

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86108053.9**

51 Int. Cl.⁴: **F 04 C 29/08**

22 Anmeldetag: **12.06.86**

30 Priorität: **22.06.85 DE 3522338**
31.10.85 DE 3538765

71 Anmelder: **b a r m a g Barmer Maschinenfabrik**
Aktiengesellschaft, Leverkus
Strasse 65 Postfach 110 240, D-5630 Remscheid 11 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.12.86**
Patentblatt 86/52

72 Erfinder: **Hertel, Siegfried, am Kattenbusch 22a,**
D-5608 Radevormald (DE)
Erfinder: **Otto, Detlev, Hollbert 108, D-5828 Ennepetal**
(DE)

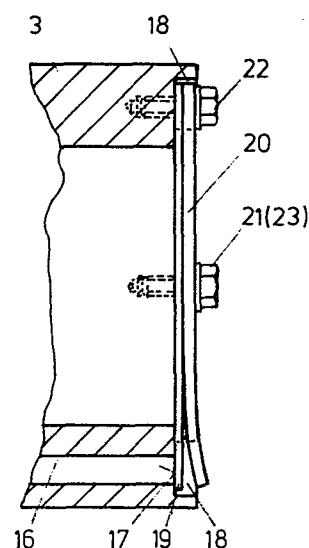
84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

74 Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing., barmag Barmer**
Maschinenfabrik AG Leverkus
Strasse 65 Postfach 110240, D-5630 Remscheid 11 (DE)

54 **Blattfederventil für Pumpenauslass.**

57 Bei einer Pumpe ist der Auslaß axial durch das Lagerauge geführt, so daß der Auslaß auf der Stirnfläche des Lagerauges austritt. Ein geeignetes Rückschlagventil ist als Blattfederventil in Form eines federelastischen, flachen Ventilbandes ausgeführt. In einer Ausführung ist das Ventilband (19) an zwei Punkten (21, 23), die einen Abstand haben, eingespannt. In einer weiteren Ausführung weist das einseitig eingespannte Ventilband Aussparungen auf, die so angelegt sind, daß sich zwischen Einspannende und Ventilblatt eine Federzunge erstreckt, deren Symmetrielinie durch den Flächenschwerpunkt der Pumpenauslaßöffnung geht.

Die Öffnungsbewegung des Ventilbandes (19) ist durch einen Stützkörper (20) geführt.



EP 0 206 154 A2

EP-1473

- 1 -

Blattfederventil für Pumpenauslaß

Die Erfindung betrifft ein Blattfederventil für den Pumpen-
auslaß, insbesondere an Flügelzellenpumpen, Flügelzellen-
Vakuumpumpen, Zahnradpumpen, Innenzahnradpumpen, wobei die
Pumpenauslaßöffnung in einer Ringfläche (Nut 18) mündet, die
5 ein Lagerauge der Pumpe konzentrisch umgibt.
Seine erprobte Anwendung liegt insbesondere bei den Luft-
pumpen, und zwar insbesondere bei Flügelzellenpumpen.

Eine derartige Flügelzellenpumpe ist z.B. bekannt durch die
10 DE-OS 35 07 176.1 (Bag. 1396). Derartige Flügelzellenvakuum-
pumpen dienen zunehmend in Kraftfahrzeugen, insbesondere mit
Diesel-Motor oder Einspritz-Otto-Motor zur Erzeugung des
Vakuums für Servoverbraucher, insbesondere für den Brems-
kraftverstärker. Die Pumpen sind zur Schmierung an die
15 Schmierölpumpe des Motors angeschlossen. Dabei werden die
Flügelzellenvakuum-pumpen an den Motorblock angeflanscht, so
daß die Auslaßöffnung mit dem Kurbelraum des Motors kommuni-
ziert. Dadurch erreicht man, daß die ausgestoßene Luft
gemeinsam mit dem Schmieröl in den Kurbelraum entweichen
20 kann. Hierbei ergeben sich bei kleinbauenden Motoren mit
einer Anzahl von Hilfsaggregaten, die ebenfalls durch den
Kraftfahrzeugmotor angetrieben werden müssen, Platz- und
Einbauprobleme. Insbesondere wird es schwierig, die Auslaß-
öffnung und das Auslaßventil in der notwendigen Baugröße
25 innerhalb der Öffnung des Kurbelgehäuses unterzubringen, an
die die Pumpe angeflanscht wird. Hierbei sei bemerkt, daß
sich als Rückschlagventil für den Auslaß insbesondere gerade
zungenförmige, federelastische Metallbänder bewährt haben.

Diese Ventilbänder liegen auf der Dichtfläche, die die Auslaßöffnung allseits umgibt, dichtend auf und sind einseitig eingespannt. Dabei ist es nötig, daß das freie Ende einen so großen Abstand vom Einspannpunkt hat, daß ein ausreichend großer Ventilweg auch bei verhältnismäßig geringen Auslaßdrücken möglich ist. Aus diesem Grunde sind diese länglichen, zungenartigen Ventilbänder platzaufwendig. Diese Ventilbänder müssen gerade sein, da sie sich sonst verkanten.

10

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, derartige zungenartigen Rückschlagventile durch eine kleiner bauende Ventilart unter Beibehaltung der Vorteile zu ersetzen und zu vermeiden, daß sich die Ventilbänder verkanten.

15 Hierzu werden erfindungsgemäß zwei Lösungen bereitgestellt.

Nach der Lösung des Anspruchs 1 ist vorgesehen, daß das Rückschlagventil ein an beiden Enden auf der Dichtfläche eingespanntes, federelastisches, im wesentlichen ebenes Ventilband ist, das zwischen den Einspannpunkten gekrümmt ist und die Auslaßöffnung federnd beweglich überdeckt. Dementsprechend ist auch die ebene Dichtfläche, auf der das Ventilband liegt, gekrümmt. Die Auslaßöffnung, die in der Dichtfläche mündet, ist kreisförmig oder paßt sich als Langloch ebenfalls der Krümmung derart an, daß die Auslaßöffnung allseits von der Dichtfläche umgeben und von dem Ventilband abgedeckt ist. Vorzugsweise liegt die Auslaßöffnung symmetrisch zwischen den Einspannpunkten. Es ist jedoch auch eine asymmetrische Anordnung u.U. vorteilhaft, um den Verlauf des Auslaßwiderstandes während des Auslaßvorgangs zu beeinflussen.

Die Lösung nach Anspruch 2 sieht vor, daß das Blattfeder-ventil ebenfalls ein federelastisches, flaches Ventilband ist. Dieses Ventilband ist an einem Ende eingespannt und

35

paßt sich in seinen äußeren Konturen ebenfalls der zu dichtenden Ringfläche an. Es weist demgegenüber jedoch Aussparungen auf, die so angelegt sind, daß zwischen Einspannende und Schließende sich eine Federzunge erstreckt. Diese
5 Federzunge hat eine gerade Symmetrielinie. Das bedeutet, daß die Federzunge als längliches Rechteck oder symmetrisches Parallelogramm ausgebildet ist. An die Federzunge schließt sich ein Verschlußblech an, und zwar so, daß die Symmetrielinie durch den Flächenschwerpunkt dieses Verschlußbleches
10 und damit auch durch den Flächenschwerpunkt der Pumpenauslaßöffnung geht. Durch diese Ausführung wird erreicht, daß das Verschlußblech keine Kippbewegung um die Symmetrielinie ausführen kann und sich beim Abheben von der Pumpenauslaßöffnung in der Form eines Zylindermantels aufwölbt.

