



(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 201521568 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 16 日

(21) 申請案號：103128863

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 21 日

(51) Int. Cl. :

*A01C23/02 (2006.01)**A01M17/00 (2006.01)**A01M25/00 (2006.01)**A01M1/24 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/08/21

美國

61/868,321

(71) 申請人：巴地斯農化公司 (荷蘭) BASF AGRO B. V. (NL)

荷蘭

(72) 發明人：邢克 詹姆士 H CINK, JAMES H. (US) ; 布朗 肯尼斯 S BROWN, KENNETH S.

(US) ; 沃里納 里察 A WARRINER, RICHARD A. (US)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：50 共 120 頁

(54) 名稱

用於在地表下施加土壤處理物之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR APPLYING A SOIL TREATMENT BENEATH THE SURFACE OF THE GROUND

(57) 摘要

在一種用於處理工作現場土壤之方法及裝置中，高壓施加工具係連接至基底單元並相對於其沿著該鄰近某一結構之工作現場之第一區域移動，並運轉以沿著該工作現場之該第一區域將土壤處理物向下注射至土壤中。低壓施加工具與該高壓施加工具互換，並相對於該基底單元沿著該鄰近該結構之工作現場且不同於該工作現場之該第一區域之第二區域移動。該低壓施加工具運轉以沿著該工作現場之該第二區域將土壤處理物施加至該土壤。

In a method and apparatus for treating soil at a work site, a high pressure application tool is connected to a base unit and moved relative thereto along a first area of the work site adjacent a structure and operated to inject soil treatment down into the soil along the first area of the work site. A low pressure application tool is interchanged with the high pressure application tool and moved relative to the base unit along a second area of the work site adjacent the structure and different from the first area of the work site. The low pressure application tool is operated to apply soil treatment to the soil along the second area of the work site.

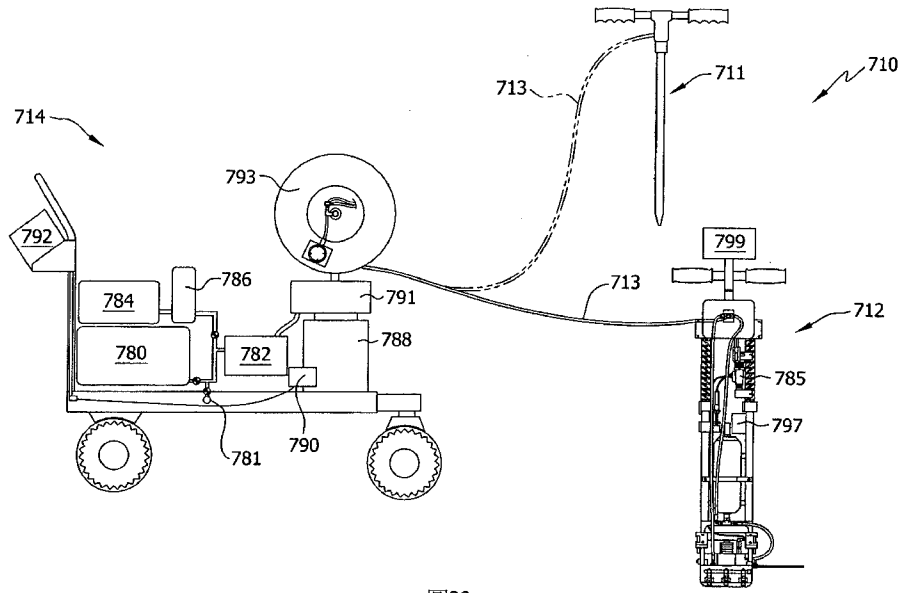


圖23

- 710 . . . 裝置
- 711 . . . 低壓施加工具
- 712 . . . 高壓施加工具
- 713 . . . 導管
- 714 . . . 供應車
- 780 . . . 貯水槽
- 781 . . . 入水口
- 782 . . . 壓力泵/高壓泵
- 784 . . . 第二殺白蟻劑濃縮物貯槽
- 785 . . . 定量裝置
- 786 . . . 第二混合裝置/蠕動泵
- 788 . . . 汽油引擎
- 790 . . . 發電機
- 791 . . . 離合器機構
- 792 . . . 第一控制系統/供應車控制系統
- 793 . . . 軟管捲盤
- 797 . . . 電池
- 799 . . . 第二控制系統/施加工具控制系統

201521568

## 發明摘要

※ 申請案號：1031&gt;8863.

A01C23/02(2006.01)  
A01M17/00(2006.01)  
A01M25/00(2006.01)  
A01M1/24(2006.01)

※ 申請日：103.8.&gt;1.

※IPC 分類：E02D

## 【發明名稱】

用於在地表下施加土壤處理物之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR APPLYING A SOIL

TREATMENT BENEATH THE SURFACE OF THE GROUND

## 【中文】

在一種用於處理工作現場土壤之方法及裝置中，高壓施加工具係連接至基底單元並相對於其沿著該鄰近某一結構之工作現場之第一區域移動，並運轉以沿著該工作現場之該第一區域將土壤處理物向下注射至土壤中。低壓施加工具與該高壓施加工具互換，並相對於該基底單元沿著該鄰近該結構之工作現場且不同於該工作現場之該第一區域之第二區域移動。該低壓施加工具運轉以沿著該工作現場之該第二區域將土壤處理物施加至該土壤。

## 【英文】

In a method and apparatus for treating soil at a work site, a high pressure application tool is connected to a base unit and moved relative thereto along a first area of the work site adjacent a structure and operated to inject soil treatment down into the soil along the first area of the work site. A low pressure application tool is interchanged with the high pressure application tool and moved relative to the base unit along a second area of the work site adjacent the structure and different from the first area of the work site. The low pressure application tool is operated to apply soil treatment to the soil along the second area of the work site.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 23 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- 710 裝置
- 711 低壓施加工具
- 712 高壓施加工具
- 713 導管
- 714 供應車
- 780 貯水槽
- 781 入水口
- 782 壓力泵/高壓泵
- 784 第二殺白蟻劑濃縮物貯槽
- 785 定量裝置
- 786 第二混合裝置/蠕動泵
- 788 汽油引擎
- 790 發電機
- 791 離合器機構
- 792 第一控制系統/供應車控制系統
- 793 軟管捲盤
- 797 電池
- 799 第二控制系統/施加工具控制系統

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】

用於在地表下施加土壤處理物之裝置及方法

APPARATUS AND METHOD FOR APPLYING A SOIL

TREATMENT BENEATH THE SURFACE OF THE GROUND

## 【先前技術】

本發明領域大體上係關於土壤處理物，且更特定言之係關於在注射該土壤處理物之前用手持式施加工具以某些不會干擾土壤表面之操作模式在地表下施加土壤處理物(例如，殺蟲劑)之方法及裝置。

已利用將土壤處理物插入建築物附近的土壤中來防止昆蟲或其他害蟲之侵害。若不進行處理，此等害蟲可變成建築物主人或其居住者之重大公害或危害。已知此等害蟲可損害建築結構，且可潛入建築給其居住者帶去其他問題。

至少一種已知的土壤處理方法包括藉由直接置於結構下及周圍、觀賞植物、電線桿、籬笆、木製平臺或其他木製元件周圍或附近施用殺蟲劑、肥料或其他土壤處理物。該直接放置法包括挖掘、挖溝及/或搗通(rodming)(亦即，將施加裝置擠入土壤中)，接著將土壤處理物直接放置至溝渠之挖開區域中。此已知方法在植物恢復或種植新作物以前可對植被造成損害、破壞景觀且極大影響或減弱已處理區域之美觀及價值。

例如，在一些常見白蟻處理中，將殺白蟻劑直接放置至結構周圍之土壤中涉及到挖掘大約4英吋至6英吋寬乘以6英吋深之溝渠，在該溝渠中，以4加侖/10直線英尺溝渠/英尺深度之速率施加一份殺白蟻劑組合物。除了向溝渠施加土壤處理物之外，土壤處理物亦可透過使

用一桿注入工具施配至地面中，該桿注入工具向下插入至地面中，插入深度通常係大概至柱基(即，建築物地基之一部分)之頂部。對於周長為200直線英尺之一典型結構，準備、挖掘、注入及完成土壤處理物之施加之時間需要至少4至6個小時，端視土壤類型及施加是由兩個技術員還是一個技術員進行而定。

另一已知的土壤處理方法包含將一工具向下直接插入至地面中且將殺蟲劑、化肥或其他土壤處理物輸送至地面中。在土壤之表面之下施加土壤處理物已用作一種限制處理物沖走之方法。用於實施此等土壤處理物之典型器件已利用針或其他機械器件，從而產生進入土壤中且處理物藉以施加至地面下區域中之通路。此等器件具有明顯限制，如其等在土壤中產生不悅目之孔或產生其他不利問題(諸如對插入點附近造成不必要之土壤壓實)以及需要使用機械力產生孔。此外，推入地面中之器件可被土壤或其他碎屑堵塞，其需要拆開該施加工具進行清潔。推入地面中之器件之另一劣勢在於其等可被土源性病原體或其他污染物污染，該污染可潛在地傳送至下一個注入現場。

之前已(諸如)在頒予給Monroe之名為「Apparatus and Method for Aerating and/or Introducing Particulate Matter into a Ground Surface」之美國專利案第5,370,069號中描述使用高壓流作為在土壤表面之下有效地注入材料之方法。此等方法使用流體(諸如夾帶土壤處理劑(無論土壤處理劑是與該流體呈溶液還是該流體所攜帶之粒狀材料)之空氣或水)之高壓射流。高壓射流可在表面形成小孔，在該小孔中可放置材料或使得該材料被該表面快速吸收，以使得土壤擾亂係最小的。使用壓力射流之一優點係不需要機械作用力產生一通路來作為待放置於土壤之表面之下之土壤處理材料之先導。亦不需要以任何其他方式擾亂土壤，諸如將工具直接向下放置於地表以下。

雖然諸如在Monroe中揭示之器件可將土壤處理材料有效放置於

地表下方，但是其等設計成在離土壤表面下及在離大型開放空間區域上之較短距離處分佈此等材料，其中設備之大小並不受限制。此等已知器件並不適於在結構、觀賞植物、電線桿、籬笆、木製平臺或其他木製元件之下及周圍將土壤處理物策略性注入至土壤內之較大深度，而在上述地方，特定關於抵抗昆蟲侵襲之處理物係常見的。

因此，需要一種用於在鄰近某一結構之地表下施加土壤處理物(例如，殺白蟻劑或其他殺蟲劑)之手持式高壓施加工具。此手持式工具將允許操作員在某一結構(諸如房子、木製平臺、可在房子及/或木製平臺附近之任何景觀)周圍、電線桿周圍及植物周圍策略性定位該工具。該工具可包括多個用於在將土壤處理物向下注入至期望的預定深度之一受控壓力下施加預定量之土壤處理物之噴嘴。此在仔細控制施加區域之情況下可容許精確施加。

然而，在一些應用中，土壤類型(例如，堅硬、壓實，等)或其他障礙物(例如，混凝土平臺(concrete patio)、人行道，等)可妨礙操作員以高壓施加工具處理某些區域。因此，需要一種可以不同模式(諸如高壓模式及低壓模式(用於將殺蟲劑施加至其中高壓施加不適用之區域))操作之系統。

### **【發明內容】**

在一態樣中，用於施加土壤處理物之裝置(其中該裝置可選擇性地在高壓模式與低壓模式間操作)通常包括高壓施加工具，在該裝置之高壓模式中，其可在高壓下運轉，將土壤處理物注入土壤中。低壓施加工具係獨立於該高壓施加工具，且在該裝置之低壓模式下，其可在低壓下運轉，將土壤處理物施加至土壤，其中該低壓實質上低於該裝置之高壓模式之該高壓。在該裝置之高壓模式中，基底單元與該高壓施加工具流體連通，且其可在高壓模式中運轉，將加壓流體傳送至該高壓施加工具，以供該高壓施加工具操作。在該裝置之低壓模式

中，該基底單元與該低壓施加工具流體連通，且其可在低壓模式中運轉，在實質上低於高壓模式中之壓力下將流體傳送至該低壓施加工具。該高壓施加工具及該低壓施加工具可各自分別相對於該基底單元定位。該基底單元、該高壓施加工具及該低壓施加工具相對於彼此組態，以使得該低壓施加工具無法在該高壓施加工具運轉時運轉，且該高壓施加工具無法在該低壓施加工具運轉時運轉。

在另一態樣中，處理鄰近某一結構之工作現場上之土壤之方法通常包括沿著鄰近該結構之該工作現場之第一區域移動高壓注入裝置及運行該注入裝置以沿著該工作現場之該第一區域將土壤處理物向下注入土壤中。沿著鄰近該結構之該工作現場且不同於該工作現場之第一區域之第二區域移動低壓施加工具。運轉該低壓施加工具，以沿著該工作現場之第二區域將土壤處理物施加至土壤。

在又另一態樣中，將土壤處理物注入至地下土壤中之方法通常包括定位注入裝置，以使得該注入裝置之至少一個高壓噴嘴鄰近待注入殺蟲劑之土壤。觸發該注入裝置，以將加壓土壤處理物遞送至該至少一個高壓噴嘴，藉此自該高壓噴嘴將該加壓土壤處理物向下噴射至地下土壤中。該觸發通常包括確定載體液體在高壓下遞送至該至少一個高壓噴嘴之預定時間段，其中該預定時間段至少部份基於該土壤處理物待注入之土壤類型。歷時預定時間段將預定定量體積之活性成份遞送至該至少一個高壓噴嘴，以與載體液體混合，以得到該土壤處理物，接著自該至少一個高壓噴嘴噴射出該土壤處理物。該預定定量體積係基於每次注射，且與預定時間段無關。

在又另一態樣中，用於將土壤處理物注入地下土壤中之裝置通常包括可在高壓下運轉，以將土壤處理物向下注入土壤中之注入裝置。基底單元可將加壓流體遞送至該注入裝置。該注入裝置係藉由界定其間之流體通道之導管以流體連通方式連接至該基底單元，其中該

注入裝置可遠離該基底單元定位。該注入裝置帶有為該注入裝置供能但與該基底單元無供能連接之電池。

### 【圖式簡單說明】

圖1係根據示例性實施例之用於將殺白蟻劑注入至地面中之高壓注入系統之一示意圖，其中該系統包含基底單元及手持式施加工具。

圖2係零件剖開後的圖1之手持便攜式施加工具之正視示意圖。

圖3係圖2之手持便攜式施加工具之側視示意圖。

圖4係與施加工具一起使用之長形形狀歧管頭部之透視示意圖。

圖5係與施加工具一起使用之弓形形狀歧管頭部之透視示意圖。

圖6係圖2中所示之手持便攜式施加工具之具有相鄰於高壓噴嘴定位之低壓噴嘴之歧管頭部之透視示意圖。

圖7係圖2中所示之手持便攜式施加工具之具有與高壓噴嘴同心之低壓噴嘴之歧管頭部之透視示意圖。

圖8係圖2中所示之手持便攜式施加工具之在周界上具有用於施加標記材料之噴嘴之歧管頭部之仰視示意圖。

圖9係圖1中所示之基底單元之側視示意圖。

圖10係繪示正用於將殺白蟻劑注入至相鄰於某一結構之土壤中之圖1之高壓注入系統之俯視示意圖。

圖11包括多埠中心噴嘴之歧管頭部之透視示意圖。

圖12包括四個中心噴嘴之歧管頭部之透視示意圖。

圖13係手持式施加工具之另一實施例之透視示意圖。

圖14係圖13之手持式施加工具(但是該工具之觸發開關被致動)之透視示意圖。

圖15係根據另一示例性實施例之用於將殺白蟻劑注入至地面中之高壓注入系統之示意圖，其中該系統包含基底單元及手持式施加工具。

圖16係零件剖開後的圖15之手持便攜式施加工具之正視示意圖。

圖17係圖16之手持便攜式施加工具之側視示意圖。

圖18係根據另一示例性實施例之用於將殺白蟻劑注入至地面中之高壓注入系統之示意圖，其中該系統包含基底單元及手持式施加工具。

圖19係圖18之手持便攜式施加工具之正視示意圖。

圖20係圖18之手持便攜式施加工具之側視示意圖。

圖21係圖18之手持便攜式施加工具之後視示意圖。

圖22係從圖18之基底單元移除之軟管捲盤之放大透視示意圖。

圖23係用於在地表下施加土壤處理物之裝置之另一示例性實施例之示意圖，其中該裝置包括基底單元、手持便攜式高壓施加工具及手持便攜式低壓施加工具。

圖24係圖23之高壓施加工具之正視示意圖。

圖25係圖23之高壓施加工具之側視示意圖。

圖26係圖23之高壓施加工具之後視示意圖。

圖27係從圖23之基底單元移除之軟管捲盤之放大透視示意圖。

圖28係圖23之裝置之控制系統及通信能力之示意圖。

圖29-47係圖23之裝置之基底單元控制系統之顯示器單元之螢幕快照。

圖48-50係圖23之裝置之高壓施加工具控制系統之顯示器單元之螢幕快照。

### **【實施方式】**

下文詳細描述一種用於在地表下施加土壤處理物(例如，殺蟲劑、殺昆蟲劑、殺白蟻劑、肥料或微量營養素)之高壓注入系統。應瞭解，本文所揭示之系統可用於施加任何適宜土壤處理物(包括殺蟲

劑、殺昆蟲劑、殺白蟻劑或土壤改良劑)，且可用於抑制或控制各種害蟲、病原體或增加土壤之營養價值。例如，希望可抑制及/或控制白蟻、螞蟻、蟑螂、甲殼蟲、蠹蝨、蠹魚、蟋蟀、蜘蛛、蜈蚣、馬陸、蝎子、片蟲、潮蟲、蒼蠅、蚊子、蚋、飛蛾、黃蜂、大黃蜂、蜜蜂等。如本文中所使用，術語「殺蟲劑」係指用於預防、消滅、驅除或緩和包括昆蟲、動物(例如，小鼠、大鼠)、植物(例如，雜草)、真菌、微生物(例如，細菌及病毒)、假體腔動物(例如，線蟲類)及朊病毒在內之任何有害生物之任何物質或混合物。術語「殺昆蟲劑」(殺蟲劑的一種)在本文中係用於意指預防、消滅、驅除或緩和昆蟲之任何物質或混合物。術語「殺白蟻劑」(殺昆蟲劑的一種)在本文中係用於意指預防、消滅、驅除或緩和白蟻之任何物質或混合物。

雖然本文所述方法及系統係關於在地表下施加殺白蟻劑，但該等方法及系統亦可用於施加殺蟲劑、殺昆蟲劑或其他土壤處理物。不希望以任何方式限制如本文所述殺白蟻劑之用途。相反，其目的係爲了舉例。因此，本文所述方法及系統可用於在地面下施加任何類型的土壤處理物(例如，置於結構周圍之殺蟲劑、肥料、其他土壤改良材料孔及昆蟲處理物，包括殺昆蟲劑)，且絕不僅限於殺白蟻劑。

本文所述方法及系統包括殺白蟻劑流體供應車(基底單元)及有助於在結構、觀賞植物、電線桿、籬笆、木製平臺、樹或其他結構及非結構元件之下及周圍將殺白蟻劑施加或注入至土壤中之便攜式手持加工具。實例實施例消除利用某些已知技術(諸如挖掘、挖溝及/或搗通，其等均需要機械干擾至少地面或土壤表面)施加殺白蟻劑之需求。此等已知的技術在植物恢復或種植新作物以前可對植被造成損害、破壞景觀且影響或減弱已處理區域之美觀及價值。

本文所述施加系統包括施加工具，該工具頂部具有T型把手，且該工具底部具有歧管總成。該T型把手在立軸的每一側包括一手柄部

份，該立軸在該把手及該歧管總成間延伸。該等手柄部份可包括橡膠柄，以在施加期間協助握住該工具及減輕手負擔。預期，在其他實施例中可使用任何適宜把手組態。例如，該把手可係環形把手，同時一或多個橡膠柄連續或分段地在該把手圓周周圍延伸，以容許在該工具運轉期間或在運輸期間調整操作者手的位置。

該工具之立軸由若干個部份組成，其容許該軸在往下推該把手時壓縮，就像彈簧單高蹺一樣。壓縮該軸時激發電子觸發開關(概括而言，「致動器」)，其使排出閥(例如提升閥)暫時打開。當操作者使該歧管總成(亦即，裝置板)位於地面的適當位置時，操作者用該把手向該軸上施加一向下壓力(約15-20磅)，以驅動觸發開關，其進而導致注射一次殺白蟻劑至地面中。操作者必須釋放施加至該軸之壓力，以解開開關，其導致該系統復位。

在一實例實施例中，每壓縮該軸一次，該開關驅動該排出閥一次。因此，每壓縮該軸一次，該排出閥打開一次，且自該工具排出預定量之殺白蟻劑。該工具之開關在釋放該軸時復位。然後，可藉由再次壓縮該軸進行下一次施加。

該施加工具亦包括將該歧管總成安裝至該軸之安裝托架。該托架容許施加頭部或歧管總成繞至少一軸線樞轉。此容許操作者調整該工具，以使得歧管總成在啟動施加開關前處於合適位置。

該歧管總成包括入口埠、排出閥、複數個高壓噴嘴、歧管頭部及保護該等複數個高壓噴嘴之接觸板。該系統亦包括至少一根高壓液體管線及在供應車與手持式施加工具間延伸之電連接件。該系統亦包括加壓歧管及設定排出閥在每次啟動電子開關期間保持開放之時間長短之電子控制器(概括而言，「關閥器」)。

在操作中，將測算劑量的來自安置在供應車上之容器之殺白蟻劑濃縮物與測算供應量之水混合在一起，並藉由同軸(inline)注射系統

饋送至施加工具。在另一實施例中，該殺白蟻劑濃縮物係由安置在施加工具上之貯槽供應，並經由注射泵饋送至施加歧管。在又另一實施例中，該殺白蟻劑溶液係由貯槽或容器供應至施加工具，而無需同軸注射泵或裝置。在又另一實施例中，該殺白蟻劑濃縮物可由操作者攜帶，並安置在形成至及/或容納在背包、肩式皮套(shoulder holster)、吊帶、腰式皮套(belt holster)、腳式皮套或可容納殺蟲劑容器之其他適宜裝置中之可移動容器中。

本文所述方法及系統利用高壓將殺白蟻劑注入地表下土壤中。本文所述高壓注入系統不同於至少一些已知施加土壤用殺白蟻劑之液體注射系統，不同之處在於當前工業標準的液體殺白蟻劑注射系統利用25至35 psi之壓力並經由單一注射埠或注射頭將液體注入地面中。本文所述實例系統在約50 psi至約10,000 psi之壓力範圍下將殺白蟻劑溶液注入地面中，且在另一實施例中，係約1,000 psi至約7,000 psi，且在又另一實施例中，係在約4,000 psi下。

在操作中，施加工具被設定在所需壓力下以用來施加殺白蟻劑。接著操作員在所需施加區域放置歧管總成，及更具體言之，保護注射噴嘴之接觸板。該所需區域可(例如)相鄰於某一結構之壁或地基。接著操作員按下施加把手以壓縮工具之軸。此向下壓力使得裝置軸之上部及下部部分聚在一起，從而啟動電子開關。該開關將暫時開啟排出閥並容許預定量之殺白蟻劑溶液通過高壓注射噴嘴並進入地面中。該開關將僅容許單次加料(即，預定義量之殺白蟻劑溶液)通過噴嘴。該開關藉由釋放把手上之壓力且容許該電子開關之兩個零件分離而復位。接著操作施加者將沿著壁將手持式施加工具提升或滑動至下一個施加點，並再次按下把手，如此重複將殺白蟻劑注入至土壤中。操作員繼續移動手持式施加工具並注入殺白蟻劑直至注入完所需施加區域。在一實例中，該所需施加區域係該結構之周界，使得殺白蟻劑

之障壁完全包圍該結構，並藉此抑制白蟻通過障壁到達該結構。

在一替代性實施例中，該電子開關可定位於其可藉由操作員用手指或拇指按下按鈕或開關來啟動之工具之T型把手部分上或附近。在另一實施例中，該工具可包括在施加殺白蟻劑時將施加之位置標記，諸如泡沫、灰塵、粉末、油漆或染料材料。該位置標記將標記材料施加至地面以在每次施加期間標記接觸板之位置。此將容許操作員憑藉肉眼即可確定已在何處進行施加及裝置板應重新定位於何處來確保在該結構之周界周圍連續施加殺白蟻劑。該標記亦將助於防止殺白蟻劑溶液在施加區域施加過度或施加不足。

使用如本文所述高壓施加工具及其使用方法具有許多優於已知系統之優點。例如，本文描述之工具可包括一種消除混合大量體積之殺白蟻劑溶液之需要且減少與運輸或處理大量體積之殺白蟻劑溶液對公共道路上或私人財產有關之危害之同軸注射總成。使用高壓注射工具亦可消除在將殺白蟻劑溶液施加至地面中之前進行挖掘(即，挖溝)之需要。此可減少對進行處理之結構之周界周圍之景觀及/或自然植被之毀壞，且對用於進行施加之工具之磨損亦更小。例如，高壓注射工具亦減少或消除利用一施加裝置搗通土壤以施加殺白蟻劑溶液之需要。高壓工具亦可經程式化以使每個噴嘴輸送特定體積之殺白蟻劑溶液，並且藉由控制施加壓力控制溶液滲透至土壤中之深度。藉由控制體積及壓力，殺白蟻劑之施加體積可減少正常液體殺白蟻劑施加量之25%至80%，因此節省成本並且減少對水之需求。此在較乾燥氣候或在乾旱期間尤其重要。高壓工具亦可大幅減少在結構周圍完成殺白蟻劑處理所需之時間。此時間上之減少之範圍可在40%與80%之間。結果，花費在現場的時間較少，且藉此減少與現場製備及施加有關之人工成本。同樣，設計成在將殺白蟻劑注入至地面中時，將注射噴嘴放置於緊鄰地面處之施加工具可減少暴露於施加之鄰近區域中之操作員

或任何人之危險。

參考圖式，圖1係根據本發明之示例性實施例之用於將殺白蟻劑注入至地面中之高壓注入系統10之示意圖。注入系統10包括手持便攜式施加工具12(概括而言，「注入裝置」)及殺白蟻劑流體供應車14(概括而言，「基底單元」)。施加工具12經由界定流體通道之導管13(例如，軟管)及至少一個電連接件15連接至車14。導管13允許流體(例如，水及/或殺白蟻劑溶液)自車14流至施加工具12。電連接件15係用於在施加工具12與車14之間傳輸各種控制信號。

圖2係手持便攜式施加工具12之正視示意圖，且圖3係施加工具12之側視示意圖。手持便攜式施加工具12包括把手17及安裝至該把手之歧管頭部16。把手17包括上部部份18及下部部份19。上部部份18包括管形部份20及附接至管形部份20之上端24之手柄部份22。結果，把手17之上部部份18大致上具有T型。把手17之呈管形之下部部份19經調整大小以插入至該把手之上部部分18的管形部份20中。在把手17之下部部份19插入至該把手之上部部份18之管形部份20中之情形下，該上部部份可相對於該下部部份自第一延伸位置移動至第二壓縮位置。提供彈壓元件(諸如彈簧26)，以使得把手17之上部部份18朝著其第一延伸位置彈壓。然而，應瞭解，可使用任何已知彈壓元件26。可提供凸緣(未顯示)或其他適宜固持器，以抑制把手17之下部部份19自上部部份18拔出或以其他方式撤回，從而確保下部部分保持可伸縮地附接至上部部分。把手17之下部部份19之下端28附接至倒置U形附接托架30。歧管頭部16經由一對樞轉銷36在其每一末端32、34樞轉地附接至附接托架30。

歧管頭部16包括至少一個內部通道，以將殺白蟻劑分配至複數個與該內部通道流體連通之高壓噴嘴38。如圖3中所見，所示歧管頭部16包括兩個主內部通道40、42及連接主內部通道之聯絡通道44。考

量歧管頭部16可包括任何數量之高壓噴嘴38，該等高壓噴嘴38包括單一噴嘴。例如，示例性實施例之歧管頭部16具有六個高壓噴嘴38之矩陣，其中每個噴嘴大致上彼此等距。在一實施例中，各高壓噴嘴38之孔徑範圍係約0.002英吋至約0.01英吋。

再次參考圖2，接觸板50附接至歧管頭部16之底部表面52，以保護高壓噴嘴38。在所示實施例中，接觸板50包括複數個開口54，其中每個開口大致上對準複數個高壓噴嘴38之一各別者。結果，高壓噴嘴38藉由接觸板50與土壤隔開，且因此不會直接接觸土壤。此外，接觸板50屏蔽或以別的方式阻止可在注入殺白蟻劑期間「衝撞起」之土壤、石塊及/或其他碎屑。接觸板50包括促進工具12滑動之圓形邊緣。接觸板50可由任何適當材料(例如，金屬及/或塑膠)製成。

可基於工具12意欲使用之特定應用選擇歧管頭部16之大小及形狀。在一實施例中，歧管頭部16具有擁有高長度對寬度比之形狀，諸如高壓噴嘴38如圖4中所示般線性配置成一列。在另一實施例中，歧管頭部16具有如圖5中所示之一弓形形狀。弓形形狀之歧管頭部16可用於緊貼圓形邊緣周圍(諸如樹周圍)。考量歧管頭部16可互換。即，工具12之操作員可選擇性改變歧管頭部16。亦考量可用用於在低壓下輸送殺白蟻劑供應之其他輸送構件(例如，桿注入工具)替換歧管頭部16。此等低壓輸送構件可在較不適合高壓注入之區域中使用。

可選擇歧管頭部16之重量，使得在從複數個高壓噴嘴38排出期間，歧管頭部16之質量幫助將工具12固持於適當位置中而無需由操作者承受手動定位及移動工具之過度繁重工作。一般而言，歧管頭部16之質量越輕，則操作者必須施加至把手17以在殺白蟻劑自高壓噴嘴38排出期間將工具12固持於適當位置中之力越大。

如圖2中所示，排出閥56附接至歧管頭部16，並與歧管頭部中之內部通道40、42、44及殺白蟻劑供應流體連通。更具體言之，排出閥

56之一末端耦合至高壓入口埠58，且該排出閥之另一末端耦合至軟管13。排出閥56可在開啟位置與關閉位置間移動。當排出閥處於其關閉位置時，抑制殺白蟻劑自殺白蟻劑之供應處經由軟管13經由高壓入口埠58流至歧管頭部中之內部通道40、42、44。當排出閥56開啟時，殺白蟻劑溶液在高壓下自殺白蟻劑之供應處流動，通過軟管13，然後流入入口埠58。加壓的殺白蟻劑自入口埠58流入歧管頭部16之內部通道40、42、44，並通過高壓噴嘴38，殺白蟻劑由此注入至地面中。在一實施例中，將殺白蟻劑加壓至約25 psi至約10,000 psi，且在另一實施例中，約1,000 psi至約7,000 psi，且在又另一實施例中，在約4,000 psi之壓力。

在一適宜實施例中，排出閥56係螺線管操作之提升閥，其可足夠迅速地操作以容許在所需時間參數內開啟及關閉排出閥56，來針對特定應用基於使用中之壓力及殺白蟻劑溶液之準確體積而容許以準確深度滲透土壤。雖然可使用一液壓致動閥，但是此閥之大小及重量約束可反而限制手持式施加工具12之效用。

在另一適宜實施例中，歧管頭部16可具有與每個高壓噴嘴38關聯之排出閥56，以使得可確保殺白蟻劑流體跨複數個高壓噴嘴38均勻分配。雖然排出平衡可簡單透過適當調整內部通道40、42、44之大小處在合理參數內獲得，但是在必要之情況下，且在證明費用係正當之情況下，可使用多個排出閥56，以使得包含於供應每個排出閥56之饋送軟管中之加壓殺白蟻劑溶液可保證足量可供每個高壓噴嘴38使用之殺白蟻劑溶液。然而，由於控制器必須能夠回應於單次致動而致動多個排出閥56，所以此組態會增加系統10之複雜性，即，增加為控制該等閥所需之佈線量及電量，然而可藉由使用較小排出閥56來補償電力需求。

如圖2中所示，觸發開關60 (概括而言，「致動器」)係安裝於把手

17之下部部份19上，且觸發開關致動器62係安裝於上部部份18上。當觸發開關致動器62接合觸發開關60時，電耦合至排出閥56之觸發開關60啟動排出閥56。在所示實施例中且如圖3中所示，當把手17之上部部份18移動至其第二壓縮位置時，觸發開關致動器62與觸發開關60接合。因此，觸發開關60可藉由使把手17之上部部分18自其第一擴展位置移動至其第二壓縮位置來致動，此藉由對上部部分施加一力，以使得其相對於該把手之下部部分19向下滑動，直至觸發開關致動器接合觸發開關60來實現。

在另一實施例(未顯示)中，觸發開關60可位於把手17之上部部分18之手柄部份22上，在該處其可由操作者使用手指或拇指來致動。該觸發開關可為中斷殺白蟻劑自排出閥56流至高壓噴嘴38之機械器件，或可為中斷至排出閥56之電信號，因此防止排出閥56致動之電開關。

為了將殺白蟻劑注入至地面中，操作者定位手持便攜式施加工具12，使得接觸板50與地表接觸。由操作者施加約15磅至20磅之間之向下力至把手17之上部部分18，以將上部部分18從其第一位置移動至其第二位置且藉此使安裝至上部部分之觸發開關致動器62接合安裝至下部部分19之觸發開關60。觸發開關致動器62與觸發開關60之接合致動觸發開關60。結果，電子信號自觸發開關60發送至排出閥56，從而在預定量之時間內使得排出閥自其關閉位置移動至其開啟位置，藉此允許殺白蟻劑流至並流出高壓噴嘴38，以用來將殺白蟻劑注入至地面中。接著操作者釋放把手17之壓力，此使觸發開關復位。更具體言之，彈簧26使得把手17之上部部分18移回其第一延伸位置。所示觸發開關60經組態以在每次壓縮把手17期間僅工作一次，來防止排出閥56之重複開啟，直至把手17已復位。

殺白蟻劑溶液滲透至地面中之深度係依據殺白蟻劑溶液自工具12排出時所處的壓力及殺白蟻劑溶液所排出至之土壤之類型而變化。

例如，堅硬緊實或壓實土壤(諸如黏土)更難以滲透且可需要比軟性砂質土壤更高之壓力。因此，在給定壓力下，殺白蟻劑可滲透軟砂質土壤中約12英吋至14英吋，而殺白蟻劑在相同壓力下可滲透砂質壤土約6英吋至9英吋，且殺白蟻劑在相同壓力下可滲透黏土土壤約2英吋至5英吋。然而，應理解，殺白蟻劑在更高壓力下之滲透可更大。例如，殺白蟻劑在足夠高之壓力下可滲透黏土土壤約10英吋至12英吋。

殺白蟻劑溶液滲透至地面中之深度亦係依據排出閥56開啟之持續時間而變化。排出閥56開啟之持續時間越長，該溶液所保持之持續力越持久-從而導致該溶液之滲透深度增加。在低壓下，當藉以傳送該溶液的壓力增加時，該溶液強行進入地面至所需施加深度所需之時間所花時間越長。

參考圖5，歧管頭部可形成為弓形、半圓形或其他成角度偏轉之形式。以此方式形成之歧管將非常適合於促進將殺蟲劑溶液注入樹、灌木叢、柱、桿、盆栽植物、根團(root ball)或其他植物或結構元素周圍，在該等位置處，彎曲或成角度之歧管可使施加者將殺蟲劑定位至接近於目標施加點之區域中。

亦參考圖6及7，歧管頭部16亦可包括複數個低壓噴嘴66。在圖6之所示實施例中，每個低壓噴嘴66定位於鄰近於複數個高壓噴嘴38之一者處。在圖7中所示之另一實施例中，每個低壓噴嘴66與高壓噴嘴38之一者同心。當低壓排出閥68開啟時，低壓噴嘴66將殺白蟻劑溶液施加至地表上。低壓排出閥以與先前描述之排出閥65相同之方式操作。低壓噴嘴66經組態以在小於約35 psi之壓力下將殺白蟻劑溶液施加至地面。在一些實施例中，亦考量高壓噴嘴38可不全部具有相同尺寸(例如，直徑)的孔口。例如，在操作中較接近該結構之噴嘴38可具有直徑大於遠離該結構之噴嘴之孔口，以使得殺白蟻劑溶液在較接近該結構處以較高體積施加，且在遠離該結構處以較低體積施加。低壓

噴嘴66可具有類似配置。

現參考圖8，手持便攜式施加工具12亦可包括複數個噴嘴70(廣義而言，「分配器」)，以將位置標記材料沈積至土壤之表面上，以指示其中已注入殺白蟻劑之區域，且在每次施加期間標記歧管頭部16之位置。標記歧管頭部16之位置允許操作者憑藉肉眼即可觀察殺白蟻劑已施加於何處且接下來應將歧管頭部定位於何處，以使得可在結構之周界周圍均勻施加殺白蟻劑。此外，所施加之標記材料亦可助於防止殺白蟻劑施加過度及/或施加不足。可使用任何適當之標記材料，例如，泡沫、粉末、油漆或染料。在所示實施例中，由在歧管頭部16之周邊周圍之複數個噴嘴70施加標記材料。包含標記材料之容器72可由施加工具12或定位於遠端之器件(諸如圖1中所示之車14)承載。應理解，該標記材料可由任何適當輸送裝置施加並且仍在本發明之範疇內。

