



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 081 456
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82810507.2

(51) Int. Cl.³: F 04 D 29/22

(22) Anmeldetag: 26.11.82

(30) Priorität: 08.12.81 CH 7825/81

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.83 Patentblatt 83/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: EMILE EGGER & CIE SA
36 route de Neuchâtel
CH-2088 Cressier(CH)

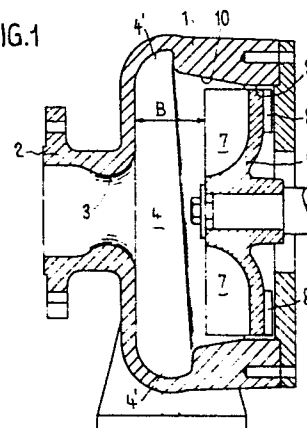
(72) Erfinder: Renger, Hagen
Sur Les Planches
CH-2523 Lignières(FR)

(74) Vertreter: Steiner, Martin et al,
c/o AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN
Schwarztorstrasse 31
CH-3001 Bern(CH)

(54) Freistrompumpe.

(57) Die Freistrompumpe weist seitlich ihres freien Strömungsraums (4) eine Radkammer (9, 10) auf, in der sich das Laufrad (6) befindet. Die äussere radiale Begrenzung (10) der Radkammer ist von der Gehäusezunge (11) hinweg in Drehrichtung zum Druckstutzenabgang hin abnehmend in den freien Strömungsraum vorgezogen und bewirkt eine Verengung des äusseren Teils (4') des Strömungsraumes, die von der Gehäusezunge zum Druckstutzenabgang hin abnimmt. Diese Massnahmen gestatten eine Verbesserung der Pumpencharakteristiken, insbesondere eine Stabilisierung der Drosselcharakteristik der Freistrompumpe.

FIG.1



EP 0 081 456 A1

FREISTROMPUMPE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Freistrompumpe in deren Gehäuse seitlich des in einer Radkammer angeordneten Laufrades ein freier Strömungsraum mit freiem Durchgang zwischen Saug- und Druckstutzen liegt, dessen grösster Durchmesser denjenigen der äusseren, radialen Begrenzung der Radkammer übertrifft. Bekannte Pumpen dieser Art (US-PS 3 171 357) zeigen in der Regel einen ungünstigen Drosselkurvenverlauf, besonders wenn sie relativ grossen, freien Durchgang aufweisen, d.h. wenn die Bedingung erfüllt ist:

$$\frac{\text{Durchmesser der grössten förderbaren Kugel}}{\text{Laufraddurchmesser}} > 0,4$$

Ursache hierfür sind Störungen bei Teillast im Bereich der Gehäusezunge, die die Laufradströmung beeinflussen. Durch kleinere Laufradaustrittswinkel kann die Drosselkurve zwar etwas stabilisiert werden, doch sind infolge der damit verbundenen Verringerung der Schaufelbelastung Förderhöhen- und Wirkungsgradeinbussen nicht zu vermeiden.

Es ist das Ziel vorliegender Erfindung, Freistrompumpen der erwähnten Art zu schaffen, welche eine stabilere Drosselkurve ohne Einbusse an Förderhöhe und Wirkungsgrad aufweisen. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, dass zwischen der Gehäusezunge und dem Druckstutzenabgang die Radkammerbegrenzung mindestens in einem Bereich in Drehrichtung abnehmend in den freien Strömungsraum vorgezogen ist.

Durch diese neuartige Formgebung des Gehäuses kann erreicht werden, dass bei Teillast aus dem Druckstutzen austretende, überschüssige Flüssigkeit weitgehend im äusseren Bereich des Gehäuses geführt und somit vom Laufrad ferngehalten werden kann. Damit können die Einflüsse eingedämmt werden, welche zur Instabilität der

Drosselkurve und zu Verlusten an Förderhöhe und Wirkungsgrad führen. Es wird damit auch möglich, das Laufrad mit relativ grossen Schaufelwinkeln auszuführen, wodurch besonders gute Wirkungsgrade realisierbar sind. Es
5 ist möglich, ausser einer Stabilisierung der Drosselkurve noch Verbesserungen der Förderhöhe bei geschlossenem Schieber und des Wirkungsgrades im Teillastbereich zu erzielen.

