



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I519492 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：102110452

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 30 日

(51)Int. Cl. : C03B17/06 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/30 日本

JP2010-223087

(71)申請人：安瀚視特股份有限公司 (日本) AVANSTRATE INC. (JP)

日本

(72)發明人：刈谷浩幸 KARIYA, HIROYUKI (JP)；前田伸廣 MAEDA, NOBUHIRO (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

JP 5-124826A

JP 10-53426A

JP 2008-88005A

審查人員：馮俊璋

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：8 共 29 頁

(54)名稱

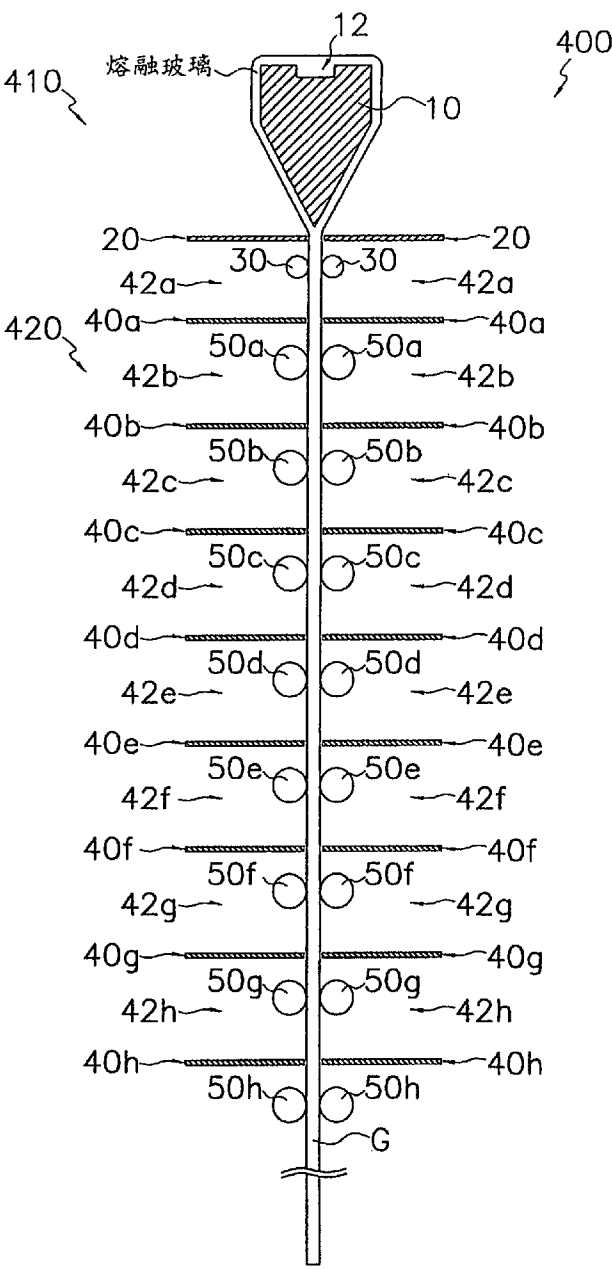
玻璃板之製造方法

(57)摘要

本發明之玻璃板之製造方法，係在成形體(10)使熔融玻璃分流流下之後，在合流點使其合流以將玻璃板(G)成形，並使其往垂直方向下方流下。此玻璃板之製造方法中，係於玻璃板(G)之行進方向，設置藉由隔熱板(40a,40b,...)分割成複數個之室(42b,42c,...)。此玻璃板之製造方法中，係依該室(42b,42c,...)分別設置控制室溫度之加熱器(60a,60b,...)，以相對於玻璃板(G)之行進方向逐漸使溫度下降。隔熱板(40a,40b,...)係配置成與玻璃板(G)相對向，隔熱板(40a,40b,...)其對向面則呈與玻璃板(G)之板厚變動對應的形狀，以使玻璃板(G)與隔熱板(40a,40b,...)之間隔實質上均勻。

指定代表圖：

圖2



- 符號簡單說明：
- 10 . . . 成形體
 - 12 . . . 槽
 - 20 . . . 間隔構件
 - 30 . . . 冷卻輥
 - 40a, 40b, 隔熱構件
 - 42a . . . 成形區
 - 42b, 42c, 徐冷空間
 - 50a, 50b, 送給輥
 - 400 . . . 成形裝置
 - 410 . . . 成形體收容部
 - 420 . . . 徐冷區
 - G . . . 玻璃板

公告本

發明專利說明書

分割案

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：102110452

※申請日：100.9.30

※IPC 分類：C03B 17/06 (2006.01)

原申請案號：100135487

一、發明名稱：(中文/英文)

玻璃板之製造方法

二、中文發明摘要：

本發明之玻璃板之製造方法，係在成形體(10)使熔融玻璃分流流下之後，在合流點使其合流以將玻璃板(G)成形，並使其往垂直方向下方流下。此玻璃板之製造方法中，係於玻璃板(G)之行進方向，設置藉由隔熱板(40a, 40b, ...)分割成複數個之室(42b, 42c, ...)。此玻璃板之製造方法中，係依該室(42b, 42c, ...)分別設置控制室溫度之加熱器(60a, 60b, ...)，以相對於玻璃板(G)之行進方向逐漸使溫度下降。隔熱板(40a, 40b, ...)係配置成與玻璃板(G)相對向，隔熱板(40a, 40b, ...)其對向面則呈與玻璃板(G)之板厚變動對應的形狀，以使玻璃板(G)與隔熱板(40a, 40b, ...)之間隔實質上均勻。

三、英文發明摘要：

無



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	成形體
12	槽
20	間隔構件
30	冷卻輥
40a, 40b, ...	隔熱構件
42a	成形區
42b, 42c, ...	徐冷空間
50a, 50b, ...	送給輥
400	成形裝置
410	成形體收容部
420	徐冷區
G	玻璃板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種玻璃板之製造方法。

【先前技術】

以往，玻璃板之製造方法之一，係使用一種下引(down draw)法。在下引法中，從成形體溢流(over flow)之熔融玻璃係分流並沿著成形體之側面流下。其次，熔融玻璃係在成形體之下端部合流以成形為玻璃板。成形後之玻璃板，係一邊往下方搬送一邊進行徐冷。徐冷步驟中，玻璃板係從黏性區經黏彈性區往彈性區轉變。

使用下引法之玻璃板之製造裝置中，一般而言不接觸任何物地冷卻從成形體離開後之玻璃板的空間即徐冷區，係藉由隔熱板區隔成複數個徐冷空間。隔熱板係為了抑制徐冷空間之間的熱移動，以將各徐冷空間之環境氣氛溫度控制成所欲之溫度曲線(temperature profile)而配置。此處，所欲之溫度曲線係指在徐冷區之各徐冷空間於玻璃板不會產生畸變之溫度分布。亦即，藉由隔熱板玻璃板係一邊往下方搬送一邊在各徐冷空間調節成所欲之溫度。因此，隔熱板在將玻璃板徐冷來成形畸變較少之玻璃板上係至為重要。

然而，在徐冷區徐冷之玻璃板的厚度，一般而言係寬度方向兩端部大於寬度方向中央部。因此，如專利文獻 1(日本特開 2008-88005 號公報)所揭示般，在以一片板成形之一

對隔熱板挾持玻璃板的情況下，至少，必須將一對隔熱板之間之隙隙的大小設定成玻璃板之厚度最厚的寬度方向兩端部不會接觸隔熱板的程度。然而，此間隙愈大則由於透過此間隙在徐冷空間之間愈易於進行熱交換，因此會產生難以將各徐冷空間之環境氣氛溫度控制成所欲之溫度曲線的問題。

以此方式，以往已進行一種藉由隔熱板將徐冷區區隔成複數個徐冷空間以進行熱管理的技術。

另一方面，近年來在液晶顯示裝置用玻璃基板，對玻璃之板厚偏差、或翹曲、畸變等所要求之規格(品質)卻漸趨嚴格。

如上述般，在以下引法製造玻璃板的情況下，為了減低畸變，預先在各徐冷空間已設計有所欲之溫度曲線，並以呈現所設計之溫度曲線的方式，進行環境氣氛之熱管理。

為了滿足近年來嚴格之要求規格，必須提高所設計之溫度曲線的精度，因而必須提高熱管理之精度。

本發明之課題，係提供一種在利用下引法製造玻璃板時，改善成可提高熱管理之精度的玻璃板製造裝置、以及提高熱管理之精度來製造玻璃板的方法。

更具體而言，係提供一種可藉由提高熱管理之精度來抑制玻璃板之畸變的玻璃板製造方法、使用該玻璃板製造方法所製造的玻璃板、以及可抑制玻璃板之畸變的玻璃板製造裝置。

專利文獻 1：日本特開 2008-88005 號公報

【發明內容】

本發明之玻璃板之製造方法，係在成形體使熔融玻璃分流流下之後，在合流點使其合流以將玻璃板成形，並使其往垂直方向下方流下。此玻璃板之製造方法中，係於玻璃板之行進方向，設置藉由隔熱板分割成複數個之室。又，此玻璃板之製造方法中，係依該室分別設置控制室溫度之加熱器，以相對於玻璃板之行進方向逐漸使溫度下降。又，隔熱板係配置成與玻璃板相對向，隔熱板其對向面則與玻璃板之板厚變動對應的形狀，以使玻璃板與隔熱板之間隔實質上均勻。

利用下引法之玻璃板之製造步驟中，徐冷成形後之玻璃板的空間即徐冷區之環境氣氛溫度，最好係從上方朝向下方呈所欲之溫度曲線。因此，徐冷區一般而言係藉由板狀之隔熱構件區隔成積層於垂直方向的複數個徐冷空間。藉此，各徐冷空間之環境氣氛溫度即控制成所欲之溫度曲線。

本發明之玻璃板之製造方法中，係在徐冷區之複數個高度位置，於玻璃板之厚度方向兩側設置一對隔熱構件，各隔熱構件則由第 1 隔熱板及第 2 隔熱板所構成。又，可使第 1 隔熱板及第 2 隔熱板之至少 1 個移動於玻璃板之厚度方向(水平方向)，以盡可能縮小隔熱構件與玻璃板之間的間隙。例如，較與厚度較大之玻璃板之寬度方向兩端部相對向之一對第 2 隔熱板 40 間的間隙，縮小厚度較小之玻璃

板之寬度方向中央部相對向之一對第 1 隔熱板之間的間隙。藉此，由於可縮小一對隔熱構件之間之間隙的開口面積，因此可盡可能抑制相鄰之徐冷空間之間的熱移動。因此，本發明之玻璃板之製造方法中，由於各徐冷空間之環境氣氛溫度可控制成所欲之溫度曲線，因此藉由將玻璃板徐冷即可將畸變較少之玻璃板予以成形。

又，本發明之玻璃板之製造方法中，較佳為隔熱板其對向面係呈與玻璃板之板厚變動對應的形狀，以使玻璃板與隔熱板之間隔接近。藉由此隔熱板，由於更有效地縮小玻璃板與隔熱板之間之間隙的開口面積，因此可更有效地抑制相鄰之徐冷空間之間的熱移動。

又，本發明之玻璃板之製造方法中，較佳為玻璃板其板厚係兩端部較中央部厚。

又，本發明之玻璃板之製造方法中，較佳為隔熱板具有對應玻璃板之中央部與兩端部且獨立之各構件。

又，本發明之玻璃板之製造方法中，較佳為各構件係對玻璃板離開接近。

本發明可提供一種在利用下引法製造玻璃板時，改善成可提高熱管理之精度的玻璃板製造裝置、以及提高熱管理之精度來製造玻璃板的方法。

更具體而言，可提供一種可抑制玻璃板之畸變的玻璃板製造方法、使用該玻璃板製造方法所製造的玻璃板、以及可抑制玻璃板之畸變的玻璃板製造裝置。

【實施方式】

(1) 整體構成

首先，針對本發明之實施形態之玻璃板製造裝置 100 的概略構成加以說明。如圖 1 所示，玻璃板製造裝置 100 係由熔解槽 200、澄清槽 300、以及成形裝置 400 所構成。在熔解槽 200 中，係熔解玻璃之原料以生成熔融玻璃。在熔解槽 200 所生成之熔融玻璃係送往澄清槽 300。在澄清槽 300 中，係進行熔融玻璃所含有之氣泡的除去。在澄清槽 300 除去氣泡後之熔融玻璃則送往成形裝置 400。在成形裝置 400 中，係藉由溢流下引(overflow down draw)法，從熔融玻璃連續地成形玻璃板 G。然後，所成形之玻璃板 G 係被徐冷再切斷成既定大小之玻璃板。玻璃板係作為液晶顯示器或電漿顯示器等之平板顯示器的玻璃基板使用。

其次，針對成形裝置 400 之詳細構成加以說明。

(2) 成形裝置之詳細構成

成形裝置 400，係由成形體 10、間隔構件 20、冷卻輥 30、隔熱構件 40a, 40b, ...、送給輥 50a, 50b, ...、以及溫度控制單元 60a, 60b, ... 所構成。又，成形裝置 400，如圖 2 及圖 3 所示，係具有較間隔構件 20 上方之空間即成形體收容部 410、間隔構件 20 正下方之空間即成形區 42a、以及成形區 42a 之下方的空間即徐冷區 420。徐冷區 420 則具有複數個徐冷空間 42b, 42c, ...。成形區 42a、徐冷空間 42b、徐冷空間 42c、...，係依此順序從垂直方向上方朝向下方積層。

(2-1) 成形體

成形體 10，如圖 2 所示，係具有大致楔狀之剖面形狀的構件。成形體 10 係以大致楔狀之尖端位於下端的方式，配置在成形體收容部 410。如圖 3 所示，於成形體 10 之上端面係形成有槽 12。槽 12 係形成於成形體 10 之長邊方向。於槽 12 之一方的端部，係設有玻璃供給管 14。槽 12 係形成為從設有玻璃供給管 14 之一方的端部，隨著接近另一方之端部而逐漸變淺。

(2-2) 間隔構件

間隔構件 20 係配置在成形體 10 之下端附近的板狀隔熱材。間隔構件 20 係配置成其下端之高度位置為從成形體 10 之下端之高度位置到達成形體 10 之下端起至 50mm 下方之高度位置為止的範圍。間隔構件 20，如圖 2 所示，係配置於玻璃板 G 之厚度方向兩側。間隔構件 20，係藉由間隔成形體收容部 410 與成形區 42a，而抑制從成形體收容部 410 往成形區 42a 之熱移動。間隔構件 20 係位置為預先經調節並配置成玻璃板 G 與間隔構件 20 之間的間隔為 10mm~50mm。

藉由屬隔熱材之間隔構件 20 來間隔成形體收容部 410 與成形區 42a，係為了在形體收容部 410 與成形區 42a，分別針對空間內之溫度，以兩空間彼此不會互相影響的方式進行溫度控制之故。例如，在液晶顯示器用玻璃基板之製造中，係為了將形體收容部 410 保持於 1200~1300℃ 或以上之溫度環境氣氛，將下部空間保持於 400~700℃ (例

如， $600\sim 700^{\circ}\text{C}$)之溫度環境氣氛之故。

例如，在液晶顯示器用玻璃基板之製造中，在上部空間保持於 $1200^{\circ}\text{C}\sim 1300^{\circ}\text{C}$ 或其以上之溫度環境氣氛，係為了將熔融玻璃形成為低黏度之狀態，使熔融玻璃擴展於成形體 10 之表面以形成「潤濕」狀態，而可防止在成形體 10 之表面上熔融玻璃流之寬度的縮小之故。

另一方面，例如，在液晶顯示器用玻璃基板之製造中，將下部空間保持於 $400\sim 700^{\circ}\text{C}$ (例如， $600^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$) 之溫度環境氣氛，係為了藉由成形體 10 在熔融玻璃流合流之後，立即迅速地降低溫度以提高黏度，藉此抑制因作用於熔融玻璃之表面張力所造成之熔融玻璃之寬度方向的收縮之故。

(2-3) 冷卻輓

冷卻輓 30，係在成形區 42a 配置於間隔構件 20 之附近。冷卻輓 30 係配置在玻璃板 G 之厚度方向兩側。

(2-4) 隔熱構件

隔熱構件 40a, 40b, …，係在徐冷區 420 配置於冷卻輓 30 之下方且配置於玻璃板 G 之厚度方向兩側的板狀隔熱材。隔熱構件 40a, 40b, …，係藉由間隔較間隔構件 20 下方之空間，而形成成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, …。例如，如圖 2 所示，隔熱構件 40a 係形成成形區 42a 及徐冷空間 42b，隔熱構件 40b 則形成徐冷空間 42b 及徐冷空間 42c。隔熱構件 40a, 40b, … 係抑制上下空間之間的熱移動。例如，隔熱構件 40a 係抑制成形區 42a 與徐冷空間 42b 之間的

熱移動，隔熱構件 40b 則抑制徐冷空間 42b 與徐冷空間 42c 之間的熱移動。

各隔熱構件 40a, 40b, ... 係由第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、以及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 所構成。第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 係分別接近配置於第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 之玻璃板 G 厚度方向的兩端。例如，隔熱構件 40b 中，如圖 4 及圖 5 所示，第 2 隔熱板 40b2 及第 2 隔熱板 40b3 係相鄰配置於第 1 隔熱板 40b1 之玻璃板 G 厚度方向的兩端。第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 係以樑等固定配置。第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 係配置成可沿著玻璃板 G 之厚度方向移動。藉由使第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 移動，即可調節第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 與玻璃板 G 之間的距離。

本實施形態中，係以玻璃板 G 與隔熱構件 40a, 40b, ... 之間の間隔成為 10mm~50mm 的方式，預先固定第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 之位置，並且調節第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 之位置。

(2-5) 送給輥

送給輥 50a, 50b, ... 係在徐冷區 420 配置於玻璃板 G 之厚度方向兩側。送給輥 50a, 50b, ... 係分別配置於徐冷空間 42b, 42c, ...。例如，送給輥 50a 係配置於徐冷空間 42b，送給輥 50b 則配置於徐冷空間 42c。

(2-6) 溫度控制單元

溫度控制單元 60a, 60b, ... , 係分別配置於成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... , 以測量並控制成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 之環境氣氛溫度。溫度控制單元 60a, 60b, ... , 係控制成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 之環境氣氛溫度, 以使玻璃板 G 附近之環境氣氛溫度於玻璃板 G 之寬度方向形成既定溫度分布(以下, 稱為「溫度曲線 (temperature profile)」)。

(3) 動作

(3-1)

針對以成形裝置 400 成形玻璃板 G 之過程加以說明。

在熔解槽 200 生成且在澄清槽 300 除去氣泡後之熔融玻璃, 係送至成形裝置 400 之成形體收容部 410。在成形體收容部 410 中, 係透過玻璃供給管 14 供給熔融玻璃至成形體 10 之槽 12。儲留於槽 12 且溢流之熔融玻璃, 係分流至成形體 10 之短邊方向, 一邊沿著成形體 10 之兩側面一邊流下。流下後之熔融玻璃, 係在成形體 10 之下端部合流。合流後之熔融玻璃, 係連續地形成為板狀之玻璃板 G 並往下方流下。

在成形體收容部 410 成形後之玻璃板 G, 係送至成形區 42a 及徐冷區 420。

玻璃板 G 係藉由徐冷區 420 之送給輥 50a, 50b, ... 拉下。藉由送給輥 50a, 50b, ... 拉下之玻璃板 G, 係藉由位於其上游側之成形區 42a 之周速設定成較送給輥 50a, 50b, ...

還慢且經冷卻的金屬製冷卻輥 30，僅挾持其兩端附近，利用玻璃板 G 本身之表面張力、以及因送給輥 50a, 50b, ... 所形成之往下方的張力，某程度抑制其板幅所欲產生之收縮。

在成形區 42a 及徐冷區 420 中，係藉由溫度控制單元 60a, 60b, ... 控制成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 之溫度曲線。具體而言，測量成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 之環境氣氛溫度，再以達成既定溫度曲線的方式，控制成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 之環境氣氛溫度。

具體而言，在成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 中，在玻璃板 G 之寬度方向，藉由設置成既定溫度曲線，即可將玻璃板 G 之板厚均勻化，以減低翹曲、畸變。

例如，為了減低畸變，在成形體收容部 410 及成形區 42a 成形之玻璃板 G，較佳為在徐冷區 420 均勻地徐冷。

又，在成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 中，在玻璃板 G 之流動方向，藉由設置成既定溫度曲線，即可減低玻璃板 G 之熱收縮率。

(3-2)

針對使第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 沿著玻璃板 G 之厚度方向移動的過程加以說明。圖 6 係作為一例俯視挾持在徐冷區 420 徐冷之玻璃板 G 之一對隔熱構件 40b 的圖。以下，雖針對隔熱構件 40b 加以說明，不過此說明亦可適用於各隔熱構件 40a, 40b, ...。

為了抑制徐冷空間 42b, 42c 之間的熱移動，最好盡可能縮小隔熱構件 40b 與玻璃板 G 之間的間隙。然而，在徐

冷區 420 徐冷之玻璃板 G 係具有寬度方向之兩端部鼓起的剖面形狀。本實施形態中，如圖 6 所示，將第 1 隔熱板 40b1 以對應玻璃板 G 之厚度盡可能接近玻璃板 G 的方式加以固定，並且以使第 2 隔熱板 40b2, 40b3 對應玻璃板 G 之寬度方向兩端部之形狀盡可能接近玻璃板 G 的方式移動。亦即，藉由對應玻璃板 G 之剖面形狀，調節第 2 隔熱板 40b2, 40b3 之位置，而盡可能縮小隔熱構件 40b 與玻璃板 G 之間的間隙。具體而言，調節第 2 隔熱板 40b2, 40b3 之位置，使與厚度較小之玻璃板 G 之寬度方向中央部相對向之一對第 1 隔熱板 40b1 之間的間隙，小於與厚度較大之玻璃板 G 之寬度方向兩端部相對向之一對第 2 隔熱板 40b2, 40b3 之間的間隙。藉此，即可縮小一對隔熱構件 40b 之間之間隙的開口面積。

(特徵)

(4-1)

本實施形態之玻璃板製造裝置 100 中，各隔熱構件 40a, 40b, ... 係由第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、以及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 所構成。第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 係固定配置，第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 則配置成可移動於水平方向。

在徐冷區 420 徐冷之玻璃板 G 的厚度，係在玻璃板 G 之寬度方向不同。一般而言，玻璃板 G 之寬度方向兩端部的厚度，係較寬度方向中央部的厚度還大。第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 係配置成與玻璃板 G 之寬度方向中央部的表面相

對向。第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 則分別配置成與玻璃板 G 之寬度方向兩端部的表面相對向。第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 係對應玻璃板 G 之厚度預先固定，第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 則對應玻璃板 G 之寬度方向兩端部的形狀而移動。具體而言，第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 係於水平方向調節位置，以盡可能縮小第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 和玻璃板 G 之間的間隙。藉此，由於可盡可能縮小一對隔熱構件 40a, 40b, ... 之間之間隙的開口面積，因此可有效率地抑制相鄰之成形區 42a 及徐冷空間 42b, 42c, ... 之間的熱移動。

因此，本實施形態之玻璃板製造裝置 100 中，由於各徐冷空間 42b, 42c, ... 之環境氣氛溫度可控制成所欲之溫度曲線，因此可有效地將玻璃板徐冷。亦即，本實施形態之玻璃板製造裝置 100 中，可抑制玻璃板之畸變。

(5) 變形例

(5-1) 變形例 A

本實施形態中，雖已針對具備使用溢流下引法成形玻璃板 G 之成形裝置 400 的玻璃板製造裝置 100 加以說明，不過玻璃板製造裝置 100 亦可具備有使用流孔下引(slot down draw)法成形玻璃板之成形裝置。

(5-2) 變形例 B

本實施形態中，成形裝置 400 雖具備有隔熱構件 40a, 40b, ...，不過亦可進一步具備有控制供給至成形體 10 之熔

融玻璃之流量的玻璃流量控制機構，以使成形之玻璃板 G 的厚度一定。

本變形例中，係藉由測量在成形裝置 400 成形之玻璃板 G 的重量，算出供給至成形體 10 之熔融玻璃的流量。玻璃流量控制機構係在所算出之熔融玻璃的流量偏離設定量之範圍的情況下，變更設置於成形裝置 400 之未圖示之熔融玻璃供給管的溫度，藉此控制熔融玻璃的流量。例如，玻璃流量控制機構係在熔融玻璃之流量低於設定量之範圍之下限值的情況下，提高熔融玻璃供給管的溫度。藉此，由於熔融玻璃供給管內之熔融玻璃的黏度即降低，因此供給至成形體 10 之熔融玻璃的流量便增加。反之，玻璃流量控制機構係在熔融玻璃之流量高於設定量之範圍之上限值的情況下，降低熔融玻璃供給管的溫度。藉此，由於熔融玻璃供給管內之熔融玻璃的黏度即上升，因此供給至成形體 10 之熔融玻璃的流量便減少。此處，就變更熔融玻璃供給管之溫度的方法而言，例如可舉將電流流至熔融玻璃供給管使其通電以使熔融玻璃供給管發熱，藉此控制熔融玻璃供給管之溫度的方法。以此方式，玻璃流量控制機構係藉由調節熔融玻璃供給管之溫度，而控制供給至成形體 10 之熔融玻璃的流量。因此，本變形例中，由於可將熔融玻璃之流量保持於一定，所以可使成形之玻璃板 G 的厚度或寬度一定。

(5-3) 變形例 C

本實施形態之變形例 C 中，雖已針對具備隔熱構件 40a,

40b, ... 及玻璃流量控制機構之成形裝置 400 加以說明, 不過亦可使用雖未具備隔熱構件 40a, 40b, ... 但具備玻璃流量控制機構之成形裝置以成形玻璃板 G。

(5-4) 變形例 D

本實施形態中, 如圖 5 所示, 第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ..., 雖分別相鄰配置於第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 之玻璃板 G 寬度方向的兩端, 不過如圖 7 所示, 第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 與第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ..., 亦可分別配置成一部分與第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 之玻璃板 G 寬度方向的兩端部重疊。

(5-5) 變形例 E

本實施形態中, 雖第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 係固定配置, 而第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 則配置成可沿著玻璃板 G 之厚度方向移動, 不過只要第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 之至少 1 個, 係配置成可沿著玻璃板 G 之厚度方向移動即可, 例如, 亦可第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 為固定配置, 而第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ... 則配置成可移動。

(5-6) 變形例 F

本實施形態中, 隔熱構件 40a, 40b, ... 雖分別由第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、以及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 之 3 片隔熱板所構成, 不過隔熱構件 40a, 40b, ... 亦可由 5 片或 7 片等更多之隔熱板構成。

本變形例中，係可對應玻璃板 G 之剖面形狀，更詳細地變更隔熱構件 40a, 40b, ... 之形狀。藉此，可更縮小隔熱構件 40a, 40b, ... 與玻璃板 G 之間的間隙，而可更有效率地抑制相鄰之徐冷空間 42b, 42c, ... 之間的熱移動。因此，本變形例中，可更有效率地抑制玻璃板 G 之寬度方向的收縮。

(5-7) 變形例 G

本實施形態中，隔熱構件 40a, 40b, ... 雖分別由第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、以及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 之 3 片隔熱板所構成，不過同樣地間隔構件 20 亦可由複數個板狀之零件構成，而且配置成一部分之零件可移動於玻璃板 G 之厚度方向。

本變形例中，係可對應經成形體收容部 410 送至下方之玻璃板 G 的剖面形狀，變更間隔構件 20 之形狀。例如，為了盡可能縮小間隔構件 20 與玻璃板 G 之間的間隙，而使構成間隔構件 20 之一部分的零件移動於玻璃板 G 之厚度方向。藉此，可抑制與間隔構件 20 相鄰之成形體收容部 410 與徐冷空間 42a 之間的熱移動。因此，本變形例中，即可更有效率地抑制玻璃板 G 之寬度方向的收縮。

(5-8) 變形例 H

本實施形態中，隔熱構件 40a, 40b, ... 雖分別由第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、以及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 之 3 片隔熱板所構成，不過亦可由對應玻璃板 G 之板厚變動的 1 片間隔板構成。

(5-9) 變形例 I

本實施形態中，隔熱構件 40a, 40b, ... 雖分別由第 1 隔熱板 40a1, 40b1, ...、第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ...、以及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 之 3 片隔熱板所構成，而且第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 係配置成與玻璃板 G 之寬度方向兩端部的表面相對向，不過如圖 6 所示，由於第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 係配置成超過玻璃板 G 之寬度，因此玻璃板 G 未流下之部分係成為被一對第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... (或者，第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ...) 之端面挾持的空間。因此，第 2 隔熱板 40a2, 40b2, ... 及第 2 隔熱板 40a3, 40b3, ... 亦可進一步由 2 片之隔熱小板構成，以減低此空間。

本變形例中，如圖 8 所示，隔熱構件 140a(以下，關於其他隔熱構件亦相同)係由 1 片之第 1 隔熱板 140a1 與 2 片之第 2 隔熱板 140a2, 140a3 所構成，而且第 2 隔熱板 140a2 係進一步由第 1 隔熱小板 140a21 與第 2 隔熱小板 140a22 所構成，而且第 2 隔熱板 140a3 係進一步由第 1 隔熱小板 140a31 與第 2 隔熱小板 140a32 所構成。在第 2 隔熱板 140a2 中，第 1 隔熱小板 140a21 係與第 2 隔熱小板 140a22 連結於玻璃板 G 之寬度方向。又，第 1 隔熱小板 140a21 係與第 1 隔熱板 140a1 連結於玻璃板 G 之寬度方向。亦即，第 1 隔熱小板 140a21 係配置在第 1 隔熱板 140a1 與第 2 隔熱小板 140a22 之間。關於第 2 隔熱板 140a3，亦與第 2 隔熱板 140a2 同樣地，第 1 隔熱小板 140a31 係配置在第 1 隔熱板 140a1 與第 2 隔熱小板 140a32 之間。

本變形例中，如圖 8 所示，第 2 隔熱板 140a2, 140a3 之第 1 隔熱小板 140a21, 140a31, 係配置成與玻璃板 G 之寬度方向兩端部的表面相對向。又，第 2 隔熱板 140a2, 140a3 之第 2 隔熱小板 140a22, 140a32 之一方，則配置成與另一方之第 2 隔熱小板 140a22, 140a32 相對向。具體而言，一對第 2 隔熱小板 140a22(或者，一對第 2 隔熱小板 140a32)，係以彼此之端面為接觸之狀態、或彼此之端面為非常地接近之狀態配置。藉此，由於可更有效地縮小一對隔熱構件 140a 與玻璃板 G 之間之間隙的開口面積，因此可更有效率地抑制相鄰之徐冷空間 42b, 42c, … 之間的熱移動。

本發明之玻璃板之製造方法，係可抑制玻璃板之畸變。

【圖式簡單說明】

圖 1 係玻璃板製造裝置的概略構成圖。

圖 2 係成形裝置的剖面概略構成圖。

圖 3 係成形裝置的側面概略構成圖。

圖 4 係隔熱構件的上部概略圖。

圖 5 係隔熱構件的側面概略圖。

圖 6 係俯視挾持玻璃板之一對隔熱構件時的概略圖。

圖 7 係變形例 D 中隔熱構件的側面概略圖。

圖 8 係變形例 I 中隔熱構件的上部概略圖。

【主要元件符號說明】

10

成形體

12	槽
14	玻璃供給管
20	間隔構件
30	冷卻輥
40a, 40b, ...	隔熱構件
40a1, 40b1, ...	第 1 隔熱板
40a2, 40b2, ...	第 2 隔熱板
40a3, 40b3, ...	第 2 隔熱板
42a	成形區
42b, 42c, ...	徐冷空間
50a, 50b, ...	送給輥
60a, 60b, ...	溫度控制單元
100	玻璃板製造裝置
200	熔解槽
300	澄清槽
400	成形裝置
410	成形體收容部
420	徐冷區
G	玻璃板

102710452

103 年 9 月 23 日修正替換頁

公告本

七、申請專利範圍：

1、一種玻璃板之製造方法，係在成形體使熔融玻璃分
流流下之後，在合流點使其合流以將玻璃板成形，並使其
往垂直方向下方流下，其特徵在於：

於該玻璃板之行進方向，設置以隔熱板分割成複數個
之室，並以對該玻璃板之行進方向依序使溫度下降之方式
就各該室分別設置控制室溫度之加熱器；

該隔熱板係配置成至少一對與該玻璃板相對向，與該
玻璃板之寬度方向中央部相對向之一對該隔熱板之間的間
隔，係小於與該玻璃板之寬度方向兩端部相對向之一對該
隔熱板之間的間隔，該隔熱板其對向面則與該玻璃板之板
厚變動對應的形狀，以使該玻璃板與該隔熱板之間隔實質
上均勻。

2、如申請專利範圍第 1 項之玻璃板之製造方法，其中，
該隔熱板其對向面係呈與該玻璃板之板厚變動對應的形
狀，以使該玻璃板與該隔熱板之間隔接近。

3、如申請專利範圍第 1 或 2 項之玻璃板之製造方法，
其中，該玻璃板其板厚係兩端部較中央部厚。

4、如申請專利範圍第 1 或 2 項之玻璃板之製造方法，
其中，該隔熱板具有對應該玻璃板之中央部與兩端部且獨
立之各構件。

5、如申請專利範圍第 4 項之玻璃板之製造方法，其中，
該各構件係對該玻璃板離開接近。

八、圖式：

(如次頁)

圖 1

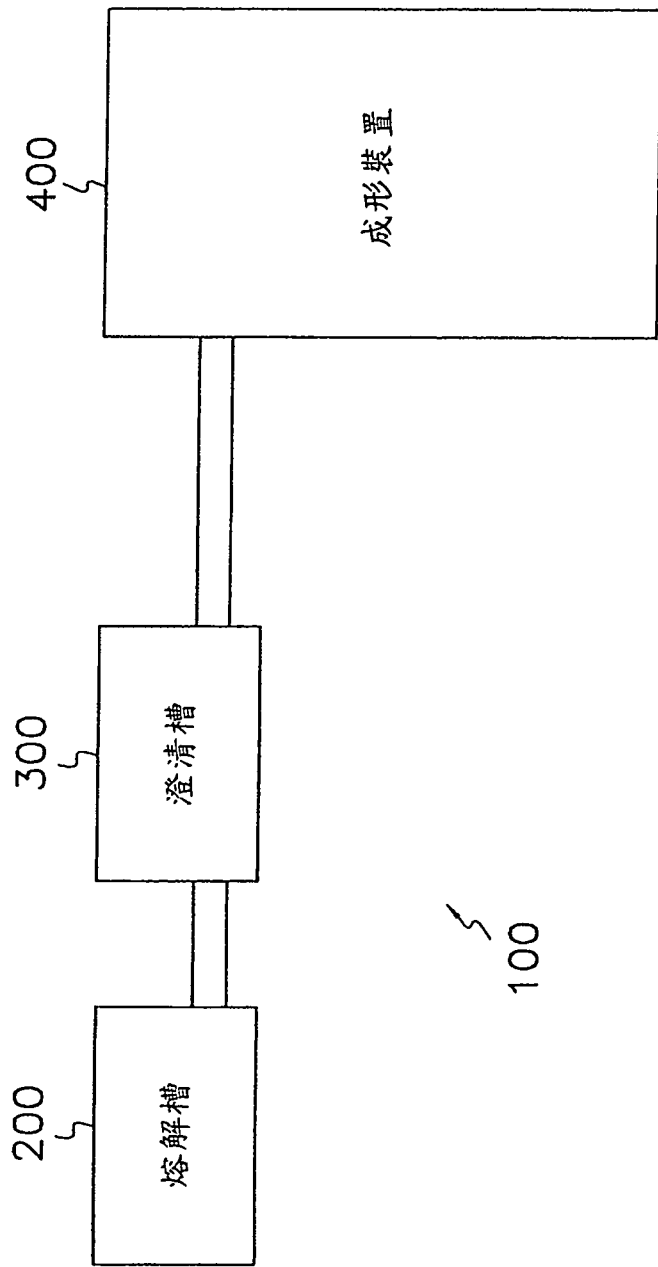


圖2

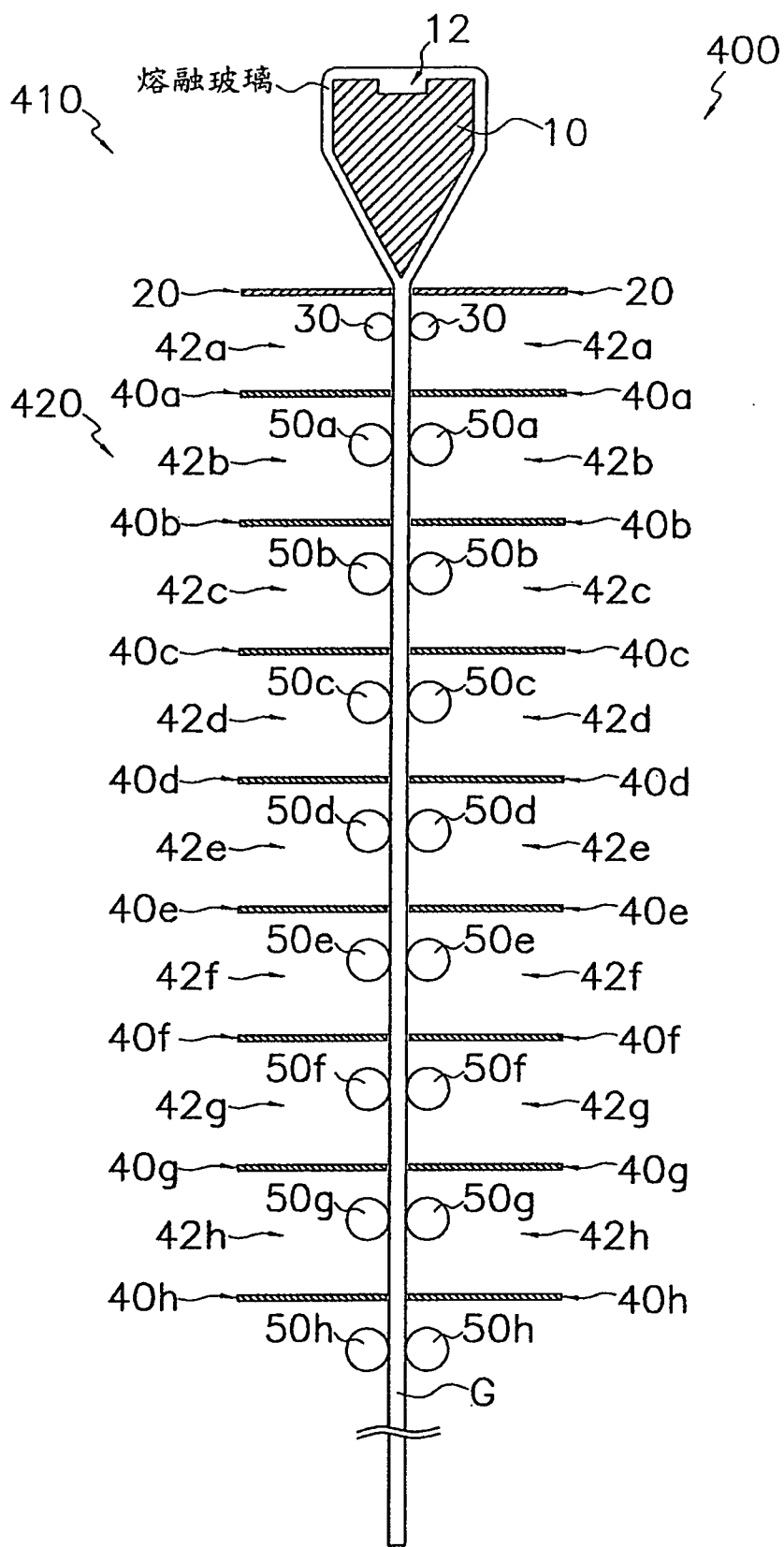


圖3

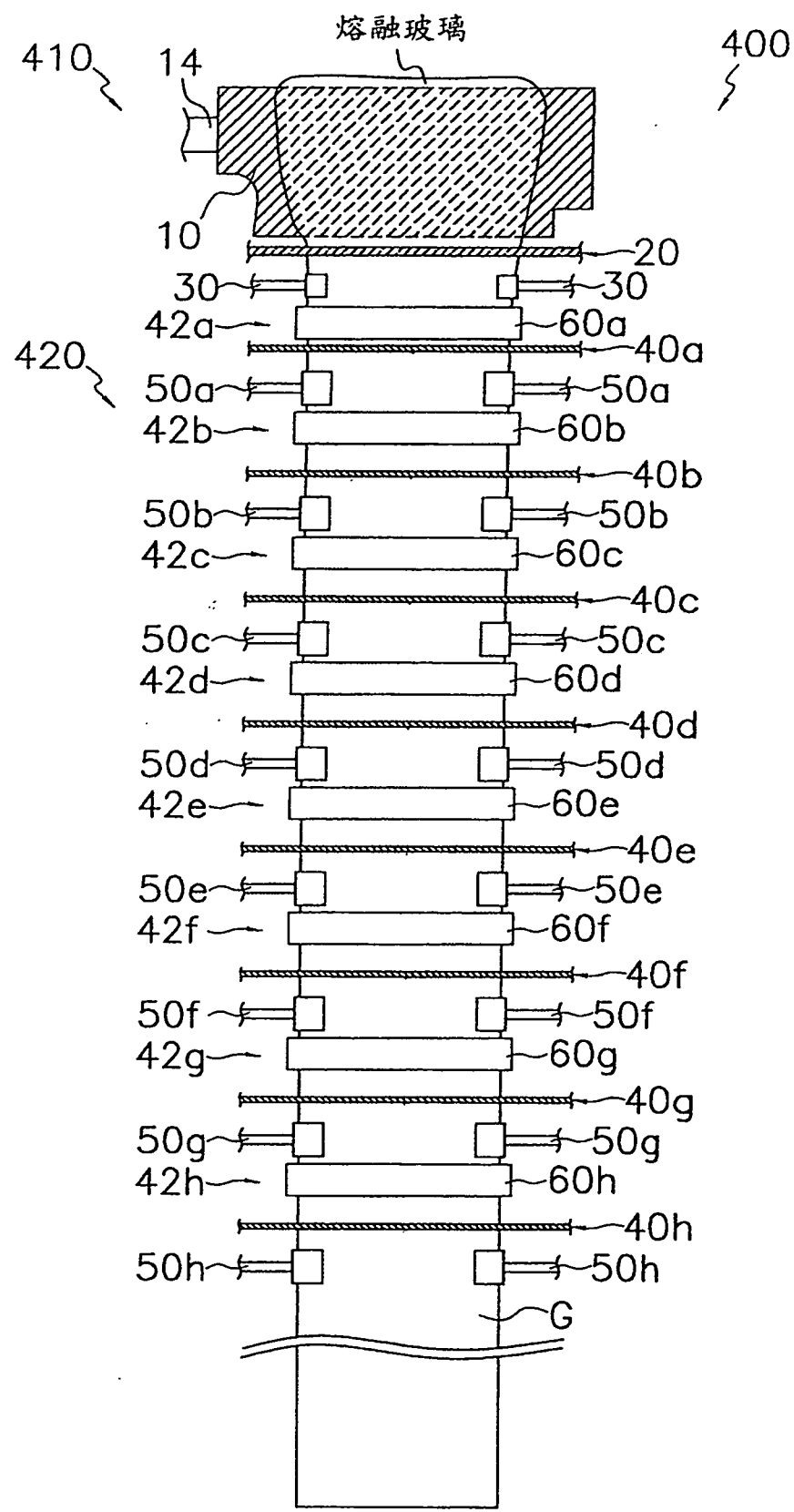


圖4

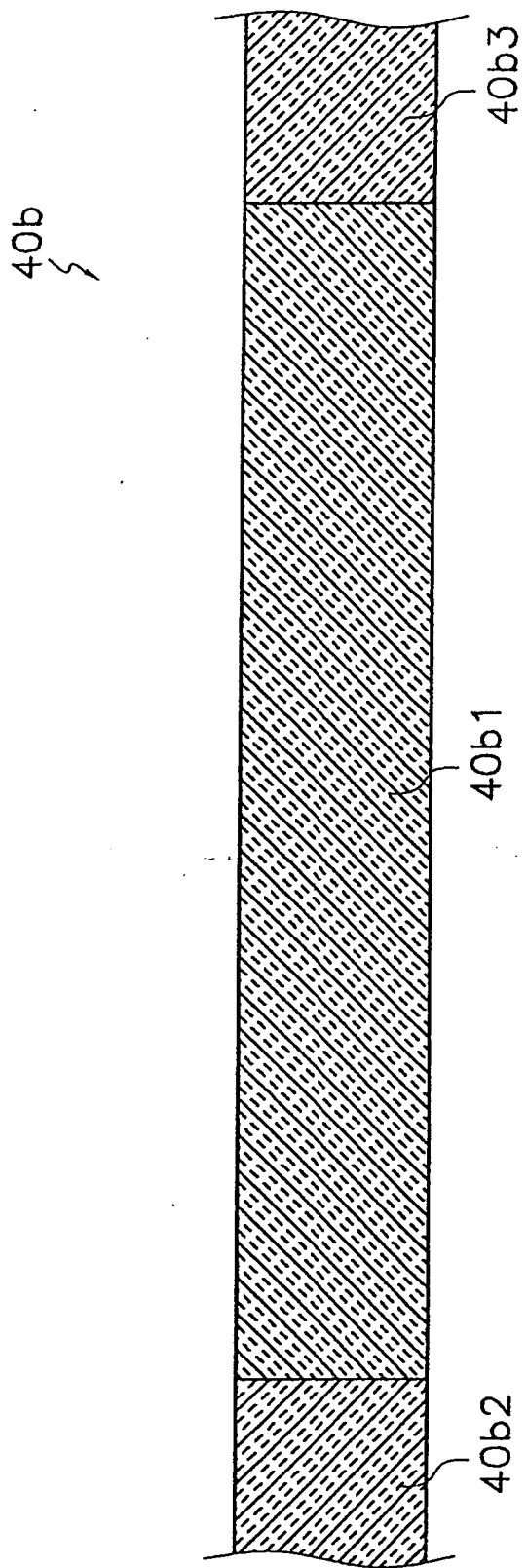


圖5

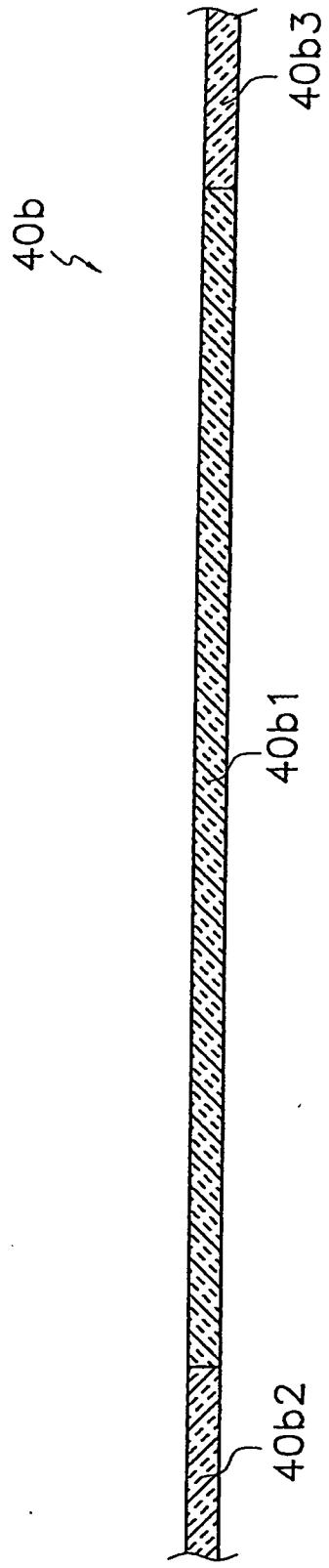


圖6

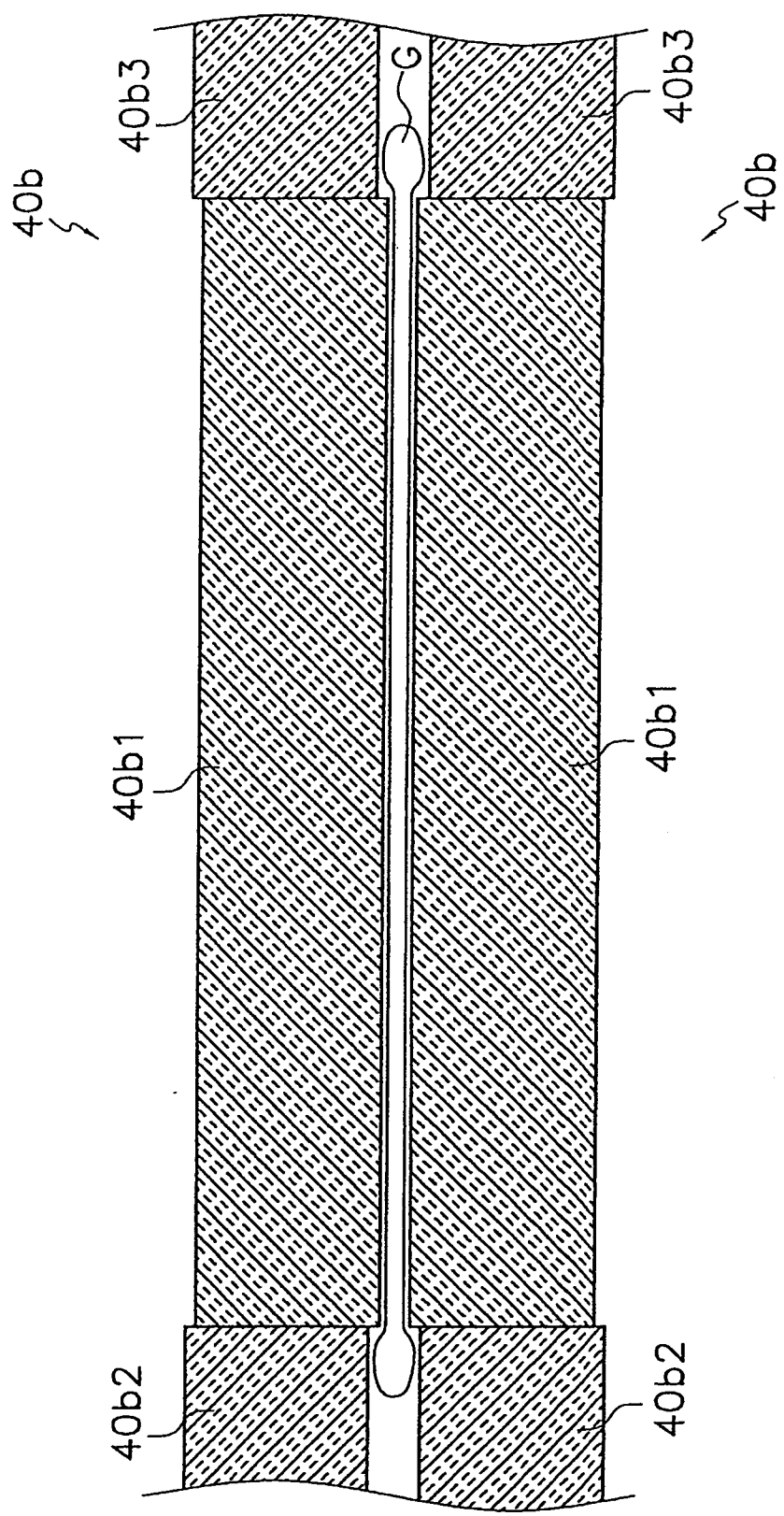


圖 7

