

發明專利說明書

(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)

公告本

※申請案號：96119801

※申請日期：96年06月01日

※IPC分類：E02D3/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 用於改良土地及／或提升結構物之方法和構造設置

(英) Method and arrangement for improving soil and/or for lifting structures

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 優瑞泰克全球股份有限公司

(英) URETEK WORLDWIDE OY

代表人：(中) 1. 提摩 拉提南

(英) 1. LAHTINEN, TIMO

地 址：(中) 芬蘭坦派勒哈坦畔維爾泰地二十四號

(英) Hatanpaan valtatie 24, FI-33100 Tampere, Finland

國籍：(中英) 芬蘭 FINLAND

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 沙米 哈金南

(英) HAKKINEN, SAMI

國 籍：(中) 芬蘭

(英) FINLAND

2. 姓 名：(中) 土瑪斯 利佛南

(英) LIEVONEN, TUOMAS

國 籍：(中) 芬蘭

(英) FINLAND

四、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. 芬蘭 ; 2006/06/05 ; 20065379 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：用於改良土地及/或提升結構物之方法和構造設置

在土地或結構物中裝設一洞孔（6），設置注射棒（1）進入於此洞孔中，該注射棒具有與其連接的可填充膨脹元件（2）。將一種因化學反應而膨脹的物質注射入於此膨脹元件（2）中。此經填充反應物質的膨脹元件（2）則凝結、填充或置換周圍土地或提升（lift）和穩定化地基結構。藉由使注入此膨脹元件（2）內的物質膨脹之化學反應而產生使該膨脹元件（2）壓住土地之力。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

Method and arrangement for improving soil and/or for lifting structures

A hole (6) is provided in soil or a structure, and an injection bar (1) having a fillable expansion element (2) in connection therewith is arranged into the hole. A substance which expands as a consequence of a chemical reaction is injected into the expansion element (2). The expansion element (2) filled with the reacted substance condenses, fills or replaces surrounding soil or lifts as well as stabilizes ground-based structures. A force pressing the expansion element (2) against the soil is generated by the chemical reaction which expands the substance injected into the expansion element (2).

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

1：注射棒

2：可填充膨脹元件

3a：下固定器

3b：上固定器

6：洞孔

7a：上承載土地層

7b：土地層

7c：下承載土地層

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

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種用於改良土地及/或提升地基結構物之方法，此方法包括於該土地或結構物裝設洞孔，於洞孔內設置一注射棒及一與其連接之膨脹元件，及在該膨脹元件中注射入一種物質。

本發明進一步關於一種用於改良土地及/或提升結構物之構造設置，該構造設置包括一注射棒，其經安排於一洞孔內且經裝設成與一膨脹元件連接，一要注射到該膨脹元件中之物質及注射此物質到該膨脹元件內之工具。

【先前技術】

改良土地係為例如，增加其承載力或填充其空間。另外，若要減弱透過土地傳導的振動，或要防止與地震相關地發生之土地液化，土地改良是必要者。至於提升結構物之方法係指例如，提升和穩固已損壞、下陷或錯斷的建築物、建築物根基或樓層。再者，提升結構物之方法包括提升和穩固下陷之鋪設路和田地，諸如混凝土和柏油路或跑道。

土地惡化或結構物下陷可能經由下述所導致例如土地鞏固不良、水誘導的侵蝕、建構時土地類型不適當、土地內摩擦力惡化，或溫度和濕度條件的變異。另外，土地惡化可能因機械性損害，諸如水管或下水道管破裂導致狀況改變所引起。再者，土地條件可能由於動態力的影響而改

變。

為改良土地，係用擁有較佳承載能力之物質取代具有不良承載能力的土地。此一稱為質量交換的方法極為費力且昂貴。另外，也可使用打樁技術諸如摩擦樁，中經由摩擦而讓土地承載，或基樁，其定位於硬底層上。打樁需要沉重且複雜的設備，其使環境蒙受噪音和進一步的干擾。由於樁係經固定於一結構物，因此在結構物係由樁承載而非由土地承載之時，此結構物會受到點負載。

EP 0 851 064 揭示一種改良土地承載能力的解決方法。此解決方法中，係在土地設置一洞孔，於其中注入經由化學反應結果而膨脹的物質。EP 1 314 824 揭示一種類似的解決方法，其中使用一種物質來產生超過 500 kPa 的壓力。於實作中，可注意到在這些解決方法中，決定注射劑量的唯一方法為監測地面或建築物的高度水平，且在觀察到這些方面的反應之時停止注射。當這些解決方法特別用在多孔且柔軟的土地時，要恰當地計量要注射的物質及正確地導引膨脹力，及保持此物質在合宜的位置等程序係為極具挑戰性的工作。

JP 7 018 651 揭示一種解決方法，其中在土地中所鑽的一洞孔放置入膨脹性袋體。將硬化劑以高壓力泵入該膨脹袋中。由於液壓的使用，所用裝置係複雜者且例如，需要在困難狀況下具有故障敏感性的閥。再者，在軟土中，不能確定該袋會停留在定位，所以利用此解決方法非常難以凝結一部分軟土。更且，若袋子破裂，凝結程序會完全

