

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 261**

51 Int. Cl.:

F04B 53/16 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
F01C 21/10 (2006.01)
F04C 2/344 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2012 E 12713575 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2686555**

54 Título: **Carcasa de plástico de bomba y fabricación de la misma**

30 Prioridad:

14.03.2011 US 201161452304 P
12.03.2012 US 201213417703

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2015

73 Titular/es:

STANDEX INTERNATIONAL CORPORATION
(100.0%)
11 Keewaydin Drive Suite 300
Salem, NH 03079, US

72 Inventor/es:

KIMBERLIN, ROBERT R.;
LARSON, WILLIAM M.;
JIANG, JIE y
ALLOCCO, MARY E.

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 551 261 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

Carcasa de plástico de bomba y fabricación de la misma

5 **Campo**

La presente descripción se refiere al campo de la fabricación de bombas de fluido. Más en particular, la presente descripción se refiere a métodos para fabricar carcasas de plástico de bomba moldeadas con forma final, mediante la utilización de moldes y machos configurados de tal manera que ninguna de las bocas de fluido de la carcasa producida usando los moldes y machos presente geometría intersectante alguna.

Antecedentes

15 Para reducir los costes asociados con la fabricación de bombas de desplazamiento positivo, en especial aquellas del tipo usado en aplicaciones alimentarias, resulta deseable utilizar materiales menos costosos que los materiales de latón y de acero inoxidable convencionales utilizados para fabricar la carcasa de bomba. Los materiales plásticos adecuados para su uso como materiales de carcasa de bomba para aplicaciones alimentarias normalmente deberán ser adecuados para su uso en condiciones de alta temperatura, a menudo excediendo dichas condiciones los 149 °C. El uso de plásticos también es ventajoso para eliminar del sistema de bombeo las fuentes de plomo. En aplicaciones alimentarias y de agua potable, esta es una característica muy deseable.

25 Los plásticos con relleno de fibra de vidrio a menudo son adecuados para uso en tales temperaturas elevadas, sin embargo, las directrices habitualmente asociadas con el uso de plásticos en aplicaciones alimentarias, tales como las expuestas por NSF International (fundación internacional de saneamiento), normalmente limitan la cantidad de fibra de vidrio expuesta a la superficie de las piezas humedecidas, tales como las superficies interiores de la carcasa de la bomba, a 6,45 cm² (una pulgada cuadrada) de fibra de vidrio expuesta, o menos. Como cuestión práctica, si se requiere un mecanizado secundario significativo de la pieza de plástico, el nivel de fibra expuesta por lo general excederá el límite.

30 Es deseable una mejora de los moldes y técnicas de moldeo convencionales en relación con la fabricación de carcasas de plástico de bomba. Tales moldes y técnicas resultan en carcasas que requieren un mecanizado secundario significativo, y por lo tanto no son adecuados para la fabricación de carcasas para aplicaciones alimentarias.

35 En consecuencia, lo que se desea es un método mejorado para fabricar una carcasa de plástico que sea adecuada para aplicaciones alimentarias y que tras el moldeo esté lista para su uso y cualquier mecanizado adicional necesario sea mínimo, y tras la formación por moldeo la superficie inferior humedecida sometida a mecanizado adicional sea inferior a 6,45 cm² (una pulgada cuadrada) aproximadamente.

40 El documento US 5 642 991 A se refiere a una bomba de paletas deslizantes con una carcasa de plástico. La carcasa de plástico se forma mediante moldeo por inyección, y el material del que está formada la carcasa de plástico comprende fibra de vidrio. Las partes de la carcasa de plástico de bomba que tienen contacto directo con un fluido potable se forman y acaban en el molde.

45 El documento US 6 847 140 B2 se refiere a una barrera de fluido para un rotor de motor. Se proporciona una barrera impermeable a fluidos para proteger el rotor de un motor eléctrico, sin incluir dicha barrera impermeable más de dos partes que estén montadas sobre el motor utilizando más de tres zonas de sujeción.

50 El documento WO 95/12069 A1 se refiere a un asiento de válvula de alivio desmontable para una bomba de desplazamiento positivo. La carcasa de dicha bomba está fabricada con latón.

55 El documento US 2009/104049 A1 se refiere a una bomba de paletas deslizantes que comprende una carcasa que comprende una entrada en una porción distal de la carcasa y una salida en una porción próxima. La carcasa de bomba puede fabricarse con un material polimérico y puede formarse por un proceso de moldeo.

Sumario

60 Las necesidades anteriores y otras son satisfechas por un método de fabricación de una carcasa de plástico de bomba moldeada con forma final que tenga una boca de entrada de fluido, una boca de salida de fluido, y una boca de válvula de alivio de presión, cada una en comunicación de flujo con una cavidad de la bomba.

65 En un método de acuerdo con la invención, el método incluye las etapas de: proporcionar un primer molde que tenga una topografía de la superficie interior configurada para que se corresponda en negativo con las topografías exteriores de una primera porción de la carcasa, y para que se corresponda en negativo con la topografía asociada a la boca de entrada de fluido, la boca de salida de fluido, y la boca de válvula de alivio de la carcasa; proporcionar un segundo molde que tenga una topografía de la superficie interior configurada para corresponderse en negativo con

las topografías exteriores de una segunda porción de la carcasa; proporcionar un primer macho que tenga una forma exterior configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción próxima de la cavidad de la carcasa; y proporcionar un segundo macho que tenga una forma exterior configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción distal de la cavidad de la carcasa.

5 El primer y segundo moldes y el primer y segundo machos están configurados de tal manera que ninguna de la boca de entrada de fluido, la boca de salida de fluido, o la boca de válvula de alivio de presión de la carcasa producidas utilizando los moldes y machos presenten geometría intersectante alguna.

10 El primer y segundo moldes se ensamblan encarados entre sí con el primer y segundo machos colocados adyacentes el uno al otro en una relación de extremo a extremo dentro de los moldes, tras lo cual se introduce el plástico. Una vez que el plástico ha curado, se tira de los moldes en sentidos opuestos y se tira de los machos en sentidos opuestos y sustancialmente perpendiculares a la extracción de los moldes, para producir la carcasa moldeada con forma final.

15 Las carcasas de bomba resultantes no requieren un mecanizado secundario y pueden ser adecuadas para aplicaciones alimentarias.

20 También se da a conocer un molde y un sistema de macho para la fabricación de una carcasa de plástico de bomba moldeada con forma final.

Breve descripción de los dibujos

25 Otras ventajas de la divulgación son evidentes por referencia a la descripción detallada cuando se toma en conjunto con las figuras, que no están a escala con el fin de mostrar más claramente los detalles, en las que los números de referencia indican elementos similares en todas las diversas vistas, y en las que:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva frontal de una bomba fabricada de acuerdo con la divulgación.

30 La FIG. 2 es una vista en perspectiva frontal de una carcasa de bomba fabricada de acuerdo con la divulgación.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva trasera de la carcasa de bomba de la FIG. 2.

35 La FIG. 4 es una vista trasera en sección transversal de la carcasa de la bomba de la FIG. 2.

La FIG. 5 es una vista lateral en sección transversal de la carcasa de la bomba de la FIG. 2.

