

(19)



(11)

EP 3 096 101 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(51) Int Cl.:
F27D 15/02 ^(2006.01) **C22B 1/26** ^(2006.01)
F27D 17/00 ^(2006.01) **F27D 9/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15168305.9**

(22) Anmeldetag: **20.05.2015**

(54) **KÜHLVORRICHTUNG ZUM KÜHLEN VON SCHÜTTGUT**

COOLING DEVICE FOR COOLING BULK MATERIAL

DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE MATIERE EN VRAC

(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 RS SE SI SK SM TR

- **Boeberl, Michaela**
4490 St. Florian (AT)
- **Wegerer, Andrea**
4111 Walding (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.2016 Patentblatt 2016/47

(74) Vertreter: **Hedenetz, Alexander Gernot**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:

- **Oberndorfer, Ernst**
4020 Linz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 013 871 GB-A- 2 000 852
US-A- 4 123 850

EP 3 096 101 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 eine Kühlvorrichtung zum Kühlen von Schüttgut, welche einen Kühlschacht sowie mindestens eine Aufgabeschurre zum Einführen des Schüttguts in den Kühlschacht aufweist.

[0002] Heißes Schüttgut, beispielsweise gesintertes Eisenerz aus einer Sinteranlage, muss in der Regel abgekühlt werden, bevor es in einem Silo gespeichert und/oder weiter verarbeitet werden kann.

[0003] Es ist bekannt, zum Kühlen von heißem Schüttgut Kühlvorrichtungen der oben genannten Art (sogenannte Schachtkühler) einzusetzen, bei welchen der Kühlschacht der jeweiligen Kühlvorrichtung als Wärmetauscher verwendet wird. Beim Kühlen des Schüttguts ist man bestrebt, eine ungleichmäßige bzw. räumlich inhomogene Abkühlung des Schüttguts zu vermeiden, was mit bisher bekannten Kühlvorrichtungen jedoch üblicherweise nicht gelingt.

[0004] Weist das Schüttgut Bereiche auf, die nur schwach abgekühlt wurden und folglich eine hohe Temperatur aufweisen, können diese Bereiche eine der Kühlvorrichtung nachgeschaltete Fördereinrichtung und/oder ein Silo, in welchem das Schüttgut gespeichert wird, beschädigen. Außerdem kann sich in einem solchen Fall ein Weitertransport und/oder eine Weiterverarbeitung des Schüttguts verzögern, da zunächst gewartet werden muss, bis sich besagte Bereiche des Schüttguts hinreichend stark abgekühlt haben.

[0005] Gattungsgemäße Kühlvorrichtungen zum Kühlen von Schüttgut sind beispielsweise aus der EP 0 013 871 A1 sowie aus der US 4 123 850 A bekannt.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist, eine Kühlvorrichtung zum Kühlen von Schüttgut bereitzustellen, mittels welcher eine gleichmäßige Abkühlung des Schüttguts erreicht werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Kühlvorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der erfindungsgemäß die Aufgabeschurre eine erste Wandung sowie eine der ersten Wandung gegenüberliegend angeordnete zweite Wandung umfasst und die erste Wandung zumindest abschnittsweise in einem anderen Neigungswinkel bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist als die zweite Wandung.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung sind jeweils Gegenstand abhängiger Ansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0009] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass sich große Schüttgutkörner, insbesondere Schüttgutkörner mit einem Durchmesser von mindestens 80 mm, langsamer abkühlen als kleine Schüttgutkörner. Wenn das im Kühlschacht befindliche Schüttgut Bereiche aufweist, in denen eine Konzentration großer Schüttgutkörner überdurchschnittlich hoch ist, kühlt sich das Schüttgut in diesen Bereichen langsamer ab als in Bereichen mit durchschnittlich oder unterdurchschnittlich hoher Konzentration großer Schüttgutkörner. Damit sich

das Schüttgut im Kühlschacht gleichmäßig abkühlen kann, ist es also vorteilhaft, wenn die Schüttgutkörner hinsichtlich ihrer Größe (bzw. ihres Durchmessers) im Kühlschacht räumlich homogen verteilt sind.

[0010] Weiter geht die Erfindung von der Überlegung aus, dass dann, wenn die Schüttgutkörner durch die Aufgabeschurre räumlich homogen verteilt in den Kühlschacht eingeführt werden, eine Segregation der Schüttgutkörner bezüglich ihrer Größe zumindest unter der Aufgabeschurre vermindert bzw. vermieden werden kann.

[0011] Ferner liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass dadurch, dass die erste Wandung zumindest abschnittsweise in einem anderen Neigungswinkel bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist als die zweite Wandung, die Schüttgutkörner räumlich homogen durch die Aufgabeschurre geführt werden und folglich auch räumlich homogen in den Kühlschacht eingeführt werden. Besagte Ausgestaltung der Aufgabeschurre ermöglicht also eine gleichmäßige Abkühlung des Schüttguts.

[0012] Bei dem Schüttgut kann es sich beispielsweise um gesintertes Eisenerz, auch Sinter genannt, handeln. Das heißt, die Kühlvorrichtung kann ein sogenannter Sinterkühler sein.

[0013] Vorzugsweise umfasst die zweite Wandung einen einzigen, insbesondere eben ausgestalteten Wandungsabschnitt. Grundsätzlich ist es jedoch möglich, dass die zweite Wandung mehrere Wandungsabschnitte aufweist. Im letztgenannten Fall können die einzelnen Wandungsabschnitte der zweiten Wandung beispielsweise unter Einsatz eines Umformverfahrens ausgebildet sein. Alternativ kann die zweite Wandung im Falle mehrerer Wandungsabschnitte mehrere miteinander verbundene Wandungsplatten aufweisen, welche die einzelnen Wandungsabschnitte ausbilden.

[0014] Weiterhin kann in dem Fall, dass die zweite Wandung mehrere Wandungsabschnitte aufweist, die erste Wandung zumindest abschnittsweise in einem anderen Neigungswinkel bezüglich einer Vertikalen angeordnet sein als einer der Wandungsabschnitte der zweiten Wandung. Des Weiteren kann in dem Fall, dass die zweite Wandung mehrere Wandungsabschnitte aufweist, die erste Wandung zumindest abschnittsweise in einem anderen Neigungswinkel bezüglich einer Vertikalen angeordnet sein als mehrere, insbesondere alle, der Wandungsabschnitte der zweiten Wandung.

[0015] Bevorzugterweise ist die Aufgabeschurre zumindest abschnittsweise im Kühlschacht, insbesondere in einem oberen Bereich des Kühlschachts, angeordnet.

[0016] Weiter ist es bevorzugt, wenn ein Abstand, den die beiden Wandungen zueinander aufweisen, nach oben hin abnimmt.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 27° und 47° bezüglich einer Vertikalen angeordnet. In diesem Fall weist die erste Wandung sinnvollerweise einen einzigen, insbesondere eben ausgestalteten Wandungsabschnitt auf. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Wandung in einem Neigungswinkel

zwischen 34° und 40°, insbesondere in einem Neigungswinkel von 37°, bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Weiter ist es zweckmäßig, wenn die zweite Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 7° und 27° bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die zweite Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 14° und 20°, insbesondere in einem Neigungswinkel von 16,5°, bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Mit solch einer Anordnung bzw. Ausgestaltung der beiden Wandungen kann eine Segregation der Schüttgutkörner besonders gut reduziert werden.

[0018] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die zweite Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 35° und 55° bezüglich einer Vertikalen angeordnet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die zweite Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 42° und 48°, insbesondere in einem Neigungswinkel von 45°, bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Ferner ist es zweckmäßig, wenn die erste Wandung einen ersten und einen zweiten Wandungsabschnitt aufweist. Der erste Wandungsabschnitt der ersten Wandung kann insbesondere ein unterer Wandungsabschnitt sein, wohingegen der zweite Wandungsabschnitt der ersten Wandung ein oberer Wandungsabschnitt sein kann. Vorzugsweise ist der erste Wandungsabschnitt der ersten Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 35° und 55° bezüglich einer Vertikalen angeordnet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der erste Wandungsabschnitt der ersten Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 42° und 48°, insbesondere in einem Neigungswinkel von 45°, bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Weiter ist es bevorzugt, wenn der zweite Wandungsabschnitt der ersten Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 5° und 25° bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der zweite Wandungsabschnitt der ersten Wandung in einem Neigungswinkel zwischen 8° und 14°, insbesondere in einem Neigungswinkel von 11°, bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist. Mit solch einer Anordnung bzw. Ausgestaltung der beiden Wandungen kann eine Segregation der Schüttgutkörner besonders gut reduziert werden.

[0019] In dem Fall, dass die erste Wandung mehrere Wandungsabschnitte aufweist, können die einzelnen Wandungsabschnitte der ersten Wandung beispielsweise unter Einsatz eines Umformverfahrens ausgebildet sein. Alternativ kann die erste Wandung mehrere miteinander verbundene Wandungsplatten aufweisen, welche die einzelnen Wandungsabschnitte ausbilden.

