

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5968023号
(P5968023)

(45) 発行日 平成28年8月10日(2016.8.10)

(24) 登録日 平成28年7月15日(2016.7.15)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 4 D 11/00 (2006.01) B 2 4 D 11/00 A
B 2 4 D 3/00 (2006.01) B 2 4 D 3/00 3 1 0 F

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-90302 (P2012-90302)	(73) 特許権者	505005049
(22) 出願日	平成24年4月11日(2012.4.11)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公開番号	特開2013-215859 (P2013-215859A)		ズ カンパニー
(43) 公開日	平成25年10月24日(2013.10.24)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
審査請求日	平成27年3月31日(2015.3.31)		-3427, セント ポール, ポスト オ
			フィス ボックス 33427, スリーエ
			ム センター
		(74) 代理人	100088155
			弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100128381
			弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100107456
			弁理士 池田 成人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨シート、研磨材ロール及び研磨工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨面及び粘着面を有する研磨シートを、前記研磨面と前記粘着面とが接するように巻き重ねてなる、研磨ロールであって、

紙基材と、前記研磨面を構成する複数の立体要素と、前記紙基材の一方面上に複数の前記立体要素を接合する樹脂層と、前記紙基材の他方面上に設けられ前記粘着面を構成する粘着剤層と、を備え、複数の前記立体要素は、それぞれ、結合剤と、該結合剤中に分散して保持される複数の研粒と、を含む、研磨ロール。

【請求項 2】

前記研磨面は、8 kg の加圧ローラ 1 往復の条件で前記粘着面に接着したときの、J I S K 6854-3 準拠の T 形はく離試験による接着強度が、0.02 N/cm ~ 3.0 N/cm である、請求項 1 に記載の研磨ロール。

【請求項 3】

前記研粒の番手が #60 ~ #8000 である、請求項 1 又は 2 に記載の研磨ロール。

【請求項 4】

前記粘着剤層は、8 kg の加圧ローラ 1 往復の条件で 100 μm 厚のポリエステルフィルムに接着したときの、J I S K 6854-3 準拠の T 形はく離試験による接着強度が、0.1 N/cm ~ 5.0 N/cm である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の研磨ロール。

【請求項 5】

10

20

請求項 1～4 のいずれか一項に記載の研磨ロールと、

前記研磨ロールを収容する収容部及び前記研磨ロールから巻き出された前記研磨シートが前記粘着面を介して接合される略平坦な支持面を有する本体と、
を備える、研磨工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、研磨シート、研磨材ロール及び研磨工具に関する。

【背景技術】

【0002】

研磨布紙は、研磨材を布や紙に接着した工具であり、主に金属、木材等の研削、研磨に使用されている。研磨布紙を利用した研磨工具として、特許文献 1 には、研磨布紙を着脱可能に添着できる面を有する研磨手工具が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 10－202541 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載された研磨手工具に、研磨布紙のサプライロールを収容する収容部が備えられることからわかるように、研磨布紙は、通常、ロール状に巻き重ねて保管され、使用時に必要分が巻き出されて用いられる。また、研磨布紙には、研磨手工具等への着脱が容易となるよう、研磨材を接着した面とは反対側の面に粘着面が設けられる場合がある。

【0005】

ここで、粘着面を有する研磨布紙をロール状に巻き重ねると、粘着面と研磨面（研磨材を接着した面）とが接するが、このとき粘着面の粘着力が高いと研粒が粘着面に付着して研磨面から剥離し、研磨布紙をロールから引き出したとき、粘着面の粘着力が低下している場合があった。また、粘着面の粘着材が研磨面に転写し、研磨面の品質を損なうことがあった。また、研磨布紙の研磨面には、通常目詰まり防止材が塗布されるが、この目詰まり防止材が粘着面に転写され、粘着面の粘着力が低下する場合もあった。

【0006】

また近年、研磨布紙がプラスチック等の研磨に用いられるようになり、より精密な表面仕上げ、より意匠性の高い表面仕上げ等が求められている。そのため、例えば、従来の番手 #60～#400 より細かい研磨材を用いた研磨布紙が求められている。しかし、このような細かい研磨材を用いた場合には、研粒が小さく研磨面がより平滑に近づくため、ロール状に巻き重ねたとき、上述の研磨材の粘着面が研磨面へ付着しやすくなり、粘着面への研磨材や目詰まり防止材の転写が生じやすいという課題がある。また、ロール状に巻き重ねた状態から研磨シートを巻き出しづらくなる課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面は、研磨面及び粘着面を有する研磨シートに関するものであり、当該研磨シートは、シート状基材と、研粒及びその結合剤を含み前記研磨面を構成する立体要素と、前記シート状基材の一方向上に前記立体要素を接合する樹脂層と、前記シート状基材の他方向上に設けられ前記粘着面を構成する粘着剤層と、を備える。

【0008】

この研磨シートは、研粒及びその結合剤を含む立体要素が研磨面を構成するため、ロール状に巻き重ねて粘着面と研磨面とが接した場合でも、研粒の粘着面への付着を十分に抑制することができる。また、この研磨シートでは、ロール状に巻き重ねた場合に粘着面と

10

20

30

40

50

接するのは、研磨面を構成する立体要素の凸部であるから、従来の研磨布紙をロール状に巻き重ねた場合と比較して研磨面と粘着面との接触面積が小さくなる。そのため、粘着面の粘着力を強くした場合であっても、ロール状に巻き重ねた状態から、容易に研磨シートを巻き出すことができる。さらに、この研磨シートでは、研粒が、立体要素中で結合剤により保持されているため、研粒のサイズが小さい場合（例えば、研粒の番手が＃４００～＃８０００である場合）でも上述の課題が十分に解消される。

【０００９】

本発明の一態様において、上記シート状基材は、紙基材である。これにより、例えば研磨シートの使用済み部分を容易に手で切り離すことができる。また、紙基材の表面には凹凸が存在する場合があるが、本発明の一態様では、紙基材と立体要素とが樹脂層で接合されているから、樹脂層の立体要素が接合する側の面を平滑に形成するなどして、紙基材表面の凹凸の有無に関わらず均一な研磨面を形成することができる。

