

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 735**

51 Int. Cl.:
B60T 13/575 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09790936 .0**
- 96 Fecha de presentación: **29.07.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2307248**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2011**

54 Título: **Amplificador neumático de freno con asistencia al frenado con dos proporciones de amplificación**

30 Prioridad:
31.07.2008 US 183411

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2012

73 Titular/es:
**Robert Bosch GmbH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:
**HORNER, Charles y
SPAARGAREN, Robert**

74 Agente/Representante:
Ponti Sales, Adelaida

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).

ES 2 387 735 T3

DESCRIPCIÓN

Amplificador neumático de freno con asistencia al frenado con dos proporciones de amplificación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La invención se refiere a un amplificador de freno neumático para un vehículo a motor.

- 5 **[0002]** Los frenos amplificados tales como los descritos en las patentes americanas 6.494.125 y 7.100.997 para su uso en un vehículo de motor comprenden comúnmente un amplificador de freno neumático para accionar un cilindro maestro. El amplificador de freno suele tener una caja rígida en la cual una partición transversal que delimita de manera estanca una cámara frontal sujeta a una primera presión con respecto a una cámara posterior sujeta a una segunda presión que varía entre la primera presión y una presión mayor que la primera presión provocando el movimiento. El amplificador de freno tiene un pistón móvil fijado a la partición móvil que tiene una cara frontal que actúa sobre un pistón primario del cilindro maestro por medio de un disco de reacción retenido en una jaula. La jaula está situada entre el pistón móvil y el pistón primario y está conectada a un vástago de control que se mueve selectivamente en el pistón en función de una fuerza de entrada axial ejercida contra una fuerza de retorno que actúa sobre el vástago de control mediante un muelle de retorno. Un primer émbolo dispuesto en frente del vástago de control en el pistón tiene un extremo posterior con al menos un asiento anular posterior para una válvula de tres vías. La válvula de tres vías se mueve progresivamente entre una primera posición en la que, con el vástago de control en reposo, la cámara frontal y la cámara trasera están en comunicación, y una segunda posición en la que, con el vástago de control accionado, la segunda presión reinante en la cámara posterior aumenta. La válvula de tres vías pone la cámara posterior en comunicación con la presión que es mayor que la primera presión para efectuar una aplicación de freno. Un palpador definido por un segundo émbolo que se encuentra en el extremo frontal del émbolo primero pasa a través de un orificio que conduce desde el pistón y el vástago de control y en la posición de reposo, el émbolo segundo está dispuesto a una distancia definida desde el disco de reacción. Cuando el vástago de control es accionado con una fuerza de entrada cuya intensidad es mayor que una primera intensidad definida se desplaza el palpador o segundo émbolo para ser llevado en contacto con el disco de reacción y como resultado se transmite una fuerza de reacción del cilindro maestro al primer émbolo y al vástago de control. La relación del área del disco de reacción en contacto con la jaula respecto al área del palpador o segundo émbolo en contacto con el disco de reacción define una primera proporción de amplificación. La jaula comprende al menos una pared móvil de descompresión que, cuando se acciona el vástago de control con una fuerza de entrada, cuya intensidad es mayor que una segunda intensidad definida mayor que la primera, se desplaza a fin de crear en la jaula un volumen adicional en el que una parte delantera del disco de reacción se expande para reducir la fuerza de reacción transmitida al palpador o segundo émbolo mediante la cara posterior del disco de reacción. La relación del área del disco de reacción en contacto con la jaula respecto al área del palpador o segundo émbolo en contacto con el disco de reacción define una segunda proporción de amplificación, que es mayor que la primera proporción de amplificación.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35 **[0003]** En el freno amplificado descrito en la patente americana 7.100.997, la pared de descompresión en movimiento forma parte de la jaula que está situada entre el disco de reacción y el pistón primario del cilindro maestro. La jaula tiene una carcasa con una primera cara unida al disco de reacción y un pasaje para retener un pistón cilíndrico de descompresión en contacto con el disco de reacción sustancialmente a lo largo del eje del émbolo. El pistón de descompresión es empujado elásticamente hacia el disco de reacción por un muelle helicoidal que está alojado dentro de la carcasa y el muelle helicoidal tiene sustancialmente el mismo diámetro que el pistón de descompresión. Cuando la intensidad de la fuerza de entrada excede el segundo valor definido, el pistón de descompresión es empujado hacia atrás en el alojamiento, comprimiendo el muelle helicoidal para crear un volumen libre que permite que el disco de reacción se descomprima aún más y limite la proporción de la fuerza de entrada en el desarrollo de una fuerza de salida correspondiente.
- 40
- 45 **[0004]** Aunque este tipo de pared de descompresión tiene muchas ventajas, tiene por desgracia una desventaja en términos de necesidad de espacio. Específicamente, este diseño implica el uso de un muelle helicoidal que tiene sustancialmente el mismo diámetro que el pistón de descompresión. Es imposible reducir el diámetro del muelle helicoidal sin reducir el diámetro del pistón de descompresión y como resultado una superficie apropiada para crear en la jaula de un volumen de descompresión no sería suficiente para provocar la descompresión adecuada del disco de reacción. Además, una reducción en el tamaño del muelle helicoidal puede no crear una fuerza que sea capaz de mover de una manera conveniente el vástago de empuje situado entre la jaula y el pistón primario del cilindro maestro. EP 1 538 050 A1 describe un mecanismo de servo freno de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que tiene un pistón de reducción de la presión hecho de material plástico integrado con un vástago de empuje. Un servomotor del mecanismo de servofreno puede operar un pistón primario de un cilindro maestro a través de un palpador, un disco de reacción y el vástago de empuje. Puesto que el vástago de empuje proporciona dos coeficientes de multiplicación diferentes como una función de referencia del valor de entrada, mantiene el pistón de reducción de presión elásticamente restaurado mediante un muelle de material plástico. Así, es posible proporcionar un mecanismo de servo freno que tiene un pistón de reducción de la presión hecho de material plástico integrado con un vástago de empuje.
- 50
- 55

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] La presente invención proporciona un amplificador de freno neumático con las características de la reivindicación 1.

5 [0006] La presente invención proporciona medios mediante los cuales un muelle helicoidal relativamente grande puede ser enjaulado en un vástago de empuje de salida y un pistón de descompresión que tiene una superficie relativamente grande que puede crear un volumen adecuado de descompresión para un disco de reacción con vistas a expandirse en respuesta a una fuerza de entrada predeterminada.

10 [0007] En el amplificador de freno, un vástago de empuje se modifica y se interpone entre el disco de reacción y el pistón primario del cilindro maestro. El vástago de empuje se acopla a un miembro cilíndrico que tiene una cara posterior que contacta con el disco de reacción y en el que una abertura axial por la cual un pistón de descompresión coincidente, de un tamaño definido transversal es retenido en un manguito o cuerpo cilíndrico. El pistón de descompresión tiene una pluralidad de ramas radiales que se extienden a través de orificios correspondientes en la cabeza del vástago de empuje, mientras que una cara posterior de este forma una pared de descompresión. Los extremos de las ramas radiales se encajan en una arandela de soporte que tiene esencialmente un mismo diámetro que el pistón de descompresión y que permite que el pistón de descompresión tenga un tamaño transversal máximo, mientras que el vástago de empuje tiene un diámetro mínimo. La cara en la cabeza de el vástago de empuje de salida forma un tope axial para el pistón de descompresión, mientras que un muelle de retorno helicoidal está enjaulado entre la arandela de soporte y un retenedor que está dispuesto en una ranura en el vástago de empuje de salida. La arandela de soporte tiene un diámetro exterior que corresponde al del orificio de la sección frontal de la pared móvil y tiene un diámetro interior correspondiente al diámetro del pistón de descompresión. El engarce del retenedor en la ranura del vástago de empuje de salida define una posición axial variable para permitir el ajuste de la precarga del muelle helicoidal. El pistón de descompresión incluye tres ramas distribuidas angularmente de forma regular y situadas en perforaciones axiales arqueadas sobre el vástago de empuje de salida de modo que el tamaño del muelle helicoidal puede permanecer en una relación deseada con respecto a una superficie en el pistón de descompresión. Las tres ramas del pistón de descompresión permiten al vástago de empuje presionar sobre el pistón primario del cilindro maestro.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0008] La figura 1 es una vista en sección axial de un freno amplificado de acuerdo con la invención;

[0009] La figura 2 es una vista ampliada de una sección axial de una porción del freno amplificado de la figura 1;

30 [0010] La figura 3 es una vista en sección de un vástago de empuje de salida para el freno amplificado de la figura 1;

[0011] La figura 4 es una vista tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3, y

[0012] La figura 5 es una vista en perspectiva explosionada del vástago de empuje, el pistón de descompresión y el cuerpo cilíndrico para retener la descompresión de la figura 1.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

35 [0013] Por convenio, los términos "frontal", "posterior", "superior" e "inferior", respectivamente, denotan elementos o posiciones que están, respectivamente, dirigidas hacia la izquierda, la derecha, la parte superior o la parte inferior de las figuras.

[0014] La figura 1 ilustra un freno amplificado 10 del tipo descrito en la patente americana 7.100.997 que incluye medios de descompresión según la invención para su uso en un vehículo a motor.

40 [0015] El freno amplificado 10 comprende un amplificador de freno neumático 12 mediante la cual una fuerza de salida para activar un cilindro maestro en respuesta a una fuerza de entrada.

45 [0016] El amplificador 12 tiene una caja rígida 16 en la cual una partición móvil transversalmente 18 que delimita herméticamente una cámara frontal 20, que está sujeta a una primera presión "P1", desde una cámara posterior 22, que está sujeta a una segunda presión "P2" que varía entre la primera presión "P1" y una presión "Pa", en el que la primera presión "P1" es mayor que la segunda presión "P2" para desarrollar una fuerza de salida.

[0017] El amplificador 12 incluye un vástago de empuje de salida 24 con un extremo posterior o primero 26 conectado a la partición móvil 18 y un extremo frontal o segundo 25 a través del cual se suministra a un pistón primario del cilindro maestro una fuerza de accionamiento. El primer extremo 26 se apoya en un cuerpo cilíndrico o manguito 100 que se acopla a un disco de reacción 28 que está alojado en un agujero 30 en la partición móvil 18.

50 [0018] Un vástago de control 32 mueve selectivamente una válvula de control de tres vías 40 retenida en el taladro 30 de la partición móvil 18 en función de una fuerza de entrada axial que tira de su extremo frontal hacia el cilindro maestro en oposición a una fuerza de retorno de un muelle de retorno 34 y tras la activación de una fuerza de reacción del cilindro maestro.

- 5 [0019] La válvula de control 40 tiene un primer émbolo 36 que está situado en frente del vástago de control 32 con un extremo posterior 38 que forma un asiento posterior anular 41 para la válvula de control de tres vías 40. El primer émbolo 36 se mueve progresivamente entre una primera posición en la que, con el vástago de control 32 en reposo, la cámara frontal 20 y la cámara posterior 22 están en comunicación entre sí y hasta una segunda posición en la que, con el vástago de control 32 accionado y la segunda presión "P2" reinante en la cámara posterior 22 aumenta a medida que la válvula de control 40 pone la cámara posterior 22 en comunicación con la presión "Pa" (presión atmosférica) que es mayor que la primera presión "P1" (vacío).
- 10 [0020] El amplificador 12 incluye un segundo émbolo o palpador 42 (puede ser una pieza cilíndrica separada) que se extiende desde el extremo frontal del primer émbolo 36 y que está situado en un pequeño diámetro o segmento del cojinete 44 del orificio 30 en la partición móvil 18, con el vástago de control 32 en la posición de reposo, tal como se muestra en la figura 1, una distancia de salto definida se define entre una cara frontal 39 del segundo émbolo o palpador 42 y el disco de reacción 28. Cuando el vástago de control 32 se mueve en respuesta a una fuerza de accionamiento o de entrada, cuya intensidad es mayor que una primera intensidad definida y se extiende en la distancia de salto, la cara 39 entra en contacto con el disco de reacción 28 de manera que cualquier fuerza de reacción desarrollada en el movimiento del pistón maestro del cilindro maestro se transmite a través de los medios de descomposición 80, el disco de reacción 28 y en el émbolo 36 y el vástago de control 32.
- 15 [0021] La relación de la superficie del disco de reacción 28 en contacto con la cara 46 de un pistón 45 de los medios de descomposición 80 con respecto al área de la cara 39 del émbolo 42 en contacto con el disco de reacción 28 define una primera proporción de amplificación.
- 20 [0022] Cuando el vástago de control se acciona rápidamente con una fuerza de entrada con una intensidad mayor que la primera intensidad definida, un retraso en el equilibrado de las presiones entre la cámara frontal 20 y la cámara posterior 22 proporciona al vástago de salida 24 un impulso correspondiente a la fuerza de frenado del conductor para superar la fuerza de reacción que el cilindro maestro 14 ejerce sobre el vástago de empuje de entrada 32 por medio del disco de reacción 28.
- 25 [0023] La válvula de control 40 y el pistón de descompresión 45 se mueven normalmente al unísono. Sin embargo, cuando el vástago de control 32 se acciona con una fuerza de entrada, cuya intensidad es mayor que una segunda intensidad definida mayor que la primera intensidad de pistón 45 de los medios de descompresión 80 se mueven independientemente dentro del cuerpo cilíndrico 100 para proporcionar un volumen adicional que permite que el disco de reacción 28 se expanda con respecto al émbolo 42.
- 30 [0024] De este modo, una parte posterior del disco de reacción 28 se descomprime una cantidad igual con respecto al área del émbolo 42, lo que hace posible reducir la fuerza de reacción transmitida al émbolo o palpador 42 mediante la cara posterior 29 del disco de reacción 28.
- 35 [0025] El área de la cara 39 del émbolo 42 en contacto con el disco de reacción 28 es pequeña y, como resultado aumenta la proporción de amplificación definida. Esta segunda relación de amplificación es por lo tanto mayor que la primera proporción de amplificación.
- 40 [0026] Un retén o clip 41 que está unido a la cabeza 25 del vástago de empuje de salida 24 enjaula un muelle de retención 70 con respecto a la cabeza 26 del vástago de empuje de salida 24. La cabeza 26 está retenida por un diámetro o abertura 102 en el elemento cilíndrico 100 de tal manera que la cara 39 está alineada en un mismo plano que la cara 46 con respecto a la cara 27 en el disco de reacción 28.
- 45 [0027] El uso del pistón 45 de los medios de descompresión 80 de la presente invención hace posible el uso de un muelle helicoidal 70 que tiene un diámetro suficientemente pequeño 31 para ser alineado en el taladro 30 en la pared móvil 18 por dedos de guiado 33 que se encajan en el vástago de empuje 24 y como resultado el vástago de empuje 24 se mantiene en alineación axial con el eje del pistón principal del cilindro maestro.
- 50 [0028] El muelle helicoidal 70 está enjaulado sobre el vástago de empuje de salida 24 para controlar el movimiento del pistón de descompresión o pared 45. Cuando el vástago de control 32 es accionado con una fuerza de entrada cuya intensidad es mayor que una segunda intensidad definida mayor que la primera intensidad, el pistón 45 de los medios de descompresión 80 se desplaza en la apertura o diámetro interior 102 del cuerpo cilíndrico 100 y por tanto crea un volumen adicional para una porción de la cara frontal 27 del disco de reacción 28 para expandir y reducir la fuerza de reacción transmitida al émbolo 42 mediante la cara posterior 29 del disco de reacción 28.
- 55 [0029] Más concretamente, de acuerdo con la invención, el vástago de empuje de salida 24 que se interpone entre el disco de reacción 28 y el pistón primario del cilindro maestro 14, el pistón 45 de los medios de descompresión 80 y elemento cilíndrico 100 para el freno amplificado 12 se ilustran con mayor detalle en las figuras 2 a 5.
- [0030] El vástago de empuje de salida 24 que se ilustra en las figuras 3, 4 y 5 tiene un extremo posterior o cabeza 26 con una cara posterior 19 dispuesta para ponerse en contacto con el reborde 104 del miembro cilíndrico o casquillo 100 y una varilla 66 que se extiende hasta el extremo frontal 25. La cabeza 26 tiene una pluralidad de aberturas 72, 72', 72" que se extienden axialmente a través de la cabeza 26 y se conectan con el segmento arqueado correspondiente 74, 74', 74" situado en la varilla 66 tal como se muestra en las figuras 3, 4 y 5. Un disco

de retención 76 está situado sobre la varilla 66 y recibe un primer extremo 71 del muelle helicoidal 70, mientras que un segundo extremo 73 contacta el clip o manguito retenedor 41 situado en el extremo frontal 25 del vástago de empuje 24. Se aplica una fuerza al manguito retenedor 41 para comprimir el muelle helicoidal 70 y establecer y mantener una precarga en el muelle helicoidal 70 por engarce de una porción del manguito retenedor 41 en la ranura 65 sobre la varilla 66.

[0031] El diámetro "E" del pistón de descompresión 45 es sustancialmente igual al diámetro interior del muelle helicoidal 70 con el disco de retención 76 proporcionando una base para el extremo 71 del muelle helicoidal 70. El pistón de descompresión 45 tiene un cuerpo cilíndrico 67 con proyecciones radiales o ramas 64, 64', 64 "que se extienden a través de aberturas correspondientes 72, 72', 72" localizadas en la cabeza 26 en un radio desde el eje de la varilla 66 con una porción de esta dispuesta en los segmentos arqueados 74, 74', 74 ". Los segmentos arqueados 74, 74', 74 " tienen un área combinada con respecto a la sección transversal de la varilla de manera que el área del varilla 66 en cualquier posición radial a lo largo del eje del varilla 66 no se reduce más del cinco por ciento y preferentemente menos de un tres por ciento de tal manera que la resistencia a la compresión de la varilla 66 no se reduce sustancialmente. Al hacer coincidir el diámetro del muelle helicoidal 70 con el diámetro del cuerpo cilíndrico 67 del pistón de descompresión o pared 45 se produce una transición más suave en el desarrollo de una fuerza de salida transmitida a través del vástago de empuje de salida 24 en respuesta a una aplicación de freno de emergencia. Además, la invención proporciona un freno amplificado 10 con un pistón de descompresión 45 de tamaño transversal máximo "E", ya que el disco de retención 76 compensa la reducción de un diámetro igual, correspondiendo la compensación a la profundidad de los segmentos arqueados 74, 74', 74 "de la superficie periférica de la varilla 66 de tal manera que el diámetro del vástago de empuje 24 es de un diámetro mínimo y el muelle helicoidal 70 es de un diámetro máximo correspondiente al diámetro "D" del orificio 30 en la pared móvil 18.

[0032] La pluralidad de ramas radiales 64, 64', 64 "del pistón de descompresión 45 están distribuidas angularmente de forma regular alrededor del eje del pistón de descompresión 45, tal como se ve mejor en la figura 5 pero se prevé que el número de ramas podría aumentarse a cualquier número mayor que tres, siempre y cuando la disminución resultante en la fuerza de empuje en el vástago de empuje de salida 24 no se viese afectada.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

[0033] El freno amplificado 10 funciona tal como se describe en la patente americana 7.100.997 en la que, en una posición inicial de reposo, tal como se representa en la figura 1, sin o con fuerza de entrada, o una fuerza cuya intensidad es menor que una primera intensidad definida, se aplica al vástago de control 32. En la posición de reposo, la cara del segundo émbolo 42 no actúa sobre el disco de reacción 28 ya que se encuentra a una distancia "d" (distancia de salto) del disco de reacción 28. La cámara frontal 20 y cámara posterior están en comunicación entre sí y a la misma presión P1.

[0034] Cuando se aplica una fuerza de entrada al vástago de control 32 con una fuerza de entrada, cuya intensidad es mayor que la primera intensidad definida y más pequeña que la segunda intensidad definida, el primer émbolo 36 se mueve para cerrar la comunicación entre la cámara frontal 20 y la cámara posterior 22 y abrir una comunicación con la cámara posterior 22 y la atmósfera para permitir Pa para crear una presión diferencial a través de la pared móvil 18. La fuerza de accionamiento resultante se transmite a través del disco de reacción 28 en el cuerpo cilíndrico 102 a la cabeza 26 que se transmite como una fuerza de salida para mover el pistón 54 en el cilindro maestro 14. En esta configuración, el disco de reacción 28 se deforma y se suprime la distancia de salto "d" que separa el disco de reacción 28 del émbolo 42 mientras el muelle 70 mantiene el pistón de descomposición 45 contra la cara 27 del disco de reacción 28 con el fin de transmitir directamente la fuerza de entrada al pistón principal de acuerdo con una primera proporción de amplificación. En esta configuración, ya que la fuerza de entrada es menor que la precarga del muelle 70, no se actúa sobre el pistón de descompresión 45 y se mantiene en alineación con la cara posterior 27 del disco de reacción 28. El disco de reacción 28 transmite la totalidad de la reacción del cilindro maestro 14 al segundo émbolo 42 para la comunicación de vuelta al émbolo de entrada 32 mediante el primer émbolo 36.

[0035] Cuando se aplica una fuerza de entrada al vástago de control 32 con una fuerza de entrada cuya intensidad es mayor que la segunda intensidad definida, la fuerza de accionamiento recibida por el disco de reacción 28 actúa sobre la cara 46 del pistón 45 y supera la fuerza antagonista del muelle 70 moviéndose en el agujero 106 del manguito o cuerpo cilíndrico 100. El pistón 45 al moverse por el agujero 106 permite a una porción de la cara 27 del disco de reacción 28 moverse correspondientemente en el agujero 106 y aumentar el volumen que el disco de reacción 28 puede ocupar. Así, la fuerza de entrada resultante se transmite al pistón primario de acuerdo con la segunda relación de amplificación definida, que es mayor que la primera. El disco de reacción 28 ya solamente transmite una fracción de la reacción del cilindro maestro al segundo émbolo o palpador 42.

[0036] Ventajosamente, la cara 46 del pistón 45 se encaja en la cara 19 en la cabeza 26 del vástago de empuje 24 para definir un tope axial para limitar la modificación de la fuerza de entrada con respecto a la segunda proporción de amplificación.

REIVINDICACIONES

1. Amplificador de freno neumático (12) para dotar a un cilindro maestro de una fuerza de accionamiento, dicho amplificador (12) comprende una caja rígida (16) en la cual una partición móvil transversalmente (18) se desliza y delimita de manera estanca una cámara frontal (20) sujeta a una primera presión (P1) desde una cámara posterior (22) sujeta a una segunda presión (P2) que varía entre la primera presión (P1) y una presión de accionamiento (Pa) que es mayor que la primera presión (P1), un vástago de empuje de salida (24) conectado a la partición móvil transversalmente (18) que tiene un extremo frontal que actúa sobre un pistón primario del cilindro maestro y un extremo posterior retenido en un orificio (30) de la partición móvil transversalmente (18), un disco de reacción (28) interpuesto entre la partición móvil transversalmente (18) y una cabeza (26) sobre el extremo posterior del vástago de empuje de salida (24) mediante la cual una fuerza de salida es comunicada al cilindro maestro en respuesta a una fuerza de entrada aplicada a una válvula de control (40) por un elemento de entrada (32), desplazándose dicho elemento de entrada (32) selectivamente en el orificio (30) en función de la fuerza de entrada ejercida sobre un muelle de retorno (34) que actúa contra la fuerza de entrada aplicada al elemento de entrada (32), teniendo dicha válvula de control (40) un primer émbolo (36) que está situado en frente del elemento de entrada (32) y que tiene un asiento posterior anular para un retén de la válvula de control (40), siendo dicho primer émbolo (36) desplazado progresivamente entre una posición en la cual el elemento de entrada (32) está en reposo y la cámara frontal (20) y la cámara posterior (22) están en comunicación entre sí a una posición de accionamiento en la cual la segunda presión (P2) reinante en la cámara posterior (22) aumenta a medida que el primer émbolo (36) se aleja del retén para disponer la cámara posterior (22) en comunicación con la presión de accionamiento (Pa) que es mayor que la primera presión (P1), un segundo émbolo (42) que se extiende desde el extremo frontal del primer émbolo (36) y está situado en un diámetro (44) del orificio (30) para definir una distancia (d) entre una cara (39) de este y el disco de reacción (28) de modo que cuando el elemento de entrada (32) es accionado con una fuerza de entrada cuya intensidad es mayor que una primera intensidad definida la cara (39) entra en contacto con el disco de reacción (28) y transmite una fuerza de reacción desde la cabeza (26) del vástago de empuje de salida (24) al primer émbolo (36) y al elemento de entrada (32), definiendo la relación del área del disco de reacción (28) en contacto con la partición móvil transversalmente (18) respecto al área del segundo émbolo (42) en contacto con el disco de reacción (28) una primera proporción de amplificación, y medios de descompresión (80) los cuales, cuando el elemento de entrada (32) es accionado con una fuerza de entrada cuya intensidad es mayor que una segunda intensidad definida se desplaza para crear un volumen adicional en el cual una porción de una cara frontal (27) del disco de reacción (28) se expande y reduce de este modo la fuerza de reacción transmitida al segundo émbolo (42) mediante la cara posterior (29) del disco de reacción (28), definiendo la relación del área del disco de reacción (28) en contacto con la partición móvil transversalmente (18) respecto al área de los medios de descompresión (80) en contacto con el disco de reacción (28) una segunda proporción de amplificación, que es mayor que la primera de amplificación, **caracterizado por el hecho de que** los medios de descompresión(80) están definidos por la relación entre el vástago de empuje de salida (24), un muelle (70), un pistón (45) y un manguito (100) en el que la cabeza (26) del vástago de empuje de salida (24) tiene una pluralidad de aberturas axiales (72, 72', 72'') dispuestas en un radio definido desde el eje de una varilla (66) del vástago de empuje de salida (24) de modo que la extensión de las aberturas axiales (72, 72', 72'') crean unas ranuras arqueadas correspondientes (74, 74', 74'') en la varilla (66), teniendo dicho pistón (45) un cuerpo cilíndrico (67) desde el cual una pluralidad de proyecciones radiales (64, 64', 64'') se extienden dentro de dichas aberturas axiales (72, 72', 72'') y ranuras arqueadas (74, 74', 74''), estando dicha cabeza (26) de dicho vástago de empuje de salida (24) y pistón (45) situada en el manguito (100) que hace tope con el disco de reacción (28) de modo que el muelle (70) retenido sobre dicho vástago de empuje de salida (24) presiona una cara (46) en dicho pistón (45) en contacto con el disco de reacción (28), dicho muelle (70) teniendo un diámetro máximo que corresponde a un diámetro del orificio (30) en la partición móvil transversalmente (18) mientras que dicha varilla (66) que tiene un diámetro mínimo que se corresponde con el diámetro de dicho pistón (45) para crear la segunda proporción de amplificación deseada.
2. Amplificador de freno neumático (12) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho muelle (70) tiene un extremo (71) que se encaja con un disco de retención (76) que transmite un fuerza de muelle en la pluralidad de proyecciones radiales (64, 64', 64'') para posicionar la cara (46) del pistón (45) en contacto con el disco de reacción (28).
3. Amplificador de freno neumático (12) según la reivindicación 2, **caracterizado además por** un clip (41) que se deforma en una ranura (65) sobre la varilla (66) para sostener el extremo (71) del muelle (70), dicho clip (41) mediante deformación selectiva permitiendo una fuerza de retorno que se cree por la caja del muelle (70).
4. Amplificador de freno neumático (12) según la reivindicación 1 en el que el radio de dichas ranuras arqueadas (74, 74', 74'') en dicha varilla (66) no reduce la superficie transversal efectiva más del 5 por ciento y como resultado no tiene efecto sobre la fuerza axial del vástago de empuje de salida (24) de manera crítica.
5. Amplificador de freno neumático (12) según la reivindicación 1 en el que el radio de dichas ranuras arqueadas (74, 74', 74'') en dicha varilla (66) no reduce la superficie transversal efectiva más del 3 por ciento y como resultado no tiene efecto sobre la fuerza axial del vástago de empuje de salida (24) de manera crítica.
6. Amplificador de freno neumático (12) según la reivindicación 1 en el que dicho pistón (45) tiene un diámetro correspondiente sustancialmente al diámetro efectivo de dicho muelle (70).

7. Amplificador de freno neumático (12) según la reivindicación 1 en el que dicha partición móvil transversalmente (18) **se caracteriza** por una pluralidad de dedos (33) que se encajan y contribuyen a mantener dicho vástago de empuje de salida (24) en alineación axial con el cilindro maestro.

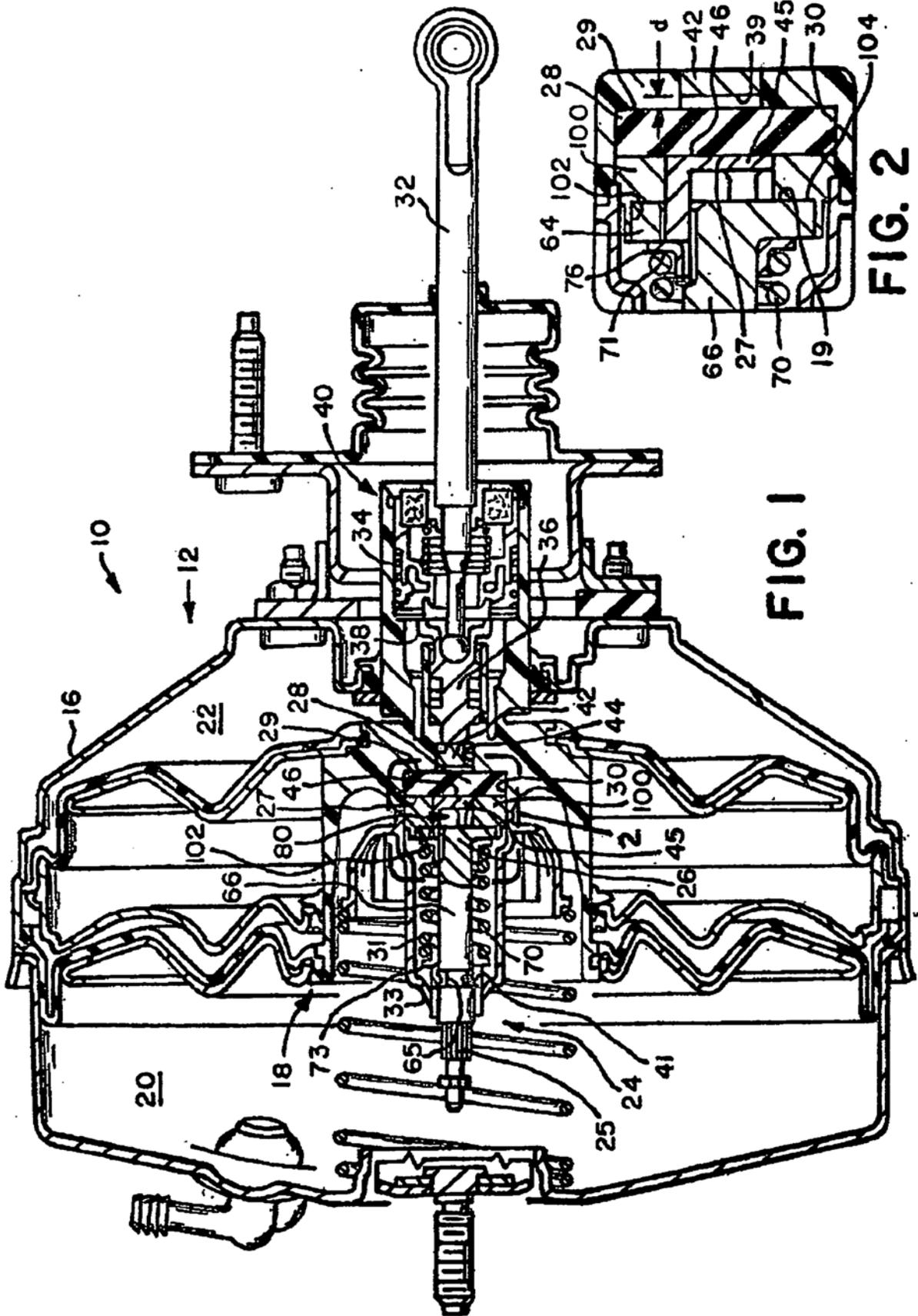


FIG. 1

FIG. 2