10 Es ist zwar aus der DE-OS 1 528 684 bekannt, das Laufrad an seinem Umfang dadurch nur partiell abzudecken, dass die axiale Tiefe der Radkammer nach dem Pumpenaustritt hin abnimmt. Diese Massnahme soll eine freiere Durchströmung des Laufrades und damit verbunden höhere Drücke
15 bringen. Ferner soll in dieser Weise den Beimischungen im Bereiche des Pumpenaustritts hinreichende Beschleunigungsenergie erteilt werden. Die hier angestrebten Wirkungen und die getroffenen Massnahmen sind nicht vergleichbar mit der erfindungsgemässen Aufgabe und Lösung.

20 Die erwähnte, erfindungsgemässe vorgezogene Radkammerbegrenzung kann durch einen massiven Gehäuseteil oder aber durch eine axial in den Strömungsraum vorstehende Rippe gebildet sein, deren axiale Höhe vom Zungenbereich hin-
25 weg abnimmt.

Die Radkammerbegrenzung ist vorzugsweise mindestens in einem an die Gehäusezunge anschliessenden Bereich in Drehrichtung abnehmend in den freien Strömungsraum vor-
30 gezogen. Im allgemeinen wird man aber das Gehäuse so ausbilden, dass die axiale Weite des radial ausserhalb der Radkammerbegrenzung liegenden Teils des freien Strömungsraumes vom Zungenbereiche bis zum Druckstutzenabgang monoton oder stetig zunimmt, und zwar beispielsweise
35 von mindestens annähernd 55 % der Gehäusebreite im Zungenbereich.

Die axiale Weite des radial ausserhalb der Radkammerbegrenzung liegenden Teils des Strömungsraumes kann vorzugsweise von mindestens annähernd 55 % der Gehäusebreite im Zungenbereich stetig zunehmen.

5

Wie bereits erwähnt, gestattet die stabilisierende Wirkung der Ausbildung des Gehäuses grössere Freiheiten in der Gesamtgestaltung der Pumpe, insbesondere in der Gestaltung des Laufrades. Es wird damit möglich, in einer
10 bevorzugten Verwendung der Pumpe in einem Pumpenprogramm identische Laufräder mit Gehäusen unterschiedlicher Nennweiten des Saugstutzens zu verwenden. Es lassen sich somit ausser den erwähnten Vorteilen hinsichtlich der Pumpencharakteristiken auch wirtschaftliche Vorteile
15 realisieren.

Die Erfindung wird nun anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

20 Figur 1 zeigt einen Axialschnitt durch das erste Ausführungsbeispiel,

Figur 2 zeigt einen Radialschnitt durch das erste Ausführungsbeispiel,

25

Figuren 3 bis 6 zeigen die Querschnittsform der Gehäuseinnenwand in den Schnittebenen III bis VI gemäss Figur 2,

30 Figuren 7 und 8 zeigen einen Axialschnitt bzw. Radialschnitt durch die zweite Ausführungsform und

Figuren 9 bis 12 zeigen die Querschnittsform der Gehäuseinnenwand der zweiten Ausführungsform in den
35 Ebenen IX bis XII gemäss Figur 8.

Das Pumpengehäuse 1 gemäss Figuren 1 und 2 weist einen

Saugstutzen 2 mit einer verengten Stelle 3 am Eintritt in den freien Strömungsraum 4 der Pumpe und einen tangential angeordneten Druckstutzen 5 auf. Der freie Strömungsraum 4 bildet einen freien Durchgang zwischen dem
5 Saugstutzen und dem Druckstutzen, derart, dass eine Kugel, die durch den Saugstutzen eintreten kann, seitlich des Laufrades 6 mit den Schaufeln 7 durch den freien Strömungsraum zum Druckstutzen 5 durchtreten kann. Derartige Freistrompumpen und ihre Wirkungsweise sind an
10 sich bekannt und bedürfen keiner näheren Erläuterung.

