



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 333 387**

⑤1 Int. Cl.:
A01G 25/02 (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **99918194 .4**
⑨6 Fecha de presentación : **23.04.1999**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1006778**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **14.06.2000**

⑤4 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un conducto de riego por goteo.**

③0 Prioridad: **27.04.1998 GR 98100147**

⑦3 Titular/es: **Emmanuil Dermitzakis**
34, Ethnikis Aminis Str.
15669 Athens, GR

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.02.2010

⑦2 Inventor/es: **Dermitzakis, Emmanuil**

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.02.2010

⑦4 Agente: **Álvarez López, Fernando**

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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un conducto de riego por goteo.

5 Estado de la técnica

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la fabricación de un conducto de riego por goteo. El conducto de riego por goteo se utiliza para el riego y lleva emisores rectos lineales individuales internamente adheridos que ocupan solamente una parte de la circunferencia del tubo y que sobresalen ligeramente hacia el interior de su parte interna. El problema asociado con la fabricación de estos conductos de riego por goteo es la introducción de los emisores y su adhesión segura y muy rápida dentro de la delgada pared del tubo durante la fabricación del propio tubo.

En general, con el fin de soldar estos emisores individuales, éstos deben comprimirse radialmente hacia la circunferencia del tubo caliente, aplicando una fuerza particular durante una duración particular.

Por otro lado, las nuevas tecnologías en el campo del plástico permiten la fabricación de conductos de riego por goteo de un grosor muy pequeño, de solo una décima parte de los que se fabrican en la actualidad.

Además, los procedimientos existentes proporcionan la compresión y la soldadura del emisor en las regiones de mecanismos de conformación duros y no elásticos y no proporcionan la presencia de un elemento blando durante su fase de compresión, ya sea desde el lado del tubo o desde el lado del emisor. Por otro lado, los emisores lineales no son siempre absolutamente rectos, tal y como deberían ser, sino que presentan distorsiones y curvaturas inevitables y una rugosidad sobre la superficie curvada debida a la soldadura. Este hecho, junto con la necesidad de fabricar tubos con paredes delgadas, hace que la provisión de un elemento elástico y blando sea absolutamente necesaria, de manera que se retire durante la compresión para evitar la perforación y la destrucción del tubo en este punto.

Según otra técnica conocida, (el documento EP-A-0344505 A2), la presión ejercida sobre el emisor no se ejerce simultáneamente a través de toda su superficie ni es similar a lo largo de la longitud del emisor. Mientras que la fuerza P ejercida sobre el emisor y que lo empuja contra el tubo es constante en todas las fases y solo depende del huelgo X2 entre el tubo y el medio de compresión, es decir, la protuberancia, que es fija, la superficie que recibe esta fuerza y que determina el grado de presión ejercida aumenta gradualmente desde el 0% en el inicio hasta el 100% cuando el contacto y la penetración del emisor en el tubo han finalizado. Por lo tanto, en el inicio se observa el fenómeno de que, cuando la longitud X de penetración del emisor es muy pequeña (casi cero), la fuerza P fija debida al huelgo x fijo crea grandes presiones p.

$$p = P/x,$$

con x tendiendo a 0 y p tendiendo a infinito.

Como resultado de esta aplicación de fuerza en un simple punto, el emisor penetra en su parte delantera dentro de la pared en el momento del primer contacto y simultáneamente se eleva en su parte trasera. Esto crea la tendencia de girar alrededor del punto del primer contacto, con el riesgo de destruir del tubo.

Otra desventaja de la misma tecnología conocida es que requiere la aceleración de cada emisor desde una velocidad cero hasta la velocidad de fabricación del tubo, algo que necesita la utilización de mecanismos altamente precisos y lo que origina grandes retrasos. En otra técnica (el documento EP-A-0480632 A2), el emisor hace contacto en primer lugar con el tubo antes del mecanismo de conformación y se comprime mecánicamente durante esta fase. Sin embargo, en esta fase, el tubo es muy blando y no tolera la presión mecánica sin algún riesgo ni puede tolerar la fuerza de fricción generada en el emisor. Además, según esta tecnología, la compresión final se lleva a cabo con una serie de rodillos, que no presentan un movimiento independiente ni están formados por materiales blandos, y cada uno ejerce una presión puntual y no uniforme sobre el tubo caliente y delgado.

