

公告本

736046

申請日期	89年2月1日
案號	89101750
類別	B23K20/12, 10/02

A4
C4

440485

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	摩擦攪拌接合部份之修補方法
	英文	A mending method of a friction stir joining portion
二、發明人	姓名	(1) 江角昌邦 (2) 福寄一成 (3) 佐藤章弘
	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一一六六 (2) 日本國山口縣下松市生野屋六八九一八 (3) 日本國茨城縣日立市末廣町三一一〇一一二
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

440485

(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 26 日 11-145759

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

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

五、發明說明()

發明背景：

本發明係關於一種摩擦攪拌接合部份之修補方法，尤指使用鋁合金材料作為基本構件之構件的摩擦攪拌接合部份之修補方法。

摩擦攪拌接合方法是一種方法，其中藉著旋轉一圓桿（稱為旋轉工具），被插入欲受到摩擦攪拌接合之兩個構件的接合部份，構件為例如鋁合金擠壓框構件，及沿著欲受到摩擦攪拌接合之兩個擠壓框構件的接合線移動旋轉工具。欲受到摩擦攪拌接合的兩個擠壓框構件之摩擦攪拌接合部份被加熱，軟化並塑膠地流體化。

旋轉工具含有一小直徑部份，其被插入兩個擠壓框構件之摩擦攪拌接合部份，及一大直徑部份，其被定位在小直徑部份的外側部份。旋轉工具的小直徑部份之中心及旋轉工具的大直徑部份之中心被定位至相同軸。

旋轉工具的小直徑部份與大直徑部份之間的邊界部份被稍微插入兩個擠壓框構件之摩擦攪拌接合部份。旋轉工具被傾斜至兩個擠壓框構件之接合的前後方向。

當對兩個擠壓框構件執行摩擦攪拌接合時，在欲插入旋轉工具的擠壓框構件之側面的表面，形成擠壓框構件的突起部份。為此理由，在兩個擠壓框構件的摩擦攪拌接合部份，擠壓框構件的板厚度變小。

欲避免擠壓框構件之上述板厚度減小，在欲受到摩擦攪拌接合之擠壓框構件的尾端部份，提供一突至旋轉工具的側面之突起部份，且包括此突起部份，對兩個擠壓框構件執行

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(2)

摩擦攪拌接合。

此外，取代擠壓框構件之突起部份，一第三板被擺設至兩個擠壓框構件(第一擠壓框構件及第二擠壓框構件)，且對兩個擠壓框構件及第三板執行摩擦攪拌接合。

此外，在中空框構件的摩擦攪拌接合中，一體成型地提供一支撐板，其被擺設成與中空框構件之面板正交，然後藉著摩擦攪拌接合的力量，可避免中空框構件的面板之彎曲。

上述技術揭示於日本專利申請案公開公告號 Hei 9-309164(EP 0797043 A2)中。

圖9指出一技術，依據摩擦攪拌接合，用於接合火車10之側面構造。在火車10的側面構造之構造構件中，使用擠壓框構件20與30(第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30)。

藉擠壓及模塑而製造此擠壓框構件20與30，例如鋁合金構件(A6N01材料)被接合在各別的側面邊緣部份，並沿著第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之接合線40，在第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30上執行摩擦攪拌接合，且一接合珠50形成於第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之間。

作為鋁及/或鋁合金之擠壓框材料，使用上述 A6N01材料作為火車材料，由於複雜的剖面形狀，可得到大而薄的中空框構件，且可得到高抗腐蝕特性及良好的焊接特性。

上述 A6N01材料的化學組成為0.40-0.9%之 Si，小於0.35%之 Fe，小於0.35%之 Cu，小於0.50%之 Mn，0.40-0.8%之 Mg，小於0.3%之 Cr，小於0.25%之 Zn，小於0.10%之 Ti 及 Al(

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(3)

殘餘物)。

接著,檢查第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之接合珠50,當沒有缺陷時則保持原狀,當在接合珠50中發現缺陷時,在修補接合珠50上的缺陷之後,執行髮線處理等等,因此可形成具有美麗外觀感覺之第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30的表面。

圖4指出一狀態,其中沿著第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之接合線40,執行摩擦攪拌接合,且在第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之間形成接合珠50。

檢查第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之接合珠50,例如依據超音波缺陷檢查,假設在接合珠50上發現圖5所示的缺陷60。

此外,形成圖1至圖7(圖3除外),突起部份之尾端部份的一線被除外。表示於圖6與7的各構造指出缺陷70的習知修補處理,此缺陷70被發現在接合珠50上。

使用鋁合金材料之A6N01材料作為基本構件依據擠壓處理,分別製造第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30。接合珠50是藉著執行摩擦攪拌接合至第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30而形成,接合珠50亦具有一零件,由與第一擠壓框構件20和第二擠壓框構件30之基本構件相同的A6N01材料製成。

欲移除此接合珠50的缺陷,包括此缺陷部份的一部份使用例如研磨機之工具被執行一處理,且形成一修補區70。

接著,執行MIG焊接(金屬惰性氣體焊接),然後形成一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(4)

修補珠80。作為MIG焊接,使用適於MIG焊接之焊接線。使用具有A5356規則之材料作為此焊接線之材料。

圖8指出一狀態,其中對於包括已被修補之接合珠50的接合部份,執行髮線處理52。髮線處理52具有一表面,此表面對於第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30具有高度均勻特性,且此表面保持沒有油漆狀態,此一表面可被使用作為火車10之側面構造。

當對於接合珠50執行髮線處理52時,其中依據上述習知摩擦攪拌接合之接合珠50使用MIG焊接被修補,圖8所示之修補部份82的表面對於修補部份82的周圍之表面表現出不同的外觀。

至於修補部份的外觀,當接合構件被使用時,如同火車10之側面構造保持沒有油漆,從外觀感覺之觀點來看它會成為一問題。

發明節要:

本發明之目的在於提供一種摩擦攪拌接合部份之修補方法,其中可解決上述問題。

本發明之另一目的在於提供一種摩擦攪拌接合部份之修補方法,其中可移除摩擦攪拌接合部份之缺陷。

本發明之另外一目的在於提供一種摩擦攪拌接合部份之修補方法,其中可移除欲受到摩擦攪拌接合的兩個構件之摩擦攪拌接合部份的接合珠之缺陷。

藉使用摩擦攪拌接合而形成摩擦攪拌接合部份,依據本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(5)

發明之摩擦攪拌接合部份之修補方法包含：一形成步驟，依據研磨處理藉著移除包括於接合珠中的缺陷而形成一修補區；及一形成步驟，使用與基本構件相同材料的焊接桿，依據TIG焊接在所形成的修補區中形成一修補珠。

此外，依據本發明之摩擦攪拌接合部份之修補方法進一步包括一執行步驟，對於包括修補珠與接合珠之接合部份執行髮線處理。

圖形之簡要敘述：

圖1是一說明圖，指出依據本發明的一個實施例之摩擦攪拌接合部份之修補處理；

圖2是一說明圖，指出依據本發明的一個實施例之摩擦攪拌接合部份之修補處理；

圖3是一說明圖，指出依據本發明的一個實施例之摩擦攪拌接合部份之修補處理；

圖4是一說明圖，指出摩擦攪拌接合；

圖5是一說明圖，指出摩擦攪拌接合之缺陷；

圖6是一說明圖，指出依據習知技術之摩擦攪拌接合部份之修補處理；

圖7是一說明圖，指出依據習知技術之摩擦攪拌接合部份之修補處理；

圖8是一說明圖，指出依據習知技術之摩擦攪拌接合部份之修補處理；

圖9是一說明圖，指出依據摩擦攪拌接合之火車的側面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (6)

構造之製造；及

圖10是一剖面圖，取自沿著圖9之線A-A。

較佳實施例之詳細敘述：

圖1與2各指出以下將說明之依據本發明的一個實施例之摩擦攪拌接合部份之修補方法。

對於構成火車10之側面構造的第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之接合部份40執行摩擦攪拌接合，且在第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30之間的接合部份40上形成一接合珠50。

圖9是一說明圖，指出依據摩擦攪拌接合之火車10的側面構造之製造，且圖10是一剖面圖，取自沿著圖9之線A-A。

在圖10中，第一擠壓框構件20之突起部份22的側端部份與第二擠壓框構件30之突起部份32的側端部份被緊靠，然後藉著執行摩擦攪拌接合而形成接合珠50。

主要元件對照

10	火車
20	第一擠壓框構件
22	突起部份
30	第二擠壓框構件
32	突起部份
40	接合部份
50	接合珠
52	髮線處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(7)

- 54 平坦面
- 60 缺陷
- 70 修補區
- 80 修補珠
- 82 修補部份
- 100 修補珠

當第一擠壓框構件 20 之突起部份 22 的側面與第二擠壓框構件 30 之突起部份 32 的側面各被使用作為火車 10 之外面，接合的突起部份依據研磨處理等等被使用作為一平坦面 54。然而，當接合的突起部份之相對面被形成作為火車 10 之外側時，接合的突起部份可保持原狀。

以 A6N01 材料之類似材料形成第一擠壓框構件 20 與第二擠壓框構件 30 之上述接合珠 50，其為第一擠壓框構件 20 與第二擠壓框構件 30 之基本構件。

接著，檢查第一擠壓框構件 20 與第二擠壓框構件 30 之接合珠 50。在切割第一擠壓框構件 20 的突起部份 22 與第二擠壓框構件 30 的突起部份 32 之後，留下第一擠壓框構件 20 的突起部份 22 與第二擠壓框構件 30 的突起部份 32 之狀況下，執行接合珠 50 之此檢查。

接合珠 50 的檢查結果，當發現在接合珠 50 上有例如破裂部份與坑等等之缺陷時，包括此一缺陷之接合珠 50 的周圍被移除，或使用研磨機而執行研磨，然後形成修補區 70。

接著，如圖 2 所示，依據 TIG 焊接（鎢惰性氣體焊接），對於修補區 70 形成修補珠 100。亦即在修補區 70 上執行對熔接

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明(8)

(butt welding)。

當執行此 TIG 焊接時，製備與基本構件類似之 A6N01 材料做成的焊接桿作為焊接桿，然後使用上述 A6N01 材料做成的焊接桿執行上述 TIG 焊接。藉著切割基本構件之第一擠壓框構件 20 及 / 或第二擠壓框構件 30 之多餘構件，製造由 A6N01 材料製成的此 TIG 焊接桿。

依據此 TIG 焊接，使用相同的材料形成接合珠 50 與修補珠 100。在 TIG 焊接中，由於電極（鎢電極或鎢合金電極）之材料與焊接桿之材料彼此不同，對於基本構件可使用具有相同材料的焊接桿。

接著，藉切割而移除第一擠壓框構件 20 的突起部份 22 與第二擠壓框構件 30 的突起部份 32，且對突起部份側面的面執行髮線處理。

結果，對於圖 3 所示藉著對於接合珠部份執行髮線處理而得到的髮線處理部份 54，沒有留下修補珠 100 之痕跡或記號，因此可得到具有高品質之第一擠壓框構件 20 的表面與具有高品質之第二擠壓框構件 30 的表面。因此，依據本發明之此實施例，可構成具有美麗的外觀感覺之火車 10。

使用由 A6N01 材料製成的擠壓框構件，當執行 MIG 焊接時，使用由 A5356 製成的焊接線。此組合是由焊接線製造者所推薦。從焊接強度與強化的觀點來看，上述組合是最佳的。

至於由 A6N01 材料製成的焊接線與由 A6N01 材料製成的框構件之組合，由 A6N01 材料製成的焊接線尚未見於市場。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(9)

此外，從焊接強度與焊接特性的觀點來看，移除由 A6N01 材料製成的焊接線與由 A6N01 材料製成的框構件之組合。

由上述理由，依據本發明，A6N01 材料製成的多餘構件被切掉，且它被做為焊接桿。此外，在切割第一擠壓框構件 20 的突起部份 22 與第二擠壓框構件 30 的突起部份 32 之後，執行接合珠 50 之檢查與修補。

在第一擠壓框構件 20 或第二擠壓框構件 30 之情形中，當在兩面形成接合部份時，上述 TIG 焊接被使用於外面的修補，其中執行髮線處理。在內面側的修補之情形中，使用為共同材料之 A5356 規格的材料製成之焊接線而採用 MIG 焊接。

如圖 10 所示，當藉著接近旋轉工具之小直徑部份的尖端而執行摩擦攪拌接合時，在圖 10 所示的第一擠壓框構件 20 與第二擠壓框構件 30 之下面側的面被平滑地拋光。對於火車 10 的外面做成此面，且執行髮線處理。

當從圖 10 的下面側執行接合珠 50 之修補時，使用上述 TIG 焊接可執行修補。在執行 TIG 焊接之後，藉著研磨而切掉修補珠 100，且修補珠 100 被做成平滑。

如上所述，依據本發明，當接合藉著由鋁合金材料形成的中空擠壓框構件而做成的擠壓框構件，而構成例如鋁製火車之結構構件，且當依據摩擦攪拌接合而修補接合珠之缺陷，藉著研磨等等而移除缺陷部份，且形成修補區，對於此修補區使用具有與框構件相同材料之焊接桿，然後依據 TIG 焊接形成修補珠。

由於以相同的材料形成修補珠與依據摩擦攪拌接合之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(10)

接合珠，當對於接合珠執行髮線處理時，不會留下修補珠的痕跡，可得到具有高度美麗感覺之接合表面。

因此，不需要油漆處理，可構成火車等等，可得到適於回收且具有輕重量構造之結構體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 摩擦攪拌接合部份之修補方法)

對於第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30,依據摩擦攪拌接合沿著接合部份40形成一接合珠50,第一擠壓框構件20與第二擠壓框構件30各被中空擠壓模製成爲基本構件,此基本構件爲由A6N01材料製成的鋁合金材料。當缺陷存在時,對於此接合珠50,藉著研磨處理而移除包括此缺陷之接合珠,然後形成一修補區。對於此修補區使用TIG焊接而處理修補珠。以相同於框構件之基本構件的材料做成此TIG焊接的焊接桿,且均勻地形成接合珠之組成。對於摩擦攪拌接合部份執行髮線處理,可以得到具有高度美麗感覺之表面,其中缺陷的痕跡與框構件之間的邊界不明顯。在例如火車的結構體之製造的情形中,以鋁合金材料執行摩擦攪拌接合,可改善摩擦攪拌接合部份之修補方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

英文發明摘要(發明之名稱:)

A MENDING METHOD OF A FRICTION STIR JOINING PORTION

A joining bead 50 is formed along to a joining portion 40 according to a friction stir joining to a first frame member 20 and a second frame member 30, each of which is hollow extruded molded as a base member being an aluminum alloy material made of A6N01 material. To this joining bead 50, when a defect exists, the joining bead including this defect is moved by a grinding processing and then a mending zone is formed. To this mending zone a mending bead is processed using TIG welding. A welding rod of this TIG welding is made with the same material to the base member of the frame member and a composition of the joining bead is formed homogeneously. To a friction stir joining portion a hairline processing is performed, a surface having a high beautiful feeling in which a boundary between the frame members and traces of the defect are inconspicuous can be obtained. In a case of manufacture of a structure body such as a railway car in which an aluminum alloy material is carried out to a friction stir joining, an improvement of a mending method of the friction stir joining portion can be improved.

訂
線

六、申請專利範圍

1. 一種摩擦攪拌接合部份之修補方法，摩擦攪拌接合部份是藉著對具有鋁合金作為基本構件之構件執行摩擦攪拌而形成，摩擦攪拌接合部份之修補方法包括以下步驟：

一形成步驟，藉著依據研磨處理移除包括於接合珠中之缺陷而形成一修補區；及

一形成步驟，使用與該基本構件相同的材料之焊接桿，依據 TIG 焊接在該修補區中形成一修補珠。

2. 如申請專利範圍第 1 項之摩擦攪拌接合部份之修補方法，其中步驟進一步包括：

一執行步驟，對於包括該修補珠與該接合珠之該接合部份執行髮線處理。

3. 一種摩擦攪拌接合部份之修補方法，摩擦攪拌接合部份是藉著對兩個框構件執行摩擦攪拌而形成，此兩個框構件各具有鋁合金作為基本構件，摩擦攪拌接合部份之修補方法包括以下步驟：

一形成步驟，藉著依據研磨處理移除包括於該兩個框構件之接合珠中之缺陷而形成一修補區；及

一形成步驟，使用與該基本構件相同的材料之焊接桿，依據 TIG 焊接在該兩個框構件之該修補區中形成一修補珠。

4. 如申請專利範圍第 3 項之摩擦攪拌接合部份之修補方法，其中步驟進一步包括：

一執行步驟，對於包括該兩個框構件之該修補珠與該接合珠之該接合部份執行髮線處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

5. 一種摩擦攪拌接合部份之修補方法，摩擦攪拌接合部份是藉著對兩個擠壓框構件執行摩擦攪拌而形成，此兩個擠壓框構件各具有鋁合金作為基本構件，此鋁合金是由 A6N01 製成，摩擦攪拌接合部份之修補方法包括以下步驟：

一 形成步驟，藉著依據研磨處理移除包括於該兩個擠壓框構件之接合珠中之缺陷而形成一修補區；及

一 形成步驟，使用與該基本構件相同的材料之焊接桿，依據 TIG 焊接在該兩個擠壓框構件之該修補區中形成一修補珠。

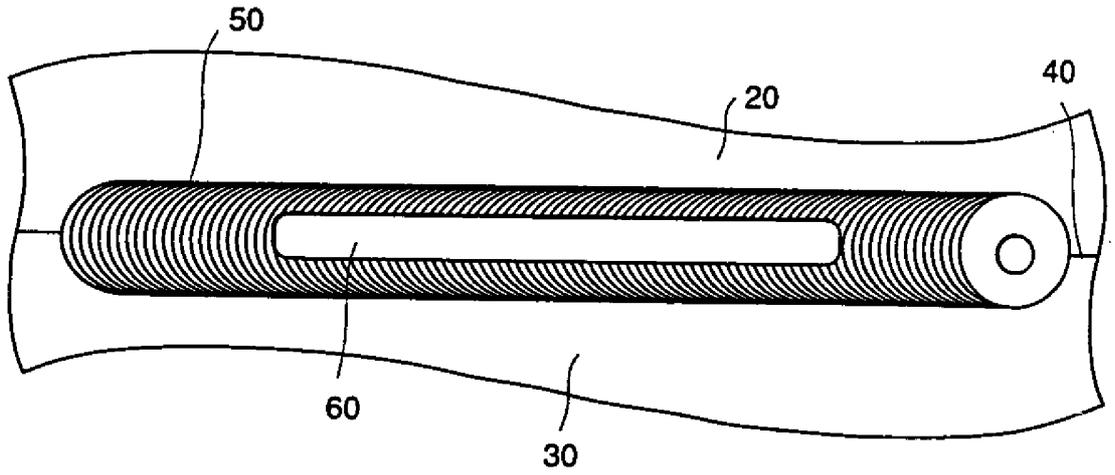
6. 如申請專利範圍第 5 項之摩擦攪拌接合部份之修補方法，其中步驟進一步包括：

一 執行步驟，對於包括該兩個擠壓框構件之該修補珠與該接合珠之該接合部份執行髮線處理。

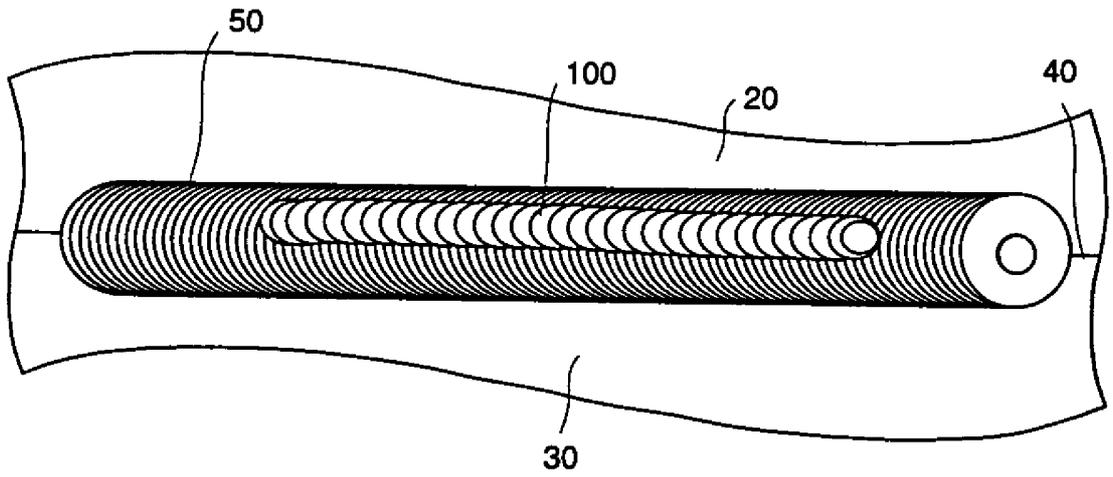
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

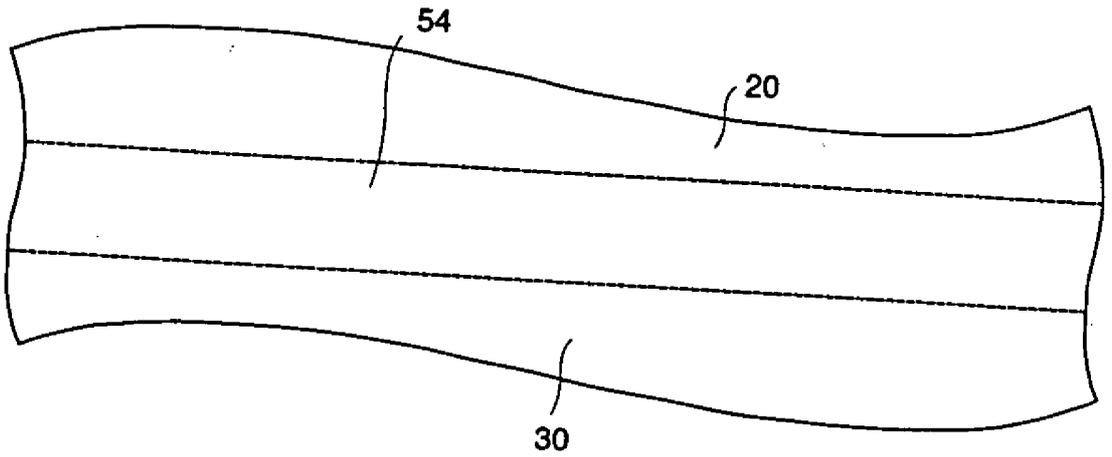
第 1 圖



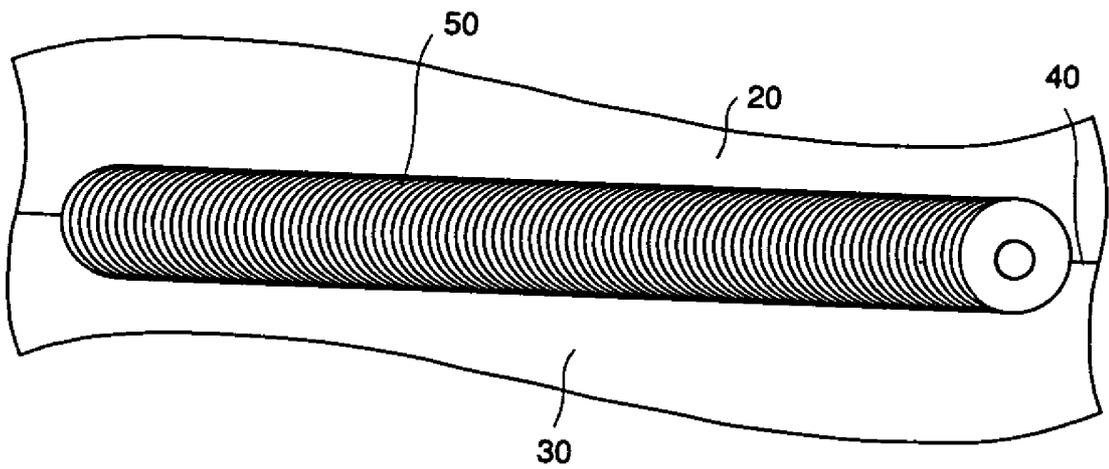
第 2 圖



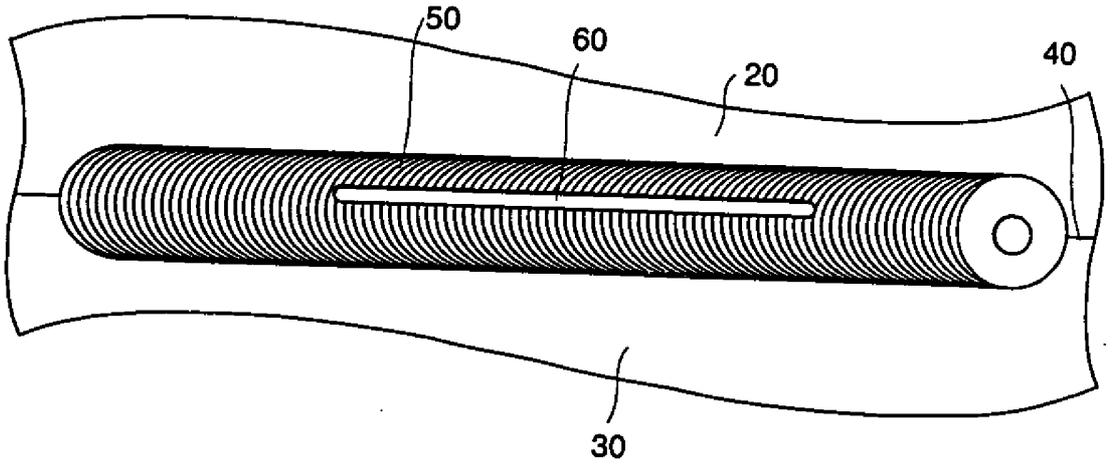
第 3 圖



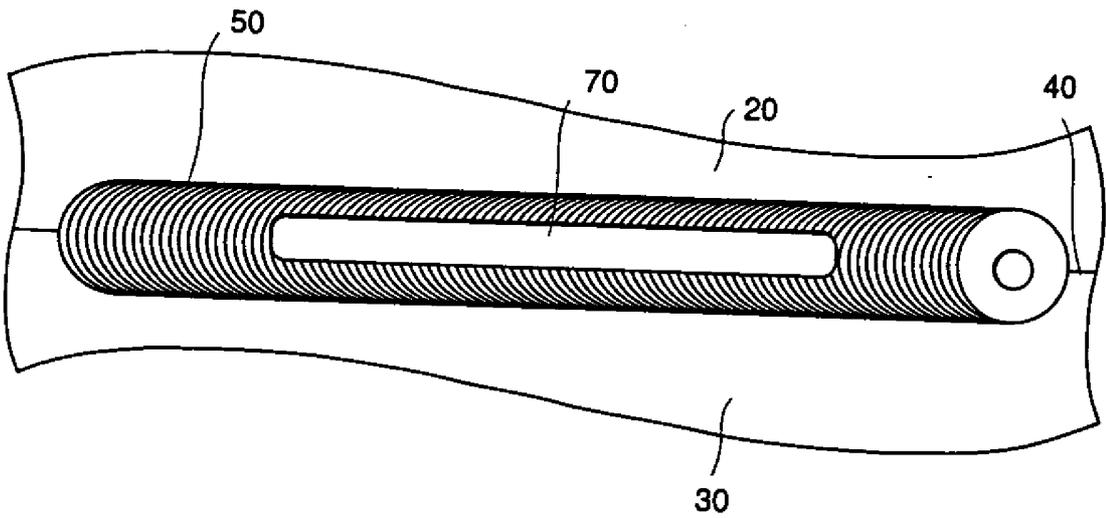
第 4 圖



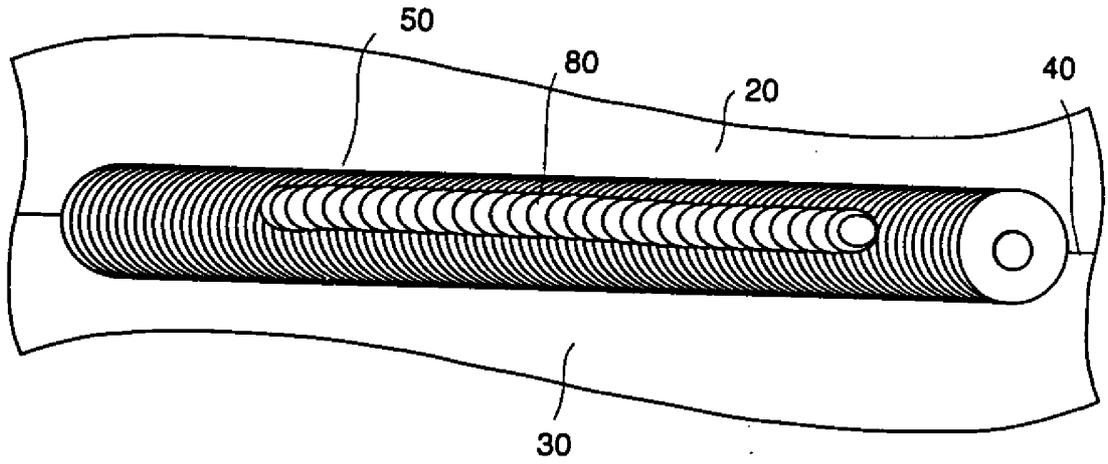
第 5 圖



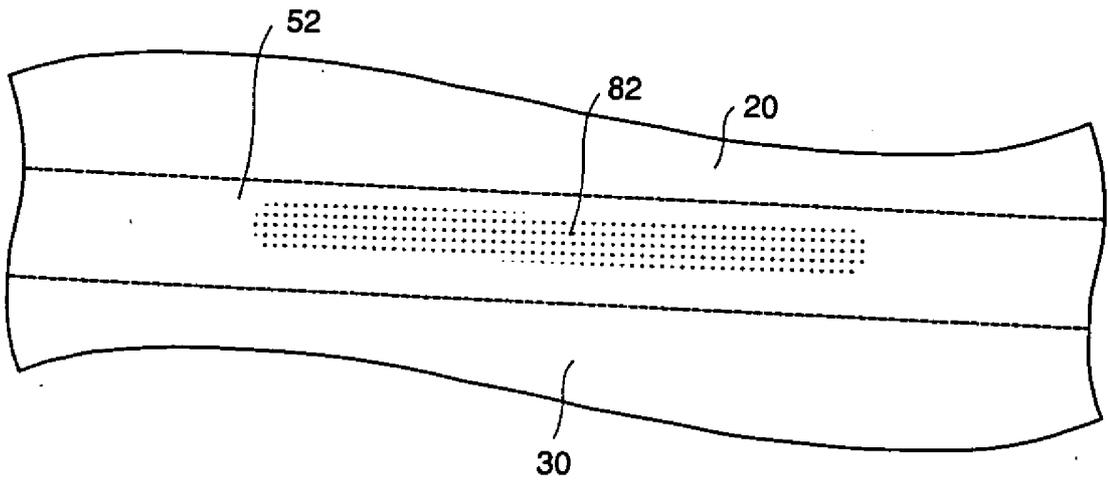
第 6 圖



第 7 圖

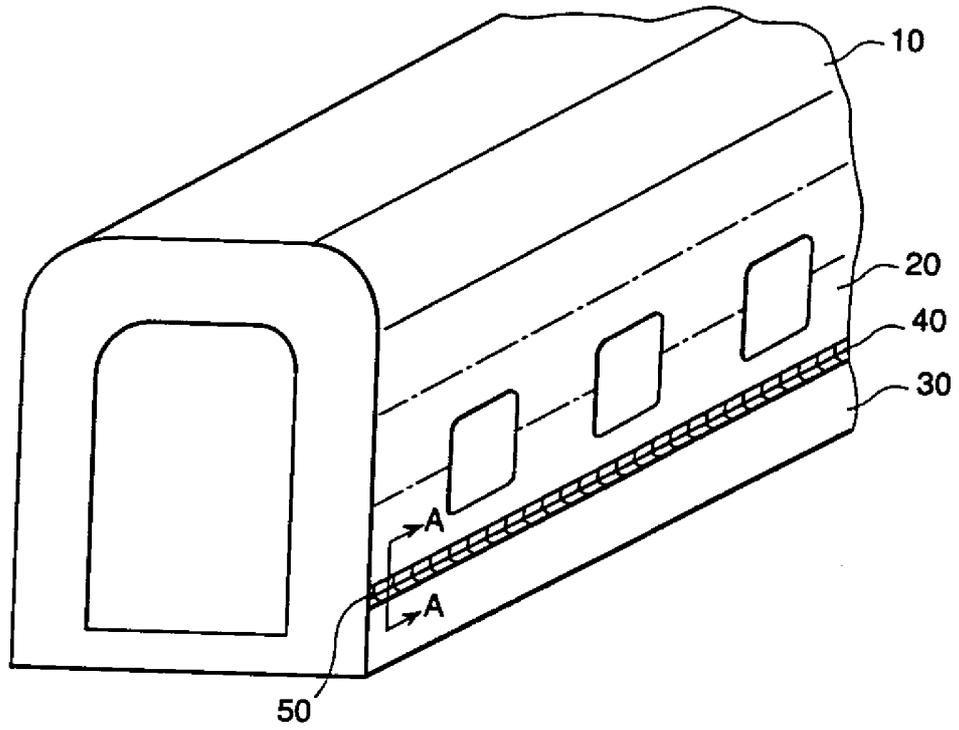


第 8 圖



440485

第 9 圖



第 10 圖

