



(10) **DE 10 2012 109 645 B4** 2018.11.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 109 645.7**
(22) Anmeldetag: **10.10.2012**
(43) Offenlegungstag: **15.05.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.11.2018**

(51) Int Cl.: **B07B 9/00 (2006.01)**
B07B 4/08 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**thyssenkrupp Industrial Solutions AG, 45143
Essen, DE**

(72) Erfinder:
**Hagemeier, Olaf, 59269 Beckum, DE; Haack, Aimo
Dirk, 59320 Ennigerloh, DE**

(74) Vertreter:
**Tetzner & Partner mbB Patent- und
Rechtsanwälte, 81479 München, DE**

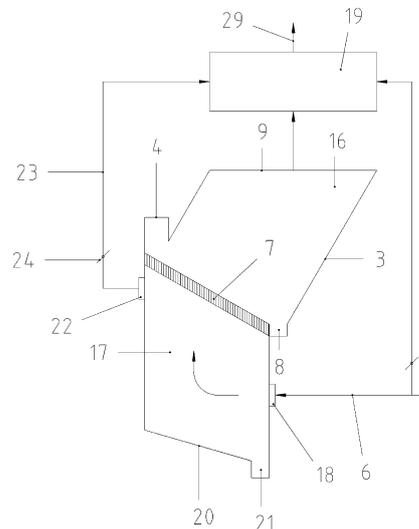
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 37 132	A1
EP	1 786 573	B1
EP	0 084 383	A2
JP	2007- 275 712	A

(54) Bezeichnung: **Sichter**

(57) Hauptanspruch: Sichter mit
a. einem oberen Sichtraum (16),
b. einem unteren Sichtraum (17),
c. einem schräg zur Horizontalen angeordneten Belüftungsboden (7), der die beiden Sichträume voneinander trennt,
d. einem in den oberen Sichtraum (16) mündenden Sichtguteinlass (4) zur Aufgabe von Sichtgut (5) auf den Belüftungsboden (7),
e. einem an den unteren Sichtraum (17) angeschlossenen Sichtgaseinlass (18) zum Zuführen von Sichtgas (6), so dass im unteren Sichtraum (17) eine Gegenstromsichtzone und im oberen Sichtraum eine Querstromsichtzone ausgebildet ist,
f. einem an den oberen Sichtraum (16) angeschlossenen ersten Grobgutauslass (8) für Grobgut der Querstromsichtzone,
g. einem an den unteren Sichtraum (17) angeschlossenen zweiten Grobgutauslass (21) für Grobgut der Gegenstromsichtzone und
h. einem im oberen Sichtraum (16) vorgesehenen Feingutauslass (9), dadurch gekennzeichnet, dass
i. eine dynamische Sichtstufe (19) vorgesehen ist, die wenigstens einen Einlass für Sichtgut, einen Einlass für Sichtgas, einen Grobgutauslass und einen Feingutauslass aufweist, wobei der Feingutauslass (9) des oberen Sichtraums (16) mit dem Einlass für Sichtgut der dynamischen Sichtstufe (19) in Verbindung steht,
j. dass ferner im unteren Sichtraum (17) ein zweiter Feingutauslass (22) vorgesehen ist, der über eine Verbindungsleitung (23) mit der dynamischen Sichtstufe (19) in Verbindung steht,

1. und dass in dieser Verbindungsleitung (23) eine Durchflussregleinrichtung (24) zur Regulierung ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sichter mit einem schräg zur Horizontalen angeordneten, von Sichtgas durchströmten Belüftungsboden sowie eine Mahlanlage gemäß Anspruch 10.

[0002] Aus der DE 42 23 762 A1 ist ein Sichter zum Sichten von körnigem Gut bekannt, der einen Stabkorbsichter sowie einen vorgeschalteten, schachtförmigen Kaskadensichter aufweist. Dieser Kaskadensichter weist zwei zur Vertikalen geeignete, gegenüberliegende und zwischen sich eine Vorsichtungszone bildende Schachtbegrenzungswände auf, die für die Sichtluft durchlässig sind. Die Schachtbegrenzungswände werden durch geneigte, jalousieartige Leitbleche gebildet, die von Sichtluft quer durchströmt werden. Der Kaskadensichter wird im Kreislaufbetrieb mit einer Gutbettwalzenmühle betrieben, wobei die Leitbleche zum desagglomerieren, d. h. zum Aufschließen der in einer Gutbettwalzenmühle gebildeten Schülpen dienen. Dieses Aufgabegut wird von oben dem Kaskadensichter aufgegeben und fällt über die treppenartig angeordneten Leitbleche nach unten und wird dabei desagglomeriert und gesichtet. Die Feinbestandteile werden zusammen mit der Sichtluft dem Stabkorbsichter zugeführt, während die groben Bestandteile nach unten herausgeführt werden. Die Dimensionierung der Zuführorgane zum Sichter erfolgt anhand der zu bewältigenden Gutströme und liefert kompakte schmale Massenströme. Die Anforderungen an eine hohe Sichteffizienz verlangen zum einen die Begrenzung der Aufgabemenge pro Sichterbreite und zum anderen eine ausreichende Zahl von - aus Materialflussrichtung - sequentiell geschalteten Sichtstufen der Kaskade. Als weitere wesentliche Einflussgrößen auf die Sichteffizienz wirken sich die Gleichmäßigkeit der Breitenverteilung von Sichtgut und Sichtluft aus. Bei breiteren Sichtern, ist diese Gleichmäßigkeit schwieriger zu realisieren, weshalb die Zahl der Sichtstufen mit der Größe zunimmt.

