



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int Cl.7: **F04C 2/08, F04C 2/16**

(21) Anmeldenummer: **99810101.8**

(22) Anmeldetag: **08.02.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Becher, Ulrich**
2900 Porrentruy (CH)

(74) Vertreter: **BOVARD AG - Patentanwälte**
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(71) Anmelder: **Ateliers Busch S.A.**
2906 Chevenez (CH)

(54) **Zwilling-Förderschrauben**

(57) Bekannte mehrgängige Zwilling-Förderschrauben weisen punktsymmetrische Profile, kleine Steigungen und sehr grosse Umschlingungswinkel auf und müssen wegen der Rest-Blasloch-Verluste zwischen den Arbeitszellen hoctourig betrieben werden. Bekannte eingängige Ausführungen erreichen Arbeitszellenabschottung ohne Blaslochverbindungen und liefern schon bei mittleren und niederen Drehzahlen gutes Vakuum und guten Wirkungsgrad, neigen bei höheren Drehzahlen jedoch zu unerwünschten Biegeschwingungen. Aus Geometrie Gründen besteht für keine dieser Ausführungen die Möglichkeit einer effektiven Innenkühlung.

Vorliegende Erfindung eliminiert dieses Manko und vereinigt die Vorteile beider oben genannten bekannten Ausführungen. Sie bietet eine einheitliche Lösung für einen breiten Drehzahlbereich durch Förderschrauben (1, 2) mit nicht punktsymmetrischen, mehrgängigen Stirnprofilen mit mittiger Schwerpunktlage. Solche Förderschrauben arbeiten einerseits ohne Blaslochverluste, sind andererseits wegen der mittigen Schwerpunktlage auch für hoctourigen Betrieb geeignet und können wegen fehlender Auswuchthöhlen bei mittleren Steigungen mit Kanälen zur Innenkühlung ausgerüstet werden. Diese sehr guten Anpassungsmöglichkeiten an die Prozessführung öffnen ein weites Feld der Anwendung in Medizin, Chemie, Halbleitertechnik.

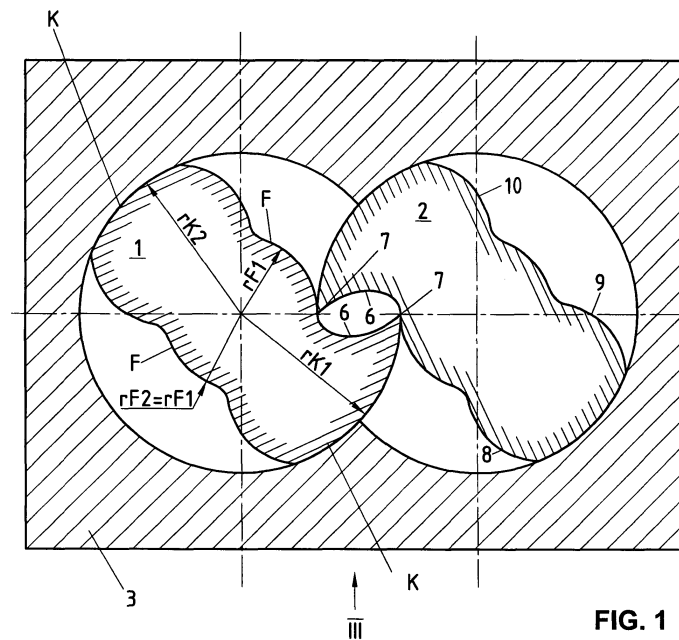


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Zwillingsschrauben zum Einbau in Verdrängermaschinen, insbesondere Pumpen, für achsparallelen, gegenläufigen Aussen-eingriff mit Umschlingungswinkeln $> 720^\circ$ und ausgeführt mit gleichen Stirnprofilen mit jeweils einer zyklidenförmigen Hohlflanke, welche in einem Gehäuse eine gut geschottete axiale Kammersequenz ohne Blaslochverbindungen bilden.

[0002] Nachstehend werden verschiedene Typen bekannter Zwillingsschrauben und deren Eigenschaften erläutert.

[0003] Bei einem ersten Typ derartiger Zwillingsschrauben hat jede Förderschraube jeweils mehrere, auf einer gemeinsamen Welle axial hintereinander angeordnete Schraubenkörper.

