

1. 2.
3.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

[Handwritten signature]

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

03-96825

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO COMPOSICION PARA MOLDEAR PARTES CON PAREDES DELGADAS;

Y TUBO PARA APRETAR MOLDEADO POR INYECCION HECHO DE ESTA

NEVO TITULO: Folio 14/145 870

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C08 L 23/00

71. SOLICITANTE SONOCO DEVELOPMENT, INC.

DOMICILIO Hartsville, South Carolina, Estados Unidos de América.

74. APODERADO EMILIO FERRERO
Código No. 1092

22. BOGOTÁ, D. C.

207037

03

PETITORIO


Industria y Comercio
 SUPERINTENDENCIA



03 096825 00

Supersintendencia y Comercio
 Radicación : 03096825 00000000 Folios: 86
 Fecha (AMD): 2003-10-30 17:23:56
 Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTA
 Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE 2000-3

1 ☒ Patente de Invención	SOLICITUD DE: ☐ Patente de Modelo de Utilidad		
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: SONOCO DEVELOPMENT, INC. sociedad constituida y existente de acuerdo con las leyes del estado de Carolina del Sur, Estados Unidos de América. Dirección: 1 North Second Street, Hartsville, South Carolina 29550, Estados Unidos de América. Teléfono: 546 09 70 E-mail: clientes@camyp.com Fax: 249 40 70 Domicilio: Hartsville, South Carolina, Estados Unidos de América.		IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: Emilio Ferrero Dirección: Carrera 4ª No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 E-mail: caveller@caveller.com Fax: 217 92 11 Domicilio: Bogotá, Colombia		IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: <u>438.019</u> TP <u>31.929</u>
4 INVENTOR(ES) (72)	1- Alan D. WILLIAMS 602 Southgate Drive, Camden, South Carolina 29020, Estados Unidos de América. 2- James STEVENS 1502 Maple Crest Drive, Castleton, New York 12033, Estados Unidos de América. 3- Jeremy MORIN 2233 Richmond Hills Drive Florence, South Carolina 29505, Estados Unidos de América.		IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: _____
5 TITULO (54) COMPOSICIÓN PARA MOLDEAR PARTES CON PAREDES DELGADAS, Y TUBO PARA APRETAR MOLDEADO POR INYECCIÓN HECHO DE ESTA <i>Modif 144/45</i>			
6 Clasificación Internacional (51) <u>C08L 023/000</u>			
7 Prioridad SI ☒ N ☐	(33) País de Origen <u>US.</u>	(32) Fecha <u>31 de octubre de 2002</u>	(31) Número de Solicitud <u>10/285.261</u>
8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☒ Otro ☐			



Comprobante de pago No. 03 - 76.043
Comprobante de pago No. 03 - 83.996

Fecha: 20 de octubre de 2003
Fecha: 9 de septiembre de 2003

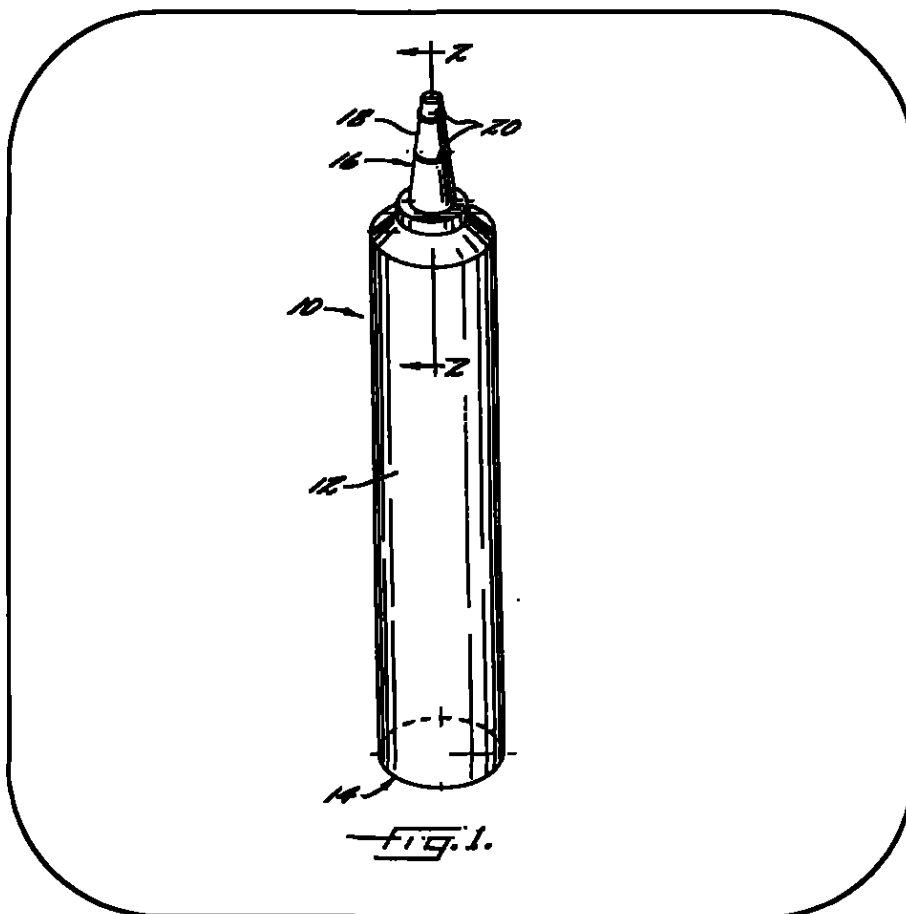
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud \$ 400.000.00
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad \$ 112.000.00
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☒ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12.

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

NOMBRE: EMILIO FERRERO

FIRMA: *Emilio Ferrero*

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

Representación, Ratificación y Poder con certificado notarial ✓
para patentes, modelos de utilidad diseños industriales,
marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, 3
letras comerciales, licencias. 12500
1960

Representation, ratification and Power-of-Attorney with
notarial certificate for patents, utility models, industrial
designs, trademarks, commercial names, trade emblems,
slogans, licenses.

REPRESENTACION, RATIFICACION Y PODER

REPRESENTATION, RATIFICATION AND
POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned
SONOCO DEVELOPMENT, INC.

domiciliado (s) en/of North Second Street, Hartsville,
South Carolina 29550, United States of America,

por el presente ratificamos la solicitud de patente

No. 01024310

hereby ratify the patent application

No. 01024310

presentada por EMILIO FERRERO

como agente oficioso ante la Superintendencia de
Industria y Comercio

en Bogotá, Colombia

el 27 de Marzo de 2001

y por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa o

filed without a Power of Attorney by EMILIO FERRERO

before the Superintendency of Industry and
Commerce

in Bogotá, Colombia

on May 27, 2001

and do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, in due compliance with the terms of Paragraph 1st. of Article 543 of the Commercial Code, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul in the case of impediment, the appropriate certificate must be presented. When the absence or impediment of the principal representative or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation shall be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or the exercise will suffice. The period of the representation by the first, second or third alternate shall end at such time.

In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition,

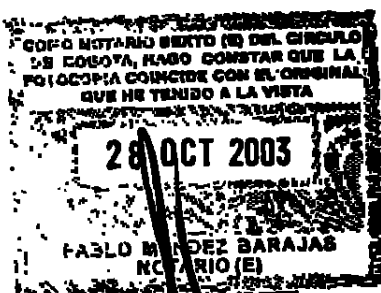
A la vuelta →

Over →

judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 6th June, 2001
en/in Charlotte, South Carolina 29850
por/by Laurence E. Rineh
Firma Signature



CERTIFICADO NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 6 días del mes de Junio de 200 1

ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado de
 compareció(eron) personalmente

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s) persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es) tiene(n) capacidad legal para otorgarlo.

Notario Público o Funcionario Autorizado — Notary Public or Attesting Official

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy, 6 de Junio de 200 1

compareció(eron) ante mí
 Lawrence En Renck

a quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en representación de la Sociedad/compañía

denominada SONOCO DEVELOPMENT, INC.

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos: Estatutos y Resolución

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que SONOCO DEVELOPMENT, INC.

es una Sociedad/Compañía legalmente constituida y existente

de acuerdo con las leyes de 1 Estado de Carolina del Sur, Estados Unidos de América.

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es North Second Street, Hartsville, South Carolina 29505, Estados Unidos de América.

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que el(los) Sr.(Sres.) Lawrence E. Renck

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad HARTSVILLE
 Estado CAROLINA DEL SUR
 Hoy 6 de Junio de 200 1

Notario Público o Funcionario Autorizado — Notary Public or Attesting Official

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL CERTIFICATE (INDIVIDUAL)

On this 6th day of June 200 1

before me, a Notary Public or Attesting Official of
 personally appeared

to me known, and known to me to be the person(s) who executed that foregoing document, and who has(have) legal capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

On this 6th day of June 200 1

appeared before me
 Lawrence E. Renck

who(m) I know personally and who(m) signed this document as representative(s) of the Corporation/Company

named SONOCO DEVELOPMENT, INC.

I Certify:

1. That I have seen the following documents: By-laws & Resolution

2. That the above documents duly prove the following:

2.1. That SONOCO DEVELOPMENT, INC.

is a Corporation/Company legally constituted and in existence

in accordance with the laws of Carolina, United States of America

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is North Second Street, Hartsville, South Carolina 29505, United States of America

2.3. That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Mr.(Messrs.) Lawrence E. Renck

is(are) authorized to grant the present Power of Attorney.

City Hartsville
 State South Carolina
 This 6th day of June 200 1

Notary Public or Attesting Official

* Documents must be identified with date and origin.

**CERTIFICACION NOTARIAL
Y AUTENTICACION CONSULAR**

1. Es necesaria la legalización con certificado notarial. El Notario Público o Funcionario Autorizado debe certificar:

- 1.1. Que la compañía está legalmente constituida y actualmente existente.
- 1.2. Su domicilio.
- 1.3. Que el propósito del poder está incluido en el objeto social de la compañía.
- 1.4. Que el poderdante está autorizado para dar el poder en nombre de la compañía.

2. Los documentos que hay que mostrarle al Notario Público o Funcionario Autorizado para probar los puntos anteriores, deben estar expresados en el Certificado Notarial con fecha y origen:

- 2.1. Respecto a los puntos 1.1, 1.2 y 1.3 sugerimos referirse a los artículos de constitución con fecha y lugar de otorgamiento; y
- 2.2. Para el punto 1.4 sugerimos mencionar la resolución de la Junta Directiva o los estatutos, según los cuales la persona que otorga el poder está autorizada para ello.

3. Enseguida el Señor Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público o Funcionario autorizado.

**NOTARIAL CERTIFICATION AND
CONSULAR AUTHENTICATION**

1. Notarial legalization is necessary. The Notary Public or Attesting Official must certify:

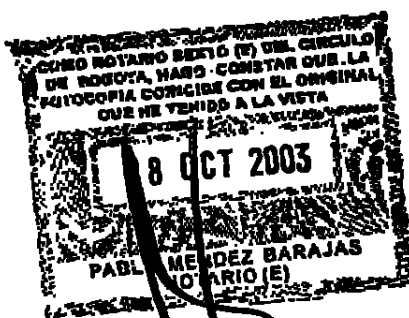
- 1.1. That the company is legally constituted and presently existent.
- 1.2. Its place of business.
- 1.3. That the purpose of the Power-of-Attorney is included in the activities of the company.
- 1.4. That the grantor is empowered to give the Power of Attorney in the name of the company he represents.

2. The documents which the Notary Public or Attesting Official had before him to prove the above points must be listed by him in the Notarial Certificate with dated and origin:

- 2.1. In connection with points 1.1., 1.2. and 1.3 we suggest referring to the articles of incorporation with date and place of execution.
- 2.2. For point 1.4 we suggest to mention the resolution of the Board of Directors and/or the by-laws whereby the person who grants the Power of Attorney has been authorized to give it.

3. Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public or Attesting Official.

NOTA PARA EL SEÑOR CONSUL COLOMBIANO: Según el artículo 259 del C. de P.C. el Señor Cónsul debe autenticar la última precedente autenticación.

