



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 098 441
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 83105998.5

㉑ Int. Cl.³: **B 02 C 13/288, B 02 C 25/00**

㉒ Anmeldetag: 20.06.83

㉓ Priorität: 08.07.82 CH 4161/82

㉕ Anmelder: Gebrüder Bühler AG, CH-9240 Uzwil (CH)

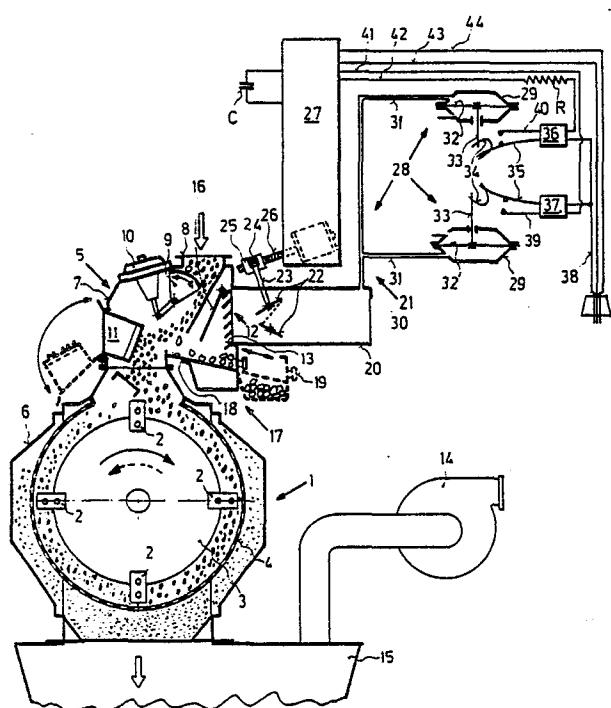
㉔ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 84/3

㉖ Erfinder: Baumeler, Hans, Armetsholzstrasse 15,
CH-9244 Niederuzwil (CH)
Erfinder: Treier, René, Lerchenstrasse 25a,
CH-9502 Gossau (CH)

㉗ Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR IT LI NL

§4 Anlage mit mindestens einer Mühle.

§5 Eine Anlage mit mindestens einer vorzugsweise als Schlagmühle (1) ausgebildeten Mühle, durch die im Betrieb Luft hindurchgeführt wird, weist in ihrem Eintrittsbereich (5) eine wenigstens eine Messeinrichtung (28) und mindestens ein Stellglied (22) besitzende Luftregeleinrichtung (21) auf, wodurch entweder der Luftstrom im Bereich eines Schwer-teilauslesers (17) und/oder durch jede von mehreren an ein gemeinsames Sammelsystem angeschlossenen Mühlen geregelt wird.



EP 0 098 441 A1

ANLAGE MIT MINDESTENS EINER MUEHLE

Die Erfindung betrifft eine Anlage mit mindestens einer Mühle, vorzugsweise einer Schlagmühle, insbesondere mit einem Sieb, die in einem Eintrittsbereich eine Zuföhreinrichtung für das Schüttgut und eine Aspirationsöffnung zum Hindurchführen von Luft durch die Mühle mit Hilfe eines angeschlossenen Gebläses aufweist.

Derlei Anlagen sind in verschiedener Ausführung bekanntgeworden. Normalerweise umfasst jede Anlage nur eine Mühle, durch die die Luft hindurchgesogen wird, um so die Mühle vom Mahlgut zu reinigen und um als Kühlmittel zu wirken. Oft ist im Eintrittsbereich auch ein Schwerteilausleser vorgesehen, für dessen Funktion die durchgeblasene Luft gleich mitverwendet wird. Es ist aber auch bereits versucht worden, ähnlich wie bei Walzenstühlen mehrere Mühlen der eingangs genannten Art zu einem einzigen pneumatischen System zusammenzuschliessen, doch waren diese Versuche nicht sehr erfolgreich. Zwar hat man für Walzenstühle Regelsysteme entwickelt, doch sind diese für Mühlen der eingangs genannten Art nicht anwendbar, weil die Luft im Falle eines Walzenstuhles als Fördermittel für das gemahlene Schüttgut dient und daher höhere Drücke bzw. Geschwindigkeiten auftreten. Bei Mühlen, durch die die Luft hindurchgeführt wird, sind dagegen die Drücke und Geschwindigkeiten wesentlich geringer, so dass gegenüber Walzenstühlen völlig andere Verhältnisse vorliegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regelanordnung für Mühlen der eingangs genannten Art zu schaffen, und es hat sich gezeigt, dass sich sämtliche Schwierigkeiten dadurch beherrschen lassen, dass im Eintrittsbereich der Mühle auch eine wenigstens eine Messeinrichtung und mindestens ein Stellglied aufweisende Luftregeleinrichtung vorgesehen ist. Wenn dann nämlich der Eintrittsbereich einen der Luftregeleinrichtung nachgeschalteten Schwerteilausleser umfasst, so wird dieser in vorteilhafter Weise ebenfalls mitgeregelt. Würde man - wie dies für Walzenstühle vorgeschlagen ist - die Luftregeleinrichtung an einem anderen Ort vorsehen, so wäre unter Umständen eine einwandfreie Funktion des Schwereteilauslesers nicht mehr gewährleistet.

Durch die erfindungsgemäss vorgesehene Anordnung der Luftregeleinrichtung ist es aber auch möglich, dass wenigstens zwei jeweils in ihrem Eintrittsbereich mit Luftregeleinrichtungen versehenen Mühlen ein gemeinsames Sammelsystem für den Abtransport der durch die Mühlen hindurchgeföhrten Luft zugeordnet ist. Durch diese bevorzugte Ausführung ist nämlich ein einwandfreies Funktionieren jeder einzelnen Mühle gesichert. In diesem Falle ist es vorteilhaft, wenn das Sammelsystem für die Hindurchführung der Luft durch die angeschlossenen Mühlen ein diesen gemeinsames Gebläse aufweist.

Die Anordnung kann aber auch so getroffen sein, dass das Sammelsystem einen unterhalb des Niveaus der angeschlossenen Mühlen angeordneten Behälterraum umfasst, in den das von den Mühlen kommende Schüttgut mittels Fallförderung einföhrbar und über eine Austragvorrichtung aus ihm wieder entfernbare ist, wogegen die mit Hilfe der jeweils im Eintrittsbereich der angeschlossenen Mühle vorgesehenen Regeleinrichtungen geregelte Luft - im wesentlichen durch das Eigengewicht des Schüttgutes von ihm getrennt - über das Sammelsystem abtransportierbar ist. In diesem Falle ist die erfindungsgemässe

Anordnung der Luftregeleinrichtung im Eintrittsbereich der Mühle konstruktiv besonders günstig, weil die Mühlen in platzsparender und auch kostengünstiger Weise unmittelbar und ohne dazwischenliegende Rohrsysteme mit dem Behälterraum verbunden werden können.

Insbesondere im letztgenannten Falle ist es vorteilhaft, wenn das Sammelsystem einen wenigstens zwei Mühlen gemeinsam Abscheider aufweist, da das Schüttgut sowieso durch Fallförderung ausgeschieden wird und daher die von den Mühlen abgesogene Luft nicht einen derartigen Verschmutzungsgrad aufweist, dass mehrere Abscheider (z.B. Filterabscheider) notwendig wären. Selbstverständlich bringt es aber auch eine konstruktive Vereinfachung mit sich, wenn für mehrere Mühlen ein einziger Abscheider vorgesehen ist.

