

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 444**

51 Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)
A01F 15/07 (2006.01)
B29C 55/02 (2006.01)
A61J 1/03 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2008 E 08834021 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2193026**

54 Título: **Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada para embalaje**

30 Prioridad:

28.09.2007 BE 200700466

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.10.2013

73 Titular/es:

**COMBIPAC BV (100.0%)
BRUCHTERWEG 88
7772 BJ HARDENBERG, NL**

72 Inventor/es:

HUYGHE, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 424 444 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada para embalaje.

5 La presente invención se refiere al uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada para aplicaciones de embalaje, tales como por ejemplo empaquetamiento de hierba, maíz, pulpa de remolacha azucarera, malta, paja, basura doméstica, y similares.

10 Para hacer un ensilado, primero se usa una empacadora para compactar por presión fardos redondos o cuadrados que posteriormente se envuelven fuertemente con un número de capas de red, hilo o película en la cámara de embalaje. Una vez la red, hilo o película está alrededor del fardo, el fardo formado se expulsa de la cámara de embalaje. La red, hilo o película asegura que el producto permanece comprimido y que el fardo retiene su forma. Posteriormente, este fardo se envuelve con una película de envolver extensible agrícola por medio de una
15 embaladora. Antes de ser envuelta alrededor del fardo, tal película de envolver extensible agrícola se estira de forma estándar en aproximadamente del 50 al 75% en la unidad extensible de la embaladora. Al envolver el fardo con un número de capas de película de envolver extensible agrícola, se obtiene un fardo hermético y resistente al agua y se crea un denominado entorno sin oxígeno en el interior del fardo, que es necesario para asegurar la fermentación y almacenamiento con éxito. Obviamente, la permeabilidad al oxígeno, el número de capas alrededor del fardo y la fuerza adhesiva de la película de envolver extensible agrícola son relevantes en este contexto.

20 La película usada para este fin habitualmente es una película de envolver extensible agrícola estándar que tiene un espesor de 25 µm. Estas películas de envolver extensibles agrícolas estándar para envolver fardos se diferencian claramente de las películas de envolver extensibles industriales, ya que las películas de envolver extensibles agrícolas tienen que ser de color y estabilizadas a ultravioleta, pero también tienen que tener una elasticidad diferente y una fuerza adhesiva diferente y mayor.

25 La patente en EE UU US 4.302.920 describe un proceso y aparato para aplicar una película plástica extensible a cargas para la contención de las cargas usando dos rodillos conectados dirigidos por la red de película de modo que los rodillos se dirigen a diferentes velocidades para alargar la película plástica y envolver la película elongada
30 alrededor de una carga en rotación. Esta publicación describe una embaladora extensible que estira películas de envolver extensibles industriales estándar entre dos rodillos y las enrolla alrededor de un palé.

35 Sin embargo, también es posible usar una película de envolver extensible preestirada en lugar de una película de envolver extensible estándar. Para este fin, la película la estira el fabricante en la dirección de la máquina (= dirección longitudinal) para, de esta manera, producir una película de envolver extensible preestirada.

40 La publicación de patente en EE UU 2006/0243842 A1 describe una película preestirada para el envasado al vacío de productos grandes y un método para formar tal película preestirada. Una película preestirada de un polietileno lineal de baja densidad (PELBD) monoorientado se preestira a partir de una longitud no estirada de película cruda a una longitud deseada en dos fases de estiramiento. La película preestirada se enrolla en un rollo con espacios de
45 aire entre las capas de la película preestirada, creando de esta manera un rollo de absorción de golpes. Una película de extrusión por colado se estira en la dirección longitudinal sin integrar con la instalación de extrusión y se enrolla con aire entre las capas. Esta película preestirada se usa para envolver cargas de palé y tiene el fin de reducir el peso de la película, que previene y resiste daño por caída debido a su característica absorbente de golpes y que es fácil de usar y previene lesiones al evitar el esfuerzo requerido para estirar a mano la película.

50 La solicitud de patente internacional WO 99/67080 describe un método para formar fibras, filamentos o película de materiales plásticos, para mejorar su resistencia a la degradación por radiación UV y/o para aumentar su resistencia a la transmisividad de gas (oxígeno), el método incluye estirar el material y dejar que la película se relaje al menos parcialmente.

55 Las películas de envolver extensibles agrícolas descritas en el presente documento para aplicaciones de embalaje tienen un espesor de menos de 25 µm y tienen las siguientes ventajas comparadas con las películas de envolver extensibles agrícolas estándar con un espesor de 25 µm:

- al preestirar, la permeabilidad al oxígeno se mantiene o se alcanza una permeabilidad al oxígeno incluso menor comparada con las películas de envolver extensibles agrícolas estándar;
- como la película es más fina, se tiene que usar menos material para un fardo;
- se pueden ajustar más (metros de) película en un rollo -al mismo peso de rollo- de modo que se pueden
60 envolver más fardos por rollo y por tanto se pierde menos tiempo como resultado de cambiar los rollos;
- menores costes cuando se elimina la película después del uso del producto empaquetado.

65 Sin embargo, las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas también tienen un número de desventajas. Es el caso de que una película -antes de ser enrollada alrededor del fardo- se estira de forma estándar en aproximadamente del 50 al 75% por medio de una unidad de estiramiento proporcionada en la embaladora. Se ha encontrado que las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas anteriormente

mencionadas se rasgan más fácilmente cuando se estiran a este porcentaje de estiramiento estándar de aproximadamente el 50 al 75%, lo que resulta en pérdida de tiempo para el usuario, fardos mal envueltos y un aumento en el uso de película. Una posible solución es disminuir el porcentaje de estiramiento en la embaladora, que tiene la desventaja de que la unidad de estiramiento en la embaladora se tiene que modificar y también que el uso de película aumenta. Además, con las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas conocidas, la constricción (debido al estiramiento en la embaladora) es considerablemente menor comparada con las películas de envolver extensibles agrícolas estándar de 25 μm , como resultado de lo cual el solapamiento de varias capas alrededor del fardo es mayor, lo que produce un uso aumentado de película. El término constricción (= estrechamiento) se entiende que significa la diferencia entre la anchura de la película en el rollo y la anchura de la película después de estirla en la embaladora. Además, la fuerza adhesiva de las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas es menor que con las películas de envolver extensibles agrícolas estándar de 25 μm , posiblemente produciendo la penetración de aire y agua entre las capas y en el fardo. La fuerza adhesiva de la película de envolver extensible agrícola es muy importante para alcanzar buena adhesión entre las capas de películas alrededor del fardo y por tanto crear un entorno sin oxígeno.

Por tanto, la presente invención proporciona el objeto como se explica en cualquiera y todos de (i) a (xvi) a continuación:

- (i) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada (1) para aplicaciones de embalaje, caracterizada en que se produce preestirando una película soplada coextruida que contiene polietileno, que comprende al menos dos capas unidas entre sí, en la dirección longitudinal hasta como máximo el 70%, de modo que aún tiene capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 310% medido según ASTM D882, y en donde dicha película tiene un espesor de entre 13 y 30 μm .
- (ii) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en (i) anteriormente en donde dicha película tiene una permeabilidad a oxígeno de como máximo 10,000 $\text{cc/m}^2\cdot\text{día}\cdot\text{atm}$.
- (iii) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada de cualquiera de (i) o (ii) anteriormente, caracterizada en que dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 330%.
- (iv) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada de cualquiera de (i) a (iii) anteriormente, caracterizada en que dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 350%.
- (v) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada de cualquiera de (i) a (iv) anteriormente, caracterizada en que dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 370%.
- (vi) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada (1) como se explica en cualquiera de (i) a (v) anteriormente, en donde se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película (1) de menos de 6 N para estirar la película (1) al 75% en la dirección longitudinal.
- (vii) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (vi) anteriormente, en donde se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de menos de 5,5 N para estirar la película (1) al 75% en la dirección longitudinal.
- (viii) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (vii) anteriormente, caracterizada en que dicha película es una película soplada coextruida de dos capas que esencialmente está hecha de PELBD y/o PELBDm.
- (ix) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en (viii) anteriormente, caracterizada en que dicha película comprende además PEBD y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros.
- (x) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (vii) anteriormente, caracterizada en que dicha película es una película soplada coextruida que comprende al menos tres capas unidas entre sí, la primera capa está hecha esencialmente de PEBD y/o PELBD y/o PELBDm, la(s) capa(s) central(es) está(n) hecha(s) esencialmente de PELBD y/o PELBDm y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros, la(s) capa(s) central(es) está(n) situada(s) entre la primera y la tercera capa.
- (xi) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (viii) a (x) anteriormente, caracterizada en que dicha película contiene EVA y/o EBA y/o EMA que tienen un contenido en copolímero de al menos el 9% en peso.
- (xii) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (xi) anteriormente, caracterizada en que dicha película se produce preestirando una película en la dirección longitudinal en como mucho el 66%.
- (xiii) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (xii) anteriormente, caracterizada en que dicha película se produce preestirando una película en la dirección longitudinal en como mucho el 62%.
- (xiv) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (xiii) anteriormente, caracterizada en que dicha película se produce preestirando una película en la dirección longitudinal en como mucho el 58%.
- (xv) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (xiv) anteriormente, caracterizada en que la película tiene un espesor (D) de entre 16 y 23 μm .

