



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(51) Int Cl.7: **B21D 51/18**, B21J 5/08,
B21J 5/10, B21D 22/21

(21) Anmeldenummer: **04007496.5**

(22) Anmeldetag: **27.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Riechert, Fred**
49565 Bramsche (DE)
• **Wobker, Hans-Günter, Dr.**
49565 Bramsche (DE)

(30) Priorität: **14.05.2003 DE 10321566**

(74) Vertreter: **Pietrzykowski, Anja**
Klosterstrasse 29
49074 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: **KM Europa Metal Aktiengesellschaft**
D-49023 Osnabrück (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Hohlkörpers als Halbzeug für einen Tiegel oder eine Giesswalze**

(57) Bei diesem Verfahren wird zunächst ein zylindrischer Block gegossen und dieser Block anschließend unter radialer Abstützung gestaucht sowie gelocht. Am gelochten Block wird ein Boden belassen. Danach wird der gelochte Block im Innendurchmesser und Außendurchmesser mittels eines Dorns aufgeweitet und letzt-

lich der so aufgeweitete Block (1c) mittels einer Ziehmatrize (11) über einen Dorn (10) durch umfangsseitiges Abstrecken zu einem Hohlkörper (12) umgeformt. Alle Umformschritte werden in einer Wärme durchgeführt. Beim Abstrecken des aufgeweiteten Blocks (1c) kann ein Bund (14) am Hohlkörper (12) erzeugt werden.

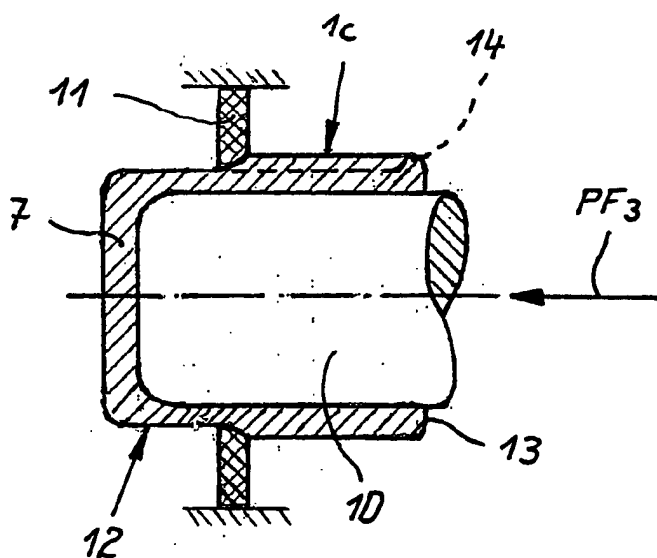


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Hohlkörpers aus Kupfer oder einer Kupferlegierung als Halbzeug für einen Tiegel oder eine Gießwalze gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein übliches Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Hohlkörpers als Halbzeug für einen Tiegel oder eine Gießwalze setzt sich aus den Schritten Gießen-Lochen-Schmieden zusammen. Zunächst wird ein stranggegossener Block in Längsrichtung gestaucht. Damit der Block beim Stauchen nicht knickt, beträgt das maximale Verhältnis seiner Länge zu seinem Durchmesser etwa 3:1. Der gestauchte Block wird anschließend Hilfe eines Lochdorns über seine gesamte in Stauchrichtung gesehene Erstreckung gelocht.

[0003] Der gelochte Block wird daraufhin nochmals erwärmt und in dieser 2. Wärme durch Schmieden über einen Dorn aufgeweitet. Je nach den Gegebenheiten muss zum ordnungsgemäßen Aufweiten der gelochte Block in einer 3. Wärme gegebenenfalls nochmals temperiert werden.

[0004] Der aufgeweitete Block wird danach in der Regel durch Freiformschmieden zu einem Hohlkörper mit oder ohne Flansch umgeformt, und zwar je nachdem, ob aus diesem Halbzeug letztlich ein Tiegel oder eine Gießwalze gefertigt werden soll. In diesem Zusammenhang kann es notwendig sein, den aufgeweiteten gelochten Block mehrmals hintereinander zu erwärmen.

