



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 985 739 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(51) Int. Cl.⁷: **C23C 8/26, F02F 3/10**

(21) Anmeldenummer: **98117125.9**

(22) Anmeldetag: **10.09.1998**

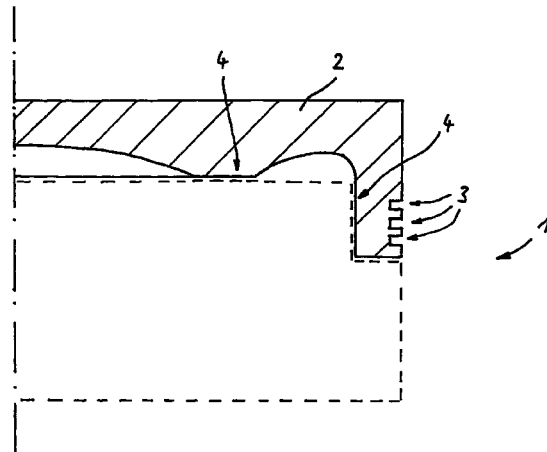
(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(71) Anmelder:
**MMS Marine Motor Service
21279 Wenzendorf (DE)**

(72) Erfinder:
Die Erfindernennung liegt noch nicht vor
(74) Vertreter: **Winkler, Andreas, Dr.
FORRESTER & BOEHMERT
Franz-Joseph-Strasse 38
80801 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Härten von Kolbenkronen und Kolbenkrone**

(57) Verfahren zum Härten zumindest eine Teilbereichs der Oberfläche von Kolbenkronen aus Stahl, und entsprechend hergestellte Kolbenkrone aus Stahl, insbesondere für Großdieselmotoren, wobei das Härten durch Nitrieren erfolgt.

Fig. 1



EP 0 985 739 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten zumindest eines Teilbereichs der Oberfläche von Kolbenkronen aus Stahl sowie eine Kolbenkrone aus Stahl, insbesondere für Großdieselmotoren.

[0002] Kolbensysteme sind wesentliche Bestandteile von Großdieselmotoren, wie sie beispielsweise in der Schifffahrt und der Kraftwerksindustrie eingesetzt werden. Aufgrund der auch für Großmotoren ständig schärfer werdenden Abgasgrenzwerte kommt dem Kolbensystem eine überragende Bedeutung zu, da hier hinsichtlich Temperaturbeanspruchung, Krafteinwirkung und Verschleiß extreme Verhältnisse herrschen. Kolben moderner Hochleistungs-Dieselmotoren bestehen daher überwiegend aus mehreren Komponenten, um den unterschiedlichen Anforderungen Rechnung zu tragen. Die Kolbenkrone, die das oberste, dem Verbrennungsraum gegenüberliegende Element darstellt und den gesamten Verbrennungsablauf durchläuft, bildet das am meisten gefährdete Teil in einem solchen System. Kolbenkronen werden aus einem besonderen Stahl gefertigt und sind in der Regel nach Erreichen der Verschleißgrenze auswechselbar.

[0003] Eine besondere Rolle spielt hier die Abdichtung gegen den von oben auf die Kolbenkrone einwirkenden Verbrennungsdruck. Dies geschieht durch Kolbenringe, die im seitlichen Teil eines Kolbens in Kolbenringnuten sitzen und den Brennraum nach unten gegen das Kurbelgehäuse abdichten. Ein großes Problem in diesem Bereich ist die Lebensdauer der Kolbenringnuten. Diese bestimmt sehr stark die Wartungsintervalle und damit Betriebskosten und Betriebssicherheit des Systems.

[0004] Erschwerend kommt hinzu, daß Großdieselmotoren überwiegend mit Schweröl betrieben werden, was die bereits recht hohe Belastung der Motorenteile und insbesondere des Kolbensystems weiter erhöht. Außerdem ist in den letzten Jahren aufgrund der verfeinerten Raffinerietechniken die Qualität des Schweröls ständig gesunken, was wiederum den Verschleiß weiter beschleunigt.