[0020] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn der erste Wandungsabschnitt der ersten Wandung zumindest im Wesentlichen in demselben Neigungswinkel bezüglich einer Vertikalen angeordnet ist, wie die zweite Wandung. Das heißt, der erste Wandungsabschnitt der ersten Wandung kann parallel oder im Wesentlichen parallel zu der zweiten Wandung angeordnet sein.

[0021] Sinnvollerweise umfasst die Aufgabeschurre mindestens zwei weitere Wandungen. Zweckmäßigerweise sind die beiden weiteren Wandungen einander ge-

genüberliegend angeordnet. Zudem ist es zweckmäßig, wenn die beiden weiteren Wandungen jeweils mit der ersten und/oder der zweiten Wandung verbunden sind.

[0022] Ferner können die beiden weiteren Wandungen parallel zueinander angeordnet sein. Insbesondere können die beiden weiteren Wandungen vertikal angeordnet sein.

[0023] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung können die beiden weiteren Wandungen schräg zueinander angeordnet sein. In letztgenanntem Fall nimmt ein Abstand, den die beiden weiteren Wandungen zueinander aufweisen, vorzugsweise nach unten hin ab. Weiterhin ist es bevorzugt, wenn die beiden weiteren Wandungen zumindest im Wesentlichen in demselben Neigungswinkel bezüglich einer Vertikalen angeordnet sind, beispielsweise in einem Neigungswinkel von 15°.

[0024] Die Aufgabeschurre weist zweckmäßigerweise einen Schüttgutausslass auf. Der Schüttgutausslass kann mindestens zwei Leisten umfassen. Bevorzugterweise sind die Leisten horizontal ausgerichtet. Außerdem ist es zweckmäßig, wenn die Leisten an unterschiedlichen Wandungen, insbesondere an einander gegenüberliegend angeordneten Wandungen, platziert sind. Weiterhin kann es sich bei den Leisten jeweils um einen abgekanteten Abschnitt, insbesondere rechtwinklig abgekanteten Abschnitt, der jeweiligen weiteren Wandung handeln. Darüber hinaus können die Leisten in unterschiedlichen Höhen angeordnet sein.

[0025] Zweckmäßigerweise bildet sich auf den Leisten jeweils ein Schüttgutpolster aus. Diese Schüttgutpolster dienen vorzugsweise dazu, zumindest einen Teil des Schüttguts beim Austreten aus der Aufgabeschurre abzulenken, insbesondere um ein divergentes Austreten des Schüttguts aus der Aufgabeschurre zu verhindern. Außerdem können die Schüttgutpolster einen Verschleiß bzw. Materialabtrag der Aufgabeschurre vermindern.

[0026] Des Weiteren kann die Aufgabeschurre eine rechteckige Querschnittsform aufweisen, insbesondere in einem horizontalen Querschnitt. Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Aufgabeschurre im horizontalen Querschnitt eine Längsausdehnung aufweist, die 40% bis 90% eines Innenradius des Kühlturms entspricht.

[0027] Zweckmäßigerweise ist die Aufgabeschurre rotierbar gelagert. Die Aufgabeschurre kann also eine sogenannte Drehschurre sein. Weiterhin umfasst die Kühlvorrichtung sinnvollerweise eine Antriebseinheit zum Antreiben bzw. Rotieren der Aufgabeschurre. Durch eine Rotation der Aufgabeschurre, insbesondere bei konstanter Drehfrequenz, kann im Kühlturm eine radialsymmetrische Schüttgutoberfläche bzw. eine radialsymmetrische Betthöhe des Schüttguts erreicht werden. Dies wiederum ist für eine gleichmäßige Abkühlung des Schüttguts vorteilhaft.

[0028] Ferner ist es zweckmäßig, wenn der Kühlturm zumindest abschnittsweise axialsymmetrisch ausgestaltet ist. Der Kühlturm umfasst vorzugsweise einen hohlzylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitt. Zweckmäßigerweise ist eine Zylinderachse des hohlzy-

lindrisch ausgestalteten Schachtabschnitts vertikal ausgerichtet.

[0029] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Aufgabeschurre um die Zylinderachse rotierbar gelagert. Weiterhin kann die Zylinderachse außerhalb der Aufgabeschurre angeordnet sein. Anders ausgedrückt, die Aufgabeschurre kann derart angeordnet sein, dass die Zylinderachse nicht durch die Aufgabeschurre verläuft. Alternativ kann die Zylinderachse innerhalb der Aufgabeschurre angeordnet sein. Das heißt, die Aufgabeschurre kann alternativ derart angeordnet sein, dass die Zylinderachse durch die Aufgabeschurre verläuft.

[0030] Darüber hinaus kann die Kühlvorrichtung einen Vorlagebunker umfassen. Zweckmäßigerweise ist die Aufgabeschurre mit dem Vorlagebunker verbunden, insbesondere eingangsseitig verbunden.

[0031] Vorzugsweise ist der Kühlschacht ein luftgekühlter Wärmetauscher. Zweckmäßigerweise umfasst die Kühlvorrichtung mindestens einen Lüfter, insbesondere ein Gebläse, zum Einblasen von Kühlluft in den Kühlschacht. Weiterhin kann die Kühlvorrichtung mindestens eine Pumpe zum Absaugen von Kühlluft aus dem Kühlschacht aufweisen.

[0032] Der Kühlschacht kann insbesondere als sogenannter Gegenstromwärmeübertrager ausgestaltet sein. Das heißt, die Kühlluft kann den Kühlschacht entgegen einer Transportrichtung, entlang welcher das Schüttgut im Kühlschacht transportiert wird, durchströmen. Dadurch ist es möglich, mehr thermische Energie vom Schüttgut auf die Kühlluft abzuführen als z.B. bei einem sogenannten Kreuzstromwärmeübertrager. Auf diese Weise kann eine höhere Kühllufttemperatur erreicht werden, wodurch wiederum für nachfolgende Prozesse, welche die beim Durchströmen des Kühlschachts aufgeheizte Kühlluft als Wärmequelle verwenden, mehr thermische Energie zur Verfügung gestellt werden kann. Sinnvollerweise wird das Schüttgut im Kühlschacht (schwerkraftbedingt) von oben nach unten transportiert. Entsprechend durchströmt die Kühlluft den Kühlschacht vorzugsweise von unten nach oben.

[0033] Die aufgeheizte Kühlluft kann beispielsweise als Wärmequelle für eine Sinteranlage verwendet werden. Indem die aufgeheizte Kühlluft der Sinteranlage zugeführt wird, kann außerdem vermieden werden, dass Abwärme aus dem Kühlvorgang in die Umwelt gelangt.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Kühlvorrichtung eine Zerkleinerungsmaschine zum Zerkleinern von Schüttgutkörnern. Das Zerkleinern der Schüttgutkörner kann insbesondere ein Zerbrechen der Schüttgutkörner umfassen. Zweckmäßigerweise ist die Zerkleinerungsmaschine eingangsseitig, insbesondere oberhalb, der Aufgabeschurre angeordnet. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Zerkleinerungsmaschine als Backenbrecher ausgestaltet ist. Die Zerkleinerungsmaschine kann außerdem eingangsseitig des zuvor erwähnten Vorlagebunkers, insbesondere über dem Vorlagebunker, angeordnet sein.

[0035] Da große Schüttgutkörner langsamer abkühlen als kleine Schüttkörner, kann durch das Zerkleinern der Schüttgutkörner erreicht werden, dass die Schüttgutkörner auf eine niedrigere Temperatur heruntergekühlt werden und zugleich von den Schüttgutkörnern mehr thermische Energie an die Kühlluft abgeführt wird. Durch die stärkere Abkühlung der zerkleinerten Schüttgutkörner (bei unveränderter Aufenthaltsdauer im Kühlschacht) kann zudem verhindert werden, dass eine Fördereinrichtung, auf welche das Schüttgut abgeführt wird, im Falle eines Auseinanderbrechens der Schüttgutkörner beschädigt wird.

[0036] Weiter kann die Kühlvorrichtung ein Sieb aufweisen. Sinnvollerweise ist das Sieb eingangsseitig der Zerkleinerungsmaschine, insbesondere über der Zerkleinerungsmaschine, angeordnet. Das Sieb kann z.B. als Stangenrost ausgestaltet sein.

[0037] Außerdem ist es sinnvoll, wenn die Kühlvorrichtung ein Förderband, insbesondere ein Plattenband, zum Fördern des Schüttguts zu der Aufgabeschurre umfasst. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Schüttgut vom Förderband über die Zerkleinerungsmaschine und/oder über den Vorlagebunker zur Aufgabeschurre geführt wird.

[0038] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Kühlvorrichtung mindestens eine Austragsvorrichtung zum Abführen des Schüttguts aus dem Kühlschacht umfasst. Sinnvollerweise ist die Austragsvorrichtung unter dem Kühlschacht, insbesondere unmittelbar unter dem Kühlschacht, angeordnet.