可由供應車14供應殺白蟻劑溶液。在一實施例中，車14包括貯水槽80；高壓泵82，其用於加壓於殺白蟻劑溶液；殺白蟻劑濃縮物貯槽84；及混合裝置86，其供應適量待與適量水混合之殺白蟻劑濃縮物以形成殺白蟻劑溶液。亦提供用於接收外部水源(例如，標準住宅水龍頭)之水之入水口81。考量可省略貯水槽80或入水口81。供應車14亦包括具有發電機90之汽油引擎88，該發電機90係用於產生操作壓力泵82之電力及產生操作與工具12關聯之控制器92之電流。在另一實施例中，可藉由連接至位於施加現場之電插座中來供應電力。

考量供應車14可裝載於車輛(例如，卡車、箱車、ATV)上，裝載於拖車上，自推進或甚至其等之組合，使得車14可拖曳至工作現場，接著在其自身電力下移動至位置周圍。亦考量本文描述為安裝於供應車14上之系統10之一些各種組件可安裝於施加工具12上。例如，考量殺白蟻劑濃縮物貯槽84及混合裝置86可安裝於施加工具12上，而非供

應車14上。進一步考量可省略供應車14。在此實施例中，至少殺白蟻劑濃縮物貯槽84、混合裝置86及入水口81係承載於機載施加工具12上。

安裝於車14上之控制器92允許系統10之操作者選擇性地設定殺白蟻劑注入之脈衝持續時間及壓力位準。控制器92可經程式化以允許操作者鍵入與使用中特定歧管頭部16關聯之參數(諸如藉由界定孔口之數量及其等大小)、與使用中之殺白蟻劑溶液關聯之參數(使得可透過混合裝置86適當地控制定量)，或可追蹤注入數量等等。應理解，除使用控制器92設定之外或並非使用控制器92設定，可手動調整(例如，經由手動可調整閥)殺白蟻劑注入之脈衝持續時間及/或壓力位準。

如圖10中所示，可根據用於處理相鄰於某一結構(諸如房子94)之土壤之方法之一實施例使用系統10。例如，系統10可用於將殺白蟻劑注入及/或施加至房子94之周界周圍之土壤，且藉此建立障壁來抑制白蟻進入該房子，並控制緊鄰該房子之白蟻。根據一方法，基底單元14相對於房子94放置於固定位置，且工具12定位於一般相鄰於該房子之注入現場96上，且更適當地與之接觸。工具12如上文描述般操作以在注入現場96將殺白蟻劑向下注入至土壤中而無需預先擾亂土壤。接著工具12相對於供應車14移動至至少部分不同於先前注入現場且一般相鄰於房子94之另一注入現場96。在所示實施例中，注入現場96通常係呈彼此並列關係。工具12再次經操作以在此下一個注入現場96將殺白蟻劑向下注入至土壤中而無需事先擾亂土壤。

如圖10中所見，工具12移動至相鄰於該結構之複數個注入現場96。並在該等注入現場操作，以使得該等注入現場合作地實質上包圍房子94之整個周界。圖10繪示已注入殺白蟻劑之複數個注入現場96(該圖中用實線繪示)及待注入殺白蟻劑之複數個注入現場(該圖中用

虛線繪示)。應理解，亦可在每個或一些注入現場96將殺白蟻劑施加至土壤表面。另外應理解，標記材料可沈積於土壤上以指示已將殺蟲劑溶液注入至土壤之處。亦考量，因為手持式工具12係在房子94之周界周圍使用，所以若必要的話，可將供應車14移動至另一位置。

現參考圖11，在另一實施例中，歧管頭部16包括四個配置成矩形且更適當地正方形矩陣組態100之高壓噴嘴38，其中相鄰的噴嘴38大致上彼此等距。在所示實施例中，每個高壓噴嘴一般定位於正方形矩陣組態100之每個角。考量可於歧管頭部16中形成一個以上正方形矩陣之高壓噴嘴38。例如，圖12繪示其中六個高壓噴嘴38形成兩個並列正方形矩陣100(或單個矩形矩陣)之實施例。考量歧管頭部16可包括形成 $1+(x/2)$ 個並列正方形矩陣100之 $4+x$ 個等距高壓噴嘴38，其中 $x$ 係大於0之偶數。亦考量高壓噴嘴38可配置成正交矩陣組態，例如矩形矩陣、六邊形矩陣、八邊矩陣等等。

如圖11及12中所見，多埠高壓噴嘴102可定位於每個正方形矩陣100之中心。每個所示多埠噴嘴102包括四個朝著矩陣100之隅角成角度之埠104。每個高壓噴嘴38經定向，以使得來自噴嘴38之殺白蟻劑之排出流106實質上垂直於歧管頭部16之底部表面52。當歧管頭部16定位於地面上時，排出流106實質上垂直於地面表面，例如，當地面表面實質上係水平面時，排出流106為垂直。多埠噴嘴102之每個埠104經組態以將殺白蟻劑之排出流108自該埠導引，以與來自高壓噴嘴38之一者之排出流106相交。來自高壓噴嘴38之一者之排出流106與來自多埠高壓噴嘴102之埠104之一者之排出流108交叉點可在地面表面下大約1英吋至大約12英吋。

多埠噴嘴102之埠104之一者之排出流108之垂直偏離角110係基於所需交叉點深度及噴嘴38之間之距離。排出流之相交可能導致其中一些注入的殺白蟻劑之匯聚(pooling)。例如，當高壓噴嘴38彼此遠離2

英吋時，埠104之排出流108之垂直偏離角110對於表面之下1英吋之交叉點而言為約54度，且對於表面之下6英吋之交叉點而言為約9度，且對於表面之下12英吋之交叉點而言為約5度。土壤亦由於自成角度噴嘴38排出之溶液之「提升效應(lift-effect)」而破碎。當該溶液自該等噴嘴流出時，其將在土壤上偏轉。藉助該偏轉能量，土壤被迫向上並遠離排出流108，從而導致土壤破碎，並使土壤向更多殺白蟻劑溶液開放，並增進自噴嘴38壓出之溶液之分佈。

考量多埠噴嘴102之埠104可經組態，以使得從其放出之殺白蟻劑之排出流大致上垂直且複數個高壓噴嘴38之一些或所有可經組態，以使得從其放出之殺白蟻劑之排出流係非垂直。在一適宜實施例中，殺白蟻劑係以一大致上圓錐形排出流從噴嘴38放出。進一步考量多埠噴嘴102之埠104及複數個高壓噴嘴38可經組態以放出除了垂直之外之殺白蟻劑排出流。在此等配置之任一者中，複數個高壓噴嘴38之一些或所有可經組態以放出朝著控制板之周邊成角度(即，遠離多埠噴嘴102)之排出流，以藉此增加殺白蟻劑之覆蓋面積，且複數個高壓噴嘴38之一些或所有可經組態以放出朝著多埠噴嘴102向內成角度及朝著多埠噴嘴102成角度之排出流，以用於與自多埠噴嘴之埠104放出之排出流相交。

在操作中，歧管頭部16定位於地面上且操作者啟動觸發開關60，從而導致排出閥56開啟，藉此允許預定量之殺白蟻劑流至每個高壓噴嘴38及多埠高壓噴嘴102之每個埠104並自其等流出，以藉此將殺白蟻劑注入至地面中。來自每個高壓噴嘴38之殺白蟻劑之排出流106實質上垂直地注入至地面中。來自埠104之殺白蟻劑之排出流108以引起來自每個埠104之排出流108與來自高壓噴嘴38之各別排出流106在地表下相交之垂直偏離角110注入至地面中。

埠104之成角度排出流108提供將殺白蟻劑供應至比僅僅使用高

壓噴嘴38更大體積之注入區域。埠104之成角度排出流108將殺白蟻劑注入至注入區域之中心注入區內之土壤中，其位於由高壓噴嘴38注入之殺白蟻劑界定之外注入區內。高壓下注入殺白蟻劑使得土壤隨著殺白蟻劑之排出流106、108通過土壤而破碎。在另一實施例中，每個埠104略微偏移，使得殺白蟻劑之其等排出流108並不精確地與來自高壓噴嘴38之各別排出流106相交。

再參考圖12，在另一實施例中，可使用四個中心高壓噴嘴112代替多埠噴嘴102。四個中心噴嘴112集體定位於矩陣100之中心中且各朝著正方形矩陣之不同隅角成角度。類似於上文描述之多埠噴嘴102，中心噴嘴112經組態導引使其等排出流108以與來自其中一個高壓噴嘴38之各別排出流106相交。來自其中一個高壓噴嘴38之排出流106與來自其中一個中心高壓噴嘴112之排出流108之交叉點可在土壤之表面下約1英吋至約12英吋。中心噴嘴112之排出流108之垂直偏離角110係基於所期望之交叉點深度及高壓噴嘴38間之距離。例如，當高壓噴嘴38彼此遠離2英吋時，來自中心噴嘴112之排出流108之垂直偏離角110對於表面之下1英吋之交叉點而言為約54度，且對於表面之下6英吋之交叉點而言為約9度，且對於表面之下12英吋之交叉點而言為約5度。

圖13係適於與上文描述之用於將殺白蟻劑注入至地面中之高壓注入系統一起使用之手持便攜式施加工具212(概括而言，「注入裝置」)之另一實施例之一示意圖。工具212之相對大小使得其適於在狹小空間(例如，慢行通過空間)及開放空間(例如，草坪)中使用。如圖13中所見，施加工具212包含把手217及安裝至該把手之歧管頭部216。經由一對樞轉銷236(圖13及14中可見到其中一個樞轉銷)樞轉地安裝至把手217之歧管頭部216實質上與圖1-3中所示之歧管頭部16相同。因此，將不會詳細描述圖13及14中所示之歧管頭部216。

工具212之把手217包括上部部份218及下部部份219。在所示實施例中，該工具之上部及下部部份218、219一般包括U形托架。把手217之上部部份218可相對於下部部份219自第一延伸位置(圖13)移動至第二壓縮位置(圖14)。彈壓元件(諸如一對彈簧226)使把手217之上部部分218朝著其第一延伸位置且遠離下部部分219彈壓。在所示實施例中，每個彈簧226經由螺栓223安裝於把手217上。此外，一對上部止擋器225及一對下部止擋器227安裝於下部部份219上，並延伸通過形成於上部部分218中之插槽229，以限制該上部部分相對於該下部部分之移動範圍。圖13及14中顯示上部止擋器225中之一者及下部止擋器227中之一者。然而，應瞭解，可使用任何已知彈壓元件226，且該彈壓元件可以其他適當方式安裝於把手217上。亦應瞭解，其他類型之止擋器可用於限制把手217之上部及下部部份218、219間之相對移動。

如圖13及14中所示，觸發開關260 (概括而言，「致動器」)安裝於把手217之下部部分219上。觸發開關260電耦合至排出閥256，並在致動該觸發開關時激活該排出閥。如圖14中所見，藉由手動壓按把手217之上部部分218至與觸發開關接觸來致動觸發開關260。即，觸發開關260可藉由以人為方式使把手217之上部部分218自其第一擴展位置移動至其第二壓縮位置來致動，此藉由對該上部部分施加一力，使得上部部分相對於該把手之下部部分219向下滑動直至致動觸發開關260來實現。觸發開關260之致動使得殺白蟻劑透過歧管216注入至地面中。

現參考圖15-17，此等圖示意性繪示根據另一示例性實施例之用於將殺白蟻劑(或其他適當處理物)注入至地面中之高壓注入系統310。如圖15中所見，注入系統310包括手持便攜式施加工具312(概括而言，「注入裝置」)及供應車314(概括而言，「基底單元」)。施加工

具312經由界定流體通道之導管313(例如，軟管)及至少一電連接件315連接至車314。導管313允許流體(例如，水及/或一殺白蟻劑溶液)自車314流至施加工具312。電連接件315用於傳輸施加工具312與車314間之各種控制信號。

圖16係手持便攜式施加工具312之正視示意圖，並且圖17係施加工具312之側視示意圖。手持便攜式施加工具312包括把手317及安裝至該把手之歧管頭部316。把手317包括上部部分318及下部部分319。上部部分318包括管形部份320及附接至管形部份320之上端324之手柄部份322。結果，把手317之上部部分318具有大致上T形。亦為管狀之把手317之下部部分319經調整大小以插入至該把手之上部部分318之管形部份320中。在把手317之下部部分319插入至該把手之上部部分318之管形部份320之情況中，該上部部分可相對於該下部部分自第一延伸位置移動至第二壓縮位置。提供彈壓元件(諸如彈簧326)以使把手317之上部部分318朝著其第一延伸位置彈壓。然而，應理解，可使用任何已知彈壓元件326。可提供凸緣(未顯示)或其他適當固持器，以抑制把手317之下部部分319自上部部分318拔出或以其他方式撤回，以藉此確保該下部部分保持可伸縮地附接至該上部部分。

把手317之下部部分319之下端328附接至倒置U形附接托架330。歧管頭部316經由一對樞轉銷336在其末端332、334之每一者處樞轉地附接至附接托架330。考量可提供一個或多個止擋器(未顯示)，以限制把手317相對於歧管316之樞轉移動。腳托架331附接至U形附接托架330。在工具312之使用期間，使用者可將其一隻腳放置於腳托架331上，以在注入期間抑制該工具移動。

歧管頭部316包括至少一內部通道，其將殺白蟻劑分配至與該內部通道流體連通之複數個高壓噴嘴338。如圖17中所見，所示歧管頭部316包括兩個主內部通道340、342及連接該等主內部通道之聯絡通

道344。考量歧管頭部316可包括任何數量之高壓噴嘴338。例如，示例性實施例之歧管頭部316具有六個高壓噴嘴338之矩陣，其中每個噴嘴大致上彼此等距。在一實施例中，每個高壓噴嘴338具有範圍在約0.002英吋至約0.01英吋間之一流孔徑。

再次參考圖16，接觸板350附接至歧管頭部316之底部表面352，以保護高壓噴嘴338。在所示實施例中，接觸板350包括複數個開口354，其中每個開口大致上對準複數個高壓噴嘴338之一各別者。結果，高壓噴嘴338藉由接觸板350與土壤隔開，且因此並不直接接觸土壤。此外，接觸板350可屏蔽或以別的方式阻止可在注入殺白蟻劑期間「衝撞起」之土壤、石塊及/或其他碎屑。如圖17中所見，接觸板350包括促進工具312之滑動(例如，拖動)之圓形邊緣。接觸板350可由任何適當材料(例如，金屬及/或塑膠)製成。

在該實施例中，衝撞防護器398自接觸板350上之三側向外延伸以進一步屏蔽或以別的方式阻止可在注入殺白蟻劑期間「衝撞起」之土壤、石塊及/或其他碎屑。在所示實施例中，接觸板350之一側無衝撞防護器398，以促進緊密接近於物件及結構之接觸板及歧管頭部316之放置。然而，應瞭解，衝撞防護器398可在接觸板350之整個周邊(即，所有四側)周圍延伸。在一適宜實施例中，衝撞防護器398由三塊適宜橡膠材料製成，其中每塊橡膠材料自接觸板350之各別側向外延伸。然而，應理解，衝撞防護器398可具有其他適宜組態(例如，剛毛、條帶、折板)且由任何適宜材料製成。

如圖16中所示，排出閥356附接至歧管頭部316且與歧管頭部中之內部通道340、342、344及殺白蟻劑之供應處流體連通。排出閥356可在開啟位置與關閉位置之間移動。當該排出閥在其關閉位置中時，抑制殺白蟻劑溶液經由高壓入口埠358流至歧管頭部中之內部通道340、342、344。當排出閥356開啟時，殺白蟻劑溶液在高壓下流至入

口埠358中。自入口埠358，加壓之殺白蟻劑溶液流入歧管頭部316之內部通道340、342、344中且通過高壓噴嘴338，然後殺白蟻劑自高壓噴嘴338注入至地面中。在一實施例中，將殺白蟻劑加壓至約25 psi至約10,000 psi，且在另一實施例中，自約1,000 psi至約7,000 psi，且在又一實施例中，約4,000 psi之壓力。

在一適宜實施例中，排出閥356係螺線管操作之提升閥，其可足夠迅速地操作以容許在所需時間參數內開啟及關閉排出閥356，來針對特定應用基於使用中之壓力及殺白蟻劑溶液之準確體積而容許以準確深度滲透土壤。雖然可使用一液壓致動閥，但是此閥之大小及重量約束可反而限制手持式施加工具312之效用。

如圖16中所示，觸發開關360 (概括而言，「致動器」)係安裝於把手317之下部部份319上，且觸發開關致動器362係安裝於上部部份318上。當觸發開關致動器362接合觸發開關360時，電耦合至排出閥356之觸發開關360啟動排出閥356。在所示實施例中且如圖16中所示，當把手317之上部部份318移動至其第二壓縮位置時，觸發開關致動器362與觸發開關接合。因此，觸發開關360可藉由使把手317之上部部分318自其第一擴展位置移動至其第二壓縮位置來致動，此藉由對上部部分施加一力，以使得其相對於該把手之下部部分319向下滑動，直至觸發開關致動器接合觸發開關360來實現。

在一適宜實施例中，中斷開關(未顯示)可位於把手317之上部部份318之手柄部份322上，在該處，可由操作者致動中斷開關以迅速及簡單地關閉系統310。考量中斷開關可位於除了把手317之手柄部份322之外的工具312之其他部分。亦考量，除了位於工具312上之中斷開關之外或替代位於工具312上之中斷開關，中斷開關可設置於車314上。進一步考量中斷開關可程式化至系統(即，控制器)中，藉以若排出閥356未在指定時間間隔內開啟，則該中斷開關將使得離合器自壓

力歧管鬆開及/或中斷引擎。

在該實施例中，第一殺白蟻劑濃縮物貯槽384'及定量裝置385安裝於工具312之把手317上。定量裝置385與殺白蟻劑濃縮物貯槽384'流體連通，並經調適以在每次致動觸發開關360時將預定量(即，一定劑量)之濃縮殺白蟻劑輸送至一適宜第一混合裝置386'中。在一適宜實施例中，定量裝置385可經調整，使得可調整濃縮殺白蟻劑之預定量。在另一適宜實施例中，定量裝置385係不可調整型。即，在不替換定量裝置之情況下，無法改變每次致動觸發開關360時輸送至混合裝置386'之濃縮殺白蟻劑之量。一種適宜定量裝置385可作為零件編號 NCMB075-0125 從 SMC Corporation of America of Indianapolis, Indiana(美國印第安那州印弟安納波里斯的SMC公司)購得。在所示實施例中，混合裝置386'安裝於歧管頭部316之頂部上，但是應理解，可以別的方式安裝混合裝置。例如，混合裝置386'可安裝於把手317之下部部分319上。

仍參考圖16，蓄壓器387安裝至把手317。蓄壓器387經調適以在加壓水輸送至混合裝置386'之前，儲存來自車314之加壓水(或其他適宜載體液體)。蓄壓器387最小化車314與混合裝置386'間之壓力降之影響。因此，蓄壓器387在比加壓水從車直接輸送至混合裝置時高之壓力下將加壓水從車314提供至混合裝置386'。

在圖15中所示之實施例中，車314包括：貯水槽380；高壓泵382；第二殺白蟻劑濃縮物貯槽384；及第二混合裝置386，其能夠供應適當量之殺白蟻劑濃縮物以與適當量之水混合來形成殺白蟻劑溶液。亦提供用於接收外部水源(例如，標準住宅水龍頭)之水之入水口381。考量可省略貯水槽380或入水口381。

供應車314亦包括具有發電機390之汽油引擎388，該發電機390用於產生操作壓力泵382之電力及產生操作與系統310關聯之控制器

392之電流。在另一實施例中，可藉由連接至位於施加現場之電插座中來供應電力。提供散熱器191以使正受高壓泵382驅動之加壓水冷卻。在所示實施例中，軟管捲盤193安裝於車314上以用來纏繞在車314與施加工具312之間延伸之軟管313。加壓水分路389設置於工具312之把手317上，以容許加壓水在蓄壓器387之前排出。分路389可用於促進高壓泵382之起動及殺白蟻劑溶液從軟管313沖出。

控制器392允許系統310之操作者選擇性設定殺白蟻劑注入之脈衝持續時間。控制器392可經程式化以允許操作者鍵入與使用中之特定歧管頭部316關聯之參數(諸如藉由界定孔之數量及其等大小)、與使用中之殺白蟻劑溶液關聯之參數(使得可透過混合裝置386適當地控制定量)，或可追蹤注入數量等等。

為將殺白蟻劑注入至地面中，操作員定位手持便攜式施加工具312，使得接觸板350與地表接觸。由操作者施加大約15至20磅之間之向下力至把手317之上部部分318，以將上部部分318從其第一位置移動至其第二位置且藉此使得安裝至該上部部分之觸發開關致動器362接合安裝至下部部分319之觸發開關360。觸發開關致動器362與觸發開關360之接合致動排出閥356。更具體言之，電子信號從觸發開關360發送至排出閥356，從而在預定量之時間內使得排出閥從其關閉位置移動至其開啟位置。

此外，把手317之上部部份318相對於下部部份319之移動使得由定量裝置385從第一殺白蟻劑濃縮物貯槽384'輸送預定量之殺白蟻劑濃縮物至混合裝置386'。開啟排出閥356使得蓄壓器387將儲存於其中之加壓水之至少一部分釋放至混合裝置386'。於混合裝置386'內混合殺白蟻劑濃縮物及加壓水以形成殺白蟻劑溶液。接著將殺白蟻劑溶液驅動至歧管頭部316，在該處，殺白蟻劑溶液流至且流出高壓噴嘴338以注入至地面中。

接著操作員釋放把手317之壓力，此使觸發開關360、定量裝置385及蓄壓器387復位。更具體言之，彈簧326使得把手317之上部部分318移回其第一延伸位置。所示觸發開關360經組態以在每次壓縮把手317期間僅工作一次，來防止排出閥356之重複開啟，直至把手317已復位。

殺白蟻劑溶液滲透至地面中之深度係依據殺白蟻劑溶液自工具312排出時所處的壓力、排出閥356保持開啟之持續時間及殺白蟻劑所排出至之土壤之類型而變化。在一適宜實施例中，殺白蟻劑滲透至地面中之深度係在約12至16英吋之間。

安裝於車314上之第二殺白蟻劑濃縮物貯槽384及第二混合裝置386容許該車用於低壓施加。可使用本文中所示之施加工具312或使用習知搗通技術執行殺白蟻劑之低壓施加。應理解，可省略第二殺白蟻劑濃縮物貯槽384及第二混合裝置386。

現參考圖18-22，此等圖繪示根據又一示例性實施例之一般以510指示之高壓注入系統，該高壓注入系統用於將殺白蟻劑(或其他適宜土壤處理物)注入至地面中。如圖18中所見，注入系統510包括手持便攜式施加工具512(概括而言，「注入裝置」)及供應車514(概括而言，「基底單元」)。施加工具512經由界定流體通道之導管513(例如，軟管)及至少一電連接件515連接至車514。導管513允許流體(例如，水及/或殺白蟻劑溶液)從車514流至施加工具512。電連接件515用於傳輸施加工具512與車514間之各種控制信號。

現參考圖19-21，手持便攜式施加工具512包括把手517及安裝至該把手之歧管頭部516。把手517包括上部部份518及下部部份519。上部部份518包括管形部份520、附接至該管形部份之上端524之第一手柄部份522及附接至該管形部份之下端525之第二手柄部份523。一對手柄527可選擇性在第一手柄部份522與第二手柄部份523間移動。在

所示實施例中，例如，第一手柄部份522及第二手柄部份523均包括一對用於接收亦具有螺紋之手柄527之一者之螺紋套管。結果，使用者可在設計成適應較高使用者之第一手柄部份522與設計成適應較矮使用者之第二手柄部份523之間選擇性移動手柄527。上部部份518亦包括從第二手柄部份523向下延伸之兩個隔開之管狀軸件529。

把手517之下部部份519具有經組態以用於插入至該把手之上部部分518之管狀軸件529中之兩個隔開之管狀軸件533。在下部部分519之兩個管狀軸件533插入至上部部分518之兩個管狀軸件529之情況下，該上部部分可相對於該下部部分從第一延伸位置移動至第二壓縮位置。應理解，在一些實施例中，把手517之上部部分518及下部部分519可具有兩個以上管狀軸件529、533。提供彈壓元件(諸如一對彈簧526)，以使把手517之上部部分518朝著其第一延伸位置彈壓。在所示實施例中，一個彈簧526安置於把手517之上部部分518之管狀軸件529中之一者中，且另一彈簧安置於該上部部分之管狀軸件中之另一者中。然而，應理解，可使用任何適宜彈壓元件526。可提供凸緣(未顯示)或其他適當固持器，以抑制把手517之下部部分519從上部部分518拔出或以別的方式撤回，以藉此確保該下部部分保持可伸縮地附接至該上部部分。

把手517之下部部份519之兩個管狀軸件533附接至倒置U形附接托架530。如圖20中所見，倒置U形附接托架530相對於把手517成角度，以促進歧管頭部516相鄰於結構(例如，建築物、植被、籬笆)及在結構以下之放置。在所示實施例中，托架530相對於把手517成約10度之角。然而，應理解，托架530可相對於把手517配置成任何適宜角(例如，在約0度與約45度間之任何角)。應理解，可省略U形附接托架530且歧管頭部516附接至下部部分519之兩個管狀軸件533。

在一適宜實施例中，歧管頭部516經由一對樞轉銷536在其末端

之每一者處樞轉地附接至附接托架530。結果，把手517可相對於歧管頭部516移動。提供一對止擋器537，以限制把手517相對於歧管516樞轉移動。止擋器537抑制把手517相對於歧管頭部516樞轉到預定運動範圍之外。適當地，止擋器537抑制把手517樞轉成與導管513接觸。腳托架531附接至U形附接托架530。在使用工具512期間，使用者可將其一隻腳放置於腳托架531上，以在注入期間抑制工具移動。

歧管頭部516包括至少一內部通道，其將殺白蟻劑分配至與該內部通道流體連通之複數個高壓噴嘴538。考量歧管頭部516可包括任何數量之高壓噴嘴538。例如，所示示例性實施例之歧管頭部516具有六個高壓噴嘴538之矩陣，其中每個噴嘴大致上彼此等距。

接觸板550附接至歧管頭部516之底部表面552，以保護高壓噴嘴538。在所示實施例中，接觸板550包括複數個開口554，其中每個開口大致上對準複數個高壓噴嘴538之一各自者。結果，高壓噴嘴538藉由接觸板550與土壤隔開且因此並不直接接觸土壤。此外，接觸板550屏蔽或以別的方式阻止可在注入殺白蟻劑期間「衝撞起」之土壤、石塊及/或其他碎屑。接觸板550包括促進工具512之滑動(例如，拖動)之至少一圓形邊緣。接觸板550可由任何適宜材料(例如，金屬及/或塑膠)製成。

在該實施例中，衝撞防護器598從接觸板550上之一側(例如，尾側)向外延伸，以進一步屏蔽或以別的方式阻止可在注入殺白蟻劑期間「衝撞起」之土壤、石塊及/或其他碎屑。更具體言之，衝撞防護器598抑制碎屑被透過先前注入產生之土壤中之開口離開之注入殺白蟻劑「衝撞起」。因此，所示之衝撞防護器598經調整大小及塑形以大致上上覆先前注入現場。在一適宜實施例中，衝撞防護器598由單塊適宜橡膠材料製成。但是，應理解，衝撞防護器598可具有其他適宜組態(例如，剛毛、條帶、折板)且可由任何適當材料製成。

如圖19中所示，排出閥556附接至歧管頭部516且與該歧管頭部中之內部通道及殺白蟻劑之供應處流體連通。排出閥556可在開啟位置與關閉位置之間移動。當排出閥在其關閉位置中時，抑制殺白蟻劑溶液流至該歧管頭部中之內部通道。當排出閥556開啟時，殺白蟻劑溶液在高壓下流入該歧管頭部中之內部通道中且通過高壓噴嘴538，然後殺白蟻劑從高壓噴嘴538注入至地面中。在一實施例中，將殺白蟻劑溶液加壓至約25 psi至約10,000 psi，且在另一實施例中，約1,000 psi至約7,000 psi，且在又一實施例中，約4,000 psi之壓力。

在一適宜實施例中，排出閥556係螺線管操作之提升閥，其可足夠迅速地操作以容許在所需時間參數內開啟及關閉排出閥556，來針對特定應用基於使用中之壓力及殺白蟻劑溶液之準確體積而容許以準確深度滲透土壤。雖然可使用一液壓致動閥，但是此閥之大小及重量約束可反而限制手持式施加工具512之效用。

如圖19及21中所示，觸發開關致動器562係安裝於把手517之下部部份519上，且觸發開關560(概括而言，「致動器」)係安裝於上部部份518上，使得觸發開關面向觸發開關致動器朝下，並安置於把手之上部部分及下部部分之管狀軸件529、533之間。當觸發開關致動器562接合觸發開關560時，電耦合至排出閥556之觸發開關560啟動排出閥556。在所示實施例中，當把手517之上部部份518移動至其第二壓縮位置時，觸發開關致動器562接合觸發開關。因此，觸發開關560可藉由使把手517之上部部分518自其第一擴展位置移動至其第二壓縮位置來致動，此藉由對上部部分施加一力，以使得其相對於該把手之下部部分519向下滑動，直至觸發開關致動器接合觸發開關來實現。將觸發開關560安裝於把手517之上部部份518上，使得其面向向下，並安置於上部部分之管狀軸件529之間，抑制觸發開關560之無意致動。

在該實施例中，第一殺白蟻劑濃縮物貯槽584'及定量裝置585安

裝於工具512之把手517上。如圖19中所見，第一殺白蟻劑濃縮物貯槽584'安裝至該把手之上部部份518之每個管狀軸件529，以使得第一殺白蟻劑濃縮物貯槽大致上沿著工具512之縱軸對準。結果，第一殺白蟻劑濃縮物貯槽584'之重量大致上相等地分散在上部部分518之兩個管狀軸件529之間。亦如圖19中所見，定量裝置585安裝至把手517之下部部分519，使得其安置於該下部部分之兩個管狀軸件533之間。結果，把手517之下部部分519之管狀軸件533為定量裝置585提供一些保護或屏蔽。

定量裝置585與殺白蟻劑濃縮物貯槽584'流體連通，且定量裝置585經調適以在每次致動觸發開關560時將預定量(即，一定劑量)之濃縮殺白蟻劑輸送至適宜第一混合裝置586'。在一適宜實施例中，定量裝置585可經調整，使得可調整濃縮殺白蟻劑之預定量。在另一適宜實施例中，定量裝置585係不可調整型。即，在不替換定量裝置情況下，無法改變每次致動觸發開關560時輸送至混合裝置586'之濃縮殺白蟻劑之量。一種適宜定量裝置585可作為零件編號NCMB075-0125從美國印第安那州印弟安納波里斯的SMC公司購得。在所示實施例中，混合裝置586'安裝於歧管頭部516之頂部上，但應理解，可以別的方式安裝混合裝置。例如，混合裝置586'可安裝於把手517之下部部分519上。

蓄壓器587安裝至把手517。更具體言之，蓄壓器587安裝在把手517之下部部份519之兩個管狀軸件533之間，以使得該蓄壓器大致上沿著工具512之縱軸對準。結果，蓄壓器之重量大致上相等地分散在下部部分519之兩個管狀軸件533之間。蓄壓器587經調適以在加壓水輸送至混合裝置586'之前儲存來自車514之加壓水(或其他適宜載體液體)。蓄壓器587最小化車514至混合裝置586'之間之壓力降之影響。因此，蓄壓器587在比加壓水從車直接輸送至混合裝置時高之壓力下將

加壓水從車514提供至混合裝置586'。

在圖18中所示之實施例中，車514包括：貯水槽580；高壓泵582；第二殺白蟻劑濃縮物貯槽584；及第二混合裝置586，其可供應適當量之殺白蟻劑濃縮物，以與適當量之水混合來形成殺白蟻劑溶液。亦提供用於接收外部水源(例如，標準住宅水龍頭)之水之入水口581。考量可省略貯水槽580或入水口581。

供應車514亦包含具有發電機590之汽油引擎588，該發電機590用於產生操作壓力泵582之電力及產生操作與系統510關聯之控制器592之電流。在另一實施例中，可藉由連接至位於施加現場之電插座中來供應電力。提供離合器機構591，以在注入之間(或在預定時間間隔後)使高壓泵582鬆開且藉此抑制由高壓泵驅動之水被加熱。在所示實施例中，軟管捲盤593安裝於車514上，以用來纏繞在車514與施加工具512之間延伸之導管513。加壓水分路589設置於工具512之把手517上，以容許加壓水在蓄壓器587之前排出。分路589可用於促進高壓泵582之起動及殺白蟻劑溶液從軟管513沖出。在一適宜實施例中，分路589流體連接至歧管頭部516，以容許液體(例如，水、殺白蟻劑溶液)、氣體(例如，空氣)或兩者之組合通過該分路，以排出至該歧管頭部以下。

如圖22中所見，軟管捲盤593包括：捲線筒594；安裝托架595，其將該捲線筒安裝至供應車514；及把手596，其用於手動使該捲線筒相對於該安裝托架旋轉。因此，可使用把手596使捲線筒594相對於安裝托架595選擇性旋轉以圍繞捲線筒纏繞及退繞導管513。來自貯水槽580及/或外部水源之水透過旋轉耦合件597饋送至導管513。旋轉耦合件597容許捲線筒594及因此圍繞該捲線筒包覆之導管513相對於將旋轉耦合件597連接至貯水槽580及/或外部水源之入口管線(未顯示)旋轉。旋轉耦合件597抑制入口管線之盤繞。仍參考圖22，把手596在其

自由端包括旋轉電連接器599，該旋轉電連接器599用於將電連接件515饋送至圍繞捲線筒594纏繞之導管513。由於圍繞捲線筒594纏繞及退繞導管513，旋轉電連接器599抑制電連接件515盤繞。

再次參考圖18，控制器592允許系統510之操作者選擇性設定殺白蟻劑注入之脈衝持續時間及壓力位準。在其他實施例中，控制器592可允許操作者選擇性地設定脈衝持續時間，而壓力係藉由調節壓力閥(未顯示)進行手動設定。控制器592可經程式化以允許操作者鍵入與使用中之特定歧管頭部516關聯之參數(諸如藉由界定孔之數量及其等大小)、與使用中之殺白蟻劑溶液關聯之參數(使得可透過混合裝置586適當地控制定量)，或可追蹤注入數量等等。應理解，除了安裝於車514上之控制器之外或替代安裝於車514上之控制器，控制器592可安裝於工具512上。

為將殺白蟻劑注入至地面中，操作者定位手持便攜式施加工具512，使得接觸板550與地表接觸。由操作者施加約15至20磅之間之向下力至把手517之上部部分518，以將上部部分518從其第一位置移動至其第二位置，並藉此使得安裝至該上部部分之觸發開關560接合安裝至下部部分519之觸發開關致動器562。觸發開關致動器562與觸發開關560之接合致動排出閥556。更具體言之，電子信號從觸發開關560發送至排出閥556，從而在預定量之時間內使得排出閥自其關閉位置移動至其開啟位置。

此外，把手517之上部部份518相對於下部部份519之移動使得由定量裝置585從第一殺白蟻劑濃縮物貯槽584'輸送預定量之殺白蟻劑濃縮物至混合裝置586'。開啟排出閥556使得蓄壓器587將儲存於其中之加壓水之至少一部分釋放至混合裝置586'。於混合裝置586'內混合殺白蟻劑濃縮物及加壓水以形成殺白蟻劑溶液。接著將殺白蟻劑溶液驅動至歧管頭部516，在該處，殺白蟻劑溶液流至並流出高壓噴嘴538

以注入至地面中。

接著操作員釋放把手517之壓力，此使觸發開關560、定量裝置585及蓄壓器587復位。更具體言之，彈簧526使得把手517之上部部分518移回其第一延伸位置。所示觸發開關560經組態以在每次壓縮把手517期間僅工作一次，來防止排出閥556之重複開啟，直至把手517已復位。

殺白蟻劑溶液滲透至地面中之深度係依據殺白蟻劑溶液自工具512排出時所處的壓力、排出閥556保持開啟之持續時間及殺白蟻劑所排出至之土壤之類型而變化。在一適宜實施例中，殺白蟻劑滲透至地面中之深度係在約12至16英吋之間。

安裝於車514上之第二殺白蟻劑濃縮物貯槽584及第二混合裝置586容許該車用於低壓施加。可使用本文中所示之施加工具512或使用習知搗通技術執行殺白蟻劑之低壓施加。應理解，在一些實施例中，可省略第二殺白蟻劑濃縮物貯槽584及第二混合裝置586。

圖23-27說明用於在地表下施加土壤處理物(諸如本文先前所述土壤處理物中之任一者)之裝置710之一實施例。裝置710通常包括呈供應車714形式之基底單元、手持便攜式高壓施加工具712及手持便攜式低壓施加工具711。在一實施例中，供應車714實質上類似於圖18-22中所述及本文先前所述之實施例之供應車514。特定言之，該實施例之供應車714充當流體輸送裝置，且包括貯水槽780、壓力泵782、第二殺白蟻劑濃縮物貯槽784、入水口781、具有發電機790之汽油引擎788(該發電機用於操作壓力泵782)及離合器機構791(全部均可以先前所述與供應車514之類似組件連接之方式操作)。該實施例省略先前實施例之散熱器191，因為離合器機構791足以抑制由高壓泵782驅動之加壓水所引起之過度加熱。