[0004] Die in den Dokumenten EP 0 496 170 A2 und DE 43 16 735 A1 dargestellten Zwillingsschrauben weisen Schraubenkörper mit unterschiedlichen Windungsrichtungen auf. Dabei wird der Volumenstrom aufgeteilt, was zur Einsparung der kritischen dynamischen Dichtungen führt. Ferner ist dynamische Auswuchtung auch für eingängige, nicht punktsymmetrische Profile gewährleistet.

[0005] Die Dokumente JP 63-36086 und DE 195 22 559 A1 zeigen ebenfalls Schraubenpaare dieses ersten Typs, wobei aber hier die hintereinander angeordneten Schraubenkörper unterschiedliche Steigungen aufweisen. Dadurch wird der Bereich der Kompression axial gedehnt, womit die Wärmeaustauschfläche des Gehäuses vergrößert wird, was zu einer Verbesserung der äusseren Kühlung führt.

[0006] In der Schraubenpumpe gemäss DE 196 14 562 A1 sind die beiden genannten Merkmale, nämlich unterschiedliche Windungsrichtungen und unterschiedliche Steigungen der auf einer Welle hintereinander angeordneten Schraubenkörper vereint.

[0007] Die Nachteile dieses ersten Typs von Zwillingsschrauben bestehen insbesondere in einem gegenüber solchen mit einem einzigen Schraubenkörper pro Spindel erhöhten Bauaufwand. Zudem zeigen, mit Ausnahme der Patentanmeldung DE 195 22 559 A1, alle der vorangehend erwähnten Publikationen eingängige Rotoren, die trotz hundertprozentiger Auswuchtung wegen ihrer grossen Länge stark zu Biegeschwingungen neigen, was einen Betrieb entsprechender Pumpen mit hohen Drehzahlen ausschliesst.

[0008] Bei einem zweiten Typ von Zwillingsschrauben sind die Schrauben mehrgängig und die Profile punktsymmetrisch. Dazu gehören insbesondere die nach der Firma "Svenska Rotor Maskiner Aktiebolag" benannten SRM Profile, bei denen die beiden Rotoren ungleiche Zähnezahlen aufweisen und bei denen einer der Rotoren als "männlich" und der andere als "weiblich" bezeichnet wird. Bei diesen bekanntesten Profilen treten keine Unwuchtprobleme auf, weil sie punktsymmetrisch sind. Dies betrifft sowohl das als "symmetrisch"

bezeichnete Profil mit spiegelbildlichen Zahnflanken als auch das als "asymmetrisch" bezeichnete mit unterschiedlichen Zahnflanken.

[0009] Die Nachteile dieses zweiten Typs von Zwillingsschrauben sind darin zu sehen, dass sie nicht in der Lage sind, in einem Pumpengehäuse eine axiale Kammersequenz zu bilden, weil sich bei der Gehäusekante, welche sich an der Schnittlinie der beiden Gehäusebohrungen befindet, ein sogenanntes Blasloch bildet. Die Schrauben haben eine grosse Steigung und weisen kleine Umschlingungswinkel auf, wodurch sich ein gutes Endvakuum und ein guter Wirkungsgrad nur bei hoher Drehzahl erreichen lassen. Darüber hinaus sind bei Verdichtern mit derartigen Zwillingsschrauben stirnseitige Enddeckel funktionsbedingt erforderlich.

[0010] Als Kühlungsmöglichkeiten für derartige Rotoren bietet sich einerseits die allgemein bekannte und verbreitete "fluid-injection" an, die aber nicht für alle Anwendungen geeignet ist und andererseits ein inneres Kühlsystem, bei dem ein Kühlmedium durch die Rotoren hindurch geleitet wird. Die Patentschriften DE 914 886, US 2 714 314 und US 2 441 771 zeigen Kühlsysteme der zuletzt genannten Art.

[0011] Ebenfalls zu den punktsymmetrischen Profilen zählen die nachfolgend beschriebenen Zwillingsschrauben eines dritten Typs.