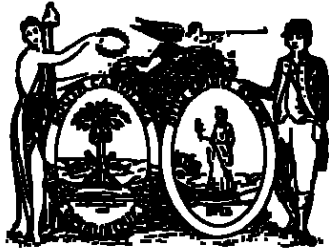


Office of the Secretary of State

The Honorable Jim Miles

1205 FENDLETON STREET, SUITE 506
COLUMBIA, SC 29201

Spencer Hewitt, Director
(803) 734-2119



P. O. BOX 11350
COLUMBIA, SC 29211

Patricia Hamby, Administrative Assistant
(803) 734-2512

Apostille

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

Country: United States of America

This public document has been signed by DORIS H. GRIGGS, NOTARY PUBLIC FOR THE STATE OF SOUTH CAROLINA, bears the seal / stamp of DORIS H. GRIGGS, NOTARY PUBLIC FOR THE STATE OF SOUTH CAROLINA

Certified

At Columbia, South Carolina

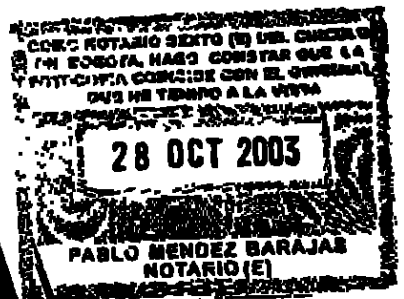
Thursday, June 14, 2001

by the Secretary of the State of South Carolina

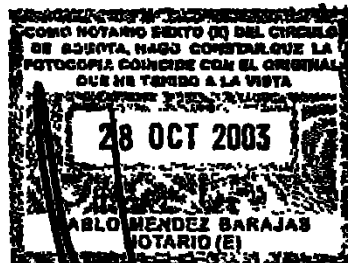
N ° 12960



www.scsos.com



Jim Miles
Jim Miles, Secretary of State



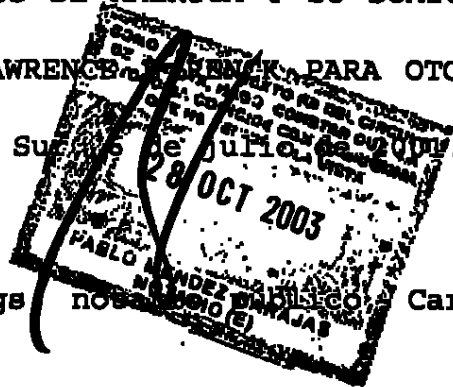
Eduardo Calado H.
Eduardo Calado Higuera
TRADUCTOR OFICIAL
ESPAÑOL - ESPAÑOL
Res. 541 Febrero de 1997

TRADUCCIÓN OFICIAL NÚMERO 081/2001 REALIZADA POR EDUARDO CALADO NOGUERA, TRADUCTOR OFICIAL APROBADO POR RESOLUCIÓN 541 DEL 27 DE FEBRERO DE 1976 Y DEBIDAMENTE INSCRITO ANTE EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA, DE LOS SELLOS Y AUTENTICACIONES QUE APARECEN EN EL DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN, RATIFICACIÓN Y PODER OTORGADO POR SONOCO DEVELOPMENT INC, DOMICILIADA EN NORTH SECOND STREET, HARTSVILLE, SOUTH CAROLINA 29550, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA POR EL CUAL RATIFICAN LA SOLICITUD DE PATENTE NÚMERO 01024310, PRESENTADA POR EL DOCTOR EMILIO FERRERO ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, COLOMBIA EL DIA 27 DE MARZO DE 2001, QUE IGUALMENTE OTORGA PODER A LOS DOCTORES EMILIO FERRERO, TPA 31929, GONZALO PERDOMO, TPA 831, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, TPA 23555 Y GERMÁN CAVELIER, TPA 832. Dado y firmado hoy 6 de junio del 2001 en Hartsville, Carolina del Sur, 29550. Angeles. Firmado: Lawrence E. Renck.

CERTIFICADO NOTARIAL EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL, DE FECHA 6 DE JUNIO DE 2001 PARA CERTIFICAR LA COMPARECENCIA DE LAWRENCE E RENCK, PARA FIRMAR ESTE DOCUMENTO A NOMBRE DE SONOCO DEVELOPMENT INC, LA EXISTENCIA LEGAL DE ESTA COMPAÑÍA DE ACUERDO CON LAS LEYES DE CAROLINA DEL SUR, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA Y SU DOMICILIO, ASÍ COMO LA CAPACIDAD DEL SEÑOR LAWRENCE E RENCK PARA OTORGAR ESTE PODER. Hartsville, Carolina del Sur.

Firmado: Doris H. Griggs

Sello realizado: Doris H. Griggs Carolina del Sur.



ESTADO DE CAROLINA DEL SUR

OFICINA DEL SECRETARIO DE ESTADO

EL HONORABLE JIM MILES

1205 PENDLETON STREET, SUITE 506

COLUMBIA, SC 29201

P.O. BOX 11350

COLUMBIA, SC 29211

PATRICIA HAMBY, ASISTENTE ADMINISTRATIVA

APOSTILLA:

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. Estados Unidos de América

Este documento público

2. ha sido firmado por DORIS H. GRIGGS

3. quien actúa en su calidad de NOTARIO PÚBLICO, ESTADO DE
CAROLINA DEL SUR

4. lleva el sello de DORIS H. GRIGGS, NOTARIO PÚBLICO, ESTADO
DE CAROLINA DEL SUR

CERTIFICADO

5. en Columbia, Carolina del Sur

6. el jueves 14 de junio de 2001

7. por el Secretario de estado de Carolina del Sur

8. Número 12960

9. Sello:

Sello redondo impreso con letras doradas.

10. Firma: Jim Miles, secretario de estado

WWW.SCSOS.COM

COLO-12500-801-002-2

WPCL002G. ID 2460

Bogotá, 3 de julio de 2001.



Eduardo Calado
Eduardo Cuadrado Noguera
"TRADUCTOR OFICIAL"
INGLÉS - ESPAÑOL
Em. 541 Febrero de 1991

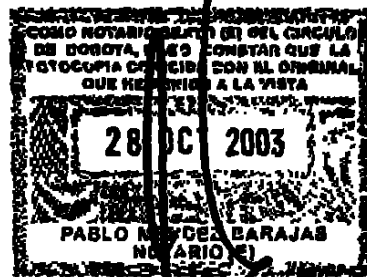
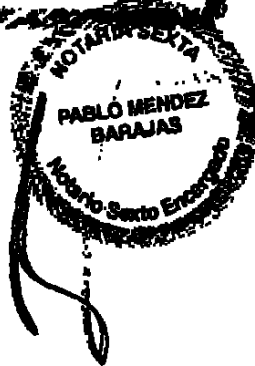
COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTAFE DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) ANTERIOR(ES) FIRMA(S) PUESTA(S) POR

Pablo Menendez Barajas

En (Ciudad) Bogotá, D.C. (No. (S))

Es (CON) / AUTENTICA(S)

SANTAFE DE BOGOTA, 04 JUL 2001



8

COMPOSICION PARA MOLDEAR PARTES CON PAREDES DELGADAS, Y
TUBO PARA APRETAR MOLDEADO POR INYECCIÓN HECHO DE ESTA.

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se relaciona con composiciones de polímeros para moldear partes con paredes delgadas, y particularmente para moldear por inyección tales partes. La invención también se relaciona con tubos para apretar hechos por moldeo por inyección.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los tubos para apretar hechos de termoplástico son comúnmente usados como contenedores y dispersadores de diversas sustancias para desde calafateadores a productos de alimentos para la salud y auxiliares de belleza. La mayoría de los tubos para apretar corrientemente en el mercado están hechos por medio de moldear por inyección la porción de cabeza del tubo que define la boquilla u orificio desde la cual los contenidos son dispensados, separadamente extruir la porción de cuerpo tubular del tubo, y luego unir las porciones de cabeza y cuerpo juntas por un proceso adecuado tal como pegado por fusión

o soldado. Por economía y otras razones, sería ventajoso moldear por inyección el tubo completo como una sola parte integral.

El moldeo por inyección de los tubos para apretar, sin embargo, posee un número de retos. El tubo debe ser suave y plegable de modo que pueda ser fácilmente comprimible con la mano para dispensar los contenidos, y por lo tanto la pared del tubo debe ser relativamente delgada y el módulo del material termoplástico debe ser relativamente bajo. La pared delgada, acoplada con la longitud sustancial requerida de algunos tipos de tubos de apriete, puede resultar en una proporción grande de longitud a espesor para el tubo (por ejemplo, mayor a 250, o aun mayor a 400). La proporción grande de longitud a espesor hace el moldeo difícil por que la composición para moldeo es resistente a ser forzada por el pasaje largo y delgado para moldeo; las presiones altas de inyección deben ser usadas, y la composición para moldear debe tener una baja viscosidad. Aún con una composición para moldeo de baja viscosidad, el requisito de alta presión de inyección puede causar que el núcleo del molde de deflecte hacia un lado, particularmente si el corazón o el núcleo está soportado solamente por un extremo como

es el caso cuando se moldea un tubo que va a tener un extremo de cabeza cerrado. Tales deflexiones del núcleo, si son lo suficientemente grandes pueden llevar a unas variaciones de espesor de pared inaceptablemente altas en el tubo final.

Las poliolefinas tales como los polietilenos de baja densidad que están disponibles son lo suficientemente suaves para hacer un tubo de compresión fácilmente compresible, pero el tubo también debe ser resistente a la ruptura cuando se comprime. El polietileno es adecuado para resistir rupturas por esfuerzos ambientales cuando es dispuesto a cierto tipo de sustancias, particularmente muchos productos de salud y belleza, y por lo tanto no puede ser usado como único ingrediente en una composición de moldeo para tubos de apriete que van a contener tales productos. La resistencia al desgarre es también un requerimiento importante para los tubos de apriete.

La Patente estadounidense No. 6,124,008 describe una composición para el moldeo por inyección de los tubos de apriete que se puede decir mejora sustancialmente la resistencia a la ruptura por esfuerzo ambiental (ESCR) de los tubos. La composición comprende un primer copolímero

etileno/C₄ a C₅ olefina tal como un copolímero de etileno lineal de baja densidad/buteno, mezclado con un segundo copolímero de etileno/con olefina de 6 a 10 carbonos tal como un copolímero lineal de baja densidad de etileno/octeno. El índice de fusión (MI) del primer componente se da al rededor de 10 a 20 g/10 minutos, y el MI del segundo componente se da entre cerca de 4 a 8 g/10 minutos. Se cree que tal composición no sería adecuada para moldeo por inyección de los tubos de apriete que tengan una proporción muy alta de longitud a espesor (por ejemplo mayor a 250) y un espesor de pared sustancialmente uniforme (por ejemplo, uniforme hasta dentro de más o menos 0,005 pulgadas) alrededor de la circunferencia y a lo largo de la longitud del tubo, particularmente en el caso de tubos de extremo cerrado moldeados con el núcleo de moldeo soportado por un solo extremo, donde el núcleo es especialmente susceptible a ser deflectado por las altas presiones de inyección requeridas.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención fue desarrollada particularmente para dirigir los requerimientos

demandados y las restricciones asociadas con el moldeo por inyección de tubos de apriete, y especialmente tubos de apriete de extremo cerrado, que tienen una proporción alta de longitud a espesor (mayor a 250). Algunas modalidades de la invención son adecuadas para contener productos para la salud y belleza que tienden a causar una ruptura por esfuerzos ambientales.

Aunque la invención resultó del esfuerzo para resolver los problemas particulares relacionados con moldeo por inyección de tubos de apriete de extremo cerrado y de alta proporción de longitud a espesor, en cuanto a sustancias que inducen ruptura por esfuerzo, por lo menos algunas de las modalidades de la invención también pueden ser aplicadas a moldeo por inyección de tubos de apriete que no son cerrados en el extremo y/o que tengan proporciones de longitud a espesor menor a 250; La invención también puede ser aplicada a tubos de apriete que no tienen el propósito de contener sustancias inductoras de ruptura por esfuerzo.

De acuerdo con la invención, una composición de moldeo para moldear por inyección partes de pared delgadas flexibles tales como tubos de apriete comprende

una mezcla de componentes múltiples de polímero seleccionados de forma que la composición resultante tenga un alto índice de fusión para facilidad de flujo en el molde y tal que la composición produzca una parte que tenga un módulo de elasticidad relativamente bajo (menos a 50,000 psi, más preferiblemente menor a 40,000 psi y todavía más preferible menor a 30,000 psi) y que tenga una resistencia al desgarre adecuada (por lo menos cerca de 45 libras/pulgada, más preferiblemente por lo menos cerca de 65 libras/pulgada). En una modalidad, la composición comprende cerca de 65 a 95% en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor a cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos, y cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tenga un índice de fusión alto mayor de cerca de 800 g/10 minutos, el índice alto de fusión del polipropileno se logra por degradación de peroxido del polipropileno durante el proceso de fusión. El polietileno de baja densidad ventajosamente tiene una densidad menor a 0,92 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos. El polipropileno ventajosamente tiene un índice de fusión que excede 1,00 g/10 minutos, y deseablemente tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

Unidades $\neq$ SI

X

En una modalidad preferida, el componente de polietileno de baja densidad comprende cerca de 80% en peso y el componente de polipropileno comprende cerca de 20% en peso de la composición. La composición tiene una viscosidad baja de modo que fluyen relativamente fácil durante el moldeo por inyección. El componente de polietileno de baja densidad imparte la suavidad y flexibilidad a la parte moldeada. El componente de polipropileno promueve la resistencia a la ruptura por esfuerzos ambientales de la parte.

Ventajosamente, la composición descrita anteriormente puede comprender adicionalmente una resina de metaloceno que tiene una densidad menor que cerca de 0,915 g/cc para promover la resistencia al desgarre de una parte moldeada. La composición comprende cerca de 50 a 80% en peso de polietileno de baja densidad, cerca de 5 a 35% de polipropileno, y cerca de 5 a 30% de resina de metaloceno. Una modalidad preferida comprende cerca de 55 a 60% del polietileno de baja densidad, cerca de 20 a 30% de polipropileno, y cerca de 10 a 25% de metaloceno. Cualquiera de las resinas de metaloceno conocidas generalmente como plastómeros de poliolefina (POP) que

tengan una densidad menor que cerca de 0,915 g/cc pueden ser usadas.

