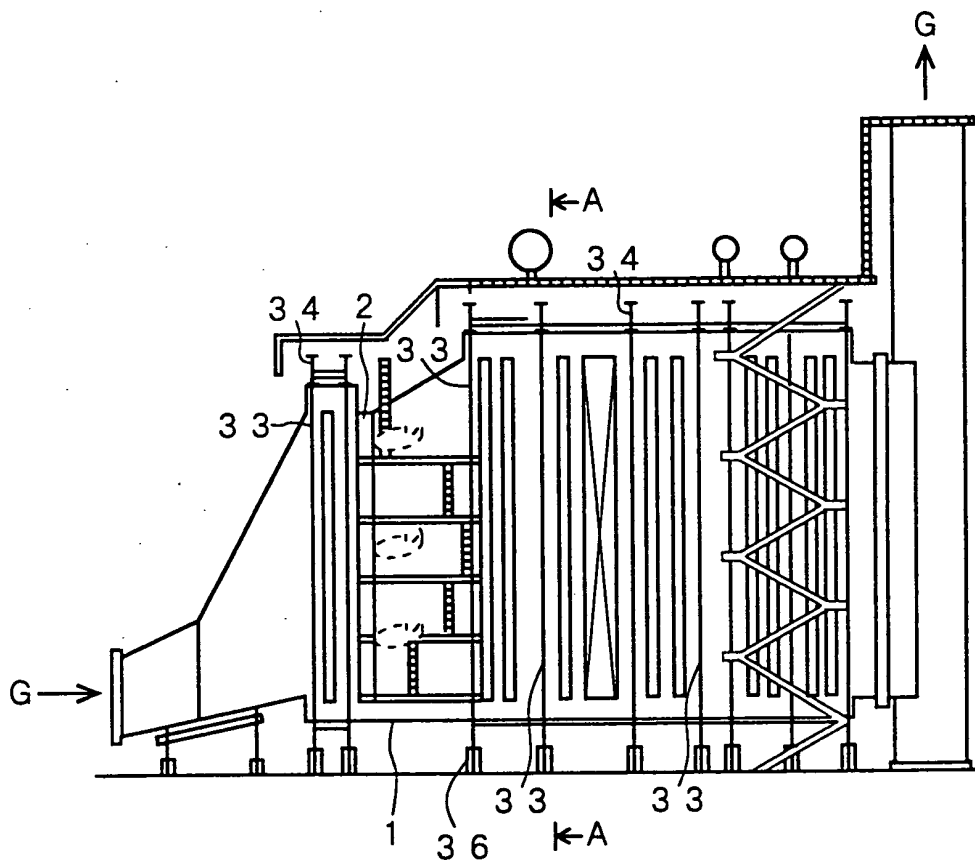
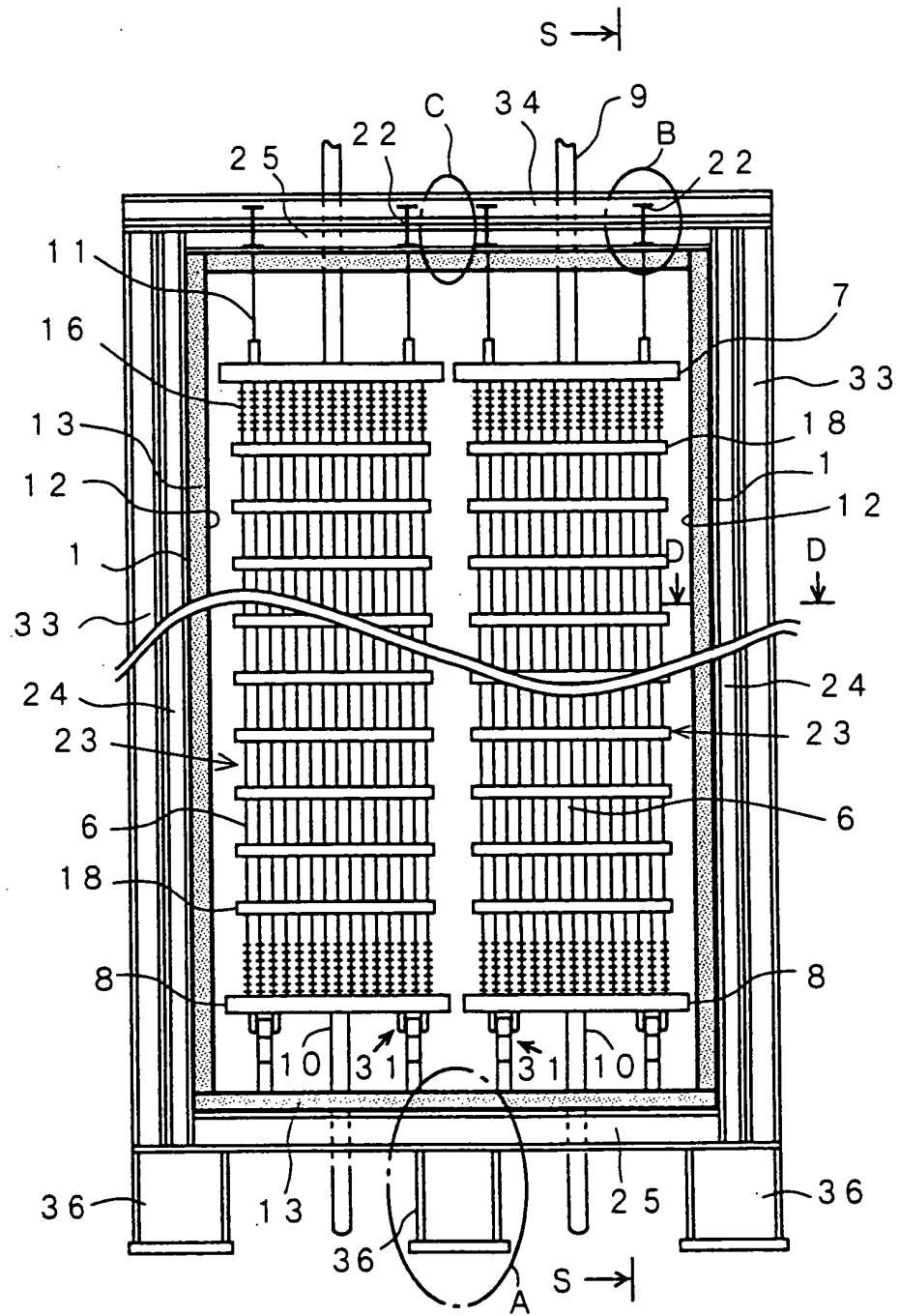


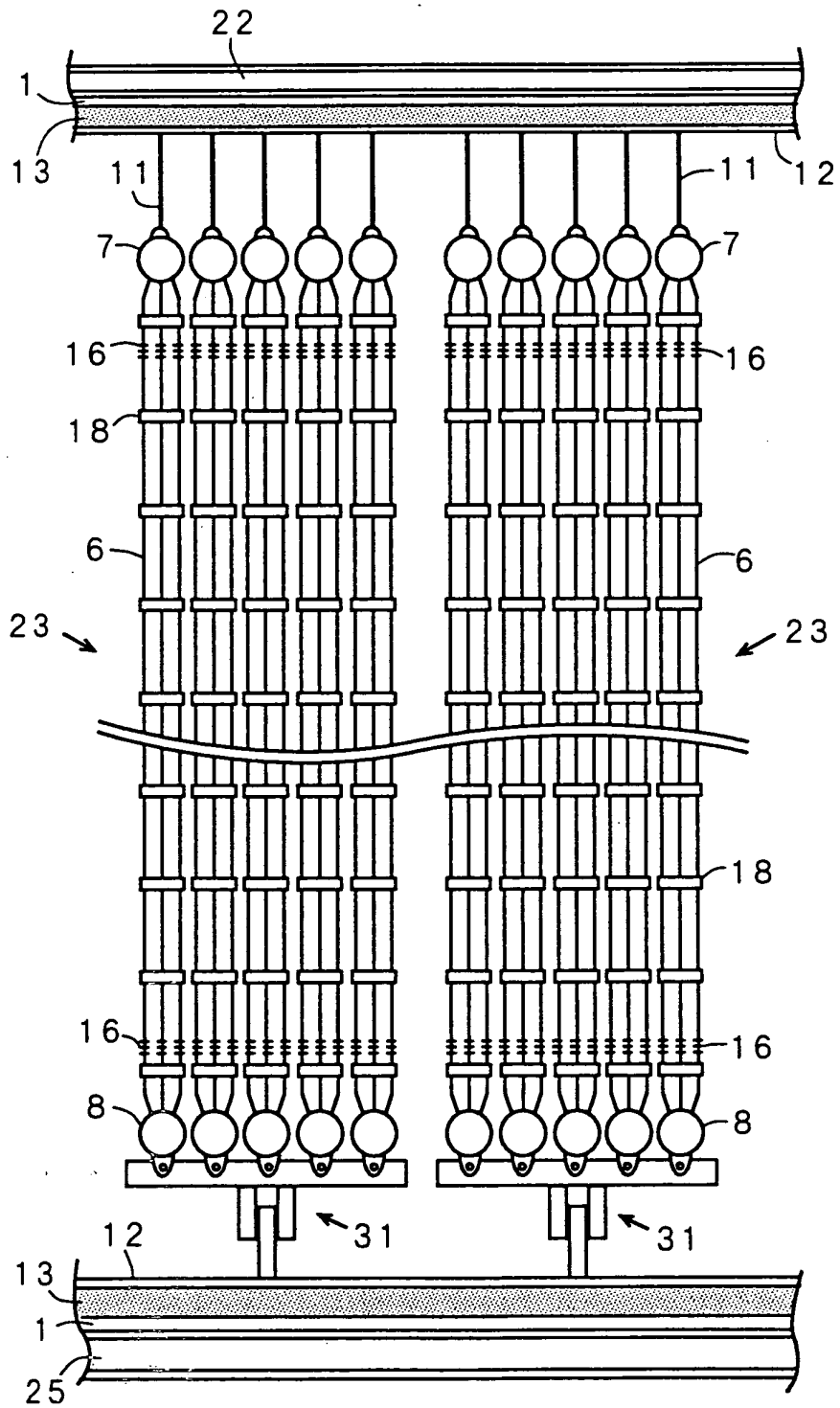
第1圖



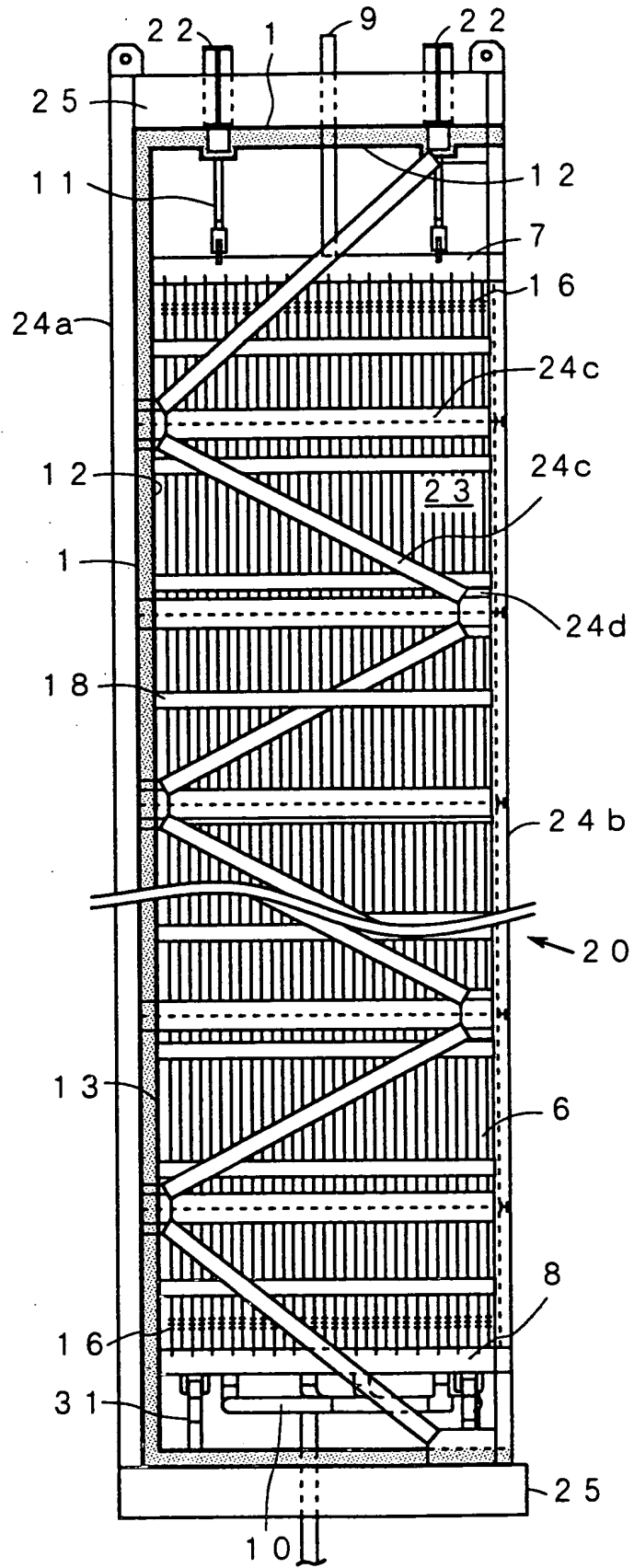
第2圖



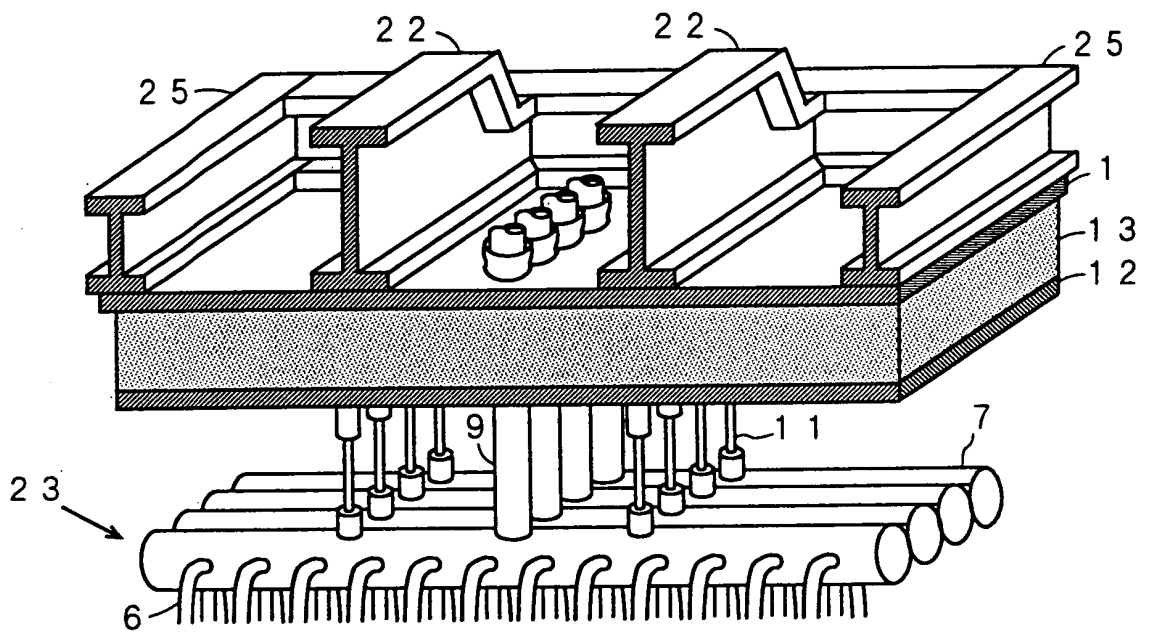
第3圖



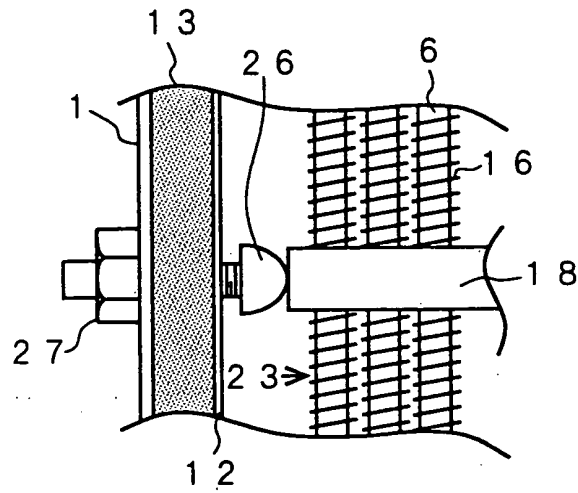
第4圖



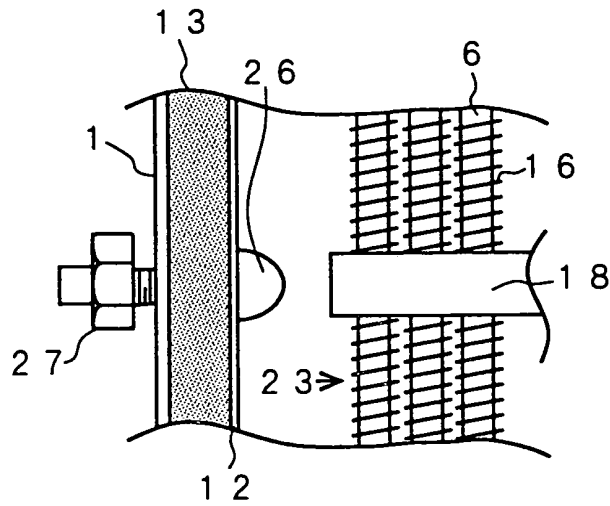
第5圖



第6圖

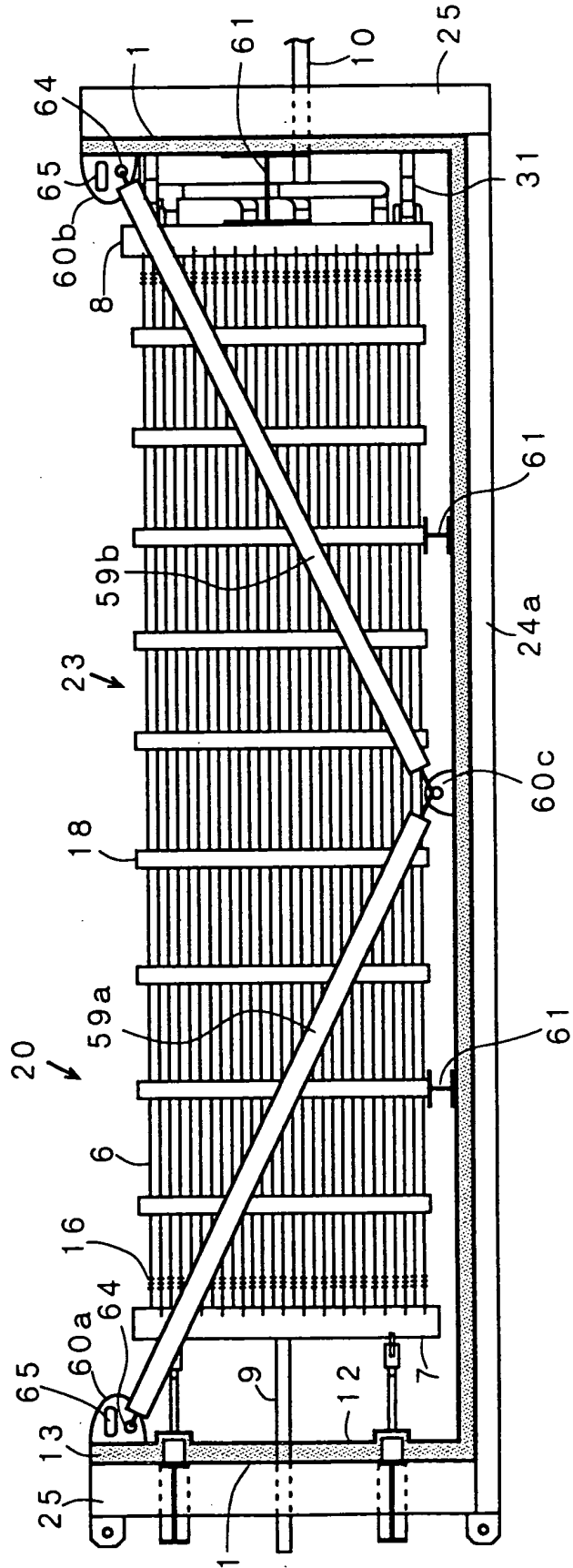


(a)

