

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5647689号
(P5647689)

(45) 発行日 平成27年1月7日(2015.1.7)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int.Cl.

B 2 4 D 7/06 (2006.01)

F 1

B 2 4 D 7/06

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-530927 (P2012-530927)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成22年9月13日 (2010.9.13)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2013-505842 (P2013-505842A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成25年2月21日 (2013.2.21)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/048603		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02011/037776		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		ム センター
審査請求日	平成25年9月5日 (2013.9.5)	(74) 代理人	100088155
(31) 優先権主張番号	12/567, 937		弁理士 長谷川 芳樹
(32) 優先日	平成21年9月28日 (2009.9.28)	(74) 代理人	100128381
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100107456
			弁理士 池田 成人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体コアを有する研磨材物品、及び該物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨材物品であって、
 第 1 及び第 2 の対向する主面を有する一体式弾力部材を備え、前記部材が、
 中央に配置されたコアと、
 複数の開口部又はセルを備える周辺環と、を備え、
 前記周辺環は複数の研磨ゾーンを備え、前記研磨ゾーンは前記一体式弾力部材の前記主
 面の少なくとも 1 つを貫通して突出する研磨粒子を備え、
 前記研磨ゾーンは前記少なくとも 1 つの主面から外向きに延び、
 前記コアには実質的に研磨ゾーンがない、研磨材物品。

10

【請求項 2】

研磨ディスクであって、
 複数の開口部又はセルを備える、第 1 及び第 2 の対向する主面を有する研磨層と、
 前記研磨層の少なくとも一面上に配置された少なくとも 1 つの支持材層と、を備え、
 前記研磨層は、前記研磨層の前記主面の少なくとも 1 つを貫通して突出している研磨粒
 子を含む複数の研磨ゾーンを含み、
 前記研磨層は前記少なくとも 1 つの支持材層を超えて延び、前記研磨ディスクの外周に
 位置する周辺環を形成し、
 前記少なくとも 1 つの支持材層は前記研磨ディスクのための支持フランジを形成する、
 研磨ディスク。

20

【請求項 3】

研磨材物品であって、

2つ以上の一体式弾力部材であり、それぞれの部材は第1及び第2の対向する主面を有し、前記部材の少なくとも1つは、

中央に配置されたコアと、

複数の開口部又はセルを備える周辺環と、

を備える、2つ以上の一体式弾力部材と、

間に挟まれておりそれぞれの部材の少なくとも1つの主面と接触している中間層と、を備え、

前記周辺環は複数の研磨ゾーンを備え、前記研磨ゾーンは前記一体式弾力部材の前記主面の少なくとも1つを貫通して突出する研磨粒子を備え、

前記研磨ゾーンは前記少なくとも1つの主面から外向きに延び、

前記コアには研磨ゾーンが実質的になく、

前記中間層は研磨可能な材料を含む、研磨材物品。

10

【請求項 4】

研磨材物品を製造する方法であって、

第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を提供する工程であり、前記部材が、

中央に配置されたコアと、

複数の開口部又はセルを備える周辺環と、を備え、

前記セルが前記一体式弾力部材の少なくとも1つの主面を貫通して突出し、

前記コアには実質的にセルがない、工程と、

研磨粒子を前記セル内に配置する工程と、

前記研磨粒子が前記セル内に定着されるように前記一体式弾力的ディスクを処理する工程と、を含む、製造方法。

20

【請求項 5】

研磨材物品を製造する方法であって、

第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を提供する工程であり、前記部材が中央に配置されたコアを備える、工程と、

レーザー又は電子ビーム溶接、ろう接、焼結、加熱、溶着、浸潤、加圧、スタンピング、鍛造、又はこれらの組み合わせを用いて、開口部又はセルを有する周辺環を前記中央に配置されたコアと結合する工程と、を含み、

前記周辺環は、前記一体式弾力部材の少なくとも1つの主面から突出した研磨粒子を含む少なくとも1つの研磨ゾーンを備え、前記研磨ゾーンは少なくとも1つの主面から外向きに延び、前記コアには実質的に研磨ゾーンがない、製造方法。

30

【請求項 6】

研磨ディスクを製造する方法であって、

第1及び第2の対向する主面を有する研磨層を含むシートを提供する工程であり、前記シートは、

複数の開口部又はセルと、

前記研磨層の少なくとも一面上に配置された少なくとも1つの支持材層と、を備える、工程と、

前記研磨層を露出するために前記少なくとも1つの支持材層を貫通してエッチングする工程と、

前記研磨ディスクを前記シートから抽出する工程と、を含み、

前記研磨層は、前記研磨層の前記主面の少なくとも1つを貫通して突出している研磨粒子を含む複数の研磨ゾーンを含み、

前記研磨層は、前記少なくとも1つの支持材層を超えて延び、前記研磨ディスクの外周に位置する周辺環を形成し、

前記少なくとも1つの支持材層は、前記研磨ディスクのための支持フランジを形成する

40

50

、製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

研磨材物品、及び研磨材物品の製造方法が提供される。

【背景技術】

【0002】

研磨材物品は、表面を研削及び研磨するために、又は材料を異なる部分に分配するために、又は在庫材料から有用な部分を形成するプロセス中に不要な材料をカットするために、使用され得る。研磨のこぎり又は円形刃はよく知られており、有用な部品を形成するために、電子工業を含む数多くの工業で広く使用され得る。最近の動向は、予め定められたパターンで研磨粒子がマトリックスにおいて及び／又は刃キャリア上に定着されている可撓性及び／又は薄型の研磨のこぎり又は刃を製造することである。しかし、薄いキャリア及び／又はマトリックスの材料ではカットのための機械的一体性を刃が有さない場合があり、精密なカットをする場合又は作業片に薄いスロット（ギャップ、切り口）を製造する場合（ダイシング）ではとりわけそうである。加えて、スクリーン又はメッシュホイールをコアとして有する、研磨粒子の組み込まれた刃は亀裂を起こしやすい。刃の縁を研磨粒子でコーティング（例えば電気蒸着又は電鍍）することは、精密なカットを製造するときに、良好な一体性及び所望の寿命のための十分な研磨粒子の保持を刃にもたらさない。現在の刃は約1mm以下の幅を有するカット（例えば精密カット）を作ることができる。

【0003】

研磨材物品は、複数の研磨粒子を含む第1の部分と、第1の部分の1つの側に沿った「フット」と呼ばれる第2の部分とを有する焼結研磨材を含む。フットは研磨粒子を有さず、物品を容易にカッティング工具に取り付けることを可能にする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電子工業及びその他の工業ではますます小さい部品が求められているため、固い材料に非常に薄い切り口をカットすることができる研磨材物品が必要とされている。また、これらの工業では、機械加工表面に残される欠陥の数及びサイズが最少になるように精密カットをすることができ、かつ使用中にカット表面の磨耗又は浸食に抵抗することができる研磨材物品も必要とされている。また、非常に薄い強化されている研磨材物品、及びパターン化された硬い研磨材物品が埋め込まれている研磨材物品も必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様では、第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を含む研磨材物品が提供され、部材は中央に配置されたコアと、複数の開口部又はセルを備える周辺環とを含み、周辺環は、一体式弾力部材の少なくとも1つの主面を貫通して突出した研磨粒子を含む複数の研磨ゾーンを含み、研磨ゾーンは少なくとも1つの主面から外向きに延出し、コアには実質的に研磨ゾーンはない。

【0006】

別の態様では、研磨材物品は、2つ以上の一体式弾力部材を備え、それぞれの部材は第1及び第2の対向する主面を有し、部材の少なくとも1つは、中央に配置されたコアと、複数の開口部又はセルを備える周辺環と、間に挟まれておりそれぞれの部材の少なくとも1つの主面と接触している中間層と、を備え、周辺環は複数の研磨ゾーンを備え、研磨ゾーンは一体式弾力部材の主面の少なくとも1つを貫通して突出する研磨粒子を備え、研磨ゾーンは少なくとも1つの主面から外向きに延び、コアには研磨ゾーンが実質的になく、中間層は研磨可能な材料を含む。

【0007】

別の実施形態では、研磨ディスクが提供されて、それには、複数の開口部又はセルと、

10

20

30

40

50

研磨層の少なくとも一面上に配置された少なくとも1つの支持材層と、を備える第1及び第2の対向する主面を有する研磨層を含み、

研磨層は、研磨層の少なくとも1つの主面を貫通して突出する研磨粒子を含む複数の研磨ゾーンを含み、研磨層は支持材の少なくとも1つの層を超えて延び、周辺環を形成し、少なくとも1つの支持材層は研磨ディスクのための支持フランジを形成する。いくつかの実施形態では、研磨ディスクは2つの層の支持材を含むことができ、1つの層は研磨層の第1の主面上に配置され、1つの層は研磨層の第2の主面上に配置される。

【0008】

更に別の態様で、研磨材物品の製造方法であって、第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を提供する工程において、この部材が、中央に配置されたコアと、複数の開口部又はセルを備える周辺環と、を備え、それらのセルが一体式弾力部材の少なくとも1つの主面を貫通して突出し、コアには実質的にセルがない、工程と、研磨粒子をそれらのセル内に配置する工程と、研磨粒子がセル内で定着されるように一体式弾力部材を処理する工程と、を含む。

【0009】

別の態様で、研磨材物品の製造方法が提供され、この方法は、第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を提供する工程において、この部材が、中央に配置されたコア上に、レーザー又は電子ビーム溶接、ろう接、ハンダ付け、加熱、焼結、溶着、浸潤、加圧、開口部、スタンピング、鍛造、又はそれらの組み合わせによって、開口部又はセルを含む周辺環と結合されている、中央に配置されたコアを含み、周辺環は、一体式弾力部材の少なくとも1つの主面から突出している研磨粒子を含む少なくとも1つの研磨ゾーンを含み、研磨ゾーンは少なくとも1つの主面から外向きに延出しており、コアには実質的に研磨ゾーンがない、弾力部材を提供する工程を含む。

【0010】

更に別の態様で、研磨ディスクを製造する方法であって、複数の開口部又はセルと、研磨層の少なくとも一面上に配置された少なくとも1つの支持材層と、を備える第1及び第2の対向する主面を有する研磨層を含むシートを提供する工程と、該研磨層を露出するために該少なくとも1つの支持材層を貫通してエッチングする工程と、該研磨ディスクを該シートから抽出する工程と、を含む、

該研磨層は、該研磨層の主面の少なくとも1つを貫通して突出している研磨粒子を含む複数の研磨ゾーンを含み、該研磨層は、該少なくとも1つの支持材層を超えて延び、周辺環を形成し、該少なくとも1つの支持材層は、該研磨ディスクのための支持フランジを形成する、製造方法。

【0011】

本明細書で使用する場合、

用語「研磨ゾーン」は、研磨粒子を有する提供された弾力部材の周辺環の区域を指し、少なくとも1つのダイヤモンドを含有するセル又は少なくとも1つの複数のセルを指す場合がある。

用語「アーバー」は、回転部品を支持する軸又はシャフトを指す。

用語「セル」及び「開口部」は、材料内の貫通穴若しくは止まり穴、チャネル、又は空洞を指し、丸形、矩形、正方形、八角形、又は不規則形など任意の形を有することができる。

用語「多孔質材料」、「セル材料」、及び「メッシュ材料」は、少なくとも1つの複数の開口部を含む材料を指し、例えば金属、浸食された材料、エッチングされた材料、衝撃に曝された材料、ドリルで穴を開けられた材料、穿刺された材料、多孔性材料、及びスクリーンなど、メッシュ、カットされた材料、又は拡張された材料を含む。

用語「コアには実質的に研磨ゾーンがない」は、コアの面積の5%未満が研磨ゾーンを有することを指す。

用語「コアには実質的に開口部又はセルがない」は、コアの面積の5%未満が開口部又はセルを有することを指す。

用語「ダイヤモンド」は、任意の形及び形状を有することができる任意のタイプの硬質研磨粒子を指し、単一粒子（石）、凝集体、顆粒、クラスター、及びそれらの複数を含む。

用語「ディスク」は、薄く平坦な円形の物体又はそのような物体に似た形を指す。

用語「抽出された」は、ある物品より大きいある1つの片から取り出された少なくとも1つの物品を指し、例えば、複数の物品のウェブ又はプレートから本明細書に定めた多数の分離プロセスのいずれか1つによって取り出される。

用語「フィン」は、弾力部材の外側周辺環を指し、それが取り付けられているディスクの少なくとも一部より小さい厚さを有する。

用語「一体式部材」及び「一体式弾力部材」及び「弾力部材」は、完全な単位であるディスク、プレート、又はホイルを指し、中央に配置されたコアセクション、周辺環（1つより多い場合）、及び所望によりフィンはいずれも同じ構造物の部分である。

用語「プレフォーム」は、処理（焼結）される前の焼結可能な材料を指す。

用語「弾力的」は、材料が可撓性であり、曲げられた後、ねじられた後、引き伸ばされた後、又は圧縮された後にその元の形を迅速に回復することが可能である材料の特性を指す。

用語「実質的に固体」は、例えば刃などの研磨工具の少なくとも耐用年数にかけて、研磨工具の利用のプロセス中に研磨により削られる以外には、流れること若しくは形が変化することがない材料を指す。

用語「支持フランジ」は、アーバーと同心の円形カラーを指し、一体式弾力部材を支える。

【0012】

提供される物品及び方法は、典型的には約250マイクロメートル未満、100マイクロメートル未満、又は場合によっては50マイクロメートル未満の厚さの非常に薄い研磨刃を求める市場の必要性を満たすことができるものであり、弾力的で強化可能であり、様々な材料（珪素及び二酸化珪素、チタンアルミネート、ガラス、セラミックスを含む）に非常に精密な薄いカットを行うために使用可能であり、半導体ウェハダイシング用途に使用可能である。物品はまた、シリコンウェハ、チタンアルミネート、複合体、ガラス、セラミックス、シリコン、半導体、回路基板、集積回路のような電子部品の区域を研磨するために有用であり得、ナノ製造工業又は精密石工業（例えば加工用ルビー）におけるカット及び研磨作業にも有用であり得る。

【0013】

上記の要約は、本発明の全ての実施が開示された各実施形態を記載することを意図しない。図面の簡単な説明及び後に続く発明を実施するための形態は、説明に役立つ実施形態をより詳しく例示する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】提供される一体式弾力部材を抽出することが可能なプレートの上図。

【図1A】図1のプレートの様々な実施形態の側面図。

【図1B】図1のプレートの様々な実施形態の側面図。

【図1C】図1のプレートの様々な実施形態の側面図。

【図2】提供される一体式弾力的ディスクの上図。

【図2A】図2の部材の実施形態の側面図。

【図2B】図2の部材の実施形態の側面図。

【図2C】図2Aの一部分の拡大図。

【図3】提供される一体式弾力的ディスクのそれぞれ上図及び側面図。

【図3A】提供される一体式弾力的ディスクのそれぞれ上図及び側面図。

【図3B】提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

【図3C】提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

【図4A】研磨粒子を含む保持材料を含む、提供される一体式弾力的ディスクの実施形態

10

20

30

40

50

の側面図。

【図4B】研磨粒子を含む保持材料を含む、提供される一体式弾力的ディスクの実施形態の側面図。

【図5A】フィンを含む、提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

【図5B】フィンを含む、提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

【図6A】提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

【図6B】シャフト開口部及び支持フランジを含む、提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

【図6C】シャフト開口部及び支持フランジを含む、提供される一体式弾力部材の実施形態の側面図。

10

【図7】提供される一体式弾力部材の実施形態の製造に使用可能なマスクの上面図。

【図7A】接着剤シートを含む図7のマスクの側面図。

【図7B】図7Aで指示されている部分の拡大図。

【図8A】提供される一体式弾力部材の製造プロセスの2つの工程の図示。

【図8B】提供される一体式弾力部材の製造プロセスの2つの工程の図示。

【図9A】支持フランジを含む、提供される物品の実施形態の図示。

【図9B】支持フランジを含む、提供される物品の実施形態の図示。

【図9C】支持フランジを含む、提供される物品の実施形態の図示。

【発明を実施するための形態】

【0015】

20

以下の説明において、本明細書の説明の一部を構成していくつかの特定の実施形態が例として示される添付の一連の図面を参照する。本発明の範囲又は趣旨を逸脱せずに、その他の実施形態が考えられ、実施され得ることを理解すべきである。したがって、以下の「発明を実施するための形態」は、限定する意味で理解すべきではない。

【0016】

他に指示がない限り、本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用される特徴サイズ、量、物理特性を表わす数字は全て、どの場合においても用語「約」によって修飾されるものとして理解されるべきである。それ故に、そうでないことが示されない限り、前述の明細書及び添付の特許請求の範囲で示される数値パラメータは、当業者が本明細書で開示される教示内容を用いて、目標対象とする所望の特性に応じて、変化し得る近似値である。終点による数の範囲の使用は、その範囲内（例えば、1～5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及び5を含む）及びその範囲内の任意の範囲内の全ての数を含む。

30

【0017】

例えば電子工業で有用な非常に硬質の材料に、非常に薄い又は狭い切り口、切れ目、又は溝を作るために有用な研磨材物品が提供される。提供される物品は、第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を含む。典型的には、一体式弾力部材はディスクの形であり得る。企図されるディスクは概して円形であり、鋸刃に似ている。しかし、用途に依存して他の形であってもよい。溝又は切り口をカットするために使用されるとき、それらは典型的に円形である。しかし、それらは例えば細長い往復刃など、カッティング及び研磨の両方に有用であり得る他の形であってもよい。

40

【0018】

典型的には、提供される物品は何らかの軸対称又は放射状に対称であり、スピンドル（ GANGSO （スピンドル上に1つ又は複数の刃がある））に装着してスピンドルを回転することによって使用することが可能である。また、ディスクを波形化すること又は波形化によって折り畳まれるようにすること、例えば、放射状にブリーツを折り畳むことも企図される。研磨材物品は弾力的であり、ある程度の屈曲、曲げ、ねじり、拡大、伸張、又は圧縮の後に迅速に元の形を回復することが可能である。そのようであることによって、それらは使用中の破片損失、欠け、破碎、又はひび割れに抵抗することができる。弾力的な特性は、刃がそれ自体に含まれている硬質の研磨材の特性を十分に利用することもまた可能にする。

50

【0019】

提供される一体式弾力部材、例えばディスクは、実質的に固体であること、及び実質的に研磨ゾーンがない中央に配置されたコアを含むことができる。部材は、第1及び第2の対向する主面を有する。典型的には、中央に配置されたコアには研磨ゾーンがないが、この中央に配置されたコアは回転具のシャフトのための開口部を備えることができる。中央に配置されたコアから放射状に外向きに、それと接触して、少なくとも1つの周辺環を形成する1つ以上の研磨ゾーン及び／又は複数のセルが延出することができる。それぞれの周辺環は、1つ以上のパターン又はアレイでランダムに配列される少なくとも1つの、複数の研磨ゾーン又はセルを有することができる。研磨ゾーン又はセルは、一体式弾力部材の主面の少なくとも1つから延出又は突出することができるダイヤモンドを受け入れる又は含むことができる。個々のダイヤモンドのサイズ（最大直径）は、一体式弾力部材の2つの主面の間の距離と同じか、それより小さいか、又はそれより大きい場合がある。いくつかのダイヤモンドは、弾力部材の主面の少なくとも1つを貫通して突出すること、又は一体式弾力部材の両方の主面を貫通して突出することができる。いくつかの実施形態で、一体式弾力部材の開口部又はセルの少なくともいくつか、典型的にはそれらの過半数は、ダイヤモンド及びダイヤモンド保持材料で充填される。定着剤は、ダイヤモンドを定位に保持することによって一体性を提供するだけでなく、一体式弾力部材の材料の少なくともいくつかの要素と例えば少なくとも部分的に溶着すること及び／又は拡散すること、及び／又は開口部又はセルを充填することによって、一体式弾力部材にも一体性を提供する。

10

20

【0020】

いくつかの実施形態で、例えば感圧性接着剤のような接着剤又は粘着材料は、一体式弾力的ディスクの主面の1つの少なくともいくつかの開口部又はセルを閉塞することができる。接着剤又は粘着材料は、ダイヤモンドの一時的な保持に代わる別のタイプの保持（例えば焼結又は蒸着材料によるダイヤモンドの永久保持による）が行われるまで、ダイヤモンドを典型的には環の一体式弾力部材の開口部又はセル内に一時的に保持することができる。いくつかの実施形態で、一体式弾力部材はダイヤモンドの秩序ある分布又はパターン化のためのマスクとして利用され得る。提供される研磨材物品における研磨粒子／ダイヤモンドの分布のための代表的なマスク及びそれらの利用は、例えば米国特許第4,925,457号、第5,092,910号、第5,049,165号、及び第5,620,498号（いずれもTselesin）に開示されている。1つの開口部又はセル内に1つ以上のダイヤモンドがあってもよい。最も外側の周辺環は、環が接触している若しくは環が付着されている部材のコア又は一部より厚みが小さい場合、フィンであり得る。中央に配置されたコアの最も外側の点の直径は、最も遠位の周辺環の最も外側の点の直径の約50.0%～約99.5%であり得る。

30

【0021】

提供される弾力部材は非常に薄いものが可能であり、その最も厚い点において約250マイクロメートル未満、約100マイクロメートル未満、または場合によっては約50マイクロメートル未満の厚さを有することができる。弾力部材は、その全体にかけて同じ厚さを有してもよく、異なる厚さを有する異なるゾーンを有してもよい。異なるゾーンは、例えばディスクである弾力部材の中央から放射状に延びることができ、中央に配置されたコア及び任意の周辺環を含むことができ、周辺環は、弾力部材のコア又は、それが関連付けられた、接続された、一体化された、又は付着された周辺環の厚さより薄い厚さを有する場合は、フィンとして知られ得る最も外側の環を含む。フィンは約100マイクロメートル未満、約60マイクロメートル未満、又は場合によっては約30マイクロメートル未満の厚さ、又はダイヤモンドの平均直径とほぼ同等以下の厚さを有することができる。

40

【0022】

図を検討することによって、提供される物品を更に理解することができる。図1は、プレート又はシート又はマスク100の上面図であり、レーザーカッティング、研磨カッティング、エッジツールカッティング、ウォータージェットカッティング、エレクトロエロ

50

ージョンカッティング、機械的ディストラクション (mechanical distraction) (破壊、スタンピング)、又はこれらの方法の任意の組み合わせのような好適な抽出手段によって、提供される物品をここから抽出することができる。プレート 100 は、中央に配置されたコア 102 と、周辺環 104 とを有する。中央に配置されたコア 102 及び周辺環 104 の両方は、第 1 の主面 (図示されている) 及び対向する第 2 の主面 (紙面の下) を有する。コア 102 と環 104 とは互いに接触している。周辺環 104 は、研磨粒子が置かれ得るセル 106 を含む複数の研磨ゾーンを含む。周辺環 104 は、物品の片側から物品を貫通して物品の反対側まで延在することができる研磨ゾーンとしても知られる例えば多孔質又は多孔性の領域であるセル、穴、穿孔、溝、又は他の空隙を含む。図 2 A ~ 2 C に図示されているように、環及びそれに対応する研磨ゾーンのセルは 1 つ以上の研磨粒子を包

10

【0023】

図 1 A ~ 1 C は、プレート又はフォイル 100 の様々な実施形態の側面図である。それぞれの実施形態は、中央に配置されたコア 102 と、周辺環 104 又はフィン部分 105 とを有する。図 1 A に図示した実施形態において、コア 102 及び環 104 の厚さは同じであり、プレート 110 の厚さと同じである。図 1 B に図示した実施形態において、コア 102 は環 105 より厚く、プレート 120 と同じ厚さを有する。環 105 がコアより薄いときは、それをフィンと呼ぶ。図 1 C が示す実施形態では、コア 102 はフィン 105 より厚いが、コアとプレート周辺 130 は同じ厚さである。中央に配置されたコアと、複数の研磨ゾーンを含む 1 つ以上の部分とを含むようなその他の実施形態もまた企図される。提供される研磨材物品 (一体式弾力的ディスク) は、本明細書に記述した技術によってプレートから抽出することができる。いくつかの実施形態で、プレートは、提供されるディスクの複数のプレフォーム又はゾーン、区域を含むことができる。これらの複数のプレフォームは、異なるサイズ、形、又はプレート上での配列であってよい。いくつかの実施形態で、プレートは、提供される研磨材物品を抽出することが可能な例えば非常に長い長さを有するウェブであってもよい。

20

【0024】

プレート、研磨材物品の中央に配置されたコア、及び複数の研磨ゾーン領域がある場合の周辺環又は部分は、同じ材料で製造されても異なる材料で製造されてもよい。それらは、金属、鋼、合金、蒸着物、又は焼結若しくは焼結可能な材料を含む材料の粉末又はプレ

30

【0025】

図 2 は、図 1 に図示したようなプレートから抽出又はカットされた代表的な提供される一体式弾力的ディスク又はマスク 200 の上面図である。ディスク 200 は、中央に配置されたコア 204 と、研磨粒子 208 を包含する複数のセル 206 を含む領域を 1 つ有する周辺環 202 とを有する。図 2 A 及び 2 B は、2 つの実施形態 210 及び 220 の側面図である。実施形態 210 は、中央に配置されたコア 204 と、周辺環 202 とを有する。図 2 C は、実施形態 210 の周辺環 202 の拡大図であり、セル 206 の内部に位置づけられた硬質の研磨粒子 208 を含む。硬質の研磨粒子は、第 1 の主面 207 a から一体式弾力的ディスクを貫通して第 2 の主面 207 b まで延在することができる。実施形態 220 は、実施形態 210 に似たやり方で研磨粒子を含むフィン 205 (最も外側の環) を有する。図を明瞭にするために、ダイヤモンドの一時又は永久保持材料は、セル 208 の内部に図示されていない。主面 207 a 及び 207 b 上の任意の保持材料の存在も、図示されていない。

40

【0026】

一体式弾力的ディスクの周辺研磨環を形成するために使用される焼結可能な材料の少な

50

くとも一部は、セルを実質的に十分に充填して硬質の研磨粒子を封入し、保持材料として作用することができる。プレート又はディスク全体を加熱すること、例えば圧縮下又は非圧縮下で焼結すること、又はろう接若しくはプラズマプレーすることにより、存在する場合は保持材料の粉末粒子から作られた保持材料とともに研磨粒子又は繊維を結合し、研磨粒子を定位置に保持することができる。あるいは、所望の研磨粒子の最終的な特徴に依存して、保持材料は樹脂、ゴム、又は同様の高分子材料を含むことができる。熱可塑性樹脂を使用してもよく、熱可塑性樹脂を加熱して粒子を封入してから冷却し、粒子を定位置に保持することができる。熱硬化性樹脂を使用してもよく、この樹脂をセルに充填してから熱、水分、又は電磁エネルギーで硬化して、研磨粒子を定位置に保持することができる。

10

【0027】

研磨粒子を保持するための保持材料は、周期表の3～15族から選択された少なくとも1つの元素を含むことができる。典型的には、異なる用途のための研磨材物品（刃）及び異なる研磨粒子は、銅、ニッケル、コバルト、鉄、モリブデン、アルミニウム、ジルコニウム、クロム、タングステン、チタン、リン、珪素、スズ、ビスマス、亜鉛、及びこれらの組み合わせから選択される少なくとも1つの元素を含むことができる。これらの材料のいくつか、例えばタングステン、クロム、チタンは、ダイヤモンドの炭素とともに炭化物を形成して、焼結された保持材料におけるダイヤモンドの保持を高めることができる。焼結可能な保持材料（いわゆる「マトリックス材料」）は、研磨材物品の当業者にはよく知られており、いずれも自由な形又はプレフォームでの、金属粉、金属繊維組成物、粉末、又は繊維混合物が挙げられる。提供される研磨材物品における代表的な焼結可能な焼結材料及びそれらの利用は、例えば米国特許第4,925,457号、第5,092,910号、第5,049,165号、及び第5,620,498号（いずれもTselesin）に開示されている。

20

【0028】

あるいは、所望の研磨材物品の最終的な特徴によっては、マトリックス材料は樹脂、ゴム、セラミック複合体、又は他の高分子材料を含むことができる。熱可塑性樹脂を使用してもよく、熱可塑性樹脂を加熱して粒子を封入してから冷却し、粒子を定位置に保持することができる。熱硬化性樹脂を使用してもよく、この樹脂をセルに充填してから例えば熱、水分、又は電磁エネルギーで硬化して、研磨粒子を定位置に保持することができる。あるいは、電着法（例えば電気コーティング又は電気成形法）又は化学蒸着若しくは物理蒸着法によって研磨粒子の保持をもたらしてもよく、炭化物形成元素（例えばホウ素、珪素、クロム、チタン、又はタングステン）及び／又は別の、周期表の3～15族に記載されている元素（例えばニッケル、モリブデン、銅、又はアルミニウム）を含んでもよい。

30

【0029】

上述のように、研磨粒子は非常に様々な材料を含むことができる。合成又は天然のダイヤモンドはよく知られており、カッティング、研削、又はポリッシング用研磨材としてよく使用されるが、その他の数多くの硬質の物質もまた有用である。例えば、立方晶窒化ホウ素、炭化ホウ素、炭化タングステン、炭化珪素、若しくは他の炭化物、又は破碎セメント炭化物、並びに酸化アルミニウム又は他のセラミックスを使用してもよい。典型的には、研磨粒子は8以上のモース硬度を有する。これらの材料の混合物もまた、研磨材として使用することができる。その他の代表的な研磨粒子は、例えば米国特許第5,791,330号（Tselesin）に記載されている。

40

【0030】

いくつかの用途では、同様のサイズの研磨粒子を有することが望ましい場合があり、例えば研磨粒子は狭い粒径分布を有することができる。これは、研磨粒子が周辺環からより均一なレベルで突出することを可能にし、機械加工される片のより均一の研磨及び研磨表面を生成する。研磨粒子のサイズの均一性は、研磨工具によって研磨（例えばカットされた又は研削された）表面に残される破片をより小さくより少なくすることができる。他の場合には、周辺環から突出する粒子の高さの分布をより不均等にするように、より広い粒

50

径分布を有することが望まれる場合がある。これは、周辺環から更に突出する、より大きい粒子を可能にして、カッティング適用中により高い局所圧力を呈し、より激しい（例えばより速い）加工で（研磨表面の形態が）より粗い表面をもたらす。同じタイプの研磨粒子とともに、又は2つ以上の異なるタイプの研磨粒子とともに、研磨粒子の粒径及び／又は研磨粒径分布の混合を使用してもよい。

【0031】

2つの異なるセル及び／又は研磨領域における研磨粒子が、組成、サイズ、形、及び物性／機械特性において異なってもよい。典型的には、中央に配置されたコアには研磨粒子は実質的にない。少なくとも1つの研磨ゾーンを含むプレートを、提供される研磨材物品の抽出のために使用する場合、プレートの最も外側の周辺環を超える少なくともいくつかの区域にもまた、研磨粒子が実質的になくてもよい。これは、それらを形成するために使用されるプレート又は構造物からの製品の抽出を助けることができ、例えば米国特許第6,482,244号(Tselesin)にあるように研磨粒子がダイヤモンドのときはなおさらである。研磨粒子はディスクの1つ以上の領域又は選択された区域にランダムに又はランダムでないやり方で分布することができる。典型的には、研磨粒子は、ディスクの周辺環の少なくとも1つにランダムでないやり方で分布される。硬質の研磨粒子は単一粒子でもよく、個々の硬質の粒子を含む集塊又は顆粒の形状でもよい。

【0032】

図3は、中央に配置されたコア304と周辺環302を含む円形の弾力的な研磨ディスクの実施形態300の上面図である。周辺環302の内部には複数の研磨ゾーンを画定する複数のセルがある。セル306の内部には、セル内の保持材料307によって定位置に保持される少なくとも1つの硬質研磨粒子308が配置される。例えば保持材料307である外層(図3、3A及び3Bでは、明瞭に示すために図示されていない)は、ディスクの少なくとも1つのフェーセット(面)の表面の少なくとも一部を覆うことができ、そのような表面はセル306間の表面を含むことができ、そのような外層はランダムな又はパターン化されたアレイ(配列)の硬質研磨粒子を含んでもよく、含まなくてもよい。図3Aは、中央に配置されたコア304及び周辺環302を有する一実施形態310の側面図であり、周辺環302は硬質研磨粒子308をそれぞれ包含するセル306を含む。セルは、保持材料307もまた包含することができる。

【0033】

図3Bに示す別の実施形態320で、研磨ディスクは中間層309を用いて結合された2つの弾力的なディスクを含む。この実施形態は、中央に配置されたコア304と、周辺環302とを有する。中間層309は接着剤又はダイヤモンドの保持材料でもよく、それら2つのディスクを共に固く結合する他の任意の材料でもよい。いくつかの実施形態では、溶接、ろう接、ハンダ付け、接着、又は例えば焼結のような当業者に既知の任意の他の方法で、ディスクをもとに結合することによって、保持材料307を有する中間層309を提供することができる。図3Cは、提供される研磨材物品の別の実施形態330であり、同じであっても同じでなくてもよい2つの中間層309とともに結合される3つの弾力的研磨ディスクを含む。この実施形態330は、中央に配置されたコア304と、周辺環302とを含む。

【0034】

図4A及び4Bは、提供される研磨材物品の2つの追加的实施形態410及び420の側面図である。実施形態410は、中央に配置された部分404と、研磨ゾーンを画定する研磨粒子408を包含するセル406を有する周辺環402と、を有する一体式弾力的ディスクを含む。研磨粒子411を含む外側保持材料412は、研磨粒子408を含むセル406によって画定された複数の研磨ゾーンの少なくとも1つの少なくとも一部分と接触している。図4Aに図示されている実施形態の外側保持材料412は、一体式弾力的ディスクの周辺環402と接触している研磨粒子を有する。外側保持材料は、典型的には、弾力的ディスクの残りの部分に使用される焼結可能な保持材料と同じ材料で製造される。しかし、同じ構成要素を異なる比率で含むことができる別の材料、すなわちセル内に研磨

10

20

30

40

50

粒子を保持するように及び／又は研磨ディスクと加工材料との間の摩擦を低減するのを補助するように設計されたセラミックス、ポリマー又は他の材料であってもよい。研磨粒子 411 は、一体式弾力的ディスク又は研磨ディスクの周辺環の第 1 及び第 2 の対向する主面と接触しても接触しなくてもよく、あるいはそれらから又はそれらを貫通して突出しても突出しなくてもよい。

【0035】

図 4 B が示す実施形態 420 は、図 4 A に図示した実施形態と同じ特徴を有するが、中央に配置されたコア 404 と、セル 406 内に包含された研磨粒子 408 を含む周辺環 402 とを有する 2 つの一体式弾力的ディスクを含み、研磨粒子 411 を包含することができる周辺環を取り巻く保持材料を有する。マトリックス材料の一部は 2 つの一体式弾力的ディスクの間に置かれてもよく、中間層 409 として作用することができる。いくつかの（多層の）一体式弾力的ディスクを含む刃は、通常、単一の一体式弾力的ディスクを含む刃より固く、機械的により強靱である。

【0036】

図 5 A 及び 5 B はともに、提供される研磨粒子の別の実施形態を示す。図 5 A の実施形態は、図 2 B に図示されているものと同様であり、中央に配置された部分 504 と、研磨粒子 508 を含むフィンの形状の周辺環 505 と、を有する一体式弾力的ディスク 510 である。図 5 B は、図 5 A のフィン 505 のそれぞれの面に 2 つの外側の層 512 が提供された図 5 A に図示されている実施形態を含む実施形態 520 の側面図である。外側の層 512 は、物品（刃） 520 の研磨周辺部を強化し、ランダムな又はパターン化されたアレイにおける硬質研磨粒子を含むことができる。先に記述した実施形態と同じく、ディスクのほぼ固体のコアは刃全体の一体性を提供する。また、先に記述した実施形態と同じく、多孔質の環及び多孔質のフィンは、刃の最も弱い部分すなわち保持材料及び硬質研磨粒子に、支持及び一体性を提供する。一体式弾力的ディスク又はフィンの厚さが小さいために、ディスク又はフィンの材料は、加工品を刃でカットするプロセス中に磨耗して容易に壊れ（保持材料より速く磨耗する）、それによって、刃の磨耗及び性能に対する抵抗（妨害）を全くあるいは最小限にしか示さないことがあり得る。

【0037】

研磨環を含んで提供される研磨材物品は、ドレッシング及びトリミングすることができる。研磨フィンは、もともとコアとほぼ同じ厚さの研磨環をドレッシングして形成してもよい。この場合、処理例えば焼結された研磨ディスク支持体の内部の一体式弾力的ディスクは、研磨ディスク、及び／又は研磨環のような研磨ディスクの一部もまた強化することができる。

【0038】

図 6 A は、中央に配置されたコア 604 と周辺環 602 とを有する一体式弾力的ディスクを含む提供される研磨材物品 610 の実施形態を図示する。周辺環 602 は、研磨粒子 609、外側の層 607、及び、他の研磨粒子 611 を含む保持材料又はマトリックス 612 を含むセル 606 を含む。中央に配置されたコア 604 は、工具のスピンドル上に物品 610 を装着するために有用なシャフト開口部 613 を含む。図 6 A は、一体式弾力的ディスク 610 がどのように基材 615 を切り込んで切り口 614 を作るかを更に示す。図 6 B は、図 6 A に図示した一体式弾力的ディスクを含む実施形態を示し、研磨ディスク又は刃を維持するための支持フランジ 616（当該工業において容易に入手可能）もまた含む。支持フランジ 616 は、例えばネジ山によって互いに相互接続（固定）された 2 つの部品 616 a 及び 616 b を含むことができ、シャフト開口部を含むことができる（そのような詳細は図 6 B には図示されていない）。支持フランジ 616 の互いに適正に相互接続された部品 616 a 及び 616 b は、圧縮力及び摩擦力によってそれらの間に刃を掴んで（締め付けて、挟んで、摘んで）保持し、少なくとも鋸上の刃の回転プロセス、及び加工品を刃でカッティングする作業を行う。加工品は、ホルダー又は支持フランジ 616 の最も外側の縁から突出している刃の部分で（によって）カットされる。部品 616 a 及び 616 b を離して、それらの間に把持されている刃を解放すること又は取り外すことが

できる。

【0039】

図6Cは、単一の一体化弾力的ディスクを含み、図6Aに図示されているように刃を保持するための支持フランジ616もまた含む、研磨材物品の実施形態の図である（保持材料は図示せず）。図6B及び6Cに図示されている支持フランジ616は、任意の剛性材料で製造することができ、典型的にはアルミニウム、ジルコニウム、又は合金であり、例えばステンレススチール、複合体、又は高分子材料である。支持フランジは少なくとも2つの部品を含み、及び／又は（図6B及び6Cに部品616として従来的に図示されているように）2面であることができ、1つの部品を含むこと及び／又は片面であることができ、研磨ディスク又は刃に一時的又は永久に定着することができる。図6Cは、保持材料

10

【0040】

図7は、図1に図示したプレート100と同様の、提供される一体式弾力的ディスクの実施形態を製造するために使用可能なマスク700及びその補足物の上面図である。マスク700は、周辺環740に対して又は周辺環740及びマスク700の縁に対して中央に配置されたコア720を有する。周辺環740は穴又はセル706を含む。図7Aは、接着シート703に積層されたマスク701の側面図である。図7Bは、図7Aの一部分の拡大図であり、接着剤又は粘着材料又は層703（それ自体が接着剤又は粘着材料であってもよく、シートのカバーであってもよい）と少なくとも部分的に接触して一時的に保

20

【0041】

図8A及び8Bは、提供される研磨材物品を製造するプロセスを図示する。実施形態810で、研磨粒子808は、例えば図7の700のようなプレート（マスク）又は例えば図1の100のようなプレート100又は例えば図2の200のような一体式弾力的ディスクの、セル806内に配置される。例えばプレフォーム又は粉末テープ（tape）の形状の焼結可能な保持材料807は、プレート又はマスク又は一体式弾力的ディスクの外面の少なくとも1つに配置される。次いで、高圧及び／又は高温でディスクを処理することができる。矢印が示す方向（プレートの面に垂直）に圧力を付加して、研磨粒子とともに焼結材料とプレート及び／又は一体式弾力的ディスクとを一体化することによって、少なくともプレート及び／又は一体式弾力的ディスク内及び／又はプレート及び／又は一体式弾力的ディスク上に研磨粒子を定着する。図3、3A、3B、3C、4A、4B、5A、5Bに図示されている実施形態と同様の最終製品を図8Bに示す。例えば、粉末プレフォームまたは粉末テープ又は柔らかく容易に変形可能な粉末は、米国特許第5,620,498号（Tselesin）に記述されている。

30

【0042】

更に別の実施形態を図9A～9Cに図示する。この実施形態では、研磨粒子を含む焼結されたニッケル／コバルト層が2つのジルコニウム外側層の間に挟まれている。支持材層を焼結されたニッケル／コバルト層に結合して、一体化された片が作られる。図9Aは、支持層904（最下層は紙面の下側）を含むシートの上面図であり、エッチングによって、ダイヤモンドを含む穴又はセルを含む環902（両面）を露出する。図9Bは、同じ実施形態の側面図であり、2つの支持外側層904の間に挟まれた、ダイヤモンド909を含むセルを含む層902を示す。両方の支持層を通して環906をエッチングして、提供される物品の周辺環を露出する。図9Cは、シートから抽出後の物品を示す。この物品は、シャフト開口部908を取り巻くコア部分902を含む。周辺環902は、両面で一体式弾力的ディスクを支える支持層（一実施形態では支持層はジルコニウムを含む）からな

40

50

る支持フランジ904によって支持される。図9A～9Cに図示した一実施形態は、研磨粒子が実質的にない中央に配置されたコアを有することができる。あるいは、図9A～9Cが図示する別の実施形態は、シート全体に連続している研磨粒子を含む層を有することができる。この実施形態にもなお、少なくとも1つの支持フランジによって強化された中央に配置されたコアと、のエッチングされた区域によって提供される周辺環とがある。

【0043】

提供される研磨材物品は、プレート、ウェブ、又は1つ以上のプレフォームされた物品が上に配置された他の構造物から抽出してもよい。一実施形態では、研磨粒子を包含する領域を有する構造物を、例えば液相の存在がある又は液相の存在がない状態で、典型的には圧力及び／又は荷重を与えて焼結することにより、高温で処理することができる。この実施形態又は他の任意の実施形態、又は実施形態の組み合わせにおいて、研磨粒子を包含する研磨ゾーンを有する構造物は、焼結の前及び／又は焼結中及び／又は焼結後、又は一部の実施形態では焼結せずに、融解相の浸潤材料を含むことができる。融解した材料又は浸潤物は、保持材料、ディスク材料から作られてもよく、外的ソースから（組立品の外から）送達されてもよい。加えて、焼結可能な材料は、融解されたときに例えば焼結可能な材料の非融解材料又は固体部分（スケルトン）に貫通すること／浸潤することが可能な、溶着可能な及び／又はろう接可能な材料及び／又は添加剤を含むことができる。したがって、「焼結可能な保持材料」は、例えば米国特許第5,380,390号（Tselesin）に記載されているような溶着可能及びろう接可能な材料を含むことを意図するが、これらに限定されない。例えば焼結によって高温で処理することは、大気圧又は室内圧力、又は負圧（真空圧）、又は正圧での処理を含み、材料を圧力下及び／又は荷重下に置くこともまた含むが、これらに限定されない。処理は、保護及び／又は削減、及び／又は酸化、及び／又は中性の大気の下で、固体相及び／又は液相及び／又は部分的液相の存在下で、鋳型又はトレー内で、炉内又はプレス例えば焼結プレスにおいて、生じることができる。

【0044】

本質的に研磨粒子を含有しない中央に配置されたコアと、研磨粒子を含有する周辺環とを有する研磨材物品を提供するための1つの方法は、米国特許第5,380,390号、第5,817,204号及び第5,980,678号（いずれもTselesin）に開示されているマスクを使用して、構造物を製造するときに指定の領域をブロックすることを含む。あるいは、より低濃度の又は場合によっては研磨粒子のない第1の材料を組立品の第1のセクションに蒸着し、より高濃度の粒子を有する第2の材料を他のセクションに蒸着し、次いで例えばそれらの材料を焼結して処理し、単一の構造物を形成することによって、物品を調製することができる。得られる構造物は、研磨粒子を含有する領域と、本質的に研磨粒子を含有しない領域とを有する。研磨材物品を提供する別の方法は、ほぼ同じ量又は異なる量の研磨材を含有する焼結可能なマトリックス材料のブロックを複数提供し、それらのブロックを互いに隣接させて組立品を形成し、次いでその組立品を好ましくは圧力下で及び／又は荷重下で焼結して、粒子を含有する部分と粒子を含有しない部分とを含む単一構造物を形成することを含む。例えば、隣接ブロックからもたらされる研磨材物品は、米国特許第6,453,899号（Tselesin）に記載されている。

【0045】

提供される研磨材物品は、例えば電気浸食、レーザー、電子ビーム、ガスアーク、ウォータージェットでのカッティングといった手段によってプレート、ウェブ、又は他の構造物から、これらの手段又はそれらの任意の組み合わせを適用する前、間、又は後に機械的な破壊又は破碎を使用して又は使用せずに、抽出することができる。この抽出は、部分間の境界又は接合線に沿って、又は物品の周辺環を少なくとも部分的に又は主に貫通して行われ得る。好ましくは、抽出方法は、構造物の周辺環だけを通るレーザー又はウォータージェットでのカッティングによる。あるいは、研磨製品を構造物から「すくい出す」ことができる。例えば、米国特許第6,482,244号及び第6,453,899号（いずれもTselesin）に記載されている処理後の組立品からの研磨材物品の抽出である

。

【0046】

構造物から抽出された物品を更に処理して任意の所望の形又は外観にすることができる。これらは、カッティング、ドレッシング、トルーイング (truing)、圧縮、加熱、冷却、焼結、コーニング、鍛造、押出成形、ろう接、浸潤、含浸、洗浄、塗装、コーティング、メッキ、接着、エッチング、成形、及び加工（デバリング、レーザー、電子ビーム、フレイムジェット、ウォータージェット、カッティング、掘削、ミリング、研削、又はそれらの任意の組み合わせを含むことができる）を含む。

【0047】

典型的には、抽出された焼結研磨材物品又は工具は、円形研磨切刃のアーバー若しくはキャリア、ホイール、又はカッティングソーのシャフトのような工具キャリアに固定するために形作ることができる。キャリアに装着する前に、抽出され処理された焼結研磨材物品を加工、リカット、デバリング、トリミング、及びドレッシングすることができる。提供される物品は、砥石車、ロータリッドレッサー、又は研磨加工又はカッティング工具のカッティング及び／又は研削セグメントとしての要素、として使用することができる。工具用の個々に抽出され処理された研磨セグメントの例としては、カッティング用のカッティング部材及び／又は、円形刃、チェーン刃、往復刃、ワイヤ刃の先端用セグメントのようなエッジ工具が挙げられる。そのような工具の用途の更なる例としては、カッティング工具、研削工具、研磨工具、ラッピング工具、ドレッシング工具、ミリング工具、粗化工具、面取り工具、デバリング工具、把持工具、摩擦工具が挙げられる。より具体的には、部材を使用して、研磨セグメントである切刃、研磨セグメントであるドリルビット、連続研磨表面又はリム又はそのイミテーションで、例えば溶接、ろう接、及び／又は機械的装着によってセグメントが互いに固定又は調整及び／又は接合されて連続運動を模造しているもの、及びそのような特徴の組み合わせを有する工具を形成することができる。例としては、面研削工具、円筒形工具、及び他の回転工具、ホイール、ペンシルホイール、及び円錐形工具が挙げられる。これらの工具で加工可能な材料の例としては、焼結材料、複合体、電子パッケージング材料、セラミックス、ガラス、ウエファー、半導体、合金、鋼、金属、非金属、繊維、グラファイト、炭素材料、硬質金属、アスファルト、天然石又は人工石、精密加工石、コンクリート、岩、研磨材及び超研磨材、天然石又は人工石又はコンクリート製カウンター及び床材が挙げられる。

【0048】

研磨材物品を製造する方法であって、この方法は、第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材（プレート、ディスク、フォイル、又はマスク）を提供する工程において、該弾力部材が中央に配置されたコアと周辺環とを備え、該周辺環は複数のセルを備え、該セルは周辺環の少なくとも1つの主面を貫通する又はそこで開き、該コアにはセルが実質的にない、工程と、研磨粒子をセル内に配置し、永久保持手段によって部材を処理して研磨粒子をセル内に定着させる工程と、を含む。加えて、この方法は、一時保持材料と、永久保持材料を作り出すための材料（例えば、高温で永久保持材料になる粉末）とを提供する工程を含むことができる。一体式弾力部材については上述した。

【0049】

研磨粒子は、当業者に既知の任意の数の手段によって周辺環の複数のセル内に導入することができる。それらは、例えば落とすこと、振ること、ふるい落とし、ブラッシング、押すこと、吹きつけ、シューティング、又は自動配置によって導入することが可能である。研磨粒子を定位置に一時的に保持するために、周辺環の1つの主面の少なくとも一部の区域に隣接して接着剤を配置し、弾力部材の対向する主面上の穴に研磨粒子を落とす又はふるい落とすことができる。弾力部材の穴の中の研磨粒子は、次いで、例えば焼結のような一体化プロセスによってそれらが定位置に定着することが可能になるまで、接着剤によって定位置に一時的に保持される。研磨粒子が周辺環のセル内に配置された後、弾力部材を処理して粒子を定着させることができる。定着工程は、拡散及び／又は元素間の反応を引き起こす及び／又は流体又は融解材料を形成してから固化することができる、任意のプ

ロセスを含むことができる。定着工程は、弾力部材を備える組立品の焼結、又は焼結可能若しくは浸潤／含浸飽和蒸着可能若しくは熱硬化可能な別の材料の追加を含むことができる。これらの追加的材料は、例えば、金属を含む粉末、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又はセラミックスを含む粉末を含むことができる。このプロセスは、溶解、溶着、硬化、架橋、急冷、冷却、焼きなまし、ショットブラスティング、点火、凍結、電磁処理、又は何らかの方法で材料を処理するための熱処理を含むことができる。提供される方法に有用なプロセスの例としては、材料を比較的低温（900℃以下）又は比較的高温（900℃超す温度）で焼結すること、加熱により溶解すること、圧力に曝すこと、又は電磁放射線（例えばUV、可視光、IR、及び電子ビーム）に曝露することが挙げられる。

【0050】

10

研磨材物品を製造する別の方法が提供され、この方法は、第1及び第2の対向する主面を有する一体式弾力部材を提供する工程において、この部材が、中央に配置されたコアを備える、工程と、開口部又はセルを有する周辺環を、レーザー又は、電子ビーム溶接、ろう接、焼結、加熱、溶着、浸潤、加圧、スタンピング、鍛造、又はそれらの組み合わせによって、中央に配置されたコアと結合する工程と、を含み、この周辺環は、一体式弾力部材の少なくとも1つの主面から突出する研磨粒子を含む少なくとも1つの研磨ゾーンを含み、研磨ゾーンは、少なくとも1つの主面から外向きに延び、コアには実質的に研磨ゾーンがない。

【0051】

弾力部材の周辺環（1つ又は複数）又はフィンは、弾力部材のコアの溶解温度より低い溶解温度を有することを特徴とする材料を含むことができる。そのような環は高温で例えば焼結中にコアが固体である間に溶解して、少なくとも部分的に保持材料に浸潤することができ、したがって、保持材料の組成を修正し、少なくとも部分的に、研磨材物品内にセルを提供することができる。この場合、セル内に配置された研磨粒子は焼結後もそれらの当初の位置に留まる。

20

【0052】

本発明の範囲及び趣旨から逸脱しない本発明の様々な変更や改変は、当業者には明らかとなるであろう。本発明は、本明細書で述べる例示的な実施形態及び実施例によって不当に限定されるものではないこと、また、こうした実施例及び実施形態は、本明細書において以下に記述する添付の「特許請求の範囲」によってのみ限定されると意図する本発明の範囲に関する例示のためにのみ提示されることを理解すべきである。本開示に引用された全ての参考文献は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【図 1】

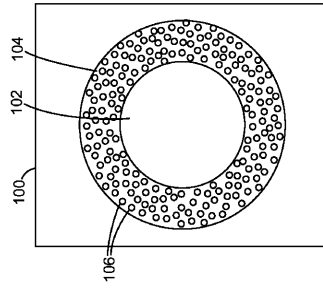


Fig. 1

【図 1 A】

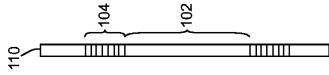


Fig. 1A

【図 1 B】

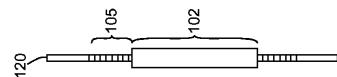


Fig. 1B

【図 1 C】

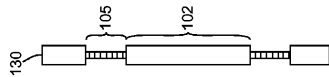


Fig. 1C

【図 2 C】

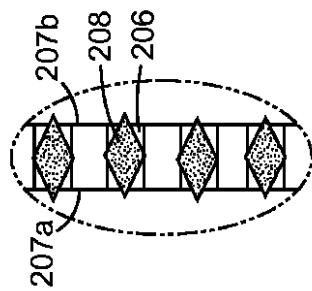


Fig. 2C

【図 3】

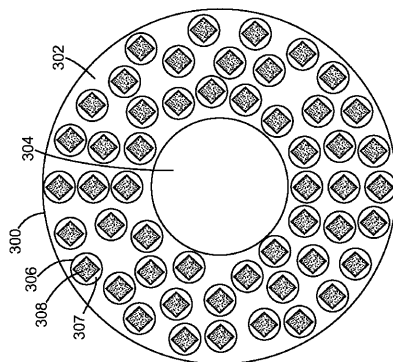


Fig. 3

【図 2】

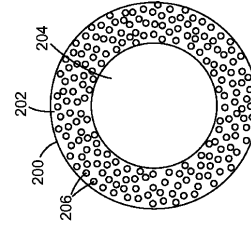


Fig. 2

【図 2 A】

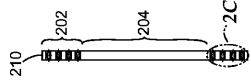


Fig. 2A

【図 2 B】

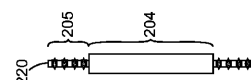


Fig. 2B

【図 3 A】

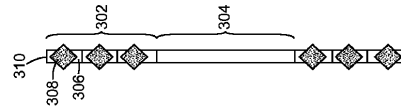


Fig. 3A

【図 3 B】

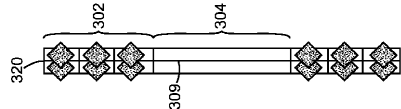


Fig. 3B

【図 3 C】

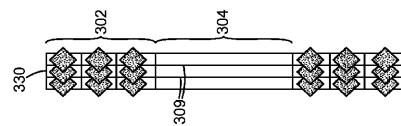


Fig. 3C

【図 4 A】

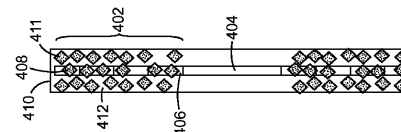


Fig. 4A

【図 4 B】

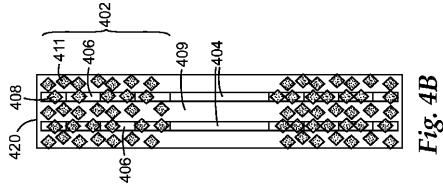


Fig. 4B

【図 5 A】

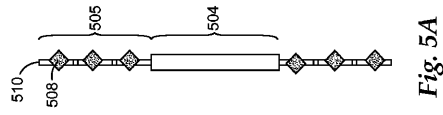


Fig. 5A

【図 5 B】

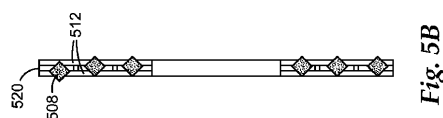


Fig. 5B

【図 6 A】

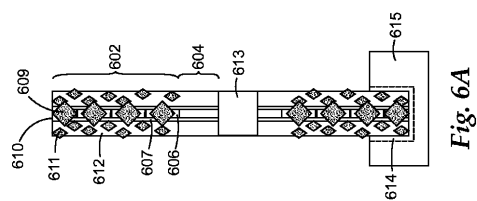


Fig. 6A

【図 7 A】

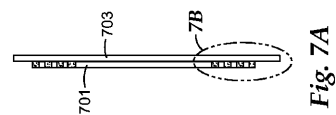


Fig. 7A

【図 7 B】

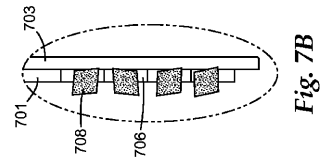


Fig. 7B

【図 8 A】

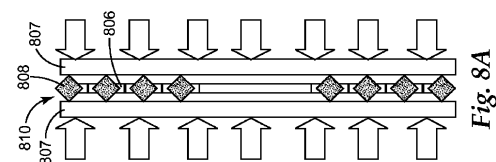


Fig. 8A

【図 8 B】

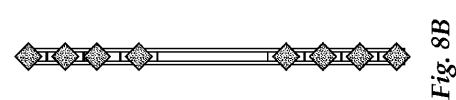


Fig. 8B

【図 6 B】

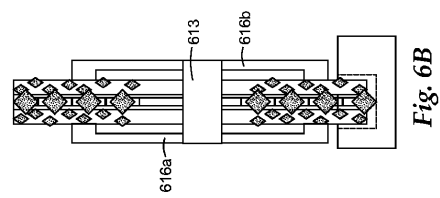


Fig. 6B

【図 6 C】

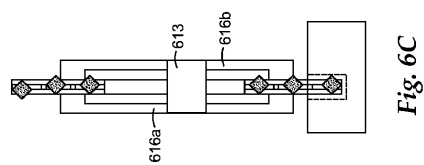


Fig. 6C

【図 7】

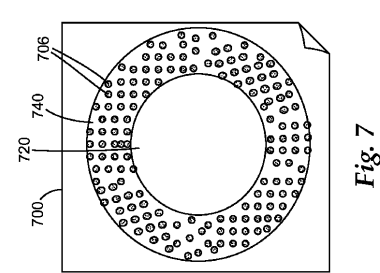


Fig. 7

【図 9 A】

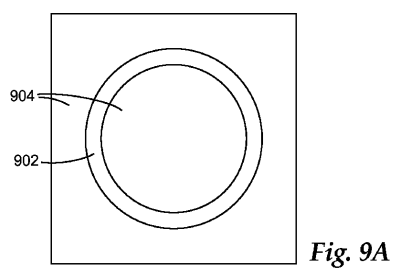


Fig. 9A

【図 9 B】

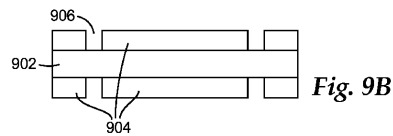


Fig. 9B

【図 9 C】

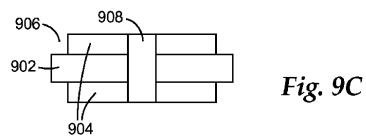


Fig. 9C

フロントページの続き

(72)発明者 ツェレシン, ナウム

アメリカ合衆国, ジョージア州, アトランタ, ルックアウト プレイス 2900

(72)発明者 ゴアーズ, ブライアン ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

審査官 橋本 卓行

(56)参考文献 特開平04-506634 (JP, A)

特開平03-505849 (JP, A)

特開2006-021320 (JP, A)

特表平07-502697 (JP, A)

特表2006-501073 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 3/00-7/06