

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**
(11) **DD 282 861** **B 5**

(51) Int. Cl.⁶: **B 02 C 4/06**
B 02 C 9/04

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD B 02 C / 320 500 5	05. 10. 88	26. 09. 90	22. 02. 96

(30) Unionspriorität:	(32) 06. 10. 87	(33) CH
(31) 03893/87-2		

(72) Erfinder:	Baltensperger, Werner, 9242 Oberuzwil, CH; Lippuner, Christian, 9244 Niederuzwil, CH
(73) Patentinhaber:	Bühler AG, 9240 Uzwil, CH
(74) Vertreter:	Samson und Partner, Pat.-Anwälte, 80538 München

(54) Verfahren und Getreidemühle zur Herstellung von Getreidemahlprodukten

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-OS 2 730 166 DE-PS 547 856 DE-PS 14 021 US 1 396 712

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Getreidemahlprodukten wie Mehl, Grieß, Dunst usw., wobei mit dem System der Hochmüllerei das Gut vielfach walzenvermahlen und gesiebt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut wenigstens zweimalig über Doppelwalzenmahlstufen ohne Siebung zwischen den Doppelvermahlungen geführt wird und anschließend an die Doppelvermahlung jeweils gesichtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut in Kombination doppelt und einfach vermahlen wird, wobei das Mahlgut nach jeder Doppelmahlpassage und jeder Einfachmahlpassage gesichtet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest der erste und zweite Schrot sowie die erste und zweite Ausmahlung durch je eine Doppelvermahlung ohne Zwischensichtung geführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gut vier bis sechs mal über Doppelmahlstufen ohne Siebung zwischen den Doppelvermahlungen geführt wird und anschließend an die Doppelvermahlung jeweils gesichtet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß insbesondere für die Ausmahlung zwei bis sechs einfache Vermahlungen mit je einer Zwischensichtung vorgenommen werden.
6. Getreidemühle zur Herstellung von Getreidemahlprodukten wie Mehl, Grieß, Dunst usw., mit dem System der Hochmüllerei, welches eine Vielzahl von Mahlpassagen mit Walzenpaaren und je anschließenden Siebpassagen mit Plansichtern bzw. Sichterabteilen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie wenigstens zwei Doppelmahlpassagen mit je zwei nacheinander angeordneten Mahlwalzenpaaren ohne Sichtung zwischen den zwei Walzenpaaren aufweist.
7. Getreidemühle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß je zwei Doppelmahlpassagen als eine Walzenstuhleinheit, als 8-Walzenstuhl, ausgebildet sind, mit je zwei übereinanderliegenden Mahlwalzenpaaren.
8. Getreidemühle nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie in Kombination Doppelmahlpassagen und Einfachmahlpassagen mit je einer Siebpassage nach der Doppelmahlpassage bzw. der Einfachmahlpassage verwendet.
9. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie in Kombination sowohl 8-Walzenstühle und 4-Walzenstühle aufweist.
10. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie wenigstens zwei Achtwalzenstühle aufweist.
11. Getreidemühle nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes der Mahlwalzenpaare eine eigene Mahlpaltverstellung aufweist.
12. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei den Achtwalzenstühlen den obenliegenden Walzenpaaren je eine einstellbare Speiseregulung zugeordnet ist, und eine trichterförmige Produktführung zur direkten Übergabe von dem jeweils obenliegenden Walzenpaar an das untere Walzenpaar angeordnet ist.
13. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem Walzenpaar Mahlpalteinstellvorrichtungen sowie auch je eine Kontrolltür zur Musterentnahme nach jeder Mahlpassage zugeordnet ist.
14. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl der Speiseraum des oberen Walzenpaares wie der Speiseraum des unteren Walzenpaares über Kanäle an einen Aspirator angeschlossen sind.
15. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Walzenpaar vollständig mit individueller Einstelleinrichtung, sowie Fremdkörpersicherung ausgerüstet ist, und die Walzen jedes Walzenpaares je unterschiedliche Umlaufgeschwindigkeiten aufweisen, wobei bevorzugt die je übereinanderliegenden Walzenpaare eine gemeinsam gesteuerte Ausrückvorrichtung aufweisen.
16. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Walzen eines Walzenpaares je auf gleicher Höhe angeordnet sind.

17. Getreidemühle nach den Ansprüchen 6 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Kompaktreinigung, wenigstens zwei Achtwalzenstühle sowie ein Großplansichter aufweist.
18. Getreidemühle nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie Doppelmahlpassagen und Einfachmahlpassagen aufweist, wobei den Doppelmahlpassagen im Durchschnitt je 20 bis 50 % größere Siebflächen zugeordnet sind, im Verhältnis zu den Siebflächen der Einfachmahlpassagen.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Getreidemahlprodukten wie Mehl, Grieß, Dunst usw., wobei mit dem System der Hochmüllerei das Gut vielfach walzenvermahlen und gesiebt wird.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In der gewerblichen und industriellen Getreideverarbeitung ist heute eine starke Tendenz feststellbar, die zumindest teilweise nach rückwärts gerichtet zu sein scheint. Es ist dies die Forderung nach vollwertigen Grundnahrungsmitteln, was beim Getreide fast symbolisch dem auf Mahlsteinen gewonnenen Mehl und daraus gebackenen Vollkornbrot gleichgesetzt wird. Mehr oder weniger wird dabei der Vorwurf erhoben, daß das Mühlengewerbe als die Schnittstelle zwischen dem Landwirt einerseits und dem Bäcker bzw. Konsumenten andererseits eine Fehlentwicklung gegangen sei, da die Endprodukte wichtige Inhaltsstoffe entweder nicht mehr oder in beschädigter Weise enthalten würden. Bei dieser Betrachtung – die als Folge einer zu weitgehenden Arbeitsteilung und der daraus folgenden modernen wissenschaftlichen „Denkteilung“ entspricht – werden aber einige Grundtatsachen übersehen:

- das Anbieten von guten Nahrungsmitteln im Rahmen der vorherrschenden Eßgewohnheiten, dabei soll es dem Konsumenten überlassen bleiben, von welchen Nahrungsmitteln er z. B. seine Ballaststoffe beziehen will,
- das Aufbereiten von Nahrungsmitteln mit möglichst wenig Verlusten während der Verarbeitung,
- die insbesondere auch energetisch betrachtet, ökonomische Verarbeitung der Nahrungsmittel,
- eine ernährungsphysiologisch gute Aufbereitung, so daß das Nahrungsmittel durch Mensch und Tier möglichst vollständig, das heißt mit wenig Verlusten ausgewertet werden kann,
- eine gute Reinigung der Nahrungsmittel und eine hygienische einwandfreie Verarbeitung z. B. auch in bezug auf gesundheitsschädliche Bakterien, Pilze usw.
- das Anbieten einer Vielfalt an verschiedenen Nahrungsmitteln, aufgrund derselben Rohfrucht.

Vollkorn- bzw. Integral/dunkles Mehl wurde nach dem alten Steinmahlprinzip durch ein- oder mehrfaches Vermahlen der ganzen Körner und ggf. Aussieben von einem Teil der Schalen, bzw. der äußersten Kornschichten, gewonnen. Unbestritten hat dieses bis vor wenigen Jahrzehnten noch verbreitete auch als Flachmüllerei bezeichnete System den Vorteil, daß nahezu alle Inhaltsstoffe des Kornes integral im Mehl bzw. Schrot bleiben und über Brot und andere Getreideprodukte eine hochwertige Nahrung für den Menschen bieten. Diese älteste Methode weist aber auch Nachteile auf. Die von der Integralvermahlung gewonnenen Produkte haben aus zwei Gründen besonders bei unsachgemäßer Lagerung nur eine beschränkte Haltbarkeit. Die entsprechenden „Reformprodukte“ sind meistens für den baldigen Konsum bzw. Verzehr bestimmt. Andererseits haften normalerweise Schmutz, Bakterien und Pilzsporen usw. nur an der Kornaußenseite an. Gerade diese aber sind es, die die Produkte qualitativ verschlechtern und die Lagerfähigkeit reduzieren bzw. die Mahlprodukte unter schlechten Bedingungen nach kurzer Lagerzeit verderben würden.

