

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤1 Int. Cl.³: B 24 D 11/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑪

646 897

⑳ Gesuchsnummer: 3349/80

㉔ Anmeldungsdatum: 30.04.1980

㉓ Priorität(en): 04.05.1979 DE 2918103

㉒ Patent erteilt: 28.12.1984

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 28.12.1984

㉑ Inhaber:
SIA Schweizer Schmirgel- und Schleif-Industrie
AG, Frauenfeld

㉒ Erfinder:
Kramis, Jost, Dr., Islikon
Ackerman, Jakob, Wigoltingen

⑤4 **Verfahren zur Herstellung flexibler Schleifmittel.**

⑤7 Das Grundbindemittel wird mittels einer Rundschablone aufgebracht. Diese ist als zylinderförmiger Hohlkörper ausgebildet, von geringer Wandstärke und weist auf ihrer Mantelfläche Löcher auf. Im Innern der Rundschablone ist eine Rakel aufgebracht. Diese ist stationär, während die Rundschablone auf der sich an ihr vorbeibewegenden flexiblen Unterlage abrollt. Dadurch wird das Grundbindemittel in Form eines Musters aufgetragen. Auf dieses werden dann, solange es noch klebfähig ist, die Schleifkörner aufgestreut, worauf die Trocknung und/oder Härtung erfolgt. Bei Bedarf kann noch ein Deckbindemittel dazu gegeben werden.

Das solcherorts hergestellte Schleifband neigt weniger zum Zusetzen oder Zustopfen und weist eine relativ konstante Abtragsleistung auf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung flexibler Schleifmittel, wobei das Grundbindemittel in geometrisch angeordneten Mustern auf flexibler Unterlage mittels einer Rundscha-blone aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass

- (a) als Grundbindemittel Haut- oder Glutinleim, Harnstoff-Formaldehyd-, Phenol-Formaldehyd- und/oder Epoxidharz,
- (b) mit einem Innenraker aus der Rundscha-blone aufgetragen wird,
- (c) die Wandstärke der Rundscha-blone zwischen 0,08 und 1 mm liegt,
- (d) die Scha-blone Löcher aufweist, deren Durchmesser 0,05 bis 3 mm beträgt,
- (e) der Grundbindemittelauftrag auf zwischen 5 und 35% der Fläche der flexiblen Unterlage erfolgt, und
- (f) nach Auftrag des Grundbindemittels das Schleifkorn aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Rundscha-blone mit einer Wandstärke von zwischen 0,1 und 0,25 mm einsetzt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifkorn auf das noch bindefähige Harzmuster des aufgedruckten Grundbindemittels gestreut und dann getrocknet und/oder gehärtet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rundscha-blone mit Löchern eines Durchmessers im Bereich von 0,06 bis 1 mm eingesetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schleifkorn eines mittleren Durchmessers im Bereich von 75 bis 750 µm aufgebracht wird.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung flexibler Schleifmittel, wobei das Grundbindemittel in geometrisch angeordneten Mustern auf flexibler Unterlage mittels einer Rundscha-blone aufgebracht wird.

Die Schneidkraft und die erzielte Oberflächengüte ändern sich bei Schleifmitteln, insbesondere solchen auf flexibler Unterlage, mit dem Abnutzungsgrad. Während der Anwendung dieser Schleifmaterialien verringert sich die Rauhtiefe mit zunehmender Abstumpfung, bis das Schleifwerkzeug wegen mangelnder Schneidkraft ersetzt werden muss. Um Schleifmittel auf flexibler Unterlage zu verbessern, wurde vorgeschlagen, die Grundbindemittel und die Schleifkörner in Form geometrisch angeordneter Muster auf die flexible Unterlage aufzubringen.

Entsprechend der US-PS 3 991 527 werden Fiberscheiben verwendet, die geometrisch angeordnete Muster aufweisen, wobei die Muster Bindemittel und Schleifkörner enthalten, und wobei die Muster von bindemittel- und kornfreien Zonen oder Kanälen durchzogen sind. Das Bindemittel wird dabei mittels einer Walze auf die scheibenförmige Schleifmittelunterlage aufgetragen, wobei die Auftragswalze auf der Oberfläche sich über den Umfang erstreckende oder ringförmige Vertiefungen aufweist, so dass entsprechende sich über den Umfang erstreckende oder ringförmige Erhöhungen entstehen.

Beim Beschichten mit dieser Walze entstehen auf der Schleifmittelunterlage Bindemittelflächen, die von bindemittelfreien Kanälen durchzogen sind, wobei die Oberfläche der beschichteten Flächen parallel zur Oberfläche der nichtbeschichteten Kanäle liegt, d. h. die Oberfläche der Bindemittelflächen und die Oberfläche der Schleifmittelunterlage lie-

gen in parallelen Ebenen, und wobei die die Bindemittelflächen abgrenzenden Kanäle rechteckigen Querschnitt aufweisen.

In der DE-OS 2 650 942 ist die Herstellung flexibler Schleifmittel genannt, wobei diese flexiblen Schleifmittel geometrisch angeordnete Muster aus Bindemittel und Schleifkörnern auf flexibler Unterlage enthalten, die dadurch erhalten werden, dass die die Schleifkörner tragende Unterlage mit Erhöhungen und/oder Vertiefungen in geometrisch definierter Anordnung versehen ist, und zwar solchermaßen, dass sich diese geometrische Anordnung der tragenden Unterlage auf die Lage, insbesondere die Höhenlage der aufgestreuten Schleifkörner, überträgt. Die Erhöhungen und Vertiefungen in der Unterlage weisen dabei häufig wellenartige Form auf. In der DE-OS 2 256 079 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Schleifolie aus Kunststoff mit an der Oberfläche gleichmässig verteilt angereichertem und eingepresstem Schleifmittel beschrieben, insbesondere aus Diamantpulver, zum Schleifen von Schneidsticheln und Abtastern für Informationsträger, bei dem die Oberfläche der Kunststoffolie gleichmässig mit Vertiefungen zur Aufnahme von Schleifmittel versehen wird und nach Auffüllen mit dem Schleifmittel durch einen Prägevorgang thermoplastisch derart verformt wird, dass die Oberfläche eingeebnet, und das Schleifmittel in der obersten Schicht gebunden wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, Verfahren zur Herstellung flexibler Schleifmittel auf Unterlage mit verlängerten Standzeiten bei möglichst geringer Änderung der Rauhtiefe zu schaffen, ohne dass entsprechend höhere Mengen an Schleifkörnern und Bindemittel benötigt werden.

Gegenstand der Erfindung sind Verfahren zur Herstellung flexibler Schleifmittel der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet sind, dass

- (a) als Grundbindemittel Haut- oder Glutinleim, Harnstoff-Formaldehyd-, Phenol-Formaldehyd- und/oder Epoxidharz,
- (b) mit einem Innenraker aus der Rundscha-blone aufgetragen wird,
- (c) die Wandstärke der Rundscha-blone zwischen 0,08 und 1 mm liegt,
- (d) die Scha-blone Löcher aufweist, deren Durchmesser 0,05 bis 3 mm beträgt,
- (e) der Grundbindemittelauftrag auf zwischen 5 und 35% der Fläche der flexiblen Unterlage erfolgt, und
- (f) nach Auftrag des Grundbindemittels das Schleifkorn aufgebracht wird.

Im Rahmen der Erfindung wird somit eine Rundscha-blone eingesetzt, deren Wandstärke zwischen 0,08 und 1 mm, vorzugsweise zwischen 0,1 und 0,25 mm liegt, wobei die Scha-blone Löcher aufweist, wobei deren Durchmesser 0,05 bis 3 mm beträgt, und die Fläche aller Löcher zwischen 5 und 35% der gesamten Scha-blonenfläche ausmacht. Die siebförmige Ausgestaltung der erfindungsgemäss verwendeten Scha-blone beschränkt sich nicht auf kreisförmige Löcher. Die Form der Scha-blonen-Hohlräume kann beispielsweise rechteckig, quadratisch oder dreieckig sein, wobei sich die Durchmesserangaben dann auf einen um die Form des Loches gezogenen Kreis beziehen.

Die im Rahmen der Erfindung eingesetzten Rundscha-blonen sind mit Siebdruckrundscha-blonen vergleichbar, die aus der Drucktechnik bekannt sind. Sie haben die Form eines mit rasterförmigen Löchern versehenen Zylindermantels, der liegend z. B. an zwei Punkten der Rotationsachse drehbar befestigt ist. Im erfindungsgemässen Verfahren berührt dann die Schleifmittelunterlage jeweils nur eine Mantellinie dieser Siebdruckrundscha-blone, durch die das Grundbindemittel aufgebracht wird. So wird während des kontinuierlichen Beschichtungsvorganges die Schleifmittelunterlage z. B.

von einer Rolle abgewickelt und mit gleichmässiger Geschwindigkeit an der sie berührenden Rundscha-blone vorbeigeführt, wobei die Umlaufgeschwindigkeit der sich drehenden Rundscha-blone und die Geschwindigkeit der Unterlage übereinstimmen können. Durch das im Inneren der Rundscha-blone angeordnete, vorzugsweise starr befestigte Rakel – hier auch als Innenrakel bezeichnet – wird das in das Innere der Rundscha-blone geleitete Bindemittel auf der Breite der die Unterlage berührenden Mantellinie durch die Löcher der Rundscha-blone ausgedrückt. Die Breite der Rundscha-blone ist dabei der Breite der Schleifmittelbahn angepasst.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird das Schleifkorn auf das noch bindefähige Harzmuster der aufgedruckten Grundbindemittels gestreut und dann getrocknet und/oder gehärtet. Der Deckbinder kann je nach Art des verwendeten Harzes und nach Zweckmässigkeit vor oder nach der Trocknung bzw. Aushärtung des Grundbindemittels aufgebracht werden.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die flexiblen Schleifmittel mit einer Rundscha-blone, wobei der Durchmesser der Löcher der Rundscha-blone im Bereich von 0,06–1 mm liegt, hergestellt. Hierdurch sind besonders feine Grundbinderaster erhältlich.

Bei den erfindungsgemäss hergestellten flexiblen Schleifmitteln wird besonders bevorzugt die Grösse der aufgedruckten Einzelpunkte des Grundbinders mit dem mittleren Durchmesser des Schleifkorns derart abgestimmt, dass sich das auf benachbarten Einzelpunkten aufgebraachte Schleifkorn jeweils gerade noch berührt oder höchstens einen Abstand zueinander besitzt, der geringer als der halbe mittlere Korndurchmesser des Schleifkorns ist. Besonders bevorzugt ist eine Abstimmung, bei der das auf benachbarten Einzelpunkten aufgebraachte Schleifkorn sich gerade noch berührt oder höchstens einen Abstand zueinander besitzt, der geringer als etwa $\frac{1}{3}$ des mittleren Korndurchmessers des Schleifkorns ist.

Das zur erfindungsgemässen Herstellung der flexiblen Schleifmittel eingesetzte Schleifkorn kann einen mittleren Durchmesser im Bereich von 75 bis 750 μm aufweisen. Ein bevorzugter Bereich des mittleren Durchmessers des Schleifkorns ist 125 bis 500 μm .

Das erfindungsgemässe Verfahren unterscheidet sich damit grundsätzlich von dem in der US-PS 3 991 527 beschriebenen. Durch die Verwendung einer Rundscha-blone mit Innenrakel liegt die Oberfläche der beschichteten Muster nicht in einer zur Oberfläche der Schleifmittelunterlage parallelen Ebene, sondern weist im Falle einer Rundscha-blone mit runden Löchern die Gestalt von Halbkugeln auf, so dass die auf das noch bindefähige Harzmuster aufgestreuten Schleifkörner ebenfalls in Form von Halbkugeln angeordnet sind, wodurch die nach diesem Verfahren hergestellten Schleifbänder lange Standzeiten bei geringer Änderung der Rauhtiefe aufweisen.

Überraschend gelingt es durch die Verwendung einer Rundscha-blone im erfindungsgemässen Verfahren beim Auftragen des Grundbindemittels – wobei dieses Verfahren nicht wie seit Jahrzehnten üblich, durch gleichmässigen Harzauftrag auf die flexible Unterlage erfolgt – ein vollwertiges flexibles Schleifmittel, insbesondere ein flexibles Schleifband für beispielsweise das Schleifen von Holz oder anderen Materialien, die zum Zusetzen der Schleifmitteloberfläche neigen, zu erhalten.

Beim Schleifen wird eine überraschend gute Schleifleistung erreicht, obwohl nach dem erfindungsgemässen Verfahren sowohl Einsparungen am Grundbindemittel als auch an Schleifkörnern möglich sind.

Erfindungsgemäss verwendbare Rundscha-blonen können beispielsweise von der Firma K. Iten AG, CH-8964 Rudolfstetten (Schweiz) erhalten werden. Vorzugsweise sind die erfindungsgemäss verwendeten Schablonen aus Metall gefertigt, als Rakel wird eine Gummirakel verwendet.

Beim erfindungsgemässen Verfahren zur Herstellung von flexiblen Schleifmitteln mittels einer Rundscha-blone kann das Grundbindemittel kontinuierlich oder diskontinuierlich aufgetragen werden. Dabei wird das Harz in die Schablone kontinuierlich eingegeben und mit der Rakel durch die Aussparungen der Schablone auf die flexible Unterlage aufgetragen.

Das Grundbindemittel wird erfindungsgemäss durch eine Schablone mit einer Rakel auf eine mehr oder weniger flexible Unterlage, wie Papier, Gewebe und Kombinationen von Gewebe und Papier, Fiber oder Folie aufgetragen.

