



(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 201437669 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

---

(21)申請案號：102110084

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G01V1/00 (2006.01)** **G01V9/00 (2006.01)**

(71)申請人：中華學校財團法人中華科技大學(中華民國) (TW)

臺北市南港區研究院路3段245號

(72)發明人：吳旻謙(TW)；謝宗榮(TW)

(74)代理人：廖鈺達；王德文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 16 頁

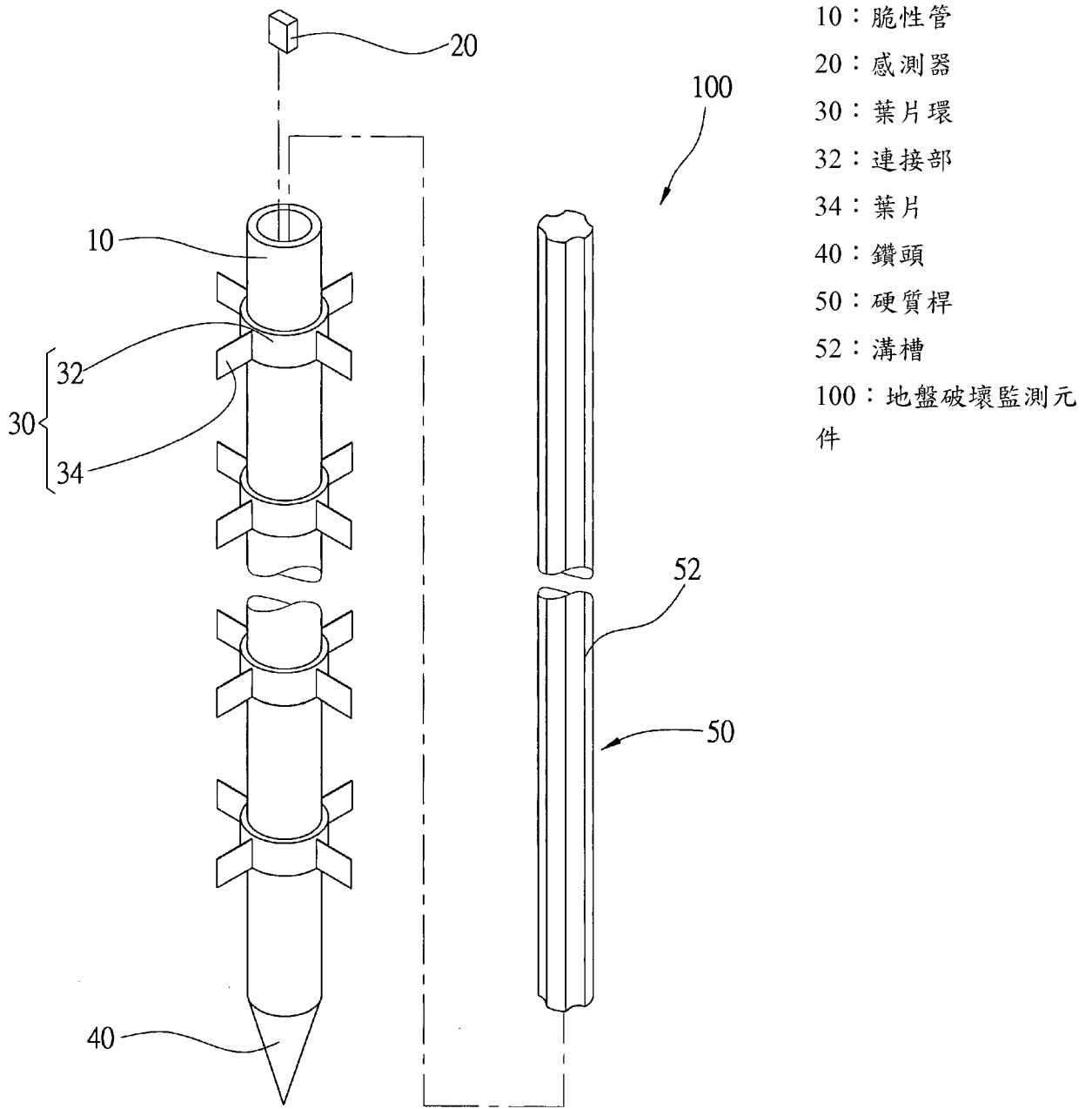
---

(54)名稱

地盤破壞監測元件

(57)摘要

一種地盤破壞監測元件，包含一脆性管，係以脆性材質製成的長形中空管體，其內部具有一呈氣密狀的空間，該空間內設置有一感測器，用以感測該脆性管內部的壓力變化。本發明之地盤破壞監測元件使用時係埋置於一待監測的地盤內，由於該脆性管為脆性材料所製成，若地盤的結構產生變化，將使得該脆性管輕易遭受破壞，使得該脆性管內部的壓力發生變化，該感測器可藉此得知地盤發生破壞，並送出訊號通知遠處的一接收器。



