consecuencia, se asegura que la orina que se descarga de los genitales externos se guía a través de la abertura frontal 33 hacia el espacio de recepción de las descargas corporales 31 mientras las heces que se descargan por el ano se guían a través del orificio trasero 34 hacia el espacio de recepción de descargas corporales 31. De esta manera, la piel del usuario está protegida en forma confiable de entrar en contacto directo con la orina como también con las heces. De esta manera se previene que la orina y las heces que se reciben en el espacio 31 se mezclen en forma sustancial puesto que la película interna 2 y el separador 20 se mantienen en contacto cercano en el fondo 6a de la región de la entrepierna 6. Por lo tanto, no hay preocupación de que la orina se mezcle con las heces para aumentar la fluidez de las heces y la piel del usuario 20 se pueda contaminar con tales heces que tienen una alta fluidez. Incluso cuando la orina o las heces fluyen a lo largo de las piernas en vez de fluir dentro del receptor 31 de descargas corporales, es improbable que las descargas corporales puedan filtrarse fuera del pañal tipo calzón 1 porque el sello primario 51_R, 51_L y los sellos secundarios 52_R, 52_L se forman alrededor de las respectivas piernas.

[0031] En el pañal tipo calzón 1, como materiales de fabricación para la película interna 2, se pueden utilizar telas no tejidas permeables a los líquidos, películas de plástico perforado o cosas similares. Como material de fabricación para la película externa 3, se puede utilizar películas de plástico impermeable, telas no tejidas de películas laminadas consistentes de dichas películas plásticas y telas no tejidas, o similares. Como material absorbente de líquidos para el núcleo 4, pulpa ahuecada, o una mezcla de dicha pulpa y partículas de polímero súper-absorbente, o una mezcla de dicha pulpa ahuecada y fibras de polímero súper-absorbente. Para la película envolvente 4b, se pueden utilizar telas no tejidas a cambio de papel seda. Como material para el separador 20, se puede utilizar películas plásticas o materiales no tejidos hidrófobos y también preferiblemente impermeables. Estos materiales de película preferiblemente deben ser estirables en forma elástica o no elástica como los miembros plásticos 21b, 22b que son elásticamente estirables.

[0032] Adicionalmente, se describirán los rasgos del pañal desenvuelto 1a de la figura 2. La distancia Hf de la línea central transversal D-D a la zona de unión frontal 27 es igual a la distancia Hr de la línea central transversal D-D a la zona de la unión trasera 28. En el caso del separador 20 referido en el pañal tipo calzón 1 para bebe, la distancia Hf, Hr están en un rango de 20 a 150 mm, preferiblemente en el rango de 40 a 80 mm.

En el separador 20 preferido, una dimensión de la zona de unión 35 en la dirección transversal X esta en el rango de 3 a 50 mm, y preferiblemente en el rango de los 10 a 30 mm.

[0033] En el pañal desenvuelto 1a que se muestra en la figura 2, las películas interna y externa 2, 3 se extienden en la dirección transversal X más allá de los bordes laterales del núcleo 4 para formar un par de mangas 25. Las mangas 25 tienen una rigidez flexional más baja que el núcleo 4 y respectivamente definen porciones fácilmente deformables incluyendo la zona elástica que se forma de las películas interna y externa 2,3 y el miembro elástico que rodea a las piernas 14b. Cuando el pañal tipo calzón 1 que se obtiene del pañal desenvuelto 1a se encuentra en el estado que se muestra en la figura 1 con la región de la entrepierna 6 doblándose en la dirección longitudinal Y, la manga del lado 25 tiende a elevarse alrededor de su respectivo borde lateral del núcleo 4 en cercanías de la línea central transversal D-D, por ejemplo, en el fondo 6a de la región de la entrepierna 6 mientras la zona elástica que rodea la pierna se contrae. Mientras tanto, los bordes laterales 23 del separador 20 están unidos a la superficie interna de la zona elástica que rodea la pierna con adhesivos 24 de tal manera que los extremos frontales y trasero 21, 22 del separador 20 que se extienden en forma lineal en la figura 2 se deforman para configurar una V como se muestra en la figura 4. En respuesta a esta deformación, los extremos frontales y traseros 21, 22 halan las mangas de lado 25 hacia adentro en el pañal tipo calzón 1, por ejemplo hacia la línea central longitudinal C-C. Como resultado, las mangas de lado 25 tienden a levantarse. De esta manera, las mangas de lado 25 se mantienen en forma confiable en contacto con las piernas del usuario y previenen que los fluidos corporales se filtren alrededor de las piernas del usuario.

[0034] La figura 5 es una vista similar a la figura 2, que muestran una realización preferida de la invención. En el pañal desenvuelto 1a de la figura 5, el separador 20 tiene su dimensión en la dirección longitudinal Y más larga que la dimensión correspondiente del separador 20 en el pañal desenvuelto 1a de la figura 2. Este

separador 20 tiene su extremo frontal 21 en la región frontal 7 de la cintura de tal manera que se extiende entre los bordes laterales 7a, 7a y el extremo trasero 22 que se encuentra en la región trasera de la cintura 8 de tal manera que se extiende entre los bordes laterales 8a, 8a. Este separador 20 tiene sus bordes laterales 23 unidos a los bordes laterales 13 de la región de la entrepierna 6 y a los bordes laterales 7a, 8a entre las regiones frontales y trasera de la cintura 7, 8 en el armazón 10 del pañal, con adhesivo fundido en caliente 24.

El separador 20 también está unido, en su zona que se extiende a través de la región de la entrepierna 6 a lo largo de la línea central transversal D-D, a la película interna 2 con adhesivo fundido en caliente 24 de tal manera que el espacio 31 que recibe las descargas corporales y que se forma del separador 20 y la película interna 2 se puede dividir en un receptor frontal 31a y un espacio receptor trasero 31b. Doblando el pañal desenvuelto 1a a lo largo de la línea transversal central D-D, que separa las regiones frontal y trasera de la cintura 7, 8 a lo largo de sus bordes laterales respectivos 7a, 8a y colocando la zona de unión 27 que esta cerca al extremo frontal 2 del separador 20 y la zona de unión 28 cercana al extremo trasero 22 del separador 20 una sobre la otra de tal manera que formen la unión 35 (ver la figura 2). En el pañal tipo calzón 1 que se obtiene de esta manera, los bordes laterales 13 incluyendo el miembro elástico que rodea las piernas 14b definen las aberturas de las piernas 12 tal como se muestra en las figuras 1 y 3 y puede servir como sellos secundarios 52_R, 52_L tal como se muestra en la figura 3. El hecho de que los extremos frontales y trasero 21, 22 están a la misma distancia de la línea central transversal D-D permite que la pierna derecha del usuario se conduzca a través de la abertura definida entre el extremo frontal derecho 21_R y el extremo trasero derecho 22_R ambos extendiéndose de los bordes laterales 7a, 8a enlazados juntos a la unión 35 cercana a los extremos frontales y trasero 21, 22 respectivamente. En forma similar la pierna izquierda se puede conducir a través de la abertura definida entre el extremo frontal izquierdo 21_L y el extremo trasero izquierdo 22_L. El extremo frontal derecho 21_R y el extremo trasero derecho 22_R se mantienen en contacto cercano elásticamente con la pierna derecha mientras el extremo frontal izquierdo 21_L y el extremo trasero izquierdo 22_L se mantienen elásticamente en contacto cerrado con la pierna izquierda. De esta manera, estos extremos frontales y traseros funcionan como un sello primario 51_R, 51_L para la pierna derecha y la pierna izquierda, respectivamente. Se debe anotar acá que los sellos primarios 51_R, 51_L y los sellos secundarios 52_R, 52_L, que se originan del pañal desenvuelto 1a de la figura 5 son diferentes a los que se muestran en la figura 4 debido a que los sellos primarios 51_R, 51_L no se interceptan con los sellos secundarios 52_R, 52_L. El pañal tipo

calzón 1 que se obtiene del pañal 1a de acuerdo con esta realización también ventajosamente está libre del problema de que la orina y las heces se mezclen juntas puesto que el espacio receptor 31 de las descargas corporales está dividido por el separador 20 que está pegado a la película interna 2 en la mitad frontal y la mitad trasera.

[0035] La figura 6 es una vista similar a la figura 2, que muestra otra realización preferida de la invención y la figura 7 es una vista similar a la figura 3, que muestra la realización de la figura 6. Sin embargo, el separador 20 en el pañal desenvuelto 1a de la figura 6 no está provisto del miembro elástico frontal 21b y el miembro elástico trasero 22b ambos utilizados por el pañal desenvuelto 1 de la figura 2. Adicionalmente, el pañal desenvuelto 1a de acuerdo con esta realización se distingue de la realización que se muestra en la figura 2 en cuanto el extremo frontal 21 y el extremo trasero 22 del separador 20 están adaptados para pegarse el uno al otro por medio de los miembros auto-adhesivos 61 preparados en forma separada. Mientras películas de material elástico tales como telas no tejidas elásticamente estirables/contraíbles o láminas plásticas se utilizan preferiblemente para el separador 20 de la figura 6, también es posible utilizar material delgado no elástico para este propósito. El separador 20 que se forma con el material delgado elástico no se arruga fácilmente y por lo tanto no es probable que los fluidos corporales puedan fluir entre la piel del usuario y el separador 20 plegado en una dirección impredecible. El miembro de unión 61 se utiliza en el sitio de las zonas de unión 27, 28 adaptado para pegarse con adhesivos o similares para obtener la unión 35. El miembro de unión 61 consta, como se observa en la figura 7, de una porción frontal 63 que está invertida con forma de V a través de la sección y adaptada para pegarse al extremo frontal 21 con el adhesivo 62, una porción trasera 64 adaptada para pegarse al extremo trasero 22 por medio del adhesivos 62 y una porción intermedias 65 interpuesta entre estas dos porciones 63,64.

