(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 513 392 A4 2014-04-15**

(12) # Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50460/2012
(22) Anmeldetag: 18.10.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2014

(51) Int. Cl. : ***C21B 3/08*** (2013.01)
C22B 7/04 (2013.01)
C22B 1/14 (2013.01)
F27D 3/15 (2013.01)
B02C 1/04 (2013.01)
B02C 1/06 (2013.01)
B02C 11/08 (2013.01)
B01J 2/22 (2013.01)
C04B 5/02 (2013.01)

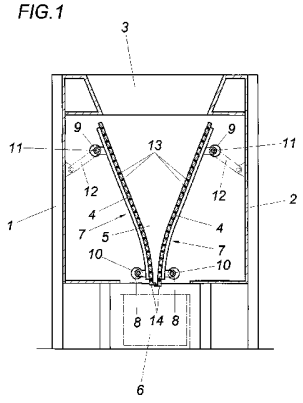
(56) Entgegenhaltungen:
JP 2002080864 A
DE 19706827 A1 GB 840632 A
EP 2168929 A1 JP 62133022 A

(73) Patentanmelder:
HULEK ANTON DIPL.ING.
4040 LINZ/DONAU (AT)

(54) **Vorrichtung zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke**

(57) Es wird ein Verfahren zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke beschrieben, wobei der Schlackenstrang während seiner Förderung durch einen sich in Fallrichtung verjüngenden Durchtritt gekühlt wird. Um vorteilhafte Behandlungsbedingungen für den Schlackenstrang zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der während seiner Förderung durcherstarrende Schlackenstrang zwischen zwei den Durchtritt in Form eines Brechspalts (5) bestimmenden Brechbacken (4) gebrochen und beim Austritt aus dem Brechspalt (5) gegebenenfalls in schüttfähige Stücke zerhackt wird.

FIG.1



AT 513 392 A4 2014-04-15

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(38640) II

Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke beschrieben, wobei der Schlackenstrang während seiner Förderung durch einen sich in Fallrichtung verjüngenden Durchtritt gekühlt wird. Um vorteilhafte Behandlungsbedingungen für den Schlackenstrang zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der während seiner Förderung durcherstarrende Schlackenstrang zwischen zwei den Durchtritt in Form eines Brechspalts (5) bestimmenden Brechbacken (4) gebrochen und beim Austritt aus dem Brechspalt (5) gegebenenfalls in schüttfähige Stücke zerhackt wird.

(Fig. 1)

(38640) II

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke, wobei der Schlackenstrang während seiner Förderung durch einen sich in Fallrichtung verjüngenden Durchtritt gekühlt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Um Hüttenschlacke unmittelbar nach ihrem Anfall verarbeiten zu können, wurde bereits vorgeschlagen (EP 1 970455 A1), die Schlacke in einem Trichter aufzufangen, dessen Führungswände einen sich in Förderrichtung keilförmigen Durchtritt für den Schlackenstrang bilden, der zur vollständigen Durcherstarrung im Anschluss an den Durchtritt zwischen zwei angetriebenen Kühlwalzen hindurchgefördert wird, wobei der Schlackenstrang aufgrund der Eigenspannungen bzw. durch die Schlagbeanspruchung beim Abfallen in einen Sammelbehälter bricht. Die Führungswände werden zur Einleitung der Erstarrung der zumindest teilweise flüssigen Schlacke gekühlt, wobei sich die Schwierigkeit ergibt, die an den gekühlten Führungswänden erstarrende Schlacke durch den sich keilförmige verjüngenden Durchtritt des Führungstrichters zu den Kühlwalzen zu fördern. Zur Verbesserung des Förderverhaltens werden daher die den keilförmigen Durchtritt bestimmenden Führungswände des Trichters schwingungsfähig aufgehängt und an einen Schwingungsantrieb angeschlossen, um durch eine Rüttelbewegung der Führungswände die Förderung der Schlacke durch den Trichter zu unterstützen. Diese Maßnahme reicht jedoch nicht aus, einen störungsfreien Schlackendurchgang durch den Trichter sicherzustellen, insbesondere wenn mit einer im Bereich der Führungswände erstarrten dickeren Außenschale des Schlackenstrangs gerechnet werden muss.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke so auszugestalten, dass mit einfachen konstruktiven Mitteln eine störungsfreie Zerkleinerung der Schlacke in durcherstarrte