- 10：脆性管
- 20：感測器
- 30：葉片環
- 32：連接部
- 34：葉片
- 40：鑽頭
- 50：硬質桿
- 52：溝槽
- 100：地盤破壞監測元件

圖 1

## 發明摘要

※ 申請案號：102110084

※ 申請日：102.3.21

※IPC 分類：

G01V 1/00 (2006.01)

G01V 9/00 (2006.01)

【發明名稱】 地盤破壞監測元件

## 【中文】

一種地盤破壞監測元件，包含一脆性管，係以脆性材質製成的長形中空管體，其內部具有一呈氣密狀的空間，該空間內設置有一感測器，用以感測該脆性管內部的壓力變化。本發明之地盤破壞監測元件使用時係埋置於一待監測的地盤內，由於該脆性管為脆性材料所製成，若地盤的結構產生變化，將使得該脆性管輕易遭受破壞，使得該脆性管內部的壓力發生變化，該感測器可藉此得知地盤發生破壞，並送出訊號通知遠處的一接收器。

## 【英文】

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 1 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 地盤破壞監測元件

10 脆性管

20 感測器

30 葉片環

32 連接部

34 葉片

40 鑽頭

50 硬質桿

52 溝槽

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

## 發明摘要

※ 申請案號：102110084

※ 申請日：102.3.21

※IPC 分類：

G01V 1/00 (2006.01)

G01V 9/00 (2006.01)

【發明名稱】 地盤破壞監測元件

## 【中文】

一種地盤破壞監測元件，包含一脆性管，係以脆性材質製成的長形中空管體，其內部具有一呈氣密狀的空間，該空間內設置有一感測器，用以感測該脆性管內部的壓力變化。本發明之地盤破壞監測元件使用時係埋置於一待監測的地盤內，由於該脆性管為脆性材料所製成，若地盤的結構產生變化，將使得該脆性管輕易遭受破壞，使得該脆性管內部的壓力發生變化，該感測器可藉此得知地盤發生破壞，並送出訊號通知遠處的一接收器。

## 【英文】

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 1 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 地盤破壞監測元件

10 脆性管

20 感測器

30 葉片環

32 連接部

34 葉片

40 鑽頭

50 硬質桿

52 溝槽

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

# 發明專利說明書

**【發明名稱】** 地盤破壞監測元件

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種監測元件，特別指一種地盤破壞監測元件，用以監測地盤是否發生結構破壞。

**【先前技術】**

**【0002】** 台灣地處板塊交界處，屬於活動造山帶，地質構成複雜，由於地震發生頻率甚高，造成地盤頻繁變動，再加上台灣夏季氣候多雨，連日豪雨易使地盤變得鬆軟，若超出水土負荷程度，便會傾洩而下。所以土石流、「走山」等災害的消息時有所聞，往往造成極大傷害。由此可見，台灣的先天地理條件具高度挑戰性，地盤破壞實為不可輕忽的潛在威脅。但正由於天災頻仍，因此更需要積極面對考驗，誠然在面對大自然災變時，人力顯得無比渺小，但若未雨綢繆，隨時備好地盤變動的監測對策，便可預知大難即臨，趁早疏散人員或補強工事，以避免不必要的人員傷亡及財物損失。

**【0003】** 緣以上述理由，監測地盤變動是維護國土安全相當重要的一環，現今也已有多種監測方法，例如透過人造衛星進行長時間空拍以追蹤地貌，此法監控的範圍較大，但無法感知細微的變化，而且太過依賴視覺化資訊，恐有誤判（假警報）或漏判（應查覺有異但未查覺）的情況發生。另外也有在地面下埋設偵測儀器的方法，通常此法會將數個儀器以矩陣的方式設置，各儀器彼此間互有關聯，透過各別儀器的傾斜角度改變或相對位置移動來判斷地盤是否發生變化。這個方法雖然可有效探知較細微

的地盤變動，但其這類儀器常需配備微電腦運算系統以進行初步的數據計算，所以成本自然比較高，設計較為複雜，也平添故障機率；光是對儀器本身狀態進行檢測，以及維修故障的儀器都需進一步耗費成本，更有可能因為故障而造成監測失準。