- (xvi) Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se explica en cualquiera de (i) a (xv) anteriormente, en donde las aplicaciones de embalaje se eligen de empaquetamiento de hierba, maíz, pulpa de remolacha azucarera, malta, paja o basura doméstica, y similares.

5 El objeto proporcionado por la invención pertenece, por tanto, específicamente a la divulgación, descripción y enseñanza de la presente especificación.

10 La especificación describe una película de envolver extensible agrícola preestirada que se puede usar como una alternativa a las películas de envolver extensibles agrícolas estándar que tienen un espesor de 25 µm, y que ya no tienen las desventajas anteriormente mencionadas de las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas conocidas.

15 La especificación describe una película de envolver extensible agrícola preestirada adecuada para aplicaciones de embalaje y producida preestirando una película soplada coextruida que contiene polietileno, que comprende al menos dos capas unidas entre sí, en la dirección longitudinal hasta como mucho el 70%, de modo que aún tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 310%.

20 Comparada con las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas conocidas, tal película tiene una mayor elasticidad en la dirección longitudinal. Esto ofrece la ventaja de que cuando la película como se describe en el presente documento se estira en la embaladora en aproximadamente del 50 al 75%, no hay más problemas de procesamiento (desgarro), eliminando de esta manera la necesidad para modificaciones que llevan tiempo a la unidad de estiramiento de la embaladora. Además, la película se puede producir con un espesor mínimo y esta película tiene una constricción cuando se estira en la embaladora que está próxima a la de las películas de envolver extensibles agrícolas estándar.

25 Con una película coextruida de dos capas como se describe en el presente documento, los materiales que tienen tamaño de partícula grande, tal como por ejemplo pigmentos, se pueden añadir (suministrar) en esencialmente una capa de la película, de modo que la desigualdad de la superficie de la otra capa no está afectada, produciendo de esta manera una mejora significativa respecto a la fuerza adhesiva con respecto a películas monoextruidas. Con tres o más capas de película coextruida como se describe en el presente documento, los materiales con tamaño de partícula grande se añaden (suministran) principalmente en las capas centrales de la película, de modo que la desigualdad de superficie de las dos capas externas no está afectada, produciendo una fuerza adhesiva que es igual a la de las películas de envolver extensibles agrícolas estándar, de modo que se alcanza una buena adhesión entre las capas del fardo y por tanto se crea un entorno sin oxígeno.

35 Se pretende que la expresión película de envolver extensible agrícola preestirada signifique una película de envolver extensible agrícola que se estira en la dirección longitudinal (= dirección de la máquina) por medio de una unidad ODM (unidad de orientación en la dirección de la máquina) integrada o no con la instalación de extrusión. El preestiramiento es aplicable tanto al tubo (que consiste en dos películas) como a la película separada. Si se desea, la película de envolver extensible agrícola se puede relajar después en una unidad de relajación y, en caso de un tubo, separarse en dos películas sencillas y cortar a la(s) anchura(s) correctas antes de enrollarlas en uno o más rollos en una bobina. El estiramiento integrado con la instalación de extrusión es preferido, ya que la película entra después la ODM a una mayor temperatura, lo que da una película con una menor permeabilidad a oxígeno y una mejor homogeneidad, y ya que esto además es más económico que el estiramiento sin integrar. El preestiramiento del tubo es preferido ya que una unidad ODM estira las dos películas al mismo tiempo.

50 Se pretende que la expresión porcentaje de preestiramiento signifique la diferencia en velocidad entre los rodillos de estiramiento en la ODM. La película como se describe en el presente documento se preestira como mucho al 70%, lo que significa que el segundo rodillo de estiramiento rota como mucho el 70% más rápido que el primer rodillo de estiramiento, de modo que la película se alarga como mucho el 70% entre los dos rodillos de estiramiento. El estiramiento también se puede llevar a cabo en dos o más pasos usando diferentes rodillos de estiramiento. El preestiramiento de la película de envolver extensible se puede llevar a cabo en condiciones tanto frías como calientes, pero el preestiramiento caliente es mucho más preferido ya que esto produce una película de envolver extensible agrícola que tiene una menor permeabilidad al oxígeno y una homogeneidad mejorada.

55 El término capacidad de elongación en esta solicitud de patente se entiende que significa: el porcentaje de elongación a rotura, medido según el estándar ASTM D882, en el que una tira de película con una anchura de 15 mm se sujeta entre dos pinzas situadas a una distancia de 50 mm entre sí. La película se estira posteriormente a una velocidad de 500 mm/min hasta que la película se rompe. Se deben probar al menos cinco tiras de la película. El valor medio de las medidas indica la capacidad de elongación.

60 En una forma de realización preferida de la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento, la película mencionada anteriormente tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 330%. En particular, la película tiene una capacidad de elongación en dirección longitudinal de al menos el 350%, más particularmente del 370% y lo más particularmente del 390%.

En una forma de realización más preferida de la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento, dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 410%. En particular, la película como se describe en el presente documento tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 430%, preferiblemente de al menos el 450%, más particularmente de al menos el 470%, y lo más particularmente de al menos el 490%.

La especificación describe una película de envolver extensible agrícola preestirada adecuada para aplicaciones de embalaje, la última se produce por preestiramiento de una película soplada coextruida que contiene polietileno que contiene al menos dos capas unidas entre sí, en la dirección longitudinal hasta un máximo del 70%, de modo que se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de menos de 6 N para estirar la película al 75% en la dirección longitudinal. En particular, se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de cómo mucho 5,5 N para estirar la película al 75% en la dirección longitudinal. Más particularmente, se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de cómo mucho 5 N para estirar la película al 75% en la dirección longitudinal y más particularmente se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de cómo mucho 4,5 N para estirar la película al 75% en la dirección longitudinal.

La fuerza que se va a ejercer para estirar la película al 75% en la dirección longitudinal se puede ver en el gráfico de la resistencia a la tracción al 75% de elongación (= estiramiento). El gráfico de resistencia a la tracción se obtiene midiendo el porcentaje de elongación a rotura según el estándar ASTM D882, en el que una tira de película con una anchura de 15 mm se sujeta entre dos pinzas situadas a una distancia de 50 mm entre sí. La película se estira posteriormente a una velocidad de 500 mm/min hasta que la película se rompe. Se deben probar al menos cinco tiras de la película. El valor medio de las medidas indica la fuerza al 75%.

La película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento es una película de extrusión soplada. En el proceso de extrusión por soplado el tubo de polietileno se produce por un troquel con un hueco circular. El tubo se infla mediante aire para convertirse en una burbuja del diámetro requerido antes de ser arrastrada por un par de rodillos de presión que también retienen el aire de inflación en la burbuja. La cantidad de aire presente entre los rodillos de arrastre y el troquel controla el diámetro de la burbuja y por tanto la anchura en posición plana. La burbuja se enfría cerca del troquel para dar una forma estable, simétrica. Después de los rodillos de arrastre el tubo se guía a la bobina donde el tubo se separa en dos películas sencillas. Puesto que el diámetro de la burbuja es mayor que el diámetro del hueco del troquel la película soplada no solo se orienta en la dirección de la máquina sino también en la dirección transversal (= orientada biaxial), esto produce una película con propiedades equilibradas. Por el contrario una película colada solo se orienta en la dirección de la máquina (= monoorientada) porque en el proceso de extrusión por colado la fusión se fuerza a través de un hueco rectangular largo, delgado para producir una lámina o película plana. Debido a la acción de soplado en el proceso de extrusión por soplado, una película soplada tiene propiedades mecánicas mejor equilibradas que una película colada, lo que hace las películas de extrusión por soplado más adecuadas para envolver fardos redondos y cuadrados en una embaladora.

La película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento contiene polietileno, tal como PELBD (polietileno lineal de baja densidad) y/o PELBDm (polietileno lineal de baja densidad metalocénico) y/o PEBD (polietileno de baja densidad) y/o EVA (acetato de etilvinilo) y/o EBA (acrilato de etilbutilo) y/o EMA (acrilato de etilmetilo) y/o plastómeros.

Según una primera forma de realización preferida de la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento, dicha película es una película coextruida de dos capas que está esencialmente hecha de PELBD y/o PELBDm. Preferiblemente dicha película comprende además PEBD y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros. Una película coextruida de dos capas tiene la ventaja de que los materiales que tienen un tamaño de partícula grande, tal como pigmentos, se pueden añadir esencialmente en una capa de la película, de modo que la desigualdad de la superficie de la otra capa no está afectada, lo que produce una mejora significativa de la fuerza adhesiva con respecto a las películas monoextruidas.

