

Prüfungsarbeit eines Bewerbers

Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung von Vanadiumlegierungen der Metalle Fe, Al, Ni oder Mn, insbesondere von vanadiumhaltigen Stählen oder von Ferromangan. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Reinherstellung von Metallen der 4. und 5. Nebengruppe. Darüberhinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur hochreinen Herstellung von Vanadium. Darüberhinaus betrifft die Erfindung neue V - Legierungen mit Al, Ni, und Mn.

Dokument DI beschreibt ein Verfahren, bei dem Vanadiumcarbide bei der Stahlherstellung als Zuschlagsstoff verwendet werden.

1. Wir haben nun gefunden, daß im Gegensatz zur Lehre unseres **Dokumentes I** das **VOC** vor dem Zusatz zum geschmolzenen Stahl nicht zuerst in das Carbide oder Nitrid umgewandelt werden muß. Vielmehr kann **VOC** dem geschmolzenen Stahl unter Sauerstoffausschluß direkt zugegeben werden. ~~Zum Zeitpunkt der Einreichung von Dokument I war das uns selbst noch nicht bekannt.~~ Daher vereinfacht sich das Verfahren. Offenbar ist bislang **VOC** selbst noch nicht zur Stahlerzeugung verwendet worden. **VOC** hat, verglichen zur Verwendung von Vanadiumcarbide oder von Gemischen aus Vanadiumcarbide und Vanadiumnitrid, den zusätzlichen Vorteil für manche Anwendungen des Stahles, daß weniger Kohlenstoff in den Stahl eingebracht wird.

Dokument DII beschreibt

1. Verfahren zur Herstellung von Vanadiumlegierungen der Metalle Fe, Al, Ni und/oder Mn, wobei Vanadiumoxycarbide gemäß



mit $x > 0,8$ Gewichtsprozent und

mit $y > 0$ Gewichtsprozent

wobei x und y in jedem beliebigen Verhältnis zueinander stehen,

in der gewünschten Menge unter Sauerstoffausschluß

- dem Metall oder den Metallen zusetzt und die Mischung aufschmilzt oder wahlweise
- zu einer Schmelze des Metalls oder der Metalle zusetzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das VO_xC_y mit Metallpulver gemischt und zu Tabletten gepreßt wird, die bis zum Schmelzen des Gemisches erhitzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 zur Herstellung von vanadiumhaltigen Stählen, dadurch gekennzeichnet, daß Vanadiumoxycarbide zu einer Stahlschmelze zugesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 zur Herstellung von Ferrovanadium, dadurch gekennzeichnet, daß Vanadiumoxycarbide zu Fe in einer solchen Menge zugesetzt wird, daß die erhaltene Ferrovanadiumlegierung nicht weniger als 30 % Vanadium enthält.
5. Verfahren zur Herstellung reiner Metalle der 4. und 5. Nebengruppe des Periodensystems, wobei ein Metalloxycarbide eines solchen Nebengruppenmetalls unter Sauerstoffausschluß auf eine Temperatur von mindestens 1600°C erhitzt wird, bis sich das Metalloxycarbide zu Metall und CO zersetzt hat, und das Metall bis zur Abkühlung unter Sauerstoffausschluß gehalten wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Metalloxycarbide durch Erhitzen eines oxidischen Metall enthaltenden Materials mit einem gasförmigen Kohlenwasserstoff einer Temperatur von mindestens 800°C erhalten wird.
7. Verfahren zur Herstellung von reinem Vanadium,

.../...

wobei eine gemäß Anspruch 1 hergestellte Legierung aus V und Mn im Vakuum durch Erhitzen soweit zersetzt wird, daß das Mn verdampft.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 -6, wobei der Sauerstoffausschluß durch das Aufbringen einer inerten Schlackenschicht auf die Schmelze oder durch das Arbeiten in inerter Atmosphäre erzeugt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, wobei der Sauerstoffausschluß durch das Arbeiten im Vakuum erzeugt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 5, wobei bei einer Temperatur von mindestens 1800° C gearbeitet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 5, wobei unter Plasmabeheizung bei einer Temperatur von bis zu 10 000° C gearbeitet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Metalloxycarbid bei einer Temperatur von mindestens 1000° erhalten wird.
13. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Vanadiumoxycarbid in einer solchen Menge zu der Stahlschmelze zugesetzt wird, daß der hergestellte Stahl 0,1 bis 0,5 % V enthält.
14. Legierung, umfassend V und Al, Ni und/oder Mn.
15. Legierung, nach Anspruch 14, umfassen V und Mn.

Anmerkungen für die Prüfungskommission:

- Es kann eine Teilanmeldung eingereicht werden für einen Anspruch, der auf ein Verfahren zur Herstellung von Metalloxycarbiden der 4. und 5. Nebengruppe (ausgenommen V) gerichtet ist. Der Anspruch beschreibt das Erhitzen eines oxidischen Materials mit einem Kohlenwasserstoff.

Auszugehen ist hierbei von DII als nächstliegenden Stand der Technik.

Aufgrund des Disclaimers wäre ein solches Verfahren neu gegenüber DI. (T170/87)

Die erfinderische Tätigkeit ergibt sich aus der verbesserten Reinheit des Metalloxycarbids (die in DII beschriebene Titanoxycarbidschicht ist verunreinigt).

Die Teilanmeldung ist notwendig, da - wie den Prozentzahlen in DII zu entnehmen ist - auch die Gasphasenabscheidung nach DII unter O₂ - Ausschluß arbeitet.

- Es wurde das technische Grundwissen verwendet, daß Stahl eine Eisenlegierung ist, die C enthält.
- Dem Stand der Technik ist nichts über Existenz von Legierungen von V mit Al, Ni und oder Mn zu entnehmen.
- Anspruch 1 enthält einen Disclaimer, er soll Beispiel 1 von DI ausschließen