

(19)



(11)

EP 1 529 167 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.03.2010 Patentblatt 2010/11

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 ^(2006.01) **F04D 29/04** ^(2006.01)
F04D 13/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03793695.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/008697

(22) Anmeldetag: **06.08.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/022979 (18.03.2004 Gazette 2004/12)

(54) **KREISELPUMPE**

CENTRIFUGAL PUMP

POMPE CENTRIFUGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **12.08.2002 DE 10237352**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2005 Patentblatt 2005/19

(73) Patentinhaber: **Allweiler AG
D-78301 Radolfzell (DE)**

(72) Erfinder: **WEIDELE, Edgar
78315 Radolfzell (DE)**

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F. et al
Hiebsch Behrmann Wagner
Patentanwälte
Hegau-Tower
Maggistrasse 5 (10. OG)
78224 Singen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C- 747 143 DE-C- 10 051 324
US-A- 3 731 940 US-A- 3 936 221
US-A- 4 394 140 US-B1- 6 315 530**

EP 1 529 167 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe zum Fördern eines Fördermediums mit in einem Spiralgehäuse vorgesehenem Laufrad sowie dem Spiralgehäuse zugeordnetem Lagerträgergehäuse für zumindest ein Lager einer an das Laufrad angeschlossenen Pumpenwelle, die andernfalls ein weiteres Lagerträgergehäuse durchsetzt und jenseits dessen an einen Antrieb angeschlossen ist; zwischen den beiden Lagerträgergehäusen erstreckt sich ein die Pumpenwelle umgebender Verbindungsstutzen bzw. ein Verbindungsrohr.

[0002] Eine derartige Pumpe ist der US 3,731,940 A zu entnehmen mit horizontaler Pumpenwelle, die zwei Kugellager durchsetzt, von denen jedes in einem Lagergehäuse sitzt. Beide Lagergehäuse befinden sich radial in einem seinerseits an einen Ständer der Pumpe angeschraubten Rohrstützen.

[0003] Weitere gattungsgemäßen Pumpen sind aus US 6,315,530 B und US 4,394,140 A bekannt. Bekannt sind auch Tauch- oder Förderpumpen mit vertikal angeordneter Pumpenwelle in einem Hüllrohr. In diesem wird durch die Rotation der Pumpenwelle das Fördermedium in Drehbewegung gebracht und im Falle vorhandener Öffnungen im Hüllrohr durch diese geschleudert. Ein ungewolltes Aufschäumen des Fördermediums und Luft einschlüsse durch die Pumpbewegung in diesem sind die Folge.

[0004] In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, die Laufeigenschaften solcher Pumpen zu verbessern und die geschilderten Mängel zu beseitigen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre nach dem unabhängigen Schutzanspruch; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale.

[0006] Erfindungsgemäß ist in der Wandung des Verbindungsstutzens oder -rohres wenigstens eine Druckentlastungsbohrung vorgesehen und dieser innenseitig ein sie überdeckendes Teilhohlprofil zugeordnet, welches parallel zur Wellenachse und in radialem Abstand zur Pumpenwelle verläuft; die Druckentlastungsbohrungen können erfindungsgemäß auch -- statt in der Wandung des Verbindungsstutzens -- an letzteren durch das benachbarte Lagerträgergehäuse -- bevorzugt radialhergeführt sein.

[0007] Als günstig hat es sich erwiesen, dass von jedem der beiden Lagerträgergehäuse ein -- parallel zu seiner Längsachse geteiltes, also rinnenartiges -- Hohlprofil ausgeht; welches zumindest eine dem Lagerträgergehäuse benachbarte Druckentlastungsbohrung übergreift. Dazu hat es sich als günstig erwiesen, dass beide Teilhohlprofile miteinander fluchten und in Abstand zueinander enden.

[0008] Im Rahmen der Erfindung liegt ein Winkelprofil als Teilhohlprofil, das mit seinen Schenkelkanten beid-

seits der Druckentlastungsbohrung/en am Verbindungsstutzen innenseitig festgelegt ist und dessen Profilfirstkante in Abstand zur Pumpenwelle verläuft. Dank dieser Abdeckung der Druckentlastungsbohrungen mit dem Winkelprofil wird das unkontrollierte Austreten des Fördermediums in einen umgebenden Behälter verhindert, und ein Rotieren des Fördermediums im Verbindungsstück wird durch das Vorstehen der Winkelskanten unterbunden.

[0009] Bei Ausgestaltungen mit das Lagergehäuse durchsetzenden radialen Druckentlastungsbohrungen wird das Winkelprofil bevorzugt mit seiner Profilfirstkante innenseitig am Verbindungsstutzen festgelegt, öffnet sich also achswärts; seine Schenkelendkanten verlaufen in Abstand zur Pumpenwelle.

[0010] Auch können erfindungsgemäß rinnenartige Teilhohlprofile bevorzugt rechteckigen Querschnitts -- eingesetzt werden; der Rinnenboden dieses Rinnenprofils ist vorteilhafterweise beidseits innenseitig am Verbindungsstutzen festgelegt und seine Rinnenschenkel ragen zum Verbindungsstutzen hin ab. Im übrigen sollen auch hier die -- querschnittlich bevorzugt achswärts zum Rinnenboden hin nach innen geneigten Schenkelkanten der Rinnenschenkel in Abstand zur Pumpenwelle stehen.

[0011] Diesen sich achswärts öffnenden Winkelprofilen bzw. den Rinnenprofilen sind die oben erwähnten radialen Entlastungsbohrungen bevorzugt zugeordnet.

[0012] Die Winkelprofile sind erfindungsgemäß an unteren und oberen Entlastungsbohrungen der Tauchpumpe angebracht und verdecken diese. Dadurch wird das Fördermedium umgelenkt und kann ohne Schaumbildung in jenen Behälter zurückfließen.

[0013] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung liegt dem die Druckentlastungsbohrung/en überdeckenden Teilhohl- oder Winkelprofil diametral ein weiteres Profil -- bevorzugt ebenfalls ein Winkelprofil -- gegenüber. Allerdings ist es auch denkbar, dass von dem dem Teilhohl- oder Winkelprofil gegenüberstehenden Wandungsbereich des Verbindungsstutzens zumindest zwei weitere Profile in seitlichem Abstand zueinander abragen, bevorzugt radiale Stegprofile.

[0014] Zur Festlegung des Verbindungsstutzens hat es sich als günstig erwiesen, diesen endwärts -- mit dem einen Ende der/des innenseitig in ihm festgelegten Profile/s -- in einer Ringnut des Lagerträgergehäuses anzuordnen.

[0015] Die Druckentlastungsbohrung/en und deren Teilhohl- oder Winkelprofil/e sollen zudem vorteilhafterweise in einer Radialebene liegen, in welcher sich der Auslass des Spiralgehäuses befindet.

[0016] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Pumpenwelle von einer Hohlwelle umfassen und diese in radialem Abstand zu dem/den Profile/n angeordnet; diese Hohlwelle soll mit ihrer Endkante einer zentralen Anformung des Lagerträgergehäuses anliegen, welche von der Pumpenwelle durchsetzt ist; der Außenfläche der Hohlwelle ist im übrigen an den Stirnflächen

der Lagerträgergehäuse eine Störkontur benachbart.

[0017] Die erfindungsgemäße Zuordnung der Pumpenteile ist so gewählt, dass der radiale Abstand der Pumpenwelle von der Hohlwelle etwa deren radialem Abstand von der/den Profilstärke/n entspricht. Zudem soll an der Außenseite des Verbindungsstutzens ein Längsrohr -- bevorzugt parallel zur Wellenachse gerichtet -- verlaufen, das Querkanäle in beiden Lagerträgergehäusen miteinander verbindet und so für eine einheitliche Entlüftung sorgt.

