

(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2020-513337

(P2020-513337A)

(43) 公表日 令和2年5月14日(2020.5.14)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
B 2 4 D	11/02	(2006.01)	B 2 4 D	11/02	3 C 0 6 3
B 2 4 D	3/28	(2006.01)	B 2 4 D	3/28	
B 2 4 D	3/02	(2006.01)	B 2 4 D	3/02	3 1 0 A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

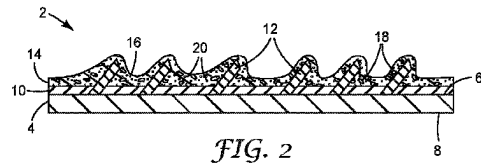
(21) 出願番号	特願2019-530821 (P2019-530821)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成29年12月4日 (2017.12.4)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(85) 翻訳文提出日	令和1年6月7日 (2019.6.7)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/064469	(74) 代理人	100110803
(87) 国際公開番号	W02018/106583		弁理士 赤澤 太朗
(87) 国際公開日	平成30年6月14日 (2018.6.14)	(74) 代理人	100135909
(31) 優先権主張番号	62/432, 122		弁理士 野村 和歌子
(32) 優先日	平成28年12月9日 (2016.12.9)	(74) 代理人	100133042
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 佃 誠玄
		(74) 代理人	100171701
			弁理士 浅村 敬一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨物品及び研磨方法

(57) 【要約】

研磨物品は、バックングと、バックングに固定された研磨粒子と、研磨粒子上に設けられたサイズコートと、を含み、このサイズコートは、バインダ樹脂と、少なくとも1つの充填剤材料と、少なくとも約200°Fの融点を有する少なくとも1つの潤滑剤材料とを含む。かかる研磨物品を使用してアルミニウムを研磨する方法もまた記載されている。



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
研磨物品であって、
バッキングと、
前記バッキングに固定された研磨粒子と、
前記研磨粒子の上に設けられたサイズコートと、を備え、
前記サイズコートは、バインダ樹脂と、少なくとも 1 つの充填剤材料と、少なくとも約 200 ° F の融点を有する少なくとも 1 つの潤滑剤材料と、を含む、研磨物品。
- 【請求項 2】
前記研磨粒子を前記バッキングに接合するメイクコート層を更に備える、請求項 1 に記載の研磨物品。 10
- 【請求項 3】
前記サイズコートは、少なくとも約 10 重量%であり、かつ約 80 重量%以下のバインダ樹脂を含む、請求項 2 に記載の研磨物品。
- 【請求項 4】
前記サイズコートは、少なくとも約 1 重量%であり、かつ約 75 重量%以下の充填剤材料を含む、請求項 3 に記載の研磨物品。
- 【請求項 5】
前記サイズコートは、少なくとも約 1 重量%であり、かつ約 30 重量%以下の潤滑剤材料を含む、請求項 4 に記載の研磨物品。 20
- 【請求項 6】
前記研磨物品は、被覆研磨物品である、請求項 5 に記載の研磨物品。
- 【請求項 7】
前記研磨物品は、ベルト、繊維ディスク、及び不織布研磨物品のうちの少なくとも 1 つである、請求項 6 に記載の研磨物品。
- 【請求項 8】
前記バッキング層は、布、紙、ポリマーフィルム、繊維状不織布、及びこれらの組み合わせのうちの少なくとも 1 つから形成されている、請求項 7 に記載の研磨物品。
- 【請求項 9】
前記研磨粒子は、アルミナ、炭化ケイ素、及びダイヤモンドのうちの少なくとも 1 つである、請求項 8 に記載の研磨物品。 30
- 【請求項 10】
前記充填剤材料は、氷晶石及びフッ化カリウムアルミニウム (P A F : Potassium Aluminum fluoride) のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 9 に記載の研磨物品。
- 【請求項 11】
前記充填剤材料は、少なくとも 2 つの異なる充填剤材料の混合物を含む、請求項 10 に記載の研磨物品。
- 【請求項 12】
前記バインダ樹脂は、フェノール樹脂を含む、請求項 9 に記載の研磨物品。
- 【請求項 13】
前記バインダ樹脂は、エポキシを更に含む、請求項 12 に記載の研磨物品。 40
- 【請求項 14】
前記潤滑剤材料は、ワックスを含む、請求項 13 に記載の研磨物品。
- 【請求項 15】
前記潤滑剤材料は、合成パラフィンワックスを含む、請求項 14 に記載の研磨物品。
- 【請求項 16】
前記合成パラフィンワックス潤滑剤は、室温で固体粉末を含む、請求項 15 に記載の研磨物品。
- 【請求項 17】
前記合成パラフィンワックス潤滑剤は、平均粒径が少なくとも約 1 ミクロンであり、か 50

つ約50ミクロン以下の粉末を含む、請求項16に記載の研磨物品。

【請求項18】

フェノール樹脂対（氷晶石＋合成パラフィンワックス）の重量％比は、少なくとも約1：4であり、かつ約4：1以下である、請求項17に記載の研磨物品。

【請求項19】

請求項1に記載の研磨物品を準備するステップと、前記移動する研磨物品を前記アルミニウムに接触させるステップと、を備える、アルミニウムを研磨する方法。

【請求項20】

反対側にある第1主面及び第2主面を有するバックングと、前記バックング層の第1主面上に設けられたメイクコート樹脂と、前記メイクコート樹脂に少なくとも部分的に埋め込まれた複数の研磨粒子と、前記メイクコート層及び研磨粒子の上に設けられたサイズコートと、からなる被覆研磨物品であって、

10

前記サイズコートは、少なくとも約10重量％かつ約90重量％以下のフェノール樹脂と、少なくとも約1重量％かつ約75重量％以下の充填剤材料と、少なくとも約1重量％かつ約30重量％以下の合成パラフィンワックスと、を含み、

更に、前記充填剤材料は、氷晶石及びフッ化カリウムアルミニウム（PAF：Potassium Aluminum fluoride）のうちの少なくとも1つを含み、更に、前記合成パラフィンワックスは室温で固体であり、少なくとも約210°Fの融点を有し、平均粒径が少なくとも約6ミクロンであり、かつ約13ミクロン以下の粉末を含む、被覆研磨物品。

【請求項21】

20

バインダ内に少なくとも部分的に埋め込まれた研磨粒子を含む研磨物品であって、前記バインダは、結合材料と、少なくとも1つの充填剤材料と、少なくとも1つの潤滑剤材料と、を含む、研磨物品。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は、一般的に、多種多様な材料及び表面を研磨、仕上げ、及び/又は研削するのに有用な研磨物品に関する。より具体的には、本発明は、研磨物品、及びかかる研磨物品を使用して加工物を研磨する方法に関する。

【0002】

30

目詰まり防止組成物を有する研磨物品は、従来技術において知られている。例えば、米国特許第5,908,477号（Harmerら）には、結合剤前駆体から形成された結合系と、約15重量％以下のワックス含有改質剤とを含む研磨物品が開示されている。この結合系を含む研磨物品は、実質的にワックス含有改質剤を含有しない組成物から形成された結合系を含む研磨物品と比較して、Woodsanding Normal Force Testにおいて研磨された加工物表面の（全切削量の）増加を示す。

【0003】

国際公開第2015/038401号（Morenら）は、ロフト状の開放不織布繊維ウェブと、これに接合された研磨層と、この研磨層上に配置された周辺目詰まり防止組成物と、を含む不織布研磨物品を開示している。この周辺目詰まり防止組成物は、180°F（82°C）～290°F（143°C）の融点を有するワックスを少なくとも50重量％含んでいる。不織布研磨物品を用いて加工物を研磨する方法も開示されている。

40

【発明の概要】

【0004】

多くの研磨物品は、高速及び/又は高圧下で使用されると、急速に熱及び/又は摩耗を生じる研磨表面を有する。研磨表面が加熱されると、研磨物品の結合樹脂が弱体化され、これによって、次に、研磨粒子が結合樹脂から早期に放出される恐れがある。研磨粒子が放出されると、研磨物品の寿命及び切削性が低下する恐れがある。更に、研磨時に発生する熱によって、加工物の表面が加熱される可能性がある。加工物表面が加熱されると、その表面が軟化又は溶融して、加工物の材料が研磨物品の研磨面上で目詰まりを起こし、そ

50

れによって研磨物品の最適な使用及び性能が妨げられることがある。

【0005】

摩擦を低減し、それによって研磨作業中に発生する熱量を低減するために、作業者は、研磨物品の研磨面、又は、研磨される加工物の表面のいずれかに潤滑剤を定期的に加えてもよい。しかし、そうすることは、作業者の側に追加の人手によるステップを必要とし、潤滑剤がどれだけ加えられるか、及び潤滑剤がどんな頻度で加えられるかに応じて一貫性のない結果をもたらす恐れがある。更に、別個のステップで潤滑剤を加えると、潤滑剤を追加の費用で個別に購入する必要がある。

【0006】

コーティングされた研磨物品の研磨性能を改善するための別の技術としては、ステアレートのスーパースイズコーティングを研磨物品に加えることにより、目詰まりを低減することが挙げられる。しかし、かかるスーパースイズコーティングを追加することは高価であり、最適な性能を達成するために、スーパースイズコーティングは、特定の最終用途に合わせて調整されなければならない。

10

【0007】

したがって、研磨物品のコスト、性能、及び/又は寿命を改善する必要性が引き続き存在する。従来の研磨物品及び研磨技術と比較して、改善された切削性、より長い寿命、目詰まりの低減、及び低コストの研磨物品を提供することが望ましい。

【0008】

一実施形態では、本発明によって、バックグと、バックグに固着された研磨粒子と、研磨粒子上に設けられたサイズコートと、を含む研磨物品が提供される。サイズコートは、バインダ樹脂、少なくとも1つの充填剤材料、及び少なくとも華氏約200度(°F)(93.3)の融点を有する少なくとも1つの潤滑剤材料を含む。一実施形態では、研磨物品は、研磨粒子をバックグに結合するメイクコート層を含んでいる。別の実施形態では、研磨粒子は、バックグに直接結合してもよい。

20

【0009】

特定の実施形態の特定の態様では、サイズコートは、少なくとも約10重量%であり、かつ約80重量%以下のバインダ樹脂を含んでもよく、サイズコートは、少なくとも約1重量%であり、かつ約75重量%以下の充填剤材料を含んでもよく、サイズコートは、少なくとも約1重量%であり、かつ約30重量%以下の潤滑剤材料を含んでもよい。

30

【0010】

一実施形態では、研磨物品は、例えば、被覆研磨ベルト、被覆研磨繊維ディスク、又は被覆不織布研磨物品などの被覆研磨物品であってもよい。

【0011】

本開示に係る研磨物品は、布、紙、ポリマーフィルム、繊維状不織布、及びこれらの組み合わせで形成されたバックグ層を含んでもよい。更に、研磨物品は、アルミナ、炭化ケイ素、又はダイヤモンドで形成された研磨粒子を含んでもよく、充填剤材料は、氷晶石又はフッ化カリウムアルミニウム(PAF)を含んでもよく、充填剤材料は、1つの材料又は少なくとも2つの異なる充填剤材料の混合物を含んでもよく、バインダ樹脂は、フェノール樹脂及び/又はエポキシ樹脂を含んでもよく、潤滑剤材料はワックスを含んでもよく、また合成パラフィンワックスを含んでもよく、合成パラフィンワックス潤滑剤は、室温で固体粉末を含んでもよく、合成パラフィンワックス潤滑剤は、平均粒径が少なくとも約1ミクロンであり、かつ約50ミクロン以下の粉末を含んでもよく、及び/又は、フェノール樹脂対(氷晶石+合成パラフィンワックス)の重量%比は、少なくとも約1:4であり、かつ約4:1以下であってもよい。

40

【0012】

別の態様では、本発明は、アルミニウムを研磨する方法を提供する。アルミニウムを研磨する方法は、本明細書に記載された実施形態のいずれかに記載の研磨物品を準備するステップと、移動する研磨物品をアルミニウムと接触させるステップと、を備える。

【0013】

50

特定の実施形態では、研磨物品は、反対側にある第1主面及び第2主面を有するバックリングと、バックリング層の第1主面上に設けられたメイクコート樹脂と、メイクコート樹脂に少なくとも部分的に埋め込まれた複数の研磨粒子と、メイクコート層及び研磨粒子の上に設けられたサイズコートと、からなる被覆研磨物品である。このサイズコートは、少なくとも約10重量%のフェノール樹脂と約90重量%以下のフェノール樹脂と、少なくとも約1重量%の充填剤と約75重量%以下の充填剤材料と、少なくとも約1重量%の合成パラフィンワックスと約30重量%以下の合成パラフィンワックスと、を含み、充填剤材料は、氷晶石及びフッ化カリウムアルミニウム(PAF)のうちの少なくとも1つを含み、合成パラフィンワックスは室温で固体であり、少なくとも約210°Fの融点を有し、平均粒径が少なくとも約6ミクロンであり、かつ約13ミクロン以下の粉末を含む。

10

【0014】

本明細書で使用される場合、「被覆研磨物品」とは、研磨材が物品の外側表面上にコーティングされた(即ち、研磨材がバックリング内に含まれていない)物品を指す。

【0015】

本明細書に記載された特定の実施形態の利点としては、製造及び使用が容易であり、一貫した結果を提供し、費用効果が高く、性能を改善する(例えば、摩擦及び発熱を低減し、目詰まりを減少させ、剥がれを最小限に抑え、寿命を延ばし、切削性を改善する)ことが挙げられる。

【図面の簡単な説明】**【0016】**

20

【図1】本発明の1つの実施形態に係る研磨物品の斜視図である。

【図2】図1の線2-2に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0017】**

ここで図面を参照すると、図1及び図2は、シート状研磨物品の2つの自由端が既知の方法を用いて共に接合されて無限スプライズベルトを形成する被覆研磨ベルトの形態の研磨物品2を示す。本開示に係る研磨物品は、ベルトに限定されず、例えばディスク(穿孔ディスクを含む)、シート及び/又はパッドに置き換えてもよいことが分かるであろう。本明細書及び添付図面を通して、機能的に類似する特徴は、同様の参照番号で参照される。

30

【0018】

研磨物品2は、一般に、第1主面6及び第2の反対側の主面8を有するバックリング又は基材4と、任意選択のメイクコート10と、メイクコート10に少なくとも部分的に埋め込まれ、第1主面6上に配置された複数の研磨粒子12と、メイクコート及び研磨粒子12上に配置されたサイズコート14と、を備える。研磨粒子12は、図示されるようにメイクコート10を用いてバックリング4に接合してもよく、あるいは、公知の技術に従ってバックリングに直接固定してもよい。本開示の一態様によれば、サイズコート14は、バインダ樹脂16、潤滑剤材料18、及び充填剤材料20を含む。即ち、潤滑剤材料18及び充填剤材料20は、バインダ樹脂16と共にサイズコート14に配合されている。潤滑剤18及び充填剤材料20は、研磨物品2と研磨される加工物の表面との間の摩擦量を低減し、それによって、発生する熱量を減少させるように選択される。これによって、例えば、目詰まりの低減、寿命の延長、及び切削性の改善を含む、多数の潜在的な利益が得られる。更に、潤滑剤材料18及び充填剤材料20によれば、制御されかつ予測可能で費用効果的な方法で、切削性が改善され、寿命が長くなる。

40

【0019】

同様に、特定のバックリング又は基材4は、それが特定の研磨物品及び意図された最終用途に関する所望の機能及び特性をもたらす限り、本明細書の発明に対して重要ではない。いくつかの実施形態では、バックリングは、バックサイズ層(即ち、研磨層を有する主面の反対側のバックリングの主面上のコーティング)、プレサイズ層、結合層(即ち、研磨層と研磨層が固定される主面との間のコーティング)、及び/又は飽和剤などの処理を含んで

50

もよい。コーティング研磨構造において使用される従来のバックング処理としては、レゾールフェノール樹脂、フェノール/ラテックスブレンド、尿素 - ホルムアルデヒド、及びメラミンホルムアルデヒド樹脂が挙げられる。

【0020】

本開示に係るバックング4に好適な材料としては、例えば、布、紙、ポリマーフィルム、及び繊維状不織布材料が挙げられる。より具体的には、好適なバックング材料の例としては、ポリマーフィルム、下塗りポリマーフィルム、布、紙、加硫繊維、高密度不織布、発泡体（例えば、スポンジ材料又はポリウレタン発泡体）、これらの処理されたバージョン、及びこれらの組み合わせが挙げられる。バックング4は、例えば、充填剤、帯電防止剤、湿潤剤、界面活性剤、顔料、染料、カップリング剤、可塑剤、及び懸濁化剤などの任意選択的な添加剤を含んでもよい。これらの任意選択的な材料の量は、所望の特性によって変わる。バックング材料は、その加工及び研磨の使用条件に耐えるのに十分な強度及び耐熱性を有するように選択される。

10

【0021】

任意選択のメイクコート10に好適な樹脂としては、例えば、熱硬化性樹脂、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、シアネート樹脂、アミノプラスト樹脂、メラミン樹脂、アクリル化エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、及びこれらの組み合わせなどの多種多様な既知の樹脂が挙げられる。

【0022】

サイズコート14に好適な樹脂としては、上に列挙したメイクコート樹脂、即ち、熱硬化性樹脂、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、シアネート樹脂、アミノプラスト樹脂、メラミン樹脂、アクリル化エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、及びこれらの組み合わせが挙げられる。

20

【0023】

図示した実施形態では、サイズコート14は、バインダ樹脂16と、潤滑剤材料18と、充填剤材料20とを含む。本開示の一態様によれば、一定量の特定の成分をサイズコート14に配合することにより、研磨物品2の研磨性能を向上させることができることが判明した。一実施形態では、コーティングされた研磨物品の寿命及び切削性は、少なくとも1つの充填剤材料及び少なくとも1つの潤滑剤材料をサイズコート14に配合することによって、驚くべきことに、著しく改善されることが判明した。

30

【0024】

より具体的には、少なくとも華氏約200度(°F)(93.3)、又は少なくとも約210°F(98.9)の融点を有する潤滑剤を添加すると、特に望ましい結果をもたらすことが判明した。一実施形態では、潤滑剤は、室温(即ち、77°F、25)で固体粉末である。一実施形態では、潤滑剤は、例えばワックスを含んでもよい。好適なワックスとしては、天然ワックス及び合成ワックスが挙げられる。より具体的には、潤滑剤は、合成パラフィンワックスとしてもよい。別の態様では、ワックスは、約22ミクロン以下の最大粒径を有する粉末である。別の態様では、ワックスは、平均粒径が少なくとも約1ミクロン、少なくとも約3ミクロン、又は少なくとも約6ミクロンであり、かつ約50ミクロン以下、約25ミクロン以下、又は約13ミクロン以下の粉末である。好適なワックスとしては、MICRO Powders Inc. (Terrytown, NY) から入手可能なMP-28C、MPP-635G、及びMP-22VFが挙げられる。MP-22VFは、約215°F~約223°F(101.7~約106.1)の範囲の融点を有する微粉化合成パラフィンワックスである。MP-22VFは、サイズコート樹脂に容易に分散することができる微粉末である。

40

【0025】

上記のように、サイズコート14は、一般に、バインダ樹脂16、少なくとも1つの潤滑剤材料18、及び少なくとも1つの充填剤材料20を含む。これら3つの成分の各々の量は、範囲内で変化し得る。一実施形態では、サイズコート14は、少なくとも約10重量%であり、かつ約80重量%以下のバインダ樹脂を含む。別の実施形態では、サイズコ

50

ートは、少なくとも約1重量%であり、かつ約75重量%以下の充填剤材料を含む。別の実施形態では、サイズコートは、少なくとも約1重量%の重量であり、かつ約30重量%以下の潤滑剤材料を含む。

【0026】

充填剤材料は、効率及び切削速度を維持しながら研磨物品の原料コストを低減する、概ね安価な材料である。研磨物品の特定の意図された最終用途に応じて、サイズコート14で使用される特定の充填剤材料は、特定の樹脂バインダ及び特定の潤滑剤と組み合わせて使用されると、研磨物品2の全体的な研磨性能に影響を及ぼし得ることが判明した。好適な充填剤材料としては、例えば、カリウム硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、黄鉄鉱/硫化鉄、石英、天然又は合成氷晶石(Na_3AlF_6)、及びフッ化カリウムアルミニウム(PAF)が挙げられる。特定の最終用途について、フッ化カリウムアルミニウム(PAF)は、特に望ましい結果をもたらすことが判明した。サイズコート14は、1つの充填剤材料、又は2つ以上の異なる充填剤材料の混合物を含んでもよい。

10

【0027】

本開示の特定の態様によれば、サイズコート中のバインダ樹脂の、サイズコート中の充填剤材料と潤滑剤材料との組み合わせ、に対する重量%比は、少なくとも約1:4であり、かつ約4:1以下である。即ち、バインダ樹脂は、サイズコートの少なくとも約20重量%から約80重量%以下までを含むことができる。特定の実施形態では、バインダ樹脂はフェノール樹脂であり、潤滑剤は合成パラフィンワックスであり、充填剤はPAFであり、フェノール樹脂対(PAF+ワックス)の重量%比は1:4~約4:1である。

20

【0028】

メイクコート及び/又はサイズコートは、当技術分野で公知の添加剤、例えば、追加の充填剤、研磨助剤、湿潤剤、界面活性剤、染料、顔料、カップリング剤、接着促進剤、及びそれらの組み合わせなどを更に含んでもよい。

【0029】

被覆研磨材において、メイクコート10及びサイズコート14をまとめてバインダと呼ぶ場合があり、これらは同じ又は異なるバインダ前駆体から製作してもよい。被覆研磨品の製造中に、バインダ前駆体が、バインダ前駆体の重合又は硬化の開始を助けるエネルギー源に暴露される。エネルギー源の例としては、熱エネルギー及び放射エネルギー(例えば、電子ビーム、紫外光、及び可視光)が挙げられる。この重合プロセス中に、バインダ前駆体は重合又は硬化され、固化したバインダに変換される。

30

【0030】

バインダは、(例えば、UV光又は熱などのエネルギーによる)硬化性有機材料から形成することができる。硬化性有機バインダ材料の例としては、アミノ樹脂、アルキル化尿素-ホルムアルデヒド樹脂、メラミン-ホルムアルデヒド樹脂、アルキル化ベンゾグアナミン-ホルムアルデヒド樹脂、例えば、ビニルアクリレート、アクリル化エポキシ、アクリル化ウレタン、アクリル化ポリエステル、アクリル化アクリル、アクリル化ポリエーテル、ビニルエーテル、アクリル化油、及びアクリル化シリコンなどのアクリレート(アクリレート及びメタクリレートを含む)樹脂、ウレタンアルキド樹脂などのアルキド樹脂、ポリエステル樹脂、反応性ウレタン樹脂、レゾール及びノボラック樹脂などのフェノール樹脂、フェノール/ラテックス樹脂、ビスフェノールエポキシ樹脂などのエポキシ樹脂、イソシアネート、イソシアヌレート、ポリシロキサン樹脂(アルキルアルコキシシラン樹脂を含む)、反応性ビニル樹脂、並びにフェノール樹脂(レゾール及びノボラック)が挙げられる。これらの樹脂は、モノマー、オリゴマー、ポリマー、又はこれらの組み合わせとして提供することができる。

40

【0031】

バインダ前駆体は、縮合硬化性樹脂、付加重合性樹脂、フリーラジカル硬化性樹脂、並びに/又はかかる樹脂の組み合わせ及び混合物とすることができる。バインダ前駆体は、フリーラジカル機構を介して重合する樹脂又は樹脂混合物である。重合プロセスは、バインダ前駆体を、適切な触媒とともに、熱エネルギー又は放射エネルギーなどのエネルギ

50

一源に暴露することによって開始される。放射エネルギーの例としては、電子ビーム、紫外光、又は可視光が挙げられる。

【0032】

好適なバインダ前駆体の例としては、フェノール樹脂、尿素-ホルムアルデヒド樹脂、アミノプラスチック樹脂、ウレタン樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、シアネート樹脂、イソシアヌレート樹脂、(メタ)アクリレート樹脂(例えば、(メタ)アクリル化ウレタン、(メタ)アクリル化エポキシ、エチレン性不飽和フリーラジカル重合性化合物、ペンダント、-不飽和カルボニル基を有するアミノプラスチック誘導体、少なくとも1つのペンダントアクリレート基を有するイソシアヌレート誘導体、及び少なくとも1つのペンダントアクリレート基を有するイソシアネート誘導体)、ビニルエーテル、エポキシ樹脂、並びにこれらの混合物及び組み合わせが挙げられる。本明細書で使用される場合、用語「(メタ)アクリル」は、アクリル及び/又はメタクリルを包含する。エチレン性不飽和モノマー若しくはオリゴマー、又は(メタ)アクリレートモノマー若しくはオリゴマーは、単官能性、二官能性、三官能性、又は四官能性、あるいは更に高い官能性であってもよい。

10

【0033】

しかし、多種多様な研磨粒子を、本明細書に記載されたさまざまな実施形態において利用することができる。研磨粒子12の特定のタイプ(例えば、大きさ、形状、化学組成)は、研磨粒子12の少なくとも一部が意図される最終用途に好適である限り、研磨物品2に対して特に重要であるとは考えられない。好適な研磨粒子は、例えば、立方晶窒化ホウ素、ジルコニア、アルミナ、炭化ケイ素及びダイヤモンドから形成してもよい。

20

【0034】

研磨粒子12は、例えば、ランダム又は破碎形状、正方形、星形又は六角形又は六角形のプロフィール等の規則的な(例えば、対称)プロフィール、及び不規則な(例えば、非対称)プロフィールを含むさまざまなサイズ、形状及びプロフィールで提供することができる。

【0035】

研磨物品2は、バックング上で傾斜している(即ち、直立してバックングから外向きに延びる)研磨粒子、並びにそれらの側面上に平坦に位置する(即ち、直立しておらず、バックングから外向きに延びない)研磨粒子の混合物を含んでもよい。

30

【0036】

研磨物品2は、異なるタイプの研磨粒子の混合物を含んでもよい。例えば、研磨物品2には、板状粒子と非板状粒子、破碎粒子と成形粒子(バインダを含まない個別研磨粒子又はバインダを含む粒塊研磨粒子でもよい)、従来の非成形及び非板状の研磨粒子(例えば充填剤材料)とサイズの異なる研磨粒子の混合物が含まれてもよい。

【0037】

好適な成形研磨粒子の例は、例えば、米国特許第5,201,916号(Berg)及び同第8,142,531号(Adefrisら)に見出すことができる。成形研磨粒子12を形成することができる材料は、アルファアルミナを含んでもよい。アルファアルミナ成形研磨粒子は、当技術分野で公知の技術に従って、ゲル化、成形、形状を保持するために乾燥、焼成、焼結される酸化アルミニウム一水和物の分散体から作製することができる。

40

【0038】

米国特許第8,034,137号(Ericksonら)には、特定の形状に形成され、次いでそれらの元の形状特徴の一部を保持する破片を形成するために破碎されたアルミナ破碎研磨粒子が記載されている。いくつかの実施形態では、成形アルファアルミナ粒子は正確に成形されている(即ち、この粒子は、それらを製造するために使用される製造ツール内のキャピティの形状によって少なくとも部分的に決定される形状を有する)。かかる成形研磨粒子及びその調製方法に関する詳細は、例えば、米国特許第8,142,531号(Adefrisら)、同第8,142,891号(Cullerら)、及び同第8

50

、142,532号(Ericksonら)、及び米国特許出願公開第2012/0227333号(Adefrisら)、同第2013/0040537号(Schwabelら)、及び同第2013/0125477号(Adefris)に見出すことができる。

【0039】

好適な破碎研磨粒子の例としては、溶融酸化アルミニウム、熱処理酸化アルミニウム、白色溶融酸化アルミニウム、3M CERAMIC ABRASIVE GRAINとして3M Company(St. Paul, Minnesota)から市販されているものなどのセラミック酸化アルミニウム材料、褐色酸化アルミニウム、青色酸化アルミニウム、炭化ケイ素(緑色炭化ケイ素を含む)、二ホウ化チタン、炭化ホウ素、炭化タングステン、ガーネット、炭化チタン、ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素、ガーネット、溶融アルミナジルコニア、酸化鉄、クロミア、ジルコニア、チタニア、酸化スズ、石英、長石、フリント、金剛砂、ゾルゲル誘導セラミック(例えば、アルファアルミナ)、及びこれらの組み合わせを含む、破碎研磨粒子が挙げられる。更なる例としては、米国特許第5,152,917号(Pieperら)に記載されているものなどの、バインダマトリックス中の研磨粒子(板状であってもなくてもよい)の破碎研磨複合体が挙げられる。

10

【0040】

破碎研磨粒子を単離できるゾル-ゲル誘導研磨粒子、及びその調製方法の例は、米国特許第4,314,827号(Leitheiserら)、同第4,623,364号(Cottringerら)、同第4,744,802号(Schwabel)、同第4,770,671号(Monroeら)、及び同第4,881,951号(Monroeら)に見出すことができる。破碎研磨粒子は、例えば、米国特許第4,652,275号(Bloecherら)又は同第4,799,939号(Bloecherら)に記載されているものなどの粒塊を含み得ることもまた考えられる。

20

【0041】

破碎研磨粒子は、例えば、ゾルゲル誘導多結晶質アルファアルミナ粒子などのセラミック破碎研磨粒子を含む。アルファアルミナ、マグネシウムアルミナスピネル、及び希土類の六方晶アルミン酸塩、の微結晶から構成されるセラミック破碎研磨粒子は、例えば、米国特許第5,213,591号(Celikkayaら)、並びに米国特許出願公開第2009/0165394(A1)号(Cullerら)、及び同第2009/0169816(A1)号(Ericksonら)に記載される方法による、ゾルゲル前駆体アルファアルミナ粒子を使用して、調製することができる。

30

【0042】

ゾル-ゲル誘導研磨粒子の作製方法に関する更なる詳細は、例えば、米国特許第4,314,827号(Leitheiser)、同第5,152,917号(Pieperら)、同第5,435,816号(Spurgeonら)、同第5,672,097号(Hoopmanら)、同第5,946,991号(Hoopmanら)、同第5,975,987号(Hoopmanら)、及び同第6,129,540号(Hoopmanら)、並びに米国特許出願公開第2009/0165394号(A1)に見出すことができる。好適な板状破碎研磨粒子の例は、例えば、米国特許第4,848,041号(Kruschke)に見出すことができる。

40

【0043】

バインダに対する破碎研磨粒子の接着を強化するために、研磨粒子は、カップリング剤(例えば、オルガノシランカップリング剤)又はその他の物理的処理(例えば、酸化鉄又は酸化チタン)を用いて表面処理してもよい。

【0044】

本明細書に記載された研磨物品には、アルミニウムの研磨において特定の用途が見出される。即ち、特定の実施形態には、アルミニウムの効率的な研磨に対して特に好適になりうる特性の組み合わせが含まれている。アルミニウムを研磨するために本明細書に記載された研磨物品を使用する一般的な方法としては、本明細書に記載された特徴を有する研磨物品を準備するステップと、移動する研磨物品をアルミニウムに接触させるステップと、

50

が挙げられる。

【0045】

当業者であれば、本発明の概念から逸脱することなく、上述された本発明に対してさまざまな変更及び修正を加えることができることを理解するであろう。例えば、不織布研磨構造及び結合研磨構造も想到される。より具体的には、被覆研磨剤に加えて、本開示の特徴は、不織布バック層が任意のメイクコート、研磨粒子、及び、本明細書に記載された潤滑剤及び充填剤材料を含むサイズコート、でコーティングされた不織布研磨物品に用途が見出され得ることが認識されるであろう。本発明の特徴はまた、カットオフホイール、くぼんだ中央研磨ホイール、並びにさまざまなサイズ及び構成の研磨ホイールなどの結合研磨構造に用途を見出すことができる。かかる結合研磨構造では、本明細書に記載された潤滑剤及び充填剤材料は、結合材料（例えば、セラミック材料、ガラス質材料、樹脂性材料、及びエポキシ）に配合してもよい。したがって本発明の範囲は、本願で述べた構造に限定されるべきものではなく、特許請求の範囲の文言により述べられる構造及びかかる構造の均等物によってのみ限定されるべきものである。

10

【0046】

本明細書に記載された本発明がより完全に理解できるように、以下の実施例について説明する。これらの実施例は、単に例示的であり、本発明を制限するものとして決して解釈されるべきではないことを理解されたい。

【0047】

実施例

特に明記しない限り、実施例及び本明細書のその他の箇所における全ての部、百分率、比などは、重量によるものである。特に明記しない限り、他の全ての試薬は、ミズーリ州 St. Louis の Sigma-Aldrich Company などの化学業者から入手したか、又は入手可能であり、あるいは既知の方法で合成することができる。

20

【0048】

本実施例で使用される材料及び試薬に関する略語は表1に列挙する。

【表1】

表1

略語	説明
PF1	フェノール対ホルムアルデヒドの重量比が1.5~2.1:1であって、2.5%水酸化カリウムで触媒された、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂
BACK1	米国特許第6,843,815号(Thurberら)の実施例12に開示された記載に係るポリエステルバック層。
FIL1	Huber Engineered Materials (Atlanta, Georgia) から商品名「Q325」で入手した炭酸カルシウム
FIL2	NYCO (Willsboro, New York) から「M400 WOLLASTOCOAT」の商品名で入手したケイ酸カルシウム
FIL3	FREEBEE A/S (Ullerslev, Denmark) から「CRYOLITE RTN-C」の商品名で入手した氷晶石
FIL4	Washington Mills (Niagra Falls, New York) から商品名「KALFREN PAF」で入手したフッ化カリウムアルミニウム。
WAX1	Micropowders Inc. (Tarrytown, New York) から商品名「MP-22VF」で入手した微粉化合成ワックス。
WAX2	Micropowders Inc. (Tarrytown, New York) から商品名「MP-28 C」で入手した微粉化合成ワックス。
RIO	Elementis (East Saint Louis, Illinois) から「KROMA RO-3097」の商品名で入手した赤色酸化鉄顔料
MIN1	米国特許第8,142,531号(Adefrisら)の開示に従って成形研磨粒子を調製した。この成形研磨粒子は、辺長0.110インチ(2.8mm)及び成形型深さ0.028インチ(0.71mm)の正三角形形状のポリプロピレン成形型のキャビティ内でアルミナゾルゲルを成形することによって調製された。焼成された成形研磨粒子は、約1.37mm(辺長)×0.027mm(厚さ)であり、ASTM 45 (Tyler相当42)のメッシュふるいを通過するものである。
MIN2	Washington Mills Electro Minerals Corporation (Niagara Falls, New York) から「DURALUM G52 BROWN ALUMINUM OXIDE GRADE 40」の商品名で入手したANSI等級40の酸化アルミニウム研磨鋳物

30

40

【0049】

メイクコート接着剤組成物 1

50

メイクコート接着剤組成物は、4リットルのプラスチック容器に1521グラムのPF1、1236グラムのFIL2を充填し、機械的に混合し、次いで水で総重量3キログラムに希釈することによって、調製した。

【0050】

実施例1

B A C K 1 に、ロールコーティング法を用いて、1平方メートル当たり180.0グラム (g/m_2) のコーティング重量でメイクコート接着剤組成物1をコーティングした。次に、研磨粒子M I N 1 及びM I N 2 を、米国特許第8,511,577号 (M o r e n ら) に開示された方法に従って、静電堆積法を使用して1:1の重量比で、メイク樹脂被覆バックグに加えた。M I N 1 及びM I N 2 の双方の総コーティング重量は、549.3 g/m_2 であった。次いで、研磨コーティングロールをオープンに65.6 で15分間、続いて98.9 で90分間配置した。次いで、69.9部のPF1、7.0部のFIL3、13.3部のW A x 1、1.4部のR I O、及び8.4部の水のサイズコート、481.3 g/m_2 のコーティング重量でメイク樹脂及び鋳物コーティングされたバックグに加えた。次いで、コーティングされたバックグロールを175°F (79.4) のオープンに20分間、続いて210°F (98.9) で65分間配置した。次いで、バックグ材料をロールに巻き、102.8 で12時間、強制空気硬化用オープンに配置した。

10

【0051】

実施例2

B A C K 1 に、ロールコーティング法を用いて、180.0 g/m_2 のコーティング重量でメイクコート接着剤組成物1をコーティングした。次いで、実施例1に記載の静電堆積法を用いて、研磨粒子M I N 1 及びM I N 2 をメイク樹脂被覆バックグに1:1の重量比で加えた。M I N 1 及びM I N 2 の双方の総コーティング重量は、549.3 g/m_2 であった。次いで、研磨コーティングロールをオープンに65.6 で15分間、続いて98.9 で90分間配置した。次いで、52.1部のPF1、35.4部のFIL3、5.2部のW A x 1、1.0部のR I O、及び6.3部の水、のサイズコートを、481.3 g/m_2 のコーティング重量で、メイク樹脂と鋳物コーティングされたバックグとに加えた。次いで、コーティングされたバックグロールをオープンに175°F (79.4) で20分間、続いて210°F (98.9) で65分間配置した。次いで、バックグ材料をロールに巻き、102.8 で12時間、強制空気硬化用オープンに配置した。

20

30

【0052】

実施例3

B A C K 1 に、ロールコーティング法を用いて、180.0 g/m_2 のコーティング重量でメイクコート接着剤組成物1をコーティングした。次いで、実施例1に記載の静電堆積法を用いて、研磨粒子M I N 1 及びM I N 2 をメイク樹脂被覆バックグに1:1の重量比で加えた。M I N 1 及びM I N 2 の双方の総コーティング重量は、549.3 g/m_2 であった。次いで、研磨コーティングロールをオープンに65.6 で15分間、続いて98.9 で90分間配置した。次いで、52.1部のPF1、35.4部のFIL4、5.2部のW a x 2、1.0部のR I O、及び6.3部の水、のサイズコートを、481.3 g/m_2 のコーティング重量で、メイク樹脂と鋳物コーティングされたバックグとに加えた。次いで、コーティングされたバックグロールをオープンに175°F (79.4) で20分間、続いて210°F (98.9) で65分間配置した。続いて、バックグ材料をロールに巻き、102.8 で12時間、強制空気硬化用オープンに配置した。

40

【0053】

比較例A

B A C K 1 に、ロールコーティング法を用いて、180.0 g/m_2 のコーティング重量でメイクコート接着剤組成物1をコーティングした。次いで、実施例1に記載のように

50

静電堆積法を用いて、メイク樹脂被覆バックングに1：1重量比で、研磨粒子MIN1及びMIN2を加えた。MIN1及びMIN2の双方の総コーティング重量は、549.3 g/m₂であった。次いで、研磨コーティングロールをオープンに65.6で15分間、続いて98.9で90分間配置した。次いで、52.4部のPF1、40.3部のFIL3、1.0部のRIO、及び6.3部の水、のサイズコート、メイク樹脂と鋳物コーティングされたバックングとに、481.3 g/m₂のコーティング重量を加えた。次いで、コーティングされたバックングロールをオープンに175°F(79.4)で20分間、続いて210°F(98.9)で65分間配置した。次いで、バックング材料をロールに巻き、102.8で12時間、強制空気硬化用オープンに配置した。

【0054】

比較例B

比較例Bは、3M Company (Saint Paul, Minnesota) から商品名「984F36+CUBITRON (商標) II METALWORKING BELT」で入手した被覆ベルトであった。

【0055】

研磨試験

研磨試験は、実施例1～3、並びに比較例A及びBから得られた被覆研磨材サンプルから変換された10.16センチメートル(cm)の×91.44cmのベルト上で実施した。加工物は、研磨される表面が1.9cm×1.9cmで測定された6061アルミニウムバーであった。直径20.3cmの70デュロメータゴム、1：1ランド対溝比、鋸歯状接触ホイールを使用した。ベルトを毎分2750回転で走行させた。加工物を4.4kgの法線力でベルトの中心部に印加した。この試験は、15秒間の研磨後の加工物の重量減少を測定することからなるものであった。次に加工物を冷却し、再び試験した。試験は、25回のサイクル後に完了した。グラムによる総切削量は、25サイクル後の加工物の総重量減少として定義した。結果を表2に示す。

【表2】

表2

研磨試験結果	
試料	総切削量(グラム)
比較例A	70.5
比較例B	167.8
実施例1	133.6
実施例2	194.7
実施例3	228.2

10

20

30

【 図 1 】

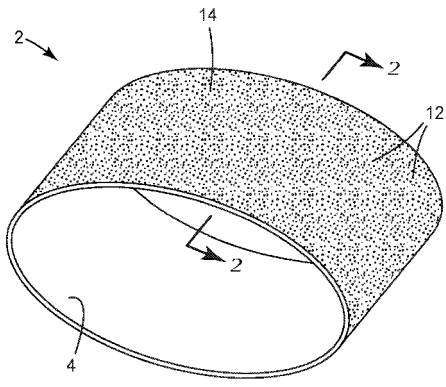


FIG. 1

【 図 2 】

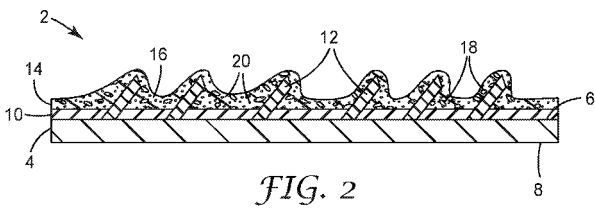


FIG. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2017/064469
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B24D 11/02(2006.01)i, B24D 3/34(2006.01)i, B24D 3/28(2006.01)i, B24D 9/00(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 11/02; B24B 7/24; B24D 3/28; B24B 1/00; B24D 3/34; B24D 11/00; B24D 9/00		
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) eCOMPASS(KIPO internal) & keywords: binder resin, lubricant, abrasive particle, coat, filler		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002-0026752 A1 (CULLER et al.) 07 March 2002 See paragraphs [0109], [0114], [0134], [0137], [0211]-[0214], [0233] and claims 1, 3, 16, 28, 32-33, 46, 59.	1-14, 19, 21
Y		15-18, 20
Y	US 5908477 A (HARMER et al.) 01 June 1999 See column 2, line 24 - column 3, line 9 and claims 1, 4, 7-10.	15-18, 20
A	US 2002-0037683 A1 (GOERS et al.) 28 March 2002 See paragraphs [0043]-[0054] and claims 1-19.	1-21
A	US 6451076 B1 (NEVORET et al.) 17 September 2002 See column 5, lines 1-11 and claims 1-10.	1-21
A	US 5833724 A (WEI et al.) 10 November 1998 See claims 1, 9-10.	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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		"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
Date of the actual completion of the international search 13 February 2018 (13.02.2018)		Date of mailing of the international search report 13 February 2018 (13.02.2018)
Name and mailing address of the ISA/KR International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer BAE, Geun Tae Telephone No. +82-42-481-3547

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2017/064469

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002-0026752 A1	07/03/2002	EP 0925151 A1 EP 0925151 B1 JP 2001-500068 A KR 10-2000-0036021 A US 6475253 B2 WO 98-10896 A1	05/02/2003 09/07/2003 09/01/2001 26/06/2000 05/11/2002 19/03/1998
US 5908477 A	01/06/1999	CA 2295100 A1 EP 0991498 A1 WO 98-58769 A1	30/12/1998 12/04/2000 30/12/1998
US 2002-0037683 A1	28/03/2002	AU 2000-43651 A1 CA 2369617 A1 CA 2369617 C CN 100522489 C CN 1348404 A DE 60034225 T2 EP 1173307 A2 EP 1173307 B1 JP 2002-542057 A JP 4618896 B2 KR 10-0674052 B1 MX PA01010619 A US 2002-0019199 A1 US 6458018 B1 US 6722952 B2 WO 00-64633 A2 WO 00-64633 A3	10/11/2000 02/11/2000 21/10/2008 05/08/2009 08/05/2002 20/12/2007 23/01/2002 04/04/2007 10/12/2002 26/01/2011 26/01/2007 04/06/2002 14/02/2002 01/10/2002 20/04/2004 02/11/2000 12/07/2001
US 6451076 B1	17/09/2002	AU 2002-44400 A1 AU 2002-44400 B2 BR 0202339 A CA 2387293 A1 CA 2387293 C DE 10226358 A1 DE 10226358 B4 FR 2826370 A1 FR 2826370 B1 GB 2378706 A GB 2378706 B IT MI20021288 A1 JP 2003-025236 A JP 2007-015103 A JP 4648265 B2 MX PA02006319 A	02/01/2003 01/04/2004 08/04/2003 21/12/2002 10/01/2006 09/01/2003 05/03/2009 27/12/2002 30/07/2004 19/02/2003 27/08/2003 11/12/2003 29/01/2003 25/01/2007 09/03/2011 12/08/2004
US 5833724 A	10/11/1998	AU 1998-56193 B2 AU 1998-94772 B2 CA 2276508 A1	09/12/1999 21/09/2000 16/07/1998

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2017/064469

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		CA 2276508 C	21/10/2003
		CA 2295686 A1	18/03/1999
		CA 2295686 C	18/11/2003
		CN 1244827 A	16/02/2000
		CN 1266392 A	13/09/2000
		EP 0954410 A1	15/11/2000
		EP 0954410 B1	27/05/2009
		EP 1011924 A1	28/06/2000
		EP 1011924 B1	27/02/2002
		JP 2000-507885 A	27/06/2000
		JP 2001-515801 A	25/09/2001
		JP 3391463 B2	31/03/2003
		JP 3776729 B2	17/05/2006
		KR 10-0335520 B1	06/05/2002
		KR 10-0371980 B1	14/02/2003
		TW 389717 A	11/05/2000
		TW I225888 B	01/01/2005
		US 5863306 A	26/01/1999
		WO 98-30358 A1	16/07/1998
		WO 99-12707 A1	18/03/1999

フロントページの続き

(81) 指定国・地域 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, RO, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

(72) 発明者 マルティネス, ジェイミー エー .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72) 発明者 ザン, ジン
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72) 発明者 ウィルソン, ジェフリー アイ .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72) 発明者 ソマー, ステイシー エー .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72) 発明者 モレン, ルイス エス .
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 3C063 AA02 AA03 AB07 BA02 BA31 BA34 BA37 BB02 BB03 BB04
 BC03 BC08 BD01 BD20 EE15 FF07