[0003] In der EP 1 786 573 B1 wird ein statisch-dynamischer Sichter zum Sichten von Aufgabegut vorgeschlagen, der im Wesentlichen aus einem statischen Sichter und einem nachgeschalteten dynamischen Sichter besteht. Der statische Sichter weist einen schräg zur Horizontalen ausgerichteten, von Sichtgas durchströmten Belüftungsboden, eine Einlassöffnung zur Aufgabe des Aufgabegutes auf den Belüftungsboden und eine Auslassöffnung für das Grobgut auf. Der Belüftungsboden weist dabei ein Verhältnis von Breite zu vertikaler Höhe von wenigstens 0,45, vorzugsweise von wenigstens 0,6, auf. Im Vergleich zu schmalen und hohen Sichtern wird hier ein Sichter vorgeschlagen, der mehr in die Breite baut und dafür eine niedrigere Höhe aufweist. Dabei hat sich gezeigt, dass breitere Sichter deutlich effizienter

arbeiten, da die Fallgeschwindigkeit aufgrund der geringeren Bauhöhe entsprechend geringer ist.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde die Effizienz des Sichters weiter zu verbessern und eine Mahlanlage mit verbessertem Sichter anzugeben.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 sowie eine Mahlanlage gemäß des Anspruches 10 gelöst. Der erfindungsgemäße Sichter besteht im Wesentlichen aus

- a. einem oberen Sichtraum,
- b. einem unteren Sichtraum,
- c. einem schräg angeordneten Belüftungsboden, der die beiden Sichträume voneinander trennt,
- d. einen in den oberen Sichtraum mündenden Sichtguteinlass zur Aufgabe von Sichtgut auf den Belüftungsboden,
- e. einen an den unteren Sichtraum angeschlossenen Sichtgaseinlass zum Zuführen von Sichtgas, sodass im unteren Sichtraum eine Gegenstromsichtzone und im oberen Sichtraum eine Querstromsichtzone ausgebildet ist,
- f. einem an den oberen Sichtraum angeschlossenen ersten Grobgutauslass für Grobgut der Querstromsichtzone,
- g. einem an den unteren Sichtraum angeschlossenen zweiten Grobgutauslass für Grobgut der Gegenstromsichtzone und
- h. einem im oberen Sichtraum vorgesehenen Feingutauslass.

[0006] Durch das Vorsehen einer zusätzlichen Gegenstromsichtzone lässt sich die Effizienz des Sichters deutlich steigern. Man ist insbesondere nicht mehr darauf angewiesen, dass der Belüftungsboden so konstruiert wird, dass ein minimaler Belüftungsbodendurchfall (Gut welches durch den Belüftungsboden fällt) entsteht. Vielmehr kann man eine gewisse Durchfallmenge in Kauf nehmen, da das in der Gegenstromsichtzone entstehende Grobgut über den am unteren Sichtraum angeschlossenen zweiten Grobgutauslass entfernt werden kann, während das Feingut zusammen mit dem Sichtgas durch den Belüftungsboden in den oberen Sichtraum gelangt.

[0007] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist im unteren Sichtraum ein zweiter Feingutauslass vorgesehen. Dadurch kann das Feingut der Gegenstromsichtzone zusammen mit dem Sichtgas durch den Belüftungsboden gedrückt oder teilweise über den zweiten Feingutauslass abgezogen