Das Laufrad 6 befindet sich in einer Radkammer, deren radiale Begrenzung im Bereiche der Laufradscheibe und der Rückschaufeln 8 einen zylindrischen Bereich 9 und im
15 Bereiche der Schaufeln bzw. Radkanäle einen leicht kegelförmigen Bereich 10 aufweist. Die Besonderheit der Gestaltung dieser Radkammer bzw. des freien Strömungsraumes besteht nun darin, dass der kegelförmige Bereich der äusseren radialen Radkammerbegrenzung
20 über den Umfang des Gehäuses ungleich weit in den Strömungsraum vorgezogen ist. Wie schon Figur 1 zeigt, ist der Bereich 10 der Radkammerbegrenzung oben wesentlich weiter in den freien Strömungsraum vorgezogen als unten. Noch klarer kommt diese Gestaltung in den Figuren 3 bis
25 6 zum Ausdruck, in welchen die Querschnittsformen der Gehäusewand in den vier Schnittebenen III bis VI gemäss Figur 2 dargestellt sind. Es ergibt sich aus dieser Darstellung, dass die Begrenzung der Radkammer von der Gehäusezunge 11 hinweg in der in Figur 2 durch einen Pfeil
30 angedeuteten Drehrichtung des Laufrades bzw. der Strömung bis zum Druckstutzenabgang, bei der Schnittebene VI, vorzugsweise stetig oder monoton abnehmend in den freien Strömungsraum vorgezogen ist. Dementsprechend verbleibt radial ausserhalb der Radkammerbegrenzung ein
35 äusserer Teil 4' des Strömungsraumes, dessen axiale Weite von der Gehäusezunge hinweg vorzugsweise stetig oder monoton bis zum Druckstutzenabgang hin zunimmt. Die Wei-

te des äusseren Teils 4' des Strömungsraumes kann hierbei im Zungenbereich vorzugsweise etwa 55 % der freien Gehäusebreite zwischen dem Laufrad und der gegenüberliegenden Stirnwand des Gehäuses betragen.

5

Wie Figur 2 zeigt weist das Laufrad 6 relativ schwach gekrümmte Schaufeln 7 auf, so dass sich ein relativ grosser Schaufelaustrittswinkel β_2 von ungefähr 60° ergibt. Wie oben erwähnt, können derart verhältnismässig
10 grosse Schaufelwinkel zwischen 40° und 90° gewählt werden, was eine Verbesserung des Wirkungsgrades und der Förderhöhe erlaubt, ohne eine untragbare Instabilität der Drosselkurve in Kauf zu nehmen. Das gilt auch für
15 Pumpen mit relativ grossem freiem Durchgang gemäss der eingangs erwähnten Bedingung. Dank der beschriebenen Gehäusegestaltung werden bei optimaler Laufradgestaltung und bei deutlich verbessertem Verlauf der Drosselkurve Wirkungsgradverbesserungen im Teillastbereich um etwa vier Punkte erzielt. Es wird dabei auch möglich, für
20 Pumpen verschiedener Nennweite bei gleichem Durchmesser identische Laufräder zu verwenden.

Figuren 7 bis 12 zeigen das zweite Ausführungsbeispiel der Pumpe, wobei entsprechende Teile gleich bezeichnet
25 sind wie in den Figuren 1 und 2. Der Unterschied besteht im wesentlichen darin, dass die vorgezogene Laufradbegrenzung nicht an einem massiven Gehäuseteil, sondern an einer vom Zungenbereich hinweg abnehmend in den freien Strömungsraum vorragende Rippe 12 gebildet ist. Es ent-
30 steht damit insbesondere im Zungenbereich ausserhalb dieser Rippe 12 ein axial weiterer Teil 4' des Strömungsraumes, was gewisse zusätzliche Vorteile bringt.

Bei den oben beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen ist die in den freien
35 Strömungsraum vorgezogene Laufradbegrenzung an einem einteilig ausgeführten Pumpengehäuse geformt. Es wäre

jedoch auch möglich, in ein sonst rotationssymmetrisch ausgebildetes Pumpengehäuse einen gebogenen, teilartig geformten Einsatz einzusetzen und damit die gewünschte Gestaltung der Radkammerbegrenzung bzw. des äusseren
5 Teils des freien Strömungsraumes zu erzielen. Ein solcher Einsatz könnte gegebenenfalls durch ein passend geformtes Blech gebildet sein.

