

發明專利說明書 200533821

(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：94102434

※ 申請日期：94/01/27

※IPC 分類：

E02D^{2/00}, E02D^{1/00}, G^{5/08}

一、發明名稱：(中文/英文)

膨脹灌漿螺栓及使用該螺栓之灌漿工法

EXPANDABLE INJECTION BOLT AND GROUTING METHOD USING SAME

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(1)電氣化學工業股份有限公司

DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA (電氣化学工業株式会社)

(2)KFC 股份有限公司 / KFC Ltd. (株式会社ケー・エフ・シー)

代表人：(中文/英文)

(1)晝間敏男 / HIRUMA Toshio

(2)吉田隆興 / YOSHIDA Takaoki (吉田隆興)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(1)日本國東京都千代田區有樂町1丁目4番1號

4-1, Yurakucho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8455 JAPAN

(2)日本國大阪府大阪市北區西天滿3丁目2番17號

2-17, Nishitenma 3-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-0047 JAPAN

國籍：(中文/英文)

(1)~(2)日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

(1)平野健吉 / HIRANO Kenkichi

(2)阿波宏司 / AWA Hiroshi

國籍：(中文/英文)

(1)~(2)日本 / Japan

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004/01/28；2004-019786
2. 日本；2004/04/16；2004-121173
3. 日本；2004/06/18；2004-180931
- 4.
- 5.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關在例如隧道工程的天然地基補強工程等中，兼作鎖緊螺栓及灌入材的灌入管使用的膨脹灌漿螺栓，以及使用該螺栓之灌漿工法。

【先前技術】

習知已知有在藉削孔機於天然地基的法面削孔，將灌入管插入該削孔內，灌入水泥漿等硬化性灌漿材後，將鋼製螺栓型鎖緊螺栓插入削孔內，藉由硬化性灌漿材的硬化，固定鎖緊螺栓，並藉由使支持板通過自削孔突出至外部的鎖緊螺栓的螺栓部，以螺帽螺緊，進行補強（例如，參照日本專利公開 2000-303480 號公報）。

又，作為可不使用硬化性灌漿材來固定的鎖緊螺栓，已知有形成前端部鎖閉，於後端部具有供給口的管狀，於中間部具備藉由施加內壓而可徑向膨脹的膨脹部的膨脹螺栓（例如，參照 1990 年日本專利公告第 520 號公報）。該膨脹螺栓構成係藉由在插入削孔後施加內壓，呈將可塑性變形的圓管的一部分推入內側的截面形狀的膨脹部朝徑向膨脹，密貼地基。

然而，於藉硬化性灌漿材固定的鋼製螺栓型鎖緊螺栓情況下，有如次問題。

為將硬化性灌漿材灌入削孔周圍的地基中使之強化，須充分密封灌入管與削孔開口部間，在高壓下供給硬化性灌漿材，使硬化性灌漿材充分滲透周圍的地基，然而，不僅

該密封難以進行，且須在灌入管插入時施以密封，於灌入管拔出時解除密封，作業性不佳。特別是在水湧出情況下，即使好不容易灌入硬化性灌漿材，在硬化前的期間內，硬化性灌漿材仍會流出，難以固定鎖緊螺栓。又，在硬化性灌漿材硬化前的期間內，容易發生天然地基的變形，容易擴大天然地基的鬆動範圍。

另一方面，在膨脹螺栓情況下，由於可不使用硬化性灌漿材來固定，故有不會發生如上述問題的優點。

然而，於該膨脹螺栓情況下，在周圍地基脆弱時，有即使將膨脹部膨脹，固定力仍不充分，補強效果容易不彰的問題。其雖可如同鋼製螺栓型鎖緊螺栓，藉由使用灌入管，將硬化性灌漿材灌入削孔，使硬化性灌漿材滲透周圍地基予以強化來解決，不過，若是如此，即會發生與上述鋼製螺栓型鎖緊螺栓相同的問題。

本發明係有鑑於上述習知問題而開發者，其目的在於仍舊保有膨脹螺栓的優點，並且容易謀得利用硬化性灌漿材的灌入對周圍地基的強化。

【發明內容】

為達到上述目的，本發明提供形成可自後端部施加內壓的管狀，具有藉由施加內壓徑向膨脹的膨脹部，以及藉由施加內壓使灌入口開口的灌入口形成部的膨脹灌漿螺栓。

本發明之膨脹灌漿螺栓可藉由施加內壓使膨脹部膨脹，密貼地基，並可於灌入口形成部使灌入口開口。而且，在對該地基的密貼及灌入口的開口後，可藉由自本膨脹灌

漿螺栓的後端部灌入硬化性灌漿材，經由上述開口部將硬化性灌漿材灌入周圍地基。

由於如上述，本發明之膨脹灌漿螺栓的膨脹部膨脹，密貼地基，密封膨脹灌漿螺栓與地基間，故即使在水湧出情況下，仍可不待硬化性灌漿材的灌入硬化止水。並且，藉由上述密封，可防止硬化性灌漿材的洩漏，由於硬化性灌漿材的灌入作業性佳，同時，可藉由硬化性灌漿材的灌入，強化周圍地基，故即使對脆弱地基，仍獲得良好的固定狀態。

又由於本發明之膨脹灌漿螺栓於硬化性灌漿材的灌入後，依舊留作鎖緊螺栓，故於硬化性灌漿材的灌入後，仍維持上述密封，即使於水湧出處，仍可防止硬化性灌漿材的流出。更由於本發明之膨脹灌漿螺栓即使於周圍地基脆弱情況下，若使膨脹部膨脹，密貼地基，仍可不待硬化性灌漿材的灌入硬化，獲得儘管不充分，卻達到某種程度的補強效果，故可抑制硬化性灌漿材硬化前的期間內的天然地基鬆動。

本發明之膨脹灌漿螺栓之灌入口形成部大致分為，使用藉內壓破碎的加壓套筒者、使用藉內壓分離的蓋及蓋用套筒以及其他構造者。其詳細及優點說明於後。

又，本發明亦提供將上述本發明之膨脹灌漿螺栓插入地基中，施加內壓於膨脹灌漿螺栓，在進行膨脹部的膨脹及灌入口的開口後，供給硬化性灌漿材於膨脹灌漿螺栓，經由張開的灌入口灌注硬化性灌漿材於周圍的灌漿工法。

本發明之灌漿工法係活用上述本發明之膨脹灌漿螺栓的特徵的工法，如上述，其可一面謀得水湧出的早期止水、硬化性灌漿材的洩漏及流出的防止、硬化性灌漿材硬化前期間內天然地基的鬆動抑制等，一面進行利用硬化性灌漿材的灌入的地基強化工程。

又，本發明之灌漿工法的態樣及其他優點說明於後。

【實施方式】

以下，根據圖式說明本發明。

圖 1 係顯示本發明之膨脹灌漿螺栓第 1 例，中間部省略的立體圖，圖 2 係圖 1 所示膨脹灌漿螺栓的俯視圖，圖 3 係圖 1 所示膨脹灌漿螺栓的剖面圖，圖 4A 及 4B 係圖 1 所示膨脹灌漿螺栓的前端部的放大剖視圖及放大正視圖。

如圖 1～圖 3 所示，本例的膨脹灌漿螺栓 1A 形成具備設於後端部的入口套筒 2 (mouth sleeve) 以及一體連接於該入口套筒 2 前方的膨脹部 3 的管狀，構成可經由入口套筒 2 施加內壓。

入口套筒 2 形成即使在內壓下，仍實質上不會擴徑的圓管狀，其連通膨脹部 3 內的空間，軸向開口。又，入口套筒 2 於內周面形成螺紋部 5，經由焊縫隆起式熔接 4，與膨脹部 3 一體化。該螺紋部 5 連接使用於後述內壓供給、硬化性灌漿材的供給、利用開孔具 6 (參照圖 10) 形成灌入口 7 (參照圖 8A 及 8C) 的作業等的器具。圖示例的螺紋部 5 雖然形成於入口套筒 2 的內周面，不過，亦可形成於外周面。

由圖 1 的剖面部分可知，膨脹部 3 沿軸向，向內側壓陷

圓管的一部分，具有設置彎曲壓陷的壓陷部 8 的截面大致呈 C 字形的構造。該膨脹部 3 可藉由施加內壓，將壓陷部 8 推出外部，徑向膨脹。

膨脹灌漿螺栓 1A 的膨脹部 3 由可進行上述膨脹，亦可在解除內壓後，維持該膨脹形狀的可塑性變形材料構成。具體而言，雖可使用鐵、銅、鋁或其合金等金屬，不過，一般為了於強度上優異，以由鋼管構成較佳。又，按用途，亦可由橡膠或合成樹脂等可撓性材料或使用其作為基材的材料構成。

本例之膨脹部 3 自上述入口套筒 2 附近連接至前端，膨脹部 3 的前端部分構成灌入口形成部 9A。灌入口形成部 9A 係藉內壓形成用來將後述硬化性灌漿材灌入地基的灌入口 7(參照圖 8A 及圖 8C)，本例之灌入口形成部 9A 具備：可破碎加壓套筒 10，其填隙安裝於膨脹部 3 的前端部；脆化部(於圖式上與其他部分並無區別)，其形成於該加壓套筒 10 填隙安裝區域的膨脹部 3；以及熔接部 11(參照圖 3 及圖 4A、圖 4B)，其閉塞膨脹部 3 的前端開口部。

於填隙安裝在膨脹部 3 前端部的加壓套筒 10 的兩端緣，在形成於膨脹部 3 的壓陷部 8 的壓陷口(大致呈 C 字形形狀的不連續部)上的對應位置，形成開縫 12。該開縫 12 雖非必要，但最好將其設置，俾易於調整後述加壓套筒 10 的破碎壓力。加壓套筒 10 雖可由與構成膨脹部 3 的材料相同的材料構成，不過，為調整後述破碎壓力，亦可由不同的材料構成。

特別是如圖 4A 及圖 4B 所示，膨脹部 3 的前端開口部以可抑制壓陷部 8 推出所造成的擴徑的熔接部 11 閉塞。該熔接部 11 沿膨脹部 3 前端的大致 C 字形形狀，不連結壓陷部 8 的壓陷口，跨在膨脹部 3 前端與加壓套筒 10 間，覆蓋膨脹部 3 的前端開口形成。因此，若施加內壓於膨脹部 3，即如圖 4B 箭頭所示，施加使膨脹部 3 前端雖未擴徑，卻自壓陷口向左右張開的力量，俾可經由上述開縫 12，使加壓套筒 10 破碎。

上述加壓套筒 10 填隙安裝的膨脹部 3 前端部分的一部分或全部構成物理上或化學上脆弱化的脆化部（於圖式上與其他部分並無區別）。該脆化部係指可隨著上述加壓套筒 10 的破碎而破裂，使灌入口 7（參照圖 8A 及圖 8C）開口，容易破裂或斷裂的部分。

上述脆化部可藉由利用例如縮徑加工等加工硬化而脆弱化、利用加熱或冷卻處理脆弱化、藉氫氣或乙炔氣脆弱化、利用滲碳處理或酸或鹼處理脆弱化、其組合等形成。例如，可藉由填隙安裝加壓套筒 10，將該部分的膨脹部 3 縮徑，形成加工硬化的脆化部。又，亦可藉形成熔接部 11 時的熱形成脆化部。

於本例中，藉由在利用其形成時的加工硬化脆化的壓陷部 8 的底部附近，填隙安裝加壓套筒 10 到膨脹部 3 縮徑為止，並設置熔接部 11，進一步加工硬化，形成脆化部。又由於壓陷部 8 的底部附近如後述，容易藉由加壓套筒 10 的破碎施加大的力量，故適宜作為形成脆化部的位置。

本例的膨脹灌漿螺栓 1A 係於靠近膨脹部 3 的後端部及靠近前端部的外周部捲繞密封材 13 所構成者。作為該密封材 13，除了橡膠、彈性體等彈性材料外，亦可使用織布、不織布等布帛。雖然在密封材 13 係可隨著膨脹部 3 的膨脹而變的彈性材料情況下，亦可密貼密封材 13 於膨脹部 3 的外周面，不過，在使用布帛等情況下，以可容許膨脹部 3 的膨脹的程度鬆弛捲繞較佳。又，壓陷部 8 的凹入部亦以可埋入較佳。

由於若設置上述密封材 13，膨脹部 3 即隨著其膨脹，經由密封材 13，密貼地面，故可提高密封性，使硬化性灌漿材的洩漏防止或水湧出的止水更為確實。於本例中，雖然密封材 13 設於靠近後端部及靠近前端部二處，不過，亦可僅為靠近後端部的密封材 13，或設置密封材 13 於三處以上。

且，本例之膨脹灌漿螺栓 1A 的入口套筒 2 稍前方構成一連串膨脹部 3，不過，卻將圖示膨脹部 3 的後端部或前端部作成互適當長度的單純管材，偏靠前端部側或後端部側設置膨脹部 3，或者，亦可藉由以管材連結複數膨脹部 3 成軸向相互連結狀態，形成具有複數膨脹部 3 的膨脹灌漿螺栓 1A。

其次，對使用上述圖 1～圖 4A、4B 所說明的膨脹灌漿螺栓 1A 的本發明之一灌漿工法例加以說明。

圖 5～圖 9 係顯示本發明灌漿工法的順序的第 1 例的圖式，圖 5 係顯示削孔的形成步驟的圖式，圖 6A 及圖 6B 係

顯示膨脹灌漿螺栓對削孔的插入步驟的圖式，圖 6A 係顯示插入削孔的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 6B 係圖 6A 的膨脹部的放大剖面圖，圖 7A 及圖 7B 係顯示膨脹灌漿螺栓的膨脹步驟的圖式，圖 7A 係顯示於削孔中膨脹部膨脹的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 7B 係圖 7A 的膨脹部的放大剖面圖，圖 8A～圖 8C 係顯示灌入口形成步驟的圖式，圖 8A 係顯示於削孔中灌入口開口的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 8B 係顯示灌入口的開口前不久的灌入口形成部附近的放大立體圖，圖 8C 係顯示灌入口開口的灌入口形成部附近的放大立體圖，圖 9 係顯示硬化性灌漿材的灌入步驟的圖式。於此等圖中，與上述圖 1～圖 4A、4B 相同的符號標示相同構件或部位。

首先，如圖 5 所示，藉削孔鑽頭 14 形成所需深度的削孔 15。

於削孔 15 形成後，如圖 6A 所示，藉由自前端側（灌入口形成部 9A 側）將膨脹灌漿螺栓 1A 插入上述削孔 15，插入地基。於該狀態下，膨脹灌漿螺栓 1A 係如圖 6A 及圖 6B 所示，膨脹部 3 不膨脹，在於膨脹部 3 及密封材 13 的周圍有餘裕狀態下，插入削孔 15 內。

且於膨脹灌漿螺栓 1A 插入地基之際，毋須形成削孔 15，針對例如黏土質等柔軟地基，亦可不形成削孔 15，藉由以重機械等直接推入，將膨脹灌漿螺栓 1A 插入地基。

圖 6A 所示 16 係用來連結後述壓送軟管 17（參照圖 7A）的配件，具有用來將壓力供至膨脹灌漿螺栓 1A 內的供給孔

18，可在連通該供給孔 18 狀態下連接壓送軟管 17。配件 16 係將螺入部 44 螺入並安裝於設在膨脹灌漿螺栓 1A 的入口套筒 2 的螺紋部 5 而構成者。該配件 16 的安裝可在膨脹灌漿螺栓 1A 插入削孔 15 之前進行，亦可在插入後進行。

其次，如圖 7A 所示，連結壓送軟管 17 於上述配件 16，自壓送軟管 17，經由配件 16，施加內壓於膨脹灌漿螺栓 1A。該內壓以流體壓力施加。雖然可藉例如壓縮空氣等加壓氣體進行，不過，一般以容易施加大壓力的加壓液體，特別是加壓水較佳。

由於如圖 7B 所示，膨脹灌漿螺栓 1A 的膨脹部 3 藉上述內壓徑向膨脹，密貼削孔 15 的內周面，故即使在自削孔 15 湧出水情況下，仍可對此止水。特別是由於在密封材 13 設置處，該密封材 13 提高密貼狀態，故可更加提高止水效果。又，即使在周圍地基脆弱情況下，仍可藉由該膨脹部 3 的膨脹，獲得某一程度的膨脹灌漿螺栓 1A 的固定力。

上述膨脹部 3 的膨脹以利用較灌入口 7(參照圖 8A 及圖 8C)於灌入口形成部 9A 開口的壓力低的壓力來進行較佳。具體而言，以利用較獲得期望膨脹所需最低壓力高，較使圖 8A 及圖 8C 所示灌入口 7 於灌入口形成部 9A 開口的壓力低的壓力進行較佳。若於膨脹部 3 的膨脹未結束期間灌入口 7 開口，即發生內壓洩漏，必須供給高於該洩漏的內壓(供給加壓水)，難以進行膨脹作業。

於膨脹灌漿螺栓 1A 的膨脹部 3 膨脹必要量之後，藉由

供給更高壓力，使圖 8A 及圖 8C 所示灌入口 7 於灌入口形成部 9A 開口。

對上述灌入口形成部 9A 中灌入口 7 的開口機制加以說明。

首先，如於圖 4A、4B 中說明，本例之膨脹部 3 前端部施加雖未擴徑，卻自壓陷部 8 的壓陷口向左右張開的力量，藉此，可經由上述開縫 12，使加壓套筒 10 破碎。因此，若供給較獲得膨脹所需壓力更高的壓力，即如圖 8B 所示，膨脹部 3 前端經由上述開縫 12，使加壓套筒 10 破碎，左右張開，一面熔接部 11 隨著加壓套筒 10 變形而變形，一面露出壓陷部 8 (參照圖 1) 的底部。而且，藉內壓，圖中箭頭所示方向的力量作用於壓陷部 8 的底部附近處。因此，該力量作用，形成於壓陷部 8 底部附近的上述脆化部破裂，圖 8C 所示灌入口 7 開口。由於如上述，特別是壓陷部 8 的底部附近藉由形成時的加工硬化脆弱化，且若加壓套筒 10 破碎，即容易施加大的力量，故適於作為脆化部。

由於在上述灌入口 7 開口後，依需要解除內壓 (由於排出加壓用水)，故經由壓送軟管 17，仍舊裝上配件 16，或卸下配件 16，自入口套筒 2 供給硬化性灌漿材。作為該硬化性灌漿材，可使用例如水泥水懸浮液、膨潤土-水玻璃懸浮液、水玻璃水溶液、鉻尼格林水溶液、尿素樹脂水溶液、丙烯酸胺水溶液、丙烯酸鹽系水溶液、胺甲酸乙酯樹脂液等，可按照地基的性質狀態等選擇。

由於在該硬化性灌漿材灌入之際，如前述，密封地基與

膨脹灌漿螺栓 1A 間的間隙，故可抑制硬化性灌漿材漏出，可如圖 9 所示，確實獲得期望的硬化性灌漿材灌入區域 19。又由於灌漿結束後，膨脹灌漿螺栓 1A 仍舊留作鎖緊螺栓，故即使水湧出，仍可藉由上述膨脹部 3 的膨脹的密封，防止硬化性灌漿材的流出，確實謀得必要區域的地基改良。

硬化性灌漿材的灌入雖可藉由灌入單一類型的硬化性灌漿材來進行，不過，亦可於途中，切換硬化性灌漿材的種類，灌入複數種硬化性灌漿材。作為複數種硬化性灌漿材的組合例，可列舉最初灌入滲透性佳的硬化性灌漿材，在促進對大範圍的灌入之後，灌入滲透性雖不佳，硬化後的強度卻高的硬化性灌漿材，謀求提高周圍強度，或者，於水湧出場所，最初灌入硬化時間（膠凝時間）短的硬化性灌漿材，在抑制水湧出之後，灌入硬化時間長的硬化性灌漿材，謀求對周圍滲透等。

上述例子雖係灌入口形成部 9A 具備加壓套筒 10 者，不過，亦可為不設置加壓套筒 10 的構造。亦即，除了設置加壓套筒 10 以外，亦可為與上述相同的構造。然而，以構成為了容易調整灌入口 7（參照圖 8A 及圖 8C）的形成壓力，設置加壓套筒 10，於達到既定壓力以上時，加壓套筒 10 破碎，大的力量作用於脆化部的構造較佳。

圖 10 係顯示灌入口形成步驟的其他例子的圖式，符號僅顯示要部。

於本例中，在圖 5～圖 7A、7B 所說明的削孔步驟、插入

步驟及膨脹步驟後，自膨脹灌漿螺栓 1A 的入口套筒 2 卸下壓送軟管 17 及配件 16，取而代之，自入口套筒 2 將棒狀開孔具 6 插入膨脹灌漿螺栓 1A 內，安裝作動開孔具 6 的作動裝置 20 於入口套筒 2，藉開孔具 6 突出膨脹灌漿螺栓 1A 的前端部，使灌入口 7 開口。如此，即使在萬一升高壓力，灌入口 7 無法形成於灌入口形成部 9A 情況下，仍可確實形成灌入口 7。又，若進行此種灌入口形成步驟，即使未預先設置灌入口形成部 9A，仍可藉由在膨脹步驟後，以開孔具 6 強制性形成灌入口 7，進行圖 9 所示此後灌入步驟。

除了單純棒狀體外，可使用前端銳利的棒狀體、鑽狀棒狀體等作為開孔具 6，可使用油壓裝置等作為作動裝置。於使用開孔具 6 情況下，雖以容易插入膨脹灌漿螺栓 1A 內，後端部的開口軸向張大較佳，不過，在膨脹灌漿螺栓 1A 後端部的開口小情況下，亦可於膨脹步驟後，切斷後端部，擴大開口部，插入開孔具 6。特別是，若於入口套筒 2 形成螺紋部 5，即可螺接油壓千斤頂等作動裝置 20 於入口套筒 2，承受反作用力，可正確地將壓入力量作用於開孔具 6。

圖 11 係顯示灌入口形成部的第 2 例的剖面圖。

本例之灌入口形成部 9B 藉栓體 21 閉塞預先形成於膨脹部 3 的灌入口 7。

於上述灌入口形成部 9B 情況下，若例如以延展性較構成膨脹部 3 的材料小的材料構成該栓體 21，藉由熔接等使栓體 21 與膨脹部 3 一體化，即可於膨脹部 3 膨脹時，集中

應力於栓體 21 部分，在進一步升高壓力時破裂，使灌入口 7 開口。又，在作成以所需內壓卸下栓體 21 的螺入式，或使用加壓水於內壓的供給情況下，藉水溶性黏接劑使栓體 21 與膨脹部 3 一體化，以所供給加壓水減弱黏接力，使之破裂。該栓體 21 的灌入口形成部 9B 不僅容易設於膨脹部 3 的前端部，亦容易設於膨脹部 3 的靠近後端處或中間部。

圖 12 係顯示灌入口形成部的第 3 例的剖面圖。

本例的灌入口形成部 9C 設置連接於膨脹部 3 前端，實質上不會因內壓而擴徑的管狀蓋材保持部 22，以蓋材保持部 22 的前端開口作為灌入口 7，利用藉環狀蓋 23 安裝於蓋材保持部 22 前端的蓋材 24 閉塞該灌入口 7。

於上述灌入口形成部 9C 情況下，可使蓋材 24 具有在所需內壓下破裂的強度，於膨脹部 3 膨脹後，升高內壓，使該蓋材 24 破裂，令灌入口 7 開口。又由於該蓋材 24 容易藉圖 10 所說明的開孔具 6 扎破，故本灌入口形成部 9C 特別適於圖 10 所說明的灌入口形成步驟的其他例子。

圖 13 係顯示灌入口形成部的第 4 例的剖面圖。

本例的灌入口形成部 9D 使用與圖 1～圖 4A、4B 所說明者相同的加壓套筒 10，填隙安裝加壓套筒 10 於對應預先形成在膨脹部 3 的灌入口 7 的位置，以該加壓套筒 10 閉鎖灌入口 7。又，於加壓套筒 10 兩端形成開縫 12。

於上述灌入口形成部 9D 情況下，在膨脹部 3 膨脹時，抑制加壓套筒 10 填隙安裝部分的膨脹，使此部分不擴大膨脹，膨脹其他膨脹部 3，此後，進一步升高內壓，藉由加

壓套筒 10 破碎，可使灌入口 7 開口。又，為了確實達到加壓套筒 10 破碎前的灌入口 7 的閉鎖狀態，亦可夾設密封灌入口 7 的墊圈（未圖示）於加壓套筒 10 與膨脹部 3 之間。本例的灌入口形成部 9D 不僅容易設於膨脹部 3 的前端部，亦容易設於膨脹部 3 的靠近後端處或中間部。

圖 14 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓的第 2 例，省略中間部的立體圖，圖 15 係使用填密構件局部施加用來使圖 14 所示灌入口形成部開口的內壓情形的說明圖，符號僅顯示要部。

本例的膨脹灌漿螺栓 1B 藉閉鎖蓋 25 閉鎖前端，並於膨脹部 3 的中間部隔適當間隔軸向設置複數個嵌入栓體 21 於預先形成的灌入口 7 的灌入口形成部 9B（參照圖 15）。該灌入口形成部 9B 亦藉由於膨脹部 3 膨脹後升高內壓，將栓體 21 彈開，使灌入口 7 開口，這與圖 11 所示者相同。

而在具有如圖 14 所示複數灌入口形成部 9B 的膨脹灌漿螺栓 1B 情況下，有可能因在內壓下所有灌入口形成部 9B 的灌入口 7（參照圖 15）不同時開口，各開口時期錯開，內壓自開口的灌入口 7 逸失，以致於發生所有灌入口 7 不開口的情形。為防止灌入口 7 開口時內壓的逸失，並可選擇性僅使一部分灌入口 7 開口，以如圖 15 所示，使用填密構件 26 局部施加內壓較佳。

進一步加以說明，首先，施加膨脹部 3 膨脹所需內壓，如圖 7B 所示，使膨脹部 3 膨脹。藉此，壓陷部 8 延展，膨脹部 3 的內部空間擴大成接近圓形。於此狀態下，自圖 14

所示入口套筒 2，將圖 15 所示，前後附有填密構件 26 的灌入管 27(附有雙填密構件之灌入管)插入膨脹灌漿螺栓 1B 內。

填密構件 26 係可藉例如加壓水等加壓流體膨脹的袋體，在夾灌入口形成部 9B 於二填密構件 26 間的位置，施加流體壓力於二填密構件 26，使之膨脹，夾灌入口形成部 9B，密封膨脹灌漿螺栓 1B 的軸向前後。於此狀態下，自灌入管 27 將加壓流體供至二填密構件 26 所夾區域，若局部對膨脹灌漿螺栓 1B 加壓，即可確實地且選擇性使二填密構件 26 所夾位置的灌入口形成部 9B 的灌入口 7 開口。又，藉由解除填密構件 26 的壓力，附有填密構件 26 的灌入管 27 可容易沿膨脹灌漿螺栓 1B 的軸向移動。

若如上述，自複數灌入口形成部 9B 選擇性使灌入口 7 開口，即不僅可確實地使全部複數灌入口 7 開口，且可選擇地僅使一部分灌入口 7 開口，或者，經由不同灌入口 7，灌入不同種類的硬化性灌漿材。例如，在僅使靠近前端部的灌入口 7 開口，灌入硬化性灌漿材之後，將膨脹灌漿螺栓 1B 內的硬化性灌漿材趁著未硬化時將其沖洗，或於硬化後削孔去除，其次，使靠近後端部的灌入口 7 開口，依需要，在前端部施設堵塞物，接著藉由灌入不同硬化性灌漿材，可沿膨脹灌漿螺栓 1B 的軸向灌入不同種類的硬化性灌漿材。又，亦可藉由使用上述填密構件 26 的局部加壓，使膨脹不充分的膨脹部 3 再膨脹。

圖 16 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓的第 3 例，省略中間

部的立體圖，符號僅顯示要部。

本例之膨脹灌漿螺栓 1C 形成於前端具有削孔鑽錐 28。

若設置上述削孔鑽錐 28，即可使用該削孔鑽錐 28，一面形成削孔 15(參照圖 5)，同時一面將膨脹灌漿螺栓 1C 插入該削孔 15，可謀求作業時間的縮短。

其次，對本發明膨脹灌漿螺栓的第 4 例加以說明。

圖 17 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓的第 4 例的圖式，圖 18A 及圖 18B 係圖 17 所示膨脹灌漿螺栓的後端部(硬化性灌漿材的供給側)及前端部(削孔的最深部側)的剖面圖，圖 19A~圖 19C 係圖 18A 及圖 18B 所示 A-A'、B-B'、C-C' 之各剖面圖。

如圖 17 及圖 18A、18B 所示，本例之膨脹灌漿螺栓 1D 具有膨脹部 3，以及由蓋用套筒 29 和閉塞蓋用套筒 29 前端的蓋 30 構成的灌入口形成部 9E。

又，前端套筒 31 及後端套筒 32 分別填隙安裝於膨脹部 3 的前端部及後端部。於前端套筒 31，灌入口形成部 9E 的蓋用套筒 29 的後端部藉熔接部 33 與之一體化，於後端套筒 32，入口套筒 2 藉熔接部 34 與之一體化。入口套筒 2 係於內側形成螺紋部 5 的構件，與圖 1~圖 4A、4B 所說明的例子相同。且，35 係用來安裝固定膨脹灌漿螺栓 1D 於地基之際的平板 36(參照圖 28A)的凸部。

由圖 19B 所示剖面圖可知，本例的膨脹灌漿螺栓 1D 的膨脹部 3 沿軸向，向內側壓陷圓管的一部分，呈具有一部分壓陷入圓管內的壓陷部 8 的大致 C 字形。因此，膨脹部

3 係藉由施加內壓於內部空間，將壓陷部 8 往外推出，可徑向膨脹者。

如圖 19A 所示，為避免在施加內壓於膨脹灌漿螺栓 1D 之際該內壓漏出外部，並為抑制擴徑，膨脹部 3 的後端部藉熔接部 37 填埋壓陷部 8 與後端套筒 32 間的外部空間。又，如圖 19C 所示，為抑制擴徑，膨脹部 3 的前端部藉熔接部 38 填埋壓陷部 8 與前端套筒 31 間的外部空間。

本例之膨脹灌漿螺栓 1D 的膨脹部 3 的構成材料與圖 1～圖 4A、4B 所說明的膨脹灌漿螺栓 1A 相同。

安裝於本例之膨脹灌漿螺栓 1D 前端部的蓋用套筒 29 及蓋 30 所構成的灌入口形成部 9E 係一體成型體，蓋用套筒 29 與蓋 30 間的壁厚形成很薄，藉內壓，該薄壁部破碎，蓋 30 與蓋用套筒 29 分離，可於膨脹灌漿螺栓 1D 的前端部，將灌入口 7 開口。

可使用與上述膨脹部 3 相同的材料作成蓋用套筒 29 及蓋 30，並可構成藉既定內壓，具體而言，藉較膨脹部 3 膨脹時更高的內壓，使蓋 30 自蓋用套筒 29 分離即可。又，與膨脹部 3 的連接形態亦不限於熔接。

圖 20～圖 22 顯示可用於本發明，由蓋用套筒及蓋構成的灌入口形成部的不同構造例的剖面圖。

圖 20 的灌入口形成部 9E 螺合外側設有螺紋的合成樹脂製蓋 30 於內側設有螺紋的金屬製蓋用套筒 29 內。圖 21 的灌入口形成部 9E 呈螺合外側設有螺紋的合成樹脂製蓋 30 俾嵌入蓋用套筒 29 的形狀，容易防止因搬運或作業途

中的碰撞等所造成蓋 30 的損傷。圖 20 及圖 21 的灌入口形成部 9E 均為利用構成蓋 30 的合成樹脂的可撓性、彈性，蓋 30 自蓋用套筒 29 分離的形態。又，圖 22 係將外側設有螺紋的合成樹脂製蓋用套筒 29 的前端部壁厚形成很薄，配置球體 39 於內部，藉內壓，該球體 39 飛出外部，使灌入口 7 開口的形態。可使用例如聚氯乙炔、ABS(丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚合)樹脂、PET(聚對苯二甲乙酯)、聚碳酸酯等作為構成上述圖 20~圖 22 所示蓋 30 的合成樹脂。

使用由蓋用套筒 29 及蓋 30 構成的灌入口形成部 9E 的膨脹灌漿螺栓 1D 之一特徵亦在於容易改良成可連接 2 個或 3 個以上來延長。使用圖 23~圖 25A、25B 對此加以說明。

圖 23 係連接延長後構成後端側的膨脹灌漿螺栓前端部的剖面圖，圖 24 係連接延長後構成前端側的膨脹灌漿螺栓後端部的剖面圖，圖 25A 及圖 25B 係可延長膨脹灌漿螺栓的連接部的說明圖，圖 25A 係 2 個膨脹灌漿螺栓的連接部的剖面圖，圖 25B 係 2 個膨脹灌漿螺栓的連接部的外觀圖。

如圖 23 所示，藉熔接部 33 安裝設有螺紋的延長用前端套筒 40 於圖 17 的膨脹灌漿螺栓 1D 的前端套筒 31，形成於連接延長後構成後端側的後端側膨脹灌漿螺栓 1D'，替代蓋用套筒 29 及蓋 30。另一方面，如圖 24 所示，藉熔接部 34 安裝設有與上述延長用前端套筒 40 的螺紋對應的螺紋的延長用後端套筒 41 於另一膨脹灌漿螺栓 1D 的後端套筒 32，形成於連接延長後構成前端側的前端側膨脹灌漿螺栓 1D''，替代入口套筒 2。

如圖 25A 所示，藉由螺合延長用前端套筒 40 與延長用後端套筒 41，後端側膨脹灌漿螺栓 1D' 與前端側膨脹灌漿螺栓 1D'' 連接成藉流路 42、43 連接內部空間的狀態，構成一連串膨脹灌漿螺栓（未圖示）。

使用由蓋用套筒 29 及蓋 30 構成的灌入口形成部 9E 的膨脹灌漿螺栓 1D 亦容易改良成不僅可實現 2 個連接的延長，且可連接 3 個以上來延長。

亦即，準備安裝延長用前端套筒 40 於圖 17 的膨脹灌漿螺栓 1D 前端部，替代蓋用套筒 29 及蓋 30，安裝延長用後端套筒 41 於同膨脹灌漿螺栓 1D 後端部，替代入口套筒 2 者作為延長用中間部的中間膨脹灌漿螺栓部，藉由配置一個以上的該中間膨脹灌漿螺栓部於圖 23 及圖 24 所示後端側膨脹灌漿螺栓 1D' 與前端側膨脹灌漿螺栓 1D'' 之間，可延長期望個數。由於在本發明中，可僅另外準備延長用前端套筒 40 及延長用後端套筒 41 二種作為延長用構件，又延長作業係僅螺合延長用前端套筒 40 及延長用後端套筒 41，故可於現場進行，可在到達現場前，搬送延長前的長度。

其次，使用圖 26A、26B～圖 30 說明使用圖 17 所說明的膨脹灌漿螺栓 1D 的本發明灌漿工法。

圖 26A 及圖 26B 分別係顯示安裝於膨脹灌漿螺栓來使用的配件構造例的剖面圖，圖 27 係顯示削孔形成步驟的圖式，圖 28A 及圖 28B 係顯示膨脹灌漿螺栓插入削孔的插入步驟的圖式，圖 28A 係顯示插入削孔的膨脹灌漿螺栓的圖

式，圖 28B 係圖 28A 中 A-A' 剖面圖，圖 29A 及圖 29B 係顯示膨脹灌漿螺栓的膨脹步驟的圖式，圖 29A 係顯示於削孔中膨脹部膨脹的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 29B 係圖 29A 的 A-A' 剖面圖，圖 30 係顯示灌入口形成步驟的圖式，且係顯示施加更高內壓使蓋分離的狀態的圖式。

首先，如圖 27 所示，形成削孔 15 於地基。可使用一般使用的鑽孔滑架的削孔鑽等於削孔 15 的形成。

於削孔 15 形成後，如圖 28A 所示，藉由自前端側（蓋 30 側）插入，將平板 36 插入上述削孔 15 至凸部 35 的位置的膨脹灌漿螺栓 1D 插入地基。於該狀態下，如圖 28A 及圖 28B 所示，膨脹灌漿螺栓 1D 的膨脹部 3 不膨脹，在膨脹部 3 與削孔 15 的內壁間有餘裕狀態下，插入削孔 15 內。

其次，如圖 29A 所示，安裝配件 16 於入口套筒 2，連結壓送軟管（未圖示）於該配件 16，施加內壓於膨脹灌漿螺栓 1D 內。該內壓以流體壓力施加。雖然其亦可藉例如壓縮空氣等加壓氣體進行，不過，以一般容易施加大的壓力的加壓液體，特別是加壓水較佳。

如圖 26A 所示，本配件 16 係具有螺入部 44 的構件，構成可藉由螺合該螺入部 44 於圖 17 的入口套筒 2，安裝於膨脹灌漿螺栓 1D。配件 16 具備用來將壓力供入膨脹灌漿螺栓 1D 內的供給孔 18，構成可在連通該供給孔 18 狀態下，連接壓送軟管（未圖示）。配件 16 的安裝可在將膨脹灌漿螺栓 1D 插入削孔 15 前進行，亦可在插入後進行。又，如圖 26B 所示，亦可不使用入口套筒 2，直接熔接無螺入

部 44 的配件 16' 於後端套筒 32。

由於如圖 29B 所示，膨脹灌漿螺栓 1D 藉上述內壓使其膨脹部 3 徑向膨脹，密貼於削孔 15 的內壁，故即使在水自削孔 15 湧出情況下，仍可對此止水。又，即使在周圍地基因該膨脹部 3 的膨脹而脆弱情況下，仍獲得某一程度的膨脹灌漿螺栓 1 的固定力。

上述膨脹部 3 的膨脹以利用比蓋 30 自蓋用套筒 29 分離的壓力更低的壓力進行較佳。若沒等膨脹部 3 充分膨脹完，蓋 30 自蓋用套筒 29 分離，即發生內壓自其開口部洩漏，須供給該洩漏以上的內壓（供給加壓水），難以進行膨脹作業。

於將膨脹灌漿螺栓 1D 的膨脹部 3 膨脹必要量後，藉由供給更高壓力，如圖 30 所示，使蓋 30 自蓋用套筒 29 分離，於膨脹灌漿螺栓 1D 的前端，使灌入口 7 開口。

此後，於依需要解除內壓後（於排出加壓水後），仍舊經由壓送軟管（未圖示）裝上配件 16，或者，卸下配件 16，自入口套筒 2 供給硬化性灌漿材。該硬化性灌漿材如於使用第 1 例的膨脹灌漿螺栓的灌漿工法例中所說明者。

由於在灌入該硬化性灌漿材之際，如上述，密封地基與膨脹灌漿螺栓 1D 間間隙，故可抑制硬化性灌漿材漏出外部，可朝削孔 15 的最深部灌入硬化性灌漿材。又由於在灌入結束後，膨脹灌漿螺栓 1D 亦留作鎖緊螺栓，故即使水湧出，仍可藉由上述膨脹部 3 的膨脹的密封，防止硬化性灌漿材流出，確實謀得必要區域的地基改良。

雖然於本例中，硬化性灌漿材的灌入亦可藉由灌入單一類型的硬化性灌漿材來進行，不過，又可於途中變換硬化性灌漿材的種類，灌入複數種類的硬化性灌漿材。複數種硬化性灌漿材的組合例亦如使用第 1 例的膨脹灌漿螺栓的灌漿工法例中所說明者。

圖 31 係使用本發明灌漿工法的隧道工程中的掘進工段附近的剖面圖，圖 32 係掘進工段的正視圖，101 係本發明的膨脹灌漿螺栓，102 係硬化性灌漿材灌入區域，103 係掘進工段面。

如圖示，使用本發明膨脹灌漿螺栓 101 的灌漿工法可用於隧道工程中掘進工段面 103 的地基穩定化、掘進工段面 103 附近的頂棚部的補強以及構成隧道內壁的拱形混凝土的腳部補強等。於隧道工程中，將膨脹灌漿螺栓 101 插入掘後不久的地基面，灌入硬化性灌漿材，謀得已掘隧道的地基穩定化，以及此後挖削的地基穩定化。

而，經過挖掘而剛露出的地基面容易發生鬆動。因此，容易於硬化性灌漿材灌入時，在插入膨脹灌漿螺栓 101 的削孔的入口附近發生鬆動，發生硬化性灌漿材的洩漏。

然而，根據本發明，可如上述，藉由膨脹部膨脹，使其密貼削孔的內面，予以密封。又由於亦可同時密封湧出的水，故可大幅效率化一面反覆挖削及基地補強，一面進行的隧道工程中的作業。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓之第 1 例，省略中間部

的立體圖。

圖 2 係圖 1 所示膨脹灌漿螺栓的俯視圖。

圖 3 係圖 1 所示膨脹灌漿螺栓的剖面圖。

圖 4A 及圖 4B 係圖 1 所示膨脹灌漿螺栓前端部的說明圖，圖 4A 係放大剖面圖，圖 4B 係前端正視圖。

圖 5 係顯示削孔形成步驟的圖式。

圖 6A 及圖 6B 係顯示膨脹灌漿螺栓對削孔的插入步驟的圖式，圖 6A 係顯示插入削孔的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 6B 係圖 6A 中膨脹部的放大剖面圖。

圖 7A 及圖 7B 係顯示膨脹灌漿螺栓的膨脹步驟的圖式，圖 7A 係顯示於削孔中膨脹部膨脹的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 7B 係圖 7A 中膨脹部的放大剖面圖。

圖 8A~圖 8C 係顯示灌入口形成步驟的圖式，圖 8A 係顯示於削孔中灌入口開口的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 8B 係灌入口開口前不久灌入口形成部附近的放大立體圖，圖 8C 係灌入口開口的灌入口形成部附近的放大立體圖。

圖 9 係顯示硬化性灌漿材的灌入步驟的圖式。

圖 10 係顯示灌入口形成步驟之另一例的圖式。

圖 11 係顯示灌入口形成部的第 2 例的剖面圖。

圖 12 係顯示灌入口形成部的第 3 例的剖面圖。

圖 13 係顯示灌入口形成部的第 4 例的剖面圖。

圖 14 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓之第 2 例，省略中間部的立體圖。

圖 15 係使用填密構件，局部施加用來使圖 14 所示灌入

口形成部開口的內壓的情形說明圖。

圖 16 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓之第 3 例，省略中間部的立體圖。

圖 17 係顯示本發明膨脹灌漿螺栓的第 4 例的外觀圖。

圖 18A 及圖 18B 係圖 17 所示膨脹灌漿螺栓的後端部（硬化性灌漿材的供給側）及前端側（削孔的最深部側）的剖面圖。

圖 19A～圖 19C 係圖 18A 及圖 18B 所示 A-A'、B-B'、C-C' 之各剖面圖。

圖 20～圖 22 分別係可用於本發明，由蓋用套筒及蓋構成的灌入口形成部的不同構造例的剖面圖。

圖 23 係連接延長後構成後端側的膨脹灌漿螺栓前端部的剖面圖。

圖 24 係連接延長後構成前端側的膨脹灌漿螺栓後端部的剖面圖。

圖 25A 及圖 25B 係可延長膨脹灌漿螺栓的連接部的說明圖，圖 25A 係二個膨脹灌漿螺栓的連接部的剖面圖，圖 25B 係二個膨脹灌漿螺栓的連接部的外觀圖。

圖 26A 及圖 26B 分別係顯示安裝於膨脹灌漿螺栓來使用的配件構造例的剖面圖。

圖 27 係顯示削孔的形成步驟的圖式。

圖 28A 及圖 28B 係顯示膨脹灌漿螺栓對削孔的插入步驟的圖式，圖 28A 係顯示插入削孔的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 28B 係圖 28A 中 A-A' 剖面圖。

圖 29A 及圖 29B 係顯示膨脹灌漿螺栓的膨脹步驟的圖式，圖 29A 係顯示於削孔中膨脹部膨脹的膨脹灌漿螺栓的圖式，圖 29B 係圖 29A 中 A-A' 剖面圖。

圖 30 係顯示灌入口形成步驟的圖式，且係施加更高內壓，使蓋分離的狀態的圖式。

圖 31 係使用本發明灌漿工法的隧道工程中的掘進工段附近的剖面圖。

圖 32 係掘進工段的正視圖。

【主要元件符號說明】

1A、1B、1C、1D	膨脹灌漿螺栓
2	入口套筒 (mouth sleeve)
3	膨脹部
4	焊縫隆起式熔接
5	螺紋部
6	開孔具
7	灌入口
8	壓陷部
9A、9B、9C、9D、9E	灌入口形成部
10	加壓套筒
11	熔接部
12	開縫
13	密封材
14	削孔鑽頭
15	削孔

16、16'	配 件
17	壓 送 軟 管
18	供 給 孔
19	硬 化 性 灌 漿 材 灌 入 區 域
20	作 動 裝 置
21	栓 體
22	蓋 材 保 持 部
23	環 狀 蓋
24	蓋 材
25	閉 鎖 蓋
26	填 密 構 件
27	灌 入 管
28	削 孔 鑽 錐
29	蓋 用 套 筒
30	蓋
31	前 端 套 筒
32	後 端 套 筒
33	熔 接 部
34	熔 接 部
35	凸 部
36	平 板
37	熔 接 部
38	熔 接 部
39	球 體

40	延長用前端套筒
41	延長用後端套筒
42、43	流路
44	螺入部
101	膨脹灌漿螺栓
102	硬化性灌漿材灌入區域
103	掘進工段面

五、中文發明摘要：

本發明藉由提供形成可自後端部施加內壓的管狀，具有藉由施加內壓徑向膨脹的膨脹部(3)，以及藉由施加內壓使灌入口(7)開口的灌入口形成部(9A)的膨脹灌漿螺栓(1A)，在藉內壓使膨脹部(3)膨脹，密貼地基後，於灌入口形成部(9A)使灌入口(7)開口，經由該灌入口(7)將硬化性灌漿材灌入地基，可謀得地基強化。

六、英文發明摘要：

An expandable injection bolt (1A) comprising an expandable section (3), which has a tubular shape capable of applying an internal pressure from a rear end portion and expands in a radial direction when the internal pressure is applied, and an injection port forming section (9A) which opens an injection port (7) when the internal pressure is applied, wherein the expandable section (3) is expanded by the internal pressure so as to tightly adhere to ground, then the injection port forming section (9A) is caused to open the injection port (7), and a grout can be injected into the ground through the injection port (7) to reinforce the ground.

十、申請專利範圍：

1. 一種膨脹灌漿螺栓，其特徵為具有：形成可自後端部施加內壓的管狀，具有藉由施加內壓徑向膨脹的膨脹部；以及藉由施加內壓使灌入口開口的灌入口形成部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之膨脹灌漿螺栓，其中，膨脹部具有沿軸向將可塑性變形的圓管的一部分向內側壓陷以形成壓陷部的構造。

3. 如申請專利範圍第 2 項之膨脹灌漿螺栓，其中，前端部構成膨脹部，灌入口形成部具有：熔接部，其容許該膨脹部的前端自壓陷部的壓陷口左右張開，並可抑制擴徑地閉塞；以及脆化部，其設於該熔接部附近的壓陷部，藉內壓破裂，使灌入口開口。

4. 如申請專利範圍第 3 項之膨脹灌漿螺栓，其中，灌入口形成部具有加壓套筒，其填隙安裝於對應脆化部的位置的膨脹部外周，藉由利用內壓破碎，使脆化部破裂，將灌入口形成部開口。

5. 如申請專利範圍第 2 項之膨脹灌漿螺栓，其中，灌入口形成部具有：灌入口，其預先形成於膨脹部；以及栓體，其閉塞該灌入口，藉內壓使該灌入口開口。

6. 如申請專利範圍第 2 項之膨脹灌漿螺栓，其中，灌入口形成部具有：灌入口，其預先形成於膨脹部；以及加壓套筒，其密貼該灌入口，填隙安裝於膨脹部外周，藉內壓破碎，使灌入口形成部開口。

7. 如申請專利範圍第 1 項之膨脹灌漿螺栓，其中，密封

材捲繞於膨脹部外周面。

8.如申請專利範圍第1項之膨脹灌漿螺栓，其中，後端部構成朝軸向開口的入口套筒(mouth sleeve)。

9.如申請專利範圍第1項之膨脹灌漿螺栓，其中，於前端具有削孔鑽錐。

10.如申請專利範圍第2項之膨脹灌漿螺栓，其中，灌入口形成部具有：蓋用套筒，其將後端部安裝於膨脹部的前端部；以及蓋，其閉鎖該蓋用套筒的前端，藉由施加內壓，自該蓋用套筒分離。

11.如申請專利範圍第10項之膨脹灌漿螺栓，其中，具有安裝於膨脹部的前端部的前端套筒，且在該前端套筒上安裝有蓋用套筒的後端部。

12.如申請專利範圍第10項之膨脹灌漿螺栓，其中，蓋用套筒與蓋一體成型，二者的連接部的壁厚形成較其他部位薄，藉由施加內壓，該連接部破碎，蓋自蓋用套筒分離。

13.如申請專利範圍第10項之膨脹灌漿螺栓，其中，蓋係合成樹脂製，安裝成埋沒於蓋用套筒內。

14.如申請專利範圍第11項之膨脹灌漿螺栓，其中，具有安裝於膨脹部的後端部的後端套筒，於該後端套筒安裝後端部朝軸向開口的入口套筒。

15.如申請專利範圍第2項之膨脹灌漿螺栓，其中，分成延長用前端套筒安裝於膨脹部前端的後端側膨脹灌漿螺栓部，以及延長用後端套筒安裝於膨脹部後端的前端側膨脹灌漿螺栓部，後端側膨脹灌漿螺栓部及前端側膨脹灌漿

螺栓部經由延長用前端套筒及延長用後端套筒連續連接內部空間。

16. 如申請專利範圍第 15 項之膨脹灌漿螺栓，其中，在後端側膨脹灌漿螺栓部與前端側膨脹灌漿螺栓部之間，連接一個以上的中間膨脹灌漿螺栓部，其係將延長用前端套筒及延長用後端套筒分別設於膨脹部的前端及後端者。

17. 如申請專利範圍第 1 至 16 項中任一項之膨脹灌漿螺栓，其中，灌入口形成部藉較使膨脹部膨脹所需最低壓力更高的壓力使灌入口開口。

18. 一種灌漿工法，其特徵為，使用具有膨脹部及灌入口形成部的膨脹灌漿螺栓，其中膨脹部係形成可自後端部施加內壓的管狀，藉由施加內壓徑向膨脹者，灌入口形成部係藉由施加內壓使灌入口開口者，而將該膨脹灌漿螺栓插入地基中，施加內壓於膨脹灌漿螺栓，於進行膨脹部的膨脹及灌入口的開口後，對膨脹灌漿螺栓供給硬化性灌漿材，經由開口的灌入口，將硬化性灌漿材灌入周圍。

19. 如申請專利範圍第 18 項之灌漿工法，其中，膨脹灌漿螺栓的灌入口形成部具有填隙安裝於膨脹部外圍，藉內壓破裂以使灌入口開口的套筒，藉由使膨脹部膨脹後，施加更高內壓，使套筒破碎，將灌入口開口。

20. 如申請專利範圍第 18 項之灌漿工法，其中，膨脹灌漿螺栓的灌入口形成部具有：蓋用套筒，其將後端部安裝於膨脹部的前端部；以及蓋，其閉鎖該蓋用套筒的前端，藉由施加內壓，自該蓋用套筒分離；藉由使膨脹部膨脹後，

施加更高內壓，使蓋自蓋用套筒分離，將灌入口開口。

21. 一種灌漿工法，其特徵為，使用具備膨脹部之膨脹灌漿螺栓，該膨脹部係形成為可經由設於後端部而朝軸向開口的入口套筒施加內壓的管狀，藉由施加內壓徑向膨脹者，在將該膨脹灌漿螺栓插入地基中，施加內壓於膨脹灌漿螺栓使膨脹部膨脹之後，自膨脹灌漿螺栓的入口套筒插入開孔具，形成灌入口於膨脹灌漿螺栓，對膨脹灌漿螺栓供給硬化性灌漿材，經由灌入口，將硬化性灌漿材灌入周圍。

22. 如申請專利範圍第 18 項之灌漿工法，其中，使用於前端具有削孔鑽錐的膨脹灌漿螺栓，於削孔同時，將該膨脹灌漿螺栓插入削孔。

23. 一種灌漿工法，其特徵為，使用一具有形成可自後端部施加內壓的管狀，藉由施加內壓徑向膨脹的本體，以及藉由施加內壓，使蓋與套筒分離的附有套筒蓋，且該附有套筒蓋的套筒安裝於上述本體前端部的膨脹灌漿螺栓，將該膨脹灌漿螺栓插入形成於地基的削孔，於施加內壓於膨脹灌漿螺栓，使本體膨脹後，施加更高內壓，使前端部的蓋分離，供給硬化性灌漿材於膨脹灌漿螺栓內，自前端部將硬化性灌漿材灌入削孔內。

24. 如申請專利範圍第 18 至 23 項中任一項之灌漿工法，其中，於中途切換供給至膨脹灌漿螺栓的硬化性灌漿材的種類。

十一、圖式：

·

·



·

·

圖1

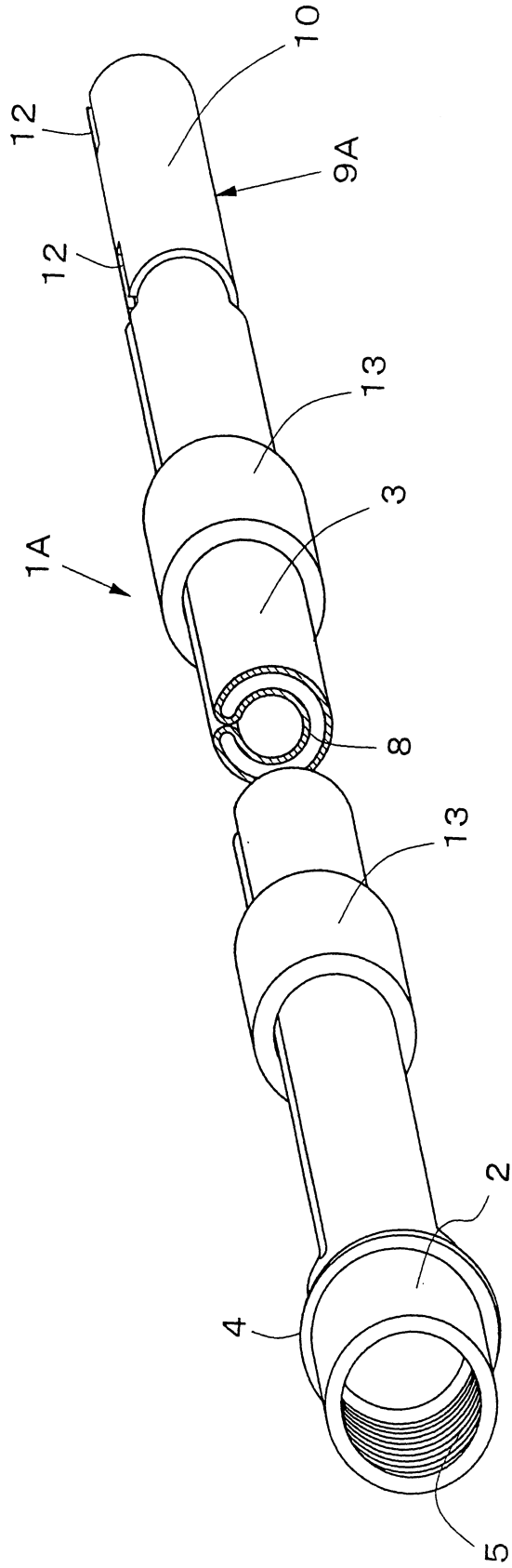


圖 2

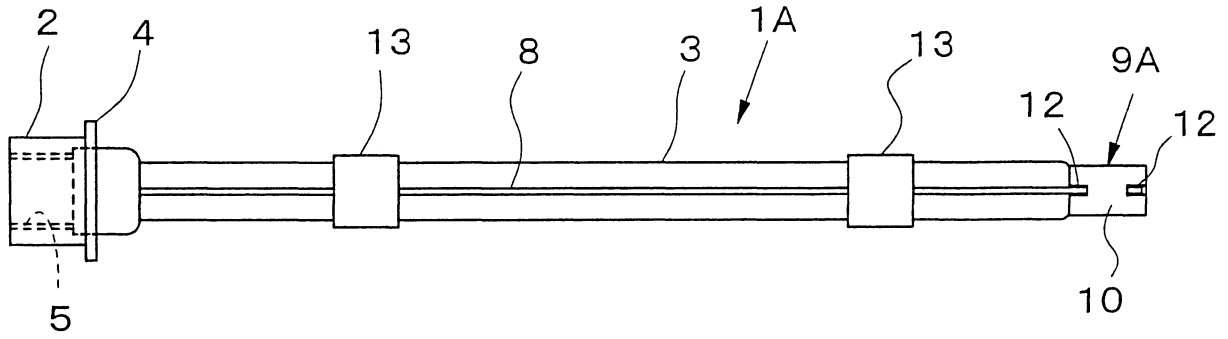


圖 3

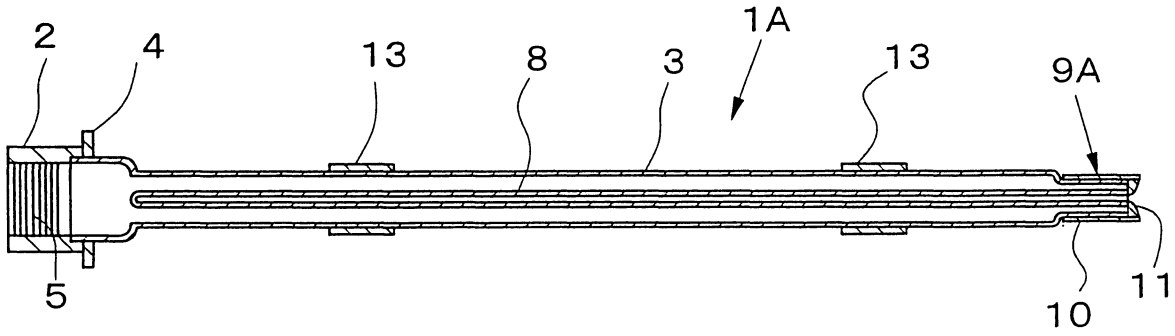


圖 4A

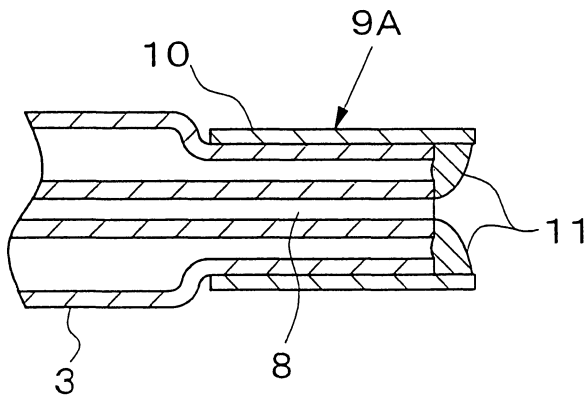
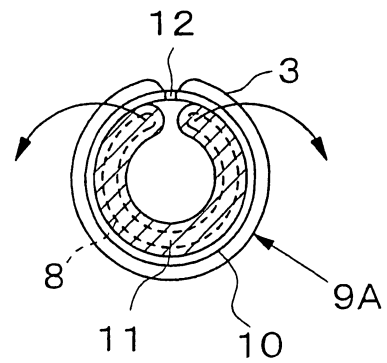
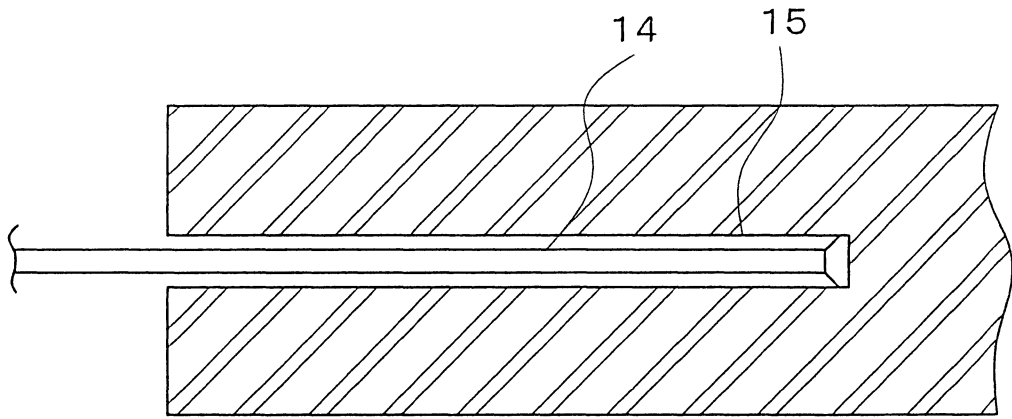


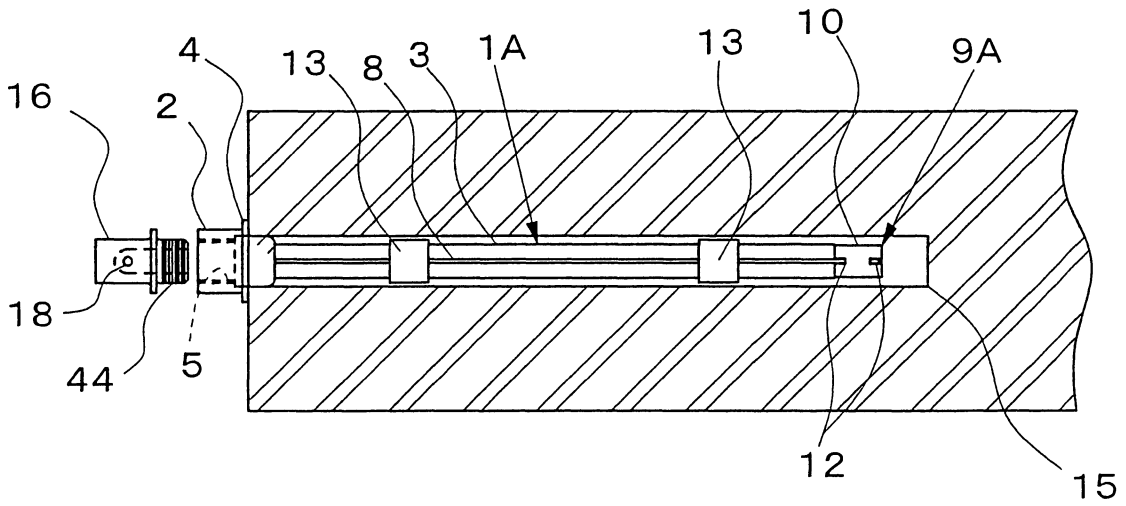
圖 4B



5



6A



6B

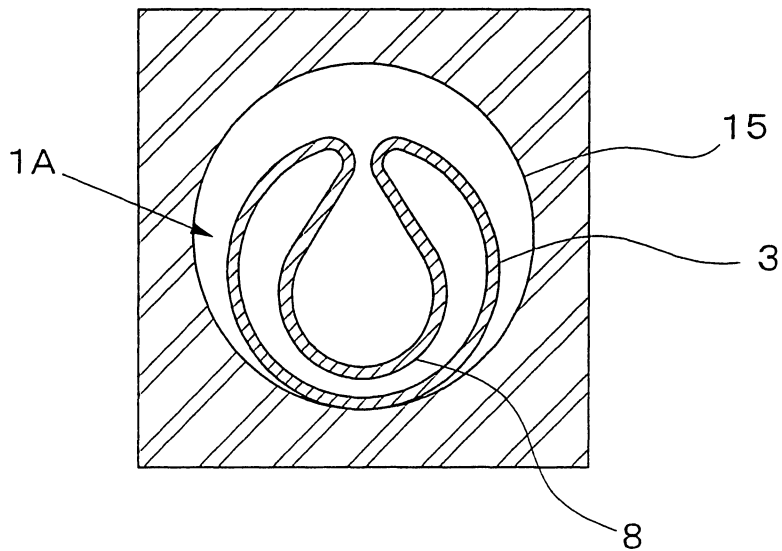


圖 7A

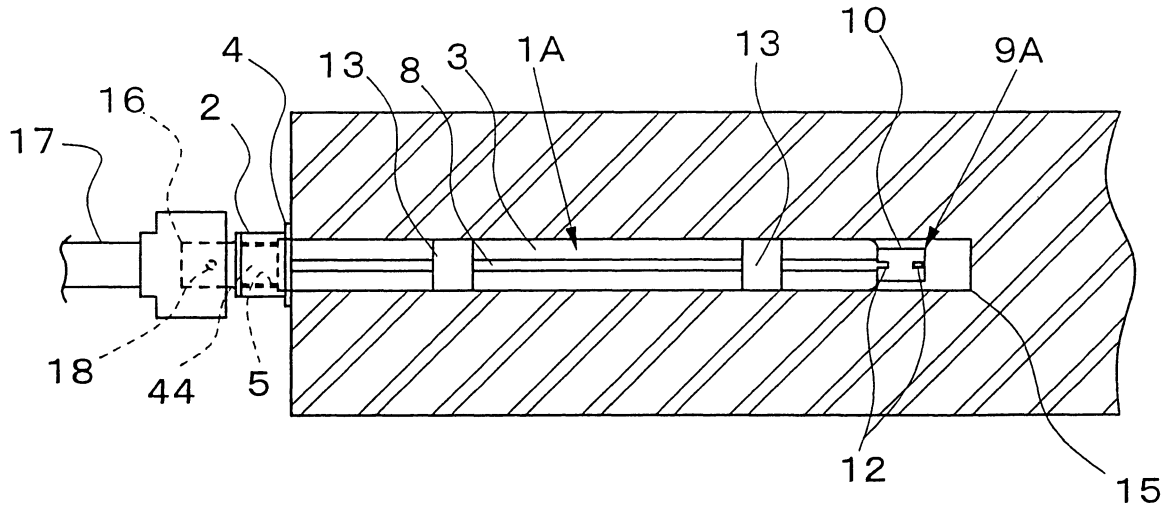


圖 7B

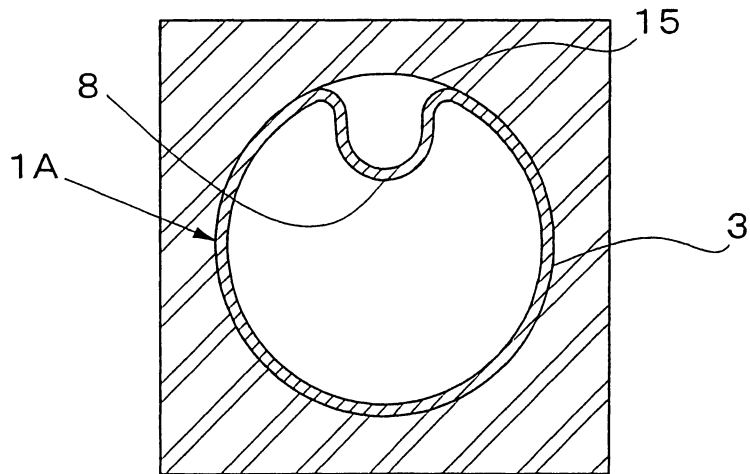


圖 8A

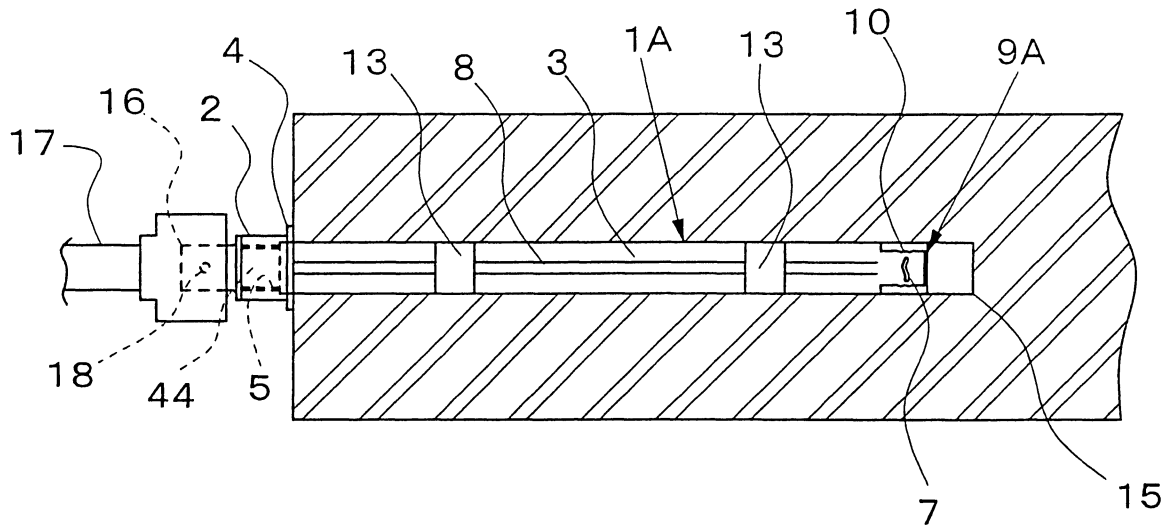


圖 8B

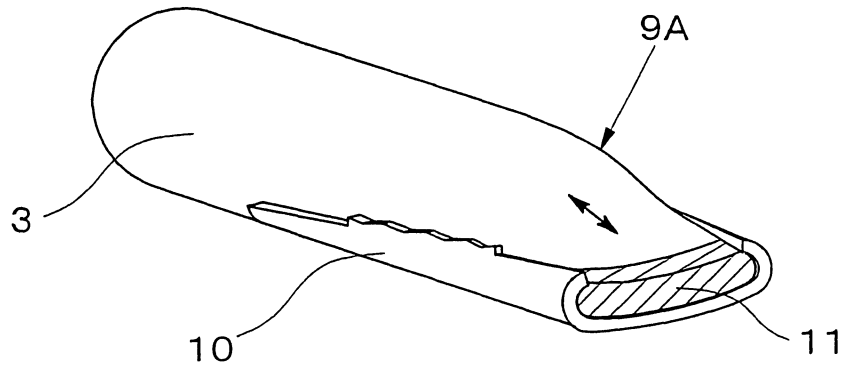


圖 8C

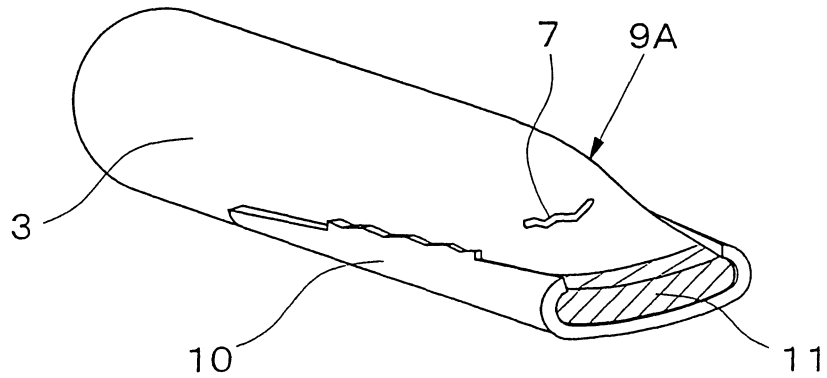


圖 9

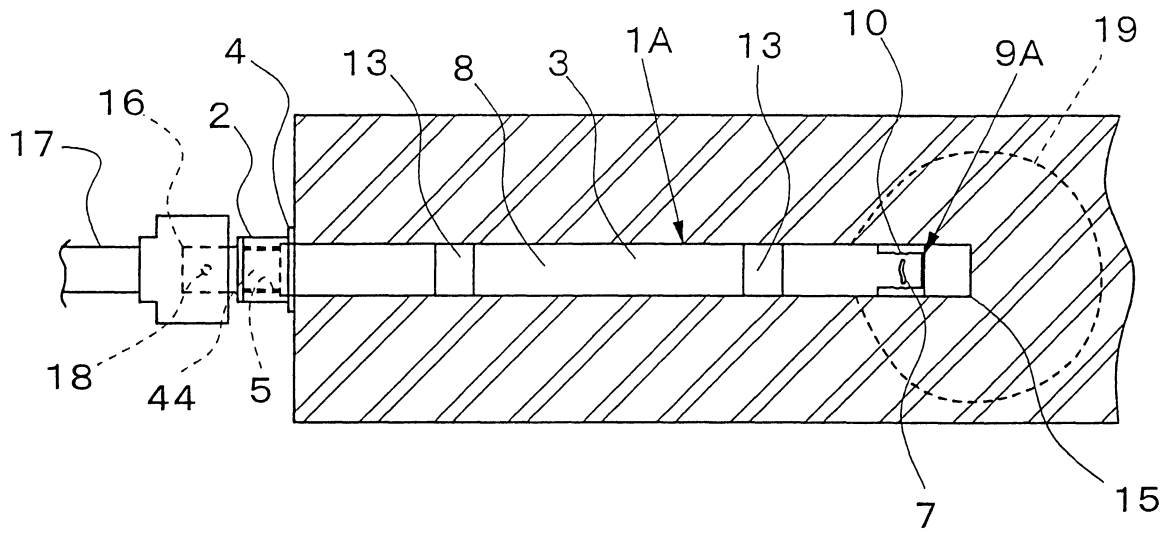


圖 10

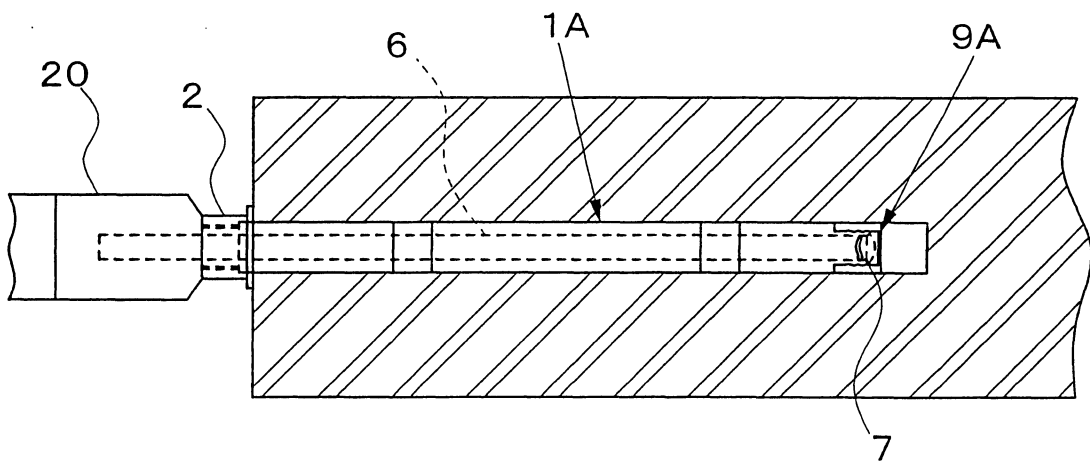


圖 11

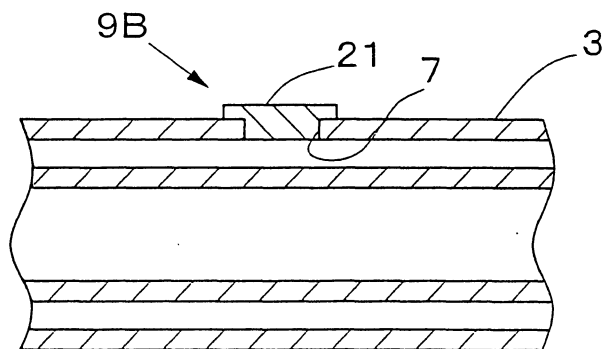


圖 12

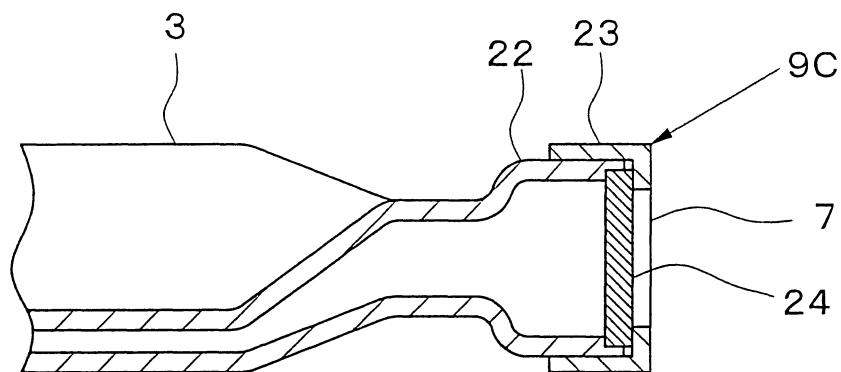


圖 13

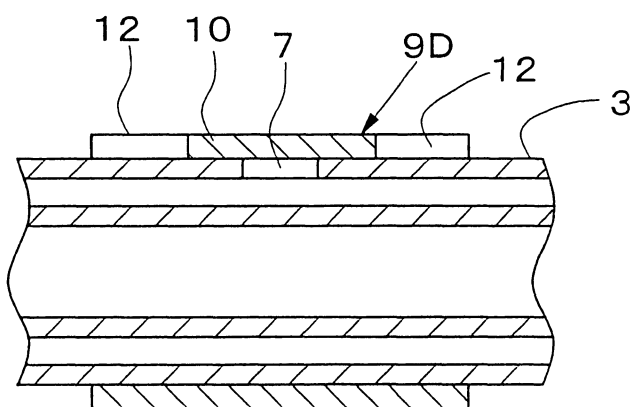


圖 14

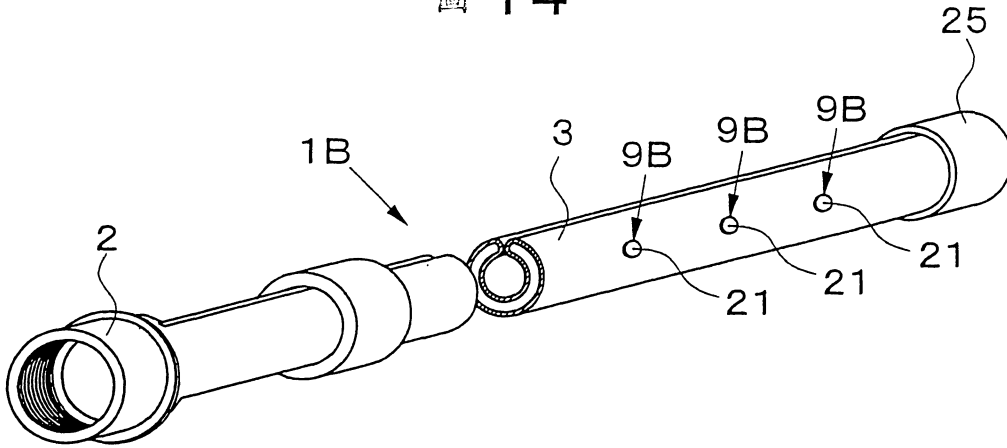


圖 15

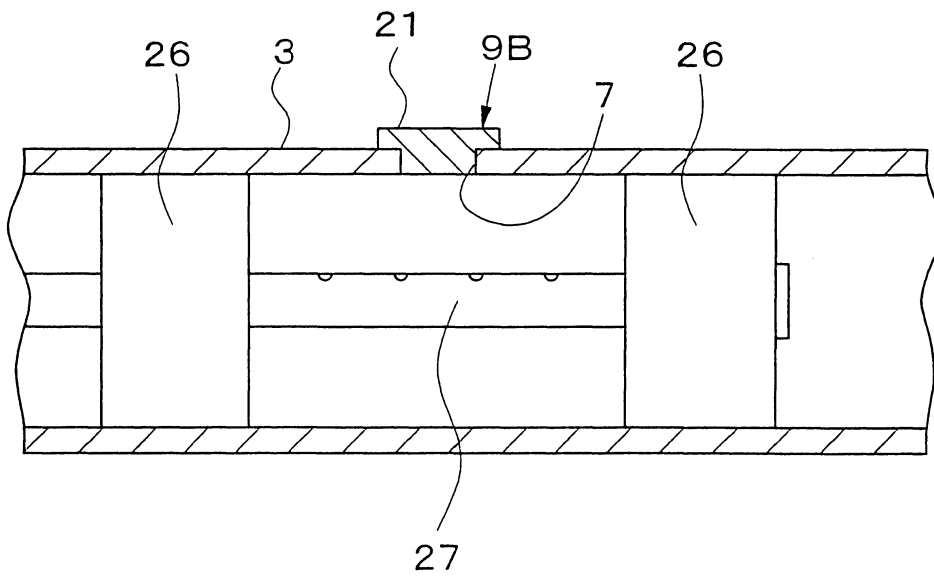


圖 16

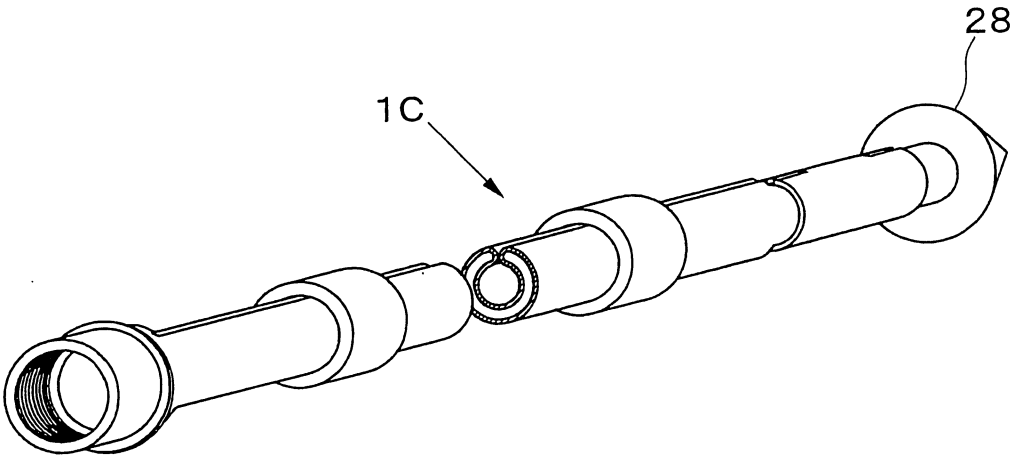


圖 17

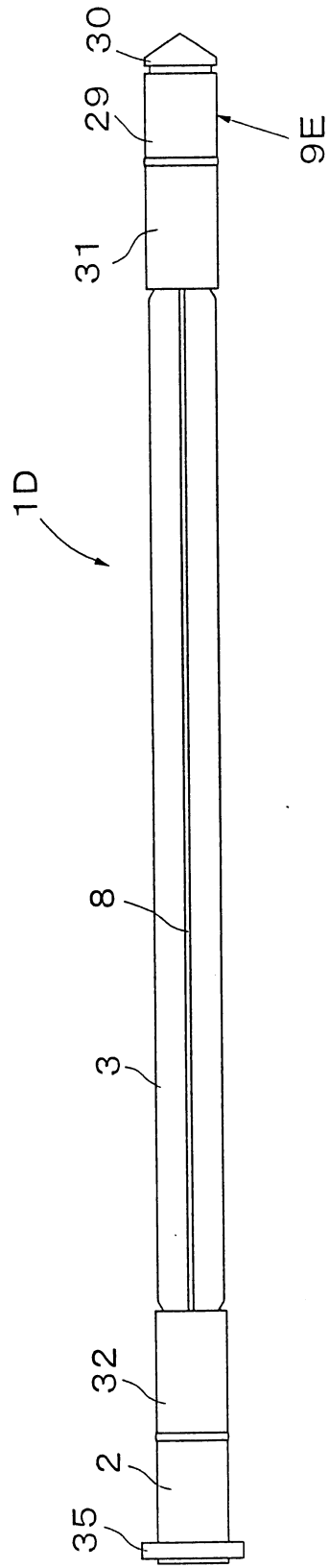


圖 18A

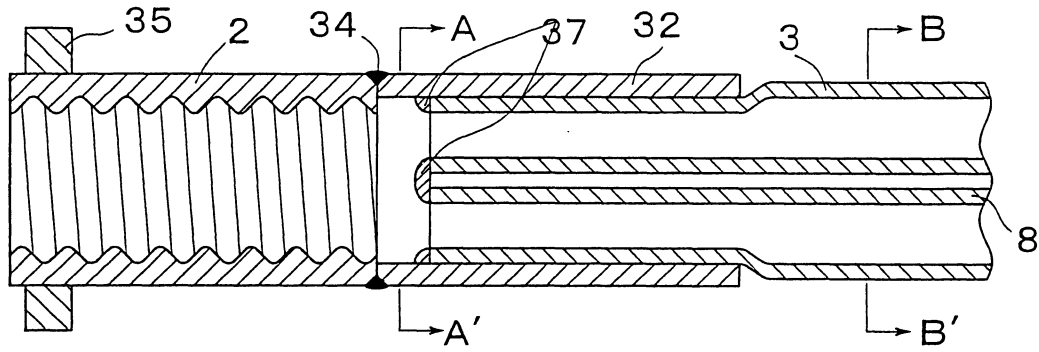


圖 18B

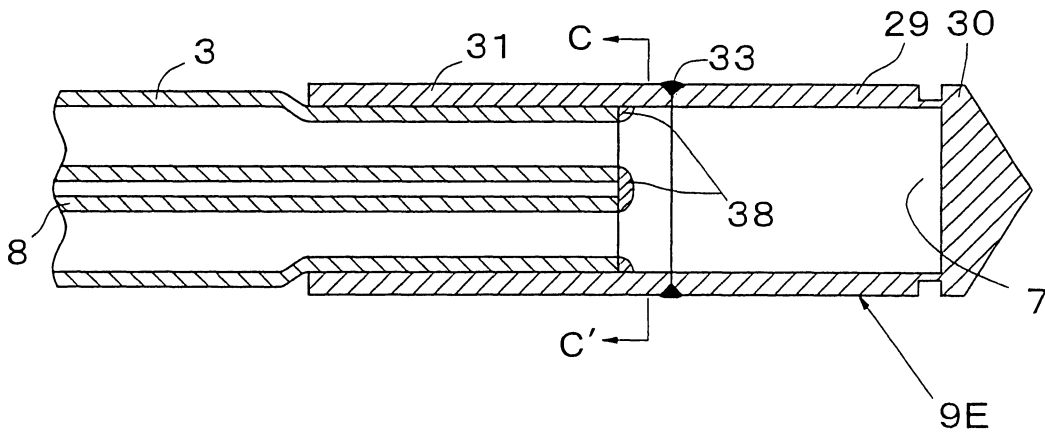


圖 19A

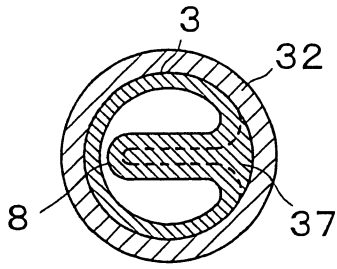


圖 19B

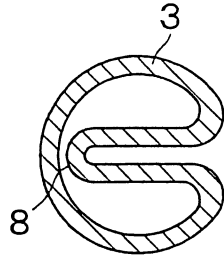


圖 19C

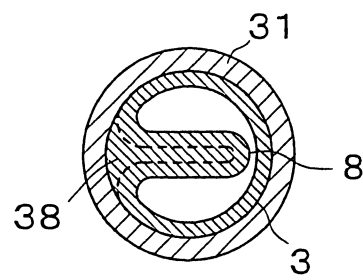


圖 20

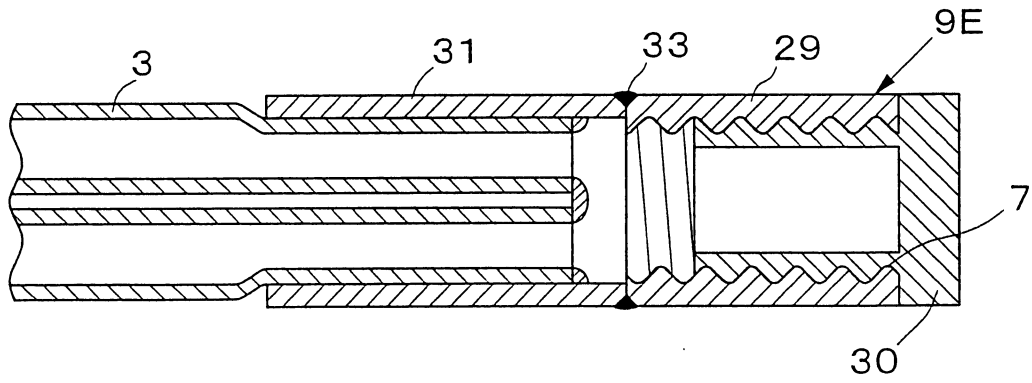


圖 21

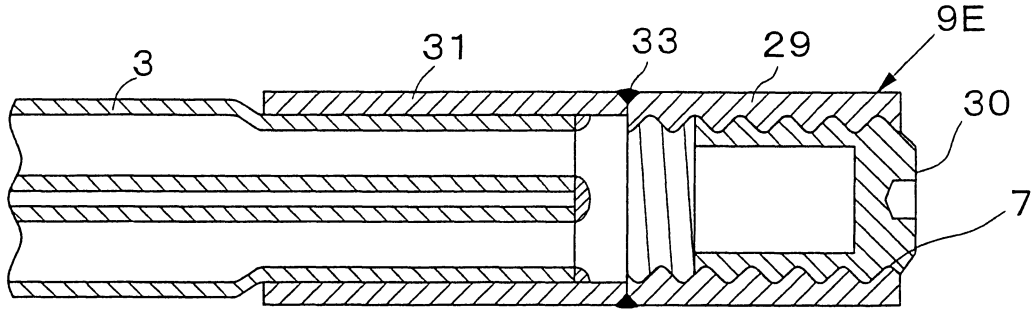


圖 22

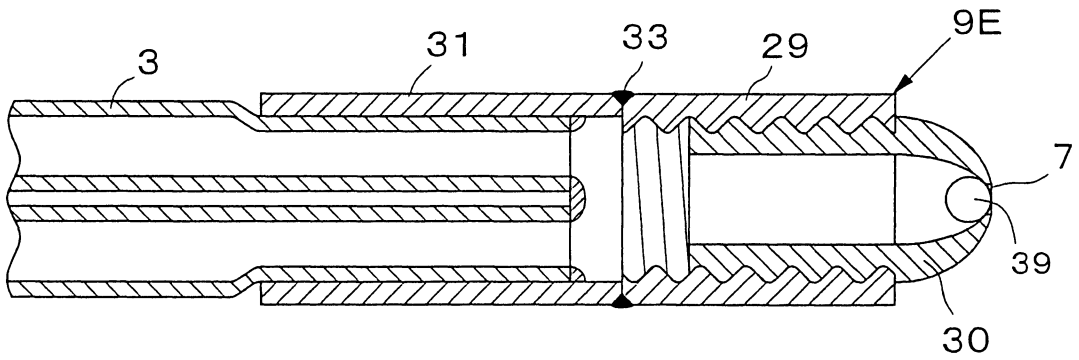


圖 23

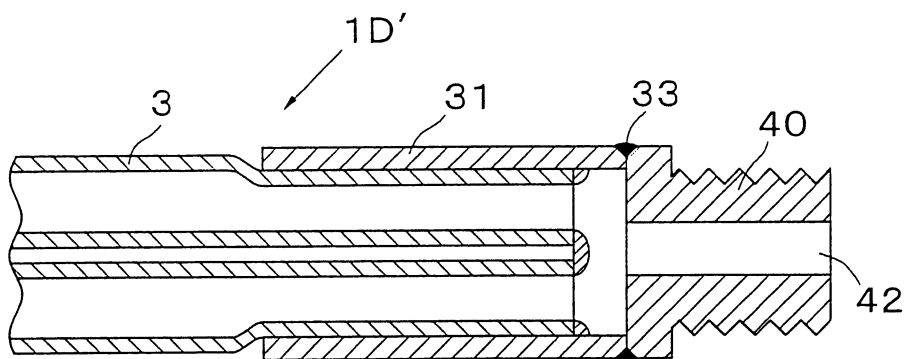
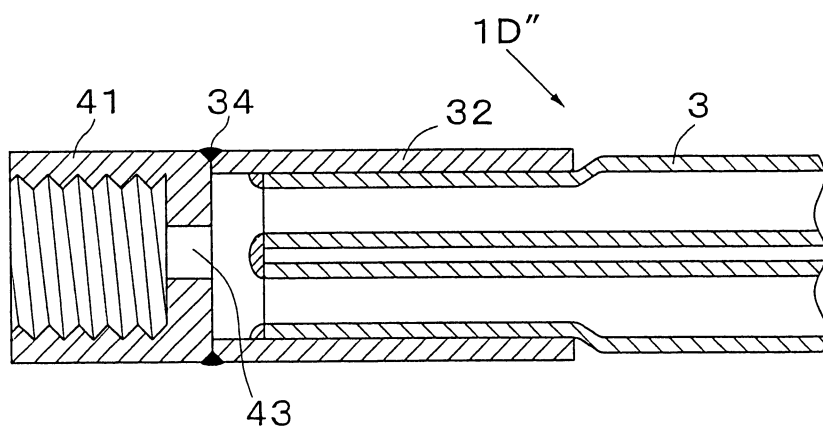
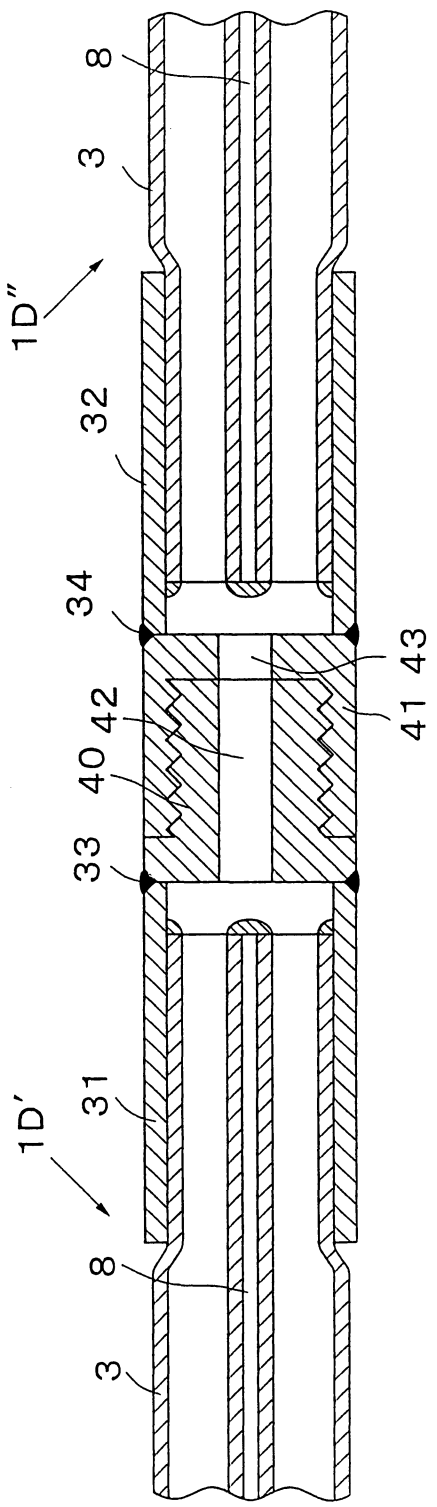


圖 24



25A



25B

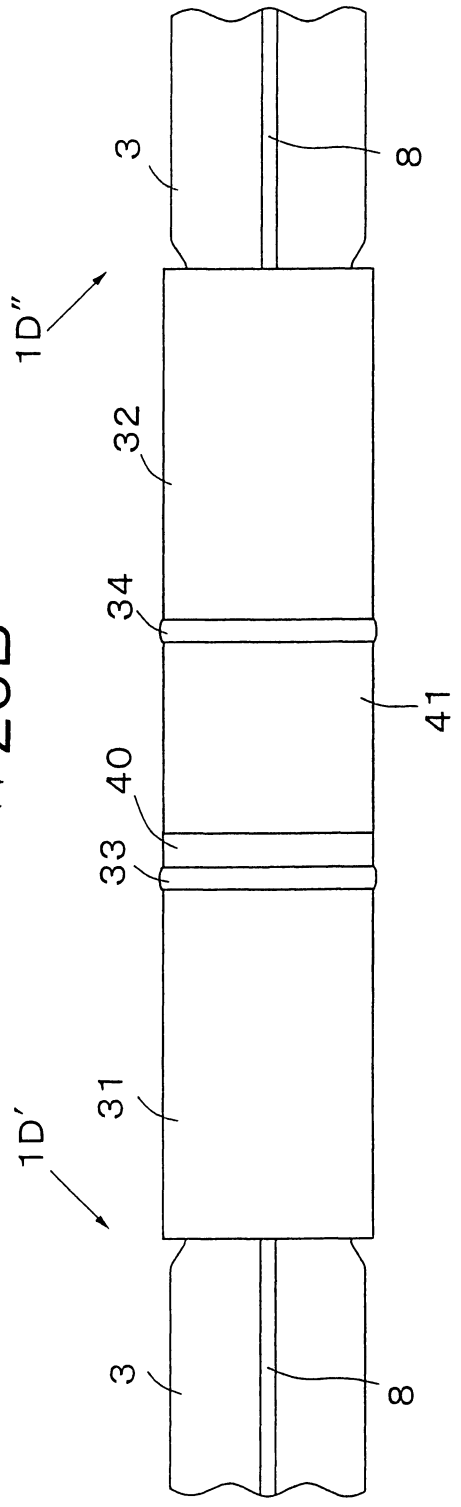


圖 26A

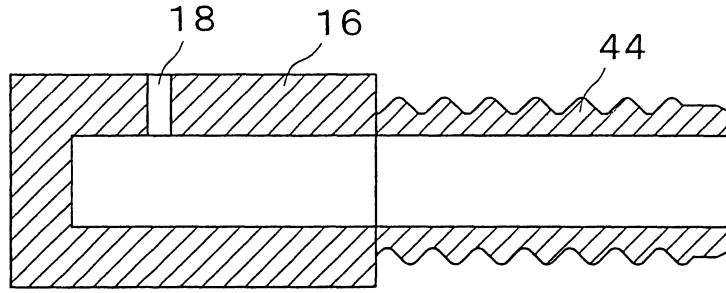


圖 26B

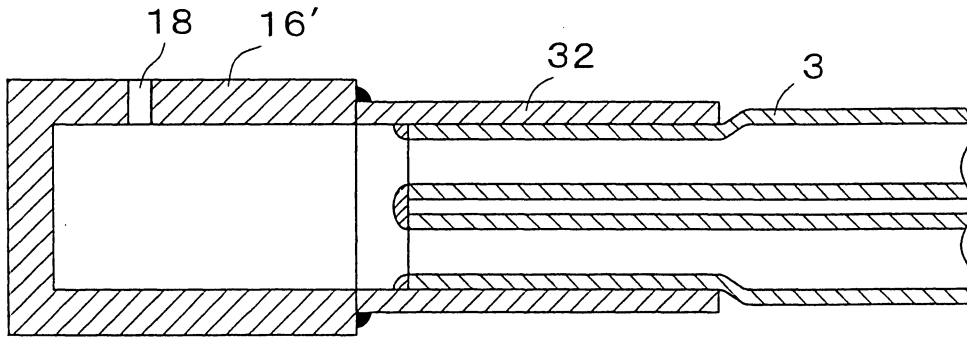


圖 27

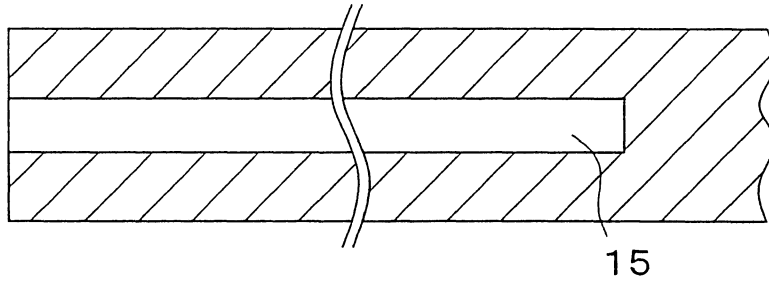


圖 28A

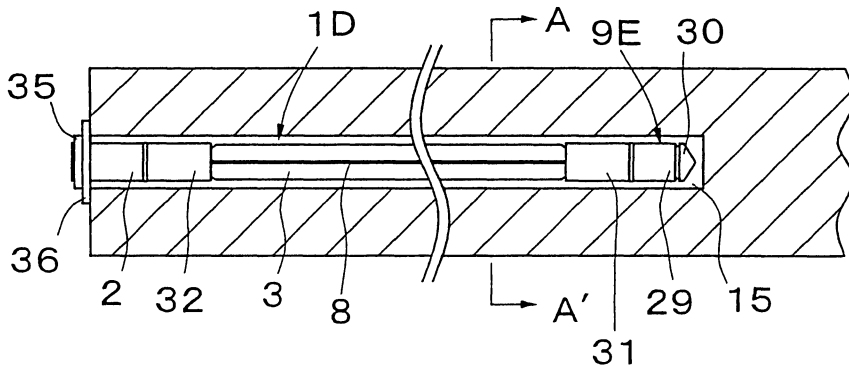


圖 28B

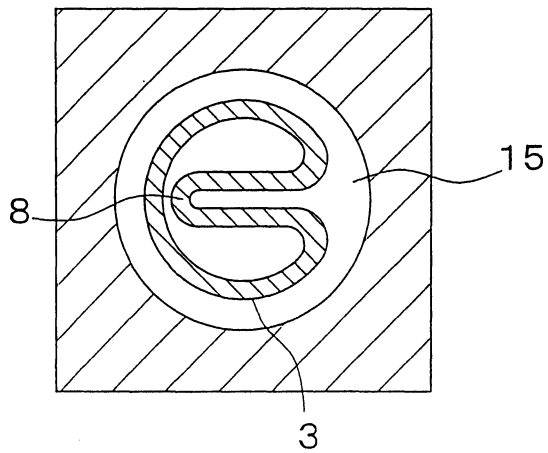


圖 29A

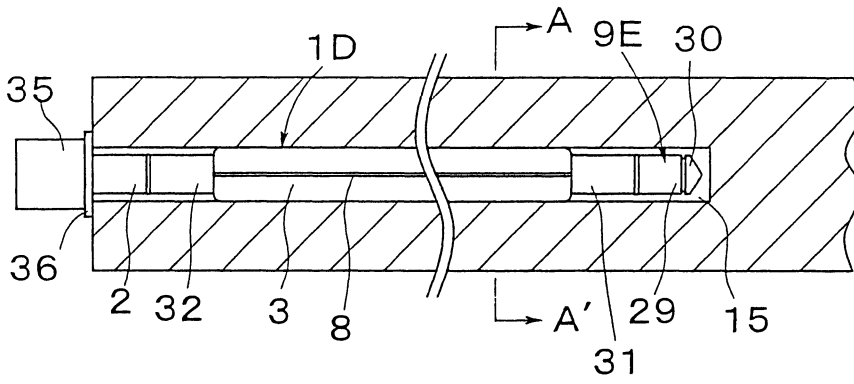


圖 29B

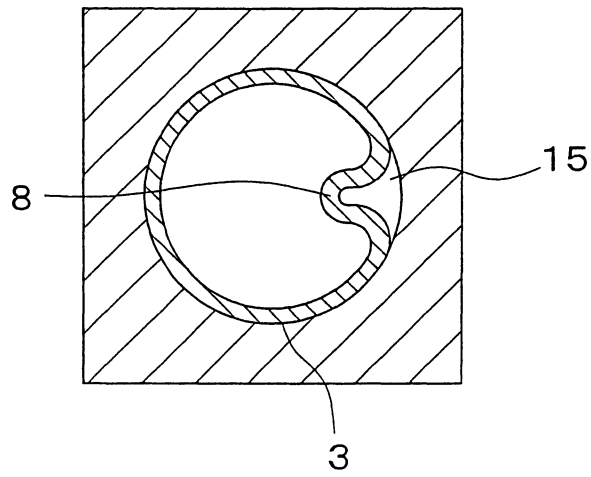


圖 30

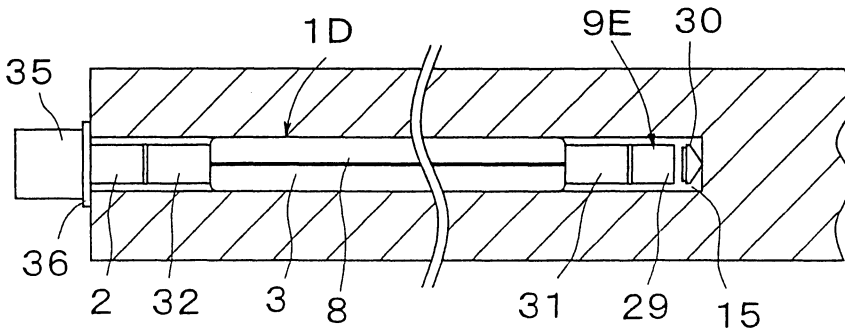


圖 31

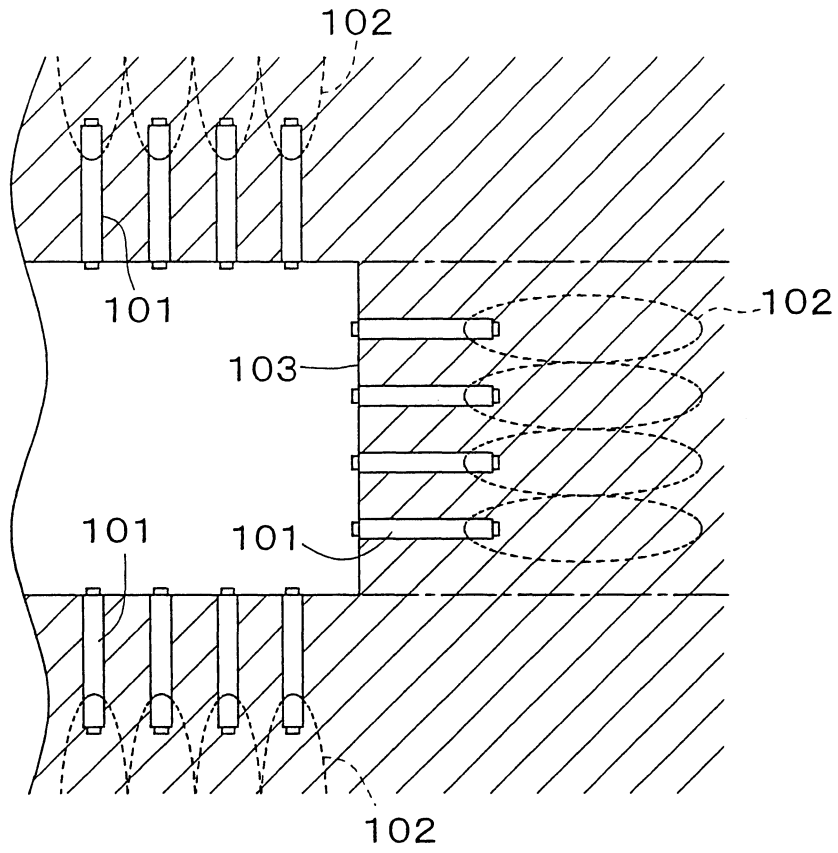
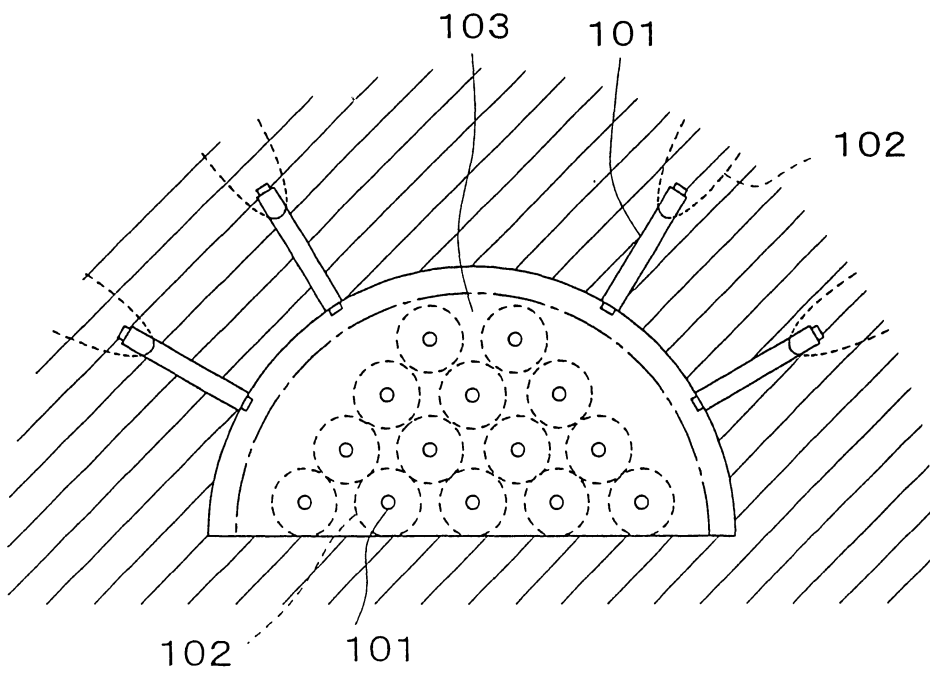


圖 32



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1A	膨脹灌漿螺栓
2	入口套筒(mouth sleeve)
3	膨脹部
4	焊縫隆起式熔接
5	螺紋部
8	壓陷部
9A	灌入口形成部
10	加壓套筒
12	開縫
13	密封材

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無