15 In einer vorteilhaften Ausführung des Anspruchs 1 ist das Ventilband ein geschlossener, ebener Ring. Dieser Ring wird an zwei, um einen Winkel, gegeneinander versetzten Punkten fest auf der Dichtfläche eingespannt, wobei das Zentrum der
20 Auslaßöffnung vorzugsweise auf der Winkelhalbierenden zwischen den Einspannpunkten liegt. Im Grenzfalle (Einspannpunkte sind 360° gegeneinander versetzt) kann diese "zweiseitige" Einspannung des Ventilringes auch mittels nur einer einzigen Einspanneinrichtung, z.B. Einspannschraube, bewirkt
25 werden, die den Ring in zwei Richtungen auf der Dichtfläche einspannt. In diesem Falle liegt das Zentrum der Auslaßöffnung vorzugsweise um 180° gegenüber der Einspannschraube versetzt. Der Winkel, um den die Einspannenden gegeneinander versetzt sind, ist mindestens so groß, daß die Einspannenden
30 nicht auf derselben Seite der Öffnungstangente liegen wie die Auslaßöffnung. Als Öffnungstangente wird die Tangente an die innere Umfangskante des Ventilrings bezeichnet, deren Senkrechte im Berührungspunkt durch das Zentrum der Auslaßöffnung geht. Durch die zweifache Einspannung des Ventilbandes
35 und seine Krümmung zwischen den Einspannpunkten wird der

mittlere Bereich des Ventilbandes zwischen den Einspannpunkten federnd beweglich. Die Federsteifigkeit und der praktisch verwendbare Federweg hängen insbesondere ab von dem Abstand der Einspannpunkte und der Krümmung des Ventilbandes. Vorteilhaft ist zur Anpassung an die konstruktive Auslegung der Flügelzellenpumpe insbesondere eine kreisförmige Krümmung.

Infolge der durch die Erfindung ermöglichten großen Beweglichkeit des die Auslaßöffnung überdeckenden Ventilbandes kann es erforderlich werden, Abknickungen des Ventilbandes zu vermeiden.

Deshalb ist für die Ausführungen nach Anspruch 1 und 2 vorgesehen, daß das Ventilband auf der Dichtfläche durch einen Stützkörper eingespannt wird, welcher im Bereich der Einspannpunkte das Ventilband fest auf die Dichtfläche preßt und welcher sich zwischen dem jeweiligen Einspannpunkt und der Auslaßöffnung in einer stetigen Linie von der Dichtfläche abhebt. Vorzugsweise erstreckt sich dieser Stützkörper über die gesamte Dichtfläche, wobei er über der Auslaßöffnung in einer stetigen Kurve aufgewölbt ist und vorzugsweise über der Auslaßöffnung das Wölbungsmaximum liegt. Durch einen derartigen Stützkörper läßt sich die Öffnungsbewegung genau kontrollieren und begrenzen.

Der Stützkörper ist - in der Projektion auf die Dichtfläche - hinsichtlich seiner Konturen dem Ventilband bzw. - hinsichtlich der Ausführung nach Anspruch 2 - den Konturen der Ringfläche im wesentlichen angepaßt.

Bei der Ausführung nach Anspruch 2 wird auch darauf zu achten sein, daß der Stützkörper der Federzunge keine kippenden Bewegungen aufzwingt. Aus diesem Grunde ist der Krümmungsgradient des Stützkörpers im wesentlichen parallel

zu der geraden Symmetrielinie gerichtet, und die Schnittlinie zwischen dem ebenen Teil und dem gekrümmten Teil des Stützkörpers liegt genau senkrecht zu der Symmetrielinie und stellt die Grenzlinie zwischen dem Einspannende und der
5 Federzunge des Ventilbandes dar.

Das Ziel der Erfindung, ein Verkanten des Ventilbandes zu vermeiden und damit die gleichmäßige Anlage des Ventilbandes zu ermöglichen, andererseits einseitigen Verschleiß zu
10 verhindern, wird zuweilen durch Verunreinigungen gestört, die aus der Auslaßöffnung der Pumpe ausgespült werden und sich zwischen der Ringfläche und dem Ventilband festsetzen.

Es wird daher zur Lösung der Aufgabe in einer weiteren
15 Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß in der ringförmigen Sitzfläche des Blattfederventils im Bereich, wo beim Öffnen das Blattfederventil von der Sitzfläche abhebt, eine Spültasche vorgesehen ist, die - radial gesehen - breiter als das Blattfederventil ist.

20 Auf die Anordnung der Spültasche ist große Sorgfalt zu verwenden. Es wird daher vorgeschlagen, daß die Spültasche im Bereich der Schnittlinie des ebenen Teils und des gekrümmten Teils des Ventilbandes bzw. des Abstützbleches
25 liegt. Dadurch wird gewährleistet, daß in diesem Bereich, in dem beim Abheben des Ventilbandes von der Sitzfläche an sich nur sehr geringe Spaltweiten vorkommen, eine stärkere Luftströmung ermöglicht wird.

30 Insbesondere ist vorgesehen, daß die eine radial gerichtete Kante der Spültasche im wesentlichen genau mit der Schnittlinie zwischen dem ebenen Teil und dem gekrümmten Teil des Abstützbleches übereinstimmt.

35

Ferner wird in einer weiteren Ausgestaltung gewährleistet, daß die Spültasche die satte Auflage des Ventilbandes auf der Sitzfläche in nur unwesentlichem Maße unterbricht. Dies wird dadurch gewährleistet, daß die Spültasche über den
5 wesentlichen Teil ihrer - in Umfangsrichtung gemessenen - Länge eine in - radialer Richtung gemessen - geringere Breite als die Blattfeder bzw. die Federzunge besitzt, und daß in der Spültasche lediglich an dem einen Längsende und an dem anderen Längsende seitliche Ausbuchtungen vorgesehen
10 sind, die unter dem Federband hervorragen und die auf entgegengesetzten Seiten liegen. Die Auflage des Federbandes auf der Sitzfläche ist lediglich im Bereich dieser seitlichen Ausnehmungen unterbrochen. Andererseits genügen diese seitlichen Ausnehmungen zum Ausspülen der Spültasche.

15

In einer besonders kleinbauenden Ausführung der Erfindung liegt der Auslaßkanal in einem Lagerschaft, welcher an das Gehäuse angebaut ist und in den Kurbelraum des Kraftfahrzeugmotors ragt. Die Auslaßöffnung liegt auf einer Stirn-
20 fläche dieses Lagerschaftes. Das Ventilband liegt auf dieser Stirnfläche auf und umgibt ganz oder teilweise, d.h. als geschlossener Ring oder als Teilring die Antriebswelle.

Es sei bemerkt, daß die Vorteile dieser Erfindung, ein
25 sicheres Schließen des Ventils, ein geräuschloses Arbeiten des Ventils, ein verschleißfreier Betrieb mit großer Standzeit, sich insbesondere dann zeigen, wenn der Auslaßkanal sehr kurz ist und daher mit ungedämpft und stoßweise aus tretenden Strömungen zu rechnen ist.

30

Zum Schutz und zur Führung wird das Ventilband vorzugsweise in eine Nut auf der Stirnseite des Gehäuses bzw. des Lagerschaftes eingelegt.

35 Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 den Axialschnitt einer Flügelzellenpumpe;

Fig. 2A, Detail nach Fig. 1;

2B

5 Fig. 3A, Ausführungsbeispiele für Ventilbänder jeweils in
B einer Ansicht und in einem Axialschnitt der Pumpe;

Fig. 4A, "

B

Fig. 5A, "

10 B

Fig. 6A

bis 6D "

Fig. 6E eine Vergrößerung von Fig. 6A.

