

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 146**

51 Int. Cl.:
B29C 70/44 (2006.01)
B29C 70/48 (2006.01)
B29C 43/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09703850 .9**
96 Fecha de presentación: **15.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2234795**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **MATERIAL PLANO FLEXIBLE MULTICAPA.**

30 Prioridad:
25.01.2008 DE 102008006261

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.02.2012

73 Titular/es:
**TRANS-TEXTIL GMBH
POMMERNSTRASSE 11-13
83395 FREILASSING, DE y
EADS DEUTSCHLAND GMBH**

72 Inventor/es:
**UTECHT, Stefan;
KRINGS, Wilhelm y
HÄNSCH, Manfred**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 374 146 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

Material plano flexible multicapa

5 La invención se refiere a un material plano flexible multicapa para delimitar una cámara de aportación de matriz en la fabricación de piezas de plástico reforzadas con fibras a partir de semiacabados de compuesto de fibras mediante un procedimiento de inyección para inyectar material de matriz, presentando el material plano una membrana permeable al gas, pero impermeable a la matriz, una lámina impermeable al gas, así como una capa distanciadora muy permeable al gas, dispuesta entre la membrana y la lámina y que mantiene la lámina distanciada de la membrana cuando entre la membrana y la lámina se genera una depresión.

10 En la fabricación de piezas de plástico reforzadas con fibras se utilizan, tal como se sabe, básicamente semiacabados de compuesto de fibras secos, los llamados preforms o preformados, que se impregnan con un material de matriz que fluye fácilmente, endurecible, en forma de resina. El semiacabado de compuesto de fibras seco puede encontrarse entonces como tejido, como malla multiaxial o como semiacabado unidireccional reforzado con urdimbre y está compuesto en particular por fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de boro o materiales híbridos.

20 Un procedimiento para fabricar piezas de plástico reforzadas con fibras es el procedimiento llamado Resin Film Infusion (RFI, infusión de resina en forma de película). En el mismo se deposita un tejido o malla de fibra de carbono seco en un dispositivo para endurecer y se reviste por fuera con una cantidad definida de película de resina. A continuación se endurece la pieza de plástico compuesta por las fibras de carbono y la resina a presión y a una cierta temperatura en un autoclave o en otro recipiente a presión. No obstante, la utilización de recipientes a presión y de las complejas herramientas necesarias para los mismos es muy costosa. Además, un tal procedimiento es difícil de manejar en cuanto a la presión y la temperatura. Los autoclaves disponibles limitan además el tamaño de las piezas de plástico a fabricar.

25 Para evitar estos inconvenientes, se ha desarrollado ya un procedimiento descrito en el documento DE 100 13 409 C1 que se denomina "VAP" (Vacuum Assisted Process, proceso apoyado por el vacío). En este procedimiento se utiliza un material plano flexible multicapa según el preámbulo de la reivindicación 1, con el que se delimita una cámara de aportación de matriz, en la que está dispuesto el semiacabado. El material plano está compuesto allí por varias capas separadas entre sí, a manejar independientemente entre sí, precisamente la membrana permeable al gas, pero impermeable a la matriz, una capa distanciadora muy permeable al gas, así como una lámina impermeable al gas. Estas capas se colocan una tras otra individualmente sobre una capa auxiliar de fluencia, que se coloca sobre el semiacabado. Si ahora se evacúa la zona entre la lámina y la membrana y se establece así una depresión, desciende correspondientemente también en la cámara de aportación de matriz situada en el interior la presión a través de la membrana, con lo que se aspira resina líquida de un depósito de resina externo hacia la cámara de aportación de matriz. La membrana posibilita entonces ciertamente que se disipen los gases de la cámara de aportación de matriz hasta la capa distanciadora y desde allí hacia fuera, pero retiene a la vez la resina en la cámara de aportación de matriz, con lo que la misma se puede infiltrar en el semiacabado.

40 Aún cuando este procedimiento VAP aporta ventajas considerables frente a los procedimientos en los que se utilizan autoclaves, existe un cierto problema en que cada capa individual del material plano, es decir, la membrana, la capa distanciadora, así como la lámina impermeable al gas, han de colocarse una tras otra muy exactamente y sin tensiones sobre el semiacabado. Esto es correspondientemente costoso en tiempo y en el caso de que no se realice con la correspondiente exactitud, puede influir negativamente sobre la seguridad del proceso y dar lugar a acumulaciones no uniformes de material de matriz.

