



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 648 537 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: **93810719.0**

㉑ Int. Cl.⁶: **B02C 18/06, B01F 11/02**

㉒ Anmeldetag: **13.10.93**

㉓ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.95 Patentblatt 95/16

㉔ Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

㉑ Anmelder: **KINEMATICA AG**
Luzernerstrasse 147 a
CH-6014 Littau (CH)

㉒ Erfinder: **Niens, Friedrich**
Luegeterrasse 13
CH-6102 Malters (CH)

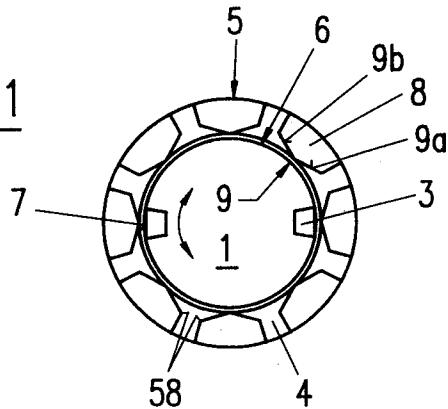
㉔ Vertreter: **AMMANN PATENTANWAELTE AG**
BERN
Schwarztorstrasse 31
CH-3001 Bern (CH)

㉕ **Vorrichtung zum Dispergieren von fliessfähigen Material-Gemischen.**

㉗ Die Vorrichtung zur kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches ist in Form einer zylindrischen Anordnung mindestens zweier auf Haltern sitzender, sich umschließender, relativ zueinander gegenläufig rotierbarer Zerkleinerungsorgankränze angeordnet, wobei der äussere Zerkleinerungsorgankranz (5) Zähne (8) und der innere Zerkleinerungsorgankranz (3) mindestens zwei Aussenflächen (7) aufweist und zwischen den Innenflächen der Zähne und den Aussenflächen des inneren Zerkleinerungsorgankranzes ein Arbeitsspalt (6) definiert ist. Die Innenflächen (9a, 9b) der Zähne (8) und die Aussenflächen (7) des inneren Zerkleinerungsorgankranzes (3) weisen je zwei Kanten (58, bzw. 10a) auf und der Arbeitsspalt (6) weist mindestens stellenweise nicht-parallele Bereiche auf.

Eine solche Vorrichtung ergibt einen höheren Wirkungsgrad als vorbekannte Vorrichtungen und vor allem können bei fest/flüssig-Systemen die Festanteile mit grösseren Durchmessern ohne vorherige Grobmahlung bearbeitet werden.

FIG. 1



Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches gemäss Oberbegriff von Patentanspruch 1. Eine solche Vorrichtung ist aus der CH-A-604 894 bekannt, in der noch weitere Vorrichtungen zum Stand der Technik behandelt werden. Bei diesen und anderen bekannten Vorrichtungen gemäss Stand der Technik wird davon ausgegangen, dass sich Emulsionen und Suspensionen mit gleichen Vorrichtungen bearbeiten bzw. herstellen lassen. Die Praxis der letzten Jahre hat aber gezeigt, dass bei den steigenden Anforderungen sich dieser Gedanke einer universell einsetzbaren Maschine nicht mehr aufrecht erhalten lässt. Die erhöhten Anforderungen führen zwangsläufig zu einer Trennung des konstruktiven Aufbaus der für den jeweiligen Verwendungszweck notwendigen oder geeigneten Apparate, im Hinblick auf die physikalischen Eigenschaften des zu zerkleinernden Materials. Dies gilt insbesondere für die Trennung der Verfahren zur Herstellung einer Emulsion oder Suspension, d. h. von fest/flüssig- und flüssig/flüssig-Systemen. Mit den Vorrichtungen gemäss Stand der Technik wurde zwar beides erreicht, aber nur bis zu einer begrenzten Endfeinheit. Eine Optimierung für eine bestimmte Anforderung führt unter Umständen zu einer Verschlechterung für andere Verhältnisse. So führt beispielsweise die Erhöhung der Drehzahl mit vorbekannten Vorrichtungen zu einer Verschlechterung der Ergebnisse bei fest/flüssig-Systemen, da die festen Anteile von den rotierenden Werkzeugen nicht mehr richtig erfasst und zerkleinert werden können.

Es ist von diesem Stand der Technik ausgehend Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung anzugeben, die es gestattet, insbesondere bei fest/flüssig-Systemen die Festanteile mit grösseren Durchmessern ohne vorherige Grobmahlung zu verarbeiten und des weiteren einen besseren Wirkungsgrad als bei vorbekannten Vorrichtungen zu erzielen. Diese Aufgabe wird mit einer in den Patentansprüchen definierten Vorrichtung gelöst. Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten sind in den abhängigen Ansprüchen offenbart.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Generator, Fig. 2 zeigt eine Ansicht des Stators von Fig. 1, Fig. 3 zeigt eine Ansicht des Rotors von Fig. 1, die Fig. 4a - g zeigen schematisch verschiedene Anordnungen von Rotoren und Statoren, die Fig. 5a - g zeigen schematisch weitere Anordnungen von Rotoren und Statoren sowie deren Verwendungsmöglichkeiten, die Fig. 6a - e zeigen im Schnitt verschiedene Rotoren, und

die Fig. 7a - d zeigen in Draufsicht und schematisch verschiedene Rotoren.