[0036] La figura 8 es una vista en perspectiva que muestra el miembro de unión 61. El miembro de unión 61 está hecho de material delgado tal como tela no tejida, papel, láminas plásticas, dobladas a lo largo de la línea central 65 en las sección frontal 63 y la sección trasera 64. Estas secciones frontales y trasera 63, 64 están cubiertas con el agente adhesivo 62 tal como adhesivos sensitivos a la presión. La sección frontal 63 y la sección trasera 64 respectivamente incluyen a las secciones intermedias 63a, 64a como se puede ver en una dirección X a lo ancho conectada por la línea de pliegue 65. Las secciones opuestas 63b*, 63c y

64b; 64c como es vista en una dirección X a lo ancho están separadas una de la otra en la dirección Y hacia delante y hacia atrás por las aberturas 66, 67. Mientras que la dimensión del miembro de unión 61 no se especifica, la sección opuesta 63b; 63c y 64b; 64c se puede dimensionar para ser relativamente larga en la dirección X a lo ancho para facilitar que el pañal desarrollado 1a de la figura 6 se doble sobre sí mismo y luego el extremo frontal 21 y de esta manera facilitar la unión del extremo trasero 22 del separador 20. Al menos de que una dimensión de la sección intermedia 65 tal como se ve en la dirección X a lo ancho se alarga en forma inaceptable, el extremo frontal 21 y el extremo trasero 22 se pueden integrar el uno con el otro por medio del miembro de unión 61 sin preocupación de que el libre movimiento de éstos extremos frontales y traseros se puedan constreñir. Ampliando la anchura de las respectivas aberturas 66, 67 tal como se observa en la dirección Y hacia atrás-hacia delante, la dimensión de la sección intermedia 65 tal como se observa en la dirección hacia atrás-hacia delante se puede ampliar. En otras palabras, ajustando la dimensión de la sección intermedia 65 como se observa en la dirección Y hacia atrás-hacia delante, la distancia entre el extremo frontal 21 y el extremo trasero 22 del separador 20 en el pañal tipo calzón 1 se puede ajustar.

[0037] La figura 9 es una vista similar a la figura dos, que muestra aún otra realización preferida de la invención. El separador 20 en el pañal desenvuelto 1a de la figura 7 tiene sus dimensiones en la dirección X transversal y más corta que en el caso de la figura 2. Si es innecesario mantener el extremo frontal 21 y el extremo trasero 22 del separador 20 en contacto cercano con las piernas del usuario en un amplio rango, el separador 20 teniendo relativamente una pequeña dimensión en la dirección X transversal se puede utilizar.

[0038] La figura 10 es una vista similar a la figura 7, que muestra aún otra realización preferida de la invención. El separador 20 de la figura 8 está dividido en un separador frontal 20a y un separador trasero 20b espaciados el uno del otro por una distancia W en la dirección longitudinal Y. El separador frontal 20a tiene el extremo frontal 21, un extremo frontal de fondo 41 que se encuentra en el fondo 6a de la región de la entrepierna 6 y se extiende en paralelo al extremo frontal 21 en la dirección transversal X y bordes laterales 23a. El extremo frontal de fondo 41 y los bordes laterales 23a están pegados a la película interna 2 con adhesivo que funde en caliente 24 y coopera con la película interna 2 para formar un espacio receptor frontal 31a. El separador trasero 20b tiene el extremo trasero 22, un extremo trasero de fondo 42 que se encuentra en el fondo y se extiende paralelo

al extremo trasero 22 en la dirección transversal X y bordes laterales 23b. El extremo trasero de fondo 42 y los bordes laterales 23b están pegados a la película interna 2 con adhesivo caliente 24. En este pañal desenvuelto 1a la película interna 2 esta expuesta al fondo 6a por una dimensión W en la dirección longitudinal Y, y consecuentemente los fluidos corporales se pueden absorber rápidamente en el fondo 6a inclusive si los fluidos corporales fluyen a lo largo de la superficie interna del separador 20 en vez de fluir directamente dentro del espacio receptor frontal 31a o dentro del espacio receptor trasero 31b.

[0039] La figura 11 es una vista similar a la figura 1, que muestra otra realización preferida de la invención. El pañal tipo calzón 1 de acuerdo con esta realización está provisto a lo largo de los bordes laterales 8a de la región trasera de la cintura 8 con sujetadores. Los sujetadores 46 se extienden a lo largo de los bordes laterales respectivos 8a y se fijan a la superficie externa de la región frontal de la cintura 7 de forma que se puede pegar o despegar. Cuando se desea poner este pañal tipo calzón en el cuerpo del bebé, la abertura de la cintura 11 del pañal 1 previamente formado en el pañal tipo calzón 1 se amplía y luego la secuencia para el pañal tipo calzón 1 de la figura 1 se lleva a cabo. Simplemente halando los sujetadores 46 de la región frontal de la cintura 7, se facilita chequear si descargas corporales están presentes o quitar el pañal 1 contaminado con los desechos corporales.

[0040] La figura 12 es una vista en planta parcialmente cortada del pañal 1a desenvuelto. Este pañal 1a desenvuelto se obtiene despegando los sujetadores 46 del pañal tipo calzón 1 de la figura 9 de la región frontal de la cintura 7, soltando la unión formada por la cooperación de la zona frontal de unión 27 con la zona trasera de unión 28 (ver la figura 3) y desenvolviendo la región de la entrepierna 6, la región frontal de la cintura 7 y la región trasera de la cintura 8 en la dirección transversal X como también en la dirección longitudinal Y. Este pañal 1a desarrollado consta del armazón 10 con forma de reloj de arena y el ensamblaje absorbente 30 unido a la superficie interna del armazón 10 del pañal. El armazón absorbente 10 consta, adicional a los sujetadores 46, de una primera película 41 que define la superficie interna, una segunda película 42 que define la superficie externa, una miembro elástico 14a que rodea la cintura y un miembro elástico 14b que rodea la pierna, ambos unidos en estado estirado a por lo menos una de estas primera o segunda películas 41, 42. El ensamblaje absorbente 30 de fluidos corporales consta de una marco principal 47, barreras para la filtración 48 y un separador 20. El marco principal 47 es sustancialmente una unidad rectangular

que se extiende de la región de la entrepierna 6 hacia la región frontal de la cintura 7 como también hacia la región trasera de la cintura 8 y unido al armazón absorbente 10 con adhesivos que funden en caliente 49. Las barreras de filtración 48 respectivamente se extienden a lo largo de los bordes laterales del ensamblaje absorbente de fluidos del cuerpo en la dirección longitudinal Y. El separador 20 está dispuesto entre las dos barreras de filtración 48. El separador 20 es simétrico con respecto a la línea central longitudinal C-C como también con respecto a la línea central transversal D-D y tiene la zona frontal de unión 27 y la zona trasera de unión 28 en la línea central longitudinal C-C.

[0041] La figura 13 es una vista en perspectiva parcialmente cortada que muestra el núcleo absorbente de fluidos corporales 30, la figura 14 es una vista seccional tomada por lo tanto a lo largo de la línea XIV-XIV, la figura 15 es una vista seccional tomada a lo largo de la línea XV-XV, y la figura 16 es una vista seccional tomada a lo largo de la línea XVI-XVI. La pareja de barreras de filtración 48 que van a lo largo de los bordes laterales del ensamblaje absorbente 30 se forman doblando telas no tejidas, preferiblemente telas no tejidas que retarden la impregnación de líquidos, preferiblemente telas impermeables no tejidas en forma de Z o Z invertida y los extremos longitudinalmente opuestos de la barrera 48 respectiva se fijan a la superficie del marco principal 47 con adhesivos calientes 49.

En el marco principal 47, como es aparente en la figura 14 a la 16, el núcleo absorbente 4 se encuentra entre una película 52 permeable a los líquidos y una película trasera impermeable a los líquidos 53. La película superior 52 y la película trasera 53 se extienden hacia afuera más allá del borde periférico del núcleo 4 de tal manera que, fuera del borde periférico del núcleo 4, estas películas superior y trasera 52, 53 se colocan y se adhieren la una a la otra con adhesivos o técnicas apropiadas de adhesión.