15 Die Flügelzellenpumpe nach Fig. 1 dient zur Erzeugung eines
Vakuums in Servoverbrauchern, insbesondere in Bremskraft-
verstärkern für Kraftfahrzeuge. Sie wird mit ihrem Gehäuse 1
an das nur teilweise dargestellte Kurbelgehäuse 2 des Kraft-
fahrzeugmotors derart angeflanscht, daß der Lagerstutzen 3
20 des Pumpengehäuses in den Innenraum des Kurbelgehäuses
ragt. Der Rotor 4 der Flügelzellenpumpe besitzt einen ange-
formten Wellenstumpf 5. In die Stirnseite des Wellenstumpfes
5 sind Ausnehmungen 6 eingebracht, in die die Kupplungs-
lappen 7 der Antriebswelle 8 eingreifen. Bei der Antriebs-
25 welle 8 kann es sich z.B. um die Nockenwelle des Motors
handeln. Die Antriebswelle 8 führt einen Schmierölkanal 9.
Dieser Schmierölkanal ist durch Kupplungsstück 10 mit einem
Schmierölsammelraum 11 verbunden. Vom Schmierölsammelraum 11
zweigt u.a. der Stichkanal 12 ins Innere des Pumpengehäuses
30 ab. Die Flügelzellenpumpe wird daher mit dem unter Druck
zugeführten Schmieröl des Kraftfahrzeugmotors geschmiert.

Der Wellenstumpf 5 ist in dem Lagerstutzen 3 drehbar gela-
gert. Rotor 4 und Flügel 13, 14 sind im einzelnen nicht
35 dargestellt. Insofern kann z.B. auf die frühere Anmeldung
P 35 07 176.1 verwiesen werden. In dieser früheren Anmeldung

ist auch ein Auslaßventil dargestellt. Der Pumpenauslaß ist ein sich über einen Winkel von 10° oder mehr erstreckendes Langloch 15, das in die eine Stirnseite des Pumpengehäuses 1 eingebracht ist. Es handelt sich z.B. um eine Auslaßniere, die sich - in Drehrichtung gesehen - an der äußeren Peripherie des Pumpengehäuses vor dem unteren Totpunkt erstreckt. Diese Auslaßniere 15 geht in einen Auslaßkanal 16 über. Der Auslaßkanal 16 erstreckt sich achsparallel durch den Lagerstutzen 3. Die Auslaßöffnung 17 liegt auf der Stirnseite des Lagerstutzens in dem Grunde einer Nut 18. Diese Nut 18 ist kreisförmig und liegt konzentrisch zum Lagerauge. In diese Nut ist erfindungsgemäß das Auslaßventil in Form eines Ventilbandes 19 eingelegt. Das Ventilband 19 wird auf einem Teilumfang der Nut auf dem Nutengrund festgeklemmt. Über den restlichen Umfangsbereich beidseits der Auslaßöffnung 17 ist das Ventilband 19 in Öffnungsrichtung federnd beweglich. Da das Ventilband 19 ein federelastisches, ebenes Band, z.B. Stahlband, ist, liegt es im unbelasteten Zustand auf den Dichtflächen, d.h. dem Nutengrund, der die Auslaßöffnung 17 umgibt, dichtend auf. Unter dem Auslaßdruck im Auslaßkanal 16 hebt das Ventilband von der Auslaßöffnung 17 ab. Zur Eingrenzung der Öffnungsbewegung und zur Gewährleistung einer stetigen, nicht geknickten Biegelinie des Ventilbandes ist eine Stützkurve 20 mit in die Ringnut eingelegt. Die Stützkurve 20 wölbt sich gegenüber dem Nutengrund über einen gewissen Winkelbereich beidseits der Auslaßöffnung 17 auf.

Das Maximum der Wölbung liegt vorzugsweise über der Auslaßöffnung 17 und entspricht der gewünschten Öffnungsweite, mit der das Ventilband 19 die Auslaßöffnung 17 freigibt. Die Details nach den Figuren 2A und 2B zeigen das ventilseitige Ende des Lagerstutzens 3. Zu erkennen ist ein Kupplungslappen 7 und ein Teil der Antriebswelle 8 sowie ein Querschnitt durch die Nut 18 im Bereich der freien Stirnfläche des Lagerstutzens 3.

Fig. 2A zeigt, daß das Ventilband 19 auf dem Nutengrund über der Öffnung 17 dichtend aufliegt.

Fig. 2B zeigt die Situation des Luftauslasses. Hierbei legt sich das Ventilband an den Stützring 20 an.

5

Die Figuren 3 bis 5 zeigen verschiedene Ausführungsformen des Ventilbandes und des Stützkörpers. Dabei wird in den Figuren 3A, 4A, 5A jeweils die Stirnseite des Lagerstutzens 3 in einer Ansicht (ohne die Antriebswelle 8) und in den
10 Figuren 3B, 4B, 5B jeweils ein Axialschnitt durch den Lagerstutzen 3 dargestellt, wobei jedoch das Ventilband und der Stützkörper nicht mitgeschnitten sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist das Ventilband
15 19 und der Stützkörper 20 ein Kreisring mit im wesentlichen demselben Innen- und Außendurchmesser. Der Stützkörper 20 ist über ca. 180° ein ebenes Band. Er ist in diesem ebenen Bereich durch Schrauben 21 - 23 in der Nut befestigt und klemmt dadurch mit seinem ebenen Bereich das ringförmige,
20 gleichfalls ebene Ventilband 19 auf dem Nutengrund fest.

Der Stützkörper ist in dem restlichen Winkelbereich aufgewölbt. Der Stützkörper kann ein im wesentlichen starrer oder auch ein elastischer, relativ federsteifer Körper sein. Das
25 Maximum der Wölbung liegt über der Auslaßöffnung 17. Das Ventilband 19 kann im Winkelbereich zwischen den Schrauben 21, 23, d.h. im Bereich der Wölbung des Stützkörpers 20 infolge des Druckes in dem Auslaßkanal 16 von dem Nutengrund der Nut 18 abgehoben werden. In dem Ausführungsbeispiel
30 sind die Einspannpunkte, d.h. die Schrauben 21, 23 um 180° gegeneinander versetzt. Durch Vorgabe dieses Winkels kann die Federkraft, mit der das Ventilband auf der Auslaßöffnung 17 aufliegt, vorgegeben werden. Eine sehr geringe Federkraft wird erreicht, wenn sich die Einspannpunkte in der Schraube
35 22 vereinigen, d.h. wenn die Einspannung nur durch Schraube 22 erfolgt, ohne die Schrauben 21 und 23.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind das Ventilband 19 und der Stützkörper 20 ein Halbring. Beide erstrecken sich im wesentlichen über 180° . Der Stützkörper ist mittels Schrauben 21, 23 in der Nut 18 befestigt und auf das federelastische Ventilband 19 gepreßt. Der Stützkörper 20 ist wiederum über einen gewissen Winkelbereich beidseits der Auslaßöffnung 17 aufgewölbt. Dadurch kann das Ventilband 19 infolge seiner Krümmung zwischen den Einspannenden (im wesentlichen identisch mit den Schrauben 21, 23) eine Öffnungsbewegung bis zum Anschlag an den Stützkörper 20 ausführen.

In der Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Stützkörper lediglich als teilringförmige Schuhe dargestellt sind. Die Stützkörper sind durch Schrauben 21, 23 in der Nut 18 gegen das Ventilband 19 geklemmt. Die Stützkörper 20 wölben sich in Richtung auf die Auslaßöffnung 17 in einer stetigen, sanften Kurve von dem Ventilband 19 ab. Dadurch wird gewährleistet, daß sich das Ventilband 19 beim Abheben von und Öffnen der Auslaßöffnung 17 in einer entsprechend sanften Biegelinie verformt, so daß Knicke vermieden werden.

In den Figuren 6A bis 6E ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem das Ventilband ein Teilring ist. Dabei zeigt Fig. 6A die axiale Ansicht des Lagerstutzens 3 einer Pumpe 1 (Flügelzellenpumpe entsprechend Fig. 1).

Fig. 6D zeigt dieselbe axiale Ansicht, jedoch mit eingelegtem Stützkörper 20.

Fig. 6D zeigt einen Axialschnitt durch Fig. 6B.

Fig. 6E stellt eine Vergrößerung von Fig. 6A dar.

In dieser Ausführung ist das Ventilband 19 in eine Ringnut eingelegt und im Einspannpunkt 21 durch Schraube auf der Dichtfläche an einer Seite eingespannt. In der Dichtfläche liegt die längliche Auslaßöffnung 17 des Auslaßkanals 16.