[0005] Zur Verlängerung der Betriebslebensdauer werden Kolbenkronen und insbesondere deren Kolbenringnuten gehärtet, und zwar entweder induktiv oder durch Verchromen. Die induktive Härtung ergibt ein mittleres Verschleißverhalten, während eine Verchromung ein recht gutes Verschleißverhalten ergibt. Obwohl das Verchromen inzwischen weithin angewendet wird, wenn auch aus Kostengründen nicht überall, bleiben dennoch einige prinzipbedingte Nachteile hinsichtlich Fertigung und Dauerhaftigkeit einer Verchromung (beispielsweise können Chromschichten zum Abplatzen neigen).

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zum Härten zumindest eines Teilbereichs der Oberfläche von Kolbenkronen aus Stahl, insbesondere der Kolbenringnuten, bereitzustellen, das den bisher angewendeten Verfahren hinsichtlich der Verschleißbeständigkeit überlegen ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Härten durch Nitrieren erfolgt. Nitrieren als solches ist ein bekanntes technisches Verfahren, um Metalle an der Oberfläche zu härten und dadurch das Verschleißverhalten zu verbessern. Überraschenderweise wurde herausgefunden, daß sich gerade der durch Nitrieren erzielbare Materialaufbau innerhalb der gehärteten Oberflächenschicht in geradezu optimaler Weise für die unterschiedlichen Beanspruchungsarten an Kolbenkronen eignet. Versuche haben gezeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren allen bisherigen Verfahren sowohl in technischer als auch in kostenmäßiger Hinsicht deutlich überlegen ist. Die Nitrierung führt nicht nur zu einer erhöhten Verschleißfestigkeit im Nutbereich, sondern bewirkt auch einen höheren Widerstand gegen Heißkorrosion und Pitting (Lochbildung durch Mikrobewegungen). Die folgende Gegenüberstellung zeigt, daß das Nitrieren entscheidende Verbesserungen erbracht hat, die sich nicht nur auf den Nutzenbereich beschränken, sondern gleichzeitig eine höhere Resistenz sowohl auf dem mechanischen wie auf dem chemischen Sektor gebracht haben.

Lebensdauer und Verschleiß unterschiedlich behandelter Kronentypen

[0008]

Kolbenkrone	Verschleiß Nuten	Oberfläche Heißkorrosion	Widerstand gegen chemische Korrosion	Paßflächen; Widerstand gegen Reibungskorrosion
Krone # 1 Keine besondere Behandlung	Hoch	Starker Verschleiß u. Lochbildung	Niedrig	Niedrig

(fortgesetzt)

	Kolbenkrone	Verschleiß Nuten	Oberfläche Heißkorrosion	Widerstand gegen chemische Korrosion	Paßflächen; Widerstand gegen Reibungskorrosion
5	Krone # 2 Nutenbereich induktiv gehärtet	Relativ hoch, nur bedingt im Schweröl-Betrieb einsetzbar	Dto.	Niedrig	Niedrig
10	Krone # 3 Nutenbereich verchromt	Niedrig, Kosten relativ hoch, Gefahr des Abplatzens der Chromschicht	Dto.	Niedrig	Niedrig
15	Krone # 4 Nitriert	Sehr niedrig, ca. 50% des Verschleißes einer verchromten Nut	Erhöhter Widerstand gegen Heißkorrosion	Gut	Hoch wegen größerer Härte der Flächen

[0009] Erfindungsgemäß ist bevorzugt vorgesehen, daß in einer Stickstoffatmosphäre nitriert wird.

20 **[0010]** Vorzugsweise werden beim Härten, von außen nach innen, ein Porensaum, eine Verbindungszone und eine Diffusionszone gebildet.

