

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: **82103695.1**

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 23 K 1/00**

㉔ Anmeldetag: **30.04.82**

③① Priorität: **05.05.81 DE 3117618**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.11.82 Patentblatt 82/46**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB LI NL**

⑦① Anmelder: **Gewerkschaft Sophia-Jacoba**  
**Steinkohlenbergwerk**

**D-5142 Hückelhoven(DE)**

⑦② Erfinder: **Wenz, Wilhelm, Ing.-Grad.**  
**Ehlerstrasse 19**  
**D-5142 Hückelhoven(DE)**

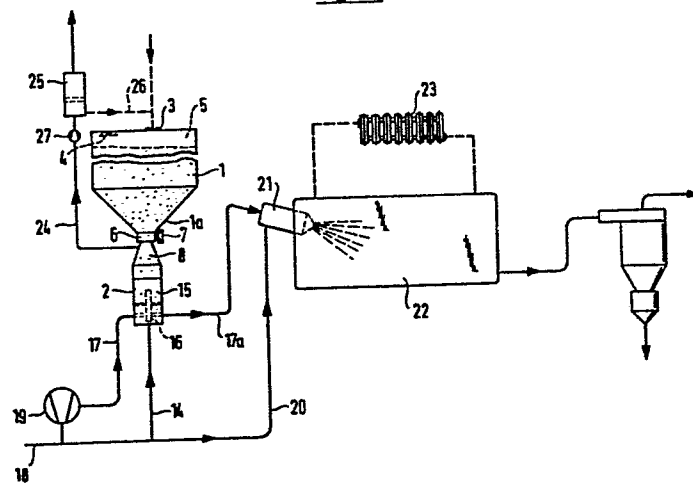
⑦② Erfinder: **Schnelle, Hans-Dieter**  
**Leipziger Strasse 8**  
**D-5142 Hückelhoven(DE)**

⑦④ Vertreter: **Wangemann, Horst, Dipl.-Ing.**  
**Stresemannstrasse 28**  
**D-4000 Düsseldorf(DE)**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Lagern von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub und Mischungen derselben in einem Vorratsbehälter.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Lagern von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub und Mischungen derselben in einem Vorratsbehälter (1) vor dem Zuführen des Staubes oder der Mischung aus einer fluidisierten Staubgutsäule (15) zu einem Staubbrenner (21) durch dosierte Übergabe des Staubes oder der Mischung in einen pneumatischen Förderstrom. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, die Lagersicherheit des Kohlenstaubes und seiner Mischung in dem Vorratsbehälter in einfacher Weise sicher und mit konstruktiv einfachen Mitteln zu erhöhen, ohne daß hierdurch die Beschickung des Brenners nachteilig beeinflusst wird, wobei auf die Zuhilfenahme zusätzlicher Mittel wie inerter Luft oder eines entsprechenden Gases verzichtet werden kann. Hierzu ist vorgesehen, daß zum Verhindern des Eindringens von Fluidisierluft in den Vorratsbehälter (1) der Kohlenstaub durch Schwerkraft oder mechanische Mittel (6) aus dem Vorratsbehälter (1) ausgetragen und vor dem Fluidisieren und dem Zuführen in den pneumatischen Förderstrom durch eine Luftberuhigungs- und Abführzone (8) geleitet wird.

**Fig. 1**



- 1 -

Meine Akte Nr. 6106Eu W/Lo

Gewerkschaft Sophia-Jacoba Steinkohlenbergwerk, 5142 Hückelhoven  
BR Deutschland.