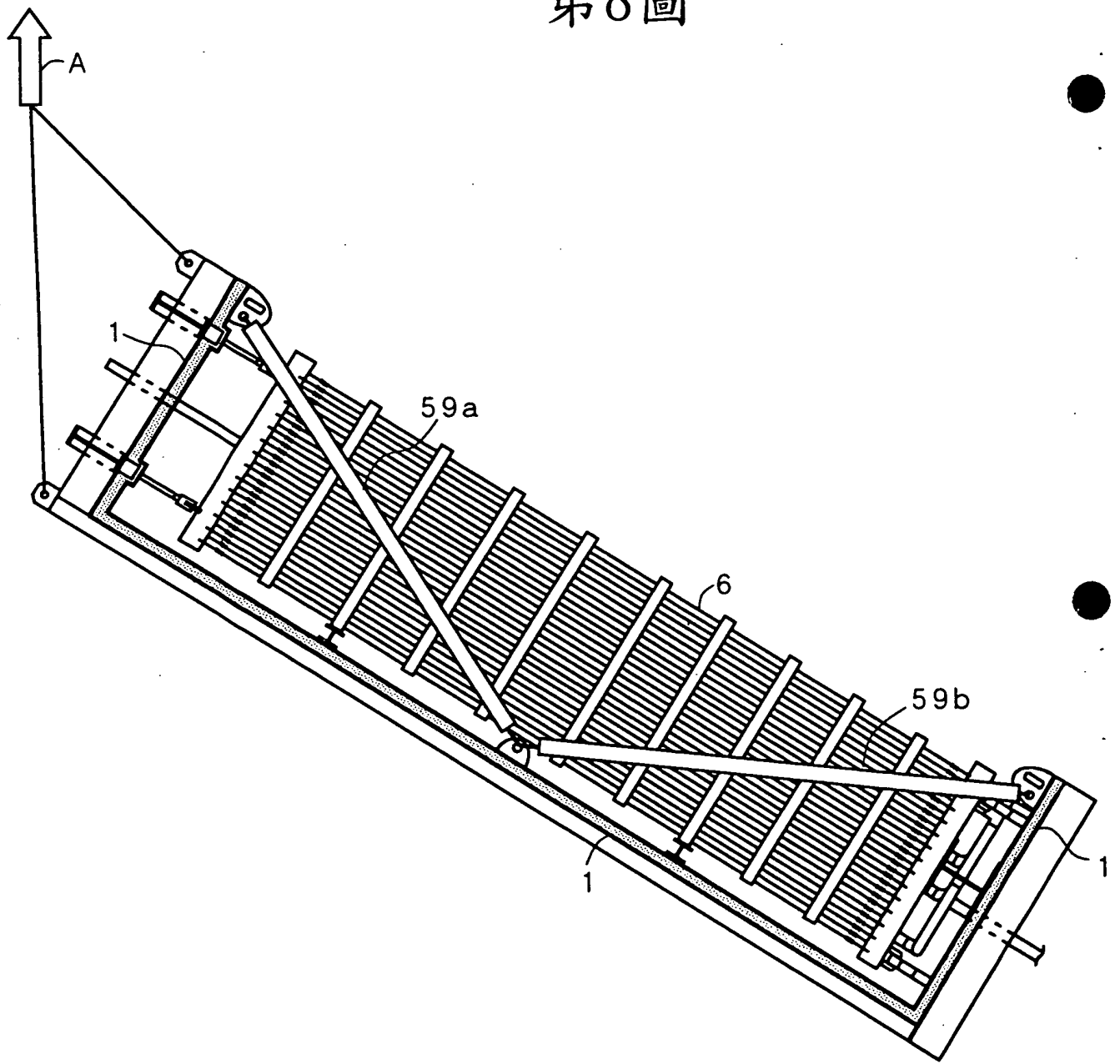


(b)

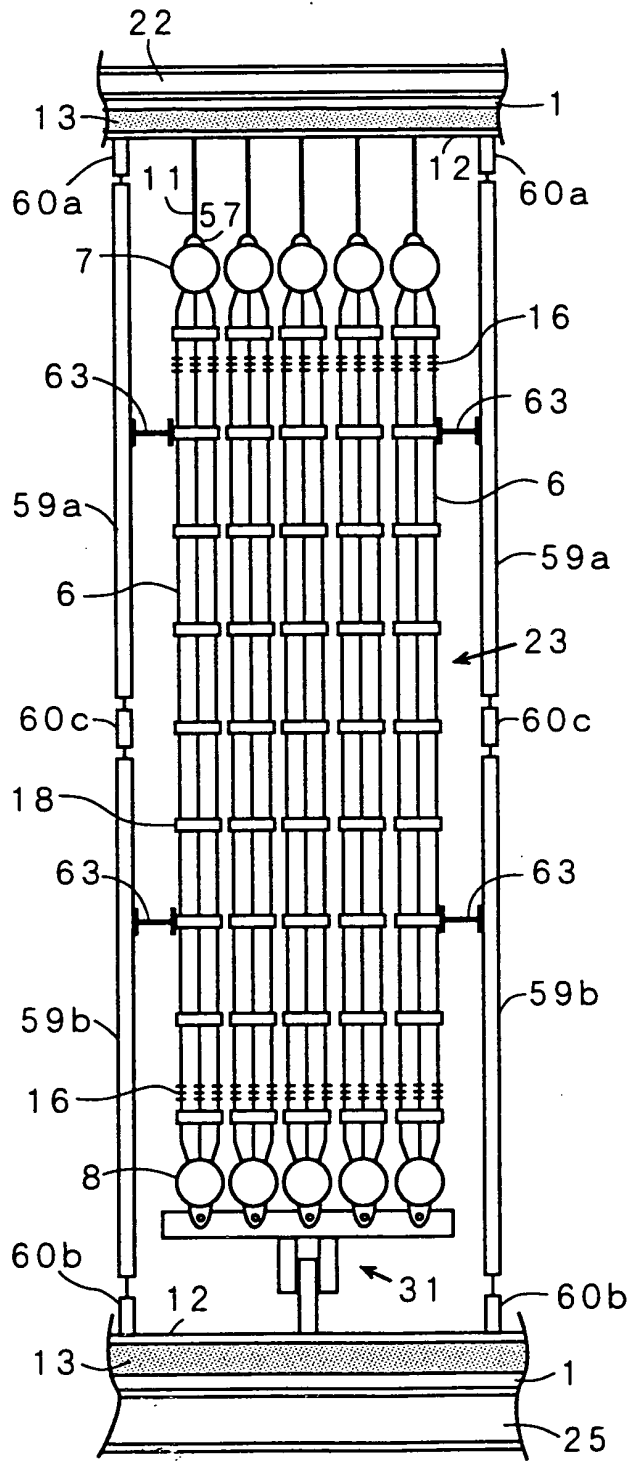
第7圖



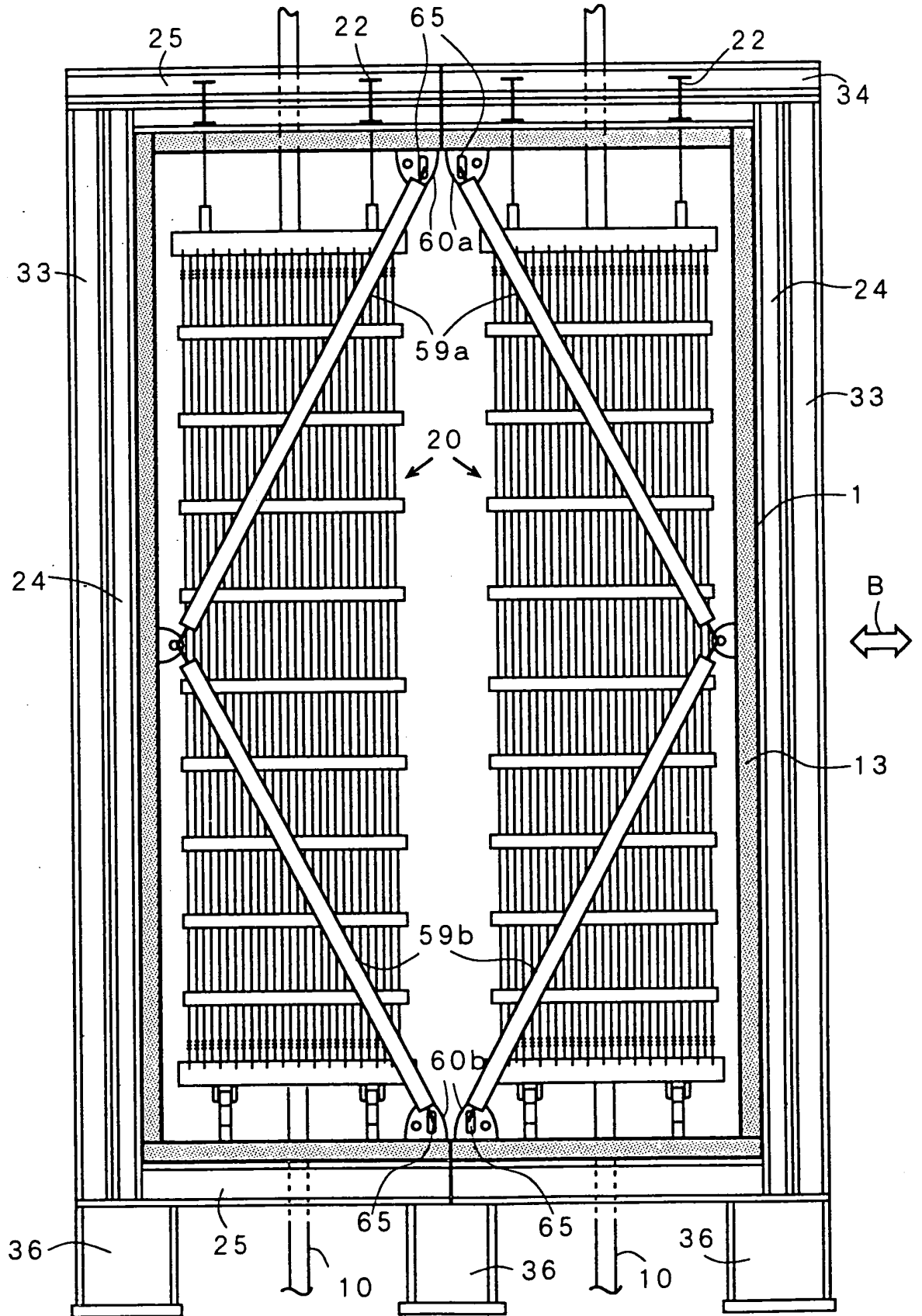
第8圖



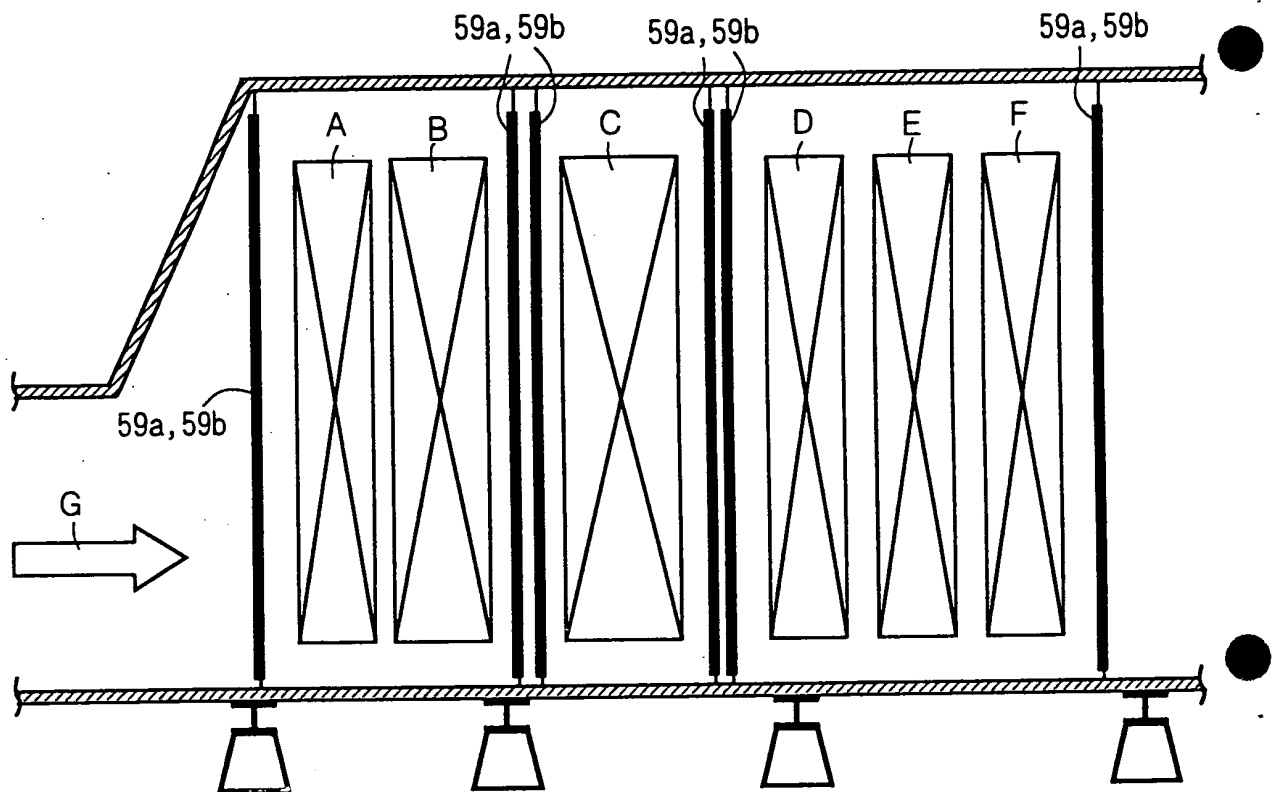
第9圖



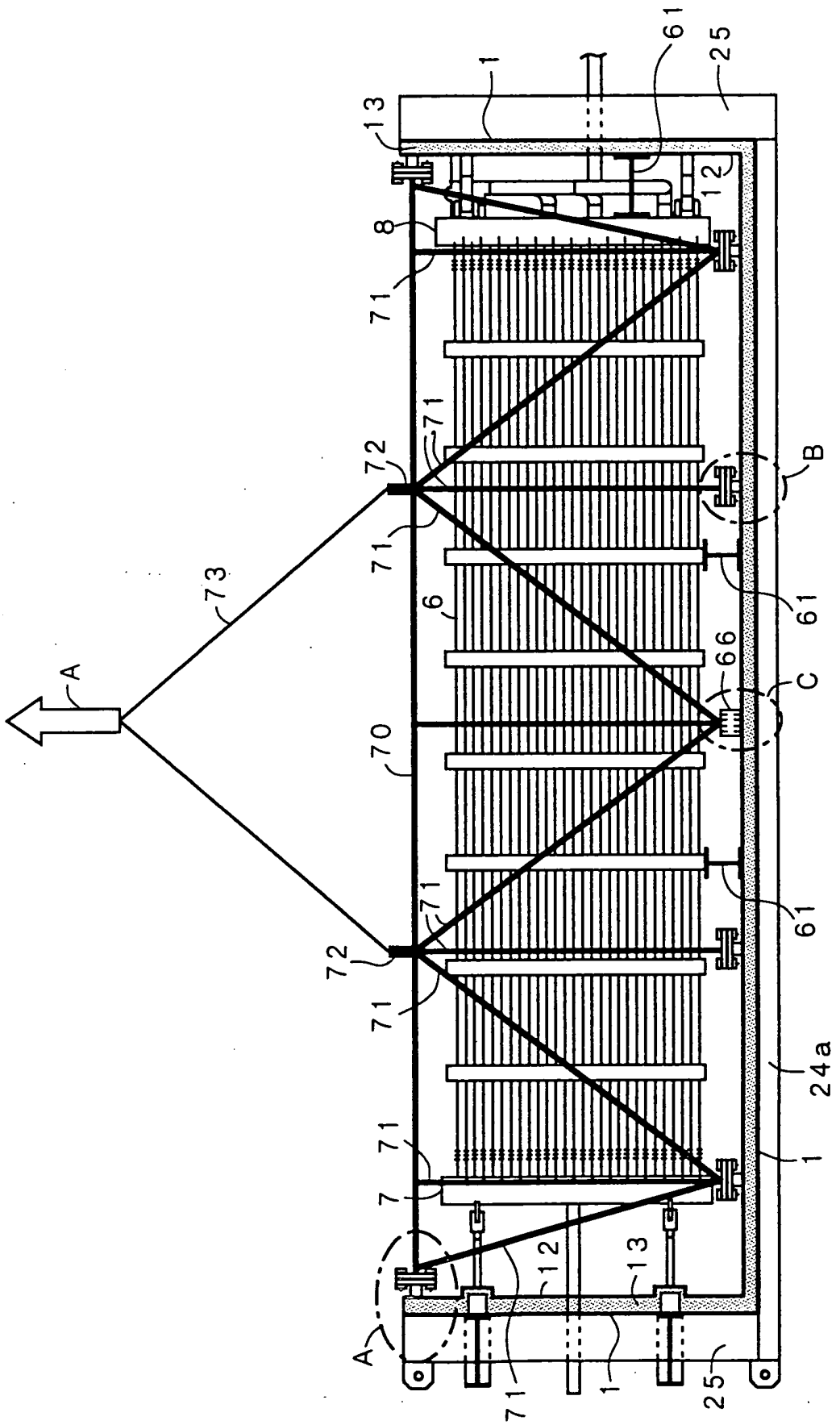
第10圖



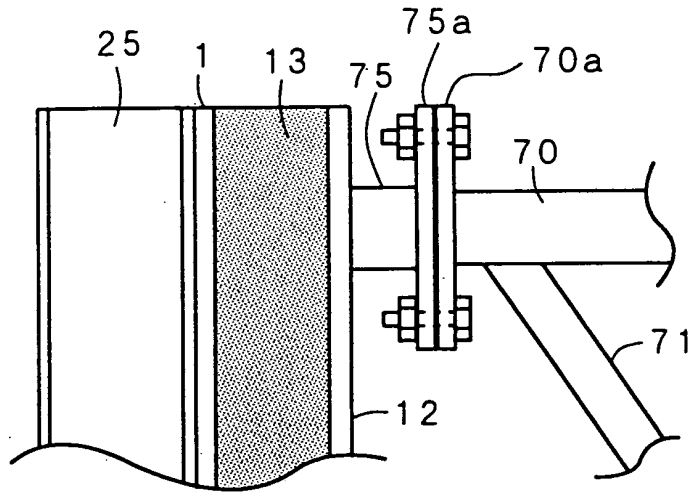
第11圖



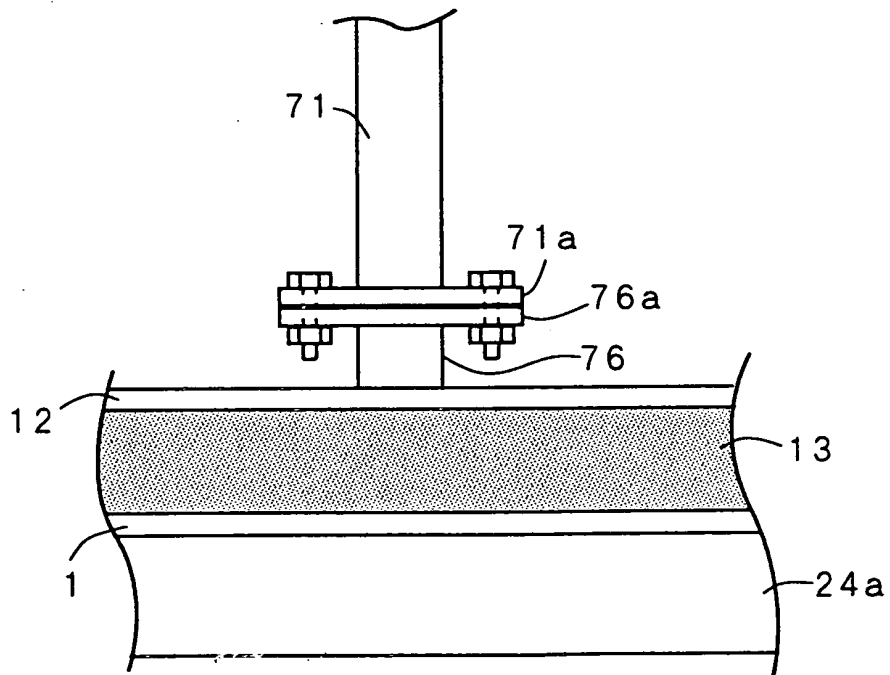
第12圖



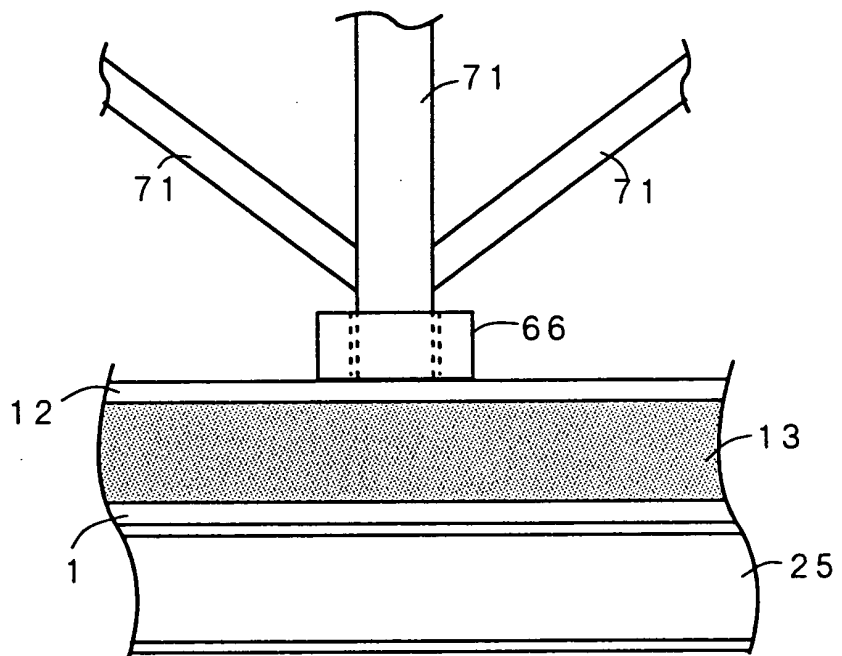
第13圖



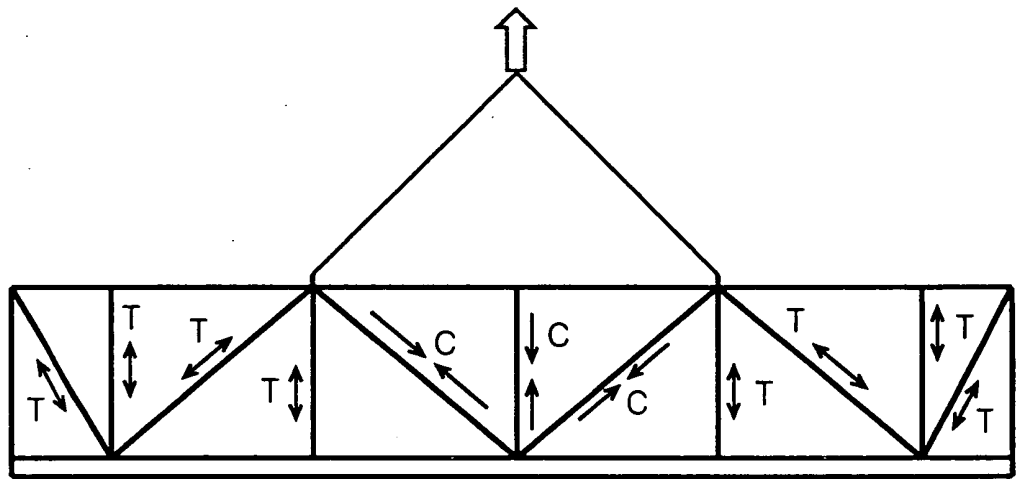
第14圖



第15圖



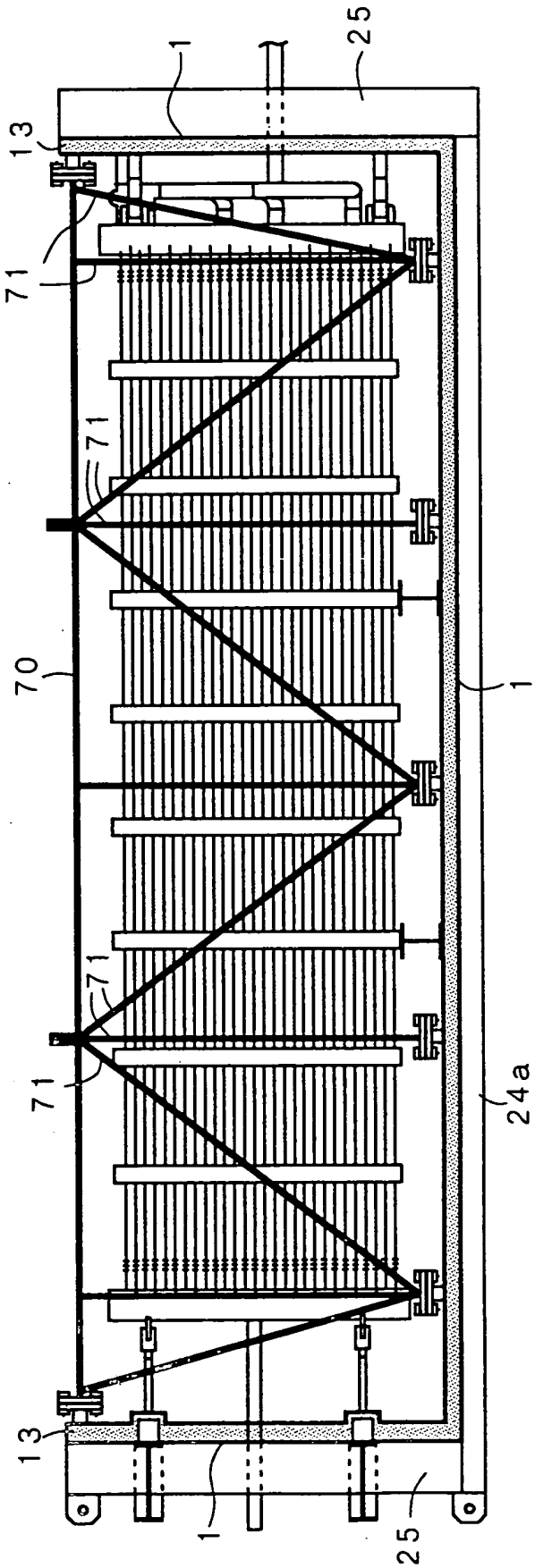
第16圖



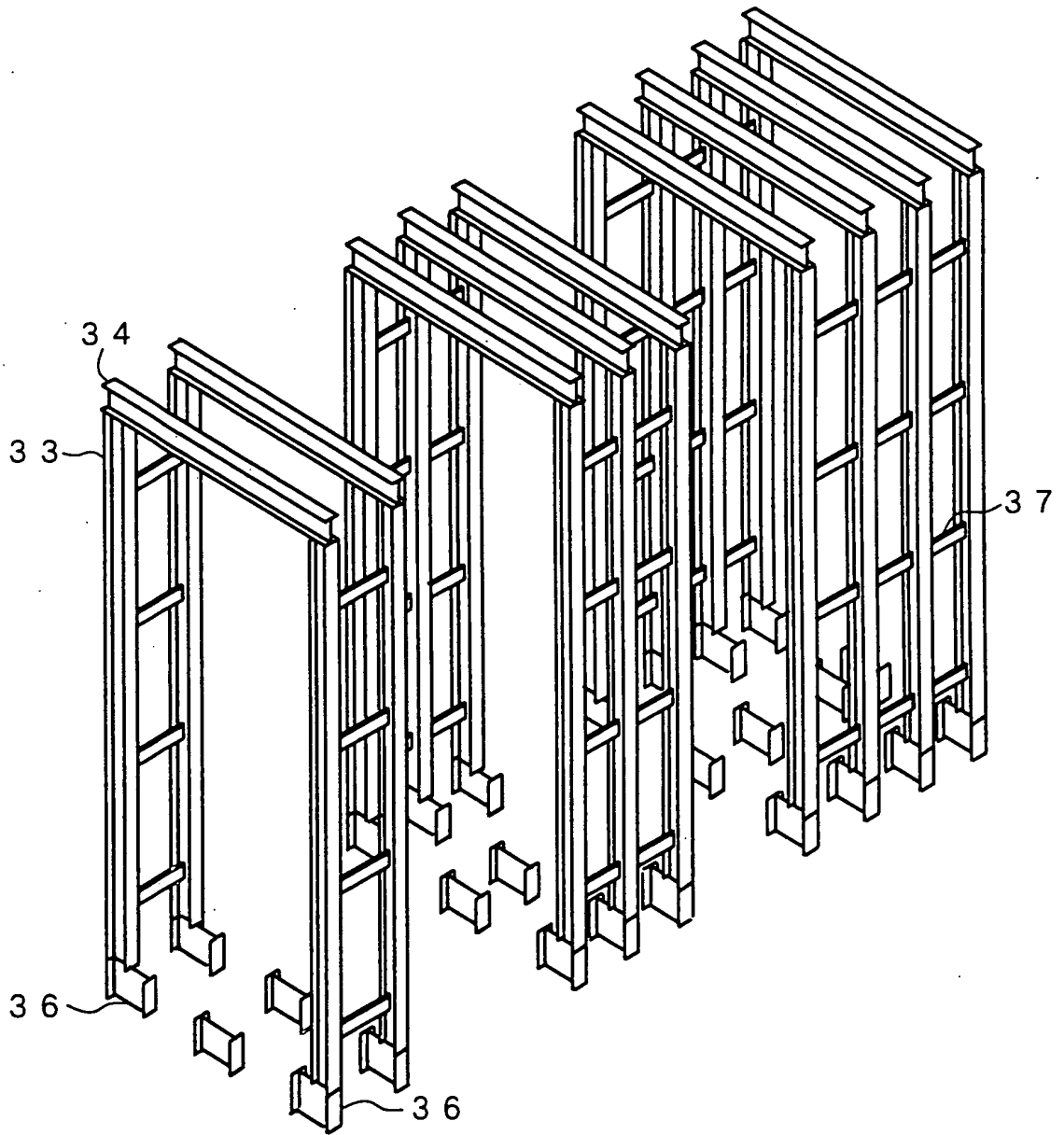
↔ T : 拉伸負荷

→← C : 壓縮負荷

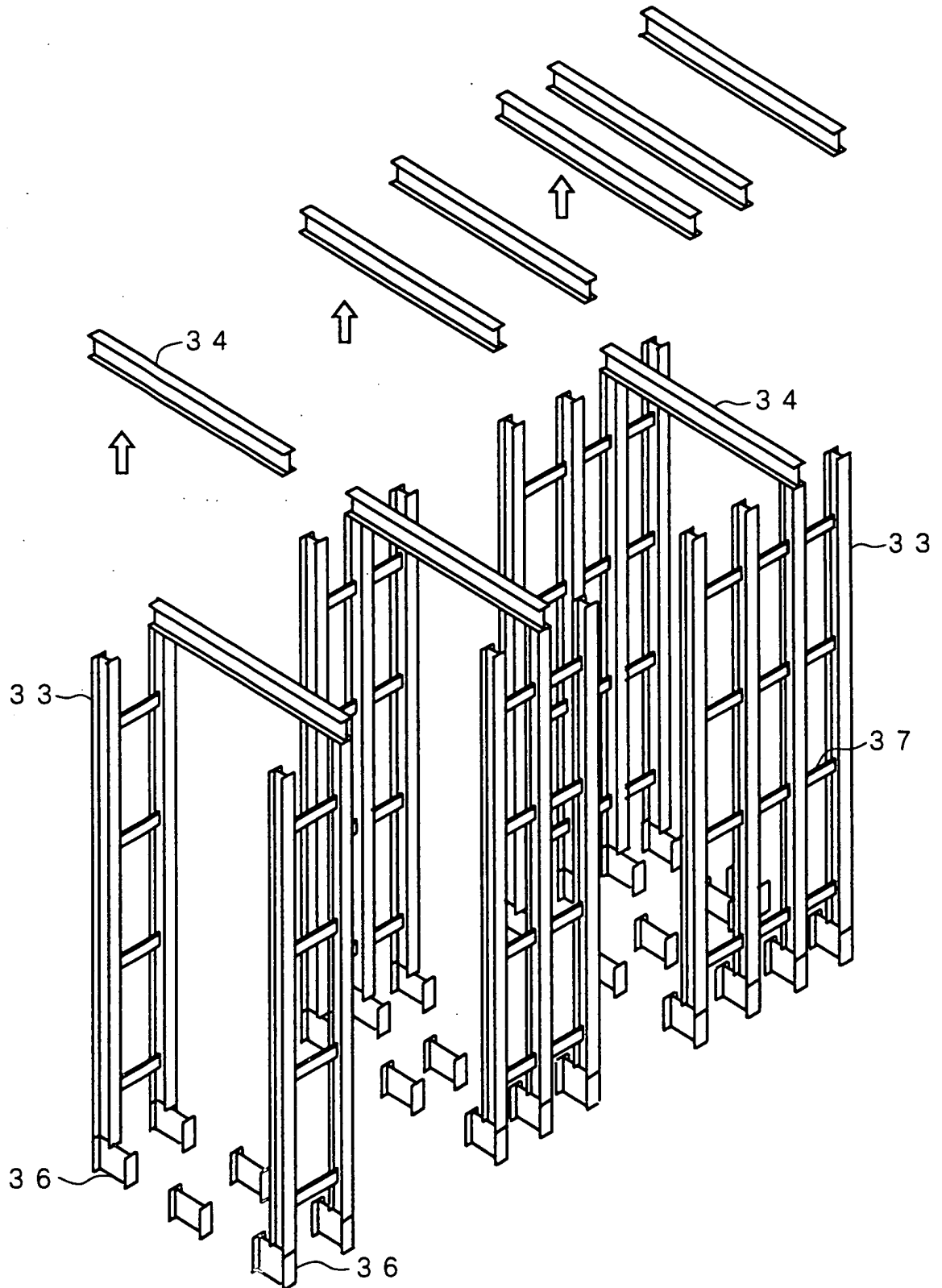
第17圖



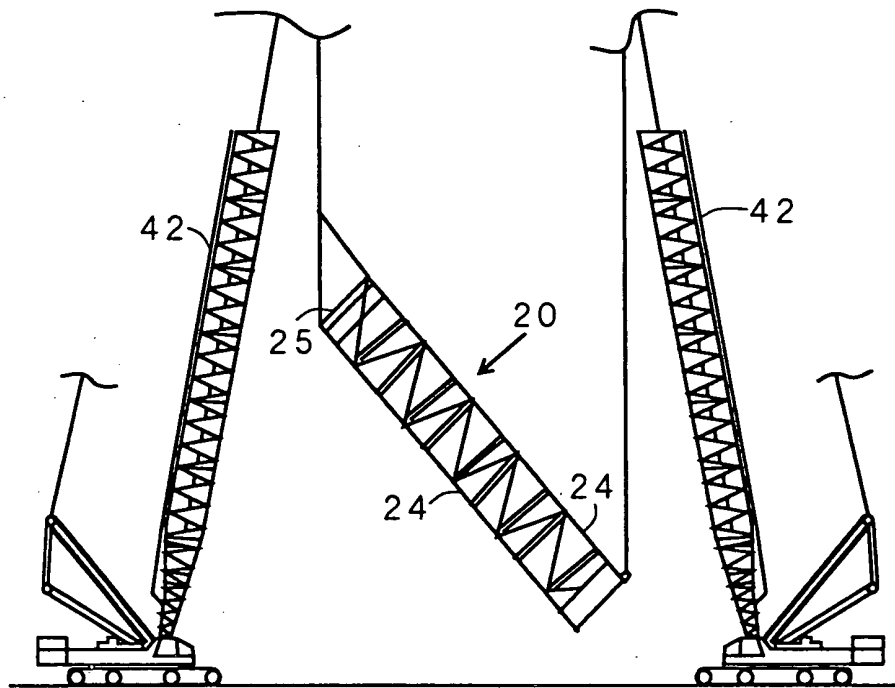
第18圖



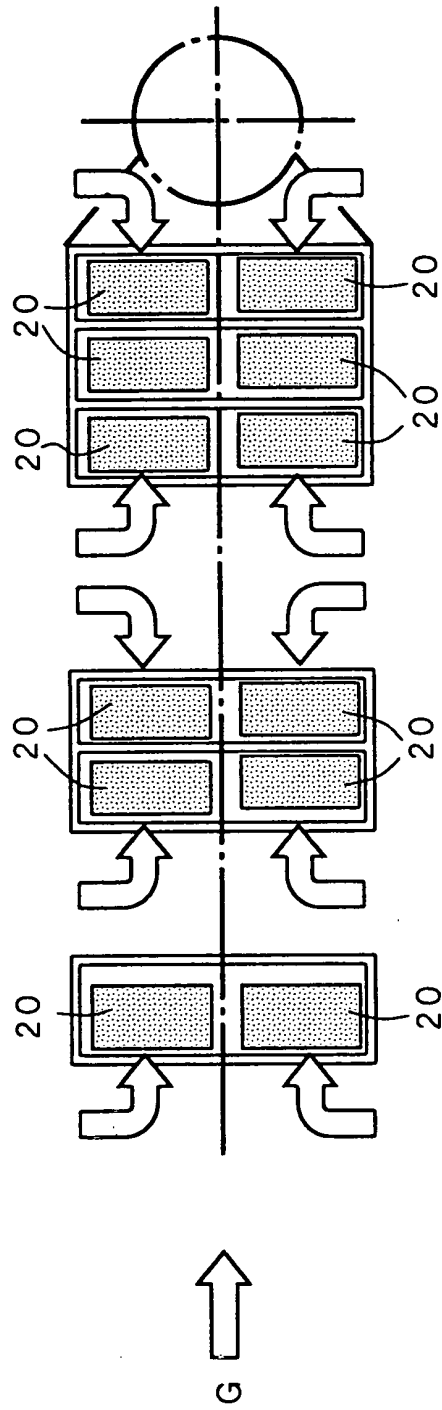
第19圖



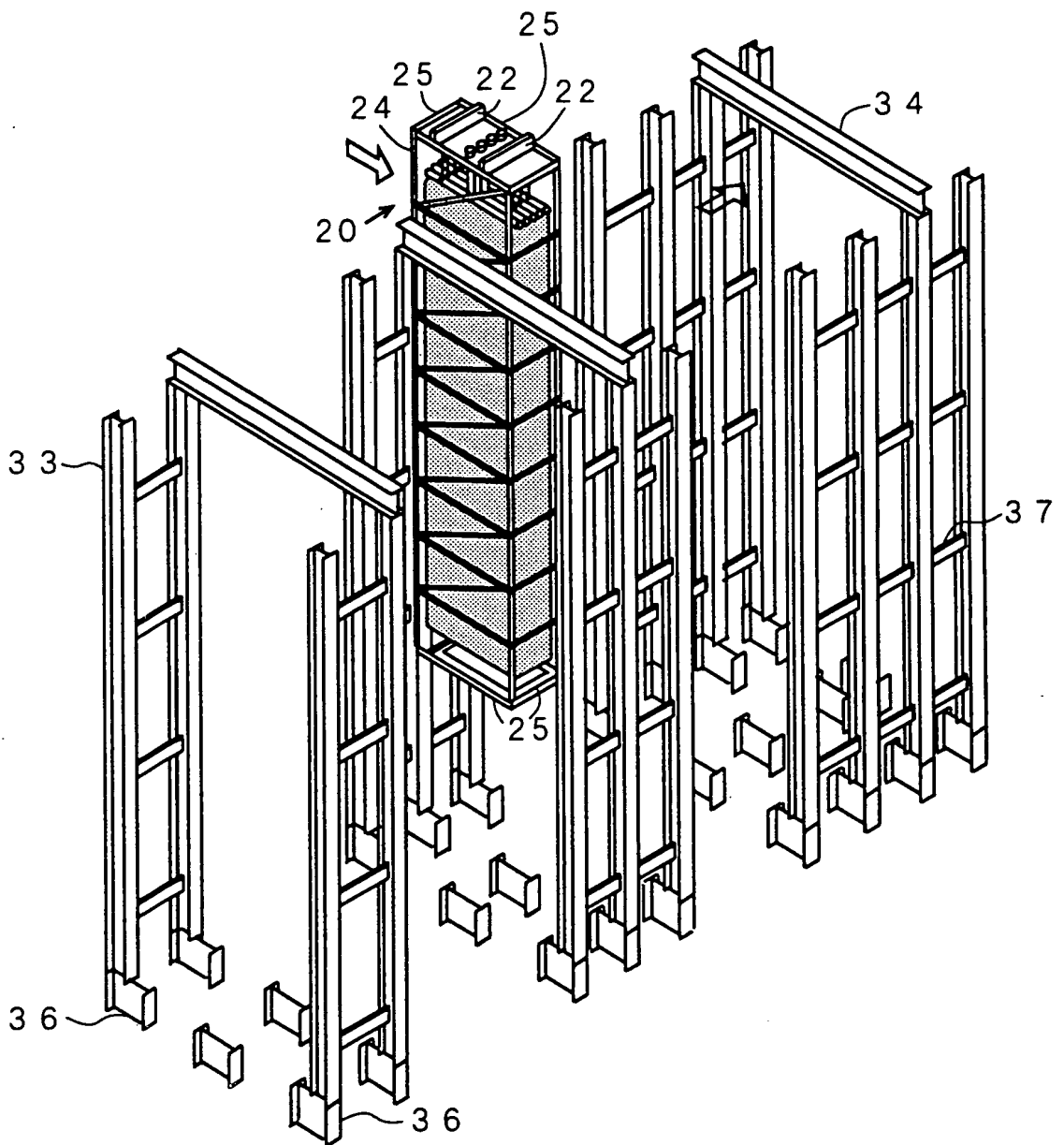
第20圖



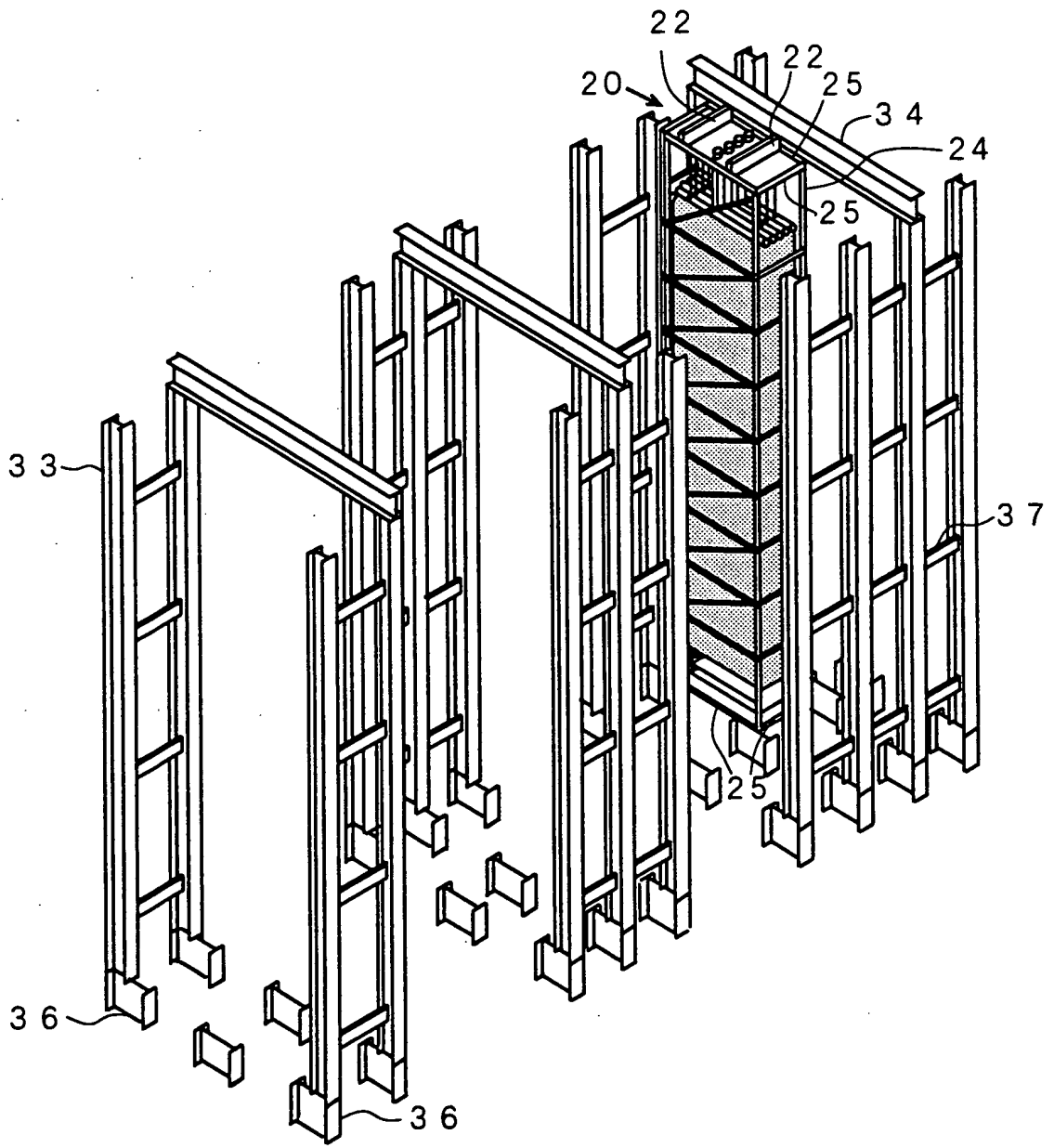
第21圖



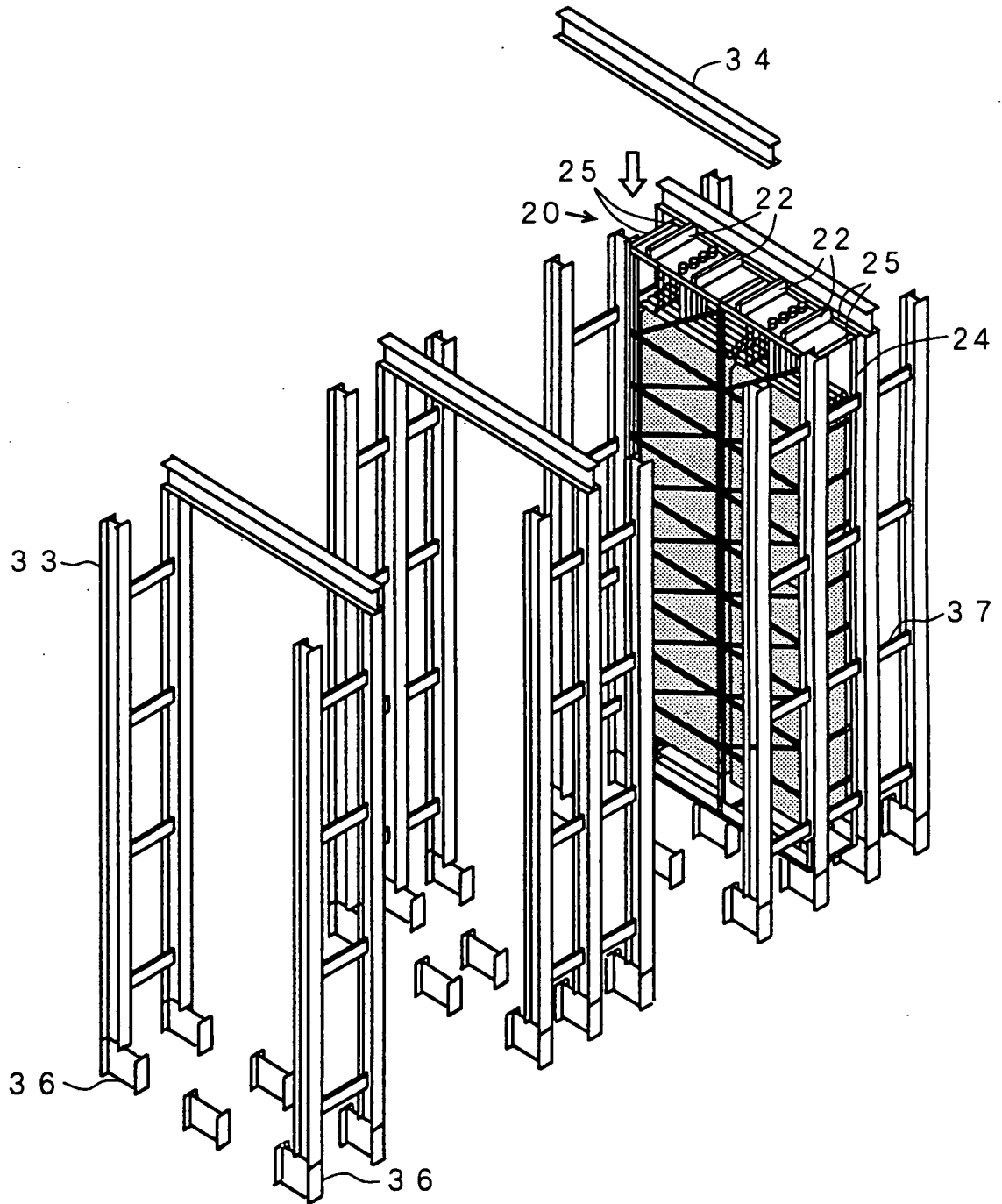
第22圖



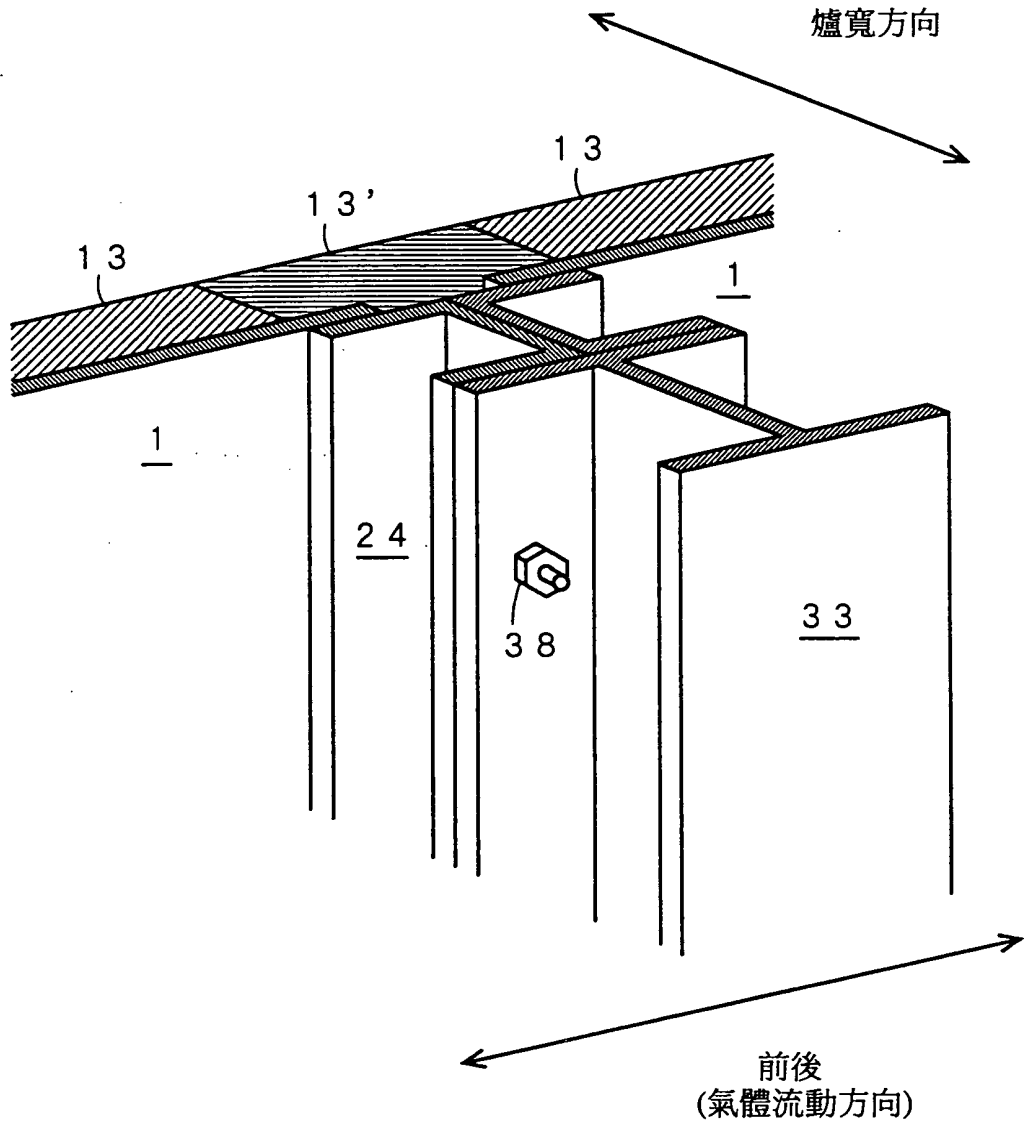
第23圖



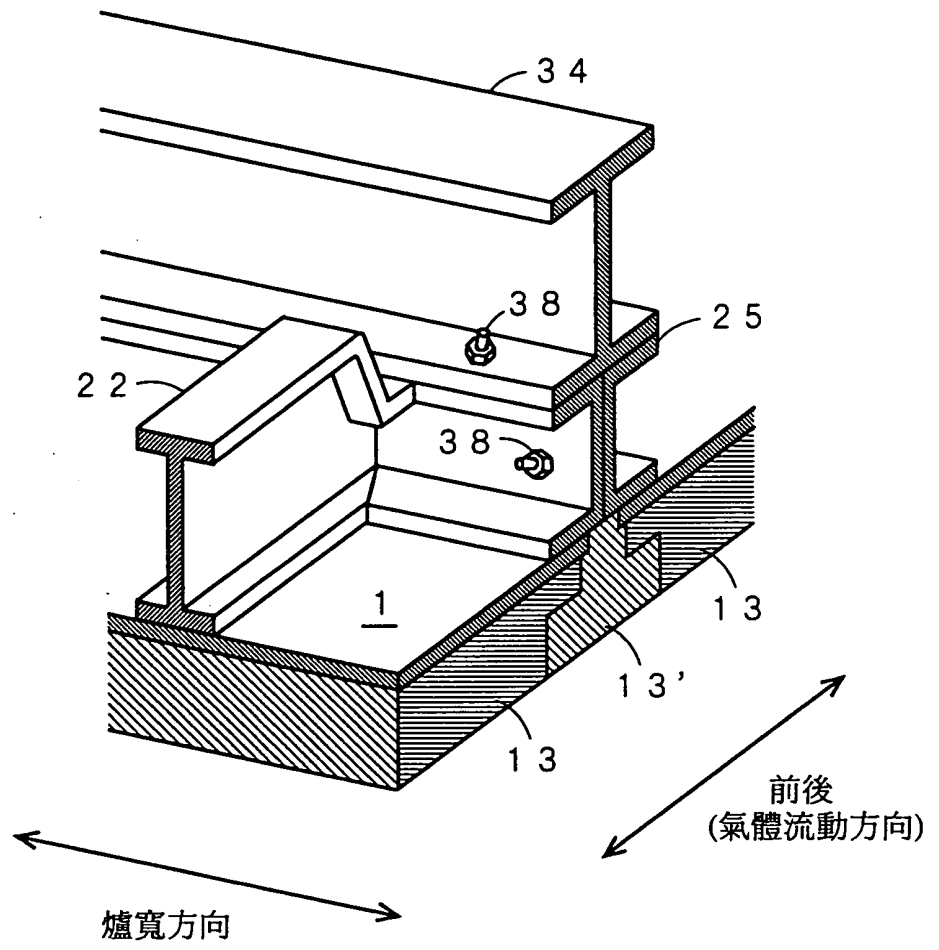
第24圖



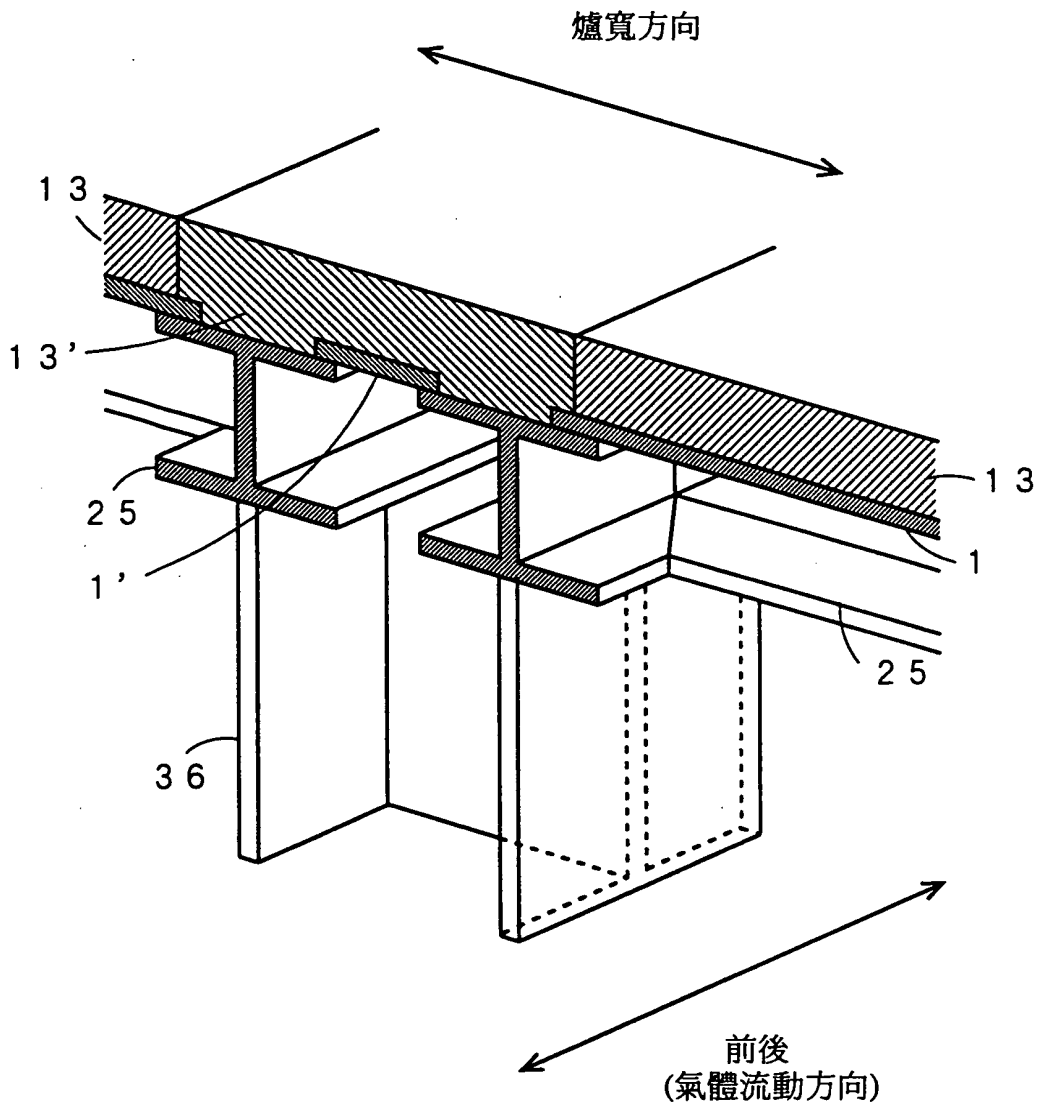
第25圖



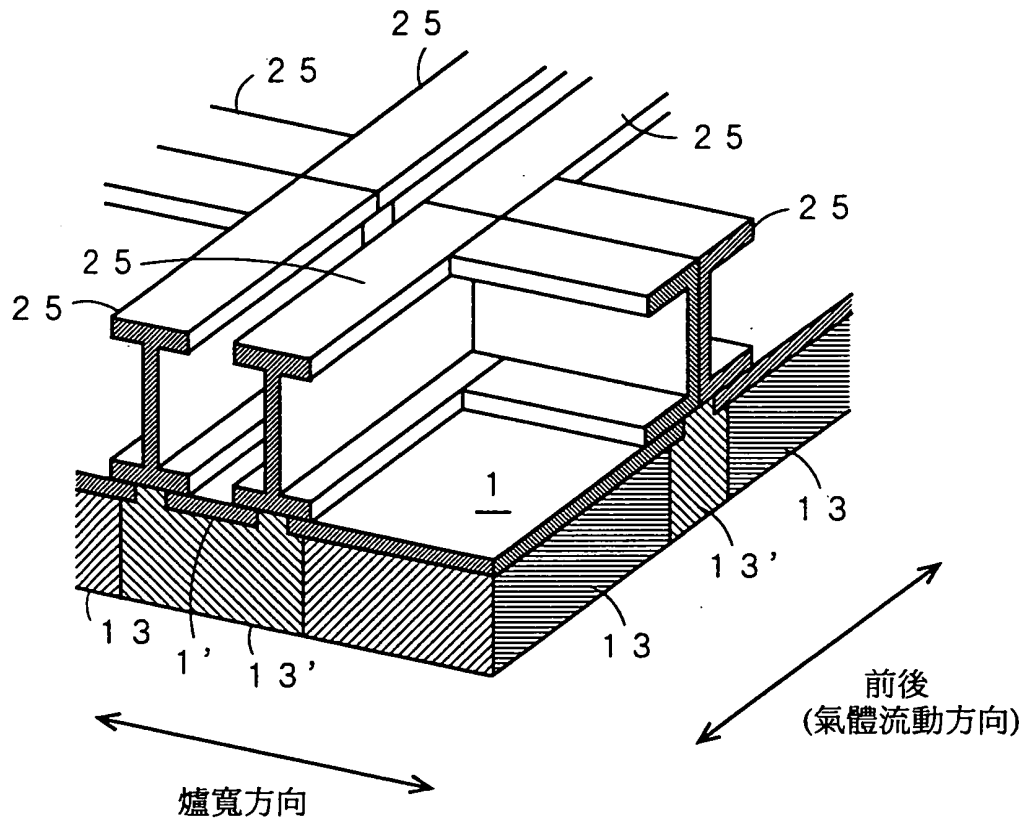
第26圖



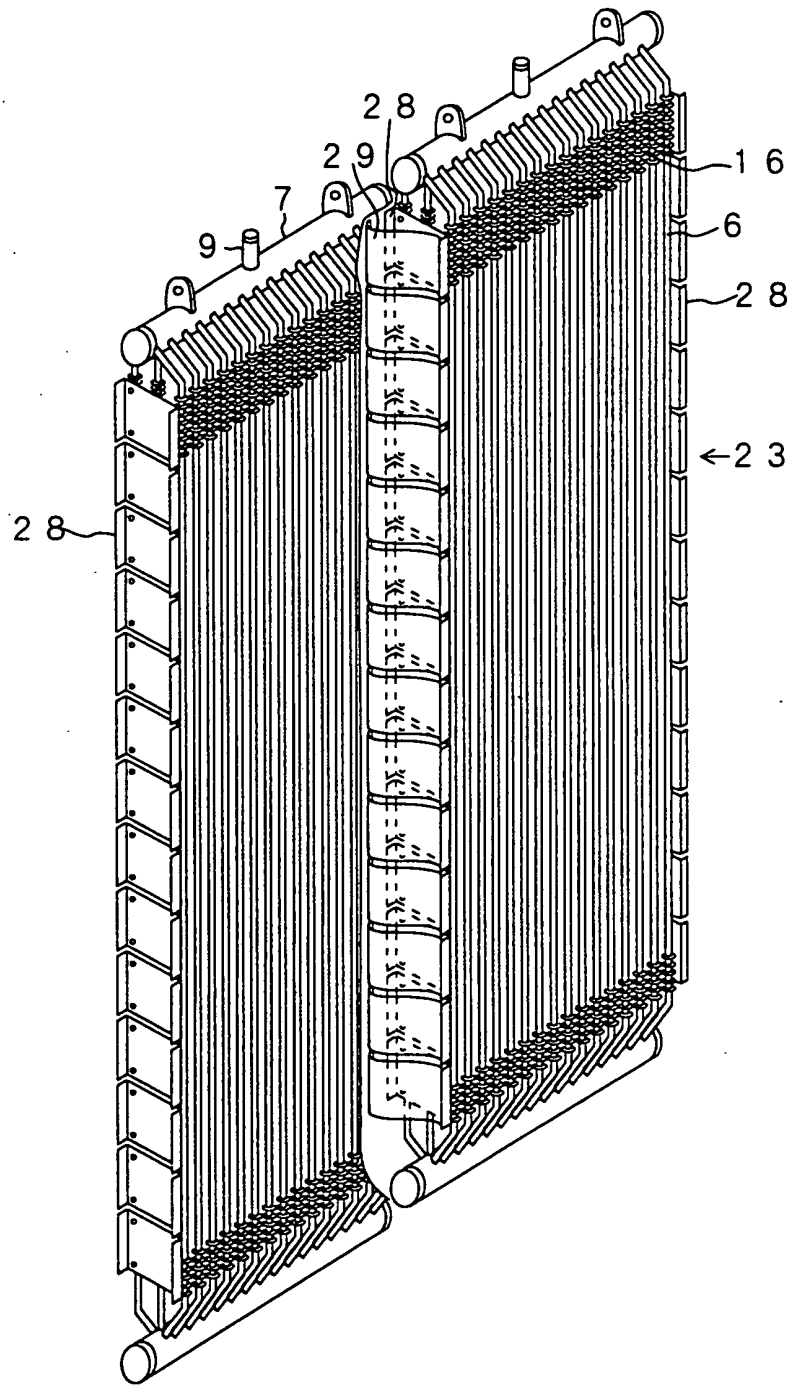
第27圖



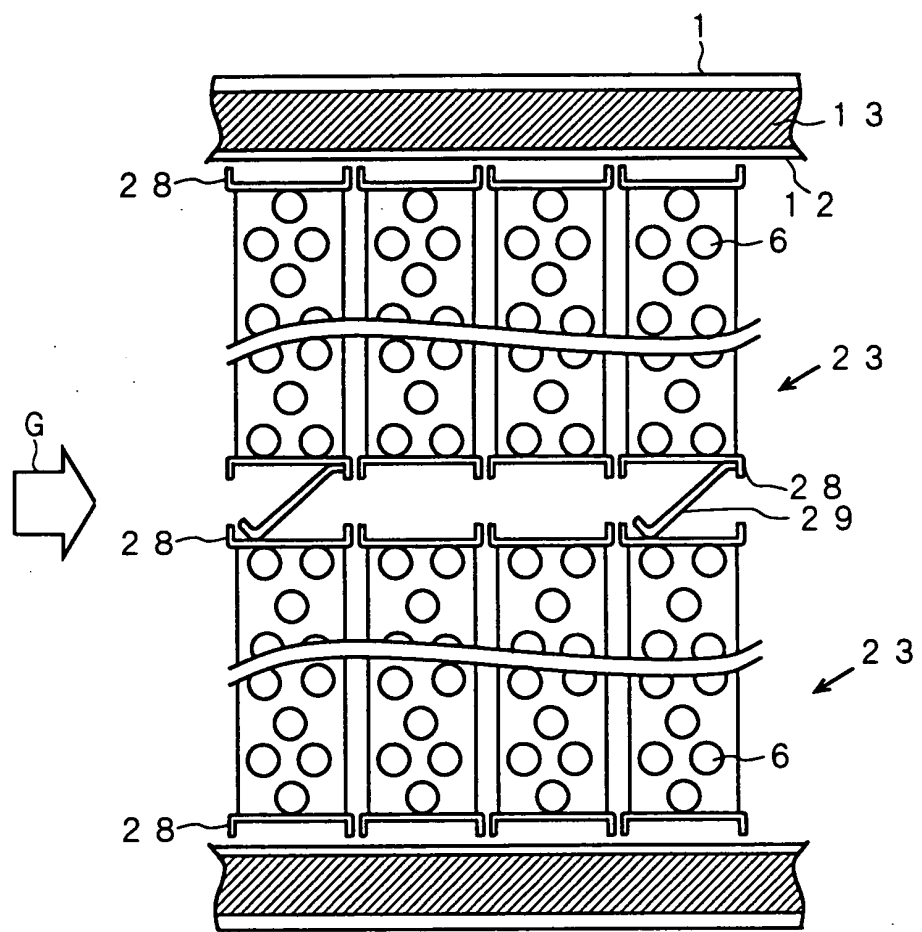
第28圖



第29圖

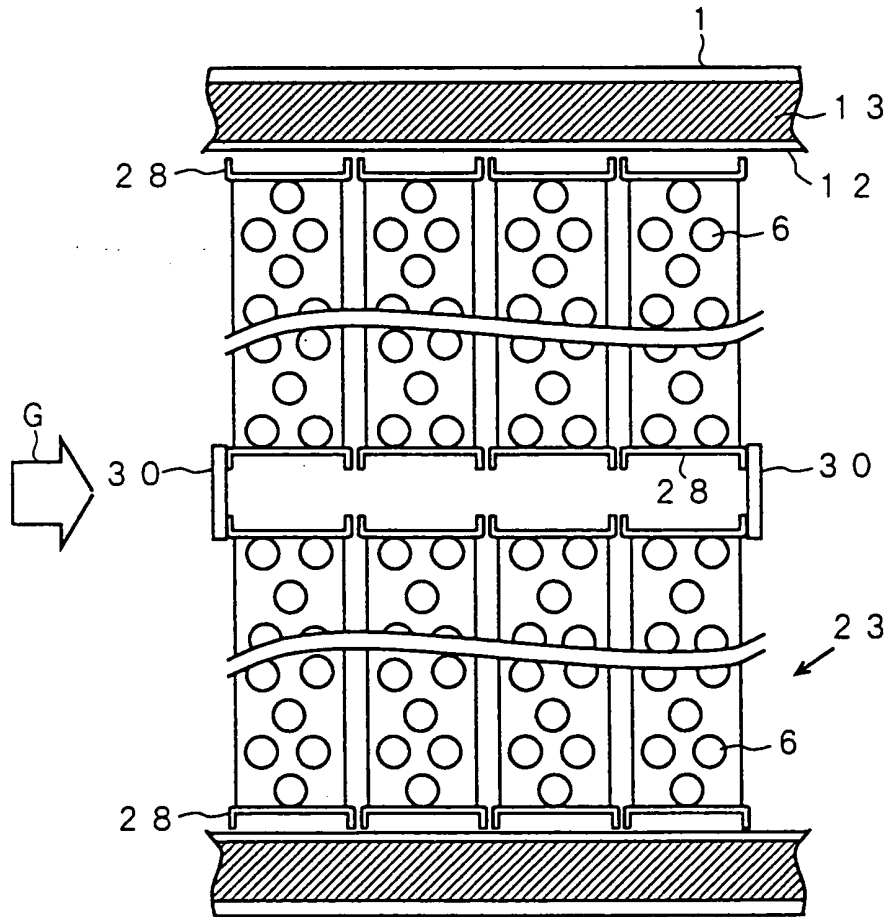


第30圖



第31圖

習知技術



發明專利說明書

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)

※申請案號：093122768

※申請日期：93 年 07 月 29 日

※IPC 分類：F02C6/18

一、發明名稱：

(中) 傳熱管集合板模組及使用該模組之排熱回收鍋爐之運送及建設方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 巴布考克日立股份有限公司
(英) BABCOCK-HITACHI KABUSHIKI KAISHA
代表人：(中) 1. 小川隼人
(英)
地址：(中) 日本國東京都千代田區外神田四丁目一四番一號
(英) 14-1, Sotokanda 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021 Japan
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 8 人)

1. 姓名：(中) 早稻田功
(英) WASEDA, ISAO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 吉元讓
(英) YOSHIMOTO, YUZURU
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 北橋義樹
(英) KITAHASHI, YOSHIKI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 重中利則
(英) SHIGENAKA, TOSHINORI
國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 武藏貢
(英) MUSASHI, MITSUGI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 西岡徹
(英) NISHIOKA, TORU
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

7. 姓名：(中) 桐山達夫
(英) KIRIYAMA, TATSUO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

8. 姓名：(中) 村上英治
(英) MURAKAMI, EIJI
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：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. P C T ; 2003/07/30 ; PCT/JP03/09656 有主張優先權

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 武藏貢
(英) MUSASHI, MITSUGI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 西岡徹
(英) NISHIOKA, TORU
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

7. 姓名：(中) 桐山達夫
(英) KIRIYAMA, TATSUO
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

8. 姓名：(中) 村上英治
(英) MURAKAMI, EIJI
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：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. P C T ; 2003/07/30 ; PCT/JP03/09656 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是使用於事業用或是產業用的複合發電(複合行程發電)設備的排熱回收鍋爐(以下，也稱 HRSG)，特別是關於 HRSG 的傳熱管集合板的模組化的建設方法及使用該排熱回收鍋爐的建設之傳熱管集合板模組。

【先前技術】

組合氣體渦輪及 HRSG 的複合發電設備是比較於其他的火力發電設備的發電的效率較高，因為使用主作為燃料的天然瓦斯所以硫黃氧化物及煤塵的發生量少，排氣體的淨化處理的負擔可減少，可作為將來性高的發電設備而受到矚目。且，複合發電設備是依據電力需要，也因為可將其發電輸出急劇地改變所以負荷反應性優秀，且，因為起動時間是比較上少(因為起動快)，所以適合作為可配合每日的電力需要行程在每日進行起動停止的高頻度起動停止運轉(Daily Start Daily Stop)的發電方式而受到矚目。

複合發電設備，是以：供使用發電用氣體渦輪及該氣體渦輪的排氣體來發生蒸氣用的 HRSG、及供使用由該 HRSG 獲得蒸氣進行發電用的蒸氣渦輪，為主要結構機器的設備。

第 1 圖顯示在內部具備助燃器的橫型 HRSG 的概略結構圖，但是 HRSG 是具備可讓呈水平方向來自氣體渦輪的排氣體 G 流動的作為氣體導管的外殼 1，在氣體渦輪排氣體被導入的外殼 1 的入口附近的內部是配置有助燃器 2，

在外殼 1 內是配置有多數的傳熱管。外殼 1 是主要是以由主柱 33 及主樑 34 構成的強度構件所支撐。

包含 HRSG 構成複合發電設備的機器，與構成燃燒石碳、石油或是天然瓦斯等的化石燃料來發電的習知的大容量的火力發電設備的各機器比較的話，其容量較小，在設備用機器製造工場內，接近完成的階段為止組裝後只可由海運，從製造工場至建設工地是比較接近，且在接近海岸的情況時，如前述的建設工地的安裝作業的進行是比較簡單。因此與構成前述火力發電設備的大容量的機器相比，可短期間安裝完成。

但是在複合發電中，是被要求比習知高的發電效率，進一步因為要求高速起動停止運轉，所以是成為 HRSG 等從多數的構成零件形成的機器，製造工場、建設工地的條件是與前述的情況相異的工場內的完成度低的情況時，在其安裝作業中需要多大的勞力及時間。例如，HRSG 是將百條前後的傳熱管群及將其管聚集部為一單位的傳熱管集合，只有需要的數量運送至板建設工地，並進行將前述傳熱管集合板為一單位地吊下於由在建設工地預先建設 HRSG 的主柱 33 及主樑 34 等組成的強度構件(主托架)及設在由這些強度構件支撐的外殼 1 的頂棚壁部的支撐樑的作業。將百條前後的傳熱管集合板，如此吊下於高處，返覆進行設置的作業的話，在安全上，因高處作業增加所以危險性隨著增加。且工期長，所以建設成本高。

因此，考慮 HRSG 的傳熱管集合板 23 的運送及安裝

使複數傳熱管集合板 23 作為一塊體(以下，稱傳熱管集合板模組)，由 HRSG 整體分開成一些的模組，將那些的模組為一單位在前述機器製造工場內完成，使在建設工地由只將其組裝就可完成安裝地構成 HRSG 的機器地模組化，來使 HRSG 的建設容易的技術開發是被強力期望。

特別是，考慮在日本國外調取 HRSG 的建設用零件及熟練的建設要員的確等是困難的的狀況的話，先在具有所需要的構成 HRSG 的機器的製造的技術力、品質管理或是過程管理等的管理體制、熟練要員多的日本國內的前述機器的製造工場，將前述機器分開成複數模組在部分品地完成，再僅可能地減少工地的作業地運送至建設工地，在建設工地將其組裝的模組化工法，是很有利成的。

將 HRSG 整體分開成複數模組在製造工場內製作後，在建設工地中組裝其的工法，已知例如美國專利第 859550 號(相關專利，日本特開昭 62-266301 號公報)等。

在前述美國專利第 859550 號中，是揭示：運送時的將傳熱管集合板收納於由模組剛體組成的框體內來達成保護，且使前述框體在建設工地直接作為 HRSG 的主托架使用的工法。

[專利文獻 1]美國專利第 859550 號

[專利文獻 2]日本特開昭 62-266301 號公報

【發明內容】

但是，在前述美國專利第 859550 號揭示的工法中，收納傳熱管集合板的模組的框體在建設工地因為是作為

HRSG 的主托架直接使用所以尺寸變大。因此傳熱管集合板的模組的運送成本會增加。

在此，本發明的目的，是提供一種：使運送成本節約可能，且防止運送時的傳熱管集合板的損傷，進一步安裝成本節約可能，且安裝後無成爲不必要構件發生的 HRSG 的建設方法及使用該方法的傳熱管集合板模組。

且，本發明的目的是提供一種：將構成 HRSG 的機器模組化成複數個並在前述機器製造工場內製造，將各模組運送至工地組裝而經濟性最高的 HRSG 的建設方法及使用該方法的傳熱管集合板模組。

建設 HRSG 時，將由傳熱管 6 及其上部管聚集部及下部管聚集部等組成的傳熱管集合板部分以 HRSG 整體分割成複數模組來降低 HRSG 的建設工地的勞力，特別是爲了達成高處作業的降低所產生的安裝性、作業安全性，是希望組裝主柱 33、主樑 34、底壁部柱 36 等的 HRSG 的強度構件的模組。但是，組裝前述強度構件的模組，是橫斷排氣體流路的面寬會變長，使模組大型化。大型的模組，是因運送條件會被限定於沿岸地域等大型的浮舟可靠岸的 HRSG 的建設工地，將日本製造的模組在日本國外安裝的適應性差。

因此，在本發明中，採用：將 HRSG 的主柱 33 及主樑 34 等的成爲強度構件的一部分構件(後述模組托架 24、25 等)作爲傳熱管集合板模組 20 的構成構件使用。如此，運送時在前述模組托架 24、25 是可以作爲傳熱管集

合板模組的補強作用。

在本發明中，因為模組托架 24、25，是分別在 HRSG 的建設後，結合主柱 33、主樑 34 等的 HRSG 的主托架，所以建設後廢棄的構件是幾乎不發生。

(1)本發明，是以下構成的排熱回收鍋爐的建設方法。

一種排熱回收鍋爐的建設方法，在排氣體幾乎呈水平方向流動的氣體流路內配置多數的傳熱管 6 使蒸氣發生的排熱回收鍋爐建設用的傳熱管集合板模組，其特徵為，將具備：具備供防止在將多數的傳熱管 6 及該傳熱管 6 的上部及下部的管聚集部 7、8 及傳熱管 6 的長度方向交叉的方向鄰接的傳熱管 6 彼此接觸用而呈預定間隔配置的防振支撐 18，且朝沿著氣體流動的方向複數配置的傳熱管集合板 23；及構成將由前述的複數傳熱管集合板 23 的頂棚壁部、底壁部及沿著氣體流動的兩側壁部組成的覆蓋外周部的保溫材 13 安裝於內側的前述氣體流路的外殼 1；及在鍋爐建設工地的安裝時設置在成為頂棚壁部的外殼 1 的頂棚壁部外側的傳熱管集合板支撐樑 22；及供將上部管聚集部 7 吊下用貫通外殼 1 的頂棚壁部來連接上部管聚集部 7 及傳熱管集合板支撐樑 22 的管聚集部支撐 11；及在鍋爐建設工地的安裝時設置在成為兩側壁部的外殼 1 的兩側壁部的外側的傳熱管集合板 23 的垂直方向的支撐構件的垂直模組托架 24；及在鍋爐建設工地的安裝時設置在頂棚壁部及底壁部成為外殼 1 的各頂棚壁部外側及底壁部外側的傳熱管集合板 23 的水平方向的支撐構件的水平模

組托架 25；的傳熱管集合板模組 20 作為一模組單位，並依據排熱回收鍋爐的設計規格的適切的尺寸製作需要的數量，在排熱回收鍋爐的建設工地預先建設好供包含主柱 33、主樑 34 及底壁部柱 36 用的前述傳熱管集合板模組 20 支撐用的主托架，在排熱回收鍋爐的建設工地從鄰接前述各傳熱管集合板模組 20 的二個的主柱 33 之間插入，將各傳熱管集合板模組 20 的傳熱管集合板支撐樑 22 配置於主樑 34 的設置高度，各別將：垂直模組托架 24 及主柱 33 之間、頂棚壁部側的水平模組托架 25 及主樑 34 之間、底壁部側的水平模組托架 25 及底壁部柱 36 之間連接固定。

在前述排熱回收鍋爐的建設工地，將使與氣體的流動相互垂直的方向的面的水平方向的寬比主柱 33 寬的底壁部柱 36，配置成在前述寬方向至少可以載置各傳熱管集合板模組 20 的底壁部彎道部的數量，在至少兩側壁部的底壁部柱 36 的寬廣部分上載置主柱 33 及垂直模組托架 24 的下端部也可以。

且，前述一模組單位的傳熱管集合板模組 20 的運送時，在前述防振支撐 18 及成為兩側壁部的外殼 1 之間以及下部管聚集部 8 及外殼 1 之間配置防振用的固定構件 26、61，就可達成運送時的損傷防止。

各傳熱管集合板模組 20，是由在相互垂直於排熱回收鍋爐的氣體流動的面的水平方向鄰接配置 2 以上的大小所構成，進一步垂直模組托架 24 是更配置於外殼 1 側的垂直模組托架 24a 及配置於鄰接的傳熱管集合板模組 20

側的垂直模組托架 24b 所組成情況時，使該傳熱管集合板模組 20 的垂直模組托架 24a 及水平模組托架 25 與含有立柱 33、主樑 34 及底壁部柱 36 的模組 20 支撐用的主托架連接，取下垂直模組托架 24b，進一步設置在相面對於各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置，並設置連接垂直模組托架 24a、24b 間的複數補強用模組托架 24c 的情況時，也取下補強用模組托架 24c。

各傳熱管集合板模組 20，是由在相互垂直於排熱回收鍋爐的氣體流動的面的水平方向鄰接配置 2 以上的大小所構成，連接成爲該傳熱管集合板模組 20 的頂棚壁部的外殼 1 的端部內側及成爲側壁部的外殼 1 的中央部內側，連接：設置在相面對於且氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置的耐震撐柱 59a、59a、及成爲底壁部側的外殼 1 的端部及側壁部成爲外殼 1 的中央部內側，且各別配置於設置在相面對於氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置的耐震撐柱 59b、59b 的情況時，使該耐震撐柱 59a、59b，不是只在各傳熱管集合板模組 20 的運送時及鍋爐建設工地的安裝時，在鍋爐安裝完成後，就這樣不需取下就可使用也可以。

在各傳熱管集合板模組 20 的運送時，配置供保持前述耐震撐柱 59a、59b 及傳熱管集合板 23 的氣體流動方向的表面及背面的間隔用的運送用隔片 63，可以使耐震撐柱 59a、59b 兼用運送用補強構件，而需要新設置運送用

補強構件。

各傳熱管集合板模組 20，是由在相互垂直於排熱回收鍋爐的氣體的流動的面的水平方向可 2 個以上鄰接配置的大小所構成，將成爲該傳熱管集合板模組 20 的頂棚壁部側的外殼 1 的端部及成爲底壁部側的外殼 1 的端部，由第 1 運送用補強構件 70 以可取下自如的結合方法結合，將該第 1 運送用補強構件 70 及成爲側壁部側的外殼 1 之間由複數條的第 2 運送用補強構件 71 以可取下自如的結合方法結合情況時，在各傳熱管集合板模組 20 的運送時及在建設工地安裝鍋爐時第 1 運送用補強構件 70 及第 2 運送用補強構件 71 不動，而在前述安裝完成後取下。

(2)且，本發明是以下構成的排熱回收鍋爐建設用的傳熱管集合板模組。

一種排熱回收鍋爐的傳熱管集合板模組，在排氣體幾乎呈水平方向流動的氣體流路內配置多數的傳熱管 6 使蒸氣發生的排熱回收鍋爐建設用的傳熱管集合板模組，其特徵爲，將具備：具備供防止在將多數的傳熱管 6 及該傳熱管 6 的上部及下部的管聚集部 7、8 及傳熱管 6 的長度方向交叉的方向鄰接的傳熱管 6 彼此接觸用而呈預定間隔配置的防振支撐 18，且朝沿著氣體流動的方向複數配置的傳熱管集合板 23；及構成將由前述的複數傳熱管集合板 23 的頂棚壁部、底壁部及沿著氣體流動的兩側壁部組成的覆蓋外周部的保溫材 13 安裝於內側的前述氣體流路的外殼 1；及在鍋爐建設工地的安裝時設置在成爲頂棚壁部

的外殼 1 的頂棚壁部外側的傳熱管集合板支撐樑 22；及供將上部管聚集部 7 吊下用貫通外殼 1 的頂棚壁部來連接上部管聚集部 7 及傳熱管集合板支撐樑 22 的管聚集部支撐 11；及在鍋爐建設工地的安裝時設置在成爲兩側壁部的外殼 1 的兩側壁部的外側的傳熱管集合板 23 的垂直方向的支撐構件的垂直模組托架 24；及在鍋爐建設工地的安裝時設置在頂棚壁部及底壁部成爲外殼 1 的各頂棚壁部外側及底壁部外側的傳熱管集合板 23 的水平方向的支撐構件的水平模組托架 25；在排熱回收鍋爐的建設工地的安裝時，將由在與該鍋爐的氣體的流動相互垂直面的水平方向可 2 個以上鄰接配置的大小組成的傳熱管集合板模組 20 爲一模組單位，可各別連接固定；在排熱回收鍋爐的建設工地預先建設的含有主柱 33、主樑 34 及底壁部柱 36 的模組支撐用的主托架的中的主柱 33 及前述垂直模組托架 24 之間；主樑 34 及前述頂棚壁部側的水平模組托架 25 之間及底壁部柱 36 及底壁部側的水平模組托架 25 之間。

垂直模組托架 24，是由配置於外殼 1 側的垂直模組托架 24a 及配置於鄰接的傳熱管集合板模組 20 側的垂直模組托架 24b 所構成，進一步具備：設置在相面對於各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置，連接垂直模組托架 24a、24b 間，在鍋爐安裝後取下的複數補強用模組托架 24c。這種情況，模組 20 的鍋爐安裝後，垂直模組托架 24b 補

強的用模組托架 24c 可被取下。

且，垂直模組托架 24，是由配置於外殼 1 側的垂直模組托架 24a 所構成，且具備耐震撐柱 59b、59b，其是連接成爲頂棚壁部側的外殼 1 的端部內側及側壁部外殼 1 的中央部內側，且連接：設置在相面對於各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置的耐震撐柱 59a、59a、及成爲底壁部側的外殼 1 的端部及成爲側壁部側的外殼 1 的中央部內側，且設置在與氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 相面對的位置。此情況，模組 20 的運送時及安裝時可保護傳熱管集合板 23 的同時，前述耐震撐柱 59a、59b 是將傳熱管集合板模組 20 朝排熱回收鍋爐的安裝後不需取下，可作爲傳熱管集合板 23 的補強構件使用。

進一步，垂直模組托架 24，是使：將成爲頂棚壁部側的外殼 1 的端部及成爲底壁部側的外殼 1 的端部結合，在朝鍋爐的安裝完成後取下的第 1 運送用補強構件 70；及將該第 1 運送用補強構件 70 及成爲側壁部側外殼 1 之間結合，在朝鍋爐的安裝完成後取下的複數條的第 2 運送用補強構件 71；設置在與各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 相面對的位置。

在此，頂棚壁部側及成爲底壁部的側外殼 1 的兩端部及第 1 運送用補強構件 70 的結合部以及側壁部側外殼 1

及第 2 運送用補強構件 71 的結合部，其壓縮負荷產生的結合部分是嵌入式結合，而拉伸負荷作用的結合部分是螺絲結合，就可將傳熱管集合板模組 20 在朝排熱回收鍋爐的安裝後，將第 1 運送用補強構件 70 及第 2 運送用補強構件 71 簡單地取下。

且，頂棚壁部側及底壁部側成爲外殼 1 的兩端部及第 1 運送用補強構件 70 的結合部以及側壁部側成爲外殼 1 及第 2 運送用補強構件 71 的結合部，皆是螺絲結合，就可將傳熱管集合板模組 20 在朝排熱回收鍋爐的安裝後將第 1 運送用補強構件 70 及第 2 運送用補強構件 71 簡單地取下。

然而，運送時等模組 20 的保護是可能的話，前述補強用模組托架 24c、耐震撐柱 59a、59b 及第 2 運送用補強構件 71 是只配置於傳熱管集合板 23 的氣體流動方向的表面側或是背面側的至少任一方也可以。

且，在相互垂直於各傳熱管集合板模組 20 的傳熱管集合板 23 的氣體流動方向的面的兩側面是分別安裝有氣體通道防止用的緩衝板 28、28，在相互垂直於氣體流動的面的水平方向在鄰接配置二個的模組 20、20 的各傳熱管集合板 23、23 之間，是安裝有：一側面部是連接一方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 且其他的側面部接觸他方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 的氣體旁通防止板 29 的話，由氣體流動使氣體旁通防止板 29 的一側壁部接觸的緩衝板 28 強力地被按壓，就無鄰接配置的二個傳熱管集

合板 23 之間的間隙，而可以防止不通過傳熱管集合板 23 的內部的氣體的發生(氣體的旁通)。特別是藉由將與傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 接觸的氣體旁通防止板 29 的側面部朝氣體流路內的氣體流動上流側曲折，使氣體流動捲入前述折曲部，更強力地將前述折曲部朝緩衝板 28 按壓，使氣體的旁通防止效果更高。

【實施方式】

由圖面說明本發明的實施例的呈水平方向形成氣體流路的橫型的排熱回收鍋爐的模組化工法。

前述橫型的排熱回收鍋爐的概略結構圖如第 1 圖所示，從如第 1 圖所示的排氣體 G 的與呈水平方向流動的 HRSG 的氣體流動方向相互垂直的剖面所見的圖如第 2 圖所示，氣體流動方向的剖面所見的圖如第 3 圖所示。然而，第 2 圖是相當於第 1 圖的 A-A 線剖面視圖，第 3 圖是相當於第 2 圖的 S-S 線剖面視圖。

排熱回收鍋爐的傳熱管集合板 23 是如第 2 圖或是第 3 圖所示，由：多數的傳熱管 6、上部管聚集部 7、下部管聚集部 8、上部連絡管 9、下部連絡管 10 構成，傳熱管集合板 23 是藉由管聚集部支撐 11 被支撐於傳熱管集合板支撐樑 22。且，傳熱管集合板 23 的外周是被覆蓋保溫材(絕熱材)13 及其外周的外殼 1 包圍。外殼 1 是鋼板所構成，其板厚是 6 毫米程度。且在保溫材 13 的內側是設置供保持保溫材用的裏片(內部外殼)12(將裏片 12 及保溫材 13

層疊於內側的外殼 1 只單稱為外殼 1)。在傳熱管 6 的外表面是捲附鰭片 16(在第 2 圖、第 3 圖中只有圖示一部分)，附鰭片的傳熱管 6 是對於排氣體流動方向呈鋸齒狀複數配置，即配置成鋸齒狀。傳熱管 6 是當排氣體 G 通過傳熱管 6 彼此之間時，成為某速度以上的話，構成通過的排氣體 G 的流體力及排氣體 G 的路徑的傳熱管 6 的剛性力是藉由相互干涉，讓傳熱管 6 可能引起自激振動流力彈性振動的現象。為了防止其流力彈性振動及避免前後及左右的傳熱管 6 相互接觸，而由設置在與管軸相互垂直方向的防振支撐 18 拘束。

且，如第 3 圖所示在由下部管聚集部 8 及其下方的外殼 1 及裏片 12 及保溫材 13 組成的壁面構造物之間，是設置有具有上下方向的熱延伸對應及前後方向的擺動停止構造的板耐震裝置 31。

在第 4 圖顯示本發明的第 1 實施例的傳熱管集合板模組 20 的側面圖。由前述構成的複數附鰭片的傳熱管 6、上部管聚集部 7 及下部管聚集部 8 等組成的傳熱管集合板 23 使 1 至數個程度的複數板朝氣體流動方向並列配置模組化，與兼具運送用托架的垂直模組托架 24(24a、24b)及水平模組托架 25 一起一體化而獲得各傳熱管集合板模組(以下，單稱模組)20。傳熱管集合板模組 20 的板數是依據至安裝工地為止的運送制限或在安裝工地的安裝效率、裝置性能的制限等來設定。

因此，在一傳熱管集合板模組 20 內具備多數(例如約

600)條的傳熱管 6 及那些的上下的管聚集部 7、8 及上下的連絡管 9，10 等的傳熱管集合板 23，進一步在這些的周圍設置構成 HRSG 的頂棚面及側壁面及底壁面的外殼 1 及構成裏片 12、保溫材 13 的各別的一部分的壁面構造物，進一步，藉由將這些收納於模組托架 24、25 內成爲一體化結構。

第 5 圖是將使一例的由 4 個傳熱管集合板 23 構成的 1 個傳熱管集合板模組 20 的上部管聚集部 7 部分藉由外殼 1 的頂棚壁部吊下的支撐構造的一部分剖面圖模式地顯示的立體圖。然而，第 3 圖是顯示由 5 個的傳熱管集合板 23 構成的 1 個傳熱管集合板模組 20 是沿著鍋爐的氣體流動方向安裝 2 個的狀態。

各傳熱管集合板模組 20 的外殼 1 的頂棚面的四隅的周邊部是固定有水平模組托架 25，在水平模組托架 25 的內側的外殼 1 上是固定有複數傳熱管集合板支撐樑 22。傳熱管集合板支撐樑 22 是藉由各管聚集部支撐 11 支撐各傳熱管集合板 23 的上部管聚集部 7，該傳熱管集合板支撐樑 22 的兩端部是與水平模組托架 25 熔接連接(第 5 圖中未圖示前方的水平模組托架 25)。

如第 4 圖所示將垂直模組托架 24(24a、24b)及水平模組托架 25 預先熔接連接於外殼 1。模組托架 24、25 比預先設置於建設工地的主柱 33 及主樑 34 的寬更狹窄的 H 型鋼等所構成。這些，是與設置於外殼 1 的外側的主柱 33 及主樑 34 一體化並成爲 HRSG 的外殼 1 的強度構件。

垂直模組托架 24 是在建設工地與主柱 33 連接，頂棚壁部側水平模組托架 25 是在建設工地與主樑 34 連接，底壁部側水平模組托架 25 是與底壁部柱 36 連接。模組托架 24、25 是在建設工地分別設置於 HRSG 的主柱 33 及成爲主樑 34 的一部分位置，但是模組托架 24、25 是成爲模組 20 的運送時的補強材。且，寬比主柱 33 及主樑 34 狹窄的前述模組托架 24、25 是突出於外殼 1 的外側的長度因爲是比主柱 33 及主樑 34 的寬短，所以設置模組托架 24、25 的運送成本的增加是可以忽視。

然而，由如第 4 圖所示的模組 20 的 2 個垂直模組托架 24a、24b 之中，模組托架 24b 是在氣體流路的寬方向（與氣體流動相互垂直的面的水平方向）將 2 個模組 20 並列配置時位置在 HRSG 的氣體流路的中心部的托架，且，在 2 個模組托架 24a、24b 中安裝多數供運送時的補強用的模組 20 的前述寬方向的面的補強用模組托架 24c，且，使模組托架 24c 與模組托架 24b 連接用的支架 24d 是安裝於模組托架 24b。這些模組托架 24b、24c 及支架 24d 是在建設工地的模組 20 的安裝後被拆除。

在本實施例中，爲了防止模組 20 的運送中的擺動損傷，如第 6 圖所示在由防振支撐 18 及外殼 1 及裏片 12 及保溫材 13 組成的壁面構造物之間配置擺動停止用固定螺絲 26 也可以。將從前述壁面構造物（單稱外殼 1）的外側朝向防振支撐 18 的端部按壓可能的擺動停止用固定螺絲 26 按壓接觸後，由鎖定螺帽 27 旋緊將傳熱管集合板 23 藉由

防振支撐 18 固定於前述壁面構造物(第 6 圖(a))。在 HRSG 建設工地安裝模組 20 時，鬆開此鎖定螺帽 27 的旋緊解除朝前述固定螺絲 26 的防振支撐 18 的按壓並將模組 20 從前述壁面構造物取下(第 6 圖(b))。

且，雖圖示無，但是將相當於前述外殼 1 及防振支撐 18 的端部的間隔的長度的具有托板的固定構件熔接於前述壁面構造物及防振支撐 18 的雙方，運送後切斷此固定構件也可以。

進一步，將相當於前述外殼 1 及防振支撐 18 的端部的間隔的厚度的木材等的托板，插入於前述間隔，運送後，拔出此托板也可以。

且，使傳熱管集合板 23 不會振動地將砂、凝膠材等的充填物充填至前述壁面構造物的內側的傳熱管集合板 23 的需要處，運送後，拔出此充填物也可以。

進一步，雖圖示無，但是寬變更可能，且將具備可以暫時固定所設定的寬的一對的桿擺動停止用固定構件在運送中使挾持於前述壁面構造物及防振支撐 18 之間，來防止傳熱管集合板 23 的運送中的損傷也可以。

且，氣體渦輪的燃燒溫度是在 1300℃ 級的複合發電設備用的 HRSG 中，在相互垂直於氣體流路的寬方向(氣體流動的方向)分割成 2 或是 3 個模組 20(第 2 圖是顯示將 2 分割模組 20 組裝於 HRSG 的主柱 33、主樑 34 的氣體流動方向的剖面所見的圖。)，且在氣體流動方向中在各模組 20 雖將傳熱管集合板 23 以 1~12 程度適宜地收納，但

是此數量是由傳熱管集合板 23 的配置及運送的上限制決定。各模組 20 會依據在 HRSG 內的配置位置而尺寸不同。一模組 20 的尺寸，是例如第 4 圖的紙面上下方向為 26m，紙面深度方向為 3~4.5m，紙面左右方向為 1.5~4m。

且，在第 7 圖中顯示本發明的第 2 實施例的傳熱管集合板模組 20。此模組 20 是爲了將側壁面水平橫設置運送，而在第 7 圖也顯示橫設置的狀態的側面。在將裏片 12 及保溫材 13 層疊於內側的外殼 1(將裏片 12 及保溫材 13 層疊於內側的外殼 1 單稱爲外殼 1)內，是複數個收容有由多數的傳熱管 6 及其上部管聚集部 7 及下部管聚集部 8 及防振支撐 18 等構成的傳熱管集合板 23。

在傳熱管集合板 23 及外殼 1 之間在運送時將傳熱管集合板 23 固定用的運送用隔片 61 是設置於防振支撐 18 及外殼 1 之間以及下部管聚集部 8 及外殼 1 之間。

且在頂棚壁部側外殼 1 及底壁部側外殼 1 的兩端部的內面是安裝有防護套 60a、60b，且在側壁外殼 1 的中央部內面是安裝有防護套 60c，在防護套 60a 及 60c 之間是安裝有耐震撐柱 59a，在防護套 60b 及防護套 60c 之間是安裝有耐震撐柱 59b。在防護套 60a 及防護套 60b，是設置分別運送用孔 64 及鍋爐運轉時用長孔 65，在運送時使耐震撐柱 59a、59b 是安裝於各運送用孔 64。因此耐震撐柱 59a、59b 是與外殼 1 幾乎一體化。

因爲形成：由頂棚壁部側外殼 1 及側壁部側外殼 1 及

耐震撐柱 59a 構成的三角形、及由底壁部側外殼 1 及側壁部側外殼 1 及耐震撐柱 59b 組成的三角形，所以各壁面的外殼 1 是由耐震撐柱 59a、59b 所補強，成為強力的構造。因此，不需要設置第 4 圖所示的補強用模組托架 24c。

且，如第 9 圖(第 2 圖的 S-S 線剖面方向的圖)所示在傳熱管集合板模組 20 的主柱 33 及主樑 34 等的朝主托架的安裝後供與氣體流動方向相面對的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 及耐震撐柱 59a、59b 的間隔保持用而配置運送用隔片 63，對於海上運送時等的模組 20 的傳熱管集合板 23 不會振動可防止變形。

且，如第 7 圖所示的模組 20 因為是強力的構造物，所以即使不設置第 4 圖所示的垂直模組 24b 也可進行海上運送等。

第 8 圖是顯示將第 7 圖所示的模組 20 由起重機朝箭頭 A 方向吊起狀態的圖。此情況因為也由外殼 1 及耐震撐柱 59a、59b 形成三角形，所以不會因吊起負荷使外殼 1 變形，也不需要追加新的補強構件。

第 10 圖是將 2 個模組 20、20 與將其支撐的強度構件一體化地組裝排熱回收鍋爐的情況的在氣體流動相互垂直的面的水平方向(爐寬方向)並列配置情況的側面圖。組裝模組 20、20 之後，是插入於一對的耐震撐柱 59a、59b；59a、59b 防護套 60a、60b；60a、60b 的運轉時用長孔 65。運轉時用長孔 65 是矩形狀的長孔，耐震撐柱 59a、59b；59a、59b，因為在鍋爐運轉時沿著此長孔 65 移動可能

，所以耐震撐柱 59a、59b；59a、59b 熱膨脹，此熱膨脹也可在運轉時由長孔 65 吸收。

因此，不會拘束耐震撐柱 59a、59b；59a、59b 的熱膨脹，朝鍋爐本體的模組 20、20 的組裝後不需要切斷、折除耐震撐柱 59a、59b；59a、59b 的作業。且，耐震撐柱 59a、59b；59a、59b 是由 4 條形成菱形，在排熱回收鍋爐是箭頭 B 的水平方向承受地震力的情況時具備防止外殼 1 變形的功能。

在第 9 圖中，顯示整理 5 枚的傳熱管集合板 23 並塊體化的一模組 20 的例。各傳熱管集合板 23 是藉由將上部管聚集部 7 及下部管聚集部 8 由 3 列的傳熱管 6 連結。傳熱管 6 是藉由安裝於上部管聚集部 7 的防護套 57 及連繫外殼 1 的懸吊支撐 11 被固定。且，由運送用隔片 63 防止朝第 9 圖的紙面左右方向的傳熱管集合板 23 的移動。且，在由下部管聚集部 8 及其下方的外殼 1 及裏片 12 及保溫材 13 構成的壁面構造物之間是設置上下方向的熱延伸對應及具有前後方向的擺動停止構造的板耐震裝置 31。

第 11 圖是適用本實施例的傳熱管集合板模組 20 的排熱回收鍋爐的整體構造的側面圖。如第 11 圖所示的例從排氣體流路內的上流側朝下流側依序配置：過熱器 A、高壓蒸發器 B、脫硝裝置 C、高壓節碳器 D、低壓蒸發器 E 及低壓節碳器 F。

前述過熱器 A 及高壓蒸發器 B 是分別將一傳熱管集

合板模組 20 配置於氣體流動方向的前後，且，高壓節碳器 D 及低壓節碳器 F 也各別將一傳熱管集合板模組 20 配置於氣體流動方向的前後。在過熱器 A 的模組 20 的氣體流動方向的前側配置耐震撐柱 59a、59b，在高壓蒸發器 B 的模組 20 的氣體流動方向的後側配置耐震撐柱 59a、59b。

同樣地，在高壓節碳器 D 的模組 20 的氣體流動方向配置前側耐震撐柱 59a、59b，在低壓節碳器 F 的模組 20 的氣體流動方向的後側配置耐震撐柱 59a、59b。

然而，設置 HRSG 整體所需要的數量的耐震撐柱 59a、59b 的話即可，在本例中在低壓蒸發器 E 的氣體流動方向的前後因為不需要配置耐震撐柱 59a、59b，所以未設置這些。進一步，在脫硝裝置 C 的氣體流動方向的前後，雖是配置與本發明的傳熱管集合板模組 20 不同的作為前述耐震撐柱 59a、59b 的脫硝裝置模組，但使用與其不同型的耐震撐柱。

如以上，使用第 7 圖、第 9 圖所示的模組 20 建設排熱回收鍋爐的情況時，因為設有耐震撐柱 59a、59b；59a、59b，所以此耐震撐柱 59a、59b；59a、59b 運送時或吊起時也可以兼用補強構件。模組 20 的補強構件的材料費、製作費、鍋爐建設後的補強用構件的切斷、折除費用是不需要，排熱回收鍋爐的成本可大幅降低。由此，可以降低複合行程發電設備的建設成本，進一步同時有發電單價的降低效果。

然而，混合第 7 圖、第 9 圖所示的模組 20 及第 4 圖所示的模組托架 24b、24c、24d 取除後的模組 20 並組裝排熱回收鍋爐的全傳熱管集合板 23 也可以。

在第 12 圖中顯示本發明的第 3 實施例的傳熱管集合板模組 20 的側面圖。

此模組 20 因為是將側壁面水平橫置地運送，所以第 12 圖也顯示橫置的狀態的側面。在將裏片 12 及保溫材 13 層疊於內側的外殼 1(將裏片 12 及保溫材 13 層疊於內側的外殼 1 單稱為外殼)內，是收容有由多數的傳熱管 6 及其上部管聚集部 7 及下部管聚集部 8、防振支撐 18 等構成的傳熱管集合板 23。

在傳熱管集合板 23 及外殼 1 之間中運送時在傳熱管集合板 23 將固定用的運送用隔片 61 是設置成防振支撐 18 及外殼 1 之間及下部管聚集部 8 及外殼 1 之間。

且，在頂棚壁部側外殼 1 及底壁部側外殼 1 的內面是設置桁架構造的運送用補強構件 70，71。頂棚壁部側外殼 1 的端部內面及底壁部側外殼 1 的端部內面是由第 1 運送用補強構件 70 所連接，底壁部側外殼 1 的內面及前述第 1 運送用補強構件 70 是由梯子段狀及歪斜狀的複數第 2 運送用補強構件 71 所連接。

在結合頂棚壁部側外殼 1 及底壁部側外殼 1 的端部彼此的第 1 運送用補強構件 70 是安裝一對的防護套 72、72，由連接於該防護套 72、72 的鋼絲 73 使模組 20 朝箭頭 A 方向被吊起。

第 13 圖是顯示第 12 圖的 A 部的詳細圖。在設置於頂棚壁部側外殼 1 的支撐板 75 及第 1 運送用補強構件 70 是分別安裝有運送用補強構件固定凸緣 75a、70a，第 1 運送用補強構件 70 是藉由前述運送用補強構件固定凸緣 75a、70a，與頂棚壁部側外殼 1 螺絲結合。雖圖示無，但是底壁部側外殼 1 及運送用補強構件 70 也使凸緣部分同樣地螺絲結合。

且，第 14 圖是顯示第 12 圖的 B 部的詳細圖。在側壁部側外殼 1 是固定支撐板 76，在支撐板 76 的他端及第 2 運送用補強構件 71 是分別安裝有凸緣 76a、71a，第 2 運送用補強構件 71 是藉由前述凸緣 76a、71a，與側壁部側外殼 1 螺絲結合。

第 15 圖是顯示第 12 圖的 C 部詳細。在側壁部側外殼 1 安裝有運送用補強構件固定導引 66，在此導引 66 是嵌入有第 2 運送用補強構件 71，第 2 運送用補強構件 71 是拘束其軸方向以外的動作。

如第 12 圖所示的傳熱管集合板模組 20 雖是由橫設置狀態所運送，但是在運送時朝前後、左右、上下方向使振動負荷作用，補強構件 70，71 是由嵌入式的運送用補強構件導引 66 及補強的構件固定凸緣 70a、75a；71a、76a，與頂棚壁部側、底壁部側及側壁部側外殼 1 一體化，可以防止該外殼 1 因振動負荷而變形，破損。

在模組 20 的運送時如第 12 圖所示，雖有在防護套 72 架上鋼絲 73 吊起的情況，但是這時作用的負荷是成爲

模組 20 的鍋爐安裝時的最大的負荷。將如第 12 圖所示地使模組 20 吊起的情況時調查作用於運送用補強構件 70、71 的負荷的方向的結果顯示於第 16 圖。

第 16 圖之中箭頭 T 是顯示朝拉伸的方向發生軸力，箭頭 C 是顯示朝壓縮的方向發生軸力。本實施例是考慮此 2 種類的軸力的方向使運送用補強構件 70、71 的拆除可以最簡單地決定各補強構件 70、71 及外殼 1 的結合方法。

即，在只有壓縮負荷作用的第 12 圖的 C 部是採用嵌入式的結合方法。在 C 部中因為只有壓縮負荷作用，所以運送用補強構件 70 不會從側壁部外殼 1 脫落，且可簡單地將運送用補強構件 70、71 從外殼 1 取下。在 B 部因為拉伸的軸力作用，所以可以抵抗拉伸負荷，可採用取下最簡單的螺絲結合。

將各模組 20 安裝於鍋爐構造的主托架(主柱 33、主樑 34 及底部柱 36 等)後，將運送用補強構件 70、71 拆除的情況時，鬆緩第 12 圖所示的運送用補強構件固定凸緣 70a、75a；71a、76a 的螺絲並取下，進一步取下運送用補強構件導引 66 的話，就可簡單拆除。

且在第 17 圖中顯示採用將前述第 12 圖所示的運送用補強構件 70、71 及外殼 1 的連接部使用全部凸緣構造螺絲結合的例。這種情況，運送用補強構件 70、71 及外殼 1 的連接部因為是全部螺絲結合，所以運送時，特別是吊起時模組 20 即使是朝向任何方向，補強構件 70、71 及外

殼 1 也可強力地連接，且因為將這些的連接部分分離時只要將螺絲取下即可，所以運送用補強構件 70、71 可以簡單拆除。

如此，在本實施例中將傳熱管集合板模組 20 安裝於排熱回收鍋爐的鍋爐構造的主托架後可將運送用補強構件 70、71 簡單地拆除，而可以降低排熱回收鍋爐的建設成本。由此，因為可以降低複合行程發電設備的建設成本，所以可達成發電單價的降低效果。

接著說明將上述各種的傳熱管集合板模組 20 在 HRSG 的建設工地安裝在主柱 33，主樑 34 及底部柱 36 等的主托架的程序。

在 HRSG 的建設工地，如第 18 圖的立體圖所示預先設置寬度廣的底壁部柱 36，在該底壁部柱 36 上建設主柱 33 及主樑 34。主柱 33 及主樑 34 的設置位置決定的話，設置連繫鄰接的主柱 33 彼此的側支撐 37，使主柱 33 及主樑 34 的保持更強力。

然而，底壁部柱 36 的水平方向(爐寬方向)的寬，是比配置在其上的主柱 33 的寬更大，在第 18 圖所示的氣體流路的寬方向使 2 個的模組 20 鄰接配置的情況時，在中央的底壁部柱 36 之上可以同時載置 2 個模組 20 的底壁部彎道部。且在側壁面側的 2 個底壁部柱 36 各別載置朝氣體流動方向鄰接配置的 2 個模組 20 的其他方的底壁部彎道部。

接著，如第 19 圖的立體圖所示，在將模組 20 組入上

述主柱 33、主樑 34、底壁部柱 36 及側支撐 37 組成 HRSG 強度構件之前，取下主樑 34 的一些，將模組 20 如第 20 圖所示地使模組托架 24、25 的頂棚壁部側及底壁部側的適當處各別藉由起重機 42 吊起並如第 21 圖的平面圖及第 22 圖的立體圖的順序依序配置於鄰接的主柱 33 間。

這時因為各模組 20 也是使成為主柱 33 及主樑 34 的一部分的前述模組托架 24、25 設置於外殼 1 的外側，所以由起重機 42 吊起時在模組 20 不會因強度不足而變形。但是模組 20 的吊起時使模組 20 的一部分與地面接觸的狀態下吊起的話，因為無法予測的負荷會施加於前述地面接觸部，所以有變形可能，需要一邊將模組 20 的外殼 1 的頂棚壁部及底壁部各別不與起重機 42 一起與地面接觸地吊起，一邊如第 21 圖、第 22 圖所示地從 2 個主柱 33 之間插入，並吊下於主樑 34。

從如第 21 圖、第 22 圖所示配置在無側支撐 37 的氣體流動方向前後方向的二個的主柱 33 之間插入模組 20，配置在如第 23 圖的立體圖所示的預定的位置，模組 20 的上部是與後側的主樑 34 連接。接著如第 24 圖的立體圖圖所示，配置於前述模組 20 的相鄰的模組 20 也同樣插入 2 個主柱 33 之間，連接後側的主樑 34。接著二個的模組 20 的上部是連接於前側的主樑 34。

然而，在第 22 圖～第 24 圖因為顯示第 4 圖所示的安裝傳熱管集合板模組 20 的情況，所以在如第 24 圖的狀態下如第 4 圖所示的構造的二個的模組 20 的上部是連接於

前側的主樑 34 之後，需要取下補強用模組托架 24c 及支架 24d。

且，將第 7 圖所示構造的模組 20 與主柱 33 及主樑 34 連接的情況時，耐震撐柱 59a、59b 是不會取下，就這樣地作為排熱回收鍋爐的構造構件使用。

進一步，將第 12 圖所示構造的模組 20 與主柱 33 及主樑 34 連接的情況時第 24 圖的狀態下使二個的模組 20 的上部連接於前側的主樑 34 之後，需要取下第 1 運送用補強構件 70 及第 2 運送用補強構件 71。

在如第 25(第 2 圖的 D-D 線切斷面的立體圖)圖所示的適切的位置將垂直模組托架 24 藉由螺絲·螺帽 38 及熔接連接主柱 33，且，如第 26 圖(第 2 圖的橢圓 B 部分的模組 20 內側的垂直二方向切斷面的立體圖)所示將水平模組托架 25 藉由螺絲·螺帽 38 及熔接連接主樑 34。

進一步，在第 27 圖(第 2 圖的橢圓 A 部分的模組 20 內側的垂直方向切斷面的立體圖)所示在與氣體流路的氣體流動相互垂直方向(寬方向所謂)並列配置 2 個的模組 20 的各水平模組托架 25 的鄰接部分，使各模組 20 的水平模組托架 25 部分一起載置於一底壁部柱 36。

然而，在第 28 圖(第 2 圖的橢圓 C 部分的模組 20 內側的垂直方向的二方向切斷面的立體圖)，顯示朝氣體流路的寬方向並列配置的 2 個的模組 20 及與氣體流路的氣體流動方向鄰接配置的 2 個模組 20 的水平模組托架 25 部分。

前述第 25 圖～第 28 圖的立體圖中，相互與主柱 33 及主樑 34 使垂直，水平模組托架 24、25 由熔接等連接之後，在各模組 20 的鄰接的間隙部中由保溫材 13'及/或是外殼 1'(裏片 12 是無圖示)所埋沒。

於氣體流路的寬方向並列配置的 2 個的模組 20 是熔接連接於 HRSG 的強度構件(主柱 33、主樑 34、底壁部柱 36 及側支撐 37)之後的從氣體流動方向所見的側面是如第 2 圖所示。

如此，將前述傳熱管集合板模組 20 在 HRSG 的建設工地安裝的話，與 HRSG 的外殼 1 一起完成傳熱管集合板 23 的設置。

藉由本實施例，沒有在 HRSG 的外殼 1 的內部上方的危險的建設作業，作業空間的設置及其解體作業也不需要，在 HRSG 的外殼 1 的內側，可容易且短時間設置傳熱管集合板 23，所以可以短工期地建設 HRSG。

且，只有將在本發明的一實施例的排熱回收鍋爐的爐寬方向並列配置的傳熱管集合板 23 顯示於第 29 圖的立體圖及第 30 圖的平面方向的剖面圖，但是在沿著傳熱管集合板 23 的氣體流動的側面設置緩衝板 28，進一步設置供防止氣體的旁通用的氣體旁通防止板 29。

在各傳熱管集合板 23 的兩側面是設置緩衝板 28，從傳熱管集合板 23 及外殼 1 的間隙防止氣體旁通，但是如本實施例無法使在排熱回收鍋爐的爐寬方向並列配置的傳熱管集合板 23 彼此的間隙只由緩衝板 28 埋沒。這是，考

慮傳熱管集合板 23 的安裝作業及該板 23 的熱延伸，需要在鄰接傳熱管集合板 23 彼此之間設置間隙。

前述間隙就這樣放著的話，氣體會貫通此間隙，其結果，通過傳熱管集合板 23 的氣體量因為會減少而使回收熱量下降。因此，習知，是傳熱管集合板 23 的間隙是在傳熱管集合板 23 的設置後，如第 31 圖的平面方向的剖面圖所示，在鄰接板 23 的緩衝板 28 彼此之間的氣體入口部及出口部設置氣體旁通防止板 30。但是，包含高處在高度方向設置作業空間後，為了設置氣體旁通防止板 30，而施加高處作業的作業員的落下防止等的安全對策等，使安裝期間變長。

在此在本實施例中，在相當於各傳熱管集合板 23 的氣體入口部及出口部的位置的片側的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 將氣體旁通防止板 29 預先在工場等安裝好再帶入建設工地，先安裝好安裝了氣體旁通防止板 29 的傳熱管集合板 23。矩形狀的氣體旁通防止板 29 的一側面是安裝於緩衝板 28，其相反側的側面是自由。

建設供安裝有氣體旁通防止板 29 用的傳熱管集合板 23 在工地安裝後，安裝無並列配置的其他方的氣體旁通防止板 29 的傳熱管集合板 23，但是這時，前述氣體旁通防止板 29，是與其他方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 接觸地安裝他方的傳熱管集合板 23。

如此氣體流動的話，氣體旁通防止板 29 的自由的側面因為在氣體入口側壓接他方的傳熱管集合板 23 的緩衝

板 28，所以前述 2 個傳熱管集合板 23 間の間隙被消除，氣體旁通被消除。

且，將氣體旁通防止板 29 自由的側面形成折曲形狀的話，因為氣體流是效率佳地捲入前述折曲部，更確實地使氣體旁通防止板 29 按壓於他方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28，可消除前述間隙，確實防止氣體的旁通。

如此，在設置於各傳熱管集合板 23 的兩側面的緩衝板 28 將氣體旁通防止板 29 藉由在機器製造工場等預先安裝好，就不需要在 HRSG 建設工地的安裝用的作業空間，可謀求氣體旁通防止板 29 的安裝期間的短縮、及安裝作業的安全性。

(產業上的利用可能性)

依據本發明，採用將 HRSG 的主柱 33 及作為主樑 34 等的強度構件的成為主托架的一部分的模組托架 24、25 構成傳熱管集合板模組 20 的構成構件，運送時的成本是可降低無主柱 33、主樑 34 等的 HRSG 的主托架的部分，且建設後廢棄的構件幾乎不發生。

且，將排熱回收鍋爐的傳熱管集合板模組 20 在建設工地安裝的情況時，在各模組 20 間及該模組 20 及 HRSG 的前述主托架的連結部可以適用在 HRSG 建設工地安裝性高的構造。

且，在 HRSG 的建設工地將預先設置的強度構件的底壁部柱 36 藉由形成比主柱 33 寬廣就可以降低傳熱管集合

板模組 20 的安裝作業，可達成複合發電設備的建設過程的合理化，同時可以降低工地安裝成本。

進一步，模組托架 24、25 是在 HRSG 的建設後，因為成為主柱 33、主樑 34 等的 HRSG 的主托架的一部分，所以有建設後廢棄的構件幾乎不發生的優點。

且，在傳熱管集合板模組 20 的運送時，因為為了防止鄰接的傳熱管 6 彼此的接觸而在以預定間隔配置的防振支撐 18 及外殼 1 之間配置擺動停止用固定構件 26、61，所以可防止運送時的傳熱管集合板模組 20 的損傷，使朝遠隔地的傳熱管集合板模組 20 的運送成為容易。

進一步，在爐寬方向(與氣體流動相互垂直方向)的鄰接配置的二個的傳熱管集合板 23 之間，在一方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 連接一側面部，在他方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 安裝其他的側面部接觸的氣體旁通防止板 29，特別是將與傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 接觸的氣體旁通防止板 29 的側面部朝氣體流路內的氣體流動上流側曲折的話，氣體無法從二個的傳熱管集合板 23 之間形成旁通，所以可將氣體的保有熱有効地回收。

且，預先在一方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 安裝氣體旁通防止板 29 的一側面部的話，在 HRSG 的建設工地因為不需爐內作業空間就可設置具有氣體旁通防止板 29 的傳熱管集合板 23，所以安裝工事期間可短縮，且因為無高處作業所以安裝作業的安全上也較佳。

【圖式簡單說明】

[第 1 圖]橫型排熱回收鍋爐的概略結構圖。

[第 2 圖]從第 1 圖的鍋爐的氣體流動方向所見的本發明的第 1 實施例的將二個的傳熱管集合板模組及支撐其的強度構件一體化的概略配置圖(第 1 圖的 A-A 線剖面視圖)。

[第 3 圖]本發明的第 1 實施例的傳熱管集合板模組的側面圖，第 2 圖的 S-S 線剖面視圖。

[第 4 圖]第 2 圖的傳熱管集合板模組的側面圖(安裝時是從氣體流動方向所見的圖)。

[第 5 圖]第 2 圖的傳熱管集合板模組的上管聚集部及上部外殼部分的立體圖。

[第 6 圖]第 2 圖的傳熱管集合板模組的擺動停止固定構件的側面圖。

[第 7 圖]本發明的第 2 實施例的傳熱管集合板模組的側面圖。

[第 8 圖]顯示懸吊第 7 圖的傳熱管集合板模組的提高狀態的側面圖。

[第 9 圖]將第 7 圖的傳熱管集合板模組及支撐其的強度構件一體化的第 2 圖的 S-S 線方向的圖。

[第 10 圖]將第 7 圖的傳熱管集合板模組與支撐其的強度構件一體化並與組裝排熱回收鍋爐的情況的氣體流動相互垂直方向(爐寬方向)並列配置情況的側面圖。

[第 11 圖]適用第 7 圖的傳熱管集合板模組的排熱回

收鍋爐的整體構造的側面圖。

[第 12 圖]本發明的第 3 實施例的傳熱管集合板模組的側面圖。

[第 13 圖]第 12 圖的 A 部的詳細圖。

[第 14 圖]第 12 圖的 B 部的詳細圖。

[第 15 圖]第 12 圖的 C 部的詳細圖。

[第 16 圖]將第 12 圖的模組吊起狀態的負荷的作用狀況。

[第 17 圖]第 12 圖的模組的變形例的側面圖。

[第 18 圖]本發明的一實施例的在 HRSG 的建設工地預先組裝的橫型排熱回收鍋爐的強度構件的主柱及底壁部柱及主樑的立體圖。

[第 19 圖]顯示從第 18 圖的強度構件取下主樑的一部分的樣子的立體圖。

[第 20 圖]顯示吊起第 4 圖的傳熱管集合板模組的樣子的圖。

[第 21 圖]將第 4 圖的傳熱管集合板模組安裝於強度構件之間的程序的平面圖。

[第 22 圖]將第 4 圖的傳熱管集合板模組安裝於強度構件之間的程序的立體圖。

[第 23 圖]將第 4 圖的傳熱管集合板模組之一安裝於強度構件之間的程序的立體圖。

[第 24 圖]將第 4 圖的二個的傳熱管集合板模組安裝於強度構件之間的程序的立體圖。

[第 25 圖]第 2 圖的 D-D 線切斷面的立體圖。

[第 26 圖]第 2 圖的橢圓 B 部分的傳熱管集合板模組內側的垂直二方向切斷面的立體圖。

[第 27 圖]第 2 圖的橢圓 A 部分的傳熱管集合板模組內側的垂直方向切斷面的立體圖。

[第 28 圖]第 2 圖的橢圓 C 部分的傳熱管集合板模組內側的垂直方向的二方向切斷面的立體圖。

[第 29 圖]並列配置於本發明的一實施例的排熱回收鍋爐的爐寬方向的傳熱管集合板的立體圖。

[第 30 圖]第 29 圖的平面方向的剖面圖。

[第 31 圖]並列配置於習知的排熱回收鍋爐的爐寬方向的傳熱管集合板部分的平面方向的剖面圖。

【主要元件符號說明】

- A 過熱器
- B 高壓蒸發器
- C 脫硝裝置
- D 高壓節碳器
- E 低壓蒸發器
- F 低壓節碳器
- G 排氣體
- 1 外殼
- 1' 外殼
- 2 助燃器

- 3 側支撐
- 6 傳熱管
- 7 上部管聚集部
- 8 下部管聚集部
- 9 上部連絡管
- 10 下部連絡管
- 11 管聚集部支撐
- 12 裏片
- 13 保溫材(絕熱材)
- 13' 保溫材
- 16 鰭片
- 18 防振支撐
- 20 傳熱管集合板模組
- 22 支撐樑
- 23 傳熱管集合板
- 24 垂直模組托架
 - 24a、24b 垂直模組托架
 - 24c 補強用模組托架
 - 24d 支架
- 25 水平模組托架
- 26 擺動停止用固定構件
- 27 鎖定螺帽
- 28 緩衝板
- 29 氣體旁通防止板

- 30 氣體旁通防止板
- 31 板耐震裝置
- 33 主柱
- 34 主樑
- 36 底壁部柱
- 37 側支撐
- 38 螺絲・螺帽
- 42 起重機
- 57 防護套
- 59a、59b 耐震撐柱
- 60a 防護套
- 60b 防護套
- 60c 防護套
- 61 運送用隔片(擺動停止用固定構件)
- 63 運送用隔片
- 64 運送用孔
- 65 長孔
- 66 運送用補強構件固定導引
- 70 第1運送用補強構件
- 70a、75a 運送用補強構件固定凸緣
- 71 第2運送用補強構件
- 72 防護套
- 73 鋼絲
- 75 支撐板

75a、70a 運送用補強構件固定凸緣

76 支撐板

76a、71a 凸緣

五、中文發明摘要

發明之名稱：傳熱管集合板模組及使用該模組之排熱回收鍋爐之運送及建設方法

將構成 HRSG 的機器模組化成複數個並在工場內製造，將各模組運送至工地組裝用的有利的運送及建設方法，將具有由多數的傳熱管 6 及該傳熱管 6 的上下管聚集部 7、8 組成的傳熱管集合板 23 和設置於傳熱管集合板 23 的外殼 1 和設置於外殼 1 的頂棚壁部外側的傳熱管集合板支撐樑 22 和設置於外殼 1 的外側的垂直・水平模組托架 24、25 傳熱管集合板模組 20 依據 HRSG 的設計規格由適切的尺寸製作需要的數量，在排熱回收鍋爐(HRSG)的建設工地預先建設好供包含主柱 33、主樑 34 及底壁部柱 36 的模組 20 支撐用的主托架，運送各模組 20 藉由在前述建設工地吊下主樑 34 而將各模組 20 的支撐樑 22 配置於設置高度來各別連接固定水平模組托架 25 及主樑 34 及底壁部柱 36 的同時使垂直模組托架 24 與主柱 33 連接的固定排熱回收鍋爐的運送及建設方法。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種排熱回收鍋爐的運送及建設方法，該鍋爐在排氣體幾乎呈水平方向流動的氣體流路內配置多數的傳熱管6使蒸氣發生，該方法包括下列步驟：

(A)在工場內預先製作傳熱管集合板模組20，該傳熱管集合板模組20包括：

(a)具備供防止在將多數的傳熱管6及該傳熱管6的上部及下部的管聚集部7、8及傳熱管6的長度方向交叉的方向鄰接的傳熱管6彼此接觸用而呈預定間隔配置的防振支撐18，且朝沿著氣體流動的方向配置的複數傳熱管集合板23；

(b)構成將由前述的複數傳熱管集合板23的頂棚壁部、底壁部及沿著氣體流動的兩側壁部組成的覆蓋外周部的保溫材13安裝於內側的前述氣體流路的外殼1；

(c)在鍋爐建設工地的安裝時設置在成為頂棚壁部的外殼1的頂棚壁部外側的傳熱管集合板支撐樑22；

(d)供將上部管聚集部7吊下用貫通外殼1的頂棚壁部來連接上部管聚集部7及傳熱管集合板支撐樑22的管聚集部支撐11；

(e)在鍋爐建設工地的安裝時設置在成為兩側壁部的外殼1的兩側壁部的外側的傳熱管集合板23的垂直方向的支撐構件的垂直模組托架24；及

(f)在鍋爐建設工地的安裝時設置在頂棚壁部及底壁部成為外殼1的各頂棚壁部外側及底壁部外側的傳熱管

集合板 23 的水平方向的支撐構件的水平模組托架 25；
(B)在工場內預先將傳熱管集合板模組 20 作為一模組單位，並依據排熱回收鍋爐的設計規格的適切的尺寸製作需要個數分的模組；

(C)在排熱回收鍋爐的建設工地預先建設好供包含主柱 33、主樑 34 及底壁部柱 36 用的前述傳熱管集合板模組 20 支撐用的主托架；

(D)在排熱回收鍋爐的建設工地從鄰接前述各傳熱管集合板模組 20 的二個的主柱 33 之間插入，將各傳熱管集合板模組 20 的傳熱管集合板支撐樑 22 配置於主樑 34 的設置高度；以及

(E)在排熱回收鍋爐的建設工地各別將：垂直模組托架 24 及主柱 33 之間、頂棚壁部側的水平模組托架 25 及主樑 34 之間、底壁部側的水平模組托架 25 及底壁部柱 36 之間連接固定。

2.如申請專利範圍第 1 項的排熱回收鍋爐的運送及建設方法，其中，在前述排熱回收鍋爐的建設工地，將使與氣體的流動相互垂直的方向的面的水平方向的寬度比主柱 33 寬的多數底壁部柱 36，配置成在前述寬方向至少可以載置各傳熱管集合板模組 20 的底壁部彎道部，在至少兩側壁部的底壁部柱 36 的寬廣部分上載置主柱 33 及垂直模組托架 24 的下端部。

3.如申請專利範圍第 1 項的排熱回收鍋爐的運送及建設方法，其中，前述一模組單位的傳熱管集合板模組 20

的運送時，在前述防振支撐 18 及成爲兩側壁部的外殼 1 之間以及下部管聚集部 8 及外殼 1 之間配置防振用的固定構件 26、61。

4.如申請專利範圍第 1 項的排熱回收鍋爐的運送及建設方法，其中，各傳熱管集合板模組 20，是由可在相互垂直於排熱回收鍋爐的氣體流動的面的水平方向鄰接配置 2 個以上的大小所構成，進一步垂直模組托架 24 是由配置於外殼 1 側的垂直模組托架 24a 及配置於鄰接的傳熱管集合板模組 20 側的垂直模組托架 24b 所組成情況時，使該傳熱管集合板模組 20 的垂直模組托架 24a 及水平模組托架 25 與含有主柱 33、主樑 34 及底壁部柱 36 的模組 20 支撐用的主托架連接，取下垂直模組托架 24b，進一步設置在相面對於各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置，並設置連接垂直模組托架 24a、24b 間的複數補強用模組托架 24c 的情況時，補強用模組托架 24c 亦被取下。

5.如申請專利範圍第 1 項的排熱回收鍋爐的運送及建設方法，其中，各傳熱管集合板模組 20，是由可在相互垂直於排熱回收鍋爐的氣體流動的面的水平方向鄰接配置 2 個以上的大小所構成，連接成爲該傳熱管集合板模組 20 的頂棚壁部的外殼 1 的端部內側及成爲側壁部的外殼 1 的中央部內側，連接：設置在相面對於且氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置的耐震撐柱 59a、59a、及成爲底壁部側的外殼 1 的端部及側壁部成爲

外殼 1 的中央部內側，且在各別配置於設置在相面對於氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置的耐震撐柱 59a、59b 的情況時，使該耐震撐柱 59a、59b，不是只在各傳熱管集合板模組 20 的運送時及鍋爐建設工地的安裝時，在可鍋爐安裝完成後，無需取下撐柱被使用。

6.如申請專利範圍第 5 項的排熱回收鍋爐的運送及建設方法，其中，在各傳熱管集合板模組 20 的運送時，配置供保持前述耐震撐柱 59a、59b 及傳熱管集合板 23 的氣體流動方向的表面及背面的間隔用的運送用隔片 63。

7.如申請專利範圍第 1 項的排熱回收鍋爐的運送及建設方法，其中，各傳熱管集合板模組 20，是由可在相互垂直於排熱回收鍋爐的氣體的流動的面的水平方向 2 個以上鄰接配置的大小所構成，將成爲該傳熱管集合板模組 20 的頂棚壁部側的外殼 1 的端部及成爲底壁部側的外殼 1 的端部，由第 1 運送用補強構件 70 以可取下自如的結合方法結合，將該第 1 運送用補強構件 70 及成爲側壁部側的外殼 1 之間由複數條的第 2 運送用補強構件 71 以可取下自如的結合方法結合情況時，在各傳熱管集合板模組 20 的運送時及在建設工地安裝鍋爐時第 1 運送用補強構件 70 及第 2 運送用補強構件 71 不動，而在前述安裝完成後取下。

8.一種排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，該鍋爐在排氣體幾乎呈水平方向流動的氣體流路內

配置多數的傳熱管 6 使蒸氣發生，該鍋爐包括 (A) 傳熱管集合板模組和 (B) 主托架，並在工場內預先製作好，其特徵為：

(A) 傳熱管集合板模組包括：

(a) 具備供防止在將多數的傳熱管 6 及該傳熱管 6 的上部及下部的管聚集部 7、8 及傳熱管 6 的長度方向交叉的方向鄰接的傳熱管 6 彼此接觸用而呈預定間隔配置的防振支撐 18，且朝沿著氣體流動的方向配置的複數傳熱管集合板 23； (b) 構成將由前述的複數傳熱管集合板 23 的頂棚壁部、底壁部及沿著氣體流動的兩側壁部組成的覆蓋外周部的保溫材 13 安裝於內側的前述氣體流路的外殼 1；

(c) 在鍋爐建設工地的安裝時設置在成為頂棚壁部的外殼 1 的頂棚壁部外側的傳熱管集合板支撐樑 22；

(d) 供將上部管聚集部 7 吊下用貫通外殼 1 的頂棚壁部來連接上部管聚集部 7 及傳熱管集合板支撐樑 22 的管聚集部支撐 11；

(e) 在鍋爐建設工地的安裝時設置在成為兩側壁部的外殼 1 的兩側壁部的外側的傳熱管集合板 23 的垂直方向的支撐構件的垂直模組托架 24；以及

(f) 在鍋爐建設工地的安裝時設置在頂棚壁部及底壁部成為外殼 1 的各頂棚壁部外側及底壁部外側的傳熱管集合板 23 的水平方向的支撐構件的水平模組托架 25；

傳熱管集合板模組 20 的大小允許至少 2 個傳熱管集

合板模組 20 在垂直於該鍋爐的氣體流動的面的水平方向上彼此鄰接而配置，且鍋爐的(B)主托架被建構用來支撐模組 20 該主托架包括：

- (a) 主柱 33，
- (b) 主樑 34，及
- (c) 底壁部柱 36，其中在頂棚壁部側的底壁部柱 36、主柱 33 和主樑 34，以及在底壁部側的底壁部柱 36 和水平模組托架 25 個別被建構成彼此連接並固定。

9.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，垂直模組托架 24，是由配置於外殼 1 側的垂直模組托架 24a 及配置於鄰接的傳熱管集合板模組 20 側的垂直模組托架 24b 所構成，

進一步具備：設置在相面對於各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置，連接垂直模組托架 24a、24b 間，在鍋爐安裝後取下的複數補強用模組托架 24c。

10.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，垂直模組托架 24，是由配置於外殼 1 側的垂直模組托架 24a 所構成，

且具備耐震撐柱 59b、59b，其是連接成爲頂棚壁部側的外殼 1 的端部內側及側壁部外殼 1 的中央部內側，且連接：設置在相面對於各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 的位置的耐震撐柱 59a、59a、及成爲底壁部側的外殼 1 的端部

及成爲側壁部側的外殼 1 的中央部內側，且設置在與氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 相面對的位置。

11.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，垂直模組托架 24，是使：將成爲頂棚壁部側的外殼 1 的端部及成爲底壁部側的外殼 1 的端部結合，在朝鍋爐的安裝完成後取下的第 1 運送用補強構件 70；及將該第 1 運送用補強構件 70 及成爲側壁部側外殼 1 之間結合，在朝鍋爐的安裝完成後取下的複數條的第 2 運送用補強構件 71；設置在與各傳熱管集合板模組 20 的氣體流動方向的表面側及/或是背面側的傳熱管集合板 23 相面對的位置。

12.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，頂棚壁部側及成爲底壁部的側外殼 1 的兩端部及第 1 運送用補強構件 70 的結合部以及側壁部側外殼 1 及第 2 運送用補強構件 71 的結合部，其壓縮負荷產生的結合部分是嵌入式結合，而拉伸負荷作用的結合部分是螺絲結合。

13.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，頂棚壁部側及底壁部側成爲外殼 1 的兩端部及第 1 運送用補強構件 70 的結合部以及側壁部側成爲外殼 1 及第 2 運送用補強構件 71 的結合部，皆是螺絲結合。

14.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及

建設用的傳熱管集合板模組，其中，在防振支撐 18 及外殼 1 之間以及下部管聚集部 8 及外殼 1 之間，配置擺動停止用固定構件 26、61。

15.如申請專利範圍第 8 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，(a)在相互垂直於各傳熱管集合板模組 20 的傳熱管集合板 23 的氣體流動方向的面的兩側面是分別安裝有氣體通道防止用的緩衝板 28、28，在相互垂直於氣體流動的面的水平方向在鄰接配置二個的模組 20、20 的各傳熱管集合板 23、23 之間，是安裝有：(b)一側面部是連接一方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 且其他的側面部接觸他方的傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 的氣體旁通防止板 29。

16.如申請專利範圍第 15 項的排熱回收鍋爐之運送及建設用的傳熱管集合板模組，其中，將與各傳熱管集合板 23 的緩衝板 28 接觸的氣體旁通防止板 29 的側面部朝氣體流動上流側曲折。

- 七、(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：

1:外殼，2:助燃器，3:側支撐，6:傳熱管
7:上部管聚集部，8:下部管聚集部，9:上部
連絡管，10:下部連絡管，11:管聚集部支撐
，12:裏片，13:保溫材(絕熱材)，13':保溫材
，16:鰭片，18:防振支撐，20:傳熱管集合板
模組，22:支撐樑，23:傳熱管集合板，24:垂
直模組托架，24a、24b:垂直模組托架，
24c:補強用模組托架，24d:支架，25:水平模
組托架，26:擺動停止用固定構件，27:鎖定
螺帽，28:緩衝板，29:氣體旁通防止板，
30:氣體旁通防止板，31:板耐震裝置，33:主
柱，34:主樑，36:底壁部柱。

- 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：