10

【００１０】

本発明の一態様において、上記研磨面は、８ｋｇの加圧ローラ１往復の条件で上記粘着面と接着したときの、ＪＩＳ Ｋ ６８５４－３に準拠したＴ形はく離試験による接着強度が、０．０２Ｎ／ｃｍ～３．０Ｎ／ｃｍである。ここで、研磨面と粘着面との接着強度は、研磨面を構成する立体要素の形状によって調整することができる。例えば、粘着面との接触面積が小さくなるように立体要素の凹凸形状を変更することで、研磨面と粘着面との接着強度を小さくすることができる。研磨面と粘着面との接着強度が上記範囲であると、研磨シートを巻き重ねたロールから、一層容易に研磨シートを引き出すことができる。

20

【００１１】

本発明の一態様において、上記研粒の番手は＃４００～＃８０００である。このような番手の研粒を従来の研磨布紙に適用した場合、ロール状に巻き重ねたときの上述の課題が、一層顕著に生じる。これに対して、本態様においては、研粒の番手が上記範囲であっても研粒の粘着面への付着等を十分に抑制することができる。

【００１２】

本発明の他の側面は、上記研磨シートを、上記研磨面と上記粘着面とが接するように巻き重ねてなる、研磨ロールに関するものである。

【００１３】

また、本発明の他の側面は、略平坦な支持面を有する本体と、上記粘着面を介して上記支持面に接合された上記研磨シートと、を備える、研磨工具に関するものである。

30

【００１４】

また、本発明の他の側面は、上記研磨ロールと、上記研磨ロールを収容する収容部及び上記研磨ロールから巻き出された上記研磨シートが上記粘着面を介して接合される略平坦な支持面を有する本体と、を備える、研磨工具に関するものである。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、ロール状に巻き重ねた場合でも粘着面への研粒の付着を十分に抑制できる研磨シート、これを巻き重ねてなる研磨ロール及びこれを備える研磨工具が提供される。

40

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明に係る研磨シートの一実施形態を示す模式図である。

【図２】本発明に係る研磨シートの一実施形態を示す模式断面図である。

【図３】本発明に係る研磨シートにおける立体要素の一態様を示す図である。

【図４】本発明に係る研磨シートにおける立体要素の一態様を示す図である。

【図５】本発明に係る研磨シートにおける立体要素の一態様を示す図である。

【図６】本発明に係る研磨シートの製造方法の一態様を示す図である。

【図７】本発明に係る研磨工具の一実施形態を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0018】

図1は、本発明の研磨シートの一実施形態を示す模式図であり、図2はそのI-I断面を示す模式断面図である。図1及び図2に示す研磨シート100は、シート状基材11と、研粒及びその結合剤を含む立体要素12と、シート状基材11の一方向上に立体要素12を接合する樹脂層13と、シート状基材11の他方向上に設けられた粘着剤層14と、を備える。

【0019】

研磨シート100は、研磨面と粘着面とが接するように巻き重ねて、研磨ロールとして搬送・保管等を行うことが好ましい。このような研磨ロールでは、巻き重ねた研磨シート100の端部から、所望の長さの研磨シート100を引き出して用いることができる。すなわち、研磨シート100は、ロール状に巻き重ねて保管される研磨シートであってよい。

【0020】

シート状基材11は、研磨シート100の用途に応じて適宜選択することができるが、ロール状に容易に巻き重ねられる柔軟性を有する基材であることが好ましい。シート状基材11としては、例えば、紙基材、布基材、フィルム基材、スポンジ基材等を好適に用いることができる。

【0021】

紙基材としては、例えば、クラフト紙、含浸紙、コート紙、合成紙等が挙げられる。また、布基材としては、綿布、レーヨン布、ポリエステル布、またはこれらの混紡等が挙げられる。

【0022】

フィルム基材としては、例えば、ポリエステル、ポリプロピレン、塩化ビニル等が挙げられる。また、スポンジ基材としては、ポリウレタンフォーム、ポリエチレンフォーム、メラミンフォーム等からなる基材が挙げられる。

【0023】

シート状基材11は、紙基材及び布基材のいずれかであってよく、紙基材であってよい。従来の研磨紙布では、紙基材又は布基材の表面歪みがそのまま研磨面の歪みとなるため、均一な研磨を行うためには、研磨面を研磨対象表面に強く押し付ける必要がある。しかし、研磨シート100は、樹脂層13を介して立体要素12が設けられているから、紙基材又は布基材に表面歪みがあった場合でも、該歪みを樹脂層13で緩和して（例えば、立体要素12が接合する側の面を平滑に形成するなどして）、紙基材又は布基材の表面歪みによらない均一な研磨面を形成することができる。

【0024】

シート状基材11は、不要部分を容易に手で切り離すことができる観点からは、紙基材が好適である。

【0025】

シート状基材11の厚さは、例えばシート状基材が紙基材であるとき、50 μm 以上とすることができ、80 μm 以上としてもよく、200 μm 以下とすることができ、140 μm 以下としてもよい。また、シート状基材11がフィルム基材であるとき、シート状基材11の厚さは、20 μm 以上とすることができ、60 μm 以上としてもよく、140 μm 以下とすることができ、90 μm 以下としてもよい。

【0026】

立体要素12は、研磨対象を研磨するための研粒と、該研粒を結着する結合剤と、を含む。立体要素12によって、研磨シート100の研磨面には凸部12aと凹部12bとが形成される。すなわち、研磨シート100における立体要素12は、研磨面が凸部12a及び凹部12bを有するように設けられた要素といえる。

【0027】

研粒の例としては、ダイヤモンド、立方晶窒化ボロン、酸化セリウム、溶融酸化アルミニウム、熱処理酸化アルミニウム、ゾルゲル法に由来した酸化アルミニウム、シリコンカーバイド、酸化クロム、シリカ、ジルコニア、アルミナジルコニア、酸化鉄、ガーネット等が挙げられ、これらの混合物であってもよい。