Verfahren und Vorrichtung zum Lagern von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub und Mischungen derselben in einem Vorratsbehälter.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Lagern von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub und Mischungen derselben in einem Vorratsbehälter vor dem Zuführen des Staubes oder der Mischung aus einer fluidisierten Staubgutsäule zu einem Staubbrenner durch dosierte Übergabe des Staubes oder der Mischung in einen pneumatischen Förderstrom.- Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Zum Zuführen von fossilen Brennstoffstäuben zu einem Staubbrenner sind Vorrichtungen bekannt (DE-OS 27 28 386), bei denen der Fluidisierte Staub in den Durchgangslöchern einer drehbaren Scheibe aufgenommen wird, bei deren Umlauf die Durchgangslöcher der Scheibe in eine koaxiale Stellung mit einem pneumatischen Förderstrom gebracht werden und hierbei der staubförmige Inhalt der Durchgangslöcher von dem Förderstrom mitgenommen und dem Brenner zugeführt wird.- Ferner ist es bekannt, eine derartige Vorrichtung zur dosierten Übergabe von Stäuben zu einem Brenner hinter einem Vorratsbehälter anzuordnen, in welchem der Staub ebenfalls fluidisiert wird und in diesem Zustand der vorstehend beschriebenen Vorrichtung zur dosierten Übergabe des Schüttgutes

in den Förderstrom zu dem Brenner zugeführt wird.- Ferner sind Rüttelvorrichtungen als Austragsvorrichtungen am unteren Ende von Vorratsbehältern bekannt.

Die Lagersicherheit des in dem Vorratsbehälter gespeicherten Braunkohlen- und Steinkohlenstaub und Mischungen derselben wird im wesentlichen durch die stetige Zuführung einer beachtlichen Menge an Frischluft nachteilig beeinflusst, insbesondere der Fluidisierluft in dem Vorratsbehälter und der Vorrichtung zur dosierten Übergabe des Staubes in den pneumatischen Förderstrom. Die Gefahr der Selbstentzündung ist erheblich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Lagersicherheit des Kohlenstaubes und seiner Mischung in dem Vorratsbehälter in einfacher Weise sicher und mit konstruktiv einfachen Mitteln zu erhöhen, ohne daß hierdurch die Beschickung des Brenners nachteilig beeinflusst wird, d.h. sowohl kontinuierlich wie diskontinuierlich erfolgen kann. Es soll ferner auf die Zuhilfenahme zusätzlicher Mittel wie inerter Luft oder eines entsprechenden Gases verzichtet werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruches vor. Die Verfahrensunteransprüche dienen der Weiterentwicklung und Verbesserung der Merkmale des Hauptanspruches. Die Vorrichtungsansprüche geben vorteilhaft Ausbildungen der Mittel zur Durchführung des Verfahrens an.

Zwar ist es bekannt, die Selbstentzündung vieler Materialien dadurch zu hemmen, daß man dem Vorratsbehälter oder aber den Transportleitungen der Materialien ein inertes Gas zuführt. Diese Verfahren bedingen nicht nur die ständige Bereitstellung des inertes Gases selbst, sondern auch Zuleitungen dieses Gases, insbesondere aber erhöhte Dichtmittel, um den Zutritt von Fremdgasen zu dem inertes Gas weitgehend zu unterbinden.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß die während des Füllvorganges des Vorratsbehälters von oben in diesen eingedrungene atmosphärische Außenluft bei stehender Luftsäule oberhalb der Brennstoffsäule nach kurzer Zeit inertisiert ist und dem Brennstoffstaub in dem Vorratsbehälter keine zusätzliche Menge neuen Luftsauerstoffes von daher zugeführt wird, selbst wenn der Vorratsbehälter an der Einfüllöffnung offen oder mit einem Ventil versehen ist, das lediglich dafür sorgt, daß während des Leerens des Vorratsbehälters kein Unterdruck in diesem entsteht.- Die Erfindung geht ferner von dem Gedanken aus, daß auch die stetige Zuführung von frischer Fluidisierluft aus der Vorrichtung zur dosierten Förderung von Schüttgut in den pneumatischen Förderstrom unterbunden wird, wozu zwischen dem Vorratsbehälter und der genannten Vorrichtung die Luftberuhigungs- und abführzone vorgesehen ist. Durch diese wird verhindert, daß in den jeweils der Fördervorrichtung benachbarten Abschnitt des Vorratsbehälters Luftsauerstoff aus der genannten Vorrichtung eindringt und hierdurch wiederum Luftsauerstoff an die Brennstoffsäule in dem Vorratsbehälter gelangt, durch den die Schwel- und Brandgefahr erhöht wird. Der geringe Überdruck in der För-

dervorrichtung wird über die Abführleitung abgeleitet; durch die vorzugsweise schräg ansteigende Abführleitung wird der eventuell noch mitgeführte Staub nach Art einer Luftaufbereitung ausgeschieden.