Bisher wurde angenommen, dass die Querschnittsveränderung des Pumpengehäuses von der Gehäusezunge hin zum
10 Druckstutzenabgang im wesentlichen stetig oder monoton erfolge. Es wäre aber auch möglich, eine entsprechende Querschnittsveränderung mit abnehmend vorgezogener äusserer Begrenzung der Radkammer bzw. zunehmender Weite
15 des äusseren Teils 4' des Strömungsraumes nur in gewissen Bereichen über einen kürzeren Teil des Umfangs vorzunehmen. Insbesondere könnte sich diese Querschnittsveränderung vom Zungenbereich hinweg nur über einen gewissen Teil des Umfangs, beispielsweise über 90° bis 180°
20 erstrecken. Der Zungenbereich, in welchem der Beginn der vorgezogenen Laufradbegrenzung bzw. der Verengung des Strömungsraumes beginnt, soll jedenfalls auf die erste Hälfte des ersten Quadranten ab Gehäusezunge begrenzt sein, vorzugsweise auf einen Winkelbereich von etwa
25 150° . Mit anderen Worten könnte der Beginn der vorgezogenen Laufradbegrenzung gegenüber dem in den Ausführungsbeispielen dargestellten um bis zu etwa 15° in Drehrichtung verschoben sein.

30 Anstelle der dargestellten Laufradbegrenzung mit einem zylindrischen Teil 9 im Bereiche der Laufradscheibe und einem leicht konischen Teil 10 im Bereich der Laufradkanäle kann eine andere, z.B. auf der ganzen axialen Tiefe zylindrische oder konische Laufradbegrenzung vor-
35 gesehen sein. Während bei den dargestellten bevorzugten Ausführungsformen die Radkammerbegrenzung das Laufrad vollständig umschliesst, wäre auch eine Ausführung mög-

