(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 605 693 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.1998 Patentblatt 1998/05

(21) Anmeldenummer: **93915619.6**

(22) Anmeldetag: **27.07.1993**

(51) Int. Cl.^{6}: **B02B 1/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH93/00189

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/03274 (17.02.1994 Gazette 1994/05)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KONTINUIERLICHEN NETZEN VON GETREIDE SOWIE VERWENDUNG DER NETZVORRICHTUNG**

PROCESS AND DEVICE FOR THE CONTINUOUS MOISTENING OF GRAIN AND USE OF THE MOISTENING DEVICE

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR MOUILLER EN CONTINU DES CEREALES ET UTILISATION DU DISPOSITIF MOUILLE-GRAIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **30.07.1992 CH 2411/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.1994 Patentblatt 1994/28

(73) Patentinhaber: **BÜHLER AG**
9240 Uzwil (CH)

(72) Erfinder: **MÜLLER, Roman**
CH-9244 Niederuzwil (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 346 278
CH-A- 640 750
DE-C- 2 503 383
FR-A- 2 540 746
GB-A- 1 122 770

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 605 693 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Netzen beziehungsweise hydratisieren von schüttfähigen Nahrungs- und Futtermitteln wie Getreide und Getreide-Mahlgüter, ferner eine Verwendung einer Netzvorrichtung.

Stand der Technik

Das Netzen von schüttfähigen Nahrungs- und Futtermitteln unterliegt wenigstens zwei besonderen Anforderungen. Zum ersten ist es wichtig, dass eine eher kleine Menge Netzmittel, meistens Wasser oder Wasserdampf gleichmässig mit einer grossen Menge des Trockengutes vermischt wird. Die zweite Anforderung liegt darin, dass sich das Netzmittel auf jedes Partikel, auf jedem Korn, beziehungsweise auf seiner ganzen Oberfläche verteilt. Bei einigen Anwendungen wird Wasser zugegeben, nur um den Wassergehalt zu erhöhen. Im Regelfall versucht man jedoch einen günstigen physikalischen oder biochemischen Einfluss auf die nachfolgende Verarbeitung zu nehmen oder erst auszulösen, um damit verfahrenstechnisch vorteilhaftere Bedingungen zu schaffen. Sehr interessant ist die Entwicklung der Befeuchtung von Getreide vor der Vermahlung über die vergangenen 100 Jahre. Wie zum Beispiel in der deutschen Patentschrift 77 903 beschrieben ist, spielte in den Anfängen der industriellen Vermahlung die Dosierung von Wasser zu einem vorgegebenen Getreidedurchsatz die Hauptrolle. Seither hat sich die sogenannte Netzschnecke - mit einer in einem Trog langsam drehenden Förderschnecke und einer im Einlaufbereich befindlichen Wasser-Dosiereinrichtung - durchsetzt und vereinzelt bis in die jüngste Zeit halten können. In vielen älteren Mühlen findet man noch solche Netzschnecken. Über einen grösseren Zeitraum wurde gemäss der DE-PS 1 094 078 versucht, mit der Einwirkung von Dampf, gleichzeitig eine thermische Behandlung durchzuführen. Zahlreiche Versuche belegen, dass die Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme bei einigen Weizensorten einen positiven Effekt auf die folgende Verarbeitung hat. Mit der starken Steigerung der Mühlenleistungen und Energiekosten waren die notwendige Erwärmung und die anschliessende Abkühlung der entsprechend grösseren Massen wegen des Energieverbrauchs aber nicht mehr tragbar. Die müllerische Praxis bestätigte erstaunlicherweise über viele Jahrzehnte, dass die Gleichmässigkeit der Wasserverteilung am Einzelkorn im Zeitpunkt der Wasserzugabe nicht vorrangig ist, da erfahrungsgemäss auch einer schlecht verteiltes Netzwasser während 1 bis 2 Tagen - Einwirkzeit in der sogenannten Abstehzelle die Unterschiede völlig ausgleicht. Das Wasser dringt durch die äusseren Schichten in das Innere jedes Kornes ein und gibt eine optimale Beschaffenheit für die anschliessende Vermahlung.

Bekannt ist ebenfalls eine Vorrichtung zum Benetzen von Saatgut gemäss der europäischen Patentanmeldung EP-A-346 278, bei der das Saatgut zunächst in ein Zuführ- und Dosiergerät, welches mehrere Förderschnecken enthält, eingebracht wird. Von diesem Zuführ- und Dosiergerät gelangt das Saatgut in eine Sprühkammer, in welcher ein Zerstäuber einen feinen Sprühnebel erzeugt und die herabfallenden Samenkörner benetzt. Die benetzten Körner fallen in einen darunterliegenden Misch- und Förderraum und werden mittels Misch- und Rührwellen gemischt. Mittels einer Förderschnecke wird das genetzte und gemischte Saatgut während des Mischens langsam aufwärts zu einer Austrittsöffnung gefördert. Nachteilig hieran ist neben dem komplizierten Aufbau der Netzvorrichtung vor allem auch die unkontrollierbare Verweilzeit der genetzten Körner im Misch- und Förderraum, was keine homogene Netzung erwarten lässt.

Bis vor 20 Jahren war es üblich, für eine hohe Reinheit des Korngutes dieses in einem eigentlichen Waschprozess zu waschen, wobei der Waschprozess gleichzeitig der Steinauslese diente. Der grosse Wasserverbrauch von 1 bis 2 Liter/kg Getreide ergab enorme Abwasserprobleme, was letztlich zu der Entwicklung der trockenen Steinausleser führte. Eine Wärmebehandlung scheiterte an der energetischen Frage, eine Waschung an den Kosten für das Waschwasser. Die vollständige Trockenreinigung und eine Netzung gemäss der deutschen Patentschrift Nr. 25 03 383 der Anmelderin hat seit etwa 10 Jahren die grösste Verbreitung gefunden. Das Netzwasser kann umso homogener auf das Mischgut verteilt werden, je intensiver bei der Netzung das Korn mit dem Wasser durchmischt und bearbeitet wird. Parallel dazu werden aber als Nachteile mehr Schäden an Körnern und mehr Abrieb erzeugt. Eine Netzeinrichtung soll das Korngut netzen aber keinen Abrieb erzeugen. Die Netzeinrichtung ist so zu konzipieren, dass das Wasser in das Korngut einwirkt und dieses auf die anschliessende Vermahlung optimal vorbereitet wird. Für die Netzung ist daraus ein Zielkonflikt entstanden.

Darstellung der Erfindung

Die Erfindung befasst sich nun mit der Aufgabe, schüttfähige Nahrungs- und Futtermittel, insbesondere ganze Getreidekörner ohne Schäden an dem Korngut und ohne Abrieb optimal und homogen zu netzen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit dem Verfahren gemäss Anspruch 1, das dadurch gekennzeichnet ist, dass einem Gutstrom eine Flüssigkomponente zudosiert und das hierdurch erhaltene Mischgut mittels wenigstens zwei parallelen Beschleunigungsrotoren als Wirbelschicht zu einem Unrundlauf durch eine die Beschleunigungsrotoren formähnlich umschliessende Netzkammer getrieben wird.

Die Erfindung hat die überraschende Erkenntnis

gebracht, dass selbst bei einer nur minimalen Erhöhung der Durchlaufzeit des Mischgutes durch die Netzkammer gleich in mehreren Hinsichten positive Wirkungen entstehen. Der Gedanke der Anwendung einer Wirbelschicht in einer Netzkammer erlaubt, durch Wahl der Abmessungen in einem relativ grossen Bereich, eine bis dahin nicht mögliche Einwirkzeit vorzusehen. Die Verwendung von wenigstens zwei Beschleunigungsrotoren und einer diese formähnlich umschliessenden Netzkammer ergibt eine deutlich produktschonendere Behandlung, so dass sowohl Schäden an dem Korngut wie auch Abrieb spürbar reduziert werden. Die Verteilung des Netzwassers auf das ganze Korngut ist optimal. Durch eine geringere Schlagintensität ist bei wesentlich längerer Verweilzeit der Kraftbedarf pro Tonne nicht grösser und die Abnützung der mit dem Produkt in Berührung kommenden Maschinenteile kleiner. Ganz entscheidend ist nun die Beobachtung, dass bei den bekannten Netzvorrichtungen des Standes der Technik mit einem kreisrunden Netzkammerquerschnitt ein nur relativ kleiner Austausch zwischen einer wandnahen Schicht und einer mehr gegen das Zentrum liegende Partie der Wirbelschicht stattfindet, wenn diese nicht durch entsprechende Schlagwirkungen erzwungen wird. Demgegenüber wurde aber festgestellt, dass bei einem Unrundlauf, der sich gemäss der erfindungsgemässen Lehre ergibt, besonders ein maximaler Austausch zwischen innen und aussen stattfindet, ohne dass dafür grosse Schlageinwirkungen von den Beschleunigungsrotoren erforderlich sind. Da nicht nur eine vorzugsweise Gutströmung in der Wirbelschicht sich einstellt, sondern auch eine entsprechende Luftströmung, wird der Netzeffekt durch eine überraschende Vielzahl an Krafteinwirkungen unterstützt. Es sind dies zum Beispiel:

- Beschleunigungskräfte von den Beschleunigungsrotoren
- Reibkräfte von der Wandung der Netzkammer
- Zentrifugalkräfte durch die ständige Umlenkung in den Eckpartien
- Die Schwerkraft
- Die Luftkräfte
- sowie Kräfte zwischen den Partikeln und Kräfte aus Rotationsbewegungen der Partikel.

Auf diese Weise ist es aber gelungen, in einer lockeren Wirbelschicht mit einem Minimum an mechanischer Schlageinwirkung ein Maximum an Effekten für eine homogene Netzung, Netzwasserverteilung und Einwirkung bei kleinstmöglichem Abrieb und ohne Bruch der Körner zu erreichen.