40 Las FIGS. 6 y 7 son vistas en despiece de moldes y machos usados para fabricar la carcasa de la FIG. 2 de acuerdo con la divulgación.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva frontal de otra realización de una bomba fabricada de acuerdo con la divulgación.

45 La FIG. 9 es una vista en perspectiva frontal de una carcasa de bomba para la bomba de la FIG. 8

La FIG. 10 es una vista en perspectiva trasera de la carcasa de la bomba de la FIG. 9.

La FIG. 11 es una vista trasera en sección transversal de la carcasa de la bomba de la FIG. 9.

50 La FIG. 12 es una vista lateral en sección transversal de la carcasa de bomba de la FIG. 9.

La FIG. 13 es una vista en despiece de moldes y machos usados para fabricar la carcasa de la FIG. 9 de acuerdo con la divulgación, y la FIG. 14 es una vista ensamblada de los mismos.

55 La FIG. 15 es una vista en despiece que muestra componentes adicionales de la bomba.

Descripción detallada

60 La divulgación se refiere a métodos para la fabricación de bombas con una carcasa de plástico, moldeadas con forma final. Las bombas de acuerdo con la divulgación son particularmente adecuadas para el bombeo de agua para su uso en bebidas, por ejemplo para el bombeo de agua en sistemas de agua con gas, para máquinas de café expreso y para sistemas de refrigeración de cerveza.

65 Tal como se usa en el presente documento, "moldeado con forma final" significa que tras el moldeo la carcasa estará sustancialmente lista para su uso y no requerirá mecanizado o conformado o pulido adicionales significativos, tales como aquellos del tipo que normalmente se lleva a cabo usando equipos de control numérico computarizado (CNC).

Es decir, la terminología "moldeado con forma final " tal como se usa en el presente documento se entenderá como que la carcasa moldeada queda sustancialmente lista para su uso, y que cualquier mecanizado adicional necesario será mínimo, y que tras la formación por moldeo la superficie inferior humedecida sometida a mecanizado adicional será inferior a 6,45 cm² (una pulgada cuadrada) aproximadamente.

5 Por consiguiente, dado que la carcasa moldeada no requiere un mecanizado, conformado, pulido, u otro tipo de tratamiento adicional para quedar lista para su uso, no se perturbarán las superficies humedecidas al exponer las mismas a fibra de vidrio, lo que podría suponer que la bomba resulte inaceptable para aplicaciones de grado alimentario. Por lo tanto, este tipo de carcasas de bombas fabricadas con plástico con relleno de fibra vidrio podrán cumplir con unos límites de fibra de vidrio de tal manera que la exposición total a la fibra de vidrio se mantenga en 10 6,45 cm² (1 in²) o menos. Además, al evitar la necesidad de un mecanizado adicional significativo, o similar, se ahorran costes de fabricación, tales como los asociados con el tratamiento adicional.

15 Con referencia inicial a las FIGS. 1-7 en una primera realización, la divulgación se refiere a un método para fabricar una bomba **10** que tiene una carcasa de plástico **12** que se moldea con forma final. La bomba **10** está configurada, por ejemplo, como una bomba de paletas de desplazamiento positivo que tiene varias piezas de bomba móviles y estáticas que cooperan con la carcasa **12**, tal como una tapa trasera, una placa terminal, juntas tóricas, cojinetes, juntas de estanqueidad, un revestimiento, un rotor, paletas, pasadores de alineación, anillos de seguridad, un eje, una válvula **14** de alivio de presión, insertos **15** y **16** de boca, arandelas, un filtro de entrada, y similares. La bomba 20 **10** está acoplada, por medio de pernos o sujeciones o de otra manera o conectada de otra manera, a un motor de la bomba, tal como un motor eléctrico integrado o externo, que tiene un eje de salida.

25 La carcasa de bomba **12** es de una sola pieza construida en plástico moldeado, y el material plástico puede estar reforzado con fibras, tales como fibras de vidrio, para mayor dureza y resistencia a la temperatura. La carcasa **12** está configurada para incluir una porción proximal **20** y una porción distal **22**. La porción proximal y la porción distal **22** definen los extremos de la cavidad de la bomba y están selladas mediante el uso de tapones, juntas de estanqueidad, y similares, a la porción próxima **20** adaptado para su montaje en un motor de bomba.

30 La carcasa **12** también incluye tres bocas de paso de fluido configuradas para permitir el recorrido de un fluido deseado durante el funcionamiento de la bomba, a saber, una boca de entrada de fluido **24** para recibir un fluido a una primera presión, una boca de salida de fluido **26** para expulsar el fluido a una segunda presión más elevada, y un boca de válvula de alivio de presión **28** a través de la que pueden escapar el fluido y la presión en caso de que la presión supere un nivel predeterminado. La carcasa **12** define una cavidad interior de bomba **30**, estando cada una de las bocas **24**, **26**, y **28** en comunicación de flujo con la misma a través de unas bocas **24a**, **24b**, **26a**, **26b**, y **28a**, 35 **28b** de entrada asociadas con los bocas **24**, **26**, y **28**, respectivamente.

Se ha observado que al proporcionar una carcasa moldeada con forma final, resulta ventajoso que los moldes utilizados para fabricar que la carcasa **12** estén configurados de manera que ninguna de los bocas de paso de fluido, por ejemplo, la boca de entrada de fluido **24**, la boca de salida de fluido **26**, y la boca de válvula de alivio de presión 40 **28**, presente una geometría intersectante. Esta configuración de los moldes y de la carcasa es resultado del requisito de poder moldear con forma final la carcasa de bomba y de que no requiera más que un acabado mínimo, dado que las bocas representan una estructura compleja que, en caso de fabricarse con geometrías intersectantes, requerirán más que un acabado mínimo.

45 Por consiguiente, y con referencia a las FIGS. 6 y 7, la carcasa **12** se fabrica utilizando un molde superior **40**, un molde inferior **42**, un macho proximal **44**, y un macho distal **46**. Los moldes **40** y **42** y los machos **44** y **46** están configurados ventajosamente de tal manera que ninguna de las bocas de paso de fluido, por ejemplo, la boca de entrada de fluido **24**, la boca de salida de fluido **26**, y la boca de válvula de alivio de presión **28**, de la carcasa **12** producida usando los moldes y machos presenten geometría intersectante alguna. Como parte de esto, se observará que, por lo tanto, los machos **44** y **46** no atraviesan ninguna de las bocas de paso de fluido. 50

La estructura de los moldes y machos también facilita un proceso de moldeo simplificado que implica simplificar la separación de los moldes y los machos de la carcasa moldeada **12**. A este respecto, se entenderá que se ensamblan los moldes **40** y **42** encarados el uno al otro, con los machos **44** y **46** adyacentes entre sí en una relación 55 de extremo a extremo dentro de los moldes **40** y **42**, tras lo cual se introduce el plástico. Una vez que el plástico ha curado, se tira de los moldes **40** y **42** en sentidos opuestos, tal como se indica con las flechas **A** y **B** (FIG. 6), y se tira de los machos **44** y **46** en sentidos opuestos y sustancialmente perpendiculares a la extracción de los moldes **40** y **42**, tal como se indica con las flechas **C** y **D** (FIG. 6).

