



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 178 211 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2002 Patentblatt 2002/06

(51) Int Cl.7: **F04C 2/344, F04C 15/02**

(21) Anmeldenummer: **01118547.7**

(22) Anmeldetag: **01.08.2001**

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

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Nigrin, Uwe
97816 Lohr (DE)**
• **Weidner, Matthias
97535 Burghausen (DE)**

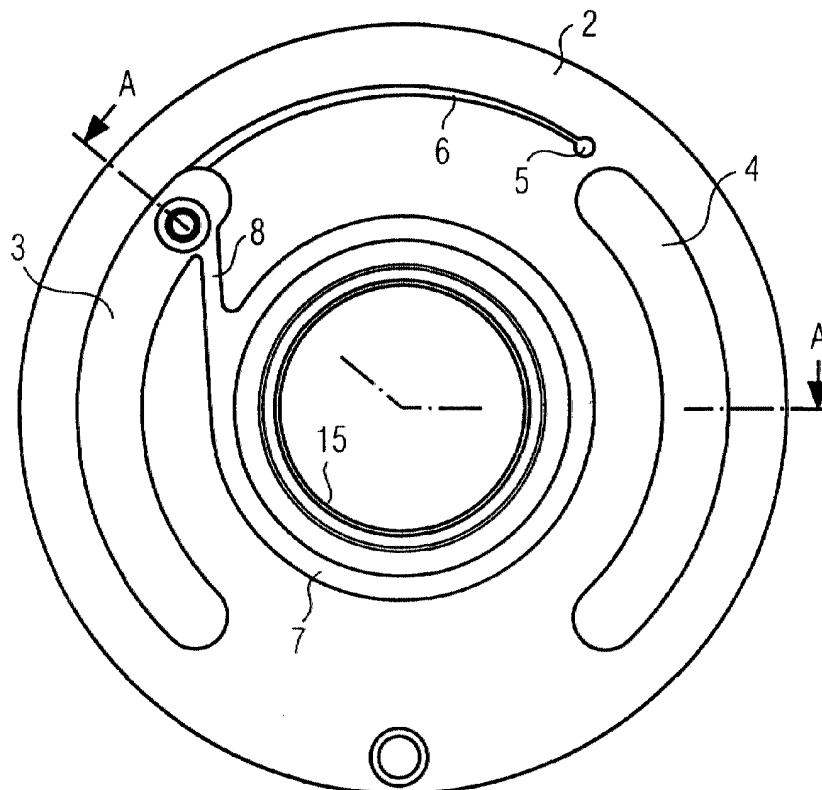
(30) Priorität: **01.08.2000 DE 10037468**

(54) **Steuerscheibe insbesondere für eine Flügelzellenpumpe**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerscheibe (2) insbesondere für Flügelzellenpumpen welche eine Saugöffnung (4) und eine Drucköffnung (3) aufweist. Um eine Entlüftung von Luft zu ermöglichen, wel-

che über die Saugöffnung (4) mit angesaugt wurde, ist an der Drucköffnung (3) der Steuerscheibe (2) eine Entlüftungsvorrichtung vorgesehen, welche in Form einer nutförmigen Aussparung (6) in der Steuerscheibe (2) ausgebildet ist.

FIG 1



EP 1 178 211 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerscheibe insbesondere für eine Flügelzellenpumpe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Steuerscheiben für Flügelzellenpumpen sind in den unterschiedlichsten Ausgestaltungen bekannt. Beispielsweise zeigt die DE-196 51 386 eine Flügelzellenpumpe, welche einen von einer Welle angetriebenen Rotor und einen Kurvenring aufweist, der ausserhalb der Welle angeordnet ist. Zwischen dem Rotor und dem Kurvenring sind mehrere Arbeitsschieber angeordnet. Seitlich werden der Rotor und der Kurvenring von jeweils einer Druckplatte begrenzt.

