



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 098 453
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 83106058.7

⑮ Int. Cl.³: **C 23 C 11/08, C 23 C 11/14,**
C 23 C 9/00, C 23 C 7/00,
C 23 C 15/00, C 23 C 17/00

⑭ Anmeldetag: 21.06.83

⑯ Priorität: 02.07.82 DE 3224810

⑰ Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Berlin**
und München Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2 (DE)

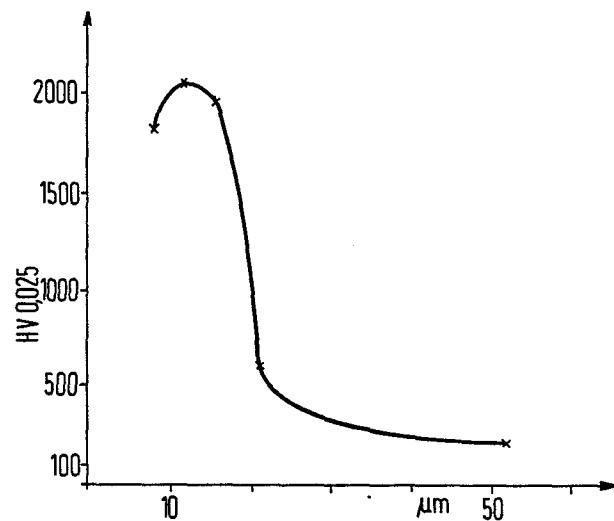
⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 84/3

⑳ Erfinder: **Kehrer, Hans-Peter, Dr. rer. nat,**
Lannerstrasse 25, D-8025 Unterhaching (DE)
Erfinder: **Villain, Jürgen, Dr. Ing., Fasanenstrasse 18,**
D-8025 Unterhaching (DE)
Erfinder: **Reiff, Werner, Gustav-Mahler-Weg 11,**
D-8011 Baldham (DE)

㉑ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**
NL SE

㉒ Verfahren zur Erzeugung harter, verschleißfester Randschichten auf einem metallischen Werkstoff.

㉓ Die Erfindung betrifft ein Kurzzeitdiffusionsverfahren zur Erzeugung harter, verschleißfester Oberflächen auf einem metallischen Werkstoff, wobei der Grundwerkstoff keine Wärmebeeinflussung erfährt und deshalb in seinen mechanischen und physikalischen Eigenschaften nicht verändert wird. Bei diesem Verfahren wird auf die zu härtende Oberfläche ein pulver-, pastenförmiger oder flüssiger Stoff aufgebracht, der durch einen Energiestoß zersetzt wird, wobei das freiwerdende Element in die Randschicht eindiffundiert.



EP 0 098 453 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen

VPA

82 P 1515 E

5 Verfahren zur Erzeugung harter, verschleißfester Randschichten auf einem metallischen Werkstoff.

Zur Verbesserung des Verschleißverhaltens, z. B. von Werkzeugen, Bauteilen und Funktionsteilen, werden in zunehmendem Maße Verschleißschutzschichten eingesetzt. Hierfür stehen eine Vielzahl von Schichten zur Verfügung, die industriell aufgebracht werden können und je nach Herstellungsbedingungen unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

15 Harte verschleißfeste Randschichten können mit herkömmlichen thermischen und thermochemischen Verfahren (z. B. Borieren, Aufkohlen, Nitrieren) erzeugt werden. Unter thermischen Verfahren versteht man das Erhitzen von 20 Stahl auf Temperaturen im Austenit-Gebiet und ein anschließendes rasches Abschrecken. Unter thermochemischen Verfahren werden Verfahren verstanden, bei denen an der Oberfläche des zu härtenden Teiles Verbindungen aus Bor, Stickstoff oder Kohlenstoff zersetzt werden, wobei dann 25 die genannten Elemente in die Oberfläche eindiffundieren.

Der Nachteil bei den thermischen Verfahren ist, daß ein härtbarer Werkstoff benötigt wird bzw. daß bei den 30 thermochemischen Verfahren hohe Temperaturen und lange Prozeßzeiten zu einer negativen Beeinflussung des Grundwerkstoffes führen können, so daß für das Gesamtsystem keine zufriedenstellenden Gebrauchseigenschaften erhalten werden. Ein partielles Härtzen ist mit diesen 35 bekannten Verfahren nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu konzipieren, das die Erzeugung einer harten, verschleißfesten Oberfläche in kurzer Zeit ermöglicht.