45 La invención tiene por lo tanto como tarea básica lograr un material plano flexible multicapa del tipo citado al principio con el que pueda realizarse el procedimiento VAP de la manera más sencilla, rápida, económica y exacta posible.

50 Esta tarea se resuelve según la invención con un material plano flexible multicapa con las características de la reivindicación 1. Ventajosas formas de ejecución de la invención se describen en las otras reivindicaciones.

55 En el material plano correspondiente a la invención está compuesta la membrana por una membrana de poliuretano semipermeable, microporosa, o bien membrana ePTFE semipermeable, microporosa, sobre la que está laminada una capa textil que refuerza la membrana. La capa distanciadora está dispuesta sobre la capa textil. La membrana microporosa, la capa textil, así como la capa distanciadora están configuradas conjuntamente como laminado multifunción y debido a ello unidas fijamente entre sí. "Laminado multifunción" significa al respecto que se fabrica un laminado compuesto por varias capas especiales que a la vez cumple varias funciones, a saber, por un lado la función de la membrana que es permeable para el gas e impermeable para el material de matriz y por otro lado la función de la capa distanciadora, que mantiene la lámina impermeable al gas distanciada de la membrana cuando entre la membrana y la lámina se genera una depresión, con lo que el espacio entre la membrana y la lámina permanece abierto.

60 Debido a la unión sólida de las distintas capas para formar un laminado, ya no es necesario tender estas capas individualmente una tras otra. Antes bien puede realizarse esto en una única etapa de trabajo. Esto acorta considerablemente el tiempo de trabajo para disponer el material plano sobre el semiacabado. Además, queda excluido

cualquier peligro de que las distintas capas del material plano no se dispongan adecuadamente y sin tensión una sobre otra. La precisión y seguridad del proceso aumentan así. Pueden reducirse los costes de fabricación y de material.

Según una forma constructiva ventajosa, está unida fijamente la lámina con la capa distanciadora, por lo que también la lámina es parte del laminado multifunción. En este caso asume el laminado multifunción la función adicional de impermeabilizar hacia fuera, de manera estanca al aire, la cámara de aportación de matriz, incluyendo las capas contiguas del laminado multifunción, con lo que el espacio abarcado por la lámina puede evacuarse de manera efectiva. Tal laminado multifunción acorta más aún el tiempo que se tarda en disponer el material plano sobre el semiacabado y asegura adicionalmente que la lámina está dispuesta adecuadamente y sin tensiones sobre la capa distanciadora.

Según una forma de ejecución ventajosa, presenta la capa distanciadora múltiples distanciadores individuales configurados en forma de sobreelevaciones. Los distanciadores pueden entonces realizarse selectivamente tal que pueda optimizarse el paso del gas a través de los distanciadores y en paralelo a la membrana o bien a la lámina. Alternativamente a ello es no obstante posible también utilizar para la capa distanciadora tejidos, géneros de punto, trenzado de fibras y también otros materiales muy permeables al gas.

La invención se describirá más en detalle a continuación en base a los dibujos, a modo de ejemplo. Éstos muestran:

Figura 1: una sección a través de un dispositivo para fabricar piezas de plástico reforzadas con fibras para mostrar el procedimiento VAP según el estado de la técnica,

Figura 2: una representación esquemática de una primera forma de ejecución del material plano correspondiente a la invención, representándose las distintas capas distanciadas entre sí sólo para mayor claridad, y

Figura 3: una representación esquemática de una segunda forma de ejecución del material plano correspondiente a la invención, representándose las distintas capas distanciadas entre sí sólo para mayor claridad.

Primeramente se describirá en base al dispositivo de la figura 1 la tecnología VAP según el estado de la técnica más en detalle.