Durch die FR-PS 965.098 ist zwar eine Vorrichtung zum Zuführen von pflanzlichen Brennstoffen, insbesondere Sägemehl, zu einem Brenner bekannt, bei der das Sägemehl aus einem Vorratsbehälter durch eine Schnecke dem Brenner zugeführt wird. Hier liegt weder die Aufgabe zu Grunde, die Selbstentzündung des feuchten Sägemehls zu unterbinden, noch den Zutritt von Fluidisierluft, die unter geringem Überdruck steht, zu einem Kohlehaufen zu unterbinden.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens dargestellt und zwar zeigen

Fig. 1 schematisch die Vorrichtung in einer Ausführungsform  
vor einem mit einem Staubbrenner betriebenen Heizkessel  
für eine Warmwasseranlage,

Fig. 2 Ausführungsformen und Anordnungen der Luftberuhigungs-  
bis 4  
und abführkammer unterhalb des Vorratsbehälters und der  
Luftabführleitung.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 der Vorrichtung ist ein Vorratsbehälter 1 für den Kohlenstaub vorgesehen, dem in Förderrichtung des Staubes und damit unterhalb seines unteren En-

des eine Vorrichtung 2 zur Übergabe des Kohlenstaubes in eine pneumatische Förderleitung nachgeschaltet ist. Diese Vorrichtung 2 wird als Fördervorrichtung bezeichnet.

Der Vorratsbehälter 1 kann bekannter Bauart sein und mit seinem unteren Abschnitt 1a trichterförmig gestaltet sein. Sein oberes Ende weist die Einfüllöffnung 3 auf, durch die das Füllgut in den Vorratsbehälter eingegeben wird. Diese Einfüllöffnung kann mit einem Verschuß versehen sein oder aber ohne einen solchen Verschuß belassen werden. Bei Anwendung eines Verschlusses der Einfüllöffnung 3 ist neben dieser Einfüllöffnung ein Ventil 4 vorgesehen, das nur soviel Luft in den Vorratsbehälter hineingelangen läßt, wie Brennstoffstaub aus diesem in die Fördervorrichtung 2 abgegeben wird, ohne daß ein Unterdruck in dem Raum 5 oberhalb der Brennstoffstaubsäule St erzeugt wird. Auf jeden Fall ist die Atmosphäre in dem Raum 5 oberhalb der Brennstoffstaubsäule beruhigt und es entsteht keine Strömung zwischen der Außenluft oberhalb des Vorratsbehälters 1 und dem Raum 5 in diesem Behälter. Die Luft in dem Raum 5 kann daher als ruhend bezeichnet werden.

Nach einiger Zeit nach dem Einfüllen des Kohlenstaubes in den Behälter 1 ist die Luft in dem Raum 5 inertisiert und auch die aufgrund des Abziehens des Staubes aus dem Vorratsbehälter 1 über die Öffnung 3 oder das Ventil 4 langsam nachströmende Luft wird in kurzer Zeit gleichfalls inertisiert.

