(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2014-521831
(P2014-521831A)
(43)公表日　平成26年8月28日(2014.8.28)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
C22B 1/244	***(2006.01)***	Ｃ２２Ｂ	1/244	４Ｊ００２
C22B 1/243	***(2006.01)***	Ｃ２２Ｂ	1/243	４Ｋ００１
C08L 101/00	***(2006.01)***	Ｃ０８Ｌ	101/00	
C08K 3/00	***(2006.01)***	Ｃ０８Ｋ	3/00	
Ｃ２２Ｂ 13/02	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	13/02	

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 26 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2014-520553 (P2014-520553)
(86)(22)出願日　平成24年7月3日(2012.7.3)
(85)翻訳文提出日　平成26年2月10日(2014.2.10)
(86)国際出願番号　PCT/EP2012/002785
(87)国際公開番号　WO2013/010629
(87)国際公開日　平成25年1月24日(2013.1.24)
(31)優先権主張番号　11005970.6
(32)優先日　平成23年7月21日(2011.7.21)
(33)優先権主張国　欧州特許庁(EP)

(71)出願人　398056207
クラリアント・ファイナンス・（ビーブイアイ）・リミテッド
イギリス領ヴァージン諸島、トートーラ、ロード・タウン、ウイックハムズ・ケイ、シトコ　ビルディング（番地なし）
(71)出願人　514013820
クラリアント・ソシエダディ・アノニマ
ブラジル国、サンパウロ州　０４７９５－１００、サンパウロ、アヴェニダ・ダス・ナソエンス・ウニダス、１８．００１
(74)代理人　100069556
弁理士　江崎　光史
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤　實

最終頁に続く

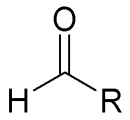
(54)【発明の名称】微小鉱物を凝集させるためのバインダー組成物及びペレット化方法

(57)【要約】
ａ）ペレットを形成する該鉱物粒子に凝集力を付与する、少なくとも一種のコロイド剤、及び
ｂ）該鉱物粒子をペレットに分散させる、少なくとも一種の合成ポリマー、
を含む、微小な鉱物粒子をペレット化するためのバインダー組成物、及びペレット化方法。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
微小な鉱物粒子をペレット化するためのバインダー組成物であって、
ａ）ペレットを形成する該鉱物粒子に凝集力を付与する、少なくとも一種のコロイド剤、及び
ｂ）該鉱物粒子をペレットに分散させる、少なくとも一種の合成ポリマー、
を含む、上記のバインダー組成物。
【請求項２】
前記コロイド剤が、カルシウム化合物、マグネシウム化合物、粘土鉱物及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１に記載の組成物。
【請求項３】
前記カルシウム化合物又はマグネシウム化合物が、酸化カルシウム、消石灰、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項２に記載の組成物。
【請求項４】
前記粘土鉱物が、蛇紋石及びカオリナイトの群を含むフィロケイ酸塩、タルク及びパイロフィライト、雲母（金雲母、白雲母及び黒雲母）、イライト（含水雲母）、バーミキュライト、スメクタイト又はそれらの混合物からなる群から選択される、請求項２及び／又は３に記載の組成物。
【請求項５】
前記合成ポリマーが、少なくとも一種のアルデヒド及び２個以上のＮＨ$_2$基を含む少なくとも一種の化合物の縮合生成物であって、該２個以上のＮＨ$_2$基を含む少なくとも一種の化合物は、次式、
【化１】

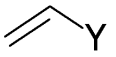


（式中、
Ｘは、１～１０個の炭素原子を有する脂肪族の、直鎖状、分岐状もしくは環状の残基、又は１～１０個の炭素原子を有する芳香族の残基を意味し、いずれの場合においても、該残基は、酸素原子、窒素原子もしくは１個以上の更なるアミノ基を有し得る。）
で表され、かつ、
前記アルデヒドは、次式、
【化２】

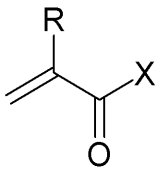


（式中、
Ｒは、Ｈ、－ＣＨＯ、又は酸素原子を含み得る、１～４個の炭素原子を有する脂肪族のヒドロカルビル残基を意味する。）
で表される、請求項１～４のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項６】
前記アルデヒドが、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロパナール、ピバルアルデヒド及びグリオキサールからなる群から選択される、請求項５に記載の組成物。
【請求項７】
前記２個以上のＮＨ$_2$基を含有する化合物が、尿素、１，６－ヘキサンジアミン、ジエチレントリアミン、１，２－シクロヘキサンジアミン、メラミン、１，２－ジアミノベンゼン及び１，８－ジアミノナフタレンからなる群から選択される、請求項５又は６に記載の組成物。
【請求項８】
前記合成ポリマーが、不飽和モノマーのアクリル酸誘導体によるラジカル重合によって

得られるコポリマーであって、該不飽和モノマーは、次式、
【化３】



（式中、
Ｙは、水素、ＯＨ、又は１～１０個の炭素原子及び少なくとも１個の酸素原子、１個の窒素原子もしくは１個の芳香部分を含有する残基である。）
で表され、かつ、
該アクリル酸誘導体は、次式、
【化４】



（式中、
Ｒは、Ｈ又はCH_3であり、及び
Ｘは、ＯＨ、NH_2、ＯＲ’、ＮＨＲ’’又はＮＲ’’’Ｒ’’’’であり、基Ｒ’－Ｒ’’’’は互いに独立して、１～６個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基である。）
で表される、請求項１～５のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項９】
前記アクリル酸誘導体が、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド（ｍｅｔｈａｃｒｙｌｉｃ　ａｍｉｄｅ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルメタクリルアミド及びアンモニウムアクリロイルジメチルタウレートからなる群から選択される、請求項８に記載の組成物。
【請求項１０】
前記Ｙが、式－ＯＲ（式中、Ｒは、Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）CH_3、Ｃ（＝Ｏ）CH_2CH_3、Ｃ（＝Ｏ）CH_2CH_2CH3、Ｃ（＝Ｏ）$CH(CH_3)_2$、Ｃ（＝Ｏ）$C(CH_3)_3$を意味する。）で表される残基から選択される、請求項８又は９に記載の組成物。
【請求項１１】
前記Ｙが、ビニルアルコール、酢酸ビニル、ギ酸ビニル、ビニルピロリドン、ジメチルジアリルアンモニウムクロリド及びスチレンから選択される、請求項８～１０のいずれか一つに記載の組成物。
【請求項１２】
前記合成ポリマーが、マレイン酸／アクリル酸コポリマー又はマレイン酸／メタクリル酸コポリマーである、請求項１～５のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項１３】
前記合成ポリマーが、少なくとも１つのカルボキシル基を含むオレフィン性不飽和モノマーのラジカル重合によって得られるホモポリマーである、請求項１～５のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項１４】
前記少なくとも１個のカルボキシル基を含むオレフィン性不飽和モノマーが、アクリル酸、メタクリル酸、酢酸ビニル、ギ酸ビニル、プロピオン酸ビニル、マレイン酸、無水マレイン酸及びフマル酸からなる群から選択される、請求項１３に記載の組成物。
【請求項１５】
前記合成ポリマーが、メラミン－尿素ホルムアルデヒド樹脂、尿素－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－グリオキサールホルムアルデヒド樹脂、スチレン－アクリル酸コポリマー、ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニルポリマー、ポリ（無水マレイン酸）、アクリル酸－マレ

イン酸コポリマー、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド－アクリルアミドコポリマー、ポリカルボン酸塩、ポリ－ナフタレンスルホン酸のナトリウム塩、アンモニウムアクリロイルジメチルタウレート－ビニルピロリドンコポリマー、ジメチルアミン－エピクロロヒドリンコポリマー、又はそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１～４のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項１６】

前記合成ポリマーが、ポリスチレンに対してＧＰＣで測定された５００～５００，０００ｇ／ｍｏｌの範囲の重量平均分子量を有する、請求項１～１５のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項１７】

前記コロイド剤が、鉱石の０．００１重量％～０．６重量％の範囲で存在する、請求項１～１６のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項１８】

前記範囲が、０．０２重量％～０．４重量％である、請求項１７に記載の組成物。

【請求項１９】

前記合成ポリマーが、鉱石の０．０１重量％～１重量％の範囲で存在する、請求項１～１８のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項２０】

前記範囲が０．０５重量％～０．６重量％である、請求項１９に記載の組成物。

【請求項２１】

請求項１～２０のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物、及び鉄鉱石、タコナイト、マグネタイト、ヘマタイト、リモナイト、針鉄鉱、菱鉄鉱、フランクリン石、黄鉄鉱、黄銅鉱、クロマイト、イルメナイト、クロム鉱石、銅鉱石、ニッケル鉱石、亜鉛鉱石、鉛鉱石、ウラン鉱石、バリウム鉱石、リン鉱石、タルク、ドロマイト、石灰岩、硫酸カリウム、塩化カリウム、カリウムとマグネシウムの硫酸複塩、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック、石炭、石炭微粉、方解石、石英又はそれらの混合物からなる群から選択される鉱物を含む、鉱物組成物。

【請求項２２】

微小な鉱石をペレット化する方法であって、

ａ）微小な鉱石を、請求項１～２０のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物と混合して、ペレット供給物を得る工程、

ｂ）該ペレット供給物を球状物に形成する工程（未焼成ペレット）、

ｃ）該球状物を乾燥させる工程、

ｄ）該乾燥させた球状物を、重量が一定になるまで６０～１０５℃で予熱する工程、

ｅ）続いて、該予熱した球状物を、１，２００℃～１，４００℃の温度に加熱してペレットを得る工程、

を含む、上記の方法。

【請求項２３】

請求項１～２０のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物の、鉱石をペレット化する際の添加剤としての使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

ペレット化は、溶鉱炉及び直接還元リアクターへ投入される、主として鉄鉱石である微小な鉱物片を適当な製品（ペレット）に変えるのに使用される、標準的な凝集化方法である。本発明は、コロイド剤及び合成ポリマーを含むバインダー組成物を開示するものである。未焼成ペレット、乾燥ペレット、及び焼成ペレットの圧縮力を評価した結果、個別に使用した化合物より良好な性能を示す。本発明はまた、バインダー組成物を用いたペレット化方法も提供する。

【背景技術】

【０００２】
商業的に利用可能にするために、低級鉱石は、一般に、溶鉱炉中での還元処理前に濃厚化され、そしてペレット化される。鉱石の凝集物を製造すること、あるいは、微小に粉砕した鉱石をペレット化することは、鉱業界では一般的なことである。鉄鉱石の濃度を考慮する際、溶鉱炉への供給物は、高速でガス流を均質に透過させる、鉱物の透過性床の形態であるべきである。
【０００３】
微小粒子を含有する粉末化鉄鉱石濃厚物は、微小であること（すなわち、例えば、篩で測定されるような０．０１～０．３ｍｍの粒度を有する微小な鉱物粒子）は、不透過性床にパックされる傾向があるため、供給物として適していない。さらに、微小粒子は、溶鉱炉中への、そして還元リアクターの方向への高いガス流速度によって、粉塵として排出されるおそれがある。そのため、粉末化鉱石はより大きな粒子に凝集させなくてはならず、これは、炉供給物の透過性を改善し、還元の速度を高め、そして粉塵として炉から吹き出される鉱物の量を低減する。
【０００４】
ペレット化は凝集化技術であり、ここで、粉末化鉱石は最初に“未焼成（ｇｒｅｅｎ）”ペレット又は球状物に形成され、次いで、第一の分離工程において乾燥され、そして第二の分離工程において硬化され、いずれの工程も加熱によるものである。未焼成ペレットは、含水鉱石をバインダーと組み合わせ、そしてそれをペレットディスク又はペレットドラムのいずれかを使用して回転により球状物にすることによって作製される。ペレットは次いで乾燥、予熱され、そして最後に１，０００℃超、好ましくは１，２００～１，４００℃、特に１，３５０℃に燃焼されて、焼結により硬化される。この温度は、鉄酸化物の融点よりも低いため、ペレットは、水和した微小鉱石の再結晶によって硬化される。微小鉱石は、粒子の粒界の間でバインダー系によって分散された。
【０００５】
ペレット化プロセスは、作業を適切にするために、鉱石にバインダーを添加することを必要とする。適当なバインダー種及び添加量の選択は、高品質なペレットを製造する上で非常に重要である。バインダーは、鉄鉱石のペレット化において非常に重要な役割を果たす。
【０００６】
バインダーは、含水鉱石を塑性にするため、制御された速度で、良好に形成されたペレットを成長させるシードの核を形成することになる。乾燥の間、バインダーは、粒子を一緒に凝集物に保つ一方で、水を除去して、ペレットが燃焼されて焼結されるまで、それらを互いに結合させ続ける。
【０００７】
バインダーの適性は、これらの機能がどの程度良好に達成できるか、それと同時に、鉱石の汚染又は焼結問題を引き起こさないかによって決定される。
【０００８】
ペレット強度は、バインダーによって生じる結合の種類に左右される。結合の種類は、毛管力、ファンデルワールス結合、凝着力（ａｄｈｅｓｉｏｎａｌ　ｆｏｒｃｅ）及び結束力（ｃｏｈｅｓｉｏｎａｌ　ｆｏｒｃｅ）に分類することができる。毛管力は強いが、ペレットを仕上げるための十分なペレット強度を付与するには不十分である。ファンデルワールス結合は、非常に弱いため、ペレットを仕上げるための十分なペレット強度を付与するには重要性が低いものでしかない。
【０００９】
そのため、ペレットを仕上げるための十分なペレット強度を付与するための粘着力又は結束力を与えるバインダーを使用する必要がある。本明細書では、粘着力又は結束力は凝集力とも呼ばれる。粘着力及び結束力は、水分（水）が存在する時の固体粒子間に生じる。水以外に、１，０００℃超の温度でのペレットの燃焼後にも粘着力及び結束力を維持するためには結合剤の存在が必要である。そのようなバインダーは、例えば、粘土鉱物又は

カルシウム化合物であり、これらは、固体粒子を結合させて、ペレットを形成するのに必要な強度を提供する。

【００１０】

これらのうち粘土鉱物は、鉄鉱石のペレット化に最も頻繁に用いられるバインダーである。粘土鉱物の主たる利点は、それらの良好な湿潤性、大きな粘着力及び結合力であり、それにより、最終的なペレットに十分な機械安定性並びに熱安定性がもたらされる。粘土、及びシリケート鉱物をベースとするその他のバインダーの主たる利点は、それらが、最終的なペレットにおけるシリカ含有量を増大させる点である。このことは、ほとんど、あるいは全くシリカを含有しないバインダーの開発に継続的な関心を引き起こさせてきた。

【００１１】

カルシウム化合物は、粘土鉱物と同様に、鉄鉱石のペレット化においてバインダーとして使用できる。カルシウムバインダーは、凝集力によってペレットの機械的安定性を増大させるため、望ましい冶金学的効果を示すという利点を有する。ＣａＯ（酸化カルシウム）は、水和と呼ばれる反応において水と反応して消石灰を与える。

【００１２】

この反応は発熱性であり、消石灰の体積は、ＣａＯの体積よりも約三倍大きい。水和のプロセスは、鉱石と混合する前に完了していなければならない。さもなければ、つまり、酸化カルシウムがペレット化プロセスの間に水和される場合、体積の膨張に起因して、ペレット構造に損傷が誘発されかねない。

【００１３】

有機バインダーは、極めて有効であり、特別な種類の粒子を結合するのに特に設計されており、高い再生特性を有し、そしてシリカ含有量を増大させない、という利点を有する。調査は、有機バインダーによって引き起こされた粉末粒子間の自然な粘着における改善が、鉱物微小物の分散における改善の他に、濃厚物の表面上の湿潤性に対する効果を増大するのに寄与することを示している。有機バインダーは微小物の分散剤である。有機バインダーを使用した場合の微小物の分散程度の増加は、固体粒子間の空いている空間を満たすことで、それによりペレット上及びペレット表面に微小物からの粉塵を伴うことなく、良好な仕上がりでペレットが形成されるため、必然的にペレット強度の増大を伴う。有機バインダーはまた、焼結の間に燃え尽きるため、最終的なペレットの微小な多孔性も増大させる。

【００１４】

米国特許第４６８４５４９号明細書（特許文献１）は、鉄鉱石ペレットが、ナトリウムアクリレート及びアクリルアミドの有機ポリマー又はコポリマーを含むバインダーの添加によって製造される方法を開示している。

【００１５】

米国特許第４７２８５３７号明細書（特許文献２）は、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド及び四級化ジアルキルアミノアルキル（メチル）アクリレート及び四級化ジアルキルアミノアルキル（メチル）アクリルアミド由来のカチオン性ポリマーのような有機ポリマーバインダーを開示している。

【００１６】

米国特許第４７６７４４９号明細書（特許文献３）は、二成分バインダー系であって、第一の成分はバインダーポリマーであり、かつ、第二の成分は粘土である該系を含む凝集の方法に関する。ポリマー又はコポリマーは、アクリルアミド、ナトリウムアクリレート、酢酸ビニル及びポリ（エチレンオキシド）のモノマー単位からの誘導体である。ポリマーはまた、例えば、カルボキシメチルセルロース、グアーガム及びヒドロキシエチルセルロースのような多糖であることもできる。

【００１７】

米国特許第５２９４２５０号明細書（特許文献４）は、合成又は天然のマグネシウム鉱物及び／又はカルシウム鉱物（カルサイト、かんらん石、マグネサイト及びドロマイト）の群から選択される担体、及び高粘度の天然多糖（グアーガム）からなる一種の有機エン

ハンサーの混合物を含む、バインダー不含の自溶粘土組成物を開示している。
【００１８】
米国特許第５３０６３２７号明細書（特許文献５）は、粒状鉱物をペレット化するためのバインダーを開示している。該バインダーは、（１）変性された天然デンプン及び（２）水分散可能なポリマーを含む。ポリマーは、リグノスルホン酸塩、アクリルポリマー、ビニルポリマー、セルロース誘導体、天然ガム、グアーガム及びペクチンを包含する。
【００１９】
米国特許第５６９８００７号明細書（特許文献６）は、二段階：（１）鉱物は、水酸化物イオンのバインダー源と共に予熱する工程、及び（２）予熱した材料を水溶性ポリマーと混合する工程、で粒状材料を凝集化する方法を開示している。水酸化物イオン源は、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、水酸化バリウム及び水酸化マグネシウムであることができる。水溶性ポリマーには、グアー、グアー誘導体、カルボキシメチルグアー、ヒドロキシプロピルグアー、カルボキシメチルヒドロキシプロピルグアー、変性デンプン、デンプン誘導体、カルボキシメチルデンプン、予備ゼラチン化デンプン、アルギン酸塩、ペクチン、ポリアクリルアミド及びそれらの誘導体、ポリアクリレート及びそれらのコポリマー、ポリエチレンオキシド、セルロース誘導体、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルヒドロキシエチルセルロース、メチルヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルジヒドロキシプロピルセルロース、キサンタンガム、酪農廃棄物、木材関連製品及びリグニンであることができる。
【００２０】
米国特許出願公開第２００２／００３５１８８号明細書（特許文献７）は、２つの工程：（Ａ）粒状材料の表面に、クエン酸ナトリウム、アクリレート分散剤、モノカルボン酸、多価カルボン酸、ホスフェート、非イオン性水溶性ポリマー、グアー、デンプン、非イオン性ポリアクリルアミド／アクリレート、非イオン性セルロース、メチル／エチルセルロース、炭酸ナトリウム、腐食剤、テトラナトリウムＥＤＴＡ、エーテル型金属イオン封鎖剤（ｅｔｈｅｒ　ｓｅｑｕｅｓｔｅｒｉｎｇ　ａｇｅｎｔｓ）、シュウ酸塩、又はそれらの混合物を提供する工程；（Ｂ）粒状材料に、結合有効量のポリマーバインダーとして、グアー、グアー誘導体、カルボキシメチルグアー、ヒドロキシプロピルグアー、刈る母子キシメチルヒドロキシプロピルグアー、変性デンプン、デンプン誘導体、カルボキシメチルデンプン、予備ゼラチン化デンプン、アルギン酸塩、ペクチン、ポリアクリルアミド及びそれらの誘導体、ポリアクリレート及びそれらのコポリマー、ポリエチレンオキシド、セルロース誘導体及びそれらの塩、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルヒドロキシエチルセルロース、メチルヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルジヒドロキシプロピルセルロース、キサンタンガム、酪農廃棄物、木材関連製品、リグニン又はそれらの混合物を添加する工程、を含む、粒状材料を凝集化する方法を開示している。
【００２１】
欧州特許出願公開第１３６７１４１Ａ１号（特許文献８）は、群：ポリアクリル酸、ポリアクリル酸塩、ポリアルキレングリコール鎖、β－ナフタレンスルホネートホルマリン縮合物、メラミンスルホネートホルマリン縮合物、ポリ－芳香族アミノスルホン酸、変性リグニンスルホネート、カルボキシル基を有するポリマー及び／又はそれの塩からのポリマーを用いて、鉄及び鋼を製造するための原材料に対して粒状化処理を実行する方法を開示している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００２２】
【特許文献１】米国特許第４６８４５４９号明細書
【特許文献２】米国特許第４７２８５３７号明細書
【特許文献３】米国特許第４７６７４４９号明細書
【特許文献４】米国特許第５２９４２５０号明細書

【特許文献５】米国特許第５３０６３２７号明細書
【特許文献６】米国特許第５６９８００７号明細書
【特許文献７】米国特許出願公開第２００２／００３５１８８号明細書
【特許文献８】欧州特許出願公開第１３６７１４１Ａ１号
【非特許文献】
【００２３】
【非特許文献１】ＺＨＯＵ Ｙ．，ＨＵ Ｙ．，ａｎｄ ＷＡＮＧ Ｙ．，Ｅｆｆｅｃｔ ｏｆ ｍｅｔａｌｌｉｃ ｉｏｎｓ ｏｎ ｄｉｓｐｅｒｓｉｂｉｌｉｔｙ ｏｆ ｆｉｎｅ ｄｉａｓｐｏｒａ，Ｔｒａｎｓａｃｔｉｏｎｓ ｏｆ Ｎｏｎｆｅｒｒｏｕｓ Ｍｅｔａｌｓ Ｓｏｃｉｅｔｙ ｏｆ Ｃｈｉｎａ，Ｖ．２１，ｐ１１６６－１１７１，２０１１
【非特許文献２】ＭＡＲＩＳＡ Ｍ．ａｎｄ ＬＡＵＲＩＮＤＯ Ｓ．Ｌ．Ｆ．，Ｉｎｆｌｕｅｎｃｅ ｏｆ ｐｕｍｐ ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ｓｔａｔｅ ａｔ ｆｌｏｔａｔｉｏｎ ｏｆ ｑｕａｒｔｚ，ａｐａｔｉｔｅ ａｎｄ ｃａｌｃｉｔｅ，Ｊｏｒｎａｌ Ｅｓｃｏｌａ ｄｅ Ｍｉｎａｓ，Ｖ ５６，ｐ ５５ － ６０，２００６
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００２４】
本発明は、微小に粉末化された鉄鉱石を焼結する際のシリカ化合物の必要量を低減することを追求するものである。本発明は、さらに、微小に粉末化された鉄鉱石を焼結する際の消石灰の必要量を低減することも追求するものである。
【課題を解決するための手段】
【００２５】
第一の形態において、本発明は、微小な鉱物粒子をペレット化するためのバインダー組成物であって、
ａ）ペレットを形成する該鉱物粒子に凝集力を付与する、少なくとも一種のコロイド剤、及び
ｂ）該鉱物粒子をペレットに分散させる、少なくとも一種の合成ポリマー、
を含む、上記のバインダー組成物を提供する。
【００２６】
第二の形態において、本発明は、微小鉱石をペレット化する方法であって、
ａ）微小鉱石を、上述のバインダー組成物と混合して、ペレット供給物を得る工程、
ｂ）該ペレット供給物を球状物に形成する工程（未焼成ペレット）、
ｃ）該球状物を乾燥させる工程、
ｄ）該乾燥させた球状物を、重量が一定になるまで６０～１０５℃で予熱する工程、
ｅ）続いて、該予熱した球状物を、１，２００℃～１，４００℃の温度で加熱してペレットを得る工程、
を含む、上記の方法を提供する。
【００２７】
第三の形態において、本発明は、上述のバインダー組成物、及び鉄鉱石、タコナイト、マグネタイト、ヘマタイト、リモナイト、針鉄鉱、菱鉄鉱、フランクリン石、黄鉄鉱、黄銅鉱、クロマイト、イルメナイト、クロム、銅、ニッケル、亜鉛、鉛、ウラン、バリウム（ｂｏｒｉｕｍ）、リン鉱石、タルク、ドロマイト、石灰岩、硫酸カリウム、塩化カリウム、カリウムとマグネシウムの硫酸複塩、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック、石炭、石炭微粉、方解石、石英又はそれらの混合物からなる群から選択される鉱物を含む、鉱物組成物を提供する。
【００２８】
第四の形態において、本発明は、上述のバインダー化合物の、鉱石をペレット化する際の添加剤としての使用を提供する。

【００２９】
本発明は、粒状の鉱物組成物を凝集化させる方法を記載する。該方法は、粒状の鉱物を成分バインダー系と混合することを含む。該バインダー系の第一の成分はコロイド剤であり、鉱物粒子の凝集物を形成する。系の第二の成分は合成ポリマーであり、これは鉱物粒子を分散させる。コロイド剤をポリマーと一緒に添加することによって、性能の向上が得られ、ペレット化プロセスにおける相乗効果がもたらされ、コロイド剤又はポリマーを別個に用いた場合と比較して、より優れた乾燥度及び未焼成状態での圧縮強度を有するペレットが提供される。
【００３０】
“一定の重量”という語は、ここで使用される場合予熱に関連するものであり、乾燥した球状物の予熱とは、乾燥した球状物が、本質的に、予熱条件下で本質的に経時的に変化しない重量に達するよう、予熱が十分な時間行われることを意味する。一定の重量は、予熱条件下で揮発性の化合物が、乾燥かつ予熱された球状物から蒸発するときに達成される。
【００３１】
本発明にしたがって凝集化すべき粒状の鉱物は、例えば、粉末、粉塵（ｄｕｓｔ）、チップに、あるいはその他の粒状形態のような、微小に粉砕された鉱物であってよい。凝集される金属鉱物又は鉱石には、鉄、タコナイト、マグネタイト、ヘマタイト、リモナイト、針鉄鉱、菱鉄鉱、フランクリン石、黄鉄鉱、黄銅鉱、クロマイト、イルメナイト、クロム、銅、ニッケル、亜鉛、鉛、ウラン、ニオビウム、スズ石、ルチル、ボリウムの鉱石、又はそれらの混合物が包含される。
【００３２】
非金属鉱物又は鉱石もまた、本発明にしたがって凝集化させることができ、リン鉱石、タルク、ドロマイト、石灰岩、硫酸カリウム、塩化カリウム、カリウムとマグネシウムの硫酸複塩、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック、石炭、石炭微粉、方解石、石英又はそれらの混合物を包含する。
【００３３】
本発明で使用されるコロイド剤は、カルシウム化合物、マグネシウム化合物及び粘土鉱物からなる群から選択される。カルシウム化合物又はマグネシウム化合物は、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム及び水酸化マグネシウムから好ましく選択される。粘土鉱物は、蛇紋石及びカオリナイトの群を含むフィロケイ酸塩、タルク及びパイロフィライト、雲母（金雲母、白雲母及び黒雲母）、イライト（含水雲母）、バーミキュライト及びスメクタイトからなる群から好ましく選択される。
【００３４】
ペレットを形成し得る鉱物粒子に対して、コロイド剤が凝集力を付与するか否かは、ＡＳＴＭ規格方法Ｅ３８２、“Ｓｔａｎｄａｒｄ Ｔｅｓｔ Ｍｅｔｈｏｄ ｆｏｒ Ｄｅｔｅｒｍｉｎａｔｉｏｎ ｏｆ Ｃｒｕｓｈｉｎｇ Ｓｔｒｅｎｇｔｈ ｏｆ Ｉｒｏｎ Ｏｒｅ Ｐｅｌｌｅｔｓ’’（ＡＳＴＭ １９９７）”に従って圧縮強度を測定することによって測定することができる。未焼成のペレットについて、それらのうちから、１２．５ｍｍから１０．０ｍｍの範囲の直径を有する１０個をランダムに選択した。各ペレットを、ＵＨＬ－ＫＲＡＴＯＳ装置の平行な板の間で押しつけることによる圧縮強度の測定に個別に供した。試験は破壊的であり、そして各ペレットは、それの破裂時の動力計の目盛りで記録された。結果は、１０個の測定値からの算術平均であり、ｋｇｆ／ペレットで表される。同じ手順を乾燥ペレットに用いる。乾燥ペレットは、試験を開始する前に室温まで冷却しなければならない。この方法に従って測定された圧縮強度が、コロイド剤が存在した場合に、コロイド剤を用いなかった場合に測定した圧縮強度と比較して増大している場合、コロイド剤はペレットを形成する鉱物粒子に凝集力を付与するものと考慮される。
【００３５】

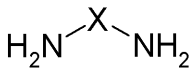
合成ポリマーは、鉱物粒子を分散させることが可能な化合物である。それは、特に、粒界として残っている粗鉱粒子間に微小な鉱石粒子を分散させることになる。“分散”という語は、微小粒子が、粗鉱粒子間により均一に分散されて、微小な粒子と粗鉱粒子との間でほとんど分離が生じないことを意味するものである。好ましい実施形態において、４つのポリマーグループがあり、この能力において機能することになる。

【００３６】

ａ）少なくとも一種のアルデヒド、及び２個以上のNH_2基を有する少なくとも一種の化合物の縮合生成物。２個以上のNH_2基を有する化合物は、好ましくは、次式で表すことができる。

【００３７】

【化１】



式中、

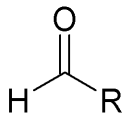
Ｘは、１～１０個の炭素原子を有し、酸素原子又は窒素原子も含み得る、脂肪族の、直鎖状、分岐状もしくは環状の残基を意味する。２個以上のNH_2基を有するそのような化合物の例は、尿素、１，６－ヘキサンジアミン、ジエチレントリアミン、１，２－シクロヘキサンジアミンである。あるいはまた、Ｘは、１～１０個の炭素原子を有し、酸素原子又は窒素原子も含み得る、芳香族残基を意味する。Ｘは、１個又は多数個のアミノ基を含んでもよい。２個以上のNH_2基を有するそのような化合物の例は、メラミン、１，２－ジアミノベンゼン、１，８－ジアミノナフタレンである。

【００３８】

好ましくは、アルデヒドは次式で表される。

【００３９】

【化２】



式中、

Ｒは、Ｈ、又は１～４個の炭素原子を有し、酸素も含み得る、脂肪族ハイドロカルビル残基である。そのようなアルデヒドの例は、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロパナール、ピバルアルデヒド、グリオキサールである。

【００４０】

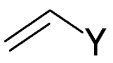
ｂ）不飽和モノマーのアクリル酸誘導体とのラジカル反応によって得られるコポリマー。

【００４１】

好ましくは、不飽和モノマーは次式で表される。

【００４２】

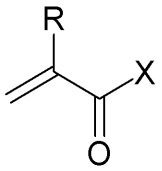
【化３】



式中、

Ｙは、水素、ＯＨ、又は１～１０個の炭素原子を含み、かつ、少なくとも１個の酸素原子、１個の窒素原子又は１個の芳香族部分を含む残基である。特に、Ｙは、式－ＯＲ（式中、Ｒは、Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）CH_3、Ｃ（＝Ｏ）CH_2CH_3、Ｃ（＝Ｏ）CH_2CH_2CH3、Ｃ（＝Ｏ）$CH(CH_3)_2$、Ｃ（＝Ｏ）$C(CH_3)_3$である。）の残基から選択される。そのような化合物の例は、ビニルアルコール、酢酸ビニル及びギ酸ビニルである。あるいはまた、Ｙが窒素含有の残基である場合、そのような化合物は、ビニルピロリドン及びジメチルジアリルアンモニウムクロリドである。Ｙが芳香族部分を含有する場合では、化合物はスチレンであってよい。Ｙ＝ＯＨの場合では、モノマー単位は、好ましくはケン化によって生成される。

【００４３】
アクリル酸誘導体は、好ましくは次式で表される。
【００４４】
【化４】



式中、
Ｒは、Ｈ又はＣＨ$_3$であり、そしてＸは、ＯＨ、ＮＨ$_2$、ＯＲ’、ＮＨＲ’’、ＮＲ’’’Ｒ’’’’であり、Ｒ’－Ｒ’’’’は、互いに独立して、１～６個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基である。そのような化合物の例は、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルメタクリルアミド及びアンモニウムアクリロイルジメチルタウレートである。
【００４５】
ｃ）マレイン酸－アクリル酸コポリマー及びマレイン酸－メタクリル酸コポリマー。
【００４６】
ｄ）少なくとも１つのカルボキシル基を含むオレフィン性不飽和モノマーのラジカル重合によって得られるホモポリマー。モノマーは、好ましくは３～１０個の炭素原子を含む。
【００４７】
そのような化合物の例は、アクリル酸、メタクリル酸、酢酸ビニル、ギ酸ビニル、プロピオン酸ビニル、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸のホモポリマーである。
【００４８】
合成ポリマーは、好ましくは、メラミン－尿素ホルムアルデヒド樹脂、尿素－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－グリオキサール－ホルムアルデヒド樹脂、スチレン－アクリル酸コポリマー、ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニルポリマー、ポリ（無水マレイン酸）、アクリル酸－マレイン酸コポリマー、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド－アクリルアミドコポリマー、ポリカルボン酸塩、ポリナフタレンスルホン酸のナトリウム塩、アンモニウムアクリロイルジメチルタウレート－ビニルピロリドンコポリマー、ジメチルアミン－エピクロロヒドリンコポリマー、又はそれらの混合物からなる群から選択される。合成ポリマーは、固体として添加することができる。合成ポリマーは、適当な溶媒のいずれかの溶液で添加することもできる。好ましい溶媒は水である。
【００４９】
上述したポリマーの全てに関して、それらの好ましい重量平均分子量は、ポリスチレンに対してＧＰＣで測定して、５００～５００，０００、好ましくは、７００～１００，０００、特には、８００～２０，０００ｇ／ｍｏｌである。
【００５０】
一実施形態において、本発明の対象は、微小の鉱物粒子のペレット化のためのバインダー組成物であり、該組成物は、
Ａ）カルシウム化合物、マグネシウム化合物及び粘土鉱物からなる群から選択される少なくとも一種の化合物、及び
Ｂ）次の、
ａ）少なくとも一種のアルデヒド及び２個以上のＮＨ$_2$基を有する少なくとも一種の化合物の縮合生成物、
ｂ）不飽和モノマーのアクリル酸誘導体とのラジカル反応によって得られるコポリマー
ｃ）マレイン酸－アクリル酸コポリマー、及び
ｄ）不飽和カルボキシル基含有モノマーのラジカル反応によって得られるホモポリマー、からなる群から選択される少なくとも一種の合成ポリマー、

を含む。
【００５１】
本発明において有用な、市場から入手可能な合成ポリマーのシリーズは、ブラジル国サンパウロのＣｌａｒｉａｎｔ　Ｓ．Ａ．により、Ａｒｋｏｍｏｎ（登録商標）の商標名で販売されているものである。
【００５２】
本発明のバインダー組成物にその他の物質を添加してもよい。例えば、鉄鉱石のペレット化操作において、冶金学的プロセスを改善するための燃料及びスラグを形成する成分として、ペレットを燃焼する時に少量の石炭及びカルサイトを加えることができる。
【００５３】
有効量のコロイド剤並びに合成ポリマーは、凝集化又はペレット化される粒状材料の種類、該粒状材料の水分含有量、粒度、利用される凝集化設備及び最終生成物の所望の特性、乾燥及び未焼成の圧縮強度、滴数、ペレット寸法及び滑らかさによって決まる。
【００５４】
コロイド剤のバインダー有効量は、典型的には、粒状材料、すなわち、添加剤を含まない鉱石の混合物の乾燥重量に基づいて、約０．００１重量％～０．６重量％の範囲になる。好ましくは、コロイド剤は、０．００２重量％～０．４重量％の範囲で存在させる。
【００５５】
合成ポリマーのバインダー有効量は、典型的には、粒状材料、すなわち、添加剤を含まない鉱石の混合物の乾燥重量に基づいて、約０．００１重量％～１重量％の範囲になる。好ましくは、合成ポリマーは、０．００４重量％～０．１５重量％の範囲で存在させる。
【００５６】
粒状材料は、濃厚化された鉱物粉末をバインダー及び水と共にドラム（ｄｒｕｍ）又はディスク（ｄｉｓｃ）中で回転させ、その後乾燥させ、予熱及び燃焼させることによってペレットは凝集化させることができる。
【実施例】
【００５７】
最初に、細長いセル（ｅｌｏｎｇａｔｅｄ　ｃｅｌｌ）の方法又はより適合したその他の方法により、試料鉱石を均質化し、そして、約５ｋｇの試料を採取した。ＨＯＢＡＲＴ社によって製造されたミキサー、モデルＡ－１２０Ｔ（１０ｋｇまでの容量）中へ、濃厚化された５ｋｇの鉄鉱石（乾量計算で）を添加し、撹拌機を始動させることによってプロセスを開始させた。
【００５８】
バインダー系（コロイド添加剤及び合成ポリマー）を、撹拌しながら濃厚物の頂部からゆっくり添加し、１０分間混合した。コロイド添加剤は乾燥形態で添加し、そして合成ポリマーは水溶液で添加した。結果として得られた粒状材料及びバインダー系（コロイド添加剤及び合成ポリマー）の混合物を、ペレット供給物と呼んだ。添加したバインダーの量は、微小鉱物の乾燥質量１トン当たりのｋｇで与えられる。
【００５９】
ペレット化には以下が要求される。最初に、ペレット化される鉱石は、十分に微小な粒度分布を有しなくてはならない。第二に、ペレット化するのに、鉱石を十分に粘着性（ｓｔｉｃｋｙ）にするのに十分な水分であるが、鉱石が“泥状”にならない程度の水分。そして最後に、バインダー系は、プロセス全体の間、粒子粒を一緒に保持するのに必要である。
【００６０】
ペレット供給物を、ＣＤＣ社によるペレットディスク（ｐｅｌｌｅｔａｉｚｉｎｇ　ｄｉｓｃ）又はドラム（ｄｒｕｍ）、モデルＰＰ８０（径０．６ｍ、約２０ｒｐｍの回転、及び４５度の傾斜）に添加して、“未焼成（ｇｒｅｅｎ）”ペレットを形成した。未焼成ペレットは、含水鉱物をバインダー系と組み合わせて、ペレットディスクを用いて回転によりその組み合わせたものを球状物にすることによって作製される。必要に応じて、水を

ゆっくり添加することによって含水量を調節することができる。試験後の未焼成ペレットからの寸法分布は、８～１２ｍｍであり得る。ペレットディスクからペレットを取り出し、それから乾燥させ、予熱し、最後に、ペレットが硬化するよう約１，３００℃に加熱した。

【００６１】

ペレットを評価するために、ユニバーサル試験器で圧縮力を測定した。ペレットを軸方向に押し付ける力で加圧し、ペレットが粉砕すると圧縮力の限界に到達する。

【００６２】

鉱物粒子の分散度は、ＺＨＯＵ Ｙ．，ＨＵ Ｙ．，ａｎｄ ＷＡＮＧ Ｙ．，Ｅｆｆｅｃｔ ｏｆ ｍｅｔａｌｌｉｃ ｉｏｎｓ ｏｎ ｄｉｓｐｅｒｓｉｂｉｌｉｔｙ ｏｆ ｆｉｎｅ ｄｉａｓｐｏｒａ，Ｔｒａｎｓａｃｔｉｏｎｓ ｏｆ Ｎｏｎｆｅｒｒｏｕｓ Ｍｅｔａｌｓ Ｓｏｃｉｅｔｙ ｏｆ Ｃｈｉｎａ，Ｖ．２１，ｐ １１６６－１１７１，２０１１（非特許文献１）で説明されており、また、ＭＡＲＩＳＡ Ｍ．ａｎｄ ＬＡＵＲＩＮＤＯ Ｓ．Ｌ．Ｆ．，Ｉｎｆｌｕｅｎｃｅ ｏｆ ｐｕｍｐ ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ｓｔａｔｅ ａｔ ｆｌｏｔａｔｉｏｎ ｏｆ ｑｕａｒｔｚ，ａｐａｔｉｔｅ ａｎｄ ｃａｌｃｉｔｅ，Ｊｏｒｎａｌ Ｅｓｃｏｌａ ｄｅ Ｍｉｎａｓ，Ｖ ５６，ｐ ５５ － ６０，２００６（非特許文献２）によっても説明されている。

【００６３】

本明細書の目的として、鉱物粒子の分散度は次のように決定される。２．５ｇの鉱物試料を、５０ｍＬの水の入ったプラスチック製ビーカー中に加え、そして磁性撹拌器を用いて懸濁液を５分間撹拌し、それからガラス製の沈殿シリンダーに移し替える。シリンダーを２０回上下にひっくり返して、７分間静置する。沈殿物上部の液体（上方の部分）をサイフォンで吸い出す。沈殿物（m_{sed}）及び上方の部分（m_{susp}）を収集し、乾燥させ、そして秤量する。分散度（Ｄ）は、$D = m_{susp} / (m_{susp} + m_{sed}) \times 100\%$として算出される。沈殿ガラス管の直径、高さ及び体積は、それぞれ４．０ｃｍ、３３ｃｍ及び２５０ｍＬである。測定は、大気温度で行う。

【００６４】

例１

以下の例は、コロイド剤として消石灰を用い、合成アクリル酸－マレイン酸コポリマー（Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ ＨＯＥ（登録商標））を添加してペレット化した場合と、添加せずにペレット化した場合の鉄鉱石ＶＶＣを示している。表１は、合成ポリマーが添加された場合に、同じ圧縮強度を達成するのに必要な水酸化カルシウムの量が低減されたことを明らかに示している。

【００６５】

【表１】

表１：消石灰及びアクリル酸－マレイン酸コポリマーＦｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）ＨＯＥでペレット化した鉄鉱石ＶＶＣ

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／トン）		圧縮強度（ｋｇｆ／ペレット）	
	消石灰	Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標） ＨＯＥ	未焼成	乾燥（１０５℃）
１（比較）	２７．０	－	１．３７	２．２１
２（比較）	－	０．５０	１．６０	２．１５
３	２１．０	０．５０	１．３０	２．６０

【００６６】

例２

以下の例は、コロイド剤として消石灰を用い、メラミン－ホルムアルデヒドコポリマー（Ｄｉｓｍｕｌｇａｎ（登録商標） Ｖ ３３７７）を添加してペレット化した場合と、添加せずにペレット化した場合の鉄鉱石ＶＶＣを示している。表２は、合成ポリマーが添加された場合に、同じ圧縮強度を達成するのに必要な水酸化カルシウムの量が低減されたことを明らかに示している。

【００６７】
【表２】
表２：消石灰及びメラミン－ホルムアルデヒドコポリマーＤｉｓｍｕｌｇａｎ（登録商標）Ｖ　３３７７でペレット化した鉄鉱石ＶＶＣ

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／トン）		圧縮強度（ｋｇｆ／ペレット）	
	消石灰	Ｄｉｓｍｕｌｇａｎ（登録商標）　Ｖ　３３７７	未焼成	乾燥（１０５℃）
１（比較）	２７．０	－	１．３７	２．２１
２	２１．０	０．５０	１．２４	２．５０
３	１３．０	０．５０	１．４０	２．３１

【００６８】
例３
以下の例は、コロイド剤として消石灰を用い、合成ポリカルボン酸塩を添加してペレット化した場合と、添加せずにペレット化した場合の鉄鉱石ＶＶＣを示している。表４は、合成ポリマーが添加された場合に、同じ圧縮強度を達成するのに必要な水酸化カルシウムの量が低減されたことを明らかに示している。
【００６９】
【表３】
表３：消石灰及びポリカルボン酸塩でペレット化した鉄鉱石ＶＶＣ

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／トン）		圧縮力（ｋｇｆ／ペレット）	
	消石灰	ポリカルボン酸塩	未焼成	乾燥（１０５℃）
１（比較）	２７．０	－	１．３７	２．２１
２	２１．０	０．５０	１．３５	２．６０
３	１３．０	０．５０	１．６１	２．１９

【００７０】
例４
以下の例は、コロイド剤としてスメクタイトを用い、合成アクリル酸－マレイン酸コポリマー（Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）　ＨＯＥ）を添加してペレット化した場合と、添加せずにペレット化した場合の鉄鉱石ＶＳＢを示している。表６は、合成ポリマーが添加された場合に、同じ圧縮強度を達成するのに必要な水酸化カルシウムの量が低減されたことを明らかに示している。
【００７１】
【表４】
表４：スメクタイト及びアクリル酸－マレイン酸コポリマーＦｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）ＨＯＥでペレット化した鉄鉱石ＶＳＢ

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／トン）		圧縮強度（ｋｇｆ／ペレット）	
	スメクタイト	Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）　ＨＯＥ	未焼成	乾燥（１０５℃）
１（比較）	６．０	－	１．４６	３．０３
２（比較）	０．０	０．５０	２．５０	３．０７
３（比較）	０．０	０．２５	２．６１	２．８８
４	１．０	０．５０	１．５０	６．５９
５	１．０	０．２５	１．４４	４．０１

【００７２】
例５
以下の例は、コロイド剤としてスメクタイトを用い、合成スチレン－アクリル酸コポリマー（Ｍｏｗｉｌｉｔｈ（登録商標）　６１３８）を添加してペレット化した場合と、添加せずにペレット化した場合の鉄鉱石ＶＳＢを示している。表７は、合成ポリマーが添加された場合に、同じ圧縮強度を達成するのに必要な水酸化カルシウムの量が低減されたことを明らかに示している。
【００７３】

【表５】
表５：スメクタイト及び合成スチレン－アクリル酸コポリマーＭｏｗｉｌｉｔｈ（登録商標）６１３８でペレット化した鉄鉱石ＶＳＢ

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／ｔｏｎ）		圧縮強度（ｋｇｆ／ペレット）	
	スメクタイト	Ｍｏｗｉｌｉｔｈ（登録商標）　６１３８	未焼成	乾燥（１０５℃）
１（比較）	６．０	－	１．４６	３．０３
２	１．０	０．５０	１．５５	２．９０

【００７４】
例６
以下の例は、コロイド剤及び／又は合成ポリマーの存在下及び不存在下での、鉱物粒子の分散度を示している。表６は、合成アクリル酸－マレイン酸コポリマー（Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）　ＨＯＥ）の存在下での鉄鉱石の分散度が、消石灰だけを添加した場合と比較して増大したことを示している。
【００７５】
【表６】
表６：消石灰及びアクリル酸－マレイン酸コポリマーによる鉄鉱石の分散度

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／トン）		分散度（％）
	消石灰	Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）　ＨＯＥ	
１	－	－	４．５
２	２８	－	４．５
３	２１	０．５	５．２

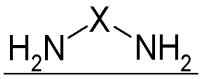
【００７６】
例７
以下の例は、コロイド剤及び／又は合成ポリマーの存在下及び不存在下での、鉱物粒子の分散度を示している。表７は、合成アクリル酸－マレイン酸コポリマー（Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）　ＨＯＥ）の存在下での鉄鉱石の分散度が、スメクタイトだけを添加した場合と比較して増大したことを示している。
【００７７】
【表７】
表７：スメクタイト及びアクリル酸－マレイン酸コポリマーによる鉄鉱石の分散度

試験	バインダー添加剤（ｋｇ／トン）		分散度（％）
	スメクタイト	Ｆｏｎｇｒａｓｃａｌｅ（登録商標）　ＨＯＥ	
１	－	－	４．５
２	６	－	６．４
３	１	０．２５	８．８
４	１	０．５０	１１．２

【手続補正書】
【提出日】平成25年3月5日(2013.3.5)
【手続補正１】
【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】
微小な鉱物粒子をペレット化するためのバインダー組成物であって、
ａ）ペレットを形成する該鉱物粒子に凝集力を付与する、少なくとも一種のコロイド剤、及び
ｂ）該鉱物粒子をペレットに分散させる、少なくとも一種の合成ポリマー、
を含み、

その際、前記合成ポリマーが、少なくとも一種のアルデヒド及び２個以上のＮＨ$_2$基を含む少なくとも一種の化合物の縮合生成物であって、該２個以上のＮＨ$_2$基を含む少なくとも一種の化合物は、次式、

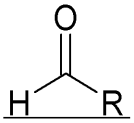
【化１】



（式中、
Ｘは、１～１０個の炭素原子を有する脂肪族の、直鎖状、分岐状もしくは環状の残基、又は１～１０個の炭素原子を有する芳香族の残基を意味し、いずれの場合においても、該残基は、酸素原子、窒素原子もしくは１個以上の更なるアミノ基を有し得る。）
で表され、かつ、

前記アルデヒドは、次式、

【化２】



（式中、
Ｒは、Ｈ、－ＣＨＯ、又は酸素原子を含み得る、１～４個の炭素原子を有する脂肪族のヒドロカルビル残基を意味する。）
で表される、上記のバインダー組成物。

【請求項２】

前記コロイド剤が、カルシウム化合物、マグネシウム化合物、粘土鉱物及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１に記載の組成物。

【請求項３】

前記カルシウム化合物又はマグネシウム化合物が、酸化カルシウム、消石灰、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項２に記載の組成物。

【請求項４】

前記粘土鉱物が、蛇紋石及びカオリナイトの群を含むフィロケイ酸塩、タルク及びパイロフィライト、雲母（金雲母、白雲母及び黒雲母）、イライト（含水雲母）、バーミキュライト、スメクタイト及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項２及び／又は３に記載の組成物。

【請求項５】

前記アルデヒドが、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロパネート、ピバルアルデヒド及びグリオキサールからなる群から選択される、請求項１～４のいずれか一つに記載の組成物。

【請求項６】

前記２個以上のＮＨ$_2$基を含有する化合物が、尿素、１，６－ヘキサンジアミン、ジエチレントリアミン、１，２－シクロヘキサンジアミン、メラミン、１，２－ジアミノベンゼン及び１，８－ジアミノナフタレンからなる群から選択される、請求項１～５のいずれか一つに記載の組成物。

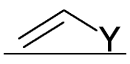
【請求項７】

前記合成ポリマーが、メラミン－尿素ホルムアルデヒド樹脂、尿素－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－グリオキサールホルムアルデヒド樹脂及びそれらの混合物から選択される、請求項１～６のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項８】

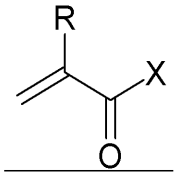
前記合成ポリマーが、ポリスチレンに対してＧＰＣで測定された５００～５００，０００ｇ／ｍｏｌの範囲の重量平均分子量を有する、請求項１～７のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項９】
前記コロイド剤が、鉱石の０．００１重量％～０．６重量％の範囲で存在する、請求項１～８のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項１０】
前記範囲が、０．０２重量％～０．４重量％である、請求項９に記載の組成物。
【請求項１１】
前記合成ポリマーが、鉱石の０．０１重量％～１重量％の範囲で存在する、請求項１～１０のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項１２】
前記範囲が０．０５重量％～０．６重量％である、請求項１１に記載の組成物。
【請求項１３】
請求項１～１２のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物、及び鉄鉱石、タコナイト、マグネタイト、ヘマタイト、リモナイト、針鉄鉱、菱鉄鉱、フランクリン石、黄鉄鉱、黄銅鉱、クロマイト、イルメナイト、クロム鉱石、銅鉱石、ニッケル鉱石、亜鉛鉱石、鉛鉱石、ウラン鉱石、バリウム鉱石、リン鉱石、タルク、ドロマイト、石灰岩、硫酸カリウム、塩化カリウム、カリウムとマグネシウムの硫酸複塩、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック、石炭、石炭微粉、方解石、石英又はそれらの混合物からなる群から選択される鉱物を含む、鉱物組成物。
【請求項１４】
微小な鉱石をペレット化する方法であって、
ａ）微小な鉱石を、請求項１～１２のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物と混合して、ペレット供給物を得る工程、
ｂ）該ペレット供給物を球状物に形成する工程（未焼成ペレット）、
ｃ）該球状物を乾燥させる工程、
ｄ）該乾燥させた球状物を、重量が一定になるまで６０～１０５℃で予熱する工程、
ｅ）続いて、該予熱した球状物を、１，２００℃～１，４００℃の温度で加熱してペレットを得る工程、
を含む、上記の方法。
【請求項１５】
請求項１～１２のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物の、鉱石をペレット化する際の添加剤としての使用。
【請求項１６】
微小な鉱物粒子をペレット化するためのバインダー組成物であって、
ａ）ペレットを形成する該鉱物粒子に凝集力を付与する、少なくとも一種のコロイド剤、及び
ｂ）該鉱物粒子をペレットに分散させる、少なくとも一種の合成ポリマー、
を含み、
ここで、前記合成ポリマーが、不飽和モノマーのアクリル酸誘導体によるラジカル重合によって得られるコポリマーであって、該不飽和モノマーは、次式、
【化３】



（式中、
Ｙは、水素、ＯＨ、又は１～１０個の炭素原子及び少なくとも１個の酸素原子、１個の窒素原子もしくは１個の芳香部分を含有する残基である。）
で表され、かつ、
該アクリル酸誘導体は、次式、

【化４】



（式中、
Ｒは、Ｈ又はＣＨ$_3$、及び
Ｘは、ＯＨ、ＮＨ$_2$、ＯＲ’、ＮＨＲ’’又はＮＲ’’’Ｒ’’’’であり、基Ｒ’－Ｒ’’’’は互いに独立して、１～６個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基である。）
で表される、上記のバインダー組成物。

【請求項１７】
前記コロイド剤が、カルシウム化合物、マグネシウム化合物、粘土鉱物及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１６に記載の組成物。

【請求項１８】
前記カルシウム化合物又はマグネシウム化合物が、酸化カルシウム、消石灰、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１７に記載の組成物。

【請求項１９】
前記粘土鉱物が、蛇紋石及びカオリナイトの群を含むフィロケイ酸塩、タルク及びパイロフィライト、雲母（金雲母、白雲母及び黒雲母）、イライト（含水雲母）、バーミキュライト、スメクタイト又はそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１７及び／又は１８に記載の組成物。

【請求項２０】
前記アクリル酸誘導体が、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド（ｍｅｔｈａｃｒｙｌｉｃ　ａｍｉｄｅ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルメタクリルアミド及びアンモニウムアクリロイルジメチルタウレートからなる群から選択される、請求項１６～１９のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項２１】
前記Ｙが、式－ＯＲ（式中、Ｒは、Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）ＣＨ$_3$、Ｃ（＝Ｏ）ＣＨ$_2$ＣＨ$_3$、Ｃ（＝Ｏ）ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$ＣＨ３、Ｃ（＝Ｏ）ＣＨ（ＣＨ$_3$）$_2$、Ｃ（＝Ｏ）Ｃ（ＣＨ$_3$）$_3$を意味する。）で表される残基から選択される、請求項１６～２０のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

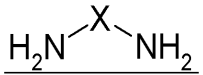
【請求項２２】
前記Ｙが、ビニルアルコール、酢酸ビニル、ギ酸ビニル、ビニルピロリドン、ジメチルジアリルアンモニウムクロリド及びスチレンから選択される、請求項１６～２０のいずれか一つに記載の組成物。

【請求項２３】
前記合成ポリマーが、マレイン酸／アクリル酸コポリマー又はマレイン酸／メタクリル酸コポリマーである、請求項１６のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項２４】
前記合成ポリマーが、スチレン－アクリル酸コポリマー、ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニル－アクリル酸コポリマー、アクリル酸－マレイン酸コポリマー、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド－アクリルアミドコポリマー、アンモニウムアクリロイルジメチルタウレート－ビニルピロリドンコポリマー、又はそれらの混合物からなる群から選択される、請求項１６～１９のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

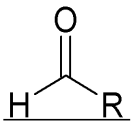
【請求項２５】
前記合成ポリマーが、ポリスチレンに対してＧＰＣで測定された５００～５００，０００ｇ／ｍｏｌの範囲の重量平均分子量を有する、請求項１６～２４のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項２６】
前記コロイド剤が、鉱石の０．００１重量％～０．６重量％の範囲で存在する、請求項１６～２５のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項２７】
前記範囲が、０．０２重量％～０．４重量％である、請求項２６に記載の組成物。
【請求項２８】
前記合成ポリマーが、鉱石の０．０１重量％～１重量％の範囲で存在する、請求項１６～２７のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。
【請求項２９】
前記範囲が０．０５重量％～０．６重量％である、請求項２８に記載の組成物。
【請求項３０】
請求項１６～２９のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物、及び鉄鉱石、タコナイト、マグネタイト、ヘマタイト、リモナイト、針鉄鉱、菱鉄鉱、フランクリン石、黄鉄鉱、黄銅鉱、クロマイト、イルメナイト、クロム鉱石、銅鉱石、ニッケル鉱石、亜鉛鉱石、鉛鉱石、ウラン鉱石、バリウム鉱石、リン鉱石、タルク、ドロマイト、石灰岩、硫酸カリウム、塩化カリウム、カリウムとマグネシウムの硫酸複塩、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック、石炭、石炭微粉、方解石、石英又はそれらの混合物からなる群から選択される鉱物を含む、鉱物組成物。
【請求項３１】
微小な鉱石をペレット化する方法であって、
ａ）微小な鉱石を、請求項１６～２９のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物と混合して、ペレット供給物を得る工程、
ｂ）該ペレット供給物を球状物に形成する工程（未焼成ペレット）、
ｃ）該球状物を乾燥させる工程、
ｄ）該乾燥させた球状物を、重量が一定になるまで６０～１０５℃で予熱する工程、
ｅ）続いて、該予熱した球状物を、１，２００℃～１，４００℃の温度で加熱してペレットを得る工程、
を含む、上記の方法。
【請求項３２】
請求項１６～２９のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物の、鉱石をペレット化する際の添加剤としての使用。
【請求項３３】
微小な鉱物粒子をペレット化するためのバインダー組成物であって、
ａ）ペレットを形成する該鉱物粒子に凝集力を付与する、少なくとも一種のコロイド剤、及び
ｂ）該鉱物粒子をペレットに分散させる、少なくとも一種の合成ポリマー、
を含み、
その際、該コロイド剤が、カルシウム化合物及びマグネシウム化合物からなる群から選択され、かつ、その際、該カルシウム化合物又はマグネシウム化合物が、酸化カルシウム、消石灰、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム又はそれらの混合物からなる群から選択される、上記の組成物。
【請求項３４】
前記合成ポリマーが、少なくとも一種のアルデヒド及び２個以上のＮＨ$_2$基を含む少なくとも一種の化合物の縮合生成物であって、該２個以上のＮＨ$_2$基を含む少なくとも一種の化合物は、次式、
【化５】

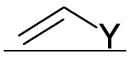


（式中、
Ｘは、１～１０個の炭素原子を有する脂肪族の、直鎖状、分岐状もしくは環状の残基、又

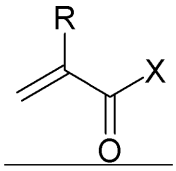
は１～１０個の炭素原子を有する芳香族の残基を意味し、いずれの場合においても、該残基は、酸素原子、窒素原子もしくは１個以上の更なるアミノ基を有し得る。）
で表され、かつ、
前記アルデヒドは、次式、
【化６】



（式中、
Ｒは、Ｈ、－ＣＨＯ、又は酸素原子を含み得る、１～４個の炭素原子を有する脂肪族のヒドロカルビル残基を意味する。）
で表される、上記の組成物。
【請求項３５】
前記アルデヒドが、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロパナール、ピバルアルデヒド及びグリオキサールからなる群から選択される、請求項３４に記載の組成物。
【請求項３６】
前記２個以上のNH_2基を含有する化合物が、尿素、１，６－ヘキサンジアミン、ジエチレントリアミン、１，２－シクロヘキサンジアミン、メラミン、１，２－ジアミノベンゼン及び１，８－ジアミノナフタレンからなる群から選択される、請求項３４又は３５に記載の組成物。
【請求項３７】
前記合成ポリマーが、不飽和モノマーのアクリル酸誘導体によるラジカル重合によって得られるコポリマーであって、該不飽和モノマーは、次式、
【化７】



（式中、
Ｙは、水素、ＯＨ、又は１～１０個の炭素原子及び少なくとも１個の酸素原子、１個の窒素原子もしくは１個の芳香部分を含有する残基である。）
で表され、かつ、
該アクリル酸誘導体は、次式、
【化８】



（式中、
Ｒは、Ｈ又はCH_3であり及び
Ｘは、ＯＨ、NH_2、ＯＲ’、ＮＨＲ’’又はＮＲ’’’Ｒ’’’’であり、基Ｒ’－Ｒ’’’’は互いに独立して、１～６個の炭素原子を有する脂肪族炭化水素基である。）
で表される、請求項３３に記載の組成物。
【請求項３８】
前記アクリル酸誘導体が、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド（ｍｅｔｈａｃｒｙｌｉｃ　ａｍｉｄｅ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルアクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルメタクリルアミド及びアンモニウムアクリロイルジメチルタウレートからなる群から選択される、請求項３７に記載の組成物。
【請求項３９】
前記Ｙが、式－ＯＲ（式中、Ｒは、Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）Ｈ、－Ｃ（＝Ｏ）CH_3、Ｃ（＝Ｏ）CH_2CH_3、Ｃ（＝Ｏ）CH_2CH_2CH3、Ｃ（＝Ｏ）$CH(CH_3)_2$、Ｃ（

＝Ｏ）Ｃ（ＣＨ$_3$）$_3$を意味する。）で表される残基から選択される、請求項３７又は３８に記載の組成物。

【請求項４０】

前記Ｙが、ビニルアルコール、酢酸ビニル、ギ酸ビニル、ビニルピロリドン、ジメチルジアリルアンモニウムクロリド及びスチレンから選択される、請求項３７～３９のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項４１】

前記合成ポリマーが、マレイン酸／アクリル酸コポリマー又はマレイン酸／メタクリル酸コポリマーである、請求項３３に記載の組成物。

【請求項４２】

前記合成ポリマーが、少なくとも１つのカルボキシル基を含むオレフィン性不飽和モノマーのラジカル重合によって得られるホモポリマーである、請求項３３に記載の組成物。

【請求項４３】

前記少なくとも１個のカルボキシル基を含むオレフィン性不飽和モノマーが、アクリル酸、メタクリル酸、酢酸ビニル、ギ酸ビニル、プロピオン酸ビニル、マレイン酸、無水マレイン酸及びフマル酸からなる群から選択される、請求項４２に記載の組成物。

【請求項４４】

前記合成ポリマーが、メラミン－尿素ホルムアルデヒド樹脂、尿素－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－ホルムアルデヒド樹脂、メラミン－グリオキサールホルムアルデヒド樹脂、スチレン－アクリル酸コポリマー、ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニル－アクリル酸コポリマー、酢酸ビニルポリマー、ポリ（無水マレイン酸）、アクリル酸－マレイン酸コポリマー、ジアリルジメチルアンモニウムクロリド－アクリルアミドコポリマー、ポリカルボン酸塩、ポリ－ナフタレンスルホン酸のナトリウム塩、アンモニウムアクリロイルジメチルタウレート－ビニルピロリドンコポリマー、ジメチルアミン－エピクロロヒドリンコポリマー、又はそれらの混合物からなる群から選択される、請求項３３に記載の組成物。

【請求項４５】

前記合成ポリマーが、ポリスチレンに対してＧＰＣで測定された５００～５００，０００ｇ／ｍｏｌの範囲の重量平均分子量を有する、請求項３３～４４のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項４６】

前記コロイド剤が、鉱石の０．００１重量％～０．６重量％の範囲で存在する、請求項３３～４５のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項４７】

前記範囲が、０．０２重量％～０．４重量％である、請求項４６に記載の組成物。

【請求項４８】

前記合成ポリマーが、鉱石の０．０１重量％～１重量％の範囲で存在する、請求項３３～４７のいずれか一つ又はより多くに記載の組成物。

【請求項４９】

前記範囲が０．０５重量％～０．６重量％である、請求項４８に記載の組成物。

【請求項５０】

請求項３３～４９のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物、及び鉄鉱石、タコナイト、マグネタイト、ヘマタイト、リモナイト、針鉄鉱、菱鉄鉱、フランクリン石、黄鉄鉱、黄銅鉱、クロマイト、イルメナイト、クロム鉱石、銅鉱石、ニッケル鉱石、亜鉛鉱石、鉛鉱石、ウラン鉱石、バリウム鉱石、リン鉱石、タルク、ドロマイト、石灰岩、硫酸カリウム、塩化カリウム、カリウムとマグネシウムの硫酸複塩、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック、石炭、石炭微粉、方解石、石英又はそれらの混合物からなる群から選択される鉱物を含む、鉱物組成物。

【請求項５１】

微小な鉱石をペレット化する方法であって、

ａ）微小な鉱石を、請求項３３～４９のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物と混合して、ペレット供給物を得る工程、
ｂ）該ペレット供給物を球状物に形成する工程（未焼成ペレット）、
ｃ）該球状物を乾燥させる工程、
ｄ）該乾燥させた球状物を、重量が一定になるまで６０～１０５℃で予熱する工程、
ｅ）続いて、該予熱した球状物を、１，２００℃～１，４００℃の温度に加熱してペレットを得る工程、
を含む、上記の方法。
【請求項５２】
請求項３３～４９のいずれか一つ又はより多くに記載のバインダー組成物の、鉱石をペレット化する際の添加剤としての使用。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C22B1/242 C22B1/243 C22B1/244
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 384 126 B1 (PIRTLE JAMES [US] ET AL) 7 May 2002 (2002-05-07)	1-4
A	paragraph [Summary_of_the_invention]	5-23
X	WO 91/16463 A1 (ALLIED COLLOIDS LTD [GB]) 31 October 1991 (1991-10-31)	1-4
A	claims 1-10 page 2, lines 31-32	5-23
A	JP 59 050129 A (NIPPON STEEL CORP; KORYU KOGYO KK; CHIYODA SHOJI KK) 23 March 1984 (1984-03-23) abstract	1-23

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 December 2012	20/12/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lombois, Thierry

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002785

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/035188 A1 (STEEGHS HENRICUS RENIER GERARD [US] ET AL) 21 March 2002 (2002-03-21) cited in the application paragraphs [0015], [0016], [0026]	1-23
A	EP 1 367 141 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]; NIPPON CATALYTIC CHEM IND [JP]) 3 December 2003 (2003-12-03) cited in the application claims 1-29	1-23
A	EP 1 541 700 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]; NIPPON CATALYTIC CHEM IND [JP]) 15 June 2005 (2005-06-15) paragraph [0012]; claims 8,9 paragraphs [0030], [0031], [0037]	1-23

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/002785

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6384126 B1	07-05-2002	AU 1313099 A	31-05-1999
		EP 1051242 A1	15-11-2000
		US 6384126 B1	07-05-2002
		WO 9924158 A1	20-05-1999
WO 9116463 A1	31-10-1991	AU 7776991 A	11-11-1991
		CA 2075905 A1	27-10-1991
		EP 0526536 A1	10-02-1993
		JP H05509358 A	22-12-1993
		US 5302186 A	12-04-1994
		WO 9116463 A1	31-10-1991
JP 59050129 A	23-03-1984	NONE	
US 2002035188 A1	21-03-2002	AT 323784 T	15-05-2006
		AU 7850001 A	05-02-2002
		BR 0112714 A	16-09-2003
		CA 2416662 A1	31-01-2002
		EP 1301641 A2	16-04-2003
		US 2002035188 A1	21-03-2002
		US 2005193864 A1	08-09-2005
		WO 0208473 A2	31-01-2002
EP 1367141 A1	03-12-2003	AU 2002233659 B2	22-07-2004
		BR 0204261 A	22-06-2004
		CN 1457369 A	19-11-2003
		EP 1367141 A1	03-12-2003
		TW 546389 B	11-08-2003
		WO 02066688 A1	29-08-2002
EP 1541700 A1	15-06-2005	AT 547539 T	15-03-2012
		AU 2003257638 A1	11-03-2004
		BR 0306141 A	14-09-2004
		CN 1675384 A	28-09-2005
		EP 1541700 A1	15-06-2005
		KR 20050083622 A	26-08-2005
		TW I280985 B	11-05-2007
		WO 2004018716 A1	04-03-2004

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		テーマコード（参考）
Ｃ２２Ｂ 15/00	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	15/00	
Ｃ２２Ｂ 19/02	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	19/02	
Ｃ２２Ｂ 25/02	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	25/02	
Ｃ２２Ｂ 34/12	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	34/12	１０１
Ｃ２２Ｂ 34/24	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	34/24	
Ｃ２２Ｂ 60/02	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｂ	60/02	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA

(74)代理人 100139527
弁理士 上西 克礼
(74)代理人 100164781
弁理士 虎山 一郎
(72)発明者 ディルスキー・シュテファン
ドイツ連邦共和国、９７２１８ ゲルブルン、アイヒェンドルフストラーセ、７
(72)発明者 トーゲ・カルロス・アウグストゥ・ブラスケス
ブラジル国、０４２０４－０３０ サンパウロ、フア・ダ・コンスチトゥインテ、５７、アパルタメントゥ・２１
(72)発明者 アリアス・メディナ・ジョルジュ・アントニオ
ブラジル国、０５６５７－２３０ サンパウロ、フア・プロフェソール・アレシャンドレ・コヘイア、６２０、アパルタメントゥ・２１
(72)発明者 バルタリニ・ニルソン・マル
ブラジル国、０４２７９－０３０ サンパウロ、イピランガ、フア・テオドロ・ディ・ボールペール、２０８、アパルタメントゥ・５３
(72)発明者 サントス・アルミル・テ
ブラジル国、１１０２５－００２ サントス、エンバレー、アヴェニダ・ペードロ・レッサ、２１１０－バイホ
(72)発明者 ダ・シルヴァ・ワグナー・クラウディオ
ブラジル国、０５７３４－１５０ サンパウロ、モルンビ、フア・ネルソン・ガマ・ディ・オリヴェイラ、５５０、４２ア
(72)発明者 スペック・カソッラ・モニカ
ブラジル国、０４７４１－１００ サンパウロ、フア・ジョゼー・ヴィダル・フランカ、４０、カザ・０３

Ｆターム(参考) 4J002 AA001 BC001 BC021 BC031 BE011 BE021 BF011 BF021 BG011 BG121 BH001 BJ001 CC131 CC161 CC181 DE076 DE086 DE236 DJ006 DJ046 DJ056
4K001 AA08 AA09 AA10 AA18 AA19 AA20 AA24 AA27 AA30 AA33 CA29