60 El molde superior **40** tiene una topografía **50** de superficie interior configurada para que se corresponda en negativo con las topografías exteriores de una porción superior de la carcasa **12**, y para que se corresponda en negativo a la topografía asociada con la boca de entrada de fluido **24**, la boca de salida de fluido **26**, y la boca de válvula de alivio **28**. El molde inferior **42** tiene una topografía **52** de superficie interior configurada para que se corresponda en negativo con las topografías exteriores de una porción inferior de la carcasa **12**. El macho **44** es sólido y tiene una 65 forma exterior **54** configurada para que se corresponda en negativo con las topografías interiores de una porción proximal de la cavidad **30** de la carcasa **12**, que es sustancialmente cilíndrica. El macho **46** es sólido y tiene una

forma exterior **56** configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción distal de la cavidad 30 de la carcasa 12, que es un perfil cilíndrico escalonado. El molde superior 40 incluye unas barras **57**, **58**, y **59** sobre las se reciben de forma deslizante los insertos 14, 15, y 16, respectivamente.

5 Tal como se apreciará a partir de las vistas, todas las porciones del molde 40 correspondientes a la boca de entrada de fluido 24, la boca de salida de fluido 26, y la boca de válvula de alivio 28 terminan en el macho distal 46, y el macho 46 no pasa a través de ninguna de estas bocas de paso de fluido de la carcasa 12. Se ha observado que esta construcción y configuración de los moldes y machos permite fabricar los moldes de forma que la parte
10 moldeada quede lista para su uso y no requiera mecanizado o conformado o pulido adicionales. Es decir, las superficies del molde se ajustan a la forma y dimensiones finales deseadas, sin tratamiento adicional.

En relación con esto, se ha observado que esta característica de los componentes de molde permite un procedimiento de extracción de moldes sencillo en el que se retiran los moldes superior e inferior mediante un primera movimiento de tracción lineal en el que se tira de los moldes superior e inferior en sentidos opuestos, y los machos se separan mediante un segundo movimiento de tracción lineal en el que se tira de los machos próximo y
15 distal en direcciones opuestas, siendo el segundo movimiento de tracción lineal sustancialmente perpendicular al primer movimiento de tracción lineal.

Se ha observado que este método de tirar de los moldes y de los machos, permitido por las configuraciones de los moldes y los machos, evita la presencia de películas, rebabas, y otros elementos de plástico extraños sobre la pieza moldeada que requieran un mecanizado o conformado o pulido adicionales. Por lo tanto, se ha observado que la carcasa 12 moldeada de acuerdo con la divulgación usando los moldes 40 y 42, y los machos 44 y 46 quedará
20 moldeada con forma final y se conformará a la forma y dimensiones finales deseadas.

Con referencia a las FIGS. 8-15, una segunda realización de acuerdo con la divulgación se refiere a un método para fabricar una bomba **100** con una carcasa de plástico 102 moldeada con forma final. La carcasa 102 es sustancialmente idéntica a la carcasa 102, excepto porque incluye un inserto taladrado distal **103** que se incluye durante el moldeo. El inserto taladrado 103 tiene preferiblemente una construcción de acero inoxidable y está situado correspondientemente a la porción distal 22' de la carcasa 102. El inserto 103 está preferiblemente roscado.
25 La adición del inserto 103 permite un punto de conexión más fuerte que el material plástico de la carcasa, y se ha observado que proporciona un funcionamiento mejorado, incluyendo la disminución de ruido durante el funcionamiento de la bomba 100 en comparación con la bomba 10.

La carcasa 102 se fabrica usando unos moldes 40' y 42' y unos machos de 44' y 46'. Los moldes 40' y 42' y los machos 44' y 46' son sustancialmente idénticos a los moldes 40 y 42 y a los machos 44 y 46, excepto porque algunas de las respectivas topografías están configuradas, cuando sea necesario, para recibir el inserto taladrado 103 posterior. Esto es, el inserto taladrado 103 se proporciona para que presente parte de la topografía más compleja de la carcasa 102, de tal manera que se simplifiquen las superficies interiores de los moldes. En este sentido, las correspondientes diversas partes de la carcasa 102 y de los moldes 40' y 42', y de los machos 44' y 46',
35 se designan con los mismos números que la realización de las FIGS. 1-7, excepto por una designación con números primos.

Tal como se muestra en la FIG. 15, la carcasa 102 es compatible con diversos componentes internos de bomba para producir la bomba 100. Por ejemplo, tal como se muestra, la carcasa 102 está configurada para recibir una válvula 14' de presión que incluye el inserto **50** de válvula, un cuerpo **52** de válvula, un muelle **54**, una junta tórica **56**, una válvula **58** de alivio, una cubierta **60** de válvula, un muelle **62**, un tornillo **64** de ajuste, una junta tórica **66**, y un tapón **68**. Otros componentes incluyen un cojinete **70** de bolas, una junta **72** de estanqueidad, un cojinete trasero **74**, un rotor **76** que tiene unas paletas **78** separadas por unos pasadores **78a**, un revestimiento **80** de plástico, un pasador **82** de alineación, un cojinete delantero **84**, una junta tórica **86**, una placa **88**, y un anillo **90** de retención.
45

La descripción anterior de las realizaciones preferidas de la presente divulgación se ha presentado con fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva o limitar la divulgación a la forma precisa dada a conocer. A la luz de las enseñanzas anteriores son posibles modificaciones o variaciones obvias. Las realizaciones se eligen y se describen en un esfuerzo por proporcionar las mejores ilustraciones de los principios de la divulgación y su aplicación práctica, y para permitir de ese modo a los expertos en la técnica utilizar la divulgación en diversas realizaciones y con diversas modificaciones, dentro del alcance de las reivindicaciones de patente adjuntas, según sean adecuadas para el uso particular contemplado.
50

