



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 257**

51 Int. Cl.:
B60T 13/573 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04023657 .2**

86 Fecha de presentación : **05.10.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1522479**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2005**

54 Título: **Servomotor de asistencia neumática al frenado, en particular para vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **06.10.2003 FR 03 11694**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Wernerstrasse 1
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Simon Bacardit, Juan**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 278 257 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

Servomotor de asistencia neumática al frenado, en particular para vehículo automóvil.

El invento se refiere a un servomotor de asistencia neumática al frenado, en particular para un vehículo automóvil.

El circuito de frenado de un vehículo automóvil comprende en general un servomotor de asistencia neumática que está montado entre un vástago de control o mando accionado por el pedal de freno y un cilindro maestro en tándem montado en un circuito hidráulico de alimentación de los frenos del vehículo.

El servomotor comprende, de manera clásica, una envoltura rígida dividida en una cámara de presión y una cámara de trabajo por una membrana estanca que lleva un pistón axial interpuesto entre el vástago de control unido al pedal de freno y un vástago de empuje que actúa sobre el pistón primario de un cilindro maestro en tándem.

Un disco de reacción de material sensiblemente incompresible como caucho o un elastómero está montado en una cubeta en el extremo del vástago de empuje y se aplica sobre el pistón axial del servomotor y sobre un émbolo que está montado en el extremo del vástago de control y que es guiado en traslación en un pasaje axial del pistón del servomotor.

La relación de asistencia proporcionada por el servomotor depende de las superficies de aplicación de los esfuerzos ejercidos sobre el disco de reacción, de un lado por el pistón del servomotor y por el émbolo y, del otro lado, por el vástago de empuje. El documento DE 199 29 658 divulga un servomotor de asistencia neumática de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, en este documento, está dispuesto un elemento axial de dilatación térmica entre el vástago de control y el disco de reacción.

Ya se han propuesto medios que permiten aumentar la relación de asistencia en caso de frenado de urgencia, comprendiendo estos medios una cápsula deformable elásticamente realizada por ejemplo en acero de muelles, en cuyo interior se monta el disco de reacción. La cápsula esta montada axialmente de manera deslizante sobre el extremo del vástago de empuje que comprende un resalto destinado a apoyarse sobre un extremo de la cápsula después de la supresión de un juego axial, en un frenado de urgencia.

Durante un frenado normal, el esfuerzo de reacción del circuito de frenado es transmitido por el extremo del vástago de empuje que desliza en un extremo cilíndrico de la cápsula y que se apoya directamente sobre el disco de reacción, estando la relación de asistencia determinada entonces por la superficie radial del extremo del vástago de empuje.

Durante un frenado de urgencia, el juego axial entre el resalto del vástago de empuje y la cápsula es suprimido y el esfuerzo de reacción del circuito de frenado es transmitido, no por el extremo del vástago de empuje, sino por toda la superficie radial de la cápsula que es superior a la superficie radial del extremo del vástago de empuje, lo que aumenta la relación de asistencia.

En este sistema conocido, es el juego axial entre el resalto del vástago y el extremo de la cápsula lo que determina el punto de cambio de la relación de asistencia.

Se ha constatado que este punto podía cambiar en función de la temperatura de funcionamiento del ser-

vomotor ya que la dilatación térmica del disco de reacción tenía un efecto no despreciable sobre el juego axial anteriormente mencionado, que aumentaba al mismo tiempo que la temperatura de funcionamiento.

El presente invento tiene principalmente por objeto aportar una solución simple, eficaz y poco costosa a este problema.

Tiene por objeto un servomotor de asistencia neumática del tipo mencionado anteriormente, que comprende medios de modificación de relación de asistencia en caso de frenado de urgencia, cuya sensibilidad a las variaciones de la temperatura de funcionamiento es nula o al menos es muy inferior a la de los servomotores de la técnica anterior.

Propone a este efecto un servomotor de asistencia neumática al frenado, en particular para un vehículo automóvil, que comprende un pistón axial que se apoya sobre un vástago de empuje por medio de un disco de reacción de material sensiblemente incompresible llevado por el vástago de empuje, cooperando igualmente este disco de reacción con un émbolo montado en el extremo de un vástago de control y que es guiado en deslizamiento en un pasaje axial del pistón, caracterizado porque el vástago de empuje lleva un elemento axial de dilatación térmica montado entre un tope solidario del vástago de empuje y un elemento de apoyo sobre el disco de reacción, con un juego axial entre el elemento de dilatación térmica, el elemento de apoyo, el tope del vástago de empuje y el disco de reacción, determinando este juego axial un punto de cambio de relación de asistencia, teniendo dicho elemento de dilatación térmica, durante variaciones de la temperatura de funcionamiento, una influencia sobre este juego axial opuesta a la del disco de reacción.