[0012] In den Patentanmeldungen DE 195 22 559 A1 und DE 195 22 560 A1 sind Zwillingsschrauben mit zweigängigem Rechteckprofil beschrieben. Das mit diesen Förderschrauben realisierte Pumpenkonzept stellt nach vielseitiger Auffassung das zur Zeit fortschrittlichste und flexibelste Konzept dar. Das zweigängige Rechteckprofil erlaubt hohe Drehzahlen biegeschwingungsfrei und operiert ohne stirnseitige Enddeckel. Andererseits wird aber gerade wegen dieses Rechteckprofils die Bildung genügend gut geschotteter, axialer Kammersequenzen mit geringer Leckage nur bei geringen Steigungen und grossen Umschlingungswinkeln in Kombination mit hoher Drehzahl erreicht (8000 min^{-1}), d.h., ein Betrieb im niederen und mittleren Drehzahlbereich resultiert in schlechtem Endvakuum und schlechtem Wirkungsgrad. Die Kühlung der Pumpe erfolgt hier am stationären Teil konventionell durch Kühlfüssigkeit. Die Kühlung der Rotoren erfolgt nach dem Prinzip der Wärmestrahlung im Bereich druckseitiger Koaxialbohrungen. Für ein wirksames inneres Kühlsystem mit strömendem Kühlmedium bietet diese Rotorgeometrie keinen Raum.

[0013] Bei den in der Patentschrift DE 42 24 969 C1 beschriebenen Zwillingsschrauben mit gleicher Gangtiefe, gleicher Gangzahl und beidseitig symmetrisch ausgebildeten Flankenprofilen wird versucht, die Verlustspalte durch Korrekturen der Flankenprofile zu reduzieren. Es liegen aber keine Informationen über durch diese Massnahme erzielbare Verbesserungen vor.

[0014] Der vierte und letzte Typ der hier zu beschreibenden Zwillingsschrauben weist eingängige Profile auf.

[0015] Eine bekannte Pumpe mit Rotoren dieses Typs wird von Kashiyama hergestellt und weist einseitig gelagerte Rotoren mit einem eingängigen Rechteckprofil auf. Bezüglich Geometrie, Drehzahl, Leckage, Endvakuum und Wirkungsgrad treten bei dieser Pumpe dieselben Probleme auf wie weiter oben im Zusammenhang mit dem zweigängigen Rechteckprofil der Dokumente DE 195 22 559 A1 und DE 195 22 560 A1 beschrieben. Das Zusatzproblem der Auswuchtung wird durch stirnseitige Ausnehmungen im Kernbereich gelöst.

[0016] Der stark eingeschränkte Anwendungsbereich sowie die geringe Grösse machen eine Kühlung nach Meinung des Herstellers überflüssig.

[0017] In den Dokumenten GB 112 104, GB 670 395, GB 746 628 und WO 97/21926 sind Zwillingsschrauben mit eingängigen Profilen mit Hohlflanke offenbart. Durch die Ausbildung jeweils einer Flanke der eingängigen Profile als verlängerte Zykloide (Hohlflanke) werden wechselweise symmetrische Eingriffslinien gebildet, die von den Gehäuseinnenkanten zu den Kernkreisen entlang der Schraubenaussenkonturen verlaufen. Diese Eingriffslinien unterteilen den Innenraum der Pumpe in axial wandernde Arbeitszellen mit zweifacher Länge der Steigung in überlappender Anordnung. Ausführungen mit grossen Umschlingungswinkeln ($> 720^\circ$) bringen die gute Abschottung ohne Blasloch voll zur Wirkung und es werden auch für mittlere (3000 min^{-1}) und kleine Drehzahlen guter Wirkungsgrad und sehr gutes Endvakuum erreicht. Die Ausgangssteuerung erfolgt nicht zwangsläufig über einen stirnseitigen Deckel; die Schrauben selbst können dies allein bewirken. Wichtig bei der Realisierung solcher eingängiger Förderschrauben ist die Auswuchtungsmethode. Durch Ausbildung stirnseitiger und/oder innerer Hohlräume, Wegschneiden äusserer, unwesentlicher Schraubenteile, Verwendung von Materialien unterschiedlicher Dichte sowie Variation des Umschlingungswinkels wird statische und dynamische Auswuchtung erreicht. Dokumente, die den Stand der Technik bezüglich solcher Methoden repräsentieren sind JP 62 291 486, WO 97/21925, JP 0 230 5393 und WO 98/11351.