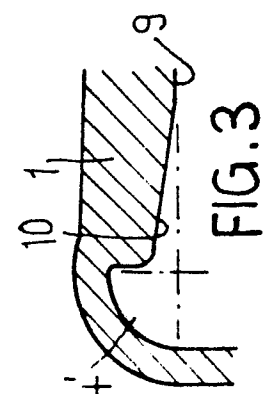
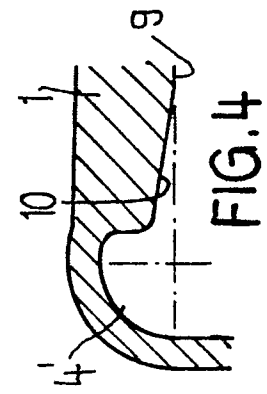
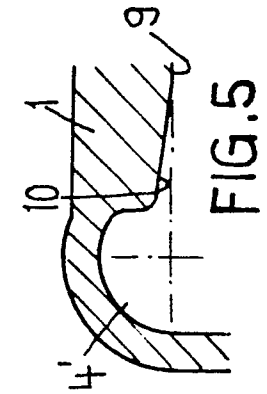
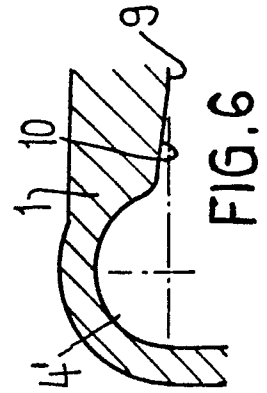
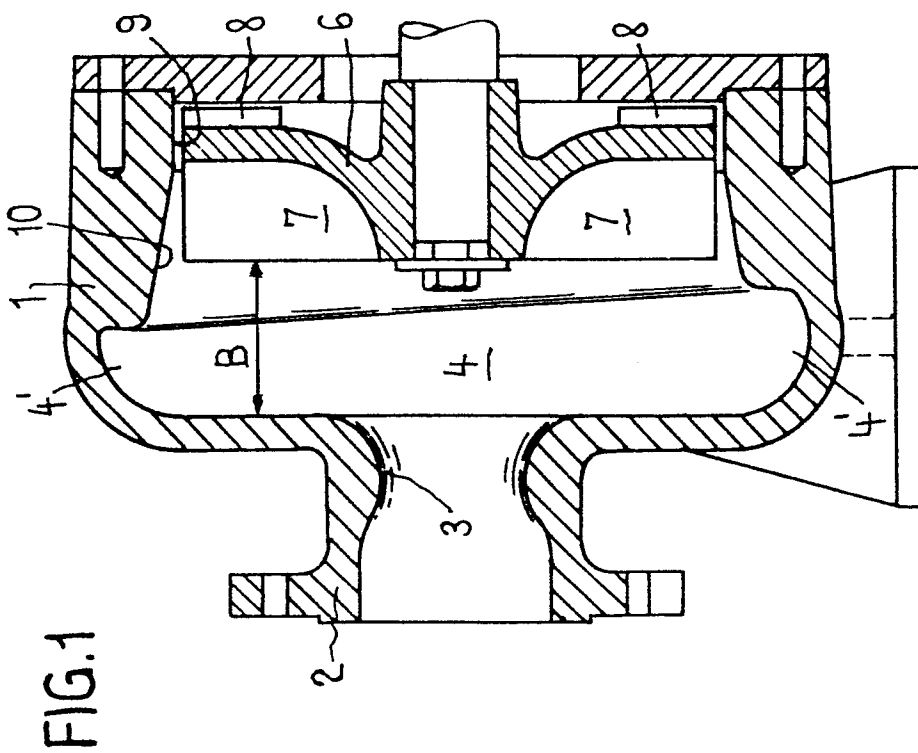
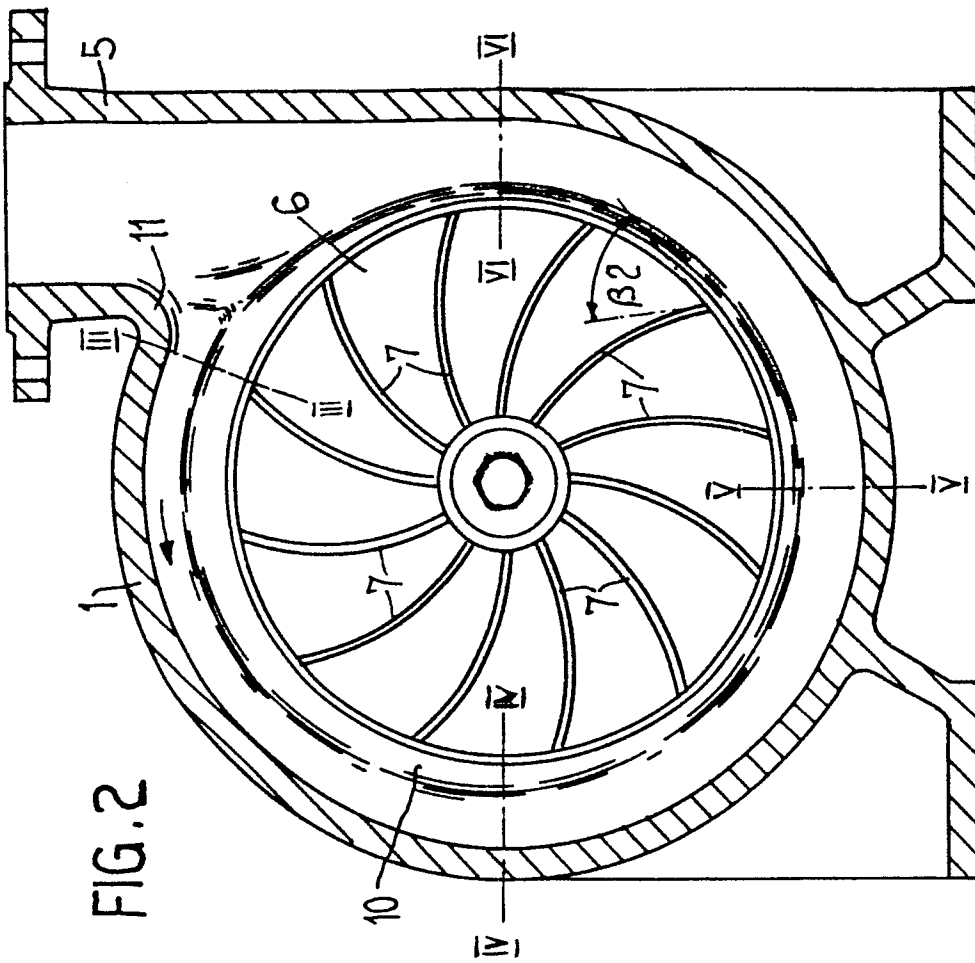
lich, bei der z.B. im Bereiche des Druckstutzenabgangs das Laufrad nicht vollständig, d.h., nicht in seiner ganzen axialen Breite, abgedeckt ist.

