



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 070 530
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82106382.3

51 Int. Cl.³: **F 04 D 1/02, F 04 C 19/00**

22 Anmeldetag: 15.07.82

30 Priorität: 17.07.81 DE 3128374

71 Anmelder: **Schweinfurter, Friedrich, Bergstrasse 6, D-8541 Röttenbach (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.01.83
Patentblatt 83/4

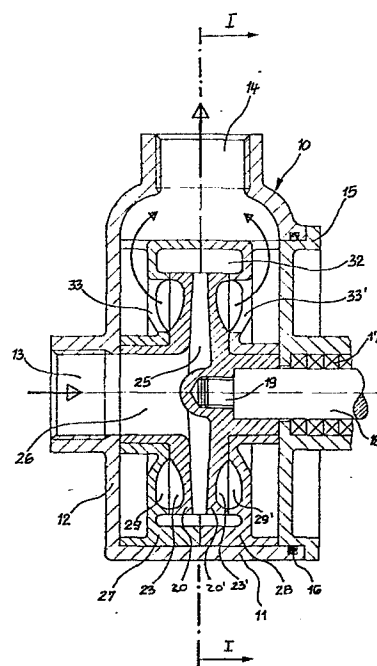
72 Erfinder: **Schweinfurter, Friedrich, Bergstrasse 6, D-8541 Röttenbach (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **Kinzebach, Werner, Dr. Patentanwälte et al, Reitstötter J. Prof.Dr.Dr. Kinzebach W. Dr. & Partner Bauerstrasse 22 Postfach 780, D-8000 München 43 (DE)**

54 **Radialschaufelunterstützte Seitenkanalpumpe.**

57 Radialschaufelunterstützte Seitenkanalpumpe, bei der die Teile des Laufrades (20, 20') Radialschaufeln (25) tragen oder zwischen sich angeordnet haben, so dass das Fördermedium durch die Ansaugöffnung (26) in die Radialschaufeln (25) eintritt und beschleunigt in den Strömungskanal (32) und von diesem über einen oder mehrere Überleitungskanäle in die unmittelbar folgenden Seitenkanäle (29, 29') gelangt, durch die Schaufelkränze (23, 23') mitgenommen wird und schliesslich aus der Pumpe austritt.



Die Erfindung betrifft eine Seitenkanalpumpe mit Gehäuse und darin abgedichteter Welle und einem an dieser befestigten Laufrad sowie einer Ansaugöffnung im Gehäuse, von der aus der Förderstrom durch einen im Laufrad offen oder geschlossen ausgebildeten Radialschaufelbereich zu einem in Strömungsrichtung nachfolgenden Strömungskanal führt und daran anschließend über wenigstens einen Seitenkanal und diesem entsprechenden Schaufelkranz des Laufrades zu einer Austrittsöffnung im Gehäuse gelangt.

Bei dieser Sonderbauart der Kreiselpumpe gelangt das durch die Ansaugöffnung des Laufrades mit geringer Strömungsgeschwindigkeit eintretende Fördermedium in die rotierenden, in radialer Richtung nach außen führenden Schaufeln, wobei eine Energieübertragung an das Fördermedium durch das Laufradmoment erfolgt. Dadurch wird das Fördermedium zentrifugal beschleunigt und tritt in den nachfolgenden meist spiralförmigen Strömungskanal und anschließend in den oder die nachfolgenden Seitenkanäle ein. Das sich in den Schaufelzellen der rotierenden Schaufelkränze ausbildende Fliehkraftfeld löst eine Verdrängerströmung aus, die sich in einer in Umfangsrichtung schraubenförmig gewundenen Strombahn bewegt. Dabei durchläuft das Fördermedium vom Seitenkanalanfang bis zum Seitenkanalende mehrmals den Energieübertragungsbereich der Schaufelzellen des Laufrades, wodurch eine Energieübertragung durch Impulsaustausch an den Volumenstrom geringeren Energiezustandes im Seitenkanal stattfindet.

Bisher bekannte Kreiselpumpen arbeiten bei Flüssigkeitsförderung entweder nach dem Prinzip der normalsaugenden Zentrifugalpumpen niedriger Stufenförderhöhe oder dem Prinzip der gasmitfördernden, selbstansaugenden Seitenkanalpumpen großer Stufenförderhöhe. Es haben beide Systeme Vor- und Nachteile, was verschiedentlich zu kombinierten Bauweisen geführt hat.

Sonderbauarten in Gliederbauweise sind bekannt, bei welchen einer normalsaugenden Stufe innerhalb einer Kreiselpumpe eine Seitenkanalstufe zum Zwecke der Selbstansaugung bzw. Selbstentlüftung vor- oder nachgeschaltet ist, wie dies z.B. in der GB-PS 1 152 728 oder der DE-AS 1 152 887 gezeigt ist. Bei der letzteren ist der Seitenkanalstufe eine normalsaugende Zentrifugalstufe vorgeschaltet, um das Fördermedium vorbeschleunigt in den Seitenkanalbereich eintreten zu lassen. Somit wird den im Eintrittsbereich der Seitenkanalschaufelzellen auftretenden Beschleunigungsstößen und der damit verbundenen Teilverdampfungsgefahr des Fördermediums entgegengewirkt. Diese unerwünschte, insbesondere bei leicht siedenden Fördermedien auftretende Teilverdampfung, führt zu einer erheblichen Verschlechterung des Wirkungsgrades der Pumpe und erhöht die Kavitationsgefahr.

Die bisher bekannten konstruktiven Lösungen erfordern zwei voneinander getrennt auf einer gemeinsamen Welle angeordnete, verschiedenartige Laufräder mit ihren ebenfalls notwendigen, getrennten Gehäusen, Strömungskanälen und Leitvorrichtungen. Der Übergang des Fördermediums von einem auf das andere System erfolgt über zusätzlich erforderliche Zwischen- oder Übergangsgehäuse. Diese Lösungen sind aufwendig und kompliziert und weisen zusätzliche Strömungswiderstände auf.

Aus der DE-OS 2 112 980 ist die Sonderausführung einer solchen Pumpe bekannt, bei der ein Zentrifugalrad mit einem sogenannten Wirbelrad (Peripheralrad) zu einem Konstruktionsteil vereinigt wurde. Diese Ausführung beschränkt sich ausschließlich auf Wirbelpumpen und dient der Reduzierung der Zulaufhöhe, da Pumpen dieser Art eine große Zulaufhöhe fordern.

Diese Sonderausführung kann nur als Teillösung einer Kombination der zwei Pumpenarten gewertet werden, da sie - vor allem strömungstechnischen Gründen - eine ungünstige Vereinigung beider Systeme darstellt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine in ihrer Bauweise einfache und unkomplizierte, strömungsgünstige, selbstansaugende Kreiselpumpe zu entwickeln, die mit einem Laufrad beide Fördersysteme in einer Gehäuseeinheit optimal vereinigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Laufrad wenigstens eine kreisförmige Reihe von axial oder axial und radial offenen Schaufelzellen enthält und auf dem oder zwischen den Laufradteilen Radialschaufeln trägt, die von wenigstens einer zum Laufrad coaxialen Ansaugöffnung ausgehen und daß in Umfangsrichtung an die Radialschaufeln anschließend wenigstens ein Strömungskanal angeordnet ist, der in Strömungsrichtung durch wenigstens einen Überleitungskanal mit dem oder den unmittelbar folgenden Seitenkanälen verbunden ist, dem bzw. denen gegenüberliegend ein Schaufelkranz auf dem bzw. den Laufradteilen zugeordnet ist.