Schlackenstücke in einem vorgegebenen Größenbereich gewährleistet werden kann.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass der während seiner Förderung durcherstarrende Schlackenstrang zwischen zwei den Durchtritt in Form eines Brechspalts bestimmenden Brechbacken gebrochen und beim Austritt aus dem Brechspalt gegebenenfalls in schüttfähige Stücke zerhackt wird.

Durch das Vorsehen von Brechbacken können die bereits erstarrten Schlackenteile gebrochen und damit für den Weitertransport im Brechspalt zwischen den Brechbacken vorbereitet werden. Das Brechen der erstarrten Außenschale des Schlackenstrangs beschleunigt außerdem den Erstarrungsvorgang, weil der flüssige Schlackenanteil durch die aufbrechenden Risse und Spalte nach außen gegen die Brechbacken gelangt und dort gekühlt wird. Es wird daher möglich, die Schlacke bei einer angepassten Fördergeschwindigkeit durch den Brechspalt zwischen den Brechbacken durcherstarren zu lassen, sodass sich Kühlwalzen im Anschluss an die Brechbacken erübrigen und durcherstarrte, stückelige Schlacke am auslaufseitigen Ende des Brechspalts anfällt. Metallische Anteile in der Schlacke erstarren ebenfalls, können jedoch nicht mit Hilfe der Brechbacken zerkleinert werden. Bei einem Anfall von Schlacke mit einem entsprechenden metallischen Anteil kann daher der Schlackenstrang beim Austritt aus dem Brechspalt in schüttfähige Stücke zerhackt werden, wobei die unregelmäßigen, strangförmigen Metallteile entsprechend zerkleinert und anschließend in herkömmlicher Weise aus der gesammelten, stückeligen Schlacke zur Wiederverwertung ausgeschieden werden können. Mit dem vorgeschlagenen Verfahren gelingt es daher, sonst aufgrund des Metallanteils nicht verwertbare Schlacke wirtschaftlich aufzubereiten. Die Schlacke kann dabei flüssige, teigige und/oder schaumartige Beschaffenheit aufweisen. Diese unterschiedlichen Beschaffenheiten der Schlacke sollen unter dem Begriff einer zumindest teilweise flüssigen Schlacke zusammengefasst werden.

Zur Durchführung des Verfahrens kann von einer Vorrichtung mit einem sich in Förderrichtung verjüngenden Durchtritt für die Schlacke zwischen zwei schwingfähig gelagerten und an Schwingungstriebe angeschlossenen, gekühlten Führungswänden ausgegangen werden. Eine solche Vorrichtung ist dann so auszugestalten, dass die Führungswände als Brechbacken ausgebildet sind und dass die Schwingungstriebe ein Gelenkviereck mit einer zwischen einer angetriebenen Kurbel und einer Schwinge angelenkten, durch die jeweilige Brechbacke gebildeten Koppel umfassen. Aufgrund der Ausbildung der Schwingungstriebe als Gelenkvierecke mit der Brechbacke als Koppel zwischen der Kurbel und der Schwinge des Gelenkvierecks werden die Brechbacken nicht nur zur Erzeugung der erforderlichen Brechkräfte gegeneinander schwingend angetrieben, sondern zusätzlich mit einer Bewegungskomponente in Förderrichtung beaufschlagt, sodass die Förderung des Schlackenstrangs durch den sich verjüngenden Brechspalt zwischen den Brechbacken unterstützt wird, weil die gebrochenen Schlackenteile mit den Brechbacken in Förderrichtung mitgenommen werden können.