En este caso, la fricción se genera entre los rodillos y el tubo, así como entre el emisor y el elemento saliente y entre el eje de rotación y los rodillos, lo que retarda y retrasa el tubo delgado, con riesgo de destruirlo.

En otra tecnología conocida, el documento US 5.324.379, pueden realizarse las siguientes observaciones:

La compresión tiene lugar entre una protuberancia fija y un calibrador fijo. Esto significa que la compresión se lleva a cabo entre dos superficies absolutamente fijas y no elásticas dentro del calibrador fijo. Esto tiene exactamente el mismo efecto y los mismos problemas que los descritos anteriormente en la solicitud EP-A-0344505 A2.

Hay una longitud continua de filamento sobre la que los emisores se fijan a espacios predefinidos.

El primer contacto del emisor con el tubo tiene lugar al principio del calibrador fijo. Esto tiene exactamente el mismo efecto y los mismos problemas que los descritos anteriormente en la solicitud EP-A-0344505 A2.

En general, el documento US 5.324.379 y EP-A-O 344505 A2 tienen los mismos problemas asociados. Ambas técnicas comprimen el emisor dentro del calibrador fijo y la protuberancia fija, y el primer contacto del emisor se lleva a cabo al principio del calibrador fijo. Por otro lado, se diferencian solamente en el mecanismo de desplazamiento de los emisores

- i. En el documento EP-A-O344505 A2 se utiliza un elemento de empuje con el fin de introducir los emisores dentro del tubo a espacios predefinidos.
- ii. En el documento US 5.324.379 se utiliza una longitud de filamento continuo no elástico sobre el que se fijan los emisores a espacios predefinidos en una etapa anterior.

Tanto el documento US 5.324.379 como el documento EP-A-O344505 A2 presentan las mismas desventajas ya mencionadas anteriormente.

Breve descripción de la invención

La presente invención describe un nuevo procedimiento para la fabricación de conductos de riego por goteo sin las desventajas mencionadas anteriormente.

El conducto de riego por goteo con los emisores soldados internamente que ocupan solamente una parte de la circunferencia del tubo y que sobresalen ligeramente hacia dentro, se fabrica de manera continua mediante un extrusor.

Los emisores se desplazan en un contacto continuo entre sí y se mueven continuamente unos detrás de otros sobre una protuberancia situada dentro del tubo, con una velocidad ciertamente inferior a la velocidad de fabricación del tubo. En particular, para cada velocidad de fabricación de tubo y para cada distancia entre los emisores del conducto de riego por goteo preparado existe un movimiento de emisor continuo que es mucho más lento que la velocidad de fabricación del tubo.

Al final de la protuberancia hay un plano inclinado y después una parte lisa horizontal. Los emisores hacen contacto con el tubo ya formado después y lejos del calibrador fijo, al final del plano inclinado de la protuberancia, donde, uno a uno, se sueldan ligeramente a distancias predeterminadas en la superficie superior interna. El primer contacto del emisor se lleva a cabo en el hueco entre el calibrador fijo y una banda externa que se mueve por fuera y en contacto con un tubo con una velocidad similar a la del tubo que se está fabricando. En la secuencia, el emisor adopta la velocidad del tubo y se transporta por el tubo hasta la región de la soldadura final.

En particular, el emisor se comprime entre la banda externa elástica y la parte plana de la protuberancia fija. Esencialmente, existe un deslizamiento y una diferencia de velocidad entre el emisor y la parte plana, que en cualquier caso genera fuerzas de fricción axiales. Si estas fuerzas axiales se generan en regiones donde el tubo todavía no se ha formado como, por ejemplo, antes del calibrador o dentro del calibrador, el procedimiento no funcionará. La banda no es solamente flexible, sino que además es elástica y blanda, se retrae ligeramente y ejerce la misma presión uniforme a lo largo de toda la longitud durante la penetración del tubo con el emisor ligeramente soldado.

El elemento de soporte del emisor durante la fase de compresión es la protuberancia metálica fija dentro del tubo. Un hueco X2 fijo permanece más pequeño que la altura H del emisor entre la protuberancia interna y la superficie superior interna del tubo. En otros casos, los sistemas de banda de rotación así como la protuberancia interna también pueden presentar un asentamiento elástico. El emisor se comprime en todas sus variaciones aprovechando el asentamiento elástico de los sistemas o la elasticidad de los materiales de la banda de rotación externa. La fabricación de los tubos se lleva a cabo de una manera absolutamente segura sin el riesgo de ruptura del tubo debido a las fuerzas de fricción generadas en una fase frágil y sin el riesgo de ruptura del tubo debido a los materiales no elásticos de su elemento de soporte.