高壓施加工具712經由導管713(例如，由軟管捲盤793所支撐之軟

管，軟管捲盤793包括捲線筒794、安裝托架795及把手796，如圖27中所示)與供應車714流體連通，導管713允許流體(例如，來自混合裝置786'之水及/或殺白蟻劑溶液)自車714流至該高壓施加工具。然而，在該實施例中，導管713不包括至高壓施加工具712之有線電連接件。相反，高壓施加工具712係由適宜可充電電池797電池供電。在一實施例中，電池797可自施加工具712移除，以進行充電。在其他實施例中，電池797可在留在施加工具712上的同時進行充電。適宜的電源開關(未顯示)設置於高壓施加工具712上，與電池797電連通，以用於關閉電池，進而開啟及關閉該施加工具。然而，應瞭解，電線或其他有線電連接件可使高壓施加工具712與供應車714電連接，並仍在本發明範圍內。

在一適宜實施例中，手持便攜式高壓施加工具712係以其他類似於圖18-22之實施例之施加工具512進行製造，以可相對於供應車714(亦即，相對於基底單元)移動(且因而可定位)。導管713包括用於與高壓施加工具712之可釋放連接之快速連接件(未顯示)，以允許高壓施加工具選擇性地與供應車714連接及斷開。釋壓閥(未顯示)設置於高壓施加工具712上，以在使導管713與高壓施加工具斷開前排出該工具之壓力。應瞭解，在其他實施例中，可使用與圖18-22之實施例相同之高壓施加工具，或可使用圖1-17中所示之任何施加工具，或可使用其組件之任何組合，或可不脫離本發明範圍地使用另一適宜高壓施加工具。

該實施例之高壓施加工具712亦使用類似於先前實施例之定量裝置585之定量裝置785，並與殺白蟻劑濃縮物貯槽584'流體連通，以在每次致動觸發開關760時將預定量(亦即，一定劑量或定量體積)之濃縮殺白蟻劑(概括地稱為活性成份)輸送至第一混合裝置786'。在一適宜實施例中，可調整定量裝置785，使得可調節濃縮殺白蟻劑之預定

量(亦即，定量體積)。在另一適宜實施例中，定量裝置785係不可調整型。即，在不替換定量裝置情況下，無法改變每次致動觸發開關760時輸送至混合裝置786之濃縮殺白蟻劑之量。如此，該預定定量體積與高壓施加工具712每次注射時所使用之載體液體(例如，水)之壓力無關，且與每次注射所使用的水的多少無關。相反，定量體積僅基於注射事件本身。

返回參考圖23，根據一實施例之低壓施加工具711包括習知搗通工具。在裝置710之低壓模式中，搗通工具711經組態以經由導管713與供應車714流體連通。更適宜地，搗通工具711經組態以可釋放方式與導管713連接，諸如在該導管上使用快速連接件(未顯示)。依此方式，當裝置710在高壓模式與低壓模式間切換操作時，搗通工具711易於選擇性地與高壓施加工具712互換。亦應瞭解，低壓施加工具711並非搗通工具，諸如細棒、挖溝裝置、噴射器或任何其他可接收低壓土壤處理物流並引導該土壤處理物通過出口進入土壤中之便攜手提式工具-諸如藉由將該工具推入土壤中或藉由預先挖掘通往地面之洞或溝，然後在內部降低工具，接著分配土壤處理物-或者將土壤處理物分配至土壤表面上。

在示例性實施例中，低壓施加工具711及高壓施加工具712中每次僅有一者連接至導管713。因此，該低壓施加工具在該高壓施加工具運轉時不可運轉，且該高壓施加工具在該低壓施加工具運轉時不可運轉。此外，當低壓施加工具711連接至供應車714時，裝置710不可在高壓模式中運轉。

在該實施例中，供應車714上之第二混合裝置786包括適宜蠕動泵，其可在低壓下運轉，以輸送來自用於與來自壓力泵782之載體液體(例如，水)摻合之濃縮物貯槽784之活性成份(例如，所示實施例中之濃縮殺白蟻劑)，然後輸送至低壓施加工具711。蠕動泵之構造及操

作係習知，且因此除形成本發明需要以外，本文並未進一步詳細描述。蠕動泵786適當運轉，以基於預定混合物比例輸送貯槽784之濃縮殺白蟻劑，預定混合物比例取決於濃縮殺白蟻劑之輸送速率及由壓力泵782所輸送之載體液體(例如，水)之流速。

在一尤其適宜實施例中，可調整蠕動泵786之運行速率(例如，每分鐘轉數)，以適應輸送自壓力泵782之不同載體液體流速。此允許活性成份對載體液體之混合物比例保持在所需或預定混合物比例下，無論該流速在運轉期間是否變化，或因處理物不同而不同。更適宜地，泵786之運轉行速率可自動調整，諸如藉由根據指示在裝置710之低壓模式中處理期間之載體液體流速之信號自動調整該泵之運行速率之適宜控制器(未顯示)。適當地藉由位於載體液體與活性成份進行摻合之處之上游之流量計(未顯示)監測載體液體流速。安置於泵786之下游、活性成份與載體液體進行摻合之位置之上游之管線上之流槽(亦未顯示)監測流過此處之活性成份之存在，以提供該活性成份仍在操作期間流動之資訊。

在操作中，根據一種用於將土壤處理物施加至土壤，及特定言之在地表下施加土壤處理物之方法之一實施例中，裝置710可根據第一處理在高壓模式中沿著待處理之工作現場之第一區域操作，接著根據第二處理在低壓模式中沿著該工作現場之第二區域(不同於該工作現場之第一區域)操作。例如，當工作現場係其中該處理物欲施加在家庭周界附近之住宅物業時，該周界之第一區域(該周界之連續片段或該周界之多個離散片段)可係由適合使用裝置710之高壓模式之土壤組成，而該周界之另一區域(第二區域)(連續或多個離散片段)可能不適合使用該裝置之高壓模式，且因此必須使用該裝置之低壓模式來施加土壤處理物。然而，應瞭解，單一處理可包括僅在高壓模式中或僅在低壓模式中操作裝置710，且仍在本發明範圍內。

在其他實施例中，亦考量使用低壓模式之第二工作區域可與使用高壓模式之第一工作區域完全或部份重疊。例如，當土壤處理物進入土壤中至柱基或地下室之深度(例如，超過土壤處理物在裝置710之高壓模式中可注入之12-16英吋深)時，高壓模式施加係施加至該第一區域，以覆蓋上部12-16英吋土壤，且低壓模式施加係施加至與該第一區域重疊之第二區域。特定言之，此低壓模式施加可包括將施加工具(諸如搗通工具711)向下插入至土壤中，以在已注射深度(例如，12-16英吋)下將土壤處理物向下輸送至柱基或地下室。該施加工具可沿著柱基或地下室之整個周界在隔開的位置上間歇地插入至地面中。

再次參考圖23，在該實施例中，採用雙重控制系統(其包括安置於供應車714上之第一(例如，基底單元或供應車)控制系統792及安置於高壓施加工具712上之第二(例如，施加工具)控制系統799)來控制裝置710之整體操作，及使操作者在使用遠離該供應車之高壓施加工具的同時一定程度上控制操作。供應車控制系統792適當地包括至少一控制器(諸如微控制器)及具有使用者界面之顯示器單元，操作者可使用該顯示器單元選擇該裝置之各種操作態樣。施加工具控制系統799亦包括控制器(諸如微控制器)及具有相關使用者界面之顯示器單元。在所示實施例中，供應車控制系統792及施加工具控制系統799經由無線通信-及特定言之藉由一對收發器(各者安分別置於供應車714及高壓施加工具712之一者上)彼此通訊。然而，應瞭解，在其他實施例中，控制系統792、799可藉由有線通信通訊，諸如藉由自供應車714延伸至高壓施加工具712之電纜或其他適宜連接件。

參考圖28，根據一實施例之裝置710，且更特定言之供應車控制系統792及施加工具控制系統799經適當組態，以連同(例如，經由無線通信與)遠程數據管理系統801(諸如網站、遠程電腦或其他可將數據或其他資訊傳送至供應車控制系統792及/或施加工具控制系統799

及接收來自供應車控制系統792及/或施加工具控制系統799之數據或其他資訊之適宜系統)一起操作。例如，在圖28所示實施例中，供應車714另外包括裝載在供應車上，及更適宜地位於容納供應車控制系統792之護罩或控制箱中之遠程通信控制系統802(示意性顯示於圖28中)，且包括至少一第二收發器及經組態以與遠程數據管理系統801通訊之相關控制器。遠程通信控制系統802亦經組態以適宜地藉由有線連接(但其或可藉由無線連接)與供應車控制系統792通訊，以在其間傳輸數據。

在一更特別實例中，遠程數據管理系統801可位於害蟲管理公司或可由害蟲管理公司訪問(例如，呈可訪問網站之形式)，害蟲管理公司具有將各別裝置710運輸至客戶位置，以在客戶位置施加土壤處理物之多領域操作者。害蟲管理公司可利用遠程數據管理系統801與供應車714上之遠程通信控制系統802間之通訊將數據下載至各裝置，並可在每一客戶位置接收在裝置710操作期間收集之數據。例如，害蟲管理公司可將數據傳輸至遠程通信控制系統802，諸如工作訂單識別碼及欲進行處理之不同工作現場之實體位址。然後，遠程通信控制系統802將資訊傳送至供應車控制系統792，以用於在客戶工作現場進行所需處理。完成處理時，藉由供應車控制系統792將處理過程中所收集之數據傳送至遠程通信控制系統802，然後在此將數據傳送至遠程數據管理系統801。

當然，應瞭解，在其他實施例中，裝置710可獨立於或完全不藉助遠程數據管理系統801操作，且仍在本發明範圍內。亦考量可省略遠程通信控制系統802，使得遠程數據管理系統801直接與裝置710(諸如供應車控制系統792及/或施加工具控制系統799)通訊(例如，藉由無線通信)。

亦考量，在一些實施例中，遠程數據管理系統801可經組態以接

收供應車控制系統792及/或施加工具控制系統799藉由除無線通信以外的方式收集之數據。例如，遠程數據管理系統801可藉由固線連接至注入裝置控制系統792及/或施加工具控制系統799 (或者在其他實施例中，連接至遠程通信控制系統802)，以將收集的數據傳輸至數據管理系統，或者其可諸如藉由USB線或其他數據傳輸線經組態成至供應車控制系統792、施加工具控制系統799及/或遠程通信控制系統802之可鬆脫式固線連接件，以用於將收集的數據傳輸至數據管理系統，或者其可經組態以接收可移動數據儲存媒體，諸如包含收集的數據之USB驅動、光碟或其他可移動數據儲存媒體。

供應車控制系統792之顯示器單元經組態，以在裝置710運行前直觀顯示待共操作者選擇之各種參數。參考圖29-47，所示顯示器單元具有顯示螢幕803及複數個沿著該螢幕之下部彼此間隔開，以可被操作者接近，用於控制該螢幕之顯示及用於選擇需要的裝置操作參數之按鈕805(最佳如例如圖32所示)。在其他實施例中，顯示螢幕803或可包括觸控螢幕顯示器，其中該顯示器之控制及操作參數之選擇係藉由直接觸摸該螢幕完成。在所示實施例中，裝置710之一或多個操作參數係接收自遠程數據管理系統801。在其中供應車控制系統792及施加工具控制系統799完全獨立於遠程數據管理系統801操作之實施例中，可手動輸入操作供應車控制系統所需數據。

圖29係當裝置710與遠程數據管理系統801組合使用時，供應車714通電時操作者所看到之第一螢幕之螢幕快照。特定言之，顯示螢幕803係通信螢幕，其中該顯示器指示遠程通信控制系統正在與遠程數據管理系統801建立無線連接。通信螢幕之右上角亦提供指示連接強度之標記。如圖30中所示，當建立連接時，數據自遠程數據管理系統801傳輸至供應車控制系統792 (例如，經由供應車714上之遠程通信控制系統)。如圖31中所示，接收遠程數據管理系統801之數據後，

通信螢幕將顯示已接收數據之指示。如圖32中所示，若未建立適宜連接，通信螢幕將顯示通訊故障的警告。

數據傳輸至供應車控制系統792後，將出現圖33中所示之顯示螢幕803。除時間、日期及操作軟體版本以外，該顯示螢幕803包括三個可選項-各者沿著該螢幕之下部邊緣以框圖指示。特定言之，顯示螢幕上顯示開始選項、時鐘選項及設置選項。設置選項容許裝置710製造商或授權技術人員或甚至害蟲管理公司設置某些操作參數。在一實施例中，欲施加處理物之位置之操作者並不使用設置選項。在其他實施例中，可考慮省略設置選項。

操作者可藉由按安置在顯示螢幕803之選項下之相應按鈕805選擇開始及時鐘選項。例如，如圖34中所示，若操作者按下時鐘選項下之按鈕805，顯示螢幕803變成時鐘螢幕，以容許操作者改變顯示螢幕上之時間及日期。沿著時鐘螢幕下部邊緣的係選擇選項返回、增加、減小及下一步。下一步選項通常係用於改變例如，時、分、秒、月、天及年間之時間及日期。選擇操作者期望改變之時間及日期後，操作者按下增加及減小選項下之按鈕805，以改變數值。增加及減小選項分別表示「增加」及「減小」，且係用於切換與時間及日期選項有關之各種數值。當操作者輸入所需時間及日期數值時，操作者按下返回選項下之按鈕805，以返回先前圖33中所示螢幕。

返回參考圖33，選擇開始選項開始參數選擇過程，以準備用於處理具體工作現場(諸如住宅物業、商用物業或其他工作現場)之裝置710。例如，當操作者欲處理某一具體工作現場時，將裝置710運輸至該工作現場，安裝在該工作現場，並接通電源，使得在顯示螢幕803上出現圖33之螢幕。藉由選擇開始選項，顯示螢幕803變成圖35中所示之第一參數選擇螢幕。該螢幕(稱為設置位置螢幕)容許操作者選擇待處理之工作現場之位置。更特定言之，如圖35中所示，顯示螢幕右

上角之「1」指示該螢幕上之資訊與儲存在供應車控制系統792之記憶體(諸如暫時記憶體，例如，隨機存取記憶體)中之第一位置有關。

作為一實例，在所示實施例中，供應車控制系統792可暫時儲存與至多十四個待由操作者處理之不同工作現場有關之資訊。資訊包括(但不限於)與待進行之處理有關之工作訂單識別碼及與工作訂單識別碼有關之工作現場位址。適宜地，工作訂單資訊在自遠程數據管理系統801下載之數據中。在其他實施例中，工作訂單識別碼及相關資訊可自蜂巢式電話、自快閃磁碟或其他數據儲存媒體，或藉由任何其他適宜技術下載。亦考量，供應車控制系統792另外可包括允許操作者將工作訂單識別碼輸入至供應車控制系統792中之鍵盤輸入裝置或其他與之相關的輸入裝置。

在一適宜實施例中，若工作訂單識別碼未輸入或以其他方式下載至供應車控制系統792，則裝置710將不會運行。同樣，操作者可比對設置位置螢幕上之位址資訊及操作者進行安裝之位置之實際位址，以確保操作者拿到與欲處理之位址有關之有效工作訂單識別碼。沿著設置位置螢幕下部邊緣的係選擇選項下一步、增加、減小及數據。數據選項通常係在完成特定工作現場之處理後使用，且本文隨後進一步詳細描述。增加及減小選項分別表示「增加」及「減小」，且係用於切換儲存在供應車控制系統792中之各種位置編號(且因此係工作訂單識別碼)。當設置位置螢幕上顯示對應於操作者運輸裝置710以進行處理之工作現場之工作訂單識別碼及相關位址時，操作者按下下一步選項下之按鈕805，以確認將對所選工作訂單識別碼進行處理。

參考圖36，根據一實施例之供應車控制系統792可另外包括(由裝置710之製造商)預設的第十五個位置，其目的僅在於維護，例如，用於由維護技術員測試該裝置之運行情況。雖然無需工作訂單識別碼，但維護技術員必須針對該位置輸入密碼以操作該裝置。此可禁止操作

者在沒有(例如，有發票客戶之)相關工作訂單識別碼之情形下操作該裝置及進行處理。

操作者一旦選定位置(亦即，工作訂單識別碼)，顯示螢幕803上即出現諸如圖37中所示之選擇產品螢幕。此容許操作者選擇多種不同活性成份(例如，所示實施例中之濃縮殺白蟻劑)中之何者將用於進行處理。當在裝置710之低壓模式中運行時，在圖37中所示之選擇產品螢幕上，顯示活性成份之類型或名稱，還顯示活性成份與載體液體進行混合之預設混合物比例(例如，在所示實施例中，1.6 oz.活性成份/一加侖水)。沿著選擇產品螢幕之下部邊緣的係提供給操作者之四個選擇選項，包括下一步、SEL、比率及返回。返回選項將該顯示器變回設置位置螢幕。下一步選項係供操作者用於確認該螢幕上所顯示之活性成份係欲使用之產品。SEL選項係操作者用於使顯示螢幕803循環顯示可供操作者選擇用於處理之其他活性成份。

只有當活性成份可以超過一個混合物比例使用時，選擇產品螢幕上才會有並顯示比率選項。選擇比率選項改變顯示螢幕803，以顯示相同活性成份類型或名稱，但混合物比例不同。例如，在圖38中，顯示0.8 oz.活性成份/一加侖水。當欲使用之活性成份僅有一個預設混合物比例時，選擇產品螢幕略去比率選項。例如，自圖37中所示螢幕開始，若選擇SEL選項，顯示螢幕將變成圖39中所示之顯示螢幕803，其係僅有一種預設混合物比例可用之活性成份。

如圖40中所示，選擇欲使用之活性成份後，顯示螢幕803上出現土壤設置螢幕。當裝置710係在其高壓模式中運轉時，該螢幕允許操作者選擇正在處理的土壤之類型。例如，在所示實施例中，操作者可選擇輕質土壤、標準土壤及高土壤。根據一實施例之輕質土壤包括相對鬆散土壤，諸如(但不限於)沙土、壤土及砂質壤土。根據一實施例之標準土壤包括略微較緊實土壤，諸如(但不限於)壤土、砂質黏壤

土、粉砂壤土及粉砂。且根據一實施例之高土壤包括較壓實程度更甚的土壤，諸如(但不限於)黏土、砂質黏土、粉砂黏土及粉砂黏壤土。操作者在工作現場後可評估土壤類型並作出合適選擇。增加及減小選項再次用於切換土壤類型選項。下一步選項係用於確認選擇所需土壤類型，並將螢幕變成下一參數選擇螢幕。返回選項係用於返回先前的參數選擇螢幕。

根據一實施例，土壤類型的選擇決定高壓施加工具712之排出閥756在每個觸發事件(亦即，每次注入)期間保持開啟之時間量。該時間設置係由製造商預設或可由維護技術員變更，但操作者無法在工作現場以其他方式調整。排出閥756之開啟時間係基於在操作壓力下將土壤處理物向下注入至土壤中之所需深度所需之水量。例如，在所示實施例中，就輕質土壤設置而言，排出閥756之相關敞開時間係0.05秒，就標準土壤設置而言，閥756之相關開啟時間係0.15秒，且就高土壤設置而言，閥756之相關開啟時間係0.35秒。但應瞭解，與土壤類型選項有關之排出閥756開啟時間可不同於如上所述，而不會脫離本發明範圍。

選擇土壤類型後，如圖41中所示之顯示螢幕上出現選擇模式螢幕。如先前所論述，裝置710可在高壓模式或低壓模式中運轉。在高壓模式中，高壓施加工具712係藉由導管713(例如，軟管)可解除地連接至供應車714，而在低壓模式中，低壓施加工具711係藉由導管可解除地連接至供應車。選擇模式螢幕包括對應高壓運轉模式之HT選項(例如，係指「液壓挖溝(Hydraulic Trenching)」、對應低壓運轉模式之SA選項(例如，係指「標準施加」)、LCD選項及返回選項。返回選項係用於返回先前參數選擇螢幕。操作者藉由按下顯示螢幕803下之相應按鈕805選擇所需模式。

選擇選擇模式螢幕之LCD容許操作者改變一或多種顯示螢幕設

定，諸如背光、對比度等。例如，在一實施例中，按下LCD選項下之按鈕805可改變顯示螢幕803(LCD設置螢幕)，如圖42及43中所示。沿著LCD設置螢幕下部邊緣的係選擇選項返回、增加、減小及下一步。下一步選項通常係用於在可修改之LCD設置(例如背光(顯示於圖42中)及對比度(顯示於圖43中))之間變換。選擇操作者期望變更之LCD設置後，操作者按下增加及減小選項下之按鈕805，以改變數值。增加及減小選項分別表示「增加」及「減小」，且係用於切換與LCD設置相關之各種數值。當操作者輸入所需數值時，操作者按下返回選項下之按鈕805，以返回先前圖41中所示之螢幕。

應瞭解，單一工作訂單(例如，欲在工作現場進行之單一處理)可包括其中裝置710係在其高壓模式下運轉之第一處理及其中該裝置係在其低壓模式下運轉之第二處理。特定言之，其中裝置710係在其低壓模式下運轉之第二處理適當地應用至工作現場之第二區域，工作現場之第二區域不同於欲在該裝置之高壓模式中施加第一處理之該工作現場之第一區域。例如，當工作現場係其中欲在家庭周界周圍施加第一處理之住宅物業時，該周界之一部份(第一區域)(該周界之連續片段或該周界之多個離散片段)可由適合使用裝置710之高壓模式之土壤組成，而該周界之另一部份(第二區域)(連續或多個離散片段)可能不適合使用該裝置之高壓模式(諸如因為係高度緊實土壤或因為被硬化表面(例如，混凝土)覆蓋)，且因此必須使用該裝置之低壓模式來施加土壤處理物。然而，應瞭解，其他工作訂單可包括僅在高壓模式中運轉或僅在低壓模式中運轉。

選擇高壓模式(例如，藉由選擇選擇模式螢幕之HT選項)後，顯示螢幕803出現圖44中所示HT模式螢幕。在一特定實施例中，HT模式螢幕係操作者在裝置710之高壓模式中使用高壓施加工具712處理土壤之前看到的螢幕。在HT模式螢幕之下部上，提供裝置710在高壓模式

下之一些關鍵操作參數，諸如(但不限於)預設定量體積(亦即，在該裝置之高壓模式中每次注射欲輸送之活性成份(諸如濃縮殺白蟻劑)之量)、所選土壤類型及操作壓力。HT模式螢幕上之操作壓力讀數係基於位於高壓施加工具712上之適宜傳感器(未顯示)之讀數。

HT模式螢幕之上部確定與欲開展本發明處理所依據之工作訂單有關之位置編號(在供應車控制系統792之儲存媒體中)。HT模式螢幕之上部亦包括注數，其指示達到該特定工作訂單(亦即，在該具體工作現場處)之程度所運行的總注入數量。該注數下方係達到該特定工作訂單之程度所分配之活性成份(例如，濃縮殺白蟻劑)之量。活性成份之量係注入數量及定量體積之函數。在該工作現場進行第一次注入之前，所用活性成份之計數及數量均應係零。

沿著該顯示螢幕下部邊緣的係操作者可作的四個可能選擇，確定為數據、完成、SA及返回。返回選項把操作者帶到先前參數選擇螢幕。數據選項把操作者帶到位置數據螢幕(本文稍後進一步詳細論述)，其中操作者可回顧記錄的關於具體工作訂單(亦即，位置編號)之數據。完成選項容許操作者向供應車控制系統792表明，操作者已完成裝置710在高壓模式中之操作。特定言之，操作者按住對應完成選項之按鈕805三秒。在一些實施例中，響應操作者指示完成裝置710在高壓模式中之操作，在此操作期間所收集的各種數據經由遠程通信控制系統802自供應車控制系統792傳輸至遠程數據管理系統801。操作者可在選擇完成之前或之後選擇數據選項。

在選擇完成以指示完成高壓模式中之操作後，操作者可選擇SA選項以向供應車控制系統792表明，即將開始在低壓模式中運行。直到選擇完成以指示完成高壓模式中之操作方可切換至低壓模式。在選擇SA以切換至低壓運轉模式時，高壓施加工具712與導管713斷開，且該導管連接至低壓施加工具711。顯示螢幕803切換至圖45中所示

SA模式螢幕。

SA模式螢幕包括設置資訊，諸如(但不限於)位置編號及來自濃縮物貯槽784'(例如，裝載在高壓施加工具712上)之活性成份之預設輸送速率(如先前選擇產品螢幕上所示)。在SA模式螢幕上部之左側，顯示截至低壓模式中之特定操作節點之水壓(以PSI計)、流速(以加侖/分鐘或GPM計)及總用水量(以加侖計)。在SA模式螢幕上部之右側，顯示裝置710在低壓模式中運行期間的特定節點之活性成份(例如，濃縮殺白蟻劑)之總用量。活性成份之總用量係預設活性成份輸送速率及總用水量(由供應車控制系統792監測)之函數。

沿著SA模式螢幕下部邊緣的係操作者可作的四個可能選擇，確定為數據、完成、HT及返回。返回選項把操作者帶到先前參數選擇螢幕。數據選項把操作者帶到位置數據螢幕(本文稍後進一步詳細論述)，其中操作者可回顧記錄的關於具體工作訂單(亦即，位置編號)之數據。完成選項容許操作者向供應車控制系統792表明，操作者已完成裝置710在低壓模式中之操作。特定言之，操作者按住對應完成選項之按鈕805三秒。在一些實施例中，響應操作者指示完成裝置710在低壓模式中之操作，在此操作期間所收集的各種數據自供應車控制系統792傳輸至遠程數據管理系統801。操作者可在選擇完成之前或之後選擇數據選項。

在選擇完成以指示完成低壓模式中之操作後，操作者可選擇HT選項以向供應車控制系統792表明，即將開始在高壓模式中運行(例如，在先進行低壓模式施加之情形下)。直到選擇完成以指示完成低壓模式中之操作方可切換至高壓模式。在選擇HT以切換至高壓運轉模式時，低壓施加工具711與導管713斷開，且該導管連接至高壓施加工具712。顯示螢幕803切換至圖44中所示之HT模式螢幕。

圖46中顯示選擇HT模式螢幕或SA模式螢幕之完成選項後出現在

顯示螢幕803上之位置數據螢幕。若在選擇HT模式螢幕(圖44)或SA模式螢幕(圖45)中之一者後顯示，位置數據螢幕將顯示關於具體位置編號(且因此係工作訂單識別碼)且與操作者剛進行之處理有關之數據。亦應瞭解，位置數據螢幕可自圖35中所示設置位置螢幕得到。例如，操作者可藉由切換位置編號(利用設置位置螢幕上之增加及減小選項)切換至特定位置編號，然後選擇數據選項，以調動儲存在供應車控制系統792中之任一特定位置編號(亦即，工作訂單)之位置數據螢幕。

位置數據顯示許多與針對特定工作訂單識別碼所施加之處理物有關之不同數據。例如，在所示位置數據螢幕中，活性成份在高壓模式中運行期間之總用量連同注入數量一起顯示。亦顯示活性成份在低壓模式中運行期間之總用量及低壓模式中之總用水量。應瞭解，在其他實施例中，位置數據螢幕上可在不會脫離本發明範圍下顯示更多數據或更少數據。

數據資訊下方係模式行，其中HT及SA標記並排而置。靠近各別HT及SA標記之核取標記指示各別高壓及低壓模式中之操作已完成(根據係操作者選擇每個HT模式及SA模式螢幕中之完成選項)。若操作者尚未選擇HT模式及SA模式螢幕中一者之完成選項，則位置數據螢幕上緊挨著相應HT或SA標記的地方將不會有核取標記。位置數據螢幕上亦顯示工作訂單完成標記，緊挨著該標記將出現是或否的標記。例如，若緊挨著鄰近模式標記之各HT及SA標記出現核取標記，則工作完成，且將出現是標記。當若緊挨著HT及SA標記中一者缺少核取標記，則工作訂單未完成，且將出現否標記，缺少核取標記指示何種操作模式有待完成。就此而言，即使針對特定工作訂單不進行其中一種操作模式，仍需在HT模式或SA模式螢幕之每一者上選擇完成選項，以指示完成該操作模式。

沿著位置數據螢幕下部邊緣的係操作者可作的四個可能選擇，

確定為發送、向上、向下及返回。返回選項將顯示螢幕803變成先前參數螢幕。向上及向下選項容許操作者切換儲存在第一控制系統中之不同位置編號(亦即，工作訂單)。發送選項容許操作者命令供應車控制系統792將出現在位置數據螢幕上關於具體位置編號之數據傳輸至遠程數據管理系統801。

因為發送選項僅與出現在位置數據螢幕上之具體位置編號有關，所以操作者必須針對已完成工作訂單之每個位置編號選擇發送選項。例如，在操作者等到完成多個工作訂單之情形下(諸如在工作日結束時)，操作者必須切換已完成工作訂單之每個位置編號，並在每個各別位置數據螢幕上選擇發送選項，以傳輸每個已完成工作訂單之數據。參考圖47，當成功傳輸特定位置編號之數據時，位置數據螢幕上之發送選項變成確定標記。此外，位置數據螢幕上之所有數據歸零，與HT及SA模式相關之核取標記被移除，且工作訂單完成行顯示否。若操作者切換位置編號並返回該特定位置編號的話，此向操作者表明，該位置編號(例如，工作訂單)之資訊已經發送。

應瞭解，並非所有由供應車控制系統792(例如，用於經由遠程通信控制系統傳輸至遠程數據管理系統801)收集之數據均會顯示在該供應車控制系統上之各種螢幕上。例如，在一實施例中，考慮以下數據之任一者或所有以下數據(無限制)均可由供應車控制系統792收集：位置(及相關工作訂單識別碼)、供應車控制系統及施加工具控制系統每一者之操作軟體版本、單元ID(高壓施加工具712之識別碼)、工作現場位置之位址(包括城市及州)、進行處理之日期、施加的產品類型、所選土壤設定、注入體積設定(例如，高壓模式之活性成份注入體積設定)、注數、注入體積(例如，高壓模式中所使用的活性成份總量)、高壓模式中所使用的水(以加侖計)、低壓模式中所使用的活性成份之總量、低壓模式中所使用的水(以加侖計)、每一位置上工作之開

始時間、完成每一位置之工作所花費之總時間(以分鐘計)、工作訂單完成信號、使用何種模式(HT及/或SA)及假使觸發任何錯誤/警告會如何。

圖48-50係當裝置710在其高壓模式中運轉時出現在施加工具控制系統799 (亦即，第二控制系統，其在高壓施加工具712上)之顯示螢幕813之螢幕快照。例如，圖48係在高壓施加工具712通電時出現之第一螢幕。施加工具控制系統799之顯示器單元包括顯示螢幕813及類似於供應車控制系統799之顯示器單元之按鈕815。然而，應瞭解，顯示器單元可不脫離本發明範圍地包括觸摸螢幕或其他適宜使用者界面。除時間、日期及操作軟體版本以外，該螢幕包括開始選項及LCD選項。如上文參考圖42及43之論述，選擇LCD選項容許操作者改變一或多種顯示螢幕設置，諸如背光等。在高壓施加工具712準備開始運行時，操作者選擇開始選項。作為一種安全特性，施加工具控制系統799之顯示器單元上之開始選項將無法運轉以改變顯示螢幕813，除非(諸如)藉由完全完成設置及包括選擇模式螢幕(且操作者必須選擇選擇模式螢幕上之HT選項)完成供應車控制系統792之設置。

當完成供應車控制系統792之設置並選擇施加工具控制系統799之顯示螢幕813上之開始選項時，施加工具控制系統之顯示螢幕變成如圖49中所示之土壤設置螢幕。如同供應車控制系統792之土壤設置螢幕(圖40)上所顯示的一樣，高壓施加工具712之土壤設置螢幕上顯示相同的選項(輕、標準及高)。只要施加工具控制系統799與供應車控制系統792(諸如)藉由所示實施例中之無線連接、藉由電連接件或藉由其他適宜連接件建立連接，當操作者選擇施加工具控制系統之土壤設置螢幕上之土壤類型選項時，供應車控制系統之土壤設置螢幕上所選擇之土壤類型設置被越控。此容許操作者在將高壓施加工具712移動至遠離供應車714之位置後重新評估土壤類型。

選擇下一步選項以在土壤設置螢幕上選擇土壤類型後，顯示圖50之HT模式螢幕，表明高壓施加工具712準備好在該裝置之高壓模式中運轉。HT模式螢幕顯示位置編號及土壤類型設置、壓力以及在裝置710之高壓模式中進行處理過程中運行的注入數量及活性成份(例如，濃縮殺白蟻劑)之總用量。該HT模式螢幕上亦包括系統狀態識別符。若系統狀態下出現識別符系統正常，則高壓施加工具712已作好操作準備。系統狀態在每次注入後更新。若高壓工具712未作好操作準備，則識別符將提供出錯信息及/或警告進行指示。例如，若高壓施加工具712上之濃縮物貯槽784'係空的或未流向歧管，或若操作壓力落到預定最小壓力之下，則系統狀態將提供相應指示。亦顯示鏈路狀態識別符以向操作者表明施加工具控制系統799是否已與供應車控制系統792建立通信鏈路。在線之識別符表明已建立鏈路，而離線識別符表明未建立鏈路。

沿著顯示螢幕813下部邊緣的係四個選擇選項，包括下一步、離合器、引擎及返回。返回選項將顯示螢幕變回土壤設置螢幕。離合器選項與供應車控制系統792通信，以釋放離合器機構791，進而暫停傳輸加壓流體。引擎選項與供應車控制系統792通信，以關閉引擎788，進而終止裝置710之操作。因此，操作者可自高壓施加工具712之遠端位置控制供應車714。下一步選項亦將顯示螢幕變回土壤設置螢幕。

在一實施例中，施加工具控制系統799包括足夠的記憶體儲存(諸如暫時記憶體儲存)，以便在施加工具控制系統與供應車控制系統792間之通信鏈路在裝置710在高壓模式中運轉期間丟失時，施加工具控制系統將暫時儲存HT模式螢幕(圖50)上顯示之注入相關數據-例如，至少儲存注數及壓力，及視情況活性成份之用量。當再次建立鏈路時，暫時儲存的數據自動傳送至供應車控制系統792。另外或或者，亦考量施加工具控制系統799可經組態以直接與遠程數據管理系統801

通信。

本文所述方法、裝置及系統有助於將土壤處理物施加至地面。特定言之，在一適宜實施例中，用於施加土壤處理物之裝置可選擇性地在高壓模式與低壓模式間操作。該裝置包括高壓施加工具，在該裝置之高壓模式中，其可在高壓下運轉，將土壤處理物注入至土壤中。另外，該裝置包括低壓施加工具，其獨立於該高壓施加工具，且在該裝置之低壓模式下，其可在低壓下運轉，將土壤處理物施加至土壤，該低壓實質上低於該裝置之高壓模式之該高壓。該裝置亦包括基底單元，在該裝置之高壓模式中，其與該高壓施加工具流體連通，且其可在高壓模式中運轉，將加壓流體傳送至該高壓施加工具，以使該高壓施加工具運轉。在該裝置之低壓模式中，該基底單元亦與該低壓施加工具流體連通，且其可在低壓模式中運轉，在實質上低於高壓模式中之壓力下將流體傳送至該低壓施加工具。該高壓施加工具及該低壓施加工具可各自分別相對於該基底單元定位。該基底單元、該高壓施加工具及該低壓施加工具相對於彼此組態，以使得該低壓施加工具無法在該高壓施加工具運轉時運轉，且該高壓施加工具無法在該低壓施加工具運轉時運轉。

在另一適宜實施例中，在該裝置之高壓模式中，該高壓施加工具係以流體連通方式連接至該基底單元，且該低壓施加工具不與該基底單元連接。在低壓模式中，該低壓施加工具係以流體連通方式連接至該基底單元，且該高壓施加工具不與該基底單元連接。在一適宜實施例中，該裝置另外包括釋壓閥，以在斷開該高壓施加工具之前釋放壓力。

在另一適宜實施例中，該基底單元包括用於傳輸該基底單元之流體之導管。在高壓模式中，該高壓施加工具連接至該導管，而該低壓施加工具與該導管斷開，且在低壓模式中，該低壓施加工具連接至

該導管，而高壓施加工具與該導管斷開。在一適宜實施例中，該導管包括位於該基底單元遠端之快速連接件。高壓施加工具及低壓施加工具中之每一者分別經組態，以可互換方式可釋放地連接至導管之快速連接件。

另外，在另一實施例中，該基底單元包括用於控制該基底單元之操作以傳輸該基底單元之流體之控制系統。該控制系統經組態，以選擇性地使該基底單元在該裝置之高壓模式與該裝置之低壓模式間切換運轉。視情況地，當低壓施加工具連接至該基底單元時，該裝置無法在該裝置之高壓模式中運轉。

此外，在一替代性實施例中，該低壓施加工具經組態以在地表下傳輸土壤處理物。在一特定非限制性實例中，該低壓施加工具包括搗通工具。

在另一適宜實施例中，該基底單元包括可運轉以傳輸載體液體源之載體液體之壓力泵；容納欲與該載體液體摻合，以界定在該裝置之低壓模式中自基底單元傳輸之流體之活性成份之貯槽；及可運轉以傳輸該貯槽之活性成份以與該載體液體摻合之蠕動泵。該壓力泵可在該裝置之低壓模式中運轉，以在某一流速下傳輸該載體液體，且該蠕動泵可在該裝置之低壓模式中運轉，以基於該載體液體的流速，以某一定量速率傳輸該活性成份。在一替代性實施例中，該蠕動泵不會在該裝置之高壓模式中運轉。在另一替代性實施例中，該蠕動泵具有某一運行速率，該運行速率可響應載體液體流速之變化作出調整。另外，在另一實施例中，該運行速率可基於載體液體流速自動調整。

