



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 447 567 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(51) Int Cl.7: **F04D 19/04**

(21) Anmeldenummer: **04000831.0**

(22) Anmeldetag: **16.01.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum GmbH**
35614 Asslar (DE)

(72) Erfinder: **Watz, Robert**
35781 Weilburg (DE)

(30) Priorität: **07.02.2003 DE 10305038**

(54) **Vakuumpumpenordnung**

(57) Die Erfindung beschreibt eine Vakuumpumpenordnung, welche an einem Rezipienten (14) angeschlossen ist. Zwischen dem Flansch (13) auf der An-

saugseite (2) der Vakuumpumpe und dem Anschlussflansch (16) des Rezipienten (14) ist ein eigenständiges Bauteil (18) angebracht. Dieses Bauteil ist mit einer Temperatureinrichtung (20) versehen.

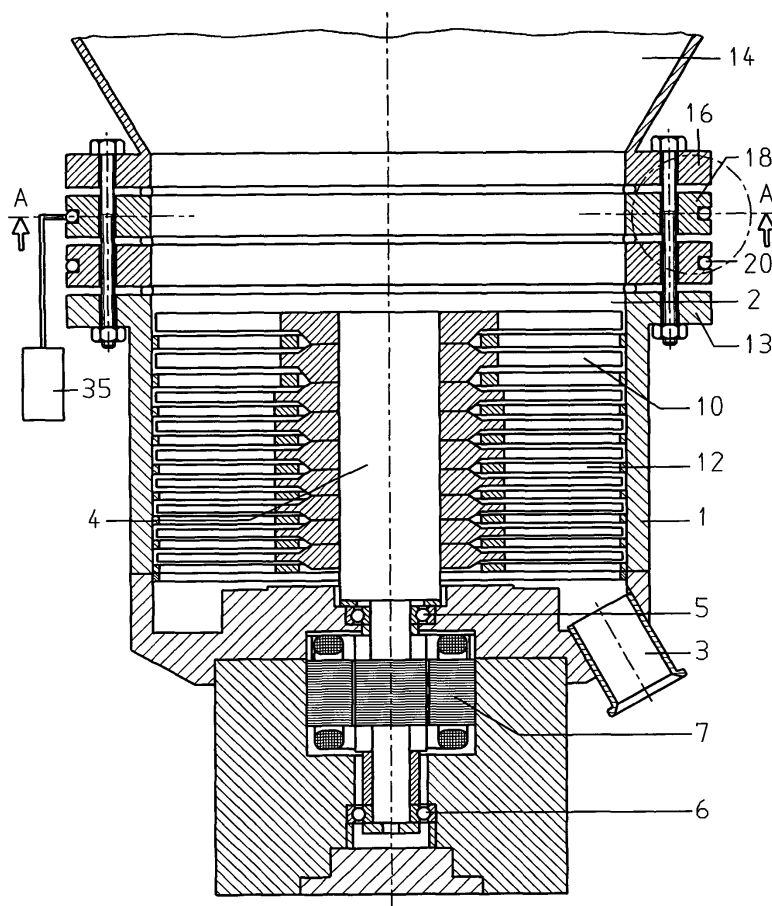


Fig 1

EP 1 447 567 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vakuumpumpenanordnung nach dem Oberbegriff des 1. Schutzanspruches.

[0002] Vakuumpumpen, bei denen die Erfindung besonders effektiv eingesetzt werden kann, sind rotierende Pumpen, insbesondere Reibungspumpen. Sie bestehen in der Regel aus einer Anzahl von Stufen, welche unterschiedlich gestaltet sein können und jeweils Rotor- und entsprechende Statorbauteile aufweisen. Diese pumpaktiven Bauteile werden von dem zu fördernden Gas durchsetzt. Um optimale Pumpeigenschaften, wie maximalen Gasdurchsatz und maximale Kompression, zu erreichen, müssen die rotierenden Teile mit hoher Geschwindigkeit umlaufen. Die zu diesem Zweck benötigte Antriebsenergie wird nur zum Teil in kinetische Energie verwandelt. Ein großer Teil davon wird als Verlustwärme freigesetzt. Weitere unerwünschte Wärmemengen werden frei durch die Lagerung (mechanische Verluste durch Reibung in Kugellagern oder elektrische Verluste in Magnetlagern) und durch Kompression und Reibung der Gase.