En el servomotor de acuerdo con el invento, la dilatación térmica del elemento llevado por el vástago de empuje permite compensar, al menos en parte, la dilatación térmica del disco de reacción, de manera que los efectos de las variaciones de la temperatura de funcionamiento del servomotor sobre el punto de cambio de la relación de asistencia son sensiblemente anulados o al menos reducidos de manera muy importante.

El funcionamiento del servomotor en frenado de urgencia se hace de esta manera menos sensible a las variaciones de temperatura.

Además, los medios que permiten obtener este resultado son aplicables sin dificultad y de manera poco costosa a los servomotores preexistentes.

De acuerdo con otra característica del invento, el elemento de dilatación térmica coopera por tope con una pieza anular metálica llevada por el vástago de empuje y que contiene el disco de reacción.

Esta pieza anular está montada axialmente de manera deslizante sobre el vástago de empuje y consta de un extremo cilíndrico que tiene un diámetro inferior al del disco de reacción y que es guiada en traslación axial sobre un extremo correspondiente del vástago de empuje que se extiende a través de este extremo cilíndrico de la pieza anular y que viene a apoyarse sobre el disco de reacción.

En una primera forma de realización del invento, el elemento de dilatación térmica es tubular y rodea exteriormente al vástago de empuje.

En este caso, el elemento de dilatación térmica se apoya sobre la pieza anular que contiene el disco de reacción.

En otra forma de realización del invento, el ele-

mento de dilatación térmica está montado en el interior de una parte tubular del vástago de empuje y es atravesado axialmente por un dedo solidario del vástago de empuje y que se apoya sobre el disco de reacción.

En esta forma de realización, el elemento de apoyo asociado al elemento de dilatación está montado alrededor del dedo anteriormente mencionado entre el elemento de dilatación y la pieza anular y está formado por un anillo cilíndrico, uno de cuyos extremos se apoya sobre el elemento de dilatación térmica y cuyo otro extremo lleva un reborde radial que se aplica sobre el extremo cilíndrico de la pieza anular que contiene el disco de reacción.

En estas dos formas de realización, el elemento de dilatación térmica está realizado de un material que presenta un coeficiente de dilatación térmica apropiado, correspondiente más o menos al del disco de reacción, y sus dimensiones axiales son determinadas porque su dilatación térmica axial equilibre al menos aproximadamente la del disco de reacción en un amplio intervalo de temperaturas que es, por ejemplo, de entre -40°C y +120°C.

El invento se comprenderá mejor y otras características, detalles y ventajas de este aparecerán más claros durante la lectura de la descripción que sigue, hecha a título de ejemplo con referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en corte axial de un servomotor de acuerdo con el invento;
- la figura 2 es una vista esquemática parcial en corte axial a mayor escala, que representa el extremo del vástago de empuje, conteniendo la pieza anular el disco de reacción y el extremo del émbolo llevado por el vástago de control;
- la figura 3 es una vista que corresponde a la figura 2 y que representa una variante de realización del invento.

Por convención, en la descripción que sigue, lo que se encuentra a la izquierda en los dibujos se describirá como estando delante, y lo que se encuentra a la derecha se describirá como estando detrás.

Primero se hace referencia a la figura 1, que representa esquemáticamente en corte axial un servomotor de asistencia neumática de un circuito de frenado para un vehículo automóvil.

Este servomotor comprende una carcasa rígida 10 cuyo volumen interno está dividido en una cámara delantera 12 o cámara de depresión y una cámara trasera 14 o cámara de trabajo por una membrana 16 flexible y estanca, por ejemplo de caucho, de elastómero o un análogo, que se apoya sobre una falda rígida 18 y que está fijada en su periferia externa sobre la carcasa 10.

La periferia interna de la membrana 16 está fijada a la periferia interna de la falda 18 sobre un pistón 20 guiado en traslación axial en una guía cilíndrica 22 que se extiende hacia atrás desde la carcasa 10.

Una parte tubular 24 del extremo trasero del pistón 20 se extiende hacia el exterior de la guía y recibe un vástago de control o mando 26 que es guiado en traslación axial hacia el interior del pistón y que está unido en su extremo trasero a un pedal de freno no representado, mientras que su extremo delantero lleva un émbolo 28 guiado en traslación axial con respecto al pistón 20. El émbolo 28 está destinado a apoyarse sobre un disco de reacción 30 de material sensiblemente incompresible, por ejemplo de caucho o de elastómero que está montado sobre el extremo de un

vástago axial de empuje 32 que coopera con el pistón primario de un cilindro maestro en tándem, no representado, que forma parte de un circuito hidráulico de alimentación de los frenos de vehículo, de líquido de freno bajo presión.