El dispositivo representado en la figura 1 muestra una pieza o semiacabado de compuesto de fibras seco 1 a fabricar, dispuesto sobre una herramienta 3, por ejemplo por medio de un soporte 5. La pieza o laminado puede ser entonces una pieza de plástico de fibras de carbono (CFK), fibras de vidrio (GFK), fibras de aramida (AFK), fibras de boro (BFK) o materiales híbridos y utilizarse en particular para fabricar paneles de revestimiento de gran superficie no reforzados y reforzados, herramientas de plástico o reparaciones de montaje de piezas de material compuesto de fibras dañadas. La herramienta 3 presenta una forma adecuada para alojar el semiacabado 1 o bien dado el caso el soporte 5 y puede estar formada por distintos materiales adecuados, por ejemplo madera, acero, chapa, vidrio y similares.

La pieza está recubierta por una membrana semipermeable 7, permeable al gas, pero que impide el paso de material de matriz a su través. La membrana 7 está impermeabilizada fuere de la superficie periférica 8, pero lo más junto posible a la pieza 1 mediante una junta 9, que sirve para la estanqueidad del espacio interior 25 formado mediante la membrana 7 y el soporte 5 o bien la superficie de la herramienta 3. Alternativamente puede llevarse la membrana 7 también alrededor de toda la pieza. Entre la pieza 1 y la membrana 7 puede estar dispuesto por toda la superficie de la pieza 1 orientada hacia la membrana 7 un tejido de separación 13 (opcional) y un fluidificante 15, que tiene la función de mantener la membrana 7 distanciada de la superficie de la pieza 1. El fluidificante 15 puede ser una especie de parrilla o rejilla o también un tejido rígido o género de punto o trenzado de fibras que no se compacta fuertemente bajo vacío y que por ejemplo está compuesto por material metálico, de plásticos o semiacabados textiles.

La configuración compuesta por el soporte 5, el semiacabado de compuesto de fibras 1, la membrana 7 con junta 9, con tejido de separación 13 y fluidificante 15, está cubierta por una lámina 19 impermeable al gas. La misma está impermeabilizada alrededor del contorno de la membrana 7 con una junta 21 sobre la herramienta 3, con lo que la cámara 27 formada por la superficie 23 de la herramienta 3 y la pared interior de la lámina 19 está impermeabilizada frente al entorno. Entre la lámina 19 y la membrana 7 está introducida una capa distanciadora en forma de un tejido de aireación 32, que puede ser por ejemplo un tejido de vidrio, un velo o similar. Este tejido de aireación 32 tiene la función de conducir a lo largo de la superficie de la membrana el aire y los gases que entre otros se aspiran a través de la membrana 7 de la cámara 21, manteniendo así la lámina 19 distanciada de la membrana 7 cuando se evacúa la cámara mediante una bomba de vacío 29 y la correspondiente tubería de gas 31 que conduce a la cámara interior 27.

Para introducir el material de matriz en la pieza 1, conducen unos tubos flexibles o tuberías 33, que están conectados a un depósito de resina no representado, al fluidificante 15. La cámara interior 25 es así una cámara de aportación de matriz.

La fabricación de la pieza de plástico 1 reforzada con fibras se realiza en el procedimiento conocido posicionando primeramente el semiacabado de compuesto de fibras seco según las prescripciones del diseño y formándose así un recubrimiento de laminado a partir de las capas individuales del semiacabado. La herramienta 3 esta dividida, es decir, sometida a un tratamiento previo mediante elementos separadores o lámina separadora y tejido de separación (en conjunto forman el soporte 5 en la parte inferior de la pieza 1), para impedir que se pegue el material de matriz con la

herramienta 3 y posibilitar así que se vuelva a retirar la pieza (desmoldeo) de la superficie de la herramienta. El semiacabado seco de la pieza 1 está dotado preferiblemente del tejido de separación 13. Adicionalmente se aplica el fluidificante 15 por encima de este recubrimiento mediante una sencilla aplicación. Sobre este fluidificante 15 se coloca la membrana 7 permeable sólo para el aire pero no para líquidos y se impermeabiliza mediante la junta 21. A continuación se coloca el tejido de aireación 32 sobre la membrana 7 y se impermeabiliza frente al entorno mediante la lámina 19 y la junta 21. La conducción de aportación de matriz 33 y la tubería de vacío 29 se colocan durante este proceso con pasadores y juntas usuales en el comercio según la figura 1.

