



Veröffentlichungsnummer: **0 569 770 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93106771.4**

Int. Cl.⁵: **B24D 18/00**

Anmeldetag: **27.04.93**

Priorität: **12.05.92 DE 4215525**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.11.93 Patentblatt 93/46

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI SE

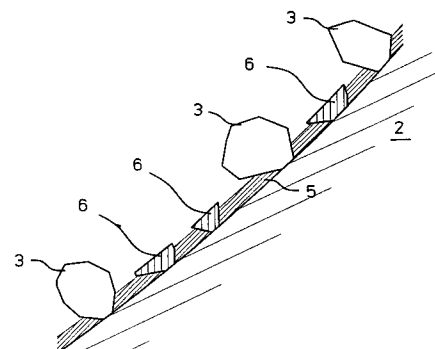
Anmelder: **KAPP GmbH & CO. KG**
WERKZEUGMASCHINENFABRIK
Callenberger Strasse 52-58
W-96450 Coburg(DE)

Erfinder: **Kapp, Martin, Dipl.-Ing. (TU)**
Am Meuselsgrund 1
W-8630 Coburg(DE)

Verfahren zur Herstellung eines Schleifwerkzeugs.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schleifwerkzeugs, vorzugsweise für das Profilschleifen von Zahnrädern. Es besteht aus einem metallischen Grundkörper (2), der von seinem Radialschnitt-Profil her der zu fertigenden Form des Werkstücks entspricht und der mit einer einlagigen Schicht von Abrasivkristallen (3), vorzugsweise CBN oder Diamant, mittels eines galvanischen oder chemischen Verfahrens beschichtet ist. Erfindungsgemäß erfolgt die Beschichtung des Grundkörpers mit einer Mischung aus Abrasivkristallen (3) und nicht schneidfähigen Kristallen oder Körnern (4, 6) derselben Abmessung. Vor dem erstmaligen Einsatz des Werkzeugs werden die nicht schneidfähigen Kristalle oder Körner durch ein mechanisches, chemisches oder elektrochemisches Verfahren herausgelöst oder zumindest zurückgesetzt. Vorzugsweise werden 30 - 70 Volumenprozent nicht schneidfähiger Kristalle am Kristallgemisch in Form von Glaskristallen eingesetzt. Durch das erfindungsgemäße Verfahren bekommt das Schleifwerkzeug größere Sparkammern, woraus eine höhere Leistungsfähigkeit resultiert.

Fig. 3



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schleifwerkzeugs, vorzugsweise für das Profilschleifen. Das Werkzeug besteht aus einem Grundkörper, der von seinem Radialschnittprofil her der zu fertigenden Form des Werkstücks entspricht; er ist mit einer einlagigen Schicht von Abrasivkristallen, vorzugsweise CBN oder Diamant, mittels eines galvanischen oder chemischen Verfahrens beschichtet.

Insbesondere in der Großserienfertigung von Zahnrädern, vor allem in der Pkw-Industrie, stellt bis heute die Herstellung qualitativ hochwertiger Zahnräder einen hohen Aufwand dar. Nachdem die Zahnräder im Regelfall durch Wälzfräsen oder Walzstoßen vorbearbeitet sind, werden die Zahnflanken zwecks Erhöhung der Lebensdauer gehärtet. Einerseits durch die relativ ungenaue Vorbearbeitung und andererseits durch das Härten (Härteverzüge) ist die Profiligenauigkeit des Zahnrades nicht ausreichend, um den sehr hohen Qualitätsanforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit, Geräuschverhalten, Schwingungsarmut, Komfort etc. zu genügen. Daher schließt sich in der Regel ein Hartfeinbearbeitungsverfahren an, mit dem dem Zahnflankenprofil die exakte Kontur verliehen wird. Dabei werden mittlerweile auch im Pkw-Bereich Profiligenauigkeiten in einem Toleranzband von wenigen Mikrometern verlangt.

Für die Hartbearbeitung haben sich überwiegend Schleifverfahren durchgesetzt, z.B. das Formschleifen, das Teilwälzschleifen oder das kontinuierliche Wälzschleifen. Im Bereich des Formschleifens haben sich galvanisch beschichtete CBN-Schleifscheiben bewährt, die im Gegensatz zu den konventionellen, abzurichtenden Schleifscheiben eine wesentlich höhere Standmenge erreichen und hohen Qualitätsanforderungen genügen.

Diese Werkzeuge weisen einen meist metallischen Grundkörper auf, der bereits exakt auf Profil gebracht worden ist und demjenigen Profil entspricht, das das fertige Schleifwerkzeug besitzen muß, um - bei Bewegung des Werkzeugs in der von der Maschine vorgegebenen Kinematik - die gewünschte Profilform am Werkstück zu erzeugen. Das Profil des Grundkörpers ist jedoch um einen äquidistanten Betrag kleiner als das Sollprofil; diese Differenz wird dadurch ausgefüllt, daß ein einschichtiger Belag aus Abrasivkristallen, vorzugsweise Diamant oder Bornitrid, aufgebracht und durch einen chemischen oder galvanischen Prozeß fixiert wird. Solche Werkzeuge bedürfen keines Abrichtvorganges, sondern können direkt in der Fertigung eingesetzt werden. Entscheidend für die Qualität des Werkzeugs ist jedoch, daß der galvanische oder chemische Fixierungsprozeß in der Art und Weise abläuft, daß sich an der gesamten Arbeitsfläche des Werkzeugs stets nur ein einschichtiger Belag aus Abrasivpartikeln bildet.

Im praktischen Einsatz solcher Werkzeuge haben sich jedoch eine Reihe von Nachteilen herausgestellt: Die Abrasivkristalle lagern sich beim galvanischen bzw. chemischen Fixierungsprozeß dicht nebeneinander ab, so daß Korn neben Korn zu liegen kommt. Die für den Zerspanungsprozeß notwendigen Sparkammern zwischen den Körnern sind daher sehr klein, was zu Problemen führt, wenn dem Werkzeug eine hohe Zerspanleistung abgefordert wird, d.h. wenn ein möglichst hoher Wert für das vom Werkstück abgetragene Zerspanungsvolumen pro Zeiteinheit angestrebt ist. Wird ein solches Schleifwerkzeug trotzdem hoch belastet, ist ein früheres Standzeitende zu erwarten, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Hartfeinbearbeitungsverfahrens sinkt. Bedingt durch die relativ kleinen Spankammern wird zudem die Abfuhr der Schleifspäne durch das Kühlschmiermittel erschwert, woraus sich ebenfalls das Abfallen der Leistungswerte des Werkzeugs erklären läßt.

Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein neuartiges Verfahren für die Herstellung eines solchen Schleifwerkzeugs zu schaffen, das eine Vergrößerung der Spankammern sicherstellt und so zu einer Erhöhung der Effizienz des Werkzeugs führt.

Die **Lösung** der Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die galvanische bzw. chemische Beschichtung des Grundkörpers der Schleifscheibe mit einer Mischung aus Abrasivkristallen und nicht schneidfähigen Kristallen oder Körnern ähnlicher Abmessungen wie die der abrasiven Körner erfolgt und daß vor dem erstmaligen Einsatz des Werkzeugs die nicht schneidfähigen Kristalle oder Körner durch ein mechanisches, chemisches oder elektrochemisches Verfahren wieder herausgelöst oder zumindest zurückgesetzt werden. Die nicht schneidfähigen Kristalle sind dabei vorzugsweise Glaskristalle.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren bildet sich zunächst - wie beim konventionellen Werkzeug - ein einschichtiger, dicht gepackter Belag aus Abrasivkristallen und nicht schneidfähigen Kristallen oder Körnern aus. Durch das Herauslösen oder zumindest Zurücksetzen der nicht schneidfähigen Kristalle oder Körner entstehen dann jedoch zwischen den Abrasivkristallen größere Zwischenräume, die als Spankammern fungieren. Der Anteil der nicht schneidenden Kristalle oder Körner an der Gesamtmischung soll vorzugsweise zwischen 30 und 70 Volumenprozent betragen. Da sich - gutes Vermischen der Abrasivkristalle und nicht schneidfähigen Kristalle vorausgesetzt - die Anlagerung der Körner am metallischen Grundkörper statisch vollziehen wird, ergeben sich über die Arbeitsfläche des Schleifwerkzeugs gleichmäßig verteilte Spankammern, die nach dem Herauslösen der nicht schneidfähigen Kristalle entstehen.

Dadurch erreicht das mit dem neuartigen Verfahren hergestellte Schleifwerkzeug eine höhere Standzeit, da bessere Zerspanungsverhältnisse gegeben sind, nachdem ausreichend große Spankammern für die Schleifspäne zur Verfügung stehen. Aus demselben Grund kommt es auch zu einer besseren Ölversorgung an der Schnittstelle.