De manera conocida, la cámara delantera 12 del servomotor 10 está unida a una fuente de depresión, como por ejemplo el colector de admisión del vehículo automóvil, mientras que la cámara posterior 14, o bien está unida a la cámara delantera 12 en reposo, o bien es alimentada progresivamente por aire a presión ambiente durante un frenado.

Una válvula de tres vías 34 está montada en el interior de la parte tubular 24 del pistón 20 y es accionada por el vástago de control 26 para, durante un frenado, cerrar primero la comunicación entre las dos cámaras 12 y 14 y después abrir progresivamente un pasaje de unión de la cámara trasera 14 con la atmósfera ambiente.

En el servomotor de acuerdo con el invento, y como se verá mejor en la figura 2, el disco de reacción 30 está alojado en el interior de una pieza anular 36 deformable elásticamente, realizada, por ejemplo, en acero de muelles, cuyo extremo cilíndrico delantero 38 está montado axialmente de manera deslizante sobre el extremo del vástago de empuje 32 y cuyo extremo cilíndrico trasero 40 forma una guía en traslación axial del extremo delantero del émbolo 28 llevado por el vástago de control 26.

La pieza anular 36 comprende además una cara radial delantera 42 que está conectada al extremo cilíndrico delantero 38 y una cara radial trasera 44 que está conectada al extremo cilíndrico trasero 40. Estas dos caras radiales 42 y 44 están unidas por una pared periférica 46 de forma redondeada, de concavidad vuelta girada hacia el interior. Como bien se ve en la figura 2, el espacio delimitado por las caras radiales 42 y 44 y la superficie cilíndrica 46 de la pieza anular 36 está completamente ocupado por el disco de reacción 30. El extremo trasero del vástago de empuje 32 y el extremo delantero del émbolo 28, guiados en traslación en los extremos cilíndricos 38 y 40 respectivamente de la pieza anular 36, pueden apoyarse directamente sobre caras radiales del disco de reacción 30.

Un elemento tubular 48 de dilatación térmica está montado alrededor del extremo cilíndrico trasero del vástago de empuje 32, entre un tope 50 formado por un resalto del vástago de empuje 32 y la cara radial delantera 42 de la pieza anular 36, con un juego axial a en reposo entre el tope 50, el elemento 48 de dilatación térmica y la cara radial delantera 42 de la pieza anular 36.

De manera conocida, otro juego axial b existe en reposo entre el extremo delantero del émbolo 28 y el disco de reacción 30.

El elemento 48 de dilatación térmica es realizado de una materia rígida que tiene un coeficiente de dilatación térmica en dirección axial que permite compensar la dilatación térmica axial del disco de reacción 30 durante las variaciones de la temperatura de funcionamiento del servomotor.

En efecto, cuando el disco de reacción 30 se dilata axialmente a consecuencia de un aumento de la temperatura ambiente, se apoya sobre el extremo trasero del vástago de empuje 32, y tiende a desplazar hacia atrás la cara radial trasera 44 de la pieza anular 36, lo que tiene como efecto aumentar la distancia entre el tope 50 del vástago de empuje 32 y el extremo cilín-

drico delantero 38 de la pieza anular 36, y por lo tanto aumentar el juego axial a anteriormente mencionado.

La dilatación térmica axial del elemento 48 tiene un efecto opuesto sobre este juego axial a, ya que el aumento de la longitud axial del elemento 48 provocado por un aumento de la temperatura tiene por efecto reducir el juego axial a. La suma de la reducción y del aumento del juego axial a debidos a los aumentos de longitud axial del elemento 48 y del disco de reacción 30 puede por lo tanto ser sensiblemente nula cuando las características dimensionales y de dilatación térmica del elemento 48 se eligen correctamente.

En funcionamiento, durante un frenado normal, la reacción del circuito hidráulico es transmitida al disco de reacción 30 por el extremo trasero del vástago de empuje 32 y esta reacción es transmitida por el disco 30 al émbolo 28 que es aplicado sobre el disco de reacción, eliminándose el juego b.

Durante un frenado de emergencia, el resalto 50 del vástago de empuje 32 se apoya en e el extremo del elemento 48 que está a su vez apoyado en la cara radial delantera 42 de la parte anular 36 que contiene el disco de reacción, y la reacción del circuito hidráulico de frenado es aplicada al disco de reacción sobre la superficie radial más grande de la pieza anular 36. De ello resulta un aumento de la relación de asistencia.

