(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 664 965 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.11.2023 Patentblatt 2023/48

(21) Anmeldenummer: **18737891.4**

(22) Anmeldetag: **05.07.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24D 11/00 *(2006.01)* ***B24D 11/02*** *(2006.01)*
B24D 18/00 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24D 11/02; B24D 11/008; B24D 18/0009;
B24D 2203/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/068237

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/029919 (14.02.2019 Gazette 2019/07)

(54) **FLEXIBLES SCHLEIFMITTEL**

FLEXIBLE GRINDING MEANS

ABRASIF FLEXIBLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.08.2017 DE 102017118002**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(73) Patentinhaber: **Rud. Starcke GmbH & Co. KG**
49324 Melle (DE)

(72) Erfinder:
- **HÖFS, Tanja Kristin**
  49324 Melle (DE)
- **BURSTEIN, Christian**
  33824 Werther (DE)
- **ALFER, Peter**
  49328 Melle (DE)

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102013 224 549
US-A- 4 974 373

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 664 965 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein flexibles Schleifmittel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Schleifmittel, die gemäß der Gattung einen flexiblen Träger aufweisen, an dem Schleifkörner mit einer sehr feinen mittleren Partikelgröße d_{50} gehalten sind, kommen insbesondere bei Feinschliffarbeiten zum Einsatz. Ein solches Schleifmittel ist beispielsweise aus der US 2005/276967 A1 und US 4 974 373 bekannt Beispielhaft sei hierzu das Anschleifen von Automobillacken genannt, wobei die Schleifmittel sowohl im Trocken- wie auch im Nassschliff eingesetzt werden.

[0003] Typische Produkte werden nach FEPA-Standard (DIN ISO 6344-3:2017-04) mit der Körnungsbezeichnung P1500 bis P2500 versehen. Es gibt jedoch auch Produkte mit nicht normierten, feineren mittleren Partikelgrößen d_{50} Beispielhaft seien hier die Produkte Matador 991A ST5000 oder Giant 961FOSSW ST 7000 der Firma Starcke GmbH&Co. KG genannt.

[0004] Mit dem Schleifprozess soll eine bestimmte Oberflächengüte z.B. ein Glanzeffekt erreicht werden, welche u.a. abhängig ist von der im Lack erzeugten Rautiefe.

[0005] Dabei wird typischerweise eine Reihe von Schleifgegenständen verwendet, beginnend mit Schleifmitteln mit höheren Partikelgrößen (‚grob') und darauf folgend Schleifmitteln mit geringeren Partikelgrößen (‚fein'). Dies führt zu einer stufenweisen Verringerung der Kratzertiefe im geschliffenen Endprodukt. Die erzielte Kratzertiefe im Lack ist dabei von einer Vielzahl an Faktoren abhängig. Bezüglich der Schleifpartikel wären dies u.a. die Art, die mittleren Größe d_{50}, die Form oder die Verteilung auf dem Substrat.

[0006] Daneben spielen Faktoren wie Bindungsarten und-höhe, Art und Flexibilität des Substrats, dem Vorhandensein weiterer Beschichtungen und der Art und Beschaffenheit der zu bearbeitenden Oberfläche eine wesentliche Rolle.

[0007] Aus der Angabe der Kornfeinheit/mittleren Partikelgröße allein ist daher kein Rückschluss auf den letztendlich im zu schleifenden Endprodukt erzielten Rautiefenwert möglich.

[0008] Als konventionelle Träger der bekannten flexiblen Schleifmittel mit feinen mittleren Partikelgrößen d_{50} finden Papier oder Folie mit einer glatten, ebenen und homogenen Oberfläche Verwendung.

[0009] Der Zweck dieser z.T. auch noch durch zusätzliche ausgleichende Beschichtungen nivellierten Substrate ist es, dass auch das Endprodukt Schleifmittel eine konstante Dicke mit gleichmäßiger, nivellierter Oberfläche aufweist.

[0010] Die durch das Schleifmittel erzeugte Oberflächenrauigkeit soll dazu gleichmä-ßig und auspolierbar sein.

[0011] Daneben soll eine ausreichende Abtragleistung erzielt werden, die dazu führt, dass der zu bearbeitende Oberflächenfehler in ausreichendem Umfang beseitigt werden kann, ohne dass die umgebende intakte Lackstruktur tiefgehend geschädigt wird.

[0012] Zusätzlich wird eine lange und gleichmäßige Schleifdauer gewünscht. Diese wird bei einem konventionellen Träger dadurch begrenzt, dass der anfallende Schleifstaub die Räume zwischen den Schleifkörnern zügig so weit zusetzt, dass die Schleifwirkung sukzessive bis hin zum Totalausfall vermindert wird.

[0013] Bei einer zunehmenden Füllung der Zwischenräume steigt zudem die Gefahr von Kratzern an der geschliffenen Lackoberfläche, da anhaftende grobe Partikelreste nicht aus dem Schleifprozess entfernt werden.

[0014] Um hier Abhilfe zu schaffen, wird im Trockenschliff die Oberseite des Schleifmittels mit einer staubabweisenden Schicht aus Stearaten versehen, welche den Schleifstaub abbindet und leichter abtransportiert. Auch hiermit kann ein Zusetzen des Schleifmittels jedoch nicht vollständig verhindert werden.

[0015] Als weitere Maßnahme zur Vermeidung des Zusetzens ist ein Nassschliff bekannt, bei dem durch eine Flüssigkeit der sich beim Schleifen bildende Staub ausgespült wird, was jedoch mit einem hohen Reinigungs- und Bereitstellungsaufwand verbunden ist, der einer stets gewünschten Kostenoptimierung entgegensteht. Außerdem werden in diesem Prozess generell höhere Rautiefen im Lack erzeugt.

[0016] Eine Staubabsaugung, die ein gelochtes Schleifmittel voraussetzt, das unter Zuhilfenahme eines daran angepassten Schleiftellers mit einer Saugeinrichtung verbunden ist, ist für den bestimmten Einsatzzweck ebenfalls ungeeignet. Dies insbesondere deshalb, weil entsprechend dimensionierte Saugöffnungen im zumeist kleinformatigen Schleifmittel vorhanden sein müssen. Überdies sind Absaugeinrichtungen nicht überall verfügbar

[0017] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schleifmittel der gattungsgemä-ßen Art so weiterzuentwickeln, dass seine Verwendungsfähigkeit verbessert und seine Standzeit erhöht wird.

[0018] Diese Aufgabe wird durch ein Schleifmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0019] Das erfindungsgemäße flexibles Schleifmittel weist einen Träger und daran an einer Oberfläche gehaltene Schleifkörnern mit einer mittleren Partikelgröße d_{50} der Schleifkörner von 3 bis 15 μm auf, wobei das Verhältnis der mittleren Partikelgröße d_{50} zur mittleren Rautiefe R_{ZT} der die Schleifkörner haltenden Oberfläche des Trägers 1 : 1,5 bis 4 beträgt, das Flächenverhältnis zwischen den Erhebungen und Vertiefungen der Oberfläche des Schleifmittels 1 : 0,1-1,5 beträgt und die Oberfläche des Schleifmittels eine mittlere Rautiefe Rzs von 10- 20μm und eine maximale Rautiefe R_{maxS} von 40μm aufweist, wobei die Mikrostruktur des Trägers in der Form von Erhebungen und Vertiefungen auch im fertigen Schleifmittel erhalten bleibt.

[0020] Dabei hat sich diese beschriebene Mikrostruktur insofern als besonders vorteilhaft erwiesen, als anfallender Schleifstaub sich in den gebildeten Zwischen-

räumen sammelt, ohne die Schleifleistung zu beeinträchtigen.

[0021] Durch entsprechende Maßnahmen während des Schleifprozesses, namentlich einem Abwischen der Schleiffläche zwischen den Schleifvorgängen, kann dieser Schleifstaub wiederholt aus den Vertiefungen entfernt werden, was eine deutliche Verbesserung der Standzeit des Schleifmittels zur Folge hat. Ein solches Abwischen ist bei zu stark ausgeprägten Vertiefungen nicht im gewünschten Umfang effektiv.

[0022] Vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante wird als Träger ein Gewebe mit Kett- und Schussfäden verwendet, auf dessen Oberfläche zumindest einseitig eine Appretur aufgebracht ist, die das Gewebe verschließt und eine verbesserte Bindung an Schleifkörner bewirkt.

[0024] Die appretierte Oberfläche ist durch die genannten Kett- und Schussfäden und die ggf. daraus entstehenden Verbindungsknoten in Form von Vertiefungen und Erhebungen strukturiert.

[0025] Konventionelle Träger streben dagegen eine möglichst glatte, ebene Oberfläche an.

[0026] Auf diese nun strukturierte Oberfläche sind mittels eines Bindemittels Schleifkörner anhaftend aufgebracht.

[0027] Die Mikrostruktur der Trägeroberfläche in der Form von Erhebungen und Vertiefungen bleibt dabei auch im fertigen Schleifmittel erhalten.

[0028] Die Mikrostruktur kann über die Unebenheit der Oberfläche näher beschrieben werden, für die die mittlere Rautiefe R_Z ein gebräuchliches Maß darstellt.

[0029] Zur Erfassung der Oberflächenrauigkeit dient ein Tastschnittgerät, bei dem eine Abtastnadel entlang der Oberfläche des Werkstücks gleitet. Die daraus ermittelten Kenngrößen sind nach DIN EN ISO 4287 für Einzelmessstrecken definiert.

[0030] Bei der gemittelten Rautiefe R_Z handelt es sich nun um den Mittelwert aus Einzelrautiefen von fünf aufeinander folgenden Einzelmessstrecken im Rauheitsprofil.

[0031] Die maximale Rautiefe R_{max} gibt die Differenz der tiefsten Riefe und der höchsten Spitze innerhalb dieser Gesamtmessstrecke an.

[0032] Der appretierte Gewebeträger weist eine Mikrostruktur mit einer mittleren Rautiefe R_{ZT} von 10 - 20μm, vorzugsweise 14 μm und einer maximalen Rautiefe R_{maxT} von 40μm auf.

[0033] Das fertige Schleifmittel zeigt ebenfalls eine mittlere Rautiefe R_{ZS} von 10 - 20 μm, vorzugsweise 14 μm und eine maximale Rautiefe R_{maxS} von 40μm.

[0034] Wie sich gezeigt hat, ist als weiteres Kriterium für eine optimale Gestaltung des Schleifmittels das Flächenverhältnis zwischen den schleifenden Bereichen, d.h. den Erhebungen, und den Vertiefungen, d.h. einem Schleifstaubreservoir in dem sich der Schleifstaub sammelt, zu beachten. Besonders günstig stellt sich dabei ein Flächenverhältnis zwischen den Erhebungen und den Vertiefungen von 1 : 0,1 bis 1,5, vorzugsweise 1 : 0,2 bis 0,3 dar.

[0035] Die Schleifkörner, die auf die mit einer Appretur versehene Oberfläche des den Träger bildenden Gewebes aufgebracht werden, weisen eine mittlere Partikelgröße d_{50} von 3 bis 15 μm auf. Der Wert d_{50} ist dabei als mittlere Partikelgröße nach DIN 13320 definiert.

[0036] Korngröße und Kornmenge dürfen die Struktur der zugeordneten Oberfläche des Trägers nicht einebnen. Folglich bewegen sich Größe von Schleifkörnern und Trägermikrostruktur in einem vergleichbaren Rahmen.

[0037] Ein bevorzugtes Verhältnis der mittleren Partikelgröße d_{50} zur Trägerrauigkeit R_{ZT} liegt hier bei 1 : 1,5-4, so dass die Mikrostruktur des Trägers in der Form von Erhebungen und Vertiefungen auch im fertigen Schleifmittel erhalten bleibt.