Das untere Ende des Vorratsbehälters 1 weist eine bekannte Rüt-

telvorrichtung 6 auf, die mit einem entsprechenden Motor 7 versehen ist und den Kohlenstaub aus dem Vorratsbehälter 1 gleichmäßig nach unten in eine Luftberuhigungs- und abfuhrkammer 8 gelangen läßt (Fig. 1 und 2). Diese kann trichterartig ausgeführt sein, so daß der Brennstoffstaub an der konischen Wand 9 der Luftberuhigungs- und abfuhrkammer nach unten über einen Hals 10 in eine Förderschnecke 11 gelangen kann. Das vordere Ende 12 dieser Förderschnecke ragt in den Abschnitt 13 der Vorrichtung 2 in die eine Fluidisierleitung 14 mündet, durch die das aus der Luftberuhigungs- und abfuhrkammer 8 zugeführte Gut fluidisiert wird. In der in der Vorrichtung 2 gebildeten fluidisierten Staubsäule 15 dreht sich eine Scheibe 16 mit kreisförmig angeordneten, in axialer Richtung gelegenen Durchgangsbohrungen. Diese gelangen bei Drehen der Scheibe 16 (vgl. auch DE-OS 27 28 386) jeweils in eine koaxiale Stellung mit Förderstromleitungen 17, 17a, deren pneumatischer Förderstrom ein Herausblasen des Staubes aus der jeweiligen Bohrung der Scheibe 16 bewirkt. Sowohl die Fluidisierleitung 14 wie auch die Förderstromleitung 17 sind an eine gemeinsame Luftleitung 18, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Zwischengebläses 19, geschaltet.- Die Förderstromleitung 17a mündet mit einer Luftleitung 20 in den Brenner 21 eines Heizkessels 22 einer Warmwasserheizung 23.

Die Luftberuhigungs- und abfuhrkammer 8 ist mit einer Ableitung 24 verbunden, die zu einem Filter 25 führt, deren unterer Abschnitt über eine Leitung 26 mittel- oder unmittelbar in die Einfüllöffnung 3 des Behälters 1 mündet.- Vor dem Filter 25



- 7 -

kann vorzugsweise ein schwach saugendes Gebläse 27 geschaltet sein.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind statt der Förderschnecke 11 in und unterhalb der Beruhigungs- und -abführkammer 8, in die wiederum die Leitung 24 mündet, schikanenartige Einbauten 28 vorgesehen, durch die die Fluidisierluft, die aus der Fördervorrichtung 2 nach oben ausgetreten ist, beruhigt wird und vermieden wird, daß die Fluidisierluft aus der Fördervorrichtung 2 über die Rüttelvorrichtung 6 in die Staubsäule St des Vorratsbehälters 1 gelangt. In dargestelltem Beispiel weist der obere Abschnitt der Kammer 2 einen konischen Teil 29 mit nach unten gerichteter Öffnung 30 auf, während oberhalb dieses nach unten konischen Teils ein nach oben gerichteter Einbaukonus 31 vorgesehen ist. Die ausströmende Fluidisierluft prallt gegen die Innenseite 32 des Konus in Richtung der Pfeile 33, wird in Richtung der Pfeile 34 wieder nach unten abgelenkt und nimmt hierbei den auf dem konischen Teil 29 abwärts gleitenden Staub mit, ohne in größerer Menge in die Kammer 8 einzudringen.

In Fig. 3 ist dargestellt, daß der Vorratsbehälter mit Hilfe eines Verschlusses 35 verschlossen werden und gegebenenfalls über eine Leitung 36 inertes Gas in den Vorratsbehälter 1 oberhalb der Staubgutsäule St geleitet werden kann. Hierbei kann es sich um ein in einem Wärmetauscher abgekühltes Bren-

- 8 -

nergas oder ein anderes Abfallgas handeln.

Die Fluidisierluft in der Vorrichtung 2 steht unter leichtem Überdruck zu dem noch der Druck aus der Förderleitung 17 teilweise hinzutritt, wenn die Scheibe 16 sich vor den Leitungen 17, 17a dreht. Dieser geringe Überdruck wird durch die Leitung 24 abgebaut und wirkt nicht in den Kohlenstaubhaufen in den Behälter 1 hinein; er kann durch Zuhilfenahme des Gebläses 27 geregelt und abgebaut werden, so daß keine Frischluft von unten an den Kohlenstaub herangelangen kann.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist die Beruhigungs- und -Abfuhrkammer 40 als im Querschnitt gegenüber der unteren Öffnung 41 und der oberen Öffnung 42 erweiterter Raum ausgebildet, wodurch die Beruhigung der eingedrungenen Luft noch begünstigt wird.

