

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 801 984 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2000 Patentblatt 2000/18

(51) Int Cl.7: **B02B 3/00**, B02B 5/02,
B02B 1/00

(21) Anmeldenummer: **97111103.4**

(22) Anmeldetag: **10.08.1994**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Mahlvorbereitung von Getreide**

Process and device for preparing cereals for grinding

Procédé et appareil pour la préparation de céréales en vue de leur mouture

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

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

(30) Priorität: **10.08.1993 DE 4326836**

(72) Erfinder: **Müller, Roman**
9244 Niederuzwil (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(56) Entgegenhaltungen:

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
94922215.2 / 0 662 864

EP-A- 0 218 012	EP-A- 0 346 872
EP-A- 0 373 274	WO-A-89/00454
CH-A- 640 750	DE-A- 3 038 033
DE-U- 9 012 355	GB-A- 2 040 156
US-A- 5 025 993	US-A- 5 186 968

EP 0 801 984 B1

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).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Scheuerung und Mahlvorbereitung von Getreide, insbesondere aller nassen und trockenen Stufen der Reinigung und Netzung vor dem Zwischenlagern in Abstehzellen.

Stand der Technik

[0002] Die Vorbereitung des Getreides für die Vermahlung insbesondere nach dem System der Hochmüllerei umfasst mehrere Verfahrensstufen:

- die Aussiebung von Sand und Schrollen
- das Auslesen von verschiedenen Fremdpartikeln, zum Beispiel von Steinen, Sämereien und Schalenteilen
- das Entfernen von anhaltendem Schmutz
- Befeuchten des Getreides von der Lagerfeuchtigkeit (z.B. 10-12%) auf die Vermahlungsfeuchtigkeit (auf über 15% Wassergehalt)
- Abstehen des Getreides während 12 bis 48 Stunden
- eventuell auch eine Abscheuerung oder Abschälung einzelner Schalenteile oder der ganzen Kornschale.

[0003] Das Getreidekorn weist grundsätzlich einen 3-fachen Schalenaufbau auf. Die äusserste Schale besteht aus Oberhaut, Längszellen, Querzellen und Schlauchzellen, welche etwa 5,5% des Kornganzen ausmachen. Es folgt eine mittlere Doppelschicht, die sogenannte Farbstoffschicht sowie eine farblose Schicht, für welche etwa 2,5% des Kornes angenommen wird. Die innerste Schicht beträgt 7% des Korngewichtes und wird als Aleronschicht bezeichnet. Es bleibt noch der Keim mit 2,5% und der grosse Rest, der Mehlkern, beträgt etwa 82,5% des Kornganzen. Ein bekannter Problemkreis bei der Herstellung von Vollkorn-, dunklen und hellen Mehlen sowie von Dunst und Griess stellt der Pflanzenkeim dar, weil der Keim einen hohen Fettgehalt hat. Der Keim ist ein Wertbestandteil, und eignet sich zum Beispiel für die Gewinnung von Oel. Das Fett ist es aber, welches in aufgebrochenem Zustand des Keimes besonders bei hohem Keimanteil die Haltbarkeit der Mahlprodukte beschränkt. Der Müller ist bestrebt, alle Pflanzenkeime im Mahlprozess so schonend wie möglich zu entfernen. Das Getreidekorn soll deshalb mit dem Keim möglichst ohne Beschädigung bis zu der ersten Vermahlung geführt werden.

[0004] Die jüngere Vergangenheit war durch zwei Tendenzen geprägt. Erstens durch eine ökonomisch begründete Reduzierung der Anzahl Maschinen resp. Aggregate für die Reinigung beziehungsweise die Mahlvorbereitung. Die Zielrichtung war nur noch Trocken-

auslesemaschinen, eine Getreidenetzung sowie kleinst mögliche Abstehzellen zu verwenden. Gemäss der zweiten Tendenz wurde gerade umgekehrt vorgeschlagen, analog zu der Reismüllerei das Mahlgetreide über viele Stufen bis fast auf den Mehlkern zu schälen und zu polieren.

[0005] So wurde zum Beispiel gemäss der DE-PS Nr. 1 164 210 vorgeschlagen, die äussersten Schichten vollständig zu entfernen. Es werden je nach Getreideart 3,2 - 5,7%, also teils die ganze äussere Schale, durch wiederholtes Befeuchten, Abstreifen und Sichten weggenommen. Die Entfernung eines derart grossen Schalenteiles muss durch eine gezielte und wiederholte Behandlung des Kornes vorbereitet und begleitet werden, wobei neben der Feuchtigkeit auch Wärme über eine genügende Einwirkzeit mit mässiger Bewegung angewendet wurde.

[0006] Von der Anmelderin selbst wurde entsprechend der CH-PS Nr. 640 750, die den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche 1 und 7 entspricht, sozusagen als mittlerer Weg vorgeschlagen 6 - 10% des Kornes, oder 50 - 60% der Kornschale, vor der Vermahlung wegzuschälen. Es werden dafür vier aufeinanderfolgende Verfahrensschritte vorgeschlagen: Trockenreinigen - Feuchtschälen - Intensivnetzen Walzenvermahlen. Dieses Verfahren konnte sich in der Praxis aber aus ökonomischen, beziehungsweise betriebswirtschaftlichen Gründen nicht durchsetzen.

[0007] Bei einer noch älteren Lösung wird gemäss der GB-PS Nr. 1 258 230 vorgeschlagen, zur Erhöhung der Ausbeute, die verschiedenen Schalen durch eine wiederholte "batchweise" Bearbeitung zu entfernen. Obwohl dieses Verfahren einer vollständigen Schälung nun schon seit über zwei Jahrzehnten bekannt ist, fand es in der Praxis keinen Eingang.

[0008] In jüngster Zeit wurde gemäss US-PS Nr. 5 025 993 erneut versucht, durch ein systematisches und wiederholtes totales Scheuern und Schälen einen Teil der Operationen des bisherigen Mahlprozesses innerhalb der Mahlvorbereitung durchzuführen. Sehr gross angelegte Praxisversuche ergaben jedoch, zumindest in Bezug auf die Gesamtökonomie einer Mühle, keine Vorteile. Im Gegenteil entstehen bei der vollständigen Kornschälung sehr feuchte Schalenfraktionen, die gesondert behandelt und zum Teil getrocknet werden müssen. Die Mehrzahl der Versuche ergab keine höhere Ausbeute an hellen Mehlen oder Griessen. Der Aufwand für den Mahlprozess an sich lässt sich damit nicht wesentlich reduzieren. Die US-Patentschrift Nr. 5 025 993 geht von der Schäl- und Polierpraxis der Reismüllerei aus. Der eigentliche Nachteil liegt darin, dass jede einzelne Maschine nur einen sehr kleinen Durchsatz hat, so dass bei grösseren Leistungen von z.B. 20 - 40 t/h eine grosse Anzahl Einzelmaschinen benötigt werden.

[0009] Bekannt ist weiterhin eine Vorrichtung zum Schälen und Abreinigen gemäss EP-A-0 012790, deren Trommelmantel wechselweise Bereiche von in den

Scheuerraum vorstehenden Schälelemente sowie Zwangsfördermittel (Schälschaufeln) für die Axialbewegung des zu behandelnden Gutes aufweist. Die Trommel ist von einem Sieb umgeben.