55

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una carcasa de plástico de bomba (12), moldeada con forma final, que tiene un boca de fluido de entrada (24), un boca de salida de fluido (26), y una boca de válvula de alivio de presión (28), cada una en comunicación de flujo con una cavidad de bomba (30), comprendiendo el método las etapas de:
- 5 proporcionar un primer molde (40) que tenga una topografía de la superficie interior configurada para que se corresponda en negativo con las topografías exteriores de una primera porción de la carcasa, y para que se corresponda en negativo con la topografía asociada a la boca de entrada de fluido (24), la boca de salida de fluido (26), y la boca de válvula de alivio (28) de la carcasa (12);
- 10 proporcionar un segundo molde (42) que tenga una topografía de la superficie interior configurada para corresponderse en negativo con las topografías exteriores de una segunda porción de la carcasa (12);
- proporcionar un primer macho (44) que tenga una forma exterior configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción próxima (20) de la cavidad de la carcasa (12); y
- 15 proporcionar un segundo macho (46) que tenga una forma exterior configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción distal (22) de la cavidad de la carcasa (12);
- en el que el primer y segundo moldes (40; 42) y el primer y segundo machos (44; 46) están configurados de tal manera que ninguna de la boca de entrada de fluido (24), la boca de salida de fluido (26), o la boca de válvula de alivio de presión (28) de la carcasa (12) producidas utilizando los moldes (40; 42) y los machos (44; 46) presenten geometría intersectante alguna,
- 20 en el que el primer y segundo moldes (40; 42) se ensamblan encarados entre sí con el primer y segundo machos (44; 46) colocados adyacentes el uno al otro en una relación de extremo a extremo dentro de los moldes (40; 42), tras lo cual se introduce el plástico, y
- en el que, una vez que el plástico ha curado, se tira de los moldes (40; 42) en sentidos opuestos y se tira de los machos (44; 46) en sentidos opuestos y sustancialmente perpendiculares a la extracción de los moldes (40; 42),
- 25 para producir la carcasa (12) moldeada con forma final.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el plástico comprende plástico relleno de fibra de vidrio.
3. El método de la reivindicación 1, en el que la naturaleza de moldeado con forma final de la carcasa (12) elimina la necesidad de mecanizar más allá de un mecanizado secundario mínimo de tal manera que la exposición total a la fibra de vidrio se mantenga en 6,45 cm² (1 in²), o menos.
- 30 4. El método de la reivindicación 1, en el que la carcasa (12) es una carcasa para su uso con una bomba de paletas de desplazamiento positivo (10).
- 35 5. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un inserto taladrado distal (103) situado adyacente al segundo macho (46) próximo a la porción distal (22) de la cavidad de la carcasa (12).
- 40 6. El método de la reivindicación 5, en el que el inserto taladrado distal (103) está roscado.
7. Un sistema de moldes y machos para implementar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo el sistema de moldes y machos:
- 45 un primer molde (40) que tenga una topografía de la superficie interior configurada para que se corresponda en negativo con las topografías exteriores de una primera porción de la carcasa, y para que se corresponda en negativo con la topografía asociada a la boca de entrada de fluido (24), la boca de salida de fluido (26), y la boca de válvula de alivio (28) de la carcasa (12);
- un segundo molde (42) que tenga una topografía de la superficie interior configurada para corresponderse en negativo con las topografías exteriores de una segunda porción de la carcasa (12);
- 50 un primer macho (44) que tenga una forma exterior configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción próxima (20) de la cavidad de la carcasa (12); y
- un segundo macho (46) que tenga una forma exterior configurada para corresponderse en negativo con las topografías interiores de una porción distal (22) de la cavidad de la carcasa (12);
- 55 en el que el primer y segundo moldes (40; 42) y el primer y segundo machos (44; 46) están configurados de tal manera que ninguna de la boca de entrada de fluido (24), la boca de salida de fluido (26), o la boca de válvula de alivio de presión (28) de la carcasa (12) producidas utilizando los moldes (40; 42) y los machos (44; 46) presenten geometría intersectante alguna.

