

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-536254

(P2017-536254A)

(43) 公表日 平成29年12月7日(2017.12.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B24D 3/00 (2006.01)	B 24 D 3/00	310E 3C063
B24D 11/00 (2006.01)	B 24 D 3/00	310D
	B 24 D 3/00	330D
	B 24 D 3/00	330E
	B 24 D 11/00	B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-529685 (P2017-529685)
(86) (22) 出願日	平成27年11月24日 (2015.11.24)
(85) 翻訳文提出日	平成29年7月20日 (2017.7.20)
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/062411
(87) 國際公開番号	W02016/089675
(87) 國際公開日	平成28年6月9日 (2016.6.9)
(31) 優先権主張番号	62/087,524
(32) 優先日	平成26年12月4日 (2014.12.4)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133-3427, 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	100107456 弁理士 池田 成人
(74) 代理人	100128381 弁理士 清水 義憲
(74) 代理人	100162352 弁理士 酒巻 順一郎

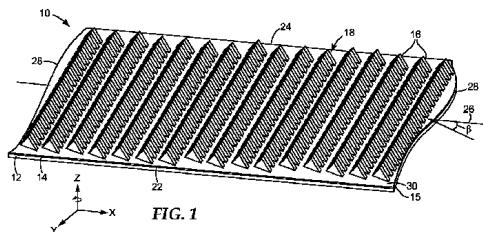
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】角度を成した成形研磨粒子を備える研磨ベルト

(57) 【要約】

裏材と、マークコート樹脂によって裏材に接着された研磨層であって、研磨層は複数の成形研磨粒子を備える、研磨層と、を有する研磨ベルト。第1のベルト側部と第1のベルト側部の反対側の第2のベルト側部。第1のベルト側部及び第2のベルト側部は研削ベルトの長手方向軸線とほぼ位置合わせされている。ベルトは、研磨層中の複数の成形研磨粒子の少なくとも30%が第1の面を有し、第1の面と長手方向軸線との間の角度が0度超かつ20度以下であるように裏材上に配置されている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

裏材と、マークコート樹脂によって前記裏材に接着された研磨層であって、前記研磨層は複数の成形研磨粒子を備えている、研磨層と、

第1のベルト側部と、前記第1のベルト側部の反対側の第2のベルト側部と、を備えている研磨ベルトであって、前記第1のベルト側部及び前記第2のベルト側部は前記研削ベルトの長手方向軸線とほぼ位置合わせされており、

前記研磨層中の前記複数の成形研磨粒子の少なくとも30%が第1の面を有し、かつ、前記第1の面と前記長手方向軸線との間の角度が0度超かつ20度以下であるように前記裏材上に配置されている、

研磨ベルト。

【請求項 2】

前記複数の成形研磨粒子は、前記第1の面の反対側の第2の面と、前記第1の面を前記第2の面に接続している側壁と、を備える、クラム1に記載の研磨ベルト。

【請求項 3】

前記第1の面及び前記第2の面の両方の外辺が三角形である、請求項2に記載の研磨ベルト。

【請求項 4】

前記外辺は正三角形である、請求項3に記載の研磨ベルト。

【請求項 5】

前記研磨層中の前記複数の成形研磨粒子の50%超が第1の面を有し、かつ、前記第1の面と前記長手方向軸線との間の角度が0超かつ20度以下であるように前記裏材上に配置されている、請求項1、2、3又は4に記載の研磨ベルト。

【請求項 6】

前記研磨層中の前記複数の成形研磨粒子の75%超が第1の面を有し、かつ、前記第1の面と前記長手方向軸線との間の角度が0超かつ20度以下であるように前記裏材上に配置されている、請求項1、2、3又は4に記載の研磨ベルト。

【請求項 7】

前記角度が0超かつ10度以下である、請求項1、2、3、4、5又は6に記載の研磨ベルト。

【請求項 8】

前記角度が0超かつ5度以下である、請求項1、2、3、4、5又は6に記載の研磨ベルト。

【発明の詳細な説明】**【背景技術】****【0001】**

Gagliard i の米国特許第5,489,235号に開示されているような、小さな研磨粒子を硬化樹脂バインダ中に分散させて成形構造体へと成形した、正確に成形された研磨複合材料を有する研磨ベルトは、ベルトの縁部に対しそれぞれ90度以外の角度で位置合わせすることができる。図1を参照のこと。研磨ベルト上の研磨複合材料は前のスクラッチパターン(非スクリーピングパターン)に交差するスクラッチパターンを作る。交差パターンによって、よりランダムな、より均一でないスクラッチパターンとなり、より精密な表面仕上げをもたらす。