Zur Erzeugung der kinematischen Hochfrequenz gemäss dem eingangs erwähnten Stand der Technik dient im Prinzip ein Rotor 1, der innerhalb eines Stators 2 mit hoher Geschwindigkeit läuft. Der in den Fig. 1, 2, und 3 gezeigte Fall stellt die einfachste Form eines kinematischen Hochfrequenz-Generators dar. Es können auch mehrere Rotorkräne innerhalb mehrerer Statorkränze mit abgestuftem Durchmesser laufen, und es können auch mehrere Generatoren, also Statoren und Rotoren, hintereinander geschaltet werden. Obwohl der Stator, wie sein Name aussagt, im allgemeinen fest ist, kann er auch in speziellen Anordnungen drehbar sein und dann gegensinnig zum Rotor rotieren.

Im allgemeinen ergeben sich durch die rasche Vorbeiführung des Rotorflügels bzw. eines Rotorzahnes 3 an einem Spalt 4 des Statorkranzes 5 Scher-, Prall- und Schneideeffekte sowie eine sehr starke Kavitationswirkung. Dadurch können Feststoffe zerkleinert, suspendiert oder nicht mischbare mehrphasige flüssige Systeme emulgiert werden. Unter Umständen sind auch normale Homogenisationen oder Begasungen möglich. Wie bereits eingangs erwähnt, verursachen die immer höher werdenden Anforderungen eine Spezialisierung der verschiedenen Vorrichtungen, die insbesondere bei der Verarbeitung von fest/flüssig-Systemen ins Gewicht fallen. In Untersuchungen wurde festgestellt, dass bei fest/flüssig-Systemen die Anzahl der Kanten der Statorzähne und die Drehzahl entscheidend sind, während bei flüssig/flüssig-Systemen der Abstand zwischen dem drehenden und stehenden oder entgegengesetzt rotierenden Werkzeugteil ausschlaggebend ist. Ein wesentlicher Erfindungsgedanke ist nun festgestellt zu haben, dass es für die Verarbeitung von fest/flüssig-Systemen wesentlich ist, dass der sich durch die Relativbewegung zwischen dem Stator und Rotor ergebende Arbeitsspalt 6 eine von der parallelen abweichende Form aufweisen soll.

In der einen von vielen möglichen Stator- und Rotoranordnungen gemäss Fig. 1, in Draufsicht gesehen, erkennt man, dass der Spalt 6 in diesem Beispiel doppelt keilförmig ist, wobei die Außenfläche 7 von Zahn 3 des Rotors 1 geradlinig ist, während die Statorzähne 8 eine Innenfläche 9 aufweisen, die aus zwei unter einem stumpfen Winkel aufeinanderzulaufenden Teilflächen 9a und 9b bestehen und somit zusammen mit der Außenfläche des Rotors 1 zur Mitte hin sich verjüngende Keile ergeben. Die Innenflächen 9a und 9b werden außen durch die Kanten 58 begrenzt, so dass jeder Zahn 3 zwei Außenkanten 58 aufweist. Dies gilt auch für alle nachfolgenden Ausführungsbeispiele. Außerdem hat dies auch für die meisten Rotor-

Aussenflächen Gültigkeit. Durch diese keilförmige Anordnung des jeweiligen Arbeitsspaltes ist es möglich, Festanteile mit grösseren Durchmessern als bei vorbekannten Vorrichtungen ohne vorherige Grobmahlung zu verarbeiten. Dies wurde beispielsweise durch vergleichende Versuche nachgewiesen, wobei Kaffeebohnen und Sojakörner mit einem System gemäss Stand der Technik und einem System gemäss vorliegender Erfindung bearbeitet wurden und wobei bei gleichen Versuchsbedingungen in Bezug auf die Bearbeitungszeit, resultierende Korngrösse und verbleibende unbehandelte Anteile mit dem neuen System wesentlich bessere Ergebnisse erzielt wurden. Bei solchen erfundungsgemässen Systemen, bei denen die Festanteile auch bei grösseren als bisher möglichen Korngrössen eingezogen und gebrochen werden und in vielen Fällen die Vormahlung entfällt, kann die Drehzahl ohne weiteres erhöht werden.

Das Prinzip, das anhand von Fig. 1 dargestellt wurde, d. h. die keilförmige Anordnung des Arbeitsspaltes zwischen dem Rotor und Stator, kann auf vielfältige Art verwirklicht werden, wie anhand der Fig. 4 und 5 näher erläutert wird. In Fig. 4a ist der gleiche Statorkranz 5 wie in Fig. 2 mit den Zähnen 8 und mit den beiden Aussenflächen 9a und 9b eingezeichnet, während der Rotor 10 als Platte mit rechteckiger Stirnseite 11 dargestellt ist. Da sowohl die Statorzähne 8 als auch der Rotor 10 symmetrisch ausgebildet sind, spielt die Laufrichtung, durch den Doppelpfeil 12 angegeben, keine Rolle.