Damit Schlackenstücke in einem im Wesentlichen gleichbleibenden Größenbereich anfallen, ist dafür zu sorgen, dass sich im Bereich des auslaufseitigen Endes des Brechspalts gute Brechbedingungen ergeben. Zu diesem Zweck können die Brechbacken im Bereich ihres auslaufseitigen Endes an den angetriebenen Kurbeln der Gelenkvierecke angelenkt sein, sodass im Bereich des auslaufseitigen Endes eine maximale Brechbewegung der Brechbacken sichergestellt wird.

Um die Brechbacken in einer Kreisbewegung parallel zu sich selbst zu verlagern, können die Gelenkvierecke als Gelenkparallelogramme ausgebildet werden, was sowohl auf der Zulaufseite als auch auf der Auslaufseite gleiche Brechbewegungen der Brechbacken mit sich bringt. In diesem Fall kann sowohl die Kurbel als auch die Schwinge an einen Drehantrieb angeschlossen werden, sodass der Antrieb aufgeteilt werden kann.

Aufgrund einer ausreichenden Durcherstarrung der Schlacke während des Durchsatzes durch den Brechspalt kann eine weitgehend gleichmäßige Zerkleinerung des

Schlackenstrangs durch die Brechbacken erreicht werden. Enthält die Schlacke jedoch größere metallische Anteile, so werden diese metallischen Anteile zwar während des Durchsatzes durch den Brechspalt zu unregelmäßigen Strängen verformt, doch können die in dieser Strangform erstarrten metallischen Anteile nicht mit Hilfe der Brechbacken entsprechend der Schlacke gebrochen werden. Zur Zerkleinerung der metallischen Anteile werden in solchen Fällen die Brechbacken am auslaufseitigen Ende mit gegeneinander vorstehenden, zusammenwirkenden Zerhackerwerkzeugen versehen, die die strangförmigen Metallanteile im Schlackenstrang durchtrennen. Außerdem wird durch die Zerhackerwerkzeuge auch die Gleichmäßigkeit der Stückelung des Schlackenstrangs verbessert. Damit wird es unter Umständen erst möglich, gewisse Schlacken, beispielsweise Schlacken, die bei der Edelstahlerzeugung anfallen, zu verwerten und nicht auf Halde entsorgen zu müssen.

Die Zerkleinerung des Schlackenstrangs hängt einerseits von der Länge der Kurbel der Gelenkvierecke der Schwingungsantriebe und anderseits von der Drehzahl der Kurbel ab und kann somit über diese Parameter an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Besonders günstige Zerkleinerungsbedingungen ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn wenigstens zwei Brechbackenpaare in Förderrichtung hintereinander vorgesehen werden, weil in diesem Fall die Brechbackenpaare mit unterschiedlicher Schwingungsamplitude und/oder unterschiedlicher Schwingungsfrequenz angetrieben werden können.

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke in einem schematischen Längsschnitt und

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 weist die Vorrichtung zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke ein Gestell 1 auf, das ein Gehäuse 2 mit einem sich verjüngenden Einlauf 3 für die zu behandelnde Schlacke trägt. An

diesen Einlauf 3 schließt sich ein Paar von einander gegenüberliegenden Brechbacken 4 an, die zwischen sich einen sich in Förderrichtung verjüngenden Brechspalt 5 begrenzen. Unterhalb des auslaufseitigen Endes des Brechspalts 5 ist ein Sammelbehälter 6 für die gebrochene Schlacke strichpunktiert angedeutet. Dieser Sammelbehälter 6 kann aber auch durch eine Fördereinrichtung zum Abtransport der stückeligen Schlacke ersetzt werden.