Según una segunda forma de realización de la película como se describe en el presente documento, dicha película de envolver extensible agrícola preestirada es una película coextruida que comprende al menos tres capas unidas entre sí, la primera capa está hecha esencialmente de PEBD y/o PELBD y/o PELBDm, la(s) capa(s) central(es) está(n) hecha(s) esencialmente de PELBD y/o PELBDm, la tercera capa está hecha esencialmente de PELBD y/o PELBDm y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros y la(s) capa(s) central(es) está(n) situada(s) entre la primera y la tercera capa. La primera capa se debe ver como la capa que no es adhesiva o relativamente menos adhesiva y que se sitúa en el lado interno del rollo. La tercera capa se debe ver como la capa adhesiva que se sitúa en el lado externo del rollo y se pretende que se enrolle contra un fardo. Una película coextruida que comprende al menos tres capas unidas entre sí tiene la ventaja de que los materiales que tienen un tamaño de partícula grande, tal como pigmentos, se pueden añadir esencialmente en la(s) capa(s) central(es), de modo que la desigualdad de la superficie en ambos lados de la película no aumenta y la fuerza adhesiva, por tanto, permanece sin afectar.

Según una forma de realización particular, dicha película contiene un EVA y/o un EBA y/o un EMA que tienen un contenido de copolímero de al menos el 9% en peso. Añadir EVA y/o EMA y/o EBA produce una película con propiedades elásticas aumentadas.

5 Según una forma de realización más preferida de la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento, dicha película se produce por preestiramiento de una película soplada coextruida que contiene polietileno que comprende al menos dos capas unidas entre sí, en la dirección longitudinal en como mucho el 70%.

10 Se pretende que el porcentaje de preestiramiento signifique la diferencia en velocidad entre dos rodillos de estiramiento en la ODM. El estiramiento también se puede llevar a cabo en dos o más pasos usando diferentes rodillos de estiramiento. El preestiramiento de la película de envolver extensible se puede llevar a cabo tanto en condiciones frías como calientes. El preestiramiento caliente es mucho más preferido ya que este produce una película de envolver extensible agrícola que tiene una menor permeabilidad al oxígeno y una homogeneidad mejorada.

15 La película como se describe en el presente documento se produce preestirando una película, en particular en como mucho el 68%, preferiblemente en como mucho el 66%, más preferiblemente en como mucho el 64%, más particularmente en como mucho el 62%, más particularmente en como mucho el 60% y según una forma de realización particularmente preferida la película preestirada se produce estirando una película en como mucho el 58%. Según una forma de realización ventajosa de la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento, la película se produce estirándola en como mucho el 30% y más particularmente como mucho el 25%.

20 En una forma de realización más preferida, la película según la invención tiene un espesor de entre 13 y 30 μm . En particular, la película tiene un espesor de entre 14 y 25 μm , más particularmente la película tiene un espesor de entre 16 y 23 μm , y lo más particularmente la película tiene un espesor de entre 16 y 21 μm , y según una forma de realización particularmente preferida la película tiene un espesor de entre 16 y 18 μm .

25 Con una película como se describe en el presente documento que tiene un espesor de menos de 25 μm , las ventajas de las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actuales se combinan con procesamiento fácil sin desgarro a un estiramiento del 50 al 75% en la embaladora y con una constricción que está próxima a la de las películas de envolver extensibles agrícolas de 25 μm estándar y con una fuerza adhesiva que es tan grande como la de las películas de envolver extensibles agrícolas de 25 μm estándar.

30 Una película como se describe en el presente documento con un espesor de 25 μm o más tiene las siguientes ventajas:

- 35
- fácil procesamiento a aproximadamente del 50 al 75% de estiramiento en la embaladora;
 - protección mejorada contra la penetración de oxígeno cuando se envuelven el mismo número de capas de esta película alrededor del fardo comparado con la película de envolver extensible agrícola estándar;
 - o se requieren menos capas de película alrededor del fardo para alcanzar la misma permeabilidad a oxígeno que la ofrecida por la película de envolver extensible agrícola estándar;
 - 40 - proporcionar menos capas significa que se pueden envolver más fardos con cada rollo y por tanto se pierde menos tiempo como resultado de cambiar los rollos;
 - proporcionar menos capas produce un ahorro de tiempo ya que se requiere menos tiempo para envolver un fardo;
 - 45 - proporcionar menos capas significa menores costes cuando se elimina la película después del uso de producto empaquetado.

50 En una forma de realización particularmente ventajosa de la película como se describe en el presente documento, dicha película tiene una permeabilidad al oxígeno de cómo mucho 10 000 $\text{cc/m}^2\cdot\text{día}\cdot\text{atm}$ medida según el estándar ASTM D3985 (temperatura: 23°C; humedad relativa: 75%).

55 La presente invención se describirá ahora en más detalle por medio de la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización preferidas de una película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento. La descripción se pretende para dar ejemplos ilustrativos y para indicar ventajas y características adicionales de tales películas, y por tanto no se debe ver en modo alguno limitante del área de aplicación de la invención o de los derechos de patente reivindicados en las reivindicaciones.

En esta descripción detallada, las cifras de referencia se usan para referirse a las figuras adjuntas, en las que:

- 60
- la figura 1 muestra una representación diagramática de un número de películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas como se describen en el presente documento, con la figura 1a que muestra una película coextruida de dos capas, la figura 1b una película coextruida de tres capas y la figura 1c que muestra una película coextruida de cinco capas;
 - 65 - la figura 2 muestra diagramáticamente la constricción de la película como se describe en el presente documento como resultado del estiramiento en la embaladora;

- las figuras 3 a 7 muestran una representación del gráfico de resistencia a la tracción de una película A, B, C, D y E como se describen en el presente documento;
- la figura 8 muestra una representación de un gráfico de resistencia a la tracción de una película de envolver agrícola estándar F;
- las figuras 9 a 11 muestran una representación de un gráfico de resistencia a la tracción de una película de envolver extensible agrícola preestirada existente G, H e I;
- la figura 12 muestra una vista en perspectiva de un fardo redondo;
- la figura 13 muestra una vista lateral del fardo representado en la figura 12;
- la figura 14 muestra una vista frontal del fardo representado en la figura 13.

La película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento tiene una capacidad de elongación de al menos el 310% en la dirección longitudinal y por tanto aún tiene una elasticidad relativamente alta en la dirección longitudinal comparada con las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actuales. Esta alta elasticidad se alcanza, por una parte, al hacer uso de materias primas elásticas basadas en polietileno, tales como por ejemplo, PELBD y/o PELBDm y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros. Por otra parte, es importante que la película preestirada se preestire solo en un pequeño porcentaje, en particular menor que o igual al 70%. La película no se necesita preestirar a un grado suficiente para alcanzar la permeabilidad a oxígeno deseada. Una película de envolver extensible agrícola estándar de 25 µm tiene una permeabilidad a oxígeno de aproximadamente 10 000 cc/m²·día·atm medida según el estándar ASTM D3985 (temperatura = 23°C; humedad relativa = 75%). Puesto que una película de envolver extensible agrícola estándar de 25 µm, que se enrolla alrededor de un fardo de la forma correcta, y con el número correcto de capas, asegura que el fardo se mantiene en buenas condiciones, por tanto es importante asegurar que la película de envolver extensible agrícola preestirada tiene la misma o incluso menor permeabilidad a oxígeno.

Debido a su alta elasticidad en la dirección longitudinal, la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento tiene varias ventajas:

- se puede estirar en la embaladora en aproximadamente del 50 al 75% sin causar problemas respecto al procesamiento (desgarro);
- se puede producir en un espesor mínimo de, por ejemplo, 17 µm;
- no requiere ninguna modificación a la unidad de estiramiento de la embaladora.

Además, la película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento tiene la ventaja de que cuando se estira en la unidad de estiramiento (3) de la embaladora, esta película (1) tiene una constricción (I) que está cerca de la de las películas agrícolas estándar. Este efecto se ilustra diagramáticamente en la figura 2. En este caso, las cifras de referencia se refieren a las siguientes partes:

- 1a película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento
- 1b película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento después de estirar en la unidad de estiramiento de la embaladora
- 2 rollo de película
- 3 unidad de estiramiento de la embaladora
- B1 Anchura de la película en el rollo de película
- B2 Anchura de la película después de estirar en la unidad de estiramiento de la embaladora (la película tiene esta anchura cuando se enrolla alrededor de un fardo)
- 1 constricción
- $V \rightarrow V2$ porcentaje de estiramiento en la embaladora ($= (V2-V1) * 100/V1$)

Como se ilustra en la figura 1, la película como se describe en el presente documento puede tener un número de formas de realización. Por tanto, la película (1) puede ser una película de envolver extensible extruida de dos capas agrícola preestirada (figura 1a) que está hecha esencialmente de PELBD y/o PELBDm. El PELBD y/o PELBDm se pueden, si se desea, mezclar con PEBD y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros. Se pueden añadir a esta mezcla aditivos, tales como estabilizantes de UV, pigmentos, PIB y similares.

