

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84115079.0

51 Int. Cl.⁴: **F 04 C 19/00, F 04 C 29/04**

22 Anmeldetag: 10.12.84

30 Priorität: 03.03.84 DE 3416349

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

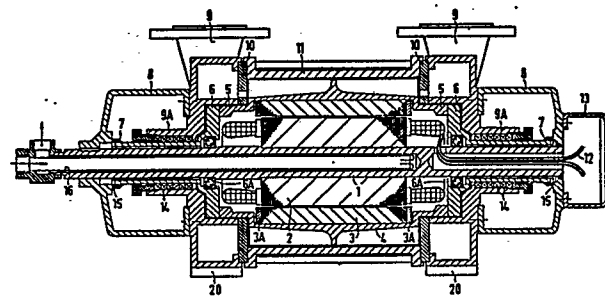
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.10.85
Patentblatt 85/41

72 Erfinder: **Auinger, Herbert, Dr.,
Karl-Giermann-Strasse 11, D-8500 Nürnberg (DE)**
Erfinder: **Heinz, Pöhr, Dipl.-Ing., Am Wasserturm 63,
D-8501 Rosstal (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

54 **Flüssigkeitsringverdichter oder -vakuumpumpe mit integriertem elektrischen Antriebsmotor.**

57 Auf einer ruhenden hohlen Ständerachse (1) sitzt der bewickelte Motorständer (2) des elektrischen Antriebsmotors, dessen Außenläufer (3) mit dem Laufrad (4) eine Läuferereinheit bildet, die über Lagerungen (6A) auf der Ständerachse (1) gelagert und gegen die ruhende Einheit aus Gehäuse (11) samt seitlichen Steuerscheiben (10), Seitenschilden (9) und Stützkörper abgedichtet ist. Über die hohle Ständerachse (1) wird der Motorständer indirekt oder der vollständige Motor direkt mit Kühlflüssigkeit gekühlt.



Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA **84 P 3 1 5 2 E**

5 Flüssigkeitsringverdichter oder -vakuumpumpe mit
integriertem elektrischen Antriebsmotor

Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitsringverdichter
oder -vakuumpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Aggregate mit einfach oder doppelt wirkenden sowie ein-
oder zweiflutigen Verdichtern bzw. Vakuumpumpen sind aus
der Siemens-Preisliste P20 vom Juli 1964 (Bild 18, 19,
31 bis 33 und 52) in verschiedenen Ausführungen bekannt,
15 denen die Anordnung von Vakuumpumpe bzw. Verdichter und
Antriebsmotor auf einer Grundplatte unter Zwischenschaltung
einer Kupplung mit Abdeckung sowie Unterlegblechen zum
fluchtenden Ausrichten von Motorwelle, Kupplung und Laufrad-
welle gemeinsam sind. Derartige Aggregate benötigen einen
20 erheblichen Raum für ihre Aufstellung und einen beträcht-
lichen Montageaufwand wegen der aufeinander abzustimmenden
Einzelelemente.

Aus der DE-PS 27 31 451 ist ein Aggregat nach dem Oberbe-
25 griff des Anspruchs 1 bekannt, dessen Laufrad auf einem
verlängerten Wellenende des Antriebsmotors fliegend be-
festigt ist. Das Motorgehäuse ist dabei so ausgeführt, daß
es von der Betriebsflüssigkeit des Verdichters oder der
Pumpe kühlend durchflossen wird. Es sind hierbei nicht nur
30 Sonderausführungen der Motorgehäuse erforderlich, sondern
auch verstärkte Motorwellen und Wellenlager sowie aufwen-
dige Abdichtungen zwischen Verdichter bzw. Pumpe und
Antriebsmotor, wobei der Raum für diese Abdichtungen klein
und betriebsmäßig unzugänglich ist.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die erforder-
liche Anzahl von Einzelelementen der eingangs genannten

Aggregate insbesondere durch Fortfall einer gesonderten, abgedeckten Kupplung zu verringern und Aggregate nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die ohne Sondergehäuse für den Antriebsmotor und ohne verstärkte Welle
5 sowie Wellenlager auskommen und eine leichte Zugänglichkeit zu dem ausreichend groß dimensionierbaren Raum für die üblichen einfachen Abdichtungen bei geringstmöglichem Raumbedarf des Aggregates zu schaffen und bei der eine einfache Justierung von Verdichter bzw. Pumpe und Antriebsmotor
10 möglich ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

