



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 068 T2** 2008.07.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 525 074 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B24D 11/02** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 068.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/16605**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 731 382.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/012906**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.05.2003**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **12.02.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.04.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.10.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.07.2008**

(30) Unionspriorität:

211755 02.08.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(73) Patentinhaber:

3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(72) Erfinder:

**PAXTON, Richard T., Saint Paul, MN 55133-3427,
US; SLAMA, David F., Saint Paul, MN 55133-3427,
US; SWANSON, Mark A., Saint Paul, MN
55133-3427, US; FOLLENSBEE, Robert A., Saint
Paul, MN 55133-3427, US**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **SCHLEIFARTIKEL MIT EINER SCHUTZFOLIE MIT VORSPRÜNGEN UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG UND IHRER VERWENDUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Schleifartikel, insbesondere Schleifartikel mit einer Klebstoffschicht gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2. Ein Beispiel für solche Schleifartikel wird von GB 2 275 007 A offenbart.

HINTERGRUND

[0002] Viele Schleifartikel, beispielsweise beschichtete Schleif- oder Vliesschleifartikel in Form von Folien oder Scheiben, werden üblicherweise während der Verwendung auf einem Trägerblock angebracht. Typischerweise ist es der Zweck des Trägerblocks, den Schleifartikel mit der notwendigen Unterlage zu versehen, die für eine spezielle Schleifanwendung erforderlich ist. Wenn beispielsweise der Schleifartikel bei hohem Druck (beispielsweise bei Anwendungen zur Entfernung von viel Material) eingesetzt werden soll, ist der Trägerblock typischerweise strapazierfähig, hitzebeständig und formstabil. Wenn der Schleifartikel zur Nachbearbeitung konturierter Oberflächen eingesetzt werden soll, ist der Trägerblock typischerweise weich und anpassungsfähig.

[0003] Bei Schleifartikeln mit einer Trägerschicht umfasst eine Option zum Anbringen des Schleifartikels auf dem Trägerblock einen Haftkleber (das heißt PSA). Bei dieser Option trägt die Oberfläche der Trägerschicht, die der Schleifschicht gegenüberliegt, typischerweise eine Schicht des PSA. Die PSA-Schicht besitzt typischerweise genügend Haftung, um den beschichteten Schleifartikel auf dem Trägerblock für die angestrebte Schleifanwendung zu halten.

[0004] Wenn er an den Anwender geliefert wird, ist eine Außenfolie typischerweise an die PSA-Schicht des Schleifartikels gebunden. Die Außenfolie dient beispielsweise dazu, die Klebstoffschicht vor fremdem Material zu schützen, das ansonsten an der PSA-Schicht haften kann, was zu einer verringerten Klebrigkeit der Klebstoffschicht führt. Herkömmliche Außenfolien werden typischerweise aus Papier oder polymerem Film hergestellt und besitzen im Allgemeinen eine Beschichtung aus einem Material mit geringer Haftung. Typischerweise ist das Material mit geringer Haftung in direktem Kontakt mit der PSA-Schicht. Beispiele für solche Materialien mit geringer Haftung schließen Polyethylen, Silikone, Fluorpolymere und wachsartige Materialien mit hohem Molekulargewicht ein. Die Entfernung der Außenfolie, wodurch die PSA-Schicht freigelegt wird, kann ein ermüdender Prozess sein, da er typischerweise das Abtrennen (beispielsweise unter Verwendung der Fingernägel) der Außenfolie von der PSA-Schicht erfordert.

[0005] Um die Entfernung der Außenfolie zu erleichtern, weisen einige Schleifartikel eine Abziehlasche auf. Solche Schleifartikel werden üblicherweise erzeugt, indem der Schleifartikel und seine damit verbundene Außenfolie zu einer Form, die im Allgemeinen einer bevorzugten Größe und Form (beispielsweise eine Scheibe oder Rechteck) entspricht, die aber eine zusätzliche Fläche einschließt, die die Lasche bildet, geschnitten wird (beispielsweise durch Stanzen). Ein Einschnitt, der durch die Schleifschicht, Trägerschicht, PSA-Schicht und optionale Schicht(en) des Schleifartikels gemacht wird, der aber nicht die Außenfolie durchdringt, trennt den Abschnitt des Schleifartikels auf der Lasche von dem Abschnitt mit der bevorzugten Form. Die Lasche kann leicht ergriffen und dazu verwendet werden, die Außenfolie von der PSA-Schicht zu entfernen, was zu einem Schleifartikel mit der bevorzugten Form führt. In der Praxis ist es schwierig, die Tiefe des Einschnitts, der die Lasche vom Schleifartikel trennt, präzise zu kontrollieren, und Probleme mit dem Schneiden in oder durch die Außenfolie sind üblich. In solchen Fällen kann die Lasche nicht richtig funktionieren.

KURZDARSTELLUNG DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0006] In einem Gesichtspunkt stellt die vorliegende Erfindung einen beschichteten Schleifartikel bereit, mit:

einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;
einer Schleifschicht auf mindestens einem Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei die Schleifschicht Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;
einer Klebstoffschicht auf mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und
einer entfernbar Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht verklebt ist, wobei die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt mit daraus hervorstehenden Vorsprüngen aufweist, wobei mindestens einige der Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen.

[0007] In einem anderen Gesichtspunkt stellt die vorliegende Erfindung einen Vliesschleifartikel bereit, mit:

einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;
einem Schleifvlies auf mindestens einem Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei das Schleifvlies ein offenes hohes Faservlies, Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;
einer Klebstoffschicht auf mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und
einer entfernbar Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht verklebt ist, wobei die Außenfolie einen

Grundflächenabschnitt mit daraus hervorstehenden Vorsprüngen aufweist, wobei mindestens einige der Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen.

[0008] In einem weiteren Gesichtspunkt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines beschichteten Schleifartikels bereit, aufweisend:

Bereitstellen einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;

Anordnen einer Schleifschicht an mindestens einen Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei die Schleifschicht ein Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;

Anordnen einer Klebstoffschicht an mindestens einen Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und Verkleben einer entfernbaren Außenfolie mit der Klebstoffschicht, wobei die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt und mehrere Vorsprünge aufweist, die aus der Grundfläche hervorstehen, indem die Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt gebracht werden.

[0009] Typischerweise wird die Schleifschicht vor dem Verkleben der entfernbaren Außenfolie an die erste Hauptoberfläche angeordnet.

[0010] In einem weiteren Gesichtspunkt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Vliesschleifartikels bereit, aufweisend:

Bereitstellen einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;

Anordnen eines Schleifvlieses auf mindestens einen Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei das Schleifvlies ein offenes hohes Faservlies, Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;

Anordnen einer Klebstoffschicht an mindestens einen Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und Verkleben einer entfernbaren Außenfolie mit der Klebstoffschicht, wobei die Außenfolie eine erste Oberfläche mit einem Grundflächenabschnitt und mehreren Vorsprüngen aufweist, wobei die Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen.

[0011] Typischerweise wird das Schleifvlies vor dem Verkleben der entfernbaren Außenfolie auf die erste Hauptoberfläche angeordnet.

[0012] In einem weiteren Gesichtspunkt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks bereit, aufweisend:

Bereitstellen eines beschichteten Schleifartikels mit: einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt; einer Schleifschicht an mindestens einem Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei die Schleifschicht

ein Bindemittel und Schleifpartikel aufweist; einer Klebstoffschicht auf mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und einer entfernbaren Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht verklebt ist, wobei die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt und mehrere Vorsprünge aufweist, die aus der Grundfläche hervorstehen, wobei die Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen;

Entfernen der Außenfolie von der Klebstoffschicht; Verkleben der Klebstoffschicht mit einem Trägerblock;

unter Reibung in Kontakt bringen mindestens eines Abschnitts der Schleifschicht mit mindestens einem Abschnitt der Oberfläche des Werkstücks; und Bewegen mindestens eines von Schleifartikel oder Werkstück relativ zum Anderen, um mindestens einen Abschnitt der Oberfläche abzuschleifen.

[0013] In einem weiteren Gesichtspunkt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks bereit, aufweisend:

Bereitstellen eines Vliesschleifartikels mit: einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;

einem Schleifvlies auf mindestens einem Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei das Schleifvlies ein offenes hohes Faservlies, Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;

einer Klebstoffschicht auf mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und

einer entfernbaren Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht verklebt ist, wobei die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt und mehrere Vorsprünge aufweist, die aus der Grundfläche hervorstehen, wobei die Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen;

Entfernen der Außenfolie von der Klebstoffschicht; Verkleben der Klebstoffschicht mit einem Trägerblock;

unter Reibung in Kontakt bringen mindestens eines Abschnitts des Schleifvlieses mit mindestens einem Abschnitt der Oberfläche des Werkstücks; und Bewegen mindestens eines von Schleifartikel oder Werkstück relativ zum Anderen, um mindestens einen Abschnitt der Oberfläche abzuschleifen.

[0014] Typischerweise sind Außenfolien von beschichteten Schleifartikeln und Vliesschleifartikeln gemäß der vorliegenden Erfindung leicht entfernbar und sprechen das Problem des unbeabsichtigten Einschneidens der Außenfolie während der Umwandlungsschritte an.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0015] [Fig. 1](#) ist eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines beschichteten Schleifartikels gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0016] **Fig. 2** ist eine schematische Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform eines beschichteten Schleifartikels gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0017] **Fig. 3** ist eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines Vliesschleifartikels der vorliegenden Erfindung;

[0018] die **Fig. 4** bis **Fig. 7** sind perspektivische Ansichten von beispielhaften Ausführungsformen einer Außenfolie, wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** veranschaulicht; und

[0019] **Fig. 8** ist eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines beschichteten Schleifartikels, wie in **Fig. 1** veranschaulicht, der eine Lasche aufweist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0020] Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung schließen beschichtete Schleif- und Vliesschleifartikel ein.