werden. Über einen entsprechenden Einstellmechanismus, beispielsweise eine Klappe, kann die abzuzweigende, mit Feingut beladene Sichtgasmenge eingestellt werden, um so auch die Sichtverhältnisse in der Quersichtzone im oberen Sichtraum gezielt beeinflussen zu können. Eine über den zweiten Feingutauslass abgezogene Sichtgasmenge reduziert die durch den Belüftungsboden strömende Sichtgasmenge entsprechend. Auf diese Weise kann die Sichtgasgeschwindigkeitsverteilung des statischen Sichters für einen ggf. nachfolgend angeordneten dynamischen Sichter optimiert werden, ohne dass der damit einhergehende Belüftungsbodendurchfall den gesamten Prozess negativ beeinflusst.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist weiterhin eine dynamische Sichtstufe vorgesehen, die wenigstens einen Einlass für Sichtgut, einen Grobgutauslass und einen Feingutauslass aufweist, wobei der Feingutauslass des oberen Sichtraums mit dem Einlass für Sichtgut der dynamischen Sichtstufe in Verbindung steht. Ist zudem im unteren Sichtraum der zweite Feingutauslass vorgesehen, kann dieser über eine Verbindungsleitung mit der dynamischen Sichtstufe verbunden werden. Wobei in dieser Verbindungsleitung eine Durchflussregleinrichtung, insbesondere eine Klappe, zur Regulierung der aus dem unteren Sichtraum abgezogenen Feingut-Sichtgasmenge vorgesehen ist.

[0010] Der Belüftungsboden kann insbesondere als geneigte Ebene mit Belüftungsöffnungen oder als geneigter Lochboden ausgebildet werden. Die Öffnungen des Belüftungsbodens können insbesondere unterschiedliche Öffnungsgeometrien aufweisen, wobei es auch denkbar ist, dass der Belüftungsboden über die gesamte Fläche verteilt mit unterschiedlichen Öffnungsgeometrien ausgeführt ist. Dies hat den Vorteil, dass sowohl durch die Anordnung als auch die jeweilige Öffnungsgeometrie die Sichtgasverteilung, die Sichtgasgeschwindigkeit und die Sichtgasrichtung beeinflussbar sind, um eine optimale Durchströmung des Sichtgutes an jedem Punkt des Belüftungsbodens zu gewährleisten. Damit kann die Sichteffizienz weiter gesteigert werden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind der Sichtguteinlass des oberen Sichtraums an einem oberen Ende des Belüftungsbodens und/oder im Bereich der oberen Hälfte des Belüftungsbodens und der erste Grobgutauslass für das Grobgut der Querstromsichtzone an einem unteren Ende des Belüftungsbodens angeordnet. Der untere Sichtraum weist zweckmäßigerweise einen geneigten Boden auf, an dessen unterem Ende der zweite Grobgutauslass für das Grobgut der Gegenstromsichtzone vorgesehen ist. Der Neigungswinkel des geneigten Bodens sollte dabei größer als der Wandreibungswinkel des auszuschleusenden Grob-

gutes sein, damit sichergestellt ist, dass das Grobgut selbsttätig aus dem Sichter rutscht.

[0012] Es ist festzuhalten, dass mit dem beschriebenen Sichter aus einem Aufgabegut zwei, sich in der Partikelgrößenverteilung unterscheidende, Grobgutströme und zwei, sich in der Partikelgrößenverteilung unterscheidende, Feingutströme erzeugt werden, die in unterschiedlicher Kombination weiter verwendet werden können.

[0013] Der oben beschriebene Sichter wird vorzugsweise im Verbund mit einer Walzenpresse und/oder einer Kugelmühle betrieben.

[0014] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert.

[0015] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht des Sichters.

Fig. 2 eine schematische Vorderansicht einer Mahlanlage mit einem Sichter gemäß **Fig. 1** und

Fig. 3 eine schematische Draufsicht der Mahlanlage gemäß **Fig. 2**.

[0016] Der in **Fig. 1** dargestellte, erfindungsgemäße Sichter **3** besteht im Wesentlichen aus einem oberen Sichtraum **16**, einem unteren Sichtraum **17** und dem schräg zur Horizontalen angeordneten Belüftungsboden **7**, der die beiden Sichträume voneinander trennt. Der Belüftungsboden **7** ist als geneigte Ebene mit Belüftungsöffnungen oder als geneigter Lochboden ausgebildet. Die Öffnungen des Belüftungsbodens können über die gesamte Fläche verteilt unterschiedliche Öffnungsgeometrien aufweisen.