[0011] Bevorzugt hat der Porensaum eine Härte von 58 bis 60 Rockwell. Die Verbindungszone hat vorzugsweise eine Härte von 78 bis 82 Rockwell, und die Diffusionszone bevorzugt eine Härte von 60 bis 65 Rockwell.

25 **[0012]** Zweckmäßigerweise werden Paßflächen der Kolbenkrone, die zur festen Verbindung mit weiteren Teilen des Kolbensystems dienen, nach dem Nitrieren geschliffen. Vorzugsweise wird beim Schleifen die Porensaumzone abgetragen.

[0013] Bevorzugt ist vorgesehen, daß die Nutinnenflächen von Kolbenring-Aufnahmenuten nach dem Nitrieren nicht geschliffen werden.

30 **[0014]** Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Kolbenkrone aus Stahl, insbesondere für Großdieselmotoren, die sich erfindungsgemäß dadurch kennzeichnet, daß zumindest ein Teilbereich der Oberfläche der Kolbenkrone durch Nitrieren gehärtet ist.

[0015] Bevorzugt ist hierbei die Oberfläche in einer Stickstoffatmosphäre gehärtet. Es kann vorgesehen sein, daß die gehärtete Oberfläche, von außen nach innen, einen Porensaum, eine Verbindungszone und eine Diffusionszone aufweist.

35 **[0016]** Der Porensaum kann eine Härte von 58 bis 60 Rockwell, die Verbindungszone eine Härte von 78 bis 82 Rockwell und die Diffusionszone eine Härte von 60 bis 65 Rockwell haben.

[0017] Bevorzugt ist vorgesehen, daß Paßflächen, die zur festen Verbindung mit weiteren Kolbenteilen dienen, nach dem Nitrieren geschliffen sind. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, daß der Porensaum abgetragen ist.

[0018] Vorzugsweise sind Nutinnenflächen von Kolbenring-Aufnahmenuten nach dem Härten nicht geschliffen.

40 **[0019]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen ist, in der

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer in erfindungsgemäßer Weise gehärteten Kolbenkrone zeigt,

45 Fig. 2 eine metallographische Gefügaufnahme im Bereich der Kolbenring-Aufnahmenuten in 6,5 facher Vergrößerung zeigt,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht einer gehärteten Oberflächenzone in hundertfacher Vergrößerung zeigt,

50 Fig. 4 und 5 jeweils eine entsprechende Gefügeansicht der Härtezone in 500-facher Vergrößerung zeigen.

[0020] Fig. 1 zeigt in stark schematisierter Weise im Halbschnitt einen im ganzen mit 1 bezeichneten Kolben, dessen der Brennkammer zugekehrter Bereich durch eine Kolbenkrone 2 gebildet wird, die mit ausgezogenen Linien dargestellt ist.

55 **[0021]** Die Kolbenkrone 2 ist an ihrer mit der Zylinderlauffläche zusammenwirkenden Außenfläche mit einer Reihe (im vorliegenden Beispiel drei) Kolbenringnuten 3 versehen, die in bekannter Weise zur Aufnahme von Kolbenringen dienen. Die einzusetzenden Kolbenringe weisen hierbei sowohl gegenüber dem jeweiligen Nutgrund (d.h. in radialer Richtung) als auch gegenüber den Nutseitenflächen (d.h. in axialer Richtung) ein gewisses Spiel auf.

[0022] Ebene Paßflächen 4, von denen in Fig. 1 zwei dargestellt sind, dienen zur Verbindung der Kolbenkrone 2 mit dem übrigen Teil des Kolbens 1 und insbesondere zur Übertragung der erheblichen Axialkräfte während der Verbrennungsphase. Aufgrund der bei Großdieselmotoren verbreitet eingesetzten hohen Verdichtungsverhältnisse stellen die genannten Paßflächen neben den Kolbenringnuten die am stärksten einem mechanischen Verschleißangriff ausgesetzten Flächen der Kolbenkrone 2 dar.