[0003] Da bei der Förderung von beispielsweise Kraftstoffen für Kraftfahrzeuge häufig Luft im Fördermedium enthalten ist, muss eine Entlüftung vorgesehen werden. Diese Entlüftung ist insbesondere beim Startvorgang des Motors mit entsprechenden Startdrehzahlen notwendig.

[0004] Um eine Entlüftung zu gewährleisten, ist beispielsweise wie in Figur 5 gezeigt, an einem Druckbereich der benachbart zu einem Kurvenring 9 angeordneten Steuerscheibe 2 eine Durchgangsbohrung 5 vorgesehen, in welcher ein Drosselbolzen 22 angeordnet ist. Am Aussenumfang des Drosselbolzens ist eine Spiralnut 23 vorgesehen, welche eine Entlüftung eines gasförmigen Mediums aus dem Kraftstoff ermöglicht. Diese bekannte Lösung erfordert die Herstellung des Drosselbolzens 22 mit der Spiralnut 23 sowie die Herstellung einer abgestuften Durchgangsbohrung in der Steuerscheibe. Hierbei besteht insbesondere die Gefahr, dass sich bei der Montage des Drosselbolzens in der Verbindungsbohrung während der Herstellung erzeugte Späne in der Spiralnut festsetzen und diese verstopfen. Dadurch ist die Entlüftungsfunktion über den Drosselbolzen nicht mehr gewährleistet.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steuerscheibe insbesondere für eine Flügelzellenpumpe bereitzustellen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit eine sichere Entlüftungsfunktion gewährleistet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Steuerscheibe für eine Flügelzellenpumpe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Erfindungsgemäß wird somit eine Steuerscheibe insbesondere für eine Flügelzellenpumpe bereitgestellt, welche eine Drucköffnung, eine Saugöffnung und eine Entlüftungsvorrichtung umfasst. Die Entlüftungsvorrichtung ist dabei mit der Drucköffnung verbunden. Weiter ist die Entlüftungsvorrichtung als nutförmige Aussparung bzw. Nut in einer Seitenfläche der Steuerscheibe ausgebildet. Da die Nut einfach und kostengünstig herstellbar ist, ergeben sich erfindungsgemäß geringere Herstellungskosten. Weiterhin können auch die Montagekosten verringert werden, da keine Montage eines Drosselbolzens o.ä. als Entlüftungsvor-

richtung notwendig ist. Überdies wird durch das Vorsehen der Nut die Gefahr, dass sich Späne während der Montage des Drosselbolzens in dem Entlüftungspfad festsetzen, deutlich verringert. Damit kann erfindungsgemäß eine zuverlässige Entlüftung sichergestellt werden.

[0008] Es sei angemerkt, dass gemäß der Erfindung unter dem Begriff Nut eine nutförmige Aussparung mit einem beliebigen Querschnitt, z.B. V-förmig, U-förmig, T-förmig oder auch kanalförmig mit zwei senkrechten und einer waagrechten Wand, verstanden wird.

[0009] Vorzugsweise weist die Nut über ihre Länge eine kontinuierliche Querschnittsänderung auf. Dadurch kann die Nut neben ihrer Entlüftungsfunktion gleichzeitig auch eine Drosselwirkung bereitstellen.

[0010] Um eine definierte Drosselwirkung zu erreichen, verringert sich die Querschnittsfläche der Nut bevorzugterweise kontinuierlich.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die Drucköffnung und die Saugöffnung jeweils bogenförmig bzw. nierenförmig ausgebildet.

[0012] Um eine einfache Herstellung der erfindungsgemäßen Nut zu ermöglichen, ist die Nut bogenförmig ausgebildet. Dadurch ist es möglich, dass die Nut z.B. mittels eines angetriebenen Werkzeugs beim ohnehin notwendigen Drehen auf einer Maschine hergestellt wird.

[0013] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die nutförmige Aussparung linear, d.h. geradlinig und nicht bogenförmig ausgebildet. Dies ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung der nutförmigen Aussparung.

