

公告本**發明專利說明書**

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92121464

※ 申請日期：92-08-06

※IPC 分類：

H01L24/60

壹、發明名稱：(中文/英文)

打線裝置用放電電極

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

新川股份有限公司

代表人：(中文/英文)

上原宏一

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都武藏村山市伊奈平 2-51-1

國 籍：(中文/英文)

日本

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

前田 徹

住居所地址：(中文/英文)

日本東京都武藏村山市伊奈平 2-51-1 新川股份有限公司內

國 籍：(中文/英文)

日本

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎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；2002.09.27；2002-282935
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於打線裝置用放電電極，特別係關於在表面具有絕緣膜之打線裝置用放電電極。

【先前技術】

打線裝置所採用的技術，例如，將設置於 LSI 等晶粒之接合墊、與電路基板之接腳之間用細金引線連接之技術。最初要將金引線接合於接合墊上時，係使插通於毛細管之金引線前端形成球狀。該形成於金引線前端之球狀者稱為起始球。

圖 4，係表示習知技術之起始球形成之情形。放電電極 10，其前端彎曲，係配置於與插通於毛細管 12 之引線 14 前端對向的位置。在放電電極 10 與引線 14 之間，藉由高壓產生器 16，施加以放電電極側為負極性之高電壓，在對向之放電電極 10 前端與引線 14 之間產生空中放電，使引線 14 前端熔融而形成起始球。如此，起始球係藉由放電電極 10 與引線 14 前端之間的放電 18 來形成。

為了限定放電電極之放電部位以獲得安定之放電、並獲得起始球之安定形狀，係在放電電極之放電面以外之部分被覆絕緣膜。作為絕緣膜，可使用四氟化乙烯膜、氧化鋁被膜、氟樹脂被膜、氧化矽、氧化礬土(例如專利文獻 1、2)等各種膜。又如圖 4 所示，亦嘗試將放電電極彎曲，使放電距離的影響明確化，以獲得安定之放電(再參閱專

利文獻 2)。

[專利文獻 1]

日本專利特開昭 61-279140 號公報

[專利文獻 2]

日本專利特開平 4-263442 號公報

如上述，使用多種膜作為放電電極之被覆膜其理由在於，在絕緣膜之耐熱性、絕緣性、對放電電極外形凹凸之被覆性等各有優劣點。例如樹脂被膜耐久性差，且有些材料由於放電時之高熱會產生氣體，使打線裝置之光學系變模糊，或由於該氣體固化而附著於打線頭等，可能使系統構成要素產生劣化。

又，氧化鋁膜，具有安定之物理特性、化學特性，雖被認為係與放電時產生高熱之放電電極適配的絕緣膜，但由於呈多孔構造，接觸電阻雖具充分之電阻值，但對放電之電阻則低。亦即，若從多孔構造膜之薄膜部分以低電壓產生放電，並產生連續放電，則有其周邊之膜被破壞之欠點。再者，關於將多孔構造封孔之技術，雖以成膜技術為中心已知悉幾件，但均以絕緣膜之特性評估為中心，並未觸起對放電之電阻等。例如片岡等 2 名，在「以雷射 PVD 法作封孔處理之氧化鋁噴塗被膜之電氣絕緣性」、[online]、1994 年、愛知縣工業技術中心報告、[2002 年 8 月 28 日索引]、網際網路、<URL: HYPERLINK"http://www.airi.aichi-iic.or.jp/reports/1994/original.html" <http://www.airi.aichi-iic.or.jp/reports/1994/original.html>> 中

，雖將 PVD 膜被覆於噴塗被膜而評估其絕緣電阻，但對放電之電阻之評估並未提及。

如此依習知技術，放電電極之被覆膜，由於放電產生令人不滿意之氣體、或對放電之電阻低等之問題，故放電耐性不足，不能確保安定之放電，起始球亦不能確保安定之形狀。

為補償不足之放電耐性，將放電電極前端彎曲來限定放電部位的方法，必須將毛細管多上升其彎曲部分之分量以利放電形成起始球，結果使打線之處理速度降低，且限制包含毛細管在內之打線頭周邊之可動範圍。

【發明內容】

本發明之目的在於：解決如上述習知技術之課題，提供能確保安定之放電的打線裝置用放電電極。另一目的在於：提供能提高放電電阻的打線裝置用放電電極。

為了要達成上述目的，本發明之打線裝置用放電電極，係在其與打線用引線前端之間施加高電壓以在其與該引線之間產生放電，其特徵在於：係具備導電性之電極芯；該電極芯表面所形成之多孔構造絕緣膜，係以該多孔構造經封孔處理而成的絕緣層被覆該電極芯，並在面對該引線前端之放電部位具有使該電極芯露出之露出面。

依上述構成，除面對引線前端之放電部位外，以將多孔構造封孔而成的絕緣膜被覆電極芯。雖多孔構造之絕緣膜對放電之電阻低，但若將多孔構造作封孔處理，則會提

高對放電之電阻。因此，放電限定於放電部位之露出面產生，能確保安定之放電。

又，較佳者為該多孔構造之絕緣膜，係以陽極氧化法或電漿噴塗法所形成之多孔氧化鋁膜。又，較佳者為經封孔處理而成之絕緣層，係在該多孔氧化鋁膜上，以雷射 PVD 法沉積無機系材料膜而成之絕緣層。依上述構成，係以無機系材料膜使多孔構造之氧化鋁膜封孔。因此，具有安定之物理特性、化學特性，被認為與放電時產生高熱之放電電極適配之氧化鋁膜，即可使用於放電電極之絕緣膜。

又，較佳者為該作封孔處理之絕緣膜，係使該多孔氧化鋁膜含浸樹脂而成之絕緣層。依上述構成，係將多孔構造之氧化鋁膜以樹脂封孔。較佳者為填入多孔構造用之樹脂，係選擇釋氣少之材料。

【實施方式】

以下，使用圖式詳細說明本發明之實施形態。在以下之說明，對與圖 4 共通之要素使用相同符號。圖 1，係將實施形態之放電電極 20 安裝於保持具 22 之狀態。放電電極 20，係以局部剖面圖表示。放電電極 20，形成前端弄圓成半球狀之直棒狀，以封孔處理後之氧化鋁膜 26 被覆電極芯 24 表面，在其前端，於偏離直棒中心軸之位置，設置露出電極芯 24 之露出面 28。電極芯 24，可使用導電性金屬之圓棒，例如直徑大約 0.6mm 之 Pt 材料。經封孔

處理之氧化鋁膜厚度，例如可使用 5-7 μm 。

經封孔處理之氧化鋁 26，大致區分成 2 階段之步驟形成。第 1 步驟，係在電極芯 24 表面形成多孔構造之氧化鋁膜的步驟，第 2 步驟，係將多孔構造作封孔處理的步驟。又，在此等步驟較佳為，在放電電極 20 之安裝於保持具 22 之部分，以不致形成多孔構造氧化鋁膜或封孔處理膜之方式實施遮蔽。當然，亦能在全面形成此等膜後，去除安裝於保持具之部分的膜。

第 1 之多孔構造氧化鋁膜形成步驟，係例如以電漿噴塗法將大約 6 μm 厚之氧化鋁膜形成在直徑大約 0.6mm 之 Pt 材料。替代電漿噴塗法，亦能以陽極氧化法形成大約 6 μm 厚之氧化鋁膜在電極芯表面。

第 2 之封孔處理，若以無機系列材料封孔時，則使用雷射 PVD 法例如將氧化鋁膜附著於多孔構造之氧化鋁膜上。在膜形成，藉由控制雷射照射於目標之入熱量，能使所附著之氧化鋁膜浸入於多孔構造之氣孔內。

以樹脂作封孔處理時，係將具有多孔構造氧化鋁膜之放電電極，例如塗布環氧樹脂、或浸於環氧樹脂在減壓下進行含浸。亦可替代環氧樹脂而使用丙烯酸樹脂、矽酮樹脂。圖 2，係表示在以陽極氧化法形成多孔構造之氧化鋁膜 26a，將樹脂 26b 含浸於其氣孔中之情形的示意圖。如此，若將多孔構造之絕緣膜與樹脂之含浸併用時，能以足夠填滿多孔構造之氣泡部分的樹脂量，獲得充分之放電絕緣性能。因此，比起在電極芯表面之全面塗布樹脂之情形

，因能以相當少量之樹脂量進行封孔處理，故比起習知之塗布樹脂之絕緣膜形成法，例如，釋氣量大幅減少，能使用之樹脂的選擇範圍變大。

如此在電極芯表面形成經封孔處理之氧化鋁膜後，在直棒狀前端，將偏離直棒之中心軸之位置部分，使用工具去除經封孔處理之氧化鋁膜，而設置露出電極芯 24 之露出面 28。使露出面 28 偏離直棒中心軸的理由在於，使其面對放電側之引線前端以限定放電方向。

用以設置露出面 28 於放電電極 20 前端之工具，能使用專用切削工具、銼刀等。又，在多孔氧化鋁膜形成步驟及封孔處理步驟，亦能將露出面之對應部分作遮蔽處理，使經封孔處理之氧化鋁膜不致附著。又，亦能使用光阻作為遮罩，藉由剝除等來去除所希望部分之經封孔處理之氧化鋁膜。又，亦能對形成有經封孔處理之氧化鋁膜之電極芯，在所希望之露出面之位置從極近距離強制放電，來去除經封孔處理之氧化鋁膜。

其次，對在電極芯表面具有經封孔處理之氧化鋁膜、且在前端具有露出面的放電電極，進行放電耐性之評估。放電電極之放電耐性之評估觀點主要是針對，將高電壓之放電電壓施加在放電電極與引線之間時，藉由放電所產生之高熱是否產生令人不滿意之氣體，藉由高壓之放電電壓是否從露出面以外之絕緣層被覆部分產生放電等。例如，對於樹脂雖規定有一般釋氣規格者，然而，此等規格之基準不一定針對打線裝置之要素、例如是否會使透鏡模糊的

觀點。又，絕緣膜之絕緣性，如上述般，一般係所謂接觸電阻之絕緣性評估，不是從放電電阻的觀點進行評估。因此，針對放電電極，必須在實際放電環境下進行放電耐性評估。

圖 3，係在打線裝置 30，將放電電極 20 安裝於保持具 22，來評估其放電耐性之情形的說明圖。放電電極 20 透過保持具 22 連接於高電壓產生器 16 之負極性側，引線 14 連接於高電壓產生器 16 之接地側。放電電極 20 前端之露出面 28 與引線前端之距離例如設定在 10mm。

在該狀態下，使用高電壓產生器 16，在放電電極 20 與引線 14 之間例如以 -2400 至 -3000V 之高電壓施加既定時間來產生放電，然後，取下放電電極 20，觀察外觀。若從放電電極 20 之其他表面產生部位外放電 32 時，在表面會觀察例如黑色放電痕。特別，若在局部產生連續放電，則能檢測明顯的放電痕。

依如上述方法，能評估經封孔處理之氧化鋁膜的之放電電阻。例如，使用雷射 PVD 法附著封孔用之氧化鋁膜時，因能按照雷射之照射標的之入射量等來控制封孔性，故藉由使此等封孔性控制參數與放電電阻互相對應，能選出滿足所要放電電阻性能的製造條件。

又，在使用樹脂進行封孔處理之情形，係進行放電電極 20 之釋氣評估。如上述施加高電壓既定時間後，觀察打線裝置之光學構件、例如透鏡等表面之模糊情形。又，於接近放電電極 20 之毛細管 12 等之打線頭表面，針對釋

氣之結晶化成分附著的情形作觀察。在此情形，亦能進行使放電 18 連續實施之加速試驗。

依上述方法，能評估放電時之高熱對釋氣之影響。由於釋氣之產生，係起因於含浸樹脂之成分，故藉由將樹脂成分與釋氣之影響評估互相對應，能選出會影響打線裝置的要素之釋氣少的樹脂。

在上述說明，電極芯雖係圓棒，但亦可其他剖面形狀，例如橢圓、矩形等之剖面形狀。其剖面大小亦不限於直徑 0.6mm。又，電極芯雖係單純之直棒，但在設計範圍採用所需之彎曲等亦能實施本發明。又，多孔構造膜雖係使用氧化鋁膜，但亦可其他材料之多孔膜，例如其他材料之陽極氧化膜等。膜厚亦不限於 5-7 μ m。

又，封孔處理，雖說明無機系列之氧化鋁之沉積與樹脂含浸，但亦可使用將多孔材料表面改質來封孔之方法。例如，亦可採用：使用 0.3-0.6atm 之加壓水蒸氣而利用與多孔材料間的水合反應之水蒸氣封孔處理；浸漬於沸騰水而利用與多孔材料間的水合反應之沸騰水封孔處理。又，在此等封孔液，亦可添加有機化合物、無機化合物等之添加物。添加物，例如能使用醋酸鎳鹽、硼酸、重鉻酸鉀、重鉻酸鈉等。在此等改質法之封孔處理，藉由與上述放電耐性評估互相對應，亦能選出滿足所要放電耐性的製造條件。

依本發明之打線裝置用放電電極，能確保安定之放電。

【圖式簡單說明】

（一）圖式部分

圖 1，係將本發明之實施形態之放電電極安裝於保持具之狀態下，以局部剖面圖顯示放電電極的圖。

圖 2，係顯示本發明之實施形態中，在多孔構造之氧化鋁膜的氣孔中含浸樹脂之情形的示意圖。

圖 3，係顯示本發明之實施形態中，將放電電極安裝於打線裝置之保持具，來評估其放電耐性之情形的說明圖。

圖 4，係顯示習知技術之起始球形成之情形。

（二）元件代表符號

10、20	放電電極
12	毛細管
14	引線
16	高電壓產生器
18	放電
22	保持具
24	電極芯
26	經封孔處理之氧化鋁膜
26a	多孔構造之氧化鋁膜
26b	樹脂
28	露出面
30	打線裝置

32

部 位 外 放 電

34

釋 氣

伍、中文發明摘要：

為提供能確保安定地放電之打線裝置用放電電極。

放電電極 20 形成直棒狀，用經封孔處理之氧化鋁膜 26 被覆電極芯 24 表面，在其前端，設置露出電極芯 24 之露出面 28 於偏離直棒中心軸之位置。露出面 28，係面對放電側之引線前端以限定放電方向。經封孔處理之氧化鋁膜 26，大致上區分成 2 階段之步驟來形成。第 1 步驟，係在電極芯 24 表面形成多孔構造之氧化鋁膜，例如以電漿噴塗法或陽極氧化法在電極芯表面形成約 6 μ m 厚之氧化鋁膜。第 2 步驟，係將多孔構造進行封孔處理，例如，使用雷射 PVD 法附著氧化鋁膜，或以樹脂作封孔處理。

陸、英文發明摘要：

拾、申請專利範圍：

1. 一種打線裝置用放電電極，係在其與打線用引線前端之間施加高電壓，以在其與該引線之間產生放電，其特徵在於：

係具備導電性之電極芯；

該電極芯表面所形成之多孔構造絕緣膜，係以該多孔構造經封孔處理而成的絕緣層被覆該電極芯，並在面對該引線前端之放電部位具有使該電極芯露出之露出面。

2. 如申請專利範圍第 1 項之打線裝置用放電電極，其中，該多孔構造之絕緣膜，係以陽極氧化法或電漿噴塗法所形成之多孔氧化鋁膜。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之打線裝置用放電電極，其中，該經封孔處理而成之絕緣層，係在該多孔氧化鋁膜上，以雷射 PVD 法沉積無機系材料膜而成之絕緣層。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之打線裝置用放電電極，其中，該經封孔處理而成之絕緣膜，係使該多孔氧化鋁膜含浸樹脂而成之絕緣層。

拾壹、圖式：

如次頁

圖 1

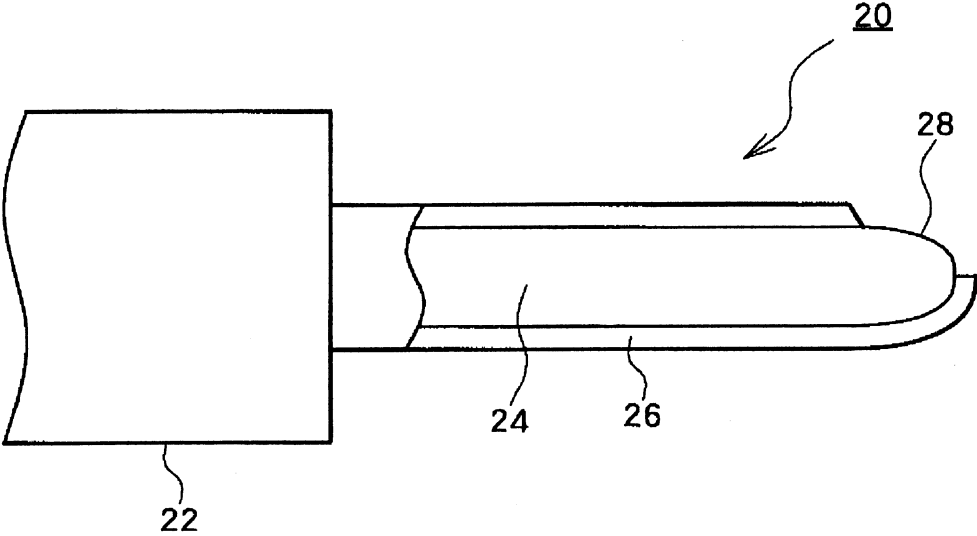


圖 2

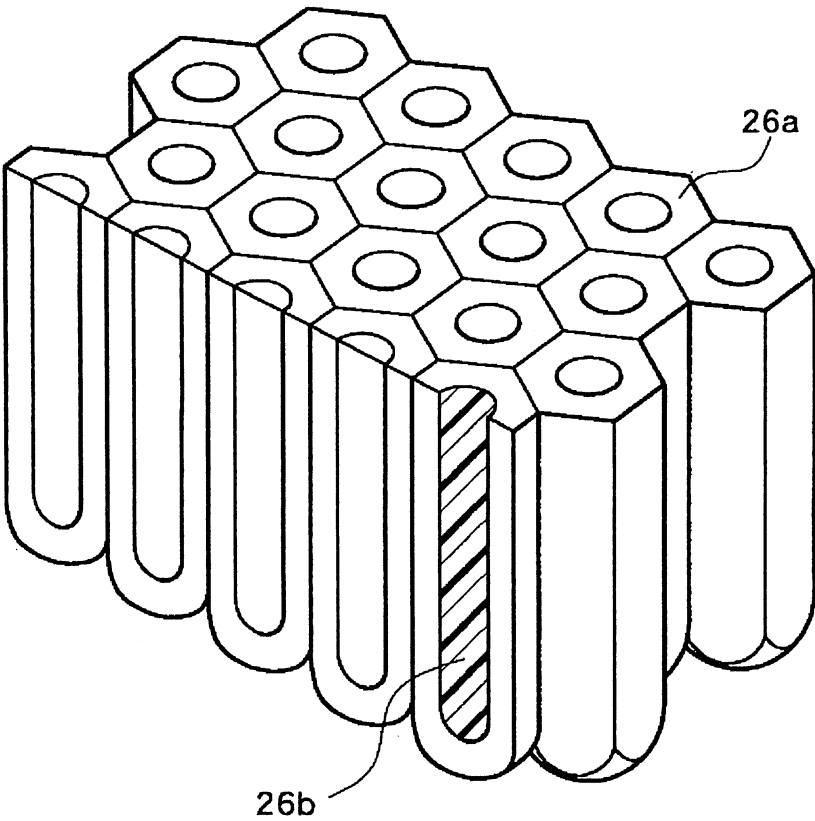


圖 3

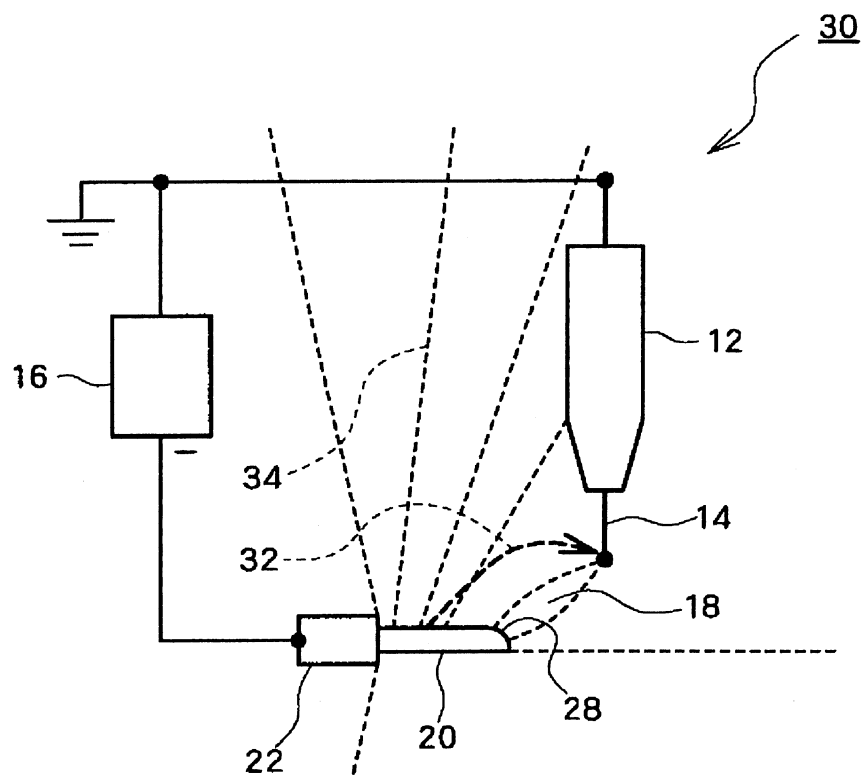
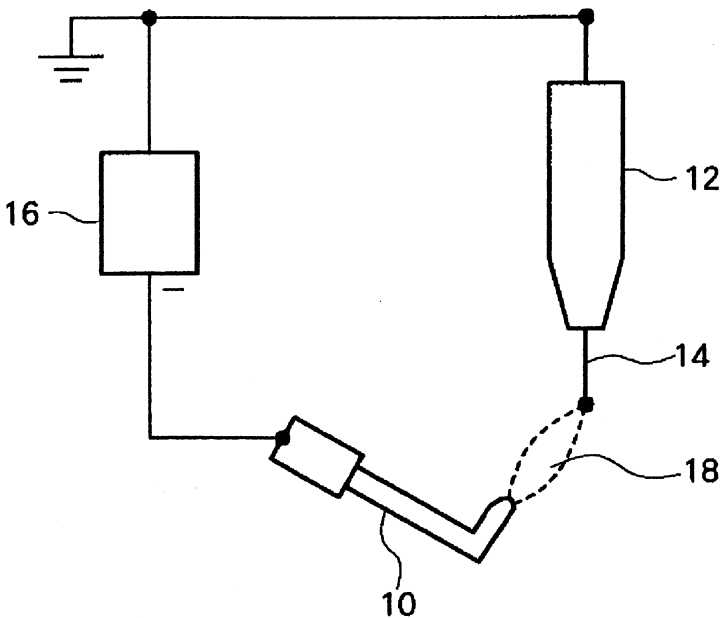


圖 4



柒、指定代表圖：

(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：放電電極

22：保持具

24：電極芯

26：經封孔處理之氧化鋁膜

28：露出面

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：