公告本

101年9月27日 修正補充

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：96135150

※申請日期：96.9.20　※IPC分類：B32B 13/02(2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

用於將紗嵌入濕製程平板之方法及設備

METHOD AND APPARATUS FOR SCRIM EMBEDMENT INTO WET PROCESSED PANELS

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商美國吉普森公司

UNITED STATES GYPSUM COMPANY

代表人：（中文/英文）

大衛 F 詹西

JANCI, 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, IL 60661-3676, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

美國　U.S.A.

三、發明人：（共1人）

姓名：（中文/英文）

大衛 P 米勒

MILLER, DAVID P.

國籍：（中文/英文）

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：　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；2006年09月21日；11/533,886

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種自包括加強材料顆粒、燒石膏及水之混合物來製造一無紙石膏/纖維板之方法。一流漿箱將該混合物饋入一在一連續成形織物之上表面上方的一平板成形區域(成形池)中以形成一平板板坯。又，將一加強網饋送於一位於該成形織物之一部分上方的橫向部件上，且進入該成形池中以將該網嵌入該混合物中。該橫向部件之一下游端之至少一部分係在該流漿箱之一下游部分下方或該流漿箱之下游。接著加壓於該平板板坯，使該經受壓之平板板坯之該燒石膏再水合，且將所得板乾燥。

六、英文發明摘要：

A method of producing a paperless gypsum/fiber board from a mixture including reinforcing material particles, calcined gypsum and water. A headbox feeds the mixture into a panel forming area (forming pond) over the upper surface of a continuous forming fabric to form a panel mat. Also, a reinforcing mesh is fed over a transverse member, located over a portion of the forming fabric, and into the forming pond to embed the mesh in the mixture. At least a portion of a downstream end of the transverse member is under a downstream portion of the headbox or downstream of the headbox. Then the panel mat is pressed, the calcined gypsum of the pressed panel mat is rehydrated, and the resulting board is dried.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

25	外殼
25A	下游唇緣
25B	上游唇緣
26	流漿箱
26A	帶孔分布輥
26B	帶孔分布輥
26C	堰
26D	閘
26E	彎曲區段
26F	彎曲區段
28	漿流/漿
29	加強網/紗
31	饋送輥
38	桿
44	輸送器
45	成形池
47	進給薄片/板
L1	距離
L2	長度
L3	距離
T	行進方向

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係關於一種用於製造一具有改良抗衝擊性之無紙石膏/纖維板之方法及裝置。更特定言之，本發明係關於一種用於製造一石膏/纖維板之方法及裝置，其中在該石膏/纖維板中嵌入一加強網。

【先前技術】

習知石膏壁板或平板通常係自灰泥漿製造，其中將半水合硫酸鈣(一般稱作燒石膏)之濕漿置放於兩層紙之間，且使該漿凝固。當燒石膏與水反應形成二水合硫酸鈣時，凝固石膏為所獲得之堅硬且剛性之產物。石膏為穩定二水合狀態下之硫酸鈣：$CaSO_4.2H_2O$，且包括天然產生之礦物、以合成方式得到之礦物及由燒石膏之水合作用形成之二水合材料。燒石膏為半水合硫酸鈣($CaSO_4 \cdot ½\ H_2O$)或硫酸鈣硬石膏($CaSO_4$)。當在稱為煅燒之製程中充分地加熱二水合硫酸鈣時，使水合作用之水放出，且可視暴露之溫度及持續時間而定形成半水合硫酸鈣或硫酸鈣硬石膏。當在飽和蒸汽環境下充分地加熱二水合物時，二水合物分解且半水合物形式作為良好成形之晶體自溶液中沈澱析出。當將水添加至燒石膏以使石膏凝固時，本質上，燒石膏與水反應，且重新形成石膏。

紙覆蓋壁板為風行之建築材料。然而，對於特定的建築應用，提供就強度及其他性質而言不依賴紙表面薄片之石膏平板將為有利的。若干先前技術纖維加強型石膏平板係

如下：

Baig之美國專利第5,320,677號(其之全文以引用之方式併入本文中)描述一種複合產物及一種用於製造該產物之製程，其中在壓力下加熱石膏顆粒及纖維素纖維之稀漿以使石膏轉化為α-半水合硫酸鈣。纖維素纖維在表面上具有微孔或空隙，且α-半水合物晶體形成於纖維素纖維之空隙及微孔內、其上面及其周圍。接著較佳地使用類似於造紙裝備之裝備使經加熱之漿脫水而形成板坯，且在漿足夠冷卻以使半水合物再水合成石膏之前，將板坯壓製成具有所要構造之板。使經壓製之板坯冷卻且使半水合物再水合成石膏以形成尺寸穩定、堅固且有用之建築板。

Miller等人之美國專利第6,197,235號(其之全文以引用之方式併入本文中)揭示一種用於紋理化石膏纖維平板及製造表面紋理化平板、邊緣錐度及較深圖案化之壁板型平板之方法，其涉及使用具有紋理化表面之可撓性模。恰在放熱再水合反應開始之後即將模壓在漿態下的平板上。在藉由模壓製期間發生部分水合作用及凝固以形成紋理化板坯。沿著再水合溫度曲線在升高到大約為或小於最大再水合溫度之一半時的一點處，將該板坯自與模接觸之狀態移開。

Miller之美國專利第6,605,186號(其之全文以引用之方式併入本文中)揭示一種用於關於石膏/纖維板製造之水氈化製程之流漿箱，其包括一外殼及兩個旋轉水平分布輥。該外殼具有經成形以分別符合該等分布輥之外圓柱表面的彎

曲區段。每一彎曲區段分別接近地與兩個分布輥之外圓柱表面之一部分間隔安置。

將紗嵌入平板產物中已被用於改良物理性質。Lynn等人之美國專利第6,508,895號(其之全文以引用之方式併入本文中)揭示一種具有改良抗衝擊性之石膏/纖維板，其藉由以下步驟製造：將預定量之纖維、燒石膏與水混合以形成混合物；及將一加強網嵌入在一成形帶上表面上方之一層該混合物中；及形成一包含經結合之纖維及石膏的板，其中該網嵌入該板之表面中。

先前已嘗試在流漿箱下游將紗嵌入。流漿箱下游之紗饋送限制對嵌入之控制，從而引起紗嵌入裝備之堵塞問題，且不利地影響成形池中之成形性質。在此製程中，於流漿箱之上方將紗饋入，向下進入池中且接著至幫助將紗以所要深度置放之桿下方。

【發明內容】

本發明之一目標為提供一種用於製造一網及纖維加強無紙石膏板之方法及裝置。

本發明之另一目標為提供一種無紙石膏/纖維板，其使一網嵌入背部中以提供改良抗衝擊性，如藉由根據ASTM E695之軟體抗衝擊性及根據如獨立報告HPWLI #7122及HPWLI #7811-02中所記錄之USG方法的硬體抗衝擊性確定。此等第三方獨立測試報告中資訊之複本可經由USG Corporation, Chicago IL獲取。

如本文使用，術語"無紙"石膏/纖維板係意欲區別本發明

所述之纖維加強石膏平板與習知先前技術石膏平板，後者被稱作"壁板"或"乾壁"，其具有至少一個包含紙之表面，包括在核心中具有一些纖維加強形式之"壁板"或"乾壁"。

本發明提供一種製造一無紙石膏/纖維板之方法，其包括形成包含預定量之加強材料基質顆粒、燒石膏(α-半水合硫酸鈣晶體)及水的混合物(通常為漿)與網。(或者，必要時此方法可使用β硫酸鈣或α硫酸鈣與β硫酸鈣之摻合物執行)。將該混合物及一加強網饋入一類似於用於長網造紙機濕式氈化的多孔成形織物或"網"上表面上方之一平板成形區域中以形成一平板板坯。詳言之，當經煅燒漿混合物自流漿箱傳遞進入成形池時，將該網饋送於流漿箱下方且進入成形池。成形織物通常為由塑料或金屬編織之環形帶。典型塑料包括聚酯或耐綸等。典型金屬包括金屬材料，諸如黃銅、青銅或鋼。成形網為成形織物之子集，且通常由金屬材料製成。

然而，當行進至成形池時，網經過一橫向於(垂直於)該網行進方向延伸且位於成形織物之一部分上方的橫向部件。該橫向部件之一下游部分係在該流漿箱之一下游部分下方或該流漿箱之下游。該加強網經過該橫向部件且進入該成形池中以在該成形池中使該加強網嵌入該漿混合物中。其後，將水自該漿混合物移除以形成一平板板坯，其中該網嵌入該平板板坯中。當對具有經嵌入之網的平板板坯加壓時，使該經受壓之平板板坯之燒石膏再水合以形成一包含經結合之基質顆粒與石膏之板，其中該網嵌入該板

中；及將該板乾燥以提供一成品板，其中該網嵌入該成品板中。

該橫向部件可為一上升桿或一進給薄片。必要時，該薄片可在其下游端處具有一伸長部件，其具有一橫向於(垂直於)網行進方向之縱向軸。使進給薄片附著至該伸長部件且進給薄片在流漿箱下方於伸長部件之上游延伸。

通常，該薄片具有自薄片之下游端之上游或流漿箱之上游之一位置開始的橫向彎曲，使得薄片之平滑彎曲終止於橫向桿處及橫向桿之頂部高度處，從而允許紗(網)保持與薄片表面持續接觸且提供所要自清潔效應。薄片橫向彎曲通常形成朝向其下游端之向上彎曲。向上彎曲之角度略微視流漿箱在成形網上方之高度、玻璃纖維紗網上之張力及線速而定。通常，橫向彎曲在距離薄片之下游端6至18吋處開始，且具有自水平軸形成至多約20度之角度的斜度。在薄片之另一端或進給端處，薄片自進給成形網(成形織物)之高度平滑地彎曲以允許紗平滑地轉移至薄片而不會擦損紗或成形網。

為此，將網(例如，紗)饋送於流漿箱下方及橫向部件上方，該橫向部件固持於在該流漿箱之一下游部分下方或該流漿箱之下游的一高度處。此使網嵌入以最小化對成形之破壞。網上之張力則使得網可在橫向部件下游之成形池中以受控深度嵌入。在幾乎無張力之情況下，真空力使網移至成形池之底部及所得板之底部。將漿及網饋送於連續移動脫水織物(網)上，且真空裝置經由脫水成形織物抽吸水

之力保持成形織物上板坯與紗上之垂直力，而該成形織物在水平方向上沿成形線被牽拉。

通常，薄片具有倒S型曲線。該倒S型曲線之最低高度通常為在流漿箱下方薄片底部接觸成形網之處。倒S型曲線之最高高度通常在流漿箱之上游紗之進給處。倒S型曲線之下游端具有一中間高度。

較佳地，橫向部件在成形區域中於成形網之寬度上延伸。伸長部件及薄片用於在網經過流漿箱或漿傳遞裝置下方之後將網間隔於成形網表面上方約0.125至0.5吋處。該網於成形網上方之間隔使得纖維/石膏混合物之一部分在該網與成形網之間，且使該網嵌入成品板中。

在較大張力之情況下，進一步地遠離平板底部將網嵌入。薄片金屬之彎曲使得裝置可自清潔。

必要時，可在無薄片之情況下利用伸長部件(諸如桿)。然而，添加薄片可改良效能。

接著對內部嵌有網之所得平板板坯加壓以進一步移除水且使板坯固結。接著藉由剩餘板坯水分使平板板坯之燒石膏再水合以形成一包含經結合之基質顆粒與石膏之板，其中該網嵌入該板中。接著將該板乾燥以提供一成品板，其中該網嵌入該板中。該製程允許320至1120 kg/m^3之相當大的密度範圍，其與約6至31 mm的較大可能之厚度範圍組合，從而給出各種可能之產物尺寸。

根據本發明，將加強網嵌入石膏/纖維板中提供許多優點，包括高產出率、較佳產物美觀性、加強網於板內之整

體固結及降低之產物成本。加強網之嵌入亦改良板之處理性質。將紗(亦稱為網)完全地嵌入板中：僅在表面上之紗容易受到損害且被撕松。

本發明之產物可包括一埋入網，該埋入網不會於相鄰平板之上面堆疊該產物之面上留下痕跡(mark up)，且由於該埋入網受到保護免於表面上之磨損及摩擦，因此加強物於平板內之保持得到改良。另一產物益處在於使產物中之網張緊以向平板提供增強之硬度。

在以下參考構成本說明書之部分的隨附圖式對本發明更詳細之論述之後，本發明之此等及其他特徵與優點對於熟習此項技術者而言將顯而易見。

【實施方式】

本發明大體而言係關於一種具有改良抗衝擊性之無紙石膏/纖維板，且係關於一種用於製造該石膏/纖維板之製程。具有改良抗衝擊性之無紙石膏/纖維板係藉由將一加強網(較佳為一可撓性玻璃纖維網)嵌入一石膏纖維板之背部中而製造。在該製程中，將該網饋入平板之成形區域中，然後對平板加壓且使其乾燥。

網

藉由將加強網嵌入石膏/纖維板之背部中來提供石膏/纖維板之加強及改良抗衝擊性。該網可為編織的或非編織的，且可由各種材料製成，例如，玻璃纖維、聚酯或聚丙烯。較佳地，該網係由低彈性材料之平紗製成，諸如玻璃纖維網。最佳地，該網為具有開口之玻璃纖維網，在網中

該等開口具足夠大小以允許一定量石膏/纖維漿透過網且在最終產物中使網嵌入凝固石膏中。

以下網為可供本發明使用之典型網。又，每吋具有2個至每吋具有約10個開口之網可供本發明使用。

一種適用之編織玻璃纖維網可自Bayex以編號0040/286購得。BAYEX 0040/286為具有每吋6根經緯紗(ASTM D-3775)、每平方碼4.5盎司之重量(ASTM D-3776)、0.016吋之厚度(ASTM D-1777)且在經紗與緯紗中分別具有每吋150及200磅之最小張力(ASTM D-5035)的紗羅編織網。其具耐鹼性且手感厚實。具有近似相同尺寸之其他玻璃纖維網具有具足夠大小之開口以允許一部分石膏/纖維混合物在板成形期間透過網且該等其他玻璃纖維網可加以使用。

另一適用之編織玻璃纖維網可自Bayex以編號0038/503購得。BAYEX 0038/503為具有每吋6根經紗及每吋5根緯紗(ASTM D-3775)、每平方碼4.2盎司之重量(ASTM D-3776)、0.016吋之厚度(ASTM D-1777)且在經紗與緯紗中分別具有每吋150及165磅之最小張力(ASTM D-5035)的紗羅編織網。其具耐鹼性且手感厚實。

又一適用之編織玻璃纖維網可自BAYEX以編號0038/504購得。BAYEX 0038/504為具有每吋6根經紗及每吋5根緯紗(ASTM D-3775)、每平方碼4.2盎司之重量(ASTM D-3776)、0.016吋之厚度(ASTM D-1777)且在經紗與緯紗中分別具有每吋150及165磅之最小張力(ASTM D-5035)的紗羅編織網。其具耐鹼性且手感厚實。具有近似相同尺寸之

其他玻璃纖維網具有具足夠大小之開口以允許一部分石膏/纖維漿在板成形期間透過網且該等其他玻璃纖維網可加以使用。

又一適用之編織玻璃纖維網可自BAYEX以編號4447/252購得。BAYEX 4447/252為具有每吋2.6根經紗及每吋2.6根緯紗(ASTM D-3775)、每平方碼4.6盎司之重量(ASTM D-3776)、0.026吋之厚度(ASTM D-1777)且在經紗與緯紗中分別具有每吋150及174磅之最小張力(ASTM D-5035)的紗羅編織網。其具耐鹼性且手感厚實。具有近似相同尺寸之其他玻璃纖維網具有具足夠大小之開口以允許一部分石膏/纖維混合物在板成形期間透過網且該等其他玻璃纖維網可加以使用。

較佳將該網嵌入板之背部中，其中經紗定向於板之縱向。因為本發明之板在凝固步驟期間可多方向擴展，所以使用可延展之網可提供與石膏/纖維板之較好結合。在第一加壓步驟期間，壓縮及固結應與由真空加壓引起之水移除及體積減少之速率相一致以在平板中產生適當微孔區域。在第一加壓後繼板坯回彈之後的第二加壓步驟中，應在不破壞成形步驟中所沈積之成形物的情況下移除孔隙。在任一情況下成形步驟為重要的，且由加壓及板坯錯位所致之任何隨後破壞會降低最終平板之強度及品質。

較佳使網大體上嵌入板中且為石膏/纖維混合物覆蓋，此係因為此使網緊固至板。此外，將網完全地嵌入石膏/纖維混合物中可向板提供最佳抗衝擊性。將網完全地嵌入

石膏/纖維混合物中中亦使加強物不易於為消費者察覺到且改良整體表面特性。

黏著劑

必要時，可在紗上使用塗層以改良可濕性、結合性等，諸如聚乙烯醇及聚乙酸乙烯酯相關性化合物以及熟習此項技術者一般熟知之其他濕潤劑。

石膏/纖維板組合物

用於製造石膏纖維板之材料為習知材料。如本文所用，術語"石膏"意謂在穩定二水合狀態下之硫酸鈣；亦即，$CaSO_4 \cdot 2H_2O$，且包括天然產生之礦物、以合成方式得到之等效物(諸如FGD石膏，合成石膏，其為煙道氣脫硫之副產物)及藉由半水合硫酸鈣(粉刷灰泥)或硬石膏之水合作用形成之二水合材料。如本文所用，術語"硫酸鈣材料"意謂任何形式之硫酸鈣，亦即硫酸鈣硬石膏、半水合硫酸鈣、二水合硫酸鈣及其混合物。

基質顆粒通常為用以加強石膏之有機纖維，且較佳為易於得到之木質纖維素纖維。舉例而言，纖維素纖維可為再循環廢棄產物，諸如盒紙板或紙板邊角料、廢紙、已用報紙及紙漿生產中之廢棄纖維。

習知用於石膏纖維板之類型的額外組份可用於本發明之板中。該等習知組份包括加速劑、抗水劑、殺真菌劑及其類似者。

石膏纖維板結構

本發明涵蓋如藉由圖1中之板2及圖1A中之板3說明的整

個具有均質結構之纖維加強石膏平板之成形。

如圖1中所示，在具有均質結構之板2中，將加強網29嵌入板之石膏/纖維基體6之背表面中。必要時，如圖1A中所示，網29可以受控方式隔置於板之石膏/纖維基體7之正表面與背表面之間。

用於形成板之方法及設備

上文論述之複合石膏/木纖維材料之一種特別適合的應用為用於製造複合壁板2、3。一種用於製造該複合壁板之製程示意性地圖示於圖2中。

A.上游處理

該製程開始於將未煅燒石膏10、基質顆粒(通常為纖維素纖維，例如，木纖維)14與水12於混合器16中混合以形成稀水性料漿18。石膏10之來源可為原礦或煙道氣脫硫或其他硫酸鈣產生製程之副產物。石膏10可具有相對較高之純度(亦即，較佳至少約92-96%)且經精細研磨(例如)至92-96%負100目以下或更小。較大顆粒可能使轉化時間延長。可將石膏10作為乾粉或經由水性漿引入反應器料混合器16中。

術語"基質顆粒"意謂涵蓋任何不同於石膏之物質的宏觀顆粒，諸如纖維、碎片或薄片。一般不溶於漿液中之顆粒亦應在其內部具有可及空隙；無論是坑、裂紋、裂縫、中空核還是其他表面缺陷，其皆能為漿溶媒所滲透且可於內部形成硫酸鈣晶體。亦希望顆粒之可觀部分上存在有該等空隙；顯然，空隙分布得愈多且分布得愈佳，則石膏與基

質顆粒之間的物理結合將愈大且幾何穩定性愈好。基質顆粒之物質應具有石膏所缺乏之理想性質，且較佳地為具有至少較高之張力及撓曲強度。木質纖維素纖維，詳言之木纖維為特別適用於本發明之複合材料及製程之基質顆粒的實例。根據本發明之一較佳實施例，基質顆粒為紙纖維。然而，並非意欲限定適合於作為"基質顆粒"之材料及/或顆粒，下文為便利起見通常使用木纖維或纖維素纖維來代替該較寬泛之術語。

纖維素纖維14之來源可為廢紙、木漿、小木片及/或其他植物纖維或合成來源。較佳地為，該纖維為一種多孔、中空、分裂及/或表面粗糙之纖維以使得其物理幾何形狀提供能容納溶解硫酸鈣之滲透的可及間隙或空隙。在任何情況下，其來源(例如，木漿)亦可需要先前處理以使塊破裂；分離過大及過小材料，且在一些情況下，預提取出強度抑制材料及/或可不利地影響石膏之煅燒的污染物，諸如半纖維素、乙酸等。

將含經研磨石膏之固體與纖維素(例如，木)纖維混合在一起以形成具有約0.5重量%至30重量%之纖維素纖維、較佳5重量%至15重量%之纖維素纖維或10重量%至15重量%之纖維素纖維的混合物。舉例而言，將含石膏之固體與木纖維以約85:15之相應重量比例混合。

添加足夠水以使料漿18具有至多約30重量%或40重量%之固體(至少約60重量%或70重量%之液體)。舉例而言，添加足夠水以使料漿18具有約5重量%至30重量%之固體

(70重量%至95重量%之液體)或更佳10重量%至15重量%之固體(85重量%至90重量%之液體)。

將料漿18饋入一反應器系統20中。一典型反應器系統20包括一配備一連續攪拌或混合裝置之壓力容器。必要時，可在此點處添加結晶改良劑22至該漿中以改良結晶或降低煅燒溫度。藉由用以使容器之漿溫度達到約240°F(116℃)與約310°F(154℃)之間的直接蒸汽注入及自發壓力將漿連續地抽入反應器20中。該較低溫度大致為實際最小溫度，在該溫度下二水合硫酸鈣將在合理時間內煅燒成半水合狀態(通常為α-半水合硫酸鈣)。該較高溫度大約為用於煅燒半水合物但無木質纖維素組份分解之不當風險的最大溫度。漿溫度較佳為約285°F(140℃)至305°F(152℃)。

在反應器20中，較佳連續地混合或攪拌漿18以使纖維保持懸浮，且在發生轉化時使新進溶質與生長晶體接觸。

當在此等條件下處理漿18歷時足夠時段(例如，約15分鐘)時，二水合硫酸鈣將轉化成半水合分子。(二水合物進入溶液，且半水合物形式沈澱並再結晶成不同於最初起始半水合物的良好成形之晶體)。藉助於連續攪動使顆粒保持懸浮，溶液將潤濕且滲透基質纖維內之開放性空隙。隨著達到溶液的飽和，半水合物將成核且開始於基質纖維之空隙之內、之上及周圍且沿著基質纖維壁形成晶體。

在反應器20中，咸信溶解硫酸鈣滲透入木纖維內之空隙中且隨後於木纖維之空隙及表面之內、之上及周圍沈澱為針狀半水合物晶體。可通常在產物漿自反應器20排出之後

且在將該產物漿脫水之前將視情況之製程改良或性質增強添加物(未圖示)(諸如加速劑、延遲劑、減重填充劑等)添加至該產物漿中。

α半水合硫酸鈣及基質纖維之連續流23退出反應器系統20。產物漿23接著饋入流漿箱26。視情況，來自反應器20之漿饋入一漿儲料槽(未圖示)中，然後饋入流漿箱26。該漿作為全寬度漿流28自流漿箱26排出，該全寬度漿流28饋給於具有平坦多孔成形織物(諸如用於造紙操作之類型，例如，長網造紙機成形網)之連續氈化/脫水輸送器44(圖3)上。詳言之，流漿箱26將漿流28饋入輸送器44上之成形池45中。

流漿箱26一般包含一外殼25及兩個水平、逆向旋轉之帶孔分布輥26A、26B，其大體在輸送器44之寬度上延伸。如由圖4之箭頭所示，分布輥26A、26B在相反方向上旋轉。流漿箱26之外殼25包括第一彎曲區段26E，其經成形以與第一水平帶孔分布輥26A之圓柱表面之曲率匹配。外殼25亦包括第二彎曲區段26F，其經成形以與第二水平帶孔分布輥26B之圓柱表面之曲率匹配。兩個彎曲區段26E、26F在流漿箱26之寬度上延伸。

堰26C係由彎曲區段26E、26F之相交而形成，且使第一水平帶孔分布輥26A與第二水平帶孔分布輥26B隔開。於第二彎曲區段26F之下游端處提供一閘26D。閘26D自第二彎曲區段26F垂直地向下延伸且在輸送器44之寬度上延伸。

第二彎曲區段26F比第一彎曲區段26E接近於輸送器44。流漿箱26在第二彎曲區段26F部分底下最接近於輸送器44處具有上游前邊緣，且在閘26D下方具有下游唇緣25A。流漿箱26之上游唇緣為第二彎曲區段26F最接近於輸送器44之部分25B，且與下游唇緣25A間隔距離"L1"。流漿箱26之下游部分自部分25B延伸至流漿箱26之末端。

一典型流漿箱26之描述係由Miller之美國專利第6,605,186號提供，該專利之全文以引用之方式併入本文中。

B.板坯成形

漿28藉由流出閘26D且進入成形池45中而退出流漿箱26。流漿箱26使具有至少約70重量%之液體的煅燒漿28均勻地分散於成形台或輸送器44(圖3)之寬度上，其中使用真空箱32將漿脫水成大體具有28-41%水分含量(濕量基準)(按乾量基準為40-70%水分含量)之板坯以執行板坯成形/脫水步驟60(圖2)。

又，作為板坯成形/脫水步驟60之部分，當流漿箱26將漿28饋入輸送器44上之成形池45時，一層網29(例如，玻璃纖維紗)自饋送輥31展開，且傳遞至在流漿箱26下方及桿38上方之進給薄片(或板)47上(圖4及圖6)並進入成形池45中。網29之行進方向"T"如圖4中之箭頭所示。桿38(圖4及圖6)附著至進給薄片(或板)47。

在流漿箱26下方經進給薄片(或板)47饋送之該層網29藉由桿38及進給薄片47而固持於流漿箱26之下游的一高度

處。通常，桿38及薄片(或板)47係由金屬(例如鋼或鋁)、聚合物或耐用複合物製成。

圖4展示圖3之製造流水線之一部分的放大圖，其展示金屬進給薄片47於流漿箱26下方且環繞桿38延伸。對於成形網(輸送器44)及紗(網)29兩者而言處理流程係自左至右，其中將該紗(網)29饋於流漿箱26下方之薄片47上，且當漿自流漿箱26落至具有桿38之薄片47之下游端所位於的區域上時退出。

如圖4可見，桿38及進給薄片(或板)47浸沒於成形池45之漿28中。此使網29快速地嵌入以最小化板坯平板之成形之破壞。

進給薄片47之下游端包括桿38且位於流漿箱下游唇緣25A之下方、稍微上游處或稍微下游處。舉例而言，含有桿38之薄片47之下游端可在流漿箱下游唇緣25A之上游或下游0至4吋範圍內的距離(或其他適合距離)處。薄片47之存在有助於當薄片47之下游端在唇緣25A之下游時防止漿回流於頭部下方。必要時，薄片47之下游端可向上游移至在第二彎曲區段26F之下游半部(距離"L1")下方。

通常，薄片47具有倒S型彎曲。該倒S型彎曲之最低高度為在流漿箱26下方薄片底部接觸成形網44之處。薄片47之最高高度在流漿箱之上游紗之進給處。薄片47之下游端具有一中間高度。通常，金屬薄片47之S型曲線在桿38處之進給薄片47之下游端之前該薄片之長度"L2"(圖4)之約1/8至1/2、通常約1/4處具有其最低點。

薄片47通常具有自該最低點朝向其下游端之向上彎曲。向上彎曲之角度略微視流漿箱在成形網上方之高度、玻璃纖維紗網上之張力及線速而定。通常，彎曲在距離薄片47之下游端6至18吋處開始，且具有自水平軸形成至多約20度之角度"A"(圖5A)的斜度。

薄片47具有兩個夾持點。一者為薄片47與其上方之流漿箱唇緣25A或第二圓柱區段26B之其他部分及經過該兩者之間的網29形成之夾持點。第二夾持點為薄片47與其下方之輸送器44及經過該兩者之間的成形網形成之夾持點。應將薄片47之最遠上游邊緣間隔安置於引入成形織物上方距離"L3"(例如0.5至3吋)處，以於引入成形織物上方距離足夠遠使得不造成可能損害成形織物或鉤卡於織物接縫或封邊上的接觸。

雖然圖4展示流漿箱26與輸送器44隔開一明顯距離，但實際上薄片47之夾持點(下游部分)、紗29及流漿箱下游唇緣25A形成一密封以避免大量之漿洩漏於流漿箱26下方及下游唇緣25A後方。堵塞下游唇緣25A之上游及薄片47下游端之上游的漿使唇緣25A變形，從而引起不規則成形。

在無薄片47之情況下(例如參見圖6A)，若桿38足夠接近於唇緣25A之上游側且足夠接近於其下方之移動成形織物，則若可保持裝備之容限及控制則可製得令人滿意的板。

網29上之張力允許網29可以受控深度嵌入。在幾乎無張力之情況下，在脫水(圖2上之步驟60)期間由真空箱32施加

之真空力使網29移至成形池45及所得板之底部。自真空產生裝置(諸如，真空泵，最佳為液環泵)將真空施加至真空箱32。

在網29上具有較大張力之情況下，進一步地遠離板坯46之底部將網29嵌入，板坯46最終形成平板120。薄片或板47之彎曲使得裝置可自清潔且消除與僅使用桿38相關聯之問題。

圖5展示具有縱向軸"L"之桿38及進給薄片47之透視圖。如圖5可見，薄片47之一端藉由繞桿38纏繞而附著至桿38。然而，桿38及薄片47可以其他方式附著或為必要時為單一整體片。

圖6展示輸送器44之上游端之示意性俯視圖，且展示成形池45、桿38及進給薄片47，薄片47在流漿箱26下方延伸且在桿38之上游。處理流程係自左至右。

圖6A展示進給薄片由一在流漿箱26之下游端處或附近之上升桿38替代的第二實施例。

圖7為本發明之一實施例的像片，其展示流漿箱26之下游側、輸送器44之一部分及剛好在流漿箱下游之桿38但無進給薄片。

圖8為利用進給薄片及桿(未圖示)之實施例的像片。圖8展示流漿箱26之上游底側、輸送器44之一部分及進給薄片47之上游端，該進給薄片47之上游端經安裝而於流漿箱唇緣上游25B之上游延伸以界定一用於將紗饋送於流漿箱26下方之入口側。在此像片中，省略進給薄片47之S型曲線

之上游半部。為此，可見若未提供進給薄片47之S型曲線之上游半部，則會如何鉤卡成形網接縫及/或封邊。

進給薄片47之上游部分之底部與流漿箱26下方之輸送器44之成形網的頂部接觸。進給薄片為置於輸送器44之黑色成形網上的經較淺著色之部件。

圖9為展示將紗29饋送於進給薄片47與流漿箱26之背部唇緣之間的像片。可見進給薄片47之極邊緣在紗29下方且在成形網上方之一高度處自左側伸出，以防止擦損。當紗29饋送於流漿箱26下方時，紗29使進給薄片47在成形池45中保持清潔且並未不利地影響成形。紗29之頂側在起動期間與流漿箱上游唇緣25B之底部接觸，且紗29之底部與進給薄片47上表面接觸。在此像片中，處理流程係自右至左。一些漿28歸因於成形池45之液體落差而已洩漏於上游唇緣25B下方且通常形成防止進一步洩漏之密封。

圖10展示填充有漿之成形池45之第一視圖。

圖11展示填充有漿但歸因於薄片/桿裝置而無漿之破壞的成形池45之一部分之放大視圖。

在圖10及圖11中，成形池45之下游端(濕線)為較暗著色之池變為較淺著色之處。因為水已自池之表面去除，故其為較淺著色。

圖12為展示一根桿38、進給薄片47及在一端附著至一塊紙板49且在另一端成形一塊平板之玻璃纖維網紗29之實例的像片。黏至紗29之紙板49有助於最初在輸送器起動時饋送紗29。歸因於來自真空箱32之真空，紙板49於輸送器44

之成形網上的垂直力使紗29保持以與成形網相同之速度移動直至成形網經漿覆蓋。真空裝置接著將其垂直力施加至經漿覆蓋之成形網以保持網與成形網之間相同的線速度。

C.加壓及再水合

如圖3中成形線設備30所示，在真空箱32之下游，濕式(第一)加壓件34(其具有抽吸輥與光面輥之交替夾持點及多孔織物)在真空與壓力之結合效應下進一步將板坯脫水且使其固結至23-35%之水分含量(濕量基準)(按乾量基準為30-55%)，從而產生板坯120。該濕式(第一)加壓件34：1)移除約80-90%之剩餘水；且2)藉由水移除減小漿體積以將濾餅板坯夾持至所要厚度。必要時，可提供水再循環流80(圖2)以使藉由真空箱32及/或濕式(第一)加壓件34所移除之水再循環至饋入水12中。第一加壓件34與第二加壓件36之間的間隔--藉由時間或距離量度--與半水合硫酸鈣之水合有關。水合曲線之一實例展示於Miller等人之美國專利第6,197,235號中，該專利以引用之方式併入本文中。在第一加壓件34中僅發生輕微水合(少於10%)。

在第一加壓件34之後，板坯饋入一用於中等至較高密度產物之第二加壓件36。第二加壓件36：1)賦予表面紋理或平滑度，其為所用帶之表面的負像；2)當凝固複合物相對於加壓帶或模膨脹時達成一最終標準板厚度；且3)當結晶複合物在再水合期間相對於加壓帶膨脹時有助於改良撓曲強度，藉此使平板表面緻密化。

此第二加壓件36經由略小於所要最終所得板厚度且略大

於第一加壓件34中之最靠近間隙的固定間隙夾持點設定值來減小厚度變化。相對該固定間隙表面之石膏膨脹亦改良最終彎曲強度。

α-半水合物至二水合物之大部分再水合在第二加壓件36中發生。

當再水合率增加直至達到一相對溫度水平時，裹面夾有纖維性顆粒之晶體成形之膨脹迫使凝固板坯抵靠第二加壓件36之帶49，此相對溫度水平為開始再水合溫度與再水合期間達成之最高溫度之間的差值之某一百分比，在此點板坯離開加壓件48。

視提供於漿中之加速劑、延遲劑、結晶改良劑或其他添加物而定，水合作用可進行僅幾分鐘至一小時或更長時間。因為針狀半水合物晶體與木纖維之聯鎖及大部分載液自濾餅之移除，避免了硫酸鈣顆粒之遷移，從而得到均質複合物。再水合產生於空隙內及空隙周圍以及木纖維上及木纖維周圍之適當位置處半水合物至二水合物之再結晶，藉此保持複合物之均質性。晶體生長亦使相鄰纖維上之硫酸鈣晶體連接從而形成整個結晶基體，其藉由木纖維之加強而使強度增強。

當最終凝固時，該獨特複合物材料展現由其兩個主要成份兩者促成之所要性質。木纖維增加石膏基體之延性強度，尤其撓曲強度，而石膏充當塗層及硬化黏合劑以保護木纖維且賦予耐火性。

又，必要時，在濕式加壓操作中可賦予濾餅特定表面紋

理以提供具有紋理裝飾之板，此如由美國專利第6,197,235號所教示，該專利以引用之方式併入本文中。可在濕式加壓步驟之後及/或最終乾燥之後施加表面層壓或塗層，該最終乾燥移除過量水以獲得穩定堅固之成品板。用以移除過量水之乾燥移除至少一些自由水。在乾燥之後，板仍含有化學地結合至石膏之水且可仍含有一些自由水。必要時，產物可具有表面塗層，一些在乾燥步驟之前施加且一些在乾燥步驟之後施加。在任何情形下，熟習此項技術者將易於想到此製程態樣之許多額外變化。在對經脫水之濾餅加壓，使其再水合且乾燥之後，所得板通常具有40-70 pcf之間的密度。

D.切割及乾燥

在自第二加壓件36離開之後，在乾燥器68中將板坯120乾燥且接著輸送至修整及切割裝置66以形成具有所要長度及寬度之板。必要時，修整及切割可在乾燥之前及/或之後發生。又，必要時，經過度切割之板片可經由流82經紗移除步驟再循環至混合器16。若邊緣修整之邊緣碎裂發生，則紗移除步驟被最小化。

不燃板

在一較佳實施例中，製造一纖維加強板，其使得平板可通過ASTM E119測試程序。

實例

在本發明之一實例中，將13.6磅木纖維(使用Bauer 415旋轉雙盤磨機自雲杉(Spruce)木碎片產生)與122.4磅石膏於

771磅水中混合以形成漿。使用一連續反應器系統在295℉(146℃)下煅燒該漿歷時15分鐘。將所得半水合物漿連續地饋入一流漿箱，同時將連續玻璃纖維紗饋送於流漿箱下方一片S型薄片金屬上方，其中薄片金屬之下游邊緣緊緊地束縛於一3/8吋直徑(0.95 cm)長度之螺桿周圍，該螺桿在其末端處安裝於26吋(66 cm)寬流漿箱之下游的側定紙框內。

使用台式真空機以10" Hg(24.4 cm Hg)真空將漿脫水，然後進入第一加壓機，其中將真空輥設定為0.440吋(1.12 cm)之開隙(daylight gap)設定值。第一加壓機真空度高至18吋Hg(46 cm Hg)。流漿箱與漿下方之連續成形網及第一加壓件將板坯輸送至一連續加壓件，該連續加壓件具有一固態橡膠面頂帶且其開隙開口被維持為0.480吋(1.22 cm)。進入第二加壓件之板坯相對拇指壓力而言係柔軟的，且在加壓件出口處相對於拇指壓力而言係堅硬的，此表明自半水合物至二水合物石膏形式之水合作用的進展。使用高壓水射流將連續板坯切割為8呎(2.44m)長之平板。

在進一步水合之後，將平板乾燥成堅固成品板，其中玻璃纖維紗嵌入距所得半吋(1.27 cm)厚平板之背表面底部大致1/16吋(0.16 cm)處。平板可容易地自末端加以處理且彎曲而不會出現嚴重失效，從而證明歸因於玻璃纖維紗之改良操作性能。

本文中所展示且描述之本發明之形式僅視為說明性的。

彼等熟習此項技術者應瞭解可在不脫離本發明之精神及隨附申請專利範圍之範疇的情況下對該等形式作出眾多修改。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明製造之均質單層板的剖面端視圖。

圖1A為根據本發明製造之另一均質單層板的剖面端視圖。

圖2為一種根據本發明之用於形成複合材料之製程的示意性方塊流程圖。

圖3為說明利用本發明用於形成石膏纖維板之製造流水線之示意性側視圖，其具有流漿箱、脫水真空裝置、脫水第一加壓件及用於將網饋入漿中之進給總成，該等者經配置以用於處理輸送器上之可再水合石膏纖維漿。

圖4展示圖3之製造流水線之一部分的放大側視圖，其展示進給薄片於流漿箱下方且環繞縱向元件(例如，桿)延伸，其中對於成形網及紗(網)兩者而言處理流程為自左至右，其中將該紗(網)饋送於流漿箱下方之薄片上，且當漿自流漿箱下落至縱向元件(例如，桿)所位於之區域上時退出。

圖5展示具有縱向軸"L"之縱向元件(例如，桿)及附著至該桿之進給薄片的透視圖。

圖5A展示附著至桿之進給薄片之側視圖。

圖6展示成形池之上游端之示意性俯視圖，其包括桿及薄片，該薄片於流漿箱下方延伸且在桿之上游。

圖6A展示進給薄片由一在流漿箱下游之桿替代的第二實施例。

圖7為本發明之一實施例的像片，其展示流漿箱之下游側、輸送器之一部分及剛好在流漿箱下游之桿但無進給薄片以較為完全地展示該桿。

圖8為圖7之實施例的像片，其展示流漿箱之上游側、輸送器之一部分及薄片金屬之上游端，該薄片金屬之上游端經安裝而於流漿箱之網入口側之上游延伸以界定一用於將紗饋送於流漿箱下方之入口側及一在該薄片金屬與流漿箱唇緣之間的入口開口。

圖9為展示將紗饋送於進給薄片與流漿箱之唇緣之間的像片。在此像片中，處理流程為自右至左。當紗饋送於流漿箱下方時，紗使薄片金屬在成形池中保持清潔。

圖10展示填充有漿之成形池(漿池)之第一視圖。

圖11展示填充有漿且紗及薄片金屬/桿總成並未不利地影響成形的成形池之一部分之放大視圖。

圖12為展示一根桿、薄片金屬及在一端附著至一塊紙板且在另一端成形為一塊複合物平板之玻璃纖維網紗之實例的像片。黏至紗之紙板有助於最初在機器起動時饋送紗。

【主要元件符號說明】

2	板/複合板
3	板
6	石膏/纖維基體
7	石膏/纖維基體

10	未煅燒石膏
12	水
14	基質顆粒
16	混合器
18	料漿
20	反應器系統
22	結晶改良劑
23	產物漿
24	流
25	外殼
25A	下游唇緣
25B	上游唇緣
26	流漿箱
26A	帶孔分布輥
26B	帶孔分布輥
26C	堰
26D	閘
26E	彎曲區段
26F	彎曲區段
28	漿流/漿
29	加強網/紗
30	成形線設備
31	饋送輥
32	真空箱

34	第一加壓件/第一加壓件中之濕式加壓
36	第二加壓件/第二加壓件中之再水合
38	桿
44	輸送器
45	成形池
47	進給薄片/板
48	加壓件
49	帶/紙板
60	板坯成形/脫水步驟
66	修整及切割
68	乾燥
80	水再循環流
82	流
120	板坯/平板
A	角度
"L"	軸
L1	距離
L2	長度
L3	距離
T	行進方向

十、申請專利範圍：

1. 一種製造一石膏/纖維板之方法，其包含以下步驟：

將經研磨石膏與纖維性加強材料之基質顆粒與包含水之足夠液體混合，以製得具有纖維固體及至少60重量%之液體的漿；

在存在該等基質顆粒及該水時藉由在壓力下加熱該漿而煅燒該石膏，以形成包含水及α-半水合硫酸鈣晶體之漿混合物；

將該漿混合物經由一流漿箱饋入至一在一移動輸送器之一平坦多孔成形織物之上表面上方的平板成形區域；

在該成形織物之一部分上方提供一橫向部件，其中該橫向部件之一下游部分係在該流漿箱之一下游部分下方或該流漿箱之下游；

使一大致由加強網組成之層經過該流漿箱下方、該橫向部件之上且進入位於成形織物上之成形池以在該成形池中將該加強網嵌入該漿混合物中，其中該橫向部件橫向於該網之一移動方向延伸；且其中該橫向部件包含一位於該成形織物之一部分上方的薄片，該薄片具有一上游部分、一下游部分及一在該上游部分與該下游部分之間的中間部分，

其中該薄片之該上游部分在該流漿箱之一上游唇緣之上游，

其中該薄片之該中間部分在該流漿箱下方，

其中該加強網在該薄片與該流漿箱之間經過且進入該

成形池中以在該成形池中使該加強網嵌入該漿混合物中，

其中該薄片具有橫向彎曲以形成一倒S型彎曲，其具有在該流漿箱下方該薄片之一底部接觸該成形織物處之該薄片之最低高度及在該流漿箱之上游該網之進給處的該薄片之最高高度及一在該薄片之該下游端處之該薄片中間高度，

將水自該漿混合物移除以形成一平板板坯，其中該網嵌入該平板板坯中；

加壓該具有該經嵌入之網的平板板坯；

使該經加壓之平板板坯之該燒石膏再水合以形成一包含經結合之基質顆粒與石膏之板，其中該網嵌入該板中；及

將該板乾燥以提供一成品板，其中該網嵌入該成品板中。

2. 如請求項1之方法，其中該橫向部件進一步包含一附著至該薄片之該下游部分的伸長部件，其中該伸長部件具有一橫向於該網之行進方向的縱向軸。

3. 如請求項1之方法，其中將該網嵌入該平板板坯之一下表面中。

4. 如請求項1之方法，其中將該網隔置於該平板成形區域中之一成形帶上方。

5. 如請求項1之方法，其中該薄片之下游端形成一具有一相對於該中間部分所在之一水平面而言成至多約20度之

向上角的彎曲。

6. 如請求項1之方法，

其中該等基質顆粒在其表面上及/或其主體內具有可為含有懸浮及/或溶解石膏之漿溶媒所滲透之空隙，該漿足夠稀以大體上潤濕該等基質顆粒中之該等可滲透空隙且當在壓力下加熱時促進針狀α-半水合硫酸鈣晶體之成形；

其中於一壓力容器中在連續攪動下將該漿加熱至一足以將該石膏煅燒成α-半水合硫酸鈣之溫度，且將該漿保持在該溫度下直至至少一些半水合硫酸鈣已大體上於該等基質顆粒中之該等空隙內及其周圍結晶。

7. 如請求項1之方法，其中當使該平板板坯約40%至70%完全再水合時該加壓完成。

8. 如請求項1之方法，其中該等基質顆粒為選自由纖維、碎片及薄片組成之群的纖維素顆粒。

9. 如請求項1之方法，其中該等基質顆粒包含木纖維且該漿混合物中之該等固體包含約0.5-30重量%之該等木纖維。

10. 如請求項1之方法，其中該等基質顆粒包含木纖維且該漿混合物中之該等固體包含約5-15重量%之該等木纖維。

11. 如請求項1之方法，其中該漿混合物包含至少約70-95重量%之水。

12. 如請求項1之方法，其中該漿混合物包含至少約85-90重

量%之水。

13. 如請求項1之方法，其中該網為非彈性的。

14. 如請求項1之方法，其中該網為玻璃纖維。

15. 如請求項1之方法，其中該網為編織的。

16. 如請求項1之方法，其中該網為一紗羅編織網。

17. 如請求項1之方法，其中將該網完全地嵌入該成品板中以不會於一第二板之上面堆疊該成品板之面上留下痕跡(mark up)。

18. 一種用於製造一石膏/纖維板之設備，其包含：

一混合器，其用於將經研磨石膏與纖維性加強材料之基質顆粒與包含水之足夠液體混合，以製得具有至少60重量%之液體的漿；

一反應器，其用於在存在該等基質顆粒及該水時藉由在壓力下加熱該漿而煅燒該石膏，以形成包含水及針狀α-半水合硫酸鈣晶體之漿混合物；

一流漿箱，其用於將該漿混合物經由該流漿箱饋入至一在一平坦多孔成形織物之上表面上方之一平板成形區域的成形池中；

一在該成形織物之一部分上方之橫向部件，其中該橫向部件之一下游部分係在該流漿箱之一下游部分下方或該流漿箱之下游；

一在該流漿箱與該橫向部件之間的間隔，其用於將一加強網饋送於該橫向部件與該流漿箱之間且接著進入該成形池中以在該成形池中將該加強網嵌入該漿混合物

中；

真空構件，其用於將水自該漿混合物移除以形成一平板板坯，其中該網嵌入該平板板坯中；

一第一加壓件，其用於加壓該具有該經嵌入之網的平板板坯；

一第二加壓件，其用於使該經加壓之平板板坯之該燒石膏再水合以形成一包含經結合之基質顆粒與石膏之板，其中該網嵌入該板中；及

一乾燥器，其用於將該板乾燥以移除自由水且提供一成品板，其中該網嵌入該成品板中；及

其中該橫向部件包含一位於該成形織物之一部分上方的薄片，該薄片具有一上游部分、一下游部分及一在該上游部分與該下游部分之間的中間部分，

其中該薄片之該上游部分在該流漿箱之一上游唇緣之上游，

其中該薄片之該中間部分在該流漿箱下方，

其中該加強網在該薄片與該流漿箱之間經過且進入該成形池中以在該成形池中使該加強網嵌入該漿混合物中，

其中該薄片具有橫向彎曲以形成一倒S型彎曲，其具有在該流漿箱下方該薄片之一底部接觸該成形織物處之該薄片之最低高度及在該流漿箱之上游該網之進給處的該薄片之最高高度及一在該薄片之該下游端處之該薄片中間高度。

19. 如請求項18之設備，其中該薄片之下游端形成一具有一相對於該中間部分所在之一水平面而言成至多約20度之向上角的彎曲。

20. 如請求項1之方法，其中該橫向部件進一步包含一附著至該薄片之該下游部分的伸長部件，其中該伸長部件具有一橫向於該網之行進方向的縱向軸。21. 如請求項1之方法，其中該薄片之上游端係於該引入成形織物上方被間隔0.5至3吋。

22. 如請求項21之方法，其中該薄片之上游端形成一相對於該中間部分所在之一水平面而言具有一向下角度的彎曲，其中該薄片之下游端形成一相對於該中間部分所在之一水平面而言具有一至多約20度之向上角度的彎曲，且該網自該介於最高高度之薄片之部分及該薄片之下游端之間且在最低高度之薄片之部分上方被隔開。

23. 如請求項1之方法，其中該薄片具有一第一夾持點及一第二夾持點，其中該第一夾持點係為該薄片與該流漿箱之一夾持點，且該第二夾持點係為該薄片與該位於其下方之成形網之一夾持點；及該加強網所組成之經過該流漿箱下方、該橫向部件之上且進入成形池之層。

24. 如請求項1之方法，其中薄片之下游端係在唇緣之下游。

十一、圖式：

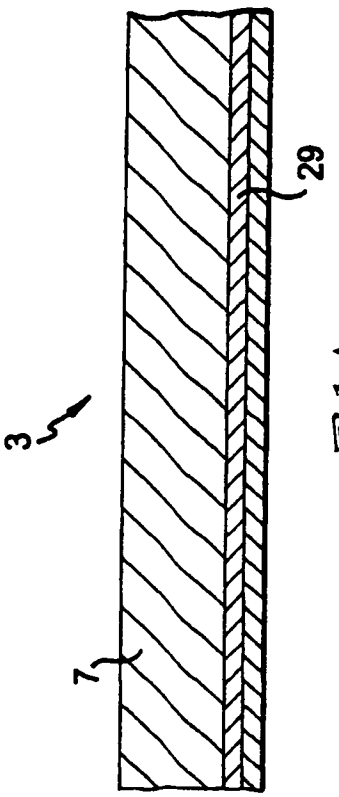


圖1A

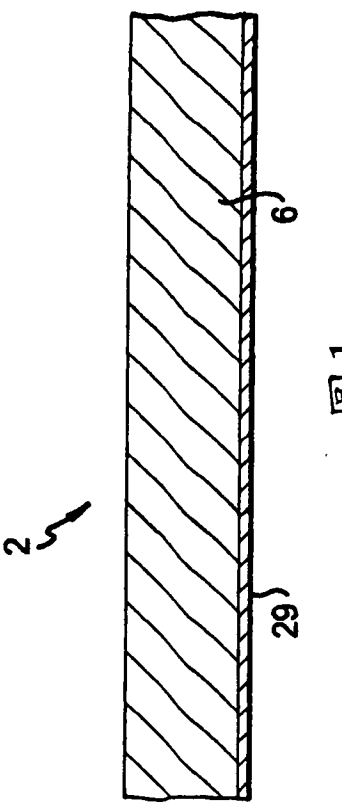


圖1

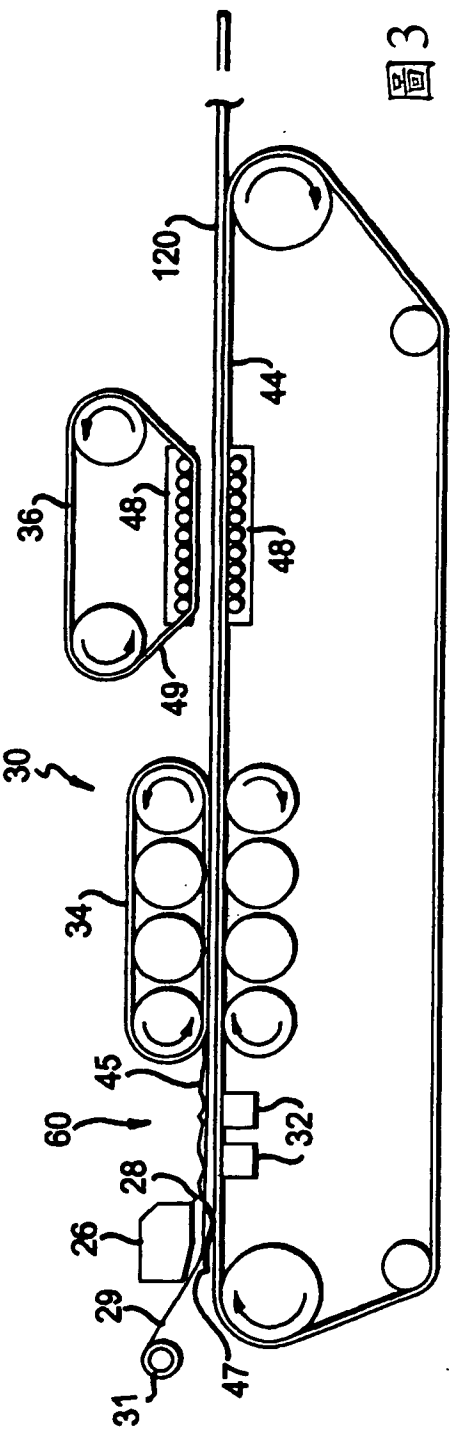


圖3

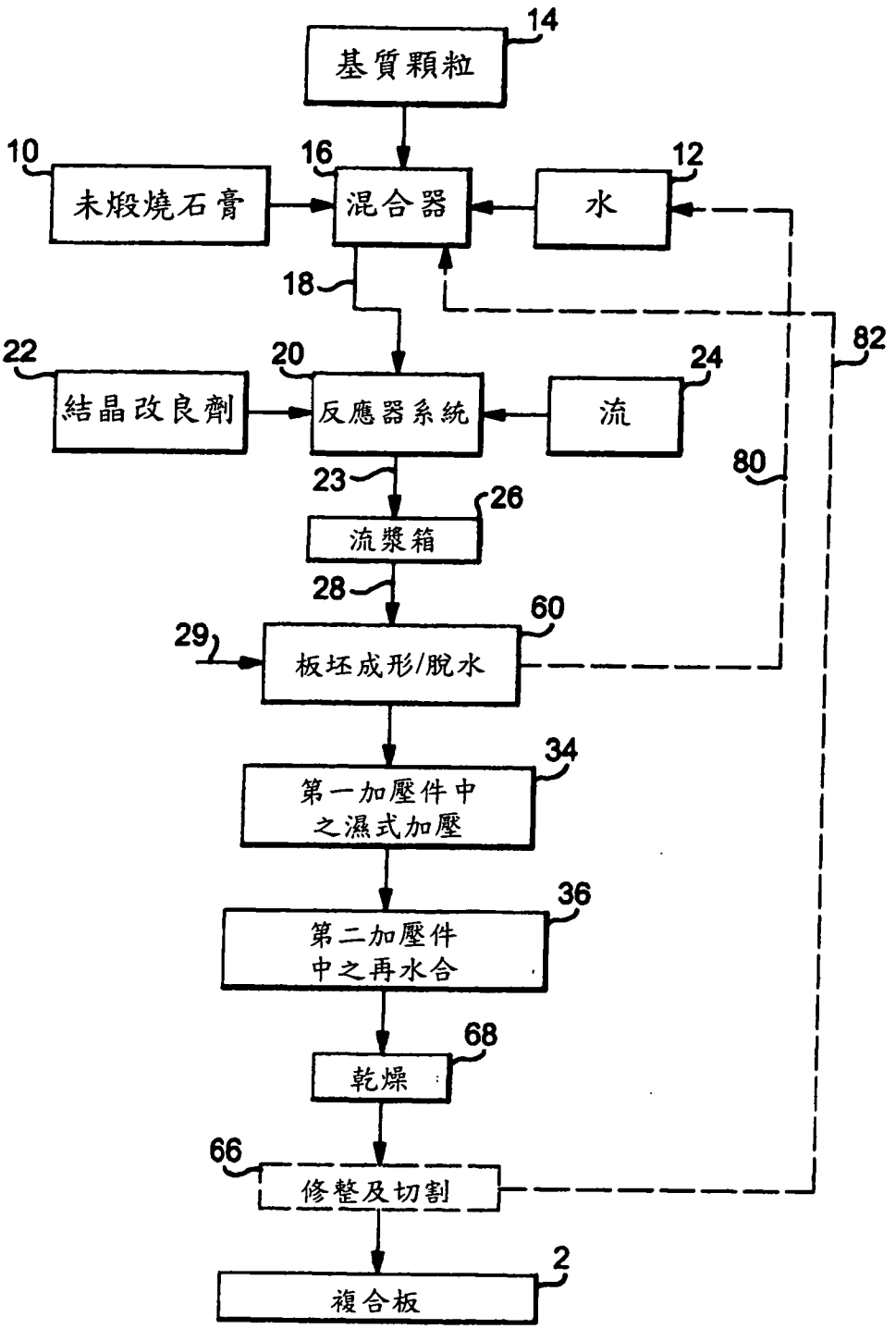

14
基質顆粒
10
未煅燒石膏
16
混合器
12
水
18
82
22
結晶改良劑
20
反應器系統
24
流
80
23
26
流漿箱
28
60
29
板坯成形/脫水
34
第一加壓件中
之濕式加壓
36
第二加壓件
中之再水合
68
乾燥
66
修整及切割
2
複合板

圖2

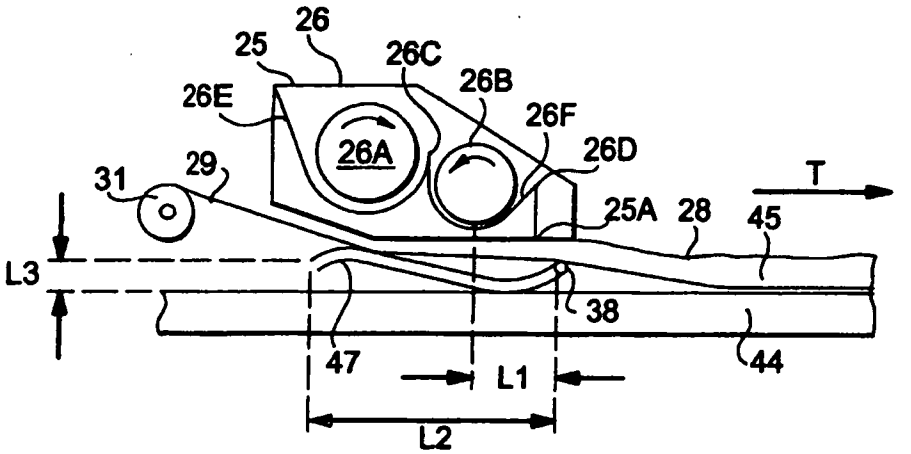


圖4

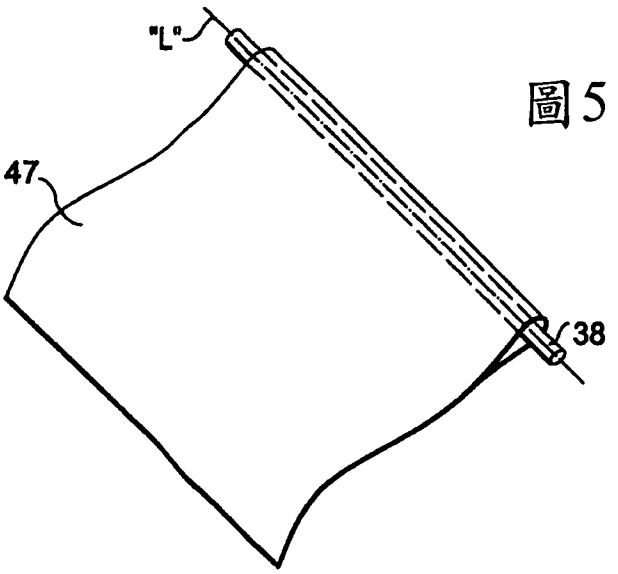


圖5

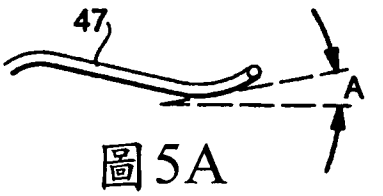


圖5A

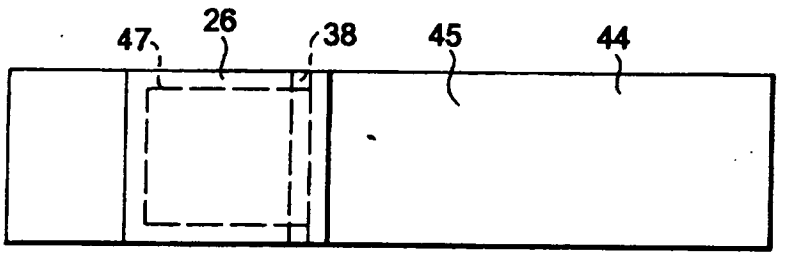


圖6

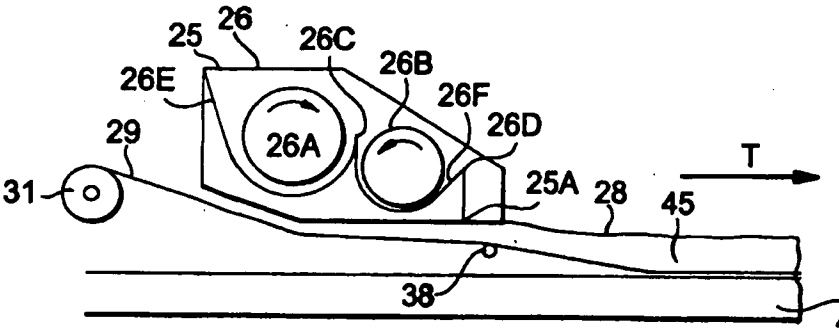


圖6A

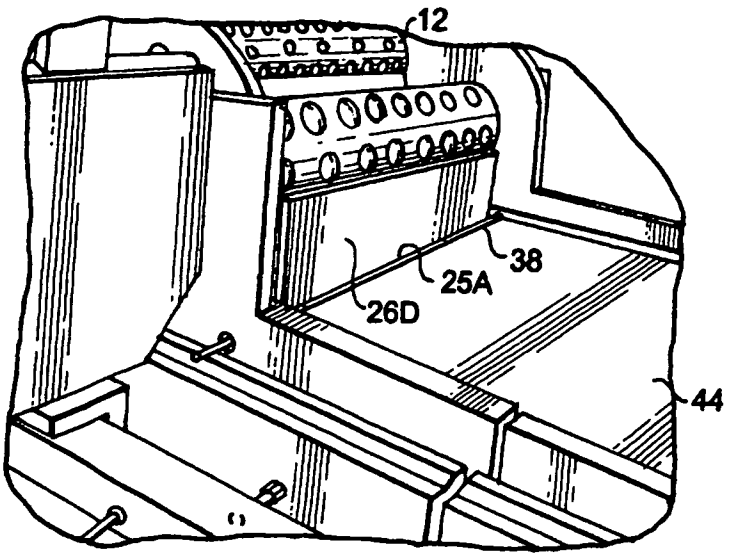


圖7

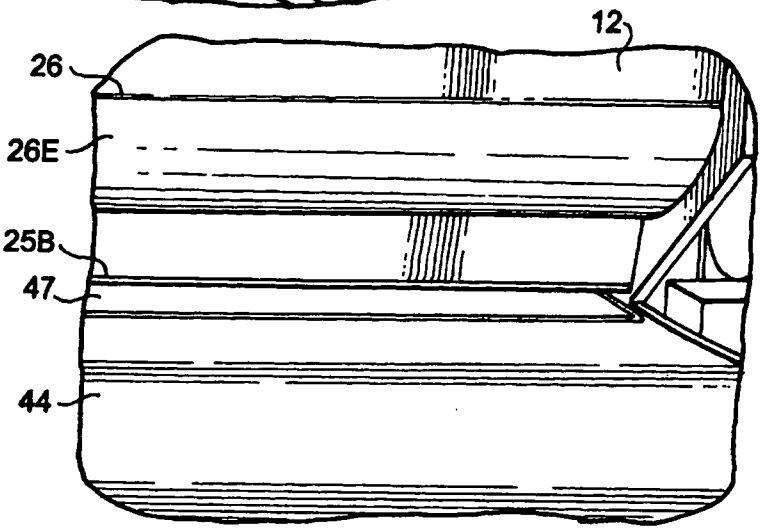


圖8

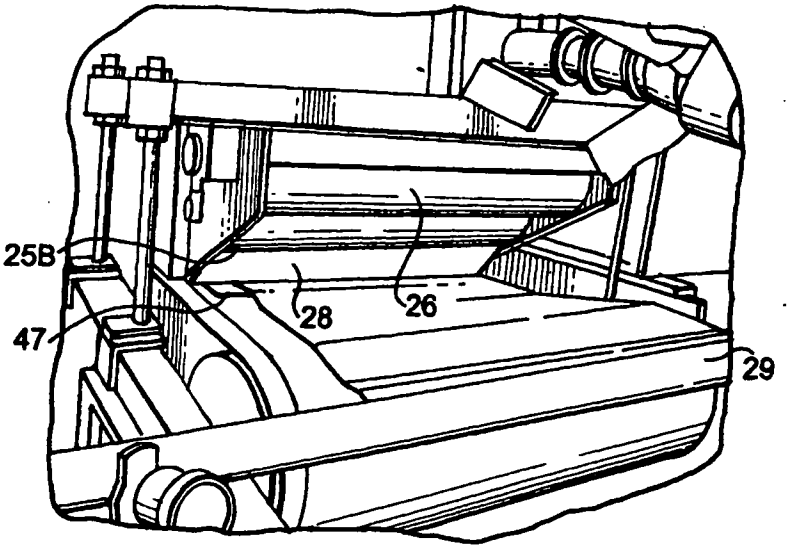


圖9

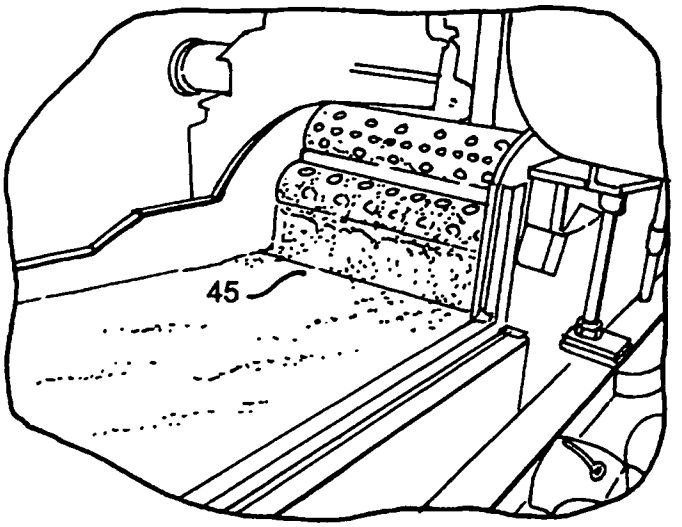


圖10

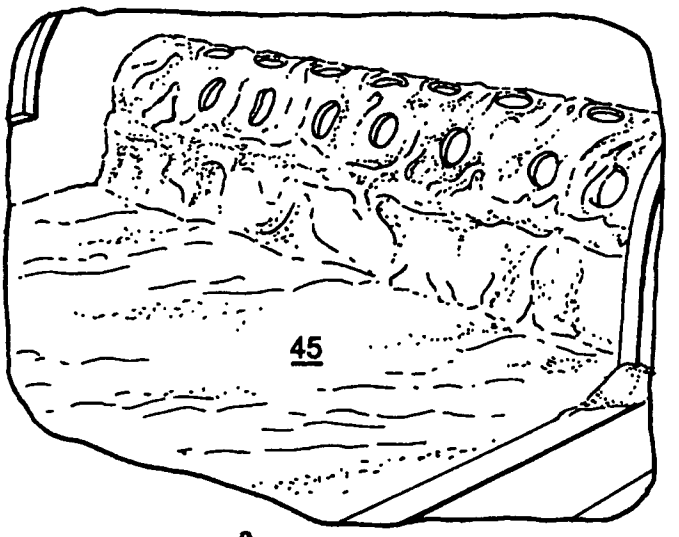


圖11

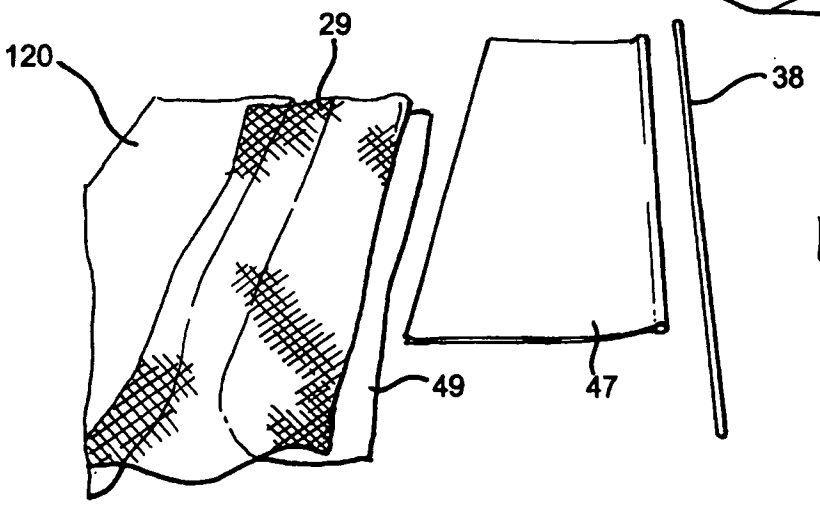


圖12