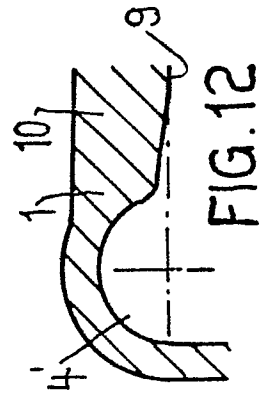
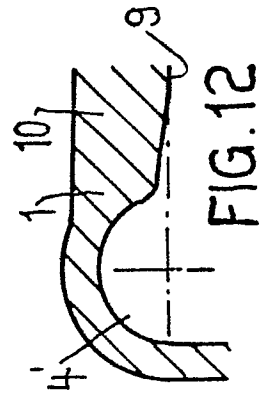
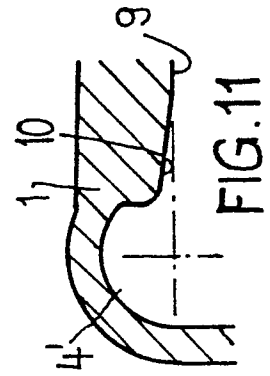
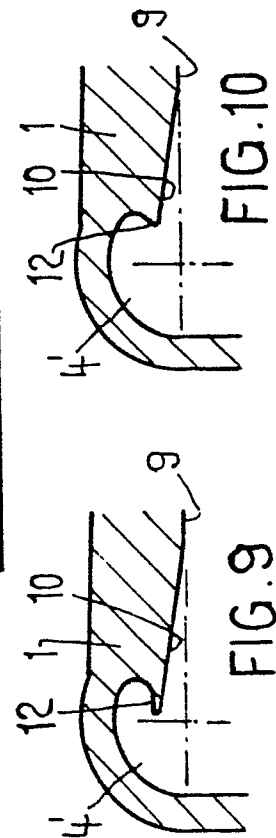
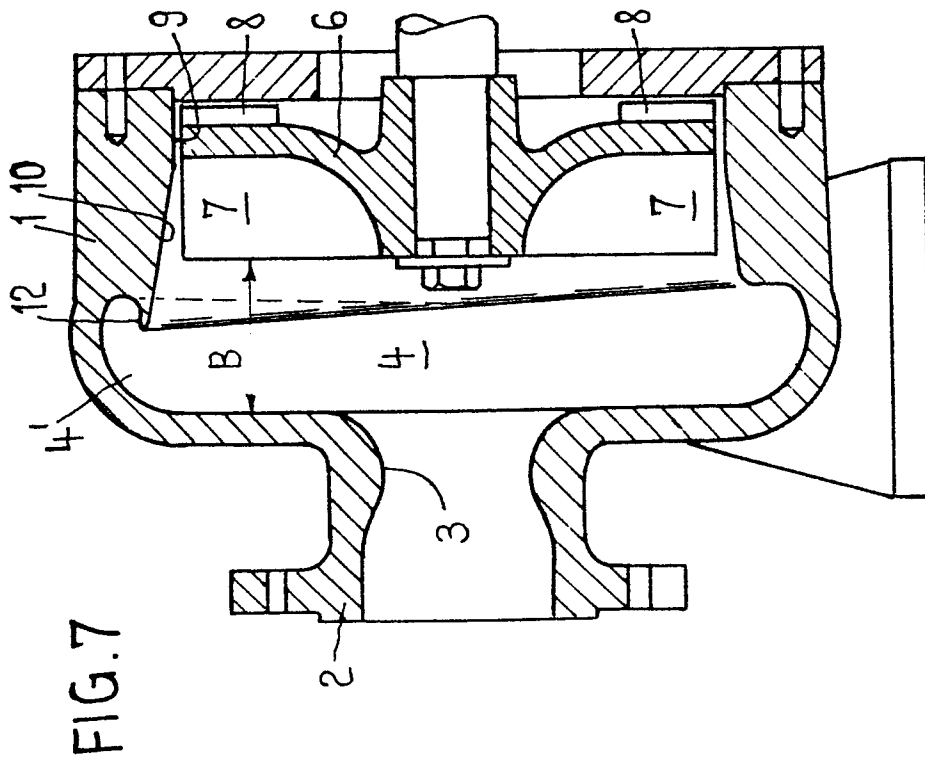
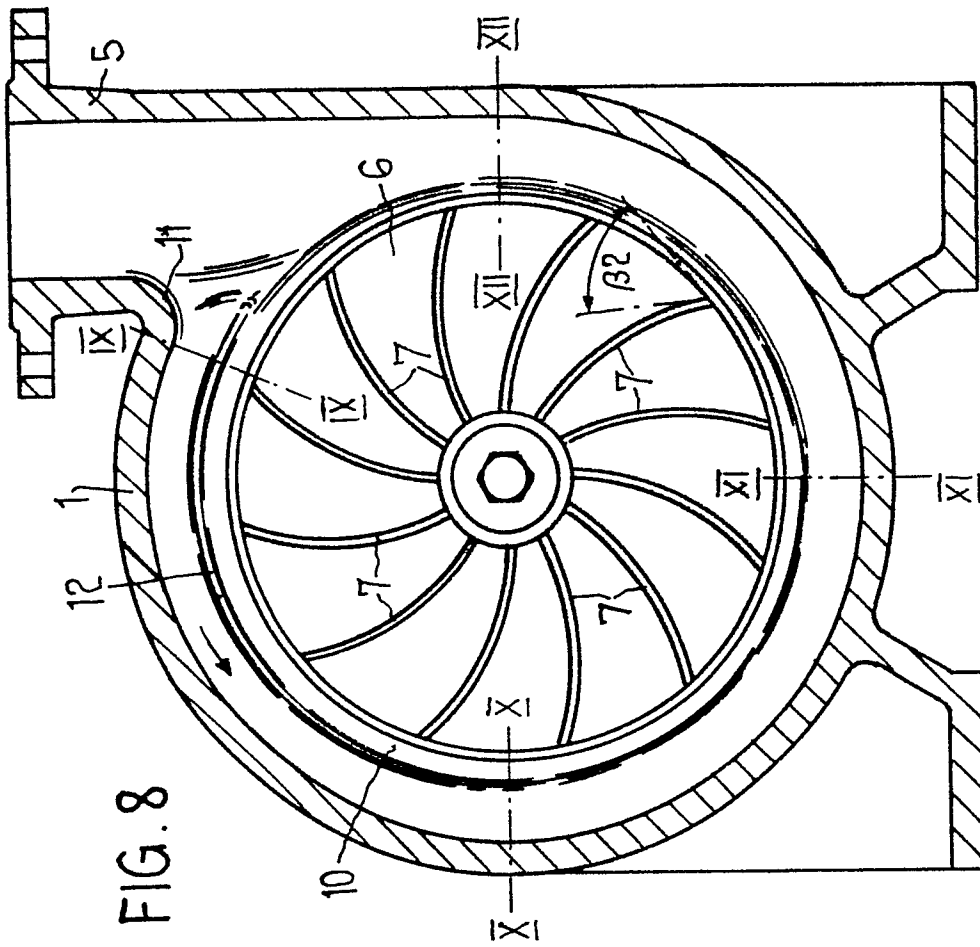
PATENTANSPRUECHE

