

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 327**

51 Int. Cl.:

<b>B29C 49/42</b>	(2006.01)	<b>B29C 49/00</b>	(2006.01)
<b>B29C 49/04</b>	(2006.01)		
<b>B29L 23/18</b>	(2006.01)		
<b>B29K 23/00</b>	(2006.01)		
<b>B29K 27/06</b>	(2006.01)		
<b>B29C 69/00</b>	(2006.01)		
<b>B29C 49/22</b>	(2006.01)		
<b>B29C 55/24</b>	(2006.01)		
<b>B29C 49/02</b>	(2006.01)		
<b>B29L 9/00</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2019 PCT/EP2019/055673**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2019 WO19179778**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2019 E 19713711 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.01.2022 EP 3768491**

54 Título: **Procedimiento e instalación para fabricar un cuerpo tubular de una pared o de varias paredes de plástico termoplástico**

30 Prioridad:

**19.03.2018 DE 102018106319**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.05.2022**

73 Titular/es:

**RICHTER, BODO (100.0%)  
Am Kirchweg 17  
53604 Bad Honnef, DE**

72 Inventor/es:

**RICHTER, GÜNTER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 910 327 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

Procedimiento e instalación para fabricar un cuerpo tubular de una pared o de varias paredes de plástico termoplástico

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un cuerpo tubular de una pared o de varias paredes de plástico termoplástico. Por lo demás, la invención se refiere a una instalación para fabricar tales cuerpos tubulares.

5 Las piezas de moldeo de grandes dimensiones como, por ejemplo, segmentos tubulares, se fabrican en el estado de la técnica en instalaciones de extrusión de tubos o según el procedimiento de extrusión y arrollamiento. Las instalaciones correspondientes en el caso de diámetros de tubo > 1500 mm son extremadamente complejas y caras. Los segmentos tubulares o cuerpos tubulares son necesarios, entre otros, para la fabricación de tanques de almacenamiento. De acuerdo con el volumen de tanque deseado los cuerpos tubulares se fabrican en diferentes longitudes y se sueldan entre sí. Para  
10 aumentar la rigidez anular se emplean preferentemente cuerpos tubulares ondulados de una pared o de pared doble. En particular, la economía requiere cuerpos tubulares ondulados de doble pared con una pared interna lisa, pues estos cuerpos tubulares ondulados tienen la ventaja de una limpieza y vaciado más sencillos con respecto a los cuerpos tubulares ondulados de una pared.

15 En el estado de la técnica, se conoce además la fabricación de segmentos tubulares grandes en instalaciones de moldeo por soplado. En una instalación de este tipo pueden fabricarse cuerpos huecos cerrados con un diámetro de 2000 mm y mayores. En este sentido, es desventajoso que pueda producirse un cuerpo hueco fabricado de este modo solo de manera cerrada a la redonda, lo que significa que para la fabricación de segmentos tubulares en el cuerpo hueco los dos fondos tengan que separarse arriba y abajo y, por consiguiente, sean desechos. Estos desechos pueden ascender al 40 %, y más, del cuerpo hueco propiamente dicho. A esto se añade también el denominado porcentaje de burbujas que se produce  
20 inevitablemente en el proceso de moldeo por soplado, lo que supone en total unos desechos del 50 % y más. Si, por ejemplo, un cuerpo tubular fabricado, según el procedimiento de moldeo por soplado, tiene un peso deseado de 50 kg de plástico, entonces el peso calculado por embolada, es decir, el material plástico por extruir debe ascender a más de 100 kg, lo que no resulta rentable en absoluto. Una desventaja adicional es también la longitud.

25 A esto se añade el hecho de que en el procedimiento de moldeo por soplado el cuerpo tubular fabricado solo puede producirse con una pared.

El documento JP S57 18219 A se refiere a un procedimiento para fabricar un cuerpo tubular de varias paredes empleando plástico termoplástico. Una preforma se expande con ayuda de un núcleo de expansión dispuesto en su interior mediante elementos de expansión en dirección transversal de modo que surge una pared tubular lisa. Para mejorar la rigidez mecánica, la pared del cuerpo tubular está provisto de una capa de aluminio.

30 El documento JP H06 64025 A se refiere a un procedimiento de moldeo por soplado en el que una preforma se presiona en un molde por soplado contra su superficie interna lisa mediante aire comprimido. Un dispositivo de expansión en el interior de la preforma se mueve con una velocidad predeterminada para lograr una relación de grosor definida (*specified thickness ratio*) en la dirección circunferencial con un grosor constante de la pared en dirección vertical. En caso de error se producen secciones onduladas no deseadas. El dispositivo de expansión o el molde por soplado no presenta, en cada  
35 caso, ningún perfil ondulado o perfil de copa.

El documento CN104385610 A se refiere a la fabricación de contenedores de combustible partiendo de cuatro preformas planas extruidas, en donde un perfil de copa rígido se inserta a presión.

40 Es objetivo de la invención indicar un procedimiento y una instalación para fabricar un cuerpo tubular de plástico termoplástico con los cuales el cuerpo tubular de gran volumen pueda fabricarse de manera rentable y con pocos desechos de plástico.

Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento y un dispositivo según las reivindicaciones independientes.

45 En la invención, después de la extrusión, la preforma preferentemente cilíndrica rodea el núcleo de expansión y se separa de manera correspondiente a la longitud deseada cerca de la cabeza de tobera. El dispositivo de extrusión puede estar construido con un diámetro grande, por ejemplo, al igual que en una instalación de moldeo por soplado convencional para cuerpos huecos. El núcleo de expansión expande la preforma hasta alcanzar el diámetro deseado en su estado todavía caliente. En el caso de un cuerpo tubular de una pared el enfriamiento se realiza en este estado expandido, después de lo cual el núcleo de expansión se desplaza al estado no expandido. Para la fabricación de un cuerpo tubular de dos paredes, después de la expansión de la primera preforma, el núcleo de expansión se desplaza al estado no expandido y después se extruye una segunda preforma. El núcleo de expansión se expande de nuevo de modo que la segunda  
50 preforma entra en contacto con la primera preforma todavía caliente y se suelda con esta. Por consiguiente, ambas preformas se enfrían y el cuerpo tubular acabado se extrae de la instalación.

55 En el procedimiento mencionado se utiliza el material plástico extruido por completo y casi no se forma ningún desecho de plástico. El procedimiento funciona de manera relativamente rápida y, por lo tanto, tiene una alta rentabilidad, en particular, teniendo en cuenta la reducción de desechos. Además, el procedimiento posee una flexibilidad de aplicación elevada, ya que pueden producirse cuerpos tubulares con diferentes longitudes de manera sencilla.

De acuerdo con un ejemplo de realización preferido, el núcleo de expansión comprende un primer núcleo parcial y un segundo núcleo parcial y en el proceso de expansión se realiza inicialmente una expansión previa mediante el primer núcleo parcial en la que los primeros elementos de expansión aumentan el espacio interno en la preforma tanto que en este espacio interno se crea espacio para el segundo núcleo parcial cuyos segundos elementos de expansión expanden en dirección transversal la preforma hasta una extensión y formas predeterminada. Por consiguiente, el primer núcleo parcial puede tener una forma longitudinal más delgada de modo que la preforma en forma de una manguera puede extruirse generalmente en forma cilíndrica, con un diámetro pequeño. Mediante la expansión previa de la preforma hasta alcanzar un diámetro aumentado, por lo tanto, se crea espacio para el segundo núcleo parcial cuyos elementos de expansión expanden entonces la preforma hasta alcanzar la expansión predeterminada y la forma predeterminada.

5

10

El procedimiento puede emplearse para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado, de una pared, en donde al menos un molde hueco de dos partes se dispone alrededor de la preforma en forma de manguera. En la expansión, mediante el dispositivo de expansión la preforma se presiona contra un perfil ondulado del molde hueco y mediante aplicación de vacío en el molde hueco y/o en el núcleo de expansión con aire comprimido la preforma todavía caliente adopta la forma del perfil ondulado. En lugar de un perfil ondulado, puede emplearse también un perfil de copa. El cuerpo tubular está provisto entonces de copas.

15

20

En un procedimiento preferido para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado, de doble pared después de la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de una pared inicialmente, el núcleo de expansión se mueve al estado retraído. Después, desde la cabeza de tobera se descarga continuamente una preforma en forma de manguera adicional de modo que esta se enfrenta a la preforma todavía caliente en el molde hueco con perfil ondulado. El núcleo de expansión expande entonces la preforma adicional y la lleva al contacto con la preforma situada en el molde hueco de modo que la preforma adicional se suelda con la preforma situada en el molde hueco en puntos de contacto. Después ambas preformas se enfrían y se extraen de la instalación. De este modo surge un cuerpo tubular con una pared interna lisa y una pared externa ondulada. Un cuerpo tubular así tiene alta estabilidad anular y puede vaciarse y limpiarse de manera sencilla. También en este caso, en lugar de un perfil ondulado, puede emplearse un perfil de copa. La soldadura se realiza entonces en forma de puntos o en forma de copa en los puntos de contacto.

25

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención se indica una instalación que sirve para la fabricación de un cuerpo tubular de plástico termoplástico de al menos una pared. Esta instalación produce las ventajas técnicas y económicas descritas en relación con el procedimiento de fabricación.

Ejemplos de realización de la invención se explican a continuación mediante el dibujo. En él muestra:

30

la figura 1 una instalación para la fabricación de un cuerpo tubular de plástico termoplástico en una vista lateral y una vista en planta desde arriba,

la figura 2 la instalación según la figura 1 en el estado después del proceso de expansión,

la figura 3 el estado de funcionamiento después del enfriamiento y de la extracción lateral subsiguiente del cuerpo tubular,

35

la figura 4 una instalación para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de una pared en vista lateral y vista en planta desde arriba,

la figura 5 el estado de funcionamiento de la instalación con elementos de expansión en forma de acanaladura expandidos,

40

la figura 6 la deformación de la preforma para dar lugar a un perfil tubular ondulado y un fragmento parcial del perfil tubular ondulado,

la figura 7 el estado de funcionamiento de la instalación antes de la extracción lateral del cuerpo tubular de una pared, ondulado,

la figura 8 una instalación para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de una pared empleando un molde hueco en una vista lateral y una vista en planta desde arriba,

45

la figura 9 el estado durante la expansión, en donde la preforma se presiona contra un perfil tubular ondulado del molde hueco,

la figura 10 la deformación de la preforma para dar lugar al cuerpo tubular ondulado mediante la aplicación de vacío del molde hueco y una sección parcial aumentada,

50

la figura 11 el estado de funcionamiento después del enfriamiento de la preforma y la extracción del cuerpo tubular ondulado, de una pared,

la figura 12 esquemáticamente la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de doble pared con descarga de una primera preforma,

- la figura 13 la descarga de una segunda preforma en el molde hueco abierto,
- la figura 14 el estado de funcionamiento después de la expansión, en donde primera preforma y segunda preforma se sueldan entre sí,
- 5 la figura 15 el estado de funcionamiento con molde hueco abierto y la extracción del cuerpo tubular ondulado de dos paredes,
- la figura 16 un dispositivo de expansión con núcleo de expansión de dos partes,
- la figura 17 una representación esquemática en vista lateral y vista en planta desde arriba con primer núcleo parcial todavía no expandido,
- 10 la figura 18 una representación con primer núcleo parcial expandido y primeros elementos de expansión desplegados,
- la figura 19 el primer núcleo parcial y el segundo núcleo parcial en la posición superior y con primeros elementos de expansión y segundos elementos de expansión desplegados, y
- la figura 20 un cuerpo tubular de tres paredes.