Im Rahmen der Erfindung ergibt sich ein besonderer Vorteil, wenn die Luftregeleinrichtung in einem vom Produkt freien Abschnitt des Eintrittsbereiches der Mühle angeordnet ist. Es ist dann nämlich die Verschmutzungsgefahr der Mess- und Regeleinrichtung geringer, wodurch Fehlregelungen leichter vermieden werden. Um dabei auch die Beeinflussungen der Messung durch Teile des Schwerteilauslesers oder auch durch eine der Aspirationsöffnung zugeordnete Ueberwachungsklappe möglichst zu vermeiden, kann an die Aspirationsöffnung ein Aspirationsrohr angeschlossen sein, in dem die Luftregeleinrichtung untergebracht ist.

Für Walzenstühle sind schon verschiedene gegenseitige räumliche Zuordnungen von Stellglied und Messeinrichtung vorgeschlagen worden. Gerade aber bei den besonderen, oben geschilderten Verhältnissen bei Mühlen der eingangs genannten Art, ist es vorteilhaft, wenn die Luftregeleinrichtung eine vor dem Stellglied gelegene Messeinrichtung aufweist.

Da nämlich, wie erwähnt, die Drücke und Strömungsgeschwindigkeiten gering sind, wären die Messungen bei umgekehrter Anordnung nur erschwert durchführbar. Dazu kommt, dass dadurch die Verschmutzungsgefahr für Luftschläuche der Messeinrichtung noch geringer wird und ebenso die Beeinflussung der Messung durch verschiedenen Füllungsgrad des Schwereteilauslesers vermieden wird. Hinzu tritt, dass die Lufteintrittsfläche für die Messstelle stets konstant bleibt, wodurch der Arbeitspunkt der Messeinrichtung ebenfall konstant ist.

Weitere Einzelheiten ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Anlage mit einer Mühle und ein Beispiel für eine zugehörige Luftregeleinrichtung. Hierzu veranschaulicht

Fig. 2 ein Diagramm für die Schaltcharakteristik.

Fig. 3 stellt eine weitere Ausführung mit zwei Mühlen, ein einen Behälterraum aufweisendes Sammelsystem mit einem gemeinsamen Abscheider bzw. Gebläse dar. Anhand der

Fig. 4 bis 6 seien Ausführungsvarianten der Regeleinrichtung erläutert.

Eine Schlagmühle 1 weist in üblicher Weise eine mit Schlägern 2 besetzten und in zwei verschiedenen Drehrichtungen antreibbaren Rotor 3 auf, die von einem Sieb 4 konzentrisch umgeben ist. An der Oberseite der Mühle 1 befindet sich ihr Eintrittsbereich 5 in einem gesonderten, am Mühlengehäuse 6 angeflanschten Gehäuse 7. In diesem Eintrittsbereich 5 ist am Gehäuse 7 ein Zuführstutzen 8 für die Zufuhr von Schüttgut vorgesehen, wobei der freie Oeffnungsquerschnitt des Zuführstutzens 8 durch einen Dosierschieber 9 veränderbar

ist, der seinerseits mit Hilfe mit einer manuell oder pneumatisch justierbaren Verstelleinrichtung 10 einstellbar ist. Vom so durch den Zuführstutzen 8, am Dosierschieber 9 vorbei in die Mühle eintretenden Schüttgut werden Eisenteile mit Hilfe eines Permanentmagneten 11 abgetrennt.

Gegenüber dem Permanentmagneten 11 liegt eine Aspirationsöffnung 12, durch die die Luft über Leitbleche 13 zugeführt wird. Diese Luft wird mit Hilfe eines Gebläses 14 durch die Mühle 1 gesaugt und dient einerseits zur Kühlung, anderseits zur Reinigung des Siebes 4 vom bereits zerkleinerten Material, das durch das Sieb 4 beispielsweise in einen Trog 15 fällt. Zur Ueberwachung des Luftstromes dient eine im Bereich der Aspirationsöffnung 12 angeordnete, mit einem nicht dargestellten Schalter verbundene Ueberwachungsklappe 16, die sich bei fehlendem Luftstrom im Uhrzeigergegensinne dreht und dabei für eine Abschaltung der Mühle zum Schutze gegen Ueberhitzung sorgt. Ferner ist im Eintrittsbereich 5 ein Schwersteilausleser 17 vorgesehen. Durch die Aspirationsöffnung 12 hindurchgesogene Luft bewirkt nämlich, dass der Schüttgutstrom mit dem verhältnismässig leichten Schüttgut bezogen auf Fig. 1 nach links ausweicht. Lediglich schwerere Bestandteile wie Steine u. dgl., werden vom Luftstrom weniger abgelenkt und fallen auf eine Auffangrutsche 18, von wo sie dann in eine Lade 19 gelangen können, wenn diese die dargestellte strichlierte Lage einnimmt. Normalerweise ist aber diese Lade 19 geschlossen, um den Luftstrom nicht zu beeinflussen.

Die oben beschriebenen Teile der Mühle 1 sind herkömmlicher Natur und sind bei üblichen Schlagmühlen vorgesehen. Abweichend von der bisherigen Bauweise ist jedoch an die Aspirationsöffnung 12 ein Aspirationsrohr 20 angeschlossen, in dem eine Regeleinrichtung 21 untergebracht ist. Diese Regeleinrichtung 21 weist zwei in der strichliert angedeu-

teten Weise miteinander verbundene Klappen 22 als Stellglieder auf, von denen die eine mit einer Gabel 23 verbunden ist, die ihrerseits einen Stift 24 an einem Spindelstein 25 umfasst. Der Spindelstein 25 gleitet entlang einer Spindel 26, die von einem in einer Antriebseinheit 27 enthaltenen Elektromotor in der einen oder anderen Richtung antreibbar ist. Die Steuerung der Antriebseinheit 27 erfolgt über eine Messeinrichtung 28, die im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Differenzdruckschalter 29 aufweist, die ihrerseits parallel an Messleitungen 30, 31 angeschlossen sind. Der nötige Messdruck wird durch eine Blende 30 erzeugt, wogen die andere Seite der Membrane 32 mit der Umgebungsluft verbunden ist.

Jeder Druckdifferenzschalter 29 weist einen mittig mit der Druckmembrane 32 verbundenen Stössel 33 auf, der über eine Omega-Feder 34 mit einer Schalterzunge 35 eines Schalters 36 bzw 37 verbunden ist. Während die Schalterzungen 35 gemeinsam an einen Stromleiter 38 angeschlossen sind, sind die jeweils anderen Schalterzungen 39 bzw. 40 über Leitungen 41 bzw. 42 mit der Antriebseinheit 27 verbunden. Darüberhinaus ist noch ein Null-Leiter 43 sowie eine Erdungsleitung 44 vorgesehen.