[0018] Nicht erreicht werden kann biegeschwingungsfreier Betrieb, insbesondere bei hohen Drehzahlen und schlanken Rotoren. Nicht möglich ist hier ausserdem eine wirkungsvolle Rotor-Innenkühlung, da hierzu wesentliche Bereiche der Auswuchthohlräume benötigt würden.

[0019] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Förderschrauben-Satz zu schaffen, der sich zum problemlosen Betrieb in einem breiten Drehzahlbereich (ca. $1'000 - 8'000 \text{ min}^{-1}$) eignet und mit dem sich ein gutes Vakuum auch bei niederen Drehzahlen sowie ein biegeschwingungsfreier Betrieb bis in den oberen Bereich erzielen lässt. Zudem sollen die Förderschrauben die Installation einer effektiven Rotorinnenkühlung ermöglichen, die insbesondere für grössere Pumpen ($>$

$200 \text{ m}^3/\text{h}$) zunehmend an Bedeutung gewinnt.

[0020] An dieser Stelle ist noch anzumerken, dass gewisse sich anbietende Lösungen nur Scheinlösungen sind. Dazu gehören die in anderem Zusammenhang in den Dokumenten US 4 224 016 und AU 261 792 beschriebenen Rotoren mit punktsymmetrischen Profilen mit mehreren Hohlflanken. Mit solchen Profilen kann man zwar Schraubenrotoren ausbilden, diese bilden aber in einem Gehäuse keine axiale Kammersequenz, sondern es sind vielmehr alle Teilvolumen miteinander verbunden, so dass hiermit keine Verdrängermaschine realisiert werden kann.

[0021] Zur Lösung der Aufgabe sind die erfindungsgemässen Zwillings-Förderschrauben dadurch gekennzeichnet, dass das Stirnprofil mehrgängig aber nicht punktsymmetrisch ist, dass genau eine Flanke eines einzigen Zahnes als zyklidenförmige Hohlflanke ausgebildet ist und dass alle anderen Flanken im wesentlichen konvex gekrümmt sind und dass durch entsprechende Ausbildung der einzelnen Stirnprofilbegrenzungskurven Übereinstimmung von Profilschwerpunkt und Drehpunkt besteht.

[0022] Einer Ausgestaltungsmöglichkeit zufolge sind im Rotorinneren, in den Bereichen der Zähne, schraubenförmige Kanäle vorgesehen, durch welche ein Kühlmedium strömt.

[0023] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. In den Zeichnungen zeigt

Figur 1 einen Zwillings-Förderschrauben-Satz in einem Gehäuse, in einem Stirnschnitt, entsprechend der Linie I - I von Figur 3,

Figur 2 einen Zwillings-Förderschrauben-Satz mit ungleichen Kopfkreisbögen, in einem Stirnschnitt und

Figur 3 einen Zwillings-Förderschrauben-Satz mit inneren Kühlkanälen, in einer teilweise geschnittenen Ansicht in Richtung des Pfeiles III in Figur 1.

[0024] Die Figur 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch ein mit 3 angedeutetes Gehäuse, in dem sich ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Zwillings-Förderschrauben 1 und 2 befinden. Die Ansicht gemäss Figur 1 ist entlang der Linie I - I in Figur 3 geschnitten, wobei aber der in Figur 3 mit 11 bezeichnete Kanal nicht dargestellt ist. Jede der dargestellten Schrauben weist einen einheitlichen, zusammenhängenden Schraubenkörper auf und ist vorzugsweise für eine trocken laufende Pumpe mit extern angeordneter Synchronisierungseinrichtung bestimmt. Das Profil der Schrauben ist aus folgenden Begrenzungskurven zusammengesetzt: Eine einzige Hohlflanke 6 geht an ihrem radial äusseren Ende über eine Kan-