【発明の概要】**【0002】**

例えば、米国特許第8,142,531号に開示されているような成形研磨粒子は、Gagliard i で開示されている成形研磨複合材料に比して切削の大幅な向上をもたらす。切削が大幅に向上した成形研磨粒子をGagliard i で開示されているようなベルト上で位置決めのために回転させようとすると、新たな課題が明らかになった。すなわち、成形研磨粒子がベルトの長手方向軸線に対しそれぞれ90度以外の角度で位置合

10

20

30

40

50

わせされたとき、著しい横力又は横荷重が生じた。ベルトが適切に追従するために横力又は横荷重は相殺しなければならない。Gagliardiで開示されるベルトで研磨複合材料を用いた場合、こうした横力又は横荷重は生じなかった。

【0003】

本発明者は、成形研磨粒子をベルトの長手方向軸線に対し大きな角度量で回転させた場合、成形研磨粒子の強引な切断により、特に工作物にかかる荷重が大幅に増加するにつれて、ベルトは研削盤の側方へと軌道を外れる傾向があり得ることを発見した。このことは、高い工作物荷重を短時間で印加し、工作物をベルトから取り外し、その後、短時間の高荷重サイクルをもう一度再適用する状況において特に問題となり得る。研削盤のベルト追従システムでは、高ベルト横荷重のサイクルと、それに続くベルト横荷重なしのサイクルとが繰り返される。横荷重が存在しない状態でベルトが適切に追従するよう調節することは、横荷重が存在する場合にベルトが適切に追従しない原因となる場合があり、逆の場合も同様である。この問題は、短く、狭く又は低張力下にあり、大きな寸法の成形研磨粒子を含む研磨ベルトにおいて最も顕著である。

10

【0004】

本発明者は、この問題を解決するための1つの手法は、ベルト上の成形研磨粒子の角回転を制限することで研削時に発生する横荷重を制限し、その一方でなお、スクライビングのない、より精巧な工作物の仕上げを提供することであると判断した。

【0005】

したがって、一実施形態において、本発明は、裏材と、メークコート樹脂によって裏材に接着された研磨層であって、研磨層は複数の成形研磨粒子を備えている、研磨層と、第1のベルト側部と、第1のベルト側部の反対側の第2のベルト側部と、を備えている研磨ベルトであって、第1のベルト側部及び第2のベルト側部は研削ベルトの長手方向軸線とほぼ位置合わせされており、研磨層中の複数の成形研磨粒子の少なくとも30%が第1の面を有し、かつ、第1の面と長手方向軸線との間の角度が0度超かつ20度以下であるように裏材上に配置されている、研磨ベルトに関する。

20

【0006】

本明細書で使用される「成形研磨粒子」という用語は、少なくとも一部の研磨粒子が所定の形状を有するセラミック研磨粒子を意味する。成形研磨粒子は、例えば、米国特許第5,489,235号で使用されているような、硬化樹脂バインダ中に分散させ、成形構造体へと成形した研磨粒子から形成された研磨複合材料は除外する。セラミック成形研磨粒子は概ね均質又は実質的に均一であり、小さな研磨粒子を凝集構造体へと結合する有機又は無機バインダそのような(such an)バインダを使用することなくその焼結形状を維持し、ランダムな大きさ及び形状の研磨粒子を生成する破碎又は粉碎プロセスにより得られる研磨粒子は除外する。多くの実施形態では、セラミック成形研磨粒子は、焼結アルミナの均質構造体を含むか、又は本質的に焼結アルミナからなる。多くの実施形態では、セラミック成形研磨粒子はベーマイトゾルゲルから作製される。ベーマイトゾルゲルは、成形され、乾燥され、か焼され、焼結されてセラミックアルミナ成形研磨粒子を形成する。形状は、前駆体成形研磨粒子の形成に用いられた型穴から複製されることが多い。研磨材の破片の場合(例えば、米国特許出願第12/336,877号に記載のよう)を除き、成形研磨粒子は、一般に、その成形研磨粒子の形成に使用された型穴を実質的に複製する、所定の幾何学形状を有する。型穴は、エンボスロールの表面に存在するか、又は柔軟ベルト若しくは製造工具内に含まれ得る。あるいは、成形研磨粒子は、レーザービームによって乾燥ゾル・ゲルシートから所望の幾何学形状に正確に切り出され得る。好適な成形研磨粒子は以下の非限定的な特許及び公報に開示されている。米国特許出願公開第2014290147号(Evertsら)、米国特許出願公開第2014007518号(Brederら)、米国特許出願公開第2013337262号(Barnesら)、米国特許第8840696号(Czerepinskial)、米国特許第8753742号(Arcconal)、米国特許第8758461号(Czerepinskial)、米国特許出願公開第2013263525号(Erickson)、米国特許第8728

