CH 638 749 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 65 G 53/58

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11) **638 749**

(21) Gesuchsnummer: 2347/79

(22) Anmeldungsdatum: 13.03.1979

(30) Priorität(en): 13.03.1978 US 885621

(24) Patent erteilt: 14.10.1983

(45) Patentschrift veröffentlicht: 14.10.1983

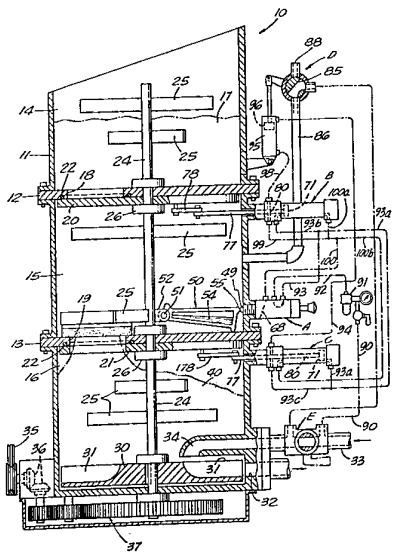
(73) Inhaber:
Paul M. Diemert, Foggles Ville/PA (US)

(72) Erfinder:
Frank Alvin Reed, Upland/CA (US)

(74) Vertreter:
Walter F. Sax, Oberengstringen

(54) Pneumatisch betätigte Zuführungsvorrichtung für fliessfähiges Material.

(57) Die Zuführungsvorrichtung dient zur kontinuierlichen Abgabe von fliessfähigem Material in Teilchenform, z.B. Zement, das in einem Druckluftstrom suspendiert ist. Die Vorrichtung umfasst drei übereinander angeordnete Kammern (14, 15, 16), die durch je ein Absperrventil (18, 20 bzw. 19, 21) voneinander trennbar sind. Die obere, das Material empfangende Kammer (14) steht stets unter Atmosphärendruck, während die untere, das Material abgebende Kammer (16) stets unter Überdruck steht. Die mittlere Kammer (15) ist wechselweise mit einer der anderen Kammern (14, 16) verbunden, so dass das Material schrittweise von der oberen zur mittleren und von dieser zur unteren Kammer gelangt. Das Nachfüllen der mittleren Kammer (15) erfolgt automatisch, wenn das Material darin einen minimalen Pegel erreicht hat. Dazu dient ein Materialpegelfühler (50), der bei minimalem Pegelstand ein Hauptsteuerventil (A) betätigt, das durch Umsteuerung der Absperrventile (18, 20; 19, 21) den Nachfüllvorgang auslöst und nach Beendigung desselben zurückgestellt wird. Auf diese Weise wird mit einfachen Mitteln erreicht, dass die untere Kammer (16) stets angemessen gefüllt ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Pneumatisch betätigte Zuführungsvorrichtung für fliessfähiges Material, gekennzeichnet durch drei übereinander angeordnete, miteinander verbundene Kammern (14, 15, 16), die durch zwei Absperrventile (18, 20; 19, 21) mit pneumatischen Betätigungseinrichtungen (B, C) voneinander trennbar sind, wobei das erste Absperrventil (18, 20) zwischen der oberen und der mittleren Kammer (14 bzw. 15) und das zweite Absperrventil (19, 21) zwischen der mittleren und der unteren Kammer (15 bzw. 16) angeordnet ist; pneumatisch betätigte Einrichtungen (30 bis 36) zur Abgabe eines Stromes von in Luft suspendierten Materialteilchen aus der unteren Kammer (16); eine Entlüfungseinrichtung (D, 88) für die mittlere Kammer (15); Einrichtungen (85, 86; 33, 34) für die Zufuhr von Druckluft in die mittlere und untere Kammer (15 bzw. 16); pneumatische Steuereinrichtungen (A; 80, 81, 82) für die beiden Absperrventile und die Entlüftungseinrichtung; eine Fühlereinrichtung (50, 51, 52, 54, 55) in der mittleren Kammer (15) zur Überwachung des Materialpegels in dieser Kammer, wobei die Steuereinrichtungen bei einem Tiefstand des Materialpegels unter dem Einfluss der Fühlereinrichtung ansprechen, wodurch zuerst das zweite Absperrventil (19, 21) geschlossen und die mittlere Kammer (15) von der Druckluftzufuhr getrennt und entlüftet wird und danach das erste Absperrventil (18, 20) geöffnet wird, um die mittlere Kammer (15) mit Material aus der oberen Kammer (14) nachzufüllen.

2. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Absperrventile (18, 20; 19, 21) Scheibenventile sind, welche je eine drehbare Ventilscheibe (20 bzw. 21) mit mehreren um ihre Drehachse verteilten Öffnungen (18 bzw. 19) aufweisen, wobei jede der Ventilscheiben (20, 21) mit einer benachbarte Kammern (14, 15 bzw. 15, 16) abschliessenden Trennwand (12 bzw. 13) mit entsprechenden Öffnungen und diese umrahmenden Dichtungen (22) zusammenwirkt, und dass die pneumatischen Betätigungseinrichtungen (B, C) zum Verdrehen der Ventilscheiben (20, 21) zwischen einer offenen und einer geschlossenen Ventilstellung eingerichtet sind.

3. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine vertikale, die drei Kammern (14, 15, 16) durchsetzende Antriebswelle (24) vorgesehen ist, an der Rührwerke (25) angebracht und die Ventilscheiben (20, 21) der beiden Absperrventile frei drehbar gelagert sind.

4. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (B) für das erste Absperrventil (18, 20) ein Steuerventil (80, 81, 82) aufweist, das geöffnet ist, wenn sich das erste Absperrventil (18, 20) in der Schliessstellung befindet, und dass über das geöffnete Steuerventil ein weiteres Steuerventil (D), das die Druckluftzufuhr bzw. -abfuhr der mittleren Kammer (15) steuert, betätigt wird, um die Entlüftung der mittleren Kammer (15) zu bewirken.

5. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Einrichtungen (47, 48) zur Umkehrung der zeitlichen Abfolge des Betriebsablaufs für die Flusssteuerung der Druckluft nach Auffüllen der mittleren Kammer (15) mit fliessfähigem Material vorgesehen sind.

6. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fühlereinrichtung (50, 51, 52, 54, 55) pneumatisch betrieben wird, so dass sie sich in einer im wesentlichen horizontalen Ebene bewegt, und Mittel (54) aufweist, um sie teilweise an der Oberfläche (52a) des Materials in der mittleren Kammer (15) zu halten.

7. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fühlereinrichtung (50, 51, 52, 54, 55) ein starres Glied (50) aufweist, an dem eine im Material in der mittleren Kammer (15) bewegbare Fläche (54) vorgesehen ist, welche bezüglich der horizontalen Ebene geneigt ist, so dass die Fühlereinrichtung während ihrer Bewegung durch das Material auf oder nahe der Materialoberfläche (52a) gehalten wird.

8. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Entlüftungseinrichtungen (D, 88) ein pneumatisch betätigtes Entlüftungsventil (D) aufweisen, und dass die Betätigungseinrichtung (C) für das zweite Absperrventil (19, 21) ein Steuerventil (80, 81, 82) aufweist, das in der Schliessstellung des zweiten Absperrventils (19, 21) geöffnet ist, wodurch das Entlüftungsventil (D) und das erste Absperrventil (18, 20) geöffnet werden, so dass Material aus der oberen Kammer (14) in die mittlere Kammer (15) fliessen kann.

9. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hauptsteuerventil (A) vorgesehen ist, das zwei Stellungen einnehmen kann und das die Zufuhr von Druckluft an die beiden Absperrventile (18, 20; 19, 21) und an die Entlüftungseinrichtung (D, 88) für die mittlere Kammer (15) steuert, und dass die Fühlereinrichtung (50, 51, 52, 54, 55) sich zusammen mit den Rührwerken (25) bewegen und beim Tiefstand des Materialpegels mit einem Teil (55) auf einen Teil (49) des Hauptsteuerventils (A) einwirken, um dieses zu verstellen und damit die Nachfüllung der mittleren Kammer (15) einzuleiten.

10. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die Betätigung der beiden Absperrventile (18, 20; 19, 21) je ein umsteuerbarer Druckluftmotor (B bzw. C) mit einem zugeordneten Steuerventil (80, 81, 82) vorgesehen ist, wobei das Steuerventil jeweils offen ist, wenn das zugehörige Absperrventil geschlossen ist.

11. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckluftmotor (B, C) einen doppelwirkenden Zylinder (70) mit Kolben (71) aufweist und dass in der Kolbenstange (77) eine Querbohrung (80) vorgesehen ist, die eine Verbindung zwischen zwei Kanälen (81, 82) im Druckluftmotor nur dann herstellt, wenn sich der Kolben in der einen Endstellung befindet.

12. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (77) beidseits des Kolbens (71) je einen gegenüber diesem Kolben im Durchmesser kleineren Dämpfungskolben (72, 73) trägt.

13. Zuführungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptsteuerungsventil (A) einen Ventilzylinder (45) mit einer einseitig in die mittlere Kammer (15) mündenden Bohrung (46) und einen in der Bohrung längsbeweglich gelagerten Ventilkolben (47) mit zwei Endstellungen aufweist, wobei der Ventilkolben mit einem Ende in die mittlere Kammer (15) ragt und von der Fühlereinrichtung (50, 51, 52, 54, 55) in die eine Endstellung bewegt wird, wenn das Material in der mittleren Kammer unter einen vorgegebenen Pegel sinkt, dass der Ventilkolben (47) vier durch Bünde (57, 58, 59) voneinander getrennte Ringräume und der Ventilzylinder (45) mehrere Kanäle (65 bis 69) aufweist, nämlich einen mit dem zweiten Ringraum ständig verbundenen Druckluft-Einlasskanal (65), zwei Entlüftungskanäle (68, 69), von denen der eine mit dem ersten und der andere mit dem dritten Ringraum ständig verbunden ist, ferner einen je nach Stellung des Ventilkolbens mit dem ersten oder mit dem zweiten und vierten Ringraum verbundenen Kanal (66) und einem je nach Stellung des Ventilkolbens mit dem zweiten oder dritten Ringraum verbundenen Kanal (67), und dass eine Einrichtung (48) zum Verschieben des Ventilkolbens (47) in die andere Endstellung, nachdem die mittlere Kammer (15) wieder mit Material gefüllt ist.