**【發明內容】**

**【0004】** 有鑑於此，本發明的主要目的在於提供一種地盤破壞監測元件，其構造簡單、成本低廉，且靈敏度高，能有效偵測地盤是否發生變動。

**【0005】** 緣以達成上述目的，本發明所提供之地盤破壞監測元件包含有一脆性管、一感測器與一硬質桿。該脆性管係以脆性材質製成的長形中空管體，其內部具有一呈氣密狀態的空間；該感測器位於該脆性管的內部空間，用以感測該脆性管內部空間中的壓力變化；該硬質桿係以堅硬材質製成的長形桿，與該脆性管以可分離的方式共軸心結合；該脆性管與該硬質桿插入一設置於待監測地盤中的縱孔後，將該硬質桿抽離，日後當待監測地盤發生變動時，會造成該脆性管破裂，使該脆性管內部空間的壓力產生變化，而該感測器則偵測該壓力變化，以發出待監測地盤破壞的訊號。

**【0006】** 藉此，本發明之地盤破壞監測元件埋設於待監測的地盤之後，若遇地盤結構產生變化，該脆性管容易受擠壓而破裂，造成該脆性管內的環境發生變化，該感測器便可得知地盤發生破壞。

**【圖式簡單說明】**

**【0007】**

圖 1 係本發明第一較佳實施例之分解圖；

圖 2 係本發明第一較佳實施例之葉片環之立體圖；

圖 3 至圖 6 係本發明第一較佳實施例之安裝流程示意圖  
圖；以及

圖 7 係本發明第二較佳實施例之分解圖。

### 【實施方式】

【0008】 為能更清楚地說明本發明，茲舉較佳實施例並配合圖示詳細說明如後。

【0009】 請參閱圖 1 及圖 2，本發明第一較佳實施例之地盤破壞監測元件 100 包括有一脆性管 10、一感測器 20、複數個葉片環 30、一鑽頭 40 和一硬質桿 50。其中

【0010】 該脆性管 10 係以脆性材質製成的長形中空管體，內部具有一呈氣密狀的空間。該管體易於因受壓而遭受破裂，使內部空間的氣壓改變；該感測器 20 位於該脆性管 10 內部，可感測該脆性管 10 內部的壓力變化；各該葉片環 30 具有一呈環形的連接部 32 與複數葉片 34，各該葉片環 30 能藉由該連接部 32 套接於該脆性管 10 上。各該葉片 34 為片狀體，呈輻射狀垂直設置於該連接部 32 外圍。該鑽頭 40 亦以堅硬材質製成，呈圓錐狀，設置於該脆性管 10 之一端，且其尖端沿該脆性管 10 之軸向朝外延伸。

【0011】 該硬質桿 50 是為方便安裝與運送該脆性管 10 而使用。該硬質桿 50 係以堅硬材質製成的長形桿，與該脆性管 10 以可分離的方式共軸心結合；於本較佳實施例中，該硬質桿 50 的外徑恰等於該脆性管 10 的內徑，且該硬質桿 50 置於該脆性管 10 的內部空間。由於該硬質桿 50 本質堅硬，故當該硬質桿 50 與該脆性管 10 結合時，可保護該脆性管 10，避免其因意

外而破裂；反之，當該硬質桿 50 與該脆性管 10 分離時，該脆性管 10 便恢復其易受破壞的特性。

**【0012】** 請參閱圖 3 至圖 6，安裝本發明第一較佳實施例之地盤破壞監測元件 100 的方法包含有下列步驟：

(1) 使用鑽探器具於待監測的地盤垂直鑽出一縱孔 D (圖 3)。

**【0013】** 為避免在安裝過程中意外破壞本質脆弱的該脆性管 10，故先於本步驟使用習知鑽探器具，於地盤垂直鑽出一容納之用的縱孔 D。該縱孔 D 的半徑大於該脆性管 10 的中心到的葉片環 30 葉片 34 外端間的距離。

**【0014】**

(2) 將該脆性管 10、該等葉片環 30 與該硬質桿 50 依前述之方式結合，再一起插入該縱孔 D 中(圖 4)。以該脆性管 10 上的鑽頭 40 先插入，使脆性管 10 可較為順利進入該縱孔 D 中。

**【0015】**

(3) 於該縱孔 D 與該脆性管 10 之間的縫隙回填砂土或其他適當的填充材質(圖 5)。

**【0016】**

(4) 抽出該硬質桿 50(圖 6)，後將該感測器 20 裝設於該脆性管 10 的內部空間中，最後密封該脆性管 10 的內部空間，使內部空間呈氣密狀態。

**【0017】** 為方便將該硬質桿 50 取出，本較佳實施例中該硬質桿 50 具有複數條溝槽 52，且該些溝槽 52 沿該硬質桿 50 之軸向設置。如此一來，便可透過該些溝槽 52 注入空氣於該脆性管 10 與該硬質桿 50 之間，使該硬

