(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 524 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93118116.8**

(22) Anmeldetag: **09.11.93**

(51) Int. Cl.[5]: **F02M 37/08**, F04D 5/00, F04D 29/18

(30) Priorität: **19.12.92 DE 4243225**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **29.06.94 Patentblatt 94/26**

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

(71) Anmelder: **PIERBURG GMBH**
Alfred-Pierburg-Strasse 1
D-41460 Neuss(DE)

(72) Erfinder: **Radermacher, Bernhard**
Helenenstrasse 74
D-41748 Viersen(DE)

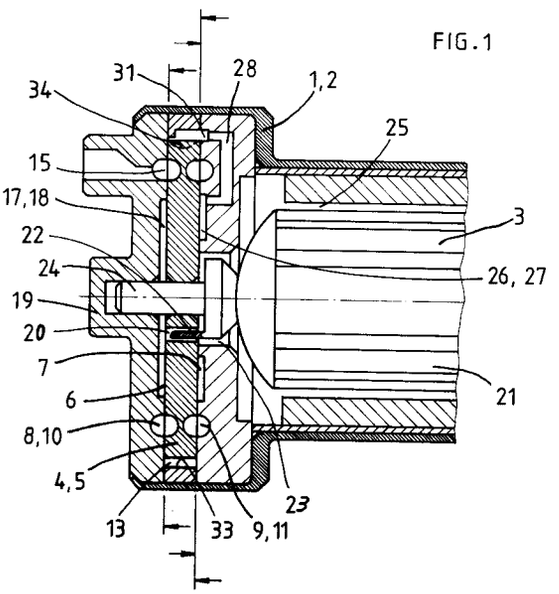
(54) Brennstoffpumpe.

(57) 2.1
Bei einer derartigen Brennstoffpumpe mit als Seitenkanalpumpe ausgebildetem Pumpenwerk, dessen Pumpenrad in jeder der beiden Axialwände einen Schaufelkranz aufweist, besteht eine gleichmäßige Belastung des Pumpenrades durch den Förderdruck der ersten Pumpenstufe in Richtung auf die erste Pumpenstufe, wodurch ein hohes Reibmoment, Verschleiß und ggf. auch eine hohe Geräuschbildung verursacht werden.

2.2
Hiergegen weist die neue Brennstoffpumpe die Merkmale auf, daß das Pumpenrad (5) auf der Axialwand (6) mit dem Schaufelkranz (8) der ersten Pumpenstufe einen Flächenbereich (17) aufweist, der mit dem Auslaßdruck der zweiten Pumpenstufe beaufschlagt ist, und auf der Axialwand (7) mit dem Schaufelkranz (9) der zweiten Pumpenstufe einen Flächenbereich (26), der mit dem Auslaßdruck der ersten Pumpenstufe beaufschlagt ist.

2.3
Damit ist die Brennstoffpumpe mit hohem Wirkungsgrad und geringer Geräuschbildung zu betreiben.

FIG.1



EP 0 603 524 A1

Die Erfindung betrifft eine Brennstoffpumpe für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Brennstoffpumpe ist beispielsweise Gegenstand der DE-A1 31 18 533 und weist dort ein als Seitenkanalpumpe ausgebildetes Pumpenwerk auf, dessen Pumpenrad in jeder der beiden Axialwände einen Schaufelkranz aufweist, der mit einem Seitenkanal zusammenwirkt. Der Auslaßbereich des in Strömungsrichtung ersten Seitenkanals bzw. Pumpenwerks geht über einen Verbindungskanal in den Ansaugbereich des zweiten über und Auslaßbereich und Ansaugbereich dieser Pumpenstufen sind so angeordnet, daß sich die bei Betrieb auf die Axialwände einwirkenden Momente aufheben.

Wie aus dieser Druckschrift zu entnehmen ist, verbleibt damit nur noch eine gleichmäßige Belastung des Pumpenrades durch den Förderdruck der ersten Pumpenstufe in Richtung auf die erste Pumpenstufe, der durch eine entsprechende Lagerung entgegenwirkt werden kann.

