



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201410636 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：102123805

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 03 日

(51)Int. Cl. : C04B28/14 (2006.01)

C04B24/10 (2006.01)

C04B16/04 (2006.01)

(30)優先權：2012/09/12 日本

2012-200953

(71)申請人：吉野石膏股份有限公司 (日本) YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：安宅勇二 ATAKA, YUJI (JP)；佐藤洋介 SATO, YOSUKE (JP)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

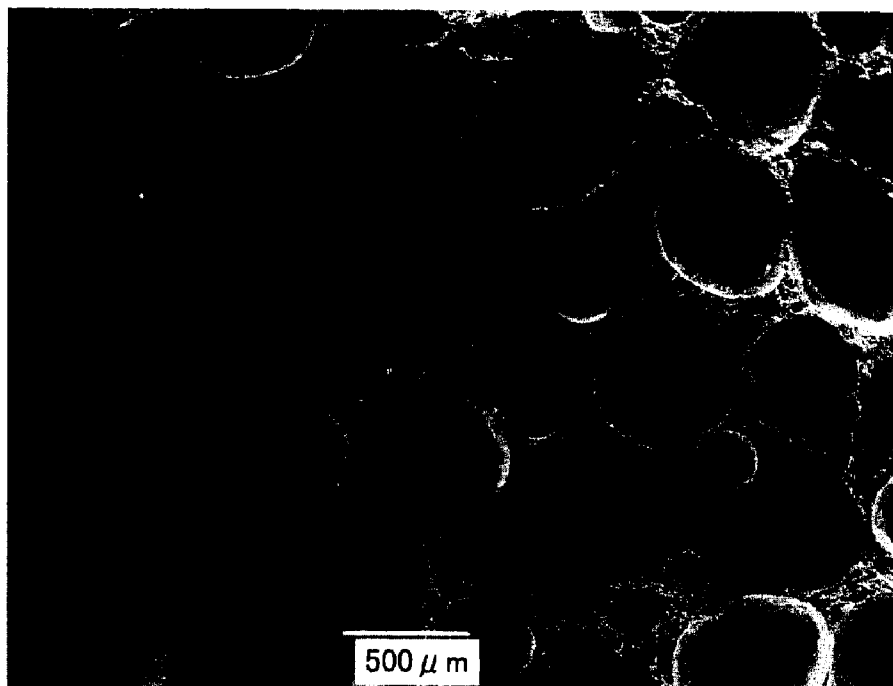
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 36 頁

(54)名稱

石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法

(57)摘要

提供一種石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法，其可得到高強度之石膏硬化體，而不使調製石膏漿時之水的添加量大幅地增加。該石膏組成物包含：一熟石膏；以及一尿素磷酸酯化澱粉。



第3圖



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201410636 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：102123805

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 03 日

(51)Int. Cl. : C04B28/14 (2006.01)

C04B24/10 (2006.01)

C04B16/04 (2006.01)

(30)優先權：2012/09/12 日本

2012-200953

(71)申請人：吉野石膏股份有限公司 (日本) YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：安宅勇二 ATAKA, YUJI (JP)；佐藤洋介 SATO, YOSUKE (JP)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

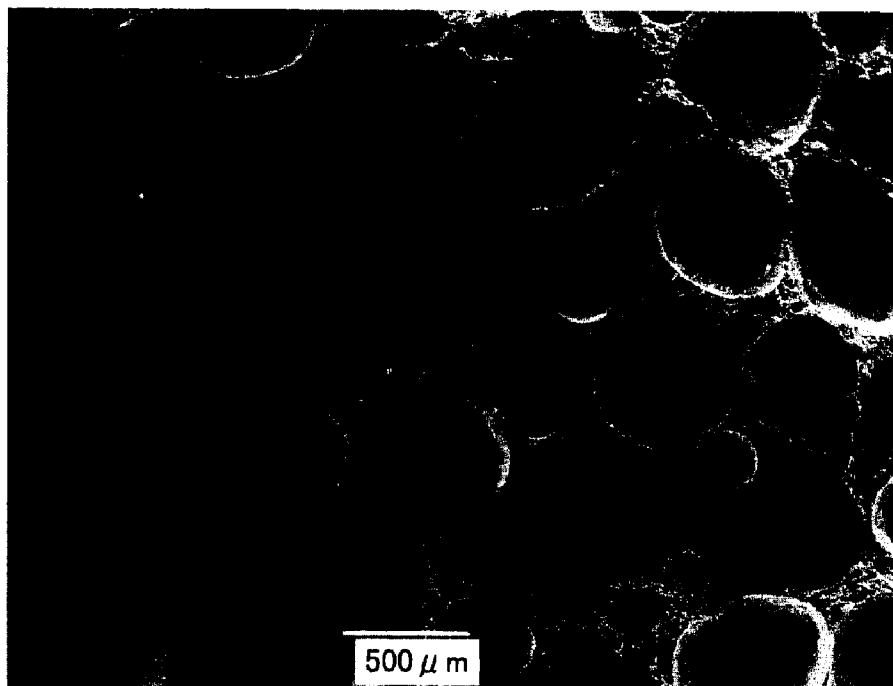
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 36 頁

(54)名稱

石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法

(57)摘要

提供一種石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法，其可得到高強度之石膏硬化體，而不使調製石膏漿時之水的添加量大幅地增加。該石膏組成物包含：一熟石膏；以及一尿素磷酸酯化澱粉。



第3圖

發明摘要

※ 申請案號： 102123805

※ 申請日： 102. 7. 03

※IPC 分類：C04B 28/14 (2006.01)

【發明名稱】 石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、
及石膏系建材之製造方法

C04B 24/10 (2006.01)

C04B 16/04 (2006.01)

【中文】

提供一種石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法，其可得到高強度之石膏硬化體，而不使調製石膏漿時之水的添加量大幅地增加。該石膏組成物包含：一熟石膏；以及一尿素磷酸酯化澱粉。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

(無)

發明摘要

※ 申請案號： 102123805

※ 申請日： 102. 7. 03

※IPC 分類：C04B 28/14 (2006.01)

【發明名稱】 石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法

C04B 24/10 (2006.01)

C04B 16/04 (2006.01)