[0039] Des Weiteren kann die Kühlvorrichtung mehrere Aufgabeschurren, insbesondere mehrere Aufgabeschurren der zuvor beschriebenen Art, aufweisen. Die Aufgabeschurren können identisch zueinander ausgestaltet sein. Ferner können die Aufgabeschurren auf gleicher Höhe angeordnet sein. Darüber hinaus können die Aufgabeschurren äquidistant zueinander und/oder radial gleichmäßig angeordnet sein. Weiterhin können die Aufgabeschurren auf unterschiedlichen Radien, d.h. in unterschiedlichen Abständen zur Zylinderachse, angeordnet sein. Darüber hinaus können die Aufgabeschurren zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sein, insbesondere eingangsseitig miteinander verbunden sein.

[0040] Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung kombinierbar. Ferner sind Verfahrensmerkmale, gegenständlich formuliert, auch als Eigenschaft der entsprechenden Vorrichtungseinheit zu sehen und umgekehrt.

[0041] Auch wenn in der Beschreibung bzw. in den Pa-

tentansprüchen einige Begriffe jeweils im Singular oder in Verbindung mit einem Zahlwort verwendet werden, soll der Umfang der Erfindung für diese Begriffe nicht auf den Singular oder das jeweilige Zahlwort eingeschränkt sein. Ferner sind die Wörter "ein" bzw. "eine" nicht als Zahlwörter, sondern als unbestimmte Artikel zu verstehen.

[0042] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf die darin angegebenen Kombinationen von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu dessen Ergänzung eingebracht und mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

[0043] Es zeigen:

- FIG 1 einen Längsschnitt einer Kühlvorrichtung zum Kühlen von Schüttgut, welche unter anderem einen Kühlturm und eine Aufgabeschurre aufweist;
- FIG 2 einen vergrößerten Teilbereich aus FIG 1, in welchem die Aufgabeschurre abgebildet ist;
- FIG 3 einen anderen Längsschnitt der Kühlvorrichtung aus FIG 1 aus einer anderen Perspektive;
- FIG 4 einen vergrößerten Teilbereich aus FIG 3, in welchem die Aufgabeschurre abgebildet ist;
- FIG 5 einen Querschnitt durch den Kühlturm der Kühlvorrichtung;
- FIG 6 einen Längsschnitt einer weiteren Kühlvorrichtung zum Kühlen von Schüttgut, welche unter anderem einen Kühlturm und eine alternative Aufgabeschurre aufweist;
- FIG 7 einen vergrößerten Teilbereich aus FIG 6, in welchem die alternative Aufgabeschurre abgebildet ist; und
- FIG 8 einen Teilbereich eines anderen Längsschnitts der weiteren Kühlvorrichtung aus FIG 6 aus einer anderen Perspektive.

[0044] FIG 1 zeigt einen Längsschnitt einer luftgekühlten Kühlvorrichtung 2 zum Kühlen von Schüttgut 4. Das Schüttgut 4 besteht aus einer Vielzahl von Schüttgutkör-

nern. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Schüttgut 4 um gesintertes Eisenerz, auch Sinter genannt. Das heißt, die Kühlvorrichtung 2 ist ein sogenannter Sinterkühler.

[0045] Die Kühlvorrichtung 2 umfasst unter anderem ein Gebäude 6 sowie einen Kühlturm 8, der auf dem Gebäude 6 ruht. Der Kühlturm 8 wiederum umfasst einen hohlzylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitt 10 mit einer vertikal ausgerichteten Zylinderachse 12 und ist als Gegenstromwärmeübertrager ausgestaltet.

[0046] Weiter umfasst die Kühlvorrichtung 2 eine Aufgabeschurre 14 zum Einführen des Schüttguts 4 in den Kühlturm 8, die in einem oberen Abschnitt des Kühlturms 8 angeordnet ist. Die Aufgabeschurre 14 ist um die Zylinderachse 12 rotierbar gelagert, wobei die Zylinderachse 12 außerhalb der Aufgabeschurre 14 angeordnet ist bzw. nicht durch die Aufgabeschurre 14 verläuft.

[0047] Des Weiteren umfasst die Kühlvorrichtung 2 einen Vorlagebunker 16, mit dem die Aufgabeschurre 14 einseitig verbunden ist. Außerdem weist die Kühlvorrichtung 2 eine oberhalb des Vorlagebunkers 16 angeordnete Zerkleinerungsmaschine 18 zum Zerkleinern bzw. Zerkleinern von Schüttgutkörnern auf, welche als Backenbrecher ausgestaltet ist.

[0048] Die Kühlvorrichtung 2 umfasst zudem eine Austragsvorrichtung 20 zum Abführen des Schüttguts 4 aus dem Kühlturm 8, welche unter dem Kühlturm 8 angeordnet ist.

[0049] Außerdem ist die Kühlvorrichtung 2 mit einem Lüfter 22 zum Einblasen von Kühlluft in den Kühlturm 8 ausgestattet. Der Lüfter 22 weist einen Kühlluftaustritt 24 auf, der in eine Kammer 26 des Gebäudes 6 mündet, in welcher die Austragsvorrichtung 20 sowie ein unterer Abschnitt des Kühlturms 8 angeordnet sind.

[0050] Weiter sind in FIG 1 eine vertikal ausgerichtete, zur Zylinderachse 12 parallele Schnittebene III-III, auf welche sich FIG 3 bezieht, sowie eine horizontal ausgerichtete Schnittebene V-V, auf welche sich FIG 5 bezieht, dargestellt. Darüber hinaus ist in FIG 1 durch ein strichpunktiertes Rechteck ein Teilbereich 28 der Kühlvorrichtung 2 kenntlich gemacht, auf den sich die nachfolgende Figur bezieht.

[0051] FIG 2 zeigt den Teilbereich 28 aus FIG 1 in einer vergrößerten Darstellung. Der abgebildete Teilbereich der Kühlvorrichtung 2 zeigt die Aufgabeschurre 14, den Vorlagebunker 16 sowie einen Teil des Kühlturms 8, insbesondere einen Teil des hohlzylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitts 10.

[0052] Aus FIG 2 ist ersichtlich, dass die Aufgabeschurre 14 eine erste Wandung 30 sowie eine der ersten Wandung 30 gegenüberliegend angeordnete zweite Wandung 32 aufweist, wobei die beiden Wandungen 30, 32 in unterschiedlichen Neigungswinkeln 34 bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet sind. Die erste Wandung 30 ist in einem Winkel von 37° bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet. Wohingegen die zweite Wandung 32 in einem Winkel von 16,5° bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet ist.

[0053] FIG 3 zeigt einen Längsschnitt der Kühlvorrichtung 2 entlang der Schnittebene III-III aus FIG 1.

[0054] In der Perspektive aus FIG 3 ist ersichtlich, dass die Kühlvorrichtung 2 neben den zuvor beschriebenen Elementen ein Förderband 38, insbesondere ein Plattenband, zum Fördern des Schüttguts 4 zu der Aufgabeschurre 14 aufweist.

[0055] Darüber hinaus ist in FIG 3 durch ein strichpunktiertes Rechteck ein Teilbereich 40 der Kühlvorrichtung 2 kenntlich gemacht, auf den sich die nachfolgende Figur bezieht.

[0056] FIG 4 zeigt den Teilbereich 40 aus FIG 3 in einer vergrößerten Darstellung. Der abgebildete Teilbereich der Kühlvorrichtung 2 zeigt die Aufgabeschurre 14 sowie einen Teil des Vorlagebunkers 16.

[0057] Aus FIG 4 ist ersichtlich, dass die Aufgabeschurre 14 zwei weitere Wandungen 42 umfasst, die vertikal sowie parallel zueinander angeordnet sind, wobei die beiden weiteren Wandungen 42 einander gegenüberliegend angeordnet sind und mit den beiden erstgenannten Wandungen 30, 32 verbunden sind.

[0058] Außerdem ist in FIG 4 erkennbar, dass die Aufgabeschurre 14 einen Schüttgutausslass 44 mit zwei horizontalen Leisten 46 aufweist. Beim Betrieb der Kühlvorrichtung 2 bildet sich auf jeder der beiden Leisten 46 ein Schüttgutpolster 48 aus. Die Schüttgutpolster 48 lenken einen Teil des aus der Aufgabeschurre 14 austretenden Schüttguts beim Austreten aus der Aufgabeschurre 14 ab und vermindert zudem einen Verschleiß der Aufgabeschurre 14.

[0059] Eine der beiden Leisten 46 ist an einer der beiden weiteren Wandungen 42 angeordnet, während die andere der beiden Leisten 46 an der anderen der beiden weiteren Wandungen 42 angeordnet ist. Ferner sind die Leisten 46 in unterschiedlichen Höhen angeordnet sind.

[0060] Das heiße Schüttgut 4 wird mithilfe des Förderbandes 38 von einer figürlich nicht dargestellten Sinteranlage zu der Aufgabeschurre 14 gefördert. Bevor das Schüttgut 4 in die Aufgabeschurre 14 gelangt, werden die Schüttgutkörner mithilfe der Zerkleinerungsmaschine 18 zerkleinert.

