

(21) 申請案號：107106441

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 26 日

(51) Int. Cl. : A01G25/16 (2006.01)

(30) 優先權：2017/02/28 德國

10 2017 203 245.6

(71) 申請人：芬蘭商芬諾史派克斯有限公司 (荷蘭) PHENOSPEX B. V. (NL)

荷蘭

(72) 發明人：弗拉基米爾 索克哈維特 ULADZIMIR, ZHOKHAVETS (DE)；格雷戈里 馬丁胡

默爾 GREGOIRE, MARTIN HUMMEL (NL)；史蒂芬 施瓦茨 STEFAN,

SCHWARTZ (DE)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 20 頁

(54) 名稱

監測植物的裝置及使用其之監測及灌溉植物的方法

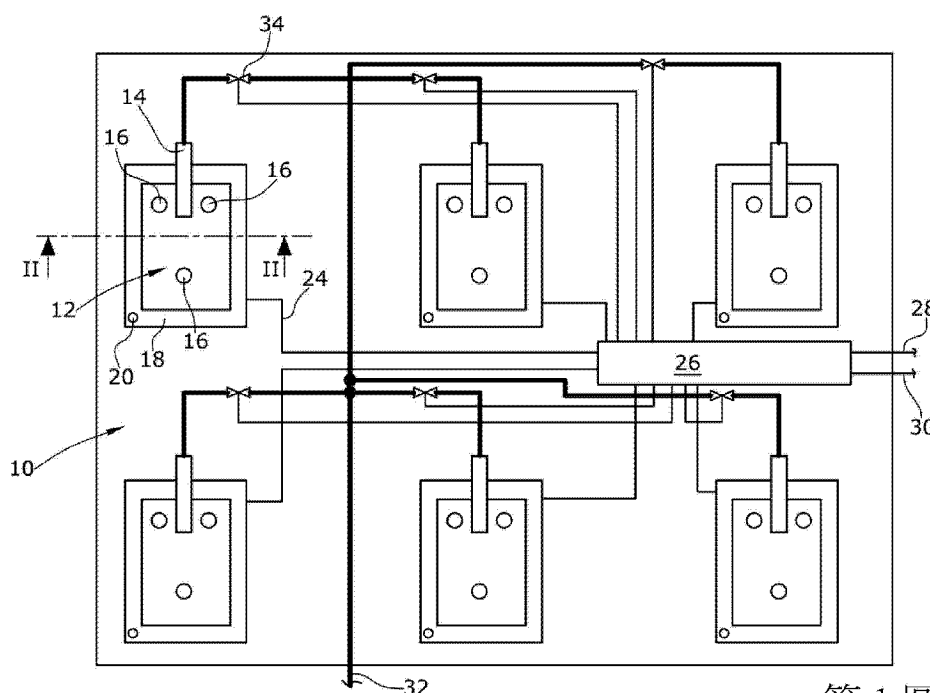
 DEVICE FOR MONITORING PLANTS AND METHOD FOR MONITORING AND IRRIGATING  
 PLANTS USING THE SAME

(57) 摘要

一種監測植物的裝置，包括一桌子元件以及多個也設置在桌子元件中用於接收植物的秤重元件。

Device for monitoring plants comprising a table element and a plurality of weighing elements also arranged in the table element for receiving plants.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

10 . . . 桌子元件

12 . . . 秤重元件

14 . . . 灌溉裝置

16 . . . 定位銷

18 . . . 環狀凹槽

20 . . . 排水管

24 . . . 電線

26 . . . 控制器

28 . . . 第一匯流排  
埠30 . . . 第二匯流排  
埠

32 . . . 水連接件

34 . . . 控制閥

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 監測植物的裝置及使用其之監測及灌溉植物的方法

【英文發明名稱】 DEVICE FOR MONITORING PLANTS AND METHOD FOR MONITORING AND IRRIGATING PLANTS USING THE SAME

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種用於監測植物的裝置，特別是一種用於監測植物灌溉的裝置以及一種用於監測植物的方法。

### 【先前技術】

【0002】 當育種植物時，需要培育在相同條件下生長的大量植物，然後選擇適合育種的植物。灌溉是這些條件之一。特別是在育種抗旱植物時，有必要進行灌溉，尤其是精確缺水灌溉（deficit irrigation），進而確定某些植物在這些壓迫條件下是否具有抗性。