在一適宜實施例中，描述一種處理鄰近某一結構之工作現場上之土壤之方法。該方法包括沿著鄰近該結構之該工作現場之第一區域移動高壓注入裝置。此外，該方法包括運行該高壓注入裝置以沿著該工作現場之該第一區域將土壤處理物向下注入土壤中。該方法亦包括

沿著鄰近該結構之該工作現場之第二區域移動低壓施加工具，及運轉該低壓施加工具，以沿著該工作現場之第二區域將土壤處理物施加至土壤。

在該方法之另一適宜實施例中，該低壓施加工具有藉以傳輸該低壓施加工具之土壤處理物之出口。該方法另外包括沿著工作現場之第二區域移動該低壓施加工具之步驟，其包括沿著第二工作區域將該低壓施加工具之至少一部份間歇地插入地面之隔開的位置中，以使得每次插入時，該工具之該出口在硬化表面之下。

在該方法之一替代性實施例中，該低壓施加工具有藉以傳輸該低壓施加工具之土壤處理物之出口。該方法另外包括沿著工作現場之第二區域移動該低壓施加工具之步驟，其包括在地面之第二工作區域挖掘一或多個孔及溝渠，及將該低壓施加工具之至少一部份插入該孔或溝渠中，以使得該工具之該出口在操作該低壓施加工具前位於地表之下。

此外，在該方法之另一替代性實施例中，操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至土壤中之步驟另外包括操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至第一區域之第一注入現場之土壤中，使土壤處理物停止自高壓注入裝置流出，同時將該高壓注入裝置移動至該第一區域之第二注入現場，及操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至該第一區域之該第二注入現場之土壤中。

在上述方法之一適宜實施例中，該工作現場實質上包括該結構附近的整個周界。在另一實施例中，該第一區域包括該工作現場之複數個離散區域。此外，在另一實施例中，該第二區域包括該工作現場之複數個離散區域。

在上述方法之另一適宜實施例中，由該高壓注入裝置及該低壓施加工具中之至少一者施加之土壤處理物包括殺白蟻劑。

在另一適宜實施例中，上述方法包括確定該工作現場之哪個區域適合用該高壓注入裝置處理，以界定該工作現場之第一區域，及該工作現場之哪個區域不適合用該高壓注入裝置處理，以界定該工作現場之第二區域。該工作現場之第一及第二區域係根據該工作現場之土壤類型及該工作現場之地表中之一或多者確定。在一尤其適宜實施例中，該工作現場之第二區域包括一或多種高度壓實土壤及土壤上之硬化地表。

在另一適宜實施例中，上述方法包括，在沿著該工作現場之該第一區域移動該高壓注入裝置之前，將高壓注入裝置連接至與之流體連通之流體輸送裝置，以使得該高壓注入裝置可相對於該流體輸送裝置定位之步驟。操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至土壤中之步驟包括操作該流體輸送裝置以在高壓下將流體傳輸至該高壓注入裝置。該方法另外包括，在沿著該工作現場之第二區域移動該低壓施加工具之前，使該高壓注入裝置與該流體輸送裝置斷開，並將該低壓施加工具連接至與之流體連通之該流體輸送裝置，以使得該低壓施加工具可相對於該流體輸送裝置定位。操作該低壓施加工具以施加土壤處理物之步驟包括操作該流體傳輸裝置，以在實質上低於流體傳輸至該注入裝置之高壓之壓力下將流體傳輸至該低壓施加工具。或者，該方法另外包括在使該注入裝置與該流體輸送裝置斷開之前，排出該高壓注入裝置之壓力。

在該方法之另一適宜實施例中，該工作現場之第一區域係與該工作現場之第二區域分離。或者，該工作現場之第二區域與該工作現場之第一區域至少部份重疊。

在該方法之另一適宜實施例中，操作該高壓注入裝置之步驟包括操作該高壓注入裝置，以將土壤處理物向下注入至土壤表面下某一注入深度。沿著該工作現場之第二區域移動低壓施加工具之步驟包括

沿著與該工作現場之第一區域重疊之第二區域移動該低壓施加工具。此外，操作該低壓施加工具之步驟包括將該低壓施加工具向下插入至土壤之該注入深度下，及操作該低壓施加工具以將土壤處理物施加至土壤之該注入深度下。

在一替代性實施例中，描述一種將土壤處理物注入至地下土壤之方法。該方法包括放置注入裝置，以使得該注入裝置之至少一個高壓噴嘴鄰近待注入殺蟲劑之土壤。該方法亦包括觸發該注入裝置，以將加壓土壤處理物遞送至該至少一個高壓噴嘴，藉此自該高壓噴嘴將該加壓土壤處理物向下噴射至地下土壤中。該注入裝置之觸發包括確定載體液體在高壓下遞送至該至少一個高壓噴嘴之預定時間段。該預定時間段至少部份基於待注入該土壤處理物之土壤類型。此外，該注入裝置之觸發包括歷時預定時間段將預定定量體積之活性成份遞送至該至少一個高壓噴嘴，以與載體液體混合，以得到該土壤處理物，接著自該至少一個高壓噴嘴噴射出該土壤處理物。該預定定量體積係基於每次注射，且與預定時間段無關。

在另一適宜實施例中，上述方法包括操作注入裝置之控制系統，以選擇待注入該土壤處理物之土壤類型。該預定時間段係基於所選土壤類型確定。

此外，在另一適宜實施例中，預定時間段另外至少部份係基於每次觸發注入裝置時土壤處理物向下滲透至土壤之預期深度。

在又另一適宜實施例中，用於將土壤處理物注入地下土壤之裝置包括可在高壓下運轉以將土壤處理物向下注入土壤中之注入裝置及可將加壓流體遞送至該注入裝置之基底單元。該注入裝置係藉由界定其間之流體通道之導管以流體連通方式連接至該基底單元。該注入裝置可遠離該基底單元定位。此外，該注入裝置帶有為該注入裝置供能但與該基底單元無供能連接之電池。

在一適宜實施例中，該電池係可充電電池。此外，在一實施例中，該電池係可解除地安裝在注入裝置上，以促進該電池自該注入裝置移除，以進行充電。

在另一適宜實施例中，該裝置另外包括由該基底單元裝載之基底單元控制系統及由該注入裝置裝載，以相對於該基底單元控制系統進行遠程定位之注入裝置控制系統。該基底單元控制系統及該注入裝置控制系統經組態以彼此進行無線通信。此外，在一實施例中，該基底單元控制系統可運轉以控制加壓流體自該基底單元傳輸至該注入裝置。該注入裝置控制系統可運轉以針對該基底單元之暫停及關閉操作中之一者自該注入裝置控制系統發送一信號至該基底單元控制系統，以停止自該基底單元將加壓流體輸送至該注入裝置。此外，在另一實施例中，該注入裝置控制系統包括注入裝置操作者可訪問之使用者界面。利用使用者界面，該操作者可針對該基底單元之暫停及關閉操作中之一者命令該注入裝置控制系統將信號發送至該基底單元控制系統。

該書面說明用實例揭示本發明(包括最佳模式)，且亦使任何熟習此項技術者得以實施本發明，包括製造及使用任何裝置或系統並執行任何併入的方法。本發明之專利範疇由申請專利範圍界定，且可包括熟悉此項技術者所想到之其他實例。若此等其他實例具有並未不同於申請專利範圍之文字語言之結構元件，或若此等其他實例包括具有不同於申請專利範圍之文字語言之非實質性相異性之等效結構元件，則其等意欲在申請專利範圍之範疇內。

#### 【符號說明】

10	注入系統
12	施加工具
13	導管

14	殺白蟻劑流體供應車
15	電連接件
16	歧管頭部
17	把手
18	上部部份
19	下部部份
20	管形部份
22	手柄部份
24	上端
26	彈簧/彈壓元件
28	下端
30	倒置U形附接托架
32	末端
34	末端
36	樞轉銷
38	高壓噴嘴
40、42	主內部通道
44	連絡通道
50	接觸板
52	底部表面
54	開口
56	排出閥
58	高壓入口埠
60	觸發開關
62	觸發開關致動器
66	低壓噴嘴

68	低壓排出閥
70	噴嘴
72	容器
80	貯水槽
81	入水口
82	高壓泵/壓力泵
84	殺白蟻劑濃縮物貯槽
86	混合裝置
88	汽油引擎
90	發電機
92	控制器
94	房子
96	注入現場
100	正方形矩陣組態
102	多埠高壓噴嘴
104	埠
106	排出流
108	排出流
110	垂直偏離角
112	中心高壓噴嘴
191	散熱器
193	軟管捲盤
212	手持便攜式施加工具
216	歧管頭部
217	把手
218	上部部分

219	下部部分
223	螺栓
225	上部止擋器
226	彈簧/彈壓元件
227	下部止擋器
229	插槽
236	樞轉銷
256	排出閥
260	觸發開關
310	高壓注入系統
312	手持便攜式施加工具
313	導管/軟管
314	供應車
315	電連接件
316	歧管頭部
317	把手
318	上部部分
319	下部部分
320	管形部份
322	手柄部份
324	上端
326	彈簧/彈壓元件
328	下端
330	倒置U形附接托架
331	腳托架
332	末端

334	末端
336	樞轉銷
338	高壓噴嘴
340、342	內部通道
344	連絡通道
350	接觸板
352	底部表面
354	開口
356	排出閥
358	入口埠
360	觸發開關
362	觸發開關致動器
380	貯水槽
381	入水口
382	高壓泵/壓力泵
384	第二殺白蟻劑濃縮物貯槽
384'	第一殺白蟻劑濃縮物貯槽
385	定量裝置
386	第二混合裝置
386'	第一混合裝置
387	蓄壓器
388	汽油引擎
389	加壓水分路
390	發電機
392	控制器
398	衝撞防護器

510	高壓注入系統
512	手持便攜式施加工具
513	導管/軟管
514	供應車
515	電連接件
516	歧管頭部
517	把手
518	上部部分
519	下部部分
520	管形部份
522	手柄部份
523	第二手柄部份
524	管形部份之上端
525	管形部份之下端
526	彈簧/彈壓元件
527	手柄
529	管狀軸件
530	倒置U形附接托架
531	腳托架
533	管狀軸件
536	樞轉銷
537	止擋器
538	高壓噴嘴
550	接觸板
552	底部表面
554	開口

556	排出閥
560	觸發開關
562	觸發開關致動器
580	貯水槽
581	入水口
582	高壓泵/壓力泵
584	第二殺白蟻劑濃縮物貯槽
584'	第一殺白蟻劑濃縮物貯槽
585	定量裝置
586	第二混合裝置
586'	第一混合裝置
587	蓄壓器
588	汽油引擎
589	加壓水分路
590	發電機
591	離合器機構
592	控制器
593	軟管捲盤
594	捲線筒
595	安裝托架
596	把手
597	旋轉耦合件
598	衝撞防護器
599	旋轉電連接器
710	裝置
711	低壓施加工具

712	高壓施加工具
713	導管
714	供應車
760	觸發開關
780	貯水槽
781	入水口
782	壓力泵/高壓泵
784	第二殺白蟻劑濃縮物貯槽
784'	第二殺白蟻劑濃縮物貯槽
785	定量裝置
786	第二混合裝置/蠕動泵
786'	第一混合裝置
788	汽油引擎
790	發電機
791	離合器機構
792	第一控制系統/供應車控制系統
793	軟管捲盤
794	捲線筒
795	安裝托架
796	把手
797	電池
799	第二控制系統/施加工具控制系統
801	遠程數據管理系統
802	遠程通信控制系統
803	顯示螢幕
805	按鈕

813 顯示螢幕

815 按鈕

## 申請專利範圍

1. 一種施加土壤處理物之裝置，該裝置可選擇性地在高壓模式與低壓模式之間操作，該裝置包括：
  - 高壓施加工具，在該裝置之高壓模式中，其可在高壓下運轉，以將土壤處理物注入土壤中；
  - 低壓施加工具，其係獨立於該高壓施加工具，且在該裝置之低壓模式下，其可在低壓下運轉，以將土壤處理物施加至土壤，該低壓實質上低於該裝置之高壓模式之該高壓；及
  - 基底單元，在該裝置之高壓模式中，其與該高壓施加工具流體連通，且其可在高壓模式中運轉，將加壓流體傳送至該高壓施加工具，以供該高壓施加工具操作，在該裝置之低壓模式中，該基底單元與該低壓施加工具流體連通，且其可在低壓模式中運轉，在實質上低於高壓模式中之壓力下將流體傳送至該低壓施加工具，該高壓施加工具及該低壓施加工具可各自分別相對於該基底單元定位，該基底單元、該高壓施加工具及該低壓施加工具係相對於彼此組態，以使得該低壓施加工具無法在該高壓施加工具運轉時運轉，且該高壓施加工具無法在該低壓施加工具運轉時運轉。
2. 如請求項1之裝置，其中在該裝置之高壓模式中，該高壓施加工具係以流體連通方式連接至該基底單元，且該低壓施加工具與該基底單元斷開，且在低壓模式中，該低壓施加工具係以流體連通方式連接至該基底單元，且該高壓施加工具與該基底單元斷開。
3. 如請求項2之裝置，其中該基底單元包括用於自該基底單元傳輸流體之導管，在高壓模式中，該高壓施加工具係連接至該導

管，而該低壓施加工具與該導管斷開，且在低壓模式中，該低壓施加工具係連接至該導管，而該高壓施加工具與該導管斷開。

4. 如請求項1之裝置，其中該基底單元包括用於控制該基底單元之操作以自該基底單元傳輸流體之控制系統，該控制系統係經組態，以選擇性地使該基底單元在該裝置之高壓模式與該裝置之低壓模式間切換運轉。
5. 如請求項1之裝置，其中該基底單元包括可運轉以自載體液體源傳輸載體液體之壓力泵；用於容納欲與該載體液體摻合，以界定在該裝置之低壓模式中自基底單元傳輸之流體之活性成份之貯槽；及可運轉以自該貯槽傳輸活性成份來與該載體液體摻合之蠕動泵；該壓力泵可在該裝置之低壓模式中運轉，以在某一流速下傳輸該載體液體；該蠕動泵可在該裝置之低壓模式中運轉，來以基於該載體液體流速之某一定量速率傳輸該活性成份。
6. 如請求項5之裝置，其中該蠕動泵具有某一運行速率，該運行速率可響應該載體液體流速之變化作出調整。
7. 一種處理鄰近某一結構之工作現場之土壤之方法，該方法包括：
  - 沿著鄰近該結構之該工作現場之第一區域移動高壓注入裝置；
  - 運行該高壓注入裝置以沿著該工作現場之該第一區域將土壤處理物向下注入土壤中；
  - 沿著鄰近該結構之該工作現場之第二區域移動低壓施加工具；及
  - 運轉該低壓施加工具，以沿著該工作現場之第二區域將土壤

處理物施加至土壤。

8. 如請求項7之方法，其中該低壓施加工具具有藉以自該低壓施加工具傳輸土壤處理物之出口，沿著該工作現場之第二區域移動該低壓施加工具之步驟包括沿著第二工作區域將該低壓施加工具之至少一部份間歇地插入地面之隔開的位置中，以使得每次插入時，該工具之該出口在硬化表面之下。
9. 如請求項7之方法，其中該低壓施加工具具有藉以自該低壓施加工具傳輸土壤處理物之出口，沿著該工作現場之第二區域移動該低壓施加工具之步驟包括在地面之第二工作區域挖掘孔及溝渠中之至少一者，及將該低壓施加工具之至少一部份插入該孔及溝渠中之至少一者中，以使得該工具之該出口在操作該低壓施加工具前位於地表之下。
10. 如請求項7之方法，其中操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至土壤中之該步驟包括操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至該第一區域之第一注入現場之土壤中，使土壤處理物停止自該高壓注入裝置流出，同時將該高壓注入裝置移動至該第一區域之第二注入現場，及操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至該第一區域之該第二注入現場之土壤中。
11. 如請求項7之方法，其中該工作現場實質上包括該結構附近的整個周界。
12. 如請求項7之方法，其中由該高壓注入裝置及該低壓施加工具中之一或多者施加之土壤處理物包括殺白蟻劑。
13. 如請求項7之方法，其中該第一區域包括該工作現場之複數個離散區域。
14. 如請求項7之方法，其中該第二區域包括該工作現場之複數個離

散區域。

15. 如請求項7之方法，其另外包括確定該工作現場之哪個區域適合用該高壓注入裝置處理，以界定該工作現場之該第一區域，及該工作現場之哪個區域不適合用該高壓注入裝置處理，以界定該工作現場之該第二區域，該確定之根據係該工作現場之土壤類型及該工作現場之地表中之一或多者。
16. 如請求項15之方法，其中該工作現場之該第二區域包括一或多種高度壓實土壤及土壤上之硬化地表。
17. 如請求項7之方法，其另外包括在沿著該工作現場之該第一區域移動該高壓注入裝置之前，將高壓注入裝置連接至與之流體連通之流體輸送裝置，以使得該高壓注入裝置可相對於該流體輸送裝置定位之步驟；操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至土壤中之該步驟包括操作該流體輸送裝置以在高壓下將流體傳輸至該高壓注入裝置；該方法另外包括在沿著該工作現場之第二區域移動該低壓施加工具之前，使該高壓注入裝置與該流體輸送裝置斷開，並將該低壓施加工具連接至與之流體連通之該流體輸送裝置，以使得該低壓施加工具可相對於該流體輸送裝置定位；操作該低壓施加工具以施加土壤處理物之該步驟包括操作該流體傳輸裝置，以在實質上低於該流體傳輸至該注入裝置之高壓之壓力下將流體傳輸至該低壓施加工具。
18. 如請求項17之方法，其另外包括在使該注入裝置與該流體輸送裝置斷開之前，排出該高壓注入裝置之壓力。
19. 如請求項7之方法，其中該工作現場之第二區域至少與該工作現場之第一區域部份重疊。
20. 如請求項19之方法，其中操作該高壓注入裝置之該步驟包括操作該高壓注入裝置以將土壤處理物向下注入至土壤中至土壤表

面下之某一注入深度，沿著該工作現場之第二區域移動低壓施加工具之該步驟包括沿著與該工作現場之第一區域重疊之第二區域移動該低壓施加工具，操作該低壓施加工具之該步驟包括將該低壓施加工具向下插入至土壤之該注入深度下，及操作該低壓施加工具以將土壤處理物施加至土壤之該注入深度下。

