



(21)申請案號：103114481

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl. : B28B7/10 (2006.01)

B28B7/22 (2006.01)

(30)優先權：2013/05/22 日本

2013-108116

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

日本

(72)發明人：吉田毅 YOSHIDA, TSUYOSHI (JP)；姬野哲 HIMENO, AKIRA (JP)；野口智廣 NOGUCHI, TOMOHIRO (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW 200902812A

CN 1302248A

CN 202245471U

JP 2003334809A

審查人員：高嘉男

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 40 頁

(54)名稱

石膏板之製造方法及製造裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING GYPSUM BOARD

(57)摘要

本發明係使用如下者作為下側成型板 8，即，具有由導電性材料構成之下側板本體 10、及埋入至下側板本體 10 之下側埋入電極 12；下側埋入電極 12 係藉由絕緣體 14 而與下側板本體 10 電性絕緣，且以其一部分於下側板本體 10 之與下側板用模板 16 接觸之表面露出之方式埋入。

指定代表圖：

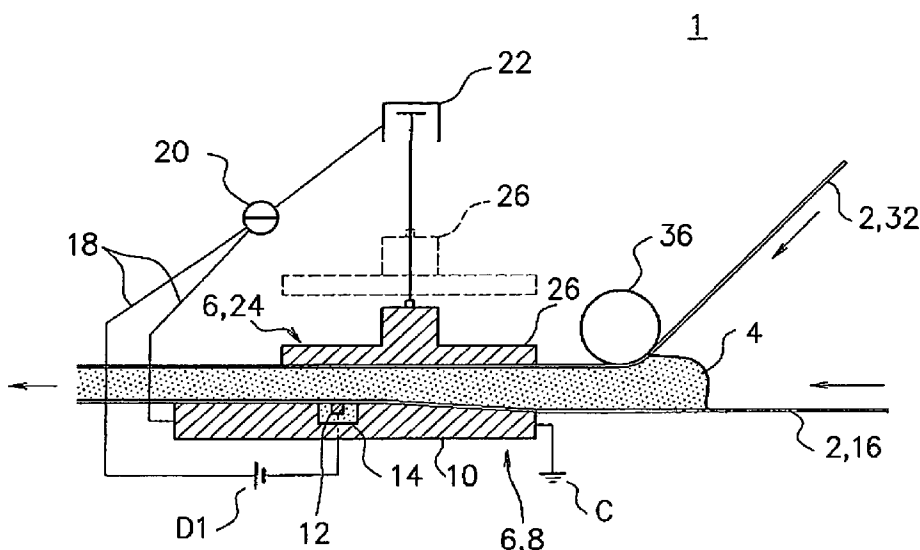


圖1

符號簡單說明：

1... (石膏板之)製造裝置

2... 板用模板

4... 石膏泥漿

6... 成型板

8... 下側成型板

10... 下側板本體

12... 下側埋入電極

14... 絕緣體

16... 下側板用模板

18... 電路

- 20 . . . 電流偵測器
- 22 . . . 致動器
- 24 . . . 上側成型板
- 26 . . . 上側板本體
- 32 . . . 上側板用模
板
- 36 . . . 輓
- C . . . 接地
- D1 . . . 電源

發明摘要

※ 申請案號：103114481

※ 申請日：103/04/22

※IPC 分類：B28B 7/00 (2003.01)

B28B 7/22 (2003.01)

【發明名稱】(中文/英文)

石膏板之製造方法及製造裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING GYPSUM BOARD

【中文】

本發明係使用如下者作為下側成型板 8，即，具有由導電性材料構成之下側板本體 10、及埋入至下側板本體 10 之下側埋入電極 12；下側埋入電極 12 係藉由絕緣體 14 而與下側板本體 10 電性絕緣，且以其一部分於下側板本體 10 之與下側板用模板 16 接觸之表面露出之方式埋入。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	(石膏板之)製造裝置	2	板用模板
4	石膏泥漿	6	成型板
8	下側成型板	10	下側板本體
12	下側埋入電極	14	絕緣體
16	下側板用模板	18	電路
20	電流偵測器	22	致動器
24	上側成型板	26	上側板本體
32	上側板用模板	36	輥
C	接地	D1	電源

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

石膏板之製造方法及製造裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING
GYPSUM BOARD

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種石膏板之製造方法及製造裝置。

【先前技術】

【0002】石膏板係以板用模板被覆石膏板之上表面、下表面及左右之側面之構造之板狀體，作為天花板材、壁材、地板材等建築材料而被廣泛利用。

【0003】作為石膏板之製造方法，例如已知有如下製造方法。首先，形成一面連續地供給上下一對板用模板、一面於一對板用模板之間隙連續地注入有石膏泥漿之積層物。此時，將下側之板用模板沿形成於其兩側緣部之刻線折入至上側。藉此，石膏泥漿係由上側之板用模板被覆上表面，由下側之板用模板被覆下表面側及左右之側面側。藉由使以此方式形成之積層物通過上下一對成型板之間，而獲得對應於板間隔之厚度之成型體。只要使該成型體乾燥，則可獲得作為最終製品之石膏板。

【0004】然而，於此種製造方法中，例如存在如下問題：若於石膏泥漿中混入有異物(石膏渣等)，則該異物卡於上下一對成型板之間，板用模板因異物而斷開。產生該問題之原因在於，上下一對成型板之間隔以上之大小之異物欲進入上述上下一對成型板之間而卡住，於該部分阻礙板用模板之行進，另一方面，於其他部分，

板用模板繼續行進。若於卡有異物之狀態下繼續製造，則連續供給之板用模板被持續斷開，因此持續生產出不良品之石膏板。又，若繼續此種狀態，則板用模板最後會完全斷裂，而無法繼續供給板用模板，進而無法繼續製造石膏板。於此種情形時，必須進行如下繁雜之操作：立即去除異物，重新使板用模板通過上下一對成型板之間，於一對板用模板之間隙流入石膏泥漿，再次開始製造。

【0005】為了解決如上所述之問題，本申請人提出有以於檢測到板用模板之斷開時擴大上下一對成型板之間隔之方式構成之石膏板之製造裝置(專利文獻 1)。該裝置如例如圖 4 所示之石膏板之製造裝置 100 般，具備：輥 136、上側成型板 124、下側成型板 108、於下側成型板 108 之下游側與下側成型板 108 隔開而配置之電極(下側外部電極 138)、電流偵測器 120 及氣缸 122。而且，使下側外部電極 138 與下側成型板 108 呈電性連接而構成電路 140，電流偵測器 120 及電源 D 與電路 140 係呈電性連接。

【0006】石膏板之製造裝置 100 係利用板用模板為絕緣體且石膏泥漿為電氣良導體之情況，而可檢測到板用模板之斷開。即，於石膏板之製造裝置 100 中，若作為絕緣體之基紙 116 斷開，則作為良導體之石膏泥漿與下側成型板 108 及下側外部電極 138 接觸，於電路 140 中導通電流，因此可藉由電流偵測器 120 檢測到基紙 116 之斷開。繼而，根據來自電流偵測器 120 之訊號，氣缸 122 提拉上側成型板 124，藉此擴大上側成型板 124 與下側成型板 108 之間隔。藉此，卡於上側成型板 124 與下側成型板 108 之間之異物通過一對成型板之間。其後，只要使上側成型板 124 返回至原來之位置，則可再次開始製造。根據此種製造裝置，可不中止製造而連續製造石

膏板，亦不會持續製造大量之不良品。又，除因異物混入所致之板用模板之斷開之檢測以外，於板用模板原本存在缺陷(孔)之情形時，石膏泥漿亦漏出，於電路 140 中導通電流，藉此可偵測缺陷之存在。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻 1]日本專利第 3315935 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0008】然而，(1)近年來，因石膏板之製造技術之技術革新，石膏板之製造速度高速化，對板用模板施加之張力增大；(2)因成本降低之要求，而推進板用模板之輕量化、薄厚化，板用模板變得易斷開；因(1)、(2)等理由，而導致如下情況不斷增加，即，若石膏泥漿中之異物卡於成型板之間，則板用模板會立刻斷裂，而使石膏板之製造停止。

【0009】因此，深切地期望能獲得如下方法：亦可應對石膏板之製造速度之高速化、施加於板用模板之張力之增大、板用模板之輕量化及薄厚化，且可不停止製造而進行石膏板之連續生產。

【0010】本發明係為解決上述習知技術之問題而完成者，提供一種亦可應對石膏板之製造速度之高速化、施加於板用模板之張力之增大、板用模板之輕量化及薄厚化，且可不停止製造而進行石膏板之連續生產的石膏板之製造方法及製造裝置。

(解決問題之技術手段)

【0011】本發明者等人對上述問題進行努力研究，結果發現，藉由將習知配置於較成型板之末端更下游側之紙斷開檢測用電極埋入至成型板之內部，可解決上述習知技術之問題，從而完成本發明。

【0012】即，根據本發明，提供一種石膏板之製造方法，其包括如下步驟：形成一面連續地供給上下一對板用模板一面於上述上下一對板用模板之間隙連續地注入有石膏泥漿之積層物，使上述積層物通過上下一對成型板之間，藉此獲得對應於板間隔之厚度之成型體，該石膏板之製造方法之特徵在於：使用如下者作為上述上下一對成型板之至少一者，即，具有由導電性材料構成之板本體、及埋入至上述板本體之埋入電極，上述埋入電極係藉由絕緣體而與上述板本體電性絕緣、且以其一部分於上述板本體之與上述板用模板接觸之表面露出之方式埋入，使上述板本體與埋入至該板本體之上上述埋入電極呈電性連接而構成電路，對上述電路施加電壓，上述板用模板斷開，上述板本體及上述埋入電極與上述石膏泥漿接觸，於上述電路中流動有電流時使上述上下一對成型板之間隔擴大，於消除導通之原因後使上述上下一對成型板恢復至原來之間隔。