Verschiedene Vorschläge für Vorrichtungen sind gemacht worden, die fliessfähiges, aus Teilchen bestehendes Material aus einer Schüttgutquelle abgeben und in Form eines kontinuierlichen, regelbaren Stroms an einen Verwendungspunkt weiter-

führen können. In vielen dieser Maschinen wird ein Druckgasstrom als Träger- und Übertragungsmedium für das Material verwendet. Bei dieser Art der Beförderung müssen geeignete Vorrichtungen zur Einbringung des fliessfähigen Materials in den Druckgasstrom aus einem Silo oder einer anderen Vorratsquelle, die unter atmosphärischem Druck steht, verwendet werden. Bei einem üblicherweise verwendeten Verfahren wird eine ständig unter Druck stehende, das Material abgebende Kammer von Zeit zu Zeit aus einer anderen, normalerweise unter Druck stehenden Kammer ausgefüllt; letztere Kammer kann verübergehend mit der Aussenluft belüftet werden, während sie von einer Vorratsquelle aufgefüllt wird. Bei derartigen Vorrichtungen sind Ventile zur Steuerung des Durchflusses und andere in einer bestimmten Folge betriebene Einrichtungen notwendig.

Die US-Patente 2 949 275 und 3 090 593 beschreiben Vorrichtungen zur Abgabe und Weiterführung von Material, wobei handbetätigte Ventile zwischen den verschiedenen Kammern für das fliessfähige Material eingesetzt sind. Die Anordnung ist verhältnismässig einfach, doch sind erfahrene Bedienungspersonen für den Betrieb notwendig, die den Betriebsablauf genau verfolgen und die verschiedenen Ventile in der richtigen zeitlichen Abfolge betätigen. Das US-Patent 2 138 356 beschreibt eine Vorrichtung zum Auffüllen und Wiegen von Säcken, wobei die verschiedenen Ventile elektrisch über einen programmierbaren Zeitgeber gesteuert und betätigt werden. Die US-Patente 3 190 509 und 3 315 824 beschreiben ebenfalls automatisch betriebene Einrichtungen zur Abgabe und Weiterführung von fliessfähigen Materialien mit Hilfe eines Zeitgebers, der elektromagnetisch betätigte Ventile in der richtigen zeitlichen Abfolge auslöst. Der Nachteil dieser Systeme ist es, dass sie eine Stromversorgung benötigen, die jedoch nicht immer auf Baustellen zur Verfügung steht. Elektrische Einrichtungen, die den gewöhnlich auf Baustellen auftretenden Witterungsbedingungen und dem Wasser ausgesetzt sind, stellen eine Gefahr für den Arbeiter dar und bedürfen besonderer, teuerer Schutzisolation. Die US-Patente 1 943 589 und 1 979 320 beschreiben, wie die Gefahren und Nachteile der elektrischen Steuereinrichtungen für Anlagen zur Beförderung von Flüssigkeiten durch die Verwendung von mit Druckluft betriebenen Steuereinrichtungen vermieden werden können. Das Hauptsteuerventil wird jedoch hierbei über einen komplizierten Zahnrad-Reduktionsmechanismus von dem die Zuführungsvorrichtung betreibenden Motor für die Materialabgabekammer betätigt. Diese Einrichtung gewährleistet nicht, dass die das Material abgebende Kammer rechtzeitig nachgefüllt wird. Alle diese bekannten Maschinen sind ausserdem unnötigerweise kompliziert, sperrig und kostspielig in ihrer Bedienung und Wartung.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte, pneumatisch betriebene Zuführungsvorrichtung für fliessfähiges Material zu schaffen, mit der kontinuierlich fliessfähiges Material in Teilchenform, das in einem Gasstrom suspendiert ist, abgegeben werden kann, wobei die ständig unter Druck stehende, das Material abgebende Kammer periodisch nachgefüllt wird, wenn der Pegel in der zur Nachfüllung dienenden Kammer einen vorgegebenen unteren Wert erreicht.

Die erfindungsgemässe Zuführungsvorrichtung ist gekennzeichnet durch die im Patentanspruch 1 genannten Merkmale.

Die Zeichnungen zeigen ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Fig. 1 ist eine vertikale Querschnittsansicht der Zuführungsvorrichtung und zeigt schematisch das pneumatische Steuersystem, wobei die Teile in der Stellung dargestellt sind, in der die Nachfüllung von Material für die mittlere Kammer beginnt.

Fig. 2 ähnelt Fig. 1, zeigt jedoch den Zustand am Ende der Nachfüllung von Material, wobei das Hauptsteuerventil zurückgestellt und für den nächsten Nachfüllvorgang bereit ist.

Fig. 3 ist eine vergrösserte Querschnittsansicht des Hauptsteuerventils in der Bereitschaftsstellung, in der festgestellt wird, ob ein Nachfüllvorgang notwendig ist.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht durch das in Fig. 3 dargestellte Ventil während des Nachfüllvorgangs.

Fig. 5 ist eine vergrösserte Querschnittsansicht einer der Betätigungsvorrichtungen der Absperrventile für den Materialfluss.

Fig. 6 ist schliesslich eine vergrösserte Querschnittsansicht der Material-Fühlereinrichtung längs der in Fig. 2 mit 6-6 bezeichneten Linie.