30

40

50

185号(Adefris)、米国特許出願公開第2013040537号(Adefrisら)、米国特許出願公開第2012227333号(Adefrisら)、米国特許第8764865号(Adefrisら)、米国特許出願公開第2010319269号(Erickson)、米国特許第8034137号(Adefrisら)、米国特許第8142532号(Adefrisら)、米国特許第8142531号(Adefrisら)、米国特許第8142891号(Adefrisら)、米国特許第5984988号(Bergら)、欧州特許第2692815号(Freil)、欧州特許第2692814号(Fuenforschillingら)、欧州特許第2692816号(Fuenforschillingら)、欧州特許第2692817号(Fuenforschillingら)、欧州特許第2692820号(Fuenforschillingら)、欧州特許第2692813号(Buehlerら)、欧州特許第2692819号(Fuenforschillingら)、及び欧州特許第2692821号(Fuenforschillingら)。
。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】研磨ベルトの斜視図である。

【図2】成形研磨粒子の斜視図である。

【図3】種々の研磨ベルトの横力対サイクルのグラフである。

【図4】種々の研磨ベルトの切削量対サイクルのグラフである。

20

【発明を実施するための形態】

【0008】

被覆研磨物品

図1を参照すると、研磨ベルト10の形態の被覆研磨物品は裏材12を含み、裏材12はバインダの第1の層(以下、メークコート樹脂14と呼ぶ)を有し、バインダの第1の層は裏材12の第1の主表面15に塗布されている。メークコート14に取り付けられている又は部分的に埋め込まれているのは複数の成形研磨粒子16であり、研磨層18を形成している。いくつかの実施形態では、研磨層18は、複数の成形研磨粒子の少なくとも一部が裏材上に既定のパターンで間隔があけられ、配置されているパターン化された研磨層を含む。成形研磨粒子は互いにX方向及びY方向に既定量間隔があけられるとともに、個々の成形研磨粒子の成形研磨粒子の長手方向軸線20に平行なZ軸周りの特定の角回転を有し得る。

30

【0009】

研磨ベルトは、第1のベルト側部22と、第2のベルト側部24と、ベルトの長手方向軸線26と、を有する。ベルトは、使用のために図1に示す状態のままカートリッジ式研磨機から巻き出され、工作物上に導かれ、その後、巻き戻されるようにすることができる。あるいは、ベルトの端部28を継ぎ合わせてともに接合し、既知の方法を用いてループの形態のエンドレス研磨ベルトを形成することができる。

【0010】

成形研磨粒子16上に、バインダの第2の層(以下、サイズコート樹脂30と呼ぶ)が塗布され得る。図1では成形研磨粒子の配向をより適切に示すためにサイズコートは最小にされている。メークコート樹脂14の目的は成形研磨粒子16を裏材12にしっかりと固定することであり、サイズコート30の目的は、成形研磨粒子16を研磨層内及び裏材に更にしっかりと固定するために研磨層18中の成形研磨粒子16を強化することである。

40

【0011】

ここで図2を参照すると、成形研磨粒子16の一実施形態が示されている。成形研磨粒子16は、第1の面32と、厚さtによって隔てられた反対側の第2の面34と、を有する。第1の面と第2の面とは側壁36によって互いに接合されている。いくつかの実施形態では、側壁は、米国特許第8,142,531号に開示されるように第2の面と側壁との間に特定の抜き勾配を有する傾斜側壁である。成形研磨粒子は、成形研磨粒子の長手

50

方向軸線 2 0 に沿って測定した長さ 1 を有する。第 1 の面及び第 2 の面の外辺はいずれも三角形であり、いくつかの実施形態では、外辺は正三角形である。上記定義に記載したような他の成形研磨粒子を用いることもできる。

【 0 0 1 2 】

いくつかの実施形態では、研磨層 1 8 中の複数の成形研磨粒子 1 6 の少なくとも 3 0 、 3 5 、 4 0 、 4 5 、 5 0 、 5 5 、 6 0 、 6 5 、 7 0 、 7 5 、 8 0 、 8 5 、 9 0 又は 9 5 パーセントは、第 1 の面 3 2 とベルトの長手方向軸線 2 6 との間のオフセット角 が 0 度超かつ 2 0 度以下であるよりも (such than) 裏材上に配置されている。他の実施形態では、研磨層 1 8 中の複数の成形研磨粒子 1 6 の少なくとも 3 0 、 3 5 、 4 0 、 4 5 、 5 0 、 5 5 、 6 0 、 6 5 、 7 0 、 7 5 、 8 0 、 8 5 、 9 0 又は 9 5 パーセントは、第 1 の面 3 2 とベルトの長手方向軸線 2 6 との間のオフセット角 が 0 度超かつ 1 0 度以下であるよりも (such than) 裏材上に配置されている。他の実施形態では、研磨層 1 8 中の複数の成形研磨粒子 1 6 の少なくとも 3 0 、 3 5 、 4 0 、 4 5 、 5 0 、 5 5 、 6 0 、 6 5 、 7 0 、 7 5 、 8 0 、 8 5 、 9 0 、 又は 9 5 パーセントが、第 1 の面 3 2 とベルトの長手方向軸線 2 6 との間のオフセット角 が 0 度超かつ 5 度以下であるよりも (such than) 裏材上に配置されている。後に実施例で示すように、回転する成形研磨粒子を有する研磨層によって発生する横荷重又は横力を制限するための角度 の特定の範囲が示されている。
10

【 0 0 1 3 】

本明細書で成形研磨粒子を参照して使用する場合、「長さ」という用語は、成形研磨粒子の最大寸法を意味し、通常、成形研磨粒子の長手方向軸線 2 0 に沿うものである。「幅」は、長さに垂直な成形研磨粒子の最大寸法を意味し、通常、成形研磨粒子の長手方向軸線 2 0 に垂直である。用語「厚さ」すなわち「高さ」は、長さ及び幅に垂直である成形研磨粒子の寸法を指す。三角形の成形研磨粒子の長さ及び厚さを示す図 2 を参照のこと。
20

【 0 0 1 4 】

成形セラミック研磨粒子は典型的に、 $1 \mu m \sim 15000 \mu m$ 、より典型的には $10 \mu m \sim 約 10000 \mu m$ 、更により典型的には $150 \sim 2600 \mu m$ の範囲の長さを有するように選択されるが、他の長さも使用することができる。

【 0 0 1 5 】

成形セラミック研磨粒子は典型的に、 $0.1 \mu m \sim 3500 \mu m$ 、より典型的には $100 \mu m \sim 3000 \mu m$ 、更により典型的には $100 \sim 2600 \mu m$ の範囲の幅を有するように選択されるが、他の長さも使用することができる。
30

【 0 0 1 6 】

成形セラミック研磨粒子は典型的に、 $0.1 \mu m \sim 1600 \mu m$ 、より典型的には $1 \mu m \sim 1200 \mu m$ の範囲の厚さを有するように選択されるが、他の厚さも使用することができる。

【 0 0 1 7 】

いくつかの実施形態では、成形セラミック研磨粒子は、少なくとも 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、又はそれ以上のアスペクト比（長さ対厚さ）を有し得る。

【 0 0 1 8 】

マークコート樹脂 1 4 及びサイズコート樹脂 3 0 は樹脂性接着剤を含む。マークコート樹脂の樹脂性接着剤は、サイズコート樹脂の樹脂性接着剤と同じものとすることも異なるものとすることもできる。これらのコートに好適な樹脂性接着剤の例としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂、アクリレート樹脂、アミノプラスチ樹脂、メラミン樹脂、アクリル酸エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、及びこれらの組み合わせが挙げられる。樹脂性接着剤に加えて、マークコート樹脂若しくはサイズコート樹脂、又は両方のコートは、例えば、充填剤、研削助剤、湿潤剤、界面活性剤、染料、顔料、カッティング剤、接着促進剤、及びこれらの組み合わせのような当該技術分野で既知の添加剤を更に含んでもよい。充填剤の例としては、炭酸カルシウム、シリカ、タルク、粘土、メタケイ酸カルシウム、ドロマイド、硫酸アルミニウム、及びこれらの組み合わせが挙げられる。実施例に開示しているように、サイズコート上にスーパー サイズコーティングも塗
40

布してもよい。

【0019】

研削助剤は、被覆された研磨物品に塗布されてよい。研削助剤は粒子材料として定義され、その添加が研磨の化学的及び物理的な工程に顕著な影響を及ぼし、それによって改善された性能をもたらす。研削助剤は、広範な様々な材料を包含し、また無機系又は有機系であり得る。

【0020】

裏材12は、紙、フィルム、布、不織布、バルカンファイバ、プラスチックのような研磨物品に使用される任意の適切な材料であり得る。

【0021】

いくつかの実施形態では、例えば、米国特許出願公開第2012/0231711号及び米国特許第5,496,386号に開示されているように、成形研磨粒子と粉碎研磨粒子又は希釈剤粒子などの他の研磨粒との組み合わせを使用することができる。いくつかの実施形態では、2015年8月17日出願の、Coated Abrasive Articles with Multiplexed Structures of Abrasive Particles and Method of Makingという名称の国際出願PCT/US2015/045505号に開示されているような、二連の、三連の又は更に多くの成形研磨粒子の複合的な成形研磨構造を形成することにより、2つ以上の成形研磨粒子を近接させて配置してもよい。

10

【0022】

被覆研磨物品を製造する方法

2015年7月2日に出願された係属中の国際出願PCT/US2014/069726号、2015年7月2日公開の公開されている国際出願PCT/US2015/10020号、2015年7月2日公開の公開されている国際出願PCT/US2015/100018号、2015年8月17日に出願の国際出願PCT/US2015/045505号は、研磨物品の製造方法、研磨物品を製造するための装置、及び研磨粒子位置決めシステムの製造ツーリングを開示しており、参照により本明細書中に援用される。概して、1つの成形研磨粒子又は複数の成形研磨粒子を保持するような寸法の複数のキャビティを有する製造ツールが、精密な位置決め、回転配向及び被覆裏材への成形研磨粒子の転写のために提供され、それにより、X-Y間隔、及び研磨層中の各成形研磨粒子の少なくとも30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90又は95パーセントのZ軸周りの回転配向を特定の研削用途のために既定しかつ制御することができるパターン化された研磨層を形成する。成形研磨粒子が製造ツールに配置された後、製造ツーリングとマークコート樹脂が塗布された被覆裏材とを近接させ、成形研磨粒子をツーリング内のキャビティから裏材上に転写し、既定のパターン又は成形研磨粒子を有するパターン化された研磨層を形成する。その後、マークコート樹脂を硬化させ、通常、サイズコート樹脂を塗布し、硬化させ、被覆研磨物品をベルトにする。

20

30

【実施例】

【0023】

本開示の目的及び利点を以下の非限定的な実施例で更に例示する。これらの実施例において列挙されるその特定の材料及び量、並びに他の条件及び詳細は、本開示を過度に制限しないと解釈されるべきである。特に指示のない限り、実施例及び本明細書の残りの部分における全ての部、割合、比率などは、重量による。

40

【0024】

成形研磨粒子の調製

成形研磨粒子を米国特許第8,142,531号(Adefrisら)の開示に従い調製した。成形研磨粒子は、辺長0.068インチ(1.73mm)及び成形型深さ0.012インチ(0.3mm)の正三角形の形状のポリプロピレン製の型穴で、アルミニナゾルゲルを成形することによって調製された。乾燥及び焼成後、得られた正三角形の成形研磨粒子は、傾斜側壁の抜き勾配が約98度であったこと以外は図1Aに類似していた。焼

50

成された成形研磨粒子は約 1 . 3 mm (辺長) × 厚さ 0 . 27 mm であり、20 メッシュのふるいを通過した。

【0025】

比較例 A

比較実施例 A の研磨ベルトは 3M (商標) CUBITRON (商標) II ABRAIVE CLOTH BELT 984F、36+YF - WEIGHT として 3M (Saint Paul, Minnesota) から入手した。984F ベルトでは、静電堆積法によって裏材に三角形の成形研磨粒子が塗布されており、したがって、各成形研磨粒子の第 1 の面はベルトの長手方向軸線に対してランダムに配向されている。

【0026】

10

実施例 1 ~ 6 及び比較例 B

比較例 B

未処理のポリエステルクロス (1 平方メートル当たり重量 300 ~ 400 グラム (g / m²)、商標名 POWER STRAIT として Milliken & Company (Spartanburg, SC) から入手) を、75 部の EPON 828 エポキシ樹脂 (ビスフェノール A ジグリシジルエーテル、Resolution Performance Products (Houston, TX) から入手)、10 部のトリメチロールプロパントリアクリレート (SR 351 として Cytec Industrial Inc. (Woodland Park, NJ) から入手)、8 部のジシアソジアミド硬化剤 (DIC YANEX 1400B として Air Products and Chemicals (Allentown, PA) から入手)、5 部のノボラック樹脂 (RUTAPHEN 8656 として Momentive Specialty Chemicals Inc. (Columbus, OH) から入手)、1 部の 2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン (IRGACURE 651 光開始剤として BASF Corp. (Florham Park, NJ) から入手)、及び 0.75 部の 2-プロピルイミダゾール (ACTIRON NXJ-60 LIQUID として Synthron (Morganton, NC) から入手) からなる組成物でプレサイズした。

20

【0027】

この裏材の 10 . 16 cm × 114 . 3 cm ストリップを、15 . 2 cm × 121 . 9 cm × 1 . 9 cm 厚さの積層パーティクルボードにテープで止めた。布製裏材を、52 部のレゾール型フェノール樹脂 (GP 8339 R-23155B として Georgia Pacific Chemicals (Atlanta, GA) から入手)、45 部のメタケイ酸カルシウム (WOLLASTOCOAT として NYCO Company (Willisboro, NY) から入手) 及び 2 . 5 部の水からなる 229 g / m² のフェノールマーク樹脂で、パテナイフを用いて裏材の織り目を埋めて被覆し、余分な樹脂を除去了した。

30

【0028】

米国特許第 8,142,531 号 (Adefrisら) の開示に従い調製した成形研磨粒子は公称等辺長 1 . 30 mm 及び厚さ 0 . 27 mm 及び側壁角度 98 度を有していた。

【0029】

40

矩形のアレイで (長さ方向のピッチ = 2 . 68 mm、幅方向のピッチ = 1 . 075 mm) 配置された一連の垂直配向の三角形の穴 (長さ = 1 . 698 mm、幅 = 0 . 621 mm、深さ = 1 . 471 mm、底部幅 = 0 . 363 mm) を有する製造ツールを、オフセット角ゼロ度の 5 インチ (12 . 7 cm) 幅ストリップに切断した。44 インチ (111 cm) の全長を得るのに十分なバイアスカットツール部を端と端とを付けて並べ、第 2 の 15 . 2 cm × 121 . 9 cm × 厚さ 1 . 9 cm のパーティクルボードに取り付けた。両方の積層パーティクルボードで、寸法 15 . 2 cm の中点で各端から約 2 . 54 cm の位置に、厚みを貫通した直径 1 . 0 cm の穴をドリルであけた。各パーティクルボードの穴を係合させるために、各端に直径 0 . 95 cm の垂直ドエルを有するベースを構築し、これによって、まず研磨粒子が充填されたツール (開口側が上向き) の配置、次いでマーク樹

50

脂で被覆された裏材（被覆側が下向き）の配置を位置合わせした。いくつかのばねクランプをパーティクルボードに取り付けて、この構築体を合わせて保持した。クランプで固定したアセンブリをドエルから取り外し、ひっくり返し（これで裏材の被覆側が上向き、ツールの開口側が下向きになる）、ドエルを用いてベースに戻して、位置合わせされた状態を維持した。積層パーティクルボードの裏面をハンマーで繰り返し軽くたたき、研磨粒子をメークコートが施された裏材に転写した。坪量 727 g/m^2 を有する研磨粒をこうして塗布した。ばねクランプを外し、移動した鉱物を倒してしまわないように、上のボードをドエルから慎重に取り外した。名目上、ほぼ100パーセントの成形研磨粒子が互いにX方向及びY方向の既定の距離に配置され、ゼロ度のオフセット角を有していた。

【0030】

テープを除去し、研磨被覆された裏材を90の炉に1.5時間入れて、メーク樹脂を部分的に硬化させた。43.15部のレゾール型フェノール樹脂（GP 8339 R-23155BとしてGeorgia Pacific Chemicals（Atlanta, GA）から入手）、9.7部の水、22.75部の氷晶石（Solvay Chemicals, Inc.（Houston, Texas））、22.75部のメタケイ酸カルシウム（WOLLASTOCOATとしてNYCO Company（Willisboro, NY）から入手）及び1.65部の赤色酸化鉄からなるサイズ樹脂を坪量 503 g/m^2 のストリップそれぞれに塗布し、被覆されたストリップをオープンに90で1時間、続いて102で8時間入れた。

【0031】

次いで、CMD35201（EPI-REZ 522-C）（Rhône-Poulenc, Inc. Louisville Kentucky）として入手した29.2部の水性分散体、EMI-24（Air Products and Chemicals, Allentown, Pennsylvania）として入手した0.35部の2-エチル、4-メチルイミダゾール、53.3部の98%純粋超微粉碎KBF₄（95重量%が325メッシュスクリーンを通過、100重量%が200メッシュスクリーンを通過）からなるスーパーサイズコーティングを、坪量 300 g/m^2 のストリップそれぞれに塗布し、次いで、被覆されたストリップを125で3時間硬化させた。硬化後、被覆された研磨ストリップを、従来の接着剤によるスプライシング手法を用いてベルトにした。

【0032】

実施例1～6及び比較実施例C

表1に示すように、実施例1～6及び比較実施例Cをオフセット角及びコーティング重量以外は比較実施例Bと同様に作製した。表1の坪量はそれぞれ2つの複製ベルトから得た平均重量である。

【表1】

表1

実施例	オフセット角 β （度）	メーク	粒子	サイズ	スーパーサイズ
		コーティング重量、g/m ²			
比較例B	0	229	727	503	300
1	2	260	868	470	235
2	5	200	754	469	261
3	8	237	801	482	240
4	10	235	795	516	257
5	15	217	770	417	235
6	20	240	878	485	236
比較例C	30	247	750	475	245

【0033】

ベルトトラッキング試験

本発明及び比較例の被覆研磨ベルト構造体を評価するために自動トラッキング及び研削試験を3インチ（7.62cm）幅×36インチ（91.44cm）のベルトに対し行った。加工物は、その研磨対象の表面が0.75インチ×0.75インチ（1.9cm×1.9cm）の寸法である、304ステンレススチール棒であった。直径8インチ（20.32cm）、70デュロメータのゴム製鋸歯状コンタクトホイールを用いた。ベルトを2750rpm（5760ft/min（1756m/min））で動かした。加工物をベルトの中

10

20

30

40

50

央部分に 15 ポンド (6.80 kgf) の垂直力で押し付けた。この試験は、加工物の重量減少を 15 秒毎に測定することからなる。研削工程の間、水平（トラッキング）力を測定した。15 秒のサイクル毎に加工物を水中で冷却し、再度試験した。切削速度（グラム / 15 秒）が初期の切削速度の 25 % のとき又は 40 サイクル後のいずれか早い方において試験を完結した。次いで、それぞれのオフセット角（図 4 を参照）における 2 つの複製ベルトの平均切削量（グラム）を、それぞれのサイクルの平均横力（図 3 を参照）とともに記録した。

【0034】

図 3 に示されるように、横力（ポンド）はベルトの長手方向軸線と第 1 の面との間のオフセット角 θ が増すにつれて増加した。概して、5 度以下の角度では、横力は静電気的に被覆されたベルトである比較例 A とほぼ同じであり、名目上ゼロであった。したがって、5 度以下のオフセット角 θ は静電気的に被覆されたベルトと同じ横力荷重を有していたが、成形研磨粒子がわずかに回転するため、スクライビングのない仕上げが得られる。

10

【0035】

オフセット角 30 度において横力曲線の大幅なシフトが起こり、これよりも高いオフセット角については試みなかった。45 度までの更に高いオフセット角では更なる横力の増加が生じるであろう。グラフに示されるように、成形研磨粒子が研磨動作により摩耗するにつれて横力は減少してゼロになり、実際、未知の理由でマイナスになる。このことは、特に新しいときの成形研磨粒子の切削量の大幅な増加が研削時のベルトの横力の増加の原因となったことを裏付けるものである。

20

【0036】

特許証のための上記の出願における引用文献、特許、又は特許出願はいずれも、一貫した形でそれらの全容又はその特定の一部を本明細書に参照により援用するものである。組み込まれた参考文献の部分と本出願の部分との間に不一致又は矛盾がある場合は、前述の説明の情報が優先される。特許請求される開示を当業者が実施することを可能にするために示される前述の説明は、特許請求の範囲及びその全ての均等物によって規定される本開示の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【図 1】

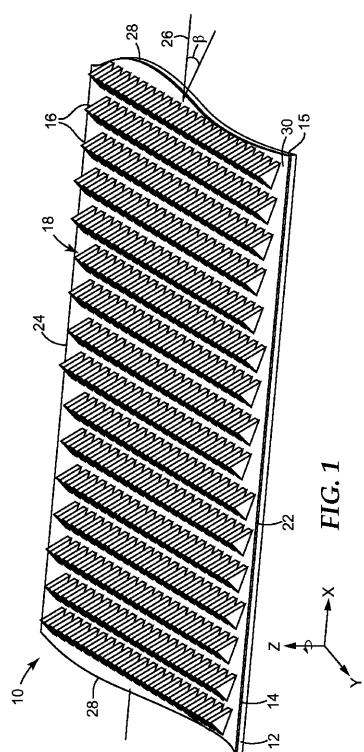


FIG. 1

【図 2】

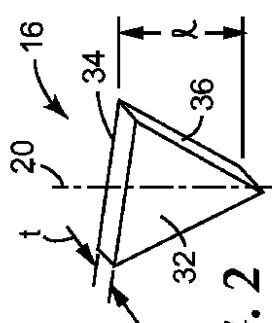


FIG. 2

【図 3】

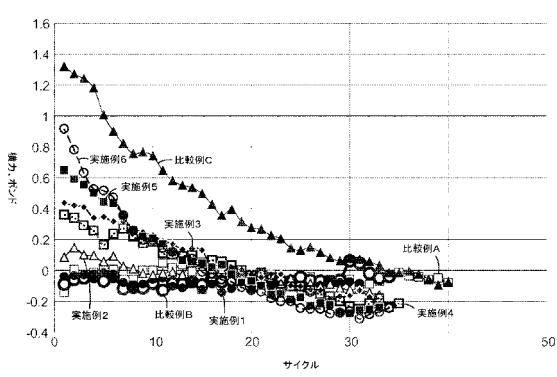


FIG. 3

【図 4】

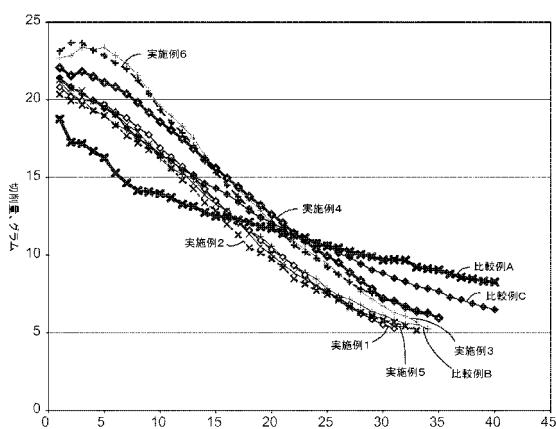


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2015/062411
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B24D 11/00(2006.01)i, B24D 3/02(2006.01)i		
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 11/00; B24D 3/00; C09K 3/14; C09C 1/68; B24D 3/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: abrasive particle, abrasive belt, shaped abrasive, backing, layer, and longitudinal axis		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013-0344786 A1 (KEIPERT, STEVEN J.) 26 December 2013 See paragraphs [0031]-[0041], [0047], [0053] and figures 1A-1C, 4B.	1-8
A	WO 2014-176108 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 30 October 2014 See page 3, line 30 - page 4, line 13 and figure 1A.	1-8
A	WO 2013-102176 A1 (SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC.) 04 July 2013 See page 13, line 28 - page 16, line 25 and figures 6A-8.	1-8
A	US 5489235 A (GAGLIARDI et al.) 06 February 1996 See column 5, lines 15-54 and figures 1-3.	1-8
A	US 5201916 A (BERG et al.) 13 April 1993 See column 12, lines 14-52 and figures 3, 7.	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 16 February 2016 (16.02.2016)	Date of mailing of the international search report 17 February 2016 (17.02.2016)	
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140	Authorized officer BAE, Geun Tac Telephone No. +82-42-481-3547	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members			International application No. PCT/US2015/062411
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013-0344786 A1	26/12/2013	CA 2827223 A1 CN 103328157 A EP 2675591 A2 JP 2014-508652 A KR 10-2014-0020904 A RU 2013135661 A WO 2012-112305 A2 WO 2012-112305 A3	23/08/2012 25/09/2013 25/12/2013 10/04/2014 19/02/2014 10/04/2015 23/08/2012 18/10/2012
WO 2014-176108 A1	30/10/2014	None	
WO 2013-102176 A1	04/07/2013	AU 2012-362173 A1 CA 2862453 A1 CN 104114664 A EP 2798032 A1 JP 2015-503462 A KR 10-2014-0106737 A US 2013-186005 A1 US 8753558 B2 WO 2013-102176 A4	07/08/2014 04/07/2013 22/10/2014 05/11/2014 02/02/2015 03/09/2014 25/07/2013 17/06/2014 29/08/2013
US 5489235 A	06/02/1996	CA 2130136 C CN 1081972 C CN 1111558 A EP 0642889 A1 EP 0642889 B1 JP 03584062 B2 JP 07-164330 A JP 2004-249460 A KR 10-0358479 B1	14/03/2006 03/04/2002 15/11/1995 15/03/1995 02/11/2000 04/11/2004 27/06/1995 09/09/2004 10/01/2003
US 5201916 A	13/04/1993	CN 1081948 A EP 0605823 A1 EP 0605823 B1 EP 0651778 A1 EP 0651778 B1 JP 06-278113 A KR 10-1994-0013789 A KR 10-1995-0702610 A US 5304331 A US 5366523 A US 5984988 A US RE035570 E WO 94-02559 A1	16/02/1994 13/07/1994 15/09/1999 10/05/1995 06/05/1998 04/10/1994 16/07/1994 29/07/1995 19/04/1994 22/11/1994 16/11/1999 29/07/1997 03/02/1994

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,D0,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

(74)代理人 100154656

弁理士 鈴木 英彦

(72)発明者 ケイパート, スティーブン, ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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

(72)発明者 クラー, スコット アール.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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

(72)発明者 ボーデン, ジヨン ティー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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

Fターム(参考) 3C063 AA03 AB07 BA37 BB14 BB27 BC03 CC19 CC23