In Fig. 4b ist eine Variante zu Fig. 4a eingezeichnet, in der die Zähne 13 Innenflächen 14 aufweisen, die leicht bombiert sind und die annähernd gleiche Keilwirkung entfalten wie die Zähne 8 in Fig. 4a. Der Rotor ist der gleiche wie in Fig. 4a.

In Fig. 4c ist der Rotor der gleiche wie in Fig. 4a, während die Statorzähne 15 nur eine bezüglich der Aussenfläche 16 keilförmig verlaufende Innenfläche 17 aufweisen, wobei alle Zähne 15 des Zahnkranzes gleichsinnig angeordnet sind. Pfeil 18 deutet den Drehsinn in Richtung zunehmender Zahndicke an.

Der Statorring von Fig. 4d ist eine Variante zu demjenigen von Fig. 4c, in dem die Innenfläche 18 vom Zahn 19 nicht geradlinig verläuft, sondern gekrümmt ist, wobei jedoch zu beachten ist, siehe Pfeil 20, dass die Laufrichtung des Rotors gegenüber derjenigen von Figur 4c umgekehrt ist, um die notwendige Keilwirkung zu erzielen.

In Fig. 4e ist die Innenebene 21 vom Statorzahn 22 tangential angeordnet, d. h. senkrecht zum durch seine Mitte gehenden Radius. In diesem Falle entsteht die Keilwirkung dadurch, dass der Arbeitsspalt zwischen der wirksamen Schmalseite 23 des Rotors 10 und der Innenfläche 21 des

Statorzahnes stets einen Winkel bilden, mit Ausnahme der in Fig. 4e eingezeichneten Stellung, in der die Mittellinie des Rotors durch den Mittelpunkt der Innenfläche 21 geht. Auch hier spielt der Drehsinn des Rotors keine Rolle, da sowohl die wirksame Schmalseite 23 des Rotors als auch die Innenfläche 21 des Stators symmetrisch ausgebildet sind.

In Fig. 4f ist als Rotor ein aus im Querschnitt leicht trapezförmigen Zähnen 24 bestehender Zahnkranz 25 eingezeichnet, wobei die Aussenflächen 26 der Zähne tangential ausgerichtet und eben sind. Gegenüber dem Rotor der vorhergehenden Figuren ergibt sich eine erhöhte Anzahl von Kanten. Die Zähne 27 des Stators bilden eine Variante zu den Zähnen 8 oder 13, indem die wirksame Innenfläche 28 aus zwei in der Mitte zusammenlaufenden konkaven Seiten 28a und 28b besteht. Da die Innenfläche symmetrisch ausgebildet ist, spielt die Drehrichtung des Rotors keine Rolle.

Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4g ist der Rotor derselbe wie in Fig. 4f, während die Statorzähne 29 eine zusammengesetzte wirksame Innenfläche aufweisen, die aus einer ebenen, tangential ausgerichteten Teilfläche 29a und einer abgewinkelten Teilfläche 29b besteht. Bei der mit Pfeil 30 angegebenen Drehrichtung ergibt sich zuerst eine leichte Keilwirkung durch die beiden tangential ausgerichteten Flächen und dann bewirkt das Auseinandergehen der wirksamen Flächen ein Auseinanderreissen des bearbeiteten Gemisches.

In den Fig. 5a - 5g ist angedeutet, dass die Umkehrung der Zahnformen der Rotor- und Statorzähne im Rahmen dieser Erfindung durchaus möglich ist. Fig. 5a entspricht zu einem grossen Teil Fig. 4a, indem die Statorzähne 31 leicht trapezförmig mit einer wirksamen Innenfläche 32 ausgebildet sind, die tangential angeordnet ist. Die Zähne 33 des Rotorkranzes 34 weisen eine gleiche wirksame Fläche 36 auf wie die Zähne 8 in Fig. 4a. Die Wirkung ist im wesentlichen auch die gleiche und der Drehsinn spielt hier keine Rolle.

Sinngemäss ist die Anordnung gemäss Fig. 5b dieselbe wie bei Fig. 4b, und weist die selben Statorzähne 31 auf, sowie Rotorzähne 7, die den Statorzähnen 13 in Fig. 4b entsprechen.

Fig. 5c entspricht demgemäß Fig. 4f und weist die Statorzähne 31 auf, während die Rotorzähne 38 den Statorzähnen 27 entsprechen.

Die Anordnung gemäss Fig. 5d entspricht weitgehend der Anordnung 4e und weist die Statorzähne 31 auf, während die Rotorzähne 39 mit ihrer wirksamen Aussenfläche 40 eine ähnliche Wirkungsweise aufweisen wie die Rotorzähne mit der wirksamen Aussenfläche 23.