Siendo mantenido juego axial a sensiblemente constante durante las variaciones de la temperatura de funcionamiento, el cambio de relación de asistencia se produce siempre en las mismas condiciones de frenado.

En la variante de realización representada esquemáticamente en las figuras 3, el elemento tubular 48 de dilatación térmica está alojado en una parte tubular de extremo trasero 52 del vástago de empuje 32 y es atravesado axialmente por un dedo cilíndrico 54 solidario del vástago de empuje, terminando este dedo 54 en una placa circular 56 de aplicación sobre el disco de reacción 30, siendo esta placa circular 56 guiada en traslación axial en el extremo cilíndrico delante-

ro 38 de la pieza anular 36 que contiene el disco de reacción.

Un elemento de apoyo formado por un anillo cilíndrico 58 está montado en el interior del extremo tubular 52 del vástago de empuje, entre el elemento 48 de dilatación térmica y el extremo cilíndrico delantero 38 de la pieza anular 36, constando este anillo 58 en su extremo trasero de un reborde radial 60 cuyo diámetro exterior es ligeramente superior al del extremo cilíndrico delantero 38 de la pieza 36.

El juego axial a mencionado anteriormente está formado entre la cara delantera del extremo cilíndrico 38 de la pieza 36, el reborde radial 60 del anillo 58, el elemento 48 de dilatación térmica y el fondo 62 de la parte tubular 52 del vástago de empuje 32 que recibe el elemento 48 de dilatación térmica.

En este modo de realización, como el elemento 48 de dilatación térmica está dispuesto en un espacio cerrado, este elemento puede estar formado de un mismo material sensiblemente incompresible que el disco de reacción 30.

En funcionamiento, durante un frenado normal, la reacción del circuito hidráulico es transmitida al disco de reacción 30 por la placa circular de extremo trasero 56 del dedo 54. Durante un frenado de emergencia, el reborde radial 60 del elemento de apoyo 58 es aplicado sobre la extremidad delantera cilíndrica 38 de la parte anular 36 y la reacción del circuito hidráulico es aplicada al disco de reacción 30 por la superficie de mayor diámetro de la pieza anular 36.

Las variaciones de temperatura de funcionamiento tienen sobre el disco de reacción 30 y sobre el elemento 48, efectos que se compensan y se anulan aproximadamente al nivel del juego axial a.

Como ya se ha indicado, el hecho de que el elemento 48 de dilatación térmica esté completamente contenido en un espacio cerrado permite utilizar para este elemento un material sensiblemente incompresible como caucho, un elastómero o análogo, que puede ser idéntico o semejante al del disco de reacción.

REIVINDICACIONES

1. Un servomotor de asistencia neumática al frenado, en particular para un vehículo automóvil, que comprende un pistón axial (20) que se apoya sobre un vástago de empuje (32) por medio de un disco de reacción (30) de material sensiblemente incompresible llevado por el vástago de empuje, cooperando este disco de reacción igualmente con un émbolo (28) montado en el extremo de un vástago de control o mando (26) y que es guiado en deslizamiento en un pasaje axial del pistón (20), **caracterizado** porque el vástago de empuje (32) lleva un elemento axial (48) de dilatación térmica montado entre un tope (50, 62) solidario del vástago de empuje (32) y un elemento (58, 42) de apoyo sobre el disco de reacción (30), con un juego axial a entre el elemento (48) de dilatación térmica, el elemento de apoyo (58, 42), el tope (50, 62) del vástago de empuje y el disco de reacción (30), determinando este juego axial un punto de cambio de relación de asistencia, teniendo dicho elemento (48) de dilatación térmica sobre dicho juego axial, durante las variaciones de temperatura, un efecto opuesto al del disco de reacción (30).

2. Un servomotor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento (48) de dilatación térmica coopera por tope con una pieza anular (36) llevada por el vástago de empuje y que contiene el disco de reacción (30).

3. Un servomotor de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la pieza anular (36) es deslizante axialmente sobre el vástago de empuje (32).

4. Un servomotor de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la pieza anular (36) comprende un extremo cilíndrico (48) que tiene un diámetro inferior al del disco de reacción (30) y que es guiado en traslación axial sobre un extremo del vástago de empuje (32) que viene a apoyarse sobre el disco de reacción.

5

5. Un servomotor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento (48) de dilatación térmica es tubular y rodea exteriormente al vástago de empuje (32).

10

6. Un servomotor de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado** porque el elemento (48) de dilatación térmica viene a apoyarse sobre la superficie anular (36) del lado del vástago de empuje (32).