15 Der den auf einer ruhenden Ständerachse angeordneten Motorständer umgebende Außenläufer des Antriebsmotors kann als geblechter oder als massiver Außenläufer ausgebildet sein, wobei im letztgenannten Fall der Außenläufer sowie das Laufrad aus einem Stück bestehen kann. Der integrierte
20 elektrische Antriebsmotor kann über die hohle Ständerachse entweder mit seinem Motorständer indirekt flüssigkeitsgekühlt sein oder der gesamte Antriebsmotor direkt flüssigkeitsgekühlt werden, wozu Kühlflüssigkeit über die Ständerachse den Wickelkopfräumen zugeführt wird.

25

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind anhand einiger vereinfacht dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend erläutert. Es zeigen

30 Fig. 1 einen Längsschnitt eines zweiflutigen Aggregates mit geblechtem Käfigläufer und indirekt gekühltem Motorständer,

Fig. 2 einen Längsschnitt eines zweiflutigen Aggregates mit geblechtem Käfigläufer und direkt flüssigkeitsgekühltem Motor,
35

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen massiven Außenläufer mit angeformtem Laufrad.

Auf einer ruhenden hohlen Ständerachse 1 ist der bewickelte geblechte Motorständer 2 des elektrischen Antriebsmotors unmittelbar aufgebracht. Der den Motorständer 2 mit ringförmigem Luftspalt umgebende geblechte Käfig-Außenläufer 3 mit stirnseitigen Kurzschlußringen 3A ist von dem Laufrad 4 der Pumpe bzw. des Verdichters umgeben, das den Außenläufer 3 an beiden Stirnseiten überragt. Die beiden Stirnseiten des Laufrades 4 sind mit einer auf der ruhenden Ständerachse 1 mittels Wälzlager 6A drehbar gelagerten Traganordnung starr verbunden, die den Motorständer 2 seitlich abschließt. Die Traganordnung besteht aus mit dem Laufrad 4 verbundenen Ringteilen 5, mit der die Lager 6A umgebende Tragscheiben 6 verschraubt sind. Außerdem sind an die Tragscheiben 6 noch Rohrteile 7 angeschweißt, die die Ständerachse 1 coaxial mit Abstand umgeben und als Dichtfläche dienen. Die Rohrteile 7, die Tragscheiben 6 und die Ringteile 5 bilden zusammen mit dem Laufrad 4 samt Außenläufer 3 die Läuferereinheit, die den bewickelten Motorständer 2 allseitig umgibt. An dem das Laufrad 4 umgebenden Gehäuse 11 des Verdichters bzw. der Pumpe sind im Laufradbereich in üblicher Weise seitlich Steuerscheiben 10 angeordnet, an die sich in bekannter Weise Seitenschilde 9 mit Saug- und Druckstutzen anschließen. Diese genannten Teile 9 bis 11 bilden zusammen mit seitlich offenen Stützkörpern 8 eine auf der Ständerachse 1 abgestützte ruhende Einheit, die die Läuferereinheit abdichtend umgibt, wozu die Seitenschilde 9 seitliche Rohrvorsprünge 9A aufweisen, die die Rohrteile 7 coaxial umfassen und zwischen beiden eine Dichtungsanordnung 14 liegt.

Die Dichtungsanordnung 14 kann, wie dargestellt, als Stopfbuchsendichtung oder als höherwertige Gleitringdichtung ausgebildet sein. Etwa durchsickernde Flüssigkeit aus dem Gehäuse des Laufrades wird von endseitig auf den Rohrteilen 7 angeordneten Ringdichtungen 15 von den Lagern 6A ferngehalten, wozu deren Dichtlippen an inneren Stirnflächen der Stützkörper 8 dichtend anliegen. Die Anschlußleitungen 12 für die Ständerwicklung sind über das eine

hohle Ende der Ständerachse 1 innerhalb der Lager 6A für die Läuferereinheit durch einen Querdurchlaß an die Ständerwicklung geführt und außerhalb der Ständerachse in den Klemmenkasten 13 geleitet, der an der Stirnseite des einen
5 Stützkörpers 8 befestigt ist.