Um die Vollsetzung mit Kohlenstaub zu vermeiden, ist die Abzugsleitung vorzugsweise durch eine schräge Abfuhrleitung 44 (vgl. auch Fig. 3) ersetzt, deren Neigungswinkel nahe oder über dem Schüttgut- und Rutschwinkel von Kohlenstaub liegt.

Gewerkschaft

Meine Akte Nr. 6106EuW/Lo

Sophia-Jacoba

P a t e n t a n s p r ü c h e

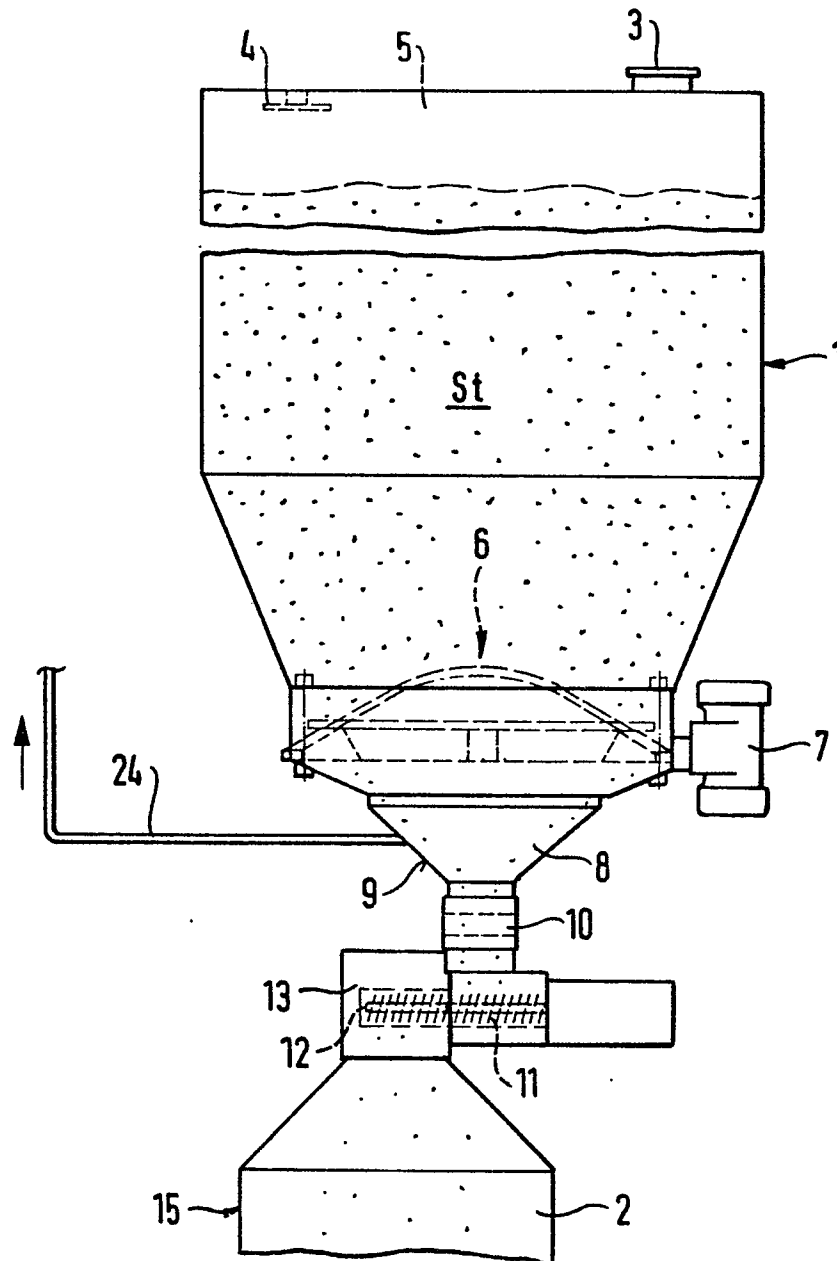
- 1) Verfahren zum Lagern von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub und Mischungen derselben in einem Vorratsbehälter vor dem Zuführen des Staubes oder der Mischung, aus einer fluidisierten Staubgutsäule zu einem Staubbrenner durch dosierte Übergabe des Staubes oder der Mischung in einen pneumatischen Förderstrom, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verhindern des Eindringens von Fluidisierluft in den Vorratsbehälter der Kohlenstaub durch Schwerkraft oder mechanische Mittel aus dem Vorratsbehälter ausgetragen und vor dem Fluidisieren und dem Zuführen in den pneumatischen Förderstrom durch eine Luftberuhigungs- und abführzone geleitet wird.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft in dem Behälterraum oberhalb der Staubsäule in dem Vorratsbehälter stehend gehalten wird und dem Behälterraum eine geringe Menge Außenluft zugeführt wird.
- 3) Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftberuhigungs- und abführzone unter Wirkung eines zusätzlichen schwachen Saugzuges in einer angeschlossenen Leitung gesetzt wird.

