

208665

申請日期	81.04.13
案 號	81102858
類 別	B23K 35/22

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明
新型專利說明書

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

一、發明名稱	中 文	鋁合金之熔接方法
	英 文	
二、發明人	姓 名	(1) 高 野 英 明 (2) 中 田 實 雄 (3) 中 原 雄 治
	籍 貫 (國籍)	日 本
	住、居所	(1) 日本國和歌山縣和歌山市西庄1089の6 (2) 日本國和歌山縣和歌山市大谷845-135 (3) 日本國和歌山縣海南市鳥居84の1
三、申請人	姓 名 (名稱)	共同氧氣股份有限公司 (共同酸素株式會社)
	籍 貫 (國籍)	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府中央區北浜4-7-19
	代表人 姓 名	成 瀬 彰 一

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

發明之背景

本發明係關於一種可防止黑色或深灰色或棕色微粒狀物質(以下稱為黑粉)在鋁合金之電極型惰性氣體電弧熔接(以下稱為MIG熔接)時,在熔接件銲珠上面或周圍之形成及污染之鋁合金之熔接方法。

鋁合金之需求對各種工業部門持續生長,包括太空器具、化學器具及容器、建築物、電機械及其他工業,此乃由於其重量輕、防蝕性優異、高度電及熱導性及高強度比度(即,強度對重量之高比率)而然。

許多上述工業所利用並構成之鋁合金組份係藉熔接、焊接或機械組合予以組合。藉此等組件之熔接,主要使用MIG熔接或非電極型惰性氣體電弧熔接(以下簡稱為TIG熔接)。因為MIG熔接顯示較TIG熔接更高的電弧效率,而一般特徵為高度熔接速度,其被用於熔接廣泛範圍板厚之板/片材。

當使用MIG技術熔接鋁合金時,意外注意到黑粉被形成在熔接銲珠周圍或在其銲珠表面上,端視欲熔接之基材類型、欲使用之熔接線及其他熔接條件而定。雖然黑粉通常並不被視為一熔接缺點如熔接裂痕或痕坑,但黑粉會破壞熔接件之外觀。

因此,通常需要小心,藉適當選擇各種熔接條件包括噴燈(forch)角度、電弧電壓、遮屏噴嘴之形狀及內徑、噴嘴之形狀及內徑、噴嘴底部及基材間之距離及遮屏氣體之流速而使黑粉形成之污染降至最低。

(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)

當需要後熔接處理如表面處理或塗料時，在鋁合金之 MIG 熔接時所形成之黑粉亦會產生問題。因此，在此等後熔接處理前，藉機械手段如藉刷覆 (brushing)，或有時藉化學或其他物理方法除去黑粉。

當使用依照 JIS Z3232 "鋁及鋁合金熔接桿及線" 5000 系列鋁合金製成之合金線熔接根據 JIS H4000 "鋁及鋁合金板及桿" ~~7000 系列鋁合金~~，5000 系列鋁合金之 Mg 軸承 (作為主要合金元素) 或 7000 系列鋁合金之 Zn、Mg 軸承 (作為主要合金元素) 時，黑粉似乎容易大量形成。

雖然黑粉藉顯微鏡觀察後呈現極細之粒子，顯微鏡觀察顯示，其係由幾乎純鋁及合金元素如 Mg、Zn、Si (端視熔接線之類型而定) 所組成之極細球狀粒子及氧沈積在純鋁上之球狀粒子所組成。

可認知的是，沈積之黑粉係藉下列熔接條件而被除去；即，藉增加的角度熔接、低電弧電壓、大遮屏噴嘴之內徑及在噴嘴底部與欲熔接之基材間之短距離等條件。

本發明之目的及概述

因此，本發明之目的為提供一種在鋁合金之 MIG 熔接時，用來防止黑粉之形成或沈積在熔接件銲珠四周或上面之鋁合金之熔接方法。

可觀察出，(1) 黑粉之形成與熔接基材之類型及所用之熔接線有關，及 (2) MIG 熔接可產生較 TIG 熔接更多的黑粉。本申請人等以所申請之日本專利特平 2-98513 號所述之熔接條件下進行實驗，以防使用各種可消耗電極線與熔填

(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)

線之結合之黑粉的形成。藉將二線插入遮屏噴嘴中以藉可消耗電極線產生電弧，及藉將熔填線插入熔融金屬浴中以分離自可消耗電極線通至電弧之熔接電流之部份而進行實驗。將其導至熔填線並在熔接供電之接地線頭將其結合。所有程序為實施一可消耗電極型電弧熔接。

由所得結果可發現，當含有 Mg、Zn、Si、或 Cu (其為可消耗電極線之合金元素) 之可消耗電極線以單獨或連結方式使用時，自可消耗電極線傳送至基材之合金元素蒸氣係自惰性氣體遮屏區逸出以與空氣反應，造成黑粉之形成。在 MIG 熔接時所形成之黑粉之量端視可消耗電極線之合金元素而定，甚於基材。

本發明提供一(純鋁線作為可消耗電極)及(化學性超過基材之鋁合金線作為填料)。在使用氣體遮屏電弧熔接技術之鋁合金之熔接時，使用可消耗電極以產生電弧並在基材內產生熔融浴。熔填線被饋入浴中，以產生如基材般具有適當組成物之浴。

另外，本發明亦提供可消耗電極線與熔填線結合，其方式為，藉使用具有低於 2.5 重量 % 合金元素作為可消耗電極線及鋁合金線 (其化學合金組成物多於基材者) 作為熔填線，合金元素於熔融金屬浴中之化學組成物相等於基材之化學組成物。

依照本發明，由於使用由純鋁或低於 2.5 重量 % 之合金元素之鋁合金所組成之純鋁或可消耗電極線，自可消耗電極線傳送至基材之蒸氣應為純鋁或具有低於 2.5 重量 % 合金元

(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)

素之鋁合金。因此，合金元素不包含於蒸氣內，或為低濃度，導致可成功地防止黑粉之形成。另外，鋁合金熔填線（其化學合金組成物高於基材者）被插入由可消耗電極線所產生之熔融金屬浴中，可消耗電極線及熔填線結合以產生合金元素於二熔融金屬浴中之化學組成物，其實質上相等於基材者，使由於合金元素於熔接件內之稀釋（其可能發生於使用純鋁線之鋁合金之熔接件），可防止任何熔接件強度減少之品質降低現象。

雖然熔填線對熔融浴之插入位置可為可消耗電極線之前側或後側，較好是插在電弧附近，並藉振盪熔填線攪拌熔融浴，以增強擴散過程。

對消耗於熔融浴中之熔融鋁合金基材及鋁合金熔填線之合金元素之量之研究結果顯示，並無顯著合金元素之消耗。因此，應控制插入的鋁合金熔填線對由純鋁或具有低於2.5重量%合金組成物之鋁合金所製成之可消耗電極線之供應重量比，使熔接具有如基材相同的化學組成物。

為產生此結果，熔填線應為鋁合金，其包括較基材更大量之合金元素。

為何可消耗電極線之組成物被限制於純鋁或具有低於2.5重量%合金組成物之鋁合金之主要理由乃基於當其超過2.5重量%時，黑粉之形成會變成更嚴重之事實。

附圖之簡單說明

第1圖顯示依照本發明之MIG熔接裝置之主要部份，第2圖顯示一依照本發明具體例之對頭熔接件，第3圖例示依

五、發明說明 (5)

照具體例 1 如何黑粉被形成在熔接件鐸珠上面及周圍；其中 (a) 例示本發明之情況而 (b) 例示更傳統方法之情況，及第 4 圖顯示依照本發明之另一具體例，黑粉之形成在熔接件鐸珠之上面或周圍；其中 (a) 為第二具體例之情況，(b) 為另一具體例之情況而 (c) 為比較性試驗 (2) 之情況；因此，

1... 噴嘴， 2... 可消耗電極線，
3... 熔填線， 4... 欲熔接之基材，
5... 電弧， 6... 熔融金屬浴，
7... 熔接金屬， 8... 熔接鐸珠，及
9... 黑粉。

由本發明較佳具體例之細節說明連同附圖及圖表可完全明瞭本發明之上述及其他目的、特性及優點。

第 1 圖例示依照本發明具體例之熔接裝置。可消耗電極線 2 係由純鋁或含有低於 2.5 重量 % 自 MIG 熔接裝置之噴嘴 1 突出之合金組成物之鋁合金所製成。電弧 5 係在基材 4 與可消耗電極線 2 間產生。熔填線 3 被供應至產生在基材 4 上之熔融金屬浴 5。應控制可消耗電極線 2 及熔填線 3 之供應重量比，使熔融金屬浴及基材 4 之合金組成物實質上相同，熔接金屬由 7 示出。

為了達到由可消耗電極線 2 及熔填線 3 所形成之浴中之合金組成物與基材 4 之量相等，應依照熔填線之合金組成物控制鋁合金熔填線 3 之進給速度及由純鋁或具有低於 2.5 重量 % 合金組成物之鋁合金所製成之可消耗電極線 2 之進給速度。另外，在相同進給速度下，可藉控制熔填線 3 內之合

(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)

金組成物之量完成之。在此情況，各線之供應速度係由板厚、基材4之組成物及線直徑所限制。

具體例 1

藉使用表 1 所示之材料，及第 1 圖所示之熔接裝置，具有 I 形斜面之 3mm 厚板（參照第 2 圖）之對頭熔接件係在表 2 所示之熔接條件下藉 MIG 熔接技術所熔接。習知 MIG 熔接技術之熔接條件亦被列表以供比較。熔接金屬之化學組成物則由光譜學所測定。黑粉之外觀狀況由肉眼檢驗。其結果被列於表 3 並示於第 3(a) 及 (b) 圖。氫氣被用作遮屏氣體。可消耗電極線及熔填線之直徑為 1.2mm。

表 1

試驗材料	化學組成物 (重量 %)								其餘
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
基 材	0.14	0.18	0.03	0.69	4.44	0.22	0.05	0.01	其餘
可消耗電極線 1	0.11	0.19	0.05	-	-	-	-	-	其餘
可消耗電極線 2	0.18	0.29	0.06	0.74	4.79	0.09	0.05	0.01	其餘
熔填線	0.17	0.19	0.07	1.44	9.40	0.83	0.06	0.01	其餘

備註：可消耗電極線 1：用於本發明 (1)

可消耗電極線 2：用於比較試驗 (1)

熔填線 1：用於本發明 (1)

表 2

	熔接電流	電弧電壓	熔接速度	熔填線之量
本發明 (1)	240 A	26 V	200 cm/min	8.5 g/min
比較例 (1)	240 A	26 V	100 cm/min	-

(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)

表 3

	熔接金屬之化學組成物(重量%)									黑粉
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al	
本發明(1)	0.12	0.19	0.05	0.68	4.00	0.20	0.01	0.01	其餘	不存在
比較例(1)	0.14	0.20	0.05	0.70	4.42	0.20	0.05	0.05	其餘	存在

由依照本發明之具體例(1)之表3及表3(a)圖可發現，黑粉9在熔接件鐸珠8之表面上或周圍之污染不存在，而熔接金屬之化學組成物極類似於基材者。相對照地，在第3圖中在比較性試驗(1)時藉MIG熔接，熔接件鐸珠8之整個表面覆蓋有黑粉9。此完全不同於本發明之情況。

在依照JIS Z3132切削之熔接件上進行機械試驗。其結果被列於表4。

表 4

	抗拉強度	降伏強度	伸長度
	(kg f/mm ²)	(kg f/mm ²)	(%)
本發明(1)	32.3	15.4	16
比較例(1)	32.0	15.2	16

由表4可知，自依照本發明具體例(1)之熔接件切削之試驗件之所有抗拉強度、降伏強度及伸長度相等於比較性試驗(1)熔接件者。

具體例2

藉使用先前具體例1所用之相同基材及表5所列之材料，具有I形斜面之3mm厚板(參照第2圖)之對頭熔接件係藉使用第1圖所示之熔接裝置實施之。熔接條件為MIG熔接，如

(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)

表 2 所例示，其與具體例 (1) 相同。在黑粉之形成上之眼睛觀察及合金組成物之顯微鏡分析係在熔接金屬上進行。

表 5

試驗材料	化學組成物 (重量 %)								
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
可消耗電極線 (3)	0.08	0.17	0.04	-	1.66	-	-	-	其餘
可消耗電極線 (4)	0.12	0.22	0.04	-	2.05	-	-	-	其餘
可消耗電極線 (5)	0.10	0.20	0.04	-	2.55	-	-	-	其餘
熔填線 (2)	0.17	0.19	0.07	-	8.20	0.83	0.06	0.01	其餘

備註：可消耗電極線 3：用於本發明 (2)

可消耗電極線 4：用於本發明 (3)

可消耗電極線 5：用於比較性試驗 (2)

熔填線 2：用於本發明 (2)，(3) 及比較性試驗 (2)

其結果被列於表 6 並示於第 4(a) 及 (b) 圖。遮屏氣體為氬氣。可消耗電極線 3、4 及熔填線 2 之直徑為 1.2 mm。

表 6

	熔接金屬之化學組成物 (重量 %)									
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al	黑粉
本發明 (2)	0.11	0.18	0.05	0.66	4.00	0.19	0.01	0.00	其餘	不存在
本發明 (3)	0.11	0.18	0.05	0.67	4.25	0.19	0.01	0.00	其餘	不存在
比較例 (2)	0.11	0.19	0.05	0.69	4.35	0.21	0.01	0.00	其餘	存在

由表 6 及第 4(a) 及 (b) 圖可知，使用具有低於 2.5 重量 % 合金組成物之可消耗電極線，並未看到黑粉 9 在由本發明第二 (2) 及第三 (3) 具體例所形成之熔接銲珠 8 上面或周圍造

(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)

成污染。熔接金屬之化學合金組成物亦被發現相等於基材者。另方面，藉比較性試驗(2)，其中可消耗電極線之合金組成物超過2.5重量%者，黑粉9被沈積在熔接銲珠8之二側上，如第4(c)圖所示。此結果完全不同於本發明(2)及(3)所得之結果。

進行依照JIS Z3121切削之熔接件所製成之試驗件上之抗拉試驗。其結果被列於表7。由表7可知，由具體例(2)及(3)所形成之熔接件之抗拉強度、降伏強度及伸長度之機械特性相等於比較性試驗(2)熔接件者。

表 7

	抗拉強度 (kg f/mm ²)	降伏強度 (kg f/mm ²)	伸長度 (%)
本發明(2)	32.1	15.3	16
本發明(3)	32.3	15.3	16
比較例(2)	32.5	15.4	15

如前所述，本發明可防止黑粉在鋁合金之MIG熔接時所形成之熔接銲珠上面或周圍之形成及沈積。另外，熔接之強度相等於基材強度，並藉控制熔接金屬之化學組成物而保持。因此，本發明對熔接組合過程後需要塗料之零件可提供後熔接程序之顯著減少。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 鋁合金之熔接方法)

本發明係關於防止黑粉在熔接件銲珠上面或周圍之形成及沈積之鋁合金之MIG熔接方法。藉使用純鋁線或含有低於2.5重量%合金成份之基材作為可消耗電極線並使用鋁合金作為熔填線3，可消耗電極線2及熔填線3在某種重量比下被饋入金屬浴中，使熔融金屬浴之合金組成物相等於基材者，而可防止黑粉在熔接件銲珠之二側上。

英文發明摘要(發明之名稱：)

附註：本案已向日本國(地區)申請專利，申請日期：1991-4-17 案號：111096/3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種使用其中熔融浴被產生或藉可消耗電極線及熔填線之基材被插入浴中之氣體遮屏電弧熔接技術於一含有一或以上合金材料之鋁基材內形成熔接之裝置，該可消耗電極線係由純鋁所形成而該熔填係由含有包含於基材內之合金材料之鋁（重量%超過基材者）所形成，使熔融浴之合金組成物略等於基材之合金組成物者。

2. 如申請專利範圍第1項之熔接裝置，其中可消耗電極線與合金材料同樣包含於基材內，合金材料之量為低於包含於該基材內之合金材料2.5重量%者。

3. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中賤金屬之合金係選自矽、鐵、銅、錳、鎂、鉻、鋅、鋰、鋅及鈦所組成之族群者。

4. 一種於含有合金材料之鋁賤金屬內之電弧熔接之製法，其包含提供一由純鋁所形成之可消耗電極線、在可消耗電極線與賤金屬間擊打一電弧，以在該基材上產生一熔融金屬浴、提供一含有鋁及包含於賤金屬內之合金材料之熔填線，合金材料於熔填線內之量（重量%）大於包含於基材內者，將熔填線插入熔融浴中，以形成一具有與基材同樣重量%合金材料之鋁之浴材料者。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該可消耗電極線包含低於2.5重量%含於基材內之合金材料之量者。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中賤金屬內之合金材料係選自矽、鐵、銅、錳、鎂、鈦、鋅、鋰、鉻及鋅所組成之族群者。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中基材及熔填線包含所有族群中之材料並在約200cm/min速度下製造熔接及消耗熔填線約8.5g/min者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

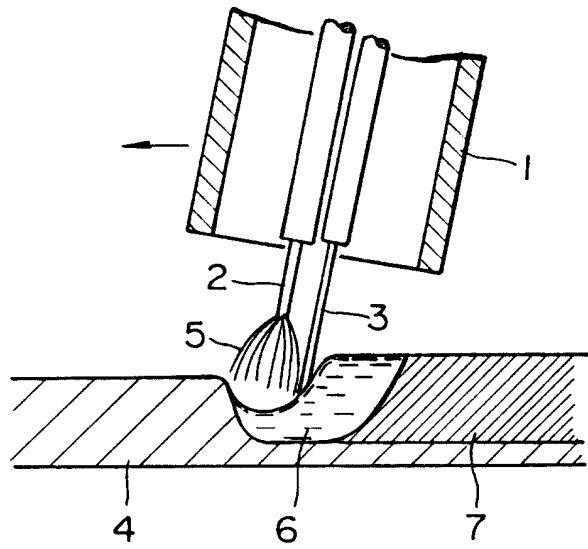
裝

訂

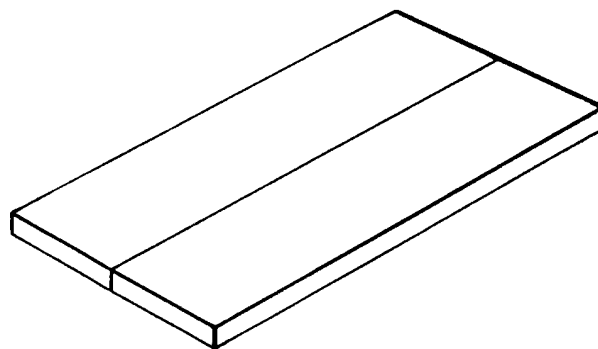
線

208665

第 1 圖

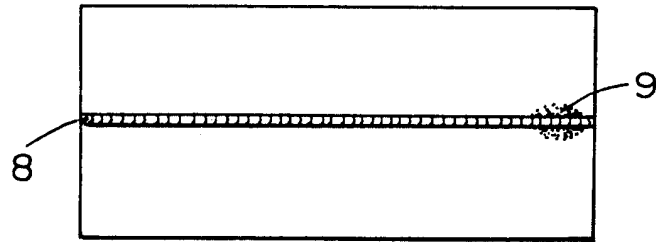


第 2 圖

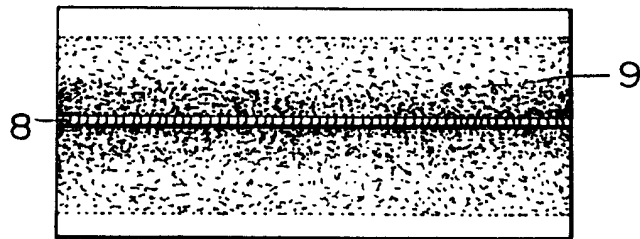


208665

第3 a 圖

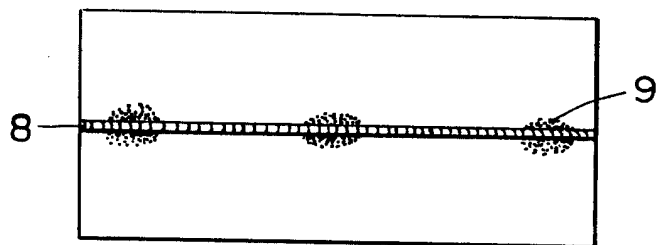


第3 b 圖

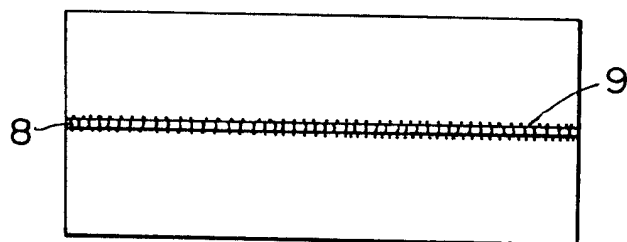


208665

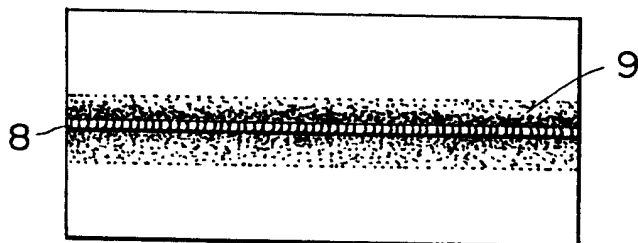
第4 a 圖



第4 b 圖



第4 c 圖



81.12.22
208665

A7

B7

C7

D7 81.12.22 修正本

六、申請專利範圍

1.一種使用其中熔融浴被產生或藉可消耗電極線及熔填線之基材被插入浴中之氣體遮屏電弧熔接技術於含有一或以上合金材料之鋁基材中形成熔接部份之裝置，該可消耗電極線係由純鋁所形成而該熔填線係由含有包含於基材內之合金材料之鋁（重量%超過基材者）所形成，使熔融浴之合金組成約略等於基材之合金組成者。

2.如申請專利範圍第1項之熔接裝置，其中可消耗電極線含有如同該基材所含之合金材料，此合金材料之量為該基材所含合金材料之2.5重量%以下者。

3.如申請專利範圍第2項之裝置，其中該基材之合金係選自矽、鐵、銅、錳、鎂、鉻、鋅及鈦所組成之族群者。

4.一種在含有合金材料之鋁基材中產生電弧熔接部份之方法，其包含提供一由純鋁所形成之可消耗電極線、在可消耗電極線與基材間觸發一電弧，以在該基材上產生一熔融金屬浴、提供一含有鋁及包含於基材內之合金材料之熔填線，合金材料於熔填線內之量（重量%）大於包含於基材內者，將熔填線插入熔融浴中，以將實質與基材之合金材料相同之化學組成提供於鋁之浴材中者。

5.如申請專利範圍第4項之方法，其中該可消耗電極線含有2.5重量%以下之至少含鎂之合金材料者。

6.如申請專利範圍第5項之方法，其中該基材內之合金材料係選自矽、鐵、銅、錳、鎂、鈦、鉻及鋅所組成之族群者。

7.如申請專利範圍第6項之方法，其中基材及熔填線包

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

六、申請專利範圍

含所有族群中之材料且在約 200cm/min 速度下產生熔接部份並消耗熔填線約 8.5g/min 者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線