

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 078 682 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int. Cl.⁷: **B01F 7/04**

(21) Anmeldenummer: **00116475.5**

(22) Anmeldetag: **29.07.2000**

(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

(71) Anmelder: **LIST AG**
4422 Arisdorf (CH)

(72) Erfinder: **Arnaud, Daniel**
68560 Hiersingue (FR)

(30) Priorität: **26.08.1999 DE 19940521**

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr.**
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(54) Mischkneteter

(57) Bei einem Mischkneteter zur Durchführung von mechanischen, chemischen und/oder thermischen Prozessen mit mindestens zwei achsparallel rotierenden Wellen (5, 6) in einem Gehäuse mit einer Innenwandung (31), wobei sich auf die Wellen (5, 6) in Drehrichtung und in Achsrichtung der Wellen (5, 6) aufeinanderfolgende, entlang der Innenwandung (31) des Gehäuses und in Richtung der Wellen (5, 6) bzw. schräg dazu verlaufende Knetbarren (23-23.6) an einem Tragelement (22, 24, 25, 34, 36) befinden, wobei sich die Bahnen der Knetbarren (23-23.6) bzw. Tragelement (22, 24, 25, 34, 36) an den beiden Wellen (5, 6)

zumindest teilweise überlappen und beim Drehen die Knetbarren (23-23.6) an der einen Welle (5 bzw. 6) zwischen die Tragelemente (22, 24, 25, 34, 36) an der anderen Welle (6 bzw. 5) greifen, soll der zumindest eine Knetbarren (23.3, 23.5) auf der einen Welle (5/6) mit einem Ende (30, 30.1) in die Ebene (E) von Tragelementen (24, 25, 35) auf der anderen Welle (6/5) eingreifen, wobei mindestens ein Tragelement (24/25, 35) im Bereich der Bahn dieses zumindest einen Knetbarrens (23.3, 23.5) eine Ausnehmung (26, 26.1) ausbildet.

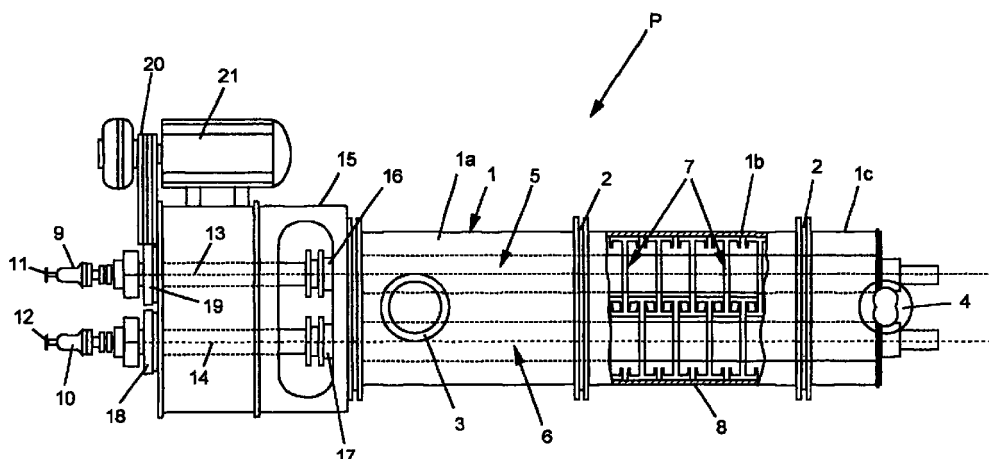


Fig. 1

EP 1 078 682 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mischknetter zur Durchführung von mechanischen, chemischen und/oder thermischen Prozessen mit mindestens zwei achsparallel rotierenden Wellen in einem Gehäuse mit einer Innenwandung, wobei sich auf den Wellen in Drehrichtung und in Achsrichtung der Wellen aufeinanderfolgende, entlang der Innenwandung des Gehäuses und in Richtung der Wellen bzw. schräg dazu verlaufende Knetbarren an einem Tragelement befinden, wobei sich die Bahnen der Knetbarren bzw. Tragelemente an den beiden Wellen zumindest teilweise überlappen und beim Drehen die Knetbarren an der einen Welle zwischen die Tragelemente an der anderen Welle greifen.

[0002] In vielen industriellen Bereichen, insbesondere aber in der chemischen Industrie müssen heute Produkte behandelt werden. Bspw. müssen in einem oben beschriebenen Mischknetter zwei chemische Produkte so innig miteinander vermennt werden, dass sie zumindest zum Teil miteinander reagieren. Dabei können diese Produkte einen beliebigen Aggregatzustand durchlaufen, so dass maschinentechnische Anforderungen an einen Mischknetter sehr hoch sind.

[0003] Im wesentlichen werden einwellige und zweiwellige Mischknetter unterschieden. Die vorliegende Erfindung betrifft einen zweiwelligen Mischknetter, wie er bspw. in der CH-A 506 322 beschrieben ist. Dort befinden sich auf einer Welle radiale Scheibenelemente und zwischen den Scheiben angeordnete axial ausgerichtete Knetbarren. Zwischen diese Scheiben greifen von der anderen Welle rahmenartig geformte Knetelemente ein. Diese Knetelemente reinigen die Scheiben und Knetbarren der ersten Welle. Die Knetbarren auf beiden Wellen reinigen wiederum die Gehäuseinnenwand.

