

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. November 2015 (12.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/169446 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B24D 18/00 (2006.01) **B24D 3/34** (2006.01)
B24D 11/02 (2006.01) **B24D 3/00** (2006.01)
B24D 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/000934

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Mai 2015 (07.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 006 822.6 8. Mai 2014 (08.05.2014) DE

(71) Anmelder: **NEENAH GESSNER GMBH** [DE/DE]; Otto-
von-Steinbeis-Str. 14 b, 83052 Bruckmühl (DE).

(72) Erfinder: **DOEGE, Christine**; Schlesierweg 18, 83052
Bruckmühl (DE). **HÖRL, Werner**; Gemeinwieserstrasse 4,
83620 Feldkirchen-Westerham (DE). **KARL, Peter**; Josef-
Heppner-Strasse 34, 82049 Pullach (DE).

(74) Anwälte: **BAUER, Friedrich** et al.; Adlzreiterstrasse 11,
83022 Rosenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

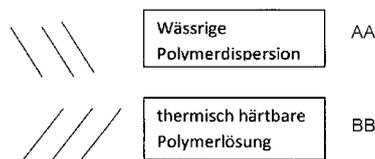
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: IMPREGNATED ABRASIVE SUPPORT AND ABRASIVE ARTICLE PRODUCED THEREFROM

(54) Bezeichnung : IMPRÄGNIERTE SCHLEIFMITTELTRÄGER UND DARAUS HERGESTELLTER SCHLEIFARTIKEL



Fig.1



AA Aqueous polymer dispersion
BB Thermally curable polymer solution

(57) Abstract: The invention relates to an abrasive support comprising a support material composed of at least one wet- or dry-laid nonwoven based on natural and/or synthetic fibers. The support material is impregnated with a thermally curable polymer solution on one side and with an aqueous polymer dispersion on the opposite side. The thermally curable polymer solution penetrates at least 50% and at most 80% of the thickness of the support material, while the aqueous polymer dispersion penetrates at least 25% and at most 50% of the thickness of the support material.

(57) Zusammenfassung: Ein Schleifmittelträger umfasst ein Trägermaterial aus mindestens einem nass- oder trockengelegten Vlies auf Basis von natürlichen und/oder synthetischen Fasern. Das Trägermaterial ist auf einer Seite mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung und auf der gegenüberliegenden Seite mit einer wässrigen Polymerdispersion imprägniert. Die thermisch härtbare Polymerlösung durchdringt die Dicke des Trägermaterials zu mindestens 50% und zu höchstens 80%, während die wässrige Polymerdispersion die Dicke des Trägermaterials zu mindestens 25% und zu höchstens 50% durchdringt.



WO 2015/169446 A1

IMPRÄGNIERTE SCHLEIFMITTELTRÄGER UND DARAUS HERGESTELLTER SCHLEIFARTIKEL

5

Gebiet der Erfindung

10 Die Erfindung betrifft einen Schleifmittelträger und Schleifartikel, die einen solchen Schleifmittelträger umfassen.

Stand der Technik

15

Um den vielseitigen technischen Anforderungen heutzutage gerecht zu werden, werden Schleifmittelträger benötigt, die zäh und fest sind, um beim Schleifen nicht zu reißen und um die Schleifkraft auf ein Werkstück gut übertragen zu können. Des Weiteren ist aber auch eine hohe Elastizität des Schleifmittelträgers wünschenswert, damit sich dieser den Konturen eines Werkstücks anpassen kann, ohne sich dabei dauerhaft zu verformen.

20

Seit vielen Jahren werden zur Herstellung von bogen-, band- und scheibenförmigen Schleifartikeln Vliese aus natürlichen oder synthetischen Fasern als Trägermaterial verwendet. Um den Schleifmittelträgern eine für den bestimmungsgemäßen Gebrauch ausreichende Festigkeit zu geben, werden sie meist mit einem Bindemittel imprägniert. Häufig werden als Bindemittel entweder Polymerdispersionen, wie zum Beispiel Styrol-Butadien-Latices, Acrylnitril-Butadien-Latices, Naturlatex oder Acrylatdispersionen verwendet oder es kommen Polymerlösungen, wie zum Beispiel Phenolharz in Methanol, Epoxidharz in Methanol, Harnstoff - Formaldehyd - Harz in Wasser, Melamin - Formaldehyd-Harz in Wasser zum Einsatz. Die Polymerlösungen sind bevorzugt thermisch vernetzend oder vernetzbar ausgebildet.

Ein Beispiel für ein Schleifpapier, das mit einer Polymerdispersion imprägniert ist, wird im Dokument WO 2000/015389 A2 beschrieben. Ein mit einer Polymerlösung imprägniertes Vlies ist beispielhaft in der europäischen Anmeldeschrift EP 442218 A2 offenbart.

Imprägnierungen aus Polymerdispersionen sind zwar in der Regel flexibel und zäh, verleihen dem Schleifmittelträger aber nicht die oftmals geforderte hohe Festigkeit. Besonders die Spaltfestigkeit ist bei diesen Schleifmittelträgern oft nicht ausreichend. Die Spaltfestigkeit ist ein Maß für die Faser-Faser-Bindung senkrecht zur Oberfläche des Schleifmittelträgers. Eine hohe Spaltfestigkeit wird benötigt, damit sich die später aufgebrachten Schleifkörner während des Schleifvorgangs nicht auf Grund von zu schwachen Faser - Faser - Bindungen vom Schleifmittelträger lösen.

Andererseits haben aber Imprägnierungen aus Polymerdispersionen den großen Vorteil, dass sie auf Grund der hohen Kettenlänge der Polymere die Poren des Trägers verschließen und ihn somit gegen das Eindringen von später während der Besandung aufgebrachtem Grundlack abdichten. Die für die Besandung verwendeten Grundlacke sind in der Regel sehr hart. Dringen sie zu tief in den Schleifmittelträger ein, so versprödet dieser und wird hart und brüchig.

10

Bei der Verwendung von Polymerlösungen, insbesondere von Polymerlösungen, die sich thermisch vernetzen lassen, erhält man Schleifmittelträger mit ausgezeichneten Festigkeiten. Jedoch haben diese Imprägniermittel den großen Nachteil, dass sie den Schleifmittelträger kaum abdichten und ihn durchlässig für den während des Besandens aufgebrachtem Grundlack machen. Wie bereits erwähnt, führt das dann zu harten und brüchigen Schleifartikeln.

20

Die Verwendung von Schleifmittelträgern, die auf beiden Seiten mit unterschiedlichen Imprägniermitteln behandelt sind, ist grundsätzlich ebenfalls bekannt. So wird im Dokument US 4,084,941 ein gewebtes Trägermaterial auf einer Seite mit einem Phenol - Formaldehyd - Harz und auf der Gegenseite mit einer wässrigen Polymerdispersion imprägniert. Das Phenol - Formaldehyd - Harz wird dabei mittels Füllstoff und Viskositätserhöhenden Additiven so eingestellt, dass es nicht in das Gewebe eindringt und somit nicht zur Erhöhung der Spaltfestigkeit beiträgt.

30

Die wässrige Polymerdispersion, mit der das gewebte Trägermaterial gemäß US 4,084,941 von der Gegenseite im-

prägniert wird, soll das Trägermaterial vollständig durchdringen und ist hauptsächlich für die Festigkeit und Formstabilität verantwortlich. Ein in dieser Weise hergestellter Schleifmittelträger kommt einem Schleifmittelträger gleich, der zum Beispiel mit einer wässrigen Polymerdispersion tauchimprägniert wurde und anschließend eine Beschichtung aus einem Phenol - Formaldehyd - Harz bekommen hat. Des Weiteren ist die Auswahl der geeigneten wässrigen Polymerdispersion recht kompliziert, da ein ausgewogenes Verhältnis von Glasübergangstemperatur T_g , Viskosität und Imprägniergewicht zu beachten ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen verbesserten Schleifmittelträger bereitzustellen, der insbesondere die Nachteile herkömmlicher Schleifmittelträger überwindet. Ein solcher Träger für Schleifmittel sollte bevorzugt eine hohe Festigkeit, insbesondere Spaltfestigkeit, Formstabilität, und Elastizität aufweisen und gleichzeitig gegen das Eindringen von Grundlack während des Besandens abgedichtet sein. Außerdem soll er kostengünstig in der Herstellung sein. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schleifartikel zu schaffen, der einen solchen Schleifmittelträger umfasst.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schleifmittelträger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch einen Schleifartikel mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung, Ausführungsbeispiele

Der erfindungsgemäße Schleifmittelträger umfasst ein
5 Trägermaterial aus mindestens einem nass- oder trocken-
gelegten Vlies auf Basis von natürlichen und/oder syn-
thetischen Fasern, wobei das Trägermaterial auf einer
Seite mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung und
auf der gegenüberliegenden Seite mit einer Polymerdis-
10 persion imprägniert ist. Die thermisch härtbare Polymer-
lösung durchdringt dabei die Dicke des Trägermaterials
zu mindestens 50% und zu höchstens 80%, während die
wässrige Polymerdispersion die Dicke des Trägermaterials
zu mindestens 25% und zu höchstens 50% durchdringt.

