

發明專利說明書

200529690

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93135714

※申請日期：93.11.19

※IPC 分類：H05B1/00

一、發明名稱：(中文/英文)

雙線層之加熱系統

TWO-WIRE LAYERED HEATER SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商華特羅電子製造公司

WATLOW ELECTRIC MANUFACTURING COMPANY

代表人：(中文/英文)

路易斯 P 史丁豪瑟

STEINHAUSER, LOUIS P.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密蘇里州聖塔路易斯市雷客藍街 12001 號

12001 LACKLAND ROAD, ST. LOUIS, MO 63146, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

**三、發明人：**(共 4 人)

**姓 名：**(中文/英文)

1. 肯尼士 F 費尼渥  
FENNEWALD, KENNETH F.
2. 威廉 A 麥當維三世  
MCDOWELL III, WILLIAM A.
3. 凱文 佩思其  
PTASIENSKI, KEVIN
4. 路易斯 P 史丁豪瑟  
STEINHAUSER, LOUIS P.

**國 籍：**(中文/英文)

- 1.-4.均美國 U.S.A.

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003 年 11 月 21 日；10/719,327

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係大致有關於電加熱器與控制器，且更特定言之係有關於層式加熱器之溫度感測。

### 【先前技術】

層式加熱器一般使用在空間受限、當需要在橫跨一表面變化其加熱輸出、或在一極端淨化或具侵略性的化學應用中使用。層式加熱器一般包含不同材料之片層，也就是說被施加於基板之介電材料與電阻材料。介電材料首先被施加於基板，且提供在基板與電阻材料之間的電氣隔離，且同時最小化在操作期間之電流滲漏。電阻材料在一預設樣式之下被施加於介電材料，且提供一電阻式加熱器電路。層式加熱器同時包括一導線，其連接電阻式加熱器電路至加熱器控制器，及一過模塑材料，其可保護導線與電阻電路之界面處。如前所述，層式加熱器為可高度配合客戶需求以應用於多種變化之加熱器。

層式加熱器可能是"厚"膜層、"薄"膜層、或"熱熔射"、及其他的，其中在此等型式層式加熱器之主要差異為形成片層之方法。例如，厚膜層加熱器之片層一般採用諸如網版印刷電路、貼印應用、或膜層列印頭及其他的程序所形成。用於薄膜層加熱器之片層一般採用諸如離子電鍍、濺鍍、化學氣相沉積(CVD)、及物理氣相沉積(PVD)之沉積過程及其他的所形成。尚有其他不同於薄與厚膜層技術之製程為熱熔射，其可能包括舉例之火焰噴塗、電漿噴塗、電弧噴

塗、及HVOF(高速火焰熔射)、及其他的。

已知採用層式加熱器之系統一般包括一分離的溫度感測器，其經由另一組電氣導線被連接於控制器，再加上另一組用於電阻式加熱器電路之導線組。溫度感測器通常是被設置在靠近膜層加熱器及/或為提供加熱器具有溫度迴饋以用於加熱器控制之處理器的某些位置之熱電耦。無論如何，熱電耦為相對地佔容積、需要額外的電氣導線、及相對地無法快速。替代的，一種RTD(電阻式溫度偵測器)可被結合在層式加熱器之內如同一個別的片層，為獲得更準確的溫度讀取值，及相較於傳統熱電耦可降低所需要的空間。不幸的是，RTD亦需要經由一額外的電氣導線組通聯於控制器。對於採用有大數量溫度感測器之系統，用於每一感測器之相關聯電氣導線的數目為實質的大且造成整體加熱系統之增加容積與複雜性。

例如，此等應用之一為電氣導線對於附加有射出成形模製系統之加熱系統的增加容積與複雜性。射出成形模製系統且特別是熱澆道系統，通常包含用於高度氣穴壓模之大量噴嘴，其中數個零件在單一循環或射出中被模製。噴嘴通常被加熱以改進樹脂流動，因此在系統中的每一噴嘴，用於噴嘴加熱器之相關電氣導線組及用於被放置在靠近加熱器及/或處理器之至少一溫度感測器(例如熱電耦)的電氣導線組，必須由一控制系統繞線至每一噴嘴。電氣導線之繞線為一般使用臍帶所完成，其由控制系統分佈至熱澆道模製系統。此外，繞線槽一般被輾壓進入模製系統之板片

以繞線導線至每一噴嘴，因此增加電氣導線之數目將外加熱澆道模製系統之成本與複雜性，且造成整體射出成形模製系統增加容積。

**【發明內容】**

在一較佳構造中，本發明提供一種包含一厚膜層加熱器與一雙線路控制器之加熱系統。厚膜層加熱器由一基板、一配置在基板上之介電層、及一配置在介電層上之電阻層所構成，其中該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得電阻層為加熱元件暨溫度感測器。此外，一保護層被配置在電阻層之上及雙線路控制器利用電阻層之電阻值以決定厚膜層加熱器之溫度，且由是控制加熱器溫度。

在另一構造中，本發明提供一種包含至少一電阻層之層式加熱器，其中該電阻層具有充份之電阻特性的溫度係數，使得電阻層為一加熱元件暨一溫度感測器。層式加熱器進一步包含一被連接至電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層之電阻以決定溫度，且由是控制加熱器溫度。在本發明之不同的構造中，層式加熱器為一厚膜層加熱器、一薄膜層加熱器、一熱熔射加熱器、及一溶膠-凝膠加熱器。

在另一構造中，本發明提供一種包含至少一熱澆道噴嘴及至少一被配置在靠近熱澆道噴嘴附近之電阻層，其中電阻層具有充份之電阻特性的溫度係數，使得電阻層為一加熱元件暨一溫度感測器。加熱系統進一步包含一被連接至電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層