[0018] Das erfindungsgemäße Teilhohlprofil besteht aus mehreren Komponenten, welche die Druckentlastungsbohrung/en abdecken. Zudem sollen von der Innenfläche des Verbindungsstutzens achswärts Flachprofile abragen; die -- den Fuß der Pumpenwelle umfängende -- Hohlwelle wird durch Flachprofile mit der Innenfläche des Verbindungsstutzens verbunden.

[0019] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1, 4: jeweils einen Längsschnitt durch eine Ausgestaltung einer Kreiselpumpe;

Fig. 2, 5: jeweils ein vergrößertes Detail aus Fig. 1 bzw. Fig. 4;

Fig. 3: den vergrößerten Querschnitt durch Fig. 1, 2 nach deren Linie III-III;

Fig. 6: den vergrößerten Querschnitt durch Fig. 5 nach deren Linie VI-VI;

Fig. 7, 8: zwei weitere Ausführungsbeispiele in einer der Fig. 6 entsprechenden Querschnittsdarstellung;

Fig. 9: einen gegenüber Fig. 1, 4 verkleinerten Teillängsschnitt durch eine Kreiselpumpe zur Ausgestaltung nach Fig. 7, 8;

Fig. 10: einen vergrößerten Teillängsschnitt durch eine weitere Ausgestaltung der Kreiselpumpe.

[0020] Eine als Tauchpumpe eingesetzte Kreiselpumpe 10 weist gemäß Fig. 1 an einem mit Anschlussflanschen 12, 12_a ausgestatteten Spiralgehäuse 14 -- unter Zwischenschaltung von nicht kenntlich gemachten Dichtungen -- ein Lagerträgergehäuse 20 auf. In diesem sitzt auf dem vorderen gestuften Ende 24_a einer Pumpenwelle 24 eines Durchmessers d ein Laufrad 28 und wird von einer Mutter 26 gehalten. Dieses Laufrad 28 dreht sich im Gehäuseraum 15 des mit dem Lagerträgergehäuse 20 verschraubten Spiralgehäuses 14, an den axial ein Saugraum 16 anschließt; dessen Einlass ist mit 17 bezeichnet, der Auslass des Gehäuseraumes 15 mit 18.

Dem Einlass 17 ist ein Siebansatz 19 vorgesetzt, und nahe dem Laufrad 28 befindet sich im Lagerträgergehäuse 20 ein vorderes Gleitlager 30.

[0021] In einer ringartigen Anformung 32 des Lagerträgergehäuses 20 ist eine die Pumpenwelle 24 aufnehmende zylindrische Zentralausnehmung 34 -- mit einer Innennut 33 für eine nicht dargestellte Dichtung -- vorgesehen, welche in den Innenraum 35 eines Verbindungsstutzens oder -rohres 36 des Durchmessers d₁ sowie der Länge a mündet. Der Verbindungsstutzen 36 ist hier einends in einem an der Stirnfläche des Lagerträgergehäuses 20 angeschraubten Ring 22 festgelegt.

[0022] Das andere Ende des Verbindungsstutzens 36, der in Mittenabstand c zu seinen Endkanten 37 mit Druckentlastungsbohrungen 38 ausgestattet ist, ruht in einem unteren Ring 22, der einem zweiten Lagerträgergehäuse 20_a für ein zweites - als Kugellager 31 ausgebildetes -- Wellenlager vorgesetzt ist. An dieses -- in Fig. 1 obere -- Lagerträgergehäuse 20_a ist eine radiale Heckplatte 40 angeschraubt, die von dem einen Antrieb 42 angeschlossen -- Wellenende 25 durchsetzt ist. Letzteres wird durch eine in einem Kupplungsgehäuse 44 vorgesehene Kupplungseinrichtung 46 mit jenem nicht weiter dargestellten Antrieb 42 verbunden. Das mit dem Kupplungsgehäuse 44 verschraubte obere Lagerträgergehäuse 20_a sitzt in einer bei 48 angedeuteten, radial angeordneten Trägerplatte der Dicke f.

[0023] Parallel zur Wellenachse A sowie in radialem Abstand i zu ihr verläuft die Längsachse B eines Austragsrohres 50, das jene Trägerplatte 48 durchsetzt, über der es mit einem Flansch 51 endet. Andernends ist das Austragsrohr 50 unter Zwischenschaltung eines Schließorgans 52 an einen Krümmer 54 angeschlossen, der an den Anschlussflansch 12_a des Spiralgehäuses 14 angefügt ist. Parallel zu jener Längsachse B ist eine Steuerleitung 56 eines Steuerorgans 58 zu erkennen, das in der Trägerplatte 48 lagert.

[0024] Durch die Rotation der Pumpenwelle 24 wird Fördermedium der Tauchpumpe 10 in dem Verbindungsstutzen 36 in Rotation versetzt sowie durch die beschriebenen Druckentlastungsbohrungen 38 geschleudert. Da für diesen Pumpeneinsatz ein ungewolltes Aufschäumen des Fördermediums sowie Lufteinschlüsse durch die Pumpenbewegung nachteilig sind, wird ein unkontrolliertes Austreten von Fördermedium durch eine Abdeckung der Druckentlastungsbohrungen 38 hintangehalten. Dazu befindet sich innerhalb des Verbindungsstutzens 36 wie vor allem Fig. 3 erkennen läßt -- ein der Druckentlastungsbohrung 38 vorgesetztes Teilhohlprofil in Form eines Winkelprofils 60 der Länge n, dessen i.w. rechtwinkliger Querschnitt symmetrisch zur Mittelachse M der Druckentlastungsbohrung 38 verläuft sowie in radialem Abstand zur Projektion der Anformung 32.

[0025] In Fig. 2, 3 liegen dem Winkelprofil 60 der Druckentlastungsbohrung 38 radiale Stegprofile 63 gegenüber. Die Firstkante 62 des mit seinen Schenkelkanten 61 an der Innenfläche des Verbindungsrohres oder -stutzens 36 festliegenden Winkelprofils 60 bestimmt ei-

ne Radialebene Q, welche auch den Anschlussflansch 12_a des Auslasses 18 diametral durchsetzt.

[0026] Beim Ausführungsbeispiel einer Kreispumpe 10_e der Fig. 4 bis 6 ist auch das laufradnahe Lager als Kugellager 31 ausgebildet, und der Verbindungsstutzen 36 des Durchmessers d₁ von etwa 135 mm sowie der Länge a von 495 mm sowie die Winkelprofile 60 sind einends in einer Ringnut 64 des Lagerträgergehäuses 20 festgelegt. Deren Innendurchmesser e misst 72 mm bei einer Nutbreite b von 32 mm. Der Ringnut 64 ist die erwähnte Innennut 33 für eine nicht gezeigte Dichtung radial benachbart. An diese Ringnut 64 schließt der erwähnte Ring 20 eines Außendurchmessers e₁ von 195 mm an, der nach außen hin von einem Randwulst 23 des Lagerträgergehäuses 20 umfassen ist.

