



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 145**

51 Int. Cl.:  
**B29C 63/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06721356 .1**

96 Fecha de presentación : **10.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1890863**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2008**

54 Título: **Aparato y método para formar tubos por enrollamiento subterráneos y parcialmente sumergidos.**

30 Prioridad: **14.04.2005 AU 2005901859**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.04.2011**

73 Titular/es: **SEKISUI RIB LOC AUSTRALIA Pty. Ltd.**  
**587 Grand Junction Road**  
**Gepps Cross, SA 5094, AU**

72 Inventor/es: **Bateman, Ian, Roger y**  
**Mayman, Craig, Anthony**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 357 145 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

### CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere al revestimiento de nuevo de conductos subterráneos tales como tubos para agua de tormentas y aguas negras. En particular, el presente invento se refiere al revestimiento de nuevo en el que el tubo está en servicio y transportando un líquido.

### ANTECEDENTES

10 Muchas técnicas son comúnmente usadas para el revestimiento de nuevo de conductos subterráneos. Un método de revestir de nuevo conductos implica la excavación de una “zanja de lanzamiento” a la que son bajados tramos o longitudes de un nuevo tubo. Los tramos de tubo son hechos deslizar a continuación dentro del tubo anfitrión y son unidos juntos de modo que formen un nuevo tubo continuo. Generalmente con este método, el conducto que se está revistiendo de nuevo debe estar seco. Esto se consigue a menudo “sobrebombeando” (bombeando el agua, las aguas negras u otro fluido por encima de la superficie de modo que deriven o puenteen secciones del conducto que está siendo revestido de nuevo).

15 Los métodos que requieren el “sobrebombeo” son indeseables debido al coste y a las complejidades implicadas con el proceso de sobrebombeo.

20 Otro método de revestir de nuevo conductos subterráneos implica colocar una máquina de formación de tubos por enrollamiento en un pozo de acceso y a continuación alimentar una tira de plástico alargada al pozo. La máquina enrolla entonces la tira alrededor de un tubo helicoidal alargado. La solicitante ha desarrollado distintas máquinas y métodos para formar por enrollamiento tal tubo helicoidal, por ejemplo, el método descrito en la patente norteamericana nº 4.995.929, y el documento CH 677751 describe otra forma de cilindro formado a partir de una tira enrollada helicoidalmente. Algunos de estos métodos no requieren “sobrebombeo” y pueden ser llevados a cabo mientras un conducto que está siendo revestido de nuevo está en servicio. Sin embargo, estos métodos no son adecuados para producir un tubo soldado.

25 En algunas aplicaciones, es deseable proporcionar un tubo completamente soldado. Los tubos completamente soldados, o soldados en continuo son estancos al agua.

Es un objeto del presente invento proporcionar un método adecuado para revestir de nuevo un tubo subterráneo operativo que elimine o al menos minimice la necesidad de hacer zanjas y proporcione un tubo soldado de modo continuo.

### SUMARIO DEL INVENTO

30 De acuerdo con un primer aspecto del invento se ha proporcionado un método de revestimiento de un conducto subterráneo mientras el conducto está en servicio transportando un líquido, comprendiendo el método las operaciones de:

35 posicionar un aparato de formación de tubos por enrollamiento dentro de un pozo de acceso contiguo al conducto que va a ser revestido de nuevo, teniendo el aparato que produce tubos por enrollamiento una jaula anular a través de la cual fluye el líquido;

alimentar el aparato que produce los tubos por enrollamiento con una tira de plástico o de compuesto de plástico alargada abajo en el pozo, teniendo la tira un primer y segundo bordes paralelos separados; y

40 accionar la tira hacia abajo a la jaula anular de modo que presente un primer borde entrante a un segundo borde adyacente de una vuelta enrollada de la tira, estando caracterizado el método porque incluye las operaciones de:

40 impedir que el líquido que se ha adherido y ha ascendido con el segundo borde descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante;

aplicar un cordón de plástico fundido al menos a uno del primer borde entrante y del segundo borde adyacente del tubo recién envuelto; y

45 comprimir el cordón entre el primer borde entrante y el segundo borde adyacente, formando así un tubo soldado en continuo in situ.

Preferiblemente el método comprende además una operación de:

calentar al menos uno del primer borde entrante y del segundo borde adyacente del tubo recién formado por enrollamiento,

50 por lo que la operación de calentamiento mejora la adhesión del cordón al menos a uno del primer borde entrante y del segundo borde adyacente.

Preferiblemente la operación de calentar incluye;

dirigir gas caliente hacia el primer borde entrante, calentando el gas el primer borde; y

dirigir gas caliente hacia el segundo borde adyacente, calentando el gas el segundo borde.

5 Preferiblemente la operación de impedimento comprende dirigir el gas hacia el segundo borde en una posición circunferencial en el segundo borde, estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido que es transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde.

Preferiblemente el gas dirigido hacia el segundo borde es dirigido en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección de desplazamiento del segundo borde.

10 Alternativamente la operación de impedimento comprende limpiar el segundo borde en una posición circunferencial sobre el segundo borde, estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido que es transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde.

Preferiblemente la limpieza incluye cepillar con un cepillo que gira en sentido contrario.

15 En otra alternativa la operación de impedimento induce un vacío parcial en una posición circunferencial sobre el segundo borde, estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido que es transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde.

De acuerdo con un segundo aspecto del invento se ha proporcionado un aparato para revestir un conducto subterráneo, comprendiendo el aparato:

un bastidor anular en uso que tiene una parte de corona y una parte de base;

20 una guía de tira dispuesta alrededor y soportada por el bastidor anular, estando la guía dispuesta para guiar una tira alrededor de un trayecto helicoidal cuando el aparato está en uso, teniendo el trayecto un cénit; y

un conjunto de accionamiento montado en el bastidor para accionar la tira hacia abajo al trayecto helicoidal en una dirección de enrollamiento de modo que presente un primer borde entrante a un segundo borde adyacente de una vuelta enrollada de la tira, caracterizado el aparato porque incluye:

25 un eliminador o extractor de líquido montado en el bastidor, estando el eliminador de líquido dispuesto para impedir que el líquido que se ha adherido y que ha ascendido con el segundo borde descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante; y

un extrusor montado en el bastidor, teniendo el extrusor una boquilla en uso que extruye un cordón de plástico fundido sobre la tira en una posición justo antes de dicha superposición.

Preferiblemente el aparato incluye además:

30 un par de rodillos de aplastamiento de la tira montados en el bastidor en una posición circunferencial aproximadamente a mitad de camino entre la parte de corona y la parte de base, siendo los rodillos de aplastamiento accionados por el conjunto de accionamiento.

Preferiblemente el aparato comprende además:

35 un calentador montado en el bastidor y posicionado para calentar al menos uno del primer borde entrante y del segundo borde.

Preferiblemente el calentador comprende:

una primera boquilla de gas montada en el bastidor, estando la primera boquilla dispuesta para dirigir gas caliente hacia el primer borde entrante; y

40 una segunda boquilla de gas montada en el bastidor, estando la segunda boquilla dispuesta para dirigir gas caliente hacia el segundo borde.