Tras la aplicación de los citados materiales y de la lámina 19 impermeable al aire, se evacúa la cámara 27 mediante la bomba de vacío 29. Simultáneamente se conecta un depósito de material de matriz al sistema, para conducir material de matriz a la cámara interior 25. Debido al vacío resulta una caída de presión, que aspira el material de matriz del depósito hasta la cámara interior 25 evacuada. El material de matriz se distribuye ahora a través del fluidificante 15 y la tubería de entrada 33 sobre la superficie de la pieza. El aire existente se elimina entonces mediante la aspiración permanente de la cámara interior 25 a través de la membrana 7. Entonces se realiza la infiltración de material de matriz desde la superficie de la pieza perpendicularmente hacia abajo hasta el laminado. Tan pronto como ha terminado la impregnación completa, se realiza el endurecimiento mediante una temperatura adecuada, manteniendo el mismo vacío. Las burbujas que entonces aparecen debido al proceso químico, se evacúan a través de la membrana 7.

Una vez realizado el endurecimiento, se desmoldea la pieza, eliminándose manualmente todas las sustancias auxiliares utilizadas para el procedimiento y en definitiva también se retira la pieza de la herramienta 3.

De las explicaciones precedentes se deduce que en el procedimiento conocido descrito en base a la figura 1 la membrana 7, el tejido de aireación 32 que actúa como capa distanciadora y la lámina 19 impermeable al aire han de colocarse una tras otra individualmente sobre la pieza 1 o bien sobre el fluidificante 15, lo cual cuesta mucho tiempo y perjudica la seguridad del proceso.

En base a la figura 2 se describirá a continuación una primera forma constructiva del material plano correspondiente a la invención.

Este material plano es un laminado multifunción 40, que asume las funciones de la membrana 7 descrita en la figura 1 y del tejido de aireación 32. El laminado multifunción 40 está compuesto por una membrana 41, una capa textil 42 y una capa distanciadora 43.

La membrana 41 es una membrana de poliuretano hidrófoba, semipermeable y microporosa, que puede utilizarse en la tecnología VAP de baja temperatura y de alta temperatura, o bien una membrana ePTFE hidrófoba semipermeable y microporosa y que se utiliza en particular en un procedimiento VAP de alta temperatura. El laminado multifunción 40 se coloca según la estructura de la figura 1 sobre el semiacabado 1 o dado en caso sobre el fluidificante 15 (figura 1), tal que la membrana 41 se encuentra sobre el lado del laminado multifunción 40 orientado hacia el semiacabado 1. La membrana 41 es por un lado impermeable para el material de matriz (resina) introducido en la cámara interior 25, pero permeable para gases, con lo que también la cámara interior 25 puede evacuarse a través de la membrana 41 y pueden salir gases a través de la membrana 41.

La capa textil 42 laminada sobre la membrana 41 sirve sobre todo para reforzar la membrana 41. La capa textil 42 puede estar compuesta por un tejido, género de punto, velo o género de malla. Como material para la capa textil 42 puede utilizarse en particular poliéster, poliamida, aramida o polipropileno. En cualquier caso está configurada la capa textil 42 tal que no se ve influida la permeabilidad al gas de la membrana 41 de manera indeseada. La unión entre la membrana 41 y la capa textil 42 puede realizarse mediante un proceso de laminación en el que se utiliza un sistema de adhesivo PU que se reticula con la humedad y o bien un termoadhesivo usual. El adhesivo puede entonces aplicarse también en forma de puntos, para afectar lo menos posible a la permeabilidad de la membrana 41 al gas.

La capa distanciadora 43 asume la tarea del tejido de aireación 32 (figura 1) y está configurada tal que una lámina 44 aplicada sobre la capa distanciadora 43 e impermeable al gas es mantenida distanciada de la capa textil 42 cuando se evacúa la cámara entre la lámina 44 y la capa textil 42 (o bien la membrana 41). La capa distanciadora 43 está compuesta en el ejemplo de ejecución de la figura 2 por distanciadores 45 individuales, separados entre sí, dispuestos a una cierta distancia mutua sobre la capa textil 42. La altura de la capa distanciadora 43 puede ser de entre 170 µm y 1000 µm. Los distanciadores 45 están dispuestos tal que al evacuar la cámara 27 (figura 1) los gases pueden fluir prácticamente sin obstáculos en paralelo al plano principal del laminado multifunción 40 entre los distanciadores 45 a través de los mismos. Los distanciadores 45 pueden ser por ejemplo botones esponjosos. Además, es posible también que la capa distanciadora 43 esté compuesta por tejidos textiles, géneros de punto o trenzado de fibras muy permeables al gas. La capa distanciadora 43 está fijamente unida con la capa textil 42, pudiéndose utilizar en función del material las técnicas de pegado usuales.