失去控制。JP 10 195 860 揭示一種相似的解決方法，其中係使用撓性袋。此解決方法也若於與上面揭示之彼等方法相似的問題。JP 2003 105 745 揭示一種解決方法，其中係在土地或經安置在土內的袋子中注射入塑性灰漿。此解決方案在將物質注射到袋內時也有上面揭示之問題。

JP 9 158 235 揭示一種矯正建築物傾斜的解決方法。此解決方法包括鑽一個在建築物根基下延伸的洞孔。其中，在該等根基下面，安置著一個撓性袋子，水和固結物質從分開的管子輸送到其內。其目的為透過填充該袋子來提升建築物。此解決方法也需要使用極高的液壓，導致複雜且故障敏感性的設備。此設備也包括複數條管子，此更添加其複雜性。再者，當使用中袋子破裂時，結構物可能在該特別袋子處崩塌，所以此方法極具風險。

【發明內容】

本發明一目的為提供一種用於改良土地及/或提升結構物之新穎方法和構造設置。

本發明方法的特徵在於經由使用，例如注射，一種物質，其因化學反應的結果會膨脹，使得主要經由化學反應而產生使膨脹元件壓抵土地之力。

再者，本發明構造設置的特徵在於要注射到膨脹元件內的物質為一種因化學反應結果會膨脹的物質，使得主要經由化學反應而產生使膨脹元件壓抵土地之力。

本發明的理念在於在土地或結構物中形成一洞孔，且

於該洞孔內放置一伴有一可填充膨脹元件的注射棒。於該膨脹元件內射入一種因化學反應結果而膨脹之物質。經填充反應物質的此膨脹元件會凝結，填充或置換周圍土地或提升以及穩固地基結構物。經由使注射到膨脹元件內的物質膨脹之化學反應產生將膨脹元件抵向土地的力。此物質會非常快速地硬化，所以在此解決方法中，不需要用閥將物質保持在膨脹元件之中。膨脹元件可用控制方式將膨脹物質定位於一所欲點。如此，膨脹壓力的定位化完全受到控制。並且例如在鬆土地中，此物質可具有高壓縮強度。注射棒可以放置在非常小的洞孔中，所以不需要大量的挖掘。由於此物質硬化得非常快速，因此假使膨脹元件破裂，不會發生該物質的實質大量且無控制的移動。另外，在用於提升結構物時，膨脹元件的破裂不會實質地損壞建築物地基強度。總而言之，此解決方法中使用的機器及裝置都是十分小型且簡單者，且更甚者，此解決方法在考慮操作安全性時係優良者。

具體實例之概念為注射棒係留在土地內的定位上以將該膨脹元件及在其內膨脹的物質固定在定位。此確保該膨脹元件保留在即使是軟土內的所欲地點。

第二具體實例之概念為注射棒係經安置成穿透該膨脹元件且在其側邊，該注射棒裝設有開口用於讓物質注射到膨脹元件之中，以讓該物質進入膨脹元件內。此一解決方法簡單、有功能且有效。

第三具體實例之概念為膨脹元件為實質地空氣不透者

使得膨脹元件內設有氣密性膨脹空間，讓膨脹反應得以在控制方式中實施。

【實施方式】

圖 1 顯示一注射桿或注射棒 1。在圖 1 所示具體實例中，注射棒 1 的上端是空心的而其下端係密閉者。注射棒 1 的外徑可在，例如 3 與 200 毫米（mm）之間變異。注射棒 1 的長度可在例如 0.5 與 100 米（m）之間變異。注射棒 1 可用例如，金屬諸如鋼製造。

注射棒 1 也可用另一種材料製造，諸如用塑膠，如聚乙烯 PE。另外，注射棒 1 不需為硬挺者。因此，注射棒 1 可為例如塑膠製成的軟管或管件。

一可填充膨脹元件 2 經配置在該注射棒 1 的周圍。膨脹元件 2 較佳地為用空氣不透性且實質地不可延展的材料所製造。此等材料的一個例子為土工織物。另外，可以使用另一種撓性且堅固的材料。

膨脹元件可由塑膠製成，諸如聚酯或聚丙烯或人造或天然纖維。其也可以用橡膠或另一種彈性體製成。膨脹元件的壁可以為空氣可透或不透者。膨脹元件 2 的壁可具撓性或非撓性者。膨脹元件 2 的壁也可以裝上金屬強化材料或玻璃纖維或另一種合適的強化料。膨脹元件可為無接縫或有接縫者。接縫可經由縫合、黏合、使用固定元件、鉚合、焊接、低溫銲接、熔接或由另一種機械、化學、熱或電方法或彼等的組合而加上。

膨脹元件 2 的壁厚度可在，例如，0.02 與 5 毫米（mm）之間變異，決定於材質、膨脹元件 2 的尺寸、膨脹壓力，等。注射棒 1 較佳係經配置成穿過膨脹元件 2，使得膨脹元件 2 利用下固定器 3a 和上固定器 3b，以例如，圖 1 所示方式，固定於注射棒 1。在將注射棒 1 安置到土地內之前，可將膨脹元件 2 捲繞或摺疊在注射棒 1 上。當膨脹元件 2 完全注滿固體物質時，其外徑可變異，例如，在 20 公分與 5 米之間。類似地，此膨脹元件 2 的長度，即介於下固定器 3a 與上固定器 3b 之間的距離，可變異，例如，介於 20 公分與 100 米之間。