[0061] Das zerkleinerte Schüttgut 4 wird in den Vorlagebunker 16 geführt, von wo aus das Schüttgut 4 in die Aufgabeschurre 14 gelangt. Durch die Aufgabeschurre 14, die mit konstanter Drehfrequenz um die Zylinderachse 12 rotiert, wird das Schüttgut 4 in den Kühlschacht 8 eingeführt.

[0062] Bedingt durch die Form der Aufgabeschurre 14 gelangen die Schüttgutkörner (hinsichtlich ihrer Korndurchmesser) räumlich homogen verteilt in den Kühlschacht 8. Zudem wird durch die Rotation der Aufgabeschurre 14 eine ebene Schüttgutoberfläche im Kühlschacht 8 erreicht.

[0063] Mithilfe des Lüfters 22 wird Kühlluft in die zuvor erwähnte Kammer 26 des Gebäudes 6 eingeblasen. Die Kühlluft strömt durch die Austragsvorrichtung 20 hindurch in den Kühlschacht 8 hinein und durchströmt den Kühlschacht 8 von unten nach oben. Dabei nimmt die

Kühlluft thermische Energie vom Schüttgut 4 auf, sodass die Kühlluft aufgeheizt wird und zugleich das Schüttgut 4 abgekühlt wird.

[0064] Mittels der Austragsvorrichtung 20 wird das abgekühlte Schüttgut 4 batchweise (portionsweise) aus dem Kühlschacht 8 abgeführt.

[0065] Ferner wird die aufgeheizte Kühlluft in einem oberen Bereich des Kühlschachts 8 mittels figürlich nicht dargestellter Pumpen aus dem Kühlschacht 8 abgesaugt und der Sinteranlage als Wärmequelle zugeführt.

[0066] FIG 5 zeigt einen Querschnitt durch den Kühlschacht 8, insbesondere durch den hohlzylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitt 10, entlang der Schnittebene V-V aus FIG 1. Bei dem dargestellten Querschnitt handelt es sich also um einen horizontalen Querschnitt durch den Kühlschacht 8.

[0067] Aus FIG 5 ist ersichtlich, dass die Aufgabeschurre 14 eine rechteckige Querschnittsform aufweist. Um zu veranschaulichen, wie die Aufgabeschurre 14 im Kühlschacht 8 rotiert, ist in FIG 5 einerseits eine Drehrichtung 50 der Aufgabeschurre 14 abgebildet und andererseits ist die Aufgabeschurre 14 in drei unterschiedlichen, zeitlich aufeinander folgenden Positionen abgebildet.

[0068] Die Beschreibung des nachfolgenden Ausführungsbeispiels beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zum vorhergehenden, im Zusammenhang mit FIG 1 bis FIG 5 beschriebenen Ausführungsbeispiel, auf das bezüglich gleichbleibender Merkmale und Funktionen verwiesen wird. Im Wesentlichen gleiche bzw. einander entsprechende Elemente sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und nicht erwähnte Merkmale sind im nachfolgenden Ausführungsbeispiel übernommen, ohne dass sie erneut beschrieben sind.

[0069] FIG 6 zeigt einen Längsschnitt einer weiteren luftgekühlten Kühlvorrichtung 2 zum Kühlen von Schüttgut 4. Die vorliegende Kühlvorrichtung 2 weist eine alternative Aufgabeschurre 14 auf. Außerdem weist die weitere Kühlvorrichtung 2 einen Kühlschacht 8 mit einem zylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitt 10 auf.

[0070] Die Aufgabeschurre 14 der weiteren Kühlvorrichtung 2 ist um die Zylinderachse 12 des zylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitts 10 rotierbar gelagert. Jedoch ist die Zylinderachse 12 im vorliegenden Ausführungsbeispiel innerhalb der Aufgabeschurre 14 angeordnet. Das heißt, die Zylinderachse 12 verläuft durch die Aufgabeschurre 14.

[0071] Außerdem ist in FIG 6 durch ein strichpunktiertes Rechteck ein Teilbereich 52 der Kühlvorrichtung 2 kenntlich gemacht, auf den sich die nachfolgende Figur bezieht.

[0072] FIG 7 zeigt den in FIG 6 kenntlich gemachten Teilbereich 52 in einer vergrößerten Darstellung.

[0073] Aus FIG 7 ist ersichtlich, dass die Aufgabeschurre 14 der weiteren Kühlvorrichtung 2 eine erste Wandung 30 sowie eine zweite Wandung 32 umfasst. Diese beiden Wandungen 30, 32 sind einander gegen-

überliegend angeordnet.

[0074] Weiterhin weist die erste Wandung 30 einen ersten, unteren - Wandungsabschnitt 54 sowie einen zweiten, oberen Wandungsabschnitt 56 auf, wobei der erste Wandungsabschnitt 54 in einem Neigungswinkel von 45° bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet ist und der zweite Wandungsabschnitt 56 in einem Neigungswinkel von 11° bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet ist. Ferner ist die zweite Wandung 32 in einem Neigungswinkel von 45° bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet. Folglich ist der erste Wandungsabschnitt 54 der ersten Wandung 30 in demselben Neigungswinkel 34 bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet wie die zweite Wandung 32. Das heißt, die zweite Wandung 32 und der erste Wandungsabschnitt 54 der ersten Wandung 30 sind parallel zueinander angeordnet.

[0075] Des Weiteren wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch die Rotation der Aufgabeschurre 14, anstelle einer ebenen Schüttgutoberfläche, eine Schüttgutoberfläche erreicht, die (im dargestellten Längsschnitt) M-förmig ist.

[0076] Darüber hinaus ist in FIG 7 eine vertikal ausgerichtete, zur Zylinderachse 12 parallele Schnittebene VI-II-VIII dargestellt, auf welche sich die nachfolgende Figur bezieht.

[0077] FIG 8 zeigt einen Längsschnitt der weiteren Kühlvorrichtung 2 entlang der Schnittebene VIII-VIII aus FIG 7.

[0078] In FIG 8 ist erkennbar, dass die Aufgabeschurre 14 der weiteren Kühlvorrichtung 2 zwei weitere Wandungen 42 aufweist. Die weiteren Wandungen 42 sind schräg zueinander angeordnet, wobei ihr Abstand zueinander nach unten hin abnimmt. Außerdem sind die beiden weiteren Wandungen 42 in demselben Neigungswinkel 34, nämlich in einem Neigungswinkel von 15°, bezüglich einer Vertikalen 36 angeordnet.

[0079] Anders als im vorhergehenden Ausführungsbeispiel weist die Aufgabeschurre 14 der weiteren Kühlvorrichtung 2 einen Schüttgutausslass 44 ohne Leisten auf. Prinzipiell wären solche (wie im Zusammenhang mit FIG 4 beschriebenen) Leisten auch beim Schüttgutausslass 44 der weiteren Kühlvorrichtung 2 denkbar.

[0080] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiel eingeschränkt und andere Variationen können hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung gemäß Ansprüche 1-14 zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0081]

- 2 Kühlvorrichtung
- 4 Schüttgut
- 6 Gebäude
- 8 Kühlturm
- 10 Schachtabschnitt

- 12 Zylinderachse
- 14 Aufgabeschurre
- 16 Vorlagebunker
- 18 Zerkleinerungsmaschine
- 5 20 Austragsvorrichtung
- 22 Lüfter
- 24 Kühlluftaustritt
- 26 Kammer
- 28 Teilbereich
- 10 30 Wandung
- 32 Wandung
- 34 Neigungswinkel
- 36 Vertikale
- 38 Förderband
- 15 40 Teilbereich
- 42 Wandung
- 44 Schüttgutausslass
- 46 Leiste
- 48 Schüttgutpolster
- 20 50 Drehrichtung
- 52 Teilbereich
- 54 Wandungsabschnitt
- 56 Wandungsabschnitt

25

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung (2) zum Kühlen von Schüttgut (4), welche einen Kühlturm (8) sowie mindestens eine Aufgabeschurre (14) zum Einführen des Schüttguts (4) in den Kühlturm (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufgabeschurre (14) eine erste Wandung (30) sowie eine der ersten Wandung (30) gegenüberliegend angeordnete zweite Wandung (32) umfasst und die erste Wandung (30) zumindest abschnittsweise in einem anderen Neigungswinkel (34) bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist als die zweite Wandung (32) und die Aufgabeschurre (14) rotierbar gelagert ist.
2. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wandung (30) in einem Neigungswinkel (34) zwischen 27° und 47° bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist und die zweite Wandung (32) in einem Neigungswinkel (34) zwischen 7° und 27° bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist.
3. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wandung (32) in einem Neigungswinkel (34) zwischen 35° und 55° bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist und die erste Wandung (30) einen ersten, unteren Wandungsabschnitt (54) sowie einen zweiten, oberen Wandungsabschnitt (56) aufweist, wobei der erste Wandungsabschnitt (54) in einem Neigungswinkel (34) zwischen 35° und 55° bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist und der zweite

Wandungsabschnitt (56) in einem Neigungswinkel (34) zwischen 5° und 25° bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist.

4. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wandungsabschnitt (54) der ersten Wandung (30) in demselben Neigungswinkel (34) bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet ist wie die zweite Wandung (32). 5
5. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufgabeschurre (14) mindestens zwei weitere Wandungen (42) umfasst, die einander gegenüberliegend angeordnet sind und jeweils mit der ersten und der zweiten Wandung (42) verbunden sind. 10
6. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden weiteren Wandungen (42) parallel zueinander angeordnet sind. 20
7. Kühlvorrichtung (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden weiteren Wandungen (42) schräg zueinander angeordnet sind, wobei ein Abstand, den die beiden weiteren Wandungen (42) zueinander aufweisen, nach unten hin abnimmt und die beiden weiteren Wandungen (42) in demselben Neigungswinkel (34) bezüglich einer Vertikalen (36) angeordnet sind. 25
30
8. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufgabeschurre (14) einen Schüttgutausslass (44) mit mindestens zwei horizontal angeordneten Leisten (46) aufweist. 35
9. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufgabeschurre (14) in einem horizontalen Querschnitt eine rechteckige Querschnittsform aufweist. 40
10. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlschacht (8) einen hohlzylindrisch ausgestalteten Schachtabschnitt (10) mit einer vertikal ausgerichteten Zylinderachse (12) umfasst, um welche die Aufgabeschurre (14) rotierbar gelagert ist. 45
50
11. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Vorlagebunker (16), mit welchem die Aufgabeschurre (14) eingangsseitig verbunden ist. 55

12. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Lüfter (22) zum Einblasen von Kühlluft in den Kühlschacht (8).

13. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine eingangsseitig der Aufgabeschurre (14) angeordnete Zerkleinerungsmaschine (18) zum Zerkleinern von Schüttgutkörnern, wobei die Zerkleinerungsmaschine (18) als Backenbrecher ausgestaltet ist.

14. Kühlvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Austragsvorrichtung (20) zum Abführen des Schüttguts (4) aus dem Kühlschacht (8), welche unterhalb des Kühlschachts (8) angeordnet ist.

Claims

1. Cooling device (2) for cooling bulk material (4), which has a cooling shaft (8) and at least one supply chute (14) for introducing the bulk material (4) into the cooling shaft (8), **characterized in that** the supply chute (14) comprises a first wall (30) and a second wall (32) arranged opposite the first wall (30), and the first wall (30) is arranged at least partially at a different inclination angle (34) with respect to a vertical (36) than the second wall (32), and the supply chute (14) is mounted in a rotatable manner. 25
30
2. Cooling device (2) according to Claim 1, **characterized in that** the first wall (30) is arranged at an inclination angle (34) of between 27° and 47° with respect to a vertical (36) and the second wall (32) is arranged at an inclination angle (34) of between 7° and 27° with respect to a vertical (36). 35
3. Cooling device (2) according to Claim 1, **characterized in that** the second wall (32) is arranged at an inclination angle (34) of between 35° and 55° with respect to a vertical (36) and the first wall (30) has a first, lower wall portion (54) and a second, upper wall portion (56), wherein the first wall portion (54) is arranged at an inclination angle (34) of between 35° and 55° with respect to a vertical (36) and the second wall portion (56) is arranged at an inclination angle (34) of between 5° and 25° with respect to a vertical (36). 40
45
50
4. Cooling device (2) according to Claim 3, **characterized in that** the first wall portion (54) of the first wall (30) is arranged at the same inclination angle (34) with respect to a vertical (36) as the second wall (32). 55

5. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized in that the supply chute (14) comprises at least two further walls (42) which are arranged opposite one another and are each connected to the first and the second wall (42).
6. Cooling device (2) according to Claim 5,
characterized in that the two further walls (42) are arranged parallel to one another.
7. Cooling device (2) according to Claim 5,
characterized in that the two further walls (42) are arranged obliquely with respect to one another, wherein a distance between the two further walls (42) decreases in a downward direction and the two further walls (42) are arranged at the same inclination angle (34) with respect to a vertical (36).
8. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized in that the supply chute (14) has a bulk-material outlet (44) having at least two horizontally arranged ledges (46) .
9. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized in that the supply chute (14) has a rectangular cross-sectional shape in a horizontal cross section.
10. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized in that the cooling shaft (8) comprises a shaft portion (10), configured in a hollow-cylindrical manner, with a vertically oriented cylinder axis (12) about which the supply chute (14) is mounted in a rotatable manner.
11. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized by a collecting hopper (16) to which the supply chute (14) is connected on the input side.
12. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized by at least one fan (22) for blowing cooling air into the cooling shaft (8).
13. Cooling device (2) according to one of the preceding claims,
characterized by a comminuting machine (18), arranged on the input side of the supply chute (14), for comminuting bulk material grains, wherein the comminuting machine (18) is configured as a jaw crusher.
14. Cooling device (2) according to one of the preceding

claims,

characterized by at least one output device (20) for discharging the bulk material (4) from the cooling shaft (8), said output device (20) being arranged beneath the cooling shaft (8).

Revendications

1. Dispositif de refroidissement (2) destiné à refroidir un produit en vrac (4), ledit dispositif présentant une cuve de refroidissement (8) ainsi qu'au moins une goulotte d'alimentation (14) destinée à l'introduction du produit en vrac (4) dans la cuve de refroidissement (8),
caractérisé en ce que la goulotte d'alimentation (14) comprend une première paroi (30) ainsi qu'une deuxième paroi (32) agencée face à la première paroi (30) et la première paroi (30) est agencée au moins par section avec un angle d'inclinaison (34) par rapport à une verticale (36) qui est différent de celui de la deuxième paroi (32) et la goulotte d'alimentation (14) est montée rotative.
2. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la première paroi (30) est agencée avec un angle d'inclinaison (34) compris entre 27° et 47° par rapport à une verticale (36) et la deuxième paroi (32) est agencée avec un angle d'inclinaison (34) compris entre 7° et 27° par rapport à une verticale (36).
3. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la deuxième paroi (32) est agencée avec un angle d'inclinaison (34) compris entre 35° et 55° par rapport à une verticale (36) et la première paroi (30) présente une première section de paroi (54) inférieure ainsi qu'une deuxième section de paroi (56) supérieure, dans lequel la première section de paroi (54) est agencée avec un angle d'inclinaison (34) compris entre 35° et 55° par rapport à une verticale (36) et la deuxième section de paroi (56) est agencée avec un angle d'inclinaison (34) compris entre 5° et 25° par rapport à une verticale (36).
4. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 3,
caractérisé en ce que la première section de paroi (54) de la première paroi (30) est agencée avec le même angle d'inclinaison (34) par rapport à une verticale (36) que celui de la deuxième paroi (32).
5. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la goulotte d'alimentation

(14) comprend au moins deux autres parois (42) qui sont agencées face à face l'une l'autre et qui sont respectivement reliées par les première et deuxième parois (42).

6. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 5,
caractérisé en ce que les deux autres parois (42) sont agencées parallèles l'une à l'autre. 5
7. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 5,
caractérisé en ce que les deux autres parois (42) sont agencées obliques l'une par rapport à l'autre, dans lequel un espacement, que les deux autres parois (42) présentent l'une par rapport à l'autre, diminue vers le bas et les deux autres parois (42) sont agencées avec le même angle d'inclinaison (34) par rapport à une verticale (36). 10 15
8. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la goulotte d'alimentation (14) présente une sortie de produit en vrac (44) munie d'au moins deux bordures (46) agencées de manière horizontale. 20 25
9. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la goulotte d'alimentation (14) présente une forme transversale rectangulaire en coupe horizontale. 30
10. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la cuve de refroidissement (8) comprend une section de cuve (10) réalisée de manière cylindrique creuse avec un axe de cylindre (12) orienté verticalement, et autour duquel la goulotte d'alimentation (14) est montée rotative. 35 40
11. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par une trémie de réception (16) à laquelle la goulotte d'alimentation est reliée côté arrivée. 45
12. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par au moins un ventilateur (22) destiné à souffler de l'air de refroidissement dans la cuve de refroidissement (8). 50
13. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par une machine de broyage (18) agencée côté arrivée de la goulotte d'alimentation (14) en vue d'un broyage de grains de produit en vrac, 55

dans lequel la machine de broyage (18) est réalisée sous la forme d'un concasseur à mâchoires.

14. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par au moins un dispositif de vidage (20) destiné à retirer le produit en vrac (4) de la cuve de refroidissement (8), ledit dispositif étant agencé en dessous de la cuve de refroidissement (8).