Die Anordnung gemäss Fig. 5e entspricht weitgehend derjenigen von Fig. 4c mit den Statorzäh-

nen 31 mit tangential angeordneter wirksamer Fläche 32, während die wirksame Außenfläche 41 der Rotorzähne 42 in Bezug auf die wirksame Innenfläche 32 der Statorzähne einen Winkel bildet. In der Drehrichtung gemäss Pfeil 43 eignet sich diese Anordnung besonders für die Bearbeitung von flüssig/flüssig-Gemischen, während für die Bearbeitung von fest/flüssig-Gemischen der Drehsinn vorteilhafterweise umgekehrt sein sollte.

Dies trifft auch bei der Variante gemäss Fig. 5f zu, bei der die wirksame Außenfläche 44 vom Rotorzahn 45 eine konkave Wölbung aufweist, jedoch die eine Vorderkante einen kleineren Abstand vom Stator aufweist als die andere. Bei dem mit dem Pfeil 46 angedeuteten Drehsinn kann vorzugsweise ein fest/flüssig-Gemisch verarbeitet werden.

Die Anordnung gemäss Fig. 5g entspricht der Anordnung gemäss Fig. 4g, wobei die wirksame Außenfläche 47 von Rotorzahn 48 aus einer tangential angeordneten Teilfläche und einer dazu abgewinkelten Teilfläche besteht, wie bei den Statorzähnen 29 von Fig. 4g. Im angegebenen Drehsinn ist auch hier vorzugsweise ein fest/flüssig-Gemisch bearbeitbar.

In den Fig. 4a - 4g sowie 5a - 5g wurde nur die Form des Arbeitsspaltes beschrieben, d. h. des Spaltes, der sich bei der Rotation zwischen der wirksamen Innenfläche des Stators und der wirksamen Außenfläche des Rotors ergibt. Die Ausgestaltung dieses Spaltes hat zwar einen wesentlichen Einfluss auf die Bearbeitung des Gutes bzw. auf die Ausbeute und Beschaffenheit des bearbeiteten Gutes und auf den Wirkungsgrad der Vorrichtung, doch spielen selbstverständlich noch andere Faktoren eine grosse Rolle.

Einer dieser Faktoren ist die Beschaffenheit der Schneidkanten und ein anderer die Beschaffenheit der jeweiligen Oberflächen, d. h. ob sie rauh oder glatt oder geriffelt oder sonstwie bearbeitet sind. In den Fig. 6a - 6e sind als Auswahl verschiedene Rotorformen dargestellt, während der Stator 2 in vorliegendem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6 immer dasselbe ist. Wie ersichtlich, sind alle Formen gemäss Fig. 6 im Schnitt dargestellt. In Fig. 6a ist ein der einfachsten Formen eines Rotors dargestellt, d. h. Rotor 10 gemäss den Fig. 4a - e. Diese Rotorform ist auch in Fig. 7a in einer Draufsicht dargestellt, wobei dieser Rotor vier gleich ausgebildete Kanten 10a aufweist.

Anstatt Rotor 10 kann auch in Abwandlung davon der Rotor 49 gemäss Fig. 6b verwendet werden, der unten zusätzlich Spitzen 50 aufweist, die spitz zulaufen.

Der Rotor 3 gemäss Fig. 6c entspricht weitgehend demjenigen von Fig. 3 und kann auch anstelle von Rotor 10 verwendet werden.

In Fig. 6d ist in Variation zum Rotor 3 von Fig. 6c ein Rotor 51 angegeben, der an seiner Außen-

seite Ausnehmungen 52 aufweist, um den Schneideffekt zu erhöhen.

In Fig. 6e ist eine Kombination der Formen von Fig. 6b und Fig. 6d dargestellt, wobei Rotor 53 die Ausnehmungen 52 und die Spitzen 50 aufweist.

In den Fig. 7a, b, c, d sind verschiedene Querschnitte der Rotoren angegeben, mit einem rhombischen Querschnitt von Rotor 54 in Fig. 7b, einem an den Schmalseiten spitz zulaufenden Querschnitt von Rotor 55 in Fig. 7c und mit abgerundeten Schmalseiten 56 in Rotor 57 in Fig. 7d.

Es ist für einen Fachmann ohne weiteres einsehbar, dass die in den Figuren und in der Beschreibung dargestellten Formen vielfach miteinander kombinierbar und austauschbar sind. Desgleichen ist es auch möglich, in Rotor- oder Statorsegmenten herkömmliche Teile zu verwenden. Wesentlich ist, dass die Wände des Arbeitsspals zwischen Statorinnenfläche und Rotoraußenfläche nicht-parallel zueinander verlaufen. Aus den Zeichnungen geht ebenfalls hervor, dass alle Statorinnenflächen und die meisten Rotoraußenflächen zwei Kanten aufweisen, um diesen nicht-parallelens Arbeitsspalt zu ergeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kinematischen Hochfrequenzbehandlung eines Stoffes oder Stoffgemisches, in Form einer zylindrischen Anordnung mindestens zweier auf Haltern sitzender, sich umschliessender, relativ zueinander gegenläufig rotierbarer Zerkleinerungsorgankränze, wobei der äussere Zerkleinerungsorgankranz Zähne und der innere Zerkleinerungsorgankranz mindestens zwei Außenflächen aufweist und zwischen den Innenflächen der Zähne und den Außenflächen des inneren Zerkleinerungsorgankranzes ein Arbeitsspalt definiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenflächen (9, 14, 17, 18, 21, 28, 29a, 29b, 32) der Zähne (8, 13, 15, 19, 22, 27, 29, 31) und vorzugsweise auch die Außenflächen (7, 23, 26, 36, 40, 41, 45, 47) des inneren Zerkleinerungsorgankranzes (3, 10, 25, 35, 37, 38, 39, 42, 44, 48; 49, 51, 53, 54, 55, 57) je zwei Kanten (58; 10a) aufweisen und der Arbeitsspalt (6) mindestens stellenweise nicht-parallele Bereiche aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Zerkleinerungsorgankranz, der Rotor (3, 10, 25), Außenflächen (7, 23, 26) aufweist, die tangential ausgerichtet sind und die Innenflächen (9, 14, 17, 18, 21, 28, 29a, 29b) der Zähne (8, 13, 15, 19, 22, 27, 29) des äusseren Zerkleinerungsorgankranzes entweder tangential (26) oder davon abweichend angeordnet sind, jedoch derart, dass

