201933377

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201933377 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：108101732 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl.： *H01B7/04 (2006.01)* *H01B5/08 (2006.01)*

H01B3/30 (2006.01)

(30)優先權：2018/01/19 日本 2018-007269

(71)申請人：日商發那科股份有限公司 (日本) FANUC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：古田友之 FURUTA, TOMOYUKI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 23 頁

(54)名稱

電纜

CABLE

(57)摘要

本發明提供一種電纜 10，具備：線狀之導體 12；樹脂製之中空管 16，以在導體 12 之周圍形成空氣層的方式於導體 12 之周圍配置複數條，朝導體 12 的縱長方向延伸；以及絕緣性之保護構件 14，保護導體 12 及複數中空管 16。

A cable (10) includes: a linear conductor (12); a plurality of resin hollow tubes (16) which are disposed around the conductor (12) so that an air layer is formed around the conductor (12) and which extend in a longitudinal direction of the conductor (12); and an insulating protective member (14) configured to protect the conductor (12) and the plurality of hollow tubes (16).

指定代表圖：

TW 201933377 A

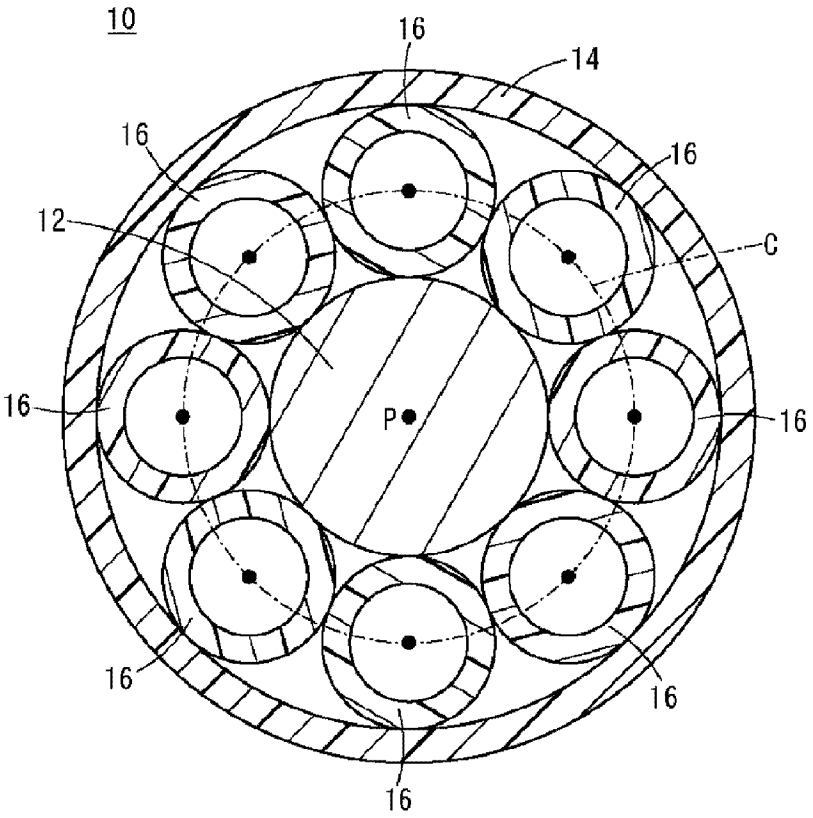


圖 1

符號簡單說明：

10・・・電纜

12・・・導體

14・・・保護構件

16・・・中空管

C・・・圓

P・・・中心位置

【發明說明書】

【中文發明名稱】　電纜

【英文發明名稱】　CABLE

【技術領域】

【0001】

本發明，例如係關於一種使用在金屬線放電加工機等之電纜。

【先前技術】

【0002】

前人揭露一種金屬線放電加工機，具備：加工槽，儲存加工液；工作台，配置於加工槽內，置放工件；以及電壓施加裝置，對金屬線及工作台之間施加電壓（參考日本特開第2006－281395號公報）。