FIG 1

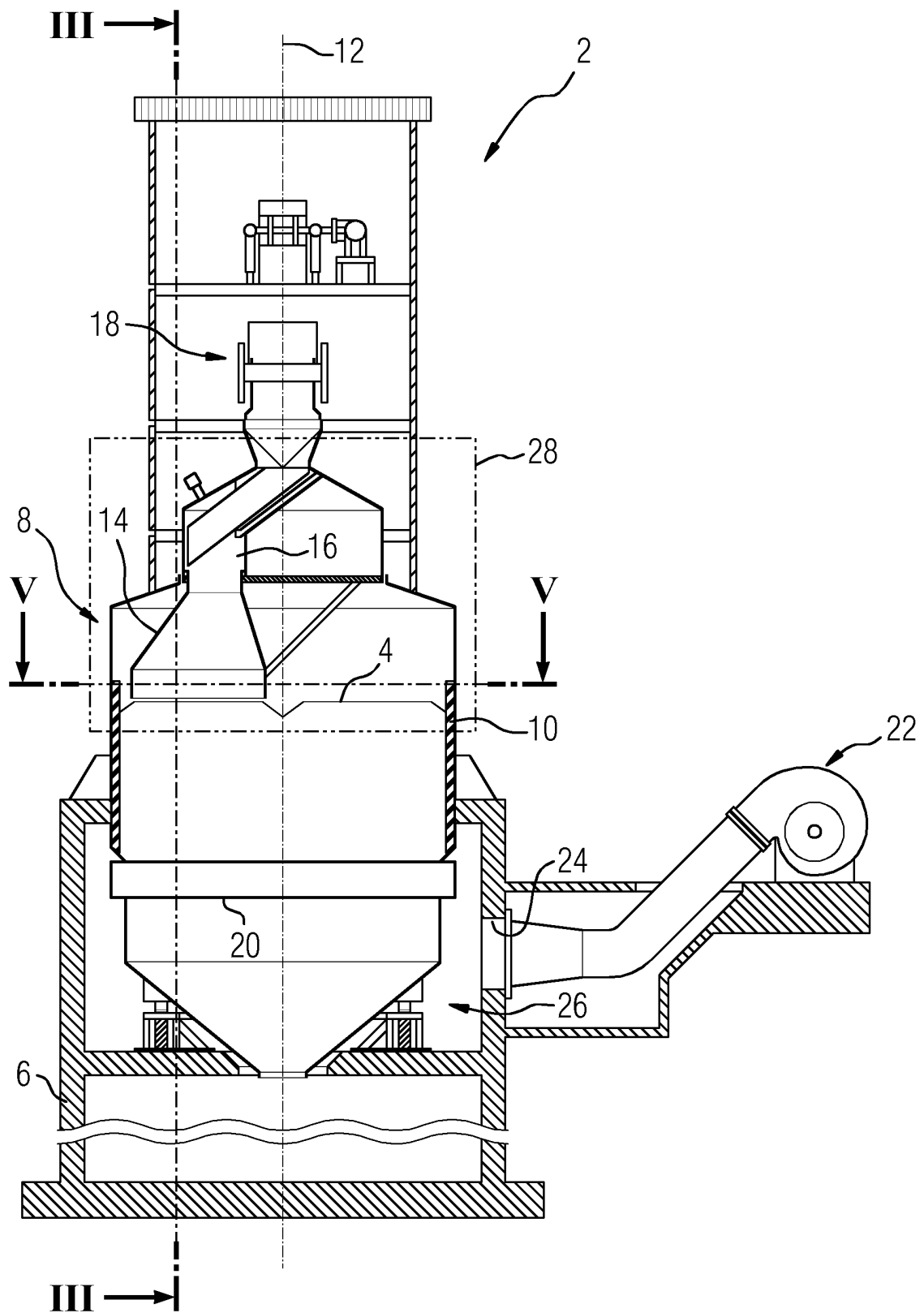


FIG 2

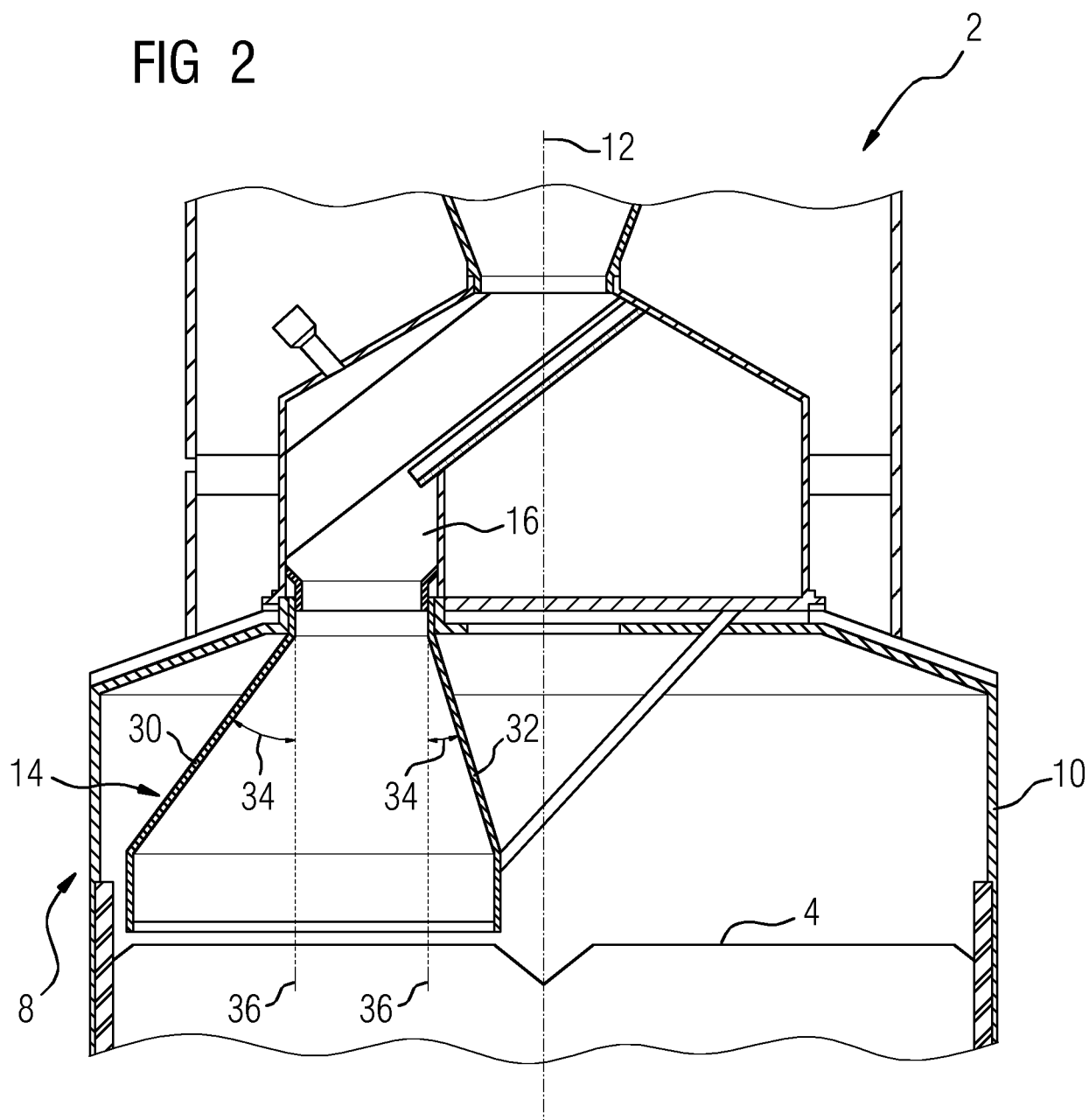


FIG 3

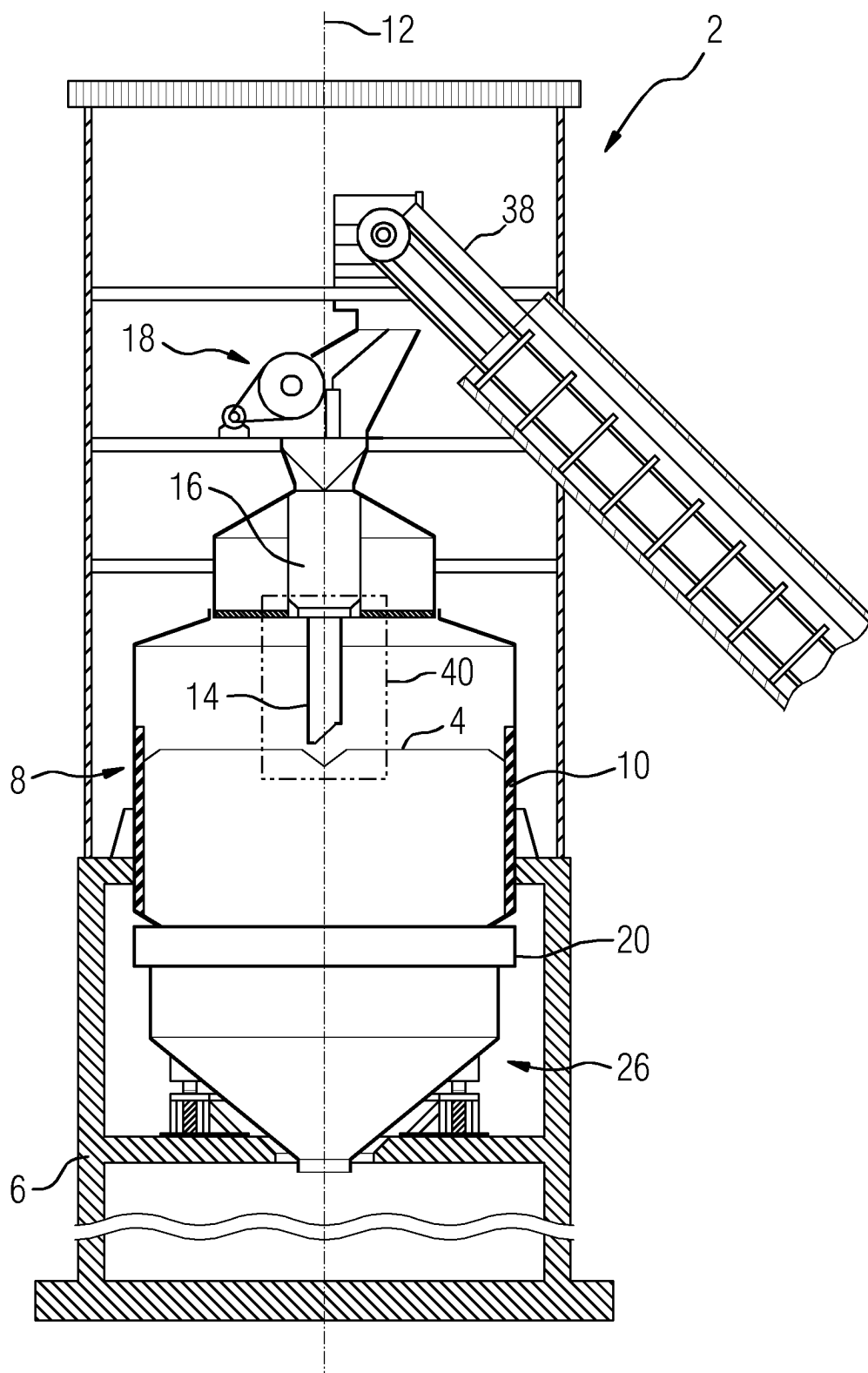


FIG 4