圖式

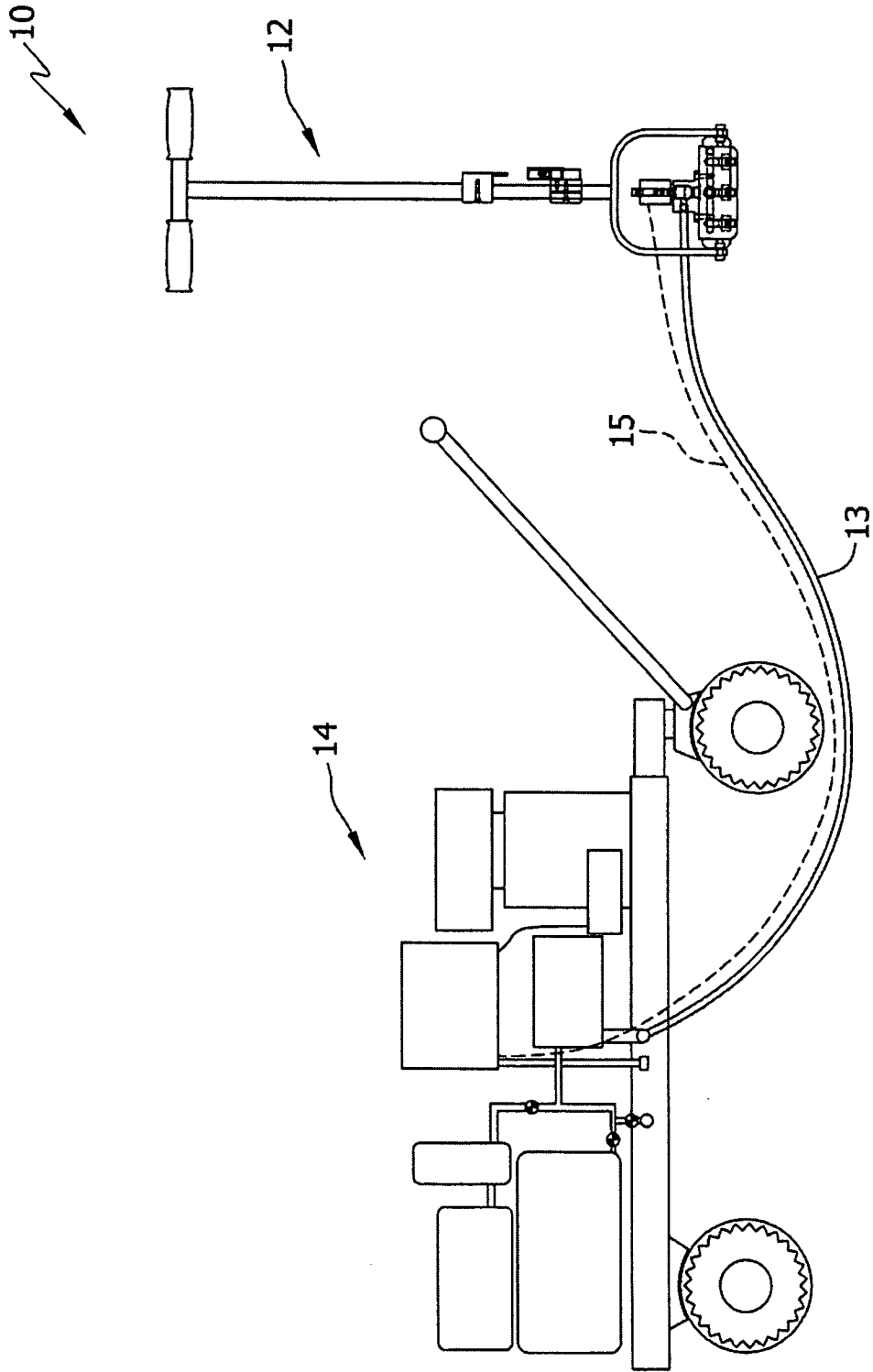


圖1

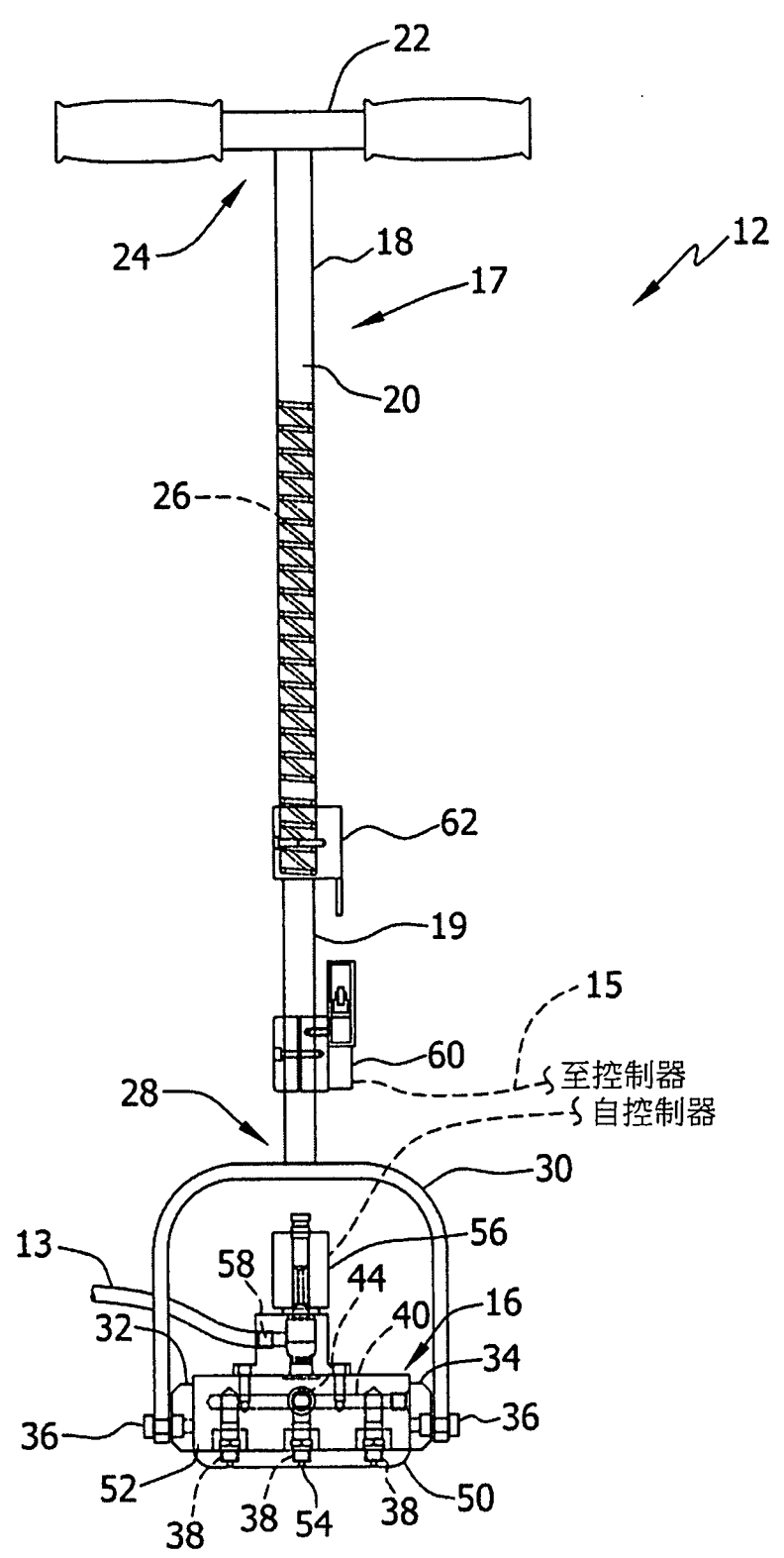


圖 2

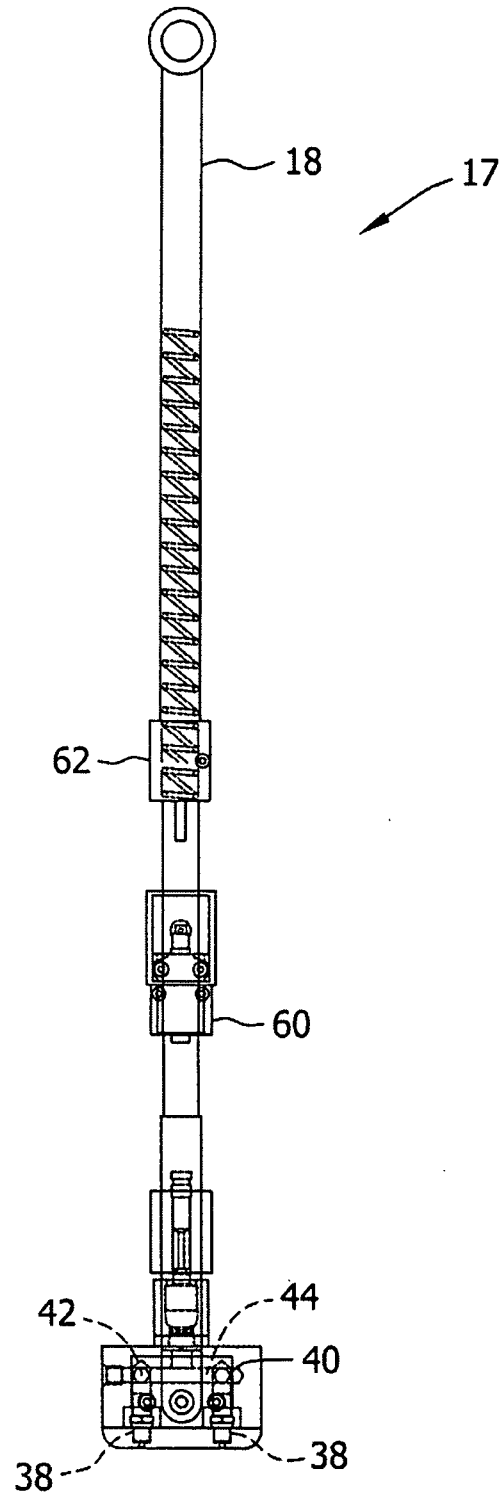


圖 3

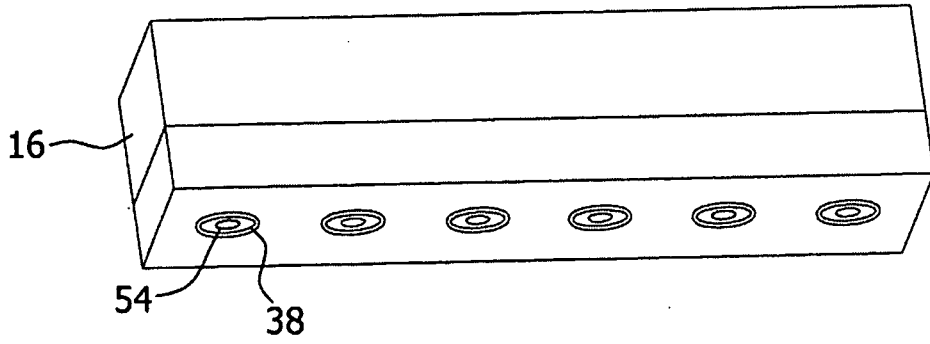


圖 4

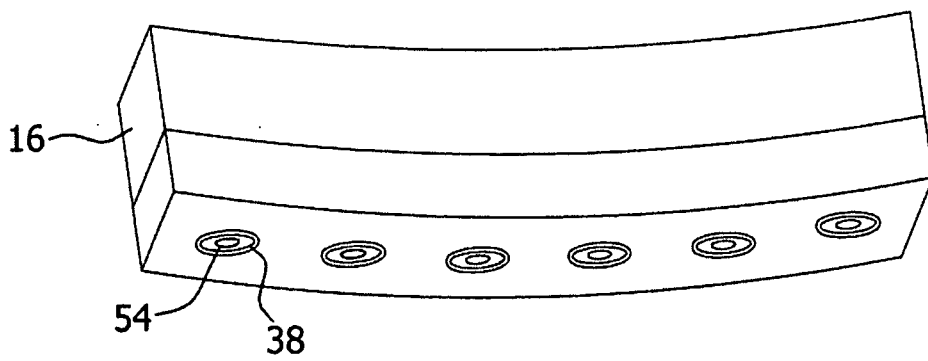


圖 5

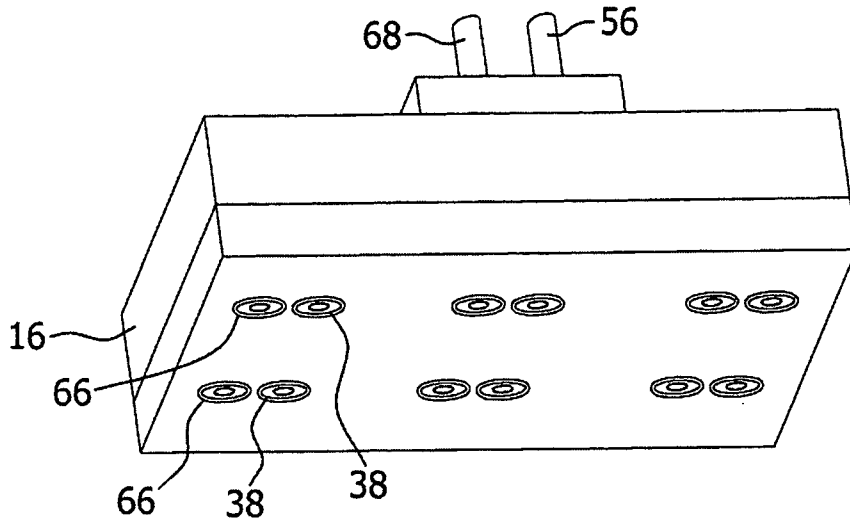


圖 6

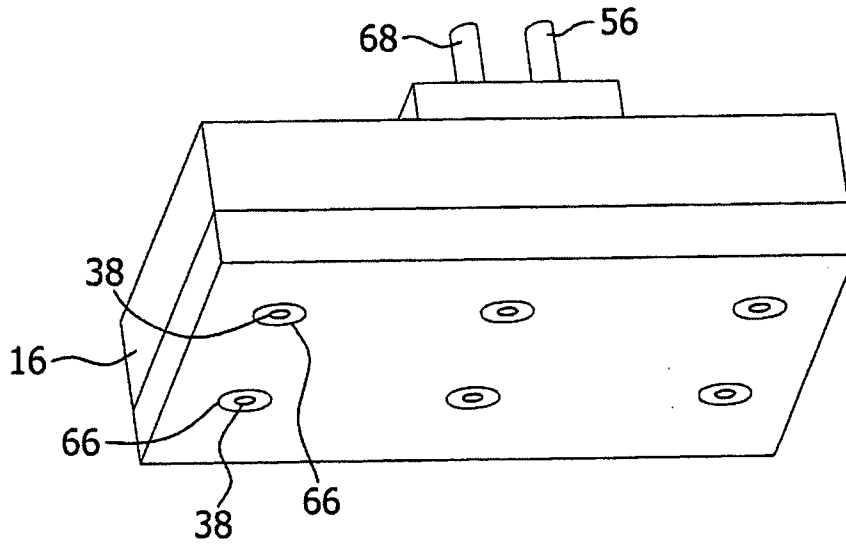


圖 7

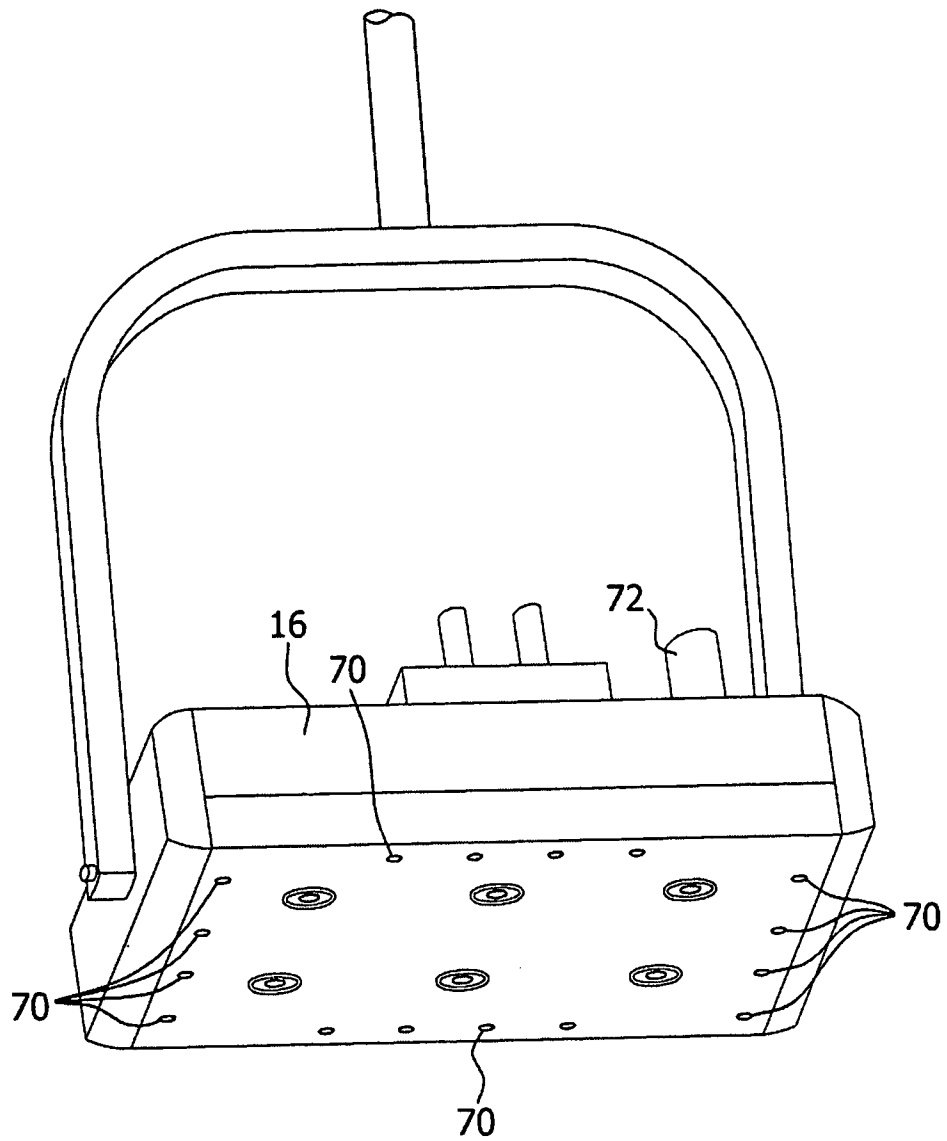


圖 8

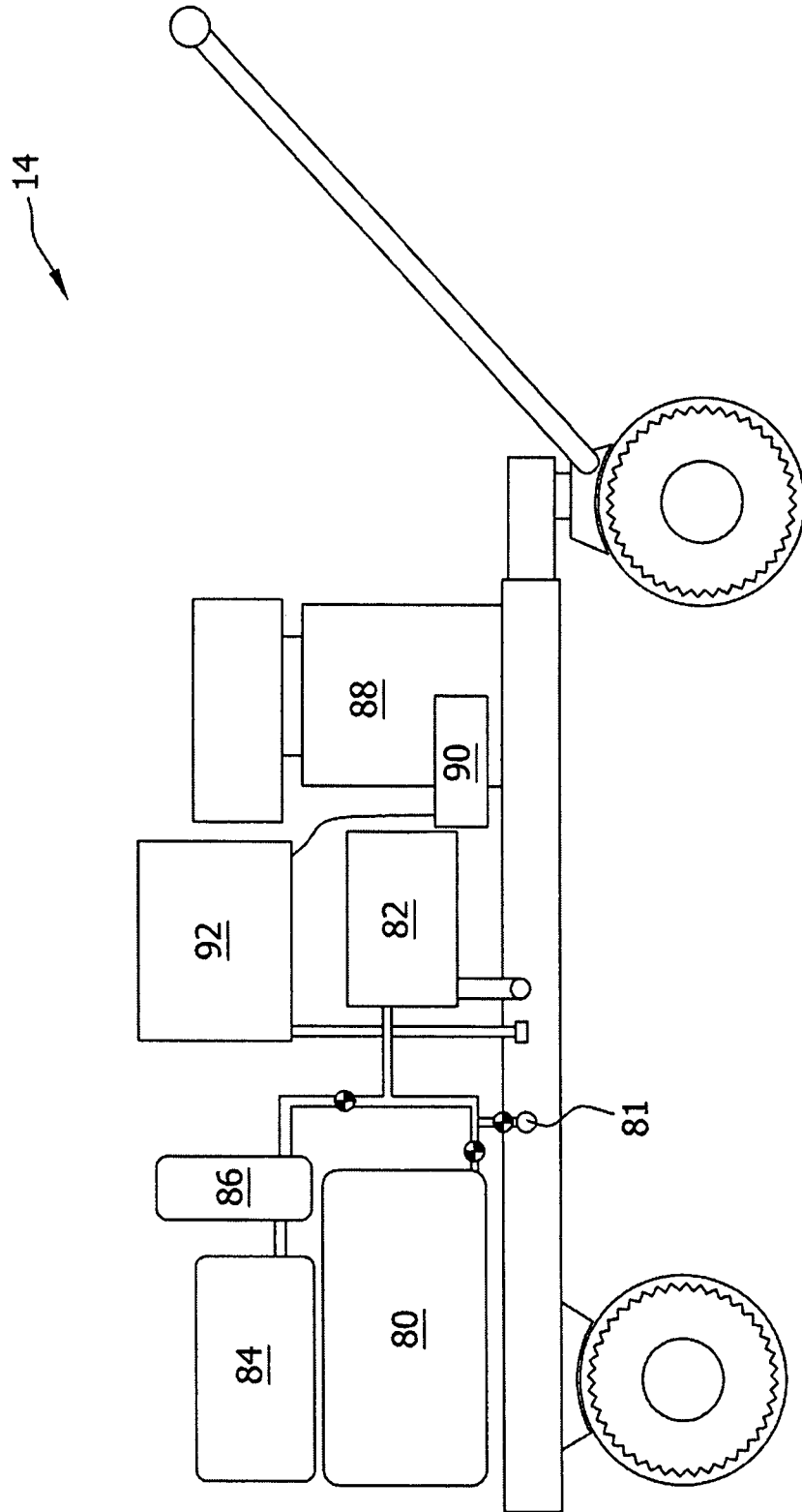


圖9

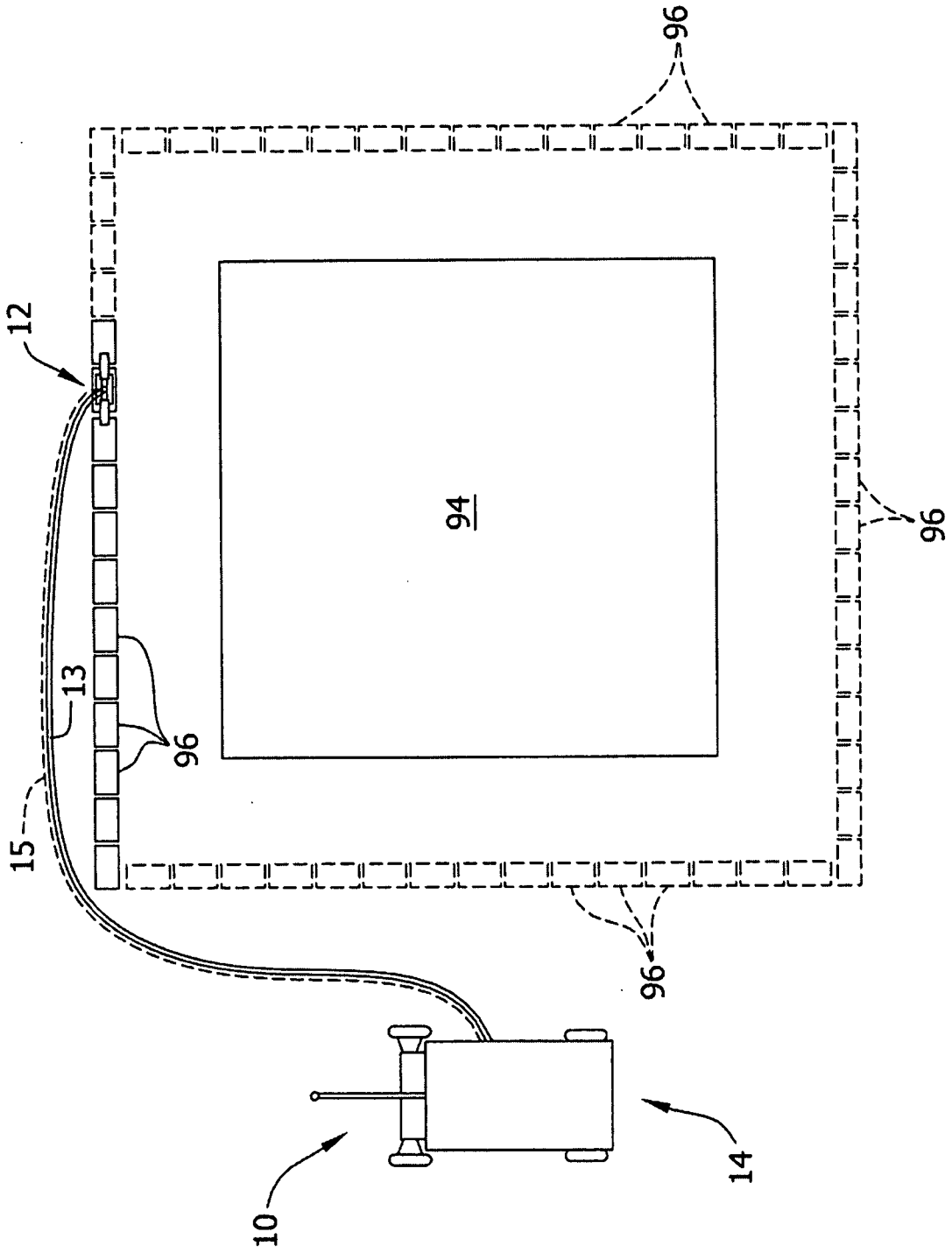


圖10

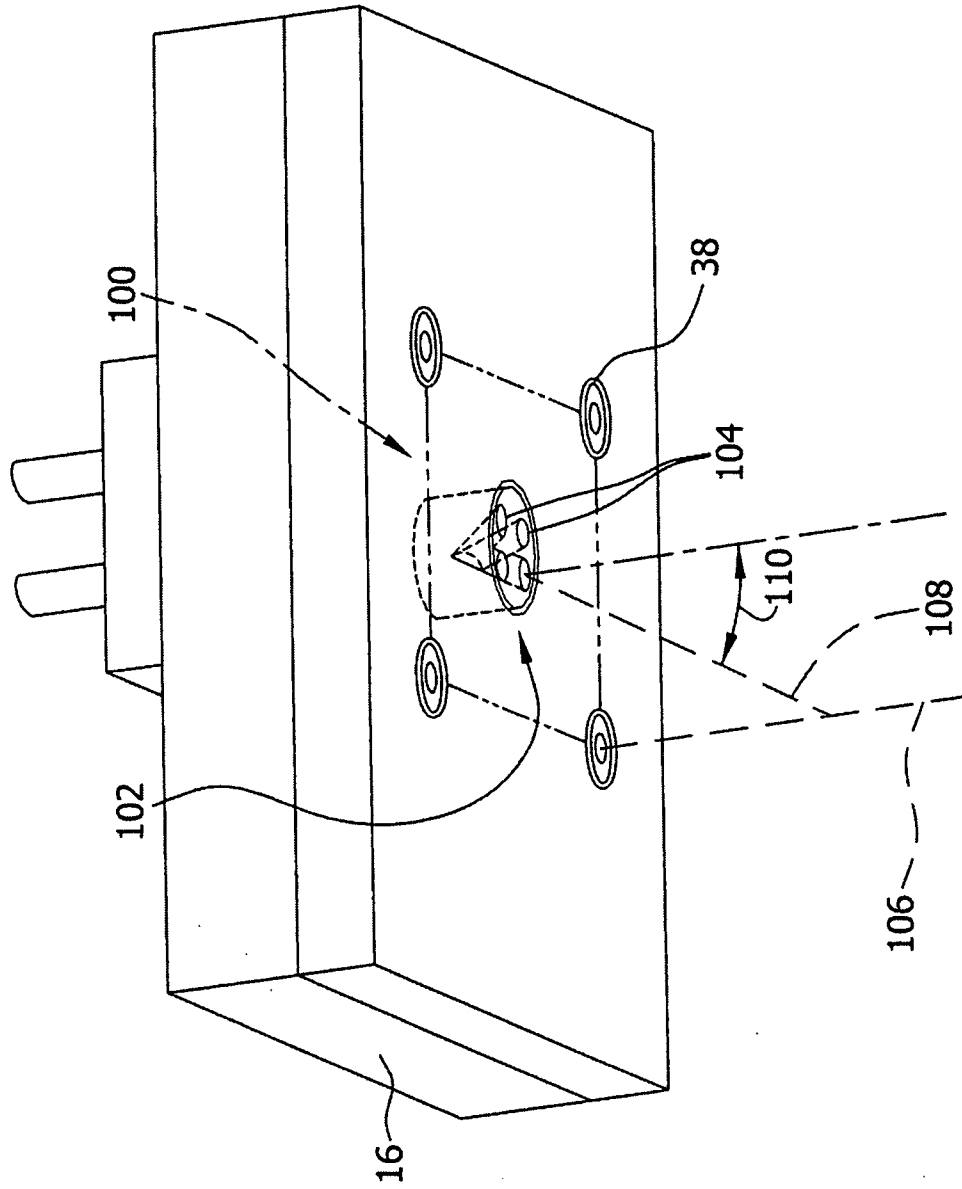


圖11

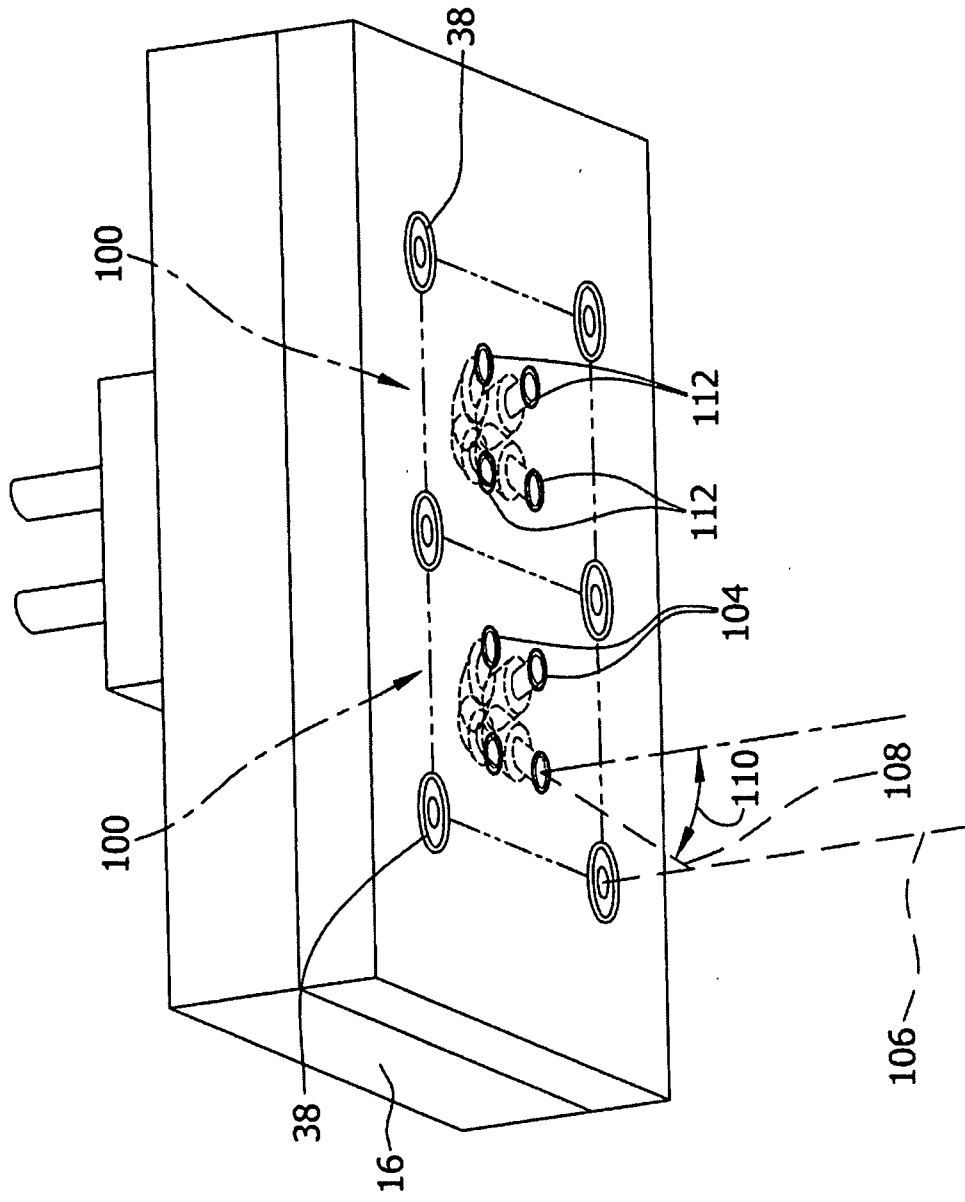


圖12

