



(21) 申請案號：111116445 (22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 29 日

(51) Int. Cl. : *E04B1/41 (2006.01)* *E02D27/00 (2006.01)*
F16B13/06 (2006.01) *F16B35/04 (2006.01)*

(30) 優先權：2021/04/30 日本 2021-077890
 2022/03/31 世界智慧財產權組織 PCT/JP2022/016622

(71) 申請人：日商 A & S 系統股份有限公司 (日本) A&S SYSTEM CO., LTD. (JP)
 日本

(72) 發明人：新井勇 ARAI, ISAMU (JP)

(74) 代理人：許世正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：19 共 62 頁

(54) 名稱

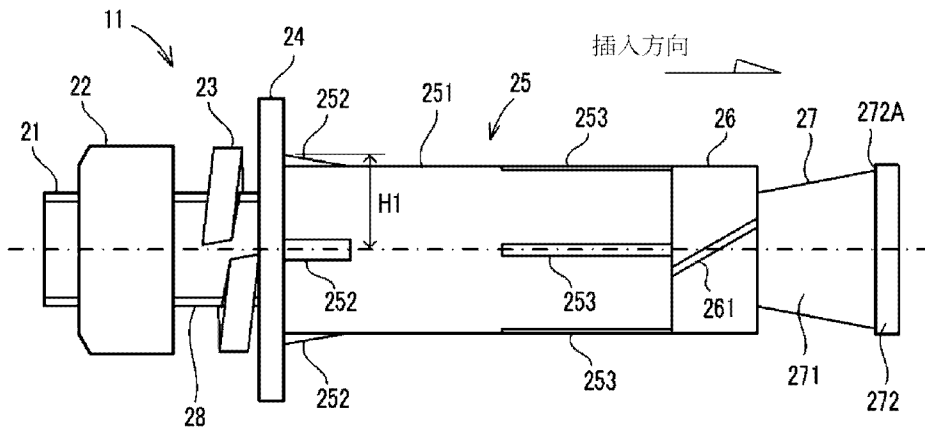
錨固螺栓

(57) 摘要

提供一種錨固螺栓 (11)，其包括：錐形螺栓 (21)，在外周面形成有螺紋，並插入錨孔 (91)；套筒 (25)，安裝於錐形螺栓 (21)，並具有在配置於錨孔 (91) 的狀態下卡止於錨孔 (91) 的內側面的卡止片 (252)；環狀的擴開環 (26)，在錐形螺栓 (21) 中安裝在比套筒 (25) 更靠錐形螺栓 (21) 的前端側，並在周向上被分割；以及錐形部 (27)，被塞入擴開環 (26) 的內孔而使擴開環 (26) 向徑向外側擴開。

An anchor bolt (11) includes a taper bolt (21), sleeve (25), an unfolding ring (26), and a corn portion (27). The taper bolt (21) includes a screw formed in the peripheral surface of the taper bolt (21) and is comprised so that it is inserted in the anchor hole (91). The sleeve (25) is attached to a taper bolt (21), and includes locking piece (252) to lock in the inside of the anchor hole (91) when the sleeve (25) is placed in the anchor hole (91). The unfolding ring (26) is attached to the tip side of the taper bolt (21) than the sleeve (25) in the taper bolt (21), and is divided in the circumferential direction. The corn part (27) composes it by being pushed into inner hole of the unfolding ring (26) to let unfolding ring (26) spread to the outside of the diameter direction.

指定代表圖：



【圖3A】

符號簡單說明：

11: 錨固螺栓

21: 錐形螺栓

22: 螺母

23: 墊圈

24: 墊圈

25: 套筒

251: 筒主體部

252: 卡止片

253: 狹縫

26: 擴開環

261: 狹縫

27: 錐形部

271: 外周面

272: 突出部

272A: 台階

28: 螺紋部

H1: 長度

【發明摘要】

【中文發明名稱】 錨固螺栓

【英文發明名稱】 ANCHOR BOLT

【中文】

提供一種錨固螺栓（11），其包括：錐形螺栓（21），在外周面形成有螺紋，並插入錨孔（91）；套筒（25），安裝於錐形螺栓（21），並具有在配置於錨孔（91）的狀態下卡止於錨孔（91）的內側面的卡止片（252）；環狀的擴開環（26），在錐形螺栓（21）中安裝在比套筒（25）更靠錐形螺栓（21）的前端側，並在周向上被分割；以及錐形部（27），被塞入擴開環（26）的內孔而使擴開環（26）向徑向外側擴開。

【英文】

An anchor bolt (11) includes a taper bolt (21), sleeve (25), an unfolding ring (26), and a conical portion (27). The taper bolt (21) includes a screw formed in the peripheral surface of the taper bolt (21) and is comprised so that it is inserted in the anchor hole (91). The sleeve (25) is attached to a taper bolt (21), and includes locking piece (252) to lock in the inside of the anchor hole (91) when the sleeve (25) is placed in the anchor hole (91). The unfolding ring (26) is attached to the tip side of the taper bolt (21) than the sleeve (25) in the taper bolt (21), and is divided in the circumferential direction. The conical part (27) composes it by being pushed into inner hole of the unfolding ring (26) to let unfolding ring (26) spread to the outside of the diameter direction.

SHIJ220277-36/35 TW(2022TWP4257)

第 1 頁，共 3 頁（發明摘要）

【指定代表圖】 圖 3A。

【代表圖之符號簡單說明】

11: 錨固螺栓

21: 錐形螺栓

22: 螺母

23: 墊圈

24: 墊圈

25: 套筒

251: 筒主體部

252: 卡止片

253: 狹縫

26: 擴開環

261: 狹縫

27: 錐形部

271: 外周面

272: 突出部

272A: 台階

28: 螺紋部

H1: 長度

【特徵化學式】

SHIJ220277-36/35 TW(2022TWP4257)

第 2 頁，共 3 頁（發明摘要）

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 錨固螺栓

【英文發明名稱】 ANCHOR BOLT

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種在穿設於混凝土等主體結構的錨孔中固定的錨固螺栓。

【先前技術】

【0002】 以往，作為固定於混凝土等主體結構的錨固螺栓，提出了一種錨固螺栓，其包括在前端部具有由多條縱向狹縫構成的擴開部的筒狀構件、以及插入所述筒狀構件的螺栓。此外，提出了一種錨固螺栓，其在前端部具備擴開部，該擴開部由捆紮條或彈性環將在周向上被分割的多個擴開片捆紮（參照專利文獻 1、2）。

【0003】 專利文獻 1：日本特開平 4-249608 號公報。

【0004】 專利文獻 2：日本特開 2003-268884 號公報。

【0005】 但是，以往的錨固螺栓具有在周向上被分割的多個擴開片，因此在錐形部的傾斜面撐開了擴開部的情況下，各擴開片向外側擴展。因此，在各擴開片之間產生間隙。例如，在錨固螺栓包括兩個擴開片的情況下，在擴展的兩個擴開片之間形成兩個間隙。在這種情況下，在錨孔的內周面上，各擴開片咬入與各擴開片相對的內壁，但是擴開片不能咬入與所述間隙部分相對的

部分，以往的锚固螺栓不能得到充分的拉拔强度。

【發明內容】

【0006】 本發明的目的在於提供一種能夠提高拉拔強度的錨固螺栓。

【0007】 本發明的一方面的錨固螺栓是在形成於主體結構的錨孔中固定的錨固螺栓。所述錨固螺栓包括：螺栓主體，在外周面形成有螺紋牙，並具有插入所述錨孔的插入部；筒狀構件，安裝於所述螺栓主體，並具有在配置於所述錨孔的狀態下卡止於所述錨孔的內側面的卡止部；環狀的擴開構件，在所述螺栓主體中安裝在比所述筒狀構件更靠所述錨固螺栓的前端側，並在周向上被分割；以及塞入部，被塞入所述擴開構件的內孔而使所述擴開構件向徑向外側擴開。

【0008】 由於如此構成，所以能夠盡可能地減少擴開構件相對於錨孔的內壁的非接觸部分。其結果，能夠提高錨固螺栓的拉拔強度。

【0009】 根據本發明，透過盡可能地減少擴開構件相對於錨孔的內壁的非接觸部分，從而能夠提高錨固螺栓的拉拔強度。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 是表示本發明第一實施方式的錨固螺栓 11 的立體圖。

圖 2 是表示本發明第一實施方式的錨固螺栓 11 的立體圖。

圖 3A 是錨固螺栓 11 的側視圖。

SHIJ220277-3635 TW(2022TWP4257)

第 2 頁，共 35 頁（發明說明書）

圖 3B 是錨固螺栓 11 的局部剖視圖。

圖 4A 是表示安裝於錨固螺栓 11 的擴開環的圖。

圖 4B 是表示安裝於錨固螺栓 11 的擴開環的圖。

圖 5A 是表示錨固螺栓 11 插入錨孔的過程的圖。

圖 5B 是表示錨固螺栓 11 插入了錨孔的狀態的圖。

圖 5C 是表示緊固錨固螺栓 11 的螺母而施工後的固定狀態的圖。

圖 6A 是表示錨固螺栓 11 的擴開環的變形例 1 的圖。

圖 6B 是表示錨固螺栓 11 的擴開環的變形例 2 的圖。

圖 6C 是表示錨固螺栓 11 的擴開環的變形例 3 的圖。

圖 7 是表示錨固螺栓 11 的另一個實施例的側視圖。

圖 8 是表示錨固螺栓 11 的又一個實施例的側視圖。

圖 9 是表示本發明第二實施方式的錨固螺栓 12 的立體圖。

圖 10A 是錨固螺栓 12 的側視圖。

圖 10B 是錨固螺栓 12 的局部剖視圖，並且是圖 10A 中的 A-A 剖視圖。

圖 11A 是表示安裝於錨固螺栓 12 的套筒的圖。

圖 11B 是表示安裝於錨固螺栓 12 的套筒的圖。

圖 12A 是表示錨固螺栓 12 插入錨孔的過程的圖。

圖 12B 是表示錨固螺栓 12 插入了錨孔的狀態的圖。

圖 12C 是表示緊固錨固螺栓 12 的螺母而施工後的固定狀態

的圖。

圖 13 是表示本發明第三實施方式的錨固螺栓 13 的立體圖。

圖 14A 是錨固螺栓 13 的側視圖。

圖 14B 是錨固螺栓 13 的局部剖視圖。

圖 15A 是表示錨固螺栓 13 插入錨孔的過程的圖。

圖 15B 是表示錨固螺栓 13 插入了錨孔的狀態的圖。

圖 15C 是表示緊固錨固螺栓 13 的螺栓而施工後的固定狀態的圖。

圖 16 是表示本發明第四實施方式的錨固螺栓 14 的立體圖。

圖 17A 是錨固螺栓 14 的側視圖。

圖 17B 是錨固螺栓 14 的局部剖視圖，表示圖 17A 的剖切面 XVIIIB-XVIIIB 的剖面。

圖 18 是表示安裝於錨固螺栓 14 的套筒的立體圖。

圖 19 是表示安裝於錨固螺栓 14 的套筒的立體圖。

【實施方式】

【0011】 下面，適當地參照圖面對本發明的各實施方式進行說明。另外，以下說明的實施方式僅是將本發明具體化的一示例，並不限定本發明的技術範圍。

【0012】 [第一實施方式]

【0013】 圖 1 和圖 2 是表示本發明第一實施方式的錨固螺栓 11 的立體圖。本實施方式的錨固螺栓 11 安裝於硬化後的砂漿、

混凝土等主體結構 90（參照圖 5A），是被稱為後施工錨的螺栓。另外，錨固螺栓 11 所施工的主體結構 90 可以是頂棚、側壁、地面中的任意一個。

【0014】 如圖 1 和圖 2 所示，錨固螺栓 11 包括錐形螺栓 21（本發明的螺栓主體的一示例）、螺母 22、彈簧墊圈 23（參照圖 2）、平墊圈 24、套筒 25（本發明的筒狀構件的一示例）、擴開環 26（本發明的擴開構件的一示例）和錐形部 27（本發明的塞入部的一示例）。另外，螺母 22、彈簧墊圈 23 和平墊圈 24 不是構成本發明的錨固螺栓的必須的要素，而是錨固螺栓 11 的安裝施工所需的要素。

【0015】 圖 3A 和圖 3B 是表示錨固螺栓 11 的結構的圖，圖 3A 是側視圖，圖 3B 是局部剖視圖。在圖 3B 中表示錐形螺栓 21 以外的構件的剖面結構。

【0016】 如圖 3A 和圖 3B 所示，錐形螺栓 21 是在外周面形成有外螺紋的螺栓，在其前端部一體地形成有錐形部 27。從錐形螺栓 21 的頂部朝向前端部形成有外螺紋，其螺紋部 28 的頂部側的一部分露出到外部，錐形螺栓 21 的前端部側插入主體結構 90 上形成的錨孔 91（參照圖 5A）中。

【0017】 錐形螺栓 21 由碳素鋼、不銹鋼等鋼材形成。另外，在錐形螺栓 21 由以鐵為主要成分的碳素鋼形成的情況下，為了防止生銹或腐蝕等，也可以實施熔融鍍鋅處理。

【0018】 錐形部 27 被塞入擴開環 26 的內孔而使擴開環向徑向外側擴開，並且錐形部 27 形成為大致圓錐台形狀。錐形部 27 形成為朝向錐形螺栓 21 的前端部逐漸擴展的形狀，其外周面 271 的最小直徑的部分的外徑小於擴開環 26 的內徑，外周面 271 的最大直徑的部分的外徑大於擴開環 26 的內徑。

【0019】 在錐形部 27 的前端側一體地形成有相對於錐形部 27 的外周面 271 向徑向外側突出的環狀的突出部 272。因此，在外周面 271 與突出部 272 之間形成有台階 272A。錐形部 27 是在錨固螺栓 11 的安裝施工時插入錨孔 91 的部分，因此突出部 272 的外徑小於錨孔 91 的內徑。即，在主體結構 90 形成有比錐形部 27 的最大直徑（突出部 272 的外徑）大的規定尺寸的錨孔 91。

【0020】 套筒 25 是形成為大致圓筒形的筒狀構件。套筒 25 安裝於錐形螺栓 21。具體地說，錐形螺栓 21 的螺紋部 28 穿過套筒 25 的內孔，在該狀態下，在螺紋部 28 的頂部側依次穿過平墊圈 24、彈簧墊圈 23，進而螺母 22 與螺紋部 28 螺紋連接。套筒 25 的內孔的內徑稍大於螺紋部 28 的外徑和錐形部 27 的最小直徑且小於錐形部 27 的最大直徑。

【0021】 套筒 25 由硬度比錐形部 27 和擴開環 26 小的原材料形成。在本實施方式中，套筒 25 由硬度比錐形部 27 和擴開環 26 小的合成樹脂形成。在本實施方式中，透過利用模具對合成樹脂進行成型來製造套筒 25。所述合成樹脂例如可以使用聚乙烯、聚