15 La figura 1 muestra partes de una instalación 10 para la fabricación un cuerpo tubular de plástico termoplástico, por ejemplo, de PE, PP o PVC, de una pared o de varias paredes. Desde una cabeza de tobera 12 de un dispositivo de extrusión (no representado), como puede verse en la vista lateral, una preforma 14 en forma de manguera se descarga a través de un núcleo de expansión 16 de un dispositivo de expansión designado en conjunto con 18, dispuesto centralmente con respecto a la cabeza de tobera 12. Este núcleo de expansión 16 está dispuesto de manera móvil en la dirección de la doble flecha P2 sobre un elemento-guía 20 que está de pie sobre una placa de apoyo 22. Para el movimiento ascendente o descendente del núcleo de expansión 16 sirve un accionamiento hidráulico o eléctrico (no representado).

20 Tal como puede deducirse de la vista en planta desde arriba representada abajo en la figura 1, el núcleo de expansión 16 comprende varios elementos de expansión 24 y 26 (en cada caso se representan cuatro elementos de expansión). Estos elementos de expansión 24, 26 se encuentran en el estado retraído representado. Pueden desplegarse mediante accionamientos 28 (solo están señalados dos accionamientos) y expanden a este respecto la preforma 14. Los accionamientos 28 pueden estar accionados, por ejemplo, hidráulica o eléctricamente.

25 El núcleo de expansión 16, como ya se ha mencionado anteriormente, puede desplazarse hacia arriba y hacia abajo a lo largo de la doble flecha P2, de modo que en la posición inferior un cuerpo tubular acabado puede extraerse de la instalación 10 lateralmente. El núcleo de expansión 16 puede estar dispuesto también fijo en una variante en la posición superior representada también y entonces no puede moverse en la dirección de la doble flecha P2. Para extraer hacia arriba el cuerpo tubular acabado, la cabeza de tobera 12 se traslada lateralmente. Esta variante no está representada en la figura 1.

30 Poco antes de que la preforma 14 en su movimiento hacia abajo en la dirección P1 tenga su longitud necesaria L que coincide con la longitud L del núcleo de expansión 16, un dispositivo de separación 30 separa la preforma de la cabeza de tobera 12 de modo que esta preforma 14 queda opuesta a la longitud de los elementos de expansión 24, 26. Este proceso puede apoyarse también mediante elementos de agarre (no representados) que apoyan la preforma 14 desde fuera. Un efecto de apoyo en este proceso puede realizarse también mediante el propio núcleo de expansión 16 al comenzarse a expandir los elementos de expansión 24, 26 de modo que estos elementos de expansión 24, 26 entran en contacto con la preforma 14 y reprimen de manera precisa su movimiento descendente.

35 Los elementos de expansión 24, 26 se expanden mediante los accionamientos 28 hasta alcanzar la dimensión externa deseada para el cuerpo tubular acabado de una pared. Después, la preforma expandida 14 que está sujeta mediante los elementos de expansión 24, 26 se enfría. El enfriamiento de la preforma 14 moldeada para dar lugar al cuerpo tubular puede apoyarse mediante enfriamiento de los elementos de expansión 24, 26 y/o mediante enfriamiento por ventilador desde fuera. Por lo demás, puede aplicarse vacío en los elementos de expansión 24, 26 para mantener la preforma en estrecho contacto con la superficie de los elementos de expansión 24, 26.

40 La figura 2 muestra en una vista lateral y una vista en planta desde arriba el estado después del proceso de expansión. Las mismas partes están señaladas del mismo modo a continuación. En la vista en planta desde arriba puede distinguirse que los elementos de expansión 24, 26 están desplegados completamente mediante los accionamientos 28 y expanden la preforma 14, en donde reduce su espesor de pared (ver para ello la figura 1). La expansión se realiza en la dirección de las flechas P3. Las flechas P4 indican el vacío que se aplica en los elementos de expansión 24 o 26 y provocan el contacto estrecho con la preforma 14. De este modo se aumenta la velocidad de enfriamiento. Un enfriamiento desde fuera se realiza con ayuda de ventiladores 32.

45 La figura 3 muestra el estado después del enfriamiento. Los elementos de expansión 24, 26 del núcleo de expansión 16 se mueven a lo largo de la flecha P5 en el estado retraído y el núcleo de expansión 16 se desplaza en la dirección de la

flecha P6 hacia abajo en la dirección de la placa de apoyo 22. La preforma 14 en el estado enfriado como cuerpo tubular 34 puede extraerse de la instalación 10 lateralmente en la dirección de la flecha P7.

5 Las figuras 4 a 7 se refieren a una instalación para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de una pared. El moldeo de tubo ondulado se realiza a través del núcleo de expansión 16 cuyos elementos de expansión 24, 26 no están configurados lisos como en las figuras anteriores, sino ondulados con acanaladuras. El proceso de fabricación se realiza esencialmente como en las figuras anteriores 1 a 3, aunque con la diferencia de que la preforma 14 ahora se descarga de manera discontinua en la dirección de la flecha P1 a través de un núcleo de expansión 16 no expandido, cuyos elementos de expansión 24, 26 tienen un perfil tubular ondulado, como se muestra en la figura 4.

10 La figura 5 muestra un estado similar a la figura 2, con elementos de expansión 24, 26 expandidos en la dirección P3. La preforma 14 se apoya en la superficie de forma tubular ondulada de los elementos de expansión 24, 26, pero todavía no ha adoptado el perfil tubular ondulado deseado.

15 La figura 6 muestra la deformación de la preforma 14 para dar lugar a un perfil tubular ondulado. Para ello, en los elementos de expansión 24, 26 se aplica vacío, indicado mediante flechas P4, de modo que la preforma 14 caliente adopta el perfil tubular ondulado de los elementos de expansión 24, 26. Un aumento de un fragmento A muestra que el espesor de pared del perfil tubular del cuerpo tubular 34 acabado más tarde se moldea de manera diferente partiendo del perfil liso de la preforma 14. Mediante la extensión de la preforma 14 en el perímetro externo se origina un espesor de pared mayor que en el diámetro interno del perfil tubular ondulado. Esto produce un comportamiento de enfriamiento diferente dentro de la preforma 14. Como en el enfriamiento el punto de fusión-solidificación en el diámetro interno se alcanza antes que en el diámetro externo, debido al comportamiento de contracción diferente surge una caída de tensión dentro de la pared de perfil. Esta tensión interna lleva a un aumento de la rigidez anular, lo que en la práctica significa que, en el caso de un cuerpo tubular 34 acabado de este tipo en una carga aplicada desde fuera, se reduce la deformación que aparece a este respecto. Esto es una ventaja técnica adicional de este procedimiento de fabricación.

20 En el fragmento A pueden distinguirse taladros 36 para suministrar vacío. Por lo demás, existen taladros 38 para el enfriamiento de líquido.

25 La figura 7 muestra de manera similar a la figura 3 la retirada de los elementos de expansión 24, 26 en la dirección P5 y el descenso del núcleo de expansión 16 en la dirección P6. El cuerpo tubular 34 de una pared ondulado acabado se extrae de la instalación 10 en la dirección P7.

30 Las figuras 8 a 11 muestran la instalación 10 para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de una pared que se moldea con ayuda de un molde hueco 40 de dos piezas. De acuerdo con la figura 8, este molde hueco 40 está dispuesto alrededor del núcleo de expansión 16 situado en la posición superior a la misma altura. Por lo demás, la estructura se corresponde con la de la figura 1.

De acuerdo con la figura 9 la expansión se realiza como según la figura 2, en donde la preforma 14 se presiona contra un perfil tubular ondulado del molde hueco 40.

35 La figura 10 muestra la deformación de la preforma 14 para dar lugar al cuerpo tubular ondulado. Para ello puede aplicarse vacío en el molde hueco 40 y/o aire comprimido a los elementos de expansión 24, 26. En el fragmento ampliado B puede distinguirse que, mediante la extensión de la preforma 14, ahora el espesor de pared mayor se forma en el diámetro interior. El molde hueco 40 contiene taladros 42 para suministrar el vacío y taladros 44 para el enfriamiento de líquido.

40 La figura 11 muestra el estado después del enfriamiento de la preforma 14 que se convierte por ello en el cuerpo tubular 34. El molde hueco 40 de dos partes se abre y el cuerpo tubular 34 ondulado, de una pared se extrae lateralmente después de rebajarse el núcleo de expansión 16.

45 Las figuras 12 a 15 muestran la instalación 10 para la fabricación de un cuerpo tubular ondulado de doble pared. De acuerdo con las figuras 12 y 13 en una primera sección de proceso se fabrica una preforma 14a en forma de tubo ondulado, de una pared. Esto se realiza de manera similar al desarrollo descrito previamente con relación a las figuras 8 a 11. De acuerdo con la figura 13, el núcleo de expansión 16 tras la configuración el molde tubular ondulado para la primera preforma 14a con sus elementos de expansión 24, 26 se desplaza a su posición retraída y desde la cabeza de tobera 12 se descarga una preforma 14b adicional en el molde hueco 40 abierta. Por lo tanto, de acuerdo con la figura 14 el núcleo de expansión 16 se expande hasta que sus elementos de expansión 24, 26 llevan a la preforma 14b al contacto con el perfil ondulado de la primera preforma 14a. Esta preforma 14a se encuentra en el molde hueco 40 en el estado todavía caliente. Mediante un suministro de vacío y/o presión desde el lado interno en la preforma adicional 14b la primera preforma 14a y la preforma 14b adicional se sueldan en puntos de contacto. Después, el proceso de enfriamiento se realiza para ambas preformas 14a, 14b, por lo que surge el cuerpo tubular 34 acabado. A continuación, el núcleo de expansión 16 se desplaza hacia abajo. Este estado se muestra en la figura 14. Después el molde hueco 40 se abre y el cuerpo tubular 34 ondulado de dos paredes acabado se extrae (figura 15).