15

Die vorliegende Erfindung unterscheidet sich von der US
4,084,941 durch die Wahl des Trägermaterials und da-
durch, dass die thermisch härtbare Polymerlösung, die
zum Beispiel auch aus einem Phenol - Formaldehyd - Harz
20 bestehen kann, die Dicke des Trägermaterials zu mindes-
tens 50% bis höchstens 80% durchdringt. Die Gegenseite
des Trägermaterials wird mit einer wässrigen Polymerdis-
persion in der Weise imprägniert, dass die Dispersion
die Dicke des Trägermaterials zu mindestens 25% bis
25 höchstens 50% durchdringt. Dadurch kann erreicht werden,
dass der erfindungsgemäße Schleifmittelträger vorzugs-
weise vollständig mit Imprägniermittel durchtränkt ist,
wobei jedoch die thermisch härtbare Polymerlösung und
die wässrige Polymerdispersion in unterschiedlichen Men-
30 gen über die Dicke des Trägermaterials verteilt sind.
Die Verteilung der beiden unterschiedlichen Imprägnier-
mittel hat zur Folge, dass der erfindungsgemäße Schleif-
mittelträger eine sehr hohe Festigkeit, insbesondere

Spaltfestigkeit, und Formstabilität bei gleichzeitig hoher Dichtigkeit besitzt. Eine zusätzlich Sperrschicht gegen das Eindringen von Grundlack, wie in der US 4,084,941 angegeben, ist nicht mehr zwingend notwendig.

5

Als Vlies sind alle Flächengebilde zu verstehen, die aus endlichen und/oder endlosen Fasern gebildet sind. Sie unterscheiden sich von Geweben durch ihre zufällige, ungeordnete Faserausrichtung.

10

Trockengelegte Stapelfaservliese bestehen aus Fasern mit endlicher Länge. Zur Herstellung von trockengelegten Stapelfaservliesen können sowohl natürliche als auch synthetische Fasern zum Einsatz kommen. Beispiele für natürliche Fasern sind Zellulose, Wolle, Baumwolle, Flachs. Synthetische Fasern sind zum Beispiel Polyolefinfasern, Polyesterfasern, Polyamidfasern, Polytetrafluorethylenfasern, Polyphenylensulfidfasern, Carbonfasern. Die eingesetzten Fasern können entweder gerade oder gekräuselt sein. Zur Verfestigung kann das luftgelegte Stapelfaservlies ein- oder mehrkomponentige Schmelzbindefasern enthalten, die bei einer Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur der anderen Fasern ganz oder teilweise aufschmelzen und das Vlies verfestigen. Die Herstellung der luftgelegten Stapelfaservliese erfolgt nach dem bekannten Stand der Technik wie im Buch „Vliesstoffe, W. Albrecht, H. Fuchs, Wiley-VCH, 2012“ beschrieben. Die trockengelegten Stapelfaservliese können durch die bereits erwähnten ein- oder mehrkomponentigen Schmelzbindefasern verfestigt werden. Weitere Verfestigungsmöglichkeiten sind zum Beispiel Vernadeln, Wasserstrahlvernadeln oder das Tränken oder Besprühen des Vlieses mit flüssigen Bindern mit anschließender Trocknung.

30

Meltblownvliese bestehen aus polymeren Endlosfasern. Zur Herstellung der Meltblownvliese für das erfindungsgemäße Filtermaterial wird der in der Fachwelt bekannte Meltblownprozess verwendet, wie er z.B. in Van A. Wente, „Superfine Thermoplastic Fibers“, Industrial Engineering Chemistry, Vol. 48, S.1342 - 1346 beschrieben ist. Geeignete Polymere sind zum Beispiel Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyethylennaphthalat, Polybutylennaphthalat, Polyamid, Polyphenylsulfid, Polyolefin. Die typischen Faserdurchmesser bewegen sich dabei zwischen 0,5 - 10 μm , bevorzugt zwischen 0,5 - 3 μm . Den Polymeren können je nach Anforderungen noch Additive, wie zum Beispiel Hydrophilierungsmittel, Hydrophobierungsmittel, Kristallisationsbeschleuniger oder Farben, antistatisch wirkende Mittel zugemischt werden. Je nach Anforderung kann die Oberfläche der Meltblownvliese durch Oberflächenbehandlungsverfahren, wie zum Beispiel Coronabehandlung oder Plasmabehandlung, in ihrer Eigenschaft verändert werden. Außerdem können die Meltblownvliese, falls erforderlich, mittels eines Kalenders verdichtet werden.

Spinnvliese bestehen ebenfalls aus polymeren Endlosfasern, deren Faserdurchmesser aber meistens deutlich größer ist als der von Meltblownfasern. Spinnvliese werden nach dem der Fachwelt bekannten Spinnvliesverfahren hergestellt, wie es zum Beispiel in den Patentschriften US 4,340,563A, US 3,802,817A, US 3,855,046A und US 3,692,618A beschrieben ist. Für das Spinnvliesverfahren geeignete Polymere sind z.B. Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polyethylennaphthalat, Polybutylennaphthalat, Polyamid, Polyphenylsulfid, Polyolefin.

Nassgelegte Vliese oder Papiere im Sinne dieser Erfindung sind alle Vliese, die mit den in der Fachwelt bekannten Nasslegeprozessen zur Herstellung von Schleifpapieren erzeugt werden können. Die Papiere für den erfindungsgemäßen Schleifmittelträger bestehen aus natürlichen, synthetischen, anorganischen Fasern oder einer Mischung daraus. Beispiele für natürliche Fasern sind Zellulose, Baumwolle, Wolle, Hanf, wobei das eingesetzte Zellulosematerial holzfreie und/oder holzhaltige Zellulosen von Nadel- und/oder Laubbäumen, Regeneratzellulosen und fibrillierte Zellulosen sein kann. Anorganische Fasern sind zum Beispiel Glasfaser, Basaltfasern, Quarzfasern, Carbonfasern und Metallfasern. Als Synthesefasern eignen sich zum Beispiel Polyesterfasern, Polypropylenfasern, Mehrkomponentenfasern mit unterschiedlichen Schmelzpunkten der einzelnen Komponenten, Polyamidfasern und Polyacrylnitrilfasern. Der Titer der Synthesefasern beträgt typischerweise 0,1 dtex - 8,0 dtex, bevorzugt 0,5 dtex - 5 dtex und die Schnittlänge typischerweise 3 mm - 20 mm, bevorzugt 4 mm - 12 mm. Die Papiere für das erfindungsgemäße Filtermaterial können entweder zu 100% aus natürlichen, synthetischen oder anorganischen Fasern bestehen, es ist aber auch jede beliebige Mischung aus diesen Faserarten möglich.

25

Vliese zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schleifmittelträgers haben eine Flächenmasse von 20 g/m² - 800 g/m², bevorzugt von 30 g/m² - 750 g/m², eine Dicke von 0,010 mm - 2,000 mm, bevorzugt von 0,020 mm - 1,800 mm, eine Bruchkraft trocken längs von 10 - 800 N/15mm, bevorzugt 20 - 750 N/15mm, eine Bruchkraft trocken quer von 5 - 600 N/15mm, bevorzugt 10 - 500 N/15mm, einen Berstdruck nach Mullen von 50 kPa - 1500 kPa, bevorzugt

30

100 kPa - 1400 kPa, eine Spaltfestigkeit quer von mindestens 0,20 N/25 mm, bevorzugt von mindestens 0,5 N/25 mm, eine Nassdehnung nach Fenchel von 0,01% - 3,50%, bevorzugt von 0,05% - 3,0%, eine Weiterreißfestigkeit nach
5 Elmendorf quer von mindestens 100 mN, bevorzugt von mindestens 200 mN.

Der erfindungsgemäße Schleifmittelträger kann aus einer oder mehreren Vlieslagen bestehen. Besteht der Schleif-
10 mittelträger aus mindestens zwei Lagen, so können diese in ihrer Beschaffenheit und ihren Eigenschaften entweder gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein. So ist es zum Beispiel ohne weiteres möglich, zwei gleichartige Papiere oder zwei unterschiedliche Papiere oder ein Pa-
15 pier und ein Spinnvlies miteinander zu kombinieren. Es versteht sich von selbst, dass die angegebenen Kombinationen nur Beispiele darstellen und den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränken.

20 Die mindestens zwei Vliese für den erfindungsgemäßen Schleifmittelträger können vor oder nach dem Imprägnieren mittels Verklebung oder über Schweißverbindungen oder einer Kombination daraus verbunden werden.

25 Vorteilhafte Kleber haben einen Erweichungspunkt von über 200 °C. Bei der bestimmungsgemäßen Verwendung wird der erfindungsgemäße Schleifmittelträger Temperaturen bis 150 °C und hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Dabei darf sich die Klebverbindung nicht lösen.

