

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5401311号

(P5401311)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月1日(2013. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F 1

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

B 2 4 D 11/00

A

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-520781 (P2009-520781)	(73) 特許権者	391010770
(86) (22) 出願日	平成19年7月13日(2007. 7. 13)		サンーゴバン アブレイシブズ, インコーポレイティド
(65) 公表番号	特表2009-543705 (P2009-543705A)		アメリカ合衆国, マサチューセッツ
(43) 公表日	平成21年12月10日(2009. 12. 10)		01615, ウースター, ニュー ボンド ストリート 1
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/016063	(73) 特許権者	507169495
(87) 国際公開番号	W02008/008535		サンーゴバン アブラジフ
(87) 国際公開日	平成20年1月17日(2008. 1. 17)		フランス国, 78700 コンフランーサン
審査請求日	平成21年3月13日(2009. 3. 13)		オンノリーヌ, リュ ドゥ ランバサドゥール
(31) 優先権主張番号	60/831, 165	(74) 代理人	100088616
(32) 優先日	平成18年7月14日(2006. 7. 14)		弁理士 渡邊 一平
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100089347
			弁理士 木川 幸治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 裏当てなしの研磨物品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1および第2主辺を有し、第1主辺が研磨物品の第1表面から延びる突出部のセットを画定する裏当てなしの研磨層、および

研磨物品の第2表面を画定し、第2主辺と直接接触する接着層、を含む、

ここで、該研磨層が、ポリマー配合物および研磨剤粒子の混合物を含み、

該ポリマー配合物が熱可塑性シリコン樹脂を含み、

該研磨層が、12700 μm以下の全厚さを有し、および508 μm以下で延びる突出部を有する、
研磨物品。

【請求項 2】

研磨層が少なくとも約50%の破断伸びを有する、請求項1に記載の研磨物品。

【請求項 3】

シリコン樹脂が液体シリコン樹脂から形成される、請求項1に記載の研磨物品。

【請求項 4】

研磨層が少なくとも約100%の破断伸びを有する、請求項1～3のいずれかに記載の研磨物品。

【請求項 5】

前記研磨層の全厚さが8890 μm以下である、請求項1～4のいずれかに記載の研磨

物品。

【請求項 6】

前記研磨層の全厚さが $2540\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項 5 に記載の研磨物品。

【請求項 7】

突出部のセットがパターンで配置される、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の研磨物品。

【請求項 8】

突出部のセットが傾斜側壁化表面突出部である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の研磨物品。

【請求項 9】

使用済みの光学材料を受け取り、

請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の研磨物品を用いて使用済み光学材料を研磨し、

次の使用のための光学材料を提供すること、

を含む、光学材料を修理する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に、裏当て材なしである研磨物品に関する。

【0002】

本出願は、その出願書全体が本明細書において参考のため包含される、発明者名ラマスワミ・サンカラナラヤナン (Ramaswamy Sankaranarayanan) 、 「裏当てなしの研磨物品 (BACKINGLESS ABRASIVE ARTICLE) 」 題の 2006 年 7 月 14 日出願の米国特許仮出願第 60/831,165 号明細書からの優先権を主張する。

【背景技術】

【0003】

研磨布紙物品および固定砥粒物品などの研磨物品は、粗研磨、研ぎ、または磨きなどにより製作品を機械加工するために、種々の産業において用いられる。研磨物品を用いる機械加工は、一般の仕上げおよび材料除去産業用途から、光学素子および自動車塗装修理産業、金属製造産業までの広範な産業範囲にまたがる。これらの各例において、製造設備はバルク材料を除去するか、または製品の表面特性に作用するために研磨剤を用いる。

【0004】

表面特性には、光沢、きめ、および均一性が挙げられる。特に、粗さおよび光沢などの表面特性は、光学材料の性能に影響を及ぼすことが可能である。ますます、光学材料は、データ保存用、特に、ゲーム、ピクチャ、映画、および音楽を含むデジタルエンターテインメント用に用いられている。表面引っ掻きまたは不良表面品質は、光学材料がアクセスされる場合にエラーを引き起こすことが可能であり、多くの場合に、光学材料を読めなくするか、または続行不可とすることが可能である。特に、光学材料がしばしば再使用されるか、または再販される状況において、表面修理が望まれる。

【0005】

表面特性は、また、自動車塗装修理における品質に影響を与えることが可能である。例えば、表面を塗装する場合に、塗料は一般的に表面上に噴霧され、硬化される。得られる塗装表面は、あばた傷のミカン肌のきめを有するか、またはカプセル化塵埃欠陥を含む。一般的に、塗装表面は最初に粗粒子研磨剤によりやすりがけされ、続いて、微細粒子設計研磨剤によりやすりがけされ、ウールまたはフォームパッドにより磨かれる。

【0006】

表面特性に加えて、光学材料レンタルおよび再販産業または自動車塗装産業などの産業は、コストに対して敏感である。運転コストに影響を与える因子には、表面を調製することができる速度、およびその表面を調製するために用いられる材料のコストが挙げられる。一般的に、産業は高材料除去速度を有する費用効果有効材料を追求する。

【0007】

10

20

30

40

50

しかし、高除去速度を示す研磨剤は、多くの場合、望ましい表面特性を達成する上での不良性能を示す。逆に、望ましい表面特性を生じる研磨剤は、多くの場合、低材料除去速度を有する。この理由により、表面の調製は、多くの場合、種々のグレードの研磨剤シートを用いる多段階処理である。一般的に、一つの段階により生じる表面傷は、次の段階でより微細な粒子研磨剤を用いて修理される。従って、微細な引っ掻き傷および表面傷を引き起こす研磨剤は、続く段階でのさらなる努力を必要とする。

【0008】

一般的に、いかなる一つの段階におけるあらゆる努力の増加は、コスト増をもたらす。例えば、努力の増加は、表面品質を改善するために用いられる増加時間、およびその段階の間に用いられる研磨剤製品の増加数を含む。一つの段階で用いられる増加時間、および研磨剤製品の増加数の両方は、コスト増を招き、市場における不利をもたらす。

10

【0009】

CD、DVD、およびゲーム再販店およびレンタル提供者において、次のレンタルまたは販売の前での光学材料の単段階表面修理が好ましい。従って、高除去速度および高品質の表面特性の両方は、単一研磨剤製品の使用から望ましい。不良品質表面特性は、表面修理の成功を損じ、CDまたはDVDからの収入の損失、およびCDまたはDVDの再購入に関連する経費をもたらすことが可能である。他方、低除去速度は低い処理能力および非効率を招く。

【0010】

従って、用いられる場合に、改善された表面特性を提供する費用効果有効設計研磨物品は望ましくあるであろう。

20

【発明の概要】

【0011】

特定実施形態において、研磨物品は、突出部の配列を有する研磨層を含む。研磨層は、約 $2540\text{ }\mu\text{m}$ 以下の厚さを有する。研磨物品は裏当て層なしである。

【0012】

別の代表的な実施形態において、研磨物品は、第1および第2主表面を有する研磨層を含む。第1主表面は、研磨物品の第1表面から延びる突出部のセットを画定する。研磨物品は、第2主表面と直接接触する接着層を含む。接着層は研磨物品の第2表面を画定する。

30

【0013】

さらなる代表的な実施形態において、研磨物品は第1および第2主表面を有する研磨層を含む。第1主表面は突出部のセットを画定する。研磨物品は、また、第2主表面と直接接触する接着層を含むと共に、接着層と直接接触するファスナー層を含む。

【0014】

特定実施形態において、研磨物品は硬化配合物から形成される。配合物は液体シリコン・ゴム、シリカ強化粒子状物質、および研磨剤粒子を含む。

【0015】

別の代表的な実施形態において、方法は液体シリコン・ゴム、シリカ強化粒子状物質、および研磨剤粒子を混合して配合物を形成することを含む。本方法は、さらに、配合物の表面態様層 (surface feature layer) を形成し、配合物を硬化することを含む。

40

【0016】

さらなる代表的な実施形態において、研磨物品はシリコン結合剤および研磨剤粒子を含む層を含む。該層は少なくとも約50%の伸びを有する。

【0017】

別の代表的な実施形態において、研磨物品は磨耗により表面積が増加するように設定された表面態様層を含む。表面態様層はシリコン結合剤および研磨剤粒子を含む。表面態様層は約 $12700\text{ }\mu\text{m}$ 以下の厚さを有する。研磨物品は裏当て層なしである。