質桿 50 能輕易取出。

【0018】 日後若地盤發生變動，該脆性管 10 會受擠壓而破裂，此時該感測器 20 即會偵測到該脆性管 10 的內部空間中的壓力變化，進一步送出訊號通知遠處的一接收器（圖未示）。該些葉片環 30 的作用在於提高該脆性管 10 的靈敏度，即使變動的地盤並未直接作用於該脆性管 10 上，亦有機會牽扯該些葉片環 30 的該些葉片 34，進而造成該脆性管 10 破裂。

【0019】 在前述的安裝方法中，有兩點要特別提出說明：

【0020】 1). 在欲監測的地盤屬於軟弱土層或淺層監測時，可無需先鑽出一縱孔；而改以利用該鑽頭 40 直接插入土中後，直接抽出該硬質桿 50；此法亦無須回填作業。需特別注意的是，由於此處所述的安裝方法係直接插進鬆軟的地盤內，該些葉片環 30 必須先行取下不用。

【0021】 2). 回填縱孔的步驟可在抽出該硬質桿 50 之前，或是抽出之後進行。

【0022】 圖 7 顯示本發明第二較佳實施例之地盤破壞監測元件 200，包含有一脆性管 10、一感測器 20、若干葉片環 30、一鑽頭 40 與一硬質桿 60。第二較佳實施例之地盤破壞監測元件 200 基本上與第一實施例相同，差異在於：硬質桿 60 是一管體，脆性管 10 是插入硬質桿 60 中。該硬質桿 60 的內徑略大於該脆性管 10 的中心到的葉片環 30 葉片 34 外端間的距離。此處葉片環 30 的葉片 34 的作用與第一實施例中硬質桿 50 上的該些溝槽 52 之作用相同，可導入空氣於該硬質桿 60 與該脆性管 10 之間，讓該硬質桿 60 與該脆性管 10 可順利分離。

【0023】 第二較佳實施例之地盤破壞監測元件 200 的安裝與偵測方

法與前述相同，在此容不贅述。

【0024】 上述各較佳實施例所使用的感測器 20 只是一種示範而已，原則上任何能感知該脆性管 10 內部環境發生變化的感測器皆可，並不以此處所示為限。另外，本發明第一及第二較佳實施例所使用的該些葉片環 30 係用以增強該脆性管 10 的靈敏度，實務上可增減該些葉片環 30 的數量，甚或完全不使用，端視需求而定；該鑽頭 40 也並非絕對必要，若非採行直接插入地盤的安裝方法，該鑽頭 40 於其他實施例中亦可捨去。

【0025】 藉此，本發明之地盤破壞監測元件的構造簡單、成本低廉，且靈敏度高，能有效偵測地盤是否發生變動。

【0026】 以上所述僅為本發明較佳可行實施例而已，舉凡應用本發明說明書及申請專利範圍所為之等效結構變化，理應包含在本發明之專利範圍內。

### 【符號說明】

#### 【0027】

100 地盤破壞監測元件

200 地盤破壞監測元件

10 脆性管	20 感測器	30 葉片環
32 連接部	34 葉片	40 鑽頭
50 硬質桿	52 溝槽	60 硬質桿

## 申請專利範圍

1. 一種地盤破壞監測元件，包含有：
  - 一脆性管，係以脆性材質製成的長形中空管體，其內部具有一呈氣密狀態的空間；
  - 一感測器，位於該脆性管的內部空間，用以感測該脆性管內部空間中的壓力變化；以及
  - 一硬質桿，係以堅硬材質製成的長形桿，與該脆性管以可分離的方式共軸心結合；該脆性管與該硬質桿插入一設置於待監測地盤中的縱孔後，將該硬質桿抽離，日後當待監測地盤發生變動時，會造成該脆性管破裂，使該脆性管內部空間的壓力產生變化，而該感測器則偵測該壓力變化，以發出待監測地盤破壞的訊號。
2. 如請求項 1 所述之地盤破壞監測元件，更包括有至少一葉片環，該至少一葉片環具有一呈環形的連接部，各該至少一葉片環藉由該連接部套接於該脆性管上；各該至少一葉片環具有複數葉片，該些葉片為片狀體，呈輻射狀垂直設置於該連接部外圍。
3. 如請求項 1 所述之地盤破壞監測元件，其中該硬質桿插入該脆性管的內部空間中，該硬質桿上設置有溝槽。
4. 如請求項 1 所述之地盤破壞監測元件，其中該硬質桿為一管體，該脆性管插入該硬質桿中。

5. 如請求項 1 所述之地盤破壞監測元件，其中該脆性管一端設置有一鑽頭；該鑽頭以堅硬材質製成，呈圓錐狀，且其尖端沿該脆性管之軸向朝外延伸。
6. 一種將一地盤破壞監測元件安裝於一待監測地盤，以及利用該地盤破壞監測元件監測該待監測地盤是否遭受破壞之方法，包含有下列步驟：
  - 將一脆性管插入該待監測地盤的一縱孔中；其中，該脆性管係以脆性材質製成的，受壓後極易破裂；
  - 監測該脆性管是否破裂；以及
  - 當偵測到該脆性管破裂時，發出一待監測地盤破壞的訊號。
7. 如請求項 6 所述之方法，其中該脆性管一端設置有一鑽頭，該脆性管利用該鑽頭直接插入該待監測地盤中。
8. 如請求項 6 所述之方法，其中該脆性管上裝設有葉片環，葉片環具有複數葉片，該些葉片為片狀體，呈輻射狀向外延伸，以與該待監測地盤接觸。
9. 如請求項 6 所述之方法，其中該脆性管先與一硬質桿以同軸設置的方式結合後，再置入該待監測地盤的縱孔中；之後，再抽出該硬質桿，只留下該脆性管於該縱孔中。
10. 如請求項 6 所述之方法，其中該脆性管中具有一呈氣密狀的內部空間，利用偵測該內部空間中的壓力變化，作為偵測該脆性管是否破裂的方法。

圖式

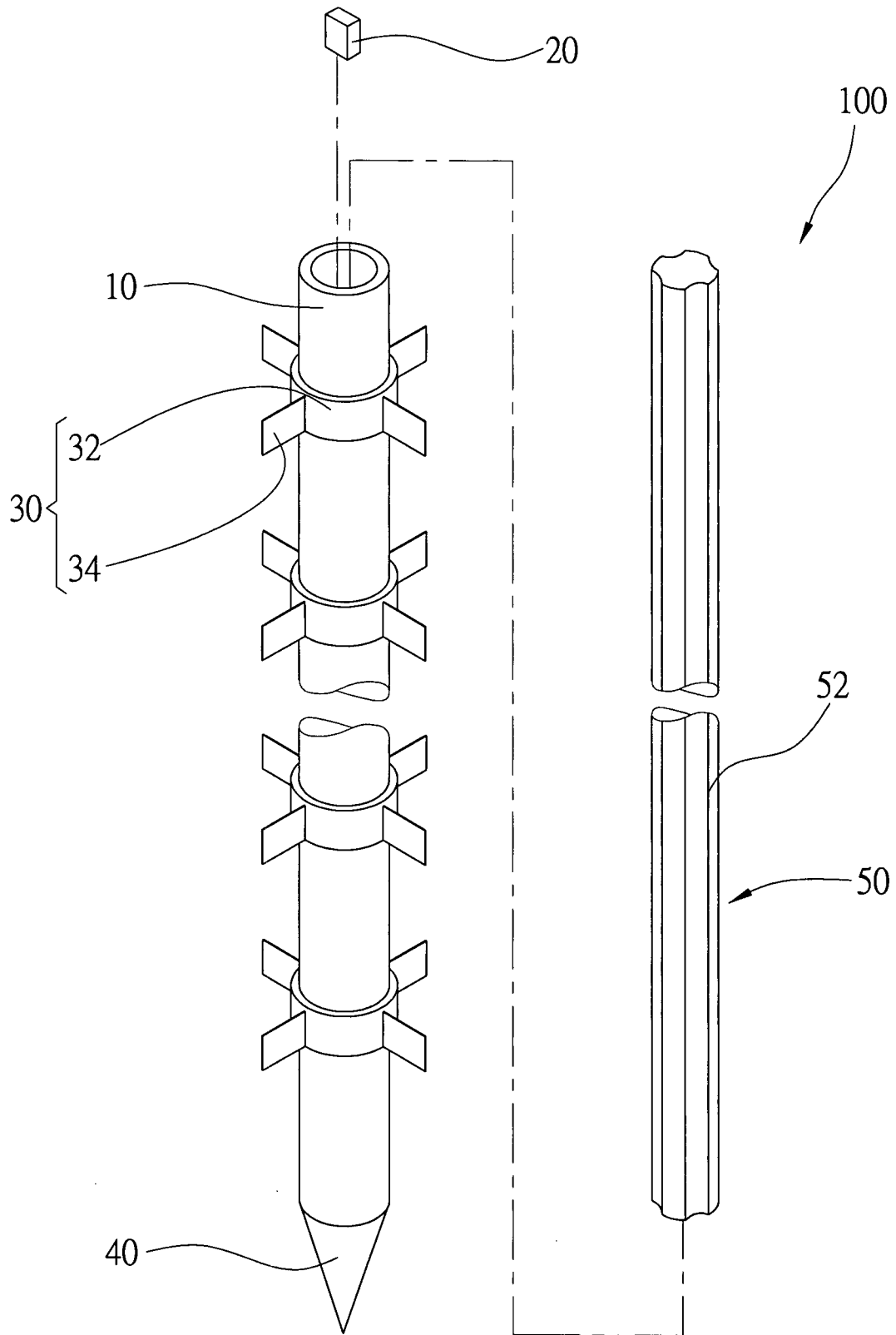


圖 1

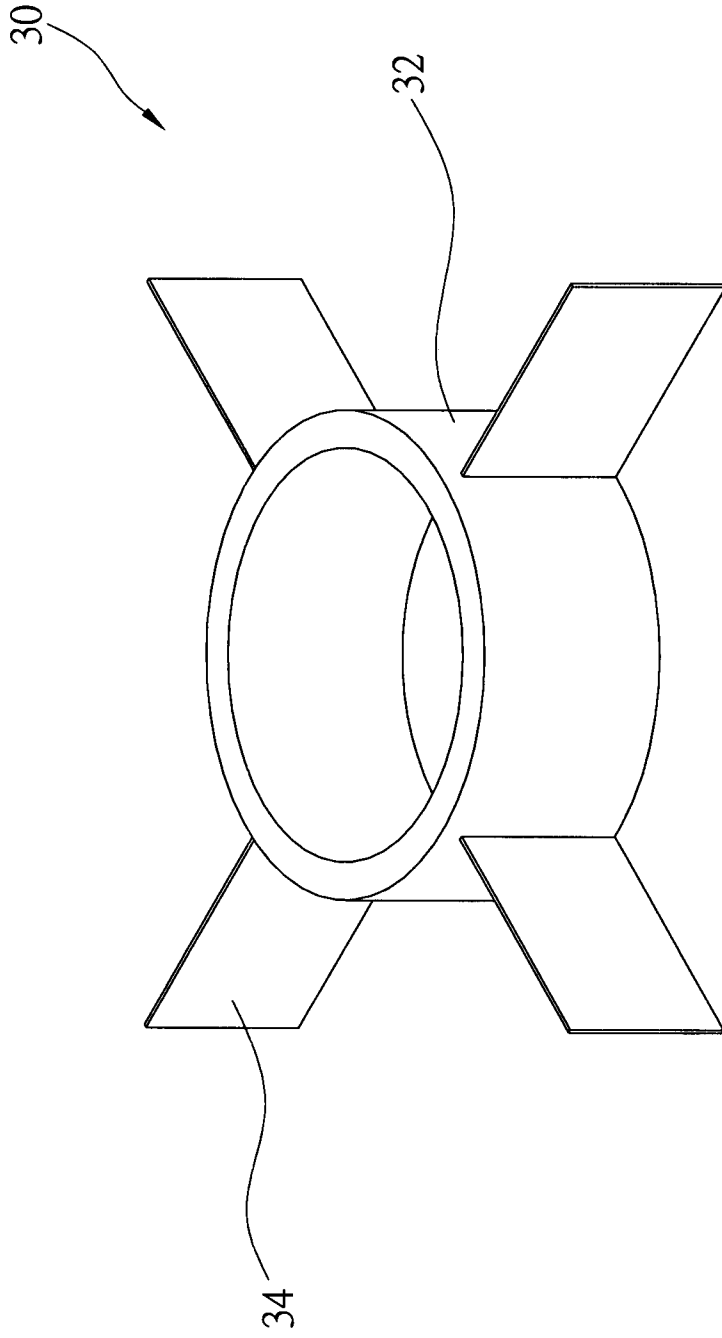


圖2