Cada una de estas barreras de filtración 48 dobladas en forma de Z o Z invertida de esta manera consta de una capa de fondo 48a una capa superior 48c y una capa intermedia 48b que conecta esta capa de fondo y superior 48a y 48c donde la capa de fondo 48a está pegada a la película de atrás 53 con adhesivos que funden en caliente 56. En referencia a la figura 14, la capa intermedia 48b está pegada a la película superior 52 con adhesivos calientes 56 y la capa superior 48c está pegada a la capa intermedia 48b con adhesivos calientes 56. En referencia a la figura 15, la capa del fondo 48a de la barrera de filtración 48 esta pegada a la película trasera 53 mientras que la capa intermedia 48b y la capa superior 48c están dobladas de tal manera que estas capas 48b, 48c se pueden

levantar en la dirección P como lo indican las líneas imaginarias. En referencia a la figura 16, el separador 20 se coloca sobre la superficie superior de la película superior 52, el borde lateral 23 del separador 20 está doblado hacia atrás hacia la línea central longitudinal C-C y la porción doblada 23a de este borde lateral 23 está pegada a la película superior 52 con adhesivos calientes 24. En la barrera de filtración 48 de la figura 16, la capa de fondo 48a está pegada a la película de atrás 53 mientras la capa intermedia 48b y la capa superior 48c están dobladas de tal manera que estas capas 48b, 48c se pueden levantar como lo indican las líneas imaginarias de la misma forma como se muestra en la figura 15. La barrera de filtración 48 está provista en su capas intermedias 48b con un miembro elástico 57a que se une en estado estirado con adhesivos calientes (no se muestran) y cerca de un extremo distal de su capa superior 48c con un miembro elástico 57b pegado en estado estirado con adhesivos calientes (no se muestran). El separador 20 está adherido a la película superior 52 con adhesivos calientes (24) no sólo a lo largo de los bordes laterales 23 si no también en una zona que se encuentra en la línea central transversal D-D. Los miembros elásticos 21b, 22b están pegados en estado estirado al extremo frontal 21 y al extremo trasero 22 del separador 20, respectivamente. El separador 20 coopera con la película superior 52 para formar el espacio de recepción 31 de las descargas corporales con la abertura frontal 33 y la abertura trasera 34.

[0042] Para la oferta al consumidor, el pañal 1a de la figura 12 construido como se ha descrito anteriormente esta doblado hacia atrás a lo largo de la línea central transversal D-D de tal manera que la región frontal de la cintura 7 y la región trasera de la cintura 8 están colocadas una sobre la otra con el ensamblaje absorbente de fluidos 30 dentro, las zonas de uniones 27, 28 están unidas para formar la unión 35 (ver figura 3) y las zonas de unión 46a (ver la figura 12) de los respectivos sujetadores 46 están anclados en los bordes laterales respectivos 7a de la región frontal de la cintura 7. Si se utiliza una lámina plástica para la segunda película 42 definiendo la superficie externa de la región frontal de la cintura 7, las zonas de unión 46a de los respectivos sujetadores 46 están formadas preferiblemente con adhesivos sensitivos a la presión y si la segunda película 42 está hecha de tela no tejida o similares es adaptada para sujetarse con ganchos o los llamados sujetadores mecánicos, las zonas de unión 46a de los respectivos sujetadores 46 se forman preferiblemente con tales miembros (ganchos).

[0043] En el pañal tipo calzón 1 que se obtiene colocando la región frontal y trasera de la cintura 7, 8, la una de sobre la otra y conectando estas regiones 7, 8 la una con la otra con los sujetadores 46 comenzando con el pañal 1a desarrollado de la figura 12, el separador 20 también se dobla hacia atrás sobre sí mismo a lo largo de la línea central transversal D-D. En este pañal tipo calzón 1, los extremos frontales y traseros 21, 22 del separador 20 que se extienden paralelos el uno al otro en la línea central transversal D-D en la figura 12 se deforman juntas para tomar la forma de una V (ver la figura 4) alrededor de las zonas 27, 28 en donde éstos extremos frontales y traseros 21, 22 están unidos como las regiones frontales y traseras de la cintura 7, 8 están distanciadas la una de la otra en la dirección hacia delante - hacia atrás y por lo tanto la abertura de la cintura 11 se amplía como se ve en la figura 11. De esta manera, la abertura frontal 33 del receptor de descargas corporales 31 definido por el extremo frontal 21 y la película superior 52 también automáticamente se ensancha. También, los bordes laterales 23 del separador 20 se mueven en la dirección Q indicada por las líneas imaginarias como es aparente en la figura 16 de tal manera que se fuerzan las capas intermedias 48b y la capa superior 28c de las respectivas barreras de filtración 48 hacia arriba y por lo tanto se asegura que estas capas 48b, 48c se levanten hasta como lo indican las líneas imaginarias.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

[0044] La presente invención hace posible construir un pañal desechable tipo calzón libre de la ansiedad de que la piel del usuario del pañal se pueda contaminar con las heces.

Señores
Superintendencia de Industria y Comercio
 Dirección de Nuevas Creaciones
 E. S. D.

Ref: Expediente No. 08-117263
Solicitud de Patente de Invención PCT denominada PAÑAL
DESECHABLE TIPO CALZÓN
Solicitante: UNI-CHARM CORPORATION

Darío Cárdenas Navas, identificado como aparece al pie de mi firma y obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **UNI-CHARM CORPORATION**, manifiesto a ese Despacho que **sustituyo** el poder a mí conferido a favor de los doctores **Luz Helena Adarve Gómez o Juanita Acosta Gómez o Ana María Ruiz**, mayores de edad y vecinos de esta ciudad para que cualquiera de ellos continúe actuando en el proceso de la referencia. **Ratifico todo lo actuado dentro de este expediente por los apoderados aquí designados.**

Los apoderados aquí designados están ampliamente facultados para abonar todos los impuestos y efectuar cualquier otro pago determinado por la ley, para recibir documentos, valores, notificarse, transigir, someter a árbitros, desistir, renunciar, sustituir el presente mandato y revocar dichas sustituciones.

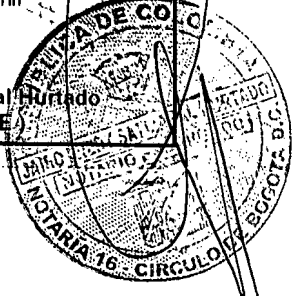
Atentamente,



Darío Cárdenas Navas
 C.C. 17.066.629 de Bogotá
 T.P. 1.250 del CSJ 

**COMPARECENCIA PERSONAL Y
 AUTENTICACION DE FIRMA**
NOTARIA 16 DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
 La Notaria 16 de Bogotá, D.C da fe que el
 anterior escrito dirigido a:
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
 COMERCIO**
 fue presentado personalmente por:
CARDENAS NAVAS DARIO
 Identificado con C.C. 17066629
 Tarjeta Profesional 1250
 y declaro que su contenido es cierto y que es
 suya la firma puesta en el
 Bogotá D.C. 14/09/2012
 7kniiuo7mnoun7u



Jairo Fredy Satizabal Hurtado
 Notario 16 (E)

+ 

Moment distribution method

From Wikipedia, the free encyclopedia

The **moment distribution method** (not to be confused with moment redistribution) is a structural analysis method for statically indeterminate beams and frames developed by Hardy Cross. It was published in 1930 in an ASCE journal.^[1] The method only accounts for flexural effects and ignores axial and shear effects. From the 1930s until computers began to be widely used in the design and analysis of structures, the moment distribution method was the most widely practiced method.

Contents

- 1 Introduction
- 2 Implementation
 - 2.1 Fixed end moments
 - 2.2 Flexural stiffness
 - 2.3 Distribution factors
 - 2.4 Carryover factors
 - 2.4.1 Determination of carryover factors
 - 2.5 Sign convention
 - 2.6 Framed structures
- 3 Example
 - 3.1 Fixed end moments
 - 3.2 Flexural stiffness and distribution factors
 - 3.3 Carryover factors
 - 3.4 Moment distribution
 - 3.5 Result
 - 3.6 Result via displacements method
- 4 Notes
- 5 References
- 6 See also

Introduction

In the moment distribution method, every joint of the structure to be analysed is fixed so as to develop the *fixed-end moments*. Then each fixed joint is sequentially released and the fixed-end moments (which by the time of release are not in equilibrium) are distributed to adjacent members until equilibrium is achieved. The moment distribution method in mathematical terms can be demonstrated as the process of solving a set of simultaneous equations by means of iteration.

The moment distribution method falls into the category of displacement method of structural analysis.

Implementation

In order to apply the moment distribution method to analyse a structure, the following things must be considered.

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.

Tomada de la pagina Web

http://en.wikipedia.org/wiki/Moment_distribution_method

El día 19 SEP 2012

Siendo las

5:29 p.m.



JAIRO FREDY SATIZEMA L. HURTADO
Notario 16 Encargado

Traducción:**Inglés:****Flexural stiffness**

The flexural stiffness (EI/L) of a member is represented as the product of the modulus of elasticity (E) and the second moment of area (I) divided by the length (L) of the member.

Español:**Rigidez Flexional**

La rigidez flexional (EI/L) de un miembro es representada como el producto del módulo elástico (E) y el segundo momento de área (I) dividido entre la longitud (L) del miembro.