Wie die Figuren 6A und 6E zeigen, besteht das Ventilband 19 aus einem Einspannende 24, einer Federzunge 25 und einem Verschlußblech 26. Diese Teile werden durch entsprechende Aussparungen aus einem teilringförmigen Federblech gebildet.

Wie Fig. 6A zeigt, ist das Einspannende 24 teilringförmig ausgebildet. Das Einspannende 24 schmiegt sich der Kontur der Nut weitgehend an, so daß das Ventilband durch das Einspannende 24 in seiner Lage festgelegt wird. An einem Ende besitzt das Ventilband eine Auskröpfung, die - radial - außen gelegen ist. An diese Auskröpfung schließt sich eine Federzunge 25 an. Die Federzunge hat im dargestellten Beispiel die Form eines länglichen Rechteckes. Es sind jedoch auch andere Formen möglich. Wesentlich ist, daß die Federzunge 25 spiegelsymmetrisch zur Symmetrielinie 25 ausgebildet ist. Die Symmetrielinie liegt sekantial zu der Ringnut, und zwar so, daß sie den Flächenschwerpunkt 28 der Auslaßöffnung 17 schneidet. Das bedeutet, daß die Symmetrielinie 27 die Auslaßöffnung 17 derart schneidet, daß kein Kippmoment auf das Verschlußblech 26 ausgeübt wird. Das Verschlußblech 26 schließt sich an die Federzunge 25 an. Es paßt sich in seinen Außenkonturen der Kontur der Auslaßöffnung 17 derart an, daß es die Auslaßöffnung 17 allseitig mit einer ausreichend breiten Dichtfläche überlappt. Das bedeutet, daß die Symmetrielinie 27 auch durch den Flächenschwerpunkt des Verschlußbleches 26 geht. In der Auslaßöffnung 17 werden Druckkräfte auf das Verschlußblech 26 ausgeübt. Das Verschlußblech wird durch die Symmetrielinie 27 in zwei Hälften geteilt. Die Druckkräfte, die auf diese beiden Hälften wirken, üben ein Kippmoment um die Symmetrieachse in der einen bzw. anderen Richtung aus. Durch die besondere Anlage der Symmetrielinie wird bewirkt, daß sich diese Kippmomente aufheben.

In Fig. 6E ist eine Linie 29 gezeigt. Diese Linie 29 ist die Schnittlinie, die sich beim Öffnen des Ventilblechs, d.h. beim Aufwölben des Verschlußblechs 26 und der Federzunge 25, zwischen dem gekrümmten Teil des Federblechs und dem ebenen Einspannende 24 ergibt. Es ist ersichtlich, daß diese
5 Schnittlinie 29 einen rechten Winkel mit der Symmetrielinie 27 bildet. Dementsprechend liegen alle Linien gleicher Krümmung parallel zu dieser Schnittlinie. Durch die besondere Ausbildung der Federzunge und des Stützkörpers wird
10 erreicht, daß sich das Ventilband nach Art eines Teils eines Zylindermantels, d.h. mit zueinander parallel Erzeugenden aufwölbt.

Das Federblech in dieser Ausgestaltung kann allein - so wie
15 in Fig. 6A dargestellt - benutzt werden. Die Figuren 6B, 6C, 6D zeigen eine Ausgestaltung, bei der zusätzlich ein Stützblech 20 verwandt wird. Das Stützblech 20 ist teilringförmig ausgebildet. Es besitzt ein ebenes Einspannstück. Mit diesem Einspannstück wird es durch Schraube 21 auf die Sitzfläche
20 der Nut 18 und das Einspannende 24 des Ventilbandes 19 gedrückt. Zu seinem freien Ende hin wölbt sich der Stützkörper 20 in einer stetigen Linie auf. Die Schnittlinie zwischen dem ebenen Teil und dem aufgewölbten Teil liegt in der Linie 29, die in Fig. 6D dargestellt ist und mit der
25 Linie 29 nach den Figuren 6A und 6E zusammenfällt. Bevorzugt ist auch der aufgewölbte Teil des Stützkörpers 20 als Teil eines Zylindermantels ausgebildet. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6D erstreckt sich der Stützkörper 20 über die gesamte Länge des Ventilbandes 19.

30 In Fig. 6D ist dargestellt, daß der Stützkörper 20 sich auch über nur eine Teillänge des Ventilbandes 19 erstrecken kann. Er erfüllt seine wesentliche Funktion, indem er verhindert, daß das Ventilband örtlich überlastet wird und
35 knickt. Eine derartige Überlastung kann insbesondere im Bereich der Schnittlinie 29 entstehen.

An den Ausführungsbeispielen nach Fig. 6 ist weiterhin die Funktion der Spültasche und ihre Ausbildung beschrieben. Die Spültasche 30 liegt in dem Bereich des Ventilbandes, der beim Öffnen mit nur geringem Spalt von der Sitzfläche der Nut 18 abhebt. Bevorzugt liegt daher die eine Umfangskante 31 auf der Schnittlinie 29, in der sich der ebene Teil und der gekrümmte Teil des Ventilbandes bzw. des Stützbleches schneiden. Die andere Umfangskante 32 liegt in einem angemessenen Abstand von der ersten Umfangskante 31, d.h. in einem Bereich, in dem das Ventilband 19 mit der Sitzfläche der Nut 18 beim Öffnen einen ausreichend großen Spalt bildet. Die Seitenkanten 33 der Spültasche 30 liegen parallel zu den Seitenkanten der Federzunge 25, und zwar so, daß sich die Federzunge 25 mit ausreichender Überlappung auch im Bereich der Seitenkanten 33 auf der Sitzfläche der Nut 18 abstützen kann. Die Spültasche 30 weist fernerhin die beiden Ausnehmungen 34 und 35 auf, die an die Spültasche angeformt sind. Die Ausnehmungen 34, 35 überragen die Seitenkanten der Federzunge 25. Die Ausnehmung 34 liegt auf der einen Seite, die Ausnehmung 35 auf der anderen Seite der Federzunge. Und die eine Ausnehmung liegt am einen Umfangsende und die andere Ausnehmung am anderen Umfangsende der Spültasche 30. Es sei erwähnt, daß die Ausnehmungen nicht notwendigerweise auch den Stützkörper überragen. Wenn nun Schmutzpartikel aus der Auslaßöffnung 17 ausgeschwemmt und in dem Spalt gesammelt werden, der sich beim Öffnen des Ventilbandes zwischen diesem und der Sitzfläche bildet, so gelangen diese Schmutzpartikel in die Spültasche 30. Der Luftstrom, der zwischen Ventilband 19 und der Sitzfläche der Nut 18 entsteht, spült die Schmutzpartikel nicht nur in die Spültasche, sondern auch aus der Spültasche durch die seitlichen Ausnehmungen 34 und 35 wieder heraus.