El laminado multifunción 40 representado en la figura 2 está compuesto así por una unión sólida compuesta por membrana 41, capa textil 42 y capa distanciadora 43. En esta forma constructiva es necesario aplicar la lámina 44 representada en la figura 3 impermeable al aire a posteriori sobre la capa distanciadora 43.

5 En la figura 3 puede verse una segunda forma constructiva de un laminado multifunción 40' correspondiente a la invención, que sólo se diferencia de la forma constructiva representada en la figura 2 en que la lámina 44 impermeable al gas es ya parte integrante fija del laminado multifunción 40'. La lámina 44 está entonces sólidamente fijada, en particular pegada, a la cara superior de la capa distanciadora 43 o bien del distanciador 45 y forma así una cuarta capa de laminado. La restante estructura del laminado multifunción 40', es decir, la membrana 41, la capa textil 42 y la capa distanciadora 43, es idéntica a la de la figura 2, con lo que a este respecto remitimos a la descripción de la misma.

10 El laminado multifunción 40' ofrece frente al laminado multifunción 40 la ventaja de que se suprime también la aplicación manual separada a posteriori de la lámina 44 impermeable al gas, con lo que se acelera y asegura la estanqueidad de la cámara 27 a evacuar respecto al entorno exterior tal que la lámina 44 está tendida óptimamente sobre la capa distanciadora 43.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material plano flexible multicapa para delimitar una cámara de aportación de matriz en la fabricación de piezas de plástico reforzadas con fibras a partir de semiacabados (1) de compuesto de fibras mediante un procedimiento de inyección para inyectar material de matriz, presentando el material plano una membrana (41) permeable al gas, pero impermeable a la matriz, una lámina (44) impermeable al gas, así como una capa distanciadora (43) muy permeable al gas, dispuesta entre la membrana (41) y la lámina (44) y que mantiene la lámina (44) distanciada de la membrana (41) cuando entre la membrana (41) y la lámina (44) se genera una depresión,
- 10 **caracterizado porque**
- la membrana (41) está compuesta por una membrana de poliuretano semipermeable, microporosa, o bien membrana ePTFE semipermeable, microporosa, sobre la que está laminada una capa textil (42) que refuerza la membrana (41),
 - la capa distanciadora (43) está dispuesta sobre la capa textil (42),
 - la membrana microporosa (41), la capa textil (42), así como la capa distanciadora (43) están configuradas como laminado multifunción (40, 40') y debido a ello unidas fijamente entre sí.
- 15 2. Material plano según la reivindicación 1,
- caracterizado porque** la lámina (44) está unida fijamente con la capa distanciadora (43), con lo que también la lámina (44) es parte del laminado multifunción (40').
- 20 3. Material plano según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizado porque** la capa distanciadora (43) presenta múltiples distanciadores (45), configurados en forma de sobreelevaciones.
- 25 4. Material plano según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque** la capa distanciadora (43) tiene un espesor de 170 a 1.000 μm .