Alternativamente el calentador comprende:

un primer radiador montado en el bastidor, estando el primer radiador dispuesto para irradiar calor hacia el primer borde entrante; y

45 un segundo radiador montado en el bastidor, estando el segundo radiador dispuesto para dirigir calor radiante hacia el segundo borde.

Preferiblemente el eliminador de líquido incluye una tercera boquilla de gas montada en el bastidor, estando la

tercera boquilla dispuesta para dirigir gas hacia el segundo borde en una posición circunferencial sobre el segundo borde, estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde,

5 en el que en uso la tercera boquilla impide que el líquido que se ha adherido y ha ascendido con el segundo borde descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante.

Alternativamente el eliminador de líquido comprende un limpiador montado en el bastidor, aplicándose el limpiador al segundo borde en una posición circunferencial sobre el segundo borde, estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido que es transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde,

10 en el que en uso el limpiador impide que el líquido que se ha adherido y ha ascendido con el segundo borde descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante.

Preferiblemente el limpiador comprende un cepillo giratorio.

En otra alternativa el eliminador de líquido comprende un conjunto que induce un vacío parcial montado en una posición circunferencial sobre el segundo borde, estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido que es transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde.

15 Preferiblemente la jaula anular es de forma sustancialmente cilíndrica.

Preferiblemente la parte de corona comprende un miembro de elevación que puede ser levantado por una grúa. Se describirán a continuación realizaciones específicas en algún otro detalle con referencia y como se ha ilustrado en las figuras adjuntas.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA DEL INVENTO

20 Se ha ilustrado una realización preferida en las representaciones adjuntas en las que:

La fig. 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de un conducto subterráneo que está siendo revestido de nuevo usando un método de acuerdo con el invento.

La fig. 2a es una vista en perspectiva de un aparato que produce tubos por enrollamiento usado con el método de la fig. 1.

25 La fig. 2b es una vista en perspectiva detallada de la parte superior del aparato mostrado en la fig. 2a.

La fig. 3a es una vista esquemática en sección transversal que muestra el método y el aparato ilustrado en las figs. 1, 2a y 2b en mayor detalle.

Las figs. 3b, 3c y 3d son vistas similares a la de la fig. 3a, pero muestran realizaciones alternativas.

La fig. 4a es una vista detallada en perspectiva del aparato mostrado en las figs. 2a y 2b.

30 La fig. 4b es una vista detallada en perspectiva del aparato mostrado en las figs. 2a y 2b pero con medios calentadores alternativos.

La fig. 5 muestra una vista en sección transversal de una tira de compuesto plástico (perfil) usada en el método ilustrado en las figs. 1 y 3a; y

La fig. 6 es una vista en perspectiva de un tubo producido por el método ilustrado en las figuras precedentes.

35 Con referencia a la fig. 1, se ha mostrado un aparato 10 que produce tubos por enrollamiento en posición dentro de un pozo de acceso 3 contiguo a un conducto 5 que ha de ser revestido de nuevo. El aparato 10 que produce tubos por enrollamiento tiene un bastidor anular 40 (mostrado mejor en la fig. 2a) a través del cual puede fluir el líquido. Así, el conducto o tubo 5 puede ser rehabilitado mientras está en servicio (transportando agua de tormentas o aguas negras por ejemplo).

40 Un carrete 160 posicionado sobre el suelo alimenta al aparato 10 que produce tubos por enrollamiento con una tira 12 de plástico o de compuesto de plástico alargada abajo en el pozo 3. Pueden usarse diferentes tiras o perfiles. La fig. 5 muestra una vista en sección transversal de dos vueltas o circunvoluciones adyacentes de una tira de compuesto que es adecuada para usar con el método del invento.

45 Con referencia a las figs. 2a, 3a y 4, el aparato 10 incluye un bastidor cilíndrico anular 40 que en uso tiene una parte de corona 42 que es elevable por una grúa que tiene un gancho 2. El bastidor anular también tiene una parte de base 49 que en uso puede descansar sobre el conducto 4. El aparato 10 también incluye una pluralidad de rodillos 41 separados sustancialmente paralelos dispuestos alrededor y soportados por el bastidor anular 40. Los rodillos 41 forman una guía para guiar la tira 12 alrededor de un trayecto helicoidal cuando la máquina está en uso. El trayecto

tiene un cénit adyacente a la corona del bastidor anular 40.

El aparato 10 incluye además un par de rodillos principales 71 y 72 de aplastamiento de la tira montados en el bastidor 40 en una posición circunferencial a mitad de camino entre la parte de corona 42 y la parte de base 49. Un conjunto de accionamiento 53 está también montado en el bastidor 40 para accionar la tira 12 al trayecto helicoidal en una dirección de arrollamiento de modo que las partes de borde adyacente 16 y 18 de las vueltas de la tira 12 se solapen.

Una boquilla de gas 99 está montada en el bastidor 40 y está dispuesta para dirigir gas (en esta realización, aire) en una dirección transversal y que tiene componentes hacia el cénit del trayecto de la tira y contra la dirección de arrollamiento de la tira 12. La boquilla de gas 99 impide que el agua y los desechos (adiciones) 9 ilustrados en la fig. 3 se desplacen hacia abajo hacia el área de soldadura como se ha ilustrado claramente en el esquema de la fig. 3a.

La fig. 2b muestra una boquilla adicional 99'. Esta boquilla ayuda a asegurar que el borde de la tira es limpiado de agua y residuos. En otras realizaciones del invento, la boquilla adicional no será necesaria. Ambas boquillas son alimentadas con aire comprimido a través de una tubería de suministro 108 y un conector 105.

Pueden emplearse otros medios distintos para impedir que las adiciones se desplacen hacia abajo hacia el área de soldadura. Algunos de estos medios alternativos han sido mostrados en las figs. 3b, 3c y 3d.

En referencia a las figs. 3b y 3c, se han mostrado eliminadores de líquido en forma de limpiadores. El limpiador de la fig. 3b es un cepillo 199 que gira en sentido contrario accionado en una dirección 197 por un motor 198. Aunque pueden ser empleados distintos motores, preferiblemente el motor 198 es accionado bien neumática o bien hidráulicamente. Se ha mostrado un limpiador alternativo simplificado en la fig. 3c. Este limpiador 199' tiene la forma de un miembro de caucho o plástico flexible.

En la fig. 3d se ha mostrado otro eliminador de líquido alternativo. El eliminador de líquido de la fig. 3d comprende un conjunto 196 que induce un vacío parcial. Este conjunto incluye una boquilla de succión 99.

En la fig. 2b, se ha mostrado un cáncamo de elevación alternativo 112 en el bastidor de elevación 111 mostrado en la fig. 2a.