[0017] Im Bereich des oberen Endes des Belüftungsbodens **7** mündet ein Sichtguteinlass **4** in den oberen Sichtraum **16**, während an den unteren Sichtraum **17** ein Sichtgaseinlass **18** zum Zuführen des Sichtgases **6** angeschlossen ist. Das Sichtgas strömt vom Sichtgaseinlass **18** nach oben und durch den Belüftungsboden **7**. Das Sichtgut **5** wird somit im oberen Sichtraum **16** im Wesentlichen quer vom Sichtgas durchströmt, wobei das Grobgut über einen am unteren Ende des Belüftungsbodens **7** angeordneten ersten Grobgutauslass **8** ausgeschleust wird. Das Feingut wird zusammen mit dem Sichtgas über den Feingutauslass **9** einem nachfolgend angeordneten dynamischen Sichter **19** zugeführt. Es bildet sich somit im oberen Sichtraum eine Querstromsichtzone aus, während im unteren Sichtraum eine Gegenstromsichtzone für das durch den Belüftungsboden hindurchfallende Sichtgut vorgesehen ist. Die Ausgestaltung des dynamischen Sichters **19** und das Zu-

sammenspiel mit dem statischen Sichter ist beispielsweise aus der EP 1 786 573 B1 bekannt.

[0018] Das Grobgut der Gegenstromsichtzone fällt nach unten auf einen geneigten Boden **20** des unteren Sichtraums **17**, an dessen unterem Ende ein zweiter Grobgutauslass **21** für das Grobgut der Gegenstromsichtzone vorgesehen ist. Der Neigungswinkel des geneigten Bodens **20** ist zweckmäßigerweise größer als der Wandreibungswinkel des auszuschießenden Grobgutes, damit sichergestellt ist, dass das Grobgut selbsttätig aus dem Sichter rutscht.

[0019] Das Feingut der Gegenstromsichtzone wird entweder mit dem Sichtgas durch den Belüftungsboden **7** gedrückt oder kann teilweise über einen am oberen Ende des unteren Sichtraums **17** vorgesehenen zweiten Feingutauslass **22** zusammen mit einer Teilmenge des Sichtgases **6** abgezogen und über eine Leitung **23** dem dynamischen Sichter **19** zugeführt werden. Über eine in der Leitung **23** angeordnete Klappe **24** wird der aus dem unteren Sichtraum **17** abzweigende Teilstrom eingestellt, um dadurch auch die Sichtverhältnisse in der Quersichtzone im oberen Sichtraum **16** gezielt beeinflussen zu können. Eine über die Leitung **23** abgezogene Sichtgasmenge reduziert die durch den Belüftungsboden **7** strömende Sichtgasmenge entsprechend. Auf diese Weise kann die Sichtgasgeschwindigkeitsverteilung des statischen Sichters **3** für den dynamischen Sichter **19** optimiert werden, ohne dass der damit einhergehende Belüftungsbodendurchfall, d. h. das Gut, welches durch den Belüftungsboden fällt, den gesamten Prozess negativ beeinflussen kann.

[0020] Durch das Vorsehen der Gegenstromsichtzone im unteren Sichtraum **17** führt ein Belüftungsbodendurchfall nicht mehr zu unerwünschten Ablagerungen im Bereich der Sichtgaszufuhr **18**. Es besteht vielmehr die Möglichkeit, einen gewissen Belüftungsbodendurchfall zuzulassen, um dadurch die Sichtung im statischen Sichter **3** so zu beeinflussen, dass die anschließende dynamische Sichtung optimiert wird.

[0021] In den **Fig. 2** und **Fig. 3** ist ein Beispiel für eine Mahlanlage mit einem solchen Sichter dargestellt. Sie weist im Wesentlichen eine Walzenpresse **1**, ein Förderwerk **2** und den Sichter **3** auf. Die Walzenpresse ist zur Zerkleinerung von sprödem Mahlgut, wie beispielsweise Kalkstein, mit zwei gegenläufig rotierenden Mahlwalzen ausgestattet, die zwischen sich einen Mahlpalt bilden und mit hohem Druck gegeneinander gepresst werden. Die Walzenpresse ist insbesondere zur Gutbettzerkleinerung geeignet, wie sie in der EP 0 084 383 näher beschrieben ist. Das Förderwerk **2** ist vorzugsweise als Becherwerk ausgebildet, wobei dessen oberes Ende **2a** mit dem Sichtguteinlass **4** des Sichters **3** über eine Schurre **10** in Verbindung steht.

[0022] Weiterhin ist eine Fördereinrichtung **11**, beispielsweise ein Bandlaufwerk oder ein Gurtförderer, vorgesehen, die mit einer Frischgutaufgabe **12** und der Walzenpresse **1** in Verbindung steht, um frisches Mahlgut **13** und/oder in der Walzenpresse zerkleinertes Mahlgut **14** zum unteren Ende **2b** des Förderwerks **2** zu transportieren.

[0023] Wie sich aus **Fig. 2** und **Fig. 3** ergibt, sind die Walzenpresse **1**, das Förderwerk **2** und der Sichter **3** baulich nebeneinander und in Materialflussrichtung **15** in gerader Linie hintereinander angeordnet. Um eine optimale Breitenverteilung des Sichtgutes bei der Aufgabe in den Sichter **3** zu erreichen, entspricht die Breite des Förderwerks **2** im Wesentlichen der Breite des Sichtguteinlasses **4** des Sichters **3**. Dabei kann die Breite von Förderwerk und Sichter beispielsweise wenigstens 2,5 m, 3 m, 3,5 m, oder 4 m betragen. Das Förderwerk kann selbstverständlich auch durch zwei oder mehrere quer zur Förderrichtung **15** unmittelbar nebeneinander angeordnete entsprechend schmale Förderwerke gebildet werden.

[0024] Der Sichtguteinlass **4** ist auf der dem Förderwerk **2** zugewandten Seite des Sichters angeordnet, während der Sichtgaseinlass **18** für das Sichtgas **6** in einem vom Förderwerk abgewandten Bereich, hier auf der gegenüberliegenden Seite, an den Sichter **3** angeschlossen ist. Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, dass das Sichtgas über zwei oder mehrere Sichtgaseinlässe zugeführt wird. Dabei kommt insbesondere auch eine seitliche Zuführung in Betracht. Der Winkel zwischen der Ausrichtung des Sichtguteinlasses **4** und des Sichtgaseinlasses **18** sollte wenigstens 15° und höchstens 345° betragen, damit das Förderwerk **2** möglichst nahe am Sichter **3** angeordnet werden kann. Der Sichtgaseinlass **18** mit der angeschlossenen Sichtgasleitung **25** sollte daher nicht mit dem Förderwerk **2** in Konflikt kommen. Es muss insbesondere sichergestellt werden, dass die Transportrichtung des Fördergutes bis in den Sichter in gerader Linie (in der Draufsicht) verläuft und somit auch die Verbindung zwischen Förderwerk **2** und Sichtguteinlass **4** in gerader Linie angeordnet ist, um jegliche Materialumlenkungen, die zwangsläufig eine verschlechterte Breitenverteilung auf den Belüftungsboden bewirken, vermieden werden.

[0025] Die beiden Grobgutauslässe **8** und **21** des Sichters **3** ermöglichen ein uneingeschränktes Zurückführen des Grobgutes in den Mahl- und Sichtprozess. Der Belüftungsbodendurchfall stellt durch den zweiten Grobgutauslass **21** im unteren Sichtraum **17** kein Problem mehr dar. Vorzugsweise werden über die Grobgutauslässe **8** und **21** des statischen Sichters **3** abgeführten Grobgutströme gemeinsam über ein zweites Förderwerk **26** nach oben gefördert, wobei das obere Ende über eine weitere Fördereinrichtung **27** mit dem Aufgabeschacht **1a** der Walzenpresse

se 1 in Verbindung steht. Eine getrennte Weiterverwendung der aus den Grobgutauslässe 8 und 21 abgeführten Grobgutströme ist ebenfalls denkbar. Das zweite Förderwerk 26 wird zweckmäßigerweise wiederum als Becherwerk ausgebildet, wobei für die weitere Fördereinrichtung 27 ein Band- oder Gurtförderer in Betracht kommt. Im Bereich der weiteren Fördereinrichtung 27 ist ferner eine Metallausschleuseneinrichtung 28 vorgesehen, über die etwaige aus dem Siebter fallende Metallteile vor der Walzenpresse 1 entfernt werden können, um dadurch eine Beschädigung oder Zerstörung der Walzenoberflächen zu vermeiden. Das Feingut 29 des dynamischen Siebters 19 wird zusammen mit dem Siebtgas einem Abscheider 30 zugeführt.

[0026] Durch die erfindungsgemäße Anordnung von Walzenpresse, Förderwerk und Siebter kann die Bauhöhe deutlich reduziert werden. Darüber hinaus sind alle hohen Lasten nahe am Boden angeordnet, was auch eine einfachere Zugänglichkeit zu den einzelnen Maschinen bei Wartungsarbeiten ermöglicht. Weiterhin kann der Durchsatz durch den Einsatz von breiteren Siebtern gesteigert werden. Auch die geringeren Höhen der Förderwerke erhöhen die mechanische Sicherheit und ermöglichen dadurch höhere Umsätze.

Patentansprüche

1. Siebter mit

- einem oberen Siebtraum (16),
- einem unteren Siebtraum (17),
- einem schräg zur Horizontalen angeordneten Belüftungsboden (7), der die beiden Siebträume voneinander trennt,
- einem in den oberen Siebtraum (16) mündenden Siebtguteinlass (4) zur Aufgabe von Siebtgut (5) auf den Belüftungsboden (7),
- einem an den unteren Siebtraum (17) angeschlossenen Siebtgaseinlass (18) zum Zuführen von Siebtgas (6), sodass im unteren Siebtraum (17) eine Gegenstromsichtzone und im oberen Siebtraum eine Querstromsichtzone ausgebildet ist,
- einem an den oberen Siebtraum (16) angeschlossenen ersten Grobgutauslass (8) für Grobgut der Querstromsichtzone,
- einem an den unteren Siebtraum (17) angeschlossenen zweiten Grobgutauslass (21) für Grobgut der Gegenstromsichtzone und
- einem im oberen Siebtraum (16) vorgesehenen Feingutauslass (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass
- eine dynamische Siebtstufe (19) vorgesehen ist, die wenigstens einen Einlass für Siebtgut, einen Einlass für Siebtgas, einen Grobgutauslass und einen Feingutauslass aufweist, wobei der Feingutauslass (9) des oberen Siebtraums (16) mit dem Einlass für Siebtgut der dynamischen Siebtstufe (19) in Verbindung steht,

j. dass ferner im unteren Siebtraum (17) ein zweiter Feingutauslass (22) vorgesehen ist, der über eine Verbindungsleitung (23) mit der dynamischen Siebtstufe (19) in Verbindung steht,

1. und dass in dieser Verbindungsleitung (23) eine Durchflussregeleinrichtung (24) zur Regulierung der aus dem unteren Siebtraum (17) abgezogenen Feingut- und Siebtgasmenge vorgesehen ist.

2. Siebter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Belüftungsboden (7) als geneigte Ebene mit Belüftungsöffnungen ausgebildet ist.

3. Siebter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Belüftungsboden (7) als geneigter Lochboden ausgebildet ist.

4. Siebter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen des Belüftungsbodens (7) unterschiedliche Öffnungsgeometrien aufweisen.

5. Siebter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Belüftungsboden (7) über die gesamte Fläche verteilt mit unterschiedlichen Öffnungsgeometrien ausgeführt ist.

6. Siebter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Siebtguteinlass (4) des oberen Siebtraums (16) an einem oberen Ende des Belüftungsbodens (7) und/oder im Bereich der oberen Hälfte des Belüftungsbodens (7) und der erste Grobgutauslass (8) für das Grobgut der Querstromsichtzone an einem unteren Ende des Belüftungsbodens (7) angeordnet ist.

7. Siebter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der untere Siebtraum (17) einen geneigten Boden (20) aufweist, an dessen unterem Ende der zweite Grobgutauslass (21) für das Grobgut der Gegenstromsichtzone vorgesehen ist.

8. Siebter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Neigungswinkel des geneigten Bodens (20) des unteren Siebtraums (17) größer als der Wandreibungswinkel des auszuschleusenden Grobgutes ist.

9. Siebter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel zwischen der Ausrichtung des Siebtguteinlasses (4) und des Siebtgaseinlasses (18) wenigstens 15° und höchstens 345° beträgt.

10. Mahlanlage mit einer Walzenpresse (1) und/oder einer Kugelmühle und einem Siebter (3) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

