



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 211 230

A2

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 86108925.8

⑤① Int. Cl.⁴: **B 22 C 5/00**

B 22 C 5/04, B 22 C 5/18

⑱ Anmeldetag: 01.07.86

③① Priorität: 10.07.85 DE 3524537

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.87 Patentblatt 87/9

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR SE

⑦① Anmelder: **BMD Badische Maschinenfabrik Durlach GmbH**
Pfinztalstrasse 90
D-7500 Karlsruhe 41(DE)

⑦② Erfinder: **Damm, Norbert, Ing. grad.**
Büchenauer Strasse 22
D-7528 Karlsdorf-Neuthard(DE)

⑦② Erfinder: **Parr, Thomas, Dr.**
Marstall Strasse 32a
D-7500 Karlsruhe 41(DE)

⑦④ Vertreter: **Dr.-Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner Lichti**
Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert
Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31
D-7500 Karlsruhe 41(DE)

⑤④ **Vorrichtung zum Mischen von Feststoffen und Flüssigkeiten.**

⑤⑦ Eine Vorrichtung zum Mischen von Feststoffen miteinander und mit Flüssigkeiten, insbesondere zur Herstellung von Formsandmischungen, besteht aus einem kreisförmigen, feststehenden Trog und wenigstens zwei in mit unterschiedlichem Abstand von der Trogachse und vom Boden des Trogs eingreifenden Gruppen von Mischwerkzeugen, die um die Trogachse umlaufen und gegenüber der Tangente ihrer Umlaufbahn unter entgegengesetzten Winkeln angestellt sind. Um sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Bewegung des Mischgutes bei größtmöglichem Durchsatz zu erreichen, sind die Mischwerkzeuge schaufelartig aus teilylindrischen Mantelsegmenten mit etwa horizontal liegender Krümmungsachse gebildet, wobei die die Mischschaufeln der äußeren Gruppe mit ihrer konkaven Seite nach innen, die der inneren Gruppe nach außen weisen. Ferner sind gesonderte, ebenfalls umlaufende Wandabstreifer für die Innen- und Außenwand des Trogs vorgesehen.

PATENTANWÄLTE

DR. ING. HANS LICHTI

DIPL.-ING. HEINER LICHTI

DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. JOST LEMPERT

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN)

DURLACHER STRASSE 31

TEL.: (07 21) 4 85 11

0211230

BMD Badische Maschinenfabrik

Durlach GmbH

Pfinztalstraße 90

D-7500 Karlsruhe 41

8148/86

30. Juni 1986

Vorrichtung zum Mischen von Feststoffen
und Flüssigkeiten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von Feststoffen miteinander und mit Flüssigkeiten, insbesondere zur Herstellung von Gießerei-Formsandmischungen, bestehend aus einem kreisförmigen feststehenden Trog mit senkrechter Achse und wenigstens zwei Gruppen von an Armen befestigten Mischwerkzeugen, die mit unterschiedlichem Abstand von der Trogachse und von dem Boden des Trogs mit einer Relativgeschwindigkeit, vorzugsweise gegensinnig, umlaufen und gegenüber der Tangente ihrer Umlaufbahn unter entgegengesetzten Winkeln geneigt sind derart, daß die Mischwerkzeuge der äußeren Gruppe das Mischgut nach innen, die Mischwerkzeuge der inneren Gruppe das Mischgut nach außen fördern.

Bei einer Vorrichtung des vorgenannten Aufbaus (DE-A-26 03 057 =US-A-4 154 540) sitzt der Antrieb der Mischwerkzeug-Gruppen im Bereich der Trogachse, wobei jeder Gruppe von Werkzeugen ein eigener Antrieb zugeordnet ist. Die Mischschaufeln sind über Tragarme an die Antriebswelle angeschlossen. Gegebenenfalls sind zwischen dem Antrieb und den Tragarmen noch Getriebeverbindungen vorgesehen. Dieser bekannte Mischer, der insbesondere für das Mischen von Baustoffen, z.B. Betonmischungen,

bestimmt ist, weist eine innere und eine äußere, über dem Trogboden umlaufende Gruppe von Mischwerkzeugen gleicher Drehrichtung und eine in deren Überdeckungsbereich und oberhalb derselben in entgegengesetzter Richtung umlaufende Gruppe von Mischwerkzeugen auf. Die Mischwerkzeuge sind einfache, senkrecht zum Trogboden stehende Platten, die gegenüber der Tangente ihrer Umlaufbahn winklig angestellt sind. Durch unterschiedliche Anstellung der Mischwerkzeuge wird das Mischgut sowohl vom äußeren, als auch vom inneren Bereich des Trogs stets in Richtung des Überlappungsbereichs der beiden ersten Mischwerkzeug-Gruppen transportiert und dort von der darüber befindlichen Mischwerkzeuggruppe in entgegengesetzter Richtung mitgenommen.

Gegenüber Mischern mit nur in einer Richtung umlaufenden Mischwerkzeugen oder mit stillstehenden Werkzeugen und umlaufendem Trog hat der zuvor beschriebene Mischer den großen Vorteil, daß das Mischgut nicht nur wechselweise von außen nach innen und umgekehrt bewegt, sondern auch einer ständigen Scherbeanspruchung ausgesetzt wird. Dadurch wird für eine Vielzahl von Ausgangskomponenten eine homogene Mischung bei großem Durchsatz erreicht.

Bei Gießerei-Formsanden ergeben sich jedoch dadurch erhebliche Probleme, daß neben dem als Hauptanteil vorhandenen Quarzsand verschiedene feste, meist staubförmige Zuschlagstoffe und flüssige Bindemittel unterschiedlicher Viskosität verarbeitet werden müssen. Die einzelnen festen und flüssigen Komponenten weisen sehr unterschiedliche spezifische Gewichte auf, mit der Folge, daß sich innerhalb des Mixers durch Sedimentationsbewegungen Schichten unterschiedlicher Komponenten anreicherung bilden, die nur schwer aufzulösen sind. Im Gegensatz zu Betonmischungen sollte bei Formsandmischungen jedes einzelne Partikel von einer Bindemittelschicht umgeben sein, was einerseits eine entsprechende Kontaktzeit zwischen dem Bindemittel und den Formsandpartikeln, andererseits entsprechende

Kräfte, z.B. Reibungskräfte, erfordert, die zum Aufprägen des Bindemittels auf den Partikeln führen. Diese Funktionen kann ein Mischer des vorgenannten Aufbaus nicht bzw. nur unzureichend erfüllen. Auch hat sich gezeigt, daß das Mischgut mit zunehmender Zähigkeit von den Mischwerkzeugen nicht mehr schnell genug abläuft, vielmehr auf einer längeren Strecke mitgenommen wird, so daß die Mischzeit umso länger wird, je zäher die Mischung ist. Schließlich ist durch die nur in zwei Ebenen umlaufenden Mischwerkzeuge die Füllhöhe und damit der Durchsatz je Mischzyklus begrenzt.

Es sind deshalb in der Vergangenheit Mischer spezieller Konstruktion entwickelt worden, die den besonderen Umständen bei Gießereiformsanden Rechnung tragen. So ist es bekannt (DE-C-1 204 632) innerhalb eines umlaufenden Trogs verschiedene Misch- und Knet- bzw. Walzwerkzeuge anzuordnen, die ihrerseits um parallel zur Trogachse verlaufene Achsen -teils gegenläufig, teils gleichläufig - angetrieben sind. Durch diese Ausbildung werden die Mischungskomponenten unterschiedlichen Bewegungen und Kräften ausgesetzt, die zu einer guten Mischungsqualität führen sollen. Bei einem weiteren bekannten Mischer (DE-B-2 318 692 = US-A-3 964 733) laufen über dem Boden des stillstehenden Trogs sternförmig angeordnete Mischarme mit Schaufelbesatz um, die das Mischgut in Umfangsrichtung transportieren und durch Anstellung entgegen der Drehrichtung auch anheben. Oberhalb dieser Mischarme greifen in den Trog exzentrisch zur Achse schnell laufende Schleuderwerkzeuge ein, die die obere Schicht des Mischguts ständig aufreißen und das Mischgut in einander entgegengesetzten Richtungen schleudern. Auch dieser Mischer führt zu einer befriedigenden Mischqualität, erfordert aber erhebliche Antriebskräfte und führt zu einem starken Verschleiß.

