

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1735/2005** (51) Int. Cl.⁸: **C21B 7/20 (2006.01),
F27B 1/20 (2006.01),
F27D 3/10 (2006.01)**
(22) Anmeldetag: **24.10.2005**
(43) Veröffentlicht am: **15.04.2007**

(73) Patentanmelder:

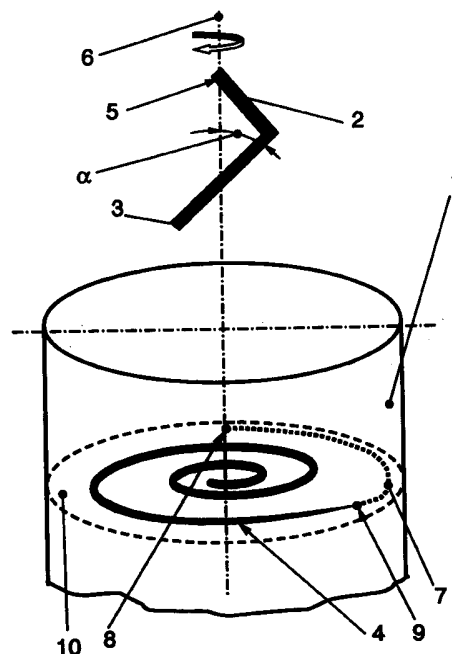
VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU
GMBH & CO
A-4031 LINZ (AT)

(72) Erfinder:

BRUNNBAUER GÜNTHER DIPL.ING.
WALLERN (AT)
LASINGER FRANZ ING.
WALDING (AT)
BOGNER HANS WERNER
LINZ (AT)
SCHÜRZ BERNHARD DIPL.ING.
LINZ (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM CHARGIEREN VON EINSATZSTOFFEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten Feianteilen von Einsatzstoffen, zur Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß, zur Erzeugung von Metall oder Metallvorprodukten mit einer Chargiereinrichtung, die ein Fördermittel aufweist und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung der Chargiereinrichtung. Das Fördermittel weist eine Auslassöffnung auf, die beim Chargieren in das Gefäß entlang einer nach innen führenden Spirale geführt wird, zur Einstellung einer vordefinierten Bedeckung im Gefäß. Chargierte Materialien können dabei im Gefäß genau positioniert werden, wobei Feianteile im Umfangsbereich gleichmäßig verteilt werden können.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten
5 Feianteilen von Einsatzstoffen, zur Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß, zur Erzeugung von Metall oder Metallvorprodukten mit einer Chargiereinrichtung, die ein Fördermittel aufweist und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung der Chargiereinrichtung. Das Fördermittel weist eine Auslassöffnung auf, die beim Chargieren in das Gefäß entlang einer nach innen führenden Spirale geführt wird, zur
10 Einstellung einer vordefinierten Bedeckung im Gefäß. Chargierte Materialien können dabei im Gefäß genau positioniert werden, wobei Feianteile im Umfangsbereich gleichmäßig verteilt werden können.

Fig. 1

NACHGEREICHT

Verfahren und Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten Feinanteilen von Einsatzstoffen, zur
5 Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß, insbesondere einem Hochofen, zur Erzeugung von Metall oder Metallvorprodukten, insbesondere Stahl oder Stahlvorprodukten, mit einer Chargiereinrichtung, die ein Fördermittel aufweist und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung der Chargiereinrichtung.

Bei der Chargierung von Einsatzstoffen in metallurgische Gefäße, in denen die
10 Einzinstoffe verarbeitet werden, sind einerseits die genaue Menge und die Position der eingebrachten Stoffe im Gefäß wichtig.

Aus dem Stand der Technik sind Verfahren und Vorrichtungen zum Chargieren bekannt, wobei es üblich ist, die Einsatzstoffe kreisringförmig im metallurgischen Gefäß zu verteilen. Dazu werden vordefinierte Einstellpositionen einer Eintragvorrichtung abgefahren und somit in mehreren Kreisringen die Einsatzstoffe eingebracht.
15 Nachteilig ist dabei vor allem, dass es nicht möglich ist eine sehr homogene Verteilung der Einsatzstoffe zu erzielen.

Ausgehend vom Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die einen gleichmäßigeren und
20 genaueren Eintrag ermöglichen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird mittels des Verfahrens zum Chargieren und entsprechend der Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 und der Vorrichtung zum Chargieren und gemäß den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 21 gelöst.

25 Das erfindungsgemäße Verfahren sieht eine Chargierung der Einsatzstoffe und gegebenenfalls von Feinanteilen in ein metallurgisches Gefäß vor, wobei zur Einstellung einer gezielten Verteilung der chargierten Stoffe die Chargierung spiralförmig erfolgt, wobei die Spirale von außen nach innen gebildet wird. Das Fördermittel wird entlang einer Spirale geführt, sodass auch die chargierten Stoffe
30 entlang einer Spirale abgelagert werden. Aufgrund der stufenlosen Führung des Fördermittels erfolgt eine stetige Änderung der radialen Position während sich die Position in Umfangsrichtung ändert. Die Änderung der radialen Position erfolgt

kontinuierlich und andauernd, während die Position in Umfangsrichtung geändert wird. Aufgrund dieser Maßnahmen können vordefinierte Bedeckungen im Gefäß mit den chargierten Stoffen erzielt werden. Gegenüber konventionellen Verfahren ist es möglich komplexere Bedeckungen einzustellen bzw. noch gleichmäßiger zu chargieren.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Fördermittel stufenlos und gleichzeitig um eine Achse gedreht und um eine weitere Achse geneigt. Diese zweiachsige Führung unter gleichzeitiger Änderung der Neigung erlaubt eine Chargierung auf die gesamte Fläche des Gefäßes in das chargiert wird. Wesentlich ist dabei die stufenlose und gleichzeitige Positionierung, sodass eine vollständige Chargierung auf die gesamte innere Querschnittsfläche des metallurgischen Gefäßes möglich ist.

Nach einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgen die Steuerung der Chargiereinrichtung und die Chargierung entsprechend einem vordefinierten Beschüttungsplan. Die Chargierung entsprechend einem Beschüttungsplanes stellt einen vorteilhaften Betrieb des Verfahrens im metallurgischen Gefäß sicher.

Nach einer weiteren besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Beschüttungsplan auf Basis einer gemessenen Ist-Temperaturverteilung und einer Soll-Temperaturverteilung der im Gefäß befindlichen Feststoffe eingestellt. Aufgrund der deutlich genaueren Chargierung lässt sich eine Ziel-Temperaturverteilung im Gefäß noch besser einstellen. Durch die Beschickung kann z.B. das Durchgasungsverhalten im Möller eines Hochofens beeinflusst werden, wobei sich das Durchgasungsverhalten als Temperaturverteilung im Gefäß abbildet. Aufgrund der spiralförmigen Chargierung können Abweichungen von einer Soll-Temperaturverteilung noch besser vermieden werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Zufuhr der Einsatzstoffe und gegebenenfalls des Feinanteils aus der Zuführvorrichtung mengengeregelt. Während der Chargierung wird entsprechend der Spiralförmigkeit Material in das Gefäß eingebracht, wobei aufgrund der sich verändernden Länge der Windungen der Spirale die Menge an Material geregelt wird, wobei die Menge pro Zeiteinheit also der Massenstrom angepasst wird. Unter Feinanteil werden Einsatzstoffe mit geringen Partikelgrößen verstanden, die aus verfahrenstechnischen

Gründen abgetrennt, zumeist abgesiebt werden. Dabei werden als Feinanteil Partikelgrößen bei Erzen bis zu 8mm und bei Koks bis zu 24mm verstanden.

Gemäß einer geeigneten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Chargierung aus der Zuführvorrichtung stapelweise. Dabei erfolgt die Chargierung in abgeschlossenen Mengen, also nicht andauernd. Nach Chargierung einer abgeschlossenen Menge erfolgt in einem nächsten Zyklus die Chargierung einer weiteren abgeschlossenen Menge. Vorteilhaft ist dabei, dass wechselweise abgeschlossene Mengen an Material eingebracht werden können und keine aufwändigen Ventileinrichtungen zur Unterbrechung des Materialstroms nötig sind. Des Weiteren ist es damit möglich vorab eingewogene Mengen oder auch Mischungen zu chargieren.

Nach einer möglichen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Chargieren von Feinanteil dieser stets vor den anderen Einsatzstoffen in die Zuführvorrichtung eingebracht. Vor dem Eintrag der Einsatzstoffe bzw. des Feinanteils in das Gefäß werden diese Stoffe zunächst in die Zuführvorrichtung eingebracht. Dadurch, dass der Feinanteil zuerst eingebracht wird, erfolgt auch stets die Chargierung des Feinanteils in das Gefäß zuerst und vor den übrigen Einsatzstoffen. Aufgrund der spiralförmigen Chargierung wird damit der Feinanteil in den Randbereichen eingebracht und die Einsatzstoffe in den weiter innen liegenden Windungen der Spirale. Für den Fall, dass kein Feinanteil eingebracht werden soll, erfolgt die Chargierung der Einsatzstoffe über die gesamte Spirale, also auch an den Randbereichen.

Entsprechend einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens beträgt der Gewichtsanteil an Feinanteil 2% bis 20%, insbesondere 8% bis 12%, der gesamten chargierten Menge. Der Anteil an Feinanteil kann entsprechend zur Anpassung des Verfahrens gewählt werden, wobei insbesondere auf die Charakteristik des Verfahrens, das im metallurgischen Gefäß betreiben wird und auf die besonderen Bedingungen im Gefäß Berücksichtigung finden können.

Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der Feinanteil spiralförmig und überwiegend auf den Randbereich des Gefäßes chargiert wird, wobei der radiale Endpunkt des spiralförmigen Bereiches auf den der Feinanteil aus einer Zuführvorrichtung chargiert wurde, den radialen Startpunkt für eine nachfolgende Chargierung von Feinanteil, insbesondere aus einer weiteren

Zuführvorrichtung, bildet, sodass der Feinanteil gleichförmig auf den Randbereich verteilt wird. Durch die gesteuerte Chargierung ist ein positionsgenauer Eintrag in das Gefäß möglich. Für Metallerzeugungsverfahren wie z.B. in einem Hochofen, ist die Durchgasung des eingebrachten Materials wesentlich, da damit auch die Verfahrenstemperatur bzw. die Temperaturverteilung beeinflusst wird. Aufgrund der anderen Gasdurchlässigkeit bei Feinstoffen, ist es nötig, diese Stoffe gezielt und gleichmäßig an den Randbereichen zu chargieren. Beim Chargieren des Feinanteils erfolgt der Eintrag im Randbereich entsprechend der Spiralförmigkeit. Wenn der Feinanteil in der Zuführvorrichtung aufgebraucht ist, folgt der sich ebenfalls in der Zuführvorrichtung befindliche Einsatzstoff. In einem nachfolgenden Chargierzyklus wird der nun chargierte Feinanteil auf einer Spirale eingebracht, wobei der Startpunkt für den nun chargierten Feinanteil hinsichtlich seiner Umfangsposition unmittelbar an den vorher chargierten Feinstoff anschließt. Dabei ist es entscheidend, dass in Umfangsrichtung eine gleichmäßige Chargierung erfolgt, wobei die einzelnen Feinstoffanteile nicht in derselben vertikalen Lage vorliegen müssen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Chargierung der Einsatzstoffe in der Spirale über 6 bis 14, insbesondere 9 bis 11 Windungen. Durch die Wahl der Windungen kann eine entsprechende Anpassung an die Abmessungen des metallurgischen Gefäßes erfolgen. Grundsätzlich kann die Anzahl der Windungen bei Bedarf auch erhöht werden, wenn eine spezielle Beschüttung erforderlich ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Chargierung der Feinanteile in den beiden äußeren, insbesondere nur in der äußersten, Windung(en) der Spirale. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, Feinanteile nur in den äußersten Bereichen zu chargieren, da hier eine verringerte Gasdurchlässigkeit keine negative Beeinflussung der Temperaturverteilung bewirkt. Aufgrund der Chargierung nur an den äußersten Windungen, wird auch eine hohe Reproduzierbarkeit bei der Chargierung erreicht und somit eine sehr gleichmäßige Verteilung des Feinstoffes.

Nach einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Neigung des Fördermittels als Funktion der Drehzahl und unter Berücksichtigung des aktuellen Gewichts an Einsatzstoffen und gegebenenfalls Feinanteil in der Zuführvorrichtung, zur Erzeugung einer vordefinierten Verteilung im Gefäß, eingestellt. Aufgrund der stetigen Verfolgung des Gewichtes und damit auch des Gewichtes an

bereits chargiertem Material, ist über die Drehzahl die Position in der das Material chargiert wird verfolgbar. Somit kann entsprechend dieser Information die Chargierung von nachfolgendem Material angepasst werden, sodass Lage Menge in bestimmten Positionen eingestellt werden kann. Diese Steuerung erlaubt die

5 Einstellung einer vordefinierten Beschüttung.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels jeweils über Frequenzumrichter geregelt erfolgt. Diese Ausgestaltung gestattet eine kontinuierliche und unabhängige Regelung für beide Bewegungen, sodass das erfindungsgemäße Verfahren

10 umgesetzt werden kann.

Eine spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Versorgung des Fördermittels wechselweise aus verschiedenen Zuführvorrichtungen erfolgt, wobei zumindest zwei Zuführvorrichtungen vorgesehen sind. Damit kann die Versorgung des Fördermittels zum Eintrag in das metallurgische Gefäß wechselweise

15 aus zwei Zuführvorrichtungen erfolgen, wobei diese jeweils vorab mit Einsatzstoffen oder auch mit Feinmaterial versorgt werden können. Durch die Anordnung zweier oder mehrerer Zuführvorrichtungen ist es möglich die Einsatzstoffe und den Feinanteil individuell einzustellen, um somit noch flexibler chargieren zu können.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst

20 die Zuführeinrichtung zumindest einen Behälter zur Speicherung der Einsatzstoffe und gegebenenfalls Feinanteil. In den Behälter können die Einsatzstoffe bzw. der Feinanteil vorab eingebracht werden, sodass dann der gesamte Behälterinhalt chargiert werden kann.

Entsprechend einer speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens

25 werden die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels derart gesteuert, dass der Feinanteil im Wesentlichen über eine vollständige Windung der Spirale chargiert wird. Durch diese Maßnahme wird eine sehr gleichmäßige Verteilung des Feinanteils erreicht. Die Feinanteile werden dabei nur auf die Randbereiche des metallurgischen Gefäßes chargiert, sodass somit auch größere Mengenanteile an Feinanteil ohne

30 Nachteile verarbeitet werden können.

Gemäß einer weiteren speziellen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels unter Berücksichtigung von natürlichen Abgleitungen in radialer Richtung an den geneigten Flächen des

chargierten Materials gesteuert. Um eine gleichmäßige Durchgasung des chargierten Materials im metallurgischen Gefäß sicherzustellen, ist es nötig, die Verteilung des Materials im Gefäß entsprechend anzupassen, wobei ein Ziel-Temperaturprofil eingestellt wird. Dabei kann es nötig sein über den Querschnitt des Gefäßes
5 ungleichmäßig zu chargieren, wobei eine Beschüttung eingestellt wird, deren Oberfläche nicht eben ist, sondern Neigungen aufweist. Beim Chargieren auf diese Beschüttung treten an den geneigten Flächen Abgleitvorgänge auf, sodass das chargierte Material von sich aus seine Lage verändert. Aufgrund des bekannten Beschüttungsplanes ist es möglich auch derartige selbstständige Abgleitungen beim
10 Chargieren zu berücksichtigen und somit die gewünschte Beschüttung noch genauer einstellen zu können.

Entsprechend einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht der Feinanteil aus einer Mischung aus Feinanteilen von Koks und Erz. Feinanteile fallen bei der Verarbeitung von Erzen aber auch von Koks an. Derzeit
15 werden diese Feinanteile häufig aufbereitet, wobei dies z.B. in einer Sinteranlage erfolgen kann. Diese Aufbereitung ist jedoch sehr aufwändig und kostenintensiv. Erfindungsgemäß werden daher Feinanteile, die zumeist durch absieben anfallen, gemischt und dann gemeinsam mit z.B. Erzen oder auch Koks eingesetzt. Die Feinanteile können nach Bedarf gemischt werden.

20 Entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die Mischung einen Koksanteil von 5% bis 40%, insbesondere 15% bis 30% auf. Diese spezielle Mischung trägt dem Umstand Rechnung, dass auch der Feinanteil an Erz mittels Koks als Reduktionsmittel versorgt werden muss. Obig angeführte Anteile haben sich dabei in Versuchen als vorteilhaft erwiesen.

25 Gemäß einer möglichen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Koks und Erz wechselweise chargiert, gegebenenfalls zusammen mit dem Feinanteil und/oder Zusatzstoffen. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen die Materialien Koks und Erz bzw. wahlweise auch Feinanteile und/ oder Zusatzstoffe nicht als Mischungen sondern geschichtet in das metallurgische Gefäß einzubringen, wobei entsprechend
30 wechselweise chargiert wird. Durch diese Art des Chargierens kann noch gezielter auf die metallurgischen Besonderheiten Rücksicht genommen und ein vorteilhaftes metallurgisches Verfahren sichergestellt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung sieht vor, dass zumindest ein Fördermittel und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung des Fördermittels vorgesehen sind, wobei das Fördermittel eine Auslassöffnung aufweist, die beim Chargieren in ein metallurgisches Gefäß entlang einer nach innen führenden Spirale führbar ist, zur
5 Einstellung einer vordefinierten Bedeckung im Gefäß. Die Führung entlang einer Spirale bietet den Vorteil einer gleichmäßigen und sehr flexibel anpassbaren Beschüttung. Durch diese Führung können Abweichungen von einer Sollbeschüttung weitgehend vermieden werden und somit ein metallurgisches Verfahren in dem Gefäß optimiert werden.

10 Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Fördermittel stufenlos und gleichzeitig um eine Achse drehbar und um eine weitere Achse, hinsichtlich seiner Neigung einstellbar, gelagert. Durch diese Ausgestaltung wird eine sehr einfache und robuste Vorrichtung geschaffen, wobei sehr genau Vorgaben hinsichtlich der Verteilung des chargierten Materials im Gefäß eingehalten
15 werden können. Insbesondere die teilweise sehr rauen Umgebungsbedingungen bei metallurgischen Anlagen, wie Staubbelastung und erhöhte Temperaturen können durch drehbare Lagerung des Fördermittels bewältigt werden.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass zur Regelung der Neigung und der Drehzahl des Fördermittels jeweils ein Frequenz-
20 umrichter vorgesehen ist. Diese voneinander unabhängig regelbaren Frequenzumrichter stellen eine höchstmögliche Flexibilität sicher. Darüber hinaus wird durch diese Frequenzumrichter eine gleichzeitige und vollkommen kontinuierliche Regelung ermöglicht.

Gemäß einer möglichen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die
25 Zuführvorrichtung eine Wägeeinrichtung, zur laufenden Verfolgung der Einsatzstoffe und gegebenenfalls Feinanteil während des Chargierens, auf. Durch die andauernde Verfolgung des Gewichtes und damit der Menge an bereits chargiertem Material ist die Position des chargierten Materials stets bekannt und nachvollziehbar. Insbesondere können damit genaue Beschüttungen erzielt, aber auch positionsgenau z.B.
30 Feinanteil eingebracht werden und somit eine gleichmäßige Chargierung des Feinanteils über den Umfang erzielt werden.

Die Erfindung wird am anhand der folgenden Figuren beispielhaft und nicht einschränkend näher beschrieben.

Fig. 1 Schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Chargierung in ein metallurgisches Gefäß

Fig. 2: Schematische Darstellung einer Beschüttung, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eingestellt wird

5 Fig. 3: Schematische Darstellung einer Beschüttung, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eingestellt wird

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Chargierung schematisch dargestellt. In ein metallurgische Gefäß 1 wird von oben chargiert, wobei der obere Abschluss des Gefäßes nicht dargestellt ist. Zur Chargierung ist ein Fördermittel 2 vorgesehen.
 10 Dieses ist in einer besonderen Ausgestaltung um eine Achse 5 schwenkbar gelagert, wobei der Neigungswinkel α des Fördermittels 2 geändert werden kann. Gleichzeitig zur Verstellung um die Achse 5 kann das Fördermittel 2 um die vertikale Achse 6 gedreht werden. Durch diese Bewegungen beschreibt die Auslassöffnung 3 des Fördermittels 2 eine Spiralform. Die Neigung des Fördermittels wird dabei derart
 15 verändert, dass eine von außen nach innen führende Spirale 4 beschrieben wird. Damit wird auch das mittels des Fördermittels 2 chargierte Material auf einer Spiralform in Gefäß auf einer Fläche eingebracht und eine entsprechende Beschüttung 10 erzeugt.

Beim Chargieren von Feinanteilen werden diese stets vor den zu chargierenden
 20 Feinanteilen ins Gefäß eingebracht. Der dabei beaufschlagte Teil 7 der Spirale vom Anfangspunkt 8 bis zum Endpunkt 9 kann durch den gesteuerten Eintrag genau verfolgt werden. Aufgrund einer stetigen Messung des Gewichtes der Zuführvorrichtung, die zur Versorgung des Fördermittels vorgesehen ist, kann die bereits chargierte Menge stets mitverfolgt werden. Damit ist der Endpunkt 9 der Spirale auf
 25 die der Feinanteil chargiert wurde bekannt und kann in einem unmittelbar nachfolgenden oder auch späteren Chargierzyklus als Startpunkt für den nächsten Eintrag an Feinanteil genutzt werden. Auf diese Weise kann der Feinanteil gleichmäßig über den Umfang und in Randnähe des Gefäßes verteilt werden. Vorzugsweise wird der Feinanteil aber derart chargiert, dass er genau auf eine volle Windung der Spirale
 30 verteilt wird.

Üblicherweise wird in die Zuführvorrichtung die gesamte Menge an Feinanteil und Einsatzstoffen eingebracht und dann mittels des Fördermittels 2 chargiert. Ein Chargierzyklus betrifft dann die gesamte Menge an Material, die sich in der

Zuführvorrichtung befindet. Die Einsatzstoffe werden, nachdem die Feinanteile chargiert wurden, auf die restlichen Windungen der Spirale 4 verteilt, wobei dies entsprechend eines vordefinierten Beschüttungsplanes erfolgt. Die Drehzahl des Fördermittels 2, die Neigung α und die Zufuhrmenge pro Zeiteinheit aus der Zuführvorrichtung können zur Einstellung einer gewünschten Beschüttung angepasst werden. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt zumindest zwei Zuführvorrichtungen vorzusehen, sodass auch wechselweise unterschiedliche Materialien eingebracht werden können und eine schichtartig aufgebaute Beschüttung ermöglicht wird.

In Fig. 2 ist beispielhaft eine Beschüttung in einem metallurgischen Gefäß dargestellt. Die Einsatzstoffe werden dabei schichtartig eingebracht. Die Darstellung mit einer Abszisse, die den Radius R des metallurgischen Gefäßes in Abstand von der Mittelachse M zeigt und einer Ordinate, die der Beschüttungsdicke, angegeben in Zentimetern entspricht, zeigt, dass zwei unterschiedliche Einsatzstoffe 11 und 12 chargiert wurden. Aufgrund der Durchgasung der Einsatzstoffe, werden Beschüttungen zumeist nicht eben sondern mit Häufungen versehen erzeugt. Es entsteht damit eine Oberfläche 13 die geneigt ist.

Fig. 3 zeigt eine mögliche Beschüttung in einer Darstellung, die die Mengenanteile der chargierten Materialien (Ordinate) über dem Abstand R von der Mittelachse M des metallurgischen Gefäßes (Abszisse). Randnahe sind dabei die Feinanteile 14 zu sehen, die zwischen Koks 15 und Erz 16 bzw. weiteren Zuschlagstoffen 17 chargiert werden. Die Darstellung ist beispielhaft, die tatsächliche Beschüttung wird entsprechend einer Soll-Temperaturverteilung eingestellt.

Fig. 4 zeigt beispielhaft eine Soll-Temperaturverteilung 18 in einem metallurgischen Gefäß, wie z.B. in einem Hochofen, und eine Ist-Temperaturverteilung 19. Auf der Abszisse ist der Abstand von der Mittelachse des metallurgischen Gefäßes dargestellt, die Ordinate stellt die Temperaturen dar. Um derartige Abweichungen zu minimieren, wird über die Chargierung und die Beschüttung durch ein geändertes Durchgasungsverhalten die Temperaturverteilung gezielt beeinflusst und verändert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten Feianteilen von Einsatzstoffen, zur Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß, insbesondere einem Hochofen, zur Erzeugung von
5 Metall oder Metallvorprodukten, insbesondere Stahl oder Stahlvorprodukten, mit einer Chargiereinrichtung, die ein Fördermittel aufweist, und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung der Chargiereinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel eine Auslassöffnung aufweist, die beim Chargieren in das Gefäß entlang einer nach innen führenden Spirale geführt wird, zur Einstellung einer
10 vordefinierten Bedeckung im Gefäß.
2. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel stufenlos und gleichzeitig um eine Achse gedreht und um eine weitere Achse geneigt wird.
3. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung der Chargiereinrichtung und die Chargierung
15 entsprechend einem vordefinierten Beschüttungsplan erfolgen.
4. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschüttungsplan auf Basis einer gemessenen Ist-Temperaturverteilung und einer Soll-Temperaturverteilung der im Gefäß befindlichen Feststoffe eingestellt wird.
- 20 5. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhr der Einsatzstoffe und gegebenenfalls des Feianteils aus der Zuführvorrichtung mengengeregelt erfolgt.
6. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Chargierung aus der Zuführvorrichtung stapelweise
25 erfolgt.
7. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Chargieren von Feinanteil dieser stets vor den anderen Einsatzstoffen in die Zuführvorrichtung eingebracht wird.
8. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch**
30 **gekennzeichnet, dass** der Gewichtsanteil an Feinanteil 2% bis 20%, insbesondere 8% bis 12%, der gesamten chargierten Menge beträgt.

9. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feinanteil spiralförmig und überwiegend auf den Randbereich des Gefäßes chargiert wird, wobei der radiale Endpunkt des spiralförmigen Bereiches auf den der Feinanteil aus einer Zuführvorrichtung chargiert wurde, den radialen Startpunkt für eine nachfolgende Chargierung von Feinanteil, insbesondere aus einer weiteren Zuführvorrichtung, bildet, sodass der Feinanteil gleichförmig auf den Randbereich verteilt wird.
10. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Chargierung der Einsatzstoffe in der Spirale über 6 bis 14, insbesondere 9 bis 11 Windungen erfolgt.
11. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Chargierung der Feinanteile in den beiden äußeren, insbesondere nur in der äußersten, Windung(en) der Spirale erfolgt.
12. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigung des Fördermittels als Funktion der Drehzahl und unter Berücksichtigung des aktuellen Gewichts an Einsatzstoffen, und gegebenenfalls Feinanteil, in der Zuführvorrichtung, zur Erzeugung einer vordefinierten Verteilung im Gefäß, eingestellt wird.
13. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels jeweils über Frequenzumrichter geregelt erfolgt.
14. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgung des Fördermittels wechselweise aus verschiedenen Zuführvorrichtungen erfolgt, wobei zumindest zwei Zuführvorrichtungen vorgesehen sind.
15. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung zumindest einen Behälter zur Speicherung der Einsatzstoffe und gegebenenfalls Feinanteil umfasst.
16. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels derart gesteuert werden, dass der Feinanteil im Wesentlichen über eine vollständige Windung der Spirale chargiert wird.

17. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels unter Berücksichtigung von natürlichen Ableitungen in radialer Richtung an den geneigten Flächen des chargierten Materials gesteuert werden.
- 5 18. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feinanteil aus einer Mischung aus Feinanteilen von Koks und Erz besteht.
19. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischung einen Koksanteil von 5% bis 40%, insbesondere 15% bis 30% aufweist.
- 10 20. Verfahren zum Chargieren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Koks und Erz wechselweise chargiert werden, gegebenenfalls zusammen mit dem Feinanteil und/oder Zusatzstoffen.
21. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten Feinanteilen von Einsatzstoffen, zur Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß (1), insbesondere einem Hochofen, zur Erzeugung von Metall oder Metallvorprodukten, insbesondere Stahl oder Stahlvorprodukten, mit zumindest einem Fördermittel (2) und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung des Fördermittels (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel
- 15 (2) eine Auslassöffnung (3) aufweist, die beim Chargieren in das Gefäß (1) entlang einer nach innen führenden Spirale (4) führbar ist, zur Einstellung einer vordefinierten Bedeckung im Gefäß (1).
- 20 22. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel (2) stufenlos und gleichzeitig um eine Achse drehbar und um eine weitere Achse, hinsichtlich seiner Neigung einstellbar, gelagert
- 25 ist.
23. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Regelung der Neigung und der Drehzahl des Fördermittels (2) jeweils ein Frequenzumrichter vorgesehen ist.
- 30 24. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen nach Anspruch 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtung eine Wägeeinrichtung, zur

A401164.AT

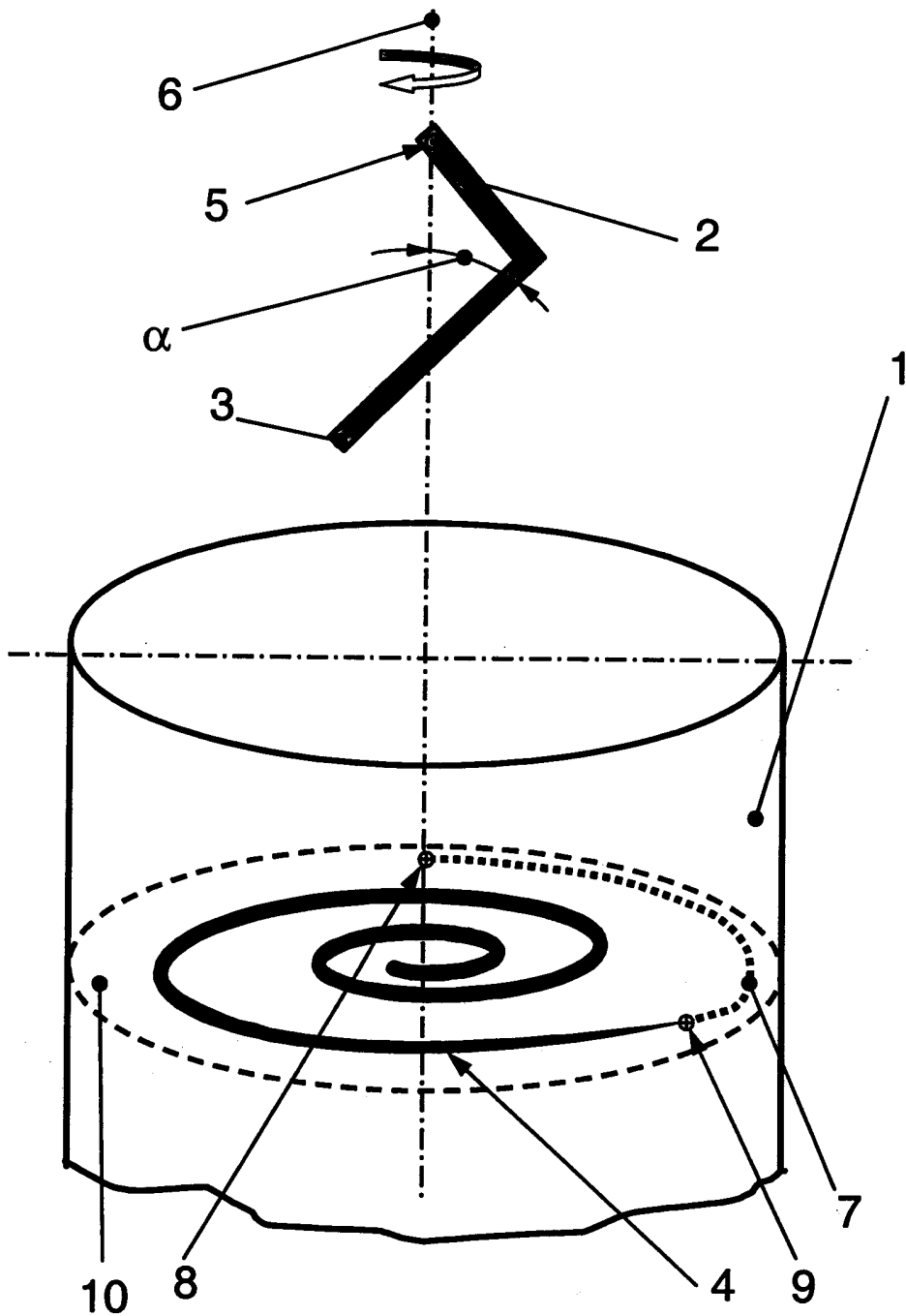
012737
-13-

laufenden Verfolgung der Einsatzstoffe und gegebenenfalls Feinanteil während des Chargierens, aufweist.

5

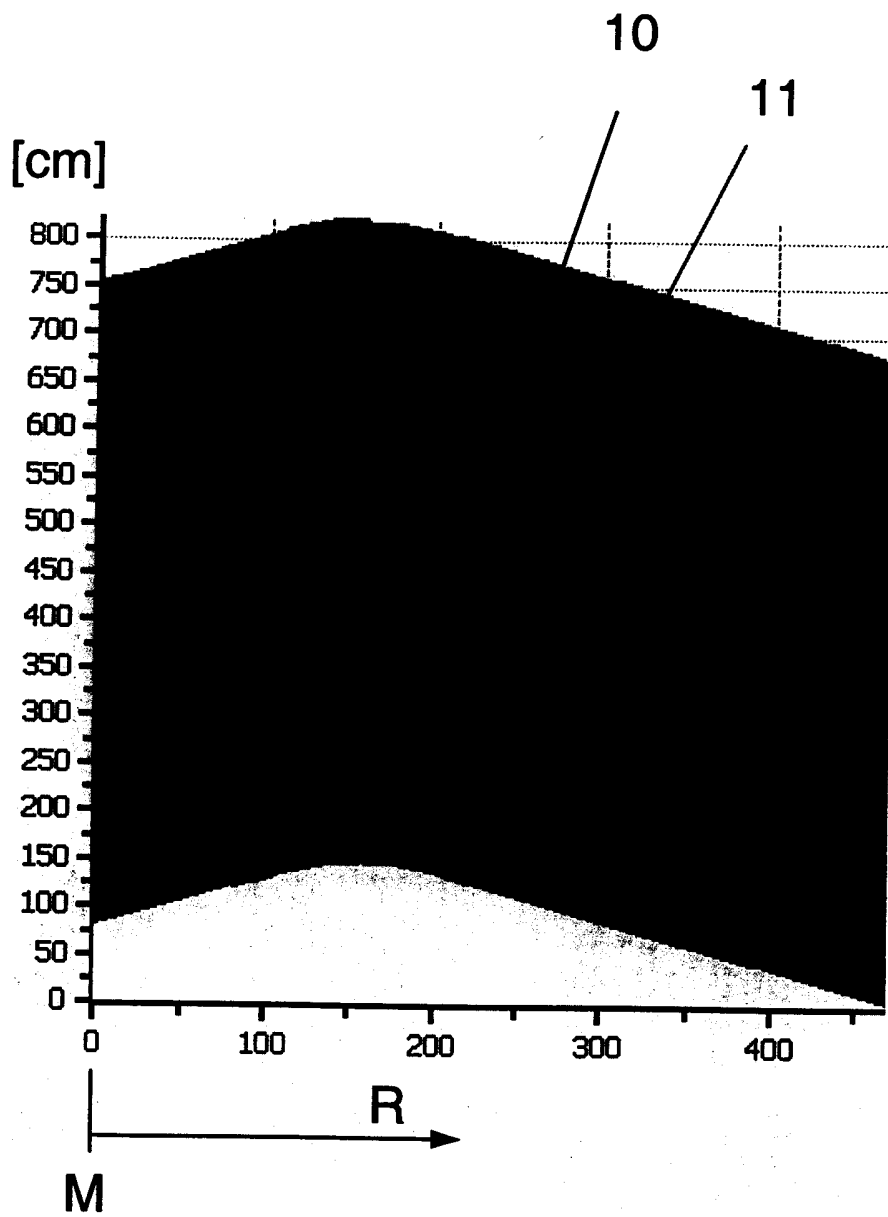
NACHGEREICHT

Fig. 1



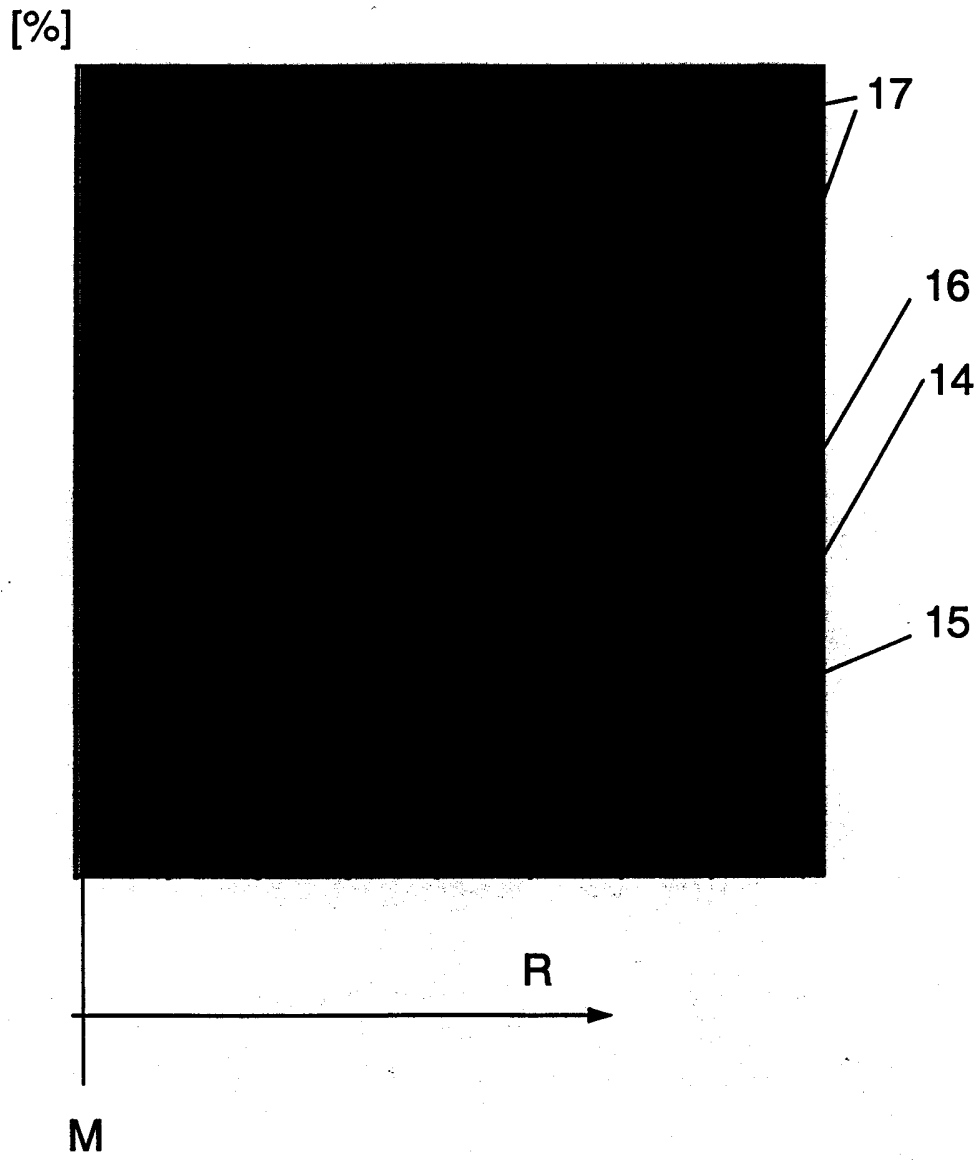
NACHGEREICHT

Fig. 2



012727

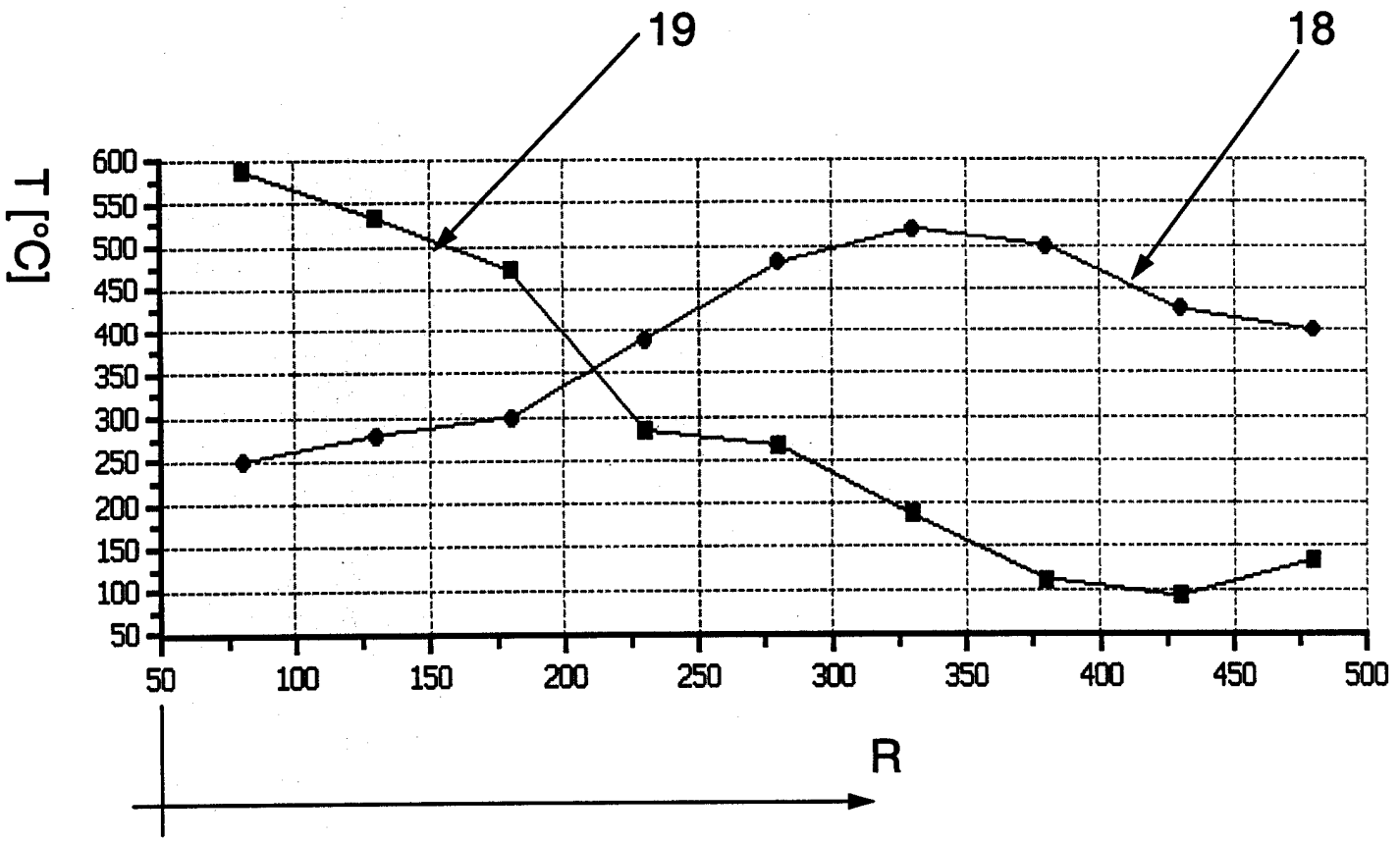
Fig. 3



NACHGEREICHT



Fig. 4

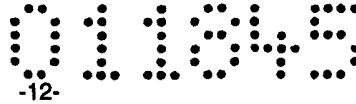


NACHGEREICHT

Patentansprüche

1. Verfahren zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten Feianteilen von Einsatzstoffen, zur Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß, insbesondere einem Hochofen, zur Erzeugung von Metall oder Metallvorprodukten, insbesondere Stahl oder Stahlvorprodukten, mit einer Chargiereinrichtung, die ein Fördermittel aufweist, und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung der Chargiereinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel eine Auslassöffnung (3) aufweist, die beim Chargieren in das Gefäß entlang einer nach innen führenden Spirale (4) geführt wird und der Feinanteil spiralförmig und überwiegend auf den Randbereich des Gefäßes (1) chargiert wird, wobei der radiale Endpunkt des spiralförmigen Bereiches auf den der Feinanteil aus einer Zuführvorrichtung chargiert wurde, den radialen Startpunkt für eine nachfolgende Chargierung von Feinanteil, insbesondere aus einer weiteren Zuführvorrichtung, bildet, sodass der Feinanteil gleichförmig auf den Randbereich verteilt wird.
2. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel (2) stufenlos um eine Achse gedreht und gleichzeitig um eine weitere Achse (5) geneigt wird.
3. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung der Chargiereinrichtung und die Chargierung entsprechend einem vordefinierten Beschüttungsplan erfolgen, wobei der Beschüttungsplan zur Steuerung des Durchgasungsverhaltens im Möller auf Basis einer gemessenen Ist-Temperaturverteilung und einer Soll-Temperaturverteilung der im Gefäß befindlichen Feststoffe eingestellt wird.
4. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhr der Einsatzstoffe und gegebenenfalls des Feianteils aus der Zuführvorrichtung mengengeregelt erfolgt.
5. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Chargierung aus der Zuführvorrichtung diskontinuierlich erfolgt.

6. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Chargieren von Feinanteil dieser stets vor den anderen Einsatzstoffen in die Zuführvorrichtung eingebracht wird.
7. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch**
5 **gekennzeichnet, dass** der Gewichtsanteil an Feinanteil 2% bis 20%, insbesondere 8% bis 12%, der gesamten chargierten Menge beträgt.
8. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Chargierung der Einsatzstoffe in der Spirale über 6 bis 14, insbesondere 9 bis 11 Windungen erfolgt.
- 10 9. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Chargierung der Feinanteile in den beiden äußeren, insbesondere nur in der äußersten, Windung(en) der Spirale erfolgt.
10. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch**
15 **gekennzeichnet, dass** die Neigung des Fördermittels als Funktion der Drehzahl und unter Berücksichtigung des aktuellen Gewichts an Einsatzstoffen, und gegebenenfalls Feinanteil, in der Zuführvorrichtung, zur Erzeugung einer vordefinierten Verteilung im Gefäß (1), eingestellt wird.
11. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch**
20 **gekennzeichnet, dass** die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels jeweils über Frequenzumrichter geregelt erfolgt.
12. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Versorgung des Fördermittels wechselweise aus verschiedenen Zuführvorrichtungen erfolgt, wobei zumindest zwei Zuführvorrichtungen vorgesehen sind.
- 25 13. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Einsatzstoffe und/oder der Feinanteil vor dem Chargieren in zumindest einen Behälter einer Zuführeinrichtung gespeichert werden.
14. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch**
30 **gekennzeichnet, dass** die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels derart gesteuert werden, dass der Feinanteil im Wesentlichen über eine vollständige Windung der Spirale chargiert wird.



15. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigung und die Drehzahl des Fördermittels unter Berücksichtigung von natürlichen Abgleitungen in radialer Richtung an den geneigten Flächen des chargierten Materials gesteuert werden.
- 5 16. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feinanteil aus einer Mischung aus Feinanteilen von Koks und Erz besteht.
17. Verfahren zum Chargieren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischung einen Koksanteil von 5% bis 40%, insbesondere 15% bis 30% aufweist.
- 10 18. Verfahren zum Chargieren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Koks und Erz wechselweise chargiert werden, gegebenenfalls zusammen mit dem Feinanteil und/oder Zusatzstoffen.
- 15 19. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen, insbesondere Koks oder Erz, und gegebenenfalls abgetrennten Feinanteilen von Einsatzstoffen, zur Verarbeitung in einem metallurgischen Gefäß (1), insbesondere einem Hochofen, zur Erzeugung von Metall oder Metallvorprodukten, insbesondere Stahl oder Stahlvorprodukten, mit zumindest einem Fördermittel (2) und zumindest einer Zuführvorrichtung zur Versorgung des Fördermittels (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel
- 20 (2) eine Auslassöffnung (3) aufweist, die beim Chargieren in das Gefäß (1) entlang einer nach innen führenden Spirale (4) geführt wird, zur Einstellung einer vordefinierten Bedeckung im Gefäß (1), wobei die Zuführvorrichtung eine Wägeeinrichtung aufweist.
- 25 20. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fördermittel (2) stufenlos und gleichzeitig um eine Achse drehbar und um eine weitere Achse, hinsichtlich seiner Neigung einstellbar, gelagert ist.
- 30 21. Vorrichtung zum Chargieren von Einsatzstoffen nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Regelung der Neigung und der Drehzahl des Fördermittels (2) jeweils ein Frequenzumrichter vorgesehen ist.