



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 544 105 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92118157.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 39/10, F04B 49/00**

(22) Anmeldetag: **23.10.92**

(30) Priorität: **25.11.91 DE 4138664**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.93 Patentblatt 93/22

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE AG**
Moosacher Strasse 80 Postfach 401060
W-8000 München 40(DE)

(72) Erfinder: **Spurny, Dieter**
Am Schönblick 11
W-8069 Reichertshausen(DE)
Erfinder: **Unger, Hans**
St. Benediktstrasse 5
W-8044 Unterschleißheim(DE)

(54) **Energiesparender Kolbenverdichter.**

(57) Der Kolbenverdichter ist mit einer linearverschieblichen Saugventillamelle (9) ausgestattet, welche durch Linearverschiebung in eine die Saugventilöffnungen (11) überlappende und die Druckventilöffnungen (13) freigebende Arbeitsstellung und eine die Saugventilöffnungen (11) zumindest teilweise freigebende und die Druckventilöffnungen (13) wenigstens teilweise überdeckende Leerlaufstellung einstellbar ist. Zur sicheren Führung der Saugventillamellen (9) bei ihren Verschiebebewegungen sind an dieser an den beiden, in Bewegungsrichtung liegenden Enden parallel zur Verschieberichtung verlaufende Führungsflächen (17,17') vorgesehen, welche mit entsprechenden Gegenflächen an der Ventilplatte (1) oder mit dieser verbundenen Teilen in Schiebegriff stehen. Zum Verschieben der Saugventillamelle (9) sind Kolbenantriebe (27) vorgesehen, deren Achsrichtung parallel zur Verschieberichtung verlaufen und welche vermittle Stifte (24) mit der Saugventillamelle (9) gekoppelt sind.

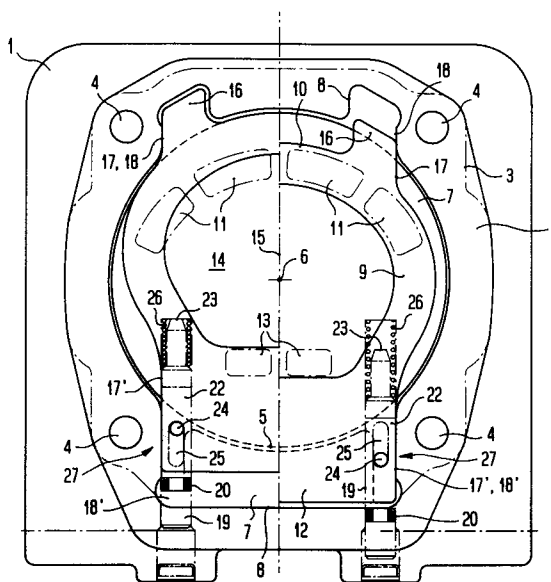


Fig. 1

EP 0 544 105 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen energie-sparenden Kolbenverdichter, insbesondere für die Druckluftversorgung in Kraftfahrzeugen, mit einer druckabhängig schaltbaren Leerlaufeinrichtung für das mit einer Saugventillamelle versehene Saugventil, wobei die Saugventillamelle rechtwinklig zur Zylinderachse des ihr zugeordneten Zylinders des Kolbenverdichters in eine die Saugventilöffnungen einer Ventilplatte überlappende und die Druckventilöffnungen in der Ventilplatte freigebende Arbeitsstellung und in eine die Saugventilöffnungen wenigstens teilweise frei gebende und die Druckventilöffnungen wenigstens teilweise überdeckende Leerlaufstellung geradlinig verschieblich ist, und mit einem pneumatischen Kolbenantrieb zum Verschieben der Saugventillamelle gegen der Kraft einer Feder aus der Arbeits- in die Leerlaufstellung.