Die Fig. 1 zeigt eine zur Erläuterung dienende Ausführungsform einer Materialzuführungsvorrichtung 10, deren dickwandiges Hauptgehäuse 11 durch mit Öffnungen versehene Trennwände 12, 13 in drei übereinander angeordnete Kammern, nämlich eine obere, Material empfangende Kammer 14, eine mittlere, zum Nachfüllen dienende Kammer 15 und eine untere, das Material abgebende Kammer 16 unterteilt ist. Der Aufnahmekammer 14 kann fliessfähiges Material 17 von einer geeigneten Quelle für das Schüttgut zugeführt werden; in dieser Kammer herrscht der atmosphärische Druck. Die mit Öffnungen versehenen Trennwände 12, 13 trennen die Kammer 15 von den Kammern 14 und 16. In jeder Trennwand sind drei Durchflussöffnungen 18, 19 vorgesehen, die normalerweise durch Absperrventile bildende, mit zugehörigen Öffnungen versehene Ventilscheiben 20, 21 verschlossen sind. Jedes Ventil hat drei Durchflussöffnungen (von denen nur eine dargestellt ist), die jeweils von einer passenden Dichtung, z.B. einem Dichtungsring 22, umgeben sind.

Eine Antriebswelle 24 verläuft vertikal durch alle drei Kammern 14, 15 und 16 und ist mit Rührschaufeln 25 versehen. Jede der Ventilscheiben 20 und 21 ist frei drehbar um die Welle 24 gelagert und wird durch Muffen 26 gegen die Dichtung in den Trennwänden 12, 13 gedrückt, die mit nicht dargestellten Stellschrauben oder dergleichen an der Welle befestigt sind. In der Nähe des Bodens der Kammer 16 ist mit der Welle 24 eine übliche Zuführungsscheibe 30 verkeilt, die durch radiale Schaufelblätter 31 in radiale Sektoren unterteilt ist. Die äusseren Enden dieser Sektoren öffnen sich nacheinander auf die Ausflussleitung 32 für das Material. Die Materialabgabe wird mit Hilfe von Druckluft durchgeführt, die über eine Versorgungsleitung 33 einer Druckluftquelle zugeleitet wird und durch eine Ausflussöffnung 34 am inneren radialen Ende eines der Sektoren zwischen den Schaufelblättern 31 austritt. Die Welle 24 wird von einem mit Druckluft betriebenen, nicht dargestellten Motor angetrieben; der Motor treibt zunächst einen Riemen 35, der über Kegelräder 36 ein Untersetzergetriebe 37 antreibt, das seinerseits mit dem unteren Ende der Welle 24 verbunden ist.

Der gemeinsame Antrieb der Rührwelle und der Zuführungsscheibe 30 schiebt einen um den den anderen der mit Material beladenen Sektoren zwischen den Schaufelblättern 31 weiter, so dass die Sektoren auf die Ausflussöffnung 34 der Druckluft und die Einlassöffnung zur Ausflussleitung 32 ausgerichtet sind. Dadurch wird ein unter Druckluft stehenden, von der Luft getragener Strom des fliessfähigen Materials durch die Abgabeleitung 32 abgegeben. Eine besonders wichtige Anwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Abgabe von Zementmaterial beim Vergipsen oder Zementieren.

Im folgenden werden nun die Mittel zur Steuerung der Zuführungsvorrichtung sowie die Einrichtungen zur Aufrechterhaltung des Drucks in der Kammer 15 (ausgenommen bei deren Auffüllung) und in der Kammer 16 (die stets unter Druck steht) beschrieben. Die Steuereinrichtungen umfassen ein halbautomatisches Hauptsteuerventil A für die Steuerung des Ablaufs und je ein Steuerventil 80, 81, 82 an den Betätigungsvorrichtungen B und C für den Betrieb der Absperrventile 18, 20 bzw. 19, 21. Ferner ist ein Entlüftungsventil D und ein Druckluftventil E vorgesehen.

Das Hauptsteuerventil A hat gemäss Fig. 3 einen zylindrischen Ventilkörper 45 mit einem Gewindehalsabschnitt 44, der das Ventil in der Seitenwand der mittleren Kammer 15 in der insbesondere in den Fig. 1 und 2 dargestellten Stellung hält. In der im Ventilzylinder 45 angebrachten Bohrung 46 kann sich ein Ventilkolben 47 längsverschieben, an deren äusserem Ende ein Bedienungsgriff 48 befestigt ist. Das innere konische Ende ragt in die Kammer 15 in den Bewegungsbereich einer Fühlereinrichtung 50, 51, 52, 54, 55.

Der Fühlerarm 50 ist an seinem inneren Ende an einem Drehzapfen 51 befestigt, der seinerseits in einem von der Welle 24 getragenen Winkel 52 gelagert ist; die Querschnittsform ist aus Fig. 6 ersichtlich. Über die Länge des Fühlerarmes verläuft ein Propellerflügel 54, der so geneigt ist, dass die Drehung des Fühlerarms zusammen mit der Welle 24 den Fühlerarm nach oben verschiebt, wobei er dann auf oder nahe der Oberfläche des Materials 52a in der Kammer 15 verläuft, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Solange genügend fliessfähiges Material in der Kammer 15 vorhanden ist, ist der Fühlerarm 50 nach oben geneigt. Wenn der Pegel des Materials sich dem Boden der Kammer 15 nähert, wird der Fühlerarm 50 nach unten verschwenkt, bis schliesslich eine Nase 55 des Fühlerarmes das Ende 49 des Ventilkolbens 47 berührt und diesen damit in die andere, in Fig. 4 dargestellte Stellung verschiebt, um den Nachfüllvorgang für die Kammer 15 auszulösen.

