



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2018 Patentblatt 2018/18

(51) Int Cl.:
C21C 5/46 (2006.01) F27D 25/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **17197866.1**

(22) Anmeldetag: **23.10.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **25.10.2016 DE 102016120334**

(71) Anmelder: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Klose, Heiko**
45549 Sprockhövel (DE)
• **Wiens, Oliver**
40667 Meerbusch-Büderich (DE)
• **Odenthal, Hans-Jürgen**
40822 Mettmann (DE)
• **Genßler, Ronald**
41239 Mönchengladbach (DE)

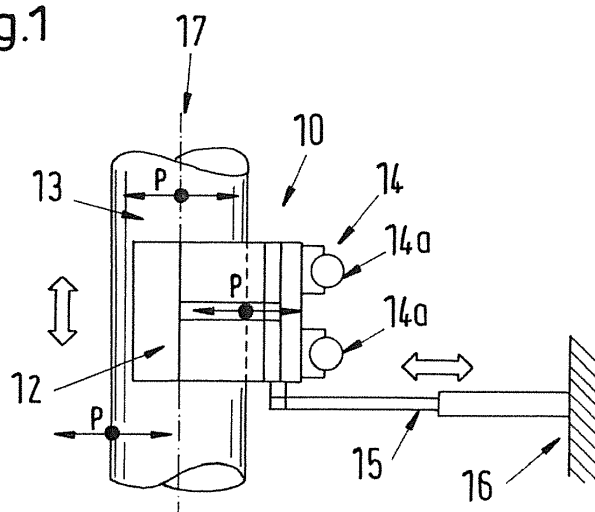
(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ENTFERNUNG VON METALLISCHEN UND NICHTMETALLISCHEN ANBACKUNGEN AN EINBLASLANZEN BEIM KONVERTEREINSATZ**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze, mit mindestens einer Ankopplungsvorrichtung (10), die mittels einer Führung (11) an die Sauerstofflanze heranfahrbar und mit der Sauerstofflanze (12) über einen der Führung (11) zugeordneten Greifer (13) in Wirkverbindung bringbar ist.

Dabei ist der Ankopplungsvorrichtung (10) ein Schwingungsanreger (14) zugeordnet, mit dem die Sauerstofflanze (12), im wirkverbundenen Zustand, in Schwingungen versetzbar ist, so dass die Anbackungen durch die auf die Sauerstofflanze (12) vom Schwingungsanreger (14) erzeugten und über die Ankopplungsvorrichtung (10) übertragenen Schwingungen von der Sauerstofflanze lösbar sind.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an Sauerstofflanzen, mit mindestens einer Ankopplungsvorrichtung, die mittels einer Führung an die Sauerstofflanze heranfahrbar und mit der Sauerstofflanze über einen der Führung zugeordneten Greifer in Wirkverbindung bringbar ist.

[0002] Metallische und nichtmetallische Anbackungen, sog. Verbärungen, an Sauerstofflanzen treten vom Lanzenkopf beginnend auf einer Länge von bis zu sieben Metern aufwärts auf. Die Verbärungen sind über den Umfang des Lanzenquerschnittes durch die Längsachse betrachtet asymmetrisch verteilt und können ein Gewicht von mehreren Tonnen erreichen. Es kommt vor, dass die Verbärungen einen Durchmesser aufweisen, der so groß ist, dass die Sauerstofflanze nicht mehr aus dem Konvertermund gezogen werden kann. Dies macht eine zeitaufwändige und gefährliche Wartung erforderlich, was wiederum zu einem Produktionsausfall führt. Des Weiteren erhöht sich bei wassergekühlten Lanzen die Gefahr eines Wasserdurchbruchs und macht zudem eine Notausfuhr der Lanze aus dem Konverter unmöglich und bedingt einen Totalausfall des betroffenen Konverters auf unbestimmte Zeit.

[0003] Um die Verbärungen an den Sauerstofflanzen zu verringern und deren Entfernung zu vereinfachen sind Verfahren bekannt, bei denen ein Trennmittel vor dem Einfahren in den Konverter auf die Lanze aufgesprüht wird. Das sog. Clean-Lance-System der Anmelderin soll hierfür exemplarisch genannt sein.

[0004] Ferner sind mechanische Abstreifer bekannt, wie sie in der Druckschrift CN 103014226 beschrieben werden. Hierbei wird beim Herausziehen der Lanze aus dem Konverter ein Abstreifer um die Lanze gelegt, der die Verbärungen teilweise abstreifen kann. Nachteilig hierbei ist zum einen, dass der Abstreifer selbst gereinigt werden muss und zum anderen, dass bei Herausziehen und Abstreifen der Verbärungen zusätzlich hohe Lagerkräfte auf die Lanzenaufhängung einwirken.

[0005] Die Druckschrift GB 2 067 259 A offenbart eine Vorrichtung zum Reinigen einer Sauerstofflanze mit einem Paar von sich gegenüberliegenden und auswechselbaren Schaberklängen.

[0006] Aus der Druckschrift US 5,152,952 ist ein feststehender Träger bekannt, der Abstreiflippen aufweist und durch die eine Lanze in Längsachsrichtung gezogen werden kann, um die Verbärungen an der Lanzenoberfläche abzustreifen.

[0007] Weiter ist aus der AT 381 795 B eine Vorrichtung zum Reinigen eines Lanzenkopfes einer in ein metallurgisches Gefäß einbringbaren Lanze bekannt. Die Reinigung erfolgt über einen Reinigungskopf, wobei der Reinigungskopf und die Lanze in Richtung der Achse der Lanze relativ zueinander verfahrbar ausgebildet sind.

[0008] Die bekannten Vorrichtungen zum Reinigen von Sauerstofflanzen bzw. von Lanzen zum Einbringen

in metallurgische Gefäße haben sich nicht bewährt; sie weisen den Nachteil auf, dass ihre Standzeiten durch den relativ hohen Verschleiß der mechanisch stark beanspruchten Abstreifmittel relativ kurz sind. Zudem ist die Wartung bzw. die Reinigung durch Abbrennen derartiger Vorrichtungen zeit- und kostenintensiv. Das Abbrennen von größeren Verbärungen ist auch für ein Reinigungsteam nicht ungefährlich. Regelmäßige manuelle Verbärungsentfernung von der Lanze bindet wertvolle Ressourcen und kann zu Verzögerungen im Produktionsablauf führen.

[0009] Des Weiteren treten folgende Personengefährdungen bei Arbeiten in der Nähe eines Lanzendomes auf:

- Erstickungsgefahr durch Einatmen von Kohlenmonoxid
- Verletzungsgefahr durch herabfallende Schlacken- und Schmelzenteile
- Hohe Staubbelastung in unmittelbarer Nähe zum Konverter
- Verletzungsgefahr durch die Verpuffung explosiver Gase
- Am Lanzendom treten sehr hohe Umgebungstemperaturen auf, was wiederum zu hohen Kreislaufbelastungen beim Wartungspersonal führt und dessen Einsetzbarkeit erheblich verkürzt.

[0010] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an Sauerstofflanzen zu schaffen, mit der die Betriebskosten durch höhere Standzeiten gesenkt und die Produktionskapazitäten von Konverter-Einheiten verlängert werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst, insbesondere dadurch, dass der Ankopplungsvorrichtung ein Schwingungsanreger zugeordnet ist, mit dem die Sauerstofflanze, im wirkverbundenen Zustand, in Schwingungen versetzbar ist, sodass die Anbackungen, durch die auf die Sauerstofflanze vom Schwingungsanreger erzeugten und über die Ankopplungsvorrichtung übertragenen Schwingungen, von der Sauerstofflanze lösbar sind.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass die Frequenz, mit der der Schwingungsanreger schwingt, frei einstellbar ist, sodass unterschiedliche Eigenschwingungsfrequenzen der Sauerstofflanze und der Anbackungen anfahrbar sind. Der an der Sauerstofflanze anzukoppelnde Schwingungsanreger sollte ein möglichst breites Frequenzband generieren können, da die Anbackungen (Verbärungen) entlang der Sauerstofflanze unterschiedlich dick ausgebildet sein können. Deshalb muss ein Frequenzspektrum gefahren werden können, welches es ermöglicht, die unterschiedlichen Eigenfrequenzen, auch höherer Ordnung, des Systems bestehend aus Sauerstofflanze und daran angebackenen Verbärungen anzufahren bzw. durchzufahren. Dies

auch deshalb, da schon Verbärungen nach jedem Blasvorgang nicht nur entlang der Sauerstofflanze, sondern auch an ein und demselben Ort an der Sauerstofflanze unterschiedlich stark ausgeprägte Schichtdicken aufweisen können.

[0013] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind deshalb die vom Schwingungserreger erzeugten Schwingungen lineare Schwingungen, die in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen und senkrecht zur Längsachse der Sauerstofflanze ausbildbar sind.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass der Schwingungsanreger als ein sogenannter Außenrüttler ausgebildet ist, dem mindestens zwei Schwungmassen zugeordnet sind.

[0015] Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind dem Außenrüttler mindestens zwei parallel zueinander angeordnete Schwungmassen zugeordnet, die jeweils in entgegengesetzter Drehrichtung relativ zueinander rotierbar sind, sodass hierdurch eine lineare Schwingung erzeugt werden kann, die senkrecht zur Längsachse der Sauerstofflanze gerichtet ist.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung können die mindestens zwei, jeweils in gegenläufiger Richtung rotierbar ausgebildeten, Schwungmassen des Außenrüttlers um 90° versetzt zueinander angeordnet sein.

[0017] Des Weiteren ist es in einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform vorgesehen, dass der Schwingungsanreger mindestens ein Schwingmagnet ist, die Schwingungsanregung über einen Frequenzumrichter induzierbar ist und eine Wechselspannungsfrequenz von 50 Hz bis 60 Hz in eine Schwingungsfrequenz umwandelt wird, die auf die Sauerstofflanze übertragbar ist. Bei einer derartigen Ausführungsform des Schwingungsanregers ist es vorgesehen, diesen als einen Innenrüttler auszubilden, über den die Wassersäule zur Kühlung innerhalb der Sauerstofflanze zum Schwingen anregt werden kann.

[0018] In einer anderen Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die Ankopplungsvorrichtung achsparallel zur Sauerstofflanze frei verfahrbar ist.

[0019] Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass die Führung lösbar mit der Ankopplungsvorrichtung verbindbar ist und mit dieser oder ohne diese parallel zur Längsachse der Sauerstofflanze frei verfahren werden kann. Aufgrund der unterschiedlich festen Anhaftungen und Stärken (Dicken) der Verbärung entlang der Sauerstofflanze kann es zur besseren Reinigung erforderlich sein, den Ort der Schwingungsanregung über die Ankopplungsvorrichtung näher zum freien Ende der Sauerstofflanze (in Richtung der Austrittsöffnung und hin zum Lanzenkopf) zu verschieben, wenn diese komplett aus dem Konverter herausgefahren wird. Deshalb ist eine variable Positionierung der Ankopplungsvorrichtung vorgesehen.

[0020] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren für die Reinigung von Sauerstoffflanzen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Verfügung zu stellen.

[0021] Das Verfahren ist durch die folgenden Schritte gekennzeichnet:

[0022] Nach dem Ende des Blasvorganges wird die vorher mit dem Clean-Lance-System behandelte Sauerstofflanze aus dem Konvertermund herausgefahren. Befindet sich der Lanzenkopf ca. 1 m oberhalb des Konvertermundes wird die Sauerstofflanzenfahrt gestoppt.

[0023] Die Ankopplungsvorrichtung wird mittels der Führung in eine vorbestimmte Position an die Sauerstofflanze herangefahren. Durch Zufahren eines mit der Ankopplungsvorrichtung wirkverbundenen Greifers erfolgt die Ankopplung der Ankopplungsvorrichtung mit den ihr zugeordneten Schwingungsanregern an die Sauerstofflanze.

[0024] Die Führung (Greiferpositioniereinheit) wird vom Greifer getrennt und horizontal weg von der Sauerstofflanze zurückgefahren.

[0025] Der Rüttelvorgang wird gestartet und je nach der Verbärungsdicke bis zu 15 sec. lang aufrechterhalten. Dabei wird ein Anregungsfrequenzband durchfahren, welches in Abhängigkeit der Lanzengeometrie, der Wassersäule innerhalb der Sauerstofflanze, der Verbärungsdicke und des Verbärungsortes variabel in seinen Grenzen ist. Die Amplitude der Lanzenausschläge sollte dabei möglichst gering sein, um eine Eigenbeschädigung durch eine zu hohe mechanische Belastung der Sauerstofflanze durch die Vibration (Stichwort: Resonanzkatastrophe) zu vermeiden. Andernfalls können Ermüdungsrisse entstehen und es kann schlimmstenfalls zum Wasserdurchbruch mit Zerstörung der Lanze und dem Ausbrechen der Sauerstofflanze aus ihrer Aufhängung kommen.

[0026] Frequenz und Amplitude werden so einstellbar, dass eine Abschüttelung der Verbärung erfolgen kann. Der obere Wert des Frequenzbandes kann daher bis zur 4. Eigenfrequenz des Systems hochgehen, bei einer Amplitude von maximal +/- 20 mm. Das Sauerstofflanzenge-
wicht beträgt je nach Ausführung und Länge der Lanze incl. der Wasserfüllung ca. 3 t bis 6 t.

[0027] Nach dem Rüttelvorgang werden die Ankopplungsvorrichtung, der Greifer und die Schwingungsanreger mit Hilfe der angedockten Führung (Greiferpositioniereinheit) wieder zurückgefahren.

[0028] Anschließend wird die Sauerstofflanze selber weiter nach oben gefahren und je nach verbleibender Verbärung wird nach ca. 1 m - 3 m Fahrweg die Sauerstofflanze wieder gestoppt.

[0029] Die Außenrüttler werden über die Greifer wieder an der Sauerstofflanze positioniert, die Führung (Greiferpositioniereinheit) wird zurückgefahren und der Rüttelvorgang wird erneut für max. 15 s gestartet.

[0030] Je nach Verbärungsstärke kann dieser Vorgang an unterschiedlichen Positionen der Sauerstofflan-

ze mehrfach wiederholt werden, bis die Verbärung entsprechend reduziert bzw. entfernt ist.

[0031] Denkbar ist es auch, kurz vor dem Herausfahren der Sauerstofflanze aus dem Konverter die Außenrüttler anzukoppeln und schon während des Herausfahrens der Sauerstofflanze aus dem Konverter den Rüttelvorgang zu starten, bis die Sauerstofflanze ihre Endposition erreicht hat und der Rüttler ausgeschaltet wird.

[0032] Die Ankopplungsvorrichtung mit den Schwingungsanregern bleibt dann solange an der Sauerstofflanze positioniert ohne zu rütteln, bis beim nächsten Einfahrtvorgang in den Konverter die Lanze auf Höhe der Führungseinheit gestoppt wird. Der Außenrüttler mit Greifer wird von der Führung entkoppelt und die Lanze fährt endgültig in den Konverter ein.

[0033] Bei dem Rüttelprozess herabfallende Schlacken- oder Schmelzenteile können mit Hilfe eines oberhalb und um den Konvertermund angebrachten Trichters aufgefangen und in den Konverter zurückgeleitet werden.

[0034] Die Rüttelzeit mit An- und Abkoppeln kann insgesamt auf ca. 2,5 Minuten bei zweimaligem An- und Abkoppeln geschätzt werden (30 s Ankoppeln plus 15 s Rütteln plus 30 s Abkoppeln, und dies alles zwei mal). Im Vergleich dazu dauert das konventionelle Abbrennen der Verbärung ca. 10 min.

[0035] Dies bedeutet eine Zeitersparnis von ca. 7,5 min für die Reinigung. Diese Zeit steht für die weitere Produktion unter sonst gleichen Bedingungen zur Verfügung.

[0036] Für alle obengenannten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist als unterstützende Maßnahme vorgesehen, die Sauerstofflanzen mit dem von der Anmelderin entwickelten "SMS-Clean-Lance-System" vor dem Einsatz in dem Konverter zu behandeln. Hierbei wird auf die noch saubere Sauerstofflanze ein Trennmittel aufgesprüht, die das Anbacken der Verbärung verringert und deren anschließende Entfernung erleichtert.

[0037] Als weitere unterstützende Maßnahme zum Entfernen der Verbärungen an Sauerstofflanzen kann eine zusätzliche Kühlvorrichtung der Sauerstofflanze zugeordnet sein. Dadurch werden die Verbärungen, vor dem Einsatz der oben genannten Vorrichtung und dem Verfahren hierzu, soweit abgekühlt, dass sie keine duktilen Bereiche mehr aufweisen. Ein Abplatzen bzw. Ablösen der dann schneller fest gewordenen und nicht mehr duktilen Verbärungen von der Sauerstofflanze durch Vibrationen wird somit noch effektiver.

[0038] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von beispielhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ankopplungsvorrichtung mit einer Führung zum horizontalen Verfahren der Ankopplungsvorrich-

tung an eine Sauerstofflanze heran oder von dieser weg, in einer Seitenansicht;

Fig. 2 die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Ankopplungsvorrichtung, mit der ihr zugeordneten Greifer bzw. Greiferpositionierungseinrichtung und entsprechenden teleskopisch verfahrbaren Aktuatoren, in Wirkverbindung mit der Sauerstofflanze in einer Draufsicht;

Fig. 3 eine Seitenansicht in teilweise schematischer Darstellung der erfindungsgemäßen Ankopplungsvorrichtung an eine Sauerstofflanze mit Lanzenaufhängung und zugeordneter Kühlungseinheit.

[0039] Wie die Figuren 1 und 2 zeigen, besteht die erfindungsgemäße Ankopplungsvorrichtung 10 im Wesentlichen aus einem Greifer der über Aktuatoren 12 mit einer Sauerstofflanze 13 in Wirkverbindung bringbar ist. Hierzu schließen und öffnen die Aktuatoren 12 die Greifer 11 soweit, dass die Sauerstofflanze 13 umfassen, festhalten und umgekehrt wieder freigeben können, wie dies durch den halbkreisförmigen Pfeil 12a dargestellt ist.

[0040] Des Weiteren sind der Ankopplungsvorrichtung 10 in dieser Ausführungsform zwei Schwingungsanreger 14 zugeordnet. Die Schwingungsanreger 14 können als sogenannte Außenrüttler an die Ankopplungsvorrichtung 10 angeflanscht sein und können mit unterschiedlichen Frequenzen und Amplituden die Sauerstofflanze 13 in Schwingung versetzen. Die unterschiedlichen Frequenzpunkte sind in Fig. 1 mit einem entsprechenden P gekennzeichnet und können sich lateral verschieben, wie dies durch die Doppelpfeile ($\leftrightarrow$), die den Punkten P zugeordnet sind, dargestellt ist.

[0041] Die vom Schwingungsanreger 14 erzeugten Schwingungen sind lineare Schwingungen, die in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen und senkrecht zur Längsachse 17 der Sauerstofflanze 13 ausgebildet sind. In dieser Ausführungsform sind die Schwingungsanreger 14 als Außenrüttler 14a ausgebildet.

[0042] Die Sauerstofflanze 13 ist mit einer Hebevorrichtung 18 verbunden, über die sie vertikal verfahren werden kann, wie dies unter anderem, in Fig. 3 dargestellt und durch den vertikalen Pfeil ($\updownarrow$) angedeutet wird.

[0043] Um die Ankopplungsvorrichtung 10 an die Sauerstofflanze 13 heranfahren zu können, kann diese mit einer als Greiferpositionierungseinheit ausgebildeten Führung 15 lösbar verbunden werden. Mit Hilfe der Hebevorrichtung 15 kann die Ankopplungsvorrichtung 10 in die Führung 15 gehoben werden.

[0044] Die Führung 15 ist ihrerseits einem Aufnahmemittel 16 zugeordnet, an dem es angelenkt ist. Das Aufnahmemittel 16 ist, in dieser Ausführungsform, quasi als Festpunkt ortsfest mit einem Fundament (nicht dargestellt) verbunden.

[0045] Aufgabe der Führung 15 ist es, die Ankopplungsvorrichtung 10 in einer horizontalen Bewegung zur

Sauerstofflanze 13 hin- und von dieser wieder wegzubewegen, wie dies durch den horizontalen Pfeil ($\leftrightarrow$), der der Führung 15 zugeordnet ist, dargestellt wird.

Bezugszeichenliste

[0046]

10	Ankopplungsvorrichtung	
11	Greifer	
12	Aktuatoren	
12a	halbkreisförmiger Pfeil (als Symbol für das Öffnen und Schließen der Greifer)	
13	Sauerstofflanze	
14	Schwingungsanreger	
14a	Außenrüttler	
15	Führung	
16	Aufnahmemittel	
17	Längsachse	
18	Hebevorrichtung Sauerstofflanze	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze (13), mit mindestens einer Ankopplungsvorrichtung (10), die mittels einer Führung (15) an die Sauerstofflanze (13) heranfahrbar und mit der Sauerstofflanze (13) über einen der Führung (15) zugeordneten der Greifer(11) in Wirkverbindung bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ankopplungsvorrichtung (10) ein Schwingungsanreger (14) zugeordnet ist, mit dem die Sauerstofflanze (13), im wirkverbundenen Zustand, in Schwingungen versetzbar ist, sodass die Anbackungen, durch die auf die Sauerstofflanze (13) vom Schwingungsanreger (14) erzeugten und über die Ankopplungsvorrichtung (10) übertragenen Schwingungen, von der Sauerstofflanze (13) lösbar sind.
2. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz, mit der der Schwingungsanreger (14) schwingt, frei einstellbar ist, sodass unterschiedliche Eigenschwingungsfrequenzen der Sauerstofflanze (13) mit den Anbackungen anfahrbar sind.
3. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom Schwingungsanreger (14) erzeugten Schwingungen lineare Schwingungen sind, die in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen und senkrecht zur Längsachse (17) der Sauerstofflanze (12) ausbildbar sind.

4. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsanreger (14) ein Außenrüttler (14a) mit mindestens zwei Schwungmassen ist.
5. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Außenrüttler (14a) mindestens zwei parallel zueinander angeordnete Schwungmassen zugeordnet sind, die jeweils in entgegengesetzter Drehrichtung relativ zueinander rotierbar sind, so dass hierdurch eine lineare Schwingung erzeugbar ist, die senkrecht zur Längsachse (17) der Sauerstofflanze (13) gerichtet ist.
6. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei, jeweils in gegenläufiger Richtung rotierbar ausgebildeten, Schwungmassen des Außenrüttlers (14a) um 90° versetzt zueinander angeordnet sind.
7. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsanreger (14) mindestens ein Schwingmagnet ist und die Schwingungsanregung über einen Frequenzumrichter induzierbar ist und eine Wechselspannungsfrequenz von 50Hz bis 60Hz in eine Schwingungsfrequenz umwandelbar ist, die auf die Sauerstofflanze (13) übertragbar ist.
8. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze, nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsanreger (14) ein Innenrüttler ist, über den die Wassersäule, zur Kühlung innerhalb der Sauerstofflanze (12), zum Schwingen anregbar ist.
9. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze, nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungsvorrichtung (10) achsparallel zur Sauerstofflanze (13) frei verfahrbar ist.
10. Vorrichtung zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze, nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (15) lösbar mit der Ankopplungsvorrichtung (10) verbindbar ist und parallel zur Längsachse (17) der Sauerstofflanze (13) frei

verfahrbar ausgebildet ist.

11. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze mit einer Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 10, **gekennzeichnet dadurch, dass** nach dem Ende des Blasvorganges die vorher mit dem Clean-Lance-System behandelte Sauerstofflanze aus dem Konvertermund herausgefahren wird und das Herausfahren gestoppt wird, wenn sich der Sauerstofflanzenkopf mindestens 1 m oberhalb des Konvertermundes befindet. 5
12. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** Heranfahren der Ankopplungsvorrichtung mittels einer Führung in eine vorbestimmte Position an die Sauerstofflanze, und durch Zufahren eines mit der Ankopplungsvorrichtung wirkverbundenen Greifers erfolgt sodann die Ankopplung der Ankopplungsvorrichtung mit den ihr zugeordneten Schwingungsanregern an die Sauerstofflanze selbst. 10
13. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (Greiferpositioniereinheit) vom Greifer getrennt und horizontal weg von der Sauerstofflanze zurückgefahren wird. 15
14. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rüttelvorgang gestartet wird und je nach der Verbärungsdicke für bis zu 15 sec. aufrechterhalten bleibt und dabei ein Anregungsfrequenzband durchfahren wird, welches in Abhängigkeit der Lanzengeometrie, der Wassersäule innerhalb der Sauerstofflanze, der Verbärungsdicke und des Verbärungsortes variabel ausgebildet ist und die Amplitude der Sauerstofflanzenausschläge dabei möglichst gering sind, um eine Eigenbeschädigung durch eine zu hohe mechanische Belastung der Sauerstofflanze durch die Vibration zu vermeiden. 20
15. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz und die Amplitude so eingestellt werden, dass eine Abschüttelung der Verbärung erfolgen kann, wobei der obere Wert des Frequenzbandes daher bis zur 4. Eigenfrequenz des Systems hochgehen kann, bei einer Amplitude von maximal ± 20 mm. 25
16. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Rüttelvorgang die Ankopplungsvorrichtung und die Schwingungsanreger mit der Führung wieder verbunden werden und über diese von der Sauerstofflanze getrennt und mittels der angedockten Führung (Greiferpositioniereinheit) wieder zurückgefahren werden. 30
17. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** anschließend die Sauerstofflanze selbst weiter nach oben gefahren wird und je nach verbleibender Verbärung die Sauerstofflanze nach 1 m - 3 m Fahrweg wieder gestoppt wird. 35
18. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungsanreger sodann erneut über die Greifer der Führung wieder an der Sauerstofflanze positioniert werden, die Führung danach (Greiferpositioniereinheit) wieder zurückgefahren wird und der Rüttelvorgang erneut für max. 15 s gestartet wird. 40
19. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** je nach Verbärungsstärke dieser Vorgang an unterschiedlichen Positionen der Sauerstofflanze mehrfach wiederholt wird, bis die Verbärung entsprechend reduziert bzw. entfernt ist. 45
20. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** kurz vor dem Herausfahren der Sauerstofflanze aus dem Konverter die Ankopplungsvorrichtung mit ihren Schwingungsanregern angekoppelt wird und schon während des Herausfahrens der Sauerstofflanze aus dem Konverter der Rüttelvorgang gestartet wird, bis die Sauerstofflanze ihre Endposition erreicht hat und die Schwingungsanreger ausgeschaltet werden. 50
21. Verfahren zur Entfernung von metallischen und nichtmetallischen Anbackungen an einer Sauerstofflanze nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankopplungsvorrichtung mit den Schwingungsanregern solange an der Sauerstofflanze positioniert bleibt ohne zu rütteln, bis beim nächsten Einfahrvorgang in den Konverter die Sauerstofflanze auf Höhe der Führungseinheit gestoppt wird und die Ankopplungsvorrichtung mit dem Greifer der Führung entkoppelt und die Lanze endgültig wieder in den Konverter eingefahren wird. 55

Fig.1

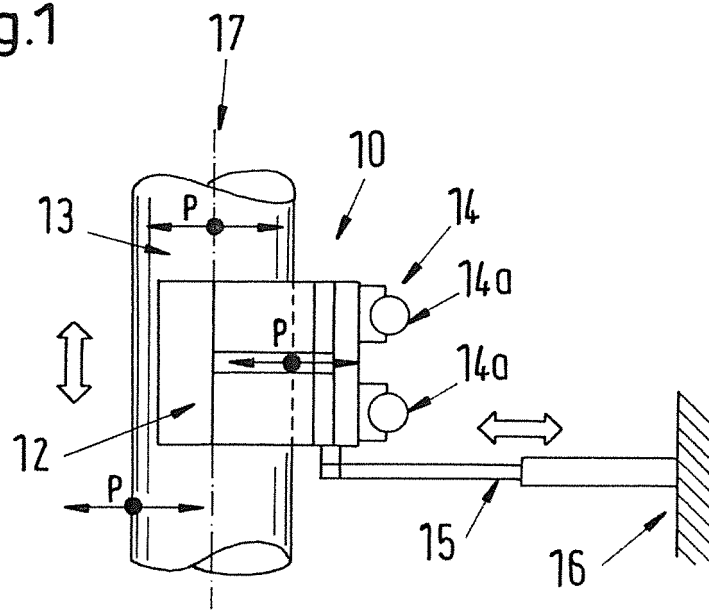


Fig.2

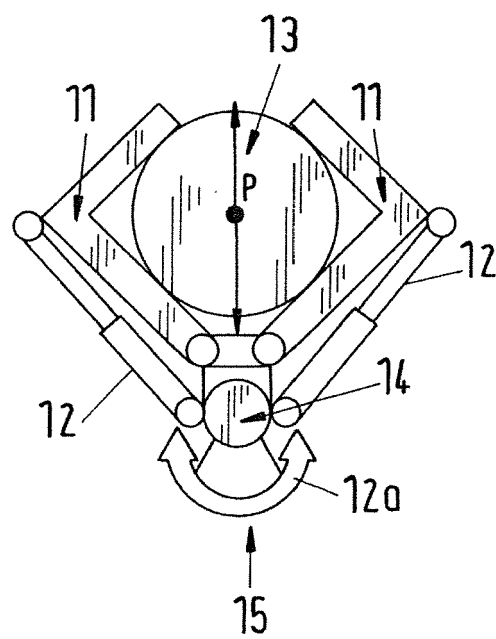
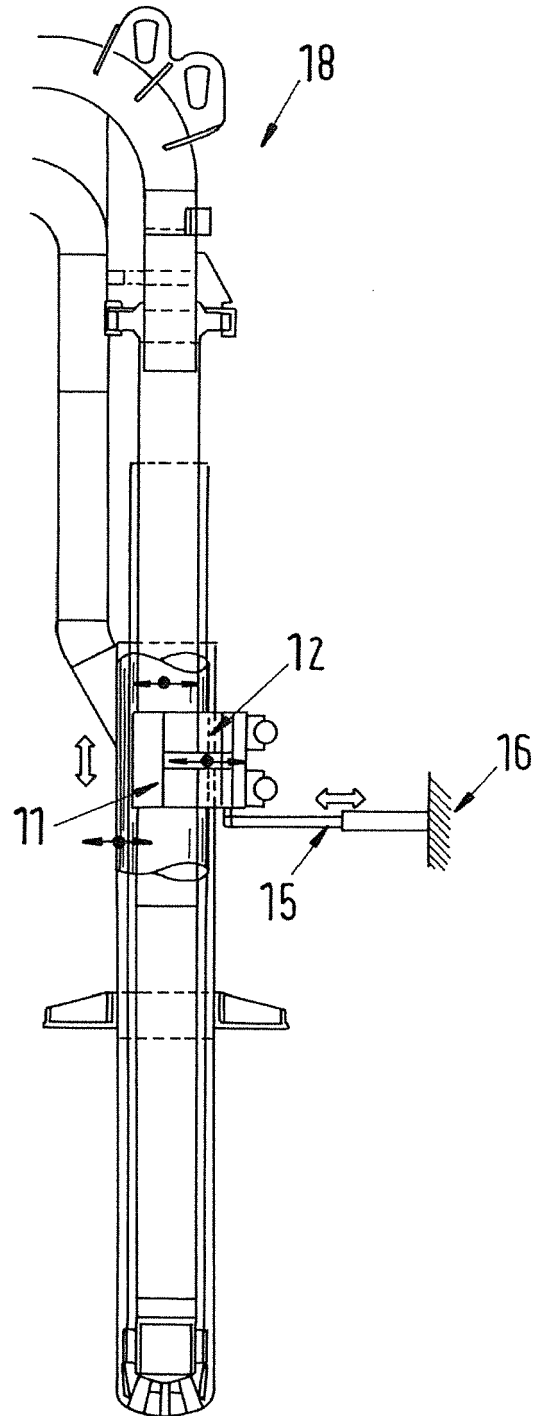


Fig.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 19 7866

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	JP S52 84104 A (NIPPON STEEL CORP) 13. Juli 1977 (1977-07-13) * Abbildungen 1-4 * * das ganze Dokument *	1-21	INV. C21C5/46 F27D25/00
Y	AT 381 795 B (VOEST-ALPINE AKTIENGESELLSCHAFT) 25. November 1986 (1986-11-25) * Abbildungen 1, 2 * * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 2, Zeile 21 - Zeile 22 * * Seite 2, Zeile 33 - Seite 3, Zeile 5 * * Seite 3, Zeile 39 - Seite 5, Zeile 45 *	1-21	
Y	JP 2 941737 B2 (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 30. August 1999 (1999-08-30) * Abbildungen 1-4 * * Absatz [0001] * * Absatz [0005] - Absatz [0010] * * Absatz [0012] - Absatz [0024] * * Absatz [0031] - Absatz [0036] *	1-21	
A	DE 10 2010 024035 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 17. Februar 2011 (2011-02-17) * Abbildung 1 * * Absatz [0001] * * Absatz [0008] - Absatz [0011] * * Absatz [0020] - Absatz [0023] *	1-21	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2018	Prüfer Jung, Régis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 19 7866

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5284104 A	13-07-1977	KEINE	
AT 381795 B	25-11-1986	AT 381795 B	25-11-1986
		CA 1243202 A	18-10-1988
		DE 3563069 D1	07-07-1988
		EP 0164331 A2	11-12-1985
		JP H0723889 B2	15-03-1995
		JP S60250254 A	10-12-1985
		SU 1447290 A3	23-12-1988
		US 4591134 A	27-05-1986
JP 2941737 B2	30-08-1999	JP 2941737 B2	30-08-1999
		JP H10265823 A	06-10-1998
DE 102010024035 A1	17-02-2011	DE 102010024035 A1	17-02-2011
		EP 2464757 A1	20-06-2012
		WO 2011018197 A1	17-02-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CN 103014226 [0004]
- GB 2067259 A [0005]
- US 5152952 A [0006]
- AT 381795 B [0007]