〔習知技術文獻〕

〔專利文獻〕

專利文獻1：日本特開第2006－281395號

【發明內容】

【0003】

而日本特開第2006－281395號公報之金屬線放電加工機，有用於施加電壓的電纜浸泡在加工液之情況。此一情況，由於經由加工液，使電纜之導體、與成為接地電位之工作台靜電結合，故變得容易從電纜漏電。尤其，在以水為主成分之加工液的情況，為了不腐蝕工件而使施加電壓為交流電。在精加工中，一般而言，隨著加工後的表面粗糙度變小而頻率變高，有成為數兆赫茲之情況。

頻率越高，則因靜電結合而產生的漏電之影響越大，隨著電纜與加工液接觸的表面積變大，而係交流電之加工電壓的峰值變小，放電變得不穩定。

【0004】

為了抑制來自電纜的漏電，考慮在導體之周圍設置相對介電常數低的構件。然則，作為相對介電常數低的構件，一般而言，即便使用低介電常數之氟樹脂等，仍有難以將導體與加工液之間產生的靜電電容，降低至可實用地抑制來自電纜的漏電之程度的疑慮。

【0005】

因而，本發明之目的在於提供一種可大幅降低與導體之間的靜電電容之電纜。

【0006】

本發明之態樣係一種電纜，具備：線狀之導體；樹脂製之中空管，以在該導體之周圍形成空氣層的方式於該導體之周圍配置複數條，朝該導體的縱長方向延伸；以及絕緣性之保護構件，保護該導體及複數該中空管。

【0007】

上述態樣之電纜，藉由以複數中空管於導體之周圍形成空氣層，而可大幅降低在與導體之間產生的靜電電容。

【0008】

上述目的、特徵、及優點，應可簡單地從參考附圖所說明之下述實施形態的敘述中了解。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係示意實施形態之電纜的截面之圖。

圖2係顯示電纜之變形例（1）的概略圖。

圖3係顯示電纜之變形例（2）的概略圖。

圖4係示意電纜之變形例（3）的截面之圖。

圖5係示意電纜之變形例（4）的截面之圖。

圖6係示意電纜之變形例（5）的截面之圖。

圖7係示意電纜之變形例（6）的截面之圖。

圖8係示意電纜之變形例（7）的截面之圖。

【實施方式】

【0010】

關於本發明之電纜，揭露較佳實施形態，參考附圖，並於下方詳細地說明。

【0011】

〔實施形態〕

圖1為，示意實施形態之電纜10的截面之圖。此圖1中，顯示電纜10的與縱長方向正交之方向的截面。本實施形態之電纜10，作為用於對金屬線放電加工機的金屬線施加電壓之供電用電纜、或用於測定對金屬線放電加工機的金屬線施加的電壓之訊號用電纜而使用，配置於加工槽的內部。此電纜10，主要具備導體12、保護構件14、及複數中空管16。

【0012】

導體12，為傳送電壓或訊號之傳送路徑，形成為線狀。此導體12的與縱長方向正交之方向的截面之外形，在圖1為圓形，但亦可為其他形狀。

【0013】

保護構件14，為保護導體12及複數中空管16的絕緣性之構件。本實施形態中，保護構件14，形成為管狀，以包圍複數中空管16的方式配置。作為此保護構件14所使用之材料，例如可列舉橡膠或樹脂。

【0014】

複數中空管16，係以在導體12之周圍形成空氣層的方式配置於導體12之周圍的樹脂製之管，沿著導體12的縱長方向直線狀地延伸。作為此中空管16所使用之樹脂，例如可列舉以矽為主成分之矽氧樹脂。

【0015】

另，藉由複數中空管16形成在導體12之周圍的空氣層，在本實施形態包含中空管16的管內部分及中空管16的管外之間隙部分。本實施形態之情況，各中空管16，與導體12的外周面和管狀之保護構件14的內周面接觸，此外，複數中空管16中，相鄰的中空管16彼此接觸。因此，中空管16的管外之間隙部分，係由中空管16的外周面與導體12的外周面包圍之部分、及由中空管16的外周面與管狀之保護構件14的內周面包圍之部分。