Darstellung der Erfindung

[0010] Der Erfindung wurde nun die Aufgabe gestellt, die Mahlvorbereitung ohne Nachteil für die Vermahlung zu verbessern, insbesondere das Korn ohne Kornbruch auch bei grösserem Durchsatz auf eine hohe Reinheit zu bringen. Die Aufgabe lag ferner darin, dass auch eine höhere Konstanz der für die Vermahlung beeinflussbaren Eingangsparameter ermöglicht werden soll.

[0011] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Scheuerung und Mahlvorbereitung von Getreide für die Herstellung zum Beispiel von Vollkornmehlen, hellen Mehlen, Dunst und Griess mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1.

[0012] Mit der Erfindung konnte bestätigt werden, dass man über Jahrzehnte, bis heute, die eigentlichen Grundoperationen: Reinigen - Netzen - Abstehen - Mahlen für die Gewinnung der verschiedensten Mahlprodukte auf einem hohen Stand beherrscht. Aber alle vermeintlichen Optimierungs-Bestrebungen der jüngeren Zeit, mit vielen Überschneidungen beziehungsweise Vermischungen der Grundoperationen ergaben nur für besondere Teilziele Vorteile. Gesamthaft aber brachten diese für die müllerische Praxis eher einen Rückschritt. Deshalb wurden die genannten Vorschläge von der Praxis abgelehnt. Im Rahmen der industriellen Verarbeitung aller Pflanzensamen, besonders der verschiedenen Getreidesorten, stellt anerkannterweise die Hochmüllerei die höchsten Ansprüche. Das Reiskorn hat eine rundliche, betont konvexe Form, so dass es in der Reismüllerei technisch nicht schwierig ist, alle Schalenteile bis auf den Mehlkern abzuschleifen. Reis wird traditionell poliert. Das Weizenkorn aber besitzt wegen der tiefen Furche sowohl konkave wie konvexe Formen, wobei die Furche etwa 20 - 30% der ganzen Kornschale einschliesst. Gerade die Furchenpartie kann bei einem Arbeitseingriff in der Art der Reispolierung nicht erreicht werden. Der konkav nach innen liegende Schalenanteil muss wie bis anhin, während der Mehrfachvermahlung gelöst und ausgesiebt werden. Damit bietet das Abschleifen und Polieren des Weizenkornes für die Vermahlung gar keine unmittelbaren Vorteile.

[0013] Die zweite Fehlüberlegung bei allen genannten Vorschlägen betraf die Reinigung an sich. Die Kornreinigung ist auf vier Hauptziele ausgerichtet:

- Entfernen von allen Fremdsämereien
- Entfernen von allen Verunreinigungen und Schalenteilen
- Reduzierung der bakteriologischen Verunreinigungen
- Erhaltung eines intakten Kornes.

[0014] Aus naheliegenden Gründen ist der Schmutz bei pflanzlichen Körnerfrüchten an der Oberfläche und, abgesehen von der Furche, nie im Korninnern. Der Mehlkern ist im Prinzip steril. Wird nun die Kornschicht weggeschält, so werden nur mit einer bloss vordergründigen Logik aller Schmutz und alle Mikroben entfernt. Da die verschiedenen Schalenschichten des Kornes mit Feuchtigkeit insbesondere aber nach 12 bis 24 ständigem Abstehen am wirkungsvollsten entfernt werden können, wurde bisher jede intensivere Schälung entweder erst nach dem Abstehen oder aber mit einem mehrfachen Wechselspiel von Schälen und Befeuchten durchgeführt. Übersehen wurde dabei, dass die Menge der Mikrobewesen nicht eine einfache Frage der Statistik ist. Durch ihre eigene Vermehrungsfähigkeit beziehungsweise Verdoppelung zum Beispiel innert 30 - 60 Minuten, bei jeweils idealen Voraussetzungen wie Nährbasis, Wärme und Feuchtigkeit kann sich innert 24 Stunden eine Keimzahl über dem zulässigen Wert einstellen. Viele Mikroben haben tatsächlich optimale Vermehrungsbedingungen, die mit dem optimalen Zustand für die Mahlvorbereitung übereinstimmen.

[0015] Das Korn soll so gut wie möglich zuerst trocken gereinigt und erst dann mit Netzwasser auf eine höhere Feuchtigkeit und diese zur Einwirkung auf die Schale gebracht werden. In der trockenen Reinigung lässt sich der Hauptteil der Schmutzsubstanz entfernen. Gleichzeitig wird die Keimzahl, wenn diese anfänglich erhöht ist, reduziert. In einem Zeitraum von 5 bis 120, vorzugsweise 10 bis 90 Minuten Zwischenlagerung kann es höchstens zu einer Verdoppelung der Keimzahl kommen. Die zweite feuchte oder nasse Reinigung erlaubt in der Folge in Bezug auf Verunreinigungen, sei es anhaltender Schmutz oder Mikroben die maximal mögliche Entfernung und damit eine Kornmasse mit extrem hoher Reinheit zu erreichen, so dass das anschliessende Abstehen des ganzen Kornes in der Abstehezelle über 12 bis 48 Stunden ohne Nachteil sich nach den jeweils optimalen Anforderungen der Vermahlung richten kann. Der ganze Verarbeitungsprozess wird auf diese Weise in einem ersten unreinen Sektor, sowie einem zweiten völlig reinen Sektor, beginnend von der Überführung des gereinigten Kornes in die Abstehezellen, eingeteilt. Die Reinigung wird konzentriert und mit dem kleinstmöglichen Zeitaufwand durchgeführt und abgeschlossen.

[0016] Die Erfindung erlaubt ferner eine ganze Anzahl besonders vorteilhafter Ausgestaltungen. Bevorzugt wird das Korn in der feuchten oder nassen Reinigung einer Oberflächenbearbeitung unterworfen. Ein Teil der äussersten Kornschale wird weggescheuert und der Abrieb vom Korngut sofort abgetrennt, wobei bevorzugt 0,2 bis 2% vom Korn weggescheuert wird. Ganz besonders bevorzugt wird das Korn in der trockenen Reinigung einer mehr oberflächlich wirkenden Scheuerung unterworfen, unter Vermeidung einer Wegscheuerung der äusseren Kornschalen. Die Reinigung wird damit zu dem was sie sein soll zurückgeführt, nämlich sowohl je-

des Einzelkorn wie auch die ganze Kornmasse auf einen höheren Reinheitsgrad zu bringen, ohne Kombeschädigung. Jegliches Freilegen des Endospermes oder Aufbrechen des Keimes wird so vermieden.