Flexural and Torsional Stiffness in Multi-Jointed Biological Beams

Shelley A. Etnier

 Author Affiliations

Abstract

Flexibility, the ability to deform in response to loads, is a common property of biological beams. This paper investigates the mechanical behavior of multi-jointed beams, which are characterized by a linear series of morphologically similar joints. Flexural stiffness and torsional stiffness were measured in two structurally distinct beams, crinoid arms (Echinodermata, Comatulida) and crustacean antennae (Arthropoda, Decapoda). Morphological data from these beams were used to determine the relative contributions of beam diameter and joint density (number of joints per millimeter of beam length) to the flexural and torsional stiffness of these two structures. As predicted by beam theory, beam diameter influenced stiffness in both crinoid arms and crustacean antennae. In crinoid arms, increases in joint density were associated with decreases in stiffness, but joint density had no significant influence on stiffness in crustacean antennae. In both crinoid arms and crustacean antennae, the magnitudes of flexural and torsional stiffness, as well as the ratio of these two variables, were similar to previously reported values for non-jointed biological beams. These results suggest that the structural design of a biological beam is not a limiting factor determining its mechanical properties.

Introduction

Biological beams, which are structures that are long relative to their width, can be divided into three broad groups based on their structural design. *Continuous beams* have no distinct discontinuities in either material or geometry along the length of the beam. These continuous beams, such as leaf petioles and tree trunks, deform relatively evenly along their entire length when loaded. Continuous beams contrast with *jointed beams*, which are characterized by one or a few material or structural discontinuities along their length which allow the beam to deform at particular points. Examples include vertebrate limbs and arthropod appendages. The third structural design is a *multi-jointed beam*, which is characterized by a linear series of morphologically similar joints connected by a series of stiff elements. The vertebrate backbone is the most extensively studied example of a multi-jointed beam (see Gál, 1993; Long *et al.*, 1997); other examples are found in echinoderms (Baumiller and LaBarbera, 1993), cnidarians (Muzik and Wainwright, 1977), and plants (Niklas, 1997).

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 5 SEP 2012.

Siendo las



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

When loaded, a multi-jointed beam will deform at each of the joints. Yet, because the joints are arrayed in a linear series, the deformation is evenly distributed along the length of the beam. Thus, the overall deformation of the beam resembles that of a continuous beam, although the underlying mechanism (deformation at individual joints) differs dramatically. Ideally, studies of the mechanical properties of a multi-jointed beam should include information on the overall flexibility of the beam as well as on the relative contribution of the individual joints.

Regardless of their structural design, most biological beams are flexible; that is, they deform in response to loads (Vogel, 1984; Denny, 1988). One dictionary (New Lexicon Webster's Dictionary, 1987) defines flexibility as the quality of being easily bent, and rigidity as the quality of resisting deformation. These two contrasting states actually reflect a continuum that can be described with a single, more precise term borrowed from engineering beam theory. Stiffness is defined as a mechanical property indicating the resistance of a material or structure to deformation under a given load (Roark, 1943). Flexural stiffness is a measure of the resistance of a structure to bending, and torsional stiffness is a measure of the resistance of a structure to twisting (Roark, 1943).

Flexural stiffness and torsional stiffness are composite variables whose magnitudes are determined both by material and structural properties (Wainwright *et al.*, 1976). Flexural stiffness is expressed as EI , where E is Young's modulus of elasticity and I is the second moment of area relative to the neutral plane of bending (*i.e.*, the plane that neither shortens nor lengthens during deformation). Torsional stiffness is expressed as GJ , where G is the shear modulus and J is the polar moment of area about the central axis of rotation. I and J reflect the cross-sectional geometry of a beam and are influenced by both size and shape. Size is a very strong determinant of beam stiffness (Roark, 1943; Wainwright *et al.*, 1976), as both I and J are proportional to radius to the fourth power.

Flexural stiffness and torsional stiffness are engineering terms used to describe the stiffness of ideal beams that meet a certain set of criteria (Roark, 1943), none of which are met by either continuous or multi-jointed biological beams (Wainwright *et al.*, 1976). For biological beams, flexural stiffness and torsional stiffness are descriptors of the overall mechanical behavior of the beam, reflecting the amount of deformation observed under a given load. As such, the presence of joints does not negatively impact the overall usefulness of these terms as a means to quantify the stiffness of biological beams.

The stiffness of biological beams can also be characterized by the dimensionless, and thus size invariant, ratio EI/GJ , called the twist-to-bend ratio (Niklas, 1992; Vogel, 1995; Etnier and Vogel, 2000). The twist-to-bend ratio indicates the relative resistance of a beam to bending *versus* twisting, without reference to the absolute magnitude of either. Intuitively, a higher twist-to-bend ratio indicates a structure that twists more readily than it bends. Previous studies have found that the twist-to-bend ratio is a biologically relevant parameter that provides insight into the functional demands on a structure. For example, daffodil stems (Etnier and Vogel, 2000), leaf petioles (Vogel, 1992), and sedges (Ennos, 1993) are characterized by relatively high twist-to-bend

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fue impresa en este despacho,
Tomada de la pagina Web
<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El dia 19 SEP 2012

Siendo las 5:22 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HERNANDEZ
Notario 16 Encargado

ratios. These structures easily twist into low-drag configurations when the wind blows, thus reducing the potential for damage to the organism.

In this paper, values for flexural and torsional stiffness, as well as the twist-to-bend ratio, are reported for crinoid arms (Echinodermata, Comatulida) and crustacean antennae (Arthropoda, Decapoda). Mechanical and morphological data from these beams are used to determine the relative contributions of beam diameter and the number of joints to the flexural and torsional stiffness of these two structures. This broadly comparative study of morphologically distinct structures provides insight into the contribution of a serial arrangement of joints to the mechanical properties of multi-jointed beams.

Comatulid crinoids have long, slender arms composed of a linear series of ossicles connected by muscles and ligaments (Breimer, 1978). The arms move actively in response to muscular contractions (Breimer, 1978) or passively in response to external forces. Crinoids extend their arms into the currents to filter feed passively (Liddell, 1982), thus the arms must be flexible enough to be positioned for feeding, yet stiff enough to maintain that position once obtained (Meyer, 1971). The flexibility of the arms is also relevant during locomotion (Motokawa, 1988), because the arms are bent during swimming and crawling (Breimer, 1978; Shaw and Fontaine, 1990). The dependence of feeding and locomotion on the mechanical properties of the arms suggests that these properties are important to the survival and reproductive success of comatulid crinoids. The only experimental studies of arm mechanics have explored the behavior of isolated joints in the arm (Birenheide and Motokawa, 1994, 1996) without considering how the serial arrangement of the joints affects the mechanics of this multi-jointed beam.

The second antenna of a lobster or crayfish consists of a series of calcified rings, or annuli, connected by flexible arthroal membranes (Tautz *et al.*, 1981). There are no muscles associated with the annuli of the antennae, although the entire structure can be moved by muscles located at its base (Sandeman, 1985). Hair receptors on each annulus are sensitive to gross water movements, water vibrations, and mechanical deformation of the antenna (Vedel, 1985). In palinurid lobsters, the antennae are not only used as sense organs, but are also actively used as a defensive mechanism to ward off predators (Atema and Cobb, 1980). These two functions may have conflicting mechanical demands in lobsters, because the antenna must be flexible enough to deform in response to water vibrations, but also stiff enough to serve as a defensive weapon. Again, very little is known about how the multi-jointed nature of these beams affects their mechanical properties.

Materials and Methods

Specimens

Crinoids. Specimens of *Comactinia echinoptera* were obtained from the invertebrate collection at Duke University Marine Laboratory, Beaufort, North Carolina, and freshly preserved specimens of *Florometra serratissima* were obtained from Sea Life Supply in Sand City, California. Both species were initially preserved in formalin, and then stored

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tornada de la pagina Web

<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El dia 19 SEP 2012

Siendo las 5:29 PM



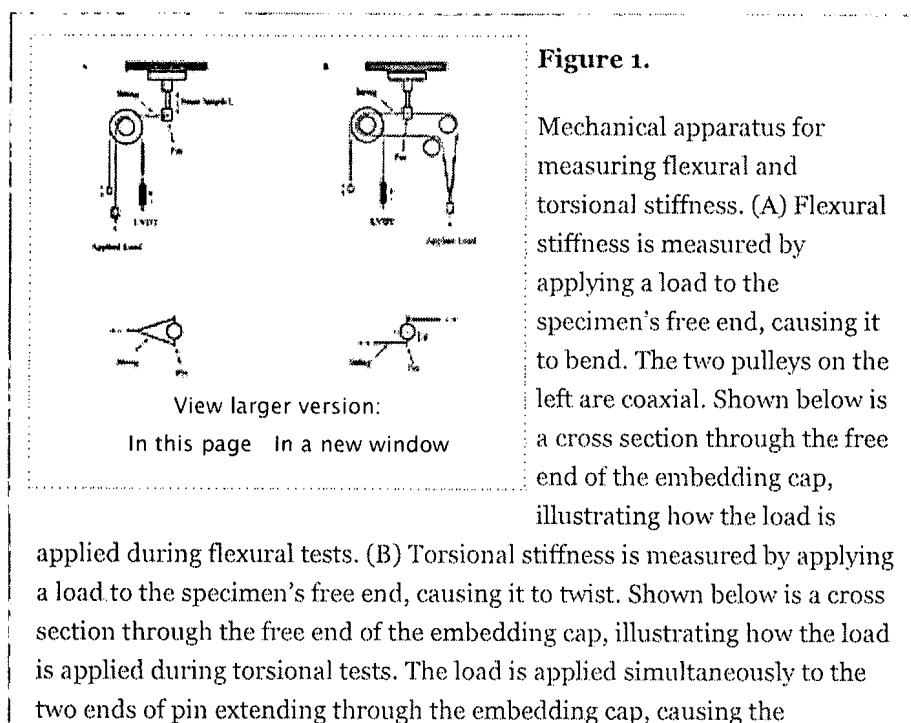
JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

in 70% alcohol. Prior to testing, arms were disarticulated proximally and then transferred through a series of increasingly dilute alcohol solutions, culminating in seawater.