Ein derartiger Kolbenverdichter ist aus der DE-OS-39 09 531 bekannt. Bei dieser bekannten Ausführung ist die Saugventillamelle nahe ihres kolbenantriebsseitigen Endes mit zwei spiegelbildlich zu einer Mittelebene geordneten Langlöchern versehen, durch welche feste Führungsbolzen greifen; die Saugventillamelle erfährt hierdurch nur eine mangelhafte Parallelführung in ihrer Verschieberichtung. Der Kolbenantrieb ist in Richtung der Zylinderachse versetzt zur Saugventillamelle angeordnet und weist eine zur Zylinderachse und zur Verschieberichtung der Saugventillamelle rechtwinklig verlaufende Kolbenantriebsachse auf. Der einerseits druckluftbeaufschlagbare und andererseits federbelastete Kolben des Kolbenantriebes ist mittels eines Stiftes mit einem Drehhebel gekoppelt, der seinerseits mittels eines weiteren Stiftes die Saugventillamelle zu verschieben vermag. Die Kopplung des Drehhebels mit der Saugventillamelle liegt nicht in der bereits erwähnten Mittelebene, die Saugventillamelle erfährt dadurch einen einseitigen Antrieb, welcher ein von der Sauglamellenführung aufzunehmendes Drehmoment auf die Saugventillamelle ausüben kann. Der bekannte Kolbenverdichter ist somit hinsichtlich des Antriebes seiner Saugventillamelle baulich und kinematisch aufwendig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, für einen Kolbenverdichter der eingangs genannten Art eine baulich einfache und kinematisch günstige Schiebeführung zu schaffen, welche in weiterer Ausbildung der Erfindung mit einem ebenfalls einfach und kinematisch günstigen Kolbenantrieb kombinierbar ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Saugventillamelle in ihrer Verschieberichtung gesehen nahe ihrer beiden Enden parallel zur Verschieberichtung und zur Zylinderachse verlaufende Führungsflächen aufweist, die mit an der Ventilplatte oder an an dieser fest gehaltenen Teilen angeordneten, zu ihnen parallelen Gegenflächen in Schiebeeingriff stehen.

Nach der weiteren Erfindung vorteilhafte, weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten eines derartigen Kolbenverdichters sind den Merkmalen der Unteransprüche entnehmbar.

In der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel für die Erfindung ein nach dieser ausgebildeter Kolbenverdichter in seinen für die Erfindung wesentlichen Teilen schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Fig.1 die zylinderseitige Ansicht einer Ventilplatte mit an ihr gehalterter Saugventillamelle und

Fig.2 eine Seitenansicht der Ventilplatte von seiten des Kolbenantriebes.

In den Zeichnungen ist eine Ventilplatte 1 dargestellt, welche mittels einer Dichtscheibe 2, welche den in Fig.1 strichpunktiert eingezeichneten Umriß 3 aufweist, auf das Zylinderende des Kolbenverdichters aufsetzbar und mittels die Bohrungen 4 durchgreifender Schraubbolzen zu halten ist. Die Bohrung des Zylinders entspricht der Linie 5, die Zylinderachse 6 verläuft rechtwinklig zur Zeichenebene. Die Ventilplatte 1 ist mit einer flachen Ausnehmung 7 versehen, deren Umriß der Linie 8 entspricht. In der Ausnehmung 7 befindet sich eine Saugventillamelle 9, welche in bekannter Weise etwa ringförmig gestaltet ist. In ihrer im rechten Teilbild der Fig.1 dargestellten Arbeitsstellung überlappt die Saugventillamelle 9 mit ihrem Schwingbereich 10, welcher rechtwinklig zur Zeichenebene der Fig.1 schwingfähig ist, die Saugventilöffnungen 11 in der Ventilplatte 1, sie liegt in ihrem Ruhezustand mit federnder Eigenspannung auf den Mündungen der Saugventilöffnungen 11 auf. Andererseits, nahe des Einspannbereiches 12 der Saugventillamelle 9, münden die Druckventilöffnungen 13 der Ventilplatte 1 in deren Arbeitsstellung offen in den freien, etwa kreisförmigen Innenraum 14 der Saugventillamelle 9 unmittelbar am einspannbereichsseitigen Ende des Innenraumes 14 ein. In ihrem Einspannbereich 12 ist die Saugventillamelle 9 rechtwinklig zur Zylinderachse 6 verschieblich, aber nicht von der Ventilplatte 1 abhebbar gelagert, sie kann in diesem Bereich in einem flachen, durch die Ausnehmung 7 gebildeten Raum zwischen der Ventilplatte 1 und der oberen Begrenzung des Zylinders bzw. der Dichtscheibe 2 eingreifen.

