

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5400625号
(P5400625)

(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

B24D 3/14 (2006.01)

B24D 3/14

B24D 3/02 (2006.01)

B24D 3/02 310A

B24D 3/00 (2006.01)

B24D 3/00 320B

B24D 3/00 320A

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-553663 (P2009-553663)
 (86) (22) 出願日 平成20年2月6日 (2008.2.6)
 (65) 公表番号 特表2010-521323 (P2010-521323A)
 (43) 公表日 平成22年6月24日 (2010.6.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/053122
 (87) 國際公開番号 WO2008/112357
 (87) 國際公開日 平成20年9月18日 (2008.9.18)
 審査請求日 平成23年1月11日 (2011.1.11)
 (31) 優先権主張番号 60/894,486
 (32) 優先日 平成19年3月13日 (2007.3.13)
 (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 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100162640
 弁理士 柳 康樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】研磨剤組成物及び該組成物で形成された物品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

研磨剤組成物であって、
 ガラス状結合物質と、
 研磨剤物質と、
 該研磨剤組成物の1~40体積%の量で存在する寸法安定化添加剤(DSA)と、
 を含み、

該寸法安定化添加剤が前記結合物質に対して不活性であると共に4~9のモース硬度を有し、

前記研磨剤組成物が中空の球状充填剤を含まず、

10

前記寸法安定化添加剤が破碎された耐火煉瓦である、研磨剤組成物。

【請求項2】

前記寸法安定化添加剤が、前記研磨剤組成物の8~20体積%の量で存在する、請求項1に記載の研磨剤組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、研磨物品、該物品の製造に用いられる組成物、及び該物品の製造方法に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

例えば砥石車の製造時には、一部の成分を溶融し最終物品を形成する目的で物品を焼成する。こうした溶融は物品の強度を高め、構造が固くなり物品を収縮させるという難点がある。研磨剤の比率が低い、より開放的な構造を有することによって、砥石車による研削力を低減させることができ一般的に望ましい。しかしながら、研磨剤の比率が低くなると、焼成時に構造が更に固くなってしまう。こうした更なる収縮により研磨物品の体積が減少することによって、最終物品における研磨剤の比率が「未焼成」の物品と比較して大幅に高くなるために、研磨剤の量を低減させるという目的を達成できない。したがって、収縮を低減させるための方法が常に求められている。

10

【0003】

開放構造を得やすくする目的でクルミ殻などの一時的気孔誘導材が広く用いられているが、こうした一時的気孔誘導材が燃え尽きる(burnt out)か、蒸発した後に、空洞が残るという影響がある。こうした空間は、次いで焼結収縮時に部分的に圧し潰される。これでは、気孔誘導材を含む目的が一部損なわれる。

【0004】

一次研磨剤に加えて二次研磨剤を提供することで、焼結収縮が低減される。しかしながら、この方法では、こうした研磨充填剤の硬度が高いために、より軟らかい充填剤のように二次研磨充填剤が摩耗せず、使用時の研削力が上昇してしまうという問題がある。したがって、この方法でも目的の達成が困難である。

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

したがって、最終物品に不要な特性を加えることのない、焼結された研磨物品の収縮を低減させる方法がいまだに必要とされる。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

研磨剤組成物であって、ガラス状結合物質と、研磨剤物質と、研磨剤組成物の約1～約40体積%の量で存在する寸法安定化添加剤(DSA)と、を含み、寸法安定化添加剤は結合物質に対して不活性であると共に4～9のモース硬度を有し、研磨剤組成物は中空の球状充填剤を含まない、研磨剤組成物。

30

【0007】

研磨物品を形成するための方法であって、研磨剤組成物であって、ガラス状結合物質と、研磨剤物質と、研磨剤組成物の約1～約40体積%の量で存在する寸法安定化添加剤(DSA)と、を含み、寸法安定化添加剤がガラス状結合物質に対して不活性であると共に4～9のモース硬度を有し、中空の球状充填剤を含まない研磨剤組成物を形成する工程と、金型内で研磨剤組成物を押し固める工程と、ガラス状結合物質、研磨剤物質、及び寸法安定化添加剤を融合させて研磨物品を形成するために押し固められた組成物を加熱する工程であって、寸法安定化添加剤がガラス状結合物質中に物理的に取り込まれる工程と、を含む、研磨物品を形成するための方法。

