



(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 I499172 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102108224

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. : H02K9/19 (2006.01)

H02K41/02 (2006.01)

(30)優先權：2012/03/27 日本

2012-071555

(71)申請人：住友重機械工業股份有限公司(日本) SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：篠平大輔 SHINOHIRA, DAISUKE (JP)；白井道太郎 USUI, DOUTARO (JP)；池田隆 IKEDA, TAKASHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I271019

TW I323546

TW M291649

TW 200910739A

TW 200931772A

JP 4819744B2

審查人員：陳丙寅

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：10 共 31 頁

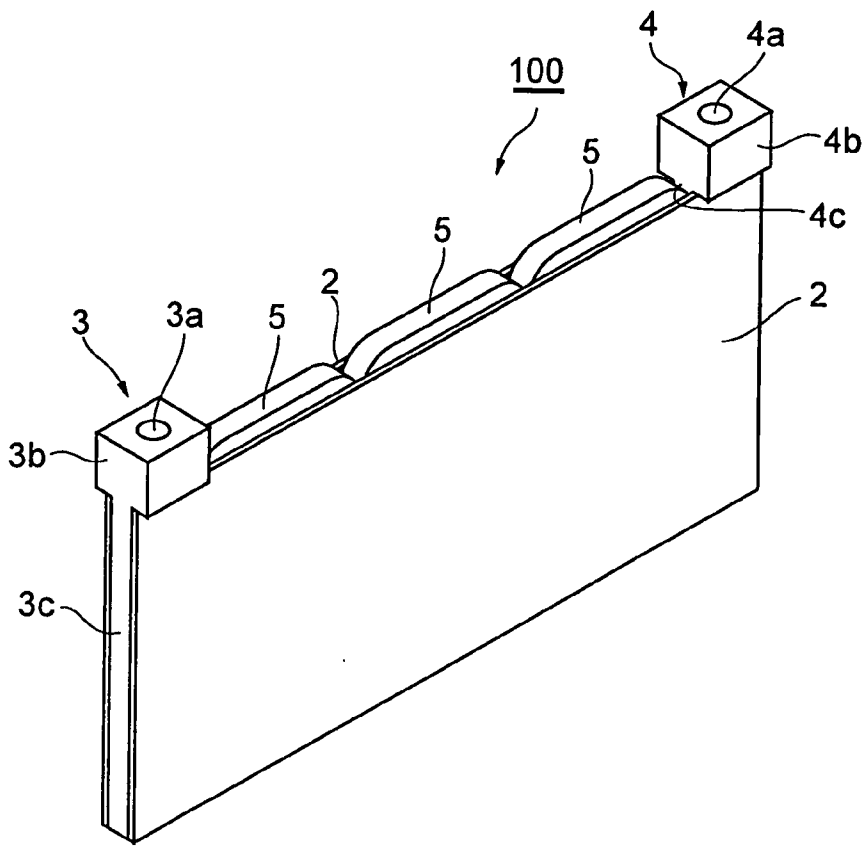
(54)名稱

線性馬達冷卻結構

(57)摘要

本發明提供一種線性馬達冷卻結構，其有效地冷卻線圈，並且簡單化構成。本發明的線性馬達冷卻結構，其具備：冷卻水流入之流入部(3)；冷卻水流出之流出部(4)；及平板狀的平板冷卻部(2)，其具有用於使來自流入部(3)的冷卻水流入之流入口、及用於使冷卻水向流出部(4)流出之流出口，並具備使從流入口流入之冷卻水在內部流通並從流出口流出之流路，流入部(3)、平板冷卻部(2)及流出部(4)相連結，以使流入部(3)與平板冷卻部(2)的流入口連通且平板冷卻部(2)的流出口與流出部(4)連通來構成冷卻水的流路，藉由設為平板冷卻部(2)黏附於線圈(5)來保持線圈之構成，藉此使其兼備冷卻線圈之功能與保持線圈之功能，而且無需用於保持線圈之保持架，從而簡單化冷卻結構的構成，並且有效地冷卻線圈。

第 1 圖



- 2 . . . 平板冷卻部
- 3 . . . 流入部
- 3a . . . 流入部的流入口
- 3b . . . 流入部的上部
- 3c . . . 流入部的下部
- 4 . . . 流出部
- 4a . . . 流出部的流出口
- 4b . . . 流出部的上部
- 4c . . . 流出部的下部
- 5 . . . 線圈
- 100 . . . 線性馬達冷卻結構

發明摘要

※申請案號：102108224

※申請日：102年03月08日

※IPC分類：H02K 9/19 (2006.01)
H02K 41/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

線性馬達冷卻結構

【中文】

本發明提供一種線性馬達冷卻結構，其有效地冷卻線圈，並且簡單化構成。本發明的線性馬達冷卻結構，其具備：冷卻水流入之流入部（3）；冷卻水流出之流出部（4）；及平板狀的平板冷卻部（2），其具有用於使來自流入部（3）的冷卻水流入之流入口、及用於使冷卻水向流出部（4）流出之流出口，並具備使從流入口流入之冷卻水在內部流通並從流出口流出之流路，流入部（3）、平板冷卻部（2）及流出部（4）相連結，以使流入部（3）與平板冷卻部（2）的流入口連通且平板冷卻部（2）的流出口與流出部（4）連通來構成冷卻水的流路，藉由設為平板冷卻部（2）黏附於線圈（5）來保持線圈之構成，藉此使其兼備冷卻線圈之功能與保持線圈之功能，而且無需用於保持線圈之保持架，從而簡單化冷卻結構的構成，並且有效地冷卻線圈。

【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】：

2：平板冷卻部

3：流入部

3a：流入部的流入口

3b：流入部的上部

3c：流入部的下部

4：流出部

4a：流出部的流出口

4b：流出部的上部

4c：流出部的下部

5：線圈

100：線性馬達冷卻結構

【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)

線性馬達冷卻結構

【技術領域】

本發明係有關一種用於冷卻構成線性馬達的驅動部之線圈之線性馬達冷卻結構。

【先前技術】

以往，作為線性馬達冷卻結構，已知有如下線性馬達冷卻結構，即具備：橫截面大致 I 字狀的線圈單元，其設為用線圈模板包覆線圈，並且用內壁覆蓋線圈模板之構成；及外壁，其包圍線圈單元的外側，使冷卻介質在線圈單元的內壁與外壁之間流通，來對發熱之線圈進行冷卻（例如參閱專利文獻 1）。