丙烯、聚苯乙烯、ABS 樹脂、丙烯酸樹脂、聚氯乙烯、聚醯胺、聚縮醛、聚碳酸酯、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET 樹脂）、或以它們中的任意一種或多種為主要成分的合成樹脂等。這些合成樹脂的硬度小於主體結構 90 的硬度，即，硬度小於形成於主體結構 90 的錨孔 91 的內壁的硬度。

【0022】 另外，套筒 25 不限於合成樹脂製，例如也可以由硬度比錐形部 27 和擴開環 26 小的鋁或銅等金屬、或者以該金屬為主要成分的合金等金屬原材料形成。此外，在套筒 25 由所述金屬原材料形成的情況下，優選該金屬原材料的硬度小於形成於主體結構 90 的錨孔 91 的內壁的硬度。

【0023】 套筒 25 具有形成為圓筒形的筒主體部 251（本發明的筒主體部的一示例）、一個或多個卡止片 252（本發明的卡止部的一示例）、一條或多條狹縫 253（本發明的狹縫的一示例）、以及小直徑筒部 254（本發明的小直徑筒部的一示例）。上述各部分與套筒 25 一體形成。

【0024】 卡止片 252 是如下的部分：在錨固螺栓 11 插入規定尺寸的錨孔 91 而配置在錨孔 91 內部的狀態下，卡止片 252 卡止於錨孔 91 的內側面。卡止片 252 設置在筒主體部 251 的頂部側的端部，是從筒主體部 251 的周面垂直地突出的傾斜狀的肋。卡止片 252 以頂部側最高、前端部側變低的方式傾斜。在本實施方式中，四個卡止片 252 形成於筒主體部 251 的外周面，在周向上

等間隔配置。從筒主體部 251 的中心到卡止片 252 的長度 H1 (參照圖 3A) 比錨孔 91 的半徑長。即，錨孔 91 的內徑小於套筒 25 的最大直徑且大於錐形螺栓 21 的最大直徑(突出部 272 的外徑)。因此，如果錨固螺栓 11 被插入並塞入錨孔 91，則四個卡止片 252 按壓接觸錨孔 91 的內側面，套筒 25 被固定在錨孔 91 內。

【0025】 另外，卡止片 252 的數量不限於四個。卡止片 252 可以是兩個或三個，或者也可以是五個以上。此外，作為本發明的卡止部的一示例，例示了肋狀的卡止片 252，但是本發明的卡止部不限於卡止片 252。例如，也可以採用在筒主體部 251 的外周面沿著周向連續形成的環狀的傾斜部來代替卡止片 252。

【0026】 小直徑筒部 254 設置於筒主體部 251 的前端部側。小直徑筒部 254 是從筒主體部 251 向前端部延伸的圓筒形的部分。小直徑筒部 254 的內徑與筒主體部 251 的內徑為相同的尺寸，但是小直徑筒部 254 的外徑小於筒主體部 251 的外徑。因此，在筒主體部 251 與小直徑筒部 254 的邊界部分形成有台階 251A。

【0027】 擴開環 26 以覆蓋小直徑筒部 254 的外周面的方式安裝於小直徑筒部 254。因此，如圖 3B 所示，小直徑筒部 254 配置在擴開環 26 的內表面與錐形螺栓 21 和錐形部 27 的外周面之間。

【0028】 擴開環 26 是如下的構件：在錨固螺栓 11 的安裝施工時，透過將錐形部 27 塞入擴開環 26 的內孔，從而擴開環 26 向徑向外側擴開。在本實施方式中，擴開環 26 被擴開到超過錨孔 91

的內徑的尺寸。

【0029】 擴開環 26 是形成為圓環狀的構件。擴開環 26 由碳素鋼、不銹鋼等鋼材形成。擴開環 26 在錐形螺栓 21 中安裝在比套筒 25 的筒主體部 251 更靠前端側。具體地說，擴開環 26 安裝於小直徑筒部 254。

【0030】 擴開前的擴開環 26 的內徑與小直徑筒部 254 的外徑為大致相同的尺寸，因此，擴開環 26 在其內表面與小直徑筒部 254 的外周部緊密接觸的狀態下安裝於小直徑筒部 254。在擴開環 26 安裝於小直徑筒部 254 的狀態下，套筒 25 穿過錐形螺栓 21 的螺紋部 28。

【0031】 圖 4A 和圖 4B 是表示擴開前的擴開環 26 的圖。如圖 4A 和圖 4B 所示，擴開環 26 是圓環狀的構件，詳細地說，是中心軸方向的高度尺寸 $L1$ 比擴開環 26 的外徑 $D1$ 小的圓筒狀構件。在本實施方式中，擴開環 26 的所述高度尺寸 $L1$ 設定為所述外徑 $D1$ 的 0.4 倍至 0.5 倍左右的長度。另外，擴開環 26 的所述高度尺寸 $L1$ 只要是小於所述外徑 $D1$ 的尺寸即可，優選只要是所述外徑 $D1$ 的 0.5 倍的尺寸以下即可。

【0032】 擴開環 26 不是在周向上完全連續的圓環狀構件，而是被預定寬度 d 的狹縫 261（本發明的分割線的一示例）在周向上分割。換句話說，擴開環 26 具有在周向上將其分割的狹縫 261。狹縫 261 是錨固螺栓 11 固定於錨孔 91 時擴展的部分。另外，擴

開環 26 不限於在周向上被狹縫 261 完全分割的結構。例如也可以是如下結構：狹縫 261 的中央部或任意一個端部局部連接，透過塞入錐形部 27 而切斷該連接部。即，擴開環 26 在周向上被狹縫 261 大致分割，但是也可以是局部連接的結構。

【0033】 例如能夠透過切斷環狀的圓筒構件的外周壁而形成擴開環 26。在這種情況下，切斷線成為狹縫 261。此外，能夠透過利用彎曲加工裝置等對板狀或棒狀的構件進行彎曲加工而形成擴開環 26。在這種情況下，透過彎曲加工使各構件的端部對合的部分成為狹縫 261。

【0034】 狹縫 261 的寬度 d 的尺寸沒有特別限定。如後所述，狹縫 261 是錨固螺栓 11 的施工時擴展的部分，因此其寬度 d 優選在施工前實質為零。

【0035】 本實施方式中，在從側面觀察擴開環 26 的狀態（圖 4A 所示的狀態）下，擴開環 26 的狹縫 261 傾斜。即，狹縫 261 從出現在擴開環 26 的一側（例如圖 4A 的右側）的第一端部 262（本發明的第一端部的一示例）到出現在另一側的第二端部 263（本發明的第二端部的一示例）傾斜地延伸。因此，第一端部 262 和第二端部 263 在擴開環 26 的周向上相互隔開。

【0036】 另外，擴開環 26 不限於圓筒狀構件。例如也可以是剖面形狀為圓形、橢圓形、多邊形、正方形、正三角形等的圓環狀的環構件。

【0037】 狹縫 261 的傾斜角 θ 只要設定為如下角度即可：在錨固螺栓 11 的安裝施工後擴開環 26 被擴開的狀態下，如圖 4B 所示，從擴開環 26 的軸向觀察，第一端部 262 與第二端部 263 不重疊。這種傾斜角 θ 根據擴開環 26 的寬度、擴開後的擴開環 26 的外徑等來決定。

【0038】 如圖 3B 所示，套筒 25 形成有預定寬度的狹縫 253。狹縫 253 從小直徑筒部 254 的前端側的端部朝向錨固螺栓 11 的頂部呈直線狀延伸。在本實施方式中，狹縫 253 從小直徑筒部 254 延伸到筒主體部 251，並且延伸到筒主體部 251 的中央附近。此外，在本實施方式中，四條狹縫 253 形成於套筒 25，並在周向上等間隔配置。由於形成有這種狹縫 253，所以能夠使小直徑筒部 254、筒主體部 251 的前端部側的部分具有撓性。

【0039】 另外，狹縫 253 的數量不限於四條。狹縫 253 可以是兩條或三條，或者也可以是五條以上。此外，狹縫 253 只要至少形成於小直徑筒部 254 即可。此外，狹縫 253 也可以在相對於套筒 25 的中心軸傾斜的方向上延伸。

【0040】 以下，參照圖 5A 至圖 5C，對錨固螺栓 11 的安裝結構進行說明。在此，圖 5A 是表示錨固螺栓 11 的套筒 25 插入了錨孔 91 的狀態的圖，圖 5B 是表示螺母 22 與錨固螺栓 11 螺紋連接的狀態的圖，圖 5C 是表示緊固錨固螺栓 11 的螺母 22 而完成了安裝施工後的固定狀態的圖。另外，在圖 5A 至圖 5C 中，省略

了狹縫 253 的圖示。

【0041】 在對錨固螺栓 11 進行施工的情況下，首先，施工者需要事先在主體結構 90 形成錨孔 91。在主體結構 90 形成錨孔 91 並清掃了錨孔 91 的內部之後，施工者將安裝有螺母 22 和各墊圈 23、24 的狀態的錨固螺栓 11 插入構造構件 80 的安裝孔 81 和錨孔 91（參照圖 5A）。此時，施工者將套筒 25 塞入錨孔 91，直到套筒 25 的上端與主體結構 90 的表面成為同一面為止（參照圖 5B）。由此，套筒 25 的卡止片 252 被按壓於錨孔 91 的內表面，套筒 25 被固定在錨孔 91 內。在該時點，錐形螺栓 21 的螺紋部 28 的一部分從主體結構 90 向外部突出。

【0042】 另外，如上所述，套筒 25 不是由金屬形成，而是由合成樹脂形成，因此與金屬製相比，能夠以較弱的力將套筒 25 塞入錨孔 91。此外，在套筒 25 的卡止片 252 被按壓於錨孔 91 的內壁面的情況下，套筒 25 因卡止片 252 被壓潰而固定在錨孔 91 內，因此與現有產品相比，對錨孔 91 的內壁面的載荷負擔極小。因此，能夠防止插入套筒 25 時在錨孔 91 的內壁面產生裂紋。

【0043】 此後，施工者使用電動式或空氣驅動式的衝擊扳手等，以預定的轉矩緊固螺母 22（參照圖 5C）。由此，僅錐形螺栓 21 被向上拉起，在錨孔 91 的內部，錐形部 27 與錐形螺栓 21 一起被向上拉起。隨著錐形部 27 被向上拉起，錐形部 27 被壓入擴開環 26 的內孔。具體地說，錐形部 27 被壓入小直徑筒部 254 的

內孔。由此，利用錐形部 27 的外周面 271 的傾斜，將擴開環 26 向徑向外側擴開（參照圖 5C）。擴開的擴開環 26 以咬入錨孔 91 的內壁面的方式固定。由此，錨固螺栓 11 被固定於錨孔 91。此外，利用螺母 22 的緊固，構造構件 80 被錨固螺栓 11 牢固地安裝於主體結構 90。

【0044】 由於如上述的那樣構成本實施方式的錨固螺栓 11，所以由錐形部 27 擴開的擴開環 26 的外周面與錨孔 91 的內壁面接觸，擴開環 26 咬入內壁面。此時，狹縫 261 由於錐形部 27 的壓入而擴展，但是由於狹縫 261 傾斜地延伸，所以擴開環 26 在周向上連續地接觸錨孔 91 的內壁面。即，在所述內壁面的 360 度的整個範圍（周向的整個範圍）內，擴開環 26 的外周面與所述內壁面接觸，在該範圍內不存在擴開環 26 的外周面與所述內壁面不接觸的非接觸部分。由此，能夠提高施工後的錨固螺栓 11 的拉拔強度。

【0045】 此外，由於小直徑筒部 254 介於擴開環 26 的內周面與錐形部 27 的外周面之間，所以如果透過將錐形部 27 壓入小直徑筒部 254 的內孔而對小直徑筒部 254 作用較強的力，則小直徑筒部 254 被壓潰而延伸擴展。由此，填補擴開環 26 與錐形部 27 之間的微小的間隙，擴開環 26 的內周面與錐形部 27 的外周面緊密接觸。其結果，在擴開環 26 與錐形部 27 之間難以產生滑動。

【0046】 此外，由於小直徑筒部 254 由硬度比擴開環 26 的硬

度小的原材料形成，所以透過使小直徑筒部 254 在錐形部 27 與擴開環 26 之間緊密接觸，小直徑筒部 254 起到防滑的作用。因此，即使假設向錐形部 27 施加周向的力，錐形部 27 也不會相對於小直徑筒部 254 和擴開環 26 在周向上滑動。此外，擴開環 26 不會相對於小直徑筒部 254 和套筒 25 在周向上滑動。即，小直徑筒部 254 起到防止錐形部 27、擴開環 26 轉動的作用。

【0047】 此外，由於錐形部 27 具有突出部 272，所以如果錨固螺栓 11 被向上拉起，則突出部 272 抵接於小直徑筒部 254 的端部。在這種情況下，不會由錐形部 27 的外周面 271 進行擴開環 26 的擴開。即，限制擴開環 26 進一步向徑向外側擴展。由於設置有這種突出部 272，所以在擴開環 26 被錐形部 27 的外周面 271 最大地擴開的狀態時，即使螺母 22 的緊固轉矩小於衝擊扳手等的設定轉矩，緊固轉矩也由於突出部 272 與小直徑筒部 254 的端部抵接而增加。由此，所述緊固轉矩超過所述設定轉矩，衝擊扳手等對螺母 22 的緊固停止，限制擴開環 26 的進一步擴開。其結果，防止擴開環 26 相對於錨孔 91 的內壁的過度咬入，能夠防止由過度咬入引起的主體結構 90 的裂紋。

【0048】 此外，在套筒 25 設置有小直徑筒部 254，在該小直徑筒部 254 安裝有擴開環 26，因此擴開環 26 穩定地支撐於套筒 25。

【0049】 此外，套筒 25 由硬度比形成於主體結構 90 的錨孔

91 的內壁的硬度小的原材料形成，具體地說由上述合成樹脂形成，因此施工者不需要用錘子用力敲打插入錨孔 91 的錐形螺栓 21，能夠容易地將套筒 25 安裝於錨孔 91。此外，由於僅透過用衝擊扳手等緊固螺母 22 就能夠將錨固螺栓 11 固定於構造構件 80，因此施工性提高。

【0050】 此外，在插入套筒 25 時卡止片 252 向錨孔 91 的內壁面施加的載荷負荷極小，因此能夠防止如現有產品那樣外周面的金屬部分咬入錨孔 91 的內壁面而在該內壁面產生裂紋。此外，由於對內壁面的載荷負荷小，所以與現有產品相比，在接近主體結構 90 的邊緣附近的位置也能夠對錨固螺栓 11 進行施工。

【0051】 另外，在上述實施方式中，說明了擴開環 26 的狹縫 261 傾斜延伸的例子，但是狹縫 261 的形狀不限於上述例子。例如圖 6A 所示，擴開環 26 也可以由與擴開環 26 的中心軸平行的直線狀的狹縫 261A 分割。在這種情況下，雖然擴開後的擴開環 26 僅狹縫 261A 的寬度 d 的部分不與錨孔 91 的內壁面接觸，但是與以往結構相比，能夠顯著地減少非接觸部分，即，與以往相比，周向的咬入部分顯著增多。因此，即使是這種擴開環 26，也能夠提高施工後的錨固螺栓 11 的拉拔強度。

【0052】 此外，擴開環 26 也可以是由具有多個彎曲點的狹縫 261B 分割的結構（參照圖 6B），或者由彎曲成 S 形的形狀的狹縫 261C 分割的結構（參照圖 6C）。在這種情況下，第一端部 262

與第二端部 263 在擴開環 26 的周向上相互隔開。即使是這種結構，擴開環 26 的外周面也與錨孔 91 的內壁面在周向上連續接觸。由此，能夠提高施工後的錨固螺栓 11 的拉拔強度。

【0053】 此外，如圖 7 所示，錨固螺栓 11 也可以是具有套筒 25A 來代替套筒 25 的結構，所述套筒 25A 不具有小直徑筒部 254。在這種情況下，擴開環 26 的厚度的尺寸增大了小直徑筒部 254 的厚度量，成為與筒主體部 251 的厚度大致相同的厚度。即使是該結構，擴開環 26 的外周面也與錨孔 91 的內壁面在周向上連續接觸，由此能夠提高施工後的錨固螺栓 11 的拉拔強度。

【0054】 此外，在上述實施方式中，例示了錨固螺栓 11 包括具有狹縫 261 的擴開環 26 的結構，但是本發明不限於該結構。例如圖 8 所示，錨固螺栓 11 也可以是具有以往的筒狀的擴開構件 26A 來代替擴開環 26 的結構，該擴開構件 26A 在前端部具有多條縱向狹縫，並且在周向上未被分割。即使是該結構，小直徑筒部 254 也介於擴開構件 26A 的內周面與錐形部 27 的外周面之間，因此在擴開構件 26A 與錐形部 27 之間難以產生滑動。

【0055】 另外，上述第一實施方式的變形例、其他實施例也能夠應用於後述的第二實施方式、第三實施方式和第四實施方式。

【0056】 [第二實施方式]

【0057】 以下，參照圖 9 至圖 12C，說明本發明第二實施方式的錨固螺栓 12 的結構。在此，圖 9 是表示錨固螺栓 12 的立體圖。

圖 10A 是錨固螺栓 12 的側視圖，圖 10B 是錨固螺栓 12 的局部剖視圖。在圖 10B 中表示錐形螺栓 31 以外的構件的剖面結構。此外，圖 11A 和圖 11B 是表示安裝於錨固螺栓 12 的套筒 35 的圖。

【0058】 另外，在本實施方式中，對於與上述第一實施方式共通的結構、實質上起到相同作用的結構，標註與第一實施方式的結構所使用的元件符號相同的元件符號，由此省略其說明。

【0059】 如圖 9 所示，錨固螺栓 12 包括錐形螺栓 31（本發明的螺栓主體的一示例）、螺母 22、平墊圈 24、套筒 35（本發明的筒狀構件的一示例）、擴開環 26（本發明的擴開構件的一示例）和錐形部 27（本發明的塞入部的一示例）。

【0060】 如圖 10A 所示，錐形螺栓 31 是在外周面形成有外螺紋的螺栓，在其前端部一體地形成有錐形部 27。從錐形螺栓 31 的頂部朝向前端部形成有外螺紋，其螺紋部 28 的頂部側的一部分露出到外部，錐形螺栓 31 的前端部側插入主體結構 90 上形成的錨孔 91（參照圖 12A）中。

【0061】 錐形螺栓 31 與上述第一實施方式的錐形螺栓 21 不同的部分是錐形螺栓 31 具有用於安裝套筒 35 的支撐部 311，除了這一點以外與錐形螺栓 21 結構相同。支撐部 311 是外徑比螺紋部 28 的外徑小的剖面圓形的部分，形成在螺紋部 28 與錐形部 27 之間。支撐部 311 的外徑比螺紋部 28 的外徑小，因此在支撐部 311 與螺紋部 28 之間形成有台階 312。

【0062】 在支撐部 311 的前端部側設置有錐形部 27。錐形部 27 的外周面的最小直徑的部分的外徑與支撐部 311 的外徑為相同尺寸，錐形部 27 的最大直徑的部分（突出部 272）的外徑與螺紋部 28 的外徑為相同尺寸。

【0063】 如圖 10B 所示，套筒 35 是形成為大致圓筒形的筒狀構件。套筒 35 安裝於錐形螺栓 31，具體地說，安裝於錐形螺栓 31 的支撐部 311。套筒 35 由與上述第一實施方式的套筒 25 相同的原材料、即合成樹脂形成。

【0064】 如圖 11A 和圖 11B 所示，套筒 35 與上述第一實施方式的套筒 25 不同的部分是具有實質上被分割為兩部分的結構、以及設置有多個卡止肋 352 來代替卡止片 252，除了這些點以外與套筒 25 結構相同。

【0065】 套筒 35 具有形成為圓筒形的筒主體部 351（本發明的筒主體部的一示例）、一個或多個卡止肋 352（本發明的卡止部的一示例）、以及小直徑筒部 254（本發明的小直徑筒部的一示例）。上述各部分與套筒 35 一體形成。另外，雖然套筒 35 未形成有上述狹縫 253，但是套筒 35 也可以形成有與狹縫 253 相同的狹縫。

【0066】 套筒 35 具有形成為半圓筒形的兩個構件 351A、351B。透過將這些構件 351A、351B 對合，從而構成大致圓筒形的套筒 35。本實施方式中，在套筒 35 分離為兩部分的狀態下，

一方的構件 351A 的內側面與支撐部 311 的表面抵接，在該狀態下另一方的構件 351B 安裝於支撐部 311。各構件 351A、351B 的一側的側端部由薄壁帶狀的兩個連結部 353 相互連結。

【0067】 在各構件 351A、351B 對合的抵接面設置有卡合槽 354 和卡合突起 355。透過各構件 351A、351B 對合，從而卡合突起 355 插入卡合槽 354，利用卡扣機構而相互卡合。

【0068】 卡止肋 352 是如下的部分：在錨固螺栓 12 插入規定尺寸的錨孔 91 而配置在錨孔 91 內部的狀態下，卡止肋 352 卡止於錨孔 91 的內側面。卡止肋 352 在筒主體部 351 的外周面沿著軸向延伸，詳細地說，從軸向的一端延伸到另一端。卡止肋 352 從筒主體部 351 的周面垂直地突出，在前端部側具有傾斜面。在本實施方式中，六個卡止肋 352 形成在筒主體部 351 的外周面，並在周向上等間隔配置。從筒主體部 351 的中心到卡止肋 352 的長度 H2（參照圖 10B）比錨孔 91 的半徑長。即，錨孔 91 的內徑小於套筒 35 的最大直徑且大於錐形螺栓 31 的最大直徑（螺紋部 28 的外徑、突出部 272 的外徑）。因此，如果錨固螺栓 12 被插入並塞入錨孔 91，則六個卡止肋 352 按壓接觸錨孔 91 的內側面，套筒 35 被固定在錨孔 91 內。

【0069】 另外，卡止肋 352 的數量不限於六個。卡止肋 352 可以是兩個、三個、四個或五個，或者也可以是七個以上。

【0070】 以下，參照圖 12A 至圖 12C，對錨固螺栓 12 的安裝

結構進行說明。在此，圖 12A 是表示錨固螺栓 12 的套筒 35 插入了錨孔 91 的狀態的圖，圖 12B 是表示螺母 22 與錨固螺栓 12 螺紋連接的狀態的圖，圖 12C 是表示緊固錨固螺栓 12 的螺母 22 而安裝施工後的固定狀態的圖。

【0071】 在對錨固螺栓 12 進行施工的情況下，施工者將安裝有螺母 22 和墊圈 24 的狀態的錨固螺栓 12 插入構造構件 80 的安裝孔 81 和錨孔 91（參照圖 12A）。此後，塞入錨固螺栓 12，直到套筒 35 配置在錨孔 91 的預定位置為止（參照圖 12B）。套筒 35 由比構造構件 80、錨孔 91 的內壁（即主體結構 90）柔軟的原材料形成，因此施工者例如透過用塑料錘等輕輕地敲擊錐形螺栓 31 的頂部，從而能夠將套筒 35 塞入到預定的位置（圖 12B 所示的位置）。在該時點，錐形螺栓 31 的螺紋部 28 的一部分從主體結構 90 向外部突出。

【0072】 另外，如上所述，套筒 35 不是由金屬形成，而是由比主體結構 90 柔軟的合成樹脂形成，因此與金屬製相比，能夠以較弱的力將套筒 35 打入錨孔 91。此外，在套筒 35 的卡止肋 352 被按壓於錨孔 91 的內壁面的情況下，透過卡止肋 352 被壓潰而將套筒 35 固定在錨孔 91 內，因此與現有產品相比，對錨孔 91 的內壁面的載荷負擔極小。因此，能夠防止打入套筒 35 時在錨孔 91 的內壁面產生裂紋。

【0073】 此後，施工者使用電動式或空氣驅動式的衝擊扳手

等，以預定的轉矩緊固螺母 22（參照圖 12C）。由此，僅錐形螺栓 31 被向上拉起，在錨孔 91 的內部，錐形部 27 與錐形螺栓 31 一起被向上拉起。隨著錐形部 27 被向上拉起，錐形部 27 被壓入擴開環 26 的內孔。具體地說，錐形部 27 被壓入小直徑筒部 254 的內孔。由此，利用錐形部 27 的外周面 271 的傾斜，將擴開環 26 向徑向外側擴開（參照圖 12C）。擴開的擴開環 26 以咬入錨孔 91 的內壁面的方式固定。由此，錨固螺栓 12 被固定於錨孔 91。此外，利用螺母 22 的緊固，構造構件 80 由錨固螺栓 12 牢固地安裝於主體結構 90。

【0074】 由於如上述的那樣構成本實施方式的錨固螺栓 12，所以起到與上述第一實施方式的錨固螺栓 11 相同的效果。

【0075】 特別是套筒 35 由硬度比形成於主體結構 90 的錨孔 91 的內壁的硬度小的原材料形成，具體地說由上述合成樹脂形成，因此施工者不需要用鐵錘等用力將錐形螺栓 31 敲入錨孔 91，就能夠容易地將套筒 35 插入到錨孔 91 的預定深度，施工性提高。

【0076】 此外，在插入套筒 35 時卡止肋 352 對錨孔 91 的內壁面施加的載荷負荷極小，因此能夠防止如現有產品那樣，外周面的金屬部分咬入錨孔 91 的內壁面而在該內壁面產生裂紋。此外，由於對內壁面的載荷負荷小，所以與現有產品相比，在接近主體結構 90 的邊緣附近的位置也能夠對錨固螺栓 12 進行施工。

【0077】 [第三實施方式]

【0078】 以下，參照圖 13、圖 14A 和圖 14B，說明本發明第三實施方式的錨固螺栓 13 的結構。在此，圖 13 是表示錨固螺栓 13 的立體圖。圖 14A 是錨固螺栓 13 的側視圖，圖 14B 是錨固螺栓 13 的局部剖視圖。在圖 14B 中表示螺栓 41 以外的構件的剖面結構。

【0079】 另外，在本實施方式中，對於與上述第一實施方式共通的結構、實質上起到相同作用的結構，標註與第一實施方式的結構所使用的元件符號相同的元件符號，由此省略其說明。

【0080】 如圖 13 所示，錨固螺栓 13 包括螺栓 41（本發明的螺栓主體的一示例）、平墊圈 24、套筒 25（本發明的筒狀構件的一示例）、擴開環 26（本發明的擴開構件的一示例）和錐形螺母 47（本發明的塞入部的一示例）。錨固螺栓 13 與上述第一實施方式的錨固螺栓 11 不同的部分是設置有螺栓 41 和錐形螺母 47 來代替錐形螺栓 21，除了這一點以外與錨固螺栓 11 結構相同。

【0081】 螺栓 41 是所謂的六角螺栓，是在頭部具有六角螺母的螺栓。在螺栓 41 的螺紋部 48 形成有外螺紋。螺栓 41 由與上述第一實施方式的錐形螺栓 21 相同的原材料形成。

【0082】 錐形螺母 47 與螺栓 41 的螺紋部 48 螺紋連接，是在內部形成有內螺紋的螺母構件。錐形螺母 47 由與上述第一實施方式的錐形螺栓 21 相同的原材料形成。錐形螺母 47 透過與螺栓 41 的螺紋部 48 螺紋連接，從而被塞入擴開環 26 的內孔而使擴開

環向徑向外側擴開。錐形螺母 47 除了在內部形成有內螺紋以外，形成為與錐形螺栓 21 所具有的錐形部 27 相同的形狀，並且形成為大致圓錐台形狀。即，錐形螺母 47 形成為朝向錨固螺栓 13 的前端部逐漸擴展的形狀，其外周面 471 的最小直徑的部分的外徑小於擴開環 26 的內徑，外周面 471 的最大直徑的部分的外徑大於擴開環 26 的內徑。

【0083】 此外，錐形螺母 47 形成有與錐形部 27 的突出部 272 相同結構的環狀的突出部 472。因此，在外周面 471 與突出部 472 之間形成有台階 472A。

【0084】 錐形螺母 47 是在錨固螺栓 13 的安裝施工時插入錨孔 91 的部分，因此突出部 472 的外徑小於錨孔 91 的內徑。即，在主體結構 90 形成有比錐形螺母 47 的最大直徑（突出部 472 的外徑）大的規定尺寸的錨孔 91。

【0085】 以下，參照圖 15A 至圖 15C，對錨固螺栓 13 的安裝結構進行說明。在此，圖 15A 是表示錨固螺栓 13 的套筒 25 和錐形螺母 47 插入了錨孔 91 的狀態的圖，圖 15B 是表示螺栓 41 與錐形螺母 47 螺紋連接的狀態的圖，圖 15C 是表示螺栓 41 被緊固於錐形螺母 47 而完成了安裝施工後的固定狀態的圖。另外，在圖 15A 至圖 15C 中省略了狹縫 253 的圖示。

【0086】 在對錨固螺栓 13 進行施工的情況下，施工者將安裝有螺栓 41 和墊圈 24 的狀態的錨固螺栓 13 插入構造構件 80 的安

裝孔 81 和錨孔 91（參照圖 15A）。此時，施工者將套筒 25 塞入錨孔 91，直到套筒 25 的上端與主體結構 90 的表面成為同一面為止（參照圖 15B）。由此，套筒 25 的卡止片 252 被按壓於錨孔 91 的內表面，套筒 25 被固定在錨孔 91 內。

【0087】 此後，施工者使用電動式或空氣驅動式的衝擊扳手等，以預定的轉矩緊固螺栓 41（參照圖 15C）。由此，螺栓 41 與錐形螺母 47 螺紋連接，僅錐形螺母 47 被向上拉起。隨著錐形螺母 47 被向上拉起，錐形螺母 47 被壓入擴開環 26 的內孔。具體地說，錐形螺母 47 被壓入小直徑筒部 254 的內孔。由此，利用錐形螺母 47 的外周面 471 的傾斜，將擴開環 26 向徑向外側擴開（參照圖 15C）。擴開的擴開環 26 以咬入錨孔 91 的內壁面的方式固定。由此，錨固螺栓 13 被固定於錨孔 91。

【0088】 由於如上述的那樣構成本實施方式的錨固螺栓 13，所以起到與上述第一實施方式的錨固螺栓 11 相同的效果。

【0089】 [第四實施方式]

【0090】 以下，參照圖 16 至圖 19，說明本發明第四實施方式的錨固螺栓 14 的結構。在此，圖 16 是表示錨固螺栓 14 的立體圖。圖 17A 是錨固螺栓 14 的側視圖，圖 17B 是錨固螺栓 14 的局部剖視圖。在圖 17B 中表示錐形螺栓 31 以外的構件的剖面結構。此外，圖 18 和圖 19 是表示安裝於錨固螺栓 14 的套筒 45 的圖。

【0091】 另外，在本實施方式中，對於與上述第一實施方式共

通的結構、實質上起到相同作用的結構，標註與第一實施方式的結構所使用的元件符號相同的元件符號，由此省略其說明。

【0092】 如圖 16 所示，錨固螺栓 14 包括錐形螺栓 31（本發明的螺栓主體的一示例）、螺母 22、平墊圈 24、套筒 45（本發明的筒狀構件的一示例）、擴開環 26（本發明的擴開構件的一示例）和錐形部 27（本發明的塞入部的一示例）。

【0093】 如圖 17A 和圖 17B 所示，錐形螺栓 31 是在外周面形成有外螺紋的螺栓，在其前端部一體地形成有錐形部 27。從錐形螺栓 31 的頂部朝向前端部形成有外螺紋。錐形螺栓 31 的前端部側插入主體結構 90 上形成的錨孔 91（參照圖 12A）中。另外，錐形螺栓 31 與應用於上述第一實施方式的錐形螺栓結構相同，因此在此省略其詳細說明。

【0094】 如圖 17A 和圖 17B 所示，套筒 45 是形成為大致圓筒形的筒狀構件。套筒 45 安裝於錐形螺栓 31，具體地說，安裝於錐形螺栓 31 的支撐部 311。套筒 45 由與上述第一實施方式的套筒 25 相同的原材料、即合成樹脂形成。在本實施方式中，套筒 45 的外徑形成為與規定尺寸的錨孔 91 的內徑大致相同的尺寸。

【0095】 如圖 18 和圖 19 所示，套筒 45 具有第一套筒 45A 和第二套筒 45B。透過組裝第一套筒 45A 和第二套筒 45B，從而構成作為筒狀構件的套筒 45。在本實施方式中，第一套筒 45A 和第二套筒 45B 由不同種類的合成樹脂形成，第一套筒 45A 由比第二

套筒 45B 柔軟的材質的合成樹脂構成。當然，第一套筒 45A 和第二套筒 45B 也可以由相同硬度的材質構成。

【0096】 第一套筒 45A 是供錐形螺栓 31 的螺紋部 28 穿過的構件，具有形成為在螺紋部 28 的軸向上較長的圓筒形的筒主體部 451（本發明的筒主體部的一示例）、以及從插入方向側（前端側）的端部突出的半圓筒形的卡合部 452。第一套筒 45A 形成為比後述的第二套筒 45B 在軸向上長，具體地說，形成為第二套筒 45B 的軸向長度的 2 倍以上長度。如圖 17B 所示，筒主體部 451 供螺紋部 28 穿過，安裝成覆蓋螺紋部 28 的大致整體。

【0097】 在筒主體部 451 中的與插入方向相反側（基端側）的端部一體地形成有與平墊圈 24 抵接的凸緣 453。凸緣 453 的外徑大於平墊圈 24 的內孔的內徑。

【0098】 卡合部 452 是與第二套筒 45B 卡合的部分。如圖 19 所示，在卡合部 452 的內表面 4521 形成有遍及周向連續形成的凸狀的突出肋 454。即，突出肋 454 在內表面 4521 上沿著周向延伸。突出肋 454 是與形成於第二套筒 45B 的後述的卡合槽 458（參照圖 18）卡合的部分。在本實施方式中，突出肋 454 形成為鉤狀，以便在與卡合槽 458 卡合的情況下卡合不易脫開。具體地說，在突出肋 454 的前端側的部分形成有從其頂部到內表面 4521 的傾斜面，在突出肋 454 的基端側的部分形成有從所述頂部到內表面 4521 的垂直面。

【0099】 第二套筒 45B 是安裝於支撐部 311 的構件，具有在筒狀構件上沿著中心軸方向形成有切口 456 的主體部 455、以及從主體部 455 中的插入方向側的端部突出的小直徑筒部 457（本發明的小直徑筒部的一示例）。切口 456 在從主體部 455 到小直徑筒部 457 的部分連續形成。

【0100】 小直徑筒部 457 是與上述各實施方式中的小直徑筒部 254 相當的部分，配置在擴開環 26 的內表面與錐形螺栓 31 和錐形部 27 的外周面之間。小直徑筒部 457 除了具有切口 456 以外，與上述各實施方式的小直徑筒部 254 結構相同，因此在此省略詳細說明。

【0101】 切口 456 設置成用於在第二套筒 45B 安裝於支撐部 311 的情況下，使第二套筒 45B 在切口 456 的部分處擴開。在第二套筒 45B 的切口 456 被擴開的狀態下，能夠在支撐部 311 安裝第二套筒 45B。

【0102】 如圖 18 所示，在第二套筒 45B 的主體部 455 的外周部形成有與卡合部 452 的內表面 4521 面接觸的卡合面 4551。卡合面 4551 是從主體部 455 的外周面減薄了卡合部 452 的厚度量的部分。因此，在卡合面 4551 與主體部 455 的外周面之間形成有台階 4552。

【0103】 在組裝了第一套筒 45A 和第二套筒 45B 的情況下，在卡合部 452 的內表面 4521 與卡合面 4551 抵接的狀態下，卡合

部 452 的外周面與主體部 455 的外周面處於同一面。此外，在組裝了第一套筒 45A 和第二套筒 45B 的狀態下，卡合部 452 的周向的端部 4522 與台階 4552 以沿著周向相向的方式相對，相互接近或抵接。因此，第一套筒 45A 與第二套筒 45B 在周向上卡合。由此，在錨固螺栓 14 的施工時，第一套筒 45A 與第二套筒 45B 一體化，任意一方的套筒不會相對於另一方的套筒相對地繞軸轉動。

【0104】 在主體部 455 的卡合面 4551 形成有能夠供突出肋 454 插入的卡合槽 458。卡合槽 458 沿著周向連續地形成。即，卡合槽 458 在卡合面 4551 上沿著周向延伸。在組裝了第一套筒 45A 和第二套筒 45B 的情況下，突出肋 454 插入卡合槽 458。由此，第一套筒 45A 與第二套筒 45B 在插入方向上卡合。其結果，在錨固螺栓 14 的施工中，第一套筒 45A 與第二套筒 45B 難以分離。

【0105】 以上述方式構成的套筒 45 首先將第二套筒 45B 安裝於支撐部 311。此後，將螺紋部 28 穿過第一套筒 45A，並將第一套筒 45A 塞入到第二套筒 45B 側。此時，卡合部 452 以覆蓋卡合面 4551 的方式與卡合面 4551 卡合。由此，第一套筒 45A 與第二套筒 45B 在周向上卡合。此外，透過突出肋 454 與卡合槽 458 卡合，從而第一套筒 45A 與第二套筒 45B 在插入方向上也卡合。

【0106】 在本實施方式中，例示了在周向上延伸的突出肋 454 和卡合槽 458，例如突出肋 454 也可以在軸向上延伸。在這種情況下，優選的是，卡合槽 458 也在軸向上延伸，並設置在能夠供

突出肋 454 卡合的位置。在這種情況下，突出肋 454 和卡合槽 458 只要至少設置一個即可，更優選設置多個。另外，突出肋 454 和卡合槽 458 不是本發明所必須的結構，也可以省略。

【0107】 如果是本實施方式的錨固螺栓 14，則由於設置有上述第一套筒 45A，所以在錨固螺栓 14 安裝於錨孔 91 的狀態下，不僅第二套筒 45B 的外周面與錨孔 91 的內表面接觸，而且第一套筒 45A 的外周面也與錨孔 91 的內表面接觸。由此，在錨固螺栓 14 中，在周向上產生適度的接觸摩擦。另外，將錨固螺栓 14 安裝於錨孔 91 而進行施工的方法與上述第二實施方式的錨固螺栓 12 的施工方法相同，因此可以參照上述圖 12A 至圖 12C 所示的安裝結構的說明。

【0108】 由於如上述的那樣構成本實施方式的錨固螺栓 14，所以起到與上述第一實施方式至第三實施方式的各錨固螺栓 11、12、13 相同的效果。

【0109】 以上說明的本發明的實施方式包括以下記載的各公開事項（1）至（9）。

【0110】 本發明（1）是在形成於主體結構的錨孔中固定的錨固螺栓。所述錨固螺栓包括：螺栓主體，在外周面形成有螺紋牙，並具有插入所述錨孔的插入部；筒狀構件，安裝於所述螺栓主體，並具有在配置於所述錨孔的狀態下卡止於所述錨孔的內側面的卡止部；環狀的擴開構件，在所述螺栓主體中安裝在比所述筒狀構

件更靠所述錨固螺栓的前端側，並在周向上被分割；以及塞入部，被塞入所述擴開構件的內孔而使所述擴開構件向徑向外側擴開。

【0111】 由於如此構成，所以能夠盡可能地減少擴開構件相對於錨孔的內壁的非接觸部分。其結果，能夠提高錨固螺栓的拉拔強度。

【0112】 本發明（2）在本發明（1）的錨固螺栓的基礎上，所述擴開構件中的分割線從出現在所述擴開構件的一側的第一端部形成到出現在所述擴開構件的另一側的第二端部，所述第一端部與所述第二端部在所述擴開構件的所述周向上隔開。

【0113】 由此，能夠使擴開構件與錨孔的內壁中的周向整個區域接觸並咬入，其結果，能夠顯著地提高錨固螺栓的拉拔強度。

【0114】 本發明（3）在本發明（1）或（2）的錨固螺栓的基礎上，所述筒狀構件具有筒主體部和小直徑筒部。所述小直徑筒部從所述筒主體部中的所述前端側的端部向所述前端側延伸，並配置在所述擴開構件的內表面與所述塞入部的外周面之間，外徑小於所述筒主體部的外徑。

【0115】 本發明（4）在本發明（3）的錨固螺栓的基礎上，所述擴開構件在內表面與所述小直徑筒部的外周部緊密接觸的狀態下安裝於所述小直徑筒部。

【0116】 由此，擴開構件穩定地支撐於所述小直徑筒部。

【0117】 本發明（5）在本發明（3）或（4）的錨固螺栓的基

礎上，所述筒狀構件具有從所述小直徑筒部的所述前端側的端部向所述筒主體部延伸的至少一條狹縫。

【0118】 由此，能夠使小直徑筒部具有撓性。因此，即使塞入部被壓入並塞入小直徑筒部的內孔，小直徑筒部也向徑向外側撓曲。由此，能夠防止塞入部的按壓引起的小直徑筒部的破裂等破損。

【0119】 本發明（6）在本發明（5）的錨固螺栓的基礎上，所述狹縫延伸到所述筒主體部的中央附近。

【0120】 由此，能夠使所述筒主體部也具有撓性。

【0121】 本發明（7）在本發明（1）至（6）中的任意一個錨固螺栓的基礎上，優選所述擴開構件由以具有延展性的金屬為主要成分的原材料形成。

【0122】 本發明（8）在本發明（1）至（7）中的任意一個錨固螺栓的基礎上，所述筒狀構件由硬度比所述塞入部和所述擴開構件的硬度小的原材料形成。

【0123】 由此，在所述塞入部與所述擴開構件之間配置有所述小直徑筒部的狀態下，如果由於所述塞入部的壓入而向徑向外側施加較強的力，則所述小直徑筒部以被壓潰的方式延伸擴展。因此，即使在所述塞入部與所述擴開構件之間存在間隙的情況下，該間隙也被小直徑筒部填補。由此，所述塞入部與所述擴開構件將所述小直徑筒部夾在中間而緊密接觸。此外，所述小直徑筒部

由硬度比所述擴開構件的硬度小的原材料形成，因此透過小直徑筒部在所述塞入部與所述擴開構件之間緊密接觸，小直徑筒部起到防滑的作用。由此，即使假設對塞入部施加周向的力，塞入部也不會相對於小直徑筒部和擴開構件在周向上滑動。此外，擴開構件不會相對於小直徑筒部在周向上滑動。

【0124】 本發明（9）在本發明（8）的錨固螺栓的基礎上，優選所述筒狀構件由以合成樹脂為主要成分的原材料形成。

【符號說明】

【0125】

11,12,13,14:錨固螺栓

21,31:錐形螺栓

22:螺母

23:墊圈

24:墊圈

25,25A,35,45:套筒

251:筒主體部

251A:台階

252:卡止片

253:狹縫

254:小直徑筒部

26:擴開環

26A:擴開構件

SHIJ220277-3635 TW(2022TWP4257)

第 32 頁，共 35 頁（發明說明書）

261,261A,261B,261C:狹縫

262:第一端部

263:第二端部

27:錐形部

271:外周面

272:突出部

272A:台階

28:螺紋部

311:支撐部

312:台階

351:筒主體部

351A,351B:構件

352:卡止肋

353:連結部

354:卡合槽

355:卡合突起

41:螺栓

45A:第一套筒

45B:第二套筒

451:筒主體部

452:卡合部

4521:內表面

4522:端部

453:凸緣

454:突出肋

455:主體部

4551:卡合面

4552:台階

456:切口

457:小直徑筒部

458:卡合槽

47:錐形螺母

471:外周面

472:突出部

472A:台階

48:螺紋部

80:構造構件

81:安裝孔

90:主體結構

91:錨孔

H1:長度

D1:外徑

L1:高度尺寸

d:寬度

θ :傾斜角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種錨固螺栓，在形成於主體結構的錨孔中固定，該錨固螺栓包括：

螺栓主體，在外周面形成有螺紋牙，並具有插入所述錨孔的插入部；

筒狀構件，安裝於所述螺栓主體，並具有在配置於所述錨孔的狀態下卡止於所述錨孔的內側面的卡止部；

環狀的擴開構件，在所述螺栓主體中安裝在比所述筒狀構件更靠所述錨固螺栓的前端側，並在周向上被分割；以及

塞入部，被塞入所述擴開構件的內孔而使所述擴開構件向徑向外側擴開。

【請求項2】 如請求項1所述的錨固螺栓，其中，所述擴開構件中的分割線從出現在所述擴開構件的一側的第一端部形成到出現在所述擴開構件的另一側的第二端部，所述第一端部與所述第二端部在所述擴開構件的所述周向上隔開。

【請求項3】 如請求項1所述的錨固螺栓，其中，

所述筒狀構件具有：

筒主體部；以及

小直徑筒部，從所述筒主體部中的所述前端側的端部向所述前端側延伸，並配置在所述擴開構件的內表面與所述塞入部的外周面之間，外徑小於所述筒主體部的外徑。

【請求項4】 如請求項3所述的錨固螺栓，其中，所述擴開構件在內表面與所述小直徑筒部的外周部緊密接觸的狀態下安裝於所述小直徑筒部。

【請求項5】 如請求項3所述的錨固螺栓，其中，所述筒狀構件具有從所述小直徑筒部的所述前端側的端部向所述筒主體部延伸的至少一條狹縫。

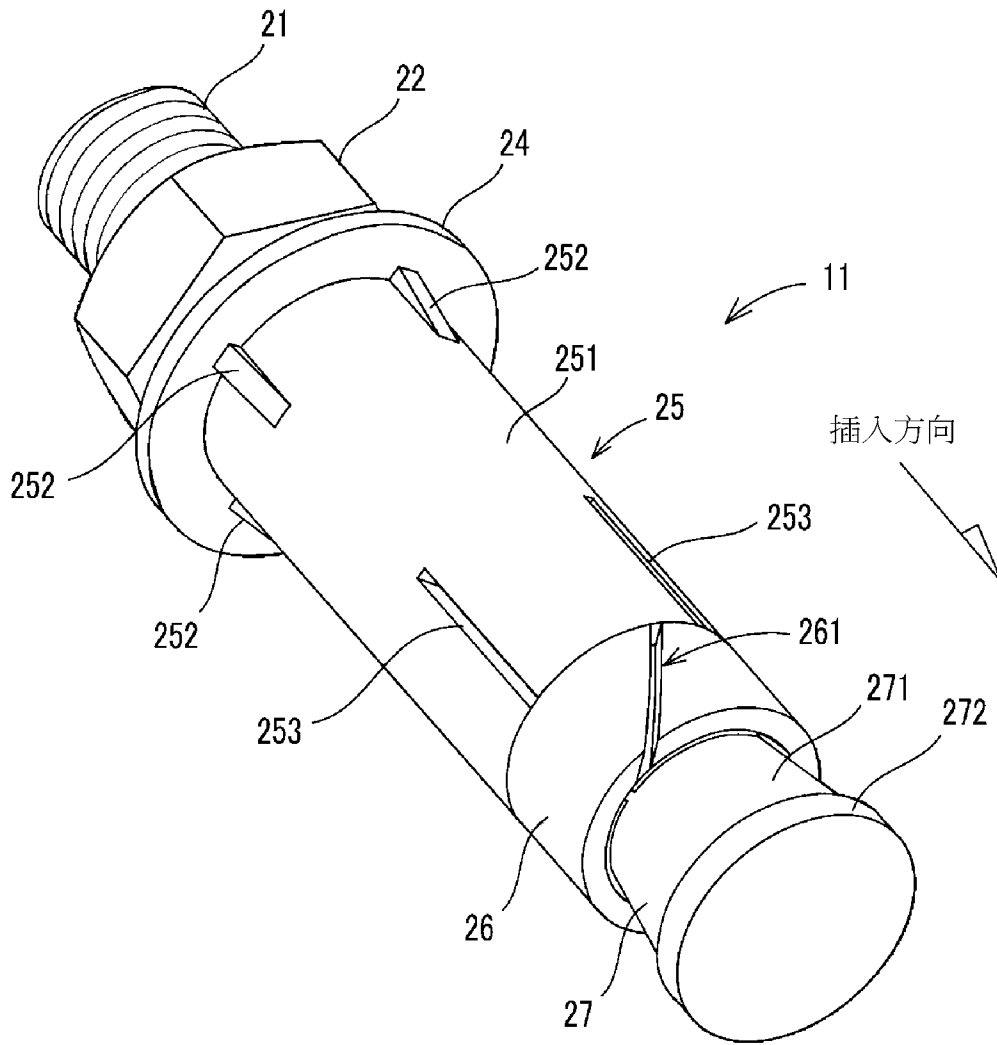
【請求項6】 如請求項5所述的錨固螺栓，其中，所述狹縫延伸到所述筒主體部的中央附近。

【請求項7】 如請求項1所述的錨固螺栓，其中，所述擴開構件由以具有延展性的金屬為主要成分的原材料形成。

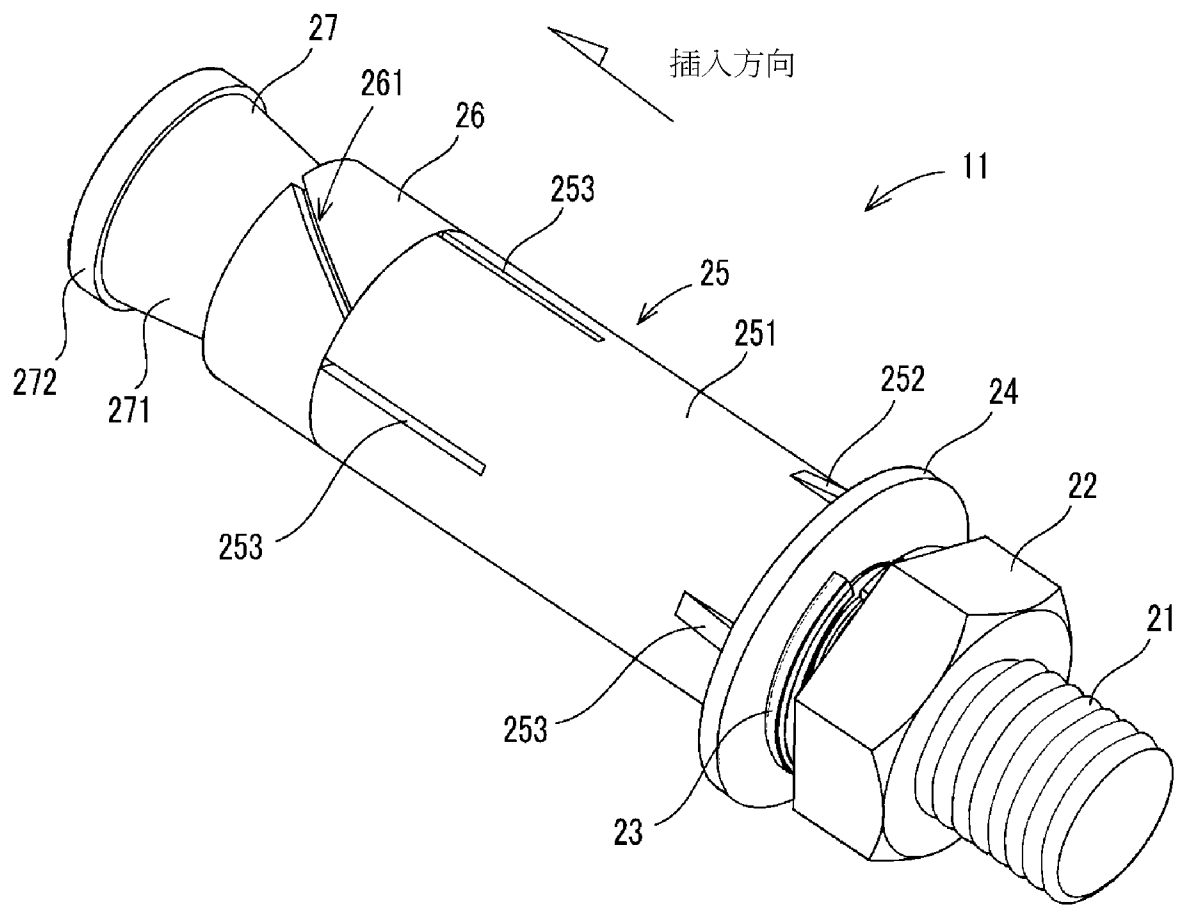
【請求項8】 如請求項1所述的錨固螺栓，其中，所述筒狀構件由硬度比所述塞入部和所述擴開構件的硬度小的原材料形成。

【請求項9】 如請求項8所述的錨固螺栓，其中，所述筒狀構件由以合成樹脂為主要成分的原材料形成。

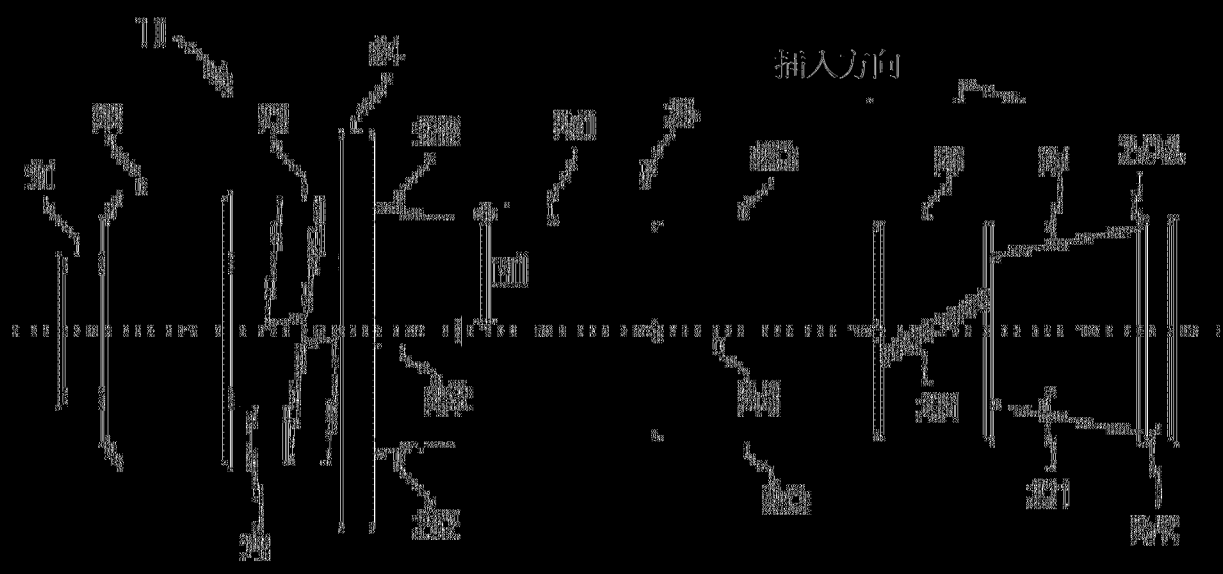
【發明圖式】



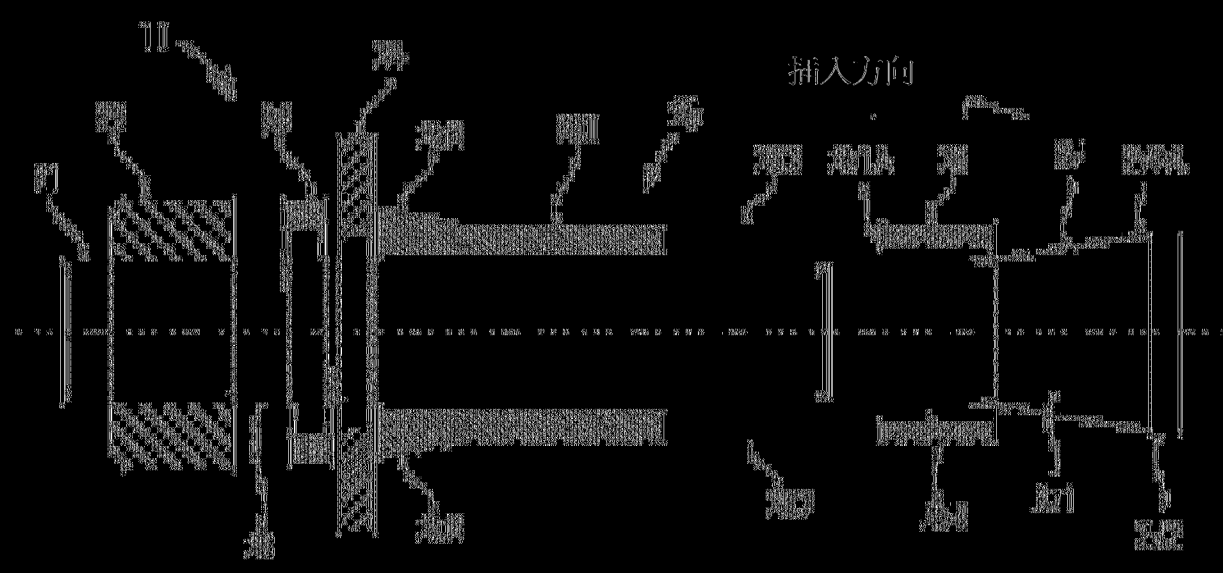
【圖1】



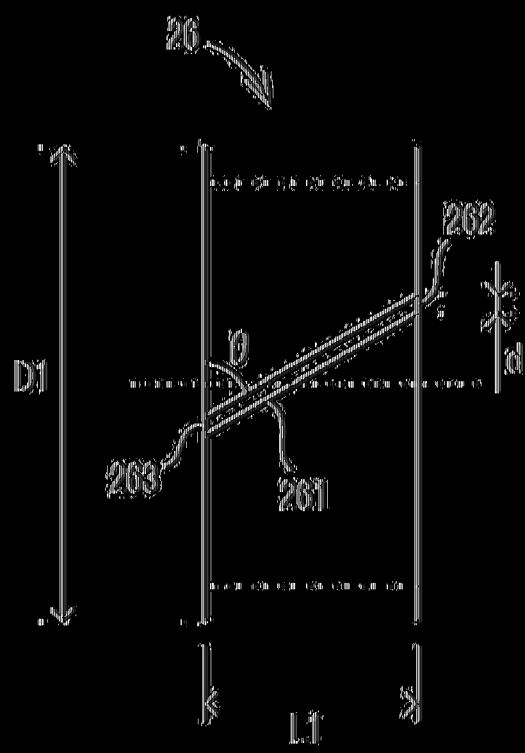
【圖2】



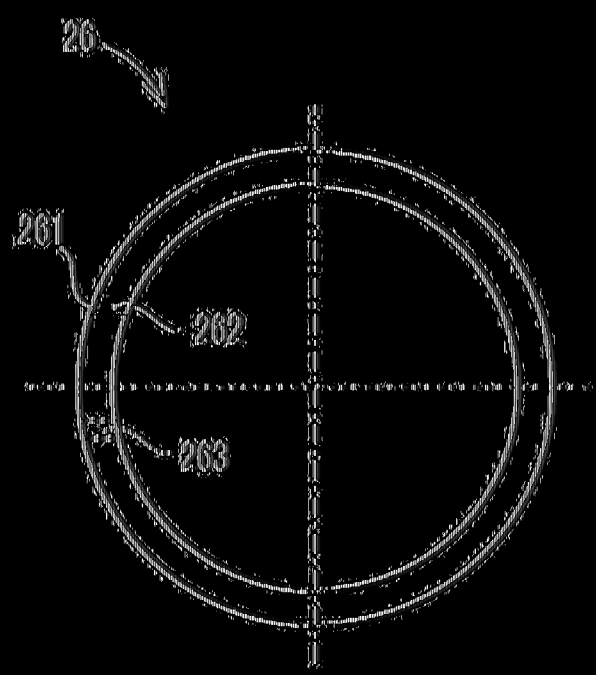
(圖3A)



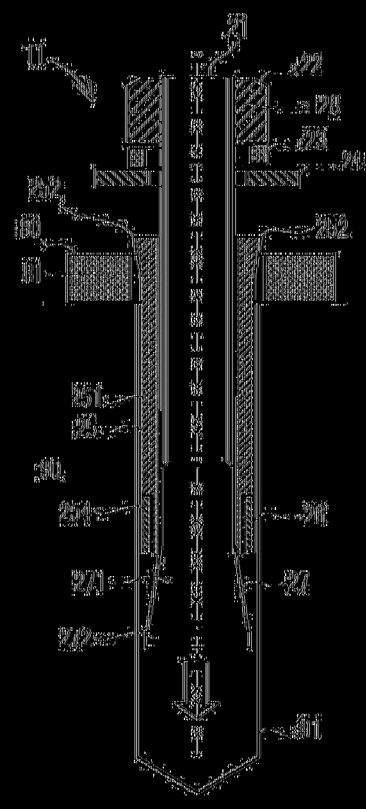
(圖3B)



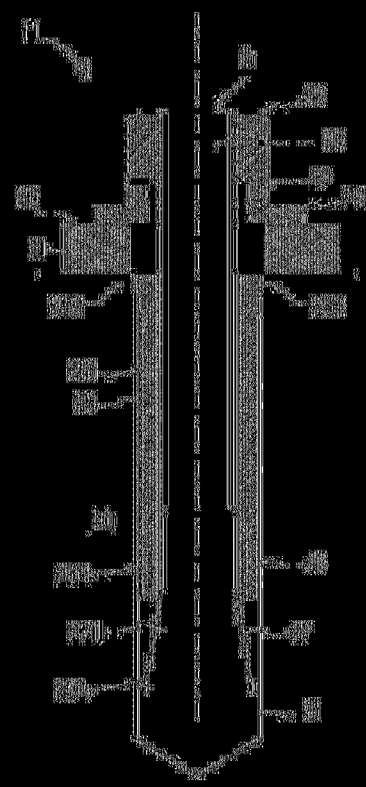
(圖4A)



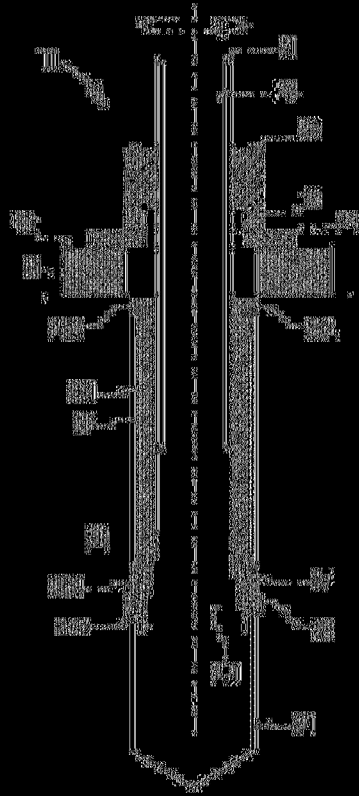
(圖4B)



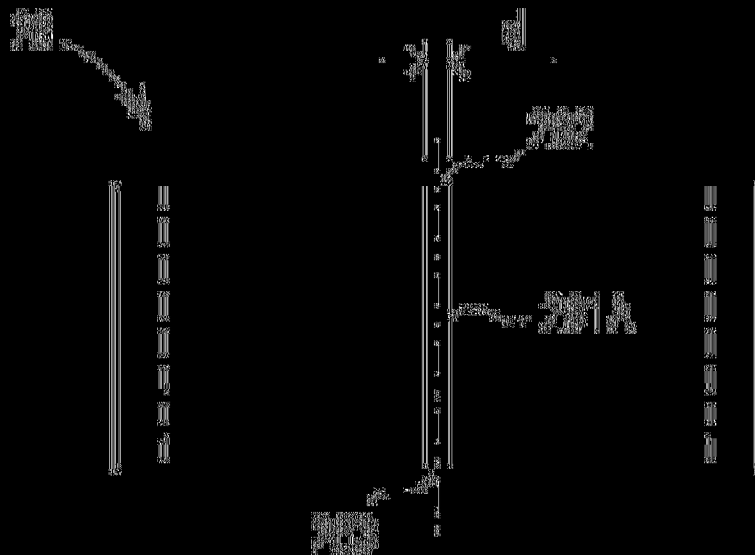
(圖5A)



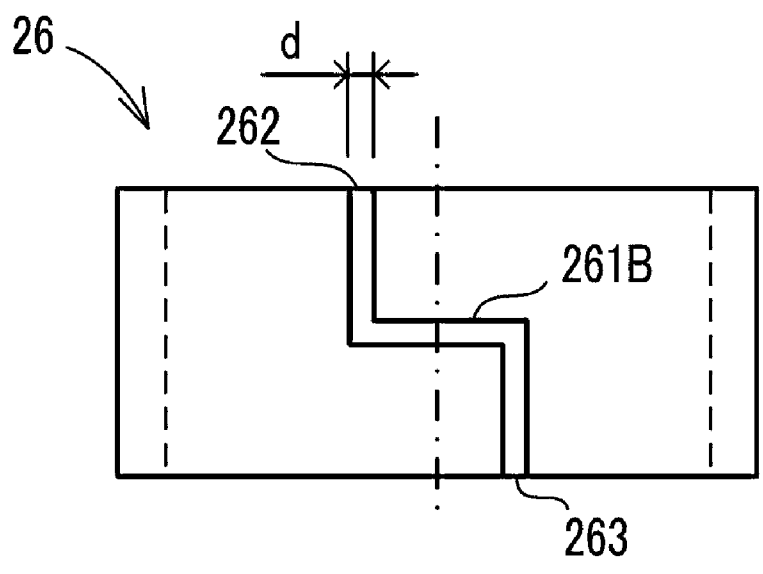
(圖5B)



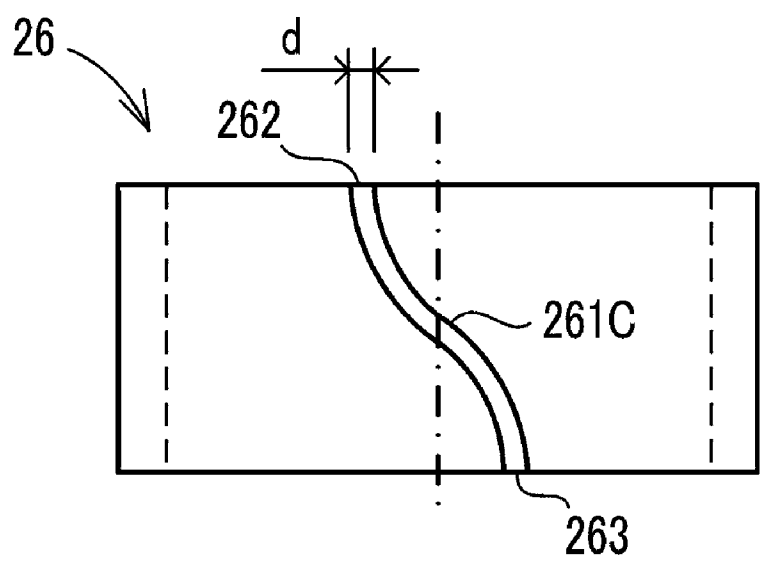
(11) (5C)



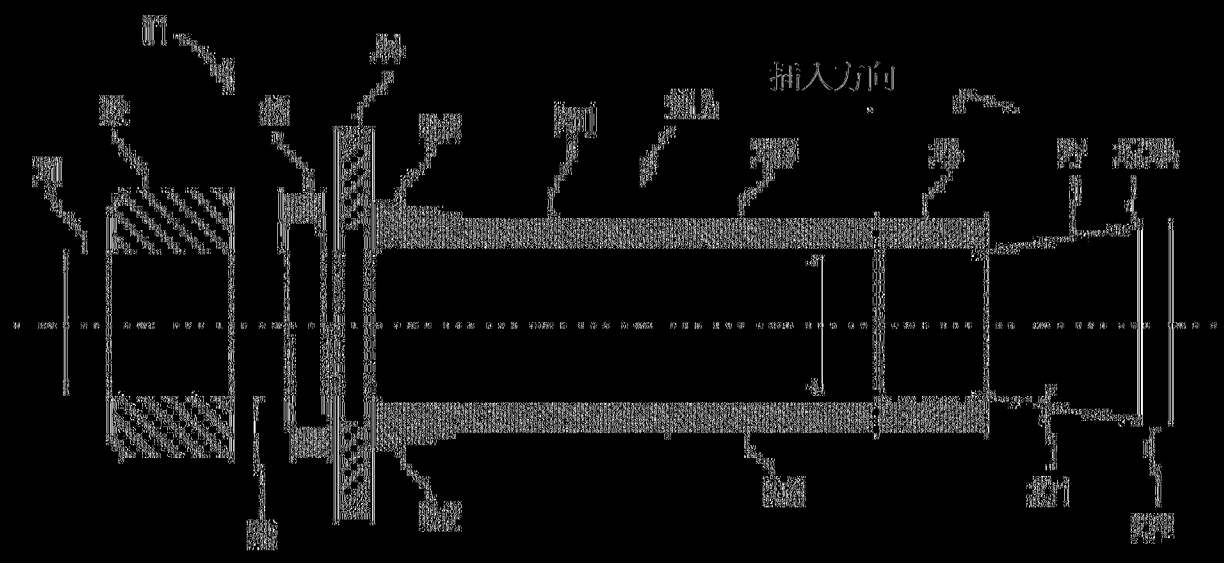
(11) (6A)



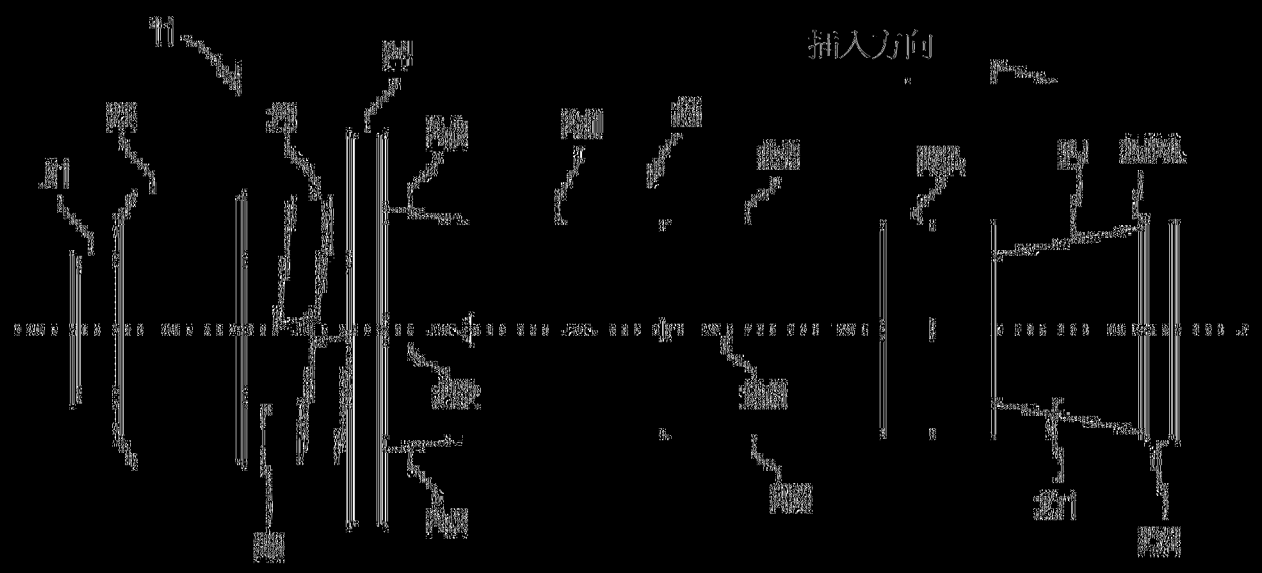
【圖6B】



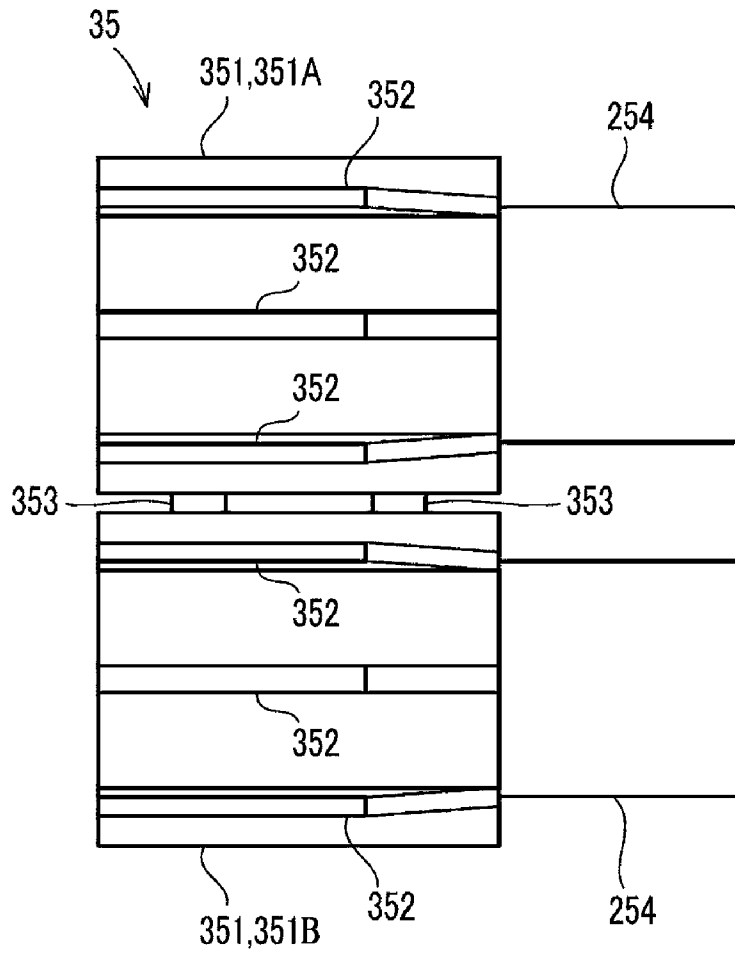
【圖6C】



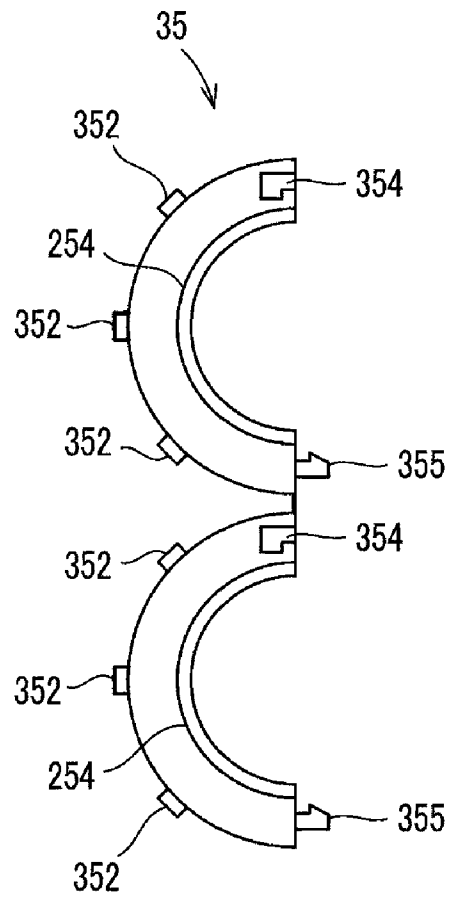
(圖7)



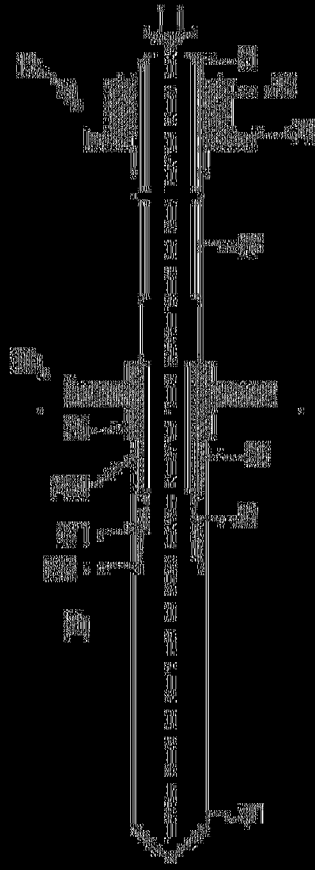
(圖8)



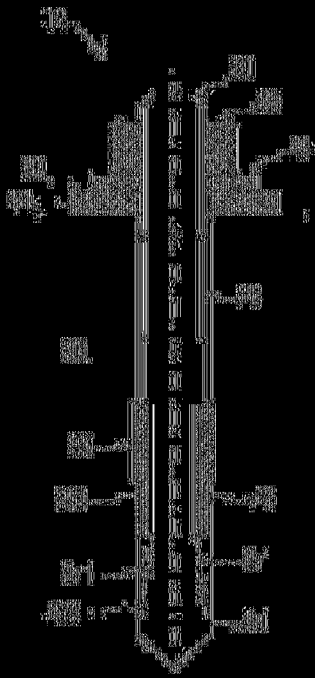
【圖11A】



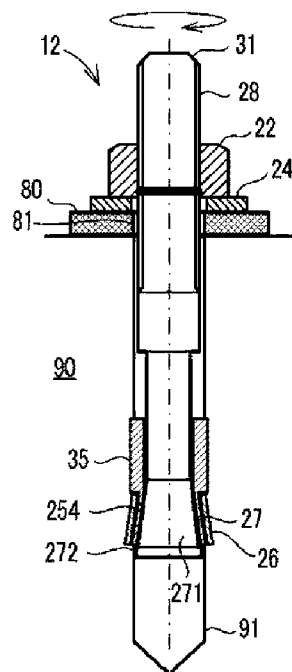
【圖11B】



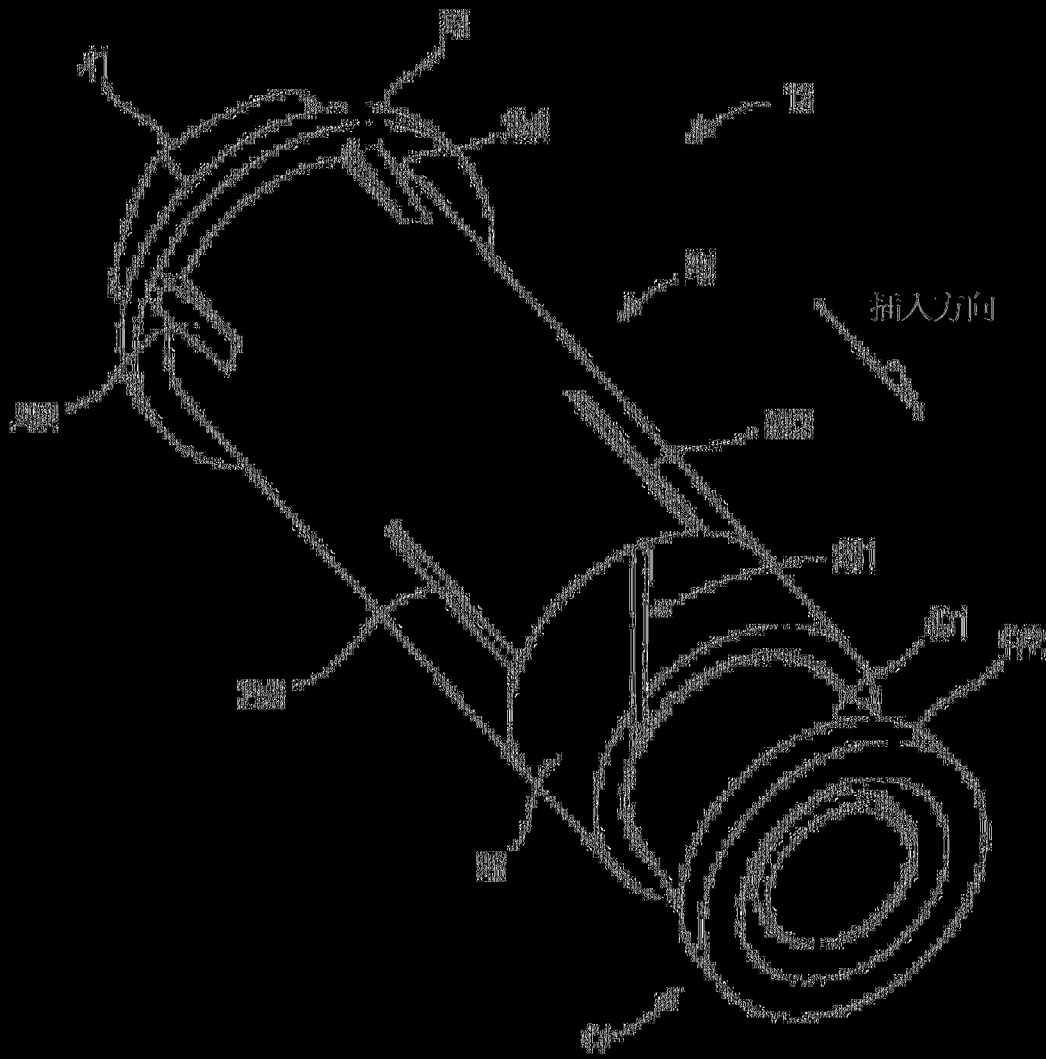
(H12A)



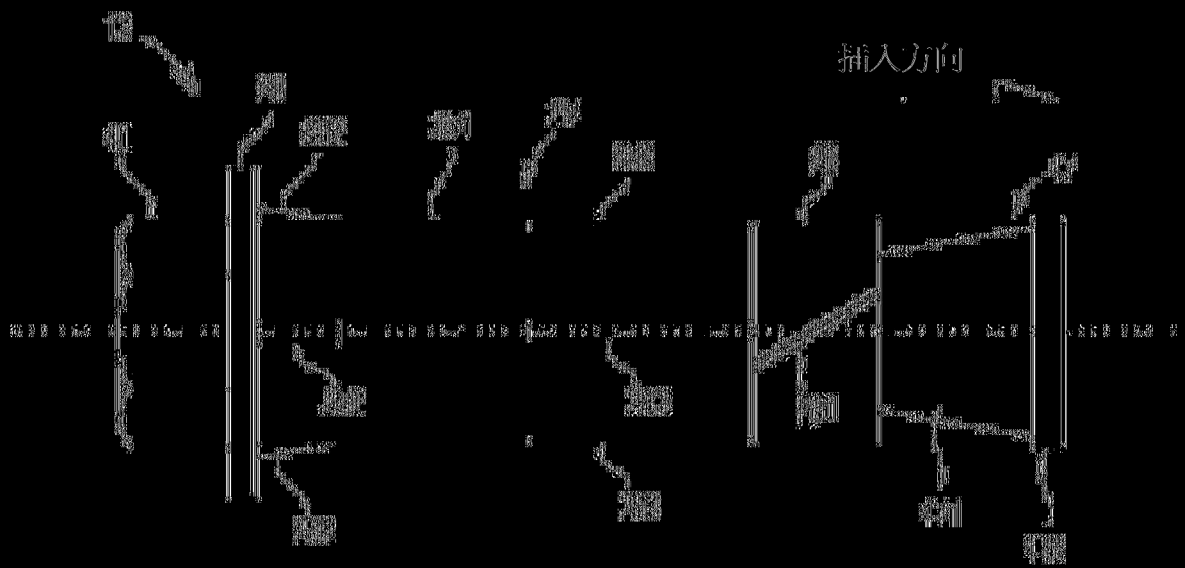
(H12B)



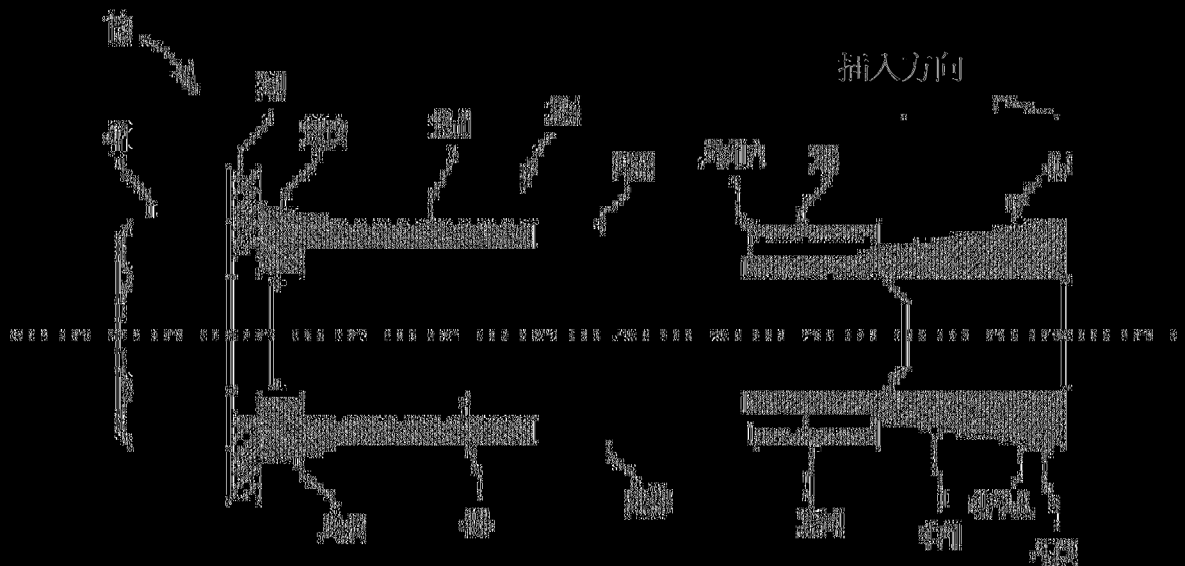
【圖12C】



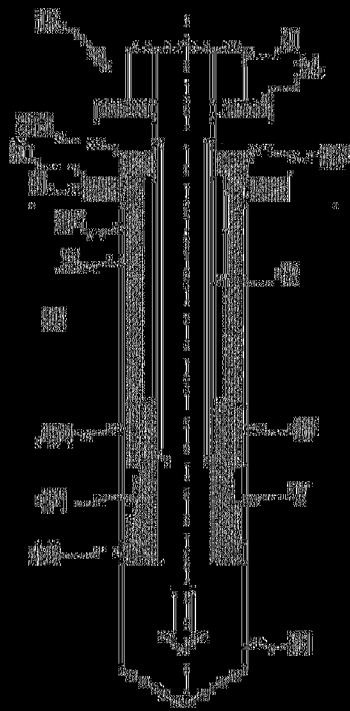
(圖13)



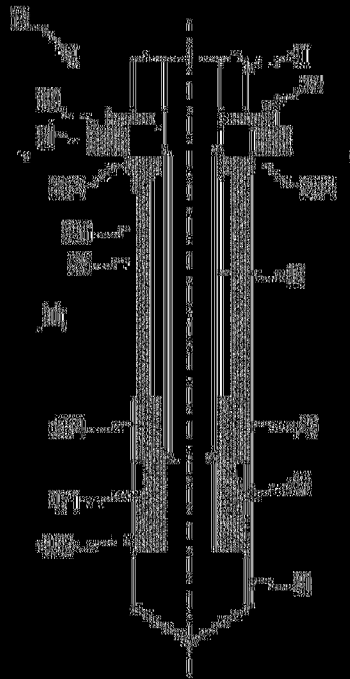
(圖14A)



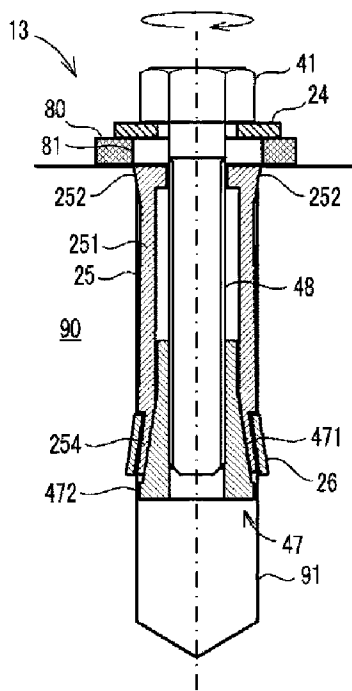
(圖14B)