Vorzugsweise haben die Schaufelkränze in axialer Richtung offene Schaufelzellen. Vorteilhaft sind auch Schaufelkränze mit gleichzeitig axial und radial offenen Schaufelzellen. Der dem Radialschaufelbereich in Umfangsrichtung folgende Strömungskanal hat vorzugsweise eine spiralförmige Außenkontur zunehmenden Querschnitts. Vorteilhaft ist ebenfalls eine konzentrische Kontur gleichbleibenden Querschnitts.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung kann das Laufrad beispielsweise mit beidseitigen axialen Ansaugöffnungen und einer Trennwand sowohl im Radialschaufelbereich, als auch im Bereich des nachfolgenden Strömungskanals versehen sein. Dadurch sind zwei voneinander getrennte Förderströme möglich, die durch ebenfalls getrennte Eintritts- und Austrittsöffnungen im Gehäuse die Pumpe mit gleichen oder unterschiedlichen Volumenströmen durchlaufen. Mit dieser Bauweise lassen sich auch zwei in ihrer Art unterschiedliche Förder-

medien durch getrennte Eintrittsöffnungen im Gehäuse ansaugen und in einem vorgegebenen Volumenverhältnis, vor dem Austreten aus einer gemeinsamen Austrittsöffnung, im Gehäuse vermischen.

Die erfindungsgemäße Bauweise hat den Vorteil, daß ein mit sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit achsmittig eintretendes Fördermedium vom normalansaugenden Zentrifugalteil unmittelbar und auf strömungsgünstigstem Wege in das Seitenkanalteil übergeht, ohne die Laufrad- und Gehäuseeinheit zu verlassen. Dadurch werden die Reibungs- und Wirbelverluste, die bei den bekannten Pumpen dieser Gattung ausgeprägt auftreten, niedrig gehalten.

Die kompakte Konstruktion der gezeigten Pumpe, verbunden mit einer überraschend niedrigen Anzahl aufgewendeter Einzelteile führt dazu, daß die Herstellung der Pumpen niedrigere Material- und vor allem Lohnkosten erfordert, als es bei vergleichbaren Fördermitteln bisher der Fall war. Wie eingangs erwähnt, besteht bei Seitenkanalpumpen das Problem, daß bei geringer Zulaufhöhe der Beschleunigungsstoß im Übergang eines flüssigen Fördermediums in den Schaufelbereich die Flüssigkeit verdampfen läßt, bzw. eine Kavitation verursacht. Dies tritt besonders dann auf, wenn die Flüssigkeit einen niedrigen Siedepunkt oder eine hohe Zulauftemperatur hat. Dadurch wird nicht nur der Wirkungsgrad der Pumpe ganze erheblich verschlechtert, sondern es besteht auch die Gefahr, daß mechanische Überlastungen und/oder Schwingungen von Pumpenteilen auftreten. Bei der notwendigerweise präzisen, abdichtenden Einpassung des drehenden Laufrades in die festen Teile der Pumpe führt diese Verdampfung/Kavitation zu schnellem Verschleiß oder gar zur Zerstörung der Pumpe. Um nun diesen Beschleunigungsstoß so gering wie möglich zu halten, genügt es nicht, "irgendein" Radialschaufelrad vor ein Seitenkanallauf- rad zu schalten, wie dies in der DE-OS 2 112 980 gezeigt ist. Das Radialschaufelrad muß vielmehr, wie in der erfindungsge-

mäßen Pumpe, in seinem Durchmesser auf das andere Fördersystem abgestimmt sein. Nur dann können derart hohe Füllungsgrade der Seitenkanalschaufelzellen erreicht werden, wie sie in der gezeigten Vorrichtung möglich sind. Mit dem Füllungsgrad steigt naturgemäß auch der Wirkungsgrad der Pumpe und sinkt ihre Halte-
druckhöhe (NPSH-Wert). Vorzugsweise ist der Durchmesser des Radialschaufelrades größer als der des Schaufelzellenkranzes.

Dadurch, daß der Beschleunigungsstoß, wie oben gezeigt, vermieden wird und somit ein hoher Füllungsgrad der Seitenkanalzellen erhalten bleibt, kann eine erfindungsgemäße Pumpe mit relativ hohen Umfangsgeschwindigkeiten des Laufrades betrieben werden. Nachdem mit steigender Drehzahl bzw. Durchmesser des Laufrades auch die Förderleistung des Radialpumpenteils steigt, wird bis hin zur relativ hohen Umfangsgeschwindigkeit der oben erwähnte Beschleunigungsstoß mit allen seinen nachteiligen Auswirkungen vermieden. Durch hohe Umfangsgeschwindigkeiten sind hohe Förderdrücke erzielbar. Die erfindungsgemäße Pumpe kann also vorteilhaft zur Hochdruckerzeugung verwendet werden, was sonst nur mit mehrstufigen und somit fertigungstechnisch außerordentlich aufwendigen Fördersystemen möglich ist, ohne daß ihr Wirkungsgrad wesentlich sinkt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Kreiselpumpe in der Ebene I-I der Figur 2 mit gestrichelt angedeutetem Seitenkanal-Schaufelkranz,

Figur 2 einen Schnitt in der Ebene II-II der Figur 1,

Figur 3 die Ansicht eines Strömungskanalgehäuses mit Seitenkanal und spiralförmigem Strömungskanal nach den Figuren 1 und 2,

Figur 4 einen Schnitt durch das Strömungskanalgehäuse in der Ebene IV-IV der Figur 3,

Figur 5 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Kreislumppe mit gleichzeitig axial und radial offenen Schaufelkränzen,

Figur 6 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kreislumpenausführung mit axial offenen Radialschaufeln und einer Schaufelkranzscheibe mit axial offenen Seitenkanal-Schaufelzellen,

Figur 7 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführung der Erfindung bei welcher die Kreislumppe mit zwei radialen Eintrittsöffnungen und einer Austrittsöffnung im Gehäuse und mit zwei axialen Ansaugöffnungen im Laufrad und einer Trennwand zur Trennung der beiden Förderströme versehen ist,

Figur 8 einen Längsschnitt durch eine weitere Variante der Erfindung mit axial offenen Radialschaufeln und doppel-seitigen, radial und axial offenen Seitenkanal-Schaufelzellen und

Figur 9 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführung der Erfindung, bei der das Laufrad Schaufelkränze verschiedenen Durchmessers trägt.

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Kreislumppe ist in ihrem geschlossenen Radialschaufelteil einströmig und in ihrem Seitenkanalteil doppelströmig ausgebildet und besteht aus einem

Gehäuse 10, den Strömungsgehäusen 27 und 28 und dem Laufrad 20, 20'. Das Gehäuse setzt sich zusammen aus einem ringförmigen Gehäuseteil 11 mit Bodenteil 12, der Eintrittsöffnung 13 und der Austrittsöffnung 14, einem Lagerdeckel 15, der zum Gehäuseteil 11 durch einen Runddichtring 16 abgedichtet ist.