[0023] Fig. 2 zeigt eine 6,5-fach vergrößerte Darstellung des erfindungsgemäß nitriert gehärteten Gefüges im Bereich der Kolbenringnuten. Der freie Nutquerschnitt sowie der außerhalb der Kolbenkrone liegende Bereich (in Fig. 2 oben) sind schwarz dargestellt, während der Werkstoff der Kolbenkrone in den gehärteten Randbereichen einen dreischichtigen Aufbau erkennen läßt. Anschließend an das Kerngefüge 6, welches den überwiegenden Teil der in Fig. 2 dargestellten Materialquerschnittsfläche einnimmt, ist eine entlang des Randes verlaufende, deutlich dunkel abgesetzte Diffusionszone 7 erkennbar. An die Diffusionszone 7 schließt sich, in Fig. 2 als auf dem äußersten Rand des Materials umlaufende Linie soeben erkennbar, eine Randzone 8 an, deren Aufbau noch im einzelnen erläutert wird.

[0024] Fig. 3 zeigt eine weitere metallographische Gefügedarstellung eines erfindungsgemäß gehärteten Randbereichs einer Kolbenkrone in hundertfacher Vergrößerung, d.h. gegenüber Fig. 2 ca. 15-fach vergrößert, wobei das relativ helle Kerngefüge 6, die relativ dunkle Diffusionszone 7 und die helle Randzone 8 nunmehr deutlich erkennbar sind.

[0025] Um den zweischichtigen Aufbau der Randzone 8 erkennbar zu machen, sind in Fig. 4 und 5 Gefügaufnahmen in 500-facher Vergrößerung dargestellt. Aufgrund der starken Vergrößerung fehlt in Fig. 4 und 5 das Kerngefüge, während die Diffusionszone 7 (jeweils unten) und die darüberliegende helle Randzone 8 deutlich zu erkennen sind. Wie die Darstellungen weiter zeigen, weist die Randzone 8 einen zweischichtigen Aufbau auf, nämlich zunächst angrenzend an die Diffusionszone 7 eine sog. Verbindungszone 8a und eine darüberliegende, etwas dunklere äußerste Zone, die als Porensaum 8b bezeichnet wird. Porensaum 8b und Verbindungszone 8a sind überdies in Fig. 4 durch eine dazwischen verlaufende dunkle Linie sichtbar voneinander abgegrenzt.

[0026] Der bis zu 20 µm dicke, spröde Porensaum 8b weist eine Härte von etwa 58 bis 60 Rockwell auf. Die Verbindungszone 8a mit einer Dicke von ca. 6 bis 10 µm hat eine Härte von etwa 78 bis 82 Rockwell. Die darunterliegende Diffusionszone, die eine wesentlich größere Dicke als die beiden vorgenannten Zonen aufweist, hat eine Härte von ca. 60 bis 65 Rockwell. Die Härte der Diffusionszone nimmt mit zunehmender Dicke bzw. Entfernung von der Oberfläche ab, da die Wirkung der Nitrierhärtung aufgrund der diese steuernden Diffusionsvorgänge mit der Tiefe abnimmt. Beispielsweise wurde eine Nitrierhärte, ermittelt durch einen Härteverlauf nach DIN 50190 Teil 3, von 0,7 mm bei einer Grenzhärte von 370 HV 0,5 festgestellt (Nht 370 = 0,7 mm). Die Kernhärte des Kolbenkronenwerkstoffes beträgt in diesem Beispiel 290 HV 10.