Gleichzeitig wird durch Zugabe von Netzwasser das Korn genetzt, so dass die feuchte oder nasse, zweite Reinigung effizienter durchführbar ist. Der Schalen Aufbau des Kornes bleibt mit Ausnahme eines Teiles der äussersten Schale intakt und schützt das Endosperm bis zur ersten Mahlpassage. In vielen Fällen können durch die Entfernung eines Teiles der äussersten Schale auch dort konzentriert vorhandene Reste von Umweltgiften gleichzeitig entfernt werden. Man nimmt in der Reinigung nur unreine Teile, weg, so dass diese Unreinfraktion einer speziellen Entsorgung zuführbar ist. Der Rest des Kornes, also Mehlkern, Keim und auch Kleie sind Wertbestandteile und lassen sich optimal einer spezifischen Verwertung zuführen. Gemäss der Erfindung wird das Getreide während der Zwischenlagerung zumindest zeitweise von einem gasförmigen Medium vorzugsweise über Umluft in dem Zwischendepot durchströmt. Damit lässt sich jede Keimzahlerhöhung während der Zeit der Zwischenlagerungszeit unterdrücken. Bei besonderen Anforderungen kann die feuchte oder nasse Reinigung mehrfach beziehungsweise mehrstufig durchgeführt werden. In diesem Fall genügt eine Zwischenlagerung von 1 bis 10, vorzugsweise 2 bis 5 Minuten, welche zumindest teilweise in einer Netzvorrichtung erfolgen kann. Ferner kann entweder über die Netzflüssigkeit oder über das gasförmige Medium Wärme, oder gegebenenfalls Kälte, zur Abkühlung in das Gut und dieses auf vorbestimmbare Werte gebracht werden. Bevorzugt wird die Kornfeuchtigkeit nach der feuchten beziehungsweise nassen Reinigung gemessen, über Rechermittel mit einer vorgegebenen Feuchtigkeit verglichen und über entsprechende Steuermittel die Wasserzugabe korrigiert. Man kann auf diese Weise eine vorwählbare Mahlfeuchtigkeit einstellen.

[0017] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Mahlvorbereitung von Getreide für die Herstellung zum Beispiel von Mehl, Dunst und Griess mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 7.

[0018] Zur Anwendung des Verfahrens zur Scheuerung und Mahlvorbereitung von Getreide wird dieses mit einem, Arbeitselemente aufweisenden Scheuerrotor und einem Scheuermantel, welche gemeinsam einen Scheuerraum bilden, von einem Einlauf her durch die Arbeitselemente zu einem Auslauf gefördert, wobei der Scheuerrotor wechselweise Felder von in den Scheuerraum vorstehenden Nocken sowie Zwangsfördermittel für die Axialbewegung des Korngutes aufweist.

[0019] Die Arbeitselemente des Scheuerrotors werden in Umfangsrichtung abwechselnd als Felder von vorstehenden Nocken sowie schneckenförmigen Zwangsfördermitteln ausgebildet. Der Scheuermantel weist Felder von vorstehenden Nocken auf, welche in dem Scheuerraum vorstehen, wobei die Höhe aller Arbeitselemente in der gleichen Grössenordnung wie der

freie Abstand (Rotorspiel) zwischen den Arbeitselementen z.B. zwischen 5 und 15 mm liegen. Die Zwangsfördermittel werden vorteilhaft auf Trägerleisten angeordnet, welche sich über die wesentlichen Länge des Scheuerrotors erstrecken und in dem Bereich des Einlaufes vorzugsweise als Einzugsschnecke ausgebildet sind.

[0020] Der Rotor wird als Hohlkörper ausgebildet und die Einzugsschnecke vorzugsweise mit einer grösseren Schneckentiefe versehen, gegenüber den Zwangsfördermitteln in dem nachfolgenden Scheuerraum. Die Arbeitselemente können auf mehrere, z.B. 6 bis 10 auf den Rotor montierbaren Trägerleisten ausgebildet werden, die sich je über die ganze Rotorlänge erstrecken und entsprechende Nockenfelder und/oder Zwangsfördermittel aufweisen. Der Rotor kann in Umfangsrichtung abwechselnd wenigstens je 3, vorzugsweise je 4 sich längs erstreckende Felder von Nocken und Zwangsfördermittel aufweisen. Der Scheuermantel weist auf seiner ganzen Oberfläche entweder nur Scheuerelemente auf oder kann in Umfangsrichtung abwechselnd z.B. je 3 oder 4 Sieb- und Scheuerabschnitte aufweisen. Der Scheuermantel kann aus ortsfesten, kreisringförmigen Siebabschnitten sowie Feldern von Nocken, die gegen den Rotor zustellbar bzw. einstellbar sind, bestehen, wobei die dichte Packung der Korngutschicht vorzugsweise durch eine einstellbare vorzugsweise regelbare Klappe erzeugbar ist.

[0021] In der Folge wird die Erfindung nun an Hand von mehreren Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0022] Es zeigen:

- | | |
|--------------|---|
| die Figur 1 | diagrammatisch eine Mahlvorbereitung; |
| die Figur 2 | die feuchte bzw. nasse Stufe der Reinigung in grösserem Massstab; |
| die Figur 3, | 3a und 3b an sich bekannte Schnitte durch ein Weizenkorn; |
| die Figur 4 | eine kombinierte Trockenscheuerung mit anschliessender Befeuchtung; |
| die Figur 5 | eine Kornscheuermaschine in grösserem Massstab; |
| die Figur 6 | einen Schnitt VI der Figur 5; |
| die Figur 7 | eine weitere Ausführungsform mit mehrstufiger Reinigung; |

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0023] Es wird nun auf die Figur 1 Bezug genommen. Die sogenannte Rohfrucht 1 wird über einen Verteilförderer 2 in die jeweiligen Rohfruchtzellen 3, 3' bis 3^{IV} usw. für die Verarbeitung bereitgestellt. Die Rohfrucht ist nur teilweise oder nicht gereinigtes Getreide. Üblicherweise wird das Getreide vorgängig von den größten Verunreinigungen durch Siebe und Aspirationen befreit, ohne dass dabei eine Einzelkornreinigung vorgenommen wird. Die Rohfruchtzellen dienen ferner der Bereitstellung verschiedener Getreidesorten, die in der Folge über Mengenregler 4 nach vorgewählter Menge und Prozentanteilen über eine Sammelschnecke 5 zusammengemischt werden. Die Rohfruchtmischung wird dann über einen Elevator 6 überhoben und über eine Waage 7 in die erste Vorreinigungsstufe 8 der Trockenreinigung geführt, welche eine Kombination einer Gröszenklassierung 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 9 der Vorreinigungsstufe 8 eingeführt, wobei über einen Auslauf 10 grössere Fremdbestandteile sogenannte Schrollen über einen Auslauf 11 feiner Sand, über den Auslauf 12 Steine sowie über eine Abluftleitung 13 Feinstaub abgetrennt und weggeführt werden. Das Getreide wird in der Folge über eine Verbindungsleitung 14 resp. 14' einem Trieur 15 eingespiessen. Über den Trieur 15 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 16 über einen Einlauf 17 zugeleitet, wo nun erstmals eine intensive Oberflächenreinigung von jedem Einzelkorn stattfindet. Der trockene Scheuerabrieb wird über einen Sammeltrichter 18 sowie eine Abführleitung 19 weggeführt. Das Korngut wird in einem Tarar 20 von losen Schalen sowie von allem Scheuerabrieb befreit, und über einen Förderer 21 als trockengereinigtes Gut kontinuierlich in eine Netzeinrichtung 22 gespiessen. Die Netzeinrichtung 22 kann irgend eine Ausführungsart sein, wichtig ist, dass über eine Regeleinrichtung 23 eine genau über einen Rechner 24 bestimmbare Netzwassermenge über eine entsprechende Netzwasserleitung 25 zugegeben werden kann. Es kann zusätzlich oder anstelle des Wassers auch Dampf über eine Dampfzuleitung 26 zur Aufnetzung des Getreides eingesetzt werden. Die Netzeinrichtung kann entsprechend dem Vorschlag in dem CH-Patent 686 229, auf welches hier vollumfänglich Bezug genommen wird, ausgeführt werden. Die Netzeinrichtung 22 weist einen Antriebsmotor 28 einen Eintragsförderer 29 sowie eine Netzkammer 30 mit darin drehbar gelagerten Beschleunigungsrotoren 31 auf. Das frisch genetzte Getreide wird dann in einen Zwischendepot 40 bis zu 120 Minuten zwischengelagert. Über einen Ausstragdosierer 41 wird nach vorwählbarer Zeit das Getreide einer feucht beziehungsweise Nass-Scheuermas-