[0027] Auch das andere Ende des Verbindungsstutzens 36 lagert in einer Ringnut 66_a eines zweiten Lagerträgergehäuses 20_a für ein zweites Kugellager 31. Die Dicke f der hier ebenfalls radial dem Lagerträgergehäuse 20_a zugeordneten Trägerplatte 48 misst 25 mm. Deren Abstand a₁ zur Mittelebene E des Laufrades 28 beträgt 600 mm. An einer Seite des Verbindungsstutzens 36 ist in Fig. 4 ein Längsrohr 68 -- in Radialabstand i₁ von 85 mm seiner Rohrachse B₁ zur Wellenachse A -- zu erkennen, das beidends in verschließbare Querkanäle 69, 69_a der Lagerträgergehäuse 20, 20_a mündet. Die Querkanäle 69, 69_a sind mit dem Gehäuseraum 15 des Spiralgehäuses 14 für das Laufrad 28 bzw. mit dem an die Heckplatte 40 grenzenden Lagerraum 41 für das antriebsnahe Kugellager 31 verbunden.

[0028] Die Endkante 72 der Hohlwelle 70 ist erkennbar der Stirnfläche der zentrischen Anformung (32) des Lagerträgergehäuses 20, 20_a angefügt.

[0029] Beidends des Verbindungsstutzens 36 sind in diesem den Druckentlastungsbohrungen 38 Winkelprofile 60 vorgesetzt und mit ihren Schenkelkanten 61 an der Wandung des Verbindungsstutzens 36 verschweißt; deren Länge n misst 200 mm und deren axialer Abstand n₁ voneinander etwa 95 mm.

[0030] Zudem befindet sich in diesem Verbindungsstutzen 36 -- wie vor allem Fig. 5, 6 zu entnehmen -- koaxial zur Pumpenwelle 24 eine Hohlwelle 70 des äußeren Durchmessers t von 70 mm, der eine sie eng umgebende Störkontur 21 des Lagergehäuses 20, 20_a zugeordnet ist. In Fig. 6 wird auch jener rechtwinkelige Querschnitt der beiden Paare von Winkelprofilen 60 deutlich; ein Winkelprofil 60 der Paarung über deckt die zugeordnete Druckentlastungsbohrung 38 völlig; diesem im Zenit des Verbindungsstutzens 36 vorgesehenen Winkelprofil 60 liegt auf der anderen Seite der Wellenachse A in Radialabstand q von etwa 80 mm jeweils diametral ein unteres Winkelprofil 60 der Paarung gegenüber. Bei anderen Ausführungen können statt den Winkelprofilen 60 auch -- querschnittlich entsprechend gestellte -- Flacheisen vorgesehen sein.

[0031] Die an den Druckentlastungsbohrungen 38 angebrachten Winkelprofile 60 decken diese ab, wodurch -- wie gesagt -- das Fördermedium umgelenkt wird und

ohne Schaumbildung in den Behälter zurückfließen kann. Im übrigen ist die Lage der Druckentlastungsbohrung 38 um 90° versetzt zur Entlüftungsbohrung 68 der Kreispumpe 10_e. Dank dieser Abdeckung der Druckentlastungsbohrungen 38 wird das unkontrollierte Austreten des Fördermediums in einen umgebenden Behälter gänzlich verhindert. Ein Rotieren des Fördermediums im Verbindungsstutzen 36 wird durch den jener Störkontur 21 nahen Verlauf der jeweiligen Profilfirstkante 62 unterbunden.

[0032] Die Fig. 7, 8 zeigen zwei der Darstellung in Fig. 6 entsprechende Querschnitte anderer Ausgestaltungen, zu denen Fig. 9 einen verkleinerten Teillängsschnitt der Kreispumpe 10_n anbietet. Die aus Profilstahl geformten beiden Winkelprofile 60_a sind mit ihrer Profilfirstkante 62 an der Innenfläche des Verbindungsrohres 36 auf der Querschnittsmittelachse M festgelegt, und ihr Innenraum 59 öffnet sich zur Störkontur 21 des Lagerträgergehäuses 20 hin, zu welcher die Schenkelkanten 62_a in Abstand verlaufen. Der diametrale Abstand beider Schenkelkanten 62_a ist mit q₁ bezeichnet. Die Druckentlastungsbohrungen 38 fehlen sowohl in dieser Skizze als auch beim Beispiel der Fig. 8; sie sind hier ersetzt durch radiale Entlastungsbohrungen 67, die im Lagerträgergehäuse 20 unterhalb der Winkelprofile 60_a ansetzen und vom Fuße des Verbindungsstutzens 36 nach außen gehen. Mit 69 ist eine andere Druckentlastungsbohrung gekennzeichnet.

[0033] Die Fig. 8 bietet statt jenes Winkelprofils 60_a eine ebenfalls aus Profilstahl bestehendes -- Rinnenprofil 74 an mit von einem -- an jener Innenfläche des Verbindungsrohres 36 mit seinen Längskonturen 76 festliegenden und mit dieser einen Hohlraum 77 bildenden -- Rinnenboden 75 der Länge g rechtwinkelig, d.h. parallel zur Mittelachse M, abragenden Rinnenschenkeln 78 der Länge h; die Schenkelkanten 79 stehen in Abstand zur Störkontur 21 des Lagerträgergehäuses 20 sowie in Abstand q₁ zueinander. Zudem sind die Schenkelkanten 61 zur Mittelachse M hin einwärts geneigt. Auch hierzu sind die oben beschriebenen radialen Entlastungsbohrungen 67 vorgesehen.

[0034] Beim Ausführungsbeispiel einer Kreispumpe 10_i nach Fig. 10 ist die der Druckentlastungsbohrung 38 zum Schutz zugeordnete Hohlwelle 70 der Länge z von hier 150 mm mit der Innenfläche des Verbindungsstutzens 36 durch -- bevorzugt radial gestellte -- Flachprofile bzw. Flacheisen 80 verbunden, deren Unterkanten 82 mit der Fuß- oder unteren Endkante 72 der Hohlwelle 70 etwa fluchten und so der kragenartigen Anformung 32 des Lagerträgergehäuses 20 aufsitzen. Nach oben hin überragt die Firstkante 71 der Hohlwelle 70 die Flacheisen 80 geringfügig. Auch hier ist im übrigen ein Sieban-satz 19 mit dem Anschlussflansch 12 des Spiralgehäuses 14 durch Schrauben 13 verbunden.