Descripción de los dibujos

El dibujo 1 es una disposición general de la línea de producción.

El dibujo 2 ilustra la presente invención con una combinación de banda externa, protuberancia fija y el desplazamiento de los emisores a través de un plano inclinado.

El dibujo 3 muestra un detalle del dibujo 2.

Descripción detallada de la invención

El dibujo 1 ilustra la disposición global de una línea de producción de conductos de riego por goteo de la presente invención.

ES 2 333 387 T3

Consiste en un extrusor 1, un cabezal 2 angular, a través del cual los emisores 4 individuales se introducen dentro del tubo 3 cilíndrico. Los emisores 4 ocupan solamente una parte de la circunferencia del tubo 3. Después, el tubo caliente pasa a través de los calibradores 5 fijos sometidos a un baño 6 de agua al vacío, donde se lleva a cabo la soldadura de los emisores 4 al tubo 3.

En la secuencia, el tubo conformado y frío avanza desde el sistema 7 de reconocimiento, donde la posición de los emisores se define de manera precisa, de modo que el orificio de salida de agua se perfora por encima del punto de salida adecuado del emisor 4 soldado.

Se proporciona un mecanismo 9 de arrastre para el paso uniforme y de velocidad constante del tubo 3 desde las posiciones mencionadas anteriormente. El conducto de riego por goteo preparado se enrolla finalmente en el equipo 10 de bobinado al final de la línea de producción. El mecanismo de alimentación de emisores consiste en el almacenamiento de los emisores 4 y en una varilla 11 de empuje.

Tanto el emisor 4 como el tubo 3 están hechos de material plástico y están soldados de manera autógena mediante una simple compresión. El emisor incluye una sección transversal a modo de meandro para la caída de presión o para el ajuste del suministro de agua.

El emisor presenta una entrada y una salida de agua particulares.

Un orificio está abierto en el tubo, por encima de la ubicación de la salida del agua. Por estas razones se proporciona un mecanismo 8 de perforación.

Toda la disposición descrita anteriormente se considera conocida.

Los dibujos 2 y 3 ilustran la presente invención. Un mecanismo 19 de rotación presenta una banda 18 externa sin fin. La banda se mueve constantemente con una velocidad similar a la del tubo que está fabricándose. Los emisores se desplazan en un contacto continuo entre sí y se mueven constantemente unos detrás de otros sobre la protuberancia 22 situada dentro del tubo 3, con una velocidad ciertamente inferior a la velocidad de fabricación del tubo 3. En particular, para cada velocidad de fabricación de tubo y para cada distancia entre los emisores en el conducto de riego por goteo preparado hay una velocidad de movimiento de emisor continuo sobre la protuberancia que es mucho más lenta que la velocidad de fabricación del tubo.

Al final de la protuberancia hay un plano 22 inclinado y después una parte 23 lisa horizontal. Los emisores hacen contacto con el tubo 3 ya formado después y lejos del calibrador 5 fijo, al final del plano 22 inclinado de la protuberancia 20, donde, uno a uno, se sueldan ligeramente a distancias predeterminadas en la superficie superior interna. El huelgo X2 entre la superficie superior interna del tubo 3 y el plano 23 de la protuberancia es y permanece más pequeño que la altura H del emisor. El contacto entre el emisor y el tubo 3 se lleva a cabo al final del nivel 22 inclinado en el huelgo entre el calibrador 5 y la banda 18 externa, con el fin de que el tubo no quede dañado, el cual ya está formado para una seguridad adicional. A partir de esta posición de primer contacto, el emisor adopta la velocidad del tubo y penetra horizontalmente en la fase de compresión. La compresión para la soldadura final se lleva a cabo más lejos del calibrador 5 fijo situado dentro del baño de agua.