Am Ventilkolben 47 des Hauptsteuerventils A sind drei Bünde 57, 58 und 59 vorhanden, von denen die Bünde 57 und 58 den gleichen Durchmesser haben, während der Bund 59 etwas grösser ist und in einem Abschnitt 46a mit vergrössertem Durchmesser in der Bohrung 46 sitzt. Diese Bünde trennen einen ersten, zweiten, dritten und vierten Ringraum voneinander ab, wie besonders aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist. Der erste Ringraum liegt links vom Bund 57, während der vierte Ringraum rechts vom Bund 59 liegt. Eine auch als Dämpfer wirkende Dichtungsscheibe 61 umgibt den Ventilkolben und liegt am Ende des Bundes 59 an, wenn der Ventilkolben in der in Fig. 4 dargestellten Stellung ist. Eine zweite, ebenfalls als Dämpfer wirkende Dichtungsscheibe 62 liegt am Absatz der Bohrung 46a an und begrenzt die Bewegung des Ventilkolbens, wenn dieser in die in Fig. 3 dargestellte Bereitschaftsstellung gelangt.

Der Ventilzylinder 45 des Hauptsteuerventils A hat einen einzelnen Druckluft-Einlasskanal 65, der zwischen zwei Kanälen 66, 67 gelegen ist. Die Kanäle 66, 67 wirken abwechselnd als Einlassöffnungen für Druckluft und als Auslassöffnungen. Zur Aussenatmosphäre gehende Entlüftungskanäle 68, 69 verlaufen durch die Unterseite des Ventilzylinders 45. Eine Abzweigung 66a des Kanals 66 stellt eine Verbindung mit dem rechtsseitigen Ende der Bohrung 46a dar. Wenn das Hauptsteuerventil in der Bereitschaftsstellung ist (siehe Fig. 3), gelangt Druckluft über den Kanal 66a und drückt auf die rechtsseitige Fläche des Bundes 59, um damit den Ventilkolben 47 in seiner Bereitschaftsstellung gegen den in der Kammer 15 herrschenden Druck zu halten.

Die Fig. 5 zeigt eine der beiden gleichartigen Betätigungsvorrichtungen und Ventile B und C. Jedes enhält einen pneumatischen, doppeltwirkenden Zylinder 70 mit Kolben 71 und zwei im Durchmesser kleinere 72, 73 die genau in die Vertiefungen 74 und 75 an den gegenüberliegenden Enden des Zylinders passen. Die Vertiefungen wirken als Puffer oder Stossdämpfer, die die Annäherung des Kolbens 71 im Endabschnitt der jeweiligen Kolbenbewegung dämpfen. Die Kolbenstange 77 des Kolbens 71 verläuft durch die Seitenwand des Gehäuses 11 und ist über einer Gelenkstange 178 mit einem zughörigen Absperrventil 18, 20 bzw. 19, 21 verbunden, das den Strom des fliessfähigen Materials zur Abgabekammer 16 steuert. Jeder der verkleinerten Kolbenabschnitte 72, 73 ist mit einem kleinen, L-förmigen Ablasskanal 78 versehen, der den langsamen Abfluss der Luft aus den Vertiefungen 74, 75 ermöglicht, wenn sich der Kolben bei seiner Hubbewegung einem Ende nähert. Aus Fig. 5 ist ferner ersichtlich, dass durch die Kolbenstange 77 eine Querbohrung 80 verläuft, die so angeordnet ist, dass sie eine Verbindung zwischen den aufeinander ausgerichteten Kanälen 81 und 82 nur dann herstellt, wenn der Kolben 71 der Betätigungsvorrichtung sich am linksseitigen Ende des Zylinders 70 befindet.

Das Dreiweg-Ventil D liefert in der in Fig. 1 dargestellten Stellung Druckluft durch Kanal 85 über Leitung 86 in die Nachfüllkammer 15. Bei Drehung des Ventilkolbens um 45° in die andere Stellung (Fig. 2) mit Hilfe des Antriebszylinders 95 wird jedoch die Einlassöffnung 87 für die Druckluft verschlossen und die in Kammer 15 vorhandene Druckluft an die Aussenatmosphäre durch die Auslassöffnung 88 abgegeben.