El aparato de arrollamiento mostrado en las figs. 2a, 2b y 5 es accionado por un motor hidráulico 60 (no mostrado). El motor hidráulico 60 es capaz de funcionar en condiciones severas y proporciona una par de salida elevado para accionar la tira 12 alrededor del interior de los rodillos 41. Puede haber previsto un conjunto de accionamiento secundario opcional que tiene rodillos de aplastamiento 121 y 122 como se ha mostrado en la fig. 3d. El conjunto de accionamiento secundario proporciona un par de accionamiento adicional que puede permitir que se produzcan partes o piezas de longitudes más largas in situ. La fig. 3d muestra el conjunto 70 de accionamiento primario y el conjunto 120 de accionamiento secundario. La unidad de accionamiento secundario puede desde luego ser empleada en otras realizaciones del invento esquemáticamente ilustradas en las figs. 3a, 3b y 3c.

Con referencia a la fig. 2a, un extrusor 80 forma parte del aparato 10. El extrusor 80 es alimentado con pelets o gránulos de plástico a través del tubo de alimentación 81. El extrusor 80 tiene una boquilla 85 que aplica un cordón de plástico fundido al primer borde entrante 16 como se ha mostrado más claramente en la fig. 4a.

El plástico de polietileno puede ser usado tanto para la tira 12 como para el material alimentado al extrusor 80. El polietileno es un plástico de bajo coste que tiene excelentes propiedades químicas que lo hacen muy adecuado para rehabilitar tubos. Aunque carece de la rigidez del PVC, cuando es combinado con una tira de refuerzo tal como la tira 30 ilustrada en la fig. 5, un tubo rígido puede ser formado por enrollamiento. Aunque el método del invento es particularmente adecuado para tubos de polietileno, pueden usarse otros plásticos.

Después de que se haya aplicado el cordón de plástico fundido al primer borde entrante 16, el cordón es comprimido entre el primer borde entrante 16 y el segundo borde adyacente 18 entre un conjunto de rodillos de aplastamiento del conjunto 70 de accionamiento primario que tiene rodillos opuestos 71 y 72. La fig. 5 muestra la costura soldada resultante 19. Como este es un proceso continuo, se crea una soldadura continua.

Aunque en los dibujos el cordón está mostrado aplicado al primer borde entrante 16, en otras realizaciones del invento, el cordón puede ser aplicado al segundo borde adyacente.

Con referencia a las figs. 2b y 3a, puede verse que el conducto 94 transporta aire caliente hacia las boquillas 95 y 97. La boquilla 97 dirige aire caliente hacia el segundo borde adyacente en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección de desplazamiento del segundo borde adyacente. El aire caliente que sale por las boquillas 95 y 97 precalienta y seca los bordes de la tira 12 para facilitar el proceso de soldadura. Pueden usarse medios alternativos para precalentar los bordes de la tira para facilitar el proceso de soldadura. Por ejemplo, pueden usarse calentadores radiantes tales como los calentadores radiantes 61 y 62 de resistencia eléctrica mostrados en la fig. 4b. Otros medios de calentamiento tales como medios de fricción también pueden ser usados para facilitar el proceso de soldadura.

5 El aparato descrito e ilustrado en la fig. 4 puede ser usado para revestir un conducto subterráneo mientras el conducto está en servicio transportando un líquido. Una vez que el aparato que forma tubos por enrollamiento ha sido posicionado dentro de un pozo de acceso contiguo al conducto que ha de ser revestido de nuevo, es alimentado con una tira 12 de plástico o de compuesto de plástico alargada abajo a través de un pozo de acceso 3 como se ha  
10 ilustrado más claramente en la fig. 1. La tira 12 es accionada hacia abajo a la jaula cilíndrica 40' de modo que presente un primer borde entrante 16 a un segundo borde adyacente 18 de una vuelta de arrollamiento de la tira 12. El aire a alta velocidad dirigido desde las boquillas 99 y 99' impide que el líquido y/o otras adiciones que se han adherido a él asciendan con el segundo borde 18 y desciendan hacia abajo hacia el primer borde entrante 16. El aire caliente es  
15 dirigido tanto al primer borde entrante 16 como al segundo borde adyacente 18 a fin de calentar los bordes antes de que un plástico fundido en forma de cordón sea aplicado bien al primer borde entrante 16 o bien al segundo borde adyacente 18 y antes de comprimir el cordón entre el primer borde entrante 16 y el segundo borde adyacente 18.

20 Con el método descrito así, un tubo puede ser formado por enrollamiento in situ mientras el conducto 4 está aún en servicio. Si, sin embargo, el conducto 4 está funcionando en o cerca de su capacidad, entonces el nivel de agua ilustrado en la fig. 3a será algo mayor. De acuerdo con otro aspecto del invento se ha proporcionado un método que funcionará en tales condiciones. Un método que pone en práctica el segundo aspecto del invento incluye una operación de dirigir un chorro de gas caliente hacia un área que se extiende sobre vueltas adyacentes de la tira creando por ello un vacío dentro del líquido. La soldadura de las vueltas adyacentes de la tira juntas ocurre entonces dentro del vacío de gas. En otros aspectos, tal método que pone en práctica este aspecto del invento es similar a la primera realización antes descrita.

25 El tubo real 100 formado por enrollamiento por cualquiera de los métodos antes descritos está ilustrado en la vista en perspectiva de la fig. 6. Este tubo es un tubo soldado de modo continuo que proporciona un conducto estanco al agua de alta integridad.

## REIVINDICACIONES

1.- Un método de revestimiento de un conducto subterráneo (5) mientras el conducto está en servicio transportando un líquido (8), comprendiendo el método las operaciones de: posicionar un aparato (10) que produce tubos por enrollamiento dentro de un pozo de acceso (3) contiguo al conducto (5) que ha de ser revestido de nuevo, teniendo el aparato (10) que produce tubos por enrollamiento una jaula anular (40) a través de la cual fluye el líquido (8); alimentar el aparato (10) que produce tubos por enrollamiento con una tira (12) de plástico o de compuesto de plástico alargada abajo al pozo (3), teniendo la tira (12) un primer (16) y segundo (18) bordes paralelos separados; y accionar la tira (12) hacia abajo a la jaula anular (40) de modo que presente un primer borde entrante (16) a un segundo borde adyacente (18) de una vuelta arrollada de la tira (12), estando caracterizado el método porque incluye las operaciones de: impedir que el líquido (8) que se ha adherido y hecho ascender con el segundo borde (18) descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante (16); aplicar un cordón de plástico fundido al menos a uno, bien del primer borde entrante (16) y/o bien del segundo borde adyacente (18) del tubo (100) recién producido por enrollamiento; y comprimir el cordón entre el primer borde entrante (16) y el segundo borde adyacente (18), formando así un tubo alargado (100) soldado en continuo in situ.

2.- Un método según la reivindicación 1 que comprende además una operación de: calentar al menos uno del primer borde entrante (16) y del segundo borde adyacente (18) del tubo (100) recién formado por enrollamiento, por lo que la operación de calentamiento mejora la adhesión del cordón al menos a uno del primer borde entrante (16) y del segundo borde adyacente (18).