En particular, el emisor 4 se comprime entre la banda 18 externa elástica y la parte 23 plana de la protuberancia 22 fija. Esencialmente, existe un deslizamiento y una diferencia de velocidad entre el emisor y la parte 23 plana, que en cualquier caso genera fuerzas de fricción axiales. Si las fuerzas axiales se generan en regiones en las que el tubo no está todavía formado como, por ejemplo, antes del calibrador o dentro del calibrador, el procedimiento no funcionará. El dibujo 3 ilustra un detalle del dibujo 2. A partir del dibujo resulta evidente que la banda 18 no es solamente flexible, sino que además es elástica y blanda y contiene y rodea de manera uniforme una considerable longitud del tubo 3 por detrás del emisor 4, protegiéndolo. Se retira ligeramente y ejerce la misma presión uniforme a lo largo de toda la longitud durante la penetración del tubo con el emisor ligeramente soldado y la generación de la fuerza P que comprime al emisor depende solamente de la longitud X de penetración del emisor debajo de la banda blanda. Como la presión p debida a la elasticidad del material es uniforme en todas las partes de la banda, para cada fuerza P que se esté generando se cumple la relación: $P = \chi \cdot p$. Por lo tanto, en la posición A del primer contacto, tanto la presión p como la fuerza P son iguales a cero, mientras que en la fase de penetración total, la fuerza P tiene el valor máximo:

$$P = L \cdot p$$

donde L es la longitud del emisor.

Por consiguiente, al generarse la fricción $R = \mu P$, en la fase del primer contacto, no se produce ninguna fricción y, por lo tanto, ningún deslizamiento y el emisor penetra suavemente en la región de compresión. De la misma manera suave, con una reducción gradual de la fuerza P, sale de la protuberancia 23 horizontal. Esto no se aplica en otras tecnologías conocidas. Por lo tanto, no se produce ni la penetración en la parte delantera ni ninguna tendencia del emisor a girar, y puesto que la presión en cada ubicación de la banda es fija, la pared t1 del tubo en la posición de soldadura permanece constante a lo largo de toda la longitud L del emisor. Por otro lado, la deformación local y la mayor adherencia de la banda externa del tubo en la región del emisor ayudan a que el tubo supere la fuerza de fricción

ES 2 333 387 T3

que se genera entre el emisor y la protuberancia, sin necesidad de ejercer alguna fuerza horizontal para el avance del emisor. Para la fabricación de los conductos de riego por goteo del dibujo 2 donde el primer contacto del emisor se lleva a cabo en una región en la que el tubo ya está frío y conformado en su parte exterior, se requiere precalentar especialmente la superficie curva externa del emisor antes de introducirlo en el tubo. El precalentamiento también es necesario en todas las variaciones en las que el emisor haga contacto en primer lugar con la parte superior del tubo, dentro o fuera del calibrador fijo.

En las variaciones del dibujo 2, donde la compresión se lleva a cabo entre la banda externa y una protuberancia fija, un asentamiento elástico adicional debe estar dotado de resortes de recuperación para las protuberancias fijas o de partes solamente de las protuberancias (no mostradas).

Con pequeñas modificaciones respectivas en el material, la construcción y la disposición de las bandas, todos estos procedimientos con las bandas de rotación también pueden utilizarse para la fabricación de conductos de riego por goteo a partir de cintas de plástico siguiendo el calentamiento local requerido para la soldadura de los emisores los cuales se adhieren y se sueldan a lo largo de la longitud para la formación de conductos de riego por goteo.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la fabricación de conductos de riego por goteo con emisores (4) individuales soldados internamente introducidos y soldados dentro del tubo (3) durante su fase de fabricación ocupando solamente una parte de la circunferencia del tubo (3) y sobresaliendo ligeramente en su parte interna, en el que el tubo (3) caliente pasa por un calibrador (5) fijo, **caracterizado** porque la soldadura final del emisor se consigue mediante la compresión entre dos superficies opuestas fuera y dentro del tubo, siendo una de las mismas, que está fuera (18) del tubo (3) aguas abajo del calibrador (5) fijo, una banda sin fin móvil que forma un elemento de soporte elástico para el tubo y que se mueve
10 con una velocidad similar a la del tubo (3) que está fabricándose.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

