

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 493 695 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91120746.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **C23C 4/12, C23C 4/06,  
B05B 7/18**

22 Anmeldetag: **01.01.92**

30 Priorität: **31.12.90 DE 4042276**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.07.92 Patentblatt 92/28**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC  
NL PT SE**

71 Anmelder: **Castolin S.A.**  
**Postfach 360**  
**CH-1001 Lausanne-St. Sulpice(CH)**

72 Erfinder: **Simm, Wolfgang, Dr.**  
**Ch. des Clos 1**  
**CH-1024 Ecublens(CH)**  
Erfinder: **Steine, Hans-Theo**  
**Ch. des Ouyes**  
**CH-1053 Cugy(CH)**

74 Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al**  
**Hiebsch & Peege Patentanwälte Postfach**  
**464 Erzbergerstrasse 5a**  
**W-7700 Singen 1(DE)**

54 **Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Schutzschichten.**

57 Eine Vorrichtung zum Herstellen von Schutzschichten gegen Verschleiß und Korrosion durch thermisches Spritzen unter Verwendung einer Düse und von Drähten, die in einem Abstand zu einer Drahtspritzanlage verarbeitet werden, weist um die einen aufgeschmolzenen Metalltropfen zerstäubende Düse ein Düsensystem zum Einbringen von Hartstoff- und Hartphasenpartikel in den Spritzstrahl ohne ein An- oder Umschmelzen auf, und der Draht ist antreibbar vorgesehen. Zudem soll dem Draht eine ihn antreibende, nach dem Push-Pull Prinzip arbeitende Drahtantriebseinheit in Abständen von 2 bis 10 m von der Drahtspritzanlage zugeordnet sein.

**EP 0 493 695 A2**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen von Schutzschichten gegen Verschleiß und Korrosion mit und ohne eingelagerten Hartstoffen bzw. -phasen, durch thermisches Spritzen unter Verwendung von Füll- oder Massivdrähten besonders beim Beschichten größerer Innenräume.

Vorrichtungen zum Drahtspritzen mit Lichtbogen oder mit autogener Flamme, mit Füll- und Massivdrähten sowie zum Herstellen von heterogenen Schichten sind seit langem bekannt. Diese Arbeitsverfahren sind wegen der Möglichkeit, mit einem größeren Durchsatz pro Stunde zu arbeiten, besonders interessant für die Durchführung von Beschichtungen in Großfeuerungsanlagen.

Die bekannten Anlagen haben den Mangel, daß die Länge der Schlauchpakete für die Zuleitungen und für die Drähte nicht ausreicht, um ohne größeren Zeitaufwand Beschichtungen vor Ort durchführen zu können.

Auch die Zugabe von zusätzlichen metallischen Pulvern über das Zerstäubungsgas in den Spritzstrahl bzw. den auf geschmolzenen Metalltropfen ist bekannt. Dabei ist allerdings die Kontrolle des Zustandes für die zugeführten Metallpulver nicht oder nur bedingt möglich, da ein unkontrollierbarer Anteil des Metallpulvers mit dem Lichtbogen und den geschmolzenen Metalltropfen in Berührung kommt und dabei an- bzw. umgeschmolzen wird.

Bei Hartstoffen beeinflußt dieser Vorgang sehr stark die Eigenschaften besonders in die Richtung auf eine Versprödung.

Bei großflächigen Beschichtungen -- wie sie etwa in Großfeuerungsanlagen vorkommen -- ist es daher besonders an erosionsbelasteten Stellen wichtig, daß die zur Erhöhung der Erosionsbeständigkeit eingebrachten Hartstoffe nicht um- bzw. angeschmolzen werden.

Je nach Größe der Verbrennungsanlage und der für die Servicearbeiten angebrachten Einstiegsöffnungen bzw. "Mannlöchern", kann der Abstand von Arbeitsplatz bzw. der zu beschichtenden Fläche und dem Aufstellungsort der Drahtspritzanlage 10 bis 30 mm betragen. Für bekannte Geräte liegen die maximalen Längen für die Schlauchpakete bei 10 bis 15 m Länge.

Angesichts dessen hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, unter Meidung bekannter Nachteile eine Vorrichtung und ein Verfahren vorstehender Art zu verbessern.

Zur Lösung dieser Aufgabe hat der Erfinder festgestellt, daß die Hartstoffe über ein Düsensystem in den Spritzstrahl eingebracht werden und in das Schlauchpaket nach einem Abstand von 2 bis 10 m wenigstens ein Zusatzantrieb eingesetzt werden muß.

Erfindungsgemäß ist um die einen aufge-

schmolzenen Metalltropfen zerstäubende Düse ein Düsensystem zum Einbringen von Hartstoff- oder Hartphasenpartikel in den Spritzstrahl ohne ein An- oder Umschmelzen angeordnet und der Draht antreibbar.

Letzterer kann zusätzlich mit nach dem Push-Pull Prinzip arbeitenden Drahtantriebseinheiten angetrieben werden, die in Abständen von 2 bis 10 m von der Drahtspritzanlage in dem Schlauchpaket angeordnet sind.

Es hat sich als günstig erwiesen, vor der den aufgeschmolzenen Metalltropfen zerstäubenden Düse ein Düsensystem für das Einbringen zusätzlicher Hartstoffe oder -phasen in den Spritzstrahl ohne ein An- oder Umschmelzen der in die Beschichtung einzulagernden Partikel anzuordnen.