[0038] Die hier betrachtete Rautiefe der Schleifmitteloberfläche R_{ZS} ist dabei nicht identisch mit der auf dem zu schleifenden Werkstück erzeugten Rautiefe. Hier spielen u.a. noch weitere Faktoren wie z.B. Anpressdruck oder Oberflächenbeschaffenheit des zu schleifenden Objektes eine Rolle.

[0039] Das neue Schleifmittel ist aufgrund der flexiblen Beschaffenheit des Gewebeträgers in der Lage, sich an eine zu schleifende Oberfläche anzuschmiegen. Gegenüber einem konventionellen starren Träger nach dem Stand der Technik, der als Folie oder Papier vorliegt, ist der neue Träger elastischer und reversibel verformbar, so dass das Schleifmittel insgesamt flächig ausgenutzt wird, was letztlich zu einer Erhöhung der Standzeit führt.

[0040] Durch die verbesserte Adaptivität wird der Druck auf ebene Fläche gleichmäßiger verteilt, wodurch sich homogene Rautiefen ergeben, mit der Folge, dass die den zu schleifenden Bereich umgebende Lackstruktur deutlich besser erhalten bleibt.

[0041] Darüber hinaus können, je nach Materialwahl, höhere Zugfestigkeiten erreicht werden als dies z.B. mit Papier möglich ist, so dass auch eine Nutzung des Schleifmittels als Bandmaterial möglich ist.

[0042] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann die Nutzfläche des Schleifmittels mit einer Stearatschicht versehen sein, die den anfallenden Schleifstaub bindet. Die schleifkornhaltige Struktur wird zwar optisch zunächst nivelliert, im Schleifprozess werden die Schleifkörner in der gewünschten Weise jedoch wirksam.

[0043] Der Grundaufbau des Trägergewebes (z.B. Fadenzahl und Fadenfeinheit, Bindungsart) bzw. die sich daraus ergebende Mikrostruktur des Trägers, kann entsprechend der jeweiligen Anforderung, bspw. entsprechend der gewünschten Korngröße, verändert werden.

[0044] Die Fäden, aus denen der Träger hergestellt wird, können aus natürlichen Fasern, wie Baumwolle, Cellulose oder dergleichen, oder aus künstlichen Fasern, beispielsweise PES, PA oder Viskose bestehen. Entscheidend ist, dass die Oberflächenstruktur des Gewebes mit Erhebungen und Vertiefungen eine periodisch

konturierte Struktur ergibt, die durch die aufgebrachte Appretur nur geringfügig abgedeckt ist, wobei die Erhebungen und Vertiefungen weiterhin auch nach einem Auftrag des mit den Schleifkörnern befrachteten Bindemittels durchgängig erhalten bleiben.

[0045] Als Bindemittel zwischen Träger und Korn können Phenolharz, Polyurethane, Acrylate, Polyester oder Epoxide verwendet werden, wobei bevorzugt phenolharzbasierte Lacke zum Einsatz kommen. Die Bindemittelschicht kann auf verschiedenem Weg aufgebracht werden z.B. durch Tauchen oder durch Walzenauftrag.

[0046] Das Schleifkorn besteht aus bekannten Materialien wie SiC, Aluminiumoxid, Zirkonkorund, keramischem Korn, Diamant oder Bornitrid und kann dazu eine behandelte Oberfläche aufweisen. Die Aufbringung kann auf verschiedene Weisen erfolgen, z.B. durch Tauchen oder Bestreuen.

[0047] Abschließend kann eine staubabweisende Schicht, bestehend beispielsweise aus Laurylsulfaten, Wachsen, polyfluorierten Kohlenwasserstoffen, bevorzugt jedoch aus Stearaten aufgetragen werden. Diese überlagert die Struktur, jedoch nur oberflächlich.

[0048] Im Schleifprozess wird die wesentliche Grundstruktur wieder soweit freigelegt, dass die volle Schleifwirkung erreicht wird. Das beim Schleifen entstehende Stearat/ Staub/ Korngemisch ist abwischbar, so dass die volle Funktionsfähigkeit des Schleifmittels zwischen den Schleifgängen wieder hergestellt werden kann.