Übersehen wird ferner oft, daß das Getreidekorn stark unterschiedliche Partien aufweist. Isoliert gewonnen geben die verschiedenen Partien des Getreidekornes den Mahlprodukten Mehl, Grieß, Dunst, Futtermehl, Kleie, je spezifische Eigenschaften, z. B. spezifische Backeigenschaften. Solche, für einen bestimmten Bedarf benötigte Produkte (Teigwarengrieß, Weißmehl usw.) können bei der Integralvermahlung resp. Flachmahlverfahren nur teilweise abgetrennt werden. Erst die sogenannte Hochmüllerei erlaubt von den zur Zeit verbreiteten Eßgewohnheiten verlangte Vielfalt an Mahlprodukten herzustellen, bei Einhalten der weiter oben aufgelisteten Bedingungen bzw. Grundtatsachen.

Je nachdem, welche Partien des Korninneren für das Mehl gewonnen bzw. zusammengestellt werden, kann dem Endprodukt ein ganz spezielles Aroma gegeben werden (Vollkornbrot, Halbweißbrot, Zopf- bzw. Cakesprodukte usw.). Insbesondere aber erlaubt die Hochmüllerei jede Fraktion, die getrennt anfällt, wieder zu einem Mehl, also z. B. auch zu einem Vollkornmehl zusammenzubringen oder zu einem Mehl mit erhöhtem Proteingehalt oder einem Mehl selbst mit mehr Keimanteil zusammenzumischen. Das System der Hochmüllerei gestattet somit eine wesentlich zielgerichtete Kornaufbereitung. In Analogie dazu wird ja auch beim Fleisch nicht von einem Schlachtkörper „Integral-Gehacktes“ hergestellt.

In der sogenannten Industriegesellschaft bietet somit das Hochmahlverfahren viele bis heute nur zu wenig ausgenutzte Vorteile. Eine mittelgroße Mühle mit verhältnismäßig wenig Betriebspersonal schafft eine Tagesproduktion von z. B. 100–200 t Fertigprodukte. Die alte Steinmühle mit einem Mann, 100–200 kg Tagesproduktion.

Die heute bekannte Hochmüllerei ist gekennzeichnet durch ein wiederholtes Vermahlen und Sichten nach jeder Mahlpassage. Dies gilt sowohl in der Weichweizen- wie Hartweizenmühle sowie der Maismühle. Bis vor zwei, drei Jahrzehnten wurde dieser Vorgang oft 15 bis 20mal wiederholt. Mit der jüngeren Entwicklung konnte aber doch bewiesen werden, daß eine durchschnittliche zwölf- bis fünfzehnmahlige Vermahlung bei guter Betriebsführung zu denselben Resultaten führt. Seit Beginn der 70er Jahre hat sich das kurze Hochmahlverfahren im Vergleich zu der davor liegenden langen Vermahlung für die Hochmüllerei fast weltweit als Stand der Technik durchgesetzt.

Ein guter Müller ist in der Lage, selbst aus stark variierenden Rohmaterialien durch Mischen der verschiedenen Getreidequalitäten und gezielter Mühlenführung insbesondere durch das sehr schonende stufenweise Aufschließen der verschiedenen Partien jedes Getreidekornes den von dem weiterverarbeitenden Gewerbe, Bäcker, Teigwarenfabrik usw. geforderten Qualitätsstandard zu erreichen.

Um im Wettbewerb zu bestehen, muß die Mühle bekanntlich von einer bestimmten Menge Rohmaterial eine bestimmte Menge Endprodukte mit hoher Qualität und damit auch mit höherem Preis herausarbeiten. Das heißt, eine Getreidemühle ist stets bestrebt, eine hohe Ausbeute aus hellem Mehl, Grieß usw. zu erzielen. Nur bei Einhaltung der Qualitätskriterien arbeitet die Mühle gut. Ein nicht unwesentlicher Aspekt für die Gesamtwirtschaftlichkeit ist der Umfang der erforderlichen Betriebsmittel, die in der Mühle z. B. direkt abhängt von der Anzahl der Mahl- und Siebpassagen. Alle Bestrebungen der jüngsten Zeit haben gezeigt, daß bei der Hochmüllerei ohne direkte Verminderung, sei es der Ausbeute oder der Mahlproduktequalität, die Vermahlung nicht weiter verkürzt werden kann, so daß diesbezüglich zur Zeit eine eigentliche Stagnation in der Entwicklung des müllerischen Mahlverfahrens feststellbar ist.

Aus der DE-PS 14 021 ist ein Walzenstuhl zur Vermahlung von Getreide, Holzstoff, Strohstoff oder Sägespäne mit zwei Mahlwalzenpaaren, die nacheinander angeordnet sind, bekannt. Ein entsprechender Walzenstuhl zur Vermahlung von Getreide ist aus der DE-PS 547 856 bekannt. Bei diesen Walzenstühlen, die nicht zur Verwendung in der Hochmüllerei bestimmt sind, dient das jeweils erste Walzenpaar dazu, das Mahlgut vorzuschroten, das jeweils zweite Walzenpaar dient dann zum Ausmahlen des Mahlguts.

Aus der US-PS 1 396 712 ist ferner eine Mahlvorrichtung zum Brechen von Erzen bekannt, die zwei übereinander angeordnete Mahlwalzenpaare aufweist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Getreidemahlgut auf wirtschaftliche Art und Weise herzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von Getreidemahlprodukten, bei völliger Beibehaltung sowohl der Flexibilität bzw. Anpaßbarkeit der Mühle an die jeweilige, spezifische Mahlaufgabe und der Endproduktqualität sowie der Kontrollierbarkeit des Mahlprozesses, jedoch einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Mühle zu schaffen sowie eine Getreidemühle zur Durchführung des Verfahrens zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Gut wenigstens zweimalig über Doppelwalzenmahlstufen ohne Sichtung zwischen den Doppelvermahlungen geführt wird und anschließend an die Doppelvermahlung jeweils gesichtet wird. Eine erste Versuchsreihe mit dem neuen erfindungsgemäßen Verfahren hat zur Überraschung aller beteiligten Fachleute bestätigt, daß die gestellte Aufgabe vollumfänglich gelöst werden konnte. Interessant war jedoch die Beobachtung, daß eine Dreifachvermahlung ohne Zwischensichtung, so wie teils in den Anfängen der modernen Müllerei gearbeitet worden ist, signifikant schlechtere Ergebnisse zeigte. Teils kann bei den heute geforderten Mühlenleistungen dies auf eine zu starke Erwärmung des Gutes zurückgeführt werden, sehr wahrscheinlich aber auf die Tatsache, daß bei dreifacher Vermahlung ohne Zwischensichtung ein beachtlich großer Anteil des Mahlgutes unzweckmäßig zerkleinert wird, bzw. in einem zu frühen Stadium zu viel Feinanteil produziert wird. Hier liegt wohl eines der wichtigsten Geheimnisse des müllerischen Mahlens, nämlich daß jeder Arbeitsschritt für sich kontrollierbar und überschaubar durchgeführt wird. Der Obermüller weiß mit seiner Erfahrung an jeder Stelle, was er tut. Bei jeder Mahlstufe werden deshalb in der Praxis besondere Bedingungen erzeugt, z. B. durch Einstellung des Mahlpaltes, besondere Riffelung, Differenzial der Mahlwalzen, Durchsatz durch eine Mahlpassage die diagrammatische Führung in der Mühle usw.

Als sehr wichtig hat es sich herausgestellt, daß jede der Mahlpassagen kontrollierbar und auch einstellbar bleibt, also auch beide Vermahlungen der Doppelmahlpassagen für sich. Damit aber bleiben zumindest in bezug auf die Vermahlung beim neuen Lösungsweg die für die Praxis notwendigen Eingriffe erhalten. Das Müllern bleibt was es bei jedem guten Müller immer war, ein Kunsthandwerk, bei dem er auch mit allen seinen menschlichen Sinnen verantwortlicher Führer des Mahlablaufes ist. Weiterhin erfindungsgemäß ist, wenn das Gut in Kombination doppelt und einfach vermahlen wird, wobei das Mahlgut nach jeder Doppelmahlpassage und jeder Einfachmahlpassage gesichtet wird.

Es ist auch erfindungsgemäß, wenn dabei zumindest das erste und zweite Schrot sowie die erste und zweite Ausmahlung durch je eine Doppelvermahlung ohne Zwischensichtung geführt wird.