膨脹元件 2 可為例如，圓柱形套筒之形狀。此外，膨脹元件 2 的上端與下端可較窄，而其中間部份的直徑較大。膨脹元件 2 的外觀在注射物質之前不相關。物質在膨脹元件內部反應之後，膨脹元件即達到其最後外觀。

下固定器 3a 和上固定器 3b 可為例如，軟管夾。再者，該等固定器可為例如經由切掉一段管所製成的金屬套筒。金屬套筒可利用壓縮而固定於定位。

下固定器 3a 或上固定器 3b，或兩者皆作成爲活動式，於此情況中在填充膨脹元件 2 時，彼等會滑到合適的位置。與固定的固定器比較下，此方法有一優點，即可避免注射棒彎曲及隨後甚至斷裂。例如，經由在注射棒下端裝設一固體棒且在其上配置一活動式套筒，即可將下固定器作成移動式。膨脹元件的壁係配置於活動套筒之上且將一固定套筒配置於其周圍，如此膨脹元件的壁即在固定式套

筒與活動式套筒之間固定地滯留。當活動式套筒因而沿著棒表面滑動之時，固定器會隨著膨脹元件被填充而移動。

圖 1 進一步示意地顯示一注射裝置 4，其包括於其中儲存要注射到膨脹元件 2 內的物質之容器，及將物質從此一容器輸送至注射棒 1 的中空上部內之工具。此構件的結構可為非常簡單且輕巧者，因為彼等不需產生任何壓力來使膨脹元件 2 膨脹到土地中。此構件係產生將要注射的物質通過軟管及管件輸送到膨脹元件 2 中之壓力，但彼等不產生實際的膨脹壓力，而是在膨脹元件 2 內經化學方式產生該膨脹壓力。此注射裝置 4 不在此詳細討論因為其結構和操作都是熟諳此技者所明白者。

如圖 1 中箭頭所示者，注射物質流通過注射棒 1 的中空上端，且通過裝設在注射棒側邊的開口 5，而進入膨脹元件 2 中。在膨脹元件 2 中發生化學反應使得此等物質在膨脹元件 2 中膨脹。

此注射棒也可由一外硬管和配置在其中的一軟管或管件所組成。內管可在外管內部前後活動，且若需要時也可以轉動。所要注射的物質流過內管且從其下端流出，進一步流經外管側邊所裝設的洞孔進入膨脹元件內。當膨脹元件正在填充時，將內管從管件中拉出。其結果為，當膨脹元件受填充時，所要注射的物質從位於越來越接近面對注射裝置的注射棒端之點的進入膨脹元件內。內管可持續地且一致或逐步地從外管拉出。再者，此等解決方法可促成在膨脹元件的合宜點上提供所要注射的物質。例如，可將

內管相當大幅地從外管拉出，且可將物質注射到膨脹元件的上部內，並等候該物質的反應和固結，且隨後，可將內管推回到內部，並將該物質更低地注射到膨脹元件內。此解決方法可以促成膨脹元件也在，例如，含有局部密實土地的位置膨脹。

圖 2 顯示一種情況，其中注射棒 1 係經安置於土地內，且膨脹元件 2 內的物質已經反應，使膨脹元件 2 膨脹。

首先，土地承載力及其他需要的土地條件可利用適當方法測量。土地承載力可利用，例如，穿透計（penetrometer）或另一種地質學或地質技術檢驗方法予以測量。測量與檢驗可作出土地相關的計算。根據測量、檢驗與計算，可在土地中定位出要處理的點。此種要處理部位的定位係決定於土地的狀況。目標是得到土地垂直、水平及側向的清晰圖以正確地處理土地。根據所得結果，製造出注射棒 1 且將膨脹元件 2 固定於其上。膨脹元件 2 的高度和容量，及膨脹元件 2 的數量係根據土地狀況而選擇。當使用該解決方法來提升結構物時，膨脹元件的尺寸也自然地受要處理的結構物之尺寸、重量及提昇需求所影響。在土地鑽一洞孔 6。在洞孔 6 中放置裝置膨脹元件 2 的注射棒 1。在膨脹元件 2 中注射膨脹性物質。此膨脹性物質可為例如，聚合物、膨脹性樹脂或為有機，不能結晶，可化學膨脹性之多組份物質。

此膨脹性物質可為例如，主要包含兩種組份的混合物。在此情況中，第一種組份可主要包含，例如，聚醚多元

醇及 / 或聚酯多元醇。第二種組份可包含例如異氰酸酯。第一種和第二種組份的體積比例可變異，例如，介於 0.8 至 1.2：0.8 至 1.8 之間。膨脹性物質也可包含觸媒和水且，於必要時，也包含其他組份，諸如矽土、石粉、纖維強化料及其他可能的添加物及 / 或填充料。

可注射物質較佳地為在注射入膨脹元件 2 內之後，於 0.5 至 3600 秒之內開始膨脹反應之物質。在一具體實例，此物質係在注射後超過 20 秒或超過 25 秒之後開始反應，藉此膨脹元件 2 可經均勻的填充，且破裂的風險非常小。更且，在一具體實例中，此物質係在注射後少於 50 秒之後開始反應，此使得程序較容易管制。