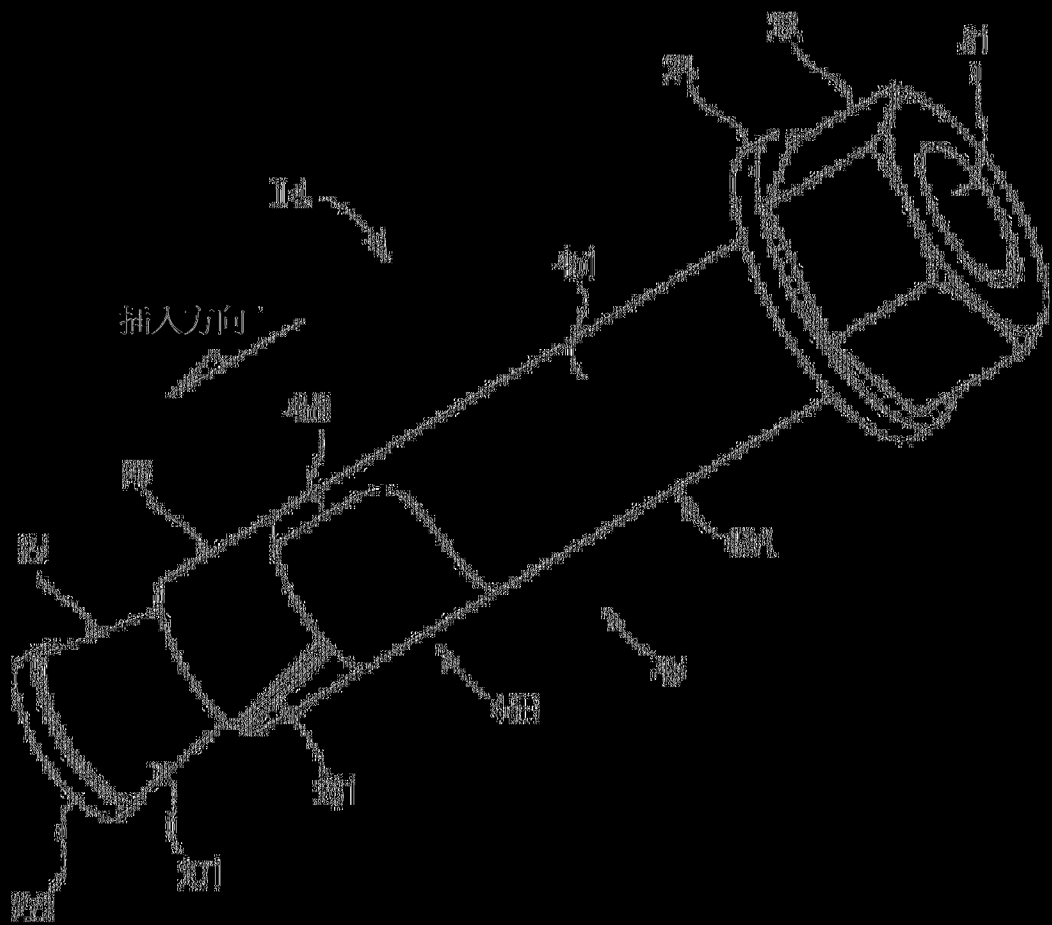
(圖15A)



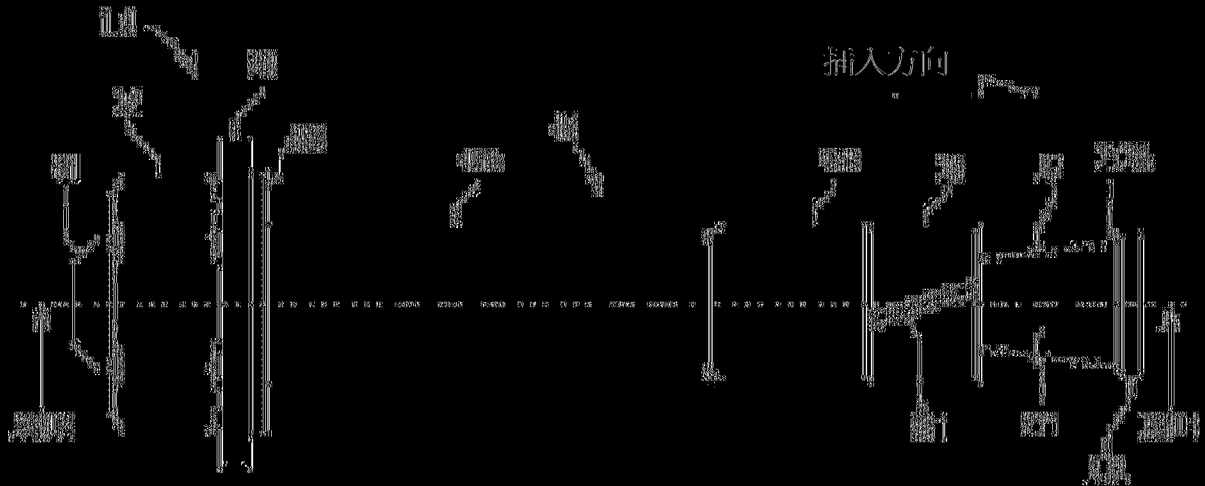
(圖15B)



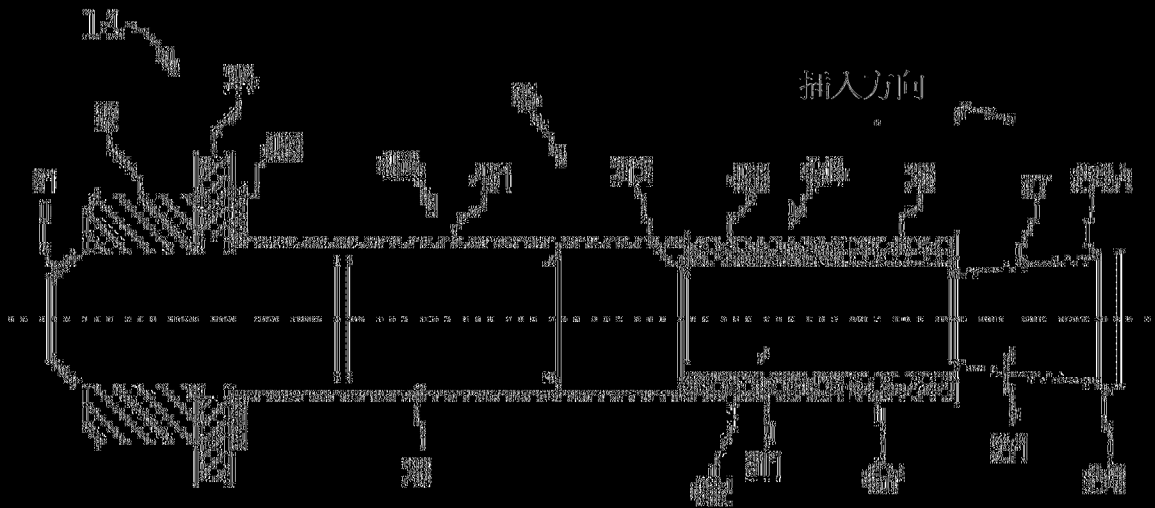
【圖15C】



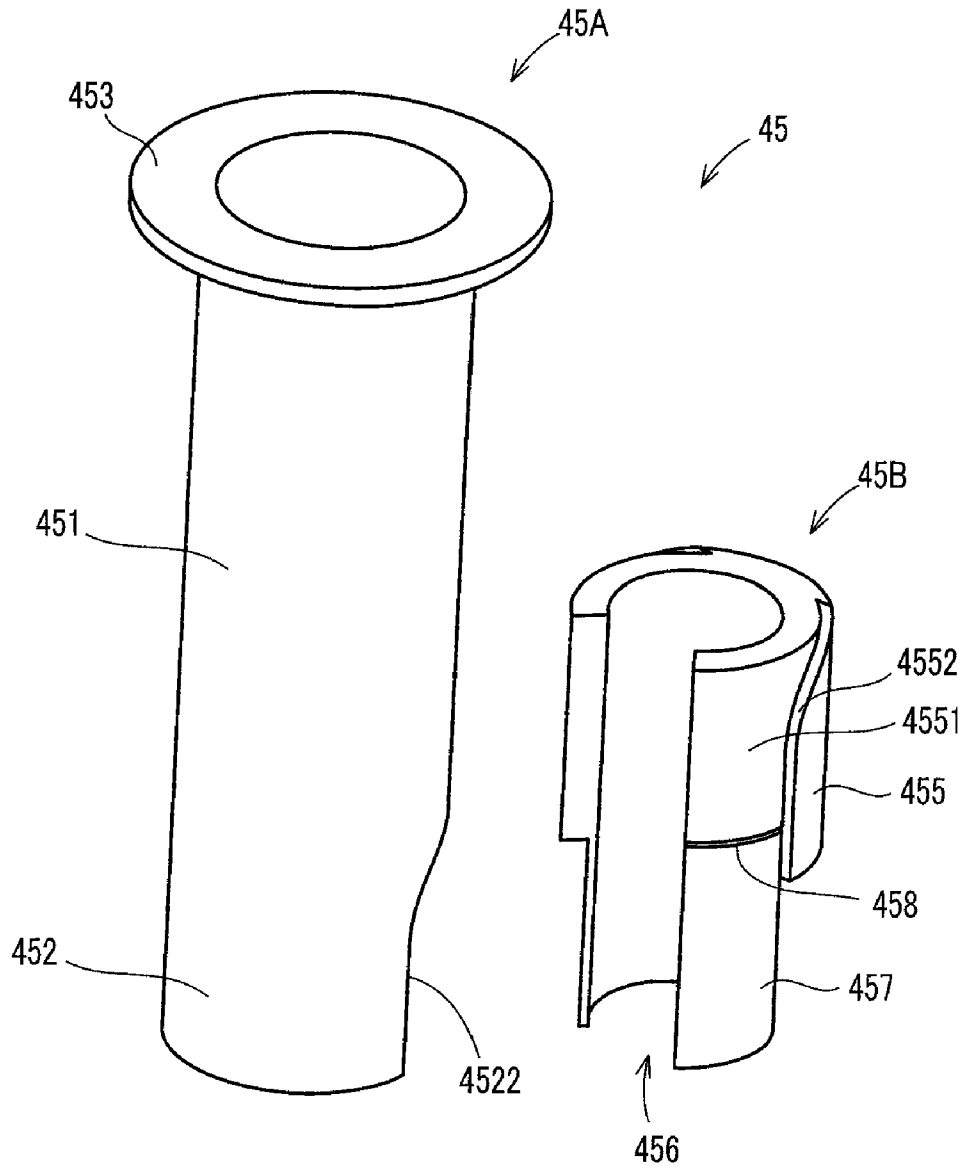
(圖16)



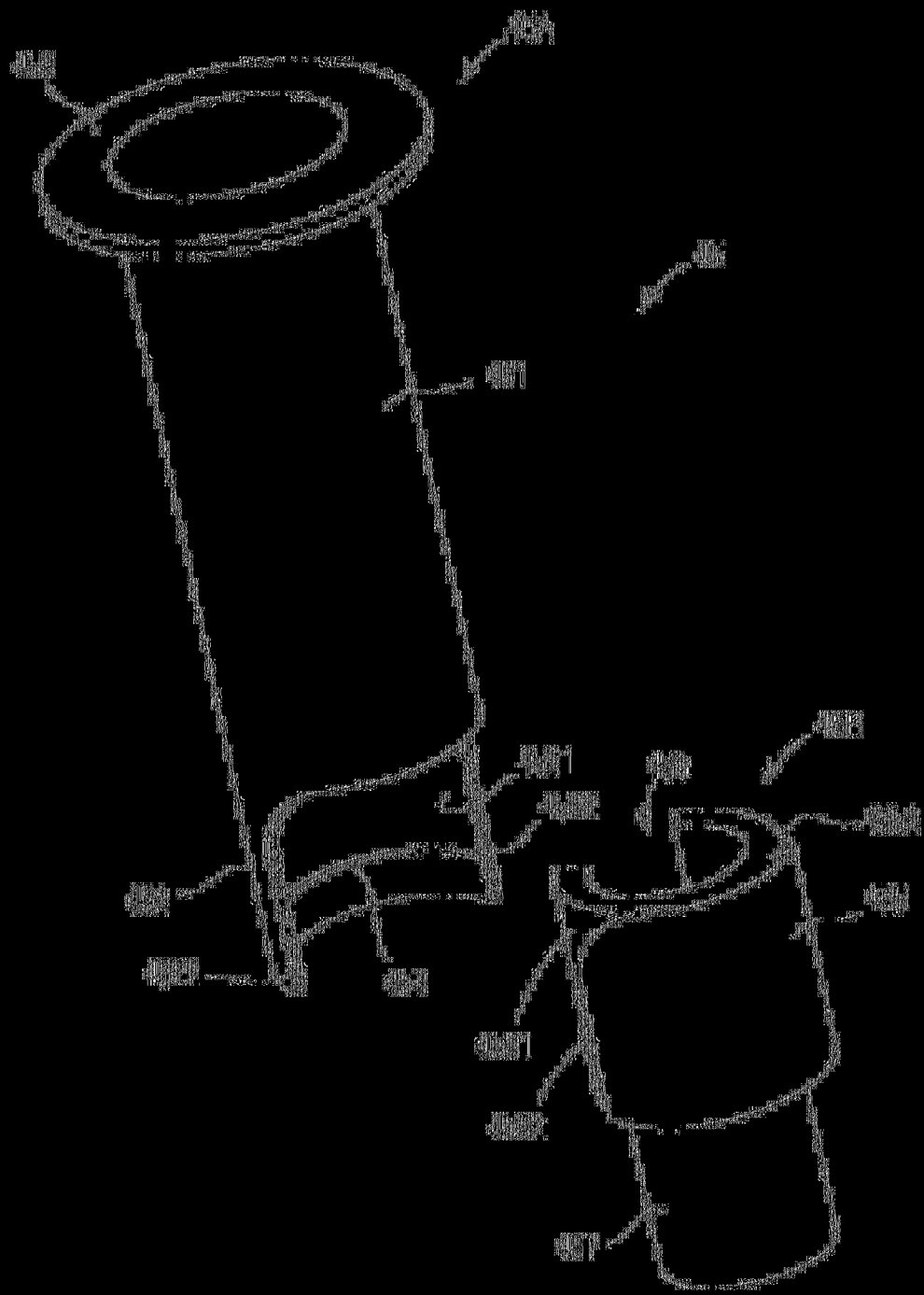
(圖1/A)



(圖1/B)



【圖18】



(圖19)