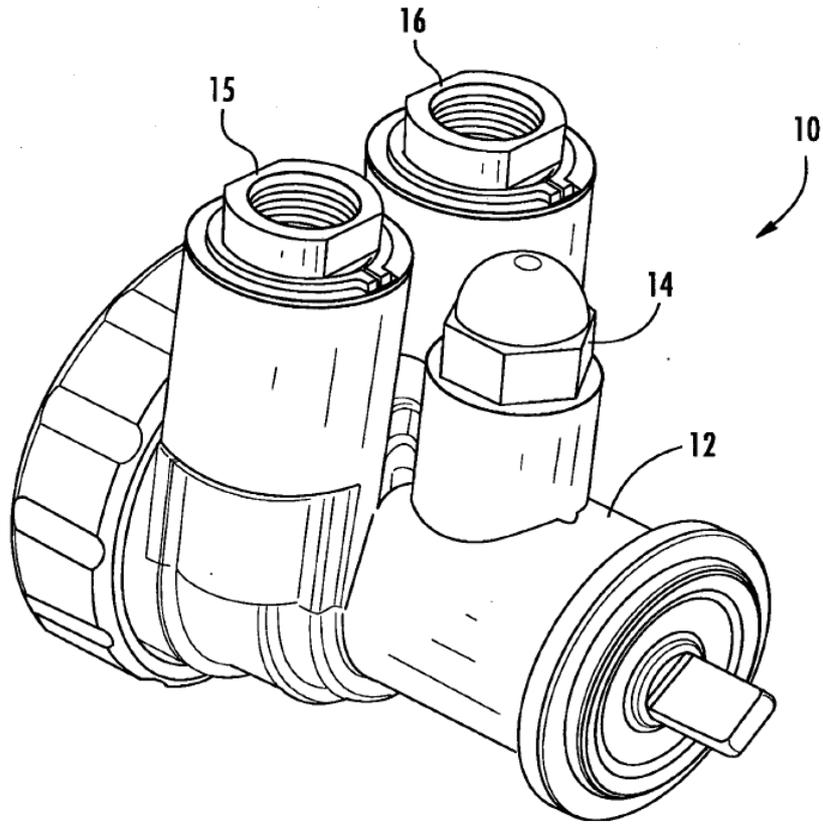


FIG. 1

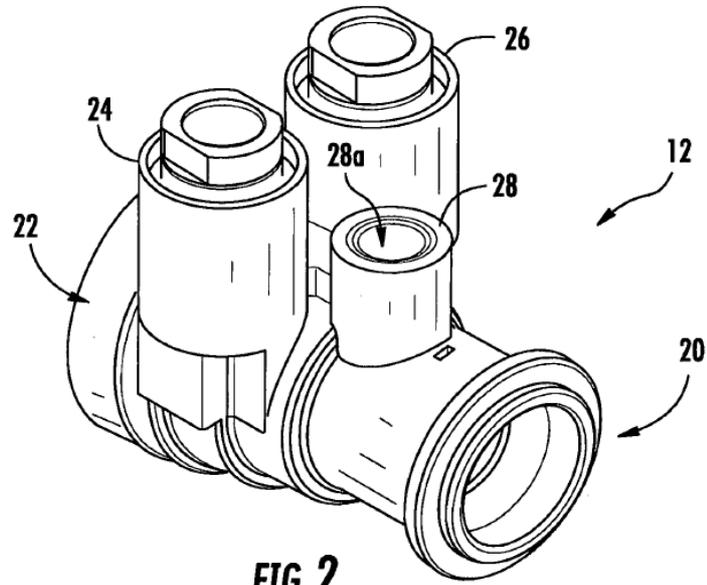


FIG. 2

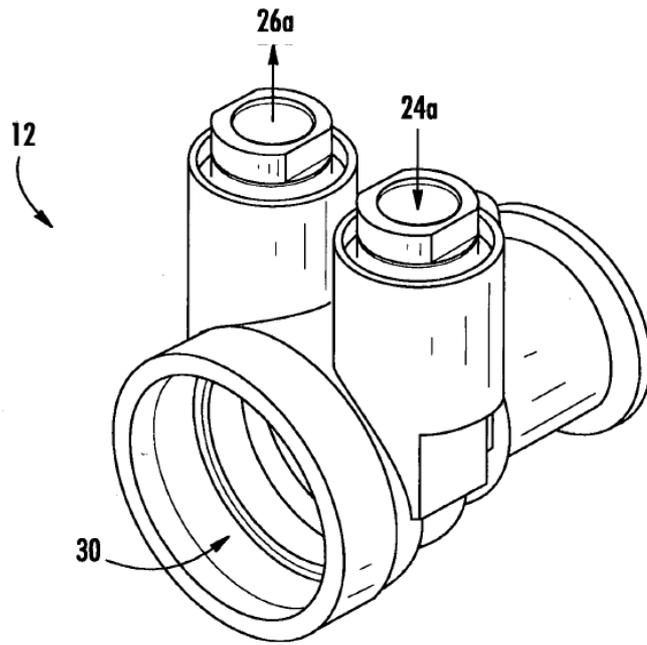


FIG. 3