55 En lugar de un molde hueco 40 con un perfil ondulado puede emplearse también un molde hueco (no representado) con un perfil ondulado o un perfil de copa configurado en el lado circunferencial solo por secciones. En este perfil de copa en el lado interno del molde hueco están configuradas elevaciones en forma de copa. La primera preforma mediante

suministro de vacío adopta el perfil en forma de copa y se suelda en puntos de contacto con la segunda preforma, por lo que surge un cuerpo tubular en forma de copa, de dos paredes.

5 Como puede deducirse de la vista en planta desde arriba en la figura 1, los elementos de expansión 24, 26 del núcleo de expansión 16 están intercalados entre sí de modo que el núcleo de expansión 16 en el estado conjunto tiene dimensiones transversales reducidas para hacer posible su disposición en el interior de la preforma 14 en forma de manguera. En el proceso de expansión mediante los accionamientos 28 inicialmente los elementos de expansión 24 dispuestos por fuera se despliegan y después los elementos de expansión 26 dispuestos por dentro, de modo que, como se representa abajo en la figura 2, en el estado extendido de la preforma 14 cubren su envoltura interna.

10 A continuación, se presenta un dispositivo de expansión 18 que hace posible realizar el proceso de expansión con dimensiones transversales compactas del núcleo de expansión 16. Por consiguiente, también el diámetro interno de la preforma 14 en forma de manguera puede estar reducido. En este sentido, el proceso de expansión se divide en una expansión previa y en una expansión total. De manera correspondiente, el núcleo de expansión 16 comprende un primer núcleo parcial 50 con primeros elementos de expansión 24 y un segundo núcleo parcial 52 con segundos elementos de expansión 26. Las figuras 16 a 19 muestran esto esquemáticamente.

15 La figura 16 muestra el dispositivo de expansión 18 con placa de apoyo 22 y primer núcleo parcial 50 y segundo núcleo parcial 52 en el estado bajado, en el que ambos núcleos parciales 50, 52 se encuentran cerca de la placa de apoyo 22.

La figura 17 muestra que inicialmente el primer núcleo parcial 50 se ha desplazado a lo largo del elemento-guía 20 hacia arriba a la posición superior en la que el núcleo parcial 50 con primeros elementos de expansión 24 estrechos está dispuesto en el espacio interno de la preforma 14 extruida (véase vista en planta desde arriba esquemática a la derecha).

20 La figura 18 muestra el estado con primeros elementos de expansión 24. Este despliegue se provoca mediante accionamientos 28, por ejemplo, mediante accionamientos telescópicos-hidráulicos. Como puede distinguirse gracias a esto, se realiza una expansión previa en la que el espacio interno de la preforma 14 se aumenta.

25 De acuerdo con la figura 19 el segundo núcleo parcial 52 se mueve hacia el interior de este espacio aumentado con medios de guía adicionales 20a a lo largo de la guía 20 mediante accionamientos eléctricos o hidráulicos. El segundo núcleo parcial 52 comprende segundos elementos de expansión 26 que se mueven asimismo mediante accionamientos 28. Los segundos elementos de expansión 26 recubren un segmento mayor que los primeros elementos de expansión 24. Los primeros elementos de expansión 24 y los segundos elementos de expansión 26 cooperan de modo que como segmentos anulares cubren por completo la envoltura interna. Es ventajoso disponer los accionamientos 28 para los primeros elementos de expansión 24 y los accionamientos 28 para los segundos elementos de expansión a diferentes alturas. El dispositivo de expansión descrito en las figuras 16 a 19 puede emplearse también para los ejemplos de realización según las figuras 1 a 15.

30 A continuación, se describe la fabricación de un cuerpo tubular 54 de tres paredes en el que sucesivamente desde la cabeza de tobera 12 se descargan tres preformas. La figura 20 muestra el producto acabado con una pared externa 56 lisa, una pared interna lisa 60 y una pared central 58 ondulada dispuesta entre medias. En la fabricación se fabrica una primera preforma como se describe en las figuras 1 a 4. Para ello, el primer núcleo de expansión empleado tiene elementos de expansión lisos y la pared externa 56 se configura lisa. Después una segunda preforma se descarga concéntricamente con respecto a la primera preforma y se expande mediante un segundo núcleo de expansión. Sus elementos de expansión tienen al menos por secciones un perfil ondulado o un perfil de copa y expanden la segunda preforma tanto que se suelda en puntos de contacto con la primera preforma todavía caliente. Después, la tercera preforma se descarga concéntricamente con respecto a la segunda preforma que se expande mediante un tercer núcleo de expansión con elementos de expansión lisos tanto que se suelda en puntos de contacto con la segunda preforma todavía caliente. La tercera preforma en el cuerpo tubular 54 acabado forma la pared interna 60 lisa.

35 Como se ha mencionado, en la fabricación del cuerpo tubular 54 de tres paredes se emplean diferentes núcleos de expansión. Los distintos núcleos de expansión pueden estar dispuestos en una placa de apoyo común y pueden moverse, en cada caso, hacia la posición necesaria por debajo de la cabeza de tobera mediante movimiento lineal sobre la placa de apoyo o mediante pivotado.

45 En principio, pueden fabricarse también cuerpos tubulares que tienen más de tres paredes. Cada pared puede comprender también varias capas a este respecto mediante coextrusión.

50 Con ayuda del procedimiento de fabricación descrito y de la instalación pueden fabricarse cuerpos tubulares de plástico termoplástico de una o de varias paredes, cuyo alargamiento en dirección transversal puede ascender a de 1600 a 2400 mm. Pueden conseguirse longitudes L de 1,5 m a 6 m. Con ello pueden producirse cuerpos tubulares con volúmenes de 8 m<sup>3</sup> a 32 m<sup>3</sup> (completan por favor). La forma de sección transversal no está limitada a una forma circular, sino que mediante un diseño constructivo de los elementos de expansión y de los accionamientos correspondientes pueden lograrse secciones transversales cuadradas, rectangulares, elípticas.

55 **Lista de referencias**

10 instalación

## ES 2 910 327 T3

	12	cabeza de tobera
	14, 14a, 14b	preforma
	16	núcleo de expansión
	18	dispositivo de expansión
5	20	elemento -guía
	22	placa de apoyo
	24	primeros elementos de expansión
	26	segundos elementos de expansión
	28	accionamiento
10	30	dispositivo de separación
	32	ventilador
	P1 a P7	flechas de dirección
	34	cuerpo tubular acabado
	35	cuerpo tubular de doble pared ondulado
15	36	taladro para vacío
	38	taladro para enfriamiento de líquido
	40	molde hueco de dos partes
	42	taladros para el suministro del vacío
	44	taladros para el enfriamiento de líquido
20	50	primer núcleo parcial
	52	segundo núcleo parcial
	54	cuerpo tubular de tres paredes
	56	pared externa
	58	pared central
25	60	pared interna

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fabricar un cuerpo tubular (34) de plástico termoplástico de al menos una pared en una instalación (10),  
 5 en el que desde la cabeza de tobera (12) de un dispositivo de extrusión se descarga al menos una preforma (14) en forma de manguera,  
 la preforma (14) se guía verticalmente hacia abajo,  
 la preforma (14) se expande en un proceso de expansión a través de un núcleo de expansión (16) dispuesto centralmente con respecto a la cabeza de tobera (12) hasta alcanzar una expansión predeterminada en dirección transversal y una forma predeterminada, en donde la preforma (14) permanece abierta arriba y abajo, en el que para la fabricación del  
 10 cuerpo tubular al menos de una pared que está provisto de un perfil ondulado o perfil de copa, el núcleo de expansión (16) presenta elementos de expansión (24, 26) provistos de perfil ondulado o perfil de copa, en donde mediante aplicación de vacío en los elementos de expansión la preforma (14) caliente adopta el perfil ondulado o el perfil de copa de los elementos de expansión (24, 26),  
 y/o en el que para la fabricación del cuerpo tubular (34) de al menos una pared se emplea un molde hueco (40) al menos de dos partes, que se dispone alrededor de la preforma (14) en forma de manguera, en donde el molde hueco (40) presenta un perfil ondulado o un perfil de copa, en donde en la expansión mediante el dispositivo de expansión (18) la preforma se presiona contra el perfil ondulado o el perfil de copa del molde hueco (40) y mediante aplicación de vacío en el molde hueco (40) y/o de aire comprimido en el núcleo de expansión (16) la preforma (14) adopta la forma del perfil ondulado o perfil de copa,  
 15 después del enfriamiento de la al menos una preforma (14, 14a, 14b) el núcleo de expansión (16) se desplaza a un estado no expandido, y en el que después, el cuerpo tubular (34) de al menos una pared se extrae de la instalación (10).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que para la fabricación de un cuerpo tubular (35) de doble pared, ondulado o en forma de copa el núcleo de expansión (16) se mueve en un estado retraído después del moldeo de la preforma (14a) mediante el molde hueco (40) que está provisto de un perfil ondulado o perfil de copa,  
 25 después desde la cabeza de tobera (12) se descarga una preforma adicional (14b) en forma de manguera opuesta a la preforma (14a) todavía no enfriada en el molde hueco (40),  
 el núcleo de expansión (16) expande la preforma adicional (14b) y la lleva al contacto con la preforma (14a) situada en el molde hueco (40) de modo que la preforma adicional (14b) se suelda en puntos de contacto con la preforma (14a) situada en el molde hueco (40),  
 30 y en el que la preforma (14a) en el molde hueco (40) y también la preforma (14b) adicional se enfrían conjuntamente.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el núcleo de expansión (16) después del enfriamiento de una de las preformas (14) o de varias preformas (14a, 14b) se desplaza verticalmente hacia abajo y después el cuerpo tubular (34) enfriado se extrae de la instalación (10).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que después del enfriamiento de una de las preformas (14) o de varias preformas (14a, 14b) se realiza un movimiento relativo lateral del núcleo de expansión (16) con respecto a la cabeza de tobera, y el cuerpo tubular (34) enfriado se extrae de la instalación (10) hacia arriba.  
 35
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que para el enfriamiento de la al menos una preforma (14) o de las varias preformas (14a, 14b) los elementos de moldeo (24, 26) del núcleo de expansión (16) se enfrían desde fuera mediante un dispositivo de enfriamiento y/o mediante un ventilador (32) y/o para acelerar el proceso de enfriamiento se aplica vacío en los elementos de moldeo (24, 26).  
 40
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el núcleo de expansión (16) comprende un primer núcleo (50) parcial y un segundo núcleo parcial (52) con cuya ayuda en el proceso de expansión se realiza inicialmente una expansión previa mediante el primer núcleo parcial (50), en la que los primeros elementos de expansión (24) aumentan el espacio interno en la preforma (14) tanto que en el espacio interno se crea espacio para el segundo núcleo parcial (52), cuyos segundos elementos de expansión (26) expanden la preforma (14) hasta la expansión y forma predeterminadas en dirección transversal.  
 45
7. Instalación (10) para la fabricación de un cuerpo tubular (34) de plástico termoplástico de al menos una pared,  
 en la que la instalación está configurada para descargar desde la cabeza de tobera (12) de un dispositivo de extrusión al menos una preforma (14) en forma de manguera, y guiar la preforma (14) verticalmente hacia abajo,  
 50 en la que un núcleo de expansión (16) dispuesto centralmente con respecto a la cabeza de tobera (12) expande la preforma (14) en un proceso de expansión hasta alcanzar una expansión predeterminada en dirección transversal y una forma predeterminada, en donde la preforma (14) permanece abierta arriba y abajo, en la que para la fabricación del