Es wird nun angenommen, dass die Zuführungsvorrichtung genügend lange betrieben wurde, so dass das Material in der mittleren Kammer oder Nachfüllkammer 15 praktisch ganz verbraucht ist. Zu diesem Zeitpunkt ist die Abgabekammer 16 praktisch voll und kann während der Wiederauffüllung der Kammer 15 Material abgeben. Zu diesem Zeitpunkt ist das obere Absperrventil 18, 20 geschlossen und das untere Absperrventil 19, 21 geöffnet; die Kammern 15 und 16 stehen unter einem Druck von beispielsweise 7 kg/cm^2. Wenn sich der Fühlerarm 50 mit der Welle 24 dreht, geht die Nase 55 am Ende 49 des Ventilkolbens 47 des Hauptsteuerventils A vorbei und verschiebt diesen aus der in Fig. 3 dargestellten Stellung in die in Fig. 4 dargestellte Stellung. Dadurch kann die im vergrösserten Endabschnitt 46a der Bohrung 46 vorhandene Druckluft über die Kanäle 66a und 68 an die Aussenatmosphäre entweichen. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die aus der Hauptversorgungsleitung 33 kommende Druckluft durch Leitung 90, Filter 91 und Leitung 92 in die Einlassöffnung 65 des Hauptsteuerventils A einstömt. Diese Luft geht dann durch den Kanal 67 des Ventils A ab und fliesst durch die Leitungen 93, 93a in das rechtsseitige Ende der Betätigungsvorrichtung C, wodurch deren Kolben 71 sich nach links bewegt und das Absperrventil 19, 21 schliesst. Dieses Absperrventil schliesst sich ohne Schwierigkeiten, da der Druck in den beiden Kammern 15, 16 der gleiche ist. Wenn der Kolben 71 die linke Endstellung erreicht, ist die in der Kolbenstange 77 befindliche Querbohrung 80 auf die Kanäle 81, 82 ausgerichtet (Fig. 5), wodurch die in der Leitung 93a vorhandene Druckluft durch die Leitung 94 in das obere Ende des Zylinders 95 strömen kann. Diese Luft drückt dann den Kolben 96 nach unten. Der Kolben 71 der Betätigungsvorrichtung B befindet sich am linken Ende seines Bewegungsbereichs, um das Absperrventil 18, 20 geschlossen zu halten. Die Querbohrung 80 in der entsprechenden Kolbenstange ist damit auf Kanäle 81, 82 ausgerichtet. Dadurch kann die im unteren Ende des Zylinders 95 vorhanden Luft an die Aussenatmosphäre über Leitung 98, Kanäle 80, 81, 82, Leitungen 99, 100 und Kanal 68 des Hauptsteuerventils A entweichen.

Durch die nach unten gerichtete Bewegung des Kolbens im Zylinder 95 wird das Entlüftungsventil D in die andere Stellung überführt, in der der Kanal 85 des Ventils die Kammer 15 mit der Aussenatmosphäre über Leitung 86, Kanal 85 und die Auslassöffnung 88 verbindet, wobei gleichzeitig der Druckluftzufluss zu Kammer 15 gesperrt wird. Nur kurze Zeit wird für den Abbau des Drucks in der Kammer 15 über das Ventil D benötigt, doch wenn der Druck sich dem atmosphärischen Druck annähert, tritt die in den Leitungen 93 und 93b bereits vorhandene Druckluft in das linksseitige Ende der Betätigungsvorrichtung B ein und drückt deren Kolben 71 nach rechts, wodurch das Absperrventil 18, 20 geöffnet wird, so dass das in der Aufnahmekammer 14 vorhandene Material durch die Öffnungen 18 in die Nachfüllkammer 15 eintreten und diese auffüllen kann. Bei der Bewegung des Kolbens 71 nach rechts wird die Querbohrung 80 aus der mit den Kanälen 81 und 82

fluchtenden Stellungen herausbewegt, wodurch die Auslassöffnung am unteren Ende des Zylinders 95 abgesperrt wird.

Wenn das Material in die mittlere Kammer 15 fliesst, hat die fortlaufende Drehung der Rührvorrichtung 24, 25 und des Fühlerarmes 50 zur Folge, dass sich der Fühlerarm um den Drehzapfen 51 nach oben und vom inneren Ende 49 des Ventilkolbens 47 des Hauptsteuerventils A weg schwenkt. Letzteres Ventil bleibt jedoch in der letzten Stellung (Fig. 4), bis die Bedienungsperson mit der Hand den Griff 48 drückt, um den Ventilkolben in die in Fig. 3 dargestellte Anfangsstellung zurückzubringen. Nach der Rückkehr in diese Bereitschaftsstellung tritt die in Kanal 65 des Hauptsteuerventils A stets vorhandene Druckluft in die Kanäle 66 und 66a ein und wirkt auf den Bund 49 mit vergrössertem Durchmesser. Dadurch wird das Ventil sicher in seiner Bereitschaftsstellung gehalten.

Gleichzeitig tritt Druckluft durch den Kanal 66 am Hauptsteuerventil A aus und fliesst durch den Kanal 100 und den Verbindungskanal 100a in das rechtsseitige Ende der Betätigungsvorrichtung B, wodurch der Kolben dieser Betätigungsvorrichtung nach links verschoben wird und das Absperrventil 18, 20 zwischen den Kammern 14 und 15 geschlossen wird. Druckluft tritt auch in den Kanal 100b ein, der in das linksseitige Ende der Betätigungsvorrichtung C führt. Zu diesem Zeitpunkt kann die Druckluft jedoch das Absperrventil 19, 21 nicht öffnen, da hoher Druck in der Kammer 16 und niedriger Druck in der Kammer 15 herrschen, was dazu führt, dass das Absperrventil 19, 21 in der geschlossenen Stellung gehalten wird. Da das Hauptsteuerventil A in die in den Fig. 2 und 3 dargestellte Stellung zurückgebracht worden ist, geht die jetzt in der Leitung 100 vorhandene Druckluft durch die Leitungen 99, 80, 81, 82 und 98 an den Zylinder 95. Der Zylinder 95 wird wirksam und verstellt das Ventil D, so dass die Kammer 15 unter Druck gesetzt wird. Sobald ein Druckausgleich zwischen den Kammern 15 und 16 eingetreten ist, wirkt die in der Leitung 100b vorhandene Druckluft auf den Kolben 71 der Betätigungsvorrichtung C, um das Absperrventil 19, 21 wieder zu öffnen.