[0014] Vorzugsweise endet die Nut in einer in der Steuerscheibe vorgesehenen Durchgangsbohrung. Dadurch kann der Entlüftungspfad in der Flügelzellenpumpe auf einfache Weise geführt werden.

[0015] Da bevorzugterweise die Tiefe der Nut der Tiefe der Drucköffnung in der Steuerscheibe entspricht, kann die Nut gleichzeitig mit der Drucköffnung hergestellt werden.

[0016] Um eine möglichst einfache Winkleinbaulage der Steuerscheibe in die Flügelzellenpumpe zu ermöglichen, verläuft die Nut über ungefähr ein Viertel des Umfangs der Steuerscheibe. Dies ermöglicht einerseits eine schnelle Montage und andererseits eine zuverlässige Entlüftung.

[0017] Erfindungsgemäß wird weiterhin eine Flügelzellenpumpe mit einer wie oben beschriebenen Steuerscheibe bereitgestellt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf eine Verwendung bei Flügelzellenpumpen beschränkt sondern kann auch bei anderen Pumpen, welche Steuerscheiben oder andere Seitenscheiben aufweisen, verwendet werden.

[0018] Somit stellt die vorliegende Erfindung eine Steuerscheibe insbesondere für Flügelzellenpumpen bereit, welche durch Ausgestaltung einer Entlüftungsvor-

vorrichtung als nutzförmige Aussparung auf einfache Weise eine zuverlässige Entlüftung gewährleistet und die Herstellungs- und Montagekosten gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen deutlich verringert.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Steuerscheibe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 eine schematische Schnittansicht einer Flügelzellenpumpe mit einer Steuerscheibe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 3 eine schematische Sinnbilddarstellung einer Diesel-Common-Rail-Pumpe umfassend eine Flügelzellenpumpe mit einer Steuerscheibe gemäß der vorliegenden Erfindung

Figur 4 eine schematische Teildraufsicht einer Steuerscheibe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und

Figur 5 eine schematische Schnittansicht einer Entlüftungsvorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

[0020] In den Figuren 1 und 2 ist eine Steuerscheibe bzw. eine Flügelzellenpumpe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0021] Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst die erfindungsgemäße Steuerscheibe 2 eine Druckniete 3 und eine Saugniete 4, welche als Aussparungen an einer Seitenfläche der Steuerscheibe 2 gebildet sind. Weiter ist in der Seitenfläche der Steuerscheibe 2 eine Entlüftungsnut 6 vorgesehen, welche die Druckniete 3 mit einer in der Steuerscheibe 2 gebildeten Durchgangsbohrung 5 verbindet.

[0022] Wie in Figur 1 dargestellt, ist die Entlüftungsnut derart ausgebildet, dass sich ihre Querschnittsfläche ausgehend von der Druckniete 3 zur Durchgangsbohrung 5 kontinuierlich verringert. Dabei ist die Entlüftungsnut bogenförmig ausgebildet, wobei der Radiusmittelpunkt der Nut 6 dem der Druckniete 3 entspricht.

[0023] Weiter ist an der Seitenfläche der Steuerscheibe noch eine ringförmige Nut 7 vorgesehen, welche mit der Druckniete 3 über eine Verbindungsnut 8 verbunden ist. Eine Mittelbohrung 15 dient zur Aufnahme einer Welle (vgl. Figur 2).

[0024] In Figur 2 ist eine Flügelzellenpumpe 1 mit einer erfindungsgemäßen Steuerscheibe 2 dargestellt. Die Flügelzellenpumpe 1 umfasst eine Antriebswelle 11,

einen Rotor 10, mehrere Flügel (nicht gezeigt) und einen Kurvenring 9, welche in einem Gehäuse 12 angeordnet sind. Im Rotor 10 sind mehrere schlitzförmige Kammern vorgesehen, in welchen die Flügel der Pumpe angeordnet sind. Ein Deckel 13 umschließt diese Teile der Flügelzellenpumpe 1 von der anderen Seite (vgl. Figur 2).

