

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6473751号

(P6473751)

(45) 発行日 平成31年2月20日 (2019. 2. 20)

(24) 登録日 平成31年2月1日 (2019. 2. 1)

(51) Int. Cl.

C 2 3 C 26/00 (2006.01)

F 1

C 2 3 C 26/00

C

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-533456 (P2016-533456)
 (86) (22) 出願日 平成26年8月8日 (2014. 8. 8)
 (65) 公表番号 特表2016-536457 (P2016-536457A)
 (43) 公表日 平成28年11月24日 (2016. 11. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/050268
 (87) 国際公開番号 W02015/021347
 (87) 国際公開日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)
 審査請求日 平成29年8月4日 (2017. 8. 4)
 (31) 優先権主張番号 61/863, 482
 (32) 優先日 平成25年8月8日 (2013. 8. 8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 514056229
 ヘンケル アイピー アンド ホールディ
 ング ゲゼルシャフト ミット ベシュレ
 ンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 40589 デュッセ
 ルドルフ ヘンケルシュトラッセ 67

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐摩耗性複合材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面を有する金属基材；

金属基材表面に取り付けられ、複数の開口部を有する金属構造を含む補強支持材；および

シリカ分散またはコロイドシリカと少なくとも1種の充填剤、凝集体、架橋剤、ケイ酸アルカリまたは液体との混合物を含み、補強支持材上および補強支持材内に配され、金属基材表面と接触する硬化性組成物を含む、耐摩耗性複合材。

【請求項 2】

コールチップバーナー内のバッフルプレートである、請求項 1 に記載の耐摩耗性複合材

10

【請求項 3】

補強支持材が、間隔をおいた金属素子のグリッドを含む、請求項 1 に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項 4】

補強支持材が、金属メッシュを含む、請求項 1 に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項 5】

硬化性組成物が、硬化し、金属基材表面に結合する、請求項 1 に記載の耐摩耗性複合材

【請求項 6】

20

硬化性組成物が、コロイドシリカ；充填剤；凝集体；および少なくとも１種のケイ酸アルカリまたは架橋剤を含む、請求項１に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項７】

架橋剤パートが存在し、酸化マグネシウム（ MgO ）；オルトリン酸二水素ナトリウム（ Na_2HPO_4 ）；フッ化ケイ酸ナトリウム（ $NaSiF_6$ ）；およびホウ酸ナトリウムから選択される少なくとも１種の材料を含む、請求項６に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項８】

充填剤および凝集体が、アルミナ粉末；鋼粉末；ステンレス鋼粉末；炭化ケイ素粉末；結晶シリカ粉末；セラミックビーズ；針状形アルミナ粉末；メタケイ酸カルシウム分散、コロイドシリカおよび金属酸化物から選択される１種以上を含む、請求項６に記載の耐摩耗性複合材。

10

【請求項９】

充填剤および凝集体が、アルミナ粉末、鋼粉末、ステンレス鋼粉末、炭化ケイ素粉末、結晶シリカ粉末、セラミックビーズ、針状形アルミナ粉末、メタケイ酸カルシウム分散、コロイドシリカ；酸化銅、酸化チタンおよび酸化鉄から選択される１種以上を含む、請求項６に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項１０】

ケイ酸アルカリパートが存在し、少なくとも１種のケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸カリウムおよびケイ酸ナトリウムから選択されるケイ酸塩を含む、請求項６に記載の耐摩耗性複合材。

20

【請求項１１】

硬化性組成物が、有機ゲル化剤を含まない、請求項１～９のいずれか１項に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項１２】

硬化性組成物が、少なくとも１種のホルムアルデヒド、ホルムアミド、パラホルムアルデヒド、グリオキサール、ギ酸メチル、酢酸メチル、ギ酸エチルおよび酢酸エチルから選択される有機ゲル化剤を含まない、請求項１～９のいずれか１項に記載の耐摩耗性複合材。

【請求項１３】

硬化性組成物が硬化した請求項１～１２のいずれか１項に記載の耐摩耗性複合材の反応生成物。

30

【請求項１４】

金属表面の耐摩耗性を促進する方法であって、
金属表面に複数の開口部を有する金属構造を含む補強支持材を取り付けること；
補強支持材上および開口部内にシリカ分散またはコロイドシリカを含む無機硬化性組成物を配し、金属表面に接触させること；および
無機硬化性組成物を硬化することを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【０００１】

本明細書は、概して、摩耗、衝撃および高温に曝された表面の摩耗を防止するために有用な材料およびこれらの材料を用いる方法に関する。一態様では、本明細書は、石炭バーナーの摩耗の防止に有用な材料およびこれらの材料を用いる方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