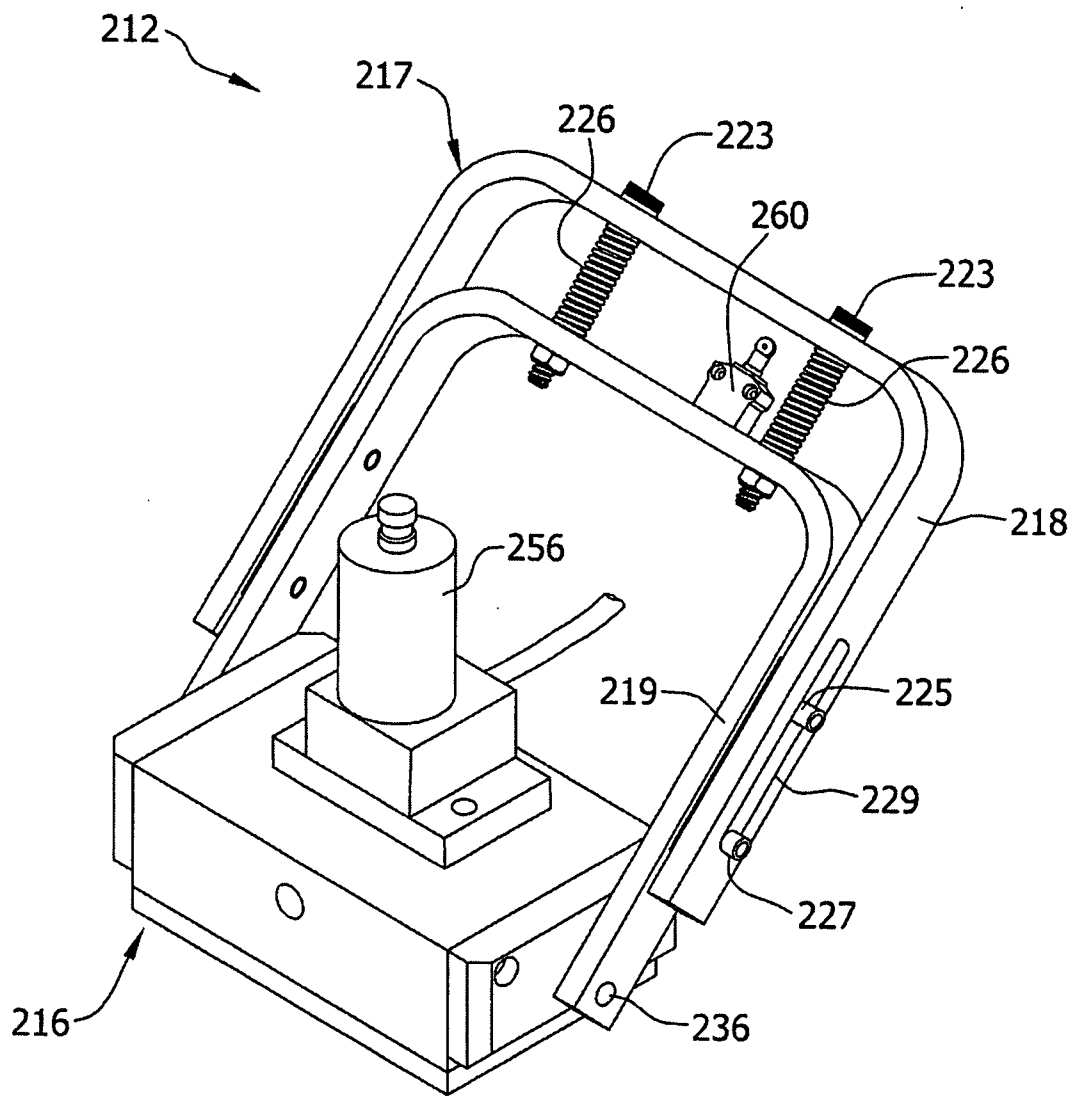


圖 13



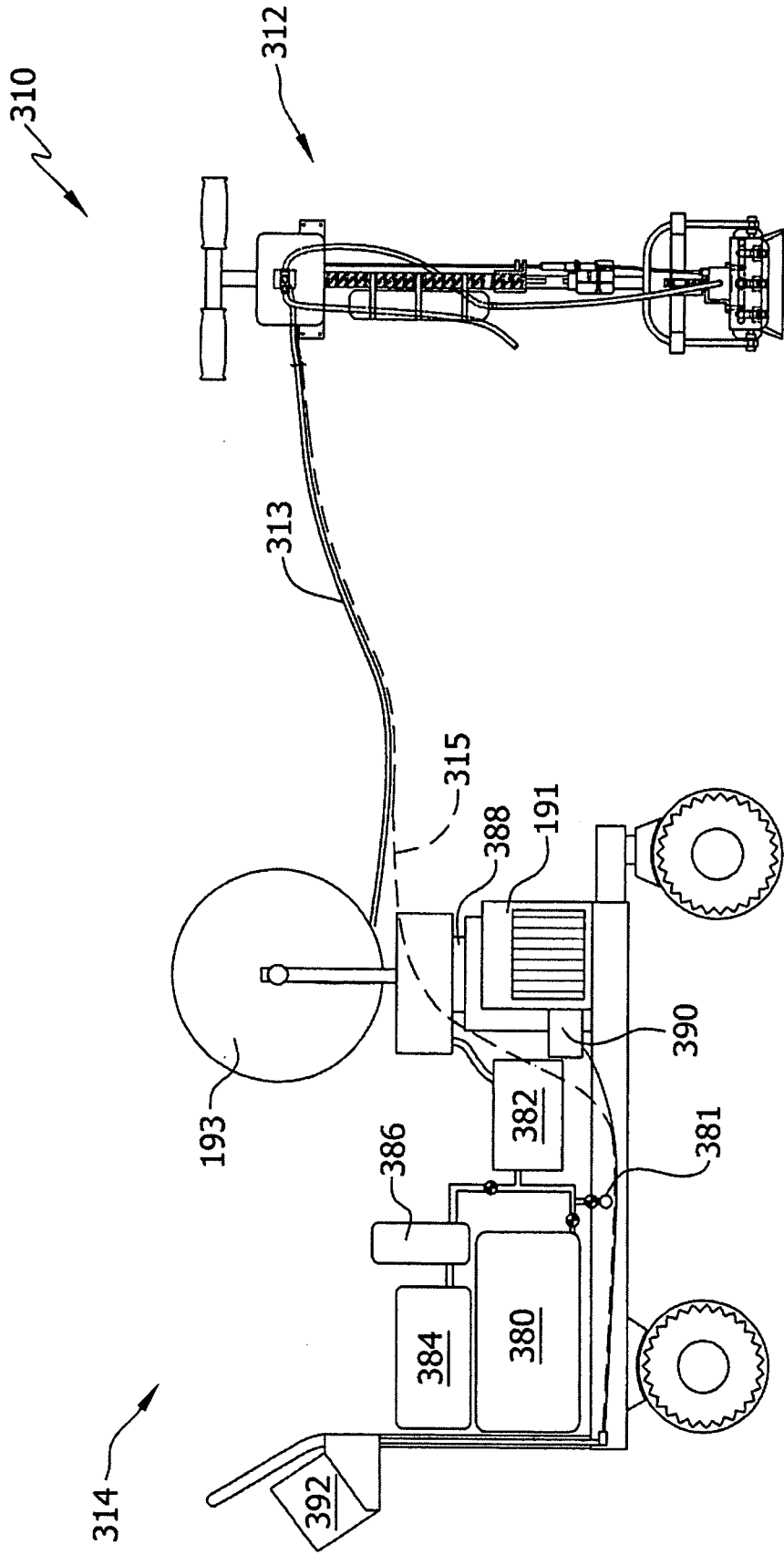


圖15

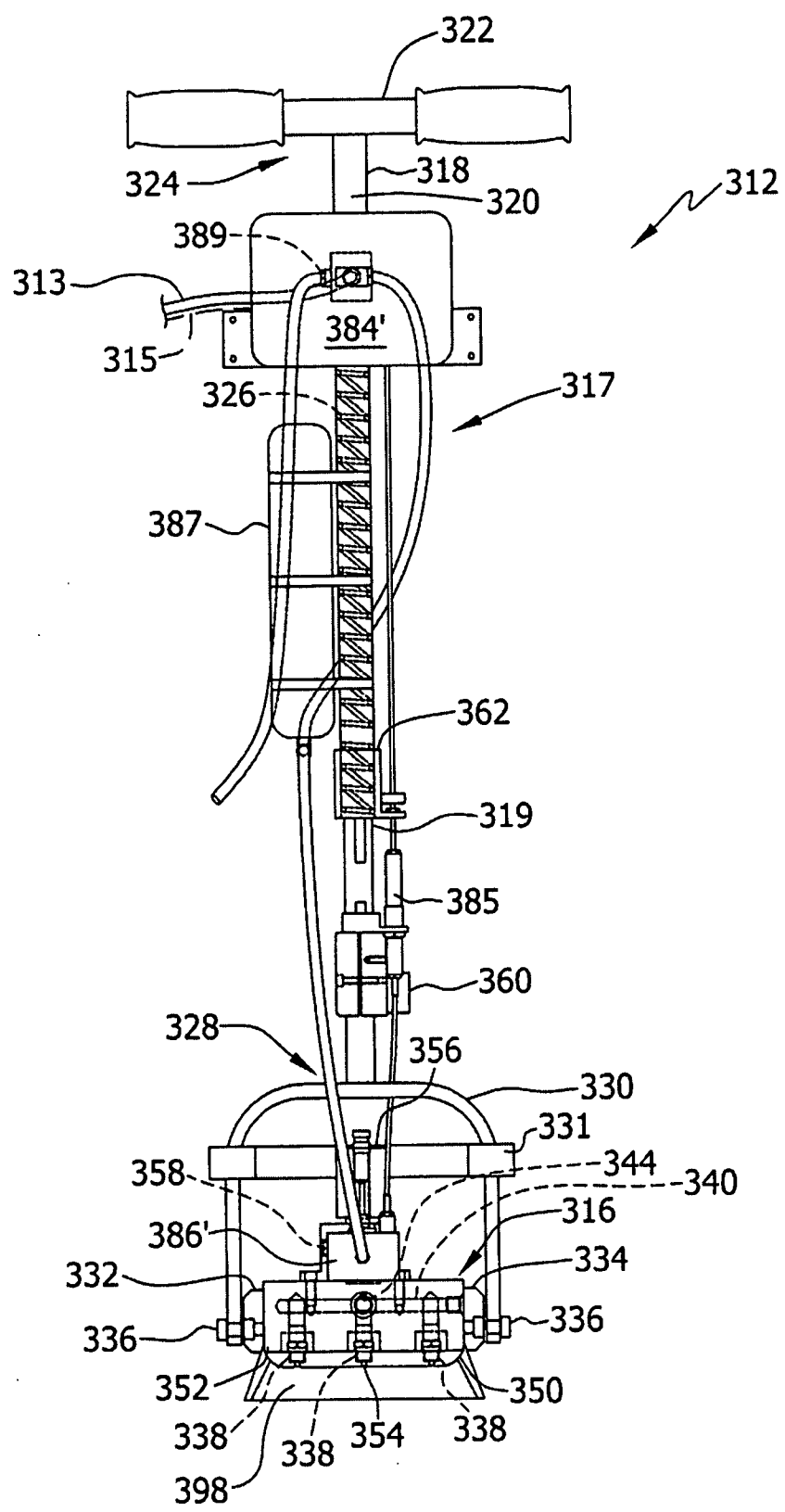


圖 16

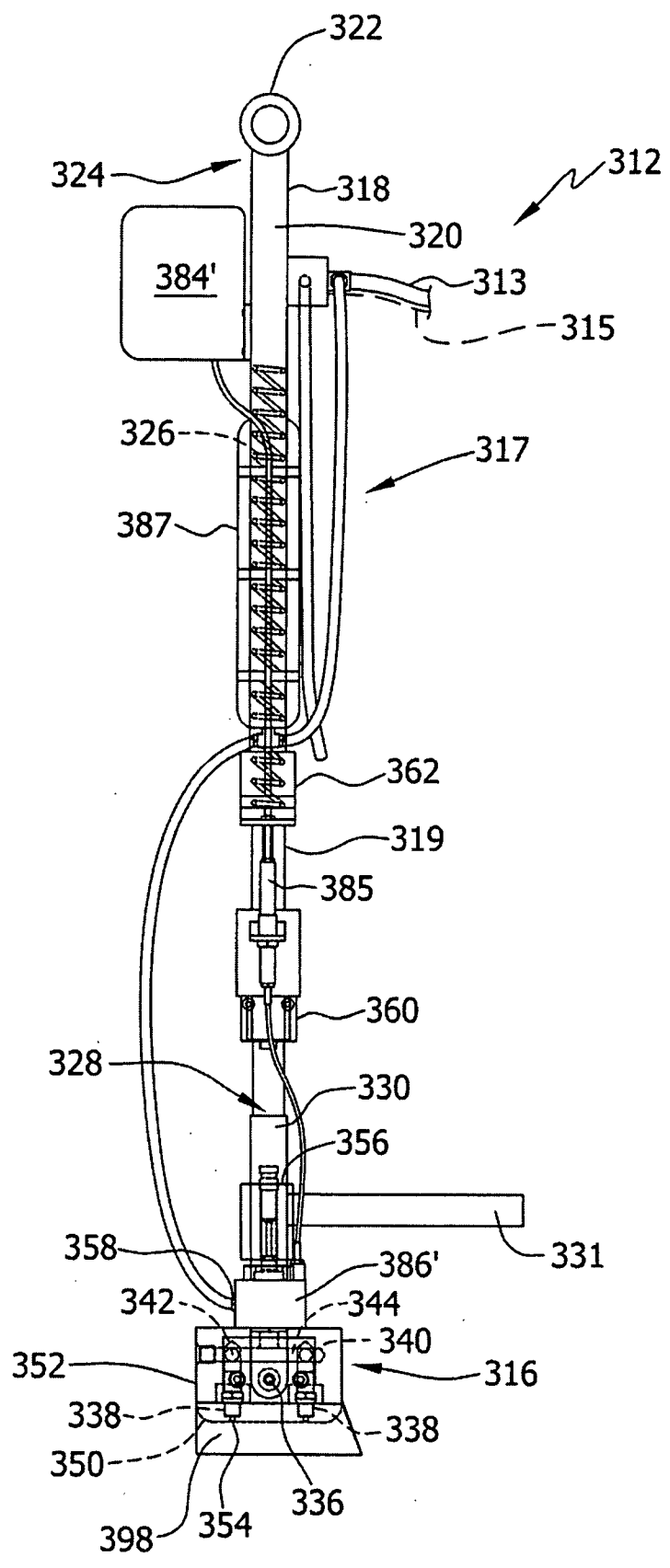


圖 17

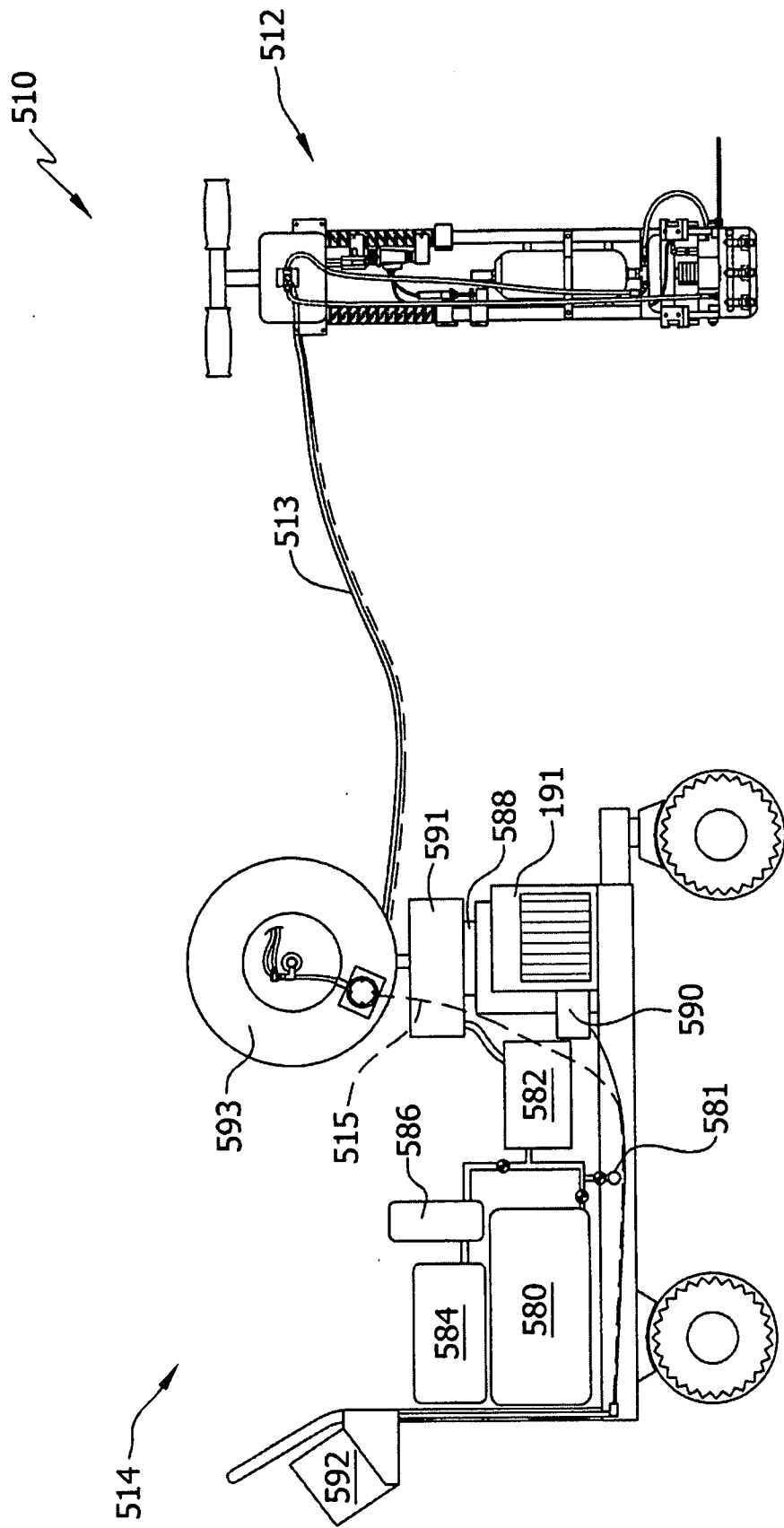


圖18

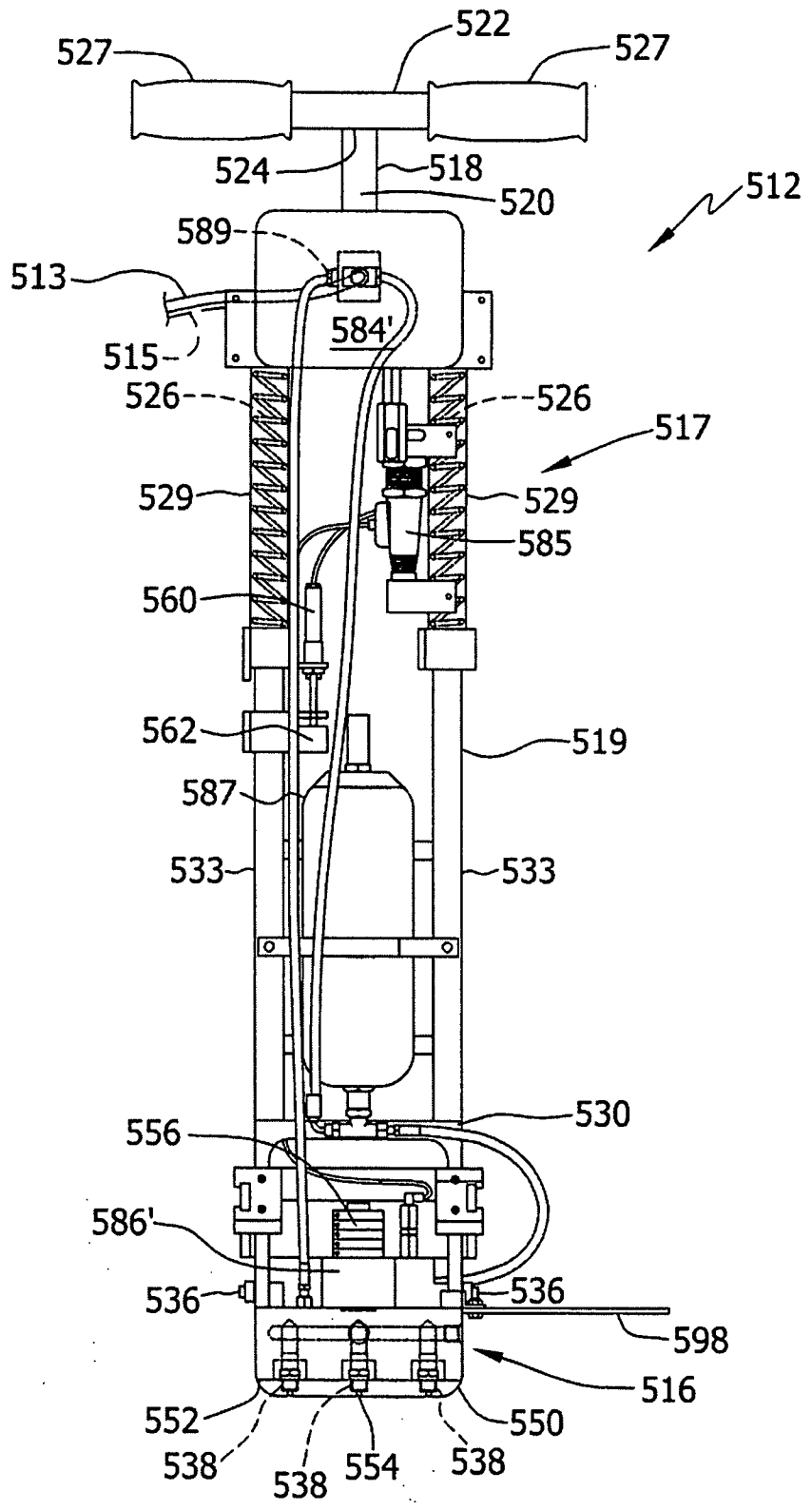


圖 19

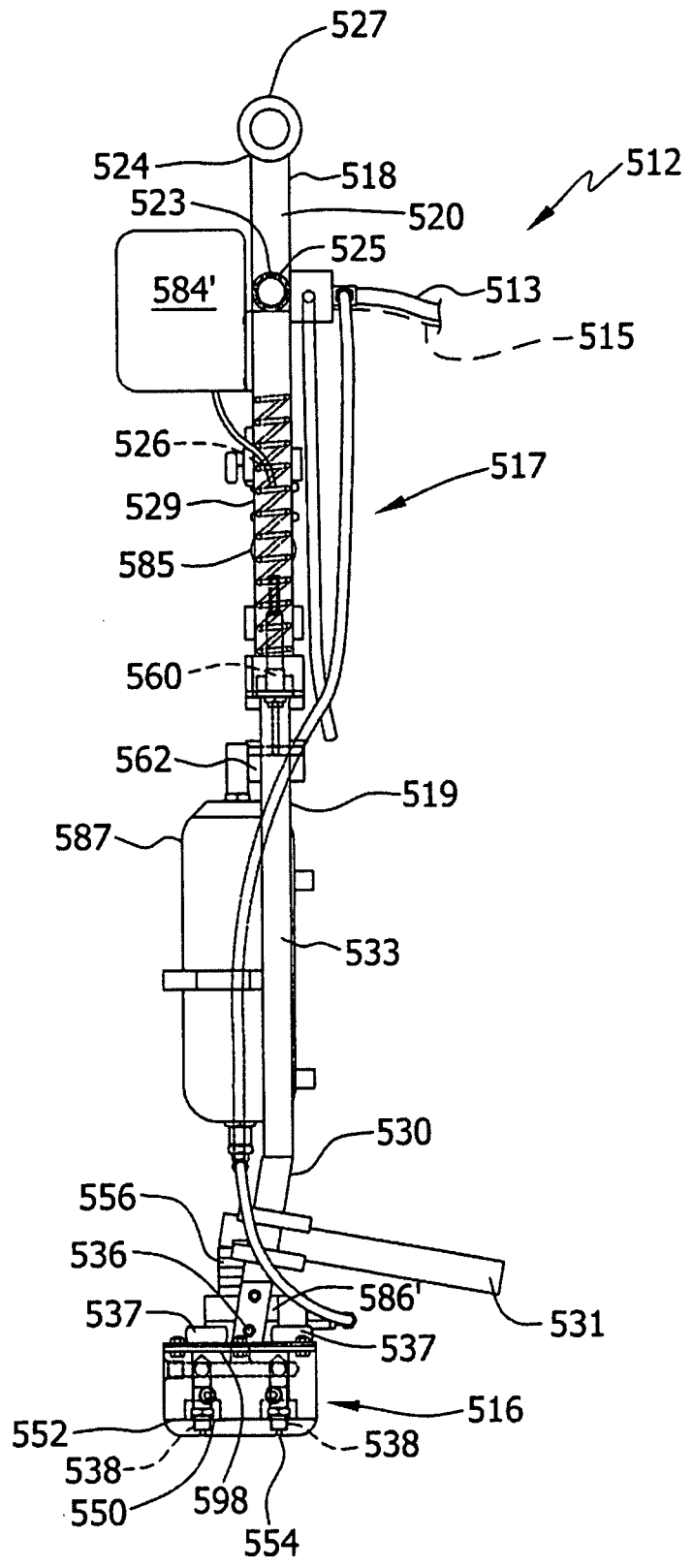


圖 20

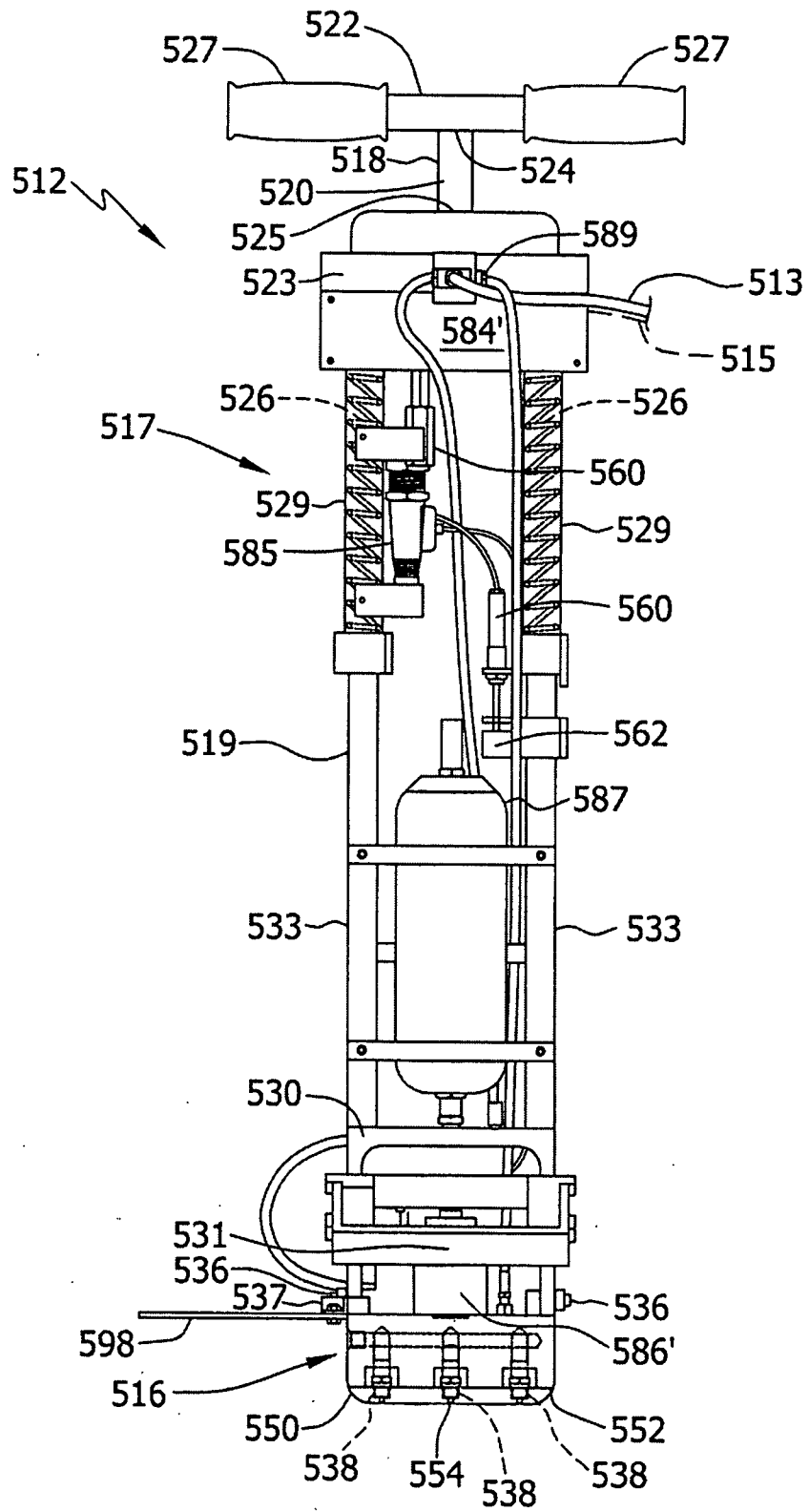


圖 21

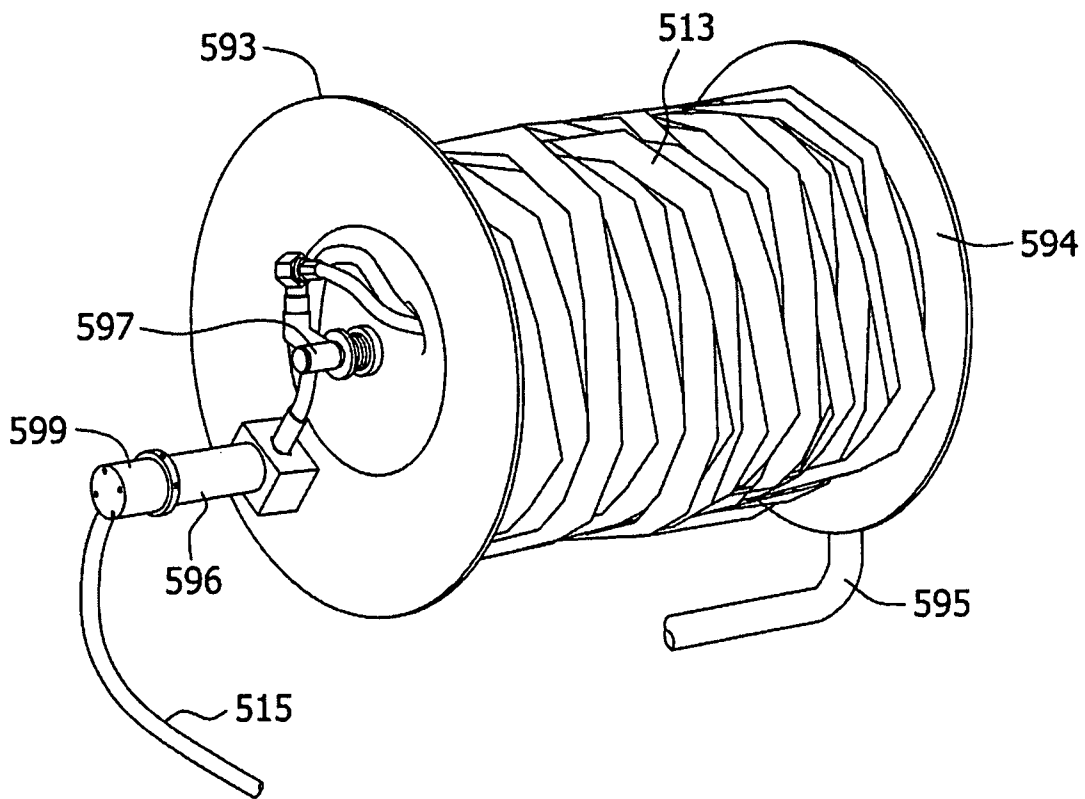


圖 22

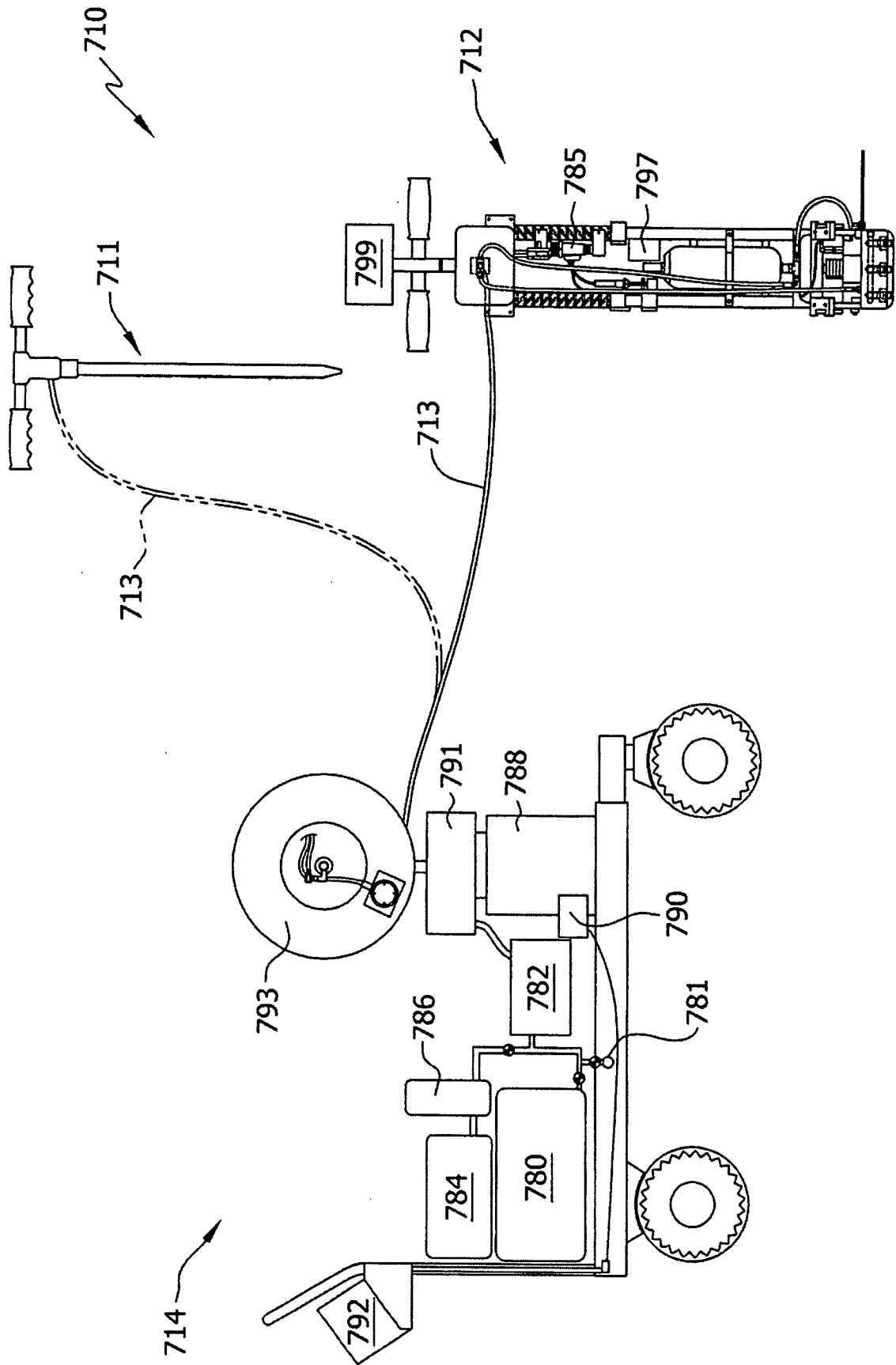


圖23

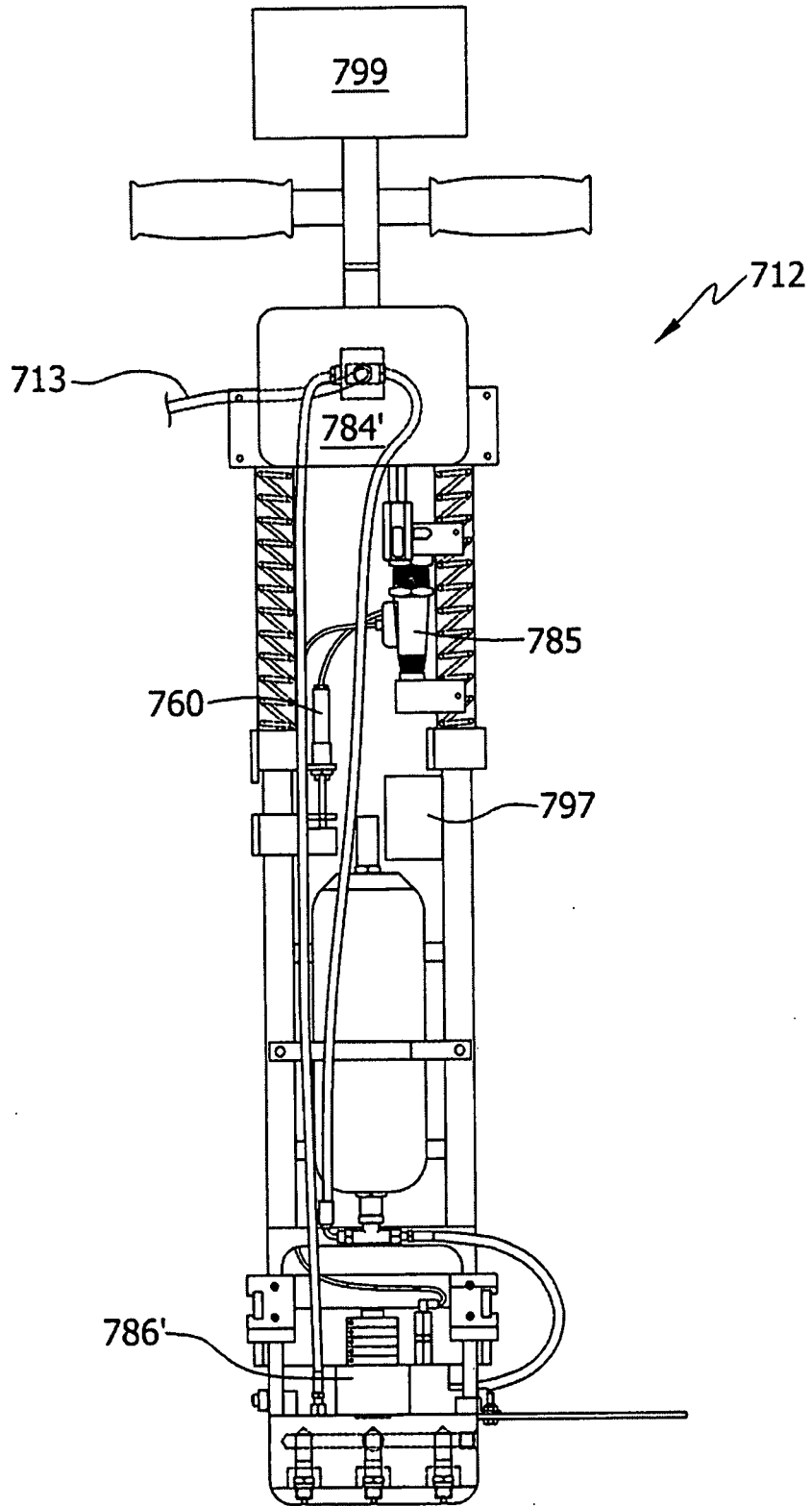


圖 24

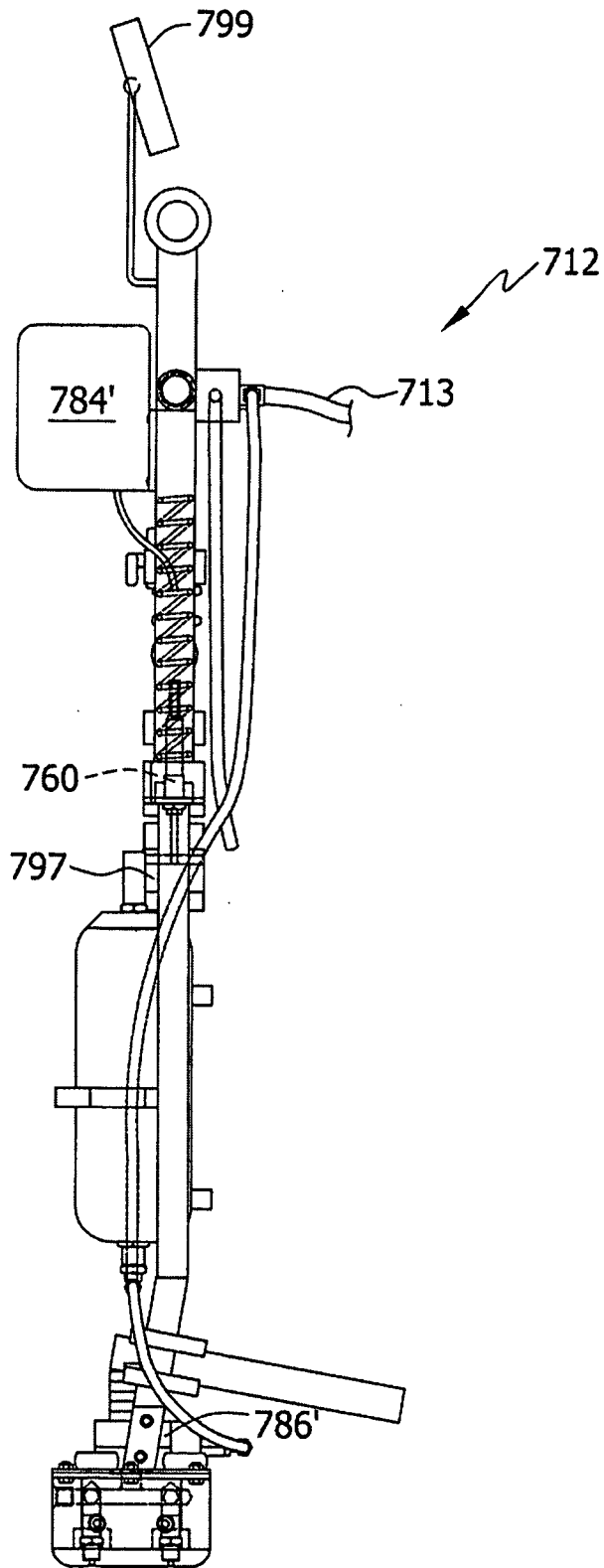


圖 25