chine 42, übergeben, wobei je nach Aufgabenstellung 0,2 bis 2% von dem Korn weggescheuert, wobei auch hier der Scheuerstaub direkt über dem Sammeltrichter 43 weggeführt wird. Ein weiterer interessanter Ausgestaltungsgedanke liegt darin, dass in dem Zwischendepot 40 mit konditionierter Luft 44 über eine Luftaufbereitung 45 mit gesteuerter Temperatur sowie Luftfeuchtigkeit, vorzugsweise im Umluftbetrieb eine zusätzliche Behandlung durchführbar ist. Ferner ist es aber auch möglich, in dem Zwischendepot 40 eine besondere Gasatmosphäre, z.B. mit CO₂ über eine Begasungseinrichtung 46, herzustellen. Dem Zwischendepot 40 könnte auch eine Umschichteinrichtung zugeordnet werden, bevorzugt wird er jedoch im Durchlaufbetrieb verwendet. Die Getreidetemperatur wird über eine Sonde 47 festgestellt, ebenso wie die effektive Kornfeuchtigkeit nach der Reinigung, welche zum Beispiel über eine Mikrowellenmesseinheit 50 gemessen wird. Beide Werte werden über ein Datenbussystem 51 dem Rechner 24 zugeführt, welcher auch alle Operationen auf Grund von übergeordneten Vorgaben koordiniert. In dem Zwischendepot kann das Getreide auf eine konstante Temperatur von 20°C erwärmt und falls erforderlich, gekühlt werden. Mit der ganzen Einrichtung kann nun bei abwechselnder Feuchtigkeit des Mahlgetreides nach der Feucht- beziehungsweise Nassreinigung über dem Feuchtigkeitswert, einem Vergleich mit einem Sollwert entweder über die Luftaufbereitung 45 oder über Netzeinrichtung 22 eine entsprechende Korrektur vorgenommen werden. Bis dahin wurden alle Verfahrensstufen innerhalb dem Unrein-Sektor UR jedoch mit möglichst kleiner Verweilzeit von höchstens zwei Stunden durchgeführt. Das nun auf höchste Ansprüche gereinigte und genetzte Mahlgetreide wird in der Folge auf die Mühlenseite, welcher ein Reinsektor R ist, überführt und durch einen weiteren Elevator 60 einen Verteilförderer 61 in eine vorwählbare Abstehtzelle 62 bis 62^{IV} eingelagert, in welchen das Getreide nun zum Beispiel für 12 bis 24 Stunden abgestanden wird. Darauf wird das Mahlgetreide über eine Durchflussregeleinrichtung 70, einem Horizontalförderer 71 sowie einem Elevator 72 einer weiteren Netzeinrichtung 73 zugeführt, wobei nur noch zum Beispiel 0,1 bis 0,5% Wasser zugegeben wird, zur Befeuchtung der Oberfläche des Kornes. Nach einer kurzen Ruhezeit in einem Bi-Depot 74 wird die Mühleneingangsleistung mit der sogenannten Bi-Waage 75 erfasst, über einen Sicherheitsmagnetabscheider 76 der ersten Mahlstufe, beziehungsweise dem ersten Mahlwalzenstuhl 77 übergeben. Danach werden mit dem System der Hochmüllerei die Mahlprodukte auf an sich bekannte Weise gewonnen.

[0024] In den Figuren 3, 3a und 3b ist je ein, an sich bekannter, Schnitt durch ein Getreidekorn dargestellt. Das Korn besteht zur Hauptsache aus dem Mehlkern 80, der Aleuronschicht 81, einer Samenschale 82 sowie einer Fruchtschale 83, ferner aus einem Keimling 84. Das besondere Charakteristikum des Weizens ist die sogenannte Furche 85, welche einen Anteil von 20 und

mehr Prozenten der verschiedenen Schichten 81 - 83 einschliesst.

[0025] Die Figur 4 zeigt eine kombinierte Maschine, wobei die Trockenscheuermaschine 16 sowie die Netzeinrichtung 22 wie in Figur 1 als Baugruppe zusammengefasst sind. Aus der Figur 4 ist ferner ersichtlich, dass die beiden Aggregate auch eine Steuer und Regeleinheit aufweisen. Dabei kann sowohl der Grad der Scheuerung wie auch der Wert der Netzung nach Vorgabe gesteuert werden.

[0026] In den Figuren 5 und 6 ist die Trockenscheuermaschine 16 resp. die Feucht- beziehungsweise Nassscheuermaschine 42 in grösserem Massstab dargestellt. Die Scheuermaschine weist einen Arbeitsgehäuse 100, mit einem Einlauf 101 sowie einem Auslauf 102 für das gereinigte Getreide auf. Innerhalb dem Arbeitsgehäuse 100 ist ein zylindrischer Scheuermantel 103 ortsfest angeordnet, wobei sich innerhalb dem Scheuermantel 103 ein um eine Achse drehbeweglicher Rotor 105 befindet, welcher auf beiden Endseiten in Lagern 106 gelagert und von einem Antriebsmotor 28 über einen Riemenübertrieb 107 angetrieben wird. Das Arbeitsgehäuse 100 weist ferner beidseits Kontroll- und Servicetüren 108 auf und mündet im mittleren Teil in den Sammeltrichter 18, über welchen der Scheuerantrieb abführbar ist. Der Scheuermantel 103 besteht aus Siebabschnitten 109 sowie Raspelflächen 110, wobei die Raspelflächen vorzugsweise gegen den Rotor 105 beziehungsweise wegstellbar sind, zur Einstellung des wirksamen Arbeitsspalt zwischen dem Rotor 105 sowie 110. Bei dem in der Figur 5 und 6 gezeigten Beispiel weist der Scheuermantel 103 abwechselnd je drei Sieb- und Scheuerabschnitte resp. Raspelflächen 110 auf, so dass der Scheuerabtrieb unmittelbar nach dessen Bildung sofort durch die Siebabschnitte aus dem Arbeitsraum 111 entfernt wird. Der Rotor 105 seinerseits ist in 4-teiliger Form aufgebaut, wobei je Raspelflächen 112 und Fördermittel 113 mit Ausnahme einer Einlaufsparte, in dem Arbeitsraum 111 wechselnd angeordnet sind. Die Fördermittel 113 erstrecken sich über die ganze Länge des Arbeitsraumes 111 und sind durch entsprechende, auf dem ganzen Umfang verteilte Einzugschneckenelemente 114 ergänzt, und bilden in dem Bereich des Einlaufes 101 eine Einzugschnecke 115. Im Auslaufbereich 116 ist eine Rückstauklappe 117 angebracht, die für einfachste Fälle durch verschiebbare Gewichte 118 für eine jeweilige Schälintensität einstellbar ist.

