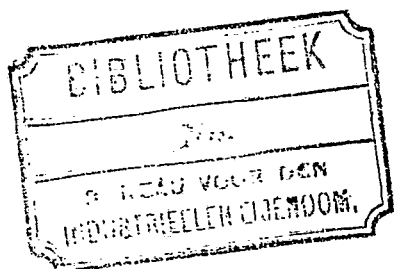


DEUTSCHES REICH



AUSGEBEN
AM 12. MÄRZ 1924

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 391832 —

KLASSE 40a GRUPPE 14

(H 72194 VI|40a)

James Brown Herreshoff, Jr. in New York.

Verfahren zur Behandlung von Schlacken.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 26. Mai 1917 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 9. April 1915 beansprucht.

Die Erfindung bezieht sich auf die Behandlung metallurgischer Schlacken, die, sei es in chemischer, sei es in mechanischer Verbindung, metallische Bestandteile enthalten, die von der geschmolzenen Masse herrühren, aus der die Schlacke gewonnen ist oder mit der sie in Berührung gekommen und von der sie dann wieder getrennt wurde. Gegenstand der Erfindung ist es, aus den in Betracht kommenden Schlacken ganz oder zum Teil die erwähnten metallischen Beimengungen wiederzugewinnen, was namentlich dann von erheblicher Bedeutung sein wird, wenn es sich um Schlacken mit einem Gehalt an kostbaren Metallen handelt. Es ist zur Wiedergewinnung von wertvollen Bestandteilen aus Schlacken schon vorgeschlagen worden, Schlacken zu benutzen, die bei der Raffinierung von Rohkupfer im Flammofen erhalten werden, als siliziumhaltiges Material beim Bessemern von Kupferstein, oder Schlacke, die sich bei der Behandlung von Kupferstein im Konverter bildet, in einen, Stein enthaltenden Flammofen zu geben, oder endlich Schlacke, deren Metallgehalt abgeschieden werden soll, in einem beispielsweise 6 m langen Konverter

mit Stein einzulassen und dann Luft hindurchzublasen, worauf der Inhalt des Konverters in einen ungefähr ebenso langen Vorherd fällt, wo alle Erzstücke zum Niedersinken auf den Boden des Vorherdes gebracht werden und sich dort mit der geschmolzenen Masse vereinigen.

Nun findet zwar bei diesem bloßen Zusammenbringen von Schlacke und Stein ein langsamer Ausgleich im beiderseitigen Metallgehalt statt. Aber die Wirkung ist nicht schnell genug, um das Verfahren kommerziell verwertbar zu machen.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wird nach der Erfindung die metallhaltige Schlacke im geschmolzenen Zustand durch eine Reihe von Bädern gegeben, in denen sich geschmolzene Masse mit einem Gehalt an dem zu gewinnenden Metall befindet, der prozentual kleiner ist als der Metallgehalt der geschmolzenen Masse, aus der die Schlacke ursprünglich abgeschieden worden war. Allgemein ist der Metallgehalt der Masse in jedem Bad kleiner als der des in der Reihe vorhergehenden Bades.

Die Gewinnung der wertvollen Metall-

bestandteile aus der Schlacke auf diese Weise ist zunächst ein rein mechanischer Vorgang. Unter Umständen wird aber die mit der Schlacke in Berührung zu bringende geschmolzene Masse besser so gewählt, daß sie auf die Metallbestandteile der Schlacke oder einige von ihnen auch chemisch einwirkt. Der sich vollziehende Vorgang ist dann entweder rein chemischer oder teils chemischer, teils mechanischer Natur.

Die in Frage kommende geschmolzene Masse kann in verschiedenartiger Weise hergestellt werden. Beispielsweise kann man sie ganz oder teilweise dadurch erzeugen, daß man die geschmolzene Schlacke mit Reduziermitteln behandelt, z. B. mit reduzierenden Gasen. Oder aber sie wird durch einen Schmelzprozeß gewonnen. Die Mischung der Schlacke und der geschmolzenen Zusatzmasse kann ebenfalls auf mannigfaltige Art geschehen. Die Schlacke kann z. B. in die geschmolzene Masse in der Weise eingeführt werden, daß man sie auf die Oberfläche der letzteren auffallen läßt und so zum Eindringen in die Masse bringt, in irgendeinem passenden Behälter. Oder aber die Mischung kann mit Hilfe eines mechanisch bewegten Rührers erfolgen oder durch die Hindurchpressung von Gasen oder indem man sie in einem langen Trog zusammenfließen läßt.