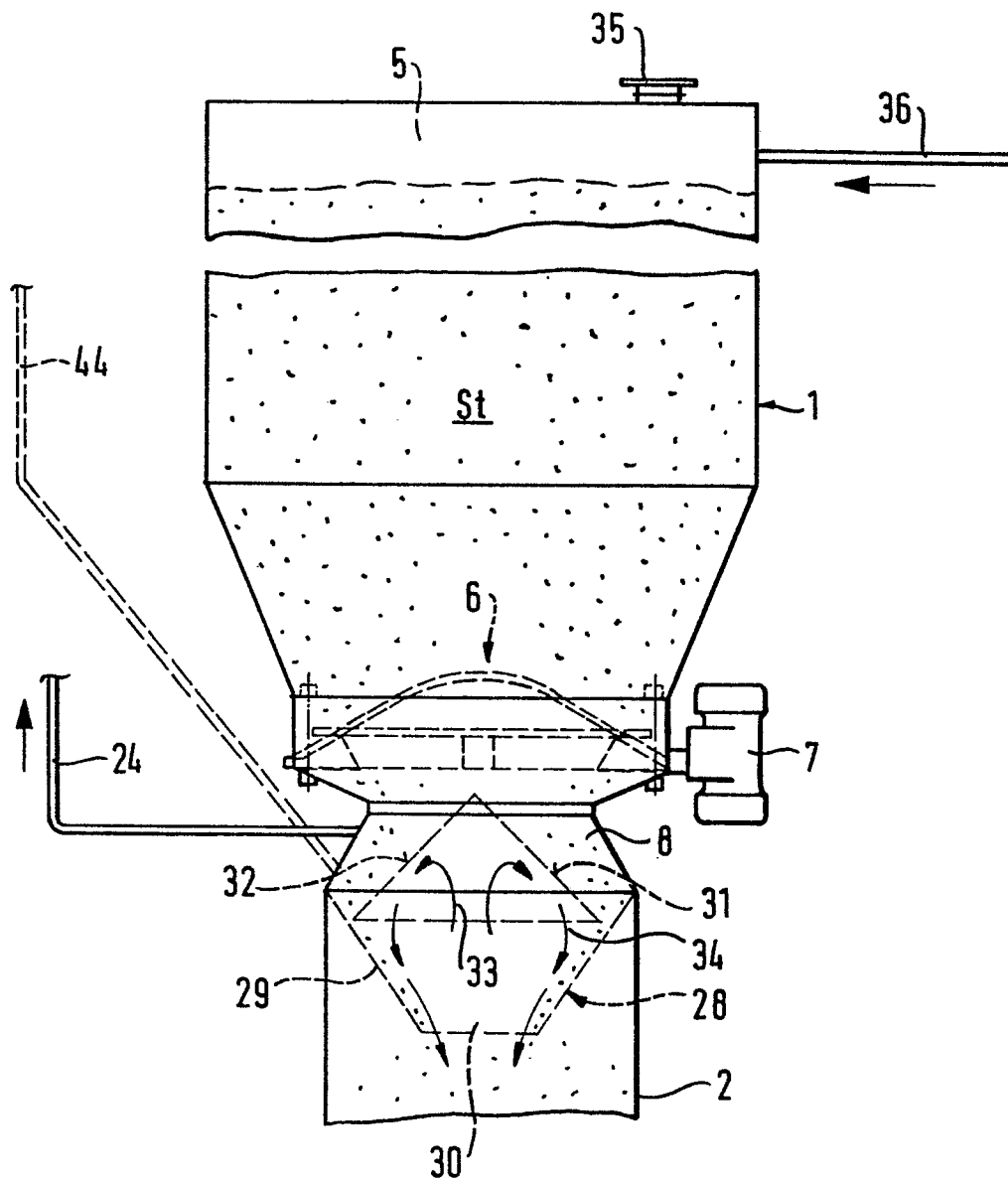
- 4) Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen senkrechten oder geneigten Vorratsbehälter (1) oberhalb einer Fluidisierkammer (2) oder einer davor angeordneten Zuführeinrichtung (Schnecke 11) für die Übergabe des Staubes in den pneumatischen Förderstrom, mit einer Einschüttöffnung (3) für den Brennstoffstaub, einer unteren Austragsöffnung mit einer Rüttel-Austragsvorrichtung (6) und einer darunter gebildeten Luftberuhigungs- und abfuhrkammer (8), in die eine Luftableitung (24) mündet.
- 5) Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftberuhigungs- und abfuhrkammer (8) unterhalb der Rüttel-austragsvorrichtung (6) durch den trichterförmigen Sammelkasten der Austragsvorrichtung gebildet ist.
- 6) Vorrichtung nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß Luftabweiseinbauten oberhalb der Fluidisierkammer (2) aus schikanenartigen Einbauten (28) in oder unterhalb der Luftberuhigungs- und abzugskammer (2) gebildet sind.
- 7) Vorrichtung nach Anspruch 4 und einem oder beiden der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftberuhigungs- und abfuhrkammer (40) mit einem gegenüber dem Querschnitt der Übergangsöffnung (41) zu der Fluidisierkammer (2) oder der Zuführeinrichtung (11) zu dieser Kammer erweiterten Querschnitt versehen ist.
- 8) Vorrichtung nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß die Luftberuhigungs- und abführkammer (40) mit einem gegenüber dem Querschnitt der Übergangsöffnung (42) zu der Rüttelaustragsvorrichtung (6) aus dem Behälter (1) erweiterten Querschnitt versehen ist.