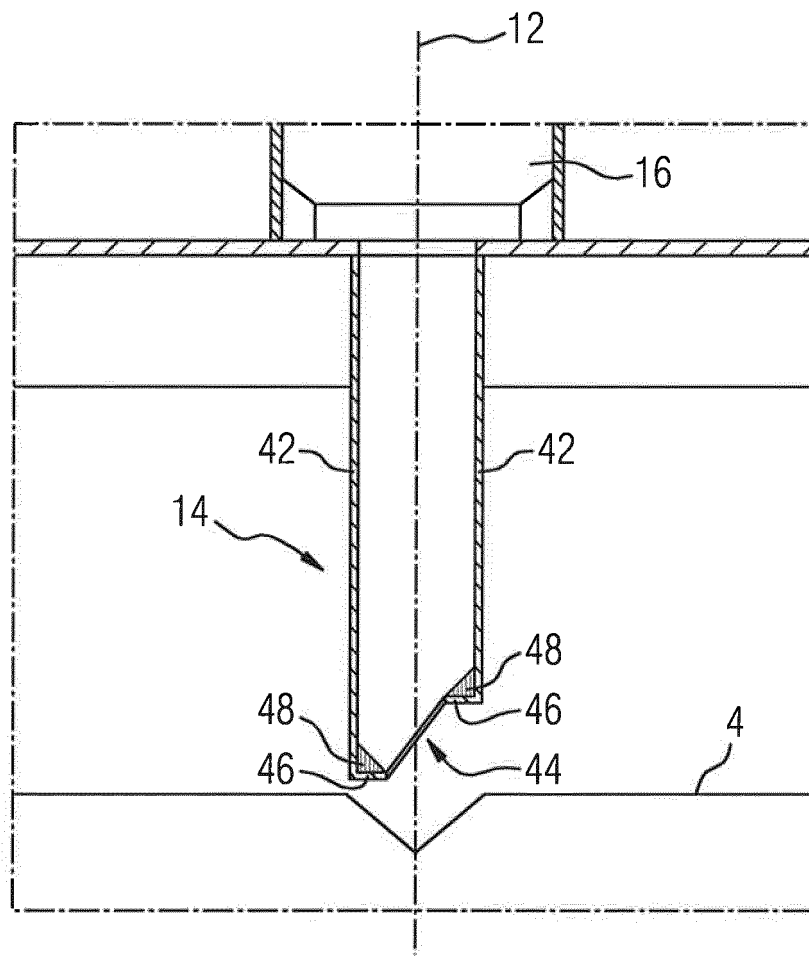


FIG 5

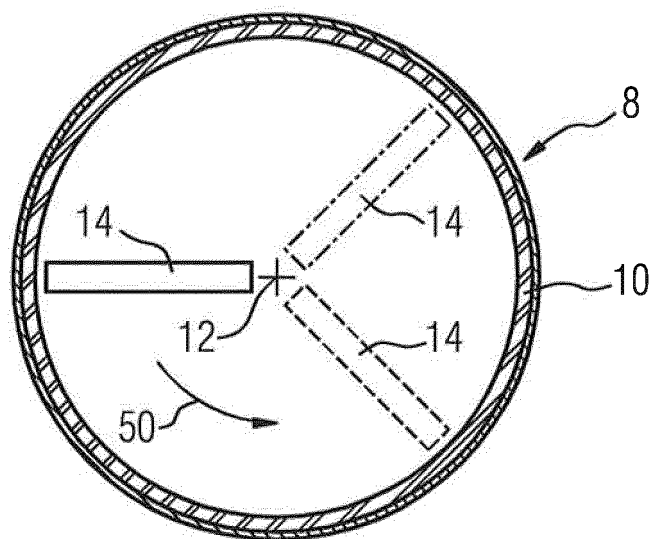


FIG 6

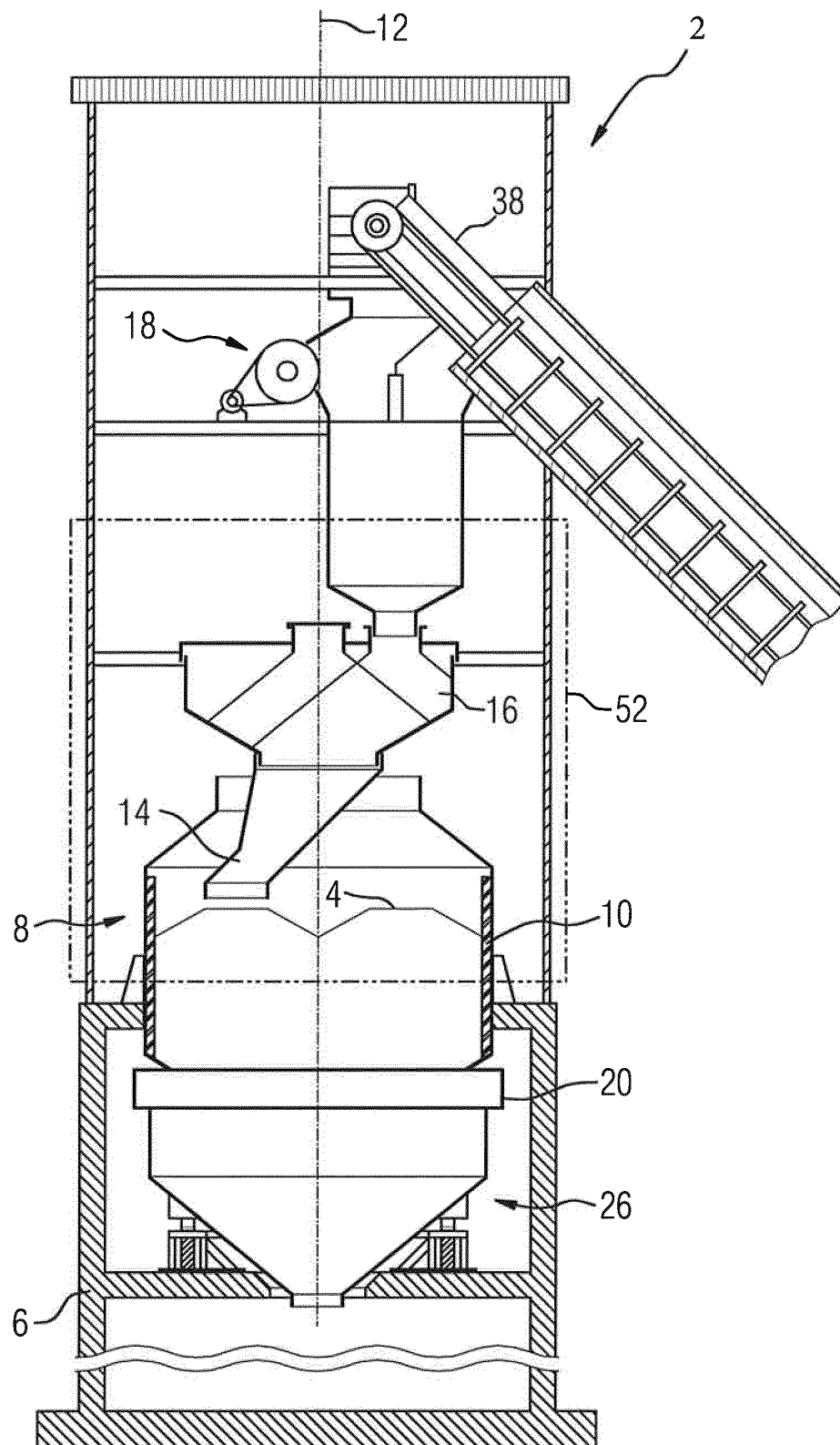


FIG 7

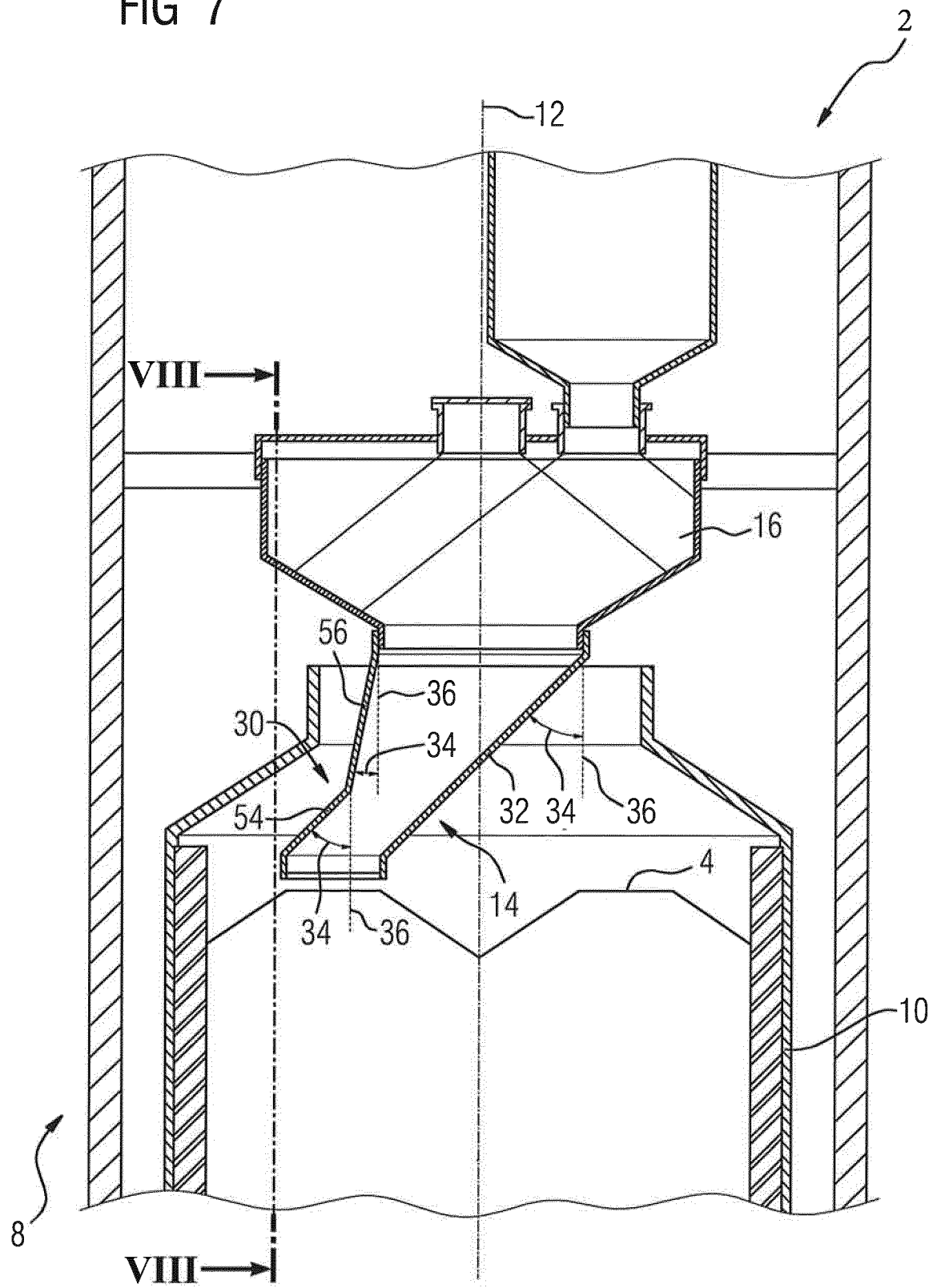
