

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6100895号

(P6100895)

(45) 発行日 平成29年3月22日(2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日(2017.3.3)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 53/14 (2006.01)

B O 1 D 53/14 1 0 0

B O 1 D 53/28 (2006.01)

B O 1 D 53/28

B O 1 J 20/04 (2006.01)

B O 1 J 20/04 A

B O 1 J 20/16 (2006.01)

B O 1 J 20/04 B

B O 1 J 20/18 (2006.01)

B O 1 J 20/16

請求項の数 12 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-521106 (P2015-521106)
 (86) (22) 出願日 平成25年7月2日(2013.7.2)
 (65) 公表番号 特表2015-530226 (P2015-530226A)
 (43) 公表日 平成27年10月15日(2015.10.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2013/055422
 (87) 国際公開番号 W02014/009855
 (87) 国際公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)
 審査請求日 平成28年7月1日(2016.7.1)
 (31) 優先権主張番号 M12012A001207
 (32) 優先日 平成24年7月11日(2012.7.11)
 (33) 優先権主張国 イタリア(IT)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 511020829
 サエス・ゲッターズ・エッセ・ピ・ア
 イタリア・1-20020・ライナーテ・
 ヴィアレ・イタリア・77
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二酸化炭素複合材料ゲッター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その累積体積が V_m である第 1 及び第 2 の活物質 (11、11'、11"、12、12'、12") の粉末を含む、内部体積 V を画定する CO_2 透過性包装材料 (14) を含む二酸化炭素複合材料ゲッター (10; 20) であって、

前記第 1 の活物質が、水酸化リチウム (12、12'、12") であり、

前記第 2 の活物質が、酸化リチウム (11、11'、11") であり、

前記 $LiOH / Li_2O$ のモル比が、0.05 から 1.5 である、二酸化炭素複合材料ゲッター。

【請求項 2】

前記活物質 (11、11'、11"、12、12'、12") が、自由粉末の形態であり、前記 V_m 及び V の比が、0.15 から 0.9 である、請求項 1 に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

【請求項 3】

前記 CO_2 透過性包装材料 (14) が、少なくとも $50 \text{ cm}^3 \times \text{mm} / (\text{m}^2 \times \text{day} \times \text{atm})$ の CO_2 透過係数である、請求項 1 又は 2 に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

【請求項 4】

前記 CO_2 透過性包装材料 (14) が、 $0.6 \text{ g} \times \text{mm} / (\text{m}^2 \times \text{day})$ 以下の水蒸気透過率を示す、請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

10

20

【請求項 5】

前記 CO_2 透過性包装材料 (14) が、高密度ポリエチレン (HDPE)、ポリプロピレン (PP)、低密度ポリエチレン (LDPE)、コポリマーエチレン - オクテン、無水マレイン酸で改質されたポリオレフィン、エチレン酢酸ビニル (EVA)、スチレン - エチレン - ブタジエン - スチレン (SEBS)、エチレンプロピレンジエンモノマー (EPDM)、熱可塑性エラストマー (TPE) 及びそれらの組合せから選択される材料で作られる、請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

【請求項 6】

前記 CO_2 透過性包装材料 (14) の外側に配置される水蒸気吸着剤をさらに含む、請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

10

【請求項 7】

前記活物質 (11、11'、11''、12、12'、12'') の粉末が、高分子バインダー (23) に分散される、請求項 1 又は請求項 3 から 6 の何れか一項に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

【請求項 8】

前記高分子バインダー (23) が、高密度ポリエチレン (HDPE)、ポリプロピレン (PP)、低密度ポリエチレン (LDPE)、コポリマーエチレン - オクテン、無水マレイン酸で改質されたポリオレフィン、エチレン酢酸ビニル (EVA)、スチレン - エチレン - ブタジエン - スチレン (SEBS)、エチレンプロピレンジエンモノマー (EPDM)、熱可塑性エラストマー (TPE) 及びそれらの組合せから選択される、請求項 7 に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

20

【請求項 9】

前記高分子バインダー (23) の前記活物質の粉末 (11、11'、11''、12、12'、12'') の含有量が、20 から 60 重量% である、請求項 7 又は 8 に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

【請求項 10】

前記粉末 (11、11'、11''、12、12'、12'') を含むバインダー (23) の厚さが、50 から 400 μm であり、何れの場合においても、使用された前記粉末の最小寸法の少なくとも 1.5 倍である、請求項 7 から 9 の何れか一項に記載の二酸化炭素複合材料ゲッター。

30

【請求項 11】

請求項 1 から 10 の何れか一項に記載の二酸化炭素複合材料ゲッターを含む密閉システム。

【請求項 12】

前記システムが、エネルギー貯蔵デバイスである、請求項 11 に記載の密閉システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、その第 1 側面において、改善された二酸化炭素複合材料ゲッターに特有のものであり、その第 2 側面において、このような改善された二酸化炭素複合材料ゲッターを使用する密閉システムに特有のものである。

40

【背景技術】

【0002】

今日、密閉システムに存在する 1 つ又はそれ以上の成分との二酸化炭素の化学的相互作用による悪影響の観点において、又は、物理的相互作用の結果として、二酸化炭素の存在が有害である密閉システムの全分野がある。化学的相互作用によって否定的に影響されるシステムの限定されない例は、有機電子デバイスであり、装置の劣化を決定する物理的相互作用である後者のタイプのデバイスの例は、典型的には CO_2 がそれらの動作の副作用としてシステム自体によって生成されるものであり、これは、デバイスカースの過度の圧力及びそれに続く破裂を引き起こし得る。

50

【 0 0 0 3 】

これらのタイプの最も重要なデバイスには、再充電可能なりチウム電池などのエネルギー貯蔵システムがあり、 CO_2 によって引き起こされる重要な役割及びリスクは、非特許文献 1、2 及び 3 などの種々の文献に開示されている。

【 0 0 0 4 】

二酸化炭素の過度の圧力が、可燃性物質（デバイスケースに含まれる電解質）の漏れのリスクを伴ってデバイスケースの突然の破裂を引き起こし得るので、再充電可能なりチウム電池は、最も重要性の高いデバイスであり、この問題はまた、デバイスの自由体積が典型的には非常に小さく、それによって少量の二酸化炭素の生成がデバイスの内部圧力の急速な上昇をもたらすという事実によって強調される。

10

【 0 0 0 5 】

上述のように CO_2 の存在及びそれに続くその効率的な除去の必要性が多くの種々の密閉システムによって共有されるけれども、以下では、この特有の重要な側面の観点でこのタイプのデバイスにおける CO_2 ゲッターシステムの使用について具体的に参照する。

【 0 0 0 6 】

リチウム電池のガス不純物の除去の問題は、特許文献 1 及び 2 に開示され、解決されており、共に本出願人によるものである。これらの文献において解決される主たる側面は、電池の電解質環境とのゲッター材料の適合性である。 CO_2 除去のためのアルカリ金属水酸化物の使用に関してこれらの文献に開示される問題の 1 つは、 H_2O の同時の放出であり、従って、二酸化炭素から H_2O への問題の移行を避けるために、それを除去する必要性である。利用可能なかなりの部分が水蒸気吸着剤によって取られることが必要なので、これは、 CO_2 に対する限定された性能を有する大きなシステムをもたらす。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 0 8 / 1 4 8 7 7 8 号

【 特許文献 2 】 国際公開第 2 0 0 8 / 1 4 8 7 8 1 号

【 特許文献 3 】 米国特許第 3 6 8 4 7 1 2 号明細書

【 非特許文献 】

【 0 0 0 8 】

30

【 非特許文献 1 】 “ In situ study on CO_2 evolution at lithium-ion battery cathodes ”, by Vetter et al., Journal of Power Sources 159 (2006) 277-281

【 非特許文献 2 】 “ Gas evolution behaviors for several cathode materials in lithium-ion batteries ”, by Kong, Journal of Power Sources 142 (2005) 285-291

【 非特許文献 3 】 “ Effect of Li_2CO_3 additive on gas generation in lithium-ion batteries ”, by Shin et al, Journal of Power Sources 109 (2002) 47-52

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、その累積体積が V_m である第 1 及び第 2 の活物質の粉末を含む、内部体積 V を画定する CO_2 に対して透過可能な包装材料を含む改善された二酸化炭素複合材料ゲッターであって、前記第 1 の活物質が、水酸化リチウムであり、前記第 2 の活物質が、酸化リチウムであり、前記 $\text{LiOH} / \text{Li}_2\text{O}$ のモル比が、0.05 から 1.5 の間である、二酸化炭素複合材料ゲッターを提供することである。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

累積体積 V_m とは、 CO_2 透過性包装材料によって画定される内部体積 V 内に含まれる活物質（酸化リチウム及び水酸化リチウム）の粒子体積の総合計を意味する。

【 0 0 1 1 】

複合材料ゲッター吸着速度が重要ではなく、その代わりに高い CO_2 能力を要求する全

50

てのそれらの用途に対して、前記モル比は、好ましくは0.05から0.2であり、0.2から0.7の比は、最適なCO₂吸着速度及びCO₂除去能力の妥協案を与え、その比が0.7から1.5であるとき、ゲッターは、最適化された吸着速度を有する。

【0012】

CO₂透過性包装材料とは、少なくとも50cm³×mm/(m²×day×atm)のCO₂透過係数を有する材料を意味し、前記値は、好ましくは、100以上である。同時に、CO₂透過性包装材料は通常、好ましくは0.6g×mm/(m²×day)以下の水蒸気透過率(MVTR)を示す。

【図面の簡単な説明】

【0013】

10

【図1】図1は、本発明によるCO₂複合材料ゲッターシステムの第1の実施形態の断面図を示す。

【図2】図2は、本発明によるCO₂複合材料ゲッターシステムの第2の実施形態の断面図を示す。

【図3】図3は、本発明によって作られたゲッターシステム及びそれに含まれない方法の性能比較を示す。

【図4】図4は、本発明によって作られたゲッターシステム及びそれに含まれない方法の性能比較を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

20

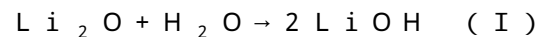
本発明はまた、添付の図面を参照して記載される。

【0015】

図面において、活物質粒子の寸法に対する特定の又は包括的な参照に関して、示された要素の寸法及び寸法比は、正確なものではなく、それらの可読性を改善するために変更されている。

【0016】

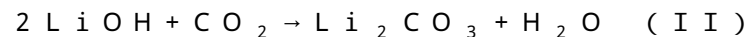
本発明者は、本発明による改善されたゲッターシステムに関して、以下の反応に従ってH₂O捕獲後に水蒸気吸着剤(酸化リチウム)がCO₂吸着剤になるという事実によって与えられる利点があることを見出した。



30

【0017】

特に、水酸化リチウムは、以下の反応に従って二酸化炭素と反応する。



【0018】

上記反応(II)は、上述の特許出願(特許文献1及び2)において、関連する水蒸気吸着剤の必要性について参照される理由を示す。

【0019】

本発明者は、驚いたことに、また予期せぬことに、このような材料の組合せが、効果的なCO₂ゲッターになるために追加的な条件を必要とすることを見出した。特に、本発明による活物質の新規な組合せ、すなわち過剰な酸化リチウムと組み合わされた水酸化リチウムが、CO₂透過性包装材料を用いて、密閉デバイスの体積より小さい体積内に閉じ込められなければならないことを見出した。CO₂透過性包装材料の特性及び挙動と共にこのような体積は、CO₂捕獲(反応IIに従って)、及び水酸化リチウムへの酸化リチウムの転換(反応Iに従って)に対する適切な環境を与える。

40

【0020】

特に、本発明による二酸化炭素複合材料ゲッターに対する2つの主たる実施形態がある。

【0021】

第1の実施形態において、水酸化リチウム及び酸化リチウムの粉末は共に混合され、CO₂透過性“ポーチ”に入れられ、それは、例えば加熱によって密閉される。

50

【 0 0 2 2 】

好ましい方法において、ゲッターシステムの内部体積 V に対する活物質の体積 V_m の比は、 0.15 から 0.9 である。

【 0 0 2 3 】

第2の実施形態において、 CO_2 複合材料ゲッターは、上記のような正確な比で水酸化リチウム及び酸化リチウムの適切な高分子バインダー内の分散剤を含み、それは、以上に提供された定義のように、 CO_2 透過性包装材料に接触する。この場合、 CO_2 透過性包装材料が、内部体積 V を画定するけれども、高分子バインダーを完全には囲わない、すなわち、第1及び第2の活物質を含むバインダーの小部分が包装材料によって覆われないことが可能である。実際、この場合、バインダーはまた、内部体積 V を画定する。バインダーの小部分のみが CO_2 透過性包装材料で覆われない / コーティングされないこと、すなわち、高分子バインダー表面の 95% 以上が CO_2 透過性包装材料によって覆われることが重要である。この場合における内部体積が、バインダーの表面積の少なくとも 95% を覆う包装材料によって同等に且つ十分に画定され、従って、内部体積を与える活物質粉末を有する粉末と共に、小開口を与える内部体積を画定することに注目することが重要である。

10

【 0 0 2 4 】

CO_2 透過性包装材料の小開口が許容され、複合材料ゲッターの技術的特徴を非常に害しないけれども、この場合、粉末形態（バインダーなしで）の活物質の使用のように、密閉された包装材料を有することも好ましい。

20

【 0 0 2 5 】

この実施形態において、高分子バインダーに粉末を装填するレベルは、2つの活物質の粉末における最適化された“反応体積”の存在を保証し、特に、この条件は、高分子バインダーへの $LiOH$ 及び Li_2O 粉末における全体の装填レベルが 20 から 60 重量%であり、好ましくは 40 から 50 重量%である際に達成される。

【 0 0 2 6 】

従って、本発明によるゲッターシステムに関して、 H_2O 除去に対する追加的な要素は、実際には CO_2 吸着剤における“前駆体”であり、水酸化リチウムを全体的な水蒸気除去材料に関連付けるシステムに関するより高い容量を有するシステムをもたらす。同時に、本発明によるゲッターシステムの構造は、適切な反応体積を与えることが、適切な反応速度論と結合される良好な容量を与えることによって、密閉デバイス内の圧力を制御するために相応しい CO_2 吸着特性を与えるものである。

30

【 0 0 2 7 】

この結果が、場合によっては、全体として本発明によるゲッターシステムによって達成されるものであることに注目されるべきであり、実際に、正確な比の粉末又は水酸化リチウム及び酸化リチウムが共に単に混合され、試験用の大体積に入れられる場合（ CO_2 透過性包装材料を囲むことの限定的な効果なしに粉末が密閉デバイスに直接配置される状況をシミュレーションする）、このシステムは、無視できるほどの性能を示すことが検証されている。

【 0 0 2 8 】

本発明による複合材料 CO_2 ゲッターシステム 10 の断面図が図1に示され、それは、 CO_2 透過性包装材料 14 によって囲われる酸化リチウム 11、11'、11" の粒子（白い円）及び水酸化リチウムの粒子 12、12'、12"（黒い円）を示す。このシステム 10 は、内部自由体積 13（白で示される）を与える。

40

【 0 0 2 9 】

酸化リチウム粒子及び水酸化リチウム粒子は、実際に円形で示されるが、ほとんどの一般的な場合、それらの形成は、規則的ではない。また、ゲッターシステム 10 は、規則的な長方形の形状を用いて示されているが、本発明の対象が、このような粉末によって部分的にのみ満たされている、体積 V を画定する適切な包装材料に囲われた2つの活物質（酸化リチウム及び水酸化リチウム）の混合粉末を含むシステムであるので、どのような形状

50

でも可能である。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、図 1 に示されるシステムと異なっている、酸化リチウム粒子 1 1、1 1'、1 1" 及び水酸化リチウム粒子 1 2、1 2'、1 2" が、灰色で示される高分子バインダー 2 3 に分散されるゲッターシステム 2 0 の代替的な実施形態の断面図を示す。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 2 に示されるシステムは、従って、アルカリ土類金属酸化物のシェルによって囲われる酸化リチウムの顆粒を開示する特許文献 3 に記載されるものと異なる。特許文献 3 が複合材料顆粒を開示し、透過性包装材料に囲われた適切なバインダー内の分散剤を開示しないので、その差異は、水酸化リチウムに関連する材料を参照して材料の性質及びその構成である。

10

【 0 0 3 2 】

本発明による両方の好ましい実施形態において、使用された粉末は、篩い分け動作を用いて、粉末の幾何学的形状（規則的でない / 球形でない）にもよって通常決定され制御される寸法を有し、これは、篩の開口よりも小さい最小サイズを有する粉末の全てが選択され使用されることを保証する。

【 0 0 3 3 】

本発明において、両方の活物質がそのようなものとして使用される場合に、その最小サイズが 1 μm より大きい粒子 / 粉末が通常使用される。図 2 に示される実施形態に示されるように高分子バインダーに分散されるゲッター粉末の場合、好ましい粉末分布は、1 から 250 μm （粉末の最小サイズ）であり、これは、所望の厚さを有するシステムの容易な製造を可能にする。

20

【 0 0 3 4 】

高分子バインダーの使用を想定する実施形態に関して、高密度ポリエチレン（HDPE）、ポリプロピレン（PP）、低密度ポリエチレン（LDPE）、コポリマーエチレン - オクテン、無水マレイン酸で改質されたポリオレフィン、エチレン酢酸ビニル（EVA）、スチレン - エチレン - ブタジエン - スチレン（SEBS）、エチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）、熱可塑性エラストマー（TPE）及びそれらの組合せの使用が特に有利である。

【 0 0 3 5 】

二酸化炭素透過性包装材料の厚さは、通常、5 から 500 μm である。包装材料の特定の点（密閉領域）が異なる厚さ（典型的には、より高い）を与え得るので、このような厚さが平均値を示すものであると理解されるべきである。

30

【 0 0 3 6 】

粉末を含むバインダーの厚さは、50 から 400 μm でなければならない、何れの場合においても、使用された粉末の最小寸法の少なくとも 1.5 倍でなければならない。

【 0 0 3 7 】

一般的に、バインダーとして上記された材料はまた、再充電可能なりチウムイオン電池の場合のような特定の用途によって、両方の実施形態（自由粉末、高分子で結合された粉末）において、取り囲む CO_2 透過性包装材料を形成するために使用され得、高密度ポリエチレン（HDPE）及びポリプロピレン（PP）が好ましい。

40

【 0 0 3 8 】

上述のように本発明による複合材料ゲッターシステムが使用され、密閉システム内に配置される場合、水酸化リチウム及び酸化リチウムの比において連続するシフトがあり、システムの終端に向かって水酸化リチウムがますます優勢になる。この連続的なシフトは、水酸化リチウムが二酸化炭素によって消費され、反応（II）によって炭酸リチウムを形成し、同時にリチウム酸化物が反応（I）によって水酸化リチウムになるという事実に相当する。

【 0 0 3 9 】

そのため、本発明によるゲッターシステムにおける $\text{LiOH} / \text{Li}_2\text{O}$ のモル比は、“

50

未使用の"ゲッターシステム、すなわち高レベルの CO_2 に晒されていないゲッターシステムにおいて評価され、検討され、決定される(従って消費される)。本発明によるゲッターシステムは、酸化リチウム及び水酸化リチウムの合計に対する炭酸リチウムのモル含有量が25%未満であるときの水酸化リチウム及び酸化リチウムの正確な比を示すものである。

【0040】

本発明によるゲッターシステムにおける好ましい方法は、有利には例えば高分子マトリクスの適切なバインダーの水蒸気吸着剤の分散によって作られる乾燥要素の使用を想定する。これは、さらに、寿命に向かって、 CO_2 ゲッターシステムからの水蒸気放出がないことを保証する。この場合に加えられる水蒸気吸着剤の量が、水酸化リチウムが他の水蒸気吸着要素と関連する際の他の一般的な用途におけるものより非常に少ないことを理解すべきである。

10

【0041】

特に、ゲッターシステムの密閉要素における以下の構成が可能である：

- 外部包装材料に直接分散される水蒸気吸着剤の粉末(1層システム)、
- CO_2 透過性包装材料の外部の追加層に分散される水蒸気吸着剤の粉末(2層システム)、
- 他の高分子層を用いてデバイスの周囲環境から遮蔽される CO_2 透過性包装材料の外部の追加層に分散される水蒸気吸着剤の粉末(3層システム)。

【0042】

20

H_2O 除去用の適切な材料は、例えば、アルカリ土類金属酸化物であり、 MgO 、 CaO 、及び、ゼオライトなどのアルミノケイ酸塩が特に参照される。

【0043】

その第2の側面において、本発明は、第1及び第2の活物質の粉末を含む、内部体積 V を有する CO_2 透過性包装材料を含む、改善された CO_2 複合材料ゲッターを含む密閉システムであって、第1の活物質が、水酸化リチウムであり、第2の活物質が、酸化リチウムであり、 $\text{LiOH}/\text{Li}_2\text{O}$ のモル比が、1.5未満である密閉システムからなる。

【0044】

好ましい実施形態において、前記密閉システムは、再充電可能なりチウムイオン電池又はスーパーキャパシタなどのエネルギー貯蔵デバイスである。

30

【0045】

さらに好ましい実施形態において、 CO_2 ゲッターシステムは、5から500ミリグラムの活物質粉末を含み、このような量は、より大きなものであり、例えば再充電可能なりチウムイオン電池又はスーパーキャパシタである密閉システムのサイズに依存した拡大は、それらの内部体積及び従って要求において大きく異なり得、従って、より多量のゲッター材料を収容することができる。

【0046】

本発明は、以下の限定的ではない実施例を用いてさらに示される。

【0047】

(実施例1)

40

11.5ミリグラムの LiOH 、及び、34.5ミリグラムの Li_2O 粉末(100 μm 未満の最小サイズ)を混合し、それらを10 μm の厚さを有するHDP Eで作られた CO_2 透過性包装材料に置くことによって、本発明によるゲッターシステムを作成した。固有の V_m/V 比は、0.25であった。

【0048】

このゲッターシステムを、次いで、25に恒温されたハイデンマイクロ天秤(Hiden microgravimetric balance)に置き、システム調整のために2時間ターボ分子真空ポンプによって真空中に保持し、次いで1パールの CO_2 に晒し、その重量の増加を、マイクロ天秤を用いて監視し、記録した。この試験の結果は、図3の線1である。

【0049】

50

マイクロ天秤に直接同一の粉末混合物を配置し、 CO_2 露出試験を繰り返すことによって、同一の実験を繰り返した。この条件は、取り囲む CO_2 透過性包装材料の存在（及び従ってその効果）なく、デバイスの正確な比の粉末の使用を直接的にシミュレーションする。この試験の結果は、図 3 の線 2 に示される。

【0050】

これらのデータの比較によって、粉末の混合が、全く同一の比で全く同一の材料の組合せを用いた本発明によるゲッターシステムに関してほとんど無視できるほどの CO_2 吸着性能を有することが示される。

【0051】

（実施例 2）

10

この場合、HDPE 中の $\text{LiOH} + \text{Li}_2\text{O}$ の 47 重量%の分散剤が押出機に生成された。本発明による試料は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ の厚さの HDPE 包装材料に 53.5 mg 及び $1 \times 1.5\text{ cm} \times 230\text{ }\mu\text{m}$ のサイズの押出試料を取り囲むことによって形成され、 CO_2 露出後のその重量増加は、実施例 1 のように、監視され、記録された。この試験の結果は、図 4 の点線 3 で示される。

【0052】

同様に、試料は作られ、前述の実験のように試験されるが、この場合、試料は、 CO_2 透過性同封包装材料を有しない。この試験の結果は、図 4 の実線 4 で示される。

【0053】

この試験は、高分子包装材料を加えることによって、10 重量%の増加に相当する除去された CO_2 の量の増加があることを示す。

20

【符号の説明】

【0054】

- 10 二酸化炭素複合材料ゲッター
- 11、11'、11" 第1の活物質
- 12、12'、12" 第2の活物質
- 13 内部自由体積
- 14 包装材料
- 20 二酸化炭素複合材料ゲッター
- 23 高分子バインダー

30

【図1】

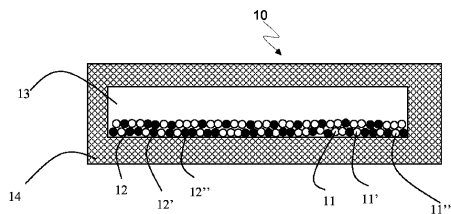


Fig.1

【図2】

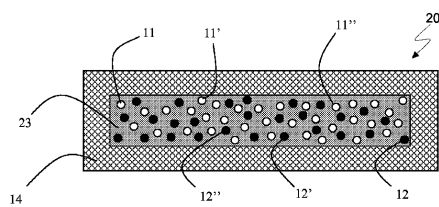
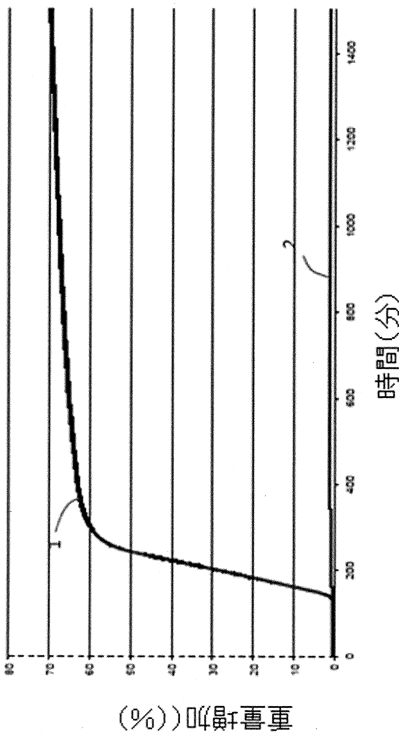
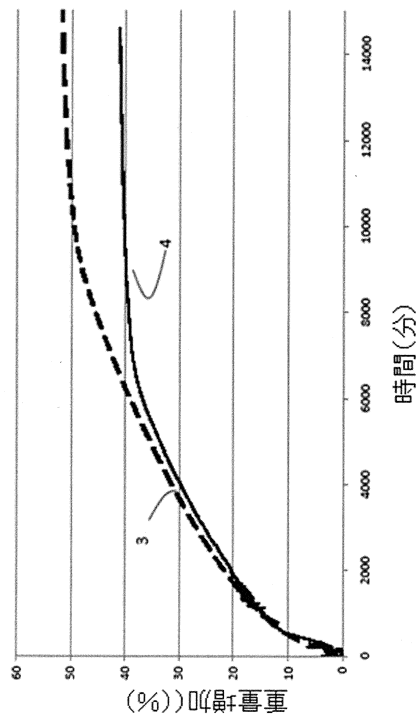


Fig.2

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
C 0 1 D	15/02	(2006.01)	B 0 1 J	20/18 B
H 0 1 M	10/0525	(2010.01)	C 0 1 D	15/02
H 0 1 G	11/20	(2013.01)	H 0 1 M	10/0525
			H 0 1 G	11/20

(72)発明者 マルコ・ヴィスコンティ
 イタリア・25015・プレシア・デゼンツァーノ・デル・ガルダ・ヴィアーレ・トマッソ・ダル
 ・モリン・42

(72)発明者 アレッサンドラ・フェルニコラ
 イタリア・20149・ミラノ・ヴィア・ガッタメラータ・6

(72)発明者 ロベルト・ジャンナントーニオ
 イタリア・28047・ノヴァーラ・オレッジョ・ヴィア・モンタニーナ・9

(72)発明者 ルカ・トイア
 イタリア・21040・ヴァレーゼ・カルナーゴ・ヴィア・デラ・フォンタナ・14/A

審査官 神田 和輝

(56)参考文献 特開昭58-177137(JP,A)
 特開平04-171042(JP,A)
 特開2011-233843(JP,A)
 特表2009-502472(JP,A)
 特表2009-503780(JP,A)
 特表2010-529607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 L	9 / 0 0 - 9 / 2 2
B 0 1 D	5 3 / 0 2 - 5 3 / 1 2
B 0 1 D	5 3 / 1 4 - 5 3 / 1 8
B 0 1 D	5 3 / 2 6 - 5 3 / 2 8
B 0 1 D	5 3 / 3 4 - 5 3 / 8 5
B 0 1 J	2 0 / 0 0 - 2 0 / 3 4
C 0 1 D	1 5 / 0 2