Vor dem erneuten Öffnen des Absperrventils 19, 21 steht der Kanal 80 der Betätitungsvorrichtung C über die Leitung 94 mit dem oberen Ende des Zylinders 95 in Verbindung. Dies hat zur Folge, dass die Druckluft aus diesem Zylinder an die Aussenatmosphäre entweichen kann, und zwar durch den Kanal 80 der Betätigungsvorrichtung C, die Leitungen 93c, 93a, 93 und die Kanäle 67 und 69 des Hauptsteuerventils A.

Damit ist der Betriebsvorgang abgeschlossen, und die Zuführungsvorrichtung gibt weiter unter Druck stehendes, von der Druckluft getragenes fliessfähiges Material ab. Die Kammer 15 wird hierbei periodisch nachgefüllt.

Die beschriebene Zuführungsvorrichtung ist gekennzeichnet durch einen ungewöhnlich einfachen Aufbau und die Verwendung wirksamer, zuverlässiger Steuereinrichtungen zum automatischen Nachfüllen des fliessfähigen Materials in der Abgabekammer, wenn der Vorrat an Material in einer dazwischen gelegenen Zuführungskammer einen vorgegebenen Pegelwert erreicht hat. Ein einziges handbetätigtes Ventil stellt die Betätigungsvorrichtung für dieses Ventil in die Bereitschaftsstellung, in der der Pegel überwacht wird. Sowohl die Vorrichtung zur Abgabe von Material als auch die zugehörigen Steuereinrichtungen werden pneumatisch in der richtigen zeitlichen Abfolge betrieben; die Taktgabe wird teilweise durch den Druckausgleich an den die Zuführung von Material steuernden Ventilen und teilweise durch die Stellung der Betätigungsvorrichtung dieser Ventile gesteuert.

638 749
2 Blätter Nr. 1 *

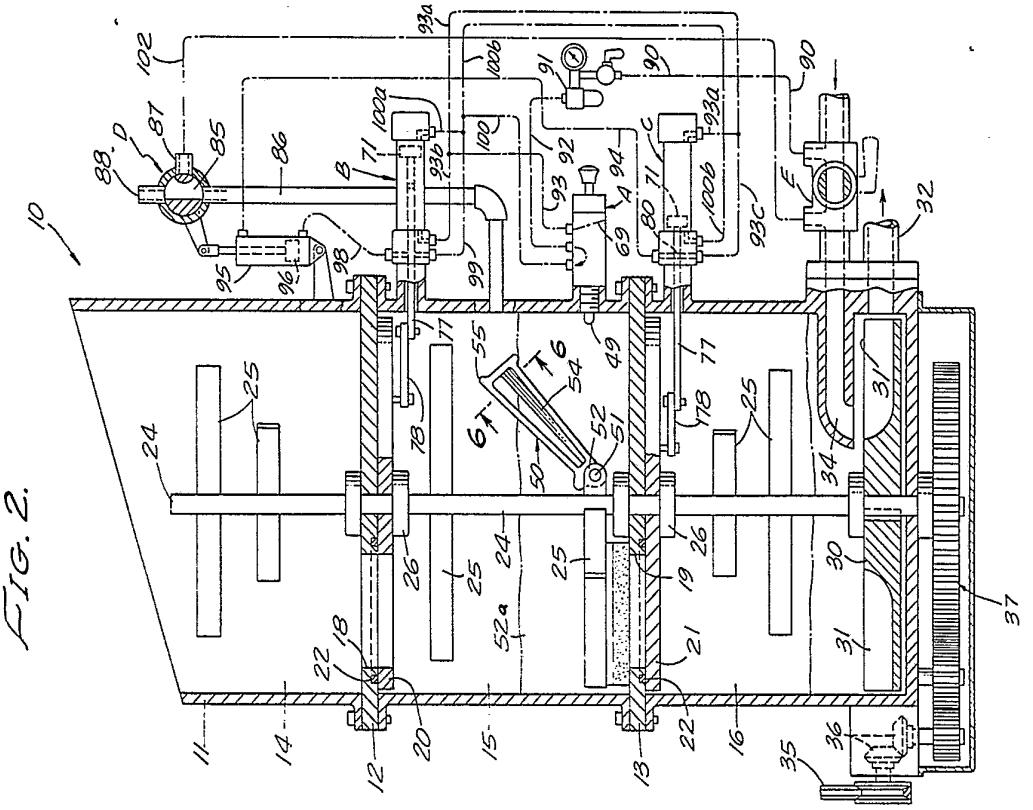


FIG. 2.