Nachstehend soll zur besseren Erläuterung der Erfindung, als Ausführungsbeispiel, ihre Anwendung auf die Metallurgie des Kupfers beschrieben werden, wobei auf die beiliegende, eine geeignete Apparatur darstellende Zeichnung Bezug genommen ist. Kupferschlacken, d. h. Schlacken, die aus Konvertern, aus Flammöfen oder Schmelzöfen gewonnen sind, sind grundsätzlich Eisensilikate, enthalten aber wertvolle Kupferanteile und in vielen Fällen auch Gold und Silber. Beispielsweise enthält Kupferschmelzschlacke, außer geringen Mengen von Gold und Silber, Kupfer in der Form von Kupfersilikat und Kupferstein, mechanisch gemischt mit und gelöst in dem Eisensilikat. Die Menge dieser Bestandteile hängt selbstverständlich von dem Grad des Steines ab; im allgemeinen ist der Prozentgehalt an Kupfer in der Schlacke ungefähr 1 Prozent des Prozentgehaltes des Kupfers in dem in der Schmelzvorrichtung erzeugten Stein. Wenn die Schmelzung so geleitet und die Bedingungen so aufrechterhalten sind, daß ein Stein mit 60 Prozent Kupfergehalt hergestellt wird, so ist der Prozentsatz von Kupfer in der Schlacke ungefähr 0,6 Prozent. Bei 40 Prozent Kupfergehalt des Steines ist der durch das Verbleiben von Kupfer in der Schlacke entstehende Verlust ungefähr 0,4 Prozent.

Bei Verwendung einer Apparatur, wie sie

in der Zeichnung dargestellt ist, wird die Schmelzschlacke, die im Ofen 1 erzeugt wird und einen 60prozentigen Stein ergibt, durch eine Reihe von Absetzgefäßen 2, 3, 4 und 5 gegeben. Das Gefäß 2 enthält den 60prozentigen Stein, in den Gefäßen 3, 4 und 5 aber bildet sich ein Schmelzbad von einem Stein geringeren Grades, d. h. eine geschmolzene Masse mit einem geringeren Prozentgehalt an Kupfer als der ursprüngliche Stein. Der Kupfergehalt nimmt mit der Entfernung vom Ofen in den einzelnen Gefäßen ab. Beispielsweise mag das Gefäß 3 noch einen 20prozentigen Stein, das Gefäß 4 aber nur einen 10prozentigen und das Gefäß 5 nur einen 8prozentigen Stein enthalten. Schlacke und Stein gelangt vom Ofen 1 in den Behälter 2, und die Schlacke fließt über den Überfall des Gefäßes weiter in den Behälter 3. Hier mischt sie sich mit dem 20prozentigen Stein, der in diesem Behälter sich befindet, und verliert so einen Teil des Kupfergehaltes. Nachdem so im Behälter 3 ein Teil des Kupfers und damit selbstverständlich des Goldes und Silbers wiedergewonnen ist, fließt die Schlacke aus diesem Behälter wieder über in den Behälter 4, und da der in diesem befindliche Stein wiederum von geringerem prozentualem Kupfergehalt ist, so wird aus der Schlacke wiederum ein Teil des Kupfergehaltes ausgeschieden. In gleicher Weise ist der Vorgang im Behälter 5 und endlich auch in dem langen Trog 6, in dem, zusammen mit der gereinigten Schlacke, ein Stein von noch geringerem Grade, vielleicht 5 Prozent, herabfließt. Dieser Stein kann von einem zweiten Schmelzofen 9 entnommen werden. Vom Trog 6 fließt die Schlacke und der 5prozentige Stein in den rotierenden Mischer 7. Der Mischer kann von jeder beliebigen Anordnung sein, ist aber zweckmäßig ebenso wie die Behälter 2 bis 5 und der Trog 6 mit einer feuerfesten Auskleidung versehen. Vom Mischer 7 endlich fließen Schlacke und Stein in den Absetzbehälter 8, von dem sie getrennt entnommen werden. Das Verfahren kann ganz oder teilweise kontinuierlich oder unterbrochen geleitet werden. Der niedriggradige Stein kann in einem oder mehreren der Gefäße 3, 4 und 5 genügend mit der Schlacke gemischt werden, und die abfließende Schlacke ist dann für alle praktischen Zwecke genügend frei von Kupfer. Oder der lange Trog 6 kann das gewünschte Ergebnis — die Wiedergewinnung des Kupfers — erzielen, ohne daß Behälter wie diejenigen 2 bis 5 oder ein Mischer wie 7 vorgesehen sind. Auch der Mischer allein, ohne die übrigen Teile, kann Verwendung finden.

Die Behälter, der Trog, der Mischer und

der Absetzbehälter, können mit Kohle, Holzkohle oder Öl geheizt werden, um die in ihnen befindliche Masse stets genügend flüssig zu erhalten, sowie auch zweckmäßig eine neutrale oder reduzierende Atmosphäre auf der Oberfläche der Masse zu erhalten.