Vor der Düse einer Lichtbogendrahtspritzanlage oder einer autogenen Drahtspritzpistole kann ein Düsensystem zum Einbringen von Hartstoffen bzw. -phasen in den Spritzstrahl angebracht sein.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist um den Bereich, in dem die Hartstoffe und/oder Hartphasen über ein Düsensystem in den Spritzstrahl eingebracht werden, eine rohrförmige in Richtung der Spritzachse offene Kammer angebracht.

Weitere Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

### 30 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Schutzschichten gegen Verschleiß und Korrosion durch thermisches Spritzen unter Verwendung einer Düse und von Drähten, die in einem Abstand zu einer Drahtspritzanlage verarbeitet werden,

dadurch gekennzeichnet,

daß um die einen aufgeschmolzenen Metalltropfen zerstäubende Düse ein Düsensystem zum Einbringen von Hartstoff- oder Hartphasenpartikel in den Spritzstrahl ohne ein An- oder Umschmelzen angeordnet und der Draht antreibbar vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch den Draht antreibende nach dem Push-Pull Prinzip arbeitende Drahtantriebseinheiten, die in Abständen von 2 bis 10 m von der Drahtspritzanlage angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor der den aufgeschmolzenen Metalltropfen zerstäubenden Düse ein Düsensystem für das Einbringen zusätzlicher Hartstoffe oder -phasen in den Spritzstrahl ohne ein An- oder Umschmelzen der in die

- Beschichtung einzulagernden Partikel vorgesehen ist, wobei gegebenenfalls ein Düsensystem zum Einbringen von Hartstoffen bzw. -phasen in den Spritzstrahl vor der Düse einer Lichtbogenrahtspritzanlage oder aber vor der Düse einer autogenen Drahtspritzpistole angebracht ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine rohrförmige in Richtung der Spritzachse offene Kammer um den Bereich angeordnet ist, in dem die Hartstoffe und/oder Hartphasen über ein Düsensystem in den Spritzstrahl eingebracht werden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Austrittsseite des Spritzstrahls in Richtung Werkstück die Kammeröffnung zur Nachbeschleunigung des Spritzstrahles kleiner ausgebildet ist oder aber daß an der zum Werkstück gerichteten Austrittsseite des Spritzstrahles die Kammeröffnung größer ist als nach der Seite der Verdüsungsdüse hin.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Austritt für das Schutzgas in der rohrförmigen Kammer als wenigstens ein Ringspalt und/oder mehrere Bohrungen ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsensystem zum Einbringen der Hartstoffe bzw. -phasen aus einer oder mehreren Einzeldüse/n oder aus mehreren übereinander angeordneten Spaltdüsen besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenverschleißteile für das Einbringen der Hartstoffe bzw. -phasen aus einem verschleißbeständigen Hartstoff, vorzugsweise einem Wolframkarbid, hergestellt sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füll- bzw. Massivdraht der Spritzpistole in einem Schlauchpaket mit in Abständen von 2 bis 10 m angeordneten Antriebseinheiten von der Drahtzuführeinheit zu führbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Lichtbogenrahtspritzanlage die Drahtzuführeinheit in einem Abstand zur Stromquelle und der Steuereinheit sowie außerhalb der zu beschichtenden Anlage vorgesehen oder bei einer autogenen Drahtspritzanlage die Gassteuerung und
- die Drahtzuführeinheit zueinander in Abstand außerhalb der zu beschichtenden Anlage aufgebaut sind.
- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, gekennzeichnet durch eine Fernsteuerung für die Kontrolleinheit der autogenen und der Lichtbogenrahtspritzanlage.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Drahtzuführungsschläuche zwischen Energiequelle bzw. Steuereinheit und der Spritzpistole zwischen 5 bis 30 m liegt und mehrere nach den Push-pull Prinzip arbeitende Zwischenantriebseinheiten vorgesehen sind.
- 15
- 20 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Zwischenantriebseinheit eine mit Druckluft angetriebene Turbine oder über einen stufenlos regelbaren Elektromotor durchführbar ist.
- 25 14. Verfahren zum Herstellen von Schutzschichten gegen Verschleiß und Korrosion durch thermisches Spritzen unter Verwendung einer Düse und von Drähten, die in einem Abstand zu einer Drahtspritzanlage verarbeitet werden, bei dem um die einen aufgeschmolzenen Metalltropfen zerstäubende Düse ein Düsensystem zum Einbringen von Hartstoff- oder Hartphasenpartikel in den Spritzstrahl ohne ein An- oder Umschmelzen angeordnet und der Draht angetrieben wird, wobei insbesondere eine Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche eingesetzt wird.
- 30
- 35
- 40 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Injektionsgas für die Hartstoffe bzw. -phasen eine Substanz entsprechend dem Schutz- und Zerstäubungsgas verwendet wird, wobei als Gase Stickstoff, Argon, Helium und/oder deren Gemische verwendet werden.
- 45
- 50 16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß für das Injektionsgas, Schutzgas und das Zerstäubungsgas unterschiedliche Gase verwendet werden, wobei als Gase Stickstoff, Argon, Helium und/oder deren Gemische verwendet werden.
- 55