

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 290 052
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88107386.0

(51) Int. Cl. 4: **C23C 14/14** , **C23C 14/16** ,
C23C 14/24 , **C23C 14/34** ,
C23C 16/30 , **C23C 4/00** ,
//**B23K26/00**

(22) Anmeldetag: 07.05.88

(30) Priorität: 08.05.87 DE 3715325

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.88 Patentblatt 88/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Castolin S.A.
Postfach 1020
CH-1001 Lausanne-St. Sulpice(CH)

(72) Erfinder: Simm, Wolfgang, Dr.
Chemin des Clos 1
CH-1024 Ecublens(CH)
Erfinder: Steine, Hans-Theo
5, Route de la Plaine
CH-1022 Chavannes(CH)

(74) Vertreter: Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.
Hiebsch & Allgeler Patentanwälte
Erzbergerstrasse 5A Postfach 464
D-7700 Singen 1(DE)

(54) Verfahren zum Herstellen von Gleitflächen auf Teilen von Fahrzeugmotoren.

(57) Ein Verfahren zum Herstellen von Gleitflächen auf Teilen von Fahrzeugmotoren, die einer -schwingungsüberlagerten Metall/Metall-Reibung ausgesetzt sind, soll so weiterentwickelt werden, daß trotz günstiger Kosten sehr haltbare und feste Gleitflächen mit langen Standzeiten entstehen.

Hierzu wird auf das Teil eine Schicht aus einer Hartlegierung mit Elementen der Gruppe 8, Periode 4, des Periodensystems mit einer Schichtdicke von 0,1 bis 3,0 mm aufgetragen und anschließend mit einem Hochenergiestrahle eingeschmolzen.

Auch ist es möglich, auf das Teil eine Schicht aus wenigstens einem Refraktormetall der Gruppe 6 des Periodensystems mit einer Schichtdicke von 0,1 bis 3,0 mm aufzutragen und anschließend mit einem Hochenergiestrahle zu schmelzen.

EP 0 290 052 A1

Verfahren zum Herstellen von Gleitflächen auf Teilen von Fahrzeugmotoren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Gleitflächen auf Teilen von Fahrzeugmotoren, die einer schwingungsüberlagerten Metall/Metall-Reibung ausgesetzt sind.

Das Beschichten Fahrzeugmotoren mittels Hartlegierungen erfolgt üblicherweise durch Plasmaspritzen oder durch Flamm-spritzen. Diese Beschichtungen haben relativ geringe Standzeiten dann, wenn sie starken Schwingungsbelastungen ausgesetzt sind; diese führen zu Rißbildungen oder zum Abplatzen der Schicht. Versuche mit eingelegten und gesinterten Schichten führten nicht zu den gewünschten Ergebnissen. Beim sogenannten MIP-Verfahren entstehen beispielsweise so hohe Kosten, daß die Anwendung praktisch ohne Bedeutung bleibt.

Angesichts dieser Gegebenheit hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art so weiter zu entwickeln, daß trotz günstiger Kosten sehr haltbare und feste Gleitflächen mit langen Standzeiten entstehen.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, daß auf das Teil eine Schicht aus einer Hartlegierung mit Elementen der Gruppe 8, Periode 4, des Periodensystems mit einer Schichtstärke von 0,1 - 3,0 mm aufgetragen und anschließend mit einem Hochenergiestrahle geschmolzen wird. Versuche haben ergeben, daß statt der Elemente der Gruppe 8 auch Refraktormetalle der Gruppe 6 eingesetzt zu werden vermögen.

Beide erfindungsgemäßen Lösungen können noch dadurch verbessert werden, daß Hartstoffe oder Hartmetall-Vorstoffe in die Hartlegierung eingebaut werden.

Das Aufbringen der Schicht erfolgt mit an sich bekannten Verfahren, beispielsweise durch thermisches Spritzen oder das Auftragen einer Paste und wird erfindungsgemäß ergänzt durch das Einschmelzen mit einem Hochenergiestrahle, vornehmlich mit einem Laserstrahl.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird während dieses Einschmelzvorganges die Schicht durch ein gasförmiges Medium rasch abgekühlt.

Eine besonders günstige Art der Zuführung des Metallpulvers zu der zu beschichtenden Fläche ist dadurch möglich, daß der Laserstrahl selbst als Transportmittel für das Metallpulver verwendet werden kann. Es erübrigt sich damit der erste Verfahrensschritt des Flamm-spritzens oder Auftragens einer Paste.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Beispielen.

Beispiel 1

Die Gleitfläche einer Nockenwelle sollte mit einer verschleißfesten Schicht durch thermisches Spritzen mit nachträglichem Einschmelzen mit einem Laser beschichtet werden.

Als Beschichtungswerkstoff wurde ein pulverförmiger Werkstoff verwendet aus einem Gemisch von 50 % Matrixlegierung mit der Zusammensetzung Cr 10-16 %, C 0,4 - 0,9 %, B 1,5 - 3,5 %, Si z-4 %, Fe 1-4 % Rest Ni. Aus Hartstoff wurden 50 % Wolframkarbid mit 10-15 % Co eingesetzt.

