

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 113**

51 Int. Cl.:

B32B 27/36 (2006.01)
B32B 1/02 (2006.01)
B32B 3/02 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B65D 65/46 (2006.01)
B65D 75/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2011 PCT/IL2011/000481**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2011 WO11158240**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2011 E 11795300 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2582521**

54 Título: **Hoja biodegradable y un conjunto de bolsas separables para líquidos**

30 Prioridad:

04.04.2011 US 201161471453 P
04.11.2010 IL 20914310
17.06.2010 IL 20646310

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2017

73 Titular/es:

TIPA CORP. LTD. (100.0%)
3 Hanagar St.
4501306 Hod Hasharon, IL

72 Inventor/es:

NEUMAN, TAL;
NISSENBAUM, DAPHNA;
DOTAN, ANA LEA y
TENENBAUM, NOAM

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 604 113 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

Hoja biodegradable y un conjunto de bolsas separables para líquidos

Campo de la invención

La invención está dirigida a hojas biodegradables multicapas y a un receptáculo flexible para líquidos preparado con ellas. Las hojas biodegradables de la invención son inherentemente impermeables a gases y líquidos y además pueden incluir una barrera. La invención está dirigida además a un procedimiento para preparar tales hojas biodegradables y su uso, en particular en la preparación de receptáculos para líquidos. Además, la invención se refiere a un conjunto separable de receptáculos biodegradables para líquidos que tiene una pluralidad de receptáculos individuales para líquidos que se pueden manipular desde el envase.

Antecedentes de la invención

El uso de materiales biodegradables ha crecido los años recientes debido a las propiedades ambientalmente satisfactorias de tales materiales. El uso de tales materiales se ha extendido e incluye varios tipos de bolsas de plástico, pañales, pelotas e incluso crema solar. En respuesta a la demanda de materiales de envasado más satisfactorios, se han desarrollado nuevos biopolímeros que han demostrado que se degradan cuando se desechan y se incorporan al ambiente. Entre algunos de los competidores más importantes en el mercado de plásticos biodegradables figuran compañías químicas bien conocidas tales como DuPont, BASF, Cargill-Dow Polymers, Union Carbide, Bayer, Monsanto, Mitsui and Eastman Chemical. Cada compañía de éstas ha desarrollado una o varias clases o tipos de biopolímeros. Por ejemplo, BASF y Eastman Chemical han desarrollado copolímeros conocidos como "alifáticoaromático", comercializados con los nombres comerciales ECOFLEX e EASTAR BIO, respectivamente. Bayer ha desarrollado poliesteramidas bajo el nombre comercial BAK. DuPont ha desarrollado BIOMAX, un poli(tereftalato de etileno) (PET). Cargill-Dow ha vendido una variedad de biopolímeros basados en ácido poliláctico (PLA). Monsanto desarrolló una de polímeros conocidos como polihidroxialcanoatos (PHA), que incluye polihidroxibutiratos (PHB), polihidroxisvaleratos (PHV) y copolímeros polihidroxibutirato-hidroxisvalerato (PHBV). Union Carbide fabrica policaprolactona (PCL) bajo el nombre comercial TONE.

Cada uno de los anteriores biopolímeros tiene propiedades, beneficios y debilidades singulares. Por ejemplo, biopolímeros tales como BIOMAX, BAK, PHB y PLA tienden a ser fuertes, pero también son bastante rígidos o incluso frágiles. Esto hace que sean malos candidatos cuando se desean hojas o películas flexibles, tales como las que se hayan de usar para hacer envolturas, bolsas y otros materiales para empaquetar que requieren una buena capacidad de flexión y plegado. En el caso de BIOMAX, DuPont no proporciona ahora especificaciones o condiciones adecuadas para el soplado de películas, lo que indica que puede no creerse actualmente que se puedan soplar películas con BIOMAX y polímeros similares.

Por otra parte, biopolímeros tales como PHBV, ECOFLEX e EASTAR BIO son muchas veces más flexibles en comparación con los más rígidos discutidos antes. Sin embargo, tienen puntos de fusión relativamente bajos de manera que tienden a autoadherirse y ser inestables cuando se procesan de nuevo y/o se exponen al calor. Para evitar la autoadherencia (o "bloqueo") de tales películas, típicamente es necesario incorporar una pequeña cantidad (0,15% en peso) de sílice, talco u otras fibras.

Además, debido al número limitado de polímeros biodegradables a veces es difícil, o incluso imposible, identificar un solo polímero o copolímero que satisfaga todos o incluso la mayoría de criterios de comportamiento deseados para una aplicación determinada. Por estas y otras razones, los polímeros biodegradables no se usan tan ampliamente en el área de los materiales de envase de alimentos, en particular en el campo de receptáculos para líquidos, como se desea por razones ecológicas.

Además, las hojas biodegradables conocidas hoy en día en su mayoría son opacas, teniendo baja transmitancia de la luz y alta turbidez. Así mismo, las hojas biodegradables conocidas no incluyen barrera o incluyen cantidades y tipos de barrera que hacen que generalmente las hojas sean muy permeables a los gases, teniendo un grado alto de transmisión de oxígeno y un grado alto de transmisión de vapor de agua, por lo que no pueden servir a largo plazo como receptáculos de alimentos o bebidas. Además, la resistencia física de hojas biodegradables conocidas, medida por parámetros tales como tensión a carga máxima, deformación a la rotura, y módulo de Young, falla y, por tanto, el material es deficiente cuando se usa para empaquetar, en particular cuando es deseable para líquidos.

Por tanto, hay necesidad en la técnica de una hoja biodegradable que sea físicamente fuerte, aunque flexible y, además, tenga una permeabilidad a gases baja, una transmitancia a la luz alta y baja turbidez. Tal hoja biodegradable se podría usar como receptáculo a largo plazo.

Además, aunque se usan como receptáculos para líquidos en la industria de la alimentación y bebidas, los receptáculos biodegradables no se usan extensamente. La patente U.S. n.º. 6.422.753 da a conocer un

empaquetado de receptáculos separables para bebidas de líquidos potables y enfriables, que comprende una pluralidad de unidades individuales receptáculos para bebidas, alineadas al modo de lado a lado entre sí. Cada unidad de receptáculo de bebida tiene una cámara para fluido interior, delimitada por una soldadura inferior por calor, una soldadura superior por calor y dos soldaduras por calor verticales que se forman en hojas de plástico opuestas. Las soldaduras por calor entre las unidades de receptáculo intermedias están provistas de tiras perforadas y el extremo superior de cada unidad de receptáculo está provista de una soldadura de calor superior horizontal dispuesta encima de un saliente en uso con una brecha que delimita un pitorro de bebida cuando se quita la tira perforada de las unidades de receptáculo. Sin embargo, este envasado no es satisfactorio ambientalmente.

La patente U.S. nº. 5.756.194 da a conocer productos de almidón resistentes al agua útiles en la industria alimentaria que comprenden un núcleo interior de almidón gelatinizado, una capa intermedia de resina natural y una capa exterior de poliéster biodegradable resistente al agua. El almidón gelatinizado se puede hacer resistente al agua revistiéndolo con poliésteres biodegradables tales como poli(beta-hidroxibutirato-co-valerato) (PHBV), poli(ácido láctico) (PLA) y poli(.di-elect. Cons.-caprolactona) (PCL). La adherencia de dos materiales disimilares se logra mediante el uso de una capa de intervención de un material resinoso tal como goma laca o colofonia que posee un parámetro de solubilidad (hidrofobicidad) intermedio al del almidón y los poliésteres. El revestimiento se logra esparciendo una solución alcohólica de goma laca o colofonia sobre el artículo basado en almidón y revistiendo luego con una solución de poliéster en un disolvente apropiado. Sin embargo, estos artículos no están diseñados óptimamente para que un usuario pueda manejarlos fácilmente mientras está haciendo una actividad física. Además, no están diseñados para proporcionar diferentes volúmenes de líquido que se puedan consumir de acuerdo con necesidades instantáneas.

Todas las construcciones antes mencionadas de la técnica anterior son deficientes en cuanto a su fracaso para proporcionar una disposición de envasado práctico, eficiente y simple para líquidos que proporcionará el usuario que tenga un acceso fácil a un envasado compartimentado flexible para líquidos. Consecuentemente, hay necesidad de un tipo nuevo y mejorado de un receptáculo biodegradable para líquidos.

Sumario de la invención

La invención está dirigida a una hoja biodegradable multicapas que comprende tres capas, en la que las capas externas son idénticas e incluyen poli(ácido láctico) (PLA), poli(succinato de butileno) (PBS), y poli(butirato adipato tereftalato) (PBAT), o PLA, poli(succinato adipato de butileno) (PBSA) y PBAT, y la capa interna incluye 100% p/p de polihidroxialcanoato (PHA) o PBAT, estando PLA y PBS, o PLA y PBSA en una relación p/p de entre 2:1 a 0,5:1.

En una realización, la capa 1 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT; la capa 2 consiste en 100% p/p de PHA, y la capa 3 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT, estando la capa 2 emparedada entre las capas 1 y 3.

En otra realización, la capa 1 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA, 33,3% p/p de PBAT; la capa 2 consiste en 100% p/p de PBAT; y la capa 3 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA y 33,3% p/p de PBAT, estando la capa 2 emparedada entre las capas 1 y 3.

En otra realización, la capa biodegradable de multicapas comprende además una nanoarcilla y/o un material nanocompuesto.

Esta invención se dirige también a la hoja biodegradable multicapas de la invención para la preparación de un receptáculo para líquidos, así como al uso de la hoja biodegradable multicapas de la invención en la preparación de un receptáculo para líquidos.

La invención también está dirigida a un envase de receptáculos de bebida preparado con la hoja biodegradable de la invención, que comprende una pluralidad de unidades de receptáculo separadas entre sí por una línea perforada, en el que la unidad de receptáculo comprende un compartimiento para almacenar líquidos y un medio con el que se extraen de él los líquidos.

Breve descripción de los dibujos

Las características anteriores y otras características y ventajas de la invención se entenderán mejor mediante la siguiente descripción detallada de realizaciones preferentes, con referencia a los dibujos del apéndice, de los que:

la Fig. 1 ilustra la construcción de un conjunto de unidades de receptáculo de diferente volumen, de acuerdo con una realización de la invención;

la Fig. 2A ilustra la disposición de una unidad individual de receptáculo, de acuerdo con una realización de la invención;

las Figs. 2B y 2C ilustran el uso de unidades individuales de receptáculo, de acuerdo con una realización de la invención;

la Fig. 2D ilustra la disposición de un segmento de paja interior, de acuerdo con una realización de la invención;

5 la Fig. 2E ilustra una sección transversal de un segmento de paja interna sellada, de acuerdo con una realización de la invención;

las Figs. 3A a 3F ilustran la disposición de un conjunto de seis unidades de receptáculo, de acuerdo con una realización de la invención;

las Figs. 4A a 4C ilustran la disposición de un conjunto de seis unidades individuales de receptáculo con una cobertura de revestimiento, de acuerdo con una realización de la invención;

10 la Fig. 4D es una vista en corte transversal de la disposición de selladura de la cobertura superior, de acuerdo con una realización de la invención;

las Figs. 5A y 5B ilustran la disposición de unidades individuales de receptáculo con una paja plegable en pivote, de acuerdo con una realización de la invención;

15 las Figs. 6A-D ilustran un conjunto de cuatro unidades de receptáculo, disposición de un conjunto de seis unidades individuales de receptáculo con una cobertura de revestimiento, de acuerdo con una realización de la invención, en el que las unidades de receptáculo están cerradas (la Fig. 6A es una vista del conjunto, la Fig. 6B es una vista frontal del conjunto; la Fig. 6C es una vista lateral del conjunto y la Fig. 6D es una vista desde arriba del conjunto);

20 las Figs. 7A-D ilustran un conjunto de cuatro unidades de receptáculo, de acuerdo con una realización de la invención, en el que todas las unidades de receptáculo están abiertas (Fig. 7A es una vista general del conjunto, la Fig. 7B es una vista frontal del conjunto, la Fig. 7C es una vista lateral del conjunto y la Fig. 7D es una vista desde arriba del conjunto).

Descripción detallada de la invención

En la siguiente descripción detallada, se consideran numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión a fondo de la invención.

25 El término "biodegradable" tal como se usa aquí, ha de entenderse que incluye cualesquier polímeros que se degradan por la acción de organismos vivos, luz, aire, agua o cualquier combinación de los mismos. Entre tales polímeros biodegradables figuran varios polímeros sintéticos, tales como poliésteres, poliesteramidas, policarbonatos, etc. También se pueden incluir en el término biodegradable" poliésteres semisintéticos derivados naturalmente (por ejemplo, por fermentación). Las reacciones de biodegradación típicamente son catalizadas por
30 enzimas y generalmente se producen en presencia de humedad. Generalmente son susceptibles a la biodegradación macromoléculas naturales que contienen enlaces hidrolizables tales como proteínas, celulosa y almidón. Sin embargo, unos pocos polímeros artificiales son también biodegradables. El carácter hidrófilo/hidrófobo de los polímeros afecta mucho a su capacidad de biodegradación, siendo como regla general más fácilmente biodegradables los polímeros más polares. Otras características importantes de los polímeros que
35 afectan a la biodegradabilidad son la cristalinidad, la flexibilidad de la cadena y la longitud de la cadena.

El término "hoja", tal como se usa aquí, se ha de entender que tiene su significado habitual en los campos termoplástico y de envasado. Las composiciones biodegradables de acuerdo la invención se pueden usar para fabricar una amplia variedad de artículos de manufactura, incluidos artículos útiles para envasar sustancias sólidas y líquidas, incluidas sustancias alimentarias. Así, las hojas de acuerdo con la invención incluyen hojas que tienen
40 una amplia variedad de espesores (medidos y calculados, ambos).

El término "aproximado" tal como se usa aquí se ha de entender que se refiere a una desviación del 10% en el valor que se considera.