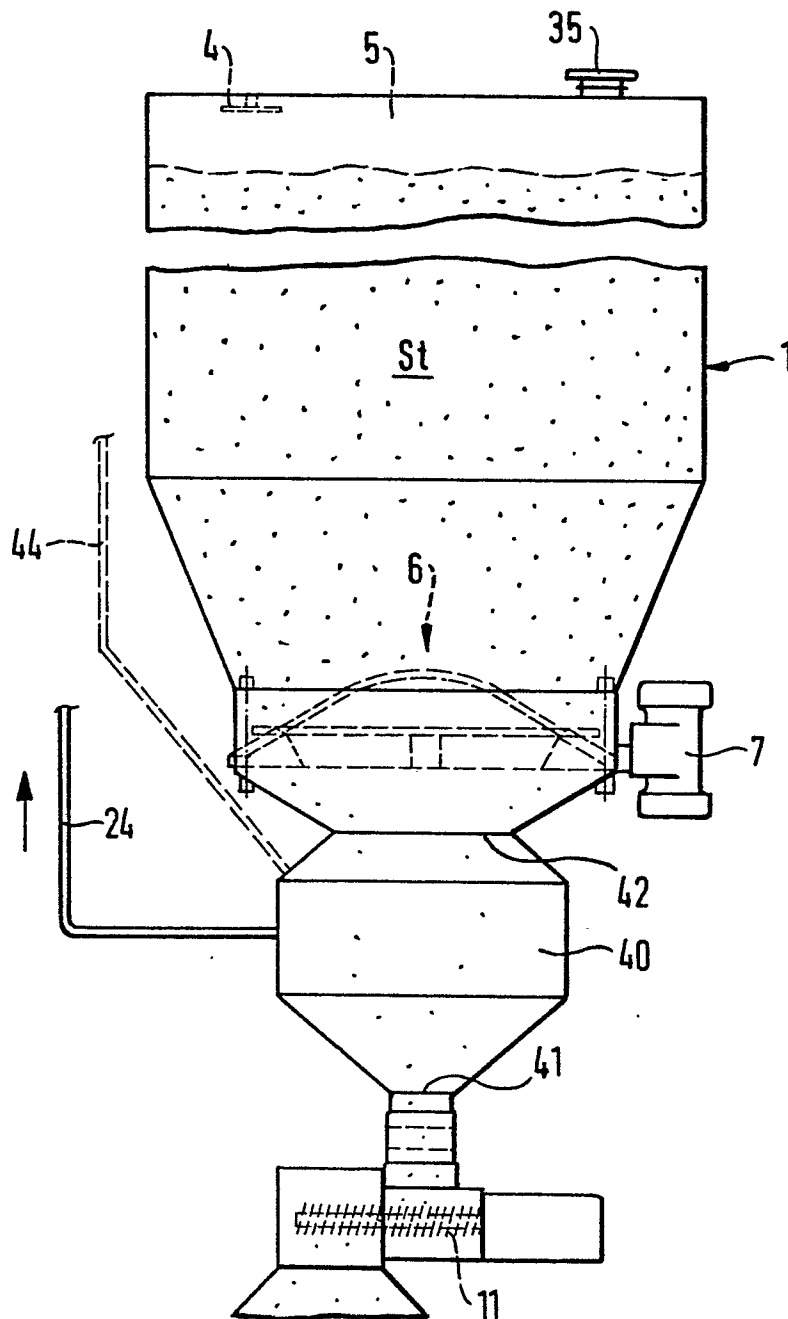
- 9) Vorrichtung nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftableitung (44) aus der Luftberuhigungs- und abführkammer (8, 40) schräg aufwärts gerichtet ist.