Dabei ist es möglich, das Gut vier bis sechs mal über Doppelmahlstufen ohne Siebung zwischen den Doppelvermahlungen zu führen und anschließend an die Doppelvermahlung jeweils zu sichten.

Dies erlaubt, daß insbesondere auch für die Ausmahlung Doppelmahlpassagen und eine Kombination von zwei bis sechs einfache Vermahlungen mit je einer Zwischensichtung vorgenommen werden.

Damit aber konnte aufgezeigt werden, daß mit dem neuen Hochmahlverfahren für jeden spezifischen Fall mit einem „Mehr oder Weniger“ die Vorteile der Erfindung ausnutzbar sind, und so z. B. eine Kostenreduktion für den Betrieb der Anlage von 10 bis 30 % gegenüber dem Stand der Technik ermöglicht wird.

Die neue Erfindung betrifft ferner eine Getreidemühle zur Herstellung von Getreidemahlprodukten wie Mehl, Grieß, Dunst usw., mit dem System der Hochmüllerei, welches eine Vielzahl von Mahlpassagen mit Walzenpaaren und anschließenden Siebpassagen mit Plansichtern bzw. Sichterabteilen aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe weiterhin dadurch gelöst, daß die Getreidemühle wenigstens zwei Doppelmahlpassagen mit je zwei nacheinander angeordneten Mahlwalzenpaaren ohne Sichtung zwischen den zwei Walzenpaaren aufweist.

Die neue Getreidemühle hebt sich besonders von der baulichen Seite stark von den bisherigen ab, indem eine wesentliche Arbeitskonzentration nun möglich geworden ist.

Erfindungsgemäß ist die neue Getreidemühle mit je zwei Doppelmahlpassagen als eine Walzenstuhleinheit, als 8-Walzenstuhl ausgebildet, mit je zwei übereinanderliegenden Mahlwalzenpaaren.

In der Form des 8-Walzenstuhles entsteht für den Müller nun auch eine neue Kontrollmöglichkeit, indem zwei Mahlstufen gleichzeitig und am gleichen Ort direkt überwacht werden können. Dies bedeutet, daß sowohl eine Veränderung z. B. des ersten Mahlwalzenpaares wie auch des zweiten Mahlwalzenpaares ebenso aber der Einfluß der Veränderung des ersten Mahlwalzenpaares auf das Mahlergebnis des eventuell unveränderten zweiten Mahlwalzenpaares sofort beurteilt werden kann. Dies war bisher im Bereich der Hochmüllerei niemals möglich. Dadurch, daß zwischen jeder Vermahlung gesichtet wird, mußte im Stand der Technik nicht nur die entsprechende Zeit, bis das Gut die Sichtung und die zweite Mahlstufe passiert hatte, abgewartet werden, sondern es wurde durch jede zwischengeschaltete Sichtung auch die Zusammensetzung des Mahlgutes verändert, indem einzelne Fraktionen auf andere Passagen geleitet wurden. Es hat sich gezeigt, daß der geringe Nachteil, daß in der zweiten Vermahlung ein geringer Anteil unnötig zerkleinert wird, mehr als kompensiert wird durch den Vorteil der unmittelbaren Kontrollmöglichkeiten und auch des unmittelbaren Eingriffes auf beide Mahlwalzenpaare. Die beste Lösung wird zur Zeit darin gesehen, wenn in Kombination Doppelmahlpassagen und Einfachmahlpassagen mit je einer Siebpassage nach der Doppelmahlpassage bzw. der Einfachmahlpassage verwendet werden. Ganz besonders bevorzugt werden erfindungsgemäß in Kombination sowohl Acht-Walzenstühle und Vier-Walzenstühle verwendet.

Es wird ferner vorgeschlagen, daß wenigstens zwei Achtwalzenstühle vorgesehen werden, wobei jedes der Mahlwalzenpaare eine eigene Mahlpaltverstellung aufweisen soll.

Bei den Achtwalzenstühlen sollen den obenliegenden Walzenpaaren je eine einstellbare Speiseregulierung zugeordnet, und eine trichterförmige Produktführung zur direkten Übergabe von dem jeweils obenliegenden Walzenpaar an das untere Walzenpaar angeordnet werden, wobei jedem Walzenpaar Mahlpalteinstellvorrichtungen sowie auch je eine Kontrolltür zur Musterentnahme nach jeder Mahlpassage zugeordnet sein sollte.

Bevorzugt werden ferner erfindungsgemäß sowohl der Speiseraum des oberen Walzenpaares wie der Speiseraum des unteren Walzenpaares über Kanäle an einen Aspirator angeschlossen.

Entsprechend dem Bedarf des müllerischen Mahlens wird ferner vorgeschlagen, daß jedes Walzenpaar vollständig mit individueller Einstellvorrichtung sowie Fremdkörpersicherung ausgerüstet ist, und die Mehrzahl der Walzen jedes Walzenpaares je unterschiedliche Umlaufgeschwindigkeiten (ein Differenzial) aufweisen, wobei bevorzugt die je übereinanderliegenden Walzenpaare eine gemeinsam gesteuerte Ausrückvorrichtung aufweisen.

Die Kontroll- und Servicearbeiten sind erleichtert, wenn die Walzen eines Walzenpaares in einer Horizontalebene angeordnet sind.

In Weiterführung der Erfindungsidee kann für die Gesamtanlage ein weiterer großer Vorteil erreicht werden, wenn die Getreidemühle als Kompaktmühle konzipiert ist und eine Kompaktreinigung, wenigstens zwei Achtwalzenstühle sowie einen Großplansichter aufweist.

Vielfach wird in der Konzentration von Arbeitsabläufen etwas Nachteiliges gesehen. Es hat sich aber im Falle der neuen Getreidemühle gezeigt, daß eine sinnvolle Konzentration die Überschaubarkeit erhöht und eine schnellere Reaktionsmöglichkeit erlaubt. Die Führung der Mühle wird damit erleichtert, dies obwohl in der weitüberwiegenden Zahl der Anwendungsfälle die gleichen Qualitätsstandards erreichbar sind wie im Stand der Technik. Der Grad der Komplexität des müllerischen Diagrammes konnte beachtlich reduziert werden. Die neuen Erfindungsgedanken geben denn auch eine verbesserte Ausgangslage für eine sinnvolle weitere Steigerung des Automatisierungsgrades, dadurch, daß die Mahlpaltverstelleinrichtung je einer Fernsteuerung und Rechnermittel zur Speicherung und Wiederabrufung der für jede Mahlaufgabe spezifischen Mahlpalteinstellungen sowie aller übrigen Einstellwerte der Verarbeitungs- und Transportmittel zugeordnet sind.

Ist das Rohmaterial bekannt, ebenso die übrigen Parameter wie Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Zustand aller Aggregate (Riffelung der Walzen, Siebbespannung der Plansichter usw.), so kann die Mühle bei einmal guter Einstellung über längere Zeiträume selbst ohne direkte Anwesenheit von Fachpersonal völlig automatisch betrieben werden. Die neue Erfindung erlaubt somit einen großen Beitrag an die Vervollkommnung der Hochmüllerei zu leisten, dies aber nicht in einer weiteren Verkomplizierung, sondern vielmehr einer Vereinfachung – nahezu ohne Abstrich – des müllerischen Beitrages.

Ausführungsbeispiele

Die erfindungsgemäße Lösung soll nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1: ein Achtwalzenstuhl

Fig. 2: eine Ansicht der Antriebs- und Verstellmittel der Fig. 1

Fig. 3: eine neue Getreidemühle

Fig. 4: ein Vermahlungs- und Sichtdiagramm entsprechend dem Stand der Technik

Fig. 5: ein Beispiel eines neuen Vermahlungs- und Sichtdiagrammes und

Fig. 6: schematisch die Vermahlung und Sichtung mit einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Es wird nun auf die Fig. 1 Bezug genommen. Der Achtwalzenstuhl 1 besteht aus zwei Hälften, die linke Hälfte ist als Schrot passage 2 und die rechte Hälfte als Ausmahlpassage 3 dargestellt. Die Schrot passage 2 hat meistens Riffelwalzen 4 resp. 5, wobei im Bild die schneller laufende Walze 5 mit zwei Pfeilen markiert ist. Unterhalb der Walzen 4 und 5 befindet sich je eine Abstreifbürste 6. Bei den Ausmahlpassagen werden mehrheitlich glatte Walzen 7 resp. 8 und zur Sauberhaltung der Walzenoberfläche Abstreifmesser 9 verwendet. Je nach spezifischer Mahlarbeit wird das jeweils untere Walzenpaar der Walzen 4', 5', bzw. 7', 8' die gleiche Walzengattung Grobriffel, Feinriffel oder als Glattwalzen ausgebildet sein, wie das entsprechende obere.