[0004] Weitere Ausführungsformen von zweiwelligen Mischknettern sind in der EP 92 10 88 29.0 beschrieben.

[0005] Bei all diesen zweiwelligen Misch- und Knetmischern geht es unter anderem darum, sämtliche Flächen, die mit dem zu behandelnden Produkt in Berührung kommen und insbesondere die beheizten Flächen, das sind vor allem Innenmantel, Welle und Tragelement, von Produktankrustungen oder -anhaftungen zu befreien. Bei der o. g. Europäischen Patentanmeldung 92 10 88 29.0 geschieht dies bereits in weitgehendem Masse, allerdings bleibt infolge der aus kinematischen Gründen notwendigen Lücke zwischen den Knet- und Transportelementen auf der Gehäuseinnenwand immer ein Ring stehen, der nicht abgereinigt wird.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Innenreinigung eines derartigen Mischkneters noch weiter zu verbessern.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass zumindest ein Knetbarren auf der einen Welle mit einem Ende in die Ebene von Tragelementen auf der anderen Welle eingreift, wobei mindestens ein Tragelement im Bereich der Bahn dieses zumindest einen Knetbarrens eine Ausnehmung ausbildet.

[0008] Bevorzugt rotieren die Wellen achsparallel und gleichsinnig.

[0009] Mit dieser Ausgestaltung wird erreicht, dass der Knetbarren, welcher die Ausnehmung durchfährt, die Ebene der Tragelemente überlappt und damit einen Ring von haften gebliebenen Produkten an der Gehäuseinnenwand bei jeder Drehung der Welle abreinigt. Somit wird gewährleistet, dass die gesamte Innenwand des Gehäuses in regelmässigen Abständen von Produktankrustungen od. dgl. befreit wird.

[0010] In einem Ausführungsbeispiel kann das Tragelement ein einfacher Stamm sein, auf den ein Knetbarren aufgesetzt ist. Auf diese Weise wird ein T-förmiges Knet- und Transportelement ausgebildet. Erfindungsgemäss soll zumindest ein Stamm im Bereich der Bahn des mit ihm kämmenden Knetbarrens der anderen Welle einen Rücksprung aufweisen, so dass eine Ausnehmung für diesen Knetbarren der anderen Welle gebildet wird. Durch diese Ausnehmung fährt dann ein verlängertes Ende des Knetbarrens der anderen Welle, so dass eine Abreinigung der Gehäuseinnenwand in der Ebene der übrigen Tragelemente stattfinden kann, die einen derartigen Rücksprung nicht aufweist.

[0011] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann es sich bei dem Tragelement um ein scheibenförmiges Element handeln, auf dessen Peripherie die Knetbarren aufgesetzt sind. In diesem Fall ist einmal vorgesehen, dass das scheibenförmige Element durch eine Ausnehmung in zwei Scheibenteile aufgeteilt ist, wobei die Ausnehmung so ausgestaltet wird, dass die Knetbarren der anderen Welle durch die Ausnehmung hindurchfahren können. Der grössere Scheibenteil ist bevorzugt direkt auf die Welle aufgesetzt, während der kleinere Scheibenteil über einen abgekröpften Zwickel mit der Welle verbunden ist. Dieser abgekröpfte Zwickel bildet wiederum eine Ausnehmung aus, durch die ein Knetbarren der anderen Welle fahren kann.

[0012] Denkbar ist auch, dass das scheibenförmige Element aus zwei Scheiben besteht, die aufeinander liegen. Dabei überlappt eine Scheibe die andere zur Bildung der oben erwähnten Ausnehmung. Bevorzugt können sich auch beide Scheiben gegenseitig überlappen, damit nicht etwa von einer Scheibe ein Produktring auf der Innenwand unge reinigt zurückbleibt. In diesem Fall sind die Scheiben, bevorzugt spiegelbildlich, kreisbogenartig beschnitten, wobei der entsprechende Kreisbogen einen grösseren Radius aufweist, als die Scheibe selbst.

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemässen Mischknetter mit einem teilweise aufgeschnittenen

Gehäuse;

Figur 2 einen teilweise dargestellten Längsschnitt durch den Mischknetzer gemäss Figur 1;

5 Figur 3 einen Querschnitt durch eine Welle aus dem Mischknetzer gemäss Figur 2 entlang Linie III-III in der Abwicklung gemäss Figur 4;

Figur 4 eine Abwicklung der Welle des Mischkneters gemäss Figur 2;

10 Figur 5 einen teilweisen dargestellten Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Mischkneters;

Figur 6 einen Querschnitt durch eine Welle aus dem Mischknetzer gemäss Figur 5 entlang Linie VI-VI in der Abwicklung gemäss Figur 7;

15 Figur 7 eine Abwicklung der beiden Wellen des Mischkneters gemäss Figur 5.

[0014] Ein Mischknetzer P weist gemäss Figur 1 ein Gehäuse auf, welches aus mehreren Gehäuseabschnitten 1a, 1b und 1 c bestehen kann. Die Gehäuseabschnitte sind miteinander durch entsprechende Flanschverbindungen 2 gekoppelt. Im Gehäuseabschnitt 1a ist ein Aufgabestutzen 3 für ein in dem Mischknetzer zu behandelndes Produkt und in dem Gehäuseabschnitt 1c ein Auslassstutzen 4 für das behandelnde Produkt vorgesehen.