Die Brechbacken 4 werden gegensinnig über Schwingungstriebe angetrieben, die in Form eines Gelenkvierecks 7 ausgeführt sind. Diese Gelenkvierecke 7 werden vorteilhaft als Gelenkparallelogramme ausgebildet, die jeweils zwei Kurbelwellen 8 und 9 umfassen, von denen die eine mit ihrem Kurbelzapfen die Kurbel 10 und die andere mit ihrem Kurbelzapfen die mit der Kurbel 10 übereinstimmende Schwinge 11 bilden. Die Brechbacken 4 sind als Koppel des Gelenkvierecks 7 zwischen den Kurbeln 10 und den Schwingen 11 angelenkt. Aufgrund der Ausbildung des Gelenkvierecks 7 als Gelenkparallelogramm können die beiden Kurbelwellen 8 und 9 jedes Gelenkvierecks 7 an einen Drehantrieb angeschlossen werden.

Die Ausführung des Gelenkvierecks 7 als Gelenkparallelogramm ist jedoch keineswegs zwingend. So könnte die Schwinge auch durch einen Lenker 12 gebildet werden, wie dies in der Fig. 1 strichpunktiert angedeutet ist. Unabhängig von der Ausbildung der Schwingen wird das auslaufseitige Ende der Brechbacken 4 über die Kurbel 10 des Gelenkvierecks 7 in einer Kreisbewegung angetrieben, sodass sich neben der Brechbewegung quer zur Förderrichtung eine Förderbewegung der Brechbacken 4 in Förderrichtung ergibt. Damit wird die Förderung des Schlackenstrangs durch den Brechspalt 5 unterstützt.

Die Brechbacken 4 sind mit Kanälen 13 für ein Kühlmittel versehen, sodass der zwischen den Brechbacken 4 geführte Schlackenstrang gekühlt wird. Dies bedeutet, dass der Schlackenstrang zunächst im Bereich einer Außenschale erstarrt, die aber zwischen den Brechbacken 4 ständig gebrochen wird, sodass einerseits die Förderung des Schlackenstrangs durch den sich verjüngenden Brechspalt 5 störungsfrei ermöglicht und anderseits die Durcherstarrung des Schlackenstrangs während sei-

nes Durchtritts durch den Brechspalt 5 unterstützt wird, weil der noch flüssige Schlackenanteil durch die aufbrechenden Risse und Spalte gegen die gekühlten Brechbacken 4 verdrängt wird. Bei einer entsprechenden Abstimmung der Durchsatzgeschwindigkeit des Schlackenstrangs durch den Brechspalt 5 kann somit von einer Durcherstarrung des Schlackenstrangs am auslaufseitigen Ende des Brechspalts 5 ausgegangen werden, was eine wesentliche Voraussetzung für eine entsprechende Stückelung des Schlackenstrangs darstellt.

Enthält der zu behandelnde Schlackenstrang einen größeren Metallanteil, so erstarrt dieser Metallanteil während des Durchsatzes des Schlackenstrangs durch den Brechspalt 5 in Form unregelmäßiger Stränge, die jedoch durch die Brechbacken 4 nicht gebrochen werden können. Zur Zerkleinerung dieser Metallanteile müssen daher gesonderte Maßnahmen getroffen werden, die in einfacher Weise darin bestehen können, am auslaufseitigen Ende der Brechbacken 4 gegeneinander vorstehende, zusammenwirkende Zerhackerwerkzeuge 14 vorzusehen, die für ein Durchtrennen des Schlackenstrangs und des darin enthaltenen, noch glühenden Metallanteils in einer durch die Schwingungsfrequenz des Gelenkvierecks 7 vorgegebenen Frequenz sorgen.

Die Ausführungsform nach der Fig. 2 unterscheidet sich von der nach der Fig. 1 im Wesentlichen nur dadurch, dass anstelle eines Brechbackenpaars 4 zwei Brechbackenpaare 4a und 4b mit je einem eigenen Schwingungstrieb in Form eines Gelenkvierecks 7 in Förderrichtung hintereinander angeordnet sind. Diese Aufteilung eines Brechbackenpaars 4 in zwei Brechbackenpaare 4a und 4b ermöglicht den Antrieb der aufeinanderfolgenden Brechbackenpaare 4a und 4b mit unterschiedlichen Schwingungsfrequenzen bzw. mit unterschiedlichen Schwingungsamplituden, womit das Brechergebnis entsprechend beeinflusst werden kann. Die Funktion der einzelnen Brechbackenpaare 4a und 4b bleibt in ihrer Grundwirkung gleich. Mit einer beispielsweise höheren Schwingungsfrequenz des ausgangsseitigen Brechbackenpaars 4b kann eine kleinere Stückelung des Schlackenstrangs mit einfachen Mitteln erreicht werden.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(38640) II