- der entstehende Arbeitsspalt (6) nicht-parallel zueinander angeordnete Wände aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Zerkleinerungsorgankranz Zähne (31) aufweist, deren Innenfläche (32) tangential ausgerichtet sind und die Aussenflächen (36, 40, 41, 45, 47) des inneren Zerkleinerungsorgankranzes (35, 37, 38, 39, 42, 44, 48) entweder tangential (40) oder davon abweichend angeordnet sind, jedoch derart, dass der entstehend Arbeitsspalt (6) nicht-parallel zueinander angeordnete Wände aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenflächen (9a, 9b, 14, 21, 28a, 28b) der Zähne (8, 13, 27) des äusseren Zerkleinerungsorgankranzes, bzw. die Aussenflächen (36) der Zähne (33, 37, 38,) des inneren Zerkleinerungsorgankranzes zur Zahnmitte hin und den Arbeitsspalt (8) verengend, geradlinig, bombiert oder konkav verlaufen und die mit dazu den Arbeitsspalt bildenden Aussenflächen (23, 40) des inneren Zerkleinerungsorgankranzes, bzw. die Innenflächen (32) des äusseren Zerkleinerungsorgankranzes tangential angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Zähne (15, 19, 29) des äusseren Zerkleinerungsorgankranzes, bzw. der Zähne (39, 42, 48) des inneren Zerkleinerungsorgankranzes an deren beiden Ecken jeweils voneinander verschieden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (1) zwei einander gegenüberliegend angeordnete Zähne (3) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor als hochkant stehende Platte (10, 49, 53, 54, 55, 57) mit rechteckigem (10), rhombischem (54), an den Schmalseiten (55) spitz zulaufendem oder an den Schmalseiten (56) abgerundetem Querschnitt ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die wirksamen Flächen des Rotors glatt, rauh, geriffelt oder sonstwie bearbeitet sind und/oder Ausnehmungen (52) oder eine Spitze (50) oder Kombinationen davon aufweisen.
9. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Bearbeitung von fest/flüssig-Systemen, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor im Sinne eines sich verengenden Arbeitsspaltes (Figuren 4c, d, g) rotiert.
10. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Bearbeitung von flüssig/flüssig-Systemen, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor im Sinne eines sich öffnenden Arbeitsspaltes (Figuren 5e, f, g) rotiert.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