【中文】

提供一種石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法，其可得到高強度之石膏硬化體，而不使調製石膏漿時之水的添加量大幅地增加。該石膏組成物包含：一熟石膏；以及一尿素磷酸酯化澱粉。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

(無)

發明專利說明書

【發明名稱】 石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法

【技術領域】

本發明係關於一種石膏組成物、石膏漿、石膏硬化體、石膏系建材、石膏板、及石膏系建材之製造方法。

【先前技術】

自以往以來，對於石膏板、強化石膏板、普通硬質石膏板、玻璃蓆石膏板、加入玻璃纖維不織布之石膏板、渣（slag）石膏板等石膏系建材，具有防耐火性、隔音性、施工性及經濟性等優良性能之石膏系建材被廣泛使用。

該類石膏系建材通常係透過以下方式而製造：於預先混合熟石膏與各種添加劑之石膏組成物中加入水等，用攪拌機進行混練並形成石膏漿（石膏泥漿），將該石膏漿與板用原紙、玻璃蓆（mat）或玻璃纖維不織布等成型為預定形狀後進行乾燥、切斷。

石膏系建材之輕度（輕量性）由主要被用作芯材之石膏之硬化體中之石膏量及泡沫空隙量所左右。因此，透過石膏量減少、亦即泡沫空隙量所占之比例增加，可降低作為石膏系建材整體之比重、並實現輕量化。

然而，構成石膏系建材之石膏硬化體，如果其比重變小則物理之強度也會變弱。因此，即便對於以石膏之硬化體為芯材並於表面材使用板用原紙的石膏板、或以石膏之硬化體為芯材並於表面材使用玻璃蓆的石膏板、或以石膏之硬化體

為芯材並於表面埋藏玻璃纖維不織布（玻璃紙巾），如果減小作為芯材之石膏硬化體之比重，則石膏板之強度也會變弱。

專利文獻 1 中揭露一例，其於將石膏組成物與水混練之石膏漿中添加泡沫時，透過使所添加之泡沫之直徑變大而均勻化，並使其形狀為良好之球狀，從而形成比重小之石膏硬化體。

然而，即便對於專利文獻 1 中揭露之方法，也無法充分地提高石膏硬化體之強度。

又，以提高石膏硬化體之強度為目的，對混合澱粉進行了研究。例如專利文獻 2 中揭露了特別是透過使用 α 化澱粉，而使比重較小之石膏硬化體之強度大幅提高的例子。

然而，如果使用 α 化澱粉，則在製作比重較小之石膏硬化體時添加之泡沫為直徑較大之泡沫與較小之泡沫混在一起的狀態，並且直徑較大之泡沫為變形的狀態。對於該泡沫變形之狀態，其作為例如當形成石膏板時變面之板用原紙與石膏硬化體之間部分地剝離之前兆而被知悉，並且此情形下存在於石膏板表面發生膨脹的問題。

又，亦存在由於混合 α 化澱粉，而使用水練製石膏組成物時所需水量大幅增加、並且石膏硬化體之乾燥成本增大的問題。

再者，即便增加 α 化澱粉之添加量，仍存在添加量為一定量以上時強度提高效果達到極限，無法足夠適應特別是需要輕量化與強度同時實現的用途。

<先前技術文獻>

<專利文獻>

專利文獻 1：(日本)特開平 04-505601 號公報

專利文獻 2：(日本)特表 2008-543705 號公報

【發明內容】

<發明所欲解決之問題>

本發明鑑於上述以往技術之問題，其目的在於提供一種可得到高強度之石膏硬化體、而不使調製石膏漿時之水的添加量大幅地增加的石膏組成物。

<用於解決問題之手段>

用於解決上述問題之本發明提供一種石膏組成物，其包含：一熟石膏；以及一尿素磷酸酯化澱粉。

<發明之功效>

依據本發明，可提供一種可得到高強度之石膏硬化體、而不使調製石膏漿時之水的添加量大幅地增加的石膏組成物。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之第 3 實施方式之石膏板之製造方法的說明圖。

第 2 圖係實施例 2 之澱粉之添加量與壓縮強度之關係。

第 3 圖係實施例 3 之石膏板（試料 No.3-3）之低比重部分之石膏硬化體之 SEM 照片。

第 4 圖係實施例 3 之石膏板（試料 No.3-9）之低比重部分之石膏硬化體之 SEM 照片。

【實施方式】

以下，對本發明之實施方式進行說明，但本發明不限定下述之實施方式，不脫離本發明之範圍，可對下述之實施方式進行各種變形及置換。

[第 1 實施方式]

對本實施方式之石膏組成物及石膏漿（石膏泥漿）進行說明。

本實施方式之石膏組成物包含熟石膏、以及尿素磷酸酯化澱粉。

又，本實施方式之石膏漿（石膏泥漿）係將上述石膏組成物與水混練而得到。

熟石膏又稱為硫酸鈣·1/2 水合物，係具有水硬性之無機組成物。作為熟石膏，可使用將天然石膏、副產品石膏及排煙脫硫石膏等之單獨或混合之石膏於大氣中燒成而得到之 β 型半水石膏、於水中燒成而得到之 α 型半水石膏之單獨或其混合品。需要說明的是，所謂之於水中燒成，包括於蒸氣中燒成之情形。

對於熟石膏與尿素磷酸酯化澱粉之混合比例並無特別限定，可根據將該石膏組成物用作石膏硬化體時所要求之強度等進行選擇。

例如，石膏組成物中，相對於熟石膏 100 質量份，以 0.2 質量份以上 10 質量份以下之比例包含尿素磷酸酯化澱粉為佳。這是由於如果尿素磷酸酯化澱粉之比例未滿（小於）0.2 質量份，則有時無法發現充分之強度。又，由於尿素磷酸酯化澱粉之比例於 10 質量份以下之範圍可發現充分之強度，因

此如果以尿素磷酸酯化澱粉之比例較 10 質量份更多的方式進行包含則有時與成本之間之關係不佳。

又，石膏組成物中，相對於熟石膏 100 質量份，以 0.2 質量份以上 5 質量份以下之比例包含尿素磷酸酯化澱粉更佳。這是因為如果尿素磷酸酯化澱粉之比例大於 5 質量份，則例如為 12.5mm 厚之石膏板時有時不滿足 JIS A 6901 中規定之發熱性 1 級之條件。將石膏組成物用作石膏系建材時，不僅是強度，將不燃性也作為性能來要求亦很多，可根據需要選擇其添加量。

又，除了熟石膏及尿素磷酸酯化澱粉以外，亦可於石膏組成物中添加黏合性助劑、補強纖維及輕量骨材、耐火材、凝結調節劑、減水劑、泡沫徑調節劑等各種添加劑。

接著，透過對上述於本實施方式中所說明的石膏組成物與水進行混練可調製石膏漿（石膏泥漿）。在製造石膏漿時，對添加於石膏組成物中之水的量並無特別限定，可根據所要求之流動性等進行選擇。又，亦可根據需要添加黏合性助劑等各種添加劑或泡沫。

混練石膏組成物與水等而製成石膏漿（石膏泥漿）時所需之水量並不因尿素磷酸酯化澱粉含有之有無而變化。因此，對於乾燥所需之熱量亦不因尿素磷酸酯化澱粉含有之有無而變化，可不增加乾燥成本而得到高強度之石膏硬化體。

當於上述之石膏組成物中添加水、泡沫等對其混練、硬化而製造石膏硬化體時，於石膏組成物中所包含之尿素磷酸

酯化澱粉具有提高石膏硬化體之強度的功能。因此，可提高使用該石膏組成物而得到之石膏硬化體之強度。

再者，當製造於石膏漿（石膏泥漿）中添加了泡沫之石膏硬化體時，石膏組成物中所包含之尿素磷酸酯化澱粉具有保持石膏漿中及石膏硬化體中之泡沫之形狀的功能。

因此，透過添加直徑為大致均勻之泡沫，石膏漿（石膏泥漿）中之泡沫為良好之球狀，並且，石膏硬化體中之泡沫之形狀可被保持良好之形狀，並可使其直徑大致均勻。

並且，當石膏硬化體中之泡沫之形狀為良好之球狀，直徑為大致均勻時，除了輕量化之效果，還可提高石膏硬化體之強度。

又，顯示出隨著尿素磷酸酯化澱粉之添加量之增加，所得到之石膏硬化體之強度亦變高之傾向。因此，透過調整尿素磷酸酯化澱粉之添加量，可實現輕量化，並可製成具有高強度之石膏硬化體。

如上所述，利用本實施方式之石膏組成物，可製成與不包含尿素磷酸酯化澱粉之石膏組成物相比，不大幅增加水之添加量而具有目標之流動性之石膏漿（石膏泥漿）。

又，當使用本實施方式之石膏組成物來製造石膏硬化體時，藉由石膏組成物中之尿素磷酸酯化澱粉之功能，可提高石膏硬化體之強度。

再者，在製造石膏硬化體時當添加泡沫時，石膏組成物中之尿素磷酸酯化澱粉具有保持所添加之泡沫之形狀的功

能。因此，可良好地維持石膏硬化體中所包含的泡沫之形狀、尺寸，並提高石膏硬化體之強度。

因此，根據本實施方式之石膏組成物，可得到同時實現輕量化與高強度化之石膏硬化體。

[第 2 實施方式]

在本實施方式中，對使用在第 1 實施方式中所說明之石膏組成物的石膏硬化體進行說明。

本實施方式之石膏硬化體係將第 1 實施方式中所說明之石膏組成物與水混練後使其硬化的石膏硬化體。

又，亦可為將第 1 實施方式中所說明之石膏組成物與泡沫與水混練後使其硬化之石膏硬化體。

在此所謂之泡沫意味著無損石膏系建築用板之品質程度的細微之泡沫。

添加泡沫時透過預先於水中添加發泡劑，一邊注入空氣一邊攪拌而形成泡沫。並且，可將石膏組成物或水與泡沫混合。或者可預先將石膏組成物與水混合來製造石膏漿（石膏泥漿），並於石膏漿中添加泡沫。作為形成泡沫時所使用之發泡劑並無特別限定，例如可列舉烷基硫酸鈉、烷基醚硫酸鹽、烷基苯磺酸鈉、聚氧乙烯烷基硫酸鹽等。

在此，對第 1 實施方式說明之將石膏組成物與水、有時與泡沫混練，製成石膏漿（石膏泥漿）時的石膏組成物、水、泡沫之混合比並無特別限定。石膏漿（石膏泥漿）中所包含之各成分之混合比可考慮製成石膏硬化體時所要求之比重、

強度、或製造石膏板等之前提下對於石膏漿所要求之流動性等而進行選擇。

又，在製造石膏漿（石膏泥漿）時，除了上述石膏組成物、水、泡沫以外，亦可如第 1 實施方式所述添加黏合性助劑等各種添加劑。該些添加劑可根據針對石膏漿（石膏泥漿）或石膏硬化體所要求之性能而添加。

作為黏合性助劑，可列舉例如氧化澱粉、聚乙烯醇（poval）等公知之物質。

作為其他之添加劑，可列舉各種減水劑、硬化調節劑、泡沫徑調節劑、補強纖維及輕量骨材等。

需要說明的是，對於各種添加劑之中固體之添加劑，可預先添加於石膏組成物中，對於液體之添加劑，亦可預先添加於被添加於石膏組成物中之水中。

如此一來，對於將石膏組成物、水、根據情況還有泡沫進行混練而得到之石膏漿（石膏泥漿）可使其成型為預定之形狀後硬化，製成石膏硬化體。

對於所得到之石膏硬化體之比重，例如可根據製成石膏系建材時所要求之重量等進行選擇，並不特別限定。但是，由於石膏硬化體之比重越小石膏硬化體之強度變得越低，因此石膏硬化體之比重為 0.4 以上 0.65 以下為佳。又，當石膏硬化體之比重為 0.4 以上 0.55 以下時，由於可更顯著地得到同時實現輕量化與高強度化之本發明的效果因此更佳。

對於石膏硬化體之比重，當製造石膏漿（石膏泥漿）時透過調節泡沫之添加量等，可設為所希望之比重。

當於石膏硬化體中添加泡沫時，於石膏硬化體中所包含之泡沫之尺寸並無特別限定。但是，石膏硬化體中所包含之泡沫之直徑之平均值為 $100\ \mu\text{m}$ 以上 $1000\ \mu\text{m}$ 以下為佳。這是由於透過使石膏硬化體中所包含之泡沫之直徑之平均值處於上述範圍，石膏硬化體之強度變得比未添加泡沫之同比重之石膏硬化體更高。

又，石膏硬化體中所包含之泡沫之直徑之平均值為 $200\ \mu\text{m}$ 以上 $800\ \mu\text{m}$ 以下更佳，進一步為 $200\ \mu\text{m}$ 以上 $600\ \mu\text{m}$ 以下最佳。這是因為透過使上述泡沫之直徑之平均值處於上述範圍，可進一步提高石膏硬化體之強度。

作為將石膏硬化體中所包含之泡沫之直徑設為所希望之尺寸的方法，可以列舉利用使發泡劑起泡之發泡機而選擇泡沫之尺寸的方法，藉由泡沫徑調節劑來控制泡沫之尺寸的方法等。

又，石膏硬化體中所包含之泡沫之形狀為良好之球狀為佳。

這是因為透過使石膏硬化體中所包含之泡沫之形狀為良好之球狀，可提高石膏硬化體之強度。

再者，石膏硬化體中所包含之泡沫之形狀為圓球（真球）或接近圓球之形狀為佳。這是因為當石膏硬化體中所包含之泡沫之形狀為圓球或接近圓球之形狀時，可進一步提高石膏硬化體之強度。

亦如第 1 實施方式所述，石膏組成物中所包含之尿素磷酸酯化澱粉具有提高石膏硬化體之強度的功能、以及保持所添加之泡沫之形狀的功能。

因此，本實施方式中所說明之石膏硬化體利用尿素磷酸酯化澱粉自身之功能，可製成高強度之石膏硬化體，並且，再製造石膏漿（石膏泥漿）時，在至少添加良好之球狀之泡沫、更佳時添加圓球或接近圓球之形狀（大致圓球）的泡沫時，利用石膏硬化體中所包含之泡沫之形狀的功能，可進一步提高石膏硬化體之強度。

並且，混練石膏組成物與水等而製成石膏漿（石膏泥漿）時添加之水量並不因尿素磷酸酯化澱粉含有之有無而進行較大的變化。因此，對於乾燥所需之熱量亦不因尿素磷酸酯化澱粉含有之有無而具有較大的變化，可不增加乾燥成本而得到高強度之石膏硬化體。

再者，顯示出隨著尿素磷酸酯化澱粉之添加量之增加，所得到之石膏硬化體之強度亦變高之傾向。因此，透過調整尿素磷酸酯化澱粉之添加量，可實現輕量化，並可製成具有高強度之石膏硬化體。

[第 3 實施方式]

在本實施方式中，對將第 2 實施方式中說明之石膏硬化體作為芯材的石膏系建材進行說明。

在此，作為石膏系建材只要其係第 2 實施方式中說明的以石膏硬化體為芯材的石膏系建材就無特別限定。作為石膏系建材例如可列舉石膏板、玻璃蓆石膏板、加入玻璃纖維不

織布之石膏板、渣（slag）石膏板等板狀之石膏系建材或塊狀之石膏系建材等。

石膏系建材例如可透過包括以下各步驟之製造方法來製造。

將第 1 實施方式中所說明之石膏組成物與水混練而調製石膏漿（石膏泥漿）的步驟。此時，亦可根據需要添加第 2 實施方式中所說明之各種添加劑。

接著，於該石膏漿中添加泡沫的步驟。需要說明的是，當不於石膏漿中添加泡沫時亦可不進行本步驟。又，當添加泡沫時也可不進行本步驟，而亦可於上述之混練石膏組成物與水之步驟中將泡沫也一起混練。

再者，根據各個石膏系建材之形態使其成型、硬化之步驟。該步驟可包括於表面材之間配置上述石膏漿（石膏泥漿）的步驟、以及使該石膏漿硬化並將石膏硬化體作為芯材的步驟。例如作為目的之石膏系建材為石膏板時，可包括於板用原紙之間配置上述石膏漿（石膏泥漿）的步驟、以及對配置於板用原紙之間的石膏漿進行硬化的步驟。由此，可製成以第 2 實施方式中說明之石膏硬化體為芯材的石膏板。

以下，以石膏系建材為石膏板的情形為例對其製造方法例具體進行說明。

第 1 圖係部分地且概要地表示成型石膏板的側視圖。

圖中自右側向左側，作為表面材之板用原紙（表面覆蓋原紙）11 被沿生產線搬運。

攪拌機 12 可配置於與搬運線關連之預定之位置，例如搬運線上方或旁邊。並且，在單一之攪拌機 12 中，將第 1 實施方式中說明之石膏組成物與水等，根據情形進一步與黏合性助劑、硬化調節劑、減水劑等添加劑混練，製造石膏漿（石膏泥漿）。又，根據需要透過石膏漿（石膏泥漿）之分取口 121、122、125 添加泡沫。

需要說明的是，在第 1 圖中如下所述利用 1 台攪拌機 12 來製造低密度、高密度之石膏漿，亦可分別設置用於供給高密度及低密度之石膏漿的 2 台攪拌機。

又，在此示出了攪拌機 12 可供給高密度及低密度之石膏漿的構成之例子，但並不限定於該形態。例如可係製造一種石膏漿，並將其供給至板用原紙 1 上的形態。

接著，將得到之高密度之石膏漿 13 通過輸出管 123、124 於輥式塗布機 15 之搬運方向之上流側供給至表面覆蓋原紙 1 及背面覆蓋原紙 16 上。

在此，171、172 及 173 分別表示塗布輥、接收輥及硬渣取出輥。表面覆蓋原紙 11 及背面覆蓋原紙 16 上之石膏漿分別到達輥式塗布機 15 之延展部，並於延展部被延展。高密度之石膏漿 13 之薄層與邊緣部區域兩者形成於表面覆蓋原紙 11 上。又，同樣地高密度之石膏漿 13 之薄層形成於背面覆蓋原紙 16 上。

表面覆蓋原紙 11 被原樣搬運，背面覆蓋原紙 16 由轉向輥 18 被向表面覆蓋原紙 11 之搬運線方向轉向。並且，表面覆蓋原紙 11 及背面覆蓋原紙 16 兩者到達成型機 19。在此，

在形成於各原紙 11、16 之上的薄層之間，從攪拌機 12 通過管路 126 供給低密度之石膏漿 14。形成由表面覆蓋原紙 11、低密度之石膏漿 14、背面覆蓋原紙 16 構成之具有三層構造之連續的層疊體，該層疊體硬化之同時到達粗切斷刀（未繪示）。粗切斷刀將連續之層疊體切斷成預定長度之板狀體，形成由以由原紙所覆蓋之石膏為主體的芯材構成的板狀體，亦即石膏板之半成品。被粗切斷之層疊體進一步通過乾燥機（未繪示），被強制乾燥，之後被切斷成預定長度之製品。如此一來可製造石膏板之製品。

並不限定於以上說明的石膏板之製造方法，亦可係例如將上述之形成高密度石膏漿之薄層的步驟省略，由一種石膏漿來製造石膏板的方法。

具體而言，在連續搬運之表面覆蓋原紙（板用原紙）上供給、堆積石膏漿（石膏泥漿）。以將該石膏漿卷入之方式將下紙沿於其兩端邊緣部分別標示之刻線織入。此時，將在石膏漿之層上以相同速度搬運之背面覆蓋原紙（板用原紙）重疊。

接著，使其通過用於確定石膏板之厚度及寬度的成型機而成型。

利用以上步驟成型為預定形狀之石膏板後，與上述之石膏板之製造方法相同，亦可為透過經過粗切斷步驟、乾燥步驟、切斷步驟等而製造作為目的物之石膏板。

在此，以石膏板為例進行了說明，但可將作為表面材之板用原紙變更為玻璃纖維不織布（玻璃面巾）或玻璃蓆等，

以將其埋藏於表面或表面附近之方式進行配置等，從而製造各種石膏系建材。

至此，對以第 2 實施方式中說明之石膏硬化體為芯材的石膏系建材，特別是石膏板及其製造方法進行了說明。

根據該石膏系建材及石膏系建材之製造方法，特別是石膏板及石膏板之製造方法，如第 2 實施方式所述，利用作為原料之石膏組成物中所包含之尿素磷酸酯化澱粉之功能，可提高其強度。

又，在製造作為芯材之石膏硬化體時，透過使添加於石膏漿中之泡沫之形狀為良好之球狀，或者透過更佳地使其為圓球形狀或接近圓球之形狀，從而可提高作為芯材之石膏硬化體之強度。

再者，當製造石膏系建材時，混練石膏組成物與水等而製成石膏漿（石膏泥漿）時所需之水量並不因尿素磷酸酯化澱粉含有之有無而進行較大的變化。因此，對於製造石膏系建材時乾燥步驟所需之熱量亦不因尿素磷酸酯化澱粉含有之有無而具有較大的變化。因此，可不增加乾燥成本而得到作為芯材之高強度之石膏硬化體。換言之，可不增加乾燥成本而得到高強度之石膏系建材。

如下所述顯示出隨著尿素磷酸酯化澱粉之添加量之增加，所得到之石膏系建材之強度亦變高之傾向。因此，透過調整尿素磷酸酯化澱粉之添加量，可實現輕量化，並可得到高強度之石膏硬化體。並且，由於具有作為芯材之該石膏硬

化體，因此即便對於石膏系建材亦可同時實現輕量化及高強度化。

<實施例>

以下舉出具體之實施例進行說明，但本發明不限定於該些實施例。

(1) 評價方法

對在以下之實施例中所製造之石膏組成物、石膏漿（石膏泥漿）、石膏硬化體、石膏板之試驗方法進行說明。

(1-1) 流動性（flow）試驗

對作為石膏組成物與水之混練物的石膏漿（石膏泥漿）進行了流動性試驗。

流動性試驗係使石膏漿（石膏泥漿）流入直徑 8.5cm、高 4cm 之圓筒直至裝滿，迅速將該圓筒垂直向上提起，測定該石膏漿蔓延之直徑。

(1-2) 石膏硬化體之壓縮強度試驗

使用自動測圖儀（autograph）（株式會社島津製作所製 型號：AG-10KNI），對製作之石膏硬化體之壓縮強度進行測定。在測定時，自動測圖儀之荷重速度為 3mm/分。

(1-3) 石膏板之壓縮強度試驗

將以以下所示條件製造之石膏板之中央部切割成 4cm×4cm，以將所切割之板之 3 枚薄片重疊者作為試驗體。

作為測定時之條件，與（1-2）之試驗同樣地進行。具體而言，使用自動測圖儀（株式會社島津製作所製 型號：AG-10KNI），將自動測圖儀之荷重速度為 3mm/分進行測定。

（1-4）石膏板中之泡沫形狀之確認

以石膏板之斷面爲平面之方式將其切開，用掃描式電子顯微鏡（SEM：scanning electron microscope）對其斷面進行觀察。

（1-5）發熱性試驗

以 JIS A 6901：2009 發熱性試驗爲標準來進行，對加熱時間 20 分鐘內之總發熱量及最高發熱速度進行測定。

以 1 邊之大小爲 $99\text{mm}\pm 1\text{mm}$ 之正方形爲試驗體，將其從石膏板中央部切下。對試驗體以試驗前溫度爲 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度爲 $50\pm 5\%$ 之恆量的方式進行保養（維護）。

（2）實驗內容

進行以下所示之實驗例 1~3 並對由上述之評價方法所得之試料進行評價。

（實驗例 1）

在本實驗例中，對使用石膏組成物之石膏漿之流動性值進行研究。

對於各試料以使其爲表 1 及表 2 所示之石膏組成物之組成的方式，混合熟石膏、尿素磷酸酯化澱粉或 α 化澱粉，製造石膏組成物。表中試料 No.1-1~1-5 爲實施例，試料 No.1-6~1-11 爲比較例。

作爲熟石膏，使用石膏板用熟石膏。

對於所製造之各石膏組成物，進一步以使其爲表 1、2 所示之組成的方式，透過與水混練而製造石膏漿。

[表 1]

試料No.		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
組成 (質量份)	石膏組成物	熟石膏				
		100				
		0.2	1.0	3.0	5.0	10
水		90				
流動性値 (mm)		200	200	190	190	185

[表 2]

試料No.		1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11
組成 (質量份)	石膏	100					
	石膏組成物						
	α 化澱粉	0	0.2	1.0	3.0	5.0	10
水		90					
流動性値 (mm)		200	144	136	120	不可 混煉	不可 混煉

混練係使用市場銷售之攪拌器 (blender) (SANYO 製 型號：SM-R50)，透過石膏組成物投入後混練 15 秒鐘而進行。

石膏漿製造後，進行上述之（1-1）流動性試驗。將結果與表 1 一同表示。對於使用尿素磷酸酯化澱粉之作爲實施例之試料 No.1-1~1-5，與未添加澱粉之試料 No.1-6 相比，其流動性值未減少或者較少，顯示出良好之流動性值。另一方面，混合了 α 化澱粉之作爲比較例之試料 No.1-7~1-11 與未添加澱粉之試料 No.1-6 相比，其流動性值大幅減少，特別是對於作爲比較例之試料 No.1-10 及 1-11 其石膏漿（石膏泥漿）中無流動性，無法用攪拌器進行混練。

（實施例 2）

在本實施例中，製造各種組成之石膏硬化體，進行其評價。

以使其爲表 3 及表 4 所示之組成的方式，將於以預定之組成包含熟石膏和尿素磷酸酯化澱粉或 α 化澱粉的石膏組成物中，混練水、硬化調節劑而製造出的石膏漿注入 2cm 角之型框中使其硬化。在確認石膏漿已硬化後，進行脫模，於設定爲 200℃ 之乾燥機內乾燥 20 分鐘後，於設定爲 40℃ 之乾燥機內進行乾燥至恆量。乾燥後之石膏硬化體之比重爲大約 0.5。

表 3、4 中試料 No.2-1~2-5 爲實施例，試料 2-6~2-11 爲比較例。

接著，對所得到之各試料實施上述（1-2）所示之壓縮強度試驗。結果如表 3、4 所示。

對於使用尿素磷酸酯化澱粉的試料 No.2-1~2-5，可確認與添加量相比之壓縮強度亦提高。另一方面，對於使用 α 化

澱粉之試料 No.2-7~2-11，未發現比混合尿素磷酸酯化澱粉時強度提高，混合量越增加其差異越變得顯著。

在此，圖 2 表示出上述試料 No.2-1~2-5、試料 No.2-7~2-11 中澱粉之添加量與壓縮強度之關係。由此可知，在高混合量（相對於熟石膏 5%以上）之範圍內，使用 α 化澱粉之試驗體其壓縮強度提高處於極限傾向，使用尿素磷酸酯化澱粉之試驗體於本實驗之範圍內其壓縮強度未處於極限，隨著添加量壓縮強度變高。換言之，意味著可根據所需之壓縮強度添加尿素磷酸酯化澱粉。

[表 3]

試料No.		2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
組成 (質量份)	熟石膏	100				
	尿素磷酸酯化澱粉	0.2	1.0	3.0	5.0	10
	硬化調節劑	2				
	水	199				
壓縮強度 (N)		1060	1163	1358	1587	2114

[表 4]

試料No.		2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11
組成 (質量份)	熟石膏	100					
	α 化澱粉	0	0.2	1.0	3.0	5.0	10
	硬化調節劑	2					
	水	199					
壓縮強度 (N)		691	931	1071	1303	1347	1599

(實施例 3)



在本實驗例中，製造將各種構成之石膏硬化體用作芯材之石膏板，對其進行評價。

使用於以預定之組成包含表 5 及表 6 所示之熟石膏和尿素磷酸酯化澱粉或 α 化澱粉的石膏組成物中，混練水、硬化調節劑、減水劑、黏合性助劑而製造出的石膏漿由以下之步驟製造石膏板。表 5、6 中，試料 No.3-1~3-5 為實施例，試料 3-6~2-11 為比較例。

對石膏板之製造步驟使用第 1 圖進行說明。

第 1 圖中自右側向左側，作為表面材之板用原紙（表面覆蓋原紙）11 被沿生產線搬運。

攪拌機 12 可如第 1 圖所示配置於與搬運線之上方或旁邊，在單一之攪拌機 12 中，以為表 5、6 所示之組成的方式將上述石膏組成物與水、黏合性助劑、硬化調節劑等添加劑混練，製造石膏漿（石膏泥漿）。此時，對於低密度之石膏漿以使其為所需之比重的方式將泡沫由石膏漿（石膏泥漿）之分取口 125 添加。

在攪拌機 12 中，將所得到之高密度之石膏漿 13 經由分取口 121、122，通過輸出管 123、124 於輥式塗布機 15 之搬運方向之上流側供給至表面覆蓋原紙 1 及背面覆蓋原紙 16 上。

表面覆蓋原紙 11 及背面覆蓋原紙 16 上之石膏漿分別到達輥式塗布機 15 之延展部，並於延展部被延展。高密度之石膏漿 13 之薄層與邊緣部區域兩者形成於表面覆蓋原紙 11

上。又，同樣地高密度之石膏漿 13 之薄層形成於背面覆蓋原紙 16 上。

表面覆蓋原紙 11 被原樣搬運，背面覆蓋原紙 16 由轉向輥 18 被向表面覆蓋原紙 11 之搬運線方向轉向。

並且，表面覆蓋原紙 11 及背面覆蓋原紙 16 兩者到達成型機 19。在此，在形成於各原紙 11、16 之上的薄層之間，從攪拌機 12 通過管路 126 供給低密度之石膏漿 14。形成由表面覆蓋原紙 11、低密度之石膏漿 14、背面覆蓋原紙 16 構成之具有三層構造之連續的層疊體，該層疊體硬化之同時到達粗切斷刀（未繪示）。粗切斷刀將連續之層疊體切斷成預定長度之板狀體，形成由以由原紙所覆蓋之石膏為主體的芯材構成的板狀體，亦即石膏板之半成品。

被粗切斷之層疊體進一步通過乾燥機（未繪示），被強制乾燥，之後被切斷成預定長度之製品。如此一來可製造石膏板之製品。

對於上述製造步驟中製造之石膏板以使其厚度成為 12.5mm 的方式進行成型。

又，對於所使用之板用原紙，無論表面覆蓋用紙、背面覆蓋用紙均使用 200g/m^2 之用紙。作為石膏板之原料之石膏漿，如表 5、6 所示，相對於熟石膏 100 質量份，將練水 70%、黏合性助劑 0.5%、硬化調節劑 1%、減水劑 0.3% 與尿素磷酸酯化澱粉或 α 化澱粉進行預定量混合，並進行混練。對於低密度之石膏漿以使其比重為 0.5 的方式進一步添加泡沫。

接著，使用從所製造之石膏板之中央部切下預定尺寸之石膏板之薄片來製作試驗體，進行（1-3）～（1-5）所記載之各試驗。此外，關於（1-4）石膏板中之泡沫形狀之確認係對添加了 3%之尿素磷酸酯化澱粉或 α 化澱粉之試料 No.3-3、No.3-9 之試驗體進行確認。又，關於（1-5）發熱性試驗係對添加了尿素磷酸酯化澱粉之試料 No.3-1~3-5 之試驗體進行確認。

結果如表 5、6 所示。利用使用尿素磷酸酯化澱粉而製造之石膏板之薄片的試料 No.3-1~3-5 之試驗體之壓縮強度，與利用使用相同量之 α 化澱粉而製造之石膏板之薄片的試料 No.3-6~3-11 之試驗體之壓縮強度相比，為高強度。

又，即便對於本實施例，在高混合量（相對於熟石膏 5% 以上）之範圍內，使用 α 化澱粉之試驗體其壓縮強度提高處於極限傾向，使用尿素磷酸酯化澱粉之試驗體未處於極限。換言之，意味著可根據所需之壓縮強度添加尿素磷酸酯化澱粉。

對於發熱性試驗，在使用了尿素磷酸酯化澱粉之試料 No.3-1~3-5 之石膏板之中，當尿素磷酸酯化澱粉之混合量相對於熟石膏 100 質量份為 5.0 質量份以下時，總發熱量為 8.0MJ/M^2 ，最高發熱速度為 100kW/m^2 ，即便係使用每單位面積之質量較大的板用原紙時，亦滿足了 JIS A 6901 所規定之發熱性 1 級之條件。

試料 No.3-3 及 No.3-9 之石膏板之低比重部（低密度部）之石膏硬化體之 SEM 照片如圖 3、圖 4 所示。第 3 圖係試料 No.3-3 之 SEM 照片，第 4 圖係試料 No.3-9 之 SEM 照片。

由此，相對於混合尿素磷酸酯化澱粉之試料 No.3-3 中保持大致圓球且大致均勻直徑的泡沫，混合 α 化澱粉之試料 No.3-9 為存在變形之泡沫、直徑大之泡沫與直徑小之泡沫混在一起的狀態，為於石膏板表面發生膨脹之可能性較高的危險狀態。

[表 5]

試料No.		3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
組成 (質量份)	熟石膏	100				
	尿素磷酸酯化澱粉	0.2	1.0	3.0	5.0	10
	硬化調節劑	1				
	減水劑	0.3				
	黏合性助劑	0.5				
	水	70				
壓縮強度 (N)		2680	3104	3232	3708	4976
發熱性 實驗	總發熱量 (MJ/m ²)	5.0	4.5	7.0	8.0	10.5
	最高發熱速度 (kW/m ²)	55	60	80	100	115
	發熱性1級	○	○	○	○	×

[表 6]

試料No.	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11
組成 (質量份)	熟石膏					100
	α 化澱粉	0	0.2	1.0	3.0	5.0
	硬化調節劑	1				
	減水劑	0.3				
	黏合性助劑	0.5				
	水	70				
壓縮強度 (N)		2480	2548	2648	2984	3472
						3868

本申請案係主張基於 2012 年 9 月 12 日申請之日本專利申請案第 2012-200953 號之優先權，該日本專利申請案第 2012-200953 號之全部內容係藉由參照而併入本文中。

【符號說明】

- 11 表面覆蓋原紙
- 12 攪拌機
- 13 石膏漿
- 14 石膏漿
- 15 輥式塗布機
- 16 背面覆蓋原紙
- 18 轉向輥
- 19 成型機
- 121 分取口
- 122 分取口
- 123 輸出管
- 124 輸出管
- 125 分取口
- 126 管路
- 171 塗布輥
- 172 支承輥
- 173 硬渣取出輥

申請專利範圍

1. 一種石膏組成物，其包含：一熟石膏；以及一尿素磷酸酯化澱粉。
2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之石膏組成物，其中相對於該熟石膏 100 質量份，該石膏組成物以 0.2 質量份以上 10 質量份以下之比例包含該尿素磷酸酯化澱粉。
3. 一種石膏漿，其係將根據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之石膏組成物與水混練之石膏漿。
4. 一種石膏硬化體，其係將根據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之石膏組成物與水混練後使其硬化之石膏硬化體。
5. 一種石膏硬化體，其係將根據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之石膏組成物與泡沫與水混練後使其硬化之石膏硬化體。
6. 根據申請專利範圍第 4 或 5 項所述之石膏硬化體，其比重為 0.4 以上 0.65 以下。
7. 一種石膏系建材，其係以根據申請專利範圍第 4 至 6 中任一項所述之石膏硬化體為芯材之石膏系建材。
8. 一種石膏板，其係以根據申請專利範圍第 4 至 6 中任一項所述之石膏硬化體為芯材之石膏板。
9. 一種石膏系建材之製造方法，其包括以下步驟：

將根據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之石膏組成物與水混練而調製一石膏漿；

於該石膏漿中添加泡沫；

於表面材之間配置該石膏漿；以及

使該石膏漿硬化並以石膏硬化體為芯材。

圖式

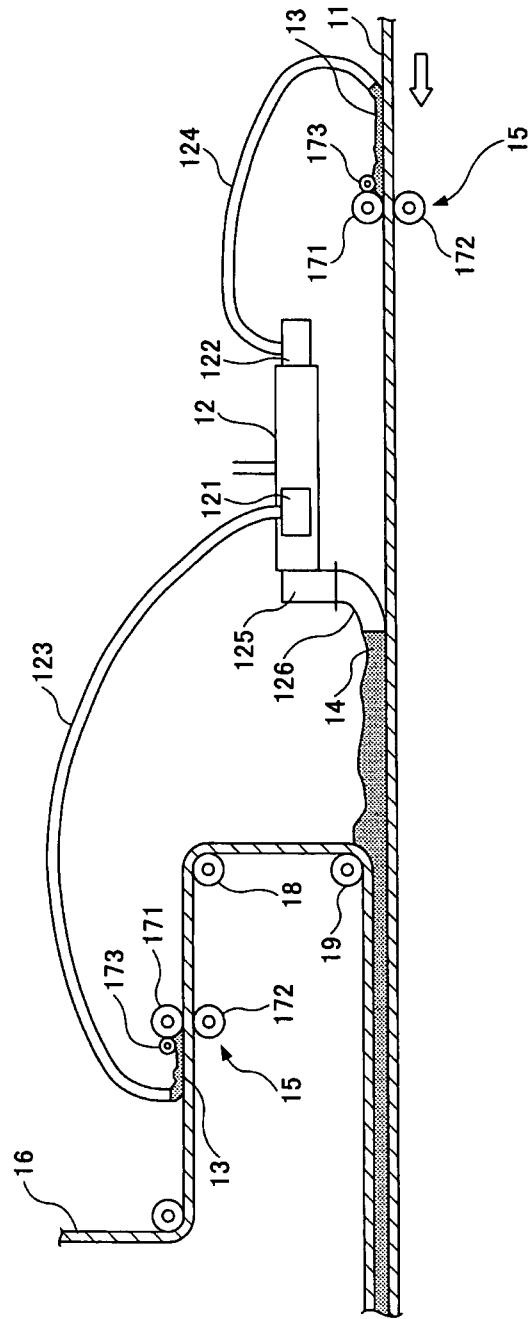
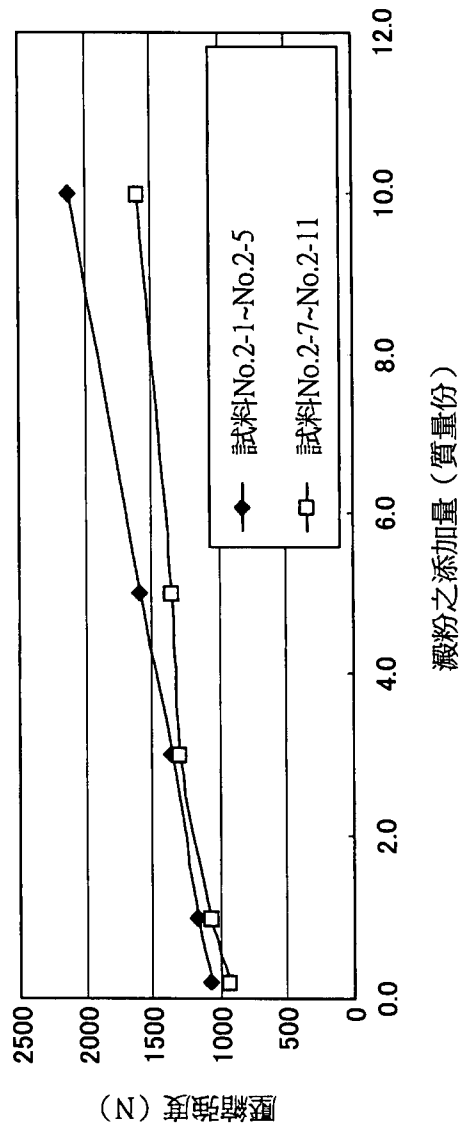
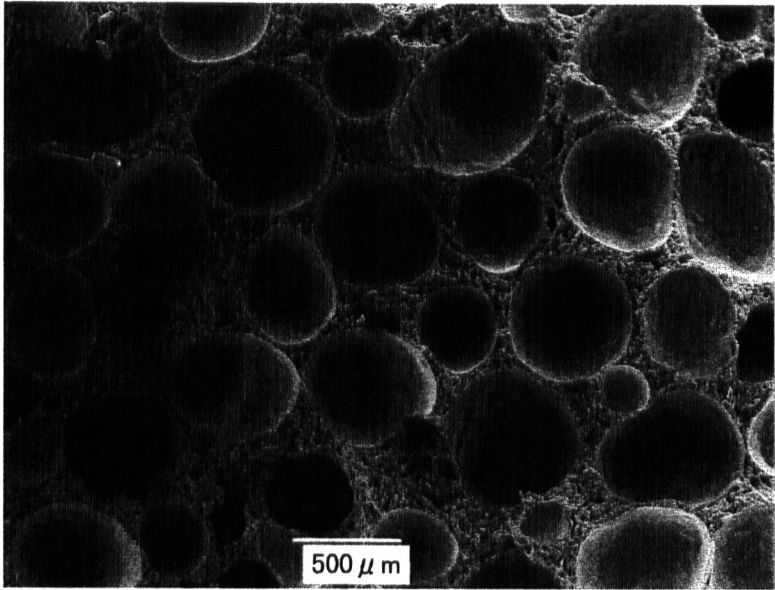


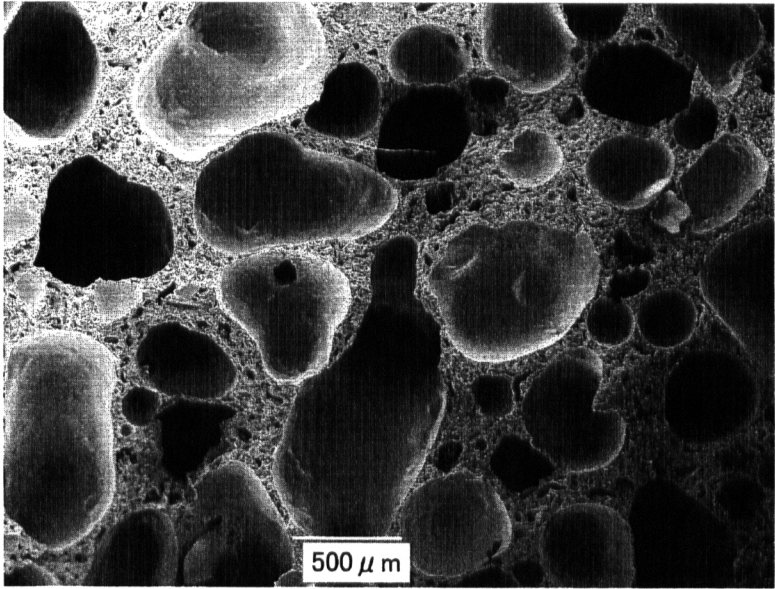
圖
第1



第2圖



第3圖



第4圖