1. Freistrompumpe in deren Gehäuse seitlich des in einer Radkammer angeordneten Laufrades ein freier Strömungsraum mit freiem Durchgang zwischen Saug- und Druckstutzen liegt, dessen grösster Durchmesser denjenigen der äusseren, radialen Begrenzung der Radkammer übertrifft, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Gehäusezunge (11) und dem Druckstutzenabgang (VI) die Radkammerbegrenzung (10) mindestens in einem Bereich in Drehrichtung abnehmend in den freien Strömungsraum (4) vorgezogen ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Radkammerbegrenzung mindestens in einem an die Gehäusezunge (11) anschliessenden Bereich in Drehrichtung abnehmend in den freien Strömungsraum (4) vorgezogen ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Weite des radial ausserhalb der Radkammerbegrenzung (10) liegenden Teils (4') des freien Strömungsraumes (4) vom Zungenbereich bis zum Druckstutzenabgang monoton zunimmt.
4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Weite des radial ausserhalb der Radkammerbegrenzung liegenden Teils (4') des Strömungsraumes (4) von mindestens annähernd 55 % der Gehäusebreite (B) im Zungenbereich zunimmt.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgezogene Radkammerbegrenzung (10) durch eine axial in den Strömungsraum vorstehende Rippe (12) gebildet ist.
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Radkammerbegrenzung (10) das Laufrad (6) vollständig umschliesst.

- 5 7. Verwendung der Pumpe nach Anspruch 1 in einem Pumpenprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass identische Laufräder (6) mit Schaufelwinkeln (β_2) zwischen etwa 40 bis 90° in Gehäusen (1) unterschiedlicher Nennweiten verwendet werden.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0081456

Nummer der Anmeldung

EP 82 81 0507

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
D, X	DE-A-1 528 684 (ETA-COR.) * Seite 2, Zeilen 29-32; Seite 3, Zeilen 1-5, 30-33; Seite 4, Zeilen 1,2; Figuren 1,3 * -----	1-7	F 04 D 29/22														
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			F 04 D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-02-1983	Prüfer WOOD R. S.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	