火力発電所は、１日２４時間、１週７日間連続して、電気を生成するタービンを駆動する蒸気を生成するために大型加熱炉内で微粉炭を燃やしながら、稼働する。コールチップバーナーは、主に、微粉炭を加熱炉の中心の所定の位置に移動させるために用いられる。石炭は、この所定の位置で火の玉として燃焼される。コールチップバーナーは、高温およ

50

び持続する摩耗の非常に厳しい環境下で連続的に稼働することが要求される。コールチップバーナーは、700℃から800℃の連続的な温度および1200℃までの断続的な温度を経験する。微粉炭は、非常に摩耗しやすく、コールチップ内を15～35トン／時間で移動する。コールチップもまた、時折、より大きな一片の石炭から衝撃を受ける。

【0003】

これらの厳しい状態によって、コールチップバーナー内のバッフルプレートが6か月未満に摩耗することとなる。摩耗したバッフルプレートは、加熱炉への微粉炭フローに、悪影響を及ぼし、火の玉の高さを変え、効率を低下させる。コールチップバーナーの計画されない交換は、設備を一時停止しなければならず、費用がかかる。操業停止中の計画的な交換もまた、コールバーナーチップの大きさおよびパワープラント内のバーナーチップへのアクセスが困難なため、費用がかかる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

シリカ分散またはコロイドシリカおよびセラミックに基づくコーティングが、それらの高温適性(>2000℃)のために知られており、製鉄所およびセメントプラントの加熱炉および窯で用いられている。しかし、これらの用途のほとんどが、静的であり、コーティングは、高温環境に曝されるが、衝撃または摩耗には曝されない。シリカ分散またはコロイドシリカおよびセラミックに基づくコーティングは、本質的には脆く、衝撃耐性に乏しい。部品の衝撃などを受けたときに、シリカ分散またはコロイドシリカおよびセラミックに基づくコーティングはまた、金属に対して不十分な接着および破碎され、またはベース表面から欠け落ちる。高い温度安定性にもかかわらず、シリカ分散またはコロイドシリカおよびセラミックに基づくコーティングは、コーティング上の炭粒子の連続的な滑り摩耗および衝撃に曝されたときに粉碎および離脱する傾向があるため、コールチップバーナー上の保護コーティングとして用いるのには適さない。

20

【0005】

タングステンカーバイドに基づくコーティングを用いた表面硬化もまたこのような用途に用いられる。しかし、これらのコーティングは、非常に高価であり、特別な装置および塗布条件を用いる高度に訓練された人材が必要であり、すべての分野に応用することが難しい。プラズマ溶射、フレイム溶射、ホットスプレーなどの他の方法もまた、塗布の複雑性およびコーティング厚などの限界のために制限される。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書は、概して、摩耗、衝撃および高温に曝された表面の摩耗を防止するために有用な材料およびこれらの材料を用いる方法に関する。一態様では、本明細書は、コールチップバーナーの高温、摩耗および衝撃に耐性のある保護表面を形成する方法を提供する。保護表面は、補強支持材と合わせて用いられるシリカ分散またはコロイドシリカを含む硬化性組成物から調製される。一態様では、補強支持材は、コールチップバーナーバッフルプレートに取り付けられた金属メッシュまたはスクリーンである。硬化性組成物は、補強支持材上および補強支持材間に用いられる。この硬化性組成物は、室温(RT)で硬化後の非常に良好な生強度(green strength)をもたらす。室温より大きい温度での熱硬化後にはさらなる強度をもたらす。>800～1000℃の温度で、一度燃やすと、十分な強度を発現する。

40

【0007】

硬化性組成物を補強支持材を有さない、クリーンな鋼基材に塗布したとき、硬化性組成物は、良好な接着を有さず、硬化したコーティングは、1メートル未満からの1回の落下後に基材から容易に剥離する。基材表面に取り付けられた補強支持材上に塗布され、硬化した硬化性シリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物の結合体は、良好な接着および衝撃耐性を有し、1～2メートルの高さからの10を超える落下に、砕けたりベース基材からの脱離もなく、持ちこたえる。

50

【0008】

開示された組成物は、任意のおよびすべての異性体および立体異性体を含む。一般に、特に明記しない限り、開示された材料およびプロセスは、本明細書に記載された任意の適する成分、部分またはステップを含む、それらからなるまたはそれらから本質的になるように互いに構成されてもよい。開示された材料およびプロセスは、さらにまたは代わりに、先行技術組成物において用いられたまたはさなければ本開示の機能および／または目的を達成するのに必要ではない、任意の成分、材料、構成成分、補助剤、部分、種類およびステップを有さないまたは実質的に全く有さないように構成されてもよい。

【0009】

「約」なる語は、本明細書では、開示の機能および／または目的を達成する限り、記載された量を幾分超えてその量または条件が変化してもよいことを意味する。当業者は、任意の領域の範囲を完全に検討するのに全く時間を有さないことを理解し、開示された結果を少なくともいくぶん、開示された限界の1以上を超えて拡張できることを予測する。次に、本開示の利益を得、本明細書に開示された概念および態様を理解する際、当業者は、本発明の努力なしで開示された限界を超えて検討することができ、予測されない特性を何ら有さない態様が見いだされたときは、これらの態様は、本明細書で用いられている用語の意味の範囲内である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

図中の同種の素子には同様の番号が付けられた図面についてここで言及する。

【図1】図1は、コールチップバーナーの一部の一態様の概略図である。

【図2】図2は、バッフルプレートおよび補強支持材の一部上に塗布された開示の組成物を有するバッフルプレートの断面の補強支持材を表す概略切り抜き図である。

【図3】図3は、取り付けられた補強支持材およびその上に開示された組成物が配されたバッフルプレートの一部の概略切り抜き断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1に示されているとおり、コールチップバーナー2の一態様は、外側シェル4を含む。複数のバッフルプレート、各々6が、外側シェル内に配され、複数の支え、各々8によって外側シェルに取り付けられる。バッフルプレート6および支え8は、一般的に平面の金属片である。典型的には、バッフルプレート6は、コールチップバーナー2が使用の際に曝される高い動作温度で強度および耐摩耗性を保持するステンレス鋼または他の金属からなる。バッフルプレートは、使用の際に粉炭に接触する摩耗表面10を有する。

【0012】

図2に示されているように、補強支持材14は、促進された耐摩耗性が所望される、コールチップバーナー2の表面10に取り付けられる。一つの有利な態様では、補強支持材14は、スクリーンまたはグリッドまたはメッシュを形成するワイヤなどの、複数の交差する金属素子、各々16を含む。補強支持材14は、バッフルプレートの表面10にたとえば、溶接によって取り付けることができる。間隔をおいた場所での補強支持材14の表面10へのスポット溶接、各々18は、適切であることが見いだされた。補強支持材14は、表面10に溶接することのできる金属から形成される。補強支持材材料もまた使用の際にコールチップバーナーが曝される高い動作温度で強度を保持しなければならない。ステンレス鋼などの金属が、補強支持材14の材料として使用に適することが見いだされた。

【0013】

シリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物22は、表面10および取り付けられた補強支持材14上に配される。シリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物22は、そのような材料のための従来技術および装置に用いる際に扱うことができる半液体またはペースト状またはパテ状の材料である。組成物22は、交差する金属素子16および表面10との間の間隔に配される。典型的には、シリカ分散またはコロイドシリカに基づく

組成物 2 2 は、耐摩耗性表面 2 4 を形成し、図 3 に最もよく表される。組成物 2 2 層の厚さは、金属素子 1 6 のサイズおよび所望の耐摩耗性に応じる。表面 1 0 上の硬化した組成物 2 2 の 1 mm ~ 1 0 mm、有利には、3 mm ~ 6 mm の厚みが、使用の際のバップルプレート 6 上の摩耗を大きく減少するのに有利であると考えられている。

【0014】

表面 1 0 および支持材 1 4 上に配されたシリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物 2 2 は、使用前に硬化しなければならない。配された組成物 2 2 は、室温で未硬化状態 (green state) または半硬化状態まで硬化される。未硬化組成物は、もはや塗布または使用することもできない、固い、モノリシックな塊になる。プレート 6、補強支持材 1 4 および組成物 2 2 は、組成物 2 2 が未硬化状態であるときに扱うことができる。いくつかの態様では、未硬化状態の組成物は 5 ~ 1 5 m P a、および有利には、1 0 ~ 1 5 m P a の圧縮強度 (2 5 °C での A S T M D - 6 9 5) を有する。

【0015】

塗布後間もないかまたは未硬化状態のいずれかの組成物 2 2 を室温よりも高い温度に曝すことは、さらに組成物 2 2 の強度を増加する。室温よりも高い温度に上げることは、組成物 2 2 の硬化に必要な時間を短縮する。硬化は、表面 1 0 および支持材 1 4 に配したシリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物 2 2 を室温に約 1 2 ~ 3 6 時間および有利には約 2 4 時間曝すことによって行うことができる。代わりに、表面 1 0 および支持材 1 4 上に曝されたシリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物 2 2 を約 1 2 ~ 3 6 時間の室温に曝し、続けてより短い時間、室温より高い温度に曝すことができる。1 ~ 8 時間の 9 0 ~ 2 0 0 °C に高められた温度が、強度を増加するのに有効であることが見いだされた。いくつかの態様では、完全硬化状態の組成物 (8 0 0 °C での燃焼後) は、4 5 ~ 6 0 m P a および有利には 5 5 ~ 6 0 m P a の圧縮強度 (2 5 °C での A S T M D - 6 9 5) を有する。

【0016】

シリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物 2 2 は、典型的には、不要な硬化を避けるために別々に保存しなければならないマルチパートを含む。いくつかの態様では、シリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物 2 2 は、3 つの別々に保存するパートを有する。いくつかの態様では、シリカ分散またはコロイドシリカに基づく組成物 2 2 は、2 つの別々に保存するパートを有する。使用する直前に、マルチパートを混合し、混合された組成物 2 2 を補強支持材 1 4 および表面 1 0 に塗布する。混合組成物 2 2 は、塗布できない時点まで硬化する前に 1 0 分 ~ 1 時間以上のポットライフを有することができる。

【0017】

組成物 2 2 は、コロイドシリカパートを含む。多くのコロイドシリカのグレードを有するが、そのすべては、約 1 n m ~ 約 1 5 0 n m のサイズの範囲のシリカ粒子からなる。これらの粒子は、典型的には、球状の形状であり、それらは、個別の粒子またはわずかに構造化した集合体として存在してもよい。創出のプロセスに応じて、これらの粒子もまた狭いまたは広い粒子サイズの範囲で存在してもよい。コロイドシリカは、液体中のシリカ粒子の低い粘度分散として売られている。分散中のシリカの最大重量分率は、平均粒子サイズに基づき限定される。より小さい平均直径を有する分散は、より広い全体の特定の表面領域を有し、低い濃度分散に限定される。逆に、より大きな平均直径を有する分散は、より小さい全体の特定の表面領域を有し、より濃縮された分散で得ることができる。コロイドシリカ分散の外観は、粒子サイズに大きく依存する。小さいシリカ粒子 (< 1 0 n m) を有する分散は、通常極めて透明である。中間サイズの分散 (1 0 ~ 2 0 n m) は、より多くの光が散乱するので、乳白色の外観を呈し始める。大きなコロイドシリカ粒子 (> 5 0 n m) を含む分散は、通常白である。分散安定性もまた、シランなどの官能基を組み込むコロイドシリカ粒子の表面修飾によってもまた促進することができる。シラノール基は、分離シラノール基またはシランジオール基または隣接型であることができる。コロイドシリカが石英または砂と同じ化学式 (S i O ₂) を有するにもかかわらず、コロイドシリカは、より大きなサイズの石英とは、非常に異なる特性を有し、コロイドシリカは、より

大きなサイズの石英粒子を用いる同一の組成物とは、非常に異なる特性を有する組成物を提供する。

【0018】

有用なコロイドシリカは、液体相中に20ナノメートル～100ナノメートルシリカ粒子の20～40%の分散であってもよい。液体相は、典型的には、水およびシリカ粒子の分散を保つのを助ける界面活性剤などの材料を含む。Akzo NobelからのBINDZIL 401/170または40/220またはCC401 コロイドシリカおよびArmcocからのAREMCO 644s コロイドシリカが本発明の組成物に有用であることが見いだされた。

【0019】

10

組成物22は、充填剤および凝集体パートを含む。このパートは、異なる充填剤、金属およびセラミック粉末および無機またはセラミック凝集体材料の混合物を含む。このパートの成分の材料サイズは、容易に支持材に塗布できる最終未硬化組成物を提供するためおよび所望の耐摩耗特性を有する支持材上の最終硬化組成物を提供するように選択される。適するサイズ範囲は、0.010インチ（500メッシュ）～0.1インチ（7メッシュ）の粒子サイズである。ビーズまたは凝集体材料は、0.1インチよりも大きくてもよい。

【0020】

充填剤および凝集体パート中の有用な材料は、1種以上のアルミナ粉末；セラミック粉末；セラミック繊維；鋼粉末またはステンレス鋼粉末などの金属粉末；炭化ケイ素粉末；結晶シリカ粉末；セラミックビーズ；針状形アルミナ粉末；メタケイ酸カルシウム分散またはコロイドシリカ（ CaSiO_3 または珪灰石）粉末；工業的セラミック繊維および酸化銅、酸化チタンおよび酸化鉄などの金属酸化物を含む。

20

【0021】

組成物22は、架橋剤パートを含む。このパートは、pHの低下および負に荷電した個々の粒子の除去によっておよびまたは熱に曝されたときに混合組成物に結合する材料を含む。このパートの成分の材料サイズは、容易に支持材に塗布できる最終未硬化組成物を提供するためおよび所望の耐摩耗特性を有する支持材上に最終硬化組成物を提供するように選択される。市販の粉末が適する。架橋剤パートに有用な材料は、1種以上の酸化マグネシウム（ MgO ）、オルトリン酸二水素ナトリウム（ Na_2HPO_4 ）、フッ化ケイ酸ナトリウム（ NaSiF_6 ）およびホウ酸ナトリウムを含む。

30

【0022】

組成物22は、任意に液体を含んでもよい。液体は、混合組成物のオープン時間を拡大するのに有効である。適する液体は、水および有機液体を含む。40℃よりも高い沸点を有する有機液体を液体パートの一部または全部に用いることができる。液体パートは、他のパートから分離してもよく、または1パート、1以上のパート、または最終混合物に組み入れることができ、たとえば、液体パートは、充填剤および／または凝集体パートおよび／または架橋剤パートに組み入れることができる。

【0023】

組成物22は、有利には、ホルムアルデヒド、ホルムアミド、パラホルムアルデヒド、グリオキサール、ギ酸メチル、酢酸メチル、ギ酸エチルおよび酢酸エチルなどの有機ゲル化剤の使用を避ける。

40

【0024】

以下の成分、パートおよび組成物が本発明に有用である。

【0025】

【表 1】

	成分	範囲(pbw) ¹	好適な範囲 (pbw)
パートA	コロイドシリカパート		
	コロイドシリカ	10 - 70	10 - 30
パートB	充填剤および凝集体		
	アルミナ粉末	30 - 70	30 - 70
	金属粉末	0 - 20	5 - 20
	炭化ケイ素粉末	0 - 40	5 - 40
	結晶シリカ粉末		
	セラミックビーズ	10 - 70	10 - 70
	針状形アルミナ(珪灰石)粉末	0 - 20	5 - 20
	珪灰石粉末	0 - 20	5 - 20
	金属酸化物	0 - 5	0.5 - 5
パートC	架橋剤		
	酸化マグネシウム (MgO)	0 - 2	0.05 - 2
	オルトリン酸二水素ナトリウム (Na ₂ HPO ₄)	0 - 5	0.05 - 5
	フッ化ケイ酸ナトリウム (NaSiF ₆)	0 - 5	0.05 - 5
	ホウ酸ナトリウム	0 - 3	0.05 - 3
パートD	液体パート		
	水、有機溶媒	0 - 5	0 - 3

1 pbwは、重量パートである。

【0026】

一態様では、組成物 22 は、別々のコロイドシリカ、充填剤および凝集体および架橋剤パートおよび任意に液体パートを含む。いくつかの態様では、1 以上のパートを、混合パートの貯蔵安定性が保持される限り、組み合わせてもよい。一態様では、組成物 22 は、別々のコロイドシリカ、充填剤および凝集体および架橋剤パートを含み、液体パートは、これらのパートの一つに組み込まれる。一態様では、組成物は、コロイドシリカを含む第 1 パートおよび充填剤および凝集体および架橋剤を含む第 2 パートを有する。

【0027】

他の態様は、シリカパート、ケイ酸塩パート、充填剤および凝集体パート、架橋剤パートおよび任意に液体パートを有する。充填剤および凝集体パートおよび架橋剤パートは、組み合わせてもよい。ケイ酸塩パートの追加は、有利には、後硬化 (post cure

）加熱を伴わずに有用な固さにまで硬化することができる組成物を提供する。

【0028】

ケイ酸塩パートは、たとえば、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸カリウムおよび／またはケイ酸ナトリウムなどのケイ酸アルカリを含む。ケイ酸カリウムが有利には有用である。

【0029】

以下の表は、この態様の一変形の例示である。

【0030】

【表2】

	成分	範囲(pbw) ¹	好適な範囲(pbw)
パートA	コロイドシリカパート		
	コロイドシリカ	4 - 30	4 - 20
パートB	ケイ酸塩パート		
	ケイ酸アルカリ	2 - 70	2 - 30
パートC	充填剤および凝集体および架橋剤パート		
	アルミナ粉末	30 - 70	30 - 70
	金属粉末	0 - 20	5 - 20
	炭化ケイ素粉末	0 - 40	5 - 40
	液晶シリカ粉末		
	セラミックビーズ	10 - 70	10 - 40
	針状形アルミナ (珪灰石) 粉末	0 - 20	5 - 20
	珪灰石粉末	0 - 20	1 - 20
	金属酸化物	0 - 5	0.05 - 5
	酸化マグネシウム(MgO)	0 - 2	0.05 - 2
	オルトリン酸二水素ナトリウム (Na ₂ HPO ₄)	0 - 5	0.05 - 5
	フッ化ケイ酸ナトリウム(NaSiF ₆)	0 - 5	0.05 - 5
	ホウ酸ナトリウム	0 - 3	0.05 - 3
パートD	液体パート		
	水、有機溶媒	0 - 5	0 - 3

1 pbw は、重量パートである。

【0031】

任意の態様では、液体パートは、用いるのであれば、1、2またはすべてのパートに組み入れることができる。

【0032】

10

20

30

40

50

別々のパートは、最終未硬化組成物 2 2 を形成するために用いる直前に混合する。いくらかの有利な態様では、未硬化組成物 2 2 は、約 5 0 % ~ 約 9 0 % 固体、有利には、8 0 % ~ 9 0 %、たとえば、8 5 % 固体を含むペーストからパテ様材料である。いくらかの有利な態様では、未硬化組成物 2 2 は、2 . 0 g r a m s / c c より大きい比重を有し、有利には、約 2 . 8 g r a m s / c c の比重を有する。

【0033】

混合組成物 2 2 は、支持材 1 4 に塗布され、支持材素子 1 6 間のオープン領域でバッフル表面 1 0 に接触するように働く。組成物 2 2 は、支持材 1 4 および表面 1 0 に混合組成物 2 2 を塗布する時間が限定の時間に混合したときに、硬化し始める。

【0034】

10

以下の例は、開示をより容易に理解するために例示することを目的として含まれ、他に明示的な記載がない限り、本開示の範囲を何ら限定するものでない。

【実施例】

【0035】

以下の組成物 1 ~ 4 を以下の表に示すとおり調製した。すべての量は、重量パートである。

【0036】

【表 3】

	成分	1	2	3	4
パートA	コロイドシリカ ¹	30	22	22	20
パートB	アルミナ粉末 ²	60	60	40	60
	金属粉末 ³	5	10	0	10
	炭化ケイ素粉末	5	0	0	0
	セラミックビーズ	20	20	20	20
	針状形アルミナ粉末	0	0	10	0
	金属酸化物	0.5 - 1	0	0	0
パートC	酸化マグネシウム ⁴	0	.1	0	0
	オルトリン酸二水素ナトリウム ⁵	0	0	0.5	0
	フッ化ケイ酸ナトリウム ⁶	0	0	0	0.3
	ホウ酸ナトリウム ⁷	0	0.2	0	0.2
全量		121	112.3	92.8	110.2
	オープン時間(分)	>55	10-15	30-45	10-20

1 液体中の40重量%コロイドシリカ (20-80 nm)分散

2 アルミナ粉末、325メッシュ、

3 ステンレス鋼、325メッシュ

4 酸化マグネシウム粉末、98%純度

5 オルトリン酸二水素ナトリウム、98%純度

6 フッ化ケイ酸ナトリウム、98%純度

7 ホウ酸ナトリウム、99%純度

【0037】

オープン時間は、組成物パートの混合および混合組成物を補強支持材および表面に容易に塗布できない点まで混合組成物を硬化するまでの経過時間である。

【0038】

以下の組成物を以下の表に示すとおり調製した。すべての量は、重量%である。

【0039】

【表 4】

試料	組成物 (重量%)							評価			
	コロイドシリカ ¹	ケイ酸 K ²	アルミナ粉末 ³	金属粉末 ⁴	セラミックビーズ ⁵	ホウ酸 Na ⁶	酸化 Mg ⁷	架橋剤 % ⁸	P/B ⁹	R ¹⁰	クラック
5	7.92	13.68	45.00	15.00	18.13	0.18	0.09	21.6	3.6	3	0
6	3.70	12.89	54.56	10.44	18.13	0.18	0.09	16.6	5.0	0	3
7	10.00	13.31	53.29	5.00	18.13	0.18	0.09	23.3	3.3	5	0
8	3.70	12.89	54.56	10.44	18.13	0.18	0.09	16.6	5.0	3	5
9	10.00	19.00	45.00	7.60	18.13	0.18	0.09	29.0	2.4	5	5
10	3.42	13.36	49.82	15.00	18.13	0.18	0.09	16.8	4.9	3	5
11	3.70	12.89	54.56	10.44	18.13	0.18	0.09	16.6	5.0	3	5
12	10.00	5.00	51.60	15.00	18.13	0.18	0.09	15.0	5.7	3	3
13	0.00	19.00	47.60	15.00	18.13	0.18	0.09	19.0	4.3	0	5
14	6.59	5.00	57.54	12.47	18.13	0.18	0.09	11.6	7.6	0	0
15	0.00	16.60	60.00	5.00	18.13	0.18	0.09	16.6	5.0	0	0
16	10.00	5.00	60.00	6.60	18.13	0.18	0.09	15.0	5.7	0	5
17	9.50	13.58	48.75	9.78	18.13	0.18	0.09	23.1	3.3	5	0
18	5.10	19.00	52.50	5.00	18.13	0.18	0.09	24.1	3.2	3	5
19	0.57	6.03	60.00	15.00	18.13	0.18	0.09	6.6	14.1	0	0
20	5.32	11.14	59.72	5.42	18.13	0.18	0.09	16.5	5.1	0	5
21	5.10	19.00	52.50	5.00	18.13	0.18	0.09	24.1	3.2	5	3
22	0.00	19.00	52.58	10.02	18.13	0.18	0.09	19.0	4.3	0	5
23	3.70	12.89	54.56	10.44	18.13	0.18	0.09	16.6	5.0	3	5
24	10.00	13.31	53.29	5.00	18.13	0.18	0.09	23.3	3.3	5	0
25	4.75	14.25	52.23	18.99	9.5	0.19	0.09	20.0	4.0	5	0
26	4.8	14.25	52.2	9.5	19.0	0.2	0.09	19	4.25		

1 液体中の 40 重量%コロイドシリカ (20-80 nm)分散 (Akzo Nobelから入手できるBin dzil 40/170)

2 ケイ酸カリウム (Ricasil Industriesから入手できるRicasil K-40; PQ Corp. から入手できるKasil-6)

3 アルミナ粉末、325メッシュ (Almatisから入手できるTabular alumina T60)

4 ステンレス鋼、325メッシュ(Washington Mills Electro Minerals Corpから入手できるDuramet)

5 焼結アルミナセラミックビーズ (CoorsTekから入手できる焼結アルミナセラミック)

6 ホウ酸ナトリウム、99%純度

7 酸化マグネシウム粉末、98%純度

8 架橋剤%は、(コロイドシリカ+ケイ酸K)の重量/組成物の重量×100

9 P/Bは、(すべての充填剤+すべての架橋剤)の重量/(コロイドシリカ+ケイ酸K)の重量

10 レオロジーテスト結果

評価基準:

【0040】

レオロジー 混合したパテを耐たれ性 (sag resistance)、ぬれ、お

10

20

30

40

50

よび保持力を評価するために、金属パネルに5mm厚さで塗布した。クリーミーで塗布し易く、金属上に適切に濡れ、たれない組成物を評価5とした。より粘性のペースト濃度を超えている組成物を評価3とした。容易に崩壊し、マトリックスに適切に保持されない組成物を評価0とした。

【0041】

クラッキング 組成物を2インチアルミニウムディスクに3mm厚さで塗布し、硬化した。完全に硬化後、目に見えるクラックがないものは、評価は5、1または2のクラックは、評価は3、材料が2より多いクラックを有するときは、評価は0である。

【0042】

【表5】

10

	5	3	0
レオロジー	CTRに匹敵し、たれない(粘性が低い)、容易に混合	より粘性だが、混合できる	非常に粘性があり混合できない
クラッキング	クラックなし	ややクラッキング	高いクラッキング

20

【0043】

4インチ×4インチのステンレス鋼パネルを得た。12.8mm平方を形成する垂直に配された1.8mm直径の複数のワイヤを有する補強支持材をパネル表面の表面にスポット溶接した。取り付けた補強支持材およびパネル表面に試料26の組成物を3～6mm層厚および摩耗表面を形成するように配した。配された組成物は、周囲温度で4～24時間曝し、続けて、150℃で1時間加熱し、800℃で12時間完全に硬化した。硬化した組成物は、触ると固く、灰色の外観を有した。硬化した組成物は、以下の特性を有した。

【0044】

【表6】

30

800℃で24時間後の重量減少	0%
ロックウェル固さ (ASTM D-785)	35 HRA
圧縮強度 (ASTM D-695)	41 MPa (25℃)
圧縮強度 (ASTM D-695)	65 MPa (250℃)
圧縮強度 (ASTM D-695)	80 MPa (586℃)
テーパー摩耗 H18-1000 サイクル (試料を400℃まで燃やす)	0%
テーパー摩耗 CS-65 (WC wheel、試料を400℃まで燃やす)	0%

40

【0045】

試料26の硬化した例において、ASTM D-2463の通りの落下衝撃耐性をテストした。4-1lbハンマーを160インチの高さから38～44行に記載のとおり調製された金属補強メッシュを有するコーティング上に落下した。160 in-lbの力の衝撃を受ける5落下後、コーティングは、損傷を受けないままである。摩耗表面はプレ

50

ートから破壊し、硬化した組成物は全く、プレートから破壊しなかった。

【0046】

補強支持材を有さない試料26の組成物の完全硬化3～6mm層厚を有する4インチ×4インチのステンレス鋼パネル上にASTM D-2463の通りの落下衝撃耐性をテストした。何ら補強メッシュを有さない比較テストパネルは、1回のみの落下後に機能しなくなり、硬化した組成物が粉碎し、金属基材から落ちた。

【0047】

補強支持材および硬化した組成物の結合体は、コールチップバーナーを用いる使用に適すると考えられている衝撃耐摩耗性コーティングを提供する。硬化した組成物のみ有するテストパネルは、実質的により壊れやすく、コールチップバーナーの使用には適さない。

10

【0048】

ケイ酸カリウムを含む組成物は、驚くことに室温での乾燥後に、室温より高い温度で熱硬化を有することなく、コールチップバーナーコーティングとしての使用に適するコーティング固さを達成することが見出された。室温よりも高い、ケイ酸カリウム含有組成物の熱硬化は、さらに硬化後の固さを増加した。ケイ酸カリウムを有さない同じ組成物は、室温乾燥のみが有する同じコーティング固さを達成しなかった。

【0049】

ケイ酸カリウムおよびコロイドシリカの量の上記変形からコロイドシリカの量が、流れ特性および乾燥後のクラック形成に直接影響を有することが見出された。より高い結合剤量（より低いP/B値）は、材料レオロジーに最適な性能を示し、クラック形成を減少させた。試料番号8、9、10、11および21は、両方の特性（レオロジーおよび減少したクラック形成）に非常に望ましいバランスを与えることが見出された。

20

【0050】

より好適な態様が、例示の目的のために明記されたが、前述の記載は、本開示の限定と見なすべきものではない。したがって、種々の変形、適用および代替物が本開示の精神および範囲から逸脱することなく、当業者に生じ得る。

【図 1】

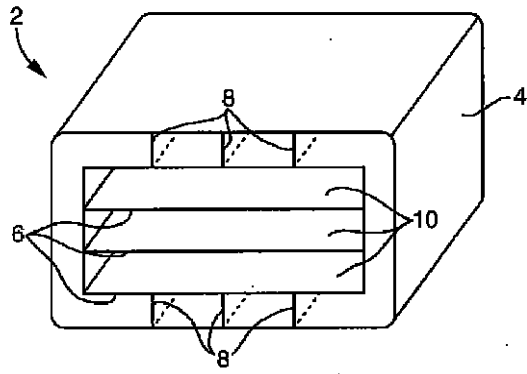


FIG. 1

【図 3】

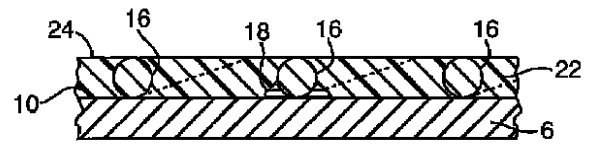


FIG. 3

【図 2】

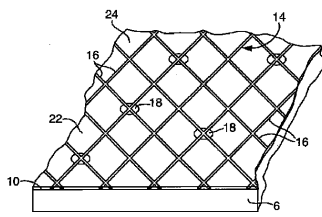


FIG. 2

フロントページの続き

(73)特許権者 391008825

ヘンケル・アクチェンゲゼルシャフト・ウント・コムパニー・コマンディットゲゼルシャフト・ア
ウフ・アクチェン

Henkel AG & Co. KGaA

ドイツ連邦共和国 デュッセルドルフ ヘンケルシュトラッセ 67

Henkelstrasse 67, D-40589 Duesseldorf, Germany

(74)代理人 100106297

弁理士 伊藤 克博

(72)発明者 シャア、 ジェイエシュ ピー、

アメリカ合衆国 03865 ニュー ハンプシャー州 ブロースター コットンウッド ロード
17

(72)発明者 デシュムク、 ケダル

インド共和国 411038 プネ コスラッド パウド ロード ランバウグ コロニー サル
ガム 12

(72)発明者 ゴーシュ、 ニッポン

インド共和国 21 プネ パシャン サス ロード アランカプリ ソサエティ シャブリ フ
ラット ナンバー 402

審査官 坂本 薫昭

(56)参考文献 特開2011-241445 (JP, A)

特表平06-501302 (JP, A)

特開平01-289873 (JP, A)

実開昭60-055815 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 26/00

B32B 9/04, 15/04

F23D 1/00