3.- Un método según la reivindicación 2 en el que la operación de calentamiento comprende: dirigir gas caliente hacia el primer borde entrante (16), calentando el gas el primer borde (16); y dirigir gas caliente hacia el segundo borde adyacente (18), calentando el gas el segundo borde (18).

4.- Un método según la reivindicación 1 en el que la operación de impedir comprende dirigir gas hacia el segundo borde (18) en una posición circunferencial sobre el segundo borde (18), estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido (8) que es transportado por el conducto (5) y un punto en o cerca del cénit del segundo borde (18).

5.- Un método según la reivindicación 4 en el que el gas dirigido hacia el segundo borde (18) es dirigido en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección de desplazamiento del segundo borde (18).

6.- Un método según la reivindicación 1 en el que la operación de impedir incluye limpiar el segundo borde (18) en una posición circunferencial sobre el segundo borde (18), estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido (8) que es transportado por el conducto (5) y un punto en o cerca del cénit del segundo borde (18).

7.- Un método según la reivindicación 6 en el que la limpieza comprende cepillar con un cepillo (199) que gira en sentido contrario.

8.- Un método según la reivindicación 1 en el que la operación de impedir comprende inducir un vacío parcial en una posición circunferencial sobre el segundo borde (18), estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido (8) que es transportado por el conducto (5) y un punto en o cerca del cénit del segundo borde (18).

9.- Un aparato (10) para revestir un conducto subterráneo (5), comprendiendo el aparato (10): un bastidor anular (40) en uso que tiene una parte de corona (42) y una parte de base (49); una guía de tira dispuesta alrededor y soportada por el bastidor anular, estando la guía dispuesta para guiar una tira (12) alrededor de un trayecto helicoidal cuando el aparato (10) está en uso, teniendo el trayecto un cénit; y un conjunto (70) de accionamiento montado en el bastidor (40) para accionar la tira (12) hacia abajo al trayecto helicoidal en una dirección de enrollamiento de modo que presente un primer borde entrante (16) a un segundo borde adyacente (18) de una vuelta arrollada de la tira (12), estando caracterizado el aparato (10) porque incluye: un eliminador (196) de líquido montado en el bastidor (40), estando el eliminador (196) de líquido dispuesto para impedir que el líquido que se ha adherido y ha ascendido con el segundo borde (18) descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante (16); y un extrusor (80) montado en el bastidor (40), teniendo el extrusor (80) una boquilla (85) en uso que extruye un cordón de plástico fundido sobre la tira (12) en una posición justo antes de dicha superposición.

10.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 que comprende además: un par de rodillos (71 y 72) de aplastamiento de tira montados en el bastidor (40) en una posición circunferencial aproximadamente a mitad de camino entre la parte de corona (42) y la parte de base (49), siendo los rodillos (71 y 72) de aplastamiento accionados por el conjunto de accionamiento (70).

11.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 que comprende además: un calentador montado en el bastidor (40) y posicionado para calentar al menos uno del primer borde entrante (16) y del segundo borde (18).

12.- Un aparato (10) según la reivindicación 10 en el que el calentador comprende: una primera boquilla (95) de gas montada en el bastidor (40), estando la primera boquilla (95) dispuesta para dirigir gas caliente hacia el primer

borde entrante (16); y una segunda boquilla (97) de gas montada en el bastidor (40), estando la segunda boquilla (97) dispuesta para dirigir gas caliente hacia el segundo borde (18).

5 13.- Un aparato (10) según la reivindicación 11 en el que el calentador comprende: un primer radiador montado en el bastidor (40), estando el primer radiador dispuesto para irradiar calor hacia el primer borde entrante (16); y un segundo radiador montado en el bastidor (40), estando el segundo radiador dispuesto para dirigir el calor radiante hacia el segundo borde (18).

10 14.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 en el que el eliminador de líquido comprende una tercera boquilla de gas (99) montada en el bastidor (40), estando la tercera boquilla (99) dispuesta para dirigir gas hacia el segundo borde (18) en una posición circunferencial sobre el segundo borde (18), estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido que es transportado por el conducto y un punto en o cerca del cénit del segundo borde (18), en el que usando la tercera boquilla (99) se impide que el líquido que se ha adherido y ha ascendido con el segundo borde (18) descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante (16).

15 15.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 en el que el eliminador de líquido comprende un limpiador (199 o 199') montado en el bastidor (40), aplicándose el limpiador (199 o 199') al segundo borde (18) en una posición circunferencial sobre el segundo borde (18), estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido (8) que es transportado por el conducto (5) y un punto en o cerca del cénit del segundo borde (18), en el que en uso el limpiador (199 o 199') impide que el líquido que se ha adherido y ha ascendido con el segundo borde (18) descienda hacia abajo hacia el primer borde entrante (16).

20 16.- Un aparato (10) según la reivindicación 15 en el que el limpiador (199) comprende un cepillo giratorio (197).

17.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 en el que el eliminador de líquido comprende un conjunto (196) inductor de vacío parcial montado en una posición circunferencial sobre el segundo borde (18), estando la posición circunferencial sobre un arco entre el líquido (8) que es transportado por el conducto (5) y un punto en o cerca del cénit del segundo borde (18).

25 18.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 en el que la jaula anular (40) es de forma sustancialmente cilíndrica.

19.- Un aparato (10) según la reivindicación 9 en el que la parte de corona (42) comprende un miembro de elevación (111) que puede ser levantado con una grúa.