【0003】 通常藉由手動測量以及補充植物水來進行確切的灌溉。這是勞動密集的，因此成本高，容易出錯並且有缺點，因為植物的實際耗水量不能藉由此方法確定，例如，針對不同的室外溫度。

### 【發明內容】

**【0004】** 本發明的一個目的是提供一種裝置，該裝置允許精確以及有效地監測植物，特別是灌溉狀態或其耗水量。

**【0005】** 該目的藉由申請專利範圍第1項的裝置以及申請專利範圍第11項的方法來實現。

**【0006】** 根據本發明的用於監測植物的裝置包括一桌子元件。多個秤重元件設置在用於接收植物的桌子元件中。每個單株植物的重量可以精確以及可重現的方式藉由秤重元件來監測。因此，有可能例如根據檢測到的各自植物的重量來供應水。因此，不用預先測量所供應的水量。因此，灌溉過程簡單得多。此外，藉由檢測各自植物的重量，檢測實際耗水量並且因此可以確定實際耗水量，例如取決於其他參數（例如溫度，空氣濕度，太陽輻射等）。以這種方式，可以簡單的方式對每個單株植物進行可再現以及精確的測量，以便在育種過程中可以選擇合適的植物（特別是抗旱植物）用於進一步育種。沒有必要移動植物，如此例如預定的環境條件（例如光照或空氣組成）可以保持恆定。該裝置特別包括至少三個、較佳四個並且特別較佳八個秤重元件。

**【0007】** 較佳地，執行連續監測。做為一個替代方案，可以在預定的時間間隔內讀取植物的重量。

**【0008】** 桌子元件較佳包括抵抗主要環境影響的表面。具體來說，該表面是紫外線穩定的，不會受到水中典型肥料添加的影響。特別是，該表面由不銹鋼或惰性塑料材料製成，例如：聚氨酯 (polyurethane, PUR) 或聚甲醛 (polyoxymethylene, POM)。

【0009】 較佳地，該裝置包括至少一個灌溉裝置，其直接分配給至少一植物，用於灌溉該植物。灌溉裝置直接向植物供水。手動供水不再需要。特別地，灌溉裝置的灌溉可以根據檢測到的重量及/或在特定的預定時間自動執行。

【0010】 該裝置較佳地包括多個灌溉裝置，使得恰好一個灌溉裝置可以分配給每株植物並且使得每株植物可以單獨地被灌溉。尤其是，秤重元件的數量對應於灌溉裝置的數量。因此，可以單獨灌溉每株植物，進而精確以及有效地選擇適合育種的單株抗性植物。

【0011】 灌溉裝置的高度較佳為可調。由此確保可以使用具有不同盆高的不同的植物，其中灌溉裝置調整到各自植物的盆高。

【0012】 較佳地，秤重元件連接到一秤重控制器。秤重控制器允許讀取各個秤重元件。在這方面，秤重控制器具有一匯流排埠，用於連接到其他裝置及/或一評估以及控制裝置。匯流排系統可以是任何傳統的匯流排系統，例如：**Profibus**、**Profinet**、**CAN** 匯流排、**RS485** 匯流排、**EIA485** 匯流排、**RS232** 匯流排、**EIA232** 匯流排等。匯流排埠允許多個裝置的簡單互連以及與一共用評估以及控制裝置的進一步連接，進而顯著簡化結構。特別是對於包括本發明的多個裝置的大型安裝來說，包含建置以及配置的努力顯著地減少。此外，在需求增加的情況下，該安裝幾乎可以根據需要進行擴展。評估以及控制裝置可以例如是一終端機、個人電腦、可程式化邏輯控制器（**PLC**）等。藉由評估以及控制裝置可