**Fig. 2**

**Fig. 3**



**Fig. 4**



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE |                                                                                                   |                                           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie              | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile               | betrifft Anspruch                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A                      | GB - A - 9 016/A.D. 1904 (PRINSEP)<br>* Seite 2, Zeilen 43-48;<br>Seite 3, Zeilen 22-29; Fig. 2 * | 1,4                                       | F 23 K 1/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A                      | --<br>US - A - 1 837 635 (VAN DE VENTER)<br>* Seite 2, Zeilen 40-80; Fig. 1,3 *                   | 1,4,6                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A                      | --<br>AT - B - 114 124 (CARBO-UNION)<br>* Gesamt *                                                | 1,4                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A                      | --<br>DE - B - 1 014 267 (DEUTSCHE BABCOCK & WILCOX)<br>* Gesamt *                                | 1,4                                       | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A                      | --<br>DE - C - 477 960 (HARTMANN)<br>* Seite 2, Zeilen 48-55; Fig. 1,2 *                          | 1,4                                       | F 23 K 1/00<br>F 23 K 3/00<br>B 65 G 65/00<br>B 65 G 67/00<br>B 65 G 69/00<br>B 65 G 53/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| D,A                    | --<br>DE- A1 - 2 728 386 (AZO-MASCHINEN FABRIK)<br>----                                           |                                           | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                        |                                                                                                   |                                           | X von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A technologischer Hintergrund<br>O nichtschriftliche Offenbarung<br>P Zwischenliteratur<br>T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L aus andern Gründen angeführtes Dokument |
| X                      | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                         |                                           | & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Recherchenort<br>WIEN  |                                                                                                   | Abschlußdatum der Recherche<br>18-08-1982 | Prüfer<br>TSCHÖLLITSCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |