

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 655 074 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2006 Patentblatt 2006/19

(51) Int Cl.:
B02C 17/06^(2006.01) B02C 17/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05021822.1**

(22) Anmeldetag: **06.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **09.11.2004 DE 102004054088**

(71) Anmelder: **Polysius AG
59269 Beckum (DE)**

(72) Erfinder:
• **Giesemann, Reinhard
33428 Harsewinkel (DE)**
• **Zurhove, Franz-Josef
49186 Bad Iburg (DE)**
• **Könning, Ludwig
59227 Ahlen (DE)**

(74) Vertreter: **Tetzner, Michael et al
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)**

(54) **Rohrmühle mit mindestens einer Staukammer und einer Hebeeinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rohrmühle mit, einer ersten Mahlkammer, einer zweiten Mahlkammer, sowie einer zwischen den beiden Mahlkammern angeordneten Zwischenwand mit einer zu ersten Mahlkammer weisenden Vorderseite, die mit Eintragsöffnungen versehen ist, über die das Mahlgut der ersten Mahlkammer in die Zwischenwand gelangt, einer zu zweiten Mahlkammer weisenden Rückseite, die mit Austrittsöffnungen versehen ist, über die das Mahlgut der zweiten Mahlkammer in die Zwischenwand gelangt sowie Austragsöffnungen, über die das in der Zwischenwand befindlichen Mahlgut aus-

getragen wird. In der Zwischenwand ist ferner wenigstens eine Staukammer für das Mahlgut aus der ersten oder zweiten Mahlkammer vorgesehen, um den Mahlgutspiegel in der entsprechenden Mahlkammer einstellen zu können. Durch eine in der Staukammer angeordnete Hebeeinrichtung wird zumindest einen Teil des Mahlguts aus der Staukammer angehoben und in die aus der Austragskammer abgeleitete Mühlenabluft eingestreut.

EP 1 655 074 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rohrmühle mit einer ersten Mahlkammer und einer zweiten Mahlkammer sowie einer zwischen den beiden Mahlkammern angeordneten Zwischenwand, über die das Mahlgut aus beiden Mahlkammer ausgetragen wird.

[0002] Eine derartige Mittenaustragsmühle ist beispielsweise aus der DE-B-378 026 bekannt. Das ausge- tragene Gut wird einem ersten Sichter zugeführt, der das Gut in Fertiggut und Rücklaufgut sichtet, wobei das Rück- laufgut über ein Sieb in grobes und feines Rücklaufgut aufgeteilt wird. Das grobe Rücklaufgut wird zusammen mit dem Frischgut der ersten Mahlkammer und das feine Rücklaufgut wird der zweiten Mahlkammer aufgegeben.

[0003] Aus der DE-C-25 38 431 ist ferner eine Rohr- mühle bekannt, die in der Zwischenwand zwei Staukam- mern aufweist, deren Stauhöhe durch verschiebbare Blechsegmente eingestellt werden kann. Das überlau- fende Mahlgut wird nach unten abgeführt, während die oberhalb der Mahlkörperschüttung strömende Luft nach oben abgesaugt wird.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Betriebsweise einer Rohrmühle mit einem Mittenaus- trag weiter zu verbessern.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Rohrmühle besteht im wesentlichen aus einer ersten Mahlkammer, einer zwei- ten Mahlkammer, sowie einer zwischen den beiden Mahlkammern angeordneten Zwischenwand mit

- einer zur ersten Mahlkammer weisenden Vordersei- te, die mit Eintrittsöffnungen versehen ist, über die das Mahlgut der ersten Mahlkammer in die Zwi- schenwand gelangt,
- einer zur zweiten Mahlkammer weisenden Rücksei- te, die mit Eintrittsöffnungen versehen ist, über die das Mahlgut der zweiten Mahlkammer in die Zwi- schenwand gelangt,
- sowie Austragsöffnungen, über die das in der Zwi- schenwand befindliche Mahlgut ausgetragen wird.

[0007] In der Zwischenwand ist ferner wenigstens eine Staukammer für das Mahlgut aus der ersten oder zweiten Mahlkammer vorgesehen, um den Mahlgutspiegel in der entsprechenden Mahlkammer einstellen zu können. In der Staukammer ist weiterhin eine Hebeeinrichtung vor- gesehen ist, um zumindest einen Teil des Mahlguts aus der Staukammer anzuheben und in die aus der Austrags- kammer abgeleitete Mühlenabluft einzustreuen.

[0008] Die Mühlenluft wird dabei zum Austrag von Feingut aus der Zwischenwand genutzt. Durch das Ein- streuen des Mahlguts in die abgeleitete Mühlenluft findet bereits in der Zwischenwand eine Vorsichtung des Mahl- gutes statt, so dass nachfolgende Sichter entlastet wer- den.

[0009] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Er-

findung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Die Staukammer wird vorzugsweise durch die Vorderseite bzw. Rückseite der Zwischenwand und eine Stauwand sowie einen äußeren Rohrabschnitt der Zwi- schenwand begrenzt.

[0011] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbei- spiel sind in der Zwischenwand eine erste Staukammer für das Mahlgut aus der ersten Mahlkammer und eine zweite Staukammer für das Mahlgut aus der zweiten Mahlkammer sowie eine die Austragsöffnungen aufwei- sende Austragskammer vorgesehen, wobei die Stau- kammern über Öffnungen mit der Austragskammer in Ver- bindung stehen. Die Staukammern gewährleisten einen konstanten Mahlgutspiegel in den zugehörigen Mahl- kammern.

[0012] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Öffnungen wenigstens einer der bei- den Staukammern als Überlauföffnungen ausgebildet, die in ihrer Höhe einstellbar sind. Auf diese Weise kann der Mahlgutspiegel in der entsprechenden Kammer an die jeweiligen Verhältnisse optimal angepasst werden.

[0013] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Er- findung werden nachfolgend anhand der Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

[0014] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine geschnittene Teilansicht der Rohrmühle im Bereich der Zwischenwand gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Seitenansicht gemäß Ansicht A der Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht gemäß Ansicht B der Fig. 1,

Fig. 4 eine schematische Gesamtdarstellung einer Mahlanlage und

Fig. 5 eine geschnittene Teilansicht der Rohrmühle im Bereich der Zwischenwand gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0015] Die in Fig. 1 dargestellte Rohrmühle 1 besteht im wesentlichen aus einer ersten Mahlkammer 2, einer zweiten Mahlkammer 3 sowie einer zwischen den beiden Mahlkammern angeordneten Zwischenwand 4.

[0016] Die Zwischenwand besteht wiederum aus einer zur ersten Mahlkammer 2 weisenden Vorderseite 5, die mit Eintrittsöffnungen 5a versehen ist, über die das Mahl- gut der ersten Mahlkammer in die Zwischenwand gelangt und einer zur zweiten Mahlkammer weisenden Rücksei- te 6, die mit Eintrittsöffnungen 6a versehen ist, über die das Mahlgut der zweiten Mahlkammer in die Zwischen- wand gelangt. Ferner sind Austrittsöffnungen 7 vorgese- hen, über die das in der Zwischenwand befindliche Mahl- gut ausgetragen wird.

[0017] Die Zwischenwand ist in eine erste Staukam- mer 8 für das Mahlgut aus der ersten Mahlkammer 2, eine zweite Staukammer 9 für das Mahlgut aus der zwei-

ten Mahlkammer 3 und eine die Austragsöffnungen 7 aufweisende Austragskammer 10 unterteilt.

[0018] Die erste Staukammer 8 wird durch die Vorderseite 5 und eine erste Stauwand 11 sowie einen ersten äußeren Rohrabschnitt 1a der Zwischenwand und die zweite Staukammer 9 durch die Rückseite 6 und eine zweite Stauwand 12 sowie einen äußeren Rohrabschnitt 1b der Zwischenwand begrenzt. Die Staukammern 8, 9 stehen über Öffnungen 11a, 12a in der ersten bzw. zweiten Stauwand mit der Austragskammer 10 in Verbindung.

[0019] In Fig. 2 ist ein Teilsegment der ersten Stauwand 11 dargestellt, wobei sich die Stauwand aus einer Vielzahl derartiger Segmente zusammensetzt. Die Öffnung 11a ist als Überlauföffnung ausgebildet, deren Höhe durch Verschiebung (siehe Doppelpfeil 14) einer Platte 13 einstellbar ist. Die Oberkante 13a der Platte 13 definiert den Füllstand in der ersten Staukammer 8, wodurch auch der Mahlgutspiegel in der zweiten Mahlkammer 2 nicht unterhalb dieses Pegels absinken kann.

[0020] Die zweite Staukammer 9 ist ähnlich wie die erste Staukammer aufgebaut. In der Teilansicht gemäß Fig. 3 ist zu erkennen, dass die Öffnung 12a wiederum als Überlauföffnung ausgebildet ist, die in ihrer Höhe mittels einer Platte 15 einstellbar gestaltet ist. Die Oberkante 15a der Platte 15 definiert den Füllstand in der zweiten Staukammer 9, wodurch auch der Mahlgutspiegel in der zweiten Mahlkammer 3 nicht unterhalb dieses Pegels absinken kann.

[0021] Die Vorderseite 5 und die Rückseite 6 weisen zentrale Öffnungen 5b, 6b zum Einströmen von Mühlenluft (Pfeile 19a, 19b) aus den beiden Mahlkammern 2, 3 auf. Die Öffnungen zum Ableiten der Mühlenabluft werden wiederum durch die Austragsöffnungen 7 gebildet, wobei einer Vielzahl dieser Austragsöffnungen 7 über den Umfang eines zwischen dem ersten Rohrabschnitt 1a und dem zweiten Rohrabschnitt 1b gelegenen dritten Rohrabschnitts 1c angeordnet sind. Je nach Drehstellung der Rohrmühle befindet sich ein Teil der Austragsöffnungen 7 im unteren Bereich und dient zum Austrag des Mahlgutes (Pfeil 18g) während über ein Teil der Austragsöffnungen im oberen Bereich im wesentlichen die Mühlenabluft (Pfeil 19c) abgeleitet wird.

[0022] In der zweiten Staukammer ist eine Hebeeinrichtung 17 vorgesehen, um zumindest einen Teil des Mahlguts aus der zweiten Staukammer 9 anzuheben und vorzugsweise oberhalb der Längsmittelachse 1d in die aus der Austragskammer abzuleitenden Mühlenluft einzustreuen. Die Hebeeinrichtung 17 besteht im dargestellten Ausführungsbeispiel vorzugsweise aus radial angeordneten Einstreuelementen 17a, an deren radial inneren Enden eine Spritzplatte 17b befestigt ist.

[0023] Im folgenden wird die Betriebsweise der oben beschriebenen Rohrmühle näher erläutert.

[0024] Das Mahlgut (Pfeile 18a) aus der ersten Mahlkammer 2 gelangt über die Eintrittsöffnungen 5a der Vorderseite 5 in die erste Staukammer 8, wo sich das Material bis zur Oberkante 13a der Platte 13 anstaut. Alles weitere Material verlässt die erste Staukammer über die

Öffnung 11a der Stauwand 11 (siehe Pfeil 18c). Das ausgetragene Material wird der Schwerkraft folgend über die Austragsöffnungen 7 nach unten aus der Zwischenwand ausgetragen (Pfeil 18g).

[0025] Gleichzeitig gelangt das Mahlgut (Pfeile 18b) der zweiten Mahlkammer 3 über die Eintrittsöffnungen 6a der Rückseite 6 in die zweite Staukammer 9. Das Mahlgut der zweiten Staukammer kann diese beispielsweise über die Öffnung 12a verlassen (siehe Pfeil 18f) und wird zusammen mit dem Gut aus der ersten Staukammer nach unten über die Austragsöffnungen 7 ausgetragen.

[0026] Eine zweite Möglichkeit besteht darin, dass das Mahlgut durch die Hebeeinrichtung 17 angehoben wird, so dass das Mahlgut im Folge der Rotation der Rohrmühle auf den Einstreuelementen 17a gemäß dem Pfeilen 18d auf die Spritzplatten 17b rutscht und von dort in die von der ersten und zweiten Mahlkammer kommende Mühlenluft (Pfeile 19a, 19b) gleichmäßig eingestreut wird. Schwere Partikel fallen dabei nach unten aus und werden zusammen mit dem anderen Material aus der ersten und zweiten Staukammer nach unten ausgetragen (Pfeil 18g), während die feineren Bestandteile mit der Mühlenabluft (Pfeil 19c) nach oben ausgetragen werden.

[0027] In Fig. 4 ist eine Mahlanlage schematisch dargestellt, die im wesentlichen folgende Bestandteile umfasst: eine Rohrmühle 1, wie sie oben anhand der Fig. 1 bis Fig. 3 beschrieben wurde, einen statischen Siebter 20, einen dynamischen Siebter 21 einen Abscheider 22 sowie Vorratsbehälter 23. Das Mahlgut, beispielsweise Klinker und Gips befindet sich zunächst in den Vorratsbehältern 23 und wird über entsprechende Waagen dosiert abgezogen und über eine Fördereinrichtung 24 dem statischen Siebter 20 zugeführt. Das grobe Gut des statischen Siebters 20 gelangt in die erste Mahlkammer 2 der Rohrmühle 1, während das Feingut zusammen mit der Mühlenabluft dem dynamischen Siebter zugeführt wird.

[0028] Das Grobgut des dynamischen Siebters wird dem Eingang der zweiten Mahlkammer 3 zugeführt und das Feingut gelangt in den Abscheider 22, wo das Feingut 26 von der Luft getrennt wird. Anschließend wird ein Teilstrom 25 der Luft dem statischen Siebter und der Rest einem Abluftkamin 27 zugeführt.

[0029] Die Rohrmühle 1 ist im Bereich der Zwischenwand von einem stationären Austragsgehäuse 28 umgeben, welches einen unteren Ausgang 28a für das durch die Schwerkraft ausgetragene Mahlgut und einen oberen Ausgang 28b für die mit dem Feingut beladene Mühlenabluft aufweist. Der Ausgang 28b ist mit dem dynamischen Siebter 21 in Verbindung.

