



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 303 701 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(21) Anmeldenummer: **01955226.4**

(22) Anmeldetag: **05.07.2001**

(51) Int Cl.7: **F04C 15/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/002497

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/010591 (07.02.2002 Gazette 2002/06)

(54) PUMPE

PUMP

POMPE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **27.07.2000 DE 20022423 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(73) Patentinhaber: **LuK Fahrzeug-Hydraulik GmbH & Co. KG**
61352 Bad Homburg (DE)

(72) Erfinder:
• **DOAN, Nguyen van**
61267 Neu-Anspach (DE)

• **HEBISCH, Waldemar**
64521 Gross Gerau (DE)

(74) Vertreter: **Naumann, Ulrich**
Patentanwälte,
Ullrich & Naumann,
Luisenstrasse 14
69115 Heidelberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 637 224 **DE-A- 19 836 628**
US-A- 3 359 913 **US-A- 3 366 065**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe zum Fördern eines Fluids, insbesondere Flügelzellenpumpe, mit einer in einem Gehäuse untergebrachten Fördereinrichtung, einem im Gehäuse ausgebildeten Zuführkanal für das Fluid, der sich in den Ansaugbereich der Fördereinrichtung erstreckt und in eine der Fördereinrichtung vorgelagerte Strahlkammer mündet, und mit einer Injektoreinrichtung, die zum Fördern des Fluids dient, mit einer Strahldüse in die Strahlkammer abstrahlt und dabei unter hohem Druck stehendes, Fluid in das aus dem Zuführkanal in die Strahlkammer austretende Fluid einspritzt und dieses dadurch mitreißt bzw. beschleunigt, wobei die Strahlkammer über einen Saugkanal mit mindestens zwei Saugnieren der Fördereinrichtung strömungsverbunden ist.

[0002] Pumpen der hier in Rede stehenden Art, so beispielsweise Flügelzellenpumpen, sind aus der Praxis hinlänglich bekannt. Lediglich beispielhaft wird hierzu auf die DE 39 28 029 A1, DE 41 22 433 C2 und DE 41 38 516 A1 verwiesen.

[0003] Pumpen der gattungsbildenden Art werden beispielsweise in Lenkhilfssystemen eingesetzt und fördern ein spezielles Öl, um eine Unterstützung der am Lenkrad eines Kraftfahrzeugs aufzubringenden Lenkkraft hervorzurufen. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um Flügelzellenpumpen, die aus einem außerhalb der Pumpe vorgesehenen Reservoir, beispielsweise aus einem externen Tank, Öl ansaugen. Solche Pumpen sind üblicherweise mit einem Stromregelventil ausgestattet, über das Öl aus dem Hochdruckbereich - Druckseite - in den Ansaugbereich - Saugseite - der Pumpe geleitet werden kann. Ab einer bestimmten Pumpendrehzahl und bei einer fest einstellbaren Fördermenge öffnet das Stromregelventil eine Abströmbohrung, durch die unter hohem Druck stehendes Öl austreten kann. Das Öl gelangt in den Ansaugbereich der Fördereinrichtung.

[0004] Aus der DE 41 38 516 A1 ist bereits eine gattungsbildende Pumpe bekannt, die zur Realisierung eines möglichst kavitationsfreien Betriebs eine ganz besondere Fördermaßnahme zum Fördern des Tanköls aufweist, nämlich eine Injektoreinrichtung, die ähnlich einer Wasserstrahlpumpe arbeitet. Die Injektoreinrichtung wird mit unter hoher Geschwindigkeit strömendem Fluid beaufschlagt, welches der Injektoreinrichtung vom Hochdruckbereich her vorzugsweise über ein Stromregelventil zugeführt wird. Dieses unter hoher Geschwindigkeit strömende Fluid injiziert die Injektoreinrichtung in das aus dem Zuführkanal strömende Fluid, und zwar im Bereich einer der Fördereinrichtung vorgelagerten Strahlkammer. Dadurch wird das aus dem Tank kommende Fluid mitgerissen bzw. beschleunigt und gelangt von dort aus über ein weiteres Kanalsystem in den Ansaugbereich der Fördereinrichtung.

[0005] Die aus der DE 41 38 516 A1 bekannte Technik betreffend den Einsatz einer Injektoreinrichtung ist je-

doch insoweit problematisch, als diese Injektoreinrichtung lediglich auf einer Seite des Gehäuses mit einer Strahldüse wirkt und von dort aus das vom Tank kommende Fluid auf beide Seiten des Gehäuses - in den jeweiligen Ansaugbereich - fördern muß, um nämlich das Fluid beidseits des Gehäuses an den beidseits der Fördereinrichtung bzw. der Rotationsgruppe zugeordneten Saugnieren in hinreichendem Maße zur Verfügung zu stellen.

[0006] Das dem Stand der Technik zugrundeliegende Hauptproblem ist darin zu sehen, daß der vorzugsweise vor dem Ventilkolben unter gegebenenfalls hohem Druck am Ventilkolben mit hoher Geschwindigkeit in die Strahldüse abströmende Ventilstrahl grundsätzlich schräg verläuft und deshalb symmetrisch ausgebildete Kanäle ungeeignet sind.

[0007] Aufgrund der üblicherweise unterschiedlichen Strahlbeaufschlagung zu den beidseits angeordneten Saugnieren treten dort unterschiedliche Druckverhältnisse im Fluid auf, was wiederum zu einer unterschiedlichen Beladung der beidseitigen Saugnieren führt. Insbesondere bei hohen Förderleistungen der Pumpe führt dies zu Kavitation bzw. zu auf Kavitation beruhenden Schäden. Außerdem ist eine gleichmäßige Füllung der beidseitigen Ansaugbereiche in Frage zu stellen.

[0008] Im Stand der Technik ist jedenfalls nicht gewährleistet, daß die Saugnieren bzw. Saugkammern gleichmäßig gefüllt werden. Ganz im Gegenteil führen vor den Saugnieren herrschende unterschiedliche Druckverhältnisse und Strömungsgeschwindigkeiten des Fluids zu einer unterschiedlichen Befüllung, wodurch wiederum die voranstehend genannten Probleme - Kavitation und somit auch Geräusche in der Pumpe - auftreten.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe der gattungsbildenden Art derart auszustalten und weiterzubilden, daß Kavitationen und somit in der Pumpe auftretende Geräusche mit einfachen konstruktiven Mitteln weitestgehend vermieden sind.

[0010] Die erfindungsgemäße Pumpe löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1.

[0011] Erfindungsgemäß ist zunächst einmal erkannt worden, daß die im Stand der Technik auftretenden Kavitationen bzw. Geräusche in der Pumpe auf unterschiedlich starkes Befüllen der Saugkammern bzw. Saugnieren der Fördereinrichtung zurückzuführen ist. Dies bedurfte bereits einer tiefgreifenden technischen Analyse, insbesondere im Hinblick auf die Strahlrichtung, wobei eine solche Analyse für sich gesehen erfinderisch ist. In einem nächsten Schritt ist erkannt worden, daß man die im Stand der Technik auftretenden Probleme dadurch beseitigen kann, daß man einen zumindest weitgehend gleichen Volumenstrom in die Saugnieren gewährleistet. Schließlich ist erkannt worden, daß man dazu nicht etwa die Strahldüse modifiziert oder den Druck des über die Strahldüse einzuspritzenden

Fluids - wie auch immer - beeinflußt, sondern das in die Strahlkammer austretenden Fluids im Einströmbereich der Strahlkammer und/oder im Saugkanal die Strömung des Fluids beeinflussende Mittel vorsieht, so daß sich - aufgeteilt auf die Saugnieren - zwangsweise ein zumindest weitgehend gleicher Volumenstrom in die Saugnieren ergibt. Letztendlich wird in erfindungsgemäßer Weise der Strömungspfad bis zu den Saugnieren derart ausgestaltet, daß sich der gesamte Volumenstrom in gleiche Teilströme bis hin zu den Saugnieren aufteilt. Für eine solche - gleiche oder zumindest weitgehend gleiche - Aufteilung des Volumenstroms sind die die Strömung des Fluids beeinflussenden Mittel im Strömungspfad verantwortlich, wobei es sich bei diesen Mitteln um integrale Bestandteile des Strömungspfads und somit des Gehäuses handeln kann. Insoweit sei angemerkt, daß sich der Druck des über die Strahldüse eingespritzten Fluids durch die äußeren Kräfte an den Rändern bzw. Randbereichen ergibt und sich durch den Strömungsverlauf hinweg stets ändert.

