



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2019 Patentblatt 2019/21

(51) Int Cl.:
C21B 13/02 (2006.01) F27B 1/16 (2006.01)
F27D 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17201910.1**

(22) Anmeldetag: **15.11.2017**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

- **Leopoldseder, Markus**
4050 Traun (AT)
- **Pum, Reinhard**
4050 Traun (AT)
- **Sterrer, Wolfgang**
4851 Gampern (AT)
- **Wurm, Johann**
4283 Bad Zell (AT)

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
• **Berner, Franz**
4481 Asten (AT)

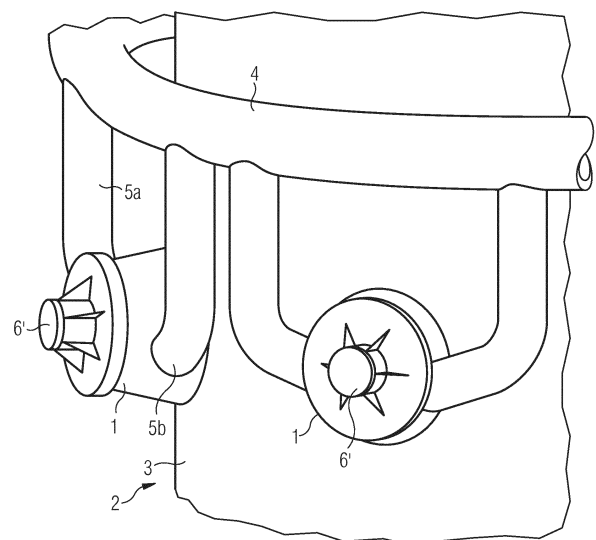
(54) **REDUKTIONSGASZUFUHR FÜR DIREKTREDUKTION**

(57) Vorrichtung zur Reduktion von metalloxidhaltigem stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases mit Zufuhr des gesamten Reduktionsgases aus einer Reduktionsgaszufuhrleitung (4) in den Innenraum (10) eines Reduktionsschachtkörpers (2,8,15) mit zumindest einem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18), der teilabschnittsweise aus dem Innenraum (10) des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15) heraus in zumindest eine Reduktionsgaszufuhreinheit (1) zur Leitung von Reduktionsgas in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,4,18) ragt. Pro Reduktionsgaskanalkörper (6,4,18) ist zumindest eine Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) zur Leitung des Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung (4) zu dem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18) vorhanden, wobei die Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) mit einer Mündung (7) in die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18) mündet. Dabei ist die Mündung (7) gemäß zumindest einem Mitglied aus der Gruppe bestehend aus den Mitgliedern

- zumindest teilweise oberhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18),
- zumindest teilweise bei horizontale Betrachtung neben dem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18),
- zumindest teilweise unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18),

angeordnet.

FIG 1



Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Vorrichtung und Verfahren zur Reduktion von metalloxidhaltigem stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases.

Stand der Technik

[0002] Zur Reduktion von metalloxidhaltigem Gut ist es bekannt, in einen Reduktionsschachtkörper eingefülltes stückiges Gut einer Direktreduktion mittels eines zugeführten Reduktionsgases zu unterwerfen. Derartige Direktreduktionsschritte werden beispielsweise bei MIDREX®-Verfahren an Eisenerzpellets, bei COREX®-Verfahren an stückigem Eisenerz, oder bei FINEX®-Verfahren an heiß kompaktiertem Eisen HCl durchgeführt. Reduktionsgaszufuhr in den Innenraum des Reduktionsschachtkörpers erfolgt dabei beispielsweise wie in WO9747773, WO2013156548 oder WO2009000409 beschrieben über einen Bustlekanal mit sogenannten Bustleslots und/oder mittels Reduktionsgaskanalkörpern gebildeten Kanälen in der Schüttung aus stückigem Gut. Bustlekanäle mit Bustleslots in der feuerfesten Ausmauerung eines Reduktionsschachtkörpers sind aufwändig herzustellen. Gegenüber Kanälen in der Schüttung bergen Bustlekanäle mit Bustleslots auch größeres Verstopfungsrisiko durch Staubeintrag mit dem Reduktionsgas. Zudem verteilen sie das Reduktionsgas weniger gleichmäßig über den Querschnitt des Reduktionsschachtkörpers, da sie am Umfang in die Schüttung münden, während Kanäle unter den Reduktionsgaskanalkörpern sich in der Schüttung vom Umfang weg in das Innere der Schüttung erstrecken. Über die Art der Zufuhr von Reduktionsgas zu den Reduktionsgaskanalkörpern bei Verzicht auf einen Bustlekanal gibt der Stand der Technik keine Auskunft.

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, mit denen die Zufuhr von Reduktionsgas zu einem Reduktionsgaskanalkörper beziehungsweise in den unter dem Reduktionsgaskanalkörper in der Schüttung gebildeten Kanal erfolgen kann.

Technische Lösung

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur Reduktion von metalloxidhaltigem, bevorzugt eisenoxidhaltigem, stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases, mit einem Reduktionsschachtkörper mit Innenraum zur

Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes, mit einer Reduktionsgaszufuhrleitung zur Zufuhr des Reduktionsgases zum Reduktionsschachtkörper, und

- zur Zufuhr des gesamten Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung in den Innenraum des Reduktionsschachtkörpers mit zumindest einem Reduktionsgaskanalkörper, der teilabschnittsweise aus dem Innenraum des Reduktionsschachtkörpers heraus in zumindest eine Reduktionsgaszufuhreinheit zur Leitung von Reduktionsgas in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers ragt, dadurch gekennzeichnet, dass
- pro Reduktionsgaskanalkörper zumindest eine Speiseleitung zur Leitung des Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung zu dem Reduktionsgaskanalkörper vorhanden ist, wobei die Speiseleitung mit einer Mündung in die Reduktionsgaszufuhreinheit des Reduktionsgaskanalkörpers mündet, wobei die Mündung gemäß zumindest einem Mitglied aus der Gruppe bestehend aus den Mitgliedern

- zumindest teilweise oberhalb des Reduktionsgaskanalkörpers,
- zumindest teilweise bei horizontale Betrachtung neben dem Reduktionsgaskanalkörper,
- zumindest teilweise unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers,

angeordnet ist.

[0005] Das metalloxidhaltige stückige Gut ist bevorzugt eisenoxidhaltiges stückiges Gut.

[0006] Der Reduktionsschachtkörper kann beispielsweise ein Direktreduktionsschacht beispielsweise einer MIDREX®-Anlage, oder ein HCl-Bin einer FINEX®-Anlage, oder ein Reduktionsschacht einer COREX®-Anlage sein.

Der Reduktionsschachtkörper weist eine äußere Stahlhülle, sowie in dem von der Stahlhülle umgrenzten Raum - also innerhalb des Reduktionsschachtkörpers - an die Stahlhülle anschließend eine feuerfeste Ausmauerung auf. Durch die feuerfeste Ausmauerung wird der Innenraum begrenzt, welcher zur

Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes dient.

[0007] Reduktionsgas wird durch eine Reduktionsgaszufuhrleitung zum Reduktionsschachtkörper geführt. Um das gesamte Reduktionsgas aus der Reduktionsgaszufuhrleitung in den das stückige Gut aufnehmenden Innenraum des Reduktionsschachtkörpers zu leiten, ist zumindest ein Reduktionsgaskanalkörper vorhanden.

[0008] Es können auch mehrere Reduktionsgaskanalkörper vorhanden sein. Der Reduktionsgaskanalkörper ist zur Ausbildung eines Freiraumes in der Schüttung aus stückigem Gut geeignet. Im Betrieb strömt das Reduktionsgas durch den Freiraum in die Schüttung. Der Reduktionsgaskanalkörper ragt mit einem Abschnitt seiner Längserstreckung, also teilabschnittsweise, in eine Re-

duktionsgaszufuhreinheit. Selbstverständlich ragt er auch in den das stückige Gut aufnehmenden Innenraum des Reduktionsschachtkörpers; aus diesem Innenraum heraus ragt er auch in die Reduktionsgaszufuhreinheit. Die Reduktionsgaszufuhreinheit ist geeignet zur Leitung des Reduktionsgases in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers; bevorzugt senkrecht unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers, so dass im Betrieb Reduktionsgas in einen senkrecht unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers ausgebildeten Freiraum in der Schüttung strömt.

[0009] Ein Reduktionsgaskanalkörper ist bevorzugt ein längliches Rohr. Bezüglich Ausführung eines Reduktionsgaskanalkörpers wird auf die WO2013156548 verwiesen, deren Offenbarung dazu von der vorliegenden Anmeldung mit umfasst ist.

[0010] Zur Leitung des Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung zu einem Reduktionsgaskanalkörper ist pro Reduktionsgaskanalkörper zumindest eine Speiseleitung vorhanden. Eine Speiseleitung mündet in die Reduktionsgaszufuhreinheit des betreffenden Reduktionsgaskanalkörpers.

Die Mündung einer Speiseleitung in die Reduktionsgaszufuhreinheit ist auf zumindest eine der drei folgenden Arten angeordnet:

- Mündung zumindest teilweise oberhalb des Reduktionsgaszufuhrkörpers.
- Mündung zumindest teilweise unterhalb des Reduktionsgaszufuhrkörpers.
- Mündung bei horizontaler Betrachtung zumindest teilweise neben dem Reduktionsgaskanalkörpers.

[0011] Bei der letztgenannten Variante ist gemeint in Richtung der Längsachse des Reduktionsgaskanalkörpers gesehen; nicht umfasst ist in der letztgenannten Variante in der Verlängerung der Längsachse des Reduktionsgaskanalkörpers, also stirnseitig, neben dem Reduktionsgaskanalkörper. Umfasst sind von den drei genannten Varianten also Mündungen am Umfang des Reduktionsgaskanalkörpers, nicht jedoch an seiner nach außen gewandten Stirnseite.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0012] Die aufgezählten drei Varianten sind gegenüber einer Mündung in der Verlängerung der Längsachse des Reduktionsgaskanalkörpers von der Längsachse des Reduktionsschachtkörpers aus gesehen - also stirnseitig - radial betrachtet platzsparender.

Mit einer oder mehreren der drei genannten Varianten kann die Einspeisung von Reduktionsgas den Platzverhältnissen um einen speziellen Reduktionsschachtkörper optimal entsprechend gewählt werden. Das ist besonders günstig beim Umbau bestehender Reduktionsschachtkörper auf die in dieser Anmeldung vorgestellte Lösung, da dort der verfügbare Platz durch bereits bestehende andere Aggregate und Vorrichtungsteile in ver-

schiedene Richtungen stark begrenzt sein kann.

[0013] Nach einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Reduktionsgaszufuhreinheit innerhalb des Reduktionsschachtkörpers, aber abseits des Innenraums zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes. Sie liegt also innerhalb des von der äußeren Stahlhülle umschlossenen Raumes, aber nicht in dem Innenraum zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes. Abseits ist als räumlich getrennt zu verstehen.

Das ist beispielsweise der Fall, wenn ein Teilabschnitt eines bei einem bereits existierenden Reduktionsschachtkörper in der Feuerfestausmauerung vorhandenen internen Bustlekanals mit Bustleslots als Reduktionsgaszufuhreinheit genutzt wird.

[0014] Der restliche Bustlekanal mit Bustleslots wird in so einem Fall gegenüber der Reduktionsgaszufuhreinheit abgemauert und nicht mehr zur Reduktionsgaszufuhr genutzt.

[0015] Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform liegt die Reduktionsgaszufuhreinheit außerhalb des Reduktionsschachtkörpers. Sie liegt also vom Innenraum aus gesehen jenseits der äußeren Stahlhülle des, vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischen, Reduktionsschachtkörpers.

Das ist beispielsweise der Fall, wenn der Reduktionsschachtkörper neu gebaut wird. Die innere Feuerfestausmauerung ist in diesem Fall einfach zu bewerkstelligen, da keine komplizierten Geometrien für eine Reduktionsgaszufuhreinheit in der Feuerfestausmauerung angelegt werden müssen.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform hat zumindest ein die Mündung umfassender Teilbereich der Speiseleitung, bevorzugt die gesamte Speiseleitung, ein Gefälle mit tiefstem Punkt am mündungsseitigen Ende der Speiseleitung. Dadurch wird die Ablagerung von Staub in der Speiseleitung, und daraus resultierende Verstopfungsgefahr, vermindert. Bevorzugt hat das Gefälle einen Winkel gegenüber der Horizontalen von mindestens 5°, besonders bevorzugt mindestens 15°, ganz besonders bevorzugt mindestens 30°.

[0017] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Anmeldung ist ein Verfahren zur Reduktion einer Schüttung aus metalloxidhaltigem, bevorzugt eisenoxidhaltigem, stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases, wobei das gesamte Reduktionsgas aus einer Reduktionsgaszufuhrleitung mittels zumindest eines, zur Ausbildung eines Freiraumes in der Schüttung geeigneten, Reduktionsgaskanalkörpers in die Schüttung eingeleitet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

Reduktionsgas jeweils über eine Reduktionsgaszufuhreinheit in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers geleitet wird,

und das Reduktionsgas über zumindest eine von der Reduktionsgaszufuhrleitung ausgehende Speiseleitung der Reduktionsgaszufuhreinheit zugeführt

gemäß zumindest einem Mitglied der Gruppe bestehend aus den Mitgliedern

- zumindest teilweise oberhalb des Reduktionsgaskanalkörpers,
- zumindest teilweise bei horizontale Betrachtung neben dem Reduktionsgaskanalkörper,
- zumindest teilweise unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers,

in die Reduktionsgaszufuhreinheit mündet.

[0018] Die Direktreduktion findet in einem Reduktionsschachtkörper mit Innenraum zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes statt.

[0019] Nach einer bevorzugten Ausführungsform mündet das Reduktionsgas über die Speiseleitung der Reduktionsgaszufuhreinheit zugeführt innerhalb des Reduktionsschachtkörpers, aber abseits des Innenraums zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes in die Reduktionsgaszufuhreinheit. Das Reduktionsgas, das über die Speiseleitung der Reduktionsgaszufuhreinheit zugeführt wird, mündet also zwar innerhalb der äußeren Stahlhülle des Reduktionsschachtkörpers, aber nicht im Innenraum zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes. Abseits ist als räumlich getrennt zu verstehen.

Das ist beispielsweise der Fall, wenn ein Teilabschnitt eines bei einem bereits existierenden Reduktionsschachtkörper in der Feuerfestausmauerung vorhandenen internen Bustlekanals mit Bustleslots als Reduktionsgaszufuhreinheit genutzt wird. Der restliche Bustlekanal mit Bustleslots wird in so einem Fall gegenüber der Reduktionsgaszufuhreinheit abgemauert und nicht mehr zur Reduktionsgaszufuhr genutzt.

[0020] Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform mündet das Reduktionsgas über die Speiseleitung der Reduktionsgaszufuhreinheit zugeführt außerhalb des Reduktionsschachtkörpers in die Reduktionsgaszufuhreinheit.

Das Reduktionsgas, das über die Speiseleitung der Reduktionsgaszufuhreinheit zugeführt wird, mündet also vom Innenraum zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes aus gesehen jenseits der äußeren Stahlhülle des Reduktionsschachtkörpers. Das gewährt einen Vorteil, wenn der Reduktionsschachtkörper neu gebaut wird. Die innere Feuerfestausmauerung ist in diesem Fall einfach zu bewerkstelligen, da keine komplizierten Geometrien für eine Reduktionsgaszufuhreinheit in der Feuerfestausmauerung angelegt werden müssen.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform hat das Reduktionsgas beim Eintritt in die Reduktionsgaszufuhreinheit eine in Richtung Reduktionsgaszufuhreinheit abwärts geneigte Strömungsrichtung. Dadurch wird die Ablagerung von Staub in der Speiseleitung, und daraus resultierende Verstopfungsgefahr, vermindert. Bevorzugt hat die Strömungsrichtung einen Winkel gegenüber der Horizontalen von mindestens 5°, besonders bevorzugt mindestens 15°, ganz besonders bevorzugt mindestens 30°. Die Strömungsrichtung ist gegeben durch die Neigung des in die Reduktionsgaszufuhreinheit mündenden Teilbereichs der Speiseleitung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand mehrerer schematischer beispielhafter Figuren von Ausführungsformen beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, in der Reduktionsgaszufuhreinheiten außerhalb des Reduktionsschachtkörpers liegen.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch einen Teilbereich der Figur 1.

Figuren 3 und 4 zeigen in zu Figuren 1 und 2 analogen Ansichten Ausführungsformen, bei denen Reduktionsgaszufuhreinheiten innerhalb des Reduktionsschachtkörpers abseits des Innenraums zur Aufnahme von metalloxidhaltigem stückigen Gut liegen. Figur 5 zeigt eine Variante der Ausführungsform mit Reduktionsgaszufuhreinheit innerhalb des Reduktionsschachtkörpers mit Mündungen der Speiseleitungen neben dem Reduktionsgaskanalkörper.

Beschreibung der Ausführungsformen

Beispiele

[0023] Figur 1 zeigt schematisch und beispielhaft eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Reduktion von metalloxidhaltigem stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases, in welcher Reduktionsgaszufuhreinheiten 1 außerhalb des Reduktionsschachtkörpers 2 liegen - dargestellt ist zur besseren Übersichtlichkeit lediglich der Teilabschnitt des Reduktionsschachtkörpers 2, in dem sich Reduktionsgaszufuhreinheiten 1 befinden. Sie liegen vom nicht sichtbar hinter der Papierebene liegenden Innenraum zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes aus gesehen jenseits der äußeren Stahlhülle 3 des im Wesentlichen zylindrischen Reduktionsschachtkörpers 2.

Es sind mehrere, bevorzugt im Wesentlichen zylindrisch ausgeführte, Reduktionsgaskanalkörper vorhanden, die mit ihren dem Innenraum abgewandten Endabschnitten aus dem Reduktionsschachtkörper 2 herausragen; entsprechend sind auch mehrere Reduktionsgaszufuhreinheiten 1 dargestellt, in welche die bis auf ihren außerhalb des Reduktionsschachtkörpers 2 liegenden äußeren Endabschnitt 6' nicht dargestellten Reduktionsgaskanalkörper 6 hineinragen.

Die Reduktionsgaszufuhrleitung 4 zur Zufuhr des Reduktionsgases zum Reduktionsschachtkörper 2 bildet eine Ringleitung um den Reduktionsschachtkörper 2 herum. Pro Reduktionsgaskanalkörper 6 sind zwei Speiseleitungen 5a,5b zur Leitung des Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung 4 zu dem Reduktionsgaskanalkörper 6 vorhanden, wobei die Speiseleitungen 5a,5b in die Reduktionsgaszufuhreinheit 1 des jeweiligen Reduktionsgaskanalkörpers 6 münden.

Die Reduktionsgaszufuhreinheiten 1 sind geeignet zur Leitung von Reduktionsgas in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers 6, was in Figur 2, die einen Schnitt durch einen Teilbereich der Figur 1 darstellt, sichtbar ist. Ebenfalls sichtbar ist in Figur 2, dass die Mündung 7 der Speiseleitung 5a teilweise bei horizontaler Betrachtung neben dem Reduktionsgaskanalkörper 6, und teilweise unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers 6 angeordnet ist. Ebenso ist aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich, dass die Speiseleitungen 5a,5b ein Gefälle in Richtung Mündung 7 in die Reduktionsgaszufuhreinheit 1 haben.

[0024] Figur 3 und Figur 4 zeigen analog zu Figur 1 und Figur 2, wie die Reduktionsgaszufuhreinheit innerhalb des Reduktionsschachtkörpers 8 beziehungsweise seiner äußeren Stahlhülle 9, aber abseits des Innenraums 10 zur Aufnahme von metalloxidhaltigem stückigen Gut liegt. Sie liegt in der Feuerfestausmauerung 11; sie ist durch einen abgemauerten Bereich eines in der Feuerfestausmauerung 11 eines existierenden Reduktionsschachtkörpers 8 vorhandenen Bustlekanals 12 mit Bustleslots gebildet. Die Speiseleitung 13 mündet oberhalb des Reduktionsgaskanalkörpers 14.

Eine Abmauerung 17 im Bustlekanal ist anders als die Feuerfestausmauerung 11 schraffiert dargestellt.

[0025] Figur 5 zeigt eine Variante der in Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsform mit Reduktionsgaszufuhreinheit innerhalb des Reduktionsschachtkörpers 15, nämlich einem abgemauerten Teil eines internen Bustlekanals in der Feuerfestausmauerung, der als hervorstehende Ausbuchtung sichtbar ist. Pro Reduktionsgaszufuhreinheit münden zwei Speiseleitungen 16a,16b bei horizontaler Betrachtung neben dem jeweiligen Reduktionsgaskanalkörper 18.

[0026] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Liste der Bezugszeichen

[0027]

1	Reduktionsgaszufuhreinheit
2	Reduktionsschachtkörper
3	Stahlhülle
4	Reduktionsgaszufuhrleitung
5a, 5b	Speiseleitungen
6	Reduktionsgaskanalkörper
6'	Äußerer Endabschnitt des Reduktionsgaskanalkörpers 6
7	Mündung der Speiseleitung
8	Reduktionsschachtkörper
9	Stahlhülle
10	Innenraum zur Aufnahme von metalloxidhaltigem stückigen Gut

11	Feuerfestausmauerung
12	Bustlekanal
13	Speiseleitung
14	Reduktionsgaskanalkörper
5 15	Reduktionsschachtkörper
16a, 16b	Speiseleitungen
17	Abmauerung
18	Reduktionsgaskanalkörper

10 Liste der Anführungen

Patentliteratur

[0028]

15	WO9747773
	WO2013156548
	WO2009000409

20 **Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Reduktion von metalloxidhaltigem, bevorzugt eisenoxidhaltigem, stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases, mit einem Reduktionsschachtkörper (2,8,15) mit Innenraum zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes, mit einer Reduktionsgaszufuhrleitung (4) zur Zufuhr des Reduktionsgases zum Reduktionsschachtkörper (2,8,15), und zur Zufuhr des gesamten Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung (4) in den Innenraum (10) des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15) mit zumindest einem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18), der teilabschnittsweise aus dem Innenraum (10) des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15) heraus in zumindest eine Reduktionsgaszufuhreinheit (1) zur Leitung von Reduktionsgas in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,4,18) ragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Reduktionsgaskanalkörper (6,4,18) zumindest eine Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) zur Leitung des Reduktionsgases aus der Reduktionsgaszufuhrleitung (4) zu dem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18) vorhanden ist, wobei die Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) mit einer Mündung (7) in die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18) mündet, wobei die Mündung (7) gemäß zumindest einem Mitglied aus der Gruppe bestehend aus den Mitgliedern - zumindest teilweise oberhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18),

- zumindest teilweise bei horizontale Betrachtung neben dem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18),
 - zumindest teilweise unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18),
 angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) innerhalb des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15), aber abseits des Innenraums (10) zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes liegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) außerhalb des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15) liegt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein die Mündung (7) umfassender Teilbereich der Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b), bevorzugt die gesamte Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b), ein Gefälle mit tiefstem Punkt am mündungsseitigen Ende der Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) hat.
5. Verfahren zur Reduktion einer Schüttung aus metalloxidhaltigem, bevorzugt eisenoxidhaltigem, stückigen Gut durch Direktreduktion unter Verwendung eines Reduktionsgases, wobei das gesamte Reduktionsgas aus einer Reduktionsgaszufuhrleitung (4) mittels zumindest eines, zur Ausbildung eines Freiraumes in der Schüttung geeigneten, Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18) in die Schüttung eingeleitet wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
 Reduktionsgas jeweils über eine Reduktionsgaszufuhreinheit (1) in einen Raumbereich unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18) geleitet wird, und das Reduktionsgas über zumindest eine von der Reduktionsgaszufuhrleitung (4) ausgehende Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) der Reduktionsgaszufuhreinheit (1) zugeführt
 gemäß zumindest einem Mitglied der Gruppe bestehend aus den Mitgliedern
- zumindest teilweise oberhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18),
 - zumindest teilweise bei horizontale Betrachtung neben dem Reduktionsgaskanalkörper (6,14,18),
 - zumindest teilweise unterhalb des Reduktionsgaskanalkörpers (6,14,18),
 in die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) mündet.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Direktreduktion in einem Reduktionsschachtkörper (2,8,15) mit Innenraum (10) zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes stattfindet,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Reduktionsgas über die Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) der Reduktionsgaszufuhreinheit (1) zugeführt innerhalb des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15), aber abseits des Innenraums (10) zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes in die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) mündet.
7. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Direktreduktion in einem Reduktionsschachtkörper (2,8,15) mit Innenraum (10) zur Aufnahme des metalloxidhaltigen stückigen Gutes stattfindet,
dadurch gekennzeichnet, dass das Reduktionsgas über die Speiseleitung (5a,5b,13,16a,16b) der Reduktionsgaszufuhreinheit (1) zugeführt außerhalb des Reduktionsschachtkörpers (2,8,15) in die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) mündet.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reduktionsgas beim Eintritt in die Reduktionsgaszufuhreinheit (1) eine in Richtung Reduktionsgaszufuhreinheit (1) abwärts geneigte Strömungsrichtung hat.

FIG 1

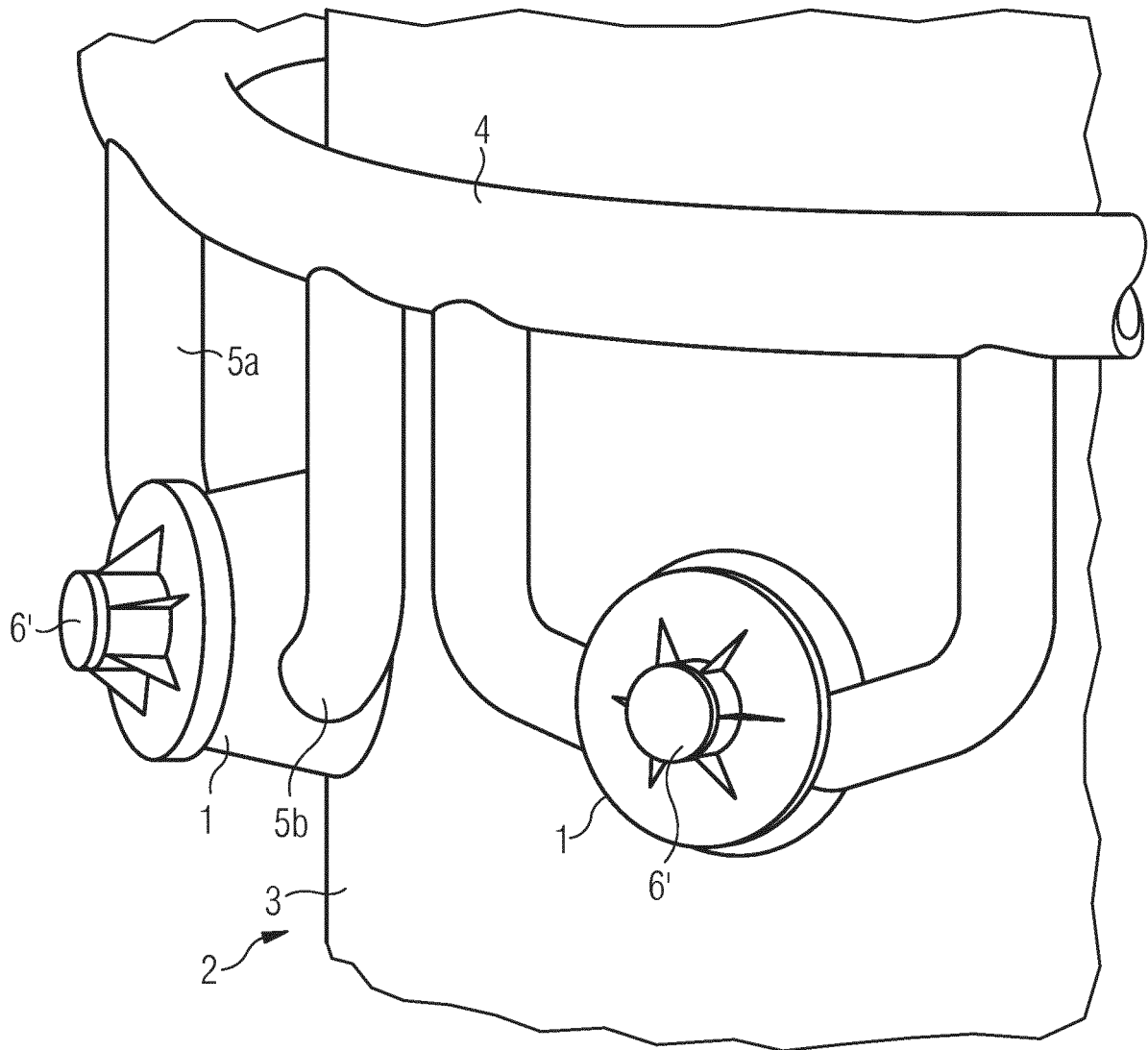


FIG 2

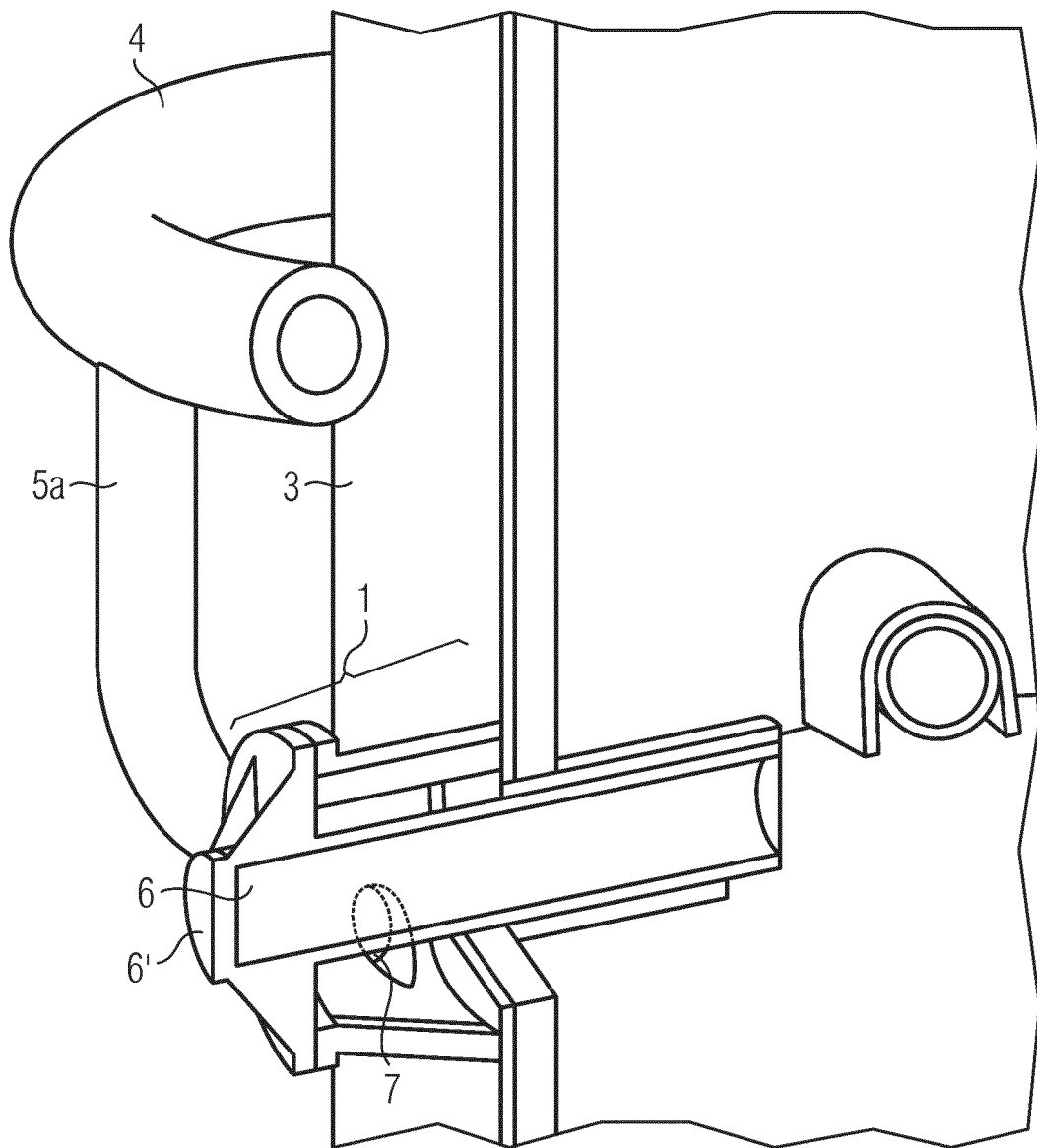


FIG 3

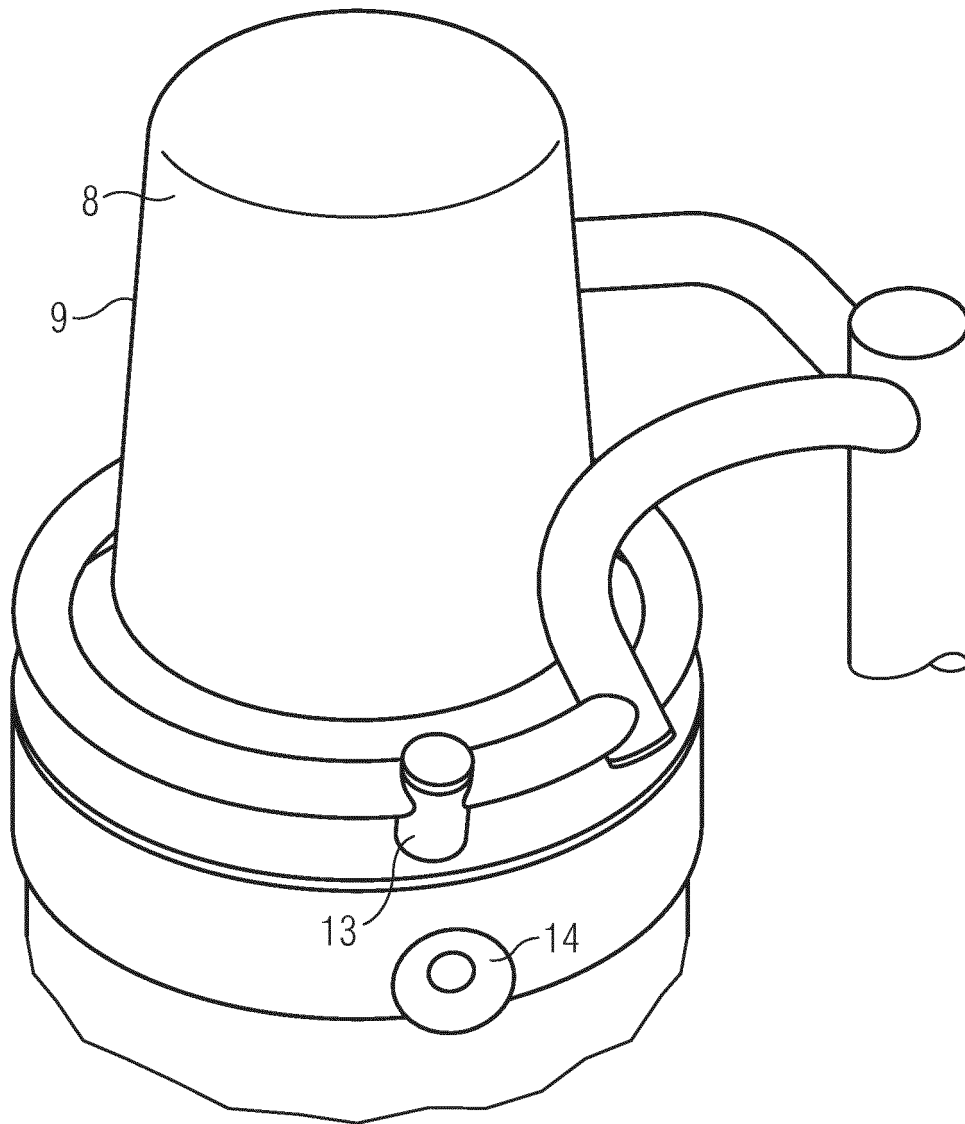


FIG 4

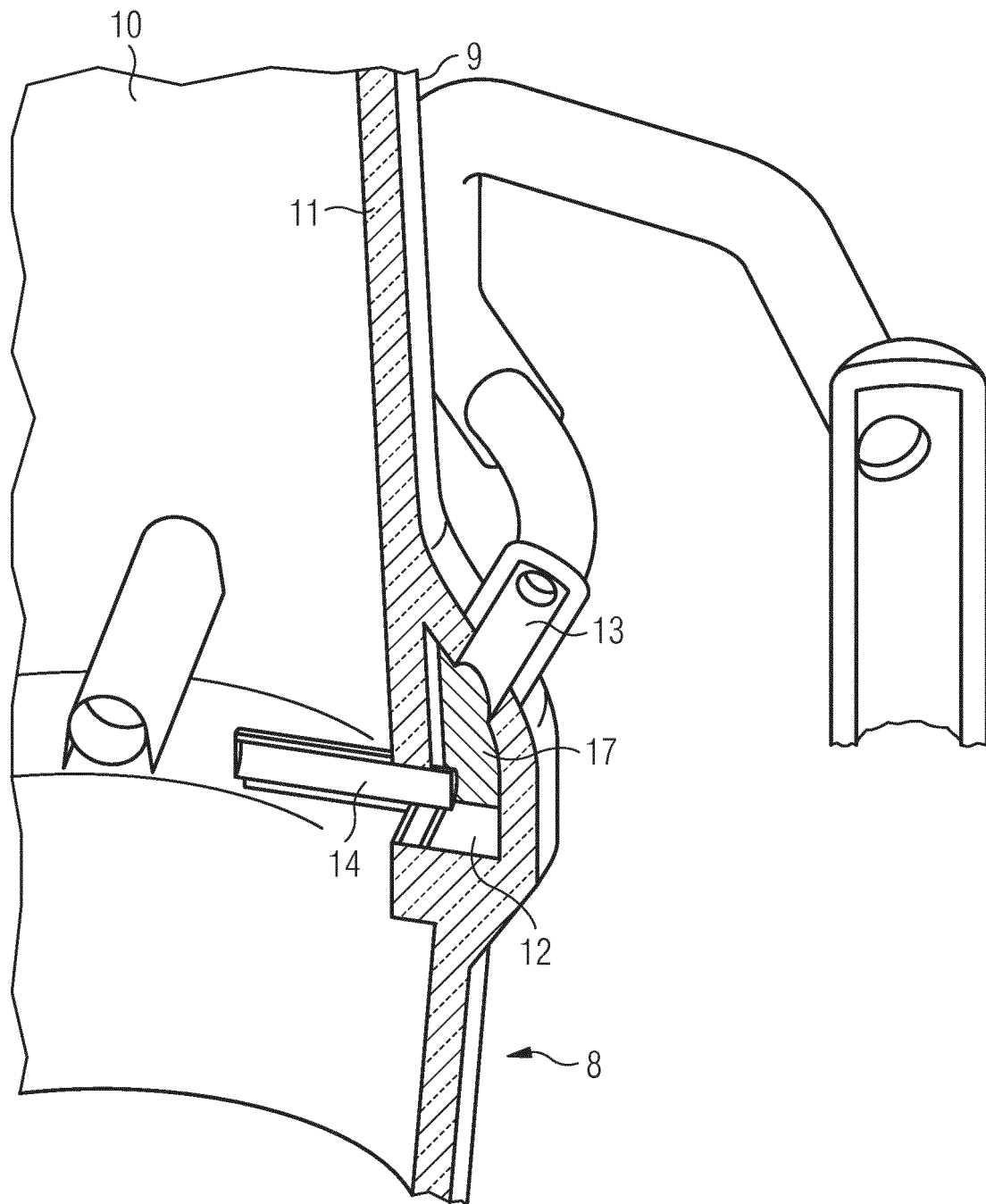
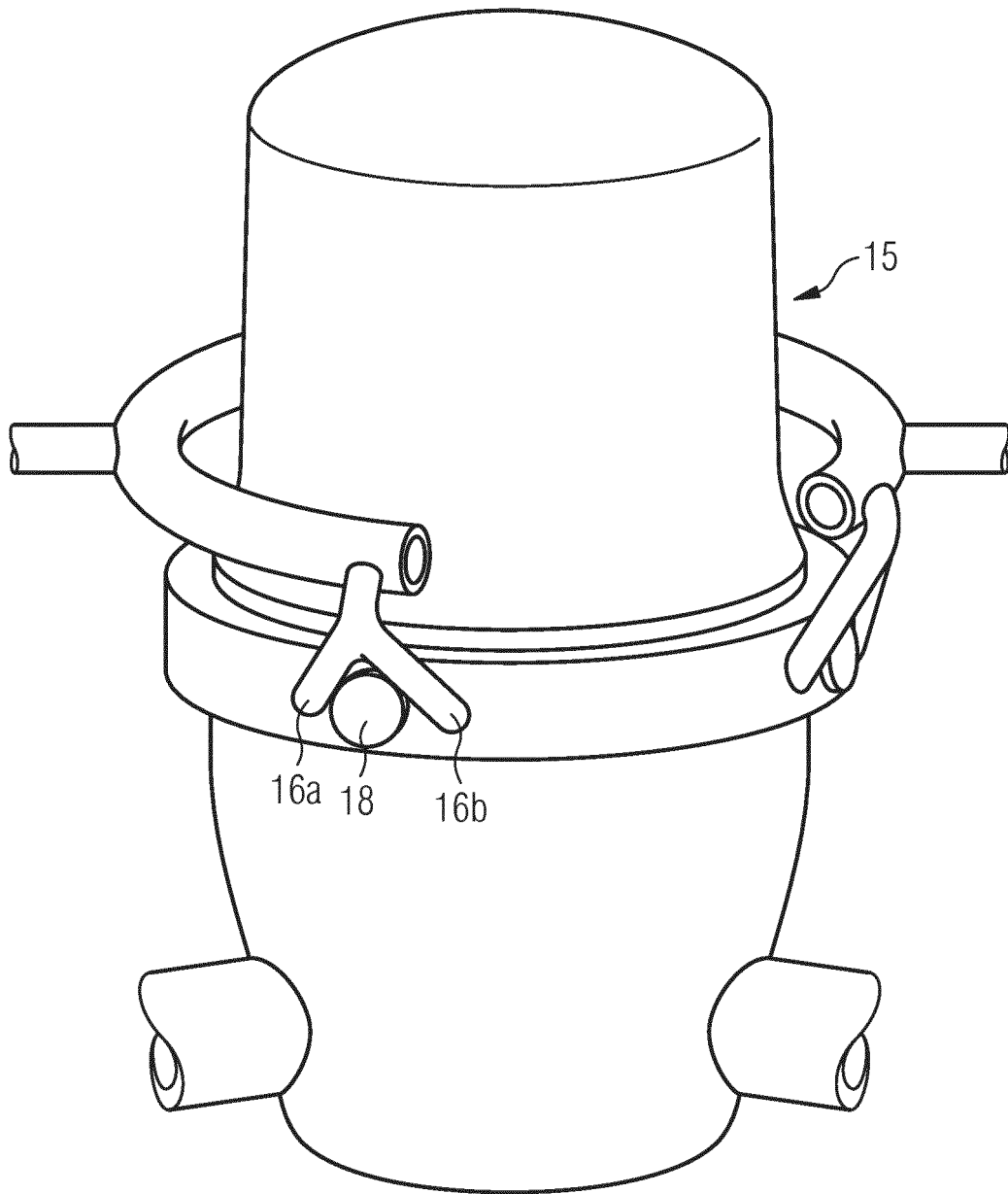


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 1910

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 500 758 A (ARTHUR AUGUSTE FRANKIGNOUL [BE]) 24. März 1920 (1920-03-24)	1,3-5,8	INV. C21B13/02 F27B1/16 F27D7/02
Y	* Seite 2, Spalte 1, Zeile 20 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 44 *	2,6,7	
	* Abbildung 1 *		

X	FR 343 548 A (GEORGS MARIEN BERGWERKS UND HU [DE]) 8. Oktober 1904 (1904-10-08)	1,3,4,8	
Y	* Seite 2, Spalte 1, Zeile 39 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 92 *	2,6,7	
	* Abbildungen 1,3 *		

Y	US 4 374 585 A (PAPST GERO [DE] ET AL) 22. Februar 1983 (1983-02-22)	1,2,5,6	
	* Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 31 *		
	* Abbildung 1 *		

Y	JP H09 118907 A (TAIYO CHUKI KK) 6. Mai 1997 (1997-05-06)	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C21B F27B F27D
	* Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. April 2018	Prüfer Desvignes, Rémi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 20 1910

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 500758 A	24-03-1920	KEINE	
FR 343548 A	08-10-1904	KEINE	
US 4374585 A	22-02-1983	AU 4489479 A	13-09-1979
		CA 1125029 A	08-06-1982
		GB 2016124 A	19-09-1979
		MX 151326 A	12-11-1984
		NO 790802 A	12-09-1979
		SU 931111 A3	23-05-1982
		US 4374585 A	22-02-1983
JP H09118907 A	06-05-1997	CN 1152703 A	25-06-1997
		JP H09118907 A	06-05-1997

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 9747773 A [0002] [0028]
- WO 2013156548 A [0002] [0009] [0028]
- WO 2009000409 A [0002] [0028]