Crustaceans. Specimens of *Procambarus* sp. (freshwater crayfish) were obtained commercially from a local grocer (Wellspring Grocery), and specimens of *Panulirus argus* (spiny lobster) were obtained from investigators at the University of North Carolina, Chapel Hill. Antennae were disarticulated from the carapace and frozen until tested. The antennae were thawed in seawater or fresh water, as appropriate, before testing.

Mechanical measures

For both flexural and torsional stiffness, the free ends of the specimen were embedded in hard, plastic caps (diameter approximately 11 mm, length 15 mm) with 5-minute epoxy resin. As the epoxy cured, a pin was inserted in the distal cap. The proximal end of the prepared specimen was fixed in place. A load was applied to the pin at the free distal end, causing the specimen to bend or twist (Fig. 1). Through a series of pulleys and strings, the deformation of the specimen was linked to movement of a linear variable differential transformer (LVDT, Pickering 7308-W2-AO), which provided a voltage output proportional to distance traveled (see Vogel, 1992, for full details). The LVDT was calibrated with a micrometer, and each reading was corrected for load-dependent stretching of the string (Berkley Gorilla Braid 10-lb-test fishing line made of braided gelspun polyethylene fibers). All readings were taken on moist specimens 60 s after loading, to allow for initial creep. Specimens were tested with two loads of different magnitude, and data for deformation relative to the load were averaged. This experimental protocol assumes that flexural and torsional stiffness are linear functions of load.



NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las 4.22 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

specimen to twist, but not bend. L = Beam length, d = moment arm, LVDT = linear variable differential transformer. (Based on Vogel, 1992.)

Flexural stiffness (in $\text{N} \cdot \text{m}^2$) was calculated with the usual formula for end-loaded cantilever beams:

$$\text{Flexural stiffness} = \frac{FL^3}{3y} \quad 1$$

where F is the force applied, L is the length of the beam, and y is the deflection at the free end of the beam (Fig. 1A). The formula is satisfactory for deflections up to about 10% of total specimen length (Gere and Timoshenko, 1984). Crinoid arms and crustacean antennae are radially asymmetric, so flexural stiffness was measured both dorsoventrally (oral/aboral) and laterally. These values were then averaged to provide an overall measure of the flexural stiffness of the system.

Torsional stiffness (in $\text{N} \cdot \text{m}^2$) was determined by applying a load to the distal end of the beam, causing the specimen to twist (Fig. 1B). Calculations of torsional stiffness were based on the following formula:

$$\text{Torsional stiffness} = \frac{Fd}{\theta/L} \quad 2$$

where F is the force applied at a moment arm d , L is the length of the beam, and θ is the resulting rotation in radians.

A test of the apparatus using a piece of spring steel (0.65 mm in diameter) gave an average EI/GJ value of 1.4 (standard deviation 0.3), close to the expected value of 1.3 (Gere and Timoshenko, 1984). This error indicates a systematic overestimate of about 8% in the ratios given here.

In some cases, the applied loads were so small that they did not overcome the frictional resistance of the pulleys in the test apparatus. For measures of flexural stiffness, data were omitted if (1) the total deflection was less than 1% of the total specimen length, and (2) the load applied over the moment arm of the pulley was less than or equal to $4.9 \times 10^{-3} \text{ N}$ (0.5 g). For torsional measures, data were omitted if (1) the total rotation was less than 0.06 radians (3.6°), and (2) the load applied over the moment arm of the pulley was less than or equal to $9.8 \times 10^{-3} \text{ N}$ (1 g).

Morphological measures

Immediately after the mechanical tests, beam length (L) and moment arm (d) were measured using digital calipers (resolution 0.1 mm). The beam diameter was recorded as the average diameter of the specimen at the midpoint of the beam. The number of joints in each specimen was counted to calculate joint density (number of joints per millimeter of beam length).

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las

5:27 pm



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

Data analysis

The average twist-to-bend ratio for each species was calculated from the twist-to-bend ratio for each individual. Distributions and variances were normalized using log-transformed values for flexural stiffness, torsional stiffness, the twist-to-bend ratio, and beam diameter (Sokal and Rohlf, 1981). Joint densities were unaltered because of their normal distribution. Student's *t* tests were used to determine whether there were significant differences in these variables within the crinoids and within the crustacea. Differences between phyla were not tested because distinct preservation methods were used for crinoids and crustaceans.

Morphological and mechanical data from the two species of crinoids and the two species of crustaceans were combined to provide information on the general structural design of each system. Although there are assuredly mechanical and morphological differences within each phylum, these are assumed to be relatively minor compared to the differences between the two. Multiple regressions were used to determine the relative contribution of beam diameter and joint density to flexural and torsional stiffness (Sokal and Rohlf, 1981). Multiple regressions determine whether a linear combination of independent variables explain a significant portion of the variability observed in the original data (Sokal and Rohlf, 1981). Additionally, multiple regressions indicate which of the independent variables contribute significantly to the overall model.

Because of the unequal variances of these data, differences in joint density between crinoid arms and crustacean antennae were examined using a Wilcoxon rank sum test for nonparametric data (Glantz, 1992).

Microsoft Excel 5.0 (1995) was used for all data manipulation, and JMP In (SAS Institute, Inc., Cary, NC) was used for all statistical analyses.

Results

Mechanical measures

Flexural stiffness and torsional stiffness varied greatly from specimen to specimen, as expected based on differences in beam diameter between individuals (Table 1). The coefficients of variation for flexural stiffness ranged from 84% to 196%, whereas those for torsional stiffness ranged from 61% to 110%. The twist-to-bend ratio was also highly variable (Table 1), with coefficients of variation ranging from 41% to 88%. The variability of the twist-to-bend ratio far exceeded that of the test apparatus, suggesting that the variability was real. The magnitudes of flexural stiffness and torsional stiffness varied among all of the species. *Procambarus* was the most flexible beam in both bending and twisting, and *Panulirus* was by far the stiffest in both measures. The two crinoids fall in the middle, with *Florometra* being stiffer than *Comactinia*. This pattern was not observed in the twist-to-bend ratio, where *Panulirus* had the lowest ratio and *Florometra* had the highest. The values for flexural stiffness, torsional stiffness, and twist-to-bend ratio are comparable to those of other continuous biological beams (Table 2), such as leaf petioles and plant stems.

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,

Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El dia 19 SEP 2012

Siendo las

5:27 p.m.



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

View this table: In this window In a new window	Table 1 Morphological and mechanical values for multi-jointed beams
View this table: In this window In a new window	Table 2 Mechanical properties of biological beams

Mechanical differences between crinoid species

The arms of *Florometra* had significantly higher flexural ($t = -3.88$, $P < 0.002$) and torsional ($t = -3.40$, $P < 0.004$) stiffness than those of *Comactinia* (Table 1). These differences may be associated with differences in the size of the two species, because both flexural and torsional stiffness are highly size dependent. *Florometra* specimens had significantly thicker arms (Table 1) than *Comactinia* specimens ($t = -2.27$, $P < 0.04$). Despite the differences in the magnitudes of flexural and torsional stiffness, the twist-to-bend ratios of these two species were not significantly different ($t = -1.70$, $P < 0.112$).

Mechanical differences between crustacean species

Panulirus antennae were significantly stiffer in flexural ($t = -5.63$, $P < 0.0001$) and torsional ($t = -7.99$, $P < 0.0001$) stiffness than *Procambarus* antennae (Table 1). Again, these differences may be associated with size, because *Panulirus* antennae were significantly larger in diameter (Table 1) than *Procambarus* antennae ($t = -5.05$, $P < 0.0001$). The twist-to-bend ratio of *Panulirus* was significantly higher than that of *Procambarus* ($t = 2.43$, $P < 0.026$). As in the crinoid arms, the magnitudes of flexural and torsional stiffness varied between species, but in this case, the twist-to-bend ratios also differed.

Differences between structural designs

Morphology. Joint density differed significantly ($Z = 3.28$, $P < 0.001$) between the crinoid arms and crustacean antennae. Crustacean antennae had an average joint density of 2.04 mm^{-1} ($SD = 1.18$), whereas crinoid arms had an average joint density of 0.82 mm^{-1} ($SD = 0.17$). These results correspond to about 200 joints in a 10-cm-long crustacean antenna, but only about 80 joints in a crinoid arm of the same length.