30 Geeignete Kleber für diese Anwendung sind Polyurethankleber, Polyamidkleber oder Polyesterkleber. Besonders bevorzugt sind dabei Polyurethankleber, die mit der Luftfeuchtigkeit vernetzen. Die Kleber können entweder

als Pulver oder aufgeschmolzen mittels Rasterwalzen oder Sprühdüsen aufgebracht werden. Das Auftragsgewicht des Klebers liegt typischerweise zwischen 5 - 20 g/m², bevorzugt zwischen 5 - 10 g/m².

5

Die Schweißverbindung kann sowohl durch eine Ultraschallanlage als auch durch einen Thermokalander erfolgen. Dabei werden die Polymere der zu verschweißenden Lagen entweder vollflächig oder bereichsweise aufgeschmolzen und miteinander verschweißt. Die bereichsweisen Schweißverbindungen können dabei beliebige geometrische Formen haben, wie zum Beispiel Punkte, gerade Linien, gekrümmte Linien, Rauten, Dreiecke, usw. Die Fläche der bereichsweisen Schweißverbindungen beträgt vor-
10 teilhafterweise höchstens 10% der Gesamtfläche des erfindungsgemäßen Schleifmittelträgers.
15

Besonders bevorzugt ist die Verbindung der einzelnen Vlieslagen durch Verkleben.

20

Um den erfindungsgemäßen Schleifmittelträger zu erhalten, wird das mindestens eine Vlies mit einem polymeren Bindemittel imprägniert, um die geforderten Eigenschaften, wie zum Beispiel Reißfestigkeit, Spaltfestigkeit,
25 Elastizität, Wasserbeständigkeit, Formstabilität und Dichtigkeit zu erhalten. Für den Fachmann ist es immer besonders schwierig, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen hoher Spaltfestigkeit und hoher Dichtigkeit einzustellen. Um eine hohe Spaltfestigkeit zu erzielen, wird
30 eine starke Faser - Faser - Bindung benötigt, die nur durch Polymerlösungen erreicht wird. Mit Polymerlösungen imprägnierte Schleifmittelträger sind aber nicht ausreichend dicht gegen das Eindringen von Grundlack während

des Besandens. Polymerdispersionen andererseits dichten den Schleifmittelträger zwar sehr gut gegen den Grundlack ab, bewirken aber meist keine ausreichende Spaltfestigkeit. Den Erfindern ist es durch viele Versuche nun gelungen, einen sehr spaltfesten Schleifmittelträger herzustellen, der dennoch eine hohe Abdichtung gegenüber dem Eindringen von Grundlack während des Besandens aufweist. Diese Eigenschaften werden erreicht, indem die oben beschriebenen Vliese von der einen Seite mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung und von der anderen Seite mit einer weichen Polymerdispersion imprägniert werden oder indem man mindestens zwei Vlieslagen miteinander kombiniert, von denen mindestens eine Lage mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung und mindestens eine Lage mit einer wässrigen Polymerdispersion imprägniert ist.

Zur Imprägnierung der Vliese für den erfindungsgemäßen Schleifmittelträger können unterschiedliche Verfahren eingesetzt werden. Besteht das Vlies aus nur einer Lage oder wurden mindestens zwei Lagen bereits vor der Imprägnierung miteinander verbunden, so kann die eine Seite mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung und die andere Seite mit einer wässrigen Polymerdispersion imprägniert werden. Welche Seite des Vlieses mit welchem Imprägniermittel behandelt wird, weiß der Fachmann nach den Anforderungen an den erfindungsgemäßen Schleifmittelträger auszuwählen. Die Imprägnierung geschieht in der Weise, dass die thermisch härtbare Polymerlösung die Dicke des erfindungsgemäßen Schleifmittelträgers mindestens zu 50% bis höchstens 80% durchdringt, während die wässrige Polymerdispersion die Dicke des Schleifmittelträgers zu mindestens 25% bis höchstens 50% durchdringt.

Geeignete Imprägnierverfahren sind zum Beispiel Walzenauftrag, Roll- oder Messerrakel oder Aufsprühen.

In einem weiteren Arbeitsschritt wird die Imprägnierung getrocknet. Dabei ist es möglich, jede der beiden Imprägnierungen gleich nach deren Auftrag zu trocknen oder erst gemeinsam nach dem Auftrag der zweiten Imprägnierung. Die Härtung der thermischen Polymerlösung kann entweder gleich im Anschluss zur Trocknung erfolgen oder erst später, zum Beispiel während der Besandung des Schleifmittelträgers.

Es ist weiterhin möglich, zwei oder mehr so hergestellte Vliese miteinander zu kombinieren. In einer bevorzugten Ausführung wird dabei die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägnierte Seite des einen Vlieses mit der mit der thermisch vernetzenden Polymerlösung imprägnierten Seite des zweiten Vlieses verbunden. Geeignete Verbindungstechniken sind das Verkleben und das Verschweißen, wie bereits weiter oben beschrieben. Bevorzugt ist dabei die Verklebung mit einem unter Luftfeuchtigkeit härtenden Polyurethankleber.

Besteht der erfindungsgemäße Schleifmittelträger aus mindestens zwei Vlieslagen, so ist es auch ohne weiteres möglich, jede Vlieslage für sich zu imprägnieren und sie erst nach der Imprägnierung zusammenzufügen. Dabei wird mindestens eine Vlieslage mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung vollständig imprägniert und mindestens eine Vlieslage mit einer wässrigen Polymerlösung vollständig imprägniert. Bevorzugt werden dabei mindestens zwei Vliese in der Weise kombiniert, dass die Dicke des oder der mit der thermisch härtbaren Polymerlösung impräg-

nierten Vliese mindestens 50% und höchstens 80% der Dicke des gesamten erfindungsgemäßen Schleifmittelträgers ausmacht, während die Dicke des oder der mit der wässrigen Polymerdispersion imprägnierten Vliese mindestens
5 25% bis höchstens 50% der Gesamtdicke des Schleifmittelträgers beträgt.

In einer Ausführungsform können die mindestens zwei Vlieslagen nach dem Imprägnieren und vor dem Trocknen
10 zusammengefügt werden, wobei die Vlieslagen über die Imprägniermittel miteinander verklebt werden. Nach dem Trocknen kann die thermisch härtbare Polymerlösung entweder gleich oder erst später, zum Beispiel während der Besandung, gehärtet werden.

15

In einer bevorzugten Ausführung werden die mindesten zwei Vliese getrennt voneinander imprägniert, getrocknet und anschließend miteinander verbunden. Die Härtung der thermisch härtbaren Polymerlösung kann entweder gleich
20 im Anschluss zur Trocknung oder später, zum Beispiel während des Besandens, erfolgen. Geeignete Verbindungstechniken sind das Verkleben und das Verschweißen, wie bereits weiter oben beschrieben. Bevorzugt ist dabei die Verklebung mit einem unter Luftfeuchtigkeit härtendem
25 Polyurethankleber.

Geeignete Imprägnierverfahren sind zum Beispiel das Tauchimprägnieren, das Leimpresenimprägnieren, der beidseitige Walzenauftrag und das beidseitige Aufsprü-
30 hen.

Die möglichen Vlieskombinationen zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schleifmittelträgers sollen nun bei-

spielhaft an Hand einiger Zeichnungen veranschaulicht werden. Die Zeichnungen zeigen alle einen Querschnitt durch den Schleifmittelträger. Die Zeichnungen dienen nur zur Veranschaulichung der Erfindung und stellen keine begrenzende Auswahl dar. Besonders bei den mehrlagig aufgebauten Schleifmittelträgern ist eine große Anzahl von Vlieskombinationen möglich, die sich in ihrer Art, ihren Eigenschaften und ihrer Anzahl unterscheiden können und aus Platzgründen nicht alle im Einzelnen aufgeführt werden können.

In Fig. 1 ist ein einlagiger Schleifmittelträger zu sehen. Die thermisch härtbare Polymerlösung durchdringt von der einen Seite seine Dicke zu mindestens 50% bis höchstens 80%, während die wässrige Polymerdispersion seine Dicke von der anderen Seite zu mindestens 25% bis höchstens 50% durchdringt. Beide Imprägnierungen können sich in einem Übergangsbereich vermischen.

Fig. 2 zeigt einen zweilagigen Schleifmittelträger. Die beiden Vlieslagen wurden vor dem Imprägnieren miteinander mit einer der weiter oben beschriebenen Verbindungstechniken verbunden. Es können zwei gleichartige oder zwei unterschiedliche Vlieslagen verwendet werden. Das Dickenverhältnis der beiden Vlieslagen spielt dabei keine Rolle. Wichtig ist nur, dass die thermisch härtbare Polymerlösung von der einen Seite die Gesamtdicke des Schleifmittelträgers zu mindestens 50% bis höchstens 80% durchdringt, während die wässrige Polymerdispersion seine Gesamtdicke von der anderen Seite zu mindestens 25% bis höchstens 50% durchdringt. Dabei kann eine der beiden Imprägnierungen über die Verbindungsstelle der beiden Vlieslagen hinausgehen. Eine Vermischung der beiden Im-

prägnierarten in einem Übergangsbereich ist auch hier möglich.

Fig. 3 stellt einen dreilagigen Aufbau dar. Die drei
5 Vlieslagen wurden vor dem Imprägnieren miteinander mit
einer der weiter oben beschriebenen Verbindungstechniken
verbunden. Es können entweder gleichartige oder unter-
schiedliche Vlieslagen verwendet werden. Das Dickenver-
hältnis der Vlieslagen spielt dabei keine Rolle. Wichtig
10 ist nur, dass die thermisch härtbare Polymerlösung von
der einen Seite die Gesamtdicke des Schleifmittelträgers
zu mindestens 50% bis höchstens 80% durchdringt, während
die wässrige Polymerdispersion seine Gesamtdicke von der
anderen Seite zu mindestens 25% bis höchstens 50% durch-
15 dringt. Dabei kann eine der beiden Imprägnierungen über
eine oder beide Verbindungsstelle der drei Vlieslagen
hinausgehen. Eine Vermischung der beiden Imprägnierarten
in einem Übergangsbereich ist auch hier möglich.

20 In Fig. 4 ist ein Schleifmittelträger dargestellt, der
aus zwei Vlieslagen zusammengesetzt ist. Die Vlieslagen
wurden vor dem Verbinden einzeln imprägniert. Vlieslage
A wurde mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung und
Vlieslage B mit einer wässrigen Polymerlösung getränkt.
25 Die Dicke der Vlieslage A macht mindestens 50% bis
höchstens 80% der Gesamtdicke des Schleifmittelträgers
aus, während die Vlieslage B mindestens 25% bis höchst-
stens 50% zur Gesamtdicke beiträgt. Auch bei dieser Vari-
ante können zwei gleichartige oder zwei unterschiedliche
30 Vlieslagen verwendet werden.

Der in Fig. 5 dargestellte Schleifmittelträger ist aus
drei Vlieslagen aufgebaut, die ebenfalls vor dem Verbin-

den einzeln imprägniert wurden. Zwei Vlieslagen sind mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung und eine Vlieslage mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert. Dabei können die drei Vlieslagen gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein. Die Dicke der beiden mit 5 der thermisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Vlieslagen zusammen macht mindestens 50% bis höchstens 80% der Gesamtdicke des Schleifmittelträgers aus, während die Dicke der Vlieslage, die mit der wässrigen Polymerlösung 10 imprägniert ist, mindestens 25% bis höchstens 50% zur Gesamtdicke beiträgt.

Fig. 6 entspricht im wesentlichen Fig. 5, nur dass hier eine Vlieslage mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung 15 und zwei Vlieslagen mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert sind. Die Dicke der mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Vlieslage trägt auch hier zu mindestens 50% bis höchstens 80% der Gesamtdicke des Schleifmittelträgers bei. Die Dicken der 20 beiden Vlieslagen, die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert sind, machen zusammen mindestens 25% bis höchstens 50% der Gesamtdicke aus.

Fig.7 zeigt eine Kombination aus zwei Lagen des in Fig.1 25 dargestellten Schleifmittelträgers. Die beiden Lagen wurden getrennt voneinander imprägniert und anschließend in der Weise miteinander verbunden, dass die mit wässriger Polymerdispersion imprägnierte Seite von Lage A auf der mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Seite von Lage B zu liegen kommt. Auch hier können 30 die beiden Vlieslagen gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein.

Fig.8 entspricht im wesentlichen Fig.7, nur dass hier drei Lagen des in Fig.1 dargestellten Schleifmittelträgers miteinander kombiniert sind. Die drei Lagen wurden getrennt voneinander imprägniert und anschließend in der
5 Weise miteinander verbunden, dass die mit wässriger Polymerdispersion imprägnierte Seite von Lage A auf der mit thermisch vernetzbarer Polymerlösung imprägnierten Seite von Lage B zu liegen kommt. Die mit der thermisch härtbaren Polymerlösung imprägnierte Seite von Vlies C
10 ist mit der Seite von Vlies B verbunden, die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert ist. Die drei Vlieslagen können gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein.

15 Fig.9 entspricht im wesentlichen Fig.7, nur dass hier drei Lagen des in Fig.1 dargestellten Schleifmittelträgers miteinander kombiniert sind. Die drei Lagen wurden getrennt voneinander imprägniert und anschließend in der Weise miteinander verbunden, dass die mit der thermisch
20 vernetzbaren Polymerlösung imprägnierte Seite von Lage A auf der mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Seite von Lage B zu liegen kommt. Die mit der thermisch härtbaren Polymerlösung imprägnierte Seite von Vlies C ist mit der Seite von Vlies B verbunden, die
25 mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert ist. Die drei Vlieslagen können gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein.

Fig.10 zeigt eine Kombination aus zwei Lagen des in
30 Fig.2 dargestellten Schleifmittelträgers. Die beiden Lagen wurden getrennt voneinander imprägniert und anschließend in der Weise miteinander verbunden, dass die mit wässriger Polymerdispersion imprägnierte Seite des

Vlieses A auf der mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Seite des Vlieses B zu liegen kommt. Alle Vlieslagen können gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein.

5

Fig.11 entspricht im wesentlichen Fig.10, nur dass hier drei Lagen des in Fig.2 dargestellten Schleifmittelträgers miteinander kombiniert sind. Die drei Lagen wurden getrennt voneinander imprägniert und anschließend in der
10 Weise miteinander verbunden, dass die mit wässriger Polymerdispersion imprägnierte Seite des Vlieses A auf der mit thermische vernetzbarer Polymerlösung imprägnierten Seite des Vlieses B zu liegen kommt. Die mit der thermisch härtbaren Polymerlösung imprägnierte Seite von
15 Vlies C ist mit der Seite von Vlies B verbunden, die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert ist. Alle Vlieslagen können gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein.

20 Fig.12 entspricht im Wesentlichen Fig.10, nur dass hier drei Lagen des in Fig.2 dargestellten Schleifmittelträgers miteinander kombiniert sind. Die drei Lagen wurden getrennt voneinander imprägniert und anschließend in der
25 Weise miteinander verbunden, dass die mit der thermisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierte Seite des Vlieses A auf der mit der thermische vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Seite des Vlieses B zu liegen kommt. Die mit der thermisch härtbaren Polymerlösung imprägnierte Seite von Vlies C ist mit der Seite von Vlies B
30 verbunden, die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert ist. Alle Vlieslagen können gleich oder unterschiedlich ausgestaltet sein.

Als thermisch härtbare Polymerlösungen eignen sich zum Beispiel Phenolharze, Epoxidharze, Melamin - Formaldehyd - Harze, Harnstoff - Formaldehyd - Harze, Polyvinylalkohole, Polyurethanharze oder Mischungen daraus. Geeignete
5 Lösemittel sind je nach verwendetem Harztyp entweder Wasser oder organische Lösemittel, wie zum Beispiel Methanol.

Die Polymere sind entweder von sich aus thermisch
10 selbstvernetzend oder sie können durch Zugabe geeigneter Vernetzer, wie zum Beispiel Polyaminen, Polycarbonsäuren, Hexamethylentetramin, Formaldehyd, Metallverbindungen vernetzend eingestellt werden.

15 Den thermisch härtbaren Polymerlösungen können nach Bedarf noch weitere Stoffe, wie zum Beispiel Farben, Füllstoffe, grenzflächenaktive Substanzen, Flammschutzmittel, antistatisch wirkende Mittel zugegeben werden.

20 Die thermisch vernetzbaren Polymerlösungen haben einen Feststoffgehalt von 10% - 100% und eine Viskosität von 2 mPas - 15000 mPas.

Geeignete wässrige Polymerdispersionen zur Imprägnierung
25 des Trägermaterials sind zum Beispiel wässrige Dispersionen aus Acrylsäureestern, Polyvinylacetat, Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, Acrylsäureester-Styrol-Copolymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Styrol-Butadien-Kautschuk, Phenolharz, Epoxidharz, Naturkautschuk
30 oder Mischungen daraus.

Bei Bedarf können den wässrigen Polymerdispersionen noch weitere Stoffe, wie zum Beispiel Farben, Füllstoffe,

grenzflächenaktive Substanzen, Flammschutzmittel, anti-statisch wirkende Mittel zugegeben werden.

Geeignete wässrige Polymerdispersionen haben eine Glas-
5 Übergangstemperatur von - 20 °C bis 70 °C. Vor ihrer
Verarbeitung als Imprägniermittel werden sie durch Zuga-
be von Wasser und bei Bedarf eines geeigneten Viskosi-
tätsreglers, zum Beispiel Polyacrylsäure, auf eine Vis-
kosität von 5 mPas - 1000 mPas, bevorzugt von 10 mPas -
10 500 mPas und einen Feststoffgehalt von 5% - 50%, bevor-
zugt von 10 - 45 % eingestellt.

Das Trägermaterial wird mit 5 Gew.% - 50 Gew.% der ge-
trockneten Polymerlösung bezogen auf das Gewicht des im-
15 prägnierten Trägermaterials imprägniert. Der Imprägnier-
mittelgehalt an getrockneter Polymerdispersion beträgt 2
Gew.% - 25 Gew.% bezogen auf das Gewicht des imprägnier-
ten Trägermaterials.

20 Geeignete Imprägnierverfahren sind zum Beispiel Walzen-
auftrag, Roll- oder Messerrakel oder Aufsprühen.

In einer speziellen Ausführungsform des Schleifmittel-
trägers ist auf der mit der wässrigen Polymerdispersion
25 imprägnierten Seite ein Sperrstrich aufgetragen. Besitzt
der Schleifmittelträger zwei Seiten, die mit einer wäss-
rigen Polymerdispersion imprägniert sind, so wählt der
Fachmann auf Grund der Anforderungen die am besten ge-
eignete Seite aus. Dieser Sperrstrich kann beispielswei-
30 se durch Aufbringen einer wässrige Dispersion auf der
Basis Acrylsäureestern, Polyvinylacetat, Acrylnitril-
Butadien-Kautschuk, Acrylsäureester-Styrol-Copolymere,
Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Styrol-Butadien-Kaut-

schuk, Phenolharz, Epoxidharz, Naturkautschuk oder Mischungen daraus hergestellt werden. Die Auftragsmenge nach dem Trocknen beträgt 2 - 15 g/m², bevorzugt 3 - 12 g/m².

5

Dem Sperrstrich können noch verschiedene Additive und/oder Füllstoffe zugegeben werden. Beispiele für Additive sind Farben, Vernetzer, Hydrophobierungsmittel, Oleophobierungsmittel, Hydrophilierungsmittel, antistatisch wirkende Mittel oder Mischungen daraus. Als Füllstoffe kann z.B. Kaolin, Titandioxid, Talkum, Calciumkarbonat, Siliciumdioxid, Bentonite oder Mischungen daraus eingesetzt werden.

15 Geeignete Beschichtungsverfahren sind z.B. Rollraket, Messerraket, Luftbürste oder Walzenauftrag.

Zur Steigerung der Oberflächenglätte und der Flexibilität kann der imprägnierte und gegebenenfalls mit Sperrstrich beschichtete Schleifmittelträger kalandriert werden. Bevorzugt läuft der erfindungsgemäße imprägnierte Schleifmittelträger dabei durch den Spalt eines Walzenpaares bestehend aus einer Stahl- und einer Gummiwalze mit einem Spaltdruck von 30 bis 300 N/mm, bevorzugt von 20
25 50 bis 250 N/15mm. Dabei wird der Schleifmittelträger in der Weise dem Kalandrierer zugeführt, dass die Seite mit der Imprägnierung aus Polymerdispersion mit der Stahlwalze in Berührung kommt. Die Kalandertemperatur liegt zwischen 20° und 80°C, bevorzugt zwischen 50°C und 70 °C.

30

Der erfindungsgemäße Schleifmittelträger hat eine Flächenmasse von 50 - 1000 g/m², bevorzugt von 100 - 900 g/m², eine Dicke von 0,010 - 2,000 mm, bevorzugt von

0,020 - 1,800 mm, eine Bruchkraft trocken in Längsrichtung von 20 - 1500 N/15mm, bevorzugt von 30 - 1400 N/15mm, eine Bruchkraft trocken in Querrichtung von 10 - 1200 N/15mm, bevorzugt von 20 N/15 mm - 1000 N/15mm, 5 einen Berstdruck nach Mullen von mindestens 200 kPa, bevorzugt von mindestens 300 kPa, eine Spaltfestigkeit von mindestens 0,5 N/25 mm, bevorzugt von mindestens 1,0 N/25 mm, eine Nassdehnung nach Fenchel von 0,05% - 3,50%, bevorzugt von 0,05% - 3,00%, eine Weiterreißfestigkeit nach Elmendorf quer von mindestens 200 mN, 10 bevorzugt von mindestens 300 mN und eine Luftdurchlässigkeit von höchstens 50 l/m²s, bevorzugt von höchstens 45 l/m²s.

15 Zur Herstellung des Schleifartikels wird der erfindungsgemäße Schleifmittelträger noch besandet. Unter Besanden versteht man das Aufbringen eines Grundlacks auf den Schleifmittelträger, das anschließende Aufstreuen des Schleifkorns, das Trocknen des Grundlacks, das Aufbringen 20 eines Decklacks auf das Schleifkorn und die endgültige Trocknung des Decklacks. Der Grundlack besteht z. B. aus Epoxidharz, Phenolharz, Alkydharz, Harnstoffharz oder Mischungen daraus. Die Harze werden in einem geeigneten Lösemittel dispergiert und auf das Vlies (Schleifrohpa- 25 pier) aufgetragen. Der Grundlack wird auf der mit der Polymerdispersion imprägnierten Seite des Schleifmittelträgers aufgebracht. Besitzt der Schleifmittelträger zwei Seiten, die mit einer wässrigen Polymerdispersion imprägniert sind, so wählt der Fachmann auf Grund der 30 Anforderungen die am besten geeignete Seite aus. Besitzt der Schleifmittelträger einen Sperrstrich, so wird der Grundlack auf den Sperrstrich aufgebracht. Die Schleifkörner werden dann auf den noch nassen Grundlack aufge-

streut, wobei die einzelnen Körner durch elektrostatische Vorrichtungen auf dem Schleifrohpapier optimal ausgerichtet werden. Anschließend läuft das mit dem nassen Grundlack und dem darauf haftenden Schleifkörnern beschichtete Schleifrohpapier in einen Trockenofen, in dem der Grundlack getrocknet wird. Nach der Trocknung erfolgt die Beschichtung der Schleifkörner mit dem Decklack. Der Decklack ist für gewöhnlich ein hartes, duroplastisch härtendes Harz, das die Schleifkörner zusätzlich auf dem Schleifpapier verankert. Abgeschlossen wird die Besandung durch das Aushärten des Grund- und Decklackes. Anwendung findet der erfindungsgemäße Schleifartikel als Schleifscheiben, Schleifbänder und bogenförmige Schleifartikel.

15

Prüfmethoden

Berstfestigkeit nach Mullen nach DIN EN ISO 2758

20 Luftdurchlässigkeit nach Verseidag nach DIN EN ISO 9237 mit einer Probenfläche von 20 cm² und einem Druck von 1000 mm Wassersäule.

Nassdehnung nach Fenchel nach DIN 53130:

25 Aus dem Schleifmittelträger werden zwei Streifen mit jeweils 15 mm Breite in quer zur Laufrichtung der Schleifmittelträgerbahn geschnitten und 30 Minuten bei 120°C nachgetrocknet. Danach erfolgt eine Reklimatisierung für 24h bei 23°C und 50% relativer Luftfeuchte. Die Messung erfolgt mit dem Nassdehnungsprüfer NDT 6/10 der Fa. Kögl
30 WMP GmbH Leipzig.

Einer der Schleifmittelträgerstreifen wird mit 100 mm freier Länge spannungsfrei zwischen zwei Klemmen eingespannt. Die untere Klemme ist starr und das Gewicht der oberen Klemme wird durch ein Gegengewicht ausgeglichen und ist mit der Anzeige verbunden. Ein Becherglas wird mit 900 ml temperiertem (23%) Wasser gefüllt. Durch Eintauchen des Schleifmittelträgerstreifens in das Wasser (Becherglas fährt nach oben) dehnt sich der Streifen aus. Durch das Gegengewicht wird eine definierte Proben-
5 spannkraft von 15 g auf den Streifen ausgeübt, die den Streifen dehnt. Die Dehnung wird in Prozent an der Skala angezeigt. Dauer der Messung 1800 s. Der angegebene Dehnungswert in % ist der Mittelwert aus zwei Messungen.

15 Flächenmasse nach DIN EN ISO 536

Dicke nach DIN EN ISO 534 mit 20 N Auflagedruck und einer Messfläche von 200 mm²

20 Bruchkraft trocken in Längs- und Querrichtung nach DIN EN ISO 1924-2, Streifenbreite 15 mm, Einspannlänge 100mm, Abzugsgeschwindigkeit 150 mm/min

25 Bruchdehnung trocken in Längs- und Querrichtung nach DIN EN ISO 1924-2, Streifenbreite 15 mm, Einspannlänge 100mm, Abzugsgeschwindigkeit 150 mm/min

Weiterreißwiderstand nach Elmendorf in Querrichtung nach
DIN EN 21974 mit einem Probenpaket aus 2 Papierblättern

30

Spaltfestigkeit in Querrichtung:

