

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5454798号  
(P5454798)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 4 D 7/00 (2006.01)

B 2 4 D 7/00 D

B 2 4 D 3/00 (2006.01)

B 2 4 D 3/00 3 4 O

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-521091 (P2010-521091)  
 (86) (22) 出願日 平成20年8月7日(2008.8.7)  
 (65) 公表番号 特表2010-536584 (P2010-536584A)  
 (43) 公表日 平成22年12月2日(2010.12.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/072405  
 (87) 国際公開番号 W02009/023499  
 (87) 国際公開日 平成21年2月19日(2009.2.19)  
 審査請求日 平成23年6月24日(2011.6.24)  
 (31) 優先権主張番号 60/955,418  
 (32) 優先日 平成19年8月13日(2007.8.13)  
 (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 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (74) 代理人 100101454  
 弁理士 山田 卓二  
 (74) 代理人 100122297  
 弁理士 西下 正石  
 (74) 代理人 100126789  
 弁理士 後藤 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コーティングされた研磨材積層ディスク及びその作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コーティングされた研磨材積層ディスクであって：

裏材ディスクであって、前記裏材ディスクが：

織布と、

第一の含浸剤を含む第一の布地処理剤を有するガラス繊維を含むガラス布地と、

前記織布とガラス布地との間に配置された熱可塑性積層接着剤であって、前記熱可塑性積層接着剤が、前記織布を前記ガラス布地に対して固定しており、前記熱可塑性積層接着剤が、約 140 ～ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、少なくとも 87 のショアー A デュロメータ値を有するポリウレタンを含む、熱可塑性積層接着剤と

を含む裏材ディスク、並びに

前記織布に近接する前記裏材に対して固定された研磨材層であって、前記研磨材層が、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含む、研磨材層を含む、コーティングされた研磨材積層ディスク。

【請求項 2】

コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法であって、前記方法が：

裏材を提供する工程であって、前記裏材が：

織布と、

ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地と、

前記織布とガラス布地との間に配置された熱可塑性積層接着剤であって、前記熱可塑性

10

20

性積層接着剤が、前記織布を前記ガラス布地に対して固定しており、前記熱可塑性積層接着剤が、約 140 ～ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、少なくとも 87 のショアー A デュロメータ値を有するポリウレタンを含む、熱可塑性積層接着剤と

を含む、裏材を提供する工程、並びに

前記織布に近接し、かつ、これに対して固定された研磨材層を前記裏材上に形成する工程であって、前記研磨材層が、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含んで、コーティングされた研磨材積層体を提供する、研磨材層を前記裏材上に形成する工程、並びに

前記コーティングされた研磨材積層体を前記コーティングされた研磨材積層ディスクに変換する工程を含む、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法。

【請求項 3】

コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法であって、前記方法が：

裏材ディスクを製造する工程であって、前記裏材ディスクが：

織布と、

ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地と、

前記織布とガラス布地との間に配置された熱可塑性積層接着剤であって、前記熱可塑性積層接着剤が、前記織布を前記ガラス布地に対して固定しており、前記熱可塑性積層接着剤が、約 140 ～ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、少なくとも 87 のショアー A デュロメータ値を有するポリウレタンを含む、熱可塑性積層接着剤と

を含む、裏材ディスクを提供する工程、並びに

前記織布に近接し、かつ、これに対して固定された研磨材層を前記裏材ディスク上に形成する工程であって、前記研磨材層が、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含んで、前記コーティングされた研磨材積層ディスクを提供する、前記裏材ディスク上に研磨材層を形成する工程を含む、コーティングされた研磨材積層ディスクを作成する方法。

【請求項 4】

コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法であって、前記方法が：

コーティングされた研磨材物品を提供する工程であって、前記物品が：

織布と、

前記織布に近接し、かつ、これに対して固定された研磨材層であって、前記研磨材層が、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含む、研磨材層と

を含む、コーティングされた研磨材物品を提供する工程、並びに

熱可塑性積層接着剤を用いて、前記第一のコーティングされた研磨材物品を、ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地に積層して、コーティングされた研磨材積層体を提供する工程であって、前記熱可塑性積層接着剤が、約 140 ～ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、少なくとも 87 のショアー A デュロメータ値を有するポリウレタンを含む、コーティングされた研磨材積層体を提供する工程、並びに

前記コーティングされた研磨材積層体を前記コーティングされた研磨材積層ディスクに変換する工程を含む、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法。

【請求項 5】

コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法であって、前記方法が：

コーティングされた研磨材ディスクを提供する工程であって、前記ディスクが：

織布と、

前記織布に近接し、かつ、これに対して固定された研磨材層であって、前記研磨材層が、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含む、研磨材層と

を含む、コーティングされた研磨材ディスクを提供する工程、並びに

熱可塑性積層接着剤を用いて、前記第一のコーティングされた研磨材物品を、ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地ディスクに積層して、前記コーティングされた研磨材積層ディスクを提供する工程であって、前記熱可塑性積層接着剤が、約 140 ～ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、少なくとも 87 のショアー A デュロメータ値を有するポリウレタンを含む、コーティングされた研磨材積層ディスクを提供する工程を含む、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

原文中に記載なし。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、コーティングされた研磨材積層ディスクは、裏材に固定された研磨材粒子を有する。コーティングされた研磨材積層ディスクは通常、表裏をなす2つの主表面と、主表面の一方に固定された研磨材層とを有する裏材を含む。研磨材層は通常、研磨材粒子と、研磨材粒子を裏材に固定する結合剤とを含む。

10

## 【0003】

ある一般的なタイプのコーティングされた研磨材積層ディスクは、メイク層とサイズ層と研磨材粒子とから形成される研磨材層を有する。このようなコーティングされた研磨材積層ディスクを製造するに際しては通常、硬化性のメイク層前駆体は、裏材の主表面に塗布されて、任意に部分的に硬化される。次に、研磨材粒子は、（任意に部分的に硬化された）硬化性のメイク層前駆体に少なくとも部分的に埋め込まれ、更にメイク層前駆体は、十分に硬化されてメイク層となつて、これが研磨材粒子を裏材に固定する。次いで、硬化性のサイズ層前駆体は、メイク層及び研磨材粒子の上に塗布された後、サイズ層前駆体が十分に硬化されて、サイズ層となる。

## 【0004】

20

別の一般的なタイプのコーティングされた研磨材積層ディスクは、裏材の主表面に固定された研磨材層を含むものであるが、これにおいては、研磨材層は、硬化性の結合剤前駆体及び研磨材粒子を有するスラリーを裏材の主表面上に塗布し、次に結合剤前駆体を十分に硬化して研磨材層を形成する工程によつてもたらされる。

## 【0005】

コーティングされた研磨材積層ディスクは更に、研磨材層を覆うスーパーサイズ層を含むことがある。スーパーサイズ層は、典型的には、研削助剤及び／又は目づまり防止材を包含する。

## 【0006】

コーティングされた研磨材積層ディスクに使用される裏材は、1つ以上の塗布コーティングで処理されてもよい。典型的な裏材処理の例は、裏サイズ（backsize）（すなわち、研磨材層と反対側の裏材の主表面上のコーティング）、プレサイズ（presize）若しくは繋ぎ層（すなわち、研磨材層と裏材との間に配置される裏材上のコーティング）、及び／又は裏材を飽和させる含浸剤がある。サブサイズ（subsize）は、既に処理された裏材に塗布されるという点を除いて、飽和剤に類似している。

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

原文中に記載なし。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【0008】

本発明は、一態様において、コーティングされた研磨材積層ディスクを提供しており、これは：

裏材ディスクであつて、裏材ディスクが：

織布と、

第一の含浸剤を含む第一の布地処理剤を有するガラス繊維を含むガラス布地と、

織布とガラス布地との間に配置された熱可塑性積層接着剤であつて、熱可塑性積層接着剤は、織布をガラス布地に対して固定しており、熱可塑性積層接着剤が、約140～190の範囲の熔融開始温度を有し、かつ、

少なくとも20メガパスカルのISO 527による引張り強度を有するポリアミド、

50

又は

少なくとも 87 のショアー A デュロメータを有するポリウレタン、又はこれらの混合物を含む、熱可塑性積層接着剤とを含む裏材ディスク、並びに織布に近接し、かつ、裏材に対して固定された研磨材層であって、研磨材層が少なくとも 1 つの結合剤及び研磨材粒子を含む、研磨材層を含むものである。

【0009】

幾つかの実施形態では、研磨材層は、メイク層及びサイズ層を含む。幾つかの実施形態では、コーティングされた研磨材積層ディスクは更に、サイズ層の少なくとも一部に重なるスーパーサイズ層を含む。幾つかの実施形態では、ガラス布地は、織りガラス布地である。幾つかの実施形態では、ガラス布地は、平方メートル当たり 70 ~ 680 グラム（平方ヤード当たり 2 ~ 20 オンス）の坪量を有する。幾つかの実施形態では、織布は、ポリエステルを含む。幾つかの実施形態では、織布は、平方メートル当たり 70 ~ 680 グラム（平方ヤード当たり 2 ~ 20 オンス）の坪量を有する。幾つかの実施形態では、織布は更に、裏サイズ（backsize）、プレサイズ、第二の含浸剤、及びこれらの組合せからなる群から選択される、第二の布地処理剤を含む。幾つかの実施形態では、裏材ディスクは、0.25 ~ 2.54 mm（10 ~ 100 ミル）の厚さを有する。幾つかの実施形態では、裏材ディスクは更に、その中に中央開口部を有する。幾つかの実施形態では、研磨材ディスクは更に、中央に配置されてガラス布地に固着された取付け具を含む。幾つかの実施形態では、積層接着剤は、そのポリアミドを含む。

【0010】

本発明による、コーティングされた研磨材積層ディスクは、有用な種々の方法により作成されてもよい。

【0011】

それ故に、本発明は、別の態様において、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法を提供しており、その方法は：

裏材を提供する工程であって、裏材が：

織布と、

ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地と、

織布とガラス布地との間に配置された熱可塑性積層接着剤であって、熱可塑性積層接着剤は、織布をガラス布地に対して固定しており、熱可塑性積層接着剤が、約 140 ~ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、

少なくとも 20 メガパスカルの ISO 527 による引張り強度を有するポリアミド、又は

少なくとも 87 のショアー A デュロメータを有するポリウレタン、又は

これらの混合物を含む、熱可塑性積層接着剤とを含む、裏材を提供する工程、並びに

織布に近接し、かつ、これに対して固定して研磨材層を裏材上に形成する工程であって、研磨材層は、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含んで、コーティングされた研磨材積層体を提供する、研磨材層を裏材上に形成する工程、並びに

コーティングされた研磨材積層体をコーティングされた研磨材積層ディスクに変換する工程を含むものである。

【0012】

本発明は、更に別の態様において、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法を提供しており、その方法は：

裏材ディスクを提供する工程であって、裏材ディスクが：

織布と、

ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地と、

織布とガラス布地との間に配置された熱可塑性積層接着剤であって、熱可塑性積層接着剤は、織布をガラス布地に対して固定しており、熱可塑性積層接着剤が、約 140 ~ 190 の範囲の溶融開始温度を有し、かつ、

少なくとも 20 メガパスカルの ISO 527 による引張り強度を有するポリアミド、

又は

少なくとも 87 のショアー A デュロメータを有するポリウレタン、又は

これらの混合物を含む、熱可塑性積層接着剤とを含む、裏材ディスクを提供する工程、並びに

織布に近接し、かつ、これに対して固定された研磨材層を裏材ディスク上に形成する工程であって、研磨材層は、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含んで、コーティングされた研磨材積層ディスクを提供する、裏材ディスク上に研磨材層を形成する工程を含むものである。

【0013】

本発明は、更に別の態様において、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法を提供しており、その方法は：

コーティングされた研磨材物品を提供する工程であって、物品が：

織布と、

織布に近接し、かつ、これに対して固定された研磨材層であって、研磨材層は、少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含む、研磨材層とを含む、コーティングされた研磨材物品を提供する工程、並びに

熱可塑性積層接着剤を用いて、コーティングされた研磨材第一の物品を、ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地に積層して、コーティングされた研磨材積層体を提供する工程であって、熱可塑性積層接着剤が、約 140 ~ 190 の範囲の熔融開始温度を有し、かつ、

少なくとも 20 メガパスカルの ISO 527 による引張り強度を有するポリアミド、又は

少なくとも 87 のショアー A デュロメータを有するポリウレタン、又は

これらの混合物を含む、コーティングされた研磨材積層体を提供する工程、並びに

コーティングされた研磨材積層体をコーティングされた研磨材積層ディスクに変換する工程を含むものである。

【0014】

本発明は、更に別の態様において、コーティングされた研磨材積層ディスクの製造方法を提供しており、その方法は：

コーティングされた研磨材ディスクを提供する工程であって、ディスクが：

織布と、

織布に近接し、かつ、これに対して固定した研磨材層であって、研磨材層が少なくとも 1 種の結合剤及び研磨材粒子を含む、研磨材層とを含む、コーティングされた研磨材ディスクを提供する工程、並びに

熱可塑性積層接着剤を用いて、コーティングされた研磨材第一の物品を、ガラス繊維を含み、かつ、第一の含浸剤を有するガラス布地ディスクに積層して、コーティングされた研磨材積層ディスクを提供する工程であって、熱可塑性積層接着剤が、約 140 ~ 190 の範囲の熔融開始温度を有し、かつ、

少なくとも 20 メガパスカルの ISO 527 による引張り強度を有するポリアミド、又は

少なくとも 87 のショアー A デュロメータを有するポリウレタン、又は

これらの混合物を含む、コーティングされた研磨材積層ディスクを提供する工程を含むものである。

【0015】

幾つかの実施形態では、その方法は更に、サイズ層の少なくとも一部にスーパーサイズ層を重ねる工程を含む。幾つかの実施形態では、その方法は更に、コーティングされた研磨材積層ディスク中に中央開口部を設ける工程を含む。幾つかの実施形態では、その方法は更に、中央に配置した取付け具をコーティングされた研磨材積層ディスクに対して固着する工程を含む。幾つかの実施形態では、その方法は更に、コーティングされた研磨材積層ディスクを熱成形する工程を含む。

## 【 0 0 1 6 】

本発明による、コーティングされた研磨材積層ディスクは、ワークピースの研磨にとって有用であり、頻繁な使用の間の層間剥離に対して抵抗を呈し、通常はその上、高速削り取り、長寿命、及び低さや剥ぎ (low shelling) などの他の研磨特性の有用な水準を達成する。

## 【 0 0 1 7 】

本明細書で使用するとき、

用語「ISO 527」は、技術正誤表 1 (1998 年) 及び技術正誤表 2 (2001 年) により修正された、国際標準化機構 (ISO) 試験方法 ISO 527-3 (1995 年) 「プラスチック - 引張り特性の決定 - パート 3 : フィルム及びシートの試験条件 (Plastics -- Determination of tensile properties -- Part 3: Test conditions for films and sheets)」を指し ;

10

用語「ディスク」は、概ね平らで薄い形状を有し、かつ、概ね円形の周囲を有する対象物を指し、並びに円形周囲と、例えば貝殻形状又は楕円形状などの変形周囲との両方を包含し ;

用語「織布」は、編んだ若しくはかぎ針編みの布地及び / 又は織った布地を包含し ;

用語「不織布」は、織布でない布地を指し ;

用語「熱可塑性」は、加熱されたときに軟化又は溶けて、冷却されたときに再び硬化及び堅くなる特性を有することを意味し (熱可塑性材料は通常、感知し得る化学変化を受けることなく、繰り返して再熔融及び冷却可能である) ;

20

用語「熱硬化性」は、加熱ないしは別の方法で硬化されたときに、(例えば、化学的架橋反応により) 永久的に硬くなる特性を有することを意味し ;

用語「ポリウレタン」は、カルバメート (すなわち、 $-OC(=O)NH-$ ) 及び / 又は尿素 (すなわち、 $-HNH(=O)NH-$ ) 主鎖の機能性を有する繰り返しサブユニットを含有する高分子化合物を包含し ; 及び

用語「ポリアミド」は、アミド主鎖の機能性を有する繰り返しサブユニットを含有する高分子化合物を指す。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明による、コーティングされた研磨材の代表的な積層ディスクの断面での概略的な側面図。

30

【図 2】本発明の一実施形態による、コーティングされた研磨材の代表的な積層ディスクの斜視図。

【図 3】本発明の一実施形態による、コーティングされた研磨材の別の代表的な積層ディスクの斜視図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 9 】

ここで図 1 を参照すると、コーティングされた研磨材の代表的な積層ディスク 100 は、裏材ディスク 120 に固定された研磨材層 130 を有する。裏材ディスク 120 に固定された研磨材層 130 は、メイク層 140、サイズ層 150、及び研磨材粒子 160 を有する。任意のスーパーサイズ層 170 は、サイズ層 150 に重なる。裏材ディスク 120 は、織布 124 と、含浸剤 (図示せず) を浸透されたガラス布地 125 と、織布 124 とガラス布地 125 との間に配置された熱可塑性積層接着剤 122 とを含む。織布 124 は、その上に配置された、任意のプレサイズ 126 及び裏サイズ (backsize) 128 を有する。

40

## 【 0 0 2 0 】

幾つかの実施形態では、研磨材層は、メイク層及びサイズ層を含み、これらが研磨材粒子を裏材ディスクに固定している。メイク層及びサイズ層は、研磨用途での使用に好適な、いかなる結合剤樹脂を含んでもよい。多数の有用な結合剤樹脂が既知であり、これらには、フェノール結合剤類、アクリル結合剤類、エポキシ結合剤類、イソシアヌレート結合

50

剤類、ユリアホルムアルデヒド結合剤類、アミノプラスト結合剤類、及びこれらの混合物が挙げられる。結合剤樹脂は、対応する硬化性の結合剤前駆体を、例えば、遊離基で重合可能なモノマー及び/又はオリゴマー類、エポキシ樹脂類、フェノール樹脂類、アミノプラスト樹脂類、ユリアホルムアルデヒド樹脂類、イソシアヌレート樹脂類、及びこれらの混合物を、通常は好適な硬化剤（例えば、光開始剤、触媒、架橋剤など）の存在下で少なくとも部分的に硬化（すなわち架橋）させることによって一般に調製されており、これらについては当該技術分野において周知である。メイク層及びサイズ層は、例えば、カップリング剤、繊維、潤滑剤、可塑剤、懸濁化剤、湿潤剤、充填剤、界面活性剤、粉碎助剤、染料、及び顔料などの結合剤と組合せて他の従来の構成成分が包含されてもよい。

#### 【0021】

典型的には、メイク層は、通常は裏材ディスクに変換する前の（処理済み又は未処理の）織布の少なくとも一部に、好適な結合剤前駆体を含むメイク層前駆体をコーティングすることによって調製される。次に、研磨材粒子は、（例えば静電コーティングによって）メイク層前駆体中に少なくとも部分的に埋め込まれて、メイク層前駆体が少なくとも部分的に硬化される。メイク層前駆体は通常、研磨材粒子のコーティングの前に部分的に硬化され、製造プロセス後の時点で更に硬化されるが、これは必須条件ではない。次に、サイズ層は、（メイク層前駆体で使用された結合剤前駆体と同一であっても異なってもよい）好適な結合剤前駆体を含むサイズ層前駆体を、メイク層及び研磨材粒子の少なくとも一部にコーティングすることによって、及びサイズ層前駆体を少なくとも部分的に硬化することによって、調製される。

#### 【0022】

好適な研磨材粒子は、研磨材技術分野で周知であり、例えば、溶融酸化アルミニウム、熱処理酸化アルミニウム、擬粉碎性酸化アルミニウム、白色溶融酸化アルミニウム、黒色炭化ケイ素、緑色炭化ケイ素、ニホウ化チタン、炭化ホウ素、炭化タングステン、炭化チタン、ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素、ガーネット、溶融アルミナジルコニア、ゾルゲル研磨材粒子、シリカ、酸化鉄、酸化クロム、酸化セリウム、ジルコニア、チタニア、ケイ酸塩類、炭酸金属類（炭酸カルシウム（例えば、白亜、方解石、でい灰岩、トラバーチン、大理石、及び石灰岩）、炭酸カルシウムマグネシウム、炭酸ナトリウム、炭酸マグネシウムなど）、シリカ（例えば、石英、ガラスビーズ、ガラスバブル、及びガラス繊維）ケイ酸塩類（例えば、タルク、粘土類、（モンモリロナイト）長石、雲母、ケイ酸カルシウム、メタケイ酸カルシウム、アルミノケイ酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム）硫酸金属類（例えば、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸ナトリウム、硫酸ナトリウムアルミニウム、硫酸アルミニウム）、セッコウ、アルミニウム三水和物、グラファイト、金属酸化物類（例えば、酸化スズ、酸化カルシウム）、酸化アルミニウム、二酸化チタン）及び金属亜硫酸塩類（例えば、亜硫酸カルシウム）、金属粒子（例えば、スズ、鉛、銅）、熱可塑性材料（例えば、ポリカーボネート、ポリエーテルイミド、ポリエステル、ポリエチレン、ポリスルホン、ポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレンブロックコポリマー、ポリプロピレン、アセタールポリマー類、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン類、ナイロン）から形成されたプラスチック研磨材粒子、架橋されたポリマー類（例えば、フェノール樹脂類、アミノプラスト樹脂類、ウレタン樹脂類、エポキシ樹脂類、アクリレート樹脂類、アクリル化イソシアヌレート樹脂類、ユリアホルムアルデヒド樹脂類、イソシアヌレート樹脂類、アクリル化ウレタン樹脂類、アクリル化エポキシ樹脂類）から形成されたプラスチック研磨材粒子、並びにこれらの組合せなどが挙げられる。

#### 【0023】

研磨材粒子は、いかなる寸法（例えば、0.1～5000マイクロメートルの寸法範囲）を有してもよく、及び産業界で認められている標準に、例えば、ANSI（米国規格協会（American National Standard Institute））、FEP A（欧州砥粒製造者協会（Federation of European Producers of Abrasives））、又はJIS（日本工業規格（Japanese Industrial Standard））などに、対応してもよい。

#### 【0024】

本発明による、コーティングされた研磨材積層ディスクを作成する１つの方法では、硬化性のメイク層前駆体は、通常はプレサイズ処理された、織布の表面に塗布される。

【００２５】

利用されるメイク層前駆体の（固形物基準の）坪量は、例えば、意図される用途（単数又は複数）、研磨材粒子の種類（単数又は複数）、及び調整されるコーティングされた研磨材積層ディスクの特性によって決められてもよいが、一般的には、１、２、又は $5\text{ g/m}^2$ から２０、２５、４００、又は更に $600\text{ g/m}^2$ までの範囲内にある。メイク層前駆体は、メイク層前駆体を裏材に塗布するためのいかなる既知のコーティング方法によって塗布されてもよく、例えば、ロールコーティング、ダイ押出しコーティング、カーテンコーティング、ナイフコーティング、グラビアコーティング、及びスプレーコーティングが挙げられる。硬化性のメイク層前駆体が織布のプレサイズ処理された表面に塗布された後、及び硬化性メイク層前駆体の（例えば硬化による）固化の前に、研磨材粒子が、メイク層前駆体の上に堆積される。研磨材粒子のコーティング重量は、例えば、研磨材をコーティングされる所望の特定の積層ディスク、研磨材粒子を適用するためのプロセス、及び研磨材粒子の寸法によって決められてもよいが、通常は、 $1\sim2000\text{ g/m}^2$ の範囲内にある。所望により、硬化性メイク層前駆体は、研磨材粒子がメイク層前駆体上に堆積される前に、部分的に硬化されてもよい。研磨材粒子の堆積に続いて、メイク層前駆体が少なくとも部分的に硬化されて、メイク層となる。硬化は、いかなる好適な手段（例えば、熱、マイクロ波放射、紫外線及び／又は可視光、電子ビーム）によって達成されてもよく、通常は、硬化性メイク層前駆体の選択によって決まる。

【００２６】

硬化性のサイズ層前駆体は、メイク層及び研磨材粒子の少なくとも一部の上に塗布され、少なくとも部分的に硬化されてサイズ層になる。硬化は、いかなる好適な手段（例えば、熱、マイクロ波放射、紫外線及び／又は可視光、電子ビーム）によって達成されてもよく、通常は、サイズ層前駆体の選択によって決まる。サイズ層前駆体の（固形物基準の）坪量は、通常は、意図される用途（単数又は複数）、研磨材粒子の種類（単数又は複数）、及び調整されるコーティング研磨材積層ディスクの特性に依存して変化するものであるが、一般的には、１又は $5\text{ g/m}^2$ から３００又は更に $800\text{ g/m}^2$ 以上までの範囲内にある。サイズ層前駆体は、サイズ層を裏材に塗布するための既知のいずれかのコーティング方法によって塗布されてもよく、これには、例えば、ロールコーティング、ダイ押出しコーティング、カーテンコーティング、及びスプレーコーティングが挙げられる。

【００２７】

幾つかの実施形態では、研磨材層は、結合剤中に分散された研磨材粒子を含んでおり、これは一般にスラリーコートと呼ばれる。スラリーコートは、構造化されていても（例えば、所定のトポロジー表面を有しても）よく、構造化されていなくてもよい。

【００２８】

典型的には、スラリー層は、その中に分散された研磨材粒子を有する硬化性結合剤前駆体を、通常は裏材ディスクに変換される前の、（処理された又は未処理の）織布の少なくとも一部にコーティングすることによって調製される。次に典型的には、結合剤前駆体は、少なくとも十分に硬化されて研磨材層になる。

【００２９】

任意に、スーパーサイズは、サイズ層又はスラリー層の少なくとも一部に重なってもよい。スーパーサイズは、例えば、カップリング剤、繊維、潤滑剤、可塑剤、懸濁化剤、湿潤剤、充填剤、界面活性剤、粉碎助剤、染料、及び顔料などの結合剤と組合せて１種以上の任意の構成成分を包含してもよい。

【００３０】

研磨材粒子と、メイク層、サイズ層、及びスーパーサイズ層とを含む、コーティングされた研磨材積層ディスクを調製するのに好適な、コーティングされた研磨材物品は周知であり、並びに例えば、米国特許第５，４３６，０６３号（フォレット（Follett）ら）、同第５，９６１，６７４号（ガグリアーディ（Gagliardi）ら）、同第４，７５１，１３

10

20

30

40

50



8号(ツメイ(Tumey)ら)、同第5,766,277号(デフォー(DeVoe)ら)、同第6,077,601号(デフォー(DeVoe)ら)、同第6,228,133号(サーバー(Thurber)ら)、及び同第5,975,988号(クリスチャンソン(Christianson))に記載されており、その開示を参考として本明細書に組み入れる。スラリーコート有する、コーティングされた研磨材積層ディスクを調製するのに好適な、コーティングされた研磨材物品は周知であり、並びに例えば、米国特許第5,152,917号(パイパー(Pieper)ら)、同第5,435,816号(スパージョン(Spurgeon)ら)、同第5,672,097号(フープマン(Hoopman))、同第5,681,217号(フープマン(Hoopman)ら)、同第5,454,844号(ヒバード(Hibbard)ら)、同第5,851,247号(ストウツェル(Stoetzel)ら)、及び同第6,139,594号(キンケイド(Kincaid)ら)に記載されており、その開示を参考として本明細書に組み入れる。

10

#### 【0031】

織布は、織物繊維及びそのブレンドを含む。有用な繊維の例は、ポリエステル、木綿、ポリエステル/木綿のブレンド、レーヨン、アクリル、ポリアミド、ポリオレフィン、炭素繊維、ガラス繊維、ポリイミド繊維、及びこれらの組合せなどが挙げられる。

#### 【0032】

織布は、典型的には、70~680の範囲の平方メートル当たりのグラム数(すなわち、 $g/m^2$ ) (平方ヤード当たり2~20オンス(oz))の坪量を、例えば、140~510 $g/m^2$  (平方ヤード当たり4~15オンス)の坪量を、又は更に170~360 $g/m^2$  (平方ヤード当たり5~13オンス)の坪量を有するが、他の坪量もよい。

20

#### 【0033】

織布裏材上への任意のプレサイズ処理は通常、裏材と研磨材メイク樹脂との間の結合を強め、並びに布地の不規則織りパターンを平準化する。任意のプレサイズは通常、好適な硬化性プレサイズ前駆体を織布上にコーティングすることによって織布に塗布され、次に(例えば、加熱又は化学作用のある照射に曝露することによって)十分に硬化されて、硬化性プレサイズ前駆体がプレサイズに変換される。任意のプレサイズは、織布に対するプレサイズとして好適ないかなる材料を含んでもよく、これには例えば、少なくとも部分的に硬化されるフェノール、アミノプラスト、又はエポキシ樹脂、あるいはこれらの混合物が挙げられる。任意のプレサイズ樹脂は、充填剤の追加によって、及びポリマーラテックス、可塑化添加剤、又はこれらの混合物の追加によって、改善されてもよい。

30

#### 【0034】

使用される場合、任意のプレサイズは通常、いずれかの好適な手段によって織布に塗布されており、それには例えば、(例として軟質ゴムロールが用いられる)ロールコーティング、噴霧、トランスファーコーティング、ディップコーティング、スクリーン印刷、グラビアコーティング、カーテンコーティング、バーコーティング、ナイフコーティング、又はダイコーティングが挙げられる。任意のプレサイズの付加重量は、通常は、0.1~400 $g/m^2$ の範囲内であるが、より多い及びより少ないコーティング重量が使用されてもよい。プレサイズの織布に対する付着を増進するために、織布は、既知の方法によって改善されてもよく、それらには、コロナ放電、紫外線曝露、電子ビーム曝露、フレームディスチャージ(flame discharge)、及び/又はスカuffing(scuffing)が挙げられる。

40

#### 【0035】

任意に、例えば、コーティングされた研磨材既存材料がガラス布地に積層される実施形態では、織布は、その上に裏サイズ(backsize)を有してもよい。任意の裏サイズ(backsize)は、織布に対する裏サイズ(backsize)として好適ないずれかの材料を含んでもよく、それらには、例えば、フェノール樹脂(例えばCaCO<sub>3</sub>充填フェノール樹脂)、アミノプラスト樹脂(例えばCaCO<sub>3</sub>充填アミノプラスト樹脂)、エポキシ樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。

#### 【0036】

50

任意に、織布は、織布に浸透する含浸剤で処理されてもよい。織布用の含浸剤の例には、フェノール樹脂（例えばラテックスで変性されたフェノール樹脂）、アミノプラスト樹脂、エポキシ樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。

【0037】

ガラス布地は、ガラス繊維を含んでおり、例えば、織布又は不織布であってもよい。ガラス布地は、典型的には、 $70 \sim 680 \text{ g/m}^2$ （平方ヤード当たり2～20オンス）の坪量を、例えば、 $140 \sim 510 \text{ g/m}^2$ （平方ヤード当たり4～15オンス）の坪量を、又は更に、 $170 \sim 360 \text{ g/m}^2$ （10平方ヤード当たり5～13オンス）の坪量を有するが、他の坪量が使用されてもよい。

【0038】

ガラス布地は、ガラス布地を結合する、強化する、堅化する、及び寸法的に安定化させるように働き、並びに曲げられたときにガラス繊維が破壊する傾向を減少する、含浸剤を含む布地処理剤を有する。含浸剤は、典型的には、ガラス布地の1～50重量%の付加重量で、例えば、ガラス布地の10～30重量%で、又は更に、ガラス布地の15～25重量%で、織りガラス布地に添加されるが、他の量の含浸剤も使用されてもよい。好適な含浸剤の例は、フェノール樹脂、アミノプラスト樹脂、エポキシ樹脂、及びこれらの混合物が挙げられる。

【0039】

含浸剤は通常、実質的に流体状態の（任意に、溶媒中の）硬化性含浸剤前駆体としてガラス布地に塗布され、次にこれが、エネルギー（例えば、熱又は放射）の付加により少なくとも部分的に硬化（すなわち、少なくとも部分的に架橋）される。含浸剤は、典型的には、ガラス布地の1～99重量%の（固体基準）付加重量で、例えば、ガラス布地の10～50重量%で、又は更に、ガラス布地の15～40重量%で、ガラス布地に浸透するが、他の量の含浸剤も使用されてもよい。含浸剤のガラス布地への濡れ及び付着を改善するために、ガラス布地は1つ以上の表面処理が、例えばシラン処理などが取り入れられてもよい。湿潤剤及び界面活性剤もまた、含浸樹脂に組み入れられてもよい。

【0040】

通常は使用されないが任意に、ガラス布地は、追加的な布地処理剤を、例えば、プレサイズ、サブサイズ、及びノ又は裏サイズ（backsize）（例えば、織布に関連して上で説明されたようなもの）などを有してもよい。

【0041】

ガラス布地の有用な織りタイプの例には、平織、4ハーネス（harness）サテン（カラスの足（crowfoot））、8ハーネスサテン、及びあや織が挙げられる。販売元は、例えば、サウスカロライナ州スレイター（Slater, SC）のJPSガラス（JPS Glass）、オハイオ州トレド（Toledo, OH）のオウエンスコーニング（Owens Corning）、及びノースカロライナ州グリーンズボロ（Greensboro, NC）のBGFインダストリーズ（BGF Industries）が挙げられる。

【0042】

有用な不織布ガラス布地の例は、連続ストランドのマット、チョップトストランドのマット、結合されたマット、エアレイドウェブ、及びフェルトが挙げられる。販売元は、オハイオ州トレド（Toledo, OH）のオウエンスコーニング（Owens Corning）が挙げられる。

【0043】

熱可塑性積層接着剤は、 $140 \sim 190$  の間の溶融開始温度を有する。 $140$  未満の溶融温度は、コーティングされた研磨材積層ディスクの重度連続使用の間に生成される熱のために、接着剤の軟化又は再溶融という結果を引き起こすことがある。 $190$  を超える溶融開始温度は、他の裏材又は樹脂構成成分の特性を劣化させない裏材積層中の加工が困難である。耐久性及び積層固着の破壊に対する抵抗性のために、少なくとも20メガパスカルの引張り強度が、一般に望ましい。

【0044】

熱可塑性積層接着剤は、少なくとも20メガパスカル(MPa)のISO 527による引張り強度を有するポリアミド、又は少なくとも87のショアーAデュロメータを有するポリウレタン、又はこれらの混合物を含む。

【0045】

積層接着剤中に含有するのに有用なポリアミド類の例は、ナイロン類(例えば、ナイロン12、ナイロン6, 12)及びこれらのブレンド、ナイロンコポリマー類、並びにこれらのブレンドが挙げられる。高温ホットメルト接着剤として使用のために販売される様々な好適なポリアミド類が購入可能である。ホットメルトポリアミド類の代表的な販売者は、サウスカロライナ州サムター(Sumter, SC)のEMSケミー(EMS Chemie)及びウィスコンシン州ワウワトサ(Wauwatosa, WI)のボスティク(Bostik)が挙げられる。

10

【0046】

少なくとも20MPaの引張り強度は、有用なレベルの性能を達成するために一般に必要なが、より高い引張り強度(例えば、少なくとも25又は更に少なくとも30MPa)は、裏打ち性能を更に高める傾向となる可能性がある。

【0047】

有用なポリウレタン類接着剤の例は、ポリウレタン技術分野でTPUと一般に呼ばれている、ジイソシアネート類又はそれらの機能的同等物とジオール類及び/又はジアミン類との反応により形成されて、実質的に線状の熱可塑性ポリウレタン類を生じる、熱可塑性ポリウレタン類が挙げられる。

【0048】

20

有用な熱可塑性ポリウレタン類の例は、ポリエーテルジオール類及びポリエステルジオール類に基づく並びにトルエンジイソシアネート及びビス(4-イソシアノトフェニル(isocyanatophenyl))メタンのようなイソシアネート類を取り入れているものが挙げられる。二官能性イソシアネートプレポリマー類とジオール又はジアミン硬化剤との反応により製造されるポリウレタン類も、有用である。好適なポリウレタン類は、高温ホットメルト接着剤としての使用のために購入可能である。代表的な販売元は、サウスカロライナ州サムター(Sumter, SC)のステーブンスウレタンズ(Stevens Urethanes)、ミシガン州ワイアンドット(Wyandotte, MI)のバspf(BASF)、テキサス州ザウウッドランド(The Woodlands, TX)のハンツマンポリウレタンズ(Huntsman Polyurethanes)、ミシガン州ミッドランド(Midland, MI)のダウケミカル社(Dow Chemical Co.)が挙げられる。

30

【0049】

少なくとも87のショアーAデュロメータが有用なレベルの性能を達成するために一般に必要なが、より高いショアーAデュロメータ値(例えば、少なくとも90又は更に少なくとも100)は、裏打ち性能を更に高める傾向となる可能性がある。

【0050】

熱可塑性積層接着剤は、0.025~0.25mm(1~10ミル)、例えば、0.051~0.20mm(2~8ミル)、又は更に0.076~0.15mm(3~6ミル)の厚さを有するフィルムとして便利に使用されてもよいが、他の厚さも使用されてもよい。更に、熱可塑性積層接着剤は、裏材構成要素に対して他の形態で供給されても、例えば、熔融流体として押し出し若しくは噴霧、又は粉末として適用などで供給されてもよい。熱可塑性積層接着剤は通常、熱可塑性積層接着剤を融解し結果として得られる積層物品中の強い接着剤固着を確実にするために、十分な熱及び圧力を用いて(例えば、加熱されたプレス又はベルトの積層機を使用して)、次に、熔融した熱可塑性積層接着剤を冷却することにより固化されて、ガラス布地及び織布に固着される。圧力は通常、積層プロセスの冷却段階の少なくとも一部を通して維持される。積層は、バッチプロセスとして実施されても、連続プロセスとして実施されてもよい。

40

【0051】

例えば上記のように、織布とガラス布地は、織布の上に研磨材層が供給される前に共に積層されてもよい。別の方法としては、織布はコーティングされた研磨材既存材料の一部として提供されて、ガラス布地がこれに積層されてもよい。

50

## 【 0 0 5 2 】

望ましい作業属性を提供するために、裏材ディスクの様々な特性は有利に調節されてもよい。例えば、裏材ディスクは、回転破損を防ぐために一般に十分な破断強度（例えば、1 cm幅当たり少なくとも53.6 kg（1インチ幅当たり300ポンド）、より典型的は、1 cm幅当たり53.6 ~ 357 kg（1インチ幅当たり800 ~ 2000ポンド）の範囲）を有すべきであるが、これは必須条件ではない。同様に、裏材ディスクは、典型的は、少なくとも3500 MPa（1平方インチ当たり500,000ポンド）（例えば、3500 ~ 138000 MPa（1平方インチ当たり500,000 ~ 20,000,000ポンド）の範囲）のヤング率を有すべきであるが、これは必須条件ではない。加えて、作業者の取り扱いを容易にするために、裏材ディスクの曲げ弾性率は、35 ~ 500

10

## 【 0 0 5 3 】

突き当たって破断することを防止する助けをするために、積層された裏材ディスクの耐衝撃性は、少なくとも0.1ジュール（例えば、0.3 ~ 1ジュールの範囲）であってもよいが、これは必須条件ではない。裏材ディスクは、典型的には、0.25 ~ 2.5 mm（30 ~ 100ミル）の厚さを有するが、これは必須条件ではない。裏材ディスクは、任意に、その上に追加的な処理を、例えば、研磨材層の反対側に静電防止処理などを有してもよい。

## 【 0 0 5 4 】

20

コーティングされた研磨材積層ディスクは、例えば図2及び3に示されるような様々な形態で提供されてもよい。

## 【 0 0 5 5 】

コーティングされた研磨材積層ディスク200の幾つかの実施形態では、図2に示されるように、裏材ディスク120は、任意に金属製補強カラー182が嵌め込まれた、中央開口部180を有する。

## 【 0 0 5 6 】

コーティングされた研磨材積層ディスク300の幾つかの実施形態では、図3に示されるように、裏材ディスク120は、中央に配置された取付け具190を有する。好適な取付け具の例は、ティナーマンナット（Tinnerman nut）、ねじ付き支柱、及びその他の迅速連結締結具が挙げられる。

30

## 【 0 0 5 7 】

コーティングされた研磨材ディスクの幾つかの用途の場合、平面以外の表面プロファイルのディスクを有することが有利である。例えば内隅の研磨を容易にするために、僅かに丸められた縁部をディスクに有するのが有用であることが多い。コーティングされた研磨材積層ディスクは、望ましい様々な表面プロファイルに熱形成されてもよい。このことは、例えば、好適なプロファイルが付いたプラテンを有する加熱されたプレス中に積層接着剤が軟化するまでディスクを置き、新しい形状が安定するまで冷却して、次にディスクをプレスから取り出すことによって、実施することができる。別の方法では、ディスクは、最初にプレス外で加熱されて積層接着剤が軟化され、次に冷却されたプレス中に置かれて新しいプロファイルを樹立及び安定化されてもよい。積層及び熱成形のプロセスは又、製造方法の幾つかと組合されて、既にディスク形体に変換された構成要素に積層が実施されてもよい。

40

## 【 0 0 5 8 】

本発明の目的及び利点を以下の非限定的な実施例により更に例示するが、これらの実施例の中で挙げた特定の材料及びその量、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に限定するように解釈されるべきではない。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 5 9 】

別途注記のない限り、実施例における、及び本明細書の他の部分における、全ての部、

50

割合、及び比率などは、重量基準である。

【 0 0 6 0 】

スイングアーム法層間剥離試験手順：

この試験手順は、強くて連続的なディスク研削操作の間に生成される熱及び研削力を模擬しており、これらの条件下で積層接着剤が固着一体性を維持するかどうかを決定するために使用される。

【 0 0 6 1 】

評価される研磨材ディスクは、ミネソタ州セントポール（St. Paul, MN）の 3 M 社（3M Company）から取引表記「リブ付きディスクパッドフェースプレート（DISC PAD FACE PLATE - RIBBED）部品番号 0 5 1 4 4 - 8 0 5 1 5 ハード」で購入可能な、2 0 . 3 c m のリブ付き円形バックアッププレートに取り付けられる。次に、そのバックアッププレートはミネソタ州センタービル（Centerville, MN）のリールマニュファクチャリング（Reel Manufacturing）から取引表記「スイングアーム試験機（SWING ARM TESTER）」で入手される試験装置に、金属ねじ締結具を用いて固定される。3 0 . 5 c m 直径及び 1 . 8 9 7 m m の厚さを有する、4 組の 1 . 9 m m （ 1 4 ゲージ）1 0 1 0 鋼のディスク形状ワークピースが計量されて、試験装置に金属締結具で固定される。それぞれの試験中に、鋼ワークピースは、8 0 0 0 グラムの荷重で研磨材物品ディスクに当てられる。研磨材物品ディスクは 1 分につき 3 5 0 0 回転（r p m）で回転され、ワークピースは 2 r p m で回転されながら、単一の 5 分間にわたって 5 度の角度でディスクに接触して置かれる。試験サイクルの終了直後、多用途ナイフの刃を固着ラインに挿入することによって、ディスクの積層固着に層間剥離及び接着剤溶融が無いかが検査される。積層固着は固着が完全であって接着剤が溶融していなかった場合、「合格」と格付けされ、層間剥離が存在するか又は接着剤の溶融が見つかった場合、「不合格」と格付けされる。鋼の除去量（スイングアームの総削り取り）及びそれぞれの研磨材ディスクの重量損（すなわち、さや剥ぎ）が記録される。

【 0 0 6 2 】

接着剤剥ぎ取り剥離試験手順：

試験される積層研磨材物品は、1 方の縁部に積層固着を有さない約 8 c m 幅 × 2 5 c m 長さの片に変換される。木材ボード（1 7 . 8 c m × 7 . 6 c m × 0 . 6 c m）の長さの半分に、3 M 社（3M Company）から取引表記「ジェットメルトホットメルト接着剤（JET-MELT HOT MELT ADHESIVE）P G 3 7 7 9」で購入可能な、ホットメルト積層接着剤がコーティングされる。接着剤は、3 M 社（3M Company）から取引表記「ポリガン II ホットメルトアプリケーション（POLYGUN II HOT MELT APPLICATOR）」で購入可能な、ホットメルトグルーガンで塗布される。積層された研磨材物品の積層固着の無い 1 0 c m がボードから張出すような方法で、コーティングされた研磨材物品の研磨材粒子を担持する側はホット積層接着剤コーティングが有るボードの側に付着される。ボードとコーティングされた研磨材物品とが密に固着するように、圧力が付加される。

【 0 0 6 3 】

試験される研磨材物品は、2 5 において、物品の両側の直線に沿って、コーティングされた研磨材物品の幅が 5 . 1 c m に減少されるように切断される。得られた研磨材物品 / ボード複合体は、ミネソタ州エデンプレイリー（Eden Prairie, MN）の M T S システムズ社（MTS Systems Corp.）から取引表記「シンテック（SINTECH）6 W」で購入可能な、引張試験機の上部つかみ具に取り付けられた取付け具に水平に取り付けられる。つかみ具間の距離が 1 2 . 7 c m であるように、積層研磨材物品のガラス布地層の張出し部分の約 1 c m が、試験機の下部つかみ具に取り付けられる。試験機は、つかみ具を 0 . 0 8 5 センチメートル / 秒（c m / s）の速度で引き離して、飽和したガラス布地を木材ボードから 9 0 度の角度で遠くへ引っ張り、積層研磨材物品の一部を積層境界面で分離させる。分離に必要な力（すなわち、剥ぎ取り力）は、キログラム / センチメートル（k g / c m）で報告される。飽和したガラス布地が試験中に破断する場合、裏打ち強度を超える剥離強さを表しており、そのデータは「破断」として報告される。

## 【 0 0 6 4 】

重負荷手持ち研削試験手順：

この試験手順は、積層研磨材ディスク構造が強くて連続的な研削に耐える能力を、これに伴って生成される機械的な力及び熱の下で測定する。

## 【 0 0 6 5 】

評価される研磨材ディスクが計量されて、次に、サウスカロライナ州レキシントン (Lexington, SC) のクーパーパワーツールズ (Cooper Power Tools) から入手されたクレコ (Cleco) 直角グラインダー、モデル番号 7 6 0 V L、定格 6 0 0 0 r p m に取り付けられた、3 M 社 (3M Company) から取引表記「赤のリブ付きディスクパッドフェースプレート (RED RIBBED DISC PAD FACE PLATE)」部品番号 0 5 1 1 4 4 - 8 0 5 1 4 で購入可能なバックアッププレートに取り付けられる。

10

## 【 0 0 6 6 】

幅 1 5 . 2 5 c m ( 6 インチ) 及び厚さ 0 . 9 5 c m ( 3 / 8 インチ) を有する 1 0 1 8 軟鋼 (mild carbon steel) のワークピースが計量されて、作業台に対して垂直姿勢で締め付けられる。研磨材ディスクを使用して、ワークピースの幅に相対的に 4 5 度の角度の強い手圧力の下で、パッドを浅い角度で傾け、素材が取り去られるのにつれてワークピースを横切って研磨材を前後に横断させて、ワークピースを研磨する。創り出されている 4 5 度の斜角がワークピースの厚さを完全に横断した時、グラインダーを持ち上げ研磨材ディスクを水平姿勢にして研削を継続し、浅い角度で再び傾けて、再度平らになるまで下へ斜角を研削する。このサイクルを繰り返し、ワークピース上に斜角を交互に形成して除去する。

20

## 【 0 0 6 7 】

合計 5 分間の連続研削サイクルの後、試験を終了する。研磨材物品を、損傷、層間剥離、又は過剰さや剥ぎについて検査する。ワークピースを計量して、総素材除去すなわち「削り取り」を計算する。研磨材ディスクをグラインダーから取り外して計量し、ディスク重量損を計算して「さや剥ぎ」として報告する。

## 【 0 0 6 8 】

材料：

下表 1 に実施例で使用された材料についての略称を列記する。

【表 1】

表 1

略称	説明
AB1	ダブルコーティングされたセラミック酸化アルミニウム及び褐色酸化アルミニウム鉱物を組み入れた、等級36のY重量ポリエステル布地裏打ち研磨材、ミネソタ州セントポール(St. Paul, MN)の3M社(3M Company)から取引表記「974F」で入手可能。
CUR	2-ブロビロイミダゾール、ノースカロライナ州モーガントン(Morganton, NC)のシンスロン(Synthron)から取引表記「アクチロン(ACTIRON) NXJ-60リキッド」で入手可能。
DICY	ジシアジアンミド、平均粒子サイズ10マイクロメートル未満、ペンシルバニア州アレントタウン(Allentown, PA)のエアプロダクツアンドケミカルス(Air Products and Chemicals)から取引表記「アミキュア(AMICURE)CG-1400」で入手可能。
EGS	84.5%のEP1、9.0%のDICY、及び5.5%のNOVを含むエポキシガラス含浸剤、混合されて0.75%のCURで触媒作用を受ける。
EP1	ビスフェノールAエポキシ機能材、テキサス州ヒューストン(Houston, TX)のレゾリューションパフォーマンスプロダクツ(Resolution Performance Products)から取引表記「エボン(EPON)828」で入手される。
GF1	未処理の織りガラス布地、0.483kg/m <sup>2</sup> (14.23オンス/平方ヤード)、サテン織り48×32カウント、ノースカロライナ州グリーンズボロ(Greensboro, NC)のBGFインダストリーズ社から取引表記「スタイル(STYLE)3732」で入手可能。
GF2	20%の乾燥付加重量のPGSで処理、及び硬化オープンを2通過させて硬化されたGF1。第一通過では、それぞれ120、140、及び150℃にて1分間硬化された。第二通過では、それぞれ150、170、及び190℃にて2分間硬化された。
GF3	平方メートル当たり150グラムのコーティング重量のEGSで処理されて120℃にて2時間硬化されたGF1。
LA1	エーテルポリウレタン接着剤フィルム、87ショアーAのデュロ硬度、溶融範囲171~193℃、公称厚さ0.127mm、サウスカロライナ州グリーンビル(Greenville, SC)のスティブンスウレタンス(Stevens Urethanes)から取引表記「ST1880」で入手可能。
LA2	エーテルポリウレタン接着剤フィルム、95ショアーAのデュロ硬度、溶融範囲160~170℃、公称厚さ0.152、スティブンスウレタンス(Stevens Urethanes)から取引表記「SS1495SL」で入手可能。
LA3	エーテルポリウレタン接着剤フィルム、85ショアーAのデュロ硬度、溶融範囲160~170℃、公称厚さ0.127mm、スティブンスウレタンス(Stevens Urethanes)から取引表記「ST1522CL」で入手可能。
LA4	ポリアミド接着剤フィルム、溶融開始点116℃、公称厚さ0.127mm、マサチューセッツ州シャーレイ(Shirley, MA)のベミス社(Bemis Corp.)から取引表記「4220」で入手可能。
LA5	ペレット形状のポリアミド、溶融点範囲145~160℃、サウスカロライナ州サマー(Sumter, SC)のEMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)1523A」で入手可能。
LA6	ペレット形状のポリアミド、引張り強度40MPa(ISO 527)、溶融点範囲125~135℃、EMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)1330A」で入手可能。
LA7	ペレット形状のポリアミド、引張り強度40MPa(ISO 527)、溶融点範囲110~120℃、EMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)3A」で入手可能。
LA8	ポリウレタン接着剤フィルム、溶融開始点124℃、公称厚さ0.051mm、ベミス社(Bemis Corp.)から取引表記「3410」で入手可能。
LA9	ポリウレタン接着剤フィルム、溶融開始点120℃、公称厚さ0.152、ベミス社(Bemis Corp.)から取引表記「3405」で入手可能。
LA10	ポリエステル接着剤フィルム、引張り強度41MPa(6000psi)(ASTM D-412)、溶融開始点155℃、公称厚さ0.051mm、ベミス社(Bemis Corp.)から取引表記「3505」で入手可能。
LA11	ポリエステル接着剤フィルム、溶融開始点125℃、公称厚さ0.076mm、ベミス社(Bemis Corp.)から取引表記「5250」で入手可能。
LA12	粉体のポリエステル、溶融点範囲120~130℃、EMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)1441E」で入手可能。
LA13	粉体のポリエステル、引張り強度20MPa(ISO527)、溶融点範囲145~155℃、EMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)1309E」で入手可能。
LA14	粉体のポリエステル、溶融点範囲150~160℃、EMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)1377E」で入手可能。
LA15	ペレット形状のウレタン6ポリマー、溶融開始点220℃を有する、ミシガン州ワイアンドット(Wyandotte, MI)のバース(BASF)から取引表記「ウルトラミド(ULTRAMID)B3」で入手可能。
LA16	ペレット形状のポリアミド、引張り強度30MPa(ISO 527)、溶融点範囲105~115℃、EMSケミー(EMS Chemie)から取引表記「グリルテックス(GRILTEX)1A」で入手可能。
NOV	ノボラック樹脂、独逸フリーレンドルフ(Frielandorf)のバカライト社(Bakelite AG)から取引表記「ルタフェン(RUTAPHEN)8656F」で入手可能。
PGS	フェノール対ホルムアルデヒド比1.5~2.1:1を有するフェノール-ホルムアルデヒド樹脂の75%水溶液、2.5%水酸化カリウムで触媒作用を受ける。

10

20

30

## 【0069】

積層：

積層接着剤の調製方法A：フィルムとして購入された積層接着剤の場合、フィルムを受領のまま使用。薄いフィルムの場合、総フィルム厚さ0.1~0.15mm(4~6ミル)を得るために、多層を使用。

## 【0070】

積層接着剤の調製方法B：ペレットとして購入された積層接着剤の場合、スロットダイを通して冷却ロールの上に又は冷却ロール上の取り外し可能な基材の上に押し出すことによって、0.1~0.15mm(4~6ミル)の厚さのフィルムに調製。

## 【0071】

積層接着剤の調製方法C：粉末として購入された積層接着剤の場合、接着剤は、適切に処理されたガラス布地の21.6×21.6平方センチメートル(8.5×8.5平方インチ)に対して0.15mm(6ミル)の同等なフィルム厚さにて相当する重量にふるいで手散布。粉末は次に、粉末コーティングされたガラス布地を(粉末側を上にして)ポリマーの融点以上に加熱されたプレート上に粉末の全てが熔融するまで置くことによって、熔融されて連続フィルムになる。

## 【0072】

積層方法：研磨材シートAB1、積層接着剤フィルム、及び処理されたガラス裏材(又は、調製方法Cの場合、積層接着剤がコーティングされて処理されたガラス裏材)は、カンザス州ピッツバーグ(Pittsburg, KS)のNIX社(NIX Corporation)から取引表記「

50

N I XモデルN - 8 0 0」で購入可能な加熱されるプラテンプレス中に、処理されたガラス布地部分を加熱されたプレスプラテンの近くに置かれる。積層体前駆体の両側は、紙剥離ライナーで覆われている。剥離試験サンプルの場合、試験中の容易な剥離開始を可能にするために、剥離ライナーの追加ストリップは、積層体前駆体の一方の縁部のA B 1と積層接着剤との間に挿入される。プレスは、積層接着剤の融点より十分に上の温度まで予熱されて、割り当て時間内で完全に溶融させる。プレスプラテンのゲージ圧は、2 7 5 k P a ( 4 0 p s i ) に設定される。プレスは、接着剤を溶融するのに十分な時間で閉じられる。開放されると、積層体及び関連付けられた剥離ライナーがプレスから引き出されて、金属プレート下で約1 5 k gの下向き力を手で付加されて約1 0秒間置かれる。得られたコーティングされた研磨材積層体は次に、少なくとも3 0秒間追加して、金属プレート下で1 . 5 k gの下向き力を受けるままにされる。この時点で、接着剤は固化しており、剥離ライナーが取り外される。

10

#### 【 0 0 7 3 】

ディスクに変換する方法：

様々に積層されたサンプルから、コーティングされた研磨材積層ディスク ( 1 8 c m ( 7 インチ ) 直径、2 . 2 c m ( 7 / 8 インチ ) 中央穴付きは、打抜き定規カッター及び水圧プレスの使用で切り出される。

#### 【 0 0 7 4 】

実施例 1 ~ 6 及び比較例 A ~ V

表 2 は、実施例及び比較例のそれぞれについての積層接着剤のポリマー種類及び物理特性の概要を提供する。

20

#### 【 0 0 7 5 】

コーティングされた研磨材積層体の実施例 1 ~ 6 及び比較例 A ~ V は、表 3 及び 4 にて報告されるような成分及び積層条件を用いて調製された。コーティングされた研磨材積層体から、1 8 c m ( 7 インチ ) 直径 × 2 . 2 c m ( 7 / 8 インチ ) 中央穴の研磨材ディスクは、ディスクに変換する方法で説明されるように切り出された。実施例 1 ~ 6 及び比較例 A ~ V は、スイングアーム法層間剥離試験手順により試験された。試験結果を、表 3 にて報告する。実施例 1 ~ 6 及び比較例 A ~ V は、接着剤剥ぎ取り剥離試験手順を用いて、接着剤固着の一体性について試験された。この試験の結果を表 4 にて報告する。実施例 1 ~ 6 及び選定された比較例は、重負荷手持ち研削試験手順で試験された。結果を表 5 に示す。

30



【表 2】

表 2

	積層接着剤	積層接着剤の種類	接着剤溶融開始又は範囲(°C)	引張り強度(MPa)又はジュロ硬度
実施例1	LA1	エーテルポリウレタン	171~193	87ショアーA
実施例2	LA1	エーテルポリウレタン	171~193	87ショアーA
実施例3	LA2	エステルポリウレタン	160~170	95ショアーA
実施例4	LA2	エステルポリウレタン	160~170	95ショアーA
実施例5	LA5	ポリアミド	145~160	>20
実施例6	LA5	ポリアミド	145~160	>20
比較例A	LA3	エーテルポリウレタン	160~170	85ショアーA
比較例B	LA3	エーテルポリウレタン	160~170	85ショアーA
比較例C	LA4	ポリアミド	116	データ無し
比較例D	LA4	ポリアミド	116	データ無し
比較例E	LA6	ポリアミド	125~135	40
比較例F	LA6	ポリアミド	125~135	40
比較例G	LA7	ポリアミド	110~120	40
比較例H	LA7	ポリアミド	110~120	40
比較例I	LA8	ポリウレタン	124	データ無し
比較例J	LA8	ポリウレタン	124	データ無し
比較例K	LA9	ポリウレタン	120	データ無し
比較例L	LA9	ポリウレタン	120	データ無し
比較例M	LA10	ポリエステル	155	41
比較例N	LA11	ポリエステル	155	41
比較例O	LA12	ポリエステル	120~130	データ無し
比較例P	LA12	ポリエステル	120~130	データ無し
比較例Q	LA13	ポリエステル	145~155	20
比較例R	LA13	ポリエステル	145~155	20
比較例S	LA14	ポリエステル	150~160	データ無し
比較例T	LA14	ポリエステル	150~160	データ無し
比較例U	LA15	ポリアミド	220	データ無し
比較例V	LA16	ポリアミド	105~115	30

【表 3】

表 3

	織布裏打研磨材	ガラス布地	積層接着剤	積層接着剤の調製方法	積層時間(分)	積層温度(°C)	スイングアーム法層間剥離試験 第一回試験、第二回試験
実施例1	AB1	GF2	LA1	A	2	205	合格、合格
実施例2	AB1	GF3	LA1	A	2	205	合格、合格
実施例3	AB1	GF2	LA2	A	2	205	合格、合格
実施例4	AB1	GF3	LA2	A	2	205	合格、合格
実施例5	AB1	GF2	LA5	B	1	190	合格、合格
実施例6	AB1	GF3	LA5	B	1	190	不合格、合格
比較例A	AB1	GF2	LA3	A	2	205	不合格、不合格
比較例B	AB1	GF3	LA3	A	2	205	不合格、不合格
比較例C	AB1	GF2	LA4	A	1	190	不合格、不合格
比較例D	AB1	GF3	LA4	A	1	190	不合格、不合格
比較例E	AB1	GF2	LA6	B	1	190	合格、不合格
比較例F	AB1	GF3	LA6	B	1	190	不合格、不合格
比較例G	AB1	GF2	LA7	B	1	190	不合格、合格
比較例H	AB1	GF3	LA7	B	1	190	不合格、不合格
比較例I	AB1	GF2	LA8	A	1	190	不合格、不合格
比較例J	AB1	GF3	LA8	A	1	190	不合格、不合格
比較例K	AB1	GF2	LA9	A	1	190	不合格、不合格
比較例L	AB1	GF3	LA9	A	1	190	不合格、不合格
比較例M	AB1	GF2	LA10	A	1	190	不合格、不合格
比較例N	AB1	GF2	LA11	A	1	190	不合格、不合格
比較例O	AB1	GF2	LA12	C	1	190	転換して不合格、転換して不合格
比較例P	AB1	GF3	LA12	C	1	190	転換して不合格、転換して不合格
比較例Q	AB1	GF2	LA13	C	1	190	転換して不合格、転換して不合格
比較例R	AB1	GF3	LA13	C	1	190	転換して不合格、転換して不合格
比較例S	AB1	GF2	LA14	C	1	205	転換して不合格、転換して不合格
比較例T	AB1	GF3	LA14	C	1	205	転換して不合格、転換して不合格
比較例U	AB1	GF2	LA15	B	3	205	固着形成されず
比較例V	AB1	GF3	LA16	B	0.75	177	データ無し

【表 4】

表 4

	織布裏打研磨材	ガラス布地	積層接着剤	積層接着剤の調製方法	積層時間、(分)	積層温度、(°C)	剥ぎ取り剥離強度 (kg/cm幅)	
実施例1	AB1	GF2	LA1	A	2	205	1.66	1.65
実施例2	AB1	GF3	LA1	A	2	205	0.86	0.73
実施例3	AB1	GF2	LA2	A	2	205	1.74	1.66
実施例4	AB1	GF3	LA2	A	2	205	1.29	1.23
実施例5	AB1	GF2	LA5	B	1	190	1.04	1.17
実施例6	AB1	GF3	LA5	B	1	190	破断	破断
比較例A	AB1	GF2	LA3	A	2	205	1.91	1.86
比較例B	AB1	GF3	LA3	A	2	205	0.89	0.86
比較例C	AB1	GF2	LA4	A	1	190	破断	3.56
比較例D	AB1	GF3	LA4	A	1	190	2.92	2.77
比較例E	AB1	GF2	LA6	B	1	190	破断	5.26
比較例F	AB1	GF3	LA6	B	1	190	3.29	3.47
比較例G	AB1	GF2	LA7	B	1	190	4.29	破断
比較例H	AB1	GF3	LA7	B	1	190	2.58	2.72
比較例I	AB1	GF2	LA8	A	1	190	0.95	0.91
比較例J	AB1	GF3	LA8	A	1	190	0.61	0.63
比較例K	AB1	GF2	LA9	A	1	190	2.20	破断
比較例L	AB1	GF3	LA9	A	1	190	2.02	2.00
比較例M	AB1	GF2	LA10	A	1	190	データ無し	データ無し
比較例N	AB1	GF2	LA11	A	1	190	データ無し	データ無し
比較例O	AB1	GF2	LA12	C	1	190	0.09	0.09
比較例P	AB1	GF3	LA12	C	1	190	0.14	0.14
比較例Q	AB1	GF2	LA13	C	1	190	0.07	0.05
比較例R	AB1	GF3	LA13	C	1	190	0.21	0.20
比較例S	AB1	GF2	LA14	C	1	205	0	0
比較例T	AB1	GF3	LA14	C	1	205	0.41	0.45
比較例U	AB1	GF2	LA15	B	3	205	データ無し	データ無し
比較例V	AB1	GF3	LA16	B	0.75	177	データ無し	データ無し

10

20

【表 5】

表 5

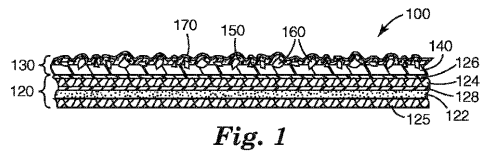
	積層接着剤	ガラス布地	重負荷手持ち試験結果		
			積層一体性	削り取り(g)	さや剥ぎ(g)
実施例6	LA5	GF3	視覚上、不合格と認められず	544	5
比較例F	LA6	GF3	視覚上、接着剤溶融が認められるは、層間剥離は認められず	529	6
比較例V	LA16	GF3	視覚上、溶融及び層間剥離が認められる	372	ディスク縁部脱離

【0076】

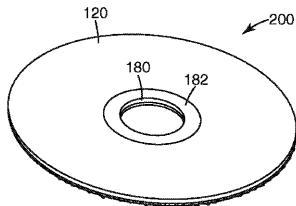
本発明の様々な修正及び変更は、本発明の範囲及び趣旨を逸脱せずに、当業者によって行なわれる可能性があり、本発明は、本明細書に記載された例示的な実施形態に不当に限定されるものではないことを理解すべきである。

30

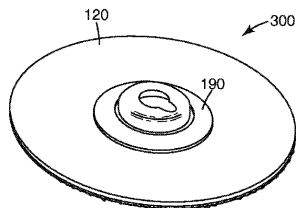
【 図 1 】

*Fig. 1*

【 図 2 】

*Fig. 2*

【 図 3 】

*Fig. 3*

---

フロントページの続き

(72)発明者 スティーブン・ジェイ・ケイパート  
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 村上 哲

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 6 9 6 1 2 ( J P , A )  
特開昭 5 4 - 0 5 4 3 8 8 ( J P , A )  
特開昭 6 2 - 1 4 0 7 6 9 ( J P , A )  
特表 2 0 0 1 - 5 1 2 0 5 7 ( J P , A )  
特表 2 0 0 4 - 5 1 1 3 5 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 2 4 D 7 / 0 0  
B 2 4 D 3 / 0 0