Das Gut wird über einen Speisezyylinder 10 links oder rechts in den Acht-Walzenstuhl 1 geleitet. Dabei ist es nur bei ganz großen Mühlenleistungen angezeigt, die linke und die rechte Walzenstuhlhälfte identisch auszuführen, derart, daß beide Hälften je die Hälfte der Gutmenge verarbeiten müssen. In dem Speisezyylinder 10 ist ein Sensor 11 im Bild als sogenannter „Christbaum“ ausgebildet, der eine Produktspeisung 12 steuert, so daß eine jeweils ankommende Gutmenge, die oben beim Speisezyylinder 10 zufließt, in gleicher Größe durch die Produktspeisung ausgetragen wird. Das Gut wird über einen Speisekanal 13 direkt in den Mahlpalt geleitet. Eine starke Luftströmung wird in dem Speisekanal 13 erzeugt, was vorteilhafterweise durch zwei um die Walzen 4, 5 bzw. 7, 8 herumgeführten Luftkanäle 14 sichergestellt werden kann. Das vom oberen Walzenpaar der Walzen 4, 5 geschrotete Gut wird über einen Produktabführtrichter 20 direkt in den Mahlpalt des unteren Walzenpaares der Walzen 4', 5' geleitet. Auch beim unteren Walzenpaar der Walzen 4', 5' wird die Luft durch Luftkanäle 14 aspiriert. Das Mahlgut wird durch einen Produktabführtrichter 20 und ein Übergabeelement 22 den Zwischenüberhebungen übergeben. Alle vier Walzenpaare der Walzen 4, 5 - 4', 5' - 7, 8 - 7', 8' können durch eine Einstellvorrichtung 15 bezüglich des Mahlpaltes eingestellt werden. Alle übrigen Einrichtungen wie Fremdkörpersicherung, Ein- und Ausrückvorrichtung usw., werden wie bei normalen Vierwalzwerken verwendet. Es hat sich gezeigt, daß diese Baueinheit für das Walzenpaar mit großem Vorteil auch bei den Achtwalzwerken einsetzbar ist, so daß im Falle einer Kombination von Achtwalzwerken und Vierwalzwerken in jedem Fall von dem gleichen Grundaufbau des sogenannten Walzenpaketes ausgegangen werden kann, was ein weiterer Vorteil für den Hersteller wie für den Anwender ist. In einzelnen Fällen kann es angezeigt sein, über dem unteren Walzenpaar eine Speisewalze resp. Produktverteilwalze vorzusehen. Bevorzugt aber erfolgt für beide Walzenpaare die Walzenein- und Ausrückung über den gemeinsamen Sensor 11. Auf der rechten Bildhälfte ist in dem Produktabführtrichter zusätzlich ein Luftkanal 18 dargestellt. Dies kann besonders bei dunst- und mehlartigen Mahlgütern Vorteile bringen, da durch getrennte Luft- und Produktführung eine kompaktere Führung des fallenden Produktstromes möglich ist.

Jedes Mahlwalzenpaar der Walzen 4, 5 - 7, 8 weist je eine eigene Mahlpaltverstelleinrichtung auf, welche aus einer Einstellvorrichtung 15, hier ein Handrad, sowie den entsprechenden Verstellelementen besteht. Zusätzlich kann eine motorische Verstelleinrichtung 16 vorgesehen sein, wobei beide über eine Anzeige 17 den momentanen Abstandswert, der zwei Mahlwalzen überwacht werden können. Ferner kann die motorische Verstellung über Rechner R und Speichermittel Sp automatisch erfolgen.

Jedem Mahlwalzenpaar ist ferner eine Kontrolltür 19 zugeordnet, welche in der rechten Bildhälfte oben in geschlossener und unten in der rechten Bildhälfte unten in geschlossener und unten in geöffneter Position dargestellt ist. Unabhängig, ob der Walzenstuhl in Betrieb ist oder nicht, kann die Kontrolltür geöffnet werden. Dabei bleiben durch oben beschriebene zusätzliche Luftkanäle 14; 18 konstante Luftdruckverhältnisse, damit konstante Mahlverhältnisse aufrechterhalten.

In der Folge wird nun Bezug genommen auf die Fig. 2, in welcher Verstellorgane als eine Baugruppe 100 und ein steuerbarer Verstellantrieb 100' erkennbar ist. Die zwei Mahlwalzen 104 und 105 sind auf einem gemeinsamen Träger 101 abgestützt. Die Loswalze 105 ist an einem ortsfesten Exzenterbolzen 102 verschwenkbar befestigt, wobei die Ein- und Ausrückung durch einen entsprechenden Hebel 103, sowie einen Ausrückzylinder 106 gesteuert wird. Durch die Verschwenkbewegung des Hebels 103 wird der Exzenterbolzen 102 verdreht und verursacht eine horizontale Verschiebung des unteren Teiles eines verschwenkbaren Lagergehäuses 107, so daß damit der Abstand der beiden Mahlwalzen voreingestellt werden kann. Für die genaue Einstellung der Mahlwalzen wäre diese Einrichtung schlechter geeignet. Diese wird denn auch nur benutzt, um die Mahlwalzen in eine eingerückte oder ausgerückte Stellung bzw. in zwei fixierte Stellungen zu bringen. Die eigentliche Feineinstellung der Mahlwalzen 104 und 105 geschieht über eine Verstellspindel 108, welche durch Drehung direkt einen Einstellarm 109 um ein ortsfestes Drehlager 110 bewegt. Das obere, kürzere Ende des Einstellarmes 109 ist über eine Zugstange 111 kraftschlüssig mit dem verschwenkbaren Lagergehäuse 107 verbunden. Die Kraftübertragung erfolgt über Schneiden, die auf der einen Seite Teil einer Überlast-Federsicherung 112 sind. Auf der gegenüberliegenden Seite ist an der Zugstange 111 ein einstellbarer Gegen-Haltekopf 113, sowie eine Druckmeßeinrichtung 114 mit Druckanzeigevorrichtung 115 angeordnet. Um bei Servicearbeiten die Mahlwalzen parallel einstellen zu können, kann eine Korrektur auf der jeweils erforderlichen Seite über Einstellschrauben 143, 144 vorgenommen werden. Die Verstellspindel 108 ist durch Lager 11' ortsfest gehalten und kann nun über ein Handrad 116, welches eine direkt eingebaute Anzeigehuhr aufweist, oder aber über motorische Mittel, eine Übertriebskette 118 sowie einen Getriebemotor, bzw. Verstellmotor 119 betätigt werden. Der Verstellmotor 119 ist am Walzenstuhl 126 befestigt und ist über eine Rutschkupplung und einem Kettenrad in direkter Verbindung mit der Verstellspindel 108.

Direkt mit der Verstellspindel 108 ist ferner ein Positionsmelder 120 verbunden, so daß jede Bewegung des Kettenrades 123 bzw. des Handrades 116 in dem Positionsmelder 120 registriert und an die gewünschten Stellen weitergeleitet wird. In Fig. 2 ist ferner ein Antriebsriemen 128 für den Antrieb der Mahlwalzen 104 und 105 resp. 104' und 105' nur angedeutet. Es ist möglich, auch in das Antriebssystem ein elektrisches Leistungsbedarfs-Meß- und Anzeigegerät 129 vorzusehen. Damit kann z. B. die elektrische Leistungsaufnahme auf untere und obere Werte begrenzt, und bei Überschreiten des vorgewählten Bereiches, z. B. die Mahlwalzen auseinander gerückt werden.