Zur indirekten Kühlung des Motorständers 2 ist die Ständerachse 1 vom anderen Ende her bis über den Motorständer hinaus hohl und im Inneren mit einem konzentrisch beabstandeten Rohrstück 16 für die Hin- und Rückleitung von Kühl-
10 flüssigkeit versehen, die z.B. stirnseitig in das Rohrstück einströmt und am Umfang der Ständerachse wieder ausströmt und die Kühlung des Motorständers bewirkt. Wenn zweckmäßigerweise das Fördermedium selbst als Kühlflüssigkeit
15 dient, ist ein entsprechender Bypaß vorzusehen.

Anstelle einer hohlen Ständerachse mit eingefügtem Rohrstück kann in bekannter Weise die Ständerachse am Umfang schraubenförmig angeordnete Flüssigkeitskanäle zur indirekten Kühlung
20 des Motorständers aufweisen, die z.B. zum Ständerblechpaket hin und außerhalb desselben durch eine Mantelfläche mit Zu- und Ablauf für die Kühlflüssigkeit abgeschlossen sind. Es kann auch das Ständerblechpaket in unmittelbaren Wärmekontakt mit der Kühlflüssigkeit gebracht sein.

25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit direkt gekühltem elektrischen Antriebsmotor und vereinfachten, lediglich ruhend beanspruchten Abdichtungen zwischen der ruhenden Einheit und der Läuferereinheit ist in Fig. 2 gezeigt, bei
30 der übereinstimmende Teile mit Fig. 1 jeweils gleiche Bezugszeichen haben.

Die Stützkörper der ruhenden Einheit 8 bis 11 sind als geschlossene und gegen die Ständerachse 1 durch einfache
35 0-Ringe 18 abgedichtete Stützscheiben 8 ausgebildet, die ihrerseits gegen Stirnseitenflächen der Seitenschilde 19 durch 0-Ringe abgedichtet sind. Die Seitenschilde 9

umfassen die Tragscheiben 6 der Läuferereinheit. Gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 entfallen die Rohrvorsprünge 9A der Seitenschilder 9 sowie die Rohrteile 7 der Traganordnung für das Laufrad samt Außenläufer und die gleitend beanspruchte Dichtungsanordnung 14, so daß sich eine axial kürzer bauende Ausführung ergibt.

Zur direkten Kühlung ist die Ständerachse 1 von der einen Stirnseite bis über den Motorständer 2 hinausreichend hohl und weist in die Wickelkopfräume mündende Querdurchlässe 1A für die Kühlflüssigkeit auf.

Von den Wickelkopfräumen innerhalb der Läuferereinheit 3 bis 6 gelangt die in die Ständerachse 1 stirnseitig einströmende Kühlflüssigkeit durch die Gleitlager 6A sowie radiale Bohrungen 5A in den Ringteilen 5 in die Spalte zwischen Läuferereinheit und ruhender Einheit 8 bis 11 und schließlich in die Räume zwischen Laufrad 4 und Gehäuse 11, d.h. in den Kreislauf des Fördermediums. Die elektrisch aktiven Teile von Motorständer 2 und Außenläufer 3 stehen dabei in direktem Wärmekontakt mit dem Kühl- und Fördermedium, so daß die Isolation flüssigkeitsfest ausgebildet sein muß, es sei denn, es wird ein isolierendes Kühl- und Fördermedium benutzt. Da die Wickelkopfräume mit Flüssigkeit gefüllt sind, müssen die Anschlußleitungen 12 am anderen Stirnende der getrennt hohlen Ständerachse zum Klemmenkasten 13 hin flüssigkeitsdicht verlegt sein, wozu die Hohlräume in der Ständerachse z.B. mit entsprechendem Dichtungsmaterial 17 gefüllt sind.

30

Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist der Spalt zwischen Ständerblechpaket 2 und Außenläufer 3 mit Kühlflüssigkeit gefüllt. Um erhöhte Spaltreibungsverluste zu vermeiden, kann entsprechend wie bei Tauchpumpenmotoren das Ständerblechpaket von einem dünnen Spaltrohr umgeben sein, das das Eindringen der Kühlflüssigkeit in den besagten Spalt verhindert.