之電阻以決定溫度，且由是控制加熱器溫度。

此外，本發明提供一種可用於具有至少一溫度感測器輸入與一電力輸出之現有溫度控制器所使用之加熱系統。本發明為一改良式，其包含至少一具有至少一電阻層之層式加熱器，其中該電阻層具有充份之電阻特性的溫度係數，使得電阻層為一加熱元件暨一溫度感測器。其改良處進一步包含至少一被連接至層式加熱器與溫度控制器之雙線路模組，其中該雙線路模組利用電阻層之電阻以決定層式加熱器之溫度，且傳送層式加熱器之溫度至溫度控制器輸入，及溫度控制器傳送電力輸出至雙線路模組。

在另一構造中，本發明提供一種包含具有至少一電阻層之層式加熱器，其中該電阻層具有充份之電阻特性的溫度係數，使得電阻層為一加熱元件暨一溫度感測器。該加熱系統進一步包含一被連接至電阻層之電氣導線，及一經由電氣導線被連接至電阻層之控制器，其中該控制器利用電阻層之電阻以決定溫度，且由是控制加熱器溫度。此外，一被連接至層式加熱器與一電力源的共用迴路裝置被連接至控制器，其中該共用迴路裝置提供一由層式加熱器至控制器之電氣迴路，使得僅需要單一繞線用於加熱系統之操作。

依據本發明之一種方法，所提供之層式加熱器的操作包含經由一組連接至層式加熱器之電阻元件的導線供應電力至加熱器，且經由一組通聯於層式加熱器之導線的雙線路控制器計算電阻元件之溫度，其中該電阻元件為一加熱元

件暨一溫度感測器。在另一樣式中，該方法被用以操作連同於熱澆道噴嘴之層式加熱器。

本發明之進一步領域中將可由在下文所提供之詳細說明中明顯的瞭解。其應瞭解該詳細說明與特定範例雖然指出本發明之較佳具體實例，其僅用於舉例之目的非用以限制本發明之範圍。

### 【實施方式】

以下之敘述僅做為較佳具體實例特性之範例，非用以限制本發明、及其應用、或使用。

圖1舉例說明本發明之一項構造的簡化加熱系統方塊圖樣式，且大致以參考編號10標示。加熱系統10包含一層式加熱器12、一雙線路控制器14，其較佳的以微處理器為基礎、及一位於雙線路控制器14之內或被連接於雙線路控制器14之電源16。如圖式之層式加熱器12經由單一組電氣導線18被連接於雙線路控制器14。電力經由電氣導線18被提供至層式加熱器12，且層式加熱器12之溫度資訊經由傳送至雙線路控制器14之同一組電氣導線18的指令中所提供。更特別的是，雙線路控制器14依據所計算之電阻以決定層式加熱器12之溫度，其技術之一將敘述如下。雙線路控制器14接著傳送信號至電源16，由是控制層式加熱器12的溫度。因此，僅需要有單一組的電氣導線18而非一組用於加熱器及一組用於溫度感測器。

接下來參考圖2，其顯示層式加熱器12之一種構造，其包含數個配置在基板20上之片層，其中該基板20可以是配置

在靠近將被加熱之構件或裝置的個別元件、或構件或裝置之本身。如圖所顯示，片層較佳的包含一介電層22、一電阻層24、及一保護層26。介電層22提供在基板20與電阻層24之間的電氣隔離，在基板20上所配置之厚度方面相對應的於層式加熱器12之電力輸出。電阻層24被配置在介電層22上，且依據本發明提供二個主要功能。首先，電阻層24為用於層式加熱器12之電阻式加熱器電路，因此可加熱基板20。再者，電阻層24亦是溫度感測器，其中電阻層24之電阻被使用以決定層式加熱器12之溫度，此將敘述如後。保護層26為較佳的一絕緣體，無論如何依據特定加熱應用之需求亦可使用諸如導電材料之其他材料，其皆屬於本發明範圍之內。

進一步說明，端末墊片28被配置在介電層22與電阻層24之間且接觸電阻層24。如前所述，電氣導線30接觸端末墊片28且連接電阻層24於雙線路控制器14(未於圖中示出)，用於電力輸入且用於傳送加熱器溫度資訊至雙線路控制器14。此外，保護層26被配置在電阻層24上面，較佳的為用於電氣隔離之一種介電材料且相對於操作環境保護電阻層24。因為電阻層24功能如同加熱元件與溫度感測器二者，僅需要一組電氣導線30(例如雙線)用於加熱系統10，而非一組用於層式加熱器12及另一組用於分開的溫度感測器。因此，經由使用依據本發明之加熱系統10，用於任何指定加熱系統之電氣導線的數目可被降低達50%。此外，因為整個電阻層24為一溫度感測器加上加熱元件，可偵知整個加

熱元件之溫度而非如同諸如熱電耦之傳統溫度感測器僅可偵知單一點處的溫度。

在本發明如圖3a所示之另一構造中，在此方式中的電阻層24被配置在基板20上，其中基板20不是導電性且不需要經由一分別的介電層達到電氣隔離。如圖顯示，保護層26如先前所述配置在整個電阻層24上。在圖3b顯示之另一構造中，電阻層24被配置在基板20上，且未設有介電層22及沒有保護層26。如前所述，本發明之加熱系統10可在至少一片層情形下操作(就是電阻層24)，其中該電阻層24為兼具加熱元件與溫度感測器二者。其他未在此文中敘述之功能性片層的組合，可依據特定應用之需求被使用，其皆屬於本發明範圍之內。

一般而言，層式加熱器12被構造成以附加於多種需要被加熱之裝置所操作，其中之一為將敘述如後之用於射出成形模製系統之熱澆道噴嘴。此外，層式加熱器12為較佳的一種厚膜層加熱器，其採用本發明一種樣式之膜層列印頭所製造。採用厚膜層製程之片層如同美國專利公開案第5,973,296號所提出與說明，共同讓與本案申請權人且其全文以引用的方式併入本文中參考。此外厚膜層處理可包括舉例說明之諸如網版列印、噴塗、滾捲、及轉印與其他方式。