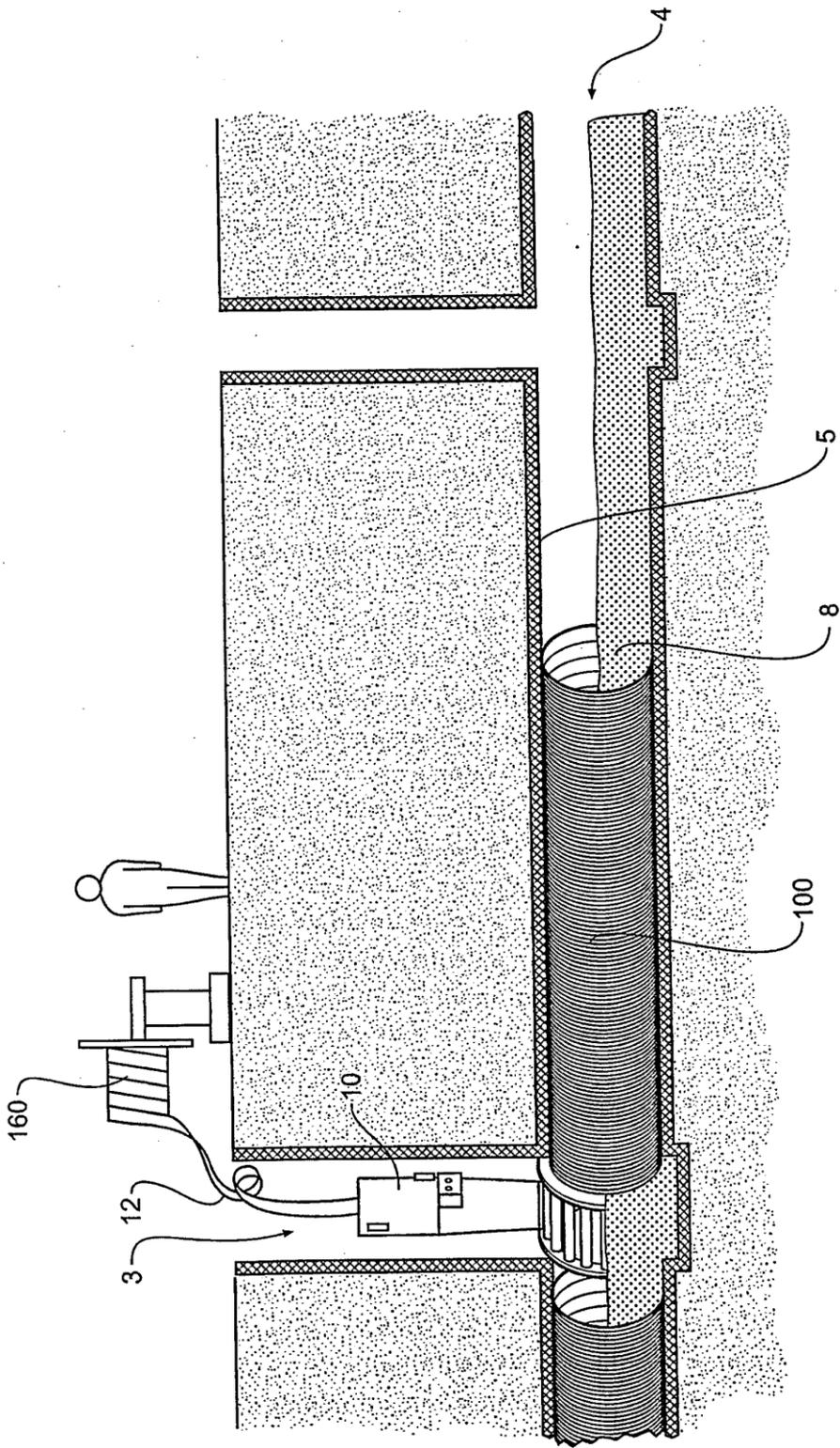
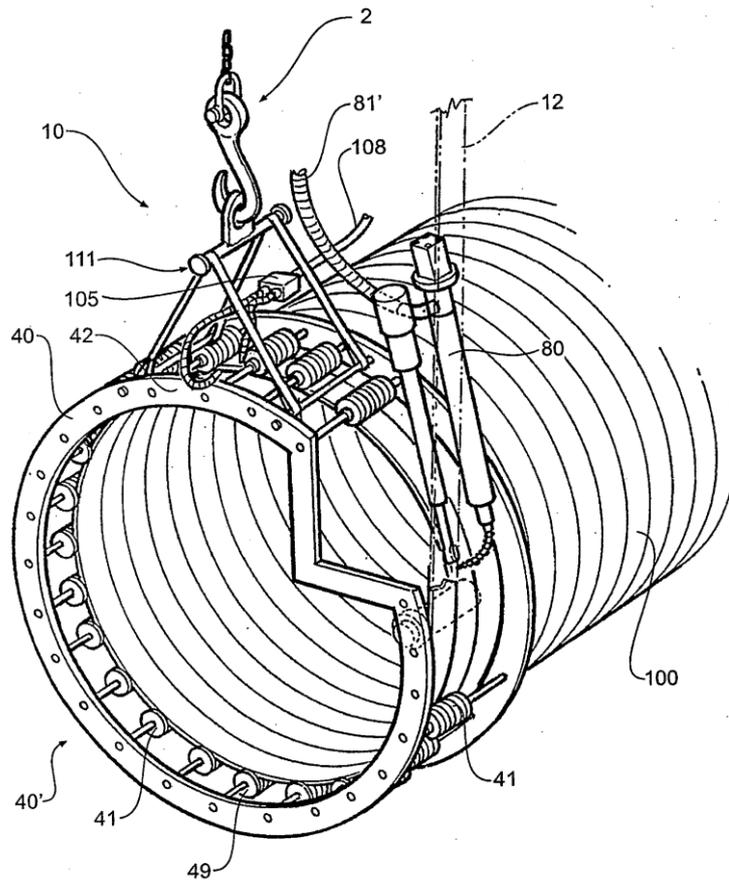
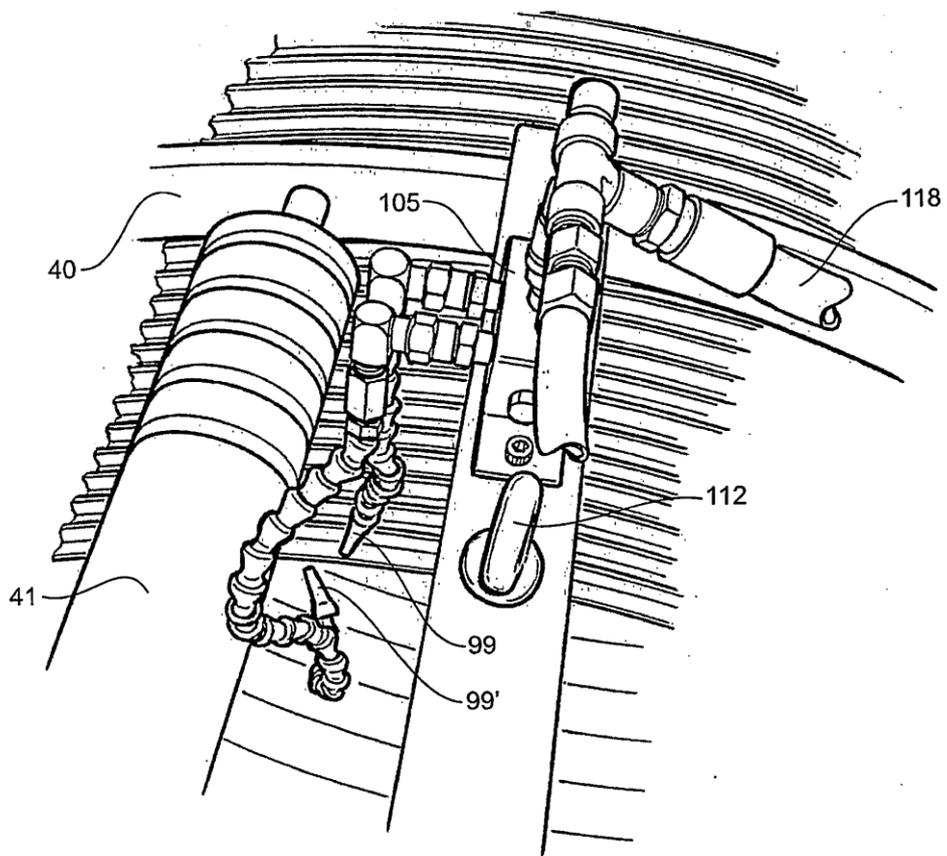