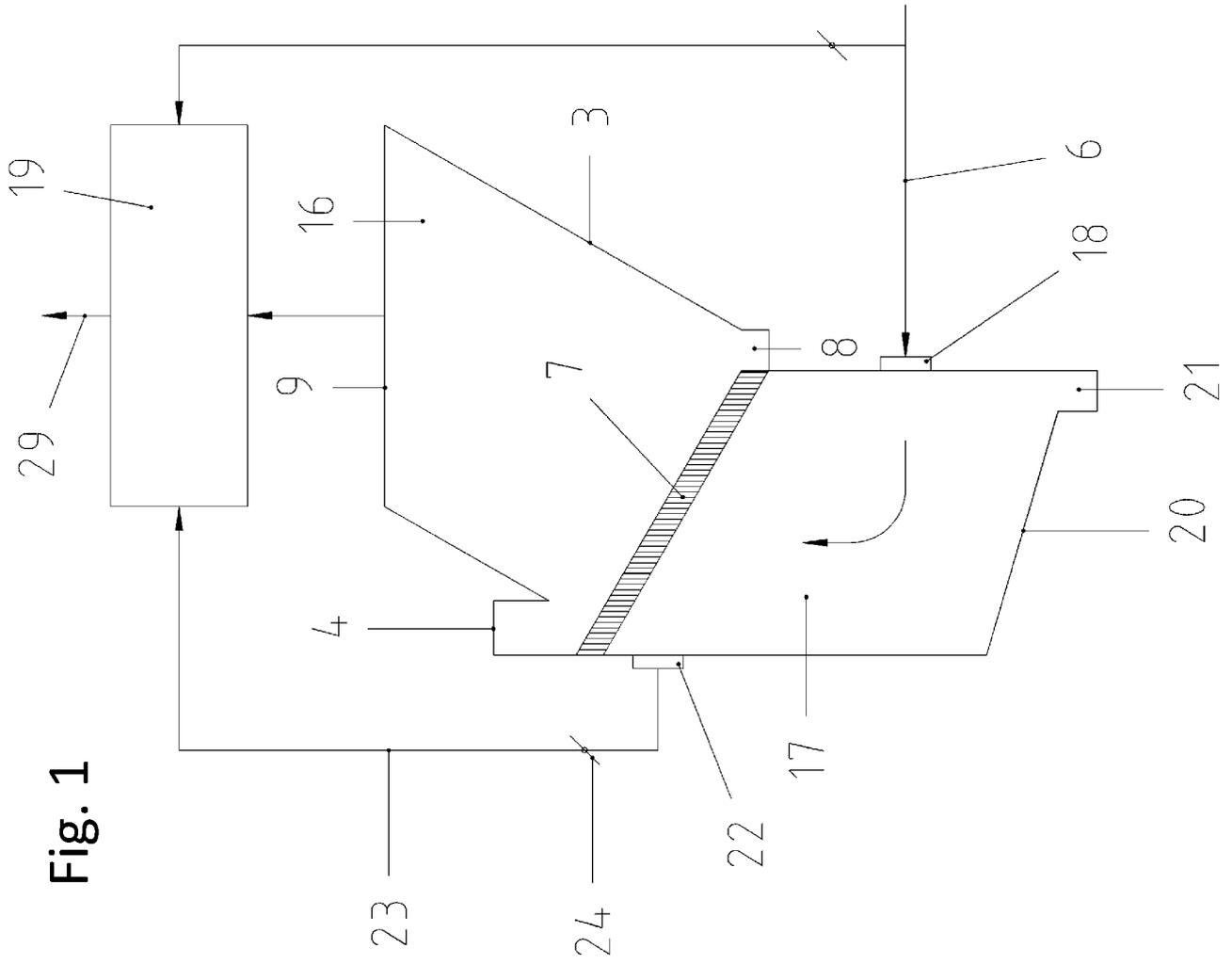


Fig. 1

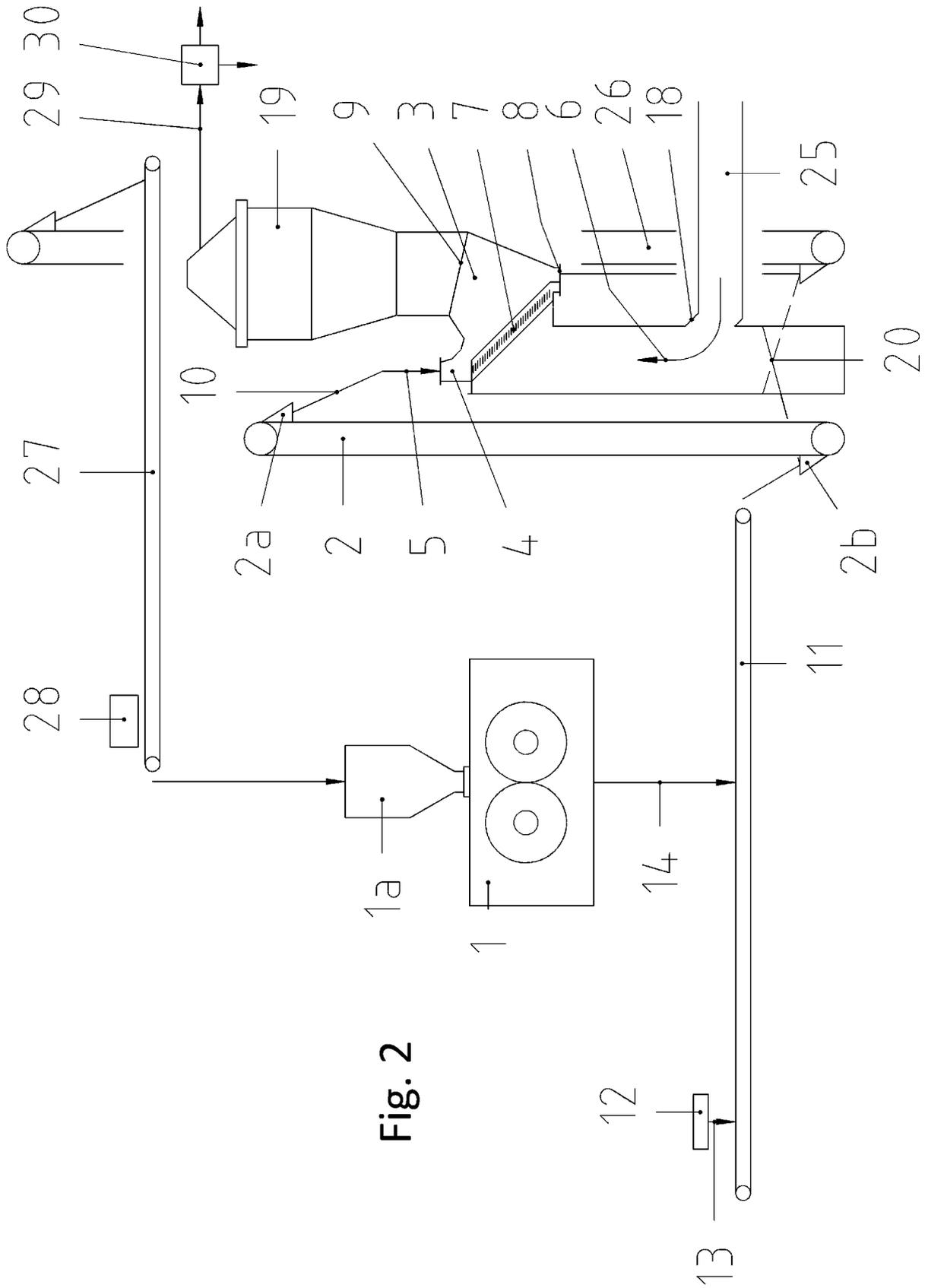