Auf das durch Strahlen vorbereitete Werkstück wurde mit einem autogenen Flamm-spritzbrenner eine 1,5 mm dicke Schicht aufgespritzt und diese nachfolgend mit einem 5 kW-Laser an einer Drehvorrichtung eingeschmolzen. Die Parameter für den Einschmelzvorgang waren folgende:

- entfokussierter Strahldurchmesser 3,0 mm,
- Drehgeschwindigkeit 400 mm/min,
- Überlappung der Naht 25 %.

Die eingeschmolzene Schicht wurde anschließend durch Schleifen bearbeitet.

Bei den Versuchen mit der eingebauten Nockenwelle wurde eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Verschleiß unter Schwingungsbelastung festgestellt.

Beispiel 2

Auf die Gleitfläche eines Kipphebels soll eine verschleißfeste Schicht aufgebracht werden.

Als Beschichtungswerkstoff wurde eine Metallpaste --bestehend aus einem Gemisch von 70 % Matrixlegierung und 30 % Molybdän --verwendet. Die Zusammensetzung der Matrixlegierung war Cr 20-25 %, < 6 % Fe, < 3 % B, < 4 % Si, Rest Ni. Der Anteil des Harzbinders lag bei 2 %.

Die Gleitfläche des Kipphebels wurde 1 mm tief ausgefräst, entfettet und in diese Ausfräsung die Paste eingepreßt. Nach dem Aushärten wurde die eingebrachte Schicht mit einem Laserstrahl --mit den Parametern gemäß Beispiel 1 --eingeschmolzen.

Beim Einsatz der Teile wurde eine doppelte Standzeit gegenüber nicht beschichteten Vergleichsteilen festgestellt.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Gleitflächen auf Teilen von Fahrzeugmotoren, die einer - schwingungsüberlagerten Metall/Metall-Reibung ausgesetzt sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf das Teil eine Schicht aus einer Hartlegierung mit Elementen der Gruppe 8, Periode 4, des Periodensystems mit einer Schichtdicke von 0,1 - 3,0 mm aufgetragen und anschließend mit einem Hochenergiestrahl eingeschmolzen wird.

2. Verfahren zum Herstellen von Gleitflächen auf Teilen von Fahrzeugmotoren, die einer - schwingungsüberlagerten Metall/Metall-Reibung ausgesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Teil eine Schicht aus wenigstens einem Refraktormetall der Gruppe 6 des Periodensystems mit einer Schichtdicke von 0,1 - 3,0 mm aufgetragen und anschließend mit einem Hochenergiestrahl geschmolzen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet, durch eine Schichtdicke über 0,2 mm, bevorzugt zwischen 0,5 und 2,0 mm.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Zugabe von Hartstoffen oder Hartmetall-Vorstoffen zur Schicht, wobei gegebenenfalls die in die Schicht eingelagerten Hartstoffe Karbide, Boride, Silicide und/oder Nitride sind, bevorzugt Wolframkarbide oder Wolframschmelzkarbide.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtwerkstoff eine Hartlegierung auf Ni-Basis aufgetragen wird, oder daß als Schichtwerkstoff eine Hartlegierung auf Co-Basis aufgetragen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtwerkstoff eine Hartlegierung auf Fe-Basis aufgetragen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtwerkstoff eine Hartlegierung mit Mo-Basis aufgetragen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtwerkstoff eine Hartlegierung auf NiMoFe-Basis aufgebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 5 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schichtwerkstoff Zusätze von weniger als 5 % B und weniger als 5 % Si enthält.

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtwerkstoff eine Legierung auf NiCrBSi-Basis aufgetragen wird, wobei gegebenenfalls dem Schichtwerkstoff Molybdän zugesetzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 4 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schichtwerkstoff Wolframschmelzkarbid oder gesintertes Wolframkarbid zugesetzt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schichtwerkstoff eine amorphe NiMo-Basislegierung aufgetragen wird.

13. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Schicht mit einer ein Metallpulver und einem Binder enthaltenden Paste erfolgt, wobei gegebenenfalls als Binder ein Harz eingesetzt wird, bei dem der verbleibende Feststoffanteil unter 10 % liegt.

14. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallpulver in eine Aussparung des Teiles eingeschüttet und nachträglich gepreßt wird.

15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht auf dem Wege des thermischen Spritzens aufgebracht wird.

16. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgebrachte Schicht mit einem Laserstrahl geschmolzen wird, wobei gegebenenfalls die Schicht während des Einschmelzens mit dem Laserstrahl durch ein gasförmiges Medium rasch abgekühlt wird.

17. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht durch das Zuführen des Metallpulvers in den Laserstrahl hergestellt wird.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88107386.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	EP - A1 - 0 001 216 (MESSER GRIES-HEIM GMBH) * Gesamt * --	1,16, 17	C 23 C 14/14 C 23 C 14/16 C 23 C 14/24 C 23 C 14/34
A	DE - A1 - 3 503 105 (LEYBOLD-HERAEUS GMBH) * Gesamt * --	1,4,11	C 23 C 16/30 C 23 C 4/00 //B 23 K 26/00
A	DE - A1 - 2 613 588 (EUTECTIC CORP.) * Gesamt * --	1,4,11	
A	GB - A - 2 179 678 (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) * Ansprüche * ----	1,4,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 23 C B 23 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 20-07-1988	Prüfer SLAMA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	