te 7 in einen Kopfkreisbogen K über. An ihrem radial inneren Ende geht die zyklidenförmige Hohlflanke 6 tangential in einen Fusskreisbogen F über. Am anderen Ende des Fusskreisbogens schliesst sich über einen Übergangsradius eine erste Konvex-Flanke 8 an, an deren radial äusseres Ende sich ein weiterer Kopfkreisbogen K anschliesst. Am anderen Ende dieses weiteren Kopfkreisbogens befindet sich eine zweite Konvex-Flanke 9, welche ihrerseits über einen Übergangsradius in einen weiteren Fusskreisbogen F übergeht. Am anderen Ende des weiteren Fusskreisbogens geht die Kontur wieder über einen Übergangsradius in eine dritte Konvex-Flanke 10 über, welche an ihrem radial äusseren Ende an den bereits erwähnten Kopfkreis stösst. Die Formen und die gegenseitige Lage der genannten Begrenzungskurven sind so gewählt, dass der Flächenschwerpunkt des Stirnprofilquerschnittes genau mit der Drehachse der betreffenden Förderschraube zusammenfällt. Dadurch sind Massnahmen zur Auswuchtung überflüssig und im Inneren der Förderschrauben können Kühlkanäle angeordnet werden, wie dies in Figur 3 mit der Bezugszahl 11 gezeigt ist.

[0025] Figur 2 zeigt anhand eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Zwillings-Förderschrauben, dass zum Einhalten der oben genannten Bedingung, nämlich der Übereinstimmung von Profilschwerpunkt und Drehpunkt, die Radien $rK1$, $rK2$ der beiden Kopfkreisbögen $bK1$ und $bK2$ jeder Förderschraube nicht wie in Figur 1 gleich sein müssen. Gemäss Figur 2 ist $rK1$ grösser als $rK2$, so dass also zwischen dem den Konvex-Flanken 8 und 9 benachbarten Kopfkreisbogen K und der Gehäuseinnenwand ein deutlicher Spalt besteht. Dieser Spalt hat jedoch für die Abschottung der Arbeitszellen minimale Bedeutung, denn diese erfolgt an der Kante 7 und dem ihr benachbarten Kopfkreisbogen. Die unterschiedlichen Fusskreisradien $rF1$, $rF2$ ergeben sich zwangsweise aus dem Achsabstand und den Kopfkreisradien $rK1$, $rK2$. Mit dieser Ausführung werden die den Arbeitsraum bildenden Oberflächen des Gehäuses 3 und der Rotoren 1, 2 vergrössert, was in Kombination mit der Rotorinnenkühlung vorteilhaft ist.

[0026] Figur 3 zeigt den Zwillings-Förderschraubensatz gemäss Figur 1 in einer teilweise geschnittenen Ansicht in Richtung des Pfeiles III in Figur 1. Die zweigängigen Rotoren sind spiegelbildlich ausgebildet und stehen miteinander im Eingriff. In ihrem Inneren ist ein schraubenförmiger Kanal 11 ausgebildet, durch den im Betrieb ein Kühlmedium strömt. Jeder Rotor ist einstückig ausgebildet. Statt dessen könnte selbstverständlich jeder Rotor auch aus einer Rotorwelle 4 und einem Schraubenkörper 5 zusammengesetzt sein, die aus dem gleichen oder aus verschiedenen Werkstoffen bestehen können. Wegen der günstigen Stirnprofilgeometrie können in diesem Fall auch Werkstoffe von geringer Festigkeit verwendet werden. Auch nicht giessbare Sonderwerkstoffe können eingesetzt werden, wenn auf die Rotorinnenkühlung verzichtet wird.

