

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 85890245.5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 04 D 29/42**

⑳ Anmeldetag: 07.10.85

③① Priorität: 13.12.84 AT 3948/84

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
25.06.86 Patentblatt 86/26

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR IT LI

⑦① Anmelder: **Pumpenfabrik Ernst Vogel Gesellschaft  
m.b.H.**  
**Pragerstrasse 6**  
**A-2000 Stockerau(AT)**

⑦② Erfinder: **Vogel, Gerhard**  
**Wiesnerstrasse 10**  
**A-2000 Stockerau(AT)**

⑦④ Vertreter: **Collin, Hans, Dipl.-Ing. Dr. et al,**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. Dr. Hans Collin Dipl.-Ing. Erwin**  
**Buresch Dipl.-Ing. Dr. Helmut Wildhack Dipl.-Ing. Armin**  
**Häupl Mariahilfer Strasse 50**  
**A-1070 Wien(AT)**

⑤④ **Einstufige Inlinepumpe.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine einstufige Inlinepumpe mit Saug- und Druckstutzen in einer gemeinsamen Achse und einem radial bzw. halbaxial ausgebildeten Laufrad, vorzugsweise zur Förderung von verunreinigten bzw. dickflüssigen Medien, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Antriebswelle (24) zentrisch durch den Druckstutzen (10) der Pumpe herausgeführt ist. Fig. 1

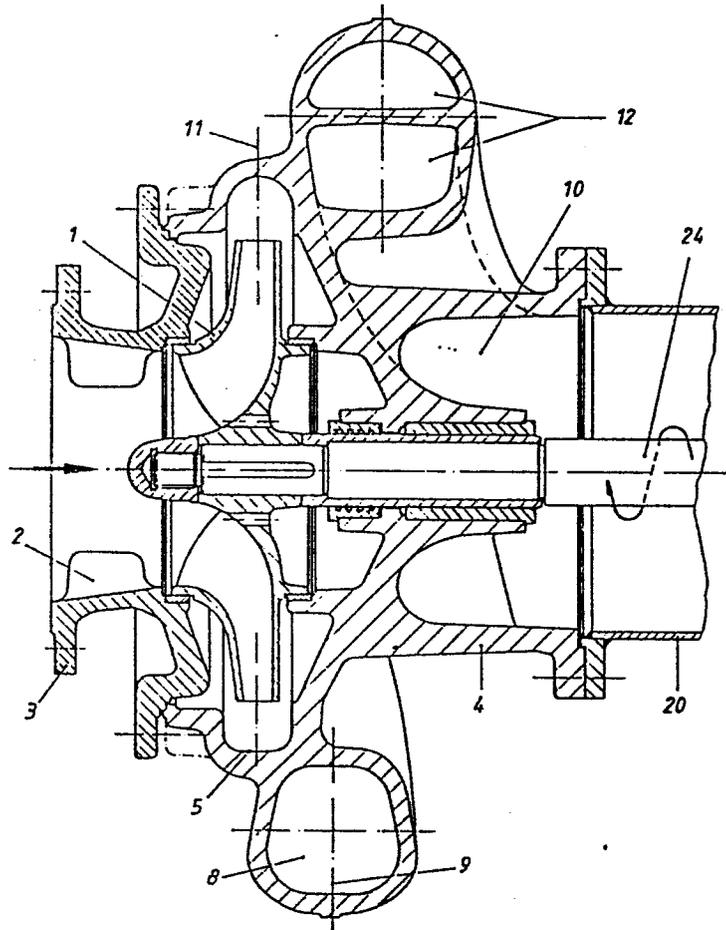


Fig. 1

/

Pumpenfabrik Ernst Vogel Gesellschaft m.b.H.,  
A-2000 Stockerau, Prager Straße 6

### Einstufige Inlinepumpe

Die Erfindung betrifft eine Inlinepumpe mit radialem oder halbaxialem Laufrad, die sowohl für die Förderung von reinen bzw. dünnflüssigen als auch verschmutzten bzw. dickflüssigen Medien geeignet ist.

