

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4653116号
(P4653116)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.

F I

C O 1 F 11/00 (2006.01)

C O 1 F 11/00

B O 1 D 53/34 (2006.01)

B O 1 D 53/34

B

B O 1 D 53/81 (2006.01)

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-546157 (P2006-546157)
 (86) (22) 出願日 平成16年12月14日(2004.12.14)
 (65) 公表番号 特表2007-525317 (P2007-525317A)
 (43) 公表日 平成19年9月6日(2007.9.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2004/053437
 (87) 国際公開番号 W02005/070830
 (87) 国際公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)
 審査請求日 平成19年10月22日(2007.10.22)
 (31) 優先権主張番号 2003/0684
 (32) 優先日 平成15年12月24日(2003.12.24)
 (33) 優先権主張国 ベルギー (BE)

(73) 特許権者 506218228
 ソシエテ アノニム ロワ ルシエルシュ
 エ ディペロブマン
 ベルギー国, パー 1 3 4 2 オッティニ
 ールベンラーヌープ, リュ シャルル
 デュボワ 2 8
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100128495
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カルシウム／マグネシウム化合物に基づく粉末組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

式 1、即ち、

$$x \text{ CaA} (1 - x) [y \text{ MgA} + (1 - y) \text{ MgO}] \quad (1)$$

に従い、式中、

A が = (OH)₂ 又は = CO₃ 基であり、

x 及び y がモル分率 (0 < x ≤ 1 及び 0 ≤ y ≤ 1) である

カルシウム／マグネシウム化合物に基づく粉末組成物であって、

未処理又は膨張蛭石、膨張パーライト、アタパルジャイト及びケイ砂からなる群より選
 択される無機物の固体流動化剤を、1 2 5 μmよりも大きなサイズを有する粒子の形態に
 おいて、該組成物の 0 w t % 超から 5 w t % 未満の量で含有する、カルシウム／マグネシ
 ウム化合物に基づく粉末組成物。

【請求項 2】

前記流動化剤を 3 w t % 以下の量で含有することを特徴とする、請求項 1 に記載の組成
 物。

【請求項 3】

前記無機物の固体流動化剤が、2 5 0 μmよりも大きな粒子サイズを有することを特徴
 とする、請求項 1 又は 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

前記カルシウム／マグネシウム化合物が、前記組成物の 9 0 w t %を超える純度である

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 5】

前記カルシウム / マグネシウム化合物が、20 μm 未満の粒子サイズを有することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 6】

式 1、即ち、

$$x \text{CaA} (1 - x) [y \text{MgA} + (1 - y) \text{MgO}] \quad (1)$$

に従い、式中、

A が = (OH)₂ 又は = CO₃ 基であり、

x 及び y がモル分率 (0 < x ≤ 1 及び 0 ≤ y ≤ 1) である

カルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物であって、

未処理又は膨張蛭石、膨張バーライト及びアタパルジャイトからなる群より選択される無機物の固体流動化剤を、125 μm よりも大きなサイズを有する粒子の形態において、該組成物の 0 wt % 超から 5 wt % 未満の量で含有する、カルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、粉末状のカルシウム / マグネシウム化合物に基づく組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

粉末状のカルシウム / マグネシウム化合物とは、以下の式 1、即ち、

$$x \text{CaA} (1 - x) [y \text{MgA} + (1 - y) \text{MgO}] \quad (1)$$

に従い、式中、

A が = (OH)₂ 又は = CO₃ 基であり、

x 及び y がモル分率 (0 < x ≤ 1 及び 0 ≤ y ≤ 1) である

水酸化物又は炭酸塩の形態の固体粒子の一群を意味する。

【0003】

このカルシウム / マグネシウム材料は、シリカ、アルミナなどの不純物を数 % の範囲で明らかに含有している。一般的に言えば、この粉末材料の粒子サイズは、全体的には 1 mm よりも小さく、250 μm よりも小さい場合もある。

【0004】

粉末状のカルシウム / マグネシウム化合物の特定のケースは、消石灰とも称される水酸化カルシウム (Ca(OH)₂) であり、それはまた、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム又は炭酸カルシウムなどの不純物を数 % の範囲で含み、自由水、即ち、化合物に化学結合していない水を最大で約 5 % 含有する場合がある。