Die Schaltung ist nun so ausgelegt, dass die Druckdifferenzschalter 29 mit verhältnismässig grosser Hysterese arbeiten, wie anhand der Fig 2 erläutert werden soll. Steigt die Druckdifferenz zwischen der Ober- und der Unterseite der Membranen 32 (Fig. 1) entsprechend den aufsteigenden Kurvenästen 45 einer Kurve S so ergibt sich an der oberen Grenze eines oberen Druckdifferenzbereiches a ein Schaltpunkt 46. Hat die Druckdifferenz diesen Punkt 46 erreicht, so wird je nach Einstellung der eine oder andere Schalter 36 bzw. 37 geschlossen, wodurch die Klappen 22 im Sinne einer Verringerung des freien Strömungsquerschnittes im Aspirationsrohr 20 verstellt werden. Damit beginnt der Differenzdruck wiederum zu sinken und erreicht zunächst die Obergrenze des Druckdifferenzbereiches a. Aufgrund der Schalthysterese

bleibt aber die Antriebseinheit 27 weiterhin eingeschaltet. Der jeweilige Schalter 36 oder 37 wird erst dann wiederum geöffnet, wenn die Kurve S die untere Grenze des Druckdifferenzbereiches a im Punkte 47 erreicht hat. Da auch der jeweils andere Schalter geöffnet ist, bleibt nun die Stromzufuhr zu der beispielsweise einen Asynchronmotor mit einem Kondensator C enthaltenden Antriebseinheit 27 unterbrochen, d.h. die Einstellung der Regelklappen 22 wird als gut angesehen.

Falls nun die Druckdifferenz weiterhin absinkt, durchläuft sie einen unteren Druckdifferenzbereich b, innerhalb dessen beide Schalter 36, 37 geöffnet bleiben. Dieser, in Fig. 2 schraffierte "Gut"-Bereich erstreckt sich bis zur Untergrenze des unteren Druckdifferenzbereiches b, wobei sich ein Schaltpunkt 48 erst bei Unterschreiten dieser unteren Grenze ergibt. Hat sich bei Ueberschreiten des Punktes 46 beispielsweise der Schalter 37 geschlossen, so schliesst sich nun bei Unterschreiten des Punktes 48 der Schalters 36, so dass die Antriebseinheit 27 die Schnecke 26 in der Gegenrichtung, d.h. im Sinne einer Freigabe des Strömungsquerschnittes durch die Klappen 22 antreibt. Aufgrund der Hysterese bleibt dabei der Antrieb solange eingeschaltet, bis die obere Grenze des unteren Differenzdruckbereiches b im Punkte 49 wieder überschritten wird, worauf sich ein "Gut"-Bereich wiederum beispielsweise bis zum Erreichen des nächsten Punktes 46 ergibt. Auf diese Weise funktioniert also die Regelung nach Art eines Dreipunkt-Reglers mit den Regelbereichen "zu hoch", "gut" und "zu nieder".

Diese Regelcharakteristik hat sich für eine Schlagmühle 1 als besonders vorteilhaft erwiesen, wozu noch kommt, dass die Beanspruchung der Regeleinrichtung 21 angesichts des verhältnismässig rauhen Mühlenbetriebes gering gehalten wird und überdies Schaltfehler relativ gut vermieden werden. Um für den Fall des Auftretens von Schaltfehlern zu

verhindern, dass infolge des Schliessens beider Schalter 36, 37 ein Kurzschluss entsteht, kann in wenigstens einer der beiden Leitungen 41, 42 eine Strombegrenzungseinrichtung, z.B. ein Bi-Metallunterbrecher oder vorzugsweise einfach ein Begrenzerwiderstand R vorgesehen sein.

Bei der Ausführung nach Fig. 3 sind zwei Mühlen la, lb auf einen gemeinsamen Trog 15a aufgesetzt, doch können gegebenenfalls auch mehr als zwei Mühlen vorgesehen sein. Wie anhand der Mühle la veranschaulicht ist, ist hier in einem Aspirationsrohr 20 nur eine einzige Klappe 22 vorgesehen, die von der Regeleinrichtung 21 eingestellt wird. Die Regel--einrichtung 21 kann prinzipiell gleichartig aufgebaut sein, wie dies anhand der Fig. 1 beschrieben wurde, doch sind hier zwei Luftmessöffnungen 50, 51 vorgesehen, von denen die Luftmessöffnung 50 hinter einer Blende 52 angeordnet ist, die gleichzeitig einen Anschlag für die Ueberwachungs--klappe 16 bildet. Bei beiden Mühlen la, lb ist wiederum ein Schwerteilausleser 17 vorgesehen. Wie sich schon aus der Beschreibung der Fig. 1 ergibt, hat die Regelung des Luftstromes auch für den Schwerteilausleser 17 den Vorteil, dass seine Funktion mit Sicherheit gewährleistet ist, während bei ungeregelter oder an einer hinter der Mühle gelegenen Regelung möglicherweise im Eintrittsbereich 5 entweder ein zu geringer Luftstrom ergeben würde, so dass ausser den Schwerteilen auch Schüttgut in die Lade 19 gelangte, oder - bei zu grossem Lufterdruck - es würden auch Steine der Trommel 3 zugeführt, wodurch es zu Beschädigungen derselben bzw. des zugehörigen Siebes kommen könnte.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Anordnung der Lufteintritts--öffnungen 50, 51 hinter der Klappe 22 bzw. der Ueberwachungs--klappe 16 versteht es sich, dass die Verschmutzungsgefahr der an die Oeffnungen 50, 51 angeschlossenen Luftschlüche verhältnismässig gross ist, wobei die Ueberwachungsklappe 16

die Druckmessung sogar durch ruckartige Ausschläge negativ zu beeinflussen vermag. Darüberhinaus hat sich gezeigt, dass selbst der Füllungsgrad des Schwerteilauslesers 17 eine Beeinflussung des Messergebnisses zur Folge hat, weshalb eine Anordnung der Messeinrichtung 28 mit ihren Messleitungen 30, 31 gemäss Fig. 1, nämlich vor den Klappen 22 vorzuziehen ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, bringt die erfindungsgemäss vorgesehene Anordnung der Regeleinrichtung 21 im Eintrittsbereich 5 der Mühlen la, lb den konstruktiven Vorteil, dass im Anschluss an die Mühlen nicht etwa eine Verbindungsleitung zum Trog 15a vorgesehen sein braucht, um dort etwa die Regeleinrichtung 21 unterzubringen, sondern dass vielmehr die bei den Mühlen la, lb unmittelbar auf den Trog 15a aufgesetzt werden können. Dieser Trog 15a birgt in seinem Inneren einen freien Behälterraum 53, an dessen Grund eine Förderschnecke 54 vorgesehen ist, auf die das von den Mühlen la, lb angelieferte Material herunterfällt, und die dasselbe über eine Austragsöffnung 55 einem, lediglich schematisch angedeuteten Elevator 56 zuführt.

In den Behälterraum 53 gelangt aber nicht nur das gemahlene Schüttgut sondern auch die durch die Mühlen la, lb strömende Luft, die in diesem Behälterraum 53 erstmals zusammengeführt bzw. gesammelt wird. Der Behälterraum 53 ist somit Teil eines Sammelsystems 57, das am Ende das Gebläse 14a aufweist und dem zweckmäßig ein beiden Mühlen la, lb gemeinsamer Abscheider 58 in Form eines Schlauchfilters angefügt ist. Da das Schüttgut von den Mühlen im wesentlichen direkt nach unten auf die Schnecke 54 fällt, enthält die im oberen Teil des Behälterraumes 53 strömende Luft nur wenige feste Teile, so dass ein einziger Abscheider 58 beiden Mühlen, gegebenenfalls aber auch drei, vier oder sechs Mühlen gemeinsam sein kann. Dabei ist in jedem Falle durch die

getrennte Luftregelung der Mühlen gesichert, dass eine einwandfreie Kühlung und Reinigung derselben erfolgt.

