

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 618 369 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103537.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F04D 29/44, F04D 1/06**

(22) Anmeldetag: **09.03.94**

(30) Priorität: **31.03.93 DE 4310467**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.94 Patentblatt 94/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

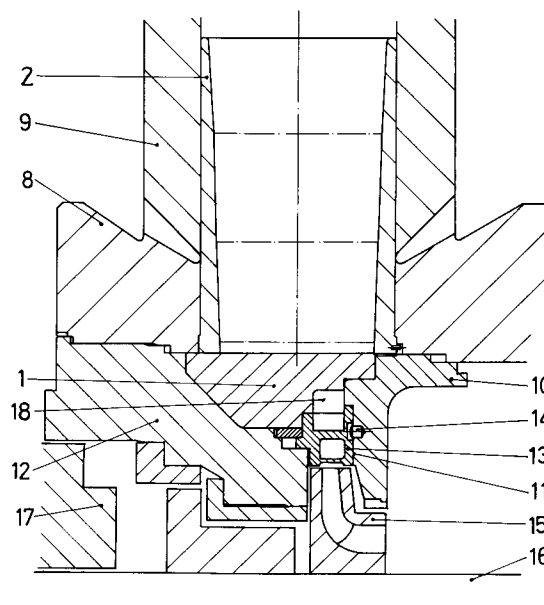
(71) Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Strasse 9
D-67227 Frankenthal (DE)

(72) Erfinder: **Nicklas, Alexander**
von-Brühl-Strasse 15
D-67246 Dirmstein (DE)
Erfinder: **Schill, Jürgen**
Bachweg 10
D-67273 Weisenheim (DE)

(54) **Topfgehäusepumpe.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Topfgehäusepumpe, bei der im Bereich der letzten Pumpenstufe zwecks Wirkungsgradsteigerung als separate Einsätze ausgebildete Bauteile in Form eines Leitradeinsatzes (13), eines radial und/oder axial entwickelten Spiraleinsatzes (1) und eines diffusorförmigen Druckstutzeinsatzes (2) angeordnet sind.

Fig. 2



EP 0 618 369 A1

Die Erfindung betrifft eine Kreispumpe gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Derartige Kreispumpenbauarten, auch als Doppelgehäusepumpen, Mantelgehäusepumpen und/oder Sogenannte "Barrel-Type"-Pumpen bekannt, sind Kreispumpen, die von einem topfähnlichen Gehäuse umgeben sind. Der mit saug- und Druckstutzen versehene Topf wird in einer senkrecht zur Welle liegenden Ebene mit einem Deckel fest verschlossen. Die Antriebswelle wird hierbei durch den Deckel sowie eine Wellenabdichtung hindurchgeführt. Der Vorteil dieser Gehäusebauart besteht darin, daß bei einer Demontage der Pumpe das Topfgehäuse mit den Rohrleitungen und dem Fundament verbunden bleiben kann. Gewöhnlich handelt es sich hierbei um mehrstufige Pumpen zur Verwendung als Hoch- und Höchstdruckpumpen, insbesondere auch als Kesselspeisepumpen. Als Topf kann hierbei ein geschmiedetes Gehäuse Verwendung finden, welches gegenüber den auftretenden Drücken den höchsten Widerstand aufweist. Um diese Pumpenbauart mit bestmöglichem Wirkungsgrad zu betreiben, ist für den jeweiligen Einsatzzweck eine ganz genaue Abstimmung von Laufrädern und nachgeordneten Leiträdern erforderlich. Dies bedingt für jeden Verwendungszweck einen erheblichen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für derartige Pumpengehäusebauarten eine Bauform zu entwickeln, mit deren Hilfe bei verbessertem Wirkungsgrad eine leichtere Anpassung an unterschiedliche Anlagen möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches. Praktische Versuche haben gezeigt, daß mit dieser Bauform der Wirkungsgrad der letzten Pumpenstufe um 3 bis 4 % verbessert werden kann. Dies bedeutet selbst bei bis zu sechsstufigen Pumpenbauarten eine deutliche Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades, so daß mit Hilfe der Energiekosteneinsparung eine schnellere Amortisation der Pumpe möglich wird. Die Ausbildung in Form von Einsätzen ermöglicht bei der Konstruktion der Pumpe durch eine Kombination verschiedener Einsätze in einfachster Weise eine leichte Anpassung an die jeweils bestehende Anlage.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die radial und/oder axial entwickelte Spirale Bestandteil eines Gehäusedeckels und/oder des letzten Stufengehäuses ist. Als vorteilhaft hat sich eine Spiralform erwiesen, welche sich zunächst in radialer Richtung und im Anschluß daran in axialer Richtung entwickelt. Sollten größere Räumlichkeiten zur Verfügung stehen, dann sind auch andere Entwicklungsrichtungen der Spirale möglich. Somit kann in vorteilhafter Weise auf eine Vergrößerung des Topfes verzichtet werden und der bisher zur