[0005] Im Hinblick auf den Sachverhalt, dass für ein ordnungsgemäßes Stauchen der gegossene Block nur eine Länge aufweisen darf, die etwa dem Dreifachen seines Durchmessers entspricht, um ein Knicken des Blocks zu vermeiden, resultieren aus dem dadurch bedingten Einsatz großer Blockabmessungen nur geringe Umformgrade. Folglich werden die erreichbaren Werkstoffeigenschaften beeinträchtigt.

[0006] Ein weiterer Nachteil besteht im bekannten Fall darin, dass während des Schmiedens durch die nur lokal wirkenden Schmiedekräfte eine inhomogene Umformung erzeugt wird. Hieraus resultieren Einbußen in den theoretisch erreichbaren Materialeigenschaften.

[0007] Darüber hinaus besteht durch das mehrfache Nachwärmen beim Aufweiten des gelochten Blocks und beim Langschmieden die Gefahr von Kornwachstum.

[0008] Insgesamt ist das bekannte Verfahren aufgrund der nur begrenzten Bearbeitungsgenauigkeit mit der Bereitstellung größerer Materialmengen verbunden, was dazu führt, dass das sogenannte E/A-Verhältnis (Eintrags/Austrags-Verhältnis) im Bereich über 4 liegt. Das wirtschaftliche Ausbringen wird demnach gesenkt.

[0009] Der Erfindung liegt - ausgehend vom Stand der Technik - die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Hohlkörpers aus Kupfer oder einer Kupferlegierung als Halbzeug für einen Tiegel oder eine Gießwalze zu schaffen, das ein wirtschaft-

licheres Ausbringen bei verbesserten Materialeigenschaften gewährleistet.

[0010] Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0011] Aufgrund des Sachverhalts, dass nunmehr sowohl das Stauchen des gegossenen Blocks als auch das Lochen unter radialer Abstützung des Blocks durchgeführt werden, kann jetzt ein gegossener Block eingesetzt werden, der einen deutlich kleineren Durchmesser in Relation zu seiner Länge aufweist. Das Ausknicken des somit sehr schlanken Blocks kann beispielsweise in einer topartigen Aufnahme mit einer inneren Matrice verhindert werden. Dadurch werden nicht nur höhere, sondern auch gleichmäßigere Umformgrade erreicht. Auch kann ein insgesamt kleinformatigerer Block zum Umformen bereit gestellt werden.

[0012] Mit den Verfahrensschritten Aufweiten durch einen Aufweitdorn und Abstrecken über einen Zieh dorn wird nochmals eine zusätzliche Umformung im äußeren Bereich der Wandung des Blocks und letztlich des Hohlkörpers erreicht, wodurch das Erzeugen eines feinkörnigen Gefüges begünstigt wird.

[0013] Der so gefertigte Hohlkörper kann dann in üblicher Weise zu einem Tiegel oder einer Gießwalze weiter umgestaltet werden.

[0014] Die Erfindung schafft mithin die Voraussetzungen dafür, dass der Gesamtumformgrad und die Homogenität der Umformung aufgrund der Verfahrensschritte Lochpressen des zylindrischen Blocks mit nachfolgendem Ziehpressen deutlich verbessert werden können. Durch die höhere Maßhaltigkeit sind auch deutlich kleinere Zugaben an Verlustmaterial verbunden. Die Wirtschaftlichkeit wird merklich heraufgesetzt.

[0015] Es zählt ferner zum Stand der Technik, zylindrische Hohlkörper als Halbzeug für einen Tiegel oder eine Gießwalze durch Runden und Längsnahtschweißen von Blechen zu fertigen. Gegenüber diesem Verfahren hat die Erfindung den zusätzlichen Vorteil, dass die Materialeigenschaften über den gesamten Umfang des Hohlkörpers homogen sind.

[0016] Generell kann durch die Kombination Aufweiten des Blocks und Abstrecken die Kristallorientierung des zu fertigenden Hohlkörpers so beeinflusst werden, dass eine Orientierung der Kornstruktur in Längs- oder Querrichtung entsteht. So kann die Kornorientierung und damit die Festigkeit über diesen Weg der Hauptbeanspruchungsrichtung angepasst werden. Demzufolge sind insbesondere bei aus Hohlkörpern hergestellten Gießwalzen bessere Standzeiten zu erwarten.

[0017] Das wirtschaftliche Ausbringen wird erfindungsgemäß dann noch weiter verbessert, wenn gemäß Patentanspruch 2 alle Umformschritte in einer Wärme durchgeführt werden. Diese Verfahrensweise ist durch die gezielte Kombination Lochpressen mit Ziehpressen erreichbar. Der Bereitstellungsaufwand an Wärmeenergie wird auf diese Weise erheblich gesenkt.

[0018] Wenn entsprechend Patentanspruch 3 beim

Abstrecken des aufgeweiteten Blocks ein Bund am Hohlkörper erzeugt wird, z.B. dadurch, dass beim Abstrecken der Block nicht komplett durch eine Ziehmatrize bewegt wird, so bietet ein solcher Bund eine ideale Voraussetzung für das Anschweißen eines Flansches, wenn aus dem hergestellten Hohlkörper letztlich ein Tiegel gefertigt werden soll.

[0019] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in der Seitenansicht einen gegossenen zylindrischen Block;

Figur 2 im schematischen vertikalen Querschnitt eine Aufnahme mit Matrize für den Block der Figur 1;

Figur 3 im schematischen vertikalen Querschnitt die Aufnahme mit Matrize beim Lochen des Blocks;

Figur 4 im schematischen vertikalen Längsschnitt das Aufweiten des gelochten Blocks und

Figur 5 im schematischen vertikalen Längsschnitt das Abstrecken des aufgeweiteten Blocks.

[0020] Mit 1 ist in der Figur 1 ein zylindrischer Block aus SF-Cu, CuAg, CuNi oder einer ausscheidungshärtenden Cu-Legierung bezeichnet. Der Block 1 ist stranggegossen. Das Verhältnis der Länge L zum Durchmesser D beträgt bis etwa 6 : 1.

[0021] Der Block 1 gemäß Figur 1 wird entsprechend der Darstellung der Figur 2 in eine Matrize 2 eingesetzt, die sich in einer Aufnahme 3 befindet. Der Block 1 ist in unterbrochener Linienführung dargestellt. Durch einen Stauchvorgang in Richtung des Pfeils PF wird der Block 1 in seinen Abmaßen verändert. Am Ende des Stauchvorgangs hat der Block 1a die Länge L1 und den Durchmesser D1. Die Matrize 2 verhindert ein Knicken des Blocks 1 beim Stauchen.

[0022] Entsprechend der Darstellung der Figur 3 wird in den gestauchten Block 1 a ein Lochdorn 4 gemäß dem Pfeil PF1 zentrisch eingepresst und hierbei der Block 1 a gelocht. Das Material des gelochten Blocks 1 b steigt dann zwischen der Innenwand 5 der Matrize 2 und der Oberfläche 6 des Lochdorns 4 hohlzylindrisch aufwärts. Das Lochen in Richtung des Pfeils PF1 wird so durchgeführt, dass am gelochten Block 1 b ein Boden 7 verbleibt.

[0023] Der gelochte Block 1 b wird danach entsprechend der Darstellung der Figur 4 mittels eines Aufweitdorns 8, der in Richtung des Pfeils PF2 bewegt wird, aufgeweitet, wobei sich sein Innendurchmesser von ID auf ID1 und sein Außendurchmesser von AD auf AD1 vergrößern. Der aufzuweitende Block 1b stützt sich hierbei an einer Widerlagerplatte 9 ab.

[0024] Nach dem Aufweiten des gelochten Blocks 1

b wird der aufgeweitete Block 1 c gemäß Figur 5 mit Hilfe eines Ziehorns 10 in Richtung des Pfeils PF3 durch eine Ziehmatrize 11 bewegt, wobei der aufgeweitete Block 1 c zu einem Hohlkörper 12 mit Boden 7 abgestreckt wird.

[0025] Das Abstrecken kann so erfolgen, dass der aufgeweitete Block 1 c nicht komplett durch die Ziehmatrize 11 bewegt wird, so dass dann am freien Ende 13 des Hohlkörpers 12 ein Bund 14 entsteht. Dieser Bund 14 kann zum Anschweißen eines Flansches genutzt werden.

[0026] Alle Umformvorgänge entsprechend den Darstellungen der Figuren 2 bis 5 werden in ein und derselben Wärme, das heißt der Wärme des gegossenen Blocks 1 durchgeführt.