In Fig. 4 ist ein Schemabild einer Ausführungsvariante der Regeleinrichtung 21 dargestellt, weshalb die mechanischen Teile der Mühle grösstenteils weggelassen sind. Vom Eintrittsbereich ist lediglich die Aspirationsöffnung 12 mit den Führungslamellen 13 dargestellt, denen vier untereinander in nicht dargestellter Weise verbundene Luftregelklappen 22 vorgeschaltet sind. Hiervon wird die unterste Regelklappe 22 unmittelbar von einem Zylinder-Kolben-Aggregat 59 angetrieben, dessen Kolben 60 durch eine Druckfeder 61 belastet ist. An Lufteinlassöffnungen 50, 51 ist über Leitungsschläuche 30, 31 lediglich ein einziger Differenzdruckschalter 29 zur Betätigung eines als Umschalter ausgebildeten elektrischen Schalters 62 angeschlossen. Dieser Umschalter 62 vereinigt die Funktion der beiden Schalter 36, 37 gemäss Fig. 1, indem seine Schaltzunge 35a je nach Druckdifferenz an einem von zwei Kontakten 36a, 37a anliegt oder zwischen beiden steht. Mit dem Kontakt 36a sind über eine Leitung 63 die Magnete 64, 65 zweier Mehrwegventile 66, 67 verbunden, wogegen an den Kontakt 37 nur der Magnet 65 angeschlossen ist.

Im dargestellten stromlosen Zustand der beiden Magnete 64, 65 befindet sich das Ventil 67 in einer Stellung, in der eine vom Zylinder-Kolben-Aggregat 59 kommende und letztlich zu einer Druckmittelquelle 69 führende Leitung 68 unterbrochen ist. Der hinter dem Ventil 67 zur Druckmittelquelle 69 gelegene Abschnitt 68' weist ein Drosselventil 70 auf und ist über das Ventil 66 mit der Aussenwelt, einem Auffangbehälter oder in nicht dargestellter Weise mit der Druckmittelquelle 69 verbunden.

Kommt nun die Schaltzunge 35a mit dem Kontakt 36a in Berührung, so erhalten beide Elektromagnete 64, 65 Strom, wobei

das Ventil 67 die Leitung 68 freigibt und das Ventil 66 den Leitungsabschnitt 68' mit der Druckmittelquelle 69 verbindet. Dem Zylinder-Kolben-Aggregat 59 wird somit Druckmittel zugeführt, der Kolben 60 verschiebt sich mit Bezug auf die Fig. 4 nach links, und die Klappen 22 schließen sich. Erreicht dabei die Druckdifferenz in der Messdose 29 einen mittleren Bereich, so hebt sich die Schaltzunge 35a vom Kontakt 36a wiederum ab, worauf die Elektromagnete 64, 65 stromlos werden und das Ventil 67 dadurch die Leitung 68 wiederum unterbricht. Dadurch bleibt die Stellung des Kolbens 60 und damit die Lage der Klappen 22 unverändert. Erst wenn die Schaltzunge 35a den Kontakt 37a erreicht, wird der Elektromagnet 65 erregt, worauf das Ventil 67 die Leitung 68 freigibt. Da aber das Ventil 66 in seiner in Fig. 4 dargestellten Lage verbleibt, wird unter dem Druck der Feder 61 lediglich Druckmedium aus dem Zylinder-Kolben-Aggregat 59 über die Leitung 68 unter dem Abschnitt 68' abgelassen.

Fig. 5 zeigt eine rein fluidische Steuerung mit einem Zylinder-Kolben-Aggregat 59a, bei dem der Kolben 60a für die Rückführung statt von der Feder 61 (vgl. Fig. 4) ebenfalls vom Fluid beaufschlagt wird. Demnach wirkt hier das Fluid auf zwei einandergegenüberliegende Flächen des Kolbens 60a. Aus diesem Grunde ist auch die Anzahl der notwendigen Ventile und Elektromagnete verdoppelt. Jeder Seite des Kolbens 60a ist ein ähnlich dem Ventil 66 in Fig. 4 ausgebildetes Mehrwegventil 66a, 66b zugeordnet, das von einem Elektromagneten 64a, bzw 64b gesteuert wird. Ferner sind zwei jeweils von Elektromagneten 65a, 65b gesteuerte Ventile 67a, 67b vorgesehen. Statt des Umschalters 62 (Fig. 4) können wiederum zwei einzelne Schalter 36b, 37b in nicht dargestellter Weise von den Differenzdruckschaltern 29 in ähnlicher Weise, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, betätigt sein. Als Fluid aus der Druckmittelquelle 69 kann

in äquivalenter Weise ein hydraulisches oder ein pneumatisches Fluid dienen. Gegebenenfalls ist (auch für die Ausführung gemäss Fig. 4) ein pneumatisches Fluid vorzuziehen.

Die Darstellung in Fig. 5 entspricht dem stromlosen Zustand aller Elektromagneten 64a, 64b und 65a, 65b. Wird nun der Schalter 36b geschlossen, so wird der Magnet 64a erregt und somit eine zum Zylinder-Kolben-Aggregat 59a führende Leitung 68a mit der Druckmittelquelle 69 verbunden. Gleichzeitig wird aber auch der Elektromagnet 65b unter Strom gesetzt, und das Fluid kann von der Rückseite des Kolbens 60a über die Leitung 68b und das in der dargestellten Lage verbliebene Ventil 66b über das nunmehr geöffnete Ventil 67b entweichen. Um diesen Vorgang nicht allzu schnell ablaufen zu lassen, können gegebenenfalls Drosselventile 71 bzw. (für die andere Seite des Kolbens 60a) 72 vorgesehen sein. Für die Bewegung des Kolbens 60a nach links (bezogen auf Fig. 5) ergibt sich nämlich der analoge Vorgang beim Schließen des Schalters 37b.

In diesem Falle wird der Elektromagnet 64b erregt, wodurch das Ventil 66b bezüglich Fig. 5 nach rechts verschoben wird. Dadurch wird die rechte Seite des Kolbens 60a mit der Druckmittelquelle 69 verbunden, wogegen der Leitungsabschnitt 68b' unterbrochen wird. Gleichzeitig aber steht auch der Elektromagnet 65a unter Strom und verbindet so die Leitung 68a über das in der in Fig. 5 gezeigten Lage verbliebene Ventil 66a über das Ventil 67a mit der Aussenwelt bzw. einem entsprechenden Abfluss.

Die Steuerung über die Schalter 36b, 37b kann eine ebensolche Charakteristik, wie in Fig. 2 gezeigt, aufweisen. Es ist daher zweckmäßig, wiederum eine an sich bekannte Strombegrenzungseinrichtung, im einfachsten Fall den schon beschriebenen Widerstand R, innerhalb des Stromkreises zur Sicherung gegen Kurzschluss vorzusehen. Selbstverständlich

können aber auch andere bekannte Kurzschluss-Sicherungen vorhanden sein.