Im Lagerdeckel 15 ist eine über Packungsringe 17 abgedichtete Welle 18 angeordnet, die durch einen nicht dargestellten Antriebsmotor, beispielsweise einem zweipoligen Elektromotor, in Pfeilrichtung (Figur 1) in Drehung versetzt werden kann. Auf dem freien Ende der Welle 18 ist mittels eines Gewindezapfens 19 das Laufrad 20, 20' befestigt.

Die Schaufelkränze 23, 23', welche die Schaufelzellen 24 bilden, liegen im Laufrad 20, 20', wobei ihnen gegenüber jeweils ein Seitenkanal 29, 29' gegenüberliegt, die in die Strömungskanalgehäuse 27 und 28 eingearbeitet sind. Die im Laufrad 20, 20' angeordneten Radialschaufeln 25 beginnen etwa in Achsmitte der Ansaugöffnung 26 und münden in den in Umfangsrichtung anschließenden spiralförmigen Strömungskanal 32. Am Ende des Strömungskanals 32 ist ein Überleitungskanal 34 angeordnet, der den aus den Radialschaufeln 25 kommenden Förderstrom teilt und den beiden Seitenkanälen 29, 29' zuleitet.

Durch die Eintrittsöffnung 13 im Gehäuse 10 tritt das Fördermedium mit geringer Strömungsgeschwindigkeit in die Ansaugöffnung 26 koaxial zum Laufrad 20, 20' ein. Durch die sich in den Radialschaufeln 25 ausbildende Fliehkraft des rotierenden Laufrades 20, 20' wird das Fördermedium radial zur Peripherie zunehmend beschleunigt und strömt in den unmittelbar radial anschließenden spiralförmigen Strömungskanal 32. Der am Ende des Strömungskanals 32 angeordnete Überleitungskanal 34 teilt den Förderstrom in zwei Teile und leitet diese zwei Teilströme den unmittelbar anschließenden Seitenkanälen 29, 29' und den

Schaufelkränzen 23, 23' zu. In den Schaufelzellen 24 der Schaufelkränze 23, 23' bildet sich durch die Fliehkraft eine Verdrängerströmung aus, die in einer schraubenförmig gewundenen Strombahn über die gesamte Länge des Seitenkanals fließt und wechselseitig in die Schaufelzellen 24 des Laufrades 20, 20' wieder eintritt. Durch dieses häufige Wiedereintreten wird auf den Förderstrom, der im Seitenkanal langsamer fließt, also einen geringeren Energiezustand aufweist, die Antriebsenergie durch Impulsaustausch übertragen.

Am Ende des Seitenkanals ist ein kurzer, auslaufender Nachverdrängungskanal 30 nachgeschaltet, der sich in axialer Richtung auf eine Spitze hin verjüngt. Dieser Nachverdrängungskanal 30 beschleunigt bei Flüssigkeitsförderung den Entlüftungsvorgang, da die Luft durch die nachdrängende Flüssigkeit zur Laufradmitte hin in die Schaufelzellen 24 zurückgedrängt über eine anschließende Entlüftungsbohrung 31 entweichen kann.

Aus dem Seitenkanalbereich tritt das Fördermedium über eine in die Strömungskanalgehäuse 27 und 28 eingearbeitete Verbindungsöffnung 33 aus und verläßt das Gehäuse 10 durch die Austrittsöffnung 14.

Bei Gasförderung ist keine Entlüftungsbohrung 31 erforderlich. Der Nachverdrängungskanal 30 bewirkt eine Nachverdichtung des Fördermediums mit nachträglichem Entspannungsprozeß am Seitenkanalanfang in Umlaufrichtung, wodurch die Ausbildung der Verdrängerströmung beschleunigt und damit die Impulsübertragung erhöht wird.

Die Pumpenausführung nach Figur 5 unterscheidet sich von der vorher beschriebenen dadurch, daß die Schaufelkränze 23, 23' radial und axial offen und die Seitenkanäle 29, 29' entsprechend ausgebildet sind.

In der Figur. 6 ist eine einströmige Kreiselpumpe mit stirnseitig offenen Radialschaufeln 25 mit Strömungskanal 32 und nur einem Schaufelkranz 23 mit Seitenkanal 29 dargestellt.

Bei der in Figur 7 dargestellten Variante einer zweiströmigen Kreiselpumpe wird das Laufrad 20, 20' durch eine Trennwand 58 so unterteilt, daß zwei getrennte einströmige Fördersysteme mit jeweils eigenen axialen Ansaugöffnungen 26, 26', geschlossenen Radialschaufeln 25, 25' und Seitenkanälen 29, 29' entstehen. Die durch die beiden radialen Eintrittsöffnungen 13, 13' im Gehäuse 10 eintretenden Fördermedien werden durch die axialen Ansaugöffnungen 26, 26' der Laufradhälften 20, 20' angesaugt, durchströmen getrennt die Radialschaufeln 25, 25' und gelangen in den anschließenden spiralförmigen Strömungskanal, der von der Trennwand 58 in zwei Strömungskanalteile 32, 32' geteilt und durch den Dichtspalt 59 abgedichtet wird. Immer noch getrennt durchlaufen die beiden Fördermedien die anschließenden Seitenkanäle 29 und 29' und verlassen diese durch die Verbindungsöffnung 33, 33' in den Strömungsgehäusen 27 und 28. In einer Zwischenkammer 63 vereinigen sich die beiden Förderströme, bevor sie durch die Austrittsöffnung 14 im Gehäuse 10 austreten.

In Figur 8 wird eine im Niederdruckteil einströmige und im Hochdruckteil doppelströmige Kreiselpumpe dargestellt, bei der die Radialschaufeln 25 stirnseitig offen, und die beiden Schaufelkränze 23, 23' durch einen Mittelsteg 77 voneinander getrennt, radial und axial offen angeordnet sind.

Das durch die axiale Eintrittsöffnung 13 im Gehäuse 10 eintretende Fördermedium wird von den Radialschaufeln 25 angesaugt und nach Durchlaufen des spiralförmigen Strömungskanals 32 durch einen unmittelbar anschließenden Überleitungskanal 75

dem Seitenkanal 29 zugeführt. Nach erfolgtem Energieaustausch verläßt das Medium den Seitenkanal 29 über den radialen Austrittskanal 79 und strömt durch die Austrittsöffnung 14 im Gehäuse 10.

Bei der in Figur 9 gezeigten Pumpe tragen die Laufradteile 20, 20' jeweils zwei Schaufelkränze 23, 23', deren Durchmesser verschieden sind. Hierbei strömt das Fördermedium vorbeschleunigt aus dem Radialschaufelbereich in den Strömungskanal 32, 32' und gelangt durch Überleitungskanäle 34, 34' in die ersten Seitenkanäle 29, 29', die den Schaufelkränzen 23, 23' mit den größeren Durchmessern entsprechen. Weiter beschleunigt gelangt das Medium durch Überströmkanäle 35 in die inneren Seitenkanäle 29, 29', die vorzugsweise ebenso größere Querschnittsflächen als die äußeren aufweisen, wie auch die ihnen zugeordneten Schaufelzellen größere Volumina als die Schaufelzellen der äußeren Schaufelkränze aufweisen. Aus dem inneren Fördersystem gelangt das Medium dann über die Verbindungsöffnungen 33, 33' zur Austrittsöffnung 14. Es ist jedoch ebenso eine Pumpenkonstruktion möglich, bei der das Fördermedium aus dem Radialsystem kommend zuerst dem inneren und dann dem äußeren Seitenkanalsystem zugeführt wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Radialschaufelunterstützte Seitenkanalpumpe mit Gehäuse und darin abgedichteter Welle und einem an dieser befestigten Laufrad sowie einer Ansaugöffnung im Gehäuse, von der aus der Förderstrom durch einen im Laufrad offen oder geschlossen ausgebildeten Radialschaufelbereich zu einem in Strömungsrichtung nachfolgenden Strömungskanal führt und daran anschließend über wenigstens einen Seitenkanal und diesem entsprechenden Schaufelkranz des Laufrades zu einer Austrittsöffnung im Gehäuse gelangt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Laufrad (20, 20') wenigstens eine kreisförmige Reihe von axial oder axial und radial offenen Schaufelzellen (24) enthält und auf dem oder zwischen den Laufradteilen (20, 20') Radialschaufeln (25) trägt, die von wenigstens einer zum Laufrad koaxialen Ansaugöffnung (26, 26') ausgehen und daß in Umfangsrichtung, an die Radialschaufeln (25) anschließend, wenigstens ein Strömungskanal (32, 32') angeordnet ist, der in Strömungsrichtung durch wenigstens einen Überleitungskanal (34, 75) mit dem oder den unmittelbar folgenden Seitenkanälen (29, 29') verbunden ist, dem bzw. denen gegenüberliegend ein Schaufelkranz (23, 23') auf dem bzw. den Laufradteilen (20, 20') zugeordnet ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufradteile (20, 20') koaxiale Ansaugöffnungen (26, 26') aufweisen.
3. Pumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufradteile (20, 20') jeweils Radialschaufeln (25, 25') mit einer gemeinsamen Trennwand (58) aufweisen.

4. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (58) den Strömungskanal so in zwei Teilkanäle (32, 32') unterteilt, daß die beiden axial eintretenden Förderströme voneinander getrennt bleiben.
5. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) zwei voneinander getrennte Eintrittsöffnungen (13, 13') und eine Austrittsöffnung (14) aufweist.
6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Austrittsöffnung (14) eine Mischkammer (63) angeordnet ist.
7. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad (20) zwei Schaufelkränze (23, 23') mit axial und radial offenen Schaufelzellen (24), die durch einen Mittelsteg (77) getrennt sind, aufweist.
8. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Strömungskanal (32) eine sich in Strömungsrichtung spiralförmig erweiternde Außenkontur zunehmenden Querschnitts aufweist.
9. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Strömungskanal (32) in der Außen- und Innenkontur konzentrisch ist und gleichbleibenden Querschnitt aufweist.
10. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad (20, 20') wenigstens zwei in ihrem Durchmesser verschiedene Schaufelkränze (23, 23') aufweist, wobei die inneren Schaufelzellen andere Volumina als die äußeren und die inneren Seitenkanäle andere Querschnittsflächen als die äußeren aufweisen.

11. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad (20, 20') einstückig ist.

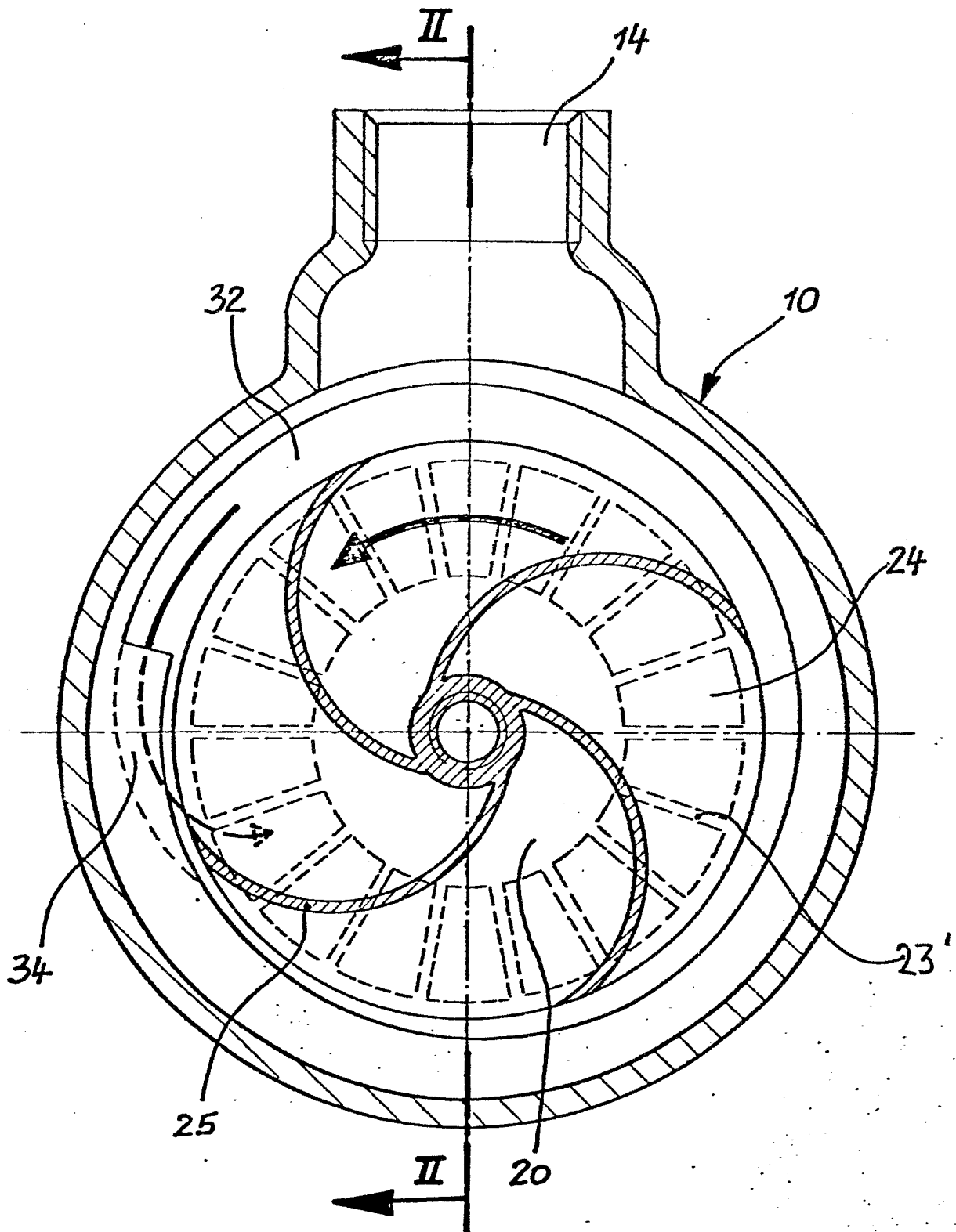


Fig. 1

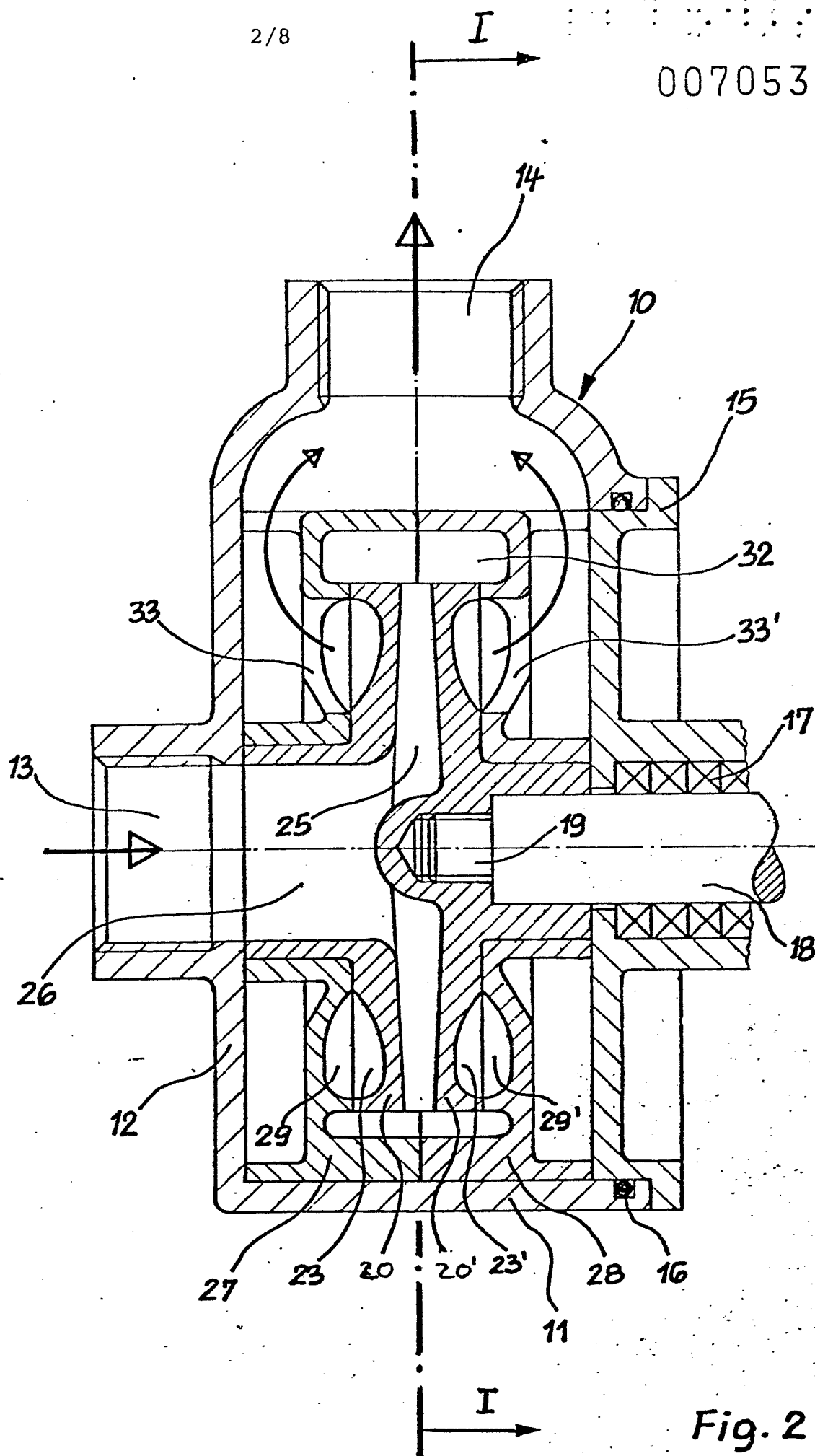


Fig. 2

0070530

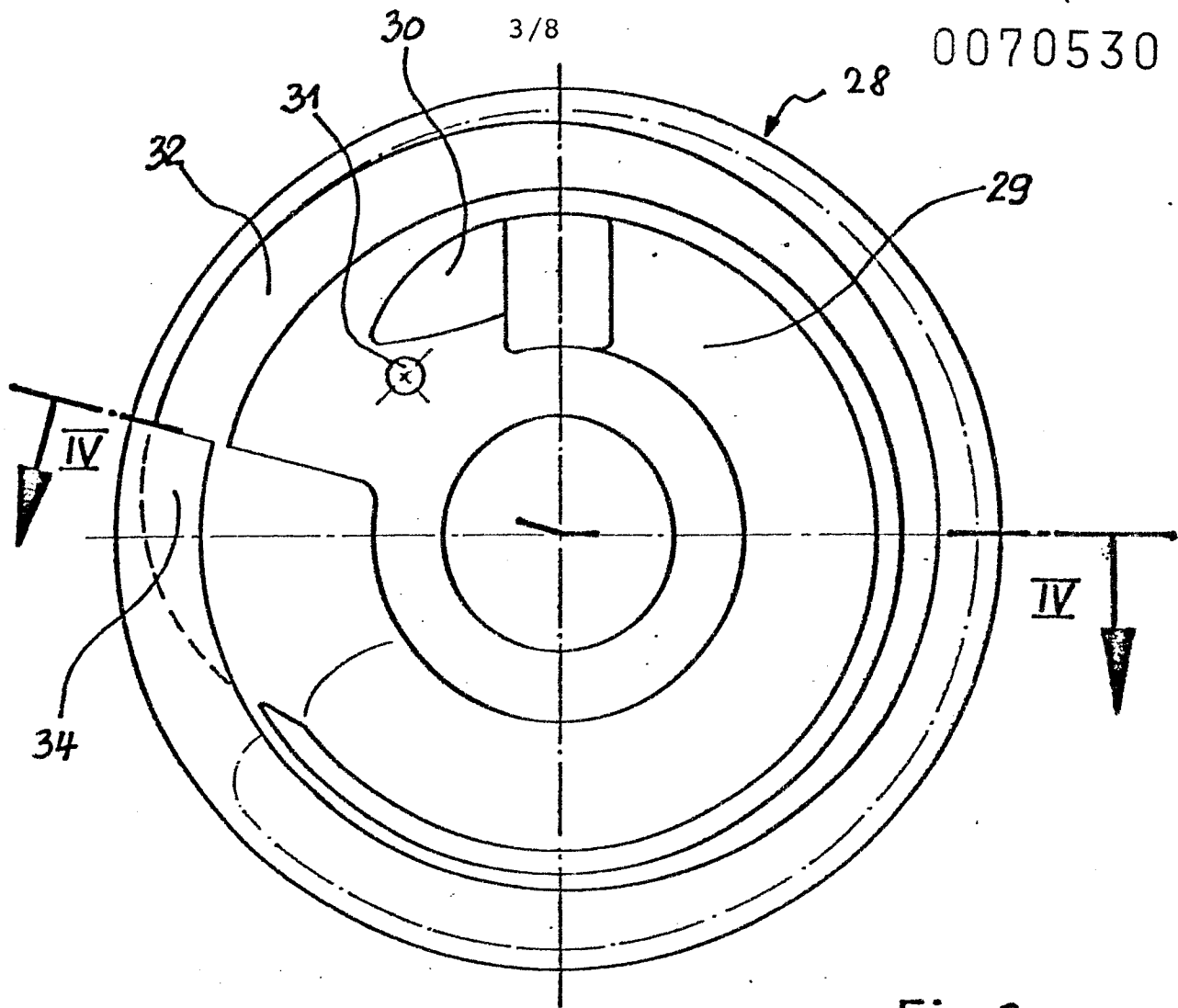


Fig. 3

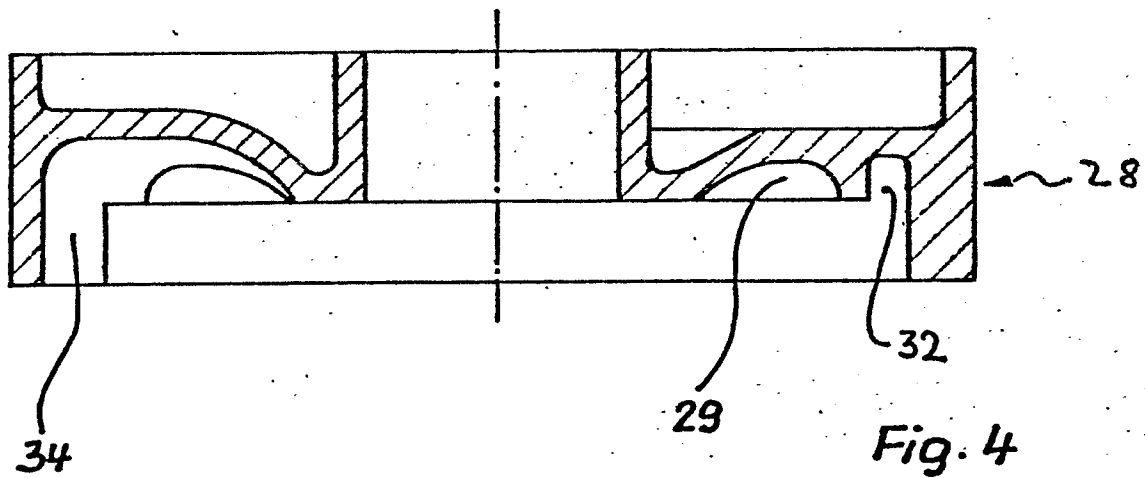


Fig. 4

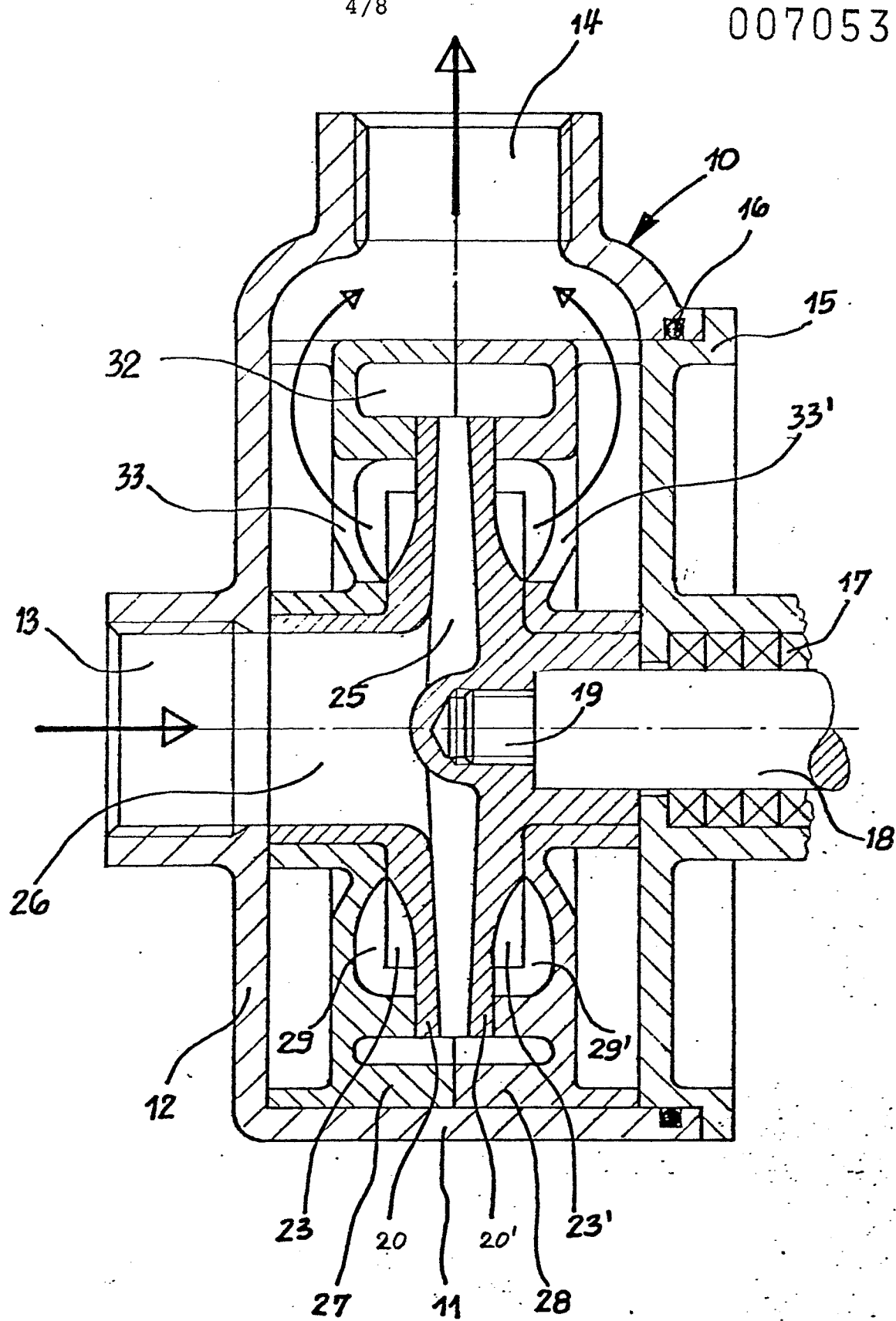


Fig. 5

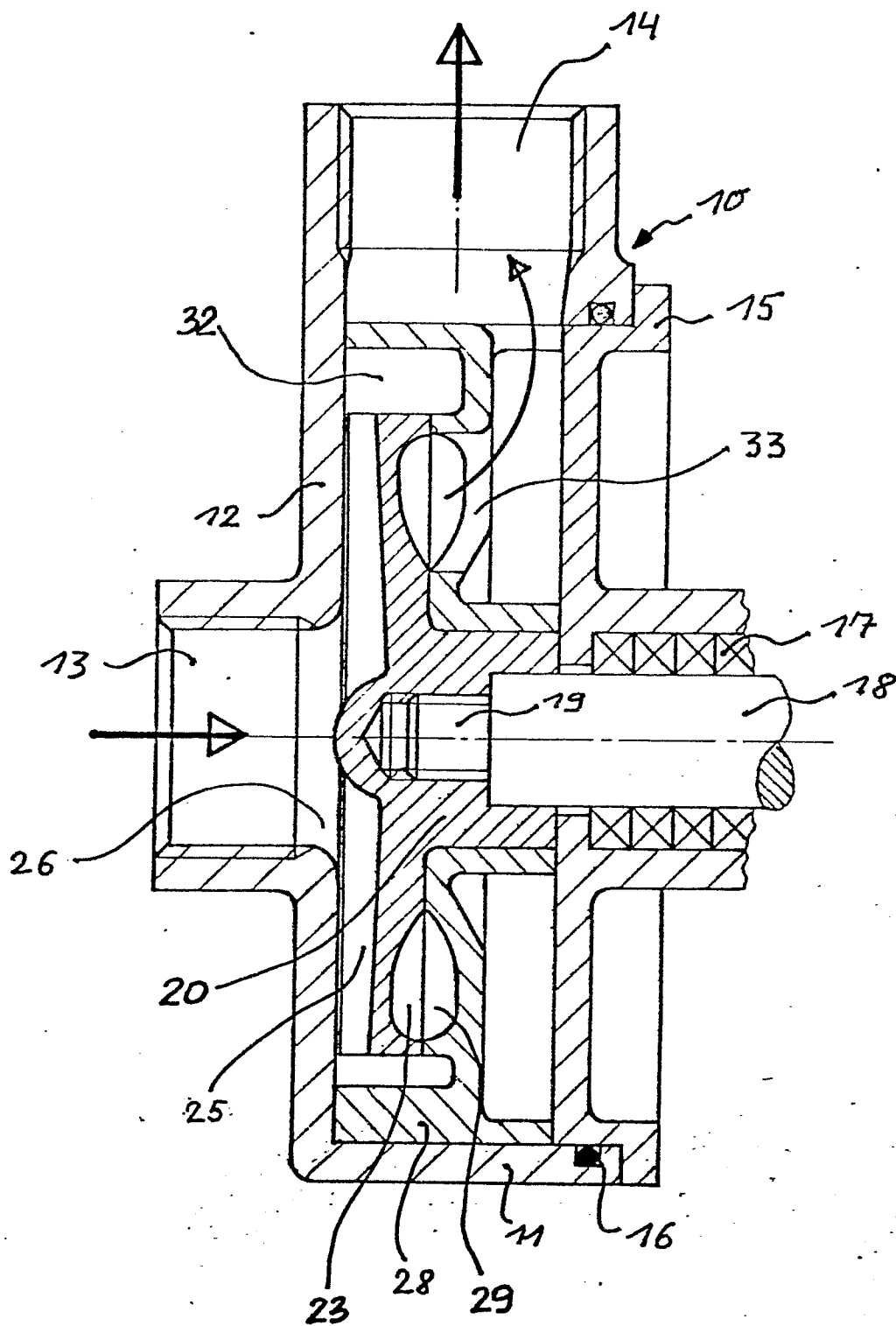


Fig. 6

14.07.