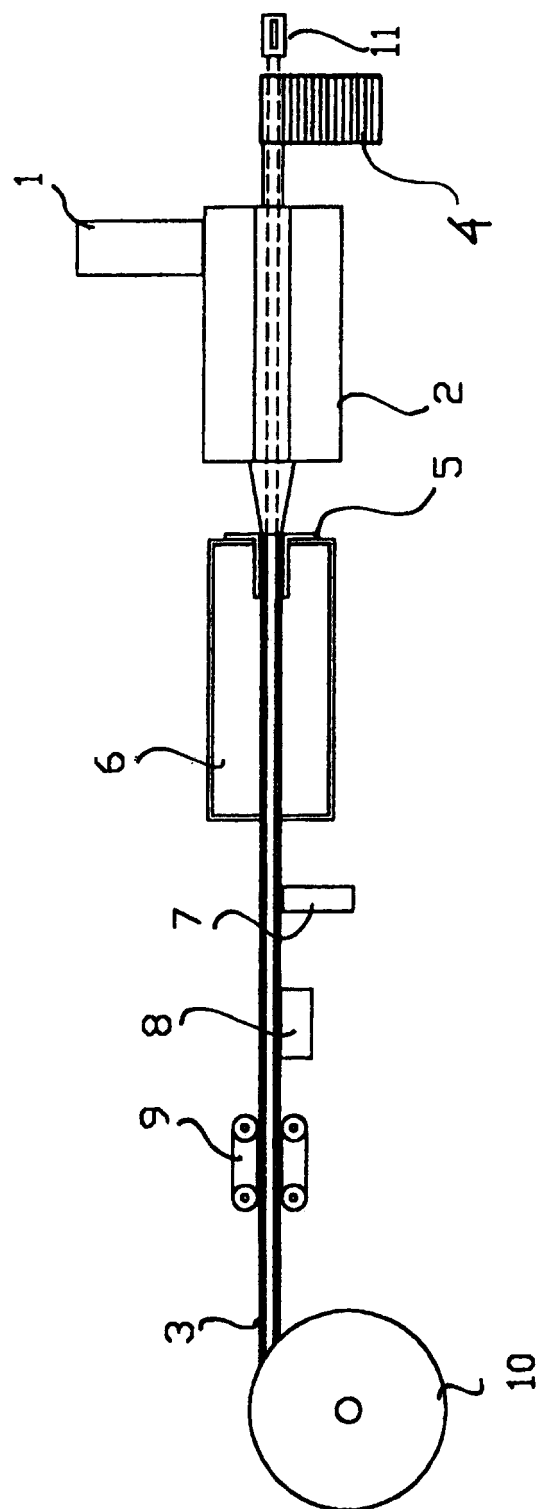


FIG.1

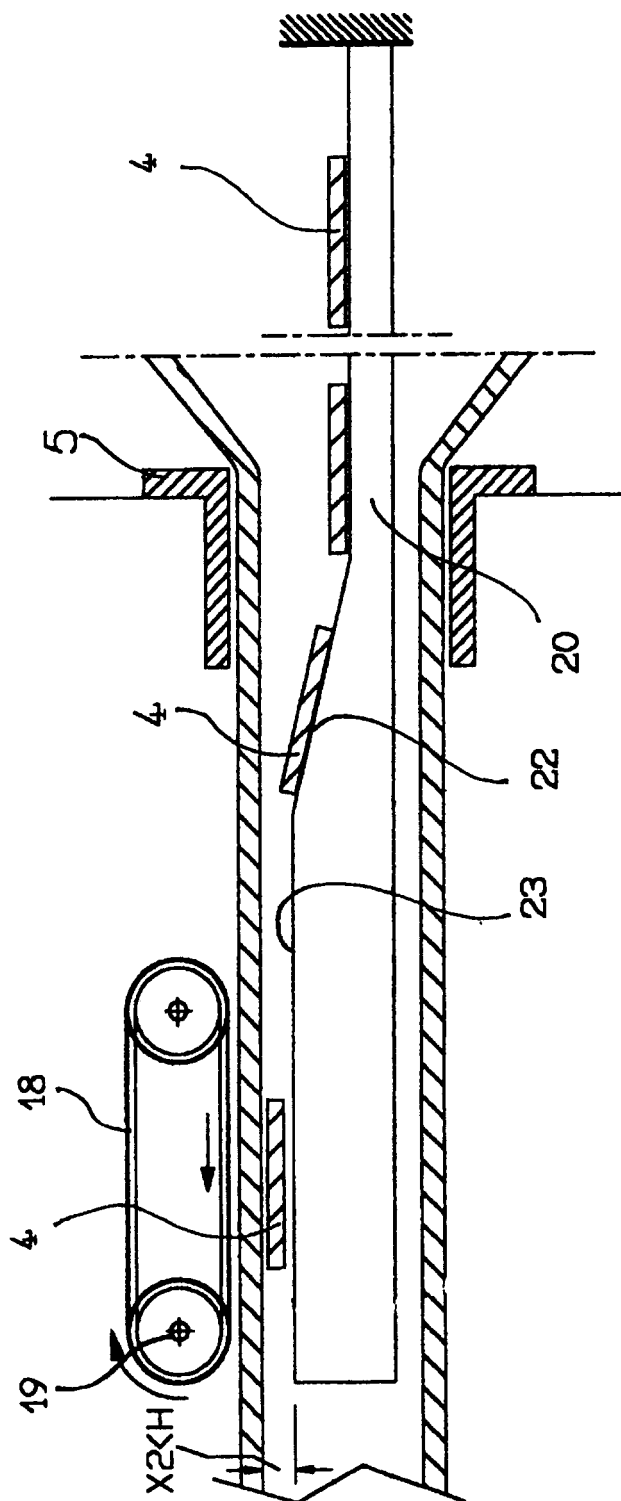