15

7. Un servomotor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque el elemento (48) de dilatación térmica está montado en el interior de una parte tubular (52) del vástago de empuje y es atravesado axialmente por un dedo (54) solidario del vástago de empuje y que se apoya sobre el disco de reacción (30).

20

8. Un servomotor de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el elemento (48) de dilatación térmica está asociado a un elemento de apoyo (58) que está montado alrededor del dedo (54) entre el elemento (48) de dilatación térmica y la pieza anular (36).

25

9. Un servomotor de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado** porque la pieza anular (36) consta de otro extremo cilíndrico (40) de guía en traslación axial del émbolo (28) mencionado anteriormente.

30

10. Un servomotor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado** porque la pieza anular (36) es de acero de muelles.

35

40

45

50

55

60

65

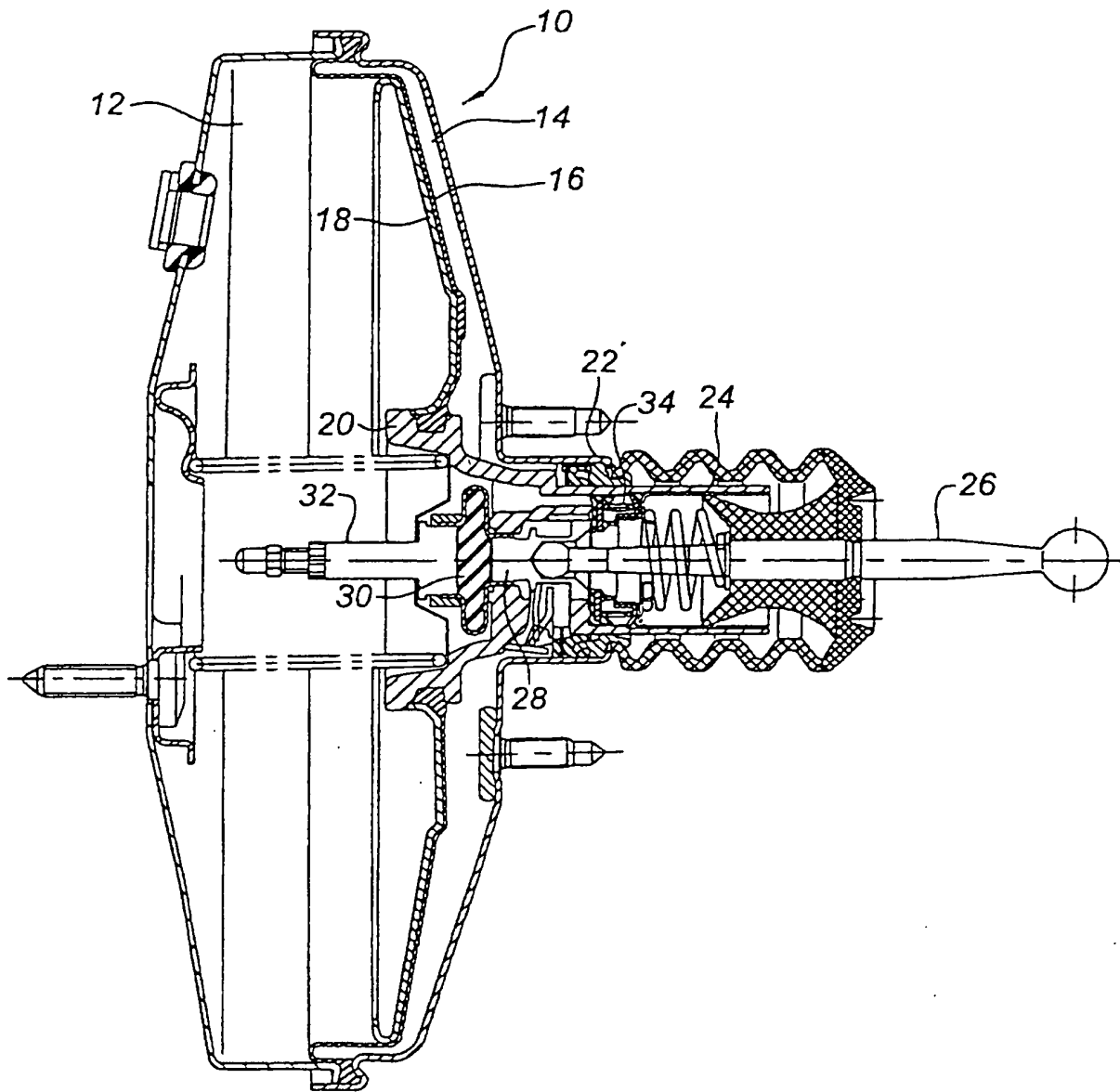


Fig. 1