[0030] Indem wenigstens ein Teil des Feingutes zusammen mit der Mühlenabluft direkt dem dynamischen Siebter 21 zugeführt wird, kann der statische Siebter 20 entlastet werden.

[0031] Fig. 5 zeigt nun ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Rohrmühle 1, die sich vom ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet.

rungsbeispiel gemäß Fig. 1 dadurch unterscheidet, dass lediglich eine Staukammer, nämlich die erste Staukammer 8 vorhanden ist. Bei dieser Variante lässt sich somit lediglich der Mahlgutspiegel in der ersten Mahlkammer 2 durch Verstellung der Platte 13 der Stauwand 11 einstellen. Nachdem auch keine Hebeeinrichtung vorhanden ist, ist der Feingutaustrag zusammen mit der Mühlenabluft (Pfeil 19c) relativ gering.

[0032] Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch denkbar, dass auch in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 eine Hebeeinrichtung 17 unabhängig vom Vorhandensein einer zweiten Staukammer 9 vorgesehen wird.

[0033] Durch die Möglichkeit, den Mahlgutspiegel zumindest in einer der beiden Mahlkammern, insbesondere der ersten Mahlkammer einstellen zu können, kann der Mahlgutspiegel an die jeweiligen Verhältnisse optimal angepasst werden. Dadurch kann der Wirkungsgrad der Mühle mit einem Mittenausstrag gesteigert werden. Wird zudem ein Teil des Feingutes mit der Mühlenabluft ausgetragen und direkt dem dynamischen Siebter zugeführt, kann zudem der statische Siebter entsprechend entlastet werden.

Patentansprüche

1. Rohrmühle (1) mit

- einer ersten Mahlkammer (2),
- einer zweiten Mahlkammer (3),
- sowie einer zwischen den beiden Mahlkammern angeordneten Zwischenwand mit

- einer zur ersten Mahlkammer weisenden Vorderseite (5), die mit Eintrittsöffnungen (5a) versehen ist, über die das Mahlgut der ersten Mahlkammer in die Zwischenwand gelangt,
- einer zur zweiten Mahlkammer weisenden Rückseite (6), die mit Eintrittsöffnungen (6a) versehen ist, über die das Mahlgut der zweiten Mahlkammer in die Zwischenwand gelangt
- Austragsöffnungen (7), über die das in der Zwischenwand befindliche Mahlgut ausgetragen wird,
- wenigstens einer Staukammer (8, 9) für das Mahlgut aus der ersten oder zweiten Mahlkammer (2, 3), um den Mahlgutspiegel in der entsprechenden Mahlkammer einstellen zu können,

dadurch gekennzeichnet, dass in der Staukammer (9) eine Hebeeinrichtung (17) vorgesehen ist, um zumindest einen Teil des Mahlguts aus der Staukammer anzuheben und in die aus der Austragskammer (10) abgeleitete Mühlenabluft einzustreuen.

2. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Staukammer (8, 9) durch die Vorderseite (5) bzw. Rückseite (6) und eine Stauwand (11, 12) sowie einen äußeren Rohrabchnitt (1a, 1b) der Zwischenwand begrenzt wird.

3. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zwischenwand eine erste Staukammer (8) für das Mahlgut aus der ersten Mahlkammer (2) und eine zweite Staukammer (9) für das Mahlgut aus der zweiten Mahlkammer (3) und eine die Austragsöffnungen aufweisende Austragskammer (10) vorgesehen sind, wobei die Staukammern über Öffnungen (11a, 12a) mit der Austragskammer (10) in Verbindung stehen.

4. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Staukammer (8) durch die Vorderseite (5) und eine erste Stauwand (11) sowie einen ersten äußeren Rohrabchnitt (1a) der Zwischenwand und die zweite Staukammer (9) durch die Rückseite (6) und eine zweite Stauwand (12) sowie einen zweiten äußeren Rohrabchnitt (1b) der Zwischenwand begrenzt werden.

5. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorderseite (5) und die Rückseite (6) Öffnungen zum Einstromen von Mühlenluft aus beiden Mahlkammern aufweisen und Öffnungen (7) in der Zwischenwand zum Ableiten der Mühlenabluft (19c) vorgesehen ist.

6. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zwischenwand (4) Mittel vorgesehen sind, um zumindest einen Feingutanteil des Mahlguts separat vom restlichen Mahlgut auszutragen.

7. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (11a, 12a) wenigstens einer der beiden Staukammern (8, 9) als Überlauföffnungen ausgebildet sind.

8. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (11a, 12a) wenigstens einer der beiden Staukammern (8, 9) als Überlauföffnungen ausgebildet sind, die in ihrer Höhe einstellbar sind.

9. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (11a, 12a) wenigstens einer der beiden Staukammern (8, 9) als Überlauföffnungen ausgebildet sind, die mit verstellbaren Platten (13, 15) derart zusammenwirken, dass durch Verstellung der Platten die Höhe der Überlauföffnungen einstellbar ist.

10. Rohrmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die Rohrmühle (1) im Bereich der Zwischenwand (4) von einem stationären Austragsgehäuse (28) umgeben ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

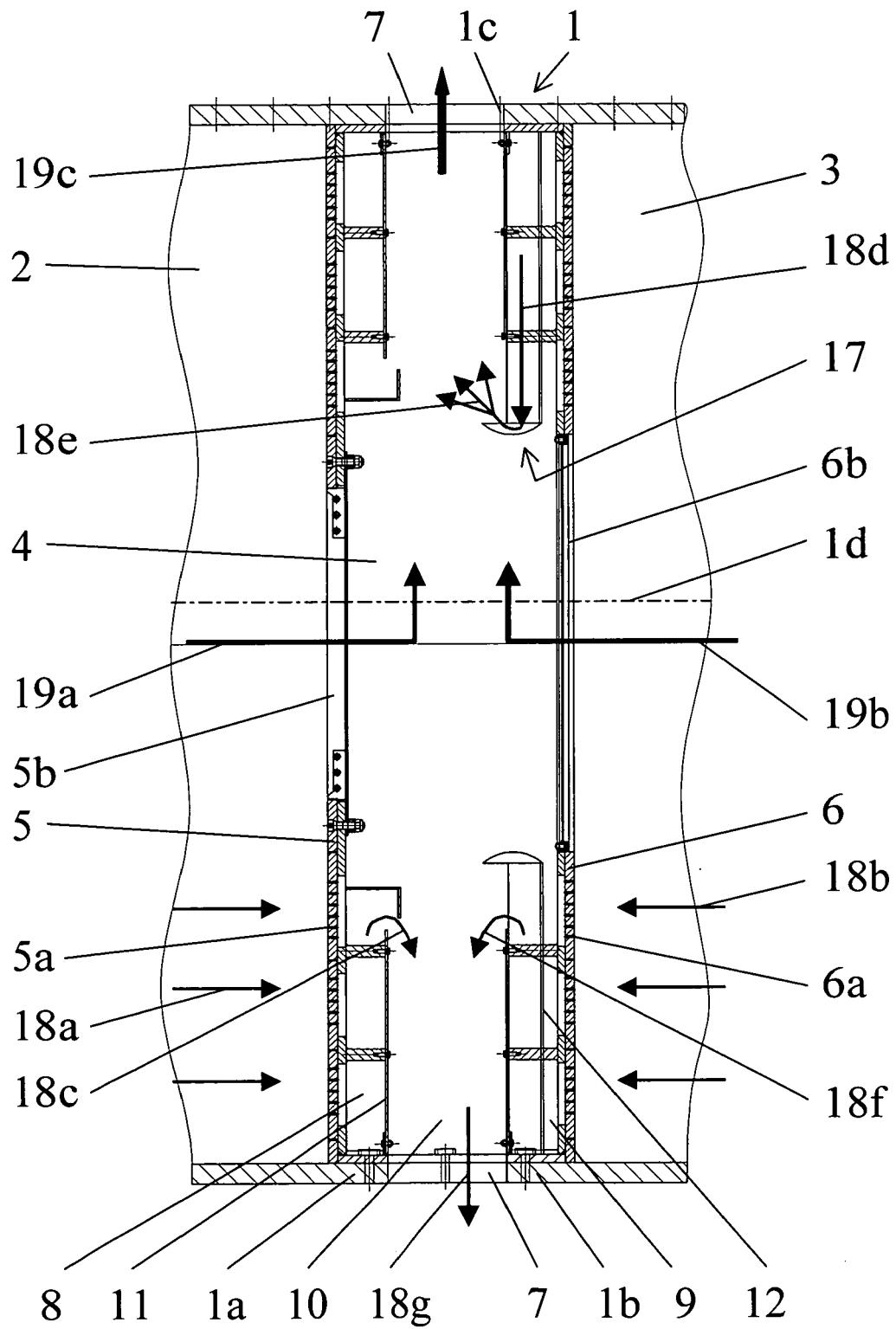


Fig. 1

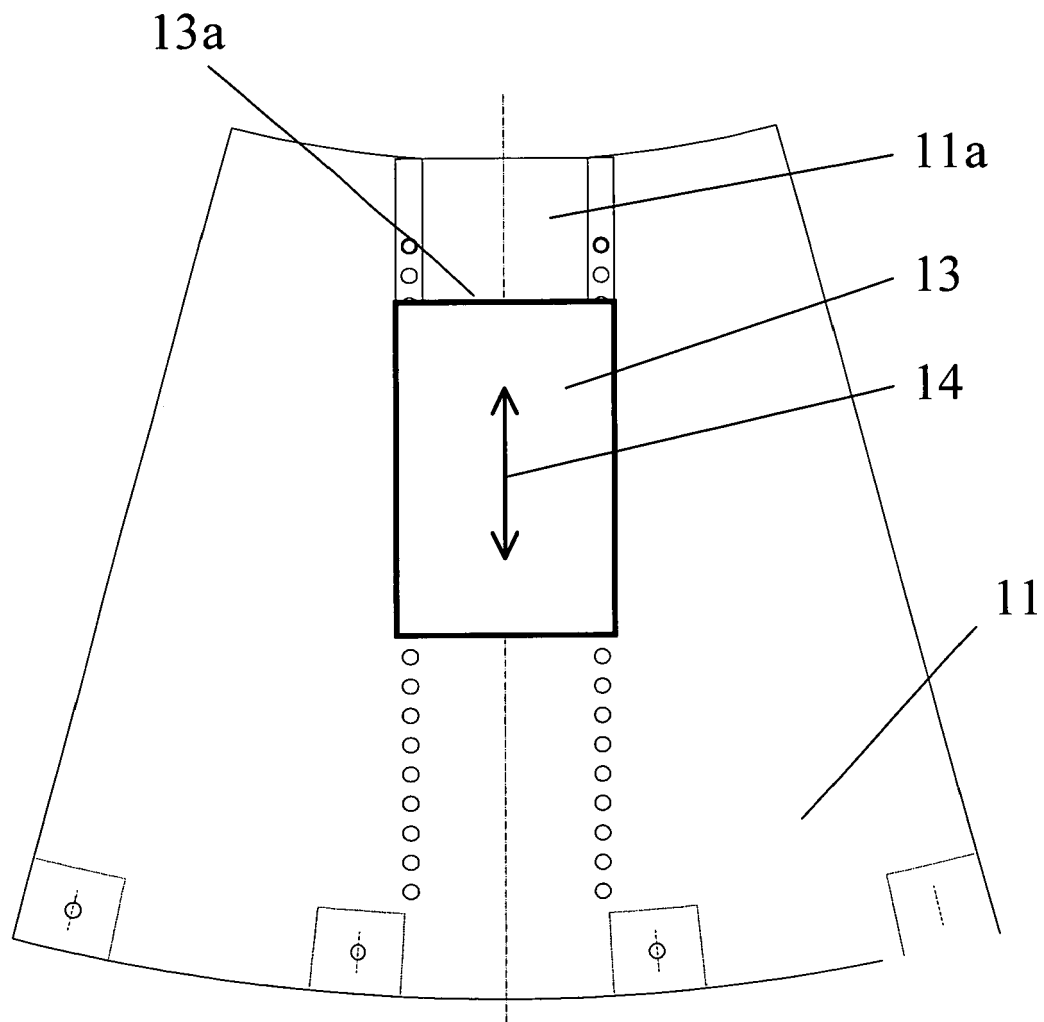


Fig. 2

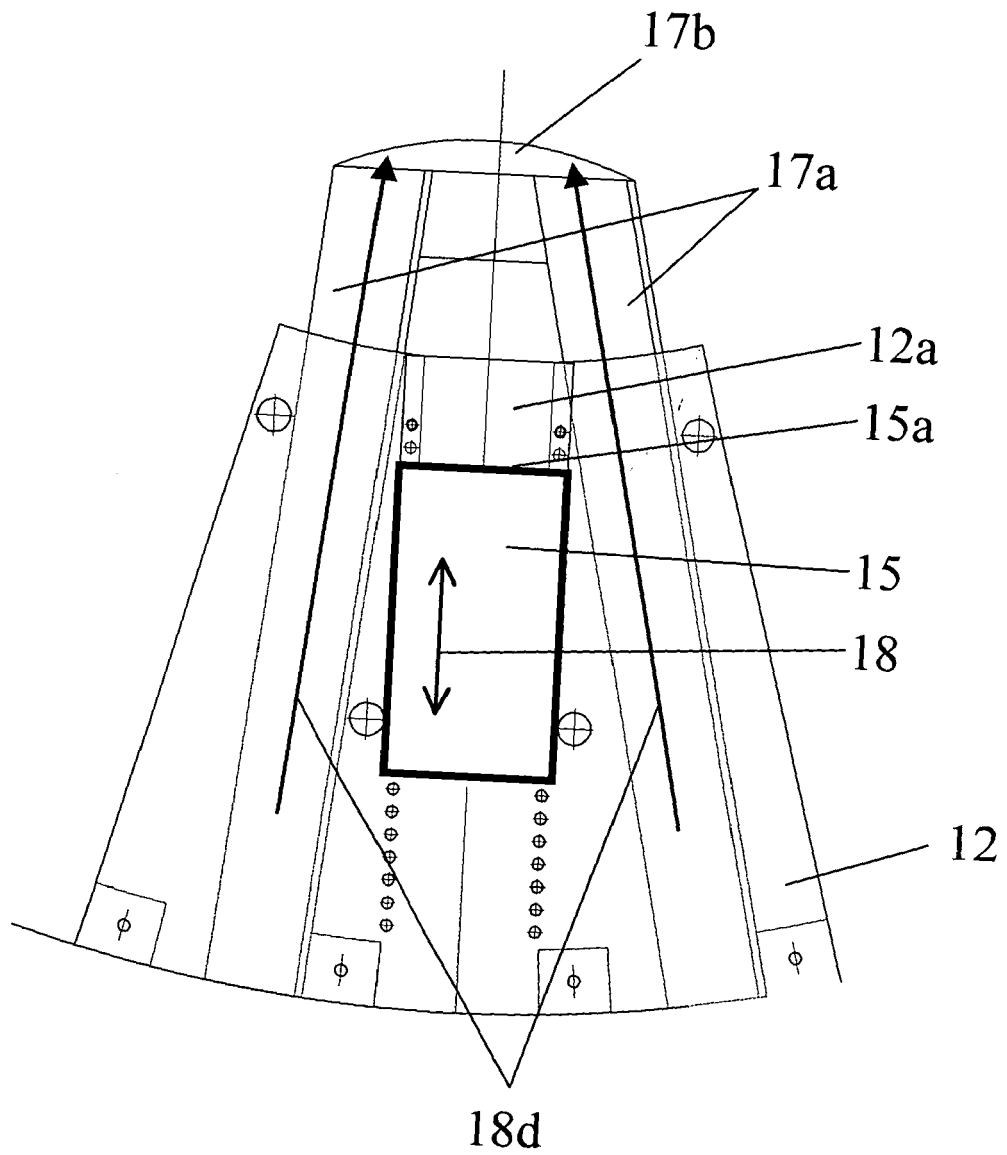


