

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **89890088.1**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 23 C 4/08**
B 21 C 51/00

②② Anmeldetag: **30.03.89**

③⑩ Priorität: **13.04.88 AT 953/88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.89 Patentblatt 89/45

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB IT**

⑦① Anmelder: **Stangl, Kurt, Dipl.-Ing.**
A-4844 Regau Nr. 106 (AT)

⑦② Erfinder: **Stangl, Kurt, Dipl.-Ing.**
A-4844 Regau Nr. 106 (AT)

⑦④ Vertreter: **Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.
Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Heiner Hübscher
Spittelwiese 7
A-4020 Linz (AT)

⑤④ **Verfahren zum Beschriften heisser Stahlblöcke.**

⑤⑦ Um heiße Stahlblöcke dauerhaft und lesbar durch ein Flamspritzen beschriften zu können, wird ein Nickel- oder Eisenpulver mit einer maximalen Korngröße von höchstens 0,075 mm zugleich mit einem höchstens 10 Gew. % dieses Metallpulvers ausmachenden Zirkoniumoxid- oder Aluminiumoxidpulver etwa gleicher Korngröße punkt- oder linienförmig auf die Stahlblockoberfläche aufgespritzt.

Beschreibung

Verfahren zum Beschriften heißer Stahlblöcke

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Beschriften heißer Stahlblöcke, auf die ein eine Beeinträchtigung der gewünschten Stahleigenschaften ausschließender, metallischer Werkstoff durch ein Flamspritzen punkt- oder linienförmig aufgebracht wird.

Zur Kennzeichnung von Stahlblöcken sollen diese unmittelbar nach ihrer Herstellung, beispielsweise im Anschluß an eine Stranggießanlage, beschriftet werden, wobei sich aufgrund der hohen Oberflächentemperatur der zu beschriftenden Stahlblöcke von durchschnittlich 800° C erhebliche Schwierigkeiten ergeben. Farben, die zu diesem Zweck punktförmig auf die Blockoberfläche aufgespritzt werden könnten, haben nämlich eine Temperaturbeständigkeit lediglich bis in den Bereich dieser Oberflächentemperatur, wozu noch kommt, daß die zum Aufspritzen eingesetzten Farbdüsen bei den auftretenden Temperaturbelastungen zum Verlegen neigen, was die Betriebssicherheit erheblich vermindert.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde bereits vorgeschlagen, an Stelle von Farbe einen metallischen Werkstoff durch ein Flamspritzen punkt- oder linienförmig auf der heißen Blockoberfläche aufzutragen, und zwar durch ein Drahtspritzverfahren, bei dem das als Draht zugeführte Metall in Spritzpistolen geschmolzen und durch Druckluft zerstäubt auf die zu beschriftenden Stahlblöcke aufgespritzt wird. Für das Beschriften von kalten oder nicht zu heißen Stahloberflächen hat sich zwar das Flamspritzen eines Aluminiumdrahtes bewährt, doch bleibt der Einsatz eines Aluminiumdrahtes zum Beschriften von Stahlblöcken auf Oberflächentemperaturen unter ca. 600° C beschränkt, weil mit höheren Oberflächentemperaturen das Aluminium auf der Blockoberfläche zerfließt und deutliche Verluste durch ein Verdampfen des Aluminiums auftreten.

Obwohl durch hochschmelzende metallische Werkstoffe, beispielsweise Nickel- oder Titandraht, die Temperaturbeständigkeit verbessert werden könnte, verbietet sich der Einsatz solcher Werkstoffe im allgemeinen, weil sich die Farben der entstehenden Oxide dieser Werkstoffe kaum von der Farbe des durch den Zunder auf der Blockoberfläche befindlichen Eisenoxids unterscheiden und daher die Lesbarkeit einer solchen Beschriftung verloren geht. Der Versuch, diesen Nachteilen durch das Flamspritzen von Bronze- oder Messingdrähten zu begegnen, die ein dauerhafteres Beschriften von Stahlblöcken auch mit größeren Oberflächentemperaturen zulassen, scheiterte jedoch in der Praxis deshalb, weil das in diesen Legierungen enthaltene Kupfer die Rotbruchanfälligkeit des Stahles erheblich erhöht, was beim nachträglichen Verarbeiten der Stahlblöcke durch ein Walzen oder Schmieden zu Oberflächenrissen führen kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und ein Verfahren der eingangs geschilderten Art mit einfachen Mitteln so

zu verbessern, daß die Stahlblöcke auch mit vergleichsweise hohen Oberflächentemperaturen dauerhaft und gut lesbar beschriftet werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß als metallischer Werkstoff ein eine maximale Korngröße von höchstens 0,075 mm aufweisendes Nickel- oder Eisenpulver eingesetzt wird, das zugleich mit einem höchstens 10 Gew. % des Metallpulvers ausmachenden Zirkoniumoxid- oder Aluminiumoxidpulver mit einer maximalen Korngröße von höchstens 0,075 mm durch ein Flamspritzen aufgebracht wird.

Durch die Anwendung eines an sich bekannten Pulverspritzverfahrens zum Beschriften heißer Stahlblöcke wird zunächst der Vorteil erzielt, daß die zum Einsatz gelangenden Werkstoffe nicht eine verformbare Legierung bilden müssen, wie dies bei Drähten der Fall ist, so daß auch Oxide mit einer sich vom Eisenoxid abhebenden Farbe verwendet werden können. Durch den Einsatz eines bei den vorgegebenen Temperaturen beständigen Zirkonium- oder Aluminiumoxid mit einer zum Eisenoxid kontrastierenden Farbe kann somit der punkt- oder linienförmig aufgespritzte metallische Werkstoff dauerhaft sichtbar eingefärbt werden, so daß sonst für diesen Zweck nicht geeignetes Nickel oder Eisen verwendet werden kann, dessen Schmelzpunkt deutlich über der durchschnittlichen Oberflächentemperatur der Stahlblöcke liegt. Es muß allerdings für eine ausreichende Haftverbindung zwischen dem aufgespritzten metallischen Werkstoff und dem Zirkonium- bzw. Aluminiumoxid gesorgt werden, was besondere Maßnahmen verlangt. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß bei einem Auftragen durch ein Flamspritzen nur dann die angestrebte Haftung zwischen den unterschiedlichen Bestandteilen des aufgespritzten Beschriftungswerkstoffes erreicht werden kann, wenn diese Werkstoffe in Pulverform mit einer maximalen Korngröße von höchstens 0,075 mm der Spritzpistole zugeführt werden und der maximale Anteil des Zirkonium- bzw. Aluminiumoxids auf höchstens 10 Gew. % des metallischen Anteiles beschränkt wird. Offensichtlich ist eine in bezug auf das Volumen sehr große Oberfläche der Pulver erforderlich, um über die beim Flamspritzen angeschmolzenen Oberflächenbereiche der Zirkoniumoxid- bzw. Aluminiumoxidteilchen eine dauerhafte Verbindung mit den ebenfalls angeschmolzenen Metallpulverteilchen sicherzustellen. Trotz dieser Maßnahme bleibt die Möglichkeit, Zirkoniumoxid bzw. Aluminiumoxid in die Matrix des aufgespritzten Metallpulvers einzubauen, begrenzt, was durch die Beschränkung des mit dem Metallpulver verspritzbaren Anteils an Zirkoniumoxid- bzw. Aluminiumoxidpulvers berücksichtigt werden muß.