Schließlich ist es bekannt (DE-A-1 557 252) in einem umlaufenden Trog mehrere um senkrechte Achsen umlaufende ebene Mischwerkzeuge einzusetzen und das Mischgut durch stillstehende Leitbleche von außen nach innen zu bewegen. Daneben sind Mischwerkzeuge vorhanden, die an einer senkrechten Achse mehrere in Abstand übereinander angeordnete ebene Schaufeln aufweisen, die dem Mischgut eine vertikale Bewegung aufzwingen. Bei diesem Mischer sind also horizontale und vertikale Bewegungen im Mischgut überlagert. Bei dieser, wie auch bei der Mehrzahl der vorgenannten Ausführungsformen ist von Nachteil, daß die verschiedenen wirkenden Mischwerkzeuge auch jeweils einen eigenen Antrieb benötigen, so daß die Zugänglichkeit des Trogs von oben erheblich beeinträchtigt ist. Ferner ergeben sich aufgrund der unsymmetrischen Anordnung der Mischwerkzeuge Toträume bzw. Räume, in denen das Mischgut nur einer bestimmten Kraft- oder Bewegungskomponente ausgesetzt ist, so daß die unterschiedlichen Einwirkungen auf das Mischgut an verschiedenen geometrischen Orten stattfindet und eine echte Überlagerung dieser Einwirkungen nicht gegeben ist. Dadurch wird die Verweilzeit entsprechend groß und das Mischervolumen unzureichend genutzt.

Die Erfindung geht zunächst von der bekannten Tatsache aus, daß eine optimale Mischqualität, insbesondere bei Gießereiformsanden, sowohl horizontale, als auch vertikale Bewegungskomponenten innerhalb des Mischguts erfordert. Ferner sollte die Mischung ständigen Scherbeanspruchungen ausgesetzt sein, um der Bildung von Agglomeraten wirksam zu begegnen. Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Bewegungs- und Kraftkomponenten dem Mischgut mittels einfach aufgebauter Mischschaufeln mitzuteilen und die Leistung gegenüber herkömmlichen Mixchern zu steigern.

Ausgehend von der Vorrichtung des eingangs genannten Aufbaus (DE-A-26 03 057 = US-A-4 154 540) wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mischwerkzeuge schaufelartig als Mantelsegmente eines Kreiszyllinders mit etwa

horizontal angeordneter Achse ausgebildet und die Misch-
schaufeln der äußeren Gruppe mit ihrer konkaven Seite
nach innen, die der inneren Gruppe mit ihrer konkaven
Seite nach außen gewandt sind und dem Mischgut eine Drall-
5 bewegung verleihen und daß den Innenseiten der Außenwand und
der Innenwand des Trogs umlaufende Wandabstreifer zugeordnet
sind.

Die gemäß der Erfindung schaufelartig ausgebildeten Misch-
10 werkzeuge schälen mittels der vorlaufenden Schnittkante
aus dem Mischgut einen Teilstrom heraus und lenken ihn - je
nach Winkelanstellung - nach innen bzw. außen ab.
Zugleich wird dieser Teilmenge eine Drällbewegung aufgezwungen,
innerhalb der die Mischungskomponenten sowohl horizontal als
15 auch vertikal bewegt werden. Zugleich entstehen durch diesen
"Schälvorgang" Scher- und Druckkräfte, die das Bindemittel
auf die Formsandpartikel aufprägen. Durch diesen Vorgang ent-
stehen innerhalb des Mischgutes Fladen, die nach Verlassen
der nachlaufende Kante der Mischschaufel wieder teilweise zer-
20 fallen bzw. durch die anderen Mischschaufel-Gruppen wieder
aufgelöst werden. Dadurch, daß die Mischschaufeln der zwei
oder mehr Gruppen, wie an sich bekannt, unter entgegengesetzten
Winkeln gegenüber der Tangente ihrer Umlaufbahn angestellt sind,
wird dem Mischgut ferner die erforderliche radiale Bewegung
25 vom inneren Bereich des Trogs nach außen bzw. vom äußeren Bereich
nach innen aufgezwungen. Aufgrund der Drällbewegung wird auch bei
zähen Mischungen vermieden, daß das Mischgut in Umlaufrichtung
über größere Strecken nur mitgenommen und nicht umgewälzt wird.
Durch Anordnung der Mischschaufeln insbesondere der inneren Gruppe
30 in verschiedener Höhenlage über dem Trogboden ist eine große
Füllhöhe möglich, zugleich aber sichergestellt, daß ein ständiger
Transport von oben nach unten und umgekehrt stattfindet. Dadurch,
daß die Mischschaufeln aus Mantelsegmenten eines Kreis-
zylinders bestehen, lassen sie sich fertigungstechnisch leicht
35 herstellen. Dies wird durch die weitere Maßnahme, daß neben
den Mischschaufeln gesonderte Wandabstreifer vorgesehen sind,
unterstützt, indem diese einen einfachen linearen Aufbau auf-

weisen können, was aufgrund der Tatsache, daß diese Bauteile einem stärkeren Verschleiß unterliegen, ihre Nachstellung oder ihren Austausch erleichtert, während die demgegenüber komplizierter geformten Mischschaufeln nur den Mischkräften ausgesetzt sind.

Es sind zwar Mischer mit gekrümmten Mischschaufeln mit horizontaler Krümmungsachse bekannt (DE-C-801 618), doch befinden sich diese in nur einer Ebene, so daß die Füllhöhe sehr niedrig ist. Ferner findet ein Transport vorwiegend nur in einer horizontalen Ebene statt. Die Mischschaufeln sind nicht teilzylindrisch gekrümmt, so daß ihre Herstellung relativ aufwendig ist. Schließlich wirken die innerste und äußerste Mischschaufel als Wandabstreifer, sind also einem starken Verschleiß ausgesetzt. Dies umsomehr, als sie zusätzlich - wie auch alle übrigen Mischschaufeln - als Bodenabstreifer wirken.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Mischschaufeln eine entgegen der Umlaufrichtung geneigte vorlaufende Schnittkante und eine etwa horizontal verlaufende untere Schnittkante aufweisen, wobei es ferner vorteilhaft ist, daß die vorlaufende Schnittkante über eine bogenförmig gekrümmte Kante in die untere Schnittkante übergeht. Damit ist das die Mischschaufel bildende Mantelsegment auf die unbedingt notwendige Fläche zurückgeschnitten, um die gewünschten Bewegungen zu erhalten und es müssen dadurch nicht unnötige Druck- und Reibungskräfte, die keine Mischwirkung bringen, überwunden werden. Auch werden auf diese Weise Anbackungen an der vorlaufenden Schnittkante vermieden und es wird der Teilstrom, der in eine Drallbewegung versetzt werden soll, in unterschiedlichen Höhen angeschnitten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Mischschaufeln gegenüber der Horizontalebene entgegen ihrer Drehrichtung ansteigend geneigt. Durch diese Maßnahme kann dem Mischgut eine noch ausgeprägtere vertikale Bewegungskomponente mitgeteilt werden.

In weiterer vorteilhafter Ausführung bestehen die Mischschaufeln der äußeren Gruppe aus zwei oder mehr übereinander angeordneten Mantelsegmenten eines Kreiszyinders, die entlang einer Mantellinie verbunden sind. Dadurch kann das Mischgut
5 außen von einem einzigen Werkzeug über die gesamte Füllhöhe erfaßt und in zwei bzw. mehrere Teilströme aufgeteilt werden, die jeweils in eine Drallbewegung versetzt werden. Bei dieser Ausführungsform weist die Verbindungslinie der beiden Mantelsegmente einen größeren radialen Abstand
10 von der Trogachse auf als die die Mantelsegmente begrenzenden äußeren Kanten.