[0027] Versuche haben gezeigt, daß ein optimales Verschleißverhalten und damit eine größtmögliche Lebensdauer bei minimalem Fertigungsaufwand im Bereich der Kolbenringnuten dadurch erzielbar sind, daß die Nutinnenflächen (Nutflanken und Nutgrund) vor dem Nitrieren feinbearbeitet und danach nicht mehr bearbeitet werden, d.h. nicht geschliffen werden, so daß der Porensaum gewissermaßen als Einlaufzone zur Verfügung steht. Nach deren Abtragung wirken die Kolbenringe mit der sehr harten Verbindungszone zusammen, die einen erheblichen Verschleißwiderstand darstellt. Erst danach arbeitet der Kolbenring im Bereich der Diffusionszone, bis schließlich nach Abtrag von insgesamt beispielsweise ca. 0,3 mm (in jeder Nutflanke) die Verschleißgrenze der Kolbenkrone erreicht ist.

[0028] Die Paßflächen 4 müssen zur Herstellung der erforderlichen Passungstoleranzen nach dem Härten geschliffen werden. Die übrigen Oberflächen der Kolbenkrone, insbesondere die dem Brennraum zugewandte Oberseite und die der Zylinderwand zugewandte Außenseite, werden nach dem Härten nicht mehr bearbeitet bzw. geschliffen, um die Widerstandsfähigkeit von Porensaum und Verbindungszone gegen jeglichen Verschleiß, auch chemischer Art, auszunutzen.

[0029] Die in der vorangehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Härten zumindest eines Teilbereichs der Oberfläche von Kolbenkronen (2) aus Stahl, dadurch gekennzeichnet, daß das Härten durch Nitrieren erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Stickstoffatmosphäre nitriert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Härten, von außen nach innen, ein Porensaum (4), eine Verbindungszone (8a) und eine Diffusionszone (8b) gebildet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Porensaum (4) eine Härte von 58 bis 60 Rockwell hat.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungszone (8a) eine Härte von 78 bis 82 Rockwell hat.
- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusionszone (8b) eine Härte von 60 bis 65 Rockwell hat.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Paßflächen (4), die zur festen Verbindung mit weiteren Kolbenteilen dienen, nach dem Nitrieren geschliffen werden.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß beim Schleifen der Porensaum (8b) abgetragen wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Nutinnenflächen von Kolbenring-Aufnahmenuten (3) nach dem Härten nicht geschliffen werden.
- 15 10. Kolbenkrone (2) aus Stahl, insbesondere für Großdieselmotoren, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teilbereich der Oberfläche der Kolbenkrone durch Nitrieren gehärtet ist.
11. Kolbenkrone nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche in einer Stickstoffatmosphäre gehärtet ist.
- 20 12. Kolbenkrone nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die gehärtete Oberfläche, von außen nach innen, einen Porensaum (8b), eine Verbindungszone (8a) und eine Diffusionszone (7) aufweist.
13. Kolbenkrone nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Porensaum (8b) eine Härte von 58 bis 60 Rockwell hat.
- 25 14. Kolbenkrone nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungszone (8a) eine Härte von 78 bis 82 Rockwell hat.
15. Kolbenkrone nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusionszone (7) eine Härte von 60 bis 65 Rockwell hat.
- 30 16. Kolbenkrone nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß Paßflächen (4), die zur festen Verbindung mit weiteren Kolbenteilen dienen, nach dem Nitrieren geschliffen sind.
- 35 17. Kolbenkrone nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Porensaum (8b) abgetragen ist.
18. Kolbenkrone nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß Nutinnenflächen von Kolbenring-Aufnahmenuten (3) nach dem Härten nicht geschliffen sind.
- 40

