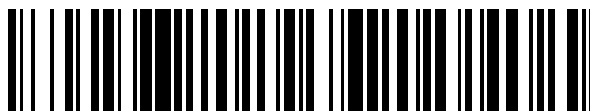


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 702**

51 Int. Cl.:

F16L 11/02 (2006.01)

F16L 11/04 (2006.01)

F16L 9/16 (2006.01)

F16L 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2008 E 13159220 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2650578**

54 Título: **Tubería de riego**

30 Prioridad:

10.04.2007 US 783608

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

11.11.2015

73 Titular/es:

**NETAFIM LTD. (100.0%)
10 Derech Hashalom
67892 Tel Aviv, IL**

72 Inventor/es:

MASARWA, ABED

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 550 702 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

Tubería de riego

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere a una tubería de riego, y más específicamente a tuberías de riego multicapa que comprenden al menos una capa estanca (impermeable) y una capa de tejido.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las tuberías multicapa que tienen capas de tejidos son conocidas para ser utilizadas en sistemas de riego. Tales capas se conocen que son formadas, por ejemplo, mediante fibras trenzadas en forma tubular o mediante fibras tejidas hasta formar una hoja o lámina plana que tiene dos extremos longitudinalmente opuestos y doblando la lámina en una forma tubular y pegando los extremos longitudinales opuestos entre sí. En tal caso, la capa de tejido comprende fibras de trama y urdimbre, respectivamente alineadas a lo largo del eje longitudinal de la lámina desdoblada y un eje transversal sustancialmente perpendicular al mismo.

El documento US 2003201345 describe una manguera de riego que tiene una capa de tejido de polietileno trenzado, que tiene una construcción capaz de transferir y pulverizar de manera eficaz agua a alta presión mientras que la manguera es muy delgada. La manguera de riego tiene una pluralidad de aberturas de pulverización formadas a través de un cuerpo tubular de la manguera de riego. La manguera de riego está hecha por solapamiento y unión de los extremos laterales de una lámina u hoja de preforma sobre y entre sí. La lámina u hoja de preforma tiene multicapas de polietileno que comprenden al menos una capa de tejido de polietileno trenzado y capas de revestimiento de polietileno. Las capas de revestimiento de polietileno forman ambas superficies externas de las multicapas de polietileno.

25 **SUMARIO DE LA INVENCION**

Durante los experimentos, los inventores de la presente invención han encontrado que la orientación de las fibras principales o estructurales en una capa de tejido de tuberías de riego influyen en la extensión de su elongación a lo largo de un eje longitudinal del mismo debido a la presión causada por el fluido que pasa a su través. Incluso un pequeño porcentaje de elongación para una larga tubería de riego puede resultar en una longitud de elongación significativa que causa efectos perjudiciales a un sistema de riego al cual dicha tubería alargada pertenece. Esto es particularmente relevante para tuberías que son parte de un sistema de riego de campos, donde se desea que una tubería permanezca en un lugar predispuesto para proporcionar fluido a los cultivos designados. Adicionalmente, la elongación de tuberías puede originar presión indebida en los puntos de conexión entre la tubería alargada y las tuberías que se conectan a ella, debilitando potencialmente o causando desacoplamiento de las mismas. Además, la elongación de la tubería puede resultar en una forma de zigzag o serpenteante de la tubería en una porción de la misma, causado por la interacción de la fricción de la porción alargada de la tubería con la superficie sobre la que se asienta, por lo que afecta negativamente al flujo del fluido en el mismo.

40 Para los propósitos de la memoria y las reivindicaciones, las fibras principales o estructurales son definidas como las fibras primarias que llevan la carga de una capa de tejido al cual ellas pertenecen, y por consiguiente constituyen los elementos estructurales principales de la misma. Fibras auxiliares de una capa de tejido son definidas como fibras designadas primariamente para mantener las fibras principales con las cuales ellas están asociada en su orientación.

45 Así pues, de acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona una tubería de riego formada a partir de una lámina u hoja que está enrollada dentro de un tubo alrededor de un eje longitudinal de la lámina u hoja, la lámina u hoja comprende una capa de sellado hermético y una capa de tejido, la capa de tejido comprende una primera disposición de fibras que incluye primeras fibras principales que tienen una primera orientación y una segunda disposición de fibras que incluye segundas fibras principales que tienen una segunda orientación, en donde la primera y segunda orientaciones son transversales entre sí y en relación con el eje longitudinal cuando se ve en la lámina antes de que se enrolle.

50 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una tubería de riego formada a partir de una lámina u hoja que se enrolla en un tubo alrededor de un eje longitudinal de la lámina u hoja, la lámina u hoja comprende una capa de sellado hermético y una capa de tejido, la capa de tejido comprende una primera subcapa de tejido y una segunda subcapa de tejido pegadas entre sí, la primera subcapa de tejido tiene una primera disposición de fibras que incluye primera fibras principales que tienen una primera orientación, la segunda subcapa de tejido tiene una segunda disposición de fibras que incluyen segundas fibras principales que tienen una segunda orientación, la primera y segunda orientaciones siendo transversales entre sí y en relación con el eje longitudinal cuando se ve en la lámina u hoja antes de ser enrolada.

60 De acuerdo con aún otro aspecto de la presente invención, se proporciona una tubería de riego que comprende una capa interna de sellado hermético, una capa exterior y una capa tejida entre ellos, la capa exterior estando formada con huecos que permiten el paso de fluido a su través desde la capa de tejido.

65

Una tubería de acuerdo con cualquiera de los aspectos anteriores de la invención puede comprender una pluralidad de aberturas formadas en la misma en lugares separados a lo largo del eje longitudinal de la tubería.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Para entender la invención y ver como puede ser llevada a la práctica se describirán ahora las realizaciones, por medio solamente de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

10 La Figura 1 es una vista desde arriba de una lámina u hoja multicapa;
 la Figura 2A es una vista desarrollada esquemática de la composición de una capa, que puede utilizarse en la lámina u hoja de la Figura 1, de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la Figura 2B es una vista desarrollada esquemática de la composición de una capa que puede utilizarse en la lámina u hoja de la Figura 1, de acuerdo con otra realización de la presente invención;
 la Figura 3 es una vista desde arriba esquemática alargada de una capa de tejido de la composición de capas mostrada en las Figuras 2A y 2B;
 15 la Figura 4A es una vista desarrollada esquemática de la composición de una capa que incluye capas y subcapas que pueden utilizarse en la lámina u hoja mostrada en la Figura 1, de acuerdo con aún otra realización de la presente invención;
 la Figura 4B es una vista desarrollada esquemática de la composición de una capa que incluye capas y subcapas que pueden utilizarse en la lámina u hoja mostrada en la Figura 1, de acuerdo con incluso todavía otra realización de la presente invención;
 20 la Figura 5 es una vista desde arriba esquemática alargada de una de las subcapas de la composición de capa mostrada en las Figuras 4A y 4B;
 la Figura 6 es una vista desde arriba esquemática alargada de otra de las subcapas de la composición de capa de las Figuras 4A y 4B;
 25 la Figura 7 es una vista en perspectiva de la lámina u hoja de la Figura 1, formada para hacer una tubería; y
 la Figura 8 es una vista en perspectiva esquemática de la tubería mostrada en la Figura 7, con aberturas formadas en ella y un elemento de riego unido a la misma en una de las aberturas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

30 Con referencia ahora a los dibujos en el que características de referencia similares designan partes correspondientes similares en todas las variadas vistas, hay mostrada en la Figura 1, una lámina u hoja multicapa designada generalmente como 10.

35 La lámina u hoja 10 es de forma generalmente rectangular en una vista desde arriba y comprende un primer borde 12 longitudinal, un segundo borde 14 longitudinal, un primer borde 16 lateral, un segundo borde 18 lateral, una superficie superior 20 que se extiende entre los bordes (12, 14, 16, 18), una superficie inferior 22 opuesta que se extiende entre los bordes (12, 14, 16, 18) y un eje central X longitudinal. La lámina u hoja 10 comprende además una composición de capa generalmente designada como 26, con una capa inferior 28, una capa superior 29 y una capa de tejido designada como F emparedada entre ellas. La capa inferior 28 incluye la superficie inferior 22 en un extremo inferior de la misma, la capa superior incluye la superficie superior 20 en un extremo superior de la misma y los bordes laterales (12, 14, 16, 18) se extienden a lo largo de las capas (28, 29, F) para pegar la composición de las capas en su circunferencia. Un primer extremo longitudinal de la lámina u hoja 10 se define junto al primer borde 12 longitudinal y un segundo extremo 15 longitudinal de la lámina u hoja 10 es definida junto al segundo borde 14 longitudinal.

45 En las Figuras 2A, 2B y 3, un primer ejemplo de una composición de capa, generalmente designada como 126, que puede constituir la composición 26 de capa de la lámina u hoja 10 multicapa, es mostrada. La composición 126 de capa tiene una capa 128 que constituye la capa inferior 28 de la lámina u hoja 10 o una subcapa del mismo, una capa 129 que constituye la capa superior 29 de la lámina u hoja 10 ó una subcapa de la misma, y una capa de tejido 30 que constituye la capa de tejido F de la lámina u hoja 10 ó una subcapa de la misma. La capa 128 es una película o revestimiento de capa de polímero estanco al agua (impermeable) que sirve para impedir que el fluido pase a través él (Figuras 2A y 2B). La capa 128 puede estar hecha de materiales tales como Polietileno, Polipropileno, COC, TPO, PVC, TPE. Opcionalmente, la capa de polímero 128 está hecha mediante polimerización de Metaloceno.

55 La capa 129 puede ser generalmente similar a la capa 128 (Figura 2A). U opcionalmente, la capa 129 puede incluir materiales tales como en la capa 128 con la adición de huecos 130 (Figura 2B) formados en ella, a través de los cuales la capa de tejido 30 puede estar en comunicación transpirable de fluido con la superficie superior 20 de la lámina u hoja 10.

60 Con referencia a la Figura 3, la capa 30 de tejido comprende una primera disposición 34 de fibras que incluye primeras fibras principales que tienen una primera orientación indicada por la flecha designada como O1, y una segunda disposición 36 de fibras que incluye segundas fibras principales con una segunda orientación indicada por la flecha designada como O2. La primera y segunda orientación están transversalmente orientadas entre sí y el eje X longitudinal de la lámina u hoja 10 cuando se ve en la lámina u hoja antes de que sea enrollada en tubería. Las fibras principales están hechas de una fina película o una composición de poliolefina y la primera y segunda disposición de fibras (34, 36) están opcionalmente entretejidas. Cada una de las orientaciones (O1, O2) primera y

segunda transversalmente orientadas forma un ángulo β agudo parcial con el eje X longitudinal cuando se mide en la lámina u hoja antes de que sea enrollada en tubería. Opcionalmente el ángulo β parcial está entre 20° y 70° y preferiblemente entre 45° y 65° . Se hace constar que la poliolefina es un material relativamente barato que puede ser fácilmente reciclado.

5 En las Figuras 4A, 4B, 5 y 6 se muestra un ejemplo adicional de una composición de capas, generalmente designado como 40, que puede constituir la composición de capa 26 de la lámina u hoja multicapa 10. La composición de capa 40 se muestra para comprender una capa 228 que constituye la capa inferior 28 de la lámina u hoja 10 o una subcapa del mismo, una capa 229 que constituye la capa superior 29 de la lámina u hoja 10 ó una subcapa de la misma y una capa de tejido 42 que constituye la capa de tejido F de la lámina 10 ó una subcapa de la misma.

10 La capa 228 es una película o revestimiento de capa de polímero estanca al agua (impermeable) que sirve para impedir que el fluido pasa a su través (Figuras 4A, 4B). La capa 228 puede estar hecha de materiales tal como Polietileno, Polipropileno, COC, TPO, PVC, TPE. Opcionalmente, la capa 228 de polímero está hecha mediante polimerización de Metaloceno.

15 La capa 229 puede ser generalmente similar a la capa 228 (Figura 4A). U opcionalmente, la capa 229 puede incluir materiales tal como en la capa 228 con la adición de huecos 130 (Figura 4B) formados en él, a través de los que la capa de tejido 42 puede estar en comunicación transportable de fluido con la superficie 20 superior de la lámina u hoja 10.

20 La capa 42 de tejido comprende una primera subcapa 44 de tejido (Figura 5) que tiene una primera disposición 46 de fibras, y una segunda subcapa 48 de tejido (Figura 6) que tiene una segunda disposición 50 de fibras. La primera disposición 46 de fibras comprende primeras fibras principales en una primera orientación indicada por la flecha designada como O1. La segunda disposición 52 de fibra comprende segundas fibras principales en una segunda orientación indicada por la flecha asignada como O2. Las fibras principales están hechas de poliolefina o composición de poliolefina y la primera y segunda subcapas (44, 48) son pegadas entre sí. Opcionalmente, una capa 52 es ubicada entre la primera y segunda subcapas (44, 48) de tejidos para formar el pegado. La capa 52 puede estar hecha de material tal como en la capa 228.

25 Como se ve en las Figuras 5 y 6, cada una de las orientaciones primera y segunda (O1, O2) transversalmente orientadas forma un ángulo β parcialmente agudo con el eje X longitudinal cuando se mide en la lámina u hoja antes de que se enrolle en tubería. Opcionalmente, el ángulo β parcial agudo está entre 20° y 70° y preferiblemente entre 45° y 65° . En adición, se ve que ambas, la primera y segunda subcapas (44, 48) de tejido comprenden opcionalmente una pluralidad de fibras auxiliares 54 longitudinales hecha de poliolefina. Estas fibras 54 funcionan entre ellas, para mantener respectivamente las primeras y segundas fibras principales en sus orientaciones en la lámina u hoja 10 durante la producción de la lámina u hoja 10.

35 Se fija la atención en la Figura 7. Sin importar si la lámina u hoja 10 comprende la composición 126 o 40 de capa, para formar una tubería 58 la lámina u hoja 10 es doblada, enrollada o plegada sobre el eje X en una forma tubular que tiene un diámetro D tal que la capa inferior 28 constituye una capa interna de la misma y la capa superior 29 constituye una capa externa de la misma. Una costura 56 estanca al agua (impermeable) de la tubería 58 se forma por solapamiento y pegado de al menos porciones del primer y segundo extremo longitudinal 13, 15 de la lámina u hoja 10. Opcionalmente, la costura 56 de la tubería 58 está formada mediante el pegado del primer borde longitudinal 12 hasta el segundo borde longitudinal 14 (no mostrado).

40 Ha de tenerse en cuenta que en la tubería 58, la costura 56 forma un soporte para cada fibra principal en ambos de sus extremos (12, 14) que puede aumentar en algunos casos la capacidad de transporte de carga de cada fibra principal. Adicionalmente, se ha de tener en cuenta que la tubería 58 es de tipo plana recubierta que cuando no se utiliza bajo presión de fluido y/o cuando se enrolla en un carrete puede tener una forma de banda generalmente plana.

45 Por medio de un ejemplo, en una tubería 58 de riego que tiene cualquiera de las composiciones 126 o 40, opcionalmente, el material de la capa interna 28 incluye Polietileno de Baja Densidad (LDPE), el material de la capa externa 29 incluye Polietileno de Baja Densidad (LDPE), Polietileno de Alta Densidad (HDPE) y COC y el material de las fibras de la capa F de tejido incluye Polietileno de Baja Densidad Lineal (LLDPE) y Polietileno de Alta Densidad (HDPE). La tubería 58 de riego puede tener un diámetro de $410 \text{ mm} \geq D \geq 8 \text{ mm}$ y puede soportar una presión interna de fluido en la tubería de al menos hasta 7 bares.

50 Los inventores realizaron estudios de la eficiencia de una tubería de acuerdo con el ejemplo anotado anteriormente en diferentes diámetros y con diferentes presiones internas de fluido. Un estudio muestra que por unidad de longitud, una tubería 58 con un ángulo β de sustancialmente 55° (es decir, $55^\circ \pm 2^\circ$) muestra menos elongación axial en relación con una tubería parecida con un ángulo β diferente a 55° . Otro estudio conducido cuando el tubo 58 descansa junto a una superficie (no mostrada) muestra que por unidad de longitud, una tubería 58 con un ángulo β de sustancialmente 59° (es decir, $59^\circ \pm 2^\circ$) muestra una elongación axial mínima que se minimiza debido a la

interacción ficticia entre la tubería y la superficie junto a la cual descansa. El ángulo β igual a sustancialmente 59° ha sido encontrado también para al menos ligeramente disminuir la elongación circunferencial que puede ocurrir en la tubería 58 bajo ciertas presiones internas de fluido. La elongación circunferencial puede en algunos casos afectar la unión de calidad de elementos de riego a la pared de la tubería.

5 Se hace notar que todos las gamas y valores de β han de ser medidos en la lámina u hoja de la tubería 58 antes de ser expuesta a la presión interna del fluido. Notablemente, la exposición a tal presión interna del fluido puede, en algunos casos, formar deformaciones en la tubería 58 que puede alterar las orientaciones de las disposiciones de las fibras.

10 Se llama la atención ahora a la Figura 8. En esta figura, la tubería 58 comprende la composición 126 de capa y se muestra una porción de la capa 30 de tejido. La tubería 58 puede tener aberturas 64 formadas en ubicaciones aparte separadas longitudinalmente a lo largo de la lámina u hoja 10, y puede tener elementos de riego en forma de conectores 62 unidos a la tubería junto estas aberturas. Cada abertura 64 afecta a la superficie superior 20 y a la superficie inferior 22 de la lámina u hoja 10.

15 Como se ha visto, cada fibra principal (34, 36), debido a su ángulo β parcial en relación con el eje X, puede ser cortado por las aberturas 64 no más de una vez cuando se opone a una tubería que tiene fibras principales que se extienden, entre ellos, axialmente a lo largo del eje X (no mostrado) en el que las fibras principales axiales en la proximidad de las aberturas pueden ser cortadas varias veces. Como resultado, una tubería 58 con aberturas 64 y fibras principales en un ángulo β parcial originará menos daño a su capacidad de transportar carga que una tubería que tiene fibras principales que se extienden, entre ellas, a lo largo del eje X.

20 Notablemente, la tubería puede tener cualquier número de elementos de riego unidos a la misma, por ejemplo, emisores de goteo, rociadores, válvulas antigoteo, goteos, o reguladores de presión pueden ser instalados utilizando cualquier método conocido y apropiado, tal como la soldadura por calor, el pegado, el moldeo, etc. Además, las aberturas 64 pueden ser aberturas pequeñas que son apropiadas para el riego por goteo.

25 Mientras la capa interior 28 de la tubería 58 es una capa estanca al agua (impermeable), la introducción de aberturas 64 o elementos de riego tal como se describió anteriormente puede originar aberturas (no mostradas) a través de las cuales el fluido puede entrar en la capa de tejido (30, 42). La tubería 58 de riego que tiene la capa externa (129 ó 229) respirable permitirá a tal fluido salir del tubo y no acumularse dentro de la capa d tejido (30, 42). Esto reduce el daño que puede ocasionar a la lámina u hoja 10 de la tubería 58 si el fluido es retenido en él.

30 Los expertos en la técnica a los que esta invención concierna apreciarán fácilmente que numerosos cambios, variaciones y modificaciones pueden ser realizadas sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una tubería (58) de riego que comprende una capa interna de sellado hermético (128, 228), una capa externa (129, 229) y una capa de tejido (F, 30, 42) entre ellas; la capa externa (129, 229) estando en forma de un revestimiento en la capa de tejido (F, 30, 42); la tubería estando formada a partir de una lámina u hoja (10) que se enrolla en un tubo alrededor de un eje longitudinal de la lámina u hoja (10) y la lámina u hoja comprendiendo las capas internas (128, 228), externas (129, 229) y de tejido (F, 30, 42); la lámina u hoja (10) estando pegada entre los dos bordes longitudinales (12, 14), **caracterizado por que** el revestimiento de la capa de tejido está formada con huecos (130) que permiten el paso de fluido a su través desde la capa de tejido (F, 30, 42) para proporcionar comunicación transpirable de fluido desde la capa de tejido (F, 30, 42) a una superficie externa superior (20) de la capa externa (129, 229).
- 10
- 15 2. La tubería (58) de riego de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la lámina u hoja (10) comprende al menos una abertura que está formada a su través.
3. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la capa de tejido (F, 30, 42) está hecha de un material que comprende una poliolefina.
- 20
4. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la lámina u hoja (10) está pegada a sí misma por los dos bordes longitudinales (12, 14) de la lámina u hoja (10), la capa de tejido (F, 30, 42) comprendiendo una primera disposición de fibras (34, 46) que incluye primeras fibras principales con una primera orientación y una segunda disposición de fibras (36, 50) que incluye segundas fibras principales con una segunda orientación, en donde la primera y segunda orientaciones son transversales entre sí y en relación con el eje (X) longitudinal cuando se ve en la lámina u hoja antes de ser enrollada y en donde las primeras y segundas fibras principales se extienden entre los bordes (12, 14) longitudinales, y en donde la primera y segunda orientaciones forman cada una de ella un ángulo agudo β en relación con el eje longitudinal cuando se mide en la lámina u hoja antes de enrollarse.
- 25
- 30 5. La tubería de riego de acuerdo con la reivindicación 4, en la que la tubería es una tubería plana revestida.
6. La tubería de riego de acuerdo con la reivindicación 4 ó con la reivindicación 5, en la que la capa de tejido (F, 42) comprende una primera subcapa de tejido y una segunda subcapa de tejido, la primera subcapa de tejido comprende la primera disposición de fibras y la segunda capa comprende la segunda disposición de fibras.
- 35
7. La tubería de riego de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la primera subcapa de tejido comprende fibras auxiliares que se extienden a lo largo del eje longitudinal y la segunda subcapa de tejido comprende fibras auxiliares que se extienden a lo largo del eje longitudinal.
- 40
8. La tubería de riego de acuerdo con la reivindicación 4 ó con la reivindicación 5, en la que la primera y segunda disposición de fibras están entreteljadas.
9. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que β tiene un valor menor que o igual a 70° y/o más grande que o igual a 20° .
- 45
10. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que β tiene un valor menor que o igual a 65° y/o más grande que o igual a 45° .
- 50
11. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que β tiene un valor entre sustancialmente 55° y sustancialmente 59° .
12. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que β tiene un valor sustancialmente igual a 55° .
- 55
13. La tubería de riego de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que β tiene un valor sustancialmente igual a 59° .

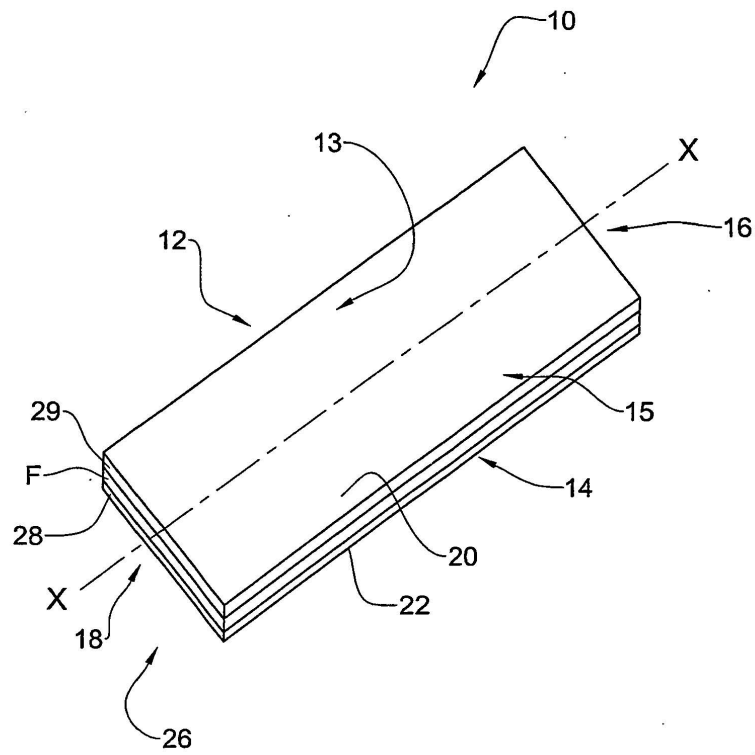
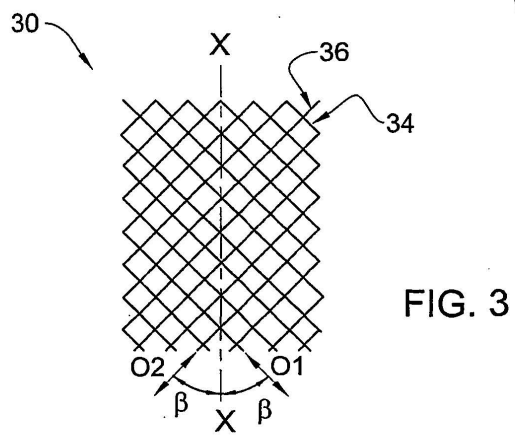
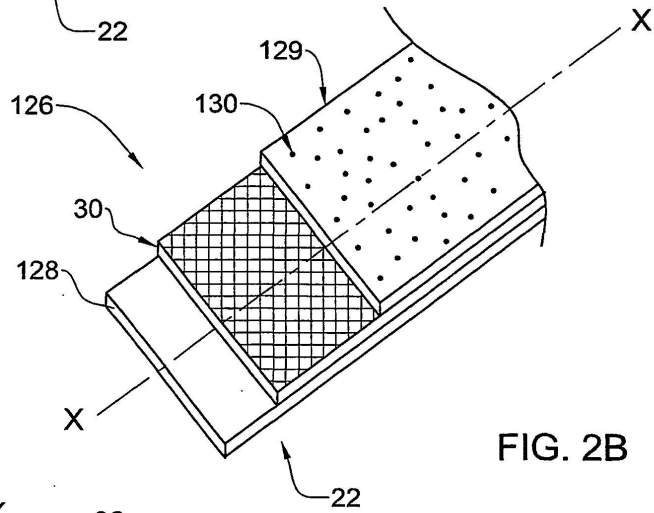
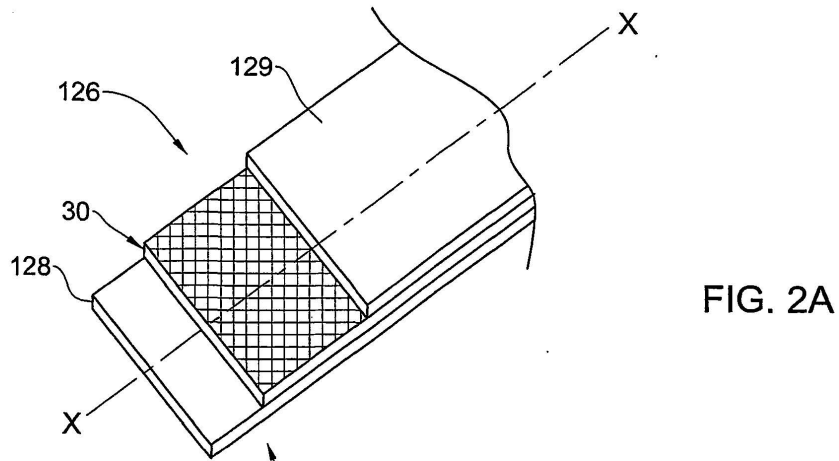


FIG. 1



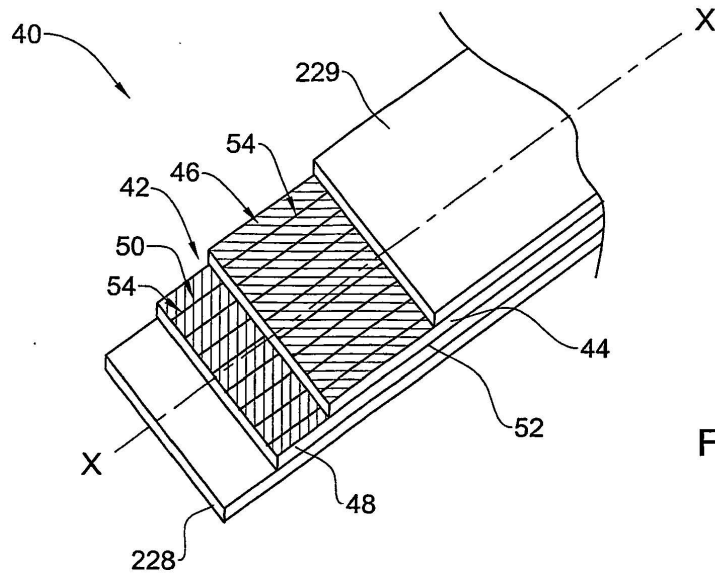


FIG. 4A

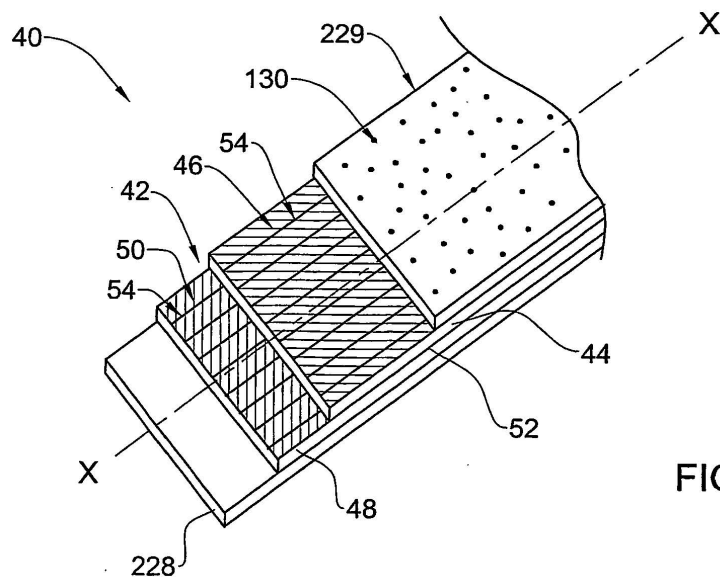


FIG. 4B

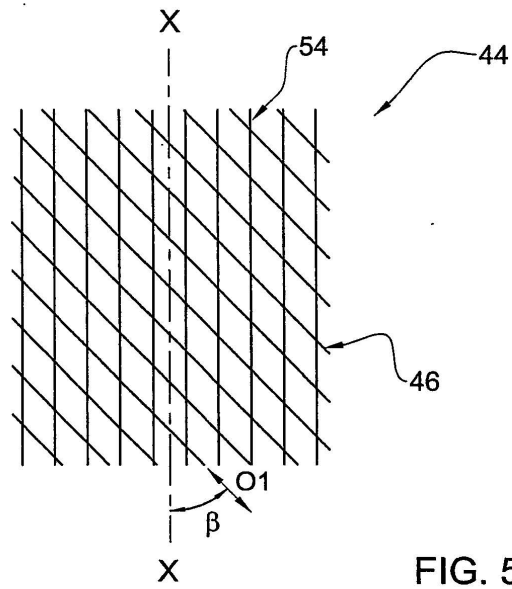


FIG. 5

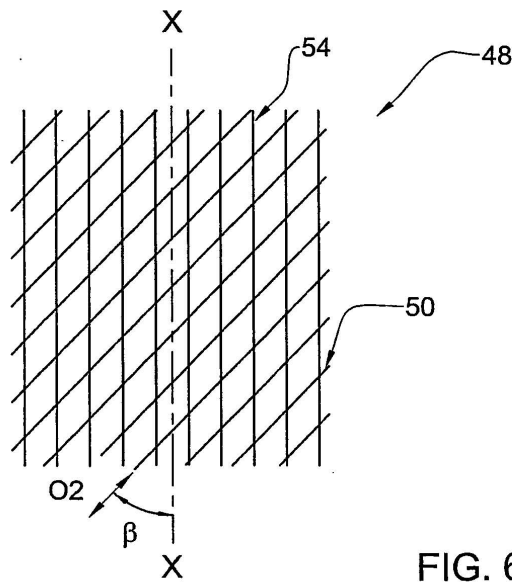


FIG. 6