Alle Signale eines Walzenstuhles werden bevorzugt über einen Maschinenrechner R koordiniert und gesteuert, wobei der Maschinenrechner die benötigten Soll-Werte von einem zentralen Computer mit Speicher Sp abrufen kann. Der Positionsanzeiger wird bevorzugt mit einem Positionsgrenzwertschalter ausgerüstet, der auf vorwählbare Grenzwerte einstellbar ist und auf diese Weise eine automatische Fehleinstellung verhindern kann. Ein Positionsgrenzwertschalter hat den Vorteil, daß auch eine Fehlhandeinstellung damit verhindert werden kann, da das Handrad wie auch automatische Verstellung eine entsprechende Wegverschiebung der Übertriebskette 118 ergeben. Der Positionsmelder kann genauso wie der Verstellmotor 119 mit einem Eingabe-Angabegerät verbunden sein, das entsprechende Signale von dem Maschinenrechner erhält bzw. abgibt, entsprechend mit Digitalanzeige und Handeingabetasten. Im gleichen Sinne kann die Druckmeß- und Anzeigevorrichtung 114, 115 an den Maschinenrechner angeschlossen werden. Je nach Ausbaugrad eines Walzwerkes können eine oder mehrere Sicherheiten am selben Walzwerk vorgesehen werden. Wenn z. B. Riffelwalzen eingebaut werden, ist die Mahldrucküberwachung weniger sinnvoll, dagegen ist die Überwachung des Abstandes der Mahlwalzen, sei es durch den Positionsanzeiger oder einen Distanzmesser, sinnvoll. Umgekehrt liegt es bei Glatwalzen, bei denen eine Drucküberwachung mehr Vorteile bringt. Mit einem Rechner und den angedeuteten Signalleitungen soll angedeutet werden,

daß der Computer bzw. Speicher eine ganze Anzahl, ggf. alle Walzenstühle in einer Mühle steuert, und wenn erforderlich, auch Regelfunktionen koordiniert.

Als ganz besonders vorteilhaft hat es sich ferner erwiesen, daß die Digitalanzeige einen Wert entsprechend einer Zeitmessung (Uhr 05.50) angibt und vorzugsweise einen identischen Wert entsprechend einer Stellungsanzeigevorrichtung bzw. der Anzeigehur des Handrades wiedergibt.

Der große Vorteil liegt darin, daß die Erfahrungswerte von nicht-automatisierten oder nicht-fernsteuerbaren Walzenstühlen verglichen und für den Aufbau oder die Verbesserung entsprechender Steuerprogramme verwertbar sind.

Die Fig. 3 zeigt nun eine komplette Getreidemühle stark vereinfacht dargestellt. Ganz grob betrachtet besteht die Stärkemühle aus einem Lagersilo 30 für das Lagergetreide, Misch- und Abstehtkästen 31, einem eigentlichen Verarbeitungstrakt 32 sowie Fertigproduktzellen 33. Anschließend an die Fertigproduktzellen 33 werden die Fertigprodukte direkt über ein Waagensystem 34 abgeliefert.

Im einzelnen ist der Arbeitsablauf wie folgt:

Aus Lagerzellen 35, 35₁, 35₂, 35₃ usw. wird die gewünschte Rohgetreidemischung erstellt und über Waagen 36, einen Horizontalförderer 37, einen Elevator 38, einen weiteren Horizontalförderer 39 in eine Mischzelle 40 gefördert. Von der Mischzelle 40 wird das noch ungereinigte Getreide abgezogen, über eine Waage 41 einen Horizontalförderer 42 sowie einen Elevator 43 in die Getreidereinigung 44 gefördert. In einer Kompaktreinigung 45 werden große Fremdbestandteile (Schrollen) abgesiebt, Steine ausgelesen, Schalenteile wegaspiziert. Anschließend wird das Gut in einen Trieur 46 gegeben, in welchem lange und runde Fremdsämereien entfernt werden, über eine Scheuermaschine 47 das Korngut von anhaftendem Schmutz befreit, die erforderliche Wassermenge in eine Intensivnetzeinrichtung 48 beigegeben und in einer Abstehtzelle 49 für die erforderliche Zeit eingelagert. Das genetzt und etwa 12 bis 48 Stunden abgestandene Getreide wird aus einer der Abstehtzellen 49 resp. 50 entnommen, über einen Elevator 43' überhoben und nach einer Zugabe von 0,1 bis 0,3 % Wasser der Netzung 51 und einer Homogenisierzelle 52 direkt der ersten Mahlpassage resp. der ersten Doppelmahlpassage 53 zugeführt. Für die Vermahlung wird das Gut über Doppelmahlpassagen 53, 53', 54, 54' usw. geführt, wobei das Gut nach jeder Doppelmahlung über ein pneumatisches Fördersystem 55 in die Siebteile eines Großplansichters 56 gegeben wird. Die sogenannten hinteren Vermahlungen sind wie bisher als Einzelvermahlungen 57 ausgebildet. Von diesen wird das Gut nach dem Passieren eines Walzenpaares eines entsprechenden Vierwalzenstuhles in einen Plansichter 58 der üblichen Größe des Standes der Technik gegeben. Die aus der Vermahlung bzw. von dem Großplansichter 56 und dem Plansichter 58 resp. den weiteren anderen in der Mühle angewendeten Sieb- und Sichtaggregaten wie Gießputzmaschine usw. anfallenden Fertigprodukte werden in Zellen 59, 60, 61, 62, 63 eingelagert und über eine Waage 34 nach Bedarf ausgeliefert. Dabei können diese über eine Absackstation 64 oder über eine Tankwagenverladung 65 für den Versand vorbereitet werden. Die gesamte Anlage wird von einer zentralen Steuerung mit allen notwendigen Rechnermitteln vom Obermüller geführt.

Ein weiterer interessanter Vorteil liegt darin, daß anschließend nach den Doppelmahlpassagen auch Großsichter mit spezifisch größeren Siebflächen, z. B. 30 bis 60 % größer als bei den Siebflächen nach den Vier-Walzenstühlen, einsetzbar sind, so daß hier nochmals eine Konzentration der Arbeitsleistung möglich ist.

Nach derzeitigen Schätzungen kann mit der neuen Erfindung, bezogen auf Plansichter und Walzenstühle, total 10 bis 40 % Raum und Maschinenpark eingespart werden; dies ohne die Nachteile von neuen unbekanntem Mahlprinzipien bei Aufrechterhaltung von Mühlendurchsatz und Endproduktqualität. Beachtlich läßt sich auch der Energieverbrauch senken. In der Fig. 4 ist das Diagramm einer normalen Getreidemühle entsprechend dem Stand der Technik dargestellt. Dies bedeutet, daß diese Walzen Schrotpassagen B₁, B₂, B₃, B₄ sind mit schraffierten symbolischen Walzenpaaren dargestellt. Dies bedeutet, daß diese Walzen als Riffelwalzen ausgebildet sind.

Nach jeder einzelnen Vermahlung in den Passagen B₁ bzw. B₂ usw. wird das gewonnene Schrot jedesmal einer Sichtpassage zwecks Aufteilung in verschiedene Granulationen übergeben. Ein Teil der die Passagen B₃ und B₄ verlassenden Abstöße wird über die Kleiebürsten DBr.₁, DBr.₂ zur Reinigung der Schale geführt. Mit den Kleiebürsten DBr.₁, sowie DBr.₂ wird der Durchfall der Kleiebürsten Br.₁, bzw. Br.₂ übernommen und unterteilt in Mehl und Kleie. Der Durchfall von der Kleiebürste DBr.₃ wird in dem Spezialplansichterabteil der Kleiebürste DBr.₁ gereinigt. Entsprechend wird das gesamte Filtermehl aus den pneumatischen Förderungen auf dem Plansichterabteil DF ausgesichtet. Einzelne Abstöße der Passagen B₁ und B₂ werden direkt in den Gießputzmaschinen P₁ bzw. P₂ gereinigt.

Die Ausmahlpassagen C₁ bis C₁₁ übernehmen die Abstöße bzw. Durchfälle von Div.₁, und den Gießputzmaschinen P₁ sowie P₂. Entsprechend den Schrotpassagen wird nun auch bei den Ausmahlpassagen nach jeder einzelnen Vermahlung das Mahlgut in die entsprechenden anschließenden Sichterabteile geleitet. Der Produktfluß wird dabei gemäß der aufsteigenden Zahl 1, 2, 3 usw. von der ersten Mahlpassage zur ersten Sichtpassage, zweiter Mahlpassage zu zweiter Sichtpassage usw. geführt. Alle Durchfälle in allen Sichtpassagen können als fertiges Mehl abgezogen werden.