Los términos "partícula" o "carga de partículas" se han de interpretar en sentido amplio que incluye partículas de carga que tienen una variedad cualquiera de diferentes formas y relaciones de aspecto. En general, "partículas"
45 son los sólidos que tienen una relación de aspecto (esto es, la relación de longitud a espesor) inferior a aproximadamente 10:1. Los sólidos que tienen una relación de aspecto mayor que aproximadamente 10:1 se pueden entender como "fibras", término que se definirá y discutirá más adelante.

El término "fibras" se debe interpretar como un sólido que tiene una relación de aspecto mayor que aproximadamente 10:1 como mínimo. Por tanto, las fibras es mejor que sean capaces de impartir resistencia y
50 tenacidad con ventaja sobre las cargas de fibras. Tal como se usan aquí, los términos "fibras" y "material fibroso"

incluyen fibras inorgánicas y fibras orgánicas.

Además de ser capaz de biodegradarse, es importante para un polímero o mezcla de polímeros exhibir ciertas propiedades físicas. La aplicación pretendida de una mezcla de polímero particular la dictarán a menudo qué propiedades son necesarias con el fin de que una mezcla de polímero particular, o un artículo facturado con él, tenga los deseados criterios de comportamiento. Cuando se consideran hojas biodegradables para uso como materiales para envasado, en particular como receptáculos para líquidos, los criterios de comportamiento deseados pueden incluir la deformación a rotura, el módulo de Young y la tensión a carga máxima.

Con el fin de definir las propiedades físicas de las hojas biodegradables de la invención, se usan varias mediciones. La tensión a carga máxima, el módulo de Young y la deformación a rotura se midieron usando el método de ensayo estándar ASTM D882-10 para propiedades de tracción de hojas de revestimiento de plástico delgadas. La transmitancia de luz y la turbidez se midieron usando el método estándar ASTM D1003 – 07e1 para turbidez y transmitancia luminosa de plásticos transparentes. La permeabilidad para el oxígeno de hojas biodegradables se midió usando el método de ensayo estándar ASTM D 3985 – 05(2010)e1 para el grado de transmisión de oxígeno gas a través de película de plástico usando un sensor culométrico. La permeabilidad para vapor de agua de las hojas biodegradables de la invención se midió usando el método estándar para grado de transmisión de vapor de ASTM E398- 03(2009)e1 para materiales de hojas usando medida dinámica de la humedad relativa.

La invención está dirigida a una hoja biodegradable multicapas que comprende tres capas, en la que las capas exteriores La invención está dirigida a una hoja biodegradable multicapas que comprende tres capas, en la que las capas externas son idénticas e incluyen poli(ácido láctico) (PLA), poli(succinato de butileno) (PBS), y poli(butirato adipato tereftalato) (PBAT), o PLA, poli(succinato adipato de butileno) (PBSA) y PBAT, y la capa interna incluye 100% p/p de polihidroxialcanoato (PHA) o PBAT, estando PLA y PBS, o PLA y PBSA en una relación p/p de entre 2:1 y 0,5:1.

En una realización de la invención, la hoja biodegradable tiene una tensión a carga máxima de como mínimo 15 Mpa. De acuerdo con otra realización, la hoja biodegradable tiene una tensión a carga máxima de como mínimo 30 Mpa. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención la tensión a carga máxima está en el intervalo de 15 a 50 Mpa, o en el intervalo de 15 a 20 Mpa, o en el intervalo de 20 a 25 Mpa, o en el intervalo de 25 a 30 Mpa, o en el intervalo de 30 a 35 Mpa, o en el intervalo de 35 a 40 Mpa, o en el intervalo de 40 a 45 Mpa, o en el intervalo de 45 a 50 Mpa, o en el intervalo de 24 a 26 Mpa, o en el intervalo de 46 a 48 Mpa, o en el intervalo de 32 a 34 Mpa, o en el intervalo de 19 a 21 Mpa o en el intervalo de 29 a 31 Mpa.

La hoja biodegradable de la invención tiene una deformación a la rotura de como mínimo 280%. De acuerdo con otras realizaciones, la deformación a la rotura es de como mínimo 300%, o está en el intervalo de 400-600%, o está en el intervalo de 280-850%, o está en el intervalo de 280-350%, o está en el intervalo de 350-450%, o está en el intervalo de 450-550%, o está en el intervalo de 550-650%, o está en el intervalo de 650-750%, o está en el intervalo de 750-850%, o está en el intervalo de 410-420%, o está en el intervalo de 725-735%, o está en el intervalo de 575-585%, o está en el intervalo de 555-565%, o está en el intervalo de 615-625%.

El módulo de Young de la hoja biodegradable de esta invención es de como mínimo 200 Mpa. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el módulo de Young está en el intervalo de 200-800 Mpa, o está en el intervalo de 400-600 Mpa, o está en el intervalo de 300-350 Mpa, o está en el intervalo de 350-400 Mpa, o está en el intervalo de 400-450 Mpa, o está en el intervalo de 450-500 Mpa, o está en el intervalo de 500-550 Mpa, o está en el intervalo de 550-600 Mpa. De acuerdo con otras realizaciones, El módulo de Young está en el intervalo de 600-650 Mpa, o está en el intervalo de 650-700 Mpa, o está en el intervalo de 700-750 Mpa, o está en el intervalo de 750-800 Mpa, o está en el intervalo de 750-800 Mpa, o está en el intervalo de 675-685 Mpa, o está en el intervalo de 565-575 Mpa, o está en el intervalo de 600-610 Mpa, o está en el intervalo de 670-680 Mpa, o está en el intervalo de 385-395 Mpa.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la transmitancia de la luz de la hoja biodegradable de la invención es como mínimo de 75%. De acuerdo con otras realizaciones, la transmitancia de la luz está en el intervalo de 75-95%, o está en el intervalo de 75-80%, o está en el intervalo de 80-85%, o está en el intervalo de 85-90%, o está en el intervalo de 90-95%, o está por encima de 95%.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la velocidad de transmisión de oxígeno de la hoja biodegradable de la invención es inferior a 8500 cc/m²/24 horas. De acuerdo con otras realizaciones, la velocidad de transmisión de oxígeno está en el intervalo de 100-130 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 100-1000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 1000-2000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 2000-3000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 3000-4000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 4000-5000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 5000-6000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 6000-7000 cc/m²/24 horas, o está en el intervalo de 7000-8000 cc/m²/24 horas.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la velocidad de transmisión del vapor de agua de la hoja biodegradable de la invención es inferior a 30 g/m²/día, o inferior a 20 g/m²/día. De acuerdo con otras realizaciones, la velocidad de transmisión del vapor de agua está en el intervalo de 15-20 g/m²/día o en el intervalo de 20-25 g/m²/día, o está en el intervalo de 25-30 g/m²/día.

5 La invención está dirigida además a una hoja biodegradable que comprende cualesquier cantidades apropiadas de los polímeros biodegradables, capaces de proporcionar a la hoja biodegradable las propiedades físicas deseadas, como se ha detallado andes. De acuerdo con algunas realizaciones, la hoja biodegradable de la invención es reciclable, esto es, el material del que se prepara puede reutilizarse (después de un tratamiento adecuado, esto es, limpieza cuando sea necesario, pulido, calentamiento, etc.) para preparar artículos adicionales de manufactura.

10 De acuerdo con otras realizaciones, la hoja biodegradable de la invención es compostable.

De acuerdo con ciertas realizaciones, la hoja biodegradable comprende poliésteres sintéticos, poliésteres semisintéticos hechos por fermentación (por ejemplo, PHB o PHBV), poliesteramida, policarbonatos y poliesteruretanos. En otras realizaciones, la hoja biodegradable de la invención incluye como mínimo una variedad de polímeros naturales y sus derivados, tales como polímeros que comprenden almidón, celulosa, otros polisacáridos y proteínas o derivan de estos compuestos.

15 De acuerdo con algunas realizaciones, la hoja biodegradable comprende poliácidos lácticos (PLA) o derivados de ellos relacionados con ellos como CPLA, poli(succinato de etileno) (PBS), poli(adipato succinato de butileno) (PBSA), poli(succinato de etileno) (PES), poli(tetrametilen-adipato-co-tereftalato) (PTAT), polihidroxialcanoatos (PHA), poli(adipato-co-tereftalato de butileno) (PBAT), almidón termoplástico (TPS), polihidroxiburatos (PHB), polihidroxivaleratos (PHV), copolímeros de polihidroxibutiratos-hidroxivaleratos (PHBV), policaprolactona (PCL), ecoflex®, un copolímero alifático-aromático, Easter Bio®, otro copolímero alifático-aromático, Bak® que comprende poliesteramidas, Biomax®, que es un poli(tereftalato de etileno) modificado, novamont®, o cualquier combinación de los mismos.

20 De acuerdo con algunas realizaciones, la hoja biodegradable comprende poli(ácidos lácticos) (PLA) o derivados de los mismos relacionados tales como CPLA y/o poli(succinato de butileno) (PBS) junto con uno cualquiera de poli(succinato adipato de butileno) (PBSA), poli(succinato de etileno) (PES) poli(tetrametilen-adipato-cotereftalato) (PTAT), polihidroxialcanoatos (PHA), poli(butilen adipato-co-tereftalato) (PBAT), almidón termoplástico (TPS), poli(hidroxiburatos) (PHB), poli(hidroxivaleratos) (PHV), copolímeros de polihidroxibutirato-hidroxivalerato (PHBV), policaprolactona (PCL), ecoflex®, un copolímero alifático-aromático, Eastar Bio®, otro copolímero alifático-aromático, Bak®, que comprende poliesteramidas, Biomax®, que es un poli(tereftalato de etileno) modificado, novamont®, o cualquier combinación de los mismos.

25 De acuerdo con algunas realizaciones el PLA es un copolímero. De acuerdo con otras realizaciones, el PLA se copolimeriza con glicólidos, lactonas u otros monómeros. El rasgo particularmente atractivo de polímeros basados en PLA es que derivan de productos agrícolas renovables. Además, puesto que el ácido láctico tiene un átomo de carbono asimétrico, existe en varias formas isómeras. El PLA usado de acuerdo con algunas realizaciones de la invención incluye poli-D-lactida, poli-DL-lactida o cualquiera de ellas.

30 De acuerdo con algunas modificaciones, la hoja biodegradable de la invención comprende además cualesquier aditivos apropiados. De acuerdo con una realización, el aditivo ablanda el polímero biodegradable. Los agentes de ablandamiento usados se pueden seleccionar entre el grupo que comprende paraloid®, sukano®, acetilcitrato de tributilo (A4®) o cualquier combinación de ellos.

35 De acuerdo con algunas realizaciones, la hoja biodegradable de la invención comprende como mínimo una nanoarcilla y/o al menos un material nanocompuesto. La adición de la nanoarcilla y/o el material nanocompuesto rebaja la velocidad de transmisión del vapor de agua y la velocidad de transmisión de oxígeno de la hoja biodegradable de la invención, actuando así como barreras en la hoja. Además, de acuerdo con ciertas realizaciones de esta invención, las nanoarcillas y los materiales compuestos añadidos a la hoja biodegradable son materiales naturales y, por tanto, las hojas siguen siendo biodegradables. De acuerdo con una realización, a la composición de la hoja biodegradable se añade montmorillonita, vermiculita o cualquier combinación de las mismas.

40 De acuerdo con una realización, las nanoarcillas basadas en montmorillonita con tratamiento de superficie basado en organofílico polar y/o nanoarcillas basadas en vermiculita, tratadas térmicamente y tratadas superficialmente con organofílicos polares se añaden a la composición biodegradable con el fin de crear un material bien dispersado. De acuerdo con una realización, la barrera de gas basada en nanoarcilla se dispersa en el grueso de la composición biodegradable, preferiblemente se añade durante el proceso de composición del material fundido. La dispersión de plaquetas de nanoarcilla crea un paso tortuoso en el grueso de la composición, lo que conduce a la reducción de las velocidades de penetración del gas a través de la hoja biodegradable producida. De acuerdo con

otra realización, la barrera de gas basada en nanoarcilla se implementa como capa barrera de gas interna en una hoja biodegradable multicapas, capa barrera que reduce la velocidad de penetración del gas.

De acuerdo con algunas realizaciones, la hoja biodegradable de la invención comprende además cargas inorgánicas en partículas, fibras, cargas orgánicas o cualquier combinación de ellas con el fin de disminuir la autoadherencia y aumentar el módulo de elasticidad (módulo de Young) de las mezclas polímeras.

Entre los ejemplos de cargas de partículas inorgánicas figuran grava, roca triturada, bauxita, granito, caliza, piedra arenosa, aerogeles, mica, arcilla, alúmina, caolín, microesferas, esferas de vidrio hueco, esferas de cerámica porosa, dihidrato de yeso, sales insolubles, carbonato cálcico, carbonato magnésico, hidróxido cálcico, aluminato cálcico, carbonato magnésico o, dióxido de titanio, talco, materiales cerámicos, materiales pozolánicos, sales, compuestos de zirconio, xonotlita (un gel de silicato cálcico cristalino), arcillas expandidas ligeras, perlita, vermiculita, partículas de cemento hidráulico hidratado o no hidratado, piedra pómez, zeolitas, roca exfoliada, minerales y otros materiales geológicos. A la mezcla de polímeros se puede añadir una amplia variedad de otras cargas inorgánicas, incluidos materiales tales como metales y aleaciones metálicas (por ejemplo acero inoxidable, hierro, cobre) esferas u otros materiales esféricos huecos, cargas, pelets, escamas y polvos (tales como microsilíce) así como cualquier combinación de los mismos.

Entre los ejemplos de cargas figuran seagel, corcho, gelatinas, harina de madera, polvo de serradura, materiales polímeros molidos, materiales basados en agar, gránulos de almidón nativo, almidón pregelatinizado y secado, partículas expandibles, así como combinaciones de las mismas. Las cargas orgánicas pueden incluir también uno o varios polímeros sintéticos apropiados.

A la mezcla moldeable se pueden añadir también fibras para aumentar la flexibilidad, la ductilidad, la capacidad de doblado, la cohesión, la capacidad de alargamiento, la capacidad de deflexión, la tenacidad y la energía de fractura, así como las resistencias a tracción y flexión de las hojas y artículos resultantes. También se pueden incorporar fibras a las mezclas de polímeros, incluidas fibras orgánicas tales como celulosa, fibras extraídas de madera, hojas vegetales y tallos de plantas. Además también se pueden usar fibras inorgánicas hechas de vidrio, grafito, sílice, cerámica, lana de roca o materiales metálicos. Entre las fibras preferidas figuran algodón, fibras de madera (fibras de madera dura o madera blanda, de las que son ejemplos madera dura sureña y pino sureño), lino, abacá, sisal, ramio, cáñamo y bagazo porque se descomponen fácilmente en condiciones normales. Incluso en muchos casos se pueden usar fibras de papel reciclado y son muy baratas y útiles. Las fibras pueden incluir uno o varios filamentos, telas, redes o esterillas, y que pueden ser coextruidos o impregnados de otra forma en mezclas de polímeros de la presente invención.

De acuerdo con otras realizaciones, se pueden añadir plastificantes para impartir las deseadas propiedades de ablandamiento y alargamiento así como para mejorar el procesamiento, tal como la extrusión. Se pueden usar opcionales plastificantes de acuerdo con la presente invención, figurando entre ellos, no limitativamente, aceite de soja, aceite de ricino, TWEEN 20, TWEEN 40, TWEEN 60, TWEEN 80, TWEEN 85, monolaurato de sorbitano, monooleato de sorbitano, monopalmitato de sorbitano, trioleato de sorbitano, monoestearato de sorbitano, PDEG, derivados de PEG, N,N-etilen bis-estearamida, N,N-etilen bis-oleamida, plastificantes polímeros tales como poli(adipato de 1,6-hexametileno) y otros polímeros compatibles de bajo peso molecular.

De acuerdo con algunas realizaciones, en las hojas biodegradables de la invención se pueden incorporar también lubricantes tales como ácidos grasos, por ejemplo estearato magnésico.

De acuerdo con realizaciones adicionales, las hojas biodegradables de esta invención se pueden estampar, fruncir, retorcer o texturar para mejorar sus propiedades físicas.

De acuerdo con algunas realizaciones, las hojas biodegradables de esta invención tienen el espesor que se desee. De acuerdo con algunas realizaciones, el espesor de las hojas varía de 20 a 300 micrómetros. El espesor medido típicamente será entre 10-100% mayor que el espesor calculado cuando las hojas se preparan a partir de composiciones que tienen una concentración relativamente alta de material de carga en forma de partículas, que pueden sobresalir de la superficie de la hoja. El fenómeno es especialmente pronunciado cuando se usan cantidades significativa de partículas de carga que tienen un diámetro de tamaño de partícula mayor que el espesor de la matriz de polímero.

De acuerdo con algunas realizaciones, el espesor de una hoja de tres capas es de aproximadamente 90-110 micrómetros. De acuerdo con algunas realizaciones, el espesor de una hoja de tres capas es de aproximadamente 100 micrómetros. De acuerdo con algunas realizaciones, las hojas biodegradables de la invención tienen un brillo bajo.

La hoja biodegradable de esta invención se puede preparar usando cualesquier medios apropiados. De acuerdo con ciertas realizaciones, los polímeros biodegradables usados de acuerdo la invención son extruidos (usando

métodos de monoextrusión o coextrusión), o son sometidos a soplado, son colados o conformados de otra forma a hojas para uso en una amplia variedad de materiales de envase, o se pueden moldear a artículos conformados. De acuerdo con ciertas realizaciones, para uso en la conformación de las hojas biodegradables de esta invención son adecuados aparatos conocidos de mezcla, extrusión, soplado, moldeo por inyección y moldeo por soplado en la técnica termoplástica. En una realización de la invención, la hoja se puede soplar para obtener diversas formas, incluida una forma de botella. De acuerdo con una realización de la invención, la hoja biodegradable se prepara componiendo los biopolímeros de partida y los posibles aditivos y preparando luego una hoja en una extrusora de colada. Una vez que se ha preparado la hoja biodegradable, es posible tratarla por selladura por calor, de acuerdo con algunas realizaciones, para unir dos partes de la misma hoja o dos hojas separadas, con el fin de preparar, bolsas, bolsillos, etc. De acuerdo con otras realizaciones, las hojas biodegradables de esta invención se revisten con una cobertura apropiada, mientras que se asegura que el producto final permanece biodegradable.

De acuerdo con otras realizaciones, la hoja biodegradable multicapas de la invención comprende las siguientes tres capas, de las que la capa 2 está emparedada entre las capas 1 y 3 de manera que las capas 1 y 3 están en el exterior de la hoja, en contacto directo con la atmósfera exterior, mientras que la capa 2 está situada entre ellas:

Capa 1: consiste en aproximadamente 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT (Ecoflex®)

Capa 2: consiste en aproximadamente 100% p/p de PHA, y

Capa 3: consiste en aproximadamente 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT (Ecoflex®).

De acuerdo con otras realizaciones, la hoja biodegradable multicapas de la invención consiste en las siguientes tres capas:

Capa 1: consiste en aproximadamente 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA y 33,3% p/p de PBAT;

Capa 2: consiste en aproximadamente 100% p/p de PBAT, y

Capa 3: consiste en aproximadamente 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA y 33,3% p/p de PBAT.

De acuerdo con otra realización, las composiciones biodegradables de esta invención son adecuadas para moldeo por inyección. El moldeo por inyección se usa de acuerdo con esta invención para preparar cualquier pieza de forma apropiada, incluido un medio para eliminar líquido de un receptáculo de bebida, incluida una salida un chorro, una para sorber, una abertura cubierta con una caperuza, etc. Las propiedades físicas y mecánicas del material biodegradable de acuerdo con esta invención son las siguientes:

Gravedad específica	1,0-1,5	ASTM D792
Caudal en volumen en estado fundido (190°C/2,16 kg)[cm ³ /10 min]	3,0-8,0	ASTM D1238
Caudal en volumen en estado fundido (190°C/2,16 kg)[cm ³ /10 min]	4,0-9,0	ASTM D1238
Resistencia a tracción y rotura, (MPa)	30-50	ASTM D882
Módulo a tracción, (MPa)	800-1200	ASTM D882
Alargamiento a tracción, %	200-400	ASTM D882

La hoja biodegradable de la invención se puede usar para cualquier aplicación que requiera tal hoja. De acuerdo con una realización, la hoja biodegradable de la invención se usa en la preparación de un receptáculo para líquidos. Incluida agua, bebidas y materia líquida alimentaria.

De acuerdo con una realización de la invención, se proporciona un dispositivo separable de envases de receptáculos para bebidas que comprende una pluralidad de posibles unidades de receptáculos de diferentes volúmenes, formados de una manera continua, pudiendo escogerse cada una al usarla. El dispositivo separable de receptáculos de envase se hace de la hoja biodegradable descrita aquí. De acuerdo con una realización, las unidades de receptáculo están unidas entre sí de manera que el fondo de una unidad está unido a la parte de arriba de la otra unidad. De acuerdo con otras realizaciones, el dispositivo de receptáculos de envase de la presente invención comprende una pluralidad de unidades de receptáculo, un número cualquiera que pueden tener diferente forma y volumen. De acuerdo con otra invención, como mínimo dos de las unidades de receptáculo tienen un volumen diferente. De acuerdo con una realización, como mínimo una de las unidades de receptáculo es asimétrica. De acuerdo con otras realizaciones, son asimétricas más de una de las unidades de receptáculo.

Cada receptáculo (por ejemplo una bolsa, un saco o cualquier otro tipo de receptáculo esencialmente flexible)

incluye dos hojas de material biodegradable suficientemente impermeable, tal como las composiciones biodegradables detalladas aquí. De acuerdo con una realización, las hojas biodegradables se sellan por calor a lo largo de líneas definidas para crear las unidades de receptáculo definidas que se separan entre sí por una línea de perforaciones evaluadas que permiten que las unidades de receptáculo individuales estén físicamente separadas entre sí. De acuerdo con algunas realizaciones, las líneas de perforación están adaptadas para proporcionar unidades de receptáculo con diferentes volúmenes que corresponden a la cantidad de líquidos consumidos regularmente por los miembros de la familia. De acuerdo con una realización, las perforaciones entre cada dos unidades de receptáculo son tales que una vez separada, no hay material de desecho, esto es, no se encuentra material en exceso entre las unidades de receptáculo que no sea parte de la propia unidad de receptáculo.

La pluralidad de unidades de receptáculo que están conectadas entre sí se denomina aquí conjunto. El conjunto de esta invención comprende cualquier número de unidades de receptáculo, cualquier número de los que pueden ser de diferente forma y/o volumen. De acuerdo con una realización, el volumen de cada unidad de receptáculo es de entre 100-500 ml. De acuerdo con otra realización, el volumen de cada unidad de receptáculo es de entre 200-350 ml. De acuerdo con una realización, la forma de como mínimo una unidad de receptáculo es triangular. De acuerdo con otra realización, la forma de como mínimo una unidad de receptáculo es piramidal.

De acuerdo con una realización, el conjunto se termina con un gancho para un almacenamiento eficiente (véanse, por ejemplo, Figs 6A-D y 7A-D). De acuerdo con una realización, este gancho está formado como un agujero redondo del conjunto. De acuerdo con esta invención, cada unidad de receptáculo incluye un compartimento para almacenar líquidos y un medio para eliminar de él líquidos. El medio para eliminar líquidos del compartimento incluye una paja (véanse, por ejemplo, Figs. 1, 2A-C, 6A-D y 7A-D), un conducto (véanse, por ejemplo, Figs. 3A-E), un pitorro, una abertura cubierta por una caperuza (véase, por ejemplo, Figs. 3F y 4A), una abertura cerrada por un tapón y una unidad plegable que cuando no está plegada crea una abertura por la que puede salir líquido del compartimento (véanse, por ejemplo, Figs. 5A y 5B). De acuerdo con algunas realizaciones, el compartimento no comprende una abertura, sino que se forma una abertura por el movimiento de un elemento, tal como una caperuza unida al compartimento.

De acuerdo con algunas realizaciones, cada unidad de receptáculo comprende un compartimento para almacenar líquido y una paja. De acuerdo con una realización, la paja está herméticamente emparedada dentro de las hojas del compartimento de manera que tiene dos segmentos, un segmento interno que se encuentra dentro del compartimento y un segmento externo que se encuentra fuera del compartimento. De acuerdo con otras realizaciones, cada unidad de receptáculo comprende además un borde de cierre para sellar el segmento exterior de la paja que también está herméticamente emparedada entre las hojas del borde de cierre. De acuerdo con algunas realizaciones, entre el borde de selladura y el compartimento, entre el borde de selladura y el compartimento hay una línea perforada, línea perforada que permite el desgarro del borde de selladura y la exposición del segmento externo de la paja.

De acuerdo con una realización de la invención, la paja incluye dos miembros opuestos situados entre el segmento externo y el segmento interno de la paja. Estos miembros están unidos a las hojas biodegradables de la unidad de receptáculo, por ejemplo sellándolos por calor entre las dos hojas, lo que, por tanto, previene el movimiento de la paja así como escapes del entorno de la paja. De acuerdo con una invención, los miembros son cónicos, de manera que es fácil unirlos a la unidad de receptáculo.

De acuerdo con otras realizaciones, la unidad de receptáculo incluye un compartimento para almacenar líquidos y un conducto a través del cual se pueden vaciar los líquidos del compartimento. De acuerdo con una realización, el conducto está formado a partir de una continuación de las hojas biodegradables que forman el compartimento. De acuerdo con una realización, el conducto está sellado en el extremo, por ejemplo por calor, y comprende una línea perforada que coadyuva al abrir el conducto y en la eliminación de líquidos del compartimento cuando se desea. De acuerdo con una realización, el conducto está plegado cuando no se usa. De acuerdo con otra realización, el conducto está unido a la parte lateral del compartimento cuando no se usa.

De acuerdo con la invención, las unidades de receptáculo están unidas entre sí en cualquier punto apropiado en cada unidad de receptáculo. De acuerdo con una realización, las unidades de receptáculo se unen entre sí en forma de unión de lado a lado, estando situada la abertura de cada unidad en cualquier dirección apropiada. De acuerdo con una realización, la abertura de cada unidad de receptáculo está hacia arriba o hacia abajo, cuando las unidades de receptáculo están conectadas a modo de lado a lado. De acuerdo con una realización, las aberturas de las unidades de receptáculo se alternan, esto es, el primer punto arriba (o abajo) y el siguiente punto abajo (o arriba). De acuerdo con otras realizaciones, en el lado está situado un número cualquiera de aberturas, frontales o en la parte trasera de la unidad de receptáculo. De acuerdo con esta invención, cualquiera de estas aberturas puede comprender una paja como se ha detallado antes.

De acuerdo con otra realización, las hojas biodegradables se usan para fabricar bolsas de un volumen mayor, a

usar como sustitutivos de botellas grandes de plástico para aplicaciones de suministro de agua purificada. En este caso, la bolsa tendrá un gancho que se acopla perfectamente a la entrada del accesorio de suministro de agua. En este caso, la bolsa tendrá un pitorro que se acopla perfectamente a la entrada del accesorio de suministro de agua. La bolsa tendrá miembros para colgarla, de manera que el pitorro sea lo más bajo con el fin de que el agua pueda salir de la bolsa por gravedad. De acuerdo con una realización, antes del uso se sella el pitorro con material flexible que se puede hacer que perfora con un punzón apropiado que se extiende desde la entrada del accesorio que dispensa el agua. Alternativamente, la bolsa se puede insertar en un adaptador que recibe la bolsa, la guía hacia el punzón de perforación y lo mantiene en su sitio en tanto que no esté vacío.

La Fig. 1 ilustra la construcción de un conjunto ejemplar de unidades de receptáculo (a las que también se hace referencia aquí como bolsas) de diferente volumen, formadas al modo de lado a lado, pudiendo servirse de cada una a demanda. El conjunto 10 puede incluir una pluralidad de bolsas de diferente volumen (en este ejemplo, volúmenes de 200 ml, 250, 300 y 350 ml), de manera que el conjunto entero está delimitado dentro de un tamaño de 20x37 cm. Cada bolsa está separada de las bolsas vecinas por una línea curva perforada para permitir una división óptima del área delimitada entre diferentes bolsas. Cada bolsa individual puede estar marcada para indicar su volumen y contenido, tal como la bolsa 101.

La Fig. 2A ilustra la disposición de una bolsa individual, de acuerdo con una realización de la invención. La bolsa 101, que se ha extraído del conjunto 10, comprende un compartimiento 102 para almacenar el líquido, un segmento interno de paja 103 que está emparedado herméticamente entre las hojas del compartimiento 102 y un borde de selladura 104 para sellar los segmentos externos de la paja 103 que también está herméticamente emparedada entre las hojas del borde de cierre 104. Una línea perforada 105 está implementada entre el borde de cierre 104 y el compartimiento 102.

El usuario puede desgarrar el borde de cierre 104 a lo largo de la línea perforada 105 y eliminar el borde de cierre 104 del segmento externo de la paja 103, como se muestra en la Fig. 2B. Esto permite al usuario beber el líquido por el segmento externo de la paja 103, como se muestra en la Fig. 2C.

La Fig. 2D ilustra la disposición de un segmento interno de paja de acuerdo con una realización de la invención. El segmento de paja 103 tiene dos miembros cónicos opuestos, 103a y 103b que se extienden hacia fuera, como si estuvieran unidos favoreciéndolo, esto es, (emparedados entre) las hojas impermeables biodegradables que delimitan el compartimiento.

La Fig. 2E ilustra una vista en sección transversal de un segmento de paja interno, de acuerdo con la invención. Los dos miembros cónicos opuestos 103a y 103b son presionados entre las dos hojas 200 impermeables biodegradables opuestas, como si se obtuviera la presión de selladura y evitara el movimiento de la paja y los escapes de su entorno.

La Fig. 3A ilustra la disposición de un conjunto de bolsas, de acuerdo con una realización de la invención. Cuando sea necesario, cada bolsa 300 se puede sacar del conjunto 30 junto con la correspondiente línea perforada 105. El compartimiento 301 de almacenamiento de fluido de cada bolsa individual 300 termina en un conducto plano 302 que tiene un borde de selladura 303 como terminal distal, como se muestra en la Fig. 3B (vista frontal). Antes del uso, se flexiona el conducto plano 302 (por ejemplo, para formar una forma en U) y el borde de selladura 303 se une a la pared lateral de la bolsa 300 (vista lateral). La línea perforada 105 puede ser de longitud total o de longitud parcial.

Cuando el usuario desea beber, primeramente separa el borde de selladura 303 de la pared lateral y endereza el conducto plano 302 como se muestra en la Fig. 3C. Luego desgarrar el cierre 303 a lo largo de la línea perforada 105 y elimina el borde de selladura 303 del extremo distal del conducto plano 302, rompiendo la selladura y abriendo el extremo distal, formando un segmento de paja, como se muestra en la Fig. 3D. Ahora el usuario puede beber el fluido por el extremo distal, como se muestra en la Fig. 3E. El segmento de paja, así como el borde de cierre 303 pueden estar hechos del mismo material biodegradable que la bolsa.

La Fig. 3F ilustra un conjunto de varias unidades de receptáculo unidas entre sí de manera lateral de suerte que sus aberturas se alternan en una posición hacia arriba-hacia abajo. Como se muestra en la Fig. 3F, sólo la porción media de las varias unidades de receptáculo está unida a otra.

La Fig. 4A ilustra la disposición de una bolsa individual, de acuerdo con otra realización de la invención. La bolsa 400 comprende un compartimiento grapado 401 para almacenar líquido, que termina en una superficie plana 402 desde la que se extiende hacia fuera un segmento de conducto 403. El extremo proximal del segmento de conducto 103 termina con un disco de cierre (no representado) que es una parte de la superficie plana 402. El disco de cierre tiene también varios nichos, para recibir proyecciones de conglomerados. El disco de cierre está unido a los bordes del segmento del conducto 403 por una capa relativamente débil que cierra el compartimiento 401 pero puede romperse por aplicación sobre él de una fuerza de cizallamiento rotativa. La fuerza de

cizallamiento se puede aplicar por una cobertura superior 404 que incluye varias proyecciones 405. Estas proyecciones 405 están diseñadas para acoplar los nichos formados, tales como cuando la cubierta 404 está unida al extremo distal del segmento de conducto 403, los nichos formados en el disco de cierre reciben las proyecciones de acoplamiento 405 y permanecen de forma no liberable unidos a ellos (por ejemplo por una conexión elástica unidireccional). De acuerdo con esta realización, cuando el usuario desea beber, tiene que girar la cobertura superior 404 para romper la delgada capa y desconectar el disco de cierre de los bordes del segmento de conducto 403. De acuerdo con esta realización, el cierre se rompe y el usuario elimina la cobertura superior junto con el disco de cierre que ahora está unido a la cobertura superior. Así, el usuario puede beber el fluido por el segmento de conducto 403, como se muestra en la Fig. 4B. Alternativamente, se puede eliminar el grapado del compartimiento situando la cobertura superior en el centro de la pared lateral, como se muestra en la Fig. 4C. En este caso, la bolsa se puede dejar sobre cualquier soporte plano. En ambas configuraciones, la cobertura superior se puede reutilizar (roscar) para sellar el segmento de conducto 403.

La Fig. 4D es una vista en sección transversal del dispositivo de selladura con cobertura superior. En esta disposición, la cobertura superior 406 se rosca en la parte superior del segmento de conducto 403, que está soldado en caliente a los bordes de la hoja impermeable biodegradable 407 para obtener un cierre impermeable.

Las Figs. 5A y 5B ilustran la disposición de una bolsa individual con una paja plegable pivotalmente, de acuerdo con otra realización de la invención. La bolsa 500 comprende un miembro de arco rígido 501 unido al borde de la bolsa 500. El miembro en arco 501 comprende una acanaladura alargada 502 (plataforma) para recibir una paja rígida 503 plegable, que tiene un conducto tubular para que pueda fluir fluido. El miembro en arco 501 comprende también en su extremo un tapón esférico (no representado) un orificio en la cavidad de bolsa. Este tapón esférico se usa también como una junta en torno a la cual puede pivotar la paja 503. Mientras que la bolsa está almacenada, la paja 503 está dentro de la acanaladura 502 (como se muestra en la (Fig 5A) y el conducto tubular no solapa el orificio del tapón esférico. En esta posición, la bolsa está cerrada. Cuando la paja 503 está desplazada a su posición vertical (como en la Fig. 5B) el conducto tubular solapa el orificio del tapón esférico y el fluido puede salir de la bolsa por la paja 503 a la boca del usuario. La bolsa se puede cerrar nuevamente plegando la paja 503 a la plataforma después del uso. También es posible añadir una hoja de cierre al extremo superior del orificio para aumentar el nivel de cierre antes del uso y para incluir una punta de marcar en el extremo de la paja 503 de manera que la hoja de cierre se puntúe cuando la paja 503 se desplace a su posición vertical.

Las Figs. 6A, 6B, 6C y 6D ilustran un conjunto de cuatro unidades de receptáculo, todas ellas cerradas. La Fig. 6A es una vista general de conjunto que incluye cuatro unidades de receptáculo separables, separadas entre sí por conductos perforados. Además, como se representa en la Fig. 6A, cada una de las unidades de receptáculo incluye una paja en la parte de arriba (cerrada en esta figura) y un agujero en el fondo, por el que la unidad de receptáculo puede estar colgada de cualquier tipo de gancho, ropa, hilo, etc. La Fig. 6B es una vista del conjunto, la Fig. 6C es una vista lateral del conjunto y la Fig. 6D es una vista desde arriba del conjunto.

Las Figs. 7A, 7B y 7C muestran el mismo conjunto que las Figs. 6A-D; sin embargo, en las Figs. 7A-D, todas las unidades de receptáculo están abiertas, teniendo un saliente de paja desde la parte de arriba de cada unidad. Específicamente, la Fig. 7A es una vista general del conjunto, La Fig. 7B es una vista frontal del conjunto, la Fig. 7C es una vista lateral del conjunto y la Fig. 7D es una vista desde arriba del conjunto.

De acuerdo con otra realización, la hoja biodegradable, que es muy flexible y transparente y es adecuada para portar líquidos, está hecha de poli(ácido láctico) (PLA) mezclado con poliésteres biodegradables tales como poli(succinato de butileno) (PBS), poli(adipato succinato de butileno) (PBSA), poli(adipato-co-tereftalato de tetrametileno) (PTAT), mezclas termoplásticas de almidón.

Los poli(ácidos lácticos) incluyen el poli(L-ácido láctico), cuyas unidades estructurales son ácido L-láctico; poli(D-ácido láctico), cuyas unidades estructurales son ácido D-láctico; poli(ácido DL-láctico) que es un copolímero de ácido D-láctico; y cualquiera de sus mezclas.

Se deben componer en estado fundido, usando una extrusora de doble eje, diferentes combinaciones de los polímeros antes mencionados. Las mezclas de polímeros se extruyen en forma de varillas para formar pelets. Los pelets contienen una mezcla física (mezcla) de los diferentes polímeros usados. Luego se extruyen las mezclas en una extrusora de película de colada o soplado con el fin de obtener películas u hojas. Para aumentar la barrera de las películas y hojas, se pueden obtener laminados metalizados de los polímeros antes descritos, usando una película de aluminio o depósito de vapor de aluminio.

En los Ejemplos siguientes se describen más detalladamente diversos aspectos de la invención.

En la cuantía en que los Ejemplos siguientes no se refieren a las hojas biodegradables multicapas, como se reivindica, son Ejemplos comparativos.

Ejemplos

Ejemplo comparativo 1

Hojas biodegradables de capa simple

Todas las hojas de capa simple consideradas aquí tenían un espesor de 50 micrómetros.

- 5 Hoja nº 1. Se preparó como sigue una hoja biodegradable de capa simple que consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de Ecoflex®

A. Etapa de composición con extrusión en estado fundido.

1. 166,7 g de PLA, 166,7 g de PBS y 166,7 g de Ecoflex® se secaron durante la noche a una temperatura de 50°C en vacío.
- 10 2. Los polímeros secados se mezclaron en seco y se pusieron en un dispositivo componedor de doble eje PRISM.
3. Los polímeros se extruyeron en estado fundido en el componedor PRISM con el siguiente perfil.
 - (i) perfil de temperatura: 170-175-180-185-190°C (el molde está 190°C);
 - (ii) velocidad del tornillo 250 rpm; y
 - 15 (iii) presión : 15-25 bar.

B. Etapa de extrusión con colada.

1. El material extruido en estado fundido se secó durante la noche a una temperatura de 50°C en vacío;
2. El material se puso en una extrusora Randcastle al perfil siguiente:
 - (i) perfil de temperatura: 170-180-190°C – 180°C-adaptador; 185°C-bloque alim.; molde 185°C;
 - 20 (ii) velocidad del tornillo 80 rpm; y
 - (iii) presión en la cabecera 590 bar.

Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº 1 fueron las siguientes: Tensión a la carga máxima 25 MPa, la tensión a la rotura era 415% y el módulo de Young era 679 MPa.

- 25 Hoja nº. 2: Se preparó usando el mismo procedimiento descrito antes para la Hoja 1 una hoja biodegradable de capa simple, consistente en 20% p/p de PLA y 80% p/p de PBS, siendo las cantidades usadas de los polímeros 100 g de PLA, y 400 g de PBS. Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 2 fueron: Tensión a carga máxima 47 Mpa, deformación a la rotura 731% y módulo de Young 569 Mpa.

- 30 Hoja nº. 3 Se preparó usando el mismo procedimiento descrito antes para la Hoja 1 una hoja biodegradable de capa simple, consistente en 20% p/p de PLA, 40% p/p de PBS y 40 de Novamont CF, siendo las cantidades usadas de los polímeros 100 g de PLA, 200 g de PBS y 200 g de Novamont. Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 3 fueron: Tensión a carga máxima 33 Mpa, deformación a la rotura 579% y módulo de Young 603 Mpa.

- 35 Hoja nº 4: Se preparó usando el mismo procedimiento descrito antes para la Hoja 1 una hoja biodegradable de capa simple, consistente en 60% p/p de PLA y 40% p/p de PBS, siendo las cantidades usadas de los polímeros 300 g de PLA y 200 g de PBS. Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 4 fueron: Tensión a carga máxima 40 Mpa, deformación a la rotura 240% y módulo de Young 1274 Mpa.

- Hoja nº. 5. Se preparó usando el mismo procedimiento descrito antes para la Hoja 1 una hoja biodegradable de capa simple, consistente en 55% p/p de PLA y 45% p/p de PBS, siendo las cantidades usadas de los polímeros 275 g de PLA y 225 g de PBS. Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 5 fueron: Tensión a carga máxima 45 Mpa, deformación a la rotura 4% y módulo de Young 1414 Mpa.

- 40 Como es evidente de sus propiedades físicas, detalladas en lo que antecede, la Hojas nº 1-3 son hojas biodegradables de capa simple ventajosas de acuerdo con la invención. Además, como se detalla antes, aunque la composición de las hojas n.º 4 y n.º.5 es muy similar, difieren mucho en sus propiedades físicas, en particular en su deformación a la rotura. Por tanto, obviamente es necesario realizar nuevos experimentos con el fin de alcanzar las propiedades físicas deseadas.

Ejemplo 2

Hojas biodegradables de tres capas

Todas las hojas de capa simple consideradas aquí tenían un espesor de 100 micrómetros.

- 5 Hoja nº 6. Se preparó como sigue una hoja biodegradable de tres capas de acuerdo con el procedimiento descrito antes para la Hoja nº. 1, constituyendo el peso de cada capa un tercio del peso de la hoja final. La Hoja nº. 6 de tres capas consiste en las tres capas siguientes:
- Capa 1: 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de Ecoflex®
- Capa 2: 100% p/p de PHA
- Capa 3: 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de Ecoflex®.
- 10 Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 6 fueron: Tensión a carga máxima 20 Mpa, deformación a la rotura 558% y módulo de Young 675 Mpa.
- Hoja nº 7. Se preparó como sigue una hoja biodegradable de tres capas de acuerdo con el procedimiento descrito antes para la Hoja nº. 1, constituyendo el peso de cada capa un tercio del peso de la hoja final. La Hoja nº. de tres capas nº. 7 consiste en las tres capas siguientes:
- 15 Capa 1: 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT®
- Capa 2: 100% p/p de PBAT
- Capa 3: 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA y 33,3% p/p de PBAT
- Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 7 fueron: Tensión a carga máxima 30 Mpa, deformación a la rotura 618% y módulo de Young 391 Mpa.
- 20 Hoja nº 8. Se preparó como sigue una hoja biodegradable de tres capas de acuerdo con el procedimiento descrito antes para la Hoja nº. 1, constituyendo el peso de cada capa un tercio del peso de la hoja final. La Hoja nº. 8 de tres capas consiste en las tres capas siguientes:
- Capa 1: 100% p/p de PBS
- Capa 2: 60% p/p de PLA y 40% p/p de PBS
- 25 Capa 3: 100% p/p de PBS
- Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 8 fueron: Tensión a carga máxima 44 Mpa, deformación a la rotura 4,1% y módulo de Young 1374 Mpa.
- Hoja nº 9. Se preparó como sigue una hoja biodegradable de tres capas de acuerdo con el procedimiento descrito antes para la Hoja nº. 1, constituyendo el peso de cada capa un tercio del peso de la hoja final. La Hoja nº. de tres capas nº. 9 consiste en las tres capas siguientes:
- 30 Capa 1: 100% p/p de Ecoflex®
- Capa 2: 50% p/p de PLA y 50% p/p de PBAT
- Capa 3: 100% p/p de Ecoflex®
- Las propiedades físicas medidas de la Hoja nº. 9 fueron: Tensión a carga máxima 38 Mpa, deformación a la rotura 559% y módulo de Young 837 Mpa.
- 35 Como es evidente de sus propiedades físicas, detalladas en lo que antecede, la Hojas nº 6-7 son hojas biodegradables de tres capas de acuerdo con la invención.
- En todas las hojas anteriores, la capa 2 está emparedada entre las capas 1 y 3 de manera que las capas 1 y 3 están fuera de las tres hojas biodegradables en capas y tienen contacto con la atmósfera exterior y la capa 2 está en posiciones entre ellas de manera que no tiene contacto con la atmósfera exterior.
- 40 Si bien ciertos rasgos de la invención se han ilustrado y descrito aquí, se ocurrirán a las personas en la técnica de habilidad normal muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Una hoja biodegradable multicapas que comprende tres capas, en la que las capas exteriores son idénticas e incluyen:
poli(ácido láctico) (PLA), poli(succinato de butileno) (PBS) y poli(adipato butirato tereftalato) (PBAT); o
5 PLA, poli(succinato adipato de butileno) (PBSA) y PBAT,
y la capa interior incluye 100% p/p de polihidroxialcanoato (PHA) o PBAT,
en la que el PLA y PBS, o el PLA y PBSA están en una relación p/p de entre 2:1 a 0,5:1.
2. La hoja biodegradable multicapas de la reivindicación 1, en la que
la capa 1 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT;
10 la capa 2 consiste en 100% p/p de PHA; y
la capa 3 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBS y 33,3% p/p de PBAT,
en la que la capa 2 está emparedada entre las capas 1 y 3.
3. La hoja biodegradable multicapas de la reivindicación 1, en la que
la capa 1 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA y 33,3% p/p de PBAT;
15 la capa 2 consiste en 100% p/p de PBAT; y
la capa 3 consiste en 33,3% p/p de PLA, 33,3% p/p de PBSA y 33,3% p/p de PBAT,
en la que la capa 2 está emparedada entre las capas 1 y 3.
4. La hoja biodegradable multicapas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que además comprende una nanoarcilla y/o un nanomaterial compuesto.
- 20 5. La hoja biodegradable multicapas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 para la preparación de un receptáculo para líquidos.
6. Uso de una hoja biodegradable multicapas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en la preparación de un receptáculo para líquidos.
- 25 7. Un envase separable de receptáculos para bebidas preparado con la hoja biodegradable de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, que comprende una pluralidad de unidades de receptáculo separadas entre sí por una línea perforada, en el que cada unidad de receptáculo comprende un compartimiento para almacenar líquidos y un medio por el que los líquidos se eliminan de él.

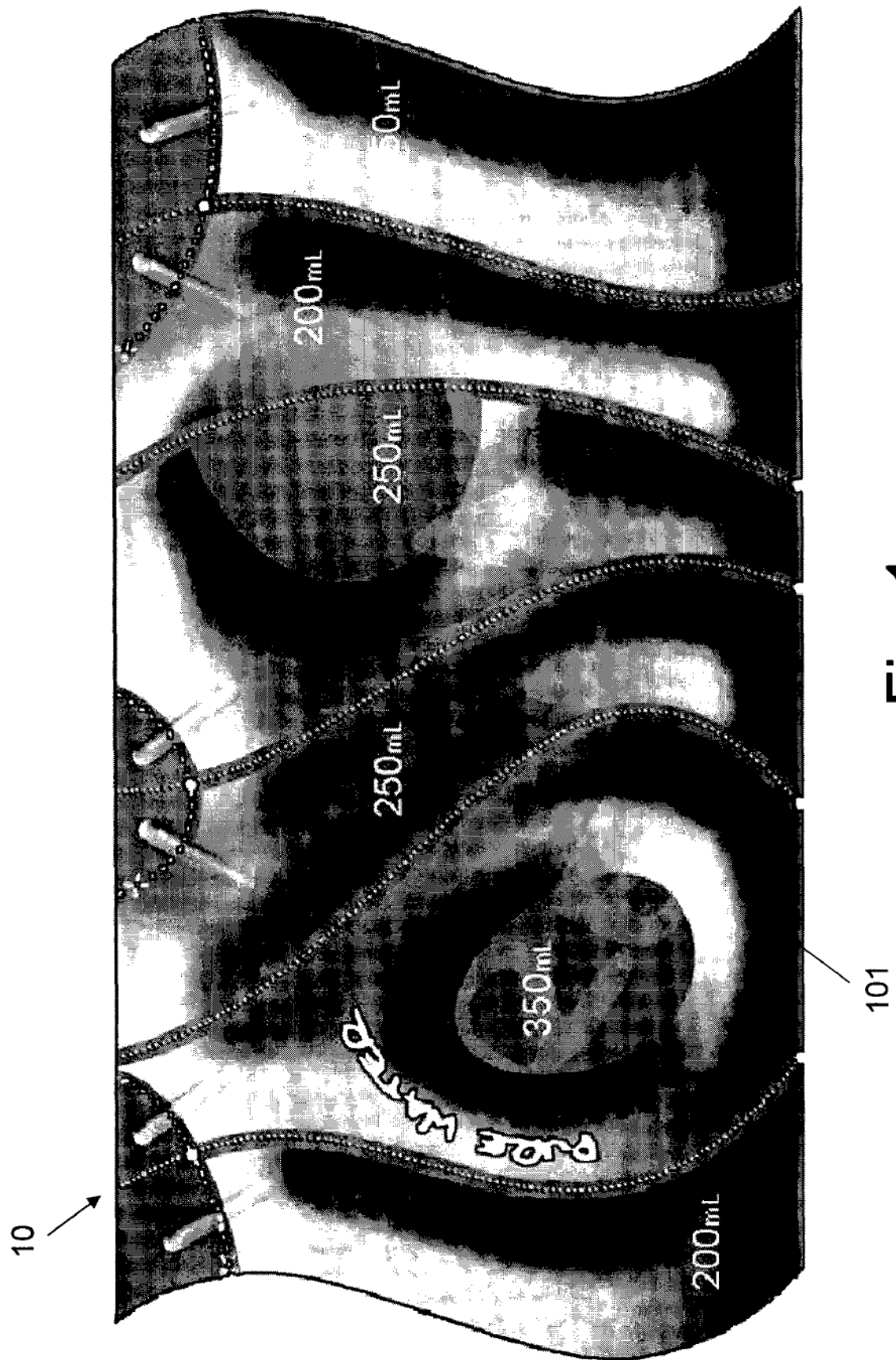


Fig. 1

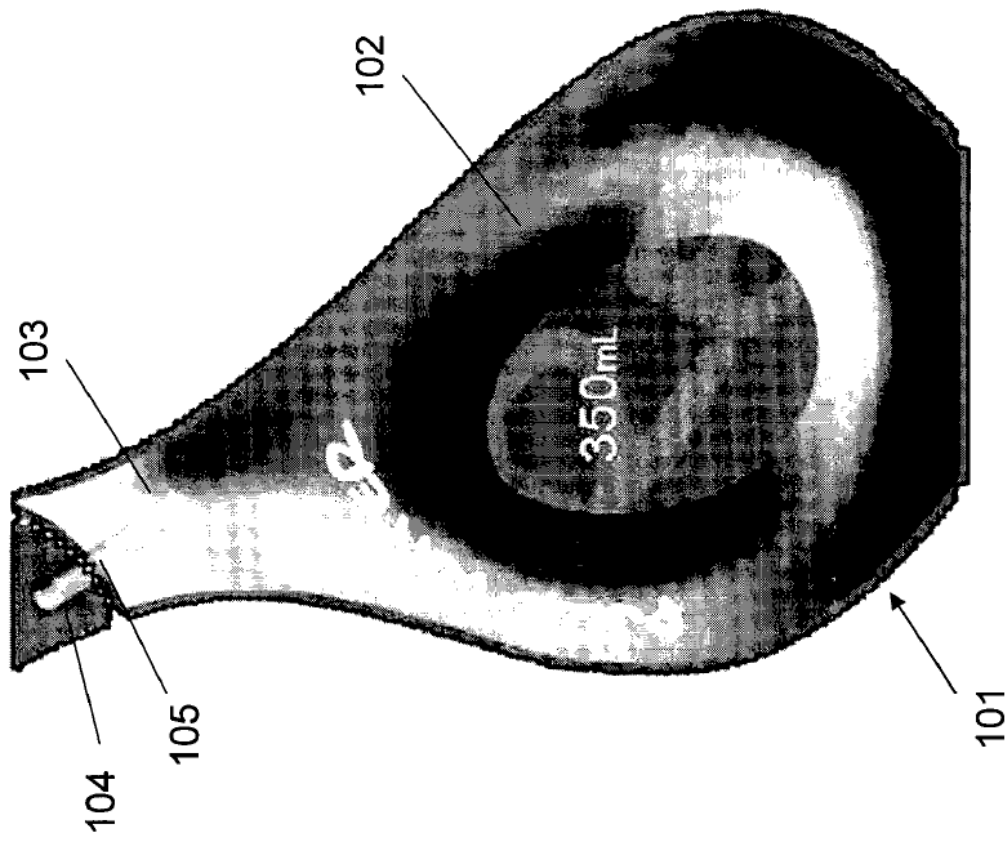


Fig. 2A

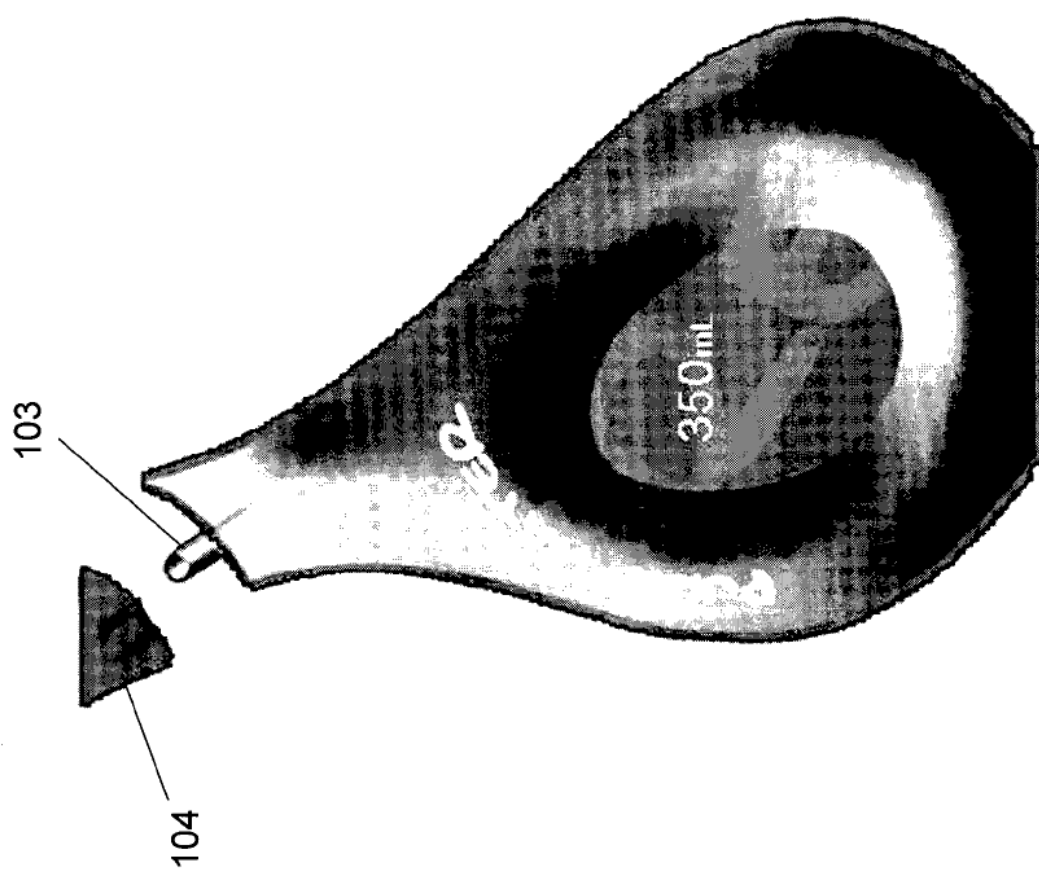


Fig. 2B

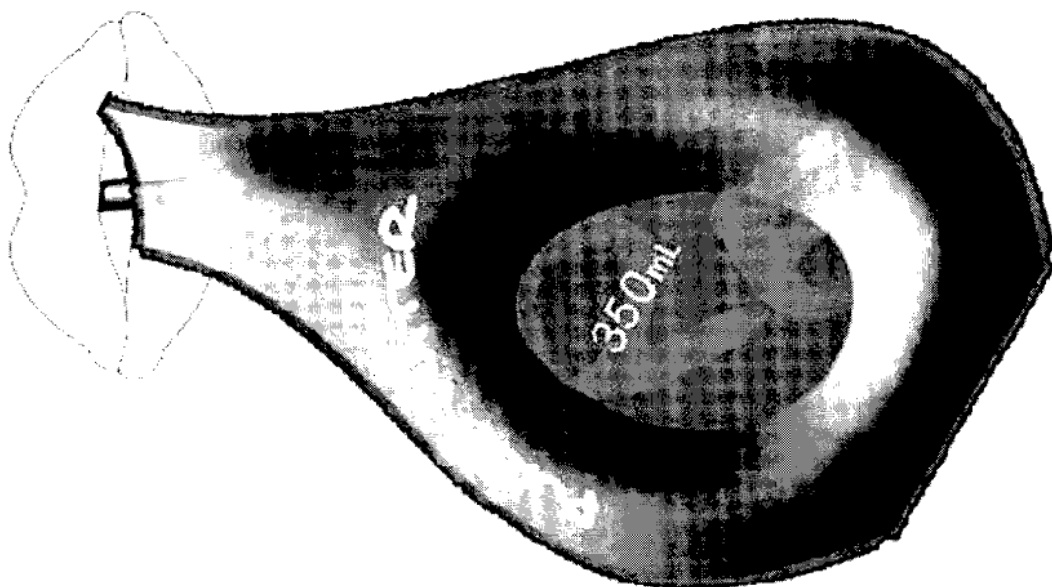


Fig. 2C

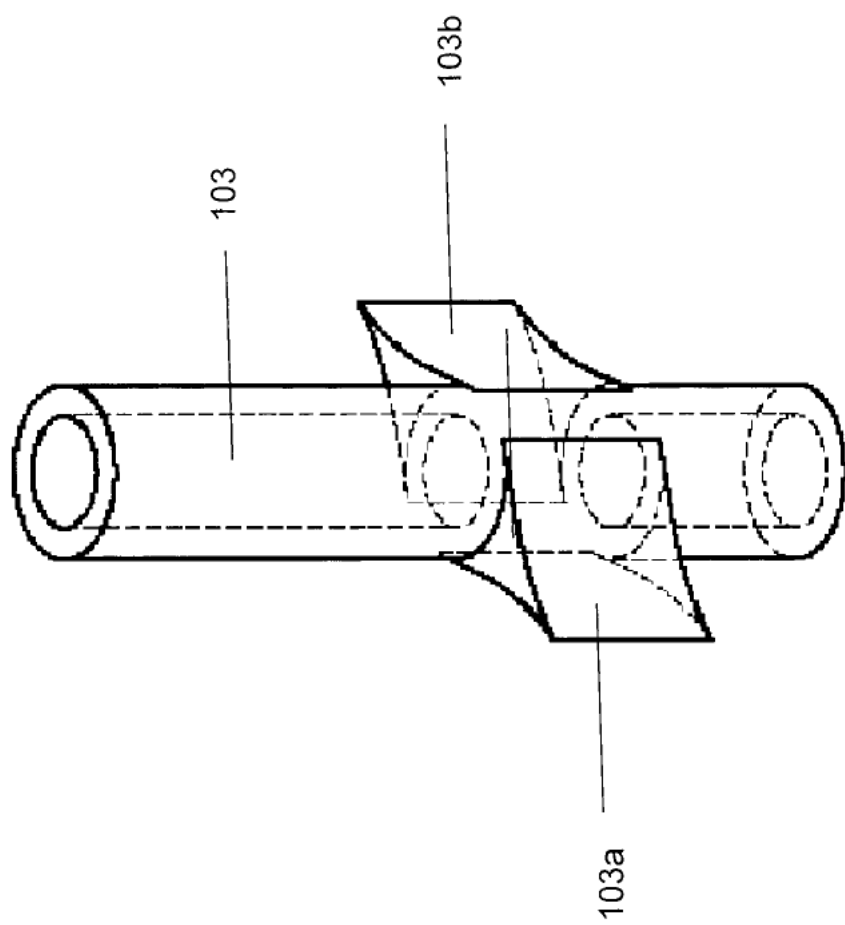


Fig. 2D

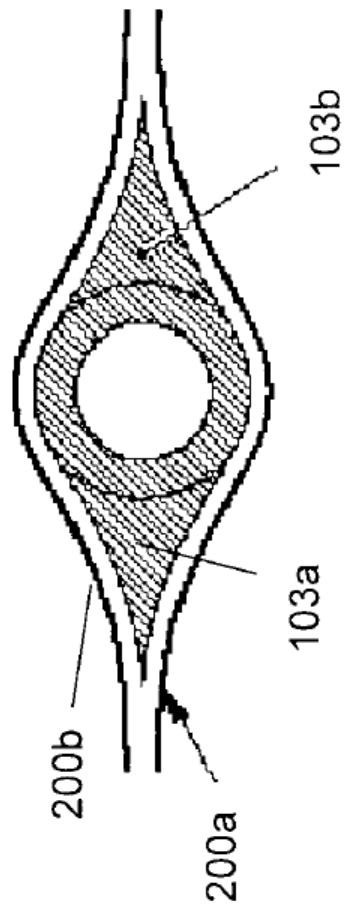


Fig. 2E

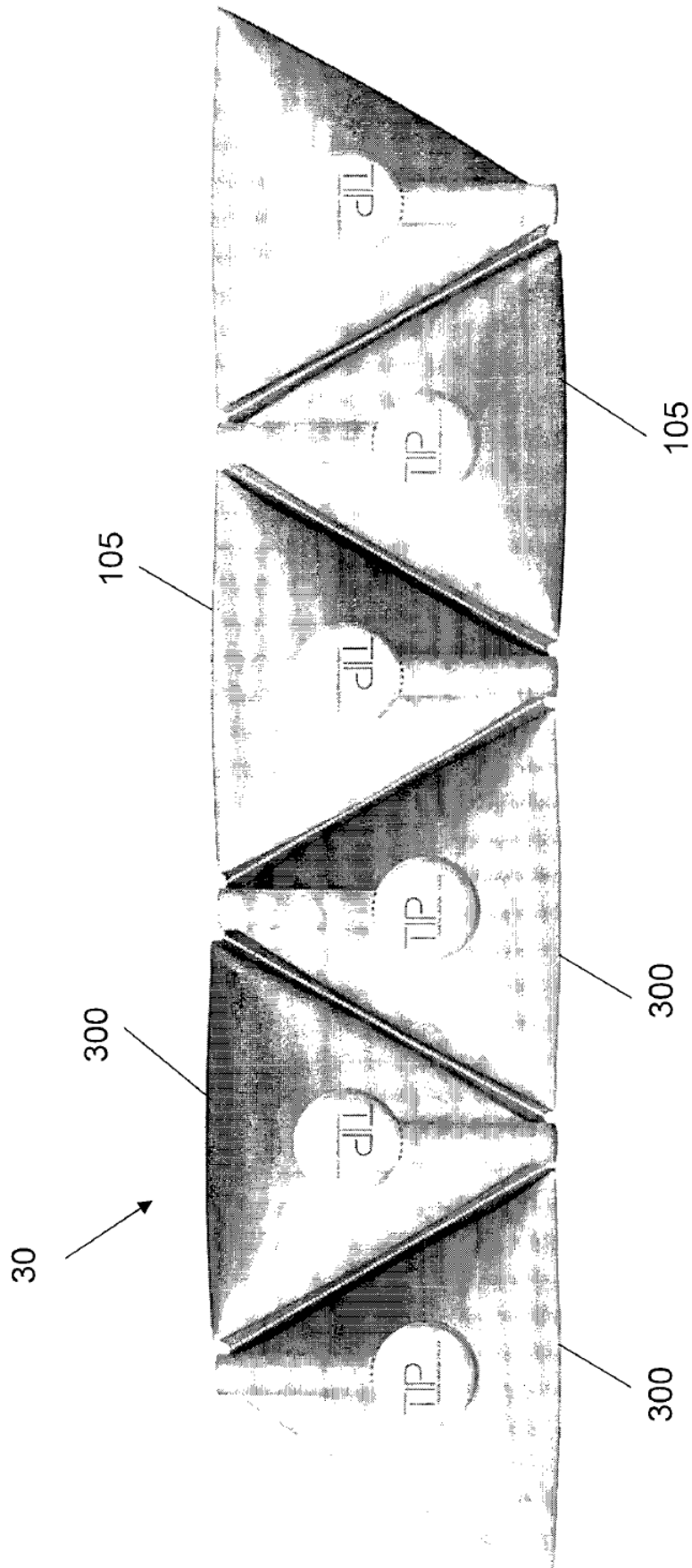


Fig. 3A

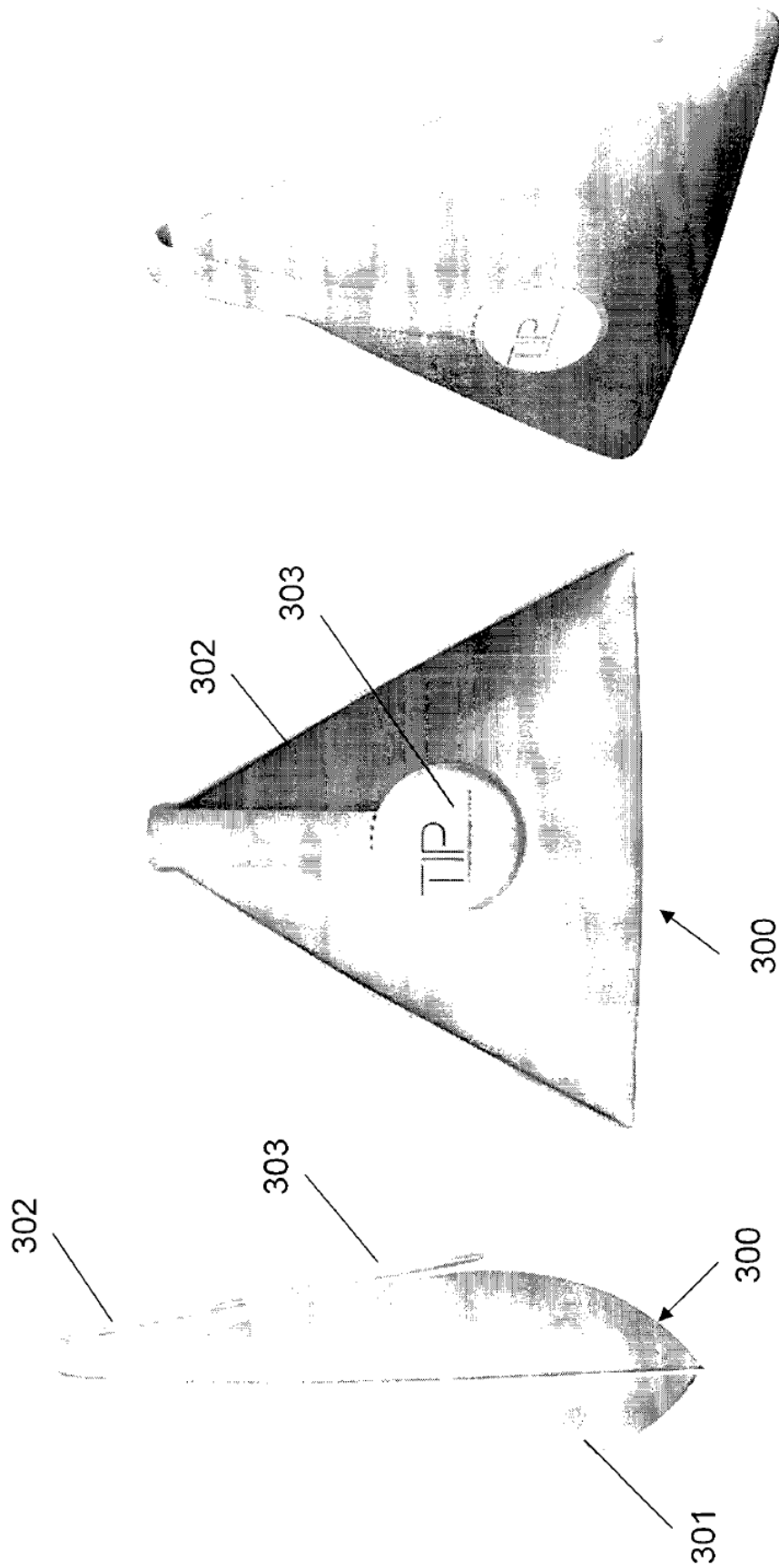


Fig. 3B

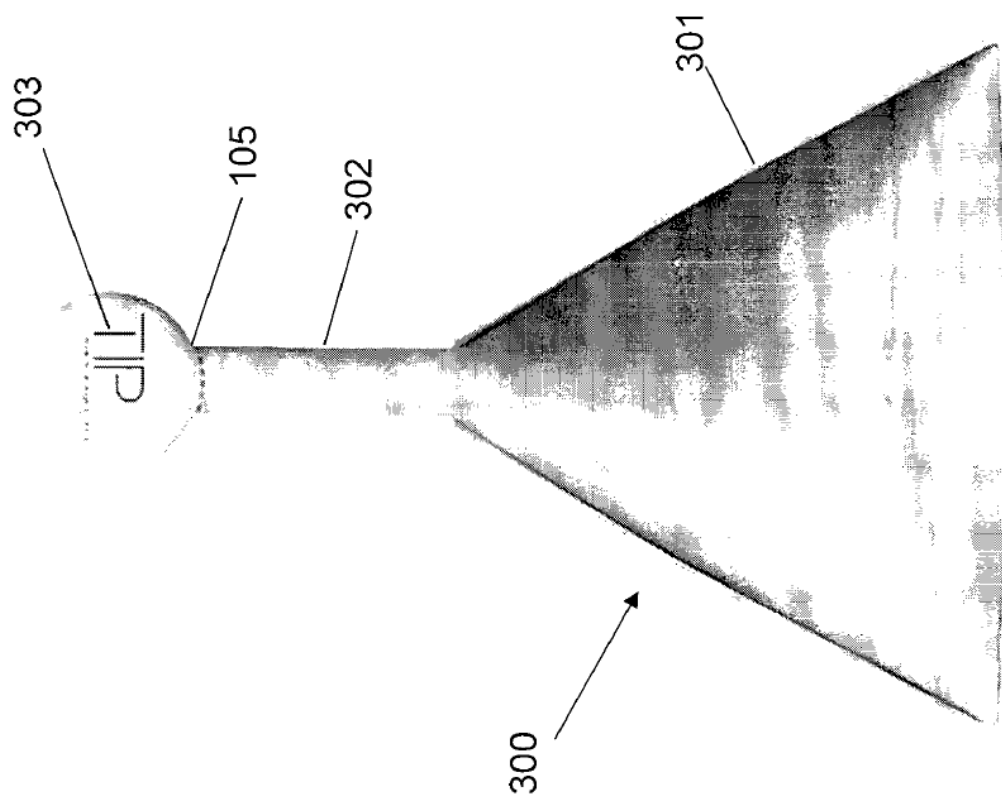


Fig. 3C

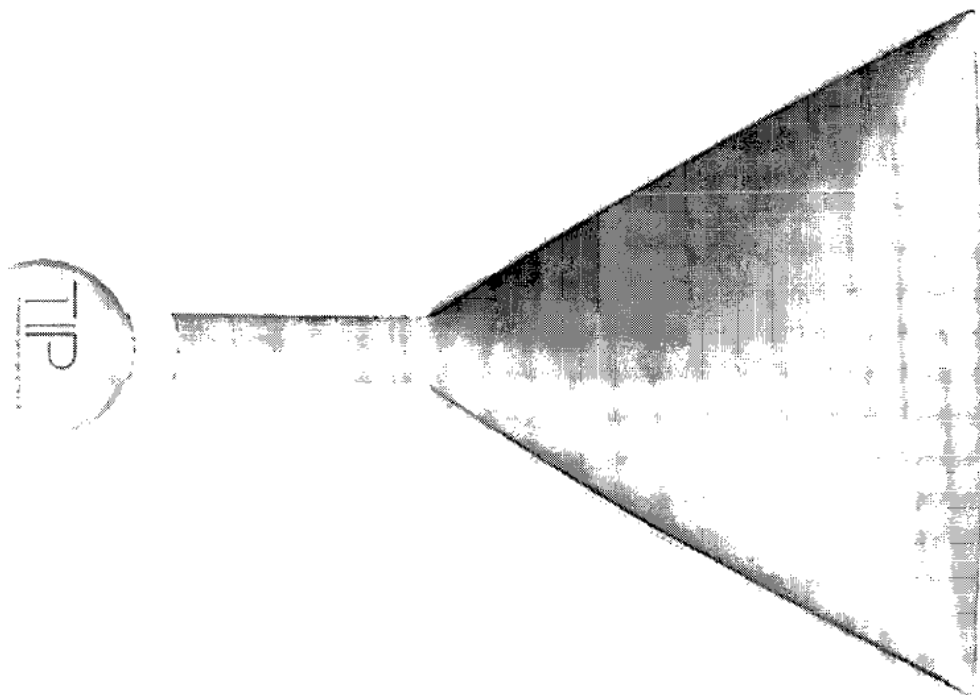


Fig. 3D

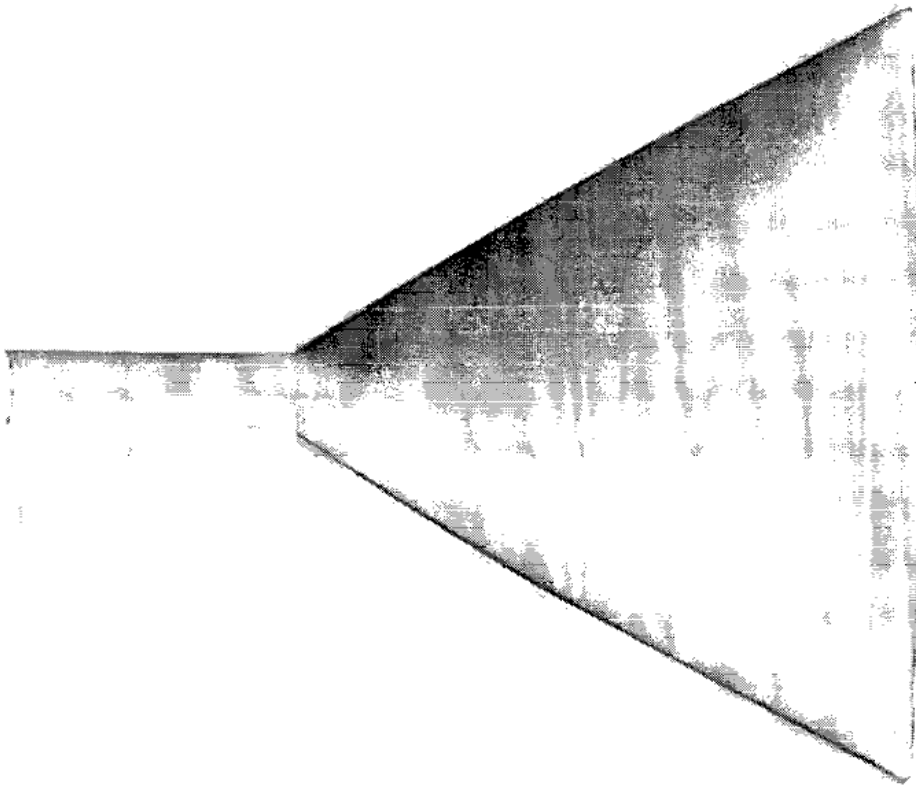


Fig. 3E



Fig. 3F

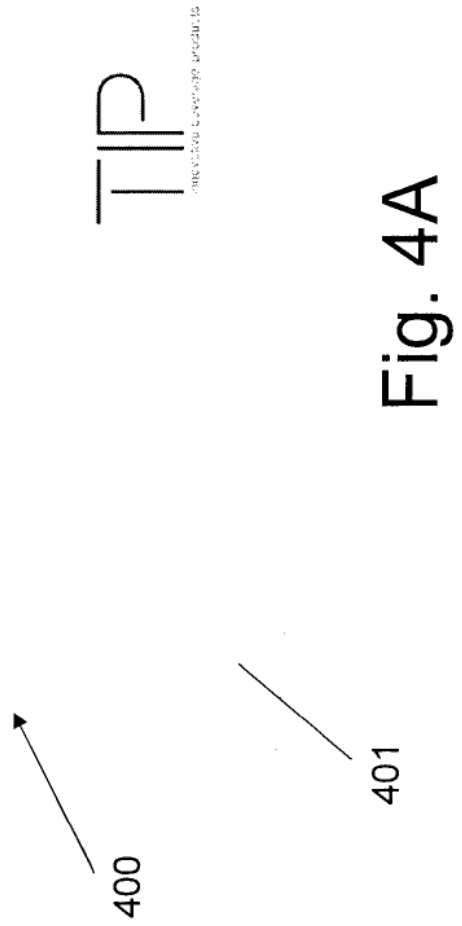
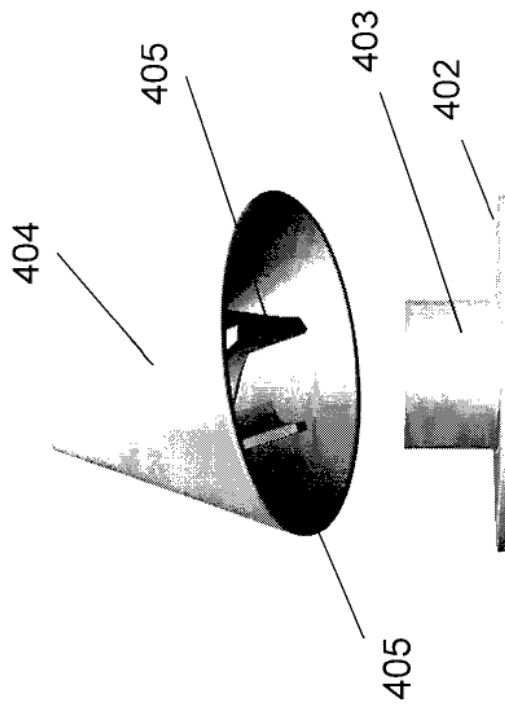


Fig. 4A



TIP

Fig. 4B

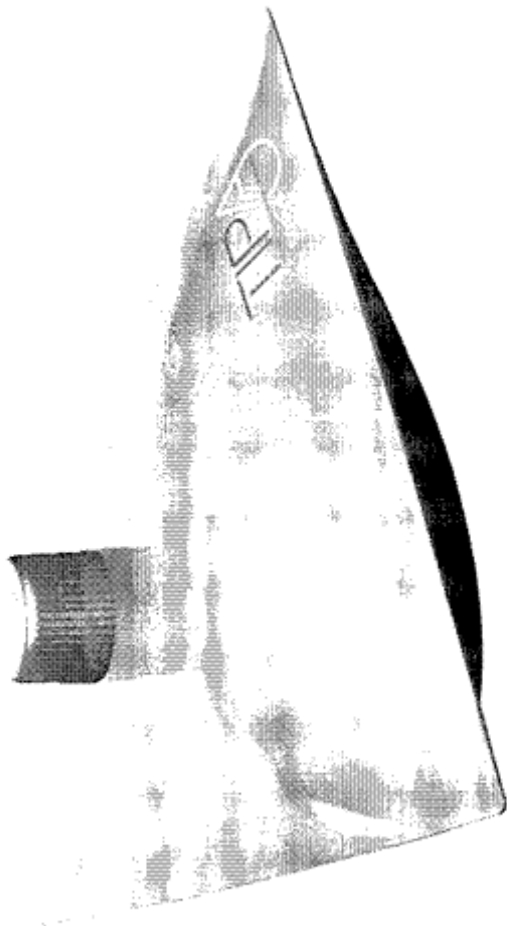


Fig. 4C

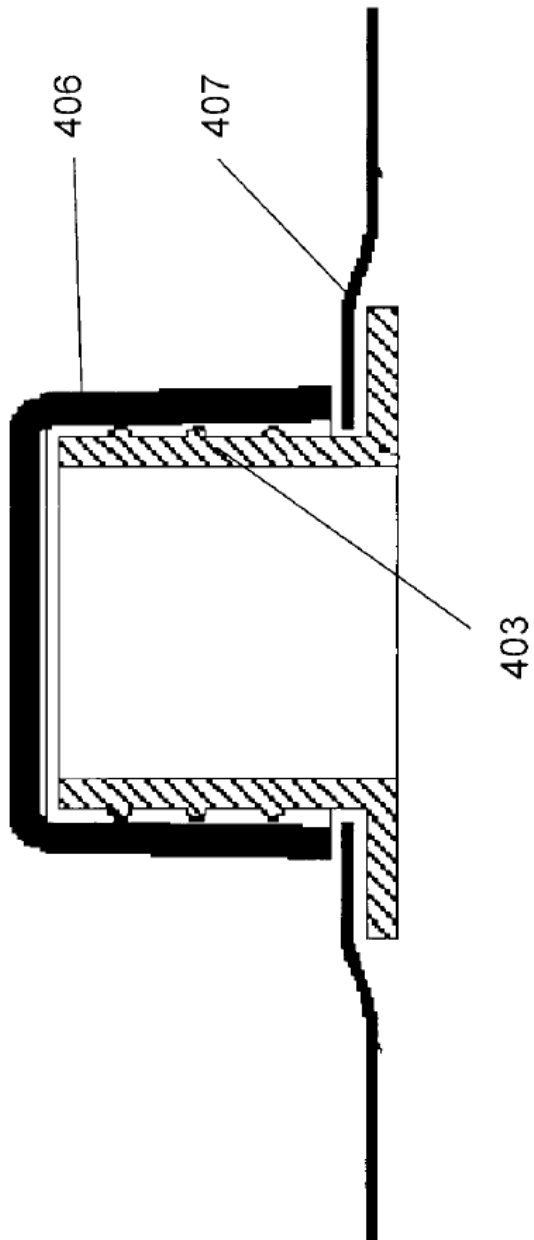


Fig. 4D

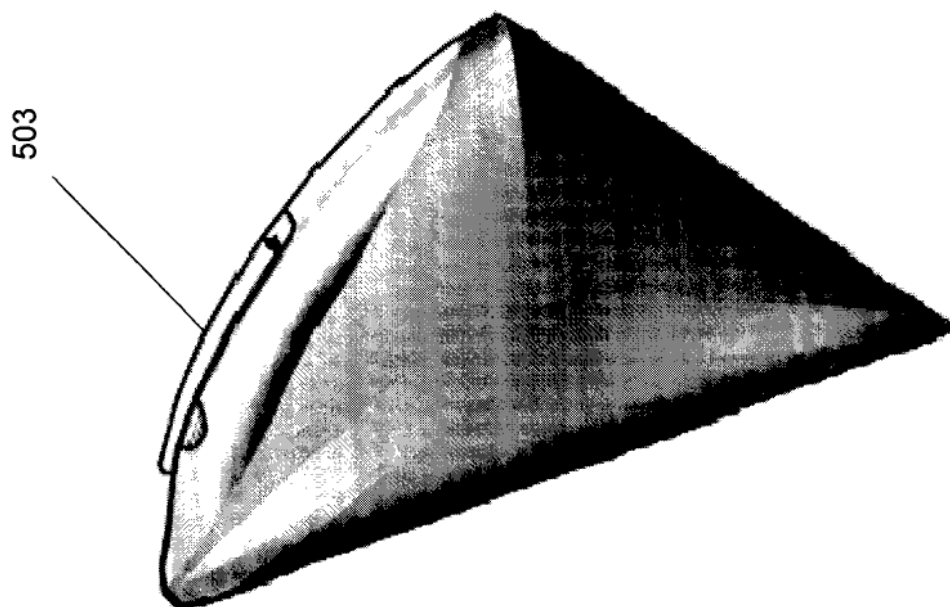


Fig. 5A

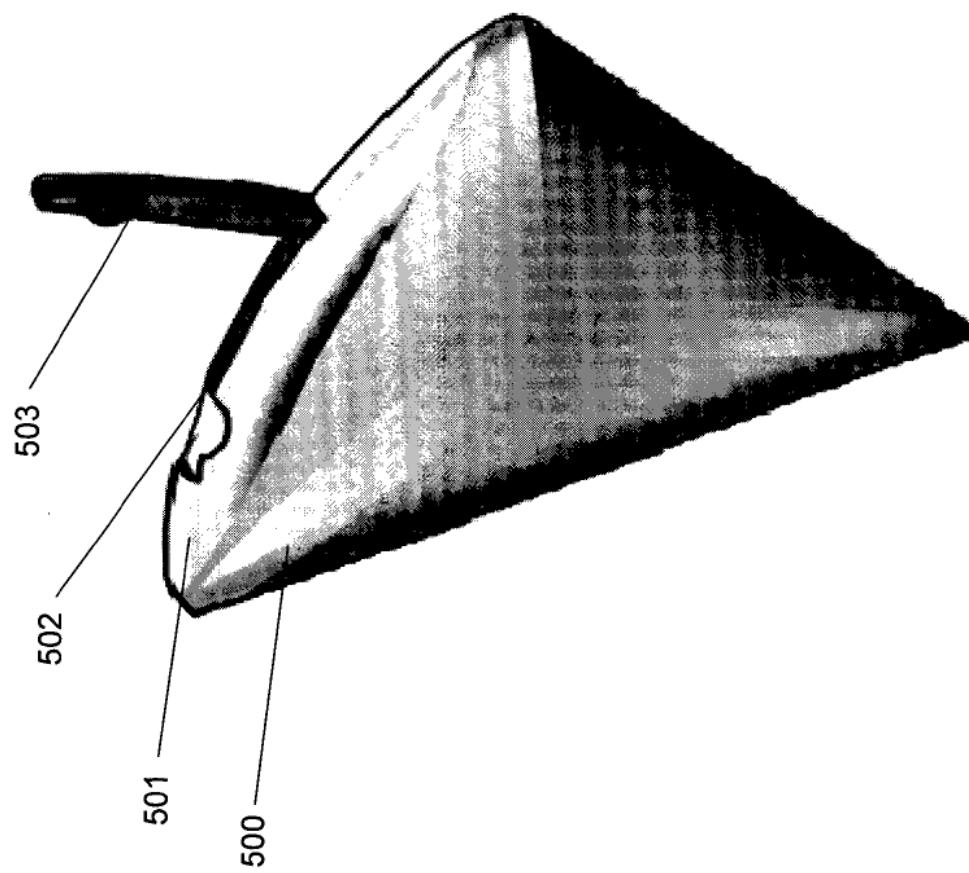


Fig. 5B

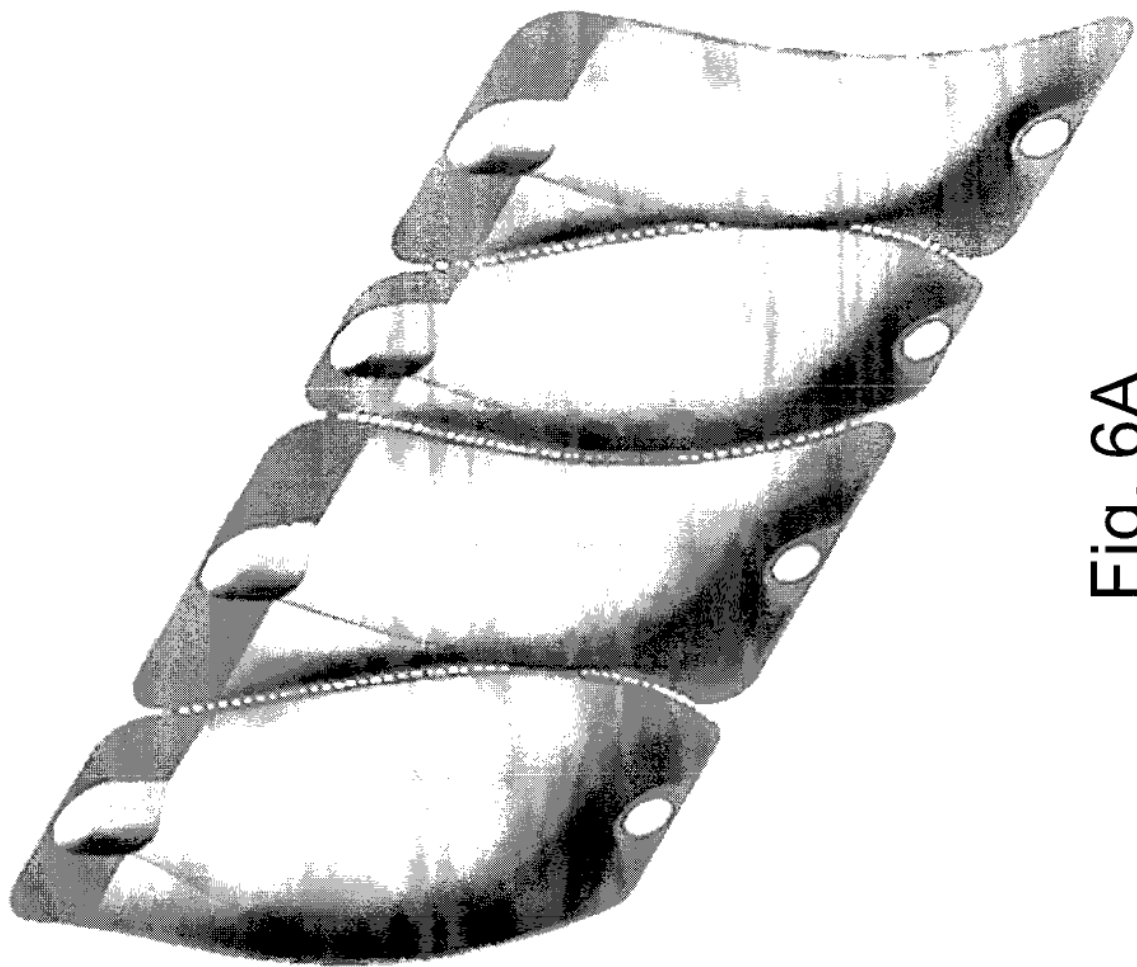


Fig. 6A



Fig. 6C



Fig. 6B



Fig. 6D

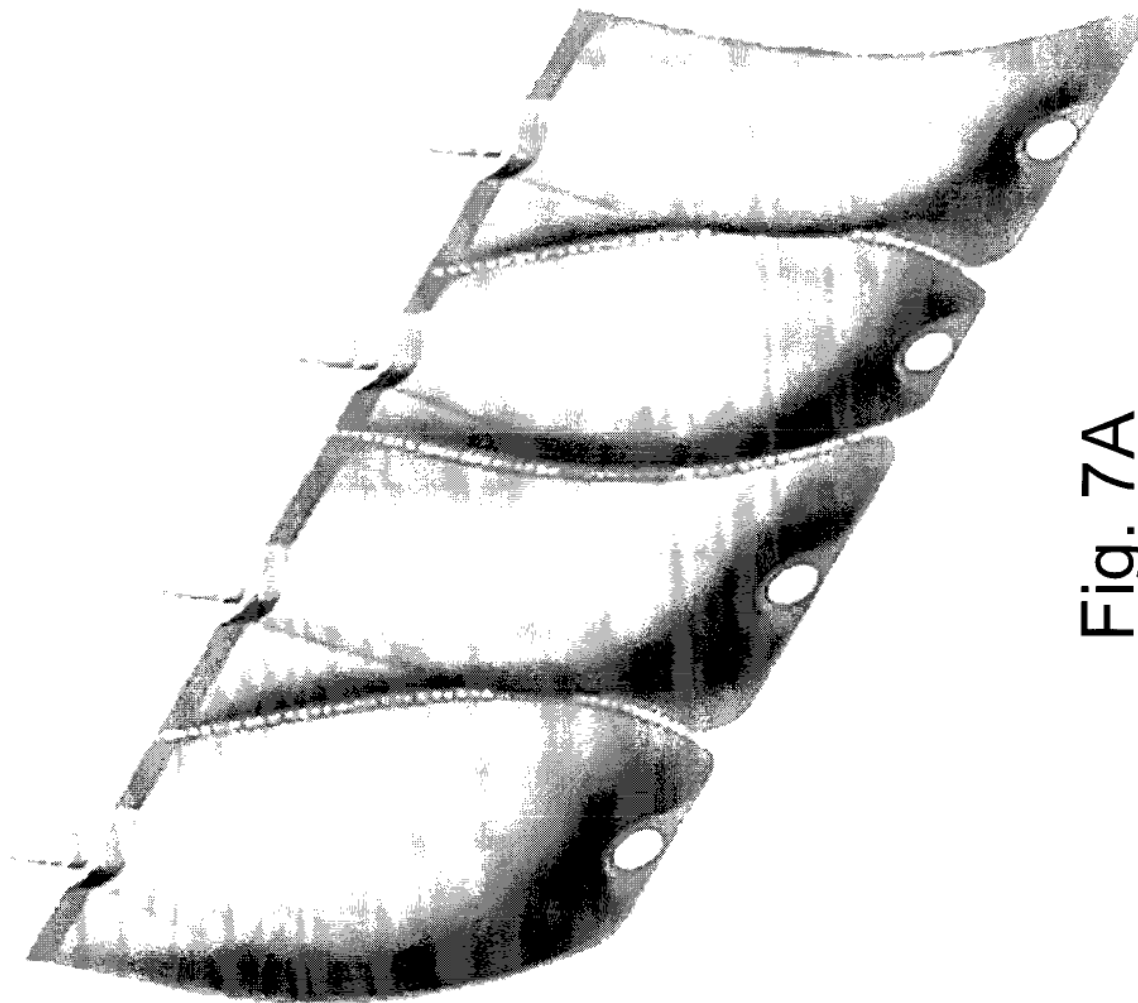


Fig. 7A

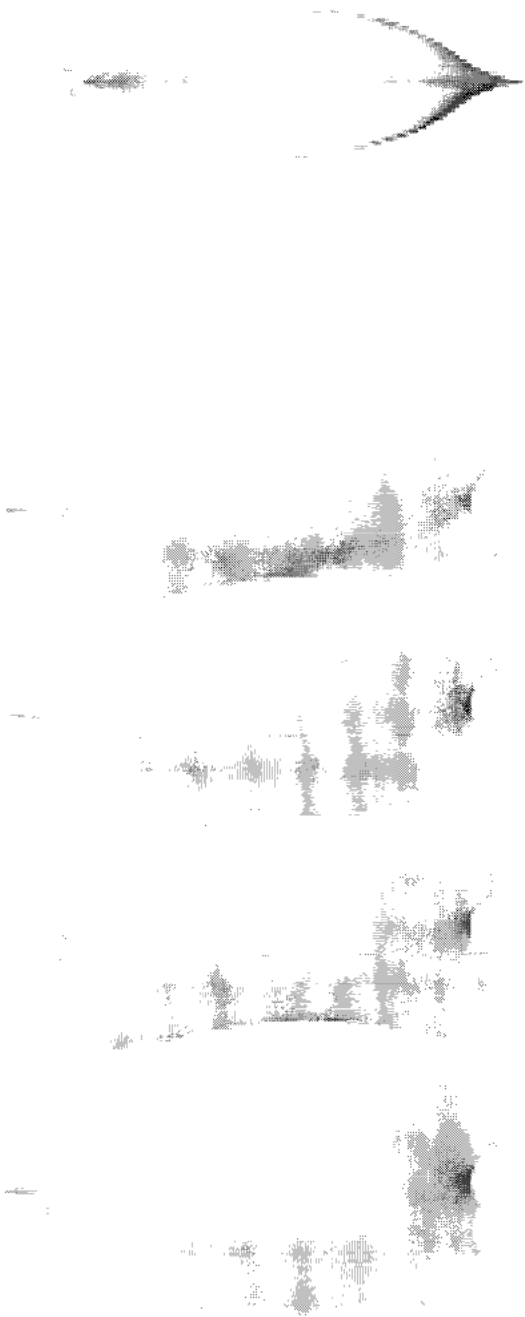


Fig. 7B



Fig. 7C



Fig. 7D