無論如何，在另一構造中，層式加熱器12為一薄膜層加熱器，其中該等片層採用諸如離子鍍、濺鍍、化學氣相沉積(CVD)、及物理氣相沉積(PVD)、及其他的薄膜層製程所

形成。諸如在美國專利公開案第6,305,923、6,341,954、及6,575,729號所揭示之膜層製程，全文以引用的方式併入本文中參考，可被使用於在此文中說明之加熱系統10，其皆屬於本發明範圍之內。在另一構造中，層式加熱器12為熱噴鍍加熱器，其中該片層採用諸如火焰噴塗、電漿噴塗、電弧噴塗、及HVOF(高速火焰熔射)、及其他的熱噴鍍製程所構造。在另一構造中，層式加熱器12為一"溶膠-凝膠"加熱器，其中該片層採用溶膠-凝膠材料所構造。一般而言，溶膠-凝膠片層係採用諸如浸塗、捲旋、或塗刷、及其他的製程所形成。因此，在此文中所使用"層式加熱器"名詞應該被建構成為包括包含有至少一功能性片層(例如，僅有電阻層24、電阻層24與保護層26、介電層22與電阻層24與保護層26、及其他的)之加熱器，其中該片層之形成係經由相關聯於厚膜層、薄膜層、熱噴鍍、或溶膠-凝膠、及其他的製程，施加或聚積材料於基板或另一片層所形成。此等製程亦稱之為"層化製程"或"層化加熱器製程"。

為了電阻層24可提供溫度感測器加上加熱元件之二種功能，電阻層24為較佳的由一種具有相對高溫度係數之電阻材料(TCR)所構成。當金屬之電阻隨著溫度增加，在任何溫度 $t(^{\circ}\text{C})$ 之電阻為：

$$R=R_0(1+\alpha t) \quad (\text{公式1})$$

其中： $R_0$ 為某些參考溫度(通常為 $0^{\circ}\text{C}$ )之電阻，及 $\alpha$ 為電阻之溫度係數(TCR)。因此，為決定加熱器之溫度，加熱器之電阻以敘述如後之雙線路控制器14所計算。在一構造

中，加熱器之端電壓與流過電流係採用雙線路控制器14所量測，且依據歐姆定律計算電阻。對於熟習該項溫度量測技術者可依據電阻式溫度偵測器(RTDs)與已知的TCR，利用公式1或相似公式接著計算出電阻層24之溫度且用於控制加熱器。

因此，在本發明之一項構造中，一相對的高TCR為較佳的，使得溫度的小變化造成電阻的大變化。因此，包括諸如白金(TCR=0.0039  $\Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$ )、鎳(TCR=0.0041  $\Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$ )、或銅(TCR=0.0039  $\Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$ )、及在其中合金成分之材料為較佳的用於電阻層24。

無論如何，在本發明之其他構造中，用於電阻層24之材料不需要必然的具有高TCR。例如，一種負TCR材料或一種具有非線性TCR材料，應該亦屬於本發明之範圍內，只要TCR為可預測的。如果所賦予材料之TCR為已知、如果其所量測的是在必要的精度範圍內、及如果是可重複或可預測，那麼該材料可被使用以決定加熱系統10之溫度。此等TCR(包括如所敘述之相對高TCR材料)，在下文中稱之為具有充份之TCR特性。如前所述，在此文中所敘述之材料與它們的相關高TCR，不應被建構為限制本發明之範圍。在此文中所敘述之相對高TCR，為本發明之一種較佳的構造。

至於其他充份之TCR特性，用於電阻層24之材料必須不會顯現過度"漂移"，其為多種電阻元件改變特性之傾向，諸如容積電阻係數或TCR、延時。因此，用於電阻層24之材料在漂移方面為較佳的穩定或可預測，無論如何對於超

時之漂移可經由雙線路控制器 14 之調校予以補償，此將敘述如後。此外，漂移可經由加熱器之"預燒"以誘導任何可能在橫跨時間歷程發生之電阻飄移而予以減少或略去。如前所述，電阻層 24 為較佳的一種具有相對地高溫度係數電阻之材料，且其在漂移關係方面為穩定的。無論如何，如果漂移是可預測的，材料可被用於電阻層同時屬於本發明範圍之內。

在本發明之一項構造中，電阻層 24 係以如前所述之列印一種電阻材料在介電層 22 上所形成。特別的是，二種電阻材料 RI1 與 RI2 在本發明被測試使用時，其中 RI1 之 TCR 在接近  $0.0008 \text{ } \Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$  與接近  $0.0016 \text{ } \Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$  之間，且 RI2 之 TCR 在接近  $0.0026 \text{ } \Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$  與接近  $0.0040 \text{ } \Omega / \Omega / ^\circ\text{C}$  之間。此外，RI1 與 RI2 之溫度漂移在不同的溫度下測試，且漂移變化由 RI1 的大約 3% 與 RI2 的大約 10%。藉由前述之"預燒"，顯示出漂移已被減少至 RI1 的大約 2% 與 RI2 的大約 4%。用於電阻層 24 之材料及它們的相對應 TCR 數值與溫度漂移，在此文中所敘述為示範性的特性，非用以建構限制本發明之範圍。先前提出任何具有充份 TCR 特性之電阻材料可被用於電阻層 24，其皆屬於本發明範圍之內。

因為依據本發明使用具有溫度感測器能力之數種層式加熱器，雙線路控制器 14 必須具有加熱器之特定資訊(且特別是有關於電阻層 24)，以正確的調校整體加熱系統。用於此等調校之必要參數包括耐寒性、耐寒值被量測之溫度、及特定的 TCR 特性(位於一溫度之 TCR 及 / 或橫跨一溫度範

圍)，以由加熱器之電阻計算出加熱器的溫度。較佳地，系統將如下所述利用雙線路控制器14依據所量測的電壓與電流自動地計算每一層式加熱器12之耐寒性。此外，每一層式加熱器12之TCR特性必須採用手動及/或電氣方法被輸入系統(例如雙線路控制器14)。此等數值可個別的或用於全部層式加熱器12之單一數值以輸入，端視諸如用於電阻層24之材料是否來自於一共通的製造批次。無論如何，調校資料，也就是耐寒性、耐寒溫度、及每一層式加熱器12之TCR為較佳的被輸入雙線路控制器14，用於更為準確的及控制加熱系統10之操作。

有多種提供每一層式加熱器12之TCR特性與耐寒資料至雙線路控制器14的方法可被採用，其皆屬於本發明範圍之內。例如，每一層式加熱器12可包括一條碼，其可由操作者掃描以下載耐寒資料與TCR特性至雙線路控制器14。另一實施例，一晶片智慧卡或其他電氣裝置可被附裝於每一層式加熱器12，其可相似地由操作者掃描以下載調校資料至雙線路控制器14。同時在另一構造中，調校資料可經由網際網路(例如經由一供應商網頁)被下載至雙線路控制器14。在一替代實施例，TCR特性與耐寒資料可被預可程式輸入雙線路控制器14。

除了用於電阻資料與TCR之調校，用於電氣導線30之電阻的補償，亦將依據本發明由加熱系統10所提供。因為電氣導線30將增加電路之電阻，如果未對於所增加之電阻進行補償，將有可能造成溫度錯誤。此外，用於電氣導線30

之材料可能具有一TCR值高於電阻層24之TCR值，其將造成外露於較高溫度之電氣導線30的部位產生更多電阻。因此，雙線路控制器14亦提供用於導線電阻之調校。

雙線路控制器14為較佳地被設計帶有溫度調校能力，其進一步降低由於漂移造成長時距的溫度錯誤。溫度調校方法之一為藉由使用一或多個既存的熱電耦或其他既存的溫度感測器所完成，以確知溫度與溫度穩定性二者。來自於熱電耦之溫度資料接著被傳送至雙線路控制器14用以計算電阻。此外所量測層式加熱器12之耐寒性的改變，可被用以適當的計算新的TCR特性數值。在溫度調校之另一樣式中，雙線路控制器14為較佳地包含一用於溫度補償參數之輸入的調校補償特徵。當層式加熱器12之位置為遠離於所希望感測溫度之最佳位置有某些距離時，此等補償為所希望的。因此，溫度補償參數可被使用，使得加熱系統10所提供之溫度，其更為接近代表在最佳位置之實際的溫度。

接著就圖4a-4c所示之層式加熱器12的構造說明，電阻層24為較佳的被配置在介電層22上，其樣式40將產生針對所將加熱之指定基板或元件所希望具有之溫度輪廓。圖4a顯示之電阻層24a係依據基板20a之矩形輪廓所產生之矩形樣式40a。圖4b顯示之電阻層24b係依據基板20b之圓形輪廓所產生之圓形樣式40b。圖4c所顯示之電阻層24c係依據基板20c之柱形輪廓所產生之螺旋形樣式40c。此外，樣式40a-c的寬度"W"及/或節距"P"亦可能依據加熱系統之特定加熱需求予以改變。因此，電阻層24a之樣式為較佳的針對每一

加熱系統10之應用予以客製化。在此文中舉例之樣式僅為範例，非企圖用以限制本發明之範圍。

層式加熱器12包括其每一片層與末端墊片28亦可依據美國專利公開案第6,410,894、6,222,166、6,037,574、5,973,296、及5,714,738號所建構，其共同讓與本發明且其全文以引用的方式併入本文中參考，其皆屬於本發明範圍之內。此外，未被涵括於文中之針對專利案的釐清與參考用之相關另項材料、製造技術、及建構處理方式的他項特性，對於此等他項特性將併入本文中參考。

## **雙線路控制器(14)**

雙線路控制器14構造之一，如圖5之方塊圖所示。如圖顯示之雙線路控制器14大致包含一電源50、一電壓與電流量測元件52、一電力調節器元件54、及一通聯於層式加熱器12之微處理器56。微處理器56亦通聯於一通聯組件58，其中來自於加熱系統10的特定輸出(例如溫度讀取數)被遞送出且同時可提供該等輸入(例如更新之TCR值、調校數據、溫度設定點、電阻設定點)至加熱系統10。

接著參考圖6，為更詳細說明雙線路控制器14之電壓量測元件52。一般而言，雙線路控制器14在交流電循環跨過0值期間施加直流電偏壓或低強度直流電至層式加熱器12，以致電流數值乘上一公稱的加熱器電阻產生產生一電壓，其為高於在跨過0值之全波形電壓，在0值的每一側邊保持有一時段。在此時段，層式加熱器12之電壓被放大且相較於參考電壓，及接著控制提供至層式加熱器12之電力，此

將在此文中進一步敘述。在美國專利公開案第4,736,091號有進一步說明直流電偏壓之應用，其共同讓與本發明之應用，其全文以引用的方式併入本文中參考。在本發明另一構造中，交流電流可被用於偏壓以取代直流電偏壓以決定層式加熱器12之電阻。

如圖式顯示之雙線路控制器14包含一電晶體60、一二極體62、及一第一電阻64，其中第一電阻64結合層式加熱器12形成電壓分配器。對於直流電偏壓，在跨過0值期間電晶體60被開啟一短暫期間(例如200  $\mu$ s)，且當加熱器正接收電力之負值半循環期間進一步限制電流流過電源50(未於圖中示出)。此外，當層式加熱器12正接收電力之正值半循環期間，二極體62可限制電流流過電源50。層式加熱器12之輸出接著經由一第二電阻66被傳送與且進入一包含有放大器70與電阻72、74、及76之運算放大器電路68。因此放大器70之輸出電壓被用以計算電阻及決定層式加熱器12之溫度，其中該放大器70之輸出電壓為在微處理器56內之類比對數位轉換所讀取。此外，在直流電偏壓期間，將放大器70之輸出電壓由類比信號轉換成為數位信號，且如果所計算的電阻或層式加熱器12溫度經藉由一控制運算法則決定出需要有來自於層式加熱器12之額外的電力，一來自於開路控制80之選通脈衝將被遞送至層式加熱器12。如進一步顯示，一場效電晶體82釘住放大器70之輸入，因此可防止放大器70在正接收電力期間於正與負半循環期間被過度驅動。

