

(19)



(11)

EP 1 795 303 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2007 Patentblatt 2007/24

(21) Anmeldenummer: **06120537.3**

(22) Anmeldetag: **12.09.2006**

(51) Int Cl.:
B24D 3/00 ^(2006.01) **B24D 9/08** ^(2006.01)
B24D 11/00 ^(2006.01) **B24D 15/02** ^(2006.01)
B24B 7/20 ^(2006.01) **B24B 7/22** ^(2006.01)
B24B 29/00 ^(2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **07.12.2005 EP 05111767**

(71) Anmelder: **sia Abrasives Industries AG**
8501 Frauenfeld (CH)

(72) Erfinder:
• **Jentgens, Christian**
8360 Wallenwil (CH)

- **Schoch, Adrian**
8532 Warth (CH)
- **Kaufmann, Hans-Ulrich**
8512 Thundorf (CH)
- **Eggenberger, Peter**
9215 Schönenberg TG (CH)
- **Bruner, René**
8564 Wäldi (CH)

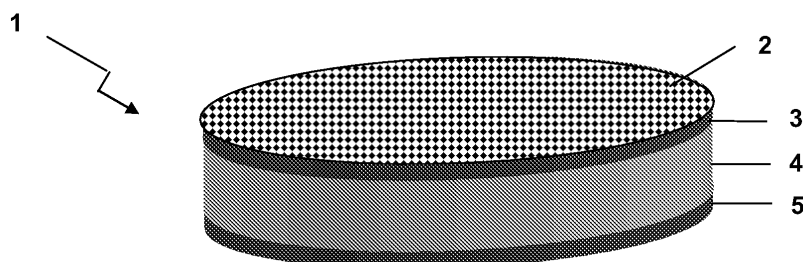
(74) Vertreter: **Hepp, Dieter et al**
Hepp, Wenger & Ryffel AG,
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(54) Schleifwerkzeug

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schleifwerkzeug, umfassend ein Substrat mit einer ersten wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und auf welcher das Schleifmittel aufgebracht ist, und mindestens einer zweiten Schicht, welche mit der schleifmittelfreien Oberfläche der ersten Schicht verbunden ist, Wasser aufnehmen kann und komprimierbar ist, wobei das Schleifmittel aus Bindemit-

tel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, in einer derartigen Menge auf die erste Schicht aufgebracht ist, dass das Schleifwerkzeug bei der Bearbeitung einer Keramiklack-Oberfläche im Nassschliff eine Standzeit von mindestens zwei Minuten, vorzugsweise mindestens 10 und besonders bevorzugt von mindestens 20 Minuten aufweist.

FIG. 1



EP 1 795 303 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein neuartiges Schleifwerkzeug mit Diamant oder kubischem Bornitrid als Schleifmittel, welches sich besonders zum Nassschliff von harten Oberflächen aus beispielsweise keramischen Lacken eignet.

[0002] Die Bearbeitung harter Oberflächen, beispielsweise aus keramischen Lacken im Automobilbereich, mit Hilfe von Hand-Schleifwerkzeugen, d.h. von Werkzeugen, die während des Bearbeitungsvorgangs manuell bewegt werden, ist bisher noch nicht zufrieden stellend gelöst. Herkömmliche vollflächige Schleifwerkzeuge weisen in diesen Prozessen sehr geringe Standzeiten auf: nach der Bearbeitung von etwa 2 bis 5 Schleifpunkten ist das Schleifwerkzeug bereits vollständig verschlissen. Es ist offensichtlich, dass die Oberflächenbearbeitung eines vollständigen Automobils mit derartigen Schleifwerkzeugen zeit- und kostenintensiv ist.

[0003] Ein weiteres Problem ergibt sich bei herkömmlichen vollflächigen Schleifwerkzeugen dadurch, dass bei der Bearbeitung harter Oberflächen das Schleifkorn schnell abgenutzt wird, Kornstücke herausbrechen und in Berührung mit der zu bearbeitenden Oberfläche kommen. Die Konsequenz sind unerwünschte Schleifspuren (Swirls) auf der bearbeiteten Oberfläche. Dies passiert ebenso, wenn harte Partikel der Oberfläche herausgelöst und vom Schleifmittel nicht korrekt aufgenommen oder ausgewaschen werden.

[0004] Für die Bearbeitung harter Oberflächen ist ein sehr hartes Schleifkorn wie Diamant, kubisches Bornitrid oder Borcarbid notwendig. Diese sind recht teuer, was ihrer Verbreitung im Weg steht.

[0005] Es bestand ein Bedürfnis nach einem verbesserten Schleifwerkzeug zur Bearbeitung harter Oberflächen, welches höhere Standzeiten aufweist und auf der bearbeiteten Oberfläche keine Schleifspuren hinterlässt.

[0006] Überraschend wurde die vorstehende Aufgabe durch ein Schleifwerkzeug gelöst, umfassend ein Substrat mit

- i) einer ersten wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und auf welcher das Schleifmittel aufgebracht ist,
- ii) und mindestens einer zweiten Schicht, welche mit der schleifmittelfreien Oberfläche der ersten Schicht verbunden ist, Wasser aufnehmen kann und komprimierbar ist,

wobei das Schleifmittel aus Bindemittel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, in einer derartigen Menge auf die erste Schicht aufgebracht ist, dass das Schleifwerkzeug bei einer Bearbeitung einer Keramiklack-Oberfläche im Nassschliff eine Standzeit von mindestens zwei Minuten, vorzugsweise mindestens 10 und besonders bevorzugt von mindestens 20 Minuten aufweist.

[0007] Gemäss der vorliegenden Erfindung wird unter

Nassschliff verstanden, dass das Schleifwerkzeug vor dem Einsatz zum Beispiel mit Hilfe einer Handzerstäuber mit Wasser befeuchtet wird. Mit dem Handzerstäuber fügt der Fachmann üblicherweise gerade so viel Wasser hinzu, dass nicht die gesamte Oberfläche des Werkstücks nass ist, sondern dass gerade die zu bearbeitende Fläche soweit befeuchtet ist, dass das Schleifwerkzeug die Flüssigkeit im komprimierbaren Teil wieder aufnehmen kann. Nach Bedarf spült der Fachmann den komprimierbaren Teil mittels leichten Drucks wieder aus und fügt neues Wasser hinzu. Alternativ könnte das Wasser auch permanent zugeführt werden.

[0008] Gemäss der vorliegenden Erfindung soll unter der Standzeit die aufsummierte Kontaktzeit von Schleifwerkzeug mit zu bearbeitender Oberfläche verstanden werden, über die eine gewünschte Schleifleistung aufrechterhalten werden kann. Die gewünschte Schleifleistung ist ein gleichmässiges mattes Erscheinungsbild der bearbeiteten Oberfläche.

[0009] Gemäss der vorliegenden Erfindung soll unter einer Keramikoberfläche eine Oberfläche verstanden werden, welche Keramikbestandteile enthält und deshalb hart ist. Für die Ermittlung der Standzeit kann vorzugsweise ein Keramiklack PPG 9000 bearbeitet werden.

[0010] Es hat sich gezeigt, dass die vorstehenden deutlich verlängerten Standzeiten dadurch erreicht werden können, dass auf die erfindungsgemässe flexible Unterlage aus mindestens zwei Schichten eine bestimmte, im Vergleich zu herkömmlichen Schleifwerkzeugen geringe Menge an Schleifmittel aufgetragen wird. Ein zu hoher Auftrag an Schleifmittel würde zu erheblichen Einbussen in der Flexibilität und somit in der Leistungsfähigkeit des Schleifwerkzeugs führen.

[0011] Beim erfindungsgemässen Schleifwerkzeug ist das Schleifkorn nur oberflächlich aufgetragen, d.h. das Schleifkorn befindet sich nur auf den die Oberfläche bildenden Abschnitten der ersten Schicht, also z.B. der Stege bei einer Netz-Struktur mit Löchern. Erfindungsgemäss besonders bevorzugt sind diese Stege nicht vollständig mit Schleifmittel beschichtet.

[0012] Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug zeichnet sich aufgrund der Beschaffenheit des Substrats durch eine hohe Flexibilität aus. Das auf der Oberfläche harzgebundene Schleifkorn kann somit während des Schleifvorgangs aus dem Werkzeug herausgedrückt werden.

[0013] Dies führt zu deutlich erhöhten Standzeiten sowie zu einer schonenden Zerspanung des bearbeiteten Produkts.

[0014] Beim Nassschliff wird das dem Schleifwerkzeug zugeführte Wasser in der zweiten, wasseraufnehmbaren und unter Formerhalt komprimierbaren Schicht zumindest teilweise zurückgehalten. Der während des Schleifens anfallende Schleifstaub kann auf einfache Weise dadurch entfernt werden, dass man das Schleifwerkzeug zusammendrückt. Hierbei wird das in der zweiten Schicht enthaltene Wasser herausgedrückt, gelangt

aufgrund der Permeabilität der korntragenden Schicht zur Oberfläche des Schleifwerkzeugs und spült den auf oder in der Oberfläche des Schleifwerkzeugs befindlichen Schleifstaub fort. Das Schleifwerkzeug kann im Anschluss an diesen einfach und schnell durchführbaren Vorgang wieder problemlos verwendet werden. Es genügt aber vollkommen die während des Bearbeitungsvorgangs auftretende Komprimierung des Schleifwerkzeugs, um das in der zweiten Schicht vorhandene Wasser während der Bearbeitung herauszudrücken und kontinuierlich die gewünschte Entfernung des Schleifstaubs zu erreichen.

[0015] Mit dem erfindungsgemässen Schleifwerkzeug wird ein Schleifen ohne Schleifspuren (Swirls) mit überraschend hohen Standzeiten erreicht. Die Standzeiten des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs übertreffen die Standzeiten herkömmlicher vollflächiger Schleifwerkzeuge um einen Faktor von etwa 20 bis 100.

[0016] Als Schleifkorn kann natürlicher oder künstlicher Diamant oder kubisches Bornitrid verwendet werden, wobei Diamant nicht zuletzt aus ökonomischen Gründen bevorzugt ist.

[0017] Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht in der Menge an aufgetragenem Schleifmittel. Die vorliegende Erfindung betrifft deshalb ein Schleifwerkzeug, umfassend ein Substrat mit

- i) einer ersten wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und eine plane Oberfläche besitzt, auf welcher das Schleifmittel aufgebracht ist,
- ii) und mindestens einer zweiten Schicht, welche mit der schleifmittelfreien Oberfläche der ersten Schicht verbunden ist, Wasser aufnehmen kann und komprimierbar ist,

wobei das Schleifmittel aus Bindemittel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, bei einer Korngrösse von 1 bis 30 μm in einer Menge von 5 -30 g/m^2 , vorzugsweise 5 -10 g/m^2 , bezogen auf den Nasszustand, und bei einer Korngrösse von 30 bis 120 μm in einer Menge von 20 -80 g/m^2 , vorzugsweise 30 -50 g/m^2 , bezogen auf den Nasszustand, aufgetragen ist, wobei der Anteil an Schleifkorn im Schleifmittel 40-70% beträgt.

[0018] Die angegebenen Mengen an Schleifmittel, Schleifkorn und Bindemittel beziehen sich auf die Menge an aufgetragenem Schleifmittel, welche wie folgt bestimmt wird: Ein Substrat mit Lochstruktur mit einer Gesamtoberfläche von 100 cm^2 (mit einem Steganteil (effektive Oberfläche) von 33 bis 50% und einem Lochanteil von 50 bis 67%) wird im unbeschichteten Zustand gewogen. Anschliessend wird das Schleifmittel aufgetragen, und das erhaltene Schleifwerkzeug wird im Nasszustand erneut gewogen und die Differenz zwischen den ermittelten Werten bestimmt, um die aufgetragene Menge an Schleifmittel im Nasszustand zu erhalten. Das Schleifwerkzeug wird anschliessend in einem Ofen bei 130°C

für 2 h getrocknet und erneut gewogen, um die aufgetragene Menge an Schleifmittel im Trockenzustand zu erhalten.

[0019] Wie dem Fachmann bekannt variieren die Menge an Schleifkorn und Bindemittel in Abhängigkeit von der Grösse des Schleifkorns. Mit zunehmender Korngrösse verschiebt sich das Verhältnis von Schleifkorn zu Bindemittel stufenweise in Richtung Bindemittel d.h. In einer festgelegten Menge Bindemittel wird mit zunehmender Korngrösse weniger Schleifkorn aufgenommen.