De acuerdo con otra modalidad de la invención, una composición para moldear partes con paredes delgadas comprende cerca de 50 a 90% en peso de polietileno de baja densidad que tenga una densidad menor a cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos, cerca de 5 a 35% en peso de polipropileno que tenga un índice de fusión alto mayor acerca de 800 g/10 minutos, el índice de fusión alta es logrado por degradación de peroxido del polipropileno, y cerca de 5 a 15% en peso de un polímero de temperatura de transición al vidrio baja (T_g) y de bajo peso molecular que es miscible y compatible con el polietileno de baja densidad y el polipropileno para promover el flujo de la composición de moldeo en el molde. El T_g del polímero promotor de flujo ventajosamente está entre -20 a -40°C, más preferiblemente entre -25 a -35°C, y todavía más preferiblemente alrededor de -30°C. Ventajosamente, la resina promotora de flujo puede comprender un caucho de etileno-propileno.

Para Mejorar la resistencia al desgarre de una parte moldeada, la composición en otra modalidad de la invención comprende cerca de 45 a 80% en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor acerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos, alrededor de 10 a 30% en peso de polipropileno que tiene un índice alto de fusión mayor acerca de 800 g/10 minutos, el índice alto de fusión es logrado por degradación de peróxido del polipropileno, cerca de 5 a 15% en peso de caucho de etileno-propileno, y cerca de 5 a 15% en peso de resina de metaloceno que tenga una densidad menor que cerca de 0,915 g/cc. La resina de metaloceno así se ha encontrado que promueve significativamente la resistencia al desgarre de las partes moldeadas por inyección de paredes delgadas. En una modalidad preferida, la composición comprende cerca de 55 por ciento en peso del componente de polietileno de baja densidad, cerca de 25 por ciento en peso del componente polipropileno, cerca de 10 por ciento en peso del componente de caucho de etileno-propileno, y cerca de 10 por ciento de la resina de metaloceno.

/+

Cualquiera de las composiciones de acuerdo con la invención puede también incluir otros aditivos tales como pigmentos o colorantes, agentes promotores del deslizamiento, u otros ingredientes para impartir ciertas propiedades deseadas.

La invención también puede involucrar tubos de apriete moldeados por inyección de una sola pieza formados a partir de las composiciones descritas anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

Teniendo así descrita la invención en términos generales, se hace referencia ahora a los dibujos adjuntos, que no necesariamente están dibujados a escala, y en donde:

LA FIGURA 1 muestra un tubo de apriete moldeado por inyección de acuerdo con una modalidad de la invención; y

LA FIGURA 2 es una vista en sección transversal del tubo de apriete tomado por la línea 2-2 de la FIGUR 1.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Las presentes invenciones serán ahora descritas mucho más detalladamente de aquí en adelante con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales algunas pero no todas las modalidades de la invención se han mostrado. De hecho, estas invenciones pueden ser desarrolladas en muchas formas diferentes y no deben tomarse como limitativo a las modalidades mencionadas aquí; en vez de eso, estas modalidades se suministran de modo que la descripción satisface en los requerimientos legales aplicables. Números similares se refieren a elementos similares durante toda la descripción.

La figura 1 muestra un tubo de apriete moldeado por inyección 10 de acuerdo con una modalidad de la invención, ilustrado en un estado en el cual el tubo es eyectado del aparato de moldeo. La figura 2 muestra una vista en sección transversal axial del tubo. El tubo incluye una porción de cuerpo tubular 12 que está abierta por un extremo 14. El tubo incluye adicionalmente una porción de cabeza 16 unida al extremo opuesto de la porción de cuerpo 12. La porción de cabeza 16 en la modalidad ilustrada define una punta o boquilla 18 hueca generalmente cónica por la cual los contenidos del tubo de apriete pueden ser dispensados. El tubo sería llenado

por el extremo abierto 14, y luego el extremo abierto sería sellado o cerrado de cualquier manera adecuada. El extremo de la boquilla 18 está cerrado en la modalidad ilustrada; una porción de extremo de la boquilla se cortaría para permitir que los contenidos sean dispensados. La boquilla 18 es moldeada para tener por lo menos un borde en forma de anillo 20 para enganchar una tapa de ajuste rápido (no mostrada) para volver a cerrar el tubo después de su uso. La invención no está limitada a tubos de apriete de tipos mostrados en las figuras 1 y 2. Así, un tubo de apriete de acuerdo con la invención podría incluir una porción de cabeza que defina una rosca externa para enganchar una tapa con rosca, o que tiene otras características para enganchar otros tipos de cierre. Adicionalmente o alternativamente, la porción de cabeza podría ser moldeada para incluir una abertura en ella.

Los tubos de apriete generalmente deben tener paredes relativamente delgadas para ser lo suficientemente plegable para ser fácilmente comprimido por la mano. Así, el espesor de pared generalmente no debe ser mayor acerca de 0,040 pulgadas (alrededor de 1 mm), y preferiblemente debe estar entre cerca de 0,015 a

cerca de 0,035 pulgadas (alrededor de 0,35 a 0,9 mm). Para algunos tipos de productos, la longitud del tubo de apriete debe ser relativamente larga; por ejemplo, los calafateadores son empacados típicamente en tubos de apriete que tienen hasta o cerca de 10 pulgadas en longitud. De acuerdo a lo anterior, la proporción de longitud a pared de espesor resultante puede volverse bastante alta. Cuando los tubos de apriete moldeados por inyección tienen una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250, se hace difícil con composiciones de moldeo existentes para lograr un flujo apropiado de la composición de moldeo de modo que la composición llene completamente las áreas del molde.

Operaciones de moldeo por inyección complicadas, un tubo de apriete de extremo cerrado tal como el tubo 10 mostrado en las FIGURAS 1 y 2 debe ser moldeado en un aparato de moldeo por inyección en el cual el núcleo del molde (por ejemplo, la parte que define el contorno de las superficies interiores de la porción de cuerpo y la porción de cabeza del tubo de apriete) está soportado solo por un extremo; en particular, el núcleo está soportado por el extremo correspondiente al extremo abierto 14 del tubo de apriete, pero el extremo opuesto

no puede ser soportado por que la porción de cabeza 16 está cerrada. El núcleo así es soportado de una manera de cantilever o de palanca, y por lo tanto es más susceptible de deflectarse como resultado de la presión de inyección relativa al núcleo soportado por ambos extremos.

Adicionalmente, como se ha notado, el tubo terminado deseablemente debe ser suave y plegable, no debe tener tendencia a la ruptura cuando se oprime plano, y debe tener una resistencia adecuada al desgarre. Para tubos que contendrán sustancias inductoras de rupturas por esfuerzos conocidas, los tubos no deben estar dispuestos a rupturas por esfuerzos ambientales cuando son llenados con estas sustancias.

En general, para facilitar el flujo de la composición de moldeo en el molde, particularmente con proporciones de longitud a espesor mayores a 250, la composición de moldeo debe tener una viscosidad baja. Y por lo tanto un peso molecular bajo. Sin embargo, las composiciones con peso molecular bajo tienden a tener una resistencia a la ruptura por esfuerzos pobre.

Las composiciones para moldeo y los tubos de apriete de la presente invención permiten que estos requerimientos altos y restricciones se cumplan. Las composiciones son particularmente adecuadas para moldear por inyección tubos con proporciones de longitud a espesor mayores a 250 y con espesores de paredes altamente uniformes, aún cuando han sido moldeados con un núcleo de molde soportado en cantilever.

Una primera serie de ensayos fue conducida usando diversas composiciones para tubos de apriete moldeados por inyección como sustancialmente se muestran en las FIGURAS 1 y 2. Los tubos tenían una longitud de 9.5 pulgadas (cerca de 240 mm), y el diámetro de la porción del cuerpo tubular de cada tubo promediaba cerca de 1,5 pulgadas (cerca de 38 mm); la porción de cuerpo era ligeramente ahusada desde el extremo abierto hacia la porción de cabeza para facilitar la eyección de aire del tubo desde el núcleo del molde. Las diversas composiciones usadas se dan en la tabla 1 abajo. Todos los porcentajes están en base de peso y son aproximados.

Tabla 1: Composiciones de Moldeo Ensayados en las Primeras Series

[illegible]

El LDPE 509 de ExxonMobil es un homopolímero de polietileno de baja densidad que tiene un índice de fusión de 70 g/10 minutos y una densidad de 0,913 g/cc. El polipropileno 3546G de ExxonMobil tiene una densidad de 0,90G /cc y un índice de fusión de 1,200 g/10 minutos; el peróxido es agregado para controlar la reología del polímero durante el proceso de fusión. El peróxido causa la degradación del polipropileno durante el proceso de fusión de modo que un índice de fusión muy alto se logra. La aplicación típica del polipropileno 3546G es en la producción de telas no tejidas sopladas fundidas.

El ENGADE® 8407 DE dUPONT Dow Elastomers es un elastómero de metalloceno que tiene un índice de fusión de 30 g/10 minutos y una densidad de 0,870 g/cc. VESTOPLAST® 703 de De Gussa AG de Marl, Alemania, es un terpolímero de etileno amorfo de bajo peso molecular ($M_n = 7,300$ g/mol, $M_w = 34,000$ g/mol), propileno y 1-buteno que tienen una densidad de 0,87 g/cc y una viscosidad de fusión de 190°C de $2,700 \pm 700$ mPa-s, y tiene una temperatura de transición al vidrio T_g de -28°C. El VESTOPLAST® también se refiere aquí como caucho de etileno-propileno (EPR). El VESTOPLAST® es típicamente

usado como adhesivo por fusión en caliente para aplicaciones de no tejidos e higiénicos papel y empaque, trabajos en madera, aplicaciones en textiles, tapetes preformados para automóviles, y otros usos adhesivos. EXACT 2M101 es un plastómero de metaloceno que tiene un índice de fusión de 30 g/10 minutos y una densidad de 0,88 g/cc. EXACT 0230 es un plastómero de metaloceno que tiene un índice de fusión de 30 g/10 minutos y una densidad de 0,902 g/cc. AFFINITY EG8185 es un plastómero de metaloceno que tiene un índice de fusión de 30 g/10 minutos y una densidad de 0,885 g/cc.

Las diversas composiciones fueron inyectadas en el molde a una temperatura de 575 a 600°F a una presión de inyección de cerca de 7,000 psi, con el molde a una temperatura de alrededor de 75°F. El molde definió un espesor nominal de pared del tubo de cerca de 0,035 pulgadas cerca de la porción de cabeza del tubo, ahusándose hasta cerca de 0,030 pulgadas en el extremo abierto del tubo. Las muestras de tubo para cada composición fueron medidas para determinar los espesores de pared mínimos de las partes más delgadas del tubo. Adicionalmente, el módulo, la resistencia al desgarre, y la resistencia a la ruptura por esfuerzo fueron medidas

Unidades

para la mayoría de las muestras. La tabla II abajo mostró los resultados de estos ensayos

Tabla II: Resultados de Ensayo de las Primeras Series

Muestra	Espesor Mínimo de Pared (pulgada)	Resistencia a la Ruptura por Esfuerzo (horas)	Módulo (psi)	Resistencia al Desgarre (libras/pulgadas)
A	0,026	< 1	30,000	64
B	0,026	< 1	N. D.	72
C	0,033	< 1	18,400	49
D	0,031	< 1	27,000	22
E	0,027	< 1	N. D.	79
F	0,027	< 115	36,000	70
G	0,027	> 1050*	26,000	80
H	0,032	< 64	27,500	62
I	0,033	< 740	33,000	48
J	0,024	< 1	N.D.	N.D.
K	0,029	< 1	31,000	N.D.
L	0,027	< 1	28,000	N.D.

N.D. = no determinado.

*El ensayo a la ruptura por esfuerzo de este espécimen todavía se está haciendo en el momento de que la presente solicitud fue presentada; a partir de la presentación, el espécimen había acumulado un tiempo total sin presentar rupturas por esfuerzo como se indica en la tabla.

Unidadar

El módulo del tubo no debería exceder de cerca de 50,000 psi, más preferiblemente no debería exceder de cerca de 40,000 psi y mucho más preferiblemente no debería exceder cerca de 30,000 psi. La resistencia al desgarre debería ser de por lo menos cerca de 45 libras/pulgada, y más preferiblemente por lo menos cerca de 65 libras/pulgada. Idealmente, el tubo no debe romperse por esfuerzo en ningún momento. El espesor de pared mínima preferiblemente no debería desviarse más de 0,005 pulgadas del espesor nominal, el espesor de pared mínimo tiende a ocurrir cerca del extremo de cabeza del tubo, en donde el espesor nominal propuesto está de cerca de 0,034 pulgadas.

Los resultados en la tabla II indican que las composiciones C, D, H, I, y K proporcionaron tubos cuyos espesores de pared mínimo no se desviaron más de 0,005 pulgadas del nominal. Sin embargo, las composiciones C, D, H y K tenían una resistencia a la ruptura por esfuerzos muy pobre; la composición D también tenía una resistencia al desgarre pobre. La composición I logró una resistencia a la ruptura por esfuerzo considerablemente mejor que las otras (todavía estaba por debajo de lo deseado), la resistencia al desgarre fue adecuada, y el

Unidades

módulo fue lo suficientemente bajo para producir un tubo deseablemente suave. La composición G logró la mejor resistencia a la ruptura por esfuerzo de todos los ensayados; y también logró la resistencia al desgarre más grande de las composiciones ensayadas, y tenía un módulo bajo que proporcionaba suavidad. Aunque el espesor de pared se desviaba cerca de 0,07 pulgadas de la nominal, se confirmó en ensayos subsecuentes que usando un núcleo de molde de un acero de módulo muy alto podría reducirse sustancialmente la deflexión del núcleo y por lo tanto la desviación del espesor de pared. Así, aunque la desviación del espesor de pared es un parámetro importante, está puede llevarse a estar dentro de límites aceptables usando un núcleo del molde de alto módulo. Tomando estos factores en cuenta, la composición G logró los mejores resultados para un tubo que requiere una buena resistencia a la ruptura por esfuerzo.

