

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 641/2010
(22) Anmeldetag: 21.04.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **F27D 1/18** (2006.01)
C21B 7/10 (2006.01)

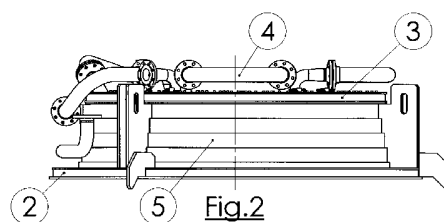
(56) Entgegenhaltungen:
JP 2006214647 A
JP 10170165 A DE 19747317 A1
US 6084902 A

(73) Patentinhaber:
INTECO SPECIAL MELTING
TECHNOLOGIES GMBH
8600 BRUCK AN DER MUR (AT)

(72) Erfinder:
HOLZGRUBER HARALD DIPL.ING. DR.
BRUCK AN DER MUR (AT)
LUVEN MICHAEL DIPL.ING.
KEMPEN (DE)
OBITZ JOHANNES DIPL.ING.
KERKEN (DE)
BUCHMAIER CHRISTIAN ING.
KRIEGLACH (AT)

(54) **WASSERGEKÜHLTER DECKEL FÜR EIN FEUERFEST ZUGESTELLTES BEHANDLUNGSGEFÄß FÜR METALLSCHMELZEN**

(57) Wassergekühlter Deckel für ein feuerfest ausgemauertes Behandlungsgefäß für flüssige Metalle oder flüssigen Stahl in Form eines Doms bestehend aus einem Seitenteil, dessen Innenwand (6) als einlagige Blechkonstruktion ausgeführt ist, mit aufgeschweißten Kühlkanälen (5) und einer darauf trennbar aufliegenden wassergekühlten Deckplatte (3) mit einer zentralen Öffnung zur Durchführung einer in vertikaler Richtung verfahrbaren Blaslanze mit einem Verhältnis von lichter Höhe zu lichtem Durchmesser des Basisflansches von mindestens 0,20 und maximal 0,50 mit einer dem Schmelzbad zugewandten glatten und von Rillen und Spalten weitgehend freien Fläche.



Beschreibung

WASSERGEKÜHLTER DECKEL FÜR EIN FEUERFEST ZUGESTELLTES BEHANDLUNGS- GEFÄß FÜR METALLSCHMELZEN

[0001] Bei der Behandlung von Metall- bzw. Stahlschmelzen in feuerfest ausgemauerten Gefäßen wie beispielsweise Transport- oder Gießpfannen können heftige Reaktionen zwischen Metall und Schlacke oder eingeblasenen Inert- oder Reaktionsgasen auftreten bzw. bewirkt werden, die einen heftigen Auswurf von Metall und Schlacke über den Pfannenrand hinweg bewirken können. Sowohl bei Behandlung an offener Luft wie auch in einem geschlossenen Behandlungsgefäß, welches auch unter Vakuum stehen kann, sind derartige Auswurfserscheinungen unerwünscht, da damit, abgesehen von der massiven Verunreinigung der Umgebung der Pfanne und der Pfanne selbst auch ein unkontrollierbarer Verlust von Metall und Schlacke verbunden ist.

[0002] Aus diesen Gründen werden bei derartigen Metall-Behandlungsschritten oftmals einfache, ungekühlte keramisch zugestellte Deckel eingesetzt, deren Verhalten jedoch oft nicht befriedigt, da die keramische Zustellung des Deckels mit der Prozessschlacke reagiert und dadurch einerseits ihre Haltbarkeit herabgesetzt wird und andererseits zum Teil abplatzt, so daß durch derartige Teile die Zusammensetzung der Prozessschlacke und des Metalls ungünstig beeinflußt werden können.

[0003] Andererseits sind auch wassergekühlte Deckelkonstruktionen bekannt, die meist aus übereinandergelagerten und miteinander verschweißten Stahlrohren bzw. Kesselrohren bestehen, die aufgrund ihres Aufbaus eine Reihe von Rillen aufweisen. In diesen Rillen können Stahl- und Schlackenspritzer hängen oder kleben bleiben und so eine Grundlage dafür bilden, dass an ihnen weitere Spritzer sich anlagern und anhaften, so daß sich im Extremfall, trotz Wasserkühlung der Rohre, ein Dom von verklebten und teilweise verschweißten Stahl- und Schlackespritzern aufgebaut wird, der bei längerer Behandlung einer beispielsweise 50 - 80 t Stahlschmelze durchaus einige Tonnen Gewicht erreichen kann.

[0004] Je nach Ausbildung dieses Doms kann es passieren, dass sich der Schutzdeckel nur schwer entfernen läßt oder dass Teile des Doms wieder zusammenbrechen und in die Schmelze fallen und dort wieder für unerwünschte Reaktionen und eine Störung des Temperaturhaushalts sorgen.

[0005] Es kann aber auch vorkommen, dass der am Deckel anhaftende Dom mit diesem abgehoben wird und entweder während des Transports oder zu einem späteren Zeitpunkt unkontrolliert herabfällt, was, abgesehen von anderen Unannehmlichkeiten ein erhebliches Gefahrenmoment darstellt.

[0006] In diesem Fall aber müssen am Deckel anhaftende Anlagerungen und Reste vor dem nächsten Einsatz entfernt werden, da durch Herabfallen derartiger Reste bei einer nächsten Schmelze diese in unzulässiger Weise verunreinigt werden kann.

[0007] In einigen Fällen ist es auch schon vorgekommen, dass ein Dom, bestehend aus Schlacke und Metall nach dem Entfernen des Pfannendeckels auf der Behandlungspfanne verblieben ist und damit die weitere Behandlung der Schmelze behindert hat, da diese Behandlung erst nach Entfernung des Doms fortgesetzt werden konnte. Wenn schon sonst keine Probleme auftreten so hat dies, je nach Dauer der Arbeiten, zumindest eine negative Auswirkung auf den Temperaturverlauf in der Behandlungspfanne und ist damit unerwünscht bzw. sogar unzulässig, wenn keine Möglichkeit für eine Wiederaufheizung besteht.

[0008] Aus diesen Gründen wurden in der Vergangenheit verschiedene alternative Konzepte verwendet bzw. beschrieben.

[0009] So wird in der JP 2006-214647 A ein wassergekühlter Pfannendeckel beschrieben, bei welchem das Anhaften von Spritzern während einer Metall- bzw. Stahlbehandlung in einer ausgemauerten Pfanne verhindert werden soll.

[0010] Danach soll das Anbacken von Metall und Schlackenspritzern durch einen doppelwandigen Ofendeckel („jacket structure“) verhindert werden, der mindestens eine Öffnung als Durchführung für eine Lanze zum Beheizen oder Spülen enthält sowie eine Öffnung für die Legierungszufuhr.

[0011] Der Deckel ist doppelwandig ausgeführt („jacket structure“) um eine Wasserkühlung zu ermöglichen. Die der Schmelze zugewandte innere Wand ist aus Stahlblech gefertigt und weist einen Winkel zur Badoberfläche zwischen 70 ° und 90 ° auf, um die thermische Belastung gering zu halten. Der Zeichnung in D1 ist zu entnehmen, dass die innere lichte Höhe vom Flanschen des Deckels, mit welchem dieser auf dem Pfannenrand aufsitzt mindestens 60 - 65 % des lichten Flanschdurchmessers beträgt. Genauere Angaben werden in D1 nicht gemacht. Der beschriebene Deckel weist mindestens zwei unabhängig voneinander regelbare Kühlsysteme auf, um eine gleichmäßige Kühlwirkung zu erzielen.

[0012] In der JP 10-170165 A wird ein doppelwandiger wassergekühlter Deckel für einen Elektrolichtbogenofen beschrieben, bei welchem die Kühlung des kammerartigen Zwischenraums durch eine Reihe von Sprüharmen erfolgt, die von einer Versorgungsleitung angespeist werden. Das zugeführte Kühlwasser läuft über die untere gewölbte Innenfläche in eine als äußerer Ring angeordnete und einen Teil des Deckels bildende Rinne, die gleichzeitig auch als Flansch für die Auflage auf dem Pfannenrand ausgebildet ist. Aus dieser Rinne wird das Wasser an vier einander kreuzweise gegenüberliegende Stellen über mit einer gemeinsamen Vakuum-Ejektorpumpe verbundene Saugrohre abgesaugt.

[0013] Die DE 197 47 317 A1 beschreibt einen Gefäßdeckel für eine Vakuumentgasungsanlage beschrieben, der seinerseits auf dem Dichtflansch eines Vakuumtanks aufsitzt und welcher über ein spezielles im Deckel eingebautes Gehänge einen Spritzschutzdeckel hält mit dem Zweck diesen auf dem Rand der im Vakuumgefäß befindlichen ausgemauerten Pfanne aufzusetzen bzw. von diesem abzuheben.

[0014] In der US 6084902 A wird ein aus aneinandergefügtten Kühlrohren bestehender wassergekühlter Deckel für einen Elektrolichtbogenofen beschreiben mit einer speziellen Anordnung der einzelnen Rohre, der geeignet ist für die Aufnahme eines zentralen rasch auswechselbaren Herzstücks aus feuerfestem Material mit den Durchführungen für die drei Elektroden.

[0015] Durch die eingehende Analyse der bei der Behandlung von Metallschmelzen in einer Behandlungspfanne auftretenden Probleme mit den verschiedenen in Anwendung stehenden Deckelkonzepten wurde nach einer Reihe von Vorversuchen ein vom oben geschilderten Stand der Technik abweichendes Konzept für einen wassergekühlten Deckel gefunden, bei welchem die eingangs angeführten Probleme entweder überhaupt nicht oder wenn, so nur in geringem und tolerierbarem Maße auftreten.

[0016] Bei diesem erfindungsgemäß zweiteilig aufgebauten Deckel handelt es sich um einen wassergekühlten Deckel für ein feuerfest ausgemauertes Behandlungsgefäß, welches auch eine Transport- oder Gießpfanne sein kann, zur Behandlung von flüssigem Metall, insbesondere von Stahl, durch Einblasen von inerten oder reaktionsfähigen Gasen mit oder ohne Beladung von Feststoffen mit oder ohne induktivem Rühren oder Heizen der Schmelze im Behandlungsgefäß entweder an der umgebenden Atmosphäre oder unter Vakuum mit den folgenden kennzeichnenden Merkmalen:

[0017] zylindrischer oder leicht konischer Seitenteil, bestehend aus einer einlagigen als Blechkonstruktion gefertigten Innenwand (6) mit an der Außenseite aufgeschweißten Kühlkanälen (5) mit einem Deckelflansch (2) mit welchem der Seitenteil auf dem Rand der Behandlungspfanne aufsitzt.

[0018] eine auf dem Seitenteil aufsitzende und von diesem trennbare wassergekühlte Deckplatte (3), die über eine zentrale Öffnung verfügt, über die eine Behandlungslanze in vertikaler Richtung geführt werden kann.

[0019] außen angebrachte Kühlwasserleitungen (4) für die Zufuhr des Kühlwassers.

[0020] Der Seitenteil kann aus einer geschweißten Blechkonstruktion aus Stahlblech bestehen mit einer Wandstärke von 3 mm bis 10 mm, auf welche die Kühlkanäle in erforderlicher Zahl und Anordnung aufgeschweißt sind.

[0021] Auf dem Seitenteil sitzt eine ebenfalls wassergekühlte, vom Seitenteil trennbare Deckplatte (3) auf mit außen angebrachten Kühlwasserleitungen (4).

[0022] Als alternative Ausführungsform besteht auch die Möglichkeit auf der Innenseite des aus Stahlblech bestehenden Deckels, bestehend aus Seitenteil und Deckplatte (3) ein oder mehrere zusätzliche Kühlelemente (7) aus einem Material mit höherer Wärmeleitfähigkeit als Stahl, wie beispielsweise Kupfer aufzubringen, und so die Bildung eines Metall-Schlackendoms zusätzlich zu erschweren bzw. zu verhindern.

[0023] Als Material für den oben beschriebenen Deckel kann aber auch Kupferblech verwendet werden, auf welches dann die Kühlkanäle vorzugsweise in Form von Rohren aufgelötet werden.

[0024] Grundsätzlich ist es auch möglich, die Innenwand (6) eines aus Stahlblech bestehenden Deckels mit Kupfer oder einem anderen Material mit höherer Wärmeleitfähigkeit als Stahl mit einer Schichtdicke von 2 mm - 6 mm ganz oder teilweise zu plattieren.

[0025] Fig. 1 - 4 zeigen ein Beispiel für die Ausführung eines erfindungsgemäßen Deckels bestehend aus Seitenteil und darauf aufsitzender, vom Seitenteil trennbarer Deckplatte (3) als Stahlschweißkonstruktion mit zusätzlich angebrachten wassergekühlten Kühlelementen (7) aus Kupfer.

[0026] Fig. 1 zeigt den Deckel in der Draufsicht mit einer zentralen Öffnung (1) für das Einbringen einer Blas- oder Spüllanze, dem wassergekühlten Deckelflansch (2) mit dem die Deckelkonstruktion auf der Pfanne aufliegt, die wassergekühlte, vom Seitenteil trennbare Deckplatte (3) sowie die Kühlwasserleitungen (4) für die Kühlwasserzu- und Ableitung zur Deckplatte (3), den Kühlkanälen (5) der Seitenwände und den hier nicht sichtbaren, eingesetzten Kühlelementen.

[0027] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht des Pfannendeckels mit wassergekühltem Deckelflansch (2), den auf die Innenwand (6) des Seitenteils aufgeschweißten Kühlkanälen (5) sowie die darauf trennbar aufsitzende Deckplatte (3) mit den Kühlwasserleitungen (4).

[0028] Fig. 3 zeigt den in Fig. 1 eingezeichneten Schnitt B-B durch den Deckel, aus welchem der wassergekühlte Deckelflansch (2), die glatte Innenwand (6) mit den aufgeschweißten Kühlkanälen (5) des Seitenteils zu erkennen sind. Weiter sieht man zwei der an der Innenwand (6) angebrachte Kühlelemente (7) sowie die Kühlwasserleitungen (4) und die obere wassergekühlte Deckplatte (3).

[0029] Fig. 4 zeigt den in Fig. 1 eingezeichneten Schnitt C-C, der die an der Innenwand (6) angebrachten wassergekühlten Kühlelemente (7) aus beispielsweise Kupfer durchschneidet. Weiters sind ersichtlich der Deckelflansch (2) die auf die Innenwand (6) des Seitenteils aufgeschweißten Kühlkanäle (5), die obere wassergekühlte Deckplatte (3) und die Kühlwasserleitungen (4).

Patentansprüche

1. Wassergekühlter Deckel mit einer doppelwandig ausgeführten Deckplatte (3) für ein feuerfest ausgemauertes Gefäß zur Behandlung von flüssigem Metall, insbesondere von Stahl durch Ein- oder Aufblasen von Feststoffen oder Gasen oder induktivem Rühren an Atmosphäre oder im Vakuum in Form eines Doms mit einer lichten Höhe entsprechend dem 0,20- bis 0,50-fachen des lichten Durchmessers des Basisflansches, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einem zylindrischen oder leicht konischen Seitenteil eine mit diesem verspannbare horizontale Deckplatte (3) aufsitzt, wobei einerseits der Seitenteil aus einer einlagigen als Blechkonstruktion gefertigten Innenwand (6) mit an der Außenseite aufgeschweißten Kühlkanälen (5) besteht und über einen Deckelflansch (2) verfügt, mit welchem dieser auf dem Rand der Behandlungspfanne aufsitzt, und andererseits die auf dem Seitenteil aufsitzende und von diesem trennbare Deckplatte (3), zu der Kühlwasser über entsprechende außen angebrachte Kühlwasserleitungen (4) geführt wird, wobei die Deckplatte (3) über eine zentrale Öffnung (1) verfügt, durch die eine Behandlungslanze in vertikaler Richtung geführt werden kann.
2. Deckel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand (6) des Seitenteils aus Stahlblech besteht.
3. Deckel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand (6) des Seitenteils aus Kupfer besteht.
4. Deckel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand (6) des Seitenteils aus mit Kupfer ganz oder teilweise plattiertem Stahlblech besteht.
5. Deckel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Deckplatte (3) aus mindestens zwei Segmenten zusammengesetzt ist.
6. Deckel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der aus Stahlblech bestehenden Innenwand (6) des Seitenteils ein oder mehrere Kühlelemente (7) aus Kupfer aufgebracht sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

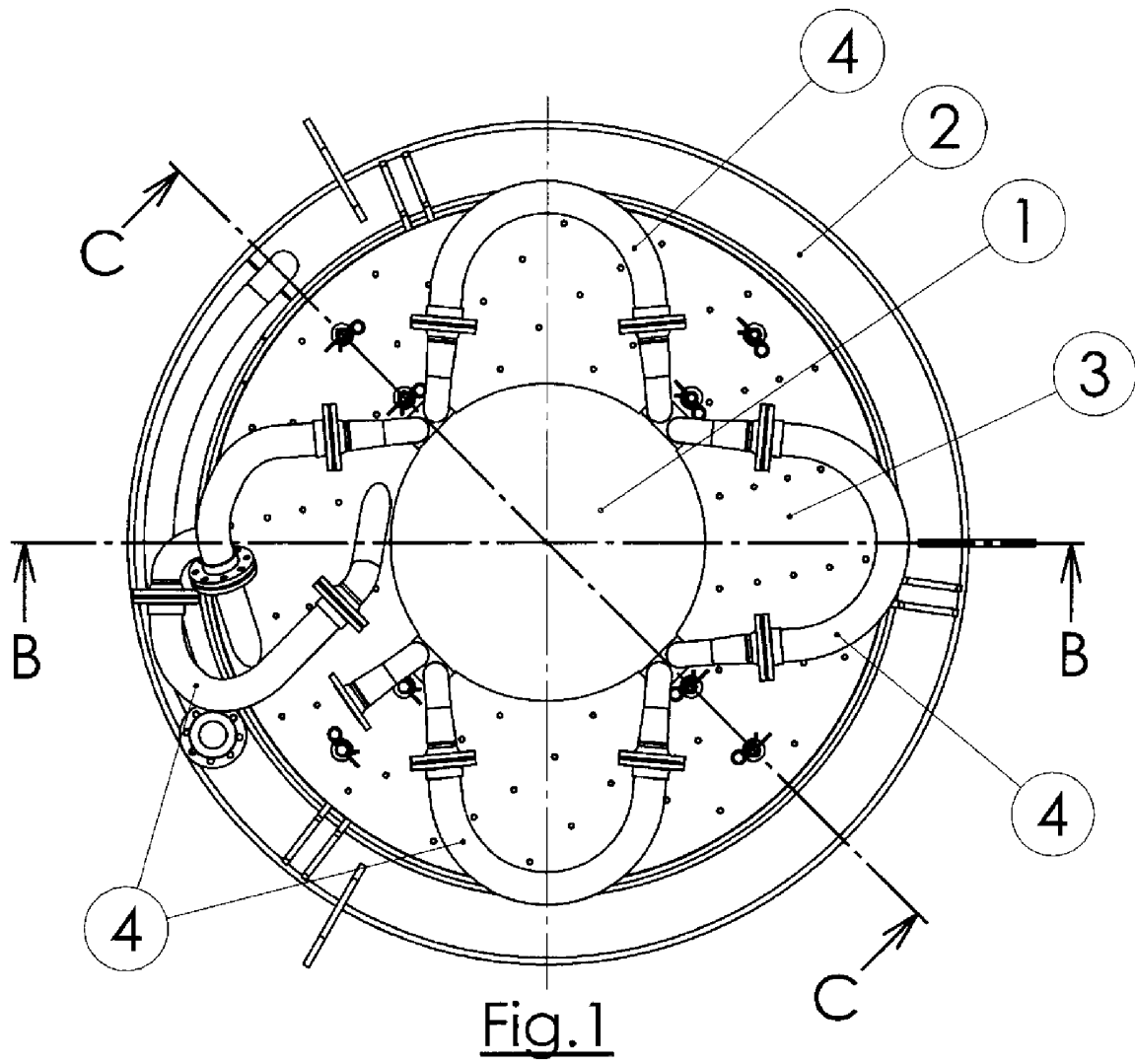
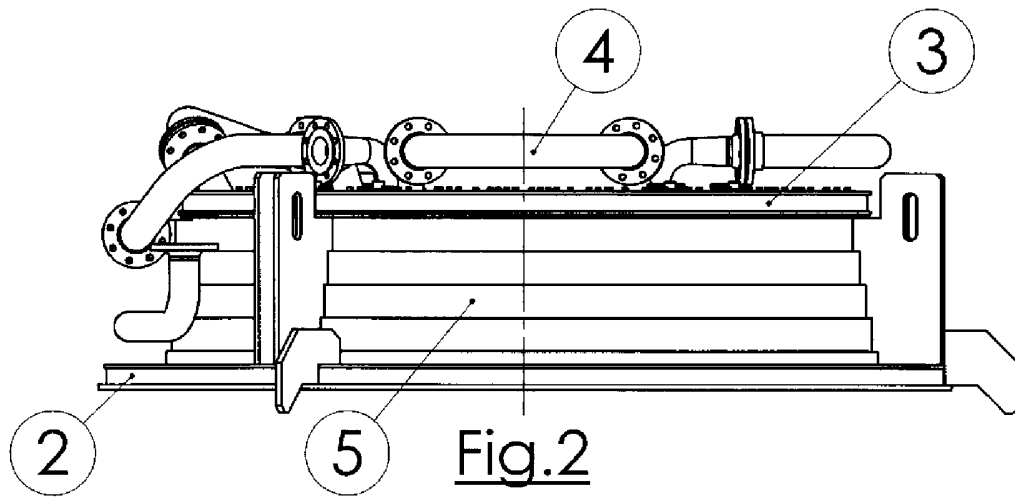


Fig.3 Schnitt B-B

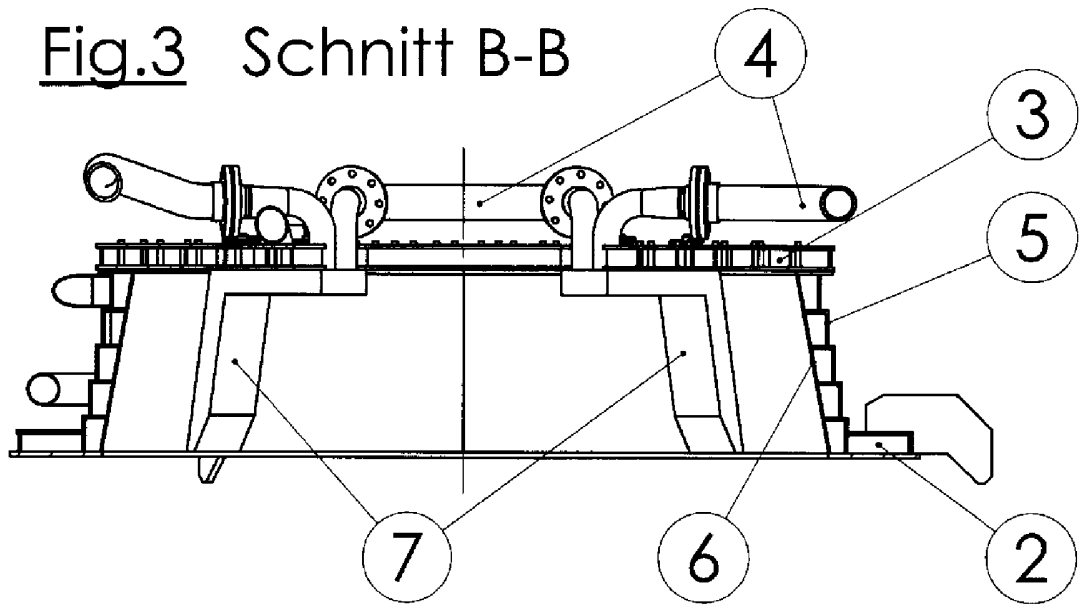


Fig.4 Schnitt C-C