cuerpo tubular al menos de una pared, que está provisto de un perfil ondulado o perfil de copa, el núcleo de expansión (16) presenta elementos de expansión (24, 26) provistos de perfil ondulado o perfil de copa, en donde mediante aplicación de vacío en los elementos de expansión la preforma (14) caliente adopta el perfil ondulado o el perfil de copa de los elementos de expansión (24, 26),

5 y/o en la que para la fabricación del cuerpo tubular (34) de al menos una pared se emplea un molde hueco (40) al menos de dos partes que se dispone alrededor de la preforma (14) en forma de manguera, en donde el molde hueco (40) presenta un perfil ondulado o un perfil de copa, en la que en la expansión mediante el dispositivo de expansión (18) la preforma se presiona contra el perfil ondulado o el perfil de copa del molde hueco (40) y mediante una aplicación de vacío en el molde hueco (40) y/o de aire comprimido en el núcleo de expansión (16) la preforma (14) adopta la forma del perfil ondulado o  
10 perfil de copa,

y en la que el núcleo de expansión (16) después del enfriamiento de la al menos una preforma (14, 14a, 14b) se desplaza a un estado no expandido.

8. Instalación según la reivindicación 7, en la que para la fabricación de un cuerpo tubular (34) ondulado o en forma de copa de doble pared, la instalación está configurada para

15 mover el núcleo de expansión (16) después del moldeo de la preforma (14a) mediante el molde hueco (40) con un perfil ondulado o perfil de copa a un estado retraído, y

después desde la cabeza de tobera (12) descargar una preforma (14b) adicional en forma de manguera, opuesta a la preforma (14a) todavía no enfriada en el molde hueco (40) con perfil ondulado o perfil de copa,

20 en donde el núcleo de expansión (16) expande la preforma (14b) adicional y la lleva al contacto con la preforma (14a) situada en el molde hueco (40) de modo que la preforma (14b) adicional se suelda en puntos de contacto con la preforma (14a) situada en el molde hueco (40),

y en el que la instalación está configurada para enfriar conjuntamente la preforma en el molde hueco (14a) y también la preforma (14b) adicional.

25 9. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la instalación está configurada para provocar un movimiento relativo lateral del núcleo de expansión (16) con respecto a la cabeza de tobera después del enfriamiento de una de las preformas (14) o de varias preformas (14a, 14b).

30 10. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que para el enfriamiento de la al menos una preforma (14) o de las varias preformas (14a, 14b) la instalación está configurada para enfriar desde fuera los elementos de moldeo (24, 26) del núcleo de expansión (16) mediante un dispositivo de enfriamiento y/o mediante un ventilador (32) y/o para aplicar vacío en los elementos de moldeo (24, 26) para acelerar el proceso de enfriamiento.

35 11. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el núcleo de expansión (16) comprende un primer núcleo parcial (50) y un segundo núcleo parcial (52) con cuya ayuda en el proceso de expansión se realiza inicialmente una expansión previa mediante el primer núcleo parcial (50), en la que los primeros elementos de expansión (24) aumentan el espacio interno en la preforma (14) tanto que en el espacio interno se crea espacio para el segundo núcleo parcial (52), cuyos segundos elementos de expansión (26) expanden la preforma (14) hasta la expansión y forma predeterminadas en dirección transversal.

