



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 220 281 A1

4(51) B 65 G 53/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 65 G / 255 643 7	(22)	13.10.83	(44)	27.03.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) ORGREB-Institut für Kraftwerke, 7544 Vetschau, DD

(72) Nicko, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.; Rakowski, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.; Frost, Christian, Dipl.-Ing.; Konrad, Hans-Joachim, DD

(54) Verfahren zur pneumatischen Förderung staubförmiger bis feinkörniger Schüttgüter mit einem Druckgefäßförderer

(57) Die Erfindung bezieht sich auf Druckgefäßförderer mit einem porösen Boden, bei denen zunächst das drucklose Druckgefäß von oben mit dem zu fördernden Schüttgut gefüllt und anschließend durch Druckluftbeaufschlagung durch den porösen Boden über eine bis zum Boden eintauchende Förderleitung entleert wird, und ist insbesondere für den Transport von Flugasche aus Elektroabscheidern von Kraftwerken anzuwenden. Ziel und Aufgabe bestehen in der Senkung von Förderzeit und Förderluft bzw. in der optimalen Beladung der Förderluft mit Schüttgut bereits vom Förderbeginn an. Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß in der Druckaufbauphase die Zuführung der Förderluft kurzzeitig unterbrochen oder reduziert wird.

1

Titel der Erfindung

Verfahren zur pneumatischen Förderung staubförmiger bis feinkörniger Schüttgüter mit einem Druckgefäßförderer

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf pneumatische Druckgefäßförderanlagen, bei denen ein Druckgefäß mit einem porösen Boden ausgestattet ist und in dieses Druckgefäß von oben eine Förderleitung bis in die Nähe des porösen Bodens eintaucht. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur pneumatischen Förderung mittels oben genannter Druckgefäßförderanlagen, bei dem das zunächst drucklose Druckgefäß mit Schüttgut gefüllt und anschließend infolge Druckbeaufschlagung über die Förderleitung entleert wird. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Verfahren beim Transport von Flugasche aus Elektroabscheidern von Kraftwerken mit Staubfeuerung anzuwenden.

Charakteristik bekannter technischer Lösungen

Bei der pneumatischen Förderung staubförmiger bis feinkörniger Schüttgüter nach der zuvor genannten Art tritt der Mangel auf, daß am Beginn des Fördervorganges das Beladungsverhältnis Fördergut zu Fördermedium unzureichend ist und erst während der Förderung den für Fördergut und -anlage optimalen Wert erreicht. Ursache des Mangels ist die hohe Verdichtung des Schüttgutes im Druckgefäß, die einmal während der Füllphase durch das Fallen der Gutteilchen aus dem Nach-

füllgefäß und zum anderen durch das Eigengewicht der Schüttgutsäule entsteht. Beginnt der Fördervorgang, so strömt die Förderluft in das Druckgefäß, hebt die Schüttgutpartikel an und strömt dann in die noch drucklose Förderleitung, ohne daß anfangs eine intensive Aufwirbelung erfolgt.

Erst mit dem Druckaufbau in der Förderleitung setzt wechselwirkend die Durchströmung der Schüttgutschicht ein und damit zugleich das Ansteigen des Beladungsverhältnisses.

Bekannt ist es, einen Förderluftanteil durch die Schüttgutschicht im Druckgefäß strömen zu lassen und dann aus dem Druckgefäßoberteil in die Förderleitung zu führen (BRD-PS 974 570 in 81 e, 62). Diese anteilige Luftabführung wirkt einerseits als Verdünnungsluft dem Verstopfen der Förderleitung entgegen und andererseits als Auflockerungsluft für die Schüttgutschicht. Eine vollständige Durchströmung und damit Auflockerung der Schüttgutschicht wird dabei aber erst, wie oben bereits beschrieben, verzögert wirksam. Es ergeben sich somit anfangs der Förderungen große Luftmengen und damit hohe Luftgeschwindigkeiten bei nur geringen Beladungsverhältnissen.

Weiterhin wurde vorgeschlagen, die Förderleitung im vor der Einmündung der Verdünnungsluft liegenden Bereich vor Beginn des Fördervorganges abzusperrern und anschließend die Luftzuführung zum Druckgefäß zu öffnen (WP B 65 G/237 296 0 in B 65 G, 53/12). Dadurch strömt die gesamte Förderluft zwangsweise durch das im Druckgefäß befindliche Schüttgut und lockert dieses auf. Ist ein bestimmter Fluidisierungsgrad des Schüttgutes erreicht, wird die Absperrung der Förderleitung aufgehoben und die Förderung setzt ein. Nachteilig ist dabei, daß insbesondere abrasive Schüttgüter einen hohen Verschleiß der Absperrarmatur in der Förderleitung bewirken.

Bekannt ist weiterhin, einen bestimmten Teil der Gesamtförderluft unter Umgehung des Druckgefäßes als Ringschleier in die Förderleitung einzuleiten (BRD-PS 12 83 147 in B 65 G, 53/22). Damit wird einmal ein schnellerer Druckaufbau in der Förderleitung möglich und zu anderen der Verstopfungsgefahr entgegengewirkt.