Preferiblemente, la película (1) como se describe en el presente documento es una película de envolver extensible coextruida agrícola preestirada que comprende tres capas unidas entre sí (A1, A2, A3) (véase la figura 1b), la primera capa (A1) está hecha esencialmente de PEBD y/o PELBD y/o PELBDm, la segunda capa (A2) está hecha esencialmente de PELBD y/o PELBDm, tal como por ejemplo: Dowlex SL2103G, Elite 5400G, Polimeri FGH196, Exceed 1018CA, Dowlex 2045S y similares, la tercera capa (A3) está hecha esencialmente de PELBD y/o PELBDm y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros, y la segunda capa (A2) está situada entre la primera (A1) y la tercera (A3) capa. La primera capa (A1) preferiblemente constituye entre el 5 y el 25% del espesor total (D) de la película, la segunda capa (A2) entre el 50 y 90% del espesor total (D) de la película y la tercera capa entre el 5 y el 25% del espesor total (D) de la película. La primera capa (A1) es la capa que no es adhesiva o relativamente menos adhesiva y se sitúa en la parte interior del rollo. La tercera capa (A3) es la capa adhesiva que se sitúa en la parte exterior del rollo y que se enrolla contra el fardo. Como se ilustra en la figura 1c, la película (1) como se describe en

el presente documento puede comprender cinco capas unidas entre sí (A1, A2, A3, A4, A5) para, de esta manera, alcanzar un grado de flexibilidad incluso mayor en el uso de materias primas y una homogeneidad mejorada.

Por supuesto, se pueden añadir aditivos adicionales a la película, tales como por ejemplo:

- 5
- estabilizador de UV para alcanzar una estabilidad a UV específica de la película;
 - pigmentos para producir una cierta coloración;
 - PIB (polibuteno) para alcanzar una cierta fuerza adhesiva.
- 10 Como el PEBD no tiene una gran elasticidad, la cantidad de PEBD se debe mantener limitada haciendo la primera capa pequeña o también usando PELBD y/o PELBDm en la primera capa.
- El PELBD o PELBDm que se usa para hacer la película tiene una densidad que es menor que o igual a $0,918 \text{ g/cm}^3$. Sin embargo, también es posible usar PELBD o PELBDm que tenga una densidad mayor de $0,918 \text{ g/cm}^3$, por ejemplo $0,920 \text{ g/cm}^3$, pero en ese caso:
- 15
- la cantidad de PELBD en la película se tiene que reducir adicionalmente y/o;
 - la cantidad de EVA y/o EBA y/o EMA se tiene que aumentar y/o;
 - se tiene que añadir un plastómero, tal como por ejemplo Affinity EG8100G, Affinity VP8770G1, Exact 8201, ... y/o;
 - el porcentaje de preestiramiento en la unidad ODM se tiene que disminuir.
- 20

para aumentar la elasticidad.

25 Se debe indicar que las películas de envolver extensibles agrícolas monoextruidas tienen la desventaja de que el pigmento está presente en los dos lados externos de la película. Sin embargo, los pigmentos (blanco, verde claro, verde oscuro,...) tienen un tamaño de partícula relativamente grande, lo que produce un aumento en la desigualdad de la superficie de la película. Esto tiene un efecto negativo sobre la fuerza adhesiva, ya que se reducirá. Para aumentar la fuerza adhesiva, se puede añadir más PIB. Sin embargo, el PIB tiene la desventaja de que causa un efecto de deslizamiento en el husillo de extrusión. Por tanto, más PIB también significa más deslizamiento en el extrusor y más riesgo de crear geles en la película. Esta es la razón por la que la fuerza adhesiva de las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas, todas las cuales son películas monoextruidas, es menor que la de las películas de envolver extensibles agrícolas estándar.

35 Con películas extruidas de dos capas, el pigmento se puede añadir esencialmente en un lado de la película, lo que ya produce una mejora significativa con respecto a la fuerza adhesiva.

Con una película coextruida que comprende al menos tres capas, el pigmento se puede añadir esencialmente en la(s) capa(s) central(es), lo que deja la superficie de la película sin afectar. Como resultado de ello, la cantidad de PIB se puede reducir mientras que aún se produce una fuerza adhesiva que es tan alta como la de las películas de envolver extensibles agrícolas de $25 \mu\text{m}$ estándar.

40

El tubo (que consiste en dos películas separadas) se produce con un espesor y anchura bien definidos por medio del proceso de extrusión por soplado. Es importante que el tubo extruido no contenga ninguna impureza y tenga una variación de espesor pequeña. El tubo producido se estira después en la dirección de la máquina en una unidad ODM (unidad de orientación en dirección de la máquina), se relaja en una unidad de relajación y se separa en dos películas sencillas y se cortan a las anchuras correctas antes de enrollarlas en rollos en una rebobinadora.

45

La película de envolver extensible agrícola preestirada como se describe en el presente documento solo se preestira a un grado escaso, lo que produce una película de envolver extensible agrícola preestirada que tiene una gran elasticidad. El preestiramiento de la película de envolver extensible se puede llevar a cabo en condiciones frías o calientes. Sin embargo, cuando se preestira en condiciones calientes, se obtiene una película de envolver extensible agrícola que tiene una menor permeabilidad a oxígeno y una homogeneidad mejorada. El porcentaje (%) al que se estira la película extruida en la unidad ODM se determina por el ajuste de los rodillos de estiramiento en la unidad ODM. La película como se describe en el presente documento se preestira en como mucho el 70% entre los rodillos de estiramiento en la unidad ODM.

50

55

A continuación, la invención se ilustra por medio de una comparación entre cinco películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas como se describe en el presente documento (A, B, C, D y E), una película de envolver extensible agrícola estándar (F) y tres películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas existentes (G, H e I).

60

Las diferentes películas (A, B, C, D, E, F, G, H e I) se someten a un ensayo de tracción en la dirección longitudinal en un aparato de ensayos de tracción de laboratorio según el estándar ASTM D882. Para este fin, una tira de película que tiene una anchura de 15 mm se sujeta entre dos pinzas que se sitúan a una distancia de 500 mm una de otra. Posteriormente, la película se estira a una velocidad de 500 mm/min hasta que la película se rompe. En cada caso se prueban cinco tiras de la película. El valor medio de las cinco medidas indica la capacidad de

65

elongación. Para cada película, se muestra el gráfico de resistencia a la tracción que está más cerca al valor medio en las figura 3 a 11, el porcentaje de estiramiento se representa en el eje X y la fuerza ejercida (Newton) sobre la película se representa en el eje Y. Para cada película, también se midieron el espesor y la permeabilidad a oxígeno, el primero según el estándar ISO 4593 y el último según el estándar ASTM D3985 (temperatura: 23°C; humedad relativa: 75%).

Se analizaron las siguientes películas:

Película A

Película de envolver extensible agrícola preestirada (película soplada coextruida de tres capas) del titular de la patente como se describe en el presente documento que tiene la siguiente composición:

- primera capa: PEBD; segunda capa: PELBD (Dowlex SL2103G: densidad = 0,917 g/cm³) y una pequeña cantidad de EVA (Exxon FL00119); tercera capa: mezcla EVA (Exxon FL00119) / PELBD (Dowlex 2045S);
- se añadió pigmento verde claro a la segunda capa;
- además, se añadieron PIB y estabilizador de UV a las diversas capas

El porcentaje de preestiramiento entre los rodillos de estiramiento en la unidad ODM fue el 60%, el espesor de extrusión = 27 µm y el espesor de la película en el rollo en la rebobinadora = ± 17 µm.

Película B

Película de envolver extensible agrícola preestirada (película soplada coextruida de tres capas) del titular de la patente como se describe en el presente documento que tiene la siguiente composición:

- primera capa: PEBD; segunda capa: PELBD (Polimeri FGH196: densidad = 0,916 g/cm³) + una pequeña cantidad de EVA (Exxon FL00119); tercera capa: mezcla EVA (Exxon FL00119) / PELBD (Dowlex 2045S);
- se añadió pigmento blanco a la segunda capa;
- además, se añadieron PIB y estabilizador de UV a las diversas capas

El porcentaje de preestiramiento entre los rodillos de estiramiento en la unidad ODM fue el 55%, el espesor de extrusión = 26 µm y el espesor de la película en el rollo en la rebobinadora = ± 17 µm.

Película C

Película de envolver extensible agrícola preestirada (película soplada coextruida de tres capas) del titular de la patente como se describe en el presente documento que tiene la siguiente composición:

- primera capa: PEBD; segunda capa: PELBD (Dowlex SL2103G: densidad = 0,917 g/cm³) + una pequeña cantidad de EVA (Exxon FL00119); tercera capa: mezcla EVA (Exxon FL00119) / PELBD (Dowlex 2045S);
- se añadió pigmento verde claro a la segunda capa;
- además, se añadieron PIB y estabilizador de UV a las diversas capas

El porcentaje de preestiramiento entre los rodillos de estiramiento en la unidad ODM fue el 65%, el espesor de extrusión = 37 µm y el espesor de la película en el rollo en la rebobinadora = ± 25 µm.