Aus einem vorher 24 Stunden bei 23°C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit klimatisiertem Schleifmittelträger wer-

den 2 Streifen mit je 50 mm Breite und 200 mm Länge geschnitten. Die 200 mm lange Seite verläuft dabei quer zur Laufrichtung des Schleifmittelträgers. Auf die Vorder- und Rückseite dieser Muster werden dann ca. 150 mm
5 lange Streifen des Testklebebandes Scotch 3M 365 (50 mm breit) faltenfrei so aufgeklebt, dass an einem Ende der Schleifmittelträger um ca. 50 mm übersteht. Dieser Verbund wird dann anschließend mit einer 4,5 kg schweren und 50 mm breiten Stahlwalze verpresst. Dabei wird die
10 Stahlwalze ohne zusätzlichen Druck per Hand zweimal über den Verbund gerollt. Aus jedem Streifen, bestehend aus dem Schleifmittelträger und dem Testklebeband auf beiden Seiten des Schleifmittelträgers, wird eine Probe mit 25 mm Breite und 200 mm Länge zugeschnitten. Von dem Ende
15 her, an dem der Schleifmittelträger übersteht, wird auf einer Seite das Klebeband mit der Hand ein kurzes Stück weit abgezogen, so dass der Schleifmittelträger über die ganze Breite der Probe aufgespalten wird. Bevorzugt wird die Aufspaltung auf der Schleifmittelträgerseite durchgeführt, auf der das Testklebeband am stärksten haftet.
20 Je nach Imprägnierung oder Beschichtung des Schleifmittelträgers kann es vorkommen, dass das Aufspalten Schwierigkeiten bereitet. Bei schlechter Haftung des Testklebebands auf dem zu prüfenden Schleifmittelträger
25 und bei sehr hoher Spaltfestigkeit muss der zu prüfende Schleifmittelträger mit einer Rasierklinge vorsichtig eingeschnitten und dann mit Hilfe des Testklebebandes weiter gespalten werden. Die Messung der Spaltfestigkeit erfolgt in einer Universalprüfmaschine der Fa. Zwick Typ
30 Roell Z 0.5 mit folgenden Einstellungen:
Messbereich 0,5 F
Programm Nassschleif-Spaltfestigkeit
Geschwindigkeit 300 mm/min

Klemmenabstand 25 mm

Das mit der Hand abgezogene Testklebeband Scotch 3M 365 wird in die obere Klemme der Zugprüfmaschine eingespannt. Der zu prüfende Schleifmittelträger mit dem darauf haftenden 2. Streifen des Testklebebandes wird so in die untere Klemme der Universalprüfmaschine eingespannt, dass der Verbund im 90°-Winkel zur Zugrichtung absteht. Während der Messung ist darauf zu achten, dass die Spaltung in der Mitte des zu prüfenden Schleifmittelträgers erfolgt und nicht nur einzelne Fasern aus der Trägeroberfläche gerissen werden. Messungen, bei denen die Spaltung nicht in Papiermitte erfolgt, werden verworfen und wiederholt. Gemessen wird die durchschnittliche Kraft, die benötigt wird, um den Schleifmittelträger zu spalten. Das Ergebnis ist der Mittelwert aus zwei Einzelmessungen.

Der Anteil des Imprägniermittels in einem Schleifmittelträger berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Imprägniermittelanteil in \%} = (\text{FM Imp.} / \text{FM Träger}) * 100 \%$$

mit FM Imp. = Masse des trockenen Imprägniermittels pro m² Träger und

FM Träger = Flächenmasse des imprägnierten Trägers

30 **Beispiele**

Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel)

Nach dem allgemein bekannten Verfahren der Papierherstellung wurde in einer Papiermaschine eine Papierbahn

aus 100 % Zellulose erzeugt. Das so hergestellte Papier hatte eine Flächenmasse von 150g/m², eine Dicke von 0,255 mm, eine Bruchkraft trocken längs von 129 N/15mm, eine Bruchkraft trocken quer von 76 N/15mm, einen Berstdruck nach Mullen von 341 kPa, eine Spaltfestigkeit von 1,33 N/25 mm, eine Nassdehnung nach Fenchel von 1,531 % und eine Weiterreißfestigkeit nach Elmendorf quer von 1654 mN.

10 In einem getrennten Arbeitsgang wurde das Papier mit einer Lösung von 2 Gewichtsteilen Epoxidharz und 1 Gewichtsteil Härter in Methanol mittels beidseitigem Walzenauftrag imprägniert, getrocknet und anschließend bei 120 °C gehärtet. Der Imprägniermittelanteil betrug 15 17,5%.

Das Epoxid - Harz ist unter der Bezeichnung CHS 520 von der Fa. Spolchemie in der Tschechischen Republik zu beziehen. Der Härter ist unter der Bezeichnung ITAMID D 20 von der Firma ddchem in Italien erhältlich.

Schließlich wurde das imprägnierte und getrocknete Papier mittels eines Walzenpaares bestehend aus einer Stahl- und einer Gummiwalze mit einem Spaltdruck von 25 200 N/mm und einer Temperatur von 70 °C kalandriert.

Die Eigenschaften des so erzeugten Schleifmittelträgers sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

30 Beispiel 2 (Vergleichsbeispiel)

Das gleiche Papier, wie in Beispiel 1 beschrieben, wurde mit in einem getrennten Arbeitsschritt mit einer SBR-

Dispersion mittels Tauchimprägnierung imprägniert und getrocknet. Der Imprägniermittelanteil betrug 10,7%.

Die wässrige Polymerdispersion ist unter der Bezeichnung
5 Litex SX 1009 von der Fa. Syntomer, Marl zu beziehen und hatte bei der Verarbeitung einen Feststoffgehalt von 27,3 % und eine Brookfield- Viskosität LV von 19,3 mPas.

Anschließend wurde das imprägnierte und getrocknete Pa-
10 pier mittels eines Walzenpaares bestehend aus einer Stahl- und einer Gummiwalze mit einem Spaltdruck von 200 N/mm und einer Temperatur von 70 °C kalandriert.

Die Eigenschaften des so erzeugten Schleifmittelträgers
15 sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Beispiel 3 (Erfindung)

Das gleiche Papier, wie in Beispiel 1 beschrieben, wurde
in einem getrennten Arbeitsschritt auf seiner Oberseite
20 mit einer Lösung von 2 Gewichtsteilen Epoxidharz und 1 Gewichtsteil Härter in Methanol und auf seiner Siebseite mit einer wässrigen Dispersion mittels beidseitigem Walzenauftrag imprägniert, getrocknet und anschließend bei 120 °C gehärtet. Der Imprägniermittelanteil an thermisch
25 härtbarem Polymer betrug 20 % und an Polymerdispersion 3%.

Das Epoxid - Harz ist unter der Bezeichnung CHS 520 von
der Fa. Spolchemie, Tschechische Republik zu beziehen.
30 Der Härter ist unter der Bezeichnung ITAMID D von der Firma ddchem, Italien zu beziehen. Die thermisch härtbare Polymerlösung aus Epoxidharz, Härter und Methanol

hatte bei der Verarbeitung einen Gesamtfeststoffgehalt von 33% und eine Brookfield-Viskosität LV von 4,6 mPas.

Die wässrige Dispersion hat die Bezeichnung Acronal
5 2416, erhältlich von der Fa. BASF, Ludwigshafen. Sie hatte bei der Verarbeitung einen Feststoffgehalt von 45% und eine Brookfield-Viskosität LV von 23 mPas.

Die Siebseite eines Papiers ist die Seite, mit der die
10 Papierbahn bei seiner Erzeugung mit dem Entwässerungssieb in Berührung kommt. Die Oberseite ist die der Siebseite gegenüberliegende Seite.

Anschließend wurde das imprägnierte und getrocknete Pa-
15 pier mittels eines Walzenpaares bestehend aus einer Stahl - und einer Gummiwalze mit einem Spaltdruck von 200 N/mm und einer Temperatur von 70°C kalandriert. Dabei wurde der Schleifmittelträger in der Weise dem Kalandrierer zugeführt, dass die Seite mit der Imprägnierung
20 aus Polymerdispersion mit der Stahlwalze in Berührung kam.

Die Eigenschaften des so erzeugten Schleifmittelträgers sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

25

Beispiel 4 (Erfindung)

Zwei Lagen des imprägnierten Papiers aus Beispiel 3 wurden mittels 5 g/m² eines reaktiven Einkomponenten Polyurethanklebers des Typs Kleiberit PUR 700.7 der Firma
30 Klebchemie, Weingarten so miteinander verbunden, dass die Seite der einen Lage, die mit der thermisch härtbaren Polymerlösung imprägniert wurde, auf der Seite der

zweiten Lage, die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägniert wurde, zu liegen kam.

Anschließend wurde dieser Verbund mittels eines Walzen-
 5 paares bestehend aus einer Stahl - und einer Gummiwalze mit einem Spaltdruck von 200 N/mm und einer Temperatur von 70°C kalandriert. Dabei wurde der Schleifmittelträger in der Weise dem Kalandrierer zugeführt, dass die Seite mit der Imprägnierung aus Polymerdispersion mit der
 10 Stahlwalze in Berührung kam.