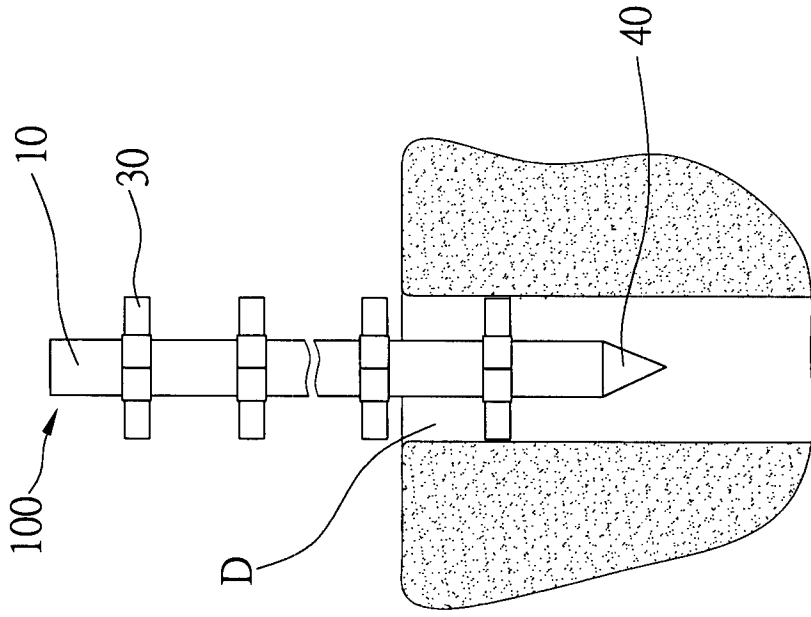


圖4

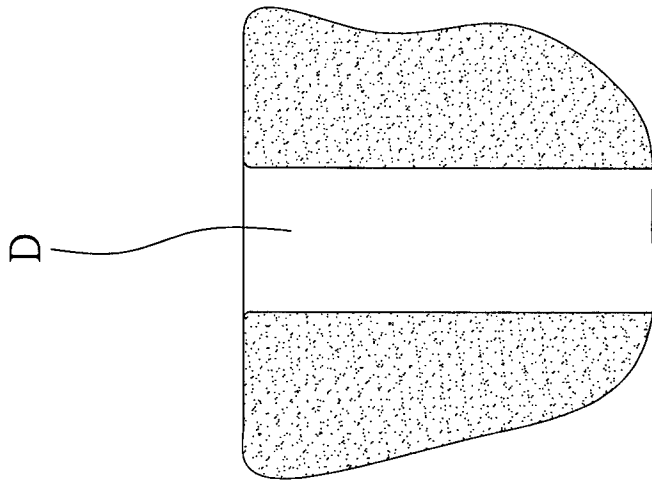


圖3

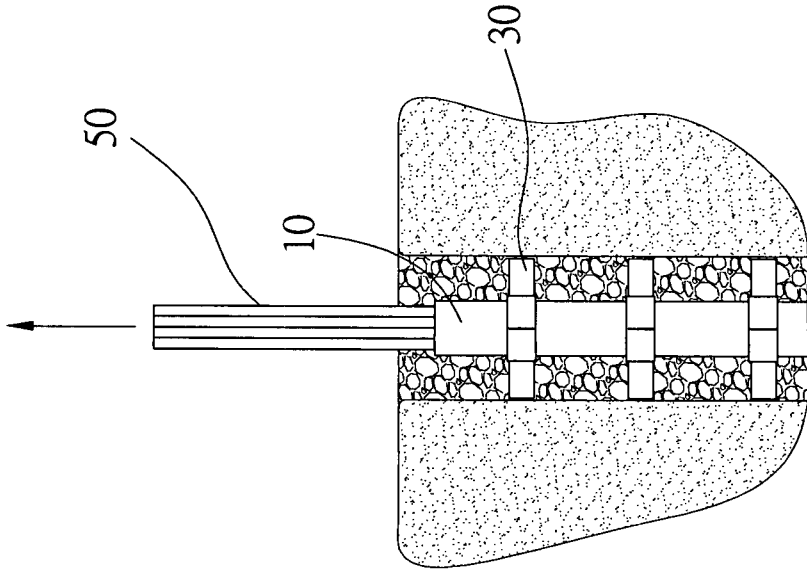