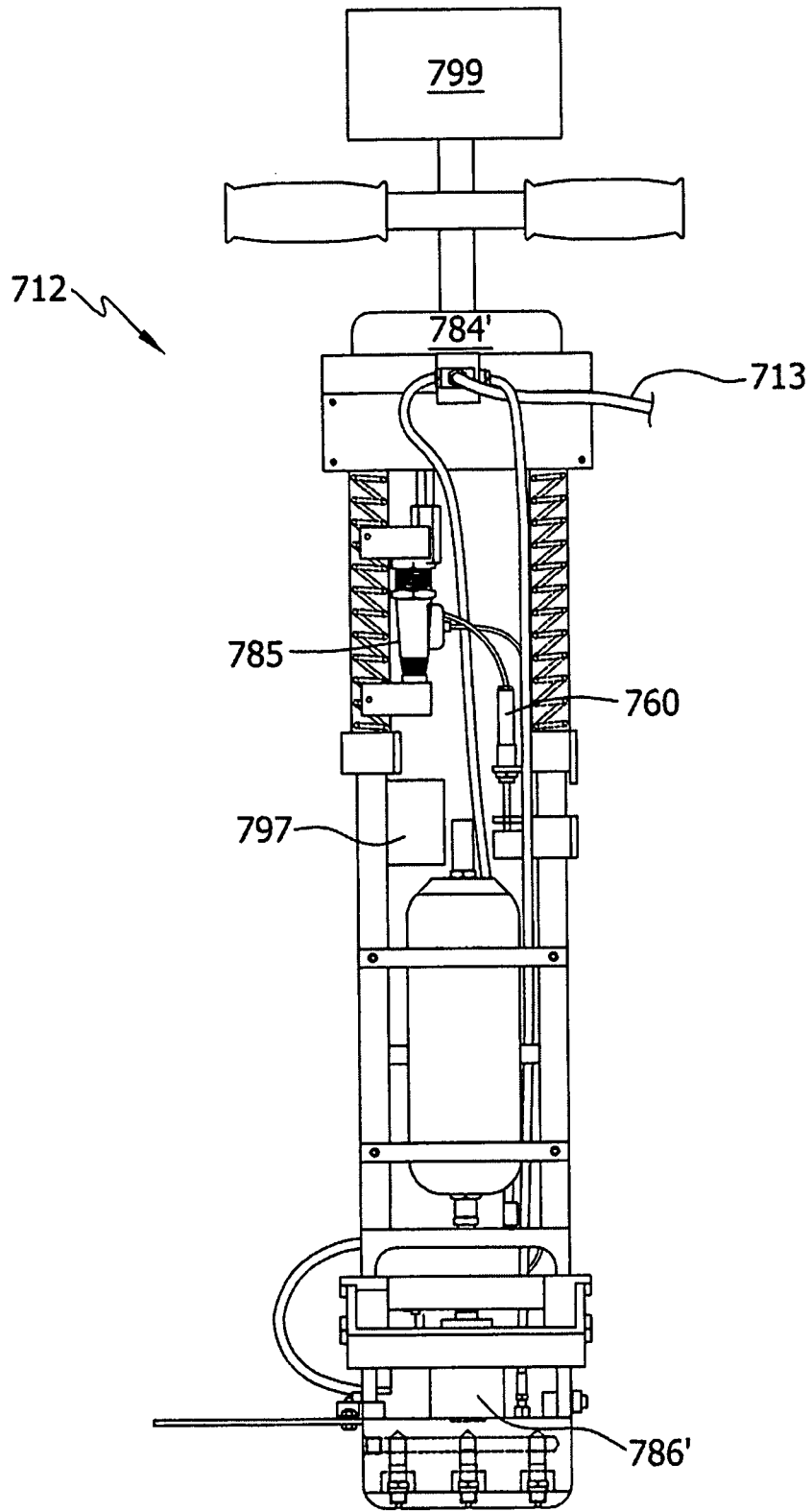


圖 26

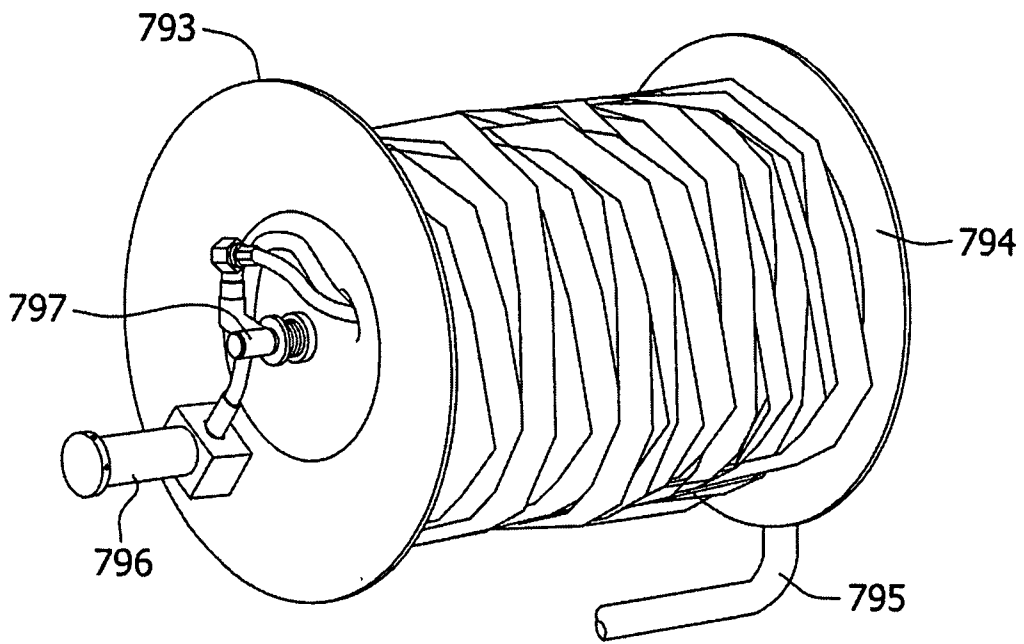


圖 27

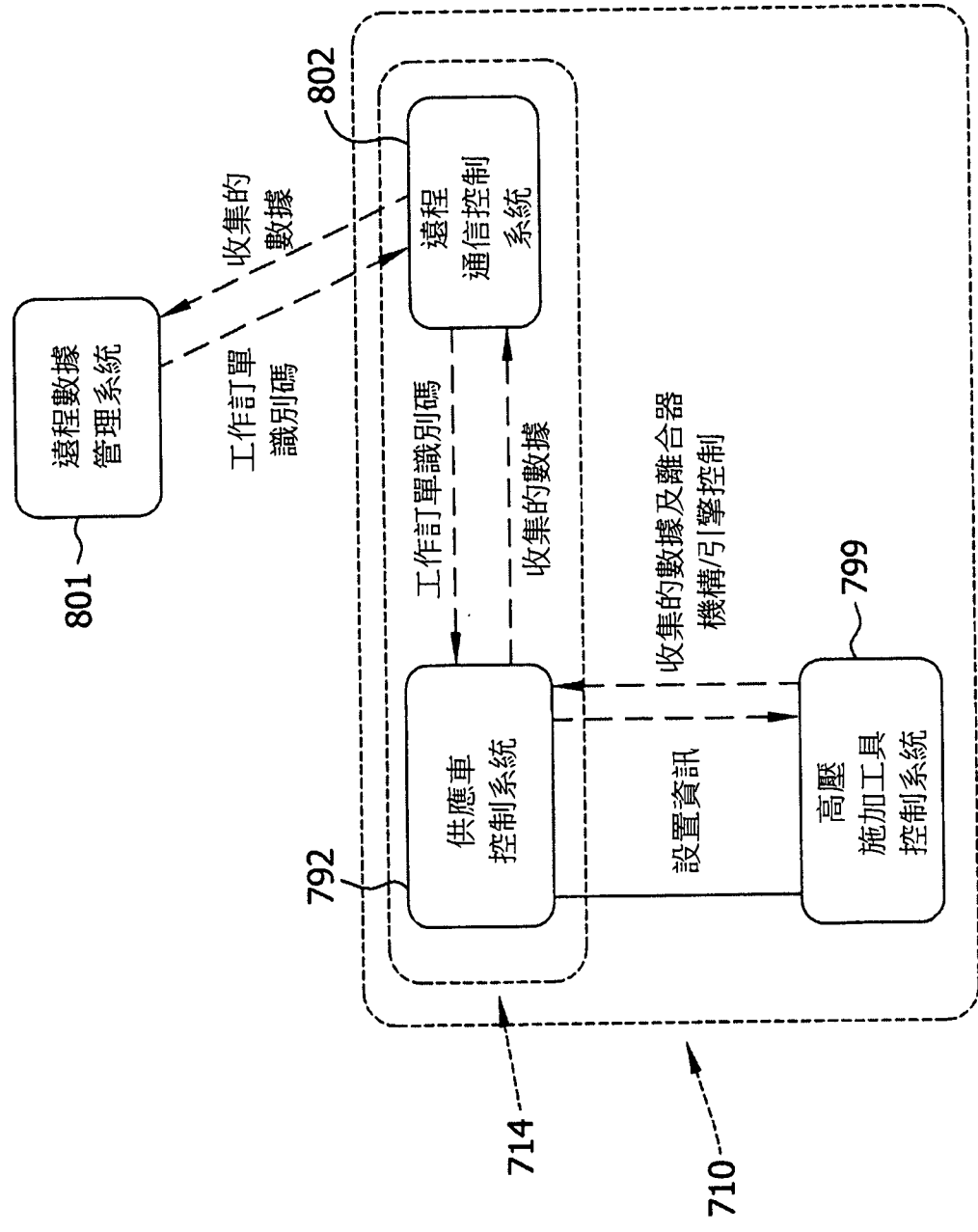


圖28

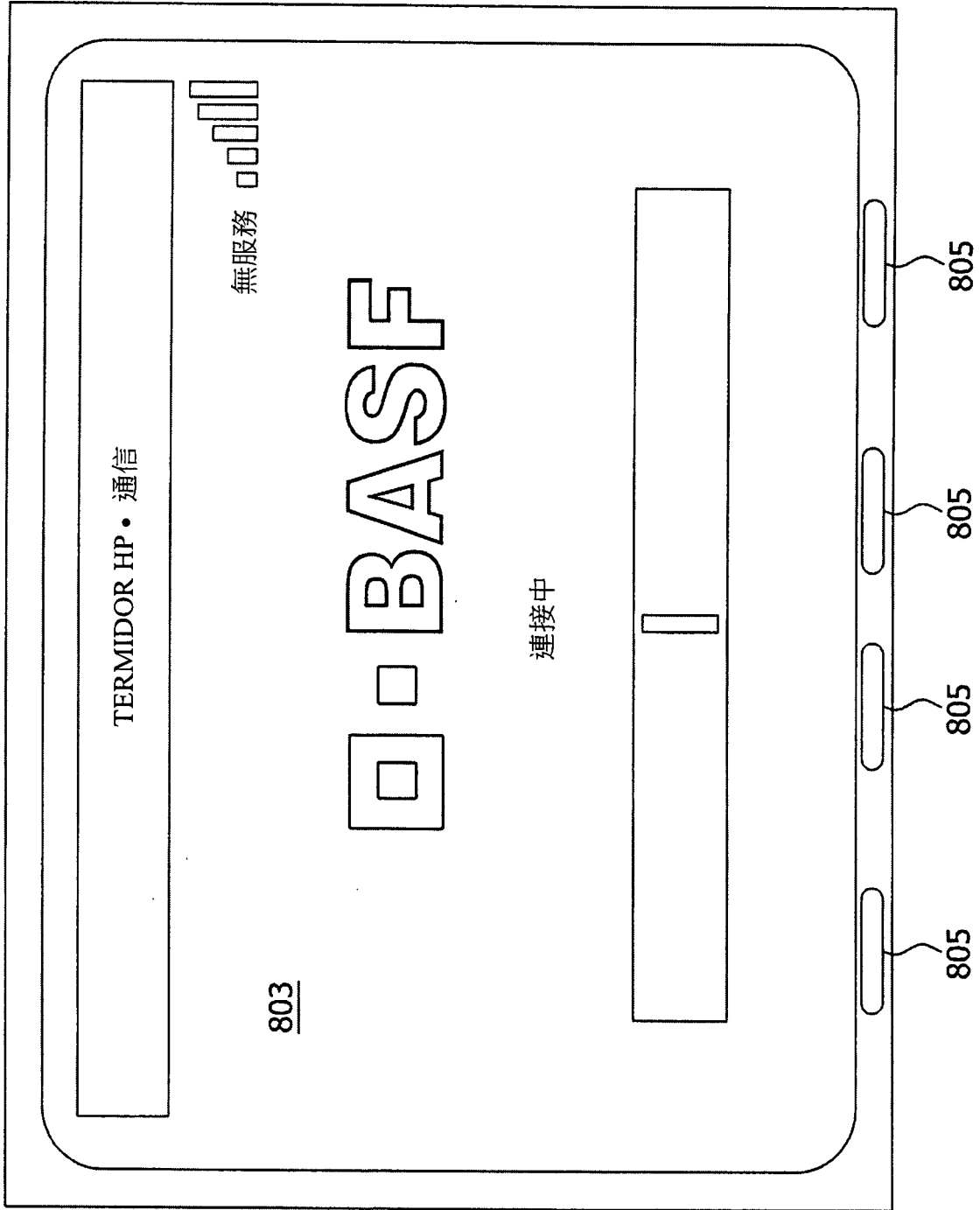


圖29

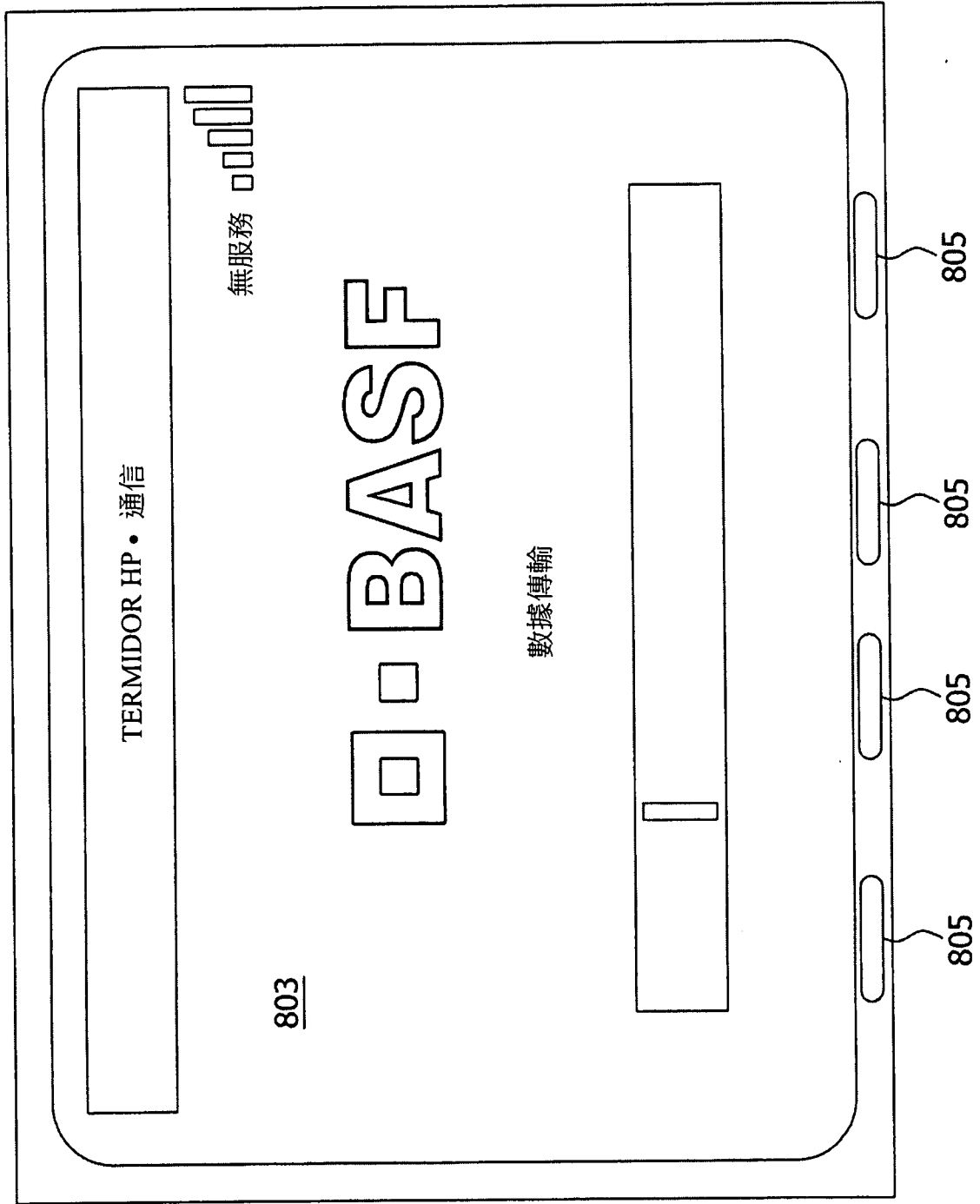


圖30

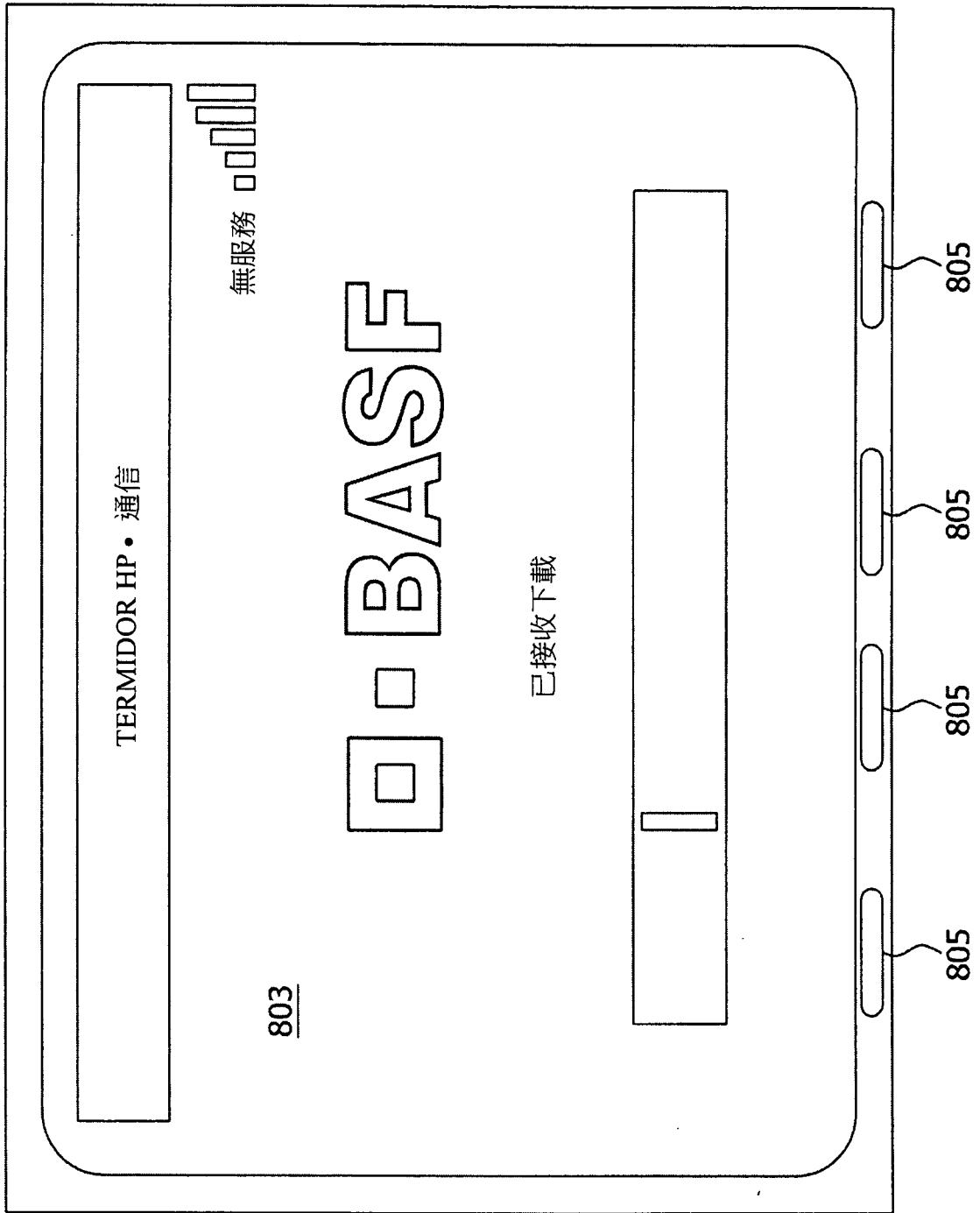


圖31



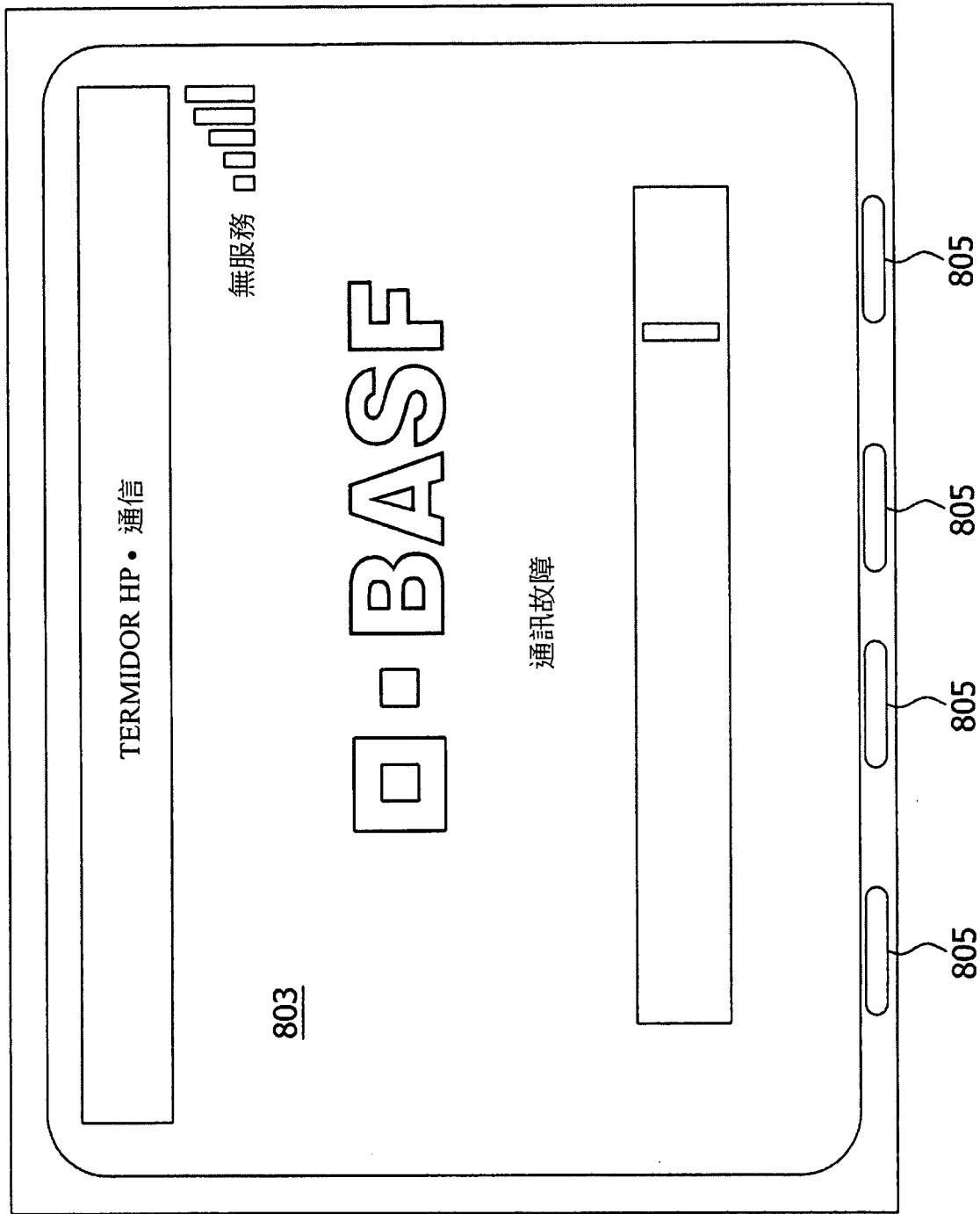


圖32

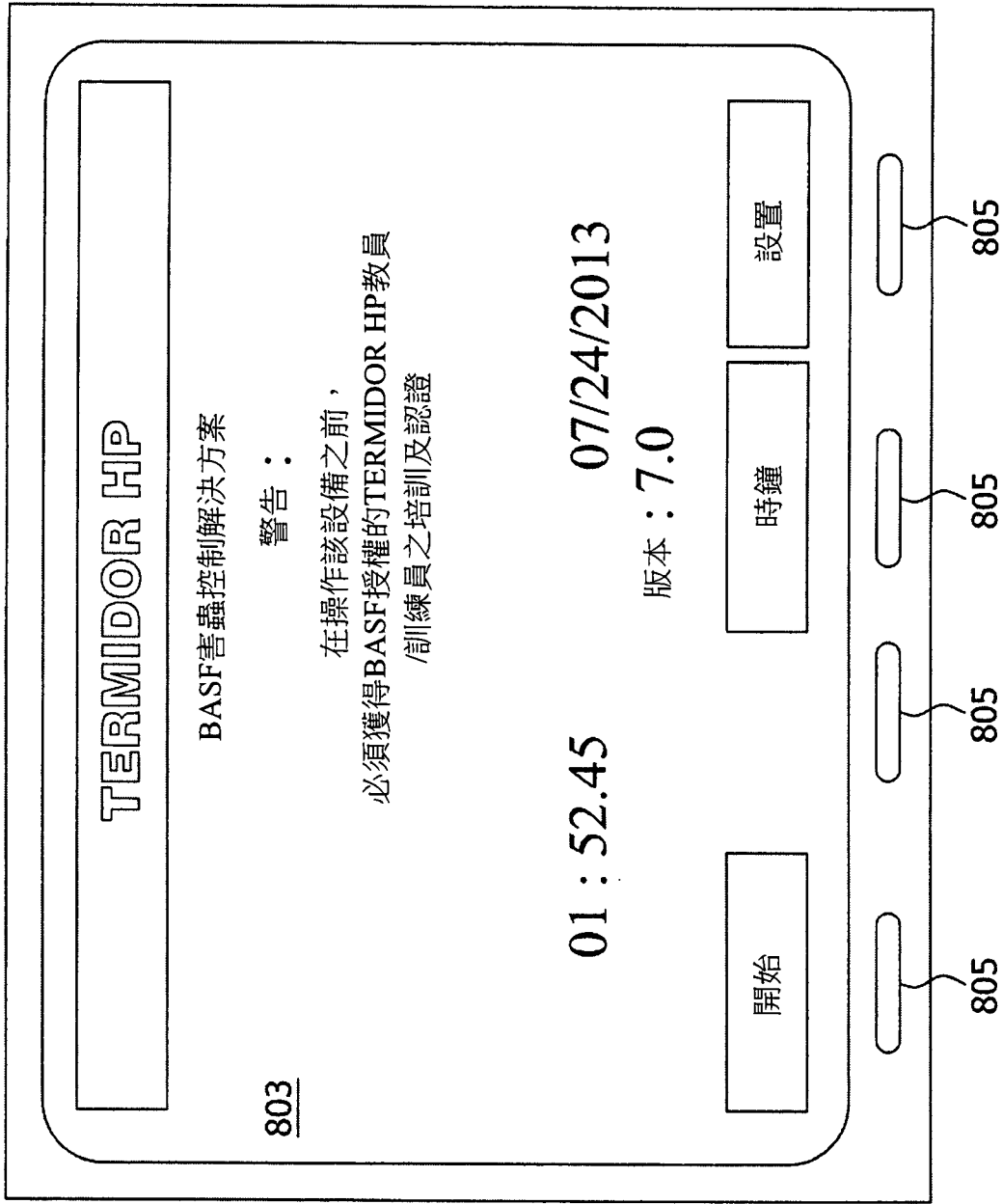


圖33

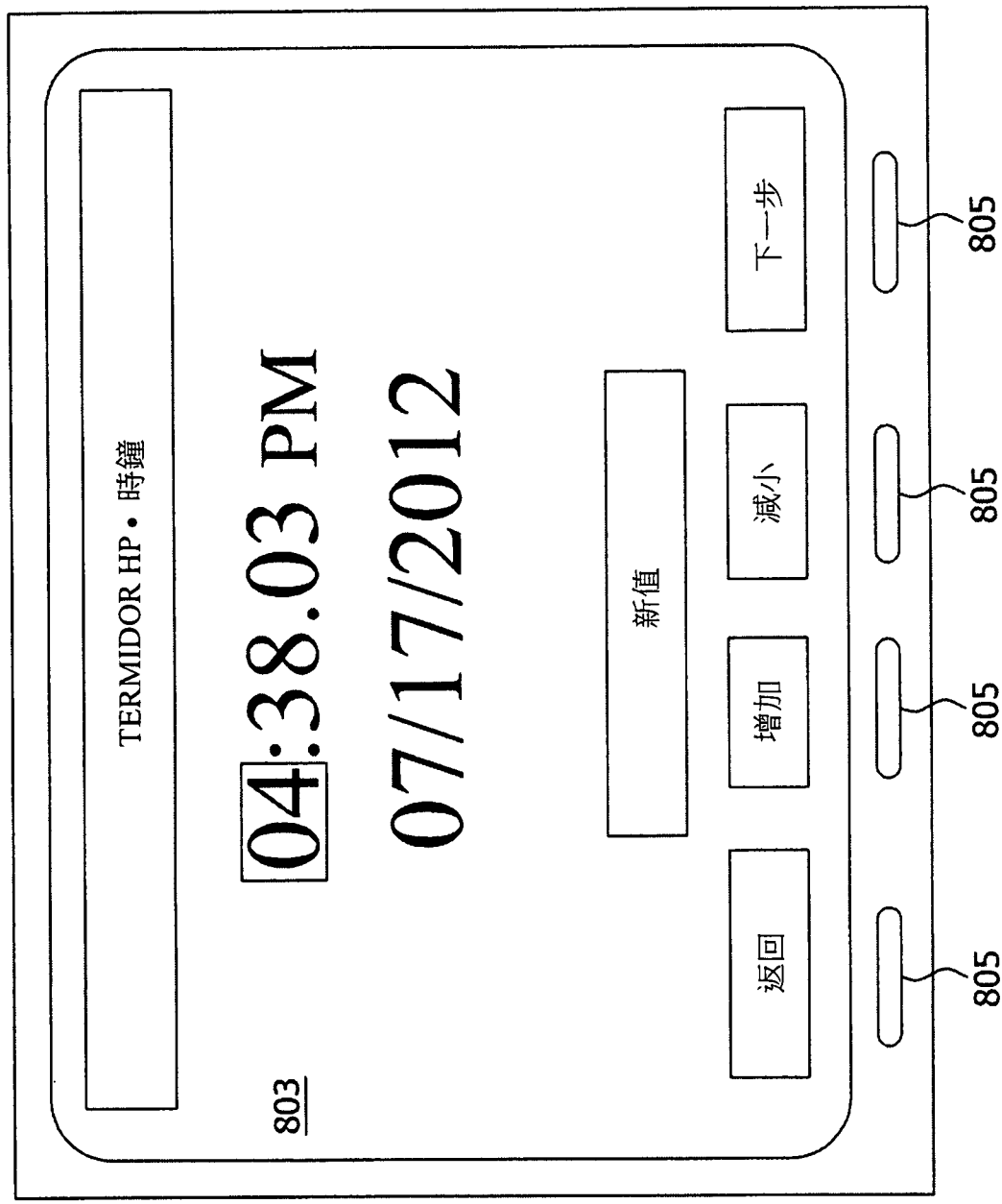


圖34

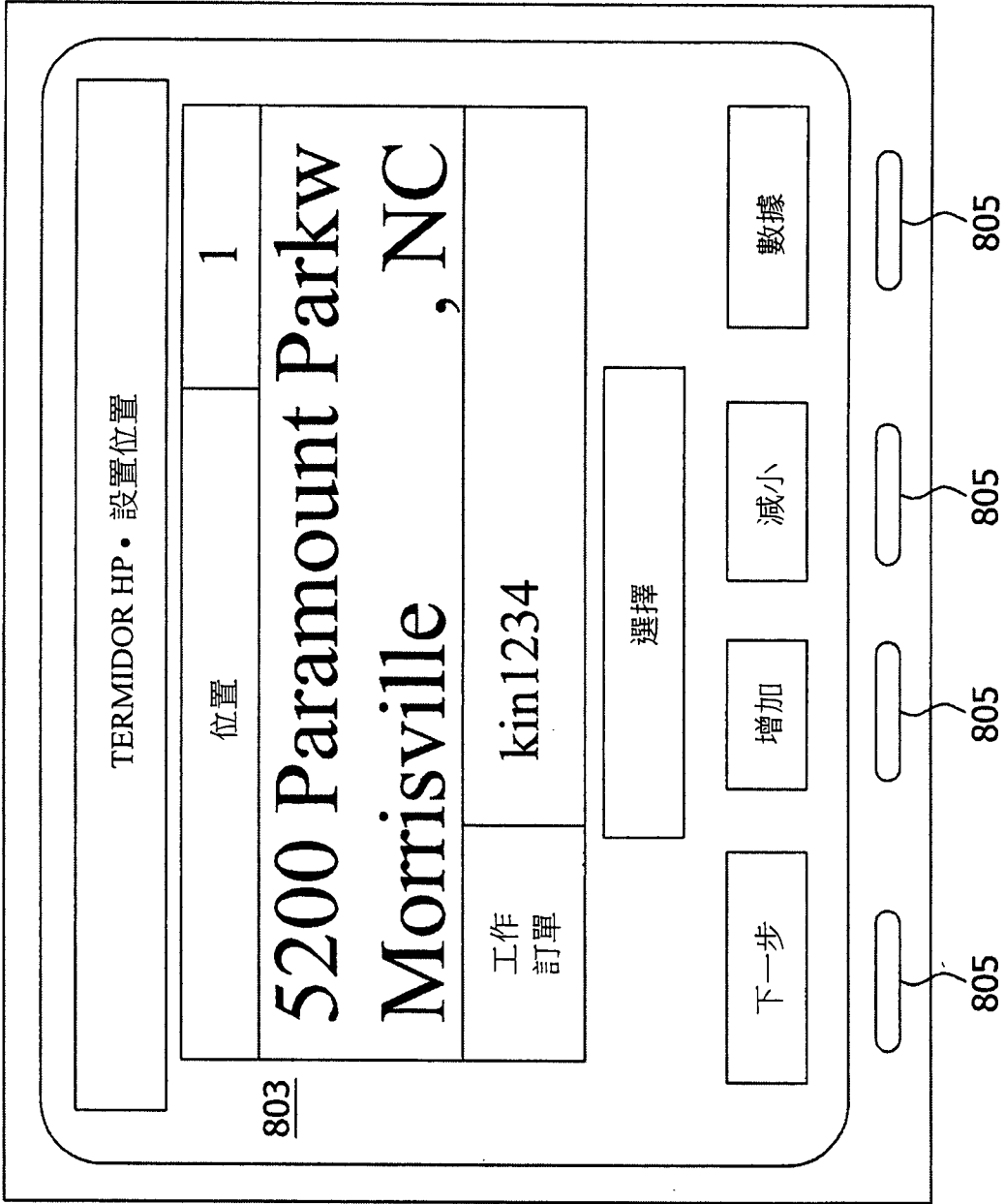


圖35

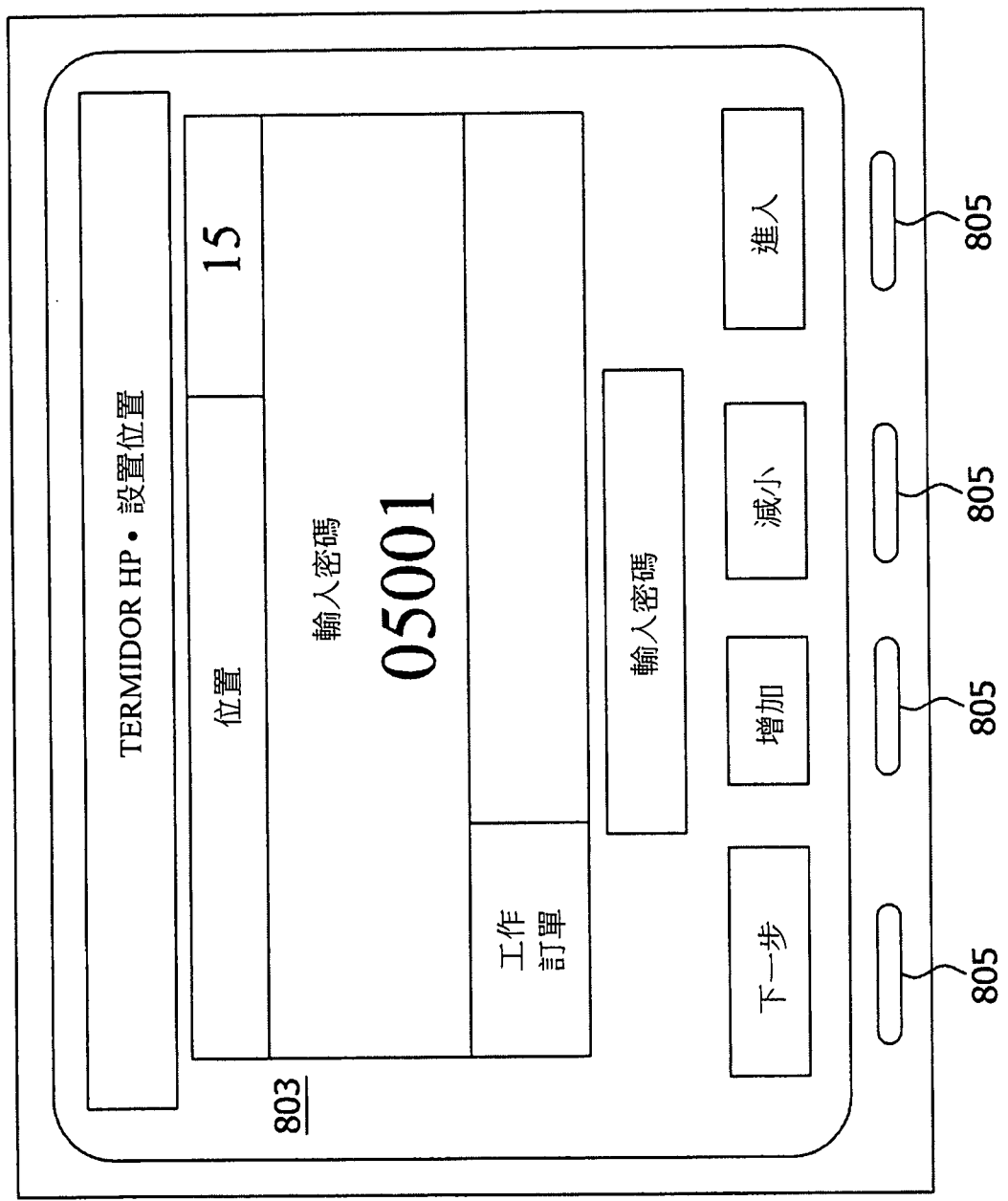


圖36

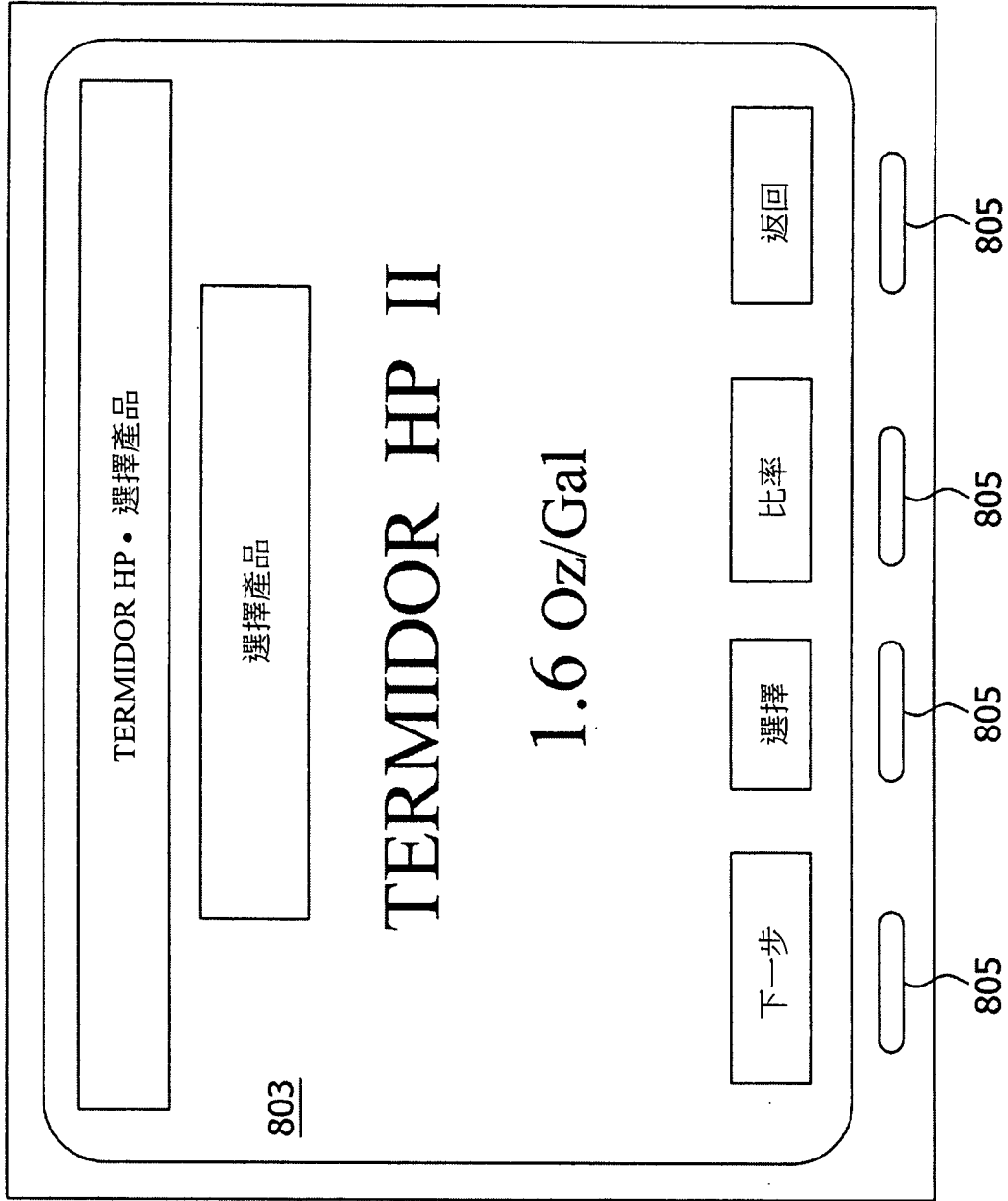


圖37

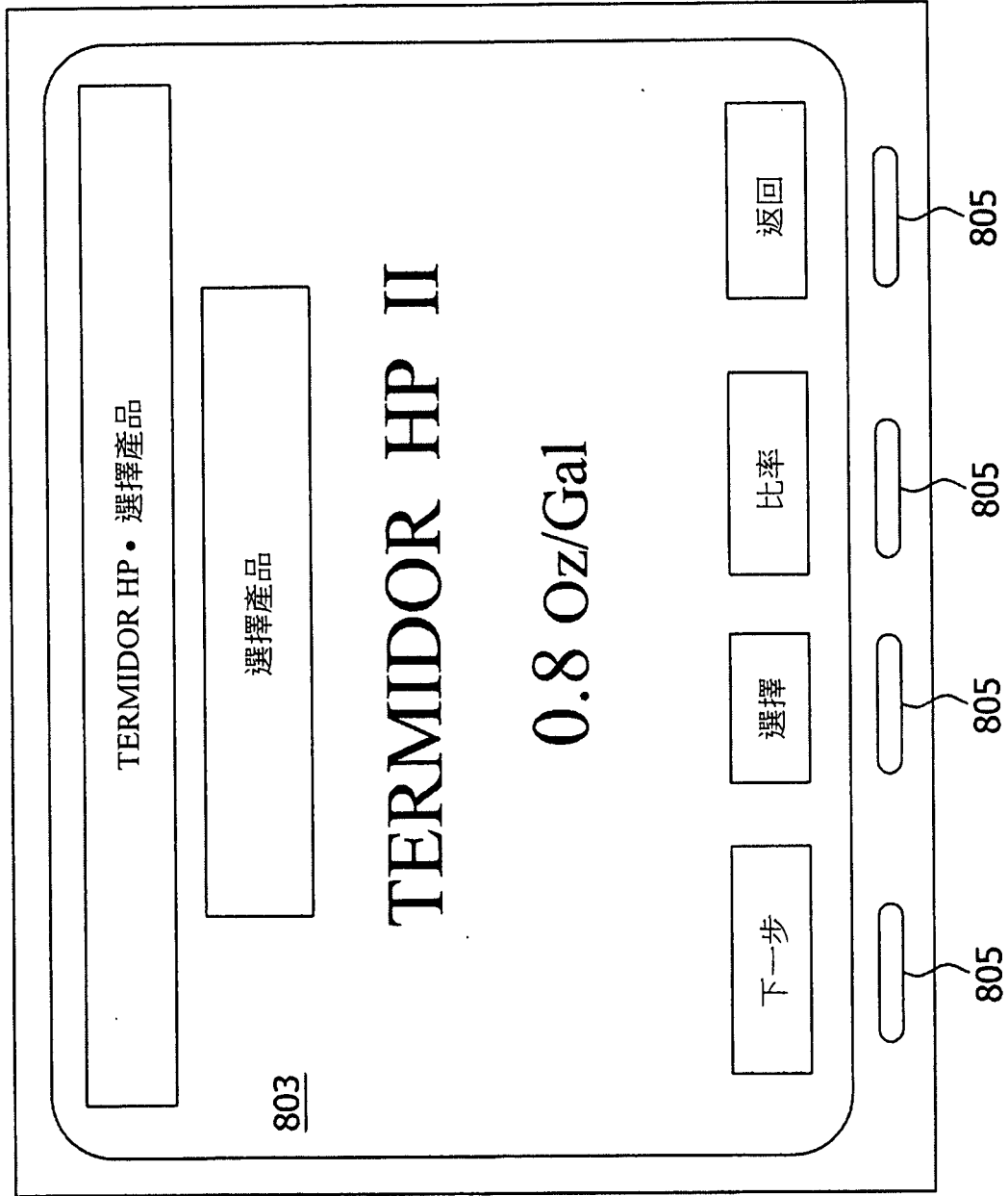


圖38

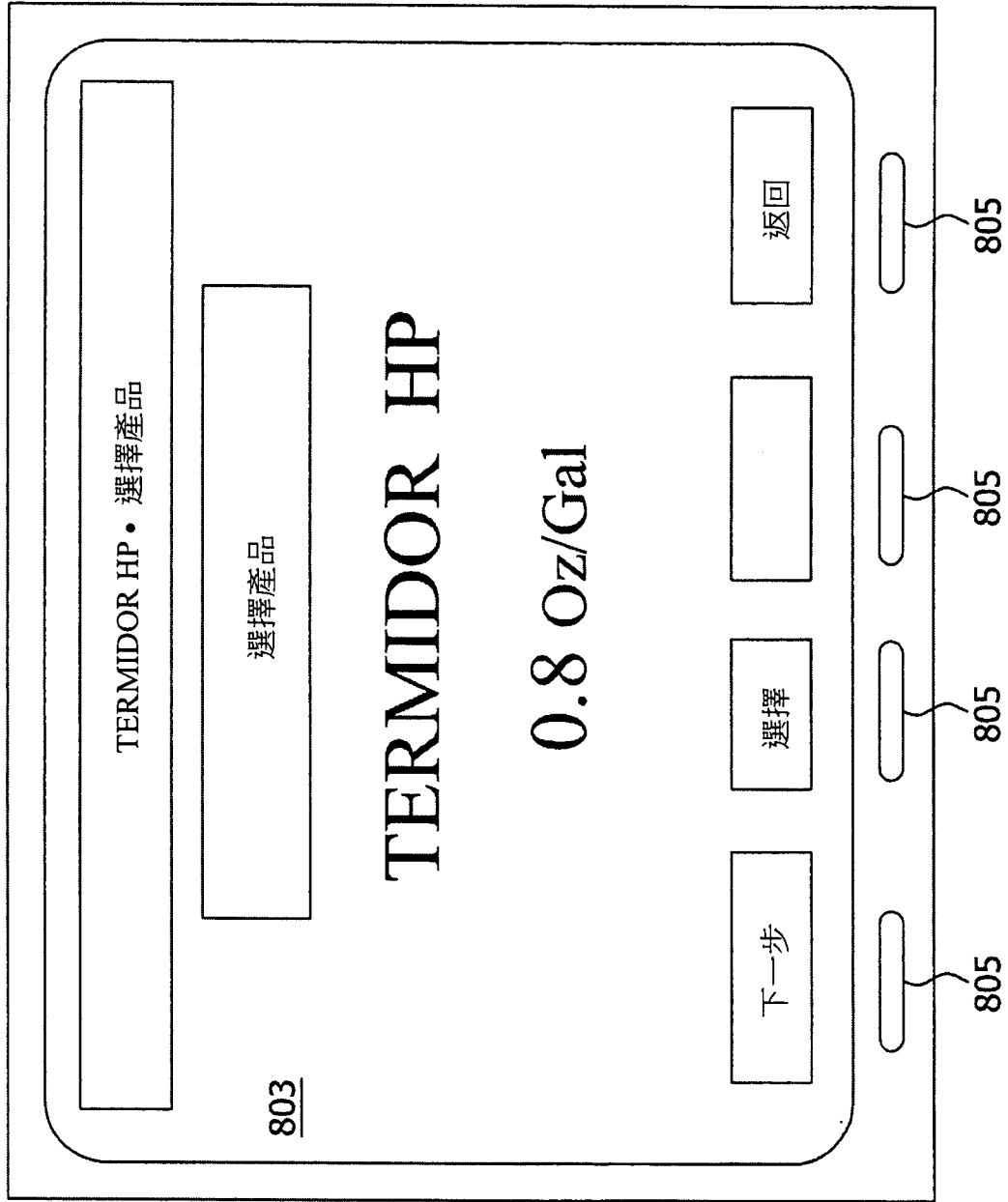


圖39

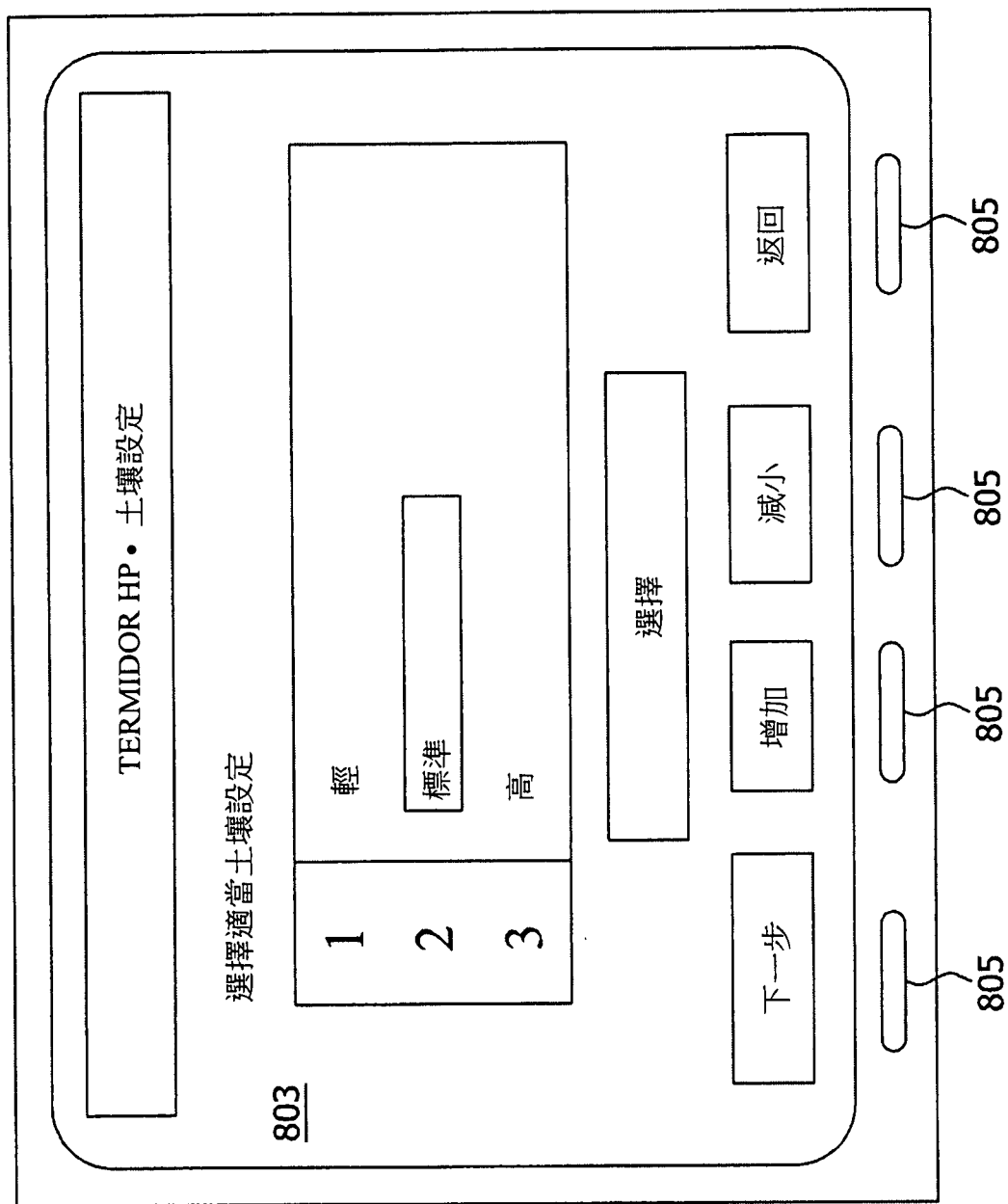


圖40

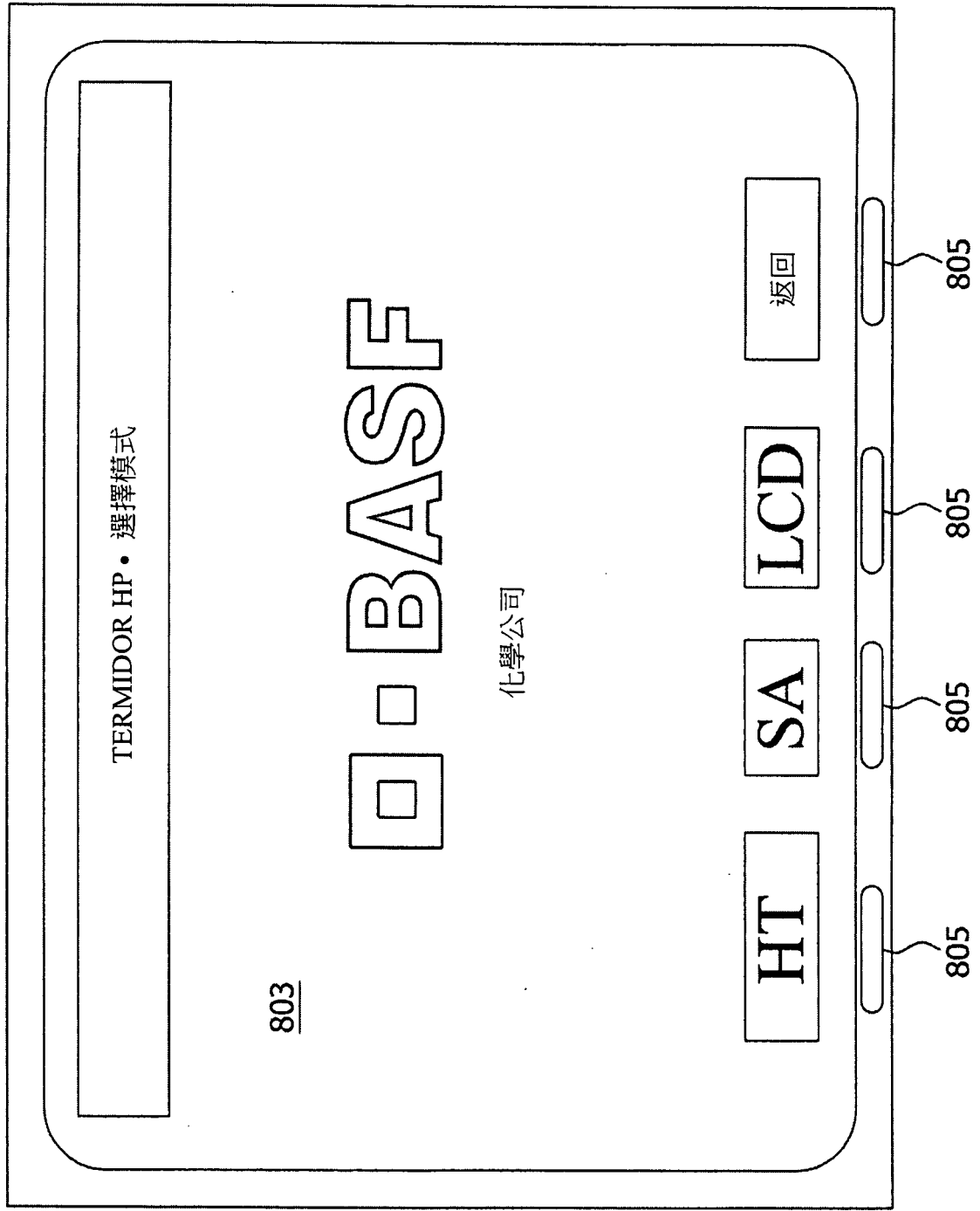


圖41

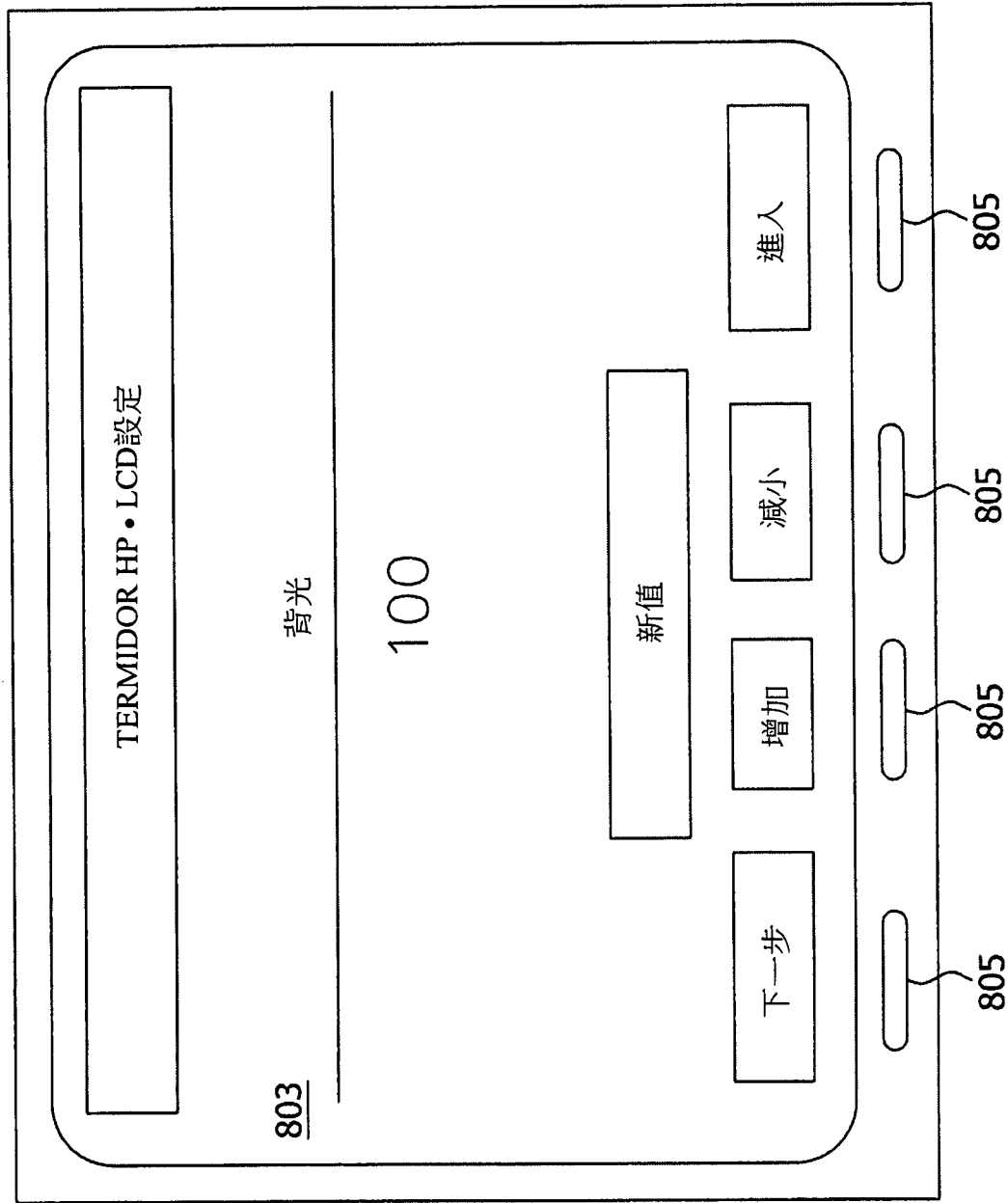


圖42

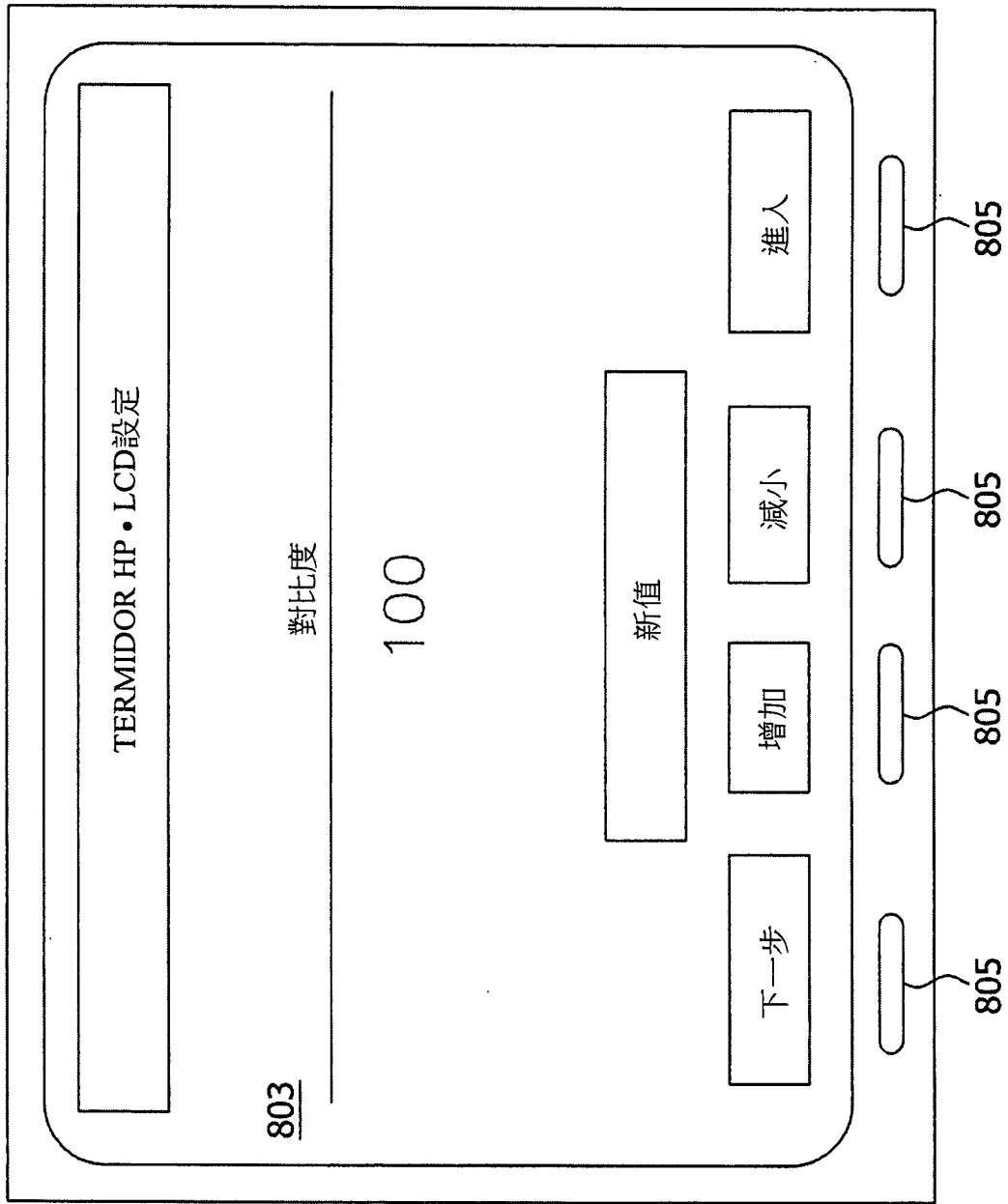


圖43

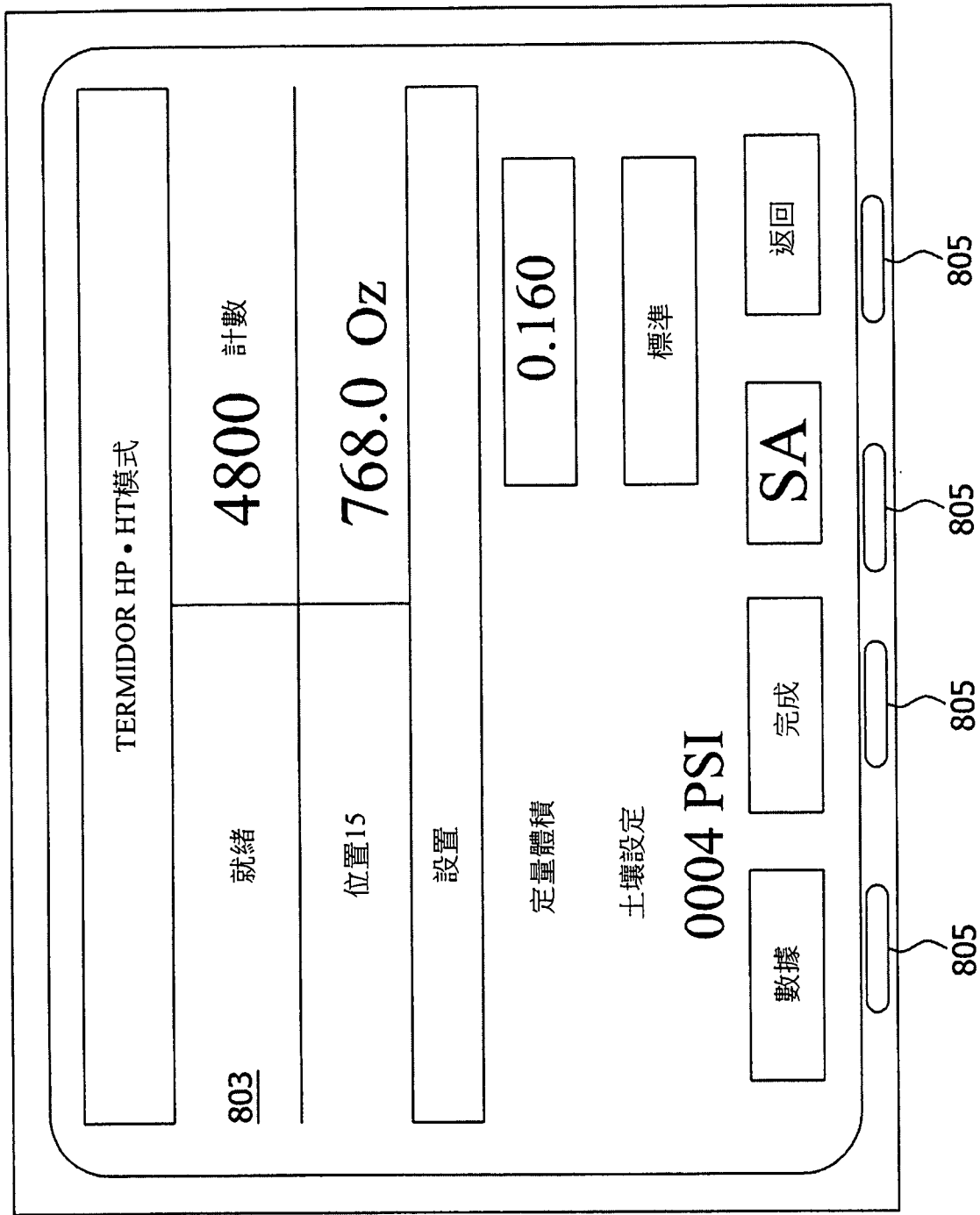


圖 44

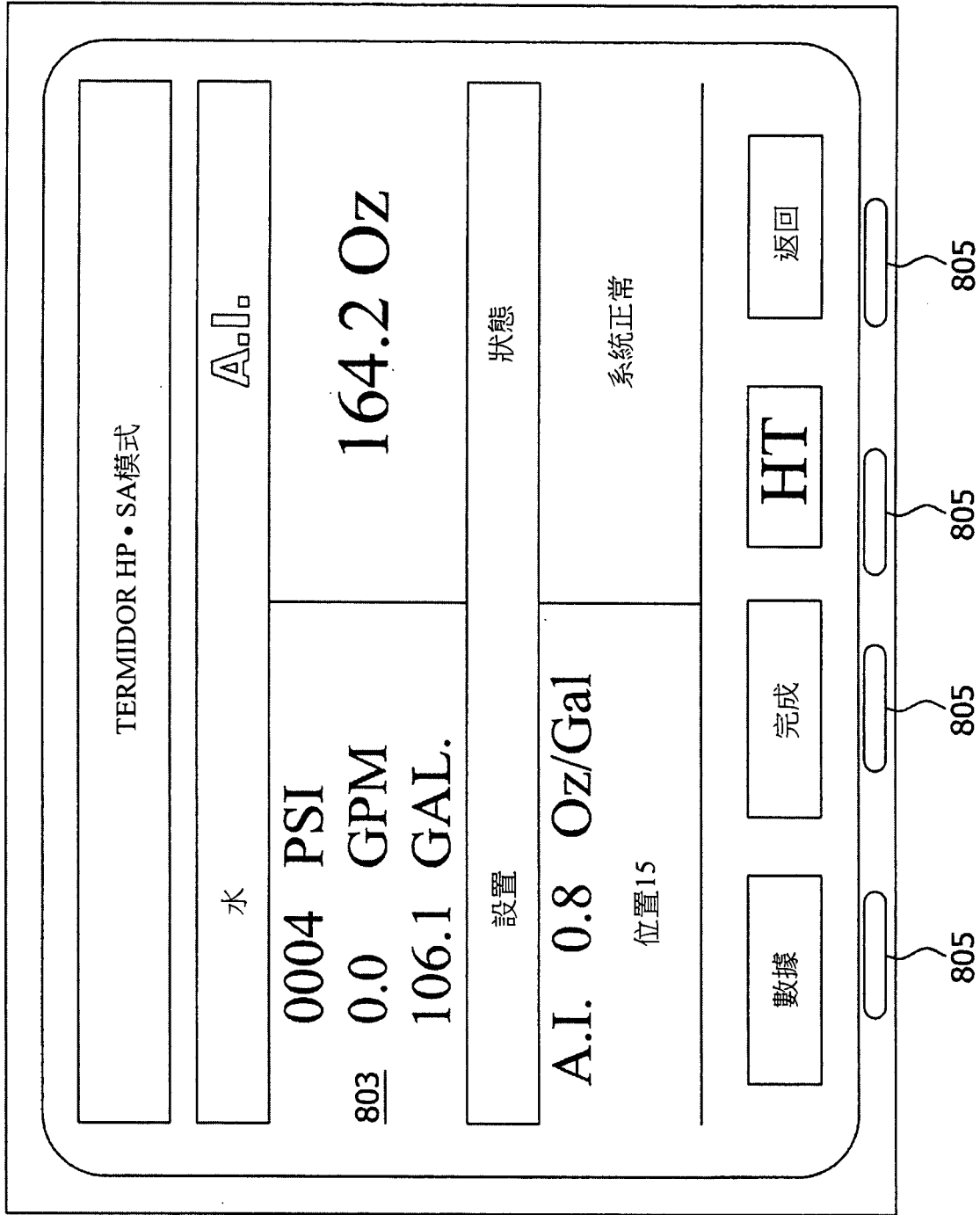


圖45



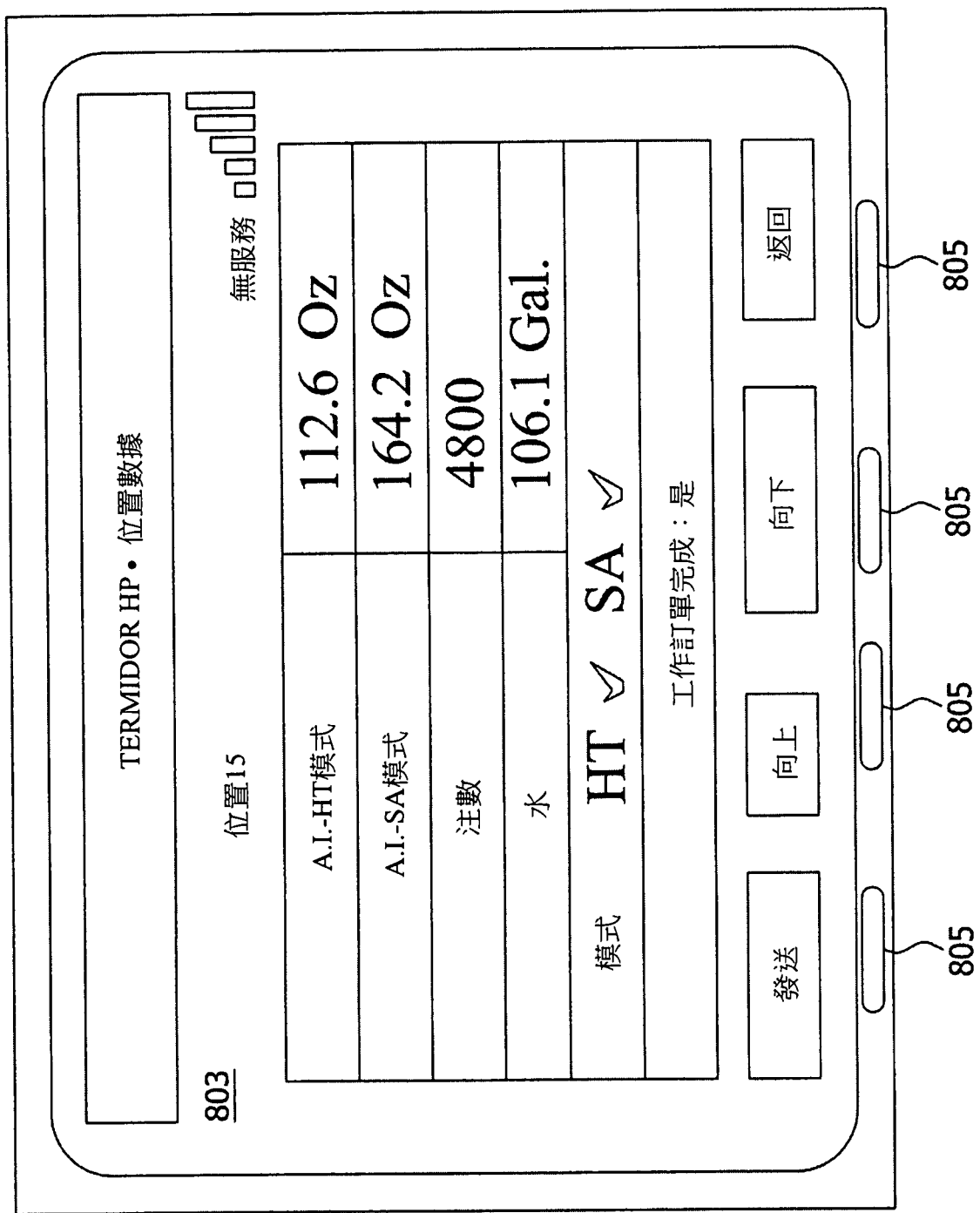


圖46

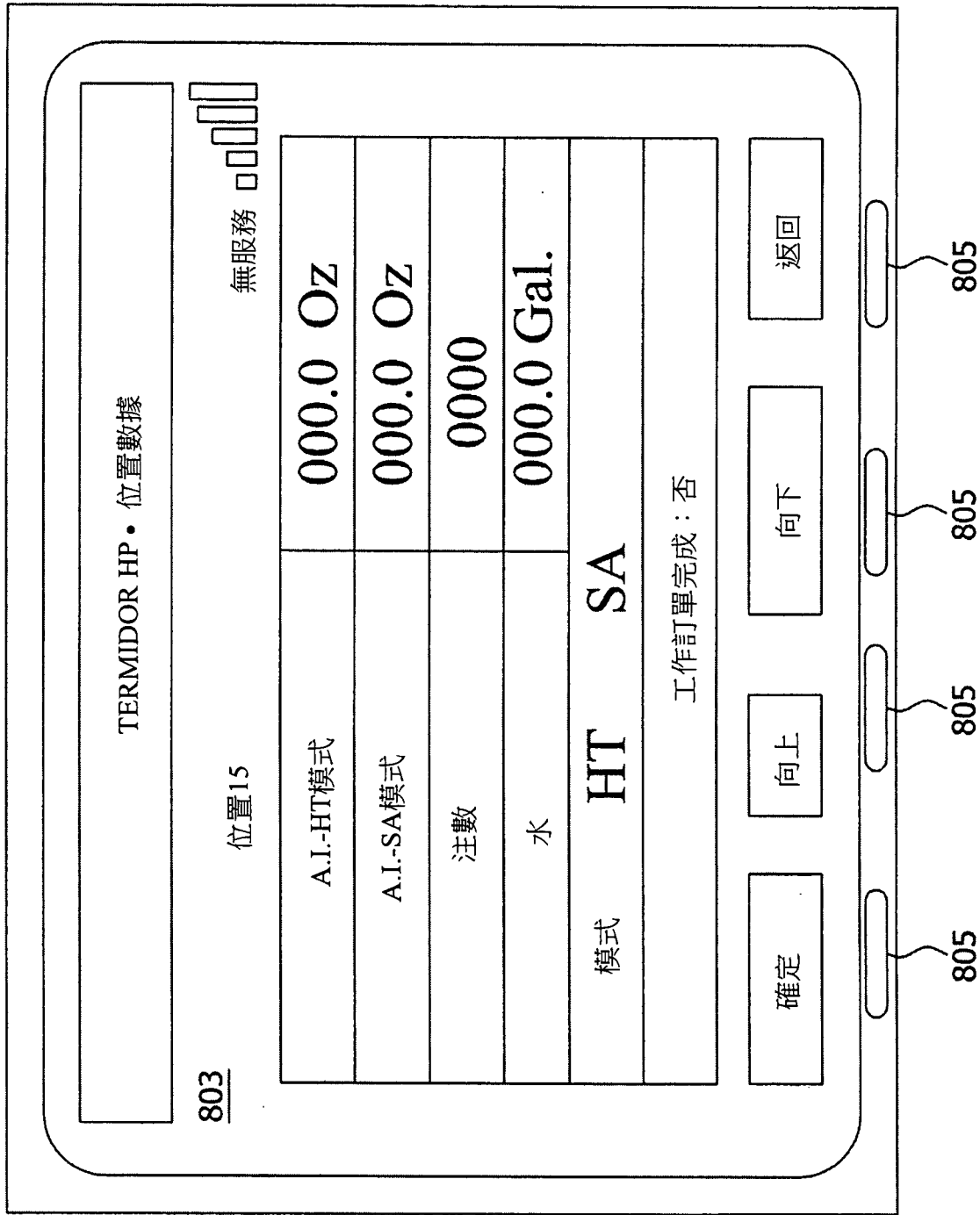


圖47



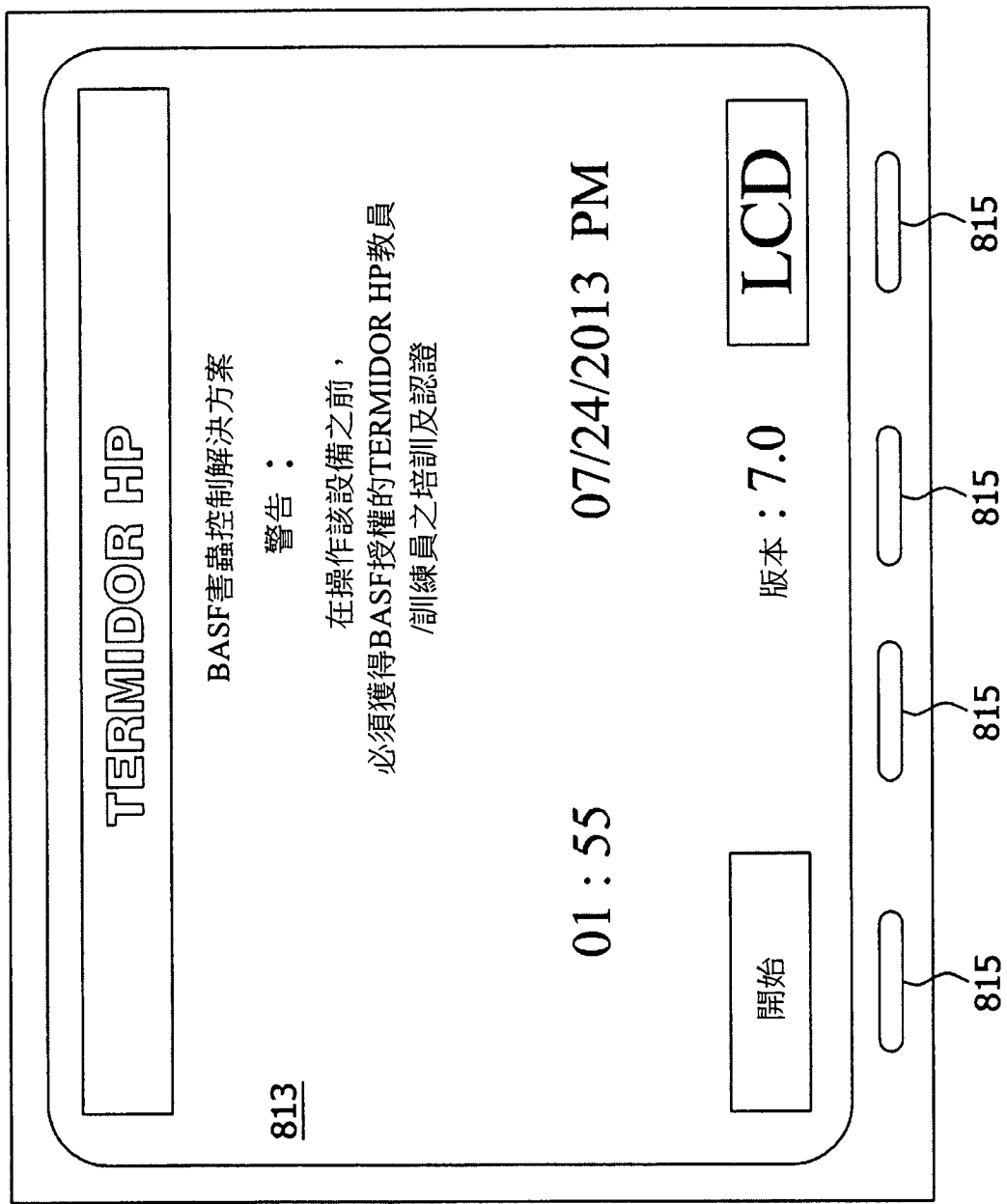


圖48

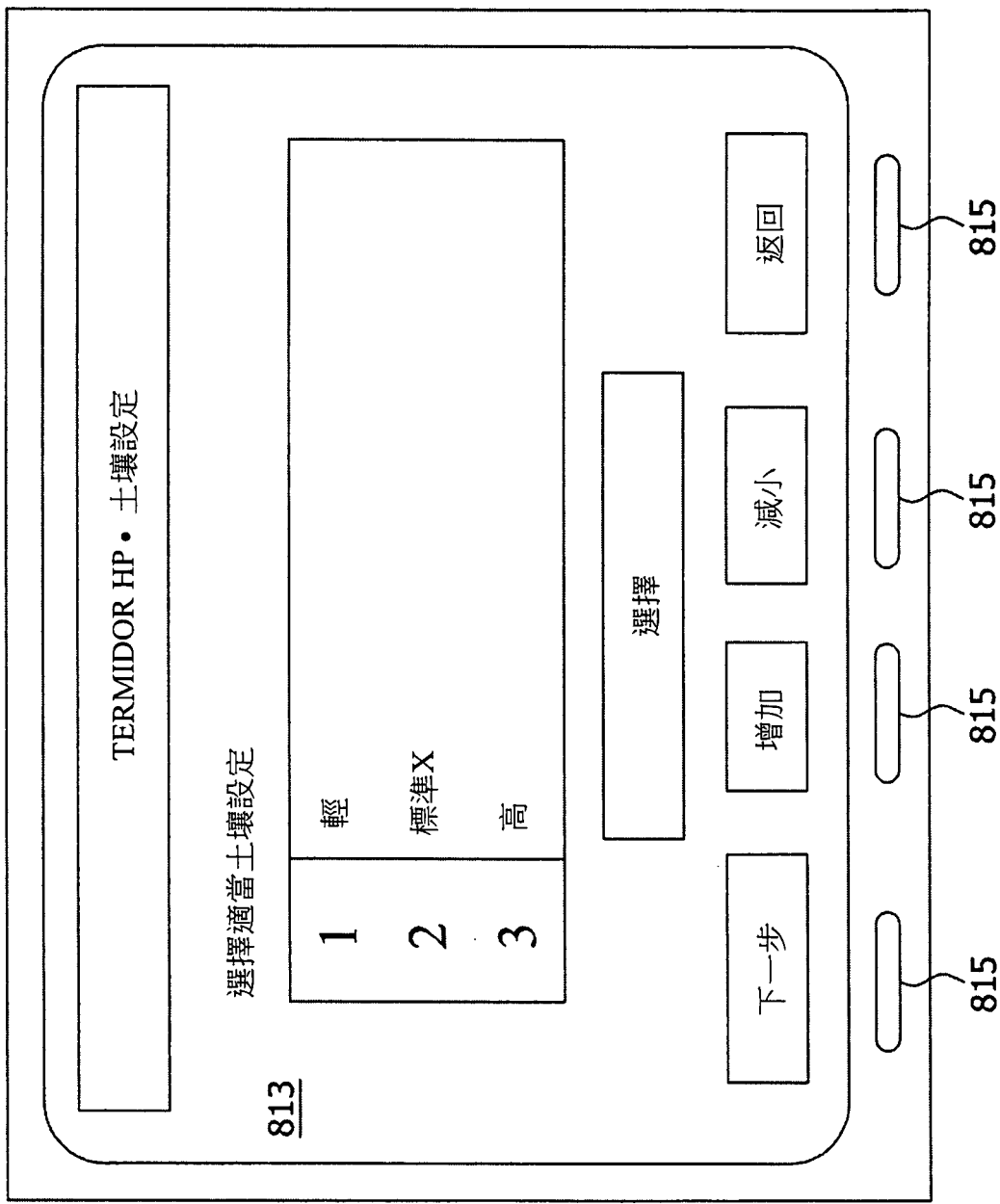


圖49

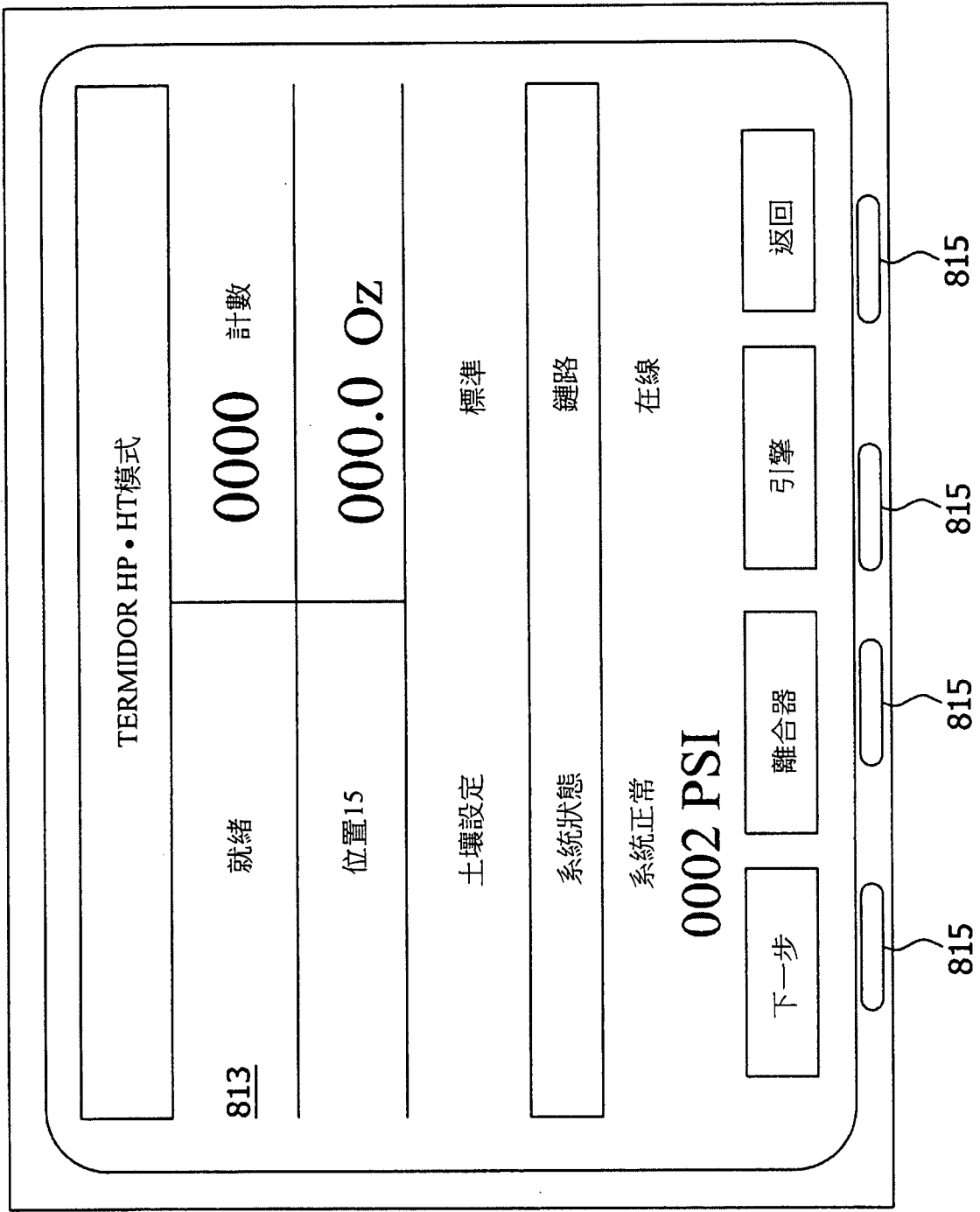


圖50