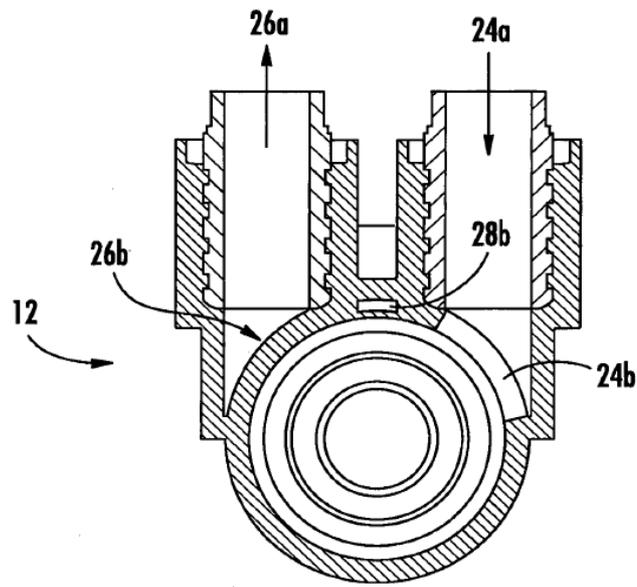


FIG. 4

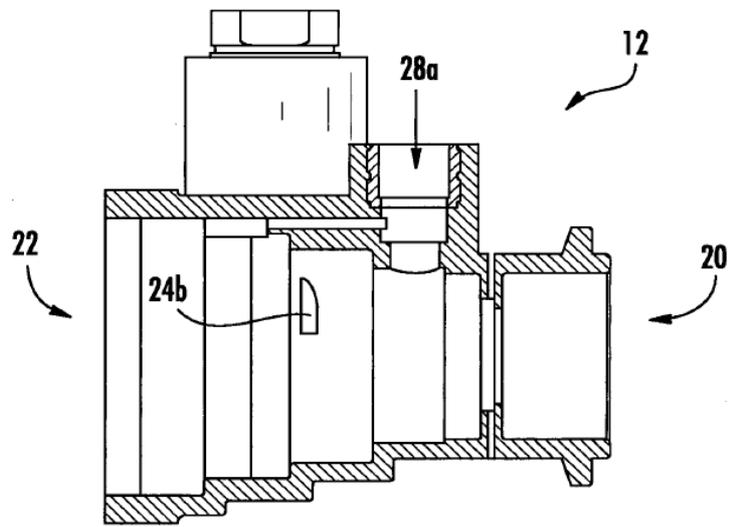


FIG. 5

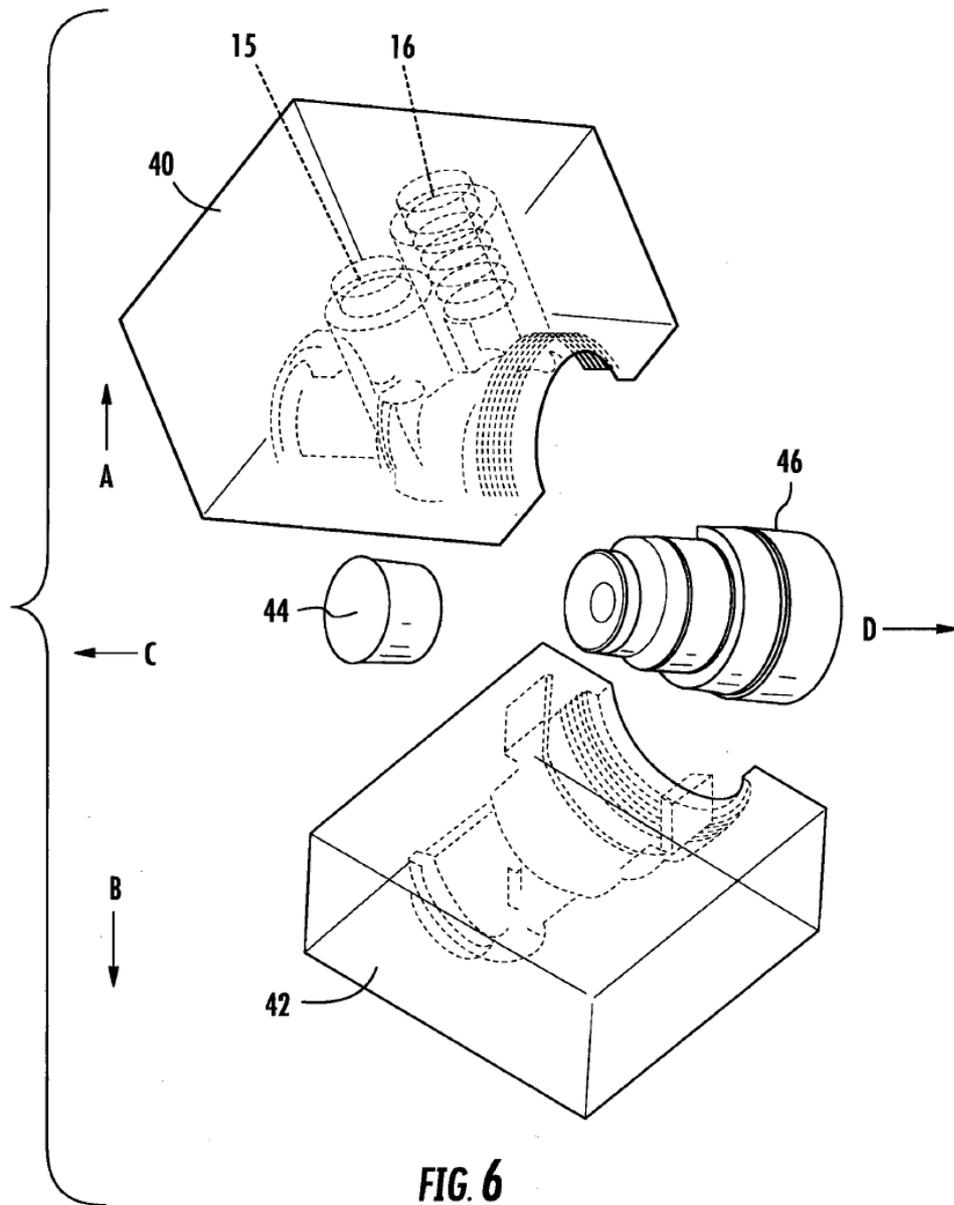


FIG. 6