[0020] Gemäss der vorliegenden Erfindung weist das Schleifwerkzeug im Trockenzustand auf seiner Oberfläche vorzugsweise eine Menge an Schleifkorn einer Grösse von 1 bis 30 μm von 2,5 bis 10 g/m^2 (entspricht 12,5 bis 50 Karat/ m^2 Diamant) beziehungsweise eine Menge an Schleifkorn einer Grösse von 30 bis 120 μm von 10 bis 40 g/m^2 (entspricht 50 bis 200 Karat/ m^2 Diamant) auf.

[0021] Gemäss der vorliegenden Erfindung wird das Schleifkorn über ein Harz-Bindemittel an das Substrat gebunden. Metallgebundene Schleifmittel sind von der vorliegenden Erfindung nicht umfasst. Die Verwendung eines sogenannten harzgebundenen Schleifkorns oder "Resin-Bond-Diamond" hat den Vorteil, dass es eine erhöhte Nachschärfungstendenz (engl. high friability) aufweist.

[0022] Erfindungsgemäss können alle herkömmlichen Harz-Bindemittel eingesetzt werden, beispielsweise Phenolharze (vorzugsweise mit einem Wasseranteil von 20%), Melaminharze, Harnstoffharze, Epoxydharze, Polyesterharze, Polyacrylatharze oder Polyurethanharze.

[0023] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist es besonders vorteilhaft, wasserlösliche Harze wie beispielsweise Phenolharze zu verwenden, die im ungehärteten Zustand wasserlöslich sind. Die Verwendung wasserlöslicher Harze erlaubt eine einfache Zurückgewinnung des Schleifkorns aus Abfällen, die bei Auftragverfahren wie beispielsweise Aufsprühen anfallen können. Der Rückstand aus Schleifkorn und ungehärtetem Harz wird einfach in eine wässrige, vorzugsweise alkalische Lösung gegeben und das Harz sauber und effizient abgetrennt. Dadurch kann das Auftragverfahren schneller durchgeführt werden, ohne dass hiermit ökonomische Nachteile (Verlust an Schleifkorn) verbunden wären.

[0024] Es ist gemäss der vorliegenden Erfindung ebenfalls von Bedeutung, dass nicht zuviel Bindemittel auf das Substrat aufgetragen wird. Bei einer zu grossen Menge an Bindemittel auf der Schleifmitteloberfläche wird das Schleifwerkzeug zu hart und verliert an Leistungsfähigkeit. Wie dem Fachmann bekannt variiert jedoch die Menge an Bindemittel in Abhängigkeit von der Grösse des verwendeten Schleifkorns. Erfindungsgemäss bevorzugt beträgt die Menge an Bindemittel auf dem Schleifwerkzeug im Trockenzustand (d.h. nach Verdampfen des Lösungsmittels) 2.5-10 g/m^2 bei Verwendung von Schleifkorn einer Grösse von 1 bis 30 μm beziehungsweise 10 bis 80 g/m^2 Bindemittel bei Verwendung von Schleifkorn einer Grösse von 30 bis 120 μm .

[0025] Wie vorstehend ausgeführt umfasst das Sub-

strat des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs mindestens zwei verschiedene Schichten.

[0026] Die erste Schicht trägt das Schleifkorn, welches über das vorstehend beschriebene Harz-Bindemittel an diese erste Schicht gebunden ist. Die erste Schicht muss wasserdurchlässig sein, damit das in der zweiten Schicht zurückgehaltene Wasser durch diese Schicht hindurchtreten und in auf oder auf dieser abgelagerten Schleifstaub wegschülen kann. Die erste Schicht dient auch zur Verstärkung der zweiten Schicht. Sie muss aber andererseits eine ausreichende Flexibilität aufweisen, damit eine Komprimierung der zweiten Schicht zum Herausdrücken des darin zurückgehaltenen Wassers unter Beibehaltung der Form des Schleifwerkzeugs sowie eine Anpassung des Schleifwerkzeugs an die Oberflächenstruktur des zu bearbeitenden Werkstücks möglich ist.

[0027] Es hat sich gezeigt, dass die vorstehenden Anforderungen besonders gut von flexiblen textilen Schichten erfüllt sind, welche Multi-Filamente aufweisen. Besonders bevorzugt sind Schichten, die aus einem Gewirke wie einer Charmeuse oder einem Gewebe mit 1,4-Körper-Bindung (Gewebe, in welchem Schussfäden und Kettfäden im Verhältnis 1:4 vorhanden sind) aufgebaut sind. Es können hierbei gängige Gewirke oder Gewebe mit 1,4-Körper-Bindung verwendet werden. Ein Beispiel sind die "Technical Fabrics for abrasive disks" der Firma Sitip (Italien) (Polyamid, dtex: 44). Es ist aber beispielsweise auch möglich, dass die erste Schicht aus einem Velours, aus spinn bonded-Vliesen, Nadelfliessen oder aus einem perforierten vollflächigen Träger gefertigt ist.

[0028] Erfindungsgemäss bevorzugt sollte die das Schleifmittel tragende Oberfläche der ersten Schichtplan sein. Gemäss der vorliegenden Erfindung soll unter "plan" verstanden werden, dass die die Oberfläche der Schicht bildenden Abschnitte (z.B. Stege bei Netz-Struktur mit Löchern)) der ersten Schicht auf im Wesentlichen gleicher Höhe liegen (im Rahmen üblicher Messgenauigkeit).

[0029] Erfindungsgemäss weist die erste Schicht vorzugsweise eine Dicke von 0,01 cm bis 0,1 cm auf. Die gewählte Dicke ist vom Anforderungsprofil abhängig und kann vom Fachmann ohne Probleme entsprechend bestimmt und eingestellt werden.

[0030] Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug umfasst mindestens eine zweite Schicht. Die zweite Schicht muss in der Lage sein, Wasser aufnehmen und zurückhalten zu können. Weiterhin muss die zweite Schicht komprimierbar sein, so dass das darin enthaltene Wasser aus dieser Schicht heraus und durch die erste Schicht hindurch gedrückt werden kann. Dabei soll aber die zweite Schicht beziehungsweise das gesamte Schleifwerkzeug formtreu sein, d.h. seine ursprüngliche Form nach Beendigung externer Krafteinwirkung wieder einnehmen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug erneut auf gleiche Weise verwendet und von Schleifstaub befreit werden kann und sich an die Oberflächenbeschaffenheit des zu bearbeitenden Werkstücks anpasst.

[0031] Es hat sich gezeigt, dass herkömmliche weiche Schaumstoffe die vorstehenden Anforderungen sehr gut erfüllen. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform besteht somit die zweite Schicht des Substrats des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs aus einem weichen Schaumstoff. Dem Fachmann sind weiche Schaumstoffe bekannt. Als Beispiel sei offenzelliger Polyether-PU-Schaum genannt.

[0032] Gemäss einer weiteren Ausführungsform kann die zweite Schicht aus mehreren, vorzugsweise zwei Unterschichten bestehen. Ein Beispiel hierfür sind die "3D Spacer fabrics" der Firma Scott & Fyve (Grossbritannien), ein aus zwei miteinander untrennbar verwobenen Gewebeschichten bestehendes Produkt. Obwohl in diesem Beispiele die Unterschichten nicht aus Schaumstoff bestehen, können selbstverständlich auch zwei Unterschichten aus Schaumstoff eingesetzt werden.

[0033] Erfindungsgemäss weist die zweite Schicht (oder die Gesamtheit an Unterschichten, welche zusammen die zweite Schicht bilden) in der Regel eine Dicke von 0,2 cm bis 1 cm auf. Die gewählte Dicke ist vom Anforderungsprofil abhängig und kann vom Fachmann ohne Probleme entsprechend bestimmt und eingestellt werden.

[0034] Die erste und zweite Schicht können auf herkömmliche und bekannte Weise miteinander verbunden werden, beispielsweise durch Kleben, Flammkaschieren oder über eine Klettverbindung. In letzterem Fall ist nur die erste, korntragende Schicht mit einem Velours kaschiert. Die zweite Schicht liegt dann in Form eines wieder verwendbaren Zwischenpads vor. Die Verbindung muss aber auf jeden Fall wasserdurchlässig sein.

[0035] Während des Einsatzes des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs sind die beiden Schichten miteinander verbunden. Es ist aber sowohl möglich, beide Schichten permanent miteinander zu verbinden, als auch die Verbindung erst unmittelbar vor dem Einsatz herzustellen. In letzterem Fall ist es möglich, die zweite Schicht auf der Halterung eines Schleifgeräts bereitzustellen und vor dem Einsatz mit der Einheit aus erster Schicht und darauf befindlichem Schleifkorn zu verbinden - vorteilhaft über eine lösbare Verbindung wie eine Klettverbindung. Dadurch ist auch ein einfacher Austausch der ersten, das Schleifkorn tragenden Schicht möglich.

[0036] Demzufolge betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung einer Einheit aus einer wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und auf welcher ein Schleifmittel aus Bindemittel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, aufgebracht ist, in einem vorstehend beschriebenen erfindungsgemässen Schleifwerkzeug.

[0037] Die vorliegende Erfindung betrifft auch die Verwendung einer Einheit aus einer Schicht, welche Wasser aufnehmen kann, unter Formerhalt komprimierbar ist und auf mindestens einer Seite eine wasserdurchlässige, selbsthaftende Schicht aufweist, in einem vorstehend beschriebenen erfindungsgemässen Schleifwerkzeug.

[0038] Um das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug auf einer Halterung eines Schleifgeräts befestigen zu können, ist die Oberfläche der zweiten Schicht, welche von der die erste Schicht tragenden Oberfläche abgewandt ist, so ausgestaltet, dass sie selbsthaftend ist. Dies kann dadurch erfolgen, dass auf der entsprechenden Oberfläche der zweiten Schicht eine Schicht aus herkömmlichen Velours (beispielsweise aus Nylon) oder Klett oder eine Klebstoffschicht bereitgestellt ist. Derartige Schichten und Arten Ihres Aufbringens sind aus dem Stand der Technik bekannt und bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

[0039] Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug eignet sich insbesondere zur Bearbeitung von Oberflächen, welche Keramikbestandteile enthalten. Beispielfhaft seien als zu behandelnde Oberflächenmaterialien genannt: Keramik-Oberflächen per se, keramische Lacke auf Holz (z.B. versiegelte Parkettböden), Technische Gläser, Glas, Komposit-Werkstoffe auf Basis von Stein oder Mineralien, faserhaltige Komposite wie Glasfaserkunststoffe (GFKs) oder Kohlefaserkunststoffen (CFKs) oder Aramidfaser-Kunststoffen, oder "superharte" Lacke wie Epoxylacke.

[0040] Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug wird hierbei vorzugsweise in Form von Scheiben oder Streifen bereitgestellt, um auf herkömmlichen Hand-Schleifmaschinen wie z.B. Excenterschleifmaschinen aufgebracht zu werden.

[0041] Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug kann hergestellt werden, indem auf die erste Schicht des Substrats das Schleifkorn mit dem Harz-Bindemittel durch ein druckfreies Beschichtungsverfahren aufgebracht wird. Bekannte druckfreie Beschichtungsverfahren sind beispielsweise Sprühbeschichtung, Antauch-Verfahren (Dip coating oder kiss-coating), air knife/Luftbürste oder Transfervverfahren.

[0042] Wie vorstehend bereits geschildert ist es hierbei auch vorteilhaft, wenn man ein im ungehärteten Zustand wasserlösliches Harz-Bindemittel einsetzt. Es ist dann nicht notwendig, bei dem Auftragverfahren besondere Sorgfalt dahingehend walten zu lassen, dass das teure Schleifkorn möglichst vollständig auf die Substratoberfläche gelangt. Man kann vielmehr schnellere Verfahren wie ein Übersprühen des Substrats (über die zu beschichtende Oberfläche hinaus) durchführen, wenn man neben und unterhalb des zu beschichtenden Substrats eine Auffangvorrichtung wie eine Wanne bereitstellt. Das dort gesammelte Gemisch aus Schleifkorn und ungehärtetem Bindemittel kann anschliessend leicht getrennt werden, indem man eine wässrige, bevorzugt alkalische Lösung, insbesondere im pH-Bereich von pH = 10, zusetzt und das Bindemittel darin auflöst. Das Schleifkorn kann dann problemlos abgetrennt (z.B. abfiltriert) werden.

[0043] Erfindungsgemäss besonders bevorzugt wird das Schleifwerkzeug dadurch hergestellt, dass nur die Oberfläche der ersten Schicht im Antauchverfahren beschichtet wird. Vor allem bei einem Substrat mit Loch-

Netz-Struktur lässt sich hierbei die Auftragsmenge genau dosieren. Derart erhältliche Schleifwerkzeuge sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0044] Die Oberflächenbehandlung mit den erfindungsgemässen Schleifwerkzeugen wird im Nassschliffverfahren durchgeführt, vorzugsweise mit einem Handzerstäuber. Mit dem Handzerstäuber fügt der Fachmann üblicherweise gerade so viel Wasser hinzu, dass nicht die gesamte Oberfläche des Werkstücks nass ist, sondern dass gerade die zu bearbeitende Fläche soweit befeuchtet ist, dass das Schleifwerkzeug die Flüssigkeit im komprimierbaren Teil wieder aufnehmen kann. Nach Bedarf spült der Fachmann den komprimierbaren Teil mittels leichten Drucks wieder aus und fügt neues Wasser hinzu.

[0045] Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug wird nachstehend anhand von nicht einschränkenden Figuren und Beispielen näher erläutert.

[0046] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs

Fig. 2 eine Draufsicht auf die das Schleifmittel aufweisende Oberfläche einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Schleifwerkzeugs

Fig. 3 Das Ergebnis einer punktförmigen Oberflächenbearbeitung eines Keramiklacks mit dem erfindungsgemässen Schleifwerkzeug über einen Zeitraum von 20 Minuten

Fig. 4 Das Ergebnis eines Vergleichsversuchs mit dem erfindungsgemässen Schleifwerkzeug und herkömmlichen Schleifwerkzeugen

[0047] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemässes Schleifwerkzeug 1 gezeigt. Das Schleifwerkzeug weist harzgebundenen Diamant 2 als Schleifkorn auf. Das Bindemittel-Harz ist vorzugsweise ein Phenolharz. Der Diamant befindet sich auf den Erhebungen (Stegen) der ersten Schicht 3, vorzugsweise aus einem Gewirke. Die erste Schicht ist wasserdurchlässig und weist vorzugsweise eine plane Oberfläche auf. Die erste Schicht befindet sich auf einer zweiten Schicht 4, welche Wasser aufnehmen kann und unter Formerhalt komprimierbar ist. Vorzugsweise besteht diese zweite Schicht 5 aus einem weichen Schaumstoff. Die beiden Schichten sind über eine wasserdurchlässige Verbindung miteinander verbunden. Auf der abgewandten Oberfläche der zweiten Schicht 4 befindet sich eine Schicht 5, welche dem Substrat des Schleifwerkzeugs Selbsthaftung verleiht. Vorzugsweise handelt es sich bei der Schicht 5 um eine Klettschicht oder um eine Schicht aus einem Klebstoff.

[0048] In Fig. 2 ist eine Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Schleifwerkzeug gezeigt. Man erkennt, dass eine vergleichsweise geringe Menge an Schleifkorn auf den Stegen der Oberfläche der ersten Substratschicht aufgebracht ist.

Beispiel

[0049] Eine ca. 70%-ige Phenol-Formaldehyd-Lösung (Präkondensat) wurde zusammen mit einem handelsüblichen integrierten Netzmittel sowie mit Diamant (Korn 1000) als Schleifkorn mittels Antauch-Verfahren (kiss coating) auf eine gewirkte Unterlage (Charmeuse SB780, Steganteil etwa 1/3 bis 1/2 der Oberfläche) aufgebracht. Die gewirkte Unterlage war durch Flammkaschieren auf eine Schaumstoffschicht (6 mm stark, 40 kg/m³ Raumgewicht, mit der darauf aufgetragenen Veloursschicht 55 kg/m³) aus sich nach Kompression schnell wieder ausdehnendem Polyether-polyol aufgebracht (analoge Ergebnisse wurden mit einer Schaumstoffschicht aus sich nach Kompression schnell wieder ausdehnendem Polyetherpolyurethan erzielt). Auf der anderen Oberfläche der Schaumstoffschicht war eine Veloursschicht durch Flammkaschieren aufgetragen worden. Der Schicht-Auftrag der Schleifmittelschicht lag hierbei bei 2,5-5 g/m² Bindemittel und 2,5-5g/m² Diamant (Korn 1000). Die aufgetragene Schicht wurde anschließend in einem Ofen bei 130°C für 2 h ausgehärtet.

[0050] Die Schleifleistung des so hergestellten Schleifwerkzeugs wurde anhand von 30mm-Scheiben mit einer Excenter-Schleifmaschine bestimmt. Die das Schleifmittel aufweisende Oberfläche des Schleifwerkzeug wurde mit einem Handzerstäuber wie vorstehend beschrieben angefeuchtet. Auf einem kratzfesten keramischen Lack (PPG 9000) wurde mit dem Schleifwerkzeug während 5 s auf der gleichen Stelle geschliffen, ehe man zur Bearbeitung einer weiteren Stelle überging. Erscheint nach einer derartigen Bearbeitung die geschliffene Stelle als matt, wird die Schleifleistung als gut angesehen.

[0051] In Fig. 3 ist das Ergebnis eines derartigen Tests mit dem Schleifwerkzeug gemäss Beispiel 1 über einen Zeitraum von 20 Minuten gezeigt. Mit dem erfindungsgemässen Schleifwerkzeug war es möglich, auf diese Weise weit über 100 Stellen mit sehr gutem Schleifergebnis zu bearbeiten. Nach 20 Minuten aufsummierter Kontaktzeit zwischen Schleifwerkzeug und bearbeiteter Oberfläche wurde der Versuch beendet, ohne dass das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug zu diesem Zeitpunkt bereits verbraucht gewesen wäre. Das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug hatte somit eine Standzeit von mehr als 20 Minuten

[0052] Zum Vergleich wurde die gleiche Schleifbehandlung mit verschiedenen herkömmlichen Schleifwerkzeugen unterschiedlicher Beschaffenheit durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Fig. 4 gezeigt.

[0053] Bei den Vergleichsbeispielen 1 und 5 handelt es sich um verschiedene Schleifwerkzeuge mit Korund als Schleifkorn auf einem Papiersubstrat (Vergleichsbeispiel 1: Norton A975 (P400) der Firma Norton; Vergleichsbeispiel 5: siamic1990 (P1000) der firma sia abrasives). Bei den Vergleichsbeispielen 2 und 3 handelte es sich um Schleifwerkzeuge mit einer dem erfindungsgemässen Schleifwerkzeug entsprechenden Unterlage, aber mit Korund beziehungsweise Siliciumcarbid als

Schleifkorn (Vergleichsbeispiel 2: Abralon (K1000) der Firma Mirka mit Siliciumcarbid als Schleifkorn; Vergleichsbeispiel 3: siaair velvet (K1000) mit Korund als Schleifkorn der Firma sia abrasives). Vergleichsbeispiel 4 war ein Schleifwerkzeug mit Korund als Schleifkorn auf einer Unterlage aus non-woven fabric (siavlies (K6000) der Firma sia abrasives).

[0054] Wie aus Fig. 4 ersichtlich liess die Schleifleistung der Vergleichsbeispiele bereits nach wenigen Punkten nach. Bei keinem der Vergleichsbeispiele war nach der Bearbeitung von mehr als 3 Punkten eine durchgehende Mattierung (und damit gute Schleifleistung) der bearbeiteten Stellen mehr erkennbar. Die entsprechenden Schleifwerkzeuge waren somit deutlich schneller verbraucht als das erfindungsgemässe Schleifwerkzeug.

Patentansprüche

1. Schleifwerkzeug, umfassend ein Substrat mit

- i) einer ersten wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und auf welcher das Schleifmittel aufgebracht ist,
- ii) und mindestens einer zweiten Schicht, welche mit der schleifmittelfreien Oberfläche der ersten Schicht verbunden ist, Wasser aufnehmen kann und komprimierbar ist,

wobei das Schleifmittel aus Bindemittel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, in einer derartigen Menge auf die erste Schicht aufgebracht ist, dass das Schleifwerkzeug bei der Bearbeitung einer Keramiklack-Oberfläche im Nassschliff eine Standzeit von mindestens zwei Minuten, vorzugsweise mindestens 10 und besonders bevorzugt von mindestens 20 Minuten aufweist.

2. Schleifwerkzeug, umfassend ein Substrat mit

- i) einer ersten wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und eine plane Oberfläche besitzt, auf welcher das Schleifmittel aufgebracht ist,
- ii) und mindestens einer zweiten Schicht, welche mit der schleifmittelfreien Oberfläche der ersten Schicht verbunden ist, Wasser aufnehmen kann und komprimierbar ist,

wobei das Schleifmittel aus Bindemittel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, bei einer Korngrösse von 1 bis 30 µm in einer Menge von 5 -30 g/m², vorzugsweise 5 -10 g/m², bezogen auf den Nasszustand, und bei einer Korngrösse von 30 bis

120 μm in einer Menge von 20 -80 g/m^2 , vorzugsweise 30 -50 g/m^2 , bezogen auf den Nasszustand, aufgetragen ist, wobei der Anteil an Schleifkorn im Schleifmittel 40-70% beträgt.

3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, das das Werkzeug im Trockenzustand eine Menge von 2.5-10 g/m^2 Schleifkorn einer Grösse von 1 bis 30 μm beziehungsweise 10 bis 40 g/m^2 Schleifkorn einer Grösse von 30 bis 120 μm aufweist.
4. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, das das Werkzeug im Trockenzustand eine Menge von 2.5-10 g/m^2 Bindemittel bei Verwendung von Schleifkorn einer Grösse von 1 bis 30 μm beziehungsweise 10 bis 80 g/m^2 Bindemittel bei Verwendung von Schleifkorn einer Grösse von 30 bis 120 μm aufweist.
5. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Schicht fix oder lösbar miteinander verbunden sind.
6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Harz-Bindemittel ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Phenolharzen, Melaminharzen, Harnstoffharzen, Epoxydharzen, Polyesterharzen, Polyacrylatharzen oder Polyurethanharzen.
7. Schleifwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Harz-Bindemittel wasserbasiert ist.
8. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht aus einem Gewirke oder einem Gewebe mit 1,4-Köper-Bindung oder einem Velours aufgebaut ist.
9. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht aus einem weichen Schaumstoff aufgebaut ist.
10. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht aus mehreren Unterschichten aufgebaut ist.
11. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat auf der vom Schleifmittel abgewandten Seite selbsthaftend ist.
12. Schleifwerkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erreichen der Selbsthaftung auf der Oberfläche der zweiten Schicht, welche von der die erste Schicht tragenden Oberfläche ab-

gewandt ist, eine Schicht aus herkömmlichen Velours oder Klett oder eine Klebstoffschicht bereitgestellt ist.

- 5 13. Verfahren zur Herstellung eines Schleifwerkzeugs gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, das auf die erste Schicht des Substrats das Schleifkorn mit dem Harz-Bindemittel durch ein druckfreies Beschichtungsverfahren aufgebracht wird.
- 10 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das druckfreie Beschichtungsverfahren ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Sprühbeschichtung, Antauch-Verfahren (Dip coating, kiss coating), air knife/ Luftbürste oder Transferverfahren.
- 15 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der ersten Schicht im Antauchverfahren mit Schleifmittel beschichtet wird.
- 20 16. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nicht auf das Substrat gelangende Gemisch aus Harz-Bindemittel und Schleifkorn aufgefangen und das Schleifkorn durch Lösen des Bindemittels in einer wässrigen Lösung zurückgewonnen wird.
- 25 17. Schleifwerkzeug, erhältlich nach einem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 13 bis 16.
- 30 18. Verwendung eines Schleifwerkzeugs gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12 oder 17 zur Behandlung von Oberflächen, welche Keramikbestandteile enthalten.
- 35 19. Verwendung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem zu behandelnden Oberflächenmaterial um ein Material handelt, welches ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Keramik-Oberflächen per se, keramischen Lacken auf Holz, Technischen Gläsern, Glas, Komposit-Werkstoffen auf Basis von Stein oder Mineralien, faserhaltigen Kompositen, oder Epoxylacken.
- 40 20. Verwendung nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Oberflächenbehandlung in einem Nassschliffverfahren erfolgt.
- 45 21. Verwendung einer Einheit aus einer wasserdurchlässigen, flexiblen textilen Schicht, welche Multi-Filamente aufweist und auf welcher ein Schleifmittel aus Bindemittel und Schleifkorn, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diamant und kubischem Bornitrid, aufgebracht ist, in einem Schleifwerkzeug gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12 oder 17.
- 50
- 55