Patentansprüche

1. Kreislaspumpe zum Fördern eines Fördermediums mit in einem Spiralgehäuse (14) vorgesehenem Laufrad (28) sowie dem Spiralgehäuse (14) zugeordnetem Lagerträgergehäuse (20) für zumindest ein Lager (30, 31) einer an das Laufrad (28) angeschlossenen Pumpenwelle (24), die andernfalls ein weiteres Lagerträgergehäuse (20_a) durchsetzt und jenseits dessen an einen Antrieb (42) angeschlossen ist, wobei sich zwischen den Lagerträgergehäusen (20, 20_a) ein die Pumpenwelle (24) umgebendes Verbindungsrohr (36) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Wandung des Verbindungsrohres oder Verbindungsstutzens (36) wenigstens eine Druckentlastungsbohrung (38) vorgesehen und dieser innenseitig ein sie überdeckendes Teilhohlprofil (60, 60_a, 74) zugeordnet ist, welches parallel zur Wellenachse (A) und in radialem Abstand zur Pumpenwelle (24) verläuft oder, dass wenigstens eine Druckentlastungsbohrung (67) unterhalb der/des Teilhohlprofile/s (60_a, 74) durch das diesem/diesen benachbarte Lagerträgergehäuse (20, 20_a) geführt ist.
2. Kreislaspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilhohlprofil (60, 60_a, 74) ein parallel zu seiner Längsachse (A) geteiltes Hohlprofil sowie rinnenartig ausgebildet ist.
3. Kreislaspumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** von jedem der Lagerträgergehäuse (20, 20_a) ein Teilhohlprofil (60, 60_a, 74) ausgeht, welches zumindest eine dem Lagerträgergehäuse benachbarte Druckentlastungsbohrung (38) übergreift, wobei gegebenenfalls beide Teilhohlprofile (60, 60_a, 74) miteinander fluchten und in Abstand (n₁) zueinander enden.
4. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilhohlprofil ein Winkelprofil (60) ist, das mit seinen Schenkelkanten (61) beidseits der Druckentlastungsbohrung/en (38) am Verbindungsstutzen (36) innenseitig festgelegt ist und dessen Profilfirstkante (62) in Abstand zur Pumpenwelle (24) verläuft.
5. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilhohlprofil ein Winkelprofil (60_a) ist, das mit seiner Profilfirstkante (62) am Verbindungsstutzen (36) innenseitig festgelegt ist und dessen Schenkelkanten (61) in Abstand zur Pumpenwelle (24) verlaufen.
6. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilhohlprofil ein Rinnenprofil (74) ist, dessen Rinnenboden (75) beidseits am Verbindungsstutzen (36) innenseitig festgelegt ist und dessen Rinnenschenkel (78) zum Verbindungsstutzen (36) hin abragen, wobei gegebenenfalls das Rinnenprofil (74) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.
7. Kreislaspumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkelkanten (79) der Rinnenschenkel (78) querschnittlich zum Rinnenboden (75) hin geneigt sind und/oder, dass die Schenkelkanten (79) der Rinnenschenkel (78) in Abstand zur Pumpenwelle (24) verlaufen.
8. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1, 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckentlastungsbohrung/en (67) den sich achswärts öffnenden Winkelprofilen (60_a) bzw. den Rinnenprofilen (74) zugeordnet sind.
9. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem die Druckentlastungsbohrung/en (38) überdeckenden Teilhohl- oder Winkelprofil (60, 60_a, 74) diametral ein weiteres Profil (60, 60_a, 74; 63), bevorzugt ein gleich gestaltetes Profil, gegenüber liegt.
10. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem dem Teilhohl- oder Winkelprofil (60) gegenüberliegenden Wandungsbereich des Verbindungsstutzens (36) zumindest zwei weitere Profile, bevorzugt radiale Stegprofile (63), in seitlichem Abstand zueinander abragen.
11. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsstutzen (36) endwärts mit dem einen Ende der/des innenseitig in ihm festgelegten Profile/s (60, 63) in einer Ringnut (64) des Lagerträgergehäuses (20, 20_a) angeordnet ist.
12. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckentlastungsbohrung/en (38) und deren Teilhohl- oder Winkelprofil/e (60) in einer Radialebene (Q) liegen, in welcher sich der Auslass (18) des Spiralgehäuses (14) befindet.
13. Kreislaspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenwelle (24) von einer Hohlwelle (70) umfassen und diese in radialem Abstand zu dem/den Profil/en (60, 60_a, 74; 63) angeordnet ist, wobei gegebenenfalls die Hohlwelle (70) mit ihrer Endkante (72) einer zentralen Anformung (32) des Lagerträgergehäuses (20, 20_a) anliegt, welche von der Pumpenwelle (24) durchsetzt ist.
14. Kreislaspumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass der Außenfläche der Hohlwelle (70) an der Stirnfläche des Lagerträgergehäuses (20, 20_a) eine Störkontur (21) benachbart ist.

15. Kreislumpumpe nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Abstand der Pumpenwelle (24) von der Hohlwelle (70) etwa deren radialem Abstand von der/den Profilfirstkante/n (62) entspricht.
16. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Außenseite des Verbindungsstutzens (36) ein Längsrohr (66) verläuft, das Querkanäle (68) in beiden Lagerträgergehäusen (20, 20_a) miteinander verbindet, wobei gegebenenfalls das Längsrohr (66) parallel zur Wellenachse (A) gerichtet ist.
17. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlwelle (70) den Fuß der Pumpenwelle (24) umfängt.
18. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilhohlprofil aus mehreren Komponenten besteht, welche die Druckentlastungsbohrung/en (36) abdecken, wobei gegebenenfalls von der Innenfläche des Verbindungsstutzens (36) achswärts Flachprofile (80) abragen und/oder die Hohlwelle (70) durch Flachprofile (80) mit der Innenfläche des Verbindungsstutzens (36) verbunden ist.

Claims

1. Centrifugal pump for conveying a transport medium, comprising an impeller (28) provided in a spiral casing (14) and a bearing support housing (20) associated therewith for at least one bearing (30, 31) of a pump shaft (24) connected to the impeller (28), the other end of said pump shaft (24) passing through a further bearing support housing (20a) and beyond this being connected to a drive (42), a connecting pipe (36) extending between the bearing support housings (20, 20a) and surrounding the pump shaft (24), **characterised in that** at least one pressure relief bore (38) is provided in the wall of the connecting pipe or pipe coupling (36), said pressure relief bore (38) being associated internally with a partial hollow profile (60, 60a, 74) which covers it and extends parallel to the shaft axis (A) and at a radial distance from the pump shaft (24), or **in that** at least one pressure relief bore (67) is guided below the partial hollow profile(s) (60a, 74) through the bearing support housing (20, 20a) adjacent thereto.
2. Centrifugal pump according to claim 1, **characterised in that** the partial hollow profile (60, 60a, 74)

is provided as a hollow profile divided parallel to its longitudinal axis (A) and constructed as a channel.

3. Centrifugal pump according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** a partial hollow profile (60, 60a, 74) projects from each of the bearing support housings (20, 20a) and engages over at least one pressure relief bore (38) adjacent to the bearing support housing, the two partial hollow profiles (60, 60a, 74) optionally being aligned with one another and ending at a distance (n_1) from one another.
4. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the partial hollow profile is an angle section (60) which is fixed to the inside of the pipe coupling (36) by its leg end faces (61) on both sides of the pressure relief bore(s) (38) and of which the profile ridge edge (62) extends at a distance from the pump shaft (24).
5. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the partial hollow profile is an angle section (60a) which is fixed to the inside of the pipe coupling (36) by its profile ridge edge (62) and of which the leg end faces (61) extend at a distance from the pump shaft (24).
6. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the partial hollow profile is a channel profile (74) of which the channel bottom (75) is fixed on the inside to both sides to the pipe coupling (36) and of which the channel legs (78) protrude towards the pipe coupling (36), the channel profile (74) optionally having a rectangular cross-section.
7. Centrifugal pump according to claim 6, **characterised in that**, in cross-section, the leg end faces (79) of the channel legs (78) slope towards the bottom of the channel (75) and/or in that the leg end faces (79) of the channel legs (78) extend at a distance from the pump shaft (24).
8. Centrifugal pump according to any one of claims 1, 5 to 7, **characterised in that** the pressure relief bore (s) (67) are associated with the angle sections (60a) opening in the direction of the axis or with the channel profiles (74).
9. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** an additional profile (60, 60a, 74; 63), preferably a profile of the same structure, is placed diametrically opposite to the partial hollow profile or angle section (60, 60a, 74) covering the pressure relief bore(s) (38).
10. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** at least two further pro-

files, preferably radial web profiles (63), protrude at a lateral distance from one another from the wall region of the pipe coupling (36) opposite the partial hollow profile or angle section (60).

11. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the pipe coupling (36) towards the end is arranged with one end of the profile(s) (60, 63) fixed internally therein in an annular groove (64) of the bearing support housing (20, 20a). 10
12. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the pressure relief bore (s) (38) and its/their partial hollow profile(s) or angle section(s) (60) lie on a radial plane (Q) in which the outlet (18) of the spiral casing (14) is located. 15
13. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the pump shaft (24) is encompassed by a hollow shaft (70) disposed at a radial distance from the profile(s) (60, 60a, 74; 63), the end edge (72) of the hollow shaft (70) optionally being in contact with a central protuberance (32) of the bearing support housing (20, 20a) through which the pump shaft (24) passes. 20 25
14. Centrifugal pump according to claim 13, **characterised in that** the external face of the hollow shaft (70) is adjacent to an interference contour (21) at the end face of the bearing support housing (20, 20a). 30
15. Centrifugal pump according to either claim 13 or claim 14, **characterised in that** the radial distance of the pump shaft (24) from the hollow shaft (70) corresponds approximately to its radial distance from the profile ridge edge(s) (62). 35
16. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** a longitudinal pipe (66) extends on the external face of the pipe coupling (36) and interconnects cross-channels (68) in both bearing support housings (20, 20a), the longitudinal pipe (66) optionally being oriented parallel to the shaft axis (A). 40 45
17. Centrifugal pump according to any one of claims 10 to 16, **characterised in that** the hollow shaft (70) encompasses the foot of the pump shaft (24). 50
18. Centrifugal pump according to any one of claims 1 to 16, **characterised in that** the partial hollow profile consists of a plurality of components which cover the pressure relief bore(s) (36), flat profiles (80) optionally protruding towards the axis from the inner face of the pipe coupling (36) and/or the hollow shaft (70) being connected by means of flat profiles (80) to the inner face of the pipe coupling (36). 55

Revendications

1. Pompe centrifuge, pour transférer un fluide à transférer, avec une roue mobile (28) prévue dans un carter en spirale (14), ainsi qu'un carter de support de palier (20), associé au carter en spirale (14), pour au moins un palier (30, 31) d'un arbre de pompe (24), raccordé à la roue mobile (28), traversant, à l'autre extrémité, un autre carter de support de palier (20_a) et raccordé, au-delà de celui-ci, à un entraînement (42), un tube de liaison (36), entourant l'arbre de pompe (24), s'étendant entre les carters de support de palier (20, 20_a), **caractérisée en ce que** au moins un perçage de décharge de pression (28) est prévu dans la paroi du tube de liaison ou de la tubulure de liaison (36) et, à ce perçage de décharge de pression (28) est associé, du côté intérieur, un profilé creux partiel (60, 60a, 74) le recouvrant, s'étendant parallèlement à l'axe d'arbre (A) et à distance radiale de l'arbre de pompe (24), **en ce qu'**au moins un perçage de décharge de pression (67) au-dessous des/du profilé(s) creux partiel(s) (60a, 74) est amené à travers le carter de support de palier (20, 20a) voisin de celui-ci/ceux-ci.
2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le profilé creux partiel (60, 60a, 74) est un profilé creux divisé parallèlement à son axe longitudinal (A) et conformé en goulotte.
3. Pompe centrifuge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**, de chacun des carters de supports de palier (20, 20_a), part un profilé creux partiel (60, 60a, 74), entourant au moins un perçage de décharge de pression (38) voisin du carter de support de palier, le cas échéant les deux profilés creux partiels (60, 60a, 74) étant alignés entre eux et s'achevant à une distance (n₁) l'un de l'autre.
4. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le profilé creux partiel est un profilé en cornière (60), fixé, du côté intérieur, par ses arêtes de branches (61), de part et d'autre du ou des perçages(s) de décharge de pression (38) sur la tubulure de liaison (36), et dont l'arête de faite de profilé (62) s'étend à distance de l'arbre de pompe (24).
5. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le profilé creux partiel est un profilé en cornière (60_a), fixé, du côté intérieur, par son arête de faite de profilé (62), sur la tubulure de liaison (36), et dont les arêtes de branches (61) s'étendent à distance de l'arbre de pompe (24).
6. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le profilé creux partiel

est un profilé en goulotte (74), dont le fond de goulotte est fixé, côté intérieur, de part et d'autre, sur la tubulure de liaison (36), et dont les branches de goulotte (78) font saillie par rapport à la tubulure de liaison (36), le cas échéant le profilé en goulotte (74) présentant une section transversale rectangulaire.

7. Pompe centrifuge selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les arêtes de branche (79) des branches de goulotte (78) sont, en section transversale, inclinées par rapport au fond de goulotte (75) et/ou **en ce que** les arêtes de branche (79) des branches de goulotte (78) s'étendent à distance de l'arbre de pompe (24). 5
8. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1, 5 à 7, **caractérisée en ce que** le/les perçages(s) de décharge de pression (67) sont associés aux profilés en cornière (60_a) s'ouvrant côté axe, ou aux profils en goulotte (74). 10
9. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'un** autre profilé (60, 60a, 74 ; 63), de préférence un profilé de configuration identique, est situé diamétralement à l'opposé du profilé creux partiel ou en cornière (60, 60a, 74) recouvrant le/les perçages(s) de décharge de pression (38). 20
10. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'au** moins deux autres profilés, de préférence des profilés à âme (63) radiaux, font saillie l'un par rapport à l'autre, à distance radiale, de la zone de paroi, opposée au profilé creux partiel ou en cornière (60), de la tubulure de liaison (36). 25
11. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la tubulure de liaison (36) est disposée, à l'extrémité, avec une extrémité du/des profilé(s) (60, 63) fixé(s) en elle côté intérieur, dans une gorge annulaire (64) du carter de support de palier (20, 20_a). 30
12. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le/les perçages(s) de décharge de pression (38) et leur(s) profilé(s) creux partiel(s) ou en cornière (60) sont situés dans un plan radial (Q), dans lequel se trouve l'échappement (18) du carter en spirale (14). 35
13. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** l'arbre de pompe (24) est entouré par un arbre creux (70), et celui-ci est disposé à distance radiale du/des profilé(s) (60, 60_a, 74 ; 63), le cas échéant l'arbre creux (70), par son arête d'extrémité (72), appuyant sur un bossage (32) central du carter de support de palier (20, 20_a), tra-

versé par l'arbre de pompe (24).

14. Pompe centrifuge selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'un** contour perturbateur (21) est voisin de la surface extérieure de l'arbre creux (70), sur la surface frontale du carter de support de palier (20, 20_a). 40
15. Pompe centrifuge selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** la distance radiale entre arbre de pompe (24) et arbre creux (70) correspond à peu près à son espacement radial par rapport à/aux arête(s) de faîte de profilé (62). 45
16. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que**, sur la surface extérieure de la tubulure de liaison (36) s'étend un tube allongé (66), reliant ensemble des canaux transversaux (68) dans les deux carters de supports de palier (20, 20_a), le cas échéant le tube allongé (66) étant orienté parallèlement à l'axe d'arbre (A). 50
17. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 10 à 16, **caractérisée en ce que** l'arbre creux (70) entoure le pied de l'arbre de pompe (24). 55
18. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** le profilé creux partiel est composé de plusieurs composants, couvrant le/les perçage(s) de décharge de pression (36), le cas échéant des profilés plats (80) faisant saillie, dans la direction de l'axe, de la surface intérieure de la tubulure de liaison (36), et/ou l'arbre creux (70) est relié, par des profilés plats (80), à la surface intérieure de la tubulure de liaison (36).