Mechanics. In crinoids, the multiple regression model accounted for a significant portion of the observed variation in both flexural ($R^2 = 0.87$) and torsional ($R^2 = 0.74$) stiffness. Both joint density and diameter contributed significantly to the overall model. Increases in diameter were associated with increases in stiffness, and increases in joint density were associated with decreases in stiffness (Table 3). In crustacean antennae, the model also explained a significant portion of the observed variation in flexural ($R^2 =$

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las

5:23 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

0.92) and torsional ($R^2 = 0.91$) stiffness, although in this case, only beam diameter contributed significantly to the overall model (Table 3). Joint density did not contribute significantly to either flexural or torsional stiffness in the crustacean antennae (Table 3). In summary, beam diameter was an important determinant of stiffness in both multi-jointed beams, as expected for a continuous beam. Joint density, which was expected to affect the mechanical properties of multi-jointed beams, was a determining factor only in the crinoid arms.

View this table:		Table 3 <i>Factors affecting stiffness</i>
In this window	In a new window	

Discussion

The results of this study suggest that flexibility in multi-jointed beams is influenced by variables associated with both continuous and jointed beams. As predicted by engineering beam theory, beam diameter contributes to flexural and torsional stiffness in both crinoid arms and crustacean antennae. In contrast, joint density contributes to beam stiffness only in the crinoid arms. Future studies of multi-jointed beams must consider both types of variables to fully understand the mechanical properties of these structures.

The flexibility of crinoid arms is influenced both by beam diameter and by joint density, so morphological variation at the level of the entire arm or at the level of the individual ossicles will affect the mechanical properties of the arms. This result is particularly interesting because the evolutionary success of the comatulid crinoids has been attributed to morphological changes that increased arm flexibility relative to the stalked crinoids (Meyer and Macurda, 1977). Increased arm flexibility, coupled with the loss of a stalk, enabled comatulid crinoids to become secondarily mobile (Motokawa, 1988). Today, this mobility allows comatulids to feed in variable water currents and to move in response to undesirable environmental conditions or predators (Meyer and Macurda, 1977). The hypothesis that comatulid crinoid arms are more flexible than stalked crinoid arms could be directly tested in extant crinoids by using the techniques developed in this study. Similarly, arm diameter and joint density may serve as useful proxies for investigating flexibility in fossil specimens, providing valuable insight into changes in arm flexibility over evolutionary time.

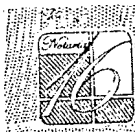
The mechanical properties of crinoid arms may determine, in part, the distribution of individuals in the environment. Comatulid crinoids differentially distribute themselves on the basis of flow regime, with some species preferring exposed sites with relatively predictable flows and others preferring more sheltered areas, with unpredictable flow (Meyer, 1973a). *Comactinia* is typically found in the infrastructure of the reef in sheltered areas (Meyer, 1973b). Its arms bend and twist relatively easily, potentially allowing the animals to adjust to flows that change in both velocity and direction. In contrast, *Florometra* tends to be found at the apex of rocky outcroppings (Shaw and Fontaine, 1990) where it is exposed to more regular flow (LaBarbera, 1982). The arms of

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las 5:27 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

Florometra are stiffer in both bending and twisting than those of *Comactinia*. The flexibility needed to respond to constantly changing flows may not be necessary in a steady current. Instead, the arms may simply need to be stiff enough to maintain their position. Because stiffness is related to arm diameter, these results also suggest that individuals within a species may be differentially distributed on the basis of their size. Larger individuals, with stiffer arms, may be able to live and feed in different areas than smaller, more flexible, individuals. These results suggest that the mechanical properties of crinoid arms may be tuned to the specific loading regime of the animal's preferred habitat.

Although the magnitudes of flexural and torsional stiffness differed between these crinoid species, there were no detectable differences in their twist-to-bend ratios. This constancy suggests that there is a functional advantage to maintaining the relationship between flexural and torsional stiffness across comatulid crinoid species, although the biological relevance of this constancy has yet to be determined. One possibility is that the constant twist-to-bend ratio reflects selective pressure on the ability to passively orient the arms with respect to water currents during feeding. The ability to passively orient the arms may be particularly important for crinoids that live where flow oscillates continuously. Passive orientation of entire organisms has been described in gorgonian corals (Théodor and Denizot, 1965; Wainwright and Dillon, 1969) and in stalked crinoids (Baumiller and Plotnick, 1989), although the mechanisms differ in these two systems. In comatulid crinoids, passive orientation has been observed in the individual pinnules radiating off of each crinoid arm (Baumiller and Meyer, 2000), suggesting that the mechanical properties of the arms may be less important than the mechanical properties of the pinnules themselves. Passive orientation of comatulid arms has apparently not been investigated. Alternatively, the constant twist-to-bend ratio of comatulid crinoid arms may reflect functional demands of locomotion. Comatulid crinoids use their arms to crawl along the surface of the reef and to swim freely through the water. Each of these activities place different functional demands on the arms, and these demands may be reflected in the constant twist-to-bend ratios.

The mechanical properties discussed here represent the passive properties of the arms. Crinoids may be able to actively alter the mechanical properties of their arms by contracting the muscles that cross from one ossicle to the next or by making changes in the properties of their connective tissue. As in all echinoderms, crinoid ligaments are made up of catch connective tissue that can exhibit dramatic changes in mechanical properties (Diab and Gilly, 1984; Motokawa, 1984). Crinoids might be able to use muscular contractions to position the arms, and then use the mutable properties of catch connective tissue to maintain that position with little muscular effort (Wilkie, 1983). Thus, the ability of a crinoid to feed and locomote may depend on both the passive and active properties of the arms.

The crinoids used in this study were initially preserved in formalin, which increases the number of cross-links between the proteins in connective tissue (Presnell and Schreibman, 1997). Such treatment will greatly influence the mechanical properties of these tissues (Wainwright *et al.*, 1976). The reported values for flexural stiffness are within an order of magnitude of values reported for the stalks of living stalked crinoids (Baumiller and LaBarbera, 1993). Yet the stalks were about 3 times larger in diameter

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día

19 SEP 2012

Siendo las

5:27 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

than the comatulid arms, suggesting that the values for the flexural stiffness of arms given here are overestimates of the true values. No values were available for comparisons with torsional stiffness. In the multi-jointed vertebrate spine, the magnitudes of both flexural and torsional stiffness increased after preservation in formalin, yet the twist-to-bend ratio remained the same (Wilkie *et al.*, 1996). Thus, although the magnitudes of flexural and torsional stiffness in preserved crinoids may be overestimates, the twist-to-bend ratios may accurately reflect values for living crinoids.

The factors affecting beam stiffness in crustacean antennae differed in part from those affecting crinoid arms. The flexibility of crustacean antennae is dependent on their diameter but not their joint density, suggesting that these beams effectively function as continuous beams. Increases or decreases in the number of joints in the antennae do not significantly affect their mechanical properties. I suggest that the joints of the antenna are not designed to allow appreciable bending or twisting. Previous studies have shown that the mechanoreceptors on the antenna are sensitive to bending deformations of 0.06 degrees at each joint (Tautz *et al.*, 1981). Thus, the joints may allow only very small deformations. Deformations of this magnitude, if they occurred, were below the resolution of the present equipment.

Both *Procambarus* and *Panulirus* use their antennae to collect sensory information, but *Panulirus* also uses its antennae in aggressive interactions with predators (Atema and Cobb, 1980). The antennae of *Panulirus* do not bend or twist easily, which may make them more effective tools for warding off predators. Yet, because stiffness is related to diameter, the ability to ward off predators may be size dependent. In contrast, the antennae of *Procambarus* deform easily in response to loads, ensuring their sensitivity to environmental stimuli. The twist-to-bend ratios differed significantly, with *Panulirus* having a lower ratio than *Procambarus*. A variable twist-to-bend ratio suggests that flexural stiffness and torsional stiffness are not tightly coupled in the crustacean antenna. This decoupling may be indicative of the different functional demands placed on the two antennae, or alternatively, may simply reflect the functional irrelevancy of torsional stiffness in these structures.

Mechanistically, the decoupling of flexural and torsional stiffness in crustacean antennae may be a function of subtle morphological or material changes that affect one of the stiffness variables to a greater degree than the other. For example, the stiffness of a hollow beam, such as a crustacean antenna, is influenced not only by its external cross-sectional shape, but also by the thickness of its walls (Roark, 1943; Niklas, 1998). This study did not investigate wall thickness or other morphological features within each hollow antenna. Thus, the assumption that the two different antennae have the same structural design may be inappropriate despite their external similarity.

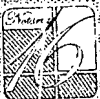
The antennae used in this study were frozen and thawed prior to mechanical tests, which could have affected the results. The flexural stiffness reported for *Procambarus* was very similar to values reported for other similarly sized freshwater crayfish that were tested immediately after death (Sandeman, 1989). For torsional stiffness, no data from fresh specimens were available for comparisons. Again, the values reported here reflect the passive properties of the antennae. In crustaceans, no muscles cross over the

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las 5:27 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

joints in the antenna, so there is no possibility of active control of the mechanical properties of the structure.