Die Effektivität des Mischers kann noch dadurch erhöht werden, daß beispielsweise die Mischschaufeln der inneren
15 Gruppe unterschiedlichen Abstand von der Trogachse und/oder vom Boden des Trogs aufweisen. Ferner läßt sich die vertikale Bewegungskomponente noch dadurch beeinflussen oder verstärken, daß beispielsweise die Mischschaufeln der inneren Gruppe um eine zur Trogachse geneigte Achse angetrieben sind.
20 Auch ist es möglich, die Mischschaufeln der inneren Gruppe um eine zur Trogachse exzentrisch angeordnete Achse anzutreiben.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind der äußeren Gruppe der Mischschaufeln weitere teilzylindrische Mischschaufeln mit senkrecht stehender Krümmungsachse zugeordnet,
25 deren vorlaufende Kante einen größeren radialen Abstand von der Trogachse aufweist als die nachlaufende Kante. Die Mischschaufeln mit senkrecht stehender Krümmungsachse leiten das Mischgut in erster Linie nach innen, während
30 die mit horizontaler Krümmungsachse dem Mischgut eine nach innen gerichtete Drallbewegung verleihen.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß je eine teilzylindrische Mischschaufel mit senkrecht stehender Krümmungsachse
35 mit einer Mischschaufel mit horizontal liegender Achse verbunden ist, wobei letztere oben angeordnet ist, während erstere etwa bis zum Boden des Trogs reicht. Dadurch ist insbesondere gewährleistet, daß spezifisch leichtere Komponenten, die sich vornehmlich an der Oberfläche sammeln,

ständig umgewälzt und untergemischt werden, während im unteren Bereich mit den senkrecht stehenden Mischschaufeln kein nennenswerter Vertikaltransport stattfindet, die leichten Komponenten also nicht wieder an die Oberfläche transportiert werden. Dieser Effekt tritt dann verstärkt ein, wenn die Mischschaufel mit horizontaler Krümmungsachse die Oberfläche des Mischgutes überragt. Durch die senkrecht angeordneten Mischschaufeln wird auch die Entleerung jeder Charge erleichtert.

In weiterhin bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß die Wandabstreifer für die Innenwand des Trogs mit den Mischschaufeln der inneren Gruppe und die für die Außenwand des Trogs mit den Mischschaufeln der äußeren Gruppe synchron umlaufen. Die Mischschaufeln und Wandabstreifer können somit vom gleichen Antrieb versorgt werden.

Vorzugsweise ist je ein Wandabstreifer für die Außenwand des Trogs in Umlaufrichtung hinter jeder Mischschaufel der äußeren Gruppe angeordnet. Dadurch, daß der Wandabstreifer der Mischschaufel nachläuft, fällt das abgestreifte Material in den Freiraum, der durch die vorlaufende Mischschaufel, die das Material nach innen verdrängt, erzeugt worden ist. Dieses abgestreifte Material wird dann von der nachfolgenden Mischschaufel erfaßt und nach innen transportiert. Dadurch ist sichergestellt, daß kein Material längere Zeit im wandnahen Bereich verbleibt.

Schließlich können die Wandabstreifer auswechselbare und/oder nachstellbare Verschleißleisten aufweisen.

Nachstehend ist die Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung wiedergegebener Ausführungsbeispiele beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung;

Figur 2 eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform;

Figur 3 eine den Figuren 1 und 2 entsprechende Ansicht einer dritten Ausführungsform;

5

Figur 4 eine schematische Draufsicht auf einen Sektor des Trogs der Vorrichtung;

Figur 5 eine schematische Seitenansicht des Trogsektors gemäß Figur 4;

10

Figur 6 eine der Figur 4 entsprechende Ansicht eines Trogsektors bei anderer Ausbildung und Anordnung der Mischschaufeln;

15

Figur 7 eine schematische Seitenansicht zu Figur 6

Figuren 8 und 9 schematische Darstellungen zur Geometrie einer Ausführungsform der Mischschaufeln;

20

Figur 10 einen Axialschnitt durch einen Mischer und

Figur 11 eine Draufsicht auf die Mischer gemäß Fig. 10.

25

Der in den Figuren 1 bis 9 gezeigte Mischer besteht aus einem feststehenden Trog 1 mit zylindrischem Mantel 2 und horizontalem Boden 3. Die Achse des Trogs ist mit 4 bezeichnet. In den Trog greifen von oben mehrere - beim gezeigten Ausführungsbeispiel zwei - Gruppen 5 und 6 von Mischschaufeln ein, wobei die Gruppe 5 die Mischschaufeln 7 und 8, die Gruppe 6 die Mischschaufeln 9 aufweist. Die Mischschaufeln sind in den Figuren 1 bis 3 der leichten Darstellbarkeit wegen lediglich als rechteckige Gebilde wiedergegeben. Ihre tatsächliche Formgebung wird anhand der Figuren 4 ff. beschrieben.

35

Die Gruppen 5 und 6 von Mischschaufeln 7, 8 bzw. 9 laufen mit unterschiedlichem radialen Abstand von der Trogachse 4 um. Sie sitzen zu diesem Zweck an Tragarmen 10 bzw. 11, die wiederum über Antriebswellen 12, 13 an einen Antrieb,

gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Getrieben, angeschlossen sind. Wie mit den Richtungspfeilen A und B angedeutet, laufen die Mischschaufeln 7 und 8 der Gruppe 5, gegensinnig zu den Mischschaufeln 9 der äußeren Gruppe 6 um.

Wie weiterhin aus Figur 1 ersichtlich, kann die Mischschaufel 7 der inneren Gruppe 5 einen größeren radialen Abstand von der Trogachse 4 aufweisen als die Mischschaufel 8 der gleichen Gruppe. Ebenso können die beiden Mischschaufeln 7, 8 der Gruppe 5 unterschiedlich tief in den Trog eintauchen, wie dies gleichfalls aus Figur 1 ersichtlich ist.

Die Ausführungsform gemäß Figur 2 unterscheidet sich von der gemäß Figur 1 im wesentlichen nur dadurch, daß der unterschiedliche radiale Abstand der Mischschaufeln 7, 8 der Gruppe 5 auch durch axialen Versatz der Antriebswelle 12 gegenüber der Trogachse 4 erreicht werden kann. Dadurch ergibt sich auch eine exzentrische Umlaufbahn.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist die Antriebswelle 12 der inneren Gruppe 5 mit den Mischschaufeln 7 und 8 um den Winkel α gegenüber der Trogachse 4 bzw. der Antriebswelle 13 der außenliegenden Gruppe 6 geneigt, so daß die Mischschaufeln 7, 8 einerseits in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind und andererseits dem Mischgut sowohl eine horizontale, als auch vertikale Bewegungskomponente erteilen.

Neben den bereits beschriebenen Gruppen 5 und 6 von Mischschaufeln 7, 8 bzw. 9 weist die Vorrichtung, wie die Figuren 4 bis 9 zeigen, zusätzlich noch wenigstens einen der Außenwand 3 des Trogs anliegenden Wandabstreifer 14, einen horizontal liegenden Bodenabstreifer 16 und einen der Innenwand 18 des Trogs 1 zugeordneten Wandabstreifer 17 auf. Diese Abstreifer können aus einfachen schräggestellten Leisten bestehen.