40

【0008】

ガラス状結合物質と、研磨剤物質と、寸法安定化添加剤(DSA)と、を含む組成物を押し固めることによって形成される研磨物品であって、研磨剤組成物が、中空の球状充填剤を含まず、押し固めて加熱した際の物品の体積の減少が10%以下である、研磨物品。

【発明を実施するための形態】**【0009】**

本明細書で述べるもの以外の実施形態も検討されるものであり、本開示の範囲又は趣旨から逸脱することなく実施可能である点が理解されるべきである。したがって、以下の「発明を実施するための形態」は、限定する意味で理解すべきではない。

【0010】

50

本明細書で使用されるすべての科学用語及び技術用語は、特に断りがない限り、当該技術分野で一般的に用いられる意味を有する。本明細書にて提供される定義は、本明細書でしばしば使用される特定の用語の理解を容易にするものであり、本開示の範囲を限定するものではない。

【0011】

特に断りがない限り、本明細書及び請求項において使用される形状寸法、量及び物理的性質を表すすべての数字は、すべての場合において、用語「約」によって修飾されているものとして理解されるべきである。したがって、特に断りがない限り、先の明細書及び添付した特許請求の範囲に記載される数値パラメータは、当業者が本明細書にて開示される教示を利用して獲得しようとする所望の性質に応じて変化し得る概算である。

10

【0012】

端点による数値の範囲の記載には、その範囲に包含されるすべての数（例えば、1から5という範囲には、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5などが含まれる）及びその範囲内のすべての範囲が含まれる。

【0013】

本明細書及び添付の特許請求の範囲において用いる単数形「a」、「an」及び「the」は、内容によって明らかに示されない限り、複数の指示対象を有する実施形態を包含する。本明細書及び添付の特許請求の範囲内にて用いる用語「又は」は、内容によって明らかに示されない限り、「及び／又は」を含む意味で広く用いられる。

【0014】

本明細書では、研磨剤組成物を開示する。研磨剤組成物は、ガラス状結合物質と、研磨剤物質と、寸法安定化添加剤（DSA）とを含む。一実施形態では、研磨剤組成物は、中空の球状充填剤を含まない。

20

【0015】

本明細書で開示する研磨剤組成物は、ガラス状結合物質を含む。ガラス状結合物質は、加熱されると研磨物品のガラス状のマトリックスを形成する物質である。ガラス状結合物質は、研磨物品内で研磨剤物質を共に結合する機能も有する。ガラス状結合物質は、当該技術分野ではガラス状相、ガラス状ボンド、ガラス状マトリックス、セラミックボンド、又はガラスボンドとも呼ばれる。

【0016】

一実施形態では、ガラス状結合物質は、ガラス状研磨物品を形成する際に当業者によって一般的に用いられる任意の物質であってもよい。一実施形態では、ガラス状結合物質は、ガラス微粒子、ガラス前駆粉末、又はこれらの組み合わせを含むことができる。ガラス状結合物質としてガラス微粒子が用いられる一実施形態では、ガラス微粒子は、例えば-200又は-325メッシュの微細に粉碎された微粒子である。ガラス前駆粉末が用いられる一実施形態では、長石、タルク、ホウ砂、ソーダ、金属酸化物、及びこれらの組み合わせを用いることができる。

30

【0017】

一実施形態では、ガラス状結合物質は、高温に加熱すると反応してガラスマトリックスを形成する酸化物とケイ酸塩との混合物であってよい。ガラス状結合物質は、高温に加熱すると溶融及び／又は融合して研磨物品のガラス状マトリックスを形成するフリットを更に含んでもよい。こうしたフリットは、酸化物とケイ酸塩との組み合わせを調製し、これを高温に加熱して形成されたガラスを冷却して小粒子に破碎することで一般的に製造することができる。こうしたフリットは、例えばフェロ社（Ferro Corporation）（オハイオ州クリープランド）から、広く市販されている。一実施形態では、フリットの粒子のサイズは、研磨剤粒子のサイズと関係している。別の実施形態では、フリットは、研磨剤粒子の平均粒径よりも小さい平均粒径を有する。

40

【0018】

一実施形態では、代表的なガラス状結合物質は、約70～90%のSiO₂+B₂O₃、1～20%のアルカリ酸化物、1～20%のアルカリ土類酸化物、及び1～20%の遷

50

移金属酸化物を含有する。別の実施形態では、ガラス状結合物質は、約 8.2 重量 % の $\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3$ 、 5 % のアルカリ酸化物、 5 % の遷移元素系列酸化物、 4 % の Al_2O_3 、及び 4 % のアルカリ土類酸化物からなる組成を有する。別の実施形態では、ガラス状結合物質として、約 20 % の B_2O_3 、 60 % のシリカ、 2 % のソーダ、及び 4 % のマグネシアを有するフリットを使用することができる。当業者であれば、上記の特定の成分及びそれらの成分の量が、該組成物で形成される最終研磨物品に特定の性質を与えることを一部目的として選択されることがある点が理解されよう。

【 0 0 1 9 】

一実施形態では、ガラス状結合物質は、研磨剤組成物の 10 ~ 40 体積 % の量で存在する。別の実施形態では、ガラス状結合物質は、研磨剤組成物の 15 ~ 35 体積 % の量で存在する。更に別の実施形態では、ガラス状結合物質は、研磨剤組成物の 18 ~ 26 体積 % の量で存在する。10

【 0 0 2 0 】

本明細書で開示する研磨剤組成物は、研磨剤物質を更に含有する。研磨剤物質は、研磨物品に研磨性を与える機能を有する。本明細書で開示する研磨剤組成物で使用することが可能な研磨剤物質には、一般的に知られ、当業者によって研磨物品を製造する目的で使用されるものが含まれる。

【 0 0 2 1 】

一実施形態では、研磨剤物質は、融合アルミナ、焼結ゾルゲルアルミナ、ゾルゲル窒化アルミニウム / 酸窒化アルミニウム、焼結ボーキサイトなどの 1 以上のアルミナ、炭化ケイ素、アルミナ - ジルコニア、酸窒化アルミニウム、セリア、亜酸化ホウ素、ガーネット、フリント、天然及び人工ダイヤモンドなどのダイヤモンド、並びに立方晶窒化ホウ素 (cBN) を含み得る。一実施形態では、研磨剤物質は、立方晶窒化ホウ素 (cBN) 、ダイヤモンド、アルミナ、炭化ケイ素、又はこれらの組み合わせを含み得る。一実施形態では、研磨剤物質は、立方晶窒化ホウ素 (cBN) 、ダイヤモンド、又はこれらの組み合わせである。20

【 0 0 2 2 】

使用される研磨剤物質のサイズは、研磨剤組成物から形成される研磨物品の最終的な目的に少なくともある程度依存し得る。一実施形態では、 2 マイクロメートル (μm) ~ 1000 μm の平均粒径を有する研磨剤物質を使用することができる。別の実施形態では、 10 μm ~ 500 μm の平均粒径を有する研磨剤物質を使用することができる。更に別の実施形態では、 40 μm ~ 250 μm の平均粒径を有する研磨剤物質を使用することができる。一実施形態では、米国の標準篩サイズで 60 ~ 325 メッシュの研磨物質を使用することができる。別の実施形態では、 100 ~ 200 メッシュサイズの研磨剤物質を使用することができる。当業者であれば、 1 つの研磨剤組成物中で異なるサイズの同じ又は異なる種類の研磨剤物質を使用できる点も理解されよう。30

【 0 0 2 3 】

研磨剤組成物中の研磨剤物質の量は、研磨剤組成物から形成される研磨物品の最終的な目的に少なくともある程度依存し得る。一実施形態では、本明細書で開示する研磨剤組成物は、 10 ~ 55 体積 % の研磨剤物質を含み得る。別の実施形態では、本明細書で開示する研磨剤組成物は、 15 ~ 50 体積 % の研磨剤物質を含み得る。更に別の実施形態では、本明細書で開示する研磨剤組成物は、 25 ~ 45 体積 % の研磨剤物質を含み得る。40

【 0 0 2 4 】

当業者であれば、本明細書を読むことによって、本明細書で開示する組成物を用いて形成した物品の多孔性の所望のレベルが、その組成物中の研磨剤物質のサイズ及び研磨剤物質の量の両方に少なくともある程度依存することが理解されよう。研磨剤物質の量が増えるに従って、実現可能な多孔性は減少する。

【 0 0 2 5 】

本明細書で開示する研磨剤組成物は、寸法安定化添加剤（本明細書において「 DSA 」とも呼ぶ）を更に含む。 DSA は、本明細書で開示する研磨剤組成物で形成される物品の50

収縮を低減させる機能を有する。DSAは、収縮を低減する機能を有する一方で、なお低い研削力を生成できる物品、即ち、開放構造を有する物品を作り出すことができる。

【0026】

一実施形態では、DSAは、ガラス状結合物質に対して不活性な物質又は物質の組み合わせである。「ガラス状結合物質に対して物理的に不活性」とは、ガラス状結合物質が液化した場合でも、DSAがガラス状結合物質と化学的に反応しないことを意味する。一実施形態では、DSAのモース硬度は4～9である。鉱物の硬度を示すモーススケールは、より硬い物質がより軟らかい物質を引っ掻く能力によって、様々な鉱物の耐スクランチ性を特徴付けるものである。強度の低い、即ちモース硬度が4よりも低い物質は、こうした充填剤を含んだ最終物品の強度が低くなることから、DSAと同じ目的を果たすことはできない。一実施形態では、DSAは、本明細書で開示する研磨剤組成物で形成された焼結研磨物品の強度を維持するだけの充分な硬度を有するが物品が高い研削力を生ずるほどには硬くない、比較的軟らかい無機充填剤である。

【0027】

一実施形態では、DSAは破碎された耐火煉瓦である。一実施形態では、DSAはグロッゲである。グロッゲは、焼成粘土など、多くの物質を指し得る。グロッゲは、これらに限定されるものではないが、メリーランド・リフラクトリーズ社 (Maryland Refractories Company) (オハイオ州アイアンデール) 及びクリスティー・ミネラルズ社 (Christy Minerals) (ミズーリ州セントルイス) などの多くの供給元から市販されている。これらに限定されるものではないが、95%シリカグロッゲ、90%アルミナグロッゲ及び高デューティグロッゲなどの多くのグロッゲが、メリーランド・リフラクトリーズ社 (Maryland Refractories Company) から入手可能である。一実施形態では、メリーランド・リフラクトリーズ社 (Maryland Refractories Company) から販売されるHigh Duty

Grogと呼ばれるグロッゲが用いられる。一般に、グロッゲは篩にかけて既知の粒径にする。一実施形態では、10μm～200μmの粒径を有するグロッゲを使用する。別の実施形態では、30μm～200μmの粒径を有するグロッゲを使用する。更に別の実施形態では、45μm～150μmの粒径を有するグロッゲを使用する。

【0028】

別の実施形態では、DSAは、酸化セリウム、andalサイト、シリマナイト、ウィレマイト、又はこれらの組み合わせであることができる。こうした物質が使用される実施形態では、粒径は10μm～200μmであってよい。別の実施形態では、粒径は30μm～200μmであってよい。更に別の実施形態では、粒径は45μm～150μmであってよい。

【0029】

本明細書で開示する研磨剤組成物は、一般に、所望の研削力を維持する開放構造を有する物品を得るのに充分な量のDSAを含む。一実施形態では、DSAの量は、研磨剤組成物全体の1～40体積%である。別の実施形態では、DSAの量は、研磨剤組成物全体の2～30体積%である。更に別の実施形態では、DSAの量は、研磨剤組成物全体の8～20体積%である。

【0030】

本明細書で開示する研磨剤組成物は、前記ガラス状結合物質、前記研磨剤物質及び前記DSA以外の成分を更に含むことができる。物品の製造の容易性を援助及び／若しくは向上させるか、又は物品の特性若しくは性能を変化させる目的で、他の成分を使用することは、当業者には広く知られたことである。こうした任意の添加剤としては、これらに限定されるものではないが、潤滑剤、極圧剤、ワックス、例えばキアナイト、クライオライト、及びサイアナイトなどの研削助剤、並びに一時的結合剤が挙げられる。こうした添加剤は、当業者に一般に知られる量で添加することができる。

【0031】

一実施形態では、研磨剤組成物に一時的結合剤を添加する。一時的結合剤は、形成される物品が焼成される前に自己支持型であるように、研磨剤組成物の成分同士を充分に結合

10

20

30

40

50

する機能を有する。一時的結合剤は、無機物質、有機物質、又はこれらの組み合わせであつてよい。一実施形態では、一時的結合剤は、有機化合物である。一般的に使用される有機一時的結合剤には、ポリマー物質又はポリマー形成物質が含まれる。代表的な有機結合剤としては、これに限定されるものではないが、フェノール樹脂が挙げられる。物品が金型内で焼成される場合には、一時的結合剤の使用はそれほど重要ではないかあるいはまったく必要でなく、焼成前の物品（即ち、未焼成の物品）がそれ自体で形状を維持できる必要がない点にも留意されたい。

【0032】

本明細書で開示する研磨剤組成物の一実施形態は、中空の球状充填剤を含まない。中空の球状充填剤は、開放構造の多孔性を低いレベルに維持する目的でしばしば使用される。しかしながら、中空の球状充填剤を含むことによって、中空球の本来の弱さのために物品の最終的な構造が弱くなるという影響がある。更に、一部の中空球状充填剤は、ガラス状結合物質に対して不活性ではなく、球と液化したガラス状結合物質との反応によって発生するガス状種のため、焼結時に研磨物品の膨張を引き起こしてしまう。これによって開放構造が得られるものの、構造の強度は一般的に低くなることから、再現可能な密度を有する物品を一貫して製造することが困難となる。

10

【0033】

例えば、研磨剤組成物が最終的に砥石車を形成する実施形態では、ガラス状結合物質、研磨剤物質、及びDSAの選択及び量は、砥石車によって製造される部品の数を最大とする一方で、材料の除去プロセスで発生する研削力が最小となるように、一般的に選択される。砥石車の「構造を開放する」とは、研磨剤の全体の体積比率を低減させることを言う。原則的に、これにより、切断点が少なく、工作物の材料に対して摩擦される結合物質が少なくなるために、研削力が低下する。しかしながら、実際には焼結に際して固体（即ち研磨剤）の体積比率を低減させると、固化を抑制するのは焼結時における固体相の相互作用であることから、より収縮が大きくなる。この更なる収縮によって研磨物品の体積が減少し、「焼成後」の製品中の研磨剤の比率が「未焼成」状態におけるよりも大幅に高くなるため、研磨剤の量を低減するという目的が達せられなくなる。

20

【0034】

例えば適当な破碎した耐熱性セラミックをガラス化した組成物に加えることによって焼結収縮が劇的に低減し、研磨剤含有率が充分に低い、高強度の研磨物品の製造が可能となることが分かっている。こうした物品は研削の際の研削力が低く、内部研削や、超合金及びステンレス鋼などの加工硬化性が高い材料の研削におけるような、高い研削力が許容されない場合に、使用者にとって魅力的なものとなる。

30

【0035】

本明細書で開示する研磨剤組成物を用いて研磨物品を形成することができる。こうした方法は、研磨剤組成物を形成する工程を含む。研磨剤組成物を形成するには、当業者に既知の従来のブレンド技術、条件及び装置を一般的に使用することができる。ガラス状結合物質、研磨剤物質、DSA及び任意の添加剤を任意の順序で組み合わせて組成物を製造することができる。一実施形態では、研磨剤物質をDSAと合わせ、次いでこれら2つの成分をガラス状結合物質とブレンドした後、一時的結合剤などの、組成物に添加される任意の物質を添加することができる。実施形態によっては、特に使用される一時的結合剤（添加する場合）が揮発性である場合には、一時的結合剤を最後に添加すると有利である場合がある。

40

【0036】

研磨剤組成物が形成された時点で、これを金型内で押し固める。一実施形態では、研磨剤組成物の測定された量を、研磨物品の所望の形状及び全体の大きさを規定する金型内に入れる。金型の種類及び形状は、充分に当業者の技術水準の範囲内である。次いで、組成物を金型内で押し固める。押し固められた物品は、「未焼成」物品又は「焼成前」物品と称される。

【0037】

50

加熱する工程によって、ガラス状結合物質、研磨剤物質、及びDSAを研磨物品に形成し、その際DSAは、ガラス状結合物質中に物理的に取り込まれる。「ガラス状結合物質中に物理的に取り込まれる」とは、DSAがガラス状結合物質の空洞内に収容されるのではなく、ガラス状結合物質中に実質上封入されることを意味する。加熱工程では、ガラス状結合物質が溶融され、ガラス状結合物質のこの溶融が、ガラス状相をほぼ連続的にし、そのため研磨剤粒子を必要な形状及び構造に結合させることができることによって、最終的な研磨物品の強度を高くする。ガラス状結合物質の溶融が製品を固化させ、これにより押し固められた状態の「未焼成」の体積を更に減少させるのは、この加熱工程においてである。この固化は、ガラス状結合物質間の空洞が除去される結果であり、粒子が液体物質の表面張力の作用により合着する際の表面積の減少によって、あるいは圧力を同時に作用させることによって、熱力学的に進行する。

【0038】

実施形態によっては、押し固める工程と加熱する工程とを同時に行うか、又は少なくともいきらか同時にを行うことができる。他の実施形態では、押し固める工程を加熱する工程の前に行う。実施形態によっては、加熱する工程を行う前に、押し固められた組成物を金型から取り出すことができる。

【0039】

一実施形態では、例えば、ガラス状結合物質を溶融するのに必要な温度よりも低い温度で行う先の加熱段階、及びガラス状結合物質を溶融するのに充分に高い温度で行う後の加熱段階のように、1以上の段階で加熱する工程を行うことができる。実施形態によっては、先の加熱段階は、199 (390°F) ~ 299 (570°F) とすることができます。こうした先の加熱段階は、本明細書中で未焼成物品と称される、自己支持型であるが焼成されていない物品を製造するために、組成物の成分を充分に結合させる上で有用であり得る。後の加熱段階、又は加熱が段階に分けられていない場合には加熱工程は、538 (1000°F) ~ 1093 (2000°F) で一般的に行うことができる。別の実施形態では、後の加熱段階、又は加熱が段階に分けられていない場合には加熱する工程は、704 (1300°F) ~ 982 (1800°F) で一般的に行うことができる。

【0040】

研磨剤組成物は、上記に述べた方法を含む、当業者に既知の方法を用いて、研磨物品に形成することができる。このように形成された物品は、ほぼガラス状の研磨物品であり、これらに限定されないが砥石車及び砥石などの多くの用途で使用することができる。

【0041】

一実施形態では、本明細書で開示する組成物から形成された物品は、押し固めて加熱した後の体積の減少率が10%以下である。別の実施形態では、本明細書で開示する組成物から形成された物品は、押し固めて加熱した後の体積の減少率が8%以下である。更に別の実施形態では、本明細書で開示する組成物から形成された物品は、押し固めて加熱した後の体積の減少率が4%以下である。

【実施例】

【0042】

以下の実施例を参照して本開示に更に付け加える。これらの実施例はさまざまな特定の実施形態を示すものであり、本開示の範囲を限定することを目的とするものではない。

【0043】

以下に挙げる組成物で一連の破断係数(MOR)試験用棒材を作製した。組成物は、研磨剤物質をDSA(使用する場合)と規定の量で混合することによって調製した。使用された研磨剤物質は、80/100USメッシュ及び325/400USメッシュサイズの立方晶窒化ホウ素(cBN)研磨剤であった。DSA物質はメリーランド・リフラクトリーズ社(Maryland Refractories)(オハイオ州アイアンデール)のHigh Duty Groupであった。得られた混合物に、ガラス状結合物質として、20%のB₂O₃、60%のシリカ、2%のソーダ、及び4%のマグネシアからなる-200メッシュサイ

10

20

30

40

50

ズのホウケイ酸ガラス（フェロ社（Ferro Corporation）（オハイオ州クリーブランド）より入手）を加えた。比較実施例E及びFには、中空のガラスミクロスフェア、具体的には3M（登録商標）のZeosphe res（登録商標）中空ガラスミクロスフェアが含まれた。

【0044】

次いで、得られた組成物を金型に計量して入れた。3.8 cm × 0.95 × 0.5 cm (1.5 × 0.375 × 0.200インチ) の試験用棒材を液圧プレスで370 MPa にて5秒間押し固め、空気流中で870 °C にて焼結した。焼結前（「未焼成」）及び焼結後（「焼成」）の寸法を記録し、収縮率を体積比率で計算した。次いで、各組成物のMORをチャティロン（Chatillon）力学試験機を用いて3点曲げ試験を行って測定した。下記表2にこれらの例の収縮率のデータ（date）を示す。

【0045】

【表1】

実施例#	80／100cBNの 体積比率(%)		325／400cBNの 体積比率(%)		ブリットの 体積比率(%)		-120／+200 High Duty Grogの 体積比率(%)		-200Grogの 体積比率(%)		Zeospheres(登録商標) (-200／+325)の 体積比率(%)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
比較実施例A	50	37.5	0	0	20	20	15.0	8.75	0	0	0	0
比較実施例B	43.75	37.5	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0
比較実施例C	37.5	25	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0
比較実施例D	25	37.5	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0
比較実施例E	37.5	37.5	0	0	20	20	0	0	0	0	8.75	8.75
比較実施例F	37.5	0	0	20	0	0	0	0	0	0	15.0	15.0
3	0	37.5	37.5	20	20	8.75	0	0	0	0	0	0
4	0	37.5	37.5	20	0	8.75	0	0	0	0	0	0
比較実施例G	0	50	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0
比較実施例H	0	43.75	43.75	20	0	0	0	0	0	0	0	0
比較実施例I	0	37.5	37.5	20	0	0	0	0	0	0	0	0
比較実施例J	0	25	25	20	0	0	0	0	0	0	0	0

表1

【0 0 4 6】

【表2】

表2

実施例	焼成後の体積比率(%)の変化	焼成前の研磨剤の体積比率(%)	焼成後の研磨剤の体積比率(%)	破断係数(MPa(psi))
1	-7.4	37.5	40.5	37.5(5442)
2	-2.0	37.5	38.3	36.6(5309)
比較実施例A	-2.8	50	51.4	49.2(7137)
比較実施例B	-8.8	43.75	48.0	42.6(6185)
比較実施例C	-16.7	37.5	45.0	45.7(6621)
比較実施例D	-27.0	25.0	34.3	34.1(4953)
3	-6.8	37.5	40.2	62.9(9124)
4	-6.2	37.5	40.0	65.1(9437)
比較実施例E	+4.8	37.5	35.8	31.0(4499)
比較実施例F	+21.3	37.5	30.9	22.4(3249)
比較実施例G	-3.6	50	51.9	86.0(12471)
比較実施例H	-5.8	43.75	46.4	68.4(9915)
比較実施例I	-12.8	37.5	43.0	60.8(8814)
比較実施例J	-36.0	25	39.1	69.1(10023)

10

20

【0047】

2つの表から明らかなようにDSA添加剤が含まれていない場合には、焼結収縮率は研磨剤の比率が低下すると共に極めて高くなり、初めに25体積%の研磨剤を含有する組成物（比較実施例J）では36体積%に達する。セラミック球はガラスフリットと反応して、これを体積で21%も膨張させた（比較実施例F）。粗粒（80/100メッシュ）の研磨剤を用いた実施例では、15体積%のDSAの添加によって焼結収縮率が17体積%から2体積%に低下したことが分かる（比較実施例C対実施例2）。

【0048】

収縮率の低下の実際の効果は、最終的な体積比率の研磨剤に対するバルク試料収縮率の結果を示した表2に見ることができる。焼結前の初めの体積比率が37.5体積%である研磨剤の試料では、焼成後の研磨剤の有効体積比率はDSAの非存在下では45%にまで上昇したのに対し（比較実施例C）、DSAを含む実施例では38.3体積%に上昇しただけであった（実施例2）。

30

【0049】

表2は更に、破断強度に対するDSAの添加の効果を示しており、DSAを含む場合には充分な強度が保たれることを実証している。実際、細粒のCBNを有する場合、強度は実際に高くなるが、これは恐らく分散による強化機構（比較実施例3及び4並びに比較実施例1）によるものと考えられる。

【0050】

40

以上、研磨剤組成物及び該組成物で形成された物品の実施形態を開示した。当業者であれば本開示の主題は開示されたもの以外の実施形態で実施することが可能である点が認識されよう。開示した実施形態は、説明を目的として示したものであって限定を目的としたものではなく、本開示は以下の特許請求の範囲によってのみ限定されるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 ゲイリー・エム・フジネック

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

(72)発明者 ウィリアム・エフ・コバル

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

審査官 村上 哲

(56)参考文献 特開平08-257920(JP,A)

特開2002-264020(JP,A)

特開平03-213272(JP,A)

特公昭52-027394(JP,B2)

特表平11-513621(JP,A)

米国特許第1830757(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 3/14

B24D 3/00

B24D 3/02