The mechanical properties of multi-jointed beams do not differ dramatically from those of continuous biological beams, despite large differences in underlying morphology. Both multi-jointed and continuous beams have similar mechanical properties despite vastly different structural designs and functional demands. This convergence suggests that the structural design of a biological beam does not necessarily determine the resultant mechanical properties. This commonality also emphasizes the importance of flexibility, both in bending and in twisting, biological beams.

Acknowledgments

I thank Shaun Cain of the University of North Carolina, Chapel Hill, for assistance in obtaining *Panulirus argus* antennae, and Duke University Marine Lab for loaning me specimens of *Comactinia echinoptera* from their invertebrate collection. I am grateful for the comments of Dr. Steve Vogel and Dr. Bill Hoese on early drafts of this manuscript, as well as for the critical comments of two anonymous reviewers.

Footnotes

Received 13 July 2000; accepted 13 December 2000.

Present address: Department of Biological Sciences, University of North Carolina, 601 S. College Rd., Wilmington, NC 28403. E-mail: etniers@uncwil.edu

Literature Cited

- Atema, J., and J. S. Cobb. 1980.** Social behavior. Pp. 409–450 in *The Biology and Management of Lobsters. Vol 1: Physiology and Behavior*, J. S. Cobb and B. F. Phillips, eds. Academic Press, New York.
- Baumiller, T. K., and M. LaBarbera. 1993.** Mechanical properties of the stalk and cirri of the sea lily *Cenocrinus asterius*. *Comp. Biochem. Physiol.* 106A:91–95.
- Baumiller, T. K., and D. L. Meyer. 2000.** Crinoid postures in oscillating current: insights into some biomechanical aspects of passive filter feeding. *Geol. Soc. Am. Abs. Progs.* 32(7):A372.
- Baumiller, T. K., and R. E. Plotnick. 1989.** Rotational stability in stalked crinoids and the function of wing plates in *Pterotocrinus depressus*. *Lethaia* 22:317–326.
- Birenheide, R., and T. Motokawa. 1994.** Morphological basis and mechanics of arm movement in the stalked crinoid *Metacrinus rotundus* (Echinodermata, Crinoida). *Mar. Biol.* 121:273–283. [CrossRef](#)
- Birenheide, R., and T. Motokawa. 1996.** Contractile connective tissue in crinoids. *Biol. Bull.* 191:1–4. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Breimer, A. 1978.** General morphology, recent crinoids. Pp. 9–58 in *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part T, Echinodermata 2*. Geological Society of America, Boulder, CO.

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,

Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las 5:29 p.m.



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

- Denny, M. W. 1988.** *Biology and the Mechanics of the Wave-swept Environment* . Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Diab, M., and W. F. Gilly. 1984.** Mechanical properties and control of non-muscular catch in spine ligaments of the sea urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*. *J. Exp. Biol.* 111:155–170. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Ennos, A. R. 1993.** The mechanics of the flower stem of the sedge *Carex acutiformis*. *Ann. Bot.* 72:123–127. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Etnier, S. A., and S. Vogel. 2000.** Reorientation of daffodil (*Narcissus*: Amaryllidaceae) flowers in wind: drag reduction and torsional flexibility. *Am. J. Bot.* 87:29–32. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Gál, J. 1993.** Mammalian spinal biomechanics. I. Static and dynamic mechanical properties of intact intervertebral joints. *J. Exp. Biol.* 174:247–280. [Abstract](#)
- Gere, J. M., and S. P. Timoshenko. 1984.** *Mechanics of Materials* . Brooks/Cole Engineering Division, Monterey, CA.
- Glantz, S. A. 1992.** *Primer of Biostatistics* , 3rd ed. McGraw-Hill, New York.
- LaBarbera, M. 1982.** Metabolic rates of suspension feeding crinoids and ophiuroids (Echinodermata) in a unidirectional laminar flow. *Comp. Biochem. Physiol.* 71A:303–307.
- Liddell, W. D. 1982.** Suspension feeding by Caribbean comatulid crinoids. Pp. 33–40 in *Echinoderms: Proceedings of the International Conference, Tampa Bay* , J. M. Lawrence, ed. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Long, J. H., Jr., D. A. Pabst, W. R. Shepherd, and W. A. McLellan. 1997.** Locomotor design of dolphin vertebral columns: bending mechanics and morphology of *Delphinus delphis*. *J. Exp. Biol.* 200:65–81. [Abstract](#)
- Meyer, D. L. 1971.** The collagenous nature of problematical ligaments in crinoids (Echinodermata). *Mar. Biol.* 9:235–241.
- Meyer, D. L. **1973a.** Feeding behavior and ecology of shallow-water unstalked crinoids (Echinodermata) in the Caribbean Sea. *Mar. Biol.* 22:105–129.
- Meyer, D. L. **1973b.** Distribution and living habits of comatulid crinoids near Discovery Bay, Jamaica. *Bull. Mar. Sci.* 23:244–259.
- Meyer, D. L., D. B. Macurda, Jr. 1977.** Adaptive radiation of the comatulid crinoids. *Paleobiology* 3:74–82. [Abstract](#)
- Motokawa, T. 1984.** Connective tissue catch in echinoderms. *Biol. Rev.* 59:255–270.
- Motokawa, T. 1988.** Catch connective tissue: a key character for echinoderm success. Pp. 39–54 in *Echinoderm Biology* . R. D. Burke, P. V. Mladenov, P. Lambert, and R. B. Parsley, eds. *Proceedings of the 6th International Echinoderm Conference, Victoria*. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Muzik, K., and S. A. Wainwright. 1977.** Morphology and habitat of five Fijian sea fans. *Bull. Mar. Sci.* 27:308–337.
- New Lexicon Webster's Dictionary of the English Language* . **1987.** Lexicon Publications, New York.
- Niklas, K. J. 1992.** *Plant Biomechanics: An Engineering Approach to Plant Form and Function* . University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Niklas, K. J. 1997.** Relative resistance of hollow, septate internodes to twisting and bending. *Ann. Bot.* 80:275–287. [Abstract/FREE Full Text](#)

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Diéciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.

Tornada de la pagina Web

<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las 5:23 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

- Niklas, K. J. 1998.** Modes of mechanical failure of hollow, septate stems. *Ann. Bot.* 81:11–21. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Pressnell, J. K., and M. P. Schreibman. 1997.** *Humason's Animal Tissue Techniques*. John Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Roark, R. J. 1943.** *Formulas for Stress and Strain*, 2nd ed. McGraw-Hill, New York.
- Sandeman, D. C. 1985.** Crayfish antennae as tactile organs: their mobility and the responses of their proprioceptors. *J. Comp. Physiol.* 157A:363–373. [CrossRef](#)
- Sandeman, D. C. 1989.** Physical properties, sensory receptors and tactile reflexes of the antenna of the Australian freshwater crayfish *Cherax destructor*. *J. Exp. Biol.* 141:197–218. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Shaw, G. D., and A. R. Fontaine. 1990.** The locomotion of the comatulid *Florometra serratissima* (Echinodermata: Crinoidea) and its adaptive significance. *Can. J. Zool.* 68:942–950.
- Sokal, R. R., and F. J. Rohlf. 1981.** *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, 2nd ed. W. H. Freeman, New York.
- Tautz, J., W. M. Masters, B. Aicher, and H. Markl. 1981.** A new type of water vibration receptor on the crayfish antenna. I. Sensory physiology. *J. Comp. Physiol.* 144:533–541. [CrossRef](#)
- Théodor, J., and M. Denizot. 1965.** Contribution à l'étude des Gorgones. I. A propos de l'orientation d'organismes marins fixés végétaux et animaux en fonction du courant. *Vie Milieu* 16:237–241.
- Vedel, J.-P. 1985.** Cuticular mechanoreception in the antennal flagellum of the rock lobster *Palinurus vulgaris*. *Comp. Biochem. Physiol.* 80A:151–158. [CrossRef](#)
- Vogel, S. 1984.** Drag and flexibility in sessile organisms. *Am. Zool.* 24:37–44.
- Vogel, S. 1992.** Twist-to-bend ratios and cross-sectional shapes of petioles and stems. *J. Exp. Bot.* 43:1527–1532. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Vogel, S. 1995.** Twist-to-bend ratios of woody structures. *J. Exp. Bot.* 46:981–985. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Wainwright, S. A., and J. R. Dillon. 1969.** On the orientation of sea fans (Genus *Gorgonia*). *Biol. Bull.* 136:130–139. [Abstract/FREE Full Text](#)
- Wainwright, S. A., W. D. Biggs, J. D. Currey, and J. M. Gosline. 1976.** *Mechanical Design in Organisms*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Wilkie, H. J., S. Krischak, and L. E. Claes. 1996.** Formalin fixation strongly influences biomechanical properties of the spine. *J. Biomech.* 29:1629–1631. [Medline](#) [Web of Science](#)
- Wilkie, I. C. 1983.** Nervously mediated change in the mechanical properties of the cirral ligaments of a crinoid. *Mar. Behav. Physiol.* 9:229–248.