Para tubos de apriete que contienen sustancia que no inducen la ruptura por esfuerzo ambiental, la resistencia a la ruptura por esfuerzo no es un parámetro particularmente importante. En tales casos, las composiciones C, H, I, y K pueden proporcionar tubos aceptables sin usar un núcleo de alto módulo; usando un

núcleo de alto módulo, se cree que las composiciones A, B, C, E, F, G, H, I, K, y L deben proporcionar tubos que tengan una resistencia al desgarre adecuada y un módulo suficientemente bajo.

Una segunda serie de ensayos fue conducida para investigar adicionalmente el efecto de la composición sobre las propiedades del tubo y la deflexión del núcleo del molde. Las composiciones de moldeo que fueron ensayadas se dan en la tabla 3 enseguida:

Tabla III: Composiciones de Moldeo Ensayadas en las Segundas Series

Componente	A'	B'	C'	D'	E'	F'
LDP 509	27,5%	55%	55%		60%	55%
Voridian LDPE 812A	27,5%			55%		
PP 3546G	25,5%	25%	25%	25%	30%	25%
ENGAGE® 8409 Metaloceno	10%	10%	10%	10%	10%	10%
VESTOPLAST® 703 caucho de etileno propileno	10%	10%	10%	10%		10%

El Voridian 812A LDPE DE Eastman Chemical Company tiene un índice de fusión de 200 g/10 minutos y una densidad de 0,909 g/cc.

Todas las composiciones excepto B' fueron moldeadas con una base de núcleo de molde de alto módulo y una basada de núcleo de molde de alto módulo, obtenida de Smart Mould International Ltd LLC de Traverse City, Michigan; el material de los componentes de núcleo de alto módulo se dice que tiene un módulo Young de cerca de 89,000 (ksi) (más de 3 veces aquel de los núcleos de molde de acero convencionales). La composición B' fue moldeada con una basada de Be-Cu de módulo más bajo montado sobre la base del núcleo de molde de alto módulo. Los resultados del ensayo se dan en la tabla IV enseguida:

Tabla IV: Resultados del Ensayo de las Segundas Series

Muestra	Resistencia a la ruptura por esfuerzo (h)	Módulo (psi)	Resistencia al Desgarre (lb/in)	Deflexión del Núcleo (in)
A'	<4	33,000	68	0,00159
B'	>50*	32,000	75	0,00325
C'	>50*	26,000	61	0,00103
D'	>50*	33,800	78	0,00124
E'	>50*	37,700	63	0,00178
F'	>50*	24,700	53	0.00165

Unidades

El ensayo de ruptura por esfuerzo del espécimen todavía se estaba llevando a cabo en el momento en que la presente solicitud fue presentada; a partir de la presentación, el espécimen había acumulado un tiempo total sin ruptura con esfuerzo como se indica en la tabla.

Todas las composiciones lograron módulos aceptables y resistencia al desgarre aceptable. Con el uso de base y la basada del núcleo de molde de alto módulo, las deflexiones del núcleo fueron mantenidas en menos de 0,002 pulgadas, llevando a tubos con un espesor de pared altamente uniforme. Aún la configuración de ensayo que emplea la basada de bajo módulo (composición B') logró una deflexión del núcleo relativamente baja.

Con base en la anterior serie de ensayos, se cree que una composición para moldeo por inyección adecuada para algunas aplicaciones puede comprender cerca de 65 acerca de 95% en peso de LDPE que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc (más preferiblemente menor a cerca de 0,92 g/cc) y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos (más preferiblemente por lo menos cerca de 65 g/10 minutos), y cerca de 5 a 35%

en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor acerca de 800 g/10 minutos (más preferiblemente de por lo menos cerca de 1,000 g/10 minutos, y todavía más preferible cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos), en donde el índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión.

Sin embargo, una composición más preferida puede comprender adicionalmente una resina de metaloceno que tiene una densidad menor que de cerca de 0,915 g/cc para promover la resistencia al desgarre de una parte moldeada, en donde la composición comprende cerca de 50 a 80% en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 5 a 35% en peso de polipropileno, y cerca de 5 a 30% en peso de resina de metaloceno. La resina de metaloceno más preferiblemente debe tener una densidad menor acerca de 0,90 g/cc. *cm³*

Otra composición adecuada para algunas aplicaciones puede comprender cerca de 50 a 90% en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc (más preferiblemente menor de cerca de 0,92 g/cc) y un índice de fusión de por lo

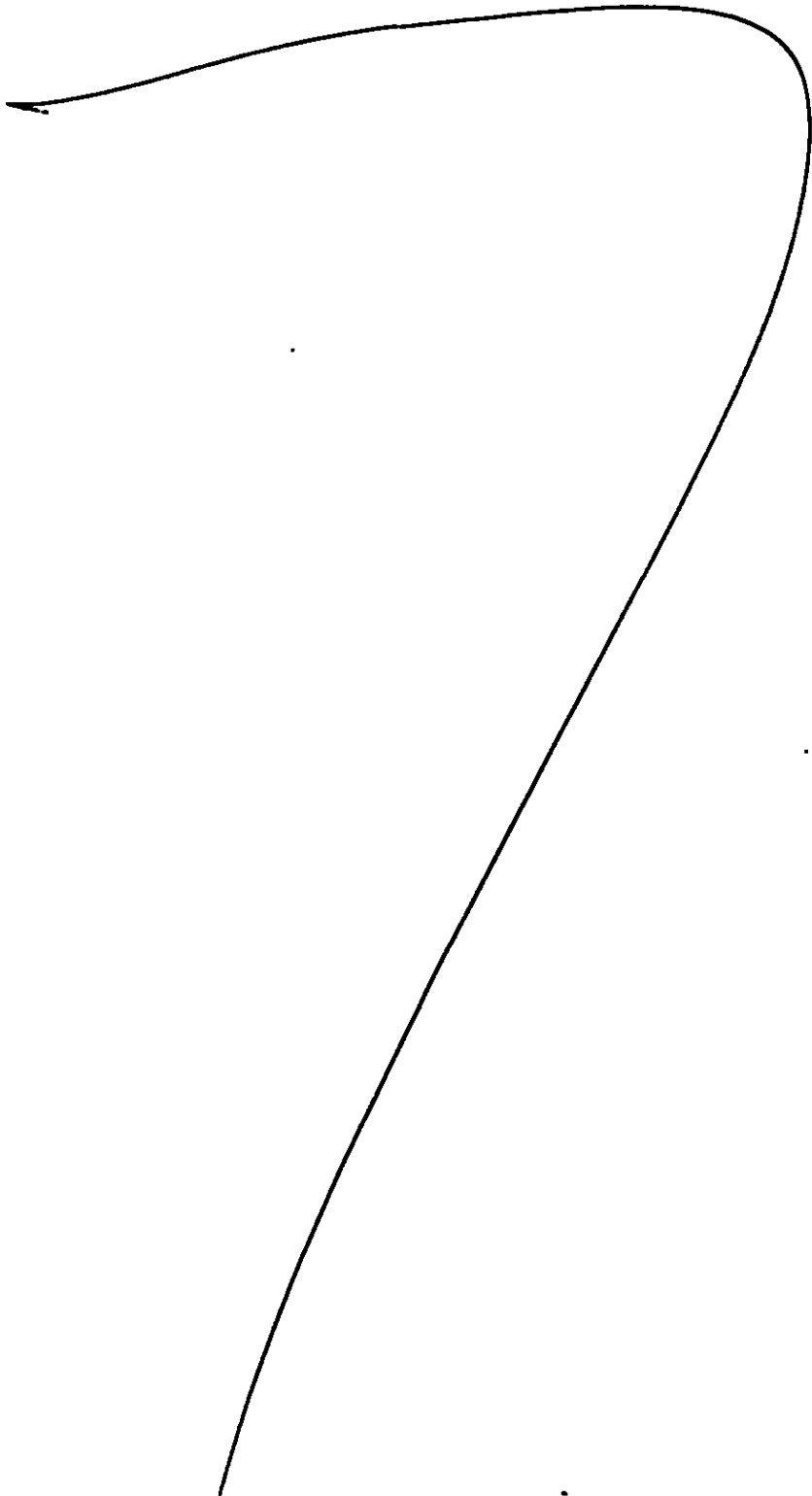
menos cerca de 50 g/10 minutos) más preferiblemente por lo menos cerca de 65 g/10 minutos), cerca de 5 a 35% en peso de polipropileno que tiene un índice alto de fusión mayor acerca de 800 g/10 minutos (más preferiblemente por lo menos cerca de 1,000 g/10 minutos, y todavía más preferible cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos) logrado por degradación de peróxido de polipropileno, y cerca de 5 a 15% en peso de un polímero que tiene una temperatura de transición al vidrio de cerca de -20 acerca de 40°C para promover el flujo de la composición en el molde. Como se nota, el caucho de etileno-propileno ejemplifica un polímero promotor de flujo adecuado, pero es esperado que otros polímeros (que incluye monómeros simples, comonomeros, terpolimeros, etc. Y si son de estructura aleatoria o de bloque) que tengan una temperatura de transición al vidrio que caiga dentro de este rango serían promotores de flujo de la composición durante el moldeo, aunque quizás no tan efectivamente como el caucho de etileno-propileno.

Todavía otra composición para moldeo adecuada para moldear por inyección los tubos de apriete puede comprender cerca de 45 a 80% en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor acerca de

0,925 g/cc) (más preferiblemente menor de cerca de 0,92 g/cc) y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos (más preferiblemente cerca de 65 g/10 minutos), cerca de 10 a 30% en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor acerca de 800 g/10 minutos (más preferiblemente por lo menos cerca de 1,000 g/10 minutos, y todavía más preferiblemente cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos) lograda por degradación de peróxido del polipropileno, cerca de 5 a 15 por ciento en peso de caucho de etileno-propileno, y cerca de 5 a 15 por ciento en peso de resina de metaloceno que tiene una densidad menor a cerca de 0,915 g/cc.

Muchas modificaciones y otras modalidades de las invenciones establecidas aquí pueden venir a la mente de aquellos versados en la técnica para los cuales estas invenciones pertenecen que tengan el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que las invenciones no deben ser limitadas a las modalidades específicas descritas y que modificaciones y otras modalidades que tienen el propósito de ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque términos específicos son empleados aquí, ellos

son usados en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con propósitos de limitación.



REIVINDICACIONES

1. Una composición para moldear partes flexibles con paredes delgadas, comprende una mezcla de:

cerca de 65 a 95 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos; y

cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice alto de fusión mayor de cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión.

2. La composición de la reivindicación 1, en donde el polietileno de baja densidad tiene una densidad menor de cerca de 0,920 g/cc.

3. La composición de la reivindicación 1, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

4. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición comprende cerca de 80 por ciento en peso del

polietileno de baja densidad y cerca de 20 por ciento en peso del polipropileno.

5. La composición de la reivindicación 1, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor a 1,000 g/10 minutos.

6. La composición de la reivindicación 1, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca entre 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

7. La composición de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una resina de metaloceno que tiene una densidad menor de cerca de 0,915 g/cc para promover resistencia al desgarre de una parte moldeada, en donde la composición comprende cerca de 50 a 80 por ciento peso del polietileno de baja densidad, cerca de 5 a 35 por ciento de polipropileno, y cerca de 5 a 30 por ciento de la resina de metaloceno.

8. Una composición para moldear partes flexibles de pared delgada, comprende una mezcla de:

Cerca de 50 a 90 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de

f

0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

Cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor de cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión; y

Cerca de 5 a 15 por ciento en peso de un polímero promotor de flujo que es miscible y compatible con el polietileno de baja densidad y el polipropileno para promover el flujo de la composición de moldeo en el molde, el polímero tiene una temperatura de transición al vidrio de T_g de cerca de -20 a -40°C . /

10.01

9. La composición de la reivindicación 8, en donde el polímero promotor de flujo comprende caucho de etileno-propileno.

10. La composición de la reivindicación 8, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

11. La composición de la reivindicación 8, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor de 1,000 g/10 minutos.

12. La composición de la reivindicación 8, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

13. La composición de la reivindicación 8, en donde la composición comprende cerca de 70 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 20 por ciento en peso del polipropileno, y cerca de 10 por ciento en peso del polímero promotor de flujo.

14. Una composición para moldear partes flexibles de pared delgada, que comprenden una mezcla de:

cerca de 45 a 80 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor que cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

cerca de 10 a 30 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor que cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por

10

degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión;

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de caucho de etileno-propileno; y

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de resina de metaloceno que tiene una densidad menor que de cerca de 0,915 g/cc.

#3

15. La composición de la reivindicación 14, en donde el polietileno de baja densidad tiene una densidad menor que cerca de 0,920 g/cc.

16. La composición de la reivindicación 14, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

17. La composición de la reivindicación 14, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor que 1,000 g/10 minutos.

18. La composición de la reivindicación 14, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

7/

19. La composición de la reivindicación 14, en donde la composición comprende cerca de 60 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 20 por ciento en peso del polipropileno, cerca de 10 por ciento en peso del caucho de etileno-propileno, y cerca de 10 por ciento en peso de la resina de metaloceno.