In beiden Ausführungsbeispielen ist die gesamte Maschine mit an den Seitenschilden 9 angebrachten Fußleisten 20 versehen.

- 5 Anstelle eines geblechten Außenläufers und eines mit diesem am Umfang fest verbundenen gesonderten Laufrades kann gemäß Fig. 3 vorteilhafterweise ein massiver Außenläufer 3' vorgesehen sein, der zusammen mit dem Laufrad 4' aus einem Stück besteht. Zweckmäßigerweise können in dem massiven
- 10 Läufer an seinen mit dem Motorständer korrespondierenden inneren Endbereichen elektrisch gut leitende Stirnringe 3A' eingebettet sein. Weiterhin können zur Erzielung günstiger elektrischer Betriebsdaten beim massiven Läufer 3' an seiner dem Luftspalt zum Motorständer zugeordneten Innen-
- 15 mantelfläche gegebenenfalls mit Leitermaterial gefüllte Axialschlitze, Tangentialrillen und/oder elektrisch leitfähige Oberflächenschichten 3B' angeordnet sein.

12 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsringverdichter oder -vakuumpumpe mit integriertem elektrischen Antriebsmotor für das von einem
5 Gehäuse umgebene Laufrad, wobei das Gehäuse mit seitlichen Abdeck- und/oder Steuerscheiben sowie diesen vorgeordneten Seitenschilden zu einer ruhenden Einheit lösbar verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Außenläufermotor vorgesehen ist, dessen Außenläufer (3)
10 zusammen mit dem ihn umgebenden Laufrad (4) sowie einer mit diesem verbundenen, den Motorständer (2) seitlich abschließenden Traganordnung (5, 6, 7) innerhalb der durch Stützkörper (8) auf der Ständerachse (1) abgestützten ruhenden Einheit (8, 9, 10, 11) eine auf der Ständerachse
15 (1) gelagerte Läuferereinheit (3, 4, 5, 6, 7) bildet und daß die elektrischen Anschlußleitungen (12) für den Antriebsmotor durch die hohle Ständerachse (1) in das Innere der Läuferereinheit (3 bis 7) geführt sind.
- 20 2. Maschine nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Läuferereinheit (3 bis 7) gegen die ruhende Einheit (8 bis 11) an koaxialen, der Ständerachse (1) benachbarten Abschnitten abgedichtet (14) ist (Fig. 1).
- 25 3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Traganordnung (5 bis 7) aus mit dem Laufrad (4) verbundenen Ringteilen (5), mit diesen lösbar verbundenen Tragscheiben (6) sowie an diesen
30 befestigten Rohrteilen (7) besteht, die von koaxialen rohrförmigen Teilen (9A) der ruhenden Einheit (8 bis 11) der Traganordnung (5 bis 7) gegen die ruhenden Stützkörper (8) zusätzlich abgedichtet (15) sind (Fig. 1).

4. Maschine nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Motorständer (2) im Bereich der
Ständerachse (1) indirekt flüssigkeitsgekühlt ist (Fig. 1).
- 5 5. Maschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Ständerachse (1) als von der
einen Stirnseite bis hinter den Motorständer (2) reichende
Hohlachse mit darin konzentrisch beabstandetem Rohrstück
(16) zur Hin- und Rückleitung der Kühlflüssigkeit ausge-
10 bildet ist.
6. Maschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Ständerachse zumindest im Bereich
des Motorständers am äußeren Umfang schraubenförmig ange-
15 ordnete Flüssigkeitskanäle aufweist, die entweder vom
Ständerblechpaket selbst und außerhalb desselben oder
durchgehend durch eine Mantelfläche mit Zu- und Ablauf für
die Kühlflüssigkeit abgeschlossen sind.
- 20 7. Maschine nach Anspruch 1 mit direkter innerer Flüssig-
keitskühlung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Stützkörper als geschlossene und gegen die Ständer-
achse (1) abgedichtete Stützscheiben (8) ausgebildet sind,
die zusammen mit den übrigen ruhenden Teilen (9, 10, 11)
25 eine nach außen geschlossene ruhende Einheit (8 bis 11)
bilden, in der die Läuferereinheit (3 bis 6) um den Motor-
ständer drehbar angeordnet ist und daß über die bis hinter
den Motorständer (2) als Hohlachse mit Querdurchlässen (1A)
ausgebildete Ständerachse (1) in die Wickelkopfräume Kühl-
30 flüssigkeit geführt ist, die über die Lager (6A), Bohrungen
(5A) in der Traganordnung (5, 6) sowie den zwischen der
Läuferereinheit (4 bis 6) und der ruhenden Einheit (8 bis 11)
vorhandenen Spalte in den aktiven Flüssigkeitskreislauf
strömen kann und daß die Anschlußleitungen (12) in der
35 hohlen Ständerachse (1) zum Klemmenkasten (13) hin flüssig-
keitsdicht (17) verlegt sind (Fig. 2).

