

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 495 172 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119313.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F23K 3/02**

(22) Anmeldetag: **13.11.91**

(30) Priorität: **15.01.91 DE 4100943**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.92 Patentblatt 92/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **KÖRTING HANNOVER AG**
Badenstedter Strasse 56
W-3000 Hannover 91(DE)

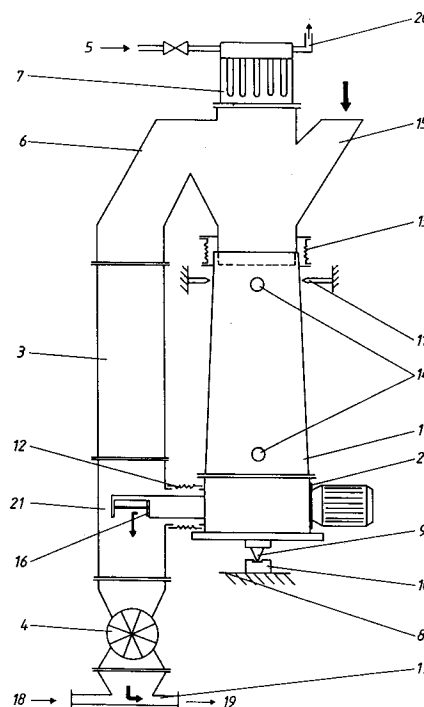
(72) Erfinder: **Malobabic, Michael, Dr.**
Heideweg 18
W-3101 Wienhausen(DE)

(74) Vertreter: **Brümmerstedt, Hans Dietrich,**
Dipl.-Ing.
Dudweilerstrasse 12
W-3000 Hannover 71(DE)

(54) Dosiervorrichtung.

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dosieren von schwerfließenden Stäuben, insbesondere von faserförmigen Holzschleifstäuben für Staubfeue-
rungsanlagen mit einem Zwischenvorratsbehälter zur Aufnahme des aufgegebenen Staubes, mit einer regelbaren Fördervorrichtung am unteren Ende des Zwischenvorratsbehälters zum dosierten Abführen des Staubes aus dem Zwischenvorratsbehälter in eine mit Druckluft beaufschlagte, zum Brenner führende Staubaustragsleitung, und mit einer Ausgleichsleitung zwischen dem Fallschacht der Fördervorrichtung und dem Kopfe des Zwischenvorratsbehälters zur Abführung von aus der Staubaustragsleitung in die Vorrichtung entwichener Leckluft. Die Erfindung sieht vor, daß die Fördervorrichtung mit einem trichterlosen Zwischenvorratsbehälter auf einer gravimetrischen Meßeinrichtung für den abgeführten Staub gelagert ist, daß der Auslaß der Fördervorrichtung in einen einen Teil der Ausgleichsleitung bildenden Fallschacht mündet und der abgeführte Staub von dort über eine zur explosions-sicheren Entkopplung dienende zweite Fördervorrichtung in die Staubbeförderleitung gelangt, und daß die Querschnittsfläche der Ausgleichsleitung so bemessen ist, daß die Sinkgeschwindigkeit des mit der Leckluft mitgeführten Staubes größer ist als die Strömungsgeschwindigkeit der Leckluft in der Ausgleichsleitung. Die Erfindung ermöglicht die Schaffung einer Dosiervorrichtung für schwerfließende Stäube für un-

beaufsichtigten Dauerbetrieb mit einer internen, kontinuierlich arbeitenden Leckluftstaubabscheidung und -Rückführung.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dosieren von schwerfließenden Stäuben, insbesondere von faserförmigen und gegebenenfalls schadstoffbeladenen Holzschleifstäuben für Staubfeuerungsanlagen, mit einem Zwischenvorratsbehälter zur Aufnahme des aufgegebenen Staubes, mit einer regelbaren Fördervorrichtung am unteren Ende des Zwischenvorratsbehälters zum dosierten Abführen des Staubes aus dem Zwischenvorratsbehälter in eine mit Druckluft betriebene, zum Brenner führende Staubförderleitung, und mit einer Ausgleichsleitung zwischen dem Abführenden der Fördervorrichtung und dem Kopfende des Zwischenvorratsbehälters zur Abführung von aus der Staubförderleitung in die Vorrichtung entwichener Leckluft.

Eine solche von der Anmelderin hergestellte und vertriebene Vorrichtung ist bekannt (Zeitschrift "Energie", Jahrgang 37, Heft 6/85). Bei dieser bekannten, für den Betrieb mit Holz- und Braunkohlenstaub ausgelegten Vorrichtung sorgt eine direkt unter einem Staubbunker angeordnete obere Zellenradschleuse für die periodische Befüllung des Zwischenvorratsbehälters. Das Ein- und Ausschalten der oberen Zellenradschleuse wird über zwei im Abstand übereinander angeordnete Füllstands-sonden gesteuert. Eine zweite, unter dem Zwischenvorratsbehälter angeordnete Zellenradschleuse, die ständig fördert, übernimmt die Brennstoffdosierung und deren Einbringung in die mit Druckluft betriebene Staubförderleitung sowie die explosions-sichere Entkopplung von Zwischenvorratsbehälter und Staubförderleitung. Zwangsläufig entweicht über die untere Zellenradschleuse Leckluft aus der Staubförderleitung in den Zwischenvorratsbehälter. Um diese Leckluft zu eliminieren, ist eine Druckausgleichsleitung zwischen der Staubförderleitung und dem oberen Ende des Zwischenvorratsbehälters vorgesehen. Die Dosierung bei dieser bekannten Vorrichtung erfolgt volumetrisch über die Drehzahl der unteren Zellenradschleuse.

Holzschleifstäube, insbesondere die in starkem Maße zunehmend anfallenden faserförmigen Stäube aus der MDF-Plattenherstellung (MDF = mitteldichte Faser) sind im Vergleich zu mineralischen Brennstoffstäuben, z.B. aus Steinkohle oder Braunkohle, wesentlich schwieriger zu dosieren. Die Fließeigenschaften sowie die Reaktion auf Änderungen der äußeren Randbedingungen hängen sehr stark von der mittleren Korngröße bzw. Faserlänge, der Schüttdichte, dem Feuchtigkeitsgehalt, dem Kohäsionsverhalten sowie der Kompressibilität des zu dosierenden Staubes ab. Weitere Randbedingungen, die sich erschwerend auf den Dosierungsprozeß auswirken, sind zum einen die Einhaltung der Explosionsvorschriften und zum anderen die Tatsache, daß das Dosiergut in eine unter Überdruck (bis zu 1 bar) stehende Staubförderlei-

tung hineindosiert werden muß. Das damit verbundene Problem der vorhandenen, mit Staub beladenen Leckluft gewinnt insbesondere dann stark an Bedeutung, wenn es sich um schadstoffbeladene Stäube handelt, oder wenn die Dosierung in geschlossenen Räumen stattfindet und durch unsachgemäße Leckluftableitung Staubablagerungen entstehen, die eine erhöhte Explosionsgefahr in sich bergen.

Die bekannte Vorrichtung mit volumetrischer Dosierung erlaubt bei Verwendung der erwähnten faserförmigen Holzschleifstäube keine exakte Brennerregelung, weil die Schwankungen der Staubbeseffenheit (wie z.B. Änderung der Schüttdichte) bei dieser Art der Dosierung nicht erfaßt werden können. Ferner besteht bei der bekannten Vorrichtung der Nachteil, daß es aufgrund der nach unten hin abnehmenden Querschnittsfläche des Zwischenvorratsbehälters relativ leicht zur Brückenbildung kommt, wodurch die Dosierung gänzlich unterbrochen ist, was unmittelbar zum Brennstillstand führt und mit erheblichen Folgen für den Betrieb der nachgeschalteten Anlage verbunden sein kann. Ferner hat die Druckausgleichsleitung einen verhältnismäßig dünnen Querschnitt, so daß sie sich schnell mit Staub zusetzt und dadurch den Druckausgleich verhindert. Die Folge ist, daß ein Leckluftstrom durch die Zellenradschleuse hindurch entsteht, der sich unkontrolliert seinen Weg von unten durch den im Zwischenvorratsbehälter befindlichen Staub bahnt. Dadurch entstehen je nach Befüllungsgrad des Zwischenvorratsbehälters mehr oder weniger große Luftblasen im zwischengelagerten Staub, die in unregelmäßigen Zeitabständen wieder zerfallen bzw. weiter nach oben entweichen. Dies führt zu einer unterschiedlichen Befüllung der einzelnen Kammern der Zellenradschleuse, wodurch eine gleichmäßige Dosierung behindert wird. Auch eine gleichmäßige Staubeinbringung in die Staubförderleitung bereitet Schwierigkeiten, da die faserförmigen Stäube stark zur Agglomeration neigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine für den unbeaufsichtigten Dauerbetrieb ausgelegte, exakte Dosierung von schwerfließenden faserförmigen Stäuben ermöglicht, und bei der eine weitgehend staubfreie Leckluftabführung erfolgt.

Die gestellte Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Fördervorrichtung mit einem trichterlosen Zwischenvorratsbehälter auf einer gravimetrischen Meßeinrichtung für den abgeführten Staub gelagert ist, daß der Auslaß der Fördervorrichtung in einen einen Teil der Ausgleichsleitung bildenden Fallschacht mündet und der abgeführte Staub von dort über eine zur explosions-sicheren Entkopplung dienende zweite För-

dervorrichtung in die Staubförderleitung gelangt, und daß die Querschnittsfläche der Ausgleichsleitung so bemessen ist, daß die Sinkgeschwindigkeit des mit der Leckluft mitgeführten Staubes größer ist als die Strömungsgeschwindigkeit der Leckluft in der Ausgleichsleitung.

Die exakte gleichmäßige gravimetrische Brennstoffdosierung sorgt für die optimale Regelung des Verbrennungsprozesses. Dadurch, daß der Zwischenvorratsbehälter trichterlos ist, sich also nicht in seinem Querschnitt verjüngt, wird eine Brückenbildung des Staubes verhindert. Von der Leckluft mitgeführter Staub sinkt aufgrund der Abmessungen der Ausgleichsleitung nach unten und gelangt nicht in die Abluft.

Es sind zwar Differentialdosierwaagen bekannt, die die gravimetrische Massenbestimmung von normalen, gut fließenden Schüttgütern erlauben, die jedoch bei weitem nicht den Anforderungen genügen, die an eine für den Dauerbetrieb vorgesehene Staubfeuerungs-Dosiereinrichtung gestellt werden, insbesondere dann nicht, wenn es sich um die exakte, explosionssichere Dosierung von schadstoffbeladenen, schwerfließenden Holzschleifstäuben in eine mit Druckluft betriebene Förderleitung handelt.

Vorzugsweise vergrößert sich der Querschnitt des Zwischenvorratsbehälters vom Füllkopf zur Fördervorrichtung, was das Risiko einer Brückenbildung weiter vermindert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung mündet das obere Ende der Ausgleichsleitung in den Befüllkopf oberhalb der Staubaufgabe, wobei am oberen Ende des Befüllkopfes ein mit einer Austrittsöffnung für die Leckluft versehenes Feinstaubfilter so angeordnet ist, daß es in den Zwischenvorratsbehälter entleerbar ist. Hierdurch werden auch die restlichen, in der Leckluft noch enthaltenen Staubanteile zurückgehalten und dem Zwischenvorratsbehälter wieder zugeführt, so daß eine weitgehend gereinigte Leckluft in die Atmosphäre abgegeben wird.

Von Vorteil ist, wenn am Auslaß der Fördervorrichtung Mittel zur Vergleichmäßigung des Staubaustrages angeordnet sind, die vorzugsweise aus rotierenden Abschermessern bestehen und einer Agglomeration des faserförmigen Brennstoffstaubes entgegenwirken.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer Dosiervorrichtung näher erläutert.

Der Zwischenvorratsbehälter 1 der Dosiervorrichtung wird von oben aus in senkrechter oder - wie dargestellt - in seitlicher Richtung durch einen Einfüllschacht 15 in bestimmten Zeitintervallen mit Hilfe eines nicht dargestellten Befüllorgans (z.B. Schneckenförderer, Becherwerk oder dergl.) beschickt. Der Zwischenvorratsbehälter ist fest auf

dem Schneckenkasten einer drehzahlregelbaren Präzisions-Dosierschnecke 2 montiert, und sein Querschnitt vergrößert sich von oben nach unten, d.h. er hat nicht den sonst üblichen, sich konisch verengenden Trichter am unteren Ende, so daß eine Brückenbildung des Staubes praktisch verhindert wird. Der Zwischenvorratsbehälter 1 und die Dosierschnecke 2 bilden die Zentraleinheit der Dosiervorrichtung. Der Austrag der Dosierschnecke wird im Hinblick auf die zur Agglomeration neigenden faserförmigen Brennstoffstäube mit Hilfe von rotierenden Abschermessern 16 vergleichmäßig und gelangt in den Fallschacht 21, der den unteren Teil einer Ausgleichsleitung 3 bildet und an dem sich unten eine Zellenradschleuse 4 befindet, die den Staub in eine Staubförderleitung 17 befördert, die in Richtung des Pfeiles 18 mit Druckluft betrieben wird, und die das Gemisch aus Druckluft und Staub in Richtung des Pfeiles 19 zum nicht dargestellten Brenner transportiert. Die Zellenradschleuse 4 dient zur explosionssicheren Entkopplung von der Staubförderleitung 17 und dem Zwischenvorratsbehälter 1.

Die Zellenradschleuse 4 dreht mit relativ hoher Drehzahl, um in jedem Fall sicherzustellen, daß auch die größtmögliche, von der Dosierschnecke 2 ausgetragene Staubmenge in die unter Druck stehende Förderleitung 17 gelangt. Die zwangsweise durch die Zellenradschleuse und den Fallschacht 21 in die Ausgleichsleitung 3 entweichende Leckluft wird durch die Leitung 3, die als großflächig dimensioniertes Steigrohr als Verlängerung des Fallschachtes nach oben ausgebildet ist, nach oben abgeführt. Die Querschnittsfläche des Fallschachtes und des Steigrohres ist so bemessen, daß die Sinkgeschwindigkeit des mit der Leckluft mitgeführten Staubes größer ist als die Strömungsgeschwindigkeit der Leckluft. Das hat den Vorteil, daß bereits im Steigrohr ein erheblicher Teil der in der Leckluft enthaltenen Staubmenge durch Sedimentation abgeschieden werden kann und dabei gleichzeitig wieder in die unten befindliche Zellenradschleuse 4 zurückgeführt wird.

Der in der Leckluft verbleibende Reststaubanteil gelangt durch die am oberen Ende des Steigrohres angebrachte, ebenfalls großflächig dimensionierte Querverbindung in den Befüllkopf 6, auf dem oben ein Feinstaubfilter 7 mit einer Auslaßöffnung 20 für die Leckluft angeordnet ist. Dieses Staubfilter wird bei Erreichen eines bestimmten Verschmutzungsgrades durch in Richtung des Pfeils 5 stoßartig eingeführte Druckluft selbsttätig abgereinigt. Durch die Anordnung des Staubfilters oben auf dem Befüllkopf 6 ist sichergestellt, daß die vom Filter abgereinigten Staubmengen wieder direkt in den Dosierprozeß gelangen. Dieses Konzept hat den Vorteil einer integrierten, internen, kontinuierlich arbeitenden Leckluft-Staubabschei-

dung und -Rückführung, so daß eine separate Leckluft-Staubabscheidung mit Staubzwischenlagerung in zusätzlichen Auffangbehältern entfällt.

Um die Dosierung mittels gravimetrischer Staubmassenmessung durchführen zu können, ist die Präzisions-Dosierschnecke 2 einschließlich des damit fest verbundenen Zwischenvorratsbehälters 1 auf einer massiven Grundplatte 8 montiert, auf deren Unterseite eine durch den Schwerpunkt der Einheit aus Dosierschnecke und Zwischenvorratsbehälter gerichtete Spitzenlagerung 9 angebracht ist. Diese ist derart ausgeführt, daß die in der Spitze aufgenommene Gewichtskraft der Dosier-Zentraleinheit direkt senkrecht in eine Kraftmeßdose 10 eingeleitet wird. Diese mißt die Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit und regelt die Drehzahl der Dosierschnecke so, daß die Gewichtsabnahme mit einem vorgegebenen Sollwert übereinstimmt. Seitliche, spielbehaftete Abstützungen 11 im oberen Bereich des Zwischenvorratsbehälters 1 stellen sicher, daß die Einheit aus Dosierschnecke und Zwischenvorratsbehälter in der vorgegebenen senkrechten Lage stabil gelagert ist, ohne daß dabei nennenswerte Gewichtskräfte übertragen werden können. Der Dosierschnecken-Auslauf ist von dem Fallschacht 21 ebenso wie der Zwischenvorratsbehälter 1 vom Füllkopf 6 gravimetrisch entkoppelt, so daß keine direkte Berührung besteht und auch hier keine Gewichtskräfte übertragen werden können. Die Abdichtung gegen Staubaustritt der entkoppelten Bereiche ist durch in senkrechter Richtung hochflexible Faltenbälge 12 und 13 gewährleistet.

Die Unterbringung aller in der Dosiervorrichtung enthaltenen Komponenten, einschließlich aller elektrischen Steuer- und Regelorgane (z.B. berührungslose Füllstandsüberwachung 14, gravimetrische Meßeinrichtung) erfolgt in einem kompakten Stahlrahmen, so daß die gesamte Vorrichtung als weitgehend mobile, universell einsetzbare Kompakt-Dosieranlage zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dosieren von schwerfließenden Stäuben, insbesondere von faserförmigen und gegebenenfalls schadstoffbeladenen Holzschleifstäuben für Staubfeuerungsanlagen, mit einem Zwischenvorratsbehälter zur Aufnahme des aufgegebenen Staubes, mit einer regelbaren Fördervorrichtung am unteren Ende des Zwischenvorratsbehälters zum dosierten Abführen des Staubes aus dem Zwischenvorratsbehälter in eine mit Druckluft beaufschlagte, zum Brenner führende Staubförderleitung, und mit einer Ausgleichsleitung zwischen dem Abführenden der Fördervorrichtung und dem Kopfende des Zwischenvorratsbehälters zur Abfüh-

rung von aus der Staubförderleitung in die Vorrichtung entwichener Leckluft, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (2) mit einem trichterlosen Zwischenvorratsbehälter auf einer gravimetrischen Meßeinrichtung (10) für den abgeführten Staub gelagert ist, daß der Auslaß der Fördervorrichtung (2) in einen einen Teil der Ausgleichsleitung (3) bildenden Fallschacht (21) mündet und der abgeführte Staub von dort über eine zur explosions-sicheren Entkopplung dienende zweite Fördervorrichtung (4) in die Staubförderleitung (17) gelangt, und daß die Querschnittsfläche der Ausgleichsleitung (3) so bemessen ist, daß die Sinkgeschwindigkeit des mit der Leckluft mitgeführten Staubes größer ist als die Strömungsgeschwindigkeit der Leckluft in der Ausgleichsleitung (3).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt des Zwischenvorratsbehälters (1) vom Befüllkopf (6) zur Fördervorrichtung (2) vergrößert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende der Ausgleichsleitung (3) in den Befüllkopf (6) oberhalb der Staubaufgabe (15) mündet, und daß am oberen Ende des Befüllkopfes (6) ein mit einer Austrittsöffnung (20) für die Leckluft versehenes Feinstaubfilter (7) so angeordnet ist, daß es in den Zwischenvorratsbehälter (1) entleerbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Auslaß der Fördervorrichtung Mittel (16) zur Vergleichmäßigung des Staubaustrages angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (16) aus rotierenden Abschermessern bestehen.