Beschichtete Schleifartikel

[0021] Beschichtete Schleifartikel schließen im Allgemeinen eine Trägerschicht und eine Schleifschicht, die Schleifpartikel aufweist, und mindestens ein Bindemittel ein, um die Schleifpartikel an der Trägerschicht zu befestigen. Die Schleifschicht kann beispielsweise eine einzige Schicht (beispielsweise eine Aufschlammungsschicht) oder mehrere Schichten (beispielsweise Bindemittel- und Deckschichten) sein.

[0022] Eine Ausführungsform eines beispielhaften beschichteten Schleifartikels gemäß der vorliegenden Erfindung wird in **Fig. 1** veranschaulicht. Bezug nehmend auf diese Figur schließt der beschichtete Schleifartikel **100** eine Trägerschicht **110** mit einer ersten Hauptoberfläche **111** und zweiten Hauptoberfläche **112**, die der ersten Hauptoberfläche **111** gegenüberliegt, ein. Die Schleifschicht **125** ist an die erste Hauptoberfläche **111** angeordnet und schließt Schleifpartikel **130**, Bindemittelschicht **120** und Deckschicht **140** ein. Die Klebstoffschicht **150** steht mit mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche **112** in Kontakt. Der Einfachheit halber werden Trägerschicht **110**, Schleifschicht **125** und Klebstoffschicht **150** nachstehend gemeinsam als Untereinheit **115** bezeichnet. Die entfernbare Außenfolie **160** schließt einen Grundflächenabschnitt **170** mit einer ersten Oberfläche **172** und zweiten Oberfläche **174**, die der ersten Oberfläche **172** gegenüberliegt, ein. Die Vorsprünge **165** stehen aus der ersten Oberfläche **172** hervor und stehen mit der Klebstoffschicht **150** derart in Kontakt, dass die Außenfolie **160** mit der Klebstoffschicht **150** verklebt ist.

[0023] Bindemittel- und Deckschichten und Verfahren für ihre Auftragung sind auf dem Fachgebiet der Schleifmittel bekannt. Sie schließen typischerweise ein oder mehrere Bindemittel (beispielsweise Phenolharz, Harnstoff-Formaldehyd, Epoxid, Epoxid/Acrylat) ein und dienen dazu, die Schleifpartikel an die Trägerschicht zu binden. Die Bindemittelschicht kann auch dazu dienen, die Trägerschicht zu versiegeln.

[0024] Eine weitere Ausführungsform eines beispielhaften beschichteten Schleifartikels gemäß der vorliegenden Erfindung wird in **Fig. 2** veranschaulicht. Bezug nehmend auf diese Figur schließt der beschichtete Schleifartikel **200** eine Trägerschicht **210** mit einer ersten Hauptoberfläche **211** und zweiten Hauptoberfläche **212**, die der ersten Hauptoberfläche **211** gegenüberliegt, ein. Die Schleifschicht **225** ist an die erste Hauptoberfläche **211** angeordnet und schließt Schleifpartikel **230** und Bindemittel **235** ein. Die Klebstoffschicht **250** steht mit mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche **212** in Kontakt. Die entfernbare Außenfolie **260** schließt einen Grundflächenabschnitt **270** mit einer ersten Oberfläche **272** und zweiten Oberfläche **274**, die der ersten Oberfläche **272** gegenüberliegt, ein. Die Vorsprünge **265** stehen aus der ersten Oberfläche **272** hervor und stehen mit der Klebstoffschicht **250** derart in Kontakt, dass die Außenfolie **260** mit der Klebstoffschicht **250** verklebt ist.

[0025] Die Schleifschicht kann als eine Aufschlammung der Schleifpartikel in einer Bindemittelvorstufe, die nachfolgend gehärtet wird, wodurch sich das Bindemittel bildet, aufgetragen werden. Solche Aufschlammungen von Schleifpartikeln in einer Bindemittelvorstufe und Techniken für ihre Auftragung sind auf dem Fachgebiet der Schleifmittel bekannt.

[0026] Geeignete Trägerschichten schließen diejenigen ein, die auf dem Fachgebiet zum Herstellen von beschichteten oder Vliesschleifartikeln bekannt sind, was herkömmliche versiegelte, beschichtete Schleifmittelträgerschichten und poröse, nicht versiegelte Trägerschichten einschließt. Die Trägerschicht kann flexibel oder starr sein. Vorzugsweise ist die Trägerschicht flexibel. Die Trägerschicht kann aus vielen verschiedenen Materialien hergestellt werden, einschließlich derjenigen, die herkömmlicherweise als Trägerschichten bei der Herstellung von beschichteten Schleifmitteln verwendet werden.

[0027] Beispielhafte flexible Trägerschichten schließen polymeren Film (einschließlich grundiertem Film), wie Polyolefinfilm (beispielsweise Polypropylen einschließlich biaxial gerecktem Polypropylen, Polyesterfilm, Polyamidfilm, Celluloseesterfilm), faserverstärkte Thermoplaste, Metallfolie, Gitternetz, Schaum (beispielsweise natürliches Schwammmaterial oder Polyurethanschaum), Tuch (beispielsweise

Tuch aus Fasern oder Garnen, welche Polyester, Nylon, Seide, Baumwolle und/oder Reyon einschließen), Papier, beschichtetes Papier, vulkanisiertes Papier, vulkanisierte Faser, Vliesmaterial, Kombinationen davon und behandelte Versionen davon ein. Die Trägerschicht kann auch ein Laminat aus zwei Materialien sein (beispielsweise Papier/Film, Tuch/Papier, Vliesmaterial/Papier, Film/Tuch). Die Tuchträgerschichten können gewebt oder nahtverbunden sein. Die Wahl des Trägerschichtmaterials kann beispielsweise von der beabsichtigten Anwendung des Schleifartikels abhängen.

[0028] Die Dicke der Trägerschicht liegt im Allgemeinen im Bereich von 0,02 mm bis 5 mm, vorzugsweise 0,05 mm bis 3,5 mm und stärker bevorzugt 0,1 mm bis 2 mm, auch wenn Dicken außerhalb dieser Bereiche auch verwendbar sein können.

[0029] Ein antistatisches Material kann in jeder dieser Trägerschichtbehandlungen enthalten sein. Die Zugabe eines antistatischen Materials kann die Tendenz des Schleifartikels verringern, statische Elektrizität beim Schleifen von Holz oder holzartigen Materialien anzusammeln.

[0030] Geeignete Schleifpartikel schließen alle Schleifpartikel ein, die auf dem Fachgebiet der Schleifmittel bekannt sind. Beispielhafte, verwendbare Schleifpartikel schließen Materialien auf der Basis von geschmolzenem Aluminiumoxid, wie Aluminiumoxid, keramisches Aluminiumoxid (das ein oder mehrere Metalloxid-Modifikationsmittel und/oder Impf- oder Keimbildungsmittel enthalten kann) und wärmebehandeltes Aluminiumoxid, Siliciumcarbid, miteinander geschmolzenes Aluminiumoxid-Zirkonoxid, Diamant, Ceroxid, Titandiborid, kubisches Bornitrid, Borcarbid, Granat, Flint, Schmirgel, von Sol-Gel abgeleitete Schleifpartikel und Mischungen davon ein. Vorzugsweise weisen die Schleifpartikel geschmolzenes Aluminiumoxid, wärmebehandeltes Aluminiumoxid, keramisches Aluminiumoxid, Siliciumcarbid, Aluminiumoxid-Zirkonoxid, Granat, Diamant, kubisches Bornitrid, von Sol-Gel abgeleitete Schleifpartikel oder Gemische davon auf.

[0031] Die Schleifpartikel können in Form von beispielsweise einzelnen Partikeln, Verbundschleifpartikeln, Agglomeraten (einschließlich erodierbarer Agglomerate) und Gemischen davon sein (die beispielsweise dieselbe(n) oder verschiedene(n) Größe(n) und/oder Zusammensetzung(n) aufweisen).

[0032] Die Schleifpartikel weisen typischerweise einen mittleren Durchmesser von 0,1 µm bis 2000 µm, stärker bevorzugt von 1 µm bis 1300 µm auf, auch wenn andere Partikel mit anderen Durchmessern verwendet werden können.

[0033] Beschichtungsgewichte für die Schleifparti-

kel können beispielsweise von der Art der Schleifartikel (beispielsweise beschichteter Schleifartikel oder Vliesschleifartikel), dem Prozess zum Auftragen der Schleifpartikel und der Größe der Schleifpartikel abhängen, liegen aber typischerweise im Bereich von 5 Gramm pro Quadratmeter (g/m²) bis 1350 g/m².

[0034] Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung weisen typischerweise mindestens ein Bindemittel auf (beispielsweise in Bindemittel-, Deck- und/oder Aufschlammungsschichten von beschichteten Schleifartikeln oder auf ein Faservlies von Vliesschleifartikeln beschichtet). Typischerweise wird (werden) Bindemittel durch Härten (beispielsweise auf thermischem Wege oder unter Verwendung von elektromagnetischer oder teilchenförmiger Strahlung) von Bindemittelvorstufe(n) erzeugt. Verwendbare Bindemittel und Bindemittelvorstufen können anorganisch oder organisch sein. Verwendbare Bindemittelvorstufen schließen thermisch härtbare Harze und durch Strahlung härtbare Harze ein, welche beispielsweise thermisch und/oder durch Einwirkenlassen von Strahlung gehärtet werden können. Beispielhafte organische Bindemittelvorstufen schließen sowohl Leim, Phenolharz, Aminoplastharz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz, Melamin-Formaldehyd-Harz, Urethanharz, (beispielsweise ein Aminoplastharz mit seitenständigen α,β-ungesättigten Gruppen, acryliertes Urethan, acryliertes Epoxid, acryliertes Isocyanurat), Acrylharz, Epoxidharz (einschließlich durch Bis-maleimid und Fluoren modifizierte Epoxidharze), Isocyanuratharz als auch Gemische davon ein.

[0035] Das Bindemittel und/oder Schleifprodukt kann auch Zusatzstoffe einschließen, wie Fasern, Schmiermittel, Benetzungsmittel, thixotrope Materialien, Surfactanten, Pigmente, Farbstoffe, Antistatika (beispielsweise Ruß, Vanadiumoxid, Graphit usw.), Schleifhilfsmittel, Kupplungsmittel (beispielsweise Silane, Titanate, Zirkonaluminate usw.), Weichmacher, Benetzungsmittel, Suspendiermittel und dergleichen. Die Mengen dieser optionalen Zusatzstoffe werden so ausgewählt, dass sie die bevorzugten Eigenschaften bereitstellen. Die Kupplungsmittel können die Haftung an den Schleifpartikeln und/oder Füllstoff verbessern.

[0036] In einigen Ausführungsformen der beschichteten Schleifartikel können gemäß der vorliegenden Erfindung eine oder mehrere zusätzliche optionale Beschichtungen (beispielsweise Sättigungsmittel, Vorleimschicht, Rückseitenleimschicht, Verbindungsschicht, Superdeckschicht) als kontinuierliche oder diskontinuierliche Schichten vorhanden sein, wie es durch die Funktion oder den Zweck des Materials bestimmt wird, welche Fachleuten bekannt sind. Beispielsweise kann es bevorzugt sein, eine Sättigungsschicht bereitzustellen, um die inhärent texturierte Oberfläche des Trägerschicht-Papiermaterials zu

glätten, insbesondere wenn feine Güten von Schleifmittel genutzt werden. Eine Superdeckschicht, das heißt eine Beschichtung, die auf mindestens einen Abschnitt der Deckschicht aufgetragen ist, kann zugegeben werden, um beispielsweise ein Schleifhilfsmittel bereitzustellen, und/oder als eine Beschichtung gegen Beladung.

[0037] Ferner kann im Hinblick auf die optionale Superdeckschicht diese dazu dienen, die Ansammlung von Schleifstaub (das Material, das von einem Werkstück abgeschliffen wird) zwischen Schleifpartikeln zu verhindern oder zu verringern, welche die Schneidleistung des beschichteten Schleifartikels dramatisch verringern kann. Superdeckschichten können vorzugsweise ein Schleifhilfsmittel (beispielsweise Kaliumtetrafluoroborat), Metallsalze von Fettsäuren (beispielsweise Zinkstearat oder Calciumstearat), Salze von Phosphatestern (beispielsweise Kaliumbehenylphosphat), Phosphatester, Harnstoff-Formaldehyd-Harze, Mineralöle, vernetzte Silane, vernetzte Silikone und/oder Fluorchemikalien enthalten.

[0038] Eine weitere Beschreibung von Techniken und Materialien zum Herstellen von beschichteten Schleifartikeln kann beispielsweise in den US-Pat. Nrn. 4,314,827 (Leitheiser et al.); 4,518,397 (Leitheiser et al.); 4,588,419 (Caul et al.); 4,623,364 (Cottringer et al.); 4,652,275 (Bloecher et al.); 4,734,104 (Broberg); 4,737,163 (Larkey); 4,744,802 (Schwabel); 4,751,138 (Tumey et al.); 4,770,671 (Monroe et al.); 4,799,939 (Bloecher et al.); 4,881,951 (Wood et al.); 4,927,431 (Buchanan et al.); 5,498,269 (Larmie); 5,011,508 (Wald et al.); 5,078,753 (Broberg et al.); 5,090,968 (Pellow); 5,108,463 (Buchanan et al.); 5,137,542 (Buchanan et al.); 5,139,978 (Wood); 5,152,917 (Pieper et al.); 5,201,916 (Berg et al.); 5,203,884 (Buchanan et al.); 5,227,104 (Bauer); 5,328,716 (Buchanan); 5,366,523 (Rowenhorst et al.); 5,378,251 (Culler et al.); 5,417,726 (Stout et al.); 5,429,647 (Larmie); 5,436,063 (Follett et al.); 5,490,878 (Peterson et al.); 5,496,386 (Broberg et al.); 5,520,711 (Helmin); 5,549,962 (Holmes et al.); 5,551,963 (Larmie); 5,556,437 (Lee et al.); 5,560,753 (Buchanan et al.); 5,609,706 (Benedict et al.); 5,700,302 (Stoetzel et al.); 5,942,015 (Culler et al.); 5,954,844 (Law et al.); 5,961,674 (Gagliardi et al.); 5,975,988 (Christianson); 6,059,850 (Lise et al.); und 6,261,682 (Law) gefunden werden.

Vliesschleifartikel

[0039] Ein Vliesschleifartikel gemäß einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird in [Fig. 3](#) gezeigt. Der Vliesschleifartikel **300** schließt ein offenes hohes Faservlies **340** mit Schleifpartikeln **330** ein, die im gesamten Faservlies **340** verteilt sind und darin fest haftend durch ein organisches Bindemittel (nicht gezeigt) gebunden sind. Das Faservlies **340** ist

an die Trägerschicht **310** angeordnet, die eine erste Hauptoberfläche **311** und zweite Hauptoberfläche **312** aufweist, die der ersten Hauptoberfläche **311** gegenüberliegt. Mindestens ein Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche **312** weist darauf eine Klebstoffschicht **350** auf. Die entfernbare Außenfolie **360** weist einen Grundflächenabschnitt **370** mit einer ersten Oberfläche **372** und einer zweiten Oberfläche **374** auf, die der ersten Oberfläche **372** des Grundflächenabschnitts **370** gegenüberliegt. Die Vorsprünge **365** stehen aus der ersten Oberfläche **372** der Außenfolie **360** hervor und stehen mit der Klebstoffschicht **350** derart in Kontakt, dass die Außenfolie **360** mit der Klebstoffschicht verklebt ist.

[0040] Das Faservlies kann kontinuierliche oder Stapelfasern aufweisen, die vorzugsweise gekräuselt und/oder miteinander verwickelt sind. Beispielhafte Fasern schließen Polyesterfasern, Polyamidfasern und Polyaramidfasern ein.

[0041] Das Faservlies kann an die Trägerschicht beispielsweise durch Nadelheften, Nahtverbinden und/oder Klebstoffverbinden (beispielsweise unter Verwendung von Leim oder einem Heißkleber) angeordnet (das heißt befestigt) werden.

[0042] Bindemittel und Bindemittelvorstufen, Trägerschichten, Schleifpartikel, optionale Zusatzstoffe und optionale Schichten, die hier vorstehend zum Einschließen in beschichtete Schleifartikel aufgeführt wurden, können auch in Vliesschleifmitteln gemäß der vorliegenden Erfindung genutzt werden.

[0043] Eine weitere Beschreibung von Techniken und Materialien zum Herstellen von Vliesschleifartikeln kann beispielsweise in den US-Pat. Nrn. 2,958,593 (Hoover et al.); 4,331,453 (Dau et al.); 4,991,362 (Heyer et al.); 5,591,239 (Edblom et al.); 5,681,361 (Sanders); 5,858,140 (Berger et al.); 6,017,831 (Beardsley et al.); und 6,207,246 (Moren et al.) gefunden werden.

[0044] Beschichtete und Vliesschleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung enthalten eine Klebstoffschicht, typischerweise in Kontakt mit der Trägerschicht, mit der eine entfernbare Außenfolie verklebt ist.

[0045] Beispiele für Klebstoffe für die Klebstoffschicht schließen diejenigen ein, die auf dem Fachgebiet bekannt sind, einschließlich Heißkleber, klebrige Klebstoffe (einschließlich Haftkleber) und/oder härtbare Klebstoffe. Vorzugsweise ist die Klebstoffschicht klebrig. Stärker bevorzugt ist die Klebstoffschicht ein Haftkleber.

[0046] Haftkleber werden allgemein in beispielsweise „Handbook of Pressure-Sensitive Adhesive Technology“, 3. Aufl., D. Satas, Hrsg., Von Nostrand Rein-

hold (1989), beschrieben. Beispielhafte Haftkleber schließen Krepplapen, Kolophonium, Acrylpolymer und -copolymer einschließlich Polyacrylatester (beispielsweise Poly(butylacrylat)), Polyvinylether (beispielsweise Poly(vinyl-n-butylether)), Polyalpha-olefine), Silikone, Alkyd Klebstoffe, Kautschuk Klebstoffe (beispielsweise natürlicher Kautschuk, synthetischer Kautschuk, chlorierter Kautschuk) und Gemische davon ein.

[0047] Der Klebstoff kann auf die Trägerschicht beispielsweise als ein reines Material, als eine Lösung in einem Lösemittel oder als eine wässrige Dispersion aufgetragen werden. Verfahren zum Auftragen von Klebstoff auf die Trägerschicht sind weithin bekannt und schließen Sprühen, Curtainbeschichten, Walzenbeschichten, Siebdruck, Heißschmelzextrusionsbeschichten, Rakelbeschichten und dergleichen ein.

[0048] Die Klebstoffschicht kann beliebiges Gewicht oder Dicke aufweisen. Vorzugsweise weist die Klebstoffschicht eine beschichtete Dicke in einem Bereich von 1 µm bis 220 µm, stärker bevorzugt in einem Bereich von 5 µm bis 170 µm auf. Die Klebstoffschicht kann kontinuierlich oder diskontinuierlich sein.

[0049] Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung enthalten typischerweise eine entfernbare Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht auf der Trägerschicht verklebt ist. Die Außenfolie dient mindestens zum Teil dazu, die Klebstoffschicht vor unbeabsichtigter Haftung an oder Verschmutzung durch verschiedene Objekte, wie Staub, Finger oder weitere Schleifartikel (wenn sie beispielsweise gestapelt werden), zu schützen.

[0050] Vorzugsweise ist die Außenfolie flexibel. Wie hier verwendet, bedeutet der Begriff „flexibel“, wenn er auf die Außenfolie angewendet wird, dass die Außenfolie mindestens einmal ohne Brechen oder Reißen flach auf sich selbst gefaltet und wieder entfaltet werden kann.

[0051] Vorzugsweise ist die Außenfolie wegwerfbar und kann ohne Nachteil für das Leistungsvermögen des Schleifartikels entsorgt werden.

[0052] Bei passender Behandlung (beispielsweise Prägen) kann die Außenfolie aus praktisch jedem Material hergestellt werden, das zur Verwendung als eine Außenfolie bekannt ist, aber vorzugsweise weist die Außenfolie ein extrudierbares thermoplastisches Harz auf. Beispielhafte extrudierbare thermoplastische Harze schließen beispielsweise Polyester, wie Poly(ethylenterephthalat), Polyolefine (beispielsweise Polypropylen, Polyäthylen, Copolymer von Polypropylen und Äthylen oder Polyäthylen), Polystyrole (beispielsweise Polystyrol-co-acrylnitril) und Poly(acrylnitril-co-butadien-co-styrol)), weich gemachtes Polyvinylchlorid, Polycarbonate und Polyme-

thacrylate ein. Vorzugsweise weist der extrudierbare Thermoplast ein Polyolefin auf, stärker bevorzugt weist der extrudierbare Thermoplast Polypropylen, Polyäthylen und/oder ein Copolymer aus Propylen und Äthylen auf.

[0053] Typischerweise besitzt die Außenfolie Vorsprünge, was zu einer texturierten Oberfläche führt. Die Vorsprünge können getrennt oder verbunden sein (beispielsweise Wülste und Pfeiler, die verbunden sind, wodurch sich ein quadratisches Gittermuster ergibt). Die Vorsprünge können regelmäßig oder unregelmäßig räumlich angeordnet sein, vorzugsweise sind die Vorsprünge regelmäßig räumlich angeordnet. Die Vorsprünge stehen mit der Klebstoffschicht in Kontakt und können in die Klebstoffschicht eindringen, gegebenenfalls in einem Ausmaß, das ausreicht, dass sie mit der Trägerschicht in Kontakt stehen.

[0054] Vorzugsweise sind gegenüberliegende Seiten einzelner Vorsprünge im Wesentlichen parallel oder schmal auf die Spitzen der Vorsprünge zu. Die Vorsprünge können in Abhängigkeit von der bevorzugten Wechselwirkung zwischen der Außenfolie und dem spezifischen Schleifartikel jede Kombination von Größen und/oder Formen aufweisen. Beispielhafte Formen von einzelnen Vorsprüngen schließen Pfeiler (beispielsweise zylindrisch, prismatisch), Kegel, Halbkugeln, Pyramiden (einschließlich Pyramidenstümpfen), Wülste ein, auch wenn andere Formen auch verwendbar sind. Vorzugsweise sind die Spitzen einzelner Vorsprünge im Wesentlichen planar, aber sie können konkav, konvex und/oder Kombinationen davon sein. Vorzugsweise enden die Spitzen der Vorsprünge auf im Wesentlichen derselben Ebene, auch wenn dies keine Bedingung ist.

[0055] Die Querschnittsform der Vorsprünge kann jede Form sein, welche die bevorzugten Ablöseigenschaften ergibt. Typischerweise ist die Querschnittsform der Vorsprünge durch das Herstellungsverfahren bestimmt, das eingesetzt wird, um sie herzustellen. Beispielhafte Querschnittsformen einzelner Vorsprünge (bestimmt an der Mitte zwischen der Spitze des Vorsprungs und dem Grundflächenabschnitt der Außenfolie) schließen Kreise, Ellipsen, Polygone und Kombinationen davon ein. Verwendbare polygonale Querschnittsformen schließen beispielsweise Quadrate, Dreiecke, Rechtecke und Trapezoide ein. Vorsprünge mit einer kreisförmigen Querschnittsform werden besonders bevorzugt. Die Vorsprünge können miteinander verbunden sein, wobei sie ein erhabenes verbundenes Muster bilden, welches vorzugsweise eine im Wesentlichen einheitliche Höhe aufweist. Beispielhafte erhabene verbundene Muster schließen ein quadratisches Gitter, ein hexagonales Gitter, ein Rautengitter, ein rechteckiges Gitter und ein dreieckiges Gitter ein.

[0056] Als Veranschaulichung zeigen die [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) beispielhafte Außenfolien, die bei der Durchführung der vorliegenden Erfindung verwendbar sind.

[0057] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 4](#) schließt die Außenfolie **400** einen Grundflächenabschnitt **470** mit einer ersten Oberfläche **472** und zweiten Oberfläche **474**, die der ersten Oberfläche gegenüberliegt, ein. Zylindrisch geformte Vorsprünge **465** stehen aus der ersten Oberfläche **472** hervor.

[0058] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 5](#) schließt die Außenfolie **500** einen Grundflächenabschnitt **570** mit einer ersten Oberfläche **572** und zweiten Oberfläche **574**, die der ersten Oberfläche **572** gegenüberliegt, ein. Pyramidenstumpfförmige Vorsprünge **565** stehen aus der ersten Oberfläche **572** hervor.

[0059] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 6](#) schließt die Außenfolie **600** einen Grundflächenabschnitt **670** mit einer ersten Oberfläche **672** und zweiten Oberfläche **674**, die der ersten Oberfläche **672** gegenüberliegt, ein. Miteinander verbundene Vorsprünge **665** stehen aus der ersten Oberfläche **672** hervor und bilden gemeinsam ein erhabenes quadratisches Gittermuster.

[0060] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 7](#) schließt die Außenfolie **700** einen Grundflächenabschnitt **770** mit einer ersten Oberfläche **772** und zweiten Oberfläche **774**, die der ersten Oberfläche **772** gegenüberliegt, ein. Miteinander verbundene Vorsprünge **765** stehen aus der ersten Oberfläche **772** hervor und bilden gemeinsam ein erhabenes hexagonales Gittermuster.

[0061] Die Vorsprünge können bequem mit vielen Verfahren, einschließlich Prägen oder Schmelzextrusion in eine Form (beispielsweise eine gemusterte Walze), erzeugt werden. Verfahren zum Erzeugen von Vorsprüngen werden beispielsweise in den US-Patentschriften Nrn. 20010036529 (Calhoun et al.), veröffentlicht am 1. November 2001, und 20020037393 (Strobel et al.), veröffentlicht am 28. März 2002, und PCT-Veröffentlichungen WO 97/13633 A1 (Calhoun et al.), veröffentlicht am 17. April 1997, und WO 00/73082 A1 (Engle et al.), veröffentlicht am 7. Dezember 2000, beschrieben.

[0062] Prägen kann beispielsweise erreicht werden, indem ein thermoplastischer Film durch einen Walzenspalt geführt wird, wodurch er gegen ein Werkzeug gepresst wird, das ein entsprechendes geprägtes Muster aufweist.

[0063] Vorsprünge können beispielsweise auch erzeugt werden, indem ein geschmolzener Thermoplast unter Verwendung eines Werkzeugs mit einem geprägten oder vertieften Muster gegossen wird, der Thermoplast verfestigt wird und der resultierende texturierte feste Film entfernt wird, wie beispielsweise in US-Pat. Nr. 5,845,375 (Bychinski et al.) beschrieben,

dessen Offenbarung hier durch die Bezugnahme eingeschlossen ist. Beispielsweise führt die Verwendung eines Werkzeugs mit einem Muster von zylindrischen Hohlräumen zur Bildung einer Außenfolie mit vorstehenden zylindrischen Pfeilern in einem entsprechenden Muster. Bei einem solchen Prozess wird die Tiefe des Hohlraums vorzugsweise derart gewählt, dass sie mindestens etwa das Doppelte der Tiefe der angestrebten Höhe der zylindrischen Pfeiler beträgt.

[0064] Die Dichte der Vorsprünge auf der ersten Oberfläche der Außenfolie (das heißt die Anzahl der Vorsprünge pro Flächeneinheit) kann jede Anzahl sein, welche die bevorzugten Ablöseeigenschaften ergibt. Vorzugsweise ist die Dichte der Vorsprünge auf der ersten Oberfläche der Außenfolie derart, dass die Klebstoffschicht nicht zwischen den Vorsprüngen durchhängen und den Grundflächenabschnitt der Außenfolie berühren kann. Beispielsweise kann die Dichte der Vorsprünge auf der ersten Oberfläche der Außenfolie in einem Bereich von 10 bis 250 Vorsprüngen pro Quadratcentimeter der Außenfolie, vorzugsweise in einem Bereich von 15 bis 186 Vorsprüngen pro Quadratcentimeter, stärker bevorzugt in einem Bereich von 31 bis 62 Vorsprüngen pro Quadratcentimeter liegen.

[0065] Vorzugsweise sind die physikalischen Abmessungen der Vorsprünge derart, dass sich die Vorsprünge, wenn Druckspannung angelegt wird, nicht verkanten oder verbiegen und ihre strukturelle Integrität behalten, wodurch verhindert wird, dass die Klebstoffschicht mit dem Bodengebiet des Grundflächenabschnitt der Außenfolie in Kontakt kommt.

[0066] Typischerweise wird die Höhe der Vorsprünge derart ausgewählt, dass sie größer als die Dicke der Klebstoffschicht ist, so dass unter Druckbelastung die Spitzen der Vorsprünge die Klebstoffschicht durchdringen und mit der Trägerschicht in Kontakt kommen können, ohne dass die nahe Klebstoffoberfläche mit dem Grundflächenabschnitt der Außenfolie in Kontakt steht. Vorzugsweise beträgt die Höhe von mindestens einigen der Vorsprünge mindestens 0,025 mm, stärker bevorzugt mindestens 0,10 mm mehr als die Dicke der Klebstoffschicht. Die Vorsprünge können dieselben oder verschiedene Höhen aufweisen. In einigen Ausführungsformen haben die Vorsprünge unter Berücksichtigung von prozessbedingten Abweichungen vorzugsweise im Wesentlichen dieselbe Höhe. Vorzugsweise liegt die mittlere Höhe der Vorsprünge in einem Bereich von 0,12 mm bis 1,0 mm, stärker bevorzugt 0,25 mm bis 0,64 mm und stärker bevorzugt 0,38 mm bis 0,50 mm. In Abhängigkeit von der Natur des Schleifartikels wird die Höhe der Vorsprünge typischerweise derart gewählt, dass einfache Trennung der Außenfolie von der Klebstoffschicht möglich ist.

[0067] Typischerweise weisen die Vorsprünge vorzugsweise eine Breite oder einen Durchmesser in einem Bereich von 0,15 mm bis 0,76 mm auf, auch wenn andere Breiten und Durchmesser verwendet werden können. Vorzugsweise wird mit zunehmender Höhe der Vorsprünge die Breite und/oder der Durchmesser der Vorsprünge erhöht, um Verkanten oder Verbiegen der Vorsprünge zu verhindern. Vorzugsweise schließen Vorsprünge gemäß der vorliegenden Erfindung diejenigen mit einem Seitenverhältnis (das heißt einem Verhältnis von Höhe der Vorsprünge zu Breite an der Grundfläche) von 2:1 oder weniger, vorzugsweise 1:1 oder weniger ein.

[0068] Eine zweite Oberfläche der Außenfolie, die der ersten Oberfläche mit Vorsprünge darauf gegenüberliegt, kann unmodifiziert bleiben oder kann auch geprägt werden, wie vorstehend für die erste Oberfläche beschrieben.

[0069] Die Dicke des Grundflächenabschnitts der Außenfolie kann jede Dicke sein, welche die bevorzugten Verarbeitungseigenschaften, Biegesteifigkeit, Reißfestigkeit und Zugfestigkeit verleiht. Vorzugsweise weist der Grundflächenabschnitt der Außenfolie eine Dicke in einem Bereich von 0,025 mm bis 0,25 mm, stärker bevorzugt in einem Bereich von 0,076 mm bis 0,13 mm auf.

[0070] Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung können zu Gestalten, Formen und/oder Größen einschließlich beispielsweise Walzen, Scheiben (einschließlich perforierte Scheiben) und/oder Bögen mit vielen Verfahren einschließlich beispielsweise Stanzen, Messerschneiden und Laserschneiden umgewandelt werden.

[0071] In einigen Ausführungsformen können beschichtete Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung zu beschichteten Schleifscheiben umgewandelt werden, die einen Hauptabschnitt und eine Lasche aufweisen, wodurch die Entfernung der Außenfolie unterstützt wird. Bei solchen Ausführungsformen kann, senkrecht zur Trägerschicht gesehen, der Hauptabschnitt des beschichteten Schleifmittels und/oder die Lasche jede Form aufweisen; beispielsweise ein Kreis, eine Sichel, eine Ellipse oder ein Polygon (beispielsweise ein Quadrat, ein Dreieck, ein Rechteck, ein Sechseck oder ein Trapezoid). Vorzugsweise weist der Hauptabschnitt eine Rotations-symmetrieachse senkrecht zur ersten Hauptoberfläche der Trägerschicht auf. Vorzugsweise weist der Hauptabschnitt, senkrecht zur Trägerschicht gesehen, eine kreisförmige Form auf, und die Lasche weist eine Sichelform auf.

[0072] Nun Bezug nehmend auf [Fig. 8](#) ist die beschichtete Schleifscheibe **800** eine solche beispielhafte Ausführungsform des beschichteten Schleifartikels **100**. In [Fig. 8](#) weist die Untereinheit **115** einen

Rand **840** auf, der im Wesentlichen an den Rand **841** der Außenfolie **160** grenzt. Die Untereinheit **115** weist einen Hauptabschnitt **115a** und eine Lasche **115b** auf, die durch einen Einschnitt **816**, der die Untereinheit **115** zerteilt, aber sich nicht durch die Außenfolie **160** erstreckt, getrennt sind.

[0073] Vor dem Abschleifen eines Werkstücks kann die Lasche **115b** ergriffen und die beschichtete Schleifscheibe **800** entlang dem Einschnitt **816** gebogen werden, um die Abtrennung der Außenfolie **160** vom Hauptabschnitt **115a** der Untereinheit **115** zu erleichtern, welcher dann beispielsweise mit einem Trägerblock verklebt werden kann. Der Einschnitt **816** kann beispielsweise mit jedem Schneidverfahren erzeugt werden, vorzugsweise durch Stanzen oder Laserschneiden. Wenn der Einschnitt **816** durch Stanzen erzeugt wird, wird das Schneideisen typischerweise derart positioniert, dass das Schneideisen durch die Trägerschicht schneidet, aber nicht den Grundflächenabschnitt **170** der Außenfolie **110** durchdringt oder abtrennt.

[0074] Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung sind zum Abschleifen eines Werkstücks verwendbar. Während der Verwendung wird die Außenfolie typischerweise vom Schleifartikel entfernt, wodurch die Klebstoffschicht freigelegt wird, welche dann in haftenden Kontakt mit einem Trägerblock (auf dem Fachgebiet auch als ein Verstärkungsblock bekannt) gebracht wird. Beispielhafte Trägerblocks werden beispielsweise in den US-Pat. Nrn. 5,807,161 (Manor et al.) und 4,631,220 (Clifton) beschrieben, deren Offenbarungen hier durch die Bezugnahme eingeschlossen sind. Der Trägerblock kann gegebenenfalls daran befestigt einen Montagestange aufweisen, wie in US-Pat. Nr. 6,142,858 (Luedeke) beschrieben.

[0075] Nach der Montage des Schleifartikels auf dem Trägerblock wird der Schleifartikel in Reibungskontakt mit einer Oberfläche des Werkstücks gebracht. Mindestens eines von Schleifartikel oder Werkstück wird dann relativ zum Anderen bewegt, um mindestens einen Abschnitt der Oberfläche abzuschleifen. Beispiele für Werkstückmaterialien schließen Metall, Metalllegierungen, exotische Metalllegierungen, Keramik, Glas, Holz, holzartige Materialien, Verbundstoffe, lackierte Oberflächen, Kunststoffe, verstärkte Kunststoffe, Stein und/oder Kombinationen davon ein. Das Werkstück kann eben sein oder eine damit verknüpfte Form oder Kontur haben. Beispielhafte Werkstücke schließen Metallkomponenten, Kunststoffkomponenten, Spanplatte, Nockenwellen, Kurbelwellen, Möbel und Turbinenschaufeln ein.

[0076] Schleifartikel gemäß der vorliegenden Erfindung können von Hand verwendet und/oder in Kombination mit einer Maschine verwendet werden. Min-

destens eines von oder sowohl der Schleifartikel als auch das Werkstück wird beim Abschleifen relativ zum Anderen bewegt.

[0077] In einem weiteren Gesichtspunkt kann das Abschleifen unter nassen oder trockenen Bedingungen durchgeführt werden. Beispielhafte Flüssigkeiten zum Nassschleifen schließen Wasser, Wasser, das herkömmliche, Rost hemmende Verbindungen enthält, Schmiermittel, Öl, Seife und Schneidflüssigkeit ein. Die Flüssigkeit kann auch Entschäumer, Entfetter und/oder dergleichen enthalten.

[0078] Die vorliegende Erfindung lässt sich unter Bezug auf die folgenden, nicht begrenzenden Beispiele, bei denen sich alle Teile, Prozente, Verhältnisse und so weiter, sofern nicht anders angegeben, auf das Gewicht beziehen, besser verstehen.