20. Un tubo de apriete moldeado por inyección que comprende una estructura moldeada por inyección de una pieza que tiene una porción de cuerpo tubular y una porción de cabeza, dicha estructura está formada de una composición que comprende una mezcla de:

cerca de 65 a 95 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos; y

cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor de cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión.

f
SP

21. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 20, en donde el tubo tiene una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250.

22. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 20, en donde la composición comprende adicionalmente una resina de metaloceno que tiene una densidad menor que cerca de 0,915 g/cc para promover la resistencia al desgarre del tubo de apriete, en donde la composición comprende cerca de 50 a 90 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 5 a 35 por ciento en peso del polipropileno, y cerca de 5 a 15 por ciento de la resina de metaloceno.

23. Un tubo de apriete moldeado por inyección comprende una estructura moldeada por inyección de una sola pieza que tiene una porción de cuerpo tubular y una porción de cabeza, dicha estructura es formada de una composición que comprende una mezcla de:

cerca de 50 a 90 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor que cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor que cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión; y

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de un polímero promotor de flujo que es miscible y compatible con el polietileno de baja densidad y el polipropileno para promover el flujo de la composición de moldeo en el molde, el polímero tiene una temperatura de transición al vidrio T_g de cerca de -20 a -40°C .

24. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 23, en donde el tubo tiene una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250.

25. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 24, en donde el tubo tal como se moldeo tiene un extremo cerrado y un extremo opuesto abierto.

26. Un tubo de apriete moldeado por inyección que comprende una estructura moldeada por inyección de una sola pieza que tiene una porción de cuerpo tubular y una

porción de cabeza, dicha estructura está formada de una composición que comprende una mezcla de:

cerca de 45 a 80 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor que cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

cerca de 10 a 30 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor que cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión;

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de caucho de etileno-propileno; y

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de resina de metaloceno que tiene una densidad menor de cerca de 0,915 g/cc.

27. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el tubo tiene una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250.

28. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 27, en donde el tubo como ha sido moldeado tiene un extremo cerrado y un extremo abierto opuesto.

29. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el polietileno de baja densidad tiene una densidad menor que cerca de 0,920 g/cc.

30. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

31. El tubo de apriete moldeado por inyección de acuerdo con la reivindicación 26, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor a 1,00 g/10 minutos.

32. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

33. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde la composición comprende cerca de 55 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 25 por ciento en peso del polipropileno, cerca de 10 por ciento en peso del caucho

de etileno-propileno, y cerca de 10 por ciento en peso de la resina de metaloceno.

RESUMEN

Las composiciones para moldear por inyección tubos largos de pared delgada y de una sola pieza incluye polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor acerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos, y polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor acerca de 800 g/10 minutos, en donde el índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión.

Las composiciones también incluyen un polímero que es miscible y compatible con el polietileno de baja densidad y el polipropileno para promover el flujo de la composición de moldeo en el molde, el polímero tiene una temperatura de transición al vidrio T_g de cerca de -20 a -40°C, y /o una resina de metaloceno que tiene una densidad menor que cerca de 0,915 g/cc.

8

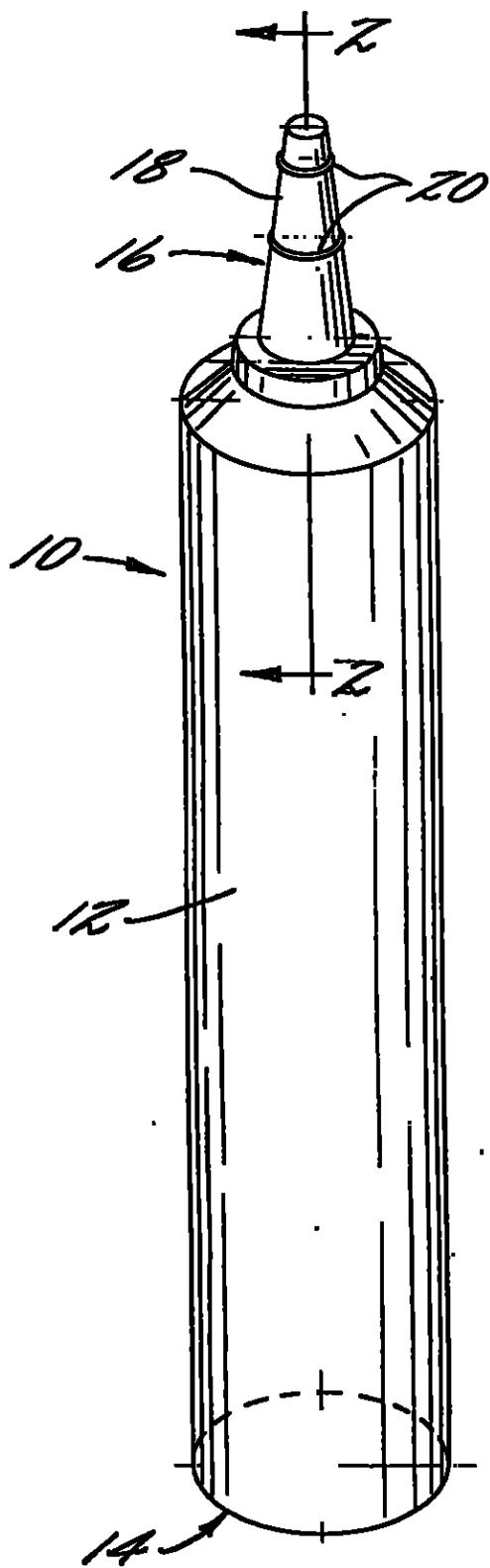


Fig. 1.

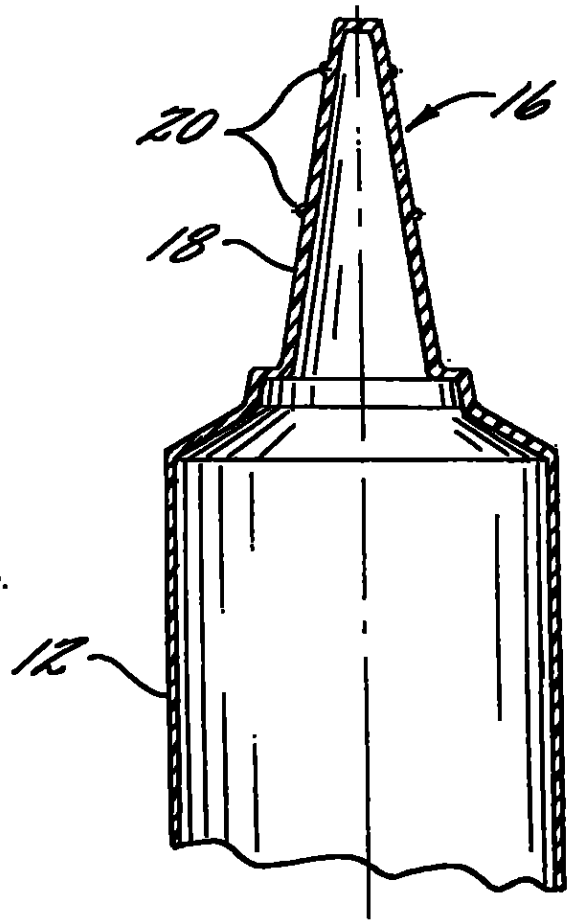


Fig. 2.

PA 1069727



UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

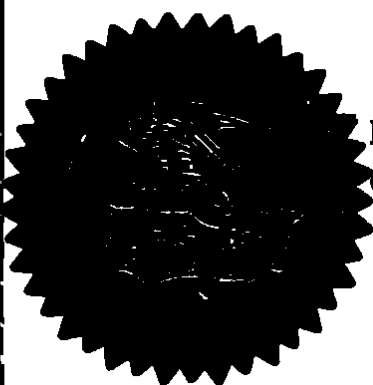
United States Patent and Trademark Office

September 25, 2003

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 10/285,261

FILING DATE: October 31, 2002



By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS

T. Wallace
T. WALLACE
Certifying Officer

31133 U.S. PRO
10/31/02

11-61-02 0285261 1103102

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL (Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.52(a))	Attorney Docket No. 31599/254915
	First Inventor or Application Identifier: Williams
	Title of Invention: COMPOSITION FOR MOLDING THIN-WALLED PARTS, AND INJECTION-MOLDED SQUEEZE TUBE MADE THEREOF
	Express Mail Label No. EL 913133288 US

ADDRESS TO: BOX PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, DC 20231

Transmitted herewith for filing in the United States Patent Office is a patent application for:

Inventors: Alan D. Williams
James Stevens
Jeremy Morin

Assignee of this invention is Sonoco Development, Inc.

1. ☒ The Filing Fee has been calculated as shown below:
2. ☐ Applicant claims Small Entity Status. See 37 CFR 1.27.

	No. Filed	No. Extra	Small Entity Rate Fee 0	Large Entity Rate Fee 1
BASIC FEE			\$0	\$740
TOTAL CLAIMS:	33 - 20 =	13	X 9 = \$0	x 18 = \$234
INDEP CLAIMS:	6 - 3 =	3	X 42 = \$0	x 84 = \$252
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS PRESENTED			+140 = \$	+280 = \$
*If the difference in Column 1 is less than zero, enter "0" in Column 2.			TOTAL \$	TOTAL \$ 1,226

The Commissioner is hereby authorized to credit overpayments or charge the following fees to Deposit Acct. No. 16-0605.

- a. ☒ Fees required under 37 CFR 1.16 (National filing fees).
- b. ☒ Fees required under 37 CFR 1.17 (National application processing fees).
- ☒ A check in the amount of \$ 1,226.00 for the filing fee is enclosed.
- ☐ The above filing fee will be paid along with Applicant(s) Response to the Notice to File Missing Parts.
3. ☒ Specification; Total Pages 21
4. ☒ 1 Sheets of Drawing(s) (35 USC 113)
5. ☐ Declaration and Power of Attorney; [Total Pages ____]
- a. ☐ Newly executed (original or copy)
- b. ☐ Copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
(for continuation/divisional with Box 18 completed)
- i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S) Signed statement attached deleting inventor(s) named in the prior application, see 37 CFR 1.63(d)(2) & 1.33(b).
6. ☐ Application Data Sheet. See 37 CFR 1.76

7. ☐ CD-ROM or CD-R in duplicate, large table or Computer Program (Appendix) 5/
8. Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission (if applicable, all necessary)
- a. ☐ Computer Readable Copy (CRF)
- b. ☐ Request for Transfer of Computer Readable Form of Sequence Listing under 37 CFR § 1.821(e) and MPEP 2422.05 (must be compliant with new rules)
- c. ☐ Specification Sequence Listing on:
- i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or
- ii. ☐ Paper (___ Pages)
- d. ☐ Statement verifying identity of above copies

ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

9. ☐ Assignment Papers (cover sheet & document(s) (including a check for the \$40.00 fee)
10. ☐ 37 CFR 3.73(b) Statement (when there is an assignee); ☐ Power of Attorney
11. ☐ English Translation Document (if applicable)
12. ☒ Information Disclosure Statement (IDS)/PTO-1449; 1 Copies of IDS Citations
13. ☐ Preliminary Amendment
14. ☒ Return Receipt Postcard (MPEP 503) (Should be specifically itemized)
15. ☐ Certified Copy of Priority Document(s) (if foreign priority is claimed)
- ☐ Foreign Priority is claimed as Application No. , filed
16. ☐ Nonpublication Request under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB35 or its equivalent.
17. ☐ Request for Early Publication Under 37 CFR § 1.219. Fee of \$300.00 is enclosed.
18. If a CONTINUING APPLICATION, check appropriate box and supply the requisite information below and in a preliminary amendment, or in an Application Data Sheet under 37 CFR 1.76:
- ☐ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation in Part (CIP)
- of prior Application No: ___; Filed

Prior Application Information: Examiner

Group/Art Unit:

For CONTINUATION or DIVISIONAL APPS only The entire disclosure of the prior application, from which an oath or declaration is supplied under Box 5b, is considered a part of the disclosure of the accompanying continuation or divisional application and is hereby incorporated by reference. The incorporation can only be relied upon when a portion has been inadvertently omitted from the submitted application parts

19. CORRESPONDENCE ADDRESS CUSTOMER NUMBER 00826

Signature:

Attorney/Agent of Record: Donald M. Hill, Jr.

Attorney/Agent Registration No. 40,646

Alston & Bird LLP

Bank of America Plaza

101 South Tryon Street, Suite 4000

Charlotte, NC 28280-4000

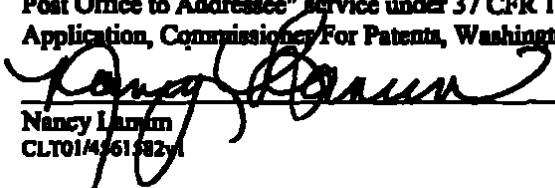
Tel Charlotte Office (704) 444-1000

Fax Charlotte Office (704) 444-1111

"Express Mail" mailing label number EL 913133288 US

Date of Deposit October 31, 2002

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box Patent Application, Commissioner For Patents, Washington, DC 20231.