【0028】

研粒の番手は、研粒の種類や研磨用途に依存して変化させてよい。例えば、その番手は、#60～#8000（粒子径の中心値は概ね $250\mu\text{m}$ ～ $1.2\mu\text{m}$ ）であってよく、より好ましくは#400～#8000（粒子径の中心値は概ね $30\mu\text{m}$ ～ $1.2\mu\text{m}$ ）である。

10

【0029】

結合剤は、研粒を分散させるマトリックスということもでき、例えば、フェノール樹脂、アミノプラスト樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アクリレート樹脂、アクリレート化イソシアヌレート樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂、イソシアヌレート樹脂、アクリレート化ウレタン樹脂、アクリレート化エポキシ樹脂、これらの混合物等を含むことができる。

【0030】

図1及び2において、立体要素12は、断面において三角形をなす形状として記載したが、立体要素12の形状は必ずしもこれに限定されるものではなく、粘着層14の粘着力等に応じて変化させてよい。例えば、立体要素12の形状は、研磨面を8kgの加圧ローラ1往復の条件で粘着面に接着したときの、JIS K 6854-3 準拠のT形はく離試験による接着強度が、 $0.02\text{N}/\text{cm}$ ～ $3.0\text{N}/\text{cm}$ となるように設計することができる。該接着強度は、 $0.04\text{N}/\text{cm}$ 以上であってよく、 $0.1\text{N}/\text{cm}$ 以上であってよく、 $0.2\text{N}/\text{cm}$ 以上であってよい。また、該接着強度は、 $2.0\text{N}/\text{cm}$ 以下であってよく、 $1.6\text{N}/\text{cm}$ 以下であってよく、 $0.8\text{N}/\text{cm}$ 以下であってよい。

20

【0031】

研磨面と粘着面との接着強度は、研磨面と粘着面との接触面積を調整することで適宜変更することができる。具体的には、例えば、研磨面と粘着面との接触面積が小さくなるように立体要素12の凹凸形状を変更することで、研磨面と粘着面との接着強度を小さくすることができる。

30

【0032】

立体要素12は、例えば、凸部12aを頂点とし、底面で樹脂層13と接合する錐体構造を有していてもよい。このような立体要素は、錐体構造の頂点で粘着面と接する（すなわち、点で粘着面と接するため）ため、粘着面との接触面積を極めて小さくすることができる。

【0033】

また、立体要素12は、例えば、一側辺で凸部をなし、該側辺と対向する側面で樹脂層13と接合する三角柱構造を有していてもよい。このような立体要素は、三角柱の側辺で粘着面と接する（すなわち、線で粘着面と接する）ため、接触面積を極めて小さくすることができる。

40

【0034】

また、立体要素12は、例えば、一方底面で凸部をなし、他方底面で樹脂層13と接合する、柱体構造を有していてもよい。このような立体要素においては、柱体構造の底面積を小さくすることで、粘着面との接触面積を小さくすることができる。

【0035】

また、立体要素12は、例えば、一方底面で凸部をなし、他方底面で樹脂層13と接合する、錐台構造を有していてもよい。このような立体要素においては、凸部を構成する側の底面積を小さくすることで、粘着面との接触面積を小さくすることができる。

【0036】

50

立体要素 1 2 は、多層構造を有していてもよい。例えば、立体要素 1 2 は、研粒及びその結合剤からなる研磨材層と、該研磨材層を支持して樹脂層 1 3 と接合する支持層と、から構成されていてもよい。

【0037】

立体要素 1 2 の高さ（樹脂層 1 3 との接面から凸部 1 2 a までの高さ）は、例えば、 $10 \sim 10000 \mu\text{m}$ とすることができ、 $20 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ であってもよい。

【0038】

図 3 (a) は、本発明の立体要素の一態様を示す上面図である。立体要素 1 2 1 は、頂点が凸部をなし、底面で樹脂層を接合する錐体構造（三角錐構造）を有している。なお、図 3 (a) 中、複数の立体要素 1 2 1 は錐体構造の底辺で互いに接しているが、本発明において、複数の立体要素 1 2 1 は互いに離間していてもよい。

10

【0039】

図 3 (a) 中、符号 o は立体要素 1 2 1 の底辺長さを示し、符号 p は隣接する立体要素 1 2 1 の頂点間距離を示す。 o は、例えば、 $5 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $10 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ である。 p は、例えば、 $5 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ であってよく、 $10 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ である。

【0040】

図 3 (b) は、本発明の立体要素の一態様を示す上面図である。立体要素 1 2 2 は、一方底面で凸部をなし、他方底面で樹脂層と接合する錐台構造を有している。図 3 (b) 中、複数の立体要素 1 2 2 は互いに離間しているが、複数の立体要素 1 2 2 は錐台構造の樹脂層と接合する側の底辺で互いに接していてもよい。

20

【0041】

図 3 (b) 中、符号 o は立体要素 1 2 2 の樹脂層と接合する側の底辺長さを示し、符号 u は隣接する立体要素 1 2 2 の底辺間距離を示し、符号 y は立体要素 1 2 2 の凸部をなす側の底辺長さを示す。 o は、例えば、 $5 \mu\text{m} \sim 2000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $10 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ である。 u は、例えば、 $0 \sim 1000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $2 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ である。 y は、例えば、 $0.5 \mu\text{m} \sim 1800 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $1 \mu\text{m} \sim 900 \mu\text{m}$ である。

【0042】

図 4 (a) は、本発明の立体要素の一態様を示す斜視断面図である。立体要素 1 2 3 は、一側辺で凸部をなし、該側辺と対向する側面で樹脂層 1 3 1 と接合する三角柱構造を有している。立体要素 1 2 3 は、研粒及びその結合剤からなる研磨材層 1 2 4 と研磨材層 1 2 4 を支持して樹脂層 1 3 1 と接合する支持層 1 2 5 とを含む多層構造を有している。

30

【0043】

なお、図 4 (a) では三角柱構造及び多層構造を有する立体要素を図示したが、本発明において、三角柱構造を有する立体要素は、多層構造を有さず、研粒及びその結合剤からなる研磨材層からなる立体要素であってもよい。