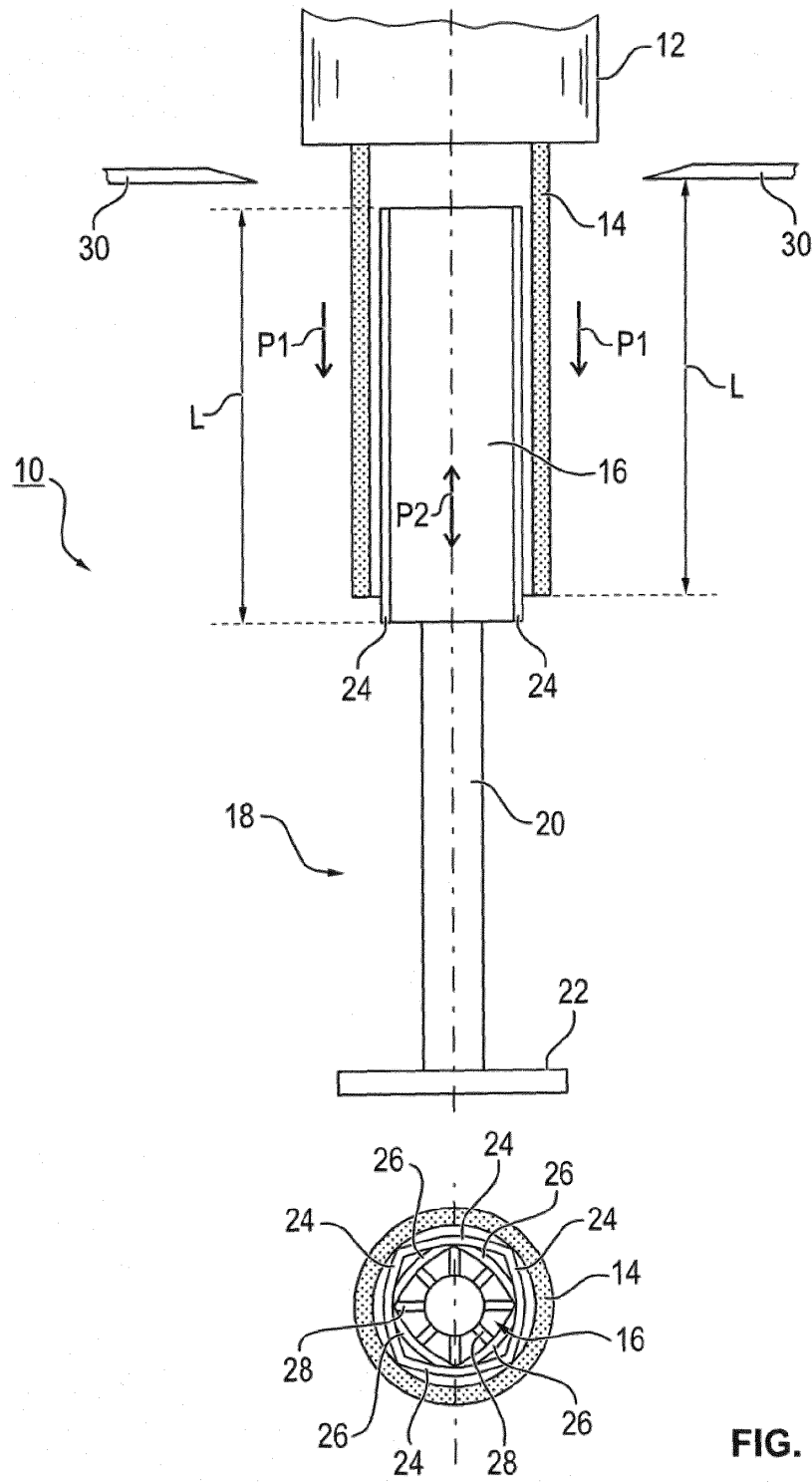


FIG. 1

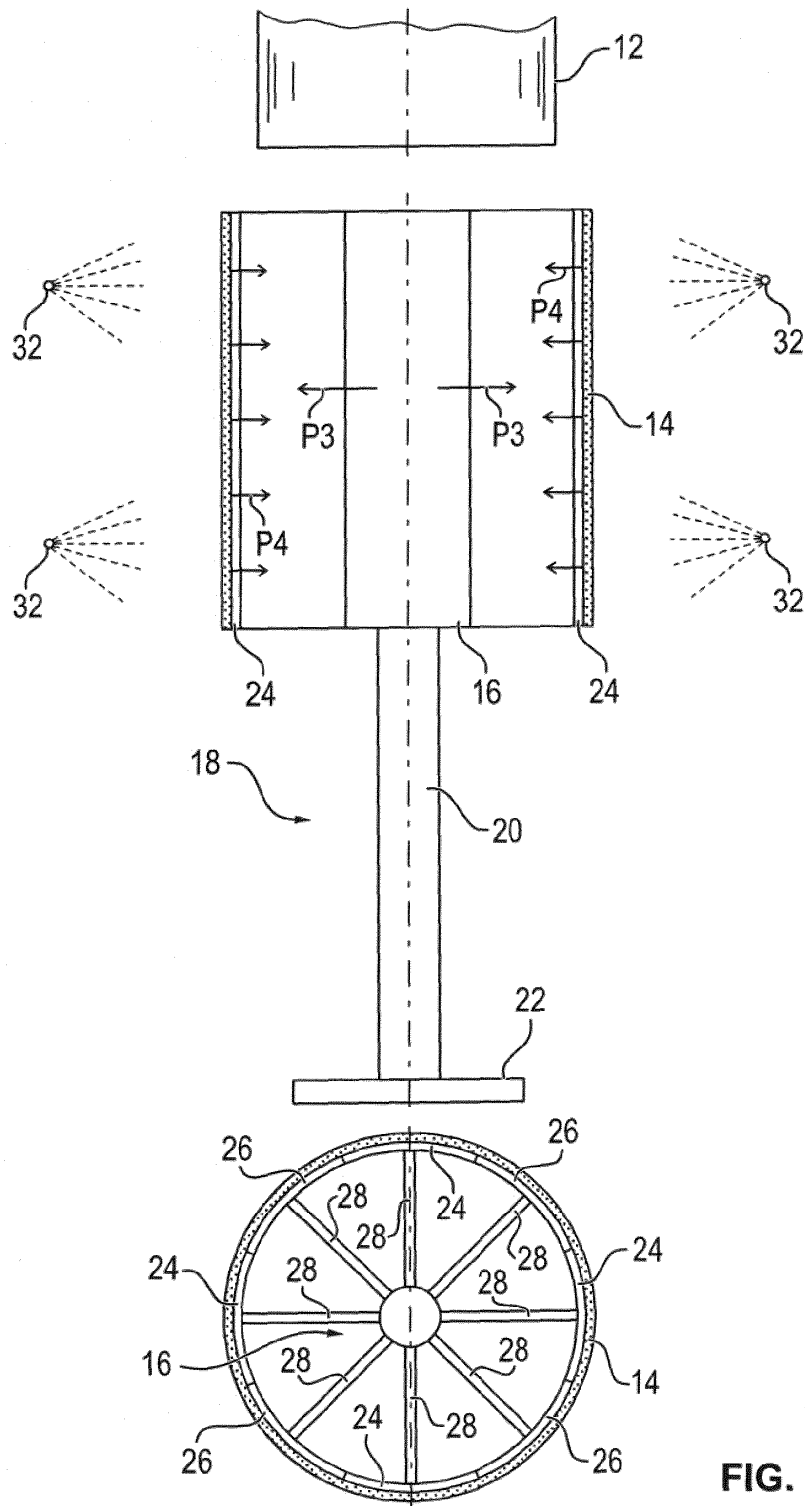


FIG. 2

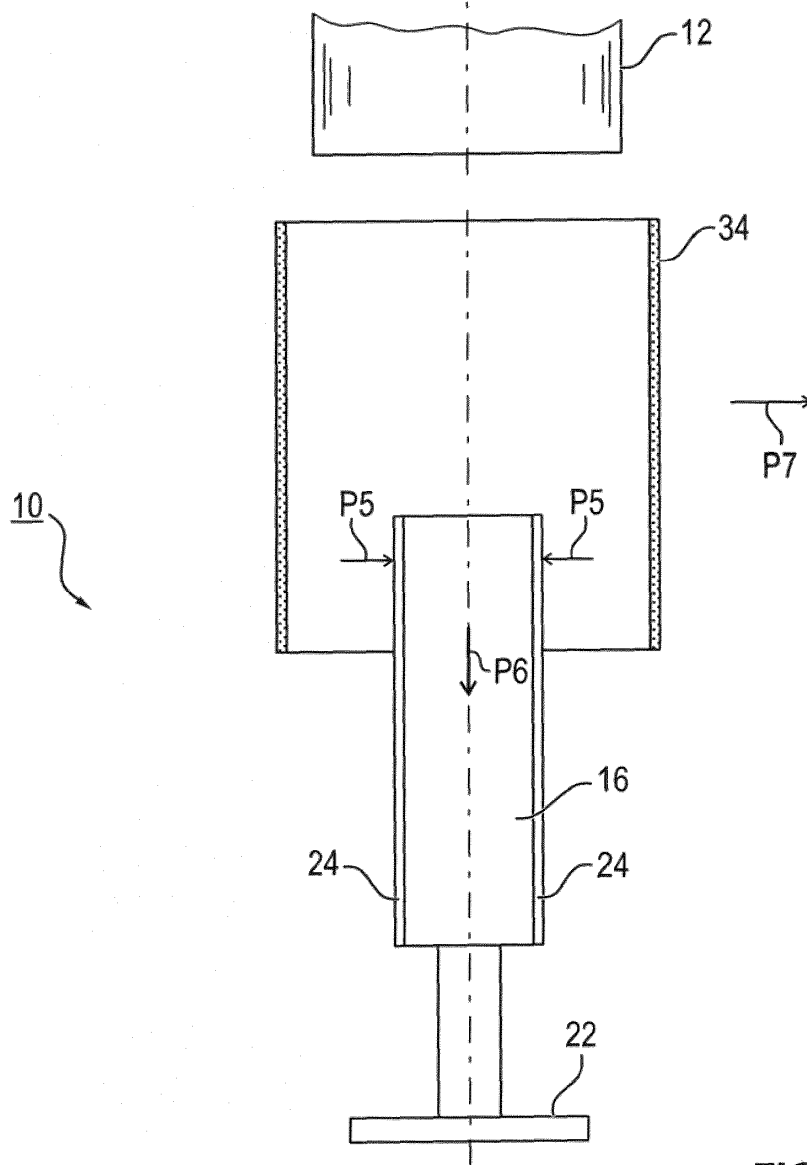
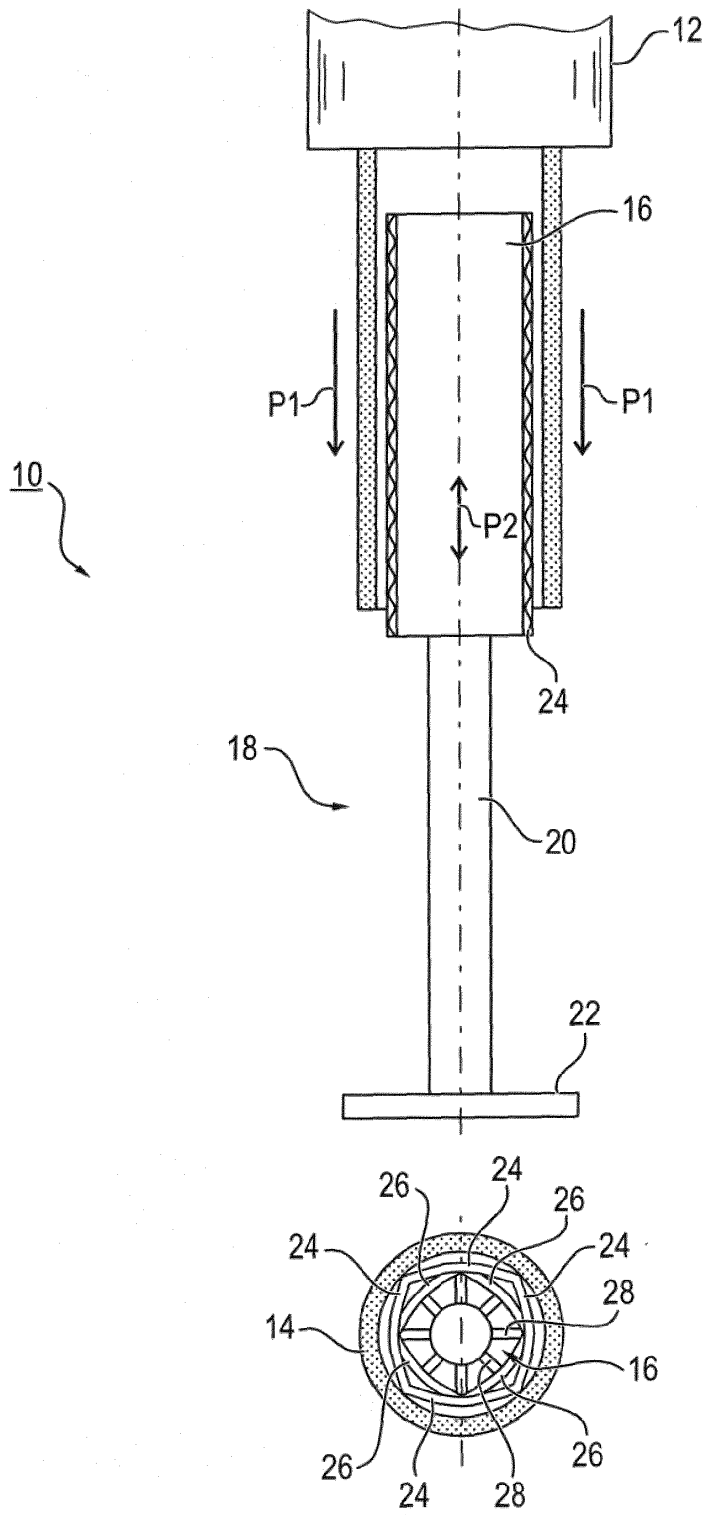