[0025] Die schlitzförmigen Kammern des Rotors sind über die ringförmige Nut 7 mit der Druckniete 3 der Steuerscheibe 2 verbunden, um die Flügel je nach ihrer Position nach aussen zu drücken. Kraftstoff wird über einen Zufuhrkanal 14 angesaugt und dann in zwischen dem Rotor 10 und dem Kurvenring 9 gebildeten Druckkammern, welche durch die Flügel begrenzt werden, auf ein höheres Druckniveau gebracht und an eine Druckleitung 16 wieder abgegeben. Da die Entlüftungsnut 6 mit der Druckniete 3 verbunden ist, kann mitgeführte Luft über die Entlüftungsnut 6 abgeführt werden und durch die Durchgangsbohrung 5 weitergeleitet werden. Durch die sich kontinuierlich verringernde Querschnittsfläche der Entlüftungsnut 5 erfolgt bei der Entlüftung auch noch gleichzeitig eine Drosselung der abgeführten Luft.

[0026] In Figur 3 ist ein Beispiel einer Verwendung der Flügelzellenpumpe 1 mit der erfindungsgemäßen Steuerscheibe 2 in einer Diesel-Common-Rail-Pumpe dargestellt. Wie in Figur 3 gezeigt, umfasst die Diesel-Common-Rail-Pumpe zwei Pumpen, nämlich die Flügelzellenpumpe 1 als Vorförderpumpe bzw. Niederdruckpumpe und eine Hochdruckpumpe 17 die z.B. als Radialkolbenpumpe ausgebildet ist. Aus einem Tank 18 saugt die Flügelzellenpumpe 1 Kraftstoff an, welcher vor der Pumpe 1 durch einen Filter 19 geführt wird. Bei einer entsprechenden Stellung eines 2/2-Wegeventils 20 wird der durch die Flügelzellenpumpe auf ein erstes Druckniveau gebrachte Kraftstoff durch die Hochdruckpumpe 17 auf das gewünschte Druckniveau des Common-Rail gebracht (ca. $1600 \cdot 10^5$ Pa bis $1800 \cdot 10^5$ Pa).

[0027] Um eine Entlüftung des Kraftstoffs nach der ersten Druckerhöhung zu ermöglichen, ist eine Entlüftungstrecke 21 vorgesehen, welche über die in der Steuerscheibe 2 gebildete Nut 6 mit der Flügelzellenpumpe 1 in Verbindung steht. Hierbei erfolgt der Rücklauf der angesaugten Luft über den Kurbelraum der Hochdruckpumpe 17 zurück in den Tank 18. In der Sinnbilddarstellung von Figur 3 ist die Nut 6 als Drosselelement dargestellt, da sie neben der Entlüftungsfunktion auch eine Drosselfunktion bereitstellt.

[0028] In Figur 4 ist eine Steuerscheibe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet. Da das zweite Ausführungsbeispiel im wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel entspricht, werden nachfolgend nur Unterschiede im Detail beschrieben.

[0029] Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist eine Nut 6, welche eine Druckniete 3 mit der

Durchgangsbohrung 5 verbindet, linear, d.h. geradlinig, ausgebildet. Dadurch kann insbesondere die Verjüngung der Nut 6 einfach und kostengünstig hergestellt werden. Ansonsten entspricht die Steuerscheibe 2 des zweiten Ausführungsbeispiels der des ersten Ausführungsbeispiels, so dass auf eine weitere Beschreibung verzichtet werden kann.

[0030] Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung eine Steuerscheibe 2 insbesondere für Flügelzellenpumpen welche eine Saugöffnung 4 und eine Drucköffnung 3 aufweist. Um eine Entlüftung von Luft zu ermöglichen, welche über die Saugöffnung 4 mit angesaugt worden ist, ist an der Drucköffnung 3 der Steuerscheibe 2 eine Entlüftungsvorrichtung vorgesehen, welche in Form einer nutförmigen Aussparung 6 in der Steuerscheibe 2 ausgebildet ist.

[0031] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihrer Äquivalente zu verlassen.

Patentansprüche

1. Steuerscheibe insbesondere für eine Flügelzellenpumpe umfassend eine Drucköffnung (3), eine Saugöffnung (4) und eine Entlüftungsvorrichtung, welche mit der Drucköffnung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungsvorrichtung als nutförmige Aussparung (6) in einer Seitenfläche der Steuerscheibe (2) ausgebildet ist.
2. Steuerscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmige Aussparung (6) über ihre Länge eine kontinuierliche Querschnittsänderung aufweist.
3. Steuerscheibe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querschnittsfläche der nutförmigen Aussparung (6) kontinuierlich verringert.
4. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drucköffnung (3) und die Saugöffnung (4) jeweils bogenförmig ausgebildet sind.
5. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmige Aussparung (6) bogenförmig ausgebildet ist.
6. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmige Aussparung (6) linear ausgebildet ist
7. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die nutförmige Aussparung (6) in einer in der Steuerscheibe (2) vorgesehenen Durchgangsbohrung (5) endet.

8. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe der nutförmigen Aussparung (6) der Tiefe der Drucköffnung (3) in der Steuerscheibe (2) entspricht.
9. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmige Aussparung (6) über ungefähr ein Viertel des Umfangs der Steuerscheibe (2) verläuft.
10. Steuerscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nutförmige Aussparung (6) einen V-förmigen, U-förmigen, T-förmigen oder kanalförmigen Querschnitt aufweist.
11. Flügelzellenpumpe mit einer Steuerscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

FIG 1

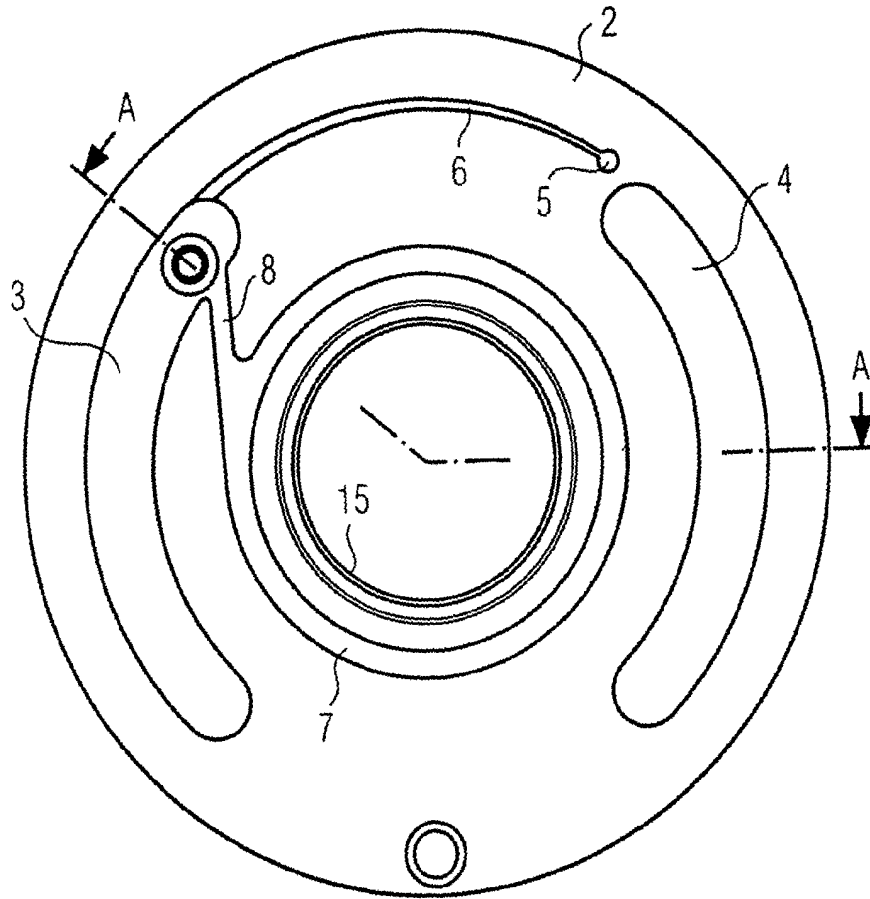


FIG 4

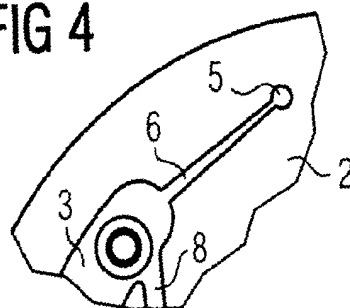


FIG 2

Schnitt A - A

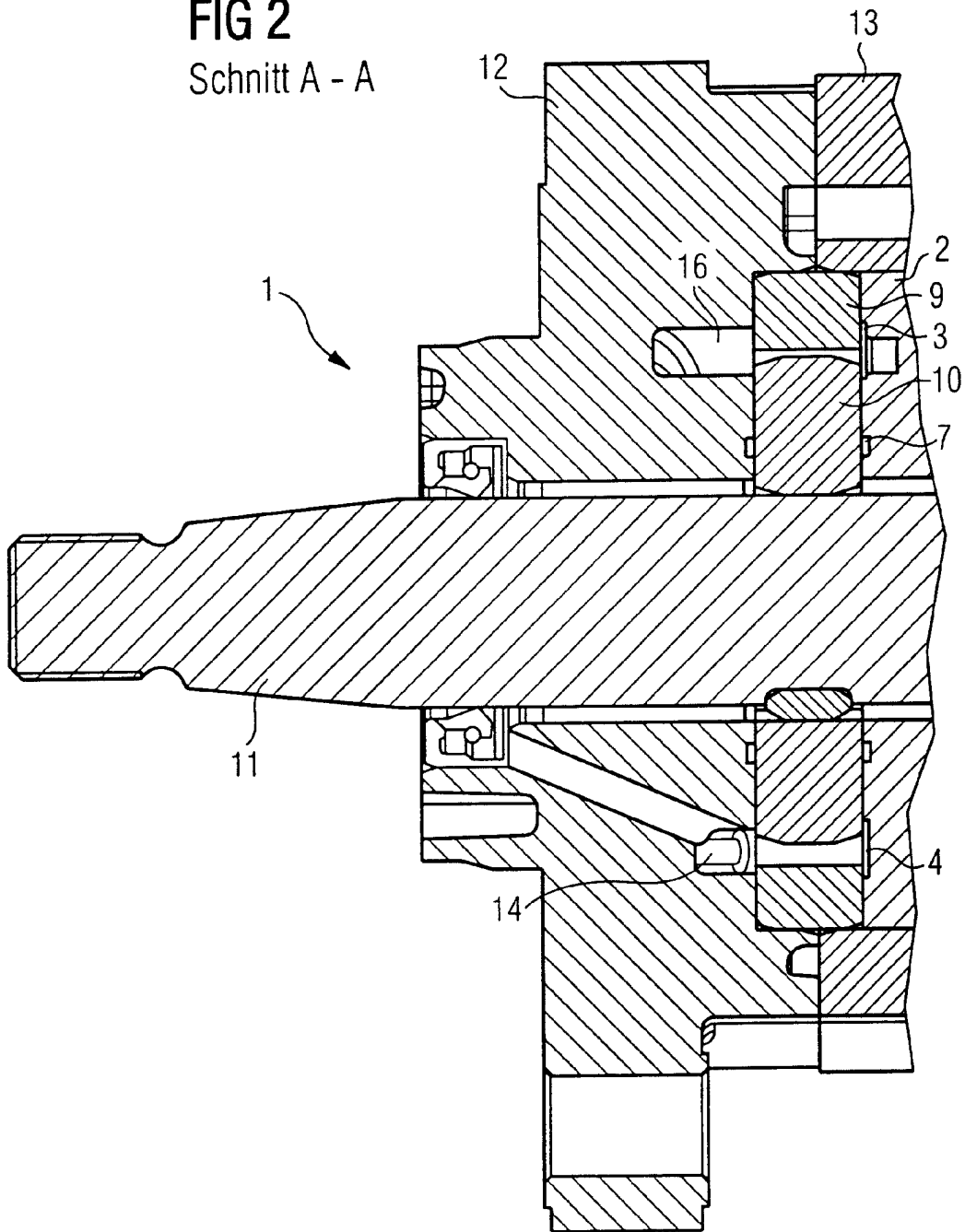


FIG 3

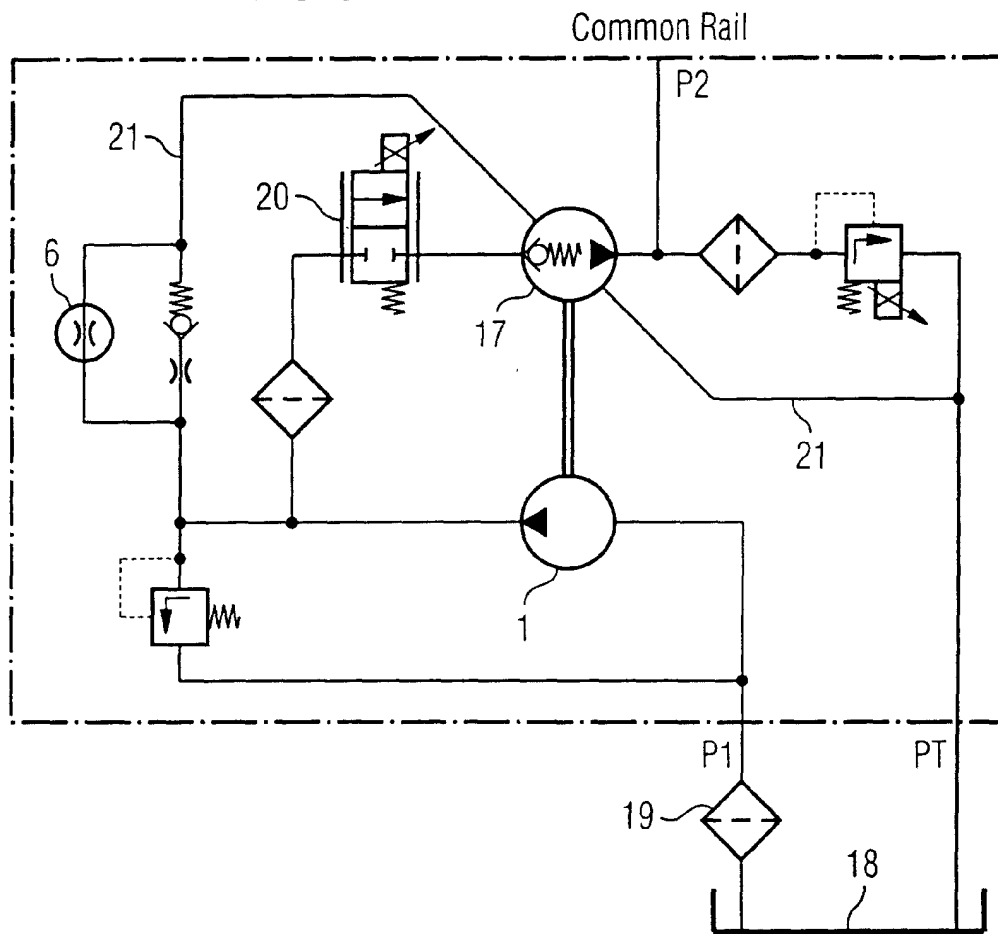


FIG 5 Stand der Technik