In der Zeichnung ist ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Schleifwerkzeug dargestellt.

Figur 1 zeigt einen Radialquerschnitt des rotationssymmetrischen Schleifwerkzeugs,

Figur 2 stellt einen Ausschnitt aus der Arbeitsfläche des Schleifwerkzeugs dar, und zwar unmittelbar nach der erfindungsgemäßen Beschichtung, und

Figur 3 zeigt denselben Ausschnitt aus der Arbeitsfläche, wobei jetzt die nicht schneidfähigen Kristalle aus der Arbeitsfläche des Werkzeugs herausgelöst bzw. zurückgesetzt worden sind.

Das Schleifwerkzeug 1 besteht aus einem Grundkörper 2, der von seinem Radialschnitt-Profil her dem zu fertigenden Profil des Werkstücks entspricht. Er wurde zunächst mit einer Mischung aus Abrasivkristallen 3 und nicht schneidfähigen Kristallen oder Körnern 4 derselben Abmessung wie die der abrasiven Körner 3 beschichtet (siehe Figur 2). Die Fixierung der Abrasivkristalle 3 und der nicht schneidfähigen Kristalle 4 erfolgte hier durch einen galvanischen Prozeß; als Fixierungsmaterial wurde hier Nickel verwendet, so daß die Körner durch eine Nickelschicht 5 an den Grundkörper 2 gebunden sind.

Vor dem erstmaligen Einsatz des Werkzeugs müssen die nicht schneidfähigen Kristalle oder Körner durch ein mechanisches, chemisches oder elektrochemisches Verfahren entweder herausgelöst, zumindest aber zurückgesetzt werden. Das Ergebnis der Prozedur ist in Figur 3 dargestellt: Von den herausgelösten, nicht schneidfähigen Kristallen ist hier nur ein Rest 6 übriggeblieben, der jedoch für den Schleifprozeß keine Bedeutung hat. Zwischen den Abrasivkristallen 3 haben sich nunmehr große Sparkammern gebildet, die einen einwandfreien und effizienten Einsatz des Schleifwerkzeugs gewährleisten.

Bezugszeichenliste

1	Schleifwerkzeug	50
2	Grundkörper	
3	Abrasivkristalle	
4	Nicht schneidfähige Kristalle	
5	Nickelschicht	
6	Rest eines nicht schneidfähigen Kristalls	55

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schleifwerkzeugs, vorzugsweise für das Profilschleifen, das aus einem Grundkörper (2) besteht, der von seinem Radialschnitt-Profil her der zu fertigenden Form des Werkstücks entspricht, der mit einer einlagigen Schicht von Abrasivkristallen, vorzugsweise CBN oder Diamant, mittels eines galvanischen oder chemischen Verfahrens beschichtet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beschichtung mit einer Mischung aus Abrasivkristallen (3) und nicht schneidfähigen Kristallen oder Körnern (4) ähnlicher Abmessungen wie die der Abrasivkristalle (3) erfolgt und daß vor dem erstmaligen Einsatz des Werkzeugs die nicht schneidfähigen Kristalle oder Körner durch ein mechanisches, chemisches oder elektrochemisches Verfahren wieder herausgelöst oder zumindest zurückgesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht schneidfähigen Kristalle Glaskristalle sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der nicht schneidenden Kristalle oder Körner an dem Gemisch aus Abrasivkristallen und nicht schneidfähigen Kristallen oder Körnern 30 bis 70 Volumenprozent beträgt.

Fig. 1

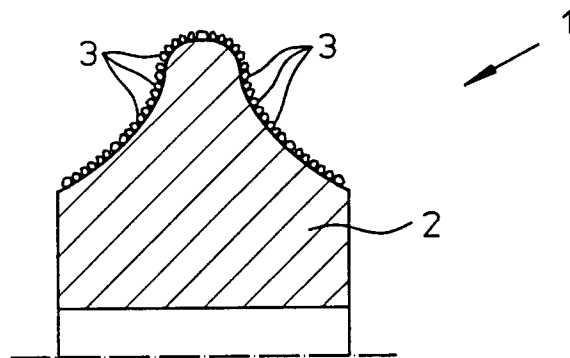


Fig. 2

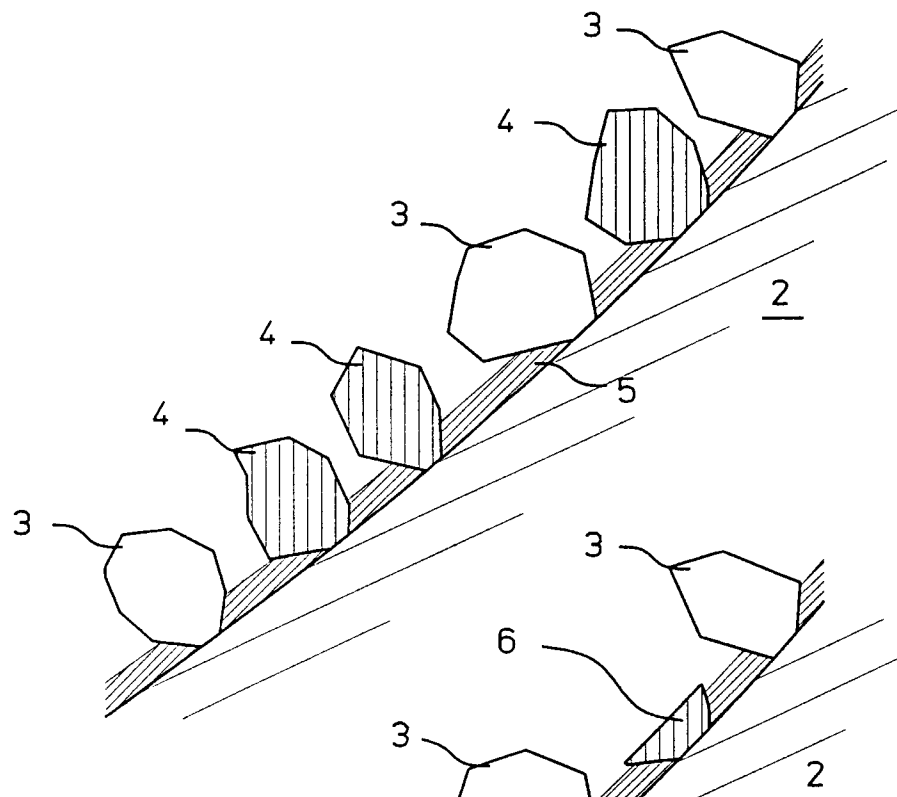
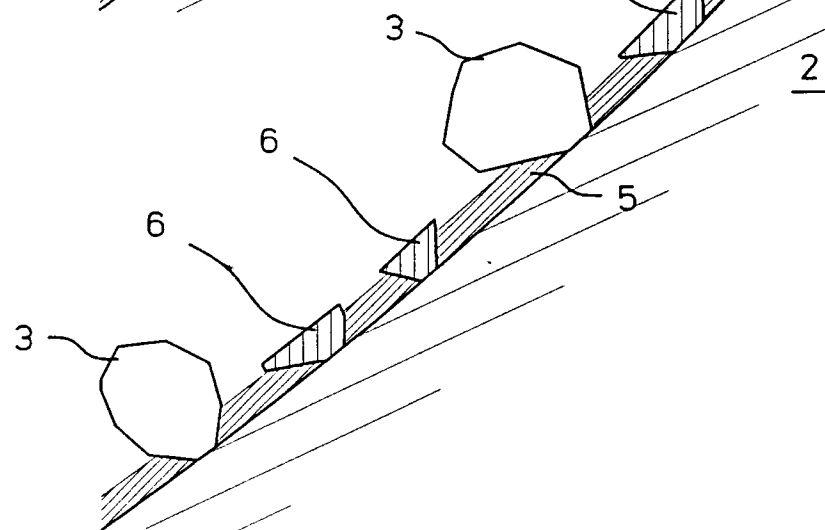


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6771

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-1 214 393 (KEELERIC) * Seite 1, Zeile 19 - Zeile 83; Abbildungen 1,4 *	1,3	B24D18/00
Y	---	2	
Y	FR-A-2 080 171 (RÉGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) * Seite 6, Zeile 37 - Seite 7, Zeile 12; Abbildungen 4,5 *	1,2,3	
Y	---	1,3	
	US-A-2 858 256 (FAHNOE) * Spalte 3, Zeile 69 - Spalte 4, Zeile 60; Abbildungen 1-4 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	09 SEPTEMBER 1993	MATZDORF U.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	