【0018】

さらなる代表的な実施形態において、研磨物品は表面突出部を有する層を含む。該層は

50

シリコーン結合剤および研磨剤粒子を含む。研磨物品は少なくとも約20の光沢性能値を有する。

【0019】

追加の実施形態において、塗装表面を仕上げる方法は、硬化配合物から形成される研磨物品により塗装表面を薄く削ることを含む。配合物は液体シリコーン・ゴム、シリカ強化粒子状物質、および研磨剤粒子を含む。本方法は、さらに、研磨塗装表面を磨くことを含む。

【0020】

別の代表的な実施形態において、塗装表面を仕上げる方法は、磨耗により表面積が増加するように設定された表面態様層を含む研磨物品により、塗装表面を薄く削ることを含む。該層はシリコーン結合剤および研磨剤粒子を含む。研磨物品は裏当て層なしである。本方法は、さらに、研磨塗装表面を磨くことを含む。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

本開示は、添付図面を参照することにより、より良く理解され、その多くの態様および利点を当業者に明らかにすることが可能である。

【0022】

【図1】代表的構造研磨物品の断面図の略図である。

【0023】

【図2】代表的構造研磨物品における表面突出部パターン形態にある代表的な表面態様層の略図である。

20

【図3】代表的構造研磨物品における表面突出部パターン形態にある代表的な表面態様層の略図である。

【0024】

【図4】代表的構造研磨物品の表面態様の代表的な断面の略図である。

【図5】代表的構造研磨物品の表面態様の代表的な断面の略図である。

【0025】

【図6】代表的構造研磨物品を形成するための代表的な方法を説明する工程系統図である。

【0026】

【図7】代表的構造研磨物品の断面図の略図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0027】

特定の実施形態において、研磨物品は表面態様層を形成する研磨組成物から形成される。一つの実施形態において、研磨物品は、物品が自立状態であるように裏当てなし（すなわち、構造的裏当て層なし）である。特に、表面態様層を形成する配合物は、研磨特性が消耗されてしまう前に層が構造的劣化なしで使用に耐えるように、自立状態にある。一つの実施例において、配合物は、シリコーン樹脂、微細な強化粒子状物質、および研磨剤粒子を含む。特定の実施例において、シリコーン樹脂は、一般的にシリカ様の微細強化粒子状物質を含む液体シリコーン・ゴムから形成される。表面態様層は表面突出部の組立て品を含む。表面突出部の組立て品は不規則であることが可能であり、一つの実施形態においてはパターンを形成する。加えて、断面積は、傾斜側壁面突出部（ピラミッド形、円錐状、角柱形などの表面突出部）の場合におけるように、物品の磨耗の間に変わる（一般に、増大する）ことが可能であるか、または、一般に、垂直壁突出部（長方形、正方形、棒などの突出部）の場合におけるように、磨耗の間一定の断面表面積を有することが可能である。代表的な実施形態において、研磨物品は、また、接着層を含むことが可能である。

40

【0028】

別の代表的な実施形態において、研磨物品を形成する方法は、液体シリコーン・ゴムと研磨剤粒子を混合して配合物を形成することを含む。液体シリコーン・ゴムは、通常、シリカ強化粒子状物質を含む。配合物は、上述の表面突出部の組立て品を含む表面態様層な

50

どの表面態様層を形成ために用いられる。加えて、本方法は表面態様層を形成する配合物を硬化することを含む。あるいは、熱可塑性または他の熱硬化性ポリマーは研磨物品を形成するために用いることが可能である。

【0029】

代表的な実施形態において、研磨物品はポリマー配合物および研磨剤粒子から形成される表面態様層を含む。ポリマー配合物は、熱可塑性配合物であることが可能である。あるいは、ポリマー配合物は硬化性配合物であることが可能である。さらなる実施例において、ポリマー配合物は熱可塑性硬化物などの硬化性および熱可塑性配合物の組合せであることが可能である。特定実施例において、熱可塑性配合物は熱可塑性エラストマーである。さらなる実施例において、ポリマー配合物は、約25℃以下のガラス転移温度を有する成分を含むことが可能である。例えば、ポリマー配合物は、一つのポリマーが約25℃以下のガラス転移温度を有するポリマー混合物であることが可能であるか、または、ポリマー配合物は、ブロック成分が、中で、個別に約25℃以下のガラス転移温度を有するポリマー単位により特徴付けられるブロックコポリマーであることが可能である。特に、ポリマー配合物は、約5質量%以下、またはなお約3質量%以下のように約10質量%以下の量で低ガラス転移温度成分を含むことが可能である。

【0030】

代表的なポリマー配合物には、ポリアミドーポリエーテルコポリマー；アクリル、アクリルコポリマー、またはエチレンーメタクリレートコポリマー、エチレンーメタクリレートー無水マレイン酸コポリマー、ポリブチルメタクリレート、またはメタクリル酸メチルメタクリル酸ブチルコポリマーなどの改質アクリルコポリマー；エチレンー酢酸ビニルコポリマー；エチレンー酢酸ビニルー無水マレイン酸コポリマー；ジエンエラストマー；熱可塑性ポリウレタン；ポリ乳酸およびポリカプロラクトンーポリシロキサンコポリマーの混合物；シリコーン樹脂；またはそれらのあらゆる混合物またはあらゆる組合せが挙げられる。代表的なポリアミドーポリエーテルは、ペバックス（Pebax）2533などの商品名ペバックスでアルケマ（Arkema）から市販されており入手可能である。コポリマーおよび改質コポリマーを含む代表的なアクリルポリマーは、商品名オレバック（Orevac）、ロットリル（Lotryl）およびロタダー（Lotader）でアルケマから、またはエルバサイト（Elvacite）名でルーサイト（Lucite）から市販されており入手可能である。代表的なポリエステルーポリエーテルコポリマーは、商品名ライトフレックス（Riteflex）でチコナ（Ticona）から市販されている。代表的な熱可塑性ポリウレタンは、商品名エラストラン（Elastollan）でBASFから市販されている。

【0031】

代表的なジエンエラストマーには、エチレン、プロピレンおよびジエンモノマーのコポリマー（EPDM）が挙げられる。代表的なジエンモノマーには、ブタジエン、イソプレン、またはクロロプレンなどの共役ジエン；1，4ーペンタジエン、1，4ーヘキサジエン、1，5ーヘキサジエン、2，5ージメチルー1，5ーヘキサジエン、または1，4ーオクタジエンなどの5～約25個の炭素原子を含む非共役ジエン；シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、シクロオクタジエン、またはジシクロペンタジエンなどの環式ジエン；1ービニルー1ーシクロペンテン、または1ービニルー1ーシクロヘキサンなどのビニル環式エン；3ーメチルビシクロ（4，2，1）ーノナー3，7ージエンなどのアルキルビシクロノナジエン；メチルテトラヒドロインデンなどのインデン；5ーエチリデンー2ーノルボルネン、5ーブチリデンー2ーノルボルネン、2ーメタリルー5ーノルボルネン、2ーイソプロペニルー5ーノルボルネン、5ー（1，5ーヘキサジエニル）ー2ーノルボルネン、または5ー（3，7ーオクタジエニル）ー2ーノルボルネンなどのアルケニルノルボルネン；3ーメチルトリシクロ（5，2，1，0²，6）ーデカー3，8ージエンなどのトリシクロジエン；またはそれらのあらゆる組合せが挙げられる。特定の実施形態において、ジエンは非共役ジエンを含む。別の実施形態において、ジエンエラストマーはアルケニルノルボルネンを含む。ジエンエラストマーは、例えば、ポリマーの約63

質量%～約95質量%のエチレン、約5質量%～約37質量%のプロピレン、およびジエンエラストマーの全体質量に対して約0.2質量%～約15質量%のジエンモノマーを含むことが可能である。特定実施例において、エチレン含量は約70質量%～約90質量%、プロピレンは約17質量%～約31質量%、およびジエンモノマーはジエンエラストマーの約2質量%～約10質量%のジエンモノマーである。代表的なジエンエラストマーは、ノーデル (N o r d e l) I P 4 7 2 5 P またはノーデル 4 8 2 0 などの商品名ノーデルでダウ (D o w) から市販されている。

【0032】

特定実施形態において、ポリマー配合物はシリコン樹脂を含む。例えば、シリコン樹脂は高粘度シリコン・ゴム (H C R) または液体シリコン・ゴム (L S R) から形成することが可能であると共に、強化ヒュームド・シリカ充填剤を含むことができる。特定実施例において、シリコン樹脂はL S Rから形成される。一般に、シリコン・ゴム、L S RまたはH C Rは架橋してシリコン樹脂を形成し、これは、研磨剤粒子が中で分配されるかまたは分散することが可能であるマトリクスを形成する。こうした架橋シリコン樹脂は、研磨剤粒子用の結合剤として役立つと共に、研磨物品の表面に移動するように設定される非架橋シリコンと比較することができる。

10

【0033】

シリコン樹脂は、また、一般にヒュームド・シリカなしで得られるシリコン油から形成することが可能である。この場合において、シリコン油部分Aおよび部分Bは触媒、ヒュームド・シリカなどの強化粒子状物質、および研磨剤粒子と共に混合され、次に、硬化されてシリコン樹脂を形成する。

20

【0034】

代表的なシリコン油またはシリコン・ゴムは、官能基が結合することが可能であるシロキサン高分子主鎖を含む。一つの実施例において、官能基はハロゲン基、フェニル基、またはアルキル基、またはそれらのあらゆる組合せなどの非反応性官能基を含むことが可能である。例えば、フルオロシリコンは主鎖に結合するフッ素官能基を含むことが可能である。別の代表的な実施形態において、シロキサン主鎖は、メチル、エチル、またはプロピル基またはそれらのあらゆる組合せに結合することが可能である。加えて、シロキサン主鎖は架橋を促進するように機能する反応性官能基を含むことが可能である。代表的な反応性官能基には、水素化物基、ヒドロキシル基、ビニル基、またはそれらのあらゆる組合せが挙げられる。例えば、シロキサンポリマーには、ビニル末端基などの反応性官能基を有するポリフルオロシロキサン、ポリフェニルシロキサン、ポリアルキルシロキサン、またはそれらのあらゆる組合せを挙げることが可能である。特定実施例において、シリコン樹脂は、ベースポリシロキサンおよび架橋剤から形成される。一つの実施例において、架橋剤は有機架橋剤であることが可能である。特定実施例において、架橋剤は反応性水素化物官能基を含むシリコン系架橋剤である。

30

【0035】

表面態様層は、液体シリコン・ゴム (L S R) を含むことが可能である非硬化配合物から形成することが可能である。例えば、非硬化液体シリコン・ゴムは、剪断速度 10 s^{-1} の試験法 D I N 5 3 0 1 9 を用いて測定する場合に、600, 000 c p s 以下の粘度を有することが可能である。例えば、粘度は、400, 000 c p s 以下などの450, 000 c p s 以下であることが可能である。一般的に、粘度は、少なくとも約100, 000 c p s などの少なくとも約50, 000 c p s である。さらなる実施例において、強化粒子状物質のないシリコン油の粘度は、約5 c p s ～約165, 000 c p s であることが可能である。

40

【0036】

硬化配合物の場合において、ポリマー配合物は硬化の前に研磨剤粒子および任意に強化粒子状物質と混合することが可能である。加えて、種々の硬化剤、触媒、および熱または光開始剤および増感剤は添加することが可能である。代表的な実施形態において、シリコン・ゴムは研磨剤粒子と混合され、次に、硬化される配合物を提供する。一つの実施例

50

において、配合物は過酸化触媒を用いて硬化することが可能である。別の実施例において、配合物は白金触媒を用いて硬化することが可能である。特定実施形態において、シリコーンは白金触媒化２部液体シリコーン・ゴム（LSR）を含む。第１部はビニル末端化またはグラフト化ポリアルキルシロキサンを含み、第２部は架橋剤を含む。特定実施例において、第１部は触媒および阻害剤を含む。追加実施例において、架橋剤は、水素化物またはヒドロキシル基などの反応性官能基に結合されるシロキサン主鎖を有するシロキサン系架橋剤を含むことが可能である。

【００３７】

一般に、ポリマー配合物は、研磨物品を形成する前に、研磨剤粒子または強化粒子状物質と混合される。熱可塑性ポリマー配合物が用いられる場合に、研磨剤粒子または強化粒子状物質は融解状態にあるポリマー配合物と混合することが可能である。ポリマー配合物が硬化配合物である場合に、研磨剤粒子または強化粒子状物質は、ポリマー配合物の非硬化成分と混合することが可能である。従って、冷却される場合、または硬化する場合に、ポリマー配合物、研磨剤粒子、および任意に強化粒子状物質は、研磨剤粒子および任意に強化粒子状物質が中でポリマーマトリクス全体を通して分配されるか、または分散される複合材料を形成することが可能である。

【００３８】

代表的な実施形態において、シリコーン油は、強化シリカ充填剤および研磨剤粒子と混合され次に硬化される配合物を生成する。一つの実施例において、シリコーン油は２部および白金または過酸化触媒を含む。第１部はビニル末端化またはグラフト化ポリアルキルシロキサンを含み、第２部はポリヒドロアルキルシロキサンなどの架橋剤を含む。

【００３９】

ポリマー配合物から形成されるポリマーマトリクスは、こうしたポリマー配合物から形成される研磨層が自立状態であり、裏当てなし物品形成を可能とするように、望ましい機械的性質を示すことが可能である。特に、ポリマー配合物は、研磨特性が消耗されてしまう前に構造的劣化なしで使用に耐える研磨層を形成するために用いることが可能である。例えば、研磨剤粒子なしでのポリマーマトリクスは、望ましい破断伸び、引張強度、または引張弾性率を示すことが可能である。例えば、研磨剤粒子なしでポリマーマトリクスは、DIN 53504 S1を用いての測定で、少なくとも約１００％、少なくとも約２００％、少なくとも約３００％、少なくとも約３５０％、少なくとも約４５０％、またはなお少なくとも約５００％などの少なくとも約５０％の破断伸びを示すことが可能である。特に、研磨剤粒子なしで強化シリカ充填剤を有するシリコーン樹脂は、DIN 53504 S1を用いての測定で、少なくとも約４５０％、またはなお少なくとも約５００％などの少なくとも約３５０％の破断伸びを有することが可能である。別の実施例において、研磨剤粒子なしでの硬化シリコーン樹脂は、少なくとも約１０ＭＰaの引張強度を有することが可能である。

【００４０】

代表的な実施形態において、研磨物品の表面態様層を形成する配合物は強化粒子状物質を含むことが可能である。例えば、強化粒子状物質はシリコーン・ゴム中に組み込むことが可能である。あるいは、強化粒子状物質は、研磨剤粒子添加直前などに、配合物を調製することと併せてシリコーン油に添加することが可能である。代表的な強化粒子状物質には、シリカ粒子状物質、アルミナ粒子状物質、またはそれらのあらゆる組合せが挙げられる。特定実施例において、強化粒子状物質はヒュームド・シリカなどのシリカを含む。代表的なシリカ粒子状物質は、アエロジル（Aerosil）R812Sなどの商品名アエロジルでデグッサ（Degussa）から、またはキャボジル（Cabosil）M5ヒュームド・シリカなどキャボット（Cabot Corporation）から市販されている。別の代表的な実施形態において、強化シリカは、ワッカー・シリコーンズ（Wacker Silicones）から市販されているエラストジル 3003 配合物などの液体シリコーン・ゴム配合物中に組み込むことが可能である。一般に、強化粒子状物質はポリマーマトリクス内に分散され、一般的に、単分散され実質的に凝塊なしである。

【0041】

別の代表的な実施形態において、ゾル形成およびゾルゲル形成セラミックスなどの溶液系処理を介して形成される強化粒子状物質は、特に、配合物での使用にうまく適合する。適するゾルは市販されている。例えば、水溶液中のコロイドシリカは、「ルドックス (LUDOX)」(デラウェア州、ウイリントン)のE. I. デュポン (E. I. DuPont de Nemours and Co.) または「ナルコ (NALCO)」(イリノイ州、オークブルック)のナルコ・ケミカル (Nalco Chemical Co.) などの商品名で市販されている。多くの市販されているゾルは塩基性であり、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、または水酸化アンモニウムなどのアルカリにより安定化される。適するコロイドシリカの追加例は、本明細書において参考のため包含される米国特許第5, 126, 394号明細書に記載されている。とりわけうまく適合するものはゾル形成シリカおよびゾル形成アルミナである。ゾルは1以上の適切な表面処理剤をゾル中の無機酸化物基材粒子と反応させることにより官能化することができる。

10

【0042】

特定実施形態において、強化粒子状物質はサブミクロンサイズ化される。強化粒子状物質は約 $100\text{ m}^2/\text{g}$ ～約 $400\text{ m}^2/\text{g}$ 範囲内などの約 $50\text{ m}^2/\text{g}$ ～約 $500\text{ m}^2/\text{g}$ 範囲内の表面積を有することが可能である。強化粒子状物質は、約 3 nm ～約 500 nm の平均粒径を有する粒子状物質などのナノサイズの粒子状物質であることが可能である。代表的な実施形態において、強化粒子状物質は、約 3 nm ～約 100 nm 、約 3 nm ～約 50 nm 、約 8 nm ～約 30 nm 、または約 10 nm ～約 25 nm などの約 3 nm ～約 200 nm の平均粒径を有する。特定実施形態において、平均粒径は、約 200 nm 以下、または約 150 nm 以下などの約 500 nm 以下である。強化粒子状物質に対して、平均粒径は、小角中性子散乱 (SANS) 分布曲線におけるピーク体積部分に対応する粒径、またはSANS分布曲線の0.5累積体積部分に対応する粒径として定義することが可能である。

20

【0043】

強化粒子状物質は、また、平均粒径の約2.0倍以下の半値幅を有する狭い分布曲線の特徴とすることが可能である。例えば、半値幅は約1.5以下または約1.0以下であることが可能である。分布の半値幅は、分布曲線ピークでの粒子部分の半分などのその最大高さの半分での分布曲線の幅である。特定実施形態において、粒径分布曲線は単峰性である。代替実施形態において、粒径分布は2峰性であるかまたは粒径分布中の一つを超えるピークを有する。

30

【0044】

一つの実施例において、強化粒子状物質は、シリコーン、強化粒子状物質、および研磨剤粒子の組合せ質量に対する量で配合物中に含まれる。例えば、強化粒子状物質は、強化粒子状物質、シリコーン樹脂、および研磨剤粒子を含む配合物全体質量に対して少なくとも約3質量%の量で配合物中に含むことが可能である。特に、配合物は、少なくとも約10質量%の強化粒子状物質、またはなお少なくとも約13質量%の強化粒子状物質などの少なくとも約5質量%の強化粒子状物質または粒子状物質を含むことが可能である。さらに、配合物は、約50質量%以下の強化粒子状物質などの約60質量%以下の強化粒子状物質を含むことが可能である。

40

【0045】

配合物は、さらに、研磨剤粒子を含むことが可能である。研磨剤粒子は、シリカ、アルミナ (溶融または焼結)、ジルコニア、ジルコニア/アルミナ酸化物、炭化ケイ素、ガーネット、ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素、窒化ケイ素、セリア、二酸化チタン、二ホウ化チタン、炭化ホウ素、酸化スズ、炭化タンゲステン、炭化チタン、酸化鉄、クロミア、フリント、エメリー、またはそれらのあらゆる組合せを含む研磨剤粒子のいずれか一つまたはそれらの組合せからなることが可能である。例えば、研磨剤粒子は、シリカ、アルミナ、ジルコニア、炭化ケイ素、窒化ケイ素、窒化ホウ素、ガーネット、ダイヤモンド、共溶融アルミナジルコニア、セリア、二ホウ化チタン、炭化ホウ素、フリント、エメリー、

50

窒化アルミナ、またはそれらの混合物からなる群から選択することが可能である。特に、研磨剤粒子は、窒化物、酸化物、炭化物、またはそれらのあらゆる組合せからなる群から選択することが可能である。一つの例において、窒化物は、立方晶窒化ホウ素、窒化ケイ素、またはそれらのあらゆる組合せからなる群から選択することが可能である。別の実施例において、酸化物はシリカ、アルミナ、ジルコニア、ジルコニア／アルミナ酸化物、セリア、二酸化チタン、酸化スズ、酸化鉄、クロミアまたはそれらのあらゆる組合せからなる群から選択することが可能である。さらなる実施例において、炭化物は、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化タングステン、炭化チタン、またはそれらのあらゆる組合せからなる群から選択することが可能であり、特に、炭化ケイ素を含むことが可能である。特定実施形態は、主としてアルファアルミナからなる濃い研磨剤粒子を用いる。別の特定実施例において、研磨剤粒子は炭化ケイ素を含む。

10

【0046】

研磨剤粒子は、また、特定形状を有することが可能である。こうした形状の例には、棒、三角形、ピラミッド、円錐、固体球、または中空球などが挙げられる。あるいは、研磨剤粒子は不規則形状化することが可能である。

【0047】

研磨剤粒子は、一般に、約1500ミクロン以下などの2000ミクロン以下の平均粒径を有する。別の実施例において、研磨剤粒子径は、約350ミクロン以下などの約750ミクロン以下である。例えば、研磨剤粒子径は、約0.1ミクロン～約1500ミクロン、さらに一般的には約0.1ミクロン～約200ミクロン、または約1ミクロン～約1000ミクロンなどの少なくとも0.1ミクロンであることが可能である。研磨剤粒子の粒径は、一般的に、研磨剤粒子の最も長い次元であるように画定されている。一般に、粒径分布範囲がある。一部の例において、粒径分布は厳しく制御される。

20

【0048】

代表的な配合物において、研磨剤粒子は、配合物質量の約30%～約80%などの約10%～約90%を提供する。代表的な実施形態において、配合物は配合物全体質量に対して少なくとも約30質量%の研磨剤粒子を含む。例えば、配合物は少なくとも約55質量%の研磨剤粒子などの少なくとも約45質量%の研磨剤粒子を含むことが可能である。一般に、配合物は85質量%以下の研磨剤粒子などの90質量%以下の研磨剤粒子を含む。

【0049】

一般に、ポリマー配合物、研磨剤粒子、および任意の強化粒子状物質を含む配合物は、表面態様層を形成する。一旦、層に形成されると、配合物は配合物からなる研磨物品の性能を有利に高める機械的性質を示す。特に、配合物は、破断伸び、硬度、引張弾性率または引張強度などの望ましい機械的性質を示すことが可能である。加えて、研磨物品は、研磨製品における望ましい表面特性を生み出す上での性能に対して評価することが可能である。

30

【0050】

代表的な実施形態において、配合物は、例えば、試験方法ASTM D412または試験方法DIN 53504 S1を用いての測定で、少なくとも約50%の破断伸びを示す。特に、破断伸びは、少なくとも約125%、またはなお少なくとも約135%などの少なくとも約100%であることが可能である。

40

【0051】

硬化配合物は、また、試験方法DIN 53505に基づき約50ショアA～約75ショアD範囲内の硬度などの望ましい硬度を有することが可能である。例えば、硬度は60ショアD以下、または50ショアD以下などの約75ショアD以下であることが可能である。

【0052】

別の代表的な実施形態において、配合物はASTM D412に基づき100%歪で約8.0MPa以下の望ましい引張弾性率を示す。例えば、引張弾性率は、約7.5MPa以下などの約7.6MPa以下であることが可能である。加えて、硬化配合物はASTM D

50

412に基づき少なくとも約7.0MPaの望ましい引張強度を有することが可能である。例えば、硬化配合物は少なくとも約8.0MPaなどの少なくとも約7.5MPaの引張強度を有することが可能である。あるいは、配合物は少なくとも約14MPa、またはなお少なくとも約30MPaなどの少なくとも約8MPaの引張弾性率を示すことが可能である。特定の配合物は100MPaを超える引張弾性率を示すことが可能である。

【0053】

配合物の機械的性質は、こうした配合物から形成される研磨物品により達成可能である表面特性に有利に寄与することなどの研磨物品の性能に寄与することが可能である。例えば、硬化配合物の機械的性質は、以下に定義されるように、光沢性能または粗さ性能などの表面性能特性に寄与することが可能である。さらに、研磨物品は、以下に定義される除去指数(Removal Index)により特徴付けられるように望ましい材料除去速度を示すことが可能である。

10

【0054】

代表的な実施形態において、配合物は研磨物品の表面態様層を形成することが可能である。図1は代表的構造化研磨物品100の略図である。あるいは、配合物は他の非構造化研磨布紙物品または固定砥粒物品を形成する上で用いることが可能である。一般的に、構造化研磨布紙物品には、一般的にパターンで配置される突出表面構造の組立て品を有する研磨布紙物品が挙げられる。

【0055】

工学的研磨物品とも呼ばれる構造化研磨物品は、結合剤中に分散されると共に、研磨物品上またはその全体を通してのパターンまたは不規則配列のいずれかにある個々の3次元単位を形成する複数の研磨剤粒子を含有する。構造化研磨物品は、一般的に、微細表面仕上げおよび長寿命と組み合わせる比較的高い材料除去速度を有する。これらの物品は、磨り減るように設計され、連続的に新鮮研磨剤を研磨界面にさらす。しかし、最も構造化した研磨物品は高い力の用途のために設計される。従って、低い力の用途で用いられる場合に、樹脂性結合剤は破壊またはすり減ることなく新規の研磨剤粒子にさらされる。

20

【0056】

図1に示される代表的構造化研磨物品100は研磨層102を含む。研磨層102は、パターン形態に配置することが可能である突出構造部108を含む。図解入りの実施形態において、突出構造部108は、傾斜側壁面を有する突出部の場合におけるように、磨耗に対応して増大する接触面を提供するように設定される。例えば、構造部108は研磨層102の基部からの距離が増大するにつれて減じる断面積を有することが可能である。一般的に、研磨層102はポリマー配合物、強化粒子状物質、および研磨剤粒子を含む配合物から形成される。例えば、配合物はパターン化層を形成し、構造部108を有する研磨層102を作製するように硬化するか、または設定することが可能である。

30

【0057】

代表的な実施形態において、研磨層102は裏当てまたは支持層により形成することが可能である。裏当ては、一般的に、研磨層102に直接結合されると共に直接研磨層102に接触する。例えば、研磨層102は裏当て上に押出成形またはカレンダー加工することが可能である。裏当てまたは支持体には、ポリマーフィルム、ポリマーフォーム、または繊維布地を挙げることが可能である。特定実施例において、裏当てまたは支持体には、布、紙、またはそれらのあらゆる組合せを挙げることが可能である。一般的に、裏当てまたは支持層は研磨剤粒子を含まない非研磨層である。裏当てまたは支持層は、一般に、構造的サポートを提供するか、または、研磨物品にそれなしでは研磨層102がうまく機能しないであろう機械的性質を付与する。

40

【0058】

あるいは、研磨物品100は裏当て層なしであることが可能である。研磨層102を形成するために用いられる特定配合物は、望ましい機械的性質を提供し、自立状態にあることができる。すなわち、研磨層102は、使用中または製造の間の裏当て層に対する信頼を持たないように設定することができる。例えば、自立研磨層102は、研磨特性が消耗

50

される前に、構造劣化なしで使用に耐えることが可能である。特に、配合物中のポリマーの性質は、裏当て層なしで研磨物品 100 の形成を可能とすることができ、このことは、一般に、被覆処理を通して研磨層を支えると共に、使用中の機械的一体性または可撓性を提供するための裏当ての使用を必要とする最新技術に対する特定の利点を有することが可能である。特に、研磨層 102 は、基礎をなす支持または裏当て層の存在なしで、自立状態であることが可能である。こうした基礎をなす支持または裏当て層は、伝統的に、従来型の研磨層のそれらよりも優れているこうした強度および可撓性の組合せなどの引張特性を有する。この特定実施形態において、研磨物品 100 には研磨層 102 の引張特性よりも優れている引張特性を有する層はない。

【0059】

10

研磨層 102 に加えて、研磨物品 100 は接着層 104 を含むことが可能である。例えば、接着層 104 は感圧性接着剤または硬化接着剤を含むことが可能である。接着剤が研磨物品を研磨用器具に結合するために用いられる場合に、剥離フィルムは研磨層を覆って早まった接着を防止することが可能である。こうした剥離フィルムは、一般的に、研磨物品 100 を研磨用器具に取り付ける直前に除去される。図 7 に説明される特定実施形態において、接着層 704 は感圧性接着剤表面などの裏面を形成することが可能であり、表面態様 708 を有する研磨層 702 は研磨上部表面を形成することが可能である。特に、接着層 704 は、構造層を介在することなく、研磨層 702 と直接接触する。

【0060】

20

別の代表的な実施形態において、研磨層 102 はファスナーシート 106 に結合することが可能である。特に、ファスナーシート 106 は、研磨製品を研磨用機械に結びつけるように機能することが可能である。一つの実施例において、ファスナーシート 106 は研磨物品に対する構造的サポートを提供するようには設定されていない。例えば、ファスナーシート 106 は研磨層 102 のそれ未満である引張強度を有することが可能である。一つの実施例において、ファスナーシート 106 はホックおよびループ締付けシステムの一つの構成要素であることが可能である。こうした締付けシステムは研磨物品 100 を研磨器具に結びつけるために用いることが可能である。

【0061】

30

研磨物品 100 の構造部 108 はパターンで配置することが可能である。例えば、図 2 および図 3 は、研磨構造部の代表的なパターンの略図である。代表的な実施形態において、図 2 は研磨層 202 中に組み込まれる研磨構造部 204 のパターン 200 を示す。例えば、研磨構造部 204 はグリッドパターンに配置される。別の実施形態において、図 3 は角柱研磨構造部 304 が中で研磨層 302 中に組み込まれるパターン 300 の略図である。図示するように、角柱構造部 304 は平行線状に配置される。あるいは、構造部は全く決まったパターンなしで不規則に配置することが可能であるか、または要素は行または列を変えることで互いからオフセットすることが可能である。追加の実施例において、構造部 108 は傾斜側壁面を有する個々の突出部であることが可能である。別の実施例において、構造部 108 は実質的に垂直な側壁を有する個々の突出部であることが可能である。構造部 108 はパターンを有する配列に配置することが可能であるか、または不規則配列に配置することが可能である。

40

【0062】

一つの実施形態において、研磨層から突出する研磨構造部は、磨耗に対応して接触面が増大するように設定される。例えば、図 4 および図 5 は研磨構造部の代表的な断面の略図である。図 4 は三角断面を有する研磨構造部 400 である。第 1 段階の磨耗により、幅 402 により示される接触面積は接触面積 404 などの追加磨耗から生じる接触面積より少なくある。一般的に、406 により示される垂直高さが減じるにつれて、一般に 408 により示される水平面において形成される接触面積は増大する。別の代表的な実施形態において、構造部は、接触表面 504 がより少ない磨耗から生じる表面 502 などの接触表面よりも大きくある半円断面 500 を有することが可能である。図 4 および図 5 に示される垂直断面は規則的な形状であるが一方で、構造部または突出部は不規則形状化または規則

50

形状化することが可能である。規則的に形状化される場合、突出部は円形または多角形などの水平断面を有することが可能である。

【0063】

図1に戻って、上述の配合物は、とりわけ支持または裏当て層なしのもの、および薄い構造部を含む特定構造化研磨物品を形成する上で特に有用であることが見出されてきた。代表的な実施形態において、研磨層102は、約8890 μm以下、約5080 μm以下、約2540 μm以下、約1270 μm以下、またはなお約889 μm以下などの約12700 μm以下の文字Bにより表示される全体高さを有する。研磨構造部108は約381 μm以下などの約508 μm以下であることが可能である。さらに、文字Cにより標示される研磨構造部108を含まない研磨層102の幅は、約254 μm以下などの約381 μm以下であることが可能である。

10

【0064】

代表的な実施形態において、研磨物品は、図6に示す方法600を用いて形成することが可能である。例えば、シリコンおよび研磨剤粒子は602に示すように混合することが可能である。特定実施形態において、シリカ強化粒子状物質を含む液体シリコン・ゴムは、研磨剤粒子と混合されて非硬化配合物を形成する。さらに、混合は液体シリコン・ゴムの部分AおよびBを混合することを含むことが可能である。あるいは、混合は、配合物を形成するための種々の順番の一つにおいて、シリコン油、強化粒子状物質、および研磨剤粒子を混合することを含むことが可能である。

20

【0065】

配合物は604に示すようにパターン化層を形成するために用いることが可能である。例えば、パターン化層は、磨耗に対応して増大接触面積を提供するように設定される表面構造部のパターンを含むことが可能である。例えば、硬化配合物は、シートに押出成形するかまたはカレンダー加工することが可能である。シートは、スタンプで押すか、彫り込むか、または一般的にパターン化するか、またはそれらのあらゆる組合せによってパターン化表面構造部を提供することが可能である。別の代表的な実施形態において、配合物は、パターン化層のパターンを形成するために与えられるネガ・パターンを含むネガ表面上に、押出成形するかまたはカレンダー加工することが可能である。

【0066】

一旦パターン化層が非硬化配合物から形成されると、配合物は606に示すように硬化することが可能である。白金触媒化シリコンの場合において、配合物およびそれから形成されるパターン化層は、加熱し、従って、熱的に硬化することが可能である。代替実施形態において、化学線に対して反応する触媒システムは用いることが可能である。硬化の一般的な条件は350 ° Fで5分である。

30

【0067】

類似の方法は熱可塑性ポリマー配合物を用いて実施することが可能である。例えば、熱可塑性ポリマー配合物は研磨剤粒子および任意の強化粒子状物質と共に混合することが可能である。こうした混合は押出成形機または加熱混合機中で行うことが可能である。ポリマー配合物、研磨剤粒子および強化粒子状物質を含む混合配合物は、押出成形しパターン化することが可能である。例えば、表面パターンは、スタンプ、ローラー、または他のパターン化技術を用いて混合配合物の押出成形層の表面中に形成することが可能である。特定実施例において、混合配合物はネガ・パターン化金型上に押出成形することが可能である。混合配合物は冷却して研磨層を形成することが可能である。接着層またはファスナー層は添加して研磨製品を形成することが可能である。あるいは、本方法は熱可塑性硬化物の使用のために適合することが可能である。

40

【0068】

研磨物品の実施形態は種々の工業用途において有用であることが可能である一方で、研磨物品の特定実施形態は光学材料修理産業などの表面処理産業において有利な用途を有する。例えば、光学材料または塗装表面などの処理表面は、前やすりがけ処理を用いて薄く削ることができる。前やすりがけは、一般的に、粗粒子研磨物品を用いて行われ、一般に

50

、大きな表面欠陥を除去し、マット仕上げを残す。代表的な実施形態において、前やすりがけ表面は、さらに、粗粒子研磨剤よりも小さな粒径を有する研磨物品を用いて薄く削られる。例えば、前やすりがけ表面は上述の配合物から形成される研磨物品を用いてさらに薄く削ることが可能である。配合物はポリマー配合物、シリカ強化粒子状物質、および研磨剤粒子を含むことが可能である。

【0069】

別の実施例において、前やすりがけ表面は、さらに、磨耗により表面積が増大するように設定された表面パターンを有する層を含む研磨物品を用いて薄く削ることが可能である。該層はポリマー配合物および研磨剤粒子を含むことが可能である。研磨物品は裏当て層なしであることが可能である。

10

【0070】

研磨後、研磨表面はバフ研磨するかまたは磨くことが可能である。例えば、研磨表面はウールパッドまたはフォームパッドによりバフ研磨または磨くことが可能である。バフ研磨または磨かれた表面は、一般的に、望ましい粗さおよび光沢を有する。

【0071】

特定実施形態において、研磨物品はCDsまたはDVDsなどの光学材料を修理するために用いることが可能である。例えば、CDまたはDVDレンタル施設または再販業者は使用済み光学材料を受け取ることが可能である。一つの実施例において、施設は店頭を通して光学材料を受け取ることが可能である。別の実施例において、施設は郵便を介して光学材料を受け取ることが可能である。CDまたはDVDは上述のように形成される研磨物品により研磨することが可能である。特定実施例において、研磨物品は裏当て層を含まない。別の実施例において、研磨物品は感圧性接着剤表面を含むことが可能である。CDまたはDVDは洗浄し磨くことが可能である。次に、CDまたはDVDは、再度貸すかまたは売られるなどの続く用途のために提供することが可能である。特に、こうした研磨物品は、続いて塗装処理が全く用いられない方法において有用であり、研磨物品による研磨は、研磨表面に対する塵埃耐性を付与することが可能である。

20

【0072】

研磨物品の特定実施形態は、用いられる場合に、改善された表面特性を有利に提供する。例えば、研磨物品の特定実施形態の使用は、研磨表面における粗さおよび光沢の改善を示すことが可能である。例えば、光沢性能は研磨物品を用いて調製される表面の平均光沢度として定義することが可能である。新しく塗装された金属表面の2フィート×4フィート面積は、最初に、3Mから市販されている3M260LP1500によりやすりがけするか、または前やすりがけすることが可能である。こうした前やすりがけは、一般的に、マールーフエデラル・パーソメーター(Mahr-Federal Perthometer) M2を用いての測定で、0.198~0.229 μm間の平均粗さ(Ra)を有する表面を作り出す。前やすりがけされた塗装表面は、試験しようとする研磨物品を用いて1分間にわたりやすりがけされる。平均粗さおよび60度光沢(トリコール・システムズ(Tricor-systems)からのマイクロ・トリグロス計(Micro Tri-Gloss meter))を測定する。光沢性能は上述の手順後のやすりがけ物品の平均光沢度である。研磨物品の特定実施形態は、60°での光沢または反射率条件下で測定して、少なくとも約26、または少なくとも約28.5などの少なくとも約25の平均光沢性能を作り出すことが可能である。光沢性能は粒子のグリットサイズに大きく依存する。例えば、J4000のようなより粗いグリットは20未満の光沢度を与えることができるが、一方で、J3000のような極微細のグリットは60の光沢度を与えることができる。グリットサイズが二つの試料間で一貫している場合には、結合剤配合物および強化粒子状物質は光沢性能に影響を与えることができる。加えて、粗さ性能は上述のやり方で調製される表面に対する平均粗さ(Ra)として定義される。研磨物品の特定実施形態は、マイクロメートル単位で測定して、約0.079以下、またはなお約0.066以下などの約0.089以下の粗さ性能を示すことが可能である。

30

40

【0073】

50

さらなる実施例において、粗さ指標および除去指標は、アクリルシート上の研磨物品の性能に基づき定義することが可能である。研磨製品は、圧力駆動のハッチン（H u t c h i n）のランダムオービタルサンダーに取り付けられる。製品を、3 M 2 6 0 L 1 5 0 0により前やすりがけされる6個のアクリルパネル上でやすりがけする。全体やすりがけ時間はパネル当たり30秒で3分である。30秒後、アクリルパネルは、質量損失およびマイクロメートルで測定される表面粗さRaについて測定される。除去指標は6個のアクリルパネルの合計質量損失として定義され、粗さ指標は第1アクリルパネルの平均粗さRaとして定義される。特に、研磨製品に対する粗さ指標は、マイクロメートル単位で測定して、0.127以下、0.102以下、またはなお0.076以下などの0.152以下であることが可能である。さらなる実施例において、除去指標は、グラムで測定して、少なくとも約0.2、少なくとも約0.3、またはなお少なくとも約0.5などの少なくとも約0.1であることが可能である。

10

【実施例】**【0074】**

実施例1

【0075】

シリコン系配合物から形成される層の機械的性質を測定する。ワッカー・シリコンズ（W a c k e r S i l i c o n e s）から市販されているエラストジル（E l a s t s i l）（登録商標）3003LR50液体シリコン部分AおよびB、および配合物全体質量に対して約60質量%のJ800炭化ケイ素研磨剤粒子を混合することにより、配合物を形成する。エラストジル（登録商標）3003LR50は、約33質量%の推定含量での予混合シリカ強化材を含む2部の液体シリコンである。これは全体配合物中の約13質量%のシリカに対応する。エラストジル（登録商標）3003LR50なしの研磨剤粒子は、約360,000cpsの 10 s^{-1} 剪断速度での粘度を有する（D I N 5 3 0 1 9）と共に、研磨剤粒子なしで硬化する場合に、約10.6MPaの引張強度および520%の伸びを有する（D I N 5 3 5 0 4 S 1）。配合物は加圧下175℃で5分間にわたり熱い金型中で硬化される。

20

【0076】

硬化配合物は約7.76MPa（1126psi）の引張強度および約137%の破断伸び（A S T M・D 4 1 2）を示す。加えて、硬化配合物は約7.22MPa（1048psi）の100%弾性率およびショアA硬度83を示す。

30

実施例2

【0077】

二つの裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト（T r i z a c t）443SA・P3000と比較する。試料1は、ワッカー（登録商標）シリコン・エラストジル（登録商標）3003LR50および65質量%WA800アルミナ研磨剤粒子を含む配合物から形成されると共に、500マイクロメートル辺での四角の基部および約250マイクロメートルの表面上の高さを有するピラミッド構造のパターンを含む。試料1を、約45分のサイクル時間にわたり、約350°Fに加熱された金型中で硬化させ、約100°Fに冷却する。試料2を、上述のやり方で、ワッカー（登録商標）シリコン・エラストジル（登録商標）3003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から調製する。

40

【0078】

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP1500により、約0.198~約0.229μm間の平均粗さ（Ra）まで前やすりがけにかける。該部を試料1または2または比較試料の一つを用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表1は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

【表 1】

表1. 粗さおよび光沢性能

	試料1	試料2	比較試料 —3MトリザクトP3000
粗さ(マイクロメートル)	0.084	0.086	0.084
光沢性能(%)	28.9	26.1	13.5

10

【0079】

試料1、試料2、または比較試料に対して表面中に欠陥は全く見られない。試料1および試料2の両方は、3MのトリザクトP3000に較べて類似の粗さを示す。しかし、試料1および2は、比較試料よりも約100%大きい改善された光沢性能を示す。

実施例3

【0080】

二つの裏当てなし研磨剤試料を、各種の強化シリカ含量を用いて調製する。試料3を、上述のやり方で、ワッカー（登録商標）シリコーン・エラストジル（登録商標）3003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から調製する。試料3は約13%のヒュームド・シリカを含有した。試料4を、各々がペンシルベニア州、モリスビルのゲレスト（Gelvest, Inc.）から市販されているDMS-V31ビニル末端基ポリジメチルシロキサン、HMS-301水素化物架橋剤、およびSIP6829.2白金触媒を、キャボット（Cabot Corporation）から市販されている百分の10部のキャボジル（Cabosil）M5ヒュームド・シリカと混合し、混合物を形成することにより調製する。混合物を、続いて、60質量%J800炭化ケイ素と混合する。試料4は約4%のヒュームド・シリカを含有する。

20

【0081】

試料を試験し、スピース・ヘッカー（Spies-Hecker）透明塗膜により塗装され、3M260LP1500により0.160~0.185μm範囲内の粗さに前やすりがけした表面の一部上の3Mから市販されているトリザクト443SAP3000と比較する。各製品に対するやすりがけ時間はフードの同じ領域上で1分であった。表2は試料の得られる粗さおよび光沢性能を示す。

30

【表 2】

表2. 粗さおよび光沢性能

	試料3	試料4	比較試料
粗さ性能	0.061	0.079	0.064
光沢性能	29.2	18.3	16.9

40

【0082】

研磨表面中に欠陥は全く見られない。試料3および試料4の両方は、比較試料に対して改善された光沢性能を示す。しかし、シリカ強化剤のより大きな含量を有する試料3は、光沢性能のより大きな改善および粗さ性能の改善を示す。

実施例4

【0083】

裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト443SA・P3000と比較する。試料5は、ワッカー（登録商標）シリコーン・エラストジル（登録商標）3

50

003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から形成されると共に、2.54直線センチメートル当り45個のピラミッドを有するピラミッド構造のパターンを含む。試料5を、約45分のサイクル時間にわたり、約350°Fに加熱された金型中で硬化させ、約100°Fに冷却する。

【0084】

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP1500により、約0.198～約0.229 μm間の平均粗さ(Ra)まで前やすりがけにかける。続いて、該部を試料5または比較試料を用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表3は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

【表3】

10

表3.

	試料5	トリザクト443SA P3000
Ra (μ")	0.099	0.074
60度光沢(%)	24	14
注記	艶出し仕上げ	マット仕上げ

【0085】

20

試料5は、比較製品のそれよりも高い光沢性能を示す。

実施例5

【0086】

二つの裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト443SA・P3000と比較する。試料6および7は、ワッカー（登録商標）シリコーン・エラストジル（登録商標）3003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から形成されると共に、2.54直線センチメートル当り45個のピラミッドを有するピラミッド構造のパターンを含む。試料6は圧縮成形を通して形成され、試料7は押出成形およびエンボス加工により形成される。

【0087】

30

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP1500により、約0.198～約0.229 μm間の平均粗さ(Ra)まで前やすりがけにかける。続いて、該部を試料6または7または比較試料の一つを用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表4は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

【表4】

表4.

	試料6	試料7	トリザクト443SA P3000
Ra (μ")	0.117	0.114	0.084
60度光沢(%)	16	15	11

40

【0088】

試料6および試料7の両方は、比較試料に対して改善された光沢性能を示す。

実施例6

【0089】

二つの裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト443SA・P3000と比較する。試料8および9を、ワッカー（登録商標）シリコーン・エラストジル（登録商標）3003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配

50

合物から形成する。試料8は2.54直線センチメートル当り90個のピラミッドを含む表面を有し、試料9は2.54直線センチメートル当り45個のピラミッドによるパターンを有する。両方の試料は圧縮成形を通して形成される。

【0090】

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP150により、約0.198～約0.229 μm間の平均粗さ(Ra)まで前やすりがけにかける。続いて、該部を試料8または9または比較試料の一つを用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表5は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

【表5】

表5.

	試料8	試料9	トリザクト443SA P3000
Ra (μ")	0.094	0.114	0.086
60度光沢(%)	21	16	11

【0091】

試料8は、試料9および比較試料に較べて改善された光沢性能を示す。

実施例7

【0092】

三つの裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト443SA・P3000と比較する。試料10、11および12を、ワッカー（登録商標）シリコン・エラストジル（登録商標）3003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から形成する。試料10は2.54直線センチメートル当り90個のピラミッドのパターンを有し、試料11は2.54直線センチメートル当り45個のピラミッドのパターンを有し、試料12は2.54センチメートル当り35ラインでの不規則な3螺旋パターンを有する。

【0093】

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP150により、約0.198～約0.229 μm間の平均粗さ(Ra)まで前やすりがけにかける。続いて、該部を試料10、11、または12または比較試料の一つを用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表6は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

10

20

30

【表 6】

	試料10	試料11	試料12	トリザクト443SA P3000
Ra (μ")	0.097	0.097	0.081	0.079
60度光沢 (%)	18	17	26	14
注記	光沢あり および均一	光沢あり および均一	極めて光沢あり、 しかしモデル化	光沢なしおよび均一

表6.

【0094】

試料12は、試料10および11および比較試料に較べて改善された光沢性能を示す。
実施例8

【0095】

二つの裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト443SA・P3000と比較する。試料13および14を、ワッカー（登録商標）シリコーン・エラスト

10

20

30

40

50

ジル（登録商標）3003LR50および60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から形成する。試料13は2.54直線センチメートル当り45個のピラミッドを含む表面を有し、試料14は2.54直線センチメートル当り125個のクワッドによるパターンを有する。

【0096】

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP150により、約0.198～約0.229 μm間の平均粗さ（Ra）まで前やすりがけにかける。続いて、該部を試料13または14または比較試料の一つを用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表7は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

【表7】

表7.

	試料13	試料14	トリザクト443SA P3000
Ra (μ")	0.066	0.064	0.081
60度光沢(%)	35	36	11.7
注記	艶だし仕上げ	艶だし仕上げ	マット仕上げ

【0097】

試料13および14は、比較試料に較べて改善された類似の光沢性能を示す。

実施例9

【0098】

二つの裏当てなし研磨剤試料を、3Mから市販されているトリザクト443SA・P3000と比較する。試料15を、ワッカー（登録商標）シリコーン・エラストジル（登録商標）3003LR50、および2.54直線センチメートル当り45個のピラミッド有する60質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から形成する。試料16はロットリル（Lotryl）29-Ma-03および2.54直線センチメートル当り45個のピラミッドを有する75質量%J800炭化ケイ素研磨剤粒子を含む配合物から形成される。

【0099】

試料の性能を試験するために、新しく塗装したフードの一部を、3M260LP150により、約0.198～約0.229 μm間の平均粗さ（Ra）まで前やすりがけにかける。続いて、該部を試料15または16または比較試料の一つを用いて1分間にわたりやすりがけにかける。表8は試料の粗さ性能および光沢性能を示す。

【表8】

表8.

	試料15	試料16	トリザクト443SA P3000
Ra (μ")	0.069	0.094	0.071
60度光沢(%)	40	20	24
注記	艶だし仕上げ	モデル化	マット仕上げ

【0100】

試料15は、試料16および比較試料に較べて改善された光沢性能を示す。

実施例10

【0101】

裏当てなし研磨剤試料を調製し、上に定義される除去指標および粗さ指標を測定するために試験する。LSR2と表示される試料を、3.5gのHMS-301水素化物架橋剤および適するPt触媒により、シリコン油-100gのDMS-V31ビニル末端基シリコンから作製する。液体は種々の量のヒュームド・シリカおよびJ800研磨剤粒子と混合され硬化して、裏当てなしの研磨物品を形成する。表9は試料に対する除去指標および粗さ指標を示す。

【表9】

10

表9.

配合物	シリカ 質量%	除去指標 (g)	粗さ指標 (マイクロインチ)
LSR2 10phrM5 60%J800	9	0.6	2.9
LSR2 20phrM5 60%J800	17	0.64	2.7
LSR2 20phr812S 60%J800	17	0.61	2.5
LSR2 35phr812S 60%J800	26	0.59	2.2
LSR50 60%J800	33	0.56	1.9
LSR50 60%J800	33	0.58	2.1

20

【0102】

表9は、一般に、充填剤粒子状物質含量の増加が、除去指標に及ぼす影響がほとんどないまま粗さ指標を減じることを示す。

実施例11

【0103】

裏当てなし研磨剤試料を調製し、上に定義する除去指標および粗さ指標を測定するために試験する。試料を、種々の熱可塑性および熱硬化性材料、および種々の量およびタイプの研磨剤粒子から調製する。表10は種々の配合物から形成される研磨製品に対する除去指標および粗さ指標を示す。

30

【表 10】

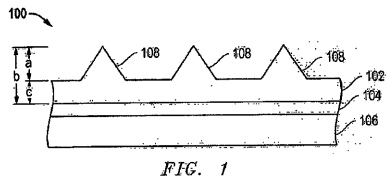
表 10.

樹脂	粒子 質量 %	粒子 1		粒子 2		除去 指標	粗さ 指標
		タイプ	グリット	タイプ	グリット		
エラストラン1180A	60	SiC	J800			0.11	2.6
エラストラン1180A	75	SiC	J800				
エルバサイト4044	60	SiC	J800			0.49	4.0
エバタン24-03	60	SiC	J800			0.00	
エバタン40-55	60	SiC	J800			0.00	
エバタン40-55	70	SiC	J800			0.03	2.6
エバタン40-55	75	SiC	J800			0.01	2.3
エバタン40-55	80	SiC	J400	SiC	J3000	0.54	5.2
エバタン40-55	80	SiC	J600	Alum	WA6000	0.29	2.9
ロタダー3430	60	SiC	J800			0.13	1.9
ロタダー3430	75	SiC	J800			0.25	2.7
ロタダー3430	80	SiC	J800			x	x
ロタダーAX8900	60	SiC	J800			0.21	1.7
ロタダーAX8900	75	SiC	J800			0.19	1.8
ロットリル15-MA-03	60	SiC	J800			0.09	2.0
ロットリル29-MA-03	60	SiC	J800			0.02	2.0
ロットリル29-MA-03	70	SiC	J800			0.22	2.2
ロットリル29-MA-03	75	SiC	J800			0.37	2.5
ロットリル29-MA-03	80	SiC	J400	SiC	J3000	0.42	5.0
ロットリル29-MA-03	84	SiC	J600	Alum	WA6000	0.49	3.5
ロットリル29-MA-03	80	SiC	J800	Alum	WA6000	0.22	3.0
ロットリル29-MA-03	80	SiC	J800	Alum	WA6000	0.28	3.5
ロットリル29-MA-03	80	SiC	J800			0.36	3.6
ロットリル30-BA-02	60	SiC	J800			0.13	2.1
オレバック18211	60	SiC	J800			0.09	2.0
ペバックス2533	60	SiC	J800			0.04	3.3
ペバックス2533	75	SiC	J800			0.25	3.2
PLA2002D+ テゴマーH-Si6440	65	SiC	J800			0.49	4.5
ライトフレックス430	60	SiC	J800			0.23	2.3
ライトフレックス430	75	SiC	J800			0.29	3.4
エラストジル3003LR50	60	SiC	J800			0.63	2.0

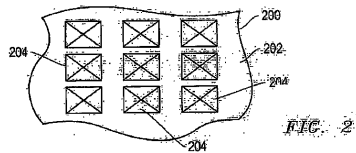
【0104】

上記開示主題事項は説明用であり、限定するものではないと考えられるべきであり、添付クレームは本発明の真の範囲に入る全てのこうした修正、強化、および他の実施形態を包含するように意図されている。従って、法律により許容される最大範囲まで、本発明の範囲は、以下のクレームおよびそれらの同等物の最も広い許容解釈により決定されるべきであり、これまでの詳細説明により制限または限定されるべきではない。

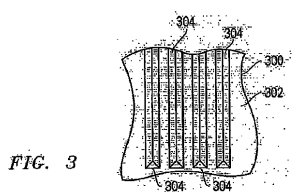
【図 1】



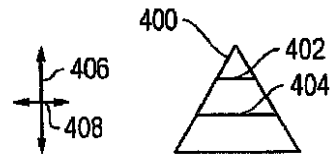
【図 2】



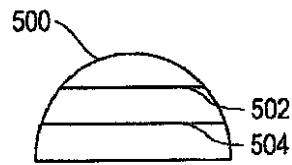
【図 3】



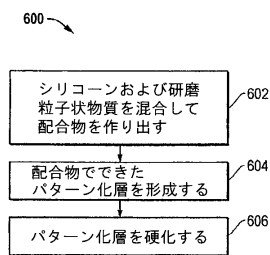
【図 4】



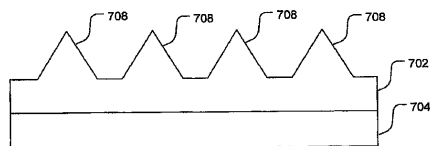
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100154379

弁理士 佐藤 博幸

(74)代理人 100154829

弁理士 小池 成

(72)発明者 サンカラナラヤナン, ラマスワミー

アメリカ合衆国, マサチューセッツ 01760, ナティック, ポスト オーク レーン 10,
2

(72)発明者 モンツオーリ, ダニエル エス

アメリカ合衆国, ニューヨーク 12309, ニスカユナ, ピアース ロード 692

(72)発明者 モール, レランド イー

アメリカ合衆国, ニューヨーク 12871, スカイラービル, バーゴイン ロード 174

審査官 石井 孝明

(56)参考文献 特開平02-311272 (JP, A)

特公平06-013696 (JP, B2)

特開平03-073275 (JP, A)

特開2000-006035 (JP, A)

特開2001-023345 (JP, A)

特開2002-254326 (JP, A)

実開平01-081276 (JP, U)

特開2002-086338 (JP, A)

特開2002-370176 (JP, A)

米国特許第02658007 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 11/00