Die Mischschaufeln 7, 8 und 9 sind teilzylindrisch gekrümmt

bzw. von Zylinderausschnitten gebildet. In den Figuren 8 und 9 ist die Erzeugung der Schaufeln 7, 8 der inneren Gruppe 5 schematisch angedeutet. Dort ist mit gestrichelten Linien ein Zylinder 20 gezeigt, wobei die Schaufeln 7, 8 aus einem Segment 21 dieses Zylinders gebildet ist, also eine Krümmung mit dem Radius r (Figur 8) aufweist. Aus der Projektion gemäß Figur 9 ist die sonstige Kontur des Segmentes 21 erkennbar. Ferner ist die Umlaufrichtung A der Schaufel 7 bzw. 8 angedeutet. Die Schaufel 7, 8 weist eine vorlaufende Schnittkante 22, die gegen die Drehrichtung 14 ansteigend geneigt ist sowie eine weitere horizontale Schnittkante 23 auf.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel geht die Schnittkante 22 über einen bogenförmigen Abschnitt 25 in einen nach hinten ansteigenden Abschnitt 24 der horizontalen Kante 23 über. Die Scheitellinie bzw. die hierzu parallele Krümmungsachse der Schaufel 7, 8 ist in Figur 9 mit 26 angedeutet.

Wie aus Figur 4 ersichtlich, ist die Scheitellinie bzw. Achse 26 der Schaufel 7, 8 gegenüber der Tangente der Umlaufbahn winklig angestellt, so daß das von der Mischschaufel 7, 8 erfaßte Mischgut von innen nach außen transportiert und dabei zugleich in einer Drallbewegung geführt wird. Die Mischschaufeln 9 sind aus zwei übereinander liegenden Teilzylindern 27, 28 gebildet, die entlang einer Mantellinie 29 miteinander verbunden sind, die wiederum weiter außen liegt als die äußeren Begrenzungskanten 30, 31 der beiden Teilzylinder 27, 28. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 und 5 sind die Achse 26 der Mischschaufeln 7, 8 der innen liegenden Gruppe 5 und die Achsen der Teilzylinder 27, 28 der Mischschaufeln 9 der außen liegenden Gruppe horizontal angeordnet.

Im Gegensatz zu dieser Ausführungsform ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 und 7 die Achse der Teilzylinder 27, 28 entgegen der Drehrichtung 15 ansteigend gezeigt. Ferner sind die Mischschaufeln 7, 8 radial weiter nach außen eingesetzt und sie greifen weniger tief in den Trog ein.

0211230

In den Fig. 10 und 11 ist eine konstruktive Ausführung des Mischers gezeigt. Dabei sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß hier nur noch abweichende Merkmale zu beschreiben sind. Aus Fig. 11 ist ersichtlich, daß die innere Gruppe neben den Mischschaufeln 7 und 8 noch eine dritte Mischschaufel 15 gleicher Kontur aufweist. Diese drei Mischschaufeln sind in unterschiedlichem radialen Abstand von der Trogachse 4 (Fig. 11) und in unterschiedlicher Höhe (Fig 10) über den Trogboden 3 angeordnet. Sie laufen sämtlich in Richtung A um. Ferner weist die äußere Gruppe 6 zwei diametral angeordnete Mischschaufeln 9 mit horizontaler Krümmungsachse auf, die zusammen mit je einem Wandabstreifer 14 für die äußere Trogwand 2 an jeweils einem Tragarm 11 angebracht sind. Wie Fig. 11 zeigt, läuft der Wandabstreifer 14 hinter der jeweiligen Mischschaufel 9 in Richtung B und transportiert das Material in den von der Mischschaufel geschaffenen Freiraum. Die Wandabstreifer 14, wie auch die für die Innenwand und den Trogboden, weisen nachstellbare und auswechselbare Verschleißleisten 32 auf.

Den Mischschaufeln 9, die, wie Fig. 10 zeigt, oben angeordnet sind und bis an oder über die Füllhöhe des Mischers reichen, sind weitere Mischschaufeln 33 zugeordnet, die aus Teilzylindern mit senkrechter Krümmungsachse gebildet sind und bis zum Boden 3 des Trogs 1 reichen. Die horizontal und vertikal angeordneten Mischschaufeln 9 und 33 sind miteinander verbunden und an den Tragarmen 11 befestigt. Die vorlaufende Kante 34 der senkrechten Mischschaufel 33 weist einen größeren Abstand von der Trogachse 4 auf als die nachlaufende Kante 35.

BMD Badische Maschinenfabrik
Durlach GmbH
Pfinztalstraße 90
D-7500 Karlsruhe 41

8148/86

30. Juni 1986

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Feststoffen miteinander und mit Flüssigkeiten, insbesondere zur Herstellung von Gießerei-Formsandmischungen, bestehend aus einem kreisförmigen feststehenden Trog mit senkrechter Achse und wenigstens zwei Gruppen von an Armen befestigten Mischwerkzeugen, die mit unterschiedlichem Abstand von der Trogachse und von dem Boden des Trogs mit einer Relativgeschwindigkeit, vorzugsweise gegensinnig, umlaufen und gegenüber der Tangente ihrer Umlaufbahn unter entgegengesetzten Winkeln geneigt sind derart, daß die Mischwerkzeuge der äußeren Gruppe das Mischgut nach innen, die Mischwerkzeuge der inneren Gruppe das Mischgut nach außen fördern, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischwerkzeuge (7, 8, 9) schaufelartig als Mantelsegmente eines Kreiszyinders mit etwa horizontal angeordneter Achse (26) ausgebildet und die Mischschaufeln (9) der äußeren Gruppe mit ihrer konkaven Seite nach innen, die (7, 8) der inneren Gruppe mit ihrer konkaven Seite nach außen gewandt sind und dem Mischgut eine Drallbewegung verleihen, und daß den Innenseiten der Außenwand (2) und der Innenwand (18) des Trogs umlaufende Wandabstreifer (14,17) zugeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (7, 8) eine entgegen der Umlaufrichtung geneigte verlaufende Schnittkante (22) und eine etwa horizontal verlaufende untere Schnittkante (23) aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die verlaufende Schnittkante (22) über eine bogenförmig gekrümmte Kante (25) in die untere Schnittkante (23,24) übergeht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Schnittkante der Mischschaufeln (7, 8) aus einem horizontalen Abschnitt (23) und einem entgegen der Drehrichtung (A) ansteigend geneigten Abschnitt (24) besteht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (9) mit ihrer Krümmungsachse gegenüber der Horizontalebene entgegen ihrer Drehrichtung (B) ansteigend geneigt sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (9) der äußeren Gruppe aus zwei oder mehr übereinander angeordneten parallelen Mantelsegmenten eines Kreiszyinders (27,28) bestehen, die entlang einer Mantellinie (29) verbunden sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslinie (29) der beiden Mantelsegmente (27, 28) einen größeren radialen Abstand von der Trogachse (4) aufweist, als die die Mantelsegmente (27, 28) begrenzenden äußeren Kanten (30, 31).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (7, 8) der inneren Gruppen (5) unterschiedlichen Abstand von der Trogachse (4) aufweisen.
- 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (7, 8) der inneren Gruppe (5) unterschiedlichen Abstand vom Boden (3) aufweisen.
- 10
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (7, 8) der inneren Gruppe (5) um eine zur Trogachse (4) geneigte Achse (12) angetrieben sind.
- 15
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (7, 8) der inneren Gruppe (5) um eine zur Trogachse (4) exzentrisch angeordnete Achse (12) angetrieben sind.
- 20
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der äußeren Gruppe (6) der Mischschaufeln (9) weitere teilzylindrische Mischschaufeln (33) mit senkrecht stehender Krümmungsachse zugeordnet sind, deren vorlaufende Kante (34) einen größeren radialen Abstand von der Trogachse (4) aufweist als die nachlaufende Kante (35).
- 25
- 30 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß je eine teilzylindrische Mischschaufel (33) mit senkrecht stehender Krümmungsachse mit einer Mischschaufel (9) mit horizontal liegender Achse verbunden ist, wobei letztere oben angeordnet ist,
- 35 während erstere etwa bis zum Boden (3) des Trogs (2) reicht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaufeln (9) mit horizontaler Krümmungsachse der äußeren Gruppe (6) die Oberfläche des Mischgutes überragen.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandabstreifer (17) für die Innenwand (18) des Trogs (1) mit den Mischschaufeln (7, 8) der inneren Gruppe (5) und die (14) für die Außenwand (2) des Trogs (1) mit den Mischschaufeln (9) der äußeren Gruppe (6) synchron umlaufen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Wandabstreifer (14) für die Außenwand (2) des Trogs (1) in Umlaufrichtung hinter jeder Mischschaufel (9, 33) der äußeren Gruppe (6) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandabstreifer (14, 17) auswechselbare und/oder nachstellbare Verschleißleisten (32) aufweisen.