Wie der Druckschrift weiter entnehmbar ist, ist das Pumpenrad lose auf einer Motorankerwelle gelagert und wird durch einen am Anker angeordneten Mitnehmer angetrieben. Damit stützt sich das Pumpenrad unter der Belastung gegen die Axialwände der Pumpenwandung ab, wodurch ein hohes Reibmoment, Verschleiß und ggf. auch eine hohe Geräuschbildung verursacht werden.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen aufzufinden, mit denen eine gattungsgemäße Brennstoffpumpe mit einem hohen Wirkungsgrad und geringer Geräuschbildung betrieben werden kann, wobei darüber hinaus eine einfache Herstellung erreicht werden soll.

Diese Aufgabe ist durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst worden. Vorteilhafte Weiterbildungen sind mit den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Diese zeigt:

Fig. 1
einen Längsschnitt einer Brennstoffpumpe;

Fig. 2, 3 und 4
Ansichten von Einzelteilen der Pumpe nach Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt eine Brennstoffpumpe 1, bestehend aus einem Gehäuse 2, einem Elektromotor 3 und einem Pumpenwerk 4. Das Pumpenwerk 4 besteht aus einer Seitenkanalpumpe, dessen Pumpenrad 5 in jeder der beiden Axialwände 6, 7 ein Schaufelkranz 8, 9 aufweist, das mit einem Seitenkanal 10, 11 zusammenwirkt, wobei der Auslaßbereich 12 des in Strömungsrichtung ersten Seitenkanals 10 bzw. Pumpenwerks über einen Verbindungskanal 13 in den Ansaugbereich 14 des zweiten übergeht und Auslaßbereich und Ansaugbereich 12 und 14 dieser Pumpenstufen so angeordnet sind, daß sich die bei Betrieb auf die Axialwände 6, 7 einwirkenden Momente aufheben, d. h. daß in Achsrichtung des Pumpenrades 5 gesehen ein Ansaugbereich 15 der ersten Pumpenstufe dem Ansaugbereich 14 der zweiten Pumpenstufe und dem Auslaßbereich 12 der ersten Pumpenstufe einem Auslaßbereich 16 der zweiten Pumpenstufe gegenüberliegen.

Das Pumpenrad 5 weist auf der Axialwand 6 mit dem Schaufelkranz 8 der ersten Pumpenstufe einen Flächenhereich 17 auf, der durch eine Ausnehmung 18 in einer Pumpenwandung 19 begrenzt und über eine Ausnehmung 20 des Pumpenrades 5, in die ein am Motoranker 21 angeordneter Mitnehmer 22 hineinragt, und eine Ausnehmung 23, durch die der Mitnehmer 22 und eine Ankerwelle 24 hindurchragen, mit einer Gehäusekammer 25 verbunden ist, in der der vom Brennstoff zur Kühlung umspülte Elektromotor angeordnet ist. Der in dieser Kammer 25 stehende Brennstoff steht unter dem Auslaßdruck der zweiten Pumpenstufe, so daß der angegebene Flächenbereich 17 von diesem beaufschlagt ist.

Auf der Axialwand 7 der zweiten Pumpenstufe ist ebenfalls ein Flächenbereich 26 vorgesehen, der durch eine Ausnehmung 27 der Pumpenwandung 19 begrenzt und durch einen Kanal 28, der mit dem Auslaßbereich 12 der ersten Pumpenstufe verbunden ist, mit dem Auslaßdruck der ersten Pumpenstufe beaufschlagt ist. Dieser Kanal ist als Bohrung ausgeführt, kann jedoch auch -wie in Fig. 3 strichpunktiert dargestellt ist- als Nut ausgeführt sein. Durch diese Maßnahme entstehen bei Pumpenbetrieb an dem Pumpenrad 5 Kräfte, die durch Auswahl der Größen der Flächenbereiche 17, 26 so bestimmbar sind, daß die Überschußkraft der gegeneinander gerichteten Kräfte in etwa gleich der durch den Förderdruck der ersten Pumpenstufe in Richtung der ersten Pumpenstufe bestehenden Belastungskraft ist. Damit ist es möglich, das Pumpenrad 5 lose auf der Motorankerwelle 24 zu lagern, da nahezu keine Axialkräfte mehr an dem Pumpenrad 5 wirken.