【0044】

立体要素 1 2 3 の頂角 α は、例えば $30^\circ \sim 150^\circ$ であってよく、 $45^\circ \sim 140^\circ$ であってよい。図 4 (a) 中、符号 h は立体要素 1 2 3 の高さを示し、符号 s は研磨材層 1 2 4 の高さを示す。 h は、例えば、 $10 \mu\text{m} \sim 10000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $20 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ である。 s は、例えば、立体要素の高さ h の $5\% \sim 95\%$ であってよく、好ましくは $10\% \sim 90\%$ である。

40

【0045】

図 4 (a) 中、符号 w は立体要素 1 2 3 の短底辺の長さ（立体要素 1 2 3 の幅）を示し、符号 p は立体要素 1 2 3 の頂上間距離を示し、符号 u は隣接する立体要素 1 2 3 の長底辺間距離を示す。 w は、例えば、 $2 \mu\text{m} \sim 2000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $4 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ である。 p は、例えば、 $2 \mu\text{m} \sim 4000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $4 \mu\text{m} \sim 2000 \mu\text{m}$ である。 u は、例えば $0 \sim 2000 \mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $0 \sim 1000 \mu\text{m}$ である。

50

【0046】

立体要素123の長さ（長底辺の長さ）は、研磨シートの全域に亘って伸長されていてよい。この場合、立体要素123の長底辺方向の両端部がいずれも研磨シートの端部付近にあり、複数の立体要素123は縞状に配置される。

【0047】

また、立体要素123は、長底辺の長さを適当な長さ、例えば $5\mu\text{m}\sim 10000\mu\text{m}$ 、としてもよい。この場合の例を図4（b）に示す。図4（b）において、立体要素123の端面は、下から鋭角をつけて切り取られた形状としているが、立体要素123の端面はこのような形状に限定されない。

【0048】

図4（b）中、符号 l は立体要素123の長底辺の長さを示し、符号 x は隣接する立体要素123の短底辺間距離を示す。 l は、例えば $5\mu\text{m}\sim 10000\mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $10\mu\text{m}\sim 5000\mu\text{m}$ である。 x は、例えば、 $0\sim 2000\mu\text{m}$ であってよく、好ましくは $0\sim 1000\mu\text{m}$ である。

【0049】

図5（a）は、本発明の立体要素の一態様を示す斜視図である。立体要素126は、頂点が凸部をなし、底面で樹脂層132と接合する錐体構造（四角錐構造）を有している。立体要素126は、研粒及びその結合剤からなる研磨材層127と該研磨材層127を支持して樹脂層132と接合する支持層128とを含む多層構造を有している。

【0050】

なお、図5（a）では錐体構造及び多層構造を有する立体要素を図示したが、本発明において、錐体構造を有する立体要素は、多層構造を有さず、研粒及びその結合剤からなる研磨材層からなる立体要素であってもよい。また、図5（a）中、複数の立体要素126は錐体構造の底辺で互いに接しているが、本発明において、複数の立体要素126は互いに離間していてもよい。

【0051】

本発明において、立体要素は、上述の立体要素の各辺が曲線状となった構造を有していてもよい。このような立体要素の一例として、図5（b）に、図5（a）で示した錐体構造における底面と頂点とを結ぶ辺が曲線状となった構造を有する立体要素を示す。

【0052】

樹脂層13は、シート状基材11の一方面上において、シート状基材11と立体要素12とを接合する層である。研磨シート100においては、樹脂層13によりシート状基材11と立体要素12とが接合されるため、シート状基材11の表面歪み等によらず、所望の研磨面を形成することができる。

【0053】

樹脂層13を構成する樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、またはこれらの混合物等が挙げられる。

【0054】

研磨シート100においては、立体要素12が均一な研磨面を成すように、樹脂層13が形成されていることが好ましい。シート状基材11の表面歪みを緩和して均一な研磨面を得る観点からは、樹脂層13の厚みは $10\sim 500\mu\text{m}$ とすることができ、 $20\sim 200\mu\text{m}$ としてもよい。

【0055】

図2において、樹脂層13は立体要素12と接合する面が平滑になっているが、樹脂層13は、立体要素12とともに立体構造を成していてもよい。例えば、後述する図6に示す研磨シート101では、樹脂層23は、立体要素22と共に研磨面の凹部を成すように形成されている。樹脂層13は、このような樹脂層23と同様の構造を有していてもよい。

【0056】

研磨シート100は、粘着剤層14を介して後述する手工具等に添着して使用すること

10

20

30

40

50

ができる。粘着剤層 14 は、手工具等に着脱可能であればその構成成分は特に制限されず、公知の粘着剤からなる層であってよい。

【0057】

粘着剤層 14 を構成する粘着剤としては、例えば、アクリル系樹脂、ゴム系樹脂等が挙げられる。

【0058】

粘着剤層 14 は、8 kg の加圧ローラ 1 往復の条件で 100 μ m 厚のポリエステルフィルムに接着したときの、JIS K 6854-3 準拠の T 形はく離試験による接着強度を、0.1 N/cm $\sim$ 5.0 N/cm とすることができ、該接着強度は、0.5 N/cm $\sim$ 2.5 N/cm であってもよい。従来の研磨布紙において、研磨面の反対側の面にこのような粘着強度を有する粘着剤層を設けると、巻き重ねて研磨面と粘着面とが接触した際に、研磨材が研磨面から剥がれて粘着面に付着したり、研磨面と粘着面が強く接着して引き出すことが困難となったりする場合がある。しかし、研磨シート 100 においては、上述の構成を有するため、粘着剤層 14 の粘着強度が上記範囲であっても、研粒の付着を十分に防ぐことができる。また、研磨面と粘着面との間の接着強度が十分に低減されるため、巻き重ねた状態から容易に研磨シート 100 を引き出すことができる。

10

【0059】

粘着剤層の厚さは特に制限されず、例えば 10 μ m $\sim$ 400 μ m とすることができ、20 μ m $\sim$ 80 μ m としてもよい。

【0060】

20

図 6 は、本発明に係る研磨シートの製造方法の一態様を示す図である。本態様の製造方法は、凹部を有する鋳型 25 に、研粒及び硬化性樹脂を含む研磨材組成物 26 を充填する第一充填工程と、研磨材組成物 26 が充填された鋳型 25 に、硬化性の樹脂組成物 27 をさらに充填する第二充填工程と、鋳型 25 に充填された樹脂組成物 27 上に、シート状基材 21 をラミネートするラミネート工程と、樹脂組成物 27 及び研磨材組成物 26 を硬化して、シート状基材 21 の一面上に樹脂組成物 27 の硬化物からなる樹脂層 23 及び研粒を含む立体要素 22 を形成する硬化工程と、シート状基材 21 の他方面上に粘着剤層 24 を形成する粘着剤層形成工程と、を備える。

【0061】

第一充填工程では、図 6 (a) に示すように、研磨材組成物 26 が鋳型 25 の凹部に充填される。第一充填工程は、例えば、研粒、硬化性樹脂及び溶剤を含む研磨材塗布液を鋳型 25 の凹部に充填した後、鋳型 25 の凹部に充填された研磨材塗布液から溶剤の少なくとも一部を除去することにより、実施することができる。

30

【0062】

本態様の製造方法では、第一充填工程の後、研磨材組成物 26 を仮硬化する仮硬化工程がさらに実施されてもよい。仮硬化工程は、光照射により行うこともでき、加熱により行うこともできる。

【0063】

第二充填工程では、図 6 (b) に示すように、研磨材組成物 26 が充填された鋳型 25 に、硬化性の樹脂組成物 27 がさらに充填される。

40

【0064】

硬化性の樹脂組成物 27 は、硬化して樹脂層 23 を構成する成分である。樹脂組成物 27 は、シート状基材 11 をラミネートした後硬化させる必要があるため、シート状基材 11 の光透過性によらず硬化が可能なように、熱硬化性であることが好ましい。

【0065】

硬化性の樹脂組成物 27 としては、例えば、エポキシ樹脂等を好適に用いることができる。

【0066】

ラミネート工程では、図 6 (c) に示すように、鋳型 25 に充填された樹脂組成物 27 上にシート状基材 21 がラミネートされる。このとき、樹脂組成物 27 は硬化前であるた

50

め、シート状基材 2 1 に表面歪みがあった場合でもその歪みに追従してシート状基材 2 1 に接着する。また、ラミネート工程において、鑄型 2 5 側は、鑄型 2 5 によりその形状が保持されるため、均一なシート状基材 2 1 に表面歪みがあった場合でも均一な研磨面を得ることができる。

【0067】

硬化工程では、樹脂組成物 2 7 及び研磨材組成物 2 6 を硬化する。樹脂組成物 2 7 を硬化することで、研磨シート 1 0 1 における樹脂層 2 3 が形成され、研磨材組成物 2 6 を硬化することで、研磨シート 1 0 1 における立体要素 2 2 が形成される。

【0068】

硬化工程における硬化方法としては、シート状基材 2 1 の光透過性によらず均一な硬化を実施することができる観点からは、加熱により硬化する方法が好ましい。また、シート状基材 2 1 が紙基材であるときは、光照射による硬化は紙基材の燃焼を引き起こすおそれがあるため、加熱による硬化が好ましい。なお、シート状基材 2 1 が十分な光透過性を有するときは、光照射により硬化する方法、又は、光照射及び加熱を併用する方法を採用してもよい。

10

【0069】

粘着剤層形成工程は、粘着層 2 4 をシート状基材 2 1 上に形成できる方法であれば、特に制限はない。また、本態様においては、硬化工程の後に粘着剤層形成工程が位置するが、粘着剤層形成工程は、必ずしも硬化工程の後に実施する必要はない。例えば、粘着剤層形成工程は、ラミネート工程の後に実施してもよい。また、粘着剤層形成工程をラミネート工程の前に実施して、ラミネート工程に粘着剤層を備えるシート状基材を供することもできる。

20

【0070】

なお、図 6 の研磨シート 1 0 1 におけるシート状基材 2 1、立体要素 2 2、樹脂層 2 3 及び粘着層 2 4 は、図 1 及び 2 の研磨シート 1 0 0 におけるシート状基材 1 1、立体要素 1 2、樹脂層 1 3 及び粘着層 1 4 に相当し、それぞれ同じものであってよい。

【0071】

図 7 は、本発明の研磨工具の一実施形態を示す模式図である。研磨工具 3 0 0 は、略平坦な支持面 3 0 2 を有する本体 3 0 1 と、研磨シート 1 0 2 と、を備え、研磨シート 1 0 2 は粘着面を介して該支持面 3 0 2 に接合されている。ここで研磨シート 1 0 2 は、図 1 及び 2 の研磨シート 1 0 0 と同様の構成を有する。

30

【0072】

研磨工具 3 0 0 の本体 3 0 1 は、研磨作業によって握持される楕円体状の握持部 3 0 8 と、連結部 3 1 0 を介して握持部 3 0 8 に連結され、支持面 3 0 2 を画成する薄板状の支持部 3 1 2 とを備える。また、本態様では、本体 3 0 1 の握持部 3 0 8 に隣接して、研磨シート 1 0 2 のサプライロール（研磨ロール）が収容された中空円筒状の収容部 3 1 6 が設けられている。

【0073】

研磨工具 3 0 0 の使用時、研磨シート 1 0 2 は、図 7 に示すように支持面 3 0 2 の寸法に相当する長さだけ収容部 3 1 6 から引き出され、粘着面を介して支持面 3 0 2 に添着される。研磨作業により研磨シート 1 0 2 の研磨面が磨滅したときには、使用後の研磨シートを支持面 3 0 2 から剥離し、剥離した使用後の研磨シートを未使用部分から切り離し、未使用の研磨シート 1 0 2 を収容部 3 1 6 から引き出して支持面 3 0 2 に添着することができる。

40

【0074】

本発明の研磨工具は、上述の研磨工具 3 0 0 に限定されず、例えば、木材等の略平坦な支持面を有する素材を本体とし、当該本体の支持面に所定長さで切り出した研磨シートを添着したものであってもよい。

【0075】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定され

50

るものではない。

【実施例】

【0076】

以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0077】

(実施例1)

(研磨シートの製造)

酸化アルミニウム研粒 (Aluminium Oxide、A#800、南興セラミックス株式会社、東京都板橋区) 53.0質量部、メチルエチルケトン 28.0質量部、エポトート YDCN-703 (Formaldehyde, polymer with 2-methylphenol, glycidyl ether、東都化成株式会社、東京都千代田区) 15.0質量部、ダウノールPM (propylene glycol monomethyl ether、ダウ・ケミカル日本株式会社、東京都品川区) 3.0質量部、キュアゾール2MZ (2-methylimidazole、四国化成工業株式会社、徳島県板野郡) 0.8質量部、及び、AEROSOL AY-100 (Sodium diamyl sulfosuccinate、ジアミルスルホコハク酸ナトリウム、三井サイテック株式会社、東京都港区) 0.2質量部を混合し、酸化アルミニウムを研粒として含む研磨材塗布液を調製した。調製した研磨材塗布液を、ナイフコーターによりポリプロピレン製の鋳型フィルム上に塗布し、溶剤を乾燥除去し、熱硬化を行って、鋳型フィルムの凹部に研磨材組成物を充填した。ここで、鋳型フィルムとしては、複数の四角錐状凹部が規則的に設けられた鋳型フィルムを用いた。

【0078】

次いで、DP-クリア (2液混合型エポキシ系接着剤、住友スリーエム株式会社製) を研磨材組成物が充填された鋳型フィルム上に塗布して、塗布層を形成した。

【0079】

この塗布層に、紙基材 (北越製紙社製、A-80ペーパー、 80 g/m^2) をラミネートした。塗布層が常温硬化して、紙基材と塗布層の硬化物と研磨材組成物とが結合して一体として扱えるようになった後、 70°C で36時間加熱して、塗布層及び研磨材組成物をさらに硬化させた。

【0080】

次いで、紙基材の反対面にフィルム状粘着剤 (住友スリーエム株式会社製、#9660、0.16mm厚) をラミネートし、鋳型フィルムを外して、粘着剤層、紙基材、塗布層の硬化物からなる樹脂層、及び研磨材組成物の硬化物からなる立体要素を備える、研磨シート1を得た。得られた研磨シート1においては、樹脂層及び立体要素に鋳型フィルムの形状が転写されており、鋳型フィルムの形状に基づく均一な研磨面が形成された。また、立体要素は四角錐状であり、樹脂層との接面から凸部頂点までの高さは $350\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0081】

(研磨シートの評価 (1))

粘着面の標準試験片として、住友スリーエム株式会社製リフィールロール150A (粘着剤層、紙基材及び立体要素を有しない研磨材層からなる研磨紙ロール) から幅25mm長さ150mmの試験片を切り出した。また、評価用試験片として、研磨シート1から、幅25mm長さ150mmの試験片を切り出した。標準試験片の粘着面と、評価用試験片の研磨面と、を張り合わせ、8kgの加圧ローラによる加圧を1往復行った。次いで、JIS K 6854-3準拠のT形はく離試験を行い、両試験片間の接着強度を求めたところ、接着強度は 0.04 N/cm であった。

【0082】

(研磨シートの評価 (2))

研磨シート1から、幅25mm長さ150mmの試験片を2つ切り出し、一方の粘着面

と他方の研磨面とを張り合わせ、8 kgの加圧ローラによる加圧を1往復行った。次いで、JIS K 6854-3準拠のT形はく離試験を行い、両試験片間の接着強度を求めたところ、接着強度は1.6 N/cmであった。

【0083】

(研磨ロール1の製造)

研磨シート1を、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロール1とした。

【0084】

研磨ロール1は、研磨面と粘着面とが過度に接着することがなく、巻き出し性に優れるものであった。また、研磨ロール1から巻き出した研磨シート1において、研粒の粘着面への付着は見られず、従前の課題であった粘着面への研粒の付着が十分に抑制されていた。さらに、研磨ロール1から巻き出した研磨シート1において、粘着剤の研磨面への転写は見られず、研磨シート1は良好な研磨性能を示した。

10

【0085】

(実施例2)

フィルム状粘着剤を、住友スリーエム株式会社製転写テープ468MP(125 μm厚)に変更したこと以外は、実施例1と同じ方法により、研磨シート2を得た。

【0086】

得られた研磨シート2について、上記評価(1)及び評価(2)に記載の方法で評価を行った。標準試験片の粘着面と研磨シート2の研磨面との間の接着強度は、0.28 N/cmであり、研磨シート2の粘着面と研磨シート2の研磨面との間の接着強度は、2.3 N/cmであった。

20

【0087】

(研磨ロール2の製造)

研磨シート2を、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロール2とした。

【0088】

研磨ロール2は、研磨面と粘着面とが過度に接着することがなく、巻き出し性に優れるものであった。また、研磨ロール2から巻き出した研磨シート2において、研粒の粘着面への付着は見られず、従前の課題であった粘着面への研粒の付着が十分に抑制されていた。さらに、研磨ロール2から巻き出した研磨シート2において、粘着剤の研磨面への転写は見られず、研磨シート2は良好な研磨性能を示した。

30

【0089】

(実施例3)

実施例1と同様の方法により、ポリエステルフィルム基材(75 μm厚)と、アクリル樹脂からなる樹脂層と、シリコンカーバイト研粒#2000をアクリル系樹脂に分散させ硬化させた立体要素(高さ63 μmの三角錐状)と、フィルム状粘着剤(住友スリーエム株式会社製、#9660、0.16 mm厚)からなる粘着剤層と、を備える研磨シート3を得た。

【0090】

得られた研磨シート3について、上記評価(1)及び評価(2)に記載の方法で評価を行った。標準試験片の粘着面と研磨シート3の研磨面との間の接着強度は、0.48 N/cmであり、研磨シート3の粘着面と研磨シート3の研磨面との間の接着強度は、2.9 N/cmであった。

