



(10) **AT 515771 A1 2015-11-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 325/2014
 (22) Anmeldetag: 02.05.2014
 (43) Veröffentlicht am: 15.11.2015

(51) Int. Cl.: **C22B 1/02** (2006.01)
B01J 8/10 (2006.01)
B01J 8/12 (2006.01)
F27B 1/04 (2006.01)
F27B 9/18 (2006.01)
C22B 3/04 (2006.01)
B01J 2/04 (2006.01)
F27B 19/04 (2006.01)
B01D 1/18 (2006.01)

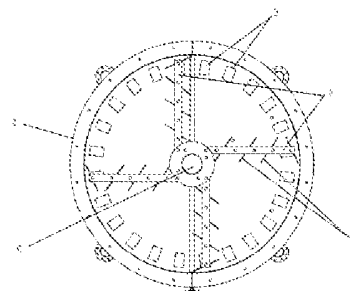
(56) Entgegenhaltungen:
 EP 2784186 A1
 US 2002031469 A1
 DE 2754844 A1
 EP 1253112 A1

(71) Patentanmelder:
 Key Technologies Industriebau GmbH
 1140 Wien (AT)

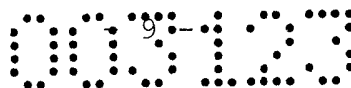
(74) Vertreter:
 Schober Elisabeth Dipl.Ing. Dr.techn., Fox
 Tobias Dipl.-Phys. Dr.phil., Noske Wolfgang
 Dipl.Ing.
 Wien

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Nachrösten von Metalloxiden**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nachrösten von in einem Reaktor pyrohydrolytisch gewonnenem Metalloxid, wobei der Reaktor wenigstens einen Reaktorboden mit wenigstens einer Austragsöffnung für das Metalloxid umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Reaktorbodens und an der Reaktorausenseite mit diesem verbunden, eine Nachröstvorrichtung in Form eines Etagenofens (1) vorgesehen ist, wobei die Nachröstvorrichtung ferner mit Leitungen zum Zuführen eines gasförmigen Wärmeträgers ausgestattet ist und wenigstens zwei Böden (2) umfasst, welche Böden (2) wenigstens eine Austragsöffnung (3) und eine Fördervorrichtung pro Boden aufweisen.



FIGUR 2



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nachrösten von
in einem Reaktor pyrohydrolytisch gewonnenem Metalloxid,
5 wobei der Reaktor wenigstens einen Reaktorboden mit wenigstens einer Austragsöffnung für das Metalloxid umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Reaktorbodens und an der Reaktorausenseite mit diesem verbunden, eine Nachröstvorrichtung in Form eines Etagenofens (1) vorgesehen
10 ist, wobei die Nachröstvorrichtung ferner mit Leitungen zum Zuführen eines gasförmigen Wärmeträgers ausgestattet ist und wenigstens zwei Böden (2) umfasst, welche Böden (2) wenigstens eine Austragsöffnung (3) und eine Fördervorrichtung pro Boden aufweisen.

15

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Nachrösten von pyrohydrolytisch, beispielsweise in einem Sprühröstreaktor, gewonnenem Metalloxid.

Bei den bekannten Röstreaktoren, insbesondere Sprühröstreaktoren, sammelt sich das Rohoxid im unteren Bereich des Reaktors. Während des Sprühröstens kann es zu Anlagerungen an der Reaktorwand oder im Bereich des Brenners kommen. Diese angelagerten Agglomerate lösen sich kontinuierlich und fallen herunter. Um diese Agglomerate zu zerkleinern ist in der Regel im Bereich des Reaktorausgangs eine Zerkleinerungsvorrichtung, beispielsweise ein Walzenbrecher oder ein Kegelfrecher vorgesehen. Das Rohoxid wird über ein Zellenrad aus dem Reaktor ausgetragen.

- 20 Das aus dem Reaktor ausgetragene rohe Metalloxid enthält jedoch Restgehalte an ungerösteten Metallsalzen, beispielsweise Metallchloriden. Daher ist es zum Erreichen bestimmter Oxidqualitäten notwendig, das erhaltende Rohoxid in einem weiteren Schritt nachzurösten.

25 Die EP0895952A1 offenbart einen Sprühröstreaktor, bei welchem in einem Austragskonus ein Kegelfrecher vorgesehen ist. Das im Sprühröstreaktor gebildete Rohoxid gelangt in den Austragskonus, wobei allfällige Agglomerate zerkleinert werden. In der Folge gelangt das Rohoxid in einen beheizten Bereich unterhalb des Kegelfrechers, in welchem eine Nachröstung des Rohoxides stattfindet. Am Boden des Nachröstbereiches ist ein Krählwerk angebracht, welches das nachzuröstende Oxid unter stetiger Durchmischung und damit ver-

bunden stetiger Erneuerung der Reaktionsoberfläche zum Oxidaustrag befördert.

Die DE10006990A1 offenbart ein Verfahren zur Rückgewinnung
5 von Säuren aus metallhaltigen Lösungen dieser Säuren. Dazu
wird ein Sprühröstreaktor verwendet, bei welchem beispiels-
weise im Reaktorunterteil eine Nachröstzone mit Krählwerk
oder nach dem Reaktor ein Drehrohrofen, ein Fließbett, oder
ein beheizter Förderer, wie beispielsweise eine Schnecke,
10 angeordnet ist, um mittels Nachröstung die Oxidqualität zu
verbessern.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es eine alternative
Vorrichtung zum Nachrösten von pyrohydrolytisch gewonnenem
15 Metalloxid bereitzustellen, durch deren Betrieb Oxidquali-
täten mit geringem Metallsalzgehalt hergestellt werden kön-
nen.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum
20 Nachrösten von in einem Reaktor pyrohydrolytisch gewonnenem
Metalloxid erreicht, wobei der Reaktor wenigstens einen Re-
aktorboden mit wenigstens einer Austragsöffnung für das Me-
talloxid umfasst, und unterhalb des Reaktorbodens und an
der Reaktorausenseite mit diesem verbunden, eine Nachröst-
25 vorrichtung in Form eines Etagenofens vorgesehen ist, wobei
die Nachröstvorrichtung ferner mit Leitungen zum Zuführen
eines gasförmigen Wärmeträgers ausgestattet ist und wenigst-
ens 2, bevorzugt 2 bis 8, stärker bevorzugt 2 bis 6, am
meisten bevorzugt 3 bis 4 Böden umfasst, welche Böden we-
30 nigstens eine Austragsöffnung und eine Fördervorrichtung
pro Boden aufweisen.

Die Verweilzeit des Metallroxo-
xids in der Nachröstvorrich-
tung wird unter anderem durch die Anzahl der Böden be-
35 stimmt.

Am Boden des Reaktors kann ebenfalls eine Fördervorrichtung vorgesehen sein, mit welcher einerseits die Rohoxidagglomerate, die sich an der Reaktorwand oder im Bereich des Brenners gebildet haben, zerkleinert werden können, da diese
5 Agglomerate nur lose zusammenhängen und leicht zerrieben werden können. Es sind daher keine weiteren Zerkleinerungsvorrichtungen erforderlich. Andererseits bewirkt die Fördervorrichtung, dass das am Reaktorboden befindliche Rohoxid zwangsweise über die wenigstens eine Austragsöffnung
10 im Reaktorboden in die Nachröstvorrichtung, das heißt den Etagenofen, ausgetragen wird.

Die Austragsöffnungen in den einzelnen Böden können von Boden zu Boden in jeder beliebigen Richtung gegeneinander
15 versetzt angeordnet sein.

Die Fördervorrichtungen, die gegebenenfalls am Reaktorboden und an jedem der Böden des Etagenofens vorgesehen sind, sind bevorzugt Krählwerke.
20

Dabei umfassen diese Krählwerke wenigstens einen Krählbalcken, der mit einer vom Fachmann entsprechend den Fördervorgaben leicht zu bestimmenden Anzahl an Krählzähnen, Schaukeln und dergleichen ausgestattet sein kann.
25

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst die Nachröstvorrichtung Leitungen zum Zuführen eines gasförmigen Wärmeträgers, wobei der gasförmige Wärmeträger bevorzugt durch wenigstens eine Leitung pro vorhandenem Boden in den Etagenofen eingeführt wird. Hierdurch wird eine effiziente Energienutzung gewährleistet und das Abgas der Nachröstung aus dem Etagenofen kann direkt in den darüber liegenden Reaktor entweichen, aus welchem es gemeinsam mit dem im Röstreaktor entstehenden Abgas abgezogen und weiter-
30 behandelt wird.
35

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Krählwerke auf den Böden des Etagenofens ebenso wie gegebenenfalls das Krählwerk oberhalb des Reaktorbodens auf einer Welle angeordnet, welche mittels eines Motors angetrieben wird. Die Motordrehzahl sowie die Anzahl der in der Nachröstvorrichtung vorhandenen Böden ermöglichen es, eine gewünschte Verweilzeit des Rohoxids in der Nachröstvorrichtung einzustellen.

10

Das Verfahren zum Nachrösten in einer wie vorstehend beschriebenen Vorrichtung erfolgt in der Weise, dass der gasförmige Wärmeträger, beispielsweise heiße Luft, die gegebenenfalls auch Wasserdampf umfassen kann, mit einer Temperatur von 300 bis 800 °C, bevorzugt 400 bis 700 °C, stärker bevorzugt 450 bis 600 °C, oder auch 400 bis 550 °C, mit einer Fließgeschwindigkeit von 400-800 Bm³/h in die Nachröstvorrichtung eingebracht wird.

15

Die Einheit Bm³/h bezeichnet Betriebs-Kubikmeter gasförmiger Wärmeträger pro Stunde, das heißt die gasförmige Wärmeträgermenge pro Stunde, die auf Betriebstemperatur und Betriebsdruck über das Leitungssystem in den Etagenofen eingebracht werden.

20

Die wie vorstehend beschrieben eingestellte Verweilzeit des Rohoxids in der Nachröstvorrichtung beträgt 2 bis 180 Min., bevorzugt 10 bis 150 Min., stärker bevorzugt 20 bis 100 Min., noch stärker bevorzugt 20 bis 50 Min. und am stärksten bevorzugt 20 bis 40 Min. Durch die Steuerung der Verweilzeit des Rohoxides in der Nachröstvorrichtung kann auch das zu lange Erhitzen (Totbrennen) des Metalloxides vermieden werden, welches insbesondere bei MgO auftreten kann, und dessen Rehydratisierung und Weiterverwendung verhindert.

30

35

Die Vorteile der Erfindung bestehen einerseits darin, dass ein Zwangsaustrag des Metalloxids aus dem Reaktor kombiniert mit einer Nachröstung stattfindet, und andererseits
 5 darin, dass keine zusätzlichen Komponenten am Reaktorboden erforderlich sind und schließlich auch darin, dass die Energie effizient genutzt wird, da das Abgas der Nachröstvorrichtung direkt in den Reaktor geleitet wird, was ebenfalls zur Folge hat, dass eine eigene Abgasbehandlung des
 10 Abgases der Nachröstvorrichtung sich erübrigt.

Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe von den Schutzzumfang nicht einschränkenden Beispielen und den beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei ist:

- 15 Figur 1 ein senkrechter Schnitt durch eine erfindungsgemäße Nachröstvorrichtung; und
- Figur 2 eine Draufsicht auf einen Boden der erfindungsgemäßen Nachröstvorrichtung.

20 Beispiel 1

Ein Sprühröstreaktor (nicht gezeigt), zum Rösten von $MgCl_2$, der für eine Leistung zum Erzeugen von etwa 300 kg/h MgO ausgelegt ist, ist mit einem Etagenofen 1 (Finalizer) mit fünf Böden 2 ausgerüstet. Das Magnesiumrohydroxid gelangt aus
 25 dem Reaktor (nicht gezeigt) in den Etagenofen 1. Darin umfasst jeder Boden 2 Austragsöffnungen 3 (in Figur 1 nicht dargestellt) und eine Fördervorrichtung pro Boden, in Form eines Krählerwerks, welches Krählerbalken 4 umfasst, die mit Krählerzähnen 5 versehen sind, wodurch das Rohoxid zwangsweise von einem darüber liegenden Boden auf einen darunter
 30 liegenden Boden befördert wird. Die Krählerbalken 4 sind auf einer Welle 6 angeordnet, welche mittels eines Motors 7 angetrieben wird.

Leitungen (nicht gezeigt) zum Zuführen von heißer Luft zu
 35 jedem der Böden 2 im Etagenofen 1 sind vorgesehen. Die mit

einer Fließgeschwindigkeit von 400-800 Bm³/h zugeführte Luft besitzt eine Temperatur von 450 bis 600 °C. Über die am Motor 7 eingestellte Drehzahl wird die gewünschte Verweilzeit des Rohoxids im Etagenofen 1 auf 20 bis 40 Min. 5 eingestellt. Das nachgeröstete Magnesiumoxid wird über den Stutzen 9 aus dem Etagenofen 1 entfernt.

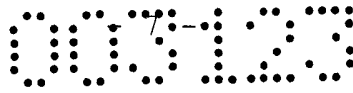
Beispiel 2

Ein Sprühröstreaktor (nicht gezeigt), zum Rösten von FeCl₂, 10 der für eine Leistung zum Erzeugen von etwa 300 kg/h Fe₂O₃ ausgelegt ist, ist mit einem Etagenofen 1 (Finalizer) mit fünf Böden 2 ausgerüstet. Das Eisenrohoxid gelangt aus dem Reaktor (nicht gezeigt) in den Etagenofen 1. Darin umfasst jeder Boden 2 Austragsöffnungen 3 (in Figur 1 nicht dargestellt) und eine Fördervorrichtung pro Boden, in Form eines 15 Krähls, welches Krählbalken 4 umfasst, die mit Krählzähnen 5 versehen sind, wodurch das Rohoxid zwangsweise von einem darüber liegenden Boden auf einen darunter liegenden Boden befördert wird. Die Krählbalken 4 sind auf einer Welle 20 6 angeordnet, welche mittels eines Motors 7 angetrieben wird.

Leitungen (nicht gezeigt) zum Zuführen von heißer Luft zu jedem der Böden 2 im Etagenofen 1 sind vorgesehen. Die mit einer Fließgeschwindigkeit von 400-800 Bm³/h zugeführte 25 Luft besitzt eine Temperatur von 400 bis 550 °C. Über die am Motor 7 eingestellte Drehzahl wird die gewünschte Verweilzeit des Rohoxids im Etagenofen 1 auf 20 bis 40 Min. eingestellt. Das nachgeröstete Eisenoxid wird über den Stutzen 9 aus dem Etagenofen 1 entfernt.

30

35



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Nachrösten von in einem Reaktor pyro-
hydrolytisch gewonnenem Metalloxid, wobei der Reaktor
5 wenigstens einen Reaktorboden mit wenigstens einer Aus-
tragsöffnung für das Metalloxid umfasst, dadurch ge-
kennzeichnet, dass unterhalb des Reaktorbodens und an
der Reaktoraußenseite mit diesem verbunden, eine Nach-
röstvorrichtung in Form eines Etagenofens (1) vorgese-
10 hen ist, wobei die Nachröstvorrichtung ferner mit Lei-
tungen zum Zuführen eines gasförmigen Wärmeträgers aus-
gestattet ist und wenigstens zwei Böden (2) umfasst,
welche Böden (2) wenigstens eine Austragsöffnung (3)
und eine Fördervorrichtung pro Boden aufweisen.
15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Fördervorrichtung pro Boden (1) ein Krähwerk
ist.
- 20 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass jedes der Krähwerke wenigstens
einen Krähbalken (4) umfasst.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
25 gekennzeichnet, dass pro Boden (1) wenigstens eine Lei-
tung zum Zuführen des gasförmigen Wärmeträgers vorgese-
hen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die Krähwerke auf einer Welle (6)
angeordnet sind, welche Welle (6) durch einen Motor (7)
angetrieben wird.
6. Verfahren zum Nachrösten von in einem Reaktor pyro-
35 hydrolytisch gewonnenem Metalloxid in einer Vorrich-

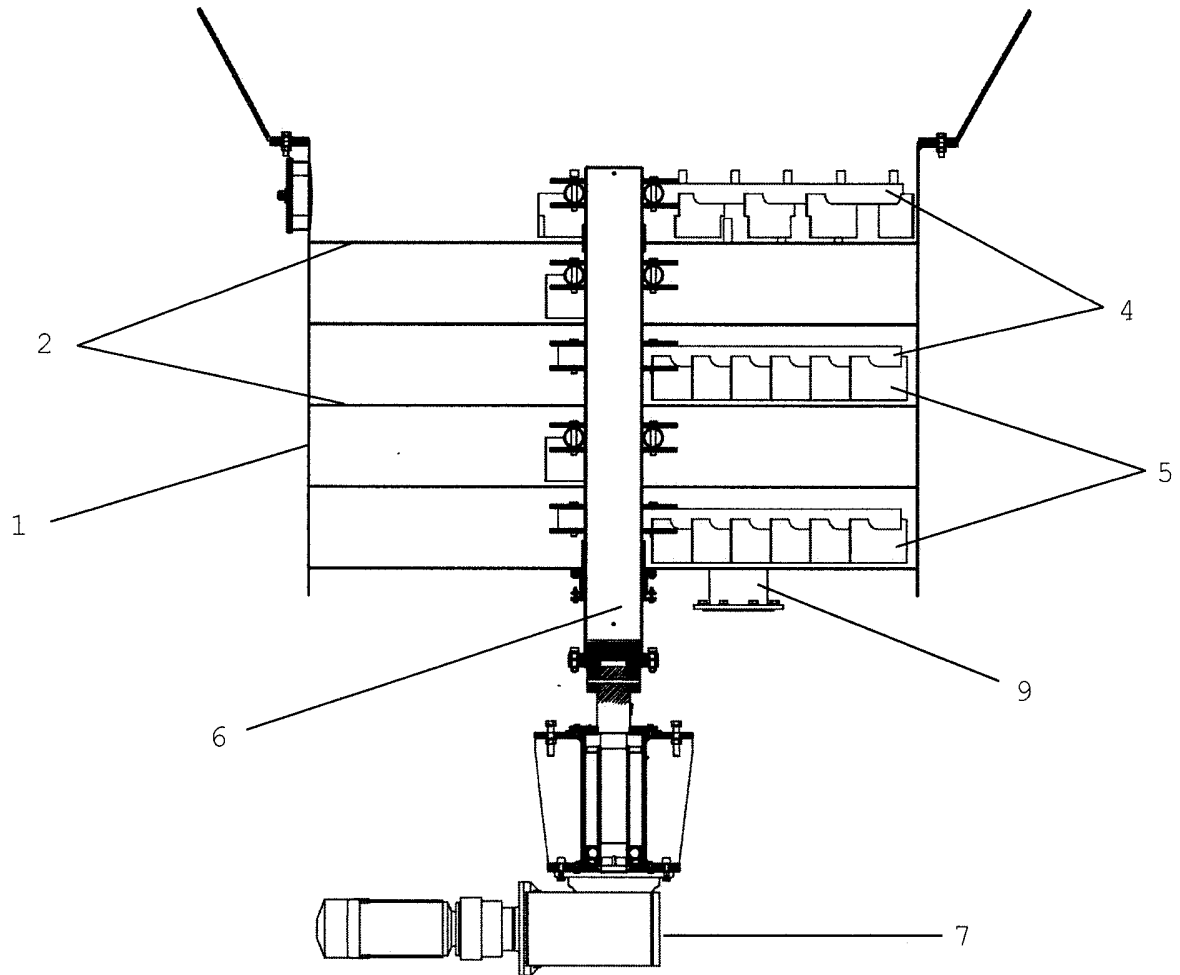
tung, wie in Anspruch 1 definiert, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Wärmeträger mit einer Fließgeschwindigkeit von 400 bis 800 Bm³/h in die Nachröstvorrichtung eingebracht wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Wärmeträger heiße Luft mit einer Temperatur von 300 bis 800 °C ist.

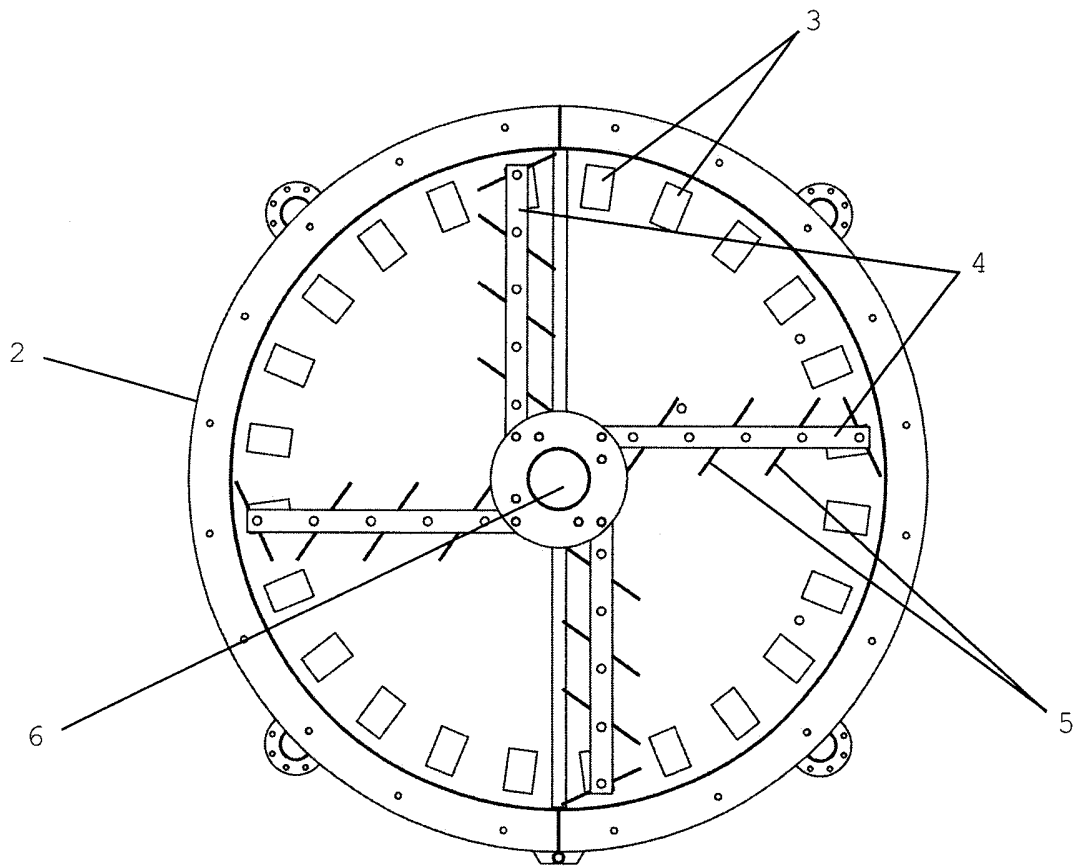
10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verweilzeit des Metalloxids in der Nachröstvorrichtung 2 bis 180 Min. beträgt.

003123



FIGUR 1

003123



FIGUR 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

C22B 1/02 (2006.01); **B01J 8/10** (2006.01); **B01J 8/12** (2006.01); **F27B 1/04** (2006.01); **F27B 9/18** (2006.01); **C22B 3/04** (2006.01); **B01J 2/04** (2006.01); **F27B 19/04** (2006.01); **B01D 1/18** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

C22B 1/02 (2013.01); **B01J 8/10** (2013.01); **B01J 8/12** (2013.01); **F27B 1/04** (2013.01); **F27B 9/18** (2013.01); **C22B 3/04** (2013.01); **B01J 2/04** (2013.01); **F27B 19/04** (2013.01); **B01D 1/18** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

C22B, B01J, F27B, B01D

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, X-FULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **02.05.2014** eingereichten Ansprüchen **1 - 8** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
E	EP 2784186 A1 (CMI UVK GMBH [DE]) 01. Oktober 2014 (01.10.2014) Zusammenfassung; Beschreibung, [0027] - [0032]; Fig. 1; Ansprüche 1, 5 - 7, 9, 10	1 - 3, 5
Y	US 2002031469 A1 (LEBL ALBERT [AT]) 14. März 2002 (14.03.2002) Zusammenfassung; Beschreibung, [0023] - [0036]; Fig. 1 - 3; Ansprüche 1, 7, 9, 11 - 15, 17, 19 - 23	1 - 8
Y	DE 2754844 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 13. Juni 1979 (13.06.1979) Beschreibung, Seiten 5 - 6; Fig. 1, 2; Anspruch 1	1 - 8
A	EP 1253112 A1 (ANDRITZ AG MASCHF [AT]) 30. Oktober 2002 (30.10.2002) Zusammenfassung; Beschreibung, [0014] - [0017]; Fig. 1; Ansprüche 1 - 9	1 - 8

Datum der Beendigung der Recherche:
16.12.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

AIGNER Martin

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.