[0049] Entscheidend für die verbesserten Eigenschaften des neuen Schleifmittels ist, dass eine bestimmte Oberflächenstruktur mit Erhebungen und Vertiefungen in einer periodisch konturierten Struktur vorliegt, die durch nachfolgende überlagernde Schichten nur geringfügig abgedeckt wird.

[0050] Eine solche Struktur kann auch in anderen Trägern aufbaubedingt enthalten sein. Zum Beispiel weisen auch Gewirke, Gestricke oder Gelege eine dreidimensional strukturierte Oberfläche auf. Auch in diesem Fall bieten die zuvor beschriebenen Größenverhältnisse eine Optimierung im Schleifprozess.

[0051] Des Weiteren können strukturierte Oberflächen auch über Herstellverfahren erreicht werden:

- Prägung einer Oberfläche, d.h. Umformung einer Oberfläche mit Druck zu einem Relief
- Übertragen von Material auf einen Träger wodurch eine Struktur gebildet wird, z.B. Prägedruck, Siebdruck, 3D- Druck
- Mechanische Veränderung wie z.B. Ätzen, Lasern oder Schneiden

  Zur Befestigung des Schleifmittels an einer Schleifeinrichtung kann die der Schleifseite abgewandte, sozusagen Rückseite des Schleifmittels mit entsprechend Vorkehrungen ausgerüstet sein.

[0052] Hierzu zählen adaptive Schichten, z.B. aus mit dem Träger verklebtem Klettvelours oder selbstklebende Schichten, die vor dem Anbringen des Schleifmittels an die Schleifeinrichtung mit einem Schutzpapier abgedeckt sind.

[0053] Auch möglich sind Polsterschichten, z.B. aus Schaumstoff, die auf den Träger geklebt sind, je nach Modifikation der Schleifeinrichtung.

Patentansprüche

1. Flexibles Schleifmittel, mit einem Träger und daran an einer Oberfläche gehaltenen Schleifkörnern mit einer mittleren Partikelgröße d_{50} der Schleifkörner von 3 bis 15 μm, wobei die Mikrostruktur des Trägers in der Form von Erhebungen und Vertiefungen auch im fertigen Schleifmittel erhalten bleibt und die Oberfläche des Schleifmittels eine mittlere Rautiefe Rzs von 10- 20μm und eine maximale Rautiefe Rmax s von 40μm aufweist,
   dadurch gekennzeichnet, dass

   - das Verhältnis der mittleren Partikelgröße d_{50} zur mittleren Rautiefe R_{ZT} der die Schleifkörner haltenden Oberfläche des Trägers 1 : 1,5 bis 4 beträgt,
   - das Flächenverhältnis zwischen den Erhebungen und Vertiefungen der Oberfläche des Schleifmittels 1 : 0,1 - 1,5 beträgt.

2. Flexibles Schleifmittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenstruktur erreicht wird durch

   - Prägung einer Oberfläche, d.h. Umformung einer Oberfläche mit Druck zu einem Relief,
   - Übertragen von Material auf einen Träger wodurch eine Struktur gebildet wird, z.B. Prägedruck, Siebdruck, 3D- Druck, oder
   - Mechanische Veränderung wie z.B. Ätzen, Lasern oder Schneiden.

3. Flexibles Schleifmittel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger aus einem Gewebe mit Kett- und Schussfäden besteht mit einer Vertiefungen und Erhebungen aufweisenden strukturierten Oberfläche, wobei zumindest die die Schleifkörner tragende Oberfläche mit einer Appretur versehen ist.

4. Flexibles Schleifmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rautiefe Rzs 14 μm ist.

5. Flexibles Schleifmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittels eines Bindemittels an der appretierten Oberfläche gehaltenen Schleifkörner mit einer Stearatschicht zumindest teilweise überdeckt sind.

6. Flexibles Schleifmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Schleifschicht abgewandte Oberfläche zur Verbindung mit einer Schleifeinrichtung ein Klettvelours, eine selbstklebende Schicht oder eine Lage aus Schaumstoff aufweist, wobei der Klettvelours und der Schaumstoff mit dem Träger verklebt ist.

