

肆、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. 日本 ; 2003/03/28 ; 2003-090946 有主張優先權

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關被利用於使已熔融的金屬噴射來進行電路接合的實際安裝或製造三次元構造體的裝置等等之金屬噴射裝置及噴射方法。

【先前技術】

近年來，根據利用電腦的原型設計技術，正嘗試著在製作各式各樣的三次元構造體。例如在專利文獻 1 裡記載著：使金屬材料熔融並從噴嘴噴出、依照製造噴嘴或三次元構造體之支撐裝置的三次元構造體構造資料並使其移動，製造出所希望的三次元構造體的組成。

（專利文獻 1）

日本特開平 10—193079 號公報（第 2 頁第 1 欄的申請專利範圍、第 3 頁第 4 欄（0007）至第 4 頁第 5 欄（0009）、及第 1 圖至第 3 圖）

這類的原型設計技術等在使用金屬噴射的方法上，從噴嘴向空氣中使熔融金屬噴射時，由於熔融金屬溫度高，在噴嘴口的附近與空氣中的氧產生反應而氧化、變成陶瓷等之金屬氧化物。因為該金屬氧化物會堆積在噴嘴的出口附近，常常會使噴嘴堵塞而有熔融金屬無法噴射的狀況。並且，因為熔融金屬噴出後不久便被氧化，熔融金屬粒狀體不會形成正球狀而是變成拖著尾巴的形狀，所以熔融金

屬粒狀體的堆積便會變得不規則而無法完成所希望的製品。

因此，本發明係以防止使熔融金屬噴出的噴嘴有噴嘴阻塞的現象來作為目的。

並且，本發明係以將從噴嘴噴出的熔融金屬的形狀球狀化來作為目的。

【發明內容】

依據第 1 實施形態之金屬噴射裝置，其具有：使金屬材料熔融而噴射的吐出噴嘴、在吐出噴嘴的吐出口周圍供給惰性氣體的惰性氣體供給裝置、及與吐出噴嘴的吐出口和惰性氣體供給裝置的出口相連通且往下方開口的空間，而且在該空間的開口周邊是設置具有突出部的噴嘴罩之裝置。

依據本實施形態，因為使惰性氣體充滿於空間內的狀態下，在該空間內從吐出噴嘴能使之噴射出金屬的粒狀體，所以從噴嘴噴出的熔融金屬不會在噴嘴吐出口的旁邊氧化。因而能防止金屬噴射噴嘴的噴嘴阻塞。並且，能將從噴嘴噴出的熔融金屬的粒狀體形狀球狀化。還有，藉著空間開口周邊的突出部，能防止從外部要進入空間內的空氣或氧氣的入侵。

第 2 實施形態，在依據第 1 的實施形態之金屬噴射裝置上，具有：加熱吐出噴嘴和惰性氣體供給裝置的加熱裝置。

(3)

依據本實施形態，能維持噴射前的金屬的熔融狀態，而且在噴射有金屬的空間內的惰性氣體上浮力的作動而能防止惰性氣體散逸。

依據第 3 實施形態之金屬噴射裝置，其具有：使金屬材料熔融而噴射的吐出噴嘴、及在吐出噴嘴的吐出口周邊供給惰性氣體的氣體供給裝置。

依據本實施形態，因為在使惰性氣體充滿的吐出口周邊的空間從吐出噴嘴能使之噴射出金屬的粒狀體，所以從噴嘴噴出的熔融金屬不會在噴嘴吐出口的旁邊氧化。因而能防止金屬噴射噴嘴的噴嘴阻塞。並且，能將從噴嘴噴出的熔融金屬的粒狀體形狀球狀化。

依據第 4 實施形態之金屬噴射裝置，係具備在內部含有熔融金屬的吐出噴嘴、從該吐出噴嘴的其中一方端側使熔融金屬噴射的吐出口、及從吐出噴嘴的另一方端側推壓熔融金屬的推壓體，而且利用推壓體間歇性地推壓吐出噴嘴內的熔融金屬並從吐出口噴射的金屬噴射裝置，其中吐出噴嘴是在吐出口或吐出口旁邊具有連結焦點之曲面形狀的內壁。

依據本實施形態，藉由在吐出口或吐出口旁邊連結焦點之曲面形狀的內壁的作用，能使落在熔融金屬上的推壓力集中在吐出噴嘴的吐出口。因而使高壓部發生在焦點附近，藉由該壓力能夠從吐出口使之噴射出水滴狀的熔融金屬。

依據第 5 實施形態之金屬噴射裝置，係具備在內部含

(4)

有熔融金屬的吐出噴嘴、從吐出噴嘴的其中一方端側使熔融金屬噴射的吐出口、及從吐出噴嘴的另一方端側推壓熔融金屬的推壓體，而且利用推壓體間歇性地推壓吐出噴嘴內的熔融金屬並從吐出口噴射的金屬噴射裝置，其中推壓體是在吐出口或吐出口旁邊具有連結焦點之曲面形狀的內壁。

依據本實施形態，藉由在吐出口或吐出口旁邊連結焦點之曲面形狀的內壁的作用，能使落在熔融金屬上的推壓力集中在吐出噴嘴的吐出口。因而使高壓部發生在焦點附近，藉由該壓力能夠從吐出口使之噴射出水滴狀的熔融金屬。

依據第 6 實施形態之金屬噴射方法，係具有：使已熔融的金屬材料從吐出噴嘴噴射成粒狀的製程、及在吐出噴嘴的吐出口周邊供給惰性氣體的製程。

依據本實施形態，因為在使惰性氣體充滿的空間內從吐出噴嘴能使之噴射出金屬的粒狀體，所以從噴嘴噴出的熔融金屬不會在噴嘴吐出口的旁邊氧化。因而能防止金屬噴射噴嘴的噴嘴阻塞。並且，能將從噴嘴所噴出的熔融金屬的粒狀體形狀球狀化。

依據第 7 實施形態之噴射裝置，係將第 4 或第 5 的實施形態中的熔融金屬取代成金屬粉或非金屬粉和液體的混合物、或液體。

依據本實施形態，能使落在混合物或液體上的推壓力集中在吐出噴嘴的吐出口。因而使高壓部發生在焦點附

近，藉由該壓力能夠使從吐出口噴射出水滴狀的混合物或液體。

【實施方式】

以下，依圖式來說明關於本發明的實施例。

(第 1 實施例)

第 1 圖係顯示在本發明的實施例 1 的金屬噴射裝置的構成之其中一部份剖面側面圖。本實施例的金屬噴射裝置的構成，係配置有：內部含有從噴嘴主體 30 的中心部使其噴射的熔融金屬 20 之吐出噴嘴 31、及用來吐出水滴的吐出口 32。在供給惰性氣體 21 的氣體通道 33 的路徑中途，設置有作為加熱裝置的加熱器 39。在作為吐出噴嘴 31 的吐出口 32 及惰性氣體供給裝置的氣體通道 33 的前端，設置有噴嘴罩 34；其具有成為熔融金屬 20 及惰性氣體 21 的通道的空間 35。換言之，噴嘴罩 34 是具有與吐出口 32 及氣體通道 33 的出口相連通且往下方開口的空間 35 的構成。在噴嘴罩 34 的空間 35 的開口處下方周圍，形成有環狀的突出部 36。在噴嘴主體 30 的內部或外部，設置有作為加熱吐出噴嘴 31 之加熱裝置的加熱器 37。

在吐出噴嘴 31 是連通著金屬供給管道 38，經由金屬供給管道 38 從外部向吐出噴嘴 31 供給有熔融金屬 20。在氣體通道 33 是從外部供給有不會和熔融金屬 20 產生反應的氮氣氣體、氬氣氣體等等的惰性氣體 21。

(6)

在面對吐出口 32 的位置，配置著支撐應製製品 26 的支撐構件 25，構成吐出口 32 和支撐構件 25 能夠相對性地移動。吐出口 32 和支撐構件 25 的移動機構、移動方法可以與專利文獻 1 所記載的內容一樣，在此省略說明。

此外，氣體通道 33 也可以在噴嘴主體 30 和噴嘴罩 34 之間設置溝槽來構成。即，在噴嘴主體 30 或噴嘴罩 34 的任一個面，也可以利用設置螺旋狀的溝槽或使其蛇行的溝槽來構成。而且作為加熱裝置，雖然設置加熱器 37 和加熱器 39，但利用加熱器 37 來加熱氣體通道 33 的構成也可以。

接著說明動作。在噴嘴主體 30 內的吐出噴嘴 31，經由金屬供給管道 38 而供給有使應吐出的熔融金屬 20。作為熔融金屬 20 是使用有構成製作製品 26 的金屬材料，如任選錒錫、銀、錫合金等無鉛錒錫、低融點的白合金的合金或是鋁等，依照製品 26 的構造適宜地變更其種類來使用。熔融金屬 20 是在已熔融的狀態下被供給、並且使其充滿在吐出噴嘴 31 內。此時，藉由加熱器 37 加熱吐出噴嘴 31，能維持熔融金屬 20 的熔融狀態。

另一方面，在氣體通道 33 是供給有不會和熔融金屬 20 產生反應的惰性氣體 21。惰性氣體 21 的供給量，在噴嘴罩 34 的空間 35 內充滿有惰性氣體 21，僅從噴嘴罩流出些微的量即可。因為惰性氣體 21 的氣體供給管道 33 也利用加熱器 39 而被加熱著，所以充滿在空間 35 內的惰性氣體 21 也維持著加熱狀態。因而空間 35 內的惰性氣體

21 是藉由浮力而滯留在空間 35 內，從噴嘴罩 34 向外部漏出的量也僅是微量。而且，在是噴嘴罩 34 的前端的空間出口的周圍是形成著環狀的突出部 36，藉由該突出部 36 來防止空氣或氧氣等之外界空氣 27 從噴嘴罩 34 的外部入侵到噴嘴罩 34 的空間 35 內。因而，不管空間 35 是否正與外界空氣 27 接觸，都能時常保持充滿惰性氣體 21 的狀態。

在此狀態下，當對吐出噴嘴 31 內的熔融金屬 20 執行吐出信號 22 時，因應吐出信號 22 而熔融金屬 20 便從吐出口 32 向空間 35 內吐出粒狀體 23。作為吐出信號 22，可以因應記載於專利文獻 1 的放電方法、壓電元件方法、雷射照射方法等等熔融金屬的種類而選擇適當的方法來執行。

空間 35 內是如前述因為充滿著惰性氣體 21，所以金屬的粒狀體 23 是不會氧化而瞬間地形成球狀。球狀的粒狀體 23 是利用藉由吐出信號 22 的力量來由噴嘴罩 34 的空間 35 向外部噴射，在支撐構件 25 上依序堆積形成製品 26。藉由該粒狀體 23 的堆積而成的製品 26 之中，三次元構造體的製造過程和專利文獻 1 所記載的方法相同。

根據以上的實施例 1 的金屬噴射裝置，因為當在空間 35 內充滿惰性氣體 21 時在吐出後不會馬上氧化，所以不僅不會引起在吐出口 32 的附近因為氧化金屬的堆積導致噴嘴阻塞，還能將由吐出口 32 噴出的熔融金屬的形狀球狀化（正球狀化）。

(第 2 實施例)

第 2 圖係顯示在本發明的實施例 2 的金屬噴射裝置的構成之概念圖。在實施例 2 的金屬噴射裝置之中，和實施例 1 相比較，位於吐出噴嘴 41 的其中一方端側的吐出口 42、位於該吐出口 42 之側的吐出噴嘴 41 的內壁 41a、及在吐出噴嘴 41 的另一方端側推壓熔融金屬 20 的推壓體 43 的構成不同，其他部份都和實施例 1 的構成相同。吐出噴嘴 41 係由圓筒形狀所形成，在其上方內藏圓柱形狀的推壓體 43。在吐出噴嘴 41 的吐出口 42 之側且與熔融金屬 20 接觸的內壁 41a 是被製作成曲面形狀。而且，吐出噴嘴 41 是形成使其熔融金屬 20 噴射的吐出口 42 配置於連結內壁 41a 的曲面的焦點 44 的附近的構成。

換言之，吐出噴嘴 41 是在吐出口 42 的中心或旁邊具有連結焦點 44 的曲面形狀的內壁 41a 的構成。作為該內壁 41a 的曲面形狀，例如有焦點距離短而且為了容易將焦點 44 帶到吐出口 42 由拋物線的曲面所形成之拋物面形狀。而且，推壓體 43 是爲了由背後推壓使之從吐出口 42 噴出的熔融金屬 20 的裝置，例如由壓電元件所構成，利用吐出信號 22 而例如進行脈波運動。

接著說明動作。當利用推壓體 43 間歇性地推壓熔融金屬 20 時，藉由具有拋物面形狀的內壁 41a 的作用，能使落在熔融金屬 20 的壓力波集中在焦點 44，即焦點 44 旁邊的吐出口 42。這個結果，由於使焦點 44 附近發生高

壓，從吐出口 42 能使之噴射出水滴狀的熔融金屬 20。其他動作及作用因為都和實施例 1 相同，所以在此省略說明。

如以上所述，依據實施例 2 的金屬噴射裝置，在空間 35 內使惰性氣體 21 充滿的狀態下，因為在該空間 35 內能從吐出口 42 使熔融金屬 20 的粒狀體 23 噴射出，與實施例 1 相同，由吐出口 42 噴出的熔融金屬 20 不會在吐出口 42 旁邊氧化。進而能防止吐出口 42 的噴嘴阻塞。另外，因為粒狀體 23 是以水滴狀噴出，所以能使熔融金屬 20 的形狀球狀化。

(第 3 實施例)

第 3 圖係顯示在本發明的實施例 3 的金屬噴射裝置的構成之概念圖。在實施例 3 的金屬噴射裝置上，和實施例 2 相比較，吐出噴嘴 31、位於該吐出噴嘴 31 的其中一方端側的吐出口 32、及在吐出噴嘴 31 的另一方端側推壓熔融金屬 20 的推壓體 45 的構成不同，其他部份都和實施例 2 構成相同。吐出噴嘴 31 係由圓筒形狀所形成，其上方內藏圓柱形狀的推壓體 45。推壓體 45 係由背後高壓地推壓從吐出口 32 使熔融金屬 20 噴出的裝置，例如由壓電元件所構成，而且利用吐出信號 22 而脈波運動。另外，成為與推壓體 45 的熔融金屬 20 接觸之側的推壓體內壁 45a 是被製作成曲面形狀。例如被製作成焦點距離長而且容易將焦點 44 帶來吐出口之凹面鏡形狀。而且，吐出噴嘴 31

是形成使其熔融金屬 20 噴射的吐出口 32 配置於連結推壓體內壁 45a 的曲面的焦點 44 的附近的構成。換言之，推壓體 45 是在吐出噴嘴 31 的吐出口 32 的中心或旁邊具有連結焦點 44 的曲面形狀的推壓體內壁 45a 的構成。

接著說明動作。當利用推壓體 45 從背後間歇性地推壓熔融金屬 20 時，藉由具有凹面鏡形狀的推壓體內壁 45a 的作用，能使落在熔融金屬 20 上的壓力集中在焦點 44。這個結果，能由焦點 44 旁邊的吐出噴嘴 31 的吐出口 32 在瞬間性地高壓下使水滴狀的熔融金屬 20 噴射出。其他動作及作用因為都和實施例 1 及實施例 2 相同，所以在此省略說明。

如以上所述，依據實施例 3 的金屬噴射裝置，在空間 35 內使惰性氣體 21 充滿的狀態下，因為在該空間 35 內能從吐出口 32 使熔融金屬 20 的粒狀體 23 噴射出，所以與實施例 2 相同，由吐出口 32 噴出的熔融金屬 20 不會氧化。進而能防止吐出口 32 的噴嘴阻塞。另外，因為粒狀體 23 是以水滴狀噴出，所以能使熔融金屬 20 的形狀球狀化。

此外，在上述實施例中，雖然說明吐出噴嘴 41 的內壁 41a、或推壓體內壁 45a 中任何一個是由拋物面形狀所組成的曲面形狀所構成，但依吐出噴嘴 41 的內壁 41a 及推壓體內壁 45a 的雙方的形狀，也可以在吐出口 32、42；或吐出口 32、42 的旁邊以設置焦點 44 的方式來構成。另外，為了在吐出口 32、42；或吐出口 32、42 的旁

邊以設置焦點 44 的方式來構成，不見得一定要是拋物面形狀。

另外，在上述實施例 2 及實施例 3 中，雖然說明作為使熔融金屬噴射出的金屬噴射裝置，但不見得一定要熔融金屬，用金屬粉或非金屬粉和液體的混合物、或從吐出口 32、42 因重力不會自然落下的程度之具有黏性的液體來取代也能達到同樣的效果。此外，金屬粉或非金屬粉和液體的混合物、或液體的情況下，由於不會產生氧化作用，所以沒有必要設置供給惰性氣體、使惰性氣體充滿的空間 35。

如以上所述，依據本發明的金屬噴射裝置及噴射方法，以簡單的方法只讓噴嘴前端部充滿惰性氣體的狀態，因為能從吐出噴嘴使金屬的粒狀體噴射出，所以從噴嘴噴出的熔融金屬不會氧化。因而能防止金屬噴射噴嘴的噴嘴阻塞。而且，能將從噴嘴噴出的熔融金屬的粒狀體形狀球狀化。再者，藉著空間開口周邊的突出部，能防止從外部要進入空間內的空氣或氧氣的入侵。

另外，依據本發明的金屬噴射裝置，藉由在吐出口旁邊連結焦點之曲面形狀的內壁的作用，能使落在熔融金屬上的推壓力集中在吐出噴嘴的吐出口。因而使高壓部發生在焦點附近，藉由該壓力從吐出口能使之噴射出水滴狀的熔融金屬。

[產業上之可利用性]

本發明係利用於使已熔融的金屬噴射來進行電路接合的實際安裝或製造三次元構造體之裝置。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示在本發明的實施例 1 的金屬噴射裝置的構成之其中一部份剖面側面圖。

第 2 圖係顯示在本發明的實施例 2 的金屬噴射裝置的構成之概念圖。

第 3 圖係顯示在本發明的實施例 3 的金屬噴射裝置的構成之概念圖。

〔符號說明〕

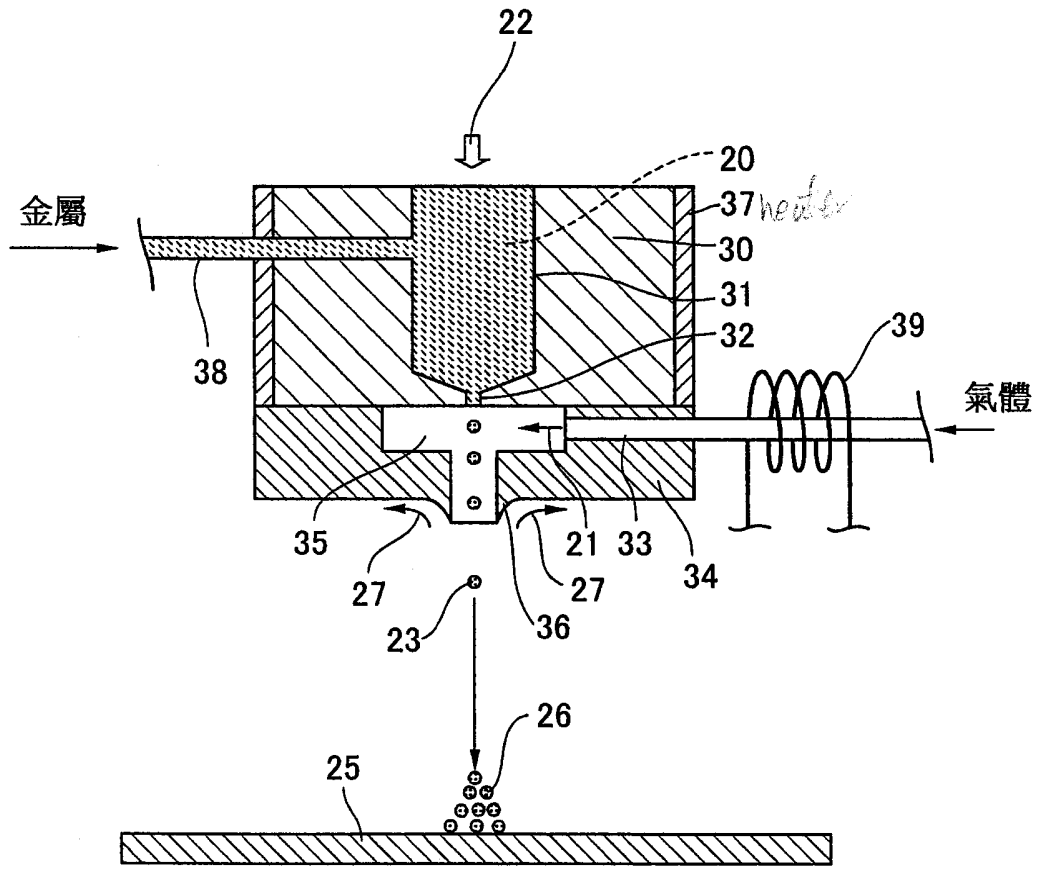
- 20 熔融金屬
- 21 惰性氣體
- 22 吐出信號
- 23 粒狀體
- 25 支撐構件
- 26 製品
- 27 外界空氣
- 30 噴嘴主體
- 31 吐出噴嘴
- 32 吐出口
- 33 氣體通道
- 34 噴嘴罩

I315687

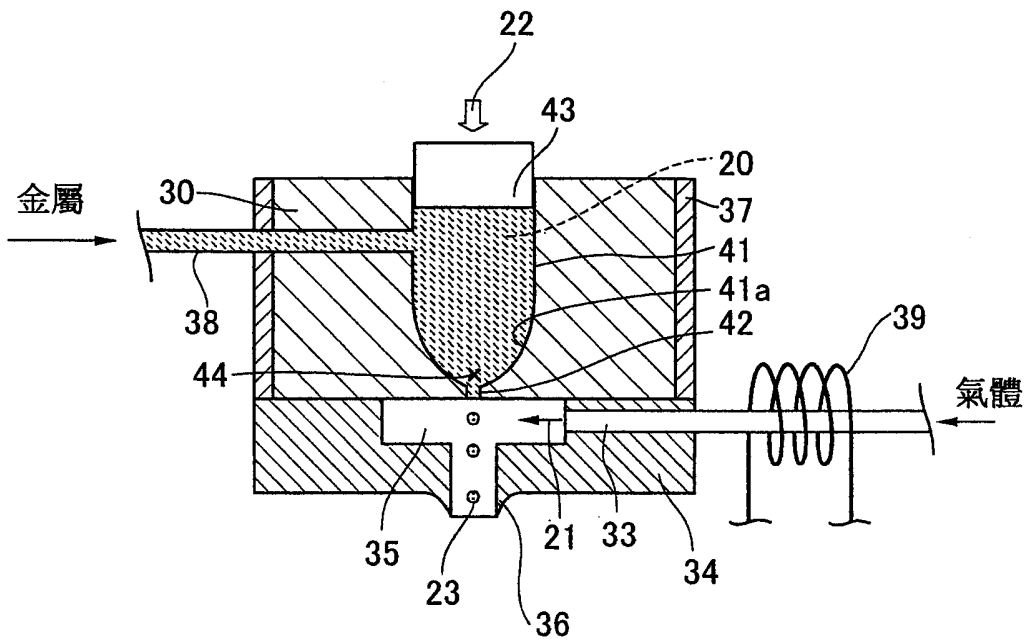
(13)

- 35 空間
- 36 環狀的突出部
- 37 加熱器
- 38 金屬供應管道
- 39 加熱器
- 41 吐出噴嘴
- 41 a 內壁
- 42 吐出口
- 43 推壓體
- 44 焦點
- 45 推壓體
- 45 a 內壁

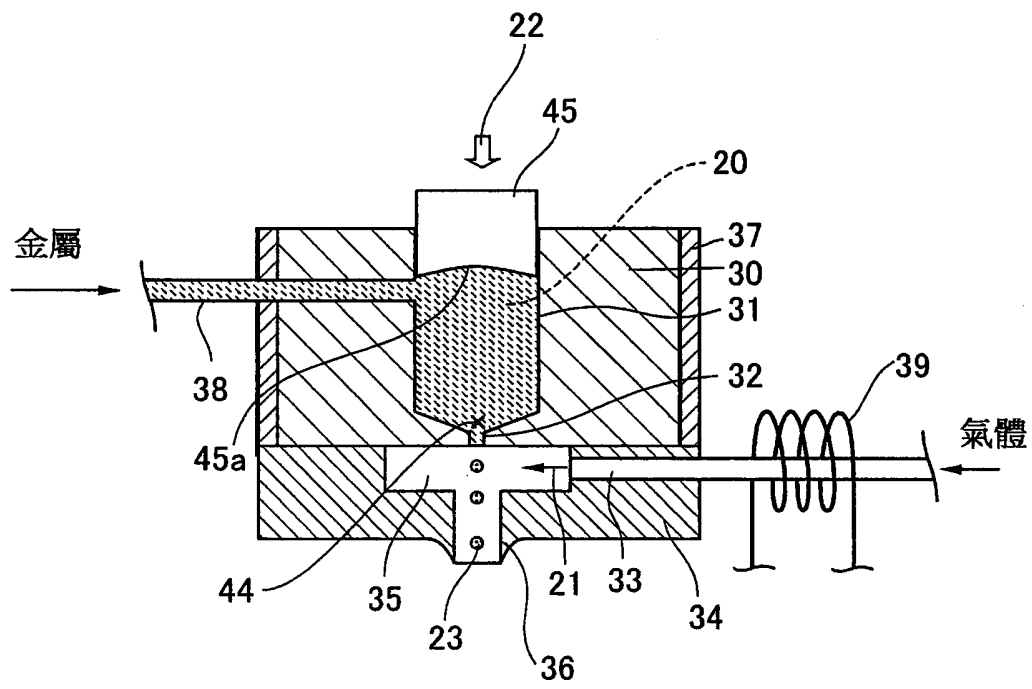
第1圖



第2圖



第3圖



- 柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 20 熔融金屬
- 21 惰性氣體
- 23 粒狀體
- 25 支撐構件
- 26 製品
- 27 外界空氣
- 30 噴嘴主體
- 31 吐出噴嘴
- 32 吐出口
- 33 氣體通道
- 34 噴嘴罩
- 35 空間
- 36 環狀的突出部
- 37 加熱器
- 38 金屬供應管道
- 39 加熱器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

I315687

(此處由本局於收文時黏貼條碼)

第 93108549 號專利申請案

中文說明書修正頁 民國 98 年 7 月 17 日修正

公告本

752488

發明專利說明書

98年7月17日修(正)換頁

(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：93108549

※申請日期：93 年 03 月 29 日

※IPC分類：B22F 7/08 (2006.01)

B22D 23/00 (2006.01)

B22F 3/15 (2006.01)

壹、發明名稱：

(中) 金屬噴射裝置
(英)

貳、申請人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 獨立行政法人科學技術振興機構
(英) JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY
代表人：(中) 1. 沖村憲樹
(英)
地址：(中) 日本國埼玉縣川口市本町四丁目一番八號
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

2. 姓名：(中) 山口勝美
(英) YAMAGUCHI, KATSUMI
代表人：(中)
(英)
地址：(中) 日本國愛知縣愛知郡長久手町久保山一三〇三
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 山口勝美
(英) YAMAGUCHI, KATSUMI
地址：(中) 日本國愛知縣愛知郡長久手町久保山一三〇三
(英)

2. 姓名：(中) 中村弘史
(英) NAKAMURA, HIROSHI
地址：(中) 日本國愛知縣名古屋市守山區中志段味唐池四六二一五八
(英)

98年7月19日修(九)正

伍、中文發明摘要

發明之名稱：金屬噴射裝置

本發明係有關被利用於使已熔融的金屬噴射來進行電路接合的實際安裝或製造三次元構造體的裝置等等之金屬噴射裝置及噴射方法。具有使熔融金屬 20 噴射的吐出噴嘴 31、及在吐出噴嘴 31 的吐出口 32 的周圍供給惰性氣體的氣體通道 33，在吐出噴嘴 31 的吐出口 32 及氣體通道 33 的出口是設置有噴嘴罩 34。在噴嘴罩 34 是具有與吐出口 32 及氣體通道 33 的出口相連通且往下方開口的空間 35，在其開口周邊是具有環狀的突出部 36。從吐出口 32 向空間 35 內使熔融金屬 20 噴射時，由於在空間 35 供給惰性氣體能防止熔融金屬 20 的氧化，能防止吐出口 32 的噴嘴阻塞，能將熔融金屬 20 的形狀球狀化。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

98年7月17日(九)工特檢頁

拾、申請專利範圍

第 93108549 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 98 年 7 月 17 日修正

1. 一種金屬噴射裝置，係具備在內部含有熔融金屬的吐出噴嘴、從前述吐出噴嘴的其中一方端側使前述熔融金屬噴射的吐出口、及從前述吐出噴嘴的另一方端側推壓前述熔融金屬的推壓體，而且利用前述推壓體間歇性地推壓前述吐出噴嘴內的前述熔融金屬並從前述吐出口噴射之金屬噴射裝置，其特徵為：前述吐出噴嘴是在前述吐出口或前述吐出口旁邊具有連結焦點之曲面形狀的內壁。

2. 一種金屬噴射裝置，係具備在內部含有熔融金屬的吐出噴嘴、從前述吐出噴嘴的其中一方端側使前述熔融金屬噴射的吐出口、及從前述吐出噴嘴的另一方端側推壓前述熔融金屬的推壓體，而且利用前述推壓體間歇性地推壓前述吐出噴嘴內的前述熔融金屬並從前述吐出口噴射之金屬噴射裝置，其特徵為：前述推壓體是在前述吐出口或前述吐出口旁邊具有連結焦點之曲面形狀的內壁。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之金屬噴射裝置，其中，將前述熔融金屬取代成金屬粉或非金屬粉和液體的混合物、或液體。