Articles citing this article

Functional implications of morphological specializations among the pectoral fin rays of the benthic longhorn sculpin

J. Exp. Biol. 2012 215:2703–2710

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web

<http://www.wisegEEK.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las

5:27 PM



JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

[Abstract](#) [Full Text](#) [Full Text \(PDF\)](#)

To bend a coralline: effect of joint morphology on flexibility and stress amplification in an articulated calcified seaweed

J. Exp. Biol. 2008 211:3421-3432

[Abstract](#) [Full Text](#) [Full Text \(PDF\)](#)

Acoustic and stiffness properties of gillnets as they relate to small cetacean bycatch

ICES J. Mar. Sci. 2007 64:1324-1332

[Abstract](#) [Full Text](#) [Full Text \(PDF\)](#)

Differences in mechanical and structural properties of surface and aerial petioles of the aquatic plant *Nymphaea odorata* subsp. *tuberosa* (Nymphaeaceae)

Am. J. Bot. 2007 94:1067-1072

[Abstract](#) [Full Text](#) [Full Text \(PDF\)](#)

Twisting and Bending of Biological Beams: Distribution of Biological Beams in a Stiffness Mechanospace

Biol. Bull. 2003 205:36-46

[Abstract](#) [Full Text](#) [Full Text \(PDF\)](#)

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.

Tomada de la pagina Web
<http://www.wisegeek.com/what-is-fluff-pulp.htm>

El día 19 SEP 2012

Siendo las 5:29 PM



JAIRO FREDY SANCHEZ HURTADO
Notario 16 Encargado

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the notary's name and seal.

Traducción:**Inglés:**

-Flexural stiffness is a measure of the resistance of a structure to bending.

-Flexural stiffness is expressed as EI , where E is Young's modulus of elasticity and I is the second moment of area.

Español:

-La rigidez flexional es una medida de la resistencia de una estructura a doblarse

-La rigidez flexional se expresa como EI , donde E es el módulo de elasticidad de Young y I es el segundo momento de área.

Fluff pulp

From Wikipedia, the free encyclopedia

Fluff pulp (also called *comminution pulp* or *fluffy pulp*) is a type of chemical pulp made from long fibre softwoods. Important parameters for fluff pulp are bulk and water absorbency^[1].

Manufacture

Main article: Kraft process

See also: Sulfite process

More than 90% of the fluff pulps are fully bleached chemical softwood pulps, of which more than 90% are kraft pulps.

The most common raw material source for fluff pulps are southern bleached softwood kraft (SBSK) from slash pine. SBSK from other species and NBSK are also used to make fluff pulp^[2].

Thicker fibres are preferred to improve the bulk. The pulp may be impregnated with debonders before drying to ease defibration. Fluff pulp is normally made rolls (reels) on a drying machine (a simplified Fourdrinier machine). The worldwide production of fluff pulps amounts to about 3.5 million tons.

Applications

Fluff pulps are used as raw material in the absorbent core of personal care products such as diapers, feminine hygiene products, air-laid absorbent towelling, as such or with superabsorbents and/or synthetical fibres. More than 80% of the pulps are used in baby diapers.

The most demanding application of fluff pulps is in air-laid products, used in serving utensils, various towel applications in homes, in the industry and in hospitals. Fluff pulp for air-laid products are defibrized in a hammermill. Defibration is the process of freeing the fibres from each other before entering the papermachine. Important parameters for dry defibration are shredding energy and knot content.

References

- ↑ Nanko, Hirko; Button, Allan; Hillman, Dave (2005). *The World of Market Pulp*. Appleton, WI, USA: WOMP, LLC. p. 5. ISBN 0-615-13013-5.
- ↑ Nanko, Hirko; Button, Allan; Hillman, Dave (2005). *The World of Market Pulp*. Appleton, WI, USA: WOMP, LLC. p. 240. ISBN 0-615-13013-5.

Retrieved from "http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fluff_pulp&oldid=410533551"

Categories: Papermaking | Materials stubs

■ This page was last modified on 28 January 2011 at 09:31.

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho,
Tomada de la pagina Web

<http://www.biolbull.org/content/200/1/1.full>

El día

19 SEP 2012

Siendo las

5:29 PM



JAIRO FREDDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

- Text is available under the Creative Commons Attribution-ShareAlike License; additional terms may apply. See Terms of use for details.
Wikipedia® is a registered trademark of the Wikimedia Foundation, Inc., a non-profit organization.

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web

<http://www.biolbull.org/content/200/1/1.full>

El día 11 9 SEP 2012

Siendo las

5:29 p.m.



JAIRO FREY SATIBAL HURTADO
Notario 16 Encargado

Submit Qu

What Is Fluff Pulp?

Category:

On This Page

[3 Videos](#)[7 Links to Related Articles](#)[4 Discussion Posts](#)

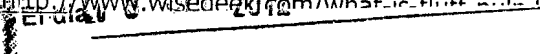
Fluff pulp is a chemical pulp that is usually made of bleached cellulose fiber obtained from wood that has long fibers. Also known as fluffy pulp, comminution pulp, and fluffing, this pulp is made from trees classified as softwood, which means they belong to the conifer family, such as pines. Fluff pulp is produced worldwide in huge amounts. Some estimates put annual production in the range of 3.5 million tonnes. It is available in a large variety of grades and is used to create a large array of personal hygiene products.

Slash pine and other trees that yield softwood are treated chemically until they break down into fluffy pulp. Some companies eschew using fluffy pulp because of the huge toll it takes on the environment. Trees harvested to make pulp may come from natural forests, and once cut down, they can take more than a decade to grow back. A few prefer to use natural cotton instead of fluffy pulp to create hygiene-related products because cotton cultivation has less of a negative impact on the ecosystem.

This pulp is used as the absorbent core in products like baby diapers, sanitary pads, and incontinence pads. They are also used to make food-grade absorbent pads and air laid products, which are fibrous webs that are thicker and more absorbent than paper. Air laid products made of fluff pulp are used in a variety of applications, such as making dry and wet wipes, cooking paper, baby wipes, and training pants. To make air laid products, the fibers in the pulp need to be freed from each other before they are processed in a paper machine; this process is called defibration. The greater tensile strength and tear resistance of air laid products made from fluff pulp make them excellent choices for multiple disposable absorbent applications in both the industrial and consumer markets.

This pulp is distinguished by several characteristics, such as its absorption properties and uniform runnability, which is a combination of properties that allow the material to be processed smoothly. Even quality, uniform disintegration, and good core strength are some of the other characteristics taken into account by fluff pulp manufacturers. The pulp is rolled

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web 



Siendo las 
 **JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO**
Notario 16 Encargado

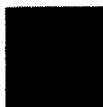
into rolls or reels for transportation and storage, and the reels are directly converted by manufacturers into air laid or hygiene products. Fluff pulp may be used exclusively or combined with synthetic or superabsorbent polymers to create absorbent personal products that can retain fluids and distribute liquids.

Related Videos

Did You Know?
wiseGEEK en Faceb

Me gusta

A 71,812 personas les gusta wise



Pedram Yunus Farina



Ethan Miernie Hannah

Plug-in social de Facebook

Follow @wiseGEEK

Article Details

- Written By: Lakshmi Sandhana
- Edited By: PJP Schroeder
- Copyright Protected: 2003-2012 Conjecture Corporation

Free Widgets for your Site/Blog

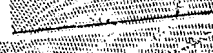
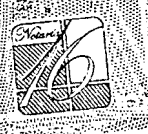
Did You Know?

The number of Americans who own a tablet or e-reader rose from 18% to 29% from December 2011 to January 2012. [more...](#)

[get widget](#)

This Day in History

September 19 , 1957 :
The US conducted the world's first underground nuclear explosion in Nevada. [more...](#)

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web 
http://en.wikipedia.org/wiki/Fluff_pulp
<http://www.wisdompeak.com/what-is-fluff.html>
El día 15 de mayo de 2012
Siendo las 5:29 PM
 JAIRO FREDY SATIZABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

get widget

Subscribe to wiseGEEK

Learn something new
every day by [More Info...](#)
email

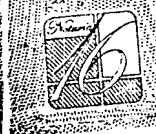
enter email addre

Submit Qu

NOTARIA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
Como Notario Dieciseis(16) Encargado de
este Circulo, hago constar que la presente
copia fué impresa en este despacho.
Tomada de la pagina Web

http://en.wikipedia.org/wiki/Fluff_pulp
<http://www.wisecrack.com/what-is-fluff>

Siendo las 5:29 PM



JAIRO FREDY SATIABAL HURTADO
Notario 16 Encargado

Traducción:

Inglés:

Fluff pulp is a type of chemical pulp made from long fiber softwoods.

Español:

"Fluff Pulp" es una clase de pulpa química hecha a partir de fibras largas de maderas blandas.

Traducción:**Inglés:**

Fluff pulp is a chemical pulp that is usually made of bleached cellulose fiber obtained from wood that has long fibers. Also known as fluffy pulp, comminution pulp, and fluffing, this pulp is made from trees classified as softwood, which means they belong to the conifer family, such as pines.

Español:

“Fluff pulp” es una pulpa química que normalmente es hecha de fibra de celulosa blanqueada, obtenida de madera que tiene fibras largas. También conocida como “fluffy pulp” o “comminution pulp”, estas pulpas se hacen a partir de árboles clasificados como de madera blanda, lo que significa que pertenecen a la familia de las coníferas, como los pinos