以檢索由秤重元件檢測到的每個單株植物的重量。特別地，使用評估以及控制裝置，每個單株植物的灌溉可以根據檢測到的各自植物的重量來控制。

**【0013】** 灌溉裝置較佳地包括一控制閥。特別是一個電磁閥。在此，控制閥連接到一灌溉控制器，灌溉控制器包括一匯流排埠，用於連接到其他裝置及/或一評估以及控制裝置。匯流排系統可以是任何傳統的匯流排系統，例如：**Profibus**、**Profinet**、**CAN**匯流排、**RS485**匯流排、**EIA485**匯流排、**RS232**匯流排、**EIA232**匯流排等。匯流排埠允許多個裝置的簡單互連以及與一共用評估以及控制裝置的進一步連接，進而顯著簡化結構。特別是對於包括本發明的多個裝置的大型安裝來說，包含建置以及配置的努力顯著地減少。此外，在需求增加的情況下，該安裝幾乎可以根據需要進行擴展。評估以及控制裝置可以例如是一終端機、個人電腦、可程式化邏輯控制器（**PLC**）等。藉由評估以及控制裝置可以各別控制灌溉裝置。特別地，使用評估以及控制裝置，每個單株植物的灌溉可以根據檢測到的各自植物的重量來控制。特別地，每個灌溉裝置具有一控制閥，每個控制閥連接到灌溉控制器。做為一個替代方案，整個裝置僅包括連接到灌溉控制器的單個控制閥。特別地，灌溉控制器的匯流排可以與秤重控制器的匯流排分開形成。

**【0014】** 秤重控制器以及灌溉控制器較佳設計為一共用控制器。在此，共用控制器具有一共用匯流排埠，用於秤重元件以

及灌溉裝置。以這種方式，各個裝置可以藉由單個匯流排系統彼此連接及/或連接到一評估以及控制裝置。因此，只需要單一纜線來連接各個裝置或將各個裝置連接到評估以及控制裝置。進而顯著簡化結構。特別是對於包括本發明的多個裝置的大型安裝來說，包含建置以及配置的努力顯著減少。此外，在需求增加的情況下，安裝幾乎可以根據需要進行擴展。

**【0015】** 秤重控制器較佳連接到一溫度感測器以補償溫度對秤重元件的影響。特別地，每個秤重元件包括一溫度感測器，以便考慮在秤重元件的位置處當時的溫度條件。

**【0016】** 較佳地，至少一個且特別是全部秤重元件圍繞設置在桌子元件中的一凹槽。多餘的水沿著凹槽排出並且不會到達各自秤重元件。由此確保，當水流過時秤重元件的電子元件不被損壞或破壞。特別地，凹槽具有一出口歧管，水藉由出口歧管完全從裝置排出。

**【0017】** 較佳地，至少一個秤重元件包括一定位輔助件，用於可重新定位植物在秤重元件上。特別是，所有秤重元件都包括定位輔助件。由於植物在秤重元件上的定位不精確可能導致秤重測量結果略有偏差，因此有必要將植物精確定位在秤重元件上。為了最小化所需的時間，提供了預定義精確位置的定位輔助件。定位輔助件特別是至少三個銷，從秤重元件的放置表面垂直豎立。由此，秤重元件上的位置清楚地定義。

**【0018】** 灌溉裝置較佳包括一節流閥，使得流量恆定。在此，可以將節流閥直接分配給特定的灌溉裝置，或者可以將其設置在用於一裝置的所有灌溉裝置的供應管線中，以便保持各自的流量恆定，而不管水壓如何。

**【0019】** 本發明進一步有關一種包括多個如上所述的監測植物的裝置的系統，該些裝置經由至少一匯流排系統互連。

**【0020】** 本發明進一步有關一種使用如上所述的裝置監測及灌溉植物的方法。在本發明的方法中，檢測植物的重量，然後根據檢測到的重量及/或時間進行灌溉。灌溉可以始終在一天的同一時間或以固定的預定時間間隔進行。

**【0021】** 較佳地，植物在預定時間後灌溉直至達到預定重量。因此，可以進行灌溉，例如在一天中的某個時間。預定的重量可以針對每株植物或裝置的所有植物來定義。

**【0022】** 較佳地，一旦低於植物重量的預定極限值，植物就被灌溉。然後，進行灌溉直到再次達到植物的預定重量。極限值可以針對每株植物單獨預先確定，或者可以針對所有植物一起預先確定。因此，根據檢測到的重量開始灌溉，並且灌溉的持續時間也取決於檢測到的重量直到再次達到預定重量。在此，預定重量也可以針對每株植物或者裝置中的所有植物單獨預先確定。