Anhand der Fig. 6 sei veranschaulicht, dass die Anzahl der Druckdifferenzschalter keineswegs beschränkt ist und deshalb die Regeleinrichtung nicht unbedingt eine Dreipunkt-Regelung sein muss. Vielmehr lassen sich mit mehreren Differenzdruckschaltern digital entsprechende Abstufungen für die Regelung erzielen. Die so erhaltenen Digitalwerte können anschliessend in Analogwerte umgewandelt werden, oder es ist die gesamte Regelung als Digital-Regelung ausgelegt, indem auch der Antrieb für das jeweilige Stellglied von einem Schrittmotor gebildet ist. Hierzu müssen allerdings die Digitalwerte in entsprechende Impulse umgewandelt werden, etwa dadurch, dass von den Druckdifferenzschaltern entsprechende Start-Stop-Oszillatoren getriggert werden oder dass die Frequenz eines eine vorbestimmte Zeit mit dem Motor verbundenen Taktoszillators verändert wird.

Im vorliegenden Fall jedoch sind die von lediglich ange deuteten Druckdifferenzschaltern 29a, 29b, 29c gesteuerten Umschalter 62a, 62b, 62c in einer Wheatstone'schen Brücke angeordnet, die beispielsweise von einer Gleichrichter brücke 73 mit Strom versorgt wird. Jeder Umschalter 62a, 62b, 62c ist mit einer seiner Kontakte mit einem Wider stand R1, R2, R3 verbunden, wobei dem Umschalter 62c ein weiterer Widerstand zugeordnet ist, der über den anderen Kontakt des Umschalters 62c anschaltbar ist. Die Wider stände R1 bis R4 sind jeweils abgestuft, so dass beispiels weise der Widerstand R4 den grössten, der Widerstand R1 den kleinsten Wert besitzt. Dementsprechend sind auch die Druckpunkte der Differenzdruckschalter 29a bis 29c abgestuft, so dass etwa der Umschalter 62a bei Ueberschreiten einer vorbestimmten Druckdifferenzgrenze vom Widerstand R1 auf den nächsten Umschalter 62b umschaltet, der seinerseits entweder mit dem Widerstand R2 verbunden ist oder

bei Ueberschreiten einer vorbestimmten Druckdifferenzgrenze (die beispielsweise höher liegt als die Grenze des Druckdifferenzschalters 29a) auf den Umschalter 62c umschaltet. Dieser wiederum schaltet auf einen der Widerstände R3 oder R4.

Die übrigen Widerstände der Brücke können als Justierwiderstände ausgebildet sein bzw. ist es sogar möglich die Brücke durch zusätzliche Messwerte zu beeinflussen, beispielsweise kann ein Widerstand als Thermo-Widerstand ausgebildet sein, wie dies anhand des Widerstandes R_t gezeigt ist. Mit Hilfe dieses Wärmefühlers kann gegebenenfalls eine Ueberhitzung der Mühle festgestellt werden. Am Ausgange der in Fig. 6 dargestellten Widerstandbrücke ist zweckmässig ein Operationsverstärker 74 einem Gleichstrommotor 75 vorgeschaltet. Die Einzelheiten dieser Schaltung sind in der Messtechnik durchaus üblich und geläufig, so dass eine ins Einzelne gehende Beschreibung entfallen kann. Beispielsweise kann der Motor 75 über eine Transistorbrücke angesteuert werden.

ANLAGE MIT MINDESTENS EINER MUEHLE

Ansprüche

1. Anlage mit mindestens einer Mühle, vorzugsweise einer Schlagmühle, insbesondere mit einem Sieb, die in einem Eintrittsbereich eine Zuföhreinrichtung für das Schüttgut und eine Aspirationsöffnung veränderbaren Querschnittes zum Hindurchführen von Luft durch die Mühle mit Hilfe eines angeschlossenen Gebläses aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Eintrittsbereich (5) der Mühle (1; la,lb) auch wenigstens eine Messeinrichtung (28) und mindestens ein Stellglied (22) aufweisende Luftregeleinrichtung (21) vorgesehen ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eintrittsbereich (5) einen der Luftregeleinrichtung (21) nachgeschalteten Schwerteilausleser (17) umfasst.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei jeweils in ihrem Eintrittsbereich (5) mit Luftregeleinrichtungen (21) versehenen Mühle (la,lb) ein gemeinsames Sammelsystem (57) für den Abtransport der durch die Mühlen (la,lb) hindurchgeföhrten Luft zugeordnet ist,

dass vorzugsweise das Sammelsystem (57) für die

Hindurchführung der Luft durch die angeschlossenen Mühlen (la,lb) ein diesen gemeinsames Gebläse (14a) aufweist (Fig. 3),

dass ferner bevorzugt das Sammelsystem (57) einen unterhalb des Niveaus der angeschlossenen Mühlen (la,lb) angeordneten Behälterraum (53) umfasst, in den das von den Mühlen (la,lb) kommende Schüttgut mittels Fallförderung einföhrbar und über eine Austragsvorrichtung (54) aus ihm wieder entfernbare ist, wogegen die mit Hilfe der jeweils im Eintrittsbereich (5) der angeschlossenen Mühlen (la,lb) vorgesehenen Regeleinrichtungen (21) geregelte Luft - im wesentlichen durch das Eigengewicht des Schüttgutes von ihm getrennt - über das Sammelsystem (57) abtransportierbar ist,

und dass zweckmäßig das Sammelsystem (57) einen wenigstens zwei Mühlen (la,lb) gemeinsamen Abscheider (58) aufweist.

4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftpregleinrichtung (21) in einem vom Produkt freien Abschnitt des Eintrittsbereiches (5) der Mühle (1;la,lb) angeordnet ist,

und dass vorzugsweise an die Aspirationsöffnung (12) ein Aspirationsrohr (20) angeschlossen ist, in dem die Luftpregleinrichtung (21) untergebracht ist.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftpregleinrichtung (21) eine vor dem Stellglied (22) gelegene Messeinrichtung (28) aufweist.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftpregleinrichtung (21) für eine digitale Verstellung des wenigstens einen Stellgliedes (22) in zumindest zwei Stufen ausgebildet ist.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftregeleinrichtung (21) als Dreipunktregler mit zwei Extrem- und einer Mittellage des Stellgliedes (22) ausgebildet ist (Fig.1,4,5).

8. Anlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftregeleinrichtung (21) zummindest einen zwischen zwei Stellungen schaltbaren Druckdifferenzschalter (29,36,37;62;36b,37b;20a-c,62a-c) aufweist.

9. Anlage nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass für die Dreipunktregelung zwei Druckdifferenzschalter (29,36,37;36b,37b) verhältnismässig grosser Hysterese vorgesehen sind, die beide einen Stromkreis (41-44) für eine Antriebseinrichtung (27) für das Stellglied (22) in einem mittleren Druckdifferenzbereich geöffnet halten, wogegen bei Ueberschreiten einer ersten vorbestimmten Druckdifferenz (46) der Stromkreis für einen Antrieb des Stellgliedes (22) in der einen Richtung, bei Unterschreiten einer zweiten vorbestimmten Druckdifferenz (48) der Stromkreis für einen Antrieb des Stellgliedes (22) in der anderen Richtung geschlossen ist (vgl. Fig.1,2).

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Stromkreis der beiden Druckdifferenzschalter (29,36,37;36b,37b) zur Sicherung gegen Kurzschluss wenigstens eine Strombegrenzungseinrichtung (R) vorgesehen ist. (Fig.1,5).