【0005】

このような化合物は、貯蔵、ハンドリング及び輸送、とりわけ消石灰の場合にしばしば用いられる希薄相における空気輸送の際に、流れの流動性が不足することで知られている。とりわけ、消石灰粒子の粉末度に関連するこれら流動の問題は、主として粒子が互いに凝集するか又はそれらが壁に蓄積するという形で示される。このような挙動は、これらの化合物の使用にとって不利である。

・次第に化合物が壁に堆積することにより空気輸送の際の流量が低下し、設備の閉塞が生じることもある

・化合物が酸性化合物の中和剤として用いられる場合に調節が妨げられる

・時に非常にアクセスしにくい場所で特定の及び定期的なメンテナンス作業を要する

【0006】

有機物の液体添加剤、特には界面活性剤によって粉末の流れを促進する方法が知られている (特開平 8 - 109016 号公報、特開平 9 - 165216 号公報)。しかしながら、有毒な場合のあるこのような有機物の液体を消石灰などの無機化合物に含めることは、

その用途、とりわけ、煙道ガスの浄化に使用する場合には不利となることがある（有機添加剤の放出に続いて生じる揮発性有機化合物の問題）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、高純度でかつ完全に無機物であるカルシウム／マグネシウム化合物に基づく粉末組成物であって、有機添加剤に頼ることなく上記流動性の不足を制限する粉末組成物を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

10

本発明によれば、上記の問題は、上で与えられた式1に従うカルシウム／マグネシウム化合物に基づく粉末組成物であって、蛭石、パーライト、珪藻土及びシリカからなる群より選択される無機物の固体流動化剤を、 $90\mu\text{m}$ よりも大きなサイズを有する粒子の形態において、該組成物の5wt%未満の量で含有するカルシウム／マグネシウム化合物に基づく粉末組成物によって解決される。

【0009】

所与の値よりも大きなサイズは、粒子の少なくとも95%がこのより大きなサイズを最小値として有することを意味する。

【0010】

多くの方法により、消石灰などの粉末製品の流れを説明することが可能である。これらの診断方法は、特にシェアセル、とりわけJenikeセルの使用又は流動指数の測定に基づいているか、カール理論又は摩擦及び落下角度の散布度に基づいている。

20

【0011】

しかしながら、常に応力下での流れに関係する上記の流れの診断方法（「静的」方法）では、空気圧の（動的）輸送における流動下で、即ち、気流中の希薄相における粉末の真の流れに際して、カルシウム／マグネシウム化合物に基づく種々の粉末組成物をそれらの挙動において区別することは不可能である。

【0012】

それゆえ、空気輸送における粉末製品の流動に対して適切な診断方法を開発することが必要であると考えられている。この方法は、特定の装置において実施される動的付着試験（DAT）を適用することからなる。

30

【0013】

この装置は、添付した図1において示される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

この装置は、エルボー2及び7によって接続された一連の直線導管1、6及び8から形成される粉末輸送ループを有する。直線導管1は、粉末注入点の下流に10cmの長さを有し、内径が2.54cmであり、直線導管8は、長さが27.5cmで内径が2.54cmである。直線導管6は、長さが8.90cm、入口直径が2.54cmの拡大管3と、長さが30cm、内径が4.25cmのスリーブ4と、長さが9.85cm、出口直径が2.54cmの縮小管5とから構成される。これらの直線導管を接続するエルボー2及び7は20cmの曲率半径を有する。

40

【0015】

装置はまた、圧縮された乾燥空気を導管0に導入する圧縮機9の形態の圧縮空気源を含む。コンベヤー・スクリュウ11を備えた投与「装置」（又は「機器」）10が導管1に検討すべき粉末物質12を供給する。

【0016】

最後の直線導管8からの出口は、フレキシブルパイプ13に接続され、下向きのエルボー15を介して容器14の中に入っている。1200Wの電力を有しかつ合計濾過表面が1.2m²のフィルタ17を備えた吸込みファン16が容器14の上部に配置される。導

50

管を通過した粉末物質が容器の底部 18 に蓄積される。

【0017】

投与装置 10 によって供給された粉末は、導管中で作り出される気流により導管中を運ばれる。部材 1 ~ 8 の種々の壁の上に堆積した粉末の合計質量は、試験後に計量することによって測定される。堆積した粉末のこの合計質量は、測定質量の全体を言うものであり、空気中の希薄相空気輸送による粉末流れの性質の逆の量である。

【0018】

上記の試験結果は、粉末状のカルシウム / マグネシウム化合物の産業上の使用の経験と一致しているようであった。即ち、この試験により、動的な流動の問題を生じる製品と満足 of いく挙動を有する製品が効果的に区別される。

10

【0019】

とりわけ、他の条件が同じであれば、カルシウム / マグネシウム化合物は、その粒子サイズが細くなるにつれて、希薄相における動的流れが悪くなることが見出される。

【0020】

カルシウム / マグネシウム化合物の動的な流動を改善するために、無機物の固体添加剤を、当初、塊の形成を防ぐと考えられる粉末化合物、凝集を防ぐと考えられる粉末化合物、又は「流動化剤」と考えられる粉末化合物から選択した。主としてタルク、シリカ、海泡石、蛭石、ペントナイト、珪藻土、及び石灰石、並びに炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム及び水酸化マグネシウムを挙げることができる。

20

【0021】

驚くべきことに、上に挙げた凝集を防ぐ添加剤のすべてが、本発明によって提示される課題の意味の範囲内で、カルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物の動的流れを体系的に改善するわけではない。とりわけ、潤滑剤であることが知られるタルクを添加しても、動的流れに関して何らプラスの効果を得られないし、動的流れを悪化させることさえある。海泡石又はペントナイトが添加剤として用いられた場合にも同じことが言える。

【0022】

炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム又は水酸化マグネシウムを添加剤として使用しても、動的流れ試験の結果がわずかに改善されるだけであり、それは上記の流れの問題を解決するには不十分なものである。

30

【0023】

もう一方では、予期せぬことに、蛭石、とりわけ「未処理の」パーライト、又は珪藻土、特にアタパルジャイト、又はシリカ、とりわけケイ砂の本発明による添加は、カルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物の動的流れを有意に改善する。

【0024】

本発明によるカルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物は、シリカ、とりわけケイ砂、蛭石、パーライト又は珪藻土、とりわけアタパルジャイトからの無機添加剤のいずれか又はそれらの組み合わせを、当該組成物の 5 w t % 未満、好ましくは 3 w t % 以下、非常に有利には 2 w t % 以下の量で含有する。本発明による組成物のカルシウム / マグネシウム化合物の純度は、活性なカルシウム / マグネシウム化合物の希釈を制限し、求められる用途における性能を維持するために、90 % を超える値、好ましくは 92 % を超える値に維持することが必要である。

40

【0025】

さらに、上記の無機添加剤は、相当に粗い粒子サイズの分布を有する。このため、添加剤としてマイクロシリカ（ヒュームドシリカ）又は微粉化した無機物を挙げる文献の教示とは異なり、本発明によるカルシウム / マグネシウム化合物に含まれる添加剤は、本質的には 90 μ m よりも大きな、好ましくは 250 μ m よりも大きな粒子サイズを有することが必要である。

【0026】

意外にも、本発明によるカルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物は、とり

50

わけ 20 μm 未満の粒子サイズが空気圧設備の急速な閉塞の作用を有する添加剤なしの従来のカルシウム / マグネシウム化合物の場合に見られる観測とは逆に、粒子の粉末度に関して何ら制限なく希薄相において良好な動的流れを有する。本発明による化合物のこの特性により、その適用分野を拡大することが可能である。これは、微細な製品が、とりわけ消石灰の多くの用途、例えば、煙道ガスの浄化においてより良好に反応するからである。

【0027】

次に、本発明は、限定的でない例によってより詳細に説明される。

【実施例】

【0028】

[例1]

基準のカルシウム / マグネシウム化合物として産業生産の消石灰を選択した。その純度は 95 wt % $\text{Ca}(\text{OH})_2$ であり、それは最大 250 μm の粒子サイズ分布を有し、自由水の含有量が 1 % である。この消石灰を、上記の動的流れ試験の投与装置に導入する。

【0029】

装置は、乾燥した圧縮空気（露点 3 ）を供給され、流量 25 m^3/h で 30 に予熱され、約 14 m/s の初期速度を提供する。基準の消石灰は 1 kg/h で配分される。試験では 2 kg の材料が計り取られる。

【0030】

実験の最後に、すべての導管の壁に蓄積した消石灰の質量を測定し、計り取った合計質量、即ち、2 kg と比較した。基準の消石灰の場合、結果は 65 g/kg である。

【0031】

産業的に用いられる製品の流れの性質に関する本発明の動的試験の測定によれば、試験結果として壁の上に蓄積した製品が 45 g/kg 未満である化合物は、希薄相における動的流れ下で非常に優れた挙動を有するとみなすべきである。同様に、試験の結果として壁の上に蓄積した製品が 58 g/kg を超える化合物は、産業的な使用、とりわけ希薄相における空気輸送の際に流れが引き起こす問題の挙動を有すると考えられる。

【0032】

[例2]

本例2では、産業製品であって、供給されたまま用いられる添加剤を例1と同じ消石灰に添加する。

【0033】

本発明に従って、「未処理の」蛭石を、得られる組成物の 2 wt % 程度添加し、それを均一にするために混合する。この添加剤の粒子サイズは 90 μm よりも大きい。次いで、組成物は、例1と同じ条件下で動的流れ試験を受ける。

【0034】

消石灰と未処理の蛭石の混合物の場合、試験の結果は、壁の上に蓄積した製品が 40 g/kg であり、この組成物は、例1で挙げた基準（45 g/kg 未満）によれば、動的流れにおいて非常に優れた挙動を有するものに分類される。

【0035】

同様に、本発明による組成物を、それぞれ膨張又は剥離蛭石、膨張パーライト及びアタパルジャイトを 2 wt % 含有するように、例1の消石灰から出発して調製した。これらの添加剤の粒子サイズは 90 μm よりも大きい。試験の結果は、計り取った質量に対して壁の上に蓄積した製品がそれぞれ 31、38 及び 39 g/kg であり、組成物の特性値は動的流れにおいて非常に優れた挙動を有する。

【0036】

流れの性質に関して、本発明によるカルシウム / マグネシウム化合物に基づく粉末組成物の利点を実証するためには、添加剤なしの基準のカルシウム / マグネシウム化合物の場合と比較して、壁の上に蓄積した量における割合の低下の観点で動的流れ試験の結果を表すことが有用である。

【0037】

10

20

30

40

50

もう一方で、タルク、海泡石又はベントナイトを、添加剤として最終組成物の2wt%程度添加した場合、試験の結果は、計り取った質量に対して壁の上に蓄積した製品がそれぞれ64、60及び84g/kgである。これらの添加剤では、動的流れにおいて良くない挙動（結果が58g/kgを超える）を有する配合物が得られ、ベントナイトの場合には、添加剤なしの化合物と比較しても非常に劣った流れとなる。

【0038】

これらすべての結果を表1にまとめる。

【0039】

【表1】

試験した組成物	壁の上に蓄積した製品の 質量比 (g/kg)	消石灰と比較した壁上の 蓄積における低減の割合
基準の消石灰	65	-
未処理の蛭石が2wt%の混合物	40	38%
膨張蛭石が2wt%の混合物	32	52%
膨張パーライトが2wt%の混合物	38	42%
アタパルジャイトが2wt%の混合物	39	40%
タルクが2wt%の混合物	64	2%
海泡石が2wt%の混合物	60	8%
ベントナイトが2wt%の混合物	84	-30%

【0040】

表1は、基準の消石灰、本発明によるこの消石灰に基づく組成物、及び動的流れを改善しない添加剤を有する組成物に関する動的流れ試験の結果である。

【0041】

【例3】

本例3では、例2の添加剤が125µm未満の粒子のみとなるように、ふるい分けによって粒度分布をカットした。

【0042】

例1と同じ消石灰に、125µm未満の「未処理の」ベントナイトを、得られる組成物の2wt%程度添加し、それを均一にするために混合する。次いで、組成物は、例1と同じ条件下で動的流れ試験を受ける。試験の結果は、添加剤のない消石灰と比較して非常に大きな流れの低下を示し、122g/kgの材料が壁に付着する。

【0043】

同様に、組成物を、それぞれ膨張蛭石(<125µm)、アタパルジャイト(<125µm)及びケイ砂(<125µm)を2wt%含有する混合物を得るように、例1の消石灰から出発して調製した。試験の結果は、計り取った質量に対して壁の上に蓄積した製品がそれぞれ62、58及び57g/kgである。それゆえ、これらの配合物は、動的流れにおいて劣った挙動を示し、壁への付着の低減がそれぞれわずか5%、11%及び13%である。

【0044】

これらの結果は、本発明において使用される添加剤の粒子サイズ分布の重要な特徴を示し、添加剤は細かすぎるとその有効性が失われる。

【0045】

例3のすべての結果を表2にまとめる。

【0046】

【表 2】

試験した組成物	壁の上に蓄積した製品の 質量比 (g/kg)	消石灰と比較した壁上の 蓄積における低減の割合
基準の消石灰	65	-
125 μ m未満の未処理の蛭石が 2 wt%の混合物	122	-88%
125 μ m未満の膨張蛭石が 2 wt%の 混合物	62	5%
125 μ m未満のアタパルジャイトが 2 wt%の混合物	58	11%
125 μ m未満のケイ砂が 2 wt%の 混合物	57	13%

10

【0047】

表 2 は、基準の消石灰と 125 μ m 未満の添加剤に基づく配合物の場合の動的流れ試験の結果である。

20

【0048】

[例 4]

本例 4 では、例 2 の添加剤が 250 μ m よりも大きな粒子のみとなるように、ふるい分けによって粒度分布をカットした。

【0049】

250 μ m よりも大きな「未処理の」蛭石を、例 1 と同じ消石灰に、得られる組成物の 2 wt% 程度添加し、それを均一にするために混合する。次いで、組成物は、例 1 と同じ条件下で動的流れ試験を受ける。試験の結果は、添加剤のない消石灰と比較して流れにおいて相当な改善を示し、壁に付着した材料はわずか 39 g/kg であり、即ち、未処理の消石灰と比較して 41% 低減される。

30

【0050】

同様に、組成物を、それぞれ膨張蛭石 (> 250 μ m)、アタパルジャイト (> 250 μ m) 及びケイ砂 (> 250 μ m) を 2 wt% 含有する混合物を得るように、例 1 の消石灰から出発して調製した。試験の結果は、投与質量と比較して壁の上に蓄積した製品がそれぞれ 32、39 及び 42 g/kg であり、組成物は、動的流れにおいて非常に優れた挙動を示す。壁への付着においてそれぞれ 52%、40% 及び 35% の低減が得られる。

【0051】

これらの結果により、添加剤の粒子サイズ分布の決定的な特徴が確認される。

【0052】

しかしながら、250 μ m よりも大きな石灰石又は 250 μ m よりも大きな未処理の白雲石 (混合されたカルシウムとマグネシウムの炭酸塩) が添加剤として例 1 の消石灰に最終混合物の 2% 程度用いられた場合には、試験の際に壁に付着する質量はそれぞれ 53 及び 52 g/kg である。記録のために、動的流れの優れた挙動は、壁に付着する度合いが 45 g/kg 未満であることを特徴とする。それゆえ、これらの配合物は、動的流れにおいて満足のいく挙動を有していない。

40

【0053】

したがって、粒子サイズが粗い、即ち 250 μ m よりも大きな添加剤を有するという事実は、優れた動的流れを有する組成物を得るための十分な条件ではない。

【0054】

50

例 4 のすべての結果を表 3 にまとめる。

【 0 0 5 5 】

【表 3】

試験した組成物	壁の上に蓄積した製品の 質量比 (g/kg)	消石灰と比較した壁上の 蓄積における低減の割合
基準の消石灰	65	-
250 μ m よりも大きな未処理の蛭石 が 2 wt% の混合物	39	41%
250 μ m よりも大きな膨張蛭石が 2 wt% の混合物	32	52%
250 μ m よりも大きなアタパルジャ イトが 2 wt% の混合物	39	40%
250 μ m よりも大きなケイ砂が 2 wt % の混合物	42	35%
250 μ m よりも大きな石灰が 2 wt% の混合物	53	20%
250 μ m よりも大きな未処理の白雲 石が 2 wt% の混合物	52	18%

10

20

【 0 0 5 6 】

表 3 は、基準の消石灰と 250 μ m よりも大きな添加剤に基づく組成物の場合の動的流れ試験の結果である。

【 0 0 5 7 】

【例 5】

例 1 の基準の消石灰を、20 μ m 未満の粒子のみ保持するように動的分離装置において選択した。この選択された消石灰を例 1 と同じ条件下で動的流れ装置によって試験した。しかしながら、この選択された消石灰は、そのより高い粉末度のために基準の消石灰よりも良好でない流れを有する。試験装置が全体的に閉塞する前に、0.75 kg の消石灰しか計り取ることができなかった。測定質量とみなされる壁の上に蓄積した質量は 97 g/kg である。

30

【 0 0 5 8 】

本発明による組成物を、膨張蛭石をそれぞれ 2 % 及び 4 % 含有する組成物を得るように、この選択された消石灰から出発して調製した。両方の場合において、装置を閉塞させることなく、2 kg の組成物を計り取ることが可能である。さらには、測定質量とみなされる壁の上に蓄積した質量は、2 % の蛭石を有する組成物に関して 39 g/kg、4 % の蛭石を有する組成物に関して 22 g/kg である。選択された消石灰に対する壁の上に蓄積した質量の低減はそれぞれ 60 % 及び 77 % である。

40

【 0 0 5 9 】

例 5 の結果を表 4 にまとめる。

【 0 0 6 0 】

【表 4】

試験した組成物	壁の上に蓄積した製品の 質量比 (g/kg)	消石灰と比較した壁上の 蓄積における低減の割合
選択された消石灰	97	-
膨張蛭石が 2 wt% の混合物	39	60%
膨張蛭石が 4 wt% の混合物	22	77%

10

【0061】

表 4 は、選択された消石灰とこの消石灰に基づく本発明による組成物についての動的流れ試験の結果である。

【0062】

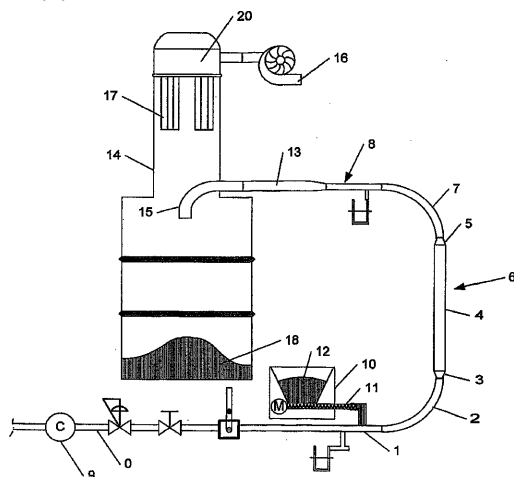
当然ながら、本発明は、上記の実施態様に限定されるものではなく、多くの改良を特許請求の範囲から逸脱することなく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

(原文に記載なし)

【図 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 ガンビン, アマンディーヌ
フランス国, エフ - 7 0 2 7 0 テルニュエイ, リュ ドゥ ログノン 1 9
- (72)発明者 ローデ, アラン
ベルギー国, ベー - 5 0 0 0 ナムール, リュ テオドール バロン 2 8, パティマン 4
- (72)発明者 フランソワーズ, オリビエ
ベルギー国, ベー - 1 3 4 1 セルー - ムスティー アブニュ デ バレー 3 5

審査官 谷水 浩一

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 3 1 3 9 3 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 6 8 0 1 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 0 0 1 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 0 2 2 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 1 8 1 2 8 (J P , A)
特開昭 4 9 - 1 0 1 2 9 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B01J 2/30
C01F 1/00-17/00
C01B 33/00-39/54
B01D 53/34-53/81
B65G 51/00-51/03