1/6

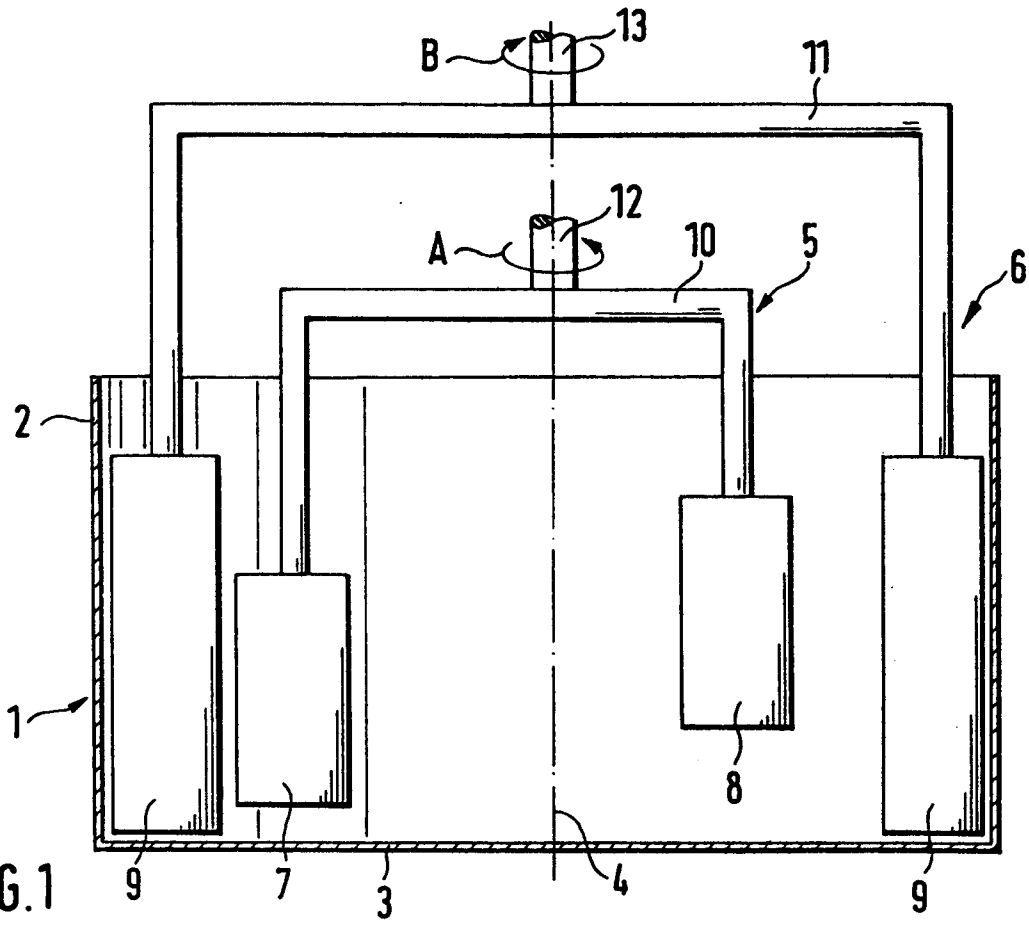


FIG. 1

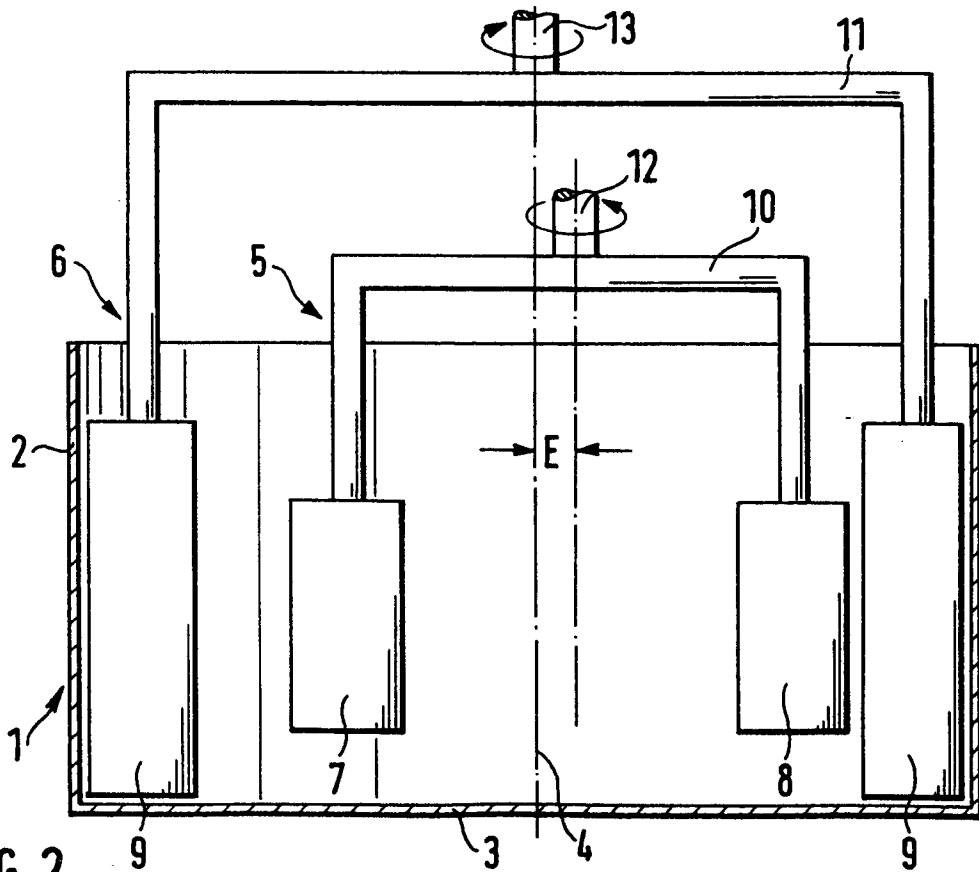


FIG. 2

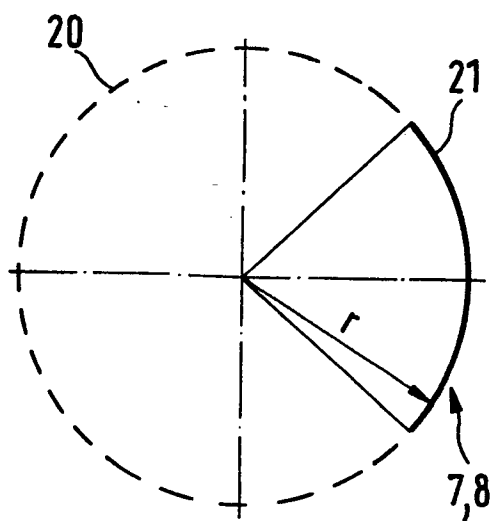
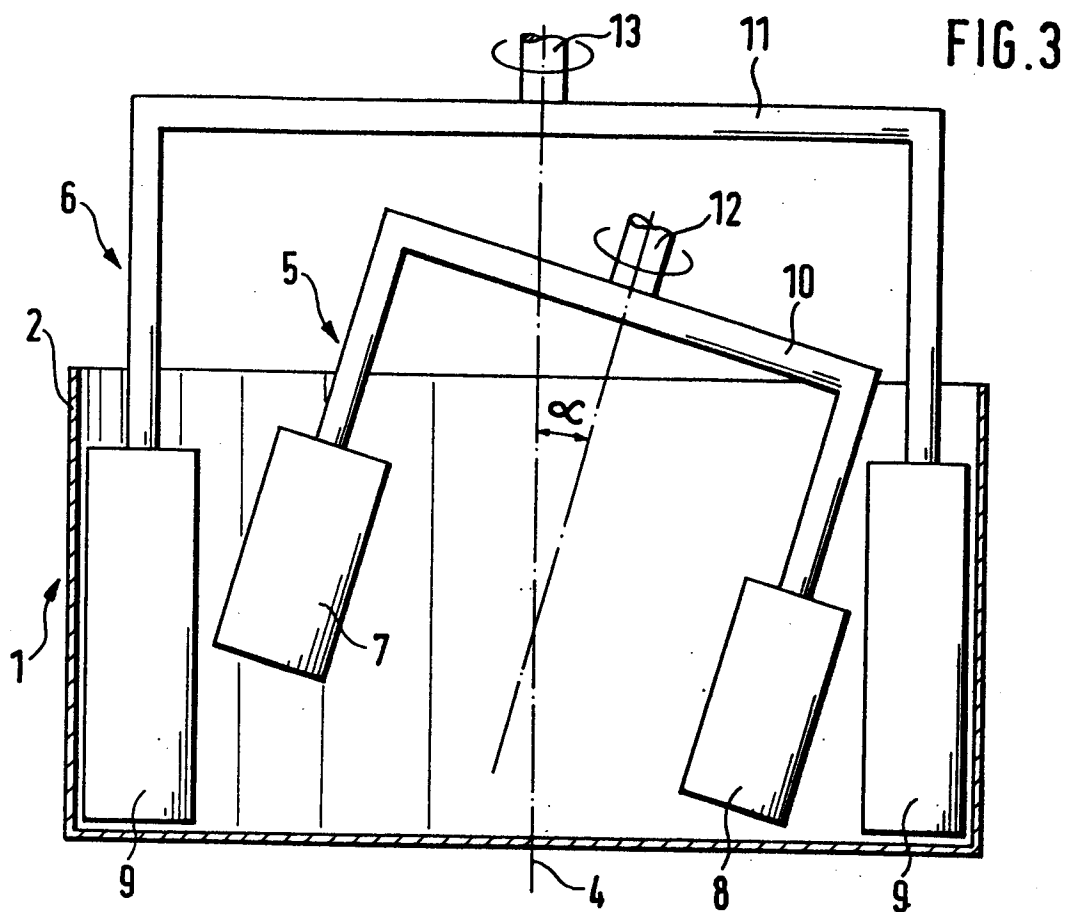