Patentansprüche

1. Zwillings-Förderschrauben (1, 2) zum Einbau in Verdrängermaschinen, insbesondere Pumpen, für achsparallelen, gegenläufigen Ausseneingriff mit Umschlingungswinkeln $> 720^\circ$ und ausgeführt mit gleichen Stirnprofilen mit jeweils einer zyklidenförmigen Hohlflanke, welche in einem Gehäuse (3) eine gut geschottete axiale Kammersequenz ohne Blaslochverbindungen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass das Stirnprofil mehrgängig aber nicht punktsymmetrisch ist, dass genau eine Flanke eines einzigen Zahnes als zyklidenförmige Hohlflanke (6) ausgebildet ist und dass alle der mindestens drei anderen Flanken (8, 9, 10) im wesentlichen konvex gekrümmt sind und dass durch entsprechende Ausbildung der einzelnen Stirnprofilbegrenzungskurven Übereinstimmung von Profilschwerpunkt und Drehpunkt besteht.
2. Zwillings-Förderschrauben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stirnprofil zwei Zähne aufweist, gebildet aus der genannten zyklidenförmigen Hohlflanke (6), drei Konvex-Flanken (8, 9, 10), zwei radiusgleichen Kopfkreisbögen (K) und zwei radiusgleichen Fusskreisbögen (F).
3. Zwillings-Förderschrauben nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Konvex-Flanke (8), die an den selben Fusskreisbogen (F) anschliesst wie die Hohlflanke (6) und die dritte Konvex-Flanke (10), die an den selben Kopfkreisbogen (K) anschliesst wie die Hohlflanke (6), kongruent sind.
4. Zwillings-Förderschrauben nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Konvex-Flanke (9) spiegelbildlich zur ersten (8) und dritten Konvex-Flanke (10) ausgebildet ist.
5. Zwillings-Förderschrauben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nicht alle Kopfkreisbögen (K) und infolge auch nicht alle Fusskreisbögen (F) radiusgleich sind und dass der grösste, mit der Gehäusebohrung korrespondierende Kopfkreis dem Zahn mit der Hohlflanke (6) zugeordnet ist.
6. Zwillings-Förderschrauben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Monobloc-Bauweise ausgeführt sind.
7. Zwillings-Förderschrauben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrstückig zusammengefügt sind.
8. Zwillings-Förderschrauben nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass Rotorwelle (4) und Schraubenkörper (5) aus unterschiedlichen Werk-

stoffen ausgeführt sind.

9. Zwillings-Förderschrauben nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Schraubeninneren, in den Bereichen der Zähne, schraubenförmige Kanäle (11) vorgesehen sind, die dazu bestimmt sind, von einem Kühlmedium durchströmt zu werden. 5
10. Zwillings-Förderschrauben nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung längs der Achse variiert. 10
11. Zwillings-Förderschrauben nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil längs der Achse variiert. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