將進一步敘述如後之微處理器56，一般經由輸出控制84、偏壓控制86、及加熱器輸入88通聯於所顯示之電路。此外，微處理器56進一步包含韌體90及/或軟體(未於圖中示出)。韌體90可被可程式用於多種功能，此等包括但不限於依據IEEE 519之允許電力的半循環遞送或全循環電力以改進可控制能力。在進一步範例中，韌體90可包括控制運算法則以補償熱能暫態回應與其他如前所述之調校資料。因此，將微處理器56結合直流電偏壓電路使用以決定層式加熱器12溫度及更有效的控制提供電力至層式加熱器12。

在圖7進一步分解雙線路控制器14。電源50為較佳的非隔離式且如圖顯示之電容式耦合於線性調節器100。因此視操作所需將調節電源50之交流電力向下至特定的數值。進一步顯示，來自於電源50之通聯於微處理器56的跨過0值正旋波(直流電偏壓)。在跨過0值期間，直流電偏壓經由電晶體102、二極體104、及電阻106所施加。跨過層式加熱器12之電壓被放大且以放大器108所補償，且放大器110被使用供做在微處理器56內之用於溫度變異的類比對數位轉換之參考。

在層式加熱器12之端電壓與電流值的改變之量測係採用雙放大器112、114及類比開關116、118所完成，其中電壓信號之改變係經由放大器112與類比開關116、及電流改變係經由放大器114與類比開關118。如進一步顯示，電流之改變係使用並聯電阻116所量測。此外，雙線路控制器14包含一開路控制120，其在跨過0值期間為不導電且在每一

半循環期間為導電。在直流電偏壓期間，如果所量測的電阻經控制運算法則決定出需要來自於層式加熱器12之額外的電力，將發生一類比對數位轉換且由開路控制120遞送一脈衝。因此，在圖7顯示電路圖中提供二種計算電阻之方法，即以直流電偏壓電路與並聯電阻電路。此外，雖然本發明為較佳的量測電壓與電流以決定電阻，替代方式為可採用諸如電壓開門或亦可採用已如電流以決定電阻，其皆屬於本發明範圍之內。

在另一構造中，開路控制120為較佳的隨機觸發開路控制，使得層式加熱器12可在高導電角度被觸發以減少在取樣期間被遞送至層式加熱器12之能量數量。例如，在160度與340度之導電角度下觸發層式加熱器12可令在120 Hz具有充份之取樣同時降低輸送能量至層式加熱器12。替代的，僅在160度或僅在340度取樣應該是要產生60 Hz之取樣速率，同時進一步減半能量輸入。此外，當採用隨機觸發開路控制，當溫度(或在其他的構造中的電阻)趨近於設定點時，可採用任何速率功能以在較小遞增量中遞送能量。因此，層式加熱器12在愈來愈高的導電角度被觸發進入全線循環。

如進一步所顯示，對於雙線路控制器14之通聯進與出發生於微處理器56之對向側邊。通聯組件58包含一串列光隔離器122、124、及126，加上無線電收發機128。因此，通聯可經由多種通信協定所完成，包括在此文中做為舉例之RS-485通聯。除了其他功能以外，可利用此通聯界面輸入

調校資料。

韌體 90 經由如圖顯示之連接之 ISP(線上程式燒錄開發軟體)被載入微處理器 56。因此，在雙線路控制器 14 內之特定修改的設定(包括如同前述之輸入調校資料)可在一有效方式下完成。

如圖 7 所詳細敘述之特定電路元件連同電路元件之數值與構造(例如電阻值、電容值及其他的)為雙線路控制器 14 之一種構造的範例，其不應構成本發明之限制範圍。如前所述，替代電路元件、構造、及數值以及電阻量測電路拓撲邏輯可被應用在此文中所定義之雙線路控制器，其皆屬於本發明範圍之內。

### 熱澆道噴嘴應用

依據本發明原理之加熱系統 10 的一項已知應用方式，為應用於如圖 8 所示之射出成形模製系統的熱澆道噴嘴。熱澆道噴嘴 150 為一般被配置在熱操作模系統 152 之內，其進一步包含複數個模繞線槽 154，提供用於電氣導線(未於圖中示出)之繞線，其被配置在靠近熱澆道噴嘴 150 至在此文中說明的雙線路控制器(未於圖中示出)。因為每一加熱器形同兼具加熱元件與如同溫度感測器二者，每一加熱器僅需要有一組導線而非一組導線用於加熱器與一組導線用於溫度感測器。結果，穿過模繞線槽 154 分佈之導線的數量被減少一半，且相關容積與複雜性可極劇地減少。

此外，射出成形模製系統裝備一般包括一臍帶 164，其由控制器分佈至熱操作模系統 152，全部導線與其他導線電氣

元件被配置在其中。藉由本發明所極劇地減少導線之數量，臍帶164之大小與容積同樣極劇地減少。此外，因為是以加熱器之整個電阻層感測溫度，所感測之溫度係跨過一長度而非如同傳統熱電耦般之點狀處。

如圖9、10所示，更詳細說明用於熱澆道噴嘴150'之加熱系統。加熱系統200包含一配置在熱澆道噴嘴150'之本體203周圍的層式加熱器202、一經由單一組導線205通聯於層式加熱器202之雙線路控制器204。層式加熱器202進一步包含一基板206，其被構造以密接在熱澆道噴嘴150'之幾何外形(圖式為柱形)周圍。層式加熱器202進一步包含一配置在基板206上之電阻層208、一配置在電阻層208上之電阻層210、及一配置在保護層214上之保護層214。如進一步顯示，端末墊片216被配置在電阻層208上且接觸於電阻層210。如前所述，電氣導線205接觸端末墊片216且連接電阻層210至雙線路控制器204。結果，對於加熱系統200僅需要有一組電氣導線205，而非一組用於層式加熱器202及另一組用於不同的溫度感測器。