[0027] Die Figur 7 zeigt eine Ausführungsform mit mehrfacher Feucht- beziehungsweise Nassscheuerung. Die Netzeinrichtung 22' beziehungsweise 22' weist eine entsprechend vergrösserte Netzkammer 30' beziehungsweise 30" auf, zur Sicherstellung einer Wassereinwirkzeit von 1 bis 10, vorzugsweise 2 bis 5 Minuten. Das Korn wird während der Zwischenlagerung durch mechanische Prall- und Reibeinwirkungen intensiv bewegt und stufenweise vorbereitet. Damit ist es möglich noch schonender genau den gewünschten An-

teil der Schale zu entfernen, welcher für die zu gewinnenden Mahlprodukte optimal ist. Wie ferner aus der Figur 7 ersichtlich ist, kann die Scheuermaschine 42' auch schräg nach oben fördernd angeordnet werden. Vorteilhafterweise wird nach der Reinigung über eine weitere Netzeinrichtung 22" die für die Mahlfeuchtigkeit noch fehlende Wassermenge zugegeben. Der Wassergehalt wird beim Austritt aus der Netzkammer 30" gemessen und über eine Regeleinrichtung 23" auf den gewünschten Wert gebracht.

[0028] Versuche haben gezeigt, dass je nach gewünschter Qualität des Endproduktes beziehungsweise der dafür verwendeten Rohfruchtmischung mit der erfindungsgemässen Lösung eine bessere Beherrschung und exaktere Vorausbestimmung der Endprodukte möglich wird, so dass der ganze Vermahlungsprozess besonders bei höherem Automatisierungsgrad mit grösserer Reproduzierbarkeit führbar ist. Es ist möglich, die beeinflussbaren Eingangsparameter des Mahlgutes innerhalb einer sehr kleinen Bandbreite zu halten. Es hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die folgenden Werte kontinuierlich gemessen beziehungsweise überwacht werden. Es sind dies Wassergehalt, Farbe und Asche des Getreides, ferner die Temperatur, das Schüttgewicht, wobei eventuell auch die Kornhärte vor oder nach der Reinigung erfasst wird. In vielen Fällen lässt sich mit der neuen Erfindung die Abstehtzeit, ohne Nachteile für die Vermahlung, reduzieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Scheuerung und Mahlvorbereitung von Korngut bzw. Getreide für die Herstellung zum Beispiel von Vollkornmehlen, hellem Mehl, Dunst oder Griess, wobei das Korngut in mehreren Stufen gereinigt und mit einer dosierten Wasserzugabe zur Mahlvorbereitung angefeuchtet und einer Abstehtzelle (62) zugeführt wird, wobei das Korngut vor Zuführung in die Abstehtzelle (62) zuerst in allen trockenen (8, 15, 16, 20) und anschliessend in allen feuchten oder nassen (22, 42) Reinigungsstufen gescheuert wird und nach der Abstehtzelle (62) ohne weitere Reinigungsschritte der Vermahlung zugeführt wird, und wobei das Korngut für die feuchte bzw. nasse Reinigung 1 bis 120 Minuten zwischengelagert wird; dadurch gekennzeichnet, dass vor oder während der feuchten bzw. nassen Reinigung die Hauptwassermenge zugegeben wird und daß das Korngut während der Zwischenlagerung wenigstens zeitweise von einem gasförmigen Medium, insbesondere Umluft (44), durchströmt und über das gasförmige Medium auf eine bestimmte Temperatur erwärmt oder ggf. gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Korngut während der feuchten bzw. nassen Reinigung oberflächenbearbeitet und dabei

ein Teil, insbesondere 0.2 bis 2% vom Korn, der äussersten Kornschale (83) weggescheuert und der Abrieb sofort vom Korngut getrennt wird.

3. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Korngut während der trockenen Reinigung - ohne die Kornschale (83) wegzuscheuern - gescheuert wird. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Korngut zwei- oder mehrstufig feucht bzw. nass gereinigt und ggf. das Korngut jeweils zwischen den Stufen genetzt wird, wobei insbesondere die Kornfeuchtigkeit nach der (den) feuchten bzw. nassen Reinigungsstufe(n) gemessen, über Rechtermittel (24) mit einem Sollwert verglichen und über entsprechende Steuermit- 10 tel (23) die Wasserzugabe korrigiert wird. 15
5. Verfahren zum kontinuierlichen Scheuern von Korngut bzw. Getreide und zur Vorbereitung der Vermahlung zu hellem Mehl, Dunst und Griess, zur Anwendung bei einem Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Korngut in einem etwa zylindrischen Scheuermantel (103) mit einem Rotor (105) von einem Einlauf (101) zu einem Auslauf (102, 116) bewegt und am Scheuermantel (103) in Um- 20 fangsrichtung abwechselnd gescheuert und gesiebt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Korngut durch Fördermittel (113, 115) vom Einlauf (101) zum Auslauf (102, 116) zwangsgefördert und durch zu den Fördermitteln (113) angeordneten Raspelflächen (112) bearbeitet und der Scheuerabrieb wiederholt mit der Rotorumlaufbewegung ab- 25 getrennt wird. 30 35
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Getreide - vom Auslaufbereich (116) gesehen - rückgestaut und in dem Arbeitsraum (111) zwischen Rotor (105) und Scheuermantel (103) eine dichte, etwa 1-5 Körner starke Korngut- 40 schicht aufgebaut wird.
7. Vorrichtung zur Scheuerung und Mahlvorbereitung von Korngut bzw. Getreide für die Herstellung u.a. von Vollkornmehlen, hellen Mehlen, Dunst und Griess, zur Durchführung des Verfahrens nach An- 45 spruch 1, wobei die Vorrichtung wenigstens zwei Reinigungseinrichtungen (8, 15, 16, 20, 22, 42) zum Reinigen des Kornguts und wenigstens eine Ab- 50 stehzelle (62) umfasst, wobei - in Durchlaufrichtung des Korngutes durch die Vorrichtung gesehen - alle trockenen (8, 15, 16, 20) und anschliessend alle feuchten bzw. nassen (22, 42) Reinigungseinrich- 55 tungen vor der Abstezhzelle (62) angeordnet sind und vor der Abstezhzelle (62) und einer letzten vorgelagerten Reinigungseinrichtung (42) ein Zwischen- depot (40) angeordnet ist, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das Zwischendepot (40) Mittel (44, 45, 46) zur Durchströmung des Getreides mit einem Gasstrom enthält.

Claims

1. Process for the scouring and preparation for milling of granular material and cereal for the production, for example, of wholegrain flours, light flour, fine powder or semolina, wherein the granular material is cleaned in several stages and moistened with a metered addition of water in preparation for milling and is fed to a conditioning cell (62), wherein the granular material, before being fed into the condi- 10 tioning cell (62), is scoured firstly in all dry cleaning stages (8, 15, 16, 20) and then in all moist or wet cleaning stages (22, 42) and, after the conditioning cell (62), is fed to the milling means without further cleaning steps and wherein the granular material is temporarily stored for 1 to 120 minutes for the moist or wet cleaning process, characterised in that the majority of the water is added before or during the moist or wet cleaning process and in that the gran- 15 ular material is permeated by a gaseous medium, in particular circulating air (44) at least intermittently during temporary storage and is heated or optionally cooled to a specific temperature via the gaseous medium.
2. Process according to claim 1, characterised in that the granular material is surface-machined during the moist or wet cleaning process and a proportion, in particular 0.2 to 2% of the grain, the outermost husk (83) is scoured away and the dust immediately separated from the granular material.
3. Process according to one of claims 1 or 2, char- 20 acterised in that the granular material is scoured during the dry cleaning process - without scouring away the husk (83).
4. Process according to one of claims 1 to 3, char- 25 acterised in that the granular material is cleaned moist or wet in two or more stages and the granular material is optionally wetted between the respective stages, the moisture in the grains being measured, in particular, after the moist or wet cleaning stage (s), being compared with a set value using a com- 30 puter (24) and the addition of water being corrected via corresponding control means (23).
5. Process for the continuous scouring of granular ma- 35 terial and cereals and for preparation for milling to light flour, fine powder and semolina for use in a process according to claim 2 or 3, wherein the granular material is moved in a roughly cylindrical scour- 40 ing casing (103) with a rotor (105) in front of an inlet

(101) to an outlet (102, 116) and is scoured and sieved alternately in the circumferential direction on the scouring casing (103), characterised in that the granular material is forcibly conveyed by conveyors (113, 115) from the inlet (101) to the outlet (102, 116) and is processed by grating surfaces (112) associated with the conveyors (113) and the scoured dust is repeatedly separated by the rotation of the rotor.

6. Process according to claim 5, characterised in that the cereal - as viewed from the outlet region (116) - is backed up, and a dense layer of granular material about 1.5 grains thick is built up between rotor (105) and scouring casing (103) in the working chamber (111).

7. Apparatus for the scouring and preparation for milling of granular material and cereal for the production *inter alia* of wholegrain flours, light flours, fine powder and semolina, for carrying out the process according to claim 1, wherein the apparatus comprises at least two cleaning devices (8, 15, 16, 20, 22, 42) for cleaning the granular material and at least one conditioning cell (62), wherein - as viewed in the direction of travel of the granular material through the apparatus - all dry cleaning devices (8, 15, 16, 20) and then all moist or wet cleaning devices (22, 42) are arranged before the conditioning cell (62) and a temporary store (40) is arranged before the conditioning cell (62) and a last preceding cleaning device (42), characterised in that the temporary store (40) contains means (44, 45, 46) for permeating the cereal with a gas stream.

Revendications

1. Procédé de décortiquage par abrasion et préparation à la mouture d'une matière en grains, plus précisément de grains de céréales, pour l'élaboration par exemple de farines complètes, farine claire, finots ou semoule, selon lequel la matière en grains est nettoyée en plusieurs étages et est humidifiée au moyen d'un apport dosé d'eau en vue de la préparation à la mouture et envoyée à une cellule de repos (62), la matière en grains étant d'abord, avant l'envoi dans la cellule de repos (62), décortiquée par abrasion dans tous les étages de nettoyage à sec (8, 15, 16, 20), puis dans tous les étages de nettoyage à l'état humecté ou mouillé (22, 42) et étant, en aval de la cellule de repos (62), envoyée à la mouture sans autre étape de nettoyage, tandis que la matière en grains, pour le nettoyage à l'état humecté ou mouillé, fait l'objet d'un stockage intermédiaire de 1 à 120 minutes, caractérisé en ce que le débit principal d'eau est apporté avant ou pendant le nettoyage à l'état humecté ou mouillé et en ce que la matière en grains est traversée, pendant le

stockage intermédiaire et au moins d'une manière intermittente, par un fluide gazeux, notamment de l'air en circulation (44), et est réchauffée ou éventuellement refroidie à une température déterminée au moyen du fluide gazeux.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce la matière en grains fait l'objet d'un traitement superficiel pendant le nettoyage à l'état humecté ou mouillé et une partie, notamment 0,2 à 2 % par rapport aux grains, de l'enveloppe (83) la plus extérieure du grain est séparée par décortiquage et les produits d'abrasion sont immédiatement séparés de la matière en grains.

3. Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la matière en grains est décortiquée - sans séparer par le décortiquage l'enveloppe de grains (83) - pendant le nettoyage à sec.

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la matière en grains est nettoyée à l'état humecté ou mouillé en deux étages ou davantage et éventuellement la matière en grains est humidifiée entre les étages pris deux à deux, tandis que, notamment, l'humidité des grains est mesurée après le ou les étages de nettoyage à l'état humecté ou mouillé, est comparée à une valeur de consigne au moyen d'un calculateur et est corrigée à l'aide de moyens de commande (23) appropriés.

5. Procédé permettant le décortiquage par abrasion, continu, d'une matière en grains, plus précisément de grains de céréales, et la préparation de la mouture en farine claire, finots ou semoule, destiné à être utilisé dans un procédé suivant la revendication 2 ou 3, selon lequel la matière en grains est déplacée dans un manteau de décortiquage (103) sensiblement cylindrique, d'une entrée (101) à une sortie (102, 116), au moyen d'un rotor (105) et est, d'une manière alternée suivant la direction du mouvement de rotation, décortiquée et tamisée sur le manteau de décortiquage (103), caractérisé en ce que la matière en grains est transportée de manière forcée de l'entrée (101) à la sortie (102, 116) par des moyens de transport (113, 115) et est traitée au moyen de surfaces de râpage (112) disposées vers les moyens de transport (113) et les produits d'abrasion du décortiquage sont d'une manière répétée séparés au moyen du mouvement de rotation du rotor.

6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les grains de céréales sont retenus - vu à partir de la zone de sortie (116) - et une couche de matière en grains dense, d'une épaisseur d'environ 1 - 5 grains, est formée dans la chambre de travail (111) entre le rotor (105) et le manteau de décorti-

cage (103).

7. Dispositif de décorticage par abrasion et préparation à la mouture d'une matière en grains, plus précisément de grains de céréale, pour l'élaboration entre autres de farines complètes, farines claires, finots et semoule, en vue de la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1, le dispositif comportant au moins deux dispositifs de nettoyage (8, 15, 16, 20, 22, 42), servant à nettoyer la matière en grains, et au moins une cellule de repos (62), tandis que - suivant la direction de passage de la matière en grains dans le dispositif - tous les dispositifs de nettoyage à sec (8, 15, 16, 20), puis tous les dispositifs de nettoyage à l'état humecté ou mouillé (22, 42) sont disposés en amont de la cellule de repos (62) et un boisseau d'attente (40) est disposé en amont de la cellule de repos (62) et d'un dernier dispositif de nettoyage (42) disposé en amont, caractérisé en ce que le boisseau d'attente (40) contient des moyens (44, 45, 46) permettant la traversée des grains de céréales par un courant gazeux.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