FIG. 3



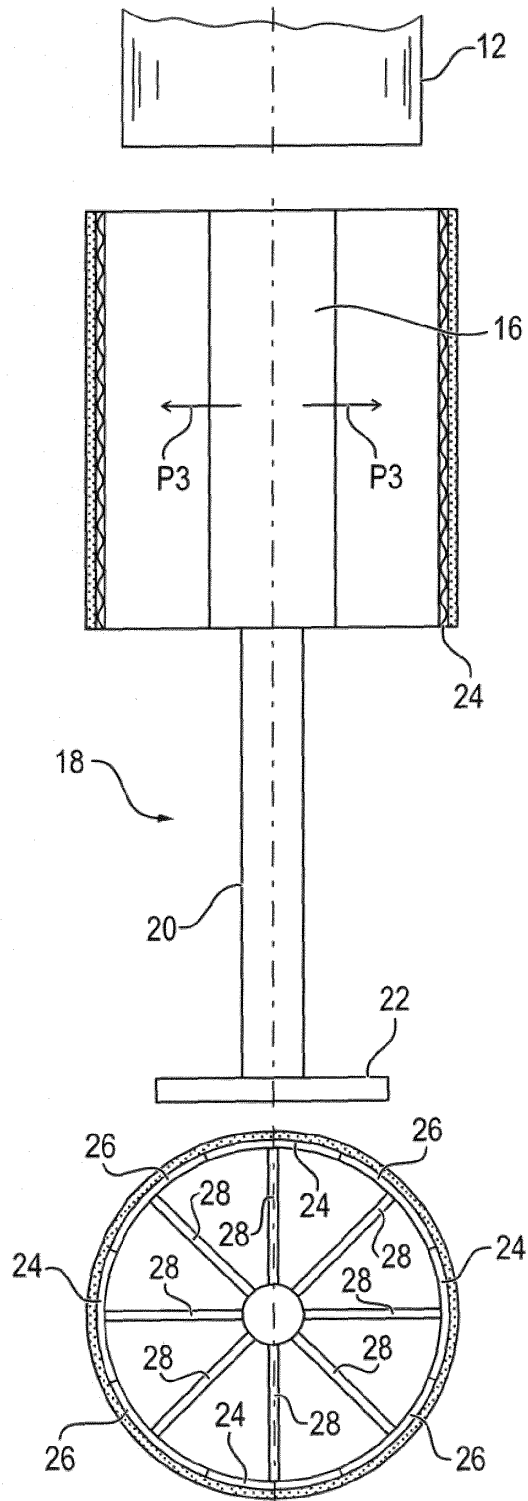
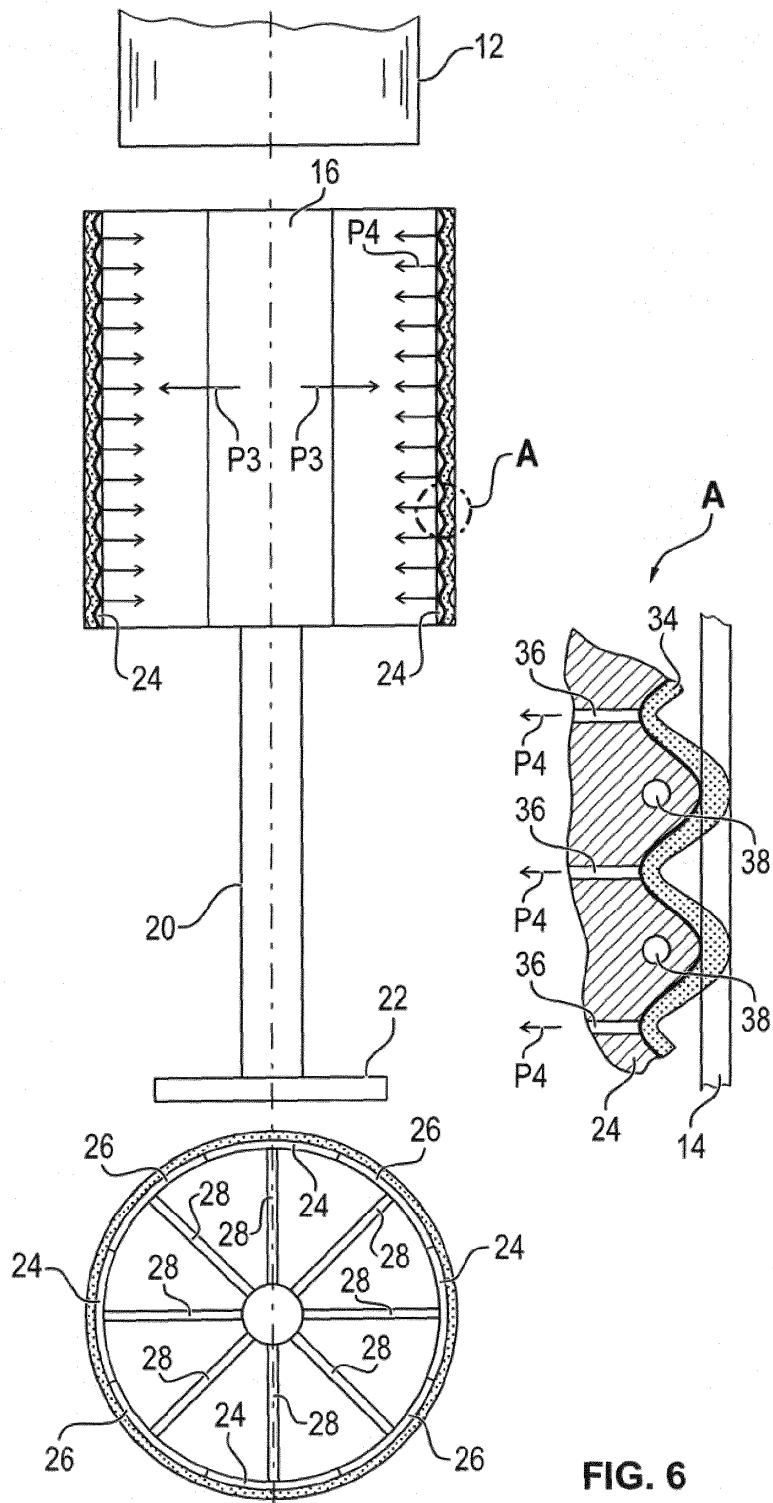


FIG. 5



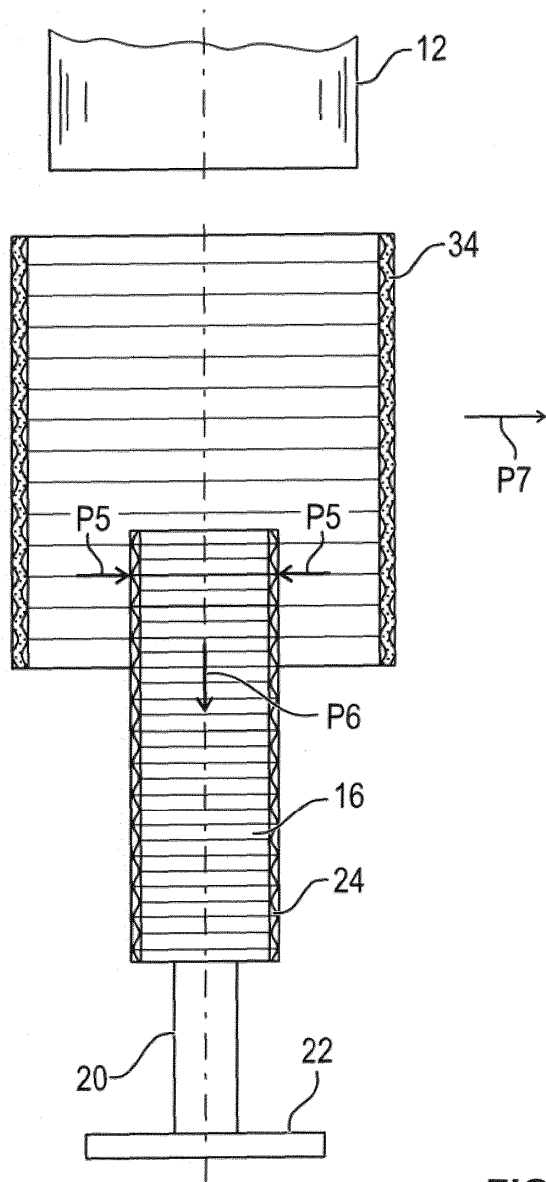


FIG. 7

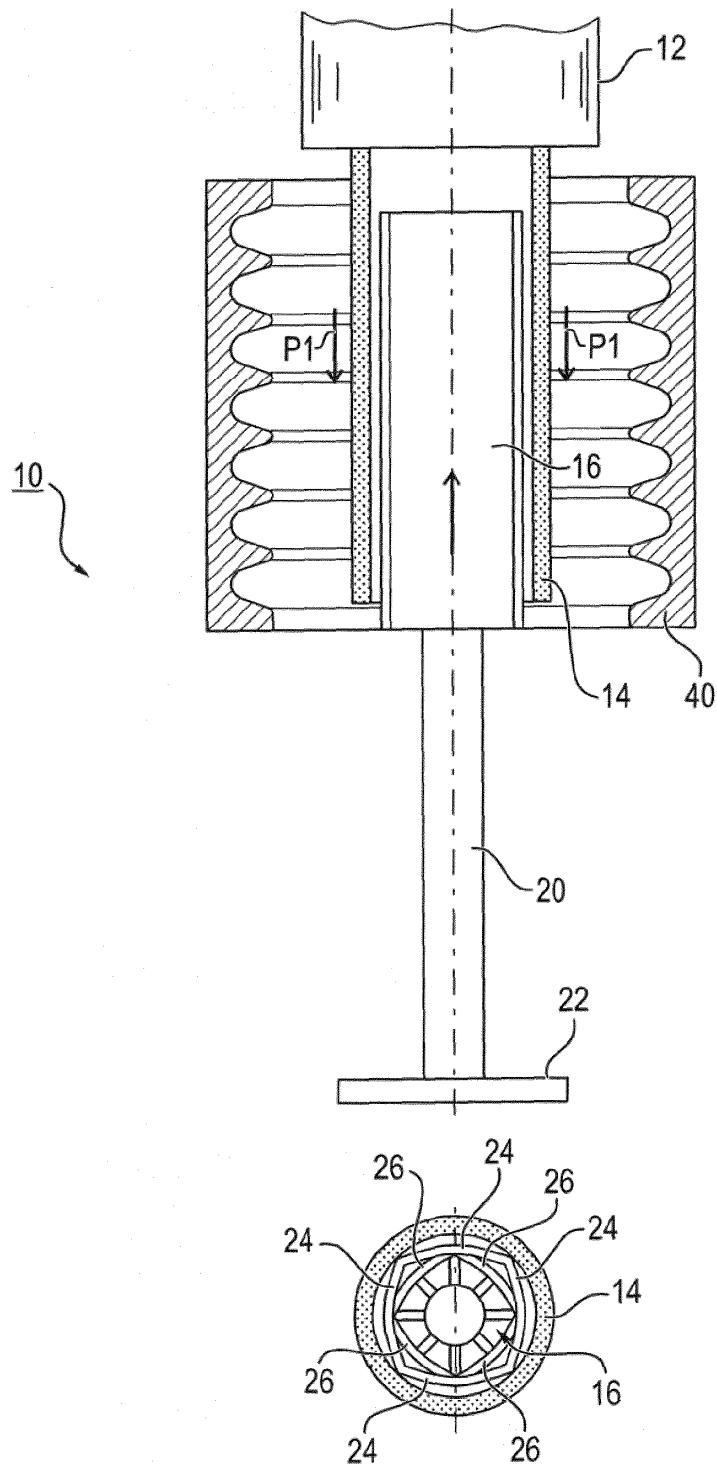
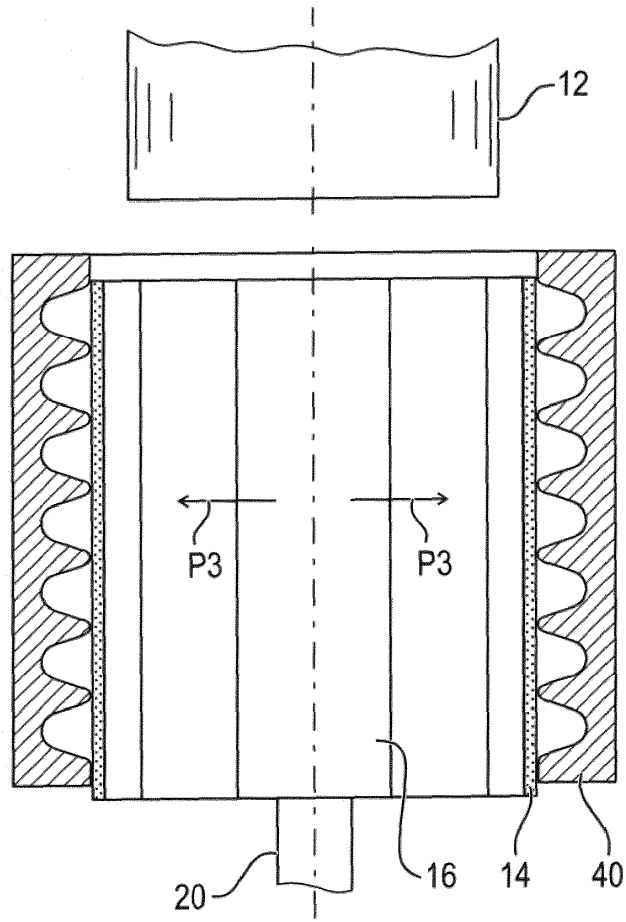


