

(英) JAPAN

**四、聲明事項：**◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/04/06 ; 2004-111947  有主張優先權

(英) JAPAN

**四、聲明事項：**◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/04/06 ; 2004-111947  有主張優先權

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於玻璃板之製造方法及其裝置，尤其是關於一種針對利用浮式法製造玻璃板之製造方法及其裝置，保持於熔融金屬液面所供應的熔融玻璃流之兩側的邊緣的玻璃板之製造方法及其裝置。

### 【先前技術】

利用浮式法的玻璃板之製造裝置是在收容於浴槽的熔融金屬，例如熔融錫上連續供應熔融玻璃，使其在熔融錫上浮游行進，並且將在此時已達平衡厚度或是正邁向平衡厚度的玻璃帶材，藉由朝向熔融錫液之出口方向，也就是朝向與熔融錫液之出口相鄰而設置的窯(下游徐冷部)的方向拉伸，而製造出具有一定寬度之帶狀玻璃板的裝置。這種利用浮式法的玻璃板之製造裝置是除了朝下游的拉伸之外，還藉由使在熔融錫上已達平衡厚度或是正邁向平衡厚度的熔融玻璃帶材兩側的兩邊緣部上面在熔融錫的上游側跨越預定長度，並藉由旋轉的頂輥朝寬度方向拉伸，而製造出比平衡厚度還要薄的玻璃板。

使用頂輥的玻璃板之製造裝置在利用頂輥進行延伸成形時，在玻璃表面會產生起伏。因此，提案一種不使用這種頂輥而使熔融玻璃帶材之寬度方向的兩側的邊緣附近當中的熔融錫的液面水平面比其周圍當中的熔融錫的液面水平面低或高，以防止熔融玻璃帶材朝寬度方向縮小或擴

(2)

展，並且進行其兩側的邊緣之保持的浮式玻璃板之製造裝置(例如專利文獻 1)。

此浮式玻璃板之製造裝置是在於浴槽的熔融錫上流動的熔融玻璃流的下方設置溝槽狀體，並且從形成在此溝槽狀體之上的流入口吸引熔融錫，使熔融玻璃之兩側的邊緣保持在藉此而形成的液面之凹部。

從溝槽狀體的流入口吸引熔融錫並且使其流動的流動裝置是使用以非接觸方式驅動熔融錫的線性馬達。線性馬達是安裝在與前述溝槽狀體連接而朝浴槽外部延設的往路管。而且，在此往路管連接有使藉由線性馬達而流過來的熔融錫返回浴槽的返路管。因此，當線性馬達受到驅動時，會賦予往路管內的熔融錫驅動力(磁場)，使熔融錫從往路管流到返路管，同時從溝槽狀體的流入口吸引浴槽內的熔融錫，因此在熔融錫的液面會形成用來保持前述兩側之邊緣的凹部。

溝槽狀體、往路管及返路管的材質只要是相對於熔融錫的反應性低、或是沒有反應的材質即可，可例舉出氧化鋁、矽線石、黏土質等的磚以及碳，但是在使用線性馬達作為流動裝置的情況下，為了使磁場作用，乃是使用非磁性體的碳或磚。

專利文獻 1：日本特開 2000-7359 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

(3)

然而，利用線性馬達的前述習知浮式玻璃板之製造裝置當中，由於熔融錫所流動的往路管及返路管是磚或碳製，因此有熔融錫的循環路徑大型化的缺點。而且，散熱面積會隨著大型化而增大，使熱損失變大，因此也有加熱熔融錫的加熱器之負荷增大的問題。

本發明是鑑於這些情形而研創者，其目的在於提供一種可謀求熔融金屬之循環路徑的緊緻化，而且可抑制循環路徑當中的熱損失的浮式玻璃板之製造裝置。

[用以解決課題之手段]

本發明是爲了達成前述目的，而提供一種浮式玻璃板之製造方法，是針對在熔融金屬的液面連續供應熔融玻璃而形成熔融玻璃帶材，使熔融玻璃帶材前進而形成具有目標厚度之玻璃板的浮式玻璃板之製造方法，藉由沿著前述熔融玻璃帶材之兩側的邊緣朝大致鉛直方向吸引熔融金屬而在液面形成凹部，使前述兩側的邊緣流入凹部，然後一面加以保持一面形成玻璃板的浮式玻璃板之製造方法，其特徵爲：爲了形成前述凹部，使用使熔融金屬循環的往路管及返路管所構成的循環流路，使從往路管流出的熔融金屬經由往路管與在該往路管的外側以隔開一預定間隔包覆往路管之方式而配置的耐火磚構件之間所形成的返路管的流路而循環。

而且，本發明是爲了達成前述目的，而提供一種浮式玻璃板之製造裝置，其特徵爲具有：沿著熔融玻璃帶材

(4)

之寬度方向之兩側邊緣，浸泡配置在浴槽內的熔融金屬中，且形成有朝大致鉛直方向吸引熔融金屬之流入口的溝槽狀體；及與前述溝槽狀體的流出口連接，並且朝浴槽之外部延設的往路管；及使從前述往路管流出的熔融金屬返回前述浴槽的返路管；以及沿著前述往路管的一部分而配設，並藉由產生使熔融金屬從前述溝槽狀體的流出口經由往路管及前述返路管而在前述浴槽循環的液流，而將前述兩側之邊緣附近的熔融金屬的液面水平面控制成比其周圍的液面水平面還要低的線性馬達，前述返路管的流路是形成在前述往路管與在該往路管的外側以隔開一預定間隔包覆往路管之方式而配設的耐火磚構件之間。

根據本發明，是藉由耐火磚構件包覆往路管，並且利用此磚與往路管之間間隙作為返路管的流路。因此，由往路管及返路管所構成的熔融金屬的循環路徑是形成由往路管及磚所構成的兩層管構造，因此比起習知的循環路徑更為緊緻。藉此，循環路徑的散熱面積會減少，因此可藉由散熱降低效果而將循環路徑的熱損失抑制在最小限度。

本發明的較佳實施形態當中，線性馬達是藉由沿著熔融玻璃帶材之兩側邊緣朝大致鉛直方向吸引熔融金屬，並且在液面形成凹部，而將兩側之邊緣附近當中的熔融金屬的液面水平面控制成比其周圍的液面水平面還要低。

而且，根據本發明，可藉由沿著前述往路管而設置的線性馬達的驅動，使從往路管流出的熔融金屬，經由往路管與在該往路管之外側以隔開預定間隔包覆往路管之方式

(6)

緊緻化，藉此亦可抑制在循環路徑的熱損失。

### 【實施方式】

以下根據所附的圖面，針對本發明的浮式玻璃板之製造裝置的較佳實施形態加以詳細說明。

第 1 圖是製造本發明之玻璃板的浮式玻璃板之製造裝置 10 的要部斜視圖。液晶等之 FPD(Flat Panel Display) 用的玻璃板一般必須要有大約 0.6 至 1.0mm 左右的板厚，而且平坦度也要求高精度。本發明的玻璃板之製造裝置可適用利用了溝槽狀體 12 的非接觸方式的浮式玻璃板之製造裝置 10，根據此浮式玻璃板之製造裝置 10，可滿足 FPD 用玻璃所要求的板厚，又可使平坦度提升。

浮式玻璃板之製造裝置 10 的溝槽狀體 12 是如第 3 圖所示，配設在浴槽 14 之熔融玻璃帶材兩側的邊緣下部，並且浸泡配置在收容於浴槽 14 的熔融錫(熔融金屬)16。而且，該溝槽狀體 12 是如第 1 圖所示，沿著從熔融玻璃爐連續供應至浴槽 14 的供應口 18，並且從該供應口 18 流入浴槽內的熔融玻璃流 20 的邊緣 22、22 而配置。而且，熔融玻璃流 20 是一面在熔融錫液面上，於第 1 圖及第 2 圖當中朝箭頭 A 的方向(窯的方向)被拉伸一面行進，並且在浴槽 14 之熔融玻璃流的高溫區域 X(大約 930 至 1300℃)及成形區域 Y(大約 800 至大約 930℃)當中使邊緣 22、22 保持在液面 24(參照第 3 圖)的凹部 26。藉由凹部 26 而保持邊緣 22 的熔融玻璃流 20 的板厚、寬度在朝箭

(7)

頭 A 方向行進的期間會經過調整，然後以穩定的狀態被送至浴槽後段，並且經過冷卻，然後從浴槽 14 取出而被送至前述窯。此外，本例的玻璃是鹼石灰玻璃，熔融錫 16 是由電加熱器加熱。另外，浴槽 14 是由耐火磚所製造。

再者，如第 6 圖所示，亦可在熔融玻璃帶材的高溫區域 X 配置溝槽狀體 12，在熔融玻璃帶材的成形區域 Y 配置用來保持熔融玻璃帶材兩側之邊緣部上面的頂輥 46、46…。藉由僅於玻璃成形區域 Y 設置頂輥 46、46…，比起自熔融錫的高溫區域 X 設置頂輥的情況，可降低玻璃表面因為頂輥 46、46…所導致的起伏的產生，還可謀求設備的簡化及設備成本的降低。

如第 2 圖、第 3 圖所示，在溝槽狀體 12 沿著邊緣 22 形成有朝大致鉛直方向吸引熔融錫 16 的流入口 28，在此溝槽狀體的流出口 44 連接有碳製的往路管 30。往路管 30 是朝浴槽 14 的外部延設，並且由構成返路管的磚(耐火磚構件)32 所包覆。此外，該磚是安裝在鐵製外殼(未圖示)的內側。藉此，可防止熔融錫從磚的間隙等漏出。碳製往路管的上部處處皆與前述磚固定。如第 4 圖、第 5 圖所示，磚 32 的壁面 33 與往路管 30 之間的間隙 34 是被用來作為返路管的流路。本例是在往路管 30 的整個周圍形成有間隙 34 之剖面為回字形狀的返路管，但此間隙 34 的剖面形狀只要是往路管 30 實質上成為設置在返路管內的兩層構造即可，並不限定於此。而且，在往路管 30 的端部

(9)

16，且流量及方向控制容易的優點。線性馬達 36 是在梳齒狀的一次鐵心形成線圈，並在此線圈施加三相交流電壓，並藉由依序使線圈磁化而產生朝一定方向移動的磁場。此線性馬達 36 是設置在往路管 30 的端部 31 上面，並且配置在驅動力(推力)可作用於位在往路管 30 之端部 31 內的熔融錫 16 的位置。因此，往路管 30 及磚 32 內的熔融錫 16 會因為線性馬達 36 的驅動力而如箭頭 B 循環流動。而且，藉由將線性馬達 36 設置在往路管 30 的端部 31 上面，可實現設備的簡化、緊緻化，且可降低購置成本及運轉費用。

根據以上述方式構成的浮式玻璃板之製造裝置 10，往路管 30 及往路管端部 31，由於安裝線性馬達 36 因而為非磁性體的碳製，並以包覆此往路管 30 的方式設置磚 32，並將磚 32 與往路管 30 之間間隙 34 用來作為返路管的流路。藉此，由往路管及返路管所構成的熔融金屬的循環路徑便成為由往路管 30 及磚 32 所構成的兩層管構造，因此循環路徑會變得緊緻，藉此亦可將循環路徑的熱損失抑制在最小限度。

另外，如第 3 圖所示，在溝槽狀體 12 的流入口 28 突設有開口端 38，並且使熔融錫 16 沿著此開口端 38 朝大致鉛直方向流入。

而且，在溝槽狀體 12 形成有與流入口 28 連通的導入孔 42。此導入孔 42 是如第 2 圖所示形成圓形，並且相對於熔融玻璃流 20 的行進方向 A 使間距不同而形成。此

(10)

外，導入孔 42 並不限於圓形，亦可為四方形。亦即，導入孔 42 是以離往路管 30 越遠，間距就越短的方式形成。這是因為從導入孔 42 流入往路管 30 的熔融錫 16 會通過往路管 30 而朝線性馬達 36 部分行進，因此越靠近往路管 30，流入導入孔 42 的流量及流速就會變得越大。因此，藉由如第 2 圖改變導入孔 42 的間距，可使流入導入孔 42 的熔融錫 16 的流量沿著熔融玻璃流 20 的行進方向形成一定狀態。藉此，在設有沿著邊緣 22 之長形溝槽狀體 12 的情況下，也可將邊緣 22 附近的液面水平面的差  $x$  (參照第 3 圖) 沿著熔融玻璃流 20 的行進方向控制成一定狀態。亦可不改變間距，而是使導入孔 42 的開口面積以離往路管 30 越遠就變得越大的方式來形成。又，亦可改變間距及開口面積。

此外，為了將液面的水平面差  $x$  控制成一定狀態，亦可在邊緣 22 附近設置複數個往路管 30，但是會因此使設備變得大型化，熱損失也容易產生。

再者，根據本發明的較佳實施形態，往路管 30 及返路管(間隙 34)是相對於熔融玻璃流 20 的行進方向朝左右大致正交的方向而配設，因此在藉由線性馬達 36 而在往路管 30 及返路管(間隙 34)流動的熔融錫 16 不會受到額外無用的流動阻力，使熔融錫 16 在往路管 30 及返路管(間隙 34)順利地流動。

[產業上的利用可能性]

(11)

本發明可適用在厚度薄，而且起伏少之高平坦的玻璃板的浮式玻璃板之製造。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖是實施形態之液晶用 FPD 玻璃板之製造裝置的要部斜視圖。

第 2 圖是第 1 圖所示之製造裝置的溝槽狀體及熔融錫循環路徑的平面圖。

第 3 圖 (a) 是從第 2 圖之 3-3 線上觀看的溝槽狀體的剖面圖，(b) 是從第 2 圖之 6-6 線上觀看的溝槽狀體的剖面圖。

第 4 圖是從第 2 圖之 4-4 線上觀看的溝槽狀體的剖面圖。

第 5 圖是從第 2 圖之 5-5 線上觀看的循環路徑的剖面圖。

第 6 圖是在熔融玻璃帶材的高溫區域配置有頂輥的浮式玻璃板之製造裝置的平面圖。

**【主要元件符號說明】**

10：浮式玻璃板之製造裝置

12：溝槽狀體

14：浴槽

16：熔融錫

18：供應口

(12)

20 : 熔融玻璃流

22 : 邊緣

24 : 液面

26 : 凹部

28 : 流入口

30 : 往路管

32 : 磚

34 : 間隙(流路)

36 : 線性馬達

42 : 導入孔

44 : 流出口

46 : 頂輥

## 五、中文發明摘要

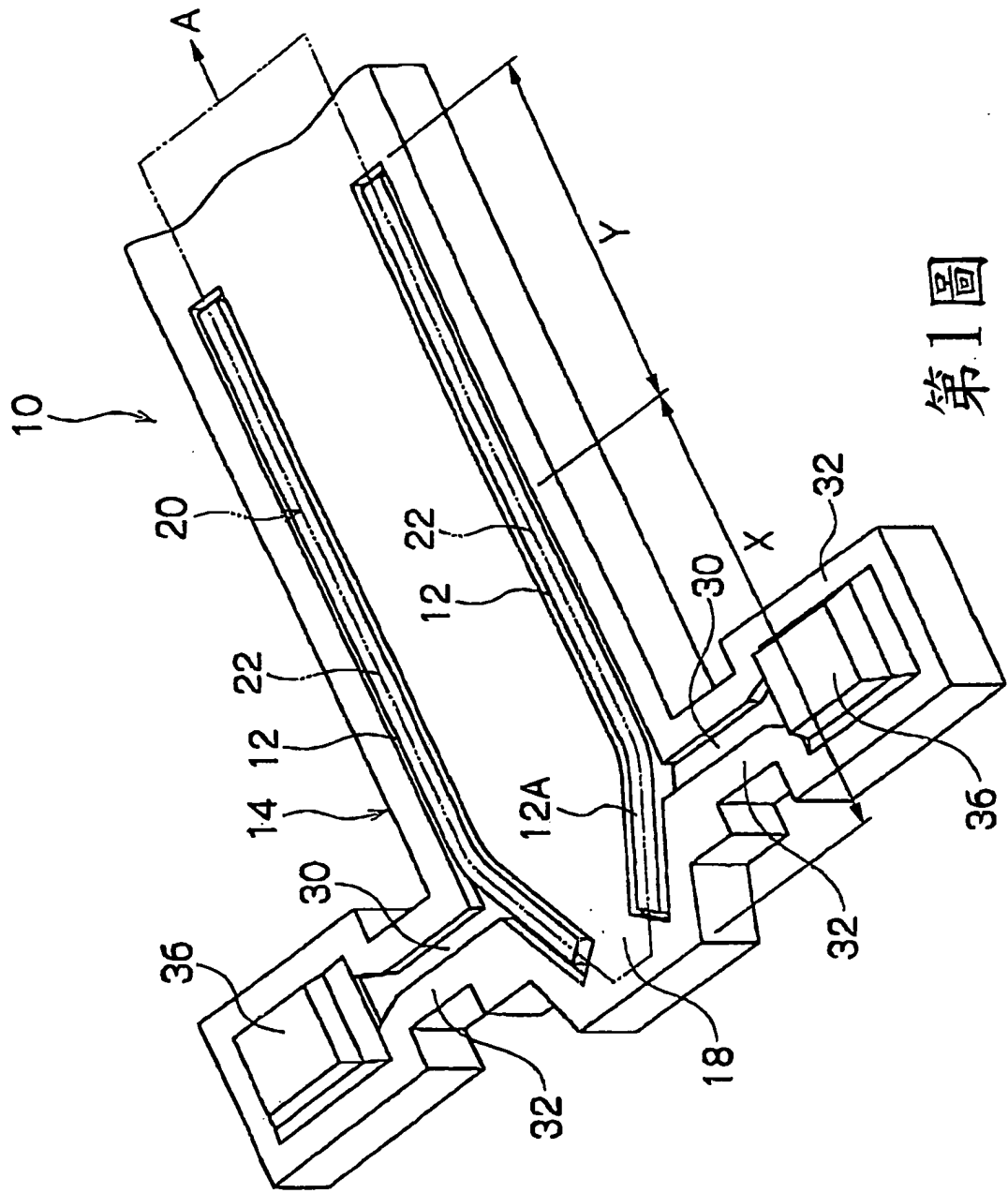
發明之名稱：浮式玻璃板之製造方法及其裝置

本發明之目的在於提供一種可謀求熔融金屬之循環路徑的緊緻化，而且可抑制熱損失的浮式玻璃板之製造裝置。

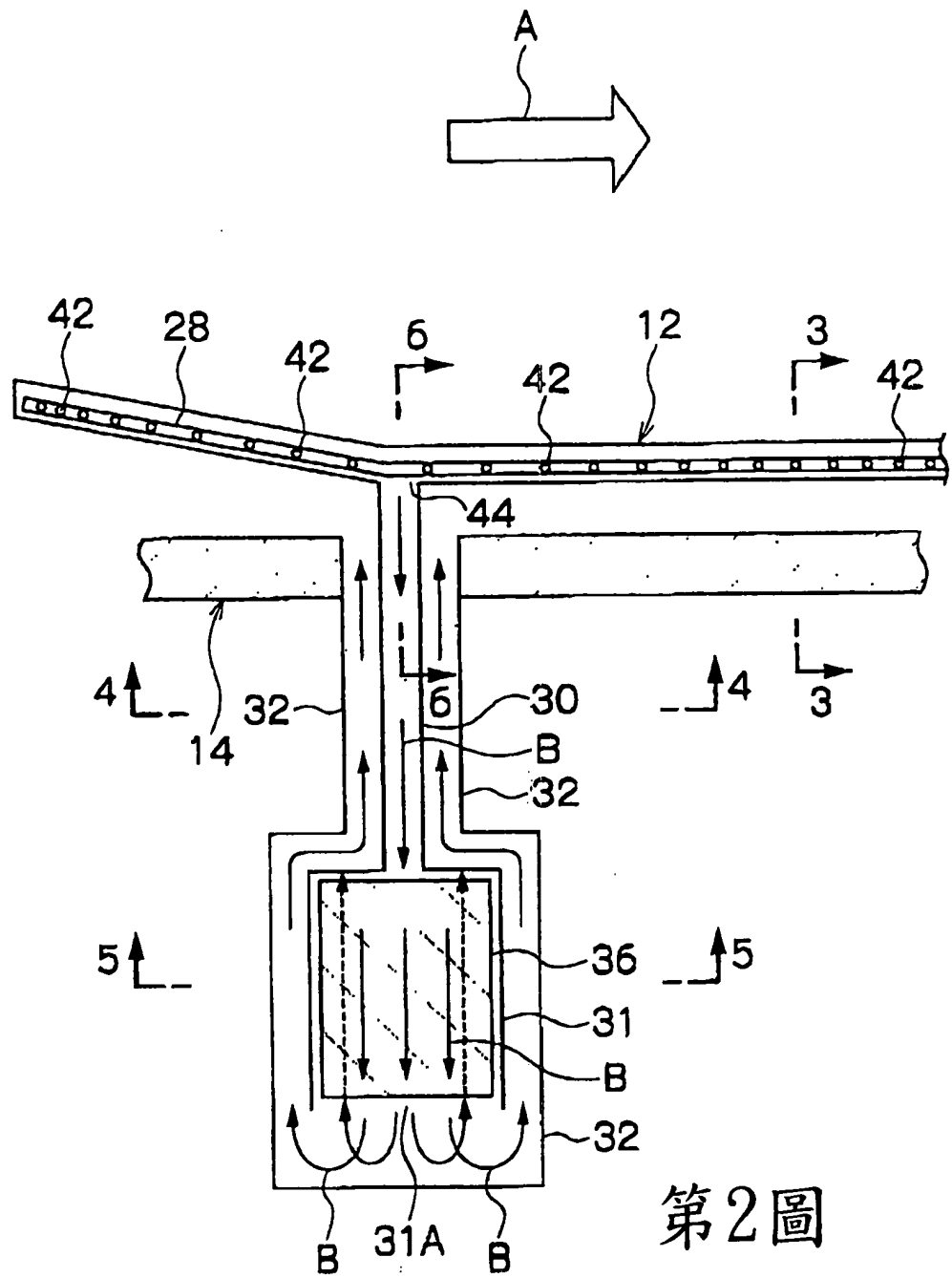
本發明是針對藉由沿著前述熔融玻璃帶材之兩側的邊緣朝大致鉛直方向吸引熔融金屬而在液面形成凹部，使前述兩側的邊緣流入凹部，然後一面加以保持一面形成玻璃板的浮式玻璃板之製造方法，藉由往路管及返路管所構成的循環流路使熔融金屬循環而形成前述凹部，並且使從往路管流出的熔融金屬，經由形成在往路管與耐火磚構件之間的返路管而循環，其中耐火磚構件是在前述往路管的外側隔以一預定間隔以包覆往路管之方式所配設。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：



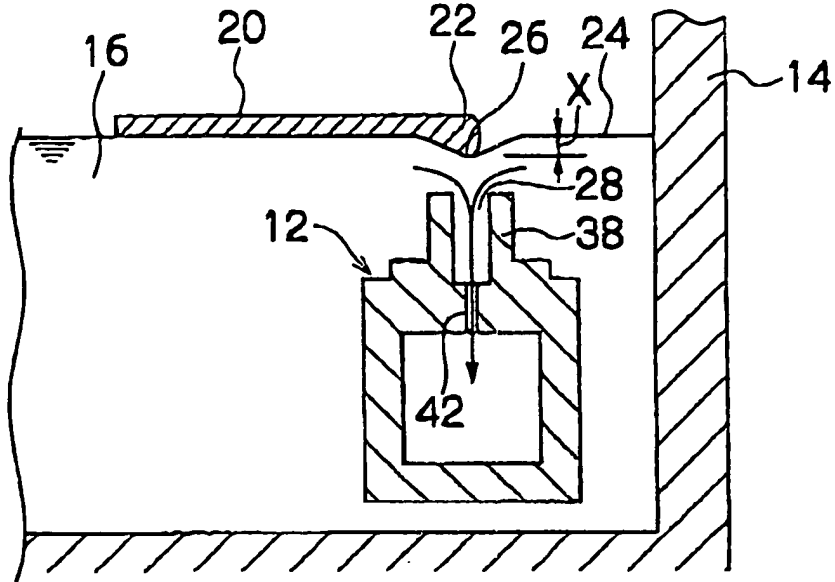
第1圖



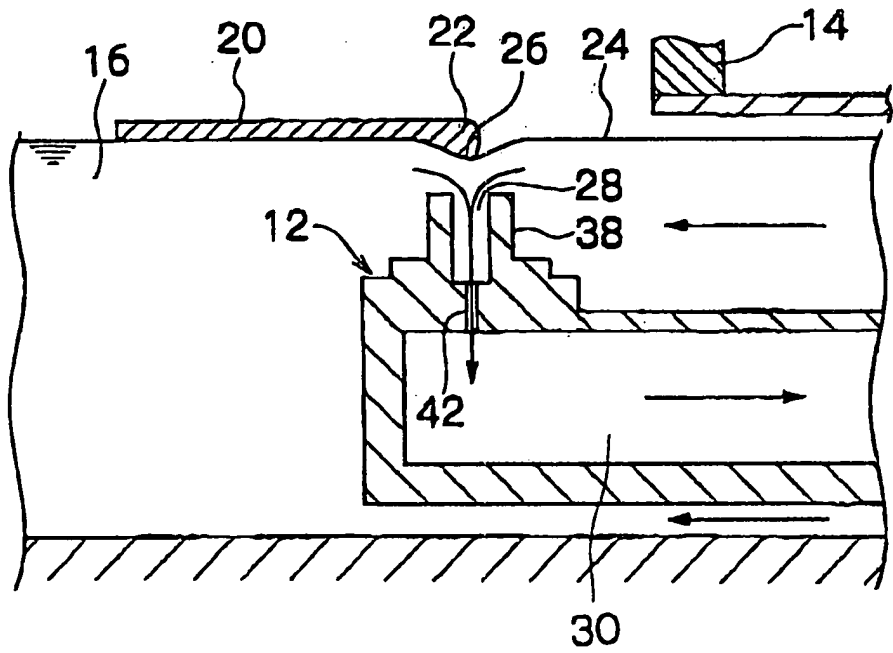
第2圖

# 第3圖

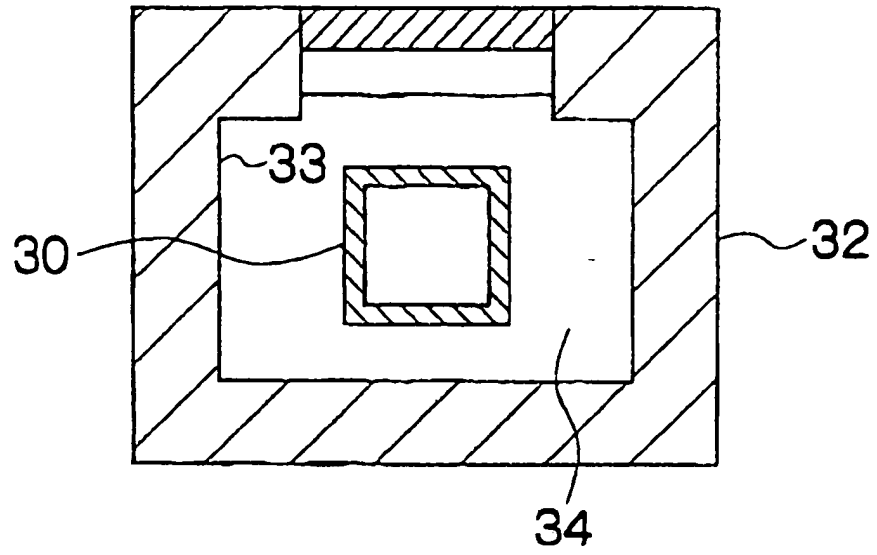
(a)



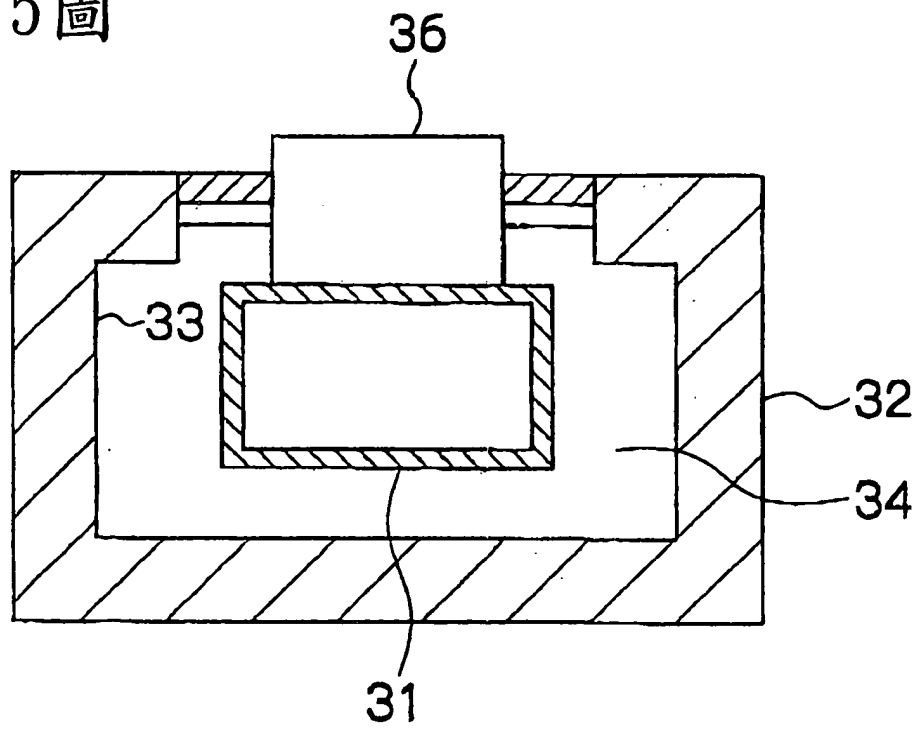
(b)



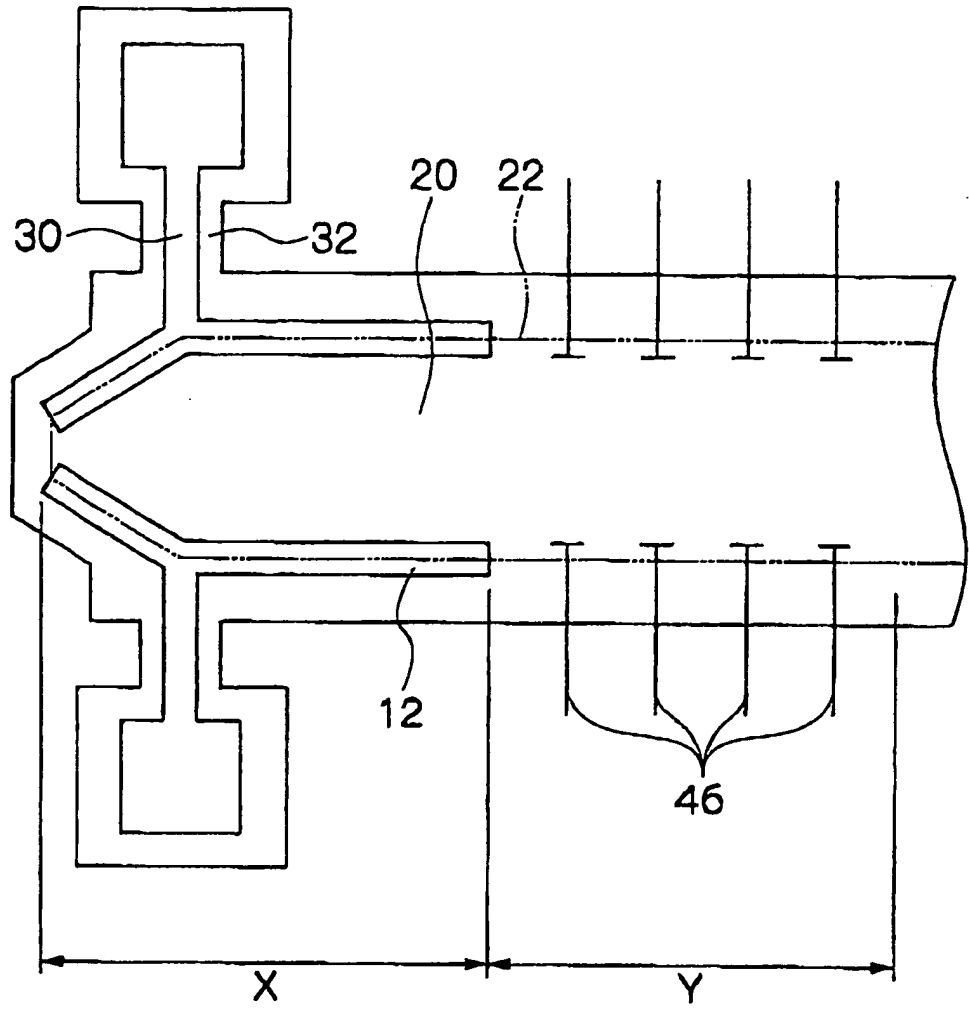
第4圖



第5圖



第6圖



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：

30：往路管

32：磚

33：壁面

34：間隙(流路)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(此處由本局於收  
文時黏貼條碼)

公告本

**發明專利說明書**

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

200540129

※申請案號：94110904

※申請日期：94年04月06日

※IPC分類：C03B18/04

**一、發明名稱：**(中) 浮式玻璃板之製造方法及其裝置  
(英)**二、申請人：(共 1 人)**

1. 姓名：(中) 旭硝子股份有限公司  
(英) ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED  
代表人：(中) 1. 門松正宏  
(英) 1. KADOMATSU, MASAHIRO  
地址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目5番1號  
(英) 5-1, MARUNOUCHI 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8405 JAPAN  
國籍：(中英) 日本 JAPAN

**三、發明人：(共 4 人)**

1. 姓名：(中) 井上淳  
(英) INOUE, ATSUSHI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN
2. 姓名：(中) 瀧口哲史  
(英) TAKIGUCHI, TETSUSHI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN
3. 姓名：(中) 伊賀元一  
(英) IGA, MOTOICHI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN
4. 姓名：(中) 上堀徹  
(英) KAMIHORI, TORU  
國籍：(中) 日本

(5)

99年7月19日修正

而配設的耐火磚構件之間所形成的返路管的流路而循環，並且沿著前述熔融玻璃帶材之兩側的邊緣朝大致鉛直方向吸引熔融金屬而在熔融金屬的液面形成凹部，使前述兩側的邊緣流入該凹部，然後一面加以保持一面形成玻璃板。

本發明的較佳實施形態當中，前述往路管及前述返路管是相對於前述熔融玻璃帶材的行進方向朝大致正交的方向而配設。因此，在藉由線性馬達而在往路管及返路管流動的熔融錫就不會有無用的流動阻力，因此熔融錫會在往路管及返路管順利地流動，而且可簡化循環路徑。

而且，根據本發明的其他實施形態，藉由在前述熔融玻璃帶材的高溫區域配置前述溝槽狀體，在該熔融玻璃帶材的成形區域配設用來保持熔融玻璃帶材之兩側邊緣部上面的頂輥，可謀求設備的簡化及設備成本的降低。

再者，根據本發明的其他實施形態，前述溝槽狀體形成有與前述流入口連通的導入孔，該導入孔是相對於熔融玻璃流的行進方向以隨著離往路管越遠，前述導入孔的間距就越短，及/或開口面積就越大之方式來形成。藉此，可使流入導入孔的熔融金屬的流量沿著熔融玻璃流的行進方向成爲一定狀態。

#### [發明之效果]

根據本發明的浮式玻璃板之製造裝置，由於是藉由耐火磚構件包覆碳製往路管，並且利用該磚與往路管之間間隙作爲返路管的流路，因此熔融金屬的循環路徑會變得

(8)

31 上面如第 1 圖、第 2 圖所示，安裝有線性馬達 36。

藉由線性馬達 36 對往路管 30 內的熔融錫 16 賦予第 2 圖之箭頭 B 方向的驅動力時，往路管 30 內的熔融錫 16 會從端部開口部 31A 流到磚 32 的間隙 34，並且使磚 32 內的熔融錫 16 回到浴槽 14。浴槽 14 內的熔融錫 16 會與此連動，從溝槽狀體 12 的流入口 28 通過溝槽狀體 12 流入往路管 30，因此熔融錫 16 可在由往路管 30；以及往路管與在該往路管之外側以隔開一預定間隔包覆往路管之方式而配置的磚 32 之間所形成的返路管所構成的循環路徑循環。

藉由這種熔融錫 16 的循環動作，會產生如第 3 圖所示，相對於液面 24 為大致垂直的方向，並且朝向浴槽 14 之底部的熔融錫 16 的液流，因此在熔融玻璃流 20 的邊緣 22 下方會產生負壓，由於此負壓，邊緣 22 附近的熔融錫 16 的液面水平面會變得比其周圍的液面水平面還要低。而且，在此變低的液面 24 的凹部 26 會流入熔融玻璃流 20 的邊緣 22。藉此，熔融玻璃流 20 的邊緣 22 就會保持在凹部 26，因此熔融玻璃帶材的寬度會變寬，且可維持此幅寬狀態，因此可製造出比平衡厚度還要薄的液晶 FPD 用等的玻璃板。

溝槽狀體 12 的材質只要是相對於熔融錫 16 的反應性低、或是沒有反應的材質即可，可例舉出氧化鋁、矽線石、黏土質等的磚及碳。較佳實施形態當中，基於加工性佳這一點是使用碳。

線性馬達 36 具有可用非接觸的方式直接驅動熔融錫

(1)

## 十、申請專利範圍

第 94110904 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

99年7月9日修正本

民國 99 年 7 月 19 日修正

1. 一種浮式玻璃板之製造方法，是針對在熔融金屬的液面連續供應熔融玻璃而形成熔融玻璃帶材，使熔融玻璃帶材前進而形成具備目標厚度之玻璃板的浮式玻璃板之製造方法，藉由沿著前述熔融玻璃帶材之兩側的邊緣朝大致鉛直方向吸引熔融金屬而在液面形成凹部，使前述兩側的邊緣流入凹部，然後一面加以保持一面形成為玻璃板的浮式玻璃板之製造方法，

其特徵為：為了形成前述凹部，使用使熔融金屬循環的往路管及返路管所構成的循環流路，使從往路管流出的熔融金屬經由往路管與在該往路管之外側以隔開一預定間隔包覆往路管之方式而配置的耐火磚構件之間所形成的返路管的流路而循環。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的浮式玻璃板之製造方法，其中，藉由沿著前述往路管所設置的線性馬達的驅動，使從往路管流出的熔融金屬經由往路管與在該往路管之外側以隔開一預定間隔包覆往路管之方式而配置的耐火磚構件之間所形成的返路管的流路而循環，並且沿著前述熔融玻璃帶材之兩側邊緣朝大致鉛直方向吸引熔融金屬，在熔融金屬的液面形成凹部，使前述兩側的邊緣流入該凹部，然後一面加以保持一面形成為玻璃板。

3. 一種浮式玻璃板之製造裝置，其特徵為具有：

(2)

沿著熔融玻璃帶材之寬度方向之兩側邊緣，浸泡配置在浴槽內的熔融金屬中，且具有朝大致鉛直方向吸引熔融金屬之流入口的溝槽狀體；及

與前述溝槽狀體的流出口連接，並且朝浴槽之外部延設的往路管；及

使從前述往路管流出的熔融金屬返回前述浴槽的返路管；以及

沿著前述往路管的一部分而設置，並藉由產生使熔融金屬從前述溝槽狀體的流出口經由往路管及前述返路管而在前述浴槽循環的液流，而將前述兩側之邊緣附近的熔融金屬的液面水平面控制成比其周圍的液面水平面還要低的線性馬達；

前述返路管的流路是形成在前述往路管與在該往路管之外側以隔開一預定間隔包覆往路管之方式而配置的耐火磚構件之間。

4.如申請專利範圍第 3 項所記載的浮式玻璃板之製造裝置，其中，前述往路管及前述返路管是相對於前述熔融玻璃帶材的行進方向朝大致正交的方向而配設。

5.如申請專利範圍第 3 或第 4 項所記載的浮式玻璃板之製造裝置，其中，在前述熔融玻璃帶材的高溫區域配置有前述溝槽狀體，在該熔融玻璃帶材的成形區域配設有用來保持熔融玻璃帶材之兩側邊緣部上面的頂輓。

6.如申請專利範圍第 3 或第 4 項所記載的浮式玻璃板之製造裝置，其中，前述溝槽狀體形成有可從前述流入口

(3)

連通的導入孔，該導入孔是相對於熔融玻璃帶材的行進方向以隨著離往路管越遠，前述導入孔的間距就越短，及/或開口面積就越大之方式來形成。

7.如申請專利範圍第5項所記載的浮式玻璃板之製造裝置，其中，前述溝槽狀體形成有可從前述流入口連通的導入孔，該導入孔是相對於熔融玻璃帶材的行進方向以隨著離往路管越遠，前述導入孔的間距就越短，及/或開口面積就越大之方式來形成。