

⑤

Int. Cl. 2:

B 22 C 3-00

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 17 58 396 A1

①

Offenlegungsschrift 17 58 396

②

Aktenzeichen: P 17 58 396.9-24

③

Anmeldetag: 24. 5. 68

④

Offenlegungstag: 5. 2. 76

⑩

Unionspriorität:

⑫ ⑬ ⑭

⑤④

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von praktisch randblasenfreien Gußstücken aus beruhigtem Stahl

⑥①

Zusatz zu: P 15 83 547.9

⑦①

Anmelder: Fried. Krupp Hüttenwerke AG, 4630 Bochum

⑦②

Erfinder: Volker, Werner, Dr.-Ing., 4140 Rheinhausen

Benachrichtigung gem. Art.7 § 1 Abs.2 Nr.1 des Ges. vom 4.9.1967 (BGBl.I S.960): 24. 11. 69
Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 17 58 396 A1

Fried. Krupp Hüttenwerke
Aktiengesellschaft

463 B o c h u m

23. Januar 1970

Verfahren zur Herstellung von praktisch randblasen-
freien Gußstücken aus beruhigtem Stahl ^{1583 547.9}
Zusatz zu Patent (Patentanm. P ~~17 58 396.9~~).

Das Patent (Patentanm. P ^{1583 547.9} ~~17 58 396.9~~) befasst sich mit
einer Schadensart beruhigter Stähle, nämlich dem Auftreten
von Randblasen dicht unter der Blockoberfläche, etwa bis 15 mm
tief. Da solche Blasen Risse an warmverformtem Stahl verur-
sachen, müssen sie vor oder nach der Warmverformung beseitigt
werden. Anfällig für die Bildung von Randblasen sind nicht
alle beruhigten Stähle, und es sind auch nicht alle Stähle in
gleichem Umfange anfällig. So wurde z.B. diese schadhafte Er-
scheinung an hochlegierten Stählen, insbesondere rostfreien,
ferritischen und austenitischen Stählen nicht beobachtet. Bei
den ferritisch/perlitischen Stählen mit vergleichsweise gerin-
gerem Legierungsgehalt ist eine gewisse Abhängigkeit vom Si-
liziumberhalt gegeben, da die Randblasen umso weniger auftre-
ten, je höher die Siliziumgehalte der Stähle sind. Die Min-
destmenge an Silizium im Stahl, bei der bereits eine Verrin-
gerung der Randblasenerscheinung feststellbar ist, dürfte bei
etwa 0,6 bis 0,7 % liegen. Die Randblasenbeseitigung bei be-
ruhigten Stählen erfolgt nach den Erkenntnissen der Hauptan-
meldung dadurch, dass dafür gesorgt wird, dass sich beim
Gießen von randblasenbildenden, beruhigten Stählen im Unter-
guß, bevorzugt Gespannguß, auf der entstehenden Blockober-
fläche eine dünne Haut bildet, die weitgehend aus Eisensilikat
besteht. Damit sich eine solche Haut von Eisensilikat an der
Blockoberfläche bilden kann, wird für die Anwesenheit von
besonders feinteiliger Kieselsäure an der Innenwandung der

Giessform gesorgt, wobei nach dem Hauptpatent ein aus Kieselsäure bestehendes Mittel oder ein anorganisches, in der Wärme Kieselsäure abspaltendes Mittel in Lösung oder Suspension auf die Forminnenwandung vor dem Guss angeordnet wird. Als Beispiele für die Kieselsäure werden amorphe Kieselsäure, insbesondere gefällte Kieselsäure, sowie Wassergläser, genannt.

Während im Hauptpatent gefordert ist, dass das kieselsäureliefernde Mittel eine solche Feinteiligkeit besitzen soll, dass es mit den Oxyden des einfliessenden Stahles in situ zu reagieren und den unmittelbaren Kontakt zwischen dem flüssigen Stahl und der Forminnenwandung zu verhindern vermag, wurde im Verfolg der Lehre des Hauptpatentes nunmehr gefunden, dass die hohe Reaktionsfähigkeit des auf die Forminnenwandung aufzubringenden Mittels auch dann ein Kriterium für seine Verwendbarkeit zur Verhinderung der Randblasenbildung in Stahloberflächen darstellt, wenn man ganz allgemein siliziumhaltige Mittel für diesen Zweck auswählt. Dies gilt im vorliegenden Falle vornehmlich für organische Siliziumverbindungen.

Es hat sich gezeigt, dass diese Eignung von einer Reihe von Faktoren abhängig ist:

Die Reaktionsfähigkeit einer organischen Siliziumverbindung bzw. der aus ihr freigesetzten Kieselsäure mit der Oberfläche des sich bildenden Stahlblockes oder Stahlgusses ist umso grösser, je bereitwilliger die betreffende organische Siliziumverbindung bei hohen Temperaturen Sauerstoff abgibt. Als Messmethode hierfür kommt in 1. Linie eine Untersuchung in einer Heissextraktionsanalysenapparatur infrage, wie sie für die Bestimmung von Gasen im Stahl seit Jahrzehnten in Gebrauch ist. Als besonders einfach hat sich dabei erwiesen, Proben der als Belag für die Giessforminnenwandung vorgesehenen organischen Siliziumverbindung im Kohletiegel einer Heissextraktionsanalysenapparatur auf zwei verschiedenen hohe Temperaturen zu erhitzen und die Gasmengen zueinander in Verhältnis zu bringen.

Es ergab sich eine besonders hohe Eignung von organischen Siliziumverbindungen für den hier in Rede stehenden Zweck, wenn diese bei ihrer Erhitzung im Kohletiegel der Apparatur auf 1500°C einerseits und 1700°C andererseits - bei genügend langen gleichen Zeiten, z.B. $1/2$ Std. - ein Verhältnis der Gasmengen von 1,0 oder einen in dessen unmittelbarer Nähe liegenden Wert ergaben.

Besonders geeignet erscheinen Kieselsäureester, wenn sie die oben genannte Bedingung der besonderen Reaktionsfreudigkeit erfüllen.

Bei einer Reihe von organischen Siliziumverbindungen, insbesondere bei Silikonen, ist noch Voraussetzung für die Brauchbarkeit, dass das Mittel bei der Reaktion mit dem flüssigen Stahl bzw. mit den an der Oberfläche befindlichen Oxyden, beim Giessen keinen Rückstand durch Verkoken bildet. Ein solcher Rückstand erzeugt offenbar wiederum Rauigkeit an der Wand und gibt Anlass zu Blasenkeim- und Randblasen-Bildung. Desgleichen sind Mittel nicht oder nur wenig brauchbar, welche bei der thermischen Zersetzung während der Reaktion mit dem flüssigen Stahl oder kurz davor, viel Gas, z.B. in Form von flüchtigen Kohlenwasserstoffen oder Wasserdampf, abgeben. Schließlich müssen die Anstrichmittel die Eigenschaften haben, auf der Gießformoberfläche nicht zu verlaufen, sondern zu trocknen. Längere Zeit feucht und klebrig bleibende Mittel wären ungeeignet, da Schmutzteilchen und dergleichen haften bleiben könnten, die wiederum Blasenbildung verursachen könnten.

Die Viskosität der aufzutragenden Mittel liegt zweckmässig zwischen 10 und 20 cP.

Eine einfache Möglichkeit, die Eignung der genannten organischen Siliziumverbindungen insgesamt festzustellen, be-

steht auch darin, dass man eine schmelzflüssige Probe aus unlegiertem Stahl in eine mit dem entsprechenden Mittel angestrichene Kokille giesst. Die Eignung als Mittel zur Unterdrückung der Randblasenbildung zeigt sich darin, dass die erstarrte Oberfläche des Probeblöckchens nach dem Erkalten metallisch blank ist. Dagegen verzundern Proben bei Anwendung ungeeigneter Mittel in gleicher Weise, die in völlig unbehandelte Kokillen gegossen werden.

Patentansprüche:

Neue Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 3 des Änderungsges. v. 4. 9. 1967).

Patentansprüche

-
1. Verfahren zur Herstellung von praktisch randblasenfreien Gußstücken aus zur Randblasenbildung neigendem, beruhigtem, vorzugsweise unlegiertem Stahl, oder auch beruhigtem, niedriglegiertem ferritisch-perlitischem oder perlitischem Stahl im Unterguß, insbesondere Gespannguß, bei dem vor dem Gießen auf die Forminnenwandung, insbesondere Kokilleninnenwandung, ein Mittel aufgetragen wird, das einen dünnen Kieselsäurebelag auf der Forminnenwandung bildet und insbesondere wegen seiner Feinteiligkeit befähigt ist, mit den Oxyden, insbesondere dem Eisenoxyd des einfließenden Stahles, in situ unter Silikatbildung zu reagieren und den unmittelbaren Kontakt zwischen dem flüssigen Stahl und der Forminnenwandung zu verhindern, gemäß Patent (Patentanm. P ^{15 83 547}~~47 58 396~~.9), dadurch gekennzeichnet, dass als die Kieselsäureschicht bildendes Mittel eine organische Siliziumverbindung verwendet wird, welche unter Wärmeeinwirkung des flüssigen Stahles eine nur mäßige Gasentwicklung und praktisch keine Kohlenstoffabscheidung zeigt und in einer Konsistenz mit einer Viskosität von 10 bis 20 cP aufgetragen wird und sich vor dem Giessen trocknen läßt.
 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Forminnenwandung ein Organooxysilan oder Kieselsäureester aufgetragen wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass solche organischen Siliziumverbindungen verwendet werden, deren Rückstände nach dem Glühen bei Temperaturen nahe der Gießtemperatur des Stahles ($> 1200^{\circ} \text{C}$) bei einem Reduktionsversuch unter Vakuum eine hohe Geschwindigkeit der Sauerstoffabgabe zeigen, insbesondere solche, welche bei ihrer Erhitzung im Kohletiegel einer Heißextraktionsanalysenapparatur für die Bestimmung von Gasen im Stahl auf 1500°C einerseits und 1700°C andererseits ein Verhältnis der Gasmenigen von 1,0 oder wenig unter 1,0 ergeben.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass solche organischen Siliziumverbindungen benutzt werden, die einen an der Oberfläche metallisch blanken Versuchsguss ergeben. **509886/0486**