

公告本

申請日期	89 年 5 月 3 日
案 號	89108428
類 別	B23K 20/12

A4
C4

453927

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	構造體之製造方法
	英 文	A manufacturing method of a structrue body
二、發明 創作人	姓 名	(1) 川崎健 (2) 江角昌邦 (3) 稻佳彦
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國山口縣下松市東豐井四二八—一百田寮 二三〇四號 (2) 日本國山口縣下松市東豐井一一六六 (3) 日本國山口縣下松市西豐井一五九八—三五
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番 地
	代 表 人 姓 名	(1) 庄山悅彦

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

日本 1999年5月31日 11-151128 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

[技藝範疇]

本發明乃有關一種依據摩擦攪動連接方法之構造體製造方法，例如說，本發明適合用以連接中空之擠製框構件。

[先前技藝]

摩擦攪動連接法是使一插入一連接部之圓桿（通稱為旋轉工具）旋轉，並使其沿連接線移動，該連接線係放熱的加熱，軟化，並使固態流體化，而執行一固態連接。旋轉工具包含一用以插進插入部之小直徑部，及一設於一外方處之大直徑部。旋轉工具之大及小直徑部具有相同之軸線。介於小及大直徑部之間的一邊界係稍稍插進該連接部。旋轉工具乃傾向一後部，與連接之一行進方向成反向。

在摩擦攪動連接中，由於旋轉工具係插入一金屬，故需要一巨大之軸向插入力。在連接一中空擠製框構件時，將與中空擠製框構件成正交之一板一體的支承，如此乃可防止因摩擦攪動連接造成之板之彎曲。

上述技藝可參見日本公開專利案平09-309164號案（EP 0797043 A2）。

由於摩擦攪動連接乃藉強制的將旋轉工具插進待連接之構件來實行，故需採用巨大的插入力。為此，旋轉工具之軸承構件需負擔該巨大之軸向插入力，而此導致裝置製造成本之大幅提高。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(2)

此外，當待連接之構件是中空擠製之框構件時，表面板因插入力而彎曲會產生不便利性。為防止其發生，需加厚表面板之支承板厚度。為此，中空擠製框構件之重量加重，且中空擠製框構件連接其中之構造體之重量亦加重。

此外，由於待連接之兩構件乃簡單的藉一暫時性固定熔接加以組合，該暫時性固定熔接可能會被旋轉工具之插入而破壞。當暫時性固定熔接破壞時，待連接之兩構件間之間隔距離會改變，故而無法執行一適當之連接。

當檢視旋轉工具之插入力時，發現此插入力在插入初始階段為大。當摩擦攪動連接變成普通狀況時，插入力即變小，這是因為在緊隨連接初始時間之後，待連接構件之溫度提升並未發生之故。

發明概述

本發明之一目的在提供一種構造體之製造方法，其中旋轉工具之插入力係設計為小者。

當檢視旋轉工具之插入力時，發現在初始插入階段，該力為大者，而當摩擦攪動連接變成普通操作狀況時，此力即變小。因此，需在插入初始階段使插入力變小。

將一孔設於待連接之構件上，設置之所在後摩擦攪動連接開始之處，且在旋轉工具已插入此孔後，即開始移動旋轉工具（相對待連接之構件移動），藉此，即可使插入力變小。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(3)

圖式概述

圖 1 為依據本發明一具體實施例之連接部之縱向橫截面圖。

圖 2 為圖 1 之平面圖。

圖 3 為一摩擦攪動連接之插入力之示意圖。

圖 4 為一鐵路車輛之車廂本體之立體圖。

圖 5 為摩擦攪動連接裝備之立體圖。

主要元件對照表

1 0	擠製框構件
2 0	擠製框構件
2 1	面板
2 2	面板
2 3	肋
2 4	支承板
2 5	突起部
2 8	開始端切角
3 0	擠製框構件
3 1	面板
3 2	面板
3 3	肋
3 4	支承板
3 5	突起部
3 6	突起切角

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

3 8	終端端切角
4 0	擠製框構件
5 0	孔
2 0 1	側構造體
2 0 2	頂構造體
2 0 3	座框
2 0 4	端構造體
2 1 0	窗
2 2 0	入口及出口孔
3 0 0	摩擦攪動連接裝置
3 1 0	床
3 2 0	滑走體
3 2 1	樑
3 2 9	軌
3 3 0	連接裝置
3 4 0	旋轉工具
3 4 1	小直徑部
3 4 2	大直徑部
W	暫時性固定熔接

發明之詳盡說明

參圖 1 至 5 依據本發明之一具體實施例，其中乃以一車輛充當範例。圖 2 顯示一側結構體 2 0 1 之縱方向端部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

一車本體包含側構造體 201，包含一頂之頂構造體 202，包含一底板之座框 203，及包含一縱向端部之側構造體 204。側結構 201、頂構造體 202、座框 203 係分別連接被數擠製之框構件而構成。擠製框構件之縱方向為車本體之縱方向。擠製之框構件為由鋁合金製成之框構件。

側構造體 201 包含擠製框構件 10、20、30、40，在擠製之框構 20 及 30 中，設有一窗 210。擠製框構件 10、20、30、40 內設有側構造體 201 之一入口及出口孔 220。在將擠製框構件連接後，在很多場合中，一框乃熔接至該入口及出口孔 220，同樣的作法也施加在窗 210 上。入口及出口孔 220 之擠製框構件 10、20、30 乃分別在一中間處初切斷。

側構造體 201 乃包含四只擠製之框構件，惟在一中空擠製框構件中，其另包含有很多的擠製框構件。此外，窗 210 可包含三只擠製框構件。在此情形中，中央擠製框構件係在一中間處初切斷。

下文將詳述側構造體 201 之擠製框構件之結構。本處亦將解釋擠製框構件 20、30，及其他的框構件 10、40。擠製框構件 20、30 為中空者。中空擠製框構件 20、30 包含兩面板 21、22 及 31、32，初數連接至兩面板之肋 23 及 33，且配置成一構架形狀，及包含支承板 24、34，用以將在中空擠製框構件之一寬度方向之一端部（連接部）之兩面板連接起來。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

在面板 2 1、2 2 及 3 1、3 2 之寬度方向之端部(連接部)，設有伸突向外側之突起部 2 5 及 3 5。在中空擠製框構件 3 0 之寬度方向之端部設有伸突向其他中空擠製框構件 2 0 之突起切角 3 6、3 6。突起切角 3 6、

3 6 後設於中空擠製框構件 2 0 之面板 2 1、2 2 之間。突起切角 3 6、3 6 安置在框構件 2 0 之面板 2 1、2 2 之一端部處。突起切角 3 6 形成一可支撐旋轉工具 3 4 0 之插入力之座。

突起部 2 5 與突起部 3 5 之寬度為一樣的，相對突起部 2 5 設置之突起部 3 5 一端面係存在於支承板 3 4 一板寬之一寬度內。摩擦攪動連結裝置 3 3 0 之旋轉工具 3 4 0 之一旋轉軸中心則位在兩突起部 2 5 及 3 5 之中心。

如圖 5 所示，構成側結構體 2 0 1 之擠製框構件 1 0、2 0、3 0、4 0 乃安裝且固定在一摩擦攪動連接裝置 3 0 0 之一床 3 1 0 上。一滑走本體 3 2 0 在複數擠製框構件之上方部分滑行。滑走本體 3 2 0 滑行於床 3 1 0 兩側之軌道 3 2 9 上，三只摩擦攪動連接裝置 3 3 0 由滑走本體 3 2 0 之一樑 3 2 1 垂懸下。摩擦攪動連接裝置 3 3 0 在一下端垂懸下旋轉工具 3 4 0。各別之摩擦攪動連接裝置 3 3 0 可沿樑 3 2 1 滑走，且可實行旋轉工具 3 4 0 之上升及下降，且可單獨執行旋轉工具 3 4 0 之旋轉。

各摩擦攪動連接裝置 3 3 0 具有一光學感測器，其由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

突起部 2 5 及 3 5 之一頂點檢測一距離，並決定旋轉工具之插入量之預定值。此外，上述感測器檢測出兩突起部 2 5 及 3 5 之一寬度，及該寬度之一中心，而旋轉工具 3 4 0 之軸向中心乃與此中心相符合。

中空擠製框構件 2 0 及 3 0 係被刀斷以在連接線之一開始端及一終點端形成有切角 2 8 及 3 8。切角 2 8 及 3 8 之寬度尺寸可容納支承板 2 4 及 3 4 及突起部 2 5 及 3 5。連接係由切角 2 8 及 3 8 之開始端開始，而終止於切角內之終點端。中空擠製框構件 1 0、2 0、3 0、4 0 被切割以形成窗 2 1 0 及入口及出口孔 2 2 0 等。而開始端切角 2 8 及終止端切角 3 8 與該等部分相接。

中空擠製框構件 1 0、2 0、3 0、4 0 乃安裝在床 3 1 0 上，且床 3 1 0 係利用一工具固定之。當固定完成後，中空擠製框構件 1 0、2 0、3 0、4 0 鄰接部之突起部 2 5 及 3 5 乃藉由弧熔接法沿連接線暫時的固定，連接線之開始端切角 2 8 及終止端切角 3 8 之末端乃藉由弧熔接暫時性的固定。W 表示該暫時性固定熔接。尤其是開始端暫時性固定熔接 W 乃實施抵突起部 2 5 及 3 5 之上表面及中空擠製框構件縱方向之最遠端部表面。最遠端部表面暫時性固定熔接之一區域係介於突起部 2 5 及 3 5 之上表面及突起切角 3 6 之間。在暫時性固定熔接 W 中，並未設有 V 形槽，但設有工形槽。

介於暫時性固定熔接部 W 及突起部 2 5 及 3 5 之間的一內側（終止端側）中，有一孔 5 0 藉手提鑽頭開口，該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

孔 5 0 乃設於開始端切角 2 8 及 3 8 中。孔 5 0 之直徑比旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 之直徑為小。切斷孔 5 0 之深度比旋轉工具 3 4 0 之插入深度(旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1)淺。孔 5 0 之最下端係定位在旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 最下端之一上方部分處。孔 5 0 在兩突起部 2 5 及 3 5 之間的一軸向中心形成有一中間部。孔 5 0 與面板 2 1 及 3 1 正交。一般上，旋轉工具 3 4 0 之軸向中心係以約 3 度的角度傾斜。旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 形成一尖端充任中心，旋轉工具 3 4 0 之大直徑部 3 4 2 之側邊乃前進方向之一後側。

舉例言之，旋轉工具 3 4 0 之小直徑部分 3 4 1 之直徑為 6.0 mm，而插入深度為 6.0 mm。孔 5 0 之直徑為 4.0 mm，而孔 5 0 最下端之位置為 5.0 mm。

其後，摩擦攪動連接乃藉旋轉旋轉工具 3 4 0，及使其由上方部降下來實行，且旋轉工具 3 4 0 插入連接部。在旋轉工具 3 4 0 之軸向中心與孔 5 0 中心相符之情形下，即將旋轉工具 3 4 0 降下。旋轉工具 3 4 0 之插入深度係旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 之尖端抵達突起切角 3 6 之所在，旋轉工具 3 4 0 之大有直徑部 3 4 2 之下端係定位在面板之外表面及突起部 2 5 及 3 5 之頂點之間。旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 為一螺釘構件。

當旋轉工具 3 4 0 插進一特定深度後，旋轉工具 3 4 0 係沿連接線移動。一普通之操作連接即開始。

在當旋轉工具 3 4 0 之軸向中心大致與孔 5 0 之中心

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

相等之情形下，將旋轉工具340旋轉，使其下降。首先，旋轉工具340之小直徑部341接觸中空擠製框構件20、30；其後，旋轉工具340之大直徑部342接觸中空擠製框構件20、30。當旋轉工具340插進一特定深度後，旋轉工具340即沿連接線移動，進而開始摩擦攪動連接作業。

孔50係埋置於突起部25及35內，當孔50沒有完全埋置時，藉移動旋轉工具340可使孔50埋置，而可獲得一適當之連接條件。在摩擦攪動連接後，切角28、38被截斷。切角28、38之長度乃設定成適當長度，俾利摩擦攪動連接在切角28、38內執行。

由於孔50之直徑比旋轉工具340之小直徑部341之直徑為小，連接乃由孔50之位置開始，而切角28及38之長度可縮短。

由於孔50之存在，旋轉工具340之小直徑部341之下端(尖端)可深深插進孔50之下端(尖端)，故孔50之下端不致形成瑕疵。

圖3概略顯示插入力之改變。I為無孔之情況，而II為設有孔之情況。在旋轉工具340插入後，插入力即刻大幅改變。首先，由於旋轉工具340之小直徑部341乃插進具有一固體及低溫之金屬，插入力將隨著插入而增強。其後，隨著插入，由於金屬被軟化，插入力即減弱。其後，由於旋轉工具340之大直徑部342插入而接觸一新的部分，插入力即增大。之後，由於金屬被軟化，插

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

入力即減小。其後，旋轉工具 3 4 0 開始移動，插入力又開始增大，而插入力遠一恒常值。當旋轉工具 3 4 0 之大直徑部 3 4 2 插入後，在連接部附近之溫度上升，與旋轉工具 3 4 0 之大直徑部 3 4 2 之面積之比例相比，插入力並沒有變得較大。

在本發明中，由於旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 被插入，如 II 所示，插入力即降低，插入力之極大值減小，因此，旋轉工具 3 4 0 之軸承構件可以一精簡形狀及以低成本製造。此外，支承板 2 4 及 3 4 之板厚可以較薄方式構形。此外，突起切角 3 6 之厚度及介於突起切角 3 6 及支承板 3 4 之間的連接部之厚度可形成較薄。因此，結構體可以一輕質結構成形。

此外，即使是插入力之極大值沒有下降，用以使介於中空擠製框構件 2 0、3 0 之間的連接部之間隙變寬之力量，與習知技藝相比，可為較小者。基於此原因，在切角 2 8 及 3 8 端部處之暫時性固定熔接 W 之長度及深度，可形成極小，而可簡易的執行熔接。此外，上述暫時性固定熔接 W 可藉切角 2 8 及 3 8 係機械式夾持來代替。

當面板 2 1 及 3 1 之表面之相接完成後，中空擠製框構件 2 0、3 0 即倒置，同樣的實行暫時性固定熔接及開始，再實施摩擦攪動連接。最後，再切斷切角 2 8 及 3 8。

中空擠製框構件 2 0、3 0 具有窗 2 1 0。在具有窗形之中空擠製框構件 2 0、3 0 切斷後，當摩擦攪動連接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(11)

執行時，切角 2 8 及 3 8 乃提供予窗 2 1 0。這些切用 2 8、3 8 乃設於連接之開始端，切角 2 8 及 3 8 與孔 5 0 乃在暫時性固定連接之後才設置，之後才執行摩擦攪動連接。

孔 5 0 之形狀可以一推拔狀成形。此外，在旋轉工具 3 4 0 之小直徑部 3 4 1 插入之孔 5 0 之上端，具有一大直徑之孔設置其上。大直徑部之孔 5 0 徑係比旋轉工具 3 4 0 之大直徑部 3 4 2 之直徑為小。此外，孔 5 0 可僅設於直徑部上。此外，亦可設置具有小直徑之多數孔 5 0。

在上述依據本發明之實施例中，支承板乃與面板 3 1、3 2 正交成形，惟當支承板 3 4 被插入力支撐時，支承板 3 4 亦可成歪斜。支承板之形狀則不受限。

本發明之技藝並不侷限於本文說明之實施例中，應了解任何針對其中之修飾及改變仍不脫離本發明之範疇。

依據本發明，旋轉工具 3 4 0 之插入力可設計得小，故而可得優良之摩擦攪動連接。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：構造體之製造方法)

當檢視旋轉工具340之插入力時，發現該力在插入初始階段為大，而當摩擦攪動連接變成普通操作階段時，玩力變小。因此，最好是使在插入初始時間之插入力為小。該待連接之構件20、30在其摩擦攪動連接開始之一處開有一孔50，此孔50係在旋轉工具340被插入後形成。由於旋轉工具340開始移動，故可使插入力減小。

英文發明摘要(發明之名稱：A MANUFACTURING METHOD OF A STRUCTURE BODY)

Abstract of the Disclosure:

When an insertion force of a rotary tool 340 has searched, it is made clearly that the force at the insertion initial time is large and when a friction stir joining is an ordinary operation time, the force becomes small. According, it is preferable to make small the insertion force at the insertion initial time. To members 20, 30 to be subjected to a joining at a position where the friction stir joining starts a hole 50 is opened, and this hole 50 after the rotary tool 340 has inserted, since a move of the rotary tool 340 is made to begin, a lowering of the insertion force can be attained.

六、申請專利範圍

1. 一種構造體之製造方法，其特徵為：

藉將一旋轉工具插進一設於兩構件之一連接線之一端部上之孔而開始一摩擦攪動連接；及

使該旋轉工具沿該連接線移動。

2. 如申請專利範圍第1項之構造體之製造方法，其中：

在兩構件安裝在一床上後，藉一手提鑽孔裝置將該孔鑽設在兩構件之一毗鄰部分。

3. 如申請專利範圍第1項之構造體之製造方法，其中：

使用具有一比該孔之直徑為大之直徑部之旋轉工具來執行摩擦攪動連接。

4. 如申請專利範圍第1項之構造體之製造方法，其中：

使用具有一比該孔之直徑為大之小直徑部來執行摩擦攪動連接。

5. 如申請專利範圍第1項之構造體之製造方法，其中：

旋轉工具之一尖端係深深的插進該孔之一深度內。

6. 一種構造體之製造方法，其特徵為：

將兩構件固定至一床；

將兩構件之一連接線之開始端加以熔接；

由旋轉工具之一插入方向，在該連接線之一終止端側上開設一孔，及

六、申請專利範圍

使旋轉工具沿連接線移動。

7. 一種構造體之製造方法，其特徵為：

將兩構件固定至一床，

將兩構件之一連接線之開始端加以熔接；

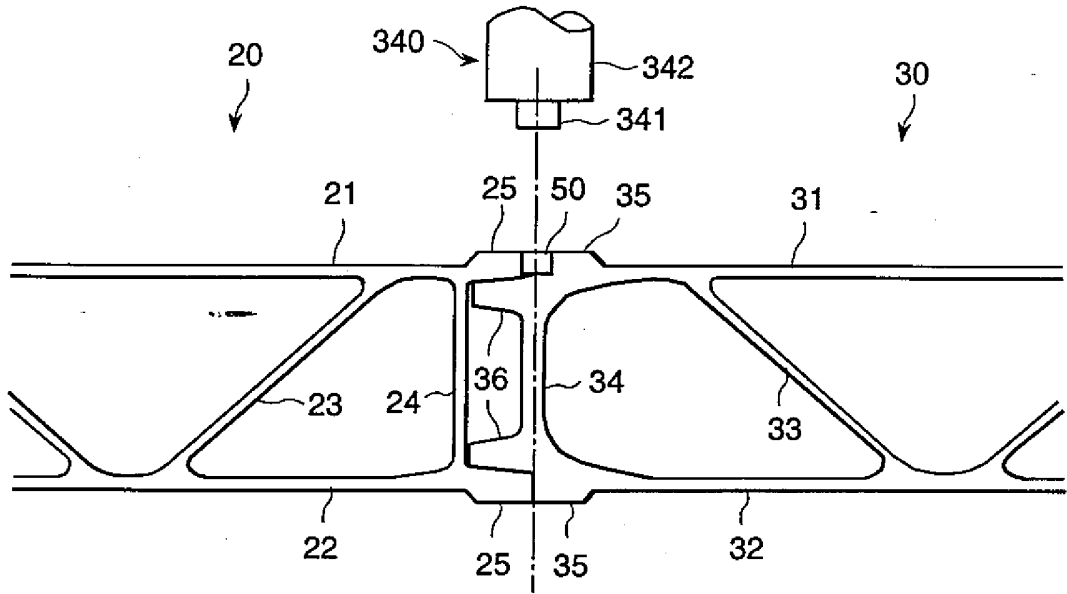
由旋轉工具之一插入方向，在該連接線一終止端側上
開設一孔，及

藉旋轉該旋轉工具而將其插進該孔內；及

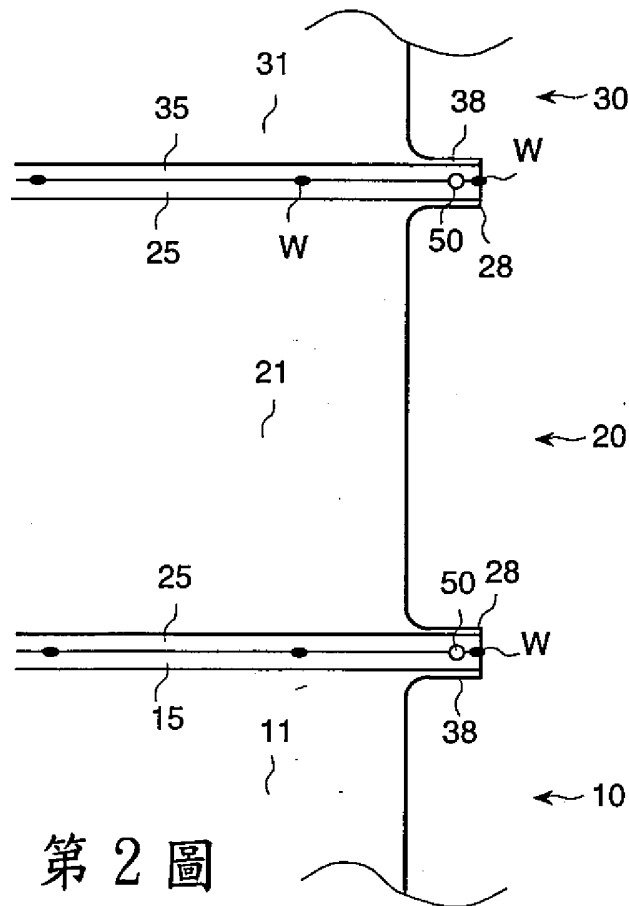
使旋轉工具沿連接線移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

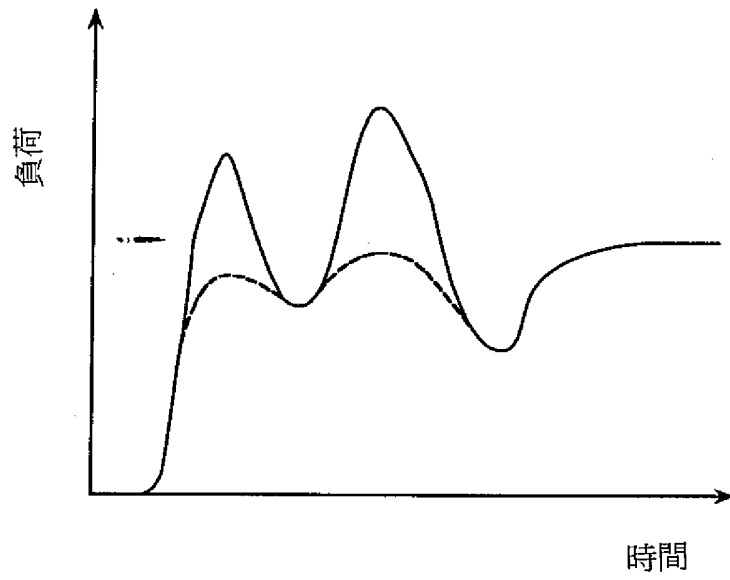
訂
線



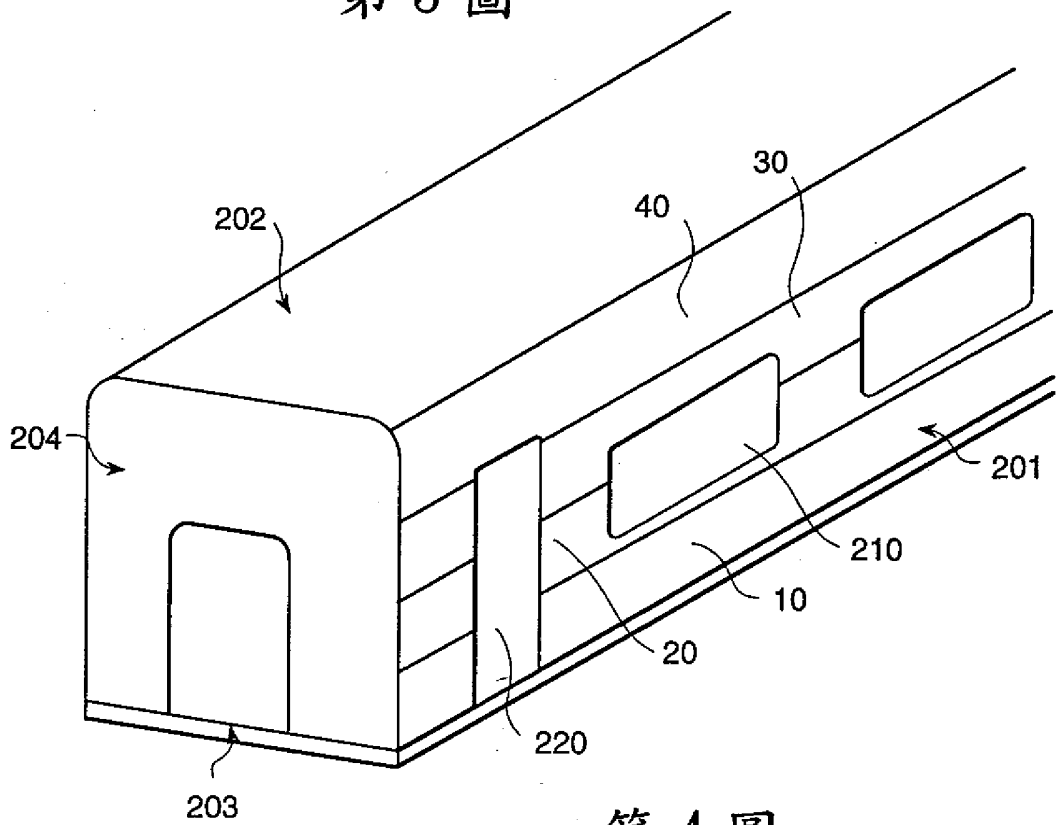
第 1 圖



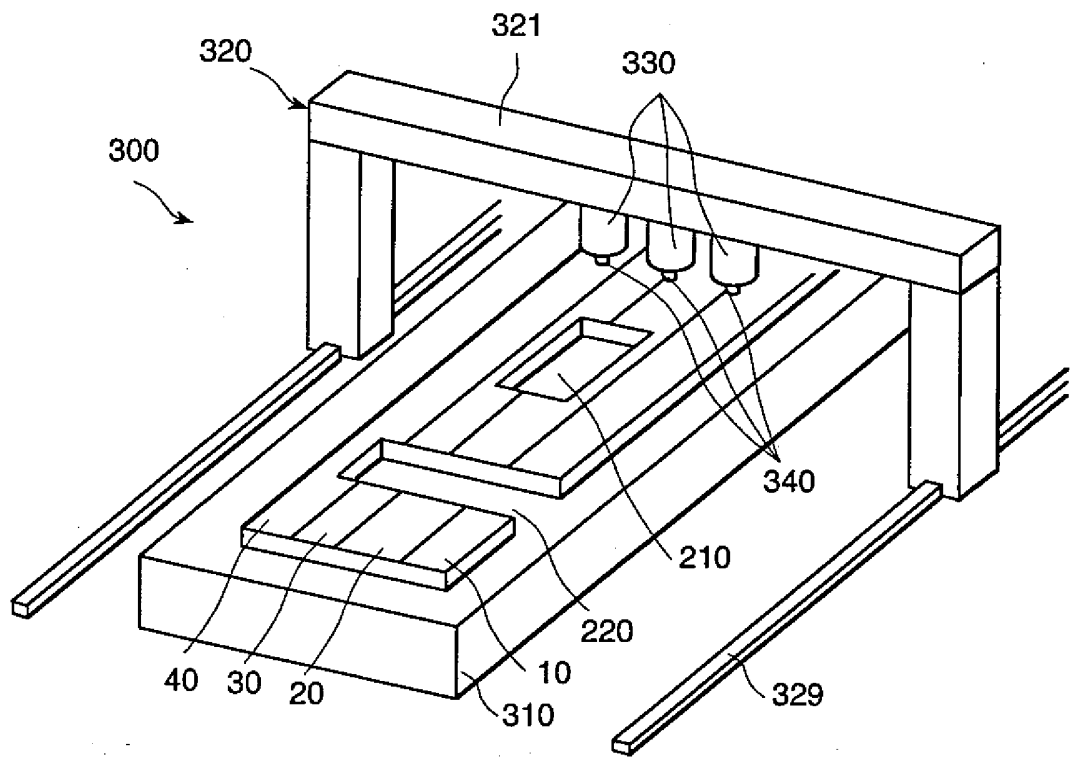
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