8. Maschine nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Motorständer von einem ruhenden
Spaltrohr umgeben ist, das das Eindringen von Kühlflüssig-
keit in den Spalt zwischen Ständer und Außenläufer unter-
5 bindet.

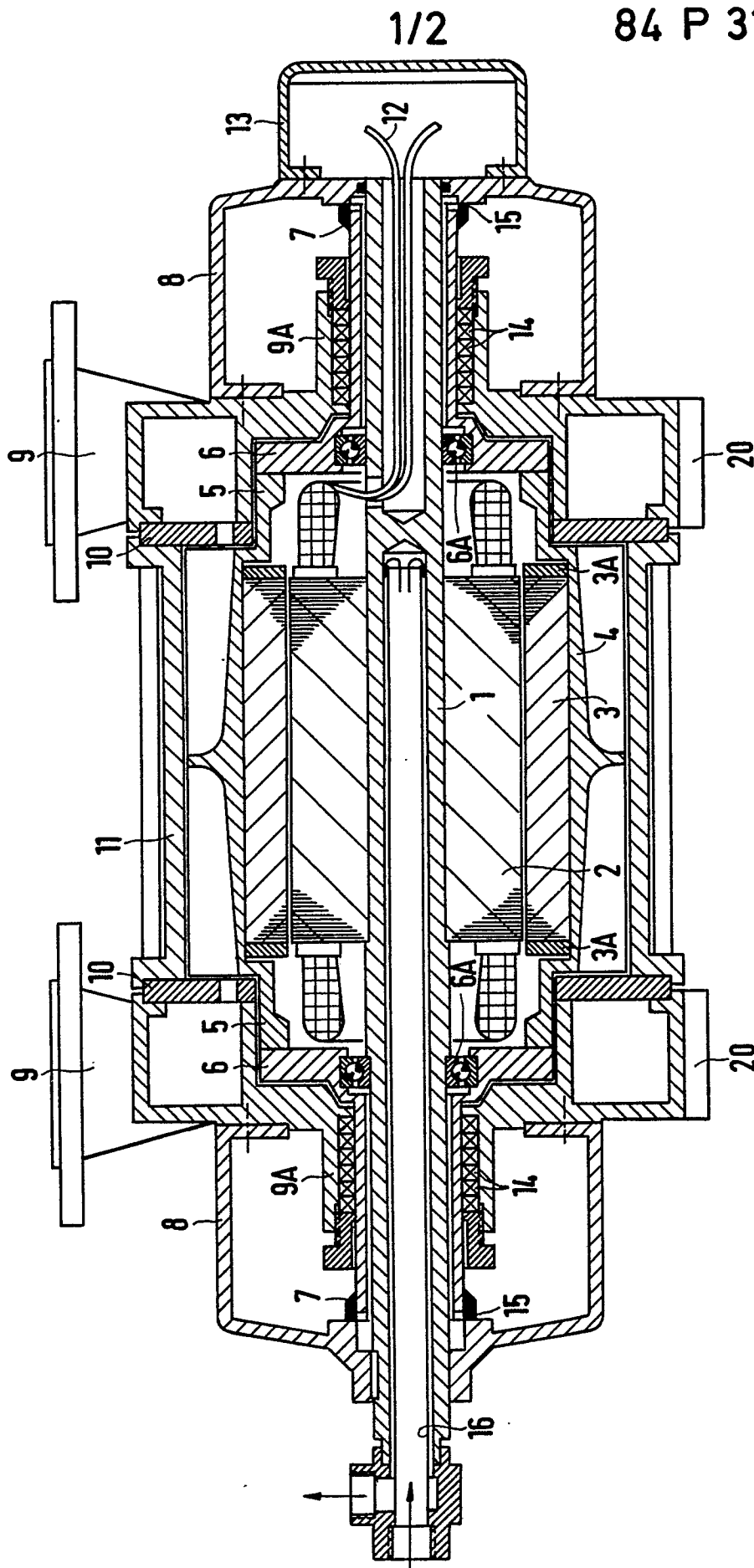
9. Maschine nach Anspruch 1 mit einem Käfig-Außenläufer,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Lauf-
rad (4) über den Läufer (2) seitlich vorsteht und mit
10 diesem am Umfang unmittelbar verbunden ist (Fig. 1, 2).