5 Inlinepumpen mit Saug- und Druckstutzen in einer gemeinsamen Achse sind für viele Anwendungsfälle - vor allem wegen der platz- und kostensparenden Montage - sehr geeignet und werden gesteigert im Anlagenbau verwendet. Die Zuströmung des Fördermediums erfolgt axial durch eine Einlaufdüse bzw. ein Saugrohr, die Abströmung axial durch das Druckrohr. Die Erfindung eignet sich besonders für dickflüssige bzw.  
10 stark verschmutzte Medien.

Inlinepumpen sind entweder als einstufige Spiralgehäusepumpen mit einer Antriebswelle normal auf die Strömungsrichtung Saugstutzen - Druckstutzen und speziellen Saugkrümmern bzw. als ein- und mehrstufige Leitapparatkreiselumpen bekannt. Wenn die Konstruktion der Inline-  
15 pumpe von einer einstufigen Spiralgehäusepumpe abgeleitet ist, steht die Antriebswelle des Motors normal auf die Achse Saugstutzen - Druckstutzen. Dadurch muß auf der Saugseite der Pumpe die Anströmung in eine Ebene unterhalb des Stutzenmittels umgelenkt werden. Eine Richtungsänderung des zum Laufrad zuströmenden Mediums bewirkt eine un-  
20 gleichförmige Geschwindigkeitsverteilung des Fördermediums im Saugmund des Laufrades. Dies verursacht eine Verminderung der Saugfähigkeit und steigert die Ablösegefahr auf den Laufradschaufeln. Außerdem ist

diese Konstruktion für den Einbau in einem Schacht durch die unter 90° auf die Strömungsrichtung abzweigende Antriebswelle ungeeignet bzw. verlangt nachträglich eine Umlenkung in das Druckrohr.

5 Ebenso wird der Inline-Strömungsmechanismus von einstufigen Kreiselpumpen mit Leitapparat und Rückführverschaufelung erfüllt.

Zwischen den Leit- und Rückführschaufeln ist ein schaufelloser Ringraum angeordnet. Die Enden der Leitschaufeln werden zur Vermeidung des Carnotschen Stoßverlustes sehr dünn ausgeführt. Dies führt zu einer verhältnismäßig großen Zahl von Leitschaufeln, wenn keine großen Erweiterungswinkel zugelassen sind. Die Geschwindigkeitsenergie der Strömung wird im Leitapparat in Druckenergie umgewandelt. Hierbei tritt eine hohe Geschwindigkeitsänderung auf. Im schaufellosen Ringraum findet keine Energieumsetzung statt, durch Reibung wird dem Fördermedium Geschwindigkeitsenergie entzogen. Anschließend wird die Strömung stoßfrei einer Rückführverschaufelung zugeführt, in dieser zu Beginn verzögert und gegen den Austritt hin beschleunigt (Empfehlung: um 10 + 15 %) und mit einer scharfen 90°-Krümmung in den axialen Druckstutzen zurückgelenkt.

10  
15

Die Leitapparatschaufeln haben nur geringe Zungendicke und einen kleinen Abstand Laufschaufelaustritt - Leitschaufeleintritt. Eine große Anzahl oftmals enger Kanäle, sowie große Geschwindigkeitsänderungen verursachen erhöhte Reibungswiderstände daraus folgend hohe Druckverluste und eine Minderung des Wirkungsgrades. Die schmalen Leitschaufelspitzen sind bei verschmutzten bzw. dickflüssigen Medien verschleißgefährdet und enge Kanäle verstopfungsgefährdet.

20  
25

Ziel der Entwicklung ist eine Kreiselpumpe mit möglichst kompakten Außenabmessungen und Saug- und Druckstutzen in einer gemeinsamen Achse. Die Erfindung ist auf Grund großer Kanalweiten im Druckgehäuse und dicker verschleißfester Gehäusezungen auch für dickflüssige Medien geeignet.

