

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96128189

※ 申請日期： 96-08-01

※IPC 分類：

C04B 16/04 (2006.01)
C04B 24/04
E04B 2/60 (2006.01)
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

低密度乾牆

LOW DENSITY DRYWALL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

歐文斯康寧第二代玻璃纖維技術股份有限公司

OWENS-CORNING FIBERGLAS TECHNOLOGY II, LLC

代表人：(中文/英文)

艾克特 英格爾 E. / ECKERT, INGER H.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國俄亥俄州托利多市·歐文斯康寧公園路 1 號

One Owens Corning Parkway, Toledo, OH 43659, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 亞德利馬 賴納德 J. / ADZIMA, LEONARD J.

2. 柯倫勞弗 保羅 R. / KRUMLAUF, PAUL R.

3. 莫納 大衛 L. / MOLNAR, DAVID L.

4. 斯波 凱文 J. / SPOO, KEVIN J.

國 籍：(中文/英文)

1.-4. 美國 / U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國、 2006/08/29、 11/512,016

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明之工藝範圍及工業可行性

本發明廣泛關於一種乾牆板；更特別關於一種重量輕的薄乾牆板，其防水、耐火及具有改良的機械性質。此薄乾牆板可包括平滑表面或經紋路化的表面。本發明亦提供一種形成重量輕的薄乾牆板之方法。

【先前技術】

發明背景

10 在建築工業中，通常將由夾在飾面層間的石膏核心所形成之牆板使用於住宅及商業建築物二者中作為內牆及天花板。飾面材料有利地提供形成石膏核心的材料之屈撓性、耐拉釘性及衝擊強度。此外，飾面材料可對石膏板提供相當耐用的表面及/或其它想要的性質(諸如裝飾表面)。

15 石膏核心典型包括石膏，選擇性一些濕法短切的玻璃纖維、防水性化學藥品、黏著劑、加速劑及低密度充填劑。已知在技藝中藉由提供一連續飾面材料(諸如纖維面紗)層及將石膏漿體沉積到此飾面材料之底部表面上來形成石膏板。然後，將第二連續飾面材料層施加至石膏漿體的上表面。

20 然後按尺寸製作出此三明治石膏漿體之厚度及乾燥以讓石膏核心變硬及形成石膏板。其次，可將石膏板切割成最後用途的預定長度。

玻璃纖維通常使用在石膏牆板之製造上來改良產物的抗張及撕裂強度。纖維可以許多形式來使用，包括個別纖

維、包含複數條纖維的股及粗紗。這些纖維產物依次可以個別形式使用或它們可組合成編織或不織織物或網。可使用纖維網作為飾面材料。例如，玻璃纖維可藉由讓熔融玻璃通過拉絲坩堝或孔板來拉抽成細絲及對此細絲塗佈上包含潤滑劑、耦合劑及薄膜形成接合劑樹脂的水性上膠組成物而形成。此上膠組成物對纖維提供保護以避免細絲間磨損及促進在玻璃纖維與欲使用玻璃纖維的基質間之相容性。在塗佈此上膠組成物後，可將溼纖維聚集成一或多股，切短及收集成濕法短切纖維股。

10 然後，可將此濕法短切纖維使用在濕式成網法中，其中該些濕法短切纖維分散在包含界面活性劑、黏度調節劑、去發泡劑及/或其它化學試劑的水漿體中。然後攪拌包含短切纖維的漿體以便纖維變成遍及此漿體分散。其次，將含纖維的漿體沉積到一移動篩網上，於此移除實質部分的水以形成網狀膜片。然後塗佈接合劑及乾燥所產生的網以移除任何殘餘的水及硬化接合劑。所形成的不織物網為一經分散無規定向的個別玻璃細絲之組合。

20 使用此纖維、濕式成網的不織物面紗作為石膏牆板用之飾面材料在工業中已變成司空見慣的事。玻璃纖維飾面比以紙或其它纖維素飾面材料覆面的習知石膏板提供增加在水分存在下的尺寸穩定性、防生物危害性能及較大的物理及機械性質。但是，使用此玻璃纖維飾面會增加乾牆板之整體重量，使其更難以運輸及黏附至牆的立柱。已嘗試形成另一種型式的乾牆及乾牆材料以克服現在乾牆板之缺

點。此外，已嘗試減輕習知乾牆板的重量同時保留習知石膏乾牆的強度。某些實施例總整理在下列。

波定(Bodine)的美國專利案號6,018,919揭示出一種形成薄片材料以覆蓋全部牆的牆修飾系統。此牆修飾系統包括一薄片材料，其經設計以在此薄片塗敷至牆後收縮。此薄片材料在脫模紙(其將在安置前移除)上製造且可在塗敷前或後經修剪以與牆相稱。此薄片材料可藉由黏著劑、雙面黏著地毯膠帶或U形釘固定，其隨後以裝飾板覆蓋。全部的牆皆可使用此系統來修飾，且在某些實例中沒有任何阻斷牆平面的接縫。此薄片材料可塗敷在多種基材上，包括砌塊牆、灌注牆、舊嵌板及經修飾或未修飾的乾牆。

魯翁勾(Luongo)的美國專利案號6,251,979、6,391,958及6,403,688揭示出一種牆板組成物，其包括經選擇的合成接合劑之組合，其能力為在最後乾燥狀態中建立補強的永久黏合。此合成接合劑與膨脹礦物(例如，珍珠岩及壓碎的珍珠岩)、有機接合黏著劑、乾燥劑及硬化劑結合。可將以硫酸鈣為基礎的化合物(充填材料)、補強纖維、阻燃劑、防水劑及其它防水材料加入至組成物。此牆板組成物包含在經處理之防水及耐熱的紙材料覆蓋物內。此發明使用膨脹礦物，此由於黏著劑會將它們本身接合至礦物而形成複體以取代作用為充填劑的礦物而物理地變成此複合物基質的部分。在此組成物中，所包含的膨脹礦物可在核心組成物的13至60%之任何一點處，因此能夠減少構成核心組成物所需的石膏量。石膏量減低能減低牆板結構的重量同時維

持其強度。已聲稱此牆板組成物比現在的乾牆板組成物輕最高50%。在較佳的具體實例中，由此牆板組成物形成之牆板包括覆蓋薄板，其塗敷至飾面紙的表面層以提供增加的強度、防潮性及滯燒性。飾面紙的墊面紙表面層可經處理以提供增加的抗彎強度。

魯翁勾的美國專利案號6,319,312揭示出描述在上述描述之魯翁勾的美國專利案號6,251,797中之一般牆板組成物。但是，在本發明中，此接合劑由一或多種下列化學藥品之混合物組成：醋酸乙烯酯聚合物、液體塑膠諸如胺基甲酸酯類及聚胺基甲酸酯類、丙烯酸聚合物、以水為基礎之經改質的脂肪族聚合物、可溶於水的矽酸鈉溶液、以水為基礎的聚氯乙烯溶液及聚乙烯醇類。使用乾燥劑來迅速驅除水分。已聲稱藉由在組成物中引進醋酸乙烯酯、聚醋酸乙烯酯共聚物或醋酸乙烯酯-乙烯共聚物，所產生的錯合物分子更大及在全部方向中擴展其不同分支。想要將分子的聚合結構改變成具有更高支鏈具有較高分子量之聚合物，以產生具有增加的黏度、較快黏合及較好的流體性質之黏著劑。選擇醋酸乙烯酯乳液且其較佳而超過丙烯酸或其它以石油化學製品為基礎的乳液或液體塑膠。亦已發現可將小量的加速劑或補強劑加入至最後聚醋酸乙烯酯乳液以增加強度及最後複合物定型性能。

魯翁勾的美國專利案號6,340,388揭示出描述在如上述提出之魯翁勾的美國專利案號6,319,312中之一般牆板組成物。在此發明中已發現藉由變化爐輸入規格(也就是說，溫

度從1000至2100°F、CRE流動速率、顆粒篩網尺寸分佈及礦砂的內部水分含量)，珍珠岩將膨脹至具有相當粗糙的蜂巢壁結構之中間密度。已測定此膨脹的珍珠岩合適於使用在此發明中。已揭示出此牆板產物的較佳組成物包括澱粉、硼酸、醋酸乙烯酯乳液、珍珠岩及石膏。已聲稱此組成物對牆板核心的重量、強度、定型及黏合提供最好的結果。在第二發現中，已發現經改良的牆板覆蓋材料由範圍在40至50磅具有經改變的表面層之馬尼拉麻製呈色防水紙飾面薄片組成。馬尼拉麻製色紙包括具有長度1英吋或較長的原生纖維。已推斷延長纖維長度在提供更強的斷裂強度上提供預料之外及比先前已知的牆板結構不明顯的利益。此外，已聲稱藉由結合原生紙漿材料表面層與已存在的再循環牆板紙層可獲得增加的強度及溼處理特徵。

魯翁勾的美國專利公告案號2001/0001218 A1揭示出描述在上述描述的魯翁勾之美國專利案號6,340,388中之一般牆板組成物。在此申請案中，已發現澱粉、硼酸及醋酸乙烯酯或以水為基礎的非VOC丙烯酸或聚胺基甲酸酯乳液之組合足以在形成石膏核心時將珍珠岩黏結在一起。應注意的是，本發明之建築板需要額外的接合劑。將另一種聚合物(換句話說，醋酸乙烯酯乳液或以水為基礎的非VOC丙烯酸或聚胺基甲酸酯乳液)加入至澱粉聚合物及硼酸能夠在三種成分間發生交聯。在分子規模上，聚合物鏈分支於全部方向上延伸，接合至石膏及珍珠岩及增加板子的整體強度。透過使用硼或硼酸來引起接合劑與澱粉聚合物鏈之交

聯。

魯翁勾的美國專利公告案號2002/0017222 A1揭示出描述在上述描述的魯翁勾之美國專利公告案號2001/0001218 A1中的一般牆板組成物。在此申請案中，已發現某些有機
5 聚合物(例如，苯胺甲醛樹脂、蜜胺甲醛樹脂、尿素甲醛樹脂及尿素-蜜胺甲醛樹脂)可與聚醋酸乙烯酯或聚乙烯醇結合，以提供另一種能與無機材料組成物完全交聯以對建築板形成補強的複合物核心之接合劑。亦已發現描述於本文的有機聚合物之混合物可提供優異的黏附力及內聚力性
10 質，同時能夠以整體較低的成本更完全地交聯接合劑。

雖然石膏牆板已存在，在技藝中仍然需要經改良低成本、表露出具改良的防水性、改良的機械性質及耐火性之石膏板。

【發明內容】

15 發明概要

本發明之目標為提供一種重量輕的薄乾牆板。此薄乾牆板可形成實質上直的形狀或其可形成具有想要的、預定的非線性形狀。此板子由一凝膠塗層、至少一層與此凝膠塗層毗連配置的聚合物/石膏層、及一形成外表面且與凝膠
20 塗層相對之玻璃纖維層形成。此聚合物石膏層由包括一或多種水可分散的聚合樹脂及石膏之基質組成物形成。此基質組成物亦可包括充填材料、至少一種耦合劑、有機酸、加速劑、硬化劑及/或交聯聚合物。此凝膠塗層由一包括至少一種可溶於水的聚合物、石膏、交聯劑及/或加速劑、及

選擇性耦合劑及/或硬化劑之凝膠塗佈組成物形成。在較佳的具體實例中，此凝膠塗佈組成物包括蜜胺甲醛作為交聯劑。此在基質組成物中之水可分散的聚合物及在凝膠塗佈組成物中之可溶於水的聚合物可為至少部分可分散在水中之聚合樹脂，及包括諸如以丙烯酸為基礎的聚合物、聚酯乳液、醋酸乙烯酯乳液、環氧乳液及以酚為基礎的聚合物之聚合樹脂。較佳聚合物來自丙烯酸乳液家族。此玻璃纖維層較佳為一溼式形成的網，其包括溼式用途的短切股玻璃纖維(WUCS)。此輕重量乾牆板可由任何層數的玻璃纖維層形成。在較佳的具體實例中，此薄乾牆板由三層溼式玻璃纖維層形成。此凝膠塗層可具有平滑或經紋路化的表面。在凝膠塗層中缺乏玻璃纖維允許在乾牆板上具有極平滑的表面而不需要加入飾面材料或其它外部覆蓋物(諸如在習知乾牆板中需要般)。此外，此薄乾牆板大約為習知乾牆板重量的1/3。

此薄輕乾牆板可形成比習知乾牆板大的尺寸。這些大片的薄乾牆可經切割以提供用於門、窗戶及其類似物；或可經塑造以諸如具有曲線在其中以符合想要的休旅車(RV)形狀。此外，本發明之薄乾牆板可藉由黏著劑黏附至房子、辦公室建築物的立柱或其它想要的表面。若必要時，形成溼玻璃層的玻璃纖維網強度能夠以習知的機械扣件(諸如釘子、螺絲釘及/或U形釘)讓此薄乾牆接附至表面。再者，此大尺寸的乾牆板將准許一次將房子的全部牆乾牆化。不需要將較短的習知尺寸之乾牆板拼湊在一起般，安裝大片

的本發明乾牆板較易且較快。此外，包含大片的本發明乾牆之牆將不包含任何接縫。此薄乾牆板具有重量輕及具有增加的強度、增加的抗衝擊性、增加的防水性、以黏著劑黏附至表面的能力及等級A耐火性之優點。

- 5 本發明之另一個目標為提供一種使用作為建築材料的複合板。此複合板包括一凝膠塗層及多層由聚合物/石膏層與玻璃纖維網層形成的交替層，其中該聚合物/石膏層配置成緊鄰此凝膠塗層及該玻璃纖維網形成外表面且與此凝膠塗層相對。此凝膠塗層從上述描述的凝膠塗佈組成物形成。
- 10 類似地，此聚合物/石膏層從上述描述的基質組成物形成。此玻璃纖維網較佳為具有重量在約0.5磅/100平方呎至約5.0磅/100平方呎間之溼式形成的玻璃纖維網。根據本發明之複合板可使用作為建築材料，諸如結構性乾牆板、木材似的產物；或作為房子建築物或其它建築物之覆蓋物。
- 15 此複合板提供習知乾牆板、木材及戶外覆蓋物的優點，其擁有耐火性及改良的強度及抗衝擊性。

- 本發明的更另一個目標為提供一種形成使用作為建築材料之複合板的方法。在形成此複合板時，將如上述詳細描述的凝膠塗佈組成物塗佈至模具表面或其它可脫模的表面
- 20 面諸如聚氯乙烯層(例如，乙烯基地板片)。此凝膠塗佈組成物可使用任何習知的方法塗佈，諸如例如將凝膠塗佈組成物藉由噴灑、滾塗或均勻計量供給到模具或其它可脫模的表面上。想要均勻塗佈此凝膠塗層以便遍及此薄乾牆板獲得一均勻層。然後讓此凝膠塗佈組成物變硬。典型來說，

由於石膏之天然硬化特徵及若存在於凝膠塗佈組成物中的話加速劑或硬化劑之存在，在此凝膠塗佈組成物中的石膏在大約10分鐘至30分鐘內進行硬化。從而形成之凝膠塗層可具有平滑或經紋路化的表面。例如，此凝膠塗佈組成物可塗佈至經紋路化的模具或至經紋路化可脫模的表面諸如

5 乙烯基地板，以將想要的紋路放到此薄乾牆板之看得見的表面。當此凝膠塗佈組成物變硬時，此凝膠塗佈組成物獲得模具或其它可脫模的表面之形狀及紋路。一旦在凝膠塗層之凝膠塗佈組成物中的石膏已硬化，在此凝膠塗層

10 上，讓由上述描述的基質組成物形成之聚合物/石膏層與溼玻璃纖維層交替地積層。首先塗佈基質組成物以便將其配置在凝膠塗層上。當向那裏塗佈基質組成物時，在凝膠塗佈組成物中之聚合物不需要完成交聯。一旦此基質調配物(聚合物/石膏層)已到達足夠的生坯強度時，將此複合板從

15 模具或其它可脫模的表面移除。

本發明的優點為本發明之薄乾牆板擁有經改良的物理性質，諸如增加的強度、挺度、抗衝擊性及防水性。

本發明的另一個優點為本發明之乾牆板具等級A耐火性。等級A防火時效(fire rating)意謂著本發明的乾牆將不支

20 持火焰的分佈或傳播。

本發明之優點亦有在凝膠塗佈組成物及基質組成物二者中之聚合樹脂對最後產物提供強度、屈撓性、硬度、耐久性及防水性。例如，蜜胺甲醛樹脂與丙烯酸樹脂之組合產生好品質的塗佈物及對最後複合物產物提供好的耐候

性、防水性及抗化性。

本發明的更另一個優點為此凝膠塗佈組成物容易獲得圖案或樣式及若必要時可在單一塗層中著色。

5 本發明之進一步優點為此薄乾牆板可形成大的連續薄片同時維持強度及抗衝擊性。

本發明的另一個優點為此薄乾牆薄片可不使用機械扣件系統諸如習知使用在建築方法中之釘子、U形釘及螺絲釘接附至表面。但是，此薄乾牆板亦提供下列優點：其可使用此機械扣件系統且減低斷裂及其它機械破壞事件。

10 本發明之特徵為此凝膠塗佈組成物准許此乾牆板具有極平滑表面而不需要加入諸如在習知乾牆板中所需之飾面材料或其它外部覆蓋物。

15 本發明之另一個特徵為此薄乾牆板可形成"B"等級網，其幫助減低整體製造成本及減少產生及引進環境中之廢棄物量。

本發明的進一步特徵為本發明之薄乾牆板擁有優異的防水性，其將大大地讓在沖積平原或在颶風傾向的地理區域中之消費者受惠。

20 本發明的更另一個特徵為此聚合物組分准許沒有苯乙烯及必需的環境控制來製造本發明之乾牆板。

本發明的前述及其它目標、特徵及優點於此之後將從下列詳細說明之考量更完全顯露。

圖式簡單說明

本發明之優點將在考量本發明的下列詳細揭示後明

瞭，特別是當與伴隨的圖形相關連地採用時，其中：

第1圖為根據本發明的至少一個典型具體實例之具有三層聚合物/石膏層及三層玻璃纖維網層的輕重量乾牆板之圖式闡明；

- 5 第2圖為根據本發明的至少一個典型具體實例之具有三層聚合物/石膏層及三層玻璃纖維網層的經彎曲重量輕乾牆板之圖式闡明；

第3圖為習知乾牆板的圖式闡明；

- 10 第4圖為根據本發明的至少一個具體實例之複合板的圖式闡明，其包括一層聚合物/石膏層及一層玻璃纖維網層；及

第5圖為根據本發明的至少一個典型具體實例之複合板的圖式闡明，其具有六層聚合物/石膏層及六層玻璃纖維網層。

15 **【實施方式】**

發明之詳細說明及較佳具體實例

- 除非其它方面有所定義，否則於本文中所使用的全部工藝及科學名稱具有與由一般本發明適用的技藝人士通常了解相同之意義。雖然可使用任何類似或等於在本文中所
- 20 描述的那些方法及材料來實行或測試本發明，但是於此描述出較佳的方法及材料。

在圖形中，為了清楚的目的，線、層及區域之厚度可經擴大。要注意的是，遍及圖形所找到的類似數目代表類似的元件。於本文中所使用的名稱“頂端”、“底部”、“側邊”、

“上邊”、“下邊”及其類似名稱僅用於說明的目的。將了解的是，當一元件指為“在”另一個元件“上”時，其可直接在另一元件上或逆著其，或可存在有插進的元件。名稱“調配物”及“組成物”於本文中可交替地使用。此外，名稱“聚合物”及“聚合樹脂”可交替地使用。再者，名稱“充填劑”及“充填材料”於本文可交替地使用。

本發明係關於一種薄、重量輕、可或可不具有經紋路化的表面之乾牆板；及一種製得本發明的重量輕乾牆板之方法。此乾牆板由配置在凝膠塗層上之基質調配物與重量輕之纖維網的交替層形成。可使用此凝膠塗層來從模具或其它經紋路化的表面獲得想要的圖案及變成薄乾牆板之頂端層(例如，看得見的表面區域)。此基質組成物形成一重量輕石膏板，其包括石膏及至少部分可分散在水中的聚合樹脂。在此基質組成物中的組分之組合具有協同效應而產生一防水、耐火及具有改良的機械性質之薄乾牆板。可將添加劑諸如密度減低充填材料及耦合劑加入至此基質組成物。

此基質組成物包括一或多種至少部分可分散在水中及最佳完全可分散在水中之聚合樹脂。此聚合樹脂對最後產物提供強度、屈撓性、硬度、耐久性及防水性。此聚合物可為液體、乳液及/或粉末形式。此聚合樹脂無特別限制只要其至少部分水可分散。此聚合物可或可不自身交聯。可加入其它聚合物諸如蜜胺甲醛或尿素甲醛(其作為交聯劑)來幫助交聯反應，不管此聚合物是否自身交聯。但是，已

察知若聚合物不自身交聯時，想要加入交聯劑諸如蜜胺甲醛來催化及幫助交聯反應。

此交聯反應可隨著時間在大氣條件下慢慢發生(典型超過大約二週的時期)。當在聚合物間發生交聯及繞著石膏形成聚合網狀物時，聚合物的分子量會增加。當聚合物的分子量增加時，組成物變成更堅硬。此交聯反應可在將組成物加熱至適當的溫度諸如溫度在約140°F至約160°F間(在約60°C至約71°C間)一段預定時間後加速。但是，讓此交聯反應在室溫下隨著時間發生較佳。

合適於使用在組成物中的聚合樹脂可包括(但不限於)以丙烯酸為基礎之聚合物、聚酯乳液、醋酸乙烯酯乳液、環氧基乳液及以酚為基礎的聚合物。可使用在以玻璃纖維為基礎的組成物中之聚合物的特定實施例包括聚乙烯醇(PVA)、聚氯乙烯(PVC)、氯化的聚氯乙烯(CPVC)、聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、苯乙烯丙烯腈、丙烯腈丁二烯苯乙烯、丙烯酸/苯乙烯/丙烯腈嵌段三元共聚物(ASA)、聚砜、聚胺基甲酸酯、聚苯硫醚、乙縮醛樹脂、聚醯胺類、聚芳香醯胺類、聚醯亞胺類、聚酯、聚酯彈性體、丙烯酸酯、乙烯與丙烯之共聚物、苯乙烯與丁二烯之共聚物、醋酸乙烯酯與乙烯之共聚物及其組合。此外，此聚合樹脂可為後工業或消費者等級(再磨研)。

較佳的聚合物來自丙烯酸乳液家族。使用來製造丙烯酸乳液之丙烯酸單體包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯及丙烯酸。這些單體之組合可經乳液聚合以製得丙

烯酸樹脂。這些聚合物典型包含丙烯酸羥乙酯單體，以沿著聚合物鏈授予羥基。這些含羥基聚合物稱為熱固性丙烯酸類。丙烯酸(R-OH)准許與其它聚合物諸如蜜胺甲醛或尿素甲醛交聯。在較佳的具體實例中，經由在蜜胺甲醛中的羥基及醚基團二者及藉由酸催化進行交聯。酸類及酸產生試劑諸如對-甲苯磺酸及氯化銨(其形成氫氯酸)為合適於交聯反應的觸媒。蜜胺甲醛樹脂與丙烯酸樹脂之組合製造出好品質的塗層及對乾牆板提供好的防水性及抗化性。使用這些聚合物允許藉由本發明形成此乾牆板，其可沒有苯乙烯及必需的環境控制而製造。此聚合樹脂可存在於基質組成物中的量從在組成物中之活性固體的約5.0%至約35重量%，較佳從活性固體的約15%至約25重量%。

本發明的基質組成物之第二組分為石膏。石膏(亦已知為硫酸鈣二水合物($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$))為一來自土地的天然礦物。當煨燒時，驅除四分之三的結晶水以產生硫酸鈣半水合物($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)。若在壓力下進行煨燒時，其會產生 α -形式石膏。 α -石膏具有規則的針(針狀)或棒狀顆粒。另一方面，若在大氣壓下進行煨燒時，其產生具有多孔、不規則形狀的顆粒之 β -形式石膏。雖然在本發明的組成物中所使用之石膏可為 α -石膏、 β -石膏或其組合，但 β -石膏由於其較低的成本及吸收水的能力增加(如與 α -石膏比較)更佳。以石膏為基礎的材料之一個優點通常為由於石膏天然發生的快速定型及硬化特徵，它們可在短時間內經塑形、鑄塑及加工。此外，石膏對乾牆板提供耐火性質。在本發明的基質

組成物中，石膏吸收水及從部分水合狀態(天然發生狀態)進行至完全水合狀態及變硬。石膏可存在於基質調配物中的量從在組成物中之活性固體的約35%至約65重量%，較佳從活性固體的約40%至約60重量%。

- 5 可將其它組分加入至基質組成物以修改乾牆板性質。例如，可加入低密度充填劑以減低乾牆板的成本、整體密度且亦可使用作為增量劑。若想要更緻密的乾牆板時可使用更緻密的充填劑，諸如碳酸鈣。可使用的在基質調配物中之合適的充填劑之非為限制的實施例包括珍珠岩(經膨脹的珍珠岩)、碳酸鈣、沙、滑石、蛭石、鋁三水合物、再循環的聚合物材料、微球體、微泡、木粉、天然纖維、黏土、矽酸鈣、石墨、高嶺土、氧化鎂、二硫化鉬、板岩粉末、鋅鹽、沸石、硫酸鈣、鋇鹽、矽藻土、雲母、矽礦石、膨脹的頁岩、膨脹的黏土、膨脹的板岩、輕石、磨圓削切的
- 10 玻璃纖維、薄片玻璃、奈米顆粒(諸如奈米黏土、奈米滑石及奈米TiO₂)及/或與氫氧化鈣及鹼金屬反應以形成擁有水泥質性質的化合物諸如飛灰、煤熔渣及二氧化矽之經細微分開的材料。如與本發明相關連著使用的名稱“天然纖維”指為從植物的任何部分抽出之植物纖維，包括(但不限於)
- 15 莖幹、種子、葉子、根或韌皮部。合適於使用作為補強纖維材料的天然纖維之實施例包括棉花、黃麻、竹、苧麻、甘蔗渣、大麻纖維、椰殼纖維、亞麻布、洋麻、西波爾麻、亞麻、劍麻及其組合。對使用在基質調配物中以減低乾牆板重量來說，低密度充填劑較佳。珍珠岩由於其低成本而
- 20

為較佳的密度減低充填材料。在至少一個典型的具體實例中，在基質組成物中所使用之珍珠岩具有密度從0.18克/立方公分至0.30克/立方公分。珍珠岩或另一種低密度充填劑可存在於基質調配物中的量從在組成物中之活性固體的約5 0%至約10.0重量%，較佳從在組成物中之活性固體的約4.0%至約8.0重量%。

在基質調配物中存在至少一種耦合劑時亦可提供加入想要的屬性。例如，存在有耦合劑時能幫助黏合基質調配物之有機(聚合樹脂)及無機(珍珠岩)組分。特別是，將耦合劑加入至組成物時會增加在珍珠岩與聚合物間之黏合強度。矽烷耦合劑由於其以快速分佈進入水中的能力較佳。可使用在基質組成物中的矽烷耦合劑之實施例的特徵可為官能基胺基、環氧基、乙烯基、甲基丙烯醯基氧基、脲基及異氰酸基。在較佳的具體實例中，矽烷耦合劑包括含一或多個氮原子之矽烷，其具有一或多個官能基諸如胺(一級、二級、三級及四級)、胺基、亞胺基、醯胺基、醯亞胺基、脲基或異氰酸基。合適的矽烷耦合劑包括(但不限於)胺基矽烷類、矽烷酯類、乙烯基矽烷類、甲基丙烯醯基氧基矽烷類、環氧基矽烷類、硫矽烷類、脲基矽烷類及異氰酸基矽烷類。當使用矽烷耦合劑時，可加入小量的有機酸(諸如醋酸、蟻酸、琥珀酸及/或檸檬酸)來調整組成物之pH，較佳至pH約3至約6.5。對使用在本發明的基質組成物中來說，醋酸為最佳的有機酸。

使用在本發明的組成物中之矽烷耦合劑的特定非為限

- 制的實施例包括 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷(A-1100)、N-三甲氧基-矽烷基-丙基-伸乙基-二胺(A-1120)及 γ -縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(A-187)。合適的矽烷耦合劑之其它非為限制的實施例提出在表1中。上述已認定及在表1中的全部
- 5 耦合劑可從GE聚矽氧(GE Silicones)商業購得。

表1

矽烷	標號
矽烷酯類	
辛基三乙氧基矽烷	A-137
甲基三乙氧基矽烷	A-162
甲基三甲氧基矽烷	A-163
乙烯基矽烷類	
乙烯基三乙氧基矽烷	A-151
乙烯基三甲氧基矽烷	A-171
乙烯基-三-(2-甲氧基乙氧基)矽烷	A-172
甲基丙烯醯基氧基矽烷類	
γ -甲基丙烯醯基氧基丙基-三甲氧基矽烷	A-174
環氧基矽烷類	
β -(3,4-環氧環己基)-乙基三甲氧基矽烷	A-186
硫矽烷類	
γ -巰基丙基三甲氧基矽烷	A-189
胺基矽烷類	
γ -胺基丙基三乙氧基矽烷	A-1101 A-1102
胺基烷基聚矽氧	A-1106
γ -胺基丙基三甲氧基矽烷	A-1110
三胺基官能基矽烷	A-1130
雙-(γ -三甲氧基矽烷基丙基)胺	A-1170
聚氮醯胺(polyazamide)矽烷基化的矽烷	A-1387
脲基矽烷類	
γ -脲基丙基三乙氧基矽烷	A-1160
γ -脲基丙基三甲氧基矽烷	Y-11542
異氰酸基矽烷類	
γ -異氰酸基丙基三乙氧基矽烷	A-1310

此矽烷耦合劑為胺基矽烷或二胺基矽烷較佳。此耦合劑可存在於組成物中的量從在組成物中之活性固體的約0%至約5.0重量%，較佳從活性固體之約0.01%至約2.0重量%。

- 5 可將加速劑加入至基質組成物以增加石膏變硬或定型的速率。較佳的加速劑為硫酸鋁。但是，可使用可由熟諳此技藝之人士辨認之任何合適的加速劑，諸如例如硫酸鉀、白土、六氟矽酸鈉、氯化鈉、氟化鈉、硫酸鈉、硫酸鎂及氯化鎂。此加速劑可存在於基質調配物中的量最高為
- 10 在組成物中的活性固體之約1.0重量%，最高為在組成物中的活性固體之約0.5重量%較佳。要察知加入至組成物的加速劑量或定量可戲劇性受石膏多快變硬影響。例如，加入大量加速劑至基質組成物時將造成石膏比若加入較小量加速劑至組成物時更快速定型。換句話說，較大量的加速劑
- 15 將比加入較小量加速劑更快速增加石膏變硬的速度。

- 此外，可將硬化劑諸如硫酸銨或氯化銨加入至組成物以增加交聯速率及交聯密度二者。硬化劑可存在於基質組成物中的量最高為在組成物中的活性固體之約1.0重量%。可將其它添加劑諸如分散劑、抗發泡劑、黏度調節劑及/或
- 20 其它處理試劑加入至基質組成物。

為了產生可使用來形成重量輕乾牆板之基質組成物，此組成物之乾組分諸如例如蜜胺甲醛、石膏及充填劑(例如，珍珠岩)可在容器中乾式混合以形成乾混合物。在第二容器中攪拌此組成物的溼組分諸如水、乳液聚合物及耦合

劑直到它們混合。可將乾混合物慢慢加入至在第二容器中之溼組分並攪拌直到全部乾混合物已加入及充分混合所產生的組成物。在基質組成物中的水量可戲劇性以乾牆板之想要的機械性質為基礎而變化，但是存在於基質組成物中之典型水量大約為所存在的石膏量之1/3。但是，要察知基質組成物的一或多種組分之量可在上述敘述的範圍外變化，及基質組成物之組分量最後依意欲使用的乾牆板而定，諸如例如，乾牆板是否意欲使用作為內部乾牆板、外部覆蓋物、連續大片的乾牆板(例如，8呎高乘以40呎長)或木材板。不意欲由理論所限制，咸信這些不同用途之機械性質可藉由基質組成物的化學物質來最佳化。

凝膠塗層之組成物可由至少一種可溶於水的聚合物、石膏、一或多種交聯劑(其每種在上述關於基質組成物中有詳細描述)及水形成。額外的是，可將諸如上述描述的耦合劑加入至凝膠塗佈組成物以協助凝膠塗層從模具或經紋路化的表面脫模。再者，此凝膠塗佈組成物可選擇性包括加速劑及/或硬化劑。此凝膠塗佈組成物包括蜜胺甲醛作為交聯劑以協助在凝膠塗佈組成物中之聚合物交聯較佳。在凝膠塗佈組成物中之可溶於水的聚合物、石膏、交聯劑及耦合劑可與在基質組成物中所使用的化合物相同或不同。

可溶於水的聚合物可存在於凝膠塗佈組成物中之量從在凝膠塗佈組成物中的活性固體之約10%至約30重量%，較佳的量從活性固體之約15%至約25重量%。石膏可存在於凝膠塗佈組成物中的量從在凝膠塗佈組成物中之活性固體的

約40%至約70重量%，較佳的量從活性固體之約50%至約60重量%。交聯劑可存在於凝膠塗佈組成物中的量從在凝膠塗佈組成物中之活性固體的0%至約15重量%，較佳的量從活性固體之約4.5%至約6.5重量%。加速劑可存在於凝膠塗佈組成物中的量從在凝膠塗佈組成物中的活性固體之0%至約0.1重量%，較佳的量從活性固體之約0.01至0.1重量%。此外，硬化劑可存在於凝膠塗佈組成物中的量從在凝膠塗佈組成物中的活性固體之0%至約0.1重量%，較佳的量從活性固體之約0.01至0.1重量%。耦合劑可存在的量最高為凝膠塗佈組成物之活性固體的約1.0重量%。此凝膠塗佈組成物可使用與基質組成物一致的方式混合，其中分別混合乾組分(例如，蜜胺甲醛及石膏)及將其加入至在個別容器中的溼組分(例如，水及耦合劑)混合物直到此凝膠塗佈組成物的潮及乾組分已充分混合。

15 在本發明的一個典型具體實例中，藉由開放式模具、手工鋪疊法製得一重量輕的多層乾牆板。在第1圖中闡明一重量輕的乾牆板10，其包括一乾凝膠塗層及上述描述的基質組成物與玻璃纖維網層之交替層。要察知薄乾牆板10可形成實質上直的形狀，如顯示在第1圖中；或其可形成具有
20 想要的非線性形狀。如使用於本文，名稱“實質上直的”意欲指出此乾牆板為直的或幾乎直的。例如，可使用彎曲模具來產生彎曲的乾牆板10，諸如描繪在第2圖中。在製造描繪於第1、2及4圖中之重量輕乾牆板10時，將根據本發明之凝膠塗佈組成物塗佈至模具表面或其它可脫模的表面諸如

聚氯乙稀(PVC)層。此凝膠塗佈組成物可以任何習知方式塗佈，諸如例如，將凝膠塗佈組成物使用噴灑、滾塗或均勻計量供給到模具或可脫模的表面上。想要均勻塗佈此凝膠塗佈組成物以儘可能遍及經修飾的乾牆板來獲得均勻層或

5 幾乎均勻的層。然後讓凝膠塗佈組成物變硬及形成凝膠塗層12。典型來說，由於石膏的天然硬化特徵(例如，石膏與水的快速水合反應)，在凝膠塗佈組成物中的石膏在大約10至30分鐘內發生硬化，及石膏的快速硬化亦為加速劑或硬化劑(若存在於凝膠塗佈組成物中時)作用的結果。從而形成

10 的凝膠塗層12可具有平滑或經紋路化的表面。例如，此凝膠塗佈組成物可塗佈至經紋路化的模具或經紋路化之可脫模的表面諸如乙烯基地板，以將想要的紋路放到薄乾牆板之看得見的表面上。當其變硬時，此凝膠塗佈組成物獲得模具或其它可脫模的表面之形狀及紋路。在凝膠塗層層12

15 中缺乏玻璃纖維允許在乾牆板中具有極平滑的表面而不需要諸如在習知乾牆板中般必需加入飾面材料或其它外部覆蓋物(諸如闡明在第3圖中)。此外，凝膠塗層提供一可容易在單一塗料塗層中塗色的表面。

一旦在凝膠塗層12之凝膠塗佈組成物中的石膏已硬化，在凝膠塗層12上交替積層由基質組成物形成的層與玻璃纖維層16，且將基質組成物塗佈在凝膠塗層12上。此基質調配物在乾牆板10中形成聚合物/石膏層14。要注意的是，當向那裏塗佈基質組成物時在凝膠塗佈組成物中之聚合物不需要完成交聯。此外，想要此基質調配物呈液體或

半液體狀態以便基質調配物可至少部分滲透此溼玻璃纖維層16。一旦基質調配物(也就是說，聚合物/石膏層)已到達足夠的生坯強度時，從模具或其它可脫模的表面移除乾牆板。在從模具或可脫模的表面移除乾牆板前，在聚合物間
5 不需要完成交聯反應。事實上，在乾牆板已從模具或可脫模的表面移除後，在基質組成物中之聚合物間之交聯反應典型進行一段時間。

在較佳的具體實例中，使用三層玻璃纖維層16來形成經紋路化的薄乾牆板。將玻璃纖維層16之一配置在薄乾牆
10 板的外表面上。玻璃纖維層16較佳包括溼玻璃纖維且想要為包括溼式用途的短切股玻璃纖維(WUCS)之溼式形成的網形式。使用作為溼玻璃層16的較佳網包括可從歐溫斯康寧(Owens Corning)(美國俄亥俄州的托雷多(Toledo))購得之以WUCS為基礎的木瓦板網，其具有重量在約0.5磅/100平
15 方呎至約5.0磅/100平方呎間，較佳在約1.5磅/100平方呎至約2.5磅/100平方呎間，更佳少於約2磅/100平方呎及最佳在約1.75磅/100平方呎至約1.95磅/100平方呎間。根據本發明，不需要使用“A”等級的玻璃纖維網。在形成薄乾牆板時可使用“B”等級網或具有某些種類將造成網被扔掉之非結
20 構性缺陷(例如，視覺缺陷)的網而沒有在強度或其它機械/物理性質上有任何減低。在本發明之乾牆板中使用“B”等級網來幫助減低整體製造成本及減低所產生及引進環境中的廢棄物量。雖然於本文中描述出的玻璃纖維層16參照溼式形成的玻璃纖維網(較佳的具體實例)，但此玻璃纖維層16

可由其它纖維型式(諸如(但不限於)合成纖維諸如聚丙烯或聚乙烯、天然纖維)組成的網、連續股網或不由WUCS纖維形成的短切股玻璃纖維網形成。乾牆板10的物理特徵至少部分依經選擇來形成層16的網型式而定，且要察知並非全部網將提供相同的玻璃纖維網之物理特徵。

在第1圖中所闡明之乾牆板10可以與習知乾牆相同的使用方式使用及具有相同的尺寸(亦即，4呎寬乘以8呎長)，但是本發明的薄乾牆板具有厚度大約為習知乾牆之尺寸的1/3及更輕及更強。在本發明的至少一個典型具體實例中，所形成的薄乾牆板10尺寸比習知乾牆板更大，諸如例如8呎寬及40呎長的連續薄片。要察知尺寸8呎乘以40呎之本發明的乾牆板只是可根據本發明製造之薄乾牆的任何尺寸數之一個實施例。亦要察知本發明的薄乾牆可形成比習知尺寸4呎乘以8呎大的任何其它尺寸數。此大薄片之本發明的薄乾牆板10可有利地使用在組裝式房屋之製造中或在休旅車(RV)之建造中。大片薄乾牆可經切割以提供用於門、窗戶及其類似物；或模塑諸如具有曲線在其中，以符合想要的RV形狀。

不像習知乾牆，本發明之薄乾牆板10可藉由黏著劑黏附至房子、辦公室建築物的立柱或其它想要的表面。藉由黏著劑將薄乾牆板10黏附至所標明的表面可節省時間及成本二者。可使用習知的機械扣件諸如釘子、螺絲釘及/或U形釘將本發明的薄乾牆板10固定至表面。形成溼玻璃層16的玻璃纖維網之強度提供足夠的強度以抓住機械扣件及穩

固地將本發明之乾牆板固定至所標明出的表面。但是，此為較不佳的接附方法，不像當使用黏著劑將薄乾牆板10黏附至表面般，此由於事實上將必需填滿釘子孔或螺絲釘孔及其上平滑化以提供一經修飾可塗色的表面。再者，在乾牆板10形成大尺寸(例如，8呎乘以40呎)的具體實例中，大尺寸的薄乾牆板10將准許例如一次乾牆化房子的整面牆。不必將較短的習知乾牆板拼湊在一起，安裝大片本發明的乾牆板較易及較快。此外，包含大片本發明的乾牆10之牆將不包括任何接縫。連結乾牆片的接縫將存在於房間的角落處而不像習知乾牆板般會沿著牆週期性配置。

本發明之其它具體實例包括諸如闡明在第4圖中的複合板25，其具有一凝膠塗層12、一由配置在凝膠塗層12上由基質調配物形成之聚合物/石膏層14及配置在此聚合物/石膏層14上的單一溼玻璃層16。當使用上述描述的薄層乾牆板10時，在複合板25上之凝膠塗層12可具有平滑或想要的經紋路化的表面。複合板25可使用作為飾面。例如，複合板25可使用諸如例如在習知乾牆中或在地下室中的鑲嵌牆上作為飾面層。

在另一個可替換的具體實例中，可使用多於三層的溼玻璃纖維層16來形成複合板。例如，複合板可由聚合物/石膏層14與溼玻璃纖維層16交替形成的多薄層(層)形成。如顯示在第5圖所描繪出的實施例中，可形成具有六層玻璃纖維層16(例如，玻璃纖維網)之複合板30。當使用上述描述的具體實例時，複合板30具有一由凝膠塗佈組成物形成之凝膠

塗層12與由基質組成物形成之石膏/聚合物層14及溼玻璃纖維層16的交替層。根據本發明之此複合板30可使用作為建築材料，諸如例如在房子或其它建築物之建造中的覆蓋物。複合板30對習知覆蓋物提供一些優點，其擁有耐候性、
5 耐火性、經改良的強度及抗衝擊性，且其重量輕及容易安裝。在進一步可替換的具體實例中，若提供足夠的玻璃纖維層16時，可形成具有結構性質之木材似的材料。

可使用重量輕的薄乾牆板10作為習知石膏板(諸如描繪在第3圖中之習知乾牆板20)之替代。在習知乾牆板20
10 中，石膏核心22配置在二個飾面層24間。飾面層24可選自於提供想要的物理、機械及/或美觀性質之材料。可使用作為飾面層24的材料之實施例包括玻纖格網布、面紗或織物、編織或不織材料、及紙或其它纖維素品目。飾面層24有利地對形成石膏核心22的材料提供屈撓性、耐拉釘性及
15 衝擊強度。此外，飾面層24可對習知乾牆板20提供相當耐用的表面及/或其它想要的性質，諸如裝飾表面。石膏核心22典型包括石膏、選擇性某些濕法短切玻璃纖維26、防水性化學藥品、黏著劑、加速劑及低密度充填劑。但是要注意的是，存在於石膏核心22中的玻璃纖維26量比使用在本
20 發明的溼玻璃纖維層16中之玻璃纖維量更少(例如，最高大約0.2重量%的玻璃纖維)。不像習知乾牆板20，薄乾牆板10具有重量輕的優點及具有增加的強度、增加的抗衝擊性、增加的防水性，且其可藉由黏著劑黏附至表面。額外的是，薄乾牆板10可以比習知乾牆低的重量獲得這些優良的性

質。薄乾牆板10可在線(例如，以連續方式)或離線製造。在
線進行薄乾牆板10之製造較佳以增加製造效率。

本發明之凝膠塗佈組成物及基質組成物的一個優點為
它們形成等級A耐火性之薄乾牆板。例如，石膏對本發明的
5 乾牆板提供耐火性。等級A防火時效意謂著從本發明的凝膠
塗層及基質組成物形成之薄乾牆板將不支持火焰分佈或傳
播。

此外，本發明之基質調配物對經修飾的重量輕乾牆板
授予經改良的物理性質，諸如經改良的強度、挺度及增加
10 的抗衝擊性。

亦優良的是，此聚合樹脂對本發明之乾牆板提供強
度、屈撓性、硬度、耐久性及防水性。特別是，蜜胺甲醛
樹脂與丙烯酸樹脂之組合產生好品質的塗層及對如描述於
本文之最後乾牆板或複合板提供好的耐候性、防水性及抗
15 化性。

雖然已廣泛描述出本發明，但可藉由參考在下列闡明
的特定實施例獲得進一步了解，除非其它方面有詳細指
明，此實施例僅提供闡明的目的而不意欲包含全部或限制。

實施例：薄乾牆板

20 藉由形成下列物質來製備小薄乾牆板樣品：(1)由 α -石
膏、聚丙烯酸乳膠乳液、環氧基矽烷耦合劑及蜜胺甲醛形
成之凝膠塗佈組成物；及(2)根據本發明由 α -石膏、聚丙烯
酸乳膠乳液、矽烷耦合劑、蜜胺甲醛及加速劑(硫酸銨)形成
之基質調配物。此凝膠塗佈組成物及基質組成物每種各別

藉由在容器中乾混合乾組分(α -石膏、蜜胺甲醛及硫酸銨(僅有在基質組成物之例子中))形成。在混合容器中混合溼組分(聚丙烯酸乳膠乳液及耦合劑)。然後將乾組分逐漸加入至混合容器直到溼及乾組分完全混合。使用所產生的凝膠塗佈組成物及基質組成物來製造12”×12”之薄乾牆板樣品，其包括在1至5層間之歐溫斯康寧1.95磅/平方呎木瓦板網。將凝膠塗佈組成物塗敷至模具且在塗敷基質組成物前讓其變硬。然後塗敷玻璃纖維網與基質組成物的交替層，且玻璃纖維網形成乾牆板的外表面且面對凝膠塗層。在已經過足夠的時間後，從模具移除薄乾牆樣品。多種乾牆樣品的物理性質顯示在表2中。

表2

	乾牆板 樣品	乾牆板 重量	網重量	玻璃%	厚度	乾牆板重量
	層數	(克)	(克)	(重量)	(英吋)	(盎司/平方呎)
嵌板1	1	213	11	5.2	0.06	7.5
嵌板2	2	331	20.3	6.1	0.09	11.7
嵌板3	3	500	29.5	5.9	0.13	17.7
嵌板4	5	740	49.5	6.7	0.21	26.1
嵌板5	1	448	10.5	2.3	0.28	15.8

測試二層及三層之本發明的薄乾牆樣品之多種機械性質，包括抗張強度(ASTM D638)、拉伸模數(ASTM D638)及懸臂樑式衝擊強度(無刻痕)(ASTM D4812)。亦遵循在ASTM D570中所提出的測試程序來測試這些二及三層薄乾牆樣品之吸水性。機械測試結果提出在表3中。

表 3

測試方法	性質	單位	5/8英吋 習知乾牆	2層玻璃網薄 乾牆樣品	3層玻璃網薄 乾牆樣品
	厚度	英吋	0.625	0.090	0.130
ASTM D638	抗張強度	磅/平方英寸	302	2,389	3,897
ASTM D638	抗張模數	千磅/平方英寸	4.30	1,288	1,312
ASTM D4812	懸臂樑式衝擊 (無刻痕)	英吋-磅	0.483	3.076	4.257
ASTM D570	吸水性	%	44.6	1.6	1.5

可從表3推斷出二及三層的薄乾牆樣品擁有比經測試的習知乾牆更大的抗張強度。此外，在乾牆樣品中之玻璃補強造成本發明的乾牆板之衝擊強度廣大增加超過經測試的習知乾牆。再者，當玻璃網層的量從二增加至三層時，抗張強度實質上增加。咸信當以與基質組成物積層的方式將更多玻璃網加入至本發明的乾牆板時，本發明之乾牆板的抗衝擊性將連續增加。可從表3額外看見的是，二及三層乾牆板樣品二者吸收比習知乾牆明顯較少的水。此在吸水性上的減少明顯，因此本發明的乾牆板可使用在易於遭遇到很多水之區域中(諸如在沖積平原或颶風區域中)而沒有毀壞本發明的乾牆板。同樣要注意的是，全部經測試之本發明的乾牆板樣品二者皆比習知乾牆(嵌板5)薄。由本發明的乾牆板之薄度所提供的一個優點為可一次運送更多產物，因此節省運送成本。因此，可從表3推斷出本發明的乾牆板具有增加的衝擊強度、經改良的抗張強度及減少在產品中之吸水性且比習知乾牆薄。

上述已經廣泛及以相關的特定具體實例描述出本發明

之此申請案。雖然本發明已經提出咸信為較佳的具體實例，可在上位揭示內選擇由熟習該項技術者已知的廣泛多種代用品。本發明無其它方面限制，除了在下述提出之申請專利範圍的列舉外。

5 【圖式簡單說明】

第1圖為根據本發明的至少一個典型具體實例之具有三層聚合物/石膏層及三層玻璃纖維網層的輕重量乾牆板之圖式闡明；

10 第2圖為根據本發明的至少一個典型具體實例之具有三層聚合物/石膏層及三層玻璃纖維網層的經彎曲重量輕乾牆板之圖式闡明；

第3圖為習知乾牆板的圖式闡明；

15 第4圖為根據本發明的至少一個具體實例之複合板的圖式闡明，其包括一層聚合物/石膏層及一層玻璃纖維網層；及

第5圖為根據本發明的至少一個典型具體實例之複合板的圖式闡明，其具有六層聚合物/石膏層及六層玻璃纖維網層。

【主要元件符號說明】

10...乾牆板	22...石膏核心
12...凝膠塗層	24...飾面層
14...聚合物/石膏層	25...複合板
16...玻璃纖維層	26...濕法短切玻璃纖維
20...習知乾牆板	30...複合板

五、中文發明摘要：

本發明提供一種薄乾牆板，其包括一凝膠塗層、至少一層聚合物/石膏層及一溼玻璃纖維層。此凝膠塗層由一凝膠塗佈組成物形成，其包括一水可分散的聚合物、石膏及選擇性一交聯劑及/或耦合劑。此聚合物/石膏層由一基質組成物形成，其包括一水可分散的聚合樹脂及石膏。亦可將包含蜜胺甲醛、充填材料、耦合劑、醋酸、加速劑及/或硬化劑之組分加入至此基質組成物。此溼玻璃纖維層為玻璃纖維網較佳。在基質組成物中，水可分散的聚合樹脂與石膏之組合具有協同效應，其產生一防水、耐火及具有改良的機械性質之薄乾牆板。本發明亦提供一種形成本發明的薄乾牆板之方法。

六、英文發明摘要：

A thin drywall board that includes a gel coat, at least one polymer/gypsum layer, and a wet glass fiber layer is provided. The gel coat is formed of a gel coat composition that includes a water dispersible polymer, gypsum, and optionally a crosslinking agent and/or a coupling agent. The polymer/gypsum layer is formed of a matrix composition that includes a water dispersible polymeric resin and gypsum. Components including melamine formaldehyde, a filler material, coupling agents, acetic acid, an accelerator, and/or a hardener may also be added to the matrix composition. The wet glass fiber layer is preferably a glass fiber mat. The combination of the water dispersible polymeric resin and the gypsum in the matrix composition have a synergistic effect that creates a thin drywall board that is water resistant, fire resistant, and has improved mechanical properties. A method of forming the inventive thin drywall boards is also provided.

十、申請專利範圍：

1. 一種重量輕的薄乾牆板，其包含：
 - 一凝膠塗層，該凝膠塗層形成一外部看得見的表面；
 - 5 一配置在該凝膠塗層上之第一聚合物/石膏層，該聚合物/石膏層由一包括下列物質之基質組成物形成：
 - 一或多種水可分散的聚合樹脂；及
 - 石膏；及
 - 一配置在該第一聚合物/石膏層上之第一玻璃纖維
 - 10 網層，其面對該凝膠塗層形成一外表面。
2. 如申請專利範圍第1項之薄乾牆板，其中在該第一聚合物/石膏層與該第一玻璃纖維網層間配置一補強層，該補強層包括一位於與該第一聚合物/石膏層隔壁之第二玻璃纖維網層及一位於該第一玻璃纖維網層隔壁的第二
- 15 聚合物/石膏層。
3. 如申請專利範圍第2項之薄乾牆板，其中將一包含第三玻璃纖維網層及第三聚合物/石膏層的第二補強層配置成與該第一補強層毗連，使得該玻璃纖維網層與該聚合物/石膏層交替。
- 20 4. 如申請專利範圍第3項之薄乾牆板，其中該凝膠塗層具有一選自於由平滑表面及經紋路化的表面所組成之群的表面。
5. 如申請專利範圍第3項之薄乾牆板，其中該凝膠塗層由一包括下列物質的凝膠塗佈組成物形成：

至少一種可溶於水的聚合物；

石膏；及

一交聯聚合物或加速劑。

- 5 6. 如申請專利範圍第5項之薄乾牆板，其中該凝膠塗佈組成物包括蜜胺甲醛作為交聯聚合物。
7. 如申請專利範圍第3項之薄乾牆板，其中該基質組成物更包含至少一種選自於由下列所組成之群的成員：充填材料、至少一種耦合劑、有機酸、加速劑、硬化劑及交聯聚合物。
- 10 8. 如申請專利範圍第3項之薄乾牆板，其中該乾牆板形成為一尺寸比習知乾牆板大的連續薄片。
9. 如申請專利範圍第5項之薄乾牆板，其中該凝膠塗佈組成物更包含至少一種選自於由耦合劑及硬化劑所組成之群的成員。
- 15 10. 一種使用作為建築材料的複合板，其包含：
一凝膠塗層，該凝膠塗層形成一外部看得見的表面；及
由聚合物/石膏層與玻璃纖維網層交替形成之多薄層，使得第一聚合物/石膏層配置成緊鄰該凝膠塗層及
20 最後玻璃纖維網形成面對該凝膠塗層的外表面。
11. 如申請專利範圍第8項之複合板，其中該聚合物/石膏層由包括下列物質之基質組成物形成：
一或多種水可分散的聚合樹脂；及
石膏。

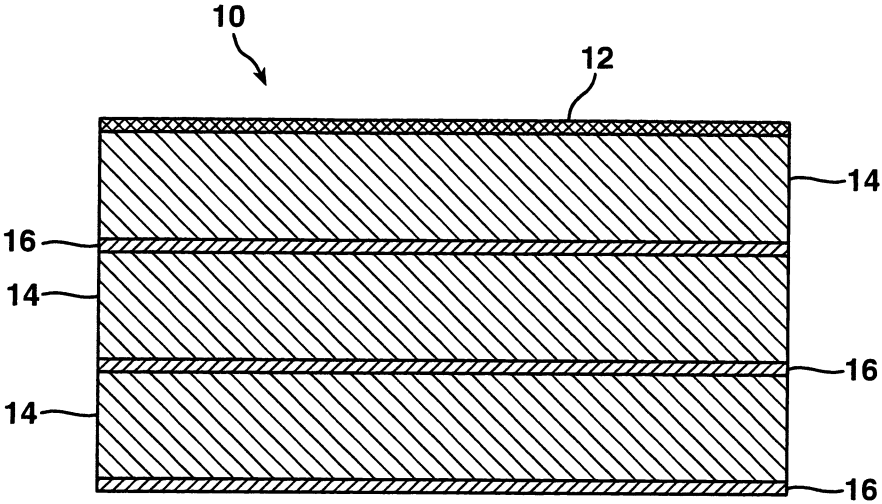
12. 如申請專利範圍第9項之複合板，其中該基質組成物更包含至少一種選自於由下列所組成之群的成員：充填材料、至少一種耦合劑、有機酸、加速劑、硬化劑及交聯聚合物。
- 5 13. 如申請專利範圍第9項之複合板，其中該凝膠塗層由一包括下列物質的凝膠塗佈組成物形成：
- 至少一種可溶於水的聚合物；
- 石膏；及
- 一交聯聚合物或加速試劑。
- 10 14. 如申請專利範圍第11項之複合板，其中該凝膠塗佈組成物更包含至少一種選自於由耦合劑及硬化劑所組成之群的成員。
- 15 15. 如申請專利範圍第9項之複合板，其中該複合板包括三或更多層該玻璃纖維網層及形成一結構性乾牆板、覆蓋物或木材板。
16. 如申請專利範圍第13項之複合板，其中該複合板包括三層該聚合物/石膏層及三層該玻璃纖維網層以形成一尺寸等於或大於習知乾牆板的乾牆板。
- 20 17. 一種形成使用作為建築材料的複合板之方法，其步驟包括：
- 將一凝膠塗佈組成物放在一可脫模的表面上，該可脫模的表面平滑或經紋路化；
- 讓該凝膠塗佈組成物變硬及形成一凝膠塗層；及
- 在該凝膠塗層上交替地積層一聚合物/石膏層及一

玻璃纖維網層以形成一複合板；及

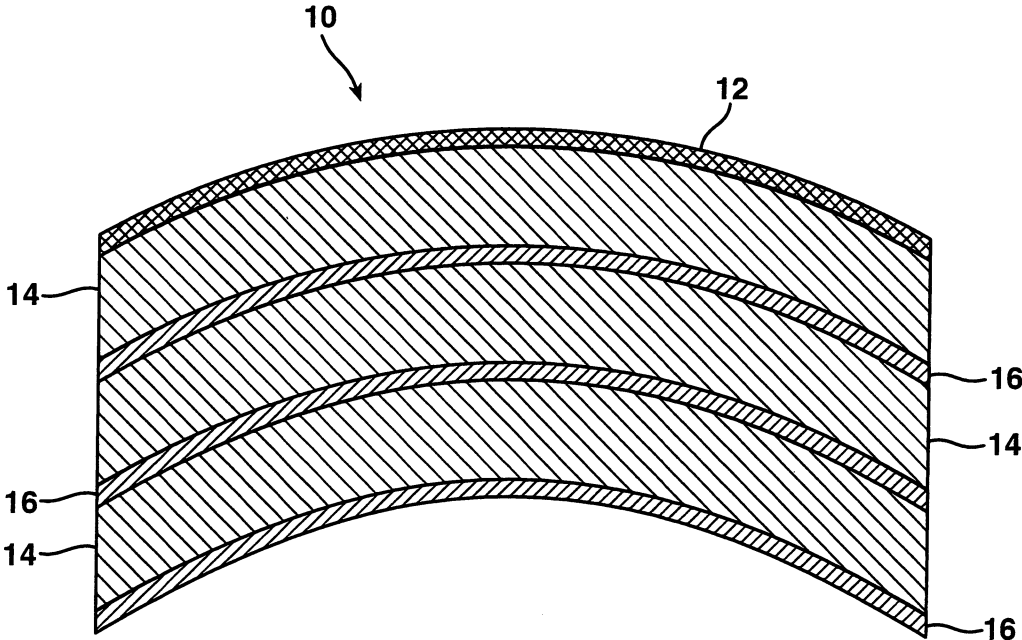
其中該聚合物/石膏層之一配置成與該凝膠塗層毗連及該玻璃纖維網層之一形成一與該凝膠塗層相對的外表面。

- 5 18. 如申請專利範圍第15項之方法，其中該放置步驟包括選自於由下列所組成之群的塗敷方法：將該凝膠塗佈組成物噴灑、滾塗及均勻計量供給到該可脫模的表面上。
19. 如申請專利範圍第15項之方法，其中該石膏/聚合物層由包含下列物質的基質組成物形成：
- 10 一或多種水可分散的聚合樹脂；及
石膏。
20. 如申請專利範圍第17項之方法，更包括從該可脫模的表面移除複合板的步驟。
21. 如申請專利範圍第17項之方法，其中該凝膠塗佈組成物
15 包含：
- 至少一種可溶於水的聚合物；
石膏；及
一交聯聚合物或加速劑。
22. 如申請專利範圍第19項之方法，其中該凝膠塗佈組成物
20 更包含至少一種選自於由耦合劑及硬化劑所組成之群的成員。

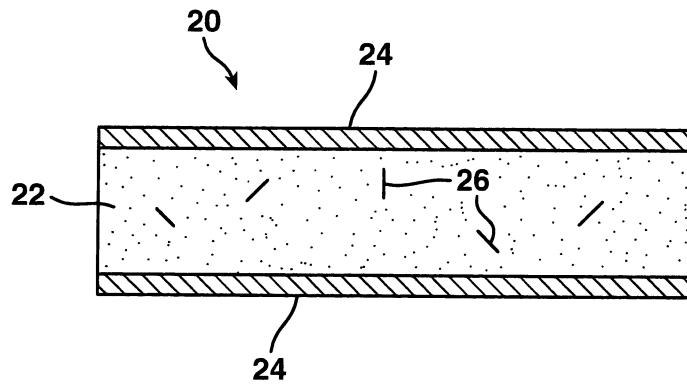
第 1 圖



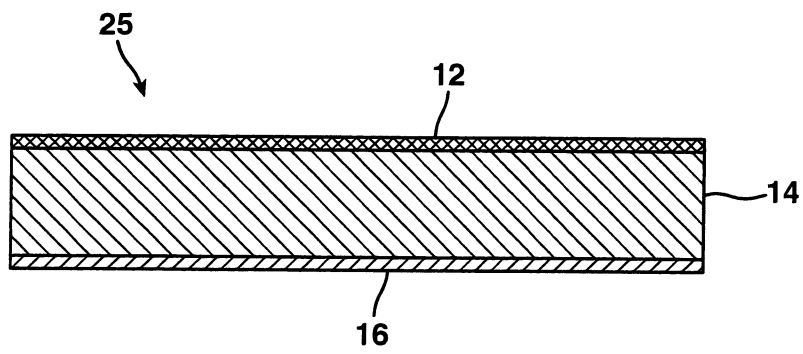
第 2 圖



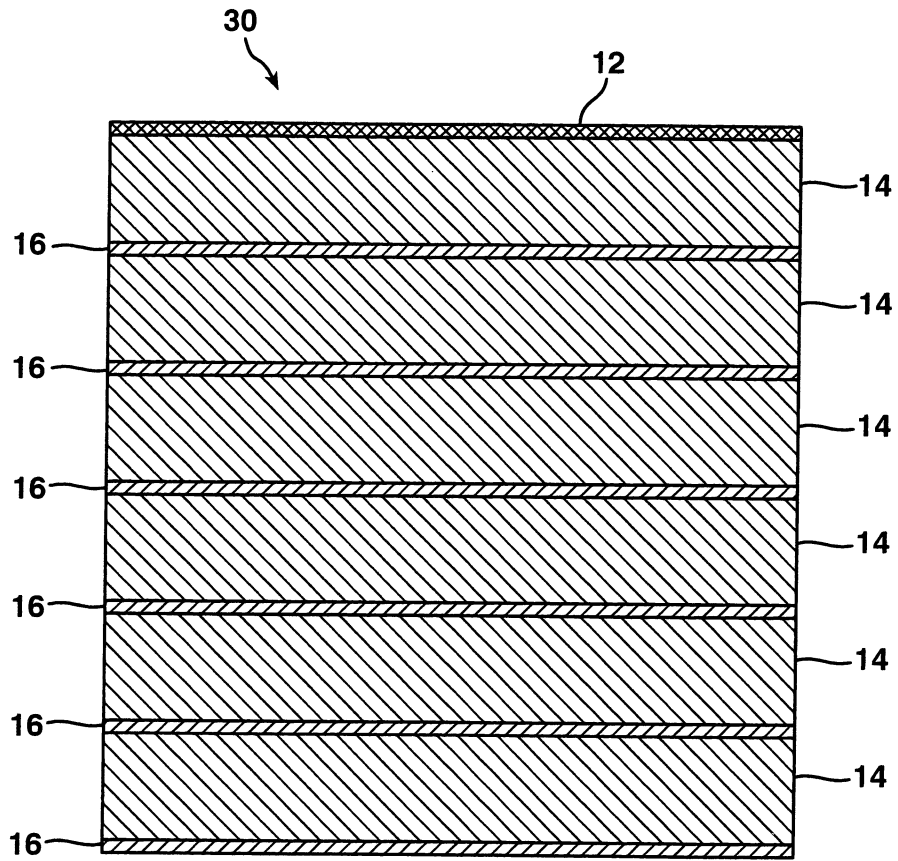
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10...乾牆板

12...凝膠塗層

14...聚合物/石膏層

16...玻璃纖維層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：