Verfügung stehende Ringraum, in dem das aus der Kreispumpe austretende Fördermedium gesammelt und dem Druckstutzen zugeführt wird, für wirkungsgradverbessernde Maßnahmen benutzt werden. Durch die entsprechende Gestaltung des den Topf verschließenden Deckels sowie dessen Verwendung als leistungssteigerndes strömungsführendes Bauteil kann das Bauvolumen der Pumpe konstant gehalten werden.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß der Spiraleinsatz in Strömungsrichtung gesehen nach dem Leitradeinsatz angeordnet ist. Dadurch besteht die Möglichkeit, innerhalb eines gewünschten n_q -Bereiches des Laufrades nur den Leitradeinsatz einem abgedrehten und/oder breiteren Laufrad anzupassen. Änderungs- oder Anpaßarbeiten an dem Spiraleinsatz können somit vollständig entfallen. Es ist auch möglich, den Leitradeinsatz selbst schaufellos auszubilden und gewissermaßen als Ringdiffusor vorzusehen, aus dem eine Überleitung in den Spiraleinsatz erfolgt. Dies ist abhängig von den gesamten Gegebenheiten, unter denen die Pumpe Verwendung finden soll.

Zur sicheren Befestigung und einfachen Abdichtung des ebenfalls eine weitere Anpassung ermöglichenden diffusorförmigen Druckstutzeinsatzes sieht eine andere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß dieser vom Gehäuseinnern aus in den Druckstutzen einsetzbar ist. So ist es ohne weiteres möglich, beispielsweise mit einem vorstehenden Bund, den Einsatz direkt am Topfgehäuse anliegen zu lassen. Überdies ergibt sich damit der Vorteil, daß der diffusorförmige Einsatz aus einem besonders widerstandsfähigen Material gefertigt sein kann, um gegenüber den hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der letzten Pumpenstufe Bestand haben zu können. Das Topfgehäuse selbst kann dann aus einem preislich günstigeren Material hergestellt werden, welches aus Gründen der Verschleißbeständigkeit mit einer entsprechenden Plattierung im Bereich der flüssigkeitsführenden Flächen versehen ist.

Das Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Druckstutzeinsatz und den Spiraleinsatz, die

Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Pumpengehäuse im Bereich der letzten Pumpenstufe, die

Fig. 3 eine Darstellung der Entwicklung des Spiraleinsatzes und die

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Spiraleinsatz bei ungefähr 180° Spiralentwicklung.

In der Fig. 1 ist ein Meridianschnitt durch den Spiraleinsatz 1 mit nachgeordnetem Diffusoreinsatz

2 gezeigt, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit der Leitradeinsatz nicht dargestellt wurde. Vom Beginn an erweitert sich im Spiraleinsatz 1 die Spirale 3 über ungefähr 100° bis auf ihren maximalen Durchmesser D, um dann bei gleichbleibendem Durchmesser eine Querschnittserweiterung in axialer Richtung zu erfahren. Im Bereich des Überganges vom Spiraleinsatz 1 in den Druckstutzeinsatz 2 weist der Spiraleinsatz eine größte Querschnittsfläche auf. Die Spirale beginnt im Bereich des Leitradaustrittsdurchmessers D_L .