**【0023】** 較佳地，分別在預定時間之後進行灌溉。在此，使用預定量的水來執行灌溉，水量保持恆定一段時間。可以進行灌溉，例如在一天的固定時間或在經過預定時間間隔之後。在此，

水量可以針對每株植物單獨預先確定，或者可以針對裝置的所有植物平均選擇。

**【0024】** 較佳地，植物的灌溉根據另一植物的重量進行。在此，灌溉可以在一天的固定時間進行直到達到另一植物的重量。如果當時該植物比另一植物重，則不進行灌溉。

**【0025】** 較佳地，該方法執行更長的一段時間，其中如上所述的不同類型的灌溉分別在一段時間內進行並交替進行。

**【0026】** 為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式詳細說明如下：

#### **【圖式簡單說明】**

##### **【0027】**

第1圖繪示根據本發明的裝置的示意性結構。

第2圖是第1圖的細節部分。

第3圖至第6圖顯示根據本發明的方法的不同類型的灌溉。

第7圖繪示根據本發明的方法的另一個實施例。

#### **【實施方式】**

**【0028】** 第1圖中繪示的本發明的裝置包括一桌子元件10。六個秤重元件12設置在桌子元件10中。一個植物可以定位在各自的秤重元件12上。為此，秤重元件包括定位銷16，藉由定位銷可以將植物精確且可重現地定位在秤重元件12上。在此，秤重元件12被環狀凹槽18包圍，藉由環狀凹槽18可以排出多餘的水。為此目的，凹槽18具有排水管20，多餘的水可藉由排水管20排出

裝置。尤其如在第2圖中可以看出的那樣，凹槽18確保過量的水不能到達秤重元件12的電子元件22。

**【0029】** 秤重元件12經由電線24連接到控制器26。控制器26具有用於連接到如第1圖所示的其他裝置的第一匯流排埠28，以及用於連接到控制以及評估裝置的第二匯流排埠30。做為一替代方案，如果沒有提供第1圖的其他裝置，則可以在第一匯流排埠28處提供終端電阻器。藉由控制器26，可以由秤重元件確定各自植物的重量。以這種方式，對各自的裝置進行精確監控。特別是為了灌溉目的，可以在確定供水量時考慮重量。

**【0030】** 此外，第1圖的裝置包括灌溉裝置14。在此，每個秤重元件12恰好具有一個分配給秤重元件的灌溉裝置。因此，每個植物具有各自的灌溉裝置14。在此，灌溉裝置14連接到水連接件32。控制閥34分別設置在水連接件32以及灌溉裝置14之間。使用控制閥34，有可能藉由灌溉裝置14控制植物的灌溉。為此目的，控制閥34也連接到控制器26。因此，控制器26配置為用於秤重元件12以及灌溉裝置14兩者的共用控制器。因此，藉由控制器，各自的植物可以根據時間及/或根據檢測到的植物的重量單獨灌溉。

**【0031】** 第3圖繪示根據本發明的方法的灌溉模式。在此，由秤重元件12檢測到的質量 $m$ 隨著時間繪製。如第3圖所示，各自的植物的灌溉總是在一天的同一時間進行。在這個例子中為上午8點。灌溉植物直至達到預定重量 $m_0$ 。不管灌溉開始

時植物的重量如何就灌溉，這樣會受到影響。例如，第3圖說明在第一次灌溉時，植物的重量大於第二次灌溉時的重量。

【0032】 在第4圖所示的灌溉模式中，隨著時間再次繪製各自植物的質量。在這方面，定義了一個極限值 $m_1$ 。一旦達到或低於植物質量的極限值 $m_1$ ，就不管一天的時間還是預定的時間進行灌溉。然後進行灌溉直到植物再次達到預定重量 $m_0$ 。如第4圖所示，直到達到極限值 $m_1$ 的時間可能會有所不同。極限值 $m_1$ 可以是絕對閾值，或者做為一替代方案，極限值 $m_1$ 可以由參數 $C$ 以 $m_1=C*m_0$ 計算，其中 $0<C<1$ 。

【0033】 在第5圖所示的另一種灌溉模式中，各自植物的質量 $m$ 再次在時間 $t$ 內繪製。在此，植物按照預定的時間灌溉。在第5圖的例子中，時間是上午8:00。每天早上8:00，植物用預定量的水澆灌。因此，第5圖中的垂直線36分別具有相同的長度。無論灌溉開始時植物的重量如何，供應的水量都是如此。