【0016】

在電纜10的與縱長方向正交之方向的截面中，各中空管16的外周之形狀及內周之形狀呈大致圓形，複數中空管16的外徑及內徑彼此略相同。此外，在電纜10的與縱長方向正交之方向的截面中，通過各中空管16之中心位置的圓C之中心位置，與導體12之中心位置P大致一致。

【0017】

如同上述，本實施形態之電纜10具備複數中空管16，藉由此等中空管16於導體12之周圍形成空氣層。藉此，即便電纜10浸泡在儲存於金屬線放電加工機之加工槽的加工液，仍可大幅降低在該加工液與導體12之間產生的靜電電容。此一結果，變得不易經由加工液而造成電纜10的漏電。

【0018】

此外，複數中空管16中，相鄰的中空管16彼此接觸，故即便電纜10受到推壓，仍避免管狀之保護構件14與導體12接觸。因此，即便電纜10在受到推壓之狀態下浸泡於加工液，仍可大幅降低在該加工液與導體12之間產生的靜電電容。

【0019】

〔變形例〕

以上，作為本發明之一例，雖說明上述實施形態，但本發明之技術範圍並未限定於上述實施形態所記載之範圍。自然可於上述實施形態，加上各種變更或改良。應可自發明申請專利範圍之記載內容，明瞭此等加上各種變更或改良之形態亦可包含於本發明之技術範圍。

【0020】

另，將加上變更或改良之形態的一部分作為變形例，於下方予以說明。然而，對於與上述實施形態中說明的構成同等的構成，給予相同符號，並省略重複的說明。

【0021】

〔變形例1〕

上述實施形態中，在電纜10的與縱長方向正交之方向的截面中，各中空管16的外周之形狀及內周之形狀呈大致圓形，但該外周及內周之至少一方亦可為圓以外的其他形狀。

【0022】

此外，上述實施形態中，在電纜10的與縱長方向正交之方向的截面中，複數中空管16的外徑及內徑彼此略相同。然則，亦可使複數中空管16之全部的外徑不同，或使複數中空管16之一部分的外徑與另一部分的外徑不同。同樣地，

亦可使複數中空管16之全部的內徑不同，或使複數中空管16之一部分的內徑與另一部分的內徑不同。

【0023】

〔變形例2〕

上述實施形態中，配置於導體12之周圍的複數中空管16中，相鄰的中空管16彼此接觸。然則，亦可將複數中空管16隔著間隔配置於導體12之周圍。然而，如同上述，為了即便推壓電纜10仍避免管狀之保護構件14與導體12接觸，宜使複數中空管16中相鄰的中空管16彼此接觸。

【0024】

〔變形例3〕

上述實施形態中，中空管16沿著導體12的縱長方向直線狀地延伸。然則，亦可如圖2所示，使中空管16，沿著導體12的外周面螺旋狀地延伸。如此地，即便電纜10彎曲，仍容易抑制各中空管16之相對的位置偏移。另，為了容易理解，圖2中，省略保護構件14，僅示意1根中空管16。

【0025】

〔變形例4〕

此外，亦可如圖2所示，封閉中空管16的縱長方向之端部16a、16b中的一方之端部16a。藉由封閉一方之端部16a，即便將該端部側的電纜10部分配置於金屬線放電加工機之加工槽的內部，仍可抑制儲存於加工槽的加工液浸入中空管16之管內。亦即，作為中空管16的一方之端部16a，宜封閉配置於金屬線放電加工機之加工槽的內部之側的端部16a。另，亦可封閉中空管16的與一方之端部16a為相反側的另一方之端部16b。

【0026】

〔變形例5〕

此外，亦可如圖3所示，在不封閉中空管16的一方之端部16a及另一方之端部16b雙方而使其等開口的情況，從空氣供給器20對中空管16供給空氣。如此地，即便加工液浸入至中空管16之管內，仍可將該浸入的加工液朝管外排出。另，亦可從空氣供給器20對全部的複數中空管16供給空氣。此外，在複數中空管16連通之情況，亦可從空氣供給器20對複數中空管16的一部分供給空氣。

