

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 554 682 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93100454.3**

(51) Int. Cl.⁵: **B22F 7/00, B22D 19/08**

(22) Anmeldetag: **14.01.93**

(30) Priorität: **21.01.92 US 822904**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.93 Patentblatt 93/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY**
1 John Deere Road
Moline, Illinois 61265(US)

(72) Erfinder: **Revankar, Gopal Subray**
2525-31st Avenue Court
Moline, Illinois 61265(US)

(74) Vertreter: **Feldmann, Bernhard et al**
DEERE & COMPANY European Office, Patent
Department
W-6800 Mannheim 1 (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung verschleissfester Oberflächenschichten.**

(57) Es wird ein Verfahren zum Imprägnieren oder Einbetten von harten, verschleißfesten Phasen in Oberflächenschichten von Metallerzeugnissen, die durch Abgießen von flüssigem Metall hergestellt werden, beschrieben, durch das eine "mechanische" Haftung der verschleißfesten Schicht an der Gußoberfläche ermöglicht werden soll. Es wird vorgeschlagen, eine verschleißfeste Schicht in Form einer dünnen Scheibe oder Platte herzustellen, auf deren einer Oberfläche wenigstens ein hervorstehender Zapfen oder Anker anhaftet. Die Scheibe oder Platte wird vor dem Gießen des Metalls auf einer Oberfläche der Gießform angeheftet.

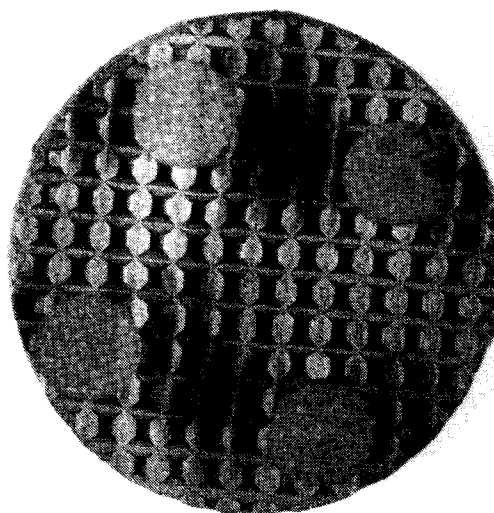


Fig. 1

EP 0 554 682 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Imprägnieren oder Einbetten von harten, verschleißfesten Phasen in Oberflächenschichten von Metallerzeugnissen, die durch Abgießen von flüssigem Metall hergestellt werden.

Es sind verschiedene Verfahren bekannt, durch die Metallerzeugnisse, beispielsweise aus Eisen, mit harten, verschleißfesten oder abriebsbeständigen Oberflächen versehen werden können. Die Beschichtung der Oberflächen erfolgt beispielsweise durch Flammgespritzbeschichtung oder Plasmaspritzbeschichtung. Nachteilig bei diesen Verfahren ist jedoch, daß die Oberflächenschichten beim Beschichtungsverfahren und bei der Verwendung der Erzeugnisse abplatzen können. Ferner treten hohe Verfahrenskosten auf.

Aus der US-PS 4,119,459 ist es auch bekannt, Karbide in die Oberfläche einzuschmelzen, indem Karbidmakroteilchen auf ein Gießmodell aufgebracht werden und anschließend das Werkstück gegossen wird. Es ist jedoch hierbei schwierig, die Karbidmakroteilchen genau an den gewünschten Stellen und in dem gewünschten Verteilungsmuster zu plazieren.

Ferner sind für die Herstellung von Eisenprodukten einige Verfahren zum Angießen harter Oberflächen an die Eisenwerkstücke in Verbindung mit der Anwendung von Polystyrolmodellen bekannt. Ein solches Verfahren wurde beispielsweise von Hansen et al, "Application of Cast-On Ferrochrome-Based Hard Surfacing to Polystyrene Pattern Castings", Bureau of Mines Report of Investigations 8942, U.S. Department of the Interior, 1985, beschrieben. Bei diesem Verfahren wird zunächst eine Paste, die ein Haftmittel und das gewünschte harte Material, wie z. B. Wolframkarbidpulver, enthält, auf solche Oberflächen eines Polystyrolmodells aufgetragen, die den zum Verschleiß neigenden Oberflächen des resultierenden Gusses entsprechen. Dann wird vor dem Abgießen des Metalls eine hitzebeständige Beschichtung auf das ganze Modell aufgetragen. Dieses Verfahren ist als "Evaporative Pattern Casting"-Verfahren oder EPC-Verfahren bekannt.

Dieses Verfahren leidet jedoch an der mangelnden Haftfähigkeit zwischen der verschleißfesten Schicht, die beispielsweise aus Wolframkarbid besteht, und dem Schaummodell aus Polystyrol, die vor allem darauf zurückzuführen ist, daß die fast trockene Paste die Oberfläche des geschäumten Kunsthharzes nicht ausreichend benetzt. Daher dringt das Eisen vor seinem Erstarren manchmal nicht in die Schicht ein, und anstatt das Eisen getränkt zu haben, platzt das Karbid von dem Erzeugnis ab. Ferner ist dieses Verfahren komplex und unwirtschaftlich und läßt sich nicht wirkungsvoll bei einer Produktion im großen Stil anwenden.

Die mechanischen Eigenschaften von Eisen-
guß, der durch ein EPC-Verfahren hergestellt wurde, sind wegen der Anwesenheit von Kohlenstoffdefekten minderwertiger als die von Sand- oder Kerngußerzeugnissen. Ferner erfordert das EPC-Verfahren besondere Vorsichtsmaßnahmen, um geringe Formänderungen beim Gießen einzuhalten.

Aus der EP-A-0 421 374 und der EP-A-0 470 503 sind ferner unterschiedliche Verfahren bekannt, durch die das Imprägnieren von Metalloberflächen mit Karbiden während des Gießprozesses verbessert wird, indem Schichten aus Karbidteilchen auf einen Schaumstoffkern bzw. einen Sandkern übertragen werden, der dem Abgießen des herzustellenden, aus Eisen oder Aluminium bestehenden Werkstückes dient.

Auch wenn diese letztgenannten Verfahren eine erhebliche Verbesserung mit sich brachten, sind sie immer noch nicht voll befriedigend. Beispielsweise erfordert das EPC-Verfahren in einer konventionellen Gießerei die Einrichtung spezieller Vorrichtungen. Ferner können die Gußerzeugnisse Formabweichungen aufweisen, die auf Formabweichungen der Schaumstoffmodelle zurückzuführen sind. Die aus dem Stand der Technik bekannte Sandformmethode zum Eingießen von Karbiden erfordert Karbidkugeln, durch die das Verfahren sich verteuern kann. Erhöhte Kosten können sich auch dadurch ergeben, daß gefordert wird, die verschleißfeste Oberfläche eben auszubilden. In diesem Fall muß das Gußerzeugnis geglättet und eine Oberflächenschicht abgetragen werden, die ungefähr dem halben Durchmesser der kugelförmigen Teilchen entspricht.

Es besteht daher weiterhin das Bedürfnis nach einem Verfahren zur Imprägnierung von Metalloberflächen, insbesondere von Eisenerzeugnissen mit einem harten, verschleißfesten Material, durch welches sich die eingangs genannten Probleme der bekannten Verfahren überwinden lassen.

Die Erfindung schafft hier Abhilfe und schlägt ein Verfahren zum Einbetten von Schichten aus hartem, verschleißfestem Material in Oberflächenschichten von Metallerzeugnissen, welche durch Gießen von flüssigem Metall in Gießformen hergestellt werden, vor. Die Schichten enthalten hervorstehende Zapfen, Anker oder Haken, die aus dem harten, verschleißfesten Material bestehen und durch die die verschleißfeste Schicht "mechanisch" an der Gußoberfläche befestigt ist.

Die erfindungsgemäße Lehre wird durch den Patentanspruch 1 angegeben. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Anhand der Zeichnung werden nachfolgend Ausführungsbeispiele sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen

der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1 eine gesinterte Karbidscheibe, die vier Karbidzapfen trägt,
- Fig. 2 geeignete Formen für Karbidzapfen und
- Fig. 3 die photographische Darstellung eines Sphärengußstücks mit einer Karbidscheibe, die einen Anker oder Zapfen als integrierenden Bestandteil enthält.

Die vorliegende Erfindung kann grundsätzlich beim Gießen jedes bekannten Metalls angewendet werden. Jedoch wird Gußeisen, insbesondere Kugelgraphitguß oder Grauguß bevorzugt. Andere Beispiele geeigneter Metalle umfassen Nichteisenlegierungen und Superlegierungen hoher Wärmebeständigkeit.

Gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein erster Schritt die Ausbildung einer Scheibe oder Platte, die ein verschleißfestes Material enthält. Hinsichtlich der Wahl des harten, verschleißfesten Materials läßt sich die Erfindung mit jeder aus dem Stand der Technik bekannten sinterfähigen, harten Phase anwenden. Solche harten Phasen sind beispielsweise Wolframkarbid, Chromkarbid und dergleichen. Ferner kann das verschleißfeste Material ein metallisches Bindemittel enthalten, das z. B. der Eisengruppe angehört, wie vorzugsweise Kobalt für die Verwendung bei Wolframkarbiden oder Nickel für die Verwendung bei Chromkarbiden usw. Wird beispielsweise duktiles Eisen als zu gießendes Metall verwendet, so werden Teilchen bevorzugt, die aus Wolframkarbid mit einem Gewichtsanteil von 14 bis 17 % Kobalt zusammengesetzt sind.

Die Herstellung der Scheibe erfolgt durch Vermischen eines Pulvers aus hartem verschleißfestem Material (dem vorzugsweise ein Metallbindemittel beigemischt ist) mit einem geeigneten organischen Bindemittel, beispielsweise einer 10 %-igen Polyvinylalkohollösung (PVA), und einem geeigneten Härter, beispielsweise 2-Äthylhexyl-Diphenyl-Phosphat, Phosphatesterhärter (z. B. KRONITEX 3600 der Fa. FMC Corporation, USA) oder einem Gemisch aus Härtern. Die Mischung bildet eine fließfähige Masse mit geeigneten rheologischen Eigenschaften, so daß sich die Masse in die Form einer Scheibe bringen läßt. In diesem Sinne ist jeder Härter und/oder organische Binder geeignet, der wirksam mit einem bestimmten harten verschleißfesten Material verarbeitet werden kann.

In dem erfindungsgemäßen Verfahren werden vorzugsweise feinkörnige Teilchen verwendet, die eine Maschenweite von 140/200 (ca. 110 bis 74 Mikrons) oder feiner haben.

Auf eine nach außen weisende Oberfläche der Scheibe wird dann ein Muster aufgebracht, dessen

Struktur eine Verbesserung der Imprägnierung des Eisens zur Folge hat. Die Form des Musters auf der Scheibe kann jede Struktur einnehmen, die eine laterale Bewegung der Scheibe auf einer Komponentenoberfläche während der Anwendung verhindert, d. h. die Struktur soll Scherkräfte, die tangential an der Scheibenoberfläche angreifen, abfangen. Beispielsweise ist gemäß einer Ausgestaltung auf die äußere Oberfläche der Scheibe eine Waffelstruktur aufgebracht (Fig. 1).

Das Muster läßt sich durch geeignete Mittel abformen, indem beispielsweise ein Stempel auf die Oberfläche der noch fließfähigen, plastischen dünnen Platte aufgedrückt wird, der das gewünschte Muster aufweist.

Das gleiche Gemisch aus verschleißfestem Material, organischem Binder und Härter, das für die Ausbildung der Scheibe verwendet wird, wird vorzugsweise auch für die Ausbildung von Zapfen oder Ankern benutzt, die an der Scheibe befestigt werden. Die Zapfen oder Anker können jede Form annehmen, die eine mechanische Halterung der Scheibe an der Abgußoberfläche ermöglicht. Zwei Beispiele geeigneter Zapfen sind in Fig. 2 jeweils in Seitenansicht und in Aufsicht dargestellt. Andere Zapfenformen können beispielsweise flache Karbidscheiben mit waffelförmigen Oberflächentexturen enthalten.

Diese Zapfen werden gesondert gegossen und dann beispielsweise in einem Ofen bei ca 100 °C getrocknet, so daß sich formbeständige feste Körper ausbilden. Sie werden auf die Scheibe geklebt, und zwar auf die Seite der Scheibe, auf der sich das Muster befindet, um die verschleißfeste Schicht zu bilden, wie es beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist.

Die Anzahl der Zapfen, die auf der Scheibe befestigt werden, wird so gewählt, daß die Zapfen die Trennungskräfte, die an die Scheibenoberfläche angelegt werden könnten, aufnehmen können, ohne daß sich die Scheibe löst. Beispielsweise sind in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 vier Anker vorgesehen. Die Anzahl kann jedoch auch z. B. zwischen 1 und 8 variieren.

Die Zapfen können nach ihrem Trocknen an der Scheibe befestigt werden. Sie können auch vor der Befestigung vorgesintert werden. In jedem Fall werden sie integrierte Bestandteile der Scheibe, sobald diese zusammen mit den Zapfen fertig gesintert wird. Die Scheibe wird dann bei niedrigen Temperaturen von beispielsweise 320 bis 340 °C erhitzt, um flüchtige Bestandteile der organischen Binder und Härter zu entfernen.

Dieses Sintern unabgebundener Scheiben erfolgt unter Bedingungen, unter denen die Scheiben und Zapfen völlig kompakt werden. Derartige Sinterverfahren sind bekannt. Beispielsweise kann das Sintern im Vakuum bei Temperaturen zwischen

1450 und 1475 °C über einen Zeitraum von 50 bis 75 Minuten erfolgen.

Da die Zusammensetzung der Zapfen bzw. Anker vorzugsweise mit der der zugehörigen Scheibe übereinstimmt, ist die Scheibe mit den darauf befestigten Ankern nach dem Abkühlen von der Sinter-temperatur auf Raumtemperatur im wesentlichen spannungsfrei. Damit sind nach dem Sintern die Zapfen integrale Bestandteile der zugehörigen Scheiben (Fig. 3).

Auch wenn gemäß dem oben beschriebenen Verfahren zur Ausbildung der Scheiben und Zapfen Binder und Härter verwendet werden, so lassen sich auch Verfahren anwenden, bei denen diese Zusätze entfallen. Beispielsweise kann das Karbidpulver mit einem geeigneten Anteil von metallischen Bindern unmittelbar zu einer Scheibe mit einem flachen Zapfen innerhalb einer kalten Form gepreßt werden. Derartige Scheiben können dann auf die gleiche Weise gesintert werden, wie sie oben beschrieben wurde, jedoch mit der Ausnahme, daß nun weder Binder noch Härter durch Erwärmen auf niedrige Temperaturen von ihren flüchtigen Bestandteilen befreit werden müssen.

Die gesinterte verschleißfeste Schicht oder Scheibe kann nun in bekannter Weise auf einer geeigneten Gußformoberfläche, beispielsweise der eines Sandkerns befestigt werden. Hierbei wird z. B. gemäß einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung ein Hochtemperaturklebstoff verwendet. Die Schicht wird dann beispielsweise in einem Ofen auf 100 °C erwärmt, so daß die verdampfenden Bestandteile aus dem Klebstoff ausgetrieben werden und der Klebstoff aushärtet.

Der Hochtemperaturklebstoff muß eine Fließtemperatur aufweisen, die höher ist als die Gießtemperatur des Metalls. Es ist grundsätzlich jeder diesbezügliche Klebstoff geeignet, jedoch wird ein anorganischer Hochtemperaturklebstoff besonders bevorzugt.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird bei der Verarbeitung duktilen Eisens ein Binder bevorzugt, der einen Hochtemperaturkeramikklebstoff enthält, z. B. ein Hochtemperaturbin-der, der durch die Fa. Aremco Products, Inc., USA unter der Warenbezeichnung Ceramabond 569 vertrieben wird und beispielsweise Oxide von Aluminium, Silizium und Kalium in einer wässrigen kolloidalen Suspension enthält, die eine maximale Gebrauchstemperatur von ungefähr 1650 °C aufweist.

Bei dieser Temperatur dringt das flüssige Metall in die Poren der Schicht aus hartem verschleißfestem Material ein. Dabei kann ein beliebiges der bekannten Gießverfahren, beispielsweise Gießen unter Ausnützung der Schwerkraft, Preßdruckgießen, Vakuumgießen oder dergleichen angewendet werden. Jedoch wird wegen dessen leichter Handhabbarkeit das Gießen unter Ausnützung der

Schwerkraft bevorzugt. In Fig. 3 ist beispielsweise ein Kugelgraphitguß mit Wolframkarbidimprägnierung dargestellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann zur Erzeugung von Metallerzeugnissen angewendet werden, die einen weiten Anwendungsbereich abdecken. Ferner läßt sich das Verfahren bei einer Vielzahl von Metallen und deren Legierungen anwenden, da es bei Ausführung des Verfahrens nicht erforderlich ist, daß das Metall metallurgisch mit der Schicht aus verschleißfestem Material reagiert. Zur Befestigung genügt im wesentlichen die mechanische Verankerung durch die Zapfen. Jedoch wurde in dem besonderen Fall von Eisenguß eine zusätzliche metallurgische Reaktion festgestellt, durch die die Eisen-Karbid-Bindung weiter verstärkt wird. Die Ausbildung dieser Reaktion kann durch Ausbildung eines Waffelmusters auf der Scheibe verbessert werden.

Ferner können durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens erhebliche Verfahrenskosten eingespart werden. Insbesondere kann die Oberflächenumwandlung schon während des Gießverfahrens erfolgreich durchgeführt werden und erfordert weder ein nachträgliches Löten oder Schweißen noch zusätzliche Gießeinrichtungen, wie sie beim Gießen mit einem sich auflösenden Schaumstoffkern (EPC-Verfahren) assoziiert sein können. Insbesondere läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren ohne Schwierigkeiten bei bekannten Sandformgießverfahren anwenden.

Zur näheren Beschreibung der vorliegenden Erfindung sowie weiterer Vorteile wird im folgenden ein Ausführungsbeispiel angegeben.

Beispiel:

Feines Wolframkarbidpulver mit 14 bis 17 % Kobaltpulver als Metallbinder (Maschenweite von 140/200 oder feiner) wird mit einem geeigneten organischen Binder, beispielsweise einer 10 %-igen wässrigen Polyvinylalkohollösung, und einem geeigneten Härter (2-Äthylhexyl-Diphenyl-Phosphat oder KRONITEX 3600 der Fa. FMC Corporation, USA) oder einem Gemisch aus Härtern gemischt, um eine fließfähige Masse mit angemessenen rheologischen Eigenschaften auszubilden, die sich zu Scheiben oder dünnen Platten abgießen oder ausrollen läßt. Auf die Scheibe wird dann ein Muster mit Waffelstruktur, wie sie aus Fig. 1 hervorgeht, aufgeprägt. Nach dem Trocknen und Abbinden der Scheibe wird diese fest.

Unter Benutzung des gleichen Gemisches aus Karbiden, Bindern und Härtern werden Zapfen geeigneter Form (Fig. 2) gesondert gegossen und in einem Ofen bei 100 °C getrocknet, bis sie ebenfalls fest werden. Diese Zapfen werden auf die waffelförmige Seite der Scheibe geklebt, solange diese

noch plastisch ist, beispielsweise bevor der Binderharz abgebunden hat. Eine entsprechende Anordnung zeigt Fig. 1. Die noch nicht abgebundene Karbidscheibe wird dann im Vakuum 60 Minuten lang bei 1460 °C gesintert, wobei die Scheibe und die Zapfen sich zu einer kompakten Einheit miteinander verbinden (Fig. 3).

Die gesinterte Karbidscheibe wird dann mit dem Klebstoff Ceramabond 569 der Fa. Aremco auf einem Sandkern befestigt. Sandkern und Karbidscheibe werden 60 bis 120 Minuten lang in einem Ofen auf 100 °C erwärmt, um die flüchtigen Bestandteile aus dem Binder auszutreiben und diesen abzubinden. Dies kann auch bei Raumtemperatur erfolgen, erfordert dann jedoch einen erheblich längeren Zeitraum. Nun wird daß Gieß Eisen mittels eines üblichen Gießverfahrens um die Karbidscheibe gegossen, so daß bei der Metallerstarung die Karbidscheibe fest mit der Metalloberfläche verbunden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Imprägnieren von Metallerzeugnissen, die durch Gießen von flüssigem Metall in Gießformen hergestellt werden, mit harten, verschleißfesten Oberflächenschichten, dadurch gekennzeichnet, daß eine verschleißfeste Schicht in Form einer dünnen Scheibe oder Platte hergestellt wird, auf deren einer Oberfläche wenigstens ein Zapfen oder Anker anhaftet, und daß die Scheibe oder Platte vor dem Gießen des Metalls auf einer Oberfläche der Gießform angeheftet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe auf wenigstens einer Oberfläche eine Struktur, vorzugsweise ein Waffelmuster, aufweist, die eine laterale Bewegung der Scheibe verhindert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe mehrere integral anhaftende Zapfen aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ungesinterten Zapfen an der Scheibe befestigt werden und die Scheibe anschließend mit den Zapfen gesintert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen angesintert und an der Scheibe befestigt werden und daß die Scheibe mit den Zapfen fertig gesintert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießform einen Sandkern enthält, auf den die Platte oder Scheibe mit einem Hochtemperaturklebstoff, vorzugsweise einem Hochtemperaturkeramikkleber, angeheftet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Eisen, insbesondere duktiles Eisen ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das harte, verschleißfeste Material Wolframkarbid mit einem Metallbinder, vorzugsweise mit 14 bis 17 Gewichts-% Kobalt enthält.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe aus einer Mischung aus einem Pulver verschleißfreien Materials, einem organischen Binder und wenigstens einem Härter, vorzugsweise durch Abgießen hergestellt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen aus der gleichen Mischung wie die Scheiben, vorzugsweise durch Abgießen hergestellt werden.

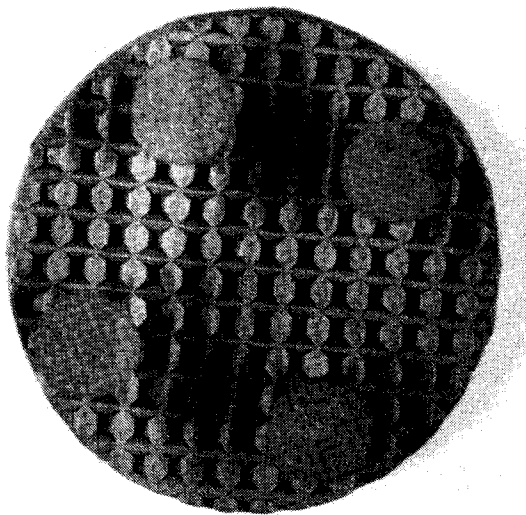


Fig. 1

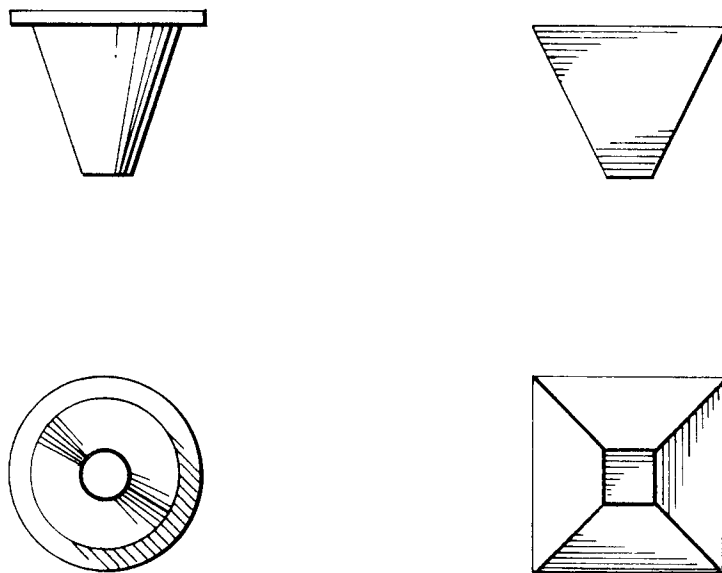


Fig. 2

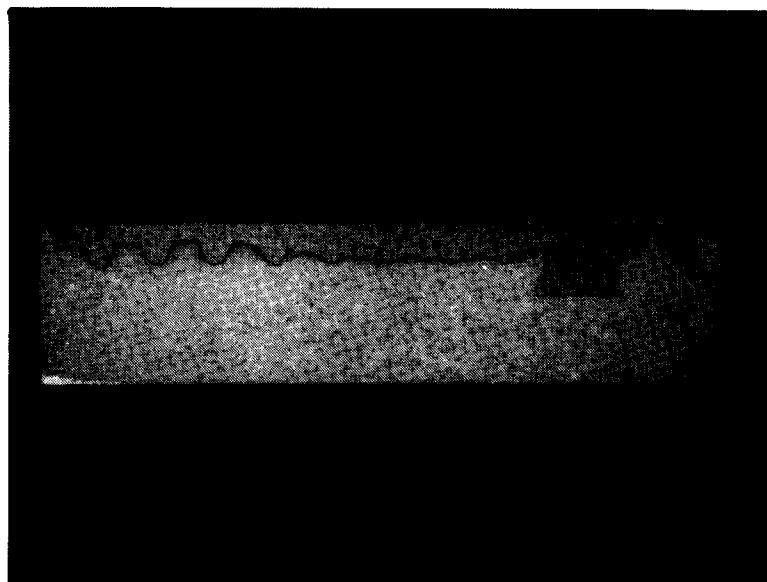


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

nach Regel 46 Absatz 1 des Europäischen Patent-
übereinkommens

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 0454

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 5)
Y	GB-A-2 074 912 (AMSTED INDUSTRIES INCORPORATED) * das ganze Dokument *	1, 3, 6	B22F7/00 B22D19/08
D, Y	EP-A-0 421 374 (DEERE & COMPANY) * Ansprüche; Abbildung 1 *	1, 3, 6	
Y	EP-A-0 297 552 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) * das ganze Dokument *	1, 3, 6	
D, A	FR-A-2 340 379 (SANDVIK AKTIEBOLAG) -----	1-3, 6-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 5)
			B22D C22C B22F

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung: sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen
nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

Der vorliegende europäische Teilrecherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt,
die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen.

Recherchenamt
DEN HAAG

Abschlußdatum der Recherche
01 JUNI 1993

Prüfer
HODIAMONT S.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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 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



Europäisches
Patentamt

EP 93 10 0454 -B-

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung; sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Patentansprüche 1-3,6-9: Verfahren zum Umgiessen einer dünnen Scheibe mit Zopfen bzw. Anker
2. Patentansprüche 4,5,10 : Verfahren zum Herstellen eines Sinterproduktes