

【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 ; 2005/11/25 ; 2005-340131 有主張優先權

(2)

【發明內容】

發明所欲解決之課題

然而專利文件 1 所揭示之使用線性電動機的先前浮法玻璃製造裝置，雖然線性電動機之移動磁場會作用於熔融金屬，但是浴槽之爐底必須以磚（以下稱為底磚）來構成，或是爲了提高氣密性而必須使覆蓋底磚下面之殼（以下稱為底殼）以金屬來構成。

但是如以上來構成浮法玻璃製造裝置時，有浴槽內之熔融金屬會從底殼洩漏之虞。若說明此洩漏原因，則是該製造裝置爲經由底殼及底磚對熔融金屬賦予線性電動機之移動磁場的裝置，故此時金屬製之底殼會產生感應電流，底殼會因焦耳熱而發熱升溫。然後藉由底殼之升溫，滲透到底磚接縫之上述熔融金屬會被加熱溶解，與底殼接觸起反應，而侵蝕底殼。

藉由以上理由，浴槽內之熔融金屬會透過底磚之接縫而從底殼之侵蝕部洩漏。例如使用熔融錫作爲熔融金屬時，錫之熔點約爲 232℃。當此錫因爲底殼之焦耳熱而更加加熱，則會侵蝕底殼。

另外，以非磁性體製造底殼，雖然比起以磁性體製造者更可抑制感應電流，但是並不能大幅度解決上述焦耳熱的產生。又爲了抑制感應電流，而減少流動於線性電動機之電流的情況下，會降低供給到熔融金屬的移動磁場，故會降低供給到熔融金屬的驅動力，而有無法在熔融金屬之

(3)

浴面形成理想凹部的問題。

本發明係有鑑於此種情況而完成者，其目的為藉由抑制底殼之升溫，來提供一種可阻止與溶解之熔融金屬之反應造成底殼侵蝕的浮法玻璃製造裝置及其製造方法。

用以解決課題之手段

本發明之第 1 實施方式，係為了達成上述目的，而提供一種浮法玻璃製造裝置，係具備充滿熔融金屬之浴槽、浴槽爐底之底磚、以及設置在底磚之下表面以覆蓋底磚之底殼，並在底殼下部設置藉由磁場來驅動熔融金屬所需的線性電動機；其特徵係上述底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，係非磁性體製的底殼，且該底殼具有冷卻構造。

若依上述第 1 實施方式，則對非磁性體製之底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，賦予冷卻構造，利用此冷卻構造來冷卻底殼，故不會降低線性電動機之功率，而可抑制焦耳熱造成的底殼升溫。藉此，可以阻止滲透到底磚接縫中之金屬的熔融，而可阻止與溶解之熔融金屬的反應造成底殼侵蝕。作為冷卻構造，包含有對底殼直接噴出冷卻空氣來冷卻的氣冷式，和水冷式等各種冷卻。

本發明之第 2 實施方式，係針對第 1 實施方式之浮法玻璃製造裝置，其中，上述冷卻構造係水冷管構造。

上述冷卻構造係於底殼形成水路之水冷管構造，於此等水路藉由例如加壓水循環方式來流動冷卻水即可實現。

(4)

若依此冷卻構造，則可直接冷卻底殼，故可得到較高冷卻效率。又，藉由在底殼之壁面裝設水外罩（Water Jacket）也可實現冷卻構造。

本發明之第 3 實施方式，係爲了達成上述目的，而提供一種浮法玻璃製造裝置，係具備充滿熔融金屬之浴槽、浴槽爐底之底磚、以及設置在底磚之下表面以覆蓋底磚之底殼，並在底殼下部設置藉由磁場來驅動熔融金屬所需的線性電動機；其特徵係上述底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，係以藉由絕緣材來互相電氣絕緣之複數非磁性體製的殼片來構成。

若依上述第 3 實施方式，則將底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，以藉由與錫沒有親和性之二氧化矽玻璃不織布等絕緣材，來互相電氣絕緣的複數非磁性體製底殼片來構成，故比起以一體構造之殼構件來構成底殼者，更可抑制感應電流。因此不會降低線性電動機之功率，而可抑制底殼升溫。藉此，可以阻止滲透到底磚接縫中之金屬的熔融，而可阻止與熔解之熔融金屬的反應造成底殼侵蝕。又，本發明爲了減少底殼之感應電流所造成的損耗，係增加對熔融金屬的移動磁場，也提高對熔融金屬賦予的驅動力。藉此可以在熔融金屬浴面形成理想的凹部。

先前裝置中，底殼會產生較大的感應電流，而賦予到線性電動機的電流會有所限制，但是本發明藉由減低底殼之感應電流，則可增加賦予到線性電動機的電流，而更加

(8)

800~1300℃。

第 2 圖係第 1 圖之 F-F 剖面圖，第 3 圖係第 1 圖之 G-G 剖面圖。如此等圖所示，導管狀體 12 係成剖面略 L 字形，同時由形成有入口 28 之縱方向流路 30，及形成有出口 32 之橫方向流路 34（第 2 圖），和在相當於縱方向流路 30 之位置形成有貫通孔 36 的循環用流路 38（第 3 圖）所構成。

又，在浴槽 14 之底部，於導管狀體 12 之橫方向流路 34 下方設置有線性電動機 40，藉由此線性電動機 40 所賦予之移動磁場來對橫方向流路 34 內的熔融錫 16 賦予驅動力，使熔融錫 16 在導管狀體 12 之縱方向流路 30 與橫方向流路 34 中於箭頭 H 所示的方向流動。

藉由此動作，在對浴面 24 略垂直之方向上，會產生向著浴槽 14 底部的熔融錫 16 流動，故熔融玻璃細帶 20 之邊緣 22 下方會產生負壓，並藉由此負壓，使邊緣 22 附近之熔融錫 16 的浴面準位比周圍的浴面準位要低。然後此變低之浴面 24 的凹部 26 會流入有熔融玻璃細帶 20 的邊緣 22。藉此，熔融玻璃細帶 20 之邊緣 22 會被保持於凹部 26，故可達成熔融玻璃細帶 20 之寬廣化，並藉由一邊於寬方向保持一邊往漸冷鋪平機方向拉扯，來製造比平衡厚度更薄之板厚（0.1~1.1mm 之板厚）的板玻璃。

導管狀體 12 之材質，只要是對熔融錫 16 之反應性較低，或沒有反應性，以及具有耐高溫性者即可；例如可舉出鋁氧、矽線石（Sillimanite）、黏土質等的磚及碳等。

(14)

上述之對凹部 26 流入兩側邊緣 22、22 來保持的板玻璃製造裝置 10 為佳。

產業上之可利用性

本發明，係可使用於對浴槽內之熔融金屬作用有線性電動機的移動磁場，保持熔融玻璃細帶之邊緣來成型的浮法玻璃製造裝置，尤其適合薄板玻璃的製造。

另外，在此引用 2005 年 11 月 25 日申請之日本專利申請案 2005-340131 號說明書、申請專利範圍、圖示及摘要等所有內容，來作為本發明之揭示。

【圖式簡單說明】

[第 1 圖]表示實施方式之板玻璃製造裝置的俯視圖

[第 2 圖]從第 1 圖之 F-F 線上看之導管狀體的剖面圖

[第 3 圖]從第 1 圖之 G-G 線上看之導管狀體的剖面圖

[第 4 圖]第 2 圖、第 3 圖所示之導管狀體的放大剖面圖

[第 5 圖]底殼的主要部分俯視圖

[第 6 圖]沿著第 5 圖之 6-6 線的剖面圖

[第 7 圖]表示先前之底殼構造的主要部分俯視圖

[第 8 圖]表示發熱比對於 W/τ 之關係的圖表

【主要元件符號說明】

10：板玻璃製造裝置

(15)

12 : 導管狀體

14 : 浴槽

16 : 熔融錫

18 : 供給口

20 : 熔融玻璃細帶

22 : 邊緣

24 : 浴面

26 : 凹部

28 : 入口

30 : 縱方向流路

32 : 出口

34 : 橫方向流路

36 : 貫通孔

38 : 循環用流路

40 : 線性電動機

50 : 底磚

52 : 底殼

54 : 水路

56 : 不織布

58 : 殼片

五、中文發明摘要

發明之名稱：浮法玻璃製造裝置及其製造方法

本發明之課題

本發明之目的，係藉由抑制底殼之升溫，來提供一種可阻止與溶解之熔融金屬之反應造成底殼侵蝕的浮法玻璃製造裝置及其製造方法。

本發明之解決手段

以藉由與錫沒有親和性之二氧化矽玻璃不織布來互相電氣絕緣的複數非磁性體製底殼片，來構成板玻璃製造裝置的底殼，比起以一體構造之殼構件來構成底殼者，更可抑制感應電流而抑制底殼的升溫溫度。藉此，可以阻止滲透到底磚接縫中之錫的熔融，而可阻止與溶解之熔融錫的反應造成底殼侵蝕。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種浮法玻璃製造裝置，係具備充滿熔融金屬之浴槽、浴槽爐底之底磚、以及設置在底磚之下表面以覆蓋底磚之底殼，並在底殼下部設置藉由磁場來驅動熔融金屬所需的線性電動機；其特徵係

上述底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，係非磁性體製的底殼，且該底殼具有冷卻構造。

2. 如申請專利範圍 1 項所記載之浮法玻璃製造裝置，其中，上述冷卻構造係水冷管構造。

3. 一種浮法玻璃製造裝置，係具備充滿熔融金屬之浴槽、浴槽爐底之底磚、以及設置在底磚之下表面以覆蓋底磚之底殼，並在底殼下部設置藉由磁場來驅動熔融金屬所需的線性電動機；其特徵係

上述底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，係以藉由絕緣材來互相電氣絕緣之複數非磁性體製的殼片來構成。

4. 如申請專利範圍 3 項所記載之浮法玻璃製造裝置，其中，上述殼片係短條狀；將其短邊長度作為 W (mm)，而上述線性電動機之磁極節距為 τ (mm) 時，則 $W \leq 2\tau$ ；使上述殼片之長邊，對上述線性電動機所造成之磁場移動方向，來略平行並排配置。

5. 一種浮法玻璃製造裝置，係具備充滿熔融金屬之浴槽、浴槽爐底之底磚、以及設置在底磚之下表面以覆蓋底磚之底殼，並在底殼下部設置藉由磁場來驅動熔融金屬所

(2)

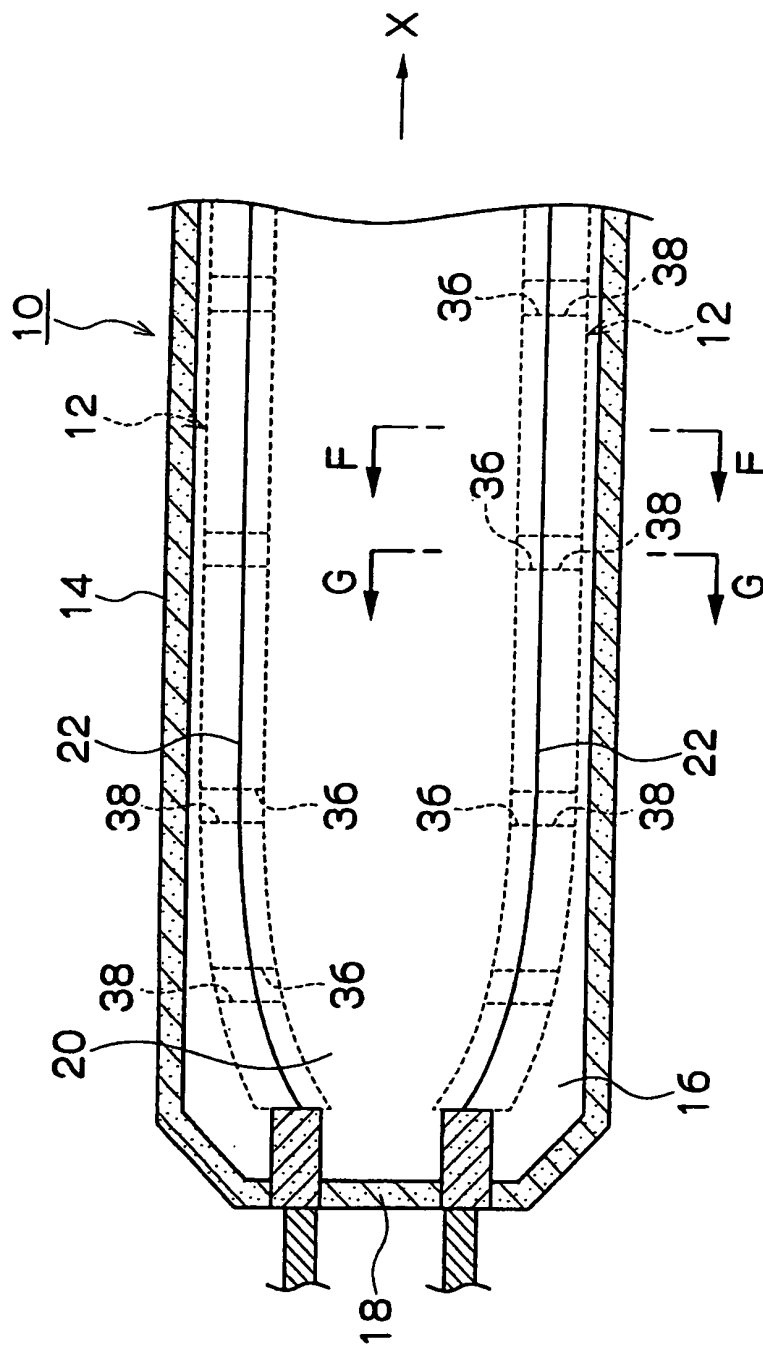
需的線性電動機；其特徵係

上述底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，係具備具有水冷管之冷卻構造，同時以藉由絕緣材來互相電氣絕緣之複數非磁性不鏽鋼製的殼片來構成。

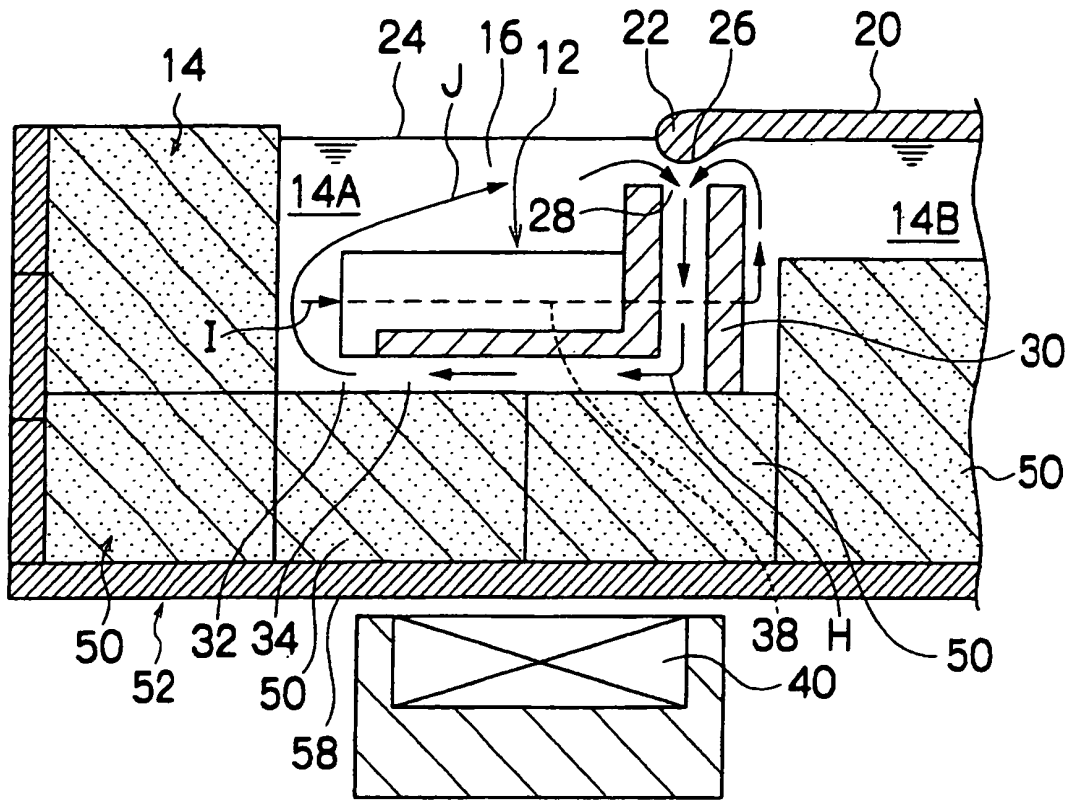
6.如申請專利範圍 5 項所記載之浮法玻璃製造裝置，其中，上述殼片係短條狀；將其短邊長度作為 W (mm)，而上述線性電動機之磁極節距為 τ (mm) 時，則 $W \leq 2\tau$ ；使上述殼片之長邊，對上述線性電動機所造成之磁場移動方向，來略平行並排配置。

7.一種浮法玻璃之製造方法，其特徵係使用申請專利範圍第 1 項至第 6 項之任一項所記載之浮法玻璃製造裝置，來製造浮法玻璃。

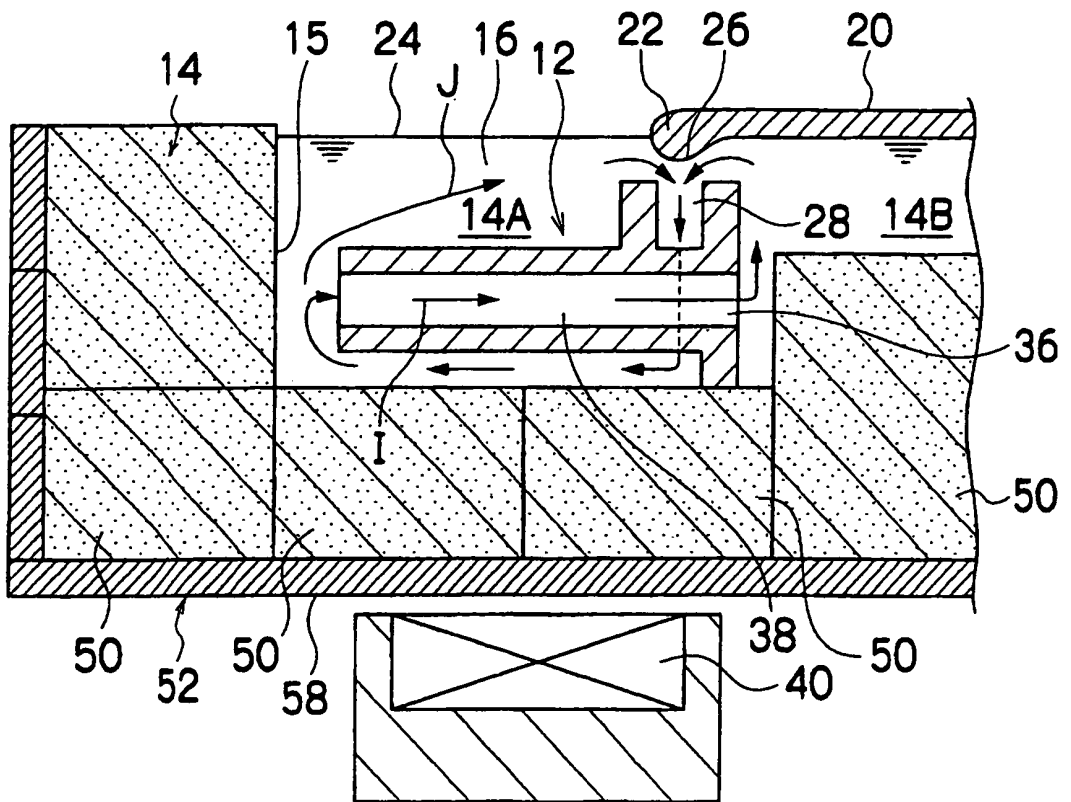
第1圖



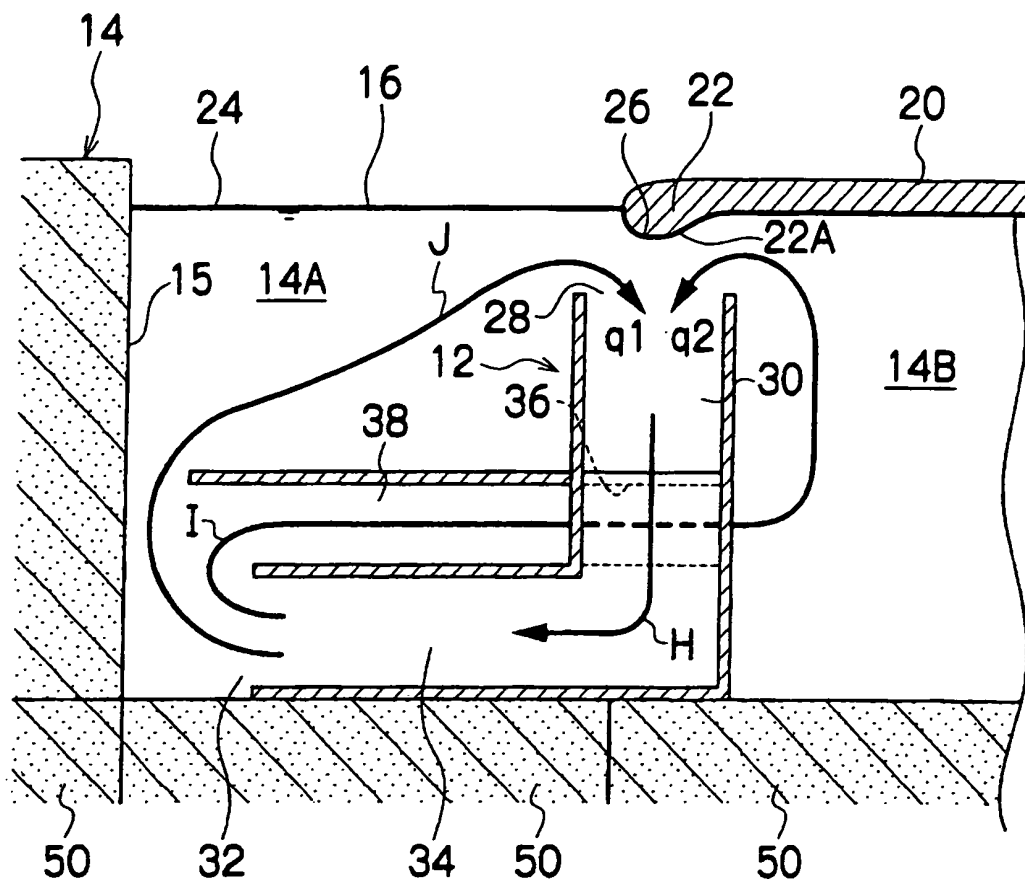
第2圖



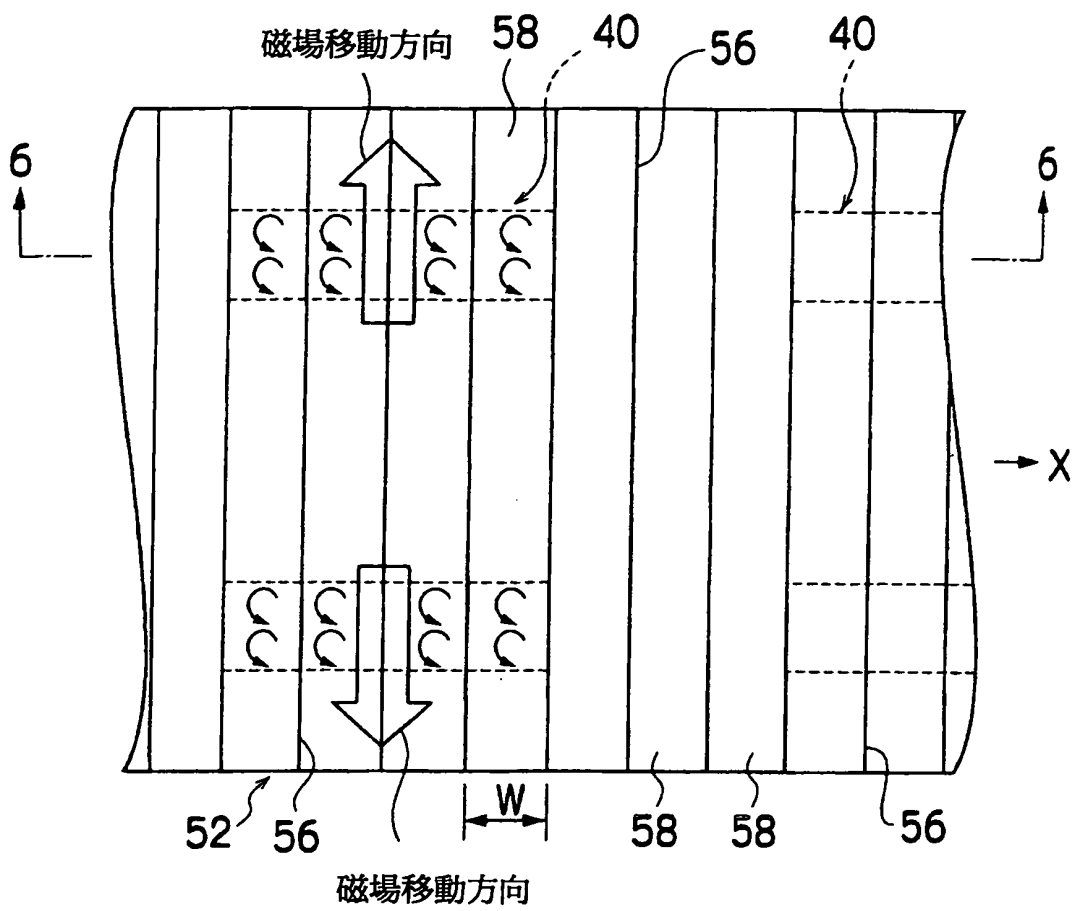
第3圖



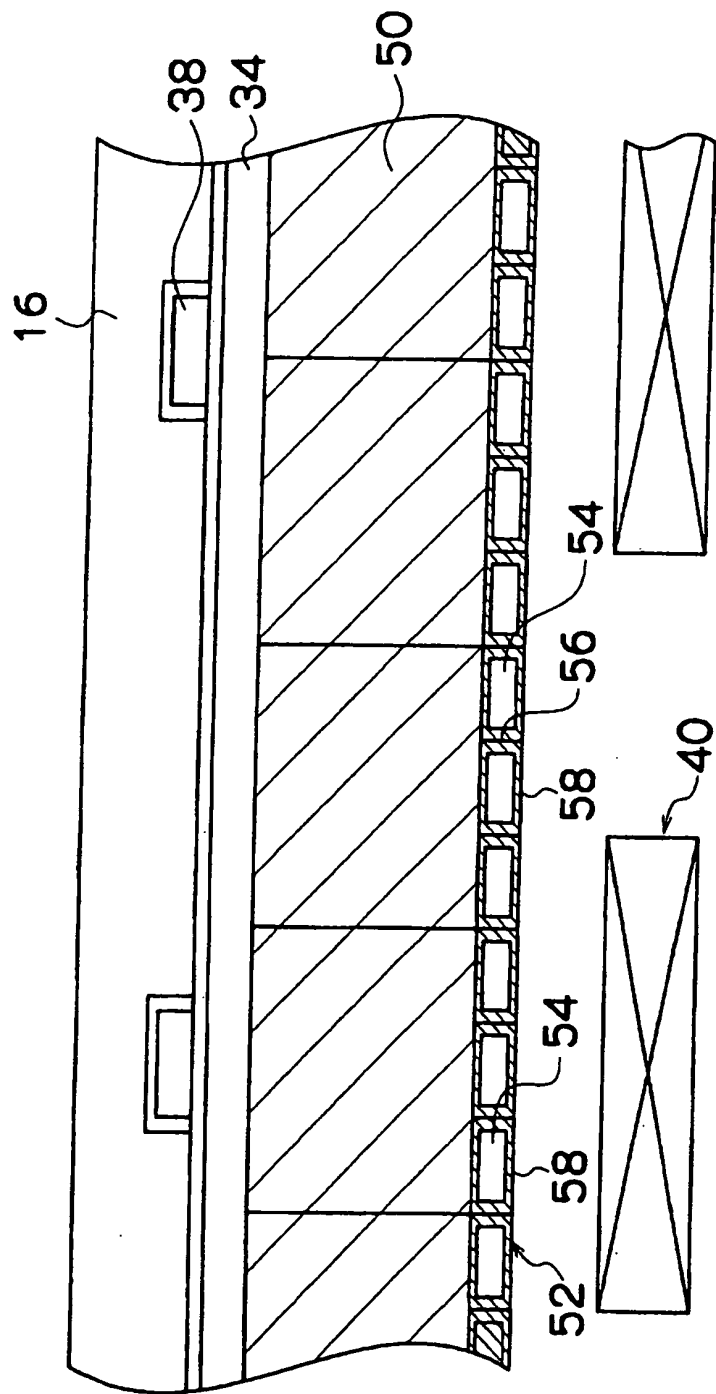
第4圖



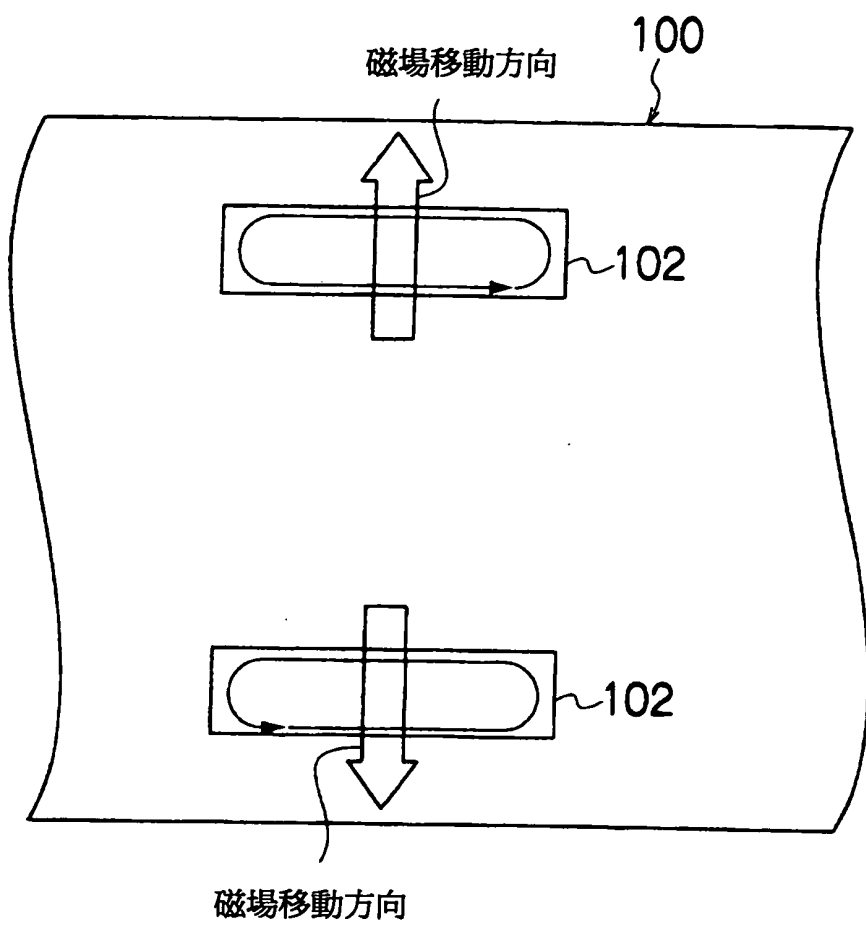
第5圖



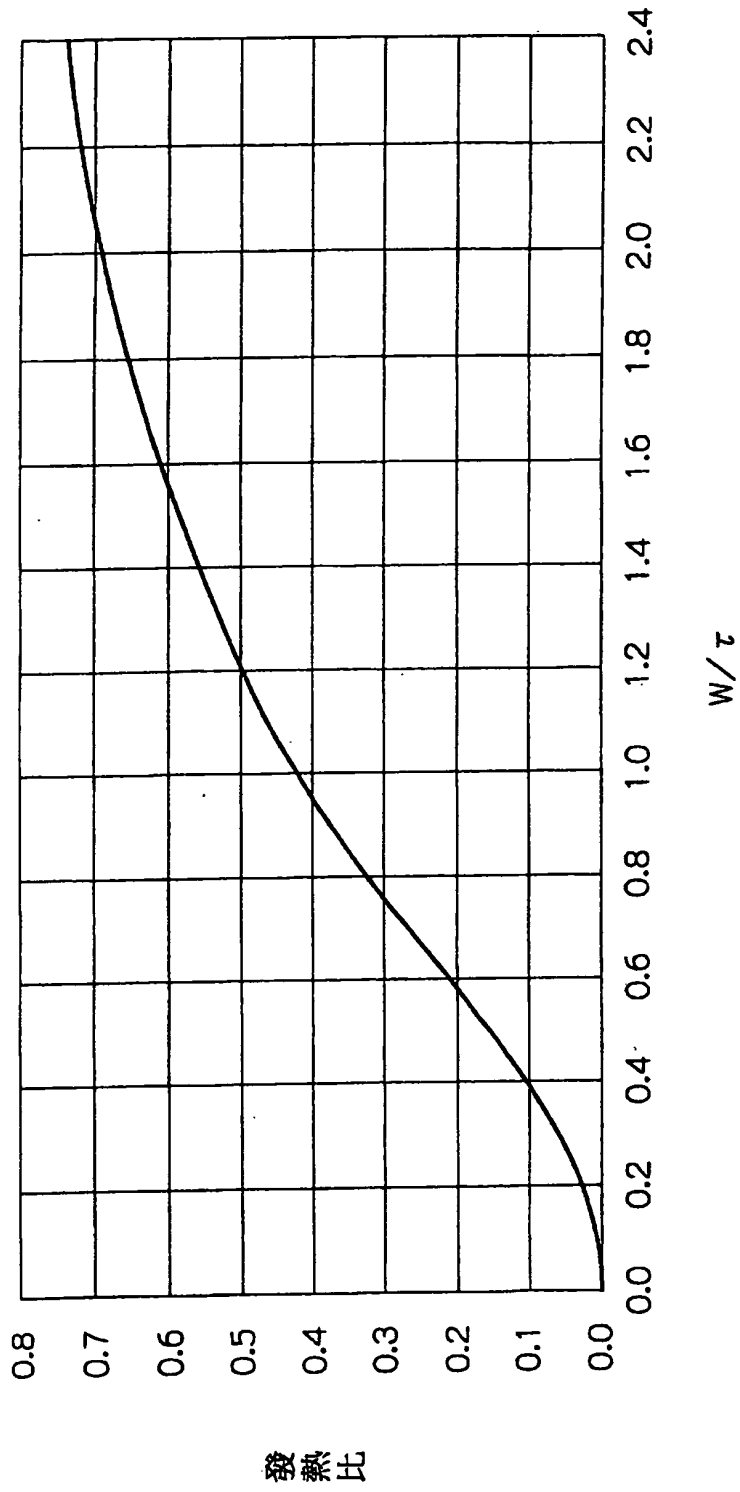
第6圖



第7圖



第8圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

12：導管狀體，14：浴槽，14A：浴槽邊緣部

14B：浴槽中央側部，16：熔融錫

20：熔融玻璃細帶，22：邊緣，24：浴面

26：凹部，28：入口，30：縱方向流路

32：出口，34：橫方向流路，38：循環用流路

40：線性電動機，50：底磚，52：底殼，58：殼片

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)**發明專利說明書** 200728217**公告本**

(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)

100年2月9日修正替換頁

※申請案號：95140275

※申請日期：95年10月31日

※IPC分類：C03B 18/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中) 浮法玻璃製造裝置及其製造方法
(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 3 人)

1. 姓名：(中) 上堀徹
(英) KAMIHORI, TORU
 國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 伊賀元一
(英) IGA, MOTOICHI
 國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 瀧口哲史
(英) TAKIGUCHI, TETSUSHI
 國籍：(中) 日本
(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：

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)**發明專利說明書** 200728217**公告本**

(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)

100年2月9日修正替換頁

※申請案號：95140275

※申請日期：95年10月31日

※IPC分類：C03B 18/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中) 浮法玻璃製造裝置及其製造方法
(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

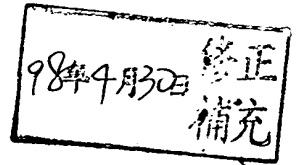
三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 上堀徹
(英) KAMIHORI, TORU
 國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 伊賀元一
(英) IGA, MOTOICHI
 國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 瀧口哲史
(英) TAKIGUCHI, TETSUSHI
 國籍：(中) 日本
(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：



(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關以浮法來製造之浮法玻璃製造裝置及其方法。

【先前技術】

使用浮法之板玻璃製造裝置，係在充滿浴槽之熔融錫等熔融金屬上連續供給熔融玻璃，使其在熔融金屬上浮游前進，此時會達成配合本身表面張力或重力的平衡厚度（約 6~7mm），或是將平衡厚度以上之熔融玻璃細帶向著鄰接於浴槽出口的漸冷鋪平機拉扯，來製造一定寬度之帶狀板玻璃的裝置。

然而 FPD(Flat Panel Display 平面顯示器)用板玻璃等例如厚度 0.1~1.1mm 的液晶用薄板玻璃，若只是將熔融金屬上之熔融玻璃細帶向著漸冷鋪平機拉扯，並無法滿足該厚度。

因此專利文件 1 所揭示之製造裝置，係在沿著熔融玻璃細帶之兩側邊緣部的熔融金屬浴面形成凹部，一邊對此凹部流入兩側邊緣部來保持，亦即一邊補償往熔融玻璃細帶之寬度方向縮小的力，一邊成型特定的薄板玻璃。此製造裝置，作為在熔融金屬之浴面形成上述凹部之手段，係具備線性電動機。將此線性電動機設置於浴槽下方，對熔融金屬賦予線性電動機之移動磁場，來對浴面於略垂直方向吸引熔融金屬而形成上述凹部。

專利文件 1：日本特開平 10-236832 號公報

(5)

大熔融金屬的驅動力。藉此更可以在熔融金屬浴面形成理想的凹部。

本發明之第 4 實施方式，係針對上述第 3 實施方式之浮法玻璃製造裝置，其中，上述殼片係短條狀；將其短邊長度作為 W (mm)，而上述線性電動機之磁極節距為 τ (mm) 時，則 $W \leq 2\tau$ ；使上述殼片之長邊，對上述線性電動機所造成之磁場移動方向，來略平行並排配置。另外所謂上述線性電動機的磁極節距，係對線性電動機流入交流電流時，磁束密度的半波長（半個週期長度）（產業用線性電動機（56 頁），作者：山田一，發行者：工業調查會有限公司）。

殼片短邊尺寸 (W) 與殼片之發熱量 (kW) 為略正比關係，故藉由縮小短邊尺寸可以抑制發熱量。

因此若依第 4 實施方式，則將其短邊長度作為 W (mm)，而上述線性電動機之磁極節距為 τ (mm) 時，則 $W \leq 2\tau$ ；使複數殼片之長邊，對上述線性電動機所造成之磁場移動方向，來略平行並排配置；故可充分抑制底殼的感應電流。另外為了確保底殼強度或是考慮施工性，則設定 $W \geq 80\text{mm}$ 為佳。

本發明之第 5 實施方式，係為了達成上述目的，而提供一種浮法玻璃製造裝置，係具備充滿熔融金屬之浴槽、浴槽爐底之底磚、以及設置在底磚之下表面以覆蓋底磚之底殼，並在底殼下部設置藉由磁場來驅動熔融金屬所需的線性電動機；其特徵係上述底殼中最少作用有線性電動機

(6)

之移動磁場的區域，係具備具有水冷管之冷卻構造，同時以藉由絕緣材來互相電氣絕緣之複數非磁性不鏽鋼製的殼片來構成。

若依上述第 5 實施方式，則底殼中最少作用有線性電動機之移動磁場的區域，以具有水冷管之冷卻構造來直接冷卻，同時以藉由與錫沒有親和性之二氧化矽玻璃不織布為主要材料之絕緣材，來互相電氣絕緣的複數非磁性不鏽鋼製殼片來構成，藉此抑制於底殼產生之感應電流，故可以阻止滲透到底磚接縫中之金屬的熔融，而可阻止與熔解之熔融金屬的反應造成底殼侵蝕。

若依本發明之第 6 實施方式，則針對上述第 5 實施方式，其中，上述殼片係短條狀；將其短邊長度作為 W (mm)，而上述線性電動機之磁極節距為 τ (mm) 時，則 $W \leq 2\tau$ ；使上述殼片之長邊，對上述線性電動機所造成之磁場移動方向，來略平行並排配置。藉此可以充分抑制於底殼產生之感應電流。

本發明之第 7 實施方式，係為了達成上述目的，而提供一種浮法玻璃製造方法，其特徵係使用上述各實施形態之浮法玻璃製造裝置，來製造浮法玻璃。

發明效果

若依本發明之浮法玻璃製造裝置及其方法，則因為不會降低線性電動機之功率，就可抑制焦耳熱造成的底殼升溫，故可以阻止滲透到底磚接縫中之金屬的熔融，而可阻

(7)

止與熔解之熔融金屬的反應造成底殼侵蝕。

【實施方式】

以下依照附加圖示，說明本發明之浮法玻璃製造裝置及其製造方法的理想實施方式。

第 1 圖，係表示以浮法製造板玻璃之板玻璃製造裝置 10 的俯視圖。FPD 用之板玻璃，例如液晶用板玻璃，一般要求 0.1~1.1mm 的板厚，且平坦度也要求高精密度。此板玻璃製造裝置 10，係使用一種利用了導管狀體 12 的裝置，若依此板玻璃製造裝置 10，則可製造出滿足 FPD 用板玻璃所要求之板厚、平坦度的板玻璃。

板玻璃製造裝置 10 之導管狀體 12，係配置於浴槽 14 內部，浸泡配置於充滿浴槽 14 的熔融錫（熔融金屬）16 中，同時沿著從熔融玻璃爐往浴槽 14 之供給口 18 連續供給的熔融玻璃細帶 20 其兩側邊緣 22、22 來配置。又，熔融玻璃細帶 20 係在熔融錫 16 之浴面上一邊往漸冷鋪平機（第 1 圖之 X 方向）拉扯一邊行進，而邊緣 22、22 被保持在浴面 24 之凹部 26（第 2 圖），而補償有往熔融玻璃細帶 20 之寬度方向變窄的力。又，由凹部 26 來保持邊緣 22 的熔融玻璃細帶 20，會被調整板厚與寬度，之後以安定狀態送到浴槽後段，一邊冷卻一邊送往漸冷鋪平機。

實施方式之玻璃係無鹼玻璃或鹼石灰玻璃等。熔融錫 16 及玻璃細帶 20，係以電加熱器（未圖示）加熱到

(9)

實施方式中係使用線性電動機 40，於導管狀體 12 作用有磁場，故導管狀體 12 之材質必須為非磁性體，又因為其較為大型而需要加工性良好，故使用碳。

線性電動機 40，係不接觸熔融錫 16 而可直接驅動，有容易控制流量的優點。線性電動機 40，係於梳齒狀之一次鐵芯形成線圈，對此線圈施加三相交流電壓，藉由依序磁化線圈，來產生往一定方向移動的磁場。此線性電動機 40，係設置在構成設置有導管狀體 12 之浴槽 14 的底磚 50、50...及覆蓋底磚 50、50...之底殼 52 的下方，並配置在對導管狀體 12 之橫方向流路 34 內之熔融錫 16 作用有驅動力（彈推力）的位置。藉此，縱方向流路 30 與橫方向流路 34 內的熔融錫 16，會藉由線性電動機 40 之驅動力，如箭頭 H 般從熔融玻璃細帶 20 之邊緣 22 正下方，往浴槽 14 之側壁 15 流動。底殼 52 則於後敘述。

導管狀體 12，除了縱方向流路 30 與橫方向流路 34 之外，還具有循環用流路 38。此循環流路 38，係經由形成在相當於縱方向流路 30 之位置的貫通孔 36，連通於熔融玻璃細帶 20 之邊緣 22 的浴槽中央側部 14B，故浴槽邊緣部 14A 與浴槽中央側部 14B，係經由循環用流路 38 與貫通孔 36 來連通。從而，如第 2 圖、第 3 圖般從橫方向流路 34 之出口 32 流出，藉由浴槽 14 之側壁 15 來改變流動方向的熔融錫 16，其一部分係如箭頭 I 般被導入循環用流路 38，經由貫通孔 36 被導向浴槽中央側部 14B。又，剩下的熔融錫 16 則如箭頭 J 般流出到浴槽邊緣部 14A，被

(10)

年 月 日修正替換頁
~~98. 4. 30~~

吸引到縱方向流路 30 的入口 28。

又，循環用流路 38，係如第 1 圖虛線所示，在熔融玻璃細帶 20 之流動方向以特定間隔來複數形成。循環用流路 38 之形成間隔，係設定為在縱方向流路 30 之入口 28，不會使被吸引之熔融錫發生亂流的間隔，且不會影響凹部 26 之凹形狀的間隔；同時設定為從浴槽邊緣部 14A 與浴槽中央側部 14B 流入到縱方向流路 30 之入口 28 的雙方流量平衡，對整個入口全長為略平均，且有關邊緣保持為最佳的間隔。循環流路，例如可每隔 0.3~1m 來設置。

熔融錫 16 之流出控制，可以在板玻璃製造裝置 10 啟動之前就預先控制設定，也可以在板玻璃製造裝置 10 啟動之後，一邊進行玻璃生產一邊控制設定。

若依如此構成之導管狀體 12，則從導管狀體 12 之縱方向流路 34 之出口 32，流出到浴槽邊緣部 14A 的熔融錫 16，其中一部份之熔融錫 16 會因為在入口 28 產生之吸引力，經由循環用流路 38 及貫通孔 36 被導引到浴槽中央側部 14B，而被吸引至入口 28。藉此，如第 4 圖般從浴槽邊緣部 14A 流入到入口 28 之熔融錫 16 的流量 q_1 ，和從浴槽中央側部 14B 流入到入口 28 之熔融錫 16 的流量 q_2 會取得平衡，使得沿著熔融玻璃細帶 20 之行進方向之雙方的流量 q_1 、 q_2 大略平均，讓在浴面 24 保持邊緣之理想形狀的凹部 26，對導管狀體 12 全長且沿著熔融玻璃細帶 20 之行進方向都大略平均形成，故邊緣 22 的全長可被安定保持於凹部 26。從而，可製造出滿足 FPD 板玻璃所要求

(11)

之板厚、平坦度的板玻璃。

又，在熔融玻璃細帶 20 之流動方向上於每個特定區塊設定溫度時，若在相當於上述區塊之位置最少設置一條循環用流路 38，則可將每個上述區塊之溫度分佈保持在一定值，而得到安定的玻璃品質。

實施方式之底殼 52，係爲了對熔融錫 16 賦予線性電動機 40 的移動磁場，而最少在線性電動機 40 之移動磁場所作用的區域，以非磁性體亦即沃斯田鐵（Austenite）系的不鏽鋼來構成。又，在此區域之底殼 52，形成有冷卻構造亦即水路 54、54...（參考第 6 圖）。

從而底殼 52，係藉由對此等水路 54、54...以例如加壓水循環方式流動冷卻水，來加以冷卻。藉由如此對底殼 52 賦予冷卻構造，可以輕易冷卻底殼 52，故不會降低線性電動機 40 之功率，就可抑制焦耳熱造成之底殼 52 的升溫。藉此，可以阻止滲透到底磚 50、50...之接縫中之錫的熔融，而可阻止與溶解之熔融錫的反應造成底殼 52 侵蝕。又，若依此冷卻構造，則可直接冷卻底殼 52，故可得到較高冷卻效率。另外此冷卻構造可以設置在底殼 52 內部，也可設置在底殼 52 表面。

然而，實施方式之底殼 52 中最少作用有線性電動機 40 之移動磁場的區域，係如第 5 圖、第 6 圖所示，將藉由以和錫無親和性二氧化矽玻璃纖維爲主要材料之不織布（絕緣材）56 來相互電氣絕緣之複數沃斯田鐵系不鏽鋼製的殼片 58、58...，加以配列構成。從而如第 7 圖所示，比起

(12)

藉由一體構造之殼構件來構成底殼 100 者，更可抑制感應電流，故第 6 圖所示之底殼 52 可以抑制升溫溫度。藉此，可以阻止滲透到底磚 50 之接縫中之錫的熔融，而可阻止與熔解之熔融錫的反應造成底殼 52 侵蝕。又本發明因為減少了感應電流造成之損耗，故對熔融錫 16 之驅動力也提高。另外水路 54，係對位於線性電動機 40 上方之每片殼片 58 來形成。

第 7 圖之一體構造殼構件所構成的底殼 100，會產生較大感應電流，故對線性電動機 102 賦予之電流有其限制；但是藉由實施方式之底殼 52（參考第 5 圖、第 6 圖）的感應電流降低，可以增加對線性電動機 40 所賦予的電流，而更加增大對熔融錫 16 的驅動力。又，即使線性電動機 40 之功率降低某種程度，也可得到與先前相同的驅動力，故也可謀求省能源化。

更且，短條狀之殼片 58 係如第 5 圖所示，將其短邊尺寸作為 W (mm)，線性電動機 40 之磁極節距作為 τ (mm) 時，為了充分抑制感應電流而形成 $W \leq 2\tau$ 的短邊尺寸。又，殼片 58 之整體形狀係形成短條狀，對第 5 圖之粗箭頭，亦即對線性電動機 40 所形成之移動磁場的移動方向，使長邊略為平行而並排配置。

殼片 58 之短邊尺寸 (W) 與線性電動機 40 造成之殼片 58 的發熱量 (kW) 為略正比關係。因此越縮小短邊尺寸 (W) 越可抑制發熱量 (kW) 而有利，但是隨著短邊尺寸 (W) 變小，底殼 52 之強度與施工性也會降低。故殼

(13)

片 58 之短邊尺寸以 $W \geq 80\text{mm}$ 為佳。

第 8 圖係表示發熱比對於短邊尺寸 (W) / 磁極節距 (τ) 之關係的圖表；此發熱比，係將先前之一體型底殼之發熱量作為 1 時的比較。

由第 8 圖之圖表，當 $W/\tau \leq 2$ ，則比起先前可將發熱量抑制在 70% 以下。理想為 $W/\tau \leq 1$ ，較理想為 $W/\tau \leq 0.5$ ，更理想為 $W/\tau \leq 0.3$ 。在此若考慮底殼 52 之強度與施工性，則 W 以 80~150mm 為佳，90~110mm 更佳。例如 $W = 100\text{mm}$ ， $\tau = 348\text{mm}$ 時，發熱比比起先前之一體型底殼約為 6%；又 $W = 100\text{mm}$ ， $\tau = 261\text{mm}$ 時，約為 10%。由以上之結果，可大幅度抑制底殼 52 的發熱量。殼片 58 之板本身的厚度以 3~10mm 為佳。

另外，實施方式之板玻璃製造裝置 10，係於底殼 52 賦予形成有水路 54 的冷卻構造，且以複數殼片 58、58... 來構成底殼 52；但是即使分別構成冷卻構造與殼片 58 所形成的分割構造，也可阻止滲透到底磚接縫之金屬的熔融，而可阻止與熔融之熔融錫的反應造成底殼侵蝕，而達成相同效果。

又，實施方式中雖例舉一種板玻璃製造裝置 10，其藉由線性電動機 40 之磁場在熔融錫 16 的浴面 24 形成凹部 26，對凹部 26 流入熔融玻璃細帶 20 之兩側邊緣 22、22，但是並不限定於此。亦即本發明之浮法玻璃製造裝置，只要是針對使用充滿熔融錫之浴槽的浮法，在底殼下部設置線性電動機的製造裝置即可適用。另外為了安定生產出滿足 FPD 用板玻璃所要求之板厚、平坦度的玻璃，係採用