Die Erfindung erlaubt ferner eine Anzahl ganz besonders vorteilhafter Ausgestaltungen. Die Netzkammer wird mit gerundeten Ecken ausgebildet, in denen die Beschleunigungsrotoren die Wirbelschicht jeweils antreiben, wobei der Gutstrom als Mischgut vorzugsweise zwangsweise in die Netzkammer gefördert wird. Eine sehr schonende Netzung wird dadurch ermöglicht, indem die Beschleunigungsrotoren die Wirbelschicht gleichsinnig und etwa mit gleicher Umlaufgeschwindigkeit beschleunigen. Vorteilhafterweise werden die Beschleunigungsrotoren mit Abstand übereinander, ohne ineinander zu greifen, angeordnet. Das Mischgut wird durch die Beschleunigungsrotoren innerhalb der Wirbelkammer zu einer spiralförmigen Umlaufbewegung angetrieben. Dem Korngut als Ganzes wird dadurch eine definierbare Durchlaufbewegung aufgeprägt, so dass jedes einzelne Korn etwa gleich lang in der Kammer verweilt. Die Beschleunigungsrotoren arbeiten gleichsam Hand in Hand, da sie gemeinsam die Umlaufbewegung aufrecht erhalten. Trotzdem tritt, bedingt durch die sanfte räumliche Führung, eine unerwartet hohe Querbewegung der einzelnen Körner ein. Weil jedes Korn abwechselnd schnellere und verzögerte Bewegungen durchführt, wird eine kaum noch zu überbietende homogene Netzwasserverteilung erreicht, bei gleichzeitiger starker Einwirkung in die Kornschale, da Rotoren und Wirbelkammer zueinanderpassen.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass in der Wirbelkammer 3 Beschleunigungsrotoren, wenigstens einer der Beschleunigungsrotoren, in der Höhe versetzt, das Mischgut beschleunigen, wobei die Wirbelkammer eine Dreieckgrundform aufweist, derart, dass das Mischgut von den Beschleunigungsrotoren in einer entsprechenden dreieckförmigen Umlaufbahn getrieben wird. Die Wirbelkammer umfasst die Beschleunigungsrotoren in den Eckbereichen durch gebogene Wandflächen. Diese schliessen einen Winkel zwischen etwa 90 - 180° ein und umgeben die Rotoren. Das Gut wird dadurch im Bereich der gebogenen Wandflächen im Umlaufsinn beschleunigt und im Bereich der ebenen Flächen wieder abgebremst. Es hat sich gezeigt, dass diese Massnahme ganz besonders stark die Querbewegung der Körner und dadurch die Durchmischung begünstigt, da in dem Bereich der ebenen und in den Bereichen der gebogenen Wirbelkammerflächen jeweils unterschiedliche Kräfte auf das Korngut wirken. Im Bereich der ebenen Wandteile verursachen Reibkräfte auf die Körner, die die Wandung berühren und daran gleiten, eine Verlangsamung der Kornbewegung. Es ist möglich, die Rotoren mit schräger oder senkrechter Achse anzuordnen. Für die Netzung von Getreide vor der Vermahlung, werden jedoch bevorzugt die Rotoren liegend angeordnet, derart, dass das Gut von einem Einlass zu einem Auslass der Wirbelkammer sich spiralförmig horizontal vorwärts bewegt. Dadurch leistet die Schwerkraft eine zusätzliche Mischwirkung. Vorzugsweise steht der untenliegende Beschleunigungsrotor in Bezug auf die Wirbelkammer vor und bildet für das Gut und die Flüssigkomponente einen Einlauf, derart, dass schon vor der Wirbelkammer das Gut gemischt und das Gutgemisch in die Wirbelkammer zwangseingefördert wird. Ferner wird vorgeschlagen, im Bereich des Auslasses

mit einem Füllgradschieber die Verweilzeit des Gutes in der Wirbelkammer einzustellen. Damit kann in der Wirbelkammer die Dicke der Wirbelschicht resp. die Menge der bewegten Masse und entsprechend die Einwirkzeit gewählt beziehungsweise gesteuert werden. Weniger widerstandsfähige Getreidesorten lassen sich auf diese Weise extrem schonend netzen, und erfordern allenfalls eine etwas verlängerte Abstehzeit. Der Gutstrom kann bei den Anwendungsfällen, bei denen ein hoher Prozentsatz an Wasser beigegeben werden muss, durch zwei oder mehrere nacheinander geschaltete Netzkammern genetzt werden.

Gemäss einem weiteren ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltungsgedanken wird zur Mahlvorbereitung für die Herstellung von Mahlprodukten wie Vollkornmehlen, hellen Mehlen, Dunst und Griess das Getreide durch eine dosierte Wasserzugabe von zum Beispiel 2 bis über 7 % auf die Mahlfeuchtigkeit gebracht, einer Abstehzelle und der Vermahlung zugeführt. Bevorzugt wird das Getreide vor dem Abstehen in einer ersten trockenen und einer zweiten feuchten oder nassen Stufe gereingt, wobei vor oder während der zweiten Stufe die Hauptwassermenge von 2 - 7 % oder mehr zugegeben und vorzugsweise das Korn für die feuchte bzw. nasse Reinigung 1 bis 120 Minuten zwischengelagert wird. Vorteilhafterweise wird das Korn in der feuchten oder nassen Reinigung einer Oberflächenbearbeitung unterworfen und ein Teil der äusseren Kornschale weggescheuert und der Abrieb vom Korngut sofort abgetrennt, wobei bevorzugt 0,2 bis 2 % vom Korn weggescheuert wird und besonders bevorzugt das Korn in der trockenen Reinigung einer Scheuerung unterworfen wird unter Vermeidung einer Wegscheuerung der Kornschale. Ferner wird vorgeschlagen die Kornfeuchtigkeit nach der Netzung oder nach der feuchten beziehungsweise nassen Reinigung zu messen, über Rechnermittel mit einer vorgegebenen Feuchtigkeit zu vergleichen und über entsprechende Steuermittel die Wasserzugabe zu korrigieren. Ganz besondere Vorteile entstehen für das neue Verfahren zur Mahlvorbereitung von Getreide in einer Mühle, wobei das Getreide während wenigstens 10 Sekunden bis 3 Minuten in der Netzkammer behandelt und anschliessend in einem Abstehbehälter 10 bis 120 Minuten Einwirkzeit unterworfen wird. Es ergibt sich daraus eine positive kombinatorische Wirkung. Mit der Reduktion des Abriebes während der Befeuchtung wird die Vermehrung von schädlichen Mikroben gehemmt. Die Abstehzeit kann durch die verbesserte Netzwirkung auf weniger als eine halbe Stunde, beziehungsweise auf nur einige Stunden, reduziert werden. Das Getreide wird vorgängig der Netzung einer intensiven Scheuerung unterworfen und nach der Einwirkzeit nochmals gereinigt.

Die Erfindung löst die eingangs genannte Aufgabe ferner mit dem Gegenstand des Anspruchs 10, also mit einer Netzvorrichtung für Nahrungs- und Futtmittel, insbesondere Getreide und deren Mahlprodukte welche wenigstens zwei parallele Schleuderrotoren aufweist und ist dadurch gekennzeichnet, die Rotoren als Beschleunigungsrotoren ausgebildet sind und eine Netzkammer die Beschleunigungsrotoren formähnlich umschliesst. Die Netzkammer kann eine elliptische beziehungsweise ellipsenähnliche Form aufweisen, wobei je ein Beschleunigungsrotor im Bereich der Brennpunkte angeordnet ist, wenn 2 Beschleunigungsrotoren verwendet werden. Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltung der neuen Erfindung weist die Umlaufnetzkammer eine Dreieckform auf, mit je einem Beschleunigungsrotor in jedem Eckbereich, der zu jedem Beschleunigungsrotor formähnlich ausgebildet ist. Bei eher kleineren Durchsätzen genügt bereits die Anwendung von zwei Beschleunigungsrotoren. Dagegen ergibt sich ein unerwartet grosses Anwendungsgebiet bei der Verwendung von drei Schleuderrotoren, da sowohl die Verweilzeit als auch die Durchsatzmenge wie auch die Zugabe von Netzmitteln in einem enorm grossen Bereich variierbar sind. Beschleunigungsrotoren werden bevorzugt liegend beziehungsweise horizontal mit einem Schleuderrotor tiefer liegend angeordnet. Sehr vorteilhaft hat sich ferner erwiesen, wenn ein Schleuderrotor verlängert als Eintragförderer ausgebildet ist, und gegenüber der Umlaufnetzkammer vorsteht und einen Einlass für das Gut sowie die Flüssigkeitskomponente aufweist. Der Eintragförderer kann als Vormischer ausgebildet sein und Förderelemente zum Zwangseintrag in die Umlaufnetzkammer aufweisen. Es ist weiterhin möglich, ein weiteres Eintragelement im zentralen Bereich, parallel zu den Beschleunigungsrotoren anzuordnen, zur Einbringung wenigstens einer weiteren Trocken- oder Flüssigkomponente. Im Bereich des Auslasses wird ein einstellbarer Füllgradschieber angeordnet, um den Durchsatz und die Verweilzeit steuern zu können. Einem ersten Schleuderrotor wird ein Antrieb zugeordnet. Die weiteren Beschleunigungsrotoren können durch einen Übertrieb von dem ersten, mit vorzugsweise der gleichen Umlaufgeschwindigkeit, angetrieben werden. Die Erfindung umfasst ferner den Gegenstand des Anspruches 18, also die Verwendung der Netzvorrichtung zur Einmischung von Zucker, Stärke, Kleber, Vitamine, Oelen, Fetten usw. in ein Korn- oder Mahlprodukt.