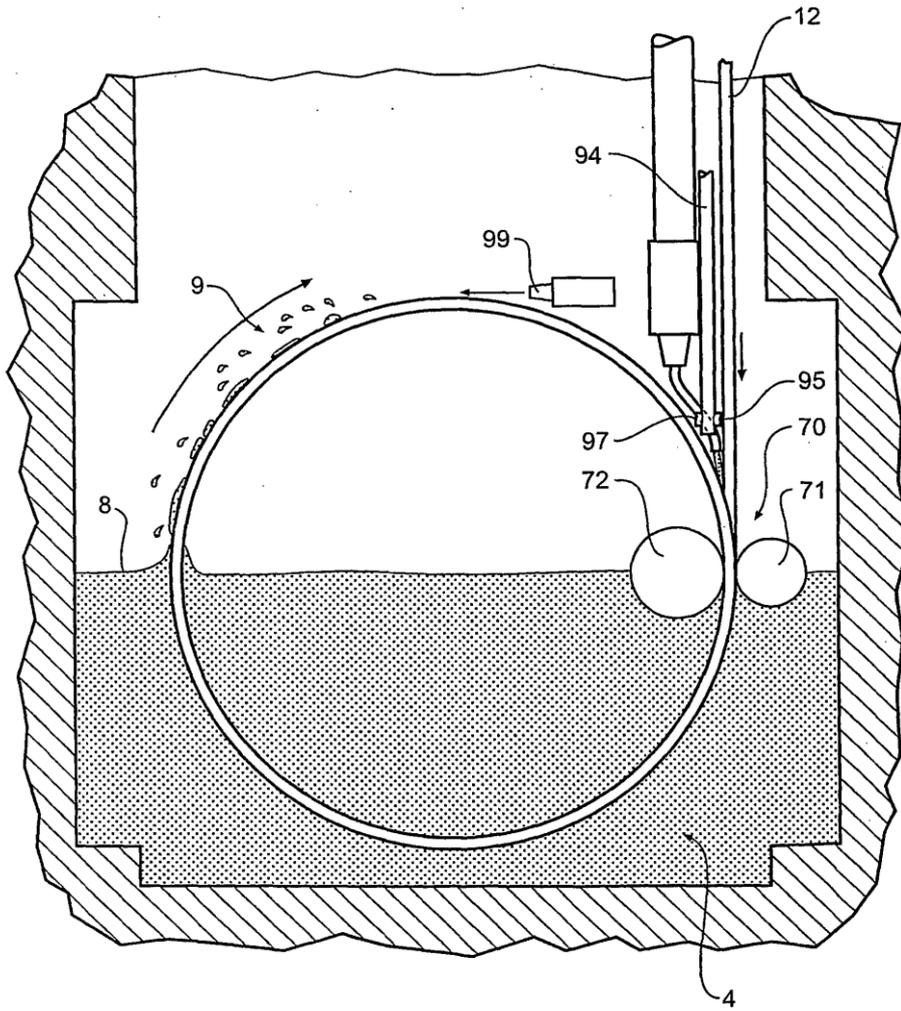
Fig 1



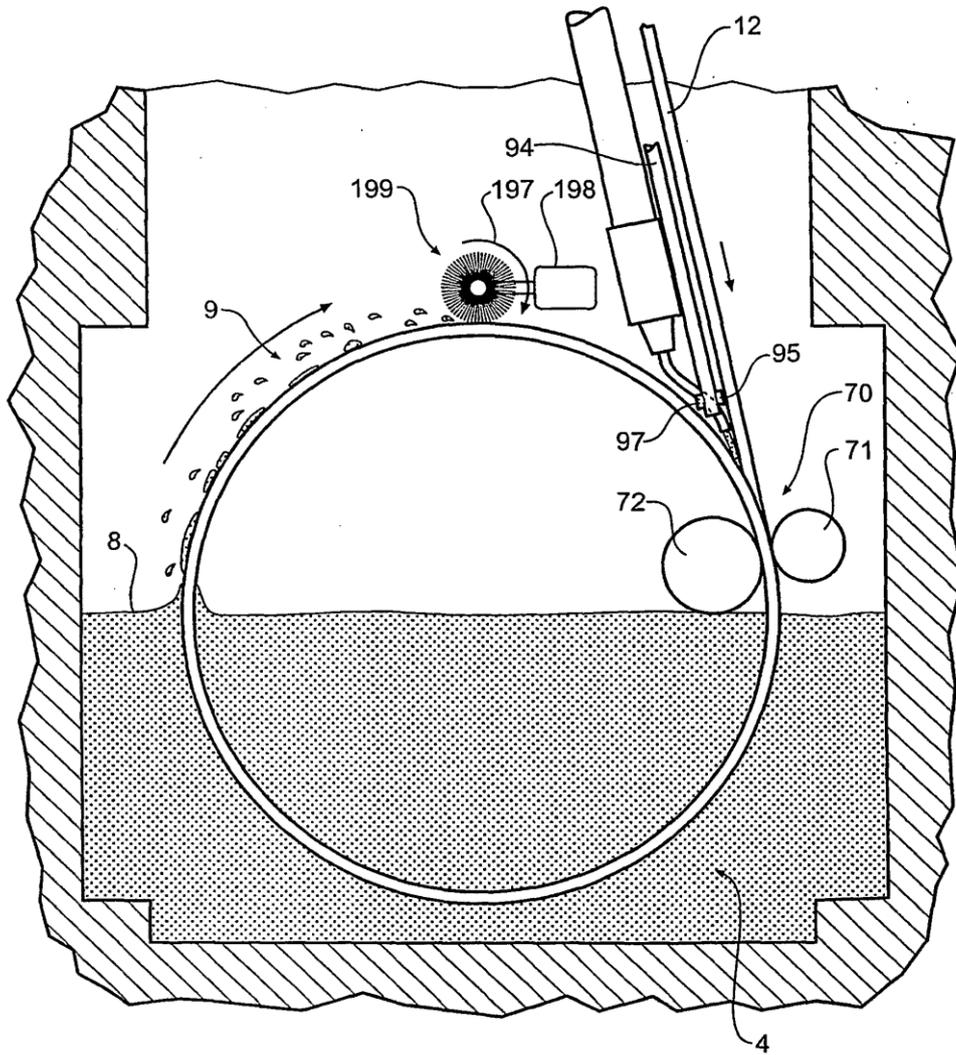
**Fig 2a**



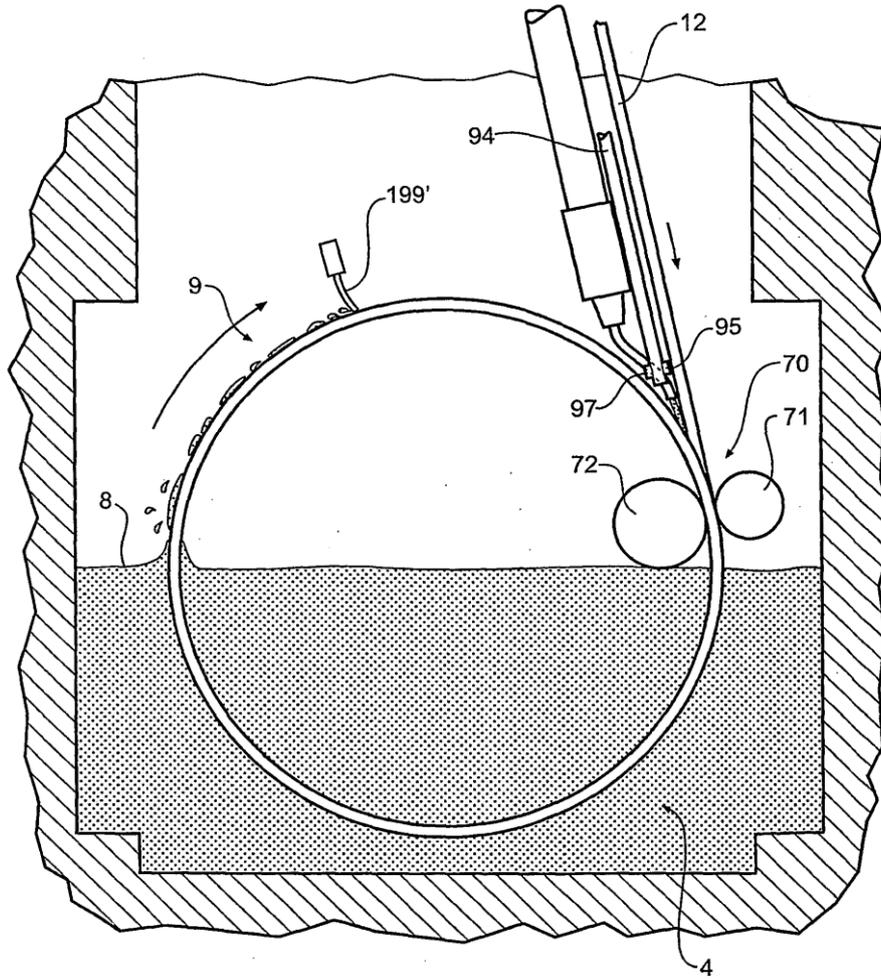