BEISPIELE

[0079] Sofern nicht anders angegeben, wurden alle Reagenzien, die in den Beispielen verwendet werden, von allgemeinen Chemikalienlieferanten, wie Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin, erhalten oder sind von ihnen erhältlich oder können mit bekannten Verfahren synthetisiert werden.

[0080] In den folgenden Beispielen werden die folgenden Abkürzungen verwendet: cm = Centimeter, kPa = Kilopascal, mm = Millimeter und psi = Pfund pro Quadratzoll.

HERSTELLUNG DER AUSSENFOLIEN 1 BIS 7

Außenfolie 1

[0081] Ethylen-Propylen-Impact-Copolymer-Harz (erhalten unter der Handelsbezeichnung „SRD7-587 DEVELOPMENTAL POLYPROPYLENE RESIN“ von Dow Chemical Company, Midland, Michigan) wurde unter Verwendung eines Einschneckenextruders (erhalten von Merritt Davis Corp., Hamden, Connecticut) bei einer Temperatur von 210°C in die Hohlräume einer gemusterten Walze aus Flusstahl, die bei einer Temperatur von 21°C gehalten wurde, extrudiert, während sich die gemusterte Walze kontinuierlich mit einer Oberflächengeschwindigkeit von 33 m/min drehte und ein nomineller Anpressdruck von 3 psi (20 kPa) verwendet wurde. Die Oberfläche der gemusterten Walze wies eine hexagonale, dichtest gepackte Anordnung von zylindrischen Hohlräumen mit einem nominellen Abstand Mitte-zu-Mitte von 1,44 mm auf (das heißt eine Dichte von 50 zylindrischen Hohlräumen pro Quadratcentimeter). Jeder Hohlraum wies einen nominellen Durchmesser von 0,45 mm und eine nominelle Tiefe von 1,52 mm auf.

[0082] In einem kontinuierlichen Prozess wurde das Harz mit einer Walze entlang der Oberfläche der ge-

musterten Walze, daran angrenzend, wo das Harz auf die gemusterte Walze extrudiert wurde und im Abstand zu der Oberfläche, so dass die Dicke der Schicht aus Harz, die über den Hohlräumen und der Oberfläche der gemusterten Walze liegt, 0,13 mm betrug, in die Hohlräume gepresst. Das verfestigte Harz wurde von der gemusterten Walze als eine Außenfolie mit einer hexagonalen, dichtest gepackten Anordnung von aufrechten, zylindrischen Vorsprüngen mit 0,15 mm nomineller Höhe und einem nominellen Abstand Mitte-zu-Mitte von 1,44 mm abgelöst. Die Außenfolie wurde auf eine Aufwickelwalze aufgewickelt. Der Grundflächenabschnitt der Außenfolie wies eine nominelle Dicke von 0,13 mm auf.

Außenfolie 2

[0083] Die Vorgehensweise zum Herstellen von Außenfolie 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass ein Anpressdruck von ungefähr 7,5 psi (52 kPa) verwendet wurde, was zu einer Außenfolie mit zylindrischen Vorsprüngen mit 0,25 mm nomineller Höhe führte.

Außenfolie 3

[0084] Die Vorgehensweise zum Herstellen von Außenfolie 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass ein Anpressdruck von ungefähr 13 psi (90 kPa) verwendet wurde, was zu einer Außenfolie mit zylindrischen Vorsprüngen mit 0,36 mm nomineller Höhe führte.

Außenfolie 4

[0085] Die Vorgehensweise zum Herstellen von Außenfolie 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass ein Anpressdruck von ungefähr 22 psi (150 kPa) verwendet wurde, was zu einer Außenfolie mit zylindrischen Vorsprüngen mit 0,46 mm nomineller Höhe führte.

Außenfolie 5

[0086] Die Vorgehensweise zum Herstellen von Außenfolie 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass ein Anpressdruck von ungefähr 28 psi (190 kPa) verwendet wurde, was zu einer Außenfolie mit zylindrischen Vorsprüngen mit 0,56 mm nomineller Höhe führte.

Außenfolie 6

[0087] Die Vorgehensweise zum Herstellen von Außenfolie 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass ein Anpressdruck von ungefähr 30 psi (210 kPa) verwendet wurde, was zu einer Außenfolie mit zylindrischen Vorsprüngen mit 0,61 mm nomineller Höhe führte.

Außenfolie 7

[0088] Die Vorgehensweise zum Herstellen von Außenfolie 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass ein Anpressdruck von ungefähr 32 psi (220 kPa) verwen-

det wurde, was zu einer Außenfolie mit zylindrischen Vorsprüngen mit 0,66 mm nomineller Höhe führte.

BEISPIEL 1

VERGLEICHBSBEISPIEL A

[0089] Drei beschichtete Schleifscheiben mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse C, die mit Haftkleber (PSA) überzogen sind, welche jeweils eine mit Silikon beschichtete Papieraußenfolie aufweisen, die unter der Handelsbezeichnung „STIKIT 233U P150“ erhältlich sind, wurden von 3M Company, St. Paul, Minnesota, erhalten. Eine Scheibe mit 5 Zoll (12,7 cm) Durchmesser, die eine Lasche (0,38 Zoll (9,7 mm) Radius), die 0,38 Zoll (9,7 mm) über den Rand der Scheibe hervorstand, aufwies, wurde aus jeder beschichteten Schleifscheibe unter Verwendung einer hydraulischen Presse herausgestanzt, die unter der Handelsbezeichnung „SAMCO MODEL SB-25“ von Deutsche Vereinigte Schuhmaschinen GmbH, Frankfurt am Main, Deutschland, erhalten worden war. Das verwendete Schneideisen bestand aus einem kreisförmigen Messer mit 5 Zoll (12,7 cm) Durchmesser mit einem Bogen mit einem Radius von 0,38 Zoll (9,7 mm), der 0,38 Zoll (9,7 mm) daraus hervorstand, wodurch eine Lasche erzeugt wurde. Der Abschnitt des Messers am Umfang der Scheibe und welcher die Lasche von der Scheibe trennt (um einen Einschnitt zu erzeugen, wie im Allgemeinen in [Fig. 8](#) veranschaulicht), wurde 5 mil (0,13 mm) relativ zum Rest der schneidenden Oberflächen des Schneideisens zurückgesetzt. Unter Stanzbedingungen, die gerade ausreichten, um den Umriss der drei Schleifscheiben zu schneiden, erstreckte sich der Einschnitt, der den Scheibenabschnitt vom Laschenabschnitt jedes beschichteten Schleifartikels trennte, von der Scheibe in die Papieraußenfolie, wobei die Lasche zum Teil oder vollständig entfernt wurde.

VERGLEICHBSBEISPIEL B

[0090] Vergleichsbeispiel A wurde wiederholt, ausgenommen dass die Schleifscheiben mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse C, die mit PSA überzogen sind, gegen beschichtete Schleifscheiben mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse D, die mit PSA überzogen sind, welche eine mit Silikon beschichtete Papieraußenfolie aufweisen, ausgetauscht wurden, die unter der Handelsbezeichnung „STIKIT 243U P80“ erhältlich sind, welche von 3M Company erhalten wurden. Unter Stanzbedingungen, die gerade ausreichten, um den Umriss der drei Schleifscheiben zu schneiden, erstreckte sich der Einschnitt, der den Scheibenabschnitt vom Laschenabschnitt jedes beschichteten Schleifartikels trennte, von der Scheibe in die Papieraußenfolie, wobei die Lasche zum Teil oder vollständig entfernt wurde.

[0091] Die Papieraußenfolie wurde von drei beschichteten Schleifscheiben „STIKIT 233U P150“ mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse C, die mit PSA überzogen sind, entfernt. Ein Abschnitt von Außenfolie 3 (8 Zoll × 8 Zoll (20,3 cm × 20,3 cm)) wurde von Hand auf die PSA-Schicht jeder Schleifscheibe laminiert. Drei Scheiben mit 5 Zoll (12,7 cm) Durchmesser, die jeweils eine Lasche (0,38 Zoll (9,7 mm) Radius), die 0,38 in (9,7 mm) vom Rand der Scheibe hervorstand, aufwies, wurden wie in Vergleichsbeispiel A beschrieben ausgestanzt, was zu drei beschichteten Schleifscheiben mit einer daran befestigten Lasche führte, die von der beschichteten Schleifscheibe durch einen Einschnitt getrennt war, der nicht merklich in den Grundflächenabschnitt der eindrang.

BEISPIEL 2

[0092] Die Vorgehensweise aus Beispiel 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass die beschichtete Schleifscheibe mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse C, die mit PSA überzogen war, durch eine beschichtete Schleifscheibe mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse D, die mit PSA überzogen war, welche von 3M Company unter der Handelsbezeichnung „STIKIT 243U P80“ erhalten wurde, ersetzt wurde. Die resultierenden beschichteten Schleifscheiben wiesen jeweils eine Lasche auf, die von der beschichteten Schleifscheibe durch einen Einschnitt getrennt war, welcher nicht merklich in den Grundflächenabschnitt der Außenfolie eindrang.

BEISPIEL 3

[0093] Die Vorgehensweise aus Beispiel 1 wurde wiederholt, ausgenommen dass die Außenfolie aus Beispiel 1 durch Außenfolie 4 ersetzt wurde. Die resultierenden beschichteten Schleifscheiben wiesen jeweils eine Lasche auf, die von der beschichteten Schleifscheibe durch einen Einschnitt getrennt war, welcher nicht merklich in den Grundflächenabschnitt der Außenfolie eindrang.