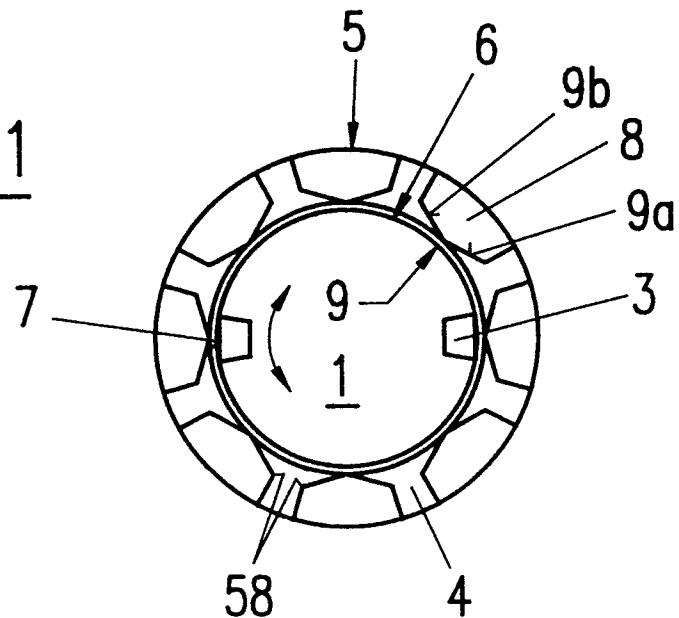


FIG. 2

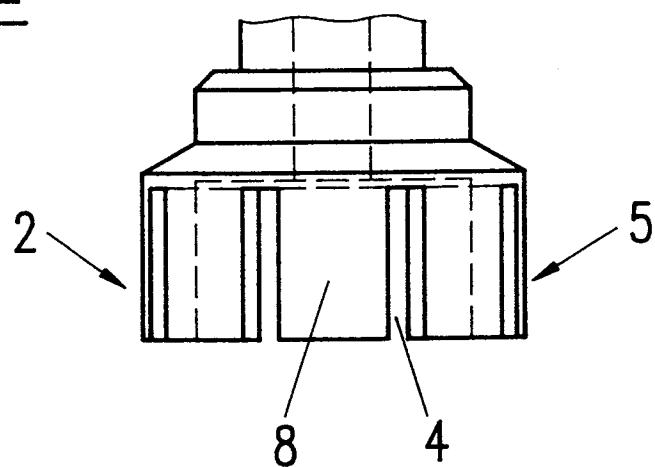


FIG. 3

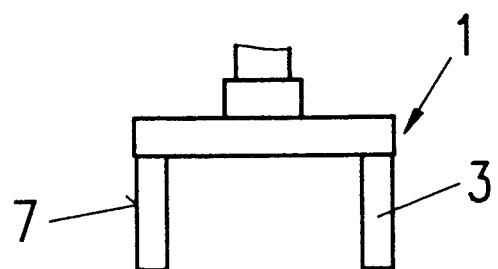


FIG. 4

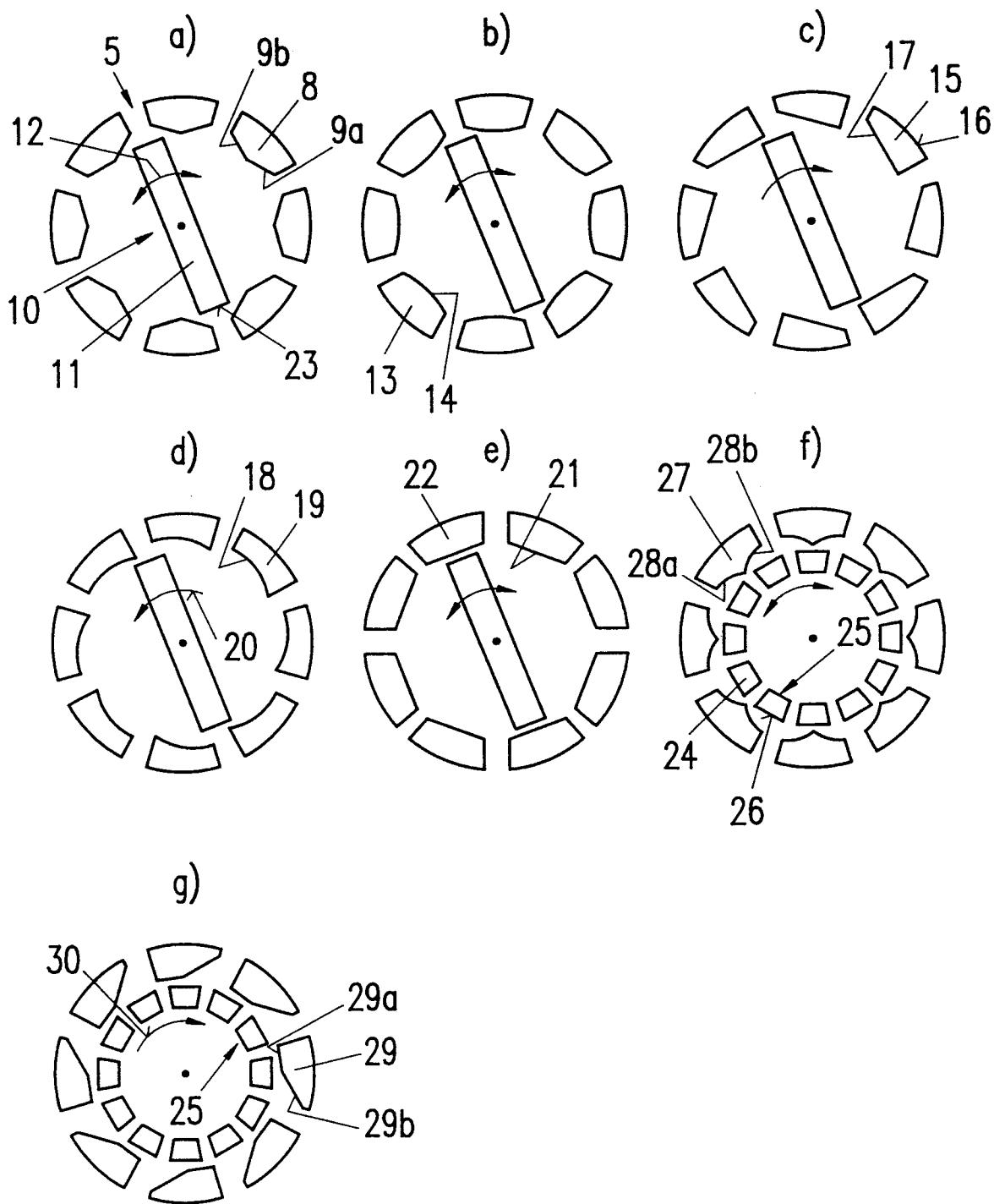


FIG. 5

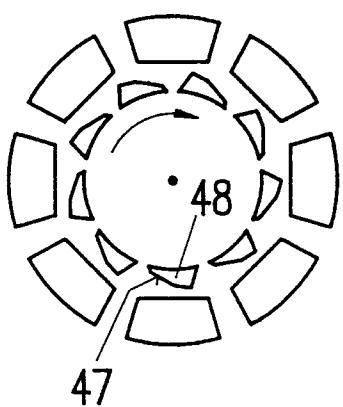