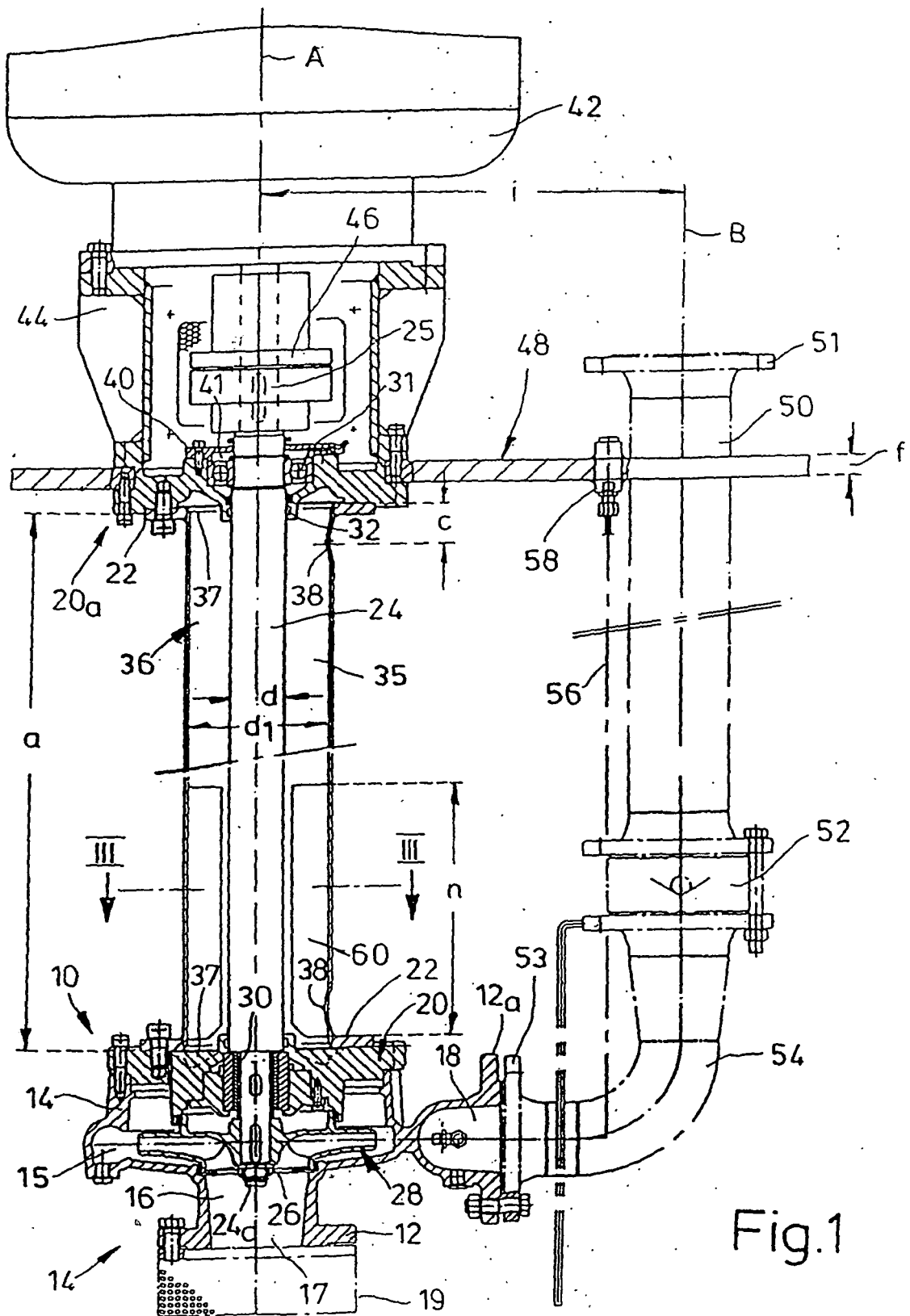
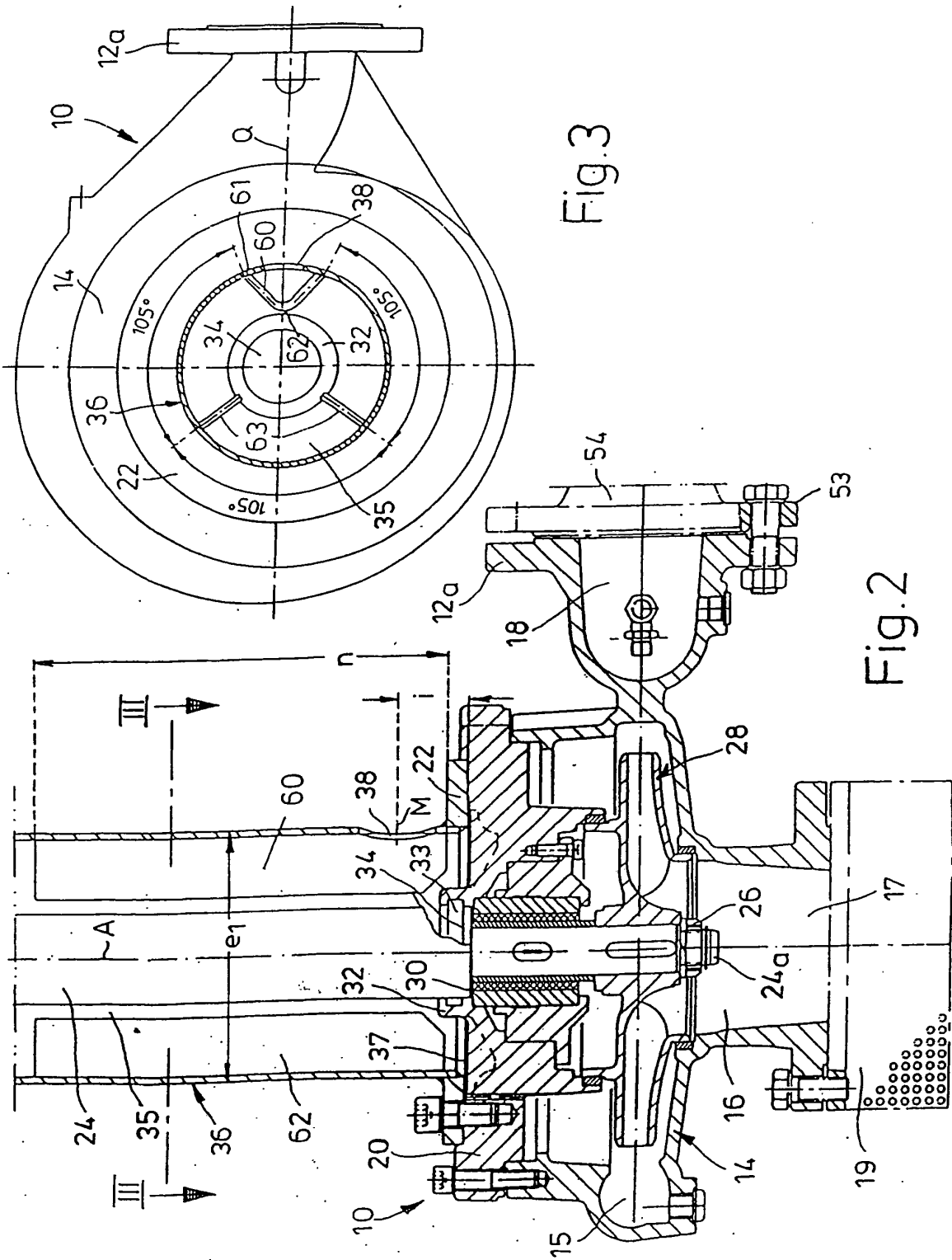