Fig. 2

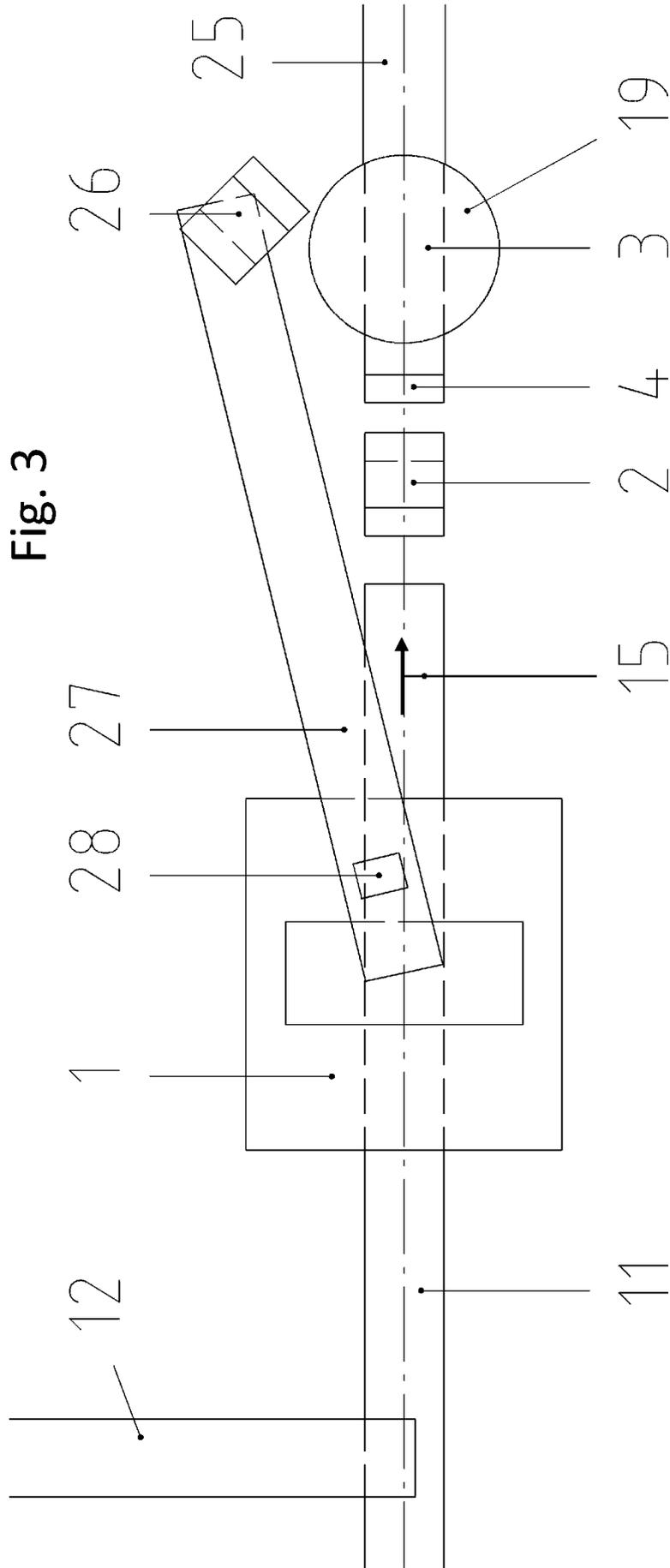


Fig. 3