



PATENTSCHRIFT 141 037

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	141 037	(44)	09.04.80	Int. Cl. ³ 3(51) C 21 C 7/00
(21)	WP C 21 C / 210 341	(22)	05.01.79	

(71) siehe (72)

(72) Krüger, Lothar, Dipl.-Ing.; Hollmann, Olaf, Dipl.-Ing.; Süß, Horst, Dipl.-Ing.; Franke, Peter, Dipl.-Ing.; Steuer, Wolfgang, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Qualitäts- und Edelstahlkombinat Hennigsdorf, VEB Ferrolegerungswerk Lippendorf, BfN, 7207 Neukieritzsch

(54) Verfahren zur Herstellung von Silikochrom

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Silikochrom mit einem niedrigen Kohlenstoffgehalt von maximal 0,1%, wie es als silikothermisches Reduktionsmittel bei der Herstellung von kohlenstoffarmen Ferrochrom-Legierungen und bei der Legierung und Desoxydation von Stahl- und Eisenschmelzen eingesetzt wird. Es ist das Ziel der Erfindung, die Qualität des Silikochroms zu verbessern und den zur Erzeugung erforderlichen Elektroenergieverbrauch zu senken. Das wird durch Mischen und Nachbehandeln von zwei, mit guten technisch-wirtschaftlichen Kennziffern herstellbaren Ausgangslegierungen erreicht. Flüssiges Ferrosilicium wird mit flüssigem Ferrochrom carburé in der Pfanne vermischt und nachfolgend mit gasförmigem Sauerstoff gefrischt. In einer weiteren Verfahrensvariante werden die schmelzflüssigen Ausgangslegierungen zu einer karbidfreien flüssigen Schlacke gegossen und damit dem Ferrochrom carburé der Kohlenstoff entzogen. Die Kombination der Verfahrensvarianten ist möglich.



210 341

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Silicium-Chrom-Eisen-Legierung mit einem niedrigen Kohlenstoffgehalt von max. 0,1 %, die vorwiegend als silikothermisches Reduktionsmittel bei der Herstellung von kohlenstoffarmen Ferrochrom-Legierungen und bei der Legierung und Desoxydation von Stahl- und Eisenschmelzen eingesetzt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das bisher übliche Verfahren zur Erzeugung einer kohlenstoffarmen Silicium-Chrom-Eisen-Legierung besteht in der Durchführung eines Reduktionsprozesses von Siliciumdioxid mit Kohlenstoff in einem ElektroniederschachtOfen, wobei die Chrom-Eisen-Komponente in Form einer kohlenstoffhaltigen Chrom-Eisen-Legierung, vor allem Ferrochrom carburé oder siliciumhaltigen Ferrochrom carburé, in den Möller zugegeben wird.

Bei einem anderen Verfahren wird die Chrom-Eisen-Komponente in Form eines oxidischen Chrom-Eisen-Erzes in den Möller eingebracht. Die bei diesem Verfahren entstehenden Silicium-Chrom-Eisen-Legierungen haben einen sehr geringen Kohlenstoffgehalt, da bekanntlich hohe Siliciumgehalte die Löslichkeit von Kohlenstoff in einer Metallschmelze herabsetzen.

(Eljutin, W.P.; Pawlow, I.A.; Lewin, B.E.; "Ferrolegierungen"

Verlag Technik Berlin 1953

Durrer/Volkert; "Metallurgie der Ferrolegierungen" Berlin-Heidelberg-New York 1972)

Die Nachteile dieser bekannten Verfahren liegen im hohen Elektroenergieverbrauch, der nicht befriedigenden Chromausbeute

und der hohe Anforderungen an das Bedienungspersonal stellenden Beherrschung der Technologie. Der Kohlenstoffgehalt als qualitäts- und wertbestimmender Faktor der erzeugten Legierung kann sich nur auf Werte einstellen, die mehr oder weniger über der durch den Siliciumgehalt bestimmten Abhängigkeit der Kohlenstofflöslichkeit liegen.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, durch die Anwendung eines neuen Wirkprinzips zur Erzeugung der Silikochrom-Legierung wesentliche technologische und ökonomische Vorteile gegenüber den bekannten Verfahren zu erreichen, indem der Kohlenstoffgehalt der Legierung im Vergleich zur bisherigen Qualität gesenkt und der für die Erzeugung der Legierung notwendige Elektroenergieverbrauch vermindert wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, ein neues vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung einer Silikochrom-Legierung mit max. 0,1 % Kohlenstoffgehalt zu entwickeln. Sie wird gelöst, indem eine flüssige hochsiliciumhaltige Eisenlegierung mit einer flüssigen kohlenstoffhaltigen Chrom-Eisenlegierung gemischt wird. Dabei wird nach einer ersten Variante während bzw. nach dem Mischen nach einem an sich bekannten Verfahren ein oxydierendes Gas, insbesondere Sauerstoff oder sauerstoffangereicherte Luft, auf, in oder durch die flüssige Legierung geblasen.

Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß als Ausgangsstoffe Legierungen verwendet werden, die mit guten technisch-wirtschaftlichen Kennziffern hergestellt werden können und mit denen durch die erfindungsgemäße Behandlung die Silikochrom-Legierung wirtschaftlicher als nach den bisher bekannten Verfahren erzeugt wird.

Durch die Behandlung mit oxydierendem Gas kann der durch das Legieren eingebrachte Kohlenstoff auf geringere Gehalte gesenkt werden, als es bei der direkten Herstellung von Silikochrom

möglich ist, da hier im günstigsten Falle nur Kohlenstoffgehalte auftreten, die mehr oder weniger über dem Gleichgewicht im System C-Si-Fe(Cr) liegen.

In einer zweiten Variante wird die Mischung der Schmelzen in Anwesenheit von flüssigen Schlacken durchgeführt, wobei die sich ausscheidende Kohlenstoffphase in der Schlacke gelöst und damit aus der metallischen Schmelze entfernt wird. Mit diesem Verfahren ergeben sich Vereinfachungen der technologischen Beherrschbarkeit des Prozesses, da entscheidende Parameter, wie Temperatur, Massen und Analysen konkret erfaßt werden können.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen erläutert werden:

Nach der ersten Variante stehen die Legierungen Ferrochrom carburé und Ferrosilicium im flüssigen Zustand in jeweils einer Gießpfanne mit folgenden Parametern zur erfindungsgemäßen Behandlung zur Verfügung:

Ferrochrom - mit der chemischen Zusammensetzung von 65 % Cr, 0,2 % Si und 8 % C, Rest Fe
mit einer Temperatur von mindestens 1550 °C und
mit einer Masse von 1709 kg

Ferrosilicium - mit der chemischen Zusammensetzung von 75 % Si und 25 % Fe,
mit einer Temperatur von mindestens 1400 °C und
mit einer Masse von 2271 kg.

Beide Schmelzen werden im ersten Verfahrensschritt durch Zueingießen ineinander oder in eine dritte Gießpfanne gemischt. Dabei scheidet sich der im Ferrochrom carburé gelöste Kohlenstoff aus, verbleibt aber als Phase in der Schmelze.

In einem zweiten Verfahrensschritt wird diese Mischung mit 800 kg gasförmigen Sauerstoff durch Aufblasen mittels einer Blaslanze in der Gießpfanne behandelt. Dabei wird der Kohlenstoff durch den Sauerstoff oxydiert und entweicht aus der Schmelze. Gleichzeitig erfolgt eine Oxydation von Silicium, Chrom und Eisen in geringem Umfang, wodurch eine Schlackenbildung verursacht wird. Nach dieser Behandlung hat die Schmelze eine Masse von 3448 kg

und eine chemische Zusammensetzung von 29 % Cr, 42 % Si, 0,08 % C, Rest: Fe.

Nach dem Ausgießen der Schmelze in bekannter Weise wird ein qualitätsgerechtes niedriggekohltes Silikochrom erhalten.

Bei der zweiten Variante dienen ebenfalls Ferrochrom carburé und Ferrosilicium der gleichen chemischen Zusammensetzung wie bei der ersten Variante als Ausgangsmaterial.

Eine Masse von 1620 kg Ferrochrom carburé und eine Masse von 2271 kg Ferrosilicium mit Temperaturen von ca. 1600 °C werden in eine karbidfreie flüssige Schlacke mit einer Masse von 2000 kg gegossen, wobei zweckmäßig zuerst das Ferrosilicium und danach das Ferrochrom carburé zugegeben wird. Anschließend kann ein oder mehrmals in eine andere Pflanze umgegossen werden. Dabei wird die durch die Mischung der metallischen Schmelzen entstehende Kohlenstoffphase von der Schlacke aufgenommen. Nach dieser Behandlung wird die Schmelze in bekannter Weise vergossen. Die Masse der Silikochrom-Legierung beträgt 3448 kg und hat eine chemische Zusammensetzung von 29 % Cr, 42 % Si, 0,08 % C, Rest: Fe.

Es ist weiter möglich, beide Varianten zu kombinieren in der Art, daß nach der Sauerstoffbehandlung die Schmelze in eine flüssige Schlacke gegossen wird oder daß nach einer Schlackenbehandlung die Schlacke abgegossen und anschließend die metallische Schmelze mit Sauerstoff gefrischt wird.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung von Silikochrom, gekennzeichnet dadurch, daß der dieser Legierung charakteristische Kohlenstoffgehalt von maximal 0,1 % durch Mischen einer flüssigen Ferrosiliciumschmelze und einer flüssigen Ferrochrom carburierte Schmelze mit einer nachfolgenden Behandlung mit gasförmigen Sauerstoff und/ oder einer karbidfreien Schlacke erreicht wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Sauerstoff in einer Menge verwendet wird, die gleich oder größer ist der stöchiometrischen Menge zur Oxydation des in der flüssigen Metallmenge vorhandenen Kohlenstoffs.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine synthetische Schlacke oder eine Prozeßschlacke anderer Verfahren in einer Menge von 40 bis 80 % der eingesetzten Metallmengen verwendet wird.