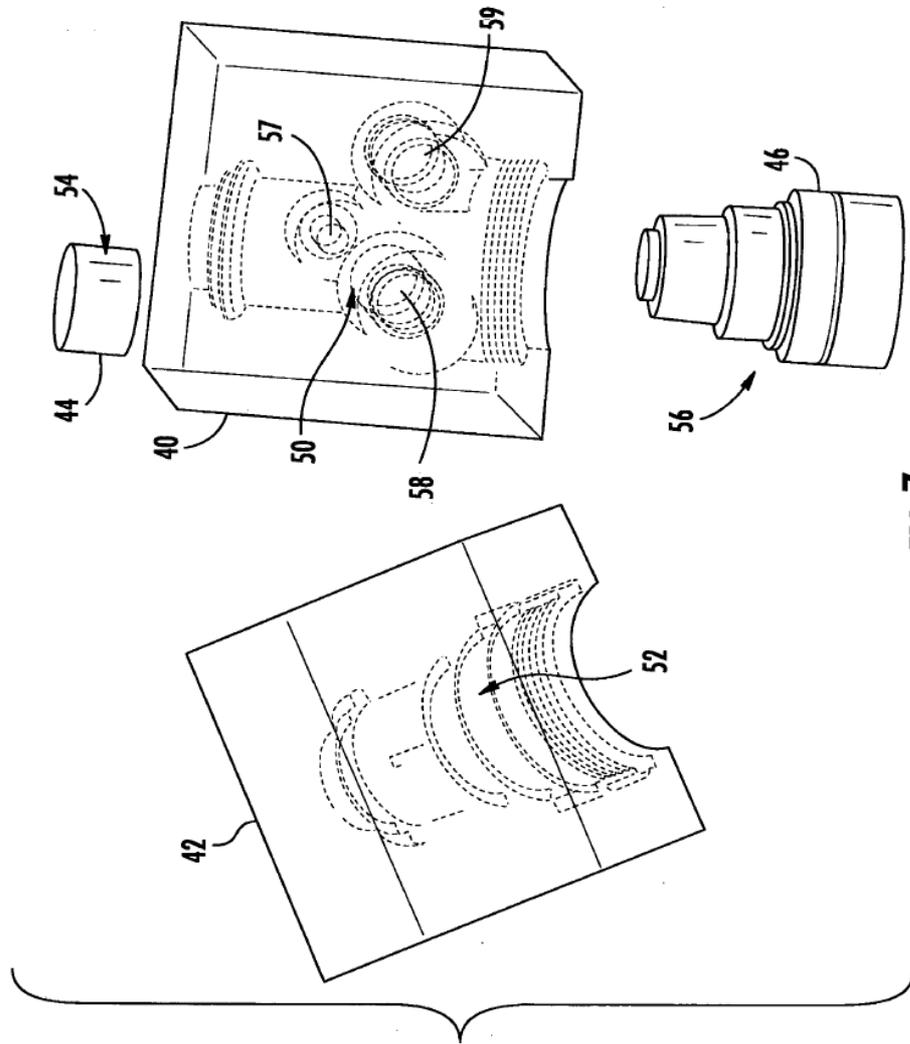


FIG. 7

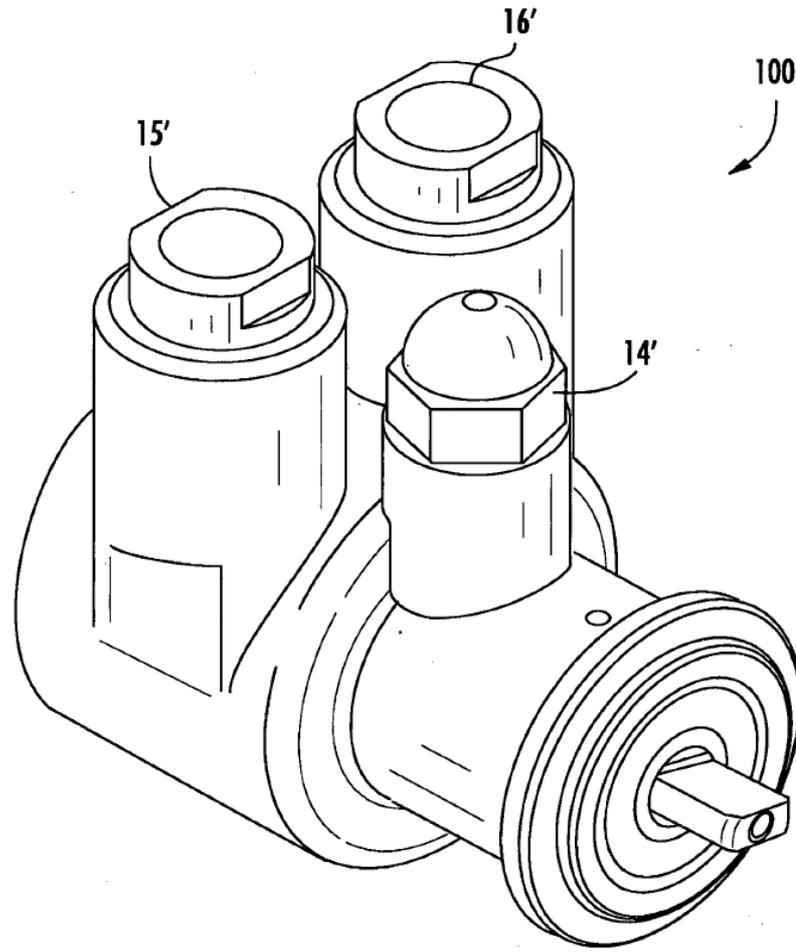
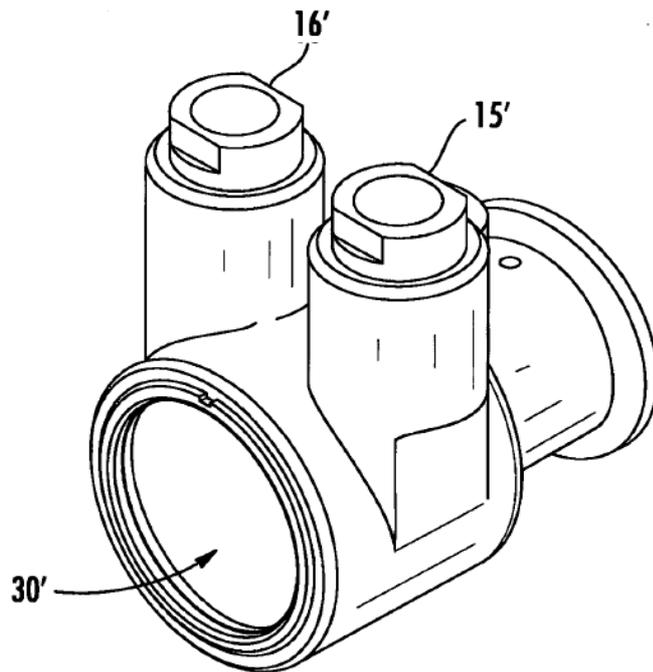
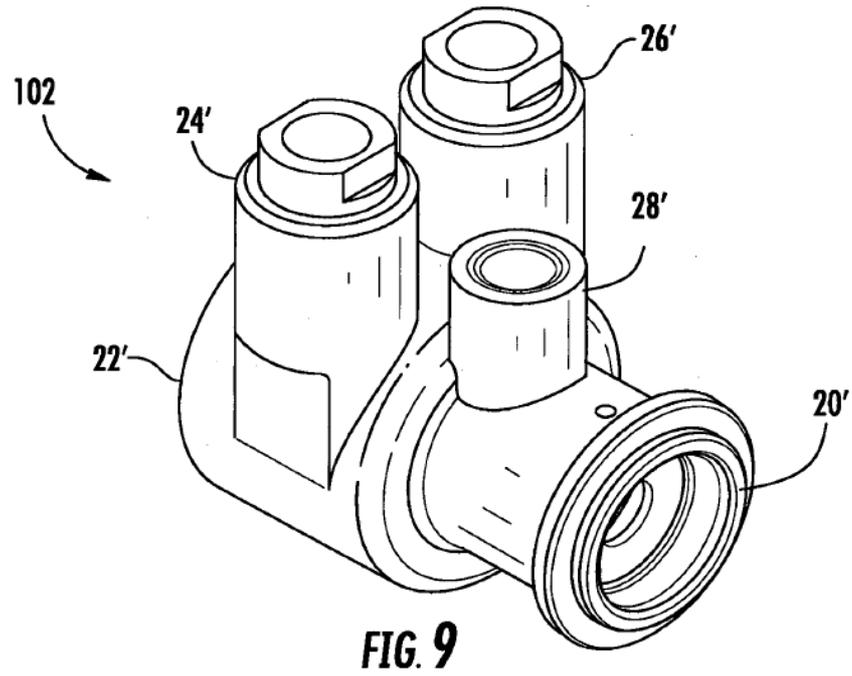


FIG. 8



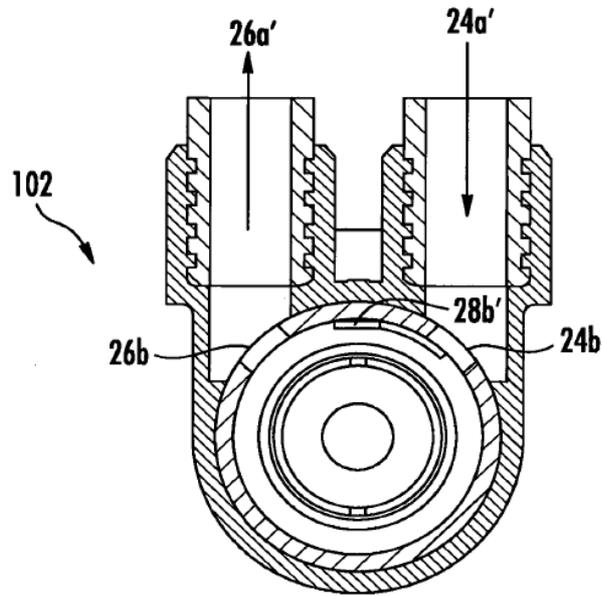


FIG. 11

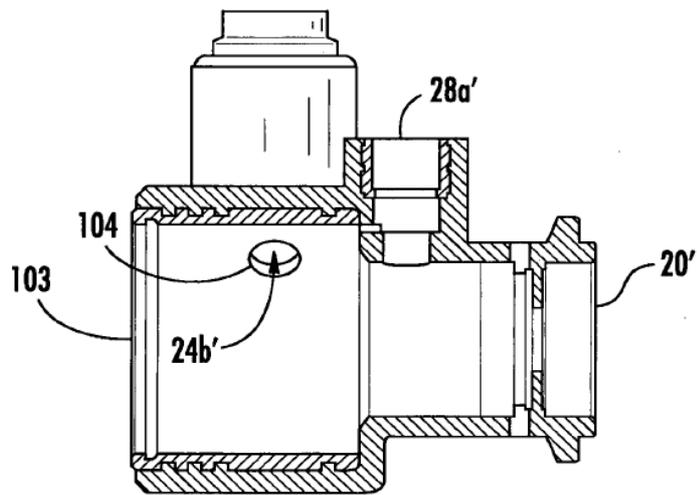


FIG. 12

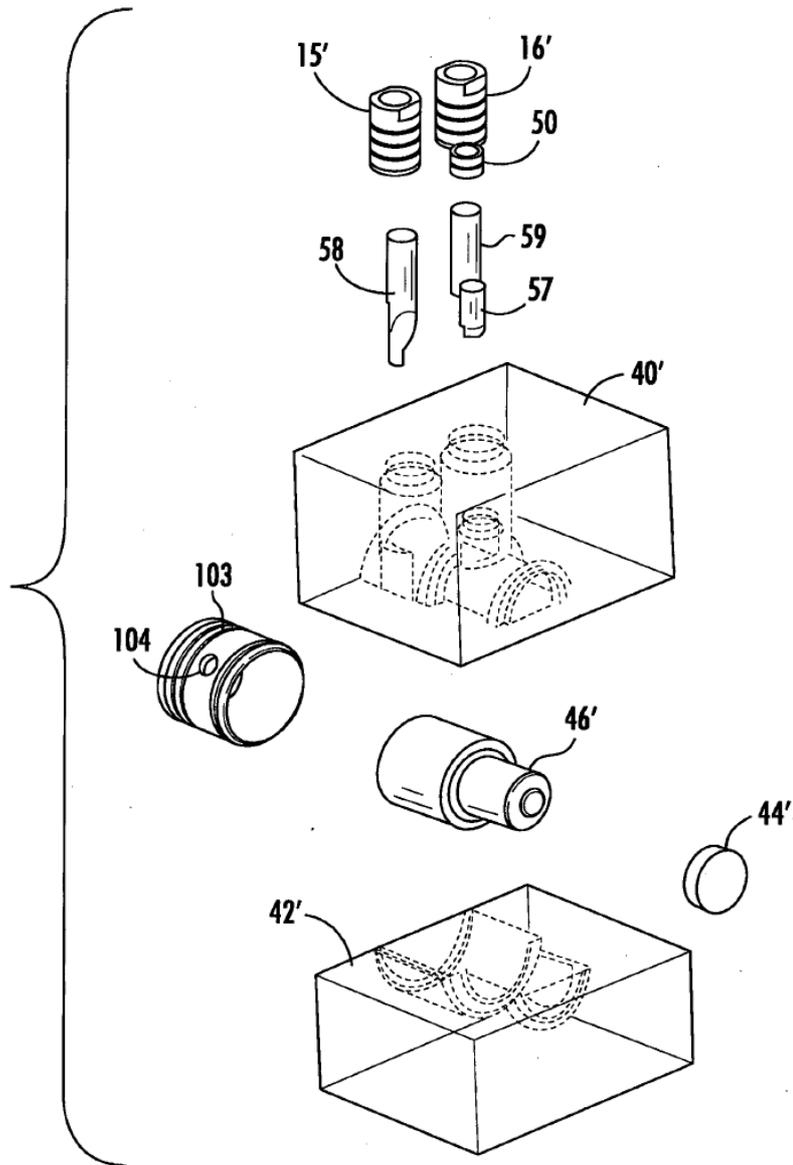


FIG. 13

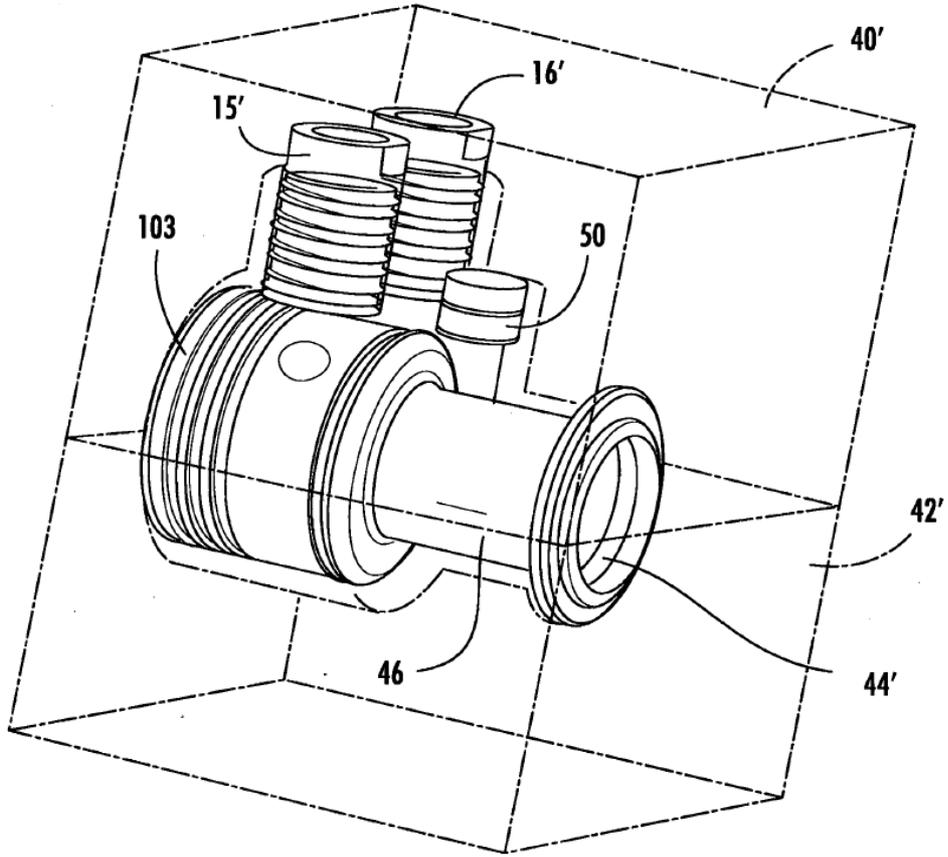


FIG. 14

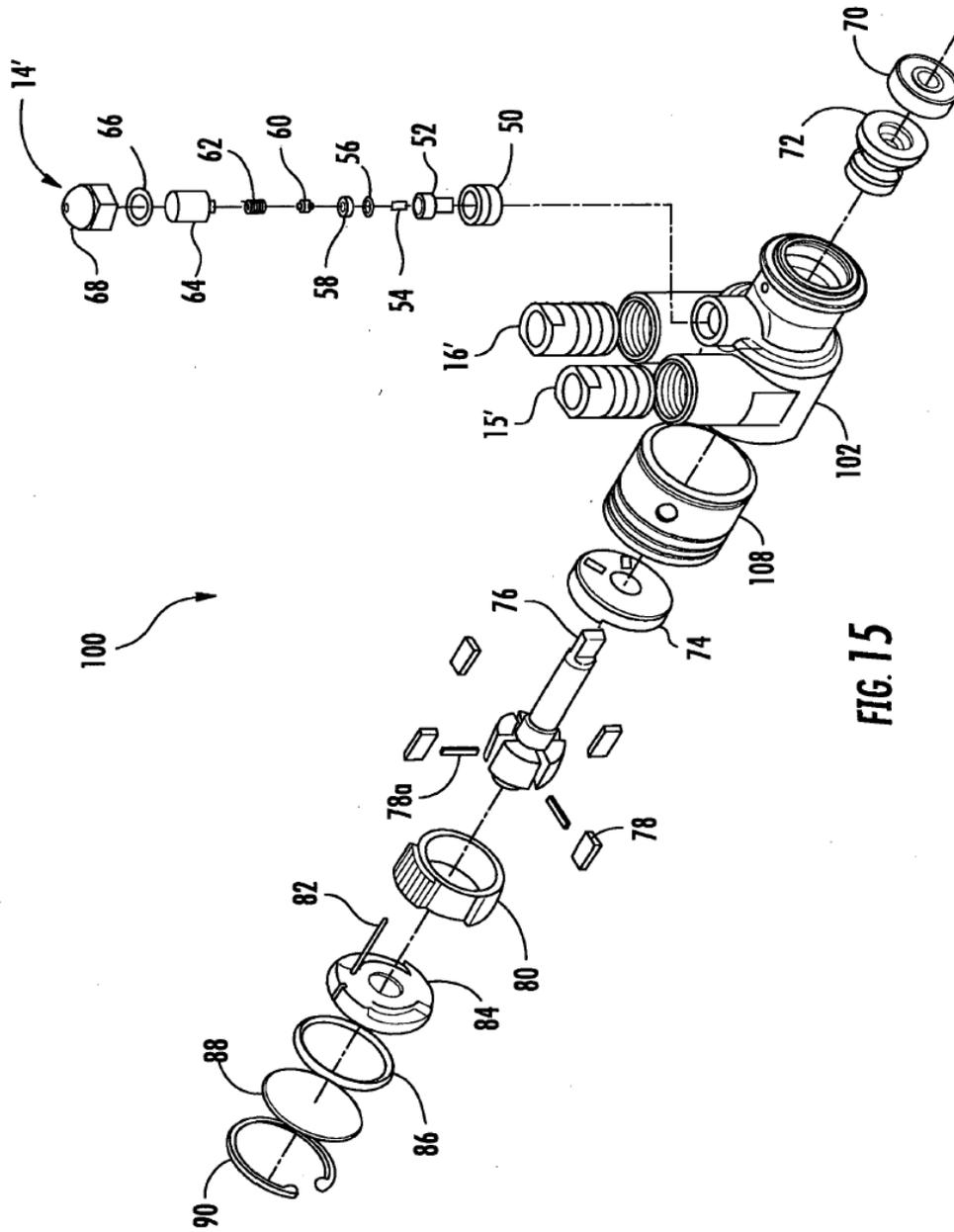


FIG 15