Bei den Ausmahlpassagen wird jeweils zwischen der eigentlichen Walzenvermahlung und dem Sichter ein Detacheur (zur Auflösung der Flocken), mit einem Kreis bezeichnet, oder ein Spezialdetacheur für intensive Auflösung verwendet (Kreis mit Kegel).

Das Diagramm in der Fig. 5 zeigt an sich von Aufgabe und Mühlendurchsatzleistung dieselbe Mühlengröße wie in der Fig. 4, wobei die Fig. 5 die neue Lösung ist, die Fig. 4 als Vergleich dazu der Stand der Technik.

Die jeweils zwei untereinander angeordneten Walzenpaare stellen in der Fig. 5 eine Doppelmahlung dar. Die ersten beiden Schrotpassagen B₁ und B₂ sind zur ersten Doppelmahlpassage 53 zusammengefaßt. Die Schrotpassagen B₃ und B₄ stellen die zweite Doppelmahlpassage 53' dar. Die erste und die zweite Doppelmahlpassage sind entsprechend der Fig. 3 in einem ersten Achtwalzwerk 67 zusammengefaßt. Sinngemäß ergeben die Ausmahlpassagen C₁, C₂, C₄ und C₅ das Achtwalzwerk 68, die Ausmahlpassagen C₇, C₈, C₉ und C₁₀ das Achtwalzwerk 69. Lediglich die Ausmahlpassagen C₃ und C₆ sind als Einzelmahlpassagen ausgebildet, gleich wie in der Fig. 4, also dem Stand der Technik, und bilden hier zusammen ein Vierwalzwerk entsprechend der Fig. 3.

Selbstverständlich handelt es sich bei dem Diagramm der Fig. 5 nur um ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, von dem nun, wie eingangs angeführt, eine sehr große Variationsmöglichkeit im Rahmen der neuen Erfindung möglich ist. Eine bloße Betrachtung der Fig. 4 und der Fig. 5 zeigt aber doch sehr eindrücklich die starke Vereinfachung, die mit dem neuen Lösungsgedanken möglich ist.

In der Folge wird nun auf die Fig. 6 Bezug genommen. Diese Fig. 6 zeigt die Kombination von Doppelmahlpassagen und Einfachmahlpassagen. Dabei sind die Doppelmahlpassagen der Schrotpassagen B_1/B_2 und der Ausmahlpassagen C_1/C_2 in einem einzigen Achtwalzenwerk 70 zusammengefaßt. Eine Förderleitung 140 bringt das Mahlgut der ersten Doppelvermahlung der Schrotpassagen B_1/B_2 auf das erste Grob-sieb-abteil 73. Der dritte Schrot der Schrotpassage B_3 , ebenso der vierte Schrot der Schrotpassage B_4 werden auf je eine Einfachmahlpassage in einen Vier-Walzenstuhl 142 vermahlen. Überhebungen 143' resp. 144' bringen das dritte resp. vierte Schrot in die entsprechenden Sieb-abteile 145 resp. 146. Die ersten beiden Ausmahlpassagen C_1 und C_2 sind wiederum als Doppelvermahlung ausgeführt. Das von der Ausmahlpassage C_2 anfallende Gut wird über eine pneumatische Transportleitung 141 in das zweite Grob-sieb-abteil 74 geleitet. Die Ausmahlpassagen C_3 und C_4 sind wiederum als Einfachmahlpassagen (Vierwalzenwerk 151) gebildet und die entsprechenden Produkte werden mit Überhebungen 147 resp. 148 in das entsprechende dritte resp. vierte Sieb-abteil 149 und 150 gefördert. Die folgenden Ausmahlpassagen, ebenso wie die nicht dargestellten hinteren Schrotpassagen können je nach speziellen Anforderungen der Mühle, sei es als Doppel- oder als Einfachmahlpassagen, ausgeführt sein. Die Grob-sieb-abteile 73, 74 usw. können in einen besonderen Grob-plansichter 152 zusammengefaßt sein, ebenso entsprechend die Sieb-abteile 145, 146, 149, 150 in einen Plansichter 153 entsprechend dem Stand der Technik.

Bezugszeichenaufstellung

1	Achtwalzenstuhl
2	Schrotpassage
3	Ausmahlpassage
4	Riffelwalzen
4'	Walze
5	Riffelwalze
5'	Walze
6	Abstreifbürste
7	Walze
7'	Walze
8	Walze
8'	Walze
9	Abstreifmesser
10	Speisezylinder
11	Sensor
11'	Lager
12	Produktspeisung
13	Speisekanal
14	Luftkanal
15	Einstellvorrichtung
16	Verstelleinrichtung
17	Anzeige
18	Luftkanal
19	Kontrolltür
20	Produktabführtrichter
22	Übergabeelement
30	Lagersilo
31	Misch- und Abstehtkasten
32	Verarbeitungstrakt
33	Fertigproduktzelle
34	Waagensystem
35	Lagerzelle
35 ₁	Lagerzelle
35 ₂	Lagerzelle
35 ₃	Lagerzelle
36	Waage
37	Horizontalförderer
38	Elevator
39	Horizontalförderer
40	Mischzelle
41	Waage
42	Horizontalförderer
43	Elevator
43'	Elevator
44	Getreidereinigung
45	Kompaktreinigung
46	Trieur
47	Scheuermaschine
48	Intensivnetzeinrichtung

Bezugszeichenaufstellung (Fortsetzung)