[0027] Im Anschluss an die Fertigstellung des Hohlkörpers 12 gemäß Figur 5 wird dieser je nach den Anforderungen zu einem Tiegel oder einer Gießwalze weiter bearbeitet.

Bezugszeichenaufstellung

[0028]

- | | |
|-------|------------------------|
| 1 - | Block |
| 1a - | gestauchter Block |
| 1b - | gelochter Block |
| 1c - | aufgeweiteter Block |
| 2 - | Matrize |
| 3 - | Aufnahme f. 2 |
| 4 - | Lochdorn |
| 5 - | Innenwand v. 2 |
| 6 - | Oberfläche v. 4 |
| 7 - | Boden |
| 8 - | Aufweitdorn |
| 9 - | Widerlagerplatte |
| 10 - | Ziehorn |
| 11 - | Matrize |
| 12 - | Hohlkörper |
| 13 - | freies Ende v. 12 |
| 14 - | Bund an 13 |
| AD - | Außendurchmesser v. 1b |
| AD1 - | Außendurchmesser v. 1c |
| D - | Durchmesser v. 1 |
| D1 - | Durchmesser v. 1a |
| ID - | Innendurchmesser v. 1b |
| ID1 - | Innendurchmesser v. 1c |
| L - | Länge v. 1 |
| L1 - | Länge v. 1a |
| PF - | Pfeil |
| PF1 - | Pfeil |
| PF2 - | Pfeil |
| PF3 - | Pfeil |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines zylindrischen Hohlkörpers (12) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung als Halbzeug für einen Tiegel oder eine Gießwalze, bei welchem zunächst ein zylindrischer Block (1) gegossen, dieser Block (1) dann in erwärmten Zustand in Längsrichtung gestaucht, anschließend gelocht und letztlich unter Einsatz eines Dorns (10) zum Hohlkörper (12) umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das Stauchen als auch das anschließende Lochen unter radialer Abstützung des Blocks (1) durchgeführt werden, wobei am gelochten Block (1b) ein Boden (7) belassen wird, und dass dann der gelochte Block (1b) im Innendurchmesser (ID) und Außendurchmesser (AD) mittels eines Dorns (8) aufgeweitet und letztlich der so aufgeweitete Block (1c) über einen Dorn (10) durch umfangsseitiges Abstrecken zum Hohlkörper (12) umgeformt werden.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Umformschritte in einer Wärme durchgeführt werden.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Abstrecken des aufgeweiteten Blocks (1c) ein Bund (14) am Hohlkörper (12) erzeugt wird.

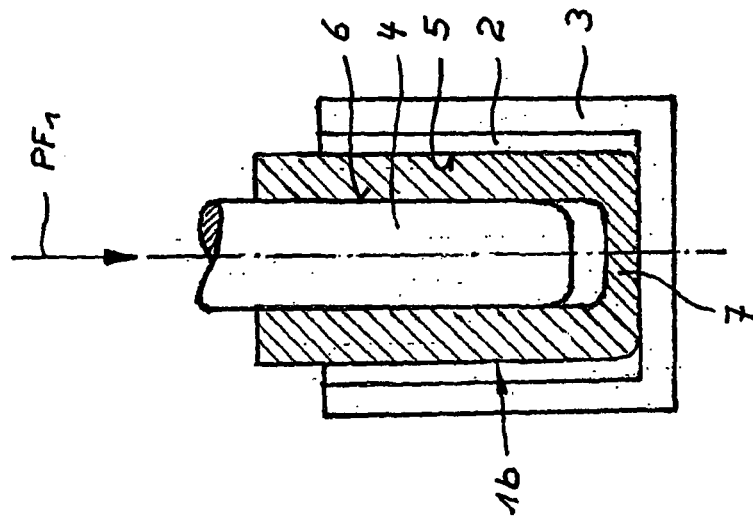


Fig. 3

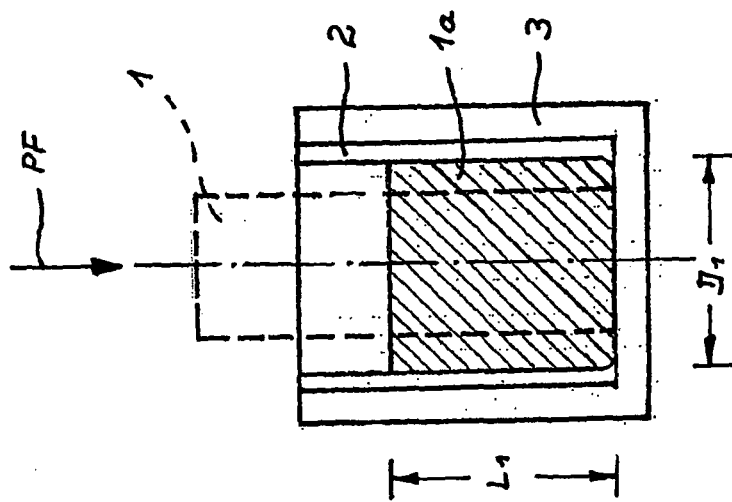


Fig. 2

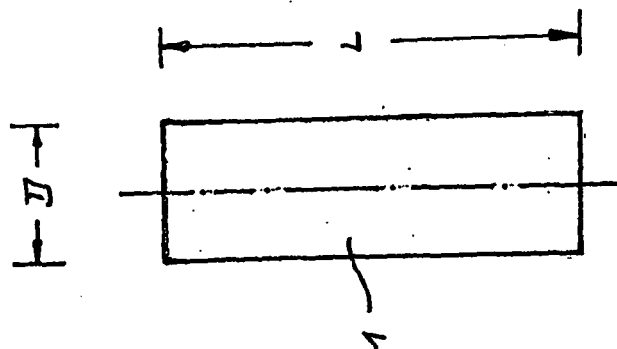


Fig. 1

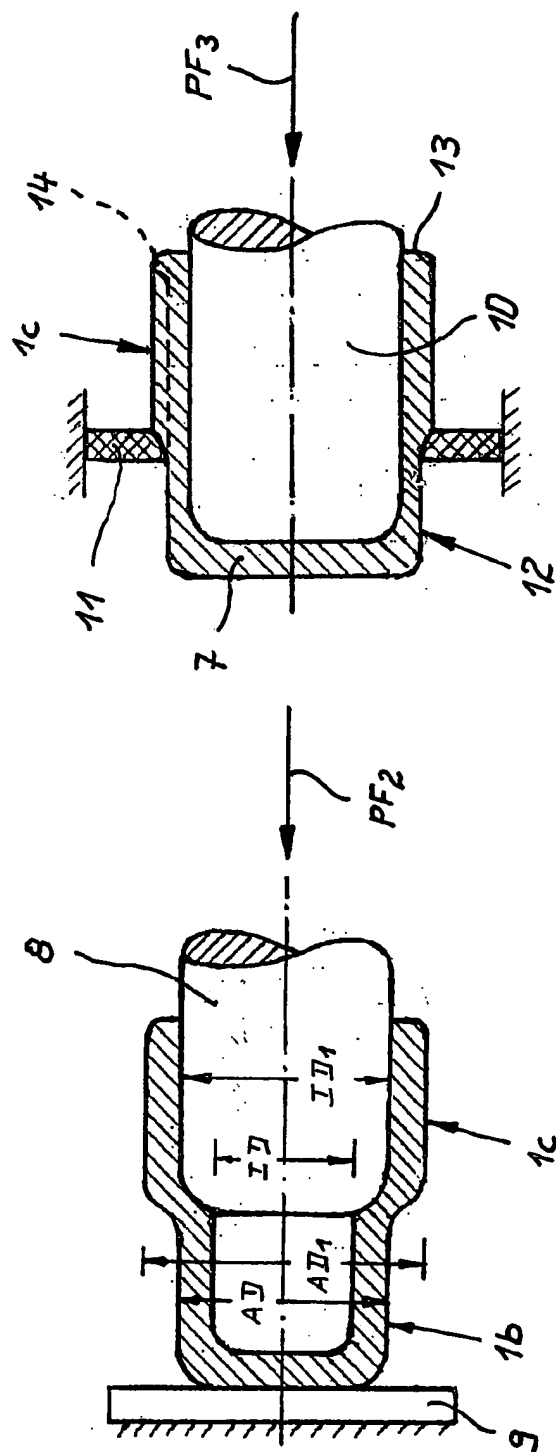


Fig. 5

Fig. 4