

(19)



(11)

EP 2 308 600 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.08.2017 Patentblatt 2017/34

(51) Int Cl.:
B02C 23/12 ^(2006.01) **B02C 23/34** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10176566.7**

(22) Anmeldetag: **14.09.2010**

(54) Verfahren und Einrichtung zum Zerkleinern von Feststoffen

Method and device for grinding solids

Procédé et dispositif de broyage de matières solides

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.10.2009 DE 102009044219**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(73) Patentinhaber: **VENTILATORENFABRIK OELDE
GMBH
59302 Oelde (DE)**

(72) Erfinder: **Hempel, Andreas
37085 Göttingen (DE)**

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 227 008 CH-A5- 689 823
DE-A1- 4 226 635**

EP 2 308 600 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zerkleinern von Feststoffen entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Derartige Einrichtungen kommen beispielsweise in Recycling-Anlagen für die Werkstoffrückgewinnung zum Einsatz, in denen z.B. Schrott zerkleinert und separiert wird.

[0003] Die Einrichtung weist ein Mahlwerk auf, in dem das zugeführte Material zerkleinert wird.

[0004] Dabei anfallender Staub sowie leichte, insoweit flugfähige Stoffe, werden über eine mit dem Mahlwerk verbundene erste Zuleitung einem Feststoffabscheider, insbesondere einem Zyklon zugeführt, in dem durch Fliehkraftabscheidung die zugeführte beladene Luft von grobem Staub und Abfall befreit wird.

[0005] Das abgeschiedene Material sammelt sich in einem unteren sogenannten Beruhigungstrichter und wird von einer Zentralschleuse kontinuierlich in einen untergestellten Behälter oder auf ein Förderband ausgetragen.

[0006] Die im Zyklon vorgereinigte Luft wird danach über eine zweite Zuleitung in eine Entstaubungsvorrichtung, beispielsweise einen Nass-Entstauber oder Trockenfilter geführt und dort gereinigt.

[0007] Beim Einsatz eines Nass-Entstaubers wird der Feinstaubanteil in der Luft bis zu einem minimalen Restanteil ausgewaschen. In den Nass-Entstauber integriert ist eine Einrichtung, mit der das Waschwasser gereinigt und dem Sprühsystem des Nass-Entstaubers wieder zugeführt wird.

[0008] Mittels eines Ventilators wird die Luft abgesaugt und über einen Kamin ins Freie geführt.

[0009] Systembedingt ist das bekannte Verfahren nur mit einem großen Luftmengeneinsatz möglich, insbesondere um die befrachtete Luft aus dem Mahlwerk abzusaugen und dem Feststoffabscheider zuzuführen.

[0010] In der Folge wird die gesamte Absaugmenge in der Entstaubungsvorrichtung gereinigt, was jedoch in hohem Maße unwirtschaftlich ist. Für eine effektive Reinigung der gesamten Luftmenge, die jedoch relativ gering mit Staub befrachtet ist, sind groß dimensionierte Geräte, insbesondere die Entstaubungsvorrichtung erforderlich. Daneben ist der zum Betrieb außerordentlich hohe Energieaufwand als gleichfalls äußerst nachteilig anzusehen.

[0011] Aus der DE 42 26 635 A1 sind ein gattungsgemäßes Verfahren und eine Einrichtung zu dessen Durchführung bekannt. Die Rückführung einer Teilluftmenge vor der Entstaubung erfolgt dabei über einen separaten Lufteintrittsstutzen an einem Gehäuse des Mahlwerks, das demnach sowohl einen Feststoffzulauf, einen Auslaufbereich und den besagten Lufteintrittsstutzen aufweist.

[0012] Eine vergleichbare Konstruktion ist in der EP 0 227 008 A2 offenbart. Auch hier wird ein Teil der aus

dem Mahlwerk abgesaugten Luft vor der Entstaubung über eine separate Rückführung in das Mahlwerk geführt.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, dass ein kostengünstiger und effizienter Betrieb möglich ist.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. eine Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 3 gelöst.

[0015] Durch diese Modifizierung des Verfahrens und der Einrichtung, die mit geringem konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand zu realisieren ist, werden eine ganze Reihe von Vorteilen erzielt, wobei besonders ein gegenüber dem Stand der Technik erheblich reduzierter Energieverbrauch hervorzuheben ist.

[0016] Da nun ständig ein Teil der vorgereinigten, staubbefrachteten Luft an das Mahlwerk zurückgeführt wird, gelangt lediglich ein entsprechend reduzierter Luftstrom in die Entstaubungsvorrichtung, so dass die Entstaubung sowohl gerätetechnisch wie auch betriebstechnisch effektiver durchführbar ist. D.h., die Entstaubungsvorrichtung, beispielsweise der zum Stand der Technik bereits beschriebene Nass-Entstauber bzw. alternativ dazu Trockenfilter, kann kleiner dimensioniert werden, wodurch sich naturgemäß geringere Anschaffungskosten ergeben. Die Betriebskosten werden in signifikanter Weise gesenkt, da der zugeführte verringerte Luftstrom mit weniger Energieeinsatz zu reinigen ist.

[0017] Selbstverständlich muss die Rückführleitung in Bezug auf das Mahlwerk vor der Entstaubungsvorrichtung abgezweigt sein, wobei dieser Abzweig bevorzugt zwischen dem Feststoffabscheider und der Entstaubungsvorrichtung vorgesehen ist.

[0018] In die Rückführleitung ist ein Sauggebläse integriert, mit dem der rückzuführende Luftstrom aus der zur Entstaubungsvorrichtung führenden zweiten Zuleitung abgesaugt wird.

[0019] Zu den gerätetechnischen Vorteilen, die sich durch die Erfindung ergeben, zählen auch kleinere Rohrleitungsquerschnitte sowie ein geringerer Aufwand notwendiger Stützkonstruktionen, da aufgrund der minimierten Geräte- und Rohrleitungsabmessungen diese Stützkonstruktionen entsprechend wenig belastet werden.

[0020] Durch die Rückführung verbleibt ein gewisser Feinstaubgehalt in der dem Mahlwerk zugeführten Luft, der sich insoweit vorteilhaft auswirkt, als sich gasförmige Verunreinigungen, wie flüchtige organische Verbindungen, an die Staubpartikel anlagern und anschließend mit dem Staub abgeschieden werden. Die Emission von gasförmigen organischen Stoffen wird somit besonders wirkungsvoll und im Grunde ohne zusätzlichen Aufwand verringert.

[0021] Die Rückführleitung mündet beispielsweise in einen Schrottzulauf des Mahlwerks oder in bestimmten, besonders geeigneten Bereichen, beispielsweise den offenen Ansaugstellen des Mahlwerkes.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfin-

dung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben.

[0024] Die einzige Figur zeigt eine erfindungsgemäße Einrichtung in einer Prinzipdarstellung. 5

[0025] In der Figur ist schematisch der Aufbau einer Einrichtung zum Zerkleinern von Feststoffen gezeigt.

[0026] Diese besteht aus einem Mahlwerk 1, in dem der zugeführte Feststoff, beispielsweise Schrott, zu Stücken zerkleinert wird. 10

[0027] Der dabei entstehende Staub ebenso wie leichte, absaugbare Stoffe, werden aus dem Mahlwerk 1 abgesaugt und über eine erste Zuleitung 6 einem Feststoffabscheider 2, vorzugsweise einem Zyklon, zugeführt und dort separiert. Das aus der befrachteten Luft abgeschiedene Material wird in einem sogenannten Beruhigungstrichter gesammelt und von einer Zellradschleuse ausgefördert. 15

[0028] Die insoweit vorgereinigte Luft wird in der Folge über eine zweite Zuleitung 7 einer Entstaubungsvorrichtung 3, beispielsweise einem Nass-Entstauber oder Trockenfiltern zugeführt. 20

[0029] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an die zweite Zuleitung 7, vor der Entstaubungsvorrichtung 3, erfindungsgemäß eine Rückführleitung 9 angeschlossen, die in das Mahlwerk 1 mündet und über die ein Teil der staubbefrachteten, in der zweiten Zuleitung 7 geführten Luft dem Mahlwerk 1 wieder zugeführt wird. Dabei ist in die Rückführleitung 9 ein Sauggebläse 10 integriert, mit dem der benannte Teil-Luftstrom aus der zweiten Zuleitung 7 abgesaugt wird. 25

[0030] Der sozusagen Rest-Luftstrom, der nach dem Abzweig des Teil-Luftstroms über die Rückführleitung 9 in der zweiten Zuleitung 7 verbleibt, wird in die Entstaubungsvorrichtung 3 geführt und dort weitgehend gereinigt. 30

[0031] Im Falle die Entstaubungsvorrichtung 3 ist als Nass-Entstauber ausgebildet, wird das Waschwasser gereinigt und dem Sprühsystem im Kreislauf wieder zugeführt. 35

[0032] Die praktisch endgereinigte Luft wird über eine Abluftleitung 8 mittels eines der Entstaubungsvorrichtung 3 nachgeordneten Abluftventilators 4 einem Kamin 5 zugeführt, von wo sie in die Umgebung entweicht. 40

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zerkleinern von Feststoffen, bei dem stückiges Material in einem Mahlwerk (1) zerkleinert, danach mit Luft geförderte flugfähige Feststoffe wie Staub oder dergleichen abgeschieden und die Luft anschließend entstaubt wird, wobei ein Teil der Luft nach der Zerkleinerung und vor der Entstaubung abgeleitet und dem Mahlwerk (1) wieder zugeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vor der Entstaubung abgeleitete Luft in einen Feststoffzu-

lauf oder einen Auslaufbereich des Mahlwerkes (1) geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Mahlwerk (1) zugeführte Luft vor oder nach dem Abscheiden der Feststoffe abgezweigt wird.

3. Einrichtung zum Zerkleinern von Feststoffen, mit einem Mahlwerk (1), einem Feststoff-Abscheider (2), insbesondere einem Zyklon, der über eine erste Zuleitung (6) mit dem Mahlwerk (1) verbunden ist, einer dem Feststoff-Abscheider (2) nachgeordneten Entstaubungsvorrichtung (3), der über eine zweite Zuleitung (7) im Feststoff-Abscheider (2) vorgereinigte Luft zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die erste und/oder zweite Zuleitung (6, 7) vor der Entstaubungsvorrichtung (3) eine Rückführleitung (9) angeschlossen ist, die andererseits in einem Feststoffzulauf oder einen Auslaufbereich des Mahlwerkes (1) mündet und über die ein Teil der vorgereinigten Luft dem Mahlwerk (1) zuführbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Rückführleitung (9) ein Sauggebläse (10) integriert ist.

Claims

1. A method for pulverizing solids, in which chunky material is pulverized in a grinding mechanism (1), thereafter floating solids conveyed by air such as dust or the like are separated and the air is subsequently dedusted, wherein a part of the air is diverted after the pulverization and before the dedusting and supplied back to the grinding mechanism (1), **characterized in that** the air diverted before the dedusting is fed into a solid infeed or an outlet region of the grinding mechanism (1).

2. The method according to Claim 1, **characterized in that** the air supplied to the grinding mechanism (1) is diverted before or after the separation of the solids.

3. A device for pulverizing solids, comprising a grinding mechanism (1), a solids separator (2), in particular a cyclone, which is connected via a first supply line (6) to the grinding mechanism (1), a dedusting device (3) downstream from the solids separator (2), to which the filtered air can be supplied via a second supply line (7) in the solids separator (2), **characterized in that** a recirculation line (9) is connected to the first and/or second supply line (6, 7) before the dedusting device (3), which opens on the other side into a solid infeed or an outlet region of the grinding mechanism (1) and via which a part of the pre-filtered air can be supplied to the grinding mechanism (1).

4. The device according to Claim 3, **characterized in that** a suction fan (10) is integrated into the recirculation line (9).

5

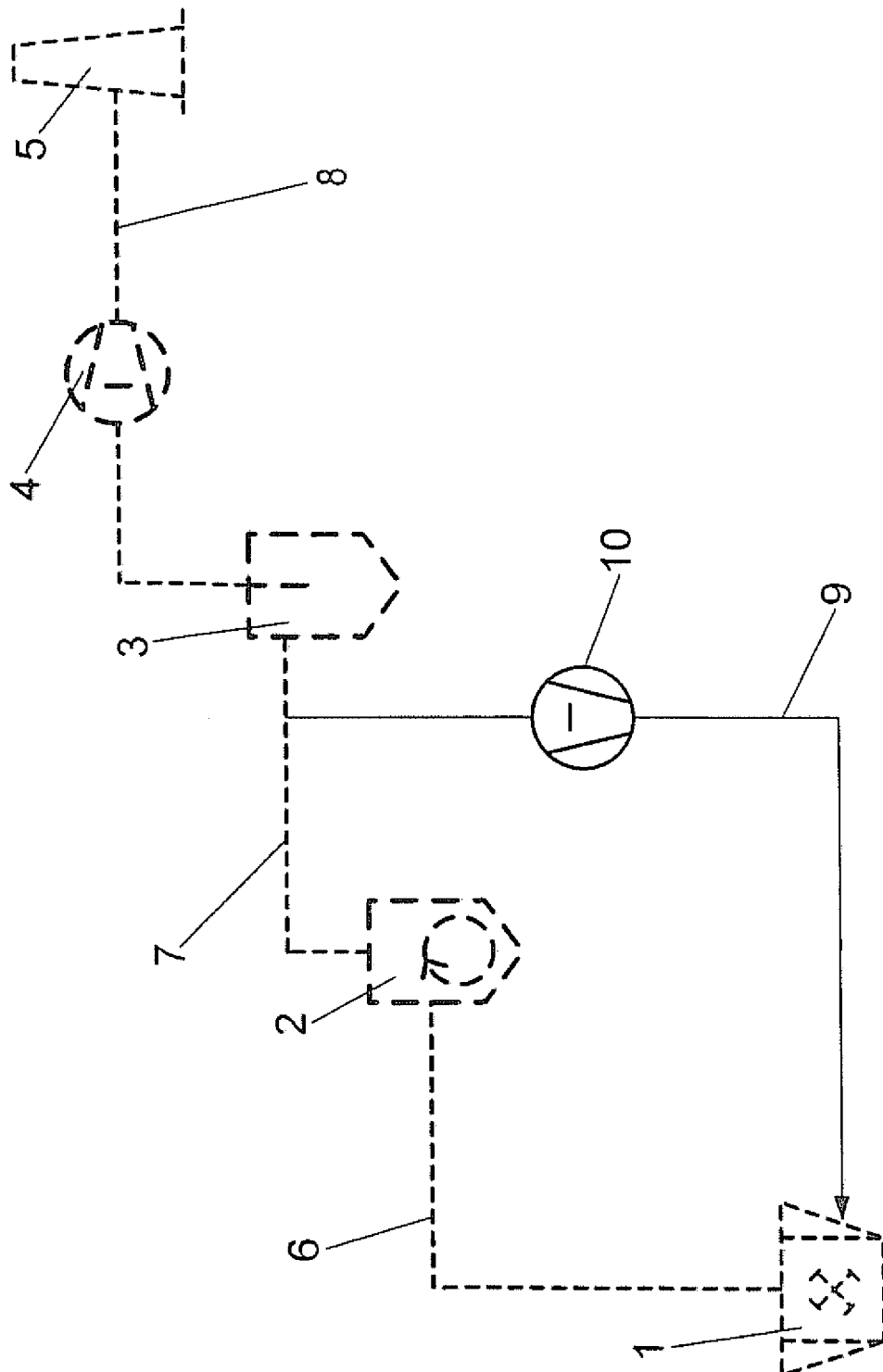
Revendications

1. Procédé pour concasser des matières solides dans lequel un matériau en blocs est concassé dans un broyeur (1), puis les solides dispersibles transportés par l'air, tels que la poussière ou similaires, sont séparés et l'air est ensuite dépoussiéré, une partie de l'air étant dérivée après le concassage et avant le dépoussiérage et ramenée au broyeur (1), **caractérisé en ce que** l'air dérivé avant le dépoussiérage est amené dans une arrivée de matière solide ou une zone de sortie du broyeur (1). 10 15
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'air amené au broyeur (1) est dérivé avant ou après la séparation des solides. 20
3. Installation pour le concassage de matières solides avec un broyeur (1), un séparateur de solides (2), en particulier un cyclone, relié par une première conduite d'arrivée (6) au broyeur (1), un dispositif de dépoussiérage (3) monté en aval du séparateur de solides (2), auquel de l'air préalablement épuré dans le séparateur de solides (2) peut être amené par une deuxième conduite d'arrivée (7), **caractérisée en ce qu'une** conduite de retour (9), par laquelle une partie de l'air préalablement épuré peut être amenée au broyeur (1), est raccordée à la première conduite d'arrivée et/ou à la deuxième (6, 7) avant le dispositif de dépoussiérage (3) et débouche dans une arrivée de matière solide ou une zone de sortie du broyeur (1). 25 30 35
4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'une** soufflerie d'aspiration (10) est intégrée dans la conduite de retour (9). 40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4226635 A1 [0011]
- EP 0227008 A2 [0012]