30

Die Erfindung ist eine einstufige Inlinepumpe mit radial bzw. halb-axial ausgebildetem Laufrad, einer zentrisch durch den Druckstutzen der Pumpe herausgeführten vertikalen Antriebswelle und mit mindestens zwei bis maximal vier geschlossenen Umföhrungskanälen, die die radial auswärts gerichtete Abströmung des Laufrades in eine axial gerichtete Druckrohrströmung umlenken.

Anhand der Zeichnung wird die erfindungsgemäÙe einstufige Inlinepumpe beispielsweise näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 eine Schnittansicht der Inlinepumpe und Fig. 2 einen Schnitt durch die Inlinepumpe gemäß Fig. 1, u.zw. oberhalb der Wellenachse einen Meridianschnitt durch die Pumpe bei 45° (Schnitt 0 - A) und unterhalb der Wellenachse einen Meridianschnitt bei 65° (Schnitt 0 - B).

In ihrem prinzipiellen Aufbau entspricht die Konstruktion saugseitig einer einstufigen Spiralgehäusepumpe. Ein Saugdeckel 3 sorgt für eine geordnete axiale Anströmung des radialen oder halbaxialen Laufrades 1. Durch Bremsrippen 2 werden der Vordrall des Laufrades 1 abgebaut und optimale Zuströmverhältnisse für das Laufrad geschaffen. Das Fördermedium strömt aus dem radialen oder halbaxialen Pumpenlaufrad 1 in zwei (siehe Fig. 2) bis vier deckungsgleiche Spiralen 5, die entsprechend ihrer Anzahl bei zwei Kanälen 180° Umschlingungswinkel, bei drei 120° und bei vier Kanälen 90° Umschlingungswinkel aufweisen. Die Spiralen 5 umschlingen das Laufrad 1 bei der Zungenunterkante 6a beginnend unter stetiger Erweiterung der Strömungsquerschnitte, bis sie bei der in Strömungsrichtung folgenden Zungenoberkante 6b in einen geschlossenen Kanal 8 münden. Diese geschlossenen Kanäle werden im ersten Viertel der Teilung über der darunterliegenden Spirale 5 geführt und von der Zunge 6 beginnend wird deren Mittellinie 9 axial in Richtung Druckseite 10 verschoben. Wenn der Strömungsquerschnitt 12 des geschlossenen Kanales zur Gänze in einer Ebene parallel zur Laufradmittelebene 11 liegt, wird dessen Mittellinie 13 mit einer schraubenförmigen Bewegung unter weiterer stetiger Querschnittsvergrößerung und axialer Anhebung von einer annähernd tangentialen Strömungsrichtung in eine axiale Strömungsrichtung - in den in der Wellenmitte liegenden Druckstutzen 10 - zurückgelenkt. Anschließend wird das Förder-

medium in dem die Antriebswelle 24 tragenden Gestängerohr 20 abgeführt.

Am Beginn des geschlossenen Kanals tritt noch eine relativ hohe Absolutgeschwindigkeit auf. Um die Strömungsverluste an dieser Stelle  
5 zu minimieren, werden die Kanalquerschnitte kreisähnlich gestaltet. Der kreisähnliche Querschnitt wird während der schraubenförmigen Umlenkung 13 bis zu seiner Mündung in den Druckstutzen 10 in einen halbkreisförmigen Querschnitt übergeführt. Die Querschnittserweiterungen werden stetig unter Beachtung des optimalen Diffusorwinkels  
10 durchgeführt und bei der schraubenförmigen Drehung 13 große Krümmungsradien vorgesehen.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Inlinepumpen tritt bei Verwendung als Gestängepumpe auf. Das Fördermedium wird dabei in dem Gestängerohr 20 abgeführt. Dies bedeutet, daß ein eigenes Druckrohr, wie es bei Ver-  
15 wendung einer Spiralgehäusepumpe auftritt, nicht benötigt wird. Eine Gestängepumpe, deren Pumpenkörper 4 in grober Näherung kreisförmig geformt ist, erfordert wesentlich geringere Schachtabmessungen als eine Ausführung mit seitlich hochgezogenem Druckrohr. Es tritt statisch eine symmetrische Belastung der Gestängepumpenverankerung auf;  
20 zwei Rohre - ein Druckrohr und ein Gestängerohr - führen oftmals zum Verspannen. Ein weiterer Vorteil gegenüber einer Spiralgehäusepumpe ist die gleichmäßigere Belastung der Gestängelager der Antriebswelle. Auf Grund von wenig Einzelteilen ist die Montage einfach und nicht sehr zeitaufwendig. Durch große Kanalquerschnitte und dadurch ver-  
25 ringerte Verstopfungsgefahr ist die Erfindung besonders für die Abwasserentsorgung geeignet.

Bei Pumpenlaufrädern mit gleichen hydraulischen Förderdaten ist die Absolutgeschwindigkeit der Strömung im Eintritt des geschlossenen Umlenkanals niedriger als jene bei Eintritt in einen Leitapparat. Der  
30 Leitapparat einer radialen Kreiselpumpe hat wesentlich mehr Kanäle als die Erfindung. Durch die größere Oberfläche der Leitkanäle und höhere Strömungsgeschwindigkeiten ergeben sich bei der Ausführung mit

Leitapparat größere Reibungsverluste und daraus folgend höhere Druck-  
verluste als bei der gegenständlichen Erfindung. Die Umwandlung der  
Geschwindigkeitsenergie der Strömung in Druckenergie erfolgt stetig  
vom Beginn des geschlossenen Umlenkkanal bis zur Mündung in den  
5 Druckstutzen durch Erweiterung der Kanalquerschnitte unter Beachtung  
des optimalen Diffusorwinkels. Dadurch und durch wahlweises Einsetzen  
einer strömungsführenden Rippe in den schraubenförmig drehenden Ab-  
schnitt des Umlenkkanal werden die Querschnitte durch die Strömung  
gut erfüllt, Rückströmen wird vermieden und der Gesamtwirkungsgrad  
10 des Pumpenaggregates ist besser als jener einer Ausführung mit Leit-  
apparat.

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einstufige Inlinepumpe mit Saug- und Druckstutzen in einer gemeinsamen Achse und einem radial bzw. halbaxial ausgebildeten Laufrad, vorzugsweise zur Förderung von verunreinigten bzw. dickflüssigen Medien, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (24) zentrisch durch den Druckstutzen (10) der Pumpe herausgeführt ist.
- 5
2. Einstufige Inlinepumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das radial bzw. halbaxial ausgebildete Laufrad (1) in zwei bis vier unter  $180^\circ$  oder entsprechend der Teilung symmetrisch versetzt angeordnete Spiralen (5) fördert, die das Laufrad in seiner Ausström-
- 10 ebene von einer Zunge (6) beginnend bis zur nächsten Zunge (6) sich stetig erweiternd umschlingen und daß diese Spiralen bei der nächstfolgenden Zungenoberkante (6b) in geschlossene Kanäle (8) übergehen, die von einer radialen in eine axiale Strömungsrichtung umgelenkt sind, wobei die Kanalmittellinien (9) der geschlossenen Kanäle zuerst
- 15 eine axiale Ablenkung in Richtung Druckstutzen (10) erfahren und anschließend mit einer schraubenähnlichen Drehung (13) in den Druckstutzen hineingelenkt sind.
3. Einstufige Inlinepumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitte der geschlossenen Kanäle (8) von der
- 20 Zungenoberkante (6b) beginnend bis zu deren Mündung in den Druckstutzen (10) sich stetig erweitern.
4. Einstufige Inlinepumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spirale (5) und ein geschlossener Kanal (8) von der Zungenunterkante (6a) beginnend bis zur Mündung in den Druck-
- 25 stutzen (10) bei deren Umlenkung mindestens zwei volle Teilungen bestreichen.

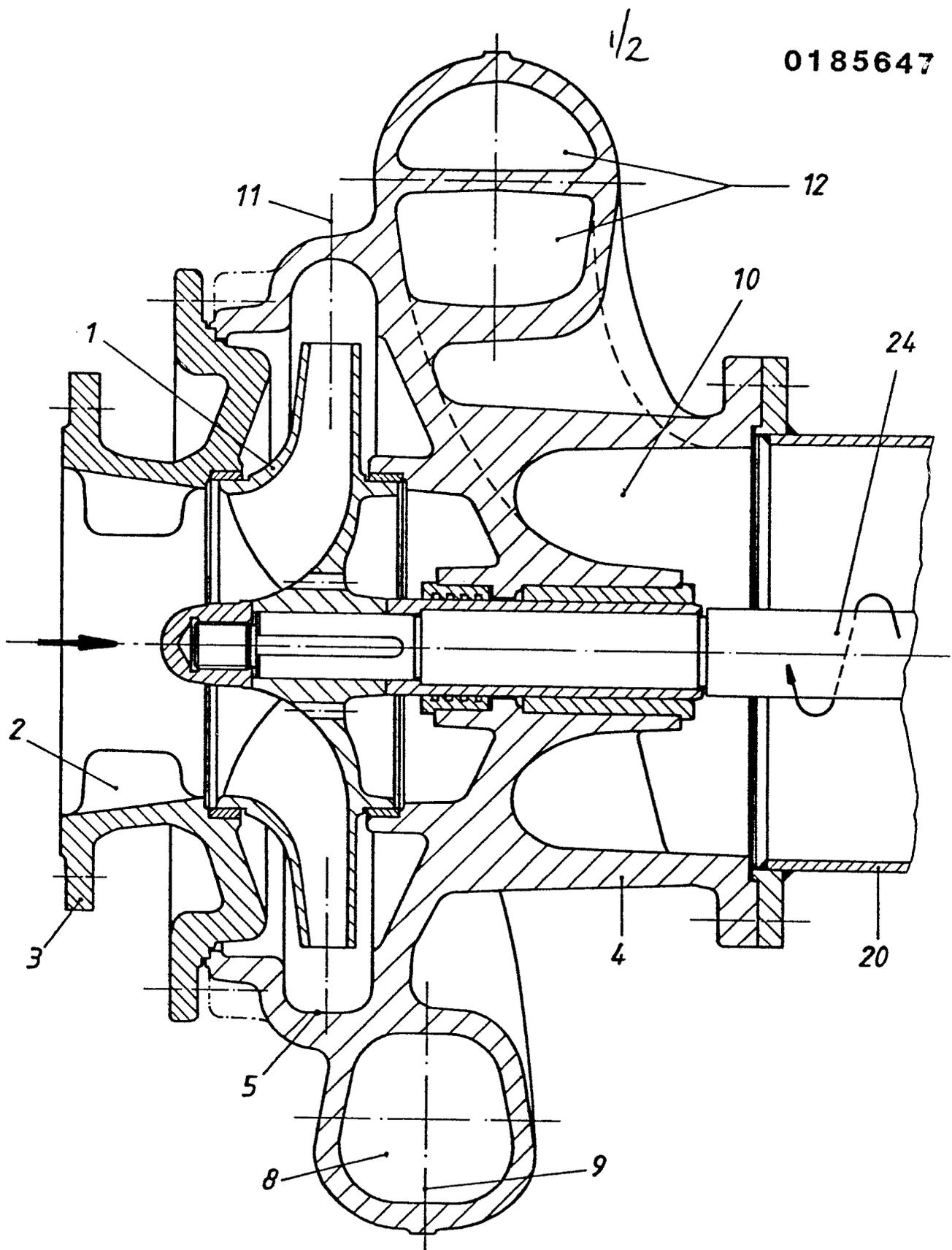


Fig. 1

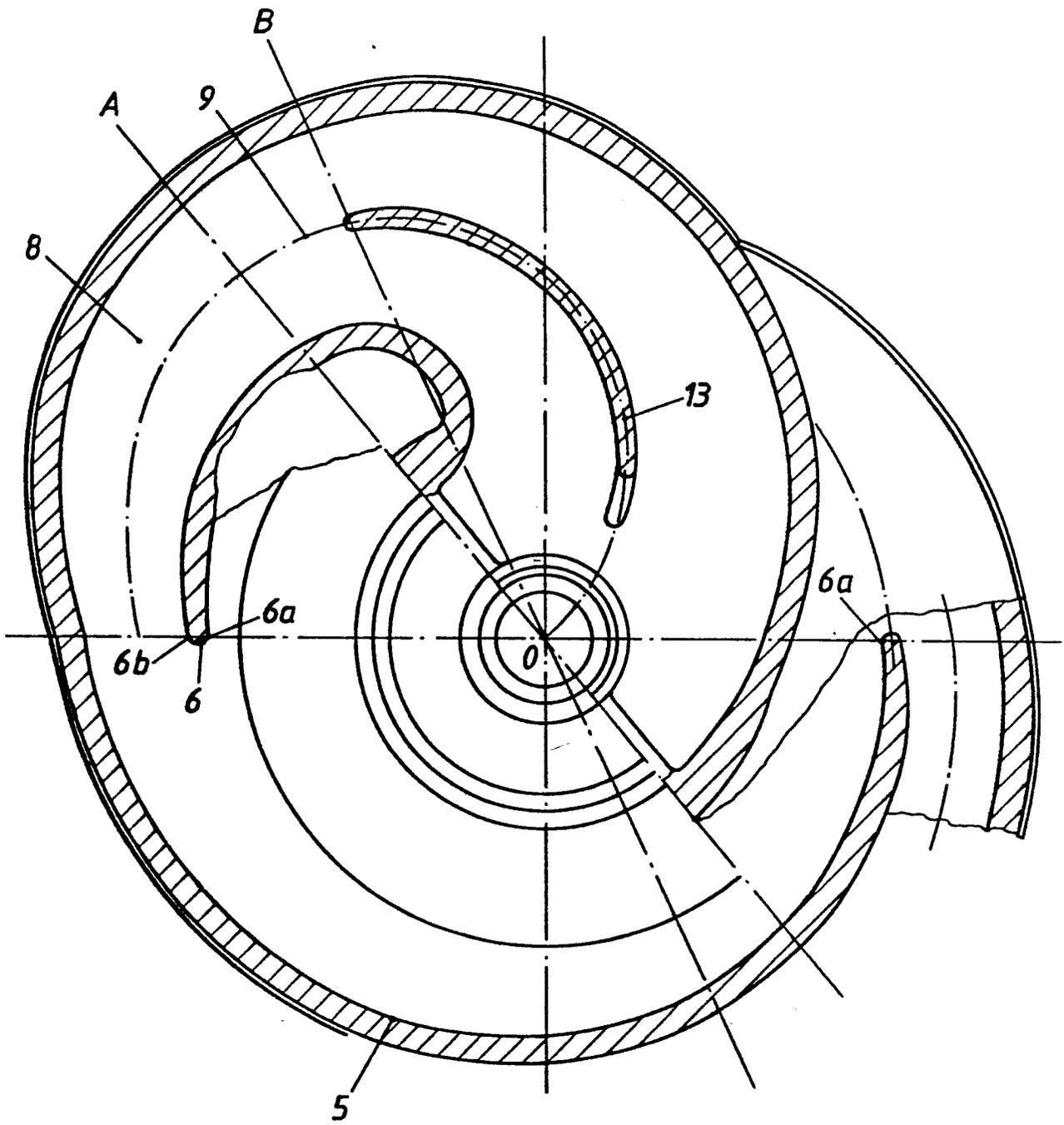


Fig. 2