BEISPIEL 4

[0094] Die Vorgehensweise aus Beispiel 3 wurde wiederholt, ausgenommen dass die beschichtete Schleifscheibe mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse C, die mit PSA überzogen war, durch eine beschichtete Schleifscheibe mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse D, die mit PSA überzogen war, „STIKIT 243U P80“ ersetzt wurde. Die resultierenden beschichteten Schleifscheiben wiesen jeweils eine Lasche auf, die von der beschichteten Schleifscheibe durch einen Einschnitt getrennt war, welcher nicht merklich in den Grundflächenabschnitt der Außenfolie eindrang.

BEISPIEL 5

[0095] Die Vorgehensweise aus Beispiel 3 wurde wiederholt, ausgenommen dass Außenfolie 3 durch Außenfolie 5 ersetzt wurde. Die resultierenden beschichteten Schleifscheiben wiesen jeweils eine Lasche auf, die von der beschichteten Schleifscheibe durch einen Einschnitt getrennt war, welcher nicht merklich in den Grundflächenabschnitt der Außenfolie eindrang.

BEISPIEL 6

[0096] Die Vorgehensweise aus Beispiel 5 wurde wiederholt, ausgenommen dass die beschichtete Schleifscheibe mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse C, die mit PSA überzogen war, durch eine Scheibe mit 6 Zoll (15 cm) Durchmesser und Gewichtsklasse D, die mit PSA überzogen war, „STI-KIT 243U P80“ ersetzt wurde. Die resultierenden beschichteten Schleifscheiben wiesen jeweils eine Lasche auf, die von der beschichteten Schleifscheibe durch einen Einschnitt getrennt war, welcher nicht merklich in den Grundflächenabschnitt der Außenfolie eindrang.

[0097] In gleicher Weise ist es auch möglich, jede der Außenfolien 1, 2, 6 oder 7 zu verwenden, um Schleifartikel der vorliegenden Erfindung herzustellen. Dies kann beispielsweise gemäß der Vorgehensweise aus jedem der Beispiele 1 bis 6 erreicht werden, wobei aber eine beliebige der Außenfolien 1, 2, 6 oder 7 an Stelle der Außenfolie eingesetzt wird, die in dem spezifischen Beispiel verwendet wurde.

[0098] Im Verlauf der Herstellung der Beispiele 1 bis 6 und Vergleichsbeispiele A und B wurde auch beobachtet, dass es ohne Verwenden des Laschenabschnitts deutlich schwieriger war, die Ablösung der beschichteten Schleifscheiben von den Papieraußenfolien der Vergleichsbeispiele A und B zu initiieren als von den Außenfolien der Beispiele 1 bis 6.

[0099] Verschiedene Abänderungen und Veränderungen dieser Erfindung sind Fachleuten offensichtlich, ohne vom Umfang der Ansprüche abzuweichen, und es versteht sich, dass diese Erfindung nicht in unzulässiger Weise auf die hier angegebenen, veranschaulichenden Ausführungsformen begrenzt werden soll.

Patentansprüche

1. Beschichteter Schleifartikel, mit:
einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;
einer Schleifschicht auf mindestens einem Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei die Schleifschicht Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;

einer Klebstoffschicht auf mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und
einer entfernbaren Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht verklebt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt mit daraus hervorstehenden Vorsprüngen aufweist, wobei mindestens einige der Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen.

2. Vliesschleifartikel, mit:
einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;
einem Schleifvlies auf mindestens einem Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei das Schleifvlies ein offenes hohes Faservlies, Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;
einer Klebstoffschicht auf mindestens einem Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und
einer entfernbaren Außenfolie, die mit der Klebstoffschicht verklebt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt mit daraus hervorstehenden Vorsprüngen aufweist, wobei mindestens einige der Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen.

3. Beschichteter Schleifartikel nach Anspruch 1 oder Vliesschleifartikel nach Anspruch 2, wobei die Klebstoffschicht nicht mit dem Grundflächenabschnitt der Außenfolie in Kontakt steht.

4. Beschichteter Schleifartikel nach Anspruch 1 oder Vliesschleifartikel nach Anspruch 2, wobei die mittlere Dichte der Vorsprünge in einem Bereich von etwa 15 bis etwa 186 Vorsprünge pro Quadratzentimeter liegt.

5. Beschichteter Schleifartikel nach Anspruch 1 oder Vliesschleifartikel nach Anspruch 2, wobei die Vorsprünge eine mittlere Höhe in einem Bereich von etwa 0,12 bis etwa 0,64 mm aufweisen.

6. Beschichteter Schleifartikel nach Anspruch 1 oder Vliesschleifartikel nach Anspruch 2, wobei der Rand der Trägerschicht und der Rand der Außenfolie im Wesentlichen aneinander grenzen, wobei die Trägerschicht erste und zweite aneinander grenzende diskrete Abschnitte aufweist und wobei die ersten und zweiten aneinander grenzenden Abschnitte durch einen Einschnitt getrennt sind.

7. Verfahren zum Herstellen eines beschichteten Schleifartikels, aufweisend:
Bereitstellen einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;
Anordnen einer Schleifschicht an mindestens einen Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei die Schleifschicht ein Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;

Anordnen einer Klebstoffschicht an mindestens einen Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und Verkleben einer entfernbaren Außenfolie mit der Klebstoffschicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfolie einen Grundflächenabschnitt und mehrere Vorsprünge aufweist, die aus der Grundfläche hervorstehen, indem die Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt gebracht werden.

8. Verfahren zum Herstellen eines Vliesschleifartikels, aufweisend:

Bereitstellen einer Trägerschicht mit einer ersten Hauptoberfläche und einer zweiten Hauptoberfläche, die der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegt;

Anordnen eines Schleifvlieses auf mindestens einen Abschnitt der ersten Hauptoberfläche, wobei das Schleifvlies ein offenes hohes Faservlies, Bindemittel und Schleifpartikel aufweist;

Anordnen einer Klebstoffschicht an mindestens einen Abschnitt der zweiten Hauptoberfläche; und Verkleben einer entfernbaren Außenfolie mit der Klebstoffschicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfolie eine erste Oberfläche mit einem Grundflächenabschnitt und mehreren Vorsprüngen aufweist, wobei die Vorsprünge mit der Klebstoffschicht in Kontakt stehen.

9. Verfahren zum Herstellen eines beschichteten Schleifartikels nach Anspruch 7 oder Verfahren zum Herstellen eines Vliesschleifartikels nach Anspruch 8, ferner aufweisend, als einen einzelnen Schritt, Schneiden der Schleifschicht und der Trägerschicht, ohne die Außenfolie zu schneiden.

10. Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks, aufweisend:

Bereitstellen eines beschichteten Schleifartikels nach Anspruch 1 oder eines Vliesschleifartikels nach Anspruch 2;

Entfernen der Außenfolie von der Klebstoffschicht; Verkleben der Klebstoffschicht mit einem Trägerblock;

unter Reibung in Kontakt bringen mindestens eines Abschnitts der Schleifschicht mit mindestens einem Abschnitt der Oberfläche des Werkstücks; und Bewegen mindestens eines von Schleifartikel oder Werkstück relativ zum Anderen, um mindestens einen Abschnitt der Oberfläche abzuschleifen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

