(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 030 933**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **22.06.83**

(51) Int. Cl.³ : **B 22 D 19/06**, B 22 D 19/00, B 22 D 19/02

(21) Anmeldenummer : **80890143.3**

(22) Anmeldetag : **03.12.80**

(54) **Verfahren zur Herstellung von metallischen Hartgussformteilen und deren Verwendung als Baggerzähne und/oder Baggerlippen von Löffelbaggern.**

(30) Priorität : **13.12.79 AT 7858/79**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **24.06.81 Patentblatt 81/25**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **22.06.83 Patentblatt 83/25**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE IT NL**

(56) Entgegenhaltungen :
DE A 1 508 887
DE A 2 714 906
DE B 2 016 312
DE C 719 151
GB A 1 478 943
US A 3 189 958
US A 4 024 902

(73) Patentinhaber : **VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)**
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien (AT)

(72) Erfinder : **Krainer, Ekkehart, Dr.**
Mariazellerstrasse 20
A-8605 Kapfenberg (AT)
Erfinder : **Kos, Bernd, Dipl.-Ing.**
Endresgasse 11
A-8700 Leoben (AT)

(74) Vertreter : **Widtmann, Georg, Dr.**
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien (AT)

EP 0 030 933 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Jouve, 18, rue St-Denis, 75001 Paris, France

Verfahren zur Herstellung von metallischen Hartgussformteilen und deren Verwendung als Baggerzähne und/oder Baggerlippen von Löffelbaggern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von metallischen Hartguß-Formteilen mit Bereichen erhöhter Verschleißfestigkeit, die durch Einbringung von einen örtlichen Legierungseffekt mit Manganhartstahl als Schmelzenwerkstoff liefernden Formkörpern in die Gußform geschaffen sind (US-A-4 024 902).

Sie bezieht sich ferner auf die Verwendung derartiger Hartguß-Formteile als Baggerzähne und/oder Baggerlippen von Löffelbaggern.

Bei der Förderung bzw. Zerkleinerung von Erzen, Steinen oder sonstigen natürlichen oder künstlichen Stoffen bestehen erhebliche technische Probleme hinsichtlich der Werkstoffe für die Verschleißteile der dabei eingesetzten Werkzeuge. Besondere Probleme treten insbesondere dann auf, wenn das zu zerkleinernde Material neben einer hohen Härte auch noch eine hohe Zähigkeit aufweist. Bei derartigen Materialien, bei denen bisher die üblichen Zerkleinerungswerkzeuge aus Manganhartstahl nur geringe Standzeiten aufweisen, ist die für die Weiterverarbeitung erforderliche Zerkleinerung wirtschaftlich nur dann vertretbar, wenn der Wert des Produktes erheblich höher ist als die entstehenden Verschleißkosten, bezogen auf eine entsprechende Menge des Gutes. Die Schwierigkeiten bei den Zerkleinerungsmaschinen bzw. deren Verschleißteilen ergeben sich insbesondere deshalb, weil neben der reibenden Beanspruchung durch das Brechgut in erheblichem Maße auch stoßende, schlagende oder prallende Beanspruchungen an Verschleißteilen auftreten.

Um die Standzeit hochbeanspruchter Gußteile zu verbessern, ist bereits vorgeschlagen worden, durch Aufbringung von Legierungspasten an bestimmten Flächen der Form vor dem Guß einen oberflächlichen Härtungseffekt an den besonders verschleißbeanspruchten Stellen zu erreichen. Diese Maßnahme beim Gießen hat jedoch wesentliche Nachteile ; sie ist umständlich in der Handhabung, unsicher bzw. ungenau hinsichtlich des Ausmaßes der technologischen Verbesserung und gering hinsichtlich der Tiefenwirkung des Legierungseffektes, weil nur dünne Pastenschichten angewendet werden können.

Eine andere Maßnahme mit gleicher Zielsetzung besteht darin, Hartstoffteile in das Hohlvolumen der Gußform einzubetten, die im gegossenen Formteil von der Matrix des Gußwerkstoffes umhüllt sind und eine entsprechende Verschleißminderung bewirken. Wenngleich die Tiefenwirkung dabei gegenüber der Anwendung von Legierungspasten wesentlich verstärkt ist, kann auch diese Lösung nicht als vollauf zufriedenstellend angesehen werden, denn es müssen zusätzliche Vorkehrungen getroffen werden, etwa durch Anwendung von Maschendraht oder nach einem anderen Vorschlag von Saugdruck, um die einzelnen Hartstoffkörner bzw. -stücke derart im Hohlvolumen der Gußform zu fixieren, daß die im Regelfall beabsichtigte gleichmäßige Verteilung im Gußteil sichergestellt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, diese Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren anzugeben, mit dem es gelingt, verschleißfeste Gußteile mit einer den jeweiligen Anforderungen leicht anzupassenden Kombination von Härte und Zähigkeit, somit also in bestmöglicher Weise kostengünstig herzustellen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß poröse Formkörper verwendet werden, die durch Aufschäumen von feinteiligem, mit einer wässerigen Alkalisilikatlösung und gegebenenfalls zusätzlichen Hartstoffen vermischtem Ferrobor, vorzugsweise in Kernkästen, gebildet worden sind.

Der Umstand, daß pulverförmiges Ferrobor mit einer wässerigen Alkalisilikatlösung unter Aufschäumen und Ausbildung eines porösen Formkörpers reagiert, ist durchaus überraschend und findet im Verhalten anderer Ferrolegierungen, z. B. Ferromangan unter analogen Verhältnissen keine Parallele. Die Reaktion wird durch Erwärmen beschleunigt, so daß es für die Herstellung der Formkörper angezeigt erscheint, das Aufschäumen bei einer Temperatur von zumindest etwa 80 °C vorzunehmen. Wenngleich es bevorzugt wird, die für die porösen Formkörper gewünschte Formgebung durch die Anwendung entsprechender Formkästen bei der Erstarrung der geschäumten Masse vorzusehen, kann natürlich auch eine Formgebung nach der Erstarrung des Schaumes vorgenommen werden. Daß das resultierende Porenvolumen primär vom Formfüllungsgrad sowie der Konzentration der Silikatlösung beeinflußt wird, versteht sich wohl von selbst. Wenngleich der Reaktionsmechanismus für das Aufschäumen noch nicht eindeutig geklärt ist, kann jedenfalls ausgesagt werden, daß es sich dabei nicht um eine pyrolytische Zersetzung handelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1

Feinkörniges Ferrobor (Körnung 0,02-0,075 mm) wurde mit 30 %igem Natronwasserglas vermischt und ein sehr zäher Brei gebildet. Dieser Brei wurde sodann als Füllung etwa der Hälfte des Hohlvolumens von Kernkästen verwendet, die der Zahnform von Baggerzähnen nachgebildet waren. Die Kernkästen wurden dann 2h lang auf 120° C erwärmt, wobei sich poröse Formkörper ausbildeten, deren Porengröße im Mittel 0,7 mm und deren Porenvolumen etwa 50 % betrug. Diese Formkörper wurden in eine aus Quarzsand hergestellte sogenannte « grüne » Gußform zur Herstellung der Baggerzähne derart eingesetzt und dort mit Formnägeln befestigt, daß — auf die Oberfläche der Zahnflanke bezogen — etwa 50 %

derselben ausgelegt wurden. Der Abguß wurde mit einer Schmelze aus Manganhartstahl bei einer Gießtemperatur von 1 530 °C vorgenommen. Die so hergestellten Baggerzähne zeigten im praktischen Einsatz eine hervorragende Standfestigkeit.

Beispiel 2

Aus einer breiartigen Mischung eines innigen Gemenges aus 80 Gew.-% des im Beispiel 1 beschriebenen Ferrobors und 20 Gew.-% Korund (Körnung 0,05-0,1 mm) mit 30 %-igem Natronwasserglas wurden in einem Kernkasten ähnlich wie im Beispiel 1 Formkörper mit einem Porenvolumen von etwa 50 % in der Abmessung 100 × 100 × 15 mm hergestellt. Diese Formkörper wurden im Kantenbereich der Lippe von Baggereimern im gleichmäßigen Abstand von etwa 20 mm in die Gußform eingelegt und dort mit Formnägeln befestigt. Der Abguß erfolgte mit einer auf 1 540 °C erhitzten Schmelze aus Manganhartstahl.

Die Standzeiten dieser als Löffelbagger in Zinnminen eingesetzten und dabei einer besonders hohen Verschleißbeanspruchung ausgesetzten Baggereimer konnten auf diese Weise um ein Mehrfaches verbessert werden.

Zur Demonstration der primär vom Porenvolumen der in die Gußform eingebrachten porösen Ferrobor-Formkörper bestimmten Härteverhältnisse bei erfindungsgemäß hergestellten Gußteilen werden abschließend durch Ätzung mit 2 % HNO_3 enthaltene Schliffbilder der randlegierten Zonen erläutert, die sich auf das in 250-facher Vergrößerung dargestellte Randzonen-Gefüge (Abb. 1-3) bzw. das Gefüge der Grundmetallmatrix von Manganhartstahl (Abb. 4) beziehen.

Abb. 1 zeigt ein solches unter Verwendung von Ferrobor-Formkörpern mit einem Porenvolumen von 20 % sich ergebendes Gefüge mit dem Borideutektikum, wobei 90 % der Schliff-Fläche eine Härte von 820-860 HV aufweisen. Beim Gefüge von Abb. 2 betrug das Porenvolumen der Formkörper 40 % ; der Flächenanteil mit 800-860 HV ist auf etwa 50 % verringert, während die Grundmasse (borhältiger Mn-Austenit) 300 HV aufweist.

Abb. 3 zeigt ein Gefüge, wobei das Porenvolumen 60 % betrug ; der Flächenanteil mit 800-860 HV beträgt 30 %, die Härte der Grundmasse ebenfalls 300 HV.

Schießlich ist in Abb. 4 das Gefüge der Grundmetallmatrix, also von Manganhartstahl im gleichen Vergrößerungsverhältnis dargestellt ; seine Härte beträgt 240 HB.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von metallischen Hartguß-Formteilen mit Bereichen erhöhter Verschleißfestigkeit, die durch Einbringung von einen örtlichen Legierungseffekt mit Manganhartstahl als Schmelzenwerkstoff liefernden Formkörpern in die Gußform geschaffen sind, dadurch gekennzeichnet, daß poröse Formkörper verwendet werden, die durch Aufschäumen von feinteiligem, mit einer wässerigen Alkalisilikatlösung und gegebenenfalls zusätzlichen Hartstoffen vermischtem Ferrobor, vorzugsweise in Kernkästen, gebildet worden sind.

2. Die Verwendung von gemäß Anspruch 1 hergestellten Hartguß-Formteilen als Baggerzähne und/oder Baggerlippen von Löffelbaggern.

Claims

1. A method of producing metal chilled cast shaped parts with regions of increased resistance to wear which are obtained by inserting in the casting mould shaped members yielding a local alloying effect with austenitic manganese steel as a melt, characterized in that porous shaped members are used which have been formed by the foaming up of finely divided ferroboron mixed with an aqueous alkali silicate solution and if necessary additional hard substances, preferably in core boxes.

2. The use of chilled cast shaped parts produced according to claim 1 as dredger teeth and/or dredger lips of bucket dredgers.

Revendications

1. Procédé de fabrication de pièces métalliques moulées en fonte dure comportant des régions de résistance accrue à l'usure qui sont créées par introduction dans le moule d'éléments moulés fournissant un effet local d'alliage avec de l'acier dur au manganèse comme matériau de bain, caractérisé par le fait que l'on utilise des éléments moulés poreux que l'on a formés en faisant mousser, de préférence dans des boîtes à noyaux, du ferrobore finement divisé mélangé à une solution aqueuse de silicate alcalin et éventuellement à des matières dures supplémentaires.

2. Application de pièces moulées en fonte dure fabriquées selon la revendication 1 en tant que becs de godet et/ou lèvres de godet de pelles mécaniques.



Abb.2



Abb.4

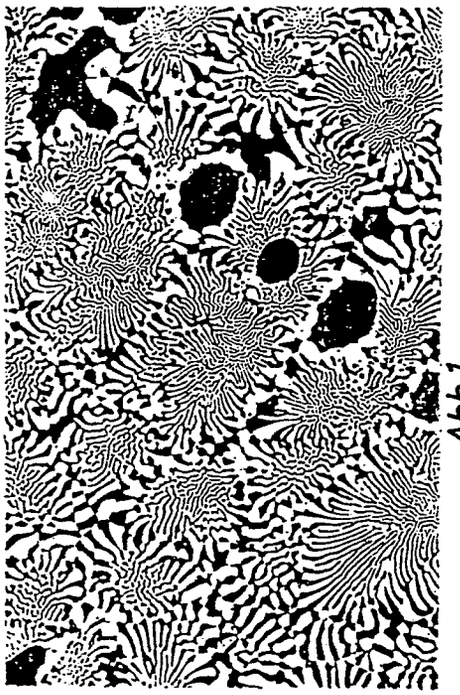


Abb.1



Abb.3