FIG. 8



**FIG. 9**

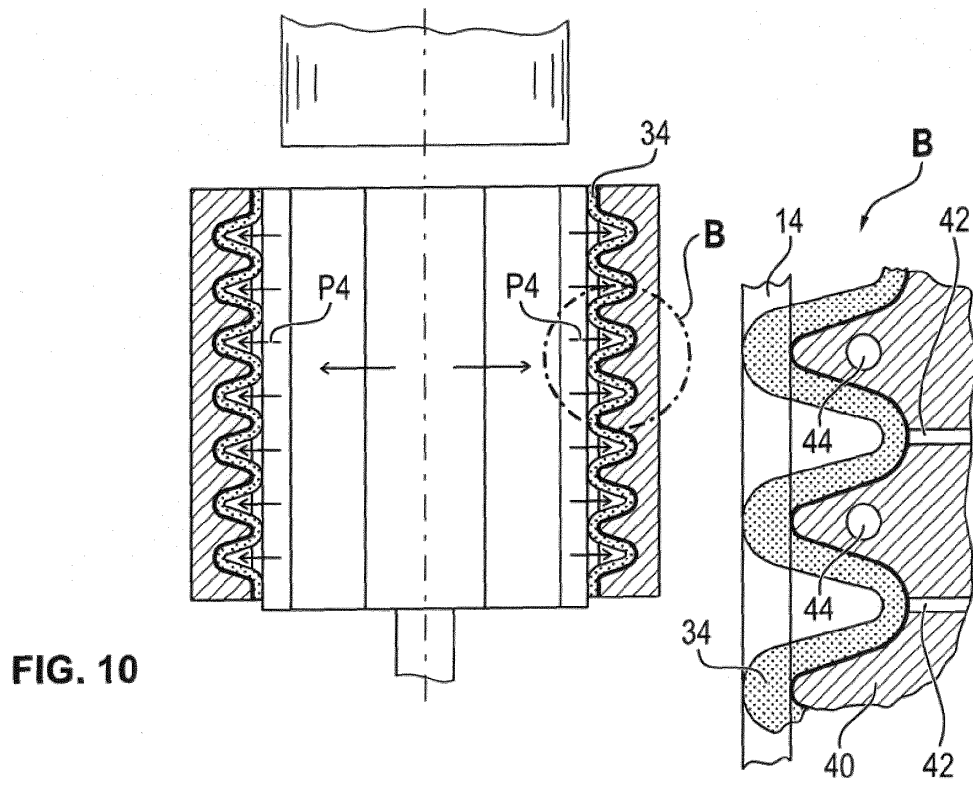


FIG. 10

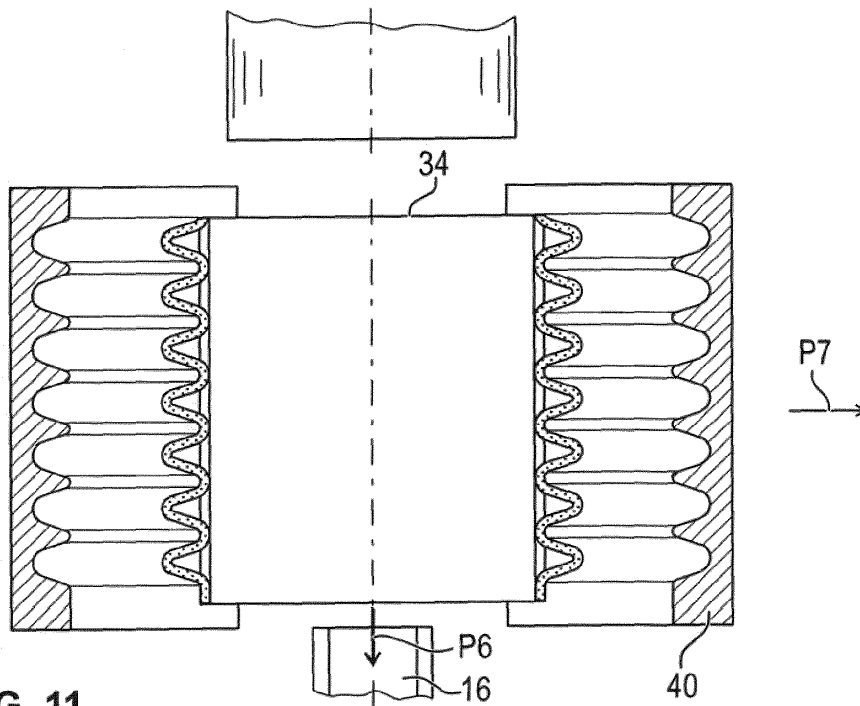


FIG. 11

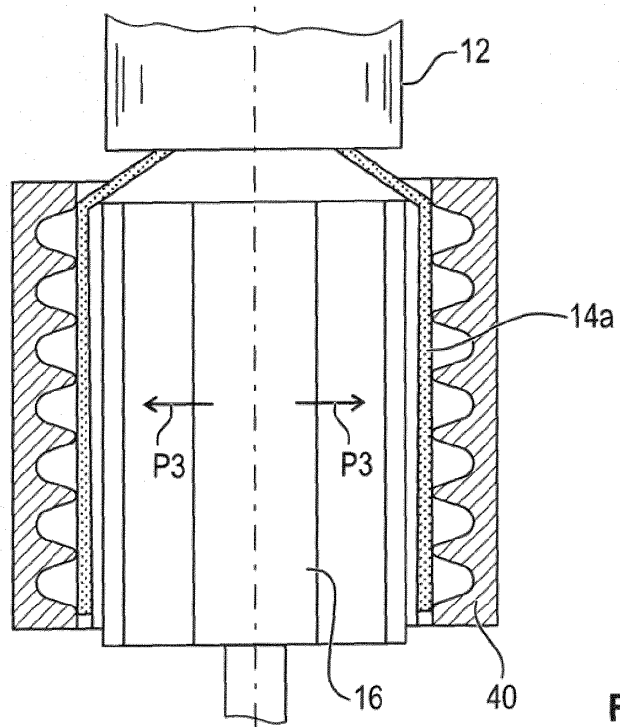


FIG. 12

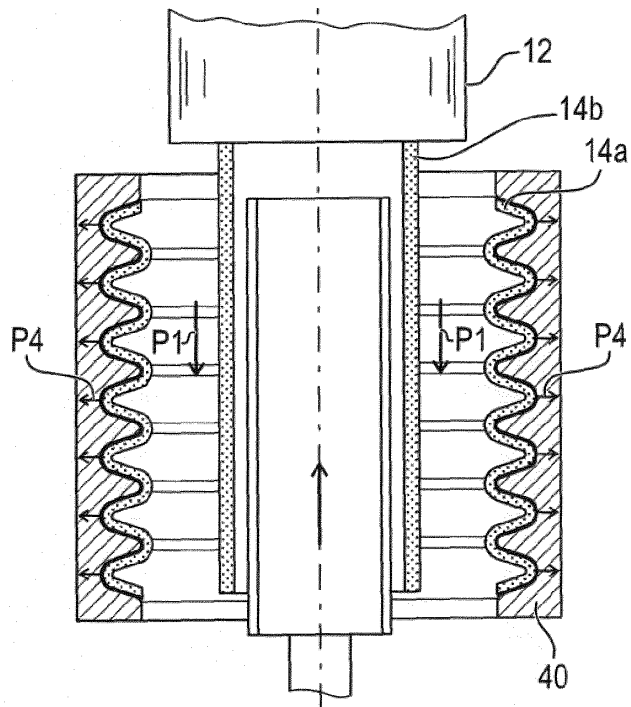


FIG. 13

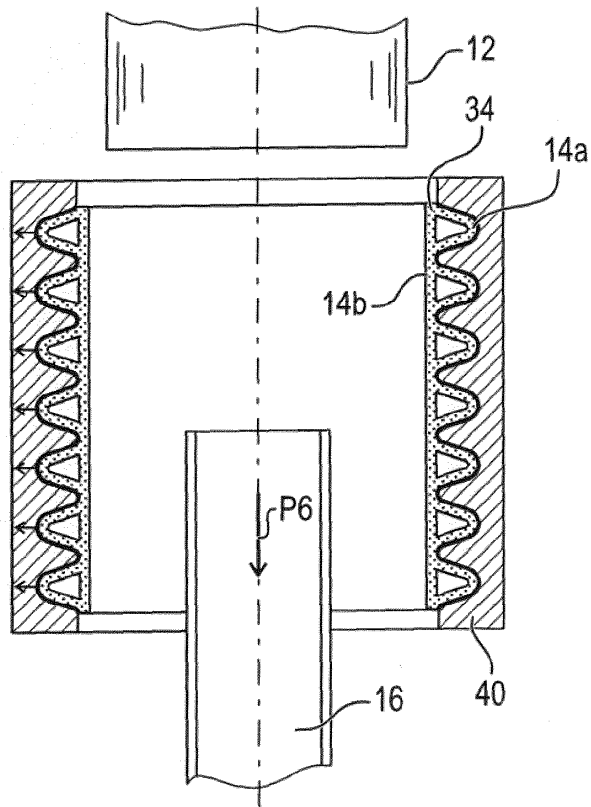


FIG. 14