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke, wobei der Schlackenstrang während seiner Förderung durch einen sich in Fallrichtung verjüngenden Durchtritt gekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der während seiner Förderung durcherstarrende Schlackenstrang zwischen zwei den Durchtritt in Form eines Brechspalts (5) bestimmenden Brechbacken (4) gebrochen und beim Austritt aus dem Brechspalt (5) gegebenenfalls in schüttfähige Stücke zerhackt wird.

2. Vorrichtung zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke mit einem sich in Förderrichtung verjüngenden Durchtritt für die Schlacke zwischen zwei schwingfähig gelagerten und an Schwingungstriebe angeschlossenen, gekühlten Führungswänden, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungswände als Brechbacken (4) ausgebildet sind und dass die Schwingungstriebe ein Gelenkviereck (7) mit einer zwischen einer angetriebenen Kurbel (10) und einer Schwinge (10, 11) angelenkten, durch die jeweilige Brechbacke (4) gebildeten Koppel umfassen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechbacken (4) im Bereich ihres auslaufseitigen Endes an den angetriebenen Kurbeln (10) der Gelenkvierecke (7) angelenkt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkvierecke (7) als Gelenkparallelogramme ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechbacken (4) am auslaufseitigen Ende gegeneinander vorstehende, zusammenwirkende Zerhackerwerkzeuge (14) aufweisen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Brechbackenpaare (4a, 4b) in Förderrichtung hintereinander vorgesehen sind.

Linz, am 18. Oktober 2012

Dipl.-Ing. Anton Hulek durch:
/DI Karl Winfried Hellmich/
(elektronisch signiert)