Película D

Película de envolver extensible agrícola preestirada (película soplada coextruida de tres capas) del titular de la patente como se describe en el presente documento que tiene la siguiente composición:

- primera capa: PEBD; segunda capa: PELBD (Polimeri FGH196: densidad = 0,916 g/cm³) + una pequeña cantidad de EVA (Exxon FL00119); tercera capa: mezcla EVA (Exxon FL00119) / PELBD (Dowlex 2045S);
- se añadió pigmento verde claro a la segunda capa;
- además, se añadieron PIB y estabilizador de UV a las diversas capas

El porcentaje de preestiramiento entre los rodillos de estiramiento en la unidad ODM fue el 55%, el espesor de extrusión = 26 µm y el espesor de la película en el rollo en la rebobinadora = ± 17 µm.

Película E

Película de envolver extensible agrícola preestirada (película soplada coextruida de tres capas) del titular de la patente como se describe en el presente documento que tiene la siguiente composición:

ES 2 424 444 T3

- primera capa: PEBD; segunda capa: PELBDm (Elite 5400G: densidad = 0,916 g/cm³) + una pequeña cantidad de EVA (Exxon FL00119); tercera capa: mezcla EVA (Exxon FL00119) / PELBD (Dowlex 2045S);
- se añadió pigmento blanco a la segunda capa;
- además, se añadieron PIB y estabilizador de UV a las diversas capas

5 El porcentaje de preestiramiento entre los rodillos de estiramiento en la unidad ODM fue el 55%, el espesor de extrusión = 26,5 µm y el espesor de la película en el rollo en la rebobinadora = ± 17 µm.

Película F

10 Película de envolver extensible agrícola estándar que tiene un espesor de ± 25 µm.

Película G

15 Película de envolver extensible agrícola preestirada monoextruida negra del estado de la técnica del fabricante A que tiene un espesor de ± 17 µm.

Película H

20 Película de envolver extensible agrícola preestirada monoextruida verde claro del estado de la técnica del fabricante A que tiene un espesor de ± 17 µm.

Película I

25 Película de envolver extensible agrícola preestirada monoextruida blanca del estado de la técnica del fabricante B que tiene un espesor de ± 13 µm.

30 La siguiente tabla muestra los resultados medidos para las diversas películas (A-I). Cada película se sometió en cada caso cinco veces a un ensayo de tracción en la dirección longitudinal de la película según el estándar ASTM D882. El valor medio de cinco medidas indica la capacidad de elongación.

Tabla 1.1: espesor medido, elongación a rotura y permeabilidad a oxígeno

	Espesor medido (µm)	% de elongación min. a rotura (%)	% de elongación máx. a rotura (%)	% de elongación media a rotura (%)	Permeabilidad a oxígeno cc/(m ² ·día·atm)
A	16,5	363,8	414,6	379,5	9394
B	16,6	331,4	383,8	350,9	8929
C	23,7	408,2	468,8	445,6	6375
D	16,3	337,2	389,8	369,8	8246
E	17,0	349	392,4	369,5	8423
F	24,8	555,2	627,6	597,9	9955
G	16,4	234	338,8	306,2	8445
H	16,1	274,8	315,6	304,3	10055
I	12,0	223,2	262,4	246,4	9618

35 Como muestra la anterior tabla 1.1, las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas G, H e I tienen una capacidad de elongación del 306%, 304% y 246%, respectivamente, y por tanto son menos elásticas comparadas con las películas como se describen en el presente documento, véase, por ejemplo, la película D que tiene una capacidad de elongación del 370%. Como resultado de ello, no hay más problemas de procesamiento durante la envoltura en la embaladora a aproximadamente del 50 al 75% de estiramiento y la constricción de la película estará cerca de la de la película de envolver extensible agrícola de 25 µm estándar.

40 Aunque las películas A, B, D y E solo tienen un espesor de ± 17 µm, la permeabilidad a oxígeno es tan baja como la de una película de envolver extensible agrícola de 25 µm estándar (película F) o incluso menor. Cuando se enrollan el mismo número de capas de película alrededor del fardo, las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas de 17 µm como se describe en el presente documento, por tanto producen la misma permeabilidad a oxígeno que una película de envolver extensible agrícola de 25 µm estándar.

50 La película C es de aproximadamente el mismo espesor que la película de envolver extensible agrícola estándar F, pero tiene una permeabilidad a oxígeno que es aproximadamente un tercio menor, lo que significa que, por ejemplo, en lugar de 6 capas de película de envolver extensible agrícola de 25 µm estándar, se pueden enrollar solo 4 capas de película de envolver extensible agrícola de 25 µm preestirada como se describe en el presente documento, alrededor del fardo para alcanzar la misma permeabilidad a oxígeno.

La especificación también describe una película de envolver extensible agrícola preestirada en la que tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de menos de 6 N para estirar la película en el 75% en la dirección longitudinal.

5 En la siguiente tabla 1.2, se dan las fuerzas medidas (expresadas en Newton) que se requieren para estirar las películas en el 50, 75 y 100%, respectivamente, en la dirección longitudinal. Estas fuerzas se han determinado a partir de los gráficos de resistencia a la tracción 3 a 11 de los ensayos de tracción que se han llevado a cabo cinco veces en cada película según el estándar ASTM D882. El valor medio de las cinco medidas indica la fuerza al 50%, el 75% y el 100%.

10

Tabla 1.2: fuerzas medidas a una elongación del 50, 75 y 100%

	Fuerza al 50% de elongación (N)	Fuerza al 75% de elongación (N)	Fuerza al 100% de elongación (N)
A	4,6	4,7	4,8
B	4,8	4,9	4,9
C	5,9	5,9	5,9
D	4,3	4,3	4,4
E	5,1	5,3	5,4
F	4,1	4,4	4,5
G	5,6	6	6,2
H	6	6,2	6,4
I	6	6,2	6,7

15 La fuerza (N) que se requiere para estirar una película de envolver extensible agrícola de 25 µm estándar (F) al 75%, que es aproximadamente el porcentaje de estiramiento que se usa en una embaladora, es aproximadamente 4,4 N. Las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas (A, B, D y E) con un espesor de aproximadamente 17 µm como se describe en el presente documento requieren fuerzas de 4,3 a 5,3 N para alcanzar el mismo porcentaje de estiramiento y por tanto se pueden estirar casi tan fácilmente, como resultado de lo cual no hay problemas de procesamiento en la embaladora y la constricción está cercana a la de las películas de envolver extensibles agrícolas estándar. La película D incluso requiere un fuerza ligeramente inferior (es decir, 4,3 N) comparada con la película de envolver extensible agrícola de 25 µm estándar.

20

A la inversa, las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas (G, H e I) requieren fuerzas significativamente mayores al mismo porcentaje de estiramiento (es decir, entre 6 y 6,2 N), como resultado de lo cual estas películas no se estiran fácilmente, se pueden producir problemas de procesamiento (desgarro) en la embaladora, la constricción es menor y hay un mayor consumo de película.

25

30 Para estiramiento del 75%, la película de envolver extensible agrícola preestirada C como se describe en el presente documento requiere una fuerza de 5,9 N, que es incluso menor que las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas de ± 17 µm y ± 13 µm (G, H e I), aunque esta película de envolver extensible agrícola preestirada C es mucho más gruesa (± 25 µm).

30

Se pueden sacar las mismas conclusiones cuando se comparan las fuerzas al 50 y 100% de elongación.

35 Además, también se midió la constricción de las diversas películas (A-I) después de que se enrollaran sobre un fardo redondo (4) (véase la figura 12) por medio de una embaladora con un sistema de estiramiento de ± 70%. Los siguientes parámetros se enumeran en la tabla 1.3 a continuación:

35

- anchura B 1: anchura de la película en el rollo;
- anchura B2a: anchura de la película, medida en ambos lados, en el centro del fardo (véase la figura 14);
- anchura B2b: anchura de la película, medida en ambos lados redondos, en el centro del fardo (véase la figura 15);
- anchura B2: anchura media de B2a y B2b;
- constricción I: anchura B2 menos anchura B1.

