

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： 97127748

※ 申請日期： 97. 11. 22

※IPC 分類：B28B 1/52 (2006.01)

E04C 2/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

氈面石膏板及其製造方法

MAT-FACED GYPSUM BOARD AND METHOD OF MAKING THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美國石膏公司

UNITED STATES GYPSUM COMPANY

代表人：(中文/英文)(簽章) 珍熙 大衛 F / JANJI, DAVID F.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國·伊利諾州 60661-3676·芝加哥市·西亞當斯街 550 號

550 West Adams Street, Chicago, Illinois 60661-3676, U.S.A.

國 籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

三、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 雪克 麥可 P / SHAKE, MICHAEL P.

2. 劉清夏 / LIU, QINGXIA

3. 伊磨帝諾 沙維多 C / IMMORDINO, SALVATORE C.

4. 英柏特 迪克 C / ENGBRECHT, DICK C.

5. 羅福 多納 L / ROELFS, DONALD L.

6. 尼森 克里斯多佛 R / NELSON, CHRISTOPHER R.

7. 羅哈巴斯 維尼 J / ROHRBAUGH, WAYNE J.

8. 佛多瑞斯 喬瑟夫 J / FEDORIS, JOSEPH J.

國 籍：(中文/英文) 1. 3. 至 8. 美國/U.S.A. 2. 加拿大/CANADA

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： 年 月 日。

☒ 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 2007 年 7 月 23 日 60/951,400 （主張優先權）

2. 美國 2008 年 7 月 18 日 12/176,200 （主張優先權）

☐ 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：

[相關申請案之交互參照]

本專利申請案主張 2007 年 7 月 23 日申請之美國臨時專利申請案第 60/951,400 號與 2008 年 7 月 18 日申請之美國專利申請案第 12/176,200 號之優先權，並將此兩個申請案以引用形式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於石膏板，特別是氈面(mat-faced)石膏板及其製造方法。

【先前技術】

具有石膏基芯材(gypsum-base core)且該石膏基芯材以覆面材料(facing material)或條子稀洋紗(scrim)強化其外部主要表面)的牆板(wall board)乃為此技術領域所熟知。此等石膏板通常用於形成內牆或外牆、電梯升降井(elevator shaft)、樓梯井(stairwell)、天花板、以及屋頂平台(roof deck)(僅提供少數幾個例子)。於某些情況下石膏基芯材係與紙覆薄片(paper facer sheet)併用。於其他實例中，係使用纖維氈例如不織玻璃纖維氈(non-woven glass fiber mat)作為覆面材料。尤其，玻璃氈面石膏板(glass-mat faced gypsum board)常使用來作為外部隔絕與飾面系統(exterior insulation and finish system, EIFS)的一部分，以及用於其他用途。

因為在水性石膏漿液仍處於液態時，該漿液有滲漏(seep)或滲透(bleed through)過纖維氈孔洞之傾向，因此使

用此類纖維氈來製造石膏板具相當挑戰性。此滲透問題在漿液於板成型端(board forming head)之前，初次沈積於該纖維氈上時特別明顯。漿液滲透會導致纖維氈之外表面存在多餘石膏並使石膏累積在滾輪或其他機器設備上。因為滾輪上之石膏可能會轉移至纖維氈之外表面及/或造成纖維網進入成型端時之網痕(web tracking)問題，所以需要週期性停機清理滾輪上之石膏沈積物。纖維氈外表面上之石膏會降低修飾塗層之黏著性且呈現對消費者而言不美觀之外貌。

多種用來預防石膏漿液滲透或使石膏漿液滲透減至最低之嘗試已提出。舉例而言，已建議使用黏度控制劑(viscosity-control agent)來改變漿液黏度，以使該漿液滲漏穿過纖維網之能力減至最低。或者，建議於網之外表面使用樹脂與其它塗層來封阻纖維網之孔洞以限制滲漏。其他嘗試則著重於改變纖維網本身之特性。舉例而言，一個建議為使用具有介於 10 至 15 微米間之特定直徑、大於 1.859 磅/100 平方呎(lbs/ft²)之特定基重組合特定擠壓比(extrusion ratio)之玻璃纖維所組成的纖維網。另一個網修飾提案則建議使用由人造纖維(staple fiber)與微纖維(microfiber，平均直徑為 1 微米或小於 1 微米)之摻合物(blend)組成之纖維氈來封阻漿液之滲透。復有其他提議包括增加纖維氈之厚度或改變氈纖維之表面特性，以降低纖維氈之可潤濕性(wetability)。參照例如美國專利案第 4,186,236 號、第 4,388,366 號、第 4,637,951 號、第 4,681,798

號、第 4,810,569 號與第 6,001,496 號以及美國專利申請案公開第 2007/0148430 A1 號與歐洲專利申請案第

EP1801278 A1 號。然而，所提議之此等解決方案可能需要額外之處理步驟、引入額外之材料、將漿液特性改變至非所欲之範圍及/或限定使用訂製的或非標準的纖維氈。於許多情況下，基於各種成本、技術與其他考量，上文所提議用來限制石膏漿液滲透之技術並不理想。

因此，亟需提供一種在石膏板製造期間具有最小漿液滲透甚至較佳無漿液滲透之石膏板及其製造方法。

【發明內容】

於一態樣中，本發明係提供形成石膏板之方法，該方法包括提供具有內表面(inner surface)之多孔性基材(porous substrate)；施加微粒物質(particulate matter)至該多孔性基材之內表面，以形成粉末面基材(powder faced substrate)；於至少部分所施加之微粒物質上將水性石膏漿液沉積至該粉末面基材之內表面以形成漿液塗佈基材，其中，該微粒物質係填充該多孔性基材之部分孔洞以阻礙該石膏漿液滲透過孔洞；以及將該漿液塗佈基材成型為石膏板。

於另一態樣中，本發明係提供氈面石膏板，該氈面石膏板包括石膏基芯材；具有內表面之纖維氈，該內表面係面向該石膏基芯材之至少一側；以及位於該纖維氈之該內表面上且從該纖維氈之內表面部分地延伸至該纖維氈內之水合微粒材料(hydrated particulate material)，其中，該水

合微粒材料之提供係獨立於該石膏基芯材。

一種氈面石膏板，包括石膏基芯材；具有內表面之纖維氈，該內表面係面向該石膏基芯材之至少一側；以及位於該纖維氈之該內表面上且從該纖維氈之內表面部分地延伸至該纖維氈內之水合微粒材料，其中，該水合微粒材料之組成不同於該石膏基芯材之組成。

本發明之此等與其他優點以及附加之發明特徵將因本文所提供之發明說明而顯見。

【實施方式】

本發明提供一種氈面石膏板及其製造方法，該方法可將氈之漿液滲漏減至最低，較佳地甚至防止氈之漿液滲漏。於一態樣中，本方法包含將乾燥微粒物質(例如乾燥粉末)施加至用以形成石膏板之覆面氈(facer mat)(例如纖維氈)的多孔性基材之內表面。於本文中所使用之「內表面」意指該多孔性基材之一表面，該表面上沉積有石膏漿液並進一步與石膏板成品之石膏基芯材接觸。較佳地，係於石膏漿液正好沈積至該基材或氈之前先施加該乾燥微粒物質。於一態樣中，該乾燥微粒物質為可穿透至多孔性基材之孔洞或裂隙中的可水合之粉末或微粒，且該可水合之粉末或微粒係藉由石膏漿液中過量的水來進行水合。換言之，該微粒物質包括可水合粉末，且該可水合粉末實質上是由來自該水性石膏漿液的水予以水合。接著將該經水合之粉末凝固於(set in)該氈之孔洞或其他裂隙中，以藉由封阻或阻礙該液體漿液穿過該氈的可能路徑來阻礙漿液穿透

該氈。

已成型之氈面石膏板包含具有纖維氈之石膏基芯材，該纖維氈係面朝上地位於石膏基芯材之至少一側上。該石膏基芯材可視需要包括第二纖維氈，其中，該石膏基芯材係設置於該第一纖維氈與該第二纖維氈之間。該第二纖維氈與該第一纖維氈可為相同或不同。該纖維氈於其內表面上包含微粒物質之粉末沈積，該內表面係位於該石膏芯材與該氈之間的界面。較佳地，該微粒物質係自該內表面部分地延伸至該纖維氈內，因而該纖維氈之外表面實質上不含該微粒(例如，無法於外表面以肉眼看見微粒)。雖然粉末或微粒可包含與該石膏芯材相似之成份，但該微粒物質之施加係獨立於該石膏芯材，且該微粒物質並非由該石膏芯材供應至或轉移至該纖維氈。換言之，該微粒物質可具有不同於石膏漿液之組成。亦即，氈面石膏板之典型建構方式係包含某些藉由使芯材材料穿透纖維氈而將纖維氈機械式固鎖(lock)至石膏芯材。本文中，由於較佳係於施加芯材漿液之前先行施加微粒物質，因此該微粒物質與該芯材材料是獨立分開的。然而，咸瞭解，於某些情形下，在板形成後可能會有微粒物質與穿透之芯材材料的混合。若乾燥微粒物質包含該較佳之可水合材料，則當該粉末經水合或凝固時，即可藉由與該石膏芯材形成額外的機械式固鎖(類似於纖維氈穿透石膏芯材而使纖維氈固鎖至芯材之方式)，而幫助該纖維氈固定於該石膏芯材。

如上所述，該乾燥微粒物質較佳係包括可水合粉末，

或實質上由可水合粉末組成，或係由可水合粉末所組成，該可水合粉末為例如可水合無機粉末。舉例而言，該乾燥微粒物質可包含(包括下列者、實質上由下列者所組成、或係由下列者所組成)：石膏基微粒(例如水溶性無水硫酸鈣、 α -半水合硫酸鈣(calcium sulfate α -hemihydrate)、 β -半水合硫酸鈣(calcium sulfate β -hemihydrate)、天然或合成或化學改質之半水合硫酸鈣(calcium sulfate hemihydrate)、二水合硫酸鈣(「石膏」、「凝固石膏(set gypsum)」、或「水合石膏」)、以及其混合物)、膨脹性黏土(例如微晶高嶺石(montmorillonite)、鎂質膨土(attapulgite)等)、碳酸鈣、其混合物等。於特佳之態樣中，該乾燥微粒物質包含(包括下列者、實質上由下列者所組成、或係由下列者所組成)：粉末形式之半水合硫酸鈣(粉刷灰泥(stucco))，且該半水合硫酸鈣粉末係藉由使用該石膏漿液之過量水而(例如部份地、實質地、或完全地)水合成為二水合硫酸鈣(石膏)。較佳地，該微粒物質之平均尺寸為約 10 至約 50 微米(最佳為約 10 至約 40 微米、約 10 至約 25 微米、或約 10 至約 15 微米)，且係以約 10 至約 40 lbs/1000ft² 之比率施加至該纖維網之內側。舉例而言，可以約 10 lbs/100ft² 或更高之比率、約 15 lbs/1000ft² 或更高之比率、約 20 lbs/1000ft² 或更高之比率、或約 25 lbs/1000ft² 或更高之比率施加該微粒物質。典型地，係以約 40 lbs/1000ft² 或更低之比率施加該微粒物質，例如以約 35 lbs/1000ft² 或更低之比率，或甚至約 30 lbs/1000ft² 或更

低之比率施加該微粒物質。經由進一步之闡述，可以約 10 至約 20 lbs/1000ft²、約 10 至約 30 lbs/1000ft²、約 20 至約 30 lbs/1000ft²、約 20 至約 40 lbs/1000ft²、或約 30 至約 40 lbs/1000ft² 之比率施加該微粒物質。於具體實施例之另一態樣中，可以約 10 lbs/1000ft²、約 15 lbs/1000ft²、或約 20 lbs/1000ft² 之比率施加該微粒物質。然而，根據特定之纖維氈、漿液黏度與其他因素，亦可使用其他施加比率及粉末尺寸。

於另一態樣中，乾燥微粒物質可復包含其他填料(filler)或添加劑(additive)以提供該石膏板額外的功能強化。舉例而言，該乾燥微粒物質可包括某含量之乾燥聚合物或樹脂，以於氈之內表面上提供溼氣屏障。此等添加劑可包括粉末狀之可再分散聚合物或樹脂，例如丙烯酸系粉末(acrylic powder)、聚乙烯醇、乙酸乙烯酯、聚乙二醇、聚氯乙烯、此等樹脂之共聚物(亦即，PVA/PVC 共聚物)、其混合物等。於一態樣中，該乾燥微粒物質可包含約 1 至約 30 重量%之此等可再分散聚合物或樹脂。一旦施加於氈，此等樹脂或聚合物將藉由來自該水性石膏漿液的水進行再分散，且通常係於氈之內表面上形成樹脂沈積物或其他屏障，及/或自該氈之內表面部分地延伸通過該氈。可預期任何樹脂或聚合物皆不會延伸穿過該氈而到達氈之外表面。已發現此類樹脂通常會改善 EIFS 或者其他直接施加至石膏板之飾面系統材料的可鏟塗性(trowelability)，因而使得最終使用者可在該石膏板的外表面施加更均勻的表面漆料

(surface finish)。雖然不希望受理論所限制，但咸信該經再分散之樹脂微粒係有助於維持表面漆料之溼度，以便於在施加過程中使表面漆料更均勻地分佈於石膏板，而不使該石膏芯材自外表面吸收水分。

該纖維氈可包括任何適當類型之聚合物或礦質纖維或其組合。適當纖維之非限制性包含玻璃纖維、聚醯胺纖維、聚芳醯胺纖維、聚丙烯纖維、聚酯纖維(例如聚對苯二甲酸乙二酯(PET))、聚乙烯醇(PVOH)、聚乙酸乙烯酯(polyvinyl acetate, PVAc)纖維纖維質纖維(例如棉、人造絲等)等以及其組合。該纖維氈可為織物或非織物；然而以非織物氈為較佳。非織物氈包括以黏著劑(binder)結合在一起之纖維。該黏著劑可為氈產業常用之任何黏著劑。適當之黏著劑包含，但不限於，脲甲醛(urea formaldehyde)、三聚氰胺甲醛(melamine formaldehyde)、硬脂酸三聚氰胺甲醛(stearated melamine formaldehyde)、聚酯、丙烯酸系聚合物、聚乙酸乙烯酯、以聚乙酸乙烯酯或丙烯酸系聚合物改質或摻混之脲甲醛或三聚氰胺甲醛、苯乙烯丙烯酸系聚合物(styrene acrylic polymer)等、以及其組合。適當之纖維氈包含作為膠黏性(cementitious)物品之覆面材料之市售氈。

於一具體實施例中，該多孔性纖維氈為自平均直徑約5至約20微米(例如約10至約20微米或甚至約11至約16微米)且基重為約20 lbs/1000ft²或更大之經截斷或連續之玻璃纖維所形成之玻璃纖維氈。該多孔性纖維氈亦可包括直徑為例如約2至8微米或4至6微米之微纖維。該纖維

氈亦可包括具有不同直徑之纖維。舉例而言，該玻璃纖維氈可包括約 70% 至約 90% 之具直徑為約 10 至約 20 微米之玻璃纖維與約 10% 至約 30% 之具較小直徑為約 2 至約 15 微米之玻璃纖維，且基重為約 20 lbs/1000ft² 或更大。於另一具體實施例中，該纖維氈可包括約 70% 至約 90% 之具直徑為約 14 微米或更大或者 15 微米或更大(例如，約 14 至約 16 微米) 之玻璃纖維，以及約 10% 至約 30% 之直徑為約 4 至約 6 微米之玻璃微纖維(glass microfiber)，且基重為約 20 lbs/1000ft² 或更大。該玻璃纖維可具有任何適當之長度。舉例而言，該微纖維可具有多種不同長度。其他纖維典型具有約 1 英吋或更短之長度(例如，約 3/8 英吋至約 1 英吋，或約 1/2 英吋至約 3/4 英吋)。透過更進一步之說明，一種此類玻璃纖維氈係由約 80% 之具直徑為約 16 微米(長約 1/2 英吋)之纖維以及與約 20% 之直徑為約 11 微米(長約 1/4 英吋)之纖維所形成，且其基重為約 22 lbs/1000ft²。另一適當之玻璃纖維氈係由約 90% 之直徑為約 16 微米(長 3/4 英吋)之纖維以及 10% 之直徑為約 4 至約 6 微米(各種長度)之纖維所形成，且其基重約 22 lbs/1000ft²。

該氈較佳係以熱固性(thermosetting)樹脂結合玻璃纖維成為非織物網(non-woven web)而形成。於一方法中，該熱固性樹脂可為丙烯酸系樹脂，例如三聚氰胺甲醛與其他丙烯酸系樹脂之摻混物。該氈可包括任何適當量之黏著劑，該適當量為例如約 5 至 40 重量%，約 10 至 30 重量%，或約 20 至 30 重量%。上述該纖維氈僅為可用於本文之纖

維氈之一個實例。應當理解，其他具有各種組成之多孔性與纖維狀氈亦可使用本文所描述之方法加以應用。

可使用任何已知之施加方法將乾燥微粒物質沈積或施加至網(亦即，該多孔性基材或纖維氈之表面)，以使乾燥或固體微粒分散至移動中的網。參考第 1 至 4 圖，係說明施加系統 10 之一實例，其中，該乾燥微粒物質 12 係自散佈機(applicator)、給料器(feeder)或進料斗(hopper)13 沈積至直列(in-line)於該石膏板轉化生產線(gypsum board conversion line)之漿液混合槽 20 與網展開站(web unwind station)18 之間的纖維氈 16 之內表面 14 上。於此方法中，於該板成型頭 24 之前，於該漿液欲沈積於該網 16 上之略前位置處 22 施加該乾燥微粒物質 12 至該網。接著，該乾燥微粒物質係有效地將介於該漿液沈積處(slurry deposition site)22 與該板成型端 24 之間的漿液滲漏減至最低且較佳地防止該漿液滲漏。

於一方法中，該散佈機 13 可包括工作台(table)、托盤(tray)、進料斗、給料器、或其他可於散佈機上容納過量微粒 12 之容器 30。適當之給料器(包含振動式及旋轉式給料器)皆為市售可得。可將該散佈機 13 設置成允許纖維網 16 在通過托盤 30 下方時，可透過傾斜之托盤將預定量之微粒轉移或自由落下至纖維網 16 之內表面 14 上，以將該量之微粒 12 施加至網。舉例而言，如第 2 圖所示，該工作台 30 係經傾斜並振動或搖動以使該微粒物質於工作台前緣 32 掉落或掉下。該前緣 32 可包括計量裝置 34，如刻痕

轉輪(knurled rotary wheel)，以進一步控制該微粒物質之施加。應當理解，亦可採取其他施加方法將微粒物質分散於網，例如擠壓模具(extrusion die)、滾動式散佈機(roll applicator)、帷幕式散佈機(curtain applicator)等方法。以上說明僅為可將該乾燥微粒施加於該網之一實例。或者，氈之販售商可將該乾燥微粒物質預先施加於已形成之網，從而該網可輕易地展開(unwound)並使用於現存之成型設備。於此情況下，預期可施加過量微粒至網，以補償該網於運送及/或展開過程中造成之粉末損失。

關於上所述之較佳微粒物質，因為該微粒物質係鬆散地沈積於網之內表面，故於施加之後，該微粒物質通常不會黏附於該網、或僅輕微地黏附於該網。若有需要，可使用平滑板(smoothen plate)、刮刀片(doctor blade)、箝口(nip)、刷、滾輪等，使該微粒物質平鋪或分散於該纖維氈之內表面上。於一方法中，係於微粒施加至該網之後且於漿液槽 20 施加漿液之前，隨即使用刷子 40 將該微粒分散。

該微粒物質可僅施加於該纖維網之一部份或可施加於該纖維網之完整寬度。已發現最明顯之石膏漿液滲漏係出現在進入成型端之前，該漿液開始沈積於該網上的位置。因此，如第 3 圖所示，該乾燥微粒物質至少應該在進入成型端之前施加於與石膏漿液接觸之該纖維氈 16 之內表面 14 的部位 50。於此方法中，該乾燥微粒材料係設置於最需要該乾燥微粒物質來阻礙或封阻漿液滲透入的網孔隙。或者，若該乾燥微粒物質包括其他用以提供該網額外功能性

質之添加劑，則該乾燥粉末較佳係施加至該氈 16 之完整或實質上完整的寬度。當然，此等說明僅為實例，該乾燥微粒物質可根據特定應用需求而施加至網之任意寬度。

參照第 4 圖，說明以最少石膏漿液滲漏或較佳地沒有石膏漿液滲漏之方式來形成氈面石膏板 102 之例示方法 100。該方法 100 包括先提供多孔性基材 104，例如非織物玻璃纖維氈。製備微粒物質 106，該微粒物質較佳係包括無機可水合粉末 108 與視需要可再分散有機樹脂 110。接著將該微粒物質 106 施加 112 至該多孔性基材 104 之內表面。視需要地，可將所施加之該微粒物質 106 平鋪 114 於該基材內表面，以更均勻地施加該微粒物質。然後，在該微粒物質之至少一部分上將某含量之石膏漿液沈積 116 於該多孔性基材之內表面上。接著，將經漿液沈積之多孔性基材成型 118 為石膏板。

除了石膏基材料(例如，水溶性無水硫酸鈣、 α -半水合硫酸鈣、 β -半水合硫酸鈣、天然或合成或化學改質之半水合硫酸鈣、二水合硫酸鈣(「石膏」、「凝固石膏」、或「水合石膏」)、及其混合物)之外，該石膏芯材可包括任何各種各樣的添加劑。該等添加劑可為生產石膏板或水泥板常用之任何添加物。此類添加劑包括，但不限於：結構添加劑，例如礦物綿(mineral wool)、連續或經截斷之玻璃纖維(亦稱為纖維玻璃(fiberglass))、珍珠岩(perlite)、黏土、蛭石(vermiculite)、碳酸鈣、聚酯與紙纖維；以及化學添加劑例如疏水劑(hydrophobic agent)、發泡劑、填料、催速劑

(accelerator)、糖、增強劑諸如磷酸鹽、磷酸鹽 (phosphonate)、硼酸鹽等、阻滯劑(retarder)、黏結劑(例如，澱粉與乳膠)、著色劑、殺菌劑(fungicide)、殺生物劑(biocide)等。部份此等添加劑和其他添加劑之使用實例係敘述於美國專利案第 6,342,284 號、第 6,632,550 號、第 6,800,131 號、第 5,643,510 號、第 5,714,001 號與第 6,774,146 號，以及美國專利公開第 2004/0231916 A1 號、第 2002/0045074 A1 號與第 2005/0019618 A1 號。

本文所述之氈面石膏板的優點與具體實施例係藉由下列實施例進一步說明；然而，敘述於此等實施例中之特定材料與其含量以及其他條件與細節，不應理解為用以不當地限制本發明。除非另有指示，否則所有百分比皆為重量百分比。

下列實施例係進一步說明本發明，但毫無疑問地，該等實施例不應被理解為以任何形式限制本發明之範疇。

實施例 1

本實施例證明，根據本發明施加微粒物質於多孔性基材之內表面係形成粉末覆面基材。

以 20 lbs/1000ft² 之比率將乾燥粉刷灰泥粉末(USG, Chicago, Illinois)撒於玻璃纖維氈(Johns Manville, Denver, Colorado)之表面上。此氈係以約 80% 之直徑為 16 微米之纖維以及約 20 百分比之直徑為 11 微米之纖維製備而成，且其基重為約 22 lbs/1000ft²。儘管該粉刷灰泥粉末是撒在該氈之表面上，但使用背向散射電子成像(backscatter

electron imaging)之掃描式電子顯微鏡(SEM)來區分粉刷灰泥粉末與有機黏著劑及玻璃纖維，說明了該粉刷灰泥粉末係部份地穿透入該氈裂隙。第 5 圖與第 6 圖係該氈在施加粉刷灰泥前之掃描式電子顯微鏡影像，而第 7 圖與第 8 圖係該氈在表面撒上粉刷灰泥後之掃描式電子顯微鏡影像。第 5 圖與第 7 圖顯示以刀片截切該纖維氈所得之氈截面。第 7 圖中，粉刷灰泥係施加於該氈之右表面(即該內表面)。該粉刷灰泥材料即第 7 圖與第 8 圖影像中的明亮微粒，且顯示該粉刷灰泥材料係部分地延伸至該氈層中，而與之相對之表面則實質上不含該微粒物質(第 7 圖截面圖)。

實施例 2

本實施例證明了將微粒物質施加於該多孔性基材之內表面以防止石膏漿液滲漏之功效。

以 2"×4"石膏漿液圓筒將石膏漿液滴落至位於該圓筒下方約 2"之玻璃氈(Johns Manville)上。該石膏量係沈積於兩塊完全相同的玻璃氈上，且分別鑄造成小石膏板塊。其中一個玻璃氈是在以 20 lbs/1000ft²之比率，而於施加漿液之前先於該氈之表面散佈粉刷灰泥粉末。另一個玻璃氈則不具有該乾燥粉刷灰泥粉末。每一個板均是由同一批次之漿液接連製備而成，並且盡可能迅速進行，以將任何凝固(setting)或水合(hydrating)的影響減至最低。如第 9 圖所示，具有該乾燥粉刷灰泥粉末散佈其上之玻璃氈(右樣本)並未顯現該石膏之滲透，而不具該粉刷灰泥之玻璃氈(左樣本)則顯現出石膏之滲透。

實施例 3

本實施例證明根據本發明製備氈面石膏板。

以 $20 \text{ lbs}/1000\text{ft}^2$ 之比率施加包括 80% 之粉刷灰泥 (USG) 與 20% 之可再分散粉狀聚合物 (乙酸乙烯酯共聚物, HD1501, Elotex AG, Switzerland) 之乾燥微粒物質至玻璃氈, 以形成經微粒充填之玻璃氈。該玻璃氈包含約 80% 之直徑為 16 微米之纖維與約 20% 之直徑為 11 微米之纖維, 且其基重為約 $22 \text{ lbs}/1000\text{ft}^2$ 。將石膏漿液沈積於該經微粒充填之氈, 並形成飾面石膏板。該板未顯現石膏滲漏並且所具得到平滑表面的能力係提升。

實施例 4

本實施例證明根據本發明製備氈面石膏板。

以 $20 \text{ lbs}/1000\text{ft}^2$ 之比率施加包括 100% 粉刷灰泥 (USG) 之乾燥微粒物質至玻璃氈, 以形成經微粒充填之玻璃氈。該玻璃氈包含約 80% 之直徑為 16 微米之纖維與約 20% 之直徑為 11 微米之纖維, 且其基重為約 $22 \text{ lbs}/1000\text{ft}^2$ 。將石膏漿液沈積於該經微粒充填之氈, 並於標準石膏板生產線上成型為飾面石膏板。為達比較之目的, 該石膏板係於相同生產線使用相同漿液與玻璃氈製造, 惟未施加該粉刷灰泥粉末。分別對兩種類型之石膏板檢驗其外表面。於玻璃氈施加有該微粒物質之石膏板製造後, 其外表面乾淨且無顯著石膏漿液堆積, 顯示該經微粒充填之玻璃氈抑制了漿液滲漏。相較之下, 於玻璃氈未施加該微粒物質之石膏板製造後, 其外表面顯現出漿液滲漏。

咸瞭解，為了說明非織物材料之性質與其製造方法而於本文中描述並圖解說明之細節、材料、與部件及成分之排列設置，皆可由熟知本領域技術者於後附專利申請範圍所陳述之原理與範疇內實行種種改變。

所有本文所引用之文獻，包含公開刊物、專利申請案、以及專利，皆依相同範圍以引用形式併入本文，如同各別且具體地指明將各文獻以引用形式併入並將其全文列述於本文。

除非本文另有指示或上下文明顯矛盾，否則在描述本發明之上下文中(尤其在下列申請專利範圍之上下文中)使用語「一(“a”及“an”)」與「該」與類似指代係解釋為同時涵蓋單數與複數形式。除非另行註記，否則術語「包括」、「具有」、「包含」和「含有」係解釋為開放性用語(即表示「包含，但不限於」)。除非本文另有指示或上下文明顯矛盾，否則本文所列述之數值範圍僅意欲作為各別提及該範圍內之各單獨值的簡寫方法，且若各單獨值在本文中個別提及，則將其併入本說明書中。除非本文另外指明或上下文明顯矛盾，否則本文所描述之所有方法均可以任何適當序列執行。除非另外要求，否則使用本文所提供之任何及所有實施例或示範性用語(例如“諸如”)僅意欲更清楚地說明本發明而非用於限制本發明之範疇。在本說明書中，任何用語均不應視為用於指示實施本發明所必須之任何非主張的元素(element)。

在本文中係描述本發明之較佳具體實施例，包括已為

發明者所知之實施本發明之最佳模式。對於本技術領域中具有通常知識者而言，藉由閱讀前文之說明後，彼等較佳具體實施例之各種變化可變得顯而易見。發明人預期熟悉該項技藝之人士將適當地運用此類變化，發明人意指本發明可使用除了具體描述於本文以外之方式加以實施。因此，如適用法律所允許者，本發明係包括後附之申請專利範圍中所載標的之所有變體(modification)與等同物(equivalents)。再者，除非本文另外指明或上下文明顯矛盾，否則本發明包含上述元素與其所有可能變化形式之任意組合。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為例示性板轉化製程(board conversion process)之示意圖，該轉化製程將石膏漿液之滲透減至最低；

第 2 圖為用於第 1 圖之板轉化製程的乾燥微粒施加系統之示意圖；

第 3 圖為漿液沈積站之側視圖，該漿液沈積站係將乾燥微粒施加至一部份之網；

第 4 圖為例示性板形成製程(board forming process)之流程圖；

第 5 圖係以 50X 放大倍率顯示在將乾燥微粒施加至市售玻璃纖維氈之內表面前，該玻璃纖維氈之截面 SEM 圖像；

第 6 圖係以 100X 放大倍率顯示在將乾燥微粒施加至市售玻璃纖維氈之內表面前，該玻璃纖維氈之內表面的俯

視 SEM 圖像；

第 7 圖係以 50X 放大倍率顯示在將乾燥微粒施加至第 5 圖之市售玻璃纖維氈的內表面後，該玻璃纖維氈之截面 SEM 圖像；

第 8 圖係以 100X 放大倍率顯示在將乾燥微粒施加至第 6 圖之市售玻璃纖維氈的內表面後，該玻璃纖維氈之內表面的俯視 SEM 圖像；

第 9 圖為在覆面氈(facer mat)之內表面施加以及未施加乾燥微粒所製得之氈面石膏板的圖像。

【主要元件符號說明】

10	施加系統	12	乾燥微粒物質、微粒
13	進料斗/散佈機/給料器		
14	內表面	16	纖維氈/纖維網
18	網展開站	20	漿液混合槽/漿液槽
22	漿液沈積處	24	板成型端
30	容器/托盤	32	前緣
34	計量裝置	40	刷子
50	部位	100	方法
102	氈氈面石膏板	104	多孔性基材
106	微粒物質	108	無機可水合粉末
110	可再分散有機樹脂		
112	施加	114	平鋪
116	沈積	118	成型

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種氈面石膏板及其製法，該氈面石膏板具有施加於該覆面氈(facer mat)之內表面上的微粒物質，且該微粒物質係自該氈之內表面部分地延伸至該氈內。該微粒物質較佳為可水合粉末(hydratable powder)，例如半水合硫酸鈣，以於石膏板形成期間將石膏漿液之滲漏減至最低，較佳地甚至防止石膏漿液之滲漏。

六、英文發明摘要：

A mat-faced gypsum board and method of making thereof is provided having a particulate matter applied on an inner surface of the facer mat and extending partially into the mat from the inner surface thereof. The particulate matter, which is preferably a hydratable powder such as calcium sulfate hemihydrate, minimizes and, preferably, prevents bleed through of a gypsum slurry during formation of the gypsum board.

十、申請專利範圍：

1. 一種形成石膏板之方法，該方法包括：
 - (a)提供具有內表面之多孔性基材；
 - (b)施加微粒物質至該多孔性基材之該內表面以形成粉末覆面基材；
 - (c)於至少部分所施加之該微粒物質上將水性石膏漿液沉積至該粉末覆面基材之該內表面，以形成漿液塗佈基材，其中，該微粒物質係填充於該多孔性基材之部分孔洞以阻礙該石膏漿液滲透過該孔洞；以及
 - (d)將該漿液塗佈基材成型為石膏板。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該微粒物質包括可水合粉末，且該可水合粉末是藉由來自該水性石膏漿液的水予以水合。
3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中，該可水合粉末包括石膏基微粒。
4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之方法，其中，該可水合粉末包括選自碳酸鈣、黏土、以及其混合物之填料。
5. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之方法，其中，該可水合粉末包括半水合硫酸鈣。
6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之方法，其中，該微粒物質包括選自丙烯酸系聚合物、聚乙烯醇、聚乙二醇、聚氯乙烯、乙酸乙烯酯、其共聚物、以及其混合物所組成群組之可再分散有機微粒。
7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中，該微粒物質包括

約 1 至約 30 重量 % 之該可再分散有機微粒。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，施加微粒物質復包括施加約 10 至約 40 lbs/1000ft² 之該微粒物質至該多孔性基材之該內表面。
9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之方法，其中，該多孔性基材為非織物玻璃纖維氈。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，該非織物玻璃纖維氈包括約 70 % 至約 90 % 之直徑為約 10 至約 20 微米之玻璃纖維，以及約 10 % 至約 30 % 之直徑為約 5 至約 15 微米之玻璃纖維，且具有約 20 lbs/1000ft² 或更大之基重。
11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中，該非織物玻璃纖維氈包括約 80 % 之直徑為約 16 微米之玻璃纖維，以及約 20 % 之直徑為約 11 微米之玻璃纖維，且具有約 20 lbs/1000ft² 或更大之基重。
12. 如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項之方法，復包括在將該水性石膏漿液沉積於該多孔性基材之該內表面之前，先將所施加之微粒物質分散於該多孔性基材之該內表面。
13. 如申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項之方法，其中，該微粒物質係由該多孔性基材之該內表面部分地延伸至該多孔性基材內，以使得該多孔性基材之與該內表面相對之外表面本質上不含該微粒物質。
14. 一種氈面石膏板，包括：

(a)石膏基芯材；

(b)具有內表面之纖維氈，該內表面係面對該石膏基芯材之至少一側；以及

(c)水合微粒材料，其係位於該纖維氈之該內表面上並由該纖維氈之該內表面部分地延伸至該纖維氈內；

其中，該水合微粒材料之提供係獨立於該石膏基芯材。

15.一種氈面石膏板，包括：

(a)石膏基芯材；

(b)具有內表面之纖維氈，該內表面係面對該石膏基芯材之至少一側；以及

(c)水合微粒材料，其係位於該纖維氈之該內表面上並由該纖維氈之該內表面部分地延伸至該纖維氈內；

其中，該水合微粒材料之組成係不同於該石膏基芯材之組成。

16.如申請專利範圍第 14 或 15 項之氈面石膏板，其中，該水合微粒材料包括石膏基微粒。

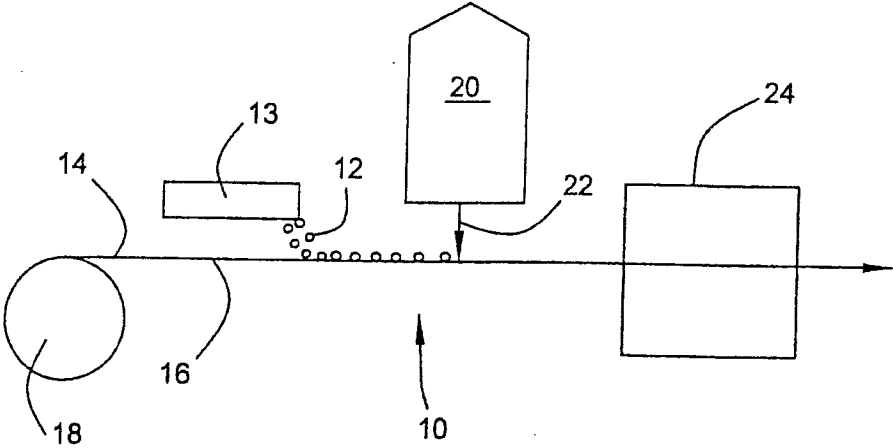
17.如申請專利範圍第 14 或 15 項之氈面石膏板，其中，該水合微粒包括選自碳酸鈣、黏土、以及其混合物之填料。

18.如申請專利範圍第 14 或 15 項之氈面石膏板，其中，該水合微粒材料包括半水合硫酸鈣。

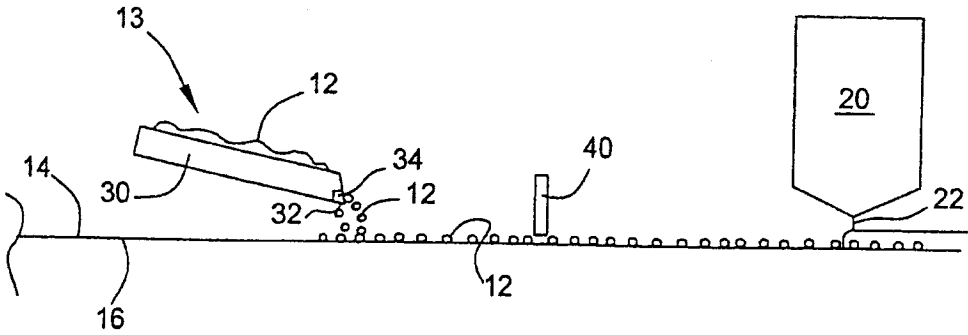
19.如申請專利範圍第 14 至 18 項中任一項之氈面石膏板，其中，該水合微粒材料包括選自丙烯酸系聚合物、聚乙烯醇、聚乙二醇、聚氯乙烯、乙酸乙烯酯、其共聚物、

以及其混合物所組成群組之可再分散有機微粒。

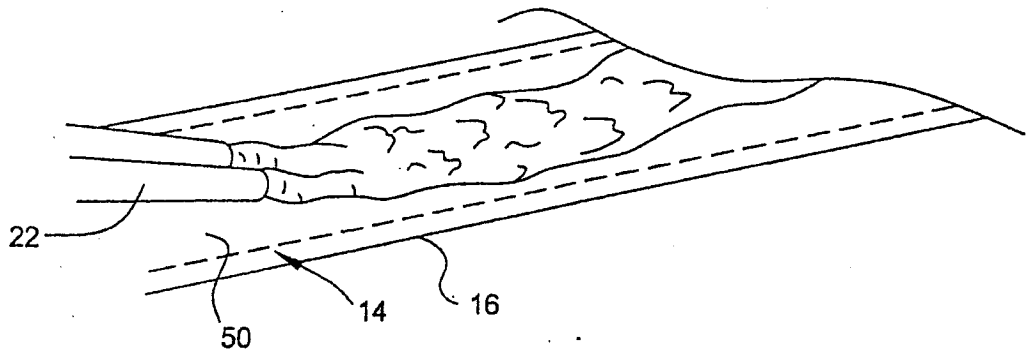
- 20.如申請專利範圍第 19 項之氈面石膏板，其中，該水合微粒材料包括約 1 至約 30 重量％之該可再分散有機微粒。
- 21.如申請專利範圍第 14 至 20 項中任一項之氈面石膏板，其中，該氈面石膏板包括約 10 至約 40 lbs/1000ft² 之該水合微粒材料。
- 22.如申請專利範圍第 14 至 21 項中任一項之氈面石膏板，其中，該纖維氈包括約 70％至約 90％之直徑為約 15 微米或更大之玻璃纖維，以及約 10％至約 30％之直徑為約 4 至 6 微米之玻璃纖維，且具有約 20 lbs/1000ft² 或更大之基重。
- 23.如申請專利範圍第 14 至 21 項中任一項之氈面石膏板，其中，該纖維氈復包括非織玻璃纖維氈，該玻璃纖維氈包含約 80％之直徑為約 16 微米之玻璃纖維，以及約 20％之直徑為約 11 微米之玻璃纖維，且具有約 22 lbs/1000ft² 或更大之基重。
- 24.如申請專利範圍第 14 至 23 項中任一項之氈面石膏板，其中，與該纖維氈之該內表面相對的外表面係本質上不含該水合微粒物質。



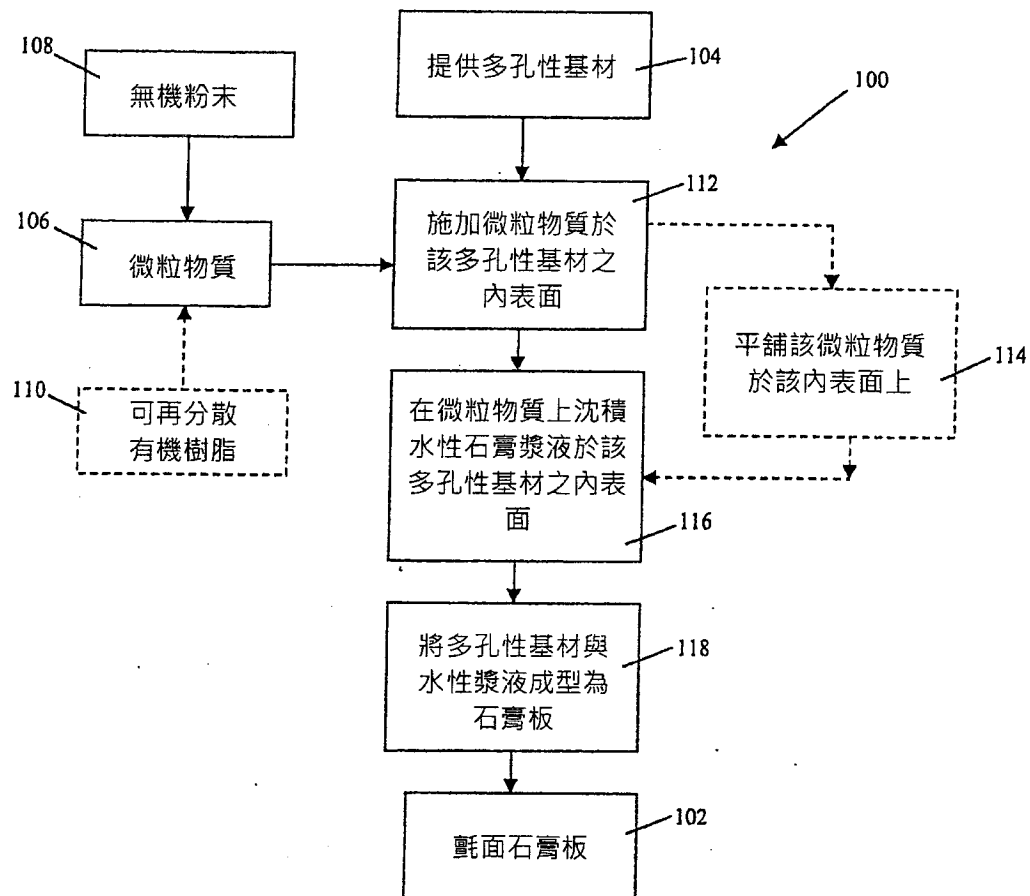
第1圖



第2圖



第3圖



第4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	施加系統	12	乾燥微粒物質、微粒
13	進料斗/散佈機/給料器		
14	內表面	16	纖維氈/纖維網
18	網展開站	20	漿液混合槽/漿液槽
22	漿液沈積處	24	板成型端

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式