FIG.1

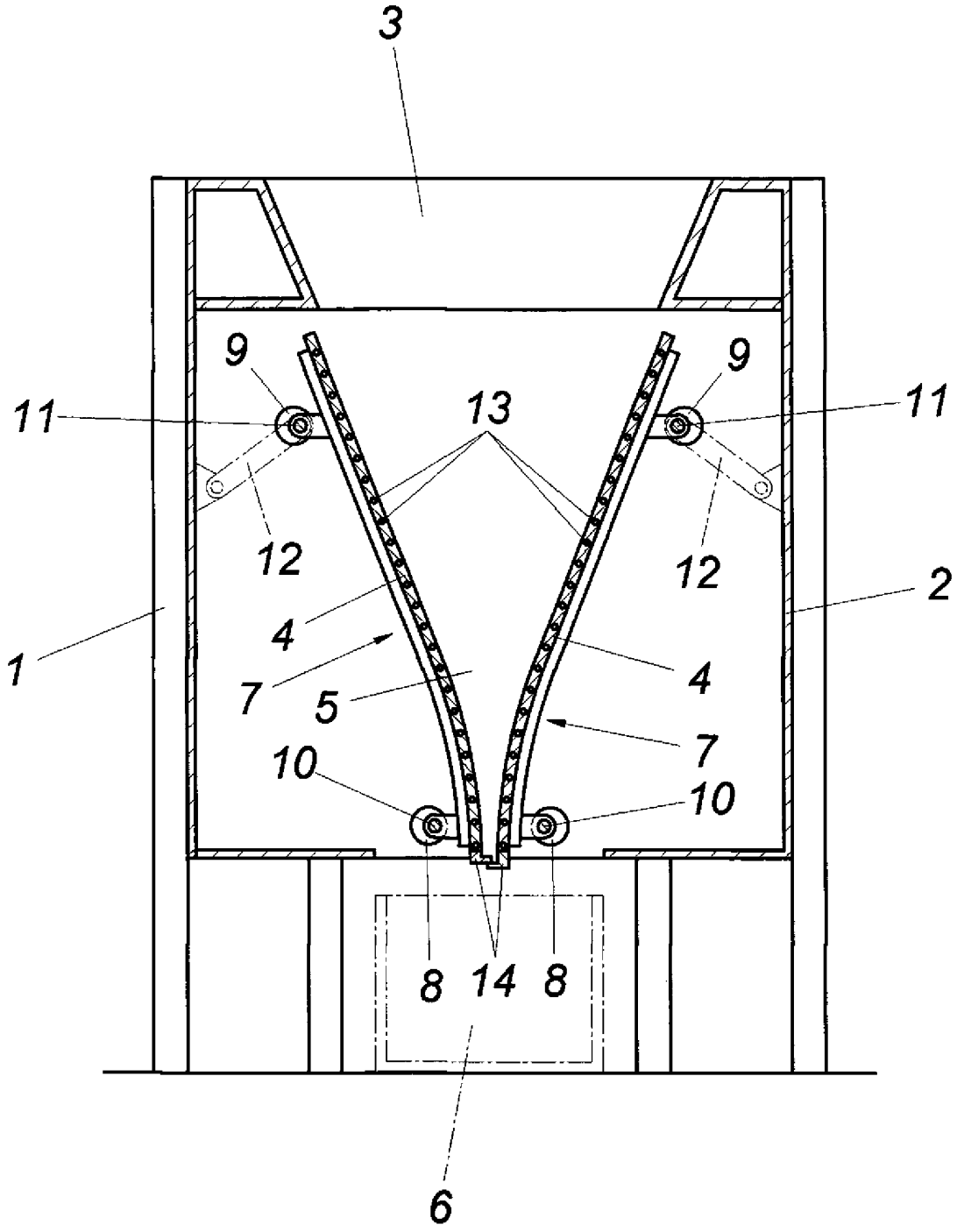
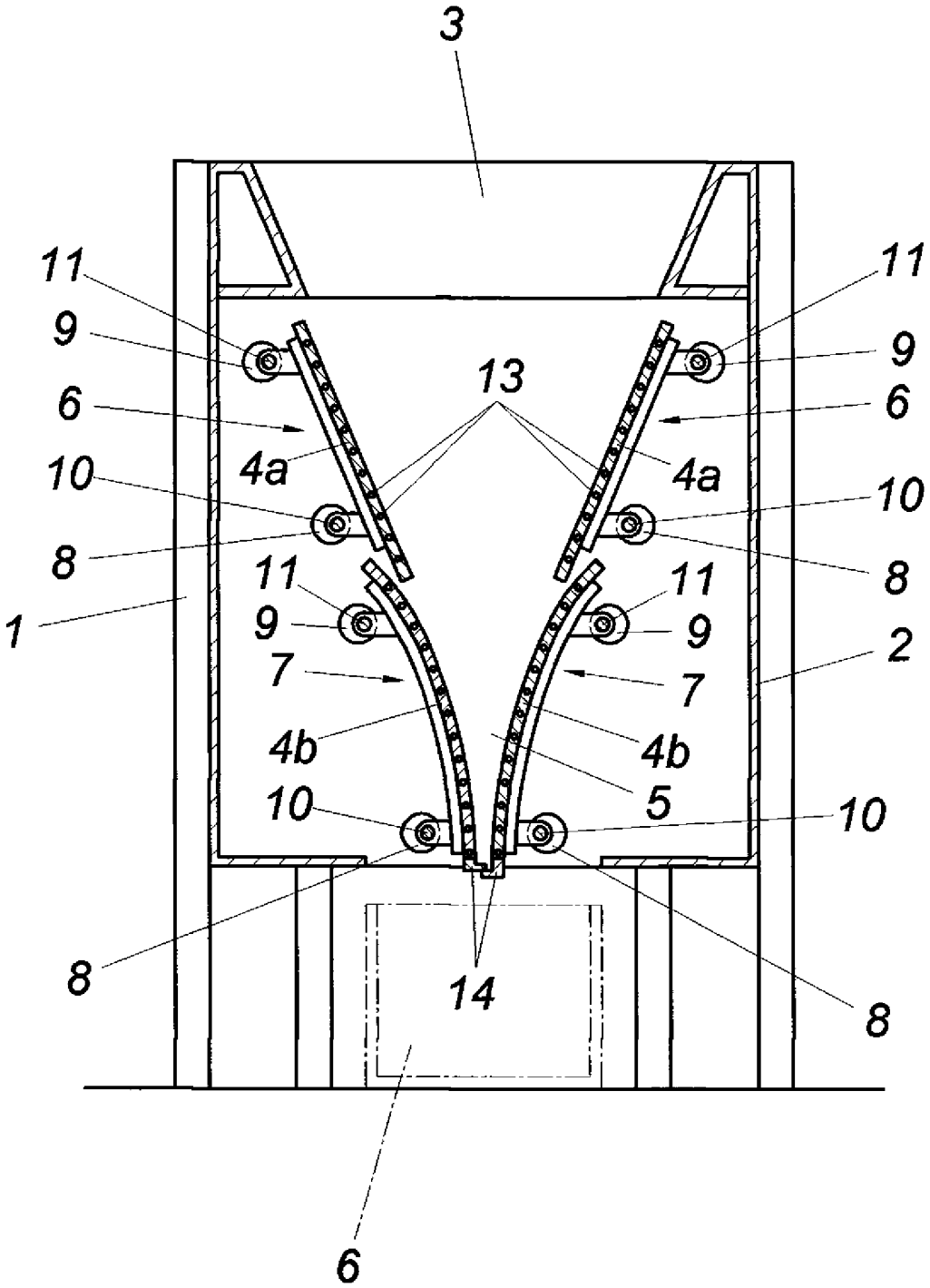