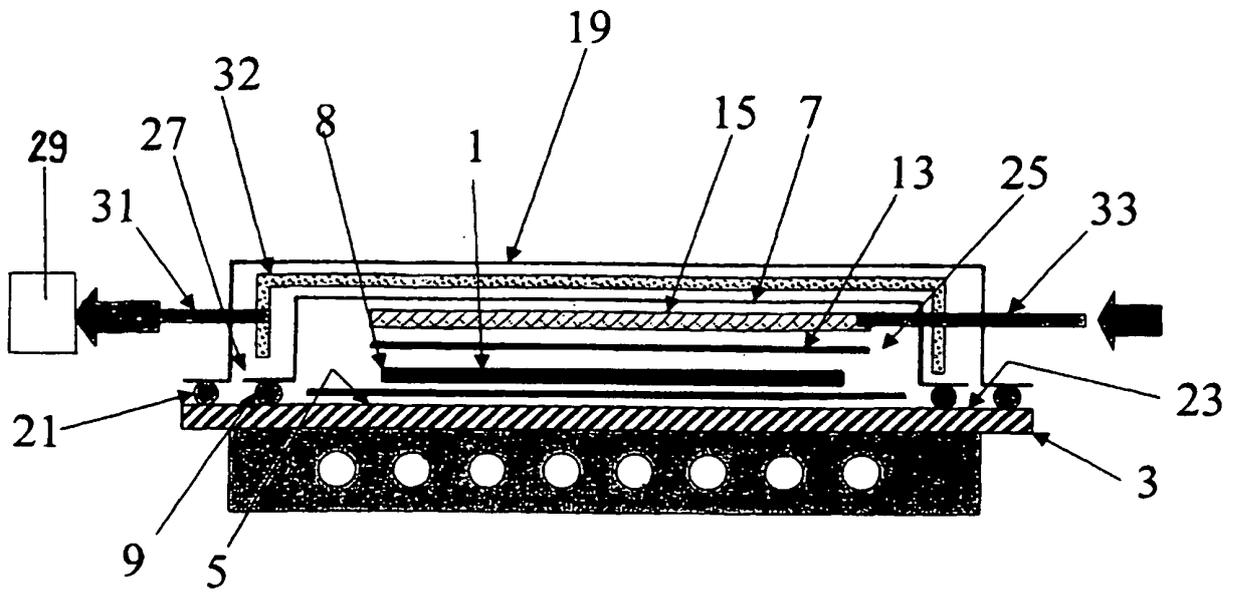


Fig. 1

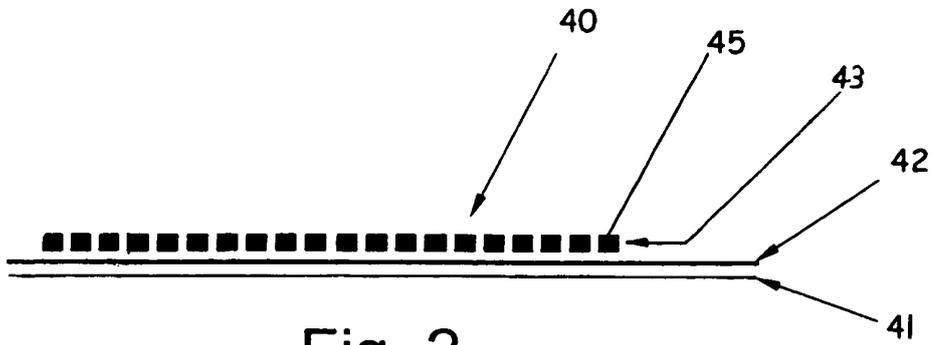


Fig. 2

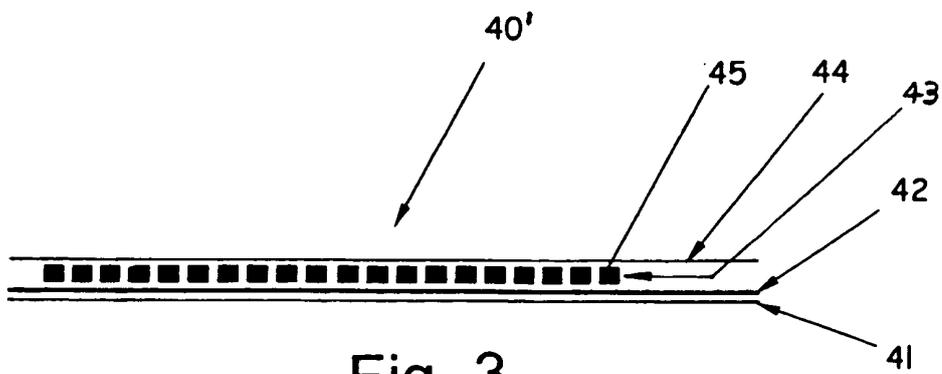


Fig. 3