Nancy Lamm
CLT01/4361582v1

COMPOSITION FOR MOLDING THIN-WALLED PARTS, AND INJECTION-MOLDED SQUEEZE TUBE MADE THEREOF

FIELD OF THE INVENTION

The invention relates to polymer compositions for molding thin-walled parts, and particularly for injection-molding such parts. The invention also relates to squeeze tubes made by injection molding.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Squeeze tubes made of thermoplastic are commonly used for containing and dispensing various substances from caulk to food products to health and beauty aids. The majority of squeeze tubes currently on the market are made by injection-molding the head portion of the tube that defines the nozzle or orifice from which the contents will be dispensed, separately extruding the tubular body portion of the tube, and then joining the head and body portions together by a suitable process such as fusion bonding or welding. For economic and other reasons, it would be advantageous to injection-mold the entire tube as a one-piece integral part.

Injection-molding of squeeze tubes, however, poses a number of challenges. The tube must be soft and pliable so that it can readily be compressed by hand to dispense the contents, and hence the wall of the tube must be relatively thin and the modulus of the thermoplastic material must be relatively low. The thin wall, coupled with the substantial length required of some types of squeeze tubes, can result in a large length-to-thickness ratio for the tube (for example, greater than 250, or even greater than 400). The large length-to-thickness ratio makes molding difficult because the molding composition is resistant to being forced through the long, thin mold passage; high injection pressures must be used, and the molding composition must have a low viscosity. Even with a low-viscosity molding composition, the requisite high injection pressure can cause the core of the mold to deflect to one side, particularly if the core is supported at only one end as is the case when molding a tube to have a closed head end. Such core deflections, if large enough, can lead to unacceptably high wall thickness variations in the finished tube.

Polyolefins such as low-density polyethylenes are available that are soft enough to make a readily compressible squeeze tube, but the tube must also be resistant to cracking when compressed. Polyethylene is prone to environmental stress cracking when exposed to certain types of substances, particularly many health and beauty products, and hence cannot be used as the sole ingredient in a molding composition for squeeze tubes that are to contain such products. Tear-resistance is also an important requirement for a squeeze tube.

U.S. Patent No. 6,124,008 describes a composition for injection-molding of squeeze tubes that is said to substantially improve the environmental stress-crack resistance (ESCR) of the tubes. The composition comprises a first ethylene/C₄ to C₃ olefin copolymer such as linear low-density ethylene/butene copolymer, blended with a second ethylene/C₆ to C₁₀ olefin copolymer such as linear low-density ethylene/octene copolymer. The melt index (MI) of the first component is given as about 10 to 20 g/10 minutes, and the MI of the second component is given as about 4 to 8 g/10 minutes. It is believed such a composition would not be suitable for injection-molding of squeeze tubes having a very high length-to-thickness ratio (e.g., greater than 250) and a substantially uniform wall thickness (e.g., uniform to within ± 0.005 inch) around the circumference and along the length of the tube, particularly in the case of closed-end tubes molded with the mold core supported at only one end, where the core is especially susceptible to being deflected by the high injection pressures required.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention was developed particularly to address the demanding requirements and constraints associated with injection-molding of squeeze tubes, and especially closed-end squeeze tubes, having a high length-to-thickness ratio (greater than 250). Some embodiments of the invention are suitable for containing health and beauty products that tend to cause environmental stress cracking.

Although the invention resulted from efforts to solve the particular problems attendant with injection-molding of high length-to-thickness ratio, closed-end squeeze tubes for stress-crack-inducing substances, at least some embodiments of the invention

can also be applied to injection-molding of squeeze tubes that are not closed-ended and/or have a length-to-thickness ratio less than 250; the invention can also be applied to squeeze tubes that are not intended to contain stress-cracking-inducing substances

In accordance with the invention, a molding composition for injection-molding of flexible thin-walled parts such as squeeze tubes comprises a blend of multiple polymer components selected such that the resulting composition has a high melt index for ease of flow in the mold and such that the composition yields a part having a relatively low modulus of elasticity (less than 50,000 psi, more preferably less than 40,000 psi, and still more preferably less than 30,000 psi) and having adequate tear strength (at least about 45 lb/in, more preferably at least about 65 lb/in). In one embodiment, the composition comprises about 65 to 95 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes, and about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, the high melt index of the polypropylene being attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing. The low-density polyethylene advantageously has a density less than 0.92 g/cc and a melt index of at least about 65 g/10 minutes. The polypropylene advantageously has a melt index exceeding 1000 g/10 minutes, and desirably has a melt index of about 1200 to 1500 g/10 minutes. In a preferred embodiment, the low-density polyethylene component comprises about 80 weight percent and the polypropylene component comprises about 20 weight percent of the composition. The composition has a low viscosity such that it flows relatively easily during injection-molding. The low-density polyethylene component imparts softness and flexibility to a molded part. The polypropylene component enhances the environmental stress-crack resistance of the part.

Advantageously, the above-described composition can further comprise a metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc to enhance tear-resistance of a molded part. The composition comprises about 50 to 80 weight percent of the low-density polyethylene, about 5 to 35 percent of the polypropylene, and about 5 to 30 percent of the metallocene resin. A preferred embodiment comprises about 55 to 60 percent of the low-density polyethylene, about 20 to 30 percent of the polypropylene, and

about 10 to 25 percent of the metallocene. Any of the metallocene resins known generally as polyolefin plastomers (POP) having a density less than about 0.915 g/cc can be used.

In accordance with another embodiment of the invention, a composition for molding thin-walled parts comprises about 50 to 90 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes, about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, the high melt index being attained by peroxide degradation of the polypropylene, and about 5 to 15 weight percent of a low molecular weight, low glass transition temperature (T_g) polymer that is miscible and compatible with low-density polyethylene and polypropylene for enhancing flow of the molding composition in the mold. The T_g of the flow-enhancing polymer advantageously is from about -20 to -40°C , more preferably about -25 to -35°C , still more preferably about -30°C . Advantageously, the flow-enhancing resin can comprise ethylene-propylene rubber.

To enhance the tear-resistance of a molded part, the composition in still another embodiment of the invention comprises about 45 to 80 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes, about 10 to 30 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, the high melt index being attained by peroxide degradation of the polypropylene, about 5 to 15 weight percent ethylene-propylene rubber, and about 5 to 15 weight percent metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc. The metallocene resin has been found to significantly enhance the tear-resistance of thin-walled injection-molded parts. In a preferred embodiment, the composition comprises about 55 weight percent of the low-density polyethylene component, about 25 weight percent of the polypropylene component, about 10 weight percent of the ethylene-propylene rubber component, and about 10 weight percent of the metallocene resin.

Any of the compositions in accordance with the invention can also include other additives such as pigments or colorants, slip-enhancing agents, or other ingredients for imparting certain desired properties.

The invention also encompasses one-piece injection-molded squeeze tubes
5 formed of the above-described compositions.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING(S)

Having thus described the invention in general terms, reference will now be made to the accompanying drawings, which are not necessarily drawn to scale, and wherein:

10 FIG. 1 shows an injection-molded squeeze tube in accordance with one embodiment of the invention; and

FIG. 2 is a cross-sectional view of the squeeze tube taken on line 2-2 of FIG. 1.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

15

The present inventions now will be described more fully hereinafter with reference to the accompanying drawings, in which some, but not all embodiments of the invention are shown. Indeed, these inventions may be embodied in many different forms and should not be construed as limited to the embodiments set forth herein; rather, these
20 embodiments are provided so that this disclosure will satisfy applicable legal requirements. Like numbers refer to like elements throughout.

FIG. 1 shows an injection-molded squeeze tube 10 in accordance with one embodiment of the invention, depicted in the state in which the tube is ejected from the molding apparatus. FIG. 2 shows an axial cross-sectional view of the tube. The tube
25 includes a tubular body portion 12 that is open at one end 14. The tube further includes a head portion 16 joined to the opposite end of the body portion 12. The head portion 16 in the illustrated embodiment defines a generally conical hollow tip or nozzle 18 through which contents of the squeeze tube can be dispensed. The tube would be filled through the open end 14, and then the open end would be sealed closed in any suitable fashion.

30 The end of the nozzle 18 is closed in the illustrated embodiment; an end portion of the

nozzle would be cut off to enable the contents to be dispensed. The nozzle 18 is molded to have at least one ring-shaped ridge 20 for engaging a snap-fit cap (not shown) to re-close the tube after use. The invention is not limited to squeeze tubes of the type shown in FIGS. 1 and 2. Thus, a squeeze tube in accordance with the invention could include a
5 head portion that defines external threads for engaging a screw-on cap, or that has other features for engaging other types of closures; additionally or alternatively, the head portion could be molded to include an opening therein.

Squeeze tubes generally must have relatively thin walls to be pliable enough to be readily compressed by hand. Thus, the wall thickness generally should be no more than
10 about 0.040 inch (about 1 mm), and preferably should be from about .015 to about 0.035 inch (about 0.35 to 0.9 mm). For some types of products, the length of the squeeze tube must be relatively long; for example, caulk is typically packaged in squeeze tubes that are up to about 10 inches in length. Accordingly, the resulting length-to-wall thickness ratio can become quite high. When injection-molding squeeze tubes having a length-to-wall
15 thickness ratio greater than 250, it becomes difficult with existing molding compositions to achieve proper flow of the molding composition so that the composition fully fills out all areas of the mold.

Further complicating the injection-molding operation, a closed-end squeeze tube such as the tube 10 shown in FIGS. 1 and 2 must be molded in an injection-molding
20 apparatus in which the core of the mold (i.e., the part that defines the contour of the inner surfaces of the body portion and head portion of the squeeze tube) is supported at only one end; in particular, the core is supported at the end corresponding to the open end 14 of the squeeze tube, but the opposite end cannot be supported because the head portion 16 is closed. The core thus is supported in cantilever fashion, and hence is more-susceptible
25 to deflecting as a result of injection pressure relative to a core supported at both ends.

Additionally, as noted, the finished tube desirably should be soft and pliable, should not be prone to cracking when pressed flat, and should have adequate resistance to tearing. For tubes that will contain known stress-crack-inducing substances, the tubes should not be prone to environmental stress-cracking when filled with such substances.

In general, to facilitate flow of the molding composition in the mold, particularly at length-to-thickness ratios greater than 250, the molding composition should have a low viscosity, and hence a low molecular weight. However, compositions with low molecular weight tend to have poor stress-crack resistance.

- 5 The molding compositions and squeeze tubes of the present invention enable these competing requirements and constraints to be met. The compositions are particularly suitable for injection-molding of tubes with length-to-thickness ratios greater than 250 and with highly uniform wall thickness, even when molded with a cantilever-supported mold core.
- 10 A first series of trials was conducted using various compositions to injection-mold squeeze tubes substantially as shown in FIGS. 1 and 2. The tubes had a length of 9.5 inches (about 240 mm), and the diameter of the tubular body portion of each tube averaged about 1.5 inches (about 38 mm); the body portion had a slight taper from the open end toward the head portion to facilitate air-ejection of the tube from the mold core.
- 15 The various compositions used are set forth in Table I below. All percentages are based on weight and are approximate.

Table I: Molding Compositions Tested in First Series

Component	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
LDPE 509	75%	75%	65%	75%	65%	60%	55%	60%	55%	75%	75%	75%
PP 3546G	15%	15%	15%	15%	20%	20%	20%	20%	25%	15%	15%	15%
ENGAGE® 8407 metallocene	10%	10%	10%	5%	15%	20%	25%	10%	10%			
VESTOPLAST® 703 ethylene propylene rubber			10%	5%				10%	10%			
EXACT 2M101 metallocene										10%		



EXACT 0230 metallocene											10%	
AFFINITY EG8185 metallocene												10%

The LDPE 509 from ExxonMobil is a low-density polyethylene homopolymer having a melt index of 70 g/10 minutes and a density of 0.913 g/cc. The polypropylene 3546G from ExxonMobil has a density of 0.90 g/cc and a melt index of 1200 g/10 minutes; peroxide is added to control the polymer rheology during melt processing. The peroxide causes degradation of the polypropylene during melt processing such that a very high melt index is achieved. The typical application of the 3546G polypropylene is in production of melt blown nonwoven fabrics.

ENGAGE® 8407 from DuPont Dow Elastomers is a metallocene plastomer having a melt index of 30 g/10 minutes and a density of 0.870 g/cc. VESTOPLAST® 703 from DeGussa AG of Marl, Germany, is a low molecular-weight ($M_n = 7,300$ g/mol, $M_w = 34,000$ g/mol) amorphous terpolymer of ethylene, propylene and 1-butene having a density of 0.87 g/cc and a melt viscosity at 190°C of $2,700 \pm 700$ mPa-s, and having a glass transition temperature T_g of -28°C. The VESTOPLAST® is also referred to herein as ethylene-propylene rubber (EPR). VESTOPLAST® is typically used as a hot-melt adhesive for nonwoven and hygienic applications, paper and packaging, woodworking, textile applications, pre-shaped automobile carpets, and other adhesive uses. EXACT 2M101 is a metallocene plastomer having a melt index of 30 g/10 minutes and a density of 0.88 g/cc. EXACT 0230 is a metallocene plastomer having a melt index of 30 g/10 minutes and a density of 0.902 g/cc. AFFINITY EG8185 is a metallocene plastomer having a melt index of 30 g/10 minutes and a density of 0.885 g/cc.