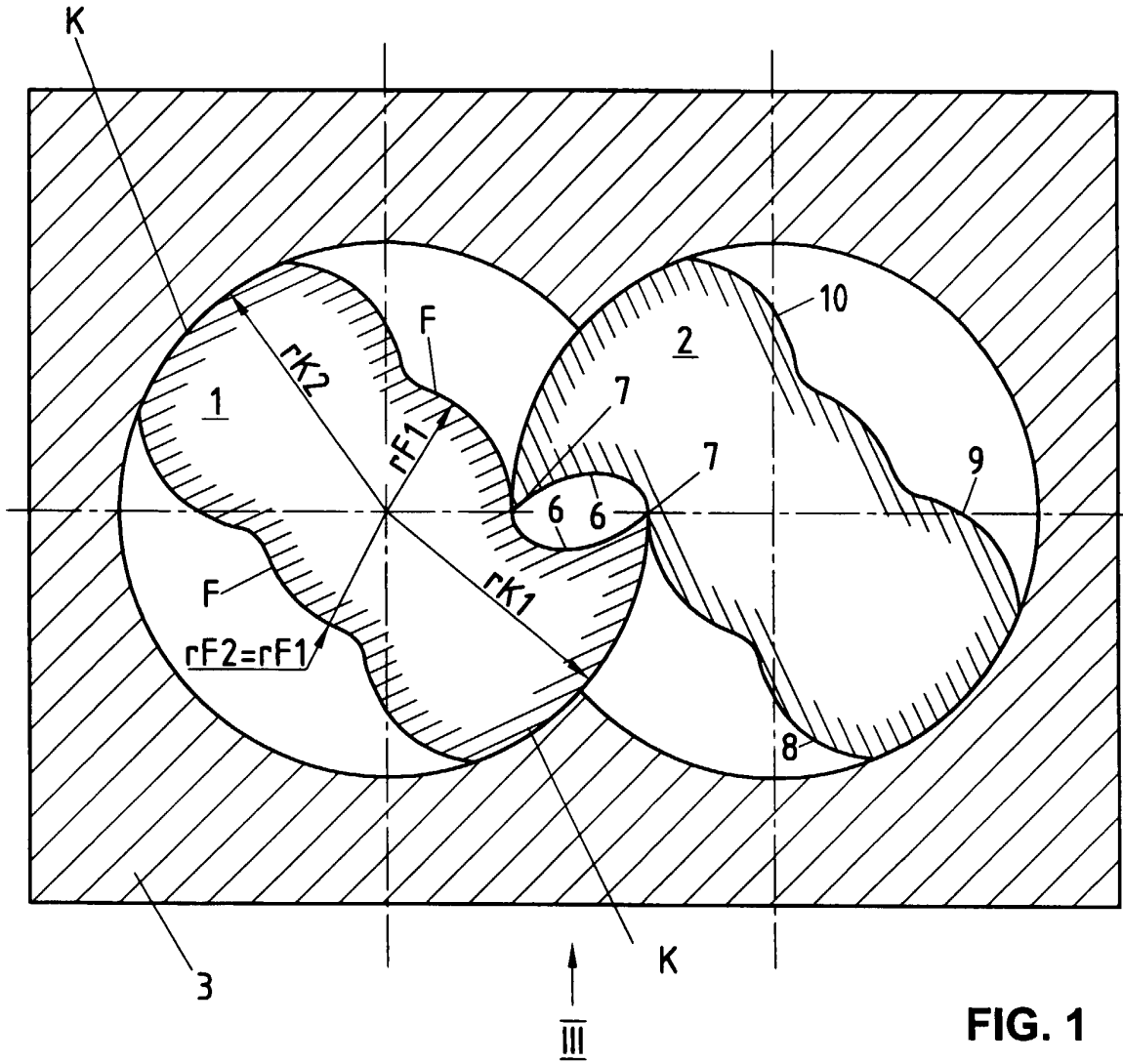


FIG. 1

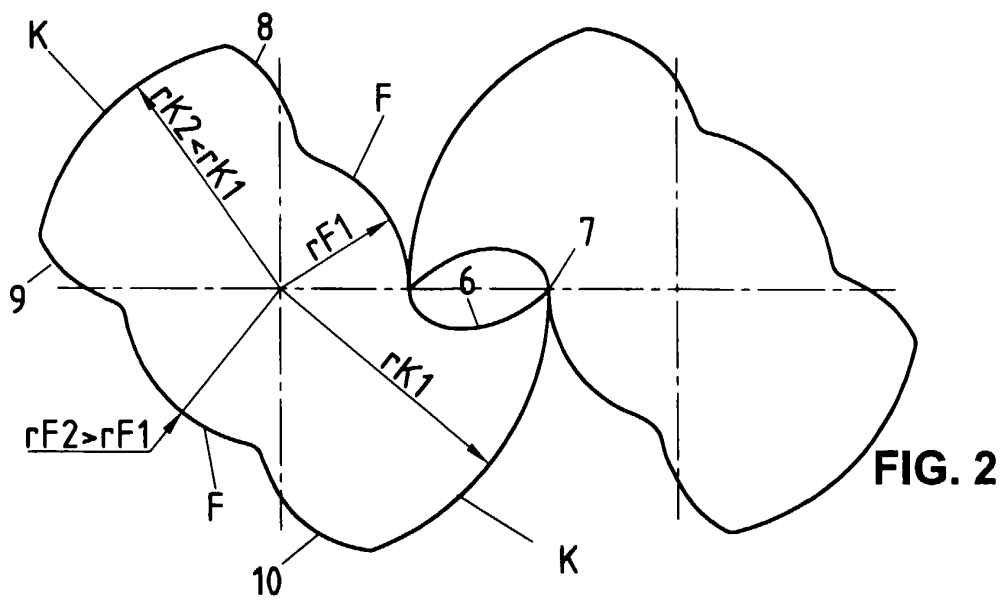
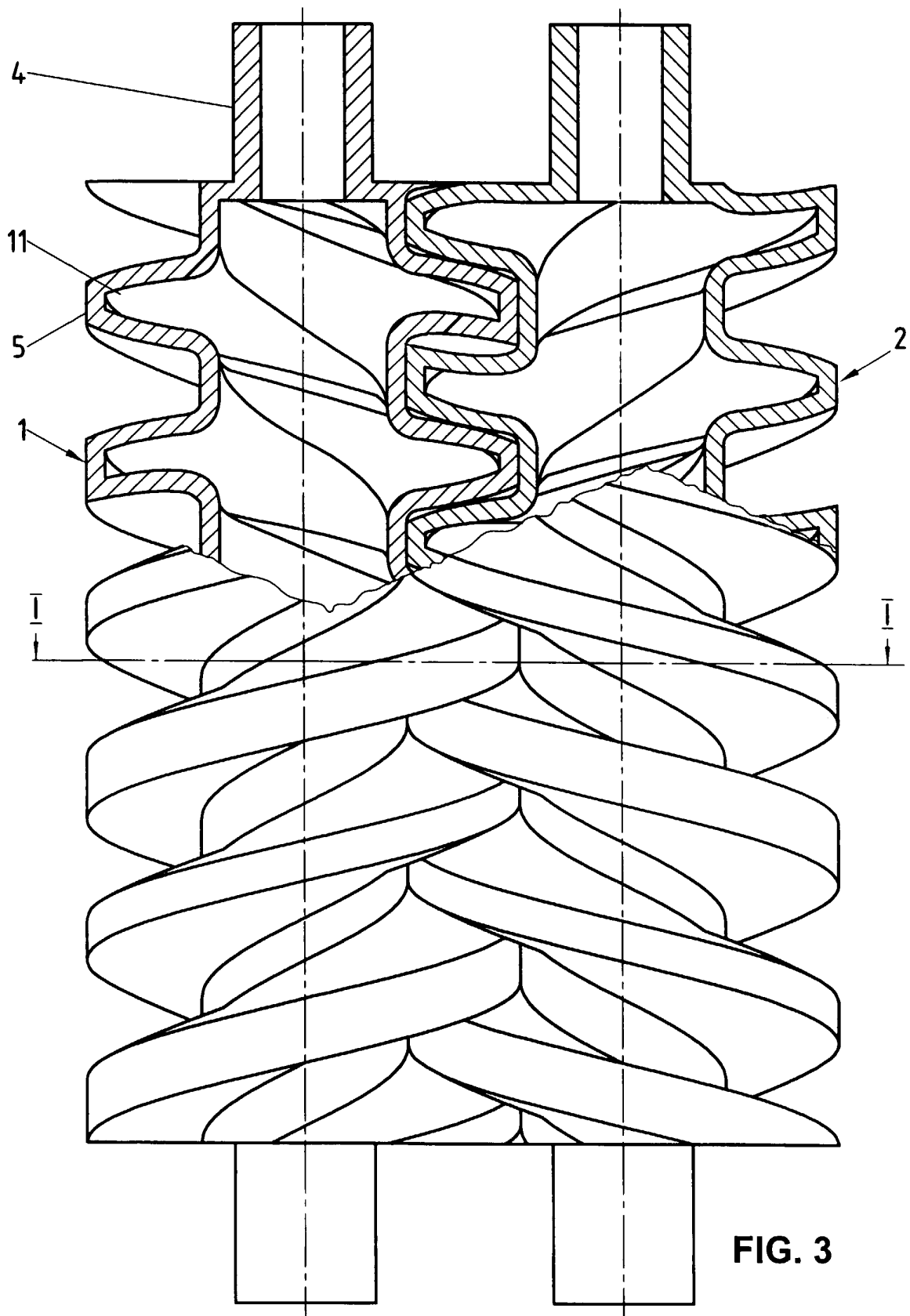


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0101

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB 527 339 A (LEISTRITZ) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 126; Abbildung 2 *	1-4	F04C2/08 F04C2/16
A	EP 0 736 667 A (EBARA CORP) 9. Oktober 1996 * Spalte 9, Zeile 43 - Spalte 11, Zeile 30; Abbildungen 17-23 *	1,5	
A	WO 98 11351 A (BECHER ULRICH ;BUSCH S A ATEL (CH)) 19. März 1998 * Ansprüche 1-3,8 *	1,5,6, 9-11	
A	DE 12 89 433 B (PRINZ) * das ganze Dokument *	7-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 1999	Prüfer Dimitroulas, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 0101

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 527339	A	KEINE	
EP 0736667	A	09-10-1996	JP 8277790 A 22-10-1996 US 5697772 A 16-12-1997 US 5800151 A 01-09-1998
WO 9811351	A	19-03-1998	AU 3432297 A 02-04-1998 NO 991212 A 11-05-1999
DE 1289433	B	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82