圖6

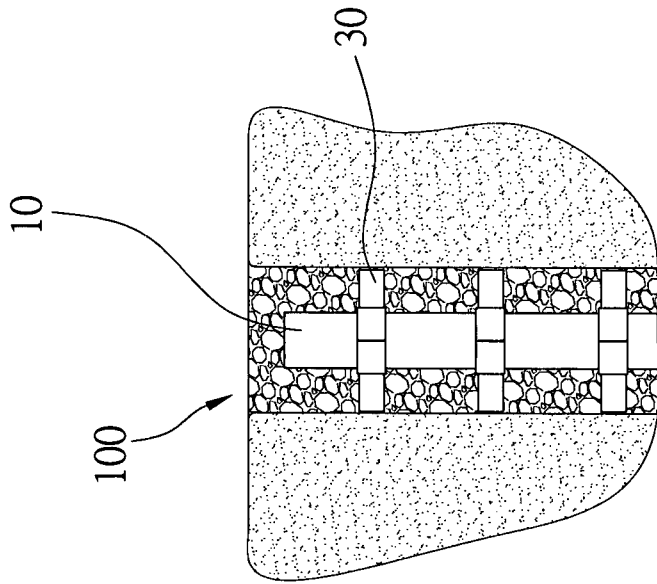


圖5

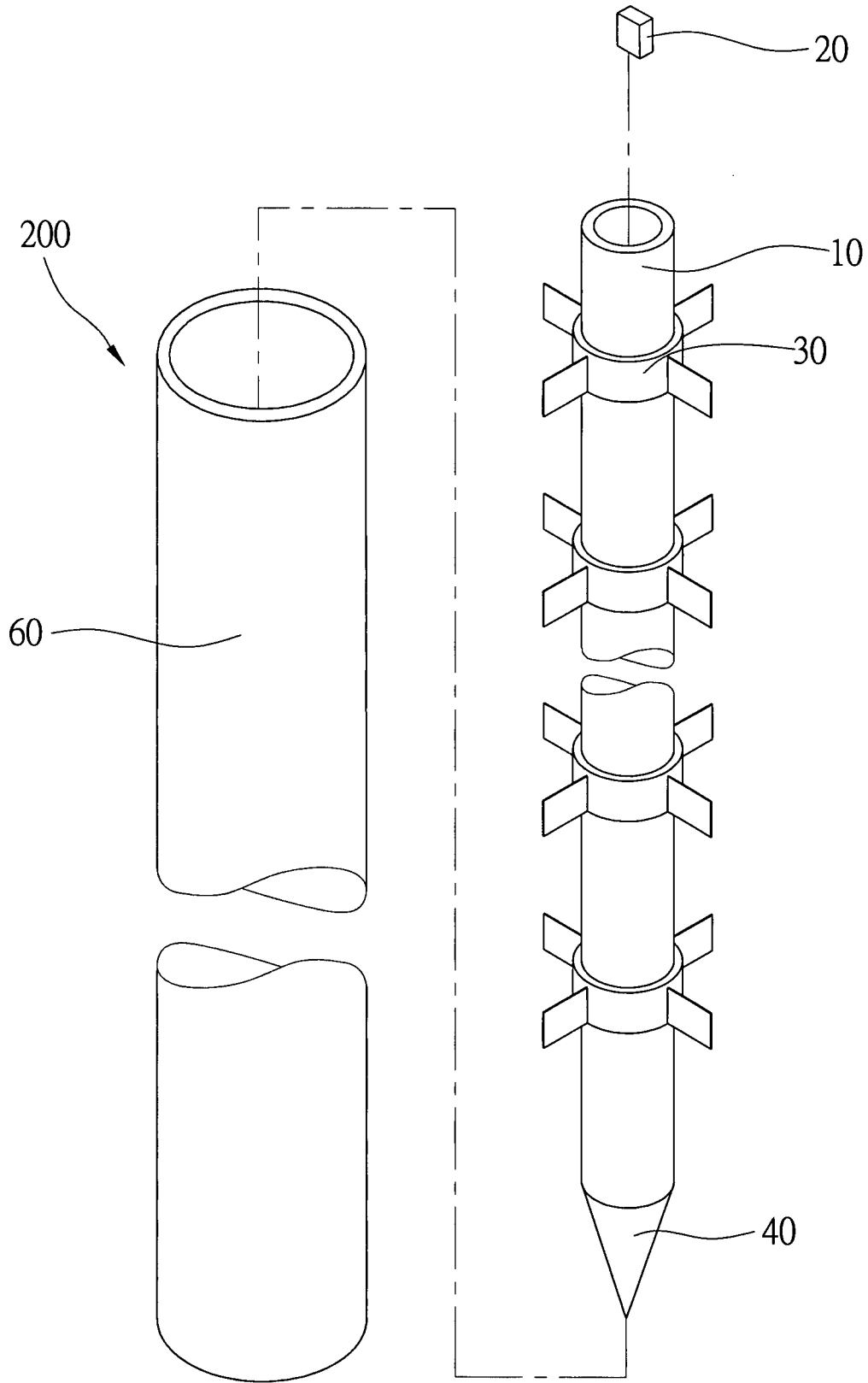


圖 7