The various compositions were injected into the mold at a temperature of 575 to 600°F at an injection pressure of about 7,000 psi, with the mold at a temperature of about 75°F. The mold defined a nominal wall thickness of the tube of about 0.035 inch near the head portion of the tube, tapering to about 0.030 inch at the open end of the tube. Sample

tubes for each composition were measured to determine the minimum wall thickness at the thinnest part of the tube. Additionally, modulus, tear strength, and stress-crack resistance were measured for most of the samples. Table II below shows the results of these tests:

5



Table II: Test Results of First Series

Sample	Min. Wall Thickness (in.)	Stress Crack Resistance (hrs.)	Modulus (psi)	Tear Strength (lb./in.)
A	0.026	< 1	30,000	64
B	0.026	< 1	N.D.	72
C	0.033	< 1	18,400	49
D	0.031	< 1	27,000	22
E	0.027	< 1	N.D.	79
F	0.027	< 115	36,000	70
G	0.027	> 1050*	26,000	80
H	0.032	< 64	27,500	62
I	0.033	< 740	33,000	48
J	0.024	< 1	N.D.	N.D.
K	0.029	< 1	31,000	N.D.
L	0.027	< 1	28,000	N.D.

N.D. = not determined.

*The stress-cracking test of this specimen was still on-going at the time the present application was filed; as of the filing, the specimen had accumulated a total time without stress cracking as indicated in the table.

5

The modulus of the tube should not exceed about 50,000 psi, more preferably should not exceed about 40,000 psi, and most preferably should not exceed about 30,000 psi. Tear strength should be at least about 45 lb/in., and more preferably at least about 65



lb/in. Ideally, the tube should not stress crack at all. The minimum wall thickness preferably should not deviate more than 0.005 inch from nominal; the minimum wall thickness tended to occur near the head end of the tube, where the intended nominal thickness was about 0.034 inch.

5 The results in Table II indicate that the compositions C, D, H, I, and K yielded tubes whose minimum wall thickness did not deviate more than 0.005 inch from nominal. However, compositions C, D, H, and K had very poor stress-crack resistance; composition D also had poor tear strength. Composition I achieved a considerably better stress-crack resistance than the others (although still less than desired), the tear strength
10 was adequate, and the modulus was sufficiently low to produce a desirably soft tube. Composition G achieved the best stress-crack resistance of all those tested; it also achieved the greatest tear strength of the compositions tested, and had a low modulus for softness. Although the wall thickness deviated about 0.007 inch from nominal, it was confirmed in subsequent tests that using a mold core of a very high-modulus steel can
15 substantially reduce the core deflection and hence the wall thickness deviation. Thus, while wall thickness deviation is an important parameter, it can be brought within acceptable limits by using the high-modulus mold core. Taking all factors into account, composition G achieved the best results for a tube requiring good stress-crack resistance.

 For squeeze tubes containing substances that do not induce environmental stress
20 cracking, stress-crack resistance is not a particularly important parameter. In such cases, compositions C, H, I, and K may yield acceptable tubes without a high-modulus core; using a high-modulus core, it is believed compositions A, B, C, E, F, G, H, I, K, and L should yield tubes having adequate tear strength and sufficiently low modulus.

 A second series of trials was conducted to further investigate the effect of
25 composition on tube properties and mold core deflection. The molding compositions that were tested are listed in Table III below:

Table III: Molding Compositions Tested in Second Series

Component	A'	B'	C'	D'	E'	F'
LDPE 509	27.5%	55%	55%		60%	55%
Voridian LDPE 812A	27.5%			55%		
PP 3546G	25%	25%	25%	25%	30%	25%
ENGAGE® 8409 metallocene	10%	10%	10%	10%	10%	10%
VESTOPLAST® 703 ethylene propylene rubber	10%	10%	10%	10%		10%

The Voridian 812A LDPE from Eastman Chemical Company has a melt index of 200 g/10 minutes and a density of 0.909 g/cc.

- 5 All compositions except B' were molded with a high-modulus mold core base and high-modulus mold core poppet, obtained from Smart Mould International Ltd. LLC of Traverse City, Michigan; the material of the high-modulus core components is said to have a Young's modulus of about 89,000 ksi (more than three times that of conventional steel mold cores). Composition B' was molded with a much lower-modulus Be-Cu
- 10 poppet mounted on the high-modulus mold core base. Results of the tests are given in Table IV below:

Table IV: Test Results of Second Series

Sample	Stress-Crack Resistance (hrs)	Modulus (psi)	Tear Strength (lb/in)	Core Deflection (in)
A'	<4	33,000	68	0.00159
B'	>50*	32,000	75	0.00325
C'	>50*	26,000	61	0.00103
D'	>50*	33,800	78	0.00124
E'	>50*	37,700	63	0.00178
F'	>50*	24,700	53	0.00165

*The stress-cracking test of this specimen was still on-going at the time the present application was filed; as of the filing, the specimen had accumulated a total time without stress cracking as indicated in the table.

5 All of the compositions achieved acceptable modulus and tear strength. With the use of the high-modulus mold core base and poppet, core deflections were maintained less than 0.002 inch, leading to tubes with highly uniform wall thickness. Even the test configuration employing the low-modulus poppet (composition B') achieved a relatively low core deflection.

10 Based on the above test series, it is believed a suitable injection-molding composition for some applications can comprise from about 65 to about 95 weight percent LDPE having a density less than about 0.925 g/cc (more preferably less than about 0.92 g/cc) and a melt index of at least about 50 g/10 minutes (more preferably at least about 65 g/10 minutes), and about 5 to 35 weight percent polypropylene having a
15 high melt index greater than about 800 g/10 minutes (more preferably at least about 1000 g/10 minutes, and still more preferably about 1200 to 1500 g/10 minutes), wherein the

high melt index is attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing.

However, a more-preferred composition can further comprise a metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc to enhance tear-resistance of a molded part, wherein the composition comprises about 50 to 80 weight percent of the low-density polyethylene, about 5 to 35 percent of the polypropylene, and about 5 to 30 percent of the metallocene resin. The metallocene resin more preferably should have a density less than about 0.90 g/cc.

Another suitable composition for some applications can comprise about 50 to 90 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc (more preferably less than about 0.92 g/cc) and a melt index of at least about 50 g/10 minutes (more preferably at least about 65 g/10 minutes), about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes (more preferably at least about 1000 g/10 minutes, and still more preferably about 1200 to 1500 g/10 minutes) attained by peroxide degradation of the polypropylene, and about 5 to 15 weight percent of a polymer having a glass transition temperature from about -20 to about -40°C for enhancing flow of the composition in the mold. As noted, ethylene-propylene rubber exemplifies one suitable flow-enhancing polymer, but it is expected that other polymers (including single-monomer, comonomer, terpolymer, etc., and whether of block or random structure) having a glass transition temperature falling within this range would enhance flow of the composition during molding, although perhaps not as effectively as the ethylene-propylene rubber.

Still another molding composition suitable for injection-molding of squeeze tubes can comprise about 45 to 80 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc (more preferably less than about 0.92 g/cc) and a melt index of at least about 50 g/10 minutes (more preferably at least about 65 g/10 minutes), about 10 to 30 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes (more preferably at least about 1000 g/10 minutes, and still more preferably about 1200 to 1500 g/10 minutes) attained by peroxide degradation of the polypropylene,

[REDACTED]

about 5 to 15 weight percent ethylene-propylene rubber, and about 5 to 15 weight percent metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc.

Many modifications and other embodiments of the inventions set forth herein will come to mind to one skilled in the art to which these inventions pertain having the benefit
5 of the teachings presented in the foregoing descriptions and the associated drawings. Therefore, it is to be understood that the inventions are not to be limited to the specific embodiments disclosed and that modifications and other embodiments are intended to be included within the scope of the appended claims. Although specific terms are employed
10 herein, they are used in a generic and descriptive sense only and not for purposes of limitation.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A composition for molding flexible thin-walled parts, comprising a blend of:
about 65 to 95 weight percent low-density polyethylene having a density less than
5 about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes; and
about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than
about 800 g/10 minutes, said high melt index being attained by peroxide degradation of
the polypropylene during melt processing.
2. The composition of claim 1, wherein the low-density polyethylene has a
10 density less than about 0.920 g/cc.
3. The composition of claim 1, wherein the low-density polyethylene has a melt
index of at least about 65 g/10 minutes.
4. The composition of claim 1, wherein the composition comprises about 80
weight percent of the low-density polyethylene and about 20 weight percent of the
15 polypropylene.
5. The composition of claim 1, wherein the polypropylene has a melt index
greater than 1000 g/10 minutes.
6. The composition of claim 1, wherein the polypropylene has a melt index of
about 1200 to 1500 g/10 minutes.
- 20 7. The composition of claim 1, further comprising a metallocene resin having a
density less than about 0.915 g/cc to enhance tear-resistance of a molded part, wherein
the composition comprises about 50 to 80 weight percent of the low-density
polyethylene, about 5 to 35 percent of the polypropylene, and about 5 to 30 percent of the
metallocene resin.
- 25 8. A composition for molding flexible thin-walled parts, comprising a blend of:
about 50 to 90 weight percent low-density polyethylene having a density less than
about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes;

about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, said high melt index being attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing; and

5 about 5 to 15 weight percent of a flow-enhancing polymer that is miscible and compatible with low-density polyethylene and polypropylene for enhancing flow of the molding composition in the mold, the polymer having a glass transition temperature T_g of about -20 to -40°C .

9. The composition of claim 8, wherein the flow-enhancing polymer comprises ethylene-propylene rubber.

10 10. The composition of claim 8, wherein the low-density polyethylene has a melt index of at least about 65 g/10 minutes.

11. The composition of claim 8, wherein the polypropylene has a melt index greater than 1000 g/10 minutes.

12. The composition of claim 8, wherein the polypropylene has a melt index of
15 about 1200 to 1500 g/10 minutes.

13. The composition of claim 8, wherein the composition comprises about 70 weight percent of the low-density polyethylene, about 20 weight percent of the polypropylene, and about 10 weight percent of the flow-enhancing polymer.

14. A composition for molding flexible thin-walled parts, comprising a blend of:
20 about 45 to 80 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes;

about 10 to 30 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, said high melt index being attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing;

25 about 5 to 15 weight percent ethylene-propylene rubber; and

about 5 to 15 weight percent metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc.

15. The composition of claim 14, wherein the low-density polyethylene has a density less than about 0.920 g/cc.

16. The composition of claim 14, wherein the low-density polyethylene has a melt index of at least about 65 g/10 minutes.

5 17. The composition of claim 14, wherein the polypropylene has a melt index greater than 1000 g/10 minutes.

18. The composition of claim 14, wherein the polypropylene has a melt index of about 1200 to 1500 g/10 minutes.

10 19. The composition of claim 14, wherein the composition comprises about 60 weight percent of the low-density polyethylene, about 20 weight percent of the polypropylene, about 10 weight percent of the ethylene-propylene rubber, and about 10 weight percent of the metallocene resin.

20. An injection-molded squeeze tube comprising a one-piece injection-molded structure having a tubular body portion and a head portion, said structure being formed of
15 a composition comprising a blend of:

about 65 to 95 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes; and

about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, said high melt index being attained by peroxide degradation of
20 the polypropylene during melt processing.

21. The injection-molded squeeze tube of claim 20, wherein the tube has a length-to-wall thickness ratio greater than 250.

22. The injection-molded squeeze tube of claim 20, wherein the composition further comprises a metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc to
25 enhance tear-resistance of the squeeze tube, wherein the composition comprises about 50 to 90 weight percent of the low-density polyethylene, about 5 to 35 percent of the polypropylene, and about 5 to 15 percent of the metallocene resin.



23. An injection-molded squeeze tube comprising a one-piece injection-molded structure having a tubular body portion and a head portion, said structure being formed of a composition comprising a blend of:

5 about 50 to 90 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes;

 about 5 to 35 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, said high melt index being attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing; and

10 about 5 to 15 weight percent of a flow-enhancing polymer that is miscible and compatible with low-density polyethylene and polypropylene for enhancing flow of the molding composition in the mold, the polymer having a glass transition temperature T_g of about -20 to -40°C .

24. The injection-molded squeeze tube of claim 23, wherein the tube has a length-to-wall thickness ratio greater than 250.

15 25. The injection-molded squeeze tube of claim 24, wherein the tube as molded has a closed end and an opposite open end.

26. An injection-molded squeeze tube comprising a one-piece injection-molded structure having a tubular body portion and a head portion, said structure being formed of a composition comprising a blend of:

20 about 45 to 80 weight percent low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes;

 about 10 to 30 weight percent polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, said high melt index being attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing;

25 about 5 to 15 weight percent ethylene-propylene rubber; and

 about 5 to 15 weight percent metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc.

27. The injection-molded squeeze tube of claim 26, wherein the tube has a length-to-wall thickness ratio greater than 250.

28. The injection-molded squeeze tube of claim 27, wherein the tube as molded has a closed end and an opposite open end.

29. The injection-molded squeeze tube of claim 26, wherein the low-density polyethylene has a density less than about 0.920 g/cc.

5 30. The injection-molded squeeze tube of claim 26, wherein the low-density polyethylene has a melt index of at least about 65 g/10 minutes.

31. The injection-molded squeeze tube of claim 26, wherein the polypropylene has a melt index greater than 1000 g/10 minutes.

10 32. The injection-molded squeeze tube of claim 26, wherein the polypropylene has a melt index of about 1200 to 1500 g/10 minutes.

33. The injection-molded squeeze tube of claim 26, wherein the composition comprises about 55 weight percent of the low-density polyethylene, about 25 weight percent of the polypropylene, about 10 weight percent of the ethylene-propylene rubber, and about 10 weight percent of the metallocene resin.