【0027】

〔變形例6〕

上述實施形態中，並未被覆導體12的外周面，但亦可如圖4所示，具備樹脂製之被覆構件30，其被覆導體12的外周面。如此地，相較於未具備被覆構件30之情況，導體12與保護構件14之間的距離變長。因此，可更為降低在加工液與導體12之間產生的靜電電容。

【0028】

〔變形例7〕

上述實施形態中，導體12形成為一條線狀，但亦可如圖5所示，將複數條金屬線12a的線束12b絞合為繩索狀而形成導體12。如此地，相較於將導體12形成為一條線狀的情況，在導體12的外周側，管狀之保護構件14內的空隙之比例增大各線束12b的間隙所形成之分。因此，可更為降低在與導體12之間產生的靜電電容。另，複數條金屬線12a可平行配置，亦可絞合。

【0029】

〔變形例8〕

此外，亦可如圖6所示，在將複數條金屬線12a的線束12b絞合為繩索狀而形成導體12之情況，使被覆構件30被覆每一線束12b。如此地，與上述內容同樣地，相較於未具備被覆構件30之情況，導體12與保護構件14之間的距離變長。因此，可更為降低在加工液與導體12之間產生的靜電電容。

【0030】

〔變形例9〕

上述實施形態中，電纜10為具備1個導體12之電纜。然則，電纜10，亦可如圖7所示為同軸電纜，具備位於複數中空管16的內側之導體12、及位於複數中空管16的外側之管狀的第2導體40。第2導體40，配置於管狀之保護構件14內，導體12及複數中空管16貫穿第2導體40。導體12與金屬線放電加工機之金屬線電極連接的情況，第2導體40，與金屬線放電加工機之加工槽內的工作台連接。此工作台，為載置工件之工作台。另，導體12與工作台連接的情況，第2導體40與金屬線電極連接。依此等同軸電纜，則可藉由複數中空管16，降低導體12與第2導體40之間的靜電電容。

【0031】

〔變形例10〕

上述實施形態中，保護構件14為包圍複數中空管16的管狀之構件。然則，亦可如圖8所示，保護構件14，無間隙地包圍導體12及複數中空管16。此等情況，藉由複數中空管16形成在導體12之周圍的空氣層，成為中空管16的管內部分。如此地，與上述實施形態同樣地，可更為降低在加工液與導體12之間產生的靜電電容。

【0032】

〔變形例11〕

上述實施形態中，電纜10配置於金屬線放電加工機之加工槽的內部，但亦可配置於其他機器的內部或外部。亦即，電纜10，可作為用於對金屬線放電加工機以外的其他機器施加電壓之供電用電纜、或用於與其他機器收發訊號之訊號用電纜而使用。

【0033】

〔變形例12〕

上述實施形態及上述變形例1～11，可在不產生矛盾之範圍任意組合。

【0034】

〔技術思想〕

以下，茲就可從上述實施形態及變形例掌握之技術思想予以記述。

【0035】

電纜10，具備：線狀之導體12；樹脂製之中空管16，以在導體12之周圍形成空氣層的方式於導體12之周圍配置複數條，朝導體12的縱長方向延伸；以及絕緣性之保護構件14，保護導體12及複數中空管16。

【0036】

此電纜10，藉由以複數中空管16於導體12之周圍形成空氣層，而可大幅降低在與導體12之間產生的靜電電容。

【0037】

可使複數中空管16中相鄰的中空管16彼此接觸。如此地，即便電纜10受到推壓仍避免保護構件14與導體12接觸。因此，即便維持在電纜10受到推壓的狀態，仍可大幅降低在與導體12之間產生的靜電電容。

【0038】

可使中空管16，沿著導體12的外周面螺旋狀地延伸。如此地，即便電纜10彎曲，仍容易抑制各中空管16之相對的位置偏移。

【0039】

可封閉中空管16之至少一方的端部16a。如此地，即便一方之端部16a側的電纜10部分配置於金屬線放電加工機之加工槽的內部，仍可抑制儲存於加工槽的加工液浸入中空管16之管內。

【0040】

可對中空管16供給空氣。如此地，即便加工液浸入中空管16之管內，仍可將該浸入的加工液朝管外排出。

【0041】

電纜10，可進一步具備樹脂製之被覆構件30，其被覆導體12的外周面。如此地，相較於未具備被覆構件30之情況，導體12與保護構件14之間的距離變長。因此，可更為降低在與導體12之間產生的靜電電容。

【0042】

導體12，亦可將複數條金屬線12a的線束12b絞合為繩索狀而形成。如此地，相較於將導體12形成為一條線狀之情況，於導體12的外周側，保護構件14內的空隙之比例增大各線束12b的間隙所形成之分。因此，可更為降低在與導體12之間產生的靜電電容。

【0043】

被覆構件30，可被覆每一線束12b。如此地，相較於未具備被覆構件30之情況，導體12與保護構件14之間的距離變長。因此，可更為降低在與導體12之間產生的靜電電容。

【0044】

電纜10，可進一步具備配置於保護構件14內的管狀之第2導體40，導體12及複數中空管16貫穿第2導體40。如此地，可藉由複數中空管16降低導體12與第2導體40之間的靜電電容。

【0045】

保護構件14，可無間隙地包圍導體12及複數中空管16，亦可為包圍複數中空管16的管狀之構件。

【0046】

電纜10，可配置於金屬線放電加工機之加工槽的內部。

【符號說明】

【0047】

10	電纜
12	導體
12a	金屬線
12b	線束
14	保護構件
16	中空管
16a	端部
16b	端部
20	空氣供給器
30	被覆構件
40	第2導體
C	圓
P	中心位置

201933377

【發明摘要】

【中文發明名稱】　電纜

【英文發明名稱】　CABLE

【中文】

本發明提供一種電纜10，具備：線狀之導體12；樹脂製之中空管16，以在導體12之周圍形成空氣層的方式於導體12之周圍配置複數條，朝導體12的縱長方向延伸；以及絕緣性之保護構件14，保護導體12及複數中空管16。

【英文】

A cable (10) includes: a linear conductor (12); a plurality of resin hollow tubes (16) which are disposed around the conductor (12) so that an air layer is formed around the conductor (12) and which extend in a longitudinal direction of the conductor (12); and an insulating protective member (14) configured to protect the conductor (12) and the plurality of hollow tubes (16).

【指定代表圖】　圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10　電纜

12　導體

14　保護構件

16　中空管

C　圓

P　中心位置

【特徵化學式】　無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種電纜10，包含：

線狀之導體12；

樹脂製之中空管16，以在該導體12之周圍形成空氣層的方式在該導體12之周圍配置複數條，朝該導體12的縱長方向延伸；以及

絕緣性之保護構件14，保護該導體12及複數條該中空管16。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之電纜10，其中，

複數條該中空管16中之相鄰的該中空管16彼此接觸。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之電纜10，其中，

該中空管16，沿著該導體12的外周面螺旋狀地延伸。

【第4項】

如申請專利範圍第1至3項中任一項之電纜10，其中，

該中空管16之至少一方的端部16a係封閉者。

【第5項】

如申請專利範圍第1至3項中任一項之電纜10，其中，

對該中空管16供給空氣。

【第6項】

如申請專利範圍第1至5項中任一項之電纜10，其中，

更包含樹脂製之被覆構件30，其被覆該導體12的外周面。

【第7項】

如申請專利範圍第1至6項中任一項之電纜10，其中，

該導體12，係將複數條金屬線12a的線束12b絞合為繩索狀而形成。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之電纜10，其中，

對該線束12b逐一以樹脂製之被覆構件30被覆。

【第9項】

如申請專利範圍第1至8項中任一項之電纜10，其中，

更包含配置於該保護構件14內的管狀之第2導體40，該導體12及複數條該中空管16貫穿該管狀之第2導體40。

【第10項】

如申請專利範圍第1至9項中任一項之電纜10，其中，

該保護構件14，無間隙地包圍該導體12及複數條該中空管16。

【第11項】

如申請專利範圍第1至9項中任一項之電纜10，其中，

該保護構件14，為包圍複數條該中空管16的管狀之構件。

【第12項】

如申請專利範圍第1至11項中任一項之電纜10，其係配置於金屬線放電加工機之加工槽的內部。