

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-264591

(P2010-264591A)

(43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 4 D 3/00 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 4 0	3 C 0 6 3
B 2 4 D 3/28 (2006.01)	B 2 4 D 3/28	

審査請求 有 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-184104 (P2010-184104)	(71) 出願人	391010770
(22) 出願日	平成22年8月19日 (2010. 8. 19)		サンゴバン アブレイシブズ, インコーポレイティド
(62) 分割の表示	特願2007-505224 (P2007-505224)の分割		アメリカ合衆国, マサチューセッツ 01615, ウースター, ニュー ボンド ストリート 1
原出願日	平成17年3月24日 (2005. 3. 24)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	10/809, 197		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成16年3月25日 (2004. 3. 25)	(74) 代理人	100077517
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100111903
			弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コーティングされた研磨製品の形成方法

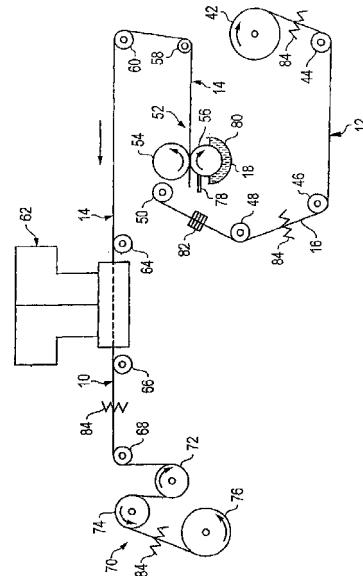
(57) 【要約】

【課題】 コーティングされた研磨製品及びその形成方法を提供すること。

【解決手段】 基板及びその上に載っている研磨層を含むコーティングされた研磨製品が開示される。研磨層には砥粒と結合剤が含まれ、結合剤は、砥粒と共に均等に混合された第1及び第2の結合剤構成要素を有する結合剤処方から形成され、第1の結合剤構成要素は放射線硬化性であり、第2の結合剤構成要素は粉末を含みかつ熱硬化性である。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、及び基板の上に載っている研磨層を含むコーティングされた研磨製品であって、前記研磨層が、砥粒及び結合剤を含み、前記結合剤が、砥粒と共に均等に混合された第 1 及び第 2 の結合剤構成要素を含む結合剤処方で形成されており、前記第 1 の結合剤構成要素が、放射線硬化性であり、第 2 の結合剤構成要素が、粉末を含みかつ熱硬化性である、コーティングされた研磨製品。

【請求項 2】

第 2 の結合剤が、本質的に粉末からなる、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 3】

第 1 の結合剤構成要素が、UV、マイクロ波及び電子ビーム放射線のうちの少なくとも 1 つによって硬化可能である、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 4】

第 1 の結合剤構成要素が、UV 硬化性結合剤化合物を含む、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 5】

第 1 の結合剤構成要素が、UV 硬化性結合剤構成要素のブレンドを含む、請求項 4 に記載の製品。

【請求項 6】

UV 硬化性結合剤化合物が、アクリレート及びメタクリレートオリゴマー及びエポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレート、芳香族ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、芳香族酸アクリレート、エポキシメタクリレート、芳香族酸メタクリレート及び 1、2、3、4 及び 5 官能性アクリレート及びメタクリレート及びその混合物から成る群から選択される、請求項 4 に記載の製品。

【請求項 7】

第 2 の結合剤構成要素が、熱硬化性重合体を含む、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 8】

熱硬化性重合体が、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド、メラミン/ホルムアルデヒド、アクリル、ポリエステル、ビニル及びその混合物から成る群からの重合体を含む、請求項 7 に記載の製品。

【請求項 9】

砥粒が、アルミナ、ジルコニア、炭化ケイ素、ガーネット、ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素及びそれらの組合せから成る群からの少なくとも 1 つの材料を含む、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 10】

砥粒がアルファアルミナを含む、請求項 9 に記載の製品。

【請求項 11】

結合剤処方がさらにカップリング剤を含む、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 12】

砥粒が、バランス量の結合剤処方との混合に先立ちカップリング剤で処理される、請求項 11 に記載の製品。

【請求項 13】

カップリング剤が、オルガノシラン又はオルガノチタネートを含む、請求項 11 に記載の製品。

【請求項 14】

カップリング剤が、アミノシラン又はメタクリルオキシシランを含む、請求項 13 に記載の製品。

【請求項 15】

基板が、重合体フィルム、セルロース材料及び織物から成る群からの構成要素を含む、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

セルロース材料が紙を含み、織物が重合体飽和剤を有する木綿及びポリエステル基板を含む、請求項 15 に記載の製品。

【請求項 17】

第 1 の結合剤がモノ硬化性であり、かつ第 2 の結合剤がモノ硬化性である、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 18】

研磨層が、表面フィーチャをもった隆起パターンを有する、請求項 1 に記載の製品。

【請求項 19】

表面フィーチャが、隣接するパターンを形成する、請求項 18 に記載の製品。

【請求項 20】

表面フィーチャが、離散した突起である、請求項 18 に記載の製品。

【請求項 21】

研磨層が、隆起パターンを付与するためのパターン付き工具を基板の表面に接触させることによって形成される、請求項 18 に記載の製品。

【請求項 22】

パターン付き工具が、反復する多角形パターンを有し、表面フィーチャをもった隆起多角形パターンを基板上に残す、請求項 21 に記載の製品。

【請求項 23】

コーティングされた研磨製品を形成する方法であって、下記の工程：

砥粒と結合剤処方を混合して研磨分散体を形成する工程であって、前記結合剤処方が、第 1 及び第 2 の結合剤構成要素の混合物を含み、第 1 の結合剤構成要素が、放射線硬化性であり、かつ第 2 の結合剤構成要素が、粉末を含み熱硬化性である工程；

研磨分散体で基板をコーティングしてコーティングされた中間製品を形成する工程；

コーティングされた中間製品に光照射を行って第 1 の結合剤化合物を硬化させる工程；

及び

コーティングされた中間製品を熱処理して第 2 の結合剤化合物を硬化させる工程、を含んで成る方法。

【請求項 24】

第 2 の結合剤化合物が、本質的に粉末からなる、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

コーティング及び光照射が、連続的プロセスで実施される、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 26】

熱処理が、連続的プロセスで実施される、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

連続的プロセスが、スプール・ツー・スプールプロセスであり、該プロセスにおいて、基板が少なくともコーティング及び光照射工程中に並進運動させられる、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 28】

コーティングが、基板上で研磨分散体をパターン化するための工具を利用して実施される、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 29】

熱処理が、オフラインで実施され、コーティングされた中間製品が巻取られた形をしており、かつ第 2 の結合剤構成要素を硬化させるべくバルク加熱される、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 30】

コーティングが、研磨分散体が 1 つのパターンを形成するような形で実施され、コーティングされた研磨製品が構造化された研磨製品である、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 31】

第 1 の結合剤構成要素は、UV 硬化性結合剤構成要素である、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 3 2】

UV硬化性結合剤構成要素は、アクリレート及びメタクリレートオリゴマー及びエポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレート、芳香剤ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、芳香族酸アクリレート、エポキシメタクリレート、芳香族酸メタクリレート及び1、2、3、4及び5官能性アクリレート及びメタクリレートを含むモノマーから成る群から選択される、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 3】

第 2 の結合剤構成要素が、熱硬化性重合体を含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 4】

熱硬化性重合体が、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド、メラミン/ホルムアルデヒド、アクリル、ポリエステル又はその混合物を含む、請求項 3 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は一般に、コーティングされた研磨製品に関するものであり、特にコーティングされた研磨製品及び硬化のための多数の経路をもつ結合剤処方（組成物）を利用したコーティングされた研磨製品を形成するための方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

コーティングされた研磨製品は、基本的に、研磨剤含有層を上被着させることのできる寸法的に安定した構成要素（成分）として働く基板又は基材（バックング）を含む。従来のコーティングされた研磨製品において、研磨層の砥粒は、被着状態の砥粒を定着させるための接着性結合剤組成物であるメーカーコートを使用して基材に接着されている。最も一般的には、加工は、構造的な一体性を研磨層に付与するサイズコートの被着をもって続行される。従来のコーティングされた研磨剤との関連において、砥粒は、一般的にランダムに配向されており、かなり均等な層を形成する。

【0003】

従来のコーティングされた研磨製品よりも改善された性能を提供するべく、工学処理（エンジニアリング）された又は構造化された研磨剤が開発されてきた。また、構造化された研磨剤は、一般に基材を使用するが、研磨層は、予め構成されたパターンを形成するべく被着される。このような構造化された研磨剤は、一般に、例えば持続的切断速度、一貫した表面仕上げ及び長い寿命の提供のような従来の研磨製品と比べて増強された研削特性を示す。

【0004】

従来のコーティングされた研磨剤及び構造化された研磨剤の両方との関連において、基材又は基板に対し研磨剤を接着させるためならびに砥粒を安定化させるために熱硬化性結合剤が使用されてきた。しかしながら、熱硬化は、往々にして、硬化時間が長いために砥粒位置の望ましくない移動をもたらされることを含めた数多くの欠点を有する。特に構造化された研磨剤との関連において、粒子のパターンは、加熱中及び/又は熱処理に先立つ又は熱処理中の構造化された研磨剤の取扱いの間の結合剤処方のレオロジー的变化の間に分断され得る。

【0005】

上述の欠点に対処しようとして、有利なことに短かい硬化サイクルを可能にするいわゆる放射線硬化性結合剤系が開発されてきた。かかる放射線硬化性結合剤には、UV硬化性結合剤ならびに電子ビーム（e - beam）硬化性結合剤が含まれる。しかしながら、放射線硬化性結合剤にも欠点がないわけではない。例えば、特に炭化ケイ素ベースの接着剤の場合、放射線の浸透深さが制限される。さらに、結合剤処方内に存在する染料が放射線浸透に伴う問題をひき起こし、不完全な硬化をもたらす可能性がある。

【0006】

10

20

30

40

50

既知のコーティングされた研磨剤特に構造化された研磨剤に関連する加工及び性能上の特徴に対処しようとして、特許文献 1 及び 2 は、放射線硬化性及び熱硬化性の構成要素を組合わせる結合剤処方を利用して形成されたさまざまなコーティングされた研磨剤について記述している。加工中、硬化に先立ってコーティングされた中間製品に添加される機能粉末の使用を通して、粘性が改良される。この機能粉末は、工学処理された形状が硬化の前及び硬化中に維持されるように加工中に構造的な一体性を保持するべく中間製品の粘性を調整するように意図されている。

【 0 0 0 7 】

例えば特許文献 1 及び 2 の中で例示されているような当該技術分野において提供された進歩にもかかわらず、さらに優れたコーティングされた研磨剤及びそれを形成することを目的としかつ大規模製造作業に適した方法に対するニーズがなおも存在し続けている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】米国特許第 5, 8 6 3, 3 0 6 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5, 8 3 3, 7 2 4 号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

第 1 の形態に従うと、コーティングされた研磨製品は、基板及びその上に載った研磨層を含んでいる。研磨層には砥粒と結合剤が含まれ、結合剤は、砥粒と共に均等に混合された第 1 及び第 2 の結合剤化合物（コンパウンド）を含む結合剤処方（組成物）から形成されている。第 1 の結合剤化合物は、一般に放射線硬化性であり、また、第 2 の結合剤化合物は、望ましくは、粉末の形をしておりかつ熱硬化性である。

20

【 0 0 1 0 】

もう 1 つの形態に従うと、コーティングされた研磨製品を形成する方法は、研磨分散を形成するべく、砥粒と結合剤処方を混合する工程であって、結合剤処方が第 1 及び第 2 の結合剤化合物の混合物を含む工程を含んでいる。第 1 の結合剤化合物は、放射線硬化性であり、また、第 2 の結合剤化合物は、一般に粉末の形をしており、かつ熱硬化性である。本方法は、コーティングされた中間製品を形成するべく、研磨分散で基板をコーティングする工程及び硬化作業を実施する工程を連続して行う。硬化工程は、第 1 の結合剤化合物を硬化させるべく、コーティングされた中間製品に光照射を行うこと、そして第 2 の結合剤化合物を硬化させるべく、コーティングされた中間製品を熱処理することによって実施される。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の 1 態様による構造化されコーティングされた研磨製品を形成するための基本的な配置及びプロセスフローを示した模式図である。

【図 2】本発明の 1 態様によるコーティングされた研磨製品の断面図である。

【図 3】本発明の 1 態様によるコーティングされた研磨製品の斜視図である。

【図 4】本発明の 1 態様によるコーティングされた研磨製品の斜視図である。

【図 5】本発明の 1 態様によるコーティングされた研磨製品の斜視図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

添付の図面を参照にすることにより、本発明をさらに良く理解でき、また、その数多くの目的、特長及び利点が当業者に明らかとなるであろう。なお、異なる図面において同一の参照番号を使用した場合、同様もしくは同一の部材を指すものとする。

【 0 0 1 3 】

本発明の 1 面に従うと、一般に基板及びその上に載っている研磨層を含むコーティングされた研磨製品が提供される。研磨層には砥粒と結合剤が含まれ、結合剤は結合剤処方か

50

ら形成される。特定の実施形態において、本結合剤処方は、砥粒と共に均等に混合されている第1及び第2の結合剤化合物を含む。典型的には、第1の結合剤は放射線硬化性であり、第2の結合剤は粉末で形成され、かつ熱硬化性である。第1及び第2の結合剤は、各々、硬化のための単一の経路のみを有し得る。すなわち、各結合剤は、モノ硬化性であり、そのため特定の結合剤化合物を硬化するのに単一の硬化方法を使用できる。例えば先に指摘した通り、第1の結合剤は、光照射によってのみ硬化可能であるような形でモノ硬化性であり得、一方、第2の結合剤は、熱処理によってのみ硬化可能であるモノ硬化性である。

【0014】

結合剤処方の特徴に目を向けると、上述の通り、結合剤化合物の1つは、UV硬化性、電子ビーム硬化性又はマイクロ波硬化性のように放射線硬化性を一般に有する。特に有用なUV結合剤組成物は、アクリレート及びメタクリレートオリゴマー及び単量体から成る群から選択された成分を含有する。有用なオリゴマとしては、エポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレート、芳香族ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、芳香族酸アクリレート、エポキシメタクリレート及び芳香族酸メタクリレートが含まれる。単量体としては、1、2、3、4及び5官能性アクリレート及びメタクリレート、例えばトリメチロプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌアレートトリアクリレート、トリプロピレンジリコールジアクリレート、ヘキサンジオールジアクリレート、オクチルアクリレート、オクチルアクリレート、及びデシルアクリレートが含まれる。結合剤処方には、1分子につき3個以上のアクリレート基を含む実質的な量のアクリレート単量体が含まれ得る。典型的な市販の製品には、上述のとおりトリメチロプロパントリアクリレート(TMPТА)ならびにペンタエリスリトールトリアクリレート(PETA)が含まれる。2及び3官能性アクリレートならびにより高分子量のアクリレートオリゴマーの相対量は、加工のための適切なレオロジー特性及び硬化後の最終製品の適切な靱性及び切断特性を与えるべく、その他の構成要素と共に調整可能である。

【0015】

さらに、接着剤と砥粒の間の結合を改善するために、カプリング剤を利用することができる。典型的なカプリング剤には、オルガノシラン、例えばOsi Specialities Incから入手可能なA-174及びA-1100、そしてオルガノチタネート及びジルコアルミネートが含まれる。カプリング剤の特定の群としては、アミノシラン及びメタクリルオキシシランが含まれる。

【0016】

分散のレオロジー及び硬化された結合剤の硬度及び靱性を変えるため、分散体の中に充填剤(フィラー)を取込むことができる。有用な充填剤の例としては、金属炭酸塩、例えば炭酸カルシウム、炭酸ナトリウムなど；シリカ、例えば石英、ガラスビーズ、ガラス玉；ケイ酸塩、例えばタルク、粘土、メタケイ酸カルシウム；金属硫酸塩、例えば硫酸バリウム、硫酸カルシウム、硫酸アルミニウム；金属酸化物、例えば酸化カルシウム、酸化アルミニウム(例えばペーマイト及び/又は擬ペーマイトの形で)；及びアルミニウム三水和物が含まれる。

【0017】

分散体は、研削効率及び切断速度を高めるために研削助剤を含むことができる。有用な研削助剤は、ハロゲン化物塩、例えばナトリウム氷晶石、テトラフルオロホウ酸カリウムなどの無機ベースのものであり得、そうでなければ、塩素化ろう(ワックス)、例えばポリ塩化ビニルなどの有機ベースのものであり得る。特定の実施形態としては、1~80ミクロン、最も好ましくは5~30ミクロンの範囲の粒度をもつ氷晶石及びテトラフルオロホウ酸カリウムが含まれる。研削助剤の重量百分率は、(研磨剤構成要素を含めた)処方全体の0~50%の範囲、最も好ましくは10~30%の範囲である。

【0018】

上述の成分に加えて、その他の構成要素を添加することもできる。典型的には、光開始

10

20

30

40

50

剤、例えばベンゾインエーテル、ベンジルケタール、
 - アルコキシアセトフェノン、
 - ヒドロキシアルキルフェノン、
 - アミノアルキルフェノン、酸化アシルホスフィン、
 ベンゾフェノン/アミン、チオキサントン/アミン、又はその他の遊離ラジカル発生剤；
 静電防止剤、例えば黒鉛、カーボンブラックなど；懸濁剤、例えばヒュームドシリカ；ロ
 ーディング防止剤、例えばステアリン酸亜鉛；潤滑剤、例えばワックス；湿潤剤；染料；
 充填剤；粘度改良剤；分散剤；及び消泡剤などである。

【0019】

第2の結合剤化合物に目を向けると、さまざまな熱硬化性重合体を利用することができる。熱可塑性及び熱硬化性重合体を利用することが可能であるものの、往々にして熱硬化性重合体は、特に過度の熱を生成する切断又は仕上げ作業の状況下でのその安定した性質のため特に重用される。特定の開発に従うと、第2の結合剤化合物は、粉末で構成されているか、主として粉末で、さらには基本的に完全に粉末で形成されている。一般に、液体の熱硬化性重合体は、粉末の方が有利であるために排除される。粉末形状の熱硬化性結合剤は、コーティングされた研磨剤をかなり容易に形成するためのプロセスフローに取込まれ得ることから、特に有利である。実際、粉末化された熱硬化性結合剤の使用は、構造化された研磨剤を形成するのに用いられる研磨分散を作製するために特に有利である。その上、粉末形態での熱硬化性構成要素の使用は、最終製品において改善された研磨性能を提供すること、ならびに少なくとも部分的には分散の粘性の有益な変化に起因して改善された加工性をもつ研磨分散を提供することが実証されたということがわかっている。熱硬化性重合体の例としては、それらの樹脂が液体形態ではなく粉末形態で使用されることを条件として、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド、メラミン/ホルムアルデヒド、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ビニル及びそれらの混合物、が含まれる。なお、かかる樹脂はいずれの形態でも利用可能であり、本発明では粉末化された又は粒状の形態を使用することが好ましいということを理解されたい。

10

20

【0020】

砥粒は、アルミナ（融解又は焼結）、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、立方晶窒化ホウ素及びそれらの組合せを含む既知の砥粒のいずれか又はその組合せで形成され得る。主としてアルファ-アルミナから成る緻密な砥粒を使用することによって特定の実施形態が作り出された。研磨剤粒子は、一般に、1~150ミクロンの平均粒度、より典型的には1~80ミクロンの平均粒度を有する。しかしながら、一般的には、存在する研磨剤の量は、処方重量の約10~約90%、例えば約30~約80%を提供する。

30

【0021】

基材は、さまざまな重合体フィルム、紙及びその他のセルローズ材料を含めた柔軟ではあるものの機械的に安定した材料、そしてさまざまな重合体飽和剤を伴う木綿及びポリエステルを含む織物で形成され得る。基材又は基板の特定のタイプは、ポリエチレンテレフタレートフィルムである。その他の重合体フィルムとしては、ポリカーボネートフィルムが含まれる。基材は、研磨層と基材の間の接着性を促進するべく、下塗り又は前処理されていてよい。放射線硬化性結合剤構成要素、それに関する添加剤、基材及び砥粒の詳細は、参照することで本書に組み入れられた本譲受人により共同所有されている米国特許第5,014,468号に見い出すことができる。

40

【0022】

ここで、本発明の特定の面に目を向けて、一般に研磨材料の隆起したパターンをもつ構造化された研磨剤ならびにその製造方法に焦点をあてて以下に説明する。

【0023】

図1は、コーティングされた研磨製品10、特に構造化された又は工学処理されたコーティングされた研磨製品の連続的製造のための基本的プロセスフローを例示している。ここでは、基材12は、巻出しスタンド上に備わったロール42から引き出されている。巻出しスタンドには、通常の慣例に従い、基材の巻出しに対する所望の抵抗を提供するためのブレーキが付いている。基材12は、参照番号44, 46, 48及び50により指定さ

50

れている単数又は複数の適切なロールのまわりの巻出し部域から、参照番号52で一般的に示されているコーティング部域まで走行する。ここで、矢印で表わされた方向に回転するロール54とパターン付きロール56が形成するニップの間を通過させられる。パターン付きロールは、本発明の実施形態に従って使用可能な3次元構造を付与するための1つのタイプの工具である。研磨コーティングで上を被覆されている基材12は、単数又は複数のロール58、60のまわりを通過して、電子ビーム源又は化学線光源すなわち紫外線(UV)光源のような、結合剤処方的一部分を硬化させるための放射線源を有する硬化ステーション62まで進む。硬化ステーション62はさらに、製品の硬化を完成させるため、UV光源の下流側に熱源を含み得る。代替的には、熱源をオフラインで提供することもできる。例えば、放射線のみを利用する部分的硬化の後、かくして部分的に硬化された製品をロール掛けし、熱硬化オープンの中でロール掛けした形態で硬化(バルク硬化)させることができ、そうでなければ熱硬化ステーションを含むもう1つのリール・トゥ・リールプロセスを通して送ることもできる(線形又はインライン硬化)。1つの態様に従うと、迅速なインライン硬化を可能にする第1の結合剤化合物の使用により、後続の工程の硬化を、接着剤層の所望の構造的フィーチャをなおも維持しながらバルク硬化作業においてオフラインで行なうことができる。

10

20

30

40

50

【0024】

ロール64、66は、コーティングされた研磨材料10を、硬化ゾーンを通過して水平配置で走行するように送る。硬化ゾーンから、コーティングされた研磨材料10はロール68全体にわたって、コーティングされた研磨材料の巻取られたロールを提供するべく、圧縮空気駆動式テークダウンロール76、ゴム被覆ロール74、ロール72を含む一般的に参照番号70で示された従来のテークダウンアセンブリまで走行する。

【0025】

化学線光源の放射量は、従来の任意のUV源によって提供され得る。例えば、本発明の実施においては、コーティングは、幅1インチあたり100ワットから600ワットまでの範囲のエネルギー出力でV、D、H又はH+電球又はそれらの組合せから生成されたUV光に対して露出された。

【0026】

パターン付きロールとの接触を通して基材上に形成されたパターンは、処方の隔離されたアイランド又は谷により分離された尾根のパターンを含み得る。このパターンは一般に、層の浸食に伴って研削表面の面積が増大している状態で基材から等距離のところにある複数の研削表面を伴う研磨製品を提供するように設計される。研削表面の間には、研削液の循環及び研削により生成された削りくずの除去を可能にするための溝路が設けられていることが多い。

【0027】

さらに、研磨組成物をパターン化し被着させるのに用いられる工具は、処方の表面を可塑性ではあるものの流動しないようにするべく、粘性を高めるのに貢献するように加熱又は冷却され得る。しかしながら、加熱は、工具類と接触している間に結合剤が硬化するようなレベルまで行なわれるべきではない。樹脂処方又は表面層の粘性を調整することにより、パターンは、例えば少なくとも約30秒、好ましくは少なくとも60秒間、硬化及び取扱いを可能にするべく実質的に保持される。

【0028】

以上の実施形態は、パターン付きロールを使用する場合に関して具体的に記述されてきたが、その他のパターン化技術も使用可能である。比較的単純な形態では、適切な基板に研磨処方をコーティングすることができ、次にパターン付きのスタンプ又は刻み付きの鋼製ロールといったようなエンボス加工工具との接触によりパターン化させることができる。

【0029】

特定の開発に従うと、研磨分散体又は組成物は、以上で詳述した通りの研磨剤構成要素及び付加的な構成要素と放射線硬化性重合体を組合わせた粉末形態の熱硬化性重合体を使

用している。典型的には、熱硬化性重合体の粒度は、サブミクロンから500ミクロンの範囲であり得る。粒度の変更を用いて、コーティングのレオロジー特性ならびに最終的な力学的特性を変えることができる。粉末の形で結合剤樹脂の取込みは同様に、液体形態の結合剤のみで行なわれた場合には加工不可能となるはずの少ない研磨剤、充填材及び研削助剤含有量でのスラリーの加工をも可能にする。

【0030】

図2に目を向けると、構造化された研磨剤の実施形態の横断面図が例示されている。特に、構造化された研磨製品200には、研磨層208が上に具備された基板又は基材205が含まれる。研磨層208は横断面に隆起したフィーチャ210を有している。隆起したフィーチャ210の断面形状は、意図された最終用途に基づいて著しく変化し得る。図示された実施形態において、フィーチャ210は、切断表面を形成する相対的な鋭いピーク214及び/又は平坦な切断表面216で終結する全体として勾配のある三角形の横断面を有する。さまざまなフィーチャは、その下にあるマトリクス212を通して一緒に連絡されていてもよいし又は、一般に基材205の一部を露出させる部分225によって例示されるような研磨材料中の空隙により互いから離隔されていてもよい。斜視図を見ればわかるように、構造化された研磨剤は、一般に反復する多角形隣接パターンを有する。このパターンの一部分は、破断されて、隣接する隆起したフィーチャの局在化されたパターンのみを形成し得るということが指摘される。

10

【0031】

図3～図5に目を向けると、構造化された研磨剤のさまざまな実施形態が開示されている。これらの図面は、例示的に複数の異なる幾何学パターンを示す実際のSEM写真の図形的表示を表わしている。図3は、秩序配列の形で配置された六角形の表面フィーチャを示している。図4は、表面フィーチャの長さここでは幅である次に大きい寸法との比として定義されるかなり実質的な縦横比(アスペクト比)をもつ全体として線形の表面フィーチャを示している。10、100又はさらにそれ以上の縦横比が典型的である。図5は、正方形の表面フィーチャのアレイ(水平横断面)を示す。図示されているように、各々の表面フィーチャは、ピークで終結する4つの主要な側面をもつピラミッドを形成する。表面フィーチャ間の谷は、完全に研磨材料が無くてもよいが、図示された実施形態においては、一般に谷は研磨層の比較的薄い部分を含んでいる。

20

【実施例】

30

【0032】

例1：ステンレス鋼の湿式心なし研削

【0033】

試験対象製品：

湿式心なし研削の利用分野における研削性能に対する、結合剤処方に熱硬化官能性を提供する熱硬化性粉末の効果を評価するため、対照の工学処理された研磨剤処方の中にOxy ChemからのNovolac熱硬化性粉末Vercum 29 - 345を添加した。修正された処方及び対照の処方をポリエステル布基板上にコーティングし、Fusion UVユニット内でのUV放射線に対する曝露を含む工学処理済み研磨製品を作るための同じ条件下で加工した。Novolac含有製品をさらに3.5時間250Fで熱硬化させた。処方は、第1表に示されている。

40

【0034】

【表 1】

第 1 表

構成要素	対照処方	ノボラック粉末付き
Ebecryl 3700	19.6	28
TMPTA	8.4	12
Irgacure 819	1.2	1.7
Varcum 29-345		17.1
ATH	34.2	19.6
A1100	1.2	1.2
P320酸化アルミニウム	35.4	20.4
合 計	100	100

10

【 0 0 3 5 】

ここに記載の実施形態を形成するためのプロセスフローは、本書に参考として含まれている米国特許第 5, 8 6 3, 3 0 6 号で詳細に記述されている。

【 0 0 3 6 】

20

略語表：

Ebecryl (エベルクリル) 3 7 0 0 : U C B ケミカルズ製のエポキシアクリレート。

T M P T A : U C B ケミカルズ製のトリメチロールトリアクリレート。

Irgacure (イルガキュア) 8 1 9 : Ciba-Geigy製の酸化ホスフィン光開始剤。

Varcum (パーカム) 2 9 - 3 4 5 : Oxy Chem製のノボラック粉末。

A T H : A 1 1 0 0 シラン表面処理を伴う A L C O A 製の三水酸化アルミニウム。

A 1 1 0 0 : O s i 製のアミノシラン A 1 1 0 0 。

【 0 0 3 7 】

試験用工作機械：

A C M E 4 7 型定補給心なしベルト研削機を、試験手順全体のために使用した。機械は調整車、ワークレストブレード、接触車及び研磨剤ベルトを含めた 4 つの主要構成要素から成る。

30

【 0 0 3 8 】

工作材料：

試験開始時に各々 1 . 5 インチ × 1 0 インチの 2 0 個の円筒形 3 0 4 ステンレス鋼工作物一式を使用した。

【 0 0 3 9 】

試験の手順：

製品を屈曲させ、心無し研削機上での試験のための 4 " × 5 4 " のベルトに変形させた。工作物の研削作業に先立ち、工作機械上で次のパラメータを確認した。

40

【 0 0 4 0 】

調整車角度を 5 ° にセットした。調整及び接触といし車軸が互いに平行であることを確認した。調整車及び接触車を整列させた。ナイロンのワークレストをきれいに研削した。適切な部品空間距離を得るようにワークガイドを調整した。

【 0 0 4 1 】

試験手順は、以下に概略的に示した工程のシーケンスに従った。

【 0 0 4 2 】

工作物を予め研削して表面の欠陥を除去した。各工作物の重量を記録した。0 . 0 0 6 インチの所望の切り込みについて機械を調整し、調整車速度を 5 3 R P M にセットした。機械に 2 本のバーを通した。これは 1 回のパスとして計数された。研削中、さび止めを含

50

有する水冷却剤を研磨ベルト上に、スプレーした。各工作物の重量を記録して除去された金属を計算した。ベルトの厚み及びベルトの伸びを測定した。切り込みを次にさらに 0.006 インチだけ増大し、2本のさらなるバーを機械を通して送り、再び重量、厚み及び伸びの測定を行なった。これらの工程を、製品が基材まで摩滅するまで反復した。

【0043】

試験結果：

ノボラック粉末が添加された処方は、対照処方全体にわたり改善された耐摩耗性を示した。それは、対照処方の場合4パスであったのに比べ5パスにわたり持続した。対照よりも低い砥粒含有量の場合でさえ、ノボラック粉末（又は類似のフェノール/ホルムアルデヒドベースの粉末）付きの製品は対照処方に比べ高い素材除去に達した。さらに、ノボラック粉末付きの製品での切断対摩耗比は対照製品に比べ著しく優れている。

10

【0044】

【表2】

第2表

対 照 処 方			
パス回数	累積的切断 (g)	摩耗 (in)	切断/摩耗比
1	8.77	0.007	125
2	19.49	0.010	195
3	32.91	0.014	235
4	46.32	0.016	289
5	基材まで摩耗		

20

ノボラック粉末付き			
パス回数	累積的切断 (g)	摩耗 (in)	切断/摩耗比
1	9.91	0.007	142
2	21.24	0.010	212
3	35.13	0.012	293
4	50.83	0.015	339
5	63.09	0.016	394

30

【0045】

例2：複合サンダー仕上げディスク

【0046】

試験製品：

9ミクロン及び30ミクロンの2つのグリットサイズの製品が試験された。各グリットサイズについて、UV硬化性樹脂のみから成る結合剤を伴う対照処方を作り、UV硬化性樹脂に加えてアクリルベースの熱硬化性粉末を含有する修正された処方を作った。修正された処方及び対照処方をポリエチレンテレフタレートフィルム基板上にコーティングし、Fusion UVユニット内でのUV放射線に対する曝露を含めた工学処理済み研磨製品を作るための同じ条件下で加工した。熱硬化性粉末を伴う製品は、4時間250°Fで付加的な熱硬化を受けた。

40

【0047】

【表 3】

第3表：9ミクロンの対照処方

スラリー構成要素	質量%
TMPTA	15.6
Ebecryl 3720	6.7
SR504	5.6
Irgacure 819	1.2
A1100	1.2
KBF ₄	31.4
ATH	6.9
9μm酸化アルミニウム	31.4
合計	100.0

10

【0048】

【表 4】

第4表：9ミクロン、熱硬化性粉末付き

スラリー構成要素	質量%
TMPTA	19.8
Ebecryl 3720	36.8
BYK A501	0.1
Irgacure 819	2.1
A1100	2.1
アクリル熱硬化性粉末	32.1
9μm酸化アルミニウム	7.0
合計	100.0

20

30

【0049】

【表 5】

第5表：30ミクロンの対照処方

スラリー構成要素	質量%
TMPTA	21.0
Ebecryl 3720	9.0
Irgacure 819	1.2
A1100	1.2
KBF ₄	33.8
30μm酸化アルミニウム	33.8
合計	100.0

40

【0050】

50

【表 6】

第 6 表：30ミクロン、熱硬化性粉末付き

スラリー構成要素	質量%
TMPTA	11.6
Ebecryl 3720	34.9
BYK A501	0.1
Irgacure 819	2.2
A1100	2.0
アクリル熱硬化性粉末	22.1
30 μ m酸化アルミニウム	27.1
合計	100.0

10

【0051】

略語表：

Ebecryl 3720：UCBケミカルズ製のエポキシアクリレート。

TMPTA：UCBケミカルズ製のトリメチロールトリアクリレート。

Irgacure 819：Ciba-Geigy製の酸化ホスフィン光開始剤。

BYK A501：BYK Chemie製消泡剤。

A1100：Os i製アミノシランA1100。

アクリル熱硬化性粉末：VEDOCからの158C121、Ferroの粉末コーティング。

20

【0052】

工作材料：

試験用には6 × 24 × 1/2 の複合パネルを使用した。

【0053】

機器：

ランダム軌道サンダー用のディスクを試験するように設計された自動サンダー上で製品を試験した。機械は、設定ストローク長で往復運動するアーム上に取付けられたDynabradeからのランダム軌道サンダーから成る。本機械は、ディスクを始動させ、アームを低下させてサンダーを工作物に接触するように設置し、サンダーを工作物上で設定圧力で設定時間中前後に移動させ、次にサンダーを工作物から離れるようにもち上げることによって作動する。その後工作物上で測定を実施する。その重量を測定するために秤を用い、表面仕上げを測定するために表面分析装置を使用し、光沢を測定するために光沢計を使用する。

30

【0054】

試験手順：

複合パネルを清浄し、拭って乾燥させ、その重量を記録した。機械のストローク長を20インチにセットし、摩耗ディスク上の下向き力を10ポンドにセットした。パネルをサンダー内に設置し、機械を1分間走らせた。工作物を横断してのサンダーの横方向速度は約20ft/分であった。サンダー仕上げ試験中スプレーボトルを使用して固体表面パネルの表面上に水を露として吹きつけた。機械上で1分間サンダー仕上げした後、パネルを機械から取出し水で清浄して、拭って乾燥させた。パネルを秤量し、重量損失を記録した。Ra、Ry及びRmaxを記録するために表面分析装置を使用した。光沢計を用いて20、60及び85度での光沢読取り値を記録した。サンダー内に再びパネルを設置し、1分間サンダー仕上げし、清浄し、測定した。この手順を、パネル上で12分間のサンダー仕上げが実施されるまで反復した。

40

【0055】

50

試験結果：

研削結果は第7表に要約されている。熱硬化性粉末付きの処方は、対照処方全体にわたり著しく優れた耐摩耗性を有していた。12分間の湿式サンダー仕上げの後の熱硬化性粉末を伴う9ミクロン及び30ミクロンの両方の処方の重量損失は、対照対応物についてのそれぞれ7.4及び10.6グラムと比べ、わずか0.1グラムであった。素材除去対製品重量損失の比として定義されたG比は、同様に熱硬化性粉末付きの処方について実質的に改善される(125及び43対0.54及び0.77)。さらに、熱硬化性粉末付きの製品は、この利用分野についての臨界性能基準である研摩された固体表面上の対照処方よりもはるかに高い最終光沢値を達成した。要約すると、プラスチック粉末の添加は、研摩された固体表面の耐摩耗性、G比及び最終光沢値を驚くほど大幅に改善した。

10

【0056】

【表7】

第7表

	素材除去 (g)	製品重量損失 (g)	G比	光沢 20°	光沢 60°	光沢 85°
30ミクロンの対照	5.74	10.6	0.54	0.3	2.9	15.9
30ミクロン、粉末付き	12.5	0.1	125	1.2	9.2	62.6
9ミクロンの対照	5.72	7.4	0.77	1.1	9.5	51.0
9ミクロン、粉末付き	4.27	0.1	43	5.6	25.1	90.4

20

【0057】

以上で開示した実施形態に従うと、加工性を改善するのみならず以上で要約されているような顕著な性能特性としても現われるコーティングされた研磨剤特に構造比又は工学処理されたコーティング済み研磨剤が開示されている。さらに、以上で開示されたさまざまな実施形態に関連して記述されているような第1及び第2の全く異なる結合剤化合物の使用は、結合剤組成物の選択において多大な柔軟性を可能にする。これとは対照的に、単一の結合剤化合物の形に工学処理された異なる官能基をもつ2官能性化合物のこれまでの使用は、プロセス柔軟性の低減に苦しみ、工学処理し実現するのがはるかに困難である。

30

【0058】

以上で開示した内容は例としてみなされるべきものであり、制限的意味をもつものとしてみなされてはならず、添付の特許請求の範囲はこのような全ての修正、強化及び本発明の範囲内に入るその他の実施形態を全て網羅するように意図されている。かくして、法律により許容された最大限度まで、本発明の範囲は、別紙の特許請求の範囲及びその等価物の最も広い許容可能な解釈によって決定されるべきであり、以上の詳細な説明によって制約又は制限されるものではない。

【0059】

例えば、以上のことは、それぞれ放射線硬化性及び熱硬化性である全く異なる結合剤化合物を特定の参照指示しているものの、比較的急速に硬化する放射線硬化性結合剤を代替的結合剤で置換することも可能である。例えば、熱処理により急速に硬化される急速硬化エポキシキャップされた触媒を使用することができる。代替的には、熱処理により急速硬化される急速硬化ウレタン/ブロックされた触媒を使用することもできる。この点において、第1の結合剤化合物は一般に、より頑強で比較的緩慢に硬化する第2の結合剤化合物と組み合わせられた状態で望ましくはその急速硬化特性を維持する。

40

【手続補正書】

【提出日】平成22年8月26日(2010.8.26)

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

コーティングされた研磨製品を形成する方法であって、下記の工程：

砥粒と結合剤処方を混合して研磨分散体を形成する工程であって、前記結合剤処方が、第1及び第2の結合剤構成要素の混合物を含み、第1の結合剤構成要素が、放射線硬化性であり、かつ第2の結合剤構成要素が、熱硬化性の粉末であって、前記結合剤処方のレオロジー特性を変更するのに十分な量で含まれ、そして前記第1の結合剤構成要素は、アクリレート及びメタクリレートオリゴマー及びエポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレート、芳香剤ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、芳香族酸アクリレート、エポキシメタクリレート、芳香族酸メタクリレート及び1、2、3、4及び5官能性アクリレート及びメタクリレートを含むモノマーから成る群から選択され、前記第2の結合剤構成要素は、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド、メラミン/ホルムアルデヒド、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂又はその混合物を含む、工程；

前記研磨分散体で基板をコーティングしてコーティングされた中間製品を形成する工程；

前記コーティングされた中間製品をパターニングする工程；

前記コーティングされた中間製品に光照射を行って、パターニング後の前記第1の結合剤構成要素を硬化させる工程；及び

前記コーティングされた中間製品を熱処理して、パターニング後の前記第2の結合剤構成要素を硬化させ、よって、硬化され、パターニングされた研磨層で被覆された前記基板を含む前記コーティングされた研磨製品を形成する工程、
を含んで成る方法。

【請求項2】

コーティング及び光照射が、連続的プロセスで実施される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

熱処理が、連続的プロセスで実施される、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

連続的プロセスが、スプール・ツー・スプールプロセスであり、該プロセスにおいて、基板が少なくともコーティング及び光照射工程中に並進運動させられる、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

コーティング及びパターニングが、基板上で研磨分散体をパターン化するための工具を利用して実施される、請求項2に記載の方法。

【請求項6】

熱処理が、オフラインで実施され、コーティングされた中間製品が巻取られた形をしており、かつ第2の結合剤構成要素を硬化させるべくバルク加熱される、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

コーティング及びパターニングが、研磨分散体が1つの研磨構造体のパターンを形成するような形で実施される、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

第1の結合剤構成要素は、UV硬化性結合剤構成要素である、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

コーティングされた中間製品のパターンングが、そのコーティングされた中間製品をエ
ンボス加工工具と接触させることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

第 2 の結合剤構成要素がアクリル重合体を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

第 2 の結合剤構成要素がポリエステル構成要素を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

第 1 の結合剤構成要素がエポキシアクリレート構成要素であり、第 2 の結合剤構成要素
がポリエステル樹脂である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

工学処理された研磨製品を形成する方法であって、下記の工程：

砥粒と結合剤処方を混合して研磨分散体を形成する工程であって、前記結合剤処方が、
第 1 及び第 2 の結合剤構成要素の混合物を含み、第 1 の結合剤構成要素が、UV 硬化性で
あり、かつ第 2 の結合剤構成要素が、熱硬化性の粉末を含み、前記結合剤処方のレオロジ
ー特性を変更するのに十分な量で含まれ、そして前記第 1 の結合剤構成要素は、アクリレ
ート及びメタクリレートオリゴマー及びエポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレ
ート、芳香剤ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、芳香族酸アクリレート
、エポキシメタクリレート、芳香族酸メタクリレート及び 1、2、3、4 及び 5 官能性ア
クリレート及びメタクリレートを含むモノマーから成る群から選択され、前記第 2 の結合
剤構成要素は、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド
、メラミン/ホルムアルデヒド、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂又はその混合物を含む
、工程；

前記研磨分散体のコーティングで、隆起した研磨表面のパターンを備えたコーティング
された中間製品を基板上に形成する工程；

前記コーティングされた中間製品に光照射を行って、第 1 の結合剤構成要素を硬化させ
る工程；及び

光照射後、前記コーティングされた中間製品を熱処理する工程、
を含んで成る方法。

【請求項 14】

コーティングされた中間製品の形成、光照射、及び熱処理が、連続的プロセスで実施さ
れる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

光照射後の前記コーティングされた中間製品を巻取る工程をさらに含み、その際、熱処
理が、巻取り後の前記コーティングされた中間製品をバルク加熱することを含む、請求項
13 に記載の方法。

【請求項 16】

工学処理された研磨製品を形成する方法であって、下記の工程：

砥粒と結合剤処方を混合して研磨分散体を形成する工程であって、前記結合剤処方が、
第 1 及び第 2 の結合剤構成要素の混合物を含み、第 1 の結合剤構成要素が、UV 硬化性で
あり、かつ第 2 の結合剤構成要素が、熱硬化性の粉末を含み、前記結合剤処方のレオロジ
ー特性を変更するのに十分な量で含まれ、そして前記第 1 の結合剤構成要素は、アクリレ
ート及びメタクリレートオリゴマー及びエポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレ
ート、芳香剤ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、芳香族酸アクリレート
、エポキシメタクリレート、芳香族酸メタクリレート及び 1、2、3、4 及び 5 官能性ア
クリレート及びメタクリレートを含むモノマーから成る群から選択され、前記第 2 の結合
剤構成要素は、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド
、メラミン/ホルムアルデヒド、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂又はその混合物を含む
、工程；

前記研磨分散体で基板をコーティングして、コーティングされた中間製品を形成する工

程；

前記コーティングされた中間製品をエンボス加工工具と接触させて、前記研磨分散体の少なくとも一部分に隆起した研磨表面のパターンを付与する工程；

前記コーティングされた中間製品をエンボス加工工具と接触させることに続いて、前記コーティングされた中間製品に光照射を行う工程；及び

光照射後、前記コーティングされた中間製品を熱処理する工程、
を含んで成る方法。

フロントページの続き

- (72)発明者 スウェイ, グウォ
アメリカ合衆国, オハイオ 4 5 3 7 7, バンダリア, ティンバーウィンド レーン 2 2 5
- (72)発明者 ネボレット, ダミエン
アメリカ合衆国, マサチューセッツ 0 1 6 0 4, ウースター, ジョナサン サークル 2 5
- (72)発明者 ヤン, ウェンリアン パトリック
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 2 0 1 9, バルストン レイク, バーチ ヒル ロード 8
- (72)発明者 ウェイ, ポール
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 0 5 1, イースト アムハースト, シャドウ ウッド 5 4
- Fターム(参考) 3C063 AA03 AB07 BA21 BA31 BB01 BB02 BB03 BB04 BC03 BC08
BG08 BG22 CC17 CC23 CC24

【外国語明細書】

2010264591000001.pdf