**Fig 2b**



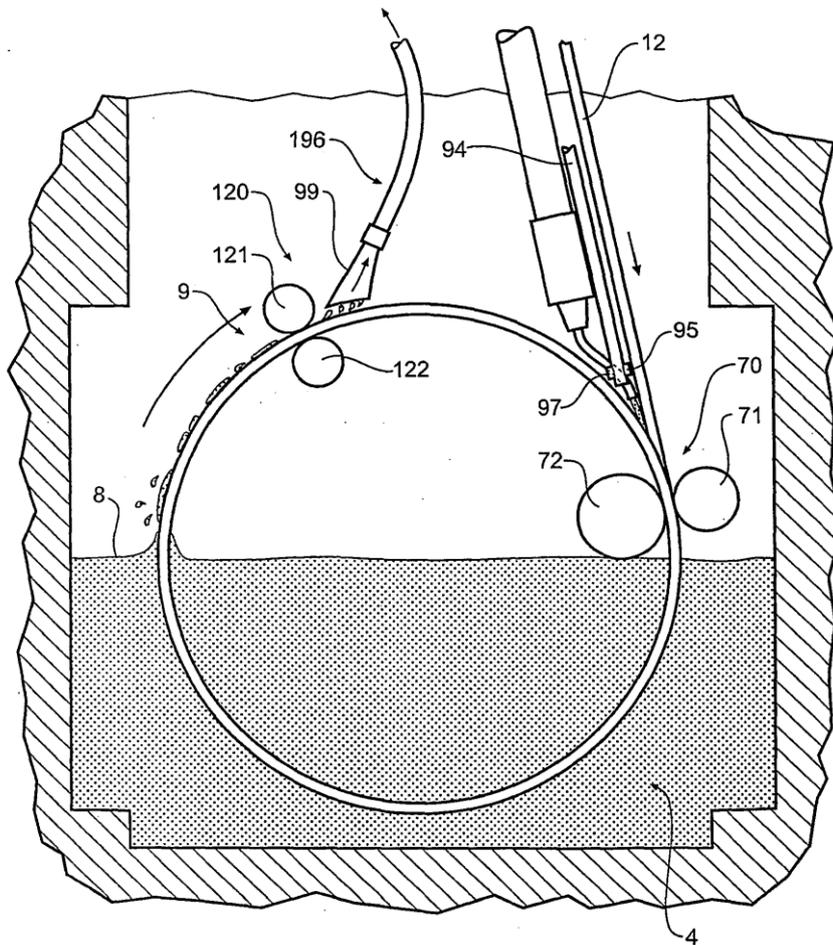
**Fig 3a**



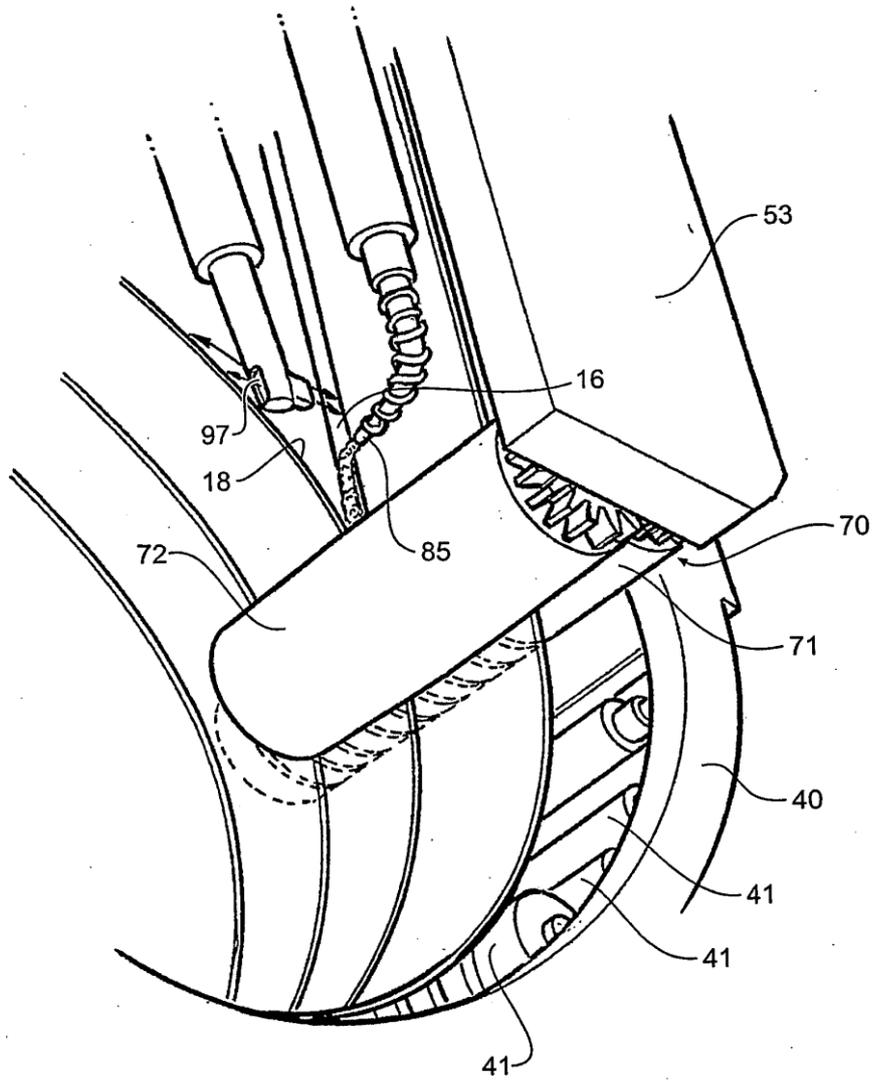
**Fig 3b**



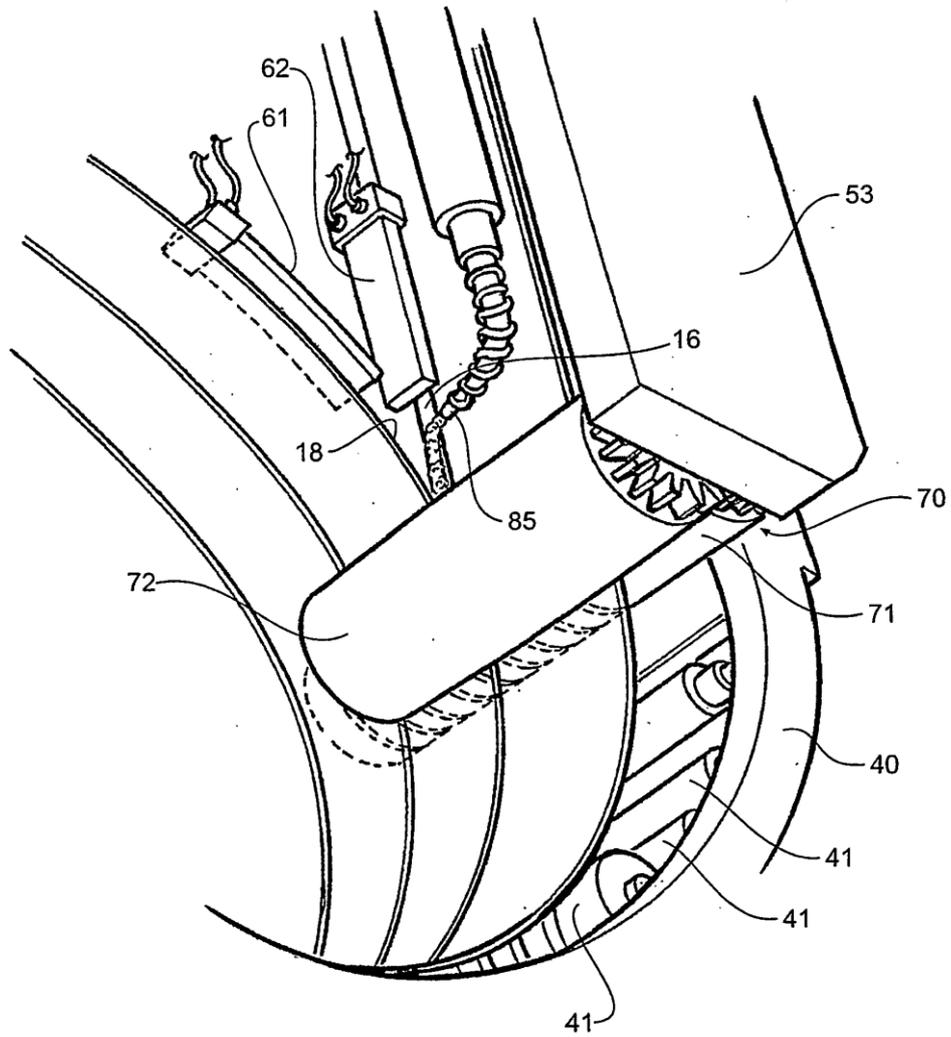
**Fig 3c**



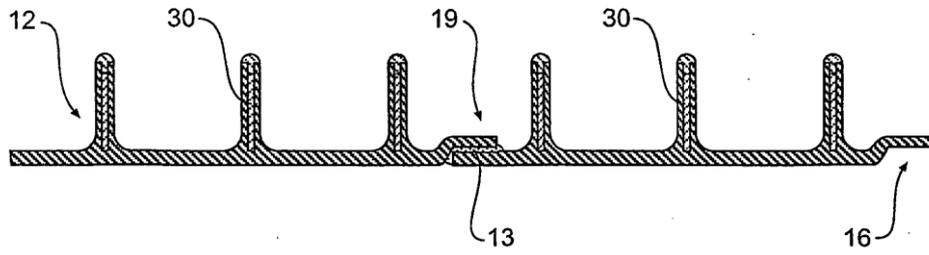
**Fig 3d**



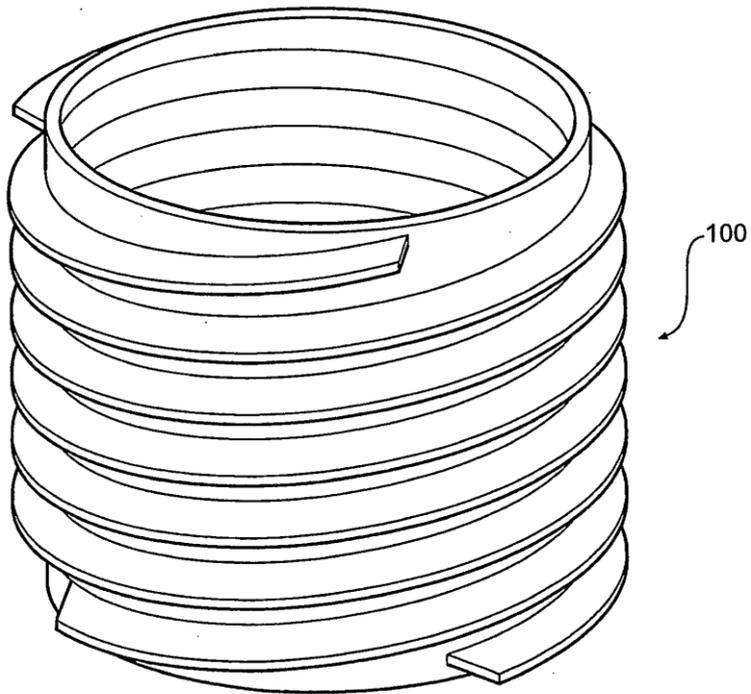
**Fig 4a**



**Fig 4b**



**Fig 5**



**Fig 6**