FIG. 8

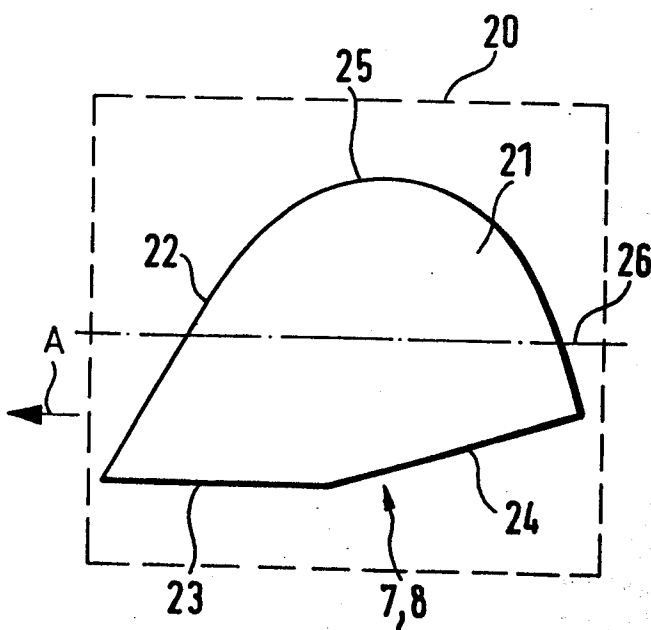


FIG. 9

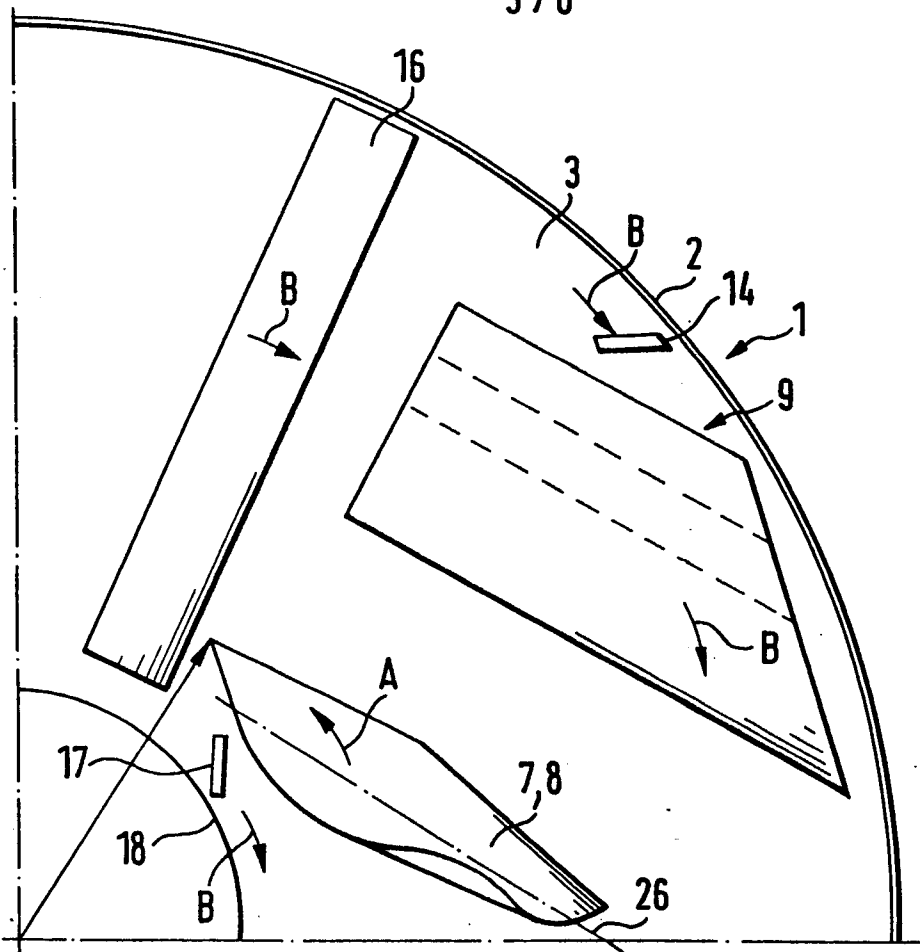


FIG. 4