[0012] Nun kann es sich im Rahmen eines einfachen Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Pumpe um eine solche Konstruktion handeln, die lediglich einseitig in eine einzige Strahlkammer abstrahlt, wobei diese einzige Strahlkammer über einen Saugkanal mit zwei oder mehreren Saugnieren der Fördereinrichtung strömungsverbunden ist. Ebenso ist es jedoch auch denkbar, daß der Zuführkanal beidseits der Fördereinrichtung mit jeweils einem Teilkanal in eine der Fördereinrichtung vorgelagerte Strahlkammer mündet und daß die Injektoreinrichtung zweiseitig mit je einer Strahldüse in jede' der beiden Strahlkammern abstrahlt. Beide Strahlkammern sind jeweils über einen Saugkanal bzw. über entsprechende Teilkanäle mit jeweils mindestens zwei Saugnieren der Fördereinrichtung strömungsverbunden. Auf beiden Seiten sind dann gleichermaßen die Strömung des Fluids beeinflussende Mittel vorgesehen, die einen zumindest weitgehend gleichen Volumenstrom in die beidseitigen Saugnieren gewährleisten.

[0013] In weiter erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, daß der in die jeweilige Strahlkammer gerichtete Strahl des Fluids in Strömungsrichtung schräg auf die der Strahldüse gegenüberliegende Wandung der Strahlkammer gerichtet sein kann und dort entsprechend schräg auftrifft. Der Winkel des Strahls wird dabei zusätzlich so beeinflußt, daß dessen kinetische Energie zur gleichmäßigen Befüllung der Saugnieren optimal genutzt werden kann. Dabei sollen insbesondere Verwirbelungen und Strahlerosionen vermieden werden.

[0014] Zur weiterreichenden Begünstigung einer optimalen Strömung des Fluids gleich nach dem Austreten aus dem Injektor bzw. aus der Strahldüse ist es von weiterem Vorteil, wenn im Aufprallbereich der Wandung eine schanzenähnliche Leiteinrichtung ausgebildet ist, die dem Strahlwinkel des Fluids in etwa angepaßt bzw. auf diesen abgestimmt ist. Durch die schanzenähnliche Leiteinrichtung wird das Fluid zur Vermeidung schadhafter Verwirbelungen - mittels der schanzenähnlichen

Leiteinrichtung - regelrecht aufgenommen und gezielt weitergeleitet, und zwar bei geringst möglichen Verlusten an kinetischer Energie.

[0015] In weiter vorteilhafter Weise ist dem Aufprallbereich bzw. der schanzenähnlichen Leiteinrichtung in der Strahlkammer zunächst eine zur Bündelung der Strömung dienende Querschnittsverjüngung des Strömungspfads nachgeordnet. Durch diese Querschnittsverjüngung und somit Bündelung der Strömung wird aufgrund des sich daraus ergebenden Düseneffekts eine Beschleunigung der Strömung erreicht. Dieser Querschnittsverjüngung könnte wiederum eine Umlenkung und schließlich eine Aufteilung in die beiden Saugkanäle nachgeordnet sein, wobei der durch die Umlenkung aufgezwungene Richtungswechsel Einfluß auf die darauf folgende Aufteilung der Strömung in die beiden Saugkanäle hat. Im Bereich der Aufteilung können abermals Leiteinrichtungen vorgesehen sein, die beispielsweise den jeweiligen Wandungen des Strömungspfads bzw. der Saugkanäle zugeordnet sein können. Die Umlenkung und Aufteilung der gesamten Strömung hat jedenfalls so zu erfolgen, daß sich in die beiden Saugkanäle in etwa der gleiche Volumenstrom ergibt, der wiederum über die beiden Saugkanäle zum Einlaß der Saugnieren gelangt.

[0016] Im Konkreten könnte die Strahlkammer über zwei separate Saugkanäle mit jeweils mindestens einer Saugniere bzw. Saugkammer strömungsverbunden sein. Mit anderen Worten teilt sich die Strahlkammer in zwei voneinander unabhängige Saugkanäle auf, die wiederum die Strahlkammer mit den Saugnieren strömungsverbinden. Ungeachtet der Länge der Saugkanäle und ungeachtet des Verlaufs des jeweiligen Saugkanals sind die die Strömung beeinflussenden Mittel derart ausgestaltet, daß sich zu den beiden Saugnieren - über die jeweiligen Saugkanäle - ein weitgehend gleicher Volumenstrom ergibt. Dafür verantwortlich sind die die Strömung des Fluids beeinflussenden Mittel, so beispielsweise auch die in der Strahlkammer vorgesehene schanzenähnliche Leiteinrichtung und insbesondere die gezielte Abstimmung der Ausbildung von Wandungen, "Nasen" oder dergleichen. Entsprechende Einrichtungen sind auch in den Saugkanälen denkbar.

[0017] Wie bereits zuvor angesprochen, läßt sich die Strömung von der Strahlkammer in die beiden Saugkanäle durch die Ausgestaltung des Strömungspfads beeinflussen. Insoweit wird die Strömung in die beiden Saugkanäle zumindest geringfügig umgelenkt. Diese Umlenkung dient zur Beeinflussung des in die Saugkanäle gerichteten Volumenstroms, so daß bereits insoweit eine den Volumenstrom vergleichmäßigende Aufteilung der Strömung in die beiden Saugkanäle hinein vorgenommen wird.

[0018] Entsprechend den sonstigen Rahmenbedingungen betreffend die Ausgestaltung der Saugkanäle könnten diese asymmetrisch und dabei unterschiedlich lang ausgebildet sein.

[0019] In den Saugkanälen und/oder unmittelbar vor

den Saugnieren können weitere die Strömung beeinflussende Mittel, insbesondere Querschnittsmodifikationen und/oder Leiteinrichtungen, vorgesehen sein, um dort letztmalig Einfluß auf den in die Saugnieren gelangenden Volumenstrom zu nehmen. Hier kann eine Feinabstimmung des bereits aufgeteilten Volumenstroms stattfinden. Querschnittsverjüngungen, weitere Umlenkungen oder gar eine labyrinthähnliche Ausgestaltung des Saugkanals sind adäquate Mittel zur Beeinflussung der Strömung, genauer gesagt der Strömungsgeschwindigkeit, des dort herrschenden Drucks und somit des Volumenstroms.

[0020] Im Rahmen einer alternativen Ausgestaltung des Strömungspfads von der Strahlkammer bis zu den Saugnieren könnte die Strahlkammer bei einem einzigen Saugkanal mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Saugnieren strömungsverbunden sein. Auch insoweit könnte dem bereits zuvor als Aufprallbereich bezeichneten Einströmbereich bzw. der schanzenähnlichen Leiteinrichtung zunächst eine zur Bündelung der Strömung dienende Querschnittsverjüngung des Strömungspfads nachgeordnet sein, wobei sich der Strömungsquerschnitt zur ersten Saugniere hin stetig, geschwungen oder gar stufig verringern kann. Die Bündelung der Strömung führt zu einer Beschleunigung des Fluids bis hin zur ersten Saugniere.

[0021] Des weiteren ist es möglich, daß in dem Saugkanal, insbesondere unmittelbar vor den Saugnieren, weitere die Strömung beeinflussende Mittel, insbesondere Leiteinrichtungen, vorgesehen sind. Unmittelbar vor den Saugnieren könnten - wie im Aufprallbereich in der Strahlkammer - schanzenähnliche Leiteinrichtungen ausgebildet sein, die die Strömung unter Vermeidung von Verwirbelungen in die Saugnieren hineinleiten, ohne wesentliche Strömungsverluste zu verursachen. Die Leiteinrichtungen - sowohl an beliebigen Stellen im Saugkanal wie auch unmittelbar vor den Saugnieren - sind vorzugsweise als integrale Bestandteile des Gehäuses ausgebildet.

[0022] In weiter vorteilhafter Weise ist der Strömungsquerschnitt zwischen der ersten Saugniere und der zweiten Saugniere zumindest gleich dem Strömungsquerschnitt vor der ersten Saugniere. Dabei ist sicherzustellen, daß sich die Volumenströme in die beiden Saugnieren hinein zumindest weitgehend gleichmäßig aufteilen, so daß eine gleichmäßige Beladung der Saugnieren stattfindet. Hinter der zweiten Saugniere könnte eine Umlenkung verursachende Prallwand ausgebildet sein, so daß dadurch eine Umlenkung und somit eine abermalige Beeinflussung des Volumenstroms in die zweite Saugniere hinein stattfindet. Jedertfalls könnte der Saugkanal unmittelbar hinter der zweiten Saugniere mit der dort vorgesehenen Umlenkwand enden.