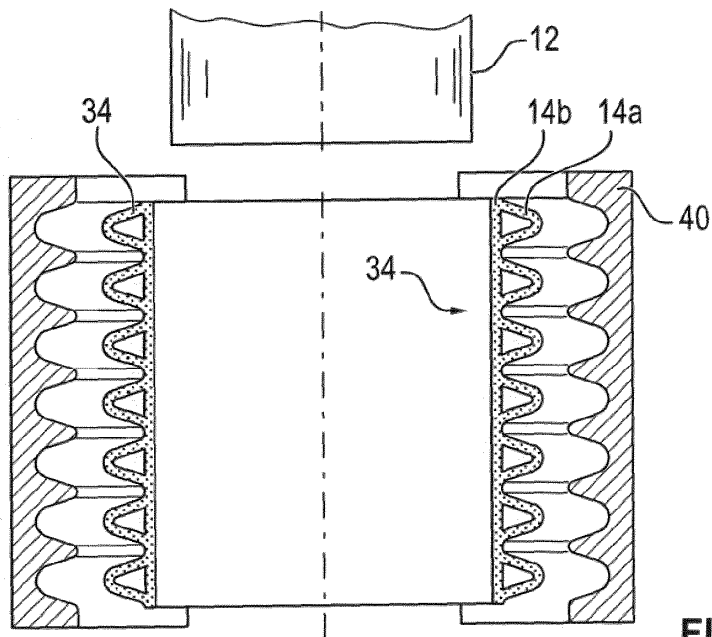


FIG. 15

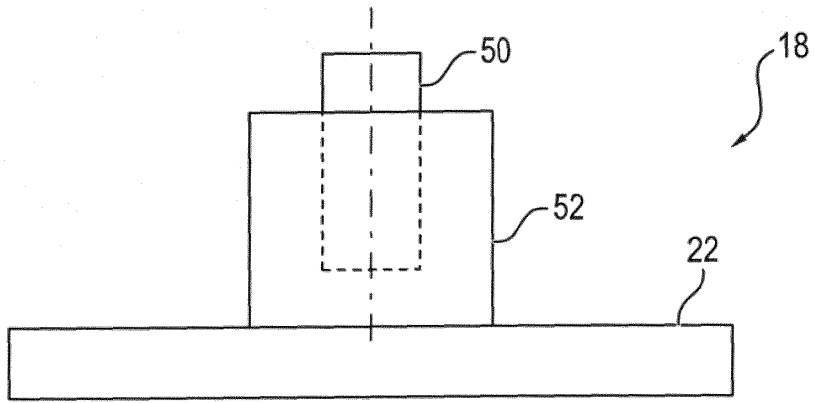


FIG. 16

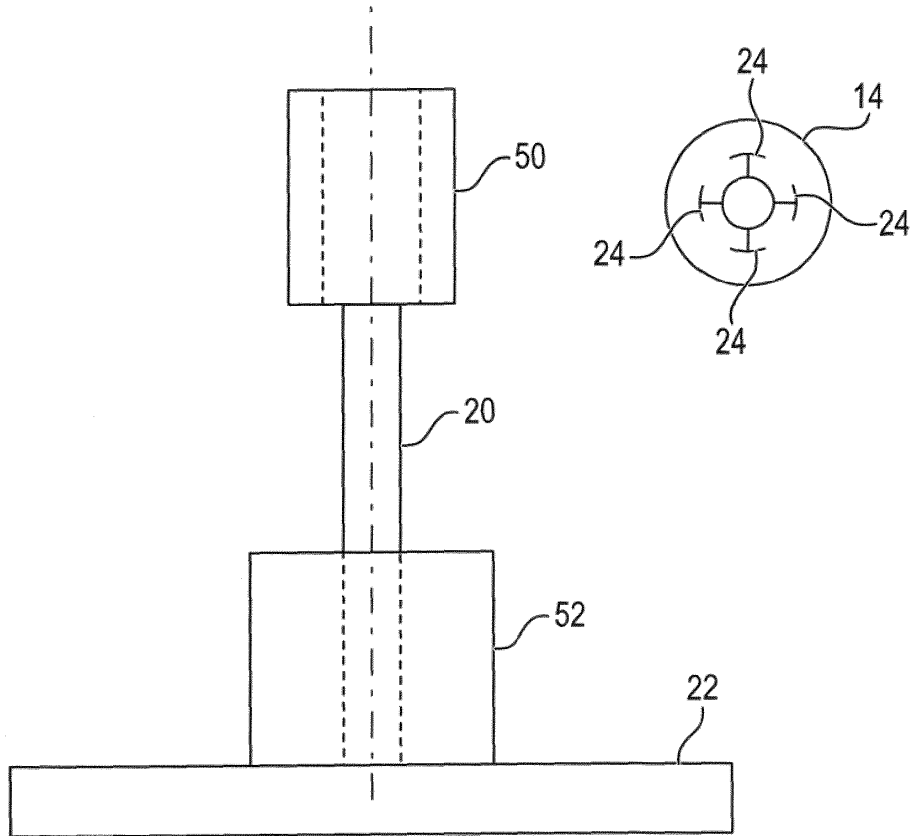


FIG. 17

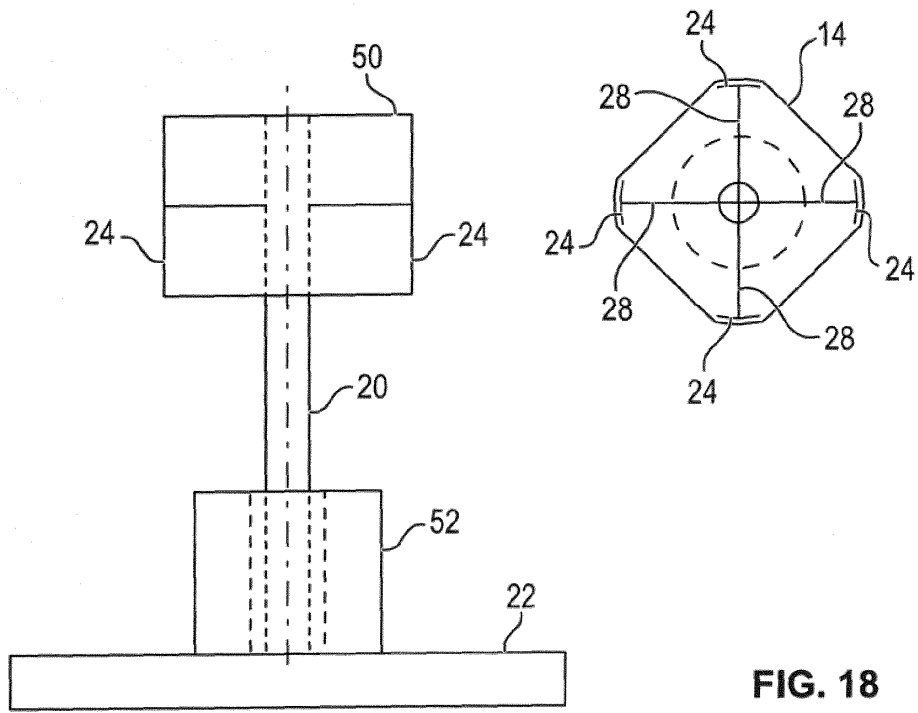


FIG. 18

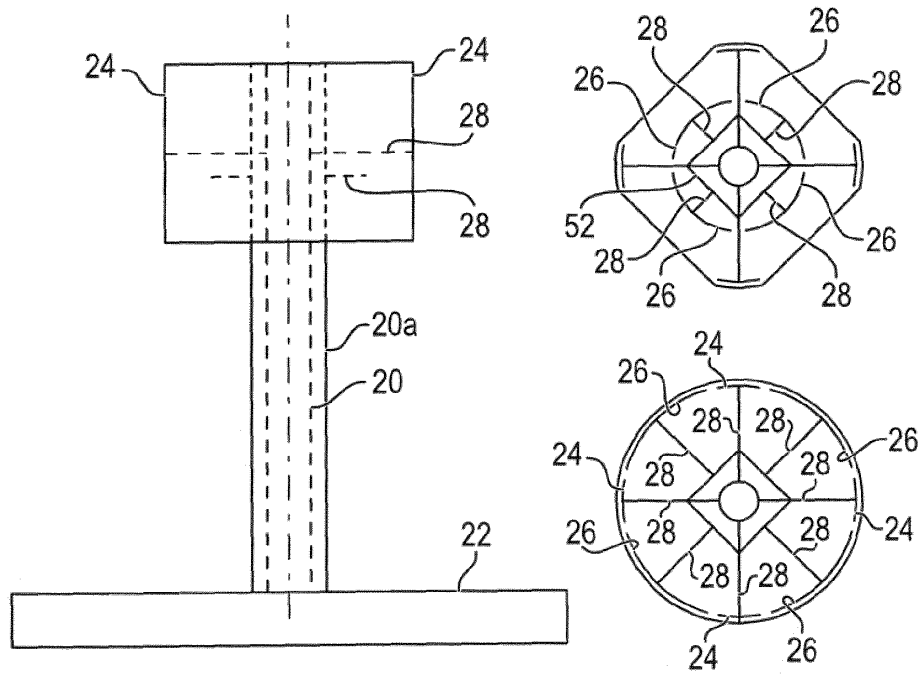
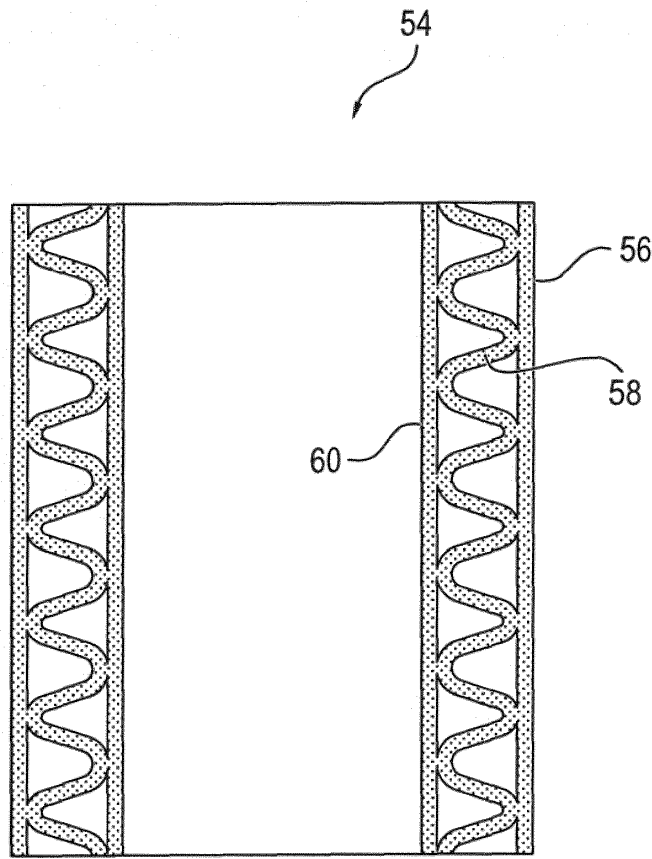


FIG. 19



**FIG. 20**