40

【0091】

(研磨ロール3の製造)

研磨シート3を、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロール3とした。

【0092】

研磨ロール3は、研磨面と粘着面とが過度に接着することがなく、巻き出し性に優れる

50

ものであった。また、研磨ロール3から巻き出した研磨シート3において、研粒の粘着面への付着は見られず、従前の課題であった粘着面への研粒の付着が十分に抑制されていた。さらに、研磨ロール3から巻き出した研磨シート3において、粘着剤の研磨面への転写は見られず、研磨シート3は良好な研磨性能を示した。

【0093】

(実施例4)

実施例1と同様の方法により、布基材(レーヨン/J E w t)と、アクリル系樹脂の硬化物からなる樹脂層、酸化アルミニウム研粒#180をアクリル系樹脂に分散させ硬化させた立体要素(高さ350 μ mの四角錐状)と、フィルム状粘着剤(住友スリーエム株式会社製、#9660、0.16mm厚)からなる粘着剤層と、を備える研磨シート4を得た。

10

【0094】

研磨シート4について、上記評価(1)及び評価(2)に記載の方法で評価を行った。標準試験片の粘着面と研磨シート4の研磨面との間の接着強度は、0.08N/cmであり、研磨シート4の粘着面と研磨シート4の研磨面との間の接着強度は、1.1N/cmであった。

【0095】

(研磨ロール4の製造)

研磨シート4を、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロール4とした。

20

【0096】

研磨ロール4は、研磨面と粘着面とが過度に接着することがなく、巻き出し性に優れるものであった。また、研磨ロール4から巻き出した研磨シート4において、研粒の粘着面への付着は見られず、従前の課題であった粘着面への研粒の付着が十分に抑制されていた。さらに、研磨ロール4から巻き出した研磨シート4において、粘着剤の研磨面への転写は見られず、研磨シート4は良好な研磨性能を示した。

【0097】

(比較例1)

住友スリーエム株式会社製水砥ぎペーパーシートレッド#800(C w t紙基材にシリコンカーバイト研粒#800を静電コートしてなる研磨紙)に、フィルム状粘着剤(住友スリーエム株式会社製、#9660、0.16mm厚)をラミネートして、研磨シートAを得た。

30

【0098】

得られた研磨シートAについて、上記評価(1)及び評価(2)に記載の方法で評価を行った。評価(1)では、測定強度3.2N/cm以上で基材が破壊され、接着強度が測定不能であった。また、評価(2)では、4.6N/cmであった。

【0099】

(研磨ロールAの製造)

研磨ロールAを、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロールAとした。

40

【0100】

研磨ロールAは、研磨面と粘着面とが強く接着し、巻き出しが困難となった。また、研磨ロールAから巻き出した研磨シートAにおいては、紙基材が破壊され、研磨作業に支障が生じる場合があった。

【0101】

(比較例2)

住友スリーエム株式会社製水砥ぎペーパーシートレッド#2000(C w t紙基材にシリコンカーバイト研粒#2000を静電コートしてなる研磨紙)に、フィルム状粘着剤(住友スリーエム株式会社製、#9660、0.16mm厚)をラミネートして、研磨シートBを得た。

50

【0102】

得られた研磨シートBについて、上記評価(1)及び評価(2)に記載の方法で評価を行った。評価(1)では、測定強度 4.0 N/cm 以上で基材が破壊され、接着強度が測定不能であった。また、評価(2)では、測定強度 3.2 N/cm 以上で基材が破壊され、接着強度が測定不能であった。

【0103】

(研磨ロールBの製造)

研磨ロールBを、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロールBとした。

【0104】

10

研磨ロールBは、研磨面と粘着面とが強く接着し、巻き出しが困難となった。また、研磨ロールBから巻き出した研磨シートBにおいては、紙基材が破壊され、研磨作業に支障が生じる場合があった。

【0105】

(比較例3)

住友スリーエム株式会社製水砥ぎペーパーシートレッド#180(Cwt紙基材にシリコンカーバイト研粒#180を静電コートしてなる研磨紙)に、フィルム状粘着剤(住友スリーエム株式会社製、#9660、 0.16 mm 厚)をラミネートして、研磨シートCを得た。

【0106】

20

得られた研磨シートCについて、上記評価(1)及び評価(2)に記載の方法で評価を行った。標準試験片の粘着面と研磨シートCの研磨面との間の接着強度は、 2.0 N/cm であった。また、評価(2)では、 3.2 N/cm であった。

【0107】

(研磨ロールCの製造)

研磨ロールCを、研磨面がロールの外側に位置するようにロール状に巻き重ねて、研磨ロールCとした。

【0108】

研磨ロールCは、研磨面と粘着面とがやや強く接着し、巻き出しがやや困難となった。

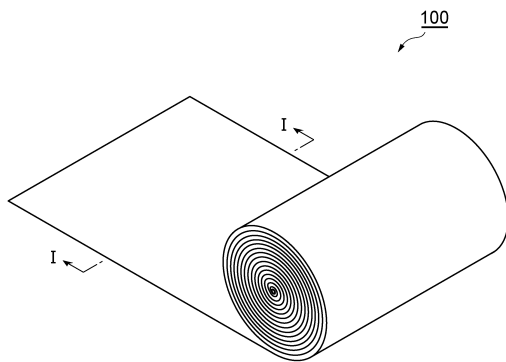
【符号の説明】

30

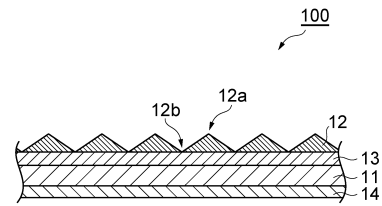
【0109】

100, 101, 102…研磨シート、11, 21…シート状基材、12, 22…立体要素、13, 23…樹脂層、14, 24…粘着剤層、25…鋳型、26…研磨材組成物、27…樹脂組成物、300…研磨工具、301…本体、302…支持面、308…握持部、310…連結部、312…支持部、316…収容部。