[0023] Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung könnte der Saugkanal im Bereich zwischen den beiden Saugnieren oder nach der in Strömungsrichtung hintersten Saugniere mit der Strahlkammer oder mit dem Bereich des Saugkanals vor der ersten Saugniere unmit-

telbar oder über einen Bypass strömungsverbunden sein. Durch eine solche Strömungsverbindung lassen sich die Druckverhältnisse und somit auch die Volumenströme vor den jeweiligen Saugnieren beeinflussen, so daß auch insoweit ein Abgleich in Bezug auf die Volumenströme stattfinden kann.

[0024] Neben dem Verlauf des Saugkanals und der Vorkehrung unterschiedlicher Leiteinrichtungen läßt sich die Strömung des Fluids, insbesondere der in die Saugnieren gerichtete Volumenstrom, durch weiterreichende Maßnahmen beeinflussen, nämlich durch eine Modifikation der Innenwandung der Strahlkammer und/oder des Saugkanals bzw. der Saugkanäle. Insoweit könnten die Oberflächen die Strömung beeinflussende Strukturen und/oder Beschichtungen aufweisen. Im Konkreten könnten die Innenwandungen - je nach Bedarf - oberflächenbehandelt sein, wobei eine Aufrauhung der Oberfläche zu einer Erhöhung des Strömungswiderstands und eine Glättung bzw. glatte Beschichtung der Oberfläche zu einer Reduzierung des Strömungswiderstands und somit zu einer Beschleunigung der Strömung führt.

[0025] Schließlich sei angemerkt, daß das Gehäuse auf der einen Seite durch einen stirnseitigen Gehäusedeckel und auf der anderen Seite gegebenenfalls durch einen Lagerflansch abgeschlossen sein kann. Insoweit ist es möglich, daß die beidseits der Fördereinrichtung ausgebildete Strahlkammer zumindest weitgehend in den Gehäusedeckel und gegebenenfalls in den Lagerflansch eingearbeitet ist. Darüberhinaus ist es denkbar, daß die beidseits des eigentlichen Gehäuses ausgebildeten Strömungspfade identisch oder unterschiedlich ausgebildet sind, und zwar je nach den durch das Gehäuse bzw. den Gehäusedeckel und/oder den Lagerflansch vorgegebenen Geometrien und Anforderungen.

[0026] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszustalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung zweier Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht, geschnitten, ein Ausführungsbeispiel einer gattungsgemäßen Pumpe,

Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht, geschnitten und vergrößert, den Gegenstand aus Fig. 1 ohne Gehäusedeckel, ohne Lagerflansch und ohne Fördereinrichtung,

Fig. 3 in einer schematischen Innenansicht einen Lagerflansch mit zwei Saugkanälen,

Fig. 4 den Gegenstand aus Fig. 3 in einer geschnittenen Darstellung entlang der Linie A-A,

Fig. 5 den Gegenstand aus Fig. 3, teilweise, in einer geschnittenen Darstellung entlang der Linie B-B,

Fig. 6 den Gegenstand aus Fig. 3, teilweise, in einer geschnittenen Darstellung entlang der bogenförmigen Linie C-C und

Fig. 7 in einer schematischen Innenansicht einen Gehäusedeckel, in dessen Wandung einer singulärer Saugkanal ausgebildet ist.

[0027] Fig. 1 zeigt in einer vereinfachten Darstellung eine gattungsbildende Pumpe in einer geschnittenen Seitenansicht, wobei es sich hier im Konkreten um eine Flügelzellenpumpe mit einer hier nicht näher beschriebenen Rotationsgruppe 1 bzw. Fördereinrichtung handelt. Hinsichtlich der besonderen Ausgestaltung einer solchen Rotationsgruppe 1 wird lediglich beispielhaft auf die DE 41 38 516 A1 verwiesen.

[0028] Die hier dargestellte Pumpe umfaßt - als wesentliche Bestandteile - ein Gehäuse 2 und eine in dem Gehäuse 2 untergebrachte Fördereinrichtung, wobei es sich dabei um die bereits erwähnte Rotationsgruppe 1 handelt. Stirnseitig ist auf der einen Seite ein das Gehäuse 2 abschließender Gehäusedeckel 3 und auf der anderen Seite - auf der dem Gehäusedeckel 3 gegenüberliegenden Seite - ein sich an das Gehäuse 2 anschließender Lagerflansch 4 vorgesehen. Das eigentliche Gehäuse 2 nebst Gehäusedeckel 3 und Lagerflansch 4 könnte im weitesten Sinne als Gehäuse bezeichnet werden.

[0029] Zwischen dem Gehäuse 2 und dem Gehäusedeckel 3 einerseits und zwischen dem Gehäuse 2 und dem Lagerflansch 4 andererseits ist eine nach außen wirkende Dichtung 5, 6 angeordnet, wobei die gegenüber dem Gehäusedeckel 3 wirkende Dichtung 5 in einer in der Stirnfläche 7 des Gehäuses 2 ausgebildete Nut 8 eingesetzt ist. Auf der anderen Seite des Gehäuses 2 ist die Dichtung 6 dem Lagerflansch 4 zugeordnet bzw. in eine in den Lagerflansch 4 eingearbeitete Nut 9 eingesetzt. Die Nut 9 könnte ebenso in die Stirnfläche 10 des Gehäuses 2 eingearbeitet sein.

[0030] Aus dem Stand der Technik ist es - für sich gesehen - bereits bekannt, zwischen der Druckbereich 11 und dem Saugbereich 12 der Pumpe einen Leckagepfad für das Fluid vorzusehen, nämlich einen Leckagepfad für druckseitig auftretendes und zum Saugseite 12 zu förderndes Lecköl.

[0031] Die Fig. 1 und 2 zeigen deutlich, daß sich in den Ansaugbereich, d.h. zur Saugbereich 12 hin, ein Zuführkanal 13 für das Fluid erstreckt. Des weiteren ist eine zum Fördern des Fluids dienende Injektoreinrichtung vorgesehen, die ähnlich einer Wasserstrahlpumpe arbeitet. Diese Injektoreinrichtung 14 spritzt vor einem

Stromregelventilkolben unter hohem Druck stehendes Fluid an der Steuerkante des Ventilkolbens mit hoher Geschwindigkeit in eine der Fördereinrichtungen 1 vorgelagerte Strahlkammer 15, und dort in das aus dem Zuführkanal 13 austretende Fluid ein und beschleunigt das Fluid dadurch bzw. reißt dadurch das Fluid mit.

[0032] Der Zuführkanal 13 mündet beidseits der Fördereinrichtung 1 mit jeweils einem Teilkanal 16 in eine - separate - Strahlkammer 15, wobei die Injektoreinrichtung 14 zweiseitig abstrahlt, so daß in jede der beiden Strahlkammern 15 eine Strahldüse 17 der Injektoreinrichtung 14 gerichtet ist. Die Strahldüsen 17 können gegebenenfalls verkürzt sein oder weggelassen werden, um den Strahl nicht zu behindern.

[0033] Die Fig. 1 und 2 zeigen gemeinsam, daß die Injektoreinrichtung 14 zentral über der Fördereinrichtung 1 angeordnet ist. Dabei sind die Strahldüsen 17 derart ausgerichtet, daß das über die Strahldüse 17 unter hoher Geschwindigkeit eingespritzte Fluid auf das zu beschleunigende Fluid in etwa in dessen Strömungsrichtung trifft, so daß eine Beschleunigung des vom Tank kommenden Fluids abermals begünstigt ist. Das Fluid aus dem System gelangt über den Zuführkanal 13, das Fluid aus der Pumpe gelangt über eine Ventilbohrung 14 und Abströmbohrungen 14a zu den beiden Strahldüsen 17.

[0034] Fig. 1 läßt des weiteren erkennen, daß die beidseits der Fördereinrichtung 1 ausgebildete Strahlkammer 15 weitgehend in den Gehäusedeckel 3 auf der einen Seite und in den Lagerflansch 4 auf der anderen Seite eingearbeitet ist. Die Strahldüsen 17 sind hier orthogonal auf die dem Austritt des Zuführkanals 13 gegenüberliegende Wandung 18 des Gehäusedeckels 3 auf der einen Seite und auf die dem Austritt des Zuführkanals 13 gegenüberliegende Wandung 19 des Lagerflanschs 4 auf der anderen Seite gerichtet, können aber auch schräg auf die dem Austritt des Zuführkanals 13 gegenüberliegende Wandung 18 des Gehäusedeckels 3 auf der einen Seite und auf die dem Austritt des Zuführkanals 13 gegenüberliegende Wandung 19 des Lagerflanschs 4 auf der anderen Seite gerichtet sein, um nämlich Verwirbelungen wirksam zu vermeiden.