Die Schlacke in dem Absetzbehälter 8 wird ungefähr noch 1 Prozent des prozentualen Kupfergehaltes des darin befindlichen Steines besitzen, gemäß der obenerwähnten allgemeinen Regel. Wenn demgemäß ein 5prozentiger Stein im Mischer 7 vorhanden gewesen ist, so wird das Schlackenkupfer ungefähr 0,05 Prozent betragen, während es vor der Behandlung noch 0,6 Prozent enthielt. Es werden also 0,55 Prozent gespart oder wiedergewonnen, weiter ebensoviel an Gold und Silber, so daß die Anwendung des Verfahrens einen recht erheblichen Wert hat. Das Verfahren kann sehr wesentliche Ersparnisse auch in der Herstellung des Steines oder anderer Materialien mit sich bringen, von denen die ursprünghche Schlacke erhalten war. Beispielsweise kann der Kupfergebläsofen oder der Flammofen oder Konverter vorteilhaft mit reicherem Korn und mehr siliziumhaltiger Schlacke arbeiten, so daß sowohl an Zuschlags- als an Aufbereitungskosten gespart wird. Die größere Menge der bei Anwendung des Verfahrens in der Schlacke enthaltenen Metalle stellen keinen Verlust mehr da, wie früher, da sie vollständig wiedergewonnen werden.

Wenn erforderlich, kann der 5prozentige, im Absetzbehälter 8 enthaltene Stein noch weiter in einem anderen Behälter übergeführt und da mit einem noch geringwertigerem Stein gemischt werden, worauf man ihn dann wieder absetzen läßt. Auf diese Weise können auch noch weitere Stufen angeschlossen werden, indem man immer einen Stein von geringerem Gehalt verwendet, bis praktisch alle Metallverluste vermieden werden.

Der niedriggradige Stein wäscht beim Mischen den höhergradigen, der in der Schlacke enthalten ist, aus dieser aus und ersetzt ihn. Er wirkt aber auch chemisch auf das in der Schlacke in der Form von Kupfersilikat enthaltene Kupfer ein, indem er das Kupfer durch Eisen ersetzt. Der Prozeß ist demgemäß ein vorzugsweise mechanischer, kann aber auch bis zu einem gewissen Grade ein chemischer sein. Der geringgradige Stein wird während des Mischens mit Kupfer angereichert, ebenso mit Gold und Silber, und muß deshalb nach einem gewissen Zeitraum wiederum ersetzt werden. Das kann in der Weise bewirkt werden, daß man den Stein

aus jedem Behälter in den unmittelbar vorhergehenden überführt.

Das vorstehend in Anwendung auf die Kupfergewinnung beschriebene Verfahren kann ohne weiteres auch mit gleichem Vorteil bei der Gewinnung anderer Metalle, wie Gold, Silber, Zinn, Blei, Nickel, Kobalt, Verwendung finden. Bei Gold und Silber wird zweckmäßig metallisches Blei als diejenige geschmolzene Masse verwendet, für die man beim Kupfer geringgradigen Stein nimmt. Beim Zinn entsteht eine Schlacke, die hauptsächlich Eisen- oder Kalziumsilikat, aber auch Zinnsilikat enthält. Für eine solche Schlacke ist als geschmolzene Masse etwa Roheisen verwendbar. Dieses, frei oder in Verbindung mit Zinn, wird auf das Zinnsilikat der Schlacke einwirken, und es wird Zinn wiedergewonnen, welches sich im Eisen und im Eisensilikat in der Schlacke lösen würde. Beim Blei ist der Schmelzprozeß zweckmäßig mit überschüssigen Beträgen von Bleisilikat in der Schlacke zu leiten, so daß ein reineres Werkblei erhalten wird als bei den sonst gebräuchlichen Verfahrungsweisen, in denen der Schlackeverlust so niedrig als möglich gehalten werden muß. Die hohen Metallwerte in der Schlacke, in Gestalt jenes Überschusses von Bleisilikat, können durch das beschriebene Verfahren ohne weiteres wiedergewonnen werden. Geringgradiger Bleistein würde zweckmäßig als geschmolzene Masse im Sinne der Erfindung Verwendung finden.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Gewinnung des Metallgehaltes von Schlacke, dadurch gekennzeichnet, daß die metallhaltige Schlacke in geschmolzenem Zustand durch eine Reihe von Bädern mit geschmolzener Masse gegeben wird, von denen jedes das zu gewinnende Metall in geringerem Anteil enthält als das vorhergehende.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schlacke und geschmolzene Masse in den einzelnen Bädern dadurch gemischt werden, daß die eine mit einer gewissen Fallhöhe oder unter gewissem Druck in die andere eingelassen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Stoffe, die mit einigen oder sämtlichen zu gewinnenden Metallen chemisch reagieren, dem Gemisch von metallhaltiger Schlacke und geschmolzener Masse zugesetzt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

