

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6382109号  
(P6382109)

(45) 発行日 平成30年8月29日 (2018. 8. 29)

(24) 登録日 平成30年8月10日 (2018. 8. 10)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 4 D 3/00 (2006. 01)

B 2 4 D 3/00 3 1 0 F

B 2 4 D 3/28 (2006. 01)

B 2 4 D 3/00 3 4 0

B 2 4 D 11/00 (2006. 01)

B 2 4 D 3/28

B 2 4 D 11/00 Q

請求項の数 1 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-550343 (P2014-550343)  
 (86) (22) 出願日 平成24年12月19日 (2012. 12. 19)  
 (65) 公表番号 特表2015-503458 (P2015-503458A)  
 (43) 公表日 平成27年2月2日 (2015. 2. 2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/070485  
 (87) 国際公開番号 W02013/101575  
 (87) 国際公開日 平成25年7月4日 (2013. 7. 4)  
 審査請求日 平成27年12月4日 (2015. 12. 4)  
 審判番号 不服2017-13428 (P2017-13428/J1)  
 審判請求日 平成29年9月8日 (2017. 9. 8)  
 (31) 優先権主張番号 61/581, 443  
 (32) 優先日 平成23年12月29日 (2011. 12. 29)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審理対象出願

(73) 特許権者 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 100110803  
 弁理士 赤澤 太朗  
 (74) 代理人 100135909  
 弁理士 野村 和歌子  
 (74) 代理人 100133042  
 弁理士 佃 誠玄  
 (74) 代理人 100157185  
 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被覆研磨材物品及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨材物品であって、

主表面を有する可撓性裏張りであって、面内に膨張収縮が可能な形状適合性のあるポリマーフィルムである、可撓性裏張りと、

前記主表面に接触し、かつ前記主表面にわたって複数の個別の被覆領域をなすように配設されたメーク樹脂と、

前記メーク樹脂に接触し、かつ前記主表面の平面に垂直な方向から見て前記被覆領域上に略位置する研磨粒子と、

前記研磨粒子及び前記メーク樹脂の両方に接触し、前記主表面の平面に垂直な方向から見て前記被覆領域上に略位置する、サイズ樹脂と、

前記被覆領域の間の前記主表面の被覆されていない領域とを含み、

前記主表面の前記被覆領域が、前記主表面の前記被覆されていない領域と略同一平面上にある、研磨材物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

被覆研磨材物品、及びその製造方法が提供されている。更に詳細には、パターン化された被覆を用いた被覆研磨材物品に加え、その製造方法も提供されている。

【背景技術】

10

20

## 【 0 0 0 2 】

被覆研磨材物品は、商業及び工業用の用途の両方で研磨、粉碎、及び艶出し操作に一般的に使用される。これらの操作は、木材、木材に類する材料、プラスチック、ガラス繊維、軟質金属、エナメル表面、及び塗装表面など様々な基材に対して実施される。被覆研磨材によっては、湿潤又は乾燥環境のいずれでも使用できるものがある。湿潤環境における一般的な用途としては、フィラー研磨、パテ研磨、プライマー研磨、及び塗装仕上げが挙げられる。

## 【 0 0 0 3 】

一般に、これらの研磨材物品は、研磨粒子が接着される紙又はポリマー裏張りを包含する。研磨操作中に粒子を裏張りに固着させるために、1種以上の堅い弾性バインダーを使用して研磨粒子を接着し得る。製造プロセスでは、これらのバインダーは多くの場合、流動可能な状態で処理され、裏張り及び粒子が被覆された後、続いて所望の構造で係止するように硬化されて、完成した研磨製品になる。

10

## 【 0 0 0 4 】

一般的な構造において、裏張りは主表面を有し、この主表面は最初に「メーク」層で被覆される。次いで、メーク層上に研磨粒子が堆積し、結果として、メーク層に少なくとも部分的に粒子が埋め込まれるようになる。その後、メーク層の硬化（例えば、架橋）によって粒子が固着する。その時点で、「サイズ」層と呼ばれる第2の層が、そのメーク層及び研磨粒子を覆うように被覆し、また硬化される。サイズ層は、粒子を更に安定化させて、また研磨材物品の強度及び耐久性をも増強させる。任意選択的に、被覆研磨材物品の特性を修正するための付加的な層を追加してもよい。

20

## 【 0 0 0 5 】

被覆研磨材物品は、特定の性能特性に基づいて評価し得る。第1に、そのような物品は、切削と仕上げとのバランスが望ましいものでなければならない。即ち、材料をワークピースから取り出す際の効率と、完結した表面の平滑度とが許容できるものでなければならない。第2に、研磨材物品は、過剰な「負荷（loading）」、あるいは研磨粒子の間に破片又は削り屑が閉じ込められて被覆研磨材の切削能力を妨げたときに起こる目詰まり（clogging）を更に回避しなければならない。第3に、研磨材物品は、可撓性、及び長期にわたって使用できる耐久性の両方を備えていなければならない。

## 【 発明の概要 】

30

## 【 0 0 0 6 】

湿式の研磨材用途では、独特の課題が提供され得る。研磨材シートは、長時間、時には24時間を超えて水に浸漬し得る。湿潤環境において商業的な被覆研磨材物品に発生する特定の問題は、これらの被覆物品がカールする傾向にあることである。研磨材物品のカールは、ユーザーにとって大迷惑なこともあり得る。これに類する影響は、研磨材物品が湿った環境で保管されている場合にも発生し得る。カールを軽減する目的から、製造プロセスで研磨材シートを予め撓曲することもあるが、これには使用時のカールを防ぐ効果は概してない。

## 【 0 0 0 7 】

本開示は、メーク層、研磨粒子層、及びサイズ層が不連続の被覆パターンで裏張りに被覆された被覆研磨材物品を提供する。3つの構成要素が全て互いに別個のパターン形体に従って実質的に位置合わせされ、それにより、被覆されていない領域が裏張りにわたって延在して広がっている。この構成では好都合なことに、従来の研磨材物品と比べて優れたカール抵抗を示す被覆研磨材が提供される。その上、この構成は負荷に耐え、層間剥離に抗し、可撓性が増強されているため、従来の粘着性物品と同じレベルの性能を得るのに必要な原料の量を減らす。

40

## 【 0 0 0 8 】

一態様において、研磨材物品が提供される。本研磨材物品は横方向に膨張収縮が可能な形状適合性のある重合体を含む主表面を有する可撓性裏張りを含み、主表面に接触し、かつ主表面にわたって所定のパターンで延在するメーク樹脂と、メーク樹脂に接触し、かつ

50

主表面の平面に垂直な方向から見てメーク樹脂に略位置合わせされた研磨粒子と、研磨粒子及びメーク樹脂の両方に接触し、主表面の平面に垂直な方向から見て研磨粒子及びメーク樹脂の両方に略位置合わせされたサイズ樹脂と、を含み、メーク樹脂に接触する主表面の領域は、メーク樹脂に接触していない主表面の領域と同一平面上にある。

【 0 0 0 9 】

別の態様においては、横方向に膨張収縮が可能な形状適合性のある重合体を含む概ね平坦な主表面を有する可撓性裏張り、主表面上に複数の個別の島と、を含む研磨材物品が提供され、島はそれぞれ、裏張りに接触するメーク樹脂と、メーク樹脂に接触する研磨粒子と、メーク樹脂、研磨粒子、及び裏張りに接触するサイズ樹脂と、を含み、隣接した島々の間に位置する裏張りの領域は、メーク樹脂、研磨粒子、又はサイズ樹脂に接触していない。

10

【 0 0 1 0 】

更に別の態様においては、横方向に膨張収縮が可能な形状適合性のある重合体を含む主表面を有する可撓性裏張り、主表面の少なくとも一部に接触するメーク樹脂と、メーク樹脂に接触し、かつ主表面の平面に垂直な方向から見てメーク樹脂に略位置合わせされた研磨粒子と、研磨粒子及びメーク樹脂の両方に接触し、かつ主表面の平面に垂直な方向から見て研磨粒子及びメーク樹脂の両方に略位置合わせされたサイズ樹脂と、を含む研磨材物品が提供され、メーク樹脂は最高で 3 0 % の被覆率を有する。

【 0 0 1 1 】

更に別の態様においては、概ね平坦な主表面を有する可撓性裏張り、主表面上の第 1 の複数の個別の島であって、それぞれ裏張りに接触するメーク樹脂と、メーク樹脂に接触する研磨粒子と、メーク樹脂、研磨粒子、及び裏張りに接触するサイズ樹脂と、を含む第 1 の複数の個別の島と、第 2 の複数の個別の樹脂の島であって、それぞれメーク樹脂、サイズ樹脂、及び研磨粒子の 1 つ以上を含まず、第 1 の複数の島を囲む主表面の領域に位置する第 2 の複数の島と、を含む研磨材物品が提供される。

20

【 0 0 1 2 】

更に別の態様においては、研磨材物品の製造方法が提供され、この方法は、低表面エネルギーの表面を含む概ね平坦な裏張りの主表面上にメーク樹脂を適用することでメーク樹脂を自然にディウエットさせて、主表面上にメーク樹脂の個別の島が提供される、メーク樹脂を適用する工程と、メーク樹脂が優先的に研磨粒子で被覆されるように、被覆された裏張りに研磨粒子を適用する工程と、メーク樹脂を硬化させる工程と、研磨粒子及びメーク樹脂が優先的にサイズ樹脂で被覆されるように、被覆された裏張りにサイズ樹脂を適用する工程と、サイズ樹脂を硬化させる工程と、を含む。

30

【 0 0 1 3 】

更に別の態様においては、研磨材物品の製造方法が提供され、この方法は、概ね平坦な裏張りの主表面にメーク樹脂を適用する工程であって、その裏張りは低表面エネルギーの表面を含むのでメーク樹脂が自然にディウエットされる、メーク樹脂を適用する工程と、主表面上にメーク樹脂の個別の島を提供する工程と、メーク樹脂が優先的に研磨粒子で被覆されるように、被覆された裏張りに研磨粒子を適用する工程と、メーク樹脂を硬化させる工程と、研磨粒子及びメーク樹脂が優先的にサイズ樹脂で被覆されるように、被覆された裏張りにサイズ樹脂を適用する工程と、サイズ樹脂を硬化させる工程と、を含む。

40

【 0 0 1 4 】

更に別の態様においては、研磨材物品の製造方法が提供され、この方法は、概ね平坦な裏張りの主表面にメーク樹脂を含む複数のビーズで粉体被覆する工程と、少なくとも部分的にビーズを溶かして、主表面にわたってメーク樹脂に個別の島を提供する工程と、メーク樹脂が優先的に研磨粒子で被覆されるように、被覆された裏張りに研磨粒子を適用する工程と、メーク樹脂を硬化させる工程と、研磨粒子及び樹脂が優先的にサイズ樹脂で被覆されるように、被覆された裏張りにサイズ樹脂を適用する工程と、サイズ樹脂を硬化させる工程と、を含む。

【 図面の簡単な説明 】

50

## 【 0 0 1 5 】

【図 1】一実施形態による研磨材物品の平面図である。

【図 2 a】図 1 の研磨材物品の一部分の拡大図である。

【図 2 b】図 1 及び 2 a 中の研磨材物品のサブ部分の更なる拡大図である。

【図 3】図 1、2 a、及び 2 b に示す研磨材物品のサブ部分の断面図である。

【図 4】別の実施形態による研磨材物品の平面図である。

【図 5】図 1 ~ 3 中の物品の形体のパターンを提供する型板の平面図である。

【図 6】図 5 の型板を拡大した部分図であり、その型板の形体が詳細に図示されている。

## 【 0 0 1 6 】

## 定義

本明細書において使用する場合、

「形体」とは、選択的な被覆工程で画定される画像を指す。

「被覆率」とは、選択的な被覆工程を受ける領域上の形体によって覆い隠される裏張りの表面積のパーセンテージを指す。

「粒径」とは、粒子における最長の寸法を指す。

「クラスタ」とは、相互に近接して位置する形体の群を指す。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 7 】

例示的な一実施形態による研磨材物品は図 1 に示されており、番号 1 0 0 が付記されている。図に示すように、研磨材物品 1 0 0 は、ページの平面にほぼ平行な平らな主表面 1 0 4 を有する裏張り 1 0 2 を具備している。その主表面 1 0 4 上には複数の個別のクラスタ 1 0 6 が位置し、所定のパターンで配設されている。本実施形態において、パターンは 2 次元の秩序あるアレイである。研磨材物品 1 0 0 は、図 1 に示すパターン化された領域と一致している、平らな矩形状領域を占有している。

## 【 0 0 1 8 】

図 2 は、クラスタ 1 0 6 中のパターンを更に詳細に示している。図に示すように、クラスタ 1 0 6 は六角形のアレイ状に配設されており、この六角形のアレイ内では各クラスタ 1 0 6 が 6 つのクラスタとそれぞれ等距離を置いて隣接し合っている（周辺効果を除く）。更に、個々の各クラスタ 1 0 6 はそれ自体、個別の 7 つの研磨材形体 1 0 8 からなる六角形の群である。図に示すように、形体 1 0 8 はそれぞれ略円形状である。ただし、正方形、長方形、線、及び円弧等の他の形状も使用し得る。他の実施態様において、形体 1 0 8 はクラスタ化されていない。

## 【 0 0 1 9 】

特に、主表面 1 0 4 には、隣接したクラスタ 1 0 6 同士の間位置する、各クラスタ 1 0 6 を取り囲む被覆されていない領域 1 1 0 が存在する。好都合にも、研磨操作中に、被覆されていない領域 1 1 0 は、形体 1 0 8 がワークピースに接触する切削領域から削り屑、粉塵、及び他の破片を取り除くことができる開放通路となる。

## 【 0 0 2 0 】

図 2 b は、形体 1 0 8 の構成要素を更に詳細に示す。図 3 は、断面における形体 1 0 8 のうちの 2 つを示す。これらの図に示すように、各形体 1 0 8 には、界面 1 1 8 に沿った主表面 1 0 4 上に優先的に堆積したメーク樹脂 1 1 2 の層が含まれる。メーク樹脂 1 1 2 は、裏張り 1 0 2 の選択的な領域を被覆し、それにより、裏張り 1 0 2 に個別の形体 1 0 8、即ち「島」のそれぞれに対する基層を形成する。

## 【 0 0 2 1 】

複数の研磨粒子 1 1 4 は、メーク樹脂 1 1 2 に接触し、主表面 1 0 4 から離れる方向へ概ね延在する。粒子 1 1 4 は、主表面 1 0 4 の平面に垂直な方向から見たときに、メーク樹脂 1 1 2 に略位置合わせされている。換言すれば、粒子 1 1 4 は全体として、メーク樹脂 1 1 2 で被覆されている主表面 1 0 4 の領域にわたって概ね延在するが、メーク樹脂 1 1 2 で被覆されていない主表面 1 0 4 の領域にわたっては一般に延在しない。任意選択的に、粒子 1 1 4 は少なくとも部分的にメーク樹脂 1 1 2 に埋め込まれている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

図 3 に更に示すように、サイズ樹脂 1 1 6 は、メーク樹脂 1 1 2 及び粒子 1 1 4 の両方に接触し、メーク樹脂 1 1 2 及び粒子 1 1 4 の両方の上並び周辺に延在する。サイズ樹脂 1 1 6 は、主表面 1 0 4 の平面に垂直な方向から見たときにメーク樹脂 1 1 2 及び粒子 1 1 4 の両方に略位置合わせされている。サイズ樹脂 1 1 6 は、研磨粒子 1 1 4 と同様、メーク樹脂 1 1 2 で被覆されている主表面 1 0 4 の領域にわたって概ね延在するが、メーク樹脂 1 1 2 で被覆されていない主表面 1 0 4 の領域にわたっては一般に延在しない。

## 【 0 0 2 3 】

任意選択的に、図に示すように、サイズ樹脂 1 1 6 は、メーク樹脂 1 1 2、研磨粒子 1 1 4、及び裏張り 1 0 2 に接触する。別の選択肢として、本質的に全ての研磨粒子 1 1 4 がメーク樹脂 1 1 2 及びサイズ樹脂 1 1 6 の組み合わせによって封入されている。

10

## 【 0 0 2 4 】

粒子 1 1 4 はメーク樹脂 1 1 2 に「略位置合わせ」されていると本明細書において記述されているが、粒子 1 1 4 自体は事実上離散しており、それらの粒子同士の間位置する小ギャップを有することを理解すべきである。したがって、粒子 1 1 4 は、下にあるメーク樹脂 1 1 2 の領域全体を覆っているとは限らない。図 2 b に示すように、逆に言えば、サイズ樹脂 1 1 6 がメーク樹脂 1 1 2 及び粒子 1 1 4 と「位置合わせ」されている一方、任意選択的にサイズ樹脂 1 1 6 は、メーク樹脂 1 1 2 及び粒子 1 1 4 で覆われた領域と比較してやや過大な領域上に延在し得ることを理解すべきである。図示されている実施形態においては、メーク樹脂 1 1 2 が、サイズ樹脂 1 1 6、粒子 1 1 4、及び裏張り 1 0 2 で完全に封入されている。

20

## 【 0 0 2 5 】

更に、裏張り 1 0 2 上の全ての形体 1 0 8 を必ずしも離散させる必要はない。例えば、隣接する形体 1 0 8 に関連したメーク樹脂 1 1 2 は、形体 1 0 8 が相互に接触するか、又は相互接続する程度に近接し得る。一部の実施形態において、あるクラスタ 1 0 6 内では 2 つ以上の形体 1 0 8 が相互に連結し得るが、別のクラスタ 1 0 6 内では形体 1 0 8 同士は相互接続されない。

## 【 0 0 2 6 】

一部の実施形態において、形体 1 0 8 を囲む裏張り 1 0 2 の主表面 1 0 4 上に、メーク樹脂 1 1 2 及び/又はサイズ樹脂 1 1 6 で被覆されるが粒子 1 1 4 を含まない領域があってもよい。それぞれメーク樹脂 1 1 2、サイズ樹脂 1 1 6、及び粒子 1 1 4 の 1 つ以上を含まない一つ以上の追加の樹脂の島が存在することは、研磨材物品 1 0 0 の性能を著しく低下させ得ないことは理解されるべきである。更に、そのような樹脂の島が存在することは、形体 1 0 8 中のこれらの構成要素の互いに対する位置合わせを無効にすると解釈されるべきでない。

30

## 【 0 0 2 7 】

図に示すように、裏張り 1 0 2 は厚さが均一であり、かつ略平坦であることが好ましい。結果として、主表面 1 0 4 がメーク樹脂 1 1 2 に接触する界面 1 1 8 は、主表面 1 0 4 の、メーク樹脂 1 1 2 に接触していない領域（即ち、被覆されていない領域 1 1 0）と略同一平面上にある。略均一な厚さを有する裏張り 1 0 2 は、剛性の変動を軽減させ、かつ物品 1 0 0 の、ワークピースへの適合性を向上させる点で好適である。この態様は、裏張りにかかる応力を均一に分散させるので、物品 1 0 0 の耐久性を向上させ、その耐用年数が延長するという点で、更に有益である。

40

## 【 0 0 2 8 】

提供される研磨材物品は、従来の被覆研磨材シートに伴う特定の問題に対する解決策を提示するものである。1 つの問題としては、従来の研磨材シートが、湿った環境ではカールする傾向にあることが挙げられる。もう 1 つの問題は、これらの被覆研磨材シートは製造されると直ちにカールする、「固有のカール」として知られている現象である。固有のカールを軽減するために、製造業者はこれらの研磨シートを予め撓曲させることができるが、これには追加の加工を必要とし、更にその後環境によって引き起こされるカールには

50

効果的に対処しない。

【 0 0 2 9 】

従来の研磨材物品とは異なり、提供される研磨材物品では、研磨粒子が複数の島、又は主表面に沿って個別の被覆領域にわたって延在する一方、島の間には主表面の被覆されていない領域が維持される。これらの島を取り囲む主表面の領域が、メーク樹脂、研磨粒子、又はサイズ樹脂のいずれにも接触していない場合、これらの研磨材物品は、水に浸漬されるか又は湿った環境に曝されると、カールに対して優れた抵抗を示すことが発見された。

【 0 0 3 0 】

更にこれらの研磨材物品では、製造時にカールが実質的に減少するため、メーク樹脂及びサイズ樹脂が硬化された後、研磨材シートを予め撓曲させる必要性が低減する。乾燥したカールの試験（下記実施例の項の記載）に準じて試験したときに、研磨材物品は、好ましくは少なくとも20cmのカール半径を示し、より好ましくは少なくとも50cmのカール半径を示し、最も好ましくは少なくとも100cmのカール半径を示す。湿潤したカールの試験（下記実施例の項の記載）に準じて試験したときに、研磨材物品は、好ましくは少なくとも2cmのカール半径を示し、より好ましくは少なくとも5cmのカール半径を示し、最も好ましくは少なくとも7cmのカール半径を示す。

【 0 0 3 1 】

更なる利点として、これらの研磨材物品は、裏張りの大部分が被覆されていないことから高度な可撓性を示すことが見出された。可撓性が高まると、それに応じて耐久性を向上させる。このことは特に、研磨材物品が湿潤及び乾燥条件下で圧潰に曝されると、分離及び層間剥離に対して高い抵抗を示すことから判る。

【 0 0 3 2 】

他の被覆パターン

上記の研磨材物品100は、形体108に対して2次元の六角形被覆パターンを使用する。パターンは二次元であるが、形体108自体は、裏張りの面に垂直な「形体の高さ」になるある厚さを有する。しかし、一部の提供物特有の利点が他のものよりも優位な他の被覆パターンも可能である。

【 0 0 3 3 】

一部の実施形態において、パターンは、複数の複製された多角形クラスタ、及び/又は形体（三角形、正方形、菱形、及びこれらに類するものの形状のものを含む）を包含する。例えば、それぞれのクラスタが3つ以上の略円形の研磨材形体を有する、三角形クラスタを使用し得る。研磨材形体108は、下にある裏張り102の剛性をローカルレベルで増大するため、好ましい方向に沿って屈曲可撓性が増強されるように、研磨材物品100のパターンを調整し得る。

【 0 0 3 4 】

被覆パターンは、秩序立ったものである必要はない。例えば、図4は代替実施例に従う研磨材物品200を示す図であり、形体のランダムアレイを含んだパターンを示している。物品100と同様、物品200は、主表面204を有する裏張り202と、個別の略円形の研磨材形体208のアレイとを有し、このアレイは主表面204に接触し、かつ、わたって延在する。ただし、物品200は、形体208がランダムであるという点では異なる。任意選択的に、形体208は、準ランダムであるか、又は秩序ある制限付きの態様を有し得る。好都合にも、ランダムなパターンは、裏張りの主表面の平面内では無指向性であるため、切削性能の変動性を最小限に抑えるうえで役立つ。更なる利点として、ランダムなパターンは、それらの方向に沿って研磨材物品のカールを誘発し得る、弱点となる系統的線が生じるのを回避する助けになる。

【 0 0 3 5 】

物品200の他の態様は、研磨材形体208の構成を含み、物品100の態様と類似しているため、本明細書中では繰り返し記述しないものとする。同様の参照番号は、上述した同様の要素を指す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

研磨材物品 1 0 0 及び 2 0 0 は、所望の用途にかなう研磨材被覆率（主表面 1 0 4 のパーセンテージとして測定）を好ましくは有する。一方では、研磨材被覆率を増大すると、好都合にも研磨粒子 1 1 4 とワークピースとの間の切削領域が拡張される。他方では、研磨材被覆率を縮小すると、被覆されていない領域 1 1 0 のサイズが増大する。被覆されていない領域 1 1 0 のサイズを増大すると、空間が広がり、粉塵及び破片がなくなるので、研磨操作中の望ましくない負荷を回避する助けになる。

## 【 0 0 3 7 】

好都合にも、研磨材被覆率のレベルが低い場合、それに反して、研磨材とワークピースとの間の切削領域が比較的小さいにもかかわらず、極めて高いレベルで切削が行われることが見出された。特に、微細グレードの研磨材を裏張り 1 0 2 に 5 0 % 未満の被覆率で被覆することが可能であり、その場合でも、完全に被覆されたシートの場合と同様の切削性能が得られることが判った。同様に、粗大グレードの研磨材を裏張り 1 0 2 に 2 0 % 未満の被覆率で被覆することが可能であり、その場合でも、完全に被覆されたシートの場合と同様の切削性能が得られることが判った。

10

## 【 0 0 3 8 】

一部の実施形態において、研磨粒子 1 1 4 の平均サイズ（即ち、平均粒径）は 6 8 マイクロメートル～ 2 7 0 マイクロメートルの範囲であり、一方、メーク樹脂 1 1 2 の被覆率は、好ましくは最高で 3 0 %、より好ましくは最高で 2 0 %、最も好ましくは最高で 1 0 % である。他の実施形態において、研磨粒子 1 1 4 の平均サイズは 0 . 5 マイクロメートル～ 6 8 マイクロメートルの範囲であり、一方、メーク樹脂 1 1 2 の被覆率は、好ましくは最高で 7 0 %、より好ましくは最高で 6 0 %、最も好ましくは最高で 5 0 % である。

20

## 【 0 0 3 9 】

## 裏張り

裏張り 1 0 2 は、被覆研磨材物品を作成するための当該技術分野において公知である種々の材料（封止被覆研磨材裏張り及び多孔性の非封止裏張りを含む）から構成し得る。好ましくは、裏張りの厚さは、概して約 0 . 0 2 ～ 約 5 ミリメートルの範囲であり、より好ましくは約 0 . 0 5 ～ 約 2 . 5 ミリメートルの範囲で、最も好ましくは約 0 . 1 ～ 約 0 . 4 ミリメートルの範囲であるが、これらの範囲外の厚さも有用であり得る。

## 【 0 0 4 0 】

30

裏張りは、任意の数の種々の材料（被覆研磨材の製造時に裏張りとして慣例的に使用されるものを含む）から作製し得る。例示的な可撓性裏張りとしては、ポリマーフィルム、（プライム化フィルムを含む）、例えば、ポリオレフィンフィルム（例えば、2 軸配向ポリプロピレン、ポリエステルフィルム、ポリアミドフィルム、セルロースエステルフィルムを含むポリプロピレン）、金属箔、メッシュ、気泡（例えば、天然スポンジ材料又はポリウレタンフォーム）、布（例えば、ポリエステル、ナイロン、絹、綿、及び／又はレーヨンを含む繊維製又は糸製の布）、スクリム、紙、被覆紙、加硫紙、バルカンファイバー、不織布材料、これらの組み合わせ、並びにその処理済みのバージョンが挙げられる。裏張りはまた、2 種類の材料（例えば、紙／フィルム、布／紙、フィルム／布）の積層体であり得る。布裏張りは、編組み状又はステッチボンド式である。一部の実施形態において、裏張りは、使用中横方向（すなわち面内）に膨張収縮が可能な薄い形状適合性のある高分子フィルムである。好ましくは、そのような裏張り材料のストリップは、幅 5 . 1 センチメートル（2 インチ）、長さ 3 0 . 5 センチメートル（1 2 インチ）、及び厚さ 0 . 1 0 2 ミリメートル（4 ミル）で、2 2 . 2 ニュートン（5 重量ポンド）の長手方向の静荷重を受けて、ストリップの元の長さに対して、少なくとも 0 . 1 %、少なくとも 0 . 5 %、少なくとも 1 . 0 %、少なくとも 1 . 5 %、少なくとも 2 . 0 %、少なくとも 2 . 5 %、少なくとも 3 . 0 %、又は少なくとも 5 . 0 % 伸びる。好ましくは、裏張りのストリップは、ストリップの元の長さに対して 2 0 % まで、1 8 % まで、1 6 % まで、1 4 % まで、1 3 % まで、1 2 % まで、1 1 % まで、又は 1 0 % まで長手方向に伸びる。裏張り材料の伸びは、弾性（完全にはね返る）、非弾性（はね返りなし）、又は双方のいくらかの混

40

50

合であってもよい。この特性は、研磨粒子 114 と下にある基材との間の接触を促進するのに役立ち、基材が隆起した領域及び／又は凹んだ領域を含む場合、特に有益になり得る。

#### 【0041】

裏張り 102 に使用してもよい形状適合性の高い重合体としては、いくつかのポリオレフィン共重合体、ポリウレタン類、及びポリ塩化ビニルが挙げられる。特に好ましいポリオレフィン共重合体の 1 つは、エチレンアクリル酸樹脂 (Dow Chemical Company (Midland, Michigan) から商品名「PRIMACOR 3440」で入手可能) である。任意に、エチレンアクリル酸樹脂は、二分子層フィルム

10

#### 【0042】

一部の実施形態において、裏張り 102 は、1 平方センチメートル当たりの重量キログラム ( $\text{kgf/cm}^2$ ) が、少なくとも 10 重量キログラム、少なくとも 12 重量キログラム、又は少なくとも 15 重量キログラム (少なくとも 981 kPa、少なくとも 1177 kPa、又は少なくとも 1471 kPa) のモジュラスを有する。一部の実施形態において、裏張り 102 は、200  $\text{kgf/cm}^2$  まで、100  $\text{kgf/cm}^2$  まで、又は 30  $\text{kgf/cm}^2$  まで (19.6 MPa まで、9.8 MPa まで、又は 2.9 MPa まで) のモジュラスを有する。裏張り 102 は、伸度 100% (元の長さの 2 倍) で少なくとも 200  $\text{kgf/cm}^2$ 、少なくとも 300  $\text{kgf/cm}^2$ 、又は少なくとも 350  $\text{kgf/cm}^2$  (88.3 MPa、68.6 MPa まで、又は 53.9 MPa まで) の引張強さを有し得る。裏張り 102 の引張強さは、900  $\text{kgf/cm}^2$  まで、700  $\text{kgf/cm}^2$  まで、又は 550  $\text{kgf/cm}^2$  までであり得る。これらの特性を備えた裏張りは、米国特許第 6,183,677 号 (Usui ら) に詳しく説明される様々な選択肢及び利点を提供することができる。

20

#### 【0043】

裏張り材料の選択は、被覆研磨材物品の意図する用途に依存し得る。この裏張りの厚さ及び滑らかさはまた、被覆研磨材物品のこのような特性が、例えば被覆研磨材物品の意図される用途又は使用に応じて変化し得る場合、被覆研磨材物品の所望の厚さ及び滑らかさ

30

#### 【0044】

裏張りは任意選択的に、飽和剤、プレサイズ層、及び／又はバックサイズ層のうちの少なくとも 1 つを有し得る。これらの材料の目的は、典型的には、裏張りを封止すること、及び／又は裏張りの糸若しくは繊維を保護することにある。裏張りが布材料である場合、典型的には、これらの材料の少なくとも 1 つが用いられる。プレサイズ層又はバックサイズ層を加えると、更に、裏張りの前面及び／又は裏面のいずれかの上に「より滑らかな」表面をもたらすことができる。米国特許第 5,700,302 号 (Stoetzle ら) に記載されているように、他の任意選択で用いられる層も当該技術分野において公知である。

40

#### 【0045】

##### 研磨粒子

被覆研磨材物品 100 用の好適な研磨粒子は、任意の公知の研磨粒子、又は研磨材物品に使用できる材料を包含する。有用な研磨粒子としては、例えば、溶融酸化アルミニウム、熱処理済みの酸化アルミニウム、白色溶融酸化アルミニウム、黒色炭化ケイ素、緑色炭化ケイ素、二ホウ化チタン、炭化ホウ素、炭化タングステン、炭化チタン、ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素、ザクロ石、溶融アルミナジルコニア、ゾルゲル研磨粒子類、シリカ、酸化鉄、クロミア、セリア、ジルコニア、チタニア、ケイ酸塩類、炭酸金属塩 (炭酸カルシウム (例えば、チョーク、方解石、泥灰土、トラバーチン、大理石、及び石灰石) など、炭酸マグネシウムカルシウム、炭酸ナトリウム、炭酸マグネシウム)、シリカ (例え

50



ば、石英、ガラス玉類、ガラス球類、及びガラス繊維類)、ケイ酸塩類(例えば、タルク、粘土類、(モンモリロナイト)長石、雲母、ケイ酸カルシウム、メタケイ酸カルシウム、アルミノケイ酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム)、硫酸金属塩(例えば、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸ナトリウム、硫酸ナトリウムアルミニウム、硫酸アルミニウム)、石膏、アルミニウム三水和物、グラファイト、金属酸化物類(例えば、酸化錫、酸化カルシウム)、酸化アルミニウム、二酸化チタン、並びに亜硫酸金属塩(例えば、亜硫酸カルシウム)、及び金属粒子類(例えば、錫、鉛、銅)が挙げられる。

【0046】

また、熱可塑性物質から形成されるポリマー研磨粒子類(例えば、ポリカーボネート、ポリエーテルイミド、ポリエステル、ポリエチレン、ポリスルホン、ポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレンブロックコポリマー、ポリプロピレン、アセタールポリマー類、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、ナイロン)、架橋ポリマーから成形されるポリマー研磨粒子類(例えば、フェノール樹脂類、アミノプラスト樹脂類、ウレタン樹脂類、エポキシ樹脂類、メラミン-ホルムアルデヒド、アクリレート樹脂類、アクリル化イソシアヌレート樹脂類、尿素-ホルムアルデヒド樹脂類、イソシアヌレート樹脂類、アクリル化ウレタン樹脂類、アクリル化エポキシ樹脂類)、及びこれらの組み合わせを使用することも可能である。他の例示の研磨粒子は、例えば米国特許第5,549,962号(Holmesら)に記載されている。

【0047】

研磨粒子は、典型的には平均直径が約0.1~約270マイクロメートルであり、より好ましくは約1~約1300マイクロメートルである。研磨粒子の被覆重量は、例えば、使用されるバインダー前駆体、研磨粒子を適用するプロセス、及び研磨粒子の寸法に依存し得るが、典型的には約5~約1350g/平方メートルの範囲である。

【0048】

メーク樹脂及びサイズ樹脂

当該技術分野において公知のメーク樹脂112及びサイズ樹脂116の広範な選択肢のいずれかをを用い、研磨粒子114を裏張り102に固着し得る。樹脂112、116は典型的に、裏張り上に選択的に堆積させるのに好適な流動学的特性及び湿潤特性を有する、1つ以上のバインダーを含む。

【0049】

バインダーは、典型的には、バインダー前駆体を(例えば、熱的手段を介して、又は電磁放射線若しくは微粒子放射線を用いて)硬化させることによって形成される。有用な第1及び第2バインダー前駆体は研磨技術分野において公知であり、例えば、フリーラジカル重合可能なモノマー及び/又はオリゴマー、エポキシ樹脂類、アクリル樹脂類、エポキシアクリレートオリゴマー、ウレタンアクリレートオリゴマー、ウレタン樹脂類、フェノール樹脂類、尿素ホルムアルデヒド樹脂類、メラミンホルムアルデヒド樹脂類、アミノプラスト樹脂類、シアネート樹脂類、又はこれらの組み合わせが挙げられる。有用なバインダー前駆体には熱硬化樹脂類及び放射線硬化樹脂類が含まれ、これらは、例えば熱的に及び/又は放射線に暴露することにより硬化することができる。

【0050】

例示的な放射線硬化型架橋アクリレート結合剤は、米国特許第4,751,138号(Tumeyら)及び同第4,828,583号(Oxmanら)に説明される。

【0051】

スーパーサイズ樹脂

任意選択により、1つ以上の付加的なスーパーサイズ樹脂層が被覆研磨材物品100に適用される。スーパーサイズ樹脂を適用する場合、このスーパーサイズ樹脂は、裏張りの主表面の平面に垂直な方向から見て、メーク樹脂112、粒子114、及びサイズ樹脂116に位置合わせされていることが好ましい。スーパーサイズ樹脂としては、例えば、粉碎助剤、及び抗負荷材料を挙げることができる。一部の実施形態において、スーパーサイズ樹脂は、研磨操作中に増強された潤滑性を提供する。

## 【 0 0 5 2 】

## 硬化剤

上記のメーク樹脂、サイズ樹脂、及びスーパーサイズ樹脂はいずれも、任意選択的に 1 種以上の硬化剤を含む。硬化剤は、感光性、又は熱的に感応性のもの、好ましくは少なくとも 1 種のフリーラジカル重合反応開始剤、及び少なくとも 1 種のカチオン性重合触媒を包含し、それらは同じでも異なってもよい。硬化中の加熱を最小限に抑えながら、バインダー前駆体の可使時間を維持するために、本実施形態で用いられるバインダー前駆体は好ましくは感光性であり、より好ましくは光開始剤及び/又は光触媒を含む。

## 【 0 0 5 3 】

## 光開始剤及び光触媒

光開始剤は、少なくとも部分的に重合（例えば、硬化）する能力のある、バインダー前駆体のフリーラジカル重合性成分である。有用な光開始剤は、多官能性アクリレートをフリーラジカル的に光硬化させるのに有用であることが既知のものを包含する。例示的な光開始剤としては、BASF Corporation, Florham Park, New Jersey から「IRGACURE 819」という商品名で市販されているビス（2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル） - フェニルホスフィンオキシド；ベンゾイン及びその誘導体、例えば、 - メチルベンゾイン； - フェニルベンゾイン、 - アリルベンゾイン、 - ベンジルベンゾイン；ベンゾインエーテル、例えば、ベンジルジメチルケタール（BASF Corporation から「IRGACURE 651」という商品名で市販されているものなど）、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾイン n - プチルエーテル；アセトフェノン及びその誘導体、例えば、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニル - 1 - プロパノン（BASF Corporation から「DAROCUR 1173」という商品名で市販されているものなど）が挙げられる。本明細書中で定義されている光触媒は、化学放射線に暴露された場合に、バインダー前駆体（例えば、オニウム塩及び/又はカチオン性有機金属化合物塩）を少なくとも部分的に重合する能力のある活性種を形成する材料である。好ましくは、オニウム塩光触媒は、ヨードオニウム錯塩及び/又はスルホオニウム錯塩を含む。本実施形態の実用に役立つ芳香族のオニウム塩類は、典型的には、スペクトルの紫外線領域内でのみ感光性である。ただし、これらは公知の光分解可能な有機ハロゲン化合物用の感光剤を介して近紫外（スペクトルの可視範囲）に感作し得る。有用な市販の光触媒としては、商品名「UVI - 6976」でDow Chemical Co. から入手可能である芳香族スルホオニウム錯塩が挙げられる。本発明に有用な光重合開始剤及び光触媒は、結合剤前駆体の光硬化性（つまり、電磁波放射によって架橋可能）成分の合計量に基づいて、0.01 ~ 10 重量パーセントの範囲、望ましくは0.01 ~ 5、最も望ましくは0.1 ~ 2 重量パーセントの範囲の量で存在し得るが、これらの範囲外の量も有用であり得る。

## 【 0 0 5 4 】

## 充填剤

上記の研磨材被覆は任意選択的に、1 つ以上の充填剤を含む。充填剤は典型的には、樹脂内に分散した有機粒子又は無機粒子であり、例えば、バインダー前駆体若しくは硬化バインダーの特性のいずれか、又はその両方を修正することも、及び/又は例えば、単なるコスト節減のために使用することも可能である。被覆研磨材において、充填剤は、例えば、裏張り内の孔及び通路をブロックし、その穿孔を減じて、メーカーの塗膜が効率的に接着できる表面を提供するように存在し得る。充填剤を少なくとも特定の程度まで追加すると、典型的には硬化バインダーの硬度及び耐久性が増大する。無機粒子充填剤は一般的に、約 1 マイクロメートル ~ 約 100 マイクロメートル、より好ましくは約 5 ~ 約 50 マイクロメートル、時には更には約 10 ~ 約 25 マイクロメートルの範囲の平均粒径を有する。研磨材物品の最終用途に応じて、充填剤の比重は典型的に 1.5 ~ 4.5 の範囲であり、充填剤の平均粒径は好ましくは、研磨粒子の平均粒径を下回る。有用な充填剤の例としては、炭酸カルシウム（チョーク、方解石、マール、石灰華、大理石、又は石灰岩の形態）、カルシウム炭酸マグネシウム、炭酸ナトリウム、及び炭酸マグネシウム等の金属炭酸

10

20

30

40

50

塩；クォーツ、ビー玉、ガラスバブル、及びガラス繊維等のケイ酸；タルク、粘土、長石、雲母、ケイ酸カルシウム、カルシウムメタケイ酸塩、ナトリウムアルミノケイ酸塩、ナトリウム - カリウムアルミナシリケート、及びケイ酸ナトリウム等のケイ酸塩；硫酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸ナトリウム、アルミニウム硫酸ナトリウム、及び硫酸アルミニウム等の金属硫酸塩；石膏；パーミキュライト；木粉；アルミナ三水和物；カーボンブラック；酸化カルシウム（ライム）、酸化アルミニウム、二酸化チタン、アルミナ水和物、アルミナ水和物等の金属酸化物；並びにカルシウム亜硫酸塩等の金属亜硫酸塩が挙げられる。

#### 【 0 0 5 5 】

##### 粘性促進剤

10

本実施形態の他の有用な任意選択的な添加剤としては、粘性促進剤又は増粘剤が挙げられる。これらの添加剤は、コスト節約の手段として又は加工助剤として本実施形態の組成物に追加することが可能であり、そのように形成された組成物の特性に有意な悪影響を及ぼさない量で存在し得る。分散粘性の増加は、一般に増粘剤濃度、重合度、化学剤組成物、又はそれらの組み合わせの関数である。好適な市販の増粘剤の例としては、C a b o t Corporation, Boston, Massachusettsから「C A B - O - S I L M - 5」という商品名で入手できるものが挙げられる。

#### 【 0 0 5 6 】

##### 他の機能性添加剤

20

本実施形態において他の有用な任意選択的な添加剤としては、消泡剤、潤滑油、可塑剤、粉碎補助、希釈剤、着色剤、及び加工助剤が挙げられる。有用な消泡剤としては、「F O A M S T A R S 1 2 5」（供給元：C o g n i s Corporation, Cincinnati, Ohio.）が挙げられる。有用なプロセス補助としては、「B Y K W - 9 8 5」（供給元：B y k - C h e m i e, GmbH, Wesel, Germany）等の重合性混合物全体に研磨粒子を分散させる補助になる酸性ポリエステル分散剤が挙げられる。

#### 【 0 0 5 7 】

##### 製造法

物品 1 0 0 を製造する例示的な方法においては、例えば、図 1 及び 4 に図示されているように、メーク樹脂 1 1 2 は複数の個別の領域中の裏張り 1 0 2 の主表面 1 0 4 に優先的に適用され、主表面 1 0 4 上にランダムなアレイ又は秩序あるアレイを提供する。次に、研磨粒子 1 1 4 は、メーク樹脂 1 1 2 の個別の領域に適用され、メーク樹脂 1 1 2 が硬化される。必要に応じて、鋳物をシート全体に適用し、次にメーク樹脂 1 1 2 を含まない領域から除去することができる。サイズ樹脂はその時点で、優先的に研磨粒子 1 1 4、及び裏張り 1 0 2 と接触したメーク樹脂 1 1 2 上に適用される（裏張り 1 0 2 上の開放領域 1 1 0 には適用されない）。最後に、サイズ樹脂 1 1 6 の硬化によって研磨材物品 1 0 0 が得られる。

30

#### 【 0 0 5 8 】

更に詳細には、メーク樹脂 1 1 2 及びサイズ樹脂 1 1 6 の選択的な適用は、接触法、非接触法、又は両方の何らかの組み合わせを使用して達成し得る。好適な接触法は、ステンシル又は編組み状スクリーン等の型板を物品の裏張りに取り付けて、被覆する必要のない領域を被覆対象から除外する工程を含む。非接触法としては、インクジェット式印刷、及び型板を必要とせずに、裏張り上にパターンを選択的に被覆できる他の技術が挙げられる。

40

#### 【 0 0 5 9 】

適用可能な接触法の 1 つとしては、ステンシル印刷が挙げられる。ステンシル印刷では、樹脂遮断ステンシルを支持するためのフレームを使用する。ステンシルは、樹脂を転送して輪郭のはっきりした画像を裏張り上に生成できるようにするための開放領域を形成する。スクリーンステンシル全体にわたってローラー又はスキージを動かし、樹脂又はスラリーを、開放領域内の編組み状メッシュのスレッドの向こうへ強制的に移動させるか又は

50

ポンピングする。

【 0 0 6 0 】

スクリーン印刷はまた、スクリーン状の絹又は他の微細なメッシュにデザインを課し、ブランク域を不浸透性物質で被覆し、樹脂又はスラリーを強制的にメッシュに通過させて印刷表面上へ移動させる、ステンシル版画方法でもある。好都合にも、スクリーン印刷を用いると、低プロファイル及び忠実度が高い形体の印刷が可能になる。スクリーン印刷の例示的な用途は、米国特許第 4 , 7 5 9 , 9 8 2 号 ( J a n s s e n ら ) に記述されている。

【 0 0 6 1 】

更に別の適用可能な接触法は、スクリーン印刷及びステンシル印刷の組み合わせを用いる方法であり、編組み状メッシュを使用してステンシルを支持する。ステンシルはメッシュの開放領域を含み、そこを通過してメーク樹脂 / サイズ樹脂が所望の個別の領域のパターンで裏張りに堆積されることができる。

10

【 0 0 6 2 】

これらの構造を調製する別の可能な接触方法は、同時係争かつ非仮出願の米国特許公開公報第 U S 2 0 1 2 / 0 0 0 0 1 3 5 号 ( E i l e r s ら ) に例示されるように、送出しロールとニップロールとの間にシートを進ませることによって、サイズコートが研磨鉍物を覆って位置合わせで被覆される、連続キスコティング操作である。必要に応じて、アクリレートメーク樹脂を送出しロールの上に直接計量することができる。最終被覆材料は次に硬化されて、完成物品を提供する。

20

【 0 0 6 3 】

図 5 は、図 1 ~ 3 に示すパターン化された被覆研磨材物品を調製するステンシル 3 5 0 を示す。図示の通り、ステンシル 3 5 0 は、略平らな本体 3 5 2 と、本体 3 5 2 を貫通して延在している複数の穿孔 3 5 4 とを含む。図に示すように、任意選択的に、フレーム 3 5 6 が 4 つの側面上の本体を取り囲む。ステンシル 3 5 0 は、ポリマー、金属、又はセラミック材料製であってよく、好ましくは薄型である。金属及び編組み状プラスチックの組み合わせも利用可能である。これらによって、ステンシルの可撓性が増強する。金属ステンシルをパターンにエッチングし得る。他の好適なステンシル材料は、厚さが 1 ~ 2 0 ミル ( 0 . 0 7 6 ~ 0 . 5 1 ミリメートル ) の範囲であり、より好ましくは 3 ~ 7 ミル ( 0 . 1 3 ~ 0 . 2 5 ミリメートル ) の範囲であるポリエステルフィルムを含む。

30

【 0 0 6 4 】

図 6 は、ステンシル 3 5 0 の形体を更に詳細に示している。図に示す通り、穿孔 3 5 4 は、物品 1 0 0 について上述したような、クラスタ及び形体の六角形配置を取る。一部の実施形態においては、好適なデジタル画像をコンピューターにアップロードし、それにより穿孔 3 5 4 を切断してステンシル本体 3 5 2 に格納するようレーザーを自動的に誘導して、精密な方法で穿孔を生じさせる。

【 0 0 6 5 】

ステンシル 3 5 0 を好都合に用いることで、精密に定義された被覆パターンを提供し得る。一実施形態においては、ステンシル 3 5 0 を裏張り 1 0 2 上にオーバーレイし、メーク樹脂 1 1 2 をステンシル 3 5 0 に適用することによって、メーク樹脂 1 1 2 の層を選択的に裏張り 1 0 2 に適用する。一部の実施形態においては、スキージ、ドクターブレード、又は他の刃状装置を使用して、メーク樹脂 1 1 2 を単一パスで適用する。任意選択的に、メーク樹脂 1 1 2 の硬化の前に、ステンシル 3 5 0 を除去する。その場合は、当初の印刷パターンを歪める外部流れが最小限に留まるよう、メーク樹脂 1 1 2 の粘性が十分に大きいことが好ましい。

40

【 0 0 6 6 】

一実施形態では、鉍物粒子 1 1 4 は、粉体被覆工程又は静電被覆工程を使用してメーク樹脂 1 1 2 の層に堆積させることができる。静電被覆においては、研磨粒子 1 1 4 を電界内に印加することによって、粒子 1 1 4 を主表面 1 0 4 に垂直な長軸に有利に整列配置することが可能になる。一部の実施形態においては、被覆裏張り 1 0 2 全体が鉍物粒子 1 1

50

4で被覆され、粒子114が粘着性のメーク樹脂112で被覆された領域に優先的に結合する。粒子114が、メーク樹脂112上に優先的に被覆された後、メーク樹脂112が部分的又は完全に硬化される。一部の実施形態においては、研磨材物品100を高温に曝すか、化学放射線に暴露するか、又はその両方を組み合わせて用いることによって硬化工程を発生させ、メーク樹脂112を架橋する。任意の過剰な粒子114は、次に裏張り102の被覆されていない領域から除去することができる。

#### 【0067】

例示的な最終被覆工程において、ステンシル350は、被覆裏張り102に再びオーバーレイされ、先に硬化されたメーク樹脂112及び研磨粒子114に位置合わせされるように、穿孔354と共に配置される。次に、サイズ樹脂116をステンシル350に適用することによって、サイズ樹脂116は硬化したメーク樹脂112及び研磨粒子114に優先的に適用される。サイズ樹脂116は、硬化に先立って、サイズ樹脂116が流れて研磨粒子114及びメーク樹脂112の露出領域の封止を可能にする初期粘性を有していることが好ましい。一部の実施形態において、ステンシル350はサイズ樹脂の硬化に先立って除去される。あるいは、硬化はステンシル350の除去に先立って生じる。最後に、サイズ樹脂116の硬化によって完全な研磨材物品100が得られる。

#### 【0068】

##### 他の被覆方法

スクリーン印刷又はフレキソ印刷は精密かつ複製可能なパターンを提供し得るが、スクリーン又はステンシル350の製作には著しい労働費及び材料費を要し得る。これらのコストは、スクリーン又はステンシルを必要としないでパターン化された被覆を得る代替被覆方法を使用することにより回避することができる。有利には、説明した技術のそれぞれを使用してパターン化された被覆研磨材を作成することができ、パターンは高くランダム化されたものから厳密に管理され予測可能であるパターンまでに及び得る。例示的な被覆方法は、以下のサブセクションで説明する。

#### 【0069】

##### スプレー適用

メーク樹脂112を裏張り102の上に直接スプレー被覆することは全く融合しない不規則なパターンの微細ドット（又は被覆面積）を提供するために有利であり得る。ドットの大きさ及び融合の度合いは、空気圧、ノズルの大きさ及び幾何学形状、コーティングの粘度、並びに裏張り102からのスプレーの距離等のいくつかの要因によって制御することができる。スプレー被覆したパターンは予め定められないことにおいて、得られるスプレーパターンは、図4の実施形態の無作為のドットパターンと区別することができる。テンプレートが使用されないため、被覆研磨材物品はそれぞれ、独自の二次元の形状のドットの大きさ及び分布を呈する。後に続く製造工程もテンプレートを必要としない。一実施形態では、例えば、研磨粒子114は静電塗装によってメーク樹脂112に注入され、その結果、粒子はメーク層に少なくとも部分的に埋め込まれる。メーク樹脂112を硬化させた後、次にサイズ樹脂116を、例えば、上述の連続キスコーティング操作を使用して、粒子114及び/又はメーク樹脂112と共に位置合わせで堆積することができる。

#### 【0070】

##### 制御された湿潤

別のアプローチは低表面エネルギーを有する裏張りを使用する。一実施形態では、裏張り102全体を低表面エネルギーの材料から作ることが可能である。あるいは、低表面エネルギー材料の薄層を従来の裏張り材料のフェイスに適用することが可能である。フッ素化重合体、シリコン、及びいくらかのポリオレフィンが挙げられる低表面エネルギー材料は、分散力（例えば、ファンデルワールス）によって液体と相互作用し得る。メーク樹脂112は裏張り102を覆って連続的に被覆されるとき、低表面エネルギー表面から自発的に「玉を形成する」、又はディウェットする。この方法で、メーク樹脂112の個別の島が裏張り102にわたって均等に分布され、次に、既に説明した技術を使って研磨粒子114及びサイズ樹脂116を被覆することができる。メーク樹脂112への位置合わせ

せは、例えば、キスコーティング工程又はメーク樹脂 1 1 2 の島にサイズ樹脂 1 1 6 を優先的に湿潤させることによって達成することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

別の実施形態では、裏張りの面に沿って化学的に異なる表面を選択的に配置させることでメーク樹脂 1 1 2 のパターンを容易にすることができ、それによって化学的にパターン化された表面がもたらされる。化学的パターン化は、低エネルギー表面のパターンを高エネルギー表面に置くことによって、又は逆に、高エネルギー表面のパターンを低エネルギー表面に置くことによって達成することができる。これは、当該技術分野において周知の様々な表面改質方法のうちのいずれかを使用して行うことができる。例示的な表面処理方法としては、例えば、米国特許公開公報第 2 0 0 7 / 0 2 3 1 4 9 5 号 ( C i l i s k e ら )、同第 2 0 0 7 / 0 2 3 4 9 5 4 号 ( C i l i s k e ら )、及び米国特許第 6 , 3 5 2 , 7 5 8 号 ( H u a n g ら ) で説明されるコロナ処理、米国特許第 5 , 8 9 1 , 9 6 7 号 ( S t r o b e l ら ) 及び同第 5 , 9 0 0 , 3 1 7 号 ( S t r o b e l ら ) で説明される火炎処理、並びに米国特許第 4 , 5 9 4 , 2 6 2 号 ( K r e i l ら ) で説明される電子照射処理が挙げられる。

10

#### 【 0 0 7 2 】

そのようなパターン層の作成は、例えば、裏張りを機械的に研磨又はエンボス加工することによっても容易にすることができる。これらの方法は米国特許第 4 , 8 7 7 , 6 5 7 号 ( Y a v e r ) で詳細に説明される。別の可能性として、低表面エネルギーの裏張りは、上述のスプレー適用と組み合わせて使用されてもよい。

20

#### 【 0 0 7 3 】

##### 粉体被覆

被覆方法はまた、樹脂が固体で堆積される方法が含まれてもよい。これは、例えば、適切な大きさの重合体ビーズで裏張り 1 0 2 を粉体被覆することによって達成することができる。重合体ビーズは、ポリアミド、エポキシ、又はいくらかの他のメーク樹脂 1 1 2 から作ることが可能で、ビーズが被覆表面にわたって均一に分布されることを可能にする粒度分布を有する。必要に応じて、次に部分的又は完全に溶解した重合体ビーズに熱を加えてメーク樹脂 1 1 2 の個別の島を形成する。樹脂がべとついている間、樹脂の島は好適な研磨粒子 1 1 4 で被覆されることができ、樹脂が硬化するのを待つ。好ましい実施形態では、次に研磨材が被覆された領域を、例えば、連続キスコーティング工程を使用して、サイズ樹脂 1 1 6 で優先的に被覆する。必要に応じて、被覆工程中に、樹脂の島の融合を避けるために、上述の表面改質した裏張りを使用することができる。

30

#### 【 0 0 7 4 】

粉体被覆は、揮発性有機化合物 ( V O C ) 放出の排除、スプレーしぶきを容易に再利用する能力、及び製造工程中に生じた有害廃棄物の総括的な削減を含む顕著な長所を提供する。

#### 【 0 0 7 5 】

##### 追加的な形体

所望により、研磨材物品 1 0 0、2 0 0 は、使いやすさ、性能、若しくは耐久性を更に高める 1 つ以上の付加的な形体を含んでもよい。例えば、物品は、真空源に接続され、研磨材物品の主表面から粉塵及び破片を除去する複数の粉塵抽出穴を任意選択的に含む。

40

#### 【 0 0 7 6 】

別の選択肢として、裏張り 1 0 2、2 0 2 は、主表面 1 0 4、2 0 4 から反対側の方向に面するスクリム又は不織布材料等の繊維状材料を含んでもよい。好都合にも、繊維状材料は、物品 1 0 0、2 0 0 の電動式ツールへの連結を容易にし得る。一部の実施形態において、例えば、裏張り 1 0 2、2 0 2 にはフックアンドループアタッチメントシステムの半分が含まれ、もう半分は電動式ツールに固定されたプレート上に配設される。あるいは、この目的に感圧接着剤を使用してもよい。このような付着システムでは、物品 1 0 0、2 0 0 を電動工具に固定する一方で、研磨作業の間に物品 1 0 0、2 0 0 を都合良く置換できる。

50

## 【 0 0 7 7 】

付加的な選択肢、及びこれらの研磨材物品の利点は、米国特許第 4, 9 8 8, 5 5 4 号 ( P e t e r s o n ら )、同第 6, 6 8 2, 5 7 4 号 ( C a r t e r ら )、同第 6, 7 7 3, 4 7 4 号 ( K o e h n l e ら )、及び同第 7, 3 2 9, 1 7 5 号 ( W o o ら ) に記述されている。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 7 8 】

特に注記がない限り、実施例及び明細書の残りの中の全ての部、百分率、比などは重量による。実施例の中で用いられる全ての試薬は、例えば、S i g m a - A l d r i c h C o m p a n y ( S a i n t L o u i s , M o . ) などの一般化学品供給業者から購入したか、又は入手可能であるか、あるいは従来の方法によって合成してもよい。

10

## 【 0 0 7 9 】

下記の略号を用いて実施例を説明する。

## 【 0 0 8 0 】

## 【 表 1 】

°C :	摂氏温度
° F :	華氏温度
cm :	センチメートル
cm / s :	センチメートル／秒
DC :	直流
ft / min.	フィート／分
g / m <sup>2</sup> :	グラム／平方メートル
in / s :	インチ／秒
kg - f :	重量キログラム
kg f / cm <sup>2</sup> :	重量キログラム／平方センチメートル
kPa :	キロパスカル
lb s - f :	重量ポンド
m / min.	メートル／分
mil :	10 <sup>-3</sup> インチ
μインチ :	10 <sup>-6</sup> インチ
μm :	マイクロメートル
N :	ニュートン
oz :	オンス
psi :	ポンド／平方インチ
UV :	紫外線
W :	ワット

20

30

## 【 0 0 8 1 】

CM - 5 : ヒュームドシリカ ( 商品名 : 「 C A B - O - S I L M - 5 」、供給元 : C a b o t C o r p o r a t i o n , B o s t o n , M a s s a c h u s e t t s )

40

## 【 0 0 8 2 】

CPI - 6 9 7 6 : トリアリールスルホニウムヘキサフルオロアンチモン酸塩 / プロピレンカーボネート光開始剤 ( 商品名 : 「 C Y R A C U R E C P I 6 9 7 6 」、供給元 : D o w C h e m i c a l C o m p a n y , M i d l a n d , M i c h i g a n )

## 【 0 0 8 3 】

CWT : C - ウェイトオリーブブラウン紙 ( 供給元 : W a u s a u P a p e r C o m p a n y , W a u s a u , W i s c o n s i n )、その後、スチレンブタジエンゴムで飽和させて耐水加工が施される。

## 【 0 0 8 4 】

D - 1 1 7 3 : - ヒドロキシケトン光開始剤 ( 商品名 : 「 D A R O C U R 1 1 7 3

50

」、供給元：BASF Corporation, Florham Park, New Jersey)

【0085】

EPON-828：185～192のエポキシ当量を有する二官能性ビスフェノール-Aエポキシ/エピクロロヒドリン誘導樹脂（商品名：「EPON 828」、供給元：Hexion Specialty Chemicals, Columbus, Ohio)

【0086】

FEPA P150：150等級炭化ケイ素鉱物（供給元：UK Abrasives, 3045 MacArthur Blvd., Northbrook, Illinois)

10

【0087】

GC-80：80等級炭化ケイ素鉱物、（商標名「CARBOREX C-5-80」供給元：Washington Mills Electro Minerals Corporation)

【0088】

I-819：ビスアシルホスフィン光開始剤（商品名：「IRGACURE 819」、供給元：BASF Corporation)

【0089】

MX-10：ナトリウム-カリウムアルミナシリケート充填剤（商品名：「MINEX 10」、供給元：Cary Company, Addison, Illinois)

20

【0090】

SR-351：トリメチロールプロパントリアクリレート（商品名：「SR351」、供給元：Sartomer Company, LLC)

【0091】

UVR-6110：3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート（供給元：Daicel Chemical Industries, Ltd., Tokyo, Japan)

【0092】

W-985：酸性ポリエステル界面活性剤（商品名：「BYK W-985」、供給元：Byk-Chemie, GmbH, Wesel, Germany)

30

【0093】

試験

乾式カール試験

4.5×5.5インチ(11.4×14.0cm)の試料シートを90°F(32.2)及び相対湿度90%で4時間コンディショニングした。その後、5.5インチ(14.0cm)のエッジを、一連のアーチがマークされているアルミニウムプレートの中央に揃えて垂直に配置した。報告されるカール量は、カールされた試料シートが追跡するアーチ半径に対応している。つまり、数が大きいほど試料が平坦化される。

【0094】

湿式カール試験

40

試料シートを90°F(32.2)及び相対湿度90%でコンディショニングするよりはむしろ、70°F(21.1)の水に60分間浸漬した以外は、乾式カール試験と同様であった。水から試料を取り出した後で直ちに、カールの測定を実施した。

【0095】

切削試験

被覆研磨材を両面粘着性フィルムに積層させて、直径4インチ(10.2cm)の円盤状にダイカットした。積層された被覆研磨材を、湿潤試験のために垂直に置いたSchiefel Abrasion Tester（供給元：Frazier Precision Co., Gaithersburg, Maryland)の被駆動プレートに固着した。円盤状の酢酸酪酸セルロース(CAB)アクリル酸プラスチックのワークピース、

50



外径4インチ(10.2cm)、厚さ1.27cm(商品名「POLYCAST」、供給元:Preco Laser, Somerset, Wisconsin)。各ワークピースの初期重量を記録した後、Schieferテスターのワークピースホルダー上に載せた。水流速は60g/分に設定された。14ポンド(6.36kg)の重量を摩耗試験器重さプラットフォームに置き、取り付けた研磨材標本をワークピース上に降ろし、器機のスイッチを入れた。器機を500サイクルで作動するように設定し、その後自動的に停止させた。試験の500サイクル後に毎回ワークピースを水でゆすぎ、乾燥させて計量した。500サイクル試験ごとの累積切削は、初期重量と各試験後の重量との差異であったため、4回の測定の実平均値として報告されている。

#### 【0096】

##### 表面仕上げ測定

ワークピースの表面仕上げは、Rz及びRaによって定義される。Rzは、翼形中心線からプロファイルの5つの最高頂点の出発(又は距離)の大きさの算術平均を算出し、その翼形中心線からプロファイルの5つの最低谷部の出発(又は距離)の大きさの平均を算出することによって測定される。次にこれらの2つの平均を加算してRzを出す。Raは、その翼形中心線からプロファイルの出発(又は距離)の大きさの相加平均である。RzとRaの両方は、表面形状測定装置(商品名「SURTRONIC 25 PROFILOMETER」、供給元:Taylor Hobson, Inc., Leicester, England)を使用して、4回の切削試験に対応する4つの複製のそれぞれを3箇所測定した。走査の長さは0.03インチ(0.0762センチメートル)であった。

#### 【0097】

##### 試料調製

##### エポキシアクリレートのメークコート

90.0gのEPON-828、63.3gのUVR-6110、及び63.3gのSR-351を16オンス(0.47リットル)の黒いプラスチック製容器に入れ、高速ミキサーを使用して70°F(21.1)で5分間樹脂内に分散させた。その混合物に1.5gのW-985を添加し、70°F(21.1)で3分間分散させた。依然としてミキサーを稼働させた状態で、100.0gのMX-10を約15分かけて徐々に添加した。6.3グラムのCPI-6976、及び0.25グラムのI-819を樹脂に加え、均一になるまで(約5分)分散させた。最後に、3.0グラムのCM-5を、均質に分散するまで約15分かけて徐々に添加した。

#### 【0098】

##### エポキシアクリレートのサイズコート

400.0gのEPON-828、300.0gのUVR-6110、及び300.0gのSR-351を16オンス(0.47リットル)の黒いプラスチック製容器に入れ、高速ミキサーを使用して70°F(21.1)で5分間樹脂内に分散させた。その混合物に30.0gのCPI-6976及び10.0gのD-1173を加えて、均一になるまで(約10分)分散させた。

#### 【0099】

##### ステンシル

厚さ5ミル(127.0µm)のポリエステルフィルムの31インチ×23インチ(78.74cm×58.42cm)のシートを、表1に列挙する条件によってモデル「EAGLE 500W CO<sub>2</sub>」レーザー(供給元:Preco Laser, Inc., Somerset, Wisconsin)を使用して穿孔した。

#### 【0100】

10

20

30

40

【表 2】

表 1

穿孔直径	30ミル(762 $\mu$ m)
穿孔分布	六角形アレイ毎の7つの穿孔
穿孔領域(%)	7.6
レーザー出力(W)	50
スピードマーク	45インチ/秒(114.3cm/秒)
レーザービーム直径	5ミル(127 $\mu$ m)

10

## 【0101】

## (実施例1)

ステンシルをスクリーン印刷機(型番「AT-1200H/E」、供給元:ATMA Champ Ent Corp., Taipei, Taiwan)のスクリーン枠にテーピングした。4ミル(101.6 $\mu$ m)のエチレンアクリル酸(EAA)樹脂(商品名「PRIMACOR 3440」、供給元:Dow Chemical Company, Midland, Michigan)を2ミル(50.8 $\mu$ m)のポリエチレンテレフタレート(PET)キャリア上に押し出し、12インチ×20インチ(30.48cm×50.8cm)のシートに切断することで、フィルムの裏張りを調製した。次に、フィルム

の裏張りのPET側を12インチ×20.25インチ(30.48cm×51.44cm)の鋼パネルにテーピングし、そのパネルをスクリーン印刷機内に位置合わせで固定させた。およそ75グラムのエポキシアクリレートのメークコートを、ウレタンスキージ(シヨアAスケールのデュロメータでおよそ70)を使用して70°F(21.1)でステンシルに塗り、次にフィルムの裏張りにステンシル印刷し、それから鋼パネル-被覆フィルム組立品をスクリーン印刷機から直ちに取り出した。

20

## 【0102】

およそ25グラムのGC-80鋳物を10インチ×18インチ(25.4cm×45.72cm)の金属パネルに均一に塗り、鋳物床を作った。次に、鋼パネル-フィルム組立品のアクリレート被覆表面をその鋳物床から1インチ(2.54cm)上方に懸吊した。

次に、金属板及び鋼パネル-被覆フィルム組立品の全体にわたって10~20キロボルトのDCを印加することで、鋳物をアクリレート被覆表面に静電的に伝送させた。鋼パネル-被覆フィルム組立品を単一D電球のUVプロセッサ(モデル「DRS-111」、供給元:Fusion UV Systems, Inc., Maryland)に625mJ/cm<sup>2</sup>の線量に相当する37.2フィート/分(11.3m/分)の速度で通した。アクリレートのメーク樹脂に接合しなかった残留鋳物を絵筆で軽く払って除去し、組立品を前と同じ位置でスクリーン印刷機の中に再入した。およそ75グラムのエポキシアクリレートのサイズコートを、ウレタンスキージを使用して70°F(21.1)でステンシルに塗り、次にフィルムの裏張りにステンシル印刷し、それから鋼パネル-被覆フィルム組立品をスクリーン印刷機から直ちに取り出し、UVプロセッサに625mJ/cm<sup>2</sup>の線量に相当する37.2フィート/分(11.3m/分)の速度で通した。

30

40

## 【0103】

EAA/PETフィルム裏張りを、被覆EAAフィルムからすばやく剥離した鋼パネル及びPETキャリアから取り除いた。次に、被覆EAAフィルムを、18インチ×24インチ(45.7cm×61cm)の黒色塗装の常温圧延鋼試験板(「RK8148」タイプのクリアコート(供給元:ACT Laboratories, Inc., Hillsdale, Michigan)を有する)の一部に60秒間手で軽く押し付けてこすった。およそ0.09グラムの材料が取り除かれた。

## 【0104】

## (実施例2)

50

印刷領域 9 インチ × 11 インチ ( 22.86 cm × 27.94 cm )、穿孔直径 20 ミル ( 508 μm )、穿孔領域 16 % を有する、23 インチ × 31 インチ ( 58.42 cm × 78.74 cm ) のアルミニウム枠付き平台ポリエステル 158 スクリーン印刷メッシュを Photo Etch Technology ( Lowell, Massachusetts ) から入手した。枠付きメッシュをスクリーン印刷機に取り付け、12 インチ × 20 インチ ( 30.48 cm × 50.8 cm ) シートの CWT 紙を印刷機のバックングプレートにテーピングして、プレートをスクリーン印刷機内に位置合わせで固定した。およそ 75 グラムのエポキシアクリレートのメークコート樹脂をウレタンスキージを使用して 70 ° F ( 21.1 ) でメッシュに塗り、続いて紙の裏張りに印刷した。

【 0105 】

10

バックングプレート及び被覆紙の組立品をスクリーン印刷機から直ちに取り除き、FEP A - P150 鋳物を実験用静電塗装機を使用して、アクリレートのメーク樹脂に適用した。次に、試料を UV プロセッサに 2,814 mJ / cm<sup>2</sup> の合計線量に相当する 16.4 フィート / 分 ( 5.0 m / 分 ) の速度で通し、それから残留鋳物を剛毛付属品付き作業場用掃除機 ( モデル「RIDGID WD14500、」、供給元: Emerson Electrical Co., St. Louis, Missouri ) を使用して取り除いた。試料を印刷機のバックングプレートから取り外し、キャリアウェブにテーピングし、エポキシアクリレートのサイズコート樹脂をアニロックス - フレキソ印刷 - 押圧ニップロール塗装機を使用してフレキソ印刷ロール塗装操作によって不連続層に適用した。被覆紙を UV プロセッサにおよそ 2,814 mJ / cm<sup>2</sup> の合計線量に相当する 16.4 フィート / 分 ( 5.0 m / 分 ) の速度で 1 回通すことで硬化させた。紙上の合計被覆量は 78.79 g / m<sup>2</sup> であることが分かった。

20

【 0106 】

次に、上述した方法によって試料のカール、切削、仕上げを評価した。結果を表 2 に示す。

【 0107 】

【表 3】

表 2

カール インチ (cm)		切削 (グラム)	仕上げ μ インチ (μm)	
湿潤	乾燥		Ra	Rz
1.0 (2.54)	なし	4.896	89 (2.26)	559 (14.20)

30

【図 1】

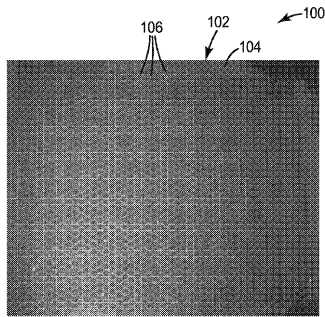


FIG. 1

【図 2 a】

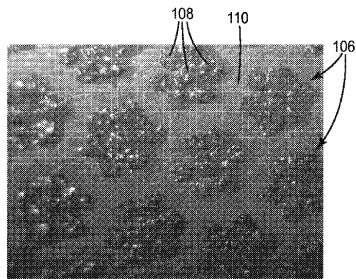


FIG. 2a

【図 4】

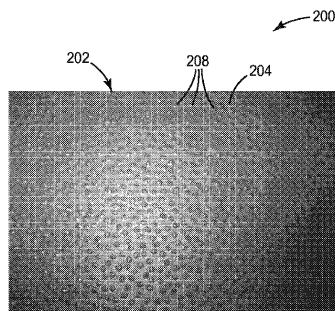


FIG. 4

【図 5】

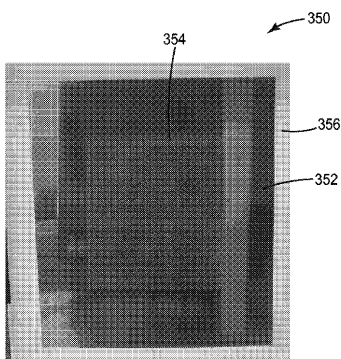


FIG. 5

【図 2 b】

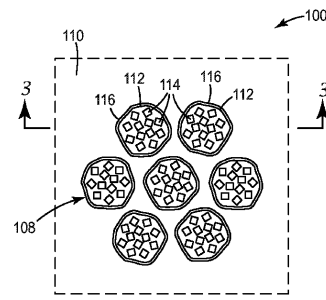


FIG. 2b

【図 3】

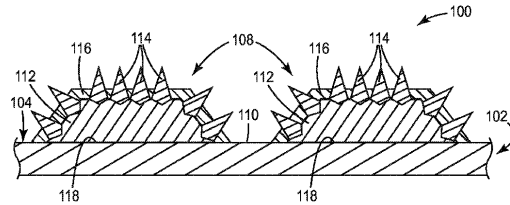


FIG. 3

【図 6】

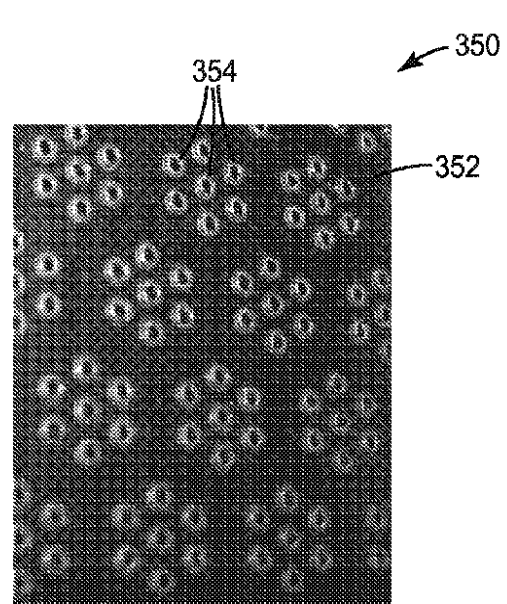


FIG. 6

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ジェフリー アール・ジャンセン  
アメリカ合衆国, ミネソタ 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
- (72)発明者 デボラ ジェイ・エイラーズ  
アメリカ合衆国, ミネソタ 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
- (72)発明者 ポール ディー・グラハム  
アメリカ合衆国, ミネソタ 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

## 合議体

審判長 刈間 宏信

審判官 中川 隆司

審判官 西村 泰英

- (56)参考文献 特表2005-514216(JP, A)  
特表平8-507257(JP, A)  
米国特許出願公開第2002/0061723(US, A1)  
特表2007-536100(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D3/00, B24D3/28, B24D11/00