[0035] Gemäß der Darstellung in Fig. 3 sind im Einströmbereich der Strahlkammer 15 sowie im Saugkanal 20 die Strömung des Fluids beeinflussende Mittel vorgesehen, die einen zumindest weitgehend gleichen Volumenstrom in die in den Figuren nicht gezeigten Saugnieren gewährleisten. Gleches gilt für das in Fig. 7 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel.

[0036] Die Fig. 2 und 3 lassen des weiteren erkennen, daß der Zuführkanal 13 beidseits der Fördereinrichtung 1 mit jeweils einem Teilkanal 16 in eine der Fördereinrichtung 1 vorgelagerte Strahlkammer 15 mündet und daß die Injektoreinrichtung 14 zweiseitig mit je einer Strahldüse 17 in jede der beiden Strahlkammern 15 abstrahlt.

[0037] Nach dem Austreten am Ventilkolben an den Abströmbohrungen 14a ist der in die Strahlkammer 15

gerichtete Strahl in Strömungsrichtung schräg auf die der Strahldüse 17 gegenüberliegende Wandung der Strahlkammer 15 gerichtet. Die schräge Ausrichtung des Strahls ist in den Fig. 3 und 7 durch einen Pfeil 21 symbolisch angedeutet. Wesentlich ist jedenfalls, daß der in die Strahlkammer 15 gerichtete Strahl 21 schräg auf die Wandung 18 bzw. 19 der Strahlkammer 15 trifft.

[0038] In den Fig. 3, 4 und 7 - gemäß der gezeigter Ausführungsbeispiele - ist angedeutet, daß im Aufprallbereich des Strahls 21 eine schanzenähnliche Leiteinrichtung 22 ausgebildet ist. Insoweit trifft der Strahl 21 auf die Leiteinrichtung 22 und wird dort ohne die Entstehung von Verwirbelungen in Richtung des Saugkanals 20 weitergeleitet.

[0039] Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Strahlkammer 15 über zwei Saugkanäle 20 mit jeweils einer in den Fig. nicht gezeigten Saugniere bzw. Saugkammer der Fördereinrichtung 1 strömungsverbunden. Fig. 3 zeigt des weiteren, daß die Strömung von der Strahlkammer 15 in die beiden Saugkanäle 20 durch die Ausgestaltung des Strömungspfads umgelenkt wird, wobei die Umlenkung der Strömung zur Beeinflussung des in die Saugkanäle 20 gerichteten Volumenstroms dient.

[0040] Im Konkreten sind die beiden Saugkanäle 20 beidseits der Strahlkammer 15 im wesentlichen symmetrisch ausgebildet. Dem Aufprallbereich in der Strahlkammer 15 ist eine zur Bündelung der Strömung dienende Querschnittsverjüngung 24 des Strömungspfads nachgeordnet. Der Querschnittsverjüngung 24 folgt eine Umlenkung 23 und Aufteilung 25 in die beiden Saugkanäle 20, wobei die Ausbildung gegenüberliegender Nasen 24a, 24b von ganz besonderer Bedeutung ist.

[0041] Fig. 3 lässt des weiteren erkennen, daß in den Saugkanälen 20 und unmittelbar vor den Saugnieren weitere die Strömung beeinflussende Mittel vorgesehen sind, nämlich Querschnittsmodifikationen und Leiteinrichtungen 20.

[0042] Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen Querschnitte durch den Gegenstand aus Fig. 3. So läßt Fig. 4 insbesondere die in der Strahlkammer 15 ausgebildete schanzenähnliche Leiteinrichtung 22 erkennen, durch die der Strahl 21 ohne die Entstehung unnötiger Verwirbelungen umgelenkt bzw. geleitet wird.

[0043] Fig. 5 zeigt im Querschnitt den Saugkanal 20, im Bereich der Saugniere, ebenfalls mit entsprechender Leiteinrichtung 26, die integraler Bestandteil der Wandung ist. Ähnlich verhält es sich mit der Darstellung in Fig. 6, die den Saugkanal 20 in etwa im Längsschnitt zeigt. Auch in dieser Darstellung lässt sich eine Leiteinrichtung 26 in der Wandung des Saugkanals 20 erkennen, nämlich am Ende des Saugkanals 20. Auch diese Leiteinrichtung 26 begünstigt das Einströmen in die Saugniere.

[0044] Das in Fig. 7 gezeigte weitere Ausführungsbeispiel der erfundungsgemäßen Ausgestaltung eines Saugkanals bezieht sich auf einen Gehäusedeckel 3, in den zumindest ein Teil der Strahlkammer 15 sowie ein

singulärer Saugkanal 20 eingearbeitet ist. Auch hier trifft der Strahl 21 auf eine schanzenähnliche Leiteinrichtung 22, wodurch der Strahl 21 in seiner Strömungsrichtung beeinflußt wird.

5 [0045] Fig. 7 zeigt jedenfalls besonders deutlich, daß die Strahlkammer 15 über einen einzigen Saugkanal 20 mit zwei hintereinander angeordneten, in den Fig. nicht gezeigten Saugnieren strömungsverbunden ist, wobei dort lediglich die zu den Saugnieren gerichteten Einlässe 27 angedeutet sind.

[0046] Dem Aufprallbereich bzw. der schanzenähnlichen Leiteinrichtung 22 in der Strahlkammer 15 ist eine zur Bündelung der Strömung dienende Querschnittsverjüngung 24 des Strömungspfads bzw. des Saugkanals 20 nachgeordnet. Fig. 7 lässt des weiteren erkennen, daß sich der Strömungsquerschnitt zur ersten Saugniere bzw. zu deren Einlaß 27 stetig verringert, wodurch eine Beschleunigung der Strömung stattfindet. In dem Saugkanal 20, bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel unmittelbar vor dem Einlaß 27 zu den Saugnieren, sind weitere die Strömung beeinflussende Mittel, vorgesehen, wobei es sich dabei um weitere Leiteinrichtungen 28 handelt. Unmittelbar vor den Saugnieren sind ebenfalls schanzenähnliche Leiteinrichtungen 28 ausgebildet, um die Einleitung in den Einlaß 27 zu begünstigen. Die Leiteinrichtungen 28 sind integrale Bestandteile des Gehäusedeckels 3.

[0047] In Fig. 7 ist des weiteren angedeutet, daß der Strömungsquerschnitt zwischen der ersten Saugniere und der zweiten Saugniere geringer ist (beispielsweise durch eine flacher ausgestaltete Rinne) als der Strömungsquerschnitt vor der ersten Saugniere bzw. vor deren Einlaß 27. Des weiteren verringert sich der Strömungsquerschnitt zwischen der ersten Saugniere und der zweiten Saugniere bzw. zwischen den beiden Einlässen 27 zumindest geringfügig.

[0048] Am Ende des Saugkanals 20, genauer gesagt hinter der zweiten Saugniere bzw. hinter deren Einlaß 27, ist eine eine Umlenkung verursachende Prallwand 29 ausgebildet, die das Einströmen in die zweite Saugniere bzw. in deren Einlaß 27 abermals begünstigt.

[0049] Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offensichtliche Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

[0050] In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Sie sind nicht als Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombination der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0051] Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält sich die Anmelderin vor, sie zum Gegenstand un-

abhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

[0052] Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Merkmale, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierte Merkmale, zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Pumpe zum Fördern eines Fluids, insbesondere Flügelzellenpumpe, mit einer in einem Gehäuse (2) untergebrachten Förderereinrichtung (1), einem im Gehäuse (2) ausgebildeten Zuführkanal (13) für das Fluid, der mit dem Ansaugbereich der Förderereinrichtung (1) verbunden ist und in eine der Förderereinrichtung (1) vorgelagerte Strahlkammer (15) mündet, und mit einer Injektoreinrichtung (14), die zum Fördern des Fluids dient, mit einer Strahldüse (17) in die mindestens Strahlkammer (15) abstrahlt und dabei unter hoher Geschwindigkeit strömendes Fluid in das aus dem Zuführkanal (13) in die Strahlkammer (15) austretende Fluid einspritzt und dieses **dadurch** mitreißt bzw. beschleunigt, wobei die Strahlkammer (15) über mindestens einen Saugkanal (20) mit mindestens zwei Saugnieren der Förderereinrichtung (1) strömungsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Einströmreich der Strahlkammer (15) und/oder im Saugkanal (20) die Strömung des Fluids beeinflussende Mittel vorgesehen sind, die einen zumindest weitgehend gleichen Volumenstrom in die Saugnieren gewährleisten und dass die Mittel als schanzenähnliche Leiteinrichtung im Aufprallbereich der Strahldüse (17) gegenüberliegenden Wandung (18, 19) ausgebildet ist.
2. Pumpe, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuführkanal (13) beidseits der Förderereinrichtung (1) mit jeweils einem Teilkanal (16) in jeweils eine der Förderereinrichtung (1) vorgelagerte Strahlkammer (15) mündet und dass die Injektoreinrichtung (14) zweiseitig mit je einer Strahldüse

(17) in jede der beiden Strahlkammern (15) abstrahlt.

