

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5084504号  
(P5084504)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>A61C</b>	<b>3/06</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>B24D</b>	<b>3/02</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>B24D</b>	<b>3/22</b>	<b>(2006.01)</b>

A 6 1 C	3/06
B 2 4 D	3/02
B 2 4 D	3/02
B 2 4 D	3/22

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-528302 (P2007-528302)  
 (86) (22) 出願日 平成18年5月10日 (2006.5.10)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/309404  
 (87) 国際公開番号 WO2006/121080  
 (87) 国際公開日 平成18年11月16日 (2006.11.16)  
 審査請求日 平成20年12月4日 (2008.12.4)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-138131 (P2005-138131)  
 (32) 優先日 平成17年5月11日 (2005.5.11)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-182739 (P2005-182739)  
 (32) 優先日 平成17年6月23日 (2005.6.23)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 390011143  
 株式会社松風  
 京都府京都市東山区福稻上高松町 11 番地  
 (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 100156122  
 弁理士 佐藤 剛  
 (72) 発明者 蘭井 秀次  
 京都府京都市東山区福稻上高松町 11 番地  
 株式会社松風内  
 (72) 発明者 浅尾 修  
 京都府京都市東山区福稻上高松町 11 番地  
 株式会社松風内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】球状樹脂粒子を含有する歯科用研磨材

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エラストマー系バインダーに研磨砥粒を配合した研磨部を有する歯科用研磨材であって、研磨部がさらに球状樹脂粒子を含有し、前記球状樹脂粒子は、下記式で示される円形度  $e$  が  $0.95 \sim 1.00$  の範囲にあり、研磨部に、バインダー 100 質量部に対して、粒径  $1 \sim 6 \mu m$  の研磨砥粒が 50 ~ 200 質量部、粒径  $10 \sim 100 \mu m$  の球状樹脂粒子が 50 ~ 150 質量部含有されていることを特徴とする歯科用研磨材。

$$\text{円形度 } e = (4 \cdot \cdot S) / (L^2)$$

(式中、S は画像処理で得られた粒子の面積、L は粒子の周囲長を示す)

## 【請求項 2】

エラストマー系バインダーに研磨砥粒を配合した研磨部を有する歯科用研磨材であって、研磨部がさらに球状樹脂粒子を含有し、前記球状樹脂粒子は、下記式で示される円形度  $e$  が  $0.95 \sim 1.00$  の範囲にあり、研磨部に、バインダー 100 質量部に対して、粒径  $10 \sim 20 \mu m$  の研磨砥粒が 50 ~ 200 質量部、粒径  $0.5 \sim 10 \mu m$  の球状樹脂粒子が 50 ~ 150 質量部含有されていることを特徴とする歯科用研磨材。

$$\text{円形度 } e = (4 \cdot \cdot S) / (L^2)$$

(式中、S は画像処理で得られた粒子の面積、L は粒子の周囲長を示す)

## 【請求項 3】

研磨部が多孔質であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の歯科用研磨材。

## 【発明の詳細な説明】

10

20

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コンポジットレジンや陶材などの歯科用修復物や歯牙の研磨作業を効果的に安価で簡便かつ容易に行うことができる研磨材に関する。より詳しくは、本発明は、研磨材に配合される高価なダイヤモンド砥粒の使用量を少なくする技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

歯科治療の際、歯にう蝕などの疾患がある場合についてはそれらを取り除き、金属、歯科用コンポジットレジンまたは陶材等のさまざまな材料が修復に使用されているが、特に歯冠色を呈した審美性に優れる歯科用コンポジットレジンや陶材の需要は大きい。

10

**【0003】**

しかし、これら審美性の高い歯科用の修復物は難研磨性であり、特に歯科用コンポジットレジンは硬度が高いガラスフィラーと硬度が低いレジンから構成されており、このように硬度の差がある複数の組成からなる物質は、最終研磨の段階で光沢を出すことが非常に困難である。

また、陶材や歯牙についても硬度が高く、研磨によって光沢を得るのは難しい。

**【0004】**

特開平11-277453号公報には、研磨部にセリウム砥粒を固定したバフ材からなる歯科用研磨材が開示されている。この方法は、研磨部のなじみや弾性、柔軟性に優れているが、用途が歯科用陶材に限定され、被研磨物に適用できなかった。

20

**【0005】**

現行の多くの研磨方法は、ビトリファイド系や電着ダイヤの研削材で形態や咬合を調整した後、エラストマー系の研磨材で研磨を行っている。

しかしながら、これらの方では、十分な光沢は得ることができず、外部から補給する専用の研磨ペーストを併用しながらゴム素材などのカップ状回転具、ナイロンなどのブラシを使用して研磨することにより、研磨を行っていた。しかし、この研磨作業は非常に時間を要するものであり、処置効率が悪く患者のチェアータイムも長くなりがちである。

**【0006】**

また、ダイヤモンド砥粒を使用することによって比較的容易にこれらの難研磨体を光沢研磨可能であり、ダイヤモンドを配合したエラストマー研磨材も市販されている。

30

例えば、特開平6-22983号公報には、コーティング処理したダイヤモンド砥粒をエラストマーに混練して成型することによって、研磨性を向上させる技術が開示されている。

特開2005-22033号公報には、研磨部に凹部や孔部を形成し、研磨時の摩擦を抑えて、研磨性を向上させる技術が開示されているが、使用する研磨部の構成成分は一般的なものであり、硬度の高い物質を研磨する場合には、砥粒にダイヤモンドを使用する必要がある。

特開2001-9736号公報には、研磨部に気泡が形成され、適度な柔軟性と耐摩耗性を有する多孔質の研磨材が開示されているが、使用する研磨部の構成成分は一般的なものであり、硬度の高い物質を研磨する場合には、砥粒にダイヤモンドを使用する必要がある。

40

これらの研磨材にはダイヤモンドを多量に使用しているため、非常に高価であるため、ダイヤモンドの使用量を削減した研磨材が求められていた。

**【0007】**

特開2002-86361号公報には、エラストマーに無機纖維を配合した研磨材が開示されている。無機纖維を配合することによって、研磨性が向上し、砥粒の使用量も削減できるが、歯科用のコンポジットレジンに使用すれば、表面を傷つけるため、あまり有効ではない。

**【0008】**

【特許文献1】特開平11-277453号公報

50

【特許文献2】特開平6-22983号公報  
【特許文献3】特開2005-22033号公報  
【特許文献4】特開平2001-9736号公報  
【特許文献5】特開平2002-86361号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、歯科用コンポジットレジン、陶材および歯牙の研磨性に優れ、安価にしかも短時間で容易に研磨可能な歯科用回転研磨材を提供することにある。

本発明は、特に、高価なダイヤモンド砥粒の配合量を軽減しつつ、審美性の高い歯科用修復物の難研磨体を光沢研磨できる研磨材を提供する。 10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、エラストマー系バインダーに研磨砥粒を配合した研磨部を有する歯科用研磨材であって、研磨部がさらに球状樹脂粒子を含有していることを特徴とする歯科用研磨材である。

【0011】

本発明の研磨材の構成については、研磨部と歯科用ハンドピースに取り付けるための軸部または軸着脱部とからなる。

本発明の研磨材1は、図1aに示すように、研磨部10と歯科の研磨材で使用されている規格の軸部20が一体化したものや、図1bに示すように、歯科の臨床において使用するために、軸部20への着脱が可能な軸着脱部30を有するスナップオンタイプとともに可能である。 20

【0012】

本発明の研磨材の研磨部10は、エラストマー系バインダー11に研磨砥粒12と球状樹脂粒子13を均一に混練した原料を公知の方法で成型することによって作製される。

また、研磨部10の形状については、特に限定されないが、歯面の形状に適した、例えば、円盤型、砲弾型、ディスク型、カップ型等が挙げられる。

【0013】

本発明の歯科用研磨材1に用いるエラストマー系バインダー11は、ゴム硬度30~80の有機エラストマーより選択される少なくとも一種の有機エラストマーであることを特徴とする。 30

本発明において、エラストマー系バインダーには、ゴム弾性を有するシリコーンゴム、ウレタンゴム、クロロプレーンゴム、ニトリルゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンゴム、フッ素ゴム等の合成ゴムまたは天然ゴムの少なくとも1種類であればよく、好ましくはシリコーンゴムまたはウレタンゴムを用いる。

【0014】

本発明の歯科用研磨材1に用いる研磨砥粒12は、モース硬度9以上の少なくとも一種の研磨粒子であることを特徴とする。 40

本発明において、研磨砥粒には、ダイヤモンド、窒化ホウ素、酸化アルミニウム、炭化ケイ素を用い、好ましくはダイヤモンドまたは窒化ホウ素を用いる。

【0015】

本発明の歯科用研磨材1に用いる球状樹脂粒子13は、樹脂塊を粉碎することによって製造された不定形の粒子ではなく、懸濁重合や乳化重合によって製造された球状の粒子であることを特徴とする。このような重合方法を用いることによって、曲面で構成され、変曲点の少ない、鋭角な凹凸のない粒子が得られる。

本発明において、球状樹脂粒子には、アクリル、スチレン、ナイロン、ポリエチレン、フェノール、メラミン、ウレタンの少なくとも1種類のものが使用される。

【0016】

50

20

30

40

50

本発明の歯科用研磨材1の研磨部10に用いるエラストマー系バインダー11には、発泡剤が含有されているため、得られた本発明の歯科用研磨材1の研磨部10は、多孔質であることを特徴とする。

本発明において、発泡剤には、有機系または無機系のジニトロソペンタメチレンテトラミン(DPT)、アゾジカルボンアミド(ADCA)、4,4'-オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジド(OBSH)、炭酸水素ナトリウムの少なくとも1種が使用される。

#### 【発明の効果】

##### 【0017】

本発明によれば、歯科用コンポジットレジンをはじめ陶材や歯牙を容易に研磨することができ、かつ、高価な研磨砥粒を減らすことによりコストも下げることが可能な歯科用研磨材を提供できる。 10

より具体的には、球状樹脂粒子を配合することにより、優れた研磨性を有し、かつダイヤモンド等の高価な砥粒の使用量を減らすことができるため、製品コストを低減することが可能となる。

##### 【0018】

また、エラストマー系バインダーに発泡剤を添加することにより多孔質の研磨部が得られ、研磨部と被研磨体とのなじみが増し、さらに研磨性の効果が高まる上に研磨部の固さを調節することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0019】

【図1】本発明の研磨材の一具体例(砲弾型)の概略図。

【図2】本発明の第1の実施形態の研磨部の断面の模式図

【図3】本発明の第2の実施形態の研磨部の断面の模式図

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0020】

本発明の研磨材1を構成する研磨部10は、エラストマー系バインダー11にダイヤモンド等の研磨砥粒12と球状樹脂粒子13を混合・混練して得られた研磨物質を、ホットプレス等の加熱加工等の公知の方法により目的の研磨部形状に成形したものである。

##### 【0021】

本発明において、上記のエラストマー系バインダー11に平均粒子径0.05~20μmの研磨砥粒12と平均粒子径が0.5~100μmの球状樹脂粒子13を組み合わせて用いることができる。 30

##### 【0022】

本発明の第1の実施形態の研磨部は、エラストマー系バインダーに研磨砥粒および研磨砥粒に比較して非常に大きな球状樹脂粒子を配合した研磨物質を用いて作製される。

平均粒子径が1~6μmの研磨砥粒に研磨砥粒より大きい平均粒子径を有する10~100μmの樹脂粒子を1種類または数種類組み合わせることにより、優れた研磨性を有する。

この実施形態の研磨部において、特に、バインダー100質量部に対して、50~200質量部の粒径1~6μmの研磨砥粒および50~150質量部の粒径10~100μmの球状樹脂粒子が配合されていることを特徴とする。 40

##### 【0023】

本発明の第2の実施形態の研磨部は、エラストマー系バインダーに研磨砥粒および研磨砥粒に比較して非常に小さな球状樹脂粒子を配合した研磨物質を用いて作製される。

平均粒子径が10~20μmの研磨砥粒に研磨砥粒より小さい平均粒子径を有する0.5~10μmの樹脂粒子を1種類または数種類組み合わせることにより、優れた研磨性を有する。

この実施形態の研磨部において、特に、バインダー100質量部に対して、50~200質量部の粒径10~20μmの研磨砥粒および50~150質量部の粒径0.5~10μmの球状樹脂粒子が配合されていることを特徴とする。 50

**【0024】**

本発明に用いることができる球状樹脂粒子は、円形度が0.9~1.0の範囲、好ましくは0.95~1.00の範囲にあることを特徴とする。

樹脂粒子の円形度は、走査型電子顕微鏡（以下、SEMという）の撮影像を画像解析装置で処理することにより求めた。画像処理するサンプル数は50個以上とした。

即ち、画像処理で得られた粒子の面積をS、粒子の周囲長をLとすると、円形度 $e = (4 \cdot \pi \cdot S) / (L^2)$ である。

**【実施例】****【0025】**

以下、本発明の実施の形態について、実施例にて説明する。

10

表1の配合を混合して得られた研磨物質を150で10分間ホットプレスにより砲弾型の形状に成型して、実施例1~4および比較例1~4の研磨材を作製した。

**【0026】**

評価方法は、各研磨材を歯科用ハンドピースエンジンの専用の軸に固定し、歯科用コンポジットレジンの試験片の表面を、7,500 rpmにて、約1Nの荷重になるように30秒間研磨し、その際の作業性（研磨時のタッチ）、研磨力、耐久性を以下の評価基準によりランク付けすることによって行った。

**【0027】**

試験片は次の手順で形成した。まず、スライドガラス上に、内径15mm、厚さ2mmのステンレス製リングをのせ、この中に、歯科用コンポジットレジン（ビューティフィルフロー、株式会社松風）充填し、その上に、さらにスライドガラスをのせ、歯科用光重合器（ツインキュア、株式会社松風）にて、両面から3分間重合させて、円筒状の試験片を得た。

20

また、試験片の研磨面の光沢度を、JIS Z 8741の鏡面光沢度・測定方法により測定した。

**【0028】****(1) 作業性**

研磨試験時の官能評価を行い、以下の評価基準でランク付けした。

**評価基準**

A：非常に良好・・・研磨時のタッチが柔らかく、ビビリや引っかかりがなく、非常にスムーズに研磨できる場合

30

B：良好・・・・・・研磨時のタッチが柔らかく、ビビリや引っかかりがほとんどなく、スムーズに研磨できる場合

C：普通・・・・・・研磨時のタッチは適度で、多少のビビリや引っかかりがあるても、問題なく研磨できる場合

D：悪い・・・・・・研磨時のタッチが硬く、ビビリや引っかかりがあってスムーズに研磨できない場合

E：非常に悪い・・・研磨時のタッチが硬く、ビビリや引っかかりがあって研磨が困難な場合

**【0029】**

40

**(2) 研磨力**

研磨試験時の試験片の除去量を測定し、以下の評価基準でランク付けした。

**評価基準**

A：非常に良好・・・試験片の除去量が、0.3mg以上である場合

B：良好・・・・・・試験片の除去量が、0.2~0.3mgである場合

C：普通・・・・・・試験片の除去量が、0.1~0.2mgである場合

D：悪い・・・・・・試験片の除去量が、0~0.1mgである場合

E：非常に悪い・・・試験片の除去量が、0mgである場合

**【0030】****(3) 耐久性**

50

研磨試験時の研磨材の摩耗量を測定し、以下の評価基準でランク付けした。

#### 評価基準

- A：非常に良好・・・研磨材の摩耗量が、0.5 mg以下である場合
- B：良好・・・研磨材の摩耗量が、0.5~1.0 mgである場合
- C：普通・・・研磨材の摩耗量が、1.0~1.5 mgである場合
- D：悪い・・・研磨材の摩耗量が、1.5~2.0 mgである場合
- E：非常に悪い・・・研磨材の摩耗量が、2.0 mg以上である場合

#### 【0031】

##### (4) 研磨面の光沢度

光沢度については、JIS Z 8741の鏡面光沢度 - 測定方法に準じて評価した。

10

#### 【0032】

##### 第1の実施形態

エラストマー系バインダー11にダイヤモンド砥粒12およびダイヤモンド砥粒に比較して非常に大きなアクリル樹脂粒子13を配合することによって作製された本発明の第1の実施形態の研磨部10の断面図を図2に示す。

#### 【0033】

ダイヤモンド砥粒12に比較して非常に大きなアクリル樹脂粒子13を配合することにより、ダイヤモンド砥粒12の粒度は小さいにもかかわらず高い研磨性を付与できる。

#### 【0034】

実施例1は、2~4 μmのダイヤモンドを研磨砥粒12に使用し、平均粒子径60 μmと100 μmの球状アクリル樹脂粒子13をシリコーン樹脂エラストマー系バインダー11(TSE3450、GE東芝シリコーン社)に配合した研磨部10を有する研磨材1である。

20

球状アクリル樹脂粒子を配合していない比較例1と比較して、耐久性、作業性(研磨時のタッチ)、さらに研磨後の仕上がり(光沢度)が向上する。

#### 【0035】

実施例1は、ダイヤモンド砥粒の配合量が多い比較例2に比較しても優れた仕上り面を得ることが可能であり、高価なダイヤモンドを大量に使用せずにコストの低減が可能である。

#### 【0036】

30

また、実施例1では、平均粒子径60 μmと100 μmの球状アクリル樹脂粒子を1:1で配合しているが、異なる粒子径の球状樹脂粒子を組み合わせることにより研磨性や作業性を調節することが可能となる。

#### 【0037】

さらに、実施例1では、円形度が0.95以上の球状樹脂粒子を用いているため、円形度が0.72の不定型な樹脂粒子を用いる比較例3に比較して、作業性や耐久性に差がないが、顕著に高い光沢度を得ることができた。

#### 【0038】

実施例2は、実施例1のエラストマー系バインダー11に発泡剤DPTを添加したもので、この発泡剤の添加により、ホットプレスで原料を成型加工する際に発泡し、多孔質の研磨部が形成される。

40

これにより、研磨材が柔軟になり、研磨材と被研磨体との接触状態がさらに改善され、作業性が向上するとともに仕上げ面の光沢も向上し、非常に高い効果を発揮した。

#### 【0039】

##### 第2の実施形態

エラストマー系バインダー11にダイヤモンド砥粒12およびダイヤモンド砥粒に比較して非常に小さなアクリル樹脂粒子13を配合することによって作製された本発明の第2の実施形態の研磨部10の断面図を図3に示す。

#### 【0040】

比較的粗いダイヤモンド粒子に細かいアクリル樹脂粒子を添加することにより、アクリ

50

ル樹脂粒子が砥粒の緩衝材と研磨面へのバニッシュ効果として働き、高い研磨力を有しつつ優れた仕上げ面を得ることが可能となる。

#### 【0041】

実施例3は、10～20μmのダイヤモンド砥粒12を使用し、平均粒子径2μmの球状アクリル樹脂粒子13をエラストマー系バインダー11(TSE3450、GE東芝シリコーン社)に配合した研磨材1である。

球状アクリル樹脂粒子を含有しない比較例4に比較して、作業性や研磨後の仕上げ面の性状が向上する。

#### 【0042】

実施例4は、実施例3のエラストマー系バインダー11に発泡剤DPTを添加したもので、この発泡剤の添加により、ホットプレスで原料を成型加工する際に発泡し、多孔質の研磨部が形成される。10

これにより、研磨材が柔軟になり、研磨材と被研磨体との接触状態がさらに改善され、作業性が向上するとともに仕上げ面の光沢も向上し、非常に高い効果を発揮した。

#### 【0043】

また、上記で試作した本発明の研磨材は、陶材や歯牙に対しても上記と同様な効果を得ることが可能である。

#### 【0044】

#### 【表1】

第1の実施形態の研磨部の配合および研磨材特性評価結果

10

20

		実施例1	比較例1	比較例2	比較例3	実施例2
配合 (質量部)	シリコーン樹脂	100	100	100	100	100
	ダイヤモンド粒子 平均粒径2～4μm	140	140	200	140	140
	アクリル樹脂粒子 平均粒径60μm 円形度0.97	42	—	—	—	42
	アクリル樹脂粒子 平均粒径100μm 円形度0.96	42	—	—	—	42
	メラミン樹脂粒子 平均粒径150μm 円形度0.72	—	—	—	100	—
	発泡剤	—	—	—	—	2.8
特性評価	作業性	A	D	D	B	B
	耐久性	B	E	E	B	B
	研磨力	B	D	A	B	B
	光沢度 Gs (60°)	47.1	8.8	35.0	15.6	55.8

30

#### 【0045】

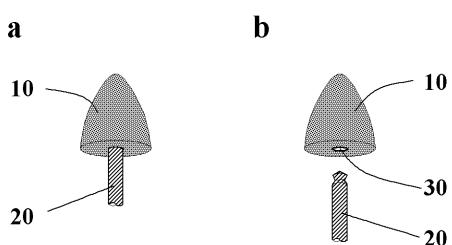
【表2】

第2の実施形態の研磨部の配合および研磨材特性評価結果

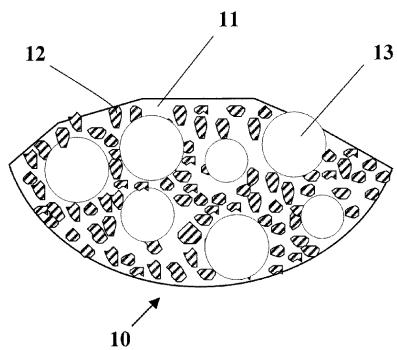
		実施例3	実施例4	比較例4
配合 (質量部)	シリコーン樹脂	100	100	100
	ダイヤモンド粒子 平均粒径 10~20 μm	140	140	140
	アクリル樹脂粒子 平均粒径 2 μm 円形度 0.98	56	56	—
	発泡剤	—	2.8	—
特性評価	作業性	B	A	C
	耐久性	B	B	E
	研磨力	A	A	B
	光沢度 Gs (60°)	39.3	41.5	22.9

10

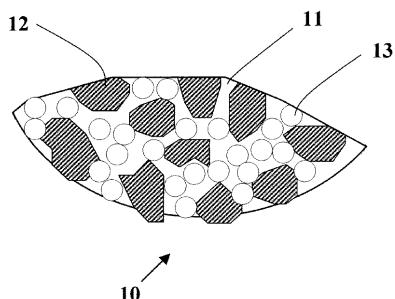
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 川島 徹

(56)参考文献 特開昭55-137887(JP,A)

特開平06-278039(JP,A)

特開2001-009736(JP,A)

特開2001-198836(JP,A)

特開2002-146344(JP,A)

特開2005-022033(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61C 3/06

B24D 3/02

B24D 3/22