In der Folge wird nun an Hand mehrerer Ausführungsbeispiele die Erfindung mit weiteren Einzelheiten erläutert:

Kurze Beschreibung der Erfindung

Es zeigen:

die Figur 1	schematisch einen Längsschnitt durch eine Netzvorrichtung;
die Figur 2	einen Schnitt II-II der Figur 1 mit drei Schleuderrotoren;

die Figuren 3a, 3b und 3c	verschiedene Varianten zu Figur 2 entsprechend einen Schnitt III-III der Figur 1 mit je zwei Schleuderrotoren;
die Figur 4	zeigt einen Längsschnitt der Netzvorrichtung mit einer spiralförmigen Produktbewegung;
die Figuren 4a, 4b und 4c	einen Schnitt IV-IV der Figur 4 mit je verschieden grossem Füllgrad;
die Figuren 5a, 5b und 5c	zeigen verschiedene Ausgestaltungen im Querschnitt der Vorrichtung;
die Figur 6	zeigt schematisch eine Netzung von Getreide mit anschliessender Messung des Wassergehaltes sowie der Regelung der Netzwasserzugabe;
die Figur 7	eine gesteuerte Netzung von Getreide mit anschliessender Zwischenlagerung;
die Figur 8	eine vollständige Reinigung und Netzung von Getreide für die Mahlvorbereitung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

In der Folge wird nun auf die Figur 1 und 2 Bezug genommen. Eine Netzvorrichtung 1 weist eine Netzkammer 2 auf, in welcher Beschleunigungsrotoren 3, 3', 3" parallel angeordnet und an einer Frontseite 4 beziehungsweise einer Endseite 5 in Drehlagern 6 gelagert sind. Zwei Beschleunigungsrotoren 3' und 3" sind im oberen Teil, und ein Beschleunigungsrotor 3 im unteren Teil der Netzkammer 2 angeordnet (Figur 2). Der untere Beschleunigungsrotor 3 ist im Bereich der Frontseite 4 vorstehend und verlängert ausgebildet. Schneckenartige Förderelemente 7 bilden einen Zwangseintrag beziehungsweise einen Eintragförderer 8. Das zu netzende Gut wird über einen Einlass 9 als kontinuierlichen Produktstrom, und die Netzflüssigkeit über einen Stutzen 10 zugeführt. Je nach spezifischer Aufgabenstellung müssen die beiden Gutströme (Produkt + Netzflüssigkeit) in entsprechender Genauigkeit aufeinander abgestimmt und dosiert werden. Ein Elektromotor 11 treibt über einen Riementrieb 12 den unteren Beschleunigungsrotor 3 an, der seinerseits die beiden oberen Beschleunigungsrotoren 3' und 3" durch einen Übertrieb 13 antreibt. Die Beschleunigungsrotoren 3, 3' und 3" weisen je nach Einsatz verschiedenartige beziehungsweise verschieden eingestellte, an sich bekannte Schleuderpaletten 14 etwa gemäss der deutschen Patentschrift Nr. 25 03 383 auf. Entsprechend den drei Beschleunigungsrotoren 3, 3', 3" weist die Netzkammer 2 im Querschnitt eine Dreieckgrundform auf, welche 3-fach aus je einem gebogenen Wandteil B sowie einem geraden Wandteil G gebildet ist. Je zwei gerade Wandteile schliessen einen Winkel von 120° ein. Je nach Aufgabenstellung können aber auch völlig andere Dreiecksformen, auch ungleichmässige Dreiecks- oder Viereckformen angewendet werden. Bei der Viereckform werden jedoch vier Beschleunigungsrotoren je einer in einer Ecke angewendet. Das gebogene Wandteil B ist mit einem Abstand beziehungsweise Spiel (x) gegenüber den äusseren Enden der Schleuderpaletten 14 angeordnet. Der entsprechende Radius R ist also um das Mass X grösser als der halbe Durchmesser D des Schleuderrotores, und gibt damit dem Gehäuse eine Formähnlichkeit zu einer Umhüllungslinie der Beschleunigungsrotoren 3, 3' und 3".

Wie aus den Figuren 3a bis 3c hervorgeht, ergibt sich bei der Verwendung von nur 2 Rotoren eine ovale, elliptische oder ellipsenähnliche Querschnittsform für die Netzkammer 2.

In der Figur 4 ist der spiralförmige Produktfluss 19 in einer Netz-Vorrichtung dargestellt. Dabei sind im Bereich des Eintragförderers 8 Förderelemente 15 als schneckenartige Schaufeln, mit einer Mischfunktion ausgebildet. Das Produkt verlässt die Netzvorrichtung 1 über einen Ablauf 16, wobei zur Einstellung des Austrittsquerschnittes aus der Netzkammer 2, ein, durch einen Schieber 17 einstellbaren Auslass 18 vorgesehen ist. Mit dem Schieber 17 wird der Füllgrad in der Netzkammer eingestellt. Die Figur 4a zeigt das Strömungsbild bei einem sehr tiefen Füllgrad, die Figur 4b einen mittleren und die Figur 4c bei einen maximalen Füllgrad. Das dargestellte Strömungsbild setzt voraus, dass alle 3 Beschleunigsrotoren mit dem gleichen Drehsinn umlaufen, gemäss den Figuren 4a bis 4c im Uhrzeigersinn. Interessant ist, dass in jedem Fall eine entsprechend dickere oder dünnere Wirbelschicht 20a, 20b respektiv 20c sich einstellt. Wie aus der Anordnung der Figur 4a beziehungsweise 4b und 4c hervorgeht, kann die Netzkammer 2 in verschiedenen Lagen verwendet werden, da es sich im Gegensatz zu den ganz alten Schwerkraftmischtrommeln bei der neuen Erfindung um einen betonten Beschleunigungsmischer handelt. Aus dieser Erkenntnis war es nun möglich, weitere spezifische Ausgestaltungen zu finden, wie aus den Figuren 5a bis 5c hervorgeht. Versuche haben gezeigt, dass bei der Wahl von geeigneten Abmessungen der Netzkammer 2, sowie der Drehzahl der Beschleunigungsrotoren 3 auch eine oder mehrere Lenknase(n) 30 oder mehrere für eine besondere Lenkung der Wirbelschicht 20 eingebaut werden kann/können. Darüber hinaus kann sogar einer von den 3 Rotoren eine gegenläufige Bewegung durchführen, etwa gemäss der Figur 5a. Die Lenknase(n) 30 hat/haben besonders in den Fällen eine besondere Bedeutung, in denen Mischprobleme im Vordergrund sind zum Beispiel beim Mischen von Mehlen mit flüssigen und/oder fettigen Komponenten. Hierzu

kann gemäss der Figur 4 zusätzlich zu dem Einlass 9 und dem Stutzen 10 ein Zuführrohr 21 angeordnet werden, das bevorzugt über ein Verteilrohr 22 etwa in dem zentralen Bereich der Netzkammer 2 mündet. Es ist zum Beispiel möglich, über das zentrale Verteilrohr 22 Zucker, Stärke, Kleber, Vitamine, Backhilfsstoffe, Beizmittel, Oele, Fette, Melasse, Säuren usw. zugegeben. Der Vorteil hierin liegt, dass diese oft besonders klebrigen Massen auf die Wirbelschicht gespritzt werden und somit nicht direkt in Kontakt mit Wandteilen kommen. Für solche Fälle kann der ganze Netzapparat auch durch einen Wärmemantel 24 umgeben und gekühlt oder geheizt werden kann.

In der Folge wird nun auf die Figur 6 Bezug genommen. Ein Netzaggregat 1 ist über dessen Auslass 18 direkt mit einem Produkthauptkanal 31 verbunden. Eine Mikrowellenmesseinrichtung 32 ist zur Feststellung des Schüttgewichtes waagenartig an Biegebalken 27 aufgehängt und misst in einem Bypass 25 die Produktfeuchtigkeit. Das Gut wird über eine Austragschnecke 26 kontinuierlich zurück in den Produkthauptkanal 31 gefördert. Die Mikrowellenmesseinrichtung 32 ist an einem Kontrollgerät 33 angeschlossen, so dass das entsprechende Messsignal einer Steuereinheit 34 über einen Soll-Ist-Vergleich ausgewertet und als Steuersignal einer Wasserdosiereinheit 35 zugeführt werden. Diese regelt die erforderliche Wassermenge, welche über eine Wasserleitung 36 sowie einem Wassereinspritzrohr 37 dem Schütgut zudosiert wird. Die Wasserdosierung gemäss Figur 6 ist nach der Methode der klassischen Regelung der sogenannten "feed-backward" ausgeführt. Diese Regelungsart ist dann besonders vorteilhaft, wenn der Wassergehalt des Rohgetreides etwa bekannt ist und wenn keine grossen Schwankungen weder für die Feuchtigkeit des Getreides noch für den Durchsatz durch die Netzeinrichtung zu erwarten sind. Die Verweilzeit in der Netzeinrichtung 1 kann durch Einstellen des Austrittsquerschnittes 23 aus der Netzkammer 2 gesteuert werden.

In der Figur 7 ist eine weitere besonders vorteilhafte Anwendung der Netzung für die Mahlvorbereitung dargestellt. Dabei wird vorzugsweise eine Netzvorrichtung 1 gemäss den Figuren 1 oder 2 verwendet. Vorgängig zu der Netzung ist eine Scheuermaschine 40 angeordnet, welche alle losen, an dem Korn haftenden Schmutz- und Schalenteile entfernt. Das trockene Korngut wird über den Einlass 9 in die Netzkammer 2 gefördert. Die Netzwassermenge wird von einer Wasserdosiereinheit 35 dosiert eingeleitet. Eine Vorortelektronik 41 erhält von einem Feuchtigkeitsmessgerät 42 und von einem Rechner 43 die entsprechenden Sollwertvorgaben "V". Das Feuchtigkeitsmessgerät kann nach der EP-PS Nr. 43 137 ausgebildet werden. Der frisch benetzte Weizen wird über einen Drehverteiler 44 in einen Zwischendepot 45 gleichmässig verteilt. Für eine gleichmässige Absenkung sorgt eine Vibrationsaustragsvorrichtung 46 welche über einen Antriebsmotor 47 aktiviert wird und das Produkt einer zweiten Scheuermaschine 40' dosiert übergibt. Die Figur 7 stellt damit eine Mahlvorbereitungsstation dar, welche nun vollständig rezeptgesteuert unter bestmöglicher Kontrolle die Netzung und die Netzwassereinwirkung optimiert. Erstmalig wird nun eine vollständige Beherrschung bzw. Steuerung der Mahlvorbereitung ermöglicht. Dabei ist es möglich, die Netzzeit in der Netzkammer 2 über ein entsprechendes Rezept von dem Rechner 43 über motorische Einstellmittel, die am Schieber 17 angreifen sowie die Verweilzeit im Zwischendepot 45 einzustellen. Ein weiterer interessanter Ausgestaltungsgedanke liegt darin, dass in dem Zwischendepot 45 mit konditionierter Luft 47 über eine Luftaufbereitung 48 mit gesteuerter Temperatur resp. Heizung "H" sowie Luftfeuchtigkeit resp. Wasserzugabe "W", vorzugsweise im Umluftbetrieb eine zusätzliche Behandlung durchführbar ist. Ferner ist es aber auch möglich, in dem Zwischendepot 45 eine besondere Gasatmosphäre, zum Beispiel mit CO_2, über eine Begasungseinrichtung "G" resp. 49 herzustellen. Dem Zwischendepot 45 könnte auch eine Umschichteinrichtung zugeordnet werden, bevorzugt wird jedoch im Durchlaufbetrieb gearbeitet. Die Getreidetemperatur wird über eine Sonde 50 festgestellt. Ebenso kann die effektive Kornfeuchtigkeit nach der feuchten Reinigung, zum Beispiel über eine Mikrowellenmesseinheit 32, nochmals gemessen werden. Beide Werte werden über ein Datenbussystem 51 dem Rechner 43 zugeführt, welcher auch alle Operationen auf Grund von übergeordneten Vorgaben "V" koordiniert. In dem Zwischendepot 45 kann das Getreide auf eine konstante Temperatur von zum Beispiel 20°C erwärmt oder falls erforderlich, gekühlt werden. Mit der ganzen Einrichtung kann selbst bei veränderter Feuchtigkeit des Mahlgetreides nach der Feuchtbeziehungsweise Nassreinigung über die Luftaufbereitung 48 oder über die Netzeinrichtung 1 eine entsprechende Korrektur vorgenommen werden. Das nun auf höchste Ansprüche gereinigte und genetzte Mahlgetreide wird in der Folge durch einen Elevator 52 einen Verteilförderer 53 in eine verwohlbare Abstehzelle 54 eingelagert, in welcher das Getreide nun zum Beispiel für 6 bis 12 oder wenn erforderlich bis 24 Stunden abgestanden wird.

Es wird nun auf die Figur 8 Bezug genommen. Die sogenannte Rohfrucht 61 wird über einen Verteilförderer 62 in die jeweiligen Rohfruchtzellen 63, 63' bis 63^{IV} usw. für die Verarbeitung bereitgestellt. Die Rohfrucht 61 ist nur teilweise oder nicht gereinigtes Getreide. Üblicherweise wird das Getreide vorgängig von den gröbsten Verunreinigungen durch Siebe und Aspirationen befreit, ohne dass dabei eine Einzelkornreinigung vorgenommen wird. Die Rohfruchtzellen 63 dienen ferner der Bereitsstellung verschiedener Getreidesorten, die in der Folge über Mengenregler 64 nach vorgewählter Menge und Prozentanteilen über eine Sammelschnecke 65 zusammengemischt werden. Die Rohfruchtmischung wird dann über einen Elevator 66 überhoben und über eine Waage 67 in die erste Vorrei-

nigungsstufe 68 der Trockenreinigung geführt, welche eine Kombination einer Grössenklassierung im oberen Teil sowie einer Schwereklassierung im unteren Teil, wie sie zum Beispiel in der EP-PS Nr. 293 426 beschrieben ist, darstellt. Die Rohfrucht wird über einen Einlauf 69 der Vorreinigungsstufe 68 eingeführt, wobei über einen Auslauf 70 grössere Fremdbestandteile sogenannte Schrollen über einen Auslauf 71 feiner Sand, über den Auslauf 72 Steine sowie über Abluftleitung 73 Feinstaub abgetrennt und weggeführt werden. Das Getreide wird in der Folge über eine Verbindungsleitung 74 resp. 74' einem Trieur 75 eingespiesen. Über den Trieuer 75 können die meisten Fremdsämereien wie Rundkörner und Langkörner, Hafer, Gerste, Wicke usw. ferner Raden und Kornbruch ausgelesen werden. Das Mahlgetreide wird als Hauptfraktion einer Trockenscheuermaschine 76 über einen Einlauf 77 zugeleitet, wo nun erstmals eine intensive Oberflächenreinigung von jedem Einzelkorn stattfindet.

Der trockene Scheuerabrieb wird über einen Sammeltrichter 78 sowie eine Abführleitung 79 weggeführt. Das Korngut wird anschliessend in einem Tarar 80 von losen Schalen sowie von allem Scheuerabrieb befreit, und über einen Förderer 81 als trockengereinigtes Gut kontinuierlich in die Netzeinrichtung 1 gespiesen. Die Netzeinrichtung 1 kann irgend eine vorbeschriebene Ausführungsart sein, wichtig ist, dass über eine Regeleinrichtung 35 eine genau über einen Rechner 43 bestimmbare Netzwassermenge über eine entsprechende Netzwasserleitung 10 zugegeben werden wird. Es kann zusätzlich oder anstelle des Wassers auch Dampf über eine Dampfzuleitung 82 zur Aufnetzung des Getreides eingesetzt werden. Das frisch genetzte Getreide wird in dem Zwischendepot 45 während wenigstens 3 bis 10, höchstens bis 120 Minuten zwischengelagert. Über einen Austragdosierer wird nach vorwählbarer Zeit das Getreide einer Feucht- beziehungsweise Nass-Scheuermaschine 40' übergeben, wobei je nach Aufgabenstellung 0,2 bis 2 % von dem Korn weggescheuert, und auch hier der Scheuerstaub direkt über dem Sammeltrichter 78 weggeführt wird. Nach dem Abstehen in den Abstehzellen 54 wird das Mahlgetreide über Durchflussregeleinrichtungen 60, einem Horizontalförderer 61 sowie einem Elevator 62 einer weiteren Netzeinrichtung 73 zugeführt.als B_1-Netzung wird dann 0,1 bis 0,5 % Wasser zugegeben, zur Befeuchtung der Oberfläche des Kornes. Nach einer kurzen Ruhezeit in einem B_1-Depot 64 wird die Mühleneingangsleistung mit der sogenannten B_1-Waage 65 erfasst. Das Mahlgetreide wird danach über einen Sicherheitsmagnetabscheider 66 der ersten Mahlstufe, beziehungsweise dem ersten Mahlwalzenstuhl 67 übergeben. Mit dem System der Hochmüllerei werden in der Folge die Mahlprodukte auf an sich bekannte Weise gewonnen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Netzen von schüttfähigen Nahrungs- und Futtermitteln, wie Getreide und Mahlgütern von Getreide,
dadurch gekennzeichnet,
dass einem Gutstrom eine Flüssigkomponente zudosiert und das so erhaltene Mischgut von wenigstens zwei parallelen Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") als Wirbelschicht (20) zu einem Unrundlauf durch eine die Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") formähnlich umschliessende Netzkammer (2) getrieben wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Netzkammer mit gerundeten Ecken (B) ausgebildet ist, in denen die Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") die Wirbelschicht (20, 20a, 20b, 20c) beschleunigen, und der Gutstrom als Mischgut vorzugsweise zwangsweise in die Netzkammer (2) gefördert wird, wobei besonders vorzugsweise die Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") die Wirbelschicht (20) gleichsinnig und etwa mit gleicher Umlaufgeschwindigkeit beschleunigen.

3. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") mit Abstand übereinander liegend angeordnet sind und das Mischgut durch die Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") innerhalb der Wirbelkammer (2) um eine horizontale Achse zu einer spiralförmigen wandnahen Umlaufbewegung (19) angetrieben wird.

4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Wirbelkammer (2) drei Beschleunigungsrotoren (3, 3' , 3") im Dreieck und wenigstens einer der Beschleunigungsrotoren (3) in der Höhe versetzt angeordnet sind und das Mischgut beschleunigen, wobei die Wirbelkammer (2) eine Dreieckgrundform aufweist, derart, dass das Mischgut von den Beschleunigungsrotoren (3, 3' , 3") in einer entsprechenden dreieckförmigen Umlaufbahn getrieben wird.

5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Mahlvorbereitung für die Herstellung von Mahlprodukten wie Vollkornmehlen hellen Mehlen, Dunst und Griess das Getreide durch eine dosierte Wasserzugabe auf die Mahlfeuchtigkeit gebracht, einer Abstehzelle und dann der Vermahlung zugeführt wird.

6. Verfahren nach Patentanspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Getreide vor dem Abstehen in einer ersten trockenen und einer zweiten feuchten oder nassen Stufe gereinigt wird, wobei vor oder während der zweiten Stufe die Hauptwassermenge von zum Beispiel 2 - 7 % zugegeben und vorzugsweise das Korn für die feuchte beziehungsweise nasse Reinigung 1 bis 120 Minuten zwischengelagert wird.

7. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor dem Auslass (18), in der Netzkammer (2) die Wirbelschicht (20) gestaut und entsprechend die Verweilzeit des Mischgutes in der Netzkammer (2) eingestellt wird, wobei vorzugsweise das Getreide während wenigstens zehn Sekunden bis drei Minuten in der Netzkammer (2) behandelt und anschliessend in einem Zwischendepot (45) einer Einwirkzeit von 10 bis 120 Minuten unterworfen wird.

8. Verfahren nach einem der Patentansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Korn in der feuchten oder nassen Reinigung einer Oberflächenbearbeitung unterworfen und ein Teil der äussersten Kornschale weggescheuert und der Abrieb vom Korngut sofort abgetrennt wird, wobei bevorzugt 0,2 bis 2 % vom Korn weggescheuert wird und besonders bevorzugt das Korn in der trockenen Reinigung einer Scheuerung unterworfen wird unter Vermeidung einer Wegscheuerung der Kornschale.

9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kornfeuchtigkeit nach der Netzung oder nach der feuchten beziehungsweise nassen Reinigung gemessen, über Rechnermittel mit einer vorgegebenen Feuchtigkeit verglichen und über entsprechende Steuermittel die Wasserzugabe korrigiert wird.

10. Netzvorrichtung für Nahrungs- und Futtermittel insbesondere Getreide und deren Mahlprodukte mit wenigstens zwei parallelen Rotoren,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rotoren (3, 3', 3") als Beschleunigungsrotoren ausgebildet sind und eine Netzkammer (2) die Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") formähnlich umschließt.

11. Netzvorrichtung (1) nach Patentanspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umlauf-Netzkammer (2) eine elliptische beziehungsweise ellipsenähnliche Form aufweist und je ein Beschleunigungsrotor (3, 3') im Bereich der Brennpunkte angeordnet ist.

12. Netzvorrichtung (1) nach Patentanspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umlauf-Netzkammer (2) eine Dreieckgrundform aufweist, in jedem Eckbereich je ein Beschleunigungsrotor (3, 3', 3") angeordnet ist und die Wandung (B) jedes Eckbereiches formähnlich zur Hüllkurve des ihr zugeordneten Beschleunigungsrotors (3, 3', 3") ausgebildet sind.

13. Netzvorrichtung (1) nach einem der Patentansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschleunigungsrotoren (3, 3,', 3") horizontal liegend und vorzugsweise ein Rotor (3) tiefer angeordnet sind/ist.

14. Netzvorrichtung (1) nach einem der Patentansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Beschleunigungsrotor (3) verlängert als Eintragförderer (8) ausgebildet ist, gegenüber der UmlaufNetzkammer (2) vorsteht und einen Einlass (9) für das Gut sowie einen Einlaufstutzen (10) für die Flüssigkeitskomponente aufweist, wobei vorzugsweise der Eintragförderer (8) als Vormischer oder als Teil eines Vormischers ausgebildet ist und Förderelemente (7, 15) zum Zwangseintrag in die Umlauf-Netzkammer (2) aufweist.

15. Netzvorrichtung (1) nach einem der Patentansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass, zur Einbringung wenigstens einer weiteren Trocken- oder Flüssigkomponente, ein weiteres Eintragelement (22) im zentralen Bereich parallel zu den Beschleunigungsrotoren (3, 3', 3") angeordnet ist.

16. Netzvorrichtung (1) nach einem der Patentansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Ende der Netzkammer (2) zur Veränderung des Austrittsquerschnittes ein einstellbarer, vorzugsweise über Rechner (54) fernverstellbarer Füllgradschieber (17) angeordnet ist.

17. Netzvorrichtung (1) nach einem der Patentansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass einem ersten Beschleunigungsrotor (3) ein Antrieb (11, 12) zugeordnet ist, und die weiteren Beschleunigungsrotoren (3', 3") durch einen Übertrieb (13) von dem ersten Beschleunigungsrotor (3), mit vorzugsweise der gleichen Umlaufgeschwindigkeit, antreibbar sind.

18. Verwendung der Netzvorrichtung (1) nach Anspruch 15 zur Einmischung von Zucker, Stärke, Vitamine, Oelen und/oder Fetten usw. in ein Korn- oder Mahlprodukt.

Claims

1. Process for the continuous moistening of pourable foodstuffs and feeds such as grain and ground products of grain, characterised in that a liquid component is added to a stream of product and the mix thus obtained is driven by at least two parallel accelerating rotors (3, 3', 3") as a fluidised bed (20) into a non-circular cycle through a moistening chamber (2) surrounding the accelerating rotors (3, 3', 3") with a similar shape.

2. Process according to claim 1, characterised in that the moistening chamber is designed with rounded corners (B) in which the accelerating rotors (3, 3', 3") accelerate the fluidised bed (20, 20a, 20b, 20c) and the stream of product is preferably forcibly conveyed into the moistening chamber (2) as a mix, the accelerating rotors (3, 3', 3") particularly preferably accelerating the fluidised bed (20) in the same direction and at substantially the same circumferential velocity.

3. Process according to one of claims 1 or 2, characterised in that the accelerating rotors (3, 3', 3") are superimposed with spacing and the mix is driven by the accelerating rotors (3, 3', 3") within the whirl chamber (2) round a horizontal axis into a spiral circumferential movement (19) close to the wall.

4. Process according to one of claims 1 to 3, characterised in that, in the whirl chamber (2), three accelerating rotors (3, 3', 3") are arranged in a triangle, at least one of the accelerating rotors (3) being vertically offset, and accelerate the mix, the whirl chamber (2) having a basic triangular shape such that the mix is driven by the accelerating rotors (3, 3', 3") in a corresponding triangular orbit.

5. Process according to one of claims 1 to 4, characterised in that, in preparation for grinding for the production of ground products such as wholemeal flour, white flour, granules and semolina, the grain is brought to grinding moisture by a metered addition of water and is supplied to a conditioning cell and then to the grinding operation.

6. Process according to claim 5, characterised in that the grain is cleaned before conditioning in a first dry and a second moist or wet stage, the majority of water of, for example, 2 to 7% being added before or during the second stage and the corn preferably being stored for 1 to 120 minutes for moist or wet cleaning.

7. Process according to one of claims 1 to 6, characterised in that, before the outlet (18), the fluidised bed (20) is retained in the moistening chamber (2) and the residence time of the mix in the moistening chamber (2) is accordingly adjusted, the grain preferably being treated in the moistening chamber (2) for at least 10 seconds to 3 minutes and then being subjected to a reaction time of 10 to 120 minutes in an intermediate repository (45).

8. Process according to one of claims 6 or 7, characterised in that the corn is subjected to a surface treatment in the moist or wet cleaning operation and a proportion of the outermost corn husks is spun away and the rubbed-off parts immediately separated from the corn, 0.2 to 2% of the corn preferably being spun away from the corn and the corn particularly preferably being subjected to scouring during the dry cleaning operation without scouring the corn husk away.

9. Process according to one of claims 6 to 8, characterised in that the moisture of the corn is measured after moistening or after the moist or wet cleaning operation, is compared with a predetermined moisture by computers and the addition of water corrected by appropriate control means.

10. Moistening device for foodstuffs and feeds, in particular grain and ground products thereof, with at least two parallel rotors, characterised in that the rotors (3, 3', 3") are designed as accelerating rotors and a moistening chamber (2) surrounds the accelerating rotors (3, 3', 3") with a similar shape.

11. Moistening device (1) according to claim 10, characterised in that the peripheral moistening chamber (2) has an elliptical or ellipse-like shape and a respective accelerating rotor (3, 3') is arranged in the focal-region.

12. Moistening device (1) according to claim 10, characterised in that the peripheral moistening chamber (2) has a basic triangular shape, a respective accelerating rotor (3, 3', 3") is arranged in each corner region and the wall (B) of each corner region is designed with a similar shape to the envelope curve of the accelerating rotors (3, 3', 3") allocated to it.

13. Moistening device (1) according to one of claims 10 to 12, characterised in that the accelerating rotors (3, 3', 3") are arranged horizontally and one rotor (3) is preferably arranged lower.

14. Moistening device (1) according to one of claims 10 to 13, characterised in that one accelerating rotor

(3) is lengthened and designed as an entry conveyor (8), projects relative to the peripheral moistening chamber (2) and has an inlet (9) for the product and a feed nozzle (10) for the liquid component, the entry conveyor (8) preferably being designed as a premixer or as part of a premixer and having conveying elements (7, 15) for forced introduction into the peripheral moistening chamber (2).

15. Moistening device (1) according to one of claims 10 to 14, characterised in that, for introducing at least one further dry or liquid component, a further entry element (22) is arranged parallel to the accelerating rotors (3, 3', 3") in the central region.

16. Moistening device (1) according to one of claims 10 to 15, characterised in that an adjustable filling slide valve (17) which can preferably be adjusted remotely by a computer (54) is arranged at the end of the moistening chamber (2) for varying the outlet cross section.

17. Moistening device (1) according to one of claims 10 to 16, characterised in that a drive (11, 12) is connected to a first accelerating rotor (3) and the further accelerating rotors (3', 3") can be driven by a carry over (13) from the first accelerating rotor (3), preferably at the same circumferential velocity.

18. Use of the moistening device (1) according to claim 15 for mixing sugar, starch, vitamins, oils and/or fats etc. into a corn or ground product.

Revendications

1. Procédé pour mouiller d'une manière continue des produits alimentaires et aliments pour animaux pouvant s'écouler, tels que grains et matières broyées provenant de grains, caractérisé en ce qu'un composant liquide est ajouté de manière dosée à un flux de matière et le produit mélangé ainsi obtenu est mis en mouvement suivant une trajectoire non circulaire sous forme d'un lit fluidisé (20), par au moins deux rotors d'accélération (3, 3', 3") et au moyen d'une chambre de mouillage (2) entourant les rotors d'accélération (3, 3', 3") suivant une forme analogue.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre de mouillage est réalisée avec des coins arrondis (B) dans lesquels les rotors d'accélération (3, 3', 3") accélèrent le lit fluidisé (20, 20a, 20b, 20c) et le flux de matière sous forme de produit mélangé est transporté dans la chambre de mouillage (2), de préférence d'une manière forcée, tandis que, d'une façon particulièrement préférée, les rotors d'accélération (3, 3', 3") accélèrent leur lit fluidisé (20) dans le même sens et approximativement à la même vitesse de révolution.

3. Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les rotors d'accélération (3, 3', 3") sont disposés couchés à une certaine distance l'un au-dessus de l'autre et le produit mélangé est entraîné par les rotors d'accélération (3, 3', 3") suivant un mouvement de révolution (19) de forme spirale et proche de la paroi, autour d'un axe horizontal à l'intérieur de la chambre de turbulence (2).

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, dans la chambre de turbulence (2), trois rotors d'accélération (3, 3', 3") sont disposés en triangle et au moins l'un des rotors d'accélération (3) est décalé en hauteur et ces rotors accélèrent le produit mélangé, tandis que la chambre de turbulence (2) présente une forme de base triangulaire de façon que le produit mélangé soit mis en mouvement par les rotors d'accélération (3, 3', 3") suivant une trajectoire de révolution de forme triangulaire correspondante.

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour la préparation de mouture servant pour l'élaboration de produits de mouture tels que farines complètes, farines claires, finots et semoules, les grains sont portés à l'humidité de mouture au moyen d'un apport d'eau dosé et sont envoyés à une cellule de repos, puis à la mouture.

6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'avant le repos, les grains sont nettoyés dans une première étape à sec et une seconde étape humide ou mouillée, tandis qu'avant ou pendant la seconde étape, la quantité d'eau principale de par exemple 2-7% est ajoutée et, de préférence, le grain fait l'objet d'un stockage intermédiaire de 1 à 120 minutes pour le nettoyage humide ou mouillé.

7. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'en amont de la sortie (18), le lit fluidisé (20) est retardé dans la chambre de mouillage (2) et le temps de séjour du produit mélangé dans la chambre de mouillage (2) est réglé d'une manière correspondante, tandis que, de préférence, les grains sont traités dans la chambre de mouillage (2) pendant au moins dix secondes à trois minutes et sont ensuite soumis à un temps de conditionnement de 10 à 120 minutes dans une cellule de dépôt intermédiaire (45).

8. Procédé suivant l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que, dans le nettoyage humide ou mouillé, le grain est soumis à un traitement de surface et une partie de l'enveloppe la plus extérieure

du grain est séparée par nettoyage par friction et les particules de nettoyage sont séparées immédiatement de la matière du grain, de préférence 0,2 à 2% du grain étant séparé par nettoyage par friction et, d'une manière particulièrement préférée, dans le nettoyage à sec, le grain étant soumis à une séparation par nettoyage par friction en évitant une séparation par nettoyage par friction de l'enveloppe du grain.

9. Procédé suivant l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'humidité du grain, mesurée après le mouillage ou après le nettoyage respectivement humide ou mouillé, est comparée à une humidité préfixée à l'aide de moyens de calcul et l'apport d'eau est corrigé à l'aide de moyens appropriés de commande.

10. Dispositif de mouillage pour produits alimentaires et aliments pour animaux, notamment grains et produits broyés de ceux-ci, comprenant au moins deux rotors parallèles, caractérisé en ce que les rotors (3, 3', 3") sont réalisés sous forme de rotors d'accélération et une chambre de mouillage (2) entoure les rotors d'accélération (3, 3', 3") suivant une forme analogue.

11. Dispositif de mouillage (1) suivant la revendication 10, caractérisé en ce que la chambre de mouillage de révolution (2) présente une forme elliptique ou analogue à une ellipse et, pour chacun des foyers, un rotor d'accélération (3, 3') respectif est disposé dans la zone de ce foyer.

12. Dispositif de mouillage (1) suivant la revendication 10, caractérisé en ce que la chambre de mouillage de révolution (2) présente une forme de base triangulaire dans la zone de chaque coin de laquelle un rotor d'accélération (3, 3', 3") respectif est disposé et la paroi (B) de chaque zone de coin est réalisée suivant une forme analogue à la courbe d'enveloppe du rotor d'accélération (3, 3', 3") qui lui est associée.

13. Dispositif de mouillage (1) suivant l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que les rotors d'accélération (3, 3', 3") sont disposés couchés horizontalement et, de préférence, un rotor (3) est disposé plus bas.

14. Dispositif de mouillage (1) suivant l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce qu'un rotor d'accélération (3) est réalisé dans son prolongement sous forme d'un dispositif d'avance de chargement (8), en ce qu'il fait saillie par rapport à la chambre de mouillage de révolution (2) et en ce qu'il comporte une entrée (9) pour la matière et un manchon d'entrée (10) pour le composant liquide, tandis que, de préférence, le dispositif d'avance de chargement (8) est réalisé sous forme d'un prémélangeur ou sous forme d'une partie d'un prémélangeur et comporte des éléments d'avance (7, 15) pour le chargement forcé dans la chambre de mouillage de révolution (2).

15. Dispositif de mouillage (1) suivant l'une des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que, pour l'introduction d'au moins un autre composant sec ou liquide, un autre élément de chargement (22) est disposé dans la zone centrale parallèlement aux rotors d'accélération (3, 3', 3").

16. Dispositif de mouillage (1) suivant l'une des revendications 10 à 15, caractérisé en ce que, pour modifier la section transversale de sortie, une vanne de remplissage (17) réglable, de préférence à position réglable à distance à l'aide de moyens de calcul (54), est disposée à l'extrémité de la chambre de mouillage (2).

17. Dispositif de mouillage (1) suivant l'une des revendications 10 à 16, caractérisé en ce qu'un entraînement (11, 12) est associé à un premier rotor d'accélération (3) et les autres rotors d'accélération (3', 3") peuvent être entraînés par le premier rotor d'accélération (3) au moyen d'une transmission, de préférence à la même vitesse de révolution.

18. Utilisation du dispositif de mouillage (1) suivant la revendication 15 pour le mélange intime de sucre, amidons, vitamines, huiles et/ou graisses, etc. dans un produit de grain ou un produit broyé.

FIG 1

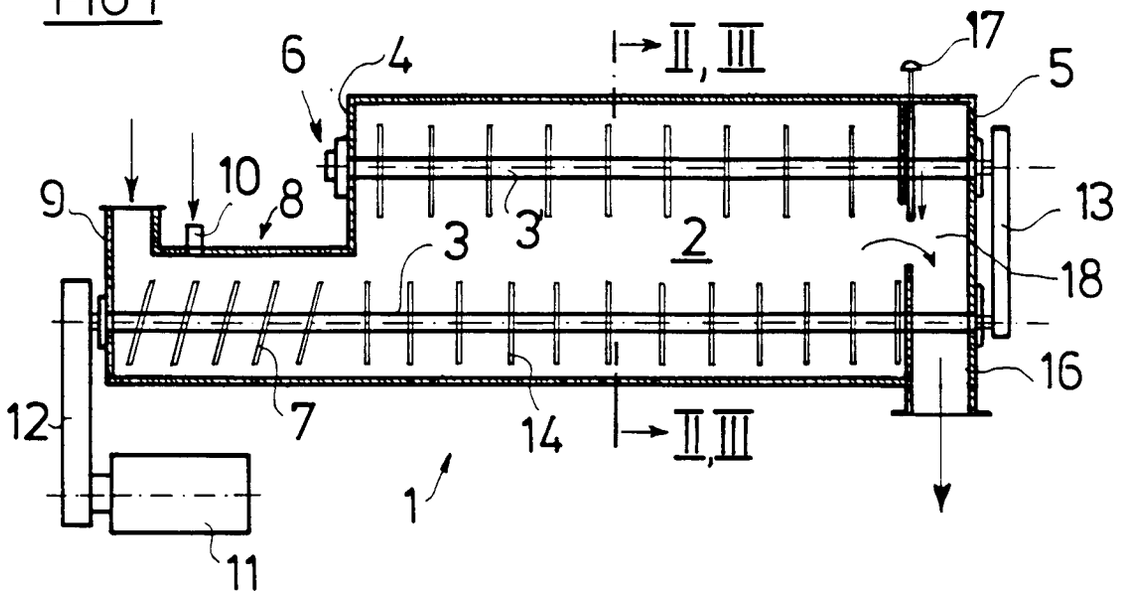


FIG 2

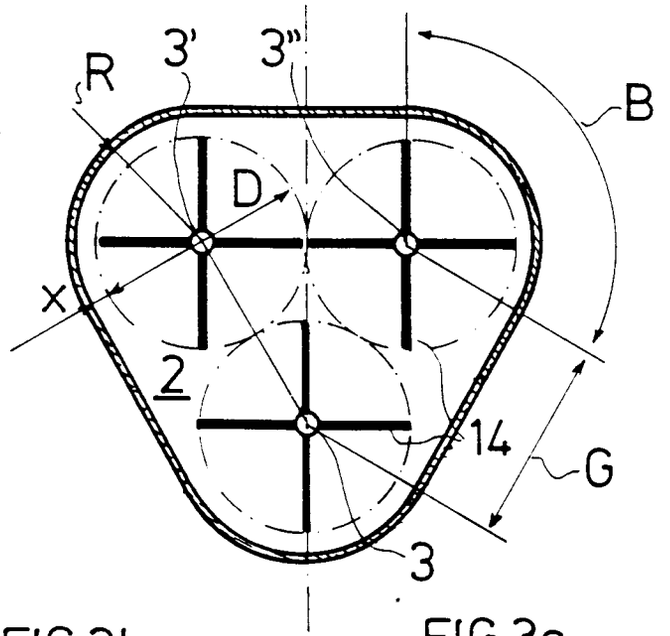


FIG 3a

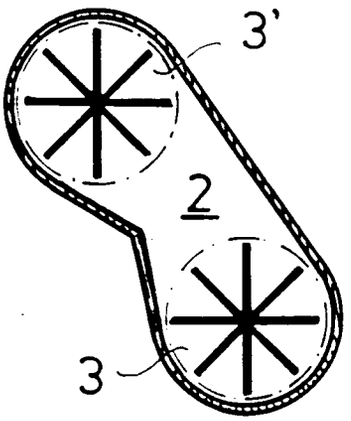


FIG 3b

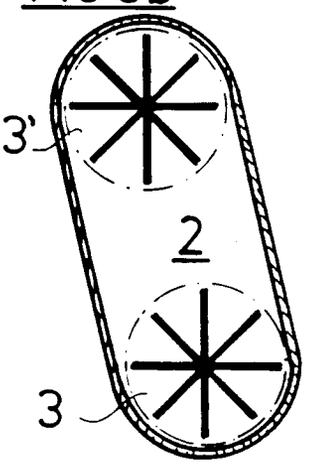


FIG 3c

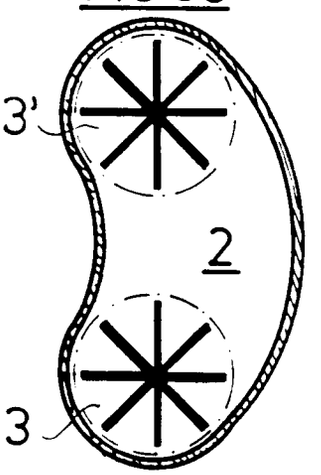


FIG 4

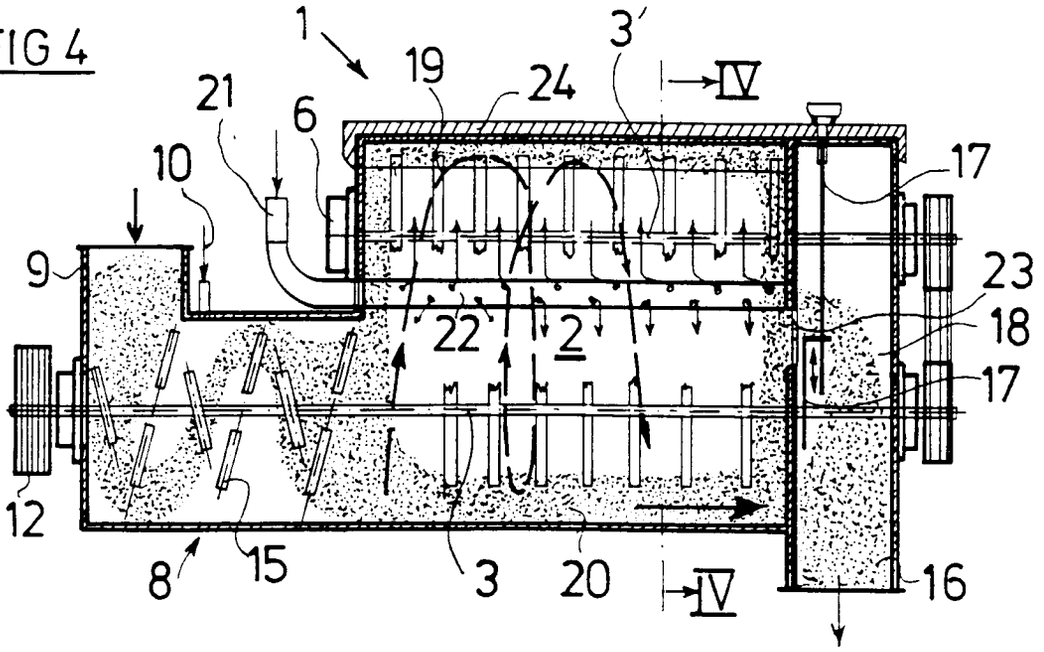


FIG 4a

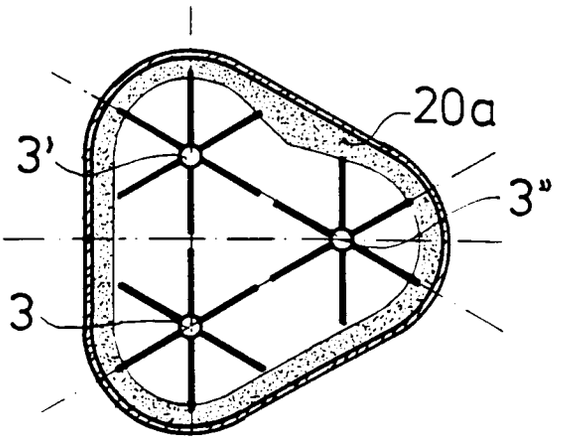


FIG 4b

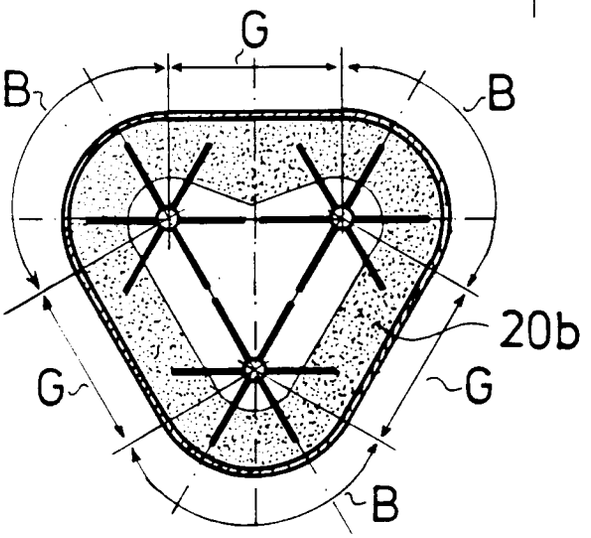


FIG 4c

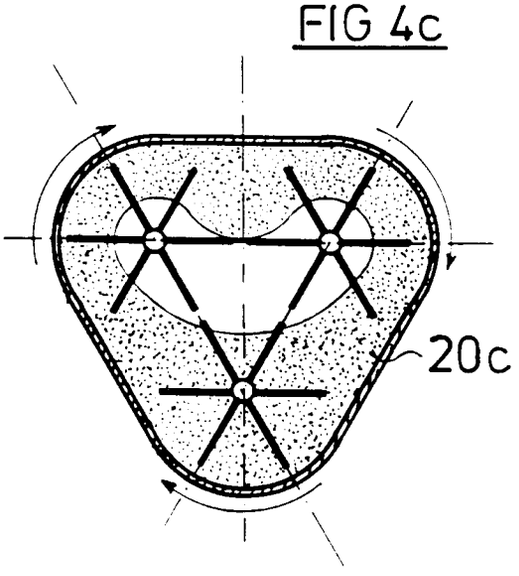


FIG 5a

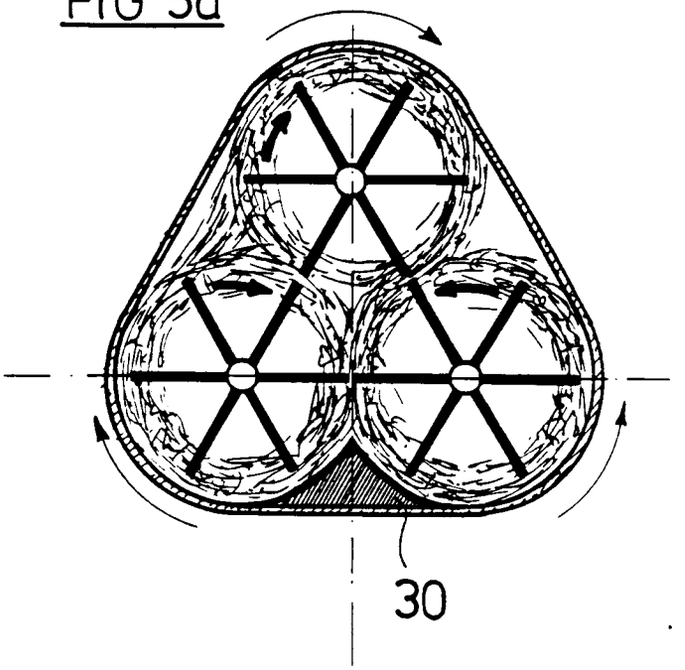


FIG 5b

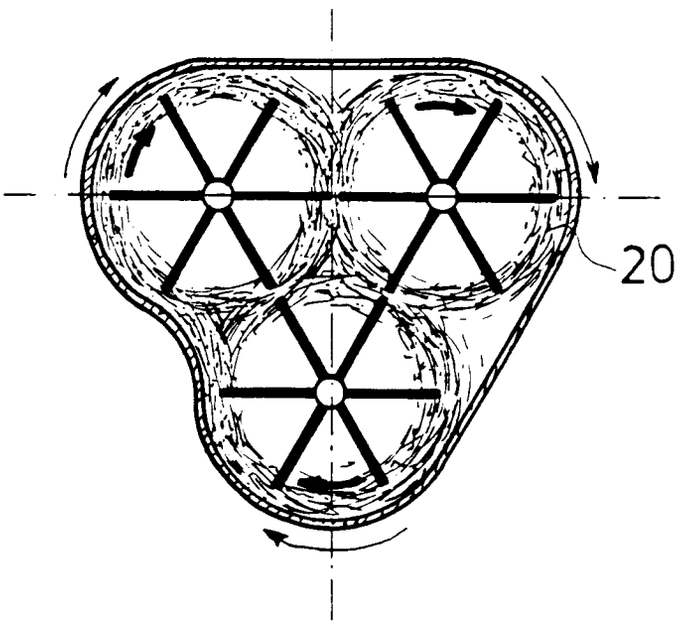
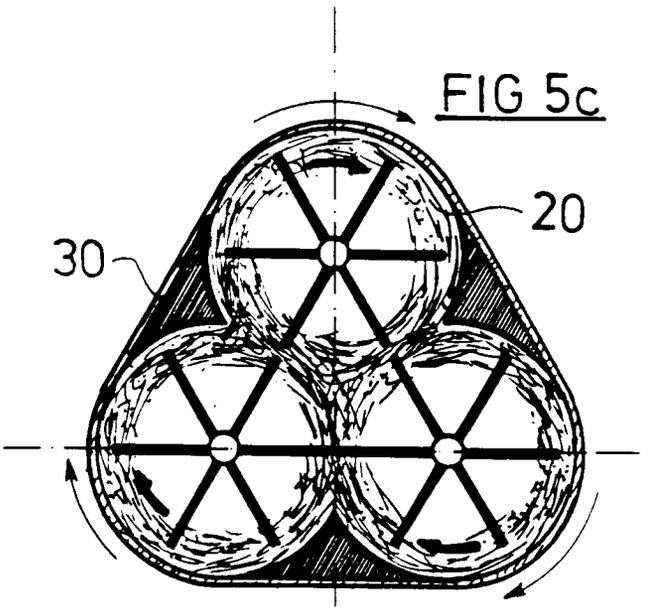