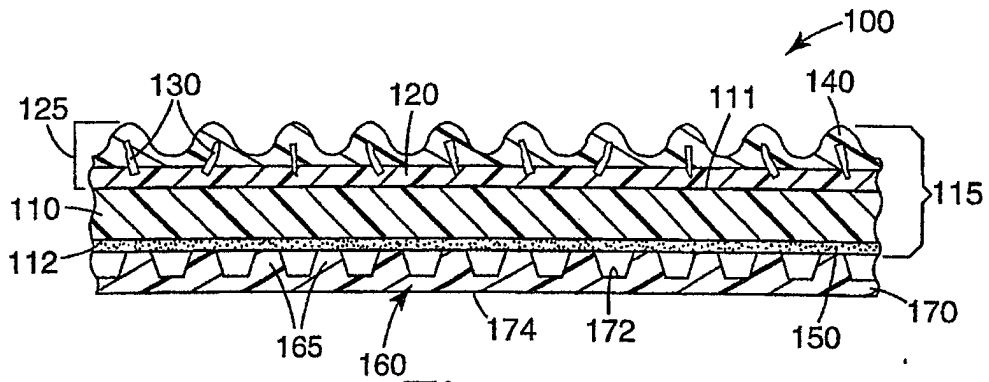


Fig. 1

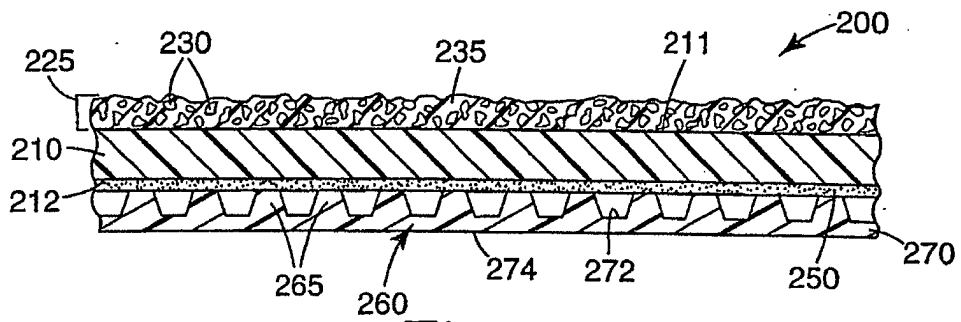


Fig. 2

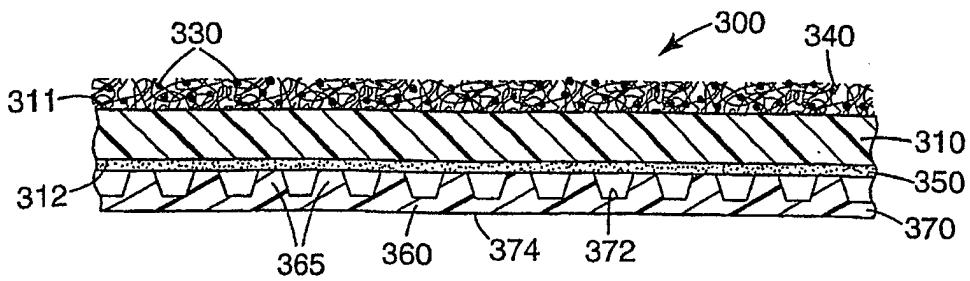
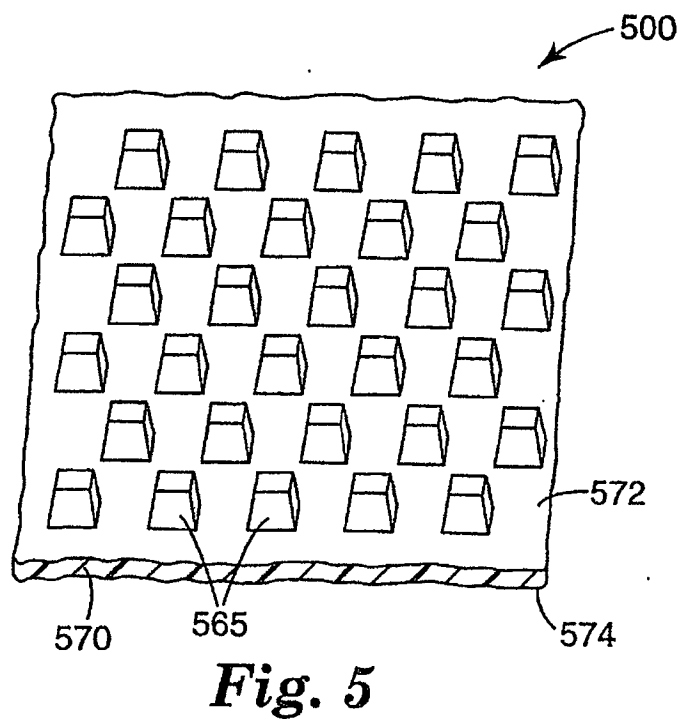
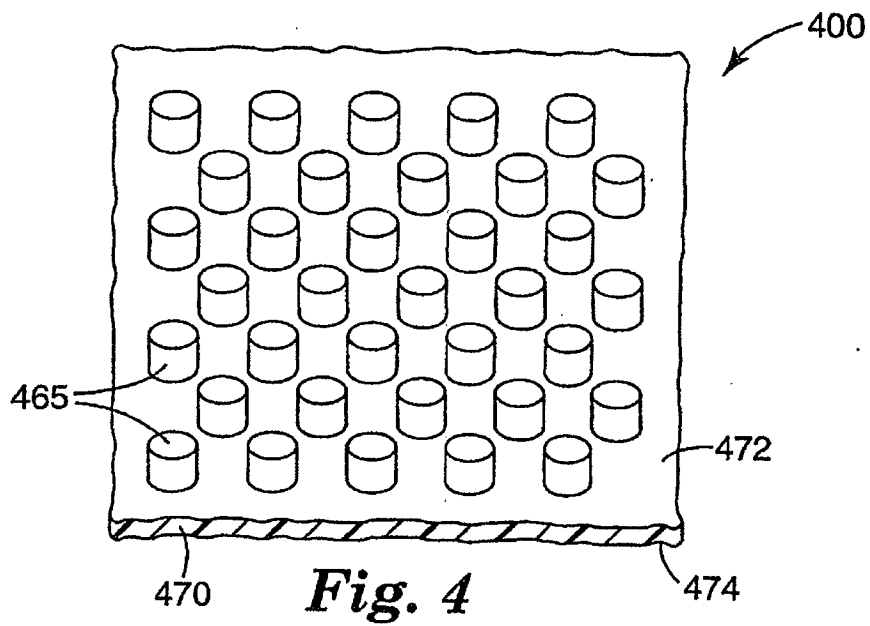


Fig. 3



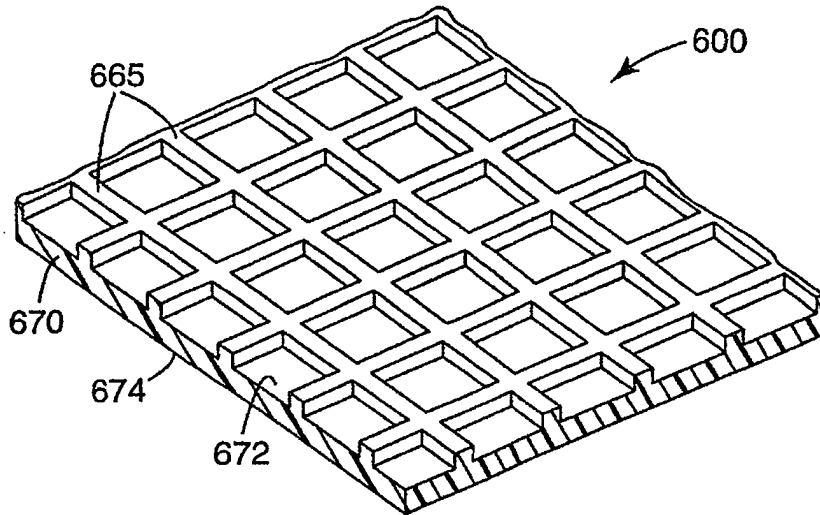


Fig. 6

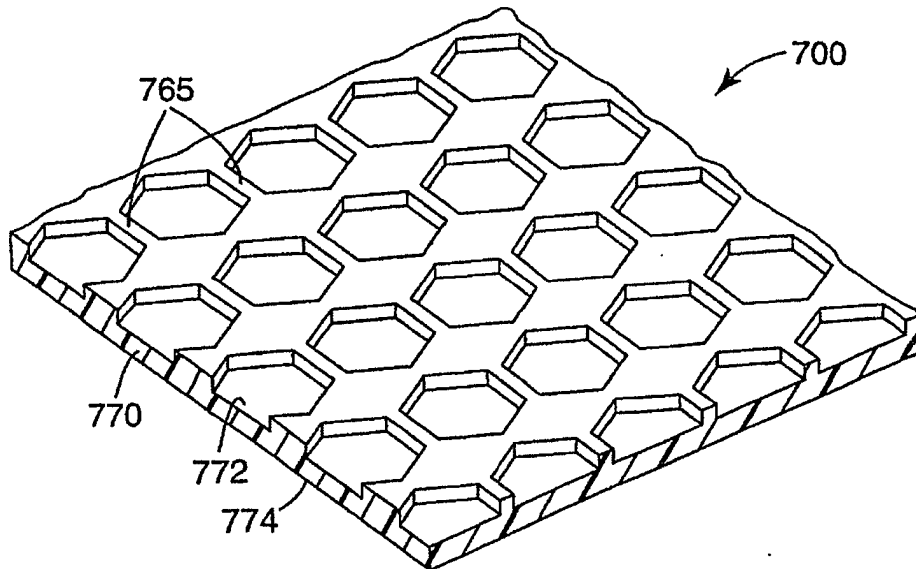


Fig. 7

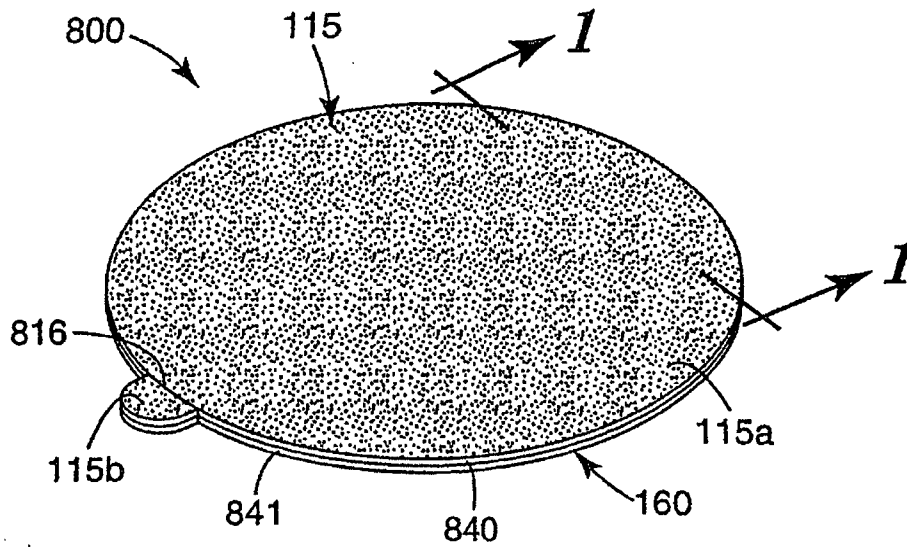


Fig. 8