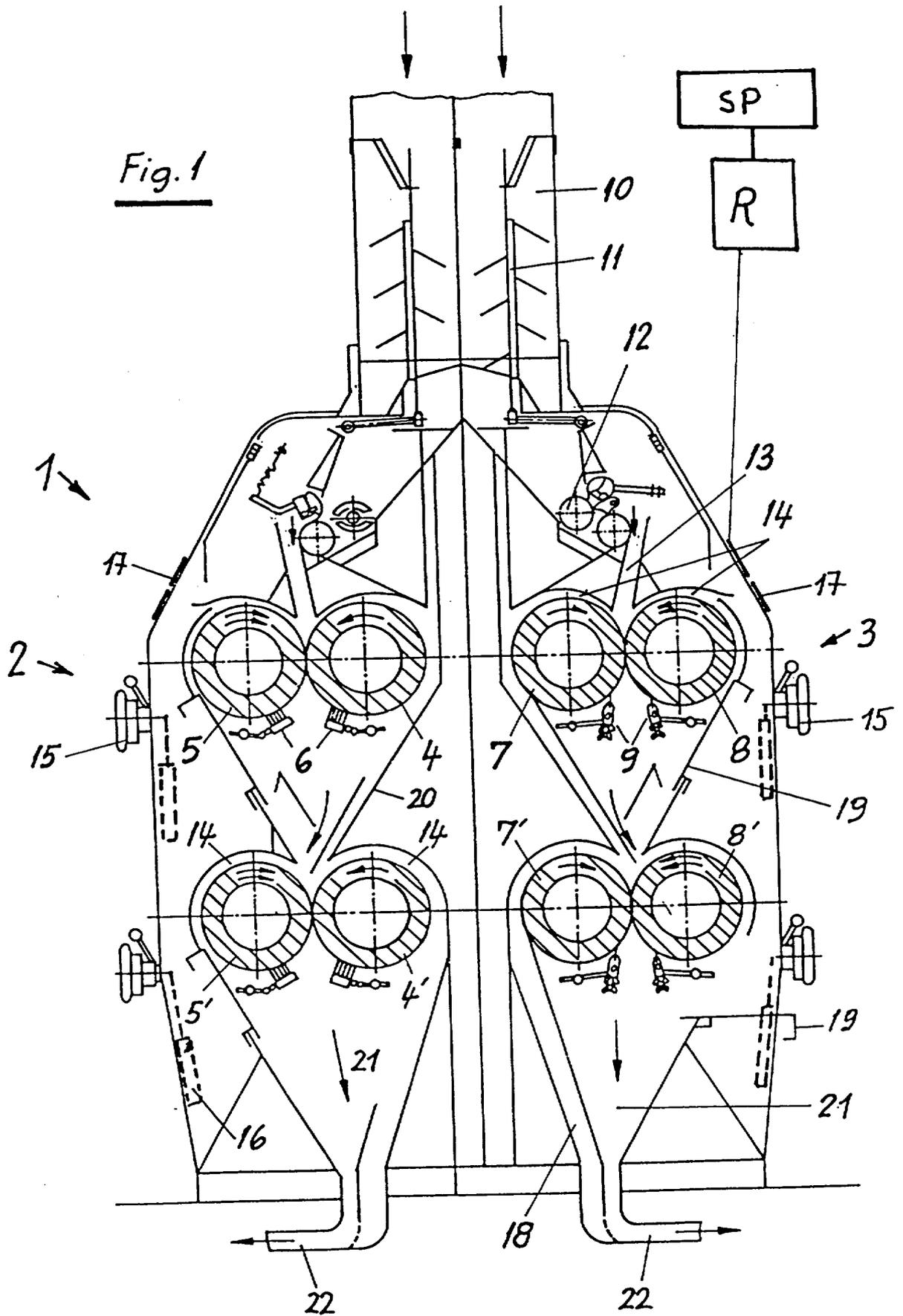
49	Abstehzelle
50	Abstehzelle
51	Netzung
52	Homogenisierzelle
53	Doppelmahlpassage
53'	Doppelmahlpassage
54	Doppelmahlpassage
54'	Doppelmahlpassage
55	Fördersystem
56	Großplansichter
57	Einzelvermahlung
58	Plansichter
59	Zelle
60	Zelle
61	Zelle
62	Zelle
63	Zelle
64	Absackstation
65	Tankwagenverladung
67	Achtwalzwerk
68	Achtwalzwerk
69	Achtwalzwerk
70	Achtwalzwerk
73	Großsiebabweiler
74	Großsiebabweiler
100	Baugruppe
100'	Verstellantrieb
101	Träger
102	Exenterbolzen
103	Hebel
104	Mahlwalze
104'	Mahlwalze
105	Mahlwalze
105'	Mahlwalze
106	Ausdrückzylinder
107	Lagergehäuse
108	Verstellspindel
109	Einstellarm
110	Drehlager
111	Zugstange
112	Federsicherung
113	Gegenhaltekopf
114	Druckmeßeinrichtung
115	Druckanzeigevorrichtung
116	Handrad
118	Übertriebskette
119	Verstellmotor
120	Positionsmelder
123	Kettenrad
126	Walzenstuhl
128	Antriebsriemen
129	Anzeigegerät
140	Förderleitung
141	Transportleitung
142	Vierwalzenstuhl
143	Einstellschraube
143'	Überhebung
144	Einstellschraube
144'	Überhebung
145	Siebabweiler

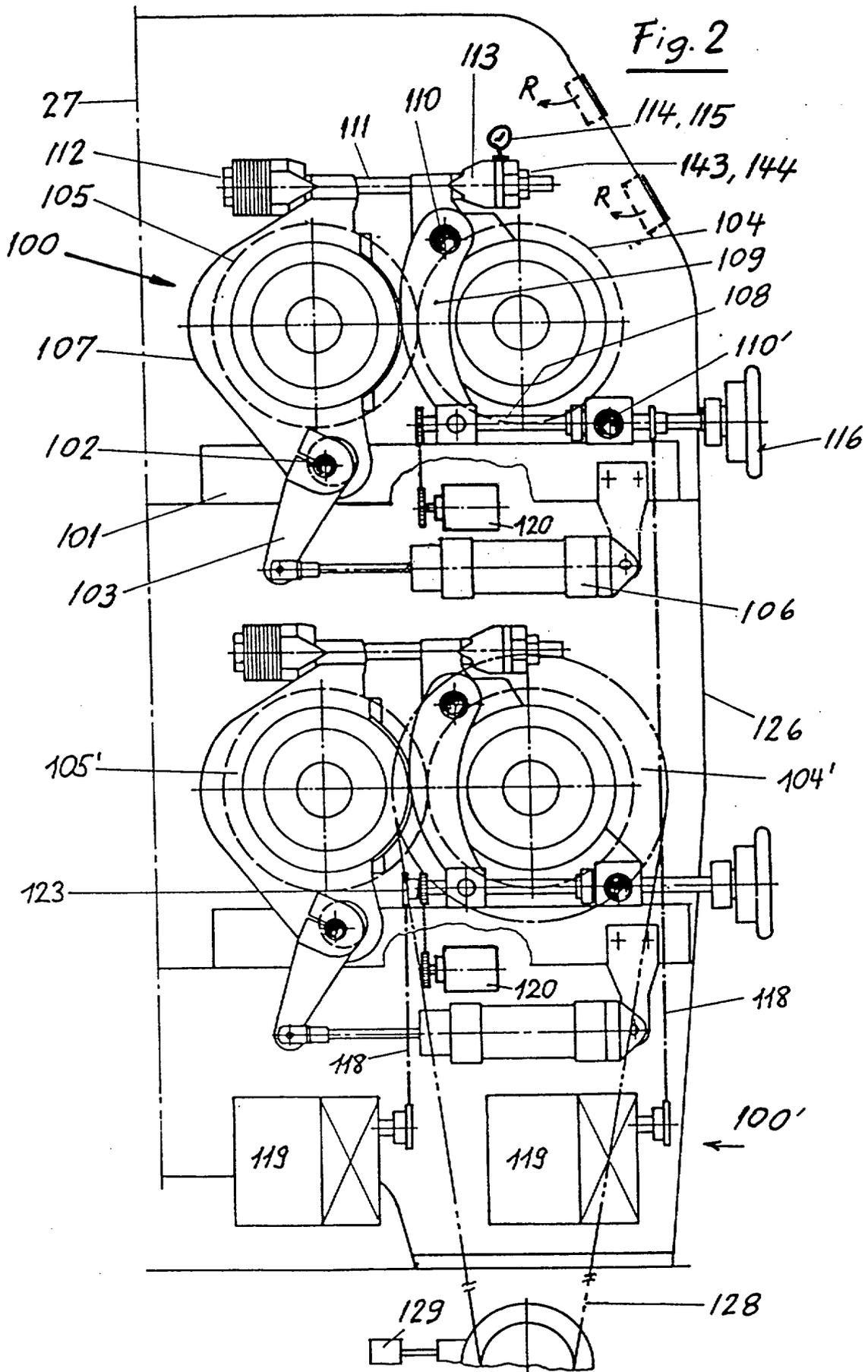
Bezugszeichenaufstellung (Fortsetzung)

146 Siebenteil
147 Überhebung
148 Überhebung
149 Siebenteil
150 Siebenteil
151 Vierwalzwerk
152 Großplansichter
153 Plansichter

B₁ Schrot passage
B₂ Schrot passage
B₃ Schrot passage
B₄ Schrot passage
DBr.₁ Kleiebürste
DBr.₂ Kleiebürste
DBr.₃ Kleiebürste
Br.₁ Kleiebürste
Br.₂ Kleiebürste
DF Plansichterabteil
P₁ Gießputzmaschine
P₂ Gießputzmaschine
C₁A Ausmahl passage
C₁B Ausmahl passage
C₂ Ausmahl passage
C₃ Ausmahl passage
C₄ Ausmahl passage
C₅ Ausmahl passage
C₆ Ausmahl passage
C₇ Ausmahl passage
C₈ Ausmahl passage
C₉ Ausmahl passage
C₁₀ Ausmahl passage
C₁₁ Ausmahl passage
R Rechner
Sp Speichermittel