40

45 Tabla 1.3: anchuras medidas y constricción

	Anchura B1 mm	Anchura B2a mm	Anchura B2b mm	Anchura B2 mm	Constricción I mm
A	750	595	620	607,5	142,5
B	750	600	625	612,5	137,5
C	750	600	625	612,5	137,5
D	750	600	620	610	140
E	750	600	625	612,5	137,5
F	750	585	605	595	155
G	750	620	640	630	120
H	750	630	640	635	115
I	730	x	x	x	x

45

Con una película de envolver extensible agrícola estándar que tiene una anchura de rollo de 750 mm, la anchura alrededor del fardo tiene que ser entre 580 y 620 mm. Esto también es evidente de la anchura media que se mide en la película de envolver extensible agrícola estándar (F), es decir 595, lo que produce de esta manera una constricción (= estrechamiento) de 155 mm. Con las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas descritas en el presente documento, la anchura media es entre 607,5 y 612,5 mm y por tanto cercana a la constricción de una película de envolver extensible agrícola estándar, ciertamente con las muestras A y D, donde la constricción es 140 y 142,5 mm. Por contraste, las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas G y H aún tienen una anchura media de 630 y 635 mm y por tanto una constricción de solo 115 y 120 mm, que es significativamente menor que con la película de envolver extensible agrícola estándar. Para la muestra I, fue imposible medir la anchura alrededor del fardo ya que la película siempre se rompía cuando se estiraba en la embaladora.

Además, se comprobó la fuerza adhesiva de todas las películas. Para este fin, primero se aclimataron los rollos en una habitación (laboratorio acondicionado) a una temperatura de 23°C durante 48 horas. Después de ello, se desenrolló manualmente medio metro de película del rollo y se estiró a mano para de esta manera simular el estiramiento en la embaladora. Posteriormente, el medio metro de película se volvió a enrollar en el rollo. Después de 5 segundos, la película se separó otra vez del rollo y se evaluó la adhesión de la película (y por tanto la fuerza adhesiva) entre la capa adhesiva y la capa no adhesiva o menos adhesiva. La capa adhesiva es la capa externa del rollo, la capa no adhesiva o menos adhesiva es la capa interna del rollo. Cuando más difícil (fácil) sea separar la película del rollo, mayor (menor) es la fuerza adhesiva. Esta prueba se llevó a cabo tres veces por un panel de prueba consistente en 3 personas, dando cada uno de los participantes una evaluación. En la tabla, se da el resultado medio en cada caso. La evaluación de la fuerza adhesiva se expresa como una puntuación entre 0 y 10, las puntuaciones indican:

- 0 sin fuerza adhesiva
- 1 fuerza adhesiva muy baja
- 2 y 3 fuerza adhesiva insuficiente
- 4 umbral inferior de fuerza adhesiva
- 5 fuerza adhesiva normal para película de envolver extensible agrícola para aplicaciones de embalaje
- 6 umbral superior de fuerza adhesiva
- 7 y 8 fuerza adhesiva alta
- 9 fuerza adhesiva muy alta
- 10 fuerza adhesiva anormalmente alta

Por tanto, cuanto mayor sea la fuerza adhesiva, mayor será la puntuación. Las películas de envolver extensibles agrícolas de 25 µm estándar para aplicaciones de embalaje tienen un valor para la fuerza adhesiva de entre 4 y 6. Esto es necesario ya que los fardos se almacenan en el exterior y tienen que poder soportar 1 año de lluvia y viento. A un valor menor de fuerza adhesiva, hay riesgo de penetración de aire y agua entre las capas y el interior del fardo, por ejemplo, produciendo la formación de moho en fardos de ensilaje. A un valor relativamente alto, hay riesgo de que la película se desgarre al envolver en la embaladora y durante la manipulación y el apilamiento cuando hace calor.

La siguiente tabla 1.4 da las puntuaciones para las diversas películas (A-I):

Tabla 1.4: evaluación de la fuerza adhesiva

	Evaluación de la fuerza adhesiva (valor entre 0 y 10)
A	6
B	5
C	5
D	5
E	6
F	5
G	5
H	3
I	3

De los resultados anteriores, está claro que las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas como se describen en el presente documento tienen una fuerza adhesiva que es igual a la de las películas de envolver extensibles agrícolas de 25 µm estándar y por tanto satisfacen los requisitos para aplicaciones de embalaje. En contraste, la fuerza adhesiva de las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas blancas y verdes claras actualmente conocidas (H e I) no es suficiente (valor igual a 3), lo que produce una posible penetración de aire y agua. Esto es debido al hecho que las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas actualmente conocidas son películas monoextruidas, como resultado de lo cual los pigmentos blanco y verde claro están

5 presentes en la superficie externa. Esto aumenta la desigualdad de la superficie y reduce la adhesión y por tanto la fuerza adhesiva. Solo la película de envolver extensible agrícola preestirada negra actualmente conocida G tiene una buena fuerza adhesiva ya que esta es una película de color negro. Esto es debido al hecho de que el tamaño de partícula del pigmento negro es mucho más pequeño que el de, por ejemplo, el pigmento blanco o verde claro, y por tanto este pigmento negro tiene menos efecto sobre la fuerza adhesiva. Como las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas coloreadas actualmente conocidas (con la excepción de las películas de envolver extensibles agrícolas negras) tienen una fuerza adhesiva débil, estas películas no son adecuadas para usarse cuando los fardos se almacenan en el exterior. Las películas de envolver extensibles agrícolas preestiradas coextruidas como se describen en el presente documento, sin embargo, se pueden producir en cualquier color deseado y aún
10 proporcionar la fuerza adhesiva requerida para aplicaciones de embalaje.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada (1) para aplicaciones de embalaje, **caracterizada en que** se produce preestirando una película soplada coextruida que contiene polietileno, que comprende al menos dos capas unidas entre sí, en la dirección longitudinal hasta como máximo el 70%, de modo que aún tiene capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 310% medido según ASTM D882, y en donde dicha película tiene un espesor de entre 13 y 30 µm.
- 10 2. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según la reivindicación 1, en donde dicha película tiene una permeabilidad a oxígeno de como máximo 10,000 cc/m²-día-atm.
- 15 3. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada en que** dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 330%.
- 20 4. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 350%.
- 25 5. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicha película tiene una capacidad de elongación en la dirección longitudinal de al menos el 370%.
- 30 6. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película (1) de menos de 6 N para estirar la película (1) en el 75% en la dirección longitudinal.
- 35 7. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según la reivindicación 6, **caracterizada en que** se tiene que ejercer una fuerza sobre dicha película de menos de 5,5 N para estirar la película (1) en el 75% en la dirección longitudinal.
- 40 8. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada en que** dicha película es una película soplada coextruida de dos capas que esencialmente está hecha de PELBD y/o PELBDm.
- 45 9. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según la reivindicación 8, **caracterizada en que** dicha película comprende además PEBD y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros.
- 50 10. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada en que** dicha película es una película soplada coextruida que comprende al menos tres capas unidas entre sí, la primera capa está hecha esencialmente de PEBD y/o PELBD y/o PELBDm, la(s) capa(s) central(es) está(n) hecha(s) esencialmente de PELBD y/o PELBDm, la tercera capa está hecha esencialmente de PELBD y/o PELBDm y/o EVA y/o EBA y/o EMA y/o plastómeros, la(s) capa(s) central(es) está(n) situada(s) entre la primera y la tercera capa.
- 55 11. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada en que** dicha película contiene EVA y/o EBA y/o EMA que tienen un contenido en copolímero de al menos el 9% en peso.
- 60 12. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicha película se produce preestirando una película en la dirección longitudinal en como mucho el 66%.
13. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicha película se produce preestirando una película en la dirección longitudinal en como mucho el 62%.
14. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicha película se produce preestirando una película en la dirección longitudinal en como mucho el 58%.
15. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** la película tiene un espesor (D) de entre 16 y 23 µm.

16. Uso de una película de envolver extensible agrícola preestirada según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las aplicaciones de embalaje se eligen de empaquetamiento de hierba, maíz, pulpa de remolacha azucarera, malta, paja o basura doméstica, y similares.