（先前技術文獻）

（專利文獻）

專利文獻 1：日本特開 2008-283744 號公報

【發明內容】

（本發明所欲解決之課題）

然而，如上述的線性馬達冷卻結構存在雖然能夠有效地冷卻線圈，但線圈單元及外壁等的結構複雜之問題。因

此，亦存在冷卻結構的製造成本較高之問題。藉此，這種線性馬達冷卻結構中，要求簡單化構成。

本發明係鑒於這種實情而完成者，其課題為提供有效地冷卻線圈，並且使構成簡單化之線性馬達冷卻結構。

（用以解決課題之手段）

爲了解決上述課題，本發明之線性馬達冷卻結構，其爲用於冷卻構成線性馬達的驅動部之線圈之線性馬達冷卻結構，其中，該線性馬達冷卻結構具備：冷卻水流入之流入部；冷卻水流出之流出部；及平板狀的平板冷卻部，其具有用於使來自流入部的冷卻水流入之流入口、及用於使冷卻水向流出部流出之流出口，並具備使從流入口流入之冷卻水在內部流通並從流出口流出之流路，流入部、平板冷卻部及流出部相連結，以使流入部與平板冷卻部的流入口連通且平板冷卻部的流出口與流出部連通來構成冷卻水的流路，平板冷卻部黏附於線圈來保持線圈。

本發明之線性馬達冷卻結構中，構成爲平板狀且內部具備冷卻水流通之流路之平板冷卻部保持線圈，因此兼備冷卻線圈之功能與保持線圈之功能。因此，無需用於保持線圈之保持架等，能夠簡單化冷卻結構的構成。而且，這種平板冷卻部直接黏附於線圈來保持線圈，因此能夠有效地冷卻線圈。

在此，平板冷卻部平板面的一側與流入部在厚度方向上重疊，藉此平板冷卻部的流入口與流入部連通，並且平

板冷卻部平板面的另一側與流出部在厚度方向上重疊，藉此平板冷卻部的流出口與流出部連通為較佳。此時，僅藉由使平板冷卻部與流入部重疊、及平板冷卻部與流出部重疊就完成冷卻結構，因此能夠更加簡單化冷卻結構的構成。

並且，若設置 2 個平板冷卻部，2 個平板冷卻部夾著線圈來保持線圈，則能夠更加簡單化冷卻結構的構成。

而且，設為平板冷卻部介在於對置配置之線圈之間來保持兩側的線圈之構成，亦能夠更加簡單化冷卻結構的構成。

另外，設為在平板冷卻部的平板面的單面黏附線圈來保持線圈之構成，亦能夠更加簡單化冷卻結構的構成。

此外，具備複數個平板冷卻部，該些平板冷卻部能夠相互連結，當連結複數個平板冷卻部時，一側的平板冷卻部的流出口與另一側的平板冷卻部的流入口連通為較佳。此時，使複數個平板冷卻部連結，並且在一側端的平板冷卻部連結流入部，在另一側端的平板冷卻部連結流出部，藉此能夠輕鬆地構成例如在複數個線圈排列之方向上延伸之冷卻結構。因此，能夠按照線圈簡單地構成冷卻結構。

（發明之效果）

依本發明，能夠有效地冷卻線圈，並且簡單化構成。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明的第 1 實施形態之線性馬達冷卻結構之立體圖。

第 2 圖係用於說明第 1 圖中的平板冷卻部及流入部的流路之俯視圖。

第 3 圖係顯示第 1 圖中的近前側的平板冷卻部之立體圖。

第 4 圖係顯示第 3 圖的平板冷卻部之橫截面圖。

第 5 圖係從反面側觀察第 3 圖中的第 1 平板構件之立體圖。

第 6 圖係從正面側觀察第 3 圖中的第 1 平板構件之立體圖。

第 7 圖係顯示本發明的第 2 實施形態之線性馬達冷卻結構之立體圖。

第 8 圖係顯示本發明的第 3 實施形態之線性馬達冷卻結構之立體圖。

第 9 圖係顯示本發明的第 4 實施形態之線性馬達冷卻結構之立體圖。

第 10 圖係顯示本發明的第 5 實施形態之線性馬達冷卻結構的平板冷卻部之分解立體圖。

【實施方式】

以下，邊參閱第 1 圖～第 10 圖，邊對本發明之線性馬達冷卻結構的較佳實施形態進行說明。另外，在各圖中，對相同元件附加相同的符號，省略重複的說明。

第 1 圖係顯示本發明的第 1 實施形態之線性馬達冷卻結構之立體圖，第 2 圖係用於說明第 1 圖中的平板冷卻部及流入部的流路之俯視圖，第 3 圖係顯示第 1 圖中的近前側的平板冷卻部之立體圖，第 4 圖係顯示第 3 圖的平板冷卻部之橫截面圖，第 5 圖係從反面側觀察第 3 圖中的第 1 平板構件之立體圖，第 6 圖係從正面側觀察第 3 圖中的第 1 平板構件之立體圖。

應用本實施形態之線性馬達冷卻結構之線性馬達具備：線圈 5，其捲繞成呈矩形板狀並在預定的方向上並列設置（參閱第 1 圖）；及 N 極磁鐵（未圖示）及 S 極磁鐵（未圖示），其與線圈 5 對置且交替連續地並列設置，線圈 5 被通電，藉此在 N 極磁鐵與 S 極磁鐵之間產生電磁力，藉由該電磁力，線圈 5 伴隨用於冷卻該線圈 5 之線性馬達冷卻結構 100 移動。另外，用 3 個線圈 5 形成 UVW3 相。線性馬達冷卻結構 100 為如上述般抑制構成線性馬達的驅動部之線圈 5 的溫度上升之線圈 5 的冷卻結構。

如第 1 圖及第 2 圖所示，線性馬達冷卻結構 100 中設置有從兩側挾持線圈 5 之 2 個平板冷卻部 2。並且，該線性馬達冷卻結構 100 除上述的平板冷卻部 2 及線圈 5 以外，還在線圈 5 的並列設置方向上的一側端側具備冷卻水流入之流入部 3，在另一側端側具備冷卻水流出之流出部 4。

如第 3 圖及第 4 圖所示，平板冷卻部 2 設為層疊長方

形的第 1 平板構件 2a 與第 2 平板構件 2b 之結構。該些第 1 平板構件 2a 及第 2 平板構件 2b 的材料爲例如金屬、陶瓷或樹脂。

如第 5 圖及第 6 圖所示，第 1 平板構件 2a 具有：4 個流入口 2c，其在該第 1 平板構件的長邊方向一端側貫穿平板面且形成爲圓形；及 4 個流出口 2d，其在該第 1 平板構件的長邊方向另一端側貫穿平板面且形成爲圓形。換言之，流入口 2c 及流出口 2d 作爲在與第 1 平板構件 2a 的表面垂直的方向上貫穿之貫穿洞而形成。流入口 2c 與流出口 2d 上下並列設置。

而且，第 1 平板構件 2a 具有：2 個凹部（流路）2f，其相對於該第 1 平板構件的平板面凹陷而形成且設置成上下一對；及肋條部 2e，其成爲分隔該些在正面側（第 6 圖的近前側）上下排列之凹部 2f 之分隔部。凹部 2f 形成爲從流入口 2c 向流出口 2d 延伸，並且上下方向的寬度變寬，其一端側與上下排列之上側或下側的 2 個流入口 2c、2c 連通，與此對應，其另一端側與上下排列之上側或下側的 2 個流出口 2d、2d 連通。凹部 2f 的一端側的各流入口 2c、2c 的上下方向的寬度比凹部 2f 的上下方向的寬度小，凹部 2f 的另一端側的各流出口 2d、2d 的上下方向的寬度亦比凹部 2f 的上下方向的寬度小。上下的凹部 2f、2f 之間的肋條部 2e 在從流入口 2c 向流出口 2d 的方向上延伸而形成，並且平面與未設置凹部 2f 之平板面相同（相同高度的平面），比凹部 2f 高。

如第 3 圖及第 4 圖所示，第 2 平板構件 2b 係與第 1 平板構件 2a 相同大小的平板。將該第 2 平板構件 2b 的平板面與第 1 平板構件 2a 的具有凹部 2f 之一側的面重疊接合，藉此凹部 2f 被蓋住而成爲平板冷卻部 2 的內部空間，該內部空間成爲在平板構件 2a、2b 的長邊方向上延伸之冷卻水的流路。換言之，平板冷卻部 2 的流路藉由將第 1 平板構件 2a 自身設爲非平板形狀（設爲具有凹部 2f 之形狀）來形成。這種第 1 平板構件 2a 與第 2 平板構件 2b 的接合設爲例如擴散接合或熱接合，平板冷卻部 2 設爲 2 層的層疊結構。

如第 1 圖及第 2 圖所示，流入部 3 形成有如下部份：上部 3b，其形成爲長方體狀；及呈長方體狀的下部 3c，其從該上部 3b 的下表面向下方延伸，且以從厚度方向（第 2 圖的左右方向）兩側使上部 3b 縮小之方式減小。流入部 3 的上部 3b 設置有在上表面開口且向下方延伸之用於冷卻水流入之流入口 3a。並且，流入部 3 的下部 3c 設爲其厚度與線圈 5 的厚度相同，且被 2 個平板冷卻部 2 挾持。而且，在該流入部 3 的下部 3c 被 2 個平板冷卻部 2 挾持，並且流入部 3 的上部 3b 的下表面與平板冷卻部 2 的上面接觸的狀態下，流入部 3 被設置爲例如在平板冷卻部 2 與流入部 3 之間夾著 O 型圈並藉由螺栓緊固而連結於平板冷卻部 2。並且，流入部 3 的下部 3c 的側面形成有複數個用於與各流入口 2c 連通之貫穿孔，當流入部 3 設置於平板冷卻部 2 時，如第 2 圖所示，上述貫穿孔與平板

冷卻部 2 的流入口 2c 連通。

換言之，流入部 3 具備與複數個流入口 2c 連通之複數個貫穿孔。而且，流入部 3 具備用於向自身導入冷卻水的流入口 3a，且具備用於將流入內部之冷卻水導入上述複數個貫穿孔之分叉結構。

如第 1 圖所示，與流入部 3 相同，流出部 4 形成有如下部份：上部 4b，其形成為長方體狀；及呈長方體狀的下部 4c，其從該上部 4b 的下表面向下方延伸，且以從厚度方向兩側縮小上部 4b 之方式減小。流出部 4 的上部 4b 設置有在上表面開口且向下方延伸之用於流出冷卻水之流出口 4a。並且，與流入部 3 相同，流出部 4 藉由其下部 4c 被 2 個平板冷卻部 2 挾持而被設置在平板冷卻部 2。並且，流出部 4 的下部 4c 的側面形成複數個用於與流出口 2d 連通之貫穿孔，當流出部 4 設置在平板冷卻部 2 時，上述貫穿孔與平板冷卻部 2 的流出口 2d 連通。

換言之，流出部 4 具備與複數個流出口 2d 連通之複數個貫穿孔。並且，流出部 4 具備用於從自身導出冷卻水之流出口 4a，且具備對流入上述複數個貫穿孔之冷卻水進行合流並引導至流出口 4a 之合流結構。

因此，若流出部 4 及流入部 3 設置於平板冷卻部 2 之狀態下，使冷卻水從流入口 3a 流入，則冷卻水流過平板冷卻部 2 的流入口 2c、2c，在作為內部空間之凹部 2f、2f 流通並流過流出口 2d、2d 之後，從流出部 4 的流出口 4a 向外部流出。

另外，這種構成線性馬達冷卻結構 100 之被平板冷卻部 2 挾持之線圈 5 在此藉由黏結或藉由摩擦力或接合黏附於平板冷卻部 2 而被保持。

以上，依第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100，構成為平板狀且內部具備冷卻水流通之流路 2f 之平板冷卻部 2 保持線圈 5，因此兼備冷卻線圈 5 之功能和保持線圈 5 之功能，藉此無需用於保持線圈之保持架等。因此，能夠簡單化冷卻結構的構成。另外，這種平板冷卻部 2 直接黏附於線圈 5 來保持線圈 5，因此能夠有效地冷卻線圈 5。

並且，依第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100，平板冷卻部 2 的平板面與流入部 3 在厚度方向上重疊（流入部 3 的下部 3c 在厚度方向上被 2 個平板冷卻部 2 挾持），藉此流入口 2c 與流入部 3 連通，平板冷卻部 2 的平板面與流出部 4 在厚度方向上重疊（流出部 4 的下部 4c 在厚度方向上被 2 個平板冷卻部 2 挾持），藉此流出口 2d 與流出部 4 連通，因此僅在平板冷卻部 2 的平板面重疊流入部 3 及流出部 4 就完成冷卻結構，藉此能夠更加簡單化冷卻結構的構成。

而且，依第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100，設置 2 個平板冷卻部 2，2 個平板冷卻部 2 夾著線圈 5 來保持線圈 5，因此能夠更加簡單化冷卻結構的構成。

並且，依第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100，僅重疊第 1 平板構件 2a 及第 2 平板構件 2b 就構成內部具備

冷卻水流通的流路的平板冷卻部 2，因此能夠更加簡單化冷卻結構的構成。另外，這種平板冷卻部直接黏附於線圈而進行冷卻，因此能夠有效地冷卻線圈。

而且，依第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100，第 1 平板構件 2a 在 1 個流路 2f 分別具有 2 個以上（在此為 2 個）的流入口 2c 及流出口 2d，因此與分別具有 1 個流入口及流出口之情況相比，冷卻水更加不會遍及全部地在平板冷卻部 2 內（凹部 2f）流通，藉此能夠更加有效地冷卻線圈 5。具體而言，當在 1 個流路 2f 具有 1 個流入口 2c 及流出口 2d 時，冷卻水以從流入口 2c 向流路 2f 的長邊方向中央部份擴展之方式擴散，並以向流出口 2d 集聚之方式流動，但在流入口 2c 及流出口 2d 附近（平板冷卻部 2 的端部周圍）冷卻水不會遍及全部地流通，其結果成為不均勻的溫度分佈。與此相對，第 1 實施形態的構成中，藉由模擬實驗確認到在流入口 2c 及流出口 2d 附近，冷卻水亦幾乎不會遍及全部地流通，成為均勻的溫度分佈。

而且，依第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100，形成複數個（在此為 2 個）流路 2f，該些流路 2f 經由肋條部 2e 與相鄰的流路隔離，因此與無肋條部 2e 之 1 個流路之情況相比，在藉由肋條部 2e 使冷卻水的流路的上下方向的寬度變窄之狀態下，冷卻水在各流路內從流入口 2c 向流出口 2d 延伸之方向上有效地流通，能夠更加進一步有效地冷卻線圈 5。而且，確認到當設置複數個流入口 2c

及流出口 2d 且無肋條部 2e 時，冷卻水的流通相互干涉且產生紊流。與此相對，第 1 實施形態的構成中，藉由模擬實驗確認到能夠藉由具備肋條部 2e 來抑制冷卻水的干涉，並抑制紊流的產生。

並且，第 1 平板構件 2a 在凹部 2f 之間具備肋條部 2e，因此平板冷卻部 2 具有較高之耐壓力，能夠抑制伴隨內部壓力的上升之變形。

並且，流入部 3 在其下部 3c 具備複數個與平板冷卻部 2 的各流入口 2c 連通之貫穿孔，從流入口 3a 流入之冷卻水分叉而流入各流入口 2c。如此，流入部 3 具備所謂如歧管之分叉結構，因此能夠使冷卻水均等地流入各流入口 2c，設為適合具備複數個流入口 2c 之情況之構成。

接著，邊參閱第 7 圖，邊對第 2 實施形態的線性馬達冷卻結構 200 進行說明。該第 2 實施形態的線性馬達冷卻結構 200 與第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100 的不同點為如下：即再對置設置 1 組線圈 5，平板冷卻部 2 介在於對置之線圈 5 之間來保持兩側的線圈 5。

第 2 實施形態的線性馬達冷卻結構 200 除上述內容以外與第 1 實施形態相同，用於冷卻線圈 5 之冷卻水從流入部 3 的流入口 3a 流入，經由平板冷卻部 2 的流入口 2c 在作為內部空間之凹部 2f 流通並流過流出口 2d 之後，從流出部 4 的流出口 4a 向外部流出。

對於這種第 2 實施形態，除具有與第 1 實施形態相同之效果以外，由於設為平板冷卻部 2 介在於對置之線圈 5

之間來保持該對置之線圈 5 之構成，因此能夠簡單化冷卻結構的構成。

接著，邊參閱第 8 圖，邊對第 3 實施形態的線性馬達冷卻結構 300 進行說明。該第 3 實施形態的線性馬達冷卻結構 300 與第 1、第 2 實施形態的線性馬達冷卻結構 100、200 的不同點如下：即在平板冷卻部 2 的平板面的單面黏附線圈 5 來保持線圈 5。

第 3 實施形態的線性馬達冷卻結構 300 除上述內容以外與第 1、第 2 實施形態相同，其冷卻水的流動與第 2 實施形態相同。

對於這種第 3 實施形態，除具有與第 1、第 2 實施形態的相同之效果以外，設為在平板冷卻部 2 的平板面的單面黏附線圈 5 來保持線圈 5 之構成，因此與第 1、第 2 實施形態相同，能夠簡單化冷卻結構的構成。

接著，邊參閱第 9 圖，邊對第 4 實施形態的線性馬達冷卻結構 400 進行說明。該第 4 實施形態的線性馬達冷卻結構 400 與第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100 的不同點如下：即在長邊方向上具備複數個平板冷卻部 2，該些平板冷卻部 2 能夠相互連結。

具體而言，平板冷卻部 2 能夠在線圈 5 排列之方向上相互連結，例如，具有流入部 3 之上游側（左側）的平板冷卻部 2 的下游端（右端）與具有流出部 4 之下游側（右側）的平板冷卻部 2 的上游端（左端）對接連結，藉此上游側的平板冷卻部 2 的流出口 2d 與下游側的平板冷卻部

2 的流入口 2c 連通。因此，從流入部 3 的流入口 3a 流入之冷卻水經由上游側的平板冷卻部 2 的流入口 2c 從凹部 2f 及流出口 2d 流通，且經由下游側的平板冷卻部 2 的流入口 2c 從凹部 2f 及流出口 2d 流通之後，從流出部 4 的流出口 4a 流出。

對於這種第 4 實施形態，除具有與第 1 實施形態的相同之效果以外，使複數個平板冷卻部 2 連結，並且在一側端的平板冷卻部 2 連結流入部 3，在另一側端的平板冷卻部 2 連結流出部 4，藉此能夠輕鬆地構成在複數個線圈 5 排列之方向上延伸之冷卻結構。因此，能夠按照線圈簡單構成冷卻結構。另外，這種連結構成亦能夠應用於第 2、第 3 實施形態。

接著，邊參閱第 10 圖，邊對第 5 實施形態的線性馬達冷卻結構進行說明。該第 5 實施形態的線性馬達冷卻結構與第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構 100 的不同點為如下：代替具備第 1 平板構件 2a 及第 2 平板構件 2b 之平板冷卻部 2，使用具有 3 個長方形的第 1 平板構件 12a、第 2 平板構件 12b、第 3 平板構件 12c 的平板冷卻部 12。該些第 1 平板構件 12a、第 2 平板構件 12b、第 3 平板構件 12c 設為相同大小。

第 1 平板構件 12a 具有：流入口 12d，其在該第 1 平板構件的長邊方向的一端側貫穿平板面而形成；及流出口 12g，其在該第 1 平板構件的長邊方向的另一端側貫穿平板面而形成。

第 2 平板構件 12b 分別具備：開口 12f，其以長方形貫穿該第 2 平板構件的平板面而形成；及凹部 12e、12e，其從開口 12f 的左右兩端部相互向左右兩端側進一步凹陷而形成。該些凹部 12e、12e 設置在與流入口 12d、流出口 12g 對應之位置。若重疊第 1 平板構件 12a 的平板面與第 2 平板構件 12b 的平板面，則流入口 12d 及左側的凹部 12e 連通，流出口 12g 及右側的凹部 12e 連通。

而且，若重疊 3 個平板構件 12a、12b、12c，則開口 12f 被挾持在第 1 平板構件 12a 與第 3 平板構件 12c 之間而兩側被堵住成為平板冷卻部 12 的內部空間，該內部空間成為冷卻水的流路。換言之，平板冷卻部 12 的流路藉由在第 1 平板構件 12a 及第 3 平板構件 12c 之間夾入非平板形狀的（具有開口 12f 的）第 2 平板構件 12b 而形成重疊之構件的一部份來形成。如此，平板冷卻部 12 設為 3 層層疊結構。

這種平板冷卻部 12 與第 1～第 4 實施形態的平板冷卻部 2 相同，能夠設置流入部 3 及流出部 4，在設置流入部 3 時，流入口 3a 與流入口 12d 連通，在設置流出部 4 時，流出口 4a 與流出口 12g 連通。藉此，若從流入部 3 的流入口 3a 流入冷卻水，則該冷卻水從流入口 12d 流通於開口 12f 內，經由流出口 12g 流出至流出部 4 之後，向外部流出。

因此，具有這種構成之第 5 實施形態的線性馬達冷卻結構中，亦能夠獲得與第 1～第 4 實施形態的相同之效

果。另外，能夠在第 1～第 4 實施形態中，代替平板冷卻部 2 使用構成第 5 實施形態的線性馬達冷卻結構之平板冷卻部 12。

並且，第 5 實施形態中，設為平板冷卻部 12 具備從開口 12f 的左右兩端部相互進一步向左右兩端側凹陷而形成之凹部 12e、12e，流入口 12d 與左側（一端）的（流入側）凹部 12e 連通，流出口 12g 與右側（另一端）的（流出側）凹部 12e 連通，因此從流入口 12d 流入左側的（流入側）凹部 12e 之冷卻水被存在於凹部 12e 的上下且左側之第 2 平板構件 12b 的壁部阻斷，藉此更好地向流出口 12g 的方向流通。另外，流入右側的（流出側）凹部 12e 之冷卻水被存在於凹部 12e 的上下且右側之第 2 平板構件 12b 的壁部阻斷，藉此更好地進入流出口 12g。

如此，對於第 5 實施形態，平板冷卻部 12 在流入口 12d 及流出口 12g 的周圍的部份的、除有關流路之部份以外的部份具有壁部，因此冷卻水能夠在從流入口 12d 向流出口 12g 延伸之方向上有效地流通，有效地冷卻線圈 5。另外，藉由該壁部的作用/效果在第 1～第 4 實施形態的平板冷卻部 2 中亦同樣產生。另外，亦可無該些凹部 12e、12e，例如可設為加長開口 12f 的長邊方向的長度（加長為延伸至凹部 12e、12e 的端邊），使流入口 12d 與開口 12f 連通，使流出口 12g 與開口 12f 連通，但對於獲得上述的效果之方面與提高剛性之方面，設置凹部 12e 的情況較有利。

在此，用第 5 實施形態進行了說明，但如第 6 圖所示，在第 1 實施形態的線性馬達冷卻結構中亦可為相同結構，其他實施形態中亦可具備相同結構。

以上，依據其實施形態對本發明具體地進行了說明，但本發明不係限於上述實施形態者。例如上述實施形態中，尤為佳為平板冷卻部 2 的平板面與流入部 3 在厚度方向上重疊，藉此平板冷卻部 2 的流入口 2c 與流入部 3 連通，但不限於此，例如可使平板冷卻部 2 的側端面與流入部 3 重疊，藉此使平板冷卻部 2 的側端面與流入部 3 連通。關於平板冷卻部 2 與流出部 4 的關係亦相同。

並且，上述實施形態中對尤為佳之如下例子進行了說明，即流入口 2c 及流出口 2d 分別上下排列設置 4 個，凹部 2f 上下設置一對即 2 個，凹部 2f 的一端側與 2 個流入口 2c 連通，凹部 2f 的另一端側與 2 個流出口 2d 連通，但流入口 2c、流出口 2d 及凹部 2f 的個數或冷卻水的流路的態樣不限於上述。並且，亦能夠對分隔凹部 2f 之肋條部 2e 的數量或形狀等進行變更。

而且，作為流入部 3 及流出部 4 的功能，具備向平板冷卻部 2 的冷卻水的導入/導出的功能，但在此當為可動線圈（磁鐵與線圈中線圈移動之形態的線性馬達）時，有時成為所謂磁軛（磁鐵與磁性體的組合）關閉之形狀。此時線圈配置在該關閉之形狀中，並且有時希望從上方導入用於冷卻線圈之冷卻水。此時，能夠從設置在流入部及流出部的上表面側之流入/流出部位進行冷卻水的導入/導

出。另外，作為用於維持平板冷卻部的功能之形態，當欲從水平方向導入冷卻水時，能夠藉由設為流入部及流出部改變冷卻水的流入方向的流路形狀來實現。在本發明中尤其可藉由第 2 圖及第 6 圖所示之實施形態進行。

另外，上述實施形態中，將線圈側移動之線性馬達作為例子進行了說明，但亦可應用於磁鐵側移動之線性馬達。

【符號說明】

2：平板冷卻部

2a、12a：第 1 平板構件

2b、12b：第 2 平板構件

12c：第 3 平板構件

2c：流入口

2d：流出口

2e：肋條部（分隔部）

2f：凹部

3：流入部

4：流出部

5：線圈

12f：開口

100、200、300、400：線性馬達冷卻結構

申請專利範圍

1. 一種線性馬達冷卻結構，其用於冷卻構成線性馬達之驅動部之線圈，其特徵為，該線性馬達冷卻結構具備：

冷卻水流入之流入部；

冷卻水流出之流出部；及

平板狀的平板冷卻部，其具有用於使來自前述流入部的冷卻水流入之流入口、及用於使冷卻水向前述流出部流出之流出口，並具備使從前述流入口流入之冷卻水在內部流通並從前述流出口流出之流路，

前述平板冷卻部，是由 2 個以上的平板構件層疊的構造，前述平板冷卻部的前述流路，是形成於前述被層疊的平板構件之間的空間，

前述流入部、前述平板冷卻部及前述流出部相連結，以使前述流入部與前述平板冷卻部的前述流入口連通且前述平板冷卻部的前述流出口與前述流出部連通來構成冷卻水的流路，

前述平板冷卻部黏附於前述線圈來保持前述線圈。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之線性馬達冷卻結構，其中，

前述平板冷卻部平板面的一側與前述流入部在厚度方向上重疊，藉此前述平板冷卻部的前述流入口與前述流入部連通，並且前述平板冷卻部平板面的另一側與前述流出部在厚度方向上重疊，藉此前述平板冷卻部的前述流出口

與前述流出部連通。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之線性馬達冷卻結構，其中，

設置 2 個前述平板冷卻部，且 2 個前述平板冷卻部夾著前述線圈來保持前述線圈。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之線性馬達冷卻結構，其中，

前述平板冷卻部介在於對置配置之前述線圈之間來保持兩側的前述線圈。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之線性馬達冷卻結構，其中，

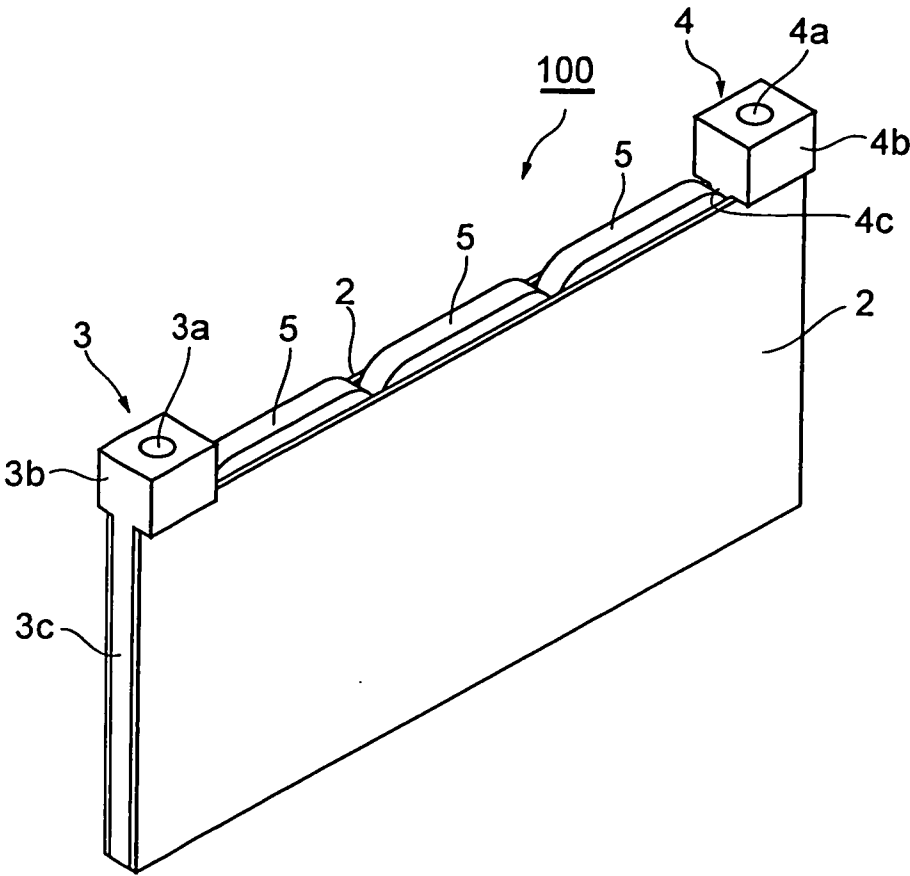
在前述平板冷卻部的平板面的單面黏附前述線圈來保持前述線圈。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之線性馬達冷卻結構，其中，

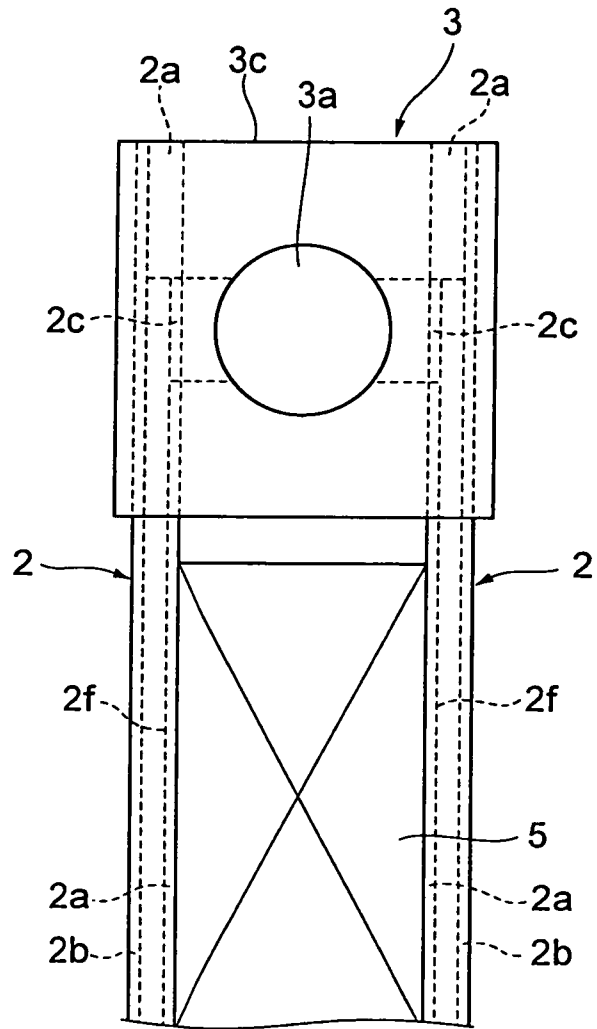
具備複數個前述平板冷卻部，該些前述平板冷卻部能夠相互連結，當連結前述複數個前述平板冷卻部時，一側的前述平板冷卻部的前述流出口與另一側的前述平板冷卻部的前述流入口連通。

圖式

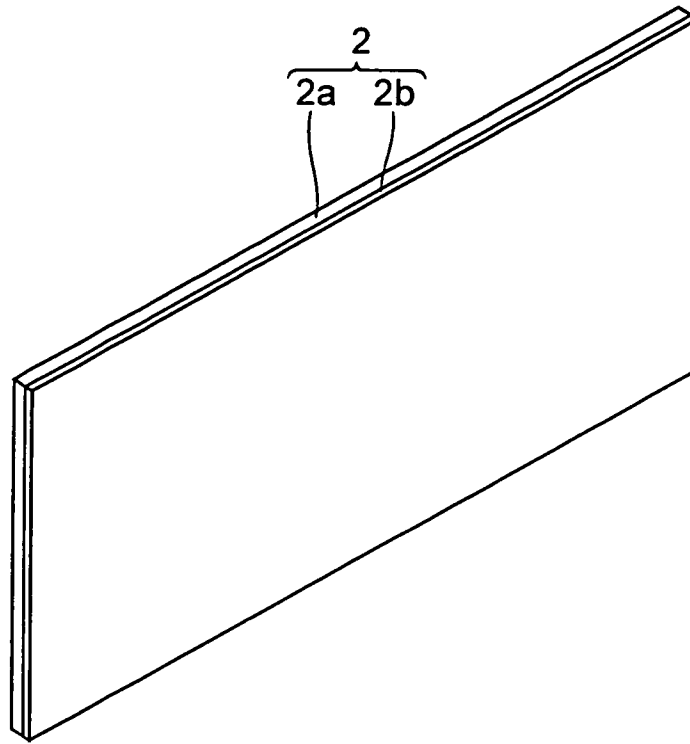
第 1 圖



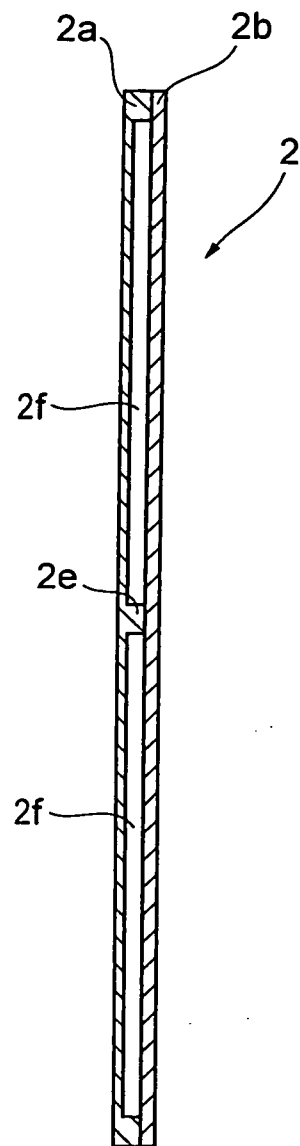
第 2 圖



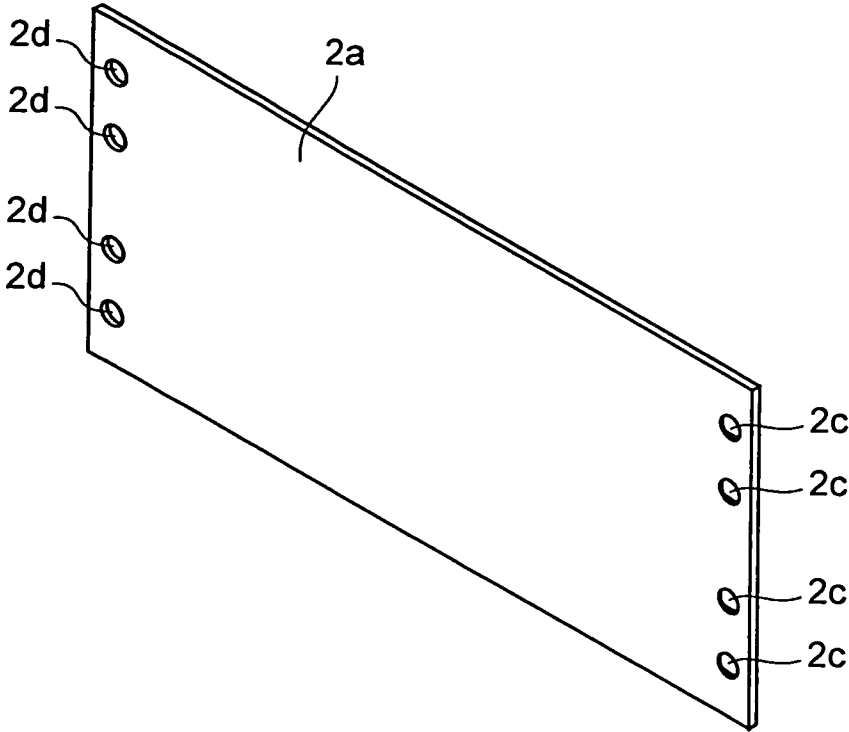
第 3 圖



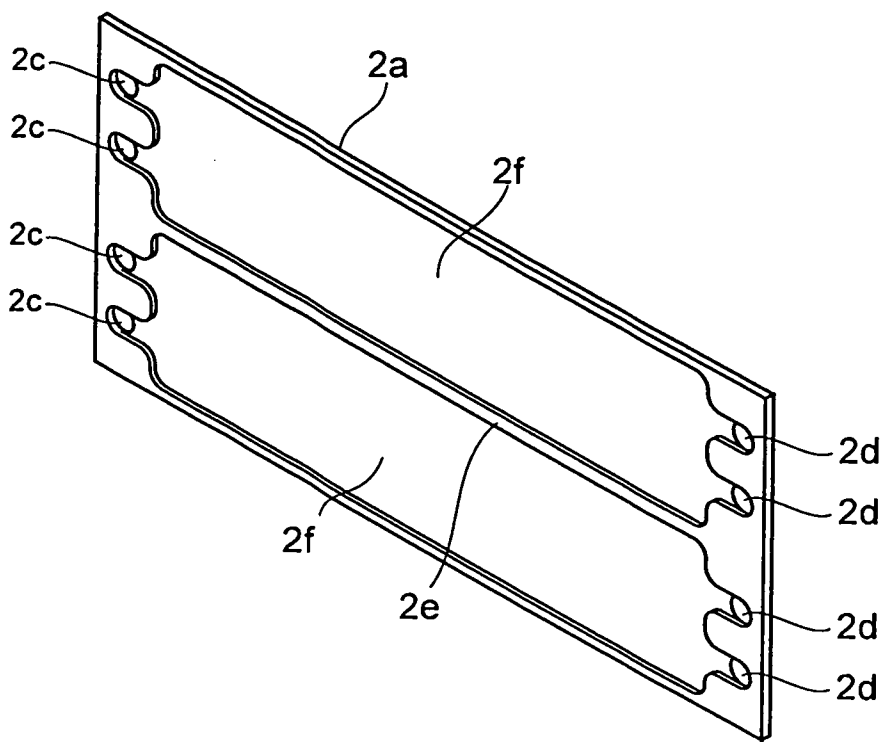
第 4 圖



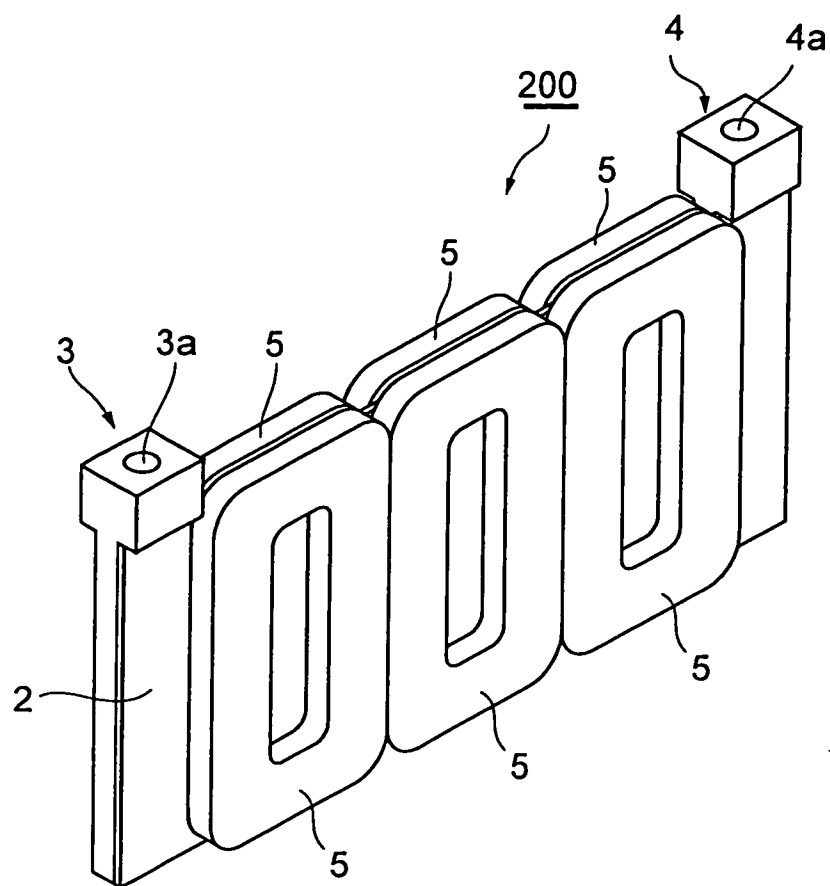
第 5 圖



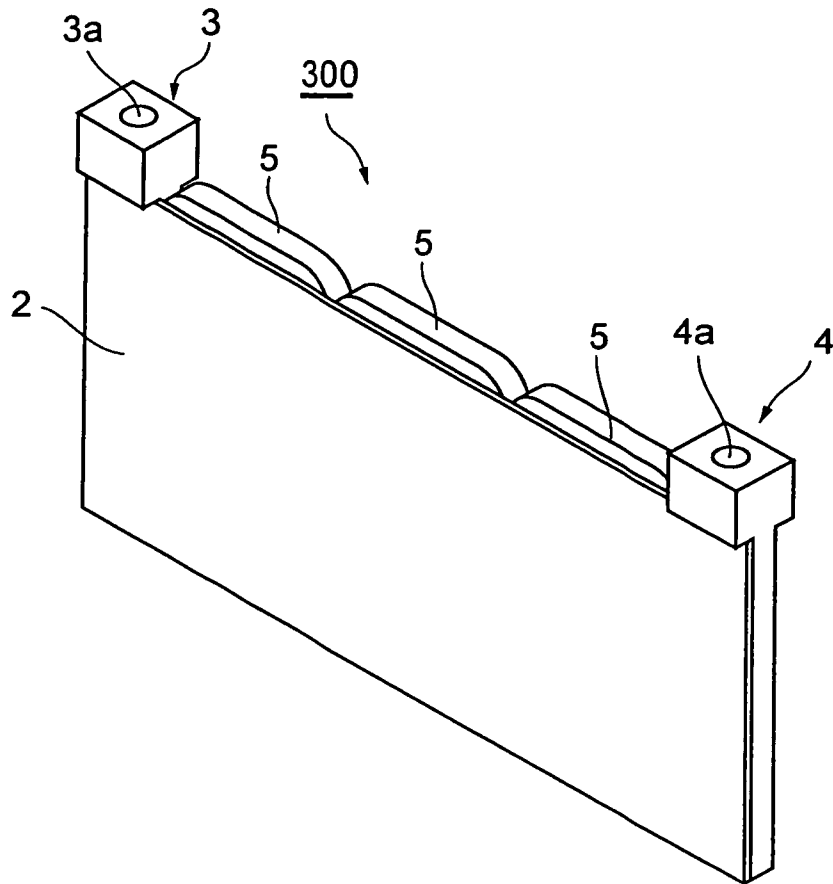
第 6 圖



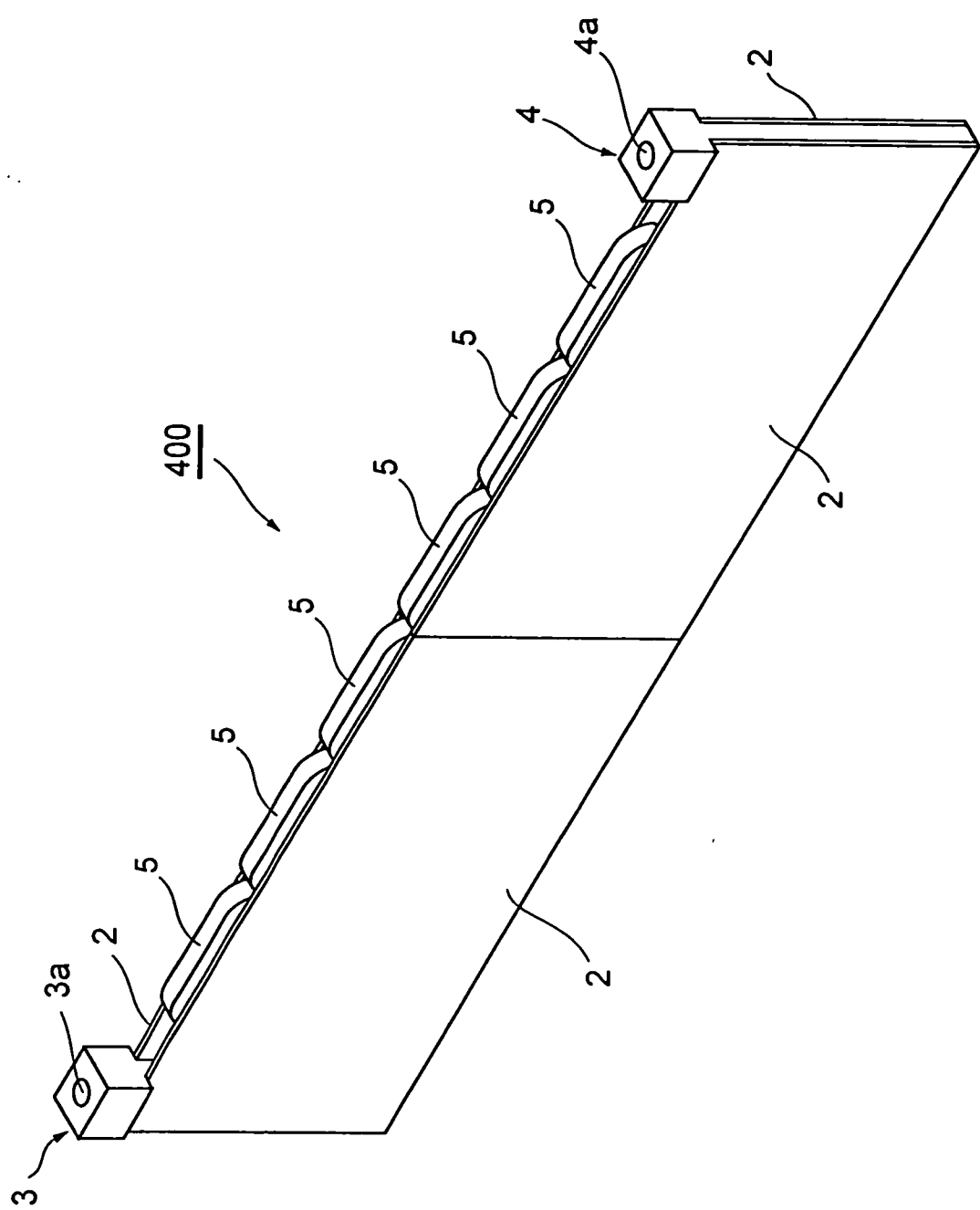
第 7 圖



第 8 圖



第9圖



第 10 圖