此物質可膨脹到例如其原本體積的 1 至 120 倍。此物質的膨脹倍數，即反應結束後物質的體積與反應開始時此物質的體積之比較，可為例如在 1.1 至 120 倍之級數。較佳地，此物質係經安排成膨脹至其原本體積的 1.5 至 20 倍。

根據周圍土地的類型或密度，膨脹性物質會凝結、填充或替換周圍土地。置換係經由將既有土地推開而進行。土地可為可壓縮或不可壓縮者。最終所得結果可使用土地測量方法予以測量。在此情況中，同樣地，可以使用例如，穿透計或其他地質技術測量裝置進行測量。

較佳地，該物質非常快地到達非常高的壓縮強度。物質達到高壓縮強度期間的時間長度係取決於許多不同特性，諸如物質的量、膨脹元件的體積、物質的反應速率、當

時的溫度狀況、周圍土地及土地所承受的負荷。此物質可在約 10 至 15 分內達到其最終壓縮強度的例如約 80% 至 90%。接著，例如，與提升結構物相關者，膨脹性物質能夠接受負荷，且即使膨脹元件 2 破裂，也不會引起嚴重不良效應。要注射到膨脹元件 2 內的物質之量係取決於膨脹元件 2 的體積及所測定出的土地承載能力及，更進一步者，所欲的效果。測定物質量的程序需要該注射物質的膨脹剖面圖，即有關物質膨脹多少、需要長時間及力的量等之數據。因此，該量係受膨脹剖面圖所影響。接著，要決定針對可用空間的利用方式，即決定膨脹元件 2 的體積。於提升情況中，例如，並非一直需要將膨脹元件 2 填充到最大限度。

物質的最後壓縮強度可以在注射之前，以控制方式測定。在此等情況中，要因而事先，即在注射之前，根據土地抗性和可用空間，即膨脹元件 2 的體積，測定物質的最終壓縮強度。

以所用物質產生出的壓力，即每表面面積的力，可例如在 1 毫巴與 800 巴之間變化。物質的壓縮強度可在例如 1 毫巴和 3000 巴之間變異。物質的最終密度可例如在 10 與 1200 千克/立方米 (kg/m^3) 之間變異。

因此，膨脹元件 2 可為例如，圓柱形管筒或另一種由撓性材料製造的壁所定義之相似結構物。注射棒 1 不一定必須穿透膨脹元件 2，但膨脹元件 2 可固定到例如，注射棒 1 的一端。在此等情況中，膨脹元件 2 可為例如，袋或

袋狀物，且只固定於注射棒的一點使得物質流從注射棒 1 的一端流通過該中空注射棒 1 到膨脹元件 2。

若土地為適當的鬆軟且注射棒 1 夠堅硬，則可藉由將注射棒 1 推入土地內而提供一個洞孔 6。於此一情況中，提供洞孔及將注射棒 1 放置到洞孔內的程序因而是同時發生者。再者，在將注射棒推到土地內之前，可為此提供直徑小於注射棒外徑之洞孔。不過，最典型者，係鑽出直徑稍大於注射棒 1 外徑的洞孔供注射棒 1 所用。在此一情況之中，洞孔 6 也較容易地適應摺覆注射棒的膨脹元件 2。

為了減低膨脹元件 2 所需洞孔的尺寸，該膨脹元件較佳地具有儘可能小的外徑。膨脹元件係經摺覆在注射棒 1 的外面且較佳地縮小尺寸，例如藉由壓縮，以儘可能緊密地靠著注射棒 1。膨脹元件的外徑也可使用熱、壓縮空氣、溼氣、抽吸及 / 或壓力如，經由輾壓，予以縮小。可以進一步確保者，經由在該元件頂部上配置一塑膠膜，該膨脹元件 2 即可保持緊靠注射棒 1。塑膠膜可經由例如，滑動或捲繞而配置於膨脹元件 2 的頂部。

土地檢驗可顯露出存在於土地內需填充的洞穴。注射棒 1 非常容易地配置於洞穴中例如，根據圖 1 的注射棒 1，使得其可穿透過此洞穴。然後可將膨脹元件 2 設置於此特定洞穴中。膨脹元件 2 內的膨脹性物質即填充該洞穴，且膨脹元件 2 可防止膨脹性物質漸流出此洞穴。

若需要時，此程序可包括從土地移出注射棒 1，使得只有膨脹元件 2 保留填充所欲點。不過，注射棒 1 也可保

留在其定位上以將膨脹元件 2 和其中的物質緊密地固定於定位。

圖 2 顯示一種情況，其中在上承載土地層 7a 和下承載土地層 7c 之間存在著具有較低承載力的土地層 7b。膨脹元件 2 的尺寸經設計成用以填充具有較低承載力的土地層 7b。注射棒 1 的上端和下端依次成為緊密地固定在承載土地層 7a 和 7c 之中。在此情況中，即使具有較低承載力的土地層極為鬆軟，膨脹元件 2 和其內的物質也可保留在定位。

圖 3 示意地顯示出如何改良具有較低承載力的土地層 7b。複數根裝有膨脹元件 2 的注射棒 1 並排地配置在一起。於需要時，複數個膨脹元件 2 可彼此上下地配置在一起，其可為每複數個膨脹元件使用一注射棒 1 或使用與每一膨脹元件 2 相關聯的其自身的一注射棒 1。在此方式中，可用裝著已反應物質的膨脹元件 2 來支撐上土地層 7a。此可促成土地的承載能力大幅地改良。具有較低承載力的土地層 7b 不需要凝結，不過，例如圖 3 的解決方法則在任何情況使總承載力得以改良。