[0003] Zur Erzeugung von Ultrahochvakuum in einem am Ansaugflansch angeschlossenen Rezipienten ist es üblich, diesen auszuheizen. Dadurch wird das erwünschte Vakuum in deutlich kürzerer Zeit erreicht als ohne Heizen.

[0004] So werden durch den Betrieb der Pumpe und auch durch das Ausheizen des Rezipienten erhebliche Wärmemengen freigesetzt.

[0005] Die Menge der von einer Vakuumpumpe geförderten Gase ist unter anderem von der Temperatur im Schöpfraum abhängig. Die Gasmenge ist bei höherer Temperatur pro Volumeneinheit kleiner als bei niedrigerer Temperatur. Es ist also sinnvoll, Maßnahmen zu ergreifen, um die Temperatur im Schöpfraum zu reduzieren. Die Rotortemperatur wird durch die Wärmeableitung zum Pumpengehäuse beeinflusst. Bei einem kühlen Pumpengehäuse und somit einem größeren Temperaturunterschied zwischen Rotor und Gehäuse wird die am Rotor entstehende Wärme besser abgeführt. Dadurch kann die zu pumpende Gasmenge erhöht werden. Eine niedrigere Rotortemperatur wirkt sich zusätzlich positiv auf die Lebensdauer aus.

[0006] Dem Stand der Technik entsprechend, sind Vakuumpumpen üblicher Bauweise direkt mit dem Rezipienten verbunden. Es gibt Konstruktionen mit Kühleinrichtungen, welche im Pumpengehäuse integriert sind. Eine solche starre Lösung fixiert die erhöhten Herstellkosten auch für die Anwendungen, bei denen eine Kühlung an der entsprechenden Stelle nicht erforderlich ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vakuumpumpe vorzustellen, bei der die während des Betriebs entstehende Wärme effektiv abgeführt werden kann. Die Konstruktion soll einfach und kostengünstig zu verwirklichen und variabel einsetzbar sein.

[0008] Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden

Merkmale des 1. Schutzanspruches gelöst. Die Ansprüche 2 - 7 stellen weitere Ausgestaltungsformen der Erfindung dar.

[0009] Die erfindungsgemäße Anordnung ist eine einfache Konstruktion. Sie kann im Prinzip an jede Pumpe sowohl im Hochvakuumbereich als auch im Vorvakuumbereich angebracht werden. Im Bedarfsfalle können mehrere Bauteile zusammen montiert werden. Durch Variation der Temperatur der temperierten Flüssigkeit kann die Temperatur an unterschiedlichen Stellen der Pumpe je nach Erfordernis eingestellt und so die thermischen Verhältnisse optimal an den Einsatzbereich und den Betriebszustand angeglichen werden. Insbesondere besteht die Möglichkeit, zum Beispiel auf der Vorvakuumseite eine höhere Temperatur zu erzeugen, um Kondensationen an dieser Stelle zu verhindern.

[0010] An Hand der Figuren 1 bis 4a soll die Erfindung am Beispiel einer Turbomolekularpumpe näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt eine Turbomolekularpumpe mit der erfindungsgemäßen Anordnung

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 1

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 1 einer weiteren Ausführungsform

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 1 einer weiteren Ausführungsform

Fig. 4a zeigt einen Schnitt senkrecht zur Achse der Ausführungsform von Fig. 4

[0011] Die Pumpe ist mit dem Gehäuse 1, welches eine Ansaugöffnung 2 und eine Gasaustrittsöffnung 3 aufweist, versehen. Die Rotorwelle 4 ist in Lagern 5 und 6 fixiert und wird durch den Motor 7 angetrieben. Auf der Rotorwelle sind Rotorscheiben 10 befestigt. Diese sind mit einer pumpaktiven Struktur versehen und bewirken mit den Statorscheiben 12, die ebenfalls mit einer solchen pumpaktiven Struktur versehen sind, den Pumpeffekt.