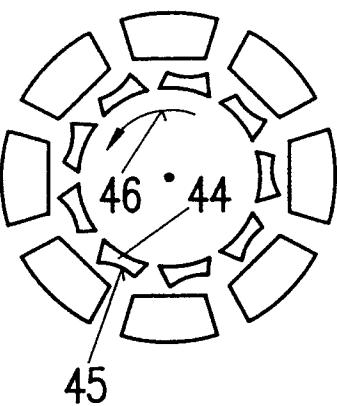
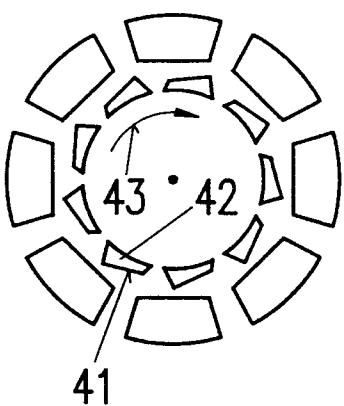
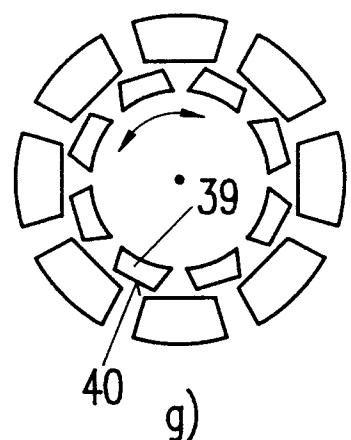
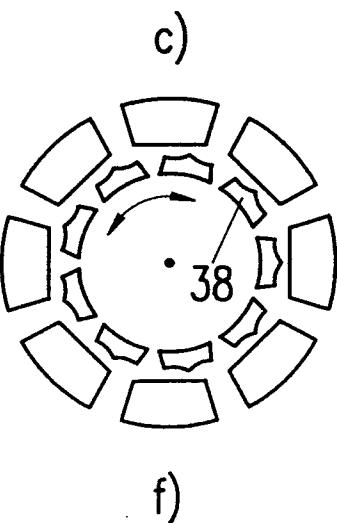
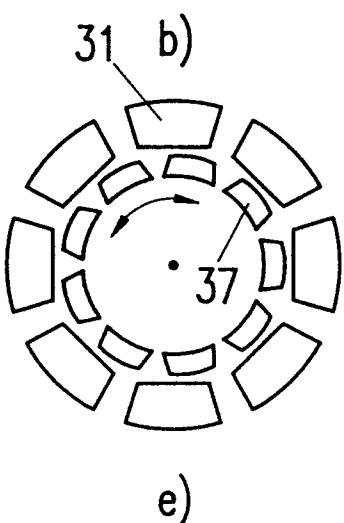
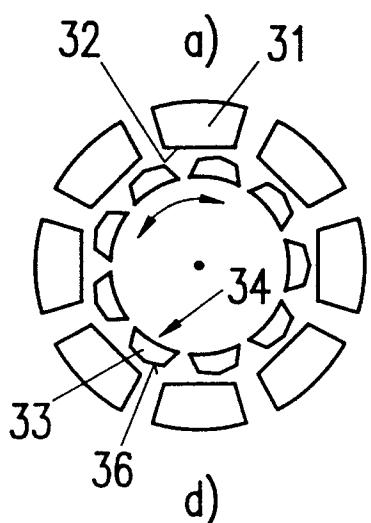