FIG.2



Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 4, A 4020 Linz

(38640) II

A50460/2012, C21B
Neue Patentansprüche

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke, wobei der Schlackenstrang während seiner Förderung durch einen sich in Fallrichtung verjüngenden Durchtritt über dessen Führungswände gekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der während seiner Förderung durcherstarrende Schlackenstrang zwischen zwei den Durchtritt in Form eines Brechspalts (5) bestimmenden Brechbacken (4) gebrochen und beim Austritt aus dem Brechspalt (5) gegebenenfalls in schüttfähige Stücke zerhackt wird.

2. Vorrichtung zum Behandeln von zumindest teilweise flüssiger Schlacke mit einem sich in Förderrichtung verjüngenden Durchtritt für die Schlacke zwischen zwei schwingfähig gelagerten und an Schwingungstriebe angeschlossenen, gekühlten Führungswänden, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungswände als Brechbacken (4) ausgebildet sind und dass die Schwingungstriebe ein Gelenkviereck (7) mit einer zwischen einer angetriebenen Kurbel (10) und einer Schwinge (11) angelenkten, durch die jeweilige Brechbacke (4) gebildeten Koppel umfassen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechbacken (4) im Bereich ihres auslaufseitigen Endes an den angetriebenen Kurbeln (10) der Gelenkvierecke (7) angelenkt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkvierecke (7) als Gelenkparallelogramme ausgebildet sind.

NACHGEREICHT

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Brechbackenpaare (4a, 4b) in Förderrichtung hintereinander vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils auslaufseitigen Brechbacken (4) am auslaufseitigen Ende gegeneinander vorstehende, zusammenwirkende Zerhackerwerkzeuge (14) aufweisen.

Linz, am 07. Oktober 2013

Dipl.-Ing. Anton Hulek durch:
/DI Helmut Hübscher/
(elektronisch signiert)

NACHGEREICHT