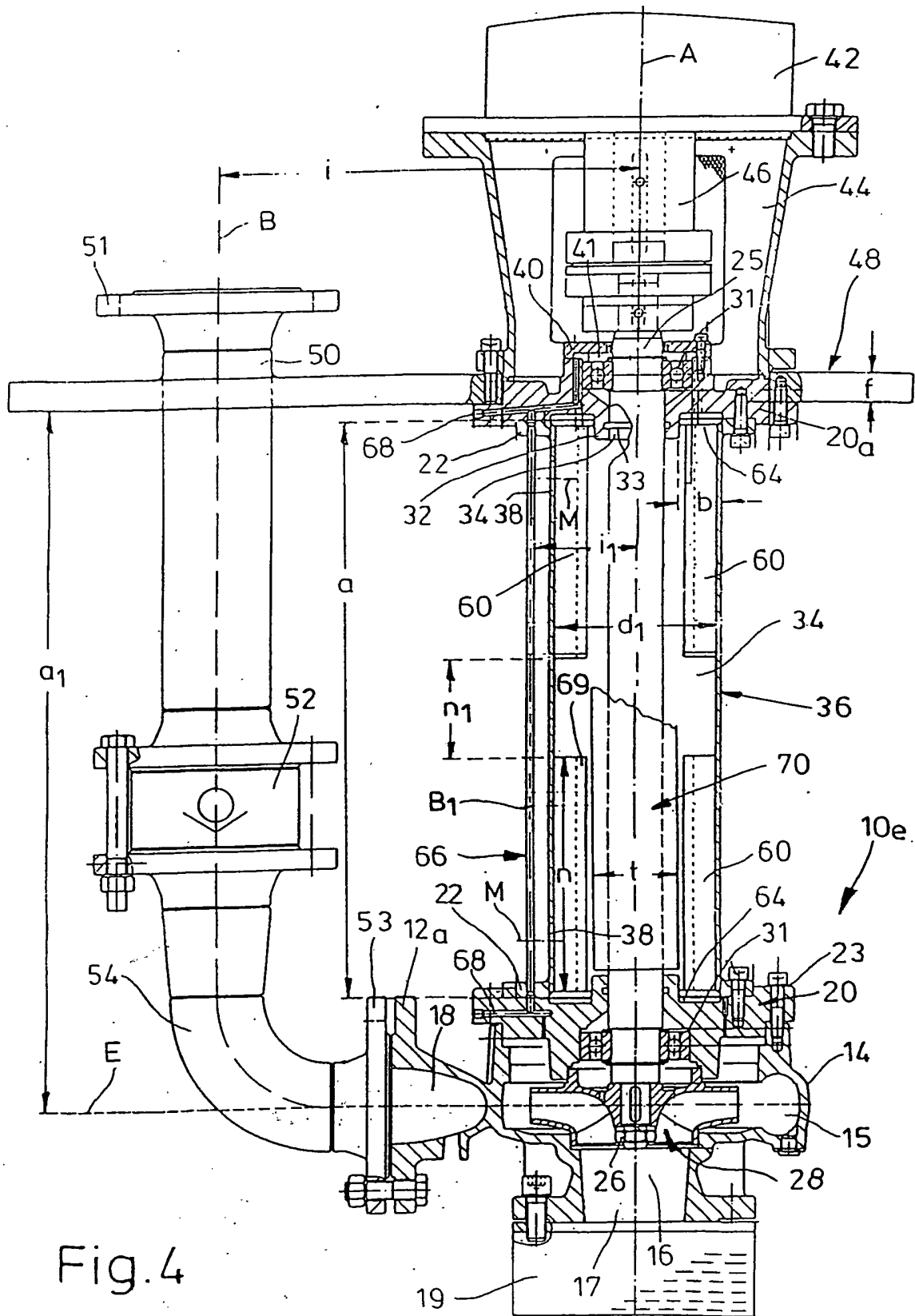
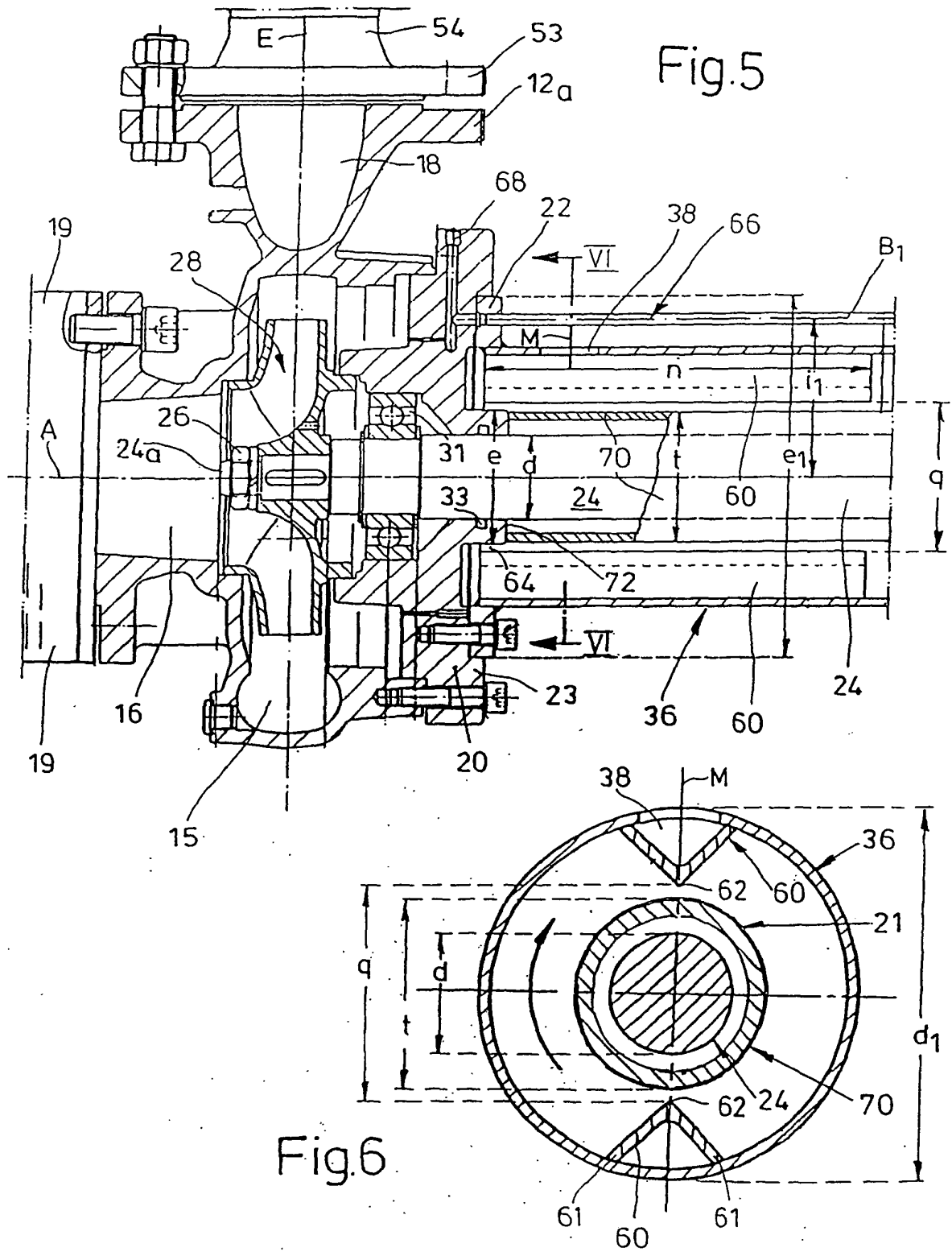