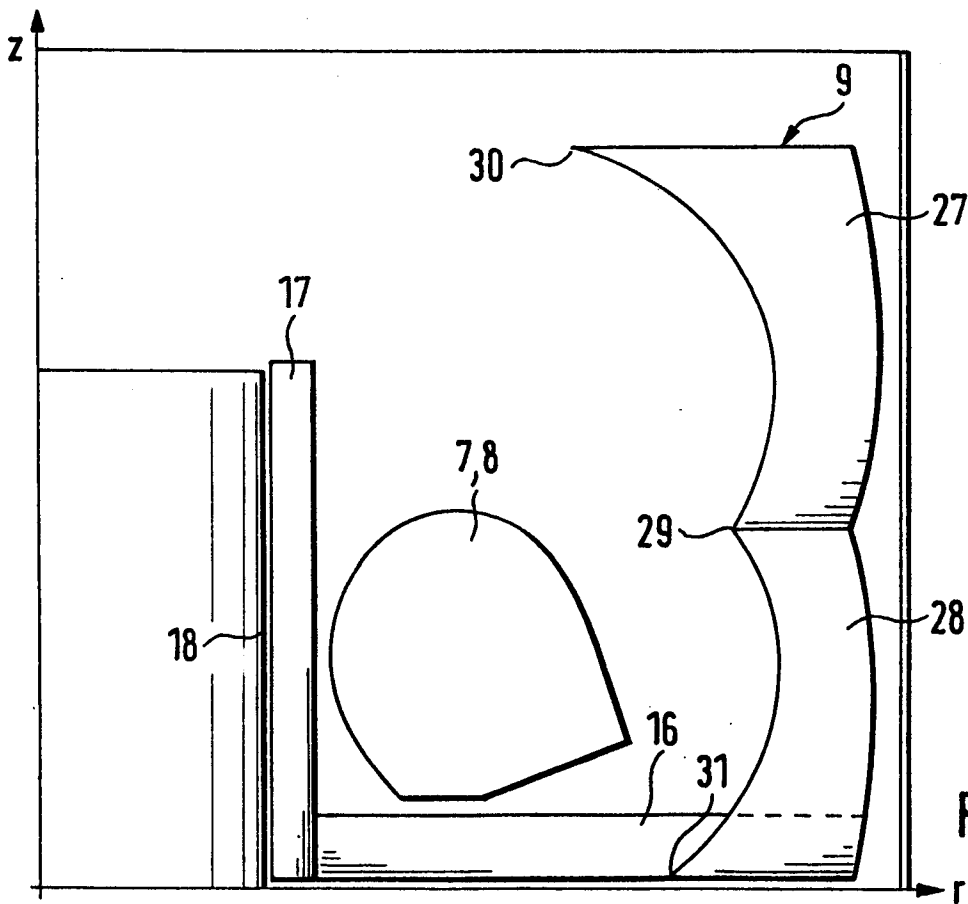
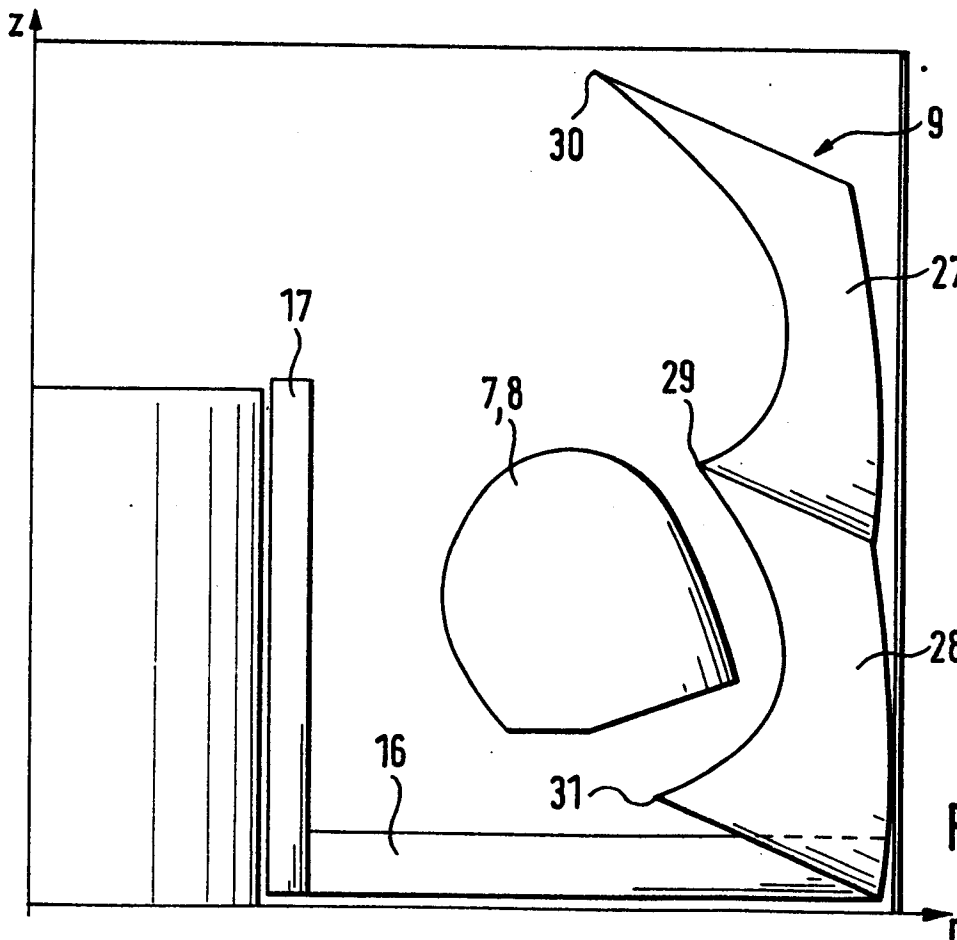
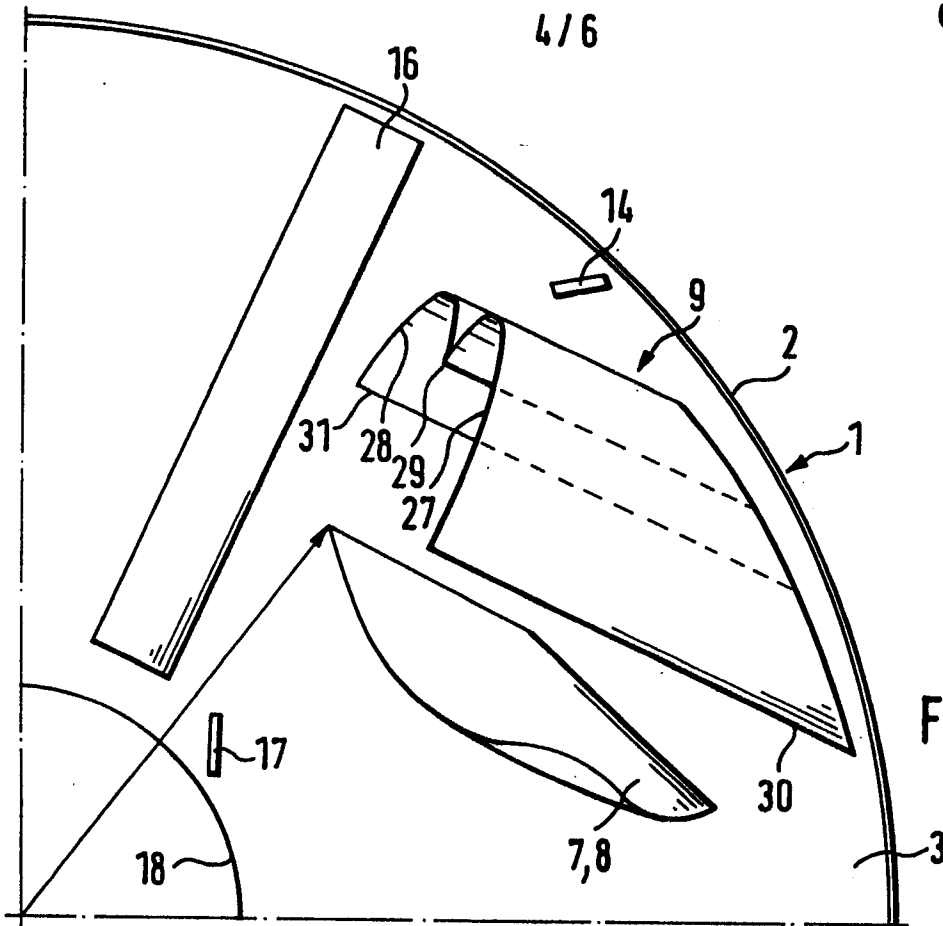