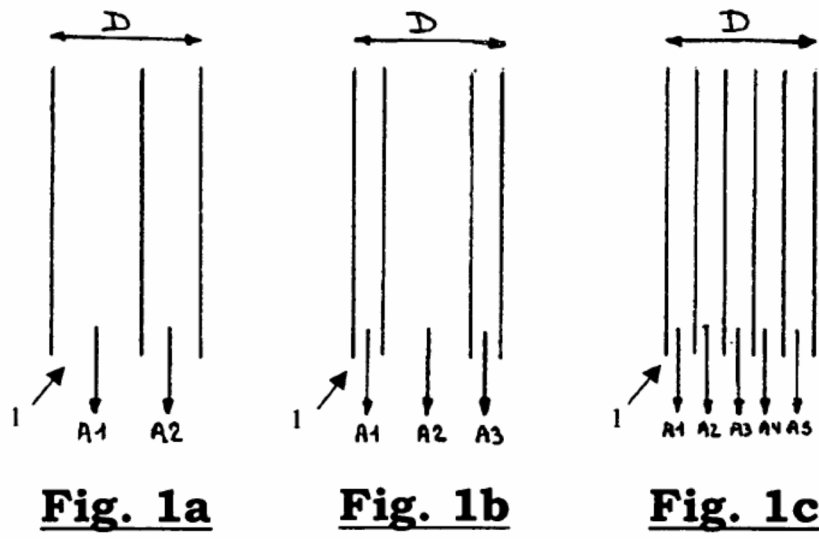


Fig. 1

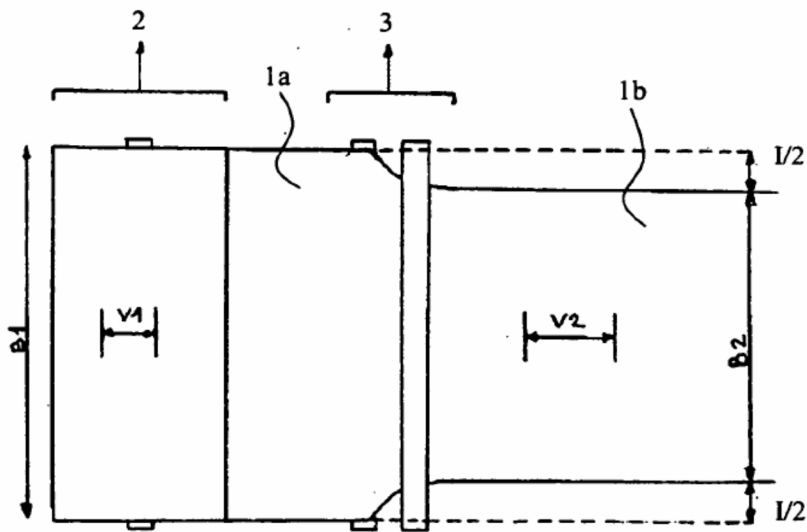


Fig. 2

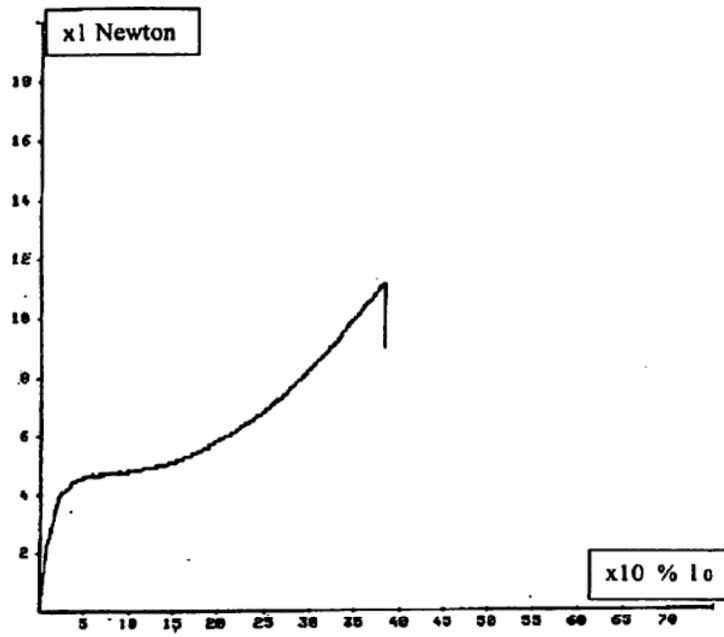


Fig. 3

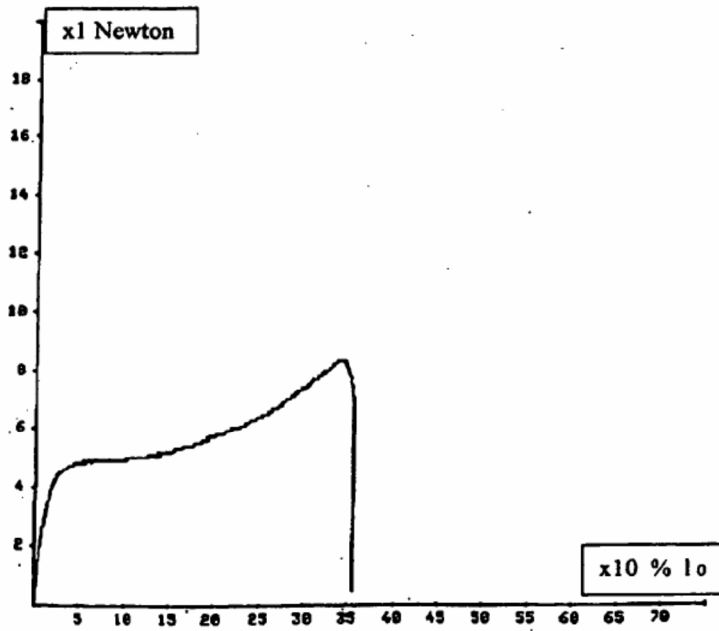


Fig. 4

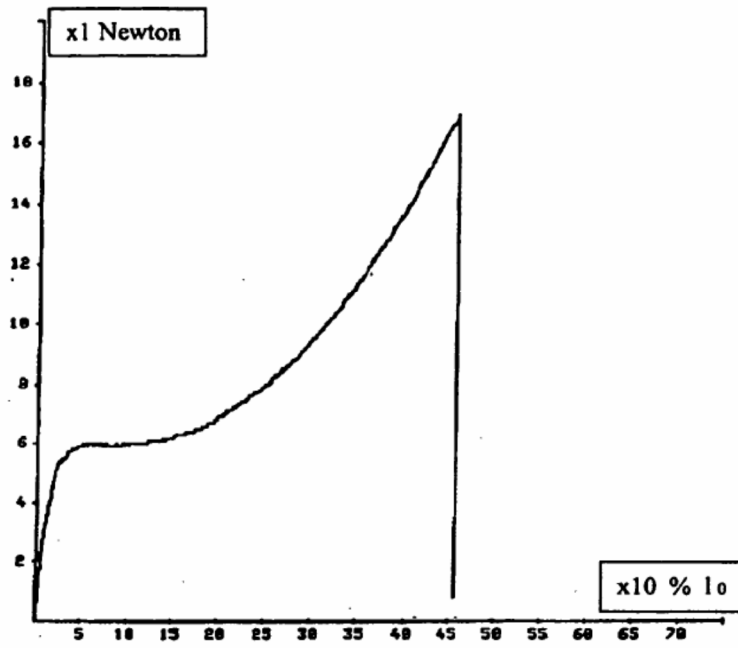


Fig. 5

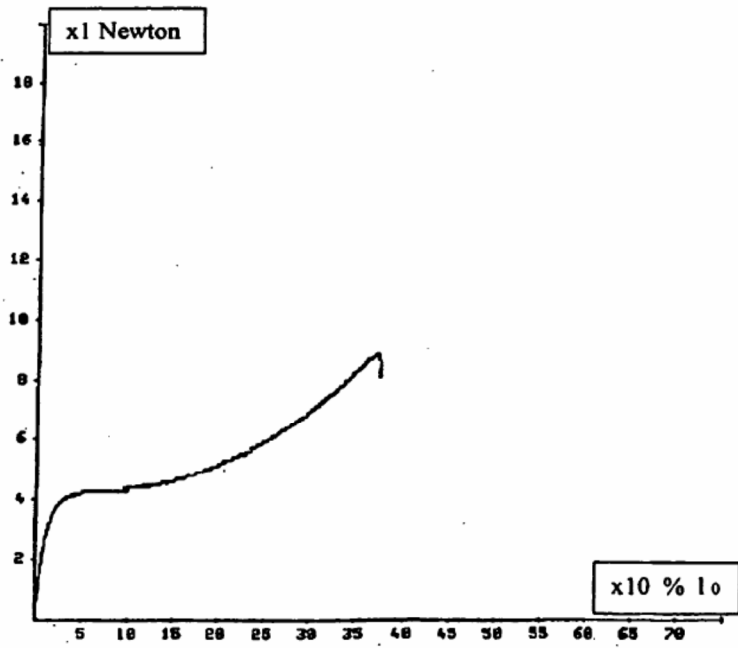


Fig. 6

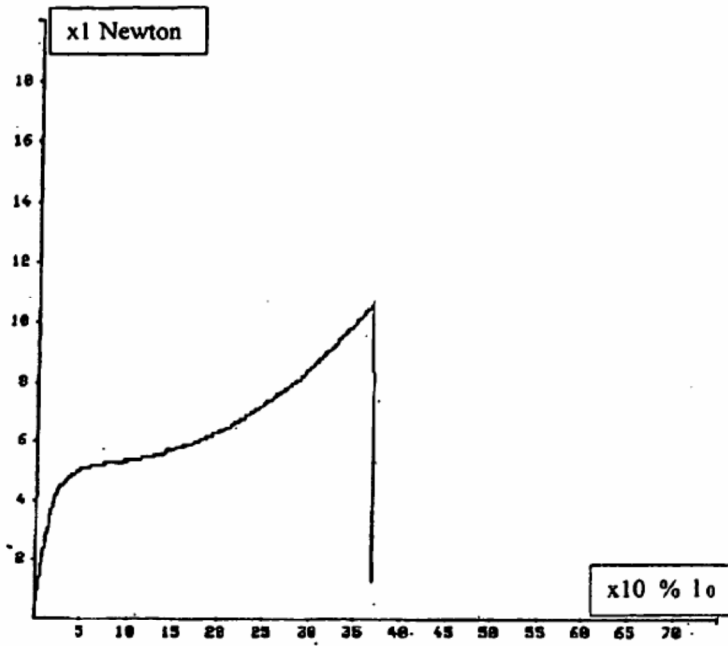


Fig. 7