[0012] Zwischen dem Flansch 13 auf der Ansaugseite 2 der Pumpe und dem Anschlussflansch 16 des Rezipienten 14 ist erfindungsgemäß ein eigenständiges Bauteil 18 angebracht, welches eine Temperiereinrichtung 20 aufweist. In einer ersten Ausführungsform (Fig. 2) ist das Bauteil am Umfang mit einer Nut 21 zur Aufnahme eines rohrförmigen Hohlkörpers 22 versehen. Durch diesen Hohlkörper fließt über einen Eingangsstutzen 23 und einen entsprechenden, hier nicht dargestellten Ausgangsstutzen die temperierte Flüssigkeit.

[0013] Bei der Ausführungsform, welche als Ausschnitt in Fig. 3 gezeigt ist, ist am Umfang des Bauteils 18 eine Nut 16 angebracht. Diese wird mit einer Hülse 27 und Abdichtungseinrichtungen 28 verschlossen. Somit kann in dieser Nut die temperierte Flüssigkeit über einen Eingangsstutzen 31 und einen nicht dargestellten Ausgangsstutzen fließen.

[0014] Eine weitere Ausführungsform ist als Ausschnitt in Fig. 4 und zur besseren Erläuterung noch ein-

mal in Fig. 4a in Draufsicht als Schnitt dargestellt. Hier ist das Bauteil 18 mit in tangentialer Richtung verlaufenden Bohrungen 32 zur Aufnahme der temperierten Flüssigkeit versehen.

[0015] Als weitere Ausgestaltung der Erfindung können mehrere Bauteile 18 zwischen Pumpe und Rezipient angeordnet sein. Über eine Temperaturregeleinrichtung 35 an sich bekannter Art kann die Temperatur der durch das Bauteil 18 strömenden Flüssigkeit den Erfordernissen angepasst werden.

[0016] Die Erfindung ermöglicht eine bessere Wärmeableitung vom Pumpenflansch sowie die thermische Entkopplung vom Rezipienten. Die Temperaturregelung ist vom Pumpenkühlkreislauf unabhängig. Bestehende Systeme können leicht durch Zufügen von einem oder mehreren Bauteilen umgerüstet werden. Die erfindungsgemäße Anordnung erlaubt nicht nur zu kühlen, sondern darüber hinaus eine allgemeine Temperaturregelung im eingesetzten Bereich.

5

10

15

20

Patentansprüche

1. Vakuumpumpenanordnung mit einem auf der Ansaugseite (2) angebrachten Flansch (13) zum Anschluss eines Rezipienten (14) mit Anschlussflansch (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Flansch (13) der Vakuumpumpe und dem Anschlussflansch (16) des Rezipienten (14) ein eigenständiges Bauteil (18) angebracht ist, welche eine Temperiereinrichtung (20) aufweist.
2. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (20) durch eine am Umfang des Bauteils (18) angebrachte Nut (21) gebildet wird, welche einen rohrförmigen Hohlkörper (22) aufnimmt.
3. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (20) durch eine am Umfang des Bauteils (18) angebrachte Nut (26) gebildet wird, welche mit einer Hülse (27) und Abdichtungseinrichtungen (28) verschlossen ist.
4. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (20) durch am Bauteil (18) angebrachte, in tangentialer Richtung verlaufende Bohrungen (30) gebildet wird.
5. Vakuumpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (18) von einer temperierten Flüssigkeit durchflossen wird.
6. Vakuumpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung (20)

25

30

35

40

45

50

55

mit einer Temperaturregeleinrichtung (35) verbunden ist.

7. Vakuumpumpe nach einer der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Flansch (13) der Vakuumpumpe und dem Anschlussflansch des Rezipienten (14) mehrere eigenständige Bauteile (18) mit Temperiereinrichtung (20) angebracht sind.

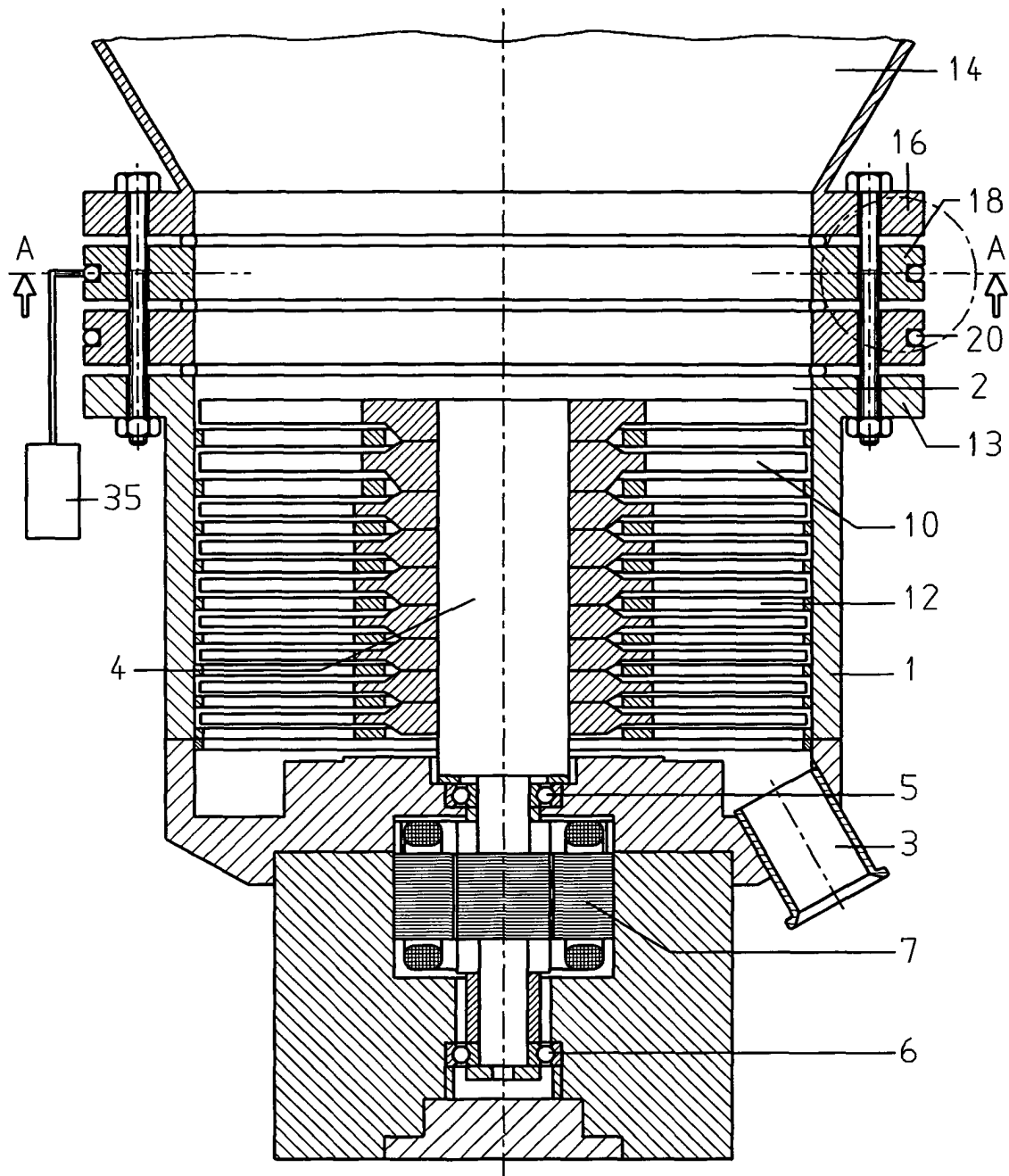


Fig 1

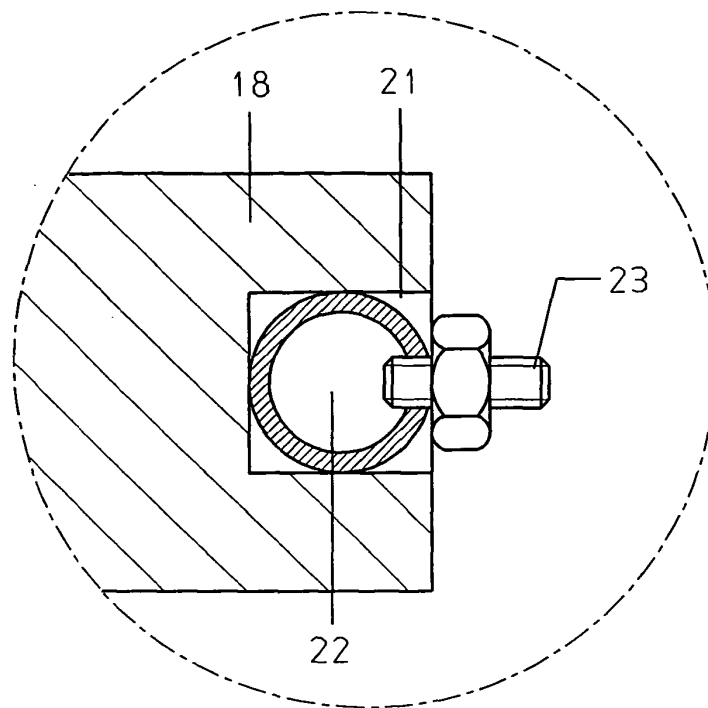


Fig 2

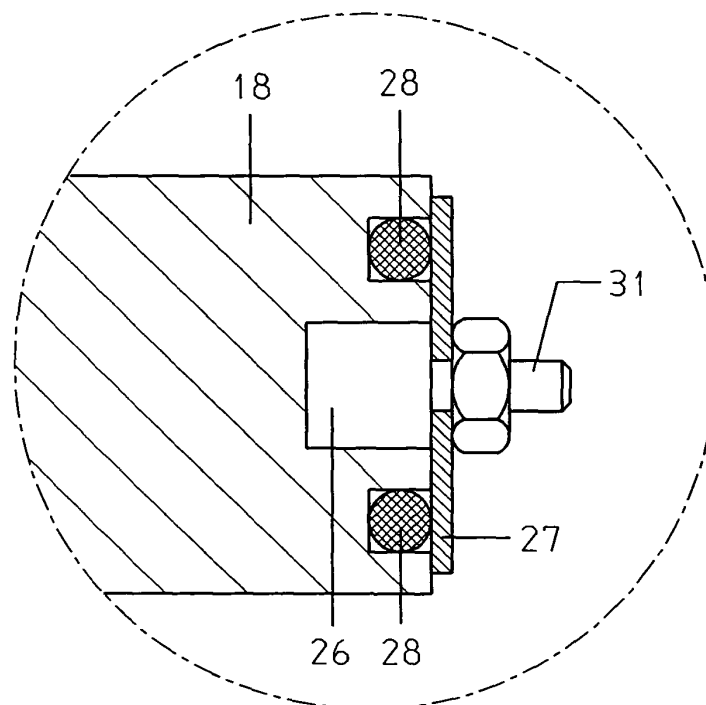


Fig 3

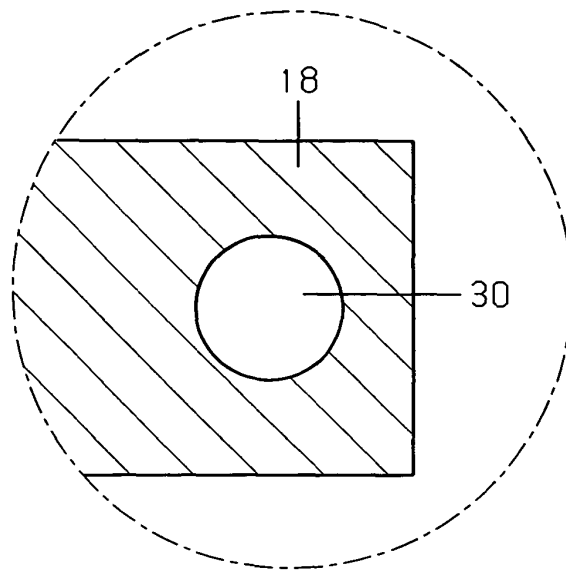


Fig 4

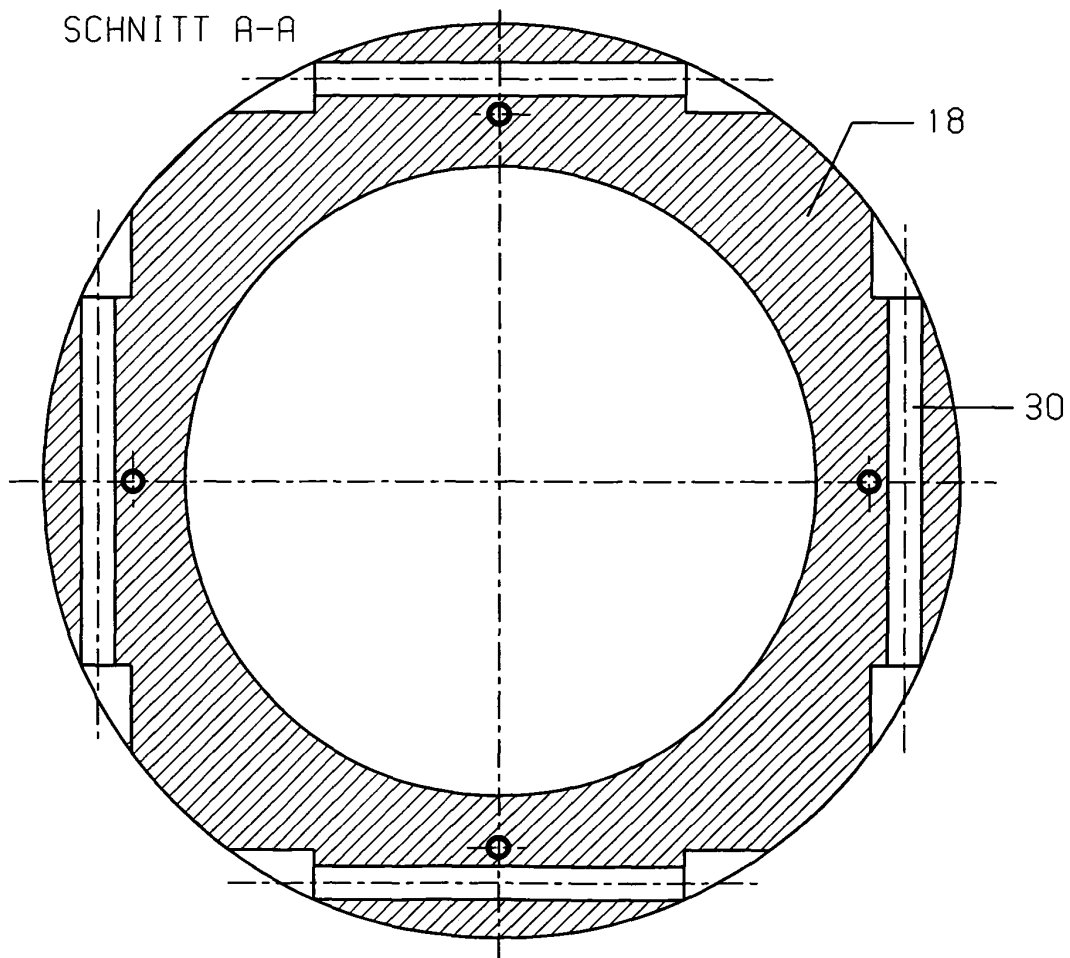


Fig 4A