[0015] Das Produkt wird vom Aufgabestutzen 3 zum Auslassstutzen 4 mittels zweier Wellen 5 und 6 sowie daran angeordneten Knet- und Transportelementen 7 transportiert. Während des Transportes findet eine Mischung und Knetung des Produktes sowie bevorzugt eine thermische Behandlung statt. Hierzu sind die Wellen 5 und 6 und ggf. auch die Knet- und Transportelemente 7 sowie, nicht näher gezeigt, die Gehäusewandung 8 beheizt. Zum Einbringen eines Heizmediums in die Wellen 5 und 6 und von dort ggf. in das Innere der Knet- und Transportelemente 7 sind Anschlüsse 9 und 10 um entsprechende Einlass- und Auslassstutzen 11 und 12 für das durch die Wellen 5 und 6 geführte Heizmedium angeordnet. Eine entsprechende Führung des Heizmediums in Mantelflächen der Wellen 5 und 6 und eine entsprechende Rückführung durch den Auslassstutzen 12 sind Stand der Technik und werden deshalb nicht weiter beschrieben.

[0016] Zwischen den Anschlüssen 9 und 10 durchgreifen mit den Wellen 5 und 6 verbundene Wellenzapfen 13 und 14 eine Laterne 15, wobei gegen das Gehäuse 1 jeweils eine Stopfbüchse 16 und 17 zur Abdichtung der Welle 5 bzw. 6 vorgesehen ist. Die Wellenzapfen 13 und 14 sind ausserhalb der Laterne über ein entsprechendes Synchronisationsgetriebe mit den Zahnrädern 18 und 19 miteinander gekoppelt, wobei das Synchronisationsgetriebe über einen Riemtrieb 20 mit einem Antrieb 21 verbunden ist. Über diesen Antrieb 21 und den Riemtrieb 20 werden die Zahnräder 18 und 19 in Drehbewegung versetzt, welche auf die Welle 5 bzw. 6 übertragen werden. Eine Übertragung dieser Drehbewegung auf die Wellen 5 und 6 erfolgt gleichsinnig mit gleicher Drehzahl. Entsprechende Synchronisationsgetriebe sind Stand der Technik und sollen hier nicht näher beschrieben sein.

[0017] Gemäss Figur 2 weist jedes Knet- und Transportelement 7 ein Tragelement 22 und einen Knetbarren 23 auf. Entsprechend Figur 3 ist das Tragelement scheibenförmig ausgestaltet, wobei die Knetbarren auf der Peripherie der scheibenförmigen Tragelemente sitzen.

[0018] Das scheibenförmige Tragelement gliedert sich auf in einen grösseren und einen kleineren Scheibenteil 24 und 25. Beide Scheibenteile liegen in der selben Ebene und deren Aussenflächen liegen bevorzugt auf dem selben Radius r, der um eine Mittelachse M der Welle 5/6 dreht. Der grössere Scheibenteil 24 und der kleinere Scheibenteil 25 sind durch eine Ausnehmung 26 getrennt, wobei der grössere Scheibenteil 24 zur Ausnehmung 26 hin einen Kreisbogenabschnitt 27 mit einem grösseren Radius als der Radius r aufweist.

[0019] Der kleinere Scheibenteil 25, der auf seiner Peripherie immerhin noch zwei Knetbarren 23.1 und 23.2 trägt, weist zur Ausnehmung 26 hin eine gerade Randkante 28 auf. Er ist mit der Welle 5/6 über einen axial versetzten Zwickel 29 verbunden.

[0020] Die Ausnehmung 26 ist so angeordnet und gestaltet, dass sie beim Drehen der Wellen 5 und 6 von einem Knetbarren 23.3 durchfahren werden kann. Hierzu ist der Knetbarren 23.3 einseitig verlängert ausgebildet, so dass er mit diesem verlängerten Ende 30 in eine Ebene E eingreift, die beim Drehen der Wellen 5/6 von den in Drehrichtung aufeinanderfolgenden Tragelementen 22 gebildet wird.

[0021] Ein anderes Knet- und Transportelement in Axialrichtung der Welle weist dagegen einen Knetbarren 23.4 auf, der zum Zwickel 29 hin ein verkürztes Ende 32 besitzt.

[0022] Aus der Abwicklung beider Wellen 5/6 gemäss Figur 4 geht hervor, dass die grösseren Scheibenteile 24 und die kleineren Scheibenteile 25 der beiden Wellen 5/6 ineinander kämmen. Dabei sind die kleineren Scheibenteile 25 jeweils auf der Welle 5/6 versetzt zueinander angeordnet, so dass bei jedem dritten in Achsrichtung aufeinanderfolgenden scheibenförmigen Tragelement jeweils ein kleinerer Scheibenteil 25 vorgesehen ist. Jedes scheibenförmige Trag-

element weist in Drehrichtung nur einen Knetbarren 23.3 mit einem verlängerten Ende und einen Knetbarren 23.4 mit einem verkürzten Ende auf.

[0023] Wie in der Abwicklung gemäss Figur 4 deutlich erkennbar, wird durch diese Ausgestaltung eine gesamte Innenwand 21 der Gehäusewandung 8 von den Knetbarren bestrichen, da das verlängerte Ende 30 des Knetbarren 23.3 gerade auch diejenigen Lücken 33 überstreicht, welche von den normalen Knetbarren 23 gebildet werden.

[0024] In einer anderen Ausgestaltung gemäss den Figuren 5 bis 7 wird das Knet- und Transportelement durch zwei Scheiben 34 und 35 gebildet, die aufeinanderliegen. Bevorzugt weisen beide Scheiben 34 und 35 einen gleichen Radius r um den Mittelpunkt der Welle 5/6 auf und besitzen einen sich spiegelbildlich gegenüberliegenden Kreisbogenabschnitt 27 mit grösserem Radius als der Radius r . Damit verläuft dieser Kreisbogenabschnitt 27 nahe der Wellenoberfläche und lässt, wie in Figur 6 erkennbar, einen Flächenbereich 36 der Scheibe 34 frei, so dass hierdurch eine Ausnebmung 26.1 gebildet ist, die von einem verlängerten Ende 30.1 eines Knetbarrens 23.5 bestrichen werden kann. An dieses verlängerte Ende 30.1 ist sogar noch ein radial abragender Flügel 37 angeformt, mit dem zumindest ein Teil der freien Fläche 36 abgereinigt werden kann.

Sollten die Knetbarren 23.5, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel axial in einer Reihe liegen, so weist der Knetbarren 23.5 sowohl das einseitig verlängerte als auch das verkürzte Ende auf, d. h., der Knetbarren 23.5 ist gegenüber den anderen Knetbarren axial versetzt.

[0025] In der Abwicklung gemäss Figur 7 und hier insbesondere im oberen Teil ist erkennbar, wie die Knet- und Transportelemente ineinandergreifen. Die Knetbarren insgesamt sind unter einem Winkel zur Längsachse der Welle angestellt. Die Knetbarren 23.5, welche im Gegensatz zu den anderen Knetbarren 23 das verlängerte Ende 30.1 aufweist, bzw. nach rechts versetzt ist, liegt auf einer Achsrichtung schrägverlaufenden Linie. Das gleiche gilt auch für Knetbarren 23.6, die nach links versetzt angeordnet sind.

Positionszahlenliste

1	Gehäuseabschnitt	34	Scheibe	67	
2	Flanschverbindung	35	Scheibe	68	
3	Aufgabestutzen	36	Fläche	69	
4	Auslassstutzen	37	Flügel	70	
5	Welle	38		71	
6	Welle	39		72	
7	Knet- und Transportelement	40		73	
8	Gehäusewandung	41		74	
9	Anschluss	42		75	
10	Anschluss	43		76	
11	Einlassnippel	44		77	
12	Auslassnippel	45		78	
13	Wellenzapfen	46		79	
14	Wellenzapfen	47			
15	Laterne	48			
16	Stopfbüchse	49		E	Ebene
17	Stopfbüchse	50			
18	Getriebeelement	51		M	Mittelachse
19	Getriebeelement	52			
20	Getriebe	53		P	Mischkneiter
21	Antrieb	54			
22	Trageelement	55		r	Radius

(fortgesetzt)

5
10
15
20

Positionszahlenliste					
23	Knetbarren	56			
24	grössere Scheibenteil	57			
25	kleinere	58			
	Scheibenteil				
26	Ausnehmung	59			
27	Kreisbogenabschnitt	60			
28	Randkante	61			
29	Zwickel	62			
30	Ende	63			
31	Innenwände	64			
32	verkürztes Ende	65			
33	Lücke	66			

Patentansprüche

1. Mischknetzer zur Durchführung von mechanischen, chemischen und/oder thermischen Prozessen mit mindestens zwei achsparallel rotierenden Wellen (5, 6) in einem Gehäuse mit einer Innenwandung (31), wobei sich auf die Wellen (5, 6) in Drehrichtung und in Achsrichtung der Wellen (5, 6) aufeinanderfolgende, entlang der Innenwandung (31) des Gehäuses und in Richtung der Wellen (5, 6) bzw. schräg dazu verlaufende Knetbarren (23-23.6) an einem Tragelement (22, 24, 25, 34, 36) befinden, wobei sich die Bahnen der Knetbarren (23-23.6) bzw. Tragelement (22, 24, 25, 34, 36) an den beiden Wellen (5, 6) zumindest teilweise überlappen und beim Drehen die Knetbarren (23-23.6) an der einen Welle (5 bzw. 6) zwischen die Tragelemente (22, 24, 25, 34, 36) an der anderen Welle (6 bzw. 5) greifen, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Knetbarren (23.3, 23.5) auf der einen Welle (5/6) mit einem Ende (30, 30.1) in die Ebene (E) von Tragelementen (24, 25, 35) auf der anderen Welle (6/5) eingreift, wobei mindestens ein Tragelement (24/25, 35) im Bereich der Bahn dieses zumindest einen Knetbarrens (23.3, 23.5) eine Ausnehmung (26, 26.1) ausbildet.
2. Mischknetzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement ein Stamm ist, auf dem T-förmig ein Knetbarren aufsitzt und der Stamm in dem Bereich der Bahn des mit ihm kämmenden Knetbarrens der anderen Welle einen Rücksprung aufweist.
3. Mischknetzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement für die Knetbarren (23, 23.3, 23.4) eine Scheibe /24/25) ist, welche im Bereich der Bahn des mit ihr kämmenden Knetbarrens (23.3) der anderen Welle (5/6) eine Ausnehmung (26) aufweist.
4. Mischknetzer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe zweigeteilt und durch die Ausnehmung (26) getrennt ist.
5. Mischknetzer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein kleinerer Scheibenteil (25) über einen abgekröpften Zwickel (29) mit der Welle (5/6) verbunden ist.
6. Mischknetzer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein grösserer Scheibenteil (24) kreisbogenartig unter Ausbildung eines Kreisbogens (27) mit einem grösseren Radius beschnitten ist.
7. Mischknetzer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Scheiben (34, 35) aufeinanderliegen, wobei zumindest eine Scheibe (34) die andere zur Bildung der Ausnehmung überlappt.
8. Mischknetzer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass beide Scheiben (34, 35) sich gegenseitig überlap-

pen.

9. Mischknetter nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (35) kreisbogenartig unter Ausbildung eines Kreisbogens (27) mit einem grösseren Radius beschnitten ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

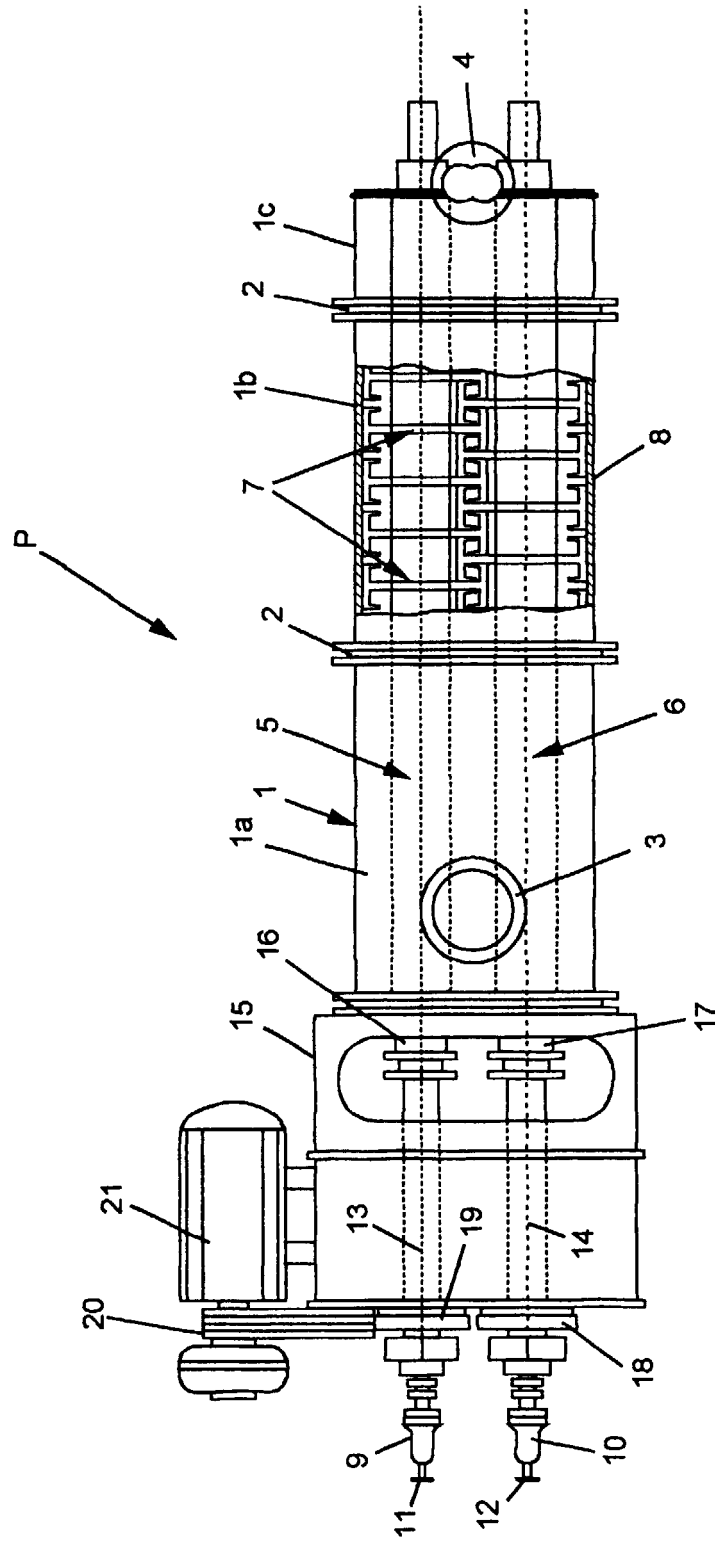


Fig. 1

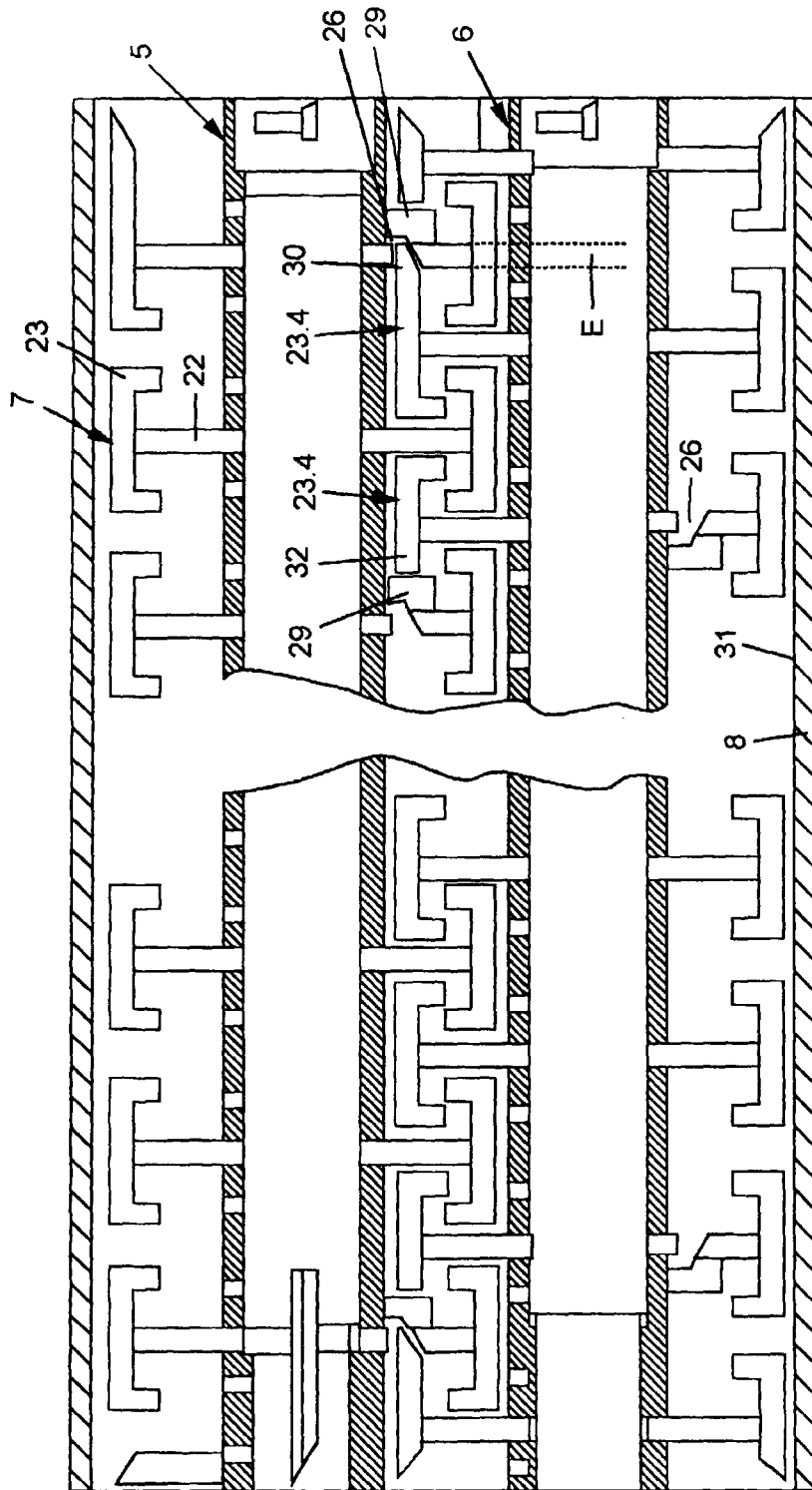


Fig. 2

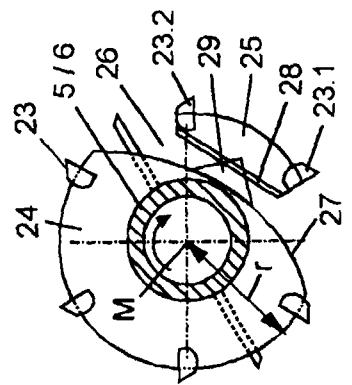


Fig. 3

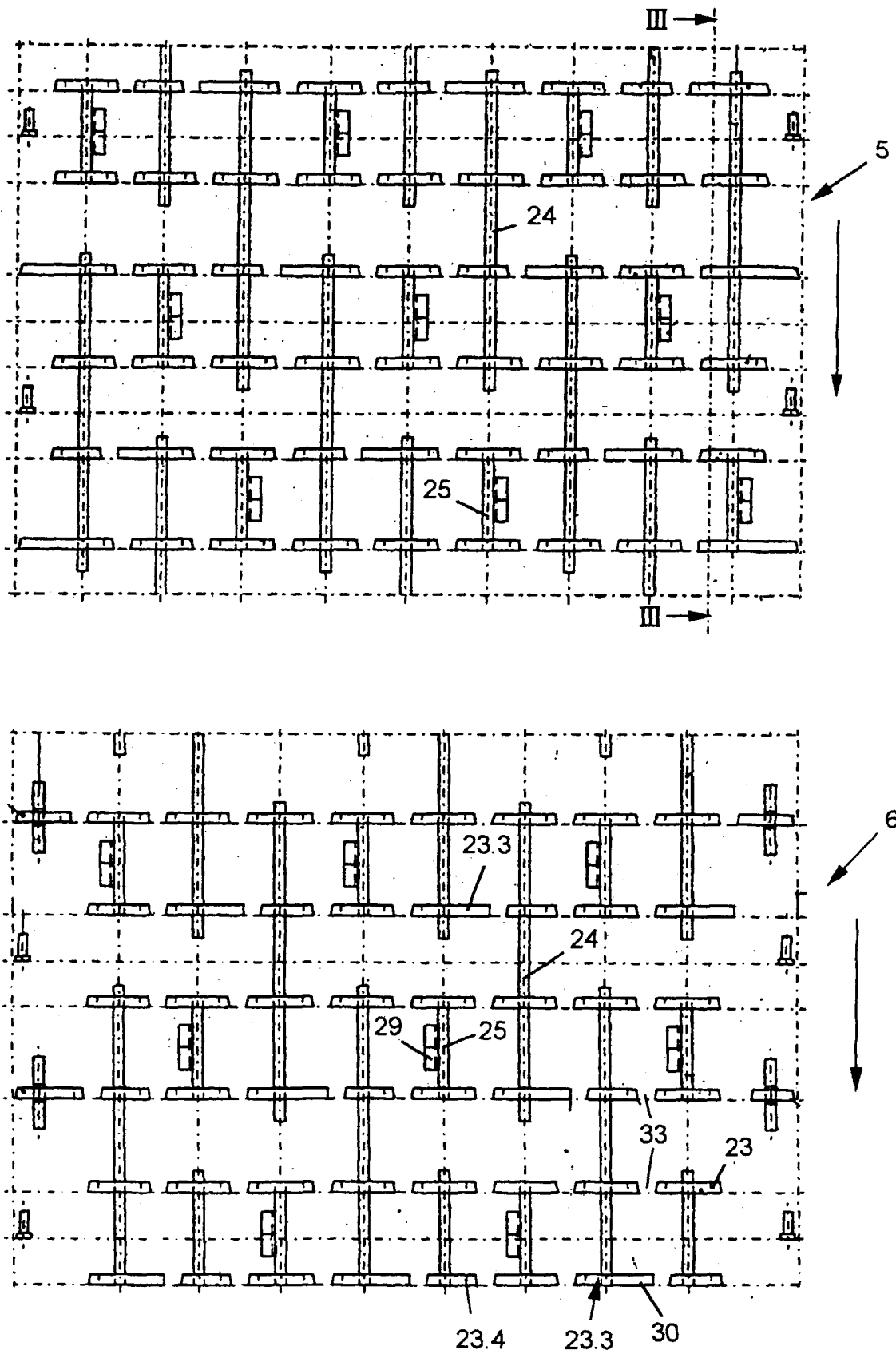


Fig. 4

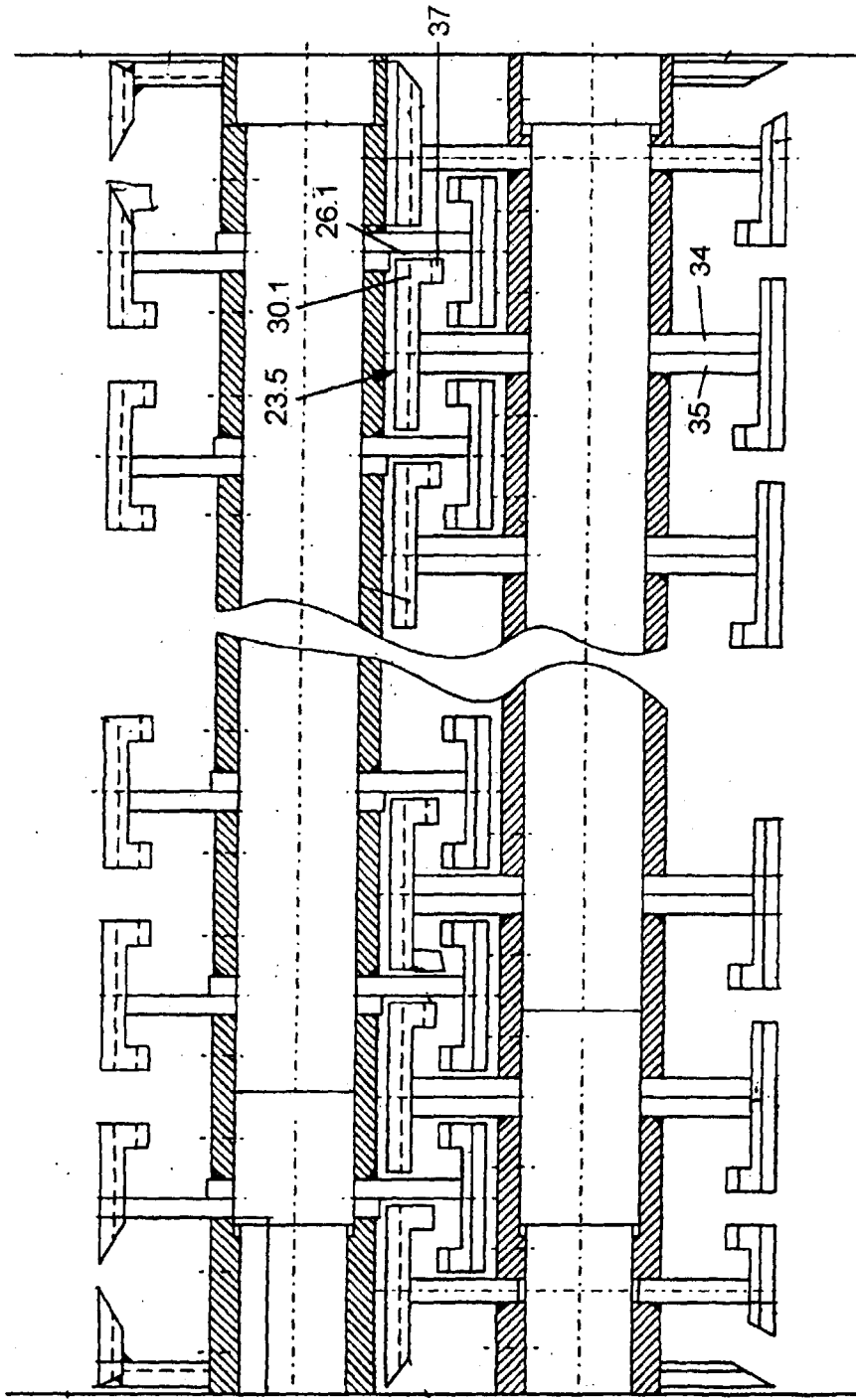


Fig. 5

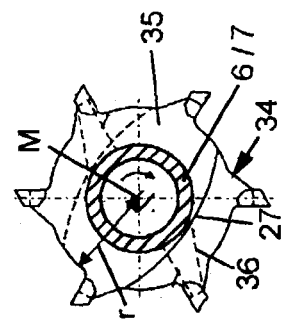


Fig. 6

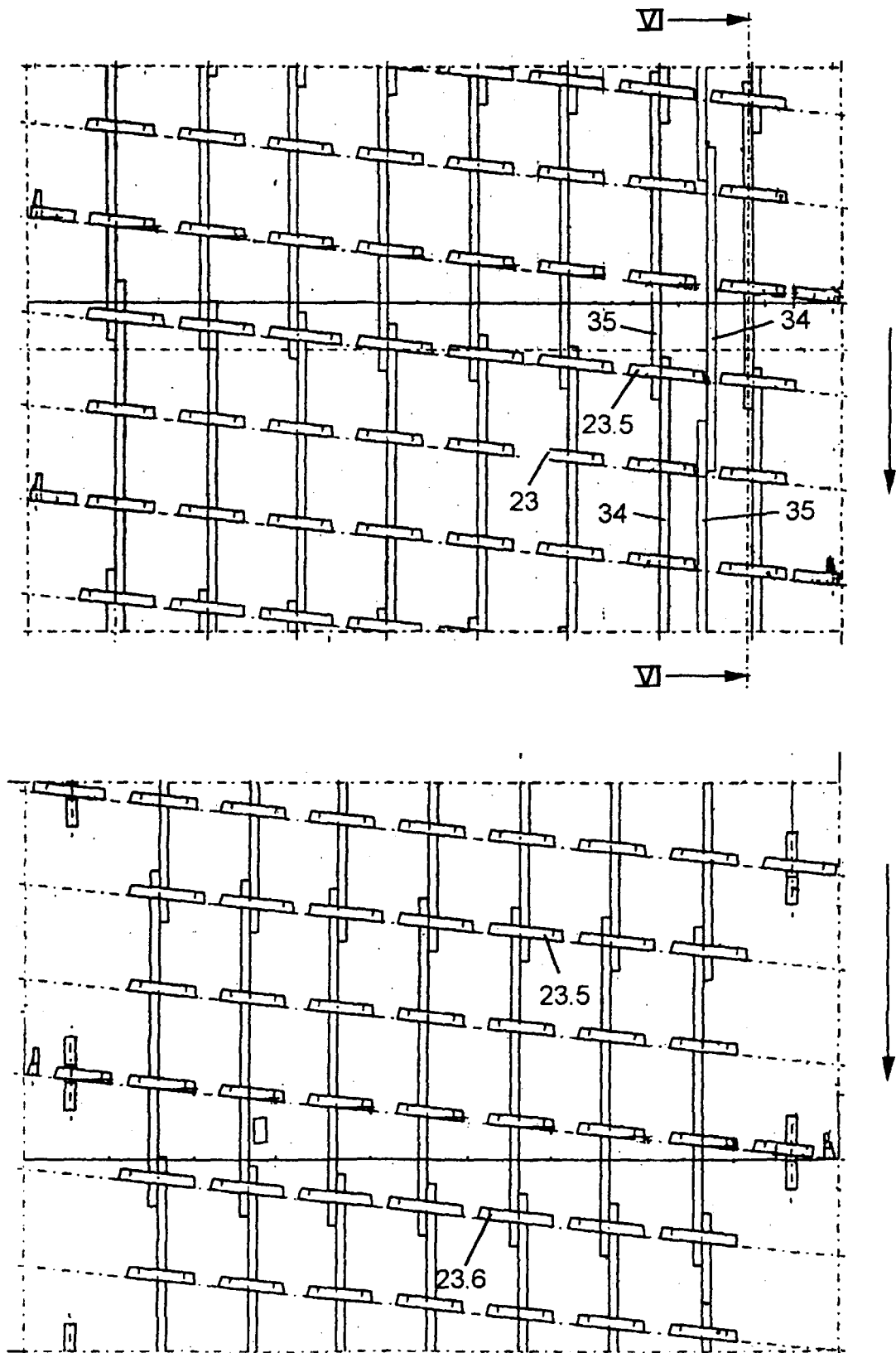


Fig. 7