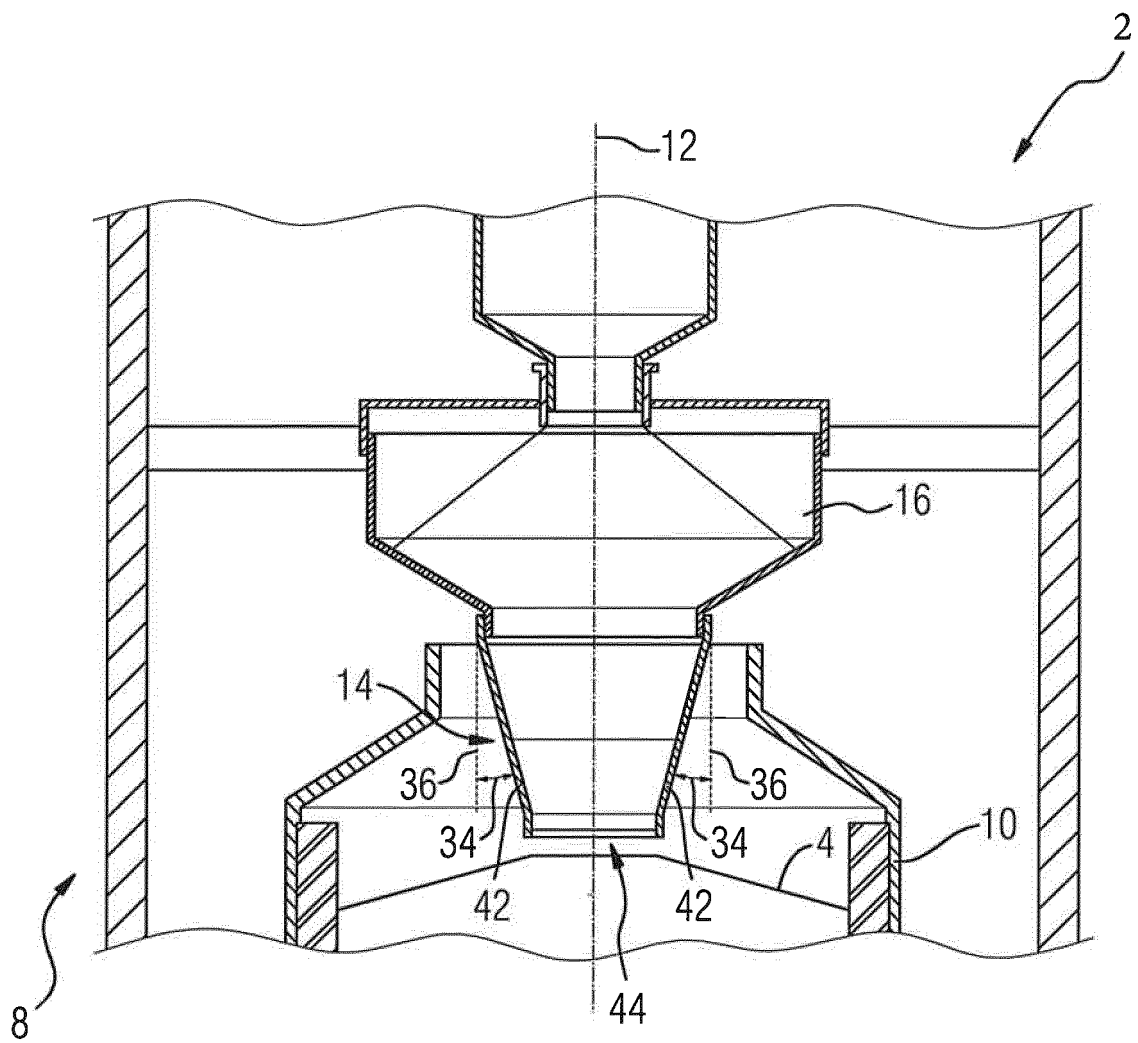


FIG 8



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

- EP 0013871 A1 [0005]
- US 4123850 A [0005]