



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I568908 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：101107495

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 06 日

(51)Int. Cl. : E02B13/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/23 世界智慧財產權組織 PCT/EP2011/054479

(71)申請人：富世華股份有限公司(瑞典) HUSQVARNA AB (SE)

瑞典

(72)發明人：海斯樂 蓋爾德(DE)

(74)代理人：洪堯順

(56)參考文獻：

TW I327056

TW M376136

TW M406656

審查人員：孫玉珊

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 22 頁

(54)名稱

灌溉控制系統

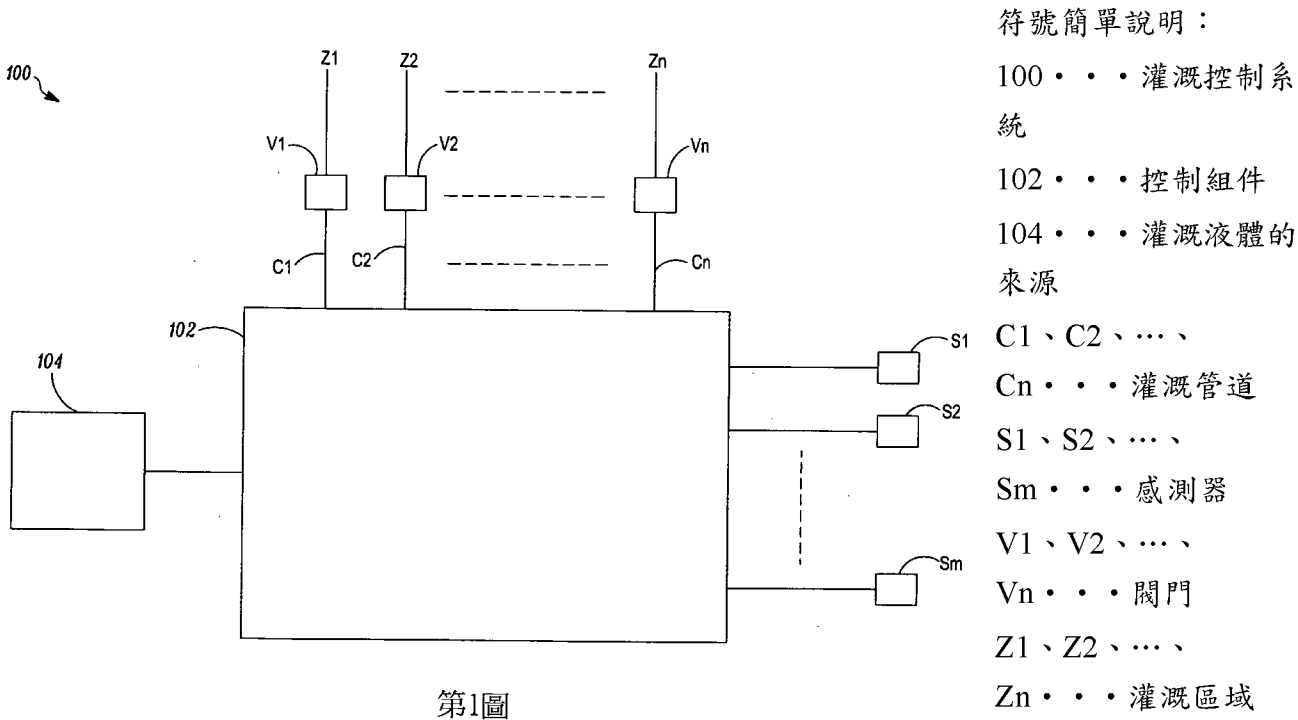
IRRIGATION CONTROL SYSTEM

(57)摘要

本發明揭露一種灌溉控制系統，包括：控制器，用於控制多個灌溉管道；感測器介面，連接至控制器；多個感測器連接器，對應至每個感測器介面上提供的灌溉管道；以及一個或多個感測器，連接至感測器連接器。單個感測器與單個感測器連接器連接並配置以提供輸出至控制器，以使得根據感測器的輸出來控制對應至感測器連接器的灌溉管道。又，與單個感測器連接器連接之單個感測器的輸出用以選擇性地控制一個或多個灌溉管道，其對應於緊接在感測器連接器的前面或後面之連序的感測器連接器，連序的感測器連接器與感測器斷開或與有缺陷的感測器連接。

The present invention discloses an irrigation control system (100) includes a controller (202) for controlling multiple irrigation channels (C1, C2, ..., Cn), a sensor interface (204) connected to the controller (202), multiple sensor connectors (CN1, CN2, ..., CNn) corresponding to each of the multiple irrigation channels (C1, C2, ..., Cn) provided on the sensor interface (204), and one or more sensors (S1, S2, ..., Sm) connected to the sensor connectors (CN1, CN2, ..., CNn). A single sensor is connected to a single sensor connector and configured to provide an output to the controller (202) such that the irrigation channel (C1, C4) corresponding to the sensor connector (CN1, CN4) is controlled based on the output of the sensor (S1, S2). Further, the output of a single sensor (S1, S2) connected to a sensor connector (CN1, CN4) is used to selectively control one or more irrigation channels (C2, C3, C5) corresponding to consecutive sensor connectors (CN2, CN3, CN5) immediately preceding or following the sensor connector (CN1, CN4), the consecutive sensor connectors (CN2, CN3, CN5) being disconnected from the sensors or being connected to defective sensors.

指定代表圖：



發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、依序地，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101107495

※申請日：

※IPC 分類：

E02B 13/00

(2006.02)

一、發明名稱：^{10/ 3, 6}(中文/英文)

灌溉控制系統/ IRRIGATION CONTROL SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明揭露一種灌溉控制系統，包括：控制器，用於控制多個灌溉管道；感測器介面，連接至控制器；多個感測器連接器，對應至每個感測器介面上提供的灌溉管道；以及一個或多個感測器，連接至感測器連接器。單個感測器與單個感測器連接器連接並配置以提供輸出至控制器，以使得根據感測器的輸出來控制對應至感測器連接器的灌溉管道。又，與單個感測器連接器連接之單個感測器的輸出用以選擇性地控制一個或多個灌溉管道，其對應於緊接在感測器連接器的前面或後面之連序的感測器連接器，連序的感測器連接器與感測器斷開或與有缺陷的感測器連接。

三、英文發明摘要：

The present invention discloses an irrigation control system (100) includes a controller (202) for controlling multiple irrigation channels (C1, C2, ..., Cn), a sensor interface (204) connected to the controller (202), multiple sensor connectors (CN1, CN2, ..., CNn) corresponding to each of the multiple irrigation channels (C1, C2, ..., Cn) provided on the sensor interface (204), and one or more sensors (S1, S2, ..., Sm) connected to the sensor connectors (CN1, CN2, ..., CNn). A single sensor is connected to a single sensor connector and configured to provide an output to the controller (202) such that the irrigation channel (C1, C4) corresponding to the sensor connector (CN1, CN4) is controlled based on the output of the sensor (S1, S2). Further, the output of a single sensor (S1, S2) connected to a sensor connector (CN1, CN4) is used to selectively control one or more irrigation channels (C2, C3, C5) corresponding to consecutive sensor connectors (CN2, CN3, CN5) immediately preceding or following the sensor connector (CN1, CN4), the consecutive sensor connectors (CN2, CN3, CN5) being disconnected from the sensors or being connected to defective sensors.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	灌溉控制系統
102	控制組件
104	灌溉液體的來源
C1、C2、...、Cn	灌溉管道
S1、S2、...、Sm	感測器
V1、V2、...、Vn	閥門
Z1、Z2、...、Zn	灌溉區域

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種灌溉控制系統。尤其涉及一種用於控制多灌溉管道的灌溉控制系統。

【先前技術】

藉由多個澆水管道以控制水的流量的灌溉控制系統在現有技術中已被大家所熟知。這些系統通常包括控制器以及多個與所述控制器連接的感測器，每一個感測器被提供給相對應的澆水管道。所述控制器根據來自對應的感測器的輸出控制通過澆水管道的流量。

然而，在操作期間，感測器可能斷開或者可能出現故障。在這種情況下，所述控制器不能最佳地控制通過相對應的澆水管道的流量。這可能導致不適當的澆水，並且導致不受控制地給植物澆水以及水的浪費。此外，使用者可能對灌溉控制系統的任何異常情況沒有察覺並且不能採取任何正確的措施。再者，為所有澆水管道提供分離的感測器可能增加灌溉控制系統的成本以及複雜性。

因此，需要一種能夠克服上述問題的灌溉控制系統。

【發明內容】

由此可知，本發明的一個目的是解決或至少降低上面討論的問題。尤其是，本發明的一個目的是提供一種低廉、簡化以及堅固耐用的灌溉控制系統。

本發明的目的可以通過根據申請專利範圍第 1 項所述的一種新型灌溉控制系統來實現。所述灌溉控制系統包括：一控制器，其用於控制多個灌溉管道；一感測器介面，其連接至該控制器；多個感測器連接器，其對應至每一個提供在該感測器介面上的該多個灌溉管道；以及一個或多個感測器，其連接至該等感測器連接器。一單個感測器與一單個感測器連接器相連接並且該單個感測器配置以提供一輸出至該控制器，以使得根據該感測器的該輸出來控制對應至該等感測器連接器的該等灌溉管道。此外，與該

單個感測器連接器連接的該單個感測器的該輸出係用以選擇性地控制一個或多個該灌溉管道，該一個或多個該灌溉管道對應至緊接在感測器連接器的前面或後面之連序的該等感測器連接器。再者，該連序的感測器連接器與該等感測器斷開或與有缺陷的該等感測器連接。因此，單一個感測器的輸出可以選擇性地用於控制多個灌溉管道。這可以降低灌溉控制系統的成本以及複雜性。所述灌溉控制系統也能夠藉由簡單地將感測器以特定的順序連接至感測器連接器，而使使用者方便地變換由該等感測器控制灌溉管道的方法。因此，所述感測器介面可以具有僅包括作為使用者可設置元件的感測器連接器的簡單結構。

根據申請專利範圍第 2 項，一感測器的該輸出包括一電阻狀態。此外，根據申請專利範圍第 3 項，該電阻狀態與一個或多個土壤狀態相對應。再者，根據申請專利範圍第 4 項，該電阻狀態與該感測器的一缺陷相對應。

根據申請專利範圍第 5 項，該每一個感測器連接器皆包括一偵測器電路，以偵測該感測器的該電阻狀態。此外，根據申請專利範圍第 6 項，如果該感測器與相對應的該感測器連接器斷開，該偵測器電路偵測一電阻狀態。再者，根據申請專利範圍第 7 項，與該感測器的一缺陷對應的該電阻狀態相似於從該對應的感測器連接器的該感測器的該斷開所對應的該電阻狀態。因此，所述灌溉控制系統也偵測感測器是否斷開或存在缺陷、或者是否存在任何其他與感測器相關的異常狀態。相對應的灌溉管道的控制策略因此可以改進。

根據申請專利範圍第 8 項，感測器以數位編碼的方式輸出其狀況。

在本發明的範圍內，也可以改變感測器連接器與指派至灌溉控制系統並且藉由系統的控制器朝向彼此而連接的灌溉管道的數量。申請專利範圍第 9 項至第 12 項描述了這些變換。

根據申請專利範圍第 9 項，有一些感測器連接器不是實體地被體現，而僅僅是虛擬地存在於該控制器內，但所有的感測器連接器皆被指派至一共同實體地體現的感測器介面，而其中該等虛擬的感測器連接器的每一個皆被指派至一單獨專用的灌溉管道。根據申請專利範圍第 10 項，在該等感測器的任意一個係有缺陷的或者顯示任何其他異常狀態如低電量、電子電路過熱、或者存在一有缺陷的感測器電纜的狀態下，該控制器向使用者警

示。根據申請專利範圍第 11 項，有多個灌溉管道皆被指派至一單個感測器連接器。根據申請專利範圍第 12 項，該控制系統結合附加的多個灌溉管道，該等附加的灌溉管道沒有任何的感測器連接器與之對應。

根據申請專利範圍第 13 項，該感測器為一土壤濕度感測器或一雨水感測器。

根據申請專利範圍第 14 項，一個或多個感測器係藉由合併多個單獨的感測器，尤其是一濕度感測器和一雨水感測器所形成，或者其中一個或多個該感測器連接器允許多個感測器的同時連接，尤其是一濕度感測器和一雨水感測器。

根據申請專利範圍第 15 項，一個或多個灌溉管道可以根據不與任何該等感測器連接器連接的一附加的感測器的狀況而附加地控制。

【實施方式】

下面將參考所附圖式更加詳細地描述本發明，其中所附圖式顯示本發明的較佳實施例。然而，本發明在這裏可以以多種不同的形式被實施；當然，這些實施例係提供以使本發明詳盡且完整，並且將完全地傳達本發明的範圍給熟悉本領域的技術人員。在所附圖式中，相似的附圖元件符號表示相似的元件。

第 1 圖為根據本發明一實施例顯示灌溉控制系統 100 的示意圖。所述灌溉控制系統 100 包括用於控制多個灌溉管道 C1、C2、...、Cn（以下簡稱為“多個管道”）的控制組件 102。所述管道的數量不限制本發明的範圍且可以為任意數 n。灌溉管道 C1 至 Cn 的每一個皆包括閥門 V1、V2、...、Vn，以控制水或者任何其他灌溉液體（例如，混合添加劑的水）流入相對應的灌溉區域 Z1 至 Zn。控制組件 102 可以與灌溉液體的來源 104 連接，並且藉由控制閥門 V1 至 Vn 將所述灌溉液體分佈於多個灌溉管道 C1 至 Cn 中。閥門 V1 至 Vn 可以為任意類型的閥門，例如，電磁閥、電機驅動閥或諸如此類的閥門。灌溉區域 Z1 至 Zn 可以為單獨區域的一部分或者分離的區域。這些區域可以為花園、高爾夫球場、草坪、農田或園藝場地、或諸如此類的場地。灌溉區域也可以包括盆栽。此外，灌溉控制系統 100 可以使用灑水系統、滴灌、地下灌溉、或諸如此類的裝置。

在本發明的一實施例中，管道 C1 至 Cn 以及閥門 V1 至 Vn 可以被提供在控制組件 102 的外殼內。管道 C1 至 Cn 的每一個可以包括連接器（圖未示），以連接用於將灌溉液體輸送至相對應的灌溉區域 Z1 至 Zn 的軟管或管體。類似地，可以提供連接器，以連接自來源 104 的軟管或管體。在本發明的變換實施例中，管道 C1 至 Cn 以及閥門 V1 至 Vn 可以為外部元件，控制組件 102 經由分離的控制電纜（圖未示）控制閥門 V1 至 Vn。

在本發明的一實施例中，控制組件 102 包括使用者介面（圖未示），以使使用者可以控制各種參數，例如，灌溉進度、灌溉方式等。此外，該使用者介面可以包括一個或多個按鈕或旋鈕、以及顯示器，以幫助使用者控制各種參數。

如第 1 圖所示，控制組件 102 根據自多個感測器 S1、S2、...、Sm 的輸出以控制閥門 V1 至 Vn 的開啟和關閉。感測器的數量 m 可以等於或者可以不等於管道的數量 n。感測器 S1 至 Sm 可以為任意一個或多個類型的感測器，例如，土壤濕度感測器、雨水感測器、大氣濕度感測器、可見光感測器或諸如此類的感測器，但本發明不限於此。在本發明的各種實施例中，可以在單獨的或多個灌溉區域中提供一種或多種類型的感測器。此外，自一個或多個感測器的輸出可以用於控制通過一個或多個灌溉管道的流量，下面將參考第 2 圖對其進行更加詳細地描述。

第 2 圖為根據本發明另一實施例說明控制組件 102 的詳細示意圖。控制組件 102 包括：控制器 202 以及與控制器 202 連接的感測器介面 204。如第 2 圖所示，僅僅通過舉例的方式，五個管道 C1 至 C5 被提供有相對應的閥門 Z1 至 Z5。此外，提供兩個感測器 S1 和 S2。熟悉本領域的技術人員可以理解地是，在本發明的範圍內可以有任意數量的管道和感測器。

如第 2 圖所示，感測器介面 204 包括與管道 C1 至 C5 的每一個對應的感測器連接器 CN1 至 CN5。然而，僅有感測器連接器 CN1 和 CN4 具有分別經由感測器電纜 SC1 和 SC4 與其連接的感測器 S1 和 S2。感測器電纜 SC2、SC3 及 SC5，從而連接器 CN2、CN3 及 CN5 因此不具有與其連接的任何感測器。

在本發明的一實施例中，感測器 S1 和 S2 為土壤濕度感測器。每一個感測器可以具有嵌入土壤內的探針（圖未示）。該探針可以具有一個或多個

配置為偵測土壤內濕度水準的感測元件。該感測元件可以電學地連接至電子電路，以提供與濕度水準相對應的輸出。所述感測器的各種元件可以藉由安裝在感測器上的電池來運轉或者通過外部電力來源來運轉。該感測器的電子電路可以位於外殼內，以保護電子電路免受濕度、顆粒物質、極端溫度等。此外，每一個感測器的電子電路可以配置為在點 A 與 A' 之間輸出可變的電阻狀態 R，其中點 A 至 A' 為表示感測器的各種狀態。例如，感測器可以輸出大於的第一預定臨界值 R1 (以下簡稱為“第一臨界值 R1”) 的電阻狀態 R 的數值，該數值顯示土壤的狀態是乾燥的。此外，感測器可以輸出小於的第一臨界值 R1 的電阻狀態 R 的數值，該數值顯示土壤的狀態是潮濕的。該第一臨界值 R1 可以本質上等於 2 千歐姆(kΩ)。大於第二預定臨界值 R2 (以下簡稱為“第二臨界值 R2”) 的電阻狀態 R 的第三值可以顯示感測器的缺陷。第二臨界值 R2 可以本質上等於 20 kΩ。在本發明的各種實施例中，電阻狀態 R 可以為額外的數值，以顯示任何其他異常狀態，例如，電子電路過熱、低電量電源、感測器電纜存在缺陷或類似的狀態。

此外，如第 2 圖所示，感測器 S1 和 S2 的每一個包括在點 A 與 A' 之間彼此並聯連接的電阻 RS 和開關 SW。在本發明的一實施例中，感測器可以藉由關閉顯示土壤的潮濕狀態的開關 SW 來輸出本質上等於 0Ω 的電阻狀態 R。例如，如第 2 圖所示，感測器 S1 通過關閉開關 SW 來顯示土壤的狀態是潮濕的。再者，感測器也可以輸出本質上等於電阻 RS 的電阻狀態 R，其顯示土壤的狀態為乾燥的。所述電阻 RS 可以具有大於第一臨界值 R1 的值，如大約為 10 kΩ。如第 2 圖所示，感測器 S2 藉由保持開關 SW 開啟來顯示土壤的狀態為乾燥的。此外，在感測器 S1 和 S2 的任意一個出現故障的情況下，電阻狀態 R 可以為大於 20 kΩ 的第二臨界值 R2 的數值的開路的電阻。再者，在無感測器與感測器電纜相連接的狀況下，如感測器電纜 SC2、SC3 以及 SC5 的狀況下，點 A 與 A' 之間的電阻狀態 R 再次為開路的電阻。因此，與感測器的斷開狀態相對應的電阻狀態本質上與感測器的缺陷狀態相同。然而，在本發明的變換實施例中，與斷開狀態和缺陷狀態相對應的電阻狀態可以不同。

每一個感測器可以包括包含一個或多個按鈕和旋鈕的使用者介面，及/或顯示器，以使使用者可以能夠檢查感測器的電流狀態並且改變感測器的

模式。感測器的各種模式可以包括，例如潮濕模式、乾燥模式、正常模式、或類似的模式，但本發明不限於此。在感測器設置在潮濕模式的情況下，第一臨界值 R1 相對於正常模式設置為一較高值。或者，如果感測器設置在乾燥模式，第一臨界值 R1 相對於正常模式設置為一較低值。此外，感測器可輸出有預定的取樣間隔的電阻值以取代提供固定的輸出。該取樣間隔也可以藉由使用者來更動。

如第 2 圖所示，感測器連接器 CN1 至 CN5 的每一個皆包括偵測器電路 206，以偵測電阻狀態 R。在任意的感測器電纜 SC1 至 SC5 與其相對應的感測器連接器 CN1 至 CN5 斷開的情況下，偵測器電路 206 偵測顯示該等感測器連接器 CN1 至 CN5 的斷開狀態的電阻狀態。所述偵測器電路 206 包括與光電電晶體 210 光學地連接的發光二極體 (light emitting diode, LED) 208。該 LED 208 與光電電晶體 210 構成光學隔離器，從而保護感測器介面 204 與控制器 202 的各種其他元件以免受波動以及在感測器電纜和感測器中的缺陷。LED 208 發射與不同的電阻狀態 R 相對應的不同波長的光。光電電晶體 210 輸出一信號，該信號取決於由 LED 208 發射的光的波長。偵測器電路 206 可以包括額外的電子元件 (圖未示)，以處理自光電電晶體 210 的信號，從而輸出一最終信號。然後自感測器連接器 CN1 至 CN5 的每一個的最終信號經由電子連接 212 被傳送至控制器 202。

然而，偵測器電路 206 可以選擇性地包括除了耦合的 LED 與光電電晶體之外的任何其他電子元件以偵測感測器 S1 至 S5 的電阻狀態 R，這對於熟悉本領域的技術人員而言是顯而易見的。在本發明的範圍內，在適於使用的技術領域的範圍內，存在不同電子元件或電路的廣泛變換，以連接感測器與偵測器電路 206。

控制器 202 接收自所有感測器連接器 CN1 至 CN5 的最終信號。在本發明的一實施例中，控制器 202 可以包括輸入/輸出 (input/output, I/O) 介面 (圖未示)，用於電性地連接感測器連接器 CN1 至 CN5，以及對應至管道 C1 至 C5 的閥門 V1 至 V5。此外，控制器 202 可以包括微處理器與記憶體 (圖均未示)。微處理器接收自感測器連接器 CN1 和 CN5 的最終信號，然後根據記憶體中存儲的控制程式處理最終信號。最後，微處理器輸出控制信號，以控制閥門 V1 至 V5，由此調節通過管道 C1 至 C5 的灌溉液體的流

量。在本發明的一實施例中，提供分離的控制程式，以控制通過管道 C1 至 C5 的每一個的流量。該控制程式可以包括根據灌溉區域 Z1 至 Z5 的灌溉需求的不同控制策略。此外，控制程式也可以考慮感測器是否與特定的感測器連接器斷開、感測器是否存在缺陷或者任何其他異常情況。

在操作期間，通過管道 C1 與 C4 的灌溉液體的流量係根據相對應的感測器 S1 和 S2 的電阻狀態 R 來控制。如第 2 圖所示，感測器連接器 CN2、CN3 以及 CN5 不與任何感測器相連接。在本發明的實施例中，根據控制策略（以下簡稱為“控制策略 1”），由於與感測器連接器 CN4 連接的感測器 S2 緊接在連序的感測器連接器 CN2 和 CN3 之後，管道 C2 和 C3 也係根據感測器 S2 的電阻狀態 R 來控制。此外，根據該控制策略，在與感測器連接器 CN1 連接的感測器 S1 存在缺陷的情況下，管道 C1 也可以根據感測器 S2 的輸出來控制。然而，在管道 C4 後面的管道 C5 不是根據自感測器 S2 的回饋來控制。因此，管道 C5 的流量係不被任何感測器所控制，並且可以根據預設的控制策略來控制，例如，使用者配置的灌溉進度或模式。在感測器連接器 CN2、CN3 或 CN5 的其中之一在隨後階段具有連接的感測器的情況下，通過相對應的管道 C2、C3 或 C5 的流量將根據這些感測器的電阻狀態來控制。依據管道 C1 至 C5 的控制程式，根據與另一管道對應的感測器連接器相連接的感測器的電阻狀態 R 的管道的控制方法可以與當感測器直接與相對應的感測器連接器連接時的控制方法相同或不同。此外，在任意感測器存在缺陷的情況下，相對應管道可以根據緊接在相對應的感測器連接器後面的另一感測器連接器相連接的感測器的電阻狀態 R 來控制。例如，如果感測器 S1 存在缺陷，管道 C1 也可以根據感測器 S2 的輸出來控制。

該控制策略可以能夠藉由簡單地將感測器 S1 和 S2 與感測器連接器 CN1 至 CN5 的任意兩個以特定的順序連接，從而使使用者方便地更動管道 C1 至 C5 由感測器 S1 和 S2 所控制的方法。因此，感測器介面 204 可以具有包括僅有感測器連接器 CN1 至 CN5 以作為使用者可設置元件的簡單結構。該控制策略消除了與包含一個或多個按鈕及/或顯示器的感測器介面 204 連接的複雜的使用者介面的需求。此外，該控制策略可以方便地體現於硬體上並且可以不包括任何複雜的軟體。例如，簡單的邏輯電路可以用於體現該控制策略。再者，該控制策略也可以將有線的硬體完全地體現為硬

體電路。

上面描述的管道 C1 至 C5 的控制策略僅僅是示例性目的，並且在不脫離本發明的範圍的情況下，通過管道 C1 至 C5 的流量可以根據任意其他的策略來控制。例如，在本發明的替代性實施例（以下簡稱為“控制策略 2”）中，管道 C2 和 C3 可以根據感測器 S1 的輸出來控制。因此，與緊接在感測器連接器 CN2 和 CN3 前面的感測器連接器 CN1 相連接的感測器 S1 控制與感測器連接器 CN2 和 CN3 相對應的管道 C2 和 C3。再者，管道 C5 根據感測器 S2 的輸出狀態來控制。

在本發明的實施例中，在感測器 S1 或 S2 存在缺陷或顯示任何其他異常情況如低電量、電子電路過熱、或存在缺陷的感測器電纜的情況下，控制器 202 向使用者警示。控制器 202 可以經由控制組件 102 的顯示器輸出聽覺警示或者視覺通知。然後使用者可以採取正確的措施。

根據與第 2 圖相關描述的示例性實施例，所述感測器（S1、S2、…、Sm）使用一可變的電阻以顯示其處於（例如，潮濕、乾燥或缺陷）的條件時各自的狀態。明顯地，對於熟悉本領域的技術人員而言，在不脫離本發明的範圍的情況下，由感測器顯示的所述各種狀態可以以不同的方式很好地體現。尤其是，對於所述感測器處於不同狀態的每一個而言，所述感測器可以藉由使用例如不同的二進位碼以數位地編碼其狀態。在不脫離本發明的範圍的情況下，有各種關於如何傳送自感測器的數位編碼狀況以及如何有利地使用控制器 202 分析所述編碼的方法。

然而，在第 2 圖描述的示例性實施例中，所有感測器連接器 CN1 至 CNn 為實體地實現，但在替代性實施例中也可能不是實體地體現所述感測器連接器（CN1、CN2、…、CNn）的至少一些，而是如第 3 圖的示例性實施例所示的僅虛擬地存在。這意味著感測器連接器 CV1 至 CV3 僅僅虛擬地存在於控制器 202 的軟體中，而它們全部都被分配至單獨的共同實體地體現的感測器介面 SI。在此情況下，多個感測器可以經由數位資料匯流排 DB 或者類似的固定於公共感測器介面 SI 的電子匯流排系統連接至這些虛擬的感測器連接器 CV1 至 CV3。雖然這些感測器連接器 CV1 至 CV3 僅是虛擬地體現，它們中的每一個分別被分配至個別專用灌溉管道 C3,1 至 C3,3。這些單獨的虛擬感測器連接器 CV1 至 CV3 的全部都分配給感測器連接器 CN1

至 CNn 的序列集合。在第 3 圖的實施例的情況下，感測器連接器的序列可以為 CN1、CN2、CV1、CV2、CV3、CN4 以及 CN5。將根據已對第 2 圖的實施例描述的“控制策略 1”或“控制策略 2”以根據與這些感測器連接器連接的感測器而控制各自的灌溉管道 C1 至 C5。在“控制策略 1”的情況下，當如第 3 圖所示的沒有與 CV1 至 CV3 連接的感測器時，感測器 S2 將控制灌溉管道 C4、C3,1、C3,2、C3,3 以及 C2。

附加地或替代性地，如第 4 圖示例性實施例所示，可以有多個灌溉管道 C4,1 至 C4,3 全部分配給單獨的感測器連接器 CN4。在此情況下，多個灌溉管道 C4,1 至 C4,3 都根據感測器 S2 的狀態來控制。

在本發明的進一步實施例中，如第 5 圖的示例性實施例所示，灌溉控制系統 100 可以包括附加的灌溉管道 C0,1 至 C0,3 以及 C6,1 至 C6,3，其中感測器連接器 CN1 至 CN5 均不與上述附加的灌溉管道 C0,1 至 C0,3 以及 C6,1 至 C6,3 相對應。由控制器 202 處理這些附加的灌溉管道 C0,1 至 C0,3 以及 C6,1 至 C6,3，因為它們具有為其分配的虛擬感測器連接器 CN0,1 至 CN0,3 或者 CN6,1 至 CN6,3。因此，這些虛擬的感測器連接器在感測器連接器 CN1 至 CN5 的前面或後面，並且因此由控制器 202 來處理。因此，由於“控制策略 1”，所述灌溉管道 C0,1 至 C0,3 將根據與緊接在虛擬感測器連接器 CN0,1 至 CN0,3 後面的感測器連接器 CN1 相連接的感測器 S1 的狀態來控制。灌溉管道 C6,1 至 C6,3 將不根據採用“控制策略 1”輸入的任何感測器來控制，因為它們在感測器連接器 CN5 之後。在使用“控制策略 2”的情況下，這些灌溉管道 C6,1 至 C6,3 將根據緊接在這些虛擬的感測器連接器 CN6,1 至 CN6,3 前面的感測器 S2 的狀態來控制。

因此，該灌溉控制系統 100 可以控制具有不同灌溉需求的多個灌溉區域的灌溉。該灌溉控制系統 100 也可以根據自多個感測器的回饋來控制灌溉。自單個感測器的回饋可以根據特定的控制策略選擇性地用於控制多個灌溉區域的灌溉。此外，該灌溉控制系統 100 也可以偵測感測器斷開或存在缺陷、或者任何其他與感測器或感測器電纜相關的異常情況並且通知使用者。因此灌溉區域的控制策略可以修改，尤其是分配給與缺陷的或出現故障的感測器相連接的感測器連接器的灌溉管道可以不再根據任何感測器信號來控制。

在所附圖式和說明書中，已經揭露了本發明的較佳實施例以及實例，雖然使用了專用名詞，其通常僅在描述性的感測器中使用並且未作為限制的目的，將在下面的申請專利範圍中闡述本發明的範圍。

【圖式簡單說明】

下面將參考所附圖式更加詳細地描述本發明，圖式中：

第 1 圖為說明根據本發明一實施例中灌溉控制系統的示意圖；

第 2 圖為說明根據本發明另一實施例中灌溉控制系統的控制組件的詳細示意圖；

第 3 圖為說明採用與數位資料匯流排連接的虛擬感測器連接器的灌溉控制系統之進一步實施例的控制組件的詳細示意圖；

第 4 圖為說明採用所有與單個感測器連接器連接且因此所有根據單個感測器的狀態控制的多個灌溉管道的灌溉控制系統之進一步實施例的控制組件的詳細示意圖；以及

第 5 圖為說明採用未與任何一個感測器連接器對應之附加的灌溉管道的灌溉控制系統之進一步實施例的控制組件的詳細示意圖。

【主要元件符號說明】

100	灌溉控制系統
102	控制組件
104	灌溉液體的來源
202	控制器
204	感測器介面
206	偵測器電路
208	發光二極體
210	光電電晶體
212	電路連結
A	電路的 A 點
A'	電路的 A' 點
C1、C2、...、Cn	灌溉管道

CN1~CNn	感測器連接器
CV1~CV3	虛擬感測器連接器
DB	數位資料匯流排
R	電阻狀態
R1	第一預定臨界值
R2	第二預定臨界值
RS	電阻
S1、S2、...、Sm	感測器
SC1~SC5	感測器電纜
SI	感測器介面
SW	開關
V1、V2、...、Vn	閥門
Z1、Z2、...、Zn	灌溉區域

七、申請專利範圍：

1. 一種灌溉控制系統，包括：

一控制器，其用於控制多個灌溉管道；

一感測器介面，其連接至該控制器；

多個感測器連接器，其對應至提供在該感測器介面上的該多個灌溉管道的每一個；以及

一個或多個感測器，其連接至該等感測器連接器，一單個感測器與一單個感測器連接器相連接並且該單個感測器配置以提供一輸出至該控制器，使得根據該感測器的該輸出來控制對應至該等感測器連接器的該等灌溉管道；

其中，與該單個感測器連接器連接的該單個感測器的該輸出係用以選擇性地控制一個或多個灌溉管道，該一個或多個灌溉管道對應至緊接在該單個感測器連接器的前面或後面之連序的感測器連接器，該等連序的感測器連接器與該等感測器斷開或與有缺陷的感測器連接。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中一感測器的該輸出包括一電阻狀態。

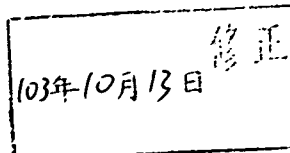
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述的灌溉控制系統，該電阻狀態與一個或多個土壤情況相對應。

4. 依據申請專利範圍第 2 項所述的灌溉控制系統，該電阻狀態與該感測器的一缺陷相對應。

5. 依據申請專利範圍第 2 項至第 4 項中任一項所述的灌溉控制系統，其中該每一個感測器連接器皆包括一偵測器電路，以偵測該感測器的該電阻狀態。

6. 依據申請專利範圍第 5 項所述的灌溉控制系統，如果該感測器與相對應的該感測器連接器斷開，該偵測器電路偵測一電阻狀態。

101107495

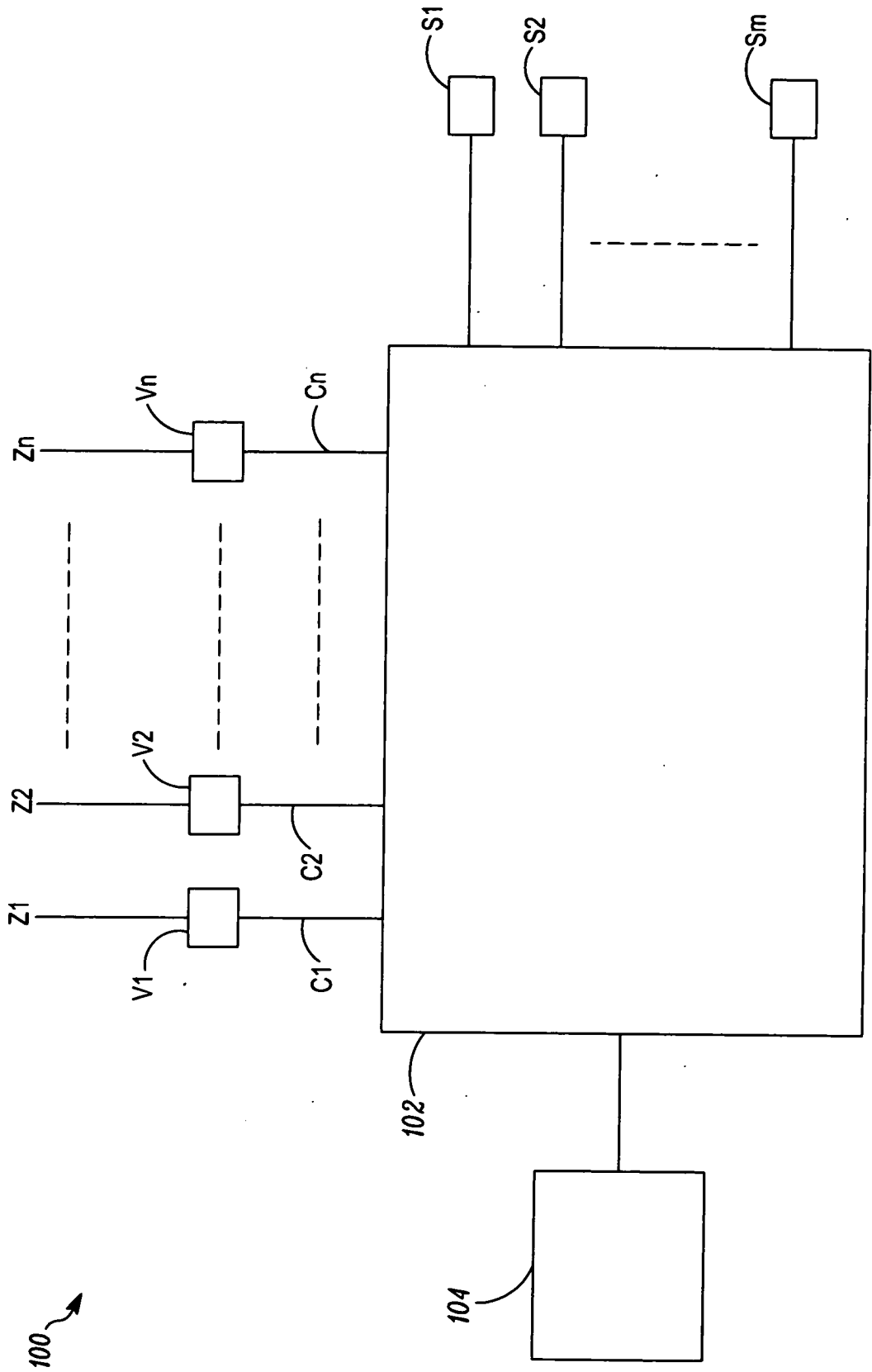


7. 依據申請專利範圍第 6 項所述的灌溉控制系統，其中與該感測器的一缺陷對應的該電阻狀態相似於從該對應的感測器連接器的該感測器的該斷開所對應的該電阻狀態。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中一感測器的該輸出包括一數位編碼狀況。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中有一些該等感測器連接器不是實體地被體現，而僅僅是虛擬地存在於該控制器內，但所有的該等感測器連接器皆被指派至一共同實體地體現的感測器介面，而其中該等虛擬的感測器連接器的每一個皆被指派至一單獨專用的灌溉管道。
10. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中在該等感測器的任意一個係有缺陷的或者顯示任何其他異常情況如低電量、電子電路過熱、或者存在一有缺陷的感測器電纜的情況下，該控制器向使用者警示。
11. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中所有多個灌溉管道皆被指派至一單個感測器連接器。
12. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中該控制系統結合附加的多個灌溉管道，該等附加的灌溉管道沒有任何的感測器連接器與之對應。
13. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中該感測器為一土壤濕度感測器或一雨水感測器。
14. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中一個或多個感測器係藉由合併多個單獨的感測器，尤其是一濕度感測器和一雨水感測器所形成，或者其中一個或多個該感測器連接器允許多個感測器的同時連

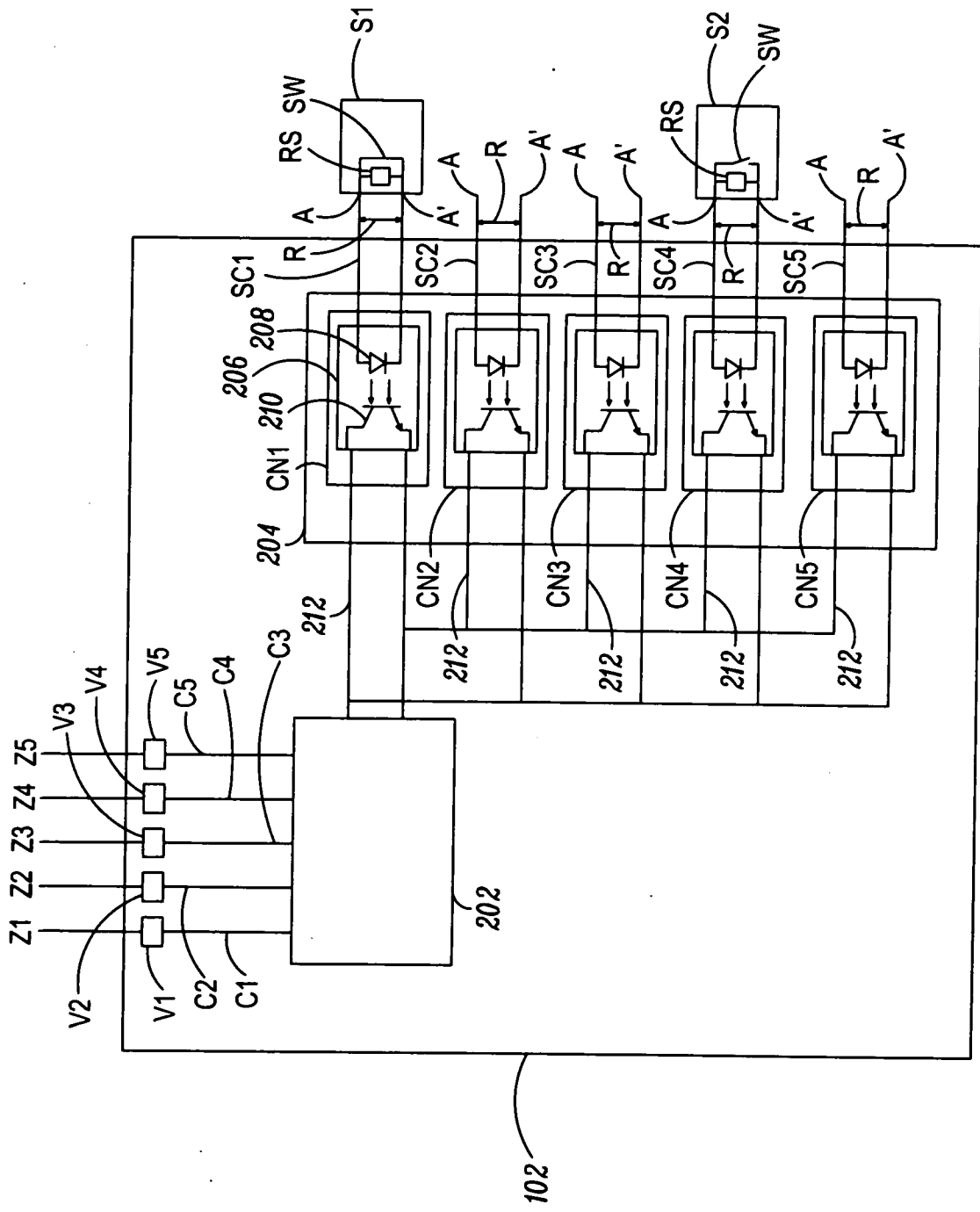
接，尤其是一濕度感測器和一雨水感測器。

15. 依據申請專利範圍第 1 項所述的灌溉控制系統，其中一個或多個灌溉管道可以根據不與該等感測器連接器任何一個連接的一附加的感測器的狀況而附加地控制。

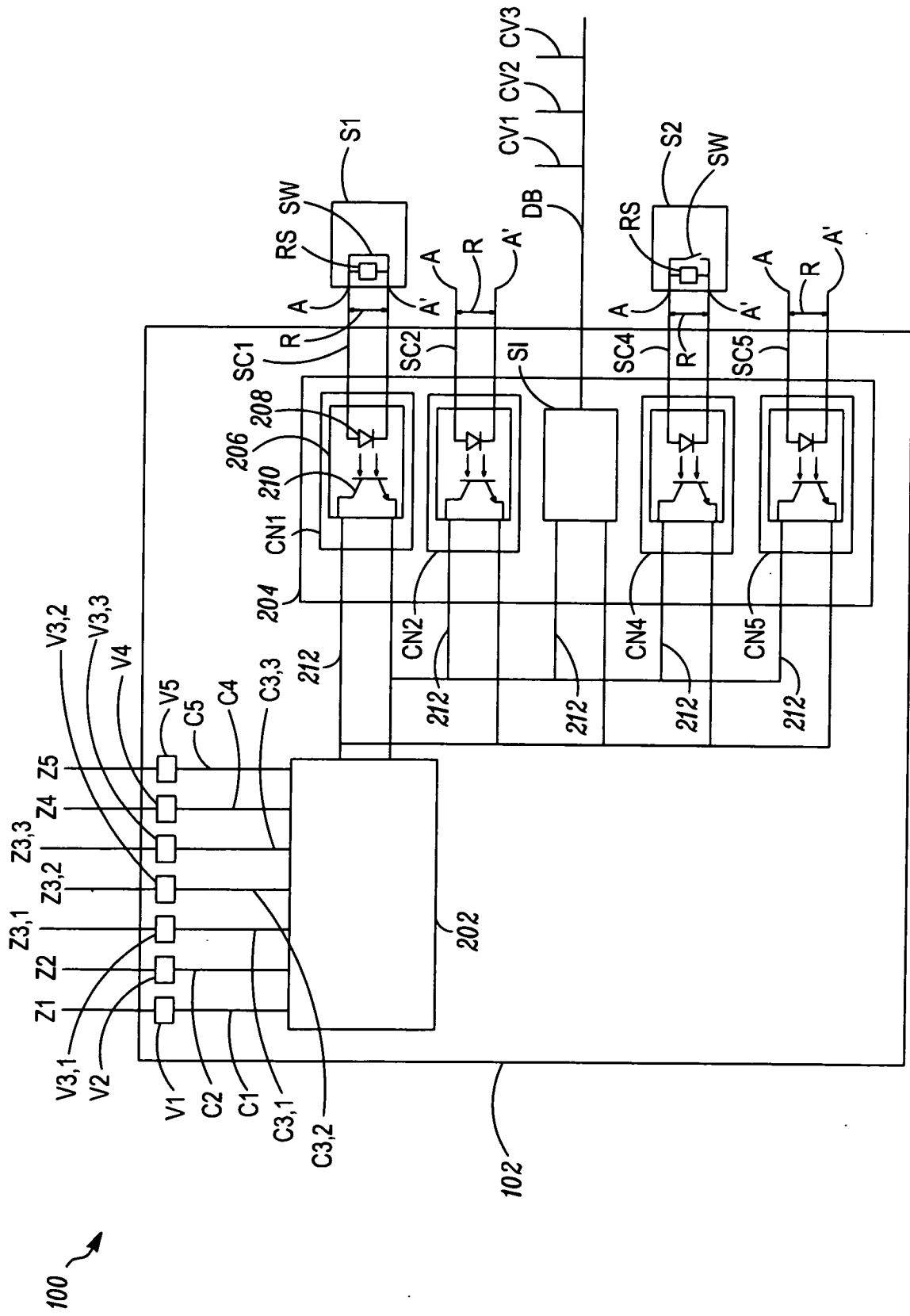
八、圖式：



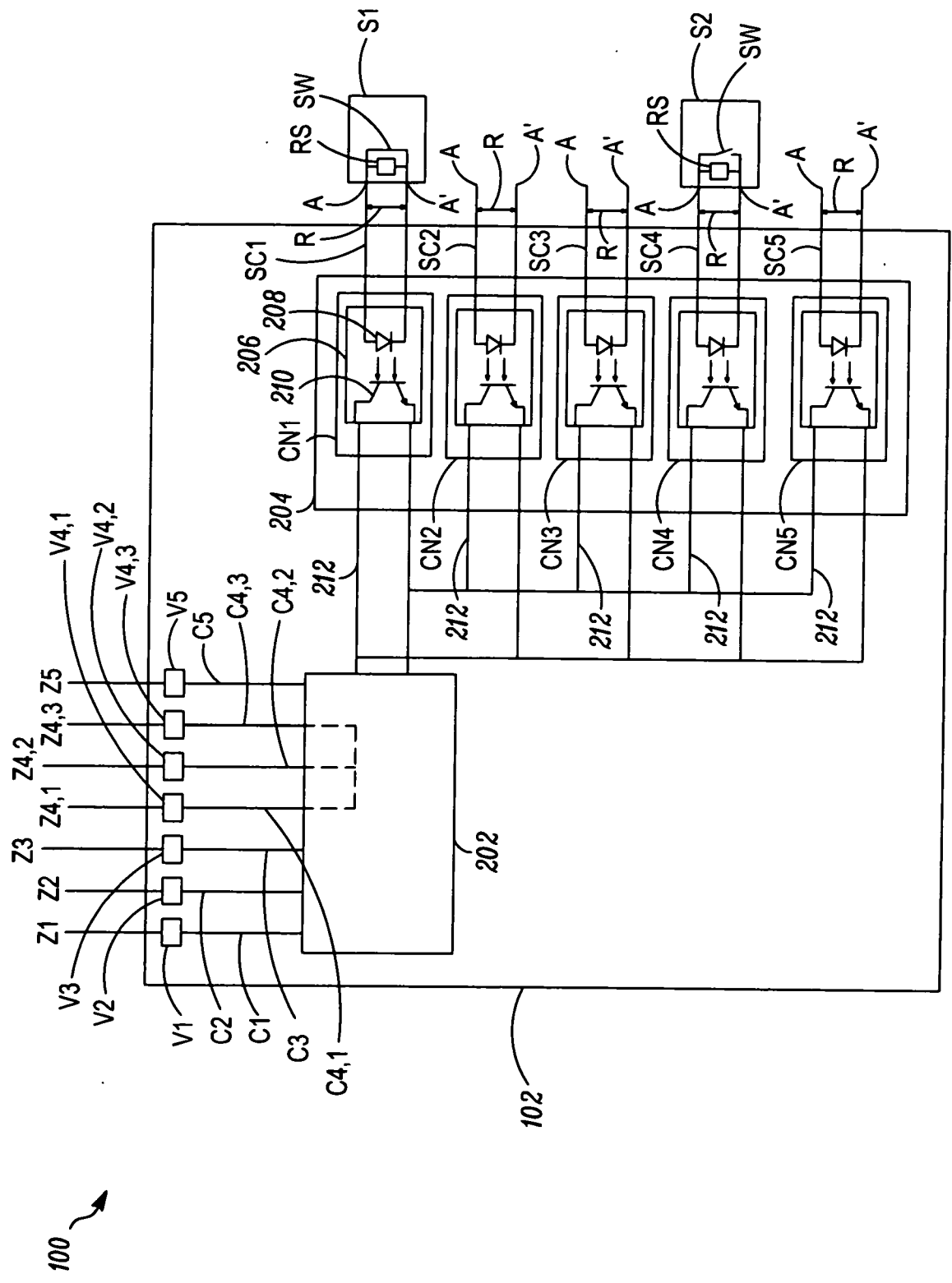
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

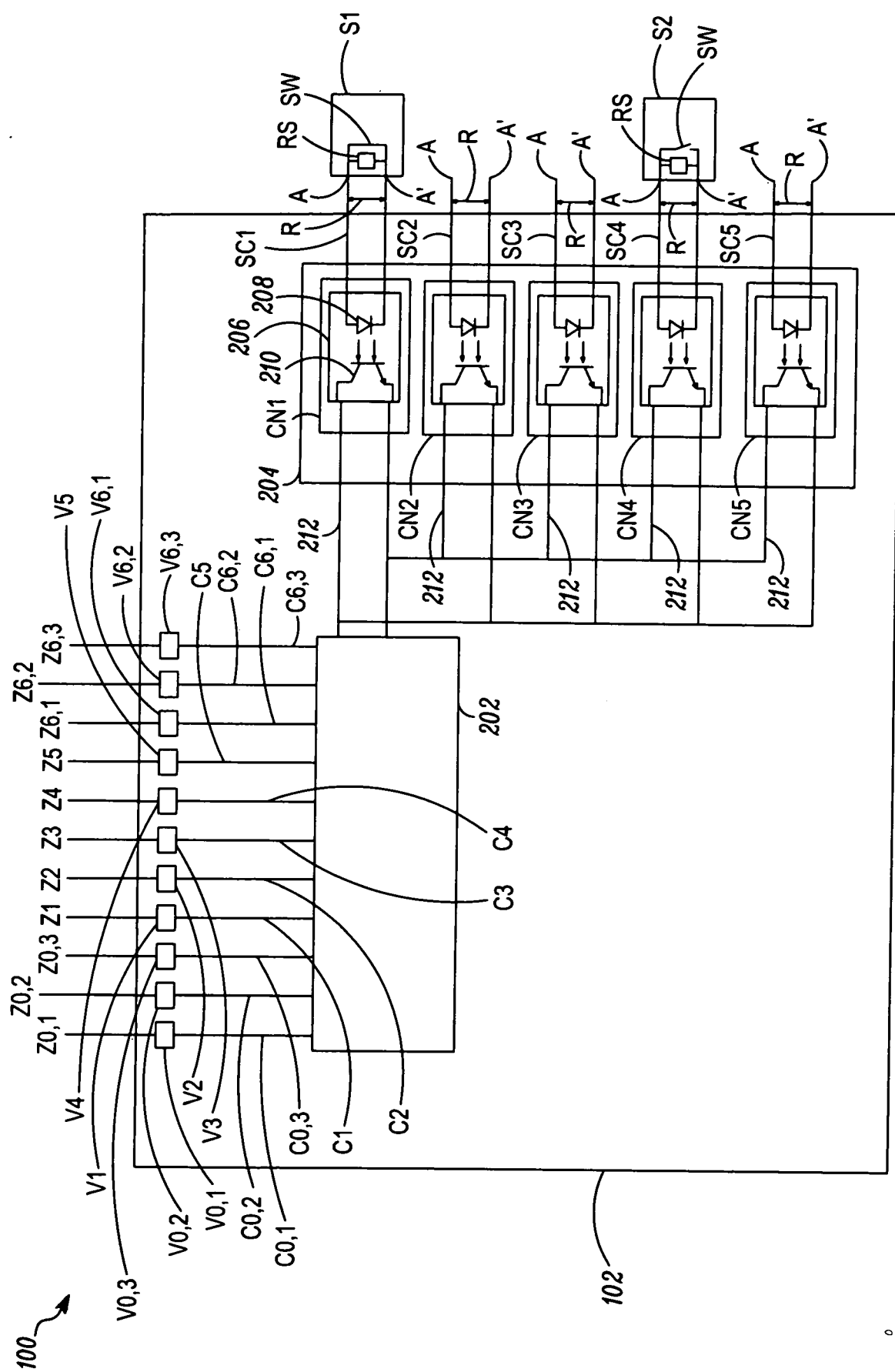


圖 5