7. Flexibles Schleifmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenverhältnis zwischen den Erhebungen und Vertiefungen der Oberfläche 1 : 0,2 - 0,3 beträgt.

Claims

1. Flexible abrasive having a backing and abrasive grains held thereon on a surface with an average particle size d_{50} of the abrasive grains of 3 to 15 μm, the microstructure of the backing in the form of elevations and depressions also being retained in the finished abrasive and the surface of the abrasive having an average peak-to-valley height Rzs of 10-20 μm and a maximum peak-to-valley height R_{maxS} of 40 μm and a maximum peak-to-valley height R_{max}s of 40 μm,
characterized in that

   - the ratio of the mean particle size d_{50} to the mean peak-to-valley height R_{ZT} of the surface of the backing holding the abrasives is 1 : 1.5 to 4,
   - the area ratio between the elevations and depressions of the surface of the abrasive is 1 : 0.1 - 1.5.

2. Flexible abrasive according to claim 1, **characterized in that** the surface structure is achieved by

   - Embossing of a surface, i.e. forming a surface with pressure into a relief,
   - Transferring material onto a substrate to form a structure, e.g. embossing, screen printing, 3D printing, or
   - Mechanical modification such as etching, lasering or cutting.

3. Flexible abrasive according to claim 1 or 2, **characterized in that** the backing consists of a woven fabric with warp and weft threads with a structured surface having depressions and elevations, whereby at least the surface carrying the abrasive grains is provided with a dressing.

4. Flexible abrasive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the peak-to-valley height Rzs is 14 μm.

5. Flexible abrasive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the abrasive grains held on the dressed surface by means of a binder are at least partially covered with a stearate layer.

6. Flexible abrasive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the surface facing away from the abrasive layer for connection to an abrasive device comprises a Velcro velour, a self-adhesive layer or a layer of foam, the Velcro velour and the foam being glued to the backing.

7. Flexible abrasive according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the area ratio between the elevations and depressions of the surface is 1 : 0.2-0.3.

Revendications

1. Abrasif flexible avec un support et des grains abrasifs retenus sur une surface de celui-ci qui ont une taille moyenne de particules d_{50}, dans lequel la microstructure du support, formée de reliefs et de creux, est conservée même dans l'abrasif fini et la surface de l'abrasif a une profondeur de rugosité Rzs moyenne de 10-20 μm et une profondeur de rugosité maximale R_{max} s de 40 μm, **caractérisé en ce que**

   - le rapport entre la taille de particules moyennes d_{50} et la profondeur de rugosité moyenne R_{ZT} de la surface retenant les grains abrasifs est de 1: 1,5 à 4,
   - le rapport d'aire entre les reliefs et les creux de la surface de l'abrasif est de 1:0,1 à 1,5.

2. Abrasif flexible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la structure de surface est obtenue par

   - estampage d'une surface, c'est-à-dire déformation d'une surface par pression pour obtenir un relief,
   - transfert de matière sur un support pour former une structure, p. ex. impression par gaufrage, sérigraphie, impression 3D, ou
   - modification mécanique, p. ex. gravure à l'acide, gravure par laser ou découpe.

3. Abrasif flexible selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le support se compose d'un textile avec des fils de chaîne et de trame, ayant une surface structurée qui présente des creux et des reliefs, la surface qui porte les grains abrasifs, au minimum, étant dotée d'un apprêt.

4. Abrasif flexible selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la profondeur de rugosité Rzs est de 14 μm.

5. Abrasif flexible selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les grains abrasifs retenus sur la surface apprêtée au moyen d'un liant sont au moins en partie recouverts par une couche de stéarate.

6. Abrasif flexible selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface tournée à l'opposé de la couche abrasive présente, en vue de la liaison à un dispositif de ponçage, un velours autoagrippant, une couche autocollante ou une couche de mousse, le velours autoagrippant ou la mousse étant collé au support.

7. Abrasif flexible selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rapport d'aire entre les reliefs et les creux de la surface est de 1:0,2 à 0,3.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2005276967 A1 **[0002]**
- US 4974373 A **[0002]**