【0034】 在第6圖所示的另一種灌溉模式中，第一株植物的質量 $m$ 再次在時間 $t$ 內繪製。在此，第一株植物在一天的預定時間灌溉。在第6圖的例子中，一天的時間是上午8:00。第一株植物44在每天上午8:00灌溉。此外，第二株植物46的質量 $m$ 也隨時間 $t$ 繪製。在此，第二株植物46的灌溉在第一株植物44的灌溉以外的另一時間進行。第二株植物46的灌溉繼續進行直到第二株植物46達到第一株植物44的重量。然而，如果在灌溉第二株植物46時，第

二株植物46的重量已經大於第一株植物44的重量，第二株植物46將不會被灌溉。

【0035】而在第3圖以及第4圖中，分別確保植物的最佳灌溉，第5圖以及第6圖中的灌溉分別可以用來模擬缺水灌溉，即乾旱，然後可以研究植物對該模擬乾旱的反應。特別是可以在進而選擇抗旱植物。

【0036】較佳地，第3圖至第6圖中的上述灌溉模式執行很長一段時間。在此，單獨的灌溉模式可以交替進行，如第7圖所示。在第7圖中，植物的質量 $m$ 在時間 $t$ 內繪製。在第一時間段38中，執行根據第3圖的灌溉。在接下來的時間段40中，執行根據第4圖的缺水灌溉，此後在另一時間段42再次執行根據第3圖的灌溉。在此，第一時間段38可以例如是最後三天，第二時間段40可以例如是最後六天，而第三時間段42可以例如是最後三天。

【0037】因此，植物的灌溉可以由此以精確以及可再現的方式進行控制。特別是，可以精確而有效地監測植物，無需求助於昂貴的員工。

【0038】綜上所述，雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神以及範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0039】

10：桌子元件

12：秤重元件

14：灌溉裝置

16：定位銷

18：環狀凹槽

20：排水管

22：電子元件

24：電線

26：控制器

28：第一匯流排埠

30：第二匯流排埠

32：水連接件

34：控制閥

38、40、42：時間段

44：第一株植物

46：第二株植物

m：質量

$m_1$ ：極限值

$m_0$ ：預定重量

t：時間



201836469

申請日：

IPC 分類：

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 監測植物的裝置及使用其之監測及灌溉植物的方法

【英文發明名稱】 DEVICE FOR MONITORING PLANTS AND METHOD FOR MONITORING AND IRRIGATING PLANTS USING THE SAME

### 【中文】

一種監測植物的裝置，包括一桌子元件以及多個也設置在桌子元件中用於接收植物的秤重元件。

### 【英文】

Device for monitoring plants comprising a table element and a plurality of weighing elements also arranged in the table element for receiving plants.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10：桌子元件

12：秤重元件

14：灌溉裝置

16：定位銷

18：環狀凹槽

20：排水管

24：電線

26：控制器

28：第一匯流排埠

30：第二匯流排埠

32：水連接件

34：控制閥

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種監測植物的裝置，包括：

一桌子元件（10）；以及

複數個秤重元件（12），設置在該桌子元件（10）中用於接收植物。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的裝置，其特徵在於，至少一灌溉裝置（14）直接分配給至少一植物，用於灌溉該植物。

【第3項】 如申請專利範圍第1或2項所述的裝置，其特徵在於，該灌溉裝置（14）的高度可調。

【第4項】 如申請專利範圍第1至3項中任一項所述的裝置，其特徵在於，該些秤重元件（12）連接到一秤重控制器（26），該秤重控制器（26）包括一匯流排埠（28,30），用於連接到其他裝置及/或一評估及控制裝置。

【第5項】 如申請專利範圍第1至4項中任一項所述的裝置，其特徵在於，該灌溉裝置（14）包括控制閥（34），該控制閥（34）連接至灌溉控制器（26），該灌溉控制器（26）包括一匯流排埠（28,30），用於連接到其他裝置及/或一評估及控制裝置。

【第6項】 如申請專利範圍第4或5項所述的裝置，其特徵在於，該秤重控制器以及該灌溉控制器設計為一共用控制器（26），該共用控制器（26）具有用於該秤重元件（12）以及該灌溉裝置（14）的一共用匯流排埠（28,30）。

【第7項】 如申請專利範圍第1至6項中任一項所述的裝置，其特徵在於，該秤重控制器（26）連接到用於補償溫度對該些秤重元件的影響的一溫度感測器。

【第8項】 如申請專利範圍第1至7項中任一項所述的裝置，其特徵在於，至少一個並且特別是所有的秤重元件（12）被設置在該桌子元件（10）中的凹槽（18）包圍，使得多餘的水沿著凹槽（18）無法到達各自的秤重元件（12）。

【第9項】 如申請專利範圍第1至8項中任一項所述的裝置，其特徵在於，至少一個並且特別是所有的秤重元件（12）包括一定位輔助件（16），用於將植物可再現地定位在該秤重元件（12）上。

【第10項】 如申請專利範圍第2至9項中任一項所述的裝置，其特徵在於，該灌溉裝置（14）包括一節流閥，使得該流量是恆定的。

【第11項】 一種使用如申請專利範圍第1至10項中任一項所述的裝置監測及灌溉植物的方法，其中檢測植物的重量並根據檢測到的重量及/或時間進行灌溉。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該植物在各自預定時間之後被灌溉直到達到一預定重量。

【第13項】 如申請專利範圍第11或12項所述的方法，其中每次低於一預定極限值時，該植物被灌溉直到達到預定重量。

【第14項】 如申請專利範圍第11至13項中任一項所述的方法，其中在各自預定時間之後用預定量的水灌溉該植物，該水量保持恆定一段時間。

【第15項】 如申請專利範圍第11至14項中任一項所述的方法，其中該植物根據另一植物的重量灌溉。









## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種監測植物的裝置，包括：

一桌子元件（10）；以及

複數個秤重元件（12），設置在該桌子元件（10）中用於接收植物。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的裝置，更包括至少一灌溉裝置（14）直接分配給至少一植物，用於灌溉該植物。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的裝置，其中該灌溉裝置（14）的高度可調。

【第4項】 如申請專利範圍第1至3項中任一項所述的裝置，其中該些秤重元件（12）連接到一秤重控制器（26），該秤重控制器（26）包括一匯流排埠（28,30），用於連接到其他裝置以及一評估及控制裝置之至少一者。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述的裝置，其中該灌溉裝置（14）包括控制閥（34），該控制閥（34）連接至灌溉控制器（26），該灌溉控制器（26）包括一匯流排埠（28,30），用於連接到其他裝置以及一評估及控制裝置之至少一者。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述的裝置，其中該秤重控制器以及該灌溉控制器設計為一共用控制器（26），該共用控制器（26）具有用於該秤重元件（12）以及該灌溉裝置（14）的一共用匯流排埠（28,30）。

【第7項】 如申請專利範圍第4項所述的裝置，其中該秤重控制器（26）連接到用於補償溫度對該些秤重元件的影響的一溫度感測器。

【第8項】 如申請專利範圍第1至3項中任一項所述的裝置，其中至少一該些秤重元件（12）被設置在該桌子元件（10）中的凹槽（18）包圍，使得多餘的水沿著凹槽（18）無法到達各自的秤重元件（12）。

【第9項】 如申請專利範圍第1至3項中任一項所述的裝置，其中至少一該些秤重元件（12）包括一定位輔助件（16），用於將植物可再現地定位在該秤重元件（12）上。

【第10項】 如申請專利範圍第2至3項中任一項所述的裝置，其中該灌溉裝置（14）包括一節流閥，使得該流量是恆定的。

【第11項】 一種使用如申請專利範圍第1至10項中任一項所述的裝置監測及灌溉植物的方法，其中檢測植物的重量並根據檢測到的重量以及時間之至少一者進行灌溉。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該植物在各自預定時間之後被灌溉直到達到一預定重量。

【第13項】 如申請專利範圍第11項所述的方法，其中每次低於一預定極限值時，該植物被灌溉直到達到預定重量。

【第14項】 如申請專利範圍第11項所述的方法，其中在各自預定時間之後用預定量的水灌溉該植物，該水量保持恆定一段時間。

【第15項】 如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該植物根據另一植物的重量灌溉。