Die Saugventillamelle 9 ist in der Ausnehmung 7 in Richtung einer Verbindungslinie von ihrem Einspannbereich 12 zu ihrem Schwingbereich 10 verschieblich, die Verschieberichtung verläuft also in Richtung einer zur Zeichenebene rechtwinkligen, die Zylinderachse 6 beinhaltenden Mittel ebene 15. In ihrem Schwingbereich 10 ist die Saugventillamelle 9 mit zwei spiegelbildlich zur Mittel ebene 15 angeordneten und zu dieser seitlich versetzten, parallel zur Verschieberichtung vorspringenden La-

schen 16 versehen. Die einander abgewandten Seitenflächen der Laschen 16 sind zu Führungsflächen 17 ausgebildet, welche parallel zur Mittelebene 15, also parallel zur Verschieberichtung und zur Zylinderachse 6, verlaufen. Die Führungsflächen 17 stehen mit entsprechenden Gegenflächen 18 in Schiebeeingriff, welche einen Teil des Umrisses gemäß Linie 8 der Ausnehmung 7 bilden. Gegenüberliegend, im Einspannbereich 12, ist die Saugventillamelle 9 mit einer breiten, vorspringenden Lasche versehen, deren Seitenflächen zu den Führungsflächen 17 parallele Führungsflächen 17' bilden, welche ebenfalls in Schiebeeingriff mit ihnen gegenüberstehenden Gegenflächen 18' an der Seitenwandung der Ausnehmung 7 stehen. Durch die Führungsflächen 17,17' und deren Gegenflächen 18,18' erfährt die Saugventillamelle 9 eine exakte und kinematisch günstige Schiebeführung mit großer Führungslänge parallel zur Mittelebene 15, es besteht somit keine Dreh- und damit Verklemmungsgefahr für die Saugventillamelle 9.

In Richtung der Zylinderachse 6 versetzt befinden sich in der Ventilplatte 1 seitlich versetzt zur Mittelebene 15 zwei zu dieser Mittelebene 15 parallel verlaufende Zylinder 19, in welchen Kolben 20 abgedichtet verschieblich geführt sind. Die auf ihrer der Zylinderachse 6 abgewandten Seite über Druckmittelanschlüsse 21 mit Druckluft beaufschlagbaren Kolben 20 sind seitens der Zylinderachse 6 mit im wesentlichen zylindrischen, ebenfalls in den Zylindern 19 geführten Führungsteilen 22 gekoppelt, welche kolbenabgewandt sich mittels eines Anschlages 23 zur Begrenzung ihrer Hubbewegung in einer der linksseitig in Fig.1 dargestellten Leerlaufstellung der Saugventillamelle 9 entsprechenden Lage gegen die Böden der Zylinder 19 anzulegen vermögen. Die Führungsteile 22 tragen je einen parallel zur Zylinderachse 6 verlaufenden Stift 24, welcher eine langlochartige Öffnung 25 in der Wandung der Zylinder 19 durchragen und an ihrem Ende mit der Saugventillamelle 9 verbunden sind. Zwischen das anschlageseitige Ende der Führungsteile 22 und den Boden der Zylinder 19 ist jeweils eine Feder 26 eingespannt. Die Druckmittelanschlüsse 21 sind in nicht dargestellter, üblicher Weise an eine Steuerleitung angeschlossen, deren Druckbeaufschlagung von einem Druckregler schaltbar ist, der seinerseits vom Druck in einem vom Kolbenverdichter aufzuladenden Luftbehälter geschaltet wird, derart, daß bei Unterschreiten einer unteren Druckschwelle im Luftbehälter die Druckmittelanschlüsse 21 entlüftet, bei Überschreiten einer oberen Druckschwelle dagegen mit Druckluft beaufschlagt werden.

Bei drucklosen Druckmittelanschlüssen 21 befinden sich die Kolben 20 sowie Führungsteile 22 unter der Kraft der Federn 26 in ihrer der Zylinderachse 6 abgewandten Endstellung, wie sie in Fig.1,

rechte Hälfte, dargestellt ist. Die Saugventillamelle 9 befindet sich dabei in ihrer kolbenantriebsseitigen Endstellung, welche die Arbeitsstellung ist: Unter Abheben des Schwingbereiches 10 der Saugventillamelle 9 von den Mündungen der Saugventilöffnungen 11 ist in den Zylinderraum des Kolbenverdichters während des Saughubes Luft einsaugbar und sodann während des Verdichtungshubes durch die offenen Druckventilöffnungen 13 verdichtet wieder ausschiebbar. Der Kolbenverdichter arbeitet hierbei in üblicher Weise.

Werden die Druckmittelanschlüsse 21 mit Druckluft beaufschlagt, so werden die Kolben 20 entgegen die Kraft der Federn 26 in Richtung zur Zylinderachse 6 bis zum Anlegen der Anschläge 23 an den Boden des jeweiligen Zylinders 19 verschoben, wie es linksseitig in Fig.1 dargestellt ist. Über die Stifte 24 wird dabei die Saugventillamelle 9 mitgenommen, sie erfährt also eine Linearverschiebung in ihre Leerlaufstellung, in welcher sie die Saugventilöffnungen 11 zumindest z.T. ständig frei gibt und die Druckventilöffnungen 13 wenigstens teilweise, im gezeichneten Ausführungsbeispiel vollständig abdeckt. Vom Kolbenverdichter ist in dieser Leerlaufstellung praktisch keine Druckluft mehr förderbar, beim Auf- und Niedergang seines Kolbens wird Luft lediglich aus seiner Saugkammer in den Zylinderraum eingesaugt wieder ausgeschoben.

Beim nachfolgenden Entlüften der Druckmittelanschlüsse 21 kehrt die Saugventillamelle 9 unter der Kraft der Federn 26 in ihre Arbeitsstellung zurück. Wie bereits erwähnt, erfährt die Saugventillamelle 9 über ihre Führungsflächen 17,17' und die Gegenflächen 18,18' eine sie gegen Schrägstellungen und Verkanten bei den Verschiebewegungen sichernde, gute Führung.

Selbst bei Ausfall eines der jeweils von den Kolben 20, Führungsteilen 22 und Stiften 24 gebildeten Kolbenantriebe 27 und somit drehmomenterzeugendem, einseitigen Antrieb der Saugventillamelle 9 gewährleistet diese Führung verklemmungsfreie Linearverschiebungen der Saugventillamelle 9.

In Abänderung zum dargestellten Ausführungsbeispiel können die Führungsteile 22 mit den zugeordneten Kolben 20 einteilig bzw. einstückig ausgebildet sein, weiterhin können die beiden Beaufschlagungsräume für beide Kolben 20 durch einen in der Ventilplatte 1 verlaufenden Luftführungs kanal an einen gemeinsamen Druckmittelanschluß 21 angeschlossen sein, der zweite Druckmittelanschluß kann dabei entfallen. Weiterhin kann es zum Verbil ligen zweckmäßig sein, die Ausnehmung 7 nicht in der Ventilplatte 1 anzubringen, sondern als Durch brechung einer zur Ventilplatte 1 parallelen und auf dieser aufliegenden Metall- oder Dichtungsmaterial-Platte auszubilden. Dabei läßt sich die größere