【0013】於本發明之製造方法中，較佳為，上述埋入電極埋入至上述板本體之較下述成型起始位置更下游側之部分。

[成型起始位置]

下述(1)及下述(2)中最下游側之位置。

(1)上述上下一對成型板中之任一者之上游端之位置。

(2)於上述上下一對成型板之至少一者形成隨著接近該成型板之上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型

板之間隔隨著接近上述上游端而擴大，而位於該形態中之上述錐形部之下游端之位置。

【0014】又，於本發明之製造方法中，較佳為：上述埋入電極埋入至上述板本體之自上述成型起始位置至上述成型起始位置之下游側 50 mm 之位置為止之部分；使用選自由布基材酚樹脂積層板、紙基材酚樹脂積層板、含浸有環氧樹脂之玻璃纖維布及含浸有環氧樹脂之紙所組成群組中之至少一種材料作為上述絕緣體；使用選自由鐵材、不鏽鋼材及鋁材所組成之群中之至少一種材料、或將上述材料鍍硬鉻而成者作為上述導電性材料。

【0015】又，根據本發明，提供一種石膏板之製造裝置，其特徵在於：具備上下一對成型板，該上下一對成型板用於將於上下一對板用模板之間隙注入有石膏泥漿之積層物成型為對應於板間隔之厚度，上述上下一對成型板之至少一者具有由導電性材料構成之板本體、及埋入至上述板本體之埋入電極，上述埋入電極係藉由絕緣體而與上述板本體電性絕緣、且以其一部分於上述板本體之與上述板用模板接觸之表面露出之方式埋入，使上述板本體與埋入至該板本體之上述埋入電極呈電性連接而構成電路，該石膏板之製造裝置具備：電流偵測器，其與上述電路呈電性連接；及致動器，其響應來自上述電流偵測器之電氣訊號，使至少一成型板上下移動。

【0016】於本發明之製造裝置中，較佳為，上述埋入電極埋入至上述板本體之較下述成型起始位置更下游側之部分。

[成型起始位置]

下述(1)及下述(2)中最下游側之位置。

(1)上述上下一對成型板中之任一者之上游端之位置。

(2)於上述上下一對成型板之至少一者形成隨著接近該成型板之上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型板之間隔隨著接近上述上游端而擴大，而位於該形態中之上述錐形部之下游端之位置。

【0017】又，於本發明之製造裝置中，較佳為：上述埋入電極埋入至上述板本體之自上述成型起始位置至上述成型起始位置之下游側 50 mm 之位置為止之部分；上述絕緣體係由選自由布基材酚樹脂積層板、紙基材酚樹脂積層板、含浸有環氧樹脂之玻璃纖維布及含浸有環氧樹脂之紙所組成之群中之至少一種材料構成；上述導電性材料係選自由鐵材、不鏽鋼材及鋁材所組成之群中之至少一種材料、或將上述材料鍍硬鉻而成者。

(對照先前技術之功效)

【0018】根據本發明之石膏板之製造方法或製造裝置，亦可應對石膏板之製造速度之高速化、施加於板用模板之張力之增大、板用模板之輕量化及薄厚化，且可不停止製造而進行石膏板之連續生產。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖 1 係示意性地表示本發明石膏板之製造裝置之一實施形態之概略側視圖。

圖 2 係示意性地表示本發明石膏板之製造裝置之另一實施形態之概略側視圖。

圖 3 係示意性地表示本發明石膏板之製造裝置之又一實施形態之概略側視圖。

圖 4 係示意性地表示習知石膏板之製造裝置之例之概略側視圖。

圖 5 係示意性地表示本發明石膏板之製造裝置之進而又一實施形態之概略側視圖。

圖 6A 係示意性地說明本發明石膏板製造裝置中之成型起始位置之概念圖。

圖 6B 係示意性地說明本發明石膏板製造裝置中之成型起始位置之概念圖。

圖 6C 係示意性地說明本發明石膏板製造裝置中之成型起始位置之概念圖。

圖 6D 係示意性地說明本發明石膏板製造裝置中之成型起始位置之概念圖。

圖 6E 係示意性地說明本發明石膏板製造裝置中之成型起始位置之概念圖。

【實施方式】

【0020】以下，對本發明進行詳細說明。但，本發明並不限定於下述實施形態，包含具有該發明特定事項之所有對象。

【0021】

[1]石膏板之製造方法：

本發明之石膏板之製造方法係關於一種石膏板之製造方法，其包括如下步驟：形成一面連續地供給上下一對板用模板一面於一對板用模板之間隙連續地注入有石膏泥漿之積層物，使積層物通過上下一對成型板之間，藉此獲得對應於板間隔之厚度之成型體。

【0022】例如圖 1 所示之製造裝置 1、圖 2 所示之製造裝置

1A、圖 3 所示之製造裝置 1B 及圖 5 所示之製造裝置 1C 均為可實施本發明之製造方法之製造裝置，可實施如下步驟：形成一面連續地供給上下一對板用模板 2 一面於一對板用模板 2 之間隙連續地注入有石膏泥漿 4 之積層物，使積層物通過上下一對成型板 6 之間，藉此獲得對應於板間隔之厚度之成型體。

【0023】石膏泥漿係以燒石膏(β 型燒石膏、 α 型燒石膏)及水作為主要成分之泥漿(漿料)。於本發明中，使用 III 型無水石膏代替燒石膏之全部或一部分者亦包含於石膏泥漿。於石膏泥漿中除包含燒石膏或水以外，亦可包含接著助劑、硬化促進劑、混合劑等添加劑。

【0024】板用模板為石膏板製造用之板紙。於本發明中，石膏板製造用之玻璃纖維氈亦包含於板用模板。為了抑制成型時之吸水且確保絕緣性，於板用模板(以下有時簡記為「模板」)中混入有上漿劑。因此，於上述模板剛與石膏泥漿接觸之後，石膏泥漿中之水分並未浸透至上述模板之表面層(與石膏泥漿之非接觸面側之層)，上述模板作為絕緣體發揮功能。板用模板之厚度並無特別限定，通常使用 0.2~1.0 mm 者。

【0025】本發明之製造方法可較佳地用於以高速製造石膏板時。具體而言，可較佳地用於以製造速度 60 m/min 以上製造石膏板時。

【0026】

[1-1]成型板：

於本發明之製造方法中，使用如下者作為上下一對成型板之至少一者，即，具有由導電性材料構成之板本體及埋入至上述板本體

之埋入電極，上述埋入電極係藉由絕緣體而與上述板本體電性絕緣、且以其一部分於上述板本體之與上述板用模板接觸之表面露出之方式埋入。藉由將板用模板之斷開檢測用之電極埋入至板本體，可較將電極配置於較板本體之末端更下游側之情形於早期檢測板用模板之斷開。

【0027】例如，於欲檢測下側板用模板之斷開之情形時，如圖 1 所示之製造裝置 1 般，使用如下者作為下側成型板 8，即，具有由導電性材料構成之下側板本體 10、及埋入至下側板本體 10 之下側埋入電極 12，下側埋入電極 12 係藉由絕緣體 14 而與下側板本體 10 電性絕緣、且以其一部分於下側板本體 10 之與下側板用模板 16 接觸之表面露出之方式埋入。

【0028】基於相同之思想，於欲檢測上側板用模板之斷開之情形時，如圖 2 所示之製造裝置 1A 般，使用如下者作為上側成型板 24 即可，即，具有由導電性材料構成之上側板本體 26 及埋入至上側板本體 26 之上側埋入電極 28，上側埋入電極 28 係藉由絕緣體 30 而與上側板本體 26 電性絕緣、且以其一部分於上側板本體 26 之與上側板用模板 32 接觸之表面露出之方式埋入。

【0029】進而，於欲檢測下側板用模板之斷開與上側板用模板之斷開之兩者之情形時，亦可併用如圖 1 所示之下側成型板 8 與如圖 2 所示之上側成型板 24。即，如圖 3 所示之製造裝置 1B 般，使用具有下側埋入電極 12 者作為下側成型板 8，使用具有上側埋入電極 28 者作為上側成型板 24。

【0030】進而，又，為了支援上述埋入電極，除上述埋入電極以外，亦可於成型板之外部設置紙斷開檢測用之外部電極。例如圖

5 所示之製造裝置 1C 係使用具有下側埋入電極 12 者作為下側成型板 8，且於下側成型板 8 之外部進而設置有紙斷開檢測用之下側外部電極 38 者。下側外部電極 38 係於下側成型板 8 之下游側與下側成型板 8 隔離配置。又，下側外部電極 38 係以與下側板用模板 16 接觸之方式配置。此種構成係於萬一藉由包含下側埋入電極 12、下側板本體 10 及電源 D1 之電路 18 無法檢測紙斷開之情形時，亦可由包含下側外部電極 38、下側板本體 10 及電源 D3 之電路 40 支援電路 18，可檢測出紙斷開。

【0031】再者，亦可將如圖 5 所示之下側外部電極 38 設置於如圖 2 所示之製造裝置 1A、或如圖 3 所示之製造裝置 1B。於該等情形時，圖 5 所示之包含下側外部電極 38、下側板本體 10 及電源 D3 之電路 40 亦可如圖 2 所示之電路 34、圖 3 所示之電路 18、34 等般，獲得支援包含埋入電極(下側埋入電極 12、上側埋入電極 28)之電路之效果。

【0032】作為支援用之外部電極，亦可使用上側外部電極(未圖示)。上述上側外部電極係於上述上側成型板之下游側與上述上側成型板隔離配置之電極，以與上側板用模板接觸之方式配置。包含上述上側外部電極、上側板本體及電源之支援用電路可與圖 5 所示之包含下側外部電極 38 之電路 40 同樣地檢測紙斷開，可獲得支援包含埋入電極之電路之效果。因此，包含上側外部電極之電路可代替圖 5 所示之包含下側外部電極 38 之電路 40，或與電路 40 一併使用。

【0033】於本發明之石膏板之製造方法中，下側成型板與上側成型板之構成尤其重要。具體而言，上側埋入電極或下側埋入電極

之配置位置、絕緣體之材質、構成上側板本體或下側板本體之導電性材料之材質等較為重要。關於該等方面，於製造裝置之項中具體地說明。

【0034】

[1-2]電路：

於本發明之製造方法中，電性連接板本體與埋入至該板本體之埋入電極而構成電路，對該電路施加電壓。藉此，於板本體及埋入電極與石膏泥漿接觸而流動有電流之情形時，可檢測出板用模板之斷開。

【0035】例如，於欲檢測下側板用模板之斷開之情形時，如圖 1 所示般電性連接下側埋入電極 12 與下側板本體 10 而構成電路 18，對電路 18 施加電壓即可。另一方面，於欲檢測上側板用模板之斷開之情形時，如圖 2 所示般電性連接上側埋入電極 28 與上側板本體 26 而構成電路 34，對電路 34 施加電壓即可。進而，於欲檢測下側板用模板與上側板用模板兩者斷開之情形時，如圖 3 所示般使下側埋入電極 12 與下側板本體 10 呈電性連接而構成電路 18，並且使上側埋入電極 28 與上側板本體 26 呈電性連接而構成電路 34，對電路 18 及電路 34 施加電壓即可。

【0036】對電路施加之電壓既可為交流，亦可為直流，較佳為即便作業者接觸亦無危險之低電壓。例如較佳為設為 AC8 V 左右。進而，較佳為如圖 1～圖 3 所示般，預先將下側板本體 10 及/或上側板本體 26 連接於接地 C。藉由預先將該等板本體連接於接地，即便為微小之電位差亦可確實地檢測。

【0037】

[1-3]板間隔之擴大：

於本發明之製造方法中，於電路中流動有電流時(即，檢測到板用模板之斷開等時)使一對成型板之間隔擴大。藉此，卡於上一對成型板之間之異物容易通過成型板之間。因此，不存在板用模板因上述異物而持續斷開之情況，亦不存在板用模板完全斷裂而停止製造之情況。

【0038】例如，只要使用圖 1 所示之製造裝置 1，則可於電路 18 中流動有電流時(即，檢測到下側板用模板 16 之斷開等時)使一對成型板 6 之間隔擴大。另一方面，只要使用圖 2 所示之製造裝置 1A，則可於電路 34 中流動有電流時(即，檢測到上側板用模板 32 之斷開等時)使一對成型板 6 之間隔擴大。進而，只要使用圖 3 所示之製造裝置 1B，則可於電路 18 或電路 34 之任一者中流動有電流時(即，檢測到下側板用模板 16 或上側板用模板 32 之任一者之斷開等時)使一對成型板 6 之間隔擴大。

【0039】作為使成型板之間隔擴大之方法，可列舉：(i)以固定下側成型板之狀態提拉上側成型板之方法；(ii)以固定上側成型板之狀態下拉下側成型板之方法；(iii)提拉上側成型板並且下拉下側成型板之方法等。圖 1 所示之製造裝置 1、圖 2 所示之製造裝置 1A、圖 3 所示之製造裝置 1B 均採用(i)以固定下側成型板 8 之狀態提拉上側成型板 24 之方法。即，上側成型板 24 被提拉至由圖 1~圖 3 中之虛線所示之位置。就使成型板 6 之間隔擴大時之下側板用模板之易流動性之方面而言，此種方法更佳為(ii)或(iii)之方法。但，基於使裝置之清掃變得容易等之目的，亦可採用(ii)或(iii)之方法。

【0040】成型板之間隔係擴大至異物通過一對板之間之程度

之間隔即可。具體之間隔並無特別限定，就使擴大之時間為短時間而使異物通過之原因而言，較佳為自原來之間隔擴大 2~4 cm，進而較佳為擴大 2 cm。又，擴大成型板之間隔之速度越快，板用模板之斷開越少，故而較佳。

【0041】使板間隔擴大又恢復之手段並無特別限定。例如可使用響應偵測到電流時之電氣訊號而使上下一對成型板之至少一者上下移動之致動器。關於致動器，於製造裝置之項中具體地說明。

【0042】

[1-4]板間隔之恢復：

於本發明之製造方法中，消除導通之原因後使一對成型板恢復至原來之間隔。所謂「消除導通之原因後」係指引起導通之原因(即，板用模板之斷開等)之異物通過成型板之間後。藉由於異物通過成型板之間後，使成型板恢復至原來之間隔，可防止異物再次卡於成型板之間以致板用模板斷開之狀況。又，再次開始石膏板之製造(獲得對應於板間隔之成型體之步驟)。若採用此種方法，則不存在板用模板完全斷裂而停止製造之情況。即，無需進行如下繁雜之操作：去除異物，使板用模板重新通過上下一對成型板之間，使石膏泥漿流入，再次開始製造。

【0043】是否已消除導通之原因係根據電路中電流不再流動、及異物已通過成型板之間之兩者進行判斷。關於電流不再流動之情況，可藉由與電路呈電性連接之電流偵測器等進行檢測。又，關於異物已通過成型板之間之情況，例如可列舉如下方法：根據包含板用模板及石膏泥漿之積層體之輸送速度與成型板之長度求出異物通過板之間之通過時間，經過上述通過時間後使板之間隔恢復

至原來之間隔。又，可列舉如下方法：藉由量測輥而計數輸送上述積層體之輸送帶之輥轉數，根據輥轉數與輸送帶之輸送距離之關係求出異物通過板間之輥轉數，於計數該輥轉數後使板之間隔恢復至原來之間隔。

【0044】關於恢復成型板之間隔之速度，具體之速度並無特別限定。但，較佳為設為不存在上側或下側板用模板斷開、或下側板用模板上之石膏泥漿溢出並洩漏至外部之擔憂的速度。

【0045】

[2]石膏板之製造裝置：

本發明之石膏板之製造方法例如可藉由以下說明之本發明之石膏板之製造裝置而實施。本發明之石膏板之製造裝置係具備上下一對成型板、電流偵測器、致動器作為構成構件者。以下，對每個構成構件進行說明。

【0046】

[2-1]成型板：

本發明之製造裝置具備上下一對成型板，該上下一對成型板用於將於上下一對板用模板之間隙注入有石膏泥漿之積層物成型為對應於板間隔之厚度。例如圖 1 所示之製造裝置 1、圖 2 所示之製造裝置 1A、圖 3 所示之製造裝置 1B 均具備上下一對成型板 6(下側成型板 8、上側成型板 24)，該上下一對成型板 6 用於將於上下一對板用模板 2 之間隙注入有石膏泥漿 4 之積層物成型為對應於板間隔之厚度。

【0047】本發明之製造裝置中，上下一對成型板之至少一者具有由導電性材料構成之板本體、及埋入至上述板本體之埋入電極。

藉由該埋入電極，可於早期檢測到板用模板之斷開。

【0048】例如關於圖 1 所示之製造裝置 1，為了檢測下側板用模板 16 之斷開，下側成型板 8 具有下側板本體 10、及埋入至下側板本體 10 之下側埋入電極 12。另一方面，關於圖 2 所示之製造裝置 1A，為了檢測上側板用模板 32 之斷開，上側成型板 24 具有上側板本體 26、及埋入至上側板本體 26 之上側埋入電極 28。為了檢測下側板用模板與上側板用模板之兩者之斷開，如圖 3 所示之製造裝置 1B 般設為如下構造即可，即，下側成型板 8 具有下側板本體 10、及埋入至下側板本體 10 之下側埋入電極 12，上側成型板 24 具有上側板本體 26、及埋入至上側板本體 26 之上側埋入電極 28。

【0049】板本體係與埋入電極呈電性連接而構成電路之構件，因此必須由導電性材料構成。導電性材料之種類並無特別限定。但，板本體係決定成型體之厚度之重要構件，因此必須極力避免因磨耗所致之形狀變化。因此，構成板本體之導電性材料較佳為選自由鐵材、不鏽鋼材及鋁材所組成之群中之至少一種材料、或將上述材料鍍硬鉻而成者。該等材料不僅具有導電性，而且在剛性較高、耐磨耗性或尺寸精度優異之方面較佳。

【0050】關於構成埋入電極之材料，亦就與板本體相同之原因而言，較佳為選自由鐵材、不鏽鋼材及鋁材所組成之群中之至少一種材料、或將上述材料鍍硬鉻者。埋入電極之形狀並無特別限定，只要為具有覆蓋所要製造之石膏板之全寬之寬度者即可。例如可使用圓桿狀、方桿狀、板狀等各種形狀者。

【0051】埋入電極藉由絕緣體而與供上述埋入電極埋入之板本體電性絕緣。藉此，可防止埋入電極與板本體之間之短路，可確

實地檢測到於埋入電極與板本體之間流動之電流。

【0052】例如圖 1 所示之製造裝置 1 之下側埋入電極 12 與下側板本體 10 藉由絕緣體 14 而電性絕緣。另一方面，圖 2 所示之製造裝置 1A 之上側埋入電極 28 與上側板本體 26 藉由絕緣體 30 而電性絕緣。進而，圖 3 所示之製造裝置 1B 之下側埋入電極 12 與下側板本體 10 藉由絕緣體 14 而電性絕緣，並且上側埋入電極 28 與上側板本體 26 藉由絕緣體 30 而電性絕緣。

【0053】於本發明之製造裝置中，絕緣體亦與埋入電極一併埋入至板本體。板本體係決定成型體之厚度之重要構件，因此關於形成上述板本體之一部分之絕緣體，亦必須極力避免因磨耗所致之形狀變化。又，由於耐磨耗性與板本體等不同，因此每個構件之更換期間不同等，構件之更換作業變得繁瑣，故而欠佳。因此，對絕緣體除要求絕緣性能以外，亦要求耐磨耗性良好。又，絕緣體係埋入至板本體之構件，因此較佳為以不於與板本體或埋入電極之間產生空隙或階差之方式，(1)由加工性良好且能夠以較高之尺寸精度進行加工之材料構成；(2)由不易因經時性之尺寸變化而產生上述空隙或上述階差之材料構成。

【0054】一直以來，難以設計滿足上述條件之絕緣材料，因此成型板由單一材料構成為技術常識，而不存在於成型板之內部埋入檢測用電極之思想。因此，考慮如圖 4 所示之製造裝置 100 般，於較成型板(下側成型板 108)之下游端更下游側配置紙斷開檢測用之下側外部電極 138。為了解決上述絕緣材料之問題，絕緣體較佳為由選自由布基材酚樹脂積層板(亦稱為「夾布膠木」)、紙基材酚樹脂積層板(亦稱為「夾紙膠木」)、含浸有環氧樹脂之玻璃纖維布(亦

稱為「玻璃-環氧樹脂」)及含浸有環氧樹脂之紙(亦稱為「紙-環氧樹脂」)所組成之群中之至少一種材料構成。該等材料除絕緣性能良好以外，耐磨耗性、加工性亦良好，尺寸精度良好，於該等方面可較佳地使用。於上述材料中，亦特佳為使用耐磨耗性、加工性、尺寸精度優異之布基材酚樹脂積層板。

【0055】於本發明之製造裝置中，埋入電極係以其一部分於板本體之與板用模板接觸之表面露出之方式埋入。此時，較佳為於板本體之與板用模板接觸之表面係以與埋入電極之表面之間不存在階差，且於與下述絕緣體之間不存在間隙之方式配置。

【0056】例如圖 1 所示之製造裝置 1 中，桿狀之下側埋入電極 12 係以填充於具有大致 U 字型剖面之絕緣體 14 之槽部、且其一部分(上表面)於下側板本體 10 之表面露出之方式埋入。另一方面，於圖 2 所示之製造裝置 1A 中，桿狀之上側埋入電極 28 係以填充於具有大致 U 字型剖面之絕緣體 30 之槽部、且其一部分(底面)於上側板本體 26 之表面露出之方式埋入。進而，於圖 3 所示之製造裝置 1B 中，桿狀之下側埋入電極 12 係以填充於具有大致 U 字型剖面之絕緣體 14 之槽部、且其一部分(上表面)於下側板本體 10 之表面露出之方式埋入。進而，桿狀之上側埋入電極 28 係以填充於具有大致 U 字型剖面之絕緣體 30 之槽部、且其一部分(底面)於上側板本體 26 之表面露出之方式埋入。

【0057】成型板較佳為如下形態，即，於上下一對成型板之至少一者形成隨著接近其上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型板之間隔隨著接近上述上游端而擴大。若設為此種形態，則於緊鄰成形起始位置之前方形成石膏泥漿之滯留，可

將石膏泥漿之滯留量始終維持為固定。因此，可有效地防止以石膏泥漿混有空氣之狀態成型而製造形成有內部空隙之石膏板之狀況。藉此，可解決因上述內部空隙所致之石膏板之膨脹或凹陷、平滑性之降低、固定時之釘或螺絲之拔出(板之固定不良)等問題。

【0058】例如圖 1 所示之製造裝置 1、圖 2 所示之製造裝置 1A、圖 3 所示之製造裝置 1B、圖 5 所示之製造裝置 1C 成為如下形態：於下側成型板 8 形成隨著接近該下側成型板 8 之上游端(板上游側之端緣)而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，一對成型板 6 之間隔隨著接近上述上游端而擴大。但，亦可於上側成型板形成隨著接近該上側成型板之上游端而板厚變薄之錐形部，亦可於下側成型板及上側成型板之兩者形成上述錐形部(未圖示)。

【0059】於本發明之製造裝置中，埋入電極較佳為埋入至板本體之較成型起始位置更下游側之部分，埋入電極進而較佳為埋入至板本體之自成型起始位置至成型起始位置之下游側 50 mm 之位置為止之部分。為了將於上下一對板用模板之間隙注入有石膏泥漿之積層物成型為對應於板間隔之厚度，成型起始位置之板間隔較成型起始位置之上游側窄。因此，上述成型起始位置係容易卡有異物而產生板用模板之斷開之可能性較高之部位。因此，為了於早期檢測到板用模板之斷開，可以說較佳為於接近成型起始位置之位置配置埋入電極。具體而言，埋入電極特佳為埋入至自成型起始位置至成型起始位置之下游側 25 mm 之位置為止之部分。

【0060】另一方面，自板用模板斷開至石膏泥漿漏出稍有時滯。因此，關於埋入電極，相較埋入至板本體之成型起始位置，較佳為埋入至較成型起始位置略靠下游側之部分。又，若石膏板之製

造速度變得高速，則板用模板斷開後，石膏泥漿漏出，能夠偵測到之位置距成型起始位置變遠。因此，於進行高速製造之情形時，相較進行低速製造之情形，較佳為於板本體之進而下游側之部分埋入有埋入電極。具體而言，較佳為於板本體之較成型起始位置之下游側 15 mm 之位置進而下游側之部分埋入有埋入電極。

【0061】如此，關於埋入電極之埋入位置，必須自板本體之較成型起始位置更下游側之部分(尤其自成型起始位置至成型起始位置之下游側 50 mm 之位置為止之部分)中，於考慮製造速度後決定適當之位置。

【0062】再者，所謂「成型起始位置」係指於上下一對板用模板之間隙注入有石膏泥漿之積層物之成型開始之位置，具體而言，係指下述(1)及下述(2)中最下游側之位置。以下，一面參照圖 6A～圖 6E，一面對成型起始位置進行說明。再者，為方便作圖，於圖 6A～圖 6E 中，捨去埋入電極、絕緣體等，僅表示成型板之形狀。又，圖 6A～圖 6E 中之粗箭頭表示上述積層物之搬送方向(即下游方向)。

(1)上述上下一對成型板中之任一者之上游端之位置。

(2)於上述上下一對成型板之至少一者形成隨著接近該成型板之上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型板之間隔隨著接近上述上游端而擴大，而位於該形態中之上述錐形部之下游端之位置。

【0063】本發明之製造裝置係藉由使上述積層物通過上下一對成型板之間而獲得對應於板間隔之厚度之成型體。因此，上述積層物之成型係上下一對成型板以對向之方式配置且自該板間隔充

分變窄至可成型之程度之位置開始。於在上下一對成型板(上側成型板、下側成型板)之任一者均未於其上游端側形成錐形部之形態之情形時，上述上下一對成型板之任一者之上游端之位置成為成型起始位置。

【0064】於例如圖 6A 所示之例中，上側成型板 24 之上游端 24a 與下側成型板 8 之上游端 8a 之位置對齊。即，於上游端 24a、8a 至下游側，上下一對成型板 6 以對向之方式配置，且該板間隔充分變窄至可成型之程度。因此，上側成型板 24 之上游端 24a 之位置(或下側成型板 8 之上游端 8a 之位置)成為成型起始位置 P。

【0065】又，於圖 6B 所示之例中，以下側成型板 8 之上游端 8a 較上側成型板 24 之上游端 24a 更向上游側突出之方式配置。於此種形態之情形時，於上側成型板 24 之上游端 24a 至下游側，上下一對成型板 6 以對向之方式配置，且該板間隔充分變窄至可成型之程度。因此，上側成型板 24 之上游端 24a 之位置成為成型起始位置 P。

【0066】於上下一對成型板之至少一者形成隨著接近該成型板之上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型板之間隔隨著接近上述上游端而擴大之形態之情形時，除上下一對成型板之上游端之位置以外，上述錐形部之下游端之位置亦可成為成型起始位置。此處，所謂「藉由錐形部，一對成型板之間隔隨著接近上游端而擴大」，換言之係指錐形部之傾斜面形成於成型板之與板用模板接觸之面之側。

【0067】於例如圖 6C 所示之例中，上側成型板 24 之上游端 24a 與下側成型板 8 之上游端 8a 之位置對齊。即，於上游端 24a、

8a 至下游側，上下一對成型板 6 以對向之方式配置。然而，於下側成型板 8 之上游端 8a 之位置，藉由錐形部 8b，一對成型板 6 之板間隔擴大，未充分變窄至可成型之程度。因此，上下一對成型板 6 之板間隔充分變窄之錐形部 8b 之下游端 8c 之位置成為成型起始位置 P。

【0068】又，圖 6D 所示之例亦為，上側成型板 24 之上游端 24a 與下側成型板 8 之上游端 8a 之位置對齊，於上游端 24a、8a 至下游側，上下一對成型板 6 以對向之方式配置。然而，於上側成型板 24 之上游端 24a 之位置，藉由錐形部 24b，一對成型板 6 之板間隔擴大，未充分變窄至可成型之程度。因此，上下一對成型板 6 之板間隔充分變窄之錐形部 24b 之下游端 24c 之位置成為成型起始位置 P。

【0069】進而，可以說，於圖 6E 所示之例中，以下側成型板 8 之上游端 8a 較上側成型板 24 之上游端 24a 更向上游側突出之方式配置，於上側成型板 24 之上游端 24a 至下游側，上下一對成型板 6 以對向之方式配置。然而，於上側成型板 24 之上游端 24a 之位置，藉由上側成型板 24 之錐形部 24b 及下側成型板 8 之錐形部 8b，一對成型板 6 之板間隔擴大，未充分變窄至可成型之程度。因此，上下一對成型板 6 之板間隔充分變窄之錐形部 24b 之下游端 24c 之位置成為成型起始位置 P。

【0070】

[2-2]電路：

於本發明之石膏板之製造裝置中，埋入電極與埋入有上述埋入電極之板本體呈電性連接而構成電路。

【0071】例如圖 1 所示之製造裝置 1 係下側埋入電極 12、下側板本體 10 及電源 D1 呈電性連接而構成電路 18 之例。另一方面，圖 2 所示之製造裝置 1A 係上側埋入電極 28 與上側板本體 26 呈電性連接而構成電路 34 之例。進而，亦可如圖 3 所示之製造裝置 1B 般，不僅下側埋入電極 12 與下側板本體 10 呈電性連接而構成電路 18，而且上側埋入電極 28 與上側板本體 26 呈電性連接而構成電路 34。

【0072】進而，又，亦可如圖 5 所示般，不僅構成電路 18，而且構成包含下側外部電極 38、下側板本體 10 及電源 D3 之電路 40。再者，包含下側外部電極 38 之電路 40 亦可與如圖 2 所示之包含上側埋入電極 28 之電路 34 一併形成(未圖示)。又，亦可與如圖 3 所示之包含下側埋入電極 12 之電路 18、包含上側埋入電極 28 之電路 34 一併形成(未圖示)。

【0073】

[2-3]電流偵測器：

本發明之石膏板之製造裝置具備於用以連接埋入電極與板本體之電路呈電性連接之電流偵測器。藉由該電流偵測器，可檢測到板用模板之斷開等。

【0074】例如圖 1 所示之製造裝置 1 具備與電路 18 呈電性連接之電流偵測器 20，可偵測流動於下側埋入電極 12 與下側板本體 10 之間之電流。另一方面，圖 2 所示之製造裝置 1A 具備與電路 34 呈電性連接之電流偵測器 20，可偵測流動於上側埋入電極 28 與上側板本體 26 之間之電流。進而，圖 3 所示之製造裝置 1B 具備與電路 18 及電路 34 兩者呈電性連接之電流偵測器 20。藉此，可偵測流

動於下側埋入電極 12 與下側板本體 10 之間之電流、及流動於上側埋入電極 28 與上側板本體 26 之間之電流之兩者。於存在複數個電路之情形時，亦可如圖 3 所示般以複數個電路 18、34 共用電流偵測器 20。

【0075】

[2-4]致動器：

本發明之石膏板之製造裝置具備響應來自電流偵測器之電氣訊號而使至少一成型板上下移動之致動器。

【0076】 例如圖 1 所示之製造裝置 1、圖 2 所示之製造裝置 1A、圖 3 所示之製造裝置 1B、圖 5 所示之製造裝置 1C 具備，該致動器 22 係致動器 22 響應來自電流偵測器 20 之電氣訊號而使上側成型板 24 上下移動。但，本發明之製造裝置亦可為具備使下側成型板上下移動之致動器者，亦可為具備使上側成型板與下側成型板之兩者上下移動之致動器者(未圖示)。

【0077】 致動器只要為可根據來自電流偵測器之電氣訊號而使成型板上下驅動之機器即可。具體之機器之種類並無特別限定，例如可列舉氣缸、油壓缸、伺服馬達等。

[實施例]

【0078】 以下，藉由實施例及比較例，進而具體地說明本發明。但，本發明並不僅限定於下述實施例之構成。

【0079】

(實施例 1)

作為實施例 1 之製造裝置，製作圖 1 所示之製造裝置 1。所製造之石膏板設為寬度 910 mm、厚度 9.5 mm 者。於製造裝置 1 中，

板用模板 2(上側板用模板 32、下側板用模板 16)自圖中右側向左側移動。構成為對下側板用模板 16 上連續地供給石膏泥漿 4。輥 36 係用於變更上側板用模板 32 之供給方向之輥。

【0080】

[1-1]成型板：

設為具備上下一對成型板 6(下側成型板 8、上側成型板 24)者。下側成型板 8 係設為具有下側板本體 10 及埋入至下側板本體 10 之下側埋入電極 12 者。上側板本體 26、下側板本體 10 係由將鐵材鍍硬鉻而成者構成。下側埋入電極 12 由不鏽鋼材構成，設為剖面形狀為 6 mm×6 mm 之正方形狀且長度 1200 mm 之方桿狀者。

【0081】下側埋入電極 12 與下側板本體 10 藉由絕緣體 14 而電性絕緣。絕緣體 14 包含布基材酚樹脂積層板。形狀係設為具有大致 U 字型剖面且形成有槽部之大致方桿狀。下側埋入電極 12 係以填充於絕緣體 14 之槽部、且其一部分(上表面)於下側板本體 10 之表面露出之方式埋入。配置寬度於下側埋入電極 12 之前後各 5 mm 之絕緣體 14，將下側埋入電極 12 電性絕緣。下側埋入電極 12 係埋入至下側板本體 10 之自成型起始位置之下游側 15 mm 之位置至成型起始位置之下游側 21 mm 之位置為止之部分。即，下側埋入電極 12 係於下側板本體 10 之表面露出 6 mm 之寬度。

【0082】於下側成型板 8 之上游端側形成有錐形部。錐形部之長度設為 50 mm，錐形部之高度設為 4 mm。於上述錐形部之下游側，下側成型板 8 與上側成型板 24 以對向之方式配置，且形成有該板間隔充分變窄至可成型之程度之成形空間。上述成形空間形成於成型起始位置至成型起始位置之下游側 300 mm 之位置。

【0083】

[1-2]電路：

下側埋入電極 12、下側板本體 10 及電源 D1 係呈電性連接而構成電路 18。

【0084】

[1-3]電流偵測器：

於電路 18 電性連接有電流偵測器 20。

【0085】

[1-4]致動器：

設置有響應來自電流偵測器 20 之電氣訊號而使上側成型板 24 上下移動之致動器 22。使用氣缸作為致動器。

【0086】

[1-5]石膏板之製造：

使用上述製造裝置製造石膏板。石膏板之製造速度設為 150 m/min。使上述製造裝置於每天連續運轉 24 小時之條件下運轉 20 天，結果板用模板完全斷裂，連續之製造停止之次數僅為一次。

【0087】

(實施例 2)

作為實施例 2 之製造裝置，製作圖 2 所示之製造裝置 1A。除以下記載之事項以外，以與實施例 1 之製造裝置同樣之方式製作。

【0088】

[2-1]成型板：

設為具備上下一對成型板 6(下側成型板 8、上側成型板 24)者。上側板本體 26、下側板本體 10 係由將鐵材鍍硬鉻而成之材料構

成。於下側成型板 8 未配置下側埋入電極，於上側成型板 24 配置有上側埋入電極 28。上側埋入電極 28 由不鏽鋼材構成，設為剖面形狀為 6 mm×6 mm 之正方形狀且長度 1200 mm 之方桿狀者。

【0089】上側埋入電極 28 與上側板本體 26 藉由絕緣體 30 而電性絕緣。絕緣體 30 包含布基材酚樹脂積層板。形狀係設為具有大致 U 字型剖面且形成有槽部之大致方桿狀。上側埋入電極 28 係以填充於絕緣體 30 之槽部、且其一部分(底面)於上側板本體 26 之表面露出之方式埋入。配置寬度於上側埋入電極 28 之前後各 5 mm 之絕緣體 30，將上側埋入電極 28 電性絕緣。上側埋入電極 28 埋入至上側板本體 26 之自成型起始位置之下游側 15 mm 之位置至成型起始位置之下游側 21 mm 之位置為止之部分。即，上側埋入電極 28 係於上側板本體 26 之表面露出 6 mm 之寬度。

【0090】

[2-2]電路：

上側埋入電極 28、上側板本體 26 及電源 D2 係呈電性連接而構成電路 34。

【0091】

[2-3]電流偵測器：

於電路 34 電性連接有電流偵測器 20。

【0092】

[2-4]石膏板之製造：

使用上述製造裝置製造石膏板。石膏板之製造速度設為 150 m/min。使上述製造裝置於每天連續運轉 24 小時之條件下運轉 20 天，結果板用模板完全斷裂，連續之製造停止之次數僅為兩次。

【0093】**(實施例 3)**

作為實施例 3 之製造裝置，製作圖 3 所示之製造裝置 1B。除以下記載之事項以外，以與實施例 1 之製造裝置同樣之方式製作。

【0094】**[3-1]成型板：**

關於下側成型板 8，以與實施例 1 之製造裝置相同之方式構成。下側埋入電極 12 埋入至下側板本體 10 之自成型起始位置之下游側 15 mm 之位置至成型起始位置之下游側 21 mm 之位置為止之部分。關於上側成型板 24，以與實施例 2 之製造裝置同樣之方式構成。

【0095】**[3-2]電路：**

下側埋入電極 12、下側板本體 10 及電源 D1 係呈電性連接而構成電路 18，上側埋入電極 28、上側板本體 26 及電源 D2 係呈電性連接而構成電路 34。

【0096】**[3-3]電流偵測器：**

於電路 18 及電路 34 電性連接有電流偵測器 20。

【0097】**[3-4]石膏板之製造：**

使用上述製造裝置製造石膏板。石膏板之製造速度設為 150 m/min。使上述製造裝置於每天連續運轉 24 小時之條件下運轉 20 天，結果板用模板完全斷裂，連續之製造停止之次數僅為一次。

【0098】**(實施例 4)**

作為實施例 4 之製造裝置，製作圖 3 所示之製造裝置 1B。除以下記載之事項以外，以與實施例 1 之製造裝置同樣之方式製作。

【0099】**[4-1]成型板：**

關於下側成型板 8，除下側埋入電極 12 之位置以外，以與實施例 1 之製造裝置同樣之方式構成。下側埋入電極 12 埋入至下側板本體 10 之自成型起始位置之下游側 25 mm 之位置至成型起始位置之下游側 31 mm 之位置為止之部分。關於上側成型板 24，以與實施例 2 之製造裝置同樣之方式構成。

【0100】**[4-2]電路：**

下側埋入電極 12、下側板本體 10 及電源 D1 係呈電性連接而構成電路 18，上側埋入電極 28、上側板本體 26 及電源 D2 係呈電性連接而構成電路 34。

【0101】**[4-3]電流偵測器：**

於電路 18 及電路 34 電性連接有電流偵測器 20。

【0102】**[4-4]石膏板之製造：**

使用上述製造裝置製造石膏板。石膏板之製造速度設為 150 m/min。使上述製造裝置於每天連續運轉 24 小時之條件下運轉 20 天，結果不存在板用模板完全斷裂之情況，不存在連續之製造停止

之情況。

【0103】

(比較例 1)

作為比較例 1 之製造裝置，製作圖 4 所示之製造裝置 100。除以下記載之事項以外，以與實施例 1 之製造裝置同樣之方式製作。

【0104】

[5-1]成型板：

關於下側成型板 108，未配置下側埋入電極。取而代之，於下側成型板 108 之末端(下游端)至距離下游側 10 mm 之位置配置有下側外部電極 138。下側外部電極 138 係以與周圍電性絕緣之狀態配置。下側外部電極 138 由經鍍硬鉻之鐵材構成，設為剖面形狀為 24 mm×24 mm 之正方形狀且長度 1200 mm 之方桿狀者。關於上側成型板 124，以與實施例 1 之製造裝置之上側成型板 24 同樣之方式構成。

【0105】

[5-2]電路：

下側外部電極 138、下側成型板 108 及電源 D3 係呈電性連接而構成電路 140。

【0106】

[5-3]電流偵測器：

於電路 140 電性連接有電流偵測器 120。

【0107】

[5-4]石膏板之製造：

使用上述製造裝置製造石膏板。石膏板之製造速度設為 150

m/min。使上述製造裝置於每天連續運轉 24 小時之條件下運轉 20 天，結果板用模板完全斷裂，連續之製造停止之次數達到 10 次。

(產業上之可利用性)

【0108】本發明之石膏板之製造方法及製造裝置可較佳地用於作為天花板材、壁材、地板材等建築材料有用之石膏板之製造。

【符號說明】

【0109】

1、1A、1B、1C、100	(石膏板之)製造裝置
2	板用模板
4、104	石膏泥漿
6	成型板
8、108	下側成型板
8a、24a	上游端
8b、24b	錐形部
8c、24c	下游端
10	下側板本體
12	下側埋入電極
14、30	絕緣體
16	下側板用模板
18、34、40、140	電路
20	電流偵測器
22	致動器
24、124	上側成型板
26	上側板本體

28	上側埋入電極
32	上側板用模板
36、136	輥
38、138	下側外部電極
116	基紙
120	電流偵測器
122	氣缸
132	上紙
C	接地
D、D1、D2、D3	電源
P	成型起始位置

申請專利範圍

1.一種石膏板之製造方法，其包括如下步驟：形成一面連續地供給上下一對板用模板、一面於上述上下一對板用模板之間隙連續地注入有石膏泥漿之積層物，使上述積層物通過上下一對成型板之間，藉此獲得對應於板間隔之厚度之成型體；該石膏板之製造方法之特徵在於：

使用如下者作為上述上下一對成型板之至少一者，即，具有由導電性材料構成之板本體及埋入至上述板本體之埋入電極，上述埋入電極係藉由絕緣體而與上述板本體電性絕緣、且以其一部分於上述板本體之與上述板用模板接觸之表面露出之方式埋入；

使上述板本體與埋入至該板本體之上述埋入電極呈電性連接而構成電路，對上述電路施加電壓；

上述板用模板斷開，上述板本體及上述埋入電極與上述石膏泥漿接觸，於上述電路中流動有電流時使上述上下一對成型板之間隔擴大，於消除導通之原因後使上述上下一對成型板恢復至原來之間隔。

2.如申請專利範圍第 1 項之石膏板之製造方法，其中，上述埋入電極係埋入至上述板本體之較下述成型起始位置更下游側之部分，
[成型起始位置]

下述(1)及下述(2)中最下游側之位置：

(1)上述上下一對成型板中之任一者之上游端之位置；

(2)於上述上下一對成型板之至少一者，形成隨著接近其上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型板之間隔隨著接近上述上游端而擴大，而位於該形態中之上述錐形部之下游端

之位置。

3.如申請專利範圍第 2 項之石膏板之製造方法，其中，上述埋入電極係埋入至上述板本體之自上述成型起始位置至上述成型起始位置之下游側 50 mm 之位置為止之部分。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之石膏板之製造方法，其中，使用選自由布基材酚樹脂積層板、紙基材酚樹脂積層板、含浸有環氧樹脂之玻璃纖維布及含浸有環氧樹脂之紙所組成群組中之至少一種材料作為上述絕緣體。

5.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之石膏板之製造方法，其中，使用選自由鐵材、不鏽鋼材及鋁材所組成群組中之至少一種材料、或將上述材料鍍硬鉻而成者作為上述導電性材料。

6.一種石膏板之製造裝置，其特徵在於：包括上下一對成型板，該上下一對成型板係用於將於上下一對板用模板之間隙注入有石膏泥漿之積層物成型為對應於板間隔之厚度；

上述上下一對成型板之至少一者具有由導電性材料構成之板本體、及埋入至上述板本體之埋入電極，上述埋入電極係藉由絕緣體而與上述板本體電性絕緣、且以其一部分於上述板本體之與上述板用模板接觸之表面露出之方式埋入；

使上述板本體與埋入至該板本體之上述埋入電極呈電性連接而構成電路，且該石膏板之製造裝置包括：

電流偵測器，其與上述電路呈電性連接；及

致動器，其響應來自上述電流偵測器之電氣訊號而使至少一成型板上下移動。

7.如申請專利範圍第 6 項之石膏板之製造裝置，其中，上述埋入

電極係埋入至上述板本體之較下述成型起始位置更下游側之部分，
[成型起始位置]

下述(1)及下述(2)中最下游側之位置：

(1)上述上下一對成型板中之任一者之上游端之位置；

(2)於上述上下一對成型板之至少一者，形成隨著接近該成型板之上游端而板厚變薄之錐形部，且藉由上述錐形部，上述一對成型板之間隔隨著接近上述上游端而擴大，而位於該形態中之上述錐形部之下游端之位置。

8.如申請專利範圍第 7 項之石膏板之製造裝置，其中，上述埋入電極係埋入至上述板本體之自上述成型起始位置至上述成型起始位置之下游側 50 mm 之位置為止之部分。

9.如申請專利範圍第 6 至 8 項中任一項之石膏板之製造裝置，其中，上述絕緣體係由選自由布基材酚樹脂積層板、紙基材酚樹脂積層板、含浸有環氧樹脂之玻璃纖維布及含浸有環氧樹脂之紙所組成群組中之至少一種材料構成。

10.如申請專利範圍第 6 至 8 項中任一項之石膏板之製造裝置，其中，上述導電性材料係選自由鐵材、不鏽鋼材及鋁材所組成群組中之至少一種材料、或將上述材料鍍硬鉻而成者。

圖式

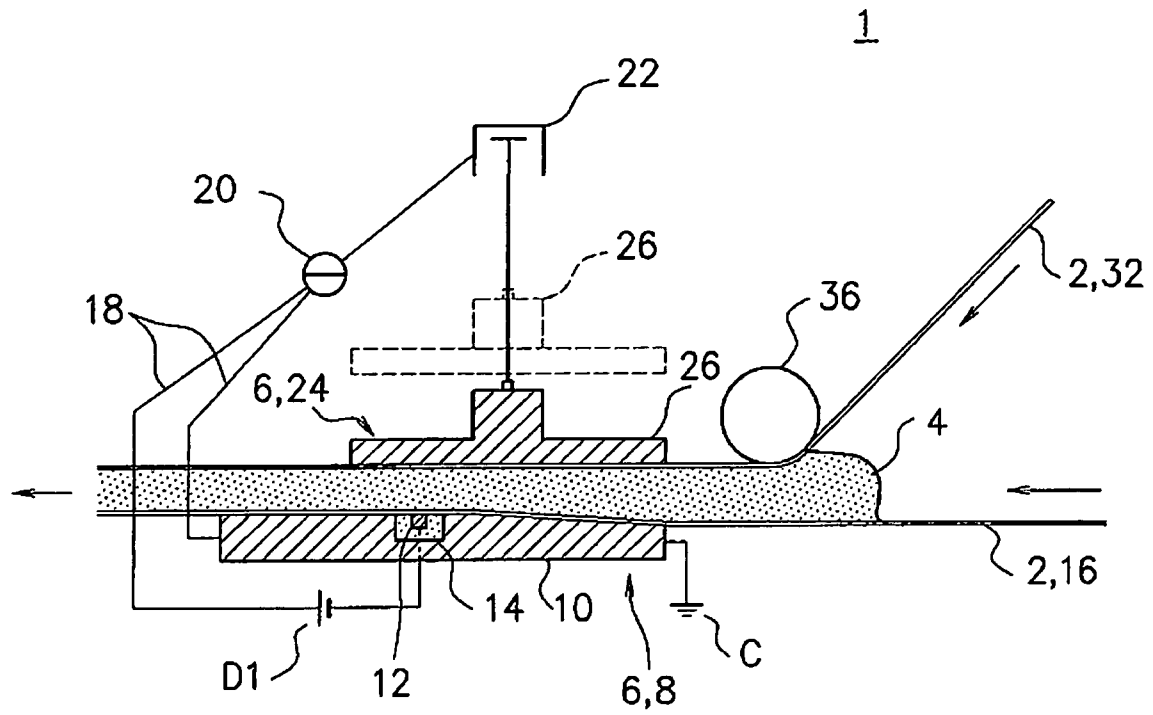


圖1

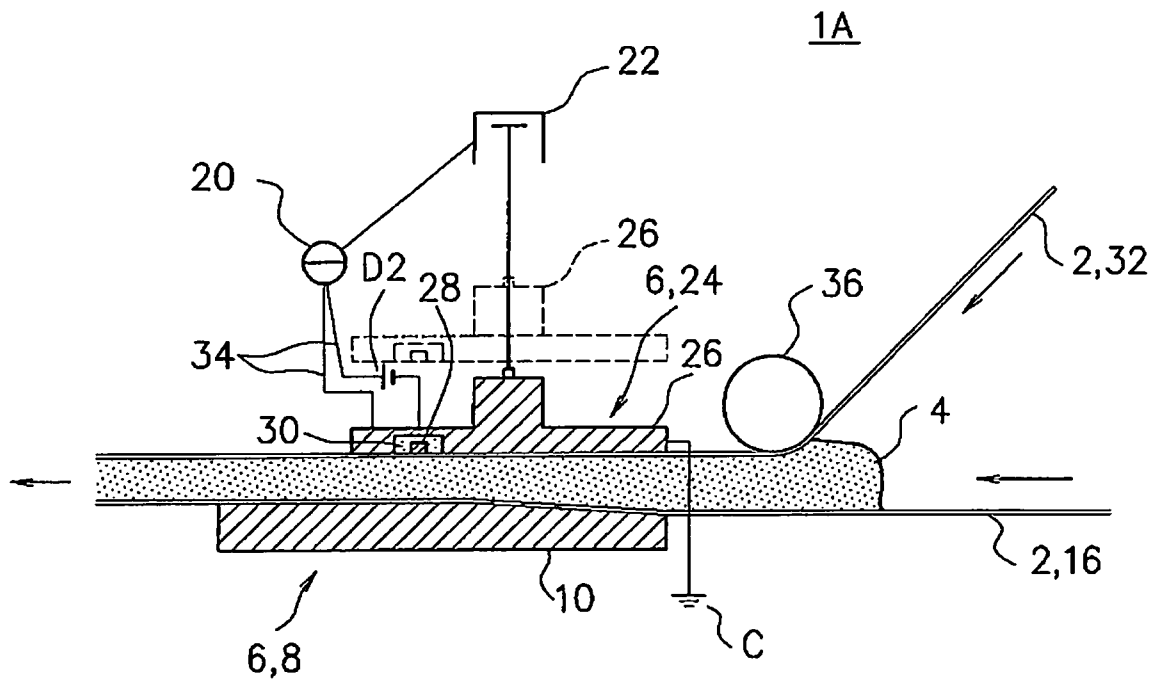


圖2

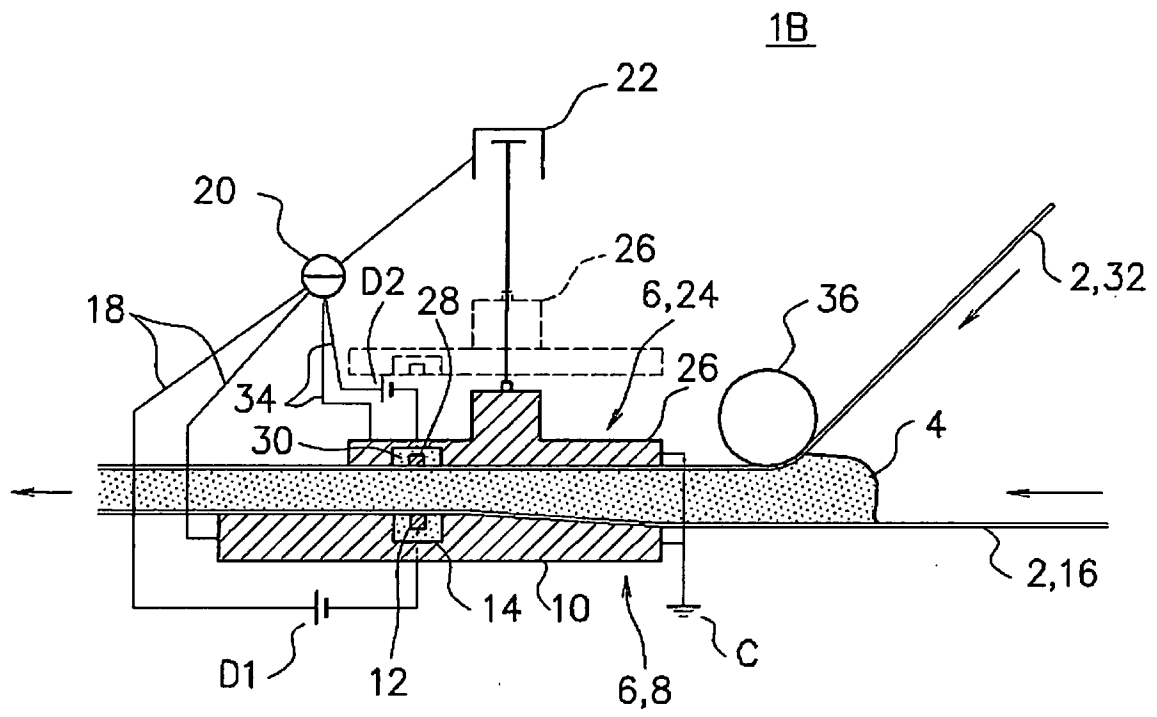


圖3

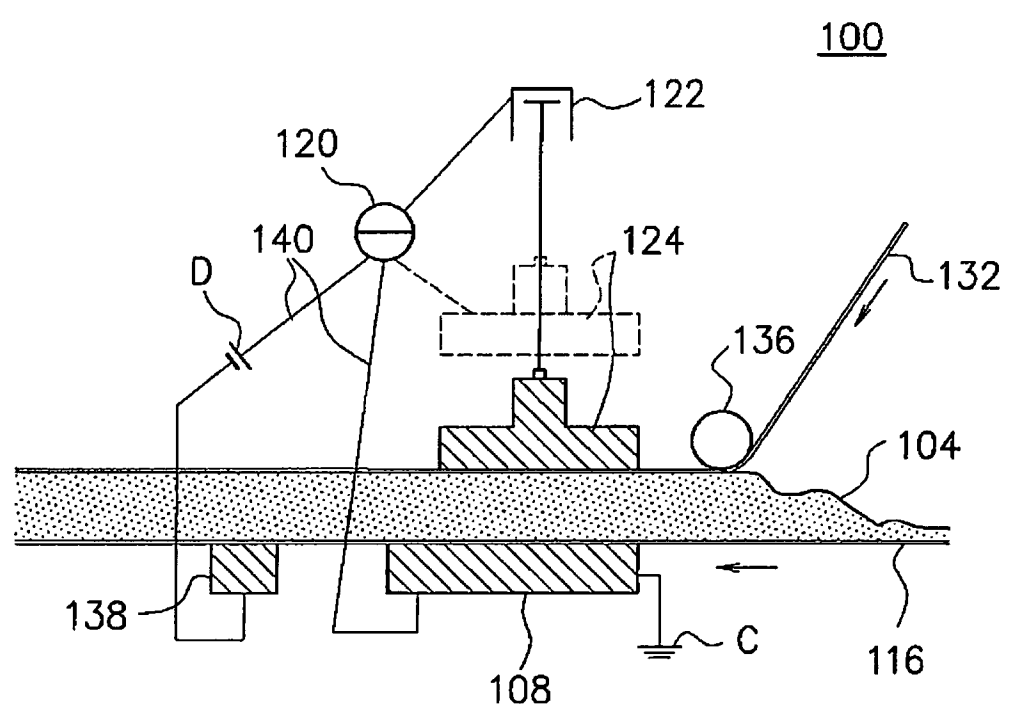


圖4

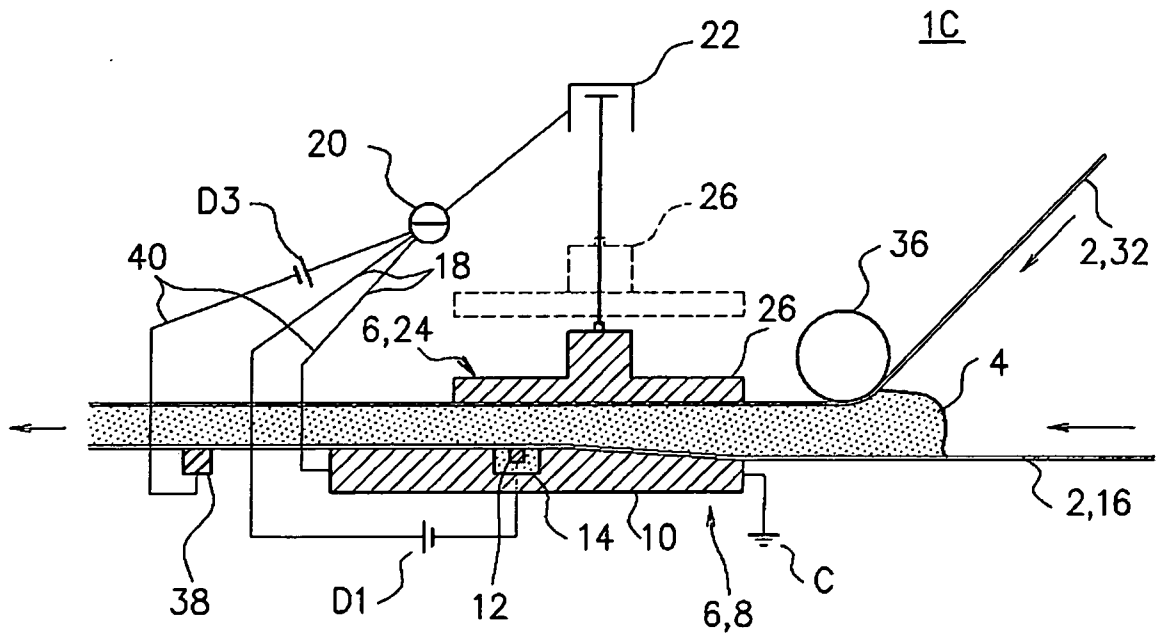


圖5

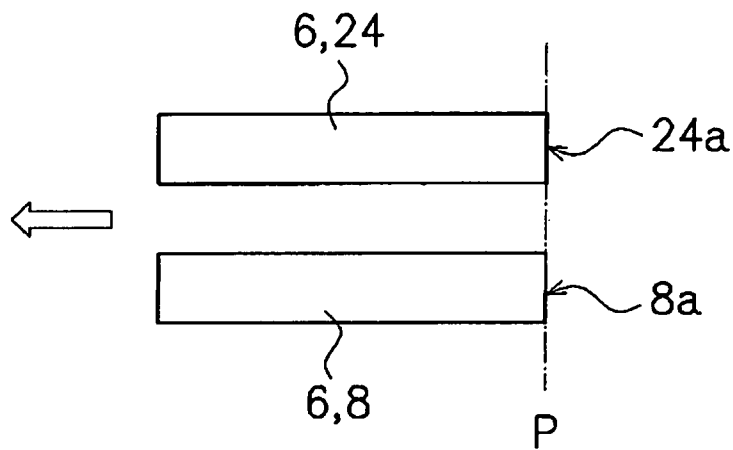


圖6A

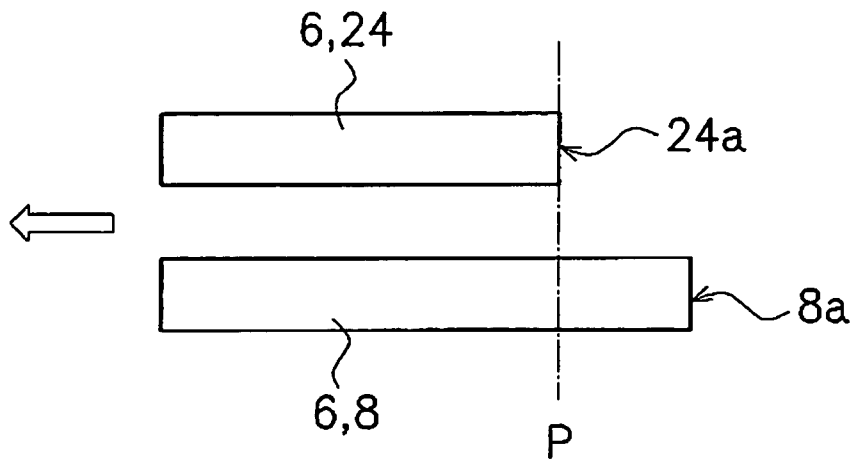


圖6B

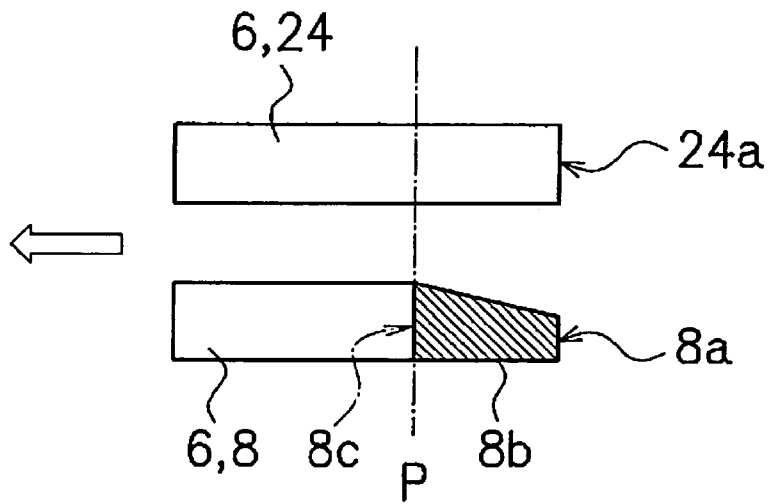


圖6C

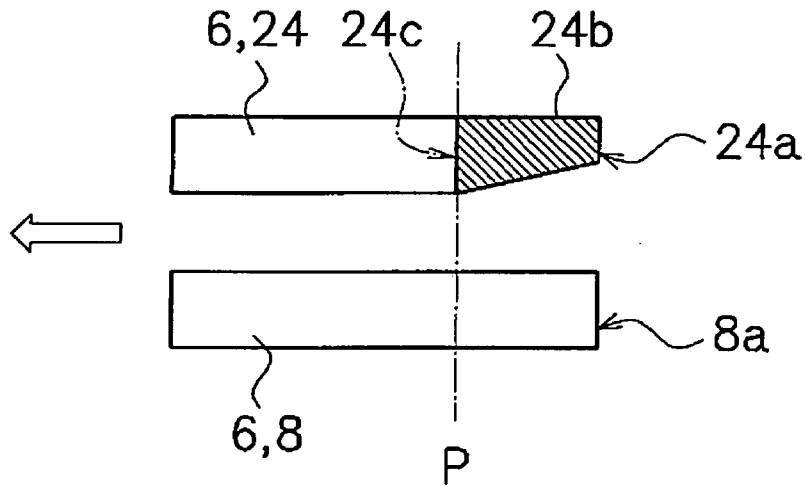


圖6D

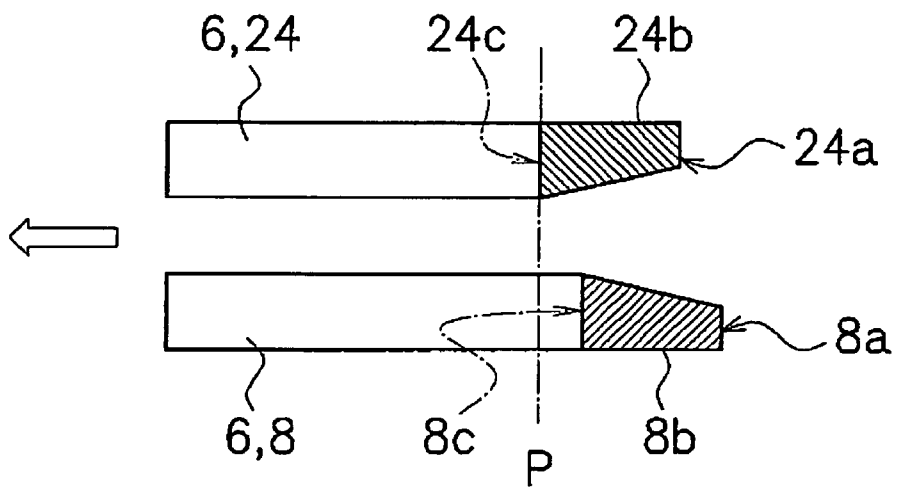


圖6E