FIG. 6

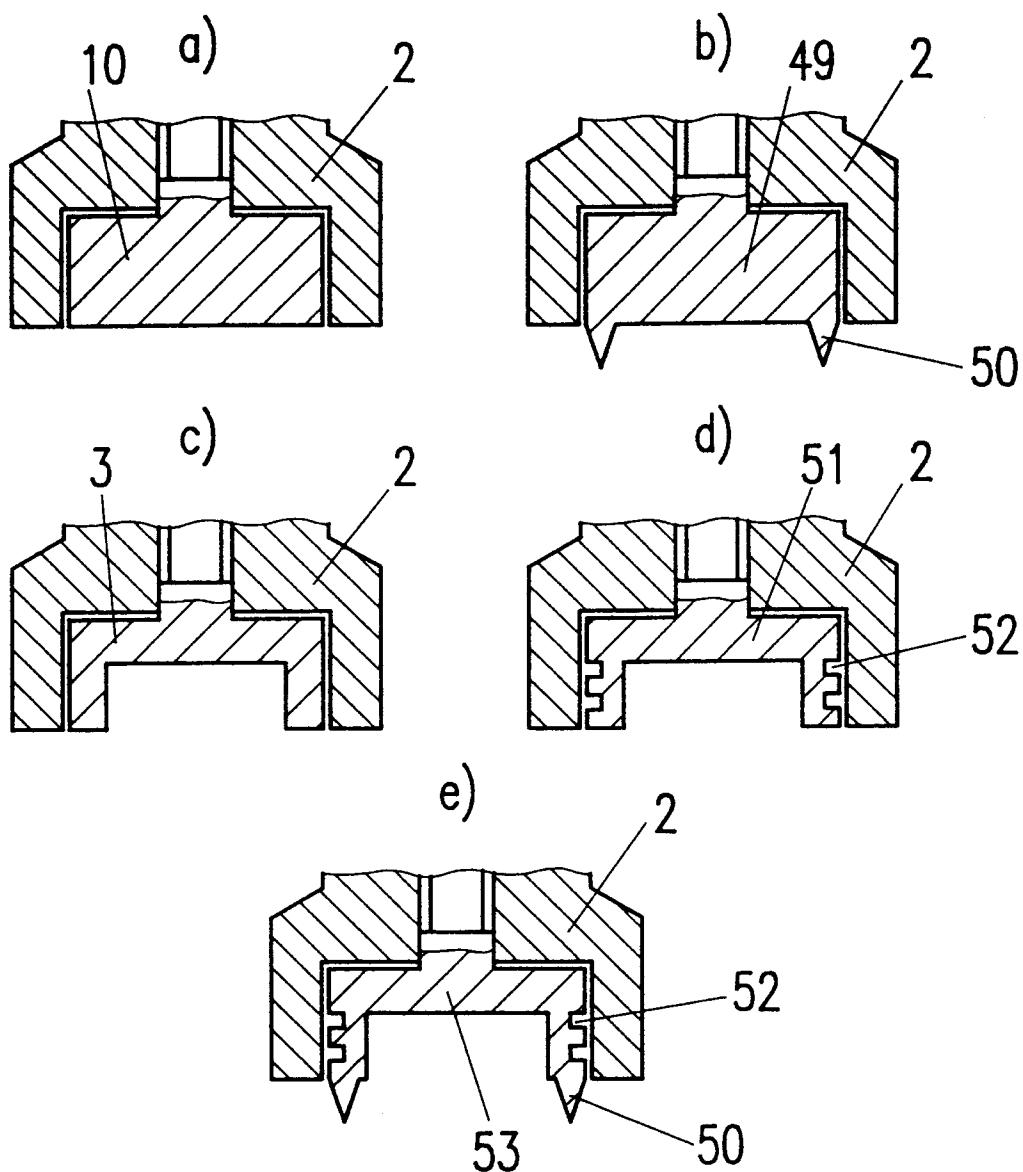
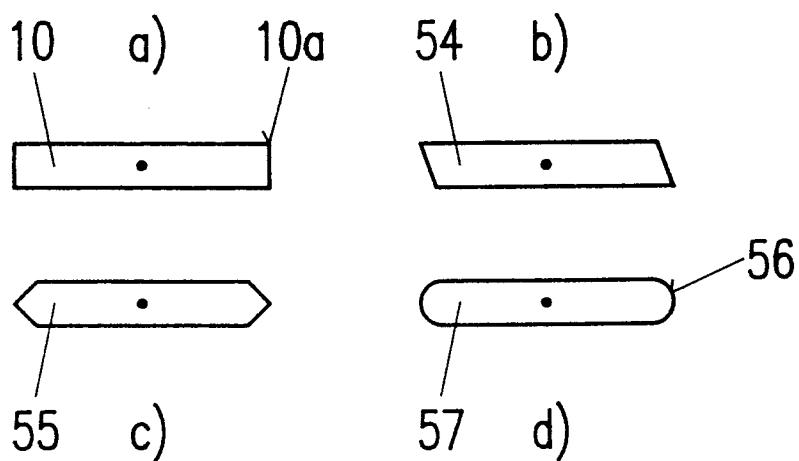


FIG. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 81 0719

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-3 251 389 (J.R. URSCHEL)	1-3, 9, 10	B02C18/06
Y	* Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 7, Zeile 19; Abbildungen 9-14 *	4, 6	B01F11/02
A	* Spalte 8, Zeile 75 - Spalte 9, Zeile 59 *	5, 8	

Y	FR-A-1 249 337 (P. WILLEMS)	4	
	* Seite 3, linke Spalte, Absatz 5; Abbildungen 6, 7 *		

Y	CH-A-304 025 (P. WILLEMS)	6	
	* Abbildung 2 *		

A	DE-B-10 43 766 (F. , B. , E. EICHENAUER)	7	
	* Abbildung 2 *		

A	DE-B-10 48 465 (F. , B. , E. EICHENAUER)	7	
	* Abbildungen 1, 2 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B02C B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	10. März 1994	Verdonck, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			