Höhe der Ausnehmung 7 im Schwingbereich 10 durch eine die Stärke der Saugventillamelle 9 übersteigende, entsprechende Dicke der erwähnten Platte erreichen, im Einspannbereich 12 kann diese Höhe dabei durch ein Einlegeteil auf einen der Stärke der Saugventillamelle 9 entsprechenden Wert verringert werden. Es ist möglich, anstelle der beiden Laschen 16 nur eine zur Mittelebene 15 zweckmäßig symmetrische Lasche vorzusehen, die beidseitig mit Führungsflächen versehen ist. Weiterhin ist es möglich, nur einen Kolbenantrieb für die Saugventillamelle 9 vorzusehen, dessen Achse zweckmäßig in der Mittelebene 15 verläuft. Auch kann die Ventilplatte 1 einen Teil des Zylinderkopfes bilden, wobei letzterer, wie bekannt, Montage-möglichkeiten für das Druckventil aufweisen muß.

Kurzfassung:

Der Kolbenverdichter ist mit einer linearverschieblichen Saugventillamelle (9) ausgestattet, welche durch Linearverschiebung in eine die Saugventilöffnungen (11) überlappende und die Druckventilöffnungen (13) freigebende Arbeitsstellung und eine die Saugventilöffnungen (11) zumindest teilweise freigebende und die Druckventilöffnungen (13) wenigstens teilweise überdeckende Leerlaufstellung einstellbar ist. Zur sicheren Führung der Saugventillamellen (9) bei ihren Verschiebewegungen sind an dieser an den beiden, in Bewegungsrichtung liegenden Enden parallel zur Verschieberichtung verlaufende Führungsflächen (17,17') vorgesehen, welche mit entsprechenden Gegenflächen an der Ventilplatte (1) oder mit dieser verbundenen Teilen in Schiebeeingriff stehen. Zum Verschieben der Saugventillamelle (9) sind Kolbenantriebe (27) vorgesehen, deren Achsrichtung parallel zur Verschieberichtung verlaufen und welche mittels Stifte (24) mit der Saugventillamelle (9) gekoppelt sind.

Bezugszeichenliste

1	Ventilplatte
2	Dichtscheibe
3	Umriß
4	Bohrung
5	Linie
6	Zylinderachse
7	Ausnehmung
8	Linie
9	Saugventillamelle
10	Schwingbereich
11	Saugventilöffnung
12	Einspannbereich
13	Druckventilöffnung
14	Innenraum
15	Mittelebene

16	Lasche
17,17'	Führungsfläche
18,18'	Gegenfläche
19	Zylinder
20	Kolben
21	Druckmittelanschluß
22	Führungsteil
23	Anschlag
24	Stift
25	Öffnung
26	Feder
27	Kolbenantrieb

Patentansprüche

1. Energiesparender Kolbenverdichter, insbesondere für die Druckluftversorgung in Kraftfahrzeugen, mit einer druckabhängig schaltbaren Leerlaufeinrichtung für das mit einer Saugventillamelle (9) versehene Saugventil, wobei die Saugventillamelle (9) rechtwinklig zur Zylinderachse (6) des ihr zugeordneten Zylinders des Kolbenverdichters in eine die Saugventilöffnungen (11) einer Ventilplatte (1) überlappende und die Druckventilöffnungen (13) in der Ventilplatte (1) frei gebende Arbeitsstellung und eine die Saugventilöffnungen (11) wenigstens teilweise freigebende und die Druckventilöffnungen (13) wenigstens teilweise überdeckende Leerlaufstellung geradlinig verschieblich ist, und mit einem pneumatischen Kolbenantrieb (27) zum Verschieben der Saugventillamelle (9) entgegen der Kraft einer Feder (26) aus der Arbeits- in die Leerlaufstellung, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugventillamelle (9) in ihrer Verschieberichtung gesehen nahe ihrer beiden Enden parallel zur Verschieberichtung und zur Zylinderachse (6) verlaufende Führungsflächen (17,17') aufweist, die mit an der Ventilplatte (1) oder an an dieser fest gehaltenen Teilen angeordneten, zu ihnen parallelen Gegenflächen (18,18') in Schiebeeingriff stehen.
2. Kolbenverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Enden der Saugventillamelle (9) je zwei Führungsflächen (17,17') und diesen zugeordnete Gegenflächen (18,18') vorgesehen sind, die, bezogen auf eine in Verschieberichtung verlaufende, die Zylinderachse (6) beinhaltende Mittelebene (15), zueinander spiegelbildlich angeordnet sind.
3. Kolbenverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wie an sich bekannt im wesentlichen ringförmig ausgebildete Saugventillamelle (9) im Bereich ihrer Einspannung