Fig. 1





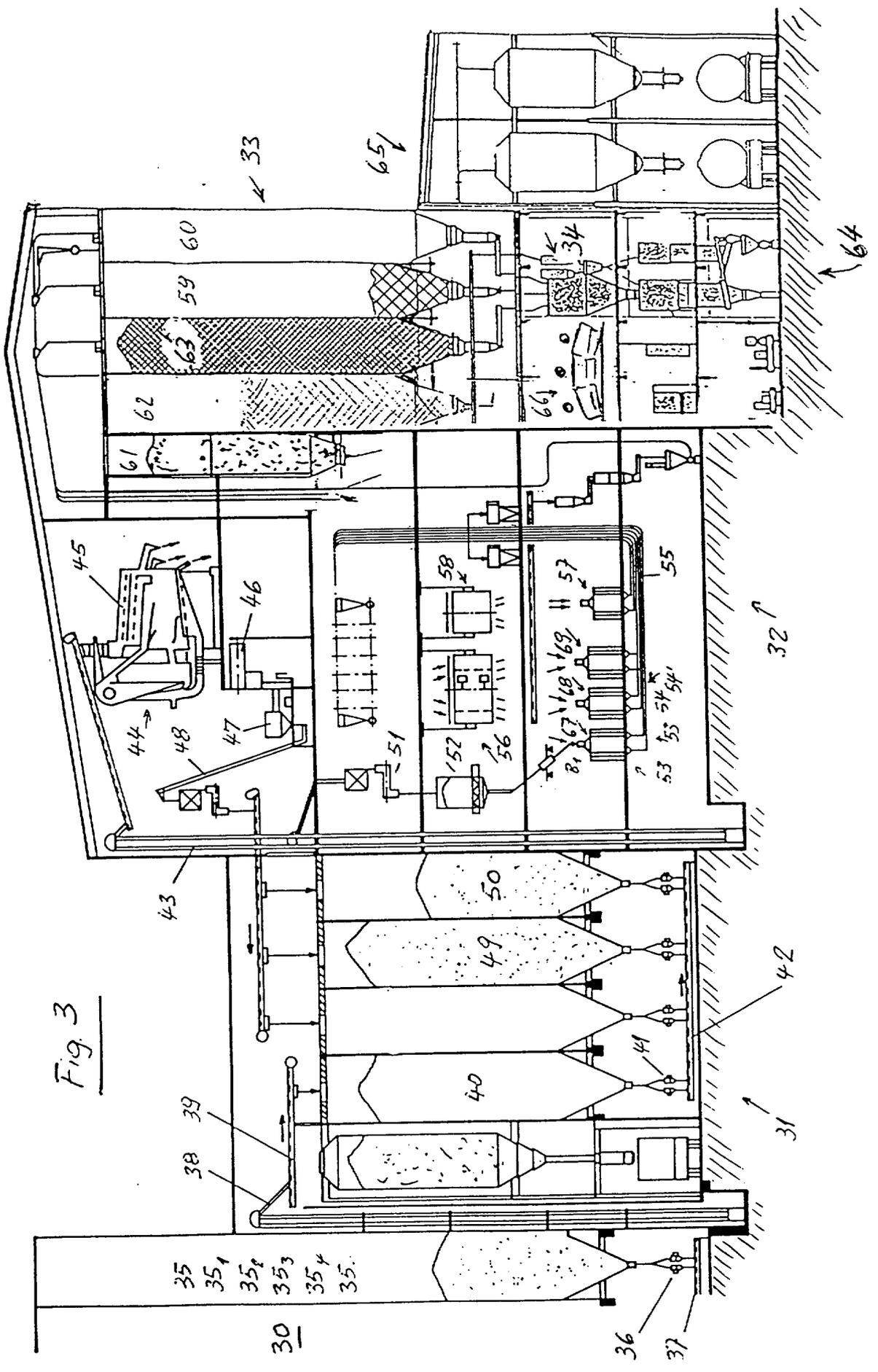
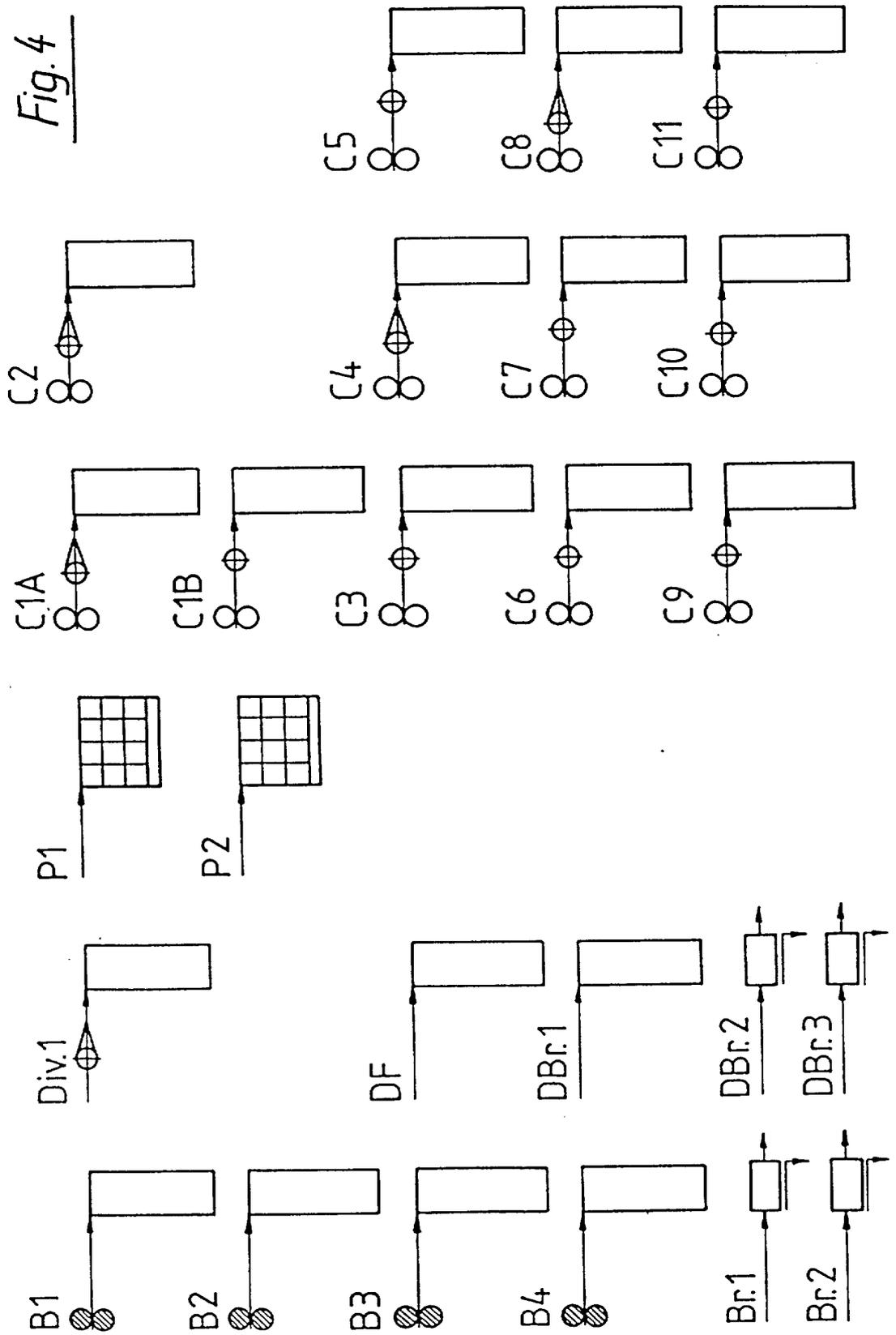


Fig. 3

Fig. 4



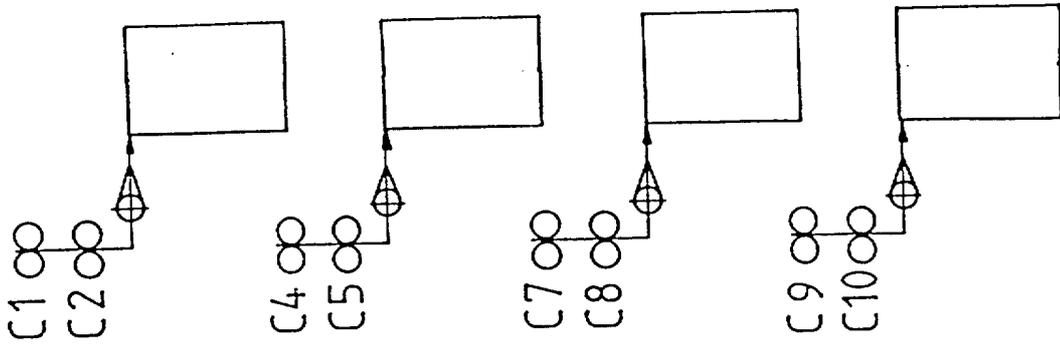


Fig.5