Es sei hervorgehoben, daß sich derartige Spültaschen auch für die Ausführungsformen der Erfindung nach den Figuren 1 bis 5 eignen.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1	Gehäuse, Pumpengehäuse	
2	Kurbelgehäuse	
3	Lagerstutzen, Lagerauge	
4	Rotor	
5	Wellenstumpf	
6	Ausnehmungen	
7	Kupplungslappen	
8	Antriebswelle	
9	Schmierölkanal	
10	Kupplungsstück	
11	Schmierölsammelraum	
12	Stichkanal	
13	Flügel	
14	Flügel	
15	Langloch, Auslaßniere	
16	Auslaßkanal	
17	Auslaßöffnung	
18	Nut	
19	Ventilband	
20	Stützkörper	
21	Schraube, Einspannpunkt	
22	" "	
23	" "	
24	Einspannende	
25	Federzunge	
26	Verschlußblech	31 Umfangskante
27	Symmetrielinie	32 Umfangskante
28	Flächenschwerpunkt	33 Seitenkanten
29	Schnittlinie, Linie	34 Ausnehmung
30	Spültasche	35 Ausnehmung

PATENTANSPRÜCHE

1. Blattfederventil (19)
für den Pumpenauslaß (17), insbesondere an Flügelzellen-
pumpen (1), Flügelzellen-Vakuumpumpen, Zahnradpumpen,
Innenzahnradpumpen,
5 wobei die Pumpenauslaßöffnung in einer Ringfläche (Nut
18) mündet, die ein Lagerauge (3) der Pumpe (1) konzen-
trisch umgibt,
Kennzeichen:
Das Blattfederventil ist ein federelastisches, flaches
10 Ventilband (19), das an zwei Punkten (21, 23), die einen
Abstand haben, eingespannt und zwischen den Punkten
gekrümmt ist und auf der Auslaßöffnung (17) aufliegt.
2. Blattfederventil nach dem Oberbegriff von Anspruch 1,
15 Kennzeichen:
Das Blattfederventil ist ein federelastisches, flaches
Ventilband (19);
das Ventilband ist an einem Ende (Einspannende 24)
eingespannt;
20 das Ventilband wird in seinen äußersten Konturen von
einem Teil der Ringfläche (Nut 18) umschrieben und weist
Aussparungen auf;
die Aussparungen sind so angelegt,
daß sich an das Einspannende eine Federzunge (25)
25 anschließt, die eine gerade Sekante der Ringfläche als
Symmetrielinie (27) hat,
wobei die Symmetrielinie durch den Flächenschwerpunkt
(28) der Pumpenauslaßöffnung (17) geht,
und daß sich an die Federzunge ein Verschlußblech
30 anschließt, das die Pumpenauslaßöffnung (17) allseits
überdeckt und dessen Flächenschwerpunkt ebenfalls im
wesentlichen auf der Symmetrielinie (27) liegt.

3. Blattfederventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ventilband (19) zwischen den Einspannpunkten (21,
23) kreisförmig gekrümmt ist.
- 5
4. Blattfederventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ventilband (19) ein geschlossener, ebener Kreisring
ist, der mit einem Umfangssektor auf der Ringfläche
10 eingespannt ist und mit dem anderen Sektor auf der
Auslaßöffnung 17 aufliegt.
5. Blattfederventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 der auf der Ringfläche aufliegende Sektor dadurch
gebildet wird, daß das Ventilband an zwei Punkten, die
vorzugsweise um 180° gegeneinander versetzt sind, einge-
spannt ist.
- 20 6. Blattfederventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
der auf der Ringfläche aufliegende Sektor dadurch
gebildet wird, daß das Ventilband an lediglich einem
Punkt (22) eingespannt ist, der gegenüber der Auslaß-
25 öffnung stark, vorzugsweise ca. 180° versetzt ist.
7. Blattfederventil nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ventilband ein ebener Teilring ist, der an seinen
30 Enden eingespannt ist.
8. Blattfederventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
sich der Teilring über einen Winkel von ca. 180°
35 erstreckt.

9. Blattfederventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Auslaßöffnung (17) symmetrisch zwischen den Einspannpunkten liegt.
10. Blattfederventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ventilband mittels eines aufliegenden Stützkörpers (20) eingespannt ist,
und daß der Stützkörper sich von den Einspannpunkten (21, 23) weg in Richtung auf die Auslaßöffnung (17) hin von der Dichtfläche in einer stetigen Linie abhebt.
11. Blattfederventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Stützkörper (20) ein Ring ist, der zwischen den Einspannpunkten gegenüber der Dichtfläche gewölbt ist,
wobei vorzugsweise das Maximum der Wölbung über der Auslaßöffnung (17) liegt.
12. Blattfederventil nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Stützkörper (20) in der Projektion auf die Dichtfläche in seinen Konturen im wesentlichen dem Ventilband (19) entspricht.
13. Blattfederventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ventilband mittels eines Stützkörpers (20) eingespannt ist, der in der Projektion auf die Dichtfläche in seinen Konturen im wesentlichen den äußersten Konturen des Ventilbandes (19) entspricht

und der auf dem Einspannende des Ventilbandes eben aufliegt und der sich im Bereich der Federzunge mit einem Krümmungsgradienten, der im wesentlichen parallel zu der Symmetrielinie gerichtet ist, in einer stetigen Linie von der Dichtfläche abhebt, wobei der maximale Abstand über der Pumpenauslaßöffnung (17) liegt.

14. Blattfederventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der ringförmigen Sitzfläche des Blattfederventils eine Spültasche vorgesehen ist, die innen und außen das Blattfederventil überragt.

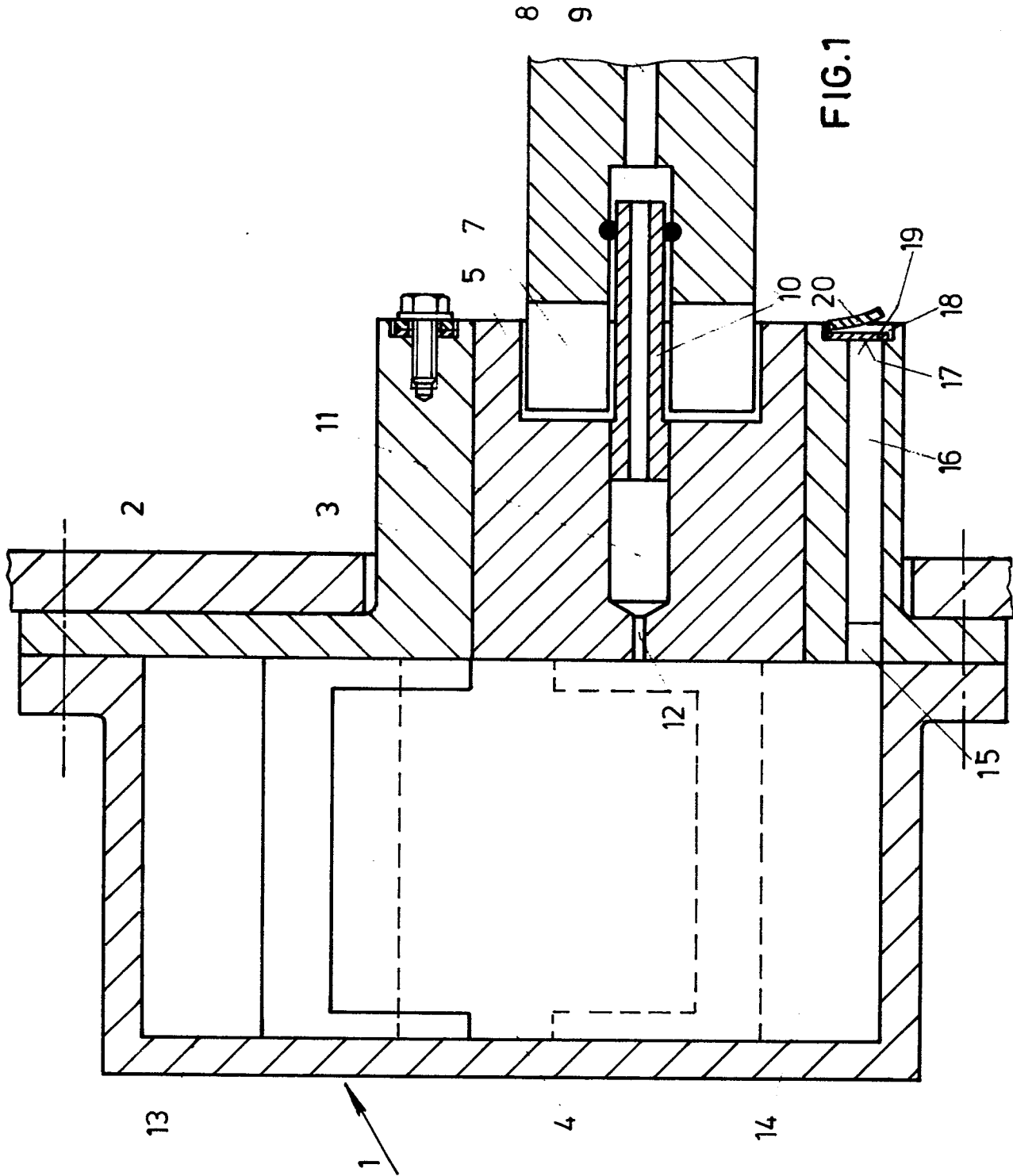
15. Blattfederventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Spültasche im Bereich der Schnittlinie des geraden Teils und des gekrümmten Teils des Abstützbleches angeordnet ist.

16. Blattfederventil nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Spültasche - in radialer Richtung zum Pumpenlager gesehen - kleiner als die Fläche der Blattfeder ist, so daß die Blattfeder auf den Kanten der Spültasche aufliegt und daß die Spültasche zwei radiale Ausnehmungen besitzt, die die ebene Fläche des Blattfederventils überragen, wobei die erste Ausnehmung - in Umfangsrichtung gesehen - am Beginn und die zweite Ausnehmung am Ende der Spültasche liegen.

17. Blattfederventil nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Spültasche - in Umfangsrichtung von der Auslaßöffnung aus betrachtet - vor der Schnittlinie zwischen den

Ebenen und dem gekrümmten Teil des Stützkörpers liegt und im wesentlichen bündig mit dieser Schnittlinie abschließt.

- 5 18. Blattfederventil einem der vorangegangenen Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 der Auslaßkanal (16) einen an das Pumpengehäuse (1)
 angeformten Lagerstutzen (3) zur Lagerung der Welle (5)
 achsparallel durchdringt,
10 und daß das Ventilband (19) auf der Stirnseite des
 Lagerschaftes auf einer ebenen Dichtfläche liegt, die
 die Auslaßöffnung (17) allseits umgibt.
- 15 19. Blattfederventil nach einem der vorangegangenen
 Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 das Ventilband in einer Nut (18) liegt.



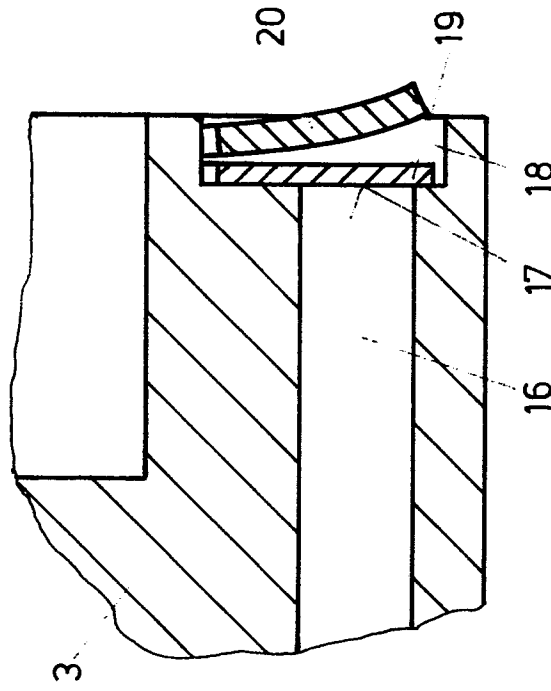
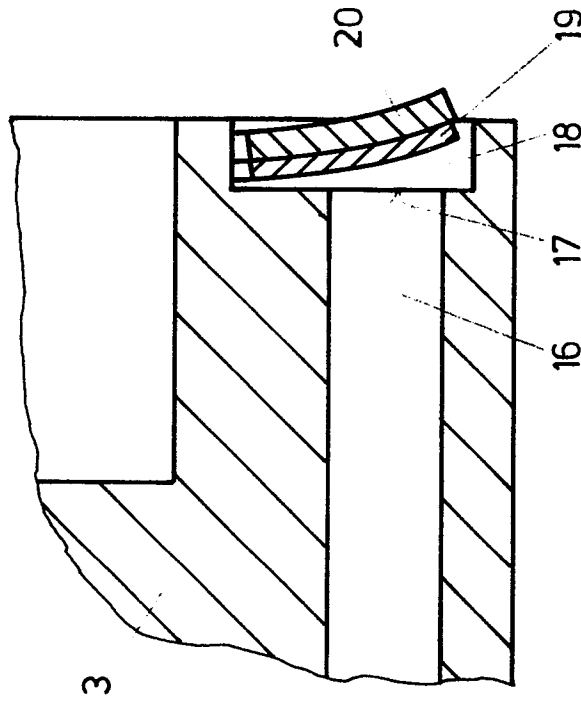


FIG. 2B

FIG. 2A

3/8

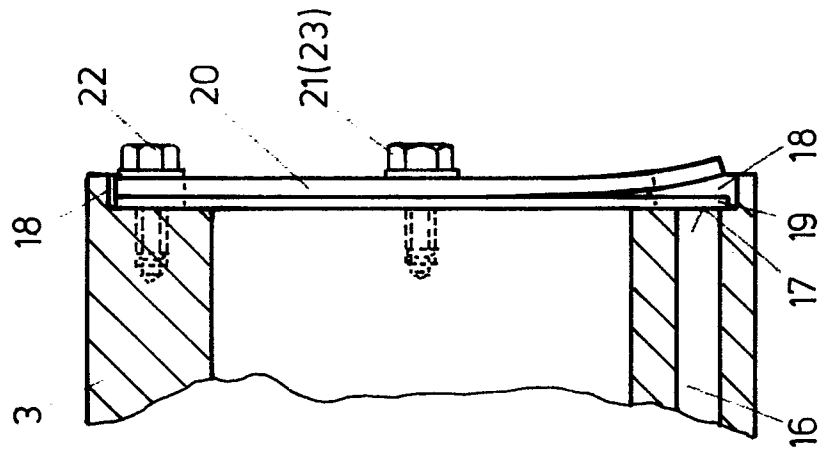


FIG. 3B

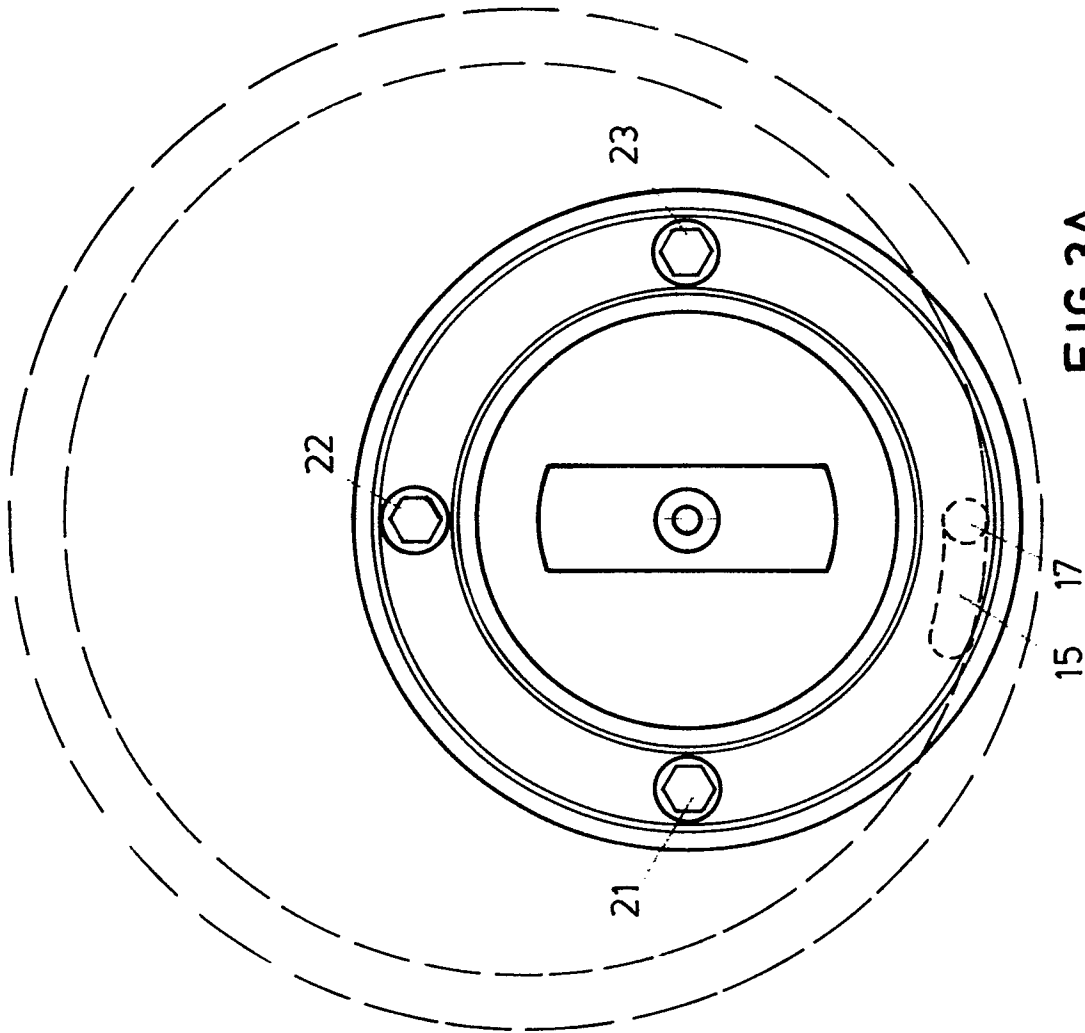


FIG. 3A

0206154

4/8

FIG. 4B

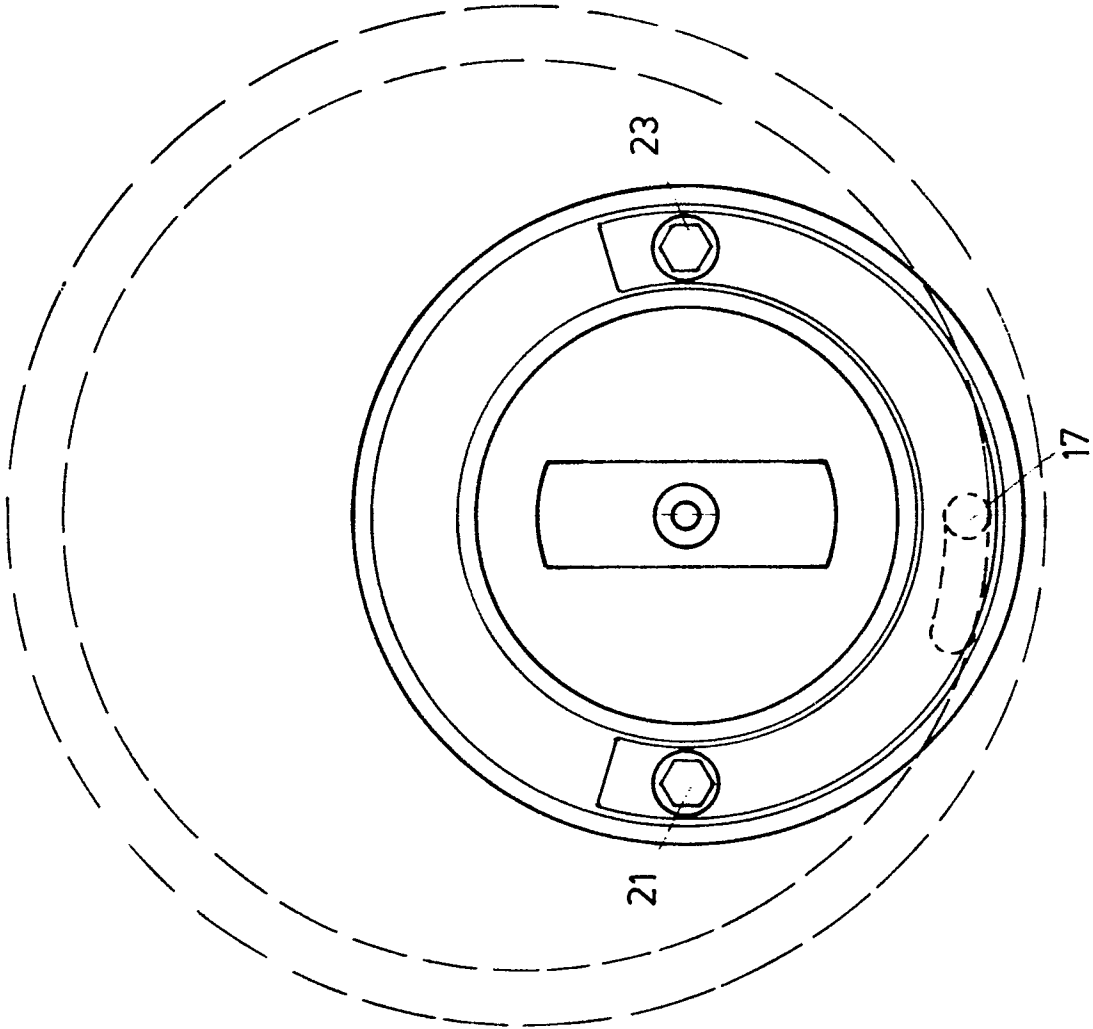
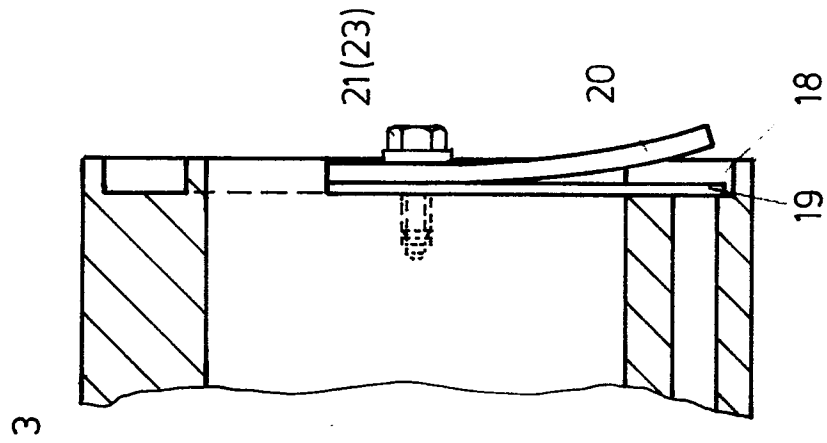
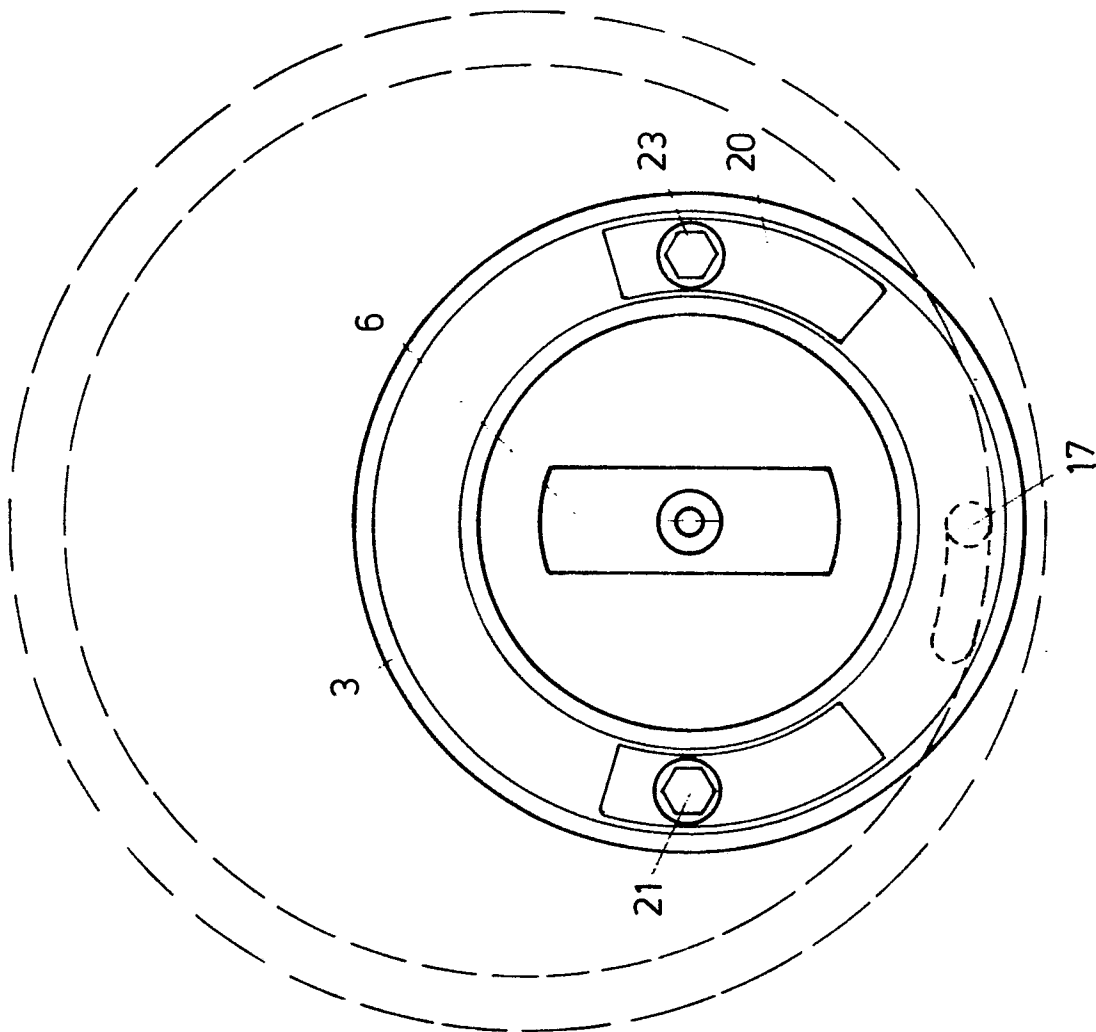
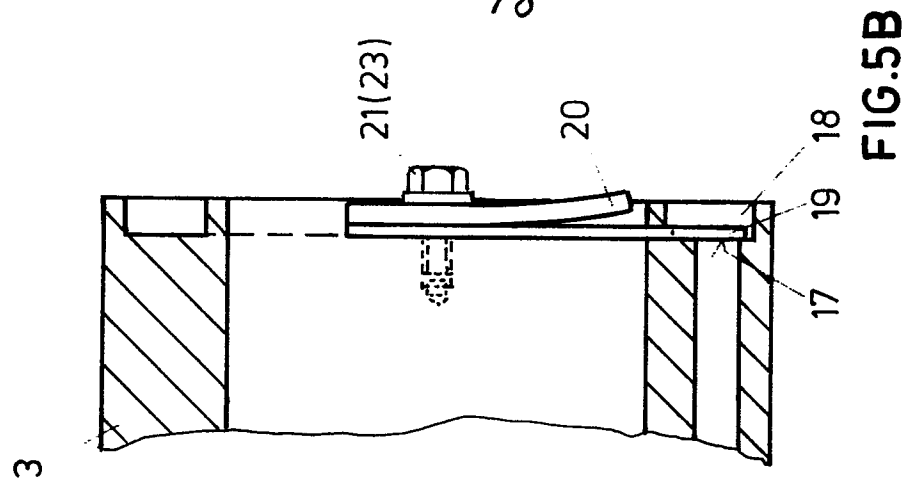


FIG. 4A

0206154

5/8



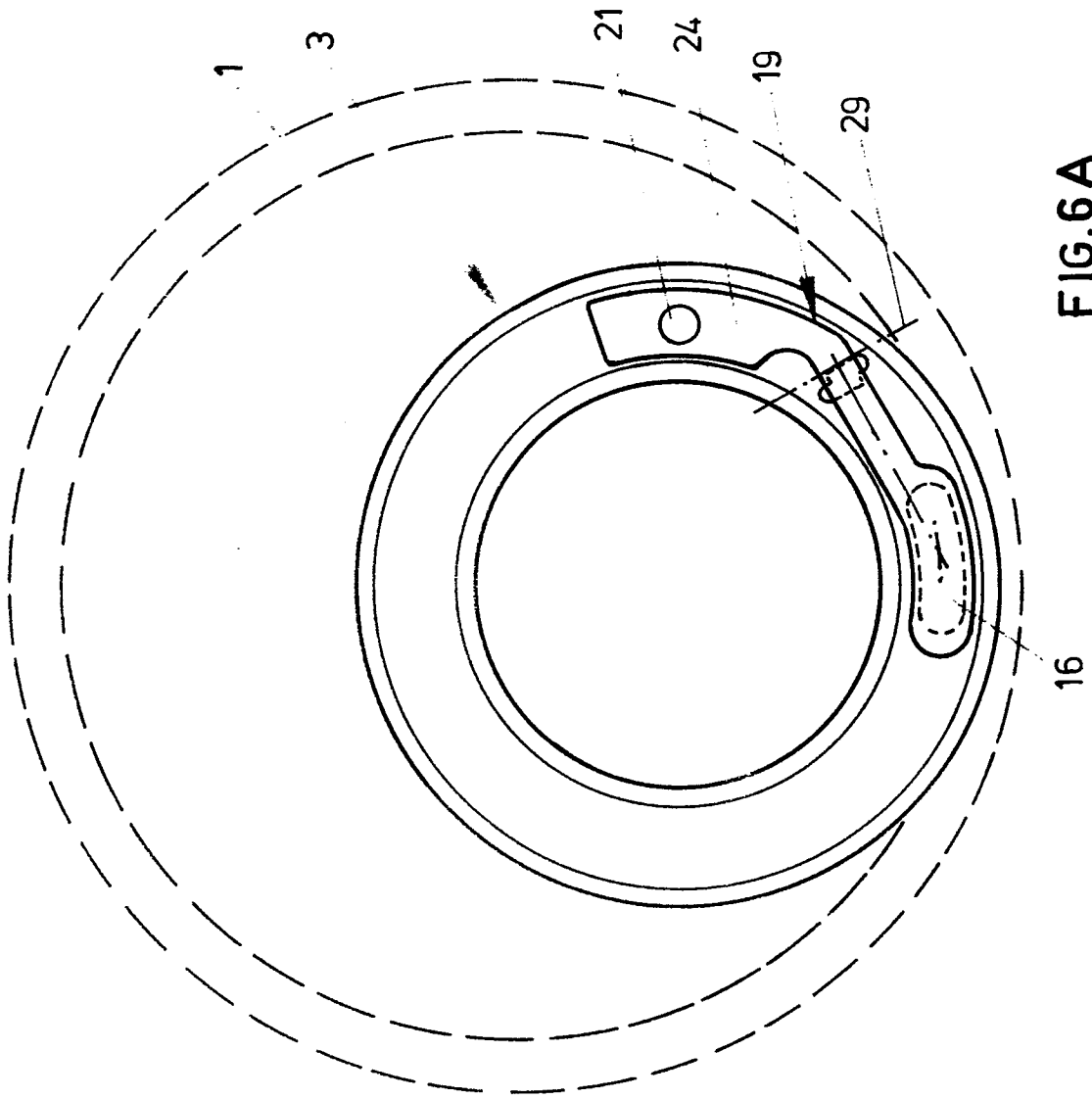


FIG. 6A