0098441

1/5

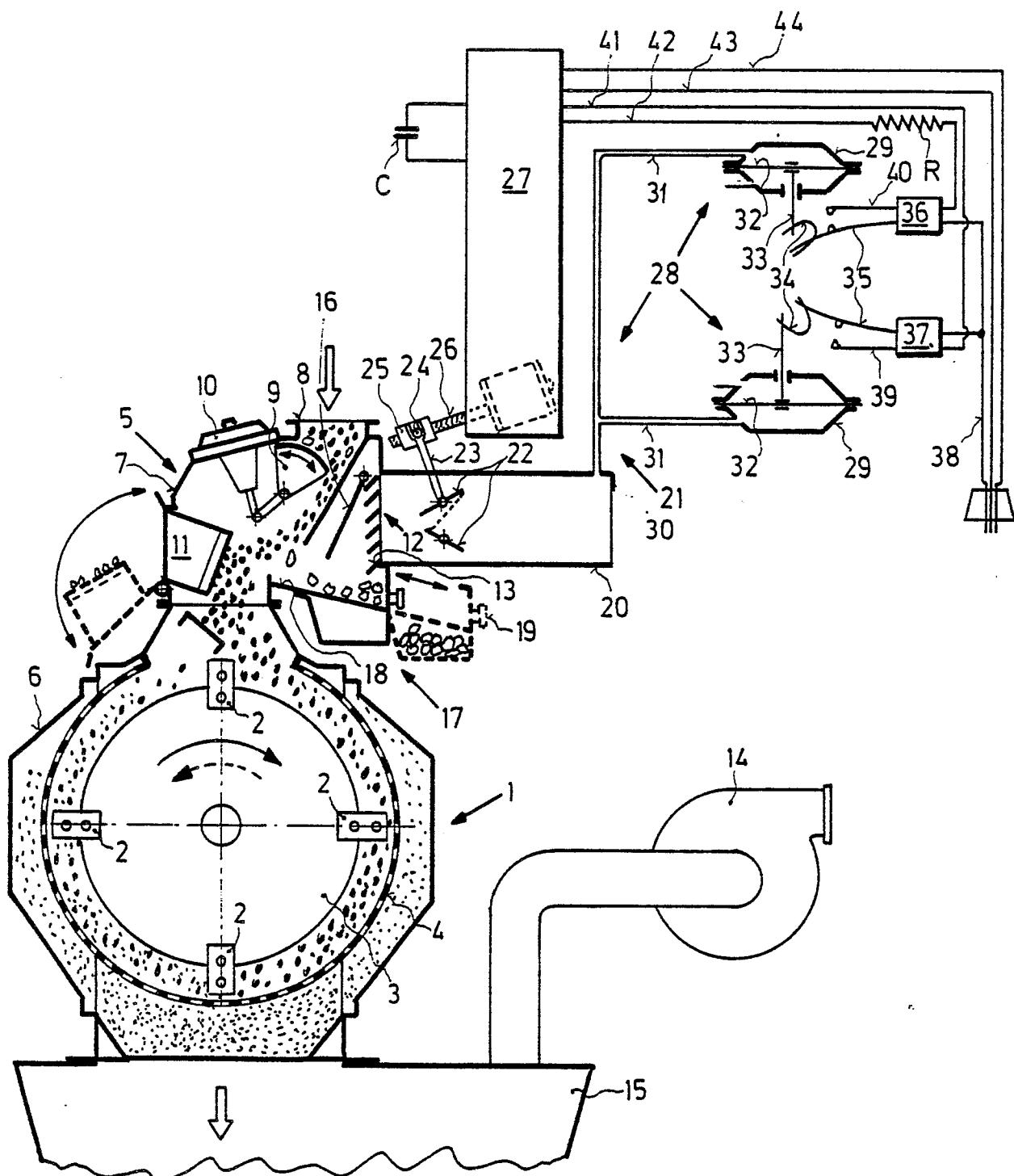


Fig. 1

2/5

0098441

Fig. 6

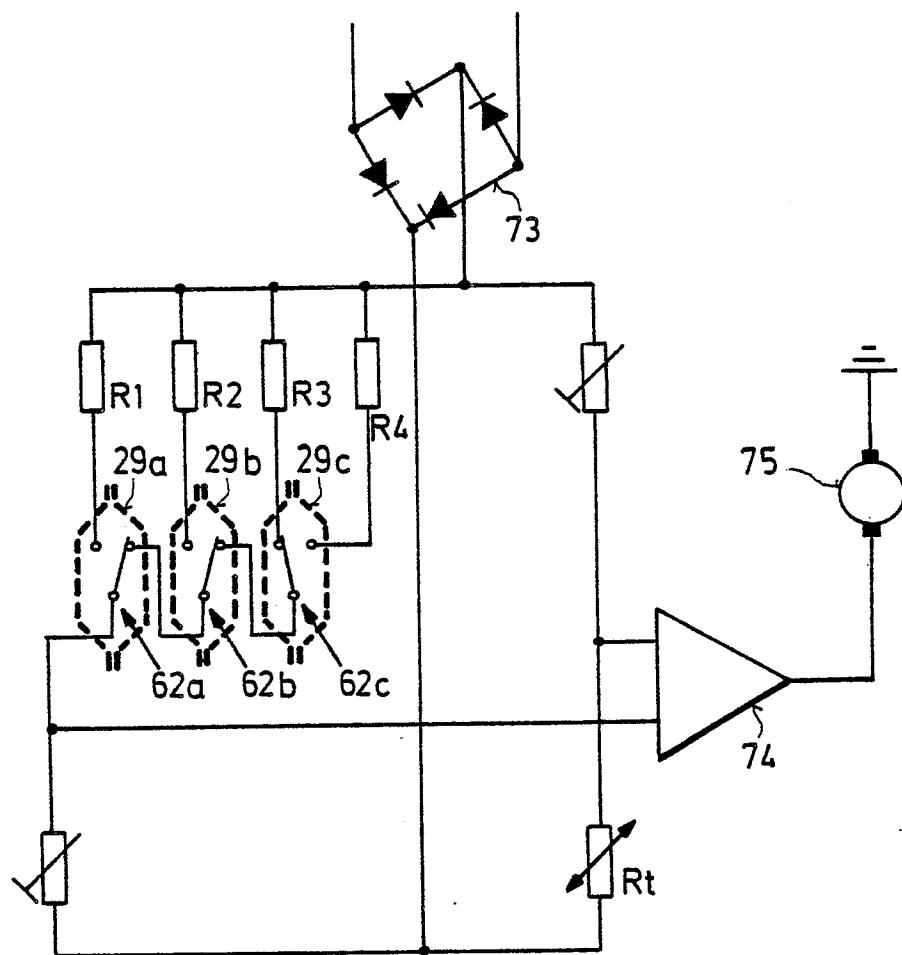
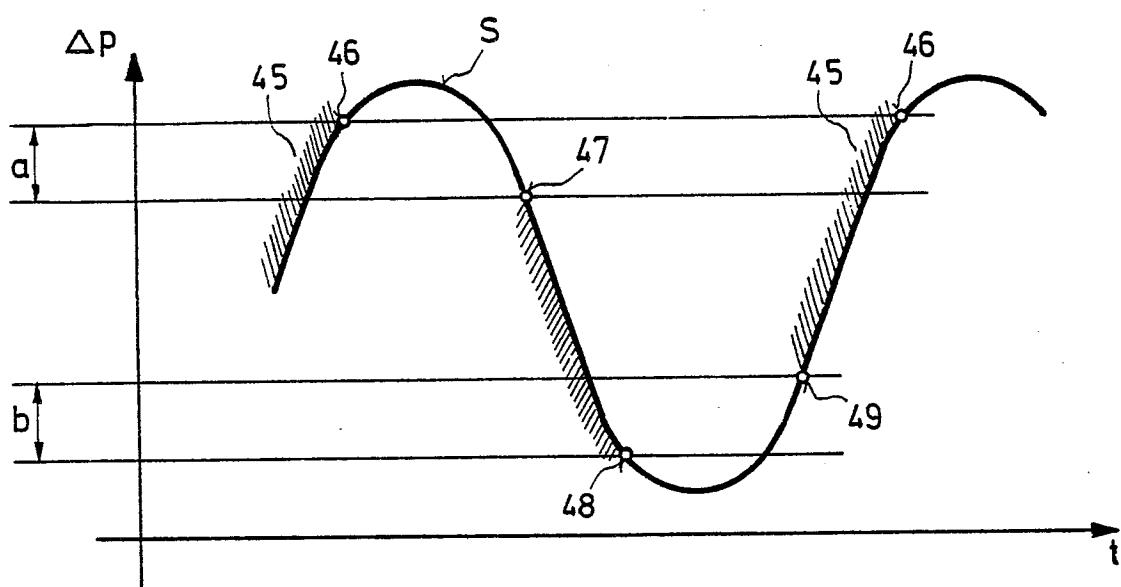