3. Pumpe, nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in die Strahlkammer (15) gerichtete Strahl in Strömungsrichtung schräg auf die der Strahldüse (17) gegenüberliegende Wandung der Strahlkammer (15) auftrifft.
4. Pumpe, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlkammer (15) über zwei Saugkanäle (20) mit jeweils mindestens einer Saugniere bzw. Saugkammer strömungsverbunden ist, wobei die Strömung (23) von der Strahlkammer (15) in die beiden Saugkanäle (20) durch die Ausgestaltung des Strömungspfads gebündelt und danach zumindest geringfügig umgelenkt wird und wobei die Umlenkung der Strömung (23) zur Beeinflussung des in die Saugkanäle (20) gerichteten Volumenstroms bzw. zur Beeinflussung der Aufteilung des Volumenstroms dient.
5. Pumpe, nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugkanäle (20) beidseits der Strahlkammer (15) (rechts, links und stromabwärts) im Wesentlichen symmetrisch ausgebildet sind.
6. Pumpe, nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Aufprallbereich in der Strahlkammer (15) eine zur Bündelung der Strömung (23) dienende Querschnittsverjüngung (24) des Strömungspfads nachgeordnet ist, wobei dem Aufprallbereich in der Strahlkammer (15), vorzugsweise der Querschnittsverjüngung (24), eine Umlenkung (25) und Aufteilung in die beiden Saugkanäle (20) folgt.
7. Pumpe, nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Saugkanälen (20) und/oder unmittelbar vor den Saugnieren weitere die Strömung (23) beeinflussende Mittel, insbesondere Querschnittsmodifikationen, Leiteinrichtungen (26) oder Kombination von Querschnittsmodifikationen und Leiteinrichtungen (26), vorgesehen sind.
8. Pumpe, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ggf. nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlkammer (15) über einen Saugkanal (20) mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Saugnieren strömungsverbunden ist, wobei dem Aufprallbereich in der Strahlkammer (15) eine zur Bündelung der Strömung (23) dienende Querschnittsverjüngung (24) des Strömungspfads nachgeordnet ist und wobei sich der Strömungsquerschnitt vorzugsweise zur ersten Saugniere hin stetig verringert.

9. Pumpe, nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Saugkanal (20), insbesondere unmittelbar vor den Saugnieren, weitere die Strömung (23) in Richtung in die Nieren hinein beeinflussende Mittel, insbesondere Leiteinrichtungen (28), vorge sehen sind, wobei unmittelbar vor den Saugnieren schanzenähnliche Leiteinrichtungen (28) ausgebildet sind und wobei die Leiteinrichtungen (28) vorzugsweise integrale Bestandteile des Gehäuses (2, 3, 4) und/oder des Flansches und/oder des Deckels sind.
10. Pumpe, nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsquerschnitt zwischen der ersten Saugniere und der zweiten Saugniere geringer ist als der Strömungsquerschnitt vor der ersten Saugniere, wobei sich der Strömungsquerschnitt zwischen der ersten Saugniere und der zweiten Saugniere vorzugsweise stetig ver ringert.
11. Pumpe, nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter der zweiten Saugniere eine Umlenkung verursachende Prallwand (29) ausgebildet ist, wobei der Saugkanal (20) im Bereich zwischen den beiden Saugnieren oder nach der in Strömungsrichtung hintersten Saugniere mit der Strahlkammer (15) oder dem Bereich des Saugkanals (20) vor der ersten Saugniere unmittelbar oder über einen Bypass strömungsver bunden ist.
12. Pumpe, nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwandun gen der Strahlkammer (15) und/oder des Saug kanals (20) zur Beeinflussung der Strömung (23) oberflächenbehandelt ist/sind.
13. Pumpe, nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Gehäuse auf der einen Seite durch einen stirn seitigen Gehäusedeckel (3) und auf der anderen Seite gegebenenfalls durch einen Lagerflansch (4) abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beidseits der Fördereinrichtung (1) aus gebildete Strahlkammer (15) zumindest weitgehend in den Gehäusedeckel (3) und vorzugsweise in den Lagerflansch (4) eingearbeitet ist.

Claims

1. A pump for delivering a fluid, especially a vane pump, having a delivery device (1) accommodated in a housing (2), a feed channel (13) for the fluid, which feed channel is formed in the housing (2) and is connected to the intake region of the delivery device (1) and discharges into a jet chamber (15) upstream of the delivery device (1), and having an in

- 5 jector device (14), which serves to convey the fluid and discharges via a jet nozzle (17) into the at least one jet chamber (15) and in so doing injects fluid flowing at high speed into the fluid emerging from the feed channel (13) into the jet chamber (15) and thereby entrains or accelerates this fluid, wherein the jet chamber (15) is connected in respect of flow via at least one suction channel (20) to at least two kidney-shaped suction chambers of the delivery device (1), **characterised in that** means for influencing the flow of the fluid are provided in the admission region of the jet chamber (15) and/or in the suction channel (20), which means ensure at least substantially the same volume flow into the two suction kidneys and **in that** the means are in the form of a ski jump-like guide device in the impact region of the wall (18, 19) lying opposite the jet nozzle (17).
- 10 2. A pump according to claim 1, **characterised in that** the feed channel (13) discharges on both sides of the delivery device (1) with a respective sub channel (16) into a respective jet chamber (15) upstream of the delivery device (1) and **in that** the injector device (14) injects on two sides with a respective jet nozzle (17) into each of the two jet chambers (15).
- 15 3. A pump according to claim 1 or 2, **characterised in that** the jet directed into the jet chamber (15) impacts in the direction of flow obliquely upon the wall of the jet chamber (15) lying opposite the jet nozzle (17).
- 20 4. A pump according to any one of claims 1 to 3, **char**
acterised in that the jet chamber (15) is connected in respect of flow via two suction channels (20) to a respective at least one suction kidney or suction chamber, wherein the flow (23) from the jet chamber (15) into the two suction channels (20) is consolidated by the design of the flow path and thereafter is at least slightly diverted and wherein the diversion of the flow (23) serves to influence the volume flow directed into the suction channels (20) and to influence the distribution of the volume flow.
- 25 5. A pump according to claim 4, **characterised in that** the suction channels (20) are constructed substantially symmetrically on both sides of the jet chamber (15) (right, left and downstream).
- 30 6. A pump according to any one of claims 3 to 5, **char**
acterised in that a region of narrowing cross sec tion (24) of the flow path serving to consolidate the flow (23) is located downstream of the impact region in the jet chamber (15), wherein the impact region in the jet chamber (15), and preferably the region of narrowing cross-section (24), is followed by a curved guide region (25) and separation into the two
- 35 40 45 50 55

- suction channels (20).
7. A pump according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** in the suction channels (20) and/or immediately upstream of the suction kidneys there are provided further means for influencing the flow (23), especially cross-sectional modifications, guide devices (26) or combinations of cross-sectional modifications and guide devices (26).
8. A pump according to any one of claims 1 to 7, optionally according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the jet chamber (15) is connected in respect of flow via a suction channel (20) to at least two serially-arranged suction kidneys, wherein downstream of the impact region in the jet chamber (15) there is a region of narrowing cross-section (24) in the flow path serving to consolidate the flow (23) and wherein the cross-section of flow decreases continuously preferably towards the first suction kidney.
9. A pump according to claim 8, **characterised in that** in the suction channel (20), especially immediately upstream of the suction kidneys, there are provided further means influencing the flow (23) in the direction into the kidneys, especially guide devices (28), wherein immediately upstream of the suction kidneys there are formed ski jump-like guide devices (28) and wherein the guide devices (28) are preferably integral components of the housing (2, 3, 4) and/or of the flange and/or the cover.
10. A pump according to claim 8 or 9, **characterised in that** the cross-section of flow between the first suction kidney and the second suction kidney is smaller than the cross-section of flow upstream of the first suction kidney, wherein the cross-section of flow decreases preferably continuously between the first suction kidney and the second suction kidney.
11. A pump according to any one of claims 8 to 10, **characterised in that** downstream of the second suction kidney there is constructed an impact wall (29) causing a diversion, wherein the suction channel (20) is connected in respect of flow, directly or via a bypass, in the region between the two suction kidneys or downstream of the rearmost suction kidney in the direction of flow, to the jet chamber (15) or to the region of the suction channel (20) upstream of the first suction kidney.
12. A pump according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the inside walls of the jet chamber (15) and/or of the suction channel (20) are surface-treated to influence the flow (23).
13. A pump according to any one of claims 1 to 12,
- wherein the housing is closed on one side by a front end housing cover (3) and on the other side optionally by a bearing flange (4), **characterised in that** the jet chamber (15) formed on each side of the delivery device (1) is incorporated at least largely into the housing cover (3) and preferably into the bearing flange (4).
- 10 **Revendications**
1. Pompe pour le transport d'un fluide, en particulier pompe à cellules semi-rotative, avec un dispositif de transport (1) logé dans un carter (2), un canal d'amenée (13) pour le fluide formé dans le carter (2), qui est relié à la zone d'aspiration du dispositif de transport (1) et débouche dans une chambre d'éjection (15) disposée avant le dispositif de transport (1), et avec un dispositif d'injecteur (14), qui sert au transport du fluide, qui rayonne par un éjecteur (17) dans la au moins une chambre d'éjection (15) et injecte de ce fait du fluide s'écoulant à vitesse élevée dans le fluide sortant du canal d'amenée (13) dans la chambre d'éjection (15) et entraîne ou respectivement accélère celui-ci, la chambre d'éjection (15) étant reliée à l'écoulement avec au moins deux noix d'aspiration du dispositif de transport (1) par l'intermédiaire d'au moins un canal d'aspiration (20), **caractérisée par le fait que** des moyens influençant l'écoulement du fluide sont disposés dans la zone d'introduction de la chambre d'éjection (15) et/ou dans le canal d'aspiration (20) et garantissent un flux volumique au moins largement égal dans les noix d'aspiration et que les moyens sont réalisés sous forme d'un dispositif de guidage analogue à un retranchement dans la zone d'impact de la paroi (18, 19) opposée à l'éjecteur (17).
2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le canal d'amenée (13) débouche des deux côtés du dispositif de transport (1), par respectivement un canal partiel (16), dans respectivement une chambre d'éjection (15) disposée en avant du dispositif de transport (1) et que le dispositif d'injecteur (14) rayonne de deux côtés, par chaque fois un éjecteur (17), dans chacune des deux chambres d'éjection (15).
3. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait que** le rayon dirigé dans la chambre d'éjection (15) est incident obliquement sur la paroi de la chambre d'éjection (15) opposée à l'éjecteur (17).
4. Pompe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) est reliée à l'écoulement avec respectivement

- au moins une noix d'aspiration ou respectivement chambre d'aspiration, l'écoulement (23) étant focalisé depuis la chambre d'éjection (15) dans les deux canaux d'aspiration (20) par la conformation du chemin d'écoulement et étant ensuite coudé au moins légèrement et le coudage de l'écoulement (23) servant à influencer le flux volumique dirigé dans les canaux d'aspiration (20) ou respectivement à influencer la répartition du flux volumique.
5. Pompe selon la revendication 4, **caractérisée par le fait que** les canaux d'aspiration (1) sont conformés essentiellement symétriquement des deux côtés de la chambre d'éjection (15) (à droite, à gauche et en aval du courant).
6. Pompe selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisée par le fait qu'un** rétrécissement de section transversale (24) du chemin d'écoulement servant à la focalisation de l'écoulement (23) est disposé après la zone d'impact dans la chambre d'éjection (15), un coudage (25) et une répartition dans les deux canaux d'aspiration (20) suivant la zone d'impact dans la chambre d'éjection (15), de préférence le rétrécissement de section transversale (24).
7. Pompe selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée par le fait que** d'autres moyens influençant l'écoulement (23), en particulier des modifications de section transversale, des dispositifs de guidage (26) ou une combinaison de modifications de section transversale et de dispositifs de guidage (26), sont disposés dans les canaux d'aspiration (20) et/ou directement avant les noix d'aspiration.
8. Pompe selon l'une des revendications 1 à 7, le cas échéant selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) est reliée à l'écoulement, par l'intermédiaire d'un canal d'aspiration (20), avec au moins deux noix d'aspiration disposées l'une derrière l'autre, un rétrécissement de section transversale (24) du chemin d'écoulement servant à la focalisation de l'écoulement (23) étant disposé après la zone d'impact et la section transversale d'écoulement diminuant de préférence continuellement en direction de la première noix d'aspiration.
9. Pompe selon la revendication 8, **caractérisée par le fait que** d'autres moyens influençant l'écoulement (23) en direction de l'intérieur des noix, en particulier des dispositifs de guidage (28), sont disposés dans le canal d'aspiration (20), en particulier directement avant les noix d'aspiration, des dispositifs de guidage (28) analogues à un retranchement étant disposés immédiatement
- avant les noix d'aspiration et les dispositifs de guidage (28) étant de préférence des pièces constitutives d'une seule pièce du carter (2, 3, 4) et/ou du flasque et/ou du couvercle.
5. Pompe selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée par le fait que** la section transversale d'écoulement entre la première noix d'aspiration et la seconde noix d'aspiration est plus faible que la section transversale d'écoulement avant la première noix d'aspiration, la section transversale d'écoulement diminuant de préférence continuellement entre la première noix d'aspiration et la seconde noix d'aspiration.
10. Pompe selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée par le fait qu'une** paroi d'impact (29) provoquant un coudage est formée derrière les deux noix d'aspiration, le canal d'aspiration (20) étant relié, dans la zone entre les deux noix d'aspiration ou après la noix d'aspiration la plus en arrière dans la direction d'écoulement, directement ou par l'intermédiaire d'une dérivation, avec la chambre d'éjection (15) ou la zone du canal d'aspiration (20) avant la première noix d'aspiration.
15. Pompe selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par le fait que** les parois intérieures de la chambre d'éjection (15) et/ou du canal d'aspiration (1) sont traitées en surface pour influencer l'écoulement (23).
20. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
25. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
30. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
35. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
40. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
45. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
50. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).
55. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, le carter étant fermé d'un côté par un couvercle de carter (3) du côté frontal et de l'autre côté le cas échéant par un flasque de palier (4), **caractérisée par le fait que** la chambre d'éjection (15) formée des deux côtés du dispositif de transport (1) est incorporée au moins largement dans le couvercle de carter (3) et de préférence dans le flasque de palier (4).

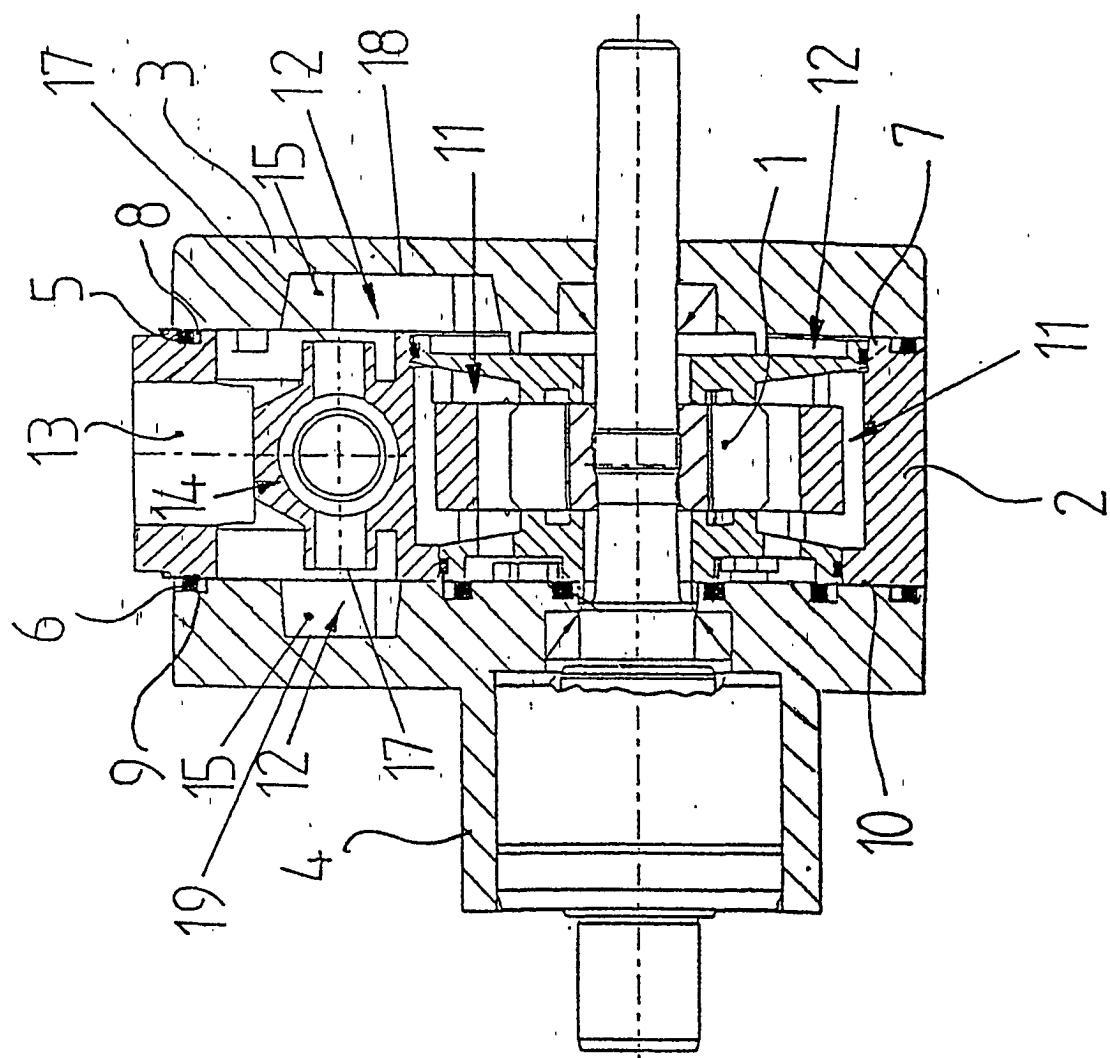


Fig. 1

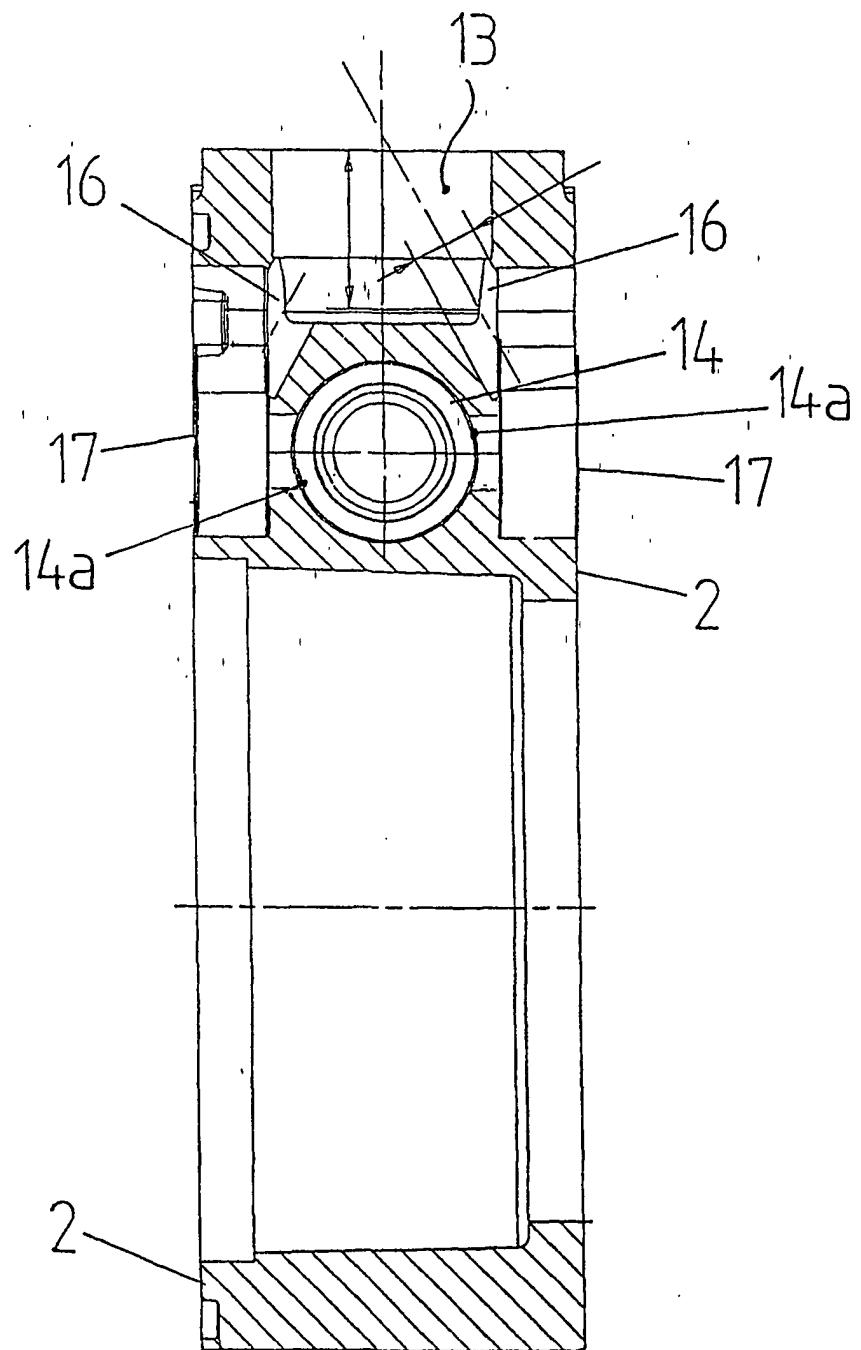


Fig. 2

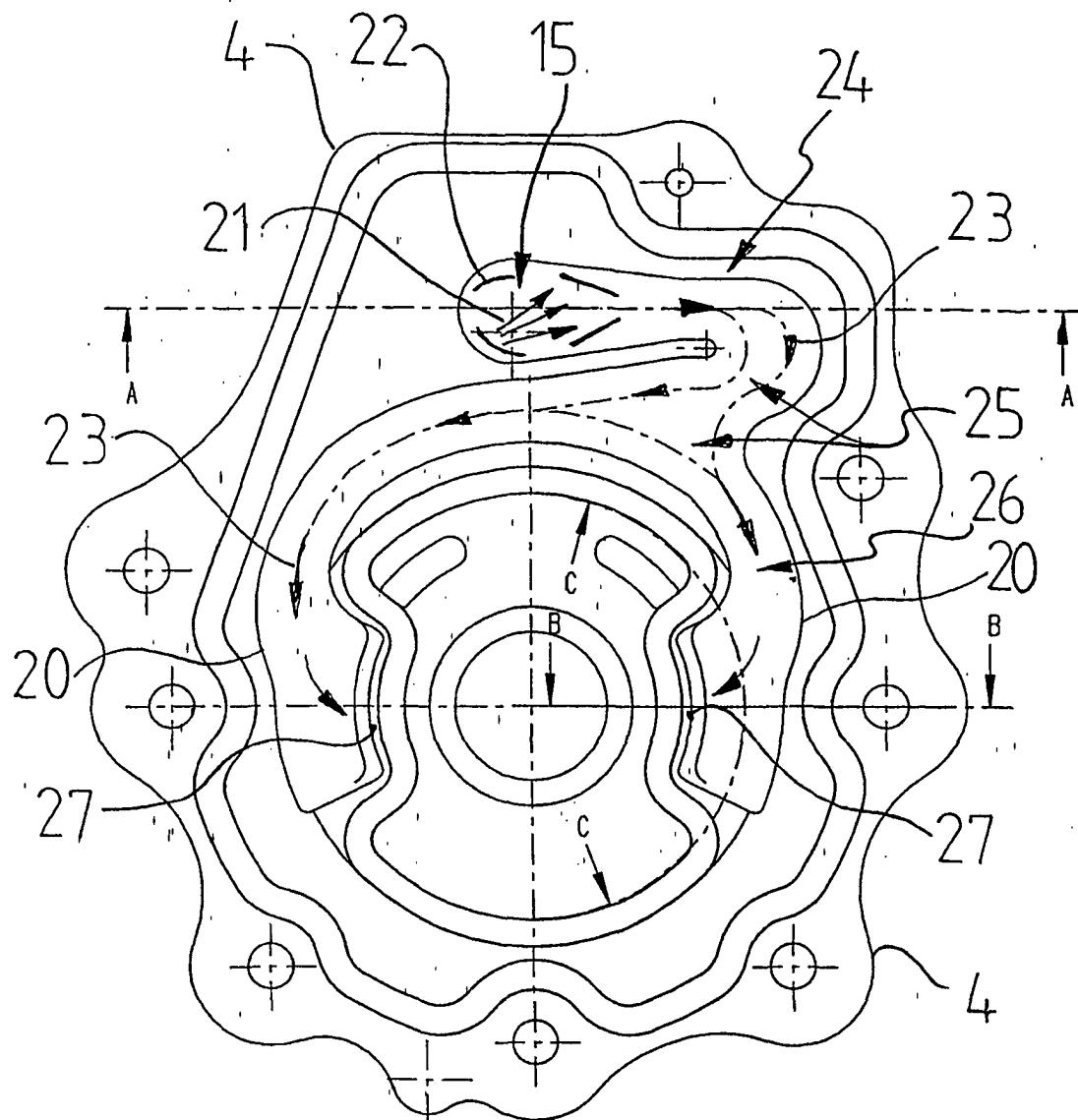


Fig. 3

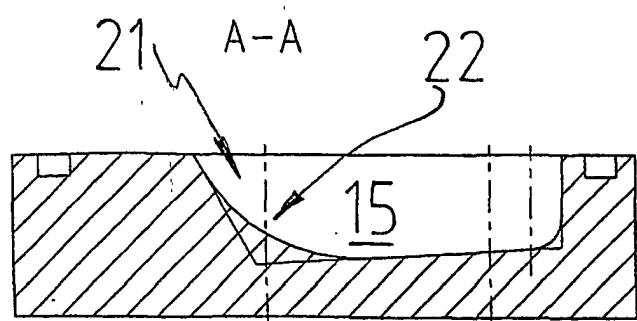


Fig. 4

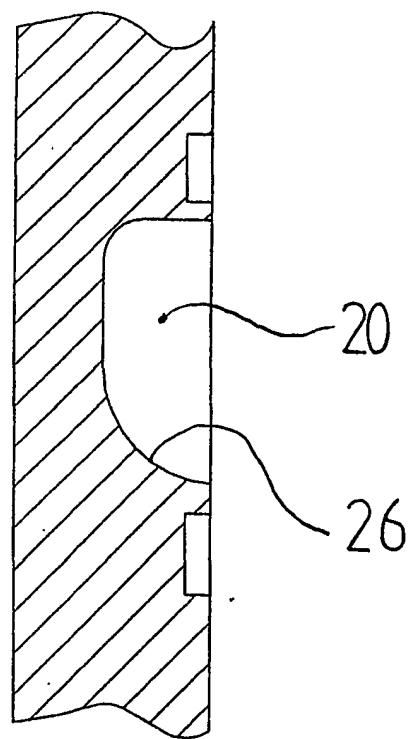
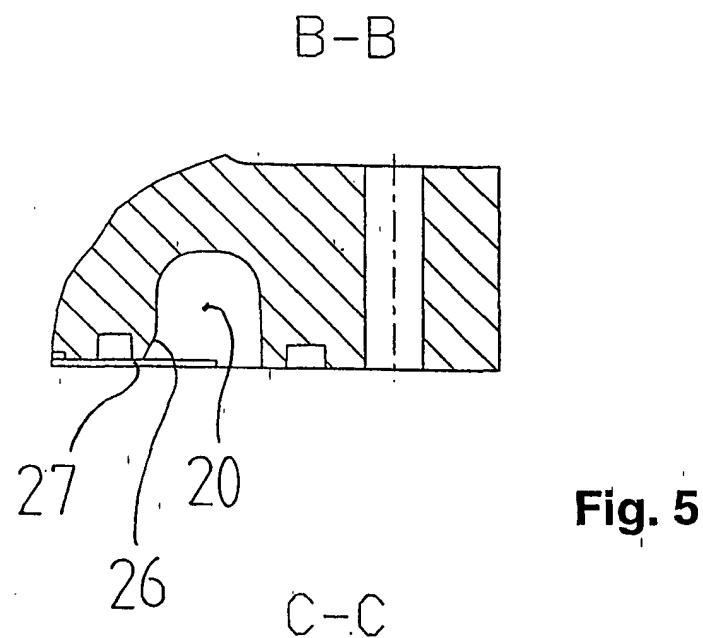


Fig. 6

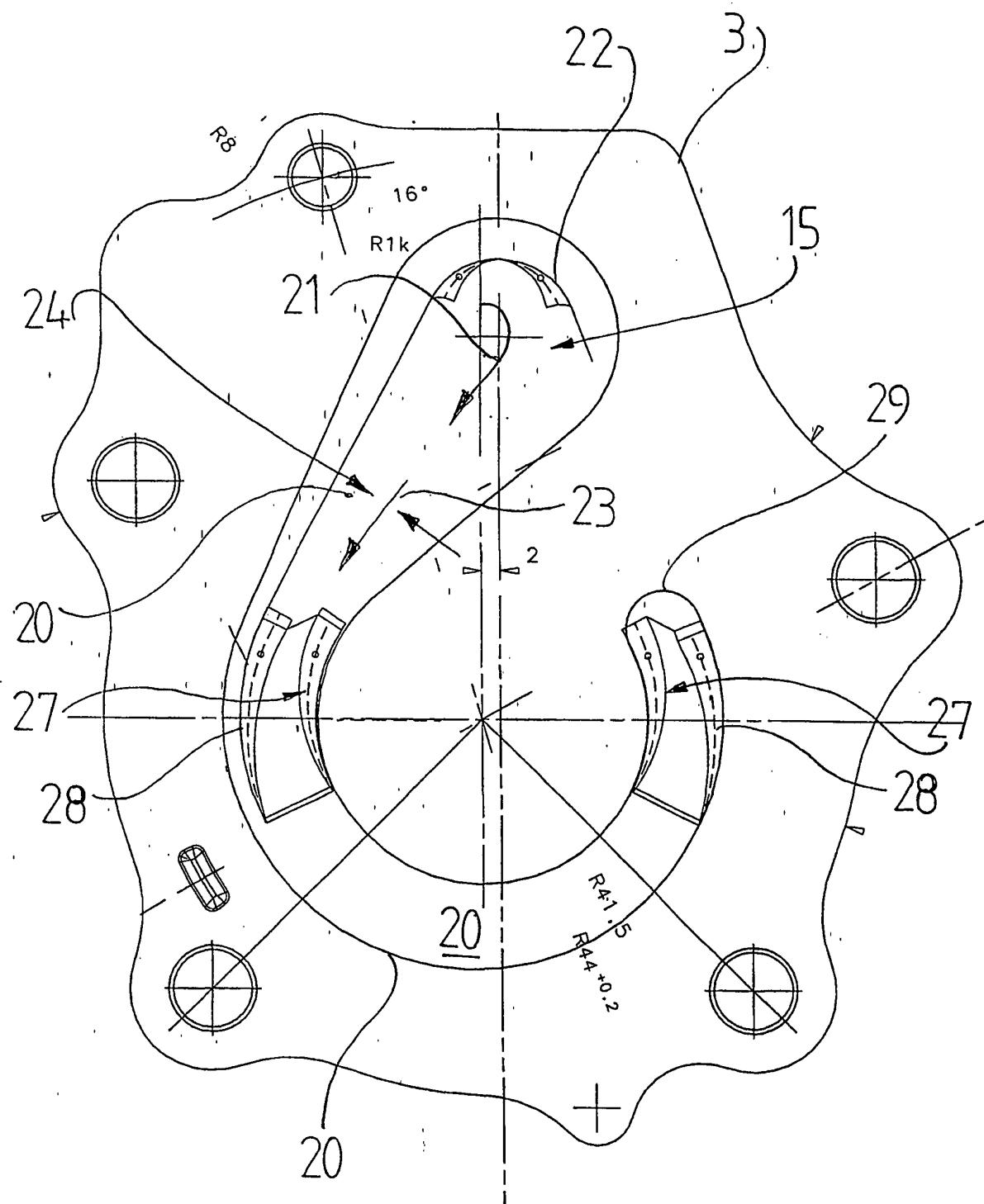


Fig. 7