45

50

55

Fig. 1

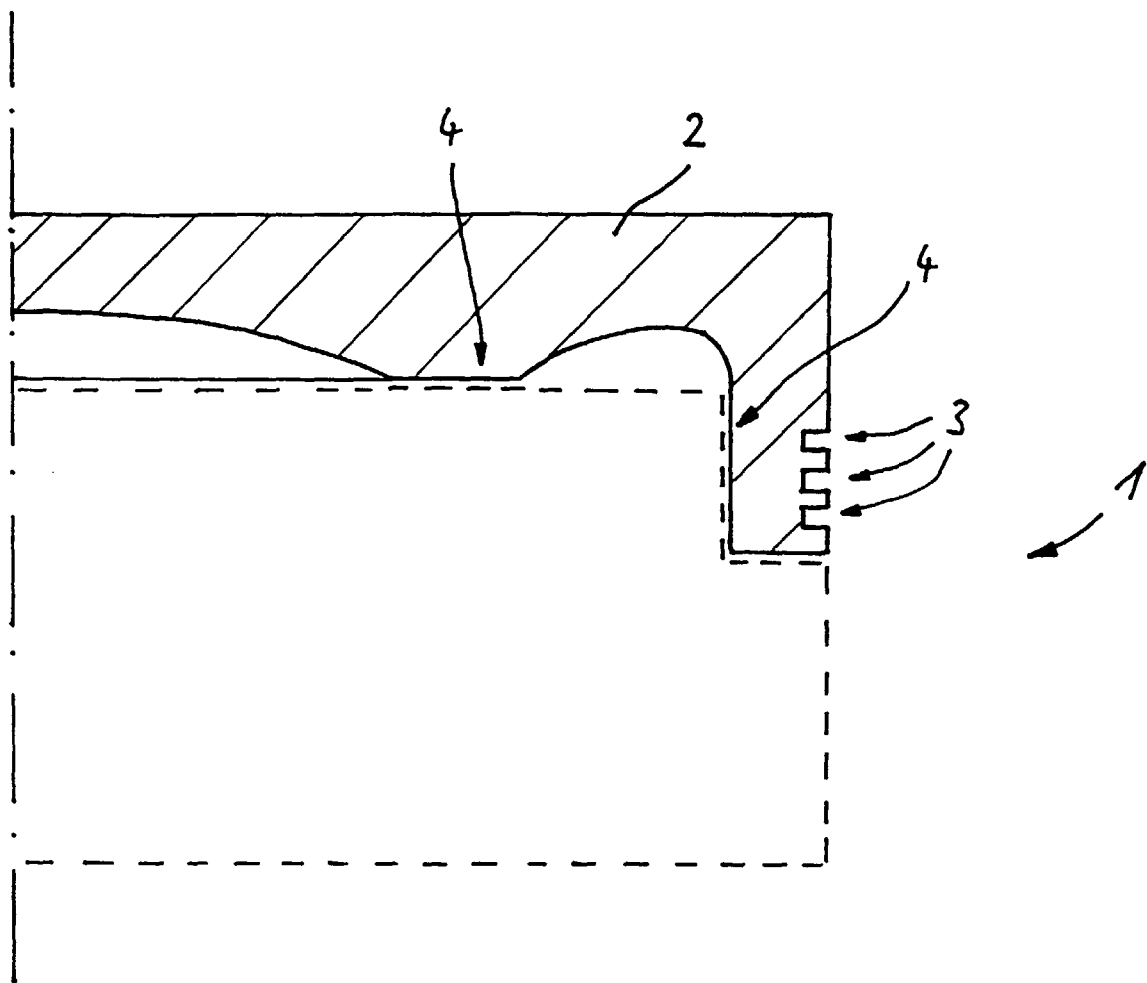