15

COMPOSITION FOR MOLDING THIN-WALLED PARTS, AND
INJECTION-MOLDED SQUEEZE TUBE MADE THEREOF

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

5

Compositions for injection-molding of long, thin-walled, one-piece squeeze tubes include low-density polyethylene having a density less than about 0.925 g/cc and a melt index of at least about 50 g/10 minutes, and polypropylene having a high melt index greater than about 800 g/10 minutes, wherein the high melt index is attained by peroxide degradation of the polypropylene during melt processing. The compositions can also include a polymer that is miscible and compatible with low-density polyethylene and polypropylene for enhancing flow of the molding composition in the mold, the polymer having a glass transition temperature T_g of about -20 to -40°C , and/or a metallocene resin having a density less than about 0.915 g/cc.

15

CLT01/4538963v1

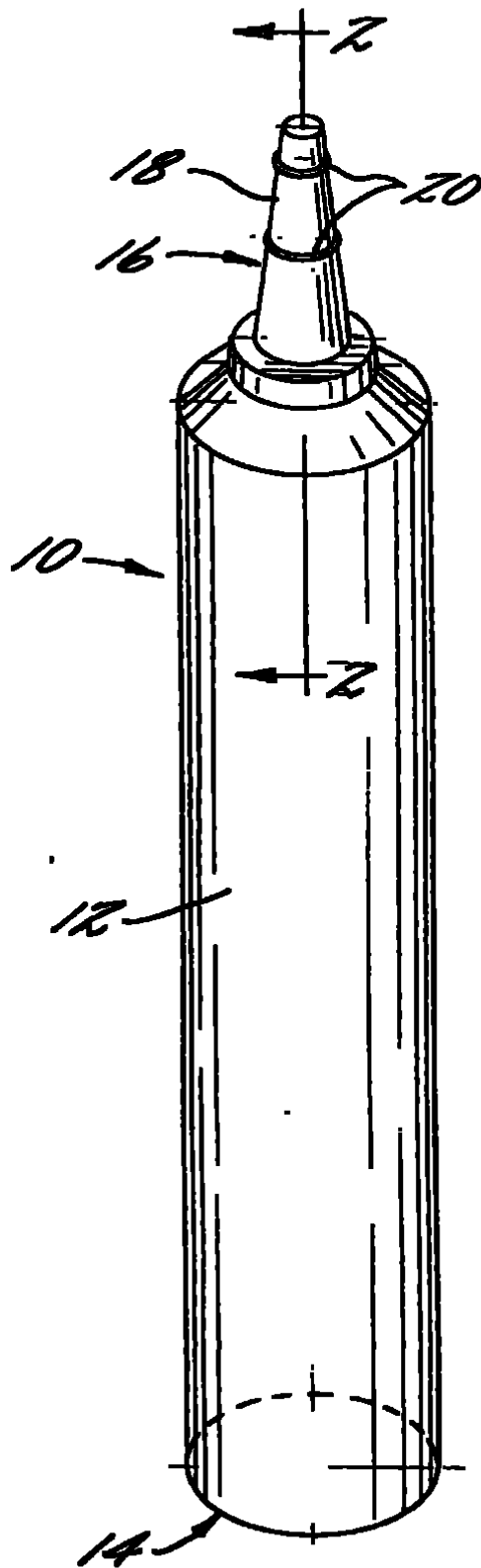


Fig. 1.

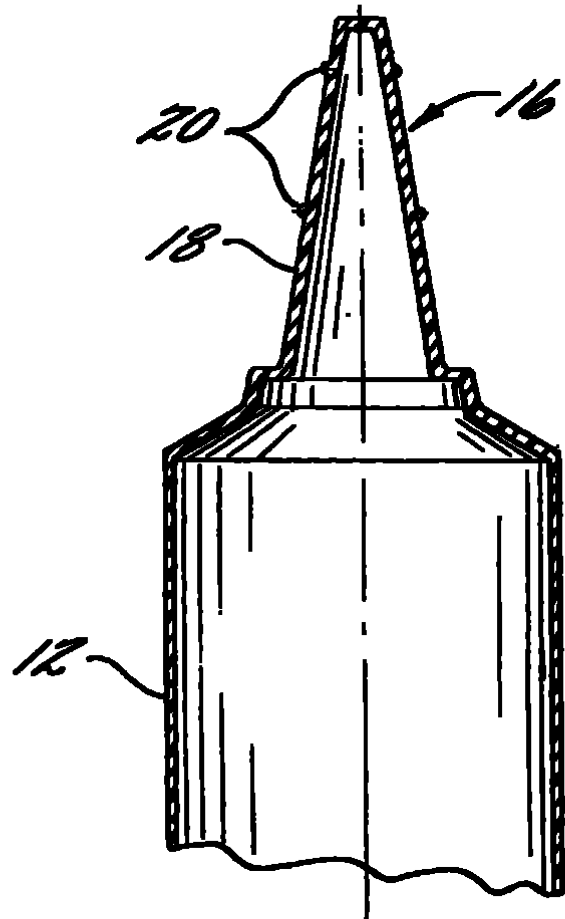


Fig. 2.

75
TRADUCCIÓN DE LA COPIA BASICA NORTEAMERICANA No. 10/285,261.

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A TODOS A QUIENES LOS PRESENTES LLEGAREN:

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE ESTADOS UNIDOS

Oficina de Marcas y Patentes de Estados Unidos

25 de septiembre de 2003

POR EL PRESENTE SE CERTIFICA QUE LA ADJUNTA ES UNA COPIA FIEL DE LOS DOCUMENTOS QUE OBRAN EN LOS REGISTROS DE LA OFICINA DE MARCAS Y PATENTES REFERENTES A LA SOLICITUD DE PATENTE QUE SE IDENTIFICA A CONTINUACIÓN Y QUE CUMPLIÓ CON LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA QUE SE LE OTORGARA UNA FECHA DE PRESENTACIÓN BAJO EL 35 USC 111:

SOLICITUD NUMERO: 10/285,261

FECHA DE PRESENTACIÓN: 31 de octubre de 2002

Por autorización de:

EL COMISIONADO DE MARCAS Y PATENTES

(Firma ilegible), T. WALLACE, Funcionario de Autenticaciones.

(Sello de oblea dorado) Oficina de marcas y Patentes, Estados Unidos de América.

REIVINDICACIONES

1. Una composición para moldear partes flexibles con paredes delgadas, comprende una mezcla de:

cerca de 65 a 95 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos; y

cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice alto de fusión mayor de cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión.

2. La composición de la reivindicación 1, en donde el polietileno de baja densidad tiene una densidad menor de cerca de 0,920 g/cc.

3. La composición de la reivindicación 1, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

4. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición comprende cerca de 80 por ciento en peso del polietileno de baja densidad y cerca de 20 por ciento en peso del polipropileno.

5. La composición de la reivindicación 1, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor a 1,000 g/10 minutos.

6. La composición de la reivindicación 1, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca entre 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

7. La composición de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una resina de metaloceno que tiene una densidad menor de cerca de 0,915 g/cc para promover resistencia al desgarre de una parte moldeada, en donde la composición comprende cerca de 50 a 80 por ciento peso del polietileno de baja densidad, cerca de 5 a 35 por ciento de polipropileno, y cerca de 5 a 30 por ciento de la resina de metaloceno.

8. Una composición para moldear partes flexibles de pared delgada, comprende una mezcla de:

Cerca de 50 a 90 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc y un índice de fisión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

Cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor de cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión; y

Cerca de 5 a 15 por ciento en peso de un polímero promotor de flujo que es miscible y compatible con el polietileno de baja densidad y el polipropileno para promover el flujo de la composición de moldeo en el molde, el polímero tiene una temperatura de transición al vidrio de Tg de cerca de -20 a -40°C.

9. La composición de la reivindicación 8, en donde el polímero promotor de flujo comprende caucho de etileno-propileno.

10. La composición de la reivindicación 8, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

11. La composición de la reivindicación 8, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor de 1,000 g/10 minutos.

12. La composición de la reivindicación 8, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

13. La composición de la reivindicación 8, en donde la composición comprende cerca de 70 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 20 por ciento en peso del polipropileno, y cerca de 10 por ciento en peso del polímero promotor de flujo.

14. Una composición para moldear partes flexibles de pared delgada, que comprenden una mezcla de:

cerca de 45 a 80 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor que cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

cerca de 10 a 30 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor que cerca de 800 g/10

minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión;

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de caucho de etileno-propileno; y

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de resina de metaloceno que tiene una densidad menor que de cerca de 0,915 g/cc.

15. La composición de la reivindicación 14, en donde el polietileno de baja densidad tiene una densidad menor que cerca de 0,920 g/cc.

16. La composición de la reivindicación 14, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

17. La composición de la reivindicación 14, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor que 1,000 g/10 minutos.

18. La composición de la reivindicación 14, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

19. La composición de la reivindicación 14, en donde la composición comprende cerca de 60 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 20 por ciento en peso del polipropileno, cerca de 10 por ciento en peso del caucho de etileno-propileno, y cerca de 10 por ciento en peso de la resina de metaloceno.

20. Un tubo de apriete moldeado por inyección que comprende una estructura moldeada por inyección de una pieza que tiene una porción de cuerpo tubular y una porción de cabeza, dicha estructura está formada de una composición que comprende una mezcla de:

cerca de 65 a 95 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor de cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos; y

cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor de cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión.

21. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 20, en donde el tubo tiene una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250.

22. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 20, en donde la composición comprende adicionalmente una resina de metaloceno que tiene una densidad menor que cerca de 0,915 g/cc para promover la resistencia al desgarre del tubo de apriete, en donde la composición comprende cerca de 50 a 90 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 5 a 35 por ciento en peso del polipropileno, y cerca de 5 a 15 por ciento de la resina de metaloceno.

23. Un tubo de apriete moldeado por inyección comprende una estructura moldeada por inyección de una sola pieza que tiene una

porción de cuerpo tubular y una porción de cabeza, dicha estructura es formada de una composición que comprende una mezcla de:

cerca de 50 a 90 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor que cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

cerca de 5 a 35 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor que cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión; y

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de un polímero promotor de flujo que es miscible y compatible con el polietileno de baja densidad y el polipropileno para promover el flujo de la composición de moldeo en el molde, el polímero tiene una temperatura de transición al vidrio T_g de cerca de -20 a -40°C.

24. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 23, en donde el tubo tiene una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250.

25. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 24, en donde el tubo tal como se moldeo tiene un extremo cerrado y un extremo opuesto abierto.

26. Un tubo de apriete moldeado por inyección que comprende una estructura moldeada por inyección de una sola pieza que tiene una porción de cuerpo tubular y una porción de cabeza, dicha estructura está formada de una composición que comprende una mezcla de:

cerca de 45 a 80 por ciento en peso de polietileno de baja densidad que tiene una densidad menor que cerca de 0,925 g/cc y un índice de fusión de por lo menos cerca de 50 g/10 minutos;

cerca de 10 a 30 por ciento en peso de polipropileno que tiene un índice de fusión alto mayor que cerca de 800 g/10 minutos, dicho índice de fusión alto es logrado por degradación de peróxido del polipropileno durante el proceso de fusión;

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de caucho de etileno-propileno; y

cerca de 5 a 15 por ciento en peso de resina de metaloceno que tiene una densidad menor de cerca de 0,915 g/cc.

27. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el tubo tiene una proporción de longitud a espesor de pared mayor a 250.

28. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 27, en donde el tubo como ha sido moldeado tiene un extremo cerrado y un extremo abierto opuesto.

29. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el polietileno de baja densidad tiene una densidad menor que cerca de 0,920 g/cc.

30. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el polietileno de baja densidad tiene un índice de fusión de por lo menos cerca de 65 g/10 minutos.

31. El tubo de apriete moldeado por inyección de acuerdo con la reivindicación 26, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión mayor a 1,000 g/10 minutos.

32. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde el polipropileno tiene un índice de fusión de cerca de 1,200 a 1,500 g/10 minutos.

33. El tubo de apriete moldeado por inyección de la reivindicación 26, en donde la composición comprende cerca de 55 por ciento en peso del polietileno de baja densidad, cerca de 25 por ciento en peso del polipropileno, cerca de 10 por ciento en peso del caucho de etileno-propileno, y cerca de 10 por ciento en peso de la resina de metaloceno.



Expediente No			No de Follo
Item		No de unidades	✓
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA X	1	✓
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA		
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS:		

Observaciones: Contiene ante Pm91

Radicacion : 03096825 00000000

Folios: 86

Fecha (HNB): 2003-10-30 17:23:56

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 76,043
FECHA : OCTUBRE 20 DE 2003

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	090-00110-6	15334378	20/10/2003	53,035,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. CONTABILITICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50003-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	400,000.00
	TOTAL :	400,000.

SUM: CUATROCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Cdo 12500-801-004-8

86

Radicación : 03096025 00000000
Fecha (AMD): 2003-10-30 17:23:56
Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 63,996
FECHA : SEPTIEMBRE 9 DE 2003

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	15534389	09/09/2003	21,943,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 30005-01-01 SOLICITUDES	02 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	112,000.00
	TOTAL :	112,000.00

SOM: CIENTO DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Colo 12500-801-004-8

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADO
PATENTE DE INVENCION ✓	()	()
MODELO DE UTILIDAD :	()	()
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
- Descripción de la invención.	()	()
- Dibujos de ser estos pertinentes.	()	()
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()		
- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	()	()
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()		
- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud.	()	()
- Representación gráfica del esquema de trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

Firma Responsable:

[Handwritten signature]

Fecha: