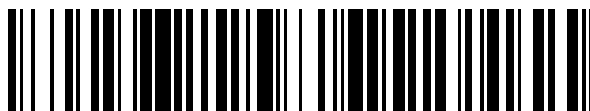


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 740**

51 Int. Cl.:

F16L 25/12 (2006.01)

F16L 27/10 (2006.01)

F16L 47/06 (2006.01)

F16L 47/18 (2006.01)

F16L 49/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2016** **PCT/AU2016/050506**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016** **WO16201514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2016** **E 16810626 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020** **EP 3311058**

54 Título: **Empalme de tubería**

30 Prioridad:

17.06.2015 AU 2015902312

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2020

73 Titular/es:

HAWTHORNE HOLDINGS PTY LTD (100.0%)
PO Box 7
Moffat Beach, Queensland 4551, AU

72 Inventor/es:

HOBBS, ANDREW

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 797 740 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

Empalme de tubería

5 **Campo**

Esta divulgación se refiere a un empalme de tubería. Esta divulgación también se extiende a un conjunto de tubería que incluye el empalme de tubería. Además se describe un método para fabricar un empalme de tubería.

- 10 Esta divulgación se refiere particularmente pero no exclusivamente a un empalme de tubería para su uso en un conjunto de tubería para transportar un fluido. En una aplicación a modo de ejemplo particular, el empalme de tubería puede usarse como parte de un sistema de fontanería para drenar el agua residual de un edificio. Por lo tanto, será conveniente describir a continuación la divulgación con referencia a esta aplicación de ejemplo. Sin embargo, al mismo tiempo, debe reconocerse que la divulgación es capaz de una aplicación más amplia. Por ejemplo, el empalme de tubería podría usarse en todos los tipos adecuados de tuberías o conductos. No se limita a los empalmes de tubería utilizados en las tuberías de desagüe o drenaje de conjuntos de fontanería domésticos. Además, no se limita al uso en tuberías de fontanería que forman parte de un conjunto de fontanería. Por ejemplo, el empalme de tubería puede usarse como parte de un sistema de conductos para sistemas eléctricos y de comunicaciones.

20 **Definición**

- 25 En la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones, se entenderá que el término "que comprende" tiene un significado amplio similar al término "que incluye" y se entenderá que implica la inclusión de un entero o etapa o grupo de enteros o etapas establecidos, pero no la exclusión de cualquier otro entero o etapa o grupo de enteros o etapas. Esta definición también se aplica a las variaciones en el término "que comprende", como "comprender" y "comprende".

- 30 En la presente memoria descriptiva y reivindicaciones, se entenderá que el término "tubería" tiene un significado amplio y no está limitado para su uso como transporte de fluido. El término "tubería" también incluye conductos tales como los utilizados para sistemas eléctricos y de comunicaciones.

Antecedentes de la divulgación

- 35 Las tuberías subterráneas, como las tuberías de drenaje y los conductos subterráneos, como los conductos eléctricos, pueden estar sujetos a numerosas tensiones durante su vida útil como resultado de las condiciones del suelo, como arcillas movedizas en las que el suelo es propenso a levantarse y otros movimientos, la tubería puede estar enterrada debajo de un área de tráfico pesado, congelación y descongelación del suelo y otros movimientos del suelo como los causados por temblores de tierra y similares.

- 40 Las fuerzas externas impuestas en las tuberías subterráneas pueden instar a las tuberías a moverse entre sí desde sus posiciones instaladas inicialmente en las que están alineadas. En ausencia de un mecanismo para aliviar estas fuerzas, por ejemplo, por el movimiento de las tuberías, se aplicarán tensiones continuas a las tuberías y las juntas de tuberías que acoplan las tuberías entre sí. Las tensiones en las tuberías pueden provocar grietas y roturas de las tuberías y las juntas de tuberías. Esto puede provocar la fuga de líquido, por ejemplo, salida de fluido de la tubería y/o la entrada de materia externa, por ejemplo, infiltración no deseada desde el exterior hacia la tubería. En consecuencia, cuando se detecta una rotura de este tipo, las tuberías dañadas deben repararse. Debido al hecho de que la tubería se recibe dentro del suelo, por ejemplo, 1-2 m debajo de la superficie del suelo y la tubería dañada no es visible desde la superficie, la excavación de la tierra circundante y la reparación de la tubería pueden ser un proceso difícil y arduo.

- 50 Una forma en la que este problema se ha mitigado al menos en cierta medida es instalar una junta giratoria en línea con las tuberías que permite el movimiento angular de las tuberías entre sí. Sin embargo, una instalación de tubería puede restringir el giro o pivotaje de una junta giratoria si las tuberías no pueden compensar la extensión longitudinal o la retracción de las tuberías. Por lo tanto, también se han propuesto empalmes de tubería o que permiten la expansión telescópica.

- 60 Estas juntas de expansión y giratorias se usan generalmente con sistemas de drenaje en suelos reactivos o terreno inestable. Los suelos reactivos tienen un alto contenido de arcilla y se hinchan al humedecerse y se encogen al secarse. El terreno que se ha llenado, como una cantera recuperada o una piscina, también puede ser inestable. La inestabilidad también puede ocurrir naturalmente, por ejemplo, en suelos granulares como arena o grava, el movimiento del suelo a menudo resulta de una condición en la que hay demasiados huecos entre las partículas. Tales circunstancias dictan que se use algún tipo de junta de tubería que pueda acomodar el movimiento de la tubería.

- 65 No obstante, las juntas de tubería giratorias y de expansión son relativamente caras en comparación con las juntas

de tubería convencionales. Por esta razón, no se usan para terrenos y suelos menos reactivos que se consideran suficientemente estables. En tales circunstancias, se considera que existe una compensación de costes entre el uso de empalmes convencionales y el gasto de desenterrar la tubería y repararla en una etapa posterior.

- 5 Se conocen tuberías y empalmes de tubería flexibles que son corrugados. No obstante, las corrugaciones se consideran indeseables para transferir líquidos, ya que las corrugaciones de la superficie interior pueden atrapar sedimentos e interferir con un flujo suave de fluido a través de la tubería.

- 10 También se apreciará que los empalmes de tubería divulgados pueden tener aplicaciones sobre el suelo en las que existe el riesgo de un movimiento relativo entre las tuberías. Las pilas de drenaje vertical y la tubería de descarga en edificios de varios pisos a menudo usan juntas de expansión y giratorias convencionales donde se conectan artefactos o líneas de derivación.

- 15 Se apreciará que los empalmes de tubería divulgados pueden usarse en cualquier aplicación deseable donde exista un riesgo de movimiento relativo entre las tuberías o conductos que están conectados al empalme de tubería.

- 20 Claramente sería ventajoso si se pudiera idear una invención alternativa para acoplar conductos, en particular tuberías de drenaje, en la comunicación de flujo entre sí de tal manera que alivie al menos algunas de las tensiones impuestas en las tuberías y juntas de tubería.

- 25 El documento WO 2015/011555 divulga un conector que tiene un resorte configurado para cambiar una dimensión tal como diámetro o longitud en respuesta a un cambio en una fuerza aplicada a este. El resorte está sesgado en una dirección radial o longitudinal hacia una dimensión natural. El conector incluye una porción de control de dimensión configurada para restringir el cambio de dimensión lejos del sesgo del resorte.

Sumario de la divulgación

- 30 La invención se define en las reivindicaciones independientes. Las características preferentes están especificadas en las reivindicaciones dependientes.

- La invención consiste en un empalme de tubería para acoplar tuberías juntas, teniendo el empalme de tubería un cuerpo.

- 35 El cuerpo del empalme de tubería tiene al menos dos extremos abiertos que son sustancialmente cilíndricos y rígidos. Por sustancialmente rígido, se entiende que los extremos abiertos no se deforman y/o doblan significativamente bajo tensión, aunque se puede tolerar cierto grado de flexión.

- 40 El cuerpo del empalme de tubería puede estar en cualquier formato adecuado para unir o acoplar tuberías o conductos entre sí, incluidos codos y acoplamientos (dos extremos abiertos), juntas en T y juntas en Y (tres extremos abiertos) y juntas en X (4 extremos abiertos).

- 45 El cuerpo del empalme de tubería tiene una sección entre las aberturas que tiene una configuración de resorte. La sección de resorte permite que el empalme de tubería tolere tensiones que pueden incluir expansión, compresión, rotación/o y flexión, que dañarían un empalme de tubería convencional.

- 50 El término "configuración de resorte" incluye cualquier tipo de configuración que tenga al menos una ranura y al menos un miembro de resorte que pueda exhibir las propiedades de un resorte. La configuración de resorte no es helicoidal. Las configuraciones de resorte no helicoidales tienen dos o más miembros de resorte cilíndricos que están interconectados.

- 55 Como se conoce en la técnica de resortes, las dimensiones del miembro de resorte y la ranura y el número de las mismas pueden seleccionarse para proporcionar propiedades físicas deseadas tales como flexión y resorte. Adecuadamente, la sección de resorte puede comprender entre 2 y 6 miembros de resorte cilíndricos, cada uno separado por una ranura.

- Adecuadamente, la configuración de resorte se forma integralmente en el cuerpo del empalme de tubería durante el moldeo por inyección del cuerpo del empalme de tubería.

- 60 Como alternativa, el cuerpo del empalme de tubería puede moldearse por inyección según los empalmes de tubería convencionales y el cuerpo del empalme de tubería se mecaniza en una etapa separada para producir la configuración de resorte. De esta manera, se puede producir un empalme de tubería personalizado para aplicaciones específicas.

- 65 El empalme de tubería también incluye un manguito elastomérico que rodea la sección de resorte y que sella las ranuras. Las propiedades elastoméricas del manguito permiten que el manguito se flexione con la sección de resorte en respuesta a la tensión.

Adecuadamente, el manguito está sobremoldeado sobre el cuerpo termoplástico de modo que el elastómero no solo selle las ranuras sino que también las llene. Esto proporciona una superficie interior lisa y deseable para el empalme de tubería. El sobremoldeo de un elastómero sobre un termoplástico rígido es bien conocido en las técnicas de moldeo.

De manera adecuada, el material termoplástico para el cuerpo tiene una composición química similar o igual que el manguito elastomérico. Esto proporciona un grado de compatibilidad entre el cuerpo y el manguito y resiste la delaminación.

Un material elastomérico especialmente preferido es un caucho de estireno butadieno. En este caso, un material termoplástico preferido para el cuerpo es el ABS. Como ambos materiales incluyen estireno, existe un grado de compatibilidad entre los materiales que pueden resistir la delaminación.

De manera adecuada, la sección de resorte divulgada puede responder a una fuerza de flexión doblándose en un ángulo de hasta aproximadamente 15°, adecuadamente hasta aproximadamente 10°, adecuadamente hasta 5°. Un empalme de tubería convencional se rompería o fracturaría claramente, o incluso podría fallar catastróficamente si se doblara a tal ángulo.

La invención también incluye un método para fabricar el empalme de tubería que comprende las etapas de moldeo por inyección del cuerpo del empalme en una primera etapa de moldeo seguida de una segunda etapa de sobremoldeo del manguito elastomérico sobre el cuerpo.

El empalme de tubería como se describe en este documento puede usarse en cualquier sistema de tubería o conducto adecuado. Cuando el empalme de tubería se va a utilizar en un sistema de drenaje de aguas residuales, el empalme de tubería se puede unir a las tuberías de drenaje mediante técnicas convencionales como la soldadura por solvente.

Los empalmes de tubería como se divulga en el presente documento también pueden usarse en la reparación de tuberías y empalmes de tubería agrietados. Una sección de tubería que ha sido dañada puede ser cortada y reemplazada por un empalme de tubería como se divulga aquí. El empalme de tubería en virtud de la sección de resorte puede tolerar la desalineación causada por cualquier movimiento de tierra y puede proteger la tubería contra daños adicionales en esa área.

Un empalme de tubería convencional dañado también puede reemplazarse por un empalme de tubería como se divulga en este documento.

Descripción detallada

Un empalme de tubería y un conjunto de tubería de acuerdo con esta divulgación pueden manifestarse en varias formas. Será conveniente en lo sucesivo describir varias realizaciones de la invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. El propósito de proporcionar esta descripción detallada es instruir a las personas que estén interesadas en la materia objeto de la invención sobre cómo llevar la invención a la práctica. Sin embargo, debe entenderse claramente que la naturaleza específica de esta descripción detallada no reemplaza la generalidad de la descripción general precedente. En los dibujos:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un aspecto del cuerpo divulgado de un empalme de tubería que tiene la forma de una articulación de codo;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un empalme de tubería que tiene el cuerpo como se muestra en la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva de otro aspecto del cuerpo divulgado de un empalme de tubería que tiene la forma de una junta en T;

la figura 4 es una vista en perspectiva de otro aspecto del cuerpo divulgado de un empalme de tubería que tiene la forma de una junta en Y;

la figura 5 es una vista en perspectiva de otro aspecto del cuerpo divulgado de un empalme de tubería que tiene la forma de una articulación de codo;

la figura 6 es una vista en perspectiva de un aspecto del empalme de tubería divulgado en forma de un acoplamiento;

la figura 7 es una vista en perspectiva del cuerpo del empalme de tubería como se muestra en la figura 6 sin el manguito;

la figura 8 es una vista en perspectiva del manguito del empalme de tubería como se muestra en la figura 6;

5 la figura 9 es una fotografía que muestra una configuración de prueba para probar la deformación angular del acoplamiento como se muestra en la figura 6;

la figura 10 es una vista de la plataforma de prueba mostrada en la figura 9 con el acoplamiento doblado en ángulo;

10 la figura 11 es una vista cercana del acoplamiento doblado;

la figura 12 es un primer plano del acoplamiento después de doblarse en la plataforma de prueba;

15 la figura 13 es una vista interior del acoplamiento mostrado en la figura 12;

la figura 14 es una vista de otra plataforma de prueba para probar la deformación rotacional del acoplamiento como se muestra en la figura 15 que es un detalle del acoplamiento en la plataforma de prueba que se muestra en la figura 15 girado a 90°;

20 la figura 16 es una vista interior del acoplamiento después de la rotación como se muestra en la figura 15;

la Figura 17 muestra un conjunto de tubería que incluye el acoplamiento como se muestra en la Figura 8;

25 la figura 18 muestra el conjunto de tubería como se muestra en la figura 17 sometido a una fuerza de flexión;

la figura 19 muestra un conjunto de tubería de la técnica anterior con un empalme en Y;

30 la figura 20 muestra el conjunto de tubería mostrado en la figura 19 después de haber sido sometido a una fuerza de flexión;

la figura 21 muestra otro conjunto de tubería de la técnica anterior con un empalme en Y;

la figura 22 muestra el conjunto de tubería como se muestra en la figura 21 después de una falla catastrófica;

35 la figura 23 muestra un conjunto de tubería que incluye el acoplamiento como se muestra en la figura 6 bajo una tensión de flexión;

la figura 24 muestra el conjunto de tubería que se muestra en la figura 23 después de que se haya liberado el esfuerzo de flexión;

40 la Figura 25 muestra otro conjunto de tubería que incluye el acoplamiento como se muestra en la figura 6 sometido a una prueba de deformación adicional;

45 la figura 26 muestra el conjunto de tubería como se muestra en la figura 26 después de la deformación mostrada en la figura 25;

la figura 27 muestra el conjunto de tubería como se muestra en la figura 25 sometido a una deformación adicional; y

50 la figura 28 muestra que el conjunto de tubería que se muestra en la figura 28 se deforma hasta la cantidad máxima.

55 En la figura 1, el número de referencia 10 se refiere generalmente al cuerpo de un empalme de tubería acodada de acuerdo con la invención. El cuerpo del empalme 10 es ABS moldeado por inyección. El cuerpo del empalme 10 tiene dos extremos cilíndricos, uno con una conexión macho 12 y el otro con una conexión hembra 14 para la conexión a extremos complementarios de tuberías.

60 El cuerpo del empalme 10 tiene una sección de resorte 20 con una configuración de resorte no helicoidal. La sección de resorte tiene tres miembros de resorte cilíndricos 22 con ranuras 24 en el medio. Cada miembro de resorte alternativo 22 está conectado por resaltes 26 que están dispuestos separados 90 grados para mantener la integridad de la sección de resorte.

65 El espesor de cada miembro de resorte 22 y el espesor de la pared del mismo determinan la rigidez y el nivel de tensión de cada miembro de resorte 22. El número de ranuras 24 y el número de miembros de resorte 22 pueden determinar la rigidez del resorte.

La figura 2 muestra el empalme de codo 40 completo en el que el cuerpo del empalme 10 tiene un manguito 30 de elastómero ABS sobremoldeado sobre el mismo. El manguito 30 cubre y llena las ranuras 22 para proporcionar impermeabilidad al agua y una superficie interior lisa. Esto contribuye a un flujo laminar.

- 5 El elastómero de butadieno estireno del manguito es compatible con el cuerpo de ABS para resistir la delaminación.

La naturaleza elastomérica del manguito 30 permite que el manguito 30 se doble, comprima o expanda cuando el empalme está sometido a tensión. La naturaleza elastomérica del manguito 30 también contribuye a la rigidez del resorte. Además, los miembros de resorte 22 actúan como refuerzo para el manguito 30. Esto tiene una clara ventaja sobre los tipos conocidos de juntas de tubería flexibles que son simplemente cilindros de caucho que están conectados a las tuberías mediante clips de manguera. En la práctica, estos clips de juntas de caucho no se consideran lo suficientemente fuertes para uso subterráneo, ya que están sometidos a compresión bajo el peso del suelo que puede bloquear o interferir con el flujo de agua.

- 15 La combinación sinérgica del manguito y los miembros de resorte puede proporcionar una resistencia considerable a fuerzas de compresión, expansión, rotación y flexión.

Las figuras 3 y 4 muestran cuerpos de empalme en T e Y 10 en los que cada brazo 8,9 de la junta tiene una sección de resorte 20.

20 La figura 5 muestra un cuerpo alternativo de empalme de codo 10 en el que la sección de resorte 20 está en la curva del codo.

25 La figura 6 muestra un empalme de tubería adicional 29 en forma de un cuerpo de acoplamiento recto con un manguito 30 sobremoldeado sobre el mismo.

La figura 7 muestra el cuerpo del empalme de tubería como se muestra en la figura 6.

30 La figura 8 es una vista esquemática del manguito sobremoldeado 30. En esta vista, se puede ver que la pared interna del sobremoldeo tiene hendiduras 32 y resaltes 34 que son complementarios al miembro de resorte 22 y las ranuras 24 en la sección de resorte 20.

Pruebas de producto

Prueba 1

Se proporcionó un acoplamiento 29 recto de 100 mm como se muestra en la figura 6. El acoplamiento 29 se pegó en cada extremo a una tubería 40, 42 de 100 mm de diámetro según las técnicas convencionales. Las tuberías acopladas se unieron a una plataforma de prueba como se muestra en la figura 9. La plataforma de prueba puede elevar selectivamente la tubería 42 alrededor de un eje de flexión A que corresponde a la ubicación del acoplamiento 29.

La prueba se realizó en dos partes. En la primera parte, el objetivo era desviar progresivamente la tubería 42 con respecto a la tubería 40 alrededor del acoplamiento 29 mientras pasaba una esfera de 98 mm a través del acoplamiento hasta alcanzar el ángulo máximo en el que la esfera aún pasaría.

El ángulo máximo en el que la esfera pasaría a través del acoplamiento 29 era 12,9°. El acoplamiento desviado en este ángulo se muestra en la figura 10.

50 En la segunda parte de la prueba, la desviación continuó en un intento de determinar el ángulo en el que falló el acoplamiento 29. El ángulo de desviación máximo de la plataforma de prueba es de 52,5°. El acoplamiento 29 se desvió a este ángulo máximo como se muestra en la figura 11. El acoplamiento 29 no falló.

La plataforma de prueba se devolvió a la posición original. El acoplamiento 29 se retiró de las tuberías 40, 42 y se examinó. La figura 12 muestra que, aunque existe cierta deformación, no se fracturó ni se rompió.

La figura 13 muestra el interior del acoplamiento 30 después de la deformación máxima, que muestra que un miembro de resorte 22 se ha deformado y se ha deslaminado del manguito 30.

Prueba 2

La configuración de la prueba se muestra en la figura 14. En esta prueba, un acoplamiento 29 fue sometido a una fuerza de rotación. El acoplamiento 29 que tenía un diámetro de 100 mm se conectó en cada extremo a un empalme en T 44, 46 respectivo de 100 mm de diámetro mediante encolado según las técnicas convencionales en una orientación vertical. El empalme en T superior 44 estaba conectado a su vez a una tubería 48 de 100 mm de diámetro.

El empalme en T inferior 46 se fijó contra la fuerza de rotación y la tubería superior 48 se fijó a una cadena 50 a un metro del acoplamiento 29 para la aplicación medida de una fuerza de rotación.

5 La prueba se realizó en tres partes, y las dos primeras partes fueron similares a la prueba 1. En la primera parte de la prueba, se aplicó una fuerza de rotación al pasar una esfera de 98 mm de diámetro a través del acoplamiento 29. El ángulo máximo de rotación al que podía pasar la esfera a través del acoplamiento 29 era de 13,2° con una fuerza aplicada de 11,0 kg. Este es el ángulo de rotación como se muestra en la figura 15.

10 El acoplamiento 29 se sometió luego a una fuerza de rotación adicional para determinar en qué ángulo fallaría el acoplamiento 29. El acoplamiento 29 estaba sujeto a rotación a un ángulo de 90°, que era el ángulo máximo de la plataforma de prueba.

15 La figura 15 muestra que a 90°, el acoplamiento 29 está deformado pero no se ha roto ni ha fallado de otro modo. Se observó que con una fuerza de 29,0 kg y un ángulo de rotación de 89°, dos miembros de resorte internos 22 se rompieron, tal y como se muestra en la figura 16. No obstante, no hubo delaminación del manguito 30 del cuerpo de acoplamiento 10.

20 Se liberó la fuerza de rotación y el acoplamiento retomó su posición original y mostró cierta deformación. El acoplamiento se retiró de la tubería 48 y se sometió a una prueba de presión de 30 kPa durante 5 minutos. No se observó fuga.

Prueba 3

25 La figura 17 muestra un conjunto de tubería 50 de 100 mm de diámetro que incluye un empalme en Y 52 de 45°. Una tubería 52 está pegada a la entrada vertical del empalme en Y 52 según las técnicas convencionales DWV (Ventilación de drenaje de residuos). La entrada en ángulo 51 de la Y está ajustada a un acoplamiento 29 del mismo tipo que el utilizado en las Pruebas 1 y 2. El otro extremo del acoplamiento 29 está acoplado a una junta de expansión 56 que a su vez está acoplada a una tubería 58. Las juntas de expansión 56 tienen miembros telescópicos que se usan para acomodar el suelo que se mueve lateralmente.

30 La figura 18 muestra la configuración de la plataforma de prueba en la que el empalme 52 se sometió a una fuerza de flexión de 14,4 kg en un ángulo de 60°, que se mantuvo por un período de 25 horas. Después de este período, la fuerza se eliminó sin ningún daño en absoluto en el empalme en Y 52, el acoplamiento 29 o la junta de expansión 56.

Prueba 4

Parte A

40 Se formó un conjunto de tubería 66 uniendo un empalme en Y 60 de 100 mm de diámetro y 45° como se muestra en la figura 19 con dos extremos superiores hembra a dos tuberías 62, 64 mediante encolado convencional. El pegamento tenía un tiempo de secado de 24 horas.

45 El conjunto de tubería 66 se colocó en una plataforma de prueba como se muestra en la figura 18. Cada pieza de tubería 62, 64 tenía un refuerzo de tubería insertado en la misma para transferir la fuerza directamente al empalme 60. Se aplicó una fuerza a la tubería 64 a un metro del empalme con la tubería 62 fija a 1 metro del empalme.

50 Con una fuerza de 88,0 kg, el conjunto de tubería se había deformado a un ángulo de 53°, en cuyo punto el pegamento falló como se muestra en la flecha B en la figura 20.

Parte B

55 La prueba como se describe en la Parte A se repitió con otro empalme en Y 70 a 45° como se muestra en la figura 21. Con una fuerza de 112,0 kg, el empalme en Y 70 exhibió una falla catastrófica en un ángulo de 58° como se muestra en la figura 22. No hubo daños en la tubería.

Parte C

60 Se repitió la prueba como se describe en la Parte B, excepto que se insertó el acoplamiento 29 entre el empalme en Y de brazo a 45° y la tubería 74. En este caso, no obstante, el uso de un refuerzo de tubería no era necesario ya que se requería una carga de solo 13 kg para producir un ángulo de 59,37°.

65 Con una fuerza de 13,0 kg, se produjo un ángulo de 60° como se muestra en la figura 23. Este ángulo se mantuvo durante un período de 55 horas sin dañar el empalme en Y 70, las tuberías o el acoplamiento. Se retiró la carga y en 30 minutos el acoplamiento 30 había vuelto a un ángulo de 51,5° sin daños, como se muestra en la figura 24.

Prueba 5

Se ajustó un acoplamiento 29 al brazo de un empalme en Y 70 como se describió anteriormente y se instalaron tuberías 80, 82, 84 en el empalme en Y y el acoplamiento 29 como se muestra en la figura 25. Se colocaron pesos 86 en el extremo de la tubería 80 que causaron que el acoplamiento 29 se deformara en un ángulo de aproximadamente 30°.

Cuando se retiraron los pesos 86, el acoplamiento 29 volvió casi a la posición original como se muestra en la figura 26.

Las figuras 27 y 28 muestran el acoplamiento 29 sometido a una deformación aún mayor.

Estos resultados de prueba anteriores muestran claramente que los empalmes de tubería como se describen aquí pueden deformarse en un grado considerable sin fallar. Los empalmes de tubería resisten tanto la deformación angular como rotacional. Los equipos de prueba que se usaron en las pruebas anteriores se diseñaron para probar los empalmes de tubería termoplásticos convencionales hasta el fallo. No obstante, ninguna plataforma de prueba pudo causar que el acoplamiento 29 se deslaminara o tuviera fugas. Esto muestra claramente que los resultados de prueba para el acoplamiento divulgado son realmente inesperados y sorprendentes.

Prueba 6

El acoplamiento se sometió a una prueba cíclica de conectores de residuos telescópicos de plástico según la norma australiana AS2888.11. Esta prueba proporciona un método para someter la junta de expansión de un conector de residuos de baño telescópico de plástico a movimientos cíclicos consistentes con la expansión y contracción inducida por la temperatura experimentada por tales empalmes en servicio.

Antes de la prueba, el acoplamiento 29 se acondicionó durante 24 horas a 20 grados C. Después del acondicionamiento, el acoplamiento 29 se sometió a pruebas de presión hidrostática a 350 kPa durante 65 segundos. No hubo fugas.

El acoplamiento 29 se colocó en una plataforma de prueba y se sometió a 5000 ciclos de hasta 15 mm de movimiento a un tiempo de ciclo de 6 segundos.

El acoplamiento 29 se sometió a otras pruebas de presión hidrostática a 350 kPa durante 65 segundos. No se observaron fugas.

Los resultados de la prueba 6 muestran que el acoplamiento también puede resistir la expansión y la contracción de una manera que no solo cumple sino que supera el estándar para empalmes telescópicos. Por lo tanto, los empalmes de tubería divulgados pueden usarse en lugar de empalmes telescópicos. Además, el empalme de tubería como se divulga también puede resistir las fuerzas de flexión y rotación que un empalme telescópico convencional no puede.

Aunque los empalmes de tubería que se probaron tenían un diámetro de 100 mm, se apreciará que los empalmes de tubería como se divulga en este documento pueden fabricarse para acoplarse a tuberías de cualquier otro tamaño, adecuadamente hasta e incluyendo tuberías que tienen un diámetro de 375 mm.

Por lo tanto, se apreciará que los empalmes de tubería como se divulga en el presente documento pueden proporcionar ventajas considerables sobre los empalmes conocidos. Los empalmes divulgados no tienen partes móviles en comparación con las juntas de expansión y giratorias conocidas y son más rentables de producir. Por lo tanto, los empalmes pueden emplearse económicamente en una gama de proyectos mucho más amplia que las juntas giratorias y telescópicas convencionales. Pueden usarse en sistemas de tuberías subterráneas donde existe algún riesgo de movimiento del suelo, en áreas donde el suelo puede congelarse y en áreas donde existe un riesgo real de movimiento del suelo debido a los temblores de tierra. Otros usos adecuados incluyen áreas de mucho tráfico.

Las fuerzas generadas por tal movimiento de tierra generalmente se transmiten a lo largo de una tubería a los puntos en los que las tuberías están conectadas a un empalme u otra tubería. Por lo tanto, la falla generalmente ocurre en los empalmes de tubería. Se apreciará que al usar los empalmes como se describe aquí para conectar tuberías, estas fuerzas pueden ser absorbidas sin causar grietas o fisuras en las tuberías o en cualquier empalme rígido asociado con ellas.

Los empalmes de tubería también se pueden usar para reparar o reemplazar tuberías rotas o agrietadas.

Los empalmes de tubería se pueden instalar y conectar fácilmente a las tuberías mediante técnicas convencionales de soldadura por solvente.

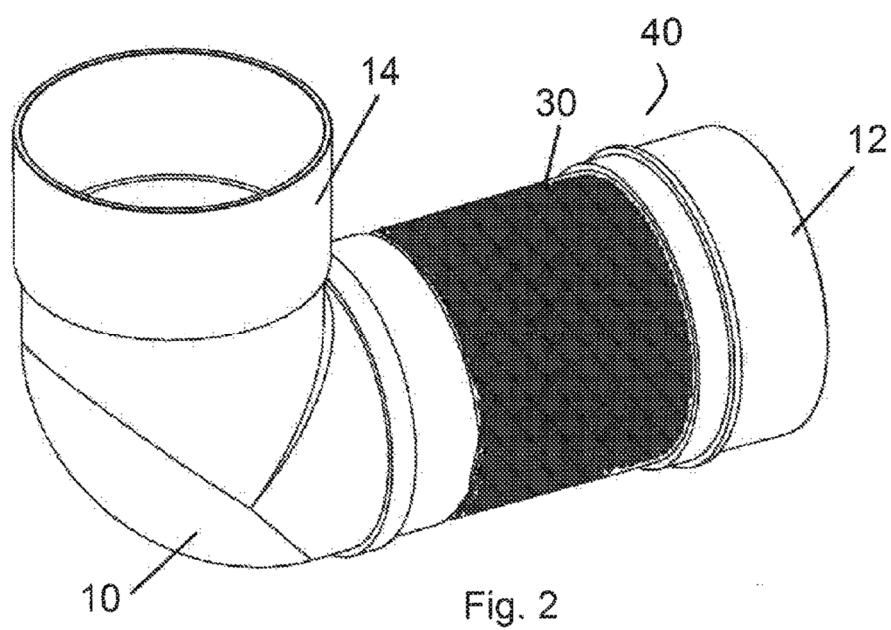
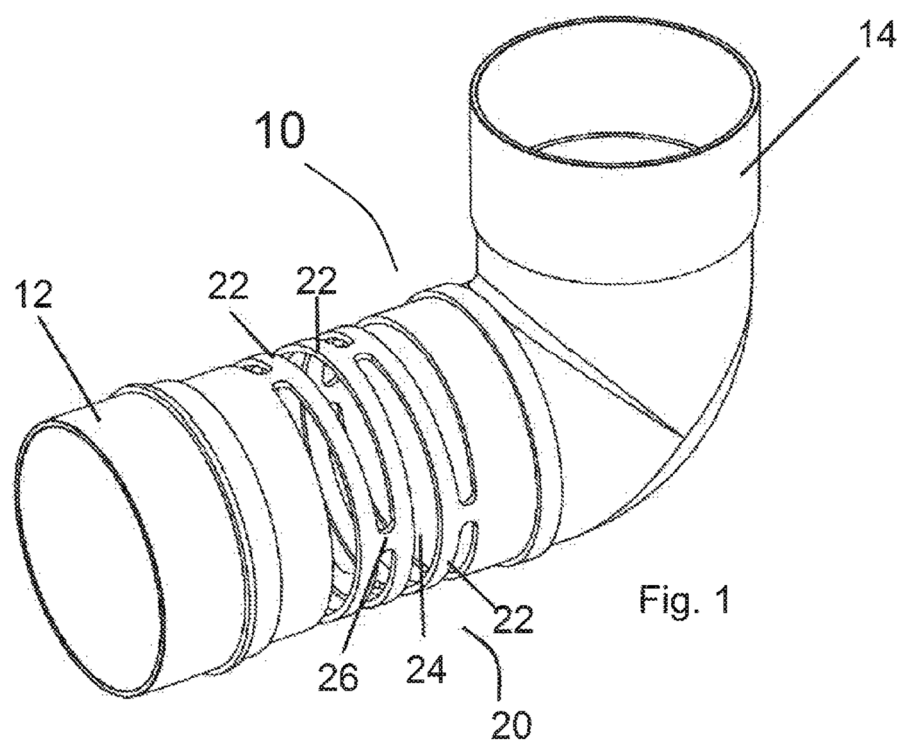
5 Los empalmes de tubería son especialmente ventajosos para los sistemas de drenaje de residuos. Estos sistemas funcionan a baja presión y dependen de la gravedad para mover fluidos (y a menudo sólidos arrastrados). Por lo tanto, es deseable utilizar empalmes que sean lo más lisos posible en sus superficies interiores. Cualquier cresta o corrugación interior afilada puede atrapar residuos o acumular acumulación de material y causar obstrucción. La ausencia de enganches interiores también hace que sea mucho más fácil "sacar" o "extraer" una tubería obstruida utilizando herramientas largas y flexibles hechas para este propósito.

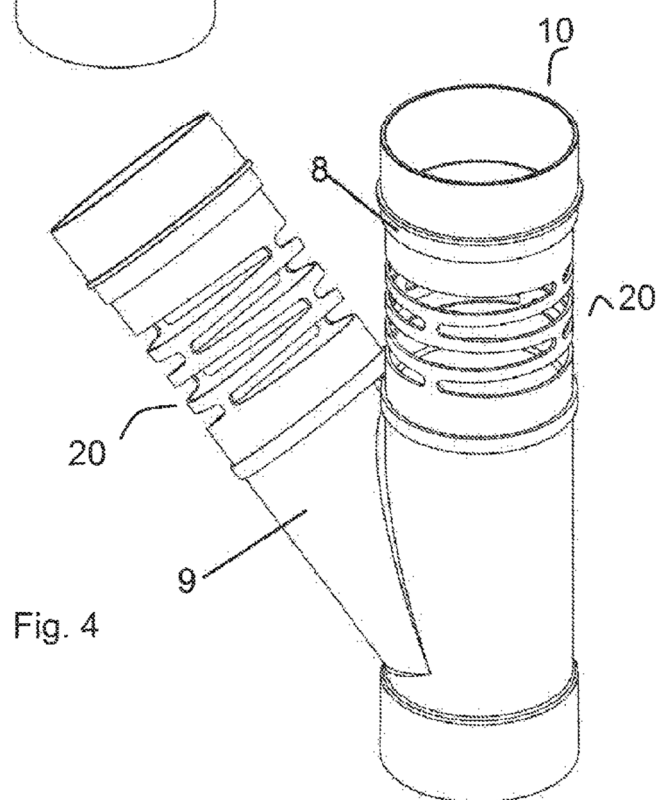
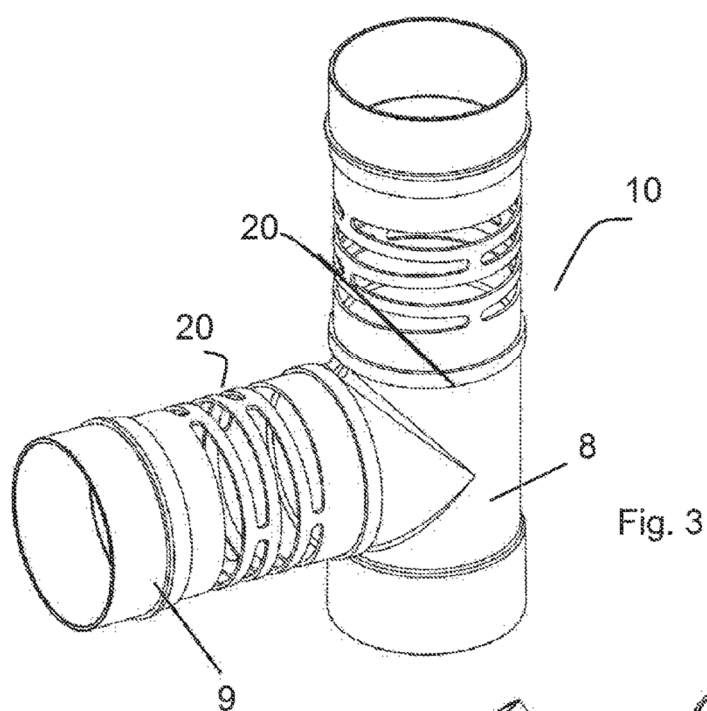
10 También puede apreciarse que la superficie complementaria del manguito 30 con respecto al cuerpo de acoplamiento proporciona tal superficie interior lisa, ininterrumpida y deseable al empalme. Esto ofrece una ventaja significativa sobre los empalmes flexibles corrugados conocidos.

15 Por supuesto, se comprenderá que lo anterior se ha dado solo a modo de ejemplo ilustrativo de la invención. Otras modificaciones y variaciones a la misma, tal como resultará evidente para los expertos en la materia, pueden caer dentro del alcance de la invención, que se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un empalme de tubería (40) para acoplar tuberías entre sí, teniendo el empalme de tubería (40) un cuerpo (10) con al menos dos extremos abiertos rígidos sustancialmente cilíndricos (12, 14), cada extremo para unirse a un extremo de una tubería, una sección de resorte (20) intermedia entre dos de los al menos dos extremos abiertos sustancialmente rígidos que tiene una configuración de resorte definida por al menos una ranura (24) y al menos un miembro de resorte (22); y un manguito (30) que rodea la sección de resorte (20), estando formado el manguito (30) a partir de un material elastomérico que sella de manera fluida la(s) ranura(s) en la sección de resorte (20), **caracterizado por que** la configuración de resorte no es helicoidal.
2. El empalme de tubería de la reivindicación 1 en forma de codo, un acoplamiento, una junta en T, una junta en Y o una junta en X.
3. El empalme de tubería (40) de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde la configuración de resorte incluye al menos dos miembros de resorte cilíndricos (22) interconectados.
4. El empalme de tubería (40) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el cuerpo (10) está moldeado por inyección a partir de un material termoplástico.
5. El empalme de tubería (40) de la reivindicación 4, en donde el material termoplástico se selecciona de polietileno -PE-, cloruro de polivinilo -PVC-, polipropileno -PP- o acrilonitrilo butadieno estireno -ABS-.
6. El empalme de tubería (40) de la reivindicación 5, en donde la configuración de resorte se forma integralmente con el cuerpo (10) durante el moldeo por inyección.
7. El empalme de tubería (40) de la reivindicación 6, en donde el manguito (30) está sobremoldeado sobre el cuerpo (10).
8. El empalme de tubería (40) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el empalme de tubería (40) puede responder a una fuerza de flexión flexionándose en un ángulo de hasta aproximadamente 10°, adecuadamente hasta aproximadamente 5°.
9. Un método de fabricación del empalme de tubería (40) de la reivindicación 1 que comprende las etapas de moldeo por inyección del cuerpo (10) del empalme a partir de un material termoplástico en una primera etapa de moldeo y una segunda etapa de sobremoldeo del material elastomérico sobre el cuerpo para formar el manguito (30).
10. El método de la reivindicación 9, en donde el material termoplástico se selecciona de polietileno -PE-, cloruro de polivinilo -PVC- o acrilonitrilo butadieno estireno -ABS-.
11. El método de la reivindicación 9 o de la reivindicación 10, en donde el material elastomérico es un caucho de butadieno estireno.
12. El método de la reivindicación 11, en donde el material termoplástico es ABS.
13. Un sistema de tubería que comprende un empalme de tubería (40) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, con al menos una tubería conectada al mismo.





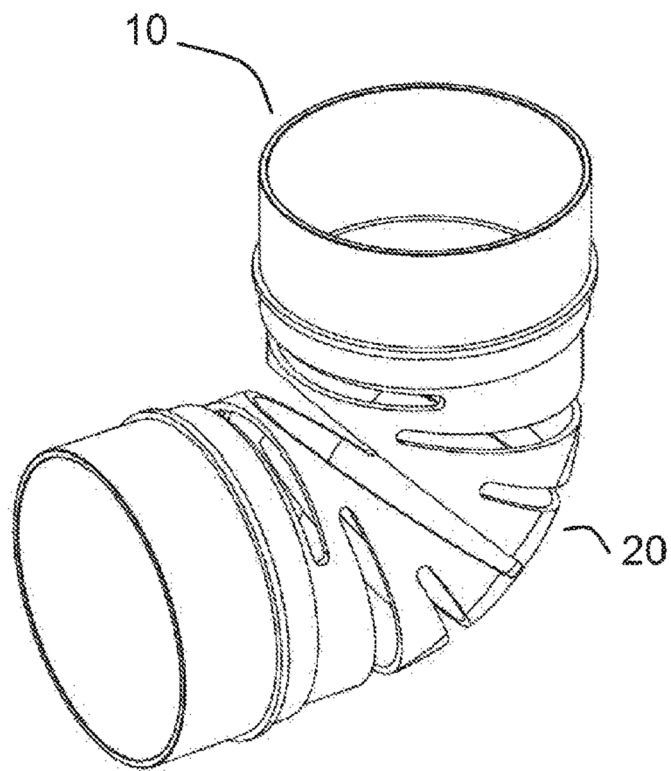


Fig. 5

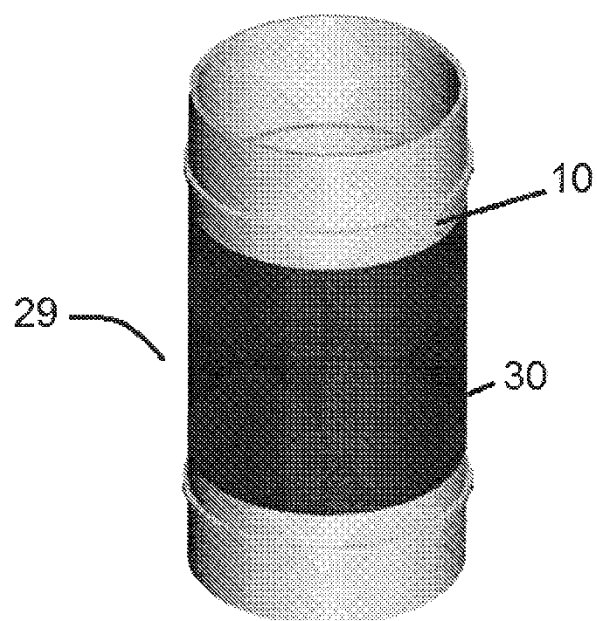


Fig. 6

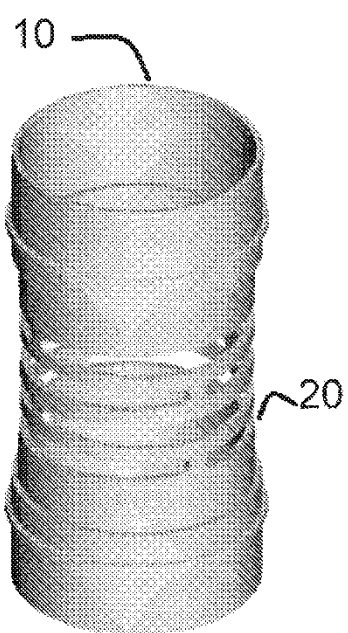


Fig. 7

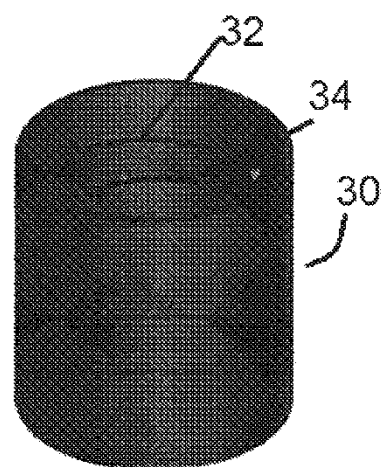


Fig. 8

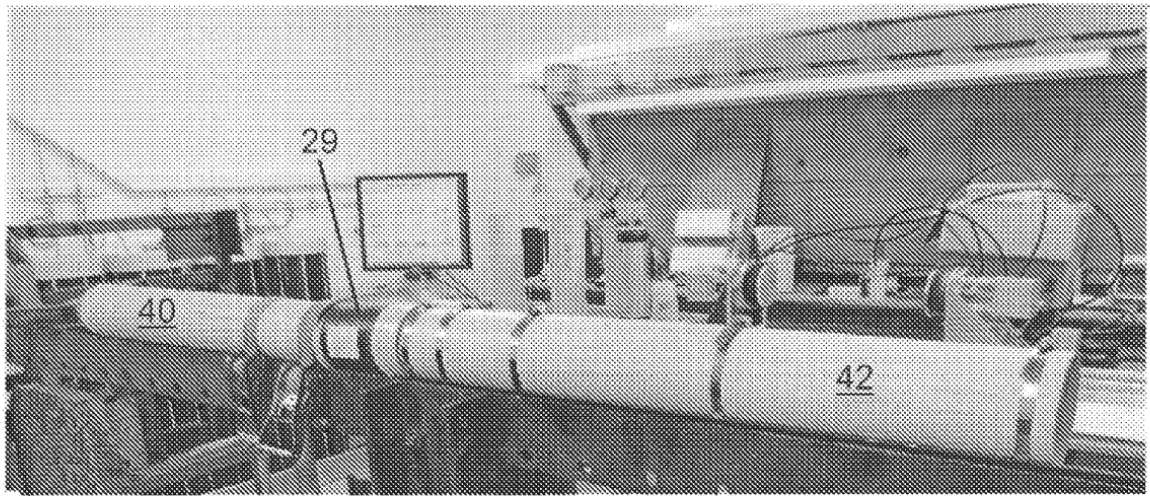


Fig. 9

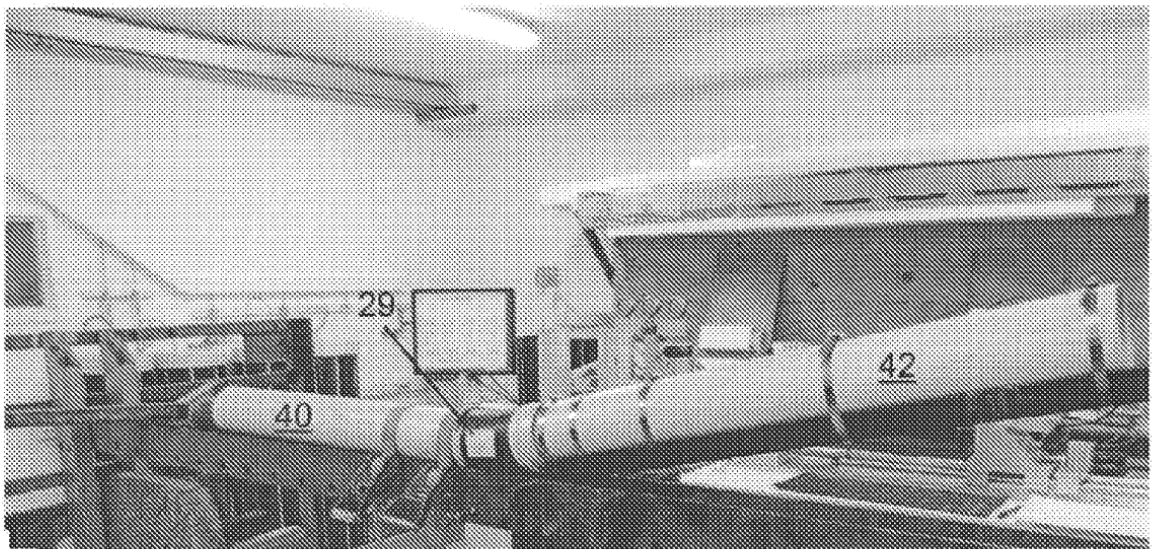


Fig. 10

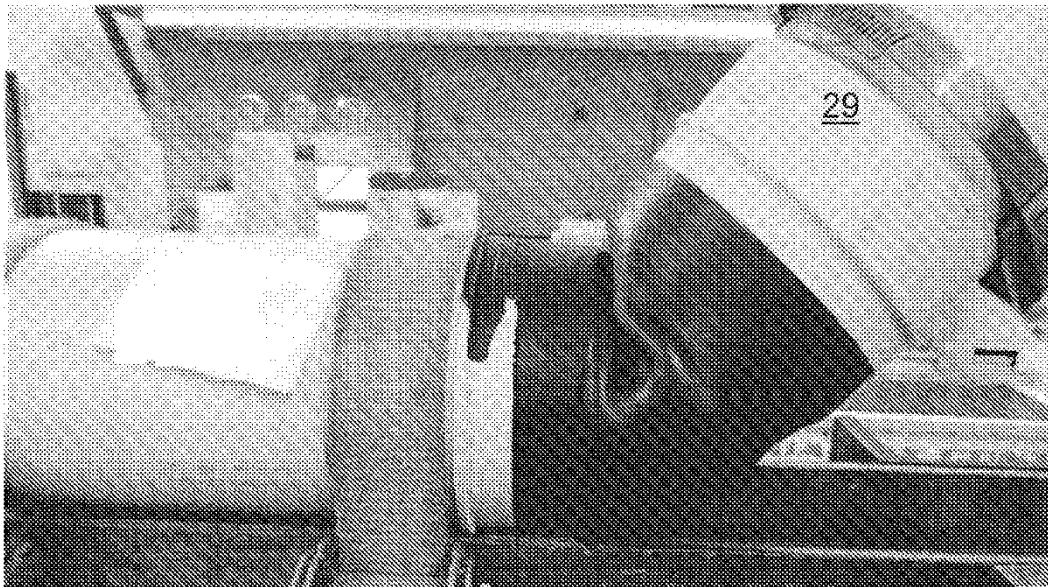


Fig. 11

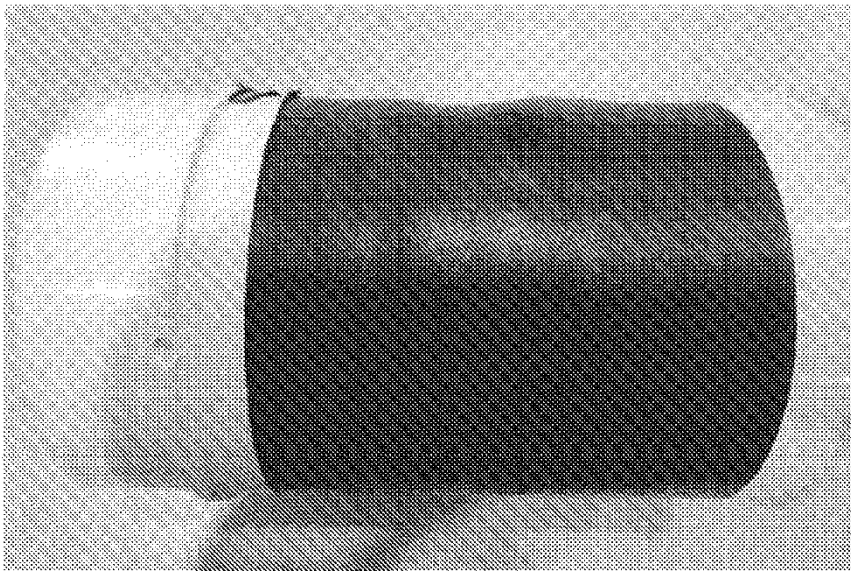


Fig. 12

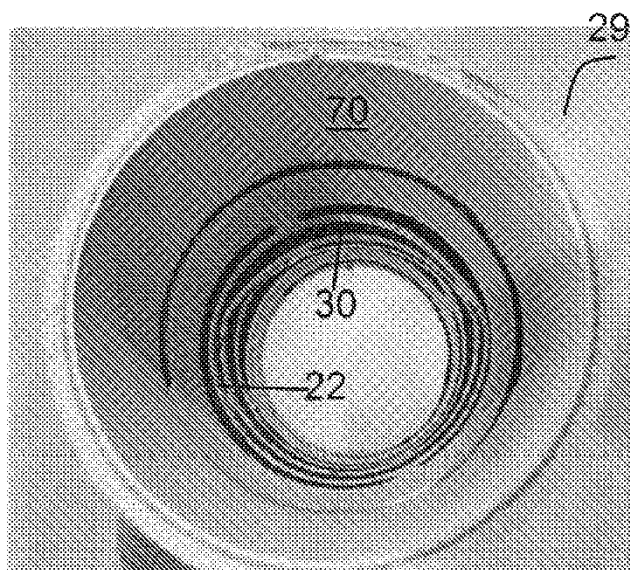


Fig. 13

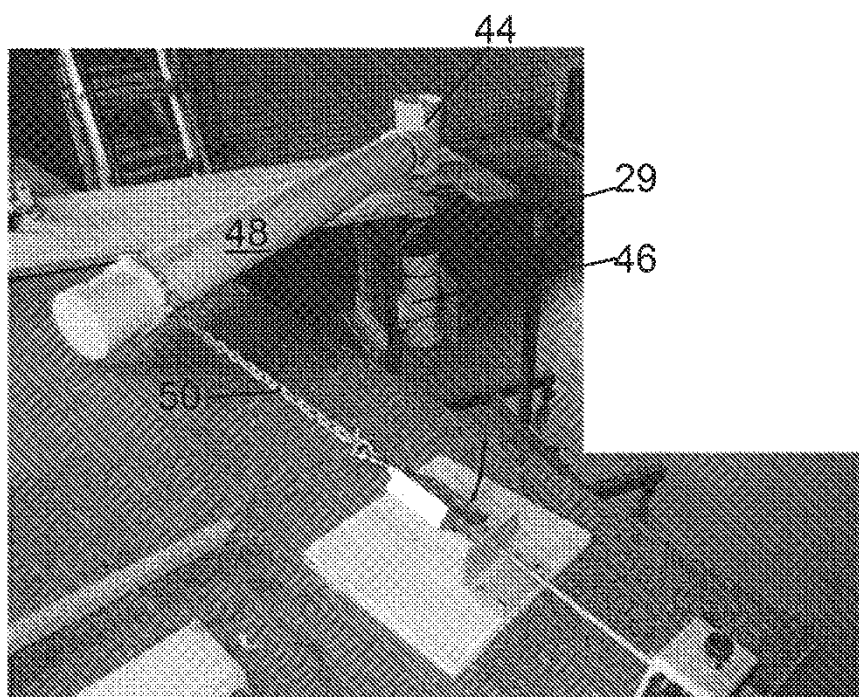


Fig. 14

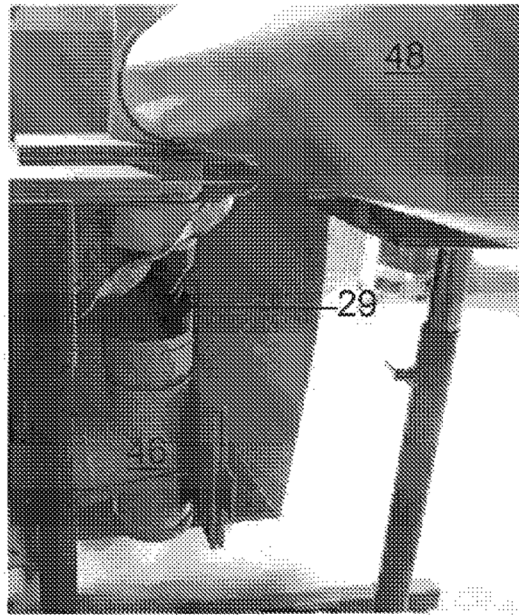


Fig. 15

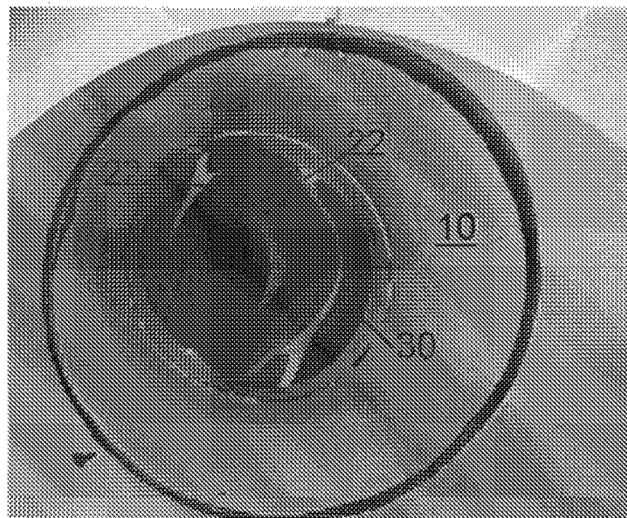


Fig. 16

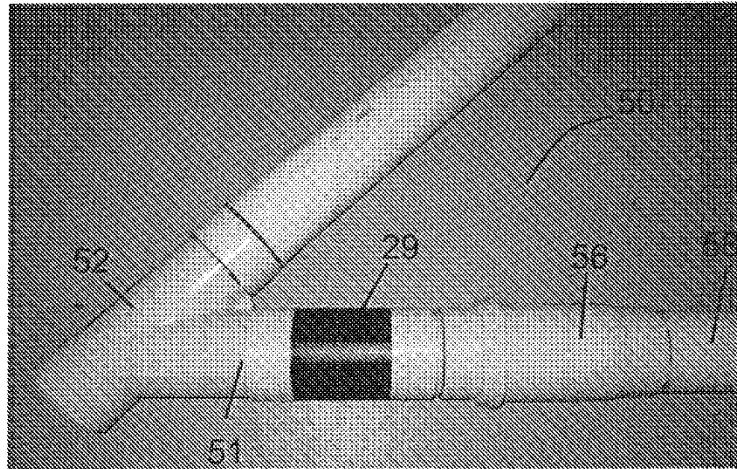


Fig. 17



Fig. 18

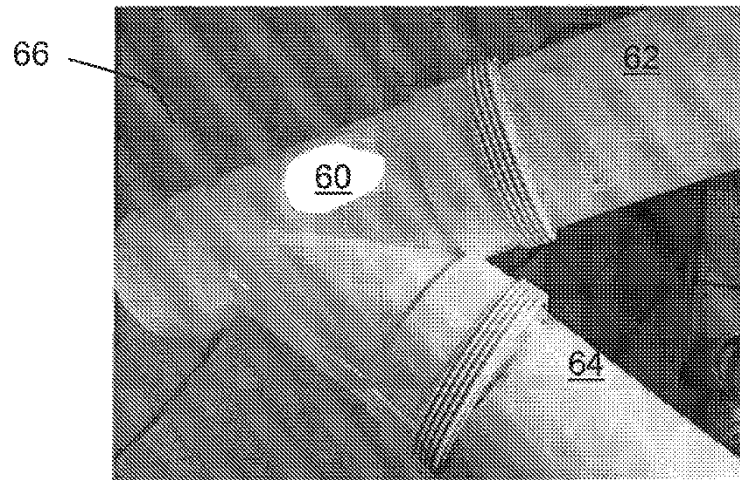


Fig. 19

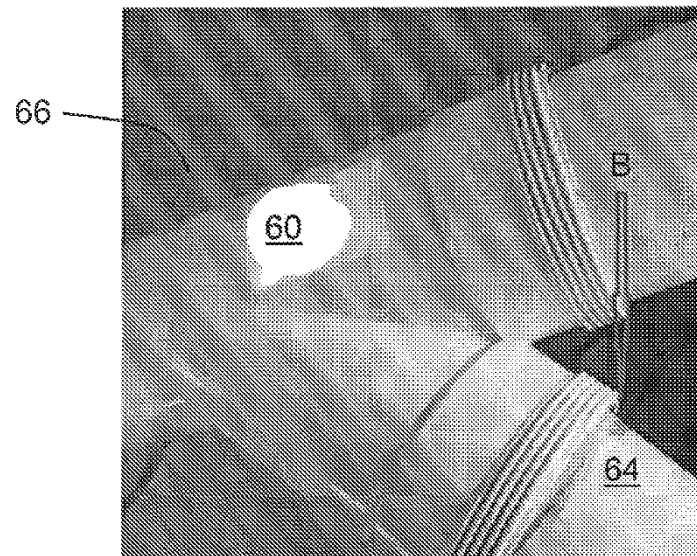


Fig. 20

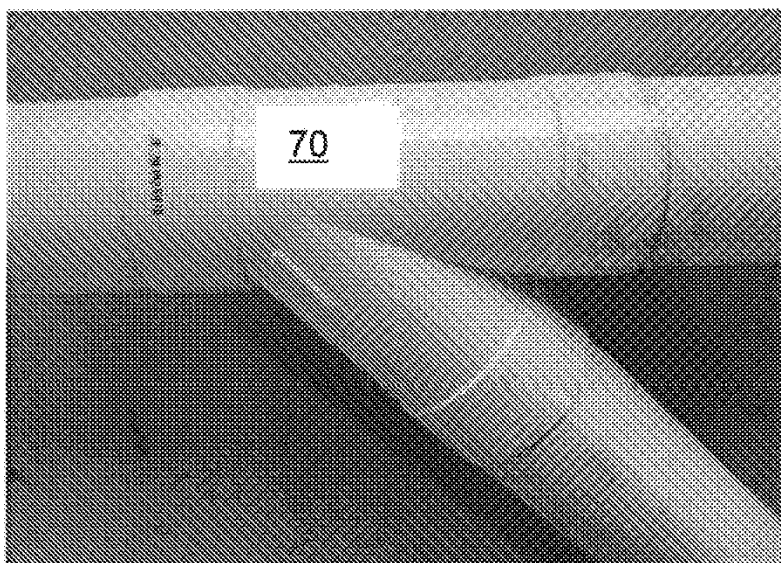


Fig. 21

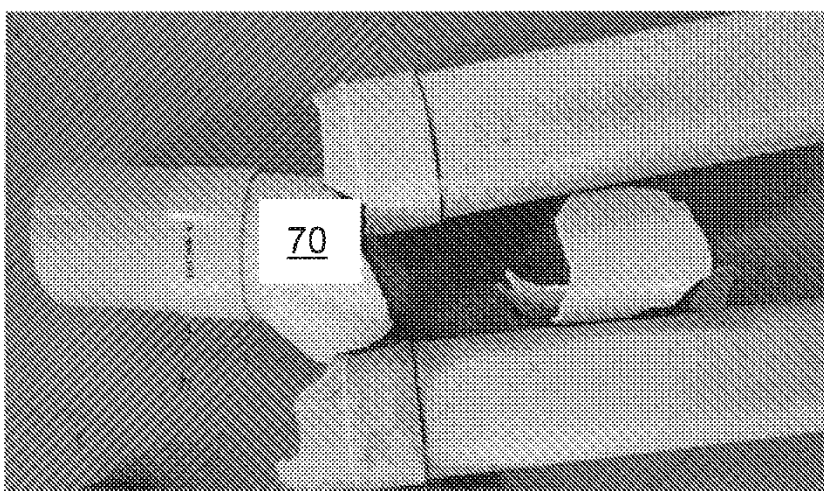


Fig. 22

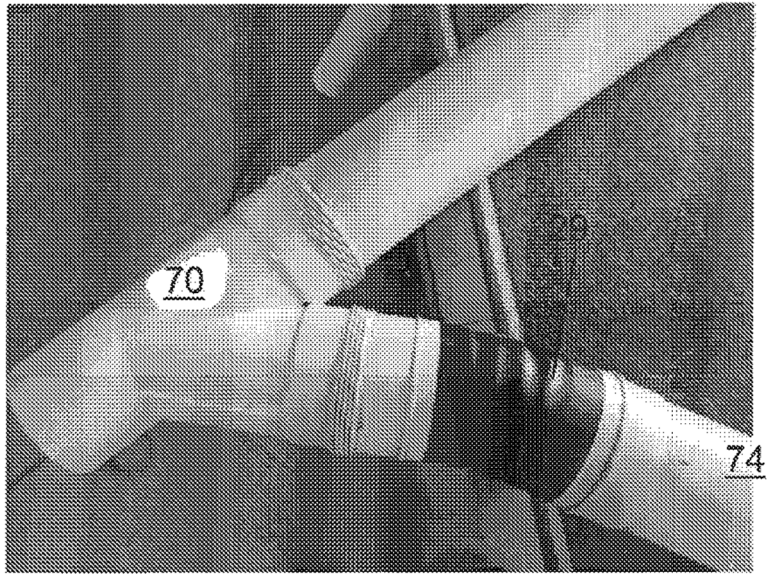


Fig. 23

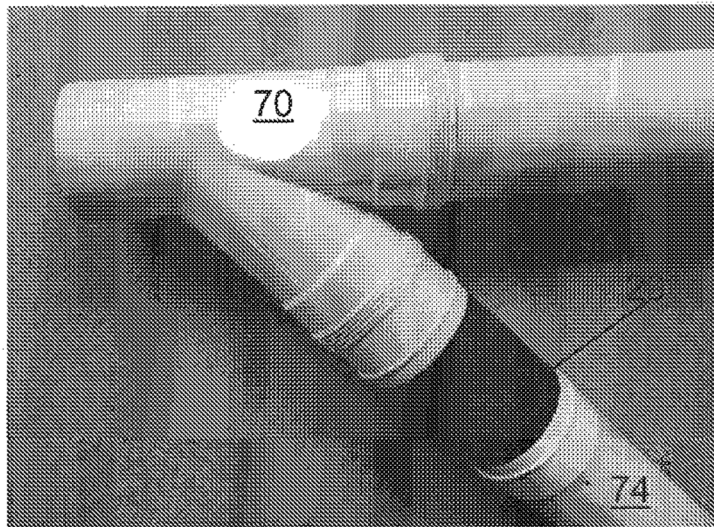


Fig. 24

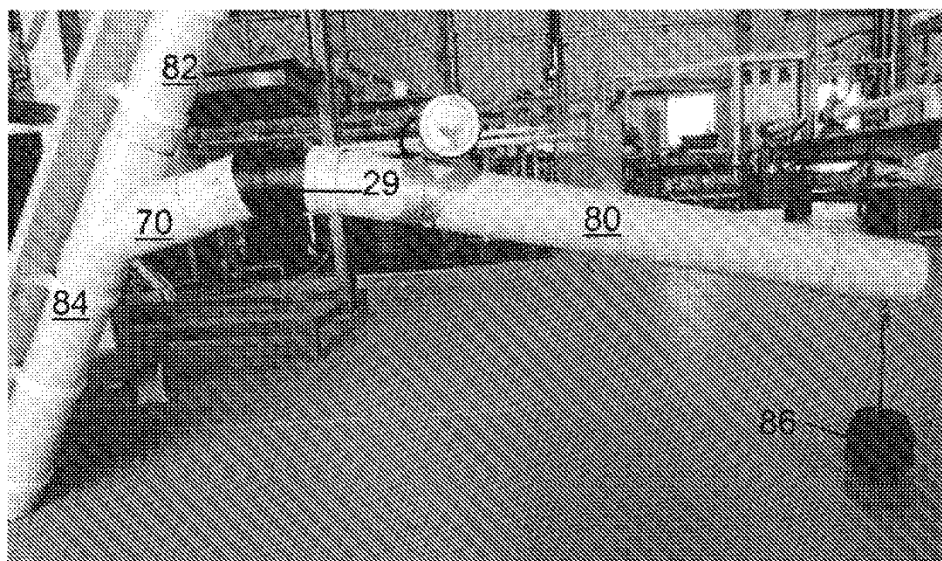


Fig. 25

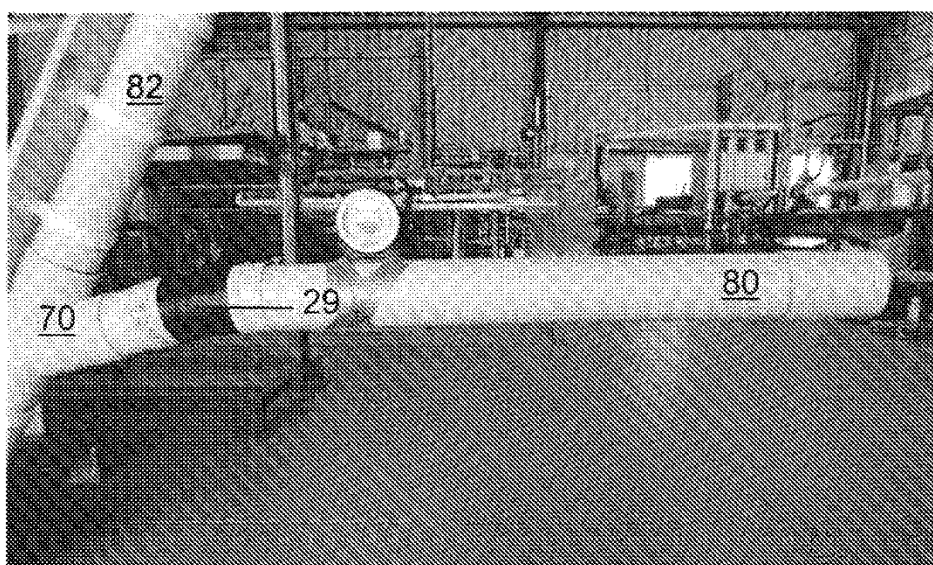


Fig. 26

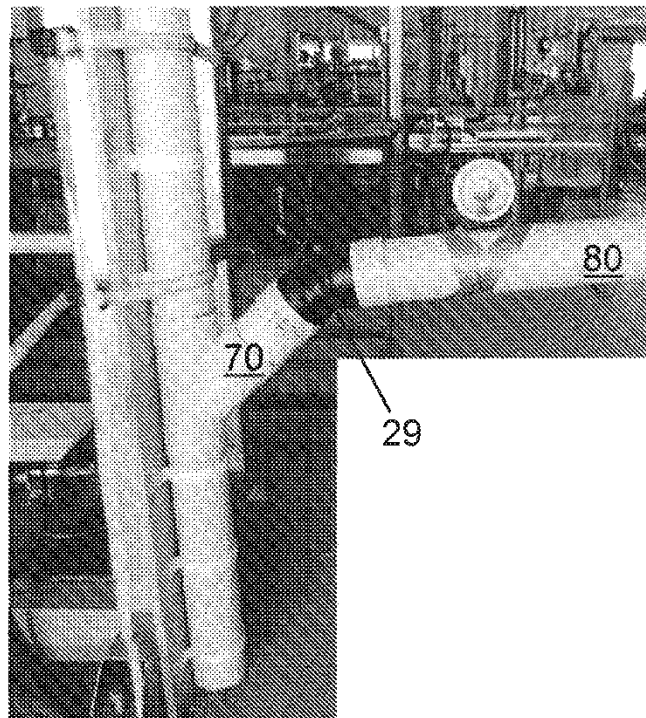


Fig. 27

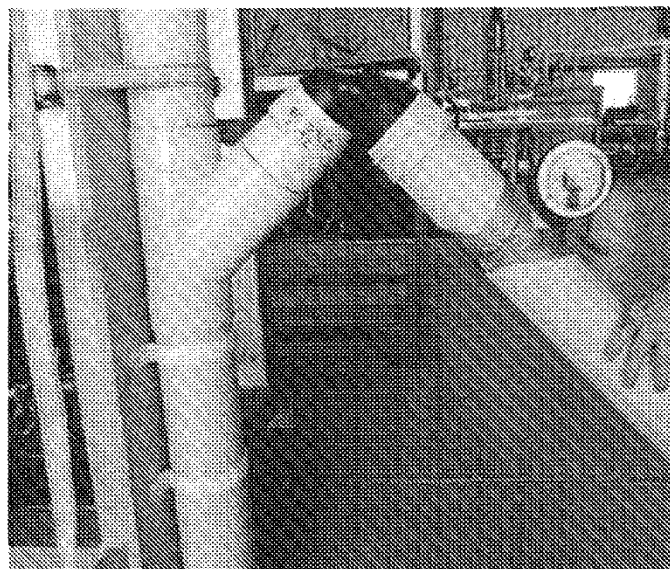


Fig. 28