FIG. 5



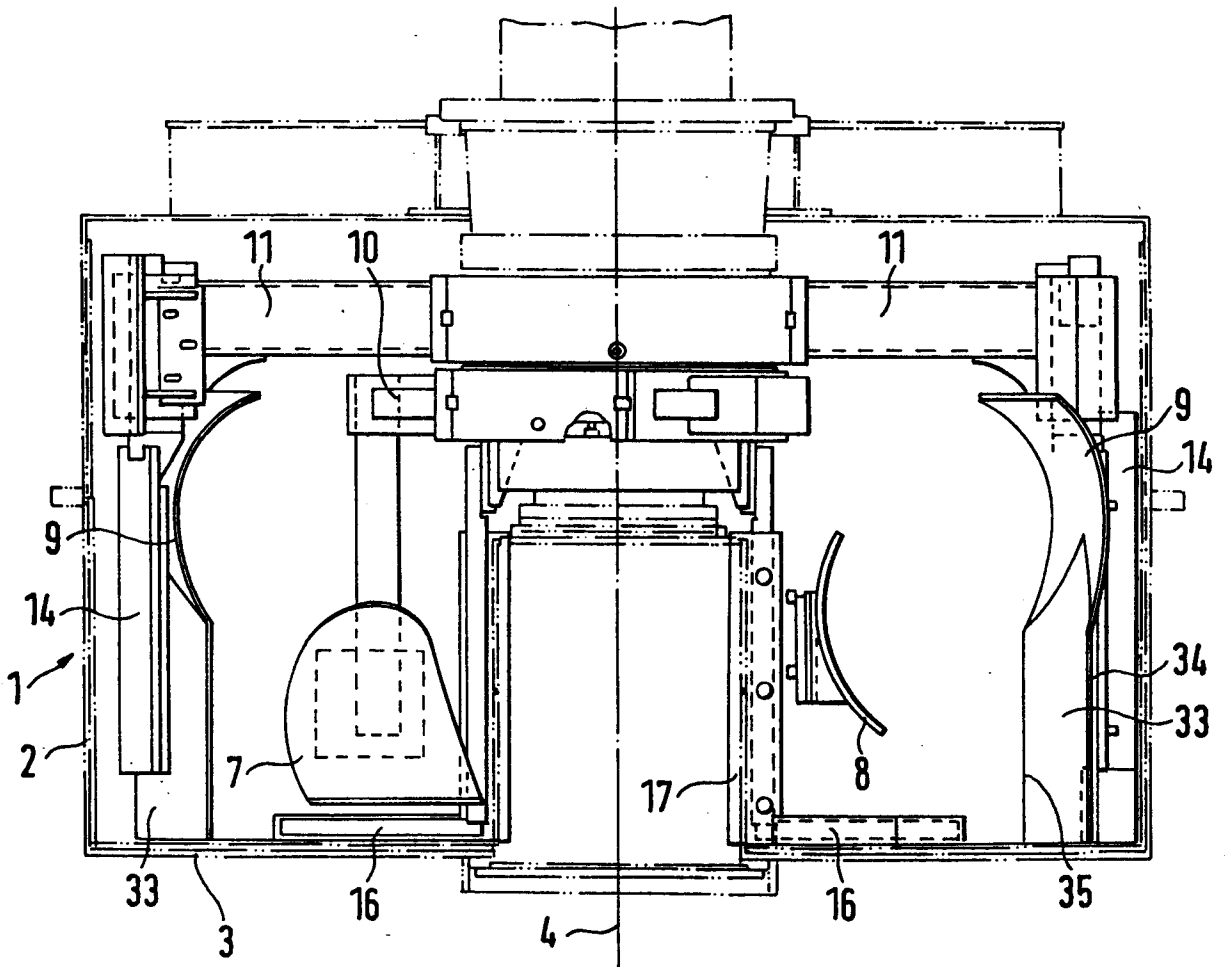


FIG. 10

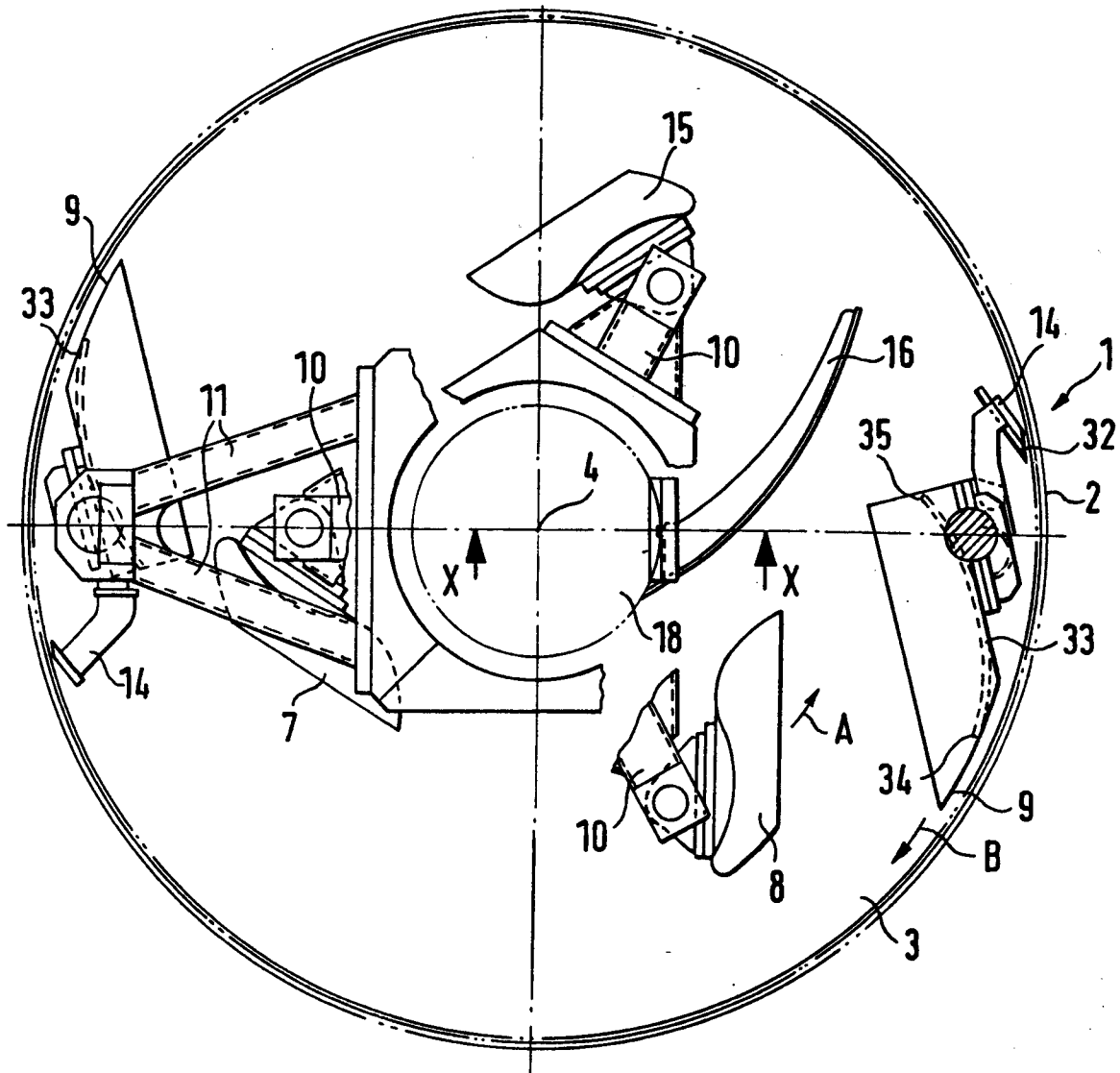


FIG. 11