



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 970 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1216/2001
(22) Anmeldetag: 03.08.2001
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002
(45) Ausgabetag: 27.12.2002

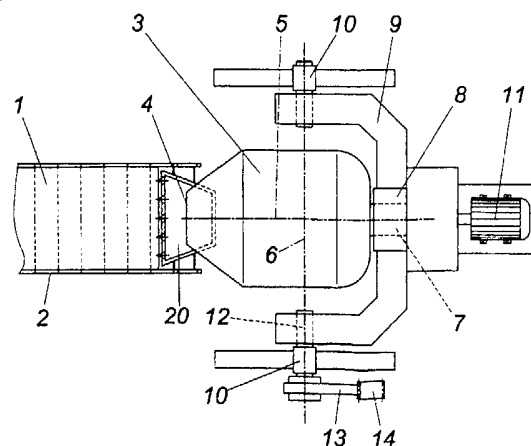
(51) Int. Cl.⁷: **C21B 3/08**

(73) Patentinhaber:
HULEK ANTON DIPL.ING.
A-4040 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM DÜNNSCHICHTIGEN AUFTRAGEN METALLURGISCHER SCHLACKEN AUF EIN ENDLOS UMLAUFEDES FÖRDERBAND

(57) Es wird ein Verfahren zum dünn-schichtigen Auftragen metallurgischer Schlacken auf ein endlos umlaufendes Förderband (2) beschrieben, wobei die schmelzflüssige Schlacke über eine Füllöffnung (4) in ein mit Hilfe eines Brenners (18) beheizbares Zwischengefäß (3) gefüllt und dann aus dem Zwischengefäß (3) gegebenenfalls über einen Verteiler (20) dosiert auf das Förderband (2) aufgegossen wird. Um vorteilhafte Verfahrensbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß das rotationssymmetrische Zwischengefäß (3) zur Erwärmung der eingefüllten Schlacke mit Hilfe des Brenners (18) nach einer Neigung um eine horizontale Schwenkachse (6) um seine Rotationsachse (5) gedreht wird, bevor die auf eine vorbestimmte Temperatur vorgewärmte Schlacke durch ein weiteres Neigen des Zwischengefäßes (3) um die horizontale Schwenkachse (6) über die Füllöffnung (4) dosiert ausgegossen wird.

FIG.1



AT 409 970 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum dünn-schichtigen Auftragen metallurgischer Schlacken auf ein endlos umlaufendes Förderband, wobei die schmelzflüssige Schlacke über eine Füllöffnung in ein mit Hilfe eines Brenners beheizbares Zwischengefäß gefüllt und dann aus dem Zwischengefäß gegebenenfalls über einen Verteiler dosiert auf das Förderband aufgegossen wird.

Um aus metallurgischen Schlacken hochwertige Baustoffe gewinnen zu können, werden die schmelzflüssigen Schlacken entweder unter einer kristallinen Erstarrung langsam oder zur amorphen bzw. glasigen Erstarrung rasch abgekühlt. Zur kristallinen Erstarrung ist es bekannt (EP 1 083 236 A1), die schmelzflüssige Schlacke in ein Zwischengefäß zu leiten, aus dem die Schlacke über einen Schlackenstopfen dosiert ausgetragen und über einen Verteiler gleichmäßig auf ein Muldenband aufgegossen wird. Die aufgegossene Schlacke kühlt auf dem Muldenband langsam ab, wobei die zur Anwendung kommende Trockenkühlung einerseits eine einfache Wärmerückgewinnung ohne Umweltbelastung erlaubt und andererseits zu einer kristallinen Schlacke führt, die vorteilhaft weiterverarbeitet werden kann. Für eine amorphe Erstarrung wird die schmelzflüssige Schlacke dünn-schichtig auf ein plattenförmiges Förderband gegossen, über das die Schlacke rasch abgekühlt wird. Dies bedingt eine entsprechende Rückkühlung des Förderbandes. Voraussetzung sowohl für eine gleichmäßige Abkühlung unter kristallinen als auch amorphen Erstarrungsbedingungen ist allerdings, daß die schmelzflüssige Schlacke aus dem Zwischengefäß in einer gleichmäßigen, angepaßt dünnen Schicht auf das Förderband aufgegossen werden kann, was entsprechend hohe Schlackentemperaturen erfordert. Obwohl das Zwischengefäß vor seiner Beschickung mit schmelzflüssiger Schlacke durch einen Brenner erwärmt wird, kann eine durchgehende Dünnschichtigkeit der Schlacke während der allmählichen Entleerung des Zwischengefäßes nicht sichergestellt werden. Es muß mit einer vorzeitigen Abkühlung der Schlacke an der Oberfläche und einer Schalenbildung im Boden- und Wandbereich des Zwischengefäßes gerechnet werden, was zu einem Einfrieren des bodenseitigen Schlackenstopfens führen kann. Dies gilt insbesondere für Stahlwerkschlacken mit hohen Schmelzpunkten oder Elektroofenschlacken schaumiger Konsistenz.

Zum reduzierenden Schmelzen von Schrott, der zusammen mit einem Kohlenstofflieferanten und einem Schlackebildner kalt in ein metallurgisches Gefäß eingesetzt und mit Hilfe eines Brenners geschmolzen wird, ist es bekannt (DE 15 83 288 C), ein rotationssymmetrisches Gefäß einzusetzen, das um seine Rotationsachse gedreht und um eine quer zur Rotationsachse verlaufende, horizontale Schwenkachse zwischen einer aufrechten Füllstellung, einer geneigten Zwischenstellung zum Schmelzen der Einsatzstoffe und einer abgeschwenkten Kipplage zum Gießen verschwenkt werden kann. Durch die Drehung des Gefäßes um seine Rotationsachse kann zwar eine vorteilhafte Einbringung der vom Brenner erzeugten Wärme in die Einsatzstoffe erreicht werden, doch kann einem solchen Stand der Technik keine Lehre entnommen werden, wie die abgegossene, schmelzflüssige Schlacke zur Weiterverarbeitung gleichmäßig in einer dünnen Schicht auf ein endlos umlaufendes Förderband aufgegossen werden kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum dünn-schichtigen Auftragen metallurgischer Schlacken auf ein endlos umlaufendes Förderband der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß die mit der Trockenkühlung der auf das Förderband aufgegossenen Schlacke möglichen Vorteile sowohl hinsichtlich einer kristallinen als auch bezüglich einer amorphen Erstarrung der Schlacke und einer Wärmerückgewinnung vorteilhaft genutzt werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß das rotationssymmetrische Zwischengefäß zur Erwärmung der eingefüllten Schlacke mit Hilfe des Brenners nach einer Neigung um eine horizontale Schwenkachse um seine Rotationsachse gedreht wird, bevor die auf eine vorbestimmte Temperatur vorgewärmte Schlacke durch ein weiteres Neigen des Zwischengefäßes um die horizontale Schwenkachse über die Füllöffnung dosiert ausgegossen wird.

Durch den Einsatz eines rotationssymmetrischen Zwischengefäßes zur Aufnahme der zu vergießenden Schlacke mit einer gemeinsamen Füll- und Entleeröffnung entfällt zunächst die Notwendigkeit, Stopfen oder Schieber für das Ausgießen der schmelzflüssigen Schlacke vorsehen zu müssen, womit die mit solchen Stopfen oder Schiebern verbundenen Nachteile vermieden werden. Außerdem ergibt sich eine einfache Konstruktion mit der vorteilhaften Möglichkeit, die Schlackentemperatur auf einen vorgegebenen Wert anzuheben bzw. zu halten, weil über den Brenner die in das Zwischengefäß gefüllte Schlacke während der Drehung des Zwischengefäßes um seine Rotationsachse vorteilhaft erwärmt werden kann. Die Drehung des Zwischengefäßes während des

Brennerbetriebes bedingt nicht nur eine entsprechende Umwälzbewegung der Schlackenschmelze, sondern führt auch zu einer gleichmäßigen Erwärmung des Zwischengefäßes und der Schlacke, wenn bei einer geneigten Stellung des Zwischengefäßes die Oberfläche des Schlackenbades unter Berücksichtigung eines entsprechenden Sicherheitsabstandes bis an die Füllöffnung reicht.

5 Wird das Zwischengefäß nach der Erwärmung der Schlacke auf die gewünschte Gießtemperatur zunehmend geneigt, so kann die schmelzflüssige Schlacke gleichmäßig und dosiert aus dem Zwischengefäß auf das Förderband gegossen werden, um gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Verteilers einen dünnenschichtigen Schlackenauftrag auf das umlaufende, gegebenenfalls gekühlte Förderband zu gewährleisten. Die für das dosierte Ausgießen der Schlacke erforderliche
10 Schwenkverstellung des Zwischengefäßes um die horizontale Schwenkachse kann in vergleichsweise einfacher Weise regeltechnisch sichergestellt werden.

Da bei metallurgischen Schlacken mit einem metallischen Anteil gerechnet werden muß, der sich im Zwischengefäß aufgrund einer Sedimentation im Bodenbereich ansammelt, kann die Schlacke bis auf eine Restmenge auf das Förderband gegossen werden, die mit der darin angereicherten Metallschmelze vor einer neuerlichen Beschickung des Zwischengefäßes mit Schlacke
15 ausgeleert wird. Das Zwischengefäß kann somit vor jeder Beschickung restlos entleert werden, so daß der Gefahr von sich von Mal zu Mal vergrößernden, schalenartigen Schlackenansätzen im Boden- bzw. Wandbereich des Zwischengefäßes einfach begegnet werden kann.

Obwohl der Brenner in unterschiedlicher Weise angeordnet werden kann, ergeben sich besonders einfache Verhältnisse einerseits hinsichtlich der Schlackenerwärmung und andererseits bezüglich der Schlackenentleerung, wenn die Schlacke von außen durch die Füllöffnung des Zwischengefäßes über den Brenner erwärmt wird, weil in diesem Fall der Brenner ortsfest angeordnet werden kann und der Entleerung des Zwischengefäßes nicht im Wege steht. Es muß lediglich
20 dafür gesorgt werden, daß der Brenner nur dann eingeschaltet wird, wenn die Füllöffnung des Zwischengefäßes gegenüber dem Brenner so ausgerichtet ist, daß dessen Flamme durch die Füllöffnung in das Zwischengefäß gerichtet ist. Dies bedeutet, daß für das Erwärmen der Schlacke über den Brenner das Zwischengefäß vorteilhaft aus einer aufrechten Füllstellung um die horizontale Schwenkachse in eine Zwischenstellung verschwenkt wird, in der der Schlackenspiegel bis auf einen Sicherheitsabstand an den Rand der Füllöffnung heranreicht. Aus dieser Zwischenstellung
25 wird das Gefäß dann zum dosierten Ausgießen der schmelzflüssigen Schlacke weiter abgeschwenkt, so daß die Schlackenschmelze über den Rand der Füllöffnung ausfließen kann. Der Brenner kann dabei auch während des Ausgießvorganges im Bedarfsfall eingeschaltet werden, solange seine Flamme gegen den Schlackenspiegel gerichtet ist.

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Es zeigen
35 Fig. 1 eine Vorrichtung zum dünnenschichtigen Aufgießen schmelzflüssiger Schlacke auf ein endlos umlaufendes Förderband in einer zum Teil aufgerissenen, schematischen Draufsicht und

Fig. 2 diese Vorrichtung in einer Seitenansicht.

Mit Hilfe der dargestellten Vorrichtung soll schmelzflüssige Schlacke in einer gleichmäßigen, dünnen Schicht 1 auf ein endlos umlaufendes Förderband 2 aufgegossen werden, das aus einzelnen aneinander angelenkten Platten aufgebaut ist. Zu diesem Zweck ist ein Zwischengefäß 3 mit einer entsprechenden feuerfesten Auskleidung zur Aufnahme der zu gießenden, schmelzflüssigen Schlacke vorgesehen, die über eine Füllöffnung 4 in das rotationssymmetrische Zwischengefäß 3
40 eingebracht und auch wieder entleert wird. Aus diesem Grunde ist das Zwischengefäß 3 um eine quer zur Rotationsachse 5 verlaufende, horizontale Schwenkachse 6 schwenkbar gelagert. Außerdem kann das Zwischengefäß 3 um die Rotationsachse 5 gedreht werden. Konstruktiv werden diese Bewegungen dadurch ermöglicht, daß das Zwischengefäß 3 mit einer zur Rotationsachse 5 koaxialen Welle 7 in einem Drehlager 8 eines Gestellbügels 9 gehalten wird, der selbst in Schwenklager 10 koaxial zur Schwenkachse 6 gelagert ist. Zum Antrieb des Zwischengefäßes 3
45 um die Rotationsachse 5 dient ein Motor 11, beispielsweise ein hydraulischer Antrieb, der auf dem Gestellbügel 9 angeordnet ist und mit der Welle 7 in Antriebsverbindung steht. Der Schwenkantrieb für das Zwischengefäß 3 besteht aus einem über einen Wellenstummel 12 mit dem Gestellbügel 9 verbundenen Zahnsegment 13, das mit einem Antriebszahnrad 14 kämmt. Der Antrieb für dieses Antriebszahnrad 14 ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt.

55 Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, wird das Zwischengefäß 3 aus einer aufrechten,

strichliert angedeuteten Schwenklage 15 zum Einfüllen der schmelzflüssigen Schlacke in eine mit vollen Linien ausgezogene Zwischenstellung 16 verschwenkt, in der der Spiegel 17 der Schlackenschmelze unter Berücksichtigung eines Sicherheitsabstandes an den unteren Rand der Füllöffnung 4 reicht. In dieser Zwischenstellung 16 liegt die Füllöffnung 4 des Zwischengefäßes 3 einem Brenner 18 gegenüber, über den die Schlacke im Zwischengefäß 3 auf eine vorgegebene Gießtemperatur erwärmt wird, und zwar unter gleichzeitiger Drehung des Zwischengefäßes 3 um seine Rotationsachse 5.

Wird das Zwischengefäß 3 über das Antriebszahnrad 14 nach dem Erwärmen der Schmelze weiter in eine strichpunktirt angedeutete Gießstellung 19 abgeschwenkt, so fließt die Schmelze aus dem Zwischengefäß 3 mit der vorgegebenen Gießtemperatur über die Füllöffnung 4 aus dem Zwischengefäß 3 aus, um auf dem Förderband 2 die Schlackenschicht 1 zu bilden. Bei geringen Schichtbreiten kann die Schlacke aus dem Zwischengefäß 3 unmittelbar auf das Förderband 2 gegossen werden. Bei größeren Schichtbreiten empfiehlt sich das Vorsehen eines Verteilers 20, über den der Gießstrahl entsprechend aufgefächert wird. Dieser Verteiler 20 kann außerdem beheizt werden, um eine den gleichmäßigen Schichtaufbau beeinträchtigende Abkühlung der Schlacke im Bereich des Verteilers 20 zu vermeiden. Über die Gesamtbreite verteilte, im Querschnitt V-förmige Überläufe ergeben Einzelgerinne mit wenig Wärmeabstrahlung, so daß diese Gerinne auf dem Förderband 2 zu einer gleichmäßigen dünnen Schlackenschicht 1 zusammenfließen.

Da mit einer Sedimentation von im Schmelzbad enthaltener Metallschmelze gerechnet werden muß, empfiehlt es sich, das Schmelzbad nicht vollständig auf das Förderband 2 auszugießen, sondern lediglich bis auf eine Restmenge, um diese Restmenge mit der angereicherten Metallschmelze vor einer neuerlichen Beschickung des Zwischengefäßes 3 aus dem Zwischengefäß 3 auszuleeren. Zu diesem Zweck braucht das Zwischengefäß 3 nur soweit abgeschwenkt zu werden, daß diese Restmenge in ein entsprechendes Auffanggefäß 21 entleert werden kann.

Der Brenner 18 wird in Abhängigkeit von der jeweiligen Schlackentemperatur so betrieben, daß eine möglichst gleichbleibende Gießtemperatur der Schlacke gewährleistet werden kann. Dies bedeutet, daß der Brenner 18 unter Umständen auch während des Gießvorganges zugeschaltet wird, was möglich ist, solange sich die Brennerflamme durch die Füllöffnung 4 gegen den Schmelzspiegel 17 richtet.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum dünn-schichtigen Auftragen metallurgischer Schlacken auf ein endlos umlaufendes Förderband, wobei die schmelzflüssige Schlacke über eine Füllöffnung in ein mit Hilfe eines Brenners beheizbares Zwischengefäß gefüllt und dann aus dem Zwischengefäß gegebenenfalls über einen Verteiler dosiert auf das Förderband aufgegossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das rotationssymmetrische Zwischengefäß (3) zur Erwärmung der eingefüllten Schlacke mit Hilfe des Brenners (18) nach einer Neigung um eine horizontale Schwenkachse (6) um seine Rotationsachse (5) gedreht wird, bevor die auf eine vorbestimmte Temperatur vorgewärmte Schlacke durch ein weiteres Neigen des Zwischengefäßes (3) um die horizontale Schwenkachse (6) über die Füllöffnung (4) dosiert ausgegossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlacke bis auf eine Restmenge auf das Förderband (2) aufgegossen wird, die mit der darin angereicherten Metallschmelze vor einer neuerlichen Beschickung des Zwischengefäßes (3) mit Schlacke ausgeleert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlacke von außen durch die Füllöffnung (4) des Zwischengefäßes (3) über den Brenner (18) erwärmt wird.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

FIG.1