5 Dabei soll der Grundwerkstoff keine Wärmebeeinflussung erfahren und deshalb in seinen mechanischen und physikalischen Eigenschaften nicht verändert werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß auf die zu härrende Oberfläche eine Verbindung aufgebracht und 10 durch einen Energiestoß zersetzt wird, wobei ein Element frei wird, das in die zu härrende Oberfläche eindiffundiert. Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, daß Werkstücke in eng begrenzten Bereichen randschichtgehärtet werden können. Das Eindiffundieren 15 geschieht bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in kurzer Zeit, da eine beschleunigte Oberflächendiffusion abläuft. Die Abkühlung erfolgt durch Wärmeableitung in das Werkstück. Auf diese Weise entsteht eine Randschicht, die von den bekannten Diffusionsschichten in 20 ihrer Struktur und Ausbildung (Form der Verbindung) abweicht.

Als diffundierende Elemente finden z. B. Bor oder Stickstoff Verwendung. Es ist zwar bereits bekannt, Bor, 25 Kohlenstoff und Stickstoff im Zusammenhang mit bekannten thermochemischen Verfahren in die Oberfläche von Werkstücken eindiffundieren zu lassen. Bei diesen bekannten Verfahren handelt es sich aber um einen längeren Prozeß, da die Grenzflächenreaktion aufgrund der Energiezufuhr 30 langsamer abläuft. Außerdem bilden sich bei den bekannten Verfahren Gleichgewichtszustände aus. Das neue Verfahren beruht aber darauf, daß ein Ungleichgewichtszustand an der Oberfläche erzeugt wird.

35 Als Energiequelle eignen sich Laser- und Elektronenstrahlen oder eine Kurzzeiterwärmung über elektrischen Strom. Mit Hilfe dieser Energiequellen ist überhaupt

erst ein partielles Härteln in kurzen Zeiten mit thermochemischen Verfahren möglich.

Die Figur zeigt den Härteverlauf in der Randschicht
5 einer laserborierten Probe aus Dynamoblech.

In dem Diagramm ist auf der Abszisse der Randabstand in
μm und auf der Ordinate der Härteverlauf in Vickers-
Härte bei einer Prüflast von 25 p (HV 0,025) aufge-
10 tragen. Aus der durch fünf Meßpunkte verlaufenden Kurve
ist deutlich zu erkennen, daß die Härtung im vorliegen-
den Fall nach einem Randabstand von ca. 20 μm rasch
abnimmt. Diese Stärke ist in der Praxis aber für die
Verbesserung des Verschleißverhaltens, z. B. von
15 Funktionsteilen und Werkzeugen, durchaus ausreichend. An
der Oberfläche entstehen Gefüge und Phasen hoher Härte.
Nach dem Diagramm liegt in der Randschicht bei dem
Ausführungsbeispiel eine Härte von ca. 2.000 HV 0,025
vor. Röntgenographisch wurde hier das Eisenborid Fe_2B
20 nachgewiesen.

3 Patentansprüche

25 1 Figur

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung harter, verschleißfester Randschichten auf einem metallischen Werkstoff, z. B. 5 Eisenwerkstoff, nach einer Kurzzeit-thermochemischen Behandlung, dadurch gekennzeichnet, daß auf die zu härtende Oberfläche eine Verbindung aufgebracht und durch einen Energiestoß zer- 10 setzt wird, wobei ein Element frei wird, das in die zu härtende Oberfläche eindiffundiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als diffundierende Elemente z. B. Bor oder Stickstoff Verwendung finden.

15 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Energiequelle für einen Energiestoß z. B. Laser- und Elektronenstrahlen dienen oder eine Kurzzeiterwärmung über elektrischen 20 Strom erzielt wird.