Die Eigenschaften des so erzeugten Schleifmittelträgers sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

15 **Tabelle 1**

	Beispiel 1 (Vergleich)	Beispiel 2 (Vergleich)	Beispiel 3 (Erfindung)	Beispiel 4 (Erfindung)
Flächenmasse roh	150 g/m ²	150 g/m ²	150 g/m ²	150 g/m ²
Flächenmasse imprägniert	188 g/m ²	168 g/m ²	194 g/m ²	414 g/m ²
Bruchkraft längs	312 N/15 mm	134 N/15mm	149 N/15mm	573 N/15mm
Berstfestigkeit nach Mullen	858 kPa	684 kPa	794 kPa	> 3000 kPa
Nassdehnung nach Fenchel	1,47%	1,92%	1,74%	1,74%
Spaltfestigkeit	spaltet nicht	3,1 N/25mm	spaltet nicht	spaltet nicht
Weiterreissfes- tigkeit nach Elmendorf	>8000 mN	1668 mN	1711 mN	>8000 mN
Luftdurchlässig- keit	120 l/m ² s	42 l/m ² s	26 l/m ² s	0 l/m ² s

Die Ergebnisse zeigen, dass der erfindungsgemäße Schleifmittelträger aus Beispiel 3 die hohe Spaltfestigkeit des Vergleichsbeispiels 1 und die geringe Luftdurchlässigkeit des Vergleichsbeispiels 2 in sich vereint. Die Berstfestigkeit als Maß für die Elastizität liegt beim Beispiel 3 zwischen dem von Beispiel 1 und 2 und ist somit im Bereich der üblicherweise geforderten Werte. Das gleiche gilt für die Nassdehnung nach Fenchel, die ein Maß für die Dimensionsstabilität darstellt. Mit Beispiel 4, das ja eine Kombination von zwei Lagen des erfindungsgemäßen Schleifmittelträgers aus Beispiel 3 darstellt, lässt sich eine weitere Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Trägers erreichen.

5

Patentansprüche:

10 1. Schleifmittelträger umfassend ein Trägermaterial aus
mindestens einem nass- oder trockengelegten Vlies auf
Basis von natürlichen und/oder synthetischen Fasern,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial auf ei-
ner Seite mit einer thermisch härtbaren Polymerlösung
15 und auf der gegenüberliegenden Seite mit einer wässrigen
Polymerdispersion imprägniert ist, wobei die thermisch
härtbare Polymerlösung die Dicke des Trägermaterials zu
mindestens 50% und zu höchstens 80 % durchdringt, wäh-
rend die wässrige Polymerdispersion die Dicke des Trä-
20 germaterials zu mindestens 25% und zu höchstens 50 %
durchdringt.

2. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**
zeichnet, dass das Trägermaterial ein Papier umfasst.

25

3. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**
zeichnet, dass das Trägermaterial ein trockengelegtes
Stapelfaservlies umfasst.

30 4. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**
zeichnet, dass das Trägermaterial ein Meltblownvlies um-
fasst.

5. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial ein Spinnvlies umfasst.
- 5 6. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial aus mehreren gleichen Vlieslagen besteht.
7. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial aus mehreren unterschiedlichen Vlieslagen besteht.
- 10
8. Schleifmittelträger umfassend mindestens zwei Lagen eines Trägermaterials nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit der wässrigen Polymerdispersion imprägnierte Seite der mindestens einen Lage mit der mit der themisch vernetzbaren Polymerlösung imprägnierten Seite der nachfolgenden Lage verbunden ist.
- 15
9. Schleifmittelträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der mit der Polymerdispersion imprägnierten Seite ein Sperrstrich aufgebracht ist.
- 20
10. Schleifmittelträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schleifmittelträger kalandriert ist.
- 25
11. Schleifartikel, umfassend einen Schleifmittelträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schleifmittelträger auf der mit der Polymerdispersion imprägnierten Seite besandet ist.
- 30

12. Schleifartikel nach Anspruch 11, wobei auf der mit der Polymerdispersion imprägnierten Seite des Schleifmittelträgers ein Sperrstrich angeordnet ist und der Schleifmittelträger auf der außenliegenden Seite des Sperrstrichs besandet ist.

5

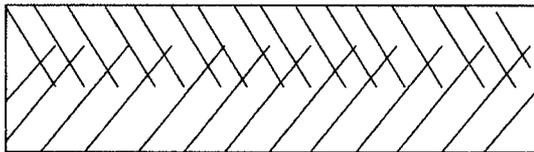
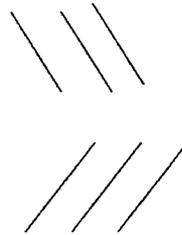


