

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
16. Oktober 2014 (16.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/166679 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F27D 1/16 (2006.01) **F27D 21/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/054474
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. März 2014 (07.03.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
13163565.8 12. April 2013 (12.04.2013) EP
- (71) Anmelder: **REFRACTORY INTELLECTUAL
PROPERTY GMBH & CO. KG** [AT/AT];
Wienerbergstrasse 11, A-1100 Wien (AT).
- (72) Erfinder: **LAMMER, Gregor**; Beatrixgasse 26 /6 / 50, A-
1030 Wien (AT). **JANDL, Christoph**; Gruberstrasse 55,
A-4020 Linz (AT). **ZETTL, Karl-Michael**;
Kundratstrasse 6/4/1, A-1100 Wien (AT).
- (74) Anwalt: **LUCHS, Willi**; c/o LUCHS & PARTNER AG,
Schulhausstrasse 12, CH-8002 Zürich (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

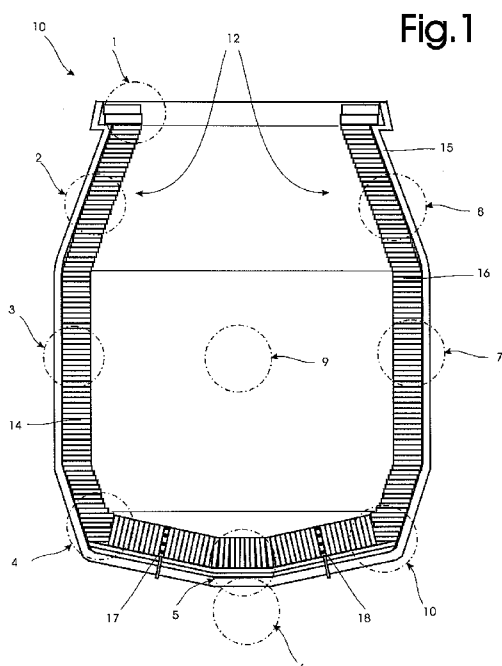
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE STATE OF A FIRE-RESISTANT LINING OF A METALLURGICAL VESSEL
FOR MOLTEN METAL IN PARTICULAR

(54) Bezeichnung : VERFAHREN INSBESONDERE ZUR BESTIMMUNG DES ZUSTANDES EINER FEUERFESTEN
AUSKLEIDUNG EINES METALLURGISCHEN SCHMELZGEFÄSSES



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the state of a fire-resistant lining of a vessel (10) containing molten metal in particular. In the process, maintenance data, production data, and wall thicknesses at least at locations with the highest degree of wear are measured or ascertained together with additional process parameters of a vessel (10) after the vessel (10) has been used. Said data is then collected and stored in a data structure. A calculating model is generated from at least some of the measured or ascertained data or parameters, and said data or parameters are evaluated by means of the calculating model using calculations and subsequent analyses. Thus, related or integral ascertaining processes and subsequent analyses can be carried out, on the basis of which optimizations relating to both the vessel lining as well as the complete process of the molten metal in the vessel are achieved.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren dient insbesondere zur Bestimmung des Zustandes der feuerfesten Auskleidung eines die Metallschmelze enthaltenden Gefäßes (10). Es werden dabei umfassend Pflegedaten, Produktionsdaten, Wandstärken nach dem Einsatz eines Gefäßes (10) zumindest bei Stellen mit dem grössten Abnutzungsgrad sowie weitere Prozessparameter eines jeweiligen Gefäßes (10) gemessen bzw. ermittelt. Sodann werden diese Daten gesammelt und in einer Datenstruktur gespeichert. Daraus wird aus zumindest einem Teil

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



der gemessenen bzw. ermittelten Daten bzw. Parametern ein Rechenmodell erstellt, mittels dem diese Daten bzw. Parameter durch Berechnungen und daraus folgenden Analysen ausgewertet werden. Damit können zusammenhängende bzw. ganzheitliche Ermittlungen und daraus Analysen erfolgen, aus denen Optimierungen sowohl in Bezug auf die Gefäßauskleidung als auch auf den gesamten Prozessablauf der Metallschmelze im Gefäß erzielt werden.

5

10

15

**Verfahren insbesondere zur Bestimmung des Zustandes einer
feuerfesten Auskleidung eines metallurgischen Schmelzgefäßes**

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren insbesondere zur Bestimmung des
Zustandes einer feuerfesten Auskleidung eines metallurgischen Gefäß-
ses, vorzugsweise eines Schmelzgefäßes, nach dem Oberbegriff des
25 Anspruches 1.

Es existieren Berechnungsmethoden für die Auslegung der feuerfesten
Auskleidung insbesondere von metallurgischen Schmelzgefäßen, bei

denen ermittelte Daten bzw. Erfahrungswerte in mathematische Modelle überführt werden. Da mit diesen mathematischen Modellen die effektiven Verschleissmechanismen bei den Einsätzen der metallurgischen Gefässen nicht hinreichend genau erfasst bzw. berücksichtigt werden können, sind die Möglichkeiten für ein rechnerisches Bestimmen der Feuerfestzustellungen sowie der Pflegearbeiten der Auskleidung sehr beschränkt, d.h. dass die Entscheidungen über die Einsatzdauer der Feuerfestauskleidung eines Gefässes, zum Beispiel eines Konverters, nach wie vor manuell getroffen werden müssen.

Bei einem Verfahren gemäss der Druckschrift WO-A-03/081157 zum Messen der Reststärke der feuerfesten Auskleidung im Wand-und/oder Bodenbereich eines metallurgischen Gefässes, z. B. eines Lichtbogenofens, werden die ermittelten Messdaten für das nachfolgende Sanieren der festgestellten Verschleissbereiche verwendet. Die Messeinheit wird dabei an einem zum Sanieren der Auskleidung dienenden Manipulator in eine Messposition über oder innerhalb des metallurgischen Gefässes gebracht und es wird dann die Reststärke der Auskleidung in deren Wand- und/oder Bodenbereich gemessen. Aus einem Vergleich mit einem am Anfang der Ofenreise gemessenen Istprofil der Auskleidung wird deren Verschleiss ermittelt, aus denen dann die feuerfeste Auskleidung saniert werden kann. Mit diesem Verfahren ist aber auch keine umfassende Ermittlung der Gefässauskleidung möglich.

Gemäss der Druckschrift WO-A-2007/107242 ist ein Verfahren zur Bestimmung der Wandstärke oder des Verschleisses der Auskleidung eines metallurgischen Schmelzgefässes mit einem Scannersystem zur berührungslosen Erfassung der Auskleidungsfläche mit Ermittlung der Position

und Orientierung des Scannersystems und Zuordnung zu der Position des Schmelzgefäßes durch die Erfassung von raumfesten Referenzpunkten geoffenbart. Es wird dabei ein lotrechtes Bezugssystem verwendet und die Neigungen von zwei Achsen bezüglich einer waagrechten Ebene werden mittels Neigungssensoren gemessen. Die Messdaten des Scanners können in ein lotrechtes Koordinatensystem transformiert und es ist damit ein automatisiertes Messen des jeweiligen Istzustandes der Auskleidung des Schmelzgefäßes möglich.

- 10 Ausgehend von diesen bekannten Berechnungsmethoden bzw. Messverfahren liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, mittels welchem die Haltbarkeit der feuerfesten Auskleidung eines metallurgischen Gefäßes und der Prozess an sich optimiert werden kann und manuelle Entscheidungen dafür reduziert bzw.
- 15 praktisch eliminiert werden.

Erfindungsgemäss ist diese Aufgabe nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

- 20 Das Verfahren nach der Erfindung sieht vor, dass Daten eines jeweiligen Gefäßes umfassend gesammelt und in einer Datenstruktur gespeichert werden, und aus all den gemessenen und ermittelten Daten bzw. Parametern ein Rechenmodell erstellt wird, mittels dem diese Daten bzw. Parameter durch Berechnungen und daraus folgenden Analysen ausgewertet werden.
- 25

Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren können bei einem metallurgischen Gefäß nicht nur Messungen für die Feststellung des Istzustandes

des Gefäßes nach dessen Gebrauch ermittelt werden, sondern es können zusammenhängende bzw. ganzheitliche Ermittlungen und daraus Analysen erfolgen, aus denen Optimierungen sowohl in Bezug auf die Gefäßauskleidung als auch auf den gesamten Prozessablauf der in das
5 Gefäß eingefüllten und darin behandelten Schmelze erzielt werden.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten dieses Verfahrens im Rahmen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

10 Ausführungsbeispiele sowie weitere Vorteile der Erfindung sind nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt eines in Sektoren unterteilten metallurgischen Gefäßes.

15

Das Verfahren bezieht sich insbesondere auf metallurgische Gefäße, wie ein solches Gefäß 10 als Ausführungsbeispiel in Fig. 1 geschnitten dargestellt ist. Bei dem Gefäß 10 handelt es sich vorliegend um einen an sich bekannten Konverter bei der Stahlerzeugung. Das Gefäß 10 besteht im Wesentlichen aus einem Metallgehäuse 15, einer feuerfesten
20 Auskleidung 12 und Gasspülsteinen 17, 18, welche mit einer nicht näher gezeigten Gasversorgung koppelbar sind.

Die im Betrieb in dieses Gefäß 10 eingefüllte Metallschmelze wird beispielsweise durch ein Blasverfahren metallurgisch behandelt, was nicht
25 näher erläutert ist. Üblicherweise sind in einem Stahlwerk gleichzeitig mehrere solcher Konverter im Einsatz und es sind für jeden dieser Konverter die Daten zu erfassen.

Das Verfahren kann selbstverständlich für verschiedene metallurgische Gefässe angewendet werden, wie zum Beispiel für Elektroofen, Hochofen, Stahlpfannen, Gefässe im Bereich von Nichteisenmetallen, wie
5 Aluminium-Schmelzofen, Kupfer-Anodenofen oder dergleichen.

Das Verfahren zeichnet sich noch dadurch aus, dass es gleichsam für verschiedene Behälter angewendet werden kann. So können beispielsweise die feuerfesten Auskleidungen aller im Betrieb stehenden Konver-
10 ter und Pfannen bestimmt werden, bei denen die gleiche Schmelze zuerst in einem Konverter behandelt und nachfolgend in Stahlpfannen umgegossen werden.

Es werden als Erstes die in Gruppen unterteilten Daten eines jeweiligen
15 Gefässes 10 umfassend gesammelt und in einer Datenstruktur gespeichert.

Um den Verschleiss als eine Gruppe der innerhalb des Metallgehäuses
15 eingebetteten Gefässauskleidung 12 zu messen, erfolgt dies vorerst bei der in der Regel mit unterschiedlichen Steinen 14, 16 bzw. Wandstärken versehenen neuen Feuerfestzustellung. Dies kann eben durch Messen oder durch das Bekanntsein der vorgegebenen Abmessungen der Steine 14, 16 erfolgen. Zudem werden die Materialien und Materialeigenschaften der verwendeten Steine 14, 16 und der allfällig verwen-
25 deten Einspritzmaterialien erfasst.

Bei der weiteren als Produktionsdaten bezeichneten Gruppe erfolgt eine Aufzeichnung während der Einsatzdauer des jeweiligen Gefässes 10, wie

Schmelzmenge, Temperatur, Zusammensetzung der Schmelze bzw. der Schlacke und deren Dicke, Abstichzeiten, Temperaturverlauf, Behandlungszeit und/oder metallurgische Parameter; wie besondere Zusätze in der Schmelze. Je nach Art des Gefässes werden nur ein Teil oder alle
5 genannten Produktionsdaten aufgezeichnet.

Des weiteren erfolgt dann eine Messung der Wandstärken der Ausklei-
dung 12 nach dem Einsatz eines Gefässes 10 zumindest bei den Stellen
mit dem grössten Verschleiss, beispielsweise bei den Kontaktstellen der
10 Schlacke bei gefülltem Gefäss, aber vorzugsweise der gesamten Aus-
kleidung 12. Es genügt dabei, wenn die Messung der Wandstärken der
Auskleidung 12 nach einer Anzahl von Abstichen durchgeführt wird.

Es können dann noch weitere Prozessparameter, wie Einfüll- bzw. Ab-
15 stichart der Metallschmelze in bzw. aus dem Schmelzgefäss ermittelt
werden.

Erfindungsgemäss wird aus zumindest einem Teil der gemessenen und
ermittelten Daten bzw. Parametern ein Rechenmodell erstellt, mittels
20 dem diese Daten bzw. Parameter durch Berechnungen und daraus fol-
genden Analysen ausgewertet werden.

Durch dieses erfindungsgemässe erstellte Rechenmodell können die
maximale Einsatzdauer, die Wandstärken, die Materialien und/oder die
25 Pflegedaten der feuerfesten Auskleidung 12 oder umgekehrt die Pro-
zessabläufe bei der Behandlung der Schmelze optimiert werden. Dabei
kann aus diesen Analysen mitunter über die weitere Verwendung ohne
oder mit Reparaturen der Auskleidung entschieden werden. Es bedarf

nicht mehr oder nur beschränkt einer manuellen erfahrungsmässigen Auslegung der Einsatzdauer der Auskleidung 12 und der andern festzulegenden Grössen, wie Wandstärken, Materialauswahl etc..

- 5 Zweckmässigerweise wird das metallurgische Gefäss 10, wie zum Beispiel ein Konverter, in verschiedene Sektionen 1 bis 10 unterteilt, wobei dem oberen Gefässteil die Sektionen 1, 2, 8, dem seitlichen Gefässteil die Sektionen 3, 7, 9 und dem Gefässboden die Sektionen 4, 5, 6 zugeordnet sind.

10

Mit dem Rechenmodell werden die Sektionen 1 bis 10 einzeln bzw. unabhängig voneinander ausgewertet. Dies hat den Vorteil, dass die unterschiedlichen Belastungen der Auskleidung im Gefässboden, den Seitenwandungen bzw. bei dem oberen Gefässteil entsprechend berücksichtigt
15 werden können.

20

Vor oder während dem Erstellen des Rechenmodells werden die Daten nach der Erfassung hinsichtlich ihrer Plausibilität geprüft und bei Vorliegen eines Fehlens oder Ausreissens eines oder mehrere Werte werden
20 diese jeweils korrigiert oder gelöscht. Nach dem vorzugsweise einzelnen Prüfen der Daten werden diese zu einem zusammengefügt gültigen Datensatz gespeichert.

25

Vorteilhaft werden eine reduzierte Anzahl aus den gemessenen bzw. ermittelten Daten bzw. Parametern für die wiederkehrenden Berechnungen bzw. Analysen ausgewählt, wobei dies in Abhängigkeit von Erfahrungswerten oder durch Rechenmethoden erfolgt. Diese Auswahl der gemessenen bzw. ermittelten Daten bzw. Parametern für die wiederkehrenden

Berechnungen bzw. Analysen erfolgt mittels Algorithmen, beispielsweise einer Random Feature Selection.

Die übrigen ermittelten, aber nicht weiter verwerteten Daten, werden zu statistischen Zwecken oder für eine spätere Aufzeichnung für das Re-
5 konstruieren von Produktionsfehlern oder ähnlichem verwendet.

Aus den Messungen der Wandstärken der Auskleidung 12 nach einer Anzahl von Abstichen mittels einer Analyse, zum Beispiel einer Regres-
10 sionsanalyse, wird als weiterer Vorteil der Erfindung das Rechenmodell adaptiert, durch welches der Verschleiss unter Berücksichtigung der gesammelten und strukturierten Daten berechnet oder simuliert werden kann. Dieses adaptierte Rechenmodell eignet sich speziell auch zur Ver-
wendung von Testzwecken, um daraus Prozessabläufe auszutesten bzw.
15 zu simulieren und gezielte Veränderungen vorzunehmen.

Die Erfindung ist mit dem oben erläuterten Ausführungsbeispiel ausreichend dargetan. Selbstverständlich könnte sie noch durch andere Vari-
anten realisiert sein.

20 So ist bei dem Gefäss 10 in an sich bekannter Weise seitlich noch mindestens eine nicht näher gezeigte Auslassöffnung vorgesehen, bei welcher üblicherweise ein spezieller Abstich mit mehreren aneinandergereihten Feuerfesthülsen verwendet wird. Selbstverständlich wird auch der
25 Zustand dieses Abstiches gemessen bzw. ermittelt und in das erfindungsgemässe Rechenmodell mit einbezogen.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Verfahren insbesondere zur Bestimmung des Zustandes der feuerfesten Auskleidung eines die Metallschmelze enthaltenden Gefäßes, bei dem Daten dieser feuerfesten Auskleidung (12), wie Materialien, Wanddicke, Einbauart und weitere erfasst bzw. gemessen und ausgewertet werden, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 die nachfolgenden gemessenen bzw. ermittelten Daten eines jeweiligen Gefäßes (10) umfassend gesammelt und in einer Datenstruktur gespeichert werden, nämlich
- die anfängliche Feuerfestzustellung der inneren Gefäßauskleidung (12), wie Materialien, Materialeigenschaften, Wandstärken
 - 15 von Steinen und/oder Einspritzmaterialien als Pflegedaten;
 - Produktionsdaten während dem Einsatz, wie Schmelzmenge, Temperatur, Zusammensetzung der Schmelze bzw. der Schlacke und deren Dicke, Abstichzeiten, Temperaturverläufe, Behandlungszeiten und/oder metallurgische Parameter;
 - 20 ➤ Wandstärken der Auskleidung nach dem Einsatz eines Gefäßes (10) zumindest bei Stellen mit dem grössten Abnutzungsgrad;
 - weitere Prozessparameter, wie Einfüll- bzw. Abstichart der Metallschmelze in bzw. aus dem Gefäß (10);
- dass aus zumindest einem Teil der gemessenen bzw. ermittelten Daten
- 25 bzw. Parametern ein Rechenmodell erstellt wird, mittels dem diese Daten bzw. Parameter durch Berechnungen und daraus folgenden Analysen ausgewertet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten nach der Erfassung hinsichtlich ihrer Plausibilität geprüft und bei Vorliegen eines Fehlens, Ausreissens eines oder mehrere Werte diese jeweils korrigiert oder gelöscht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten nach dem vorzugsweise einzelnen Prüfen zu einem zusammengefügt gültigen Datensatz gespeichert werden.

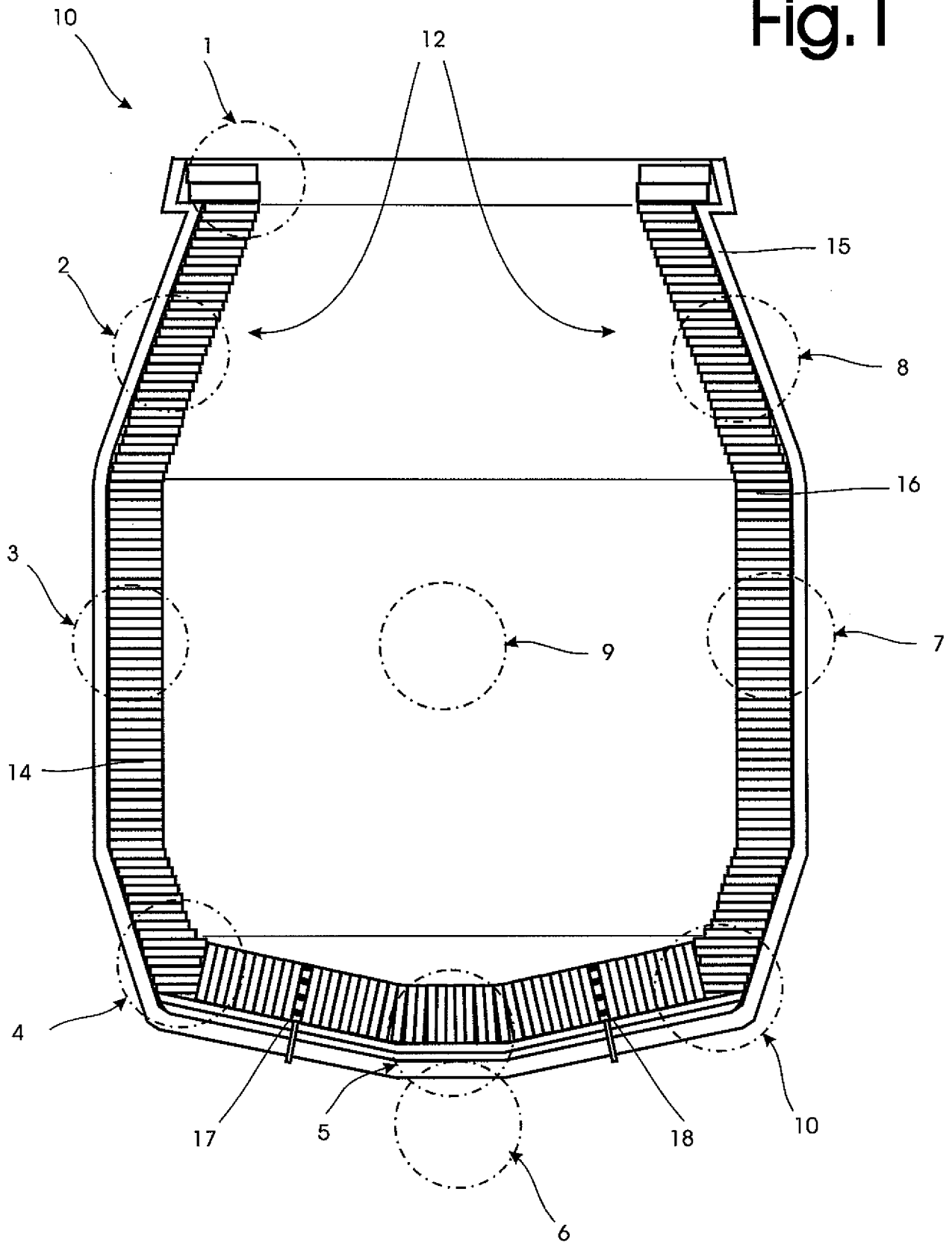
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine reduzierte Anzahl aus den gemessenen bzw. ermittelten Daten bzw. Parametern für die wiederkehrenden Berechnungen bzw. Analysen ausgewählt werden, wobei dies in Abhängigkeit von Erfahrungswerten oder durch Rechenmethoden erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass diese Auswahl der gemessenen bzw. ermittelten Daten bzw. Parametern für die wiederkehrenden Berechnungen bzw. Analysen mittels Algorithmen, beispielsweise einer Random Feature Selection, erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die übrigen nicht weiter verwerteten Daten zu statistischen Zwecken oder für eine spätere Aufzeichnung von Daten verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Messung der Wandstärken der Auskleidung (12) nach einer Anzahl von Abstichen erfolgt, wobei aus diesen Messungen zum einen über die weitere Verwendung ohne oder mit Reparaturen des Gefäßes durch dieses Rechenmodell entschieden wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Messungen der Wandstärken der Auskleidung (12) nach einer Anzahl von Abstichen mittels einer Analyse, zum Beispiel einer Regressionsanalyse, das Rechenmodell adaptiert wird, durch welches der Verschleiss unter Berücksichtigung der gesammelten und strukturierten Daten berechnet werden kann.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Modell für dieses neuronale Netz zu Testzwecken verwendet wird, um daraus Prozessabläufe auszutesten bzw. zu simulieren, um daraus gezielte Veränderungen im realen Betrieb vorzunehmen.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das metallurgische Gefäß (10), wie zum Beispiel ein Konverter, in verschiedene Sektionen (1 bis 10) aufgeteilt wird und zu diesen Sektionen unabhängig voneinander Auswertungen aus all den gemessenen und ermittelten Daten bzw. Parametern durch dieses Rechenmodell erfolgen.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sektionen (1 bis 10) zum einen über den Umfang des Gefäßes (10) und zum andern in seiner Höhe verteilt ausgewählt sind.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/054474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F27D1/16 F27D21/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F27D C21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 632 291 A2 (RAUTARUUKKI OY [FI] THERMO RADIOMETRIE OY [FI]) 4 January 1995 (1995-01-04) column 1, line 1 - column 2, line 8 column 9, line 20 - line 47 column 10, line 24 - line 47 claims 1,6 figures 1-5	1-11
A	----- EP 1 310 573 A2 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT] SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 14 May 2003 (2003-05-14) paragraph [0011] - paragraph [0013] paragraph [0017] -----	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2014

Date of mailing of the international search report

05/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peis, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/054474

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0632291	A2	04-01-1995	AT 205604 T 15-09-2001
		DE 69428234 D1 18-10-2001	
		DE 69428234 T2 18-04-2002	
		EP 0632291 A2 04-01-1995	
		FI 932339 A 22-11-1994	
		JP 3274021 B2 15-04-2002	
		JP H0712541 A 17-01-1995	
		US 5546176 A 13-08-1996	

EP 1310573	A2	14-05-2003	AT 411068 B 25-09-2003
		BR 0206891 A 15-06-2004	
		EP 1310573 A2 14-05-2003	
		ES 2396053 T3 18-02-2013	
		KR 20030040135 A 22-05-2003	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/054474

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F27D1/16 F27D21/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F27D C21C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 632 291 A2 (RAUTARUUKKI OY [FI] THERMO RADIOMETRIE OY [FI]) 4. Januar 1995 (1995-01-04) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 8 Spalte 9, Zeile 20 - Zeile 47 Spalte 10, Zeile 24 - Zeile 47 Ansprüche 1,6 Abbildungen 1-5	1-11
A	EP 1 310 573 A2 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT] SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 14. Mai 2003 (2003-05-14) Absatz [0011] - Absatz [0013] Absatz [0017]	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/06/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peis, Stefano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/054474

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0632291	A2	04-01-1995	AT 205604 T 15-09-2001
		DE 69428234 D1 18-10-2001	
		DE 69428234 T2 18-04-2002	
		EP 0632291 A2 04-01-1995	
		FI 932339 A 22-11-1994	
		JP 3274021 B2 15-04-2002	
		JP H0712541 A 17-01-1995	
		US 5546176 A 13-08-1996	

EP 1310573	A2	14-05-2003	AT 411068 B 25-09-2003
		BR 0206891 A 15-06-2004	
		EP 1310573 A2 14-05-2003	
		ES 2396053 T3 18-02-2013	
		KR 20030040135 A 22-05-2003	