Der zwischen dem Auslaß- und Einlaßbereich bestehende Verbindungskanal 13 ist durch eine radiale Erweiterung 29 einer das Pumpenrad 5 aufnehmenden Bohrung 30 gebildet, wobei der Auslaßbereich 12 des ersten Seitenkanals 10 und der Ansaugbereich 14 des zweiten Seitenkanals 11 über einen Zwischenkanal 31 (Fig. 2 und 3) rampenförmig in den Verbindungskanal 13 einmünden, wobei der Verbindungskanal 13 eine komplementäre Rampe 32 aufweist, die dem Radius der Erweiterung 29 folgend ansteigt bzw. abfällt.

Durch diese Maßnahmen kann ein strömungsgünstiger Förderstrom entstehen. Insbesondere dadurch, daß die Verbindungskanalwandung teilweise durch die Mantelfläche 33 des Pumpenrades 5 gebildet ist, die sich in Förderstromrichtung bewegt, wird der Förderstrom durch die Reibung zwischen Brennstoff und Mantelfläche 33 unterstützt. Diese Reibung kann dadurch, daß das Pumpenrad 5 in seiner Mantelfläche 33 ebenfalls einen Schaufelkranz 34 aufweist, verstärkt werden.

Fig. 2 und 3 zeigen Ansichten der Pumpenwandungen der Ausführung nach Fig. 1 in Pfeilrichtung gesehen, wobei Fig. 2 den ersten Seitenkanal 10 mit Ansaugbereich 15 und Auslaßbereich 12 zeigt. Der Auslaßbereich 12 mündet in den Zwischenkanal 31 ein, der vom Seitenkanalgrund rampenförmig ansteigt und, wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, dann in den Verbindungskanal 13 ausmündet.

Fig. 3 zeigt den zweiten Seitenkanal 11 in gleicher Ausbildung wie den ersten Seitenkanal 10, jedoch in bezug auf einen Bezugspunkt 35, der in allen Ansichten der Fig. 2 bis 4 angegeben ist, verdreht, womit erreicht wird, wie bereits angegeben, daß in Achsrichtung des Pumpenrades 5 gesehen ein Ansaugbereich 15 der ersten Pumpenstufe dem Ansaugbereich 14 der zweiten Pumpenstufe und dem Auslaßbereich 12 der ersten Pumpenstufe ein Auslaßbereich 16 der zweiten Pumpenstufe gegenüberliegen.

Fig. 2 und 3 zeigen darüber hinaus die Ausnehmungen 18 und 27, die die Flächenbereiche 17 und 26 des Pumpenrades 5 begrenzen, die mit dem entsprechenden Auslaßdruck beaufschlagt sind.

Fig. 4 zeigt das Pumpenrad 5 und einen Teil der Pumpenwandung 19, in der die Bohrung 30 für die Aufnahme des Pumpenrades 5 sowie die radiale Erweiterung 29 zur Bildung des Verbindungskanals 13 angeordnet sind, in gleicher Pfeilrichtung wie die Ansicht gemäß Fig. 2, jedoch versetzt um die Pumpenradbreite.

Die Erweiterung 29 zeigt die Rampen 32 einmal in Vollansicht (rechts) und einmal in Unsichtbaransicht (links).

Das Pumenrad 5 zeigt den Schaufelkranz 9 der zweiten Pumpenstufe und die Ausnehmung 18, in die ein oder mehrere Mitnehmer 22 hineinragen, die am Motoranker 21 angeordnet sind und das Pumpenrad 5 antreiben, und einen Ausbruchsschnitt, aus dem der Schaufelkranz 34 in der Mantelfäche 33 erkennbar ist.

Die Brennstoffpumpe ist mit hohem Wirkungsgrad und geringer Geräuschbildung zu betreiben und eignet sich für den Einbau in Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschinen.

Patentansprüche

1. Brennstoffpumpe für Brennkraftmaschinen mit einem vom Brennstoff zur Kühlung umspülten Elektromotor und einem als Seitenkanalpumpe ausgebildeten Pumpenwerk, dessen Pumpenrad in jeder der beiden Axialwände einen Schaufelkranz aufweist, das mit einem Seitenkanal zusammenwirkt, wobei der Auslaßbereich des in Strömungsrichtung ersten Seitenkanals bzw. Pumpenwerks über einen Verbindungskanal in den Ansaugbereich des zweiten übergeht und Auslaßbereich und Ansaugbereich dieser Pumpenstufen so angeordnet sind, daß sich die bei Betrieb auf die Axialwände einwirkenden Momente aufheben, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (5) auf der Axialwand (6) mit dem Schaufelkranz (8) der ersten Pumpenstufe einen Flächenbereich (17) aufweist, der mit dem Auslaßdruck der zweiten Pumpenstufe beaufschlagt ist, und auf der Axialwand (7) mit dem Schaufelkranz (9) der zweiten Pumpenstufe einen Flächenbereich (26), der mit dem Auslaßdruck der ersten Pumpenstufe beaufschlagt ist.

2. Brennstoffpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächenbereiche (17, 26) mit Druckbeaufschlagung durch Ausnehmungen (18, 27) der Pumpenwandung (19) begrenzt sind, die über Kanäle (20, 23, 28), die als Bohrung oder Nut ausgeführt sind, mit den Auslaßbereichen (12, 16) verbunden sind.

3. Brennstoffpumpe nach Anspruch 2, , dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (13) vom Auslaßbereich (12) der ersten Pumpenstufe zum Ansaugbereich (14) der zweiten durch eine radiale Erweiterung (29) einer das Pumpenrad (5) aufnehmenden Bohrung (30) gebildet ist.

4. Brennstoffpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaßbereich (12) des ersten Seitenkanals (10) und der Ansaugbereich (14) des zweiten Seitenkanals (11) über einen Zwischenkanal (31) rampenförmig in den Verbindungskanal (13) einmünden, wobei der Verbindungskanal (13) eine komplementäre Rampe (32) aufweist, die dem Radius der Erweiterung (29) folgend ansteigt bzw. abfällt.

5. Brennstoffpumpe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (5) in seiner Mantelfläche (33) ebenfalls einen Schaufelkranz (34) aufweist.

FIG. 1

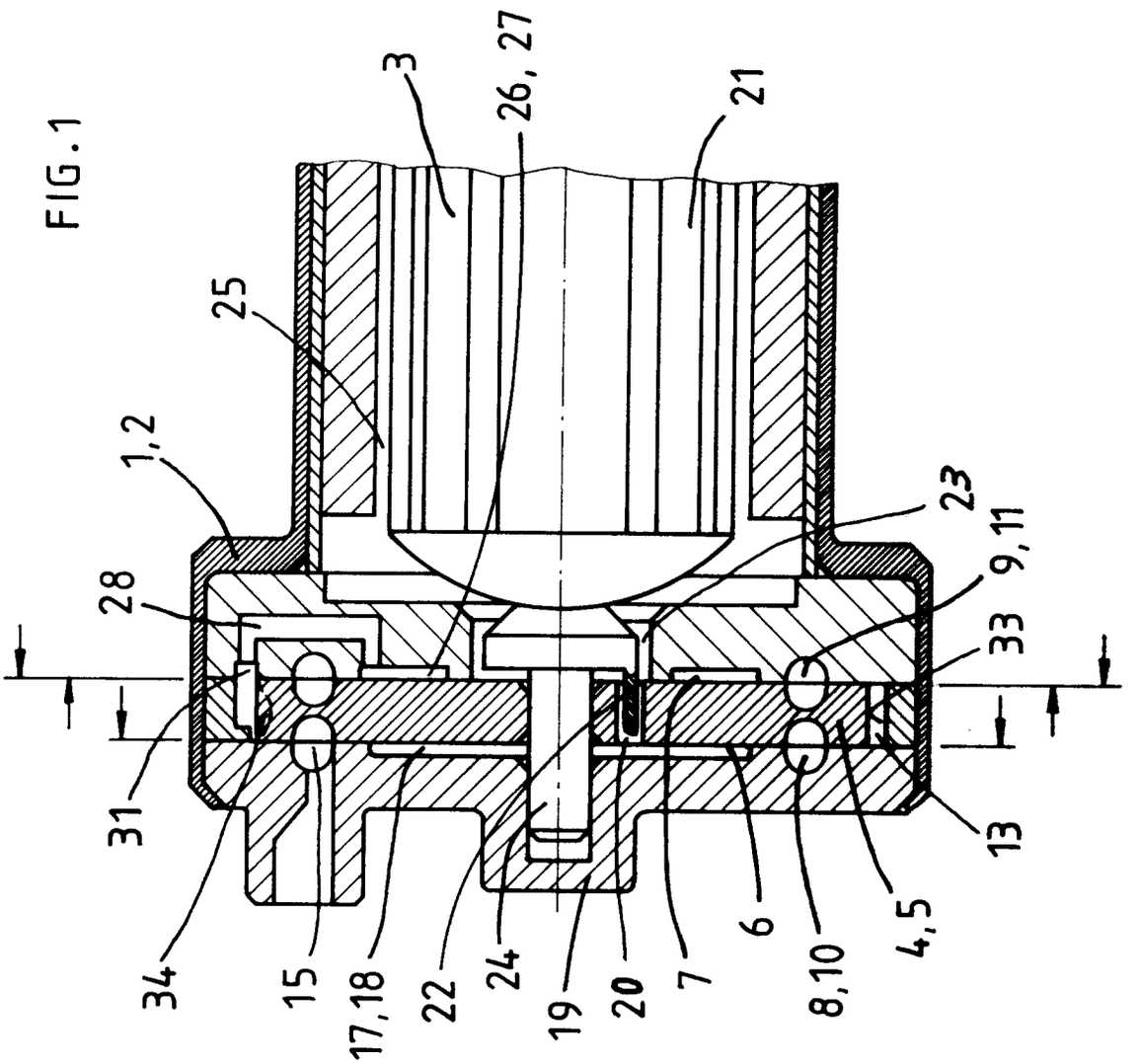


FIG.3

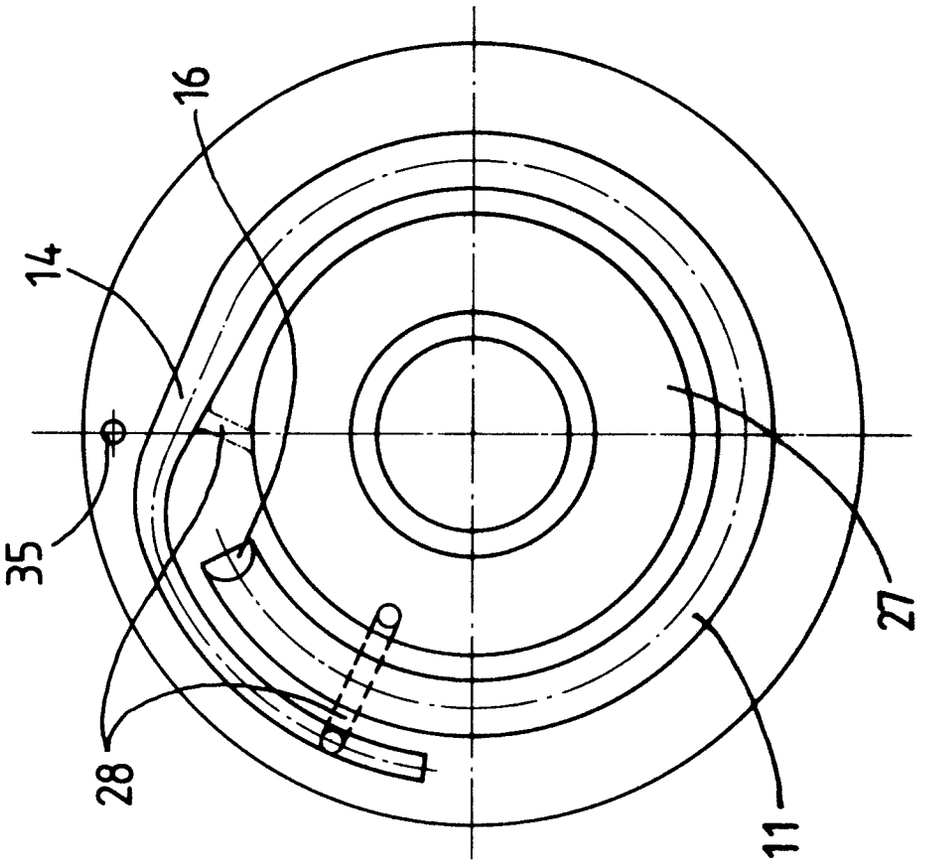


FIG.2

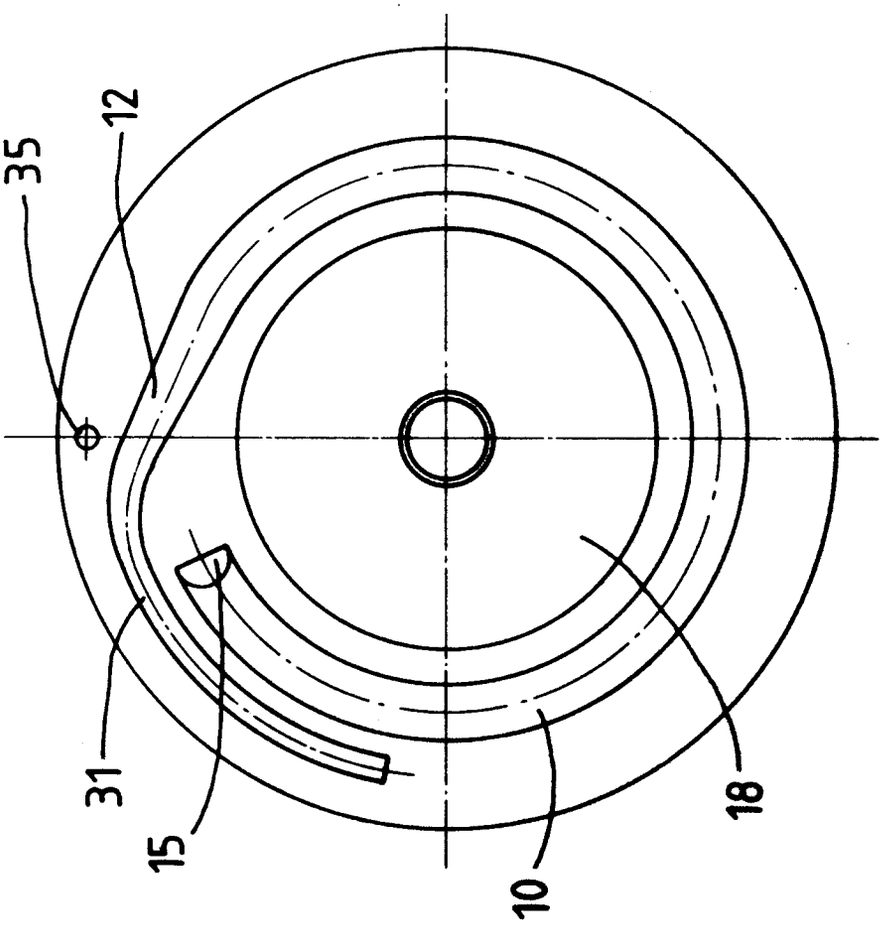
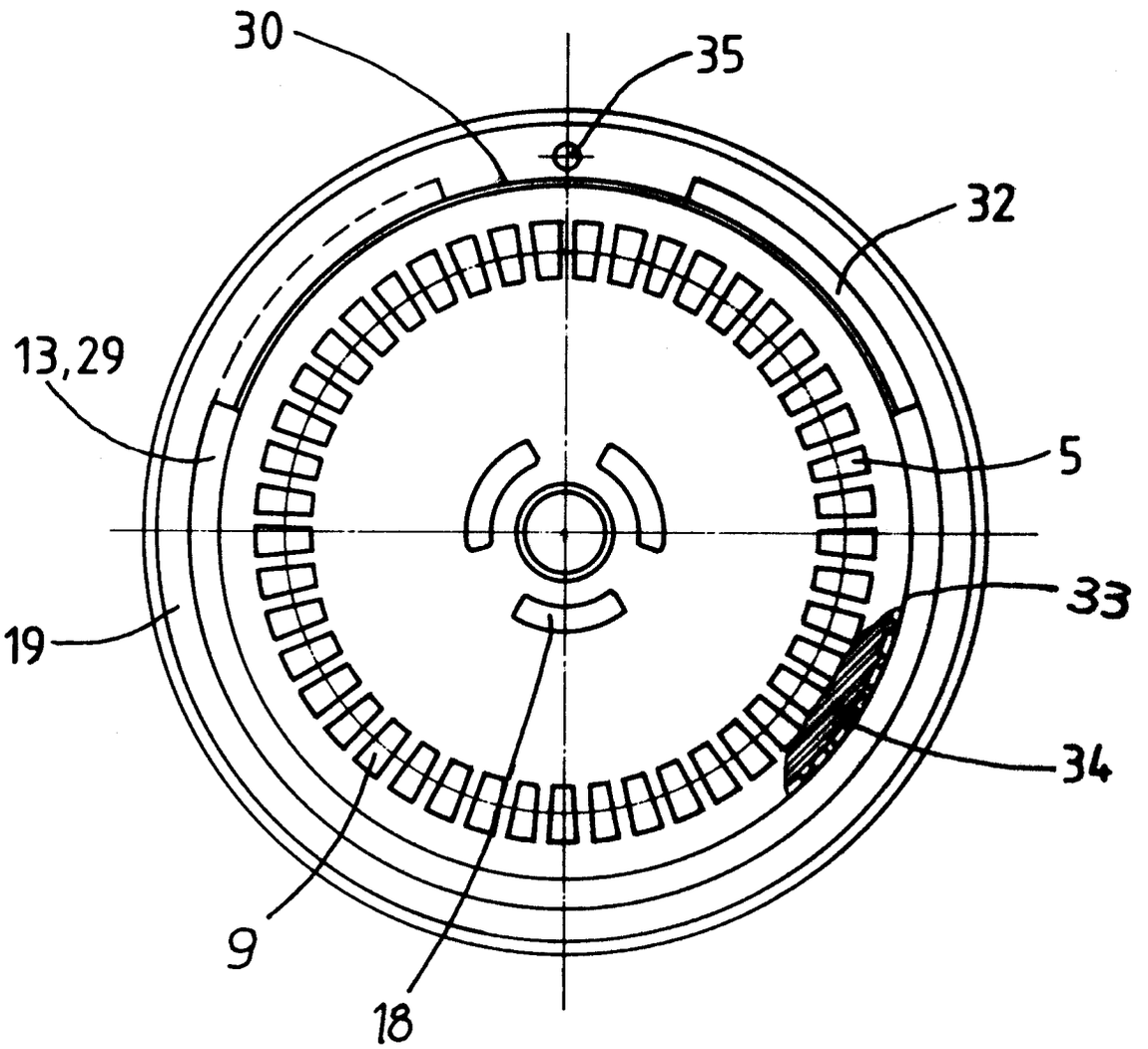


FIG. 4



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 8116

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	US-A-4 784 587 (TAKEI) * Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 64 * * Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 47; Abbildungen 1-3 * * Spalte 6, Zeile 24 - Zeile 51; Abbildung 10 * * Spalte 7, Zeile 39 - Zeile 64; Abbildung 7 *	1-4	F02M37/08 F04D5/00 F04D29/18
A	US-A-4 854 830 (KOZAWA) * Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen 1-3 *	1,4	
A	DE-A-31 30 288 (ROBERT BOSCH) * Seite 6, Absatz 4; Abbildung 1 *	1	
A,D	DE-A-31 18 533 (ROBERT BOSCH) * Seite 8, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 1; Abbildungen 1-4 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
F02M F04D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	16. März 1994	Van Zoest, 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 : nichtschriftliche 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