如圖11所示，在另一種構造中的層式加熱器202'被配置在熱澆道噴嘴150'之外表220上，而非如先前敘述的在不同的基板上。類似地，層式加熱器202'包含被配置在外表220上之介電層208'、一被配置在介電層208'上之電阻層210'、及一被配置在電阻層210'上之保護層214'。端末墊片216'為類似地被配置在介電層208'上，且接觸電阻層210'。如同進一步所顯示，單一組導線205'連接加熱器202'至雙線路控制器

204'。

在本發明之另一構造中，依據本發明之一模組化方式可在如圖12所設置與說明之現有採用分離式溫度感測器(例如熱電耦、電阻式溫度偵測器)之現有控制器，更新加熱系統。如圖式，雙線路模組230被設置在層式加熱器232與已存在溫度控制器234之間。溫度控制器234包含溫度感測器輸入236與電力輸出238。雙線路模組230因此包含如前所述之雙線路電阻量測電路，且在雙線路模組230之內所計算之溫度被傳送至已存在之溫度控制器234的溫度感測器輸入236。依據此等溫度輸入，溫度控制器234經由電力輸出238控制層式加熱器232。如圖顯示其應瞭解電力控制可能是溫度控制器234之一部分或可能是個別的電力控制器240，其皆屬於本發明範圍之內。如前所述，已存在之溫度控制器可連同雙線路模組230被更新以實現本發明之加熱系統，而不需要幾乎完全重製作且修改現有系統。

參考如圖13所示，依據本發明之加熱系統的另一構造，其可舉例說明減少電氣導線，且大致標示為參考號碼300。加熱系統300包含一層式加熱器302與一操作如同前述之控制器304，其中層式加熱器302之一電阻層(未於圖中示出)同時為一加熱元件與一溫度感測器二者。加熱系統300進一步包含一電源306，在一本發明之構造中其較佳的為低電壓者，其提供電力至層式加熱器302。如圖顯示之層式加熱器302經由一單一電氣導線308與經由一設定為一共同迴路或中立端之裝置310(例如熱澆道噴嘴系統模組)的本體或構造

被連接至控制器304，其中共用迴路裝置310提供一由層式加熱器302至層式加熱器302之電氣迴路。加熱系統300使用裝置310材料之電氣導電特性以完成電氣電路，且因此需要限制電源306流過裝置310之電流強度。因此，因為使用裝置構造310以連接層式加熱器302至控制器304，可略去另一電氣導線，使該控制器304等效於"單一線束控制器"。

本發明之敘述僅做為特性之範例，因此其未脫離本發明實質之變異者，其皆屬於本發明範圍之內。此等變異不應視為脫離本發明之精神與範圍。

#### 【圖式簡單說明】

本發明將經由如下之詳細說明與伴隨圖式更易於完全瞭解，其中：

圖1為依據本發明原理之一項加熱系統的方塊圖；

圖2為依據本發明原理之一項層式加熱器之放大橫切面視圖；

圖3a為依據本發明原理之一項包含有一電阻層與一保護層之層式加熱器的放大橫切面視圖；

圖3b為依據本發明原理之一項僅包含有一電阻層之層式加熱器的放大橫切面視圖；

圖4a為依據本發明內容建構之一電阻層樣式之平面視圖；

圖4b為依據本發明原理建構之一第二電阻層樣式之平面視圖；

圖4c為依據本發明原理建構之一第三電阻層樣式之立視

圖；

圖5為依據本發明原理之一項雙線路控制系統之方塊圖；

圖6為依據本發明內容建構之一項雙線路控制系統之簡化電路概要圖；

圖7為依據本發明內容建構之一項雙線路控制系統之詳細電路概要圖；

圖8為依據本發明內容建構之應用於具有附加熱澆道噴嘴射之加熱系統的射出成形模製系統之高度氣穴壓模的立視圖；

圖9為依據本發明內容建構之一項熱澆道噴嘴加熱系統之側視圖；

圖10為依據本發明原理之沿著圖9切線A-A的熱澆道噴嘴加熱系統之側向剖視圖；

圖11為依據本發明內容建構之熱澆道噴嘴加熱系統之替代具體實例的側向剖視圖；

圖12為依據本發明原理之更新進入現有系統之模組化加熱系統之概要圖；及

圖13為依據本發明原理採用單一線束之加熱系統的方塊圖。

在諸圖式中，相同的參考編號標示相同之部件。

#### 【主要元件符號說明】

10	加熱系統
12	層式加熱器
14	雙線路控制器
16	電力源

18	電氣導線
20	基板
22	介電層
24	電阻層
26	保護層
28	終端襯墊
30	電氣導線
40	樣式
50	電力源
52	電壓量測元件
54	電力調節器元件
56	微處理器
58	通信組件
60	電晶體
62	第二極體
64	第一電阻
66	第二電阻
68	運算放大器電路迴路
70	放大器
72	電阻
74	電阻
76	電阻
80	開路控制
82	場效電晶體

84	輸出控制
86	偏壓控制
88	加熱器輸入
90	韌體
100	線性調節器
102	電晶體
104	二極體
106	電阻
108	放大器
110	放大器
112	放大器
114	放大器
116	並聯電阻
116	類比開關
118	類比開關
120	收發器
120	開路控制
122	光隔離器
124	光隔離器
126	光隔離器
150	熱澆道噴嘴
150'	熱澆道噴嘴
152	熱操作模系統
154	模繞線槽

164	臍帶
200	加熱系統
202'	加熱器
203	本體
204	雙線路控制器
204'	雙線路控制器
205	電氣導線
205'	導線
206	基板
208	電阻層
208'	介電層
210	電阻層
210'	電阻層
214	保護層
214'	保護層
216	終端襯墊
216'	終端襯墊
220	外表
230	雙線路模組
232	層式加熱器
234	溫度控制器
236	溫度感測器輸入
238	電力輸出
240	電力控制器

# 200529690

300	加熱系統
302	層式加熱器
304	控制器
306	電力源
308	電氣導線
310	共用迴路裝置

### 五、中文發明摘要：

本發明提供一種包含有與一雙線路控制器通聯之層式加熱器的加熱系統，其中層式加熱器之一電阻層同時為兼具加熱元件與溫度感測器二者。因此，雙線路控制器可利用阻抗層之電阻以決定層式加熱器之溫度，且經由一電源控制加熱器之溫度。此外，本發明提供一種可針對射出成形模製系統之熱澆道噴嘴所特定應用之雙線路控制器相通聯使用的層式加熱器之加熱系統。

### 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種加熱系統，包含：

一厚膜層加熱器，其界定：

一基板；

一被配置在基板上之介電層；

一被配置在介電層上之電阻層，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件暨一溫度感測器；及

一被配置在電阻層上方之保護層；及

一通聯於該厚膜層加熱器之雙線路控制器，其中該雙線路控制器採用該電阻層之電阻值以決定厚膜層加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

2. 一種加熱系統，包含：

一包含有至少一電阻層之厚膜層加熱器，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器採用該電阻層之電阻值以決定厚膜層加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

3. 一種加熱系統，包含：

一包含有至少一電阻層之薄膜層加熱器，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路

控制器利用電阻層之電阻值以決定厚膜層加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

4. 一種加熱系統，包含：

一包含有至少一電阻層之熱熔射加熱器，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層之電阻值以決定熱熔射加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

5. 一種加熱系統，包含：

一包含有至少一電阻層之溶膠-凝膠加熱器，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層之電阻值以決定厚膜層加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

6. 一種加熱系統，包含：

一包含有至少一電阻層之層式加熱器，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層之電阻值以決定層式加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

7. 如請求項6之加熱系統，其中該雙線路控制器包含一直流

電偏壓控制以用於該電阻層之電阻的計算。

8. 如請求項6之加熱系統，其中該雙線路控制器包含一交流電偏壓控制以用於該電阻層之電阻的計算。

9. 如請求項6之加熱系統，其中該雙線路控制器包含高導電角度觸發。

10. 如請求項6之加熱系統，其中該雙線路控制器包含一並聯電阻以用於該電阻層之電阻的計算。

11. 如請求項6之加熱系統，其中該雙線路控制器進一步包含一微處理器。

12. 如請求項6之加熱系統，其中該電阻層界定為由螺旋形、矩形、及圓形組成之群中所選出之一樣式。

13. 如請求項6之加熱系統，其中該雙線路控制器進一步包含韌體。

14. 一種加熱系統，包含：

一厚膜層加熱器，其界定：

一介電層；

一被配置在該介電層上之電阻層，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被配置在電阻層上方之保護層；及

一通聯於該厚膜層加熱器之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層之電阻值以決定厚膜層加熱器之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

15. 一種熱澆道噴嘴加熱系統，包含：

至少一熱澆道噴嘴；

一緊鄰於熱澆道噴嘴配置之基板；

一被配置在基板上之介電層；

一被配置在介電層上之電阻層，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被配置在電阻層上方之保護層；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器採用該電阻層之電阻值以決定加熱系統之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

16. 一種熱澆道噴嘴加熱系統，包含：

至少一熱澆道噴嘴；及

至少一緊鄰於該熱澆道噴嘴配置之電阻層，該電阻層具有充份之溫度係數的電阻特性，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

一被連接於該電阻層之雙線路控制器，其中該雙線路控制器利用電阻層之電阻值以決定加熱系統之溫度，且藉以控制加熱器溫度。

17. 一種可與具有至少一溫度感測器輸入與一電力輸出之現有溫度控制器一起使用之加熱系統，其改良處包含：

至少一層式加熱器，該層式加熱器包含有至少一電阻層，該電阻層具有充份之電阻特性的溫度係數，使得電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；及

至少一被連接至該層式加熱器與該溫度控制器之雙線

路模組，

其中該雙線路模組利用電阻層之電阻以決定層式加熱器之溫度，且傳送該層式加熱器之溫度至溫度控制器輸入，及溫度控制器傳送電力輸出至雙線路模組。

18.一種加熱系統，包含：

一包含有至少一電阻層之層式加熱器，該電阻層具有充份之電阻特性的溫度係數，使得該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器；

一被連接於該電阻層之電氣導線；

一經由該電氣導線被連接至電阻層之控制器，其中該控制器利用該電阻層之電阻值以決定加熱系統之溫度，且藉以控制加熱器溫度；

一被連接至該層式加熱器之共用迴路裝置；及

一被連接至該控制器之電力源，

其中該共用迴路裝置提供由該層式加熱器至該控制器之電氣迴路。

19.一種操作一層式加熱器之方法，包含以下之步驟：

經由一組連接至層式加熱器之電阻層的導線供應電力至層式加熱器；及

經由一組導線連接至層式加熱器之雙線路控制器計算電阻層之溫度，

其中該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器。

20.如請求項19之方法，進一步包含電阻數據調校之步驟。

21.如請求項19之方法，進一步包含導線調校之步驟。

22. 如請求項19之方法，進一步包含溫度調校之步驟。
23. 如請求項19之方法，進一步包含TCR調校之步驟。
24. 一種操作一結合一熱澆道噴嘴系統之層式加熱器的方法，包含以下之步驟：