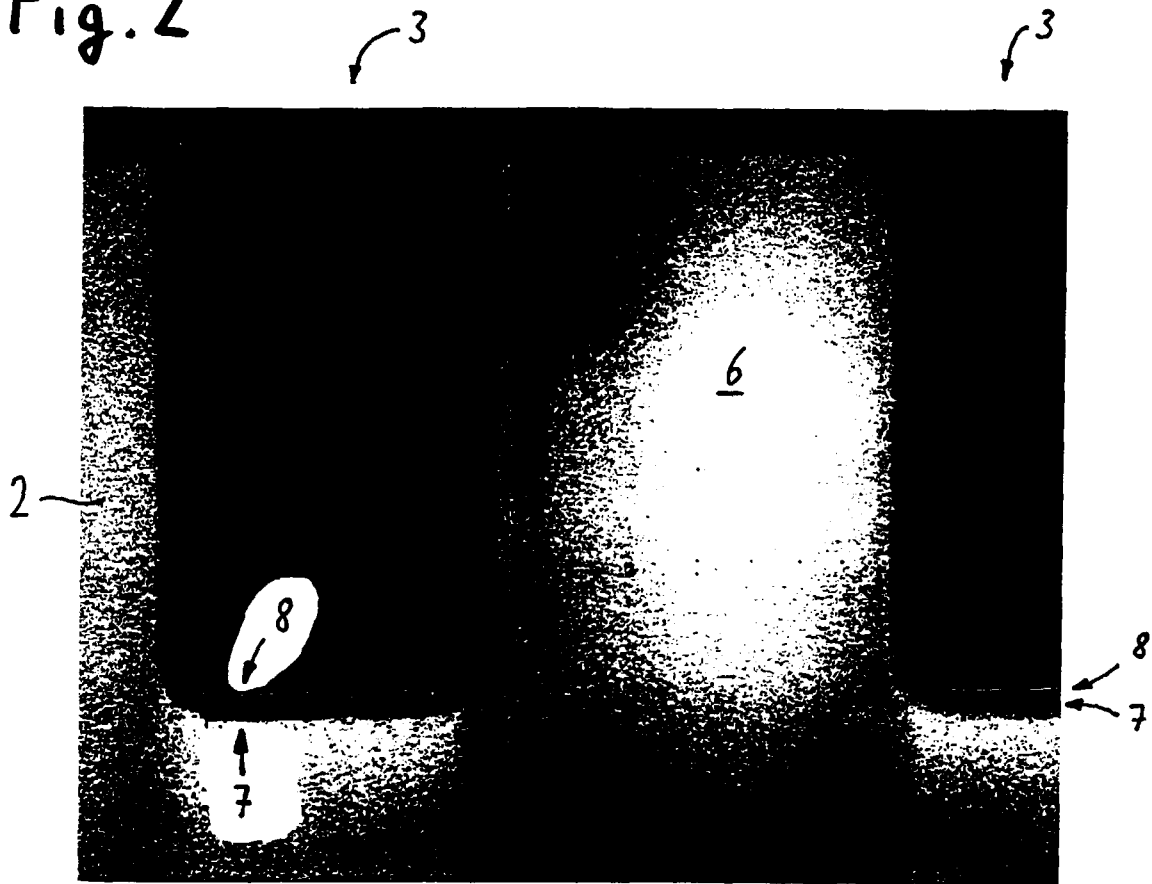
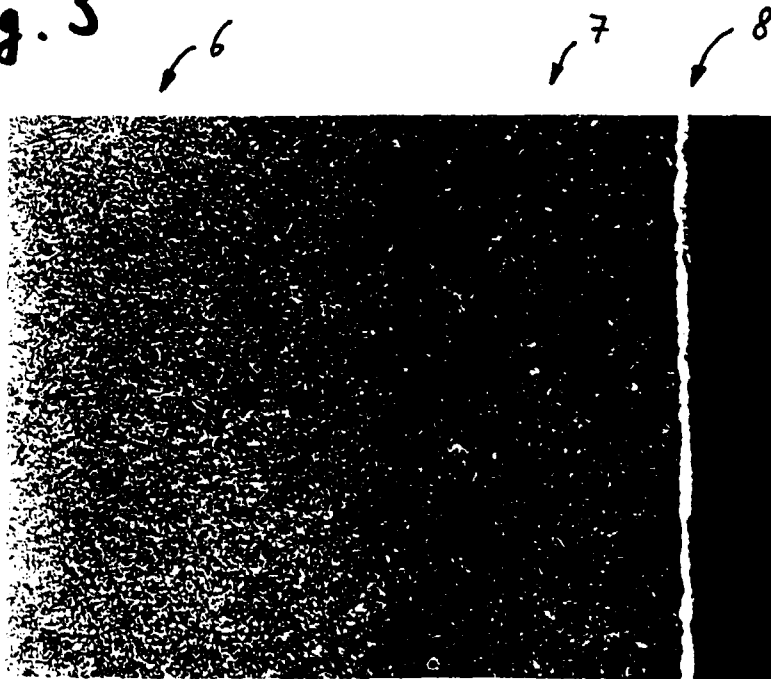


Fig. 2



V= 6,5:1

Fig. 3



V= 100:1

Fig. 4



8b
8a } 8
7

V= 500:1

Fig. 5



8b
8a } 8
7

V= 500:1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 7125

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 007 661 B (KARL SCHMIDT GMBH) 23. September 1981 * Anspruch 6 *	1,10	C23C8/26 F02F3/10
A	US 4 918 806 A (R. WATANABE ET AL.) 24. April 1990 * Anspruch 5 *	1,10	
A	DE 21 44 238 A (ELEKTROPHYSIKALISCHE ANSTALT BERNHARD BERGHAUSEN) 16. März 1972 * Anspruch 4 *	1,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 010, 31. Oktober 1997 & JP 09 170489 A (KOMATSU LTD), 30. Juni 1997 * Zusammenfassung *	1,10	
A	DE 29 34 027 A (NIPPON PISTON RING CO., LTD.) 3. April 1980 * Ansprüche 1,2 *	1,10	
A	DE 42 39 593 A (NIPPON PISTON RING CO., LTD.) 27. Mai 1993 * Anspruch 1 *	1,10	
A	DE 32 12 338 C (M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG) 24. Februar 1983 * Ansprüche 1,7,8 *	1	
A	US 4 643 079 A (D. E. BRANN ET AL.) 17. Februar 1987 * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 39; Anspruch 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22. Dezember 1998	
		Prüfer Sutor, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 00 82 (P04003)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 7125

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	F. HOFFMANN ET AL.: "VERSCHLEISSWIDERSTAND NITRIERTER UND NITROCARBURIERTER STÄHLE" HÄRTEREI TECHNISCHE MITTEILUNGEN, Bd. 52, Nr. 6, November 1997, Seiten 376-386, XP000735232 -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22. Dezember 1998	
		Prüfer Sutor, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 7125

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 22-12-1998.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-12-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 7661	B	06-02-1980	DE	2832970 A	07-02-1980
			EP	0007661 A	06-02-1980
			JP	1492565 C	20-04-1989
			JP	55019999 A	13-02-1980
			JP	63039779 B	08-08-1988
			US	4356800 A	02-11-1982
US 4918806	A	24-04-1990	CN	1035634 A,B	20-09-1989
			JP	1312270 A	18-12-1989
			JP	2786873 B	13-08-1998
DE 2144238	A	16-03-1972	AT	320707 B	25-02-1975
			BE	772299 A	16-03-1972
			CA	945048 A	09-04-1974
			CH	545859 A	15-02-1974
			FR	2106363 A	05-05-1972
			GB	1367687 A	18-09-1974
			LU	63856 A	09-03-1973
			NL	7112384 A	10-03-1972
			SE	370553 B	21-10-1974
DE 2934027	A	03-04-1980	JP	1062135 C	31-08-1981
			JP	55028379 A	28-02-1980
			JP	56002152 B	17-01-1981
DE 4239593	A	27-05-1993	JP	5148612 A	15-06-1993
			GB	2261679 A,B	26-05-1993
			US	5433001 A	18-07-1995
DE 3212338	C	28-10-1982	DE	3212338 A	28-10-1982
			FR	2503191 A	08-10-1982
			JP	57177968 A	01-11-1982
US 4643079	A	17-02-1987	CA	1246404 A	13-12-1988

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82