Fig. 1



Wässrige
Polymerdispersion

thermisch härtbare
Polymerlösung

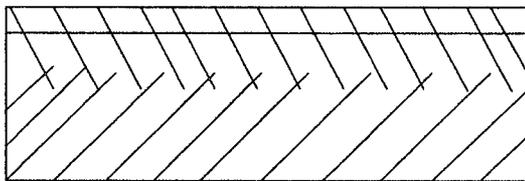


Fig. 2

Vlieslage B

Vlieslage A

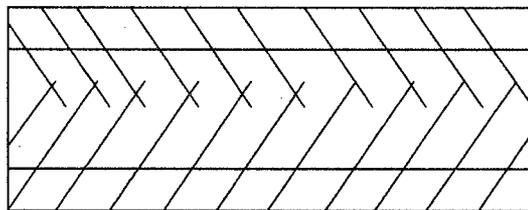


Fig. 3

Vlieslage C

Vlieslage B

Vlieslage A

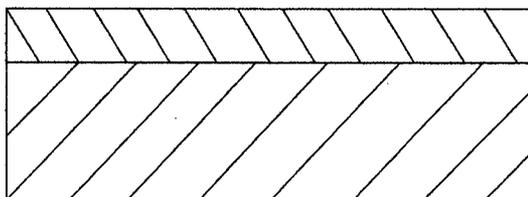


Fig. 4

Vlieslage B

Vlieslage A

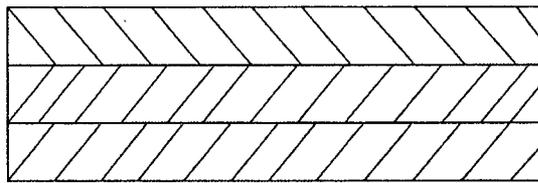


Fig. 5

- Vlieslage C
- Vlieslage B
- Vlieslage A

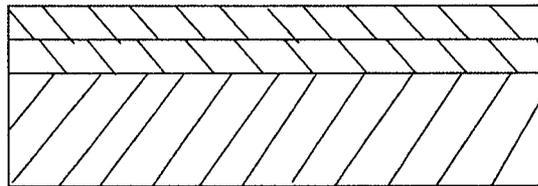


Fig. 6

- Vlieslage C
- Vlieslage B
- Vlieslage A

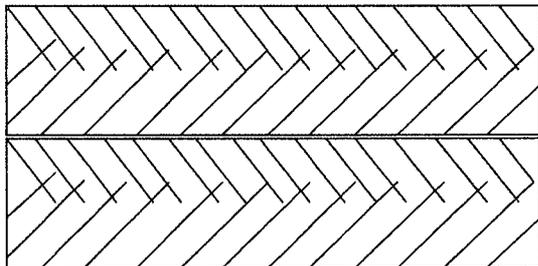


Fig. 7

- Vlies B
- Vlies A

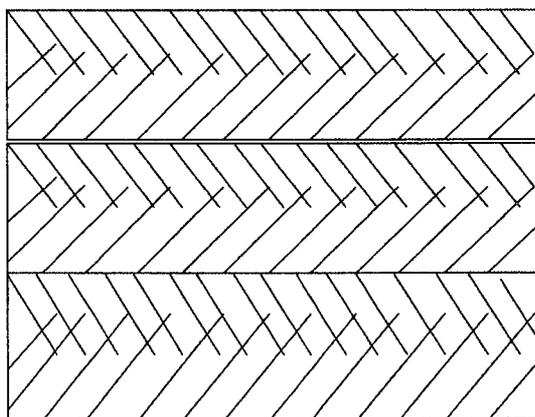


Fig. 8

- Vlies C
- Vlies B
- Vlies A

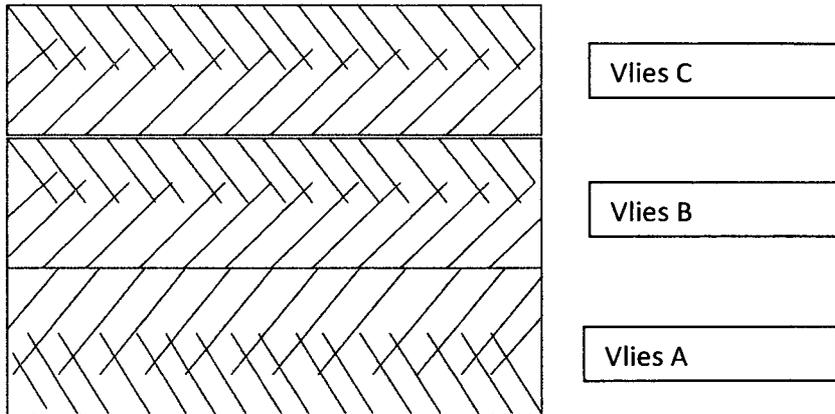


Fig. 9

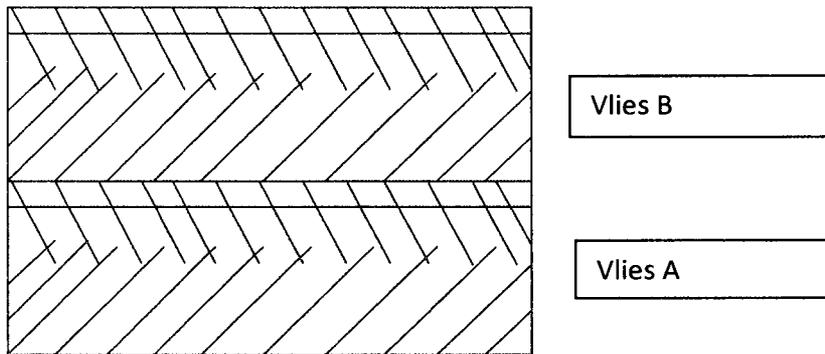


Fig. 10

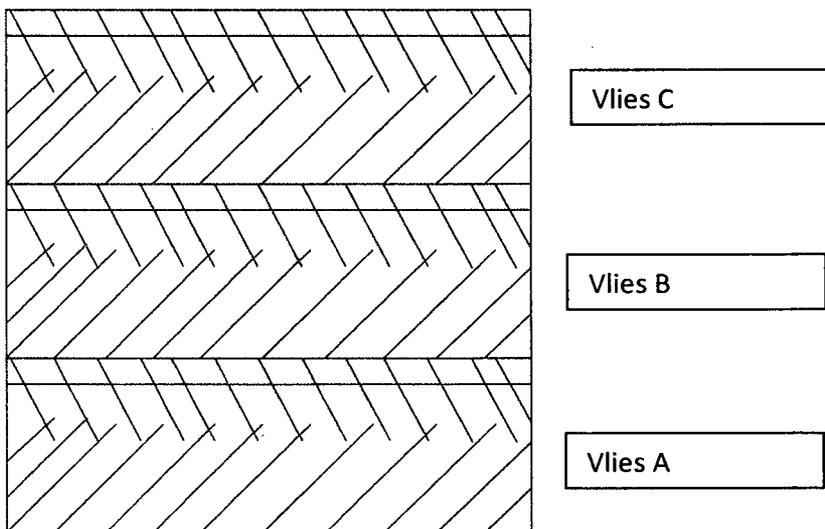


Fig. 11

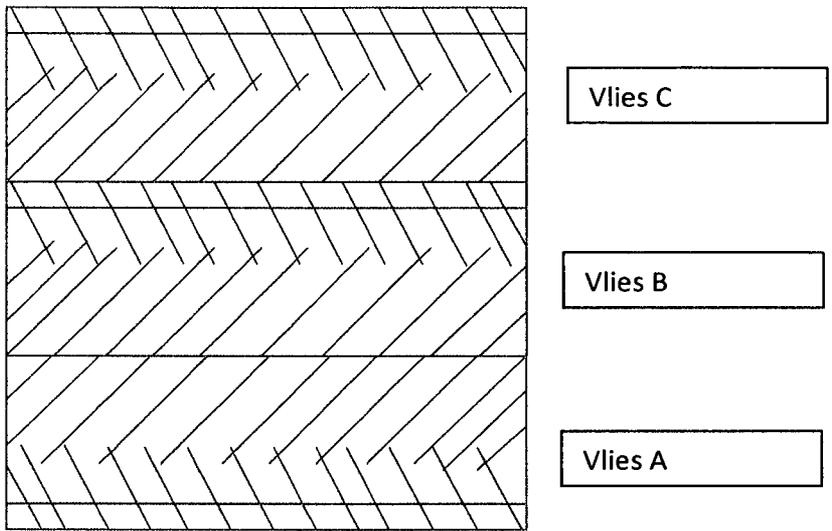


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/000934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B24D18/00 B24D11/02 B24D11/00 B24D3/34 B24D3/00
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 036554 A1 (BAMBERGER KALIKO GMBH [DE]) 26 January 2012 (2012-01-26) the whole document -----	1-12
A	US 5 830 248 A (CHRISTIANSON TODD J [US] ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) the whole document -----	1-12
A	DE 10 2011 122012 A1 (NEENAH GESSNER GMBH [DE]) 27 June 2013 (2013-06-27) the whole document -----	1-12
A	US 4 084 941 A (COX WILLIAM H ET AL) 18 April 1978 (1978-04-18) the whole document -----	1-12
A	US 5 681 612 A (BENEDICT HAROLD W [US] ET AL) 28 October 1997 (1997-10-28) the whole document -----	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 July 2015	Date of mailing of the international search report 23/07/2015
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Herrero Ramos, J
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/000934

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010036554 A1	26-01-2012	CA 2806123 A1	23-02-2012
		DE 102010036554 A1	26-01-2012
		EP 2595780 A1	29-05-2013
		JP 2013534257 A	02-09-2013
		KR 20130050354 A	15-05-2013
		US 2013111823 A1	09-05-2013
		WO 2012022571 A1	23-02-2012

US 5830248 A	03-11-1998	AU 6718796 A	05-03-1997
		BR 9609906 A	15-06-1999
		CA 2227518 A1	20-02-1997
		CN 1192712 A	09-09-1998
		DE 69611372 D1	01-02-2001
		DE 69611372 T2	23-05-2001
		EP 0843611 A1	27-05-1998
		JP H11510438 A	14-09-1999
		US 5578096 A	26-11-1996
		US 5830248 A	03-11-1998
		WO 9705990 A1	20-02-1997

DE 102011122012 A1	27-06-2013	DE 102011122012 A1	27-06-2013
		EP 2794991 A2	29-10-2014
		WO 2013091798 A2	27-06-2013

US 4084941 A	18-04-1978	AU 499207 B2	05-04-1979
		AU 2334877 A	21-09-1978
		BR 7702020 A	24-01-1978
		CA 1062022 A1	11-09-1979
		DE 2713920 A1	20-10-1977
		ES 457355 A1	01-06-1978
		FR 2346106 A1	28-10-1977
		GB 1523108 A	31-08-1978
		IT 1116607 B	10-02-1986
		JP S5546837 B2	26-11-1980
		JP S52129090 A	29-10-1977
		SE 418261 B	18-05-1981
		US 4084941 A	18-04-1978
		ZA 7701551 A	25-01-1978

US 5681612 A	28-10-1997	US 5681612 A	28-10-1997
		US 5924917 A	20-07-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/000934

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B24D18/00 B24D11/02 B24D11/00 B24D3/34 B24D3/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B24D		
Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 036554 A1 (BAMBERGER KALIKO GMBH [DE]) 26. Januar 2012 (2012-01-26) das ganze Dokument -----	1-12
A	US 5 830 248 A (CHRISTIANSON TODD J [US] ET AL) 3. November 1998 (1998-11-03) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 10 2011 122012 A1 (NEENAH GESSNER GMBH [DE]) 27. Juni 2013 (2013-06-27) das ganze Dokument -----	1-12
A	US 4 084 941 A (COX WILLIAM H ET AL) 18. April 1978 (1978-04-18) das ganze Dokument -----	1-12
A	US 5 681 612 A (BENEDICT HAROLD W [US] ET AL) 28. Oktober 1997 (1997-10-28) das ganze Dokument -----	1-12
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 16. Juli 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/07/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Herrero Ramos, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000934

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010036554 A1	26-01-2012	CA 2806123 A1	23-02-2012
		DE 102010036554 A1	26-01-2012
		EP 2595780 A1	29-05-2013
		JP 2013534257 A	02-09-2013
		KR 20130050354 A	15-05-2013
		US 2013111823 A1	09-05-2013
		WO 2012022571 A1	23-02-2012

US 5830248 A	03-11-1998	AU 6718796 A	05-03-1997
		BR 9609906 A	15-06-1999
		CA 2227518 A1	20-02-1997
		CN 1192712 A	09-09-1998
		DE 69611372 D1	01-02-2001
		DE 69611372 T2	23-05-2001
		EP 0843611 A1	27-05-1998
		JP H11510438 A	14-09-1999
		US 5578096 A	26-11-1996
		US 5830248 A	03-11-1998
		WO 9705990 A1	20-02-1997

DE 102011122012 A1	27-06-2013	DE 102011122012 A1	27-06-2013
		EP 2794991 A2	29-10-2014
		WO 2013091798 A2	27-06-2013

US 4084941 A	18-04-1978	AU 499207 B2	05-04-1979
		AU 2334877 A	21-09-1978
		BR 7702020 A	24-01-1978
		CA 1062022 A1	11-09-1979
		DE 2713920 A1	20-10-1977
		ES 457355 A1	01-06-1978
		FR 2346106 A1	28-10-1977
		GB 1523108 A	31-08-1978
		IT 1116607 B	10-02-1986
		JP S5546837 B2	26-11-1980
		JP S52129090 A	29-10-1977
		SE 418261 B	18-05-1981
		US 4084941 A	18-04-1978
		ZA 7701551 A	25-01-1978

US 5681612 A	28-10-1997	US 5681612 A	28-10-1997
		US 5924917 A	20-07-1999