Fig. 2



0098441

3/5

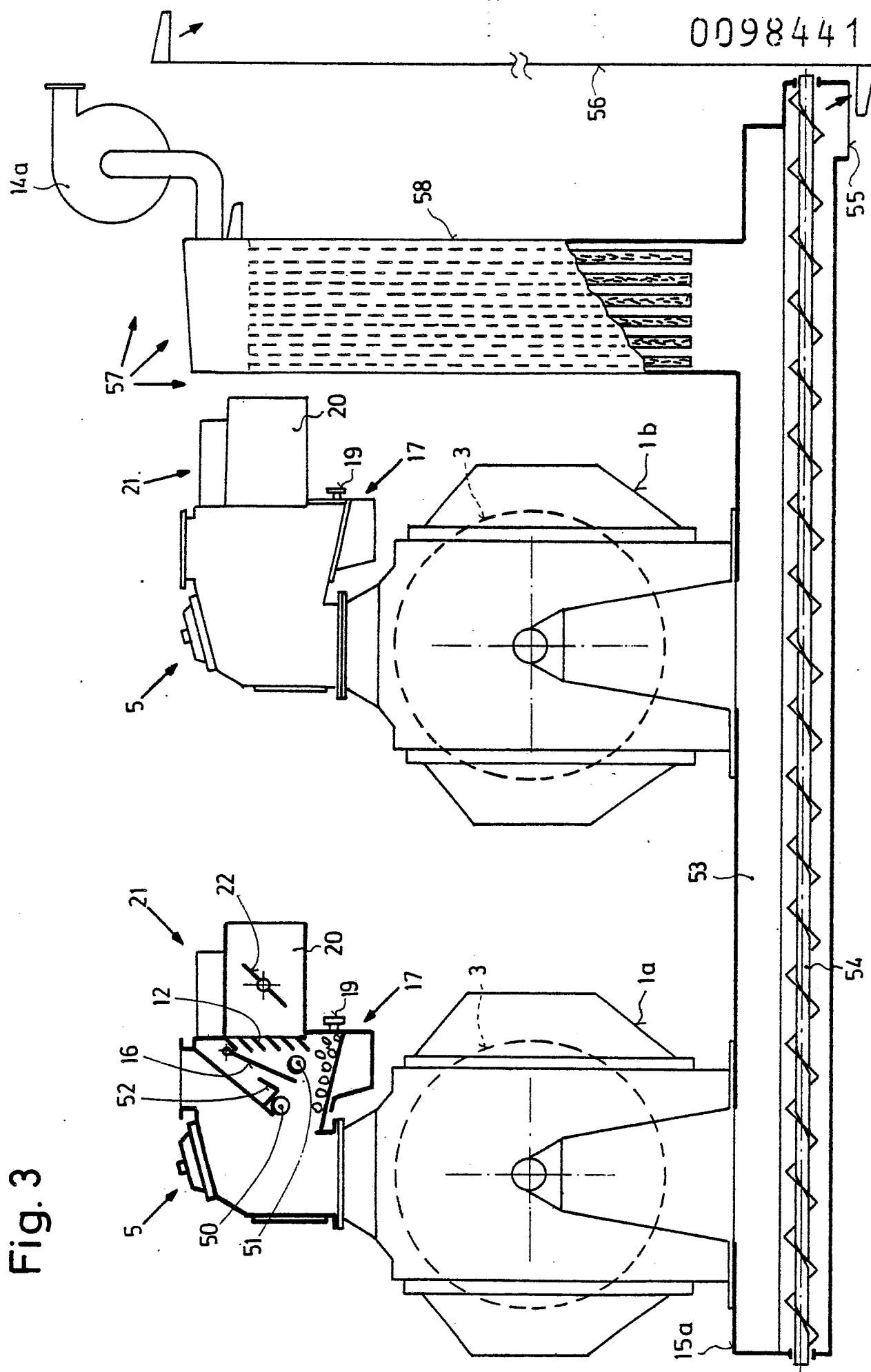


Fig. 3

0098441

4/5

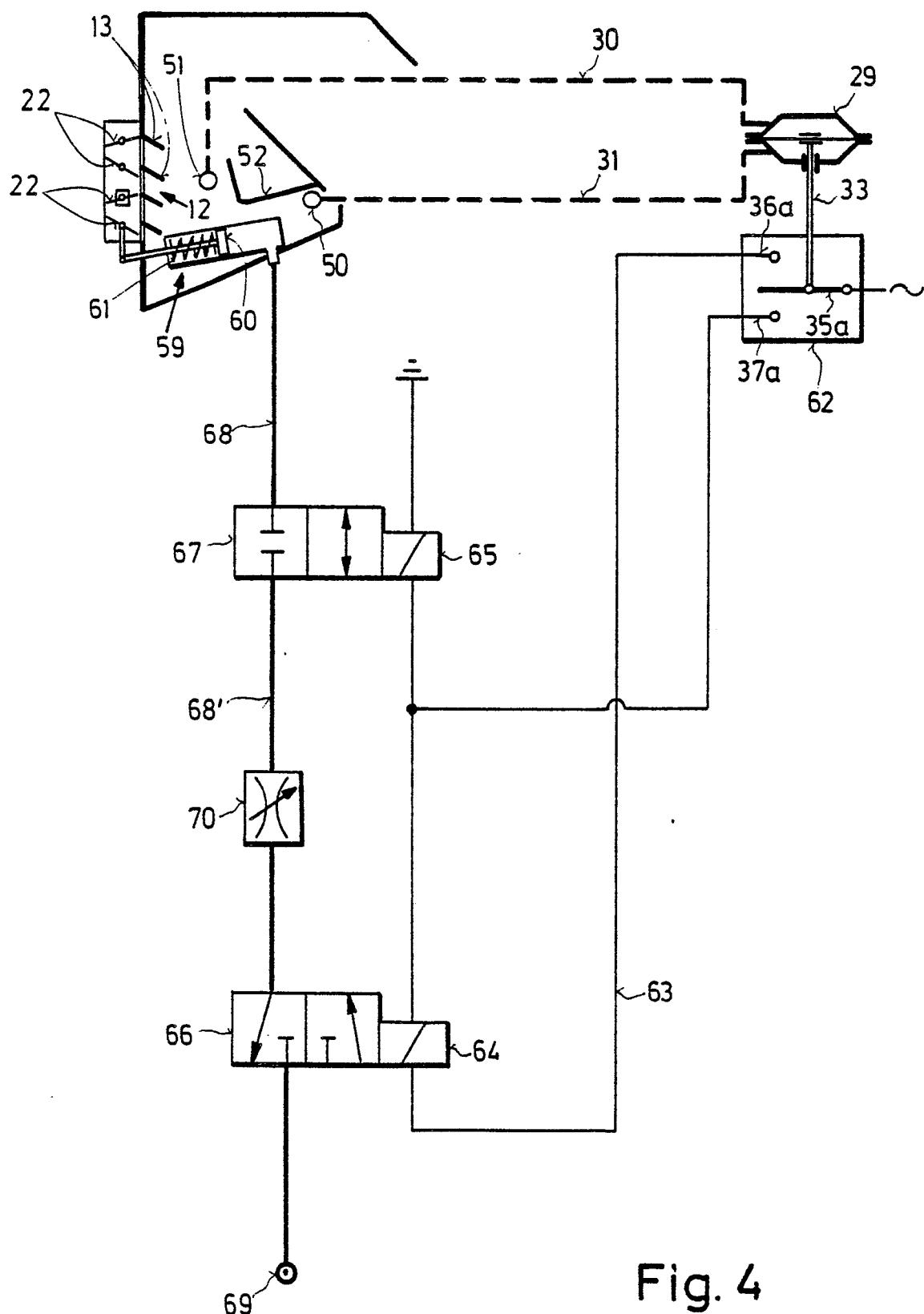


Fig. 4

0098441

5/5

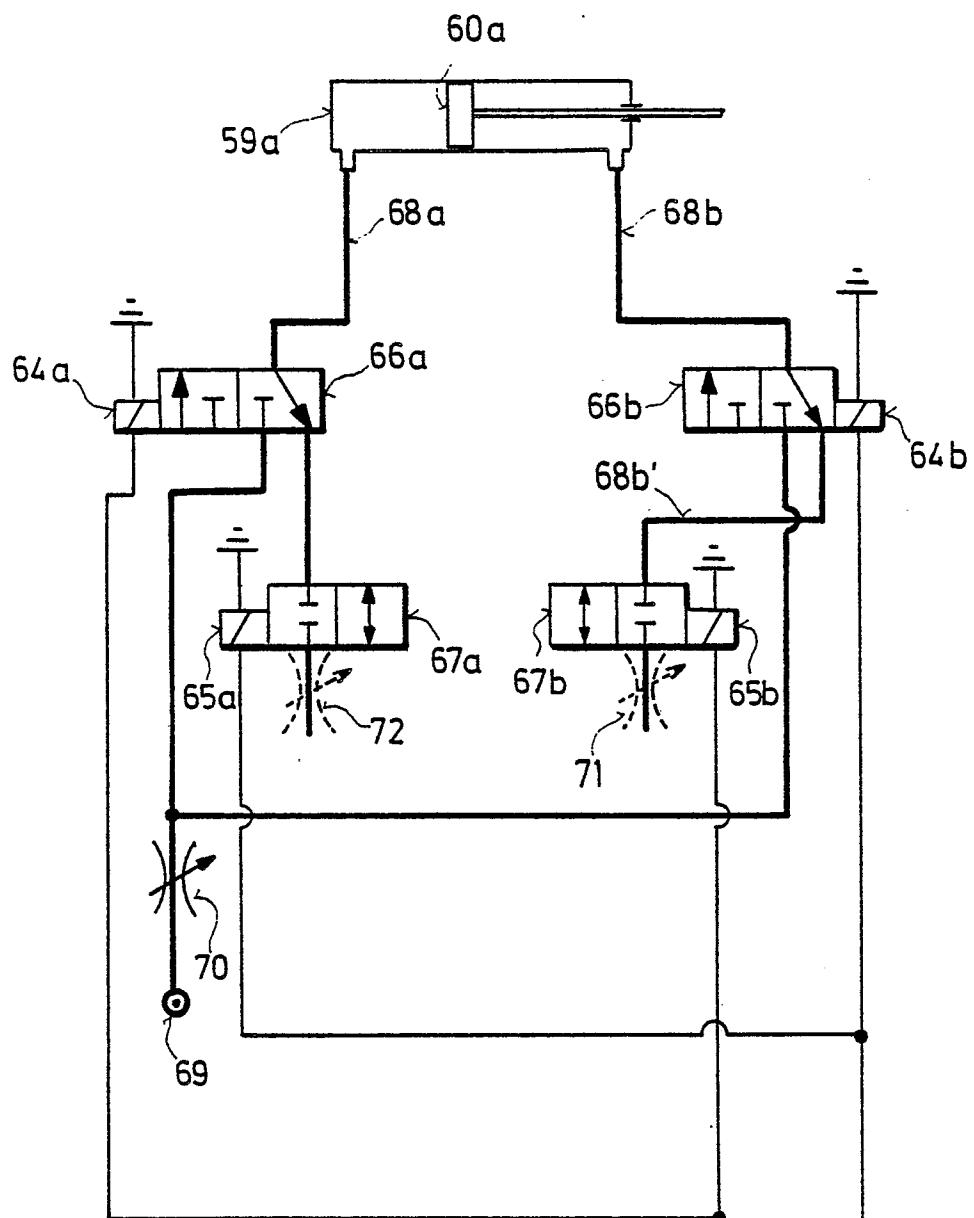
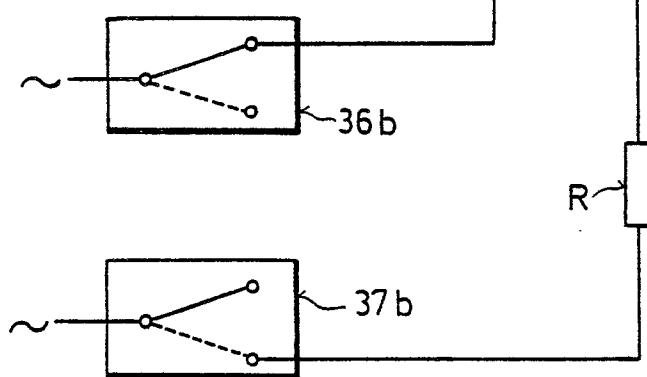


Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	GB-A-2 076 310 (QUENTIN CARMICHAEL) * Seite 2, Zeilen 2-15; Figur 1 *	1,2	B 02 C 13/288 B 02 C 25/00
A	---	1,5	
A	GB-A-2 019 742 (TRESILIAN) * Seite 1, Zeilen 65-70; Figur *		
A	---	1,7,8	
A	DE-B-1 200 652 (PARTEN) * Spalte 3, Zeilen 5-8; Spalte 6, Zeilen 1-10; Figur 3 *		
A	---	1,3,4	
A	DE-A-2 620 463 (FASBENDER) * Seite 12, Zeilen 9-14; Seite 13, Zeilen 7-11; Figuren *	6	
A	---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
	GB-A- 389 300 (BAILEY METER COMP.) * Seite 6, Zeilen 119-129; Seite 7, Zeilen 28-33; Figur 4 *		B 02 C F 23 K F 23 G

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 18-10-1983	RIS M.	Prüfer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		