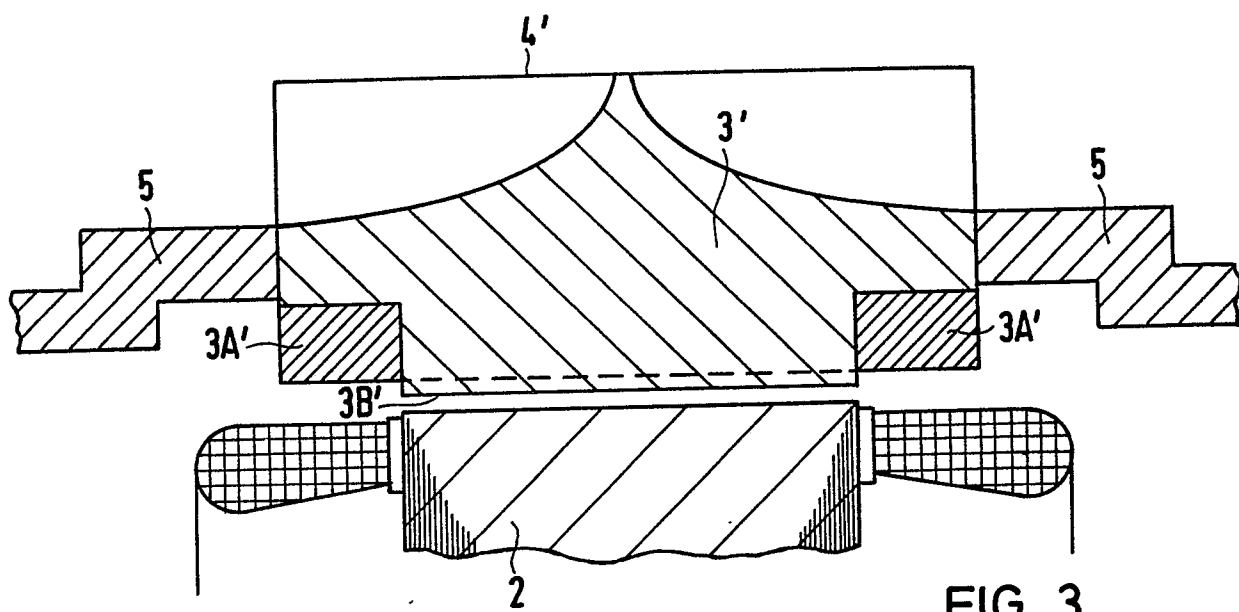
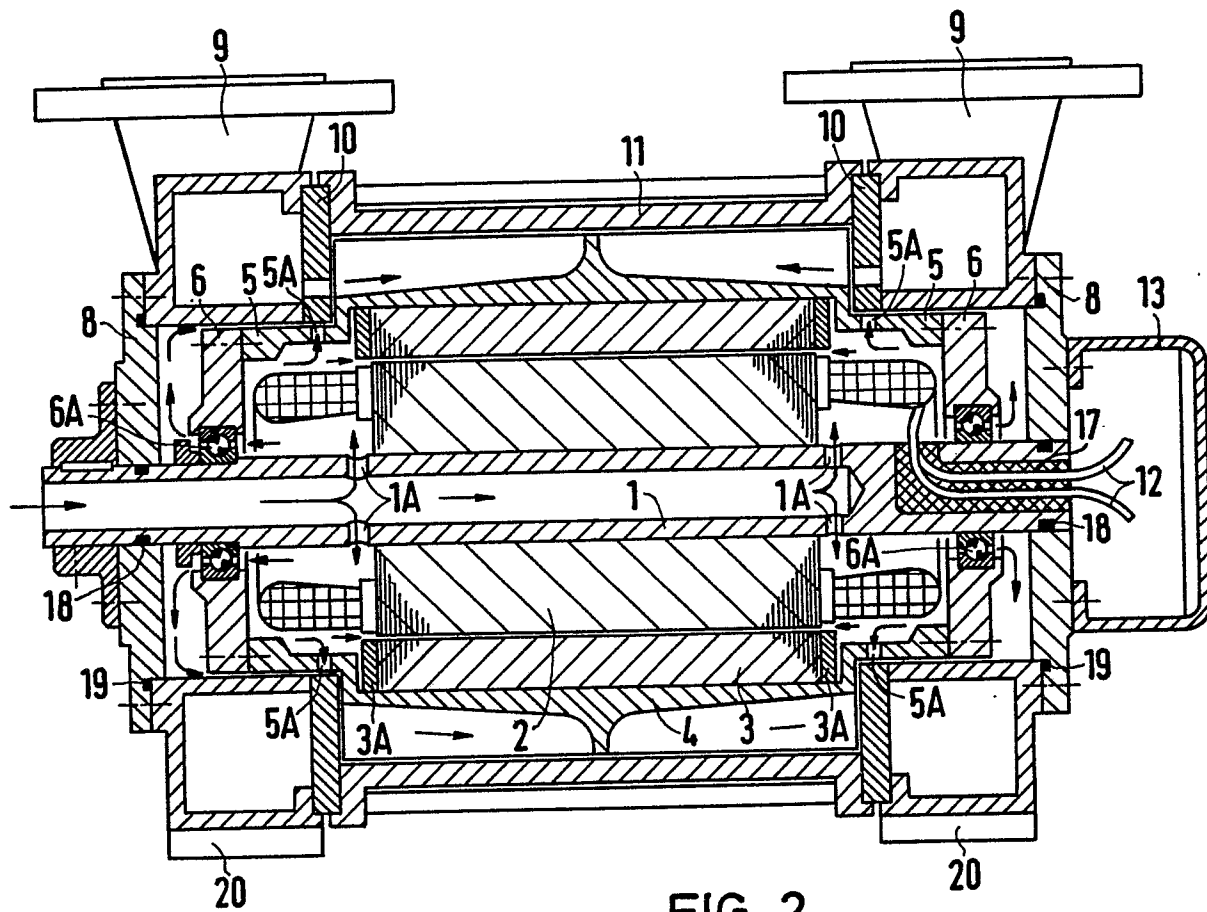
10. Maschine nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Laufrad (4') und der massive
Läufer (3') einstückig sind (Fig. 3).