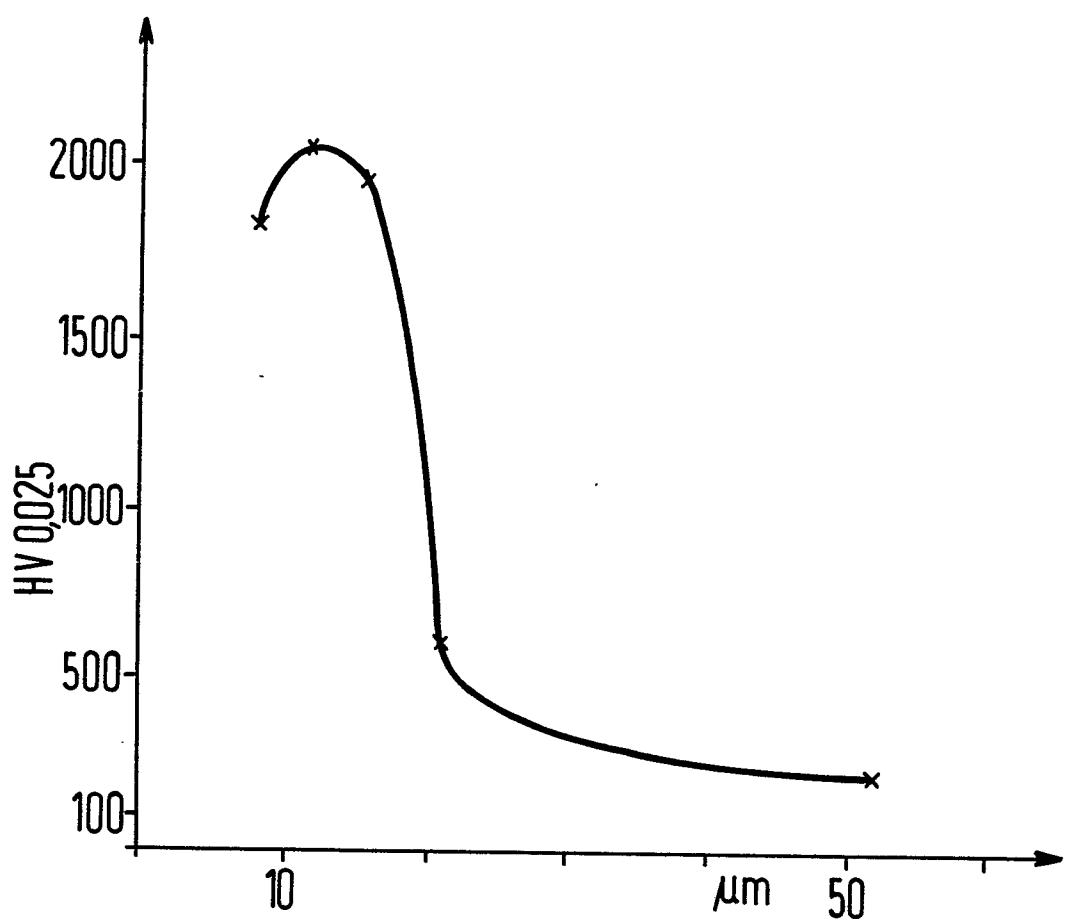
25

30

35

0098453

1/1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

EP 83106058.7

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 5)
X	EP - A1 - 0 040 092 (PERMELEX ELECTRODE LTD.) * Tabellen 1,3,5,10; Ansprüche --	1,3	C 23 C 11/08 C 23 C 11/14 C 23 C 9/00
X	EP - A1 - 0 032 887 (SANDVIK AKTIEBOLAG) * Ansprüche * --	1-3	C 23 C 7/00 C 23 C 15/00 C 23 C 17/00
X	DE - A1 - 2 926 879 (CENTRO RICERCHE FIAT S.P.A.) * Ansprüche * --	1,3	
X	DE - B2 - 2 360 547 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH) * Ansprüche * --	1,3	
X	GB - A - 1 583 835 (AVCO EVERETT RESEARCH LABORATORY, INC.) * Ansprüche * --	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 5) C 23 C
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, C Field, vol. 5, no. 94, June 19, 1981 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT page 151 C 59 * Kokai-no. 56-38 464 (MITSUBISHI DENKI K.K.) --	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
WIEN	01-09-1983	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		



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft: Anspruch	
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, C field, vol. 4, no. 77, June 4, 1980</p> <p>THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT</p> <p>page 161 C 13</p> <p>* Kokai-no. 55-44 506 (KOMATSU SEISAKUSHO K.K.) *</p> <p>-----</p>	1, 3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)