

(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2018-501119

(P2018-501119A)

(43) 公表日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 4 D 9/10 (2006.01)</b>	B 2 4 D 9/10	3 C 0 3 4
<b>B 2 4 D 9/08 (2006.01)</b>	B 2 4 D 9/08 Z	3 C 0 6 3
<b>B 2 4 D 3/00 (2006.01)</b>	B 2 4 D 3/00 3 2 0 A	
<b>B 2 4 D 3/06 (2006.01)</b>	B 2 4 D 3/00 3 2 0 B	
<b>B 2 4 D 3/28 (2006.01)</b>	B 2 4 D 3/06 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-552006 (P2017-552006)  
 (86) (22) 出願日 平成27年12月15日 (2015.12.15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年6月29日 (2017.6.29)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/065772  
 (87) 国際公開番号 W02016/106020  
 (87) 国際公開日 平成28年6月30日 (2016.6.30)  
 (31) 優先権主張番号 62/095,090  
 (32) 優先日 平成26年12月22日 (2014.12.22)  
 (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 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  
 (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】 取り外し可能な研磨部材を有する研磨物品並びに取り外し可能な研磨部材を分離する方法及び交換する方法

(57) 【要約】

本開示は、対向する主面と、作業面と、外部取付表面と、を有し、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料を含む、研磨部材と、対向する第1の主面及び第2の主面と、対応する磁力とを有する磁気部材と、を含み、磁気部材の第1の主面は外部取付表面に面している、研磨物品に関する。本開示の研磨物品は第3の部材を含んでもよい。第3の部材は磁力によって磁気部材に取り付けられている。磁気部材が取り付けられた研磨部材は、第3の部材から容易に取り外されるように設計されている。研磨部材を研磨物品から分離する方法及び研磨物品の研磨部材を交換する方法も提供される。

【選択図】 図1A



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

作業面と、前記作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約 7.0 を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第 1 の主面と第 2 の主面とを有する磁気部材と、を備える研磨物品であって、前記磁気部材の前記第 1 の主面は前記外部取付表面に面しており、前記研磨部材の前記作業面と前記磁気部材の第 1 の主面との間の前記研磨物品の領域に、磁力によって前記研磨部材を前記磁気部材に結合するカップリング構造がない、研磨物品。

10

**【請求項 2】**

前記無機材料は、前記作業面に近接する前記マトリックス材料の一部分に少なくとも部分的に含まれている研磨粒子を含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

**【請求項 3】**

前記無機材料は、前記作業面に近接する前記マトリックス材料の少なくとも一部分に配置された無機コーティングを含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

**【請求項 4】**

前記無機材料は、ガーネット、ジルコニア、スピネル、ケイ酸ジルコニウム、クロム、窒化ケイ素、炭化タンタル、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化チタン、ホウ素、窒化ホウ素、炭化ホウ素、二ホウ化レニウム、二ホウ化チタン、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フライト、二ホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

20

**【請求項 5】**

前記無機材料は、ダイヤモンド又はダイヤモンド状炭素の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

**【請求項 6】**

前記マトリックス材料は金属を含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

**【請求項 7】**

前記マトリックス材料はポリマーを含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

30

**【請求項 8】**

前記マトリックス材料はセラミックを含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

**【請求項 9】**

前記セラミックは、セラミックグリーン体及び焼結セラミックの少なくとも 1 つを含む、請求項 8 に記載の研磨物品。

**【請求項 10】**

前記作業面は、複数の精密な形状のフィーチャを含む、請求項 1 に記載の研磨物品。

**【請求項 11】**

前記研磨部材の前記外部取付表面と前記磁気部材の前記第 1 の主面との間に介在し、かつ前記研磨部材の前記外部取付表面と前記磁気部材の前記第 1 の主面とに接触している接着部材を更に備えており、前記接着部材は、前記研磨部材を前記磁気部材に結合している、請求項 1 に記載の研磨物品。

40

**【請求項 12】**

前記接着部材は、感圧接着剤、熱硬化性接着剤及び熱活性接着剤の少なくとも 1 つを含む、請求項 11 に記載の研磨物品。

**【請求項 13】**

前記接着部材は感圧接着剤を含む、請求項 12 に記載の研磨物品。

**【請求項 14】**

前記接着部材は熱硬化性接着剤を含む、請求項 11 に記載の研磨物品。

**【請求項 15】**

50

前記磁気部材は、前記磁気部材内に延びる少なくとも1つのアライメントキャビティを含む、請求項1に記載の研磨物品。

【請求項16】

少なくとも1つのアライメントピンを更に備えており、前記少なくとも1つのアライメントピンは前記磁気部材の前記第2の主面の平面から延出する、請求項1に記載の研磨物品。

【請求項17】

第1の主面と第2の主面とを有する第3の部材を更に備えており、前記第3の部材の前記第1の主面は前記磁気部材の前記第2の主面に面しており、前記第3の部材は強磁性物質を含み、磁力によって前記磁気部材に取り付けられている、請求項1に記載の研磨物品。

10

【請求項18】

前記強磁性物質は、強磁性鋼及び強磁性ステンレス鋼の少なくとも1つを含む、請求項17に記載の研磨物品。

【請求項19】

前記磁気部材は、前記磁気部材内に延びる少なくとも1つのアライメントキャビティを含む、請求項17に記載の研磨物品。

【請求項20】

前記第3の部材は少なくとも1つのアライメントピンを更に備え、前記少なくとも1つのアライメントピンのそれぞれが前記少なくとも1つのアライメントキャビティの1つと位置合わせされ、かつ前記少なくとも1つのアライメントキャビティのうちの1つ内に延びる、請求項19に記載の研磨物品。

20

【請求項21】

少なくとも1つのアライメントピンを更に備えており、前記少なくとも1つのアライメントピンは前記磁気部材の前記第2の主面の平面から延出する、請求項17に記載の研磨物品。

【請求項22】

前記第3の部材は少なくとも1つのアライメントキャビティを備え、前記少なくとも1つのアライメントピンのそれぞれは前記少なくとも1つのアライメントキャビティの1つ内に延びる、請求項21に記載の研磨物品。

30

【請求項23】

前記研磨物品は解放機構を含む、請求項1又は17に記載の研磨物品。

【請求項24】

前記解放機構は、少なくとも1つの解放タブ、少なくとも1つの解放キャビティ及び少なくとも1つの解放縁グローブのうちの1つ以上を含む、請求項23に記載の研磨物品。

【請求項25】

研磨部材を研磨物品から分離する方法であって、  
請求項17に記載の研磨物品を用意することと、  
前記研磨部材と、前記磁気部材と、前記第3の部材と、のうちの少なくとも1つに分離力を加えることを含み、  
前記分離力が前記磁気部材と第3の部材との間の磁力を超えると、前記研磨部材及び取り付けられた磁気部材が前記第3の部材から分離する、方法。

40

【請求項26】

研磨物品の前記研磨部材を交換する方法であって、  
請求項17に記載の研磨物品を用意することと、  
前記研磨部材と、前記磁気部材と、前記第3の部材と、のうちの少なくとも1つに分離力を加えることであって、前記分離力が前記磁気部材と第3の部材との間の磁力を超えると、前記研磨部材及び取り付けられた磁気部材が前記第3の部材から分離する、ことと、  
請求項1に記載の第2の研磨物品を用意することと、  
前記第2の研磨物品の前記磁気部材の前記第2の主面が前記第3の部材の前記第1の主

50

面に近接し、かつ面するように前記第 2 の研磨物品を位置決めすることと、

前記第 2 の研磨物品の前記磁気部材を磁力によって前記第 3 の部材に取り付けることと、を含む、方法。

【請求項 27】

作業面と、前記作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約 7.0 を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、

対向する第 1 の主面と第 2 の主面とを有し、前記第 1 の主面は前記外部取付表面に面している、磁気部材と、

前記研磨部材の前記外部取付表面と前記磁気部材の前記第 1 の主面との間に介在し、かつ前記研磨部材の前記外部取付表面と前記磁気部材の前記第 1 の主面とに接触し、前記研磨部材を前記磁気部材に結合している、接着部材と、

を備える、研磨物品。

【請求項 28】

第 1 の主面と第 2 の主面とを有する第 3 の部材を更に備えており、前記第 3 の部材の前記第 1 の主面は前記磁気部材の前記第 2 の主面に面しており、前記第 3 の部材は強磁性物質を含み、磁力によって前記磁気部材に取り付けられている、請求項 27 に記載の研磨物品。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

(分野)

本開示は、全般的に、研磨物品に関する。特に、本開示は、支持基材が回収されかつ再利用され得るように、研磨物品の部品の簡単な分離を可能にする研磨物品に関する。本開示は、研磨部材を研磨物品から分離する方法並びに研磨物品の研磨部材を交換する方法を更に提供する。

【0002】

(背景)

分離可能な部品を有する種々の研磨物品が投入されている。このような研磨物品は、例えば、英国特許第 1,058,502 号及び米国特許第 4,222,204 号に記載されている。

【0003】

(概要)

研磨物品は、例えば、セラミック及び金属の仕上げに有用なラッピングフィルム、焼結研磨物品、例えば、化学機械平坦化 (Chemical Mechanical Planarization、CMP) 用途で使用される研磨パッドの調整に有用なパッドコンディショナー、並びにガラス及びサファイアの研削及び研磨に有用な構造化研磨材 (structured abrasives) を含む種々の用途において有用性が見出されている。典型的には、研磨物品は研磨部材を有し、研磨部材は作業面を含み、作業面は、研磨粒子及び研磨コーティングの少なくとも 1 つを含んでもよい。作業面は、また、研磨粒子及び研磨コーティングの少なくとも 1 つを含む構造化研磨材を含んでもよい。いくつかの用途において、研磨物品は、本明細書中において第 3 の部材とも呼ばれる支持基材によって支持されている。支持基材は高分子材料又は金属材料から作製してもよい。多くの場合、使用により研磨物品の作業面の切れ味が悪くなるか摩耗し、求めるように機能しなくなると、研磨物品は廃棄され、新たな作業面を有する新たな研磨物品と交換される。研磨物品を廃棄する場合、支持基材もまた、用途の求めに応じてまだ機能することができたとしても、廃棄される。製造コスト及び材料コストの少なくとも 1 つが理由で支持基材が高価である場合 (例えば、パッドコンディショナーの焼結研磨プレートを支持するために使用される機械加工ステンレス鋼キャリア)、このことにより、研磨物品のコスト増加に至る可能性がある。したがって、作業面を含む研磨部材を支持基材から容易に分離することができることにより、支持基材上で、新たな作業面を有する新たな研磨部材に交換することができる研磨物品を提供することが望まれる。そうする

10

20

30

40

50

ことにより、支持基材は回収及び再利用され、大幅なコスト削減となる。本開示は、支持基材を回収し、再利用することができるように、磁性アタッチメントの使用により、研磨部材を支持基材から簡単に分離することを可能にする研磨物品を提供する。本開示の研磨物品は、多様な材料、特に、磁場に応答しない材料、例えば、非強磁性 (non-ferromagnetic) 材料から作製した多種多様な研磨部材を、第3の部材、例えば、支持基材に磁気的に結合することを可能にする。本開示の研磨物品は、例えば、CMP用途において有用なパッドコンディショナーとして特に有用性が見出され得る。本開示は、更に、研磨部材を研磨物品から分離する方法及び研磨物品の研磨部材を交換する方法を提供する。

**【0004】**

一態様において本開示は、  
作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、  
対向する第1の主面と第2の主面とを有する磁気部材と、  
を備える研磨物品であって、  
磁気部材の第1の主面は外部取付表面に面しており、  
研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がない、  
研磨物品を提供する。

10

**【0005】**

別の態様において本開示は、  
作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、  
対向する第1の主面と第2の主面とを有する磁気部材と、  
を備える研磨物品であって、  
磁気部材の第1の主面は外部取付表面に面しており、  
研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がなく、  
第1の主面と第2の主面とを有する第3の部材であって、第3の部材の第1の主面は磁気部材の第2の主面に面しており、第3の部材は強磁性物質を含み、磁力によって磁気部材に取り付けられている、第3の部材と、  
を備える、研磨物品を提供する。

20

30

**【0006】**

別の態様においては、本開示は、  
作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第1の主面と第2の主面とを有する磁気部材と、  
を備える、研磨物品であって、  
磁気部材の第1の主面は外部取付表面に面しており、  
研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がなく、  
第1の主面と第2の主面とを有する第3の部材であって、第3の部材の第1の主面は磁気部材の第2の主面に面しており、第3の部材は強磁性物質を含み、磁力によって磁気部材に取り付けられている、第3の部材と、  
を備える、研磨物品を用意することと、  
研磨部材と、磁気部材と、第3の部材と、の少なくとも1つに分離力を加えることであって、分離力が磁気部材と第3の部材との間の磁力を超えると、研磨部材と取り付けられた磁気部材とを第3の部材から分離する、ことと、  
を含む、研磨部材を研磨物品から分離する方法を提供する。

40

**【0007】**

別の態様においては、本開示は、

50

作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約 7.0 を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第 1 の主面と第 2 の主面とを有する磁気部材と、

を備える、研磨物品であって、

磁気部材の第 1 の主面は外部取付表面に面しており、

研磨部材の作業面と磁気部材の第 1 の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がなく、

第 1 の主面と第 2 の主面とを有する第 3 の部材であって、第 3 の部材の第 1 の主面は磁気部材の第 2 の主面に面しており、第 3 の部材は強磁性物質を含み、磁力によって磁気部材に取り付けられている、第 3 の部材と、

を備える、研磨物品を用意することと、

研磨部材と、磁気部材と、第 3 の部材と、の少なくとも 1 つに分離力を加えることであって、分離力が磁気部材と第 3 の部材との間の磁力を超えると、研磨部材と取り付けられた磁気部材とを第 3 の部材から分離する、ことと、

作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約 7.0 を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第 1 の主面と第 2 の主面とを有する磁気部材と、

を備える、第 2 の研磨物品であって、

磁気部材の第 1 の主面は外部取付表面に面しており、

研磨部材の作業面と磁気部材の第 1 の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がない、

第 2 の研磨物品を用意することと、

第 2 の研磨物品の磁気部材の第 2 の主面が第 3 の部材の第 1 の主面に近接し、かつ面するように第 2 の研磨物品を位置決めすることと、

第 2 の研磨物品の磁気部材を磁力によって第 3 の部材に取り付けることと、

を含む、研磨物品の研磨部材を交換する方法を提供する。

#### 【0008】

本開示の研磨物品は接着部材を更に含んでもよく、接着部材は、研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第 1 の主面との間に介在し、研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第 1 の主面とに接触している。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図 1 A】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 1 B】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

【図 1 C】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

【図 1 D】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

【図 1 E】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の概略頂面図である。

【図 1 F】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の概略頂面図である。

【図 1 G】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

【図 1 H】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

【図 1 I】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

【図 1 J】本開示の図 1 A の研磨物品の例示的实施形態の切取部 190 の概略側断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 3 A】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 3 B】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 4 A】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 4 B】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 4 C】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

10

【図 4 D】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 4 E】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 4 F】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 5 A】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 5 B】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

20

【図 6 A】本開示の例示的な研磨物品の概略側断面図で見た、本開示の 1 つの例示的实施形態による研磨部材を分離する及び交換する例示的な方法である。

【図 6 B】本開示の例示的な研磨物品の概略側断面図で見た、本開示の 1 つの例示的实施形態による研磨部材を分離する及び交換する例示的な方法である。

【図 6 C】本開示の例示的な研磨物品の概略側断面図で見た、本開示の 1 つの例示的实施形態による研磨部材を分離する及び交換する例示的な方法である。

【図 6 D】本開示の例示的な研磨物品の概略側断面図で見た、本開示の 1 つの例示的实施形態による研磨部材を分離する及び交換する例示的な方法である。

【図 7】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

30

【図 8】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 9 A】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【図 9 B】本開示の 1 つの例示的实施形態による例示的な研磨物品の概略側断面図である。

【0010】

本明細書及び図中で繰り返し使用される参照符合は、本開示の同じ又は類似の特徴又は要素を表すことが意図される。図面は縮尺通りに描かれていない場合がある。明細書中で使用する場合、数値範囲に適用される「間 (between)」という語は、特に指示がない限り、範囲の終点を含む。終点による数の範囲の記述は、その範囲内のすべての数を含む（例えば、1～5 は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む）とともに、その範囲内の任意の範囲を含む。別途記載のない限り、本明細書及び特許請求の範囲で使用される特徴部の寸法、量、及び物理的特性を表すすべての数字は、いずれの場合においても「約」なる語によって修飾されているものとして理解されたい。したがって、そうでない旨が示されない限り、上記の明細書及び添付の「特許請求の範囲」において示される数値パラメータは、本明細書に開示される教示を利用して当業者が得ようとする所望の特性に応じて変わり得る近似値である。

40

【0011】

本開示の原理の範囲及び趣旨に含まれる他の多くの改変形態及び実施形態が当業者によって考案されることが理解されるべきである。本明細書において使用されるすべての科

50

学的用語及び技術的用語は、別段の指定がない限り、当分野において一般的に使用されている意味を有する。本明細書において与えられる定義は、本明細書中で頻繁に使用される特定の用語の理解を助けるためのものであり、本開示の範囲を限定するためのものではない。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用されるとき、単数形「a」、「an」及び「the」は、その文脈が特に明確に指示しない限り、複数の指示対象を有する実施形態を包含する。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用されるとき、用語「又は」は、その文脈が特に明確に指示しない限り、一般的に「及び/又は」を包含する意味で用いられる。

【0012】

本開示の全体を通して、1つの表面が別の表面に接触している場合、2つの表面は、本質的に、互いに面している。

10

【0013】

「作業面 (working surface)」は、被研磨基材の表面に隣接し、少なくとも一部接触する研磨部材又は研磨物品の表面を意味する。

【0014】

(詳細な説明)

本開示による研磨物品は、作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリクス材料と、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第1の主面と第2の主面とを有し、磁気部材の第1の主面は外部取付表面に面している、磁気部材と、を含む。いくつかの実施形態では、研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がない。いくつかの実施形態では、磁気部材は非磁力によって研磨部材に結合されている。いくつかの実施形態では、研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がなく、磁気部材は非磁力によって研磨部材に結合されている。「結合する」とは、研磨部材の作業面が下方に又は地面に垂直に面する状態で研磨部材が配置されているとき、結合力、例えば磁力又は非磁力が研磨部材に作用している重力よりも大きく、研磨部材が磁気部材から離れたり研磨部材の位置が磁気部材に対して変化したりしないように、研磨部材が磁気部材に取り付けられることを意味する。研磨部材は、その対向する主面の1つのみが作業面(すなわち、特に基材を研磨するように設計された表面)であり、もう1つの表面が、磁気部材が取り付けられてもよい表面を提供するように適合された外部取付表面であるという点で限定されている。研磨部材の外部取付表面は実質的に平坦であってもよい。

20

30

【0015】

本開示の研磨部材は、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料を含む。無機材料は無機粒子又は無機コーティングの形態であってもよい。いくつかの実施形態では、無機材料は、約7.0を超える、約7.5を超える、約8.0を超える、約8.5を超える、約9.0を超える又は更には約9.5を超えるモース硬度を有してもよい。いくつかの実施形態では、無機材料は、約10以下のモース硬度を有してもよい。無機材料は、約7.0~約10、約7.5~約10、約8.0~約10、約8.5~約10、又は更には約9.0~約10のモース硬度を有してもよい。モース硬度は相対尺度であり、10が最大値で、一般にダイヤモンドに関連づけられるため、ダイヤモンドを超える硬度を有する任意の材料、例えば、超硬フラライト、ニホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドは、モース硬度10を有するものとして示される。いくつかの実施形態では、無機材料としては、ガーネット、ジルコニア、スピネル、ケイ酸ジルコニウム、クロム、窒化ケイ素、炭化タンタル、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化チタン、ホウ素、窒化ホウ素、炭化ホウ素、ニホウ化レニウム、ニホウ化チタン、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フラライト、ニホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも1つが挙げられるが、これらに限定されない。2種以上の無機粒子、例えば、研磨粒子の組み合わせを

40

50

含む2種以上の無機材料の組み合わせを用いてもよい。無機材料は、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造として機能しない。無機材料は、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造として機能しないものの、いくつかの実施形態では、無機材料は少量、すなわち、20重量%未満、10重量%未満、5重量%未満、3重量%未満、1重量%未満の強磁性物質を不純物若しくは添加物として含有してもよく、又は更には強磁性物質を含有しなくてもよい。いくつかの実施形態では、無機材料は非強磁性である。

【0016】

マトリクス材料は、金属、ポリマー、セラミック、例えば、セラミックグリーン体又は焼結セラミック又はこれらの組み合わせであってもよい。マトリクス材料は、当該技術分野で知られる種々の添加剤及び充填剤を含んでもよい。いくつかの実施形態では、マトリクス材料は強磁性物質を含まなくてもよい。いくつかの実施形態では、マトリクス材料は強磁性物質を含んでもよい。これら実施形態において、強磁性物質の種類及び量は、マトリクス材料が、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造として機能しないように選択される。いくつかの実施形態では、マトリクス材料は、約50重量%未満、約40重量%未満、約30重量%未満、約20重量%未満、約10重量%未満、約5重量%未満、3重量%未満の強磁性物質を含有する、又は更には強磁性物質を含有しない。

10

【0017】

本開示の研磨物品は接着部材を含んでもよく、接着部材は、研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第1の主面との間に介在し、研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第1の主面とに接触している。接着部材は研磨部材を磁気部材に接着している。磁気部材は、任意選択的に、研磨部材に永久に固定されていてもよい。

20

【0018】

本開示の研磨物品は第3の部材を含んでもよい。いくつかの実施形態では、第3の部材は、使用時に研磨物品を駆動する又は回転させるのに好適なシャフト、例えば、駆動シャフトを有しない。

【0019】

本開示の研磨物品は、1つ以上の任意のアライメントキャビティ及び/又は1つ以上の任意のアライメントピンを含んでもよい。

30

【0020】

本開示の研磨物品は1つ以上の任意の解放機構を含んでもよい。解放機構は、1つ以上の解放キャビティ、1つ以上の解放縁溝及び/又は1つ以上の解放タブを含んでもよい。いくつかの実施形態では、研磨物品の研磨部材は、研磨部材を駆動するための手段としての、及び研磨部材をソケット部材にロックするための手段としてのハブ構造を有しない。

【0021】

いくつかの特定の、しかし非限定的な実施形態を、図1A～図1J、図2、図3A及び図3B、図4A～図4F、図5A及び図5B、図7、図8並びに図9A及び図9Bに示す。

【0022】

ここで図1Aを参照すると、研磨物品100は、作業面111と外部取付表面112とを含む対向する主面を有する研磨部材110と、対向する第1の主面121と第2の主面122とを有する磁気部材120と、を含み、磁気部材120の第1の主面121は外部取付表面112に面している。研磨部材110は、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料を含む(図示せず)。研磨部材110の作業面111と磁気部材120の第1の主面121との間の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造はない。「カップリング構造」とは、作製された物品を意味する。カップリング構造は、プレート、ハブ、磁石、例えば永久磁石等、より具体的には、金属プレート、金属ハブ又は永久磁石を含んでもよい。カップリング構造は、それ自体は永久磁石ではないが、磁場に応答する強磁性物質を含んでもよい。研磨部材が1つの主面、つまり作業面のみを有

40

50

するという制約を除いては、研磨部材は、被覆研磨材、不織布研磨材、結合研磨材、精密な形状の研磨材、すなわち、精密な形状のフィーチャ又は構造を有する研磨材、及び焼結研磨材を含むが、これらに限定されない当該技術分野で知られる種々の研磨材を含み得る。

#### 【0023】

図1Bは、図1Aの切取部190の一実施形態をより詳細に示す。図1Bは、作業面111と外部取付表面112とを含む対向する主面を有する研磨部材110と、対向する第1の主面121と第2の主面122とを有する磁気部材120と、を含む。研磨部材110は、マトリックス材料140と、研磨粒子150'の形態の無機材料150と、を更に含む。例えば、従来の被覆研磨物品又は金属結合研磨物品に見られるように、研磨粒子150'は作業面111の近傍に集中している。研磨部材110は、作業面111を含み、研磨粒子150'は作業面111においてマトリックス材料140から突出している。マトリックス材料は研磨粒子を研磨部材に固定している。いくつかの実施形態では、無機材料は、作業面に近接するマトリックス材料の一部分に少なくとも部分的に含まれている研磨粒子を含む。使用前に従来のドレッシングプロセスを用いて作業面111に研磨粒子をまず露出させてもよく、又は使用開始時に研磨プロセス自体によって研磨粒子をまず露出させてもよい。使用時、研磨部材の摩耗により作業面111に新たな研磨粒子を露出させて作業面111の研磨性能を回復してもよい。加えて、作業面111を、使用時、定期的にドレッシングし、新たな研磨粒子を露出させてもよい。研磨部材110は、また、1つ以上の任意の裏材141を含んでもよい。いくつかの実施形態では、裏材は外部取付表面112を含む。裏材141は非強磁性であってもよい。

10

20

#### 【0024】

従来の被覆研磨物品では、マトリックス材料140は、1つ以上のメークコートと、1つ以上のサイズコートと、を含んでもよい。メークコート及びサイズコートは典型的には本質的に高分子であり、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリアクリレート及びこれらの組み合わせを含むが、これらに限定されない熱可塑性樹脂、並びにフェノール樹脂、アミノプラスチック樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、アクリル化イソシアヌレート樹脂、シアネート樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂、イソシアヌレート樹脂、アクリル化ウレタン樹脂、アクリル化エポキシ樹脂、グルー及びこれらの組み合わせを含むが、これらに限定されない熱硬化性樹脂であってもよい。マトリックス材料140は、作業面111に位置する研磨粒子150'の外部表面を被覆してもよい。裏材141は、紙裏材、織布及び不織布裏材、プラスチック裏材、金属裏材等を含んでもよいが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、任意の裏材は非強磁性であってもよい。

30

#### 【0025】

金属結合研磨物品において、マトリックス材料140は、ニッケル、銅、銀、黄銅、青銅、鋼及びこれらの合金を含むが、これらに限定されない金属を含んでもよい。金属結合研磨物品用の裏材141は、金属、金属合金、金属マトリックス複合材、金属化プラスチック又はポリマーマトリックス強化複合材を含んでもよいが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、任意の裏材は非強磁性であってもよい。

40

#### 【0026】

マトリックス材料140は研磨粒子150を含む領域よりも大幅に厚く図示されているが、マトリックス材料140の厚さは研磨物品の所望の設計に応じて異なってもよい。いくつかの実施形態では、マトリックス材料140の厚さは、研磨粒子150'の平均粒子径の約5%超、約10%超、約20%超、約50%超、約100%超、約200%超、又は更には300%超であってもよい。いくつかの実施形態では、マトリックス材料140の厚さは、研磨粒子150'の平均粒子径の約1,000%未満、約800%未満、約600%未満、約400%未満、又は更には100%未満であってもよい。研磨粒子径は、平均粒子径を粒子体積に基づいて得ることができる光散乱法を含む当該技術分野で知られる技術によって測定することができる。

50

## 【 0 0 2 7 】

図 1 C は、図 1 A の切取部 1 9 0 の別の実施形態をより詳細に示す。図 1 C の要素の記載は図 1 B の要素の記載と同一であり、同一の符号が使用される。図 1 C は、マトリックス材料 1 4 0 の全体に実質的に均一に分散させた研磨粒子 1 5 0 ' の形態の無機材料 1 5 0 を含む。任意の裏材がないため、外部取付表面 1 1 2 は、マトリックス材料 1 4 0 からなる表面を含む。この実施形態は、例えば、当該技術分野で知られる結合研磨材又は成形研磨物品によって例証され得る。図 1 B の記載と同様に、使用前及び / 又は使用中のドレッシングプロセスを用いて作業面 1 1 1 に研磨粒子を露出させてもよい。また、使用時、研磨物品の摩耗により作業面 1 1 1 に新たな研磨粒子を露出させて作業面 1 1 1 の研磨性能を回復してもよい。マトリックス材料 1 4 0 は、前述のメークコート及びサイズコート

10

## 【 0 0 2 8 】

図 1 D は、図 1 A の切取部 1 9 0 の更に別の実施形態をより詳細に示す。図 1 D の要素の記載は図 1 B の要素の記載と同一であり、同一の符号が使用される。図 1 D は、単一層の研磨粒子 1 5 0 ' の形態の無機材料 1 5 0 を作業面 1 1 1 に有する研磨部材 1 1 0 を含む。研磨粒子 1 5 0 ' はマトリックス材料 1 4 0 内に部分的に埋め込まれており、研磨粒子 1 5 0 ' は作業面 1 1 1 においてマトリックス材料 1 4 0 から突出している。この実施形態は、例えば、当該技術分野で知られる焼結研磨材によって例証される。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド研磨粒子が好適である。マトリックス材料 1 4 0 は前述のマトリックス材料のいずれかを含んでもよい。マトリックス材料 1 4 0 は、また、金属、金属

20

## 【 0 0 2 9 】

図 1 E は、図 1 A の研磨物品の別の実施形態の概略頂面図を示す。図 1 E は、作業面 1 1 1 と、研磨粒子 1 5 0 ' と、マトリックス 1 4 0 と、を有する研磨部材 1 1 0 を含む研磨物品 1 0 0 を示す。作業面における研磨粒子の空間的分布、すなわち、研磨粒子の配置はランダムであってもよい。

30

## 【 0 0 3 0 】

図 1 F は、図 1 A の研磨物品の更に別の実施形態の概略頂面図を示す。図 1 F は、作業面 1 1 1 と、研磨粒子 1 5 0 ' と、マトリックス 1 4 0 と、有する研磨部材 1 1 0 を含む研磨物品 1 0 0 を示す。作業面における研磨粒子の空間的分布、すなわち、研磨粒子の配置は特定のパターンである。六方格子、方形格子、矩形格子、斜方格子、同心円、正方形、三角形等を含むが、これらに限定されない当該技術分野で知られるパターンを使用してもよい。パターンは繰り返しパターンであってもよい。

40

## 【 0 0 3 1 】

いくつかの実施形態では、作業面 1 1 1 内の研磨粒子密度は、約 1 0 0 粒子 /  $\text{cm}^2$  超、約 2 0 0 粒子 /  $\text{cm}^2$  超、約 4 0 0 粒子 /  $\text{cm}^2$  超、約 1 0 0 0 0 粒子 /  $\text{cm}^2$  未満、約 5 0 0 0 粒子 /  $\text{cm}^2$  未満、又は更には約 1 0 0 0 粒子 /  $\text{cm}^2$  未満であってもよい。

## 【 0 0 3 2 】

いくつかの実施形態では、本開示の研磨部材の無機材料は研磨粒子であってもよい。研磨粒子としては、ガーネット、ジルコニア、スピネル、ケイ酸ジルコニウム、クロム、窒化ケイ素、炭化タンタル、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化チタン、ホウ素、窒化ホウ素、炭化ホウ素、二ホウ化レニウム、二ホウ化チタン、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フライト、二ホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロ

50

ッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも1つが挙げられるが、これらに限定されない。2つ以上の研磨物品の組み合わせを使用してもよい。研磨粒子径は特に限定されず、当該技術分野で一般に知られる粒子径を含む。

【0033】

一実施形態において、マトリックス材料は1つ以上の金属材料であり、無機材料はダイヤモンド粒子である。

【0034】

図1Gは、図1Aの切取部190の別の実施形態をより詳細に示す。図1Gの要素の多くは図1Bの要素と同一であり、これら場合においては、同一の符号が使用される。図1Gの研磨部材110は、複数の精密な形状のフィーチャ160を含むマトリックス材料140と、任意のマトリックス材料支持物142と、を含む。研磨部材110は、マトリックス材料140内に含まれる研磨粒子(図示せず)を含む。作業面111は、複数の精密な形状のフィーチャ160の遠位端及び側表面を含む。精密な形状のフィーチャが、部品ごとに及び1つの部品内で作製されかつ再現可能であり、設計の複製能力を反映するように、精密な形状のフィーチャは、機械加工、超微細加工、マイクロレプリケーション、成形、押出し、射出成形等を含むが、これらに限定されない任意の当該技術分野において既知の方法によって作製してもよい。精密な形状のフィーチャ、すなわち、トポグラフィカルフィーチャ(topographical feature)は、マトリックス材料140を製造ツール、例えば、型又はエンボス加工ツール内で鑄造又は成形することによって作製してもよい。製造ツールは、複数のミクロンサイズからミリメートルサイズのトポグラフィカルフィーチャを有する。マトリックス材料を製造ツールから取り外すと、マトリックス材料の表面に一連のミクロンサイズからミリメートルサイズのトポグラフィカルフィーチャがある。マトリックス材料のトポグラフィカルフィーチャは元の製造ツールのフィーチャの反転形状を有する。このプロセスは、マイクロレプリケーション製造技術と呼ぶことができ、微細複製された研磨材、例えば、精密な形状の研磨材をもたらす。マトリックス材料140は、ポリマーであっても、後に硬化されてポリマーを形成するポリマー前駆体であってもよい。マトリックス材料140は、上述のメークコート及びサイズコートに関して記載したものと同一材料を含んでもよい。ポリマー前駆体を用いてマトリックス材料140を形成する実施形態では、カチオン、アニオン又はフリーラジカル硬化機構によって硬化させるポリマー前駆体システムが特に有用である。精密な形状のフィーチャを形成するために用いられるポリマー又はポリマー前駆体は、研磨部材110をもたらす研磨粒子の形態の無機材料(図示せず)を含む。研磨粒子は上で記載したものであってもよい。マトリックス材料140は任意のマトリックス材料支持物142上に作製してもよい。任意のマトリックス材料支持物142は上で記載した裏材のいずれかであってもよい。マトリックス材料支持物142は非強磁性であってもよい。いくつかの実施形態では、マトリックス材料支持物は外部取付表面112を含む。

【0035】

前の実施形態に類似する別の実施形態では、マトリックス材料140は、マトリックス材料支持物142と一体形成された、精密な形状のフィーチャ160を含む(図1H)。マトリックス材料140とマトリックス材料支持物142とは、したがって、同じ材料であってもよく、単一層として示され得る。研磨部材110は、マトリックス材料140内に含まれる研磨粒子(図示せず)を含む。作業面111は、複数の精密な形状のフィーチャ160の遠位端及び側表面を含む。

【0036】

図1Iは、図1Aの切取部190の別の実施形態をより詳細に示す。図1Iの要素の多くは図1Bの要素と同一であり、これら場合においては、同一の符号が使用される。研磨部材110は、マトリックス材料140と、無機コーティング150の形態の無機材料150と、を含む。無機コーティング150は、化学気相成長(chemical vapor deposition、CVD)及び物理気相成長(physical vapor deposition、PVD)を含むが、これらに限定されない当該技術分野で知られる任意の技術によって形成してもよい。マトリ

10

20

30

40

50

ックス材料 140 は高分子であっても金属であってもセラミックであってもよい。マトリックス材料は前述の高分子材料を含んでもよい。マトリックス材料はセラミック材料であってもよい。特に有用なセラミック材料は国際公開第 2014/022453 号、国際公開第 2014/022462 号及び国際公開第 2014/022465 号（これらすべては参照によりその全体が本明細書に組み込まれる）に開示されている。セラミック材料としては、炭化物、例えば、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化ジルコニウム、炭化チタン、炭化タングステン又はこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、セラミックは、少なくとも約 50 重量パーセント、少なくとも約 70 重量パーセント、及び更には少なくとも約 90 重量パーセントが炭化物である。いくつかの実施形態では、セラミックは約 70% ~ 約 99.9 重量%、又は更には約 90% ~ 約 99.9 重量%である。 10

#### 【0037】

図 1 J は、図 1 A の切取部 190 の更に別の実施形態をより詳細に示す。図 1 J の要素の多くは図 1 I の要素と同一であり、これら場合においては、同一の符号が使用される。研磨部材 110 は、マトリックス材料 140 と、無機コーティング 150 の形態の無機材料 150 と、を含む。無機コーティング 150 は、化学気相成長（chemical vapor deposition、CVD）及び物理気相成長（physical vapor deposition、PVD）を含むが、これらに限定されない当該技術分野で知られる任意の技術によって形成してもよい。研磨部材 110 は、マトリックス材料 140 から作製した複数の精密な形状のフィーチャ 160 を更に含む。無機コーティング 150 の形態の無機材料 150 は精密な形状のフィーチャ 160 を被覆している。作業面 111 は、被覆先端部を含む複数の精密な形状のフィーチャ 160 の被覆表面を含む。精密な形状のフィーチャが、部品ごとに及び 1 つの部品内で作製されかつ再現可能であり、設計の複製能力を反映するように、精密な形状のフィーチャ 160 は機械加工、超微細加工、マイクロレプリケーション、成形、押出し、射出成形及びセラミックプレス成形等により形成され得る。マトリックス材料 140 は高分子であっても金属であってもセラミックであってもよく、セラミックが特に有用である。一実施形態において、セラミックダイプレス成形プロセスを用いて、精密な形状のフィーチャを形成する。セラミック材料は上で記載したものであってもよい。セラミック材料はセラミックグリーン体であっても焼結セラミックであってもよい。当業者が通常称するように、セラミックグリーン体は非焼結の圧密化セラミック要素である。セラミックグリーン体は焼結されて、高密度、高剛性、高破壊靱性及び良好なフィーチャの忠実度を得、焼結セラミックを形成してもよい。 20 30

#### 【0038】

無機コーティングは、化学気相成長（CVD）及び物理気相成長（PVD）を含むが、これらに限定されない当該技術分野で知られる任意の技術によって形成してもよい。特に有用なセラミック材料及び無機コーティング並びにこれらの製造方法は、国際公開第 2014/022453 号、国際公開第 2014/022462 号及び国際公開第 2014/022465 号（これらすべては参照によりその全体が本明細書に組み込まれる）に開示されている。いくつかの実施形態では、研磨部材の無機コーティングとしては、ガーネット、ジルコニア、スピネル、ケイ酸ジルコニウム、クロム、窒化ケイ素、炭化タンタル、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化チタン、ホウ素、窒化ホウ素、炭化ホウ素、二ホウ化レニウム、二ホウ化チタン、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フライト、二ホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも 1 つが挙げられるが、これらに限定されない。2 つ以上の無機コーティングを組み合わせたものを層又は別個の不連続な領域の形態で用いてもよい。いくつかの実施形態では、無機材料は、作業面に近接するマトリックス材料の少なくとも一部分に配置された無機コーティングを含む。無機コーティングは耐摩耗性コーティングであってもよい。 40

#### 【0039】

一実施形態において、マトリックス材料はセラミック材料、例えば、セラミックグリー 50

ン体又は焼結セラミックであり、無機コーティングは、ダイヤモンド及びダイヤモンド状炭素の少なくとも1つから選択される。

【0040】

いくつかの実施形態では、無機材料、マトリクス材料及び裏材の少なくとも1つは、研磨材料、マトリクス材料及び裏材の少なくとも1つが磁力による磁気部材への研磨部材の結合を可能としないように選択される。いくつかの実施形態では、無機材料、マトリクス材料及び裏材の少なくとも1つの量は、研磨材料、マトリクス材料及び裏材の少なくとも1つが磁力による磁気部材への研磨部材の結合を可能としないように選択される。

【0041】

本開示の研磨物品は、研磨部材110を含み、研磨部材110は、作業面111と、外部取付表面112とを、無機材料150とともに含む。外部取付表面112は作業面となるようには設計されておらず、例えば、従来の研磨除去速度試験によって測定した場合、作業面111よりも大幅に低い研磨性能を呈してもよい。いくつかの実施形態では、除去速度を同じ被研磨基材を使用して同じ試験条件下で測定した場合、作業面から得た除去速度に対する、外部取付表面から得た除去速度の比率は、約0.5未満、約0.3未満、約0.1未満、約0.05未満又は更には約0.02未満である。特定の試験は定義しないが、当業者であれば、試験方法及び対応する試験条件を研磨物品及び被研磨基材の構造に基づき選択することができ、研磨部材の作業面及び外部取付表面に対し試験を行うことができ、除去速度比率を決定することができる。

【0042】

本開示の別の実施形態では、研磨物品は、上で開示した研磨部材のいずれかによる研磨部材であって、研磨部材は、作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリクス材料と、約7.0を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第1の主面と第2の主面とを有し、磁気部材の第1の主面は外部取付表面に面している、磁気部材と、外部取付表面と磁気部材の第1の主面との間に介在し、外部取付表面と磁気部材の第1の主面とに接触している接着部材と、を備える。接着部材は研磨部材を磁気部材に接着している。いくつかの実施形態では、接着部材は、研磨部材の外部取付表面を磁気部材の第1の主面に接着している。いくつかの実施形態では、研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がない。いくつかの実施形態では、磁気部材は非磁力によって研磨部材に結合されている。磁気部材は研磨部材に永久に固定されていてもよい。研磨物品は、第3の部材を含んでもよい。いくつかの実施形態では、第3の部材は、使用時に研磨物品を駆動する又は回転させるのに好適なシャフト、例えば、駆動シャフトを含まない。

【0043】

図2は、作業面111と外部取付表面112とを含む対向する主面を有する研磨部材110と、対向する第1の主面121と第2の主面122とを有する磁気部材120と、を含み、磁気部材120の第1の主面121は外部取付表面112に面している、研磨物品200を示す。研磨部材110は、上で記載した研磨部材のいずれかであってもよい。接着部材270は、研磨部材110の外部取付表面112と磁気部材120の第1の主面121との間に介在し、研磨部材110の外部取付表面112と磁気部材120の第1の主面121とに接触している。接着部材270は1つの接着層であってもよく、又は2つ以上の接着層(図示せず)を含んでもよい。接着部材270は裏材、支持物等(図示せず)のような他の層を含んでもよい。例えば、接着部材270は高分子裏材を含んでもよく、高分子裏材は2つの対向する主面を有し、それぞれの主面には接着剤、例えば、両面テープが配置されている。接着部材270を形成するために用いられる接着剤は特に限定されない。接着部材270は、感圧接着剤、熱硬化性接着剤及び熱活性接着剤(例えば、ホットメルト接着剤)の少なくとも1つを含んでもよいが、これらに限定されない。接着部材が複数の接着層を含む場合、接着層は同じ接着剤であっても異なる接着剤であってもよい

10

20

30

40

50

。有用な接着剤としては、エポキシ、ポリエステル、ポリウレタン、レソルシノール、ポリイミド、シリコン及びアクリレートが挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、熱硬化性接着剤、例えば、熱硬化性エポキシが特に有用であってもよい。いくつかの実施形態では、感圧接着剤、例えば、アクリル系感圧接着剤が特に有用であってもよい。いくつかの実施形態では、接着部材は非強磁性である。いくつかの実施形態では、接着部材は、接着部材が、磁力による磁気部材への研磨部材の結合を可能としないように選択される。

【 0 0 4 4 】

接着部材は、研磨部材の外部取付表面及び磁気部材の第 1 の主面の 1 つ又は両方への接着を向上させる 1 つ以上の接着促進剤を含んでもよい。加えて、研磨部材の外部取付表面及び磁気部材の第 1 の主面の 1 つ又は両方は、その上に、接着部材への接着を促進する接着促進剤、例えば、プライマーを含んでもよい。接着部材は、感圧接着剤転写テープ又は両面感圧接着剤テープのラミネーション、ホットメルト接着剤のダイコーティング、ホットメルト接着剤フィルムメルトプレス接着 (melt press bonding)、液体「キュアインプレイス (cure in place)」接着剤のコーティング後、硬化を含むが、これらに限定されない当該技術分野で知られる従来技術によって研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第 1 の主面とに接着させてもよい。いくつかの実施形態では、研磨部材は実質的に平坦であってもよい。

【 0 0 4 5 】

本開示の研磨物品は、第 3 の部材を含んでもよい。本開示の研磨物品のいくつかの実施形態では、磁気部材は、研磨物品内における、研磨物品を第 3 の部材に取り付けるための主要手段である。他の実施形態では、磁気部材は、研磨物品内における、研磨物品を第 3 の部材に取り付けるための唯一の手段である。

【 0 0 4 6 】

本開示の別の実施形態では、研磨物品は、上で開示した研磨物品のいずれかによる研磨物品を含み、研磨物品は、第 1 の主面と第 2 の主面とを有する第 3 の部材を更に備え、第 3 の部材の第 1 の主面は磁気部材の第 2 の主面に面しており、第 3 の部材は強磁性物質を含み、磁力によって磁気部材に取り付けられている。いくつかの実施形態では、(取り付けの)磁力は、重力による加速によって磁気部材及び研磨部材に作用する対応する力よりも大きい。いくつかの実施形態では、(取り付けの)磁力は、重力による加速によって磁気部材及び研磨部材に作用する対応する力の 2 倍よりも大きい。重力による加速が作用する研磨部材及び磁気部材の質量を定義する場合、研磨部材と磁気部材との間にある任意の材料、例えば、接着部材が質量に含まれる。いくつかの実施形態では、第 3 の部材は永久磁石ではない、及び / 又は第 3 の部材は、第 3 の部材内にあるキャビティ内に全体的に若しくは部分的に収容される 1 つ以上の作製された永久磁石を有しない。

【 0 0 4 7 】

図 3 A は、上で記載した研磨物品 2 0 0 を含む研磨物品 3 0 0 を示す。研磨物品 3 0 0 は、第 1 の主面 3 8 1 と第 2 の主面 3 8 2 とを有する第 3 の部材 3 8 0 を更に含む。第 3 の部材 3 8 0 は強磁性物質を含み、磁力によって磁気部材 1 2 0 に取り付けられている。いくつかの実施形態では、第 3 の部材 3 8 0 は強磁性物質、例えば、強磁性板から実質的になる。他の実施形態では、第 3 の部材は複合材であっても積層構造であってもよい。第 3 の部材は、高分子材料と、複数の強磁性粒子、少なくとも 1 つの強磁性板及びこれらの組み合わせの少なくとも 1 つから選択される強磁性物質と、を含んでもよい。任意選択的に、強磁性物質は、高分子材料中に少なくとも一部に含まれてもよい。強磁性物質は、鉄、ニッケル、バルト及びガドリニウムの少なくとも 1 つを含んでもよいが、これらに限定されない。特に有用な強磁性物質としては、強磁性鋼及び強磁性ステンレス鋼の少なくとも 1 つが挙げられる。いくつかの実施形態では、第 3 の部材は強磁性ステンレス鋼を含む。図 3 A の研磨物品は第 3 の部材 3 8 0 と同じ幅の研磨物品 2 0 0 を示すものの、いくつかの実施形態では、研磨部材 2 0 0 は第 3 の部材 3 8 0 よりも小さな幅又は研磨第 3 の部材 3 8 0 よりも大きな幅を有してもよい。図 3 A では、研磨物品の幅は作業面 1 1 1 に平

行に延びていることに留意されたい。第3の部材は、任意選択的に、上昇した縁を含んでもよい。

【0048】

いくつかの実施形態では、第3の部材は上昇した縁を含み、凹部を形成してもよい。凹部は、研磨物品、例えば、少なくとも研磨部材及び磁気部材を含む研磨物品200を受け入れるように構成されている。図3Bは、上で記載した研磨物品200を含む研磨物品301を示す。研磨物品300は、第1の主面381a及び381bと、第2の主面382と、上昇した縁385と、を有する第3の部材380を更に含む。上昇した縁385は、研磨部材110の作業面111が第1の主面381bの上方にあり、作業面111を被研磨基材に接触させるように、研磨物品200を受け入れるように構成されている。上昇した縁の外縁部には傾斜が付けられていてもよい。

10

【0049】

磁力によって第3の部材を磁気部材に取り付ける能力を付加した材料が妨げないことを条件として、他の材料、例えば、研磨物品を減衰するため又は研磨物品の平坦度を向上させるために用いられる薄膜を、第3の層と磁気部材との間に配置してもよい。

【0050】

いくつかの実施形態では、研磨物品200は第3の部材380よりも小さな幅を有してもよく、研磨物品200は、したがって、研磨セグメントと呼ぶことができる。これら実施形態において、第3の部材の第1の主面は各研磨セグメントの磁気部材の第2の主面に面しており、第3の部材は強磁性物質を含み、研磨セグメントは磁力によって第3の部材に取り付けられている。

20

【0051】

磁力によって第3の部材に取り付けられる研磨セグメントの数は特に限定されない。いくつかの実施形態では、少なくとも1つ、少なくとも2つ、少なくとも3つ、少なくとも4つ、少なくとも5つ、少なくとも6つ、又は更には少なくとも10個の研磨セグメントを磁力によって第3の部材380に取り付けてもよい。いくつかの実施形態では、20個以下、30個以下、40個以下、及び更には100個以下の研磨セグメントを第3の部材に磁力によって取り付けてもよい。いくつかの実施形態では、1~100個、1~40個、1~30個、1~20個、1~10個、2~100個、2~40個、2~20個、又は更には2~10個の研磨セグメントを磁力によって第3の部材に取り付けてもよい。

30

【0052】

本開示の研磨物品において、磁気部材は当該技術分野で知られる任意の磁気部材であってもよい。磁気部材は、磁性材料、例えば、ポリマーマトリックス中に分散させた強磁性材料を含むポリマーマトリックスから作製した複合材料であってもよい。強磁性物質は強磁性粉末であってもよい。ポリマーマトリックスは剛性のある、例えば、少なくともほぼ室温を上回る、典型的には、室温を少なくとも摂氏約20度、少なくとも摂氏約40度、少なくとも摂氏約100度、又は更には室温を少なくとも摂氏約150度上回り、かつ室温を摂氏約350度以下上回るガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂又は熱可塑性プラスチック材料であってもよい。ポリマーマトリックスは、可撓性のある、例えば、少なくともほぼ室温以下、典型的には室温を少なくとも摂氏約10度、少なくとも摂氏約20度、少なくとも摂氏約40度、又は更には少なくとも摂氏約100度下回り、かつ室温を摂氏約170度以上下回るガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂又は熱可塑性プラスチックであってもよい。剛性ポリマーマトリックスを使用することで剛性磁気部材が生じる。可撓性ポリマーマトリックスを使用することで可撓性磁気部材が生じる。いくつかの実施形態では、磁気部材は、約0.1mm超、約0.2mm超、約0.5mm超、及び更には約1mm超、約10mm未満、約5mm未満、約4mm未満、約3mm未満、又は更には約2mm未満の厚さを有してもよい。いくつかの実施形態では、磁気部材は、約0.1mm~10mm、約0.1mm~約5mm、約0.1mm~約3mm、又は更には約0.5mm~約3mmであってもよい。いくつかの実施形態では、磁気部材は、Nihon Industrial Products Pte Ltd (Midview City, Si

40

50

ngapore)から入手可能なFlexible Rubber Magnet、製品番号NP12などの磁気シートであってもよい。いくつかの実施形態では、磁気部材は実質的に平坦である。

【0053】

本開示の別の実施形態では、研磨物品は、上で開示した研磨物品のいずれかによる研磨物品を含み、磁気部材は、磁気部材内に延びる少なくとも1つのアライメントキャビティを含む。図4Aは、上で記載した研磨物品200を含む研磨物品400を示す。研磨物品400は、磁気部材120内に延びるアライメントキャビティ490を更に含む。アライメントキャビティ490は接着部材270まで延びているが、アライメントキャビティ490は磁気部材120内の一部のみ延びても、接着部材270内に延びてもよい。いくつかの実施形態では、アライメントキャビティは研磨部材内に延びてもよい。図4Bは、磁気部材120、接着部材270の両方を通り、研磨部材110内に延びるアライメントキャビティ490を有する研磨物品410を示す。

10

【0054】

更に別の実施形態では、研磨物品は、少なくとも1つのアライメントピンを含む第3の部材を含んでもよい。アライメントピンは、研磨物品のアライメントキャビティに適合するように設計されている、すなわち、大きさに作られ、配置されている。これにより、磁気部材が取り付けられた研磨部材を第3の部材に対し所望の空間的位置に配置することが可能になる。図4Cは、上で記載した研磨物品400を含むとともに、アライメントピン495を有する第3の部材380を更に含む研磨物品420を示す。アライメントピン495は、研磨物品400を第3の部材380と位置合わせするのを容易にするために、アライメントキャビティ490内に配置されている。同様に、図4Dは、上で記載した研磨物品410を含むとともに、アライメントピン495を有する第3の部材380を更に含む研磨物品430を示す。アライメントピン495は、研磨物品410を第3の部材380と位置合わせするのを容易にするために、アライメントキャビティ490内に配置されている。アライメントピンは、例えば、機械加工により、第3の部材380と一体形成されていても、別個の部品であってもよい。

20

【0055】

別の実施形態では、研磨物品は、上で開示した研磨物品のいずれかによる研磨物品を含み、磁気部材は、磁気部材内に延びる少なくとも2つのアライメントキャビティを含む。図4Eは、上で記載した研磨物品200を含む研磨物品440を示す。研磨物品440は、磁気部材120内に延びるアライメントキャビティ490を更に含む。図4Eでは、アライメントキャビティ490は接着部材270まで延びているが、アライメントキャビティ490は磁気部材120内の一部のみ延びても、接着部材270内に延びても、研磨部材110内に延びてもよい。更に別の実施形態では、上記研磨物品は、少なくとも2つのアライメントピンを有する第3の部材を更に含んでもよい。図4Fは、上で記載した研磨物品440を含むとともに、アライメントピン495を有する第3の部材380を更に含む研磨物品450を示す。アライメントピン495のそれぞれは、研磨物品440を第3の部材380と位置合わせするのを容易にするために、アライメントキャビティ490の1つに配置されている。アライメントピンは、例えば、機械加工により、第3の部材380と一体形成されていても、別個の部品であってもよい。

30

40

【0056】

図4E及び図4Fにおいて、アライメントピンは同じ長さであるように示されており、アライメントキャビティは同じ深さであるように示されている。しかしながら、対応するアライメントキャビティの深さがアライメントピンの長さに適応するように調整される限りは、アライメントピンの長さは異なってもよい。アライメントピン及びキャビティは、第3の部材380の第1の主面381が磁気部材120の第2の主面122に近接する及び/又は接することを可能にするように、すなわち、第3の部材380が磁気部材120に磁力によって取り付けられることを可能にするように設計されるべきである。図4E及び図4Fでは、アライメントピンは同じ幅であるように示されており、アライメントキャ

50

ピティは同じ幅であるように示されている。しかしながら、本明細書中に記載される公差に従い、対応するアライメントキャピティの幅がアライメントピンの幅に適應するように調整される限りは、アライメントピンの幅は異なってもよい。

**【0057】**

本開示の別の実施形態では、研磨物品は、上で開示した研磨部材のいずれかによる研磨部材を含み、研磨部材は、磁気部材の第2の主面の平面から延びる少なくとも1つのアライメントピンを含む。図5Aは、作業面111と外部取付表面112とを含む対向する主面を有する研磨部材110と、対向する第1の主面121と第2の主面122とを有する磁気部材120と、を含み、磁気部材120の第1の主面121は外部取付表面112に面している、研磨物品500を示す。研磨物品500は、アライメントピン595を更に含み、アライメントピン595は、磁気部材120の第2の主面122の平面から延びるアライメントピン595a、595b及び595cとして更に画定される。アライメントピン595aは研磨部材110の取付表面112から開始し、磁気部材120の第2の主面122の平面から延出する。アライメントピン595bは接着部材270の表面において開始し、磁気部材120の第2の主面122の平面から延出する。アライメントピン595cは磁気部材120の第2の主面122において開始し、磁気部材120の第2の主面122の平面から延出する。3つの異なるアライメントピンを示しているが、アライメントピンはすべて同じであってもよい。すなわち、アライメントピンは、研磨物品の厚さに対し同じ長さ、幅及び開始深さを有してもよく、又はアライメントピンは異なってもよい。更に別の実施形態では、上記研磨物品は、少なくとも1つのアライメントキャピティを含む第3の部材を含んでもよい。少なくとも1つのアライメントキャピティは、研磨物品の少なくとも1つのアライメントピンに適合するように設計されている、すなわち、大きさに作られ、配置されている。これにより、磁気部材が取り付けられた研磨部材を第3の部材に対し所望の空間的位置に配置することが可能になる。図5Bは、上で記載した研磨物品500を含むとともに、アライメントキャピティ590a、590b及び590cを有する第3の部材380を更に含む研磨物品510を示す。アライメントピン595a、595b及び595cのそれぞれは、研磨物品500を第3の部材380と位置合わせするのを容易にするために、アライメントキャピティ590a、590b及び590cの1つに配置されている。

10

20

**【0058】**

アライメントピン及びアライメントキャピティの数は特に限定されず、1つ、2つ、3つ、4つ、5つ又は更にはこれを超える数を含んでもよい。いくつかの実施形態では、アライメントピン及びアライメントキャピティの数は、約1～約40個、約1～約30個、約1～約20個、約1～約10個、又は更には約2～約10個である。アライメントピンの数はアライメントキャピティの数と同じであっても、アライメントキャピティの数よりも少なくてもよい。いくつかの実施形態では、アライメントピンの数はアライメントキャピティの数と同じである。1つより多いアライメントキャピティ及びアライメントピンが使用される場合、アライメントピンは、研磨物品のアライメントキャピティに適合するように設計される、すなわち、大きさに作られ、配置される。概して、ピンがキャピティ内に滑らかに摺動できるように、アライメントピンは、幅及び高さがアライメントキャピティの幅及び深さよりもわずかに小さくなるような大きさに作られる。アライメントピン及びキャピティは第3の部材を研磨物品、磁気部材及び/又は研磨部材に取り付けるためには設計されていない。アライメントピンの壁とキャピティの壁との間の公差は、約0.01mm超、約0.05mm超、又は更には約0.1mm超、約2.0mm未満、約1.0mm未満、約0.5mm未満、約0.3mm未満、約0.2mm未満、又は更には約0.18mm未満であってもよい。アライメントピンの長さは、アライメントキャピティの深さよりも短くなるように選択され、第3の部材380の第1の主面381が磁気部材120の第2の主面122に近接する及び/又は接触することを可能にする。いくつかの実施形態では、アライメントピンの長さは、アライメントキャピティの深さよりも、少なくとも約10ミクロン短い、少なくとも約25ミクロン短い、少なくとも約50ミクロン短い

30

40

50

、少なくとも約 100 ミクロン短い、少なくとも約 250 ミクロン短い、少なくとも約 500 ミクロン短い、少なくとも約 1 mm 短い、少なくとも約 2 mm 短い、又は更には少なくとも約 5 mm 短い。いくつかの実施形態では、アライメントピンの長さは、アライメントキャピティの深さよりも約 10 mm 以下短い。1 つより多いアライメントピン及び 1 つより多いアライメントキャピティを含む実施形態では、対応するアライメントキャピティの深さ及び幅がアライメントピンの高さ及び幅に適應するように調整され、第 3 の部材の第 1 の主面が磁気部材の第 2 の主面に近接する及び / 又は接触することを可能にする、すなわち、第 3 の部材を磁気部材に磁力によって取り付けることを可能にする限りは、アライメントピンはすべて同じ高さであっても異なる高さであってもよく、ピンは同じ幅のものであっても異なる幅のものであってもよい。

10

## 【0059】

他の実施形態では、本開示は、研磨部材を研磨物品から分離する方法及び研磨物品の研磨部材を交換する方法を提供する。研磨部材を研磨物品から分離する方法は、先行する実施形態のいずれかによる研磨部材と、磁気部材と、第 3 の部材と、を有する研磨物品を用意することと、研磨部材と、磁気部材と、第 3 の部材と、の少なくとも 1 つに分離力を加えることと、分離力が磁気部材と第 3 の部材との間の磁力を超えると、研磨部材と取り付けられた磁気部材とを第 3 の部材から分離する、ことと、を含む。図 6 A ~ 図 6 C は、研磨部材を研磨物品から分離する方法の一例を示す。研磨部材を研磨物品から分離する方法は、作業面 111 a と取付表面 112 a とを有する研磨部材 110 a と、第 1 の主面 121 a と第 2 の主面 122 a とを有する磁気部材 120 a と、接着部材 270 a と、第 1 の主面 381 と第 2 の主面 382 とを有する第 3 の部材 380 (図 6 A) と、を含む、上で記載した研磨物品 440 a (図 4 E の研磨物品 440) を含む、上で記載した研磨物品 450 a (図 4 F の研磨物品 450) を用意することと、研磨部材 110 a と、磁気部材 120 a と、第 3 の部材 380 と、の少なくとも 1 つに少なくとも 1 つの分離力 F を加えることと、(図 6 B)、分離力 F は、磁気部材 120 a と第 3 の部材 380 との間の磁力を超え、研磨部材 110 a 及び取り付けられた磁気部材 120 a を第 3 の部材 380 から分離する (図 6 C)、すなわち、研磨物品 440 a を第 3 の部材 380 から分離する、ことと、を含む。

20

## 【0060】

研磨物品の研磨部材を交換する方法は、研磨部材を研磨物品から分離するための上述の方法を含むとともに、研磨部材と磁気部材とを有する第 2 の研磨物品を用意することと、第 2 の研磨物品の磁気部材の第 2 の主面が第 3 の部材の第 1 の主面に近接し、かつ面するように第 2 の研磨物品を位置決めすることと、第 2 の研磨物品の磁気部材の第 2 の主面を磁力によって第 3 の部材の第 1 の主面に取り付けることと、を更に含む。

30

## 【0061】

図 6 A ~ 図 6 D は、研磨物品の研磨部材を交換する方法を示す。図 6 A ~ 図 6 C は、上で記載したとおりである。図 6 D は、作業面 111 b と取付表面 112 b とを有する研磨部材 110 b と、第 1 の主面 121 b と第 2 の主面 122 b とを有する磁気部材 120 b と、接着部材 270 b と、を含む、上で記載した第 2 の研磨物品 440 b (図 4 E の研磨物品 440) を用意することと、第 2 の研磨物品 440 b の磁気部材 120 b の第 2 の主面 122 b が第 3 の部材 380 の第 1 の主面 381 に近接し、かつ面するように第 2 の研磨物品 440 b を位置決めすることと、第 2 の研磨物品 440 b の磁気部材 120 b の第 2 の主面 122 b を磁力によって第 3 の部材 380 の第 1 の主面 381 に取り付けることと、を含む。この方法の結果は、研磨物品 440 a の第 1 の又は元の研磨部材 110 a が研磨物品 440 b の第 2 の研磨部材 110 b に交換されたというものである。研磨部材 110 a の作業面 111 a が交換を要する場合、例えば、研磨部材 110 a の作業面 111 a が使用により摩耗したか切れ味が悪くなった場合、記載した方法により、研磨部材 110 a の作業面 111 a を、新たな作業面 111 b を有する新たな研磨部材 110 b に容易に交換することができ、研磨物品 450 b を形成する。第 3 の部材 380 は研磨物品 450 b の形成において再利用される。

40

50

## 【 0 0 6 2 】

いくつかの実施形態では、本開示の研磨物品は、解放機構を更に含んでもよい。解放機構は、研磨部材及び取り付けられた磁気部材を第3の部材から取り外すのを容易にするように構成されている。いくつかの実施形態では、解放機構は、磁気部材、研磨部材及び第3の部材の少なくとも1つにおける少なくとも1つの解放タブ、少なくとも1つの解放キャビティ及び少なくとも1つの解放縁グロブ (grove) の1つ以上を含むが、これらに限定されない。解放キャビティを含む解放機構は、対応する解放ピンを含んでもよい。解放縁グロブ (grove) を含む解放機構は、対応する解放レバーを含んでもよい。これらの機構の組み合わせを使用してもよい。いくつかの実施形態では、第3の部材は解放機構を含む。いくつかの実施形態では、研磨部材は解放機構を含む。いくつかの実施形態では、磁気部材は解放機構を含む。

10

## 【 0 0 6 3 】

図7に示すような1つの例示的实施形態では、研磨物品700は、上で記載した研磨物品300を含むとともに、解放キャビティ705を更に含む。解放キャビティ705は、解放キャビティ705内に解放ピン707を挿入できるように設計されている。したがって、力Fを、解放ピン707に、続いて、磁気部材120の第2の主面122に加えてもよい。力Fは、磁気部材120を、取り付けられた研磨部材110とともに第3の部材380から分離することを可能にする。解放キャビティの数は特に限定されない。いくつかの実施形態では、解放キャビティの数は、1~10個、1~6個、又は更には1~4個であってもよい。解放ピンは研磨物品700と一体であってもよく、解放キャビティ705内に收容されていてもよい。解放ピンは、例えば、ロック及びばね機構(図示せず)と一体化させてもよい。

20

## 【 0 0 6 4 】

図8に示すような別の例示的实施形態では、研磨物品800は、上で記載した研磨物品510を含むとともに、解放縁グロブ (grove) 805を更に含む。解放レバー807は解放縁溝805内に挿入されてもよい。力Fを解放レバー807に加えることによって、第3の部材380と、研磨部材110が取り付けられた磁気部材120との1つ又は両方に力が加えられてもよい。力Fは、磁気部材120を、取り付けられた研磨部材110とともに、第3の部材380から分離することを可能にする。図8では、解放縁溝は磁気部材及び第3の部材の両方にあるように示されている。いくつかの実施形態では、縁グロブ (grove) は、磁気部材及び第3の部材の少なくとも1つにある。解放縁グロブ (grove) の数は特に限定されない。いくつかの実施形態では、解放縁溝の数は、1~10個、1~6個、又は更には1~4個であってもよい。解放レバーは研磨物品800と一体であってもよく、第3の部材380に形成されたキャビティ(図示せず)内に收容されていてもよい。

30

## 【 0 0 6 5 】

図9に示すような別の例示的实施形態では、研磨物品900は、上で記載した研磨物品200と、それぞれ第1の主面及び第2の主面381及び382を有する第3の部材380と、を含む。第3の部材380は、解放タブ910と対応するねじ930とを含む解放機構を有する。解放タブ910は解放キャビティ920内に收容されており、解放キャビティ920は、例えば、第3の部材380内に機械加工されても、一体成形されてもよい。図9Aに示すような非解放位置において、解放タブ910は磁気部材120の第2の主面122の平面の下にある。この構成では、研磨物品910は、対応する研磨用途、例えば、化学機械平坦化研磨パッドの調整、すなわち、研磨に使用してもよい。適切なときに、例えば、作業面111の研磨部材110が摩耗したか切れ味が悪くなったとき、研磨部材110と磁気部材120とを含む研磨物品200は、ねじ930を回転させ、タブ910を磁気部材120の第2の主面122に対し押し動かし、これにより、磁気部材120の第2の主面122に対し分離力を生成することによって第3の部材380から外すことができる。タブ910の回転によって生成された分離力が磁気部材120と第3の部材380との間の磁力を超えると、研磨部材110と取り付けられた磁気部材120とを含む

40

50

研磨物品 200 が第 3 の部材 380 から分離される (図 3 B)。研磨物品 200 が第 3 の部材 380 から取り外されると、ねじ 930 はその本来の位置に戻ることができ、タブ 910 を回転させて解放キャビティ 920 内に戻す。新たな研磨物品を、その後、磁力によって第 3 の部材 380 に取り付けることができる。解放タブ及び対応する解放キャビティの数は特に限定されない。いくつかの実施形態では、解放タブの数は、1 つ、2 つ、3 つ、4 つ、又は更には 5 つの解放タブを含んでもよい。いくつかの実施形態では、解放タブの数は 1 ~ 10 個であってもよい。

【0066】

図 7、図 8 及び図 9 は限定ではなく、第 3 の部材 380 と磁気部材 120 及び / 又は研磨部材 110 との間の分離を容易にするための力を提供する他の修正形態は、当業者には既知である。

10

【0067】

研磨物品は、高い実在価値を有する第 3 の部材を回収及び再利用するのに特に適している。例えば、本開示の研磨物品は、化学機械平坦化法で用いられるパッドコンディショナーであってもよい。パッドコンディショナーは、研磨部材の支持を提供するステンレス鋼プレートであってもよい第 3 の部材を含む。第 3 の部材は、特定の厳しい公差に設計されてもよく、平面表面を有する第 1 の主面を含んでもよく、磁気部材により、平面表面に研磨部材を取り付けることを可能にするとともに、研磨部材が対応する平坦度、すなわち、平面表面又は平面さを有することを可能にする。そうすることにより、同様に平坦な磁気部材及び接着部材を要する場合がある。研磨部材が摩耗し、もはや使用できない場合、研磨部材及び取り付けられた磁気部材は、上で開示した、研磨部材を研磨物品から分離する方法及び研磨物品の研磨部材を交換する方法を用いて、磁気部材が取り付けられた新たな研磨部材と容易に交換してもよい。

20

【0068】

本開示の選択実施形態は、以下を含むがそれらに限定されない。

第 1 の実施形態において、本開示は、

作業面と、作業面とは反対側に配置された外部取付表面と、を有し、マトリックス材料と、約 7.0 を超えるモース硬度を有する無機材料と、を含む、研磨部材と、対向する第 1 の主面と第 2 の主面とを有する磁気部材と、を備えており、

磁気部材の第 1 の主面は外部取付表面に面している、研磨物品を提供する。

30

【0069】

第 2 の実施形態において、本開示は、研磨部材が約 7.5 を超えるモース硬度を有する無機材料を含む、第 1 の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0070】

第 3 の実施形態において、本開示は、研磨部材が約 8.0 を超えるモース硬度を有する無機材料を含む、第 1 又は第 2 の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0071】

第 4 の実施形態において、本開示は、研磨部材が約 9.0 を超えるモース硬度を有する無機材料を含む、第 1 の実施形態から第 3 の実施形態のいずれか 1 つに記載の研磨物品を提供する。

40

【0072】

第 5 の実施形態において、本開示は、無機材料が、作業面に近接するマトリックス材料の一部分に少なくとも部分的に収容されている研磨粒子を含む、第 1 の実施形態から第 4 の実施形態のいずれか 1 つに記載の研磨物品を提供する。

【0073】

第 6 の実施形態において、本開示は、無機材料が、作業面に近接するマトリックス材料の少なくとも一部分に配置された無機コーティングを含む、第 1 の実施形態から第 4 の実施形態のいずれか 1 つに記載の研磨物品を提供する。

【0074】

第 7 の実施形態において、本開示は、無機材料が、ガーネット、ジルコニア、スピネル

50

、ケイ酸ジルコニウム、クロム、窒化ケイ素、炭化タンタル、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化チタン、ホウ素、窒化ホウ素、炭化ホウ素、二ホウ化レニウム、二ホウ化チタン、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フラライト、二ホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも1つを含む、第1の実施形態から第6の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0075】

第8の実施形態において、本開示は、無機材料が、酸化アルミニウム、炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化チタン、ホウ素、窒化ホウ素、二ホウ化レニウム、二ホウ化チタン、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フラライト、二ホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも1つを含む、第1の実施形態から第6の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

10

【0076】

第9の実施形態において、本開示は、無機材料が、ダイヤモンド、ダイヤモンド状炭素、超硬フラライト、二ホウ化レニウム、及びダイヤモンドナノロッド凝集体を含むナノ結晶ダイヤモンドの少なくとも1つを含む、第1の実施形態から第6の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0077】

第10の実施形態において、本開示は、マトリックス材料が金属を含む、第1の実施形態から第9の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

20

【0078】

第11の実施形態において、本開示は、マトリックス材料がポリマーを含む、第1の実施形態から第9の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0079】

第12の実施形態において、本開示は、マトリックス材料がセラミックを含む、第1の実施形態から第9の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0080】

第13の実施形態において、本開示は、マトリックス材料がセラミックグリーン体及び焼結セラミックの少なくとも1つを含む、第1の実施形態から第9の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

30

【0081】

第14の実施形態において、本開示は、作業面が、複数の精密な形状のフィーチャを含む、第1の実施形態から第13の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0082】

第15の実施形態において、本開示は、研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第1の主面との間に介在し、研磨部材の外部取付表面と磁気部材の第1の主面とに接触している接着部材を更に備えており、接着部材は研磨部材を磁気部材に結合している、第1の実施形態から第14の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0083】

第16の実施形態において、本開示は、接着部材が、感圧接着剤、熱硬化性接着剤及び熱活性接着剤の少なくとも1つを含む、第15の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

40

【0084】

第17の実施形態において、本開示は、接着部材が感圧接着剤を含む、第16の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0085】

第18の実施形態において、本開示は、磁力が、研磨物品内における、研磨物品を第3の部材に取り付けるための主要手段である、第1の実施形態から第17の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0086】

第19の実施形態において、本開示は、磁気  $f$  が、研磨物品内における、研磨物品を第

50

3の部材に取り付けるための唯一の手段である、第1の実施形態から第18の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0087】

第20の実施形態において、本開示は、磁気部材が、磁気部材内に延びる少なくとも1つのアライメントキャビティを含む、第1の実施形態から第19の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0088】

第21の実施形態において、本開示は、磁気部材が、磁気部材内に延びる少なくとも2つのアライメントキャビティを含む、第1の実施形態から第19の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

10

【0089】

第22の実施形態において、本開示は、少なくとも1つのアライメントピンを更に備えており、少なくとも1つのアライメントピンは磁気部材の第2の主面の平面から延出する、第1の実施形態から第19の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0090】

第23の実施形態において、本開示は、少なくとも2つのアライメントピンを更に備えており、少なくとも2つのアライメントピンが磁気部材の第2の主面の平面から延出する、第1の実施形態から第19の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0091】

第24の実施形態において、本開示は、第1の主面と第2の主面とを有する第3の部材を更に備えており、第3の部材の第1の主面は磁気部材の第2の主面に面しており、第3の部材は強磁性物質を含み、磁力によって磁気部材に取り付けられている、第1の実施形態から第19の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

20

【0092】

第25の実施形態において、本開示は、第3の部材が本質的に強磁性物質からなる、第24の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0093】

第26の実施形態において、本開示は、第3の部材が、高分子材料と、複数の強磁性粒子の少なくとも1つ、少なくとも1つの強磁性板及びこれらの組み合わせから選択される強磁性物質と、を含み、任意選択的に、強磁性物質は高分子材料中に少なくとも一部含まれている、第24の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

30

【0094】

第27の実施形態において、本開示は、強磁性物質が、鉄、ニッケル、コバルト及びガドリニウムの少なくとも1つを含む、第24の実施形態から第26の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0095】

第28の実施形態において、本開示は、強磁性物質が、強磁性鋼及び強磁性ステンレス鋼の少なくとも1つを含む、第24の実施形態から第27の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0096】

第29の実施形態において、本開示は、磁気部材が、磁気部材内に延びる少なくとも1つのアライメントキャビティを含む、第24の実施形態から第28の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

40

【0097】

第30の実施形態において、本開示は、第3の部材が、少なくとも1つのアライメントピンを更に備え、少なくとも1つのアライメントピンのそれぞれが少なくとも1つのアライメントキャビティの1つと位置合わせされ、かつ少なくとも1つのアライメントキャビティの1つ内に延びる、第29の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0098】

第31の実施形態において、本開示は、磁気部材が、磁気部材内に延びる少なくとも2

50

つのアライメントキャビティを含む、第24の実施形態から第28の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0099】

第32の実施形態において、本開示は、第3の部材が少なくとも2つのアライメントピンを更に備え、少なくとも2つのアライメントピンのそれぞれが少なくとも2つのアライメントキャビティの1つと位置合わせされ、かつ少なくとも2つのアライメントキャビティの1つ内に延びる、第31の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0100】

第33の実施形態において、本開示は、少なくとも1つのアライメントピンを更に備えており、少なくとも1つのアライメントピンは磁気部材の第2の主面の平面から延出する、第24の実施形態から第28の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

10

【0101】

第34の実施形態において、本開示は、第3の部材が少なくとも1つのアライメントキャビティを備え、少なくとも1つのアライメントピンのそれぞれが少なくとも1つのアライメントキャビティの1つ内に延びる、第33の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0102】

第35の実施形態において、本開示は、少なくとも2つのアライメントピンを更に備えており、少なくとも2つのアライメントピンが磁気部材の第2の主面の平面から延出する、第24の実施形態から第28の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0103】

第36の実施形態において、本開示は、第3の部材が少なくとも2つのアライメントキャビティを備え、少なくとも2つのアライメントピンのそれぞれが少なくとも2つのアライメントキャビティの1つ内に延びる、第35の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

20

【0104】

第37の実施形態において、本開示は、研磨物品が解放機構を含む、第24の実施形態から第36の実施形態実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0105】

第38の実施形態において、本開示は、解放機構が、少なくとも1つの解放タブ、少なくとも1つの解放キャビティ及び少なくとも1つの解放縁グロブ (grove) の1つ以上を含む、第37の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

30

【0106】

第39の実施形態において、本開示は、研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がない、第24の実施形態から第38の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0107】

第40の実施形態において、本開示は、磁気部材が非磁力によって研磨部材に結合されている、第24の実施形態から第39の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0108】

第41の実施形態において、本開示は、除去速度を同じ被研磨基材を使用して同じ試験条件下で測定した場合、作業面から得た除去速度に対する、外部取付表面から得た除去速度の比率は、約0.5未満、約0.3未満、約0.1未満、約0.05未満又は更には約0.02未満である、第24の実施形態から第40の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

40

【0109】

第42の実施形態において、本開示は、研磨物品が解放機構を含む、第1の実施形態から第23の実施形態実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0110】

第43の実施形態において、本開示は、解放機構が、少なくとも1つの解放タブ、少なくとも1つの解放キャビティ及び少なくとも1つの解放縁グロブ (grove) の1つ以上

50

を含む、第42の実施形態に記載の研磨物品を提供する。

【0111】

第44の実施形態において、本開示は、研磨部材の作業面と磁気部材の第1の主面との間の研磨物品の領域に、磁力によって研磨部材を磁気部材に結合するカップリング構造がない、第1の実施形態から第23の実施形態、第42の実施形態及び第43の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0112】

第45の実施形態において、本開示は、磁気部材が非磁力によって研磨部材に結合されている、第1の実施形態から第23の実施形態、第42の実施形態から第44の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

10

【0113】

第46の実施形態において、本開示は、除去速度を同じ被研磨基材を使用して同じ試験条件下で測定した場合、作業面から得た除去速度に対する、外部取付表面から得た除去速度の比率は、約0.5未満、約0.3未満、約0.1未満、約0.05未満又は更には約0.02未満である、第1の実施形態から第23の実施形態、第42の実施形態から第45の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を提供する。

【0114】

第47の実施形態において、本開示は、研磨部材を研磨物品から分離する方法であって、  
第24の実施形態から第41の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を用意することと、

20

研磨部材と、磁気部材と、第3の部材と、の少なくとも1つに分離力を加えることであって、分離力が磁気部材と第3の部材との間の磁力を超えると、研磨部材と取り付けられた磁気部材とを第3の部材から分離する、ことと、

を含む、方法を提供する。

【0115】

第47の実施形態において、本開示は、研磨物品の研磨部材を交換する方法であって、第24の実施形態から第41の実施形態のいずれか1つに記載の研磨物品を用意することと、

研磨部材と、磁気部材と、第3の部材と、の少なくとも1つに分離力を加えることであって、分離力が磁気部材と第3の部材との間の磁力を超えると、研磨部材と取り付けられた磁気部材とを第3の部材から分離する、ことと、

30

第1の実施形態から第23の実施形態及び第42の実施形態から第46の実施形態のいずれか1つに記載の第2の研磨物品を用意することと、

第2の研磨物品の磁気部材の第2の主面が第3の部材の第1の主面に近接し、かつ面するように第2の研磨物品を位置決めすることと、

第2の研磨物品の磁気部材を磁力によって第3の部材に取り付けることと、

を含む、方法を提供する。

【実施例】

【0116】

40

3M Company (St. Paul, Minnesota) から商品名 3M DIAMOND PAD CONDITIONER 165 で入手可能なパッドコンディショナーをホットプレート上に、金属キャリアをホットプレート表面に隣接させて配置した。パッドコンディショナーは直径4インチ(10.2cm)の円形焼結研磨プレートを感圧接着剤によってステンレス鋼キャリアに接着したものであった。パッドコンディショナーをホットプレートで加熱して、焼結研磨プレートをステンレス鋼キャリアに接着している感圧接着剤の接着タック性を低下させた。パテナイフを用いて焼結研磨プレートをステンレス鋼キャリアから引き剥がした。焼結研磨プレートの裏面に付着していた残りの感圧接着剤を、溶剤であるイソプロピルアルコールと組み合わせた布でふき取ることで除去した。その後、焼結研磨プレートを洗浄し乾燥させた。Nihon Industrial

50

Products Pte Ltd (Midview City, Singapore) から入手可能な磁気シート、Flexible Rubber Magnet、製品番号 NP12 を、その後、3M Company から入手可能なアクリル系接着剤転写テープ、3M ADHESIVE TRANSFER TAPE DOUBLE LINED 7962MP の片面に、転写テープの1つのライナーを取り外した後、積層させた。転写テープを有する磁気シートを、直径4.5mmの2つのアライメント穴、すなわちアライメントキャビティを有する直径3.87インチ(9.83cm)の円板にダイカットし、磁気部材を作製した。アライメント穴は線に沿って互いに真向かいに位置し、それぞれの中心点は磁気シートの周縁から約10mmに位置していた。磁気部材の残りの剥離ライナーを除去し、磁気部材を、露出させたアクリル系接着剤によって、研磨材でない、焼結研磨プレートの主面に積層させて第1の研磨物品を作製した。円形磁気部材の中心は円形焼結研磨プレートの中心と一致していた。

【0117】

6.86mmの厚さを有する直径11cmのステンレス鋼キャリアを機械加工した。キャリアは、直径約10cm及び深さ約1.88mmを有する円形の凹部を含むように機械加工した。凹部の直径を画定するキャリアの周縁に沿って上昇した縁の幅は約5mmであった。凹部の直径及び深さは、磁気シートを取り付けた焼結研磨プレートが凹部内に正確に収まるものの、焼結研磨プレートの研磨部分がキャリアの上昇した縁の上方に突出することができるように設計した。キャリアは直径約4.0mmの2つのアライメントピンを有し、2つのアライメントピンは線に沿って互いに真向かいに位置し、それぞれの中心点はキャリアの周縁から約15mmに位置していた。アライメントピンは、キャリアのアライメントピンが磁気シートのアライメントキャビティに収まり、磁気シートの主面をキャリア凹部内で主面と面一に配置することができるように、磁気シートのアライメントキャビティと正確に位置合わせするために機械加工した。第1の研磨物品、すなわち、磁気部材を取り付けた焼結研磨プレートを、第1の研磨物品の磁気部材のアライメントキャビティをキャリアのアライメントピンと位置合わせし、磁気部材の露出した表面を、磁気部材とキャリアとの間の磁性アタッチメントにより、凹部領域によって画定されるキャリアの主面に固定することによってキャリアの凹部内に取り付け、第2の研磨物品を作製した。この例では、キャリアは第3の部材であり得る。磁気部材及び研磨部材に、研磨部材及び磁気部材をキャリアから分離し得る方向に重力が作用するように、磁気的に取り付けられた研磨部材を有するキャリアを研磨部材の作業面が下方に面した状態で保持した。研磨部材は磁気部材及び対応する磁力によってキャリアに取り付けられたままであった。

【0118】

キャリアは凹設領域の縁の近傍に位置する2つの解放タブを有して作製した。それぞれのタブはアライメントピンの近傍にあるが、特定の位置は特に限定されない。約5mmの長さ及び約5mmの幅、並びに凹部領域内のキャリアの厚さに等しい厚さを有する解放タブを、キャリア凹部領域にキャリアの厚さにわたって開けた約5mm×約7mmの矩形タブ穴内に取り付けた。それぞれのタブは、厚さ寸法のほぼ中点において、厚さ寸法に垂直に調心されたねじ穴を含んでいた。穴はそれぞれのタブの一端の近傍に位置していた。それぞれのタブは、ねじと、キャリアの縁に機械加工された、タブのねじ穴と同じ直径及びねじ山寸法である対応するねじ穴とによりキャリアに取り付けた。キャリアの所与のねじ穴がねじ切りされたタブ穴と位置合わせされ、キャリアの縁を通じてタブ内にねじを取り付けることを可能にし、これにより、タブをキャリアに固定する。「使用」位置(図9Aに類似する)において、タブは凹部領域の主面の下方の凹部エリアのタブ穴に収まり、対応する磁気部材を有する焼結研磨プレートと接触していなかった。この位置において、第1の研磨物品はキャリアに確実に保持され、研磨用途のために使用することができた。ねじを約90度まで回転させることによって得られる「解放」位置(図9Bに類似する)において、タブは磁気部材へと押し動かされ、磁気部材と取り付けられた焼結研磨プレートとをキャリアの凹部領域の表面から強制的に引き離す。その後、焼結研磨プレートの縁をキャリアの上昇した縁より上に露出させて把持し、焼結研磨プレートと取り付けられた磁

10

20

30

40

50

気シートとをキャリアから取り外すことを可能にした。

【図 1 A】

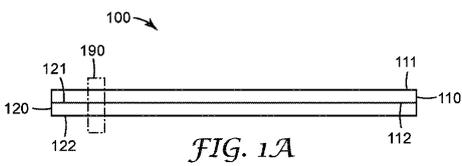


FIG. 1A

【図 1 B】

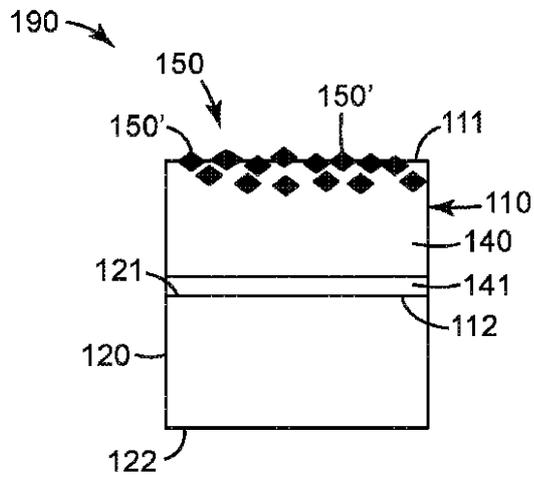


FIG. 1B

【図 1 C】

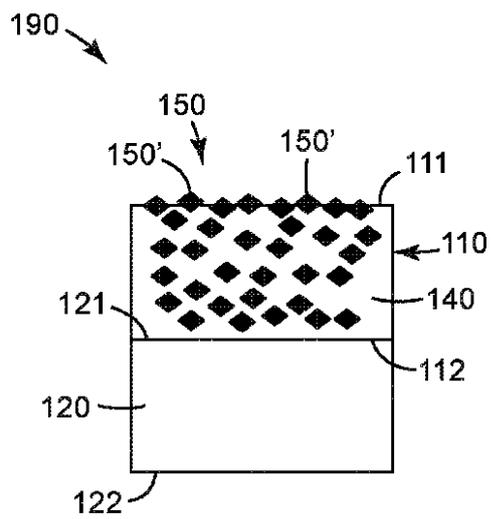


FIG. 1C

【 図 1 D 】

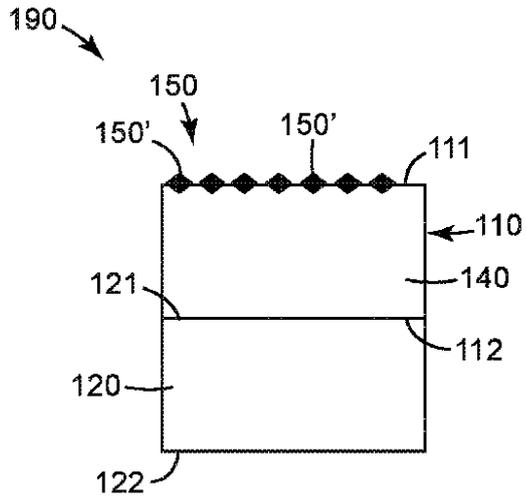


FIG. 1D

【 図 1 E 】

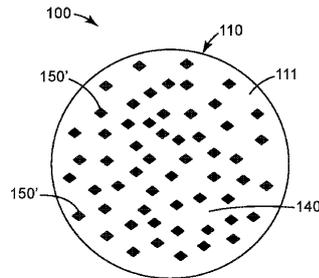


FIG. 1E

【 図 1 F 】

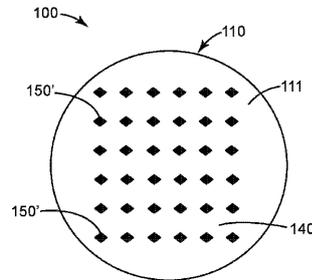


FIG. 1F

【 図 1 G 】

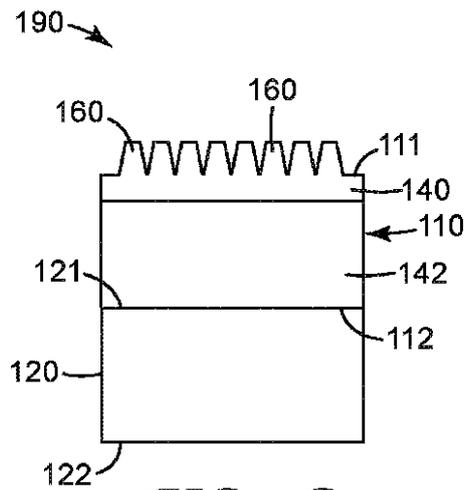


FIG. 1G

【 図 1 H 】

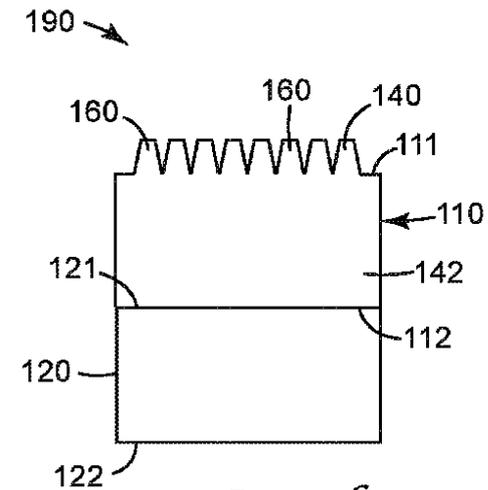


FIG. 1H

【 図 1 I 】

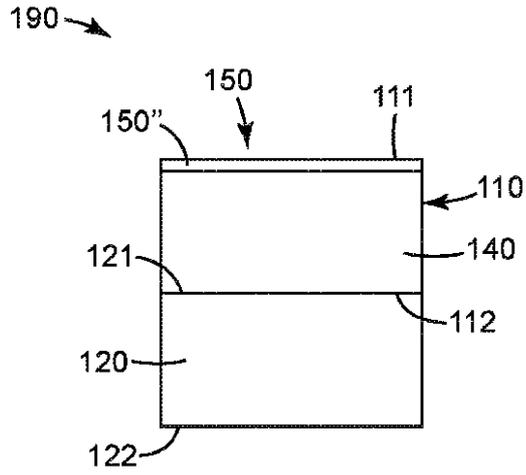


FIG. 1I

【 図 1 J 】

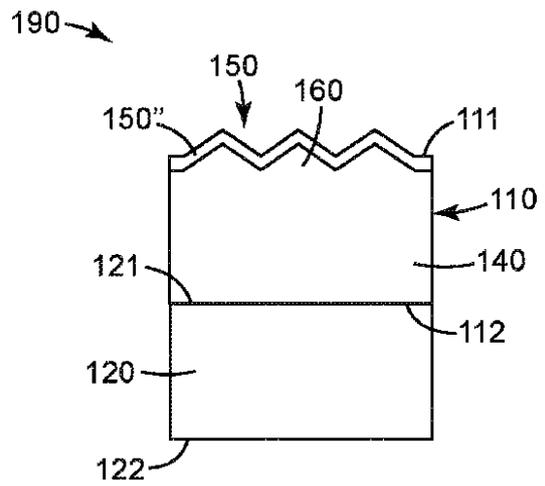


FIG. 1J

【 図 2 】



FIG. 2

【 図 3 A 】

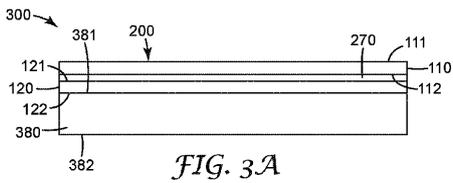


FIG. 3A

【 図 4 B 】

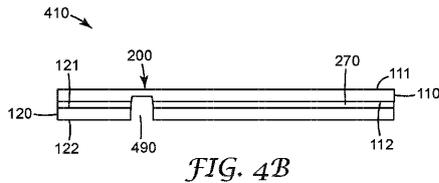


FIG. 4B

【 図 3 B 】

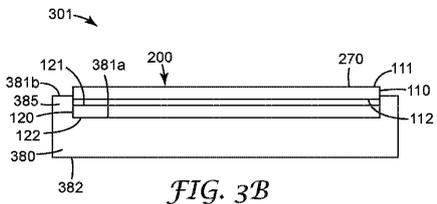


FIG. 3B

【 図 4 C 】

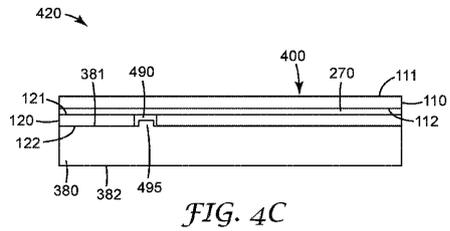


FIG. 4C

【 図 4 A 】

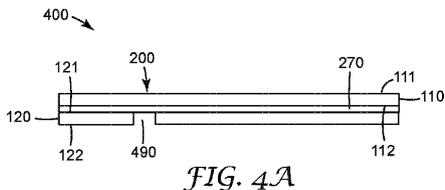


FIG. 4A

【 図 4 D 】

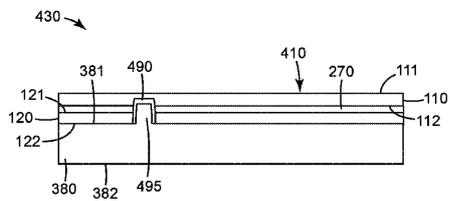


FIG. 4D

【 図 4 E 】

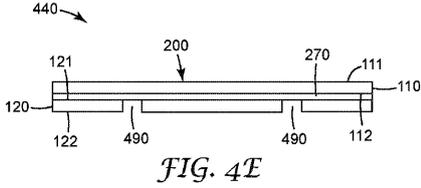


FIG. 4E

【 図 4 F 】

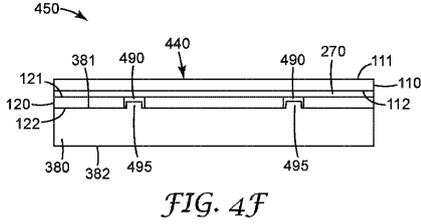


FIG. 4F

【 図 5 A 】

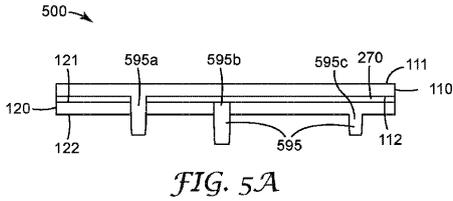


FIG. 5A

【 図 6 C 】

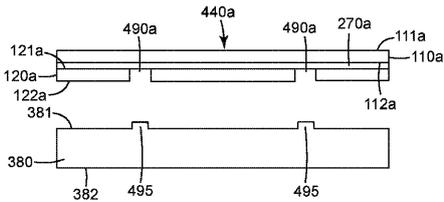


FIG. 6C

【 図 6 D 】

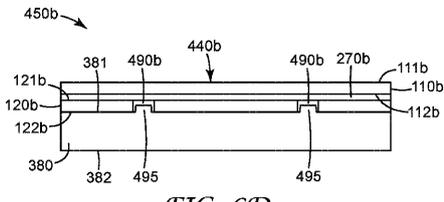


FIG. 6D

【 図 7 】

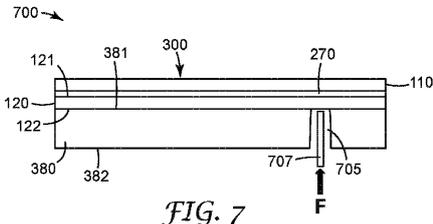


FIG. 7

【 図 5 B 】

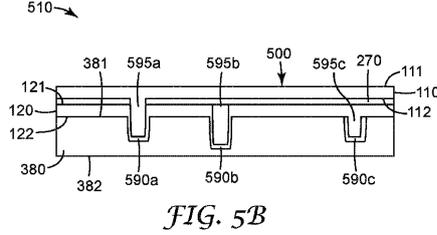


FIG. 5B

【 図 6 A 】

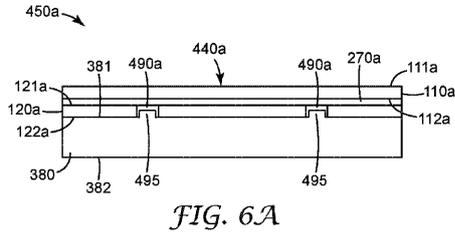


FIG. 6A

【 図 6 B 】

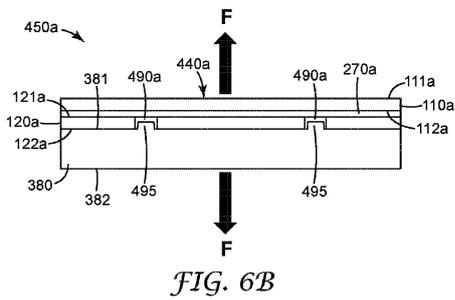


FIG. 6B

【 図 8 】

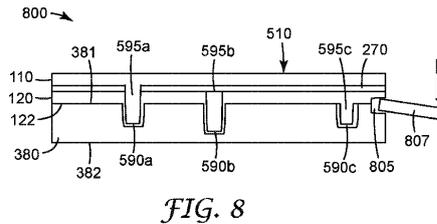


FIG. 8

【 図 9 A 】

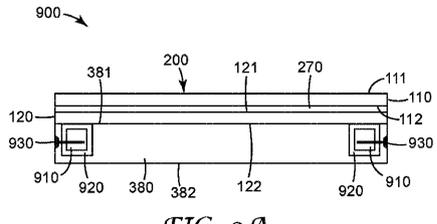


FIG. 9A

【 図 9 B 】

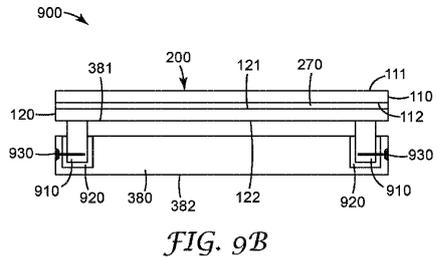


FIG. 9B

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2015/065772
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B24D3/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B24D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002 254316 A (HITACHI MAXELL) 10 September 2002 (2002-09-10) abstract; figure 1	1-16,23
X	----- JP 2001 071273 A (HITACHI MAXELL) 21 March 2001 (2001-03-21) abstract; figure 1	1-16,23
X	----- US 4 222 204 A (BENNER ROBERT L) 16 September 1980 (1980-09-16) cited in the application column 1, line 53 - column 2, line 34; figures 1, 2	1,17,25
A	----- US 2003/118827 A1 (PINNEO JOHN M [US]) 26 June 2003 (2003-06-26) claims 1,7; figure 3 ----- -/--	25-28
<input checked="" 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		Date of mailing of the international search report
29 March 2016		05/04/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Herbreteau, D

2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/US2015/065772

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006 205316 A (HITACHI MAXELL) 10 August 2006 (2006-08-10) abstract -----	1-28

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/065772

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002254316	A	10-09-2002	NONE	
-----				
JP 2001071273	A	21-03-2001	NONE	
-----				
US 4222204	A	16-09-1980	NONE	
-----				
US 2003118827	A1	26-06-2003	US 2003118827 A1	26-06-2003
			US 2003155404 A1	21-08-2003
			US 2003211306 A1	13-11-2003
-----				
JP 2006205316	A	10-08-2006	NONE	
-----				

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>B 2 4 D 3/14 (2006.01)</b>	B 2 4 D 3/28	
<b>B 2 4 B 45/00 (2006.01)</b>	B 2 4 D 3/14	
	B 2 4 B 45/00	Z

(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, 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, DK, DM, DO, 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

(72) 発明者 アン, ケルヴィン ジー ウェイ  
シンガポール, シンガポール 7 6 8 9 2 3, イーシュン アヴェニュー 7 1

(72) 発明者 ロー, コック チアン  
シンガポール, シンガポール 7 6 8 9 2 3, イーシュン アヴェニュー 7 1

(72) 発明者 コロッジ, ジェフリー エス.  
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 3 3 4 2 7  
, スリーエム センター

F ターム(参考) 3C034 AA08 BB65 DD20  
3C063 AA02 AB05 AB07 BA02 BB02 BB03 BB04 BC02 BC03 BC05  
BG08 BH07 BH15 DD02