15

11. Maschine nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß in den massiven Läufer (3')
an seinen, dem Motorständer (2) zugeordneten inneren End-
bereichen elektrisch gutleitende Stirnringe (3A') einge-
20 bettet sind (Fig. 3).

12. Maschine nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Massivläufer (3')
an seiner dem Luftspalt zugewandten Innenmantelfläche
25 gegebenenfalls mit Leitermaterial gefüllte Axialschlitze,
Tangentialrillen und/oder elektrisch leitfähige Schichten
(3B') aufweist (Fig. 3).







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0156978
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 5079

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-2 938 468 (KECECIOGLU) * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 39; Figuren 1,2 *	1,2,4	F 04 C 19/00 F 04 C 29/04
A	---	3	
A	US-A-2 918 209 (SCHUELLER) * Spalte 2, zwei letzte Zeilen - Spalte 3, Zeile 29; Figuren 1,3 *	1,9	
Y	--- GB-A- 324 687 (STEINER) * Seite 1, Zeilen 51-82; Figur *	5	
Y	--- DE-C- 161 038 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * Seite 1, Zeilen 42-65; Figuren *	5	
A	--- US-A-3 402 571 (WARNER) * Spalte 3, Zeilen 50-69; Figur 1 *	7	F 04 C F 01 C
A	--- US-A-1 973 019 (SHORE) * Seite 1, Zeilen 59-82 und Zeile 105 - Seite 2, Zeile 11; Seite 2, Zeilen 82-89; Figuren 1,2,5,6 *	9,11	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-06-1985	Prüfer KAPOULAS T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			