

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80201001.7

51 Int. Cl.³: **C 21 C 1/10**
C 21 C 7/00

22 Anmeldetag: 22.10.80

30 Priorität: 04.12.79 DE 2948636

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.81 Patentblatt 81/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

72 Erfinder: **Best, Klaus-Jürgen, Dipl.-Ing.**
Frölingstrasse 7
D-6380 Bad Homburg(DE)

74 Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr.**
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 **Drahtförmiges Mittel zum Behandeln von Metallschmelzen.**

57 Metallschmelzen erhalten vielfach eine Nachbehandlung mit einem metallischen oder nichtmetallischen Behandlungsmittel. Das Behandlungsmittel kann der Schmelze auch in Drehtform zugeführt werden. Bei einem solchen drahtförmigen Mittel zum Behandeln von Metallschmelzen wird reaktives Metallpulver mit einem Eisenmetall ummantelt.

Zwecks Erhöhung der Reaktionsausbeute und zur Erzielung eines störungsfreien Reaktionsablaufs wird eine pulverförmige Mischung aus mindestens einem der Metalle (A) Magnesium, Calcium und der Seltenen Erden sowie mindestens einem der Metalle (B) Eisen, Nickel und Mangan vorgesehen.

EP 0 030 043 A2

Prov. Nr. 8450 M

Drahtförmiges Mittel zum Behandeln
von Metallschmelzen

Es ist bekannt, Metallschmelzen das Behandlungsmittel in Drahtform zuzuführen, wobei z. B. ein Manteldraht aus Eisenmetall das eigentliche im Kern des Drahtes vorliegende z. B. pulverförmige Behandlungsmetall umschließt.

5 Ein aus DE-OS 27 38 379 bekannter Behandlungsdraht besteht beispielsweise aus einem pulverförmigen Kernmaterial aus Magnesiumlegierungen, wie Mg-Si-Mn- oder Mg-Fe-Si-Legierungen, oder Calciumlegierungen, wie Ca-Si-Mn- oder Co-Si-Fe-Legierungen. Diese Legierungen

10 können des weiteren noch Metalle der Seltenen Erden enthalten. Das pulverförmige Kernmaterial wird in aller Regel verdichtet. Ferner ist aus DE-OS 25 31 573 ein drahtförmiges Mittel zum Behandeln von Metallschmelzen bekannt, bei dem zwischen Außenmantel aus Eisenmetall

15 und Kernmaterial aus verhältnismäßig leicht flüchtigem Metall, z. B. Magnesium, ein isolierender Werkstoff aus z. B. Eisenpulver angeordnet ist. Mit dem vorbekannten Behandlungsmittel soll die Zugabe des Kernmaterials gleichzeitig mit dem Schmelzen des Mantelwerkstoffs

20 erfolgen und ein frühzeitiges Schmelzen und Verdampfen des Magnesiumkerns verhindert werden.

Die vorbekannten Drähte genügen nicht in allen Fällen den Anforderungen der metallurgischen Praxis. Sofern

25 mangan- oder eisenlegierte Magnesiumsiliciumlegierungen verwendet werden, ist die Reaktivität des Magnesiums

in solchen Legierungen stark herabgesetzt und eine größere Legierungsmenge mit oft nicht erwünschten Legierungselementen erforderlich. Soweit Behandlungsdrähte mit ummanteltem Magnesiumdraht eingesetzt werden, erweist sich
5 die Starrheit des Drahtes oft als hinderlich. Auch läßt sich ein ungleichmäßiger Reaktionsablauf durch Ausbildung unterschiedlich großer Dampfblasen des in der Schmelze verdampften Metalls, wie Magnesium, nicht vermeiden.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aufgezeigten Nachteile beim Behandeln von Metallschmelzen mit drahtförmigen Zusatzmitteln zu vermeiden. Dabei soll das Mittel der Schmelze in solchem Aufbau angeboten werden, daß die wirksamen Stoffe in feinsten Form entfaltet und
15 von der Schmelze ohne nennenswerte Verluste aufgenommen werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, ein drahtförmiges Mittel zum Behandeln von Metallschmelzen aus mit Eisenmetall ummanteltem reaktivem Metallpulver in der Weise auszubilden, daß die
20 pulverförmige Mischung aus mindestens einem der Metalle (A) Magnesium, Calcium und der Seltenen Erden sowie mindestens einem der Metalle (B) Eisen, Nickel und Mangan besteht.

25 Die Zusammensetzung des drahtförmigen und silicium-freien Behandlungsmittels kann in weiten Grenzen variiert werden, so daß es sowohl zur Desoxidation und Entschwefelung von Metallschmelzen eingesetzt werden kann, wie
30 auch zum Legieren einer Metallschmelze, oder auch um eine Gefügeveredelung gleich welcher Art in der Schmelze herbeizuführen. Insbesondere eignet sich das drahtförmige Behandlungsmittel zur Behandlung von Gußeisenschmelzen zwecks Herstellung von Kugelgraphiteisen.

35 Die Komponenten des Metallpulvergemischs liegen im

- allgemein in einem bestimmten Verhältnis zueinander vor. So steht die Metallkomponente A, wie Calcium, Magnesium oder Seltenes Erdmetall zur Metallkomponente B, wie Eisen, Nickel oder Mangan in einem Mischungsverhältnis von 40 bis 60 Gewichtsteilen zu 60 bis 40 Gewichtsteilen. In vielen Fällen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, ein Verhältnis von 50 zu 50 Gewichtsteilen einzuhalten.
- 10 Für die Effektivität des Behandlungsmittels ist es des weiteren von Wichtigkeit, daß die Komponenten des Metallpulvergemischs in gleicher Korngröße vorliegen. Hier hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, eine Korngröße der Metallpulver von 0,02 bis 1,0 mm einzuhalten. Ein
- 15 bevorzugter Bereich liegt bei einer Korngröße von 0,05 bis 0,25 mm, in welchem Bereich besonders günstige Ergebnisse mit Korngrößen der Metallpulver von 0,07 bis 0,16 mm erzielt werden.
- 20 Der das Metallpulvergemisch einschließende Mantel aus Eisenmetall hat in aller Regel eine Wandstärke von 0,2 bis 0,5 mm, wobei eine Wandstärke von 0,3 mm bevorzugt wird.
- 25 Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen drahtförmigen Behandlungsmittels ist bei kontinuierlichem Eintauchen in die Metallschmelze etwa wie folgt vorzustellen. Bei Verwendung einer Mischung aus Pulver von Metallen mit insbesondere unterschiedlichen Schmelzpunkten ist
- 30 zu erwarten, daß das Pulver der Metallkomponente mit dem höheren Schmelz- bzw. Siedepunkt als Keim für die Gasblasenbildung der Pulverkomponente mit dem niederen Siedepunkt wirkt. Bei einer Pulvermischung von z. B. Magnesium und Eisen steigen demzufolge beim Eintauchen
- 35 in eine Metallschmelze von z. B. über 1200°C vergleichsweise viele kleine Mg-Dampfblasen in der Schmelze auf

und lösen sich auf ihrem Weg zur Metalloberfläche weitgehend auf. Dadurch wird ein optimales Mg-Ausbringen erreicht. So wird beispielsweise mit einem Eisenmetall-ummantelten Behandlungsmittel aus Magnesiumpulver und Eisenpulver bei der Behandlung einer Gußeisenschmelze ein Magnesiumausbringen von über 60 % erzielt, und der Graphit der Gußeisenschmelze vollständig in Kugelform ausgebildet. Wenn hingegen die Behandlung mit einem gleichen, jedoch mit Pulver aus reinem Magnesiummetall gefülltem Draht durchgeführt wird, beträgt das Mg-Ausbringen etwa 2 %.

Mit dem erfindungsgemäßen Behandlungsmittel wird überraschenderweise jegliche Ausbildung von Rauch oder Eruptionen vermieden, so daß nahezu 100 % des z. B. zugesetzten Magnesiums wirkungsvoll mit der Eisen- oder Stahlschmelze umgesetzt werden. Mit dem erfindungsgemäßen Behandlungsmittel kann in sicherer und reproduzierbarer Weise vorteilhaft desoxidiert, entschwefelt, Graphitformen modifiziert, wie Vermicular- oder Kugelgraphit ausgebildet oder die Eisen- oder Stahlschmelze geimpft werden.

Die Erfindung wird anhand der nachstehenden Beispiele näher und beispielhaft erläutert.

Beispiel

Ein ummantelter Körper mit einem Außendurchmesser von 3,2 mm wurde aus einer Hülle aus Weichstahlband (Wandstärke des Eisenmantels 0,3 mm) und einem Kern aus einem Gemisch aus 50 % metallischem Magnesiumpulver und 50 % Eisenpulver, beide von einer Korngröße von 0,07 bis 0,16 mm, mittels einer Drahterzeugungsmaschine hergestellt. Dabei wird das Produkt mechanisch komprimiert und deformiert und ein Körper in Drahtform hergestellt.

Der Magnesiumgehalt, bezogen auf den laufenden Meter Draht betrug 1,9 g. 12 kg dieses Drahtes (= 610 g Magnesium) wurden mittels einer automatischen Vorschubvorrichtung in 4000 kg einer auf einer Temperatur von 1420 bis 1450 °C befindlichen Gußeisenschmelze der Zusammensetzung

5
10
3,70 % Kohlenstoff
2,40 % Silicium
0,67 % Mangan
0,032 % Magnesium
Rest Eisen

eingeführt. Die Vorschubgeschwindigkeit betrug etwa 100 m/min.

15 Die behandelte Eisenschmelze besaß nach Beendigung des Versuchs einen Magnesiumgehalt von 0,042 %, was einem Magnesiumausbringen von 65,6 % entspricht. Die Behandlung verlief völlig ruhig und ohne Rauchentwicklung und ohne Eruptionen bzw. ohne Auswurf von Schmelzenanteilen.
20 Der Graphit im Gußstück war zu 100 % in der Kugelform ausgebildet.

In einem Vergleichsversuch wurde ein gleicher Draht, jedoch nur mit einer Füllung aus reinem Magnesiummetallpulver hergestellt. Dabei betrug der Magnesiumgehalt pro lfd. Meter Draht 2,2 g. Es wurden 1,18 kg Magnesium einer Schmelze der Zusammensetzung (4000 kg)

25
30
3,70 % Kohlenstoff
2,40 % Silicium
0,67 % Mangan
0,042 % Magnesium
Rest Eisen

bei 1420 bis 1450 °C mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 100 m/min zugeführt. Die Behandlung lief unter starker Rauchentwicklung und pulsierender Schmelze ab.
35

Nach Versuchsende besaß die Schmelze einen Magnesiumgehalt von 0,047 %, was einem Magnesiumausbringen von etwa 1,7 % entspricht.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Drahtförmiges Mittel zum Behandeln von Metall
schmelzen aus mit Eisenmetall ummanteltem reaktivem
Metallpulver, gekennzeichnet durch eine pulver-
förmige Mischung aus mindestens einem der Metalle
5 (A) Magnesium, Calcium und der Seltenen Erden
sowie mindestens einem der Metalle (B) Eisen,
Nickel und Mangan.
2. Mittel nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein
10 Mischungsverhältnis von A : B von 40 bis 60 zu
60 bis 40 Gewichtsteilen.
3. Mittel nach den Ansprüchen 1 bis 2, gekennzeichnet
durch eine Korngröße der Metallpulver von 0,02
15 bis 1,0 mm, vorzugsweise von 0,05 bis 0,25 mm.