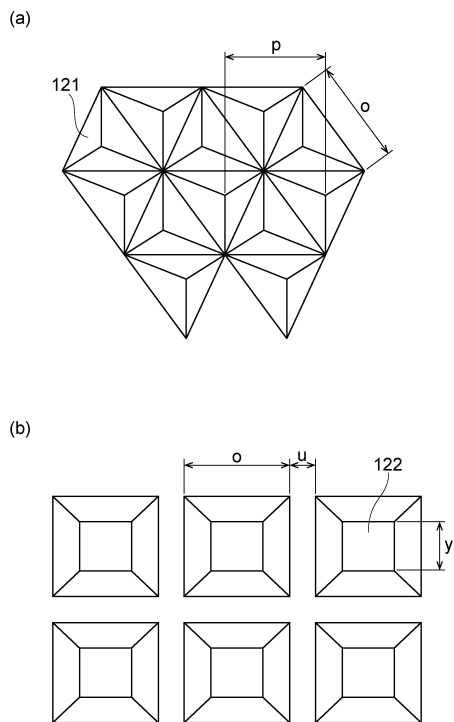
【図 1】



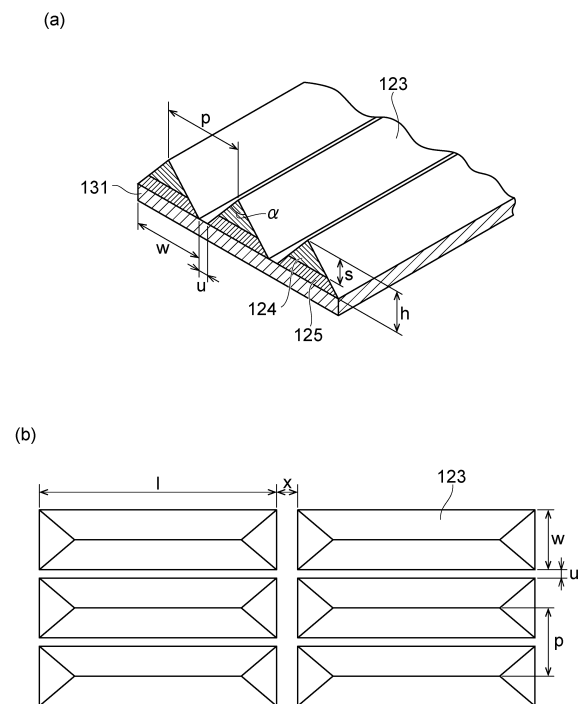
【図 2】



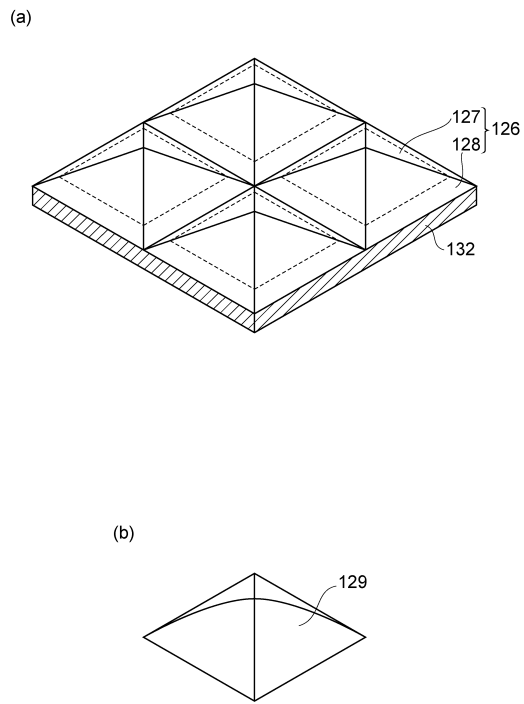
【図 3】



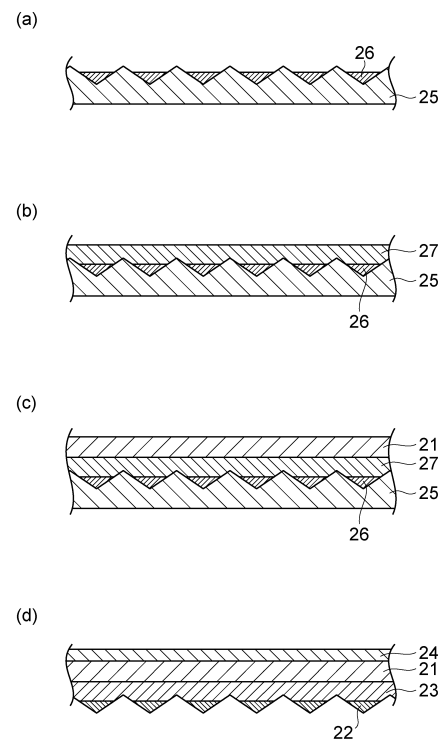
【図 4】



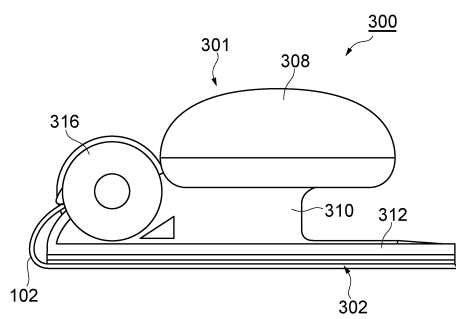
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 陽子
神奈川県相模原市中央区南橋本3丁目8-8 住友スリーエム株式会社内
- (72)発明者 前田 紀一
神奈川県相模原市中央区南橋本3丁目8-8 住友スリーエム株式会社内

審査官 大山 健

- (56)参考文献 特開平03-043158 (JP, A)
特開平10-202541 (JP, A)
特開2010-046791 (JP, A)
米国特許第05712210 (US, A)
特開平02-220838 (JP, A)
特表2009-543705 (JP, A)
特表2011-507712 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B24D 3/00-99/00