

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權

1997 年 8 月 21 日 08/916,058 (主 張 優 先 權)

有關微生物已寄存於： , 寄存日期： , 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(2)

之接合填滿及使平滑之製品通常含有主要量之石膏(參見例如美國專利第 3,297,601 號)。可使用於懸天花板之吸音貼磚可含有顯著百分比之硬化石膏,如在美國專利第 5,395,438 與 3,246,063 號中所述。一般例如用於產生灰泥表面之內部建牆之傳統灰泥,通常主要依硬化石膏之形成而定。許多特用材料,如:能夠被精密機械加工之供塑模及模製用之材料,如美國專利第 5,534,059 號中所述者,含有主要量之石膏。

大部分此等含石膏製品係藉由形成煨燒石膏(硫酸鈣半水合物及/或硫酸鈣無水物)與水(及其他適當成分)之混合物,將混合物澆鑄在所欲形狀之模中或表面上,及使混合物藉由煨燒石膏與水反應以形成結晶水合石膏(硫酸鈣二水合物)之基質。而使該混合物硬化以形成硬化(即,再水合)石膏而製得。接著,通常溫和加熱以驅趕剩餘之自由(未反應)水,而產生乾燥製品。所欲之煨燒石膏之水合使得能形成硬化石膏晶體之交聯基質,如此賦予含石膏製品石膏結構之強度。

上述所有含石膏製品,若其組成硬化石膏晶體結構強度增強,以使其對使用期間可能遭遇之應力更有抗性,則為有利。

業界又持續努力於藉由以較低密度之材料(例如膨脹珍珠岩或空氣空隙)取代部份之硬化石膏基質,使許多此種含石膏製品重量更輕。於此種例中,必須增加硬化石膏強度至一般值以上,才能維持總製品強度在先前較高密度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

硬化石膏晶體分開，當水蒸發時，該分開之部份傾向於移動而靠緊)。

若能夠避免或使此種方向不穩定性最小化，會產生各種好處。例如，若石膏板在乾燥期間不收縮，則既存之石膏板製造方法會產生更多製品，及相信所欲之含石膏製品會有精確之形狀及尺寸比例(如：使用於模塑及製模)，會使其用途更適用。又，例如，欲供內部建牆表面用之若干灰泥會因乾燥期間不收縮而受益，所以能夠將灰泥以較厚之層塗敷而不會有龜裂之危險，不需以多層較薄之層塗敷、為使每層塗敷之間能充足乾燥而長時間中斷。

若干特別種類之含石膏製品亦呈現其他特別問題。例如，較低密度之含硬化石膏製品通常藉由使用發泡劑以在煨燒石膏漿液(可流動之水性混合物)中製造水泡，當硬化石膏形成時，在製品中產生對應之永久空隙而製得。問題是，因為所使用之水性發泡體本質上不穩定，因此在硬化石膏形成前，許多泡泡會合併而自相當稀釋之漿液中逃逸(像泡沫浴中之泡泡)，所以必須使用顯著濃度之發泡劑在硬化石膏中製造所欲之空隙濃度，以獲得所欲密度之製品。如此即增加成本及化學發泡劑對含石膏製品之其他成分或性質之不利影響之危險。所欲者為能夠減少在含硬化石膏製品中製造所欲空隙濃度所需之發泡劑量。

業界亦需要新穎與改良之製造含硬化石膏製品之組成物及方法，該製品係自含有高濃度(即，以混合物中之硫酸鈣材料重量為準，至少 0.015 重量百分比)之氯離子或其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

粉包含於製造漿液中而避免該問題。然後此澱粉變成分佈在整個所得之石膏芯中，已令人意想不到的發現此可避免芯部與覆蓋層間黏合之減弱。

因此，於若干具體實施例中，本發明提供一種供製造甚至更改良之石膏板之組成物及製法。組成物包括水、煅燒石膏、三偏磷酸根離子、及預糊化澱粉之混合物。該方法包括形成此種混合物、將其沉積於覆蓋層之間、及使所得之組合硬化與乾燥。

於欲製造重量較輕之石膏板時，本發明提供一種供完成此種石膏板之組成物與方法。該組成物包括水、煅燒石膏、三偏磷酸根離子、及水性發泡體之混合物，及該方法包括形成此種混合物、將其沉積於覆蓋層之間、及使所得之組合硬化與乾燥。此種組成物與方法提供重量較輕之板，此乃因為水性發泡體之泡泡導致在所得石膏板之硬化石膏芯部中對應之空氣空隙。石膏板之總強度較包含水性發泡體於混合物中所製得之先前技藝之石膏板者為高，此乃因藉由包含三偏磷酸根離子於用以形成本發明之板之混合物中而提供增強之強度之故。例如，依據本發明所製得1/2英寸厚之天花板具有比使用先前技藝之組成物與方法所製得之5/8英寸天花板大之抗永久變形性(如：抗下陷性)。因此，本發明提供製造天花板之實質節約成本。

意想不到者為，已發現包含三偏磷酸根離子於亦含有水性發泡體之混合物中之另一好處。即，已發現當將三偏磷酸根離子包含於混合物中時，於所得之含石膏製品中製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明(9)

造出每單位量所使用水性發泡體比例上更多之空氣空隙(及更多之總空氣空隙體積)。此原因尙未知，但有益之結果爲須使用以在含石膏製品內製造所欲量之空氣空隙體積之發泡劑較少。此又導致製造成本較低及化學發泡劑對含石膏製品之其他成分或性質之不良影響風險較低。

於若干具體實施例中，本發明提供一種包括硬化石膏與補強材料之複合板，其係藉由下列製備：在表面上形成或沉積混合物，其中混合物包括補強材料、硫酸鈣材料、水、及適量之選自縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)；及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多個磷酸根單元)之一種或多種加強材料。然後將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成硬化石膏材料之條件下。

本發明亦提供一種包括硬化石膏與主顆粒(host particles)之複合板，至少一部分之硬化石膏位於主顆粒之可及空隙中及附近。該複合板係藉由在表面上形成或沉積混合物而製備，其中混合物包括：主顆粒；硫酸鈣半水合物，至少一部分在主顆粒之空隙中及附近呈晶體形式；水；及適量之選自由縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多個磷酸根單元)所組成組群之一或多種加強材料。然後將混合物維持在能使硫酸鈣半水合物充分形成硬化石膏材料之條件下，藉此，藉由在主顆粒之空隙中及附近之硫酸鈣半水合晶體之原位水合而形成在主顆粒之可及空隙中及附近之硬化石膏部分。

本發明亦提供一種含硬化石膏之可機械加工製品，係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

藉由形成包括澱粉、水可再分散性之聚合物、硫酸鈣材料、水、及適量之選自下列之一或多種加強材料之混合物而製備：縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多個磷酸根單元)。然後將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成硬化石膏材料之條件下。

本發明之亦提供一種用以完成石膏板邊緣之間之接合之含硬化石膏製品，該製品係藉由將包括黏合劑、增稠劑、非均化劑、硫酸鈣材料、水、及適量之選自縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多個磷酸根單元)之一或多種加強材料之混合物插入接合中而製備。然後將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成硬化石膏材料之條件下。

本發明亦提供一種含硬化石膏之吸音貼磚，係藉由在盤中形成或沉積包括糊化澱粉、礦棉、硫酸鈣材料、水、及適量之選自縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多個磷酸根單元)之一或多種加強材料之混合物而製備。然後將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成硬化石膏材料之條件下。

本發明亦提供另一種含硬化石膏之吸音貼磚，係藉由在盤中形成或沉積包括糊化澱粉、膨脹珍珠岩顆粒、纖維補強劑、硫酸鈣材料、水、及適量之選自縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多種磷酸根單元)之一或多種加強材料之混合物而製備。然後將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成硬化石

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (12)

(即，黏著劑)安裝全部受試驗之板。

第 4 圖為比較依據本發明之石膏板與市售石膏板之下陷撓曲效應之圖。

第 5 圖為描述自包括先前之硬化與乾燥石膏(即，硫酸鈣二水合物)之石膏板所製備之依據本發明之石膏板之處理之下陷撓曲效應圖。

較佳具體實施例之敘述

可使用類似於先前技藝中所使用以製備各種含硬化石膏製品之組成物與方法實施本發明。本發明之若干較佳具體實施例之組成物與方法與先前技藝中所使用以製備各種含硬化石膏製品之組成物與方法基本上之差異為，本發明方法中包含三偏磷酸鹽以使煨燒石膏在三偏磷酸根離子之存在下發生再水合以形成硬化石膏，因而產生本發明之益處。於其他方面，本發明之組成物與方法能與對應之先前技藝之組成物與方法相同。

本發明之組成物中所包含之三偏磷酸鹽可包括不會與組成物之其他成分有不良交互作用之任何水溶性三偏磷酸鹽。其中，可使用之鹽之若干實例為三偏磷酸鈉、三偏磷酸鉀、三偏磷酸銨、三偏磷酸鋰、三偏磷酸鋁、及其混合鹽。三偏磷酸鈉係較佳。其易於購得，例如，自美國密蘇里州聖路易市之 Monsanto 公司先前之一單位。密蘇里州聖路易之 Solutia 公司購得。

在使用於實施本發明之一較佳方法時，將三偏磷酸鹽溶解於煨燒石膏之水性混合物中，以產生以煨燒石膏之重

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)

量為準，約 0.004 至約 2.0 重量百分比之三偏磷酸根離子濃度。三偏磷酸根離子之較佳濃度為約 0.04 至約 0.16 百分比。更佳之濃度為約 0.08 百分比。若需在實施本發明之若干具體實施例時更易貯存與遞送，則可將三偏磷酸根離子在水中預溶解，及注入水溶液形式之混合物中。

依據本發明之較佳具體實施例，三偏磷酸根離子僅需要在煅燒石膏水合以形成硬化石膏之期間存在於煅燒石膏之水性混合物中。因此，雖然通常最便利及因此較佳為在早期之階段將三偏磷酸根離子注入混合物中，但在些許較晚之階段將三偏磷酸根離子注入煅燒石膏與水之混合物中亦已足夠。例如，在製備典型之石膏板時，將水與煅燒石膏一起裝進混合裝置中，完全混合，然後通常沉積至移動帶上之覆蓋層上，在煅燒石膏發生再水合之主要部分形成硬化石膏之前，將第二覆蓋層放置於沉積混合物上。雖然最方便為在其於混合裝置中製備期間將三偏磷酸根離子置入混合物中，但在較晚之階段添加三偏磷酸根離子亦已足夠，例如，藉由恰在將第二覆蓋層放置在沉積物之前，將離子水溶液噴佈在沉積之煅燒石膏水性混合物上，使三偏磷酸根離子水溶液將滲入沉積混合物中，而在發生大量水合以形成硬化石膏時存在。

使三偏磷酸根離子進入混合物中之其他替代方法對一般熟習此技藝者為顯明，當然被考慮為在本發明之範疇內。例如，可將覆蓋層之一或二者以三偏磷酸鹽預塗，使得當煅燒石膏水性混合物之沉積與覆蓋層接觸時，該鹽將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (14)

溶解及導致三偏磷酸根離子遷移至混合物中。另一替代法係在將石膏原料加熱以形成煨燒石膏之前，將三偏磷酸鹽與該石膏原料混合，使得當煨燒石膏與水混合以導致再水合時，該鹽已存在。

使三偏磷酸根離子進入混合物中之其它替代方法為藉由適合方式如：以含三偏磷酸鹽之溶液噴佈或浸泡硬化石膏，以添加三偏磷酸根離子至硬化石膏中。已發現三偏磷酸根離子將經由處理硬化石膏時所使用之習用紙片遷移至硬化石膏。

於本發明中所使用之煨燒石膏可為一般用於先前技藝之對應具體實施例中所見之形式與濃度。其可為來自天然或合成來源之 α 硫酸鈣半水合物、 β 硫酸鈣半水合物、水溶性硫酸鈣無水物、或其任何或全部之混合物。於若干較佳具體實施例中使用 α 硫酸鈣半水合物，因為其生產之硬化石膏具有相對高之強度。於其他較佳具體實施例中使用 β 硫酸鈣半水合物或 β 硫酸鈣半水合物與水溶性硫酸鈣無水物之混合物。

在實施本發明時可使用慣用量之其他習用添加劑，以賦予所需之性質及促進製造，其實例如，水性發泡體、硬化加速劑、硬化緩阻劑、再煨燒抑制劑、黏合劑、黏著劑、分散助劑、均化或非均化劑、增稠劑、殺細菌劑、殺真菌劑、pH調整劑、著色劑、補強材料、防火劑、防水劑、填料、及其混合物。

於其中該方法與組成物係供製備包括夾在覆蓋層間之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (16)

較輕重量之本發明之具體實施例時，可使用製備發泡之硬化石膏製品之任何已知之習用發泡劑。許多此種發泡劑係熟知與商業易得者，如：自美國賓州 Ambler 之 GEO 特用化學品公司獲得。可使用之發泡劑之進一步敘述參見例如：美國專利第 4,676,835；5,158,612；5,240,639 及 5,643,510 號；及 1995 年 6 月 22 日公告之 PCT 國際申請案 WO 95/16515。

於許多例中，較佳在石膏製品中形成相對大之空隙，以幫助維持強度。此可藉由使用產生當與煨燒石膏漿液接觸時相當不穩定之發泡體之發泡劑而完成。較佳者為，此係藉由將主要量之已知產生相當不穩定之發泡體之發泡劑與少量已知產生相當穩定之發泡體之發泡劑摻合而完成。

此種發泡劑混合物能夠"離線"預摻合"，即，與製備發泡石膏製品之方法分離。然而，較佳為同時且持續摻合此種發泡劑，作為程序中之整體"線上"部分。此可藉由例如泵送分開之不同發泡劑物流，及使諸物流在用以產生水性發泡體物流之發泡體產生器處或恰在其之前合併在一起，然後注入並與煨燒石膏漿液混合。藉由以此種方式摻合，能夠簡單及有效率的調整摻合物中發泡劑之比例（例如藉由改變一或二分開之物流之流速），以達成發泡硬化石膏製品中所欲之空隙性質。對應於最終製品之檢查以決定是否需要此種調整，而作此種調整。此種"線上"摻合及調整之進一步敘述見於美國專利第 5,643,510 號，及申請中之美國專利申請案 08/577,367(1995 年 12 月 22 日申請)。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (17)

可使用以產生不穩定發泡體之一種發泡劑之實例具有下式：



其中 R 為含有 2 至 20 個碳原之烷基，及 M 為陽離子。較佳者為，R 為含 8 至 12 個碳原子之烷基。

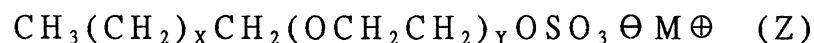
可使用以產生穩定之發泡體之一種發泡劑之實例具有下式：



其中 X 為 2 至 20 之數，Y 為 0 至 10 之數且在發泡劑之至少 50 重量百分比中大於 0，M 為陽離子。

於本發明之若干較佳具體實施例中，將上述具有式 (Q) 發泡劑與 (J) 之發泡劑一起摻合，使得式 (Q) 發泡劑與其中 Y 為 0 之部分式 (J) 發泡劑一起構成所得發泡劑摻合物之 86 至 99 重量百分比。

於本發明之若干較佳具體實施例中，小性發泡體自具有下式之預摻合發泡劑產生：



其中 X 為 2 至 20 之數，Y 為 0 至 10 之數且在發泡劑之至少 50 重量百分比中為 0，及 M 為陽離子。較佳為，Y 在式 (Z) 發泡劑之 86 至 99 重量百分比中為 0。

於其中之方法與組成物係供製備包括硬化石膏與補強材料顆粒之複合板用之若干較佳之本發明具體實施例中，三偏磷酸根離子係使用上述之濃度與方式。特佳為複合製品包括硬化石膏與主顆粒，至少一部分之硬化石膏位於主

五、發明說明 (18)

顆粒之可及空隙中及附近。本發明組成物係包括下列之混合物：其內具有可及空隙之主顆粒；煨燒石膏，其至少一部分在主顆粒之空隙中及附近為晶體形式；及水溶性三偏磷酸鹽。該組成物可與水混合以製造水、其內具有可及空隙之主顆粒、煨燒石膏(至少一部分在主顆粒之空隙中及附近為晶體形式)、與三偏磷酸根離子之本發明之混合物。該方法包括形成此種混合物、將其沉積在表面上或模中、及使其硬化與乾燥。在其他方面，能夠以如先前技藝製備複合板之對應組成物與方法之相同成分與相同方式實施該組成物與方法，例如，如美國專利第 5,320,677 號中所述者，將其內容揭示併入本文以供參考。

在其中的方法與組成物係供製備可機械加工材料用之本發明之若干較佳具體實施例中，三偏磷酸根離子係使用上述之濃度與方式。於此種具體實施例之若干較佳形式中，組成物包括煨燒石膏、水溶性三偏磷酸鹽、澱粉、及水可再分散聚合物顆粒之混合物。該組成物可與水混合以製造水、煨燒石膏、三偏磷酸根離子、澱粉、及水可再分散聚合物顆粒之本發明之混合物。該方法包括形成此種混合物、將其沉積在表面上或模中、及使其硬化與乾燥。有關在包含三偏磷酸鹽與離子之其他方面，能夠以如先前技藝製備可機械加工灰泥材料之對應組成物與方法之相同成分與相同方式實施該組成物與方法，例如，如美國專利第 5,534,059 號中所述者，將其揭示內容併入本文以供參考。

在其中的方法與組成物係供製備用以完成石膏板邊緣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

間之接合之本發明之若干較佳具體實施例中，三偏磷酸鹽或離子係使用上述之濃度。有關在包含三偏磷酸鹽與離子之其他方面，能夠以如先前技藝製備接合整理材料之對應組成物與方法之相同成分與相同方式實施該組成物與方法，例如，如美國專利第 3,297,601 號中所述者，將其揭示內容併入本文以供參考。於此種具體實施例之若干較佳形式中，組成物包括煨燒石膏、水溶性三偏磷酸鹽、黏合劑、增稠劑、及非均化劑之混合物。該組成物可與水混合以製造煨燒石膏、三偏磷酸根離子、黏合劑、增稠劑、及非均化劑之本發明之混合物。該方法包括形成此種混合物、將其插入石膏板邊緣間之接合中，及使其硬化與乾燥。

於此種較佳之接合整理之具體實施例中，自熟習接合化合物技藝者所熟知之成分中選擇黏合劑、增稠劑、及非均化劑。例如，黏合劑可為習用之乳膠黏合劑，以聚(乙酸乙烯酯)與聚(乙烯-共-乙酸乙烯酯)為較佳，其含量在以組成物之約 1 至約 15 重量百分比之範圍內。可使用之增稠劑之實例為纖維素增稠劑，如，乙羥基乙基纖維素、羥丙基甲基纖維素、甲羥丙基纖維素、或羥乙基纖維素，其含量在組成物之約 0.1 至約 2 重量百分比之範圍內。適合之非均化劑之實例為矽鎂土、海泡石、膨潤土、及蒙脫土黏土，其含量在組成物之約 1 至約 10 重量百分比之範圍內。

在其中的方法與組成物係供製備吸音貼磚之本發明之若干較佳具體實施例中，三偏磷酸根離子之含量為上述之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (20)

濃度。於此種具體實施例之若干較佳形式中，組成物包括水、煨燒石膏、三偏磷酸根離子、糊化澱粉、及礦棉之混合物或水、煨燒石膏、三偏磷酸根離子、糊化澱粉、膨脹珍珠岩顆粒、及纖維補強劑之混合物。該方法包括形成此種混合物、將其澆鑄於盤中，及使其硬化與乾燥。有關在包含三偏磷酸根離子之其他方面，能夠以如先前技藝製備吸音貼磚之對應組成物與方法之相同成分與相同方式實施該組成物與方法，例如，如美國專利第 5,395, 438 與 3,246,063 號中所述者，將其揭示內容併入本文以供參考。

茲提出下列實例以進一步說明本發明之若干較佳具體實施例，及將其與本發明範圍以外之方法與組成物比較。除非另有所指，否則組成物與混合物中材料濃度以存在煨燒石膏重量為準之重量百分比表示。"STMP"縮寫代表三偏磷酸鈉，及"TMP"縮寫代表三偏磷酸根。

實例 1

實驗室方塊壓縮強度

依據本發明製備含石膏製品之樣品，並在壓縮強度方面與使用不同方法與組成物製備之樣品比較。所使用之試驗步驟係依據 ASTM C472-93。

藉由將下列乾混而製備樣品：500g β 硫酸鈣半水合物；0.6g 自美國石膏公司購得及包括經塗覆以維持效率之硫酸鈣二水合物細緻研磨顆粒之稱為 CSA(氣候穩定加速劑)之硬化加速劑；0g 添加劑(對照組樣品)、0.5 至 2g 之 STMP (較佳之本發明之樣品)、或 0.5 至 2g 其他磷酸鹽添

五、發明說明 (21)

加劑(比較例樣品)。然後將樣品與 700ml 溫度為 70°F 之自來水於 2 升 WARING 摻合機中混合，使浸泡 5 秒及以低速混合 10 秒。將如此所形成之漿液澆鑄於模中，以製備方塊(邊長 2 英寸)。在硫酸鈣半水合物硬化形成石膏(硫酸鈣二水合物)後，將方塊自模中移出，於 112°F 之通風烘箱中乾燥至少 72 小時或直到其重量停止改變為止。乾燥方塊具有每立方英尺約 44 磅(pcf)之密度。

於 SATEC 試驗機上測量各乾燥方塊之壓縮強度。其結果記述於下列表 1，以三試驗樣品之平均值表示。諸對照組樣品之強度值不同，係因為使用各種 β 硫酸鈣半水合物及 / 或不同批次之 β 硫酸鈣半水合物來源之故。表中記述所測得之每平方英寸磅(psi)之壓縮強度及對相關對照組之強度變化百分比(% Δ)。估計測得值至具有實驗實驗誤差為約 $\pm 5\%$ (因此，所記述之較對照組強度增加 10%，實際上可在 5 至 15%之範圍內任一處)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (22)

表 1

壓縮強度

添加劑	0% 添加劑 (psi)	0.1% 添加劑 (psi; %△)	0.2% 添加劑 (psi; %△)	0.4% 添加劑 (psi; %△)	0.8% 添加劑 (psi; %△)
STMP	987	1054; 6.8	1075; 8.9	1072; 8.6	-----
STMP	724	843; 16.4	957; 32.2	865; 19.5	783; 8.1
STMP	742	819; 10.4	850; 14.6	-----	-----
STMP	714	800; 12.0	834; 16.8	-----	-----
STMP	842	985; 17.0	1005; 19.4	1053; 25.1	611; -27.4
STMP	682	803; 17.7	826; 21.1	887; 30.1	-----
磷酸鈉	950	951; 0.1	929; -2.2	-----	-----
二聚磷酸鈉	950	993; 4.5	873; -8.1	-----	-----
六偏磷酸鈉	950	845; -11.1	552; -41.9	-----	-----
磷酸二鈣	763	769; 0.8	775; 1.6	761; -0.3	-----
磷酸二鈉	763	757; -0.8	728; -4.6	700; -8.3	-----
磷酸一鈣一水合物	763	786; 3.0	766; 0.4	824; 8.0	-----

表 1 中之數據說明本發明之樣品 (STMP) 一般呈現勝於對照組之顯著增強之強度，而比較例樣品一般顯示極少或無強度增加或甚至顯著之強度減少。

實例 2

抗永久變形性 (實驗室石膏板抗下陷性)

依據本發明，於實驗室中製備含石膏板之樣品，在抗永久變形性方面與使用本發明範疇以外之方法與組成物所製得之石膏板樣品比較。

藉由在 5 升之 WARING 摻合機中將：1.5 kg β 硫酸鈣半水合物；2g 之 CSA 硬化加速劑；2 升自來水；及 0g 添加劑 (對照組樣品)、3g 之 STMP (本發明之樣品)、或 3g 其他添加劑 (比較例樣品) 以低速混合 10 秒，而製備樣品。將如此所形成之漿液澆鑄於盤中，以製備石膏平板樣品，各具有約 6×24×1/2 英寸之大小。在硫酸鈣半水合物硬化形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

石膏(硫酸鈣二水合物)後，使諸板於 112°F 之烘箱中乾燥，直到其重量停止改變為止。記錄各板最終所測得之重量。無紙張鋪面應用於此等板上，以避免紙張覆被於濕氣化之條件下對石膏板下陷性能之效應。

然後將各乾燥板水平置放在二個 1/2 英寸寬之支撐物上，該支撐物之長度超過板之全寬度，板之各端各有一支撐物。在 90°F 溫度與 90 百分比相對濕度之持續周圍環境下，使諸板停留在此位置達 4 天。然後藉由測量板之頂表面之中心至在板之諸端點頂邊間延伸之假想水平面之距離(以英寸表示)，而決定板下陷程度。石膏板之硬化石膏基質之抗永久變形性被認為與板之下陷程度成反比。因此，下陷程度越大，構成該石膏板之硬化石膏基質之相對抗永久變形性越低。

將抗永久變形性試驗之結果記述於表 2，其中包含添加劑之組成與濃度(以硫酸鈣半水合物重量為準之百分比)、石膏板之最終重量、及所測得之下陷程度。比較例樣品(在本發明範疇以外)中所使用之添加劑為在高濕度條件下被用以嘗試改進石膏板對下陷之抗性之其他材料代表。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (24)

表 2
石膏板下陷之程度

添加劑	添加劑 (重量 %)	板重 (g)	板下陷 (英寸)
無 (對照組)	0	830	0.519
STMP	0.2	838	0.015
硼酸	0.2	829	0.160
磷酸鋁鈉	0.2	835	0.550
蜡乳液	7.5	718	0.411
玻璃纖維	0.2	838	0.549
玻璃纖維 + 硼酸	0.2+0.2	825	0.161

表 2 之數據說明依據本發明所製得之板 (STM P) 具有遠多於對照組之板及非本發明之比較例之板之對下陷之抗性 (及因此具有更大許多之抗永久變形性)。再者，依據本發明製備之板每二英尺長度具有較 0.1 英寸小許多之下陷度，因此人肉眼無法察覺。

實例 3

抗永久變形性 (生產線上石膏板之抗下陷性)

第 1 圖顯示製品重量比較，第 2 與 3 圖顯示此種製品之抗下陷性。依據本發明之 1/2 英寸室內天花板 (即，將三偏磷酸鹽與煨燒石膏與水混合) 之製品具有與美國石膏公司所製 1/2 英寸片岩 (SHEETROCK®) 一般石膏板相同之重量。第 1 圖所示之平均 1/2 英寸室內天花板為國家石膏公司所製之金棒 (Gold Bond®) 高強度天花板。第 1 圖所示之平均 5/8 英寸石膏板為美國石膏公司所製之片岩 (SHEETROCK®) 5/8 英寸 Firecode 型 X 石膏板。

第 2 圖為比較依據本發明所製石膏板與上述市售石膏板之抗下陷性之圖，其中使用習用之肘釘與螺釘天花板連

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (25)

接法安裝全部之試驗板。

第 3 圖為比較依據本發明所製石膏板與上述市售石膏板之抗下陷性之圖，其中使用習用之 F2100 二部胺甲酸酯黏著劑天花板連接法安裝全部受試驗之板。

於第 2 與 3 圖中所描述比較下陷用天花板之石膏板與其他建造之詳細製造內容如下：

A. 石膏板 -

1. 依據本發明所製之 1/2 英寸×48 英寸×96 英寸石膏板。
2. 1/2 英寸×48 英寸×96 英寸國家石膏公司 Gold Bond[®] 高強度天花板。
3. 1/2 英寸×48 英寸×96 英寸之一般 SHEETROCK[®] 石膏板，美國石膏公司所製。
4. 5/8 英寸×48 英寸×96 英寸 SHEETROCK[®] Firecode 型×石膏板，美國石膏公司所製。

B. 樑架 - 以 R. J. Cole 公司標稱 2 英寸×3 英寸木料所製，18 英寸高×102 英寸長。接合化合物 - USG Tuff Set HES 接合化合物。接合帶 - USG 玻璃纖維網自黏性接合帶。

C. 蒸氣障壁漆 - #4512 銀蒸氣障壁，項目：246900。

D. 隔熱 - Delta Blowing 隔熱吹製羊毛，Rockwool 石纖維。

E. 噴佈紋理 - USG SHEETROCK[®] 天花板噴佈紋理 QT 中等多點噴佈 (medium poly)。

F. 牢繫物 - 1 英寸 C×1 1/4 英寸 1g×Ga 肘釘，及 #6×1 1/4 1g 乾牆螺釘，得自 Foamseal 公司之 F2100 二部胺甲酸酯黏著

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (26)

劑。

天花板建造：

- A. 將 2×4 個接在樑架之二終端，以製成樑架框架。
- B. 將十二片石膏板以 F2100 黏著劑連接至樑架框架。在石膏板上測量 1 英寸之平均突緣寬度。
- C. 將天花板小心舉起，放置在先前建好之四面牆頂部，形成 8 英尺 $\times$ 48 英尺室。
- D. 將天花板組合以 $\#8 \times 3\frac{1}{2}$ 英寸螺釘沿周圍接在諸牆之頂部片上。使用螺釘及肘釘將石膏板接在樑架上而建造第二天花板。亦將其舉起並接在四面牆上。

每一天花板中使用三片各種石膏型板，而建造第二天花板。以機械方式牢繫其中一天花板(參見第 2 圖)，另一天花板則僅以 F2100 胺甲酸酯黏著劑牢繫(參見第 3 圖)。沿著天花板鋪設石膏板，交替放置不同種類之石膏板。所使用之樑架為 8 英尺 5 英寸長，18 英寸高，中心("O.C.")間隔為 24 英寸。

以機械方式牢繫之天花板頂沿著接縫使用 1 英寸冠狀 $\times 1\frac{1}{2}$ 英寸 1g. $\times$ 16Ga 之肘釘，O.C.7 英寸，及沿現場樑架使用 $\#6 \times 1\frac{1}{2}$ 英寸 1g 乾牆螺釘，O.C.12 英寸。

黏著式連接之天花板使用沿樑架之約 $1\frac{1}{2}$ 英寸突緣，使用於現場樑架一側之突緣，及沿著在石膏接縫處樑架二側上之突緣。

以與樑架弦桿平行之覆紙邊緣連接石膏板。

在石膏接縫以膠帶黏住後，測量起始位置。其次以蒸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (27)

氣障壁漆塗天花板，然後噴佈紋理。在造紋理後即刻讀取第二讀數。然後將石纖維隔熱物立即吹入樑架頂部讀取第三讀數。在吹入隔熱物期間，溫度與濕度提升。目標溫度與濕度為 90°F 及 90% 相對濕度。保持此等條件達七天，而於每天早上與下午測量撓曲。七天後，將室打開並降溫至周圍溫度。再讀下陷度之測量值三天，然後終止試驗。

如第 2 與 3 圖所示，依據本發明所製之石膏板提供勝於其他石膏板之顯著之抗下陷性，且在肉眼可察覺之每二英尺長度之板約 0.1 英寸下陷之門檻以下。

實例 4

實驗室石膏板之耐穿釘性(nail pull resistance)

在耐穿釘性方面，將依據本發明所製得典型覆被紙張石膏板之實驗室製樣品與對照組之板比較。耐穿釘性為板之石膏芯部、其紙張覆蓋層、及紙張與石膏間之黏合之強度組合之測量。該試驗測量將具有釘頭之釘穿過石膏板至主要龜裂發生所需要之最大力量，並依據 ASTM C473-95 進行。

藉由在 HOBART 混合機中將：3.0 kg β 硫酸鈣半水合物；5g 之 CSA 硬化加速劑；10g 之 LC-211 澱粉(經乾磨之酸改質之非糊化凝小麥澱粉一般包含於石膏板先前技藝之配方中，且可自 Archer Daniels Midland Milling 公司購得)；20g 細緻之鎚磨紙纖維；3 升自來水；0 至 6g 之 STMP；及 0 至 30g 之可自 Lauhoff Grain 公司購得之 PCF1000 預糊化之玉米澱粉以中速混合 40 秒，而製備漿液。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(29)

所使用之煨燒石膏之重量為準之相當窄範圍表示之)列於表 4。

表 4

石膏板製造成份

成 份	重 量 %
β 硫酸鈣半水合物	100
水	94-98
硬化加速劑	1.1-1.6
澱粉	0.5-0.7
分散劑	0.20-0.22
紙纖維	0.5-0.7
硬化緩阻劑	0.07-0.09
發泡劑	0.02-0.03
三偏磷酸鈉	0-0.16
再煨燒抑制劑	0.13-0.14

於表 4 中，硬化加速劑包括美國石膏公司所製之硫酸鈣二水合物之微細研磨之被糖顆粒，及稱為 "HRA"(其表示耐熱性加速劑)；澱粉為自 Lauhoff Grain 公司所獲得之乾磨酸改質之 HI-BOND 澱粉；分散劑為 DILOFLO，一種自美國賓州 Ambler 之 GEO 特用化學品公司可購得之苯

磺酸鹽；紙纖維為鎚磨之紙纖維；硬化緩阻劑為 VERSENE×80，一種自華盛頓州 Kirkland 之 Van Walters & Rogers 公司購得之螯合劑；發泡劑為自康乃狄克州 Greenwich 之 Witco 股份有限公司購得之 WITCOLATE1276；三偏磷酸鈉為密蘇里州聖路易之 Monsanto 股份有限公司所供應者；及再煨燒抑制劑為 CERLOSE2001，一種用以在乾燥期間減低板端再煨燒之左旋糖。

藉由下列於四英尺寬之連續生產線上製造諸板：連續將成份導入混合器中混合，以形成水性漿液(在另一發泡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

體產生系統中使用發泡劑以產生水性發泡體；然後將該發泡體經由混合器導入漿液中)；於移動帶上將漿液連續沉積在紙張覆蓋層上(表紙)；將另一紙張覆蓋層(背紙)放置在經沉積之漿液上以形成 1/2 英寸厚之板；當硫酸鈣半水合物形成硫酸鈣二水合物之水合作用進行至遠足使漿液夠硬以精確切割時，將移動板切割以使個別板為約 12×4 英尺及 1/2 英寸厚；及使諸板於加熱多層窯中乾燥。

然後藉由如實例 2 中所述之法測量下陷度而決定諸板之抗永久變形性，但試驗之板為約 1×4 英尺(1 英尺係在生產線之方向，即，平行方向)之自板製品切下之部分。下陷測量係在將諸板於 90°F 溫度及 90%相對濕度之環境中調理 24、48、及 96 小時後進行。將各種濃度三偏磷酸根離子製得之本發明之樣品與緊接著本發明樣品之前與之後製得之對照組樣品(0%三偏磷酸鈉)之結果記述於表 5。

表 5

生產線之石膏板下陷性

濃度(重量%)	24 小時後之板下陷(英寸)	48 小時後之板下陷(英寸)	96 小時後之板下陷(英寸)
0(之前)	3.45	3.95	5.27
0.004	3.23	3.71	5.19
0.008	2.81	3.31	4.58
0.016	1.72	1.91	2.58
0.024	0.96	1.12	1.61
0.04	0.49	0.68	0.82
0.08	0.21	0.24	0.29
0(之後)	3.65	4.58	6.75

表 5 之數據說明當 STMP 濃度增加時，依據本發明所製備之板具有比對照組之板遞增之抗下陷性(及因此具遞增之抗永久變形性)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

低。調整增濕器之蒸氣輸出，直到天花板上之蒸氣障壁發生一定之冷凝作用。整個試驗中未欲維持一定之溫度與濕度。結果應因此而被視為係試驗與對照製品間之抗下陷性能之相對測量，而非欲預測在界定條件環境下之下陷量。

然後定期測量板上之位置(在各對樑架間之中跨)之天花板下陷，每一試驗每一製品獲得共六個撓曲讀數。在每一下陷測量中亦記錄閣樓與室圍欄之溫度。

下列理論露點條件(假設一定之 70°F室溫)係供背景資料之用。

室溫	室相對濕度	閣樓溫度
70°F	50%	51°F
70°F	60%	56°F
70°F	70%	60°F
70°F	80%	63°F
70°F	90%	68°F

以 19 天的時間進行試驗，使用下列材料：如本發明所製之 1/2 英寸生產線石膏板；及如前述之 5/8 英寸 Firecode × 型石膏板。結果示於第 4 圖，其中顯示依據本發明所製之板具有比對照組(即，如前述之 5/8 英寸 Firecode × 型石膏板)一致地小之下陷。

於此試驗中，緊接於第 8 天之讀數之後，將 1.0 磅/直線英尺之負載分佈施加在各樑架間之中跨上。此負載之施加顯著增加對照組之板下陷，但本發明之板則具有小許多之效應。如第 4 圖顯示，依據本發明所製之石膏板具有顯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (34)

著低於人眼可察覺之下陷撓曲，即，每二英尺長度低於 0.1 英寸。

實例 7

生產線石膏板之耐穿釘性

於石膏板製造廠之典型實物生產線上製備另一組覆蓋紙張之發泡石膏板。以三種三偏磷酸根離子濃度製備諸板並與對照組之板(不使用三偏磷酸根離子製備)比較耐穿釘性。

除了在製備若干石膏板時包含三偏磷酸根離子之外，使用先前技藝之石膏板製法與成份之典型方法與成份製備諸板。諸成份及其重量百分比如列於上述表 4 者。諸板之製法如實例 5 中所述。

依據 ASTM C473-95 測定耐穿釘性。將以各種濃度三偏磷酸根離子所製得之本發明之樣品與緊接著本發明之樣品前與之後所製得之對照組樣品(0%三偏磷酸鈉)之結果記述於表 7。

表 7

生產線石膏板之耐穿釘性

STMP 濃度 (重量%)	耐穿釘性 (lbs)
0 (之前)	89
0.04	93
0.08	96
0.16	99
0 (之後)	90

表 7 之結果顯示，與對照組之板比較下，依據本發明所製得之生產線之板顯示較高之總強度(耐穿釘性)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (35)

實例 8生產線石膏板紙張黏合整合性

於石膏板製造廠之典型實物生產線上製備另一組覆蓋紙張之發泡石膏板。以各種濃度之三偏磷酸根離子、預糊化澱粉、及非預糊化澱粉製備諸板，於極濕與濕化之條件下調理後，在石膏板芯與其舖面覆蓋紙張間之黏合整合性方面與對照組之板（不使用三偏磷酸根離子或預糊化之澱粉製備）比較。

除了在製備若干石膏板時包含三偏磷酸根離子及預糊化澱粉及改變非預糊化澱粉之濃度外，使用先前技藝之石膏板製法與成份之典型方法與成份製備諸板。諸成份及其重量百分比如列於上述表 4 者。諸板之製法如實例 5 中所述。

試驗中所使用之預糊化澱粉為可自 Lauhoff Grain 公司購得之 PCF-1000。非預糊化澱粉為 HI-BOND，係自 Lauhoff Grain 公司購得之乾磨酸改質之非預糊化澱粉。

於生產線製備諸板後，自諸板切割出尺寸為 4×6× $\frac{1}{2}$ 英寸（於生產線方向為 4 英寸）之樣品。然後藉由使覆蓋紙張之外表面整個範圍以舖面之側在 90°F 溫度與 90 百分比相對濕度之環境中與完全吸水之布接觸約 6 小時，以調理各個此等較小之板樣品，然後移除濕布，使板樣品於相同環境中緩慢乾燥，直到達到恆定之重量（通常為約 3 天）。然後在板樣品之背面中與 6 英寸邊緣平行而相距 2 $\frac{1}{2}$ 英寸處製造八分之一寸深之直痕。然後沿著痕將板芯折斷而不撕破

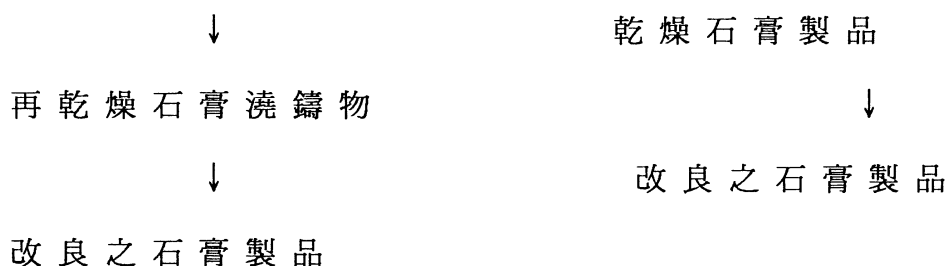
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (38)



在上述二方法中，較佳之施用三偏磷酸根離子水溶液之量與方式為足以在硫酸鈣二水合澆鑄物中產生約 0.04 至 0.16 重量 % (以硫酸鈣二水合物之重量為準) 之三偏磷酸根離子濃度。

上述第一方法下陷撓曲減少 (即，抗下陷性) 之益處示於第 5 圖。製造五個石膏並試驗其下陷撓曲，如第 5 圖所示。乾板重在 750 至 785 克之範圍內。在石膏澆鑄 / 最後硬化與乾燥後，對照組之板未具有塗敷其上之任何溶液。記為僅有水之板僅以水為噴佈物施敷至經硬化與乾燥之石膏澆鑄物，然後使其再乾燥。記為 STMP 溶液之板係以 1wt% 三偏磷酸根離子水溶液作為噴佈物施敷至經硬化與乾燥之石膏澆鑄物，然後再乾燥。記為 Gyp-STMP 溶液之板具有以石膏飽和及含有 1 重量 % 三偏磷酸根離子之水性混合物作為噴佈物施敷至硬化與乾燥石膏澆鑄物，然後再乾燥。一般言之，較佳為使被噴佈之溶液所含三偏磷酸根離子濃度在 0.5% 至 2 % 之範圍內。STMP 溶液之板與 Gyp-STMP 溶液之板二者中三偏磷酸根離子之最終量，以用以製造石膏澆鑄物之灰泥重為準為 0.2%，以所得硬化石膏板重量為準為 0.17%。

實例 10

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (40)

表 9

自添加各種 STMP&氯化鈉之灰泥澆鑄之石膏方塊

(2×2×2)/板芯(24×6×0.5)之實驗室試驗結果

氯化鈉 添加量 (wt.%)	STMP 添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	自 90/90 室 之水吸取 (wt.%)	48 小時濕氣 化下陷撓曲 (英寸)	乾燥方塊 之壓縮強 度(psi)
0	0	534	0.17	0.445	675
0.2	0	535	0.88	2.086	697
0.5	0	528	1.91	4.086	603
1.0	0	500	4.74	>6	448
2.0	0	481	6.94	>6	304
0.5	0	530	1.90	3.752	613
0.5	0.1	526	1.94	0.006	678
0.5	0.2	527	1.92	0.007	684
0.5	0.3	518	1.95	0.005	662
0.5	0.5	508	1.89	0.003	668
0.8	0	509	2.93	5.786	477
0.8	0.1	509	3.07	0.014	540
0.8	0.2	505	2.91	0.007	543
0.8	0.4	501	2.99	0.010	538
0.8	0.8	500	2.96	0.005	554

表 10 所包括之試驗顯示以三偏磷酸根離子處理容許使用含有高濃度氯離子或其鹽之混合物。如實例 4 中之相同方式製備及處理諸石膏板，但將各種用量之氯離子與各種用量之三偏磷酸根離子一起導入混合物中。以如實例 8 所述之相同方式試驗石膏板芯與其覆面紙張間之黏合整體性。

五、發明說明 (41)

表 10

自添加各種 STMP、PCF1000&LC-211 澱粉、及鹽之灰泥澆
鑄之實驗室澆鑄石膏板(24×14×0.5)之紙對芯黏合試驗結
果

鹽添加量 (wt.%)	STMP 添加量 (wt.%)	PCF1000 &LC-211 添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	在 90/90 室內 5 天後之 水吸取 (wt.%)	5 日黏 合失效 (%)	3 小 時 濕 氣 化 黏 合 失 效 (%)	3 日 濕 氣 化 黏 合 失 效 (%)	潮 濕 與 濕 氣 化 黏 合 失 效 (%)
0	0	0.2 & 0.2	2271	0.29	0	5	0	2
0.2	0	0.2 & 0.2	2290	0.81	1	0	0	0
0.6	0	0.2 & 0.2	2284	2.12	2	8	0	0
0.2	0.1	0.2 & 0.2	2269	0.87	0	1	2	1
0.6	0.1	0.2 & 0.2	2267	1.95	2	3	0	0
0.6	0.2	0.2 & 0.2	2271	2.07	3	0	3	2
1.0	0.2	0.2 & 0.2	2285	3.61	9	14	3	10

表 10

自添加各種 STMP、PCF1000&LC-211 澱粉、及鹽之灰泥澆
鑄之實驗室澆鑄石膏板(24×14×0.5)之紙對芯黏合試驗結
果

鹽添加量 (wt.%)	STMP 添加量 (wt.%)	PCF1000 &LC-211 添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	在 90/90 室內 5 天後之 水吸取 (wt.%)	5 日黏 合失效 (%)	3 小 時 濕 氣 化 黏 合 失 效 (%)	3 日 濕 氣 化 黏 合 失 效 (%)	潮 濕 與 濕 氣 化 黏 合 失 效 (%)
0	0	0.2 & 0.2	2271	0.29	0	5	0	5
0.2	0	0.2 & 0.2	2290	0.81	1	0	0	0
0.6	0	0.2 & 0.2	2284	2.12	2	8	0	0
0.2	0.1	0.2 & 0.2	2269	0.87	0	1	2	1
0.6	0.1	0.2 & 0.2	2267	1.95	2	3	0	0
0.6	0.2	0.2 & 0.2	2271	2.07	3	0	3	2
1.0	0.2	0.2 & 0.2	2285	3.61	9	14	3	10

表 11 顯示以三偏磷酸根離子與 PFC1000 澱粉處理具
有高氯鹽材料(灰泥中 0.08 至 0.16wt.%之氯化鈉)之板，該
板係以類似於前述實例 5 之方式另外製備與處理者。如表
11 所示，與不具有氯化鈉之對照組之板比較下，該處理導
致耐穿釘性之增加(以如實例 4 之相同方式，即，ASTM
C473-95 測量)，及提供類似之黏合性能(以如實例 8 之相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (42)

同方式測量)。進一步地，三偏磷酸根離子之處理提供濕氣化下陷之顯著改良，甚至高至 0.3% 之氯鹽添加亦然。

表 11

在石膏實驗廠之高鹽試驗之工廠試驗結果									
試驗	鹽	STMP	Hi-Bond	PCF-1000	板	穿釘	紙對芯黏合		24 小時濕氣化下陷
時間	添加量	添加量	澱粉	澱粉	重	強度	負載	失敗	(1'×4')
	(wt.%)	(wt.%)	(wt.%)	(wt.%)	(lb/MSF)	(lb)	(lb)	(%)	(英寸/4 英尺跨距)
1 (對照)	0	0	0.52	0	1581	88.7	14.8	13.6	3.25
2	0	0	0.28	0.24	1586	92.1	13.30	15.3	2.45
3	0.08	0	0.28	0.24	1577	89.3	11.20	13.7	5.25
4	0.16	0	0.28	0.24	1580	87.7	11.50	22.4	11.5
5	0.3	0	0.28	0.24	1574	89.6	9.00	31.8	>12.5
6	0.3	0.08	0.28	0.24	1577	89.2	8.10	30.3	0.25
7	0.16	0.08	0.28	0.24	1567	95.5	11.40	32.8	0.25
8	0.08	0.08	0.28	0.24	1592	94.5	12.20	19.5	0.25
9	0	0	0.28	0.24	1609	93.6	12.40	15.1	2.85
10 (對照)	0	0	0.52	0	1561	83.9	14.90	11.5	2.25
11	0.3	0	0.52	0	1619	93.4	10.10	25.4	>12.5

表 12 顯示以三偏磷酸根離子與 PFC1000 澱粉之處理具有甚至更高(比表 11 所示更高)濃度之氯鹽材料(於灰泥中為 0.368wt.% 之氯鹽)之板，該板係以類似於前述實例 5 之方式另外製備與處理者。如表 12 所示，與對照組之板比較下，該處理導致耐穿釘性之增加(以如實例 4 之相同方式，即，ASTM C473-95 測量)，及提供較好之黏合性能(以如實例 8 之相同方式測量)。

五、發明說明 (43)

表 12

在板工廠高鹽試驗之工廠試驗結果								
試驗	%高 氨	氨 鹽	STMP	Hi-Bond	PCF-1000	穿 釘	紙對芯黏合	
期 間	合 成 石 膏	濃 度	添 加 量	澱 粉	澱 粉	強 度	負 載	%失 敗
	(wt.%)	(wt.%)	(wt.%)	(wt.%)	(wt.%)	(lb)	(lb)	(%)
1(對 照)	0	0.032	0	0.4	0	73	14.10	49.0
2	50	0.12	0.16	0.15	0.25	85	16.70	0.0
3	100	0.368	0.16	0.15	0.25	86	14.40	0.0
4	100	0.368	0.16	0.4	0	89	10.90	34.0
5	100	0.368	0	0.4	0	77	19.70	0.0
6(對 照)	0	0.032	0	0.4	0	75	19.5	10.0

實 例 11

以各種加強材料處理煨燒石膏

於先前所討論之較佳具體實施例之實例中，加強材料為三偏磷酸根離子。然而，一般而言，屬於先前討論加強材料一般定義中之任何加強材料在處理煨燒石膏時，均產生有益結果(如，增加之抗永久變形性)。一般有用之加強材料為縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)；及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多之磷酸根單元)。

此種加強材料之特定實例包含，如：下列酸或鹽，或其陰離子部分：具有分子式 $(\text{NaPO}_3)_3$ 之三偏磷酸鈉、具有 6 至 27 個重複磷酸根單元及具有分子式 $\text{Na}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ (其中 $n=6$ 至 27) 之六偏磷酸鈉、具有分子式 $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 之焦磷酸四鉀、具有分子式 $\text{Na}_3\text{K}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$ 之三聚磷酸二鉀三鈉、具有分子式 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ 之三聚磷酸鈉、具有分子式 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 之焦磷酸四鈉、具有分子式 $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$ 之三偏磷酸鋁、具有分子式 $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 之焦磷酸二氫二鈉、具有 1000 至 3000 重複磷酸根單元且具有分子式 $(\text{NH}_4)_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ (其中 $n=1000$ 至 3000)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (44)

之聚磷酸銨、或具有 2 或更多重複磷酸單元及具有分子式 $H_{n+2}P_nO_{3n+1}$ (其中 n 為 2 或更多) 之聚磷酸。

使用此種加強材料處理煨燒石膏之結果示於表 13、14、及 15。

表 13 中，在製備石膏板與方塊之程序中使用各種加強材料處理煨燒石膏。以如先前實例 2 所述之相同方式製備及處理諸石膏板；以如先前實例 1 所述之相同方式製備及處理方塊。但在此二情形中，使用各種不同之加強材料，而不只是用三偏磷酸根離子。以如先前實例 2 中所述之相同方式測量濕氣化下陷撓曲；以如先前實例 1 中所述之相同方式測量壓縮強度。

表 14 中，在製備石膏板與方塊之程序中使用聚磷酸處理煨燒石膏。以如先前實例 2 所述之相同方式製備及處理諸石膏板；以如先前實例 1 中所述之相同方式製備及處理方塊。但在此二情形中，使用各種不同之加強材料，而不只是用三偏磷酸根離子。以如先前實例 2 中所述之相同方式測量濕氣化下陷撓曲；以如先前實例 1 中所述之方式測量壓縮強度。

表 15 中，在製備石膏板與方塊之程序中，使用聚磷酸銨 ("APP") 處理煨燒石膏。以如前述實例 2 所述之相同方式製備與處理諸石膏板；以如前述實例 1 中所述之相同方式製備與處理方塊板。但在此二情形中，使用各種不同之加強材料，而不只是用三偏磷酸根離子。以如先前實例 2 中所述之相同方式測量濕氣化下陷撓曲；以如先前實例 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (45)

中所述之相同方式測量壓縮強度。

表 13、14、與 15 顯示所試驗之全部材料均在上述加強材料之定義內，當在製造含硬化石膏製品用以處理煨燒石膏時，導致製品呈現較對照組為顯著之抗永久變形性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

表 13

自添加有各種磷酸鹽與氯化物之灰泥澆鑄而得之石膏方塊
(2×2×2)及石膏板(24×6×0.5)之實驗室試驗結果

磷酸鹽或其他特定化學品	添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	緩阻(-)或加速(+)	自 90/90 室吸取水份 (wt.%)	十日濕氣化下陷撓曲 (英寸)	乾燥方塊之壓縮強度 (psi)
三偏磷酸鈉	0.1	537.0	0/+	0.06	0.016	745
六偏磷酸鈉	0.1	538.2	--	0.09	0.019	552
氯化鈉 & 三偏磷酸鈉	0.5&0.1	527.5	+	1.93	0.008	621
氯化鈉 & 六偏磷酸鈉	0.5&0.1	539.6	-/0	2.08	0.021	498
焦磷酸四鉀	0.1	538.7	-/0	0.11	0.137	560
三聚磷酸二鉀三鈉	0.1	538.8	-/0	0.07	0.201	552
三聚磷酸鈉	0.1	535.1	-/0	0.09	0.286	531
焦磷酸四鈉	0.1	556.2	-/0	0.18	0.436	544
三偏磷酸鋁	0.1	536.2	0/0	0.02	0.521	673
磷酸二氫一鉀	0.1	540.9	0/+	0.11	0.595	657
焦磷酸氫鈉	0.1	547.7	0/0	0.18	1.385	637
硼酸	0.1	539.4	0/0	0.15	1.425	624
磷酸三鈉	0.1	537.0	--	0.13	1.641	537
對照組	0.0	546.2	0/0	0.13	1.734	635
磷酸	0.1	534.0	+	0.22	1.796	673
磷酸二氫一鈉	0.1	540.9	+	0.19	2.219	679
氯化鎂	0.1	528.2	0/+	0.23	2.875	521
磷酸一氫二鈉	0.1	536.6	0/0	0.13	3.126	629
硫酸鋁鈉	0.1	543.0	++	0.24	3.867	686
氯化鋅	0.1	536.2	0/+	0.67	>6.0	470
氯化鋁	0.1	536.8	+++	0.53	>6.0	464
氯化鈉	0.1	542.6	+	0.63	>6.0	596

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (47)

表 14

自添加有聚磷酸之灰泥澆鑄所得之石膏方塊 (2×2×2)石膏板 (24×6×0.5)之實驗室試驗結果

聚磷酸	添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	緩阻 (-) 或 加速 (+)	自 90/90 室吸取之 水份 (wt.%)	二週濕 氣化下 陷撓曲 (英寸)	乾燥方 塊之壓 縮強度 (psi)
無磷酸 (對照)	0.0	536.5	0/0	0.06	0.683	767
聚磷酸 (首先與 水混合)	0.02	539.6	0/0	0.13	0.042	781
聚磷酸 (首先與 水混合)	0.05	535.1	0/0	0.09	0.025	842
聚磷酸 (首先與 水混合)	0.1	542.3	-/0	0.15	0.046	708

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (48)

表 15

自添加有聚磷酸銨之灰泥澆鑄得到之石膏方塊 (2×2×2) 石

膏板 (24×6×0.5) 之實驗室試驗結果

聚磷酸銨	添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	緩阻 (-) 或 加速 (+)	自 90/90 室吸取 之水份	二週濕 氣化下 陷撓曲 (英寸)	乾燥方 塊之壓 縮強度 (psi)
對照組	0.0	540.7	0/0	0.35	0.694	912
APP 粉末 (首先與水 混合)	0.01	532.5	0/0	0.35	0.045	937
APP 粉末 (首先與水 混合)	0.03	536.3	0/0	0.37	0.020	924
APP 粉末 (首先與水 混合)	0.05	539.7	0/0	0.37	0.005	901
APP 粉末 (首先與水 混合)	0.1	541.3	0/0	0.28	0.005	956
APP 粉末 (首先與水 混合)	0.2	546.7	0/0	0.030	0.003	967
APP 粉末 (首先與水 混合)	0.4	538.2	0/0	0.33	0.005	998
APP 粉末 (首先與灰 泥混合)	0.05	533.5	0/0	0.35	0.005	907
APP 粉末 (首先與灰 泥混合)	0.1	546.9	0/0	0.30	0.006	948
APP 粉末 (首先與灰 泥混合)	0.2	538.3	0/0	0.31	0.006	998
APP 粉末 (首先與灰 泥混合)	0.4	537.4	0/0	0.35	0.002	1017

實例 12

以各種加強材料處理硫酸鈣二水合澆鑄物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (49)

一般而言，屬於先前所討論加強材料一般定義內之任何加強材料，在處理硫酸鈣二水合澆鑄物時，均產生有益之結果(如，增強之抗永久變形性，及增強之強度)。一般可使用之加強材料為各包括 2 或更多個磷酸單元之縮合磷酸；及各包括 2 或更多個磷酸根單元之縮合磷酸鹽或離子。

使用此種加強材料處理硫酸鈣二水合澆鑄物之結果示於表 16。

表 16 中，使用各種不同材料處理呈板狀與方塊狀之硬化與乾燥之硫酸鈣二水合物。以如先前實例 2 中所述之相同方式製備諸板，及進一步以如實例 9 之相同方式處理；以如先前實例 1 中所述之相同方式製備方塊，及進一步以類似實例 9 所使用之方式處理。但在此二情形中，使用各種不同加強材料，而非只是用三偏磷酸根離子。以如先前實例 2 中所述之相同方式測量濕氣化下陷撓曲；以先前實例 1 中所述之相同方式測量壓縮強度。

表 16 之結果顯示當使用在上述加強材料之界定中之所試驗之全部材料處理硬化及乾燥之硫酸鈣二水合澆鑄物時，導致所得產物與對照組比較下，呈現顯著之抗永久變形性及顯著之增強強度。

五、發明說明 (50)

表 16

以各種磷酸鹽與氯化物之添加後處理自灰泥澆鑄所得之石膏方塊 (2×2×2)/板 (24×6×0.5) 之實驗室試驗結果

磷酸鹽或其他特定之化學品	添加量 (wt.%)	乾板重 (克)	自 90/90 室吸取之水	十天濕氣化下陷撓曲 (英寸)	乾燥方塊之壓縮強度
三偏磷酸鈉	0.4	537.0	0.5	0.016	725
六偏磷酸鈉	0.4	538.2	0.9	0.019	697
焦磷酸四鉀	0.4	538.7	0.3	0.017	
焦磷酸四鈉	0.4	556.2	0.6	0.011	
焦磷酸氫鈉	0.4	542.1	0.4	0.012	
磷酸二氫一鈉	0.4	545.6	1.5	0.025	710
磷酸二氫一鉀	0.4	487.5	0.2	0.029	708
磷酸	0.4	534.7	0.4	0.065	624
三聚磷酸鈉	0.4	540.5	0.6	0.123	657
硼酸	0.4	486.6	0.1	0.345	611
對照組	0.0	543.9	0.2	0.393	576
磷酸一氫二鈉	0.4	541.3	0.7	0.674	724
磷酸三鈉	0.4	532.8	0.6	1.082	754
氯化鎂	0.4	559.9	2.3	1.385	567
氯化鈉	0.4	539.4	7.7	6.385	521

茲已特別參考特定之較佳具體實施例詳述本發明，但應了解在本發明之精神與範疇內可進行各種變異及改良。

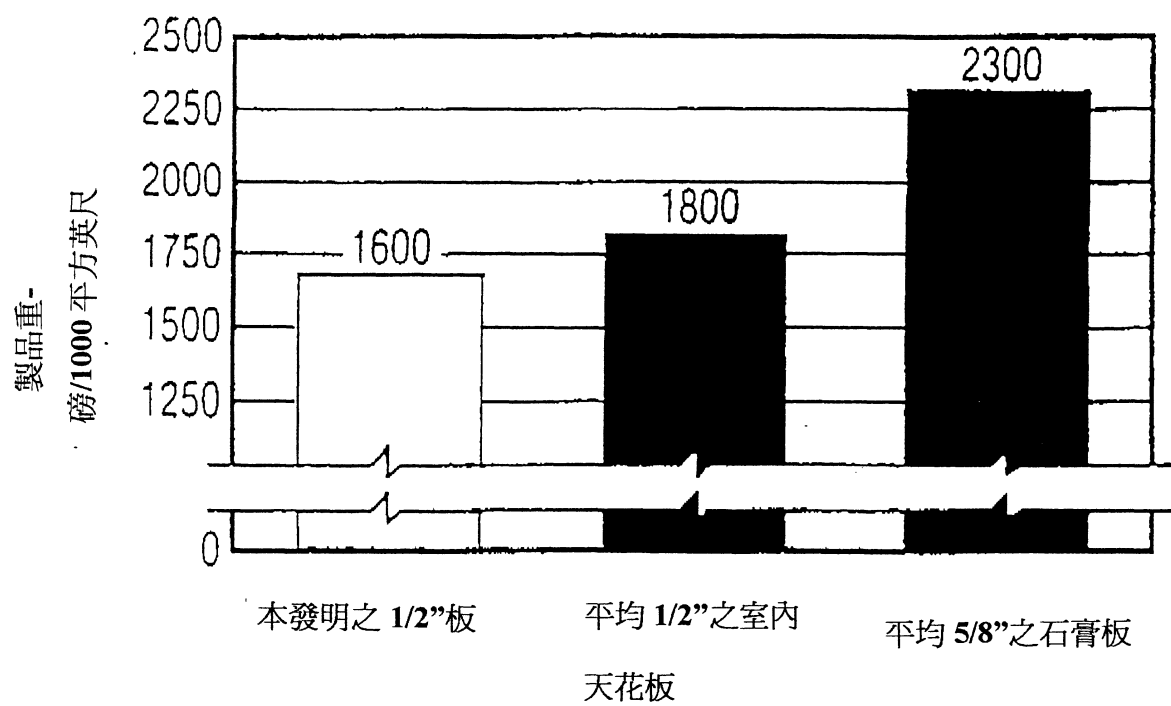
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

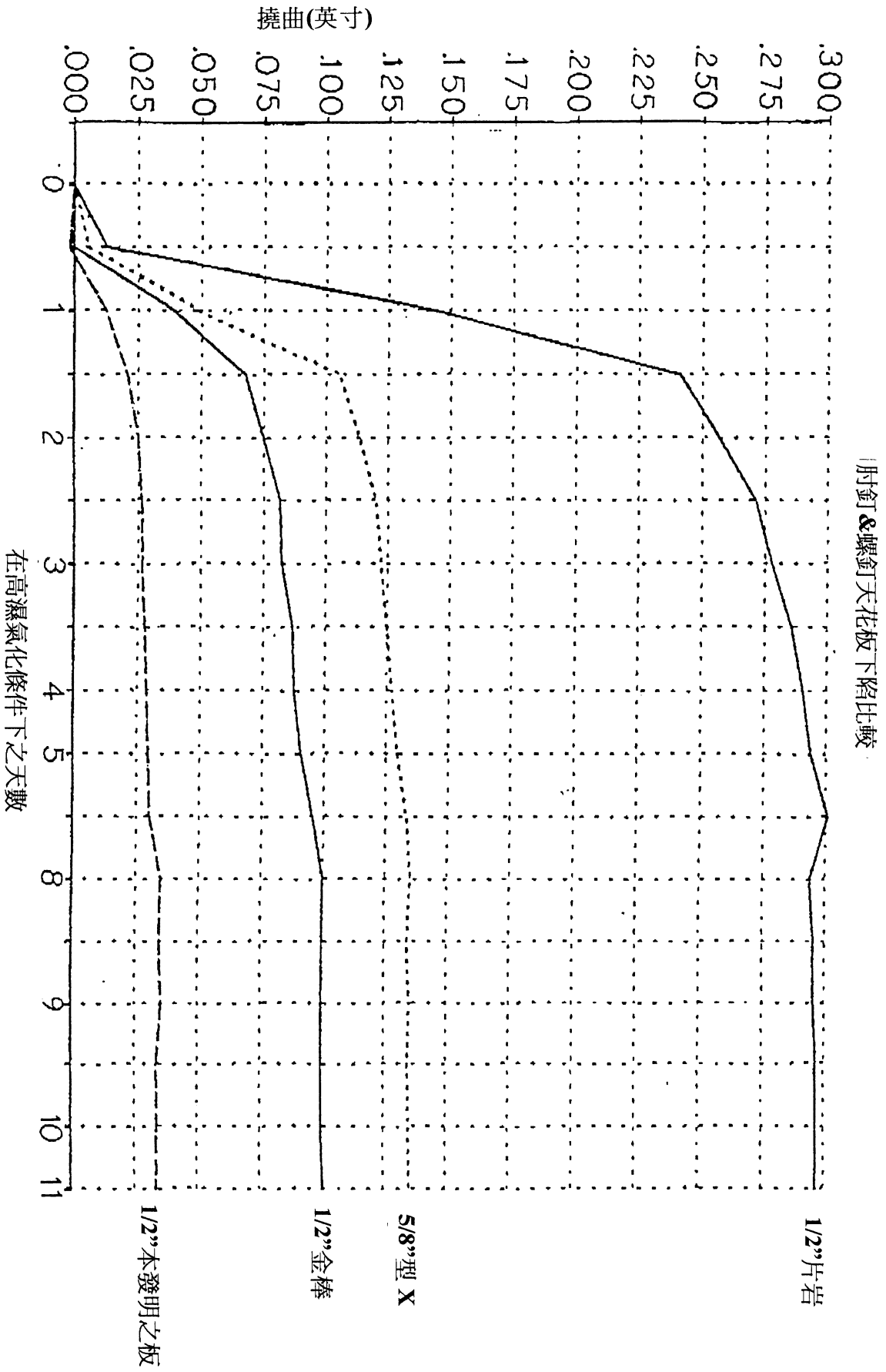
訂

線

公告本

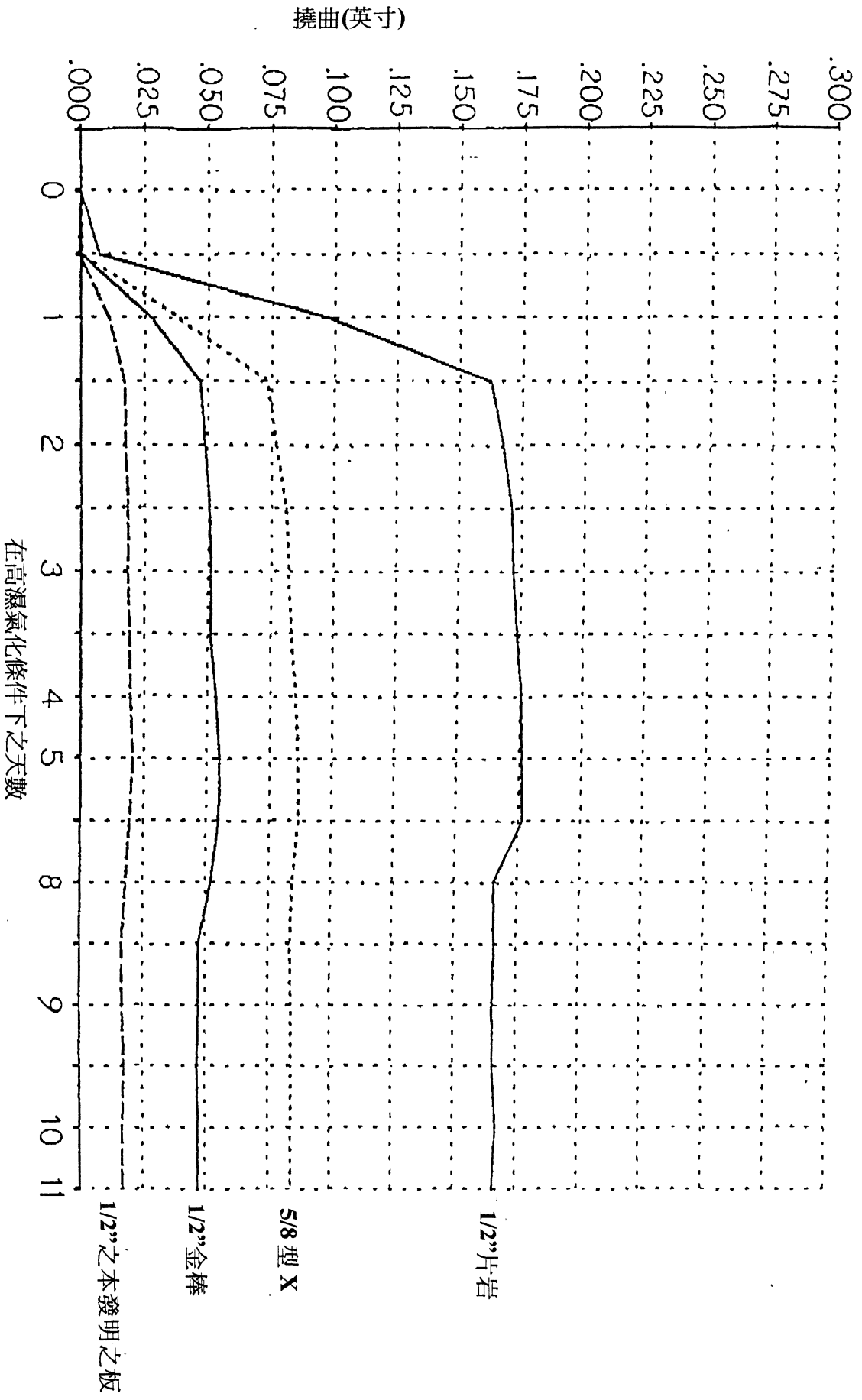


第 1 圖



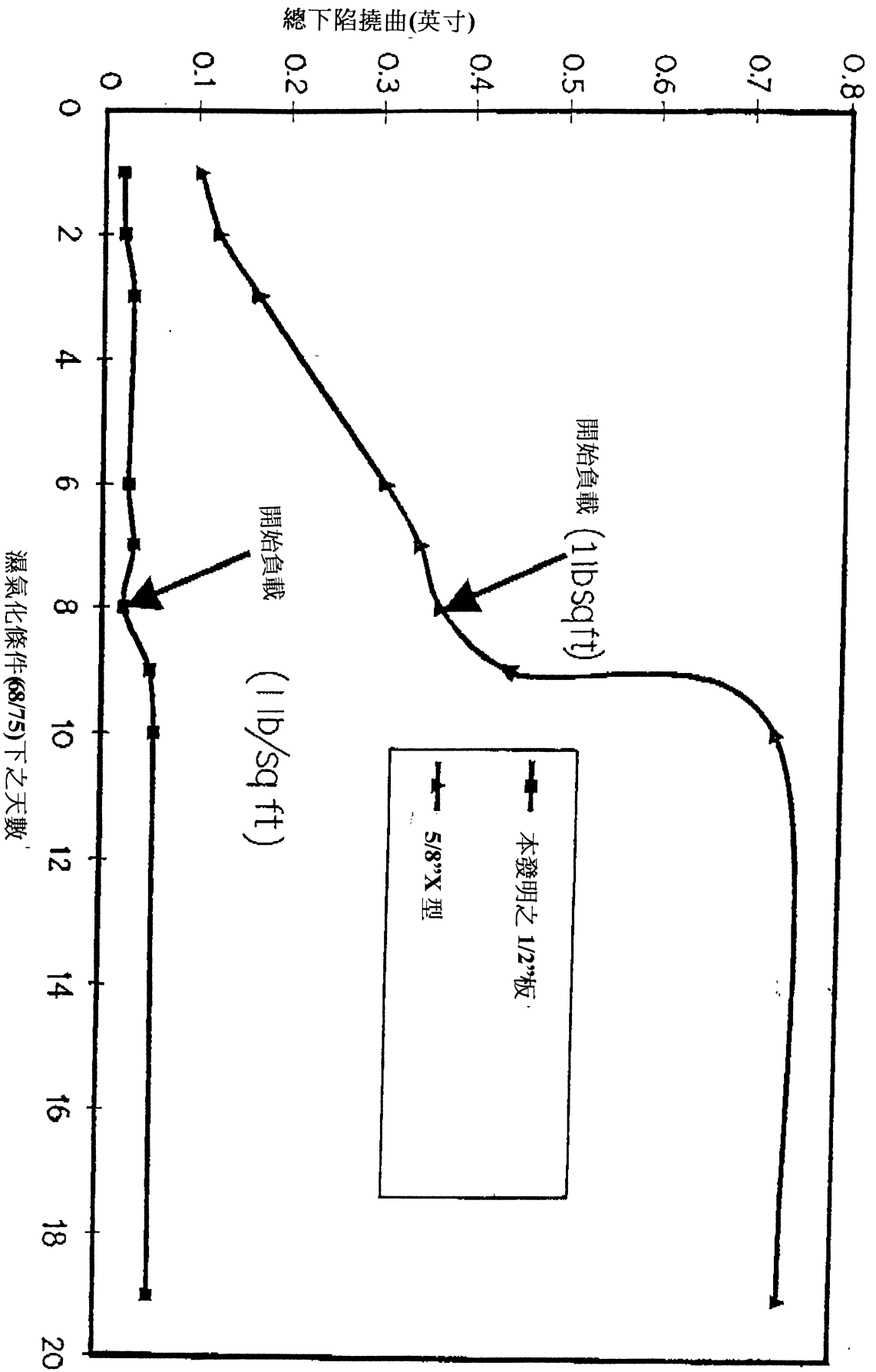
第 2 圖

F2100 天花板下陷比較



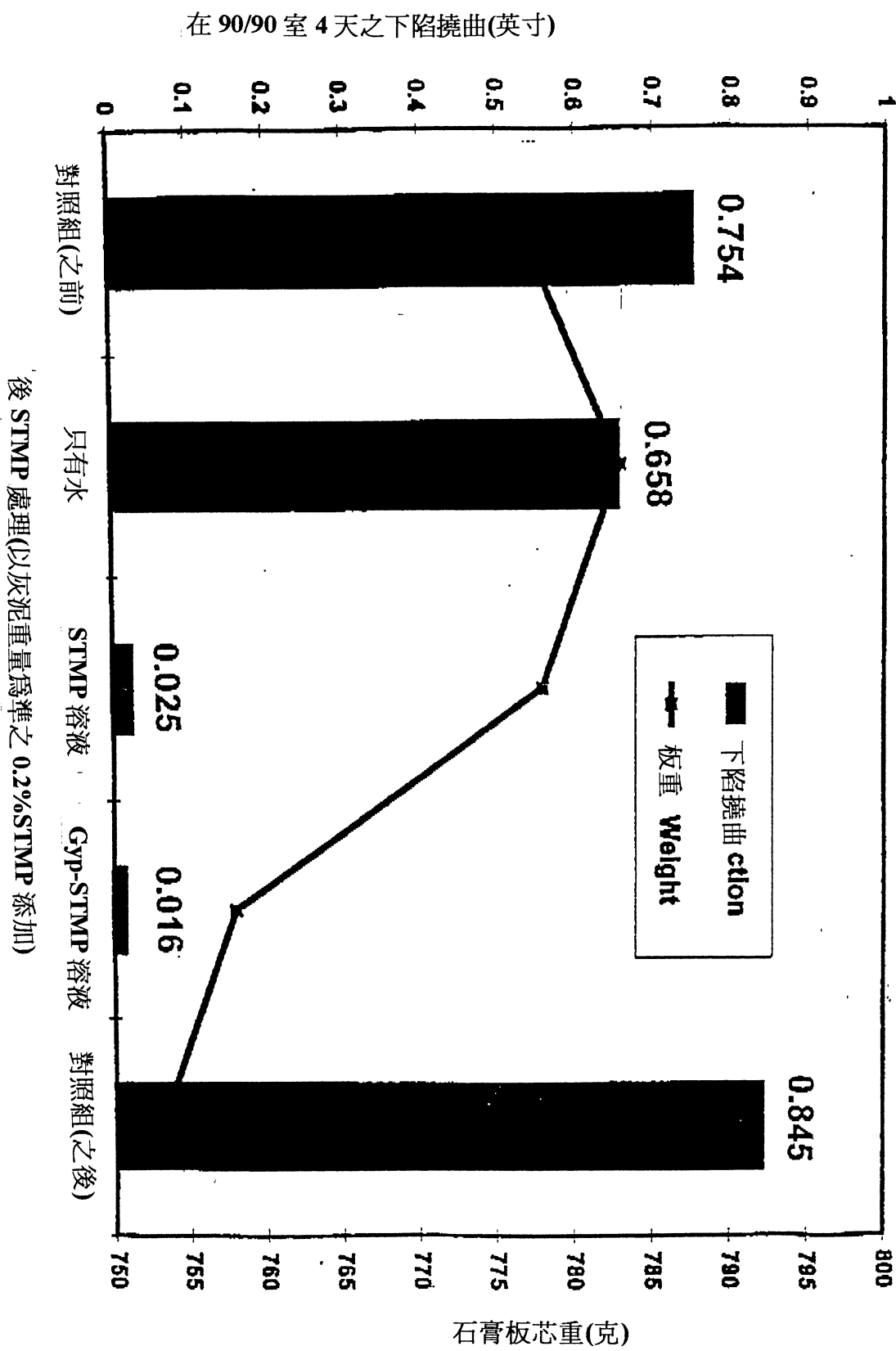
第3圖

本發明之 1/2"板對 5/8"X 型之露點引發天花板下陷試驗



第 4 圖

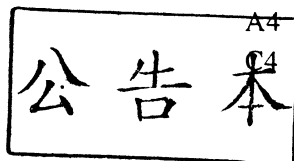
後 STMP 處理對石膏板芯 4 天濕氣化(90/90)下陷撓曲之效應
(實驗室製石膏板芯，大小為 24"×6"×0.5"，乾重約為 770 克)



第 5 圖

頁 9035

申請日期	87.8.22
案 號	87113864
類 別	CouB 1/6



552247

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

附件四

一、發明 名稱	中 文	強度、剛性與尺寸穩定性經強化之含硬石膏製品之製造方法及組成物
	英 文	METHOD AND COMPOSITION FOR PRODUCING SET GYPSUM-CONTAINING PRODUCT WITH INCREASED STRENGTH, RIGIDITY, AND DIMENSIONAL STABILITY
二、發明 創作人	姓 名	1.余強 2.史帝芬·W·蘇西奇 3.布仁得·E·葛羅札 4.雷蒙·J·慕理南 5.菲德利克·T·瓊斯 6.保羅·J·漢可
	國 籍	1.中國大陸 2.3.4.5.6.美國
	住、居所	1.美國·伊利諾州·60030·葛瑞思湖·聖派伯區 1252 號 2.美國·伊利諾州·60046·萊克維拉·東慕爾 36568 號 3.美國·伊利諾州·60030·葛瑞思湖·貝爾海芬大道 1713 號 4.美國·伊利諾州·60030·野木聖能北大道 33139 號 5.美國·伊利諾州·60030·葛瑞思湖·西路 354 號 6.美國·伊利諾州·60004·阿靈頓高地·東艾微巷 402 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美國石膏公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國·伊利諾州·芝加哥·南富蘭克林街 125 號
	代 表 人 姓 名	汀·H·庫森

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明有關一種製備含硬化石膏製品(如：石膏板、補強石膏複合板、灰泥、可機械加工材料、接合處理材料、及吸音貼磚)之方法與組成物。更詳言之，本發明係有關此種藉由包含一或多種加強材料而具有增強之抗永久變形性(如：抗下陷性)之含硬化石膏製品。本發明之若干較佳具體實施例係有關在導致水合製得之硬化石膏具有增強之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、及尺寸穩定性(如：在硬化石膏乾燥期間不收縮)之加強材料之存在下，將燒石膏水合，而製得此種製品。加強材料亦提供製備含硬化石膏製品之其他改良性質及優點。於本發明之另一具體實施例中，係以一或多種加強材料處理硬化石膏，以提供類似(即使不同)之增強之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、及尺寸穩定性、及含硬化石膏製品之其他改良性質及優點。於本發明之若干具體實施例中，本發明之含硬化石膏製品含有相當高濃度之氫鹽，卻沒有通常在含硬化石膏製品中此種鹽濃度之有害效應。

發明背景

許多習知之有用製品含有硬化石膏(硫酸鈣二水合物)作為顯著(及通常為主要)成分。例如，硬化石膏為使用於建築物內牆與天花板之典型乾砌牆構造之紙面石膏板之主要成分(參見例如美國專利第 4,009,062 號與 2,985,219 號)。硬化石膏亦為石膏/纖維素纖維複合板與製品之主要成分，如美國專利第 5,320,677 號所述。將石膏板邊緣間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

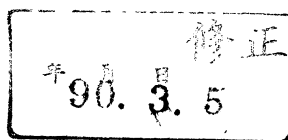
線

五、發明說明 (3)

製品之程度，因為在較低密度製品中有較少之硬化石膏物質提供強度。

再者，在許多此等含石膏製品之結構中需要較大之抗永久變形性(如：抗下陷性)，尤其在高濕度與溫度之條件下，或甚至在負荷下。人肉眼一般無法察覺每二英尺長度之含石膏板少於約 0.1 英寸之下陷度。因此，含硬化石膏製品在整個有效生命期中需具有抗永久變形之性質。例如，常常將含石膏板與貼磚以水平位置之方式貯存或使用。若此等製品中硬化石膏基質之抗永久變形性不充分，尤指在高濕度與溫度下或甚至在負荷下，製品會於其被下層結構固定或支撐之點間之區域開始下陷。此可能不會被肉眼察覺，而導致製品使用之困難。於許多應用中，含石膏製品必須不具有可察覺到之下陷度方能承受載荷，如：隔熱或冷凝載荷。因此，業界對於能夠形成具有增強之抗永久變形性(如：抗下陷性)之硬化石膏持續有所需求。

在含石膏製品之製造、加工、及商業應用期間，亦需要其中硬化石膏有較大之尺寸穩定性。尤其在改變溫度與濕度之條件下，硬化石膏會收縮或膨脹。例如，曝露至高濕度與溫度之石膏板或貼磚之石膏基質之晶體間隙中所吸取之濕氣，會因導致受潮板膨脹而加重下陷問題。又，製備硬化石膏製品時，在石膏固化後，通常在基質中留下顯著量之自由(未反應)水。通常接著以溫和加熱驅趕此自由水。當蒸發之水離開石膏基質之晶體間隙時，基質易因來自硬化石膏之自然力而收縮(即，水使基質中交聯之部份



五、發明說明 (5)

鹽之混合物製得。氯離子或其鹽可為混合物中所使用之硫酸鈣本身或水(如：海水或含鹽之表面水)之不純物，在本發明之前，氯離子或其鹽不能用以製造穩定之含硬化石膏製品。

業界亦需要新穎及改良之組成物與方法供處理硬化石膏，以改良強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、及尺寸穩定性。

因此，持續需要新穎與改良之含硬化石膏製品、及製造其之組成物與方法，以解決、避免、或減小上述問題。本發明符合此等需求。

發明概述

本發明之發明人已意想不到的發現含硬化石膏製品與供其製備用之組成物與方法，其意想不到的符合上述需求。

本發明之具有增強之抗永久變形性之含硬化石膏製品係依據本發明藉由形成硫酸鈣材料、水、及適量之選自縮合磷酸(各包括 2 或更多個磷酸單元)、及縮合磷酸鹽或離子(各包括 2 或更多個磷酸根單元)之一或多種加強材料之混合物而製備。

然後將混合物維持在使硫酸鈣材料充分形成改良之硬化石膏材料之條件下。

如本文所使用，"硫酸鈣材料"一詞意指硫酸鈣無水物；硫酸鈣半水合物；硫酸鈣二水合物；鈣與硫酸根離子；或其任何或全部之混合物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

於本發明之若干具體實施例中，硫酸鈣材料大部分為硫酸鈣半水合物。於此種例中，全部之上述加強材料將賦予所形成之硬化石膏增強之抗永久變形性。然而，若干加強材料(如：下列之鹽、或其陰離子部分：三偏磷酸鈉(本文中亦稱為 STMP)、具有 6 至 27 個重複磷酸根單元之六偏磷酸鈉(本文中亦稱為 SHMP)、及具有 1000 至 3000 個重複磷酸根單元之聚磷酸銨(本文中亦稱為 APP))將提供較佳之益處，如：抗下陷性之較大增加。又，APP 與 STMP 所提供之抗下陷性相等，即使當 APP 之添加量僅為 STMP 濃度之四分之一時亦然。

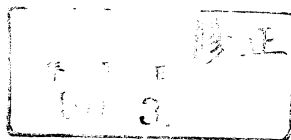
本發明之若干較佳之具體實施例係藉由添加三偏磷酸根離子至用以製造含硬化石膏製品之鍛燒石膏與水之混合物中而完成(如本文中所使用，"鍛燒石膏"一詞欲指 α 硫酸鈣半水合物、 β 硫酸鈣半水合物、水溶性硫酸鈣無水物、或其任何或全部之混合物，及"硬化石膏"與"水合石膏"諸詞欲指硫酸鈣二水合物)。當混合物中之水與鍛燒石膏自發反應形成硬化石膏時，該硬化石膏與以不含三偏磷酸根離子之混合物所形成之硬化石膏比較之，意想不到的具有增強之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、及尺寸穩定性。此等性質改良之機制尚未被了解。

再者，已意想不到的發現三偏磷酸根離子(如 APP)不會緩阻硬化石膏自鍛燒石膏形成之速率。事實上，當在其有用之添加範圍內以相對較高之濃度含量添加時，其實際上加速鍛燒石膏形成硬化石膏之水合速率。在硬化石膏之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線



五、發明說明(7)

強度增強方面，此尤為令人訝異，因為在石膏技藝中一般已認為磷酸或磷酸鹽材料緩阻硬化石膏之形成速率且減少所形成之石膏強度。此對於大部分此種材料而言實為真，但對三偏磷酸根離子而言則不然。

因此，一般言之，本發明提供一種製造具有增強之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、與尺寸穩定性經強化之含硬化石膏製品之方法，包括：形成燒石膏、水、與三偏磷酸根離子之混合物，及將混合物維持在能使燒石膏充分轉化成硬化石膏之條件(例如：溫度較佳小於約 120°F)下。

於本發明之若干較佳具體實施例中，有一種製造包括在紙張或其他材料之覆蓋層間夾著硬化石膏芯之石膏板之方法。該石膏板藉由形成燒石膏、水、及三偏磷酸根離子之可流動性混合物(漿液)，將該可流動性混合物沉積在覆蓋層之間，及使所得之組合硬化與乾燥，而製得。

雖然如此製得之石膏板具有經強化之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、與尺寸穩定性全部所欲性質，但已觀察到因某種未知之原因，當此種板因某原因而變濕或在製造期間未完全乾燥時，石膏芯與覆蓋層(通常包括紙張)間之黏合會喪失強度甚至失敗，即使當石膏板含有一般對較好之紙張對芯黏合整體性有貢獻之典型之非預糊化澱粉(如：酸改質澱粉)時亦然。然後覆蓋層可能會自石膏板掀離，此為無法令人接受者。幸好本發明之發明人亦已發現此可能伴隨之問題之解決方法。已發現可藉由將預糊化澱

五、發明說明 (11)

膏材料之條件下。

本發明亦提供藉由形成加強材料、硫酸鈣二水合物、與水之混合物所製得之含硬化石膏製品。更詳言之，此等具體實施例涵括以加強材料處理石膏澆鑄物。已發現含有加強材料、水、及硫酸鈣二水合物之混合物之形成可提供具有增強之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、及尺寸穩定性之含硬化石膏製品。此種後硬化處理，能藉由將加強材料噴佈在硫酸鈣二水合澆鑄物上或將硫酸鈣二水合澆鑄物浸泡在加強材料中之方式添加加強材料而完成。

於若干具體實施例中，本發明提供一種自含有高濃度之氯離子或其鹽(即，以混合物中之硫酸鈣材料之重量為準，至少 0.015 重量百分比)之混合物製造含硬化石膏製品之組成物與方法。該氯離子或其鹽可為混合物中所使用之硫酸鈣本身或水(如：海水或含鹽之表面水)中之不純物，在本發明之前，氯離子或其鹽不能用以製造穩定之含硬化石膏製品。

圖式說明

第 1 圖為描述石膏板製品(包含本發明之石膏板)重量之圖。

第 2 圖為比較依據本發明所製之石膏板與市售石膏板之抗下陷性之圖，其中使用習用之肘釘與螺釘天花板連接法安裝全部受試驗之板。

第 3 圖為比較依據本發明所製之石膏板與市售石膏板之抗下陷性之圖，其中使用習用之 F2100 天花板連接法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

含硬化石膏材料芯部之石膏板之若干較佳新穎具體實施例中，三偏磷酸根離子係使用上述之濃度與方式。在其他方面，能夠以如先前技藝製備石膏板之對應組成物與方法之相同成分與相同方式實施該組成物與方法，例如，如美國專利第 4,009,062 與 2,985,219 號中所述者，將其揭示併入本文以供參考。使用本發明之組成物與方法所製得之諸石膏板呈現改良之強度、抗永久變形性、及尺寸穩定性。

於製備其中石膏板之表層包括紙張之較佳方法與組成物中，亦使用預糊化澱粉，以避免在極濕之條件下否則輕微增加之紙張掀離風險。澱粉原料之預糊化係藉由以至少 185°F 之溫度於水中烹煮或藉由其他熟知之方法而達成。

可供本發明目的使用之易得之預糊化澱粉之若干實例為（以其商業名稱之）：PCF1000 澱粉，可自 Lauhoff Grain 公司獲得；AMERIKOR 818 與 HQM PREGEL 澱粉，二者均可自 Archer Daniels Midland 公司獲得。

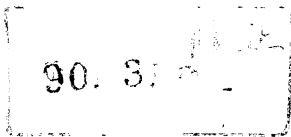
本發明之較佳實施中所使用之預糊化澱粉係以約 0.08 至約 0.5 重量百分比之濃度（以鍛燒石膏之重量為準）包含於鍛燒石膏之水性混合物中。預糊化澱粉之較佳濃度為約 0.16 至約 0.4 百分比。更佳之濃度為約 0.3 百分比。若先前技藝之對應具體實施例亦含有未預糊化之澱粉（如許多具體實施例），則本發明具體實施例中之預糊化澱粉亦能夠作為取代先前技藝一般使用之澱粉量之全部或部分之用。

於使用發泡劑以產生含硬化石膏製品中之空隙而提供

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (28)

將如此形成之漿液澆鑄於在紙張上之盤中，然後將紙張施敷至其上表面，以製備石膏平板樣品，其各具有約 14 x 24 x 1/2 英寸之大小。在一表面上之紙張為多層，具有馬尼拉外層，及另一表面上之紙張為多層 newsline，二典型之紙張均於板業中用以製備覆蓋紙張之石膏板。然後將各板放置於 350°F 之烘箱中乾燥，直到其減少 25 百分比之重量，然後傳送且放置於 112°F 烘箱中，直到達到恆重為止。

測量最終板重量與耐穿釘性。結果記述於表 3。

表 3
耐穿釘性

濃度(重量%)	澱粉(重量%)	板重 (1bs/1000ft ²)	耐穿釘性 (1bs)
0	0	2465	150
0.1	0	2454	155
0.2	0	2326	158
0.1	0.5	2458	168
0.2	1.0	2495	176

表 3 之結果顯示，與對照組之板比較下，依據本發明所製得之板顯示較高之總強度(耐穿釘性)。

實例 5

生產線之石膏板之尺寸穩定性與抗永久變形性

在商業石膏板製造廠之典型實物生產線上製備覆蓋紙張之發泡石膏板。以各種三偏磷酸根離子濃度製備諸板並與對照組之諸板(不使用三偏磷酸根離子製備)比較尺寸穩定性與抗永久變形性。除了在製備若干石膏板時包含三偏磷酸根離子之外，使用先前技藝之石膏板製法與成份之典型方法與成份製備諸板。諸成份及其大約重量百分比(以

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (31)

表 5A 中進一步描述藉由本發明之組成物與方法所提供之抗下陷性。更詳言之，表 5A 顯示具有 1 英尺×2 英尺大小與具有上述表 4 所示相同配方之生產線石膏板之下陷性，即，依據 ASTM C473-95 之濕氣化撓曲。表 5A 顯示與依據 ASTM C473-95 之抗下陷性相同之趨勢及與較長板(1 英尺×4 英尺)之抗下陷性相同之趨勢，如第 5 圖所示。

表 5A
生產線石膏板之 ASTM C 473-95

濕氣化撓曲試驗結果

試驗編號	添加量 (wt%)	乾板重 lb/MSF	48 小時 濕氣化撓曲(英寸)	
			平行	橫向
之前之對照組	0	1590	-0.306	-0.247
1	0.04	1583	-0.042	-0.034
2	0.08	1609	-0.027	-0.021
3	0.16	1583	-0.015	-0.014
之後之對照組	0	1585	-0.409	-0.145

亦測量濕的 12×4 英尺生產線板及最終乾燥之 12×4 英尺生產線板(依據 ASTM C473-95)，以決定乾燥後其寬度與長度之收縮量。板收縮越多，尺寸穩定性越小。結果記述於表 6。

訂

線

五、發明說明 (32)

表 6

生產線之石膏板之收縮

濃度 (重量 %)	板寬收縮 (英寸 / 4 英尺)	板長收縮 (英寸 / 12 英尺)
0 (對照組)	0.13	0.38
0.004	0.06	0.38
0.008	0	0.31
0.016	0	0.25
0.024	0	0.25
0.040	0	0
0.080	0	0
0.16	0	0

表 6 之數據顯示依據本發明製得之板比對照組之板更具尺寸穩定性。在 0.04% 及 0.04% 以上之 STMP 添加量下，未發現長度或寬度之收縮。

實例 6於濕氣化與冷凝條件下之抗下陷性(生產線石膏板)

另外之試驗說明本發明組成物與方法所提供之抗下陷性，此試驗之方法如下：建造小規模之閣樓與室欄圍。將閣樓頂部與側邊之空間隔熱及保持冷，以使天花板獲得經控制之冷凝作用。天花板面積為 8 英尺 × 8 英尺，框架為 2 英尺 × 8 英尺，及 24 英寸 O.C.。將室空間於其頂部與側邊以 6 密耳聚蒸氣障壁密封，及將室空間濕度提升到於天花板獲得經控制之冷凝作用。

以並排之方式將二個 4 英尺 × 8 英尺之試驗材料板 (一試驗製品及一對照組) 連接於樑架，6 密耳聚乙烯蒸氣障壁直接接在板上。板之端點均未牢繫。然後經由汽化增濕器使室內之濕度增加，而使用窗式空調單元使閣樓之溫度降

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (36)

或對板之鋪面側之紙張施以應力，使背面朝上，再旋轉較大片(2 1/2 x 6 英寸)之板樣品並使向下使力，而使較小之片保持靜止及水平，試圖迫使石膏板鋪面側之鋪面紙張自較大片剝離。增加力直到二板片完全分開。然後檢查較大片之鋪面表面，測定鋪面表面已自芯完全拉離(稱為"乾淨剝離")之表面之百分比。於表 8 中將此百分比記述為"%黏合失敗"。

表 8

生產線石膏板紙張黏合失敗

濃度(重量%)	濃度(重量%)	濃度(重量%)	黏合失敗(%)
0.60	0	0	87
0.60	0.08	0	97
0.96	0.08	0	97
0.60	0.08	0.16	42
0.60	0.08	0.32	0
0.28	0.08	0.32	20
0.60	0	0	83

表 8 之數據顯示在極濕之調理後紙張對芯黏合失敗之問題方面：STMP 使問題惡化；增加典型非預糊化澱粉(HI-BOND)之濃度不能紓解問題；添加若干預糊化澱粉(PCF1000)則可紓解或消除問題。

實例 9

硫酸鈣二水合物之後處理

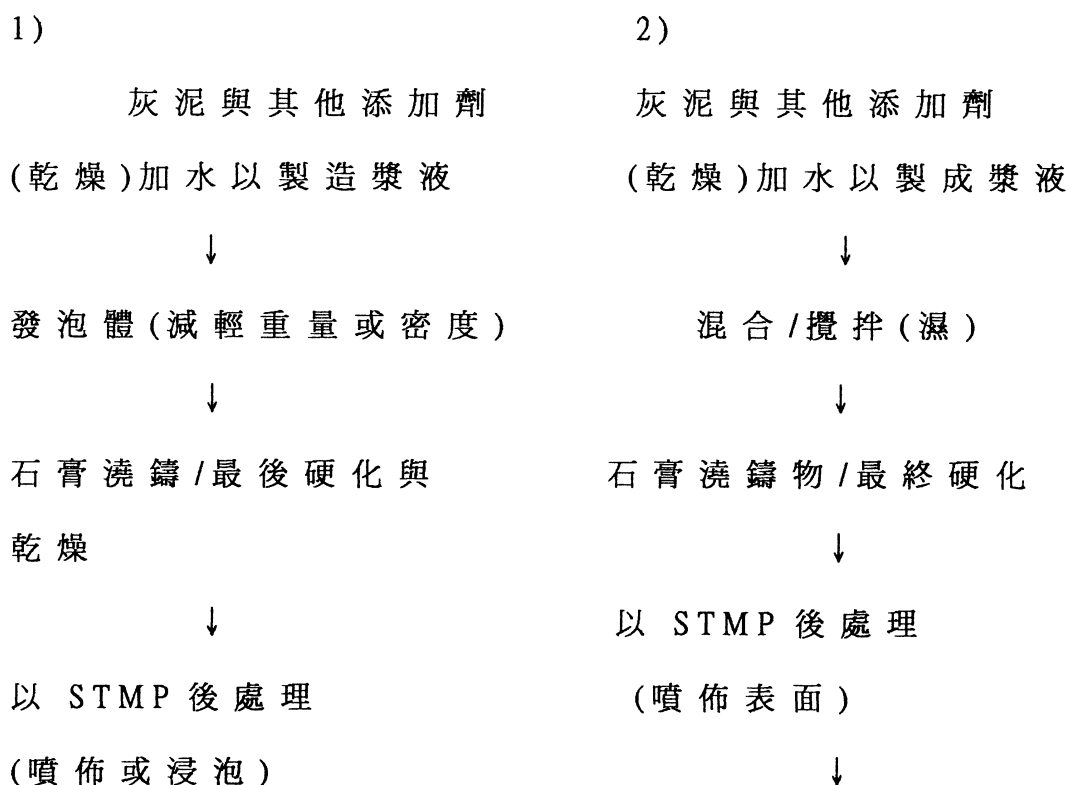
於本發明之若干替代之較佳具體實施例中，以可充分將三偏磷酸根離子水溶液均勻分散在硫酸鈣二水合澆鑄物中之方式，以三偏磷酸根離子水溶液處理硫酸鈣二水合澆鑄物，而增加再乾燥之後含硬化石膏製品之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、與尺寸穩定性。更詳言之，頃已發

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (37)

現經三偏磷酸根離子處理之硫酸鈣二水合澆鑄物之強度、抗永久變形性(如：抗下陷性)、及尺寸穩定性可增加至類似其中係添加三偏磷酸根離子至燒石膏之具體實施例所獲得之程度。因此，其中係添加三偏磷酸根離子至硬化石膏之具體實施例提供新穎之組成物與方法以製造改良之含石膏製品，包括但不限於石膏板、嵌板、灰泥、貼磚、石膏/纖維素纖維複合物等。因此，需要對抗下陷性做嚴格控制之任何以石膏為主之製品將因本發明之此具體實施例而受益。該處理亦使石膏澆鑄物增加約 15%之強度。藉由以含三偏磷酸根離子之水溶液噴佈或浸泡而使負載 0.04 至 0.2%(以石膏重量為準)之三偏磷酸根離子至石膏澆鑄物中，然後使石膏澆鑄物再乾燥。

硬化石膏後處理之二方法如下。



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (39)

高鹽材料之處理

本發明之其他具體實施例係有關自含有高濃度氯離子或其鹽(即，以混合物中之硫酸鈣材料為準，至少 0.015 重量百分比)之硫酸鈣材料與水之混合物所製備之含硬化石膏製品。氯離子或其鹽可為混合物中所使用之硫酸鈣材料本身或水(如：海水或含鹽之表面水)之不純物，在本發明之前，氯離子或其鹽不能用以製造穩定之含硬化石膏製品，因其伴隨如：起泡、紙張黏合失敗、終端燃燒、低抗永久變形性、低強度、及低尺寸穩定性之問題。

表 9 所包括之試驗有關如實例 2 所述相同方式製備與處理之石膏板，但將各種用量之氯離子與各種用量之三偏磷酸根離子一起導入混合物中。以如實例 2 中所述之相同方式試驗下陷撓曲。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：強度、剛性與尺寸穩定性經強化之含）

硬化石膏製品之製造方法及組成物

本發明提供一種具有增強之抗永久變形性之含硬化石膏製品及其製備方法，該方法包括形成硫酸鈣材料、水、及適量之選自縮合磷酸（各包括 2 或更多個磷酸單元）、及縮合磷酸鹽或離子（各包括 2 或更多個磷酸根單元）之一或多種加強材料之混合物。然後將該混合物維持在充分使硫酸鈣材料形成硬化石膏材料之條件下。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

英文發明摘要（發明之名稱：METHOD AND COMPOSITION FOR PRODUCING SET GYPSUM）
CONTAINING PRODUCT WITH INCREASED STRENGTH,
RIGIDITY, AND DIMENSIONAL STABILITY

The invention provides a set gypsum-containing product having increased resistance to permanent deformation and a method for preparing it comprising forming a mixture of a calcium sulfate material, water, and an appropriate amount of one or more enhancing materials chosen from condensed phosphoric acids, each of which comprises 2 or more phosphoric acid units; and salts or ions of condensed phosphates, each of which comprises 2 or more phosphate units. The mixture is then maintained under conditions sufficient for the calcium sulfate material to form a set gypsum material.

附件一

公告本

修正
年 月 日
92. 7. 22 H3

第 87113864 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(92 年 7 月 22 日)

1. 一種組成物，可用以製造石膏板，係包括下列之混合物：硫酸鈣材料、水、預糊化澱粉、與選自由下列所組成組群之一或多種加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元，其中當該組成係鑄成 1/2 英寸形式的石膏板時，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
2. 一種組成物，可用以製造石膏板，係包括下列之混合物：硫酸鈣材料、水、水性發泡體、與選自由下列所組成組群之一或多種加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元，其中當該組成係鑄成 1/2 英寸形式的石膏板時，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
3. 如申請專利範圍第 2 項之組成物，其中混合物進一步包括預糊化澱粉。
4. 一種與水混合時可用以製造包括硬化石膏與主顆粒之複合板(至少一部分硬化石膏位於主顆粒內之可及空隙中及附近)之組成物，其中該組成物係包括下列之混合物：其內具有可及空隙之主顆粒；至少一部分在主顆粒之空隙中及附近為晶體形式之硫酸鈣半水合物；及選

自由下列所組成組群之一或多種加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元，其中當該組成係鑄成 1/2 英寸形式之石膏板時，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英寸該板長度之抗下陷性。

5. 一種石膏板，係包括硬化石膏及至少一種三偏磷酸鹽化合物，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
6. 如申請專利範圍第 5 項之石膏板，其中該硬化石膏及三偏磷酸鹽化合物係呈夾在覆蓋片材間之蕊材形式。
7. 如申請專利範圍第 6 項之石膏板，其中該覆蓋片材包括紙。
8. 如申請專利範圍第 5 項之石膏板，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.06 英寸每四英尺寬度及小於 0.30 英寸每十二英尺長度之收縮。
9. 如申請專利範圍第 5 項之石膏板，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.13% 跨其寬度及小於 0.26% 跨其長度之收縮。
10. 一種石膏板，係包括至少由煅燒石膏、水及至少一種三偏磷酸鹽化合物所形成之硬化石膏，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
11. 如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該三偏磷酸鹽

- 化合物之量為該煅燒石膏之 0.004 至 2.0 重量百分比。
- 12.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該硬化石膏係呈夾在覆蓋片材間之蕊材形式。
- 13.如申請專利範圍第 12 項之石膏板，其中該覆蓋片材包括紙。
- 14.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該三偏磷酸鹽化合物係選自下列所組成組群：三偏磷酸鈉、三偏磷酸鋰、三偏磷酸鉀、三偏磷酸銨、及三偏磷酸鋁，或其混合物。
- 15.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該三偏磷酸鹽為三偏磷酸鈉。
- 16.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.06 英寸每四英尺寬度及小於 0.30 英寸每十二英尺長度之收縮。
- 17.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.13% 跨其寬度及小於 0.26% 跨其長度之收縮。
- 18.如申請專利範圍第 5 項之石膏板，其中該石膏板進一步包括預糊化澱粉。
- 19.如申請專利範圍第 18 項之石膏板，其中預糊化澱粉之量為該石膏之 0.08 至 0.5 重量百分比。
- 20.如申請專利範圍第 19 項之石膏板，其中預糊化澱粉之量為該石膏之 0.16 至 0.4 重量百分比。
- 21.如申請專利範圍第 19 項之石膏板，其中預糊化澱粉之

量為該石膏之 0.3 重量百分比。

22.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該石膏板進一步包括預糊化澱粉。

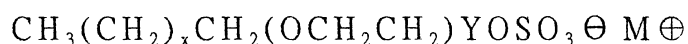
23.如申請專利範圍第 22 項之石膏板，其中預糊化澱粉之量為該煅燒石膏之 0.08 至 0.5 重量百分比。

24.如申請專利範圍第 23 項之石膏板，其中預糊化澱粉之量為該煅燒石膏之 0.16 至 0.4 重量百分比。

25.如申請專利範圍第 23 項之石膏板，其中預糊化澱粉之量為該煅燒石膏之 0.3 重量百分比。

26.如申請專利範圍第 5 項之石膏板，其中該硬化石膏具有均勻分散於其中之空隙。

27.如申請專利範圍第 26 項之石膏板，其中該硬化石膏進一步由至少一種具有下式之發泡劑所形成：

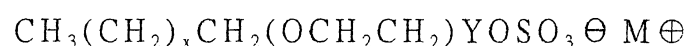


其中 X 為 2 至 20 之數，Y 為 0 至 10 之數且在發泡劑或發泡劑混合物佔至少 50 重量百分比時為 0，及 M 為陽離子。

28.如申請專利範圍第 25 項之石膏板，其中 Y 在發泡劑佔 86 至 99 重量百分比時為 0。

29.如申請專利範圍第 10 項之石膏板，其中該硬化石膏具有均勻分散於其中之空隙。

30.如申請專利範圍第 29 項之石膏板，其中該硬化石膏進一步由至少一種具有下式之發泡劑所形成：



其中 X 為 2 至 20 之數，Y 為 0 至 10 之數且在發泡劑或發泡劑混合物佔至少 50 重量百分比時為 0，及 M 為陽離子。

- 31.如申請專利範圍第 30 項之石膏板，其中 Y 在發泡劑佔 86 至 99 重量百分比時為 0。
- 32.如申請專利範圍第 26 項之石膏板，其中該硬化石膏進一步包括預糊化澱粉及至少一種發泡劑。
- 33.如申請專利範圍第 29 項之石膏板，其中該硬化石膏進一步由預糊化澱粉所形成。
- 34.一種石膏板，係包括硬化石膏連鎖基質，及選自由下列所組成組群之至少一種材料：磷酸，各包括 1 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽化合物，各包括 2 或更多個磷酸根單元該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
- 35.一種複合板，包括硬化石膏之連鎖基質、補強材料及至少一選自由下列所組成組群之加強材料：磷酸，各包括 1 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽之化合物，各包括 2 或更多個磷酸根單元，該複合板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
- 36.一種複合板，包括硬化石膏之連鎖基質、主顆粒(host particles)及至少一加強材料，其中至少一部分硬化石膏位於主顆粒內之可及空隙中及附近，該複合板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板

長度之抗下陷性，該加強材料係選自下列所組成組群：
磷酸，各包括 1 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽之
化合物，各包括 2 或更多個磷酸根單元。

37.一種含硬化石膏之吸音貼磚，包括硬化石膏之連鎖基
質、礦棉及至少一選自由下列所組成組群之加強材料：
磷酸，各包括 1 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽之
化合物，各包括 2 或更多個磷酸根單元，該吸音貼磚
依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺
該貼磚長度之抗下陷性。

38.一種含硬化石膏之吸音貼磚，包括硬化石膏之連鎖基
質、膨脹珍珠岩顆粒、纖維補強劑及至少一選自由下
列所組成組群之加強材料：磷酸，各包括 1 或更多個
磷酸單元；及縮合磷酸鹽之化合物，各包括 2 或更多
個磷酸根單元，該吸音貼磚依據 ASTM C473-95 測定，
具有小於 0.1 英寸每二英尺該貼磚長度之抗下陷性。

39.一種含硬化石膏之可機械加工製品，包括澱粉、水可
再分散性之聚合物顆粒、硬化石膏之連鎖基質及至少
一選自由下列所組成組群之加強材料：磷酸，各包括
1 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽之化合物，各包
括 2 或更多個磷酸根單元。

40.一種石膏板，包括包括夾在覆蓋片材間之芯材，其中
該芯材包括硬化石膏之連鎖基質，該石膏板係藉由下
列方法製備：

在覆蓋片材間形成或沈積一混合物，其中該混合

物包括硫酸鈣材料、水、與選自由下列所組成組群之一或多種加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元，及

將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成硬化石膏之連鎖基質之條件下，

混合物中所包含之加強材料或各材料之量為使得該含硬化石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。

41. 一種製造含硬化石膏之板子或貼磚的方法，包括：

形成包括一混合物的組成物，該混合物包括硫酸鈣材料、水、由 0.015 重量百分比至 1.5 重量百分比(以混合物中硫酸鈣材料之重量為準)之氯離子或其鹽、與選自由下列所組成組群之一或多種加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元，及

將混合物維持在能使硫酸鈣材料充分形成或保持硬化石膏材料之連鎖基質之條件下。

42. 一種含硬化石膏之板子或貼磚，包括：

硬化石膏材料的連鎖基質、由 0.015 重量百分比至 1.5 重量百分比(以硬化石膏材料之重量為準)之氯鹽、與選自由下列所組成組群之一或多種加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元。

- 43.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中以石膏材料之重量為準，該加強材料存在的量為 0.004 至 2.0 重量百分比。
- 44.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中以石膏材料之重量為準，該加強材料存在的量為 0.04 至 0.16 重量百分比。
- 45.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中該加強材料包括一或多種下列的酸或鹽或其陰離子部分：三偏磷酸鈉、具有 6 至 27 個重複磷酸根單元之六偏磷酸鈉、焦磷酸四鉀、三偏磷酸鋁、焦磷酸氫鈉、具有 1000 至 3000 個重複磷酸根單元之聚磷酸銨、或具有 2 或更多個重複磷酸單元之聚磷酸。
- 46.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中該加強材料包括一或多種下列的鹽或其陰離子部分：三偏磷酸鈉、具有 6 至 27 個重複磷酸根單元之六偏磷酸鈉及具有 1000 至 3000 個重複磷酸根單元之聚磷酸銨。
- 47.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中以石膏材料之重量為準，該板子或貼磚包括 0.02 至 1.5 重量百分比之氯離子或其鹽。
- 48.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中該加強材料係選自一或多種由以下鹽類或其陰離子部分所組成的組群：三偏磷酸鈉、具有 1000 至 3000 個重複磷酸根單元之聚磷酸銨。

- 49.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中該硬化石膏的連鎖基質具有比該板子或貼磚中不含該加強材料時更大之抗永久變形性。
- 50.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中該硬化石膏的連鎖基質具有比該板子或貼磚中不含該加強材料時更大之強度。
- 51.如申請專利範圍第 42 項之含硬化石膏之板子或貼磚，其中該硬化石膏的連鎖基質具有比該板子或貼磚中不含該加強材料時更大之尺寸安定性。
- 52.一種組成物，係包括下列物質之混合物：鍛燒石膏、水及一或多種選自以下所組成組群之加強材料：縮合磷酸，各包括 2 或更多個磷酸單元；及縮合磷酸鹽或離子，各包括 2 或更多個磷酸根單元，其中當該混合係鑄成 1/2 英寸形式的石膏板時，該石膏板依據 ASTM C473-95 測定，具有小於 0.1 英寸每二英尺該板長度之抗下陷性。
- 53.如申請專利範圍第 52 項之組成物，其中該組成物包含加速劑。
- 54.如申請專利範圍第 52 項之組成物，其中該加強材料係三偏磷酸鹽。