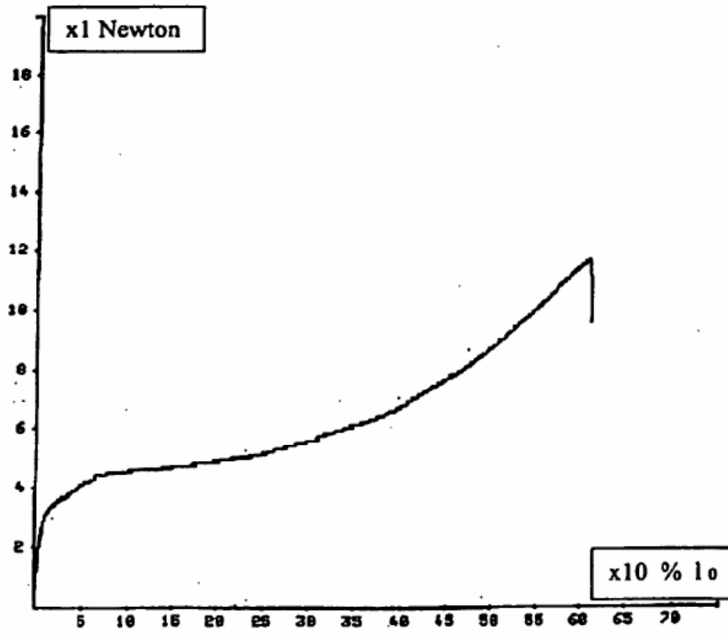


Fig. 8

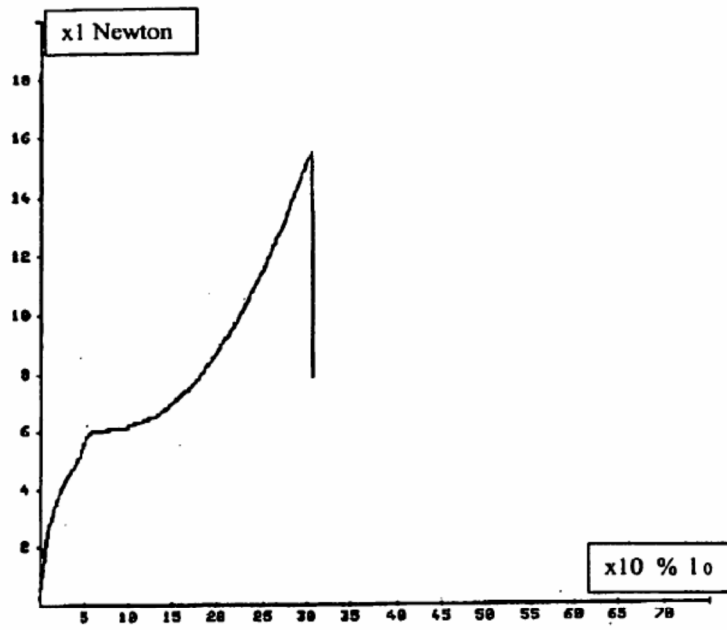


Fig. 9

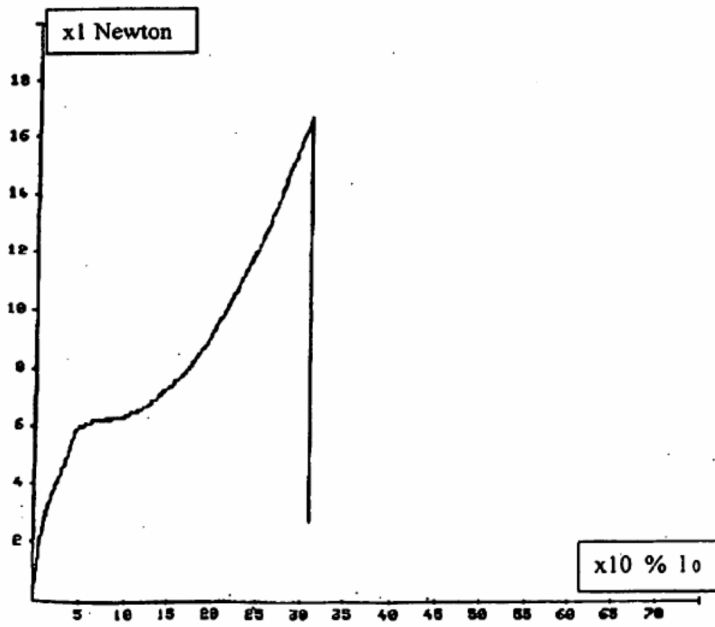


Fig. 10

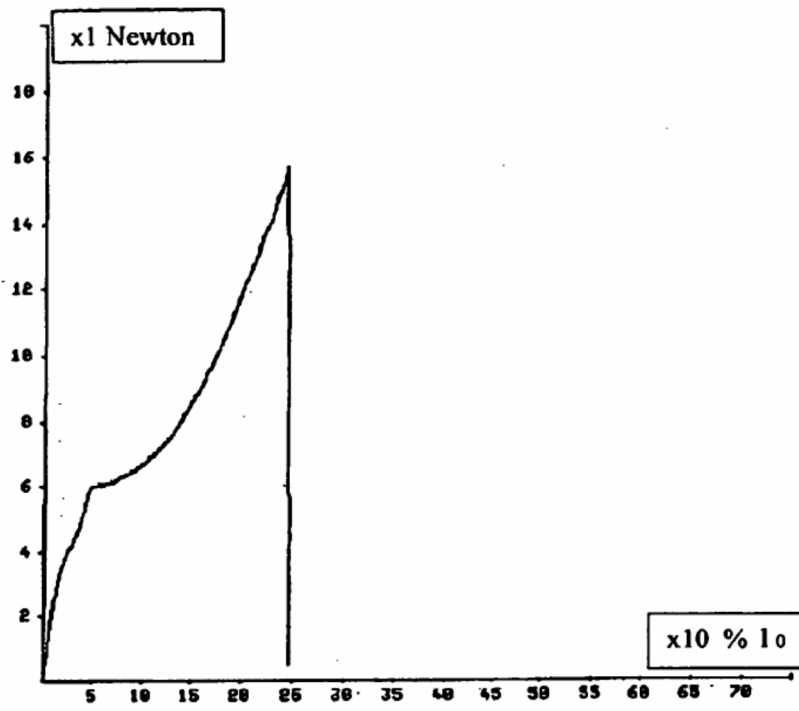


Fig. 11

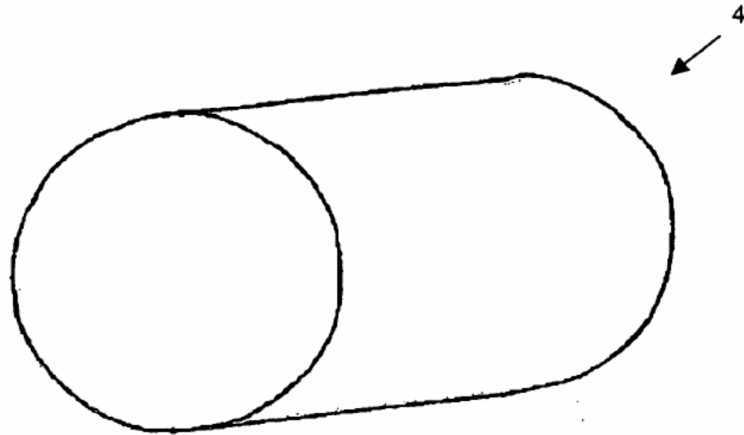


Fig. 12

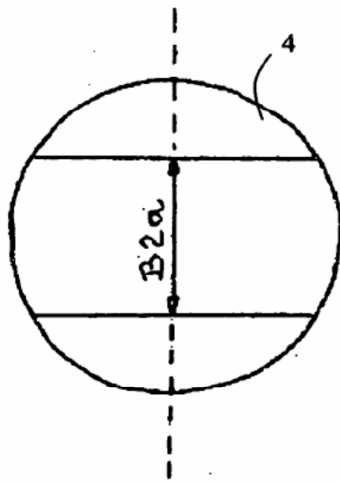


Fig. 13

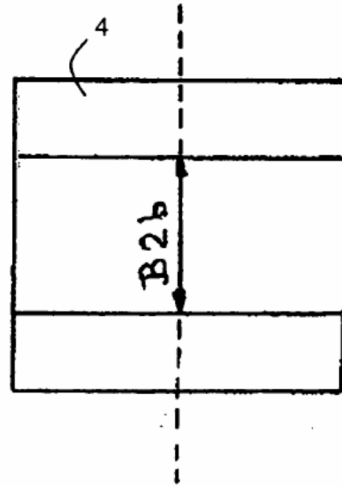


Fig. 14