

⑬



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 098 453
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 83106058.7

⑤① 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

⑳ Anmeldetag: 21.06.83

③① Priorität: 02.07.82 DE 3224810

⑦① Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Berlin**
und München Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2 (DE)

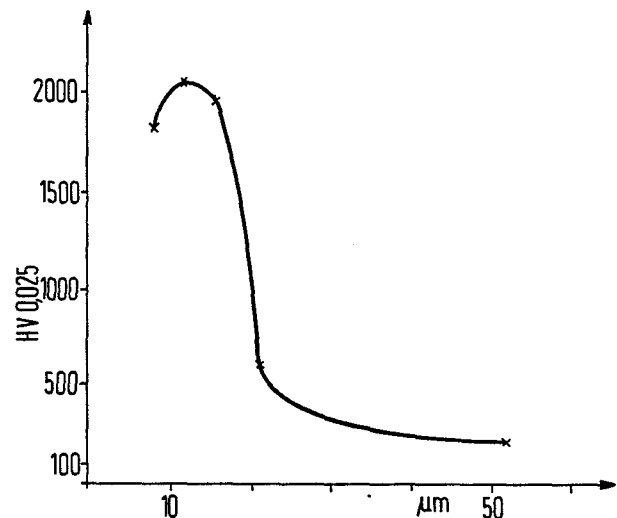
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 84/3

⑦② 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)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**
NL SE

⑤④ **Verfahren zur Erzeugung harter, verschleißfester Randschichten auf einem metallischen Werkstoff.**

⑤⑦ 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

0098453

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 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 die genannten Elemente in die Oberfläche eindiffundieren.

Der Nachteil bei den thermischen Verfahren ist, daß ein härtpbarer Werkstoff benötigt wird bzw. daß bei den 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 Härten ist mit diesen bekannten Verfahren nicht möglich.

Wed 1 Plr/3.5.1982

BAD ORIGINAL

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu konzipieren, das die Erzeugung einer harten, verschleißfesten Oberfläche in kurzer Zeit ermöglicht. Dabei soll der Grundwerkstoff keine Wärmebeeinflussung
5 erfahren und deshalb in seinen mechanischen und physikalischen Eigenschaften nicht verändert werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß auf die zu härtende Oberfläche eine Verbindung aufgebracht und
10 durch einen Energiestoß zersetzt wird, wobei ein Element frei wird, das in die zu härtende 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, 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 Härten in kurzen Zeiten mit thermochemischen Verfahren möglich.

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

10 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) aufgetragen. Aus der durch fünf Meßpunkte verlaufenden Kurve ist deutlich zu erkennen, daß die Härtung im vorliegenden 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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß auf die zu härtende Oberfläche eine Ver-
bindung aufgebracht und durch einen Energiestoß zer-
setzt wird, wobei ein Element frei wird, das in die zu
10 härtende Oberfläche eindiffundiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß als diffundierende Ele-
mente z. B. Bor oder Stickstoff Verwendung finden.

15 3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß als Energiequelle für
einen Energiestoß z. B. Laser- und Elektronenstrahlen
dienen oder eine Kurzzeiterwärmung über elektrischen
20 Strom erzielt wird.

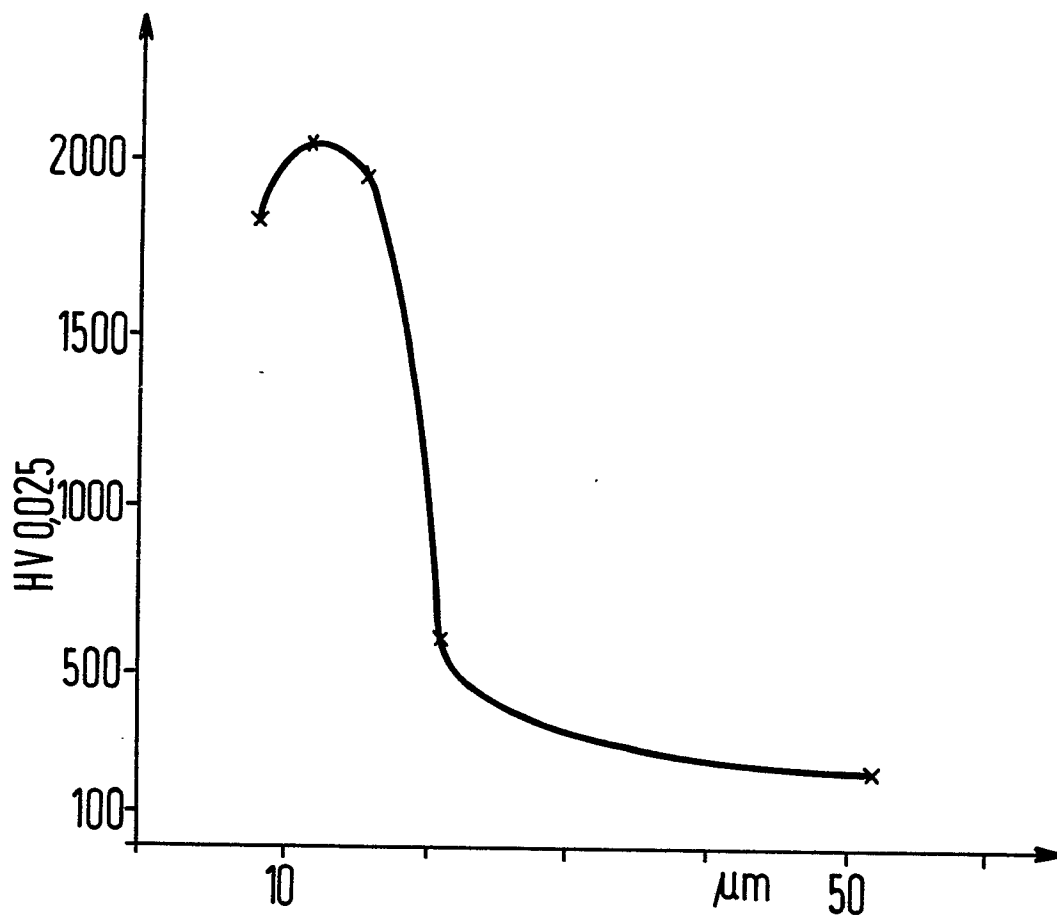
25

30

35

0098453

1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT 0098453

EP 83106058.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
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	
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 WIEN		Abschlußdatum der Recherche 01-09-1983	Prüfer SLAMA
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
0098453
EP 83106058.7

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.)