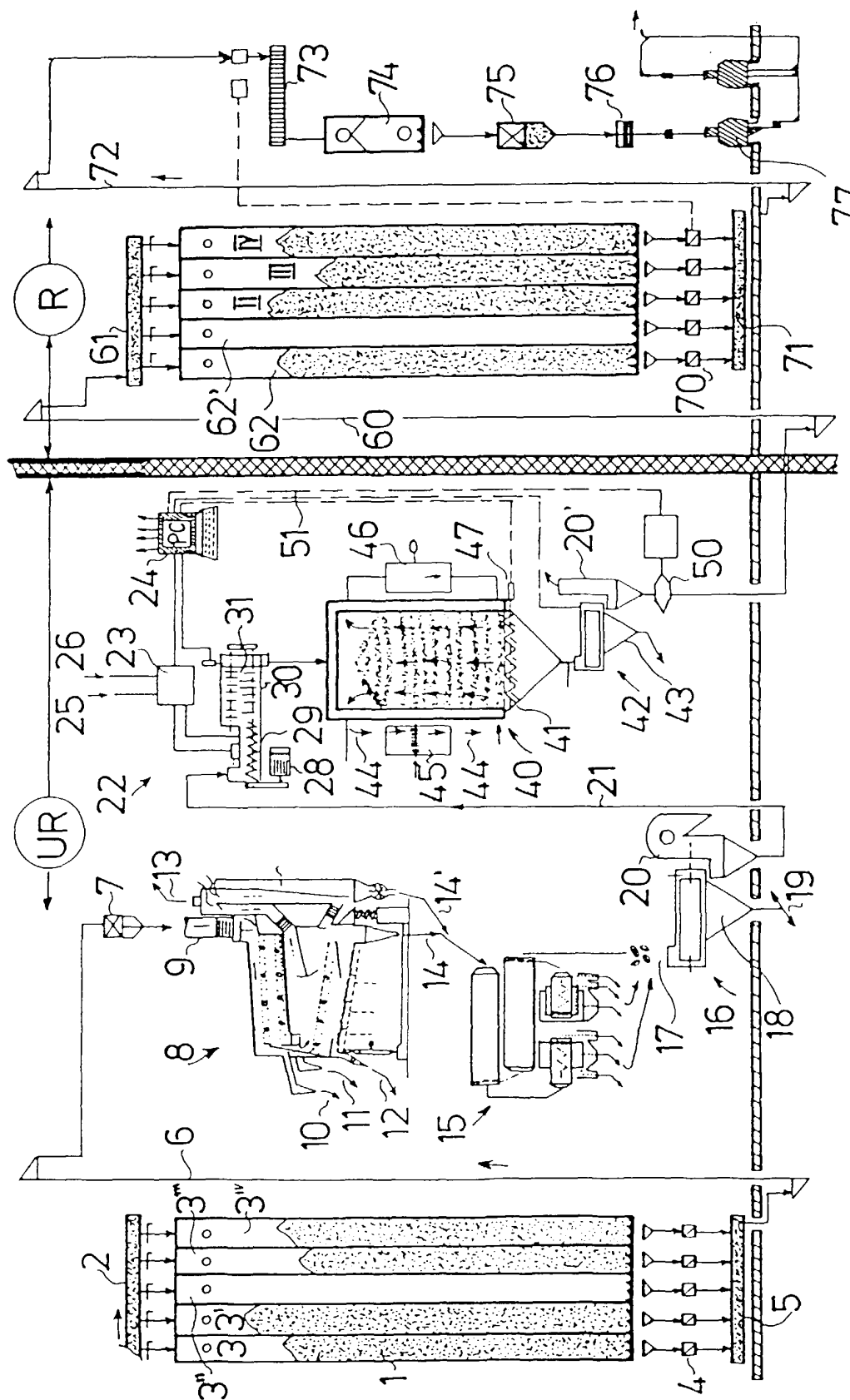


FIG 2

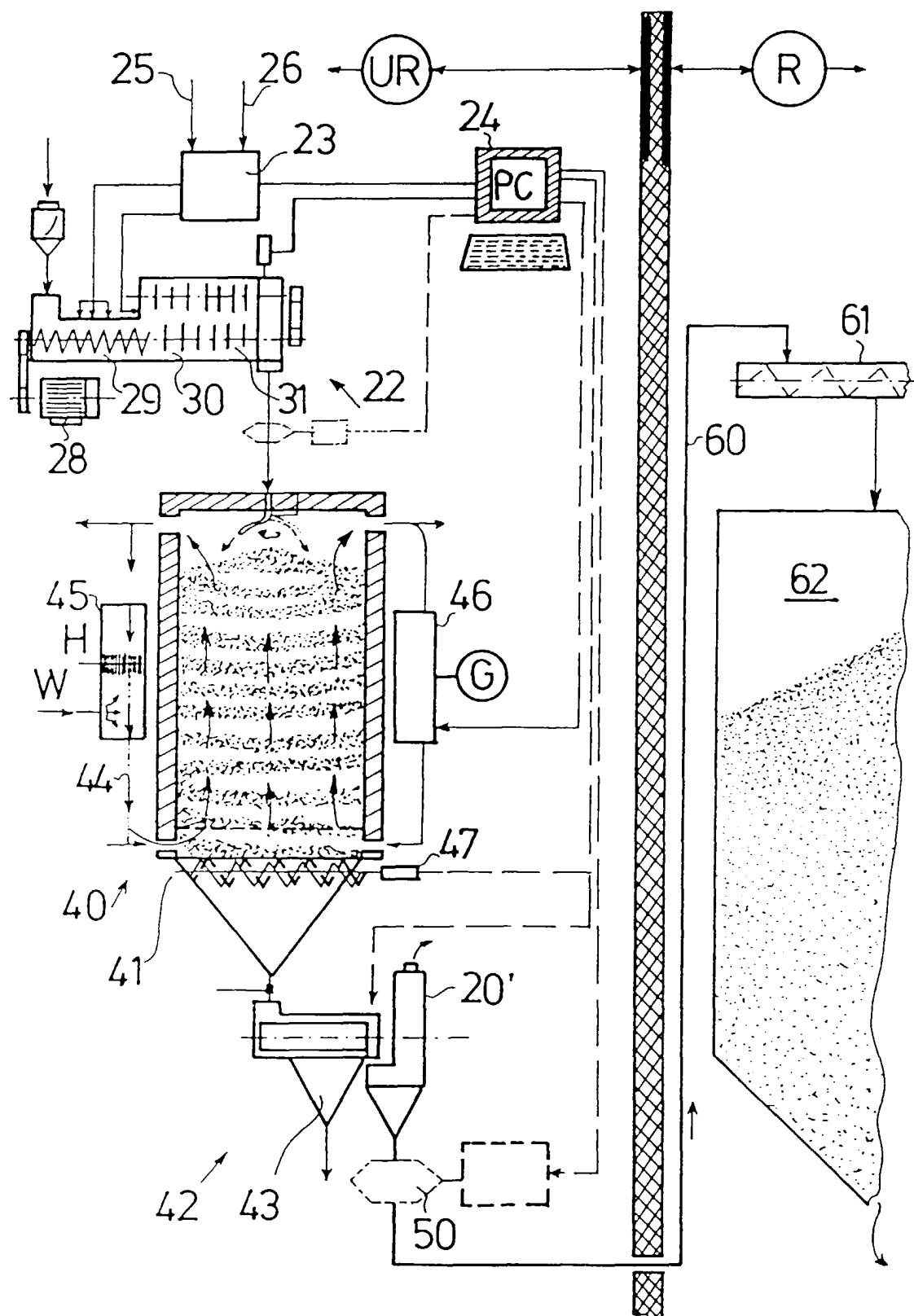


FIG 3

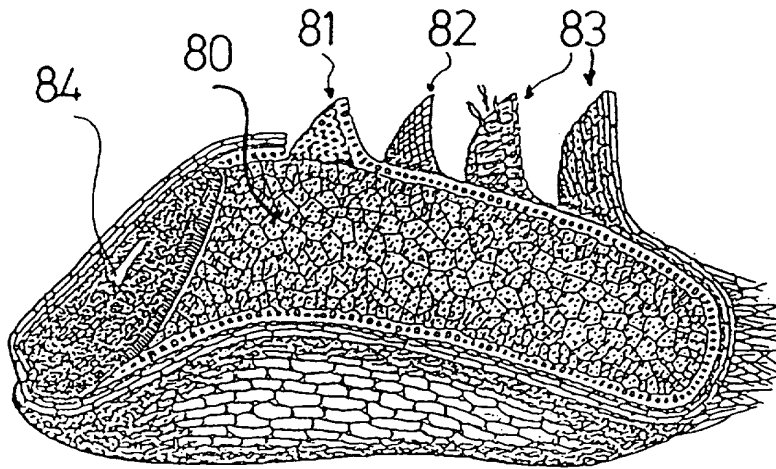


FIG 3b

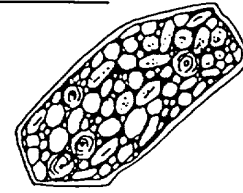