經由一組連接至層式加熱器之電阻層的導線供應電力至層式加熱器；及

經由一組導線連接至層式加熱器之雙線路控制器計算電阻元件之溫度，

其中該電阻層為一加熱元件及一溫度感測器。

十一、圖式：

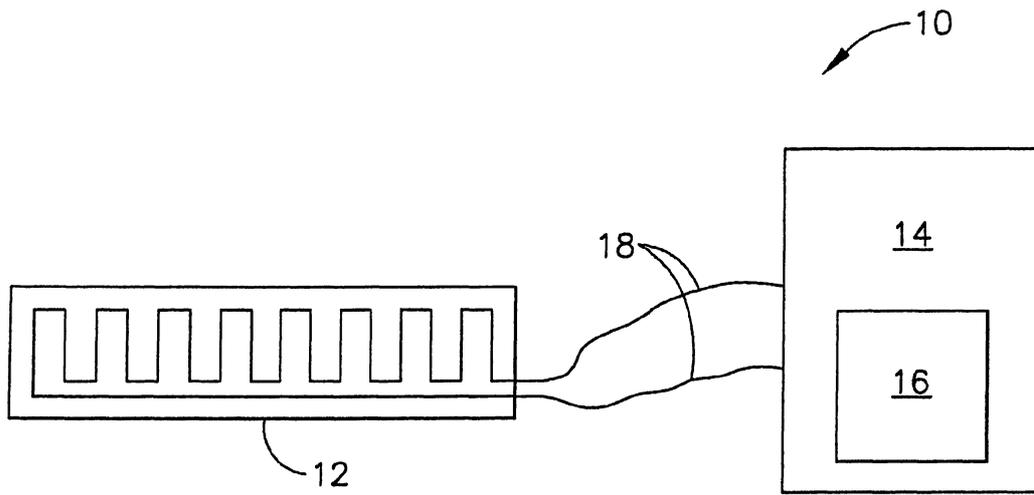


圖 1

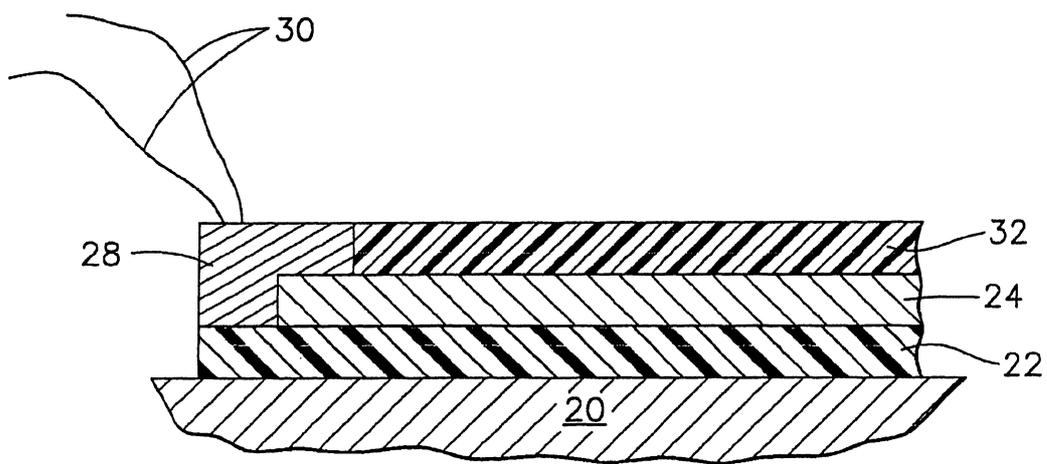


圖 2

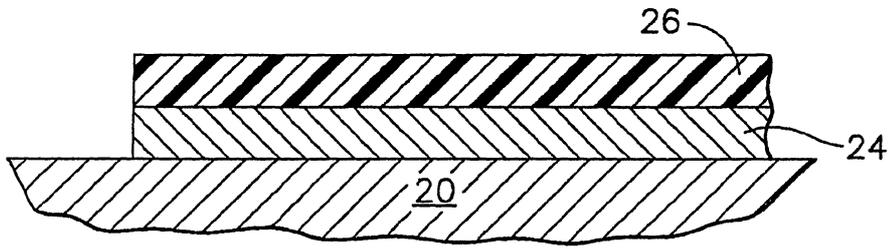


圖 3A

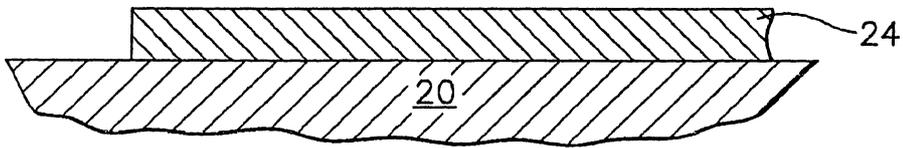


圖 3B

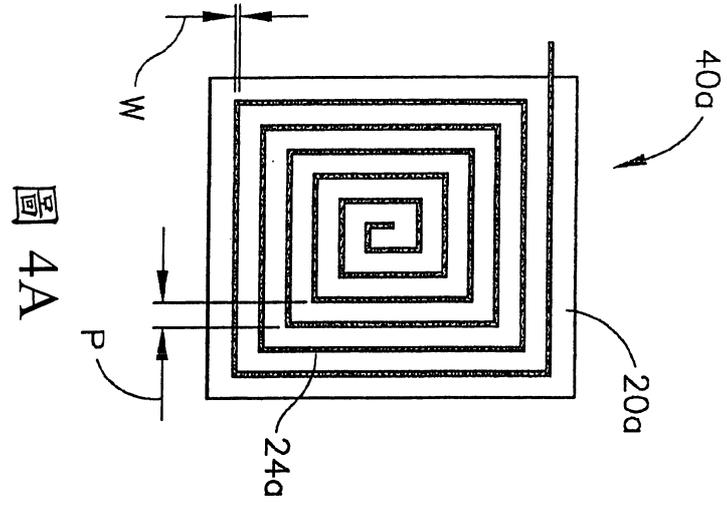


圖 4A

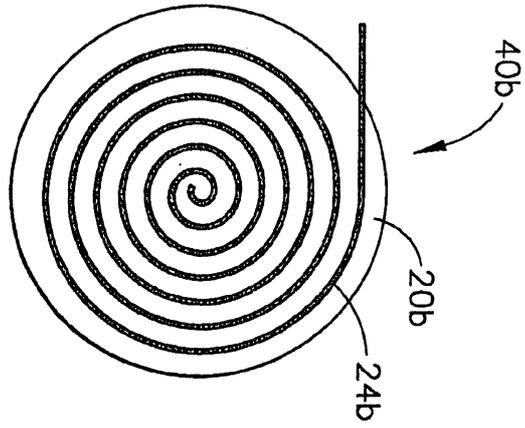


圖 4B