Der Druckstutzeinsatz 2 verfügt in seinem Innern über eine diffusorförmige Erweiterung 4, welche im Bereich des Austrittes 5 weitgehend dem Querschnitt einer anzuschließenden Druckleitung entspricht. Die dem Spiraleinsatz 1 zugekehrte Fläche 6 des Diffusoreinsatzes 2 ist zylinderförmig ausgekehlt, um somit eine gute Anpassung an den Spiraleinsatz 1 zu ermöglichen. Ein vorstehender Bund 7 dient der Halterung des Diffusoreinsatzes 2 innerhalb des - hier lediglich durch eine Schraffur angedeuteten - Topfgehäuses.

Die Darstellung in Fig. 2, einem Schnitt gemäß II-II von Fig. 1, entspricht einem Längsschnitt durch ein Topfgehäuse 8 im Bereich der letzten Stufe. Hierbei ist erkennbar, daß in das Topfgehäuse 8 vom Pumpeninnern aus ein Diffusoreinsatz 2 in den Druckstutzen 9 eingeschoben ist. Ein von außen in das Topfgehäuse 8 eingeschobenes letztes Stufengehäuse 10 hält den Diffusoreinsatz 2 in seiner Position. Zwischen einer Stirnfläche 11 des letzten Stufengehäuses 10 und einem das Topfgehäuse 8 verschließenden Deckel 12 ist ein Leitradeinsatz 13 angeordnet, welcher durch verdrehsichernde Elemente 14 in seiner Position gehalten wird. Das hier gezeigte letzte Laufrad 15 ist auf einer Welle 16 angeordnet, die von einem innerhalb des Deckels 12 befindlichen Dichtungs- und Lagergehäuses 17 gehalten wird. Durch eine entsprechende Kombination von Leitradeinsatz, Stufengehäuse- und Spiraleinsatz sowie Laufrädern kann in einfachster Weise eine wirkungsgradsteigernde Anpassung an die jeweiligen Anlagenverhältnisse erfolgen. Der Spiraleinsatz 1, der hier als eigenständiges Bauteil ausgebildet wurde, kann auch integraler Bestandteil des das Topfgehäuse 8 verschließenden Deckels 12 sein. Gleiches gilt für den Leitradeinsatz 13. Es ist auch ohne weiteres möglich, die Funktion des Spiraleinsatzes und/oder des Leitradeinsatzes 13 auf das letzte Stufengehäuseteil 10 zu übertragen. Der freie Spiralquerschnitt ist hier mit 18 gekennzeichnet.

In der Darstellung von Fig. 3 sind die einzelnen Querschnittserweiterungen der Spirale gezeigt. Die mit starker Strichstärke umrandete Fläche entspricht einem freien Spiralquerschnitt 18 bei 360° Umschlingungswinkel, d. h. am Spiralaustritt. Die innerhalb dieser Fläche angeordneten dünnen Li-

nien, die mit Gradzahlen versehen sind, geben denjenigen Spiralquerschnitt wieder, der mit gleichlautenden Gradzahlen in der Fig. 1 markiert ist. Im Bereich ab ca. 100° Spiral-Umschlingungswinkel verfügt die Spirale über einen konstanten Außendurchmesser. Der Spiralquerschnitt verändert sich dann nur noch seitlich in axialer Richtung und gegebenenfalls auch radial nach innen.

Die Fig. 4 zeigt gemäß Linie IV-IV aus Fig. 1 einen Schnitt durch die letzte Stufe der Pumpe bei etwa 180° Spiralwinkel. Der Spiralquerschnitt 18 der Spirale entspricht dem aus Fig. 3 bei 180° .

Patentansprüche

1. Kreislumpumpe in Topfgehäusebauart mit zwischen den einzelnen Pumpenlaufrädern eingesetzten strömungsführenden Stufengehäusen, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Topfgehäuses (8) im Bereich des letzten Stufengehäuses (10) ein Leitradeinsatz (13), ein radial und/oder axial entwickelter Spiraleinsatz (1) und ein diffusorförmiger Druckstutzeinsatz (2) angeordnet sind.
2. Kreislumpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der radial und/oder axial entwickelte Spiraleinsatz (1) Bestandteil eines Gehäusedeckels (12) und/oder des letzten Stufengehäuses (10) ist.
3. Kreislumpumpe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiraleinsatz (1) in Strömungsrichtung gesehen nach dem Leitradeinsatz (13) angeordnet ist.
4. Kreislumpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der diffusorförmige Druckstutzeinsatz (2) vom Gehäuseinnern aus in den Druckstutzen (9) einsetzbar ist.
5. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitradeinsatz (13) schaufellos ausgebildet ist.