在所附圖式中，係顯示注射棒 1 伴隨一個膨脹元件 2，不過，需要時，可以將兩個或多個膨脹元件 2 和一個注射棒 1 關聯地配置，用以填充膨脹性物質。

如圖 4a 所示者，膨脹元件 2 不一定要配置在注射棒 1 的外部。若注射棒 1 內徑夠大，例如，最少 50 毫米，則膨脹元件 2 可以摺合在注射棒 1 的內部。在此等情況中，

膨脹元件 2 可為例如袋或袋狀物，彼等的口部係經固定到注射棒 1 的下端。在隨後將物質注射到膨脹元件 2 內之時，此物質可將膨脹元件 2 從注射棒 1 推出，如圖 4b 所示者。

如圖 5 所示者，可在注射棒 1 和膨脹元件 2 外面配置一保護管 8。注射棒 1 和膨脹元件 2 係利用保護管 8 壓迫到土地內。在將物質注射到膨脹元件 2 內之前，將此保護管 8 拉出。

圖 6 顯示一結構物，其中有複數個膨脹元件 2 配置於具有較大直徑的管件 9 的壁上。注射物質到膨脹元件 2 內所用的軟管係用為注射棒 1。軟管可配置於有較大直徑的管件 9 之中。

在圖 7 的具體實例中，膨脹元件 2 係經配置在一較大的管件 9 外面。在圖 7 的具體實例中，有兩個膨脹元件 2 彼此上下地配置且利用固定器 3a、3b 和 3c 固定住。此外，在此具體實例中，用為注射棒 1 的軟管係經配置在具有較大直徑的管件 9 之內部。

圖 8 顯示提升地基結構物 10 的基本原理。於提升中要注射入的量可經由觀察地基結構物的垂直變動而決定。觀察垂直變動可意指觀察何時結構物開始移動，或觀察何時結構物提升到所欲距離。在圖 8 中，此地基結構物 10 係以道路鋪設表出。當提升地基結構物時，膨脹元件至少有部份係受土地支撐著。

在某些情況中，本申請案中揭示的諸特點可以就其本

身付諸使用，無關乎其他的特點。另一方面，本申請案中陳述的諸特點，於需要時，可以組合使用以提供不同的組合。

圖式及相關說明係僅用於闡述本發明理念。於其細節上，本發明可在申請專利範圍的範圍中有所改變。

除了改良土地之外，所揭示的解決方法可因此用於提升地基結構物，藉此提升及穩定例如，損壞、下陷、或移位的建築物或結構物的地基或地板。另外，此解決方法可用於，例如，提升或穩定下陷的鋪設道路。結構物下的空虛空間可能需要提升程序。在此情況中，可鑽一洞孔穿過結構物且配置一貫穿的注射棒 1 使得可將膨脹元件設置於此空虛空間內。接著，依照上述填充該膨脹元件使得在該膨脹元件內進行的化學膨脹反應填滿此空虛空間。注射棒 1 可經配置成直接向下或傾斜向下。再者，在處理例如堤中土地時，注射棒 1 也可以水平配置。此方法也可用於提升或修護橋墩或橋的引橋。

再者，所揭示的解決方法可用於提供壩壁以防止水通過土地或挖掘洞穴。類似地，此方法可用於支撐挖掘洞穴的壁。也可以藉由並排配置的膨脹元件提供壩壁或挖洞的壁之支撐。膨脹物質可注射在膨脹元件之外，注射到元件之間以將諸膨脹元件彼此連接。

因此，較佳地，在注射之前，要根據土地的特性、膨脹元件的體積及所欲效果，決定出注射到膨脹元件內的物質之量。也可經由監測要填充的膨脹元件而決定要注射的

量。此等監測可利用例如地質探測雷達來進行，在此情況中，膨脹元件的材料可選擇成，例如，使其於雷達中可看到者。例如膨脹元件的壁可加入金屬纖維以使該膨脹元件可在雷達中清楚看出。再者，要注射的物質之量可經由監控土地的稠密度或填充物質的密度而決定。另一方法為將壓力感測器配置在膨脹元件內部或膨脹元件的壁中，可在壁的內部或外部。壓力感測器也可配置在土地內，膨脹元件附近，即在膨脹元件的外面。另外，可以藉由溫度記錄照相機監測膨脹元件的尺寸。

監測填充中的膨脹元件以決定注射量之程序也可以進行成使得物質注射到膨脹元件 2 內直到膨脹元件隨著物質膨脹而破裂但不使被修復的結構物受到損害為止。膨脹元件 2 的破裂可根據聲音或震動而觀察。不過，在破裂之前，膨脹元件已限制該物質以保留在特定點。物質會快速硬化使得即使膨脹元件破裂，其不會從注射部位散逸到長距離之外，即使是在鬆軟的土地內也不會。

較佳地，膨脹元件的壁係由氣密性材料所製造。在此一情況中，膨脹元件可為無氧者。當膨脹元件內部為無氧時，物質反應可受到極佳的管制。於另一方面，膨脹元件內部不需要完全無氧。不過，無氧壁可確保沒有氧氣可實質地從外面進入膨脹元件內。當膨脹元件壁可防止額外的氧氣供給之時，物質的膨脹反應可因此保持在控制之下。

在膨脹反應之後，膨脹元件壁不需要保持完整。不過，在膨脹反應開始時，膨脹元件可限制膨脹性物質保留在

所欲區域內，使得即使多孔型土地中，此物質也不會產生散逸。若物質反應（即硬化）得夠快速，則即使膨脹元件壁破裂，也不會發生物質在土地內的不可控制性散逸。

【圖式簡單說明】

本發明要在所附圖式中更詳細地說明，其中：

圖 1 示意地顯示注射棒和膨脹元件的橫斷面側視圖。

圖 2 示意地顯示根據圖 1 的注射棒和膨脹元件經配置在定位，且注射物質已經反應。

圖 3 示意地顯示一種改良土地承載能力的方法。

圖 4a 示意地顯示第二注射棒和膨脹元件的橫斷面側視圖。

圖 4b 顯示出有已填滿的膨脹元件之圖 4a 解決方法。

圖 5 示意地顯示在一保護管內部的一注射棒和一膨脹元件之橫斷面側視圖。

圖 6 示意地顯示出與一較大管連接配置的多個注射棒和膨脹元件。

圖 7 示意地顯示出，以圖 6 方式，與一較大管連接配置的多個注射棒和膨脹元件，及

圖 8 示意地顯示如何提升結構物。

爲了清晰緣故，該等圖式以簡化方式顯示出本發明的一些具體實例。在圖中，相同的指示數字係指示相同的元件。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

- 1：注射棒
- 2：可填充膨脹元件
- 3a：下固定器
- 3b：上固定器
- 3c：固定器
- 4：注射裝置
- 5：開口
- 6：洞孔
- 7a：上承載土地層
- 7b：土地層
- 7c：下承載土地層
- 8：保護管
- 9：管
- 10：地基結構物

民國 101 年 9 月 21 日修正 p1-4

十、申請專利範圍

1. 一種用於凝結、填充或置換土地之方法，該方法包括於該土地裝設一洞孔（6），安置注射棒（1）和與其連接裝設的膨脹元件（2）進入該洞孔（6）內，及將一物質注射進入該膨脹元件（2）內，該方法的特徵在於使用一膨脹元件（2），其具有實質地不可延展性，以及使用因化學反應而膨脹的物質以供此等注射，以及使該物質在該膨脹元件內膨脹，使得主要經由化學反應而產生使該膨脹元件（2）壓抵土地之力。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其包括在該注射之前，測定該土地之特性，在注射之前，根據該土地的特性、該膨脹元件（2）的體積及所欲效用，決定要注射到該膨脹元件（2）內之物質的量。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中係藉由監測在填充中的該膨脹元件（2）而決定注射到該膨脹元件（2）內的物質之量。

4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中係利用地質探測雷達監測在填充中的該膨脹元件（2）。

5. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中係利用壓力感測器監測在填充中的該膨脹元件（2）。

6. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中係利用溫度記錄照相機監測在填充中的該膨脹元件（2）。

7. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中係利用聽覺及/或感覺監測在填充中的該膨脹元件（2）使得在該膨脹元件（2）破裂之後，停止注射該物質到該膨脹元件（2）內的程序。

8. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中在該物質膨脹之後，留置該注射棒（1）於其與該膨脹元件（2）相聯的位置。

9. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中該注射棒（1）係經安置穿過該膨脹元件（2），且其中安排該物質經由裝設在該注射棒（1）側邊的開口（5）流入該膨脹元件（2）內。

10. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中係在該膨脹元件（2）內部的氣密空間內安排該物質的膨脹反應之發生。

11. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中係安排該物質在注射到袋（2）內超過 25 秒後反應。

12. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中係安排該物質在注射到該膨脹元件（2）內少於 50 秒之後反應。

13. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中係安排該物質膨脹為其原有體積之 1.5 至 20 倍。

14. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之方法，其中在注射之前測定該所要注射的物質之最後壓縮強度。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中係根據土

地阻力和膨脹元件（2）的容量測定該所要注射的物質之最後壓縮強度。

16. 一種供凝結、填充或置換土地之構造設置，該構造設置包括注射棒（1），其經安置於洞孔（6）內，且該注射棒（1）內部裝設有一膨脹元件（2）；所要注射到該膨脹元件（2）中的物質；及將該物質注射到該膨脹元件（2）內所用的構件（4），該構造設置的特徵在於該膨脹元件（2）具有實質地不可延展性，以及所要注射到該膨脹元件（2）內之物質為因化學反應而膨脹的物質，使得主要經由化學反應而產生使該膨脹元件（2）壓抵土地之力，且其中於該物質被注射進入該膨脹元件後，該注射棒被由膨脹元件拉出。

17. 如申請專利範圍第 16 項之構造設置，其中該注射棒（1）係經安置穿過該膨脹元件（2），藉此該膨脹元件（2）係於其下端利用下固定器（3a）且於其上端利用上固定器（3b）固定到該注射棒（1），且其中該注射棒（1）側邊裝有開口（5），通過該等開口（5）該物質得以流入該膨脹元件（2）。

18. 如申請專利範圍第 16 或 17 項之構造設置，其中該膨脹元件（2）係為氣密性材質所製造者。

19. 如申請專利範圍第 16 或 17 項之構造設置，其中該膨脹物質係使得在其經注射到該膨脹元件（2）內超過 25 秒之後，開始其膨脹反應。

20. 如申請專利範圍第 16 或 17 項之構造設置，其中

該膨脹物質為使得其膨脹為其原始體積的 1.5 至 20 倍。

圖 1

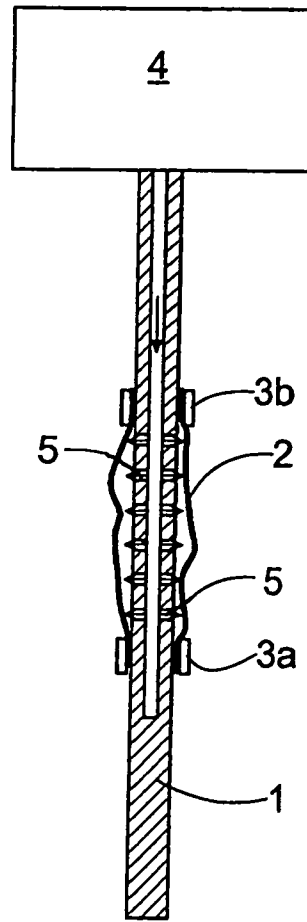


圖 3

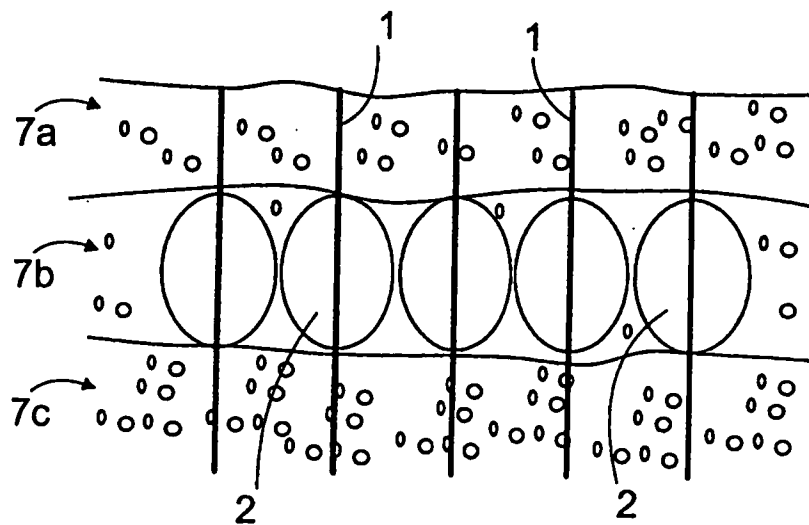


圖2

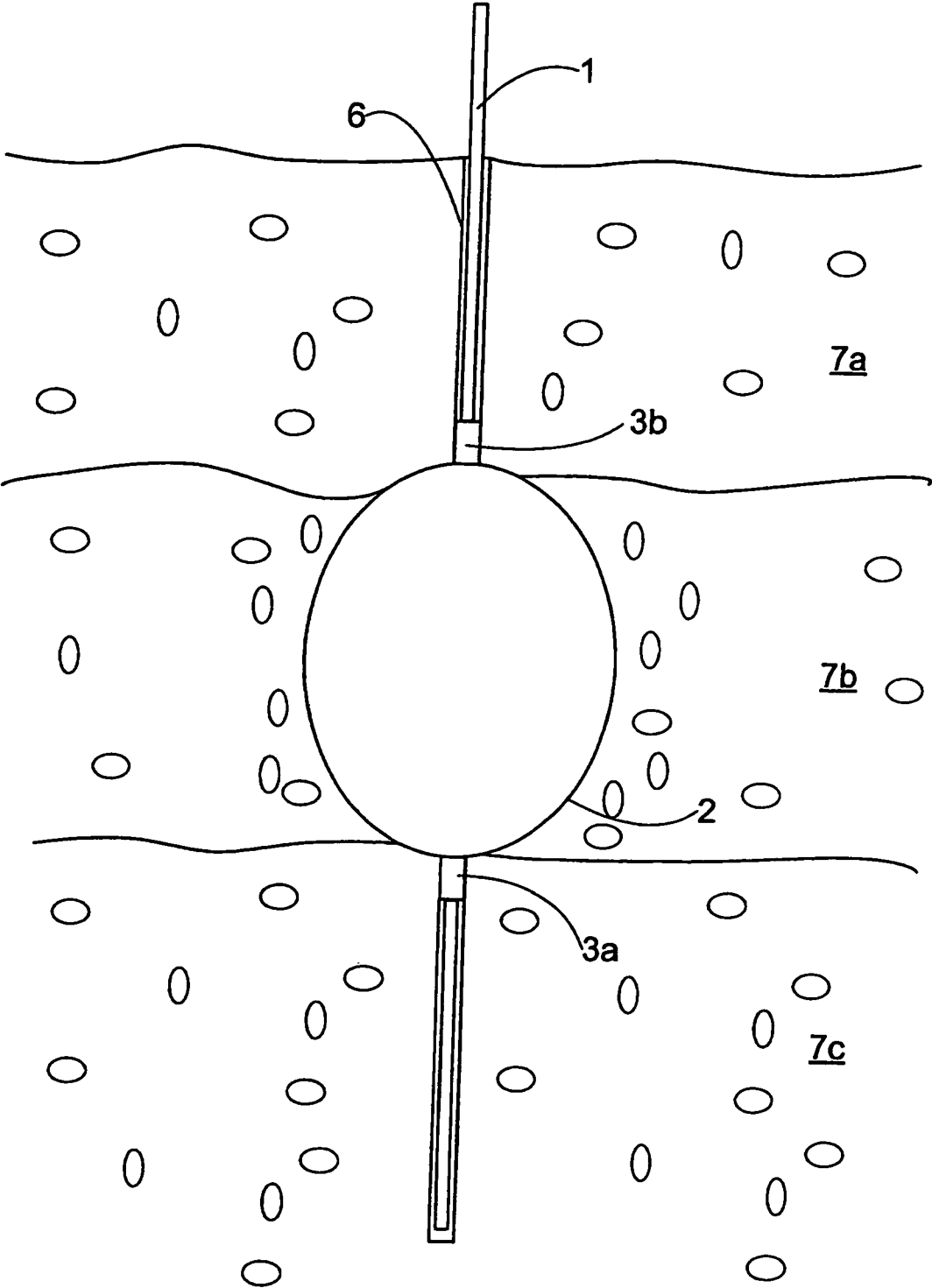


圖 4a

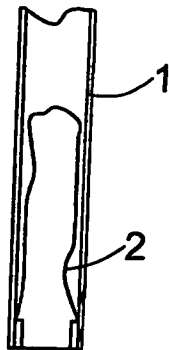


圖 4b

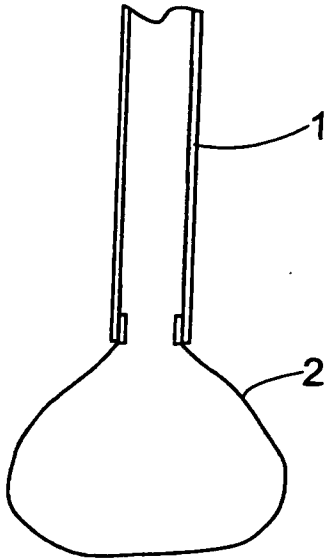


圖 5

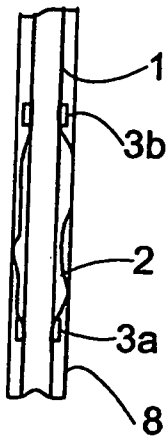


圖 6

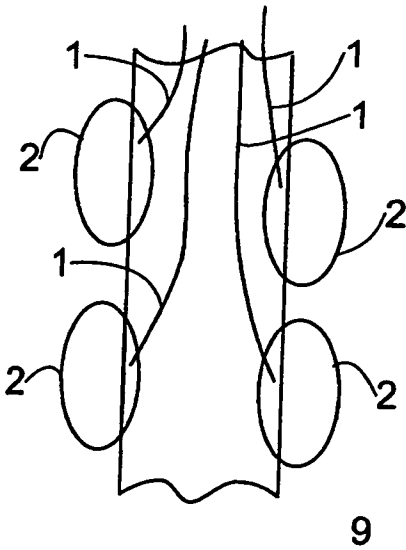


圖 7

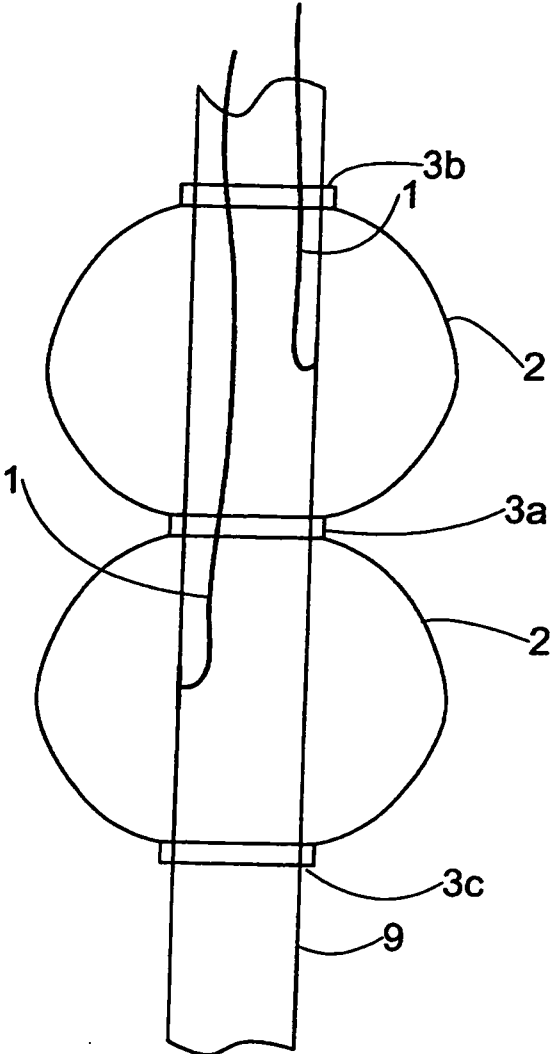


圖 8