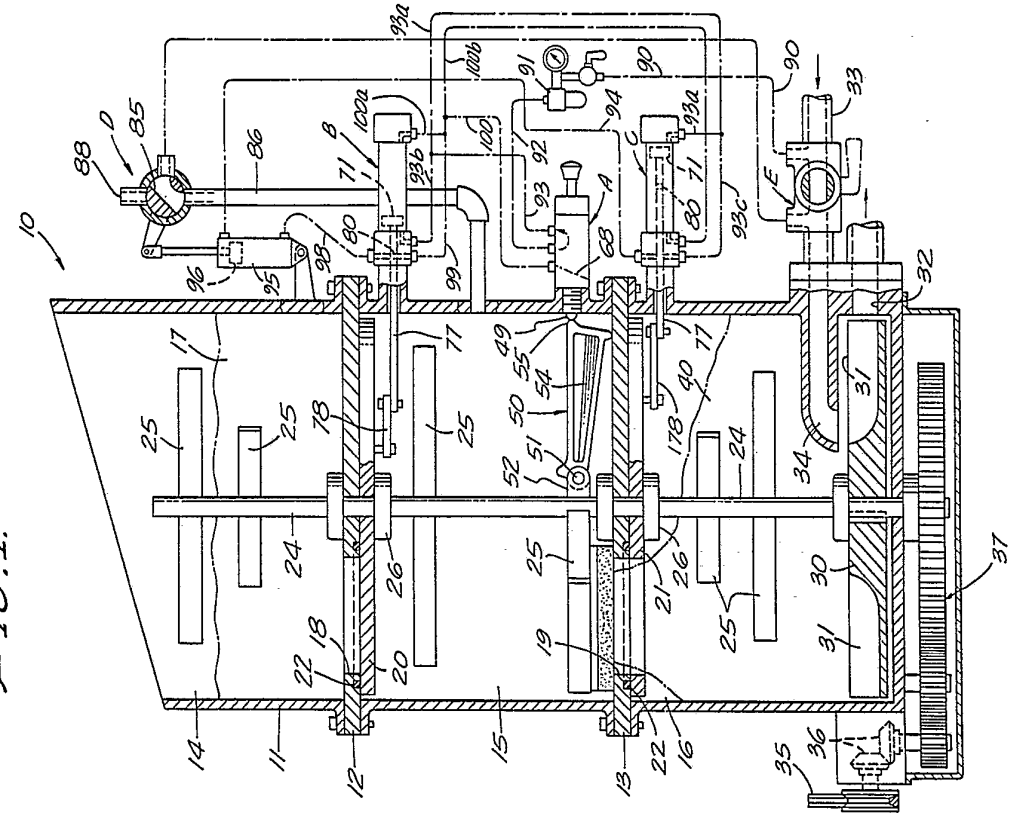
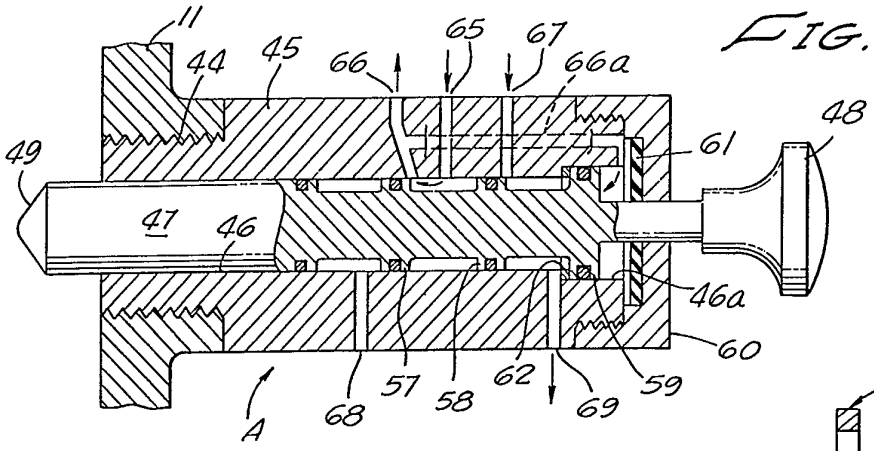


FIG. 1.

FIG. 3.



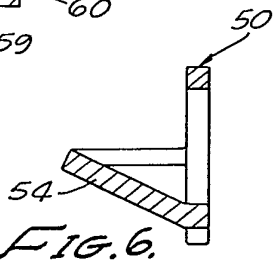


FIG. 4.

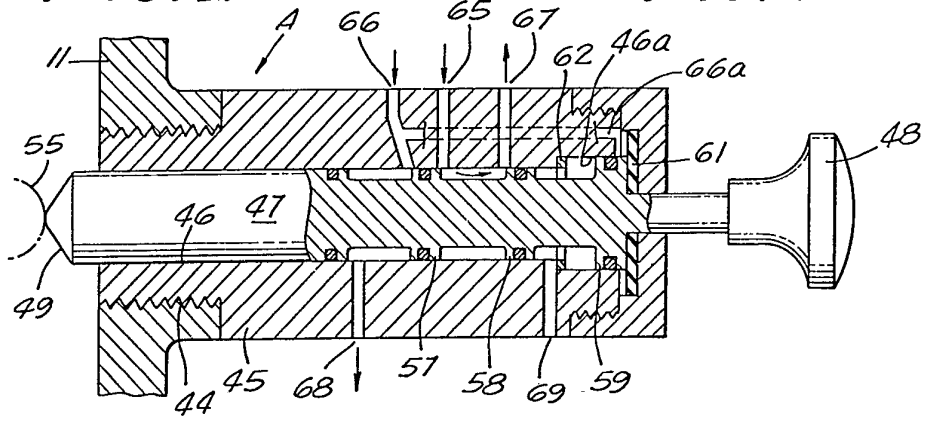


FIG. 6.

FIG. 5.