Fig. 1

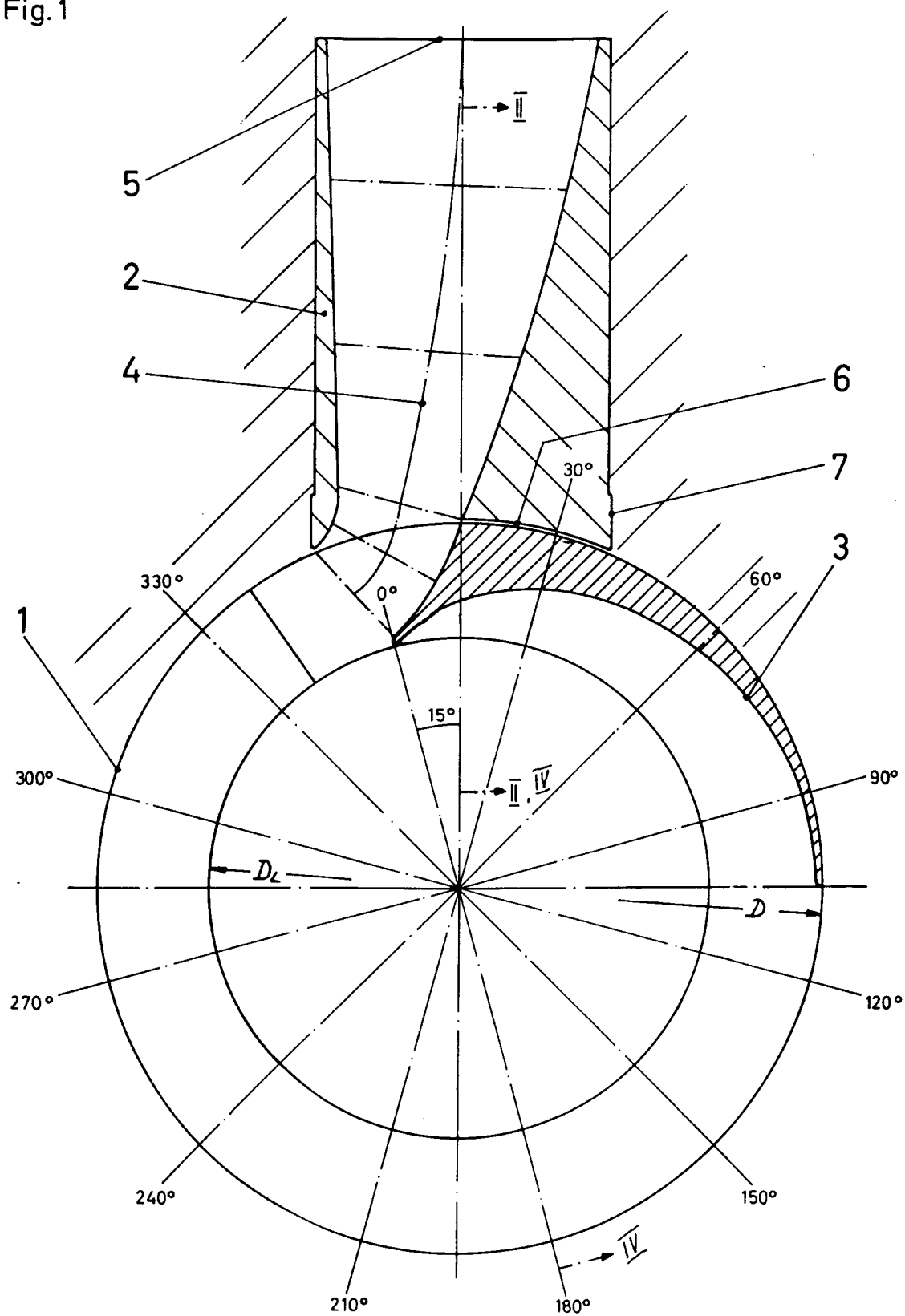
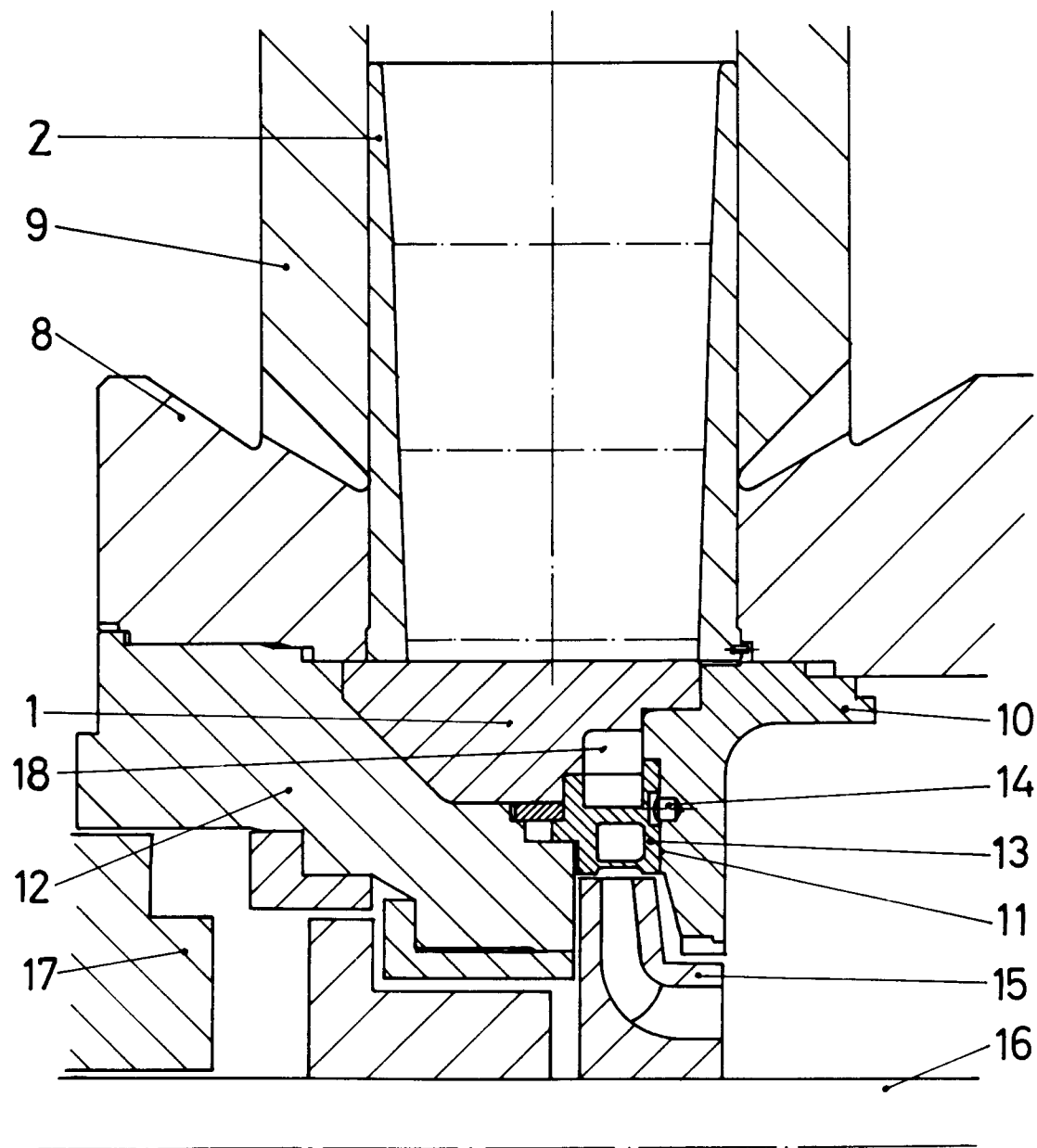
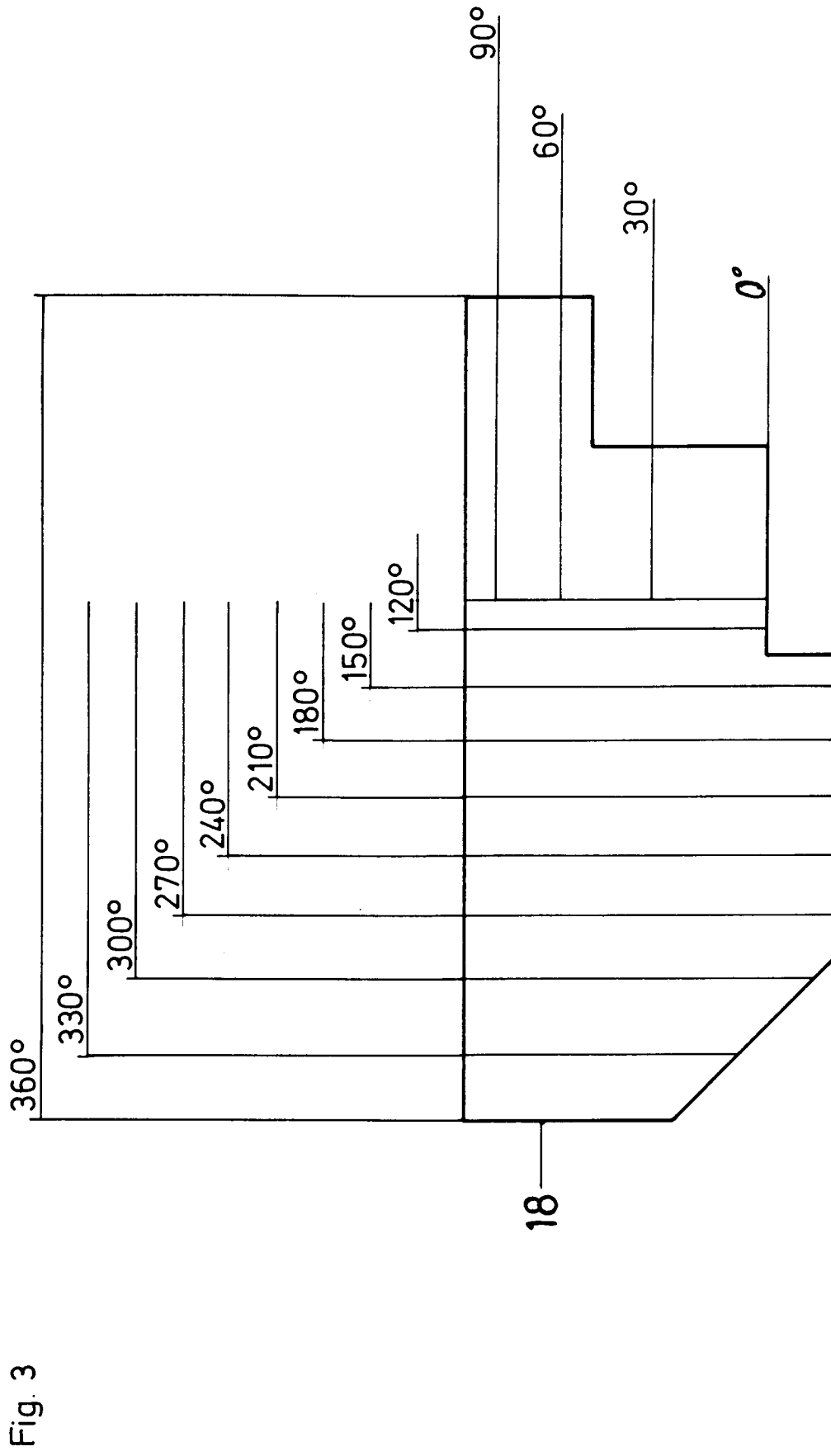
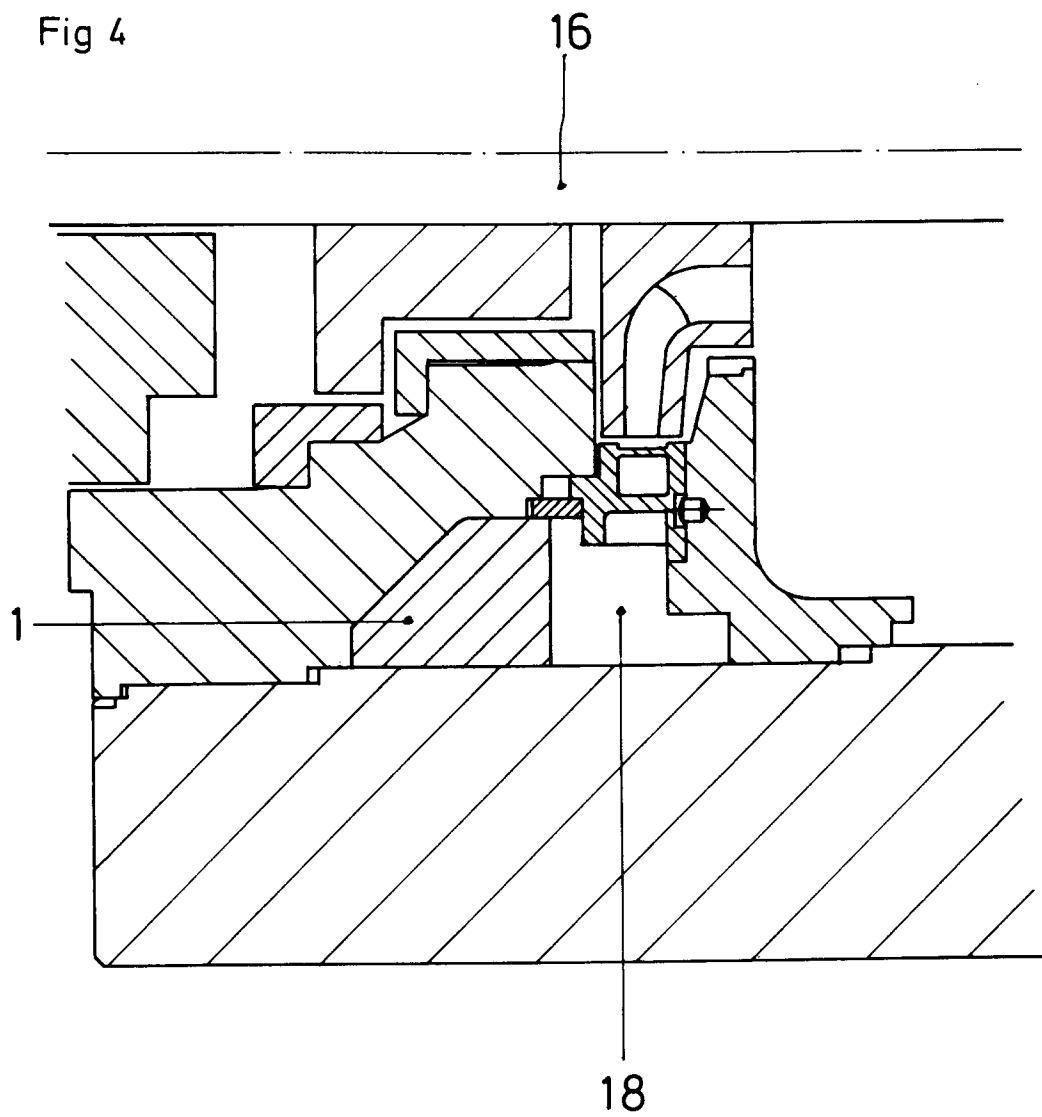


Fig. 2









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3537

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y	GB-A-1 081 164 (BARSKE) * das ganze Dokument * ---	1-3	F04D29/44 F04D1/06
Y	US-A-2 708 883 (KELLER ET AL) * Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 20 * * Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 5, Zeile 38; Abbildungen 1-7 * ---	1-3	
A	US-A-5 180 280 (HONDA) * Zusammenfassung * * Spalte 6, Zeile 31 - Zeile 68; Abbildungen 9-11 * ---	1,4	
A	US-A-2 651 998 (BERGH) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 5 * * Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 74; Abbildungen 2-5 * ---	1	
A	FR-A-1 251 632 (WEIR) * Abbildung 1A * ---	1	
A	US-A-3 091 182 (ANDERSON ET AL) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 1994	Prüfer Zidi, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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			