Fig. 3

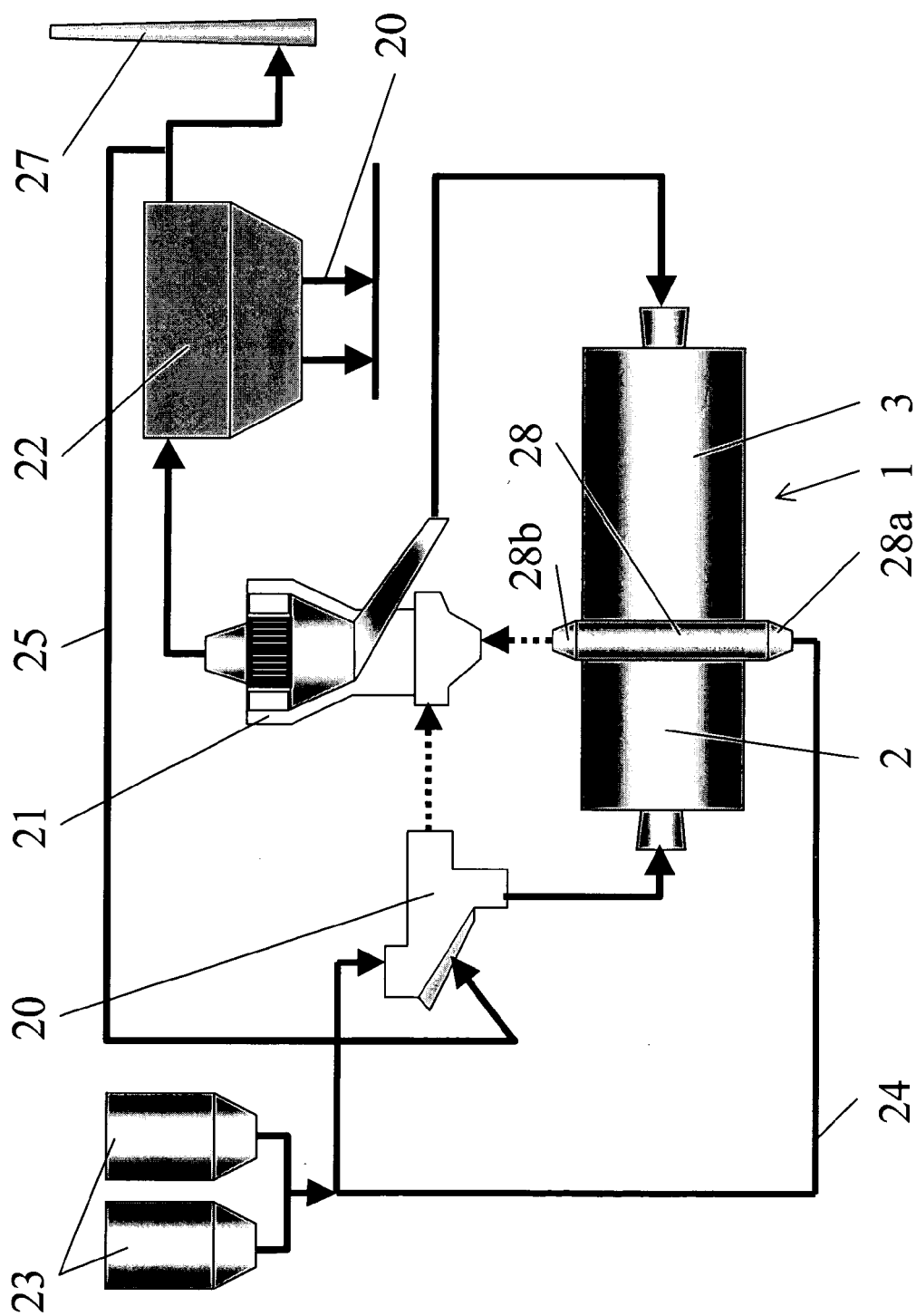


Fig. 4

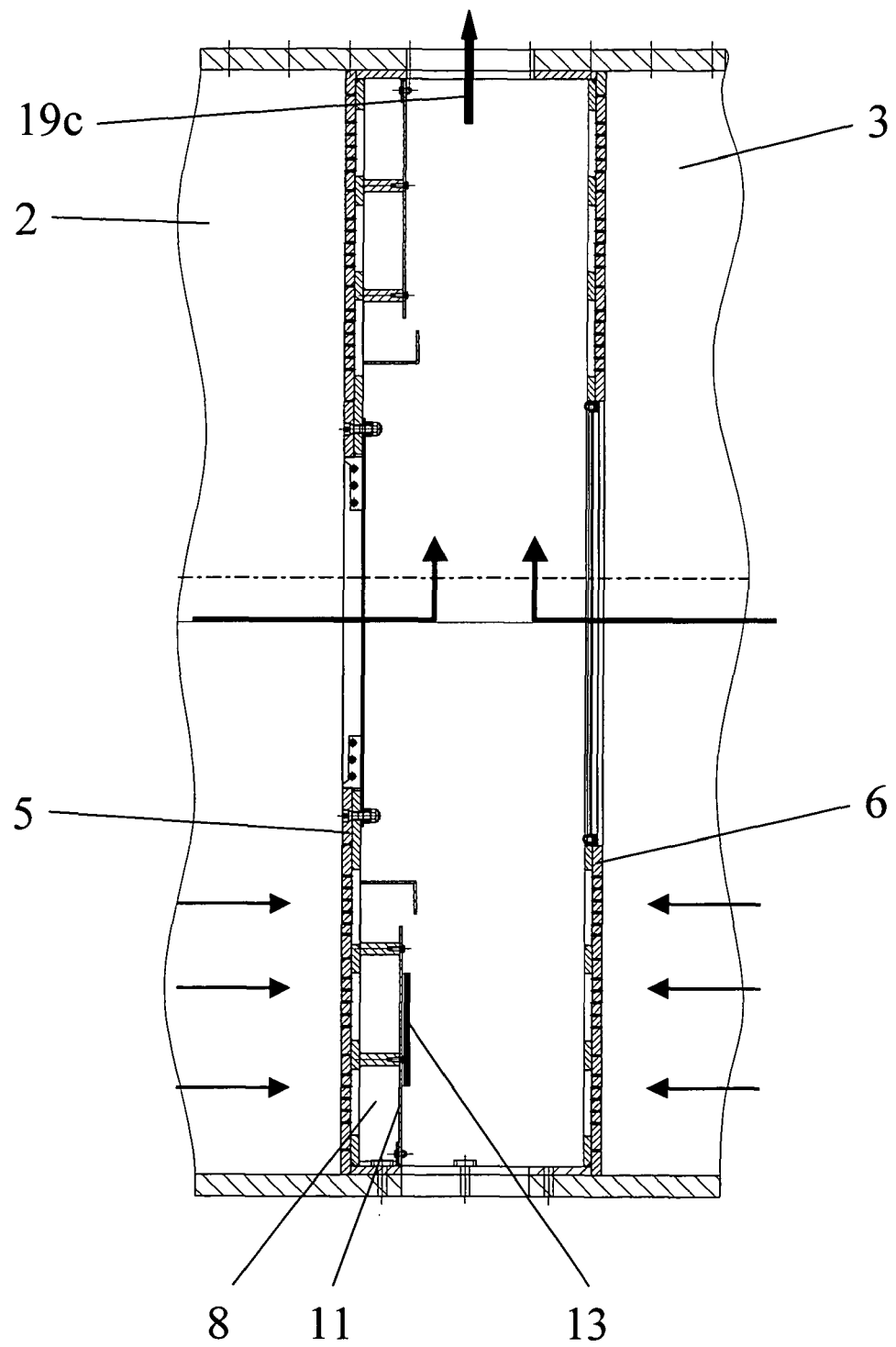


Fig. 5