FIG 5c



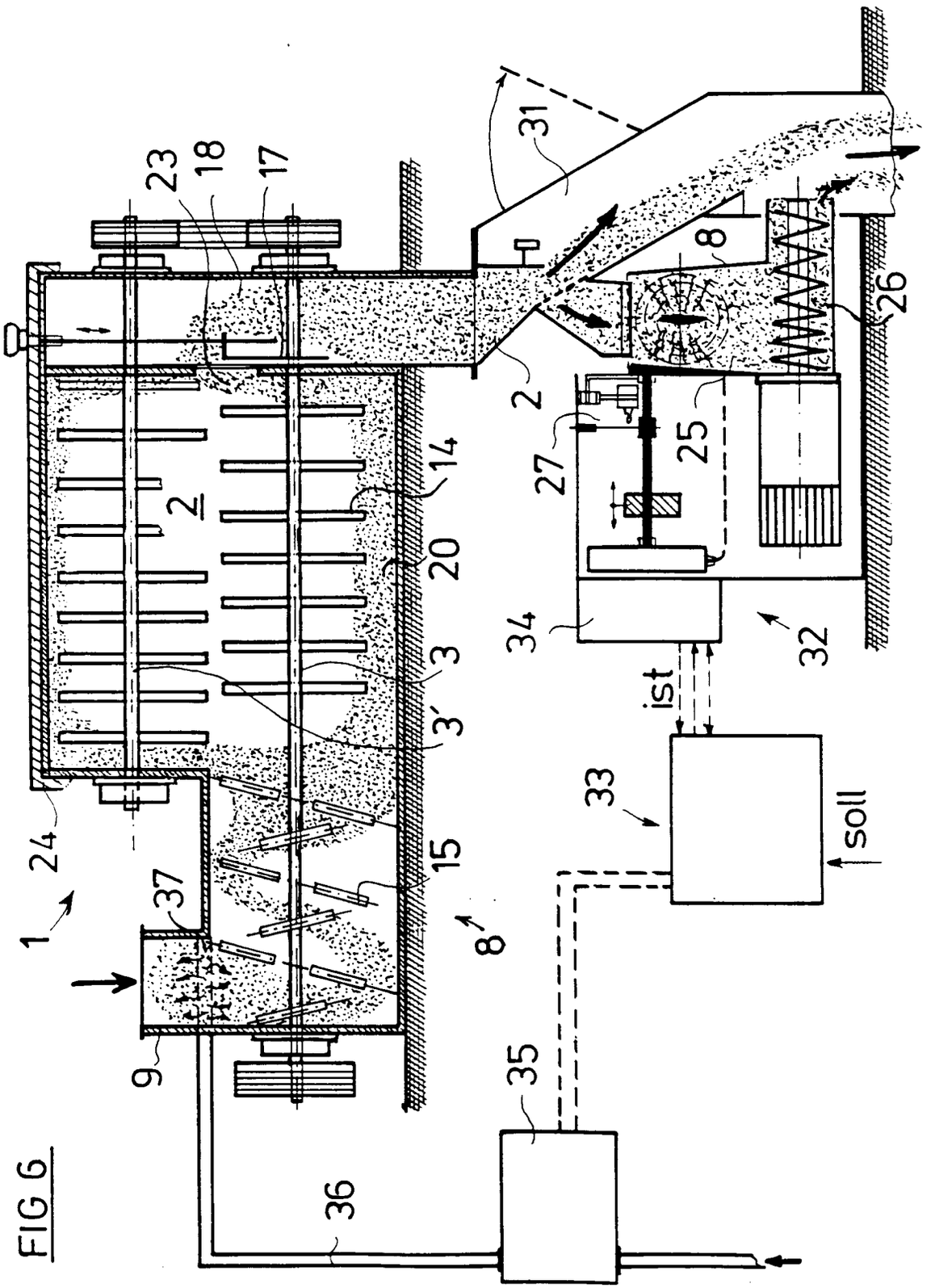
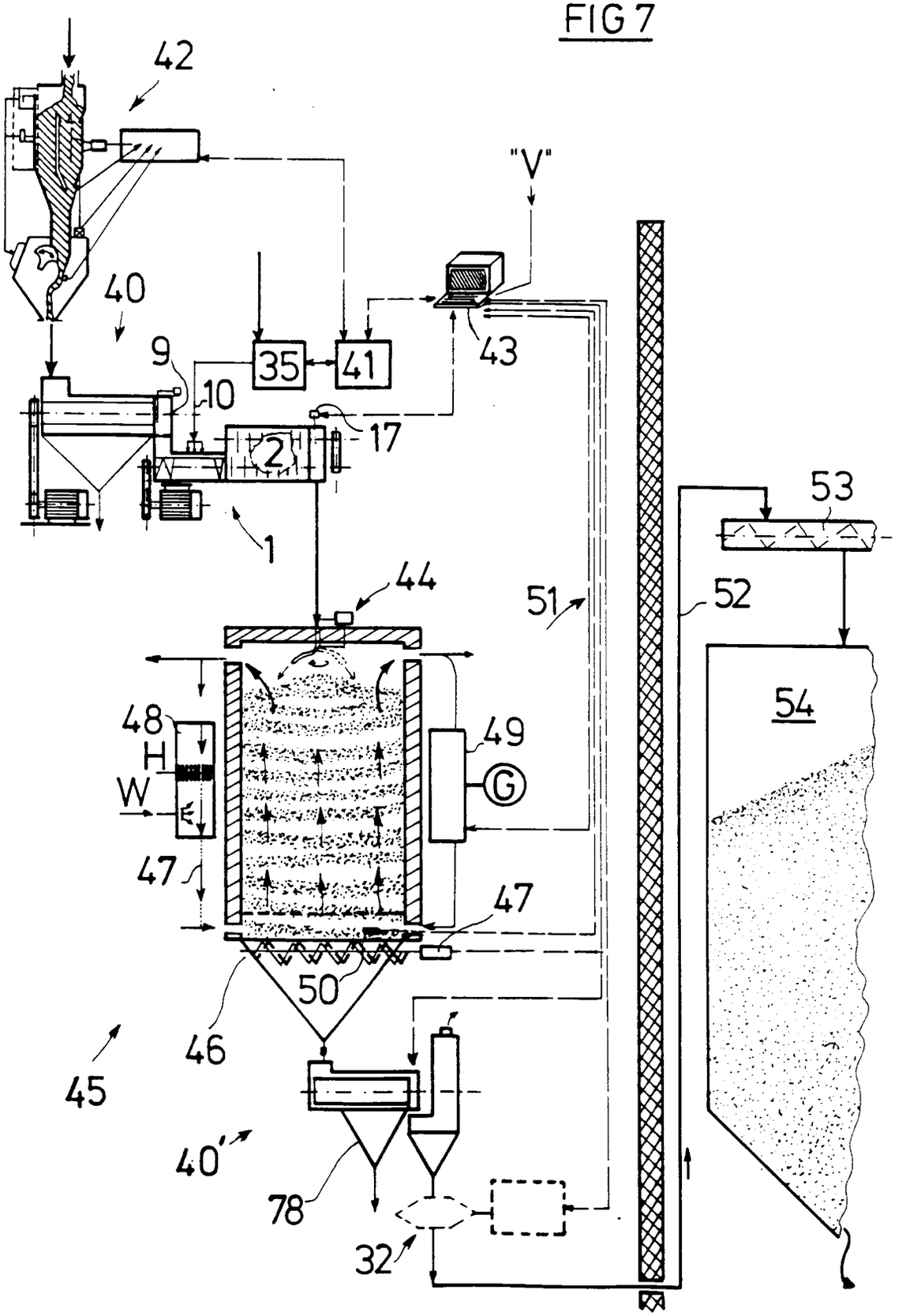


FIG 6

FIG 7


42
"V"
40
9
35
41
43
10
17
2
1
53
44
51
52
54
48
H
W
49
G
47
47
50
46
45
40'
78
32

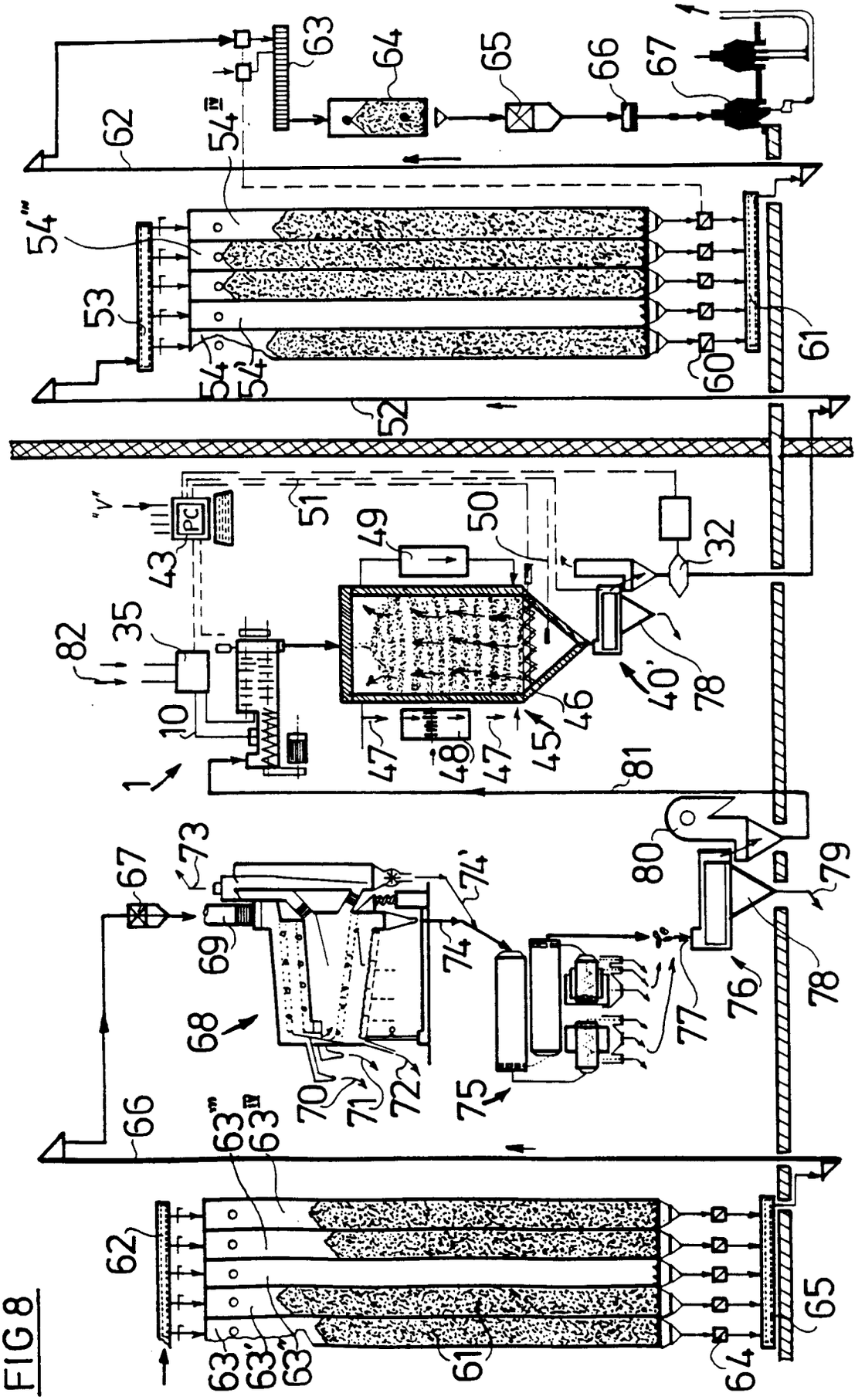

62
54"
63
64
65
66
67
54'''
53
54'
54
61
60
52
51
49
50
32
43
"V"
PC
82
35
10
46
40'
78
47
48
45
81
1
80
79
73
74'
69
68
70
71
72
75
77
76
63'''
63"
63'
63
64

FIG 8