FIG 3a

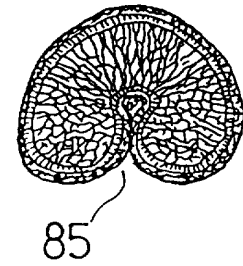


FIG 4

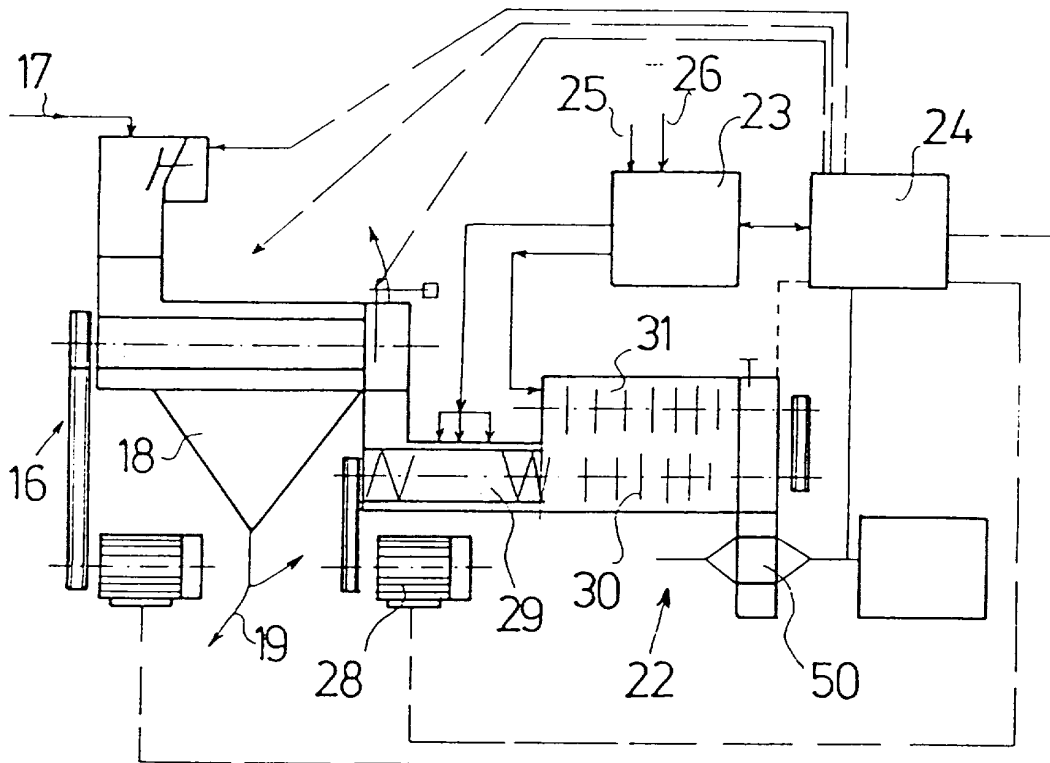


FIG 5

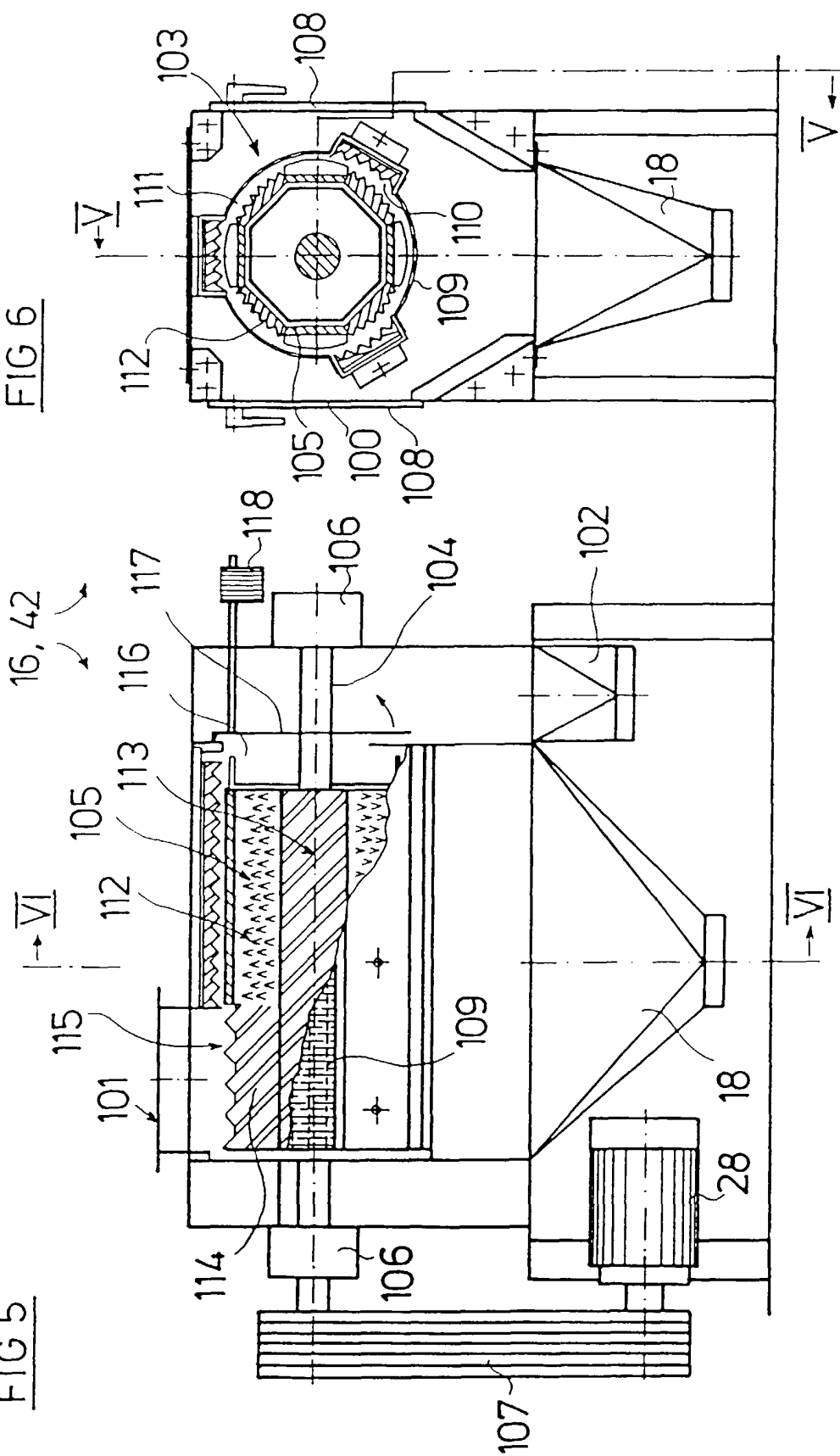


FIG 6

