

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4555295号
(P4555295)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 4 D 11/00 (2006.01)

B 2 4 D 11/00

M

請求項の数 1 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-527968 (P2006-527968)
 (86) (22) 出願日 平成16年7月27日(2004.7.27)
 (65) 公表番号 特表2007-505753 (P2007-505753A)
 (43) 公表日 平成19年3月15日(2007.3.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/023944
 (87) 国際公開番号 W02005/035195
 (87) 国際公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)
 審査請求日 平成19年7月19日(2007.7.19)
 (31) 優先権主張番号 10/668,736
 (32) 優先日 平成15年9月23日(2003.9.23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100084146
 弁理士 山崎 宏
 (74) 代理人 100118625
 弁理士 大島 康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放物形側面を有する構造化研磨材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底面(124)と、

前記底面(124)から延在するボディ(126)と、

を含んでなる、バインダー中に分散された複数の研磨粒子から構成される研磨物品(100)のための研磨複合体(120)であって、前記底面(124)からの前記ボディ(126)の高さに対して前記ボディ(124)の横断面積が線形に変化し、

前記底面から延在するボディ(126)が、4つの弓状表面区域(131、132、133、134)によって画定され、当該弓状表面区域(131、132、133、134)が前記底面(124)から凸状に湾曲している研磨複合体(120)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、研磨物品、特に構造化研磨物品、製造法および使用法に関する。

【背景技術】

【0002】

研磨物品は、100年以上、ワークピース表面を研磨および仕上げるために利用されている。これらの適用は、高ストック除去の高圧金属研削プロセスから、眼鏡レンズのような精密ポリッシングに及ぶ。一般的に、研磨物品は、一緒に結合されたか(例えば、結合研磨材もしくは研削ホイール)、またはバッキングに結合された(例えば、被覆研磨材)

、複数の研磨粒子から製造される。被覆研磨材に関して、典型的に単層、または時には2層の研磨粒子が存在する。一旦これらの研磨粒子が摩耗したら、被覆研磨材は本質的に摩耗されて、そして典型的に処分される。

【0003】

より最近の、研磨粒子の三次元コーティングにおける開発によって、しばしば「構造化研磨材」と呼ばれる研磨物品が提供された。例えば、特許文献1（ピーパー（Pieper）ら）に、様々な構造の構造化研磨物品が開示されており、これは本明細書に援用される。ピーパー（Pieper）は、ワークピース表面において相対的に高い切削率および相対的に精密な表面仕上げを生じる構造化研磨材を教示する。構造化研磨材は、バックングに結合された、ランダムではない正確な形状の研磨複合体を含んでなる。

10

【0004】

構造化研磨物品およびそれらの製造法に関する他の参考文献としては、特許文献2（ステゼル（Stoetzel）ら）、特許文献3（フープマン（Hoopman）ら）、特許文献4（スパージェン（Spurgeon）ら）、特許文献5（カラー（Culler）ら）、特許文献6（ピーパー（Pieper）ら）および特許文献7（ラヴィパティ（Ravipati）ら）が挙げられ、これらの参考文献は全て、本明細書に援用される。

【0005】

ピーパー（Pieper）および他の構造化研磨材の特許は、研磨材の分野において著しい進歩であるが、常に改善の余地がある。

20

【特許文献1】米国特許第5,152,917号明細書

【特許文献2】米国特許第5,855,632号明細書

【特許文献3】米国特許第5,681,217号明細書

【特許文献4】米国特許第5,435,816号明細書

【特許文献5】米国特許第5,378,251号明細書

【特許文献6】米国特許第5,304,223号明細書

【特許文献7】米国特許第5,014,468号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様は、研磨物品のための機構に関する。この機構は、底面とボディとを含む。ボディは、放物形横断面を有する側壁によって画定される。一実施形態において、ボディは4つの側壁を含む。もう1つの実施形態において、4つの側壁は対称放物形区域である。

30

【0007】

本開示のもう1つの態様は、バックング上に機構の配列を有する研磨物品に関する。配列は、各機構が底面とボディとを含む複数の機構を含む。各ボディは、放物形横断面を有する側壁によって画定される。一実施形態において、ボディは4つの側壁を含む。もう1つの実施形態において、4つの側壁は対称放物形区域である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は、研磨材配列、研磨物品、研磨物品の製造法および研磨物品の使用法に関する。

40

【0009】

図1を参照すると、研磨物品100は研磨複合体120を含んでなる。本開示の文脈において、用語「複合体」は、用語「機構」と交換可能に使用される。研磨複合体は、バックング190の表面に結合されている。複合体の形状に関連する境界は、もう1つの隣接する研磨複合体からいくらかの程度まで分離された、1つの研磨複合体を生じる。個々の研磨複合体を形成するために、研磨複合体の形状を形成している境界の部分を互いから分離しなければならない。いくつかの実施形態において、底面、またはバックングに最も近い研磨複合体の部分は、その近隣の研磨複合体と隣接することができる。研磨複合体12

50

0 は、バインダー中に分散された複数の研磨粒子、および研削助剤を含んでなる。いくつかの研磨複合体が隣接するが、他の研磨複合体がそれらの間に開放空間を有する、バックキングに結合された研磨複合体の組み合わせを有することも、本発明の範囲内である。

【0010】

バックキング

本発明のバックキングは前面および後面を有し、そしていずれの従来の研磨バックキングでもあり得る。有用なバックキングの例としては、ポリマーフィルム、下塗りされたポリマーフィルム、布、紙、パルカンファイバー、不織布およびそれらの組み合わせが挙げられる。他の有用なバックキングとしては、米国特許第 5,316,812 号明細書に開示されるような繊維強化熱可塑性のバックキングおよび国際公開第 93/12911 号パンフレットに開示されるようなエンドレス継目なしバックキングが挙げられる。両方とも、本明細書に援用される。またバックキングは、バックキングを密封する、そして/またはバックキングのいくつかの物理的特性を変性する処理を含んでもよい。これらの処理は当該分野において周知である。

10

【0011】

得られた被覆研磨材を支持パッドまたはバックアップパッドに固定可能であるように、バックキングは、後面上に取り付け手段を有してもよい。このような取り付け手段は、感圧接着剤、フックとループとの取り付け系の一表面、または上記の米国特許第 5,316,812 号明細書に開示されるような、ねじ込み突起物であり得る。あるいは、本明細書に援用される譲受人の米国特許第 5,201,101 号明細書に記載されるような、噛み合い取り付け系があってもよい。

20

【0012】

また研磨物品の裏側は、スリップ抵抗または摩擦コーティングを含有してもよい。かかるコーティングの例としては、接着剤中に分散された無機粒子（例えば、炭酸カルシウムまたは石英）が挙げられる。

【0013】

研磨コーティング

研磨粒子

研磨粒子は、典型的に、約 0.1 ~ 1500 マイクロメートル、通常、約 0.1 ~ 400 マイクロメートルの間、好ましくは、0.1 ~ 100 マイクロメートルの間、そして最も好ましくは、0.1 ~ 50 マイクロメートルの間の範囲の粒子径を有する。研磨粒子が、少なくとも約 8 の、より好ましくは 9 より高いモーズ硬度を有することが好ましい。かかる研磨粒子の例としては、熔融酸化アルミニウム（茶色酸化アルミニウム、加熱処理された酸化アルミニウムおよび白色酸化アルミニウムを含む）、セラミック酸化アルミニウム、緑色炭化ケイ素、炭化ケイ素、クロミア、アルミナジルコニア、ダイヤモンド、酸化鉄、セリア、立方窒化ホウ素、炭化ホウ素、ガーネットおよびそれらの組み合わせが挙げられる。

30

【0014】

用語「研磨粒子」は、単一研磨粒子と一緒に結合されて研磨凝集体を形成する場合も包括する。研磨凝集体は、米国特許第 4,311,489 号明細書、米国特許第 4,652,275 号明細書および米国特許第 4,799,939 号明細書にさらに記載されており、これらの参考文献は全て本明細書に援用される。

40

【0015】

研磨粒子上に表面コーティングを有することも本発明の範囲内である。表面コーティングは、多くの異なる機能を有してもよい。いくつかの例において、表面コーティングはバインダーへの研磨粒子の接着力を増加させ、研磨粒子等の研磨特性を変更する。表面コーティングの例としては、カップリング剤、ハロゲン塩、シリカを含む金属酸化物、耐火性の金属窒化物、耐火性の金属炭化物等が挙げられる。

【0016】

研磨複合体中に、希釈粒子があってもよい。これらの希釈剤粒子の粒度が、研磨粒子と

50

同じ桁であってもよい。かかる希釈粒子の例としては、石膏、大理石、石灰岩、フリント、シリカ、ガラスパブル、ガラスビーズ、ケイ酸アルミニウム等が挙げられる。

【0017】

バインダー

研磨粒子は有機バインダー中で分散して、研磨複合体を形成する。バインダーは、有機重合性樹脂を含んでなるバインダー前駆体から誘導される。本発明の研磨物品の製造間、重合の開始または硬化プロセスを補助するエネルギー源にバインダー前駆体を暴露する。エネルギー源の例としては、熱エネルギーおよび放射線エネルギーが挙げられ、後者としては、電子ビーム、紫外線および可視光が挙げられる。この重合プロセス間、樹脂は重合し、そしてバインダー前駆体は凝固化バインダーへと変換される。バインダー前駆体の凝固時に、研磨コーティングが形成される。また研磨コーティング中のバインダーも、一般的に、バックングへの研磨コーティングの付着の原因となる。

10

【0018】

本発明で使用する樹脂の2つの好ましい種類は、縮合硬化性および付加重合性樹脂である。付加重合性樹脂は放射線エネルギーへの暴露によって容易に硬化されるので、好ましいバインダー前駆体は付加重合性樹脂を含んでなる。カチオン機構によって、またはフリーラジカル機構によって、付加重合性樹脂を重合可能である。利用されるエネルギー源およびバインダー前駆体の化学性次第で、重合開始を補助するために硬化剤、開始剤または触媒が好まれる場合がある。

【0019】

20

典型的かつ好ましい有機樹脂の例としては、フェノール樹脂、尿素 - ホルムアルデヒド樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、アクリル化ウレタン、アクリル化エポキシ、エチレン系不飽和化合物、ペンダント不飽和カルボニル基を有するアミノプラスト誘導体、少なくとも1個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、少なくとも1個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、それらの混合物および組み合わせが挙げられる。用語「アクリレート」は、アクリレートおよびメタクリレートを包含する。

【0020】

それらの熱特性、入手可能性および費用のため、研磨物品バインダーにおいてフェノール樹脂が広範囲に使用されている。2種類のフェノール樹脂、レゾールおよびノボラックがある。レゾールフェノール樹脂は、1対1以上、典型的に、1.5 : 1.0 ~ 3.0 : 1.0の間のホルムアルデヒド対フェノールのモル比を有する。ノボラック樹脂は、1対1未満のホルムアルデヒド対フェノールのモル比を有する。市販品として入手可能なフェノール樹脂の例としては、オクシデンタル ケミカルズ コーポレイション (Occidental Chemicals Corp.) からの商用名「デュレズ (Durez)」および「バルカム (Varcum)」、モンサント (Monsanto) からの「レジノックス (Resinox)」、アシュランド ケミカル カンパニー (Ashland Chemical Co.) からの「エアロフェン (Aerofene)」ならびにアシュランド ケミカル カンパニー (Ashland Chemical Co.) からの「エアロタップ (Aerotap)」で既知のものが挙げられる。

30

40

【0021】

アクリル化ウレタンは、ヒドロキシ末端、イソシアネートNCO延長ポリエステルまたはポリエーテルのジアクリレートエステルである。市販品として入手可能なアクリル化ウレタンの例としては、モートン チオコール ケミカル (Morton Thiokol Chemical) から入手可能な商標名「ユビタン (UVITHANE) 782」、ならびにラドキュア スペシャルティズ (Radcure Specialties) から入手可能な商標名「CMD6600」、「CMD8400」および「CMD8805」で既知のものが挙げられる。

【0022】

アクリル化エポキシは、ビスフェノールAエポキシ樹脂のジアクリレートエステルのよ

50

うな、エポキシ樹脂のジアクリル酸エステルである。市販品として入手可能なアクリル化エポキシの例としては、ラドキュア スペシャルティズ (Rad cure Specialties) から入手可能な商標名「CMD3500」、「CMD3600」および「CMD3700」で既知のものが挙げられる。

【0023】

エチレン系不飽和樹脂としては、炭素、水素および酸素、ならびに任意に窒素およびハロゲンの原子を含有するモノマーおよびポリマー化合物の両方が挙げられる。酸素もしくは窒素原子または両方が、エーテル、エステル、ウレタン、アミドおよび尿素基中に一般的に存在する。

【0024】

エチレン系不飽和化合物は、好ましくは、約4,000未満の分子量を有し、そして好ましくは、脂肪族モノヒドロキシ基または脂肪族ポリヒドロキシ基を含有する化合物と、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等のような不飽和カルボン酸との反応から製造されるエステルである。アクリレート樹脂の代表例としては、メチルメタクリレート、エチルメタクリレートスチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールメタクリレート、ヘキサンジオールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、グリセリントリアクリレート、ペンタエリトリトールトリアクリレート、ペンタエリトリトールメタクリレート、ペンタエリトリトールテトラアクリレートおよびペンタエリトリトールテトラアクリレートが挙げられる。他のエチレン系不飽和樹脂としては、ジアリルフタレート、ジアリルアジペートおよびN,N-ジアリルアジパミドのような、カルボン酸のモノアリル、ポリアリルおよびポリメタリルエステルおよびアミドが挙げられる。さらに他の窒素含有化合物としては、トリス(2-アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレート、1,3,5-トリ(2-メチルアクリロキシエチル)-トリアジン、アクリルアミド、メチルアクリルアミド、N-メチルアクリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、N-ビニルピロリドンおよびN-ビニルピペリドンが挙げられる。

【0025】

アミノプラスト樹脂は、1分子または1オリゴマーあたり、少なくとも1個のペンダント、-不飽和カルボニル基を有する。これらの不飽和カルボニル基は、アクリレート、メタクリレートまたはアクリルアミド型の基であり得る。かかる材料の例としては、N-(ヒドロキシメチル)アクリルアミド、N,N'-オキシジメチレンビスアクリルアミド、オルトおよびパラアクリルアミドメチル化フェノール、アクリルアミドメチル化フェノールのノボラック、ならびにそれらの組み合わせが挙げられる。これらの材料は、米国特許第4,903,440号明細書および米国特許第5,236,472号明細書にさらに記載されており、両特許とも本明細書に援用される。

【0026】

少なくとも1個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および少なくとも1個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は、米国特許第4,652,274号明細書にさらに記載されており、これは本明細書に援用される。好ましいイソシアヌレート材料は、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレートのトリアクリレートである。

【0027】

エポキシ樹脂はオキシランを有し、開環重合する。かかるエポキシ樹脂としては、モノマーエポキシ樹脂およびオリゴマーエポキシ樹脂が挙げられる。いくつかの好ましいエポキシ樹脂の例としては、2,2-ビス[4-(2,3-エポキシプロポキシ)-フェニルプロパン](ビスフェノールのジグリシジルエーテル)、ならびにシェル ケミカルカンパニー(Shell Chemical Co.)から入手可能な商標名「エボン(Epon)828」、「エボン(Epon)1004」および「エボン(Epon)1001F」、ダウ ケミカルカンパニー(Dow Chemical Co.)から入手

10

20

30

40

50

可能な「DER-331」、「DER-332」および「DER-334」で市販品として入手可能な材料が挙げられる。他の適切なエポキシ樹脂としては、フェノールホルムアルデヒドノボラックのグリシジルエーテル（例えば、ダウ ケミカル カンパニー（Dow Chemical Co.）から入手可能な「DEN-431」および「DEN-428」）が挙げられる。

【0028】

適切なカチオン硬化剤を添加することによって、カチオン機構を通して本発明のエポキシ樹脂を重合可能である。カチオン硬化剤は、エポキシ樹脂の重合を開始する酸供給源を発生させる。これらのカチオン硬化剤としては、オニウムカチオンを有する塩、金属またはメタロイドのハロゲン含有錯アニオンが挙げられる。他のカチオン硬化剤としては、有機金属系錯カチオンを有する塩、および金属またはメタロイドのハロゲン含有錯アニオンが挙げられ、これは、本明細書に援用される米国特許第4,751,138号明細書（第6欄、第65行～第9欄、第45行）にさらに記載される。もう1つの例は、有機金属塩であり、そしてオニウム塩は、米国特許第4,985,340号明細書（第4欄、第65行～第14欄、第50行）、欧州特許出願第306,161号明細書および欧州特許出願第306,162号明細書（両方とも、1989年3月8日発行）に記載され、これらの特許は全て援用される。なお他のカチオン硬化剤としては、金属が周期表のIVB族、VB族、VIB族、VII B族およびVIIIB族の元素から選択される有機金属系錯体のイオン性塩が挙げられ、これは、援用される1983年11月21日発行の欧州特許出願第109,581号明細書に記載される。

【0029】

フリーラジカル硬化性樹脂に関して、いくつかの例において、研磨スラリーがフリーラジカル硬化剤をさらに含んでなることが好ましい。しかしながら、電子ビームエネルギー源の場合、電子ビームそれ自体がフリーラジカルを発生させるため、硬化剤が常に必要とされるわけではない。

【0030】

フリーラジカル熱開始剤の例としては、ペルオキシド、例えば、ベンゾイルペルオキシド、アゾ化合物、ベンゾフェノンおよびキノンが挙げられる。紫外線または可視光エネルギー源のいずれかに関して、この硬化剤は、光開始剤と呼ばれることがある。紫外線光への暴露時にフリーラジカル源を発生する開始剤の例としては、限定されないが、有機ペルオキシド、アゾ化合物、キノン、ベンゾフェノン、ニトロソ化合物、アクリルハライド、ヒドロゾン、メルカプト化合物、ピリリウム化合物、トリアクリルイミダゾール、ビスイミダゾール、クロロアルキトリアジン、ベンゾインエーテル、ベンジルケタール、チオキサントン、アセトフェノン誘導体およびそれらの混合物よりなる群から選択されるものが挙げられる。可視放射への暴露時にフリーラジカル源を発生する開始剤の例は、「被覆研磨材バインダー含有三元光開始剤系（Coated Abrasive Binder Containing Ternary Photoinitiator System）」と題された米国特許第4,735,632号明細書に見出され得、これは本明細書に援用される。可視光で使用するために好ましい開始剤は、チバ ガイギー コーポレーション（Ciba Geigy Corporation）から市販品として入手可能な「イルガキュア（Irgacure）369」である。

【0031】

研削助剤

研削助剤は、それを研磨物品へ添加することによって研磨の化学的および物理的プロセスに著しい影響がもたらされ、性能の改善が生じる材料、好ましくは、粒子材料として定義される。典型的かつ好ましくは、研削助剤は粒子としてスラリーに添加されるが、液体としてスラリーに添加されてもよい。研削助剤の存在によって、研磨助剤を含有しない研磨物品との比較において、対応する研磨物品の研削効率または切削率（喪失した研磨物品の重量あたり、除去されたワークピースの重量として定義される）が増加する。特に、当該分野において、研磨助剤は、1）砥粒と、研磨されるワークピースとの間の摩擦を低下

させるか、2) 砥粒の「キャッピング」を防止する、すなわち、砥粒の上部への金属粒子（金属ワークピースの場合）の溶接を防止するか、3) 砥粒とワークピースとの間の界面温度を低下させるか、4) 必要とされる研削力を低下させるか、または5) 金属ワークピースの酸化を防止するかのいずれかであると考えられている。一般的に、研削助剤の添加によって、研磨物品の有効寿命が増加する。

【0032】

本発明において有用な研削助剤は、広範囲の様々な材料を包含し、そして無機物または有機物をベースとし得る。研削助剤の化学的群の例としては、ワックス、有機ハロゲン化合物、ハロゲン塩、ならびに金属およびそれらの合金が挙げられる。有機ハロゲン化合物は、典型的に、研磨間に分解し、ハロゲン酸または気体状ハロゲン化合物を放出する。かかる材料の例としては、テトラクロロナフタレン、ペンタクロロナフタレンおよびポリ塩化ビニルのような塩素化ワックスが挙げられる。ハロゲン塩の例としては、塩化ナトリウム、カリウム氷晶石、ナトリウム氷晶石、アンモニウム氷晶石、テトラフルオロホウ酸カリウム、テトラフルオロホウ酸ナトリウム、フッ化ケイ素、塩化カリウム、塩化マグネシウムが挙げられる。金属の例としては、スズ、鉛、ビスマス、コバルト、アンチモン、カドミウム、鉄、チタンが挙げられ、他の種々の研削助剤としては、硫黄、有機硫黄化合物、黒鉛および金属硫化物が挙げられる。様々な研削助剤の組み合わせを使用することも本発明の範囲内であり、いくつかの場合、これによって相乗効果が生じ得る。

10

【0033】

研削助剤の上記例は単なる代表である。本発明で使用するための好ましい研削助剤は氷晶石であり、そして最も好ましくはテトラフルオロホウ酸カリウム (KBF_4) である。

20

【0034】

研削助剤は研磨材ではないと考えられ、すなわち、研削助剤のモース硬度は8未満である。また研削助剤は、不純物を含有してもよいが、これらの不純物は、研磨物品の性能に著しく悪影響を及ぼしてはならない。

【0035】

研削助剤の粒度は、好ましくは、約0.1~100マイクロメートル、より好ましくは、10~70マイクロメートルの間の範囲である。一般的に、研削助剤の粒度は、好ましくは、研磨粒子の粒度以下である。

【0036】

研磨コーティングは、一般的に、少なくとも約1重量%、典型的に、少なくとも約2.5重量%、好ましくは、少なくとも約5重量%、より好ましくは、少なくとも約10重量%の研削助剤、そして最も好ましくは、少なくとも約20重量%の研削助剤を含んでなる。理論上、研削性能が低下すると想定されるため（研磨粒子の存在が少ないため）、約50重量%より多くの研削助剤は有害であり得る。驚くべきことに、研削助剤の量が増加すると、切削率によって測定される相対的な研削性能も増加する。研磨コーティング中の研削助剤の量が増加すると研磨粒子の相対量は減少するため、これは予想外であった。研磨粒子はワークピース表面を切削する役割を果たすが、研削助剤は切削しない。一般的に、研磨コーティングは、5重量%~90重量%、好ましくは、20重量%~80重量%の研磨粒子、5重量%~80重量%、好ましくは、5重量%~40重量%のバインダー、そして5重量%~60重量%、好ましくは、10重量%~40重量%の研削助剤を含んでなる。

30

40

【0037】

任意の添加剤

本発明において有用なスラリーは、例えば、フィラー、繊維、潤滑剤、湿潤剤、チキソトロピック材料、界面活性剤、顔料、染料、帯電防止剤、カップリング剤、可塑剤および懸濁剤のような任意の添加剤をさらに含んでもよい。これらの材料の量は、所望の特性を提供するように選択される。これらの使用は、研磨複合体の浸食性に影響を及ぼし得る。いくつかの例において、研磨複合体をより浸食可能にして、それによって鈍くなった研磨粒子を排除し、そして新しい研磨粒子を暴露するように、添加剤が故意に添加される。

50

【 0 0 3 8 】

本発明で有用な帯電防止剤の例としては、黒鉛、カーボンブラック、酸化バナジウム、湿潤剤等が挙げられる。これらの帯電防止剤は、本明細書に援用される米国特許第 5 , 0 6 1 , 2 9 4 号明細書、米国特許第 5 , 1 3 7 , 5 4 2 号明細書および米国特許第 5 , 2 0 3 , 8 8 4 号明細書に開示される。

【 0 0 3 9 】

カップリング剤は、バインダー前駆体と、フィラー粒子または研磨粒子との間で会合架橋を提供し得る。有用なカップリング剤の例としては、シラン、チタネートおよびジルコアルミネートが挙げられる。有用なスラリーは、好ましくは、約 0 . 0 1 重量 % ~ 3 重量 % のカップリング剤を含有する。

10

【 0 0 4 0 】

本発明において有用な懸濁剤の例は、商品名「オクス (O X) - 5 0 」で、デグッサコーポレーション (D e G u s s a C o r p .) から市販品として入手可能である 1 5 0 平方メートル/グラム未満の表面積を有する非晶質シリカ粒子である。

【 0 0 4 1 】

研磨複合体を含んでなる研磨コーティング

本発明の 1 つの好ましい態様において、研磨コーティングは、バックングに結合された複数の研磨複合体の形態である。各研磨複合体が正確な形状を有することは、一般的に好ましい。各複合体の正確な形状は、別個の識別可能な境界によって決定される。走査型電子顕微鏡のような顕微鏡で研磨物品の横断面を検査すると、これらの別個の識別可能な境界は容易に可視で、明白である。比較において、正確な形状を有さない複合体を含んでなる研磨コーティングにおいて、境界は明瞭ではなく、判読困難である。これらの別個の識別可能な境界は、正確な形状のアウトラインまたは輪郭を形成する。これらの境界は、いくらかの程度まで、1 つの研磨複合体を他のものから分離し、また 1 つの研磨複合体と他のものを識別する。

20

【 0 0 4 2 】

図 1 を参照して、研磨物品 1 0 0 は、研磨複合体 1 2 0 を含んでなる。複合体の形状と関連する境界は、もう 1 つの隣接する研磨複合体からいくらかの程度まで分離された、1 つの研磨複合体を生じる。個々の研磨複合体を形成するために、研磨複合体の形状を形成している境界の部分を互いから分離しなければならない。いくつかの実施形態において、底面、またはバックングに最も近い研磨複合体の部分は、その近隣の研磨複合体と隣接することができる。研磨複合体 1 2 0 は、バインダー中に分散された複数の研磨粒子、および研削助剤を含んでなる。いくつかの研磨複合体が隣接するが、他の研磨複合体がそれらの間に開放空間を有する、バックングに結合された研磨複合体の組み合わせを有することも、本発明の範囲内である。

30

【 0 0 4 3 】

いくつかの例において、形状を形成する境界は平面である。平面を有する形状に関して、少なくとも 3 つの平面が存在する。所定の形状のための平面の数は所望の幾何学次第であり得、例えば、平面の数は 3 から 2 0 超であり得る。一般的に、3 ~ 1 0 の間の平面、好ましくは、3 ~ 6 の間の平面が存在する。これらの平面は、所望の形状および角度を形成するように交差し、ここで、これらの平面の交差が形状寸法を決定する。

40

【 0 0 4 4 】

本発明のもう 1 つの態様において、研磨複合体の一部は、異なる寸法の近隣の研磨複合体を有する。本発明のこの態様において、少なくとも 1 0 % 、好ましくは、少なくとも 3 0 % 、より好ましくは、少なくとも 5 0 % 、そして最も好ましくは、少なくとも 6 0 % の研磨複合体は、異なる寸法を有する近接の研磨複合体を有する。これらの異なる寸法は、研磨複合体の形状、平面境界間の角度または研磨複合体の寸法に関連し得る。近隣の研磨複合体に関するこれらの異なる寸法の結果は、研磨または精錬されているワークピース上で相対的により精密な表面仕上げを生じる研磨物品をもたらす。本発明のこの態様は、譲受人の同時係属中の米国特許第 6 , 0 7 6 , 2 4 8 号明細書 (フーブマン (H o o p m a

50

n)ら)にさらに記載される。

【0045】

研磨複合体の形状はいずれの形状であってもよいが、好ましくは、長方形、円錐、半円、円、三角形、正方形、六角形、角錐、八角形等のような幾何学形状である。好ましい形状の実施形態は、以下の「幾何学」と題される項目中に示される。個々の研磨複合体の形状は、本明細書で「突出単位」として記載されてもよい。好ましい形状は角錐であり、この角錐の底面は3面または四面であり得る。また研磨複合体断面積が、バックングから離れて減少するか、その高さに沿って減少することも好ましい。使用の間、研磨複合体が摩耗される時、この可変性表面積は不均一な圧力を生じる。加えて、研磨物品の製造間、この可変性表面積は、製造工具からの研磨複合体のより容易な剥離をもたらす。一般的に、平方cmあたり少なくとも5個の個々の研磨複合体が存在する。いくつかの例において、少なくとも500個の個々の研磨複合体/平方cmが存在してよい。

10

【0046】

研磨物品の製造法

本発明のいずれもの研磨物品の必須の製造工程は、スラリーの調製である。いずれかの適切な混合技術によって、バインダー前駆体、研削助剤、研磨粒子および任意の添加剤と一緒に組み合わせることによって、スラリーを製造する。混合技術の例としては、低剪断および高剪断混合が挙げられるが、高剪断混合が好ましい。研磨スラリー粘度を低下させるために、混合工程と組み合わせて超音波エネルギーも利用されてよい。典型的に、研磨粒子および研削助剤をバインダー前駆体中に徐々に添加する。混合工程の間、真空を引くことによって、スラリー中の気泡の量を最小にすることができる。いくつかの例において、粘度を低下させるために、一般的に30 ~ 70 の範囲でスラリーを加熱することが好ましい。スラリーが、スラリーを良好に被覆させ、そして研磨粒子および研削助剤がスラリーから沈殿しない神学的特性を有することが重要である。

20

【0047】

エネルギー源

例えば、(以下に論議される)製造工具からの移動によって、スラリーをバックング上へ被覆した後、バインダー前駆体中の樹脂の重合を開始するためにスラリーをエネルギー源に暴露してもよい。エネルギー源の例としては、熱エネルギーおよび放射線エネルギーが挙げられる。エネルギー量は、バインダー前駆体の化学性、研磨スラリーの寸法、研磨粒子の量および種類、ならびに任意の添加剤の量および種類のようないくつかの要因次第である。熱エネルギーに関して、温度は、約30 ~ 150、一般的に40 ~ 120 の範囲であり得る。露出時間は、約5分 ~ 24時間超の範囲であり得る。

30

【0048】

適切な放射線エネルギー源としては、電子ビーム、紫外線または可視光が挙げられる。電離放射線としても既知である電子ビーム放射線は、約0.1 ~ 約10 Mradのエネルギーレベル、好ましくは、約1 ~ 約10 Mradのエネルギーレベルで使用可能である。紫外線放射は、約200 ~ 約400 ナノメートルの範囲、好ましくは、約250 ~ 400 ナノメートルの範囲の波長を有する非粒子状放射線を指す。可視放射線は、約400 ~ 約800 ナノメートルの範囲、好ましくは、約400 ~ 550 ナノメートルの範囲の波長を有する非粒子状放射線を指す。好ましくは、300 ~ 600 ワット/インチの可視光を使用する。

40

【0049】

この重合プロセスの完了後、バインダー前駆体はバインダーに変換され、そしてスラリーは研磨コーティングに変換される。一般的に、得られる研磨物品をすぐに使用することができる。しかしながら、いくつかの例において、加湿または曲げのような他のプロセスがさらに必要とされてもよい。研磨物品を使用する前に、円錐、エンドレスベルト、シート、ディスク等のようないずれかの所望の形状に研磨物品を変換することができる。

【0050】

製造工具

50

本発明の第3および第4の態様に関して、いくつかの例において、正確に成形された研磨複合体として研磨コーティングが存在することは好ましい。この種の研磨物品を製造するためには、一般的に製造工具が必要である。

【0051】

製造工具は、複数のキャビティを含有する。これらのキャビティは、本質的に研磨複合体の逆形状であって、研磨複合体の形状を発生させる役割を果たす。キャビティの寸法は、研磨複合体の所望の形状および寸法を提供するように選択される。キャビティの形状または寸法が適切に作成されない場合、得られる製造工具は、研磨複合体に対して所望の寸法を提供しない。

【0052】

キャビティは、近隣のキャビティ間で空間を有するパターンのような点中に存在し得るか、またはキャビティは互いに対して突き当たり得る。キャビティが互いに対して突き当たることが好ましい。加えて、キャビティの形状は、研磨複合体の横断面積が、バックングから離れて減少するように選択される。

【0053】

製造工具は、ベルト、シート、連続シートもしくはウェブ、ロートグラビアロールのようなコーティングロール、コーティングロール上に取り付けられるスリーブ、またはダイであり得る。製造工具は、金属（例えば、ニッケル）、金属合金またはプラスチックからなり得る。彫版、ポッピング、電型、ダイヤモンド旋削等のようないずれかの従来技術によって、金属製造工具を製作することができる。金属製造工具の1つの好ましい技術は、ダイヤモンド旋削である。

【0054】

熱可塑性物質の工具を、金属マスター工具から離して複製することができる。マスター工具は、製造工具に関して所望されるパターンの逆を有する。製造工具と同一の様式で、マスター工具を製造することができる。マスター工具は、好ましくは、金属、例えば、ニッケルから製造され、そしてダイヤモンド旋削される。2つを一緒にプレスすることによって、マスター工具によって熱可塑性材料がエンボス加工されるように、任意にマスター工具と一緒に、熱可塑性シート材料を加熱することができる。また熱可塑性物質をマスター工具上へ押出またはキャストし、次いで、プレスすることができる。熱可塑性材料を冷却して凝固し、そして製造工具を製造する。好ましい熱可塑性の製造工具材料の例としては、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレンおよびそれらの組み合わせが挙げられる。熱可塑性の製造工具が利用される場合、熱可塑性物質の製造工具を歪め得る過度の熱を発生させないように注意しなければならない。

【0055】

また製造工具は、製造工具からの研磨物品のより容易な剥離を可能にする剥離コーティングを含有してもよい。金属用のかかる剥離コーティングの例としては、硬炭化物、窒化物またはホウ化物コーティングが挙げられる。熱可塑性物質用の剥離コーティングの例としては、シリコンおよびフルオロケミカルが挙げられる。

【0056】

図1に図示される本発明の研磨物品を製造する1つの方法を、図8に図示する。バックング841は巻き戻し位置842を出発し、そして同時に製造工具846は巻き戻し位置845から出発する。製造工具846は、被覆位置844によってスラリーで被覆される。粘度を低下させるために、被覆前にスラリーを加熱し、そして/またはスラリーを超音波処理することが可能である。被覆位置は、ドロップダイコーター、ナイフコーター、カーテンコーター、真空ダイコーターまたはダイコーターのようないずれかの従来被覆手段でもあり得る。被覆の間、気泡の形成は最小にされるべきである。好ましい被覆技術は、米国特許第3,594,865号明細書、米国特許第4,959,265号明細書および米国特許第5,077,870号明細書に開示されるような真空流動ベアリングダイであり、これら文献は全て本明細書に援用される。製造工具を被覆した後、スラリーがバックングの前面を湿潤させるように、いずれかの手段によってバックングおよびスラリーを

10

20

30

40

50

接触させる。図 2 において、スラリーは、接触ニップロール 9 4 7 によってバックリングと接触する。また次に、接触ニップロール 9 4 7 は、得られる構造体を支持ドラム 9 4 3 に対して強制する。エネルギー源 9 4 8（好ましくは、可視光源）は、バインダー前駆体を少なくとも部分的に硬化するために十分な量のエネルギーをスラリー中に伝送する。「部分的に硬化される」という用語は、逆にされた試験管からスラリーが流動しないような状態までバインダー前駆体が重合されることを意味する。バインダー前駆体が製造工具から除去されると、いずれかのエネルギー源によってそれを完全に硬化することができる。これに続いて、製造工具を再利用できるように、製造工具を心棒 9 4 9 上で巻き戻す。任意に、前駆体のいずれかの硬化前に、製造工具をバインダー前駆体から取外してもよい。取外し後、前駆体を硬化し、そして製造工具を再利用のために心棒 9 4 9 上で巻き戻してよい。加えて、研磨物品を心棒 1 2 1 上で巻き戻す。バインダー前駆体が完全に硬化されない場合、例えば、時間および/またはエネルギー源への暴露のいずれかによってバインダー前駆体を完全に硬化することができる。この第 1 の方法に従って研磨物品を製造するための追加的な工程は、米国特許第 5, 152, 917 号明細書、および 1993 年 1 月 14 日出願の米国特許出願第 08/004, 929 号明細書にさらに記載されており、そして両文献とも本明細書に援用される。ランダムに成形された研磨材複合体は、上記の米国特許第 6, 076, 248 号明細書に記載の工具および手順によって製造可能である。

【0057】

好ましくは、放射線エネルギーによってバインダー前駆体を硬化する。製造工具が放射線エネルギーを明らかに吸収しない限り、放射線エネルギーは製造工具を通して伝送可能である。加えて、放射線エネルギー源は、製造工具を明らかに分解するべきではない。熱可塑性の製造工具および紫外光または可視光を使用することが好ましい。

【0058】

製造工具のキャビティ中ではなく、バックリング上へ、スラリーを被覆することができる。次いで、スラリーを製造工具のキャビティ中に注入するように、スラリー被覆バックリングを製造工具と接触させる。研磨物品を製造するための残りの工程は上記と同様である。

【0059】

もう 1 つの方法を図 9 に図示する。バックリング 5 1 は巻き戻し位置 5 2 を出発し、そして被覆位置 5 3 によって、スラリー 5 4 を製造工具 5 5 のキャビティ中へと被覆する。ドロップダイコーティング、ロールコーティング、ナイフコーティング、カーテンコーティング、真空ダイコーティングまたはダイコーティングのような多くの技術のうちのいずれか 1 つを使用して、スラリーを工具上へ被覆することができる。再び、粘度を低下させるため、そして/またはバブルを最小化するため、被覆前にスラリーを加工することが可能である。被覆の間、気泡の形成は最小にされるべきである。次いで、スラリーがバックリングの前面を湿潤させるように、ニップロール 5 6 によってバックリングおよび研磨スラリーを含有する製造工具と接触させる。次に、エネルギー源 5 7 への暴露によって、スラリー中のバインダー前駆体を少なくとも部分的に硬化させる。このような少なくとも部分的な硬化後、スラリーは、バックリングに結合または付着された研磨複合体 5 9 へと変換される。得られた研磨物品をニップロール 5 8 によって製造工具から取外し、巻き戻し位置 6 0 上へ巻き戻す。任意に、前駆体のいずれかの硬化前に、製造工具をバインダー前駆体から取外してもよい。製造工具の取外し後、前駆体を硬化してよい。いずれの場合も、エネルギー源は熱エネルギーまたは放射線エネルギーであり得る。エネルギー源が紫外光または可視光のいずれかである場合、バックリングが紫外または可視光に透過性であることが好ましい。かかるバックリングの例は、ポリエステルバックリングである。

【0060】

スラリーをバックリングの前面上へ直接に被覆することができる。スラリーが製造工具のキャビティ中に湿潤するように、スラリー被覆バックリングを製造工具と接触させる。研磨物品を製造するための残りの工程は上記と同様である。

【0061】

ワークピース表面の精錬法

10

20

30

40

50

本発明のもう1つの態様は、表面または金属または他材料の研磨法に関する。この方法は、本発明の研磨物品を、金属表面を有するワークピースと摩擦接触させる工程を含む。用語「研磨」は、研磨物品によって金属ワークピースの一部が切削または除去されることを意味する。加えて、ワークピース表面と関連する表面仕上げは、この精錬プロセス後に典型的に減少される。1つの典型的な表面仕上げ測定値はRaであり、Raは、マイクロインチまたはマイクロメートルで一般的に測定される算術による表面仕上げである。パーソメーター(Pert h o m e t e r)またはサートロニック(Sur t r o n i c)のようなプロフィロメーターによって、表面仕上げを測定することができる。

【0062】

ワークピース

10

金属ワークピースは、軟鋼、ステンレス鋼、チタン、金属合金、特殊金属合金等のようないずれの種類の金属でもあり得る。ワークピースは、平坦、またはそれと関連する形状もしくは輪郭を有してもよい。

【0063】

適用次第で、境界面の研磨時の力は、約0.1kgから1000kg超までの範囲であり得る。一般的に、この範囲は、1kg~500kgの境界面の研磨時の力である。また適用次第で、研磨間に液体が存在してもよい。この液体は、水および/または有機化合物であり得る。典型的な有機化合物の例としては、潤滑剤、油、乳化有機化合物、切削剤、石鹼等が挙げられる。また、これらの液体は、消泡剤、脱脂剤、腐食抑制剤等のような他の添加剤を含有してもよい。研磨物品は、使用間、境界面の研磨時に振動させてもよい。いくつかの例において、この振動は研磨ワークピース上でより精密な表面を生じ得る。

20

【0064】

本発明の研磨物品を、手で使用されることも、機械と組み合わせて使用することもできる。研削の間、研磨物品およびワークピースの少なくとも一方または両方を他に対して移動する。研磨物品を、ベルト、テープロール、ディスク、シート等に変換することができる。ベルトでの適用に関して、研磨シートの2つの自由端部を連結させ、そしてスプライスを形成する。本明細書に援用される、1992年7月24日出願の譲受人の同時係属中の米国特許出願第07/919,541号明細書に記載されるもののようなスプライスレスベルトを使用することも本発明の範囲内である。一般的にエンドレス研磨ベルトは、少なくとも1つのアイドラロールおよびプラテンまたはコンタクトホイール上を移動する。プラテンまたはコンタクトホイールの硬度は、所望の切削率およびワークピース表面仕上げを得るために調節される。研磨ベルト速度は、所望の切削率および表面仕上げ次第である。ベルト寸法は、幅約5mm~1,000mmおよび長さ約5mm~10,000mmの範囲であり得る。研磨テープは、研磨物品の連続的長さである。それらは、約1mm~1,000mm(一般的に5mm~250mmの間)の範囲の幅であり得る。研磨テープは通常、巻き戻されて、ワークピースに対してテープが強制される支持パッド上を移動し、次いで巻き戻される。境界面の研磨を通して、研磨テープは連続的に供給され、そして索引付けることができる。研磨ディスクは、直径約50mm~1,000mmの範囲であり得る。典型的に、取付け手段によってバックアップパッドに研磨ディスクを固定する。これらの研磨ディスクは、100~20,000毎分回転数の間、典型的に、1,000~15,000毎分回転数の間で回転することができる。

30

40

【0065】

幾何学

図1~1Bを参照して、研磨物品120の一例となる実施形態の一部を説明する。研磨物品120はバックキング190を含む。他の形状および形式も可能ではあるが、バックキング190は典型的にベルトである。バックキング190がベルトである場合、それは典型的に縦方向および横方向を含み、そして互いに直交方向に手配される。

【0066】

バックキング190を、マイクロ複製機構120の配列110に連結した。典型的に、機構120は、配列110においてバックキング120上に配置される。配列110は、典型

50

的に、物品 1 0 0 の縦方向に対する角度または偏りの上で配向される。

【 0 0 6 7 】

配列 1 1 0 は、複数の機構 1 2 0 を含む。例示された実施形態において、各機構は底面 1 2 4 およびボディ 1 2 6 を含む。底面 1 2 4 は好ましくは平行四辺形であるが、特定の適用が要求される場合は他の形状でもあり得る。底面 1 2 4 は、パッキング 1 9 0 に隣接しているか、またはその近隣である。例示される実施形態において、各機構 1 2 0 は、4 つの側壁 1 3 1、1 3 2、1 3 3、1 3 4、または底面から突出する表面によって画定されるボディ 1 2 6 を含み、そして多面体を形成する。例示される機構が 4 つの側壁を含むが、特定の適用次第で、より多くても少なくともよい。多面体はいずれの形状でもあり得るが、典型的に角錐状またはプリズム状である。

10

【 0 0 6 8 】

各機構 1 2 6 は、底面 1 2 4 から延在する放物形区域によって画定される少なくとも 1 つの側壁 1 2 4 を含む。4 つの側壁を有する機構 1 2 6 に関して、下記の通り、各側壁が放物関数によって画定されることが好ましい。例示される実施形態において、4 つの表面 1 3 1、1 3 2、1 3 3、1 3 4 は、切削点または歯を形成する共通の頂点 1 2 2 で交差する。

【 0 0 6 9 】

図 1 B を参照して、上部断面が除去された機構 1 2 0 を説明する。底面から測定すると、底面に平行な平面の横断面積 A_c は、切削平面の高さに対して比例して変化する。研磨物品の寿命で測定されるように、機構の横断面積 A_c のこのような線形変化は、直線状側壁を有する機構と比較して、より平坦な切削率を可能にする。

20

【 0 0 7 0 】

図 2 を参照して、複数の機構 2 2 0 を有する研磨物品 2 0 0 を説明する。機構 2 2 0 は、物品 2 0 0 上に配列 2 1 0 を形成する。典型的に、各個々の機構 2 2 0 は同一の頂点 2 2 高さ（高さ）を有し、それはいくつかの実施形態において約 2 0 ミルと 4 0 ミルの間である。例示される実施形態において、いくつかの機構 2 2 0 は、異なる底面 2 2 4 サイズを有する。配列中の各機構の底面サイズは同一であっても異なってもよく、機構サイズの特定の組み合わせは特定の適用次第である。かかる特性の選択は当業者の範囲内である。

【 0 0 7 1 】

図 4 を参照して、側壁の放物形プロファイルを説明するグラフを説明する。示されるグラフは、 H_o の頂点の高さ（底面から最も離れて位置する点として測定される）および W_o の底面幅を有する機構に縮尺される。放物形プロファイルを画定する点の座位を式 1 によって作成する。

30

【 0 0 7 2 】

$$(x/W_o)^2 = 1 - (y/H_o) \quad \text{式 1}$$

【 0 0 7 3 】

式 1 によって画定される側壁を有する機構は、互いに並列される 2 つの直角プロファイルによって画定される点の座位によって形成される。次いで、機構の外面は、底面および様々な側壁プロファイルの交差点の間で画定される体積を保持する。説明のため、図 1 を参照して、対立の側壁 1 3 1、1 3 3 を式 1 によって画定し、所望の頂点の高さに縮尺される。対立の側壁 1 3 2、1 3 4 を同一式によって画定するが、1 3 2、1 3 4 によって画定される表面のみ、側壁 1 3 1、1 3 3 によって画定される表面に直交方向に配向される。得られる機構は、放物形によって画定された側壁の交差点および底面の間に含まれる全ての体積を含む。いくつかの実施形態において、側壁は関数的に平滑（連続的）ではなくて、一連の内部連結線分によって画定される。

40

【 0 0 7 4 】

一実施形態において、図 4 で説明される通り、各機構は、互いに直交して配向された対立側壁 2 組を含み、対立側壁の各組は連続放物関数によって画定される。しかしながら、かかる機構は、勾配ゼロのトップを有し、丸形頂点が生じる。他の実施形態において、よ

50

り低圧で、より良好な初期切削が得られるように、歯または切削エッジが形成される。かかる場合、機構の横断面積（底面から測定された）は、底面から測定された機構の高さの約 90 % までの高さに対して線形に変化する。

【0075】

かかる機構は、前段落に記載の通り、部分的な放物形プロフィールを有する区域によって画定される側壁を使用して画定され得る。再び図 4 を参照して、放物形区域を画定する点の座位 410 は、4 つの区域に分割可能である。対立区域 412、414 は、それぞれ $\times 2$ および $\times 1$ で、グラフ 400 の座標原点の方へシフトできる。同時に、機構の頂点で鋭い切削エッジを作成しながら、これは放物関数によって画定される対立側壁のためのプロフィールを形成する。かかるプロフィールの例を図 5 に図示する。プロフィールは、対立放物形区域 512、514 を含み、14 ミル（1 ミル = 0.001 インチ）の高さを有する機構の対立側壁のためのプロフィール 520 を形成する。歯角度 θ は、プロフィール中に形成される。歯角度 θ は、各区域 512、514 によって形成される個々の歯角度 θ_1 、 θ_2 を合計することによって形成される。本開示の文脈中で、「歯角度」とは、図 5 に図示されるように、最外側の底面区域と機構のピークを連結する線の間で形成された角度を含むものとして定義される。線 L1 および L2 は、底面の最外側の辺に、ピークおよび各突出を挿入する。各部分的な歯角度 θ_1 、 θ_2 は、底面からピーク P1 まで延在する垂直線から測定される。

10

【0076】

例示された実施形態において、 θ_1 および θ_2 は等しい。いくつかの実施形態において、特定の適用次第でより多くても少なくともよいが、歯角度 θ は約 60 度と 110 度との間である。

20

【0077】

他の実施形態において、好ましくは、ボディを画定するために非対称プロフィールを使用する機構を有する。図 6 を参照して、14 ミルの公称頂点高さによる機構のためのプロフィール 620 が示される。放物形区域 612、614 はプロフィールを画定する。各プロフィールが異なる個々の歯角度 θ_3 、 θ_4 を有するように、側壁区域は配置される。放物形座位は、切断されない場合、15.6 ミルの公称高さ、および 23.75 ミルの幅を有する機構のための区域 614 を画定する。切断されない場合、23.3 ミルの公称高さ、および 32 ミルの幅を有する機構のため、放物形座位は 612 を画定する。区域 612、614 を組み合わせることによって形成されたプロフィール 620 は、鋭い頂点を有する切削歯を有する機構を生じる。これは、記載された機構を有する研磨物品でワークピースを研磨している時、初期切削を増加させる。

30

【0078】

非対称機構プロフィール 720 のもう 1 つの例となる実施形態を説明する。プロフィール 720 は、14 ミルの公称頂点高さを有する機構のためである。放物形区域 712、714 はプロフィールを画定する。側壁区域は、各プロフィールが異なる個々の歯角度 θ_5 、 θ_6 を有するように配列される。放物形座位は、切断されない場合、15.6 ミルの公称高さ、および 23.75 ミルの幅を有する機構のための区域 714 を画定する。放物形座位は、切断されない場合、15.5 ミルの公称高さ、および 23.7 ミルの幅を有する機構のための 712 を画定する。区域 712、714 を組み合わせることによって形成されたプロフィール 720 は、鋭い頂点を有する切削歯を有する機構を生じる。これは、記載された機構を有する研磨物品でワークピースを研磨している時、初期切削を増加させる。

40

【0079】

本開示を読むことによって、当業者は、同一または異なる放物形プロフィールによって画定される側壁を有する機構を作成可能であることを認識する。研磨物品中に含まれる各機構の選択は、特定の適用に依存する。

【実施例】

【0080】

50

実施例 1

図 3 を参照して、本開示による研磨物品 300 を製造した。物品 300 は、バックング材料（図示せず）上に配列される機構 320 の配列 310 を含んだ。機構 320 がオフセットになるように、機構 320 を配列した。各機構 320 は、約 30 ミル（1 ミルは 0.001 インチに等しい）のバックングから最も離れて位置するその頂点の高さを有した。底面 20 ミル×20 ミルを有する機構 356（側壁 351、352、353、354 によって画定される）、底面 20 ミル×30 ミルを有する機構 376（側壁 371、372、373、374 によって画定される）、底面 30 ミル×30 ミルを有する機構 346（側壁 341、342、343、344 によって画定される）を含む、様々な底面サイズを使用した。各機構 346、356、376 は、放物形断面によって画定されるボディを含んだ。

10

【0081】

上記研磨物品は、最初に、配列によって形成される像の陰性像である工具を作成することによって製造された。スラリーはタゼイック（Tathetic）/TMP TA、アクリル樹脂、KBF₄、イルガキュア（Irgacure）369、オクス（OX）-50 シリカおよび A174 シランで製造し、次いで、鉋物をバックング上へ被覆した。次いで、バックングおよびスラリーを工具と接触させた。使用されるバックングは、ミリケン（Milliken）から入手可能な、ポリエステル/綿織物バックングであった。次いで、生成物を硬化し、そして工具から分離された。当業者は、研磨物品に所望の特定の適用次第で、研磨鉋物または粒子、スラリー、バックング材料の多くの異なる組み合わせを使用可能であることを認識する。また、工具の外側で研磨物品を硬化できる。

20

【0082】

上記の明細、例およびデータは、本開示の発明の製造および使用の完全な記述を提供する。本発明の精神および範囲から逸脱することなく、本発明の多くの実施形態を作成できるため、本発明は請求項に存在する。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図 1】本開示による研磨物品の一例となる実施形態の一部分の斜視図。

【図 1A】図 1 の物品の機構の平面図。

【図 1B】図 1 の物品のもう 1 つの図。

30

【図 2】本開示による機構の配列の一例となる実施形態。

【図 3】本開示による物品の顕微鏡写真。

【図 4】本開示による研磨物品のための機構に関するプロファイルの一例となる実施形態を説明するグラフ。

【図 5】本開示による研磨物品のための機構に関するプロファイルのもう 1 つの例となる実施形態を説明するグラフ。

【図 6】本開示による研磨物品のための機構に関するプロファイルのもう 1 つの例となる実施形態を説明するグラフ。

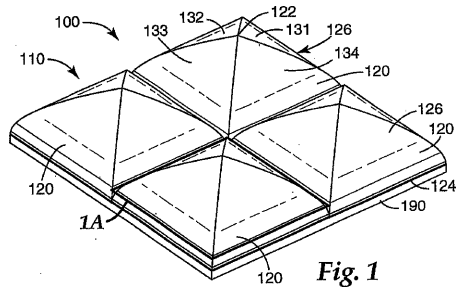
【図 7】本開示による研磨物品のための機構に関するプロファイルのもう 1 つの例となる実施形態を説明するグラフ。

40

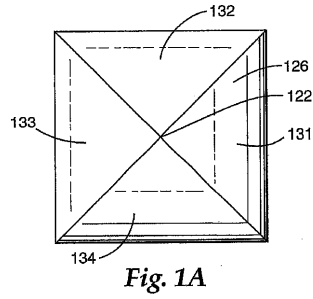
【図 8】本開示による研磨物品を製造するための系の一例となる実施形態。

【図 9】本開示による研磨物品を製造するための系のもう 1 つの例となる実施形態。

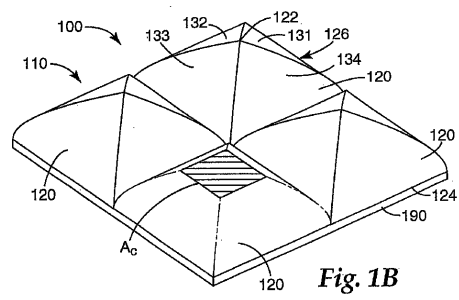
【図 1】



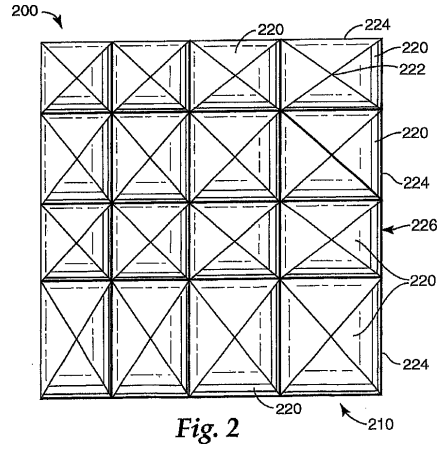
【図 1 A】



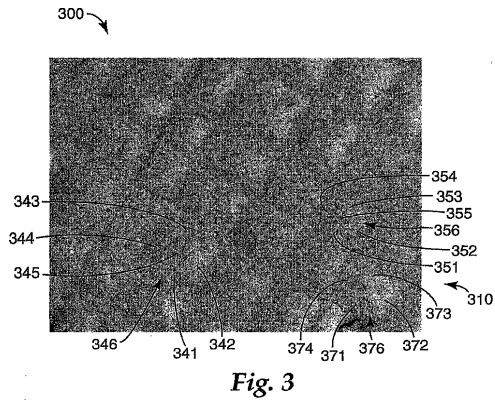
【図 1 B】



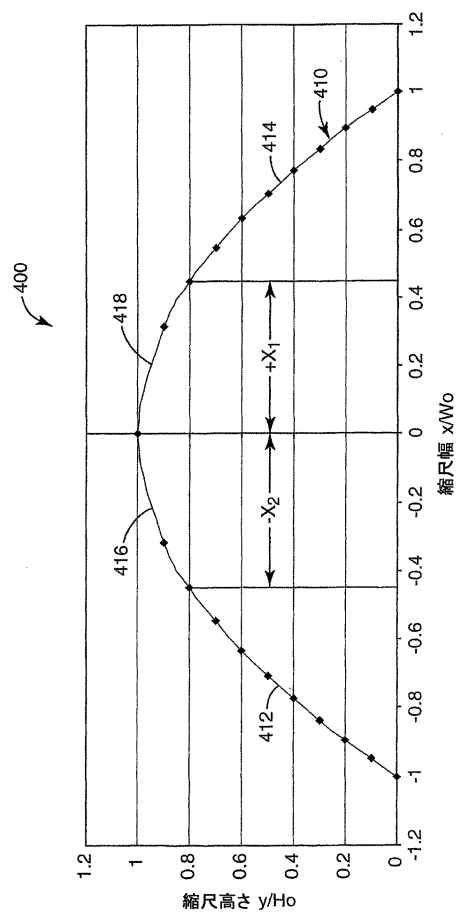
【図 2】



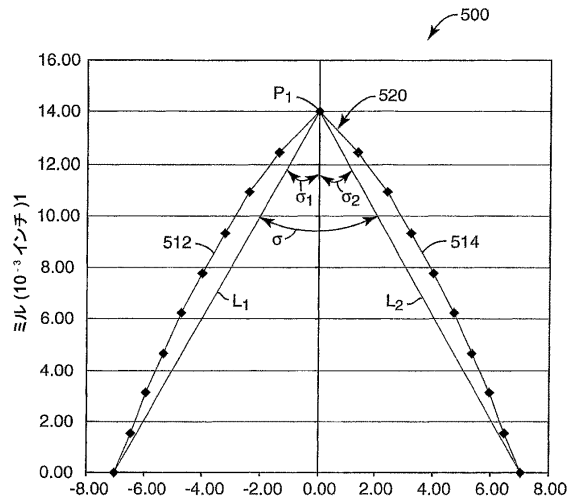
【図 3】



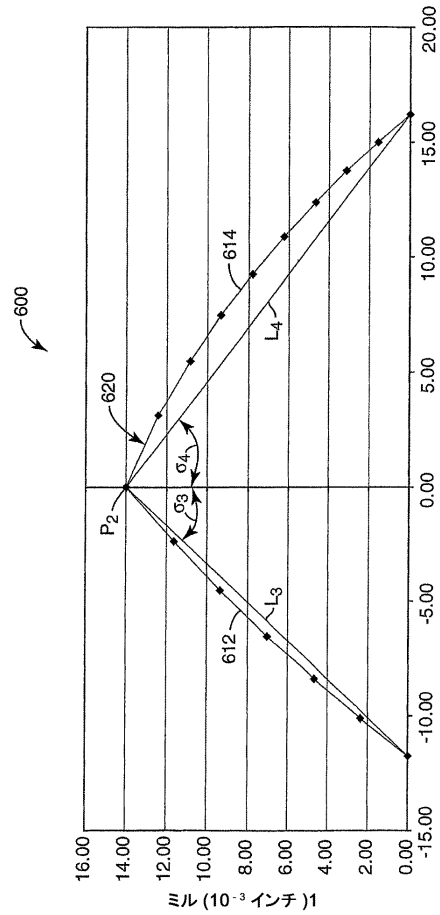
【図 4】



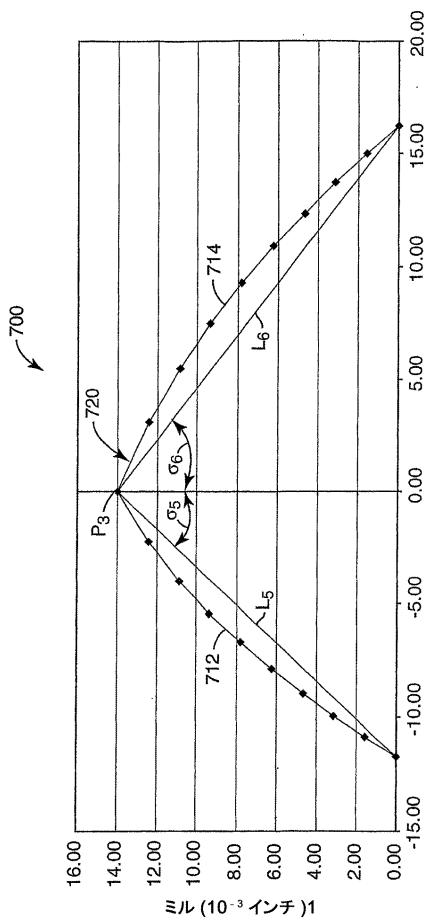
【図 5】



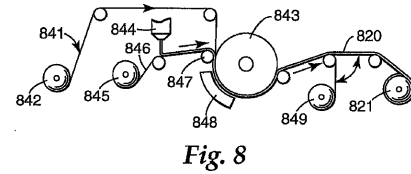
【図 6】



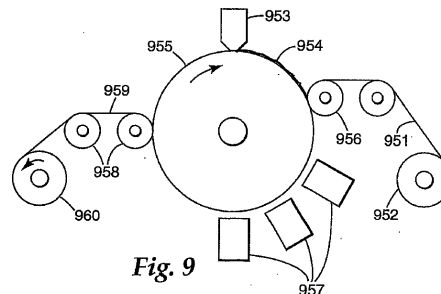
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 スタンリー・ビー・コリンズ
アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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
- (72)発明者 ジョン・ディ・ハース
アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 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

審査官 段 吉享

- (56)参考文献 実開平 0 1 - 1 6 6 0 6 6 (J P , U)
実開昭 6 0 - 0 8 4 2 6 0 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 3 2 1 1 5 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B24D 3/00-18/00
B24B 53/00-57/04