Im Zusammenhang mit der pneumatischen Förderung ist auch bekannt, als Austragshilfe in einem Silo Auflockerungsböden einzusetzen. Da in vielen Fällen eine pneumatische Förderung einer Siloanlage nachgeordnet ist, kann mit nur einem Drucklufterzeuger gearbeitet werden, indem wechselseitig die Druckluft einmal zur Auflockerung und zu anderen zur Förderung genutzt wird (BRD-OS 26 55 576 in B 65 G, 53/04). Damit werden zugleich kontinuierlich arbeitende Förderer mit diskontinuierlichen umfunktioniert. Erfolgt diese Auflockerung im Silo wechselseitig mit der Abförderung, so besteht anfangs jeder Förderung ein druckloser Zustand in der Förderleitung. Damit strömt der leeren Förderanlage einmal ein gut aufgelockertes Fördergut zu und zu anderen erfolgt während der Druckaufbauphase ein relativ hoher Gutaustrag. Nachteilig ist dabei, daß mit diesem anfangs höheren Gutaustrag in die Förderleitung eine zunehmende Verstopfungsgefahr verbunden ist.

Der oben genannte und in seiner Arbeitsweise bereits beschriebene Druckgefäßförderer stellt diesbezüglich konstruktiv bedingt eine Ausnahme unter den übrigen Förderern dar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, an pneumatischen Druckgefäßförderanlagen den Aufwand an Förderluftmenge und -zeit zu senken und gleichzeitig den Verschleiß der Förderleitung zu mindern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, an pneumatischen Druckgefäßförderanlagen, bei denen das Druckgefäß im Wechsel aus einem Nachfüllgefäß gefüllt und über eine Förderleitung entleert wird, den Fördervorgang so zu beeinflussen, daß bereits vom Förderbeginn an die Förderluft optimal mit Schüttgut beladen ist, ohne daß zusätzliche Armaturen im Förder-system erforderlich sind.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Zuführung der Förderluft in der Druckaufbauphase kurzzeitig unterbrochen oder reduziert wird.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Lösung wird am folgenden Ausführungsbeispiel erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen stellen dar:

Fig. 1: Prinzipdarstellung eines Druckgefäßförderers,

Fig. 2: Diagramm zur Darstellung des zeitlichen Verlaufes der Förderluft,

Fig. 3: Diagramm zur Darstellung des zeitlichen Verlaufes des Druckes im Druckgefäß.

Die Anlage gemäß Fig. 1 enthält ein Druckgefäß 1 mit einem porösen Boden 2. Oberhalb des Druckgefäßes 1 befindet sich ein Nachfüllgefäß 3, welches über einen Füllschacht 4 und ein Ventil 5 mit dem Druckgefäß 1 verbunden ist. Unterhalb des Druckgefäßes 1 mündet eine Förderluftleitung 6 mit einem Absperrventil 7 ein, wodurch die einströmende Förderluft den porösen Boden 2 passieren muß. Oberhalb des porösen Bodens 2 befindet sich die Mündung 8 einer Förderleitung 9, welche nach oben aus dem Druckgefäß 1 herausgeführt ist. Vom oberen Teil des Druckgefäßes 1 führt eine Verdünnungsluftleitung 10 in die Förderleitung 9.

Nach der erfindungsgemäßen Verfahrensweise wird gemäß der Fig. 2 und 3 nach Füllung des Druckgefäßes 1 kurzzeitig das Absperrventil 7 geöffnet. Damit strömt in der ersten Druckaufbauphase 11 Förderluft durch den porösen Boden 2 in das Druckgefäß 1 ein und bewirkt eine Aufwärtsbewegung der Schüttgutpartikel. Anschließend wird kurzzeitig das Absperrventil 7 geschlossen. Dadurch wird in der Beruhigungsphase 12 der Förderluftstrom unterbrochen. Das führt zu einem Absinken der angehobenen Schüttgutpartikel, wodurch diese insbesondere im unteren Schüttbereich in einen losen Schüttungszustand versetzt werden. Mit der anschließenden erneuten Öffnung des Absperrventils 7 beginnt die zweite Druckaufbauphase 13. Infolge des Vorhandenseins vielzähliger, mit Luft umspülter Schüttgutpartikel können diese sofort in die Mündung 8 der Förderleitung 9 strömen. Es erfolgt somit ein relativ schneller Druckaufbau im Druckgefäß 1 und folglich ein nahezu verzögerungsfreier Beginn der pneumatischen Förderung mit einer anfänglich bereits hohen Schüttgutbeladung. Der überwiegende Teil der in das Druckgefäß 1 eingedrückten Förderluft strömt dabei fördergutbeladen über die Mündung 8 und nur ein geringer Teil über die verhältnismäßig kleine Verdünnungsluftleitung 10 in die Förderleitung 9. Nach Beendigung des Förderzyklusses erfolgt die erneute Füllung des Druckgefäßes 1. Anhand der Fig. 2 und 3 lassen sich in Gegenüberstellung zur herkömmlichen Verfahrensweise die Vorteile der Erfindung ableiten. Bei der herkömmlichen Verfahrensweise ist anfangs der Förderphase das Druckgefäß 1 drucklos, strömt folglich die Förderluft in das Druckgefäß 1, durchströmt den porösen Boden 2, bewirkt ein Anheben der Schüttgutpartikel und strömt über die Mündung 8 in die noch drucklose Förderleitung 9. Erst mit dem Druckaufbau in der Förderleitung setzt in Wechselwirkung die Durchströmung der infolge Fallhöhe aus dem Nachfüllgefäß 3 verfestigten Schüttgutschicht ein. Damit strömen verzögert mit Luft umspülte Schüttgutpartikel der Mündung 8 zu, bildet sich in der Förderleitung 9 langsam eine spezifisch hohe Feststoffbeladung heraus. Im Vergleich beider Verfahren

zeigen damit Fig. 2 und 3 eine Verkürzung der Druckaufbauphase durch das erfindungsgemäße Verfahren 14 und mithin den Luftmengenverlauf 16 nach der Erfindung gegenüber den Luftmengenverlauf 15 nach herkömmlichen Verfahren sowie den Druckverlauf 18 nach der Erfindung gegenüber dem herkömmlichen Druckverlauf 17.

Mit der Verkürzung der Druckaufbauphase sinkt zugleich die Förderluftmenge und reduziert sich die Förderzeit.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur pneumatischen Förderung staubförmiger bis feinkörniger Schüttgüter mittels eines mit einem porösen Boden und einer nach oben wegführenden Förderleitung ausgestatteten Druckgefäßes, wobei wechselseitig das Druckgefäß von oben mit Schüttgut gefüllt und unter Zuführung von Förderluft durch den porösen Boden über die Förderleitung entleert wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Zuführung von Förderluft in der Druckaufbauphase ein- oder mehrmals kurzzeitig unterbrochen oder reduziert wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

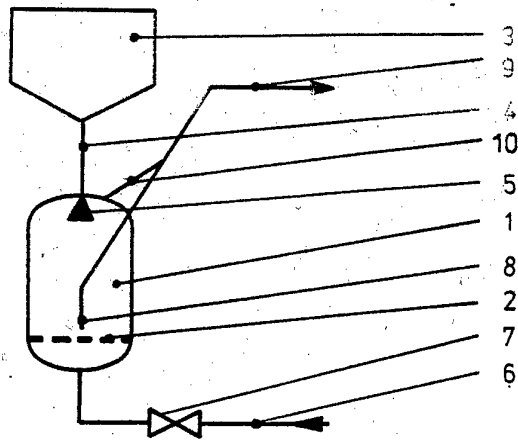


Fig. 1

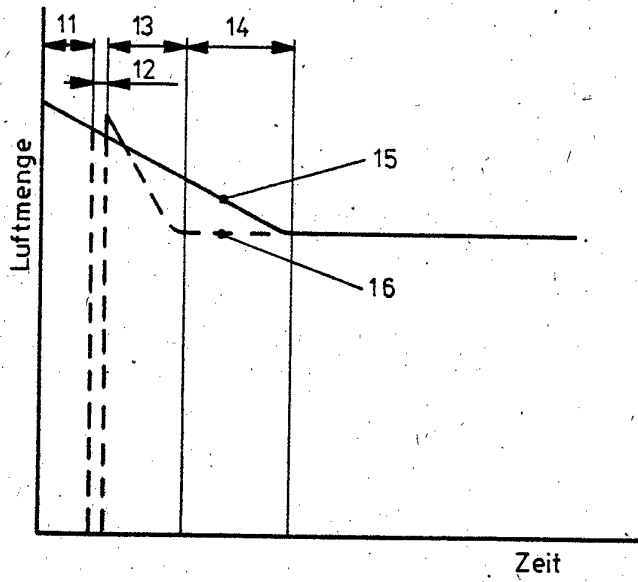


Fig. 2

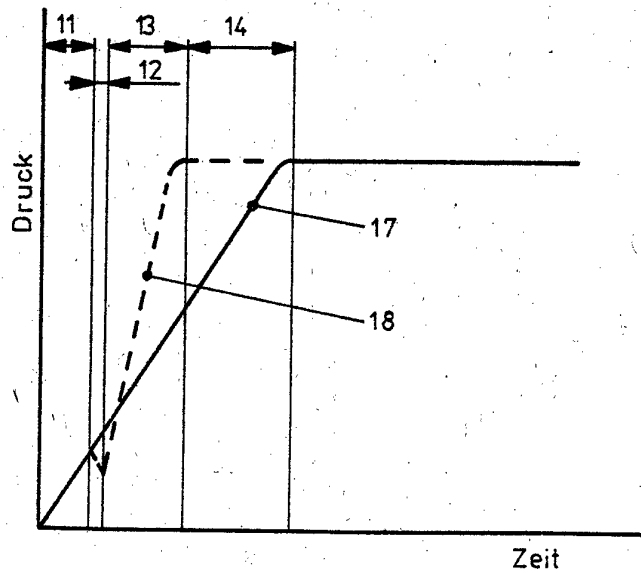


Fig. 3