Als Nickelpulver werden handelsübliche Nickelpulver mit einem Gehalt an reinem Nickel von zumindest 98 Gew. % eingesetzt. Handelsübliche Eisenpulver weisen einen Reineisengehalt von beispielsweise 95 Gew. % auf. Handelsübliche Zirkoni-

umoxidpulver haben einen Gewichtsanteil von mindestens 65 % ZrO_2 , Rest CaO , während bei im Handel erhältlichen Aluminiumoxidpulvern mit einem Gewichtsanteil von 95 % an Al_2O_3 gerechnet werden kann. Diese handelsüblichen Pulver können in dem angegebenen Gewichtsverhältnis zur Beschriftung von Stahlblöcken vorteilhaft eingesetzt werden, indem sie mit Hilfe von Sauerstoff in einer Spritzpistole durch eine Acetylenflamme geblasen werden. Der Sauerstoff wird dabei der Spritzpistole mit einem Druck von üblicherweise 1,5 bar zugeführt. Das der Spritzpistole zugeleitete Acetylgas weist einen Druck von ca. 0,5 bar auf. Der Abstand der Mündung der Spritzpistole von der zu beschriftenden Oberfläche der Stahlblöcke ist wenigstens entsprechend der um eine Wegstrecke von 10 mm vergrößerten Länge der aus der Spritzpistole austretenden Acetylen-Sauerstoffflamme zu wählen. Die über die Flammenlänge hinausreichende Wegstrecke dürfte zur Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufes des Anschmelzens der Teilchenoberflächen erforderlich sein. Wird diese Wegstrecke zwischen dem Flammenende und der Stahlblockoberfläche zwischen 10 und 20 mm gehalten, so werden vorteilhafte Verhältnisse nicht nur hinsichtlich der Haftwirkung, sondern auch hinsichtlich der Strichstärke der Beschriftung sichergestellt. Obwohl sich ein Flamspritzen mit Hilfe einer Acetylenflamme besonders anbietet, könnte an Stelle einer Gasflamme zum Anschmelzen der Pulverteilchen auch ein Lichtbogen Verwendung finden, da die Art der Flammenbildung für den angestrebten Effekt eine untergeordnete Rolle spielt, wie es auch unerheblich ist, ob die einzelnen Pulveranteile jeweils gesondert der Spritzpistole zugeführt oder vor ihrer Zufuhr zusammengemischt werden.

Um besonders vorteilhafte Bedingungen hinsichtlich der Anteilsverhältnisse der einzelnen Pulver sicherzustellen, soll der Anteil des zugleich mit dem Metallpulver aufgespritzten Pulvers aus Zirkoniumoxid oder Aluminiumoxid höchstens 5 Gew. % des Metallpulvers ausmachen. In der Praxis hat sich beispielsweise ein Gewichtsanteil von 97 % an handelsüblichem Nickelpulver und 3 % an handelsüblichem Zirkonoxidpulver als für die meisten Anwendungsfälle günstiges Verhältnis herausgestellt.

Dem Nickel- oder Eisenpulver kann zusätzlich ein Anteil von höchstens 2 Gew. % an einem Aluminiumpulver zugemischt werden, um das Anhaften der Beschriftung an der Oberfläche des Stahlblockes zu verbessern. Das niedrig schmelzende Aluminiumpulver bringt nämlich eine Haftvermittlungswirkung mit sich. In diesem Zusammenhang ist außerdem zu berücksichtigen, daß ein Teil des Aluminiums bei Oberflächentemperaturen von ca. 800° C verbrennt und die dabei entstehende Wärme ein vorteilhaftes Festsintern des hochschmelzenden Metallpulvers an der Oberfläche des Stahlblockes unterstützt.

Bender, metallischer Werkstoff durch ein Flamspritzen punkt- oder linienförmig aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß als metallischer Werkstoff ein eine maximale Korngröße von höchstens 0,075 mm aufweisendes Nickel- oder Eisenpulver eingesetzt wird, das zugleich mit einem höchstens 10 Gew. % des Metallpulvers ausmachenden Zirkoniumoxid- oder Aluminiumoxidpulver mit einer maximalen Korngröße von höchstens 0,075 mm durch ein Flamspritzen aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des zugleich mit dem Metallpulver aufgespritzten Pulvers aus Zirkoniumoxid oder Aluminiumoxid höchstens 5 Gew. % des Metallpulvers ausmacht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Nickel- bzw. Eisenpulver ein Anteil von höchstens 2 Gew. % Aluminiumpulver zugemischt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschriften heißer Stahlblöcke, auf die ein eine Beeinträchtigung der gewünschten Stahleigenschaften ausschlie-