FIG.2

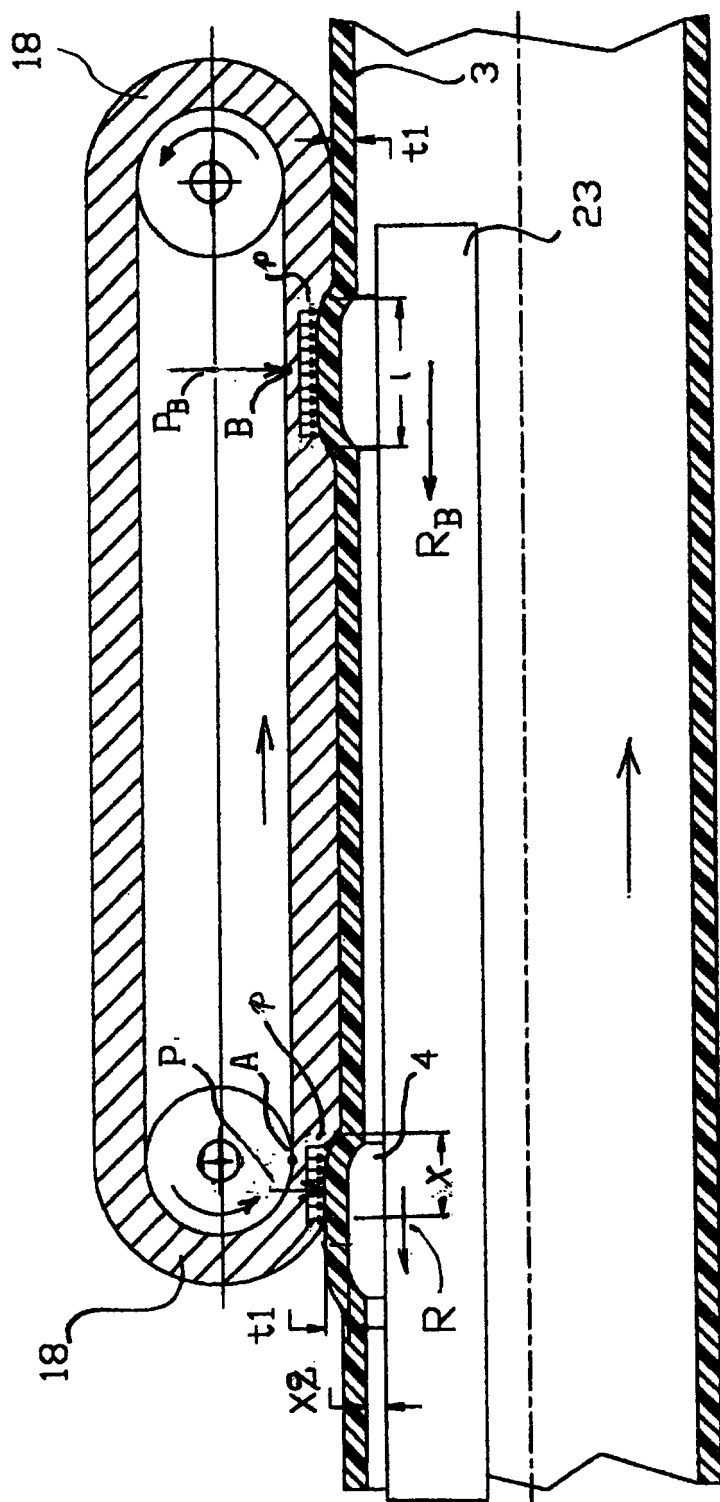


FIG.3