Als Grundbindemittel, das erfindungsgemäss unter Verwendung einer Rundscha-blone mit Innenrakel, auf eine flexible Unterlage aufgetragen wird, werden die folgenden Harze eingesetzt: Haut- oder Glutinalleime, Harnstoff-Formaldehyd-, Phenol-Formaldehyd- und/oder Epoxidharze. Es können ebenfalls, in an sich bekannter Art, diesen Harzen weitere Stoffe, z.B. Füllstoffe wie Kreide, Kaolin oder Verdickungsmittel wie beispielsweise hochdisperse Kieselsäuren, Bentonite usw. beigemischt werden.

Auf das rasterförmige geometrisch angeordnete Grundbindemittel-Muster, das noch klebfähig, bzw. für Schleifkörner bindefähig ist, werden die üblichen Schleifkörner aus natürlichen oder synthetischen Materialien gravimetrisch aufgestreut oder auf elektrostatischem Wege aufgebracht, wobei beispielsweise Körner aus Korunden, Zirkonkorunden, Spinellkorunden, Siliciumcarbid, Borcarbid, Bornitrid, Diamant, Ruby, Flint, Schmirgel oder Gemischen dieser Schleifkörner zur Anwendung gelangen. Auch Agglomeratschleifkörner oder Schleifkörner, die auf verschiedene an sich bekannte Art hergestellt sind, können auf die Grundbindemittel-Muster aufgebracht werden.

Nach dem Auftragen des Schleifkornes auf das Grundbindemittel, das mit einer Schablone auf den flexiblen Träger aufgebracht wurde, wird das so hergestellte Schleifmittel getrocknet und/oder gehärtet. Nach dieser Fixierung des Kornes durch Trocknen und/oder Härten des Grundbindemittels kann zwecks besserer Einbettung und Befestigung des Kornes eine zweite Bindemittelschicht, die sogenannte Deckbindemittelschicht, aufgetragen werden, die nach dem üblichen Aufbringen ebenfalls in üblicher Weise getrocknet und/oder gehärtet wird.

Die Beispiele erläutern die Erfindung:

Beispiel 1

Auf ein Schleifmittelpapier mit einem m^2 -Gewicht von 230 g wurde mittels einer Rundscha-blone mit Innenrakel das Grundbindemittel rasterförmig aufgetragen. Das Grundbindemittel wurde aus 200 Teilen eines Phenolresols (Festkörper: 70%, Viskosität: 800 mPa s), 7 Teilen Kreidepulver und einem Teil einer hochdispersen Kieselsäure (Aerosil 200 der Degussa AG) durch Mischen im Dissolver hergestellt. Die verwendete Rundscha-blone wies eine Breite von 400 mm, einen Durchmesser von 204 mm und eine Wandstärke von 0,22 mm auf. Die kreisförmigen Löcher hatten einen Durchmesser von 0,45 mm und bedeckten in regelmässiger Anordnung 18% der Schablonenfläche.

Das mit dieser Schablone erzeugte, noch bindefähige Harzmuster wurde im elektrostatischen Feld mit Korund (97% Al_2O_3) der Körnung P60 (FEPA-Norm) bestreut und im Umluftofen während 20 min bei von 80 °C bis 120 °C steigender Temperatur getrocknet. Das Deckbindemittel wurde aus 50 Teilen eines Phenolresols (Festkörper: 71%, Viskosi-

tät: 1000 mPa s), 35 Teilen Kreidepulver und 4 Teilen Wasser im Dissolver hergestellt, mit einer Gummiwalze aufgetragen und im Ofen während 4 h bei von 70 °C bis 120 °C steigender Temperatur getrocknet und gehärtet.

Das auf diese Weise hergestellte Schleifmittel eignet sich als Schleifband, insbesondere zum Schleifen von Holz, wobei das Band auch nach längerer Einsatzzeit wenig zusetzt und insbesondere noch vergleichsweise hohe Abtragsleistung und Schnittigkeit zeigt.

Beispiel 2

Auf ein appretiertes, mittelflexibles Schleifmittelgewebe wurde mittels einer Rundschablone mit Innenrakel das

4

Grundbindemittel von Beispiel 1 rasterförmig aufgetragen und mit Korund P36 (FEPA-Norm) bestreut.

Es wurde eine ähnliche Rundschablone wie im Beispiel 1 verwendet, jedoch mit einem Durchmesser der kreisförmigen 5 Löcher von 1 mm und einem Flächenanteil der Löcher von 25%. Zur besseren Verankerung der Körner wurde ebenfalls eine zweite Bindemittelschicht aus einem mit Kreide gefüllten Phenolresolharz aufgetragen, getrocknet und gehärtet.

Aus diesem Schleifmittel hergestellte Schleifbänder haben sich im Metallschliff bewährt, insbesondere neigen die 10 Bänder beim Schleifen von Aluminium vergleichsweise weniger zum Zusetzen, während beim Schleifen von Stahl vor allem die relativ konstante Abtragsleistung während der gesamten Schleifzeit auffällt.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65