0070530

6/8

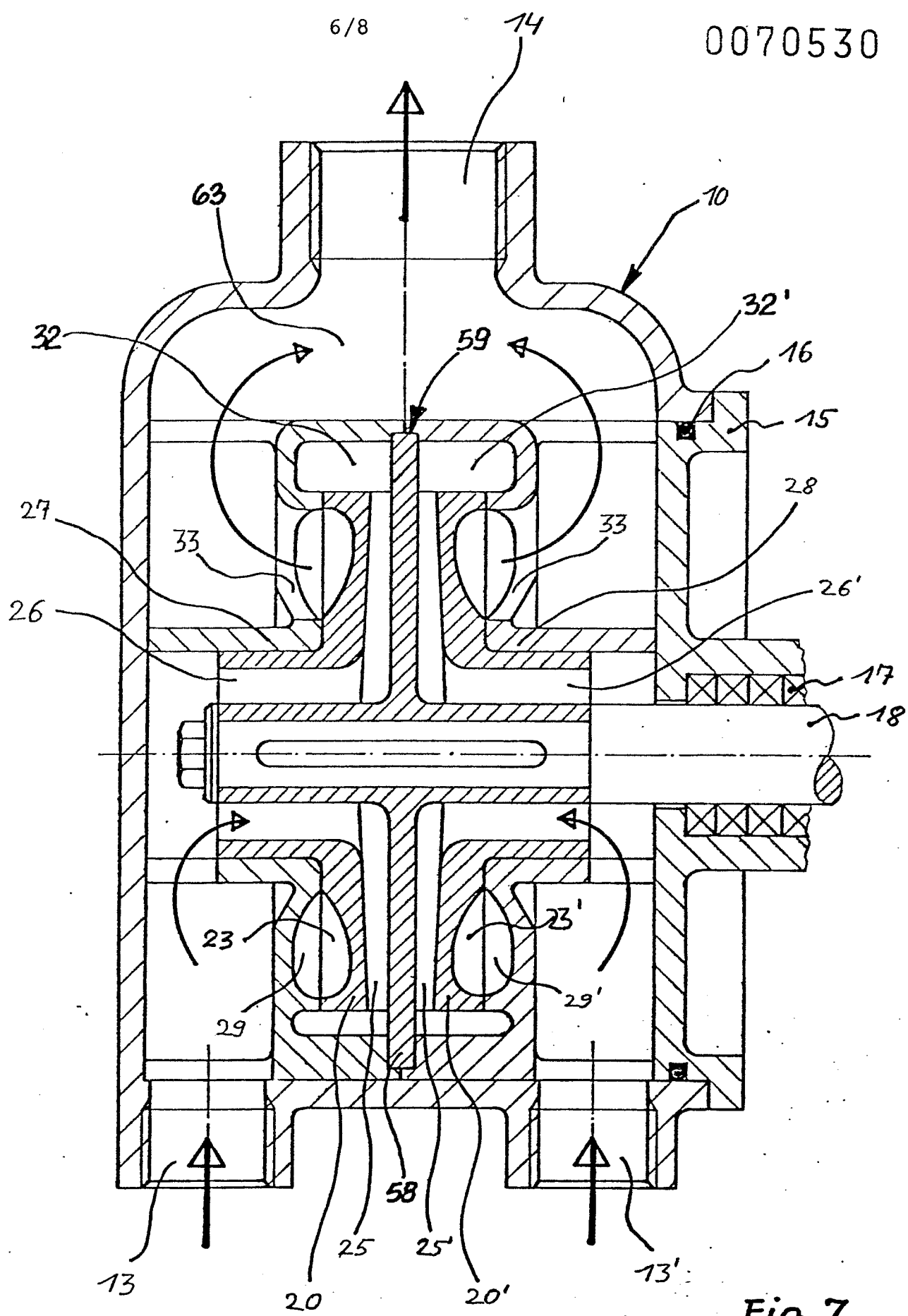


Fig. 7

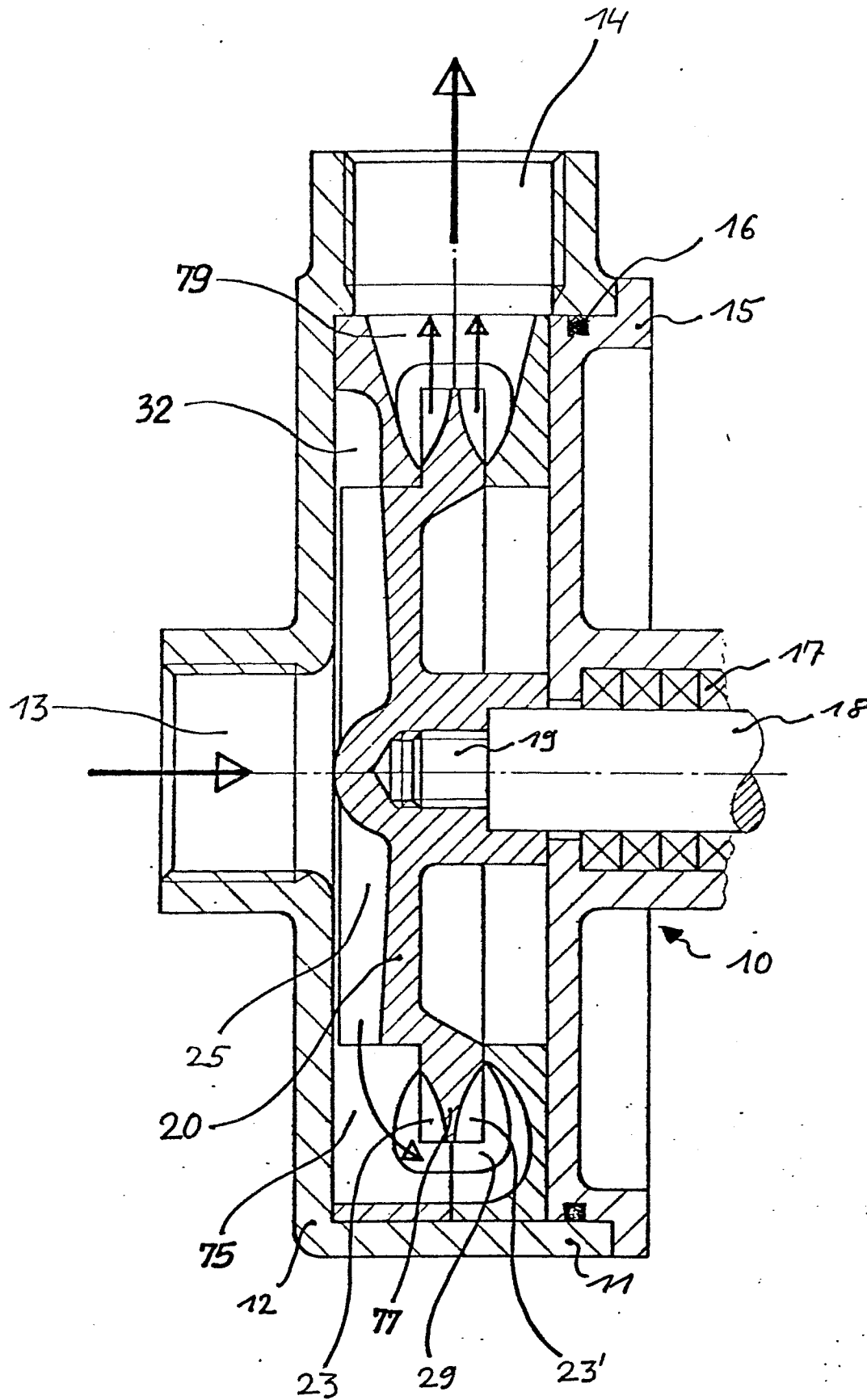


Fig. 8

0070530

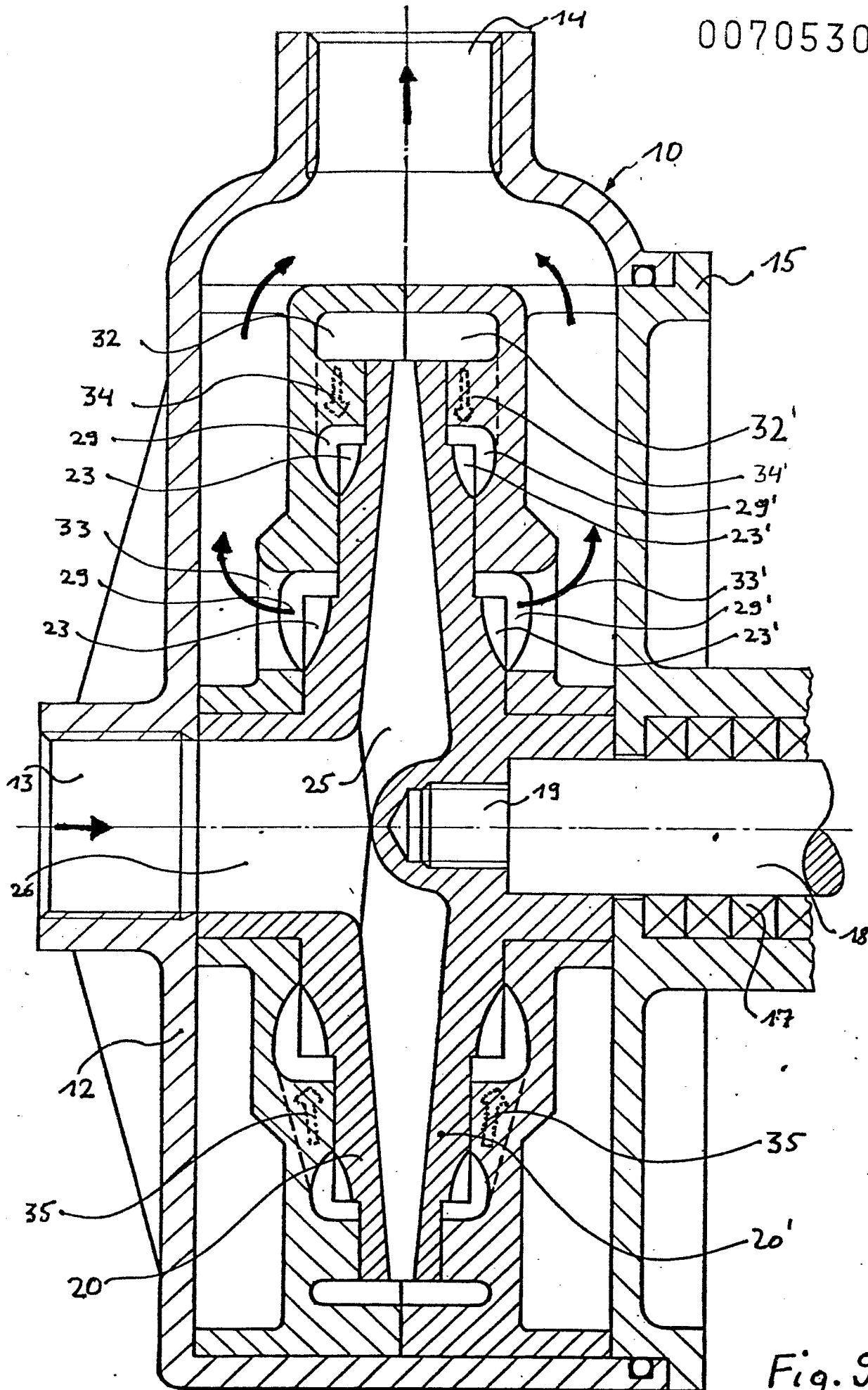


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0070530

Nummer der Anmeldung

EP 82106382.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	US - A - 1 805 765 (R.H. FREDERICK) * Gesamt *	1-4, 9-11	F 04 D 1/02 F 04 C 19/00
Y	* Fig. 3 *	5-7	
Y	-- US - A - 2 426 539 (A. WAHLE) * Spalte 3, Zeilen 1-15; Fig. 13,14 *	5-7	
X	-- DE - C - 368 715 (PRANG) * Gesamt *	1,7,8	
A,D	-- DE - A - 2 112 980 (KLEIN, SCHANZ- LIN & BECKER) * Gesamt *	1,9,11	F 04 D 1/00 F 04 D 9/00 F 04 C 19/00 F 04 D 5/00
A	-- CH - B - 182 492 (A. MÜLLER & CIE.) * Gesamt *	1,8	
A	-- DD - A - 4 862 (HEINOLD) * Gesamt *	1,10, 11	
A	-- GB - A - 582 355 (SOUTHERN) * Seite 2, Zeilen 7-121; Fig. 1-3 *	1,11	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			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 Patentedokument, 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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 20-10-1982	Prüfer WITTMANN