Fig.1







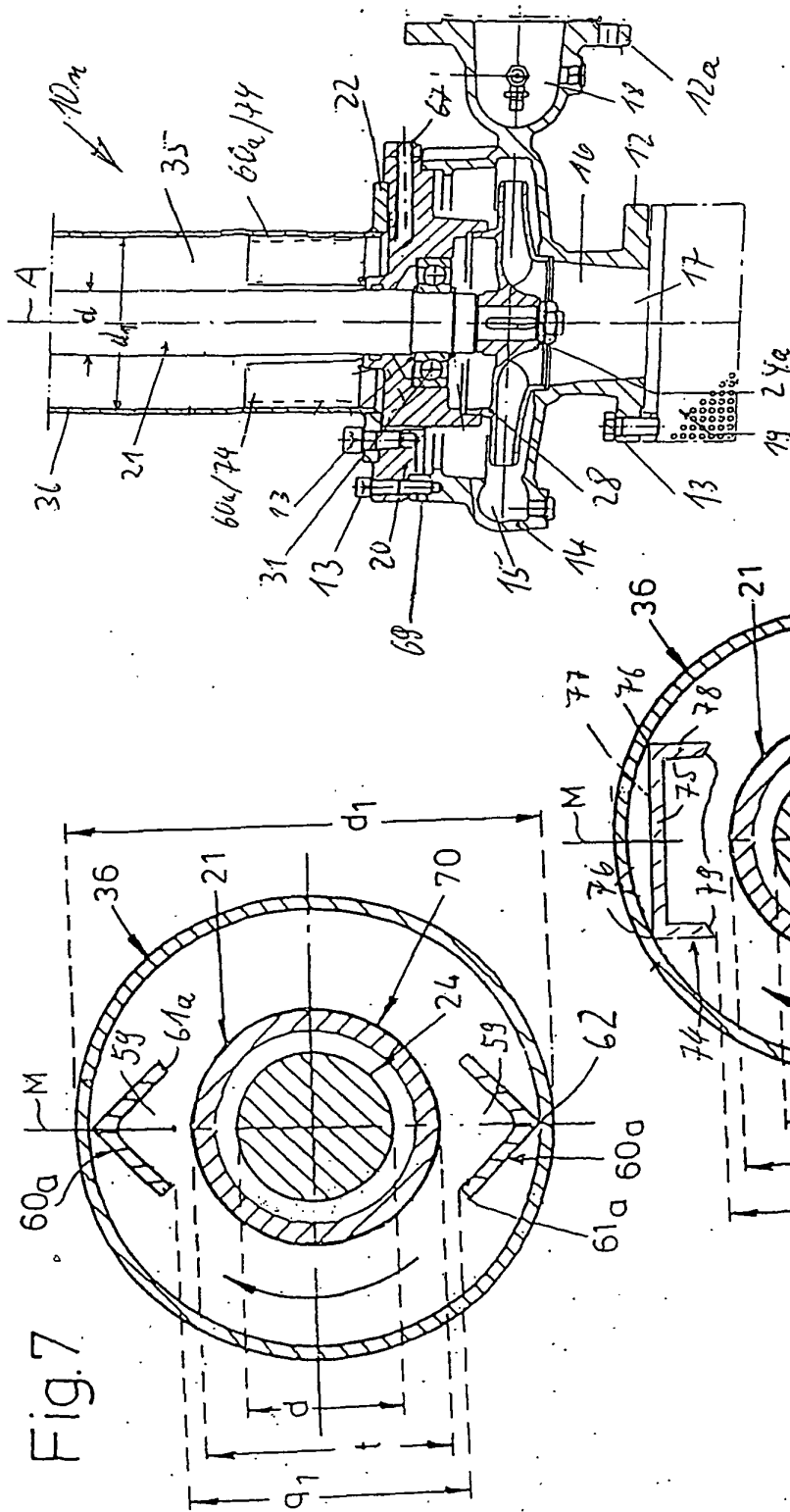
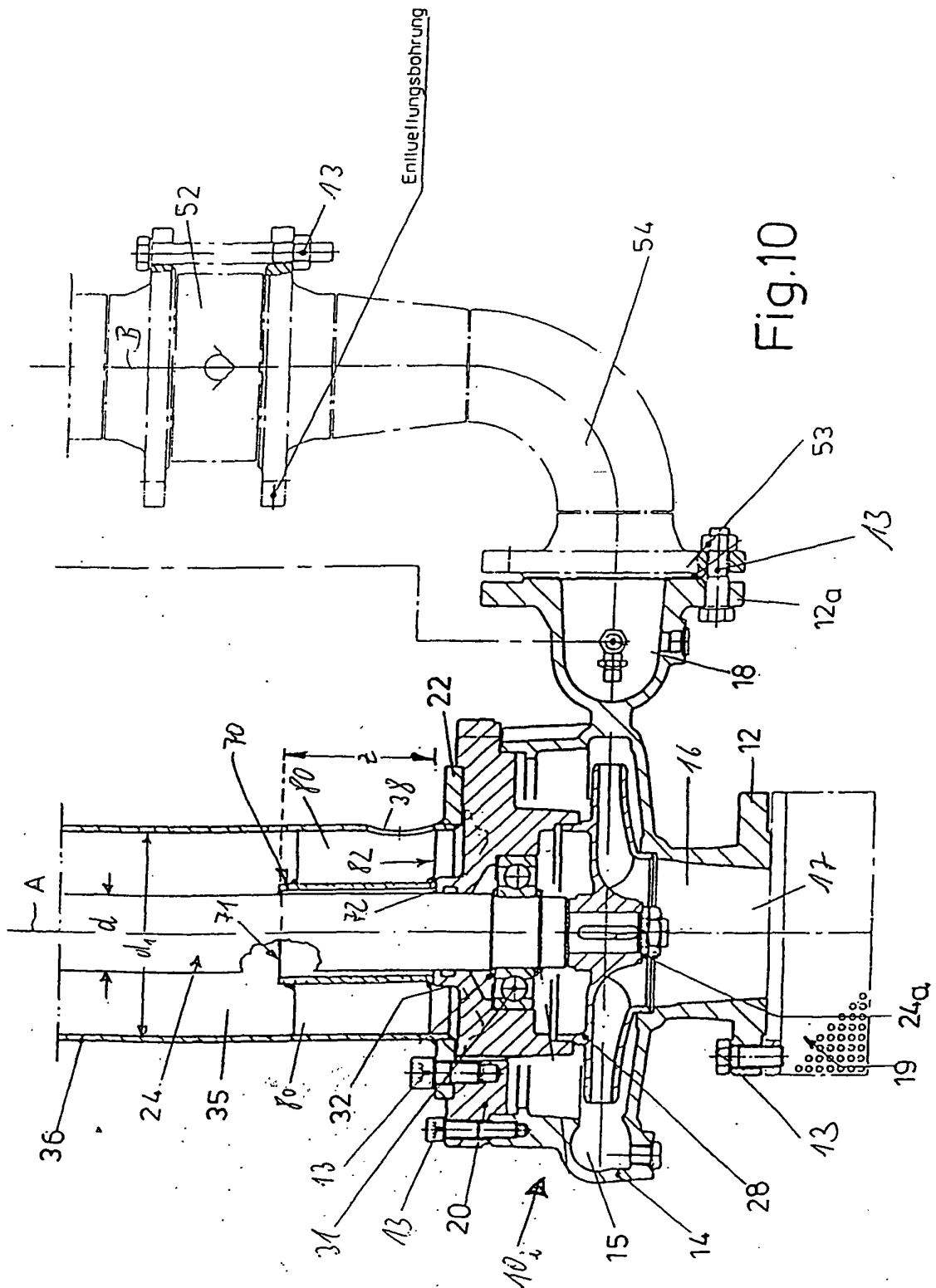


Fig.9

Fig.8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3731940 A [0002]
- US 6315530 B [0003]
- US 4394140 A [0003]