22. Verwendung einer Einheit aus einer Schicht, welche Wasser aufnehmen kann, komprimierbar ist und auf mindestens einer Seite eine wasserdurchlässige, selbsthaftende Schicht aufweist, in einem Schleifwerkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 oder 17. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

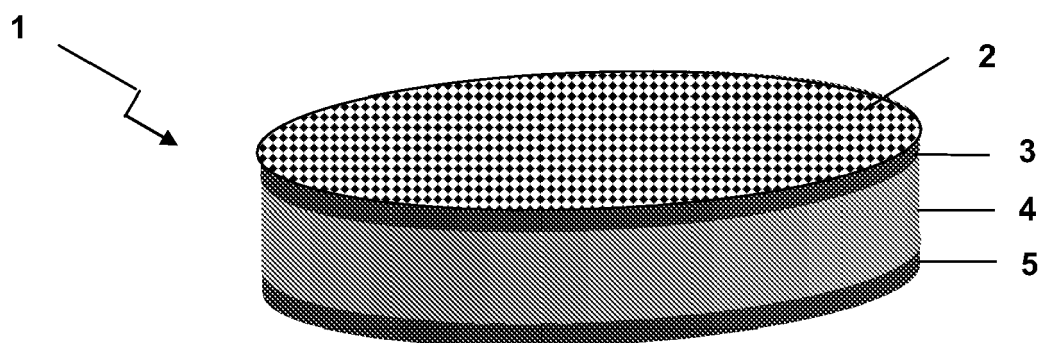


FIG. 2

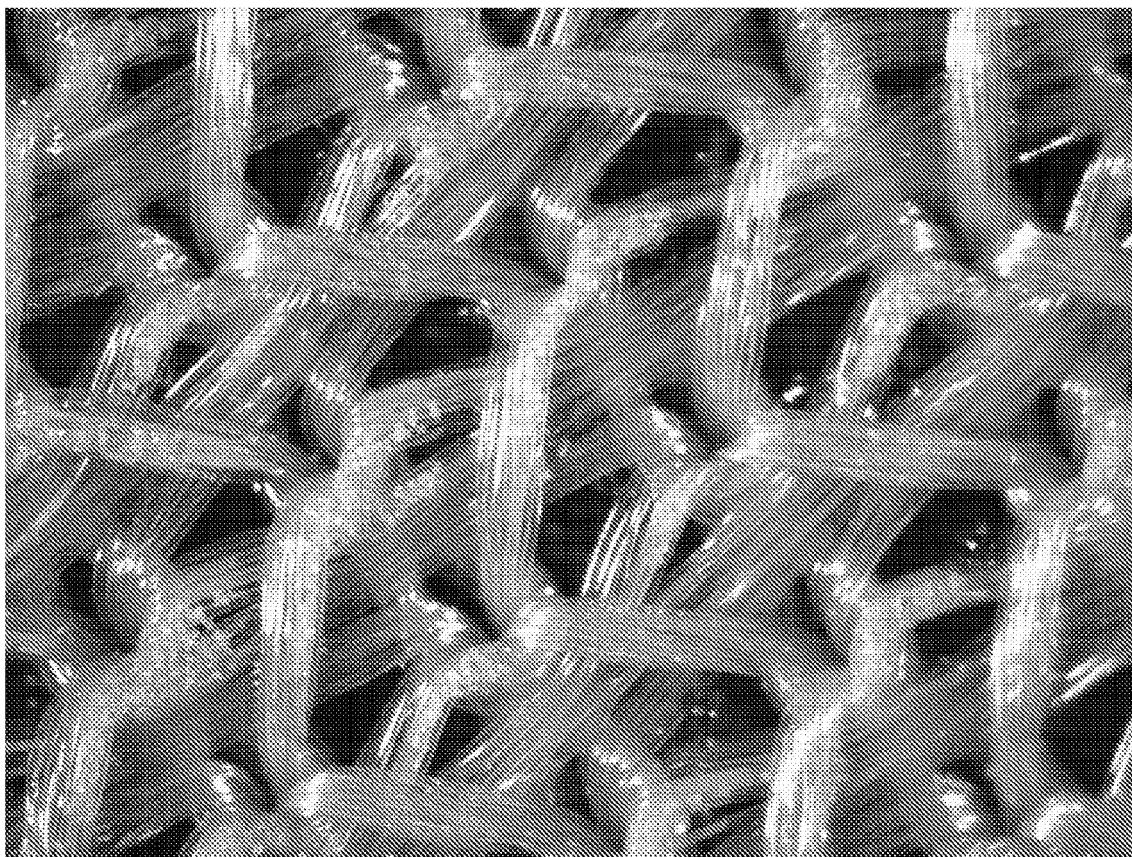


FIG. 3

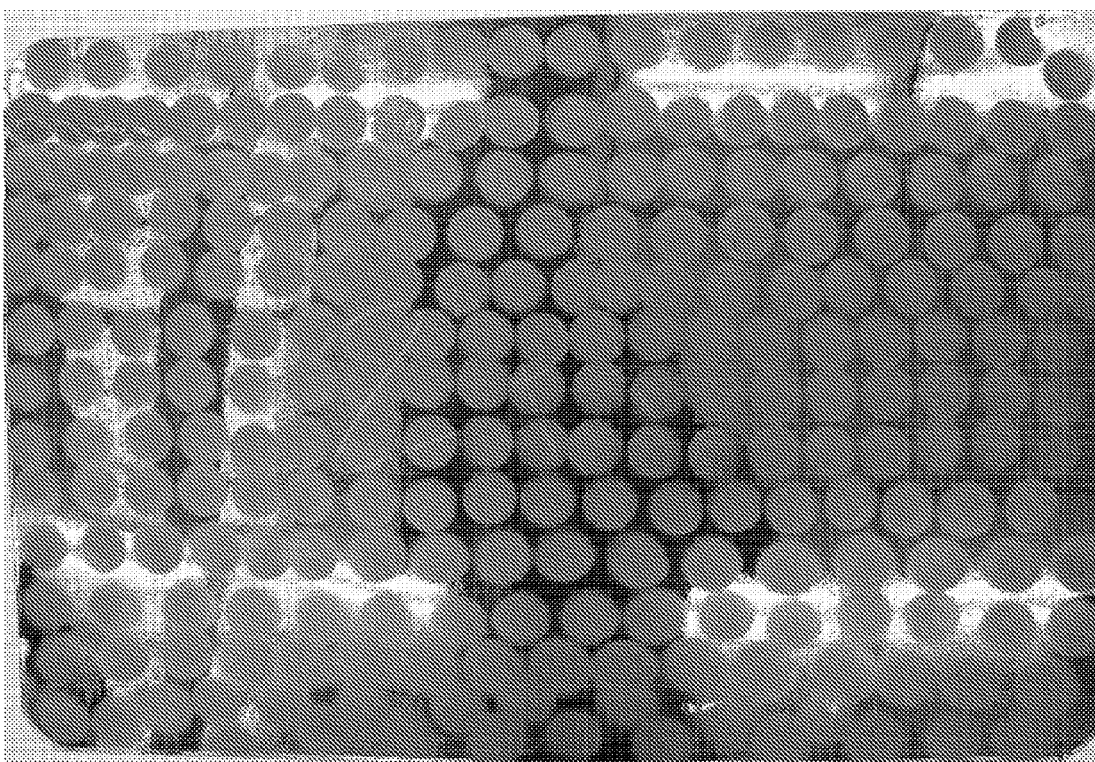
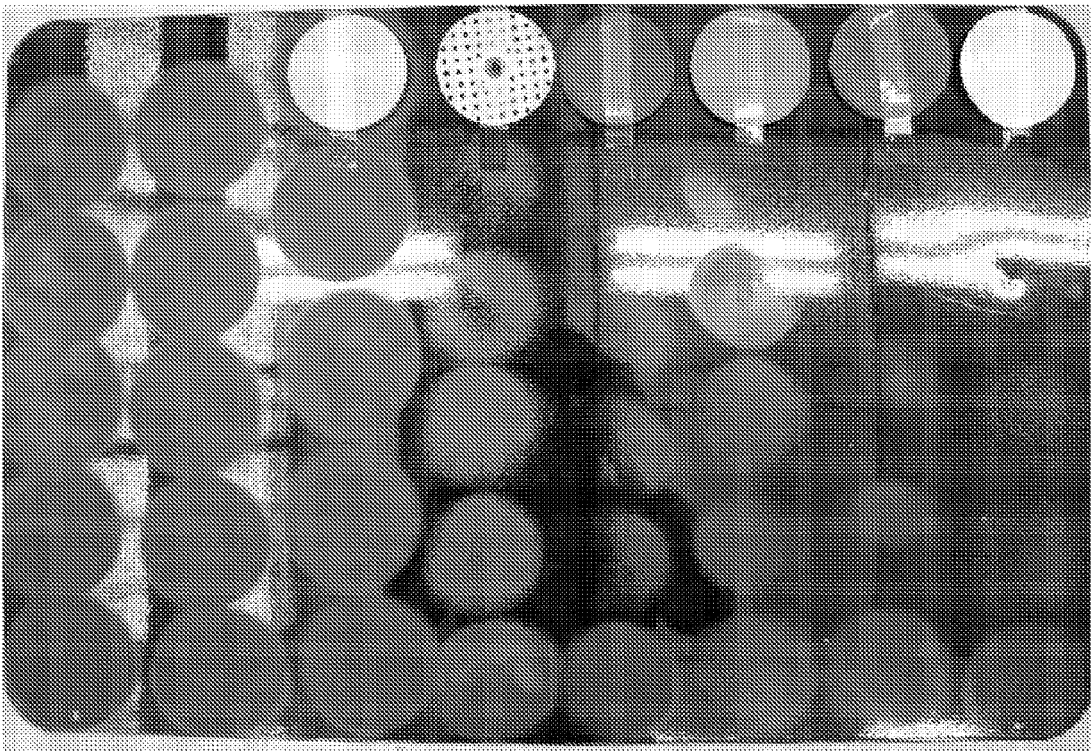


FIG. 4

Beispiel 1 (Erfindung)	Vergl.- bsp. 1	Vergl.- bsp. 2	Vergl.- bsp. 3	Vergl.- bsp. 4	Vergl.- bsp. 5
---------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 0537

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/102606 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 3. November 2005 (2005-11-03)	1,5-9, 11,12, 17,21,22	INV. B24D3/00 B24D9/08
Y	* das ganze Dokument *	2-4,10, 18-20	B24D11/00 B24D15/02 B24B7/20
Y	US 5 954 844 A1 (LAW KAM W [US] ET AL) 21. September 1999 (1999-09-21) * Spalte 20, Zeile 61 - Spalte 21, Zeile 6; Anspruch 4 *	2-4, 18-20	B24B7/22 B24B29/00
X	US 2005/262773 A1 (SCHUTZ JAMES W [US] ET AL) 1. Dezember 2005 (2005-12-01)	13,14,17	
A	* das ganze Dokument *	15,16	
Y	US 2005/130568 A1 (WELYGAN DENNIS G [US] ET AL) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Absätze [0176], [0177] *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24D B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. März 2007	Prüfer Zeckau, Jochen
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 Patentedokument, 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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 12 0537

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

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

13-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005102606 A	03-11-2005	EP 1742767 A1	17-01-2007
		KR 20060135070 A	28-12-2006
		US 2005223649 A1	13-10-2005

US 5954844 A1		KEINE	

US 2005262773 A1	01-12-2005	US 2005020190 A1	27-01-2005

US 2005130568 A1	16-06-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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