(Einspannbereich 12) mit wenigstens einem Kolbenantrieb (27) mit zur Verschieberichtung parallel er Kolbenantriebsachse gekoppelt ist und gegenüberliegend, in ihrem Schwingbereich (10), mit wenigstens einer vorspringenden Lasche (16) versehen ist, wobei die Lasche (16) wenigstens einseitig eine Führungsfläche (17) aufweist.

5

4. Kolbenverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugventillamelle (9) mit zwei Kolbenantrieben (27) gekoppelt ist und zwei Laschen (16) aufweist, die jeweils spiegelbildlich zur Mittel ebene angeordnet sind.

10

15

5. Kolbenverdichter nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolbenantrieb (27) ein mit einem Kolben (20) verbundenes Führungsteil (22) aufweist, das in der Ventilplatte (1) verschieblich geführt ist, mit der Saugventillamelle (9) gekoppelt ist, von der Feder (26) in Bewegungsrichtung zur Arbeitsstellung der Saugventillamelle (9) belastet ist und in entgegengesetzter Bewegungsrichtung in einer der Leerlaufstellung der Saugventillamelle (9) entsprechenden Stellung durch einen Anschlag (23) abgefangen ist.

20

25

6. Kolbenverdichter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (20) gleichachsig zum im wesentlichen zylindrischen, gegebenenfalls mit ihm einteiligen Führungsteil (22) angeordnet und in einem in der Ventilplatte (1) angeordneten Zylinder (19) geführt ist.

30

35

7. Kolbenverdichter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (22) mit der in Richtung der Zylinderachse (6) versetzt zur Kolbenantriebsachse angeordneten Saugventillamelle (9) mittels eines parallel zur Zylinderachse (6) verlaufenden Stiftes (24) gekoppelt ist.

40

45

50

55

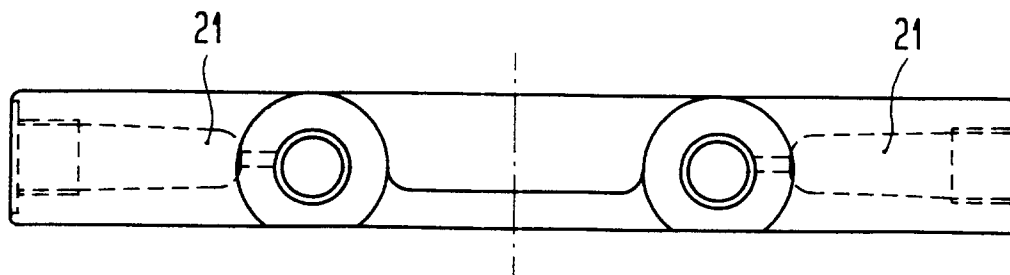


Fig. 2

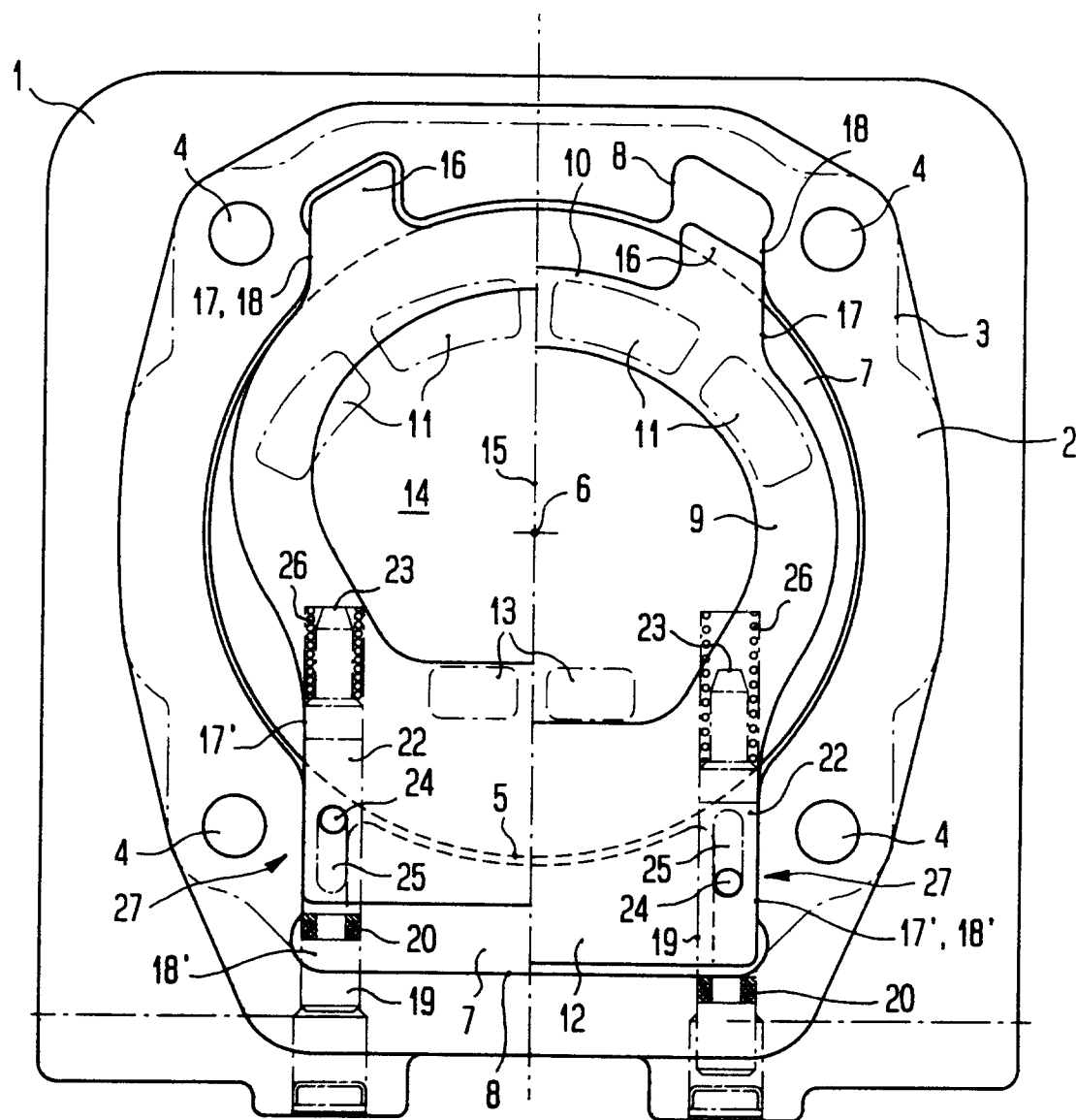


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 8157

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-A-3 909 531 (KNORR-BREMSE) * das ganze Dokument *	1	F04B39/10 F04B49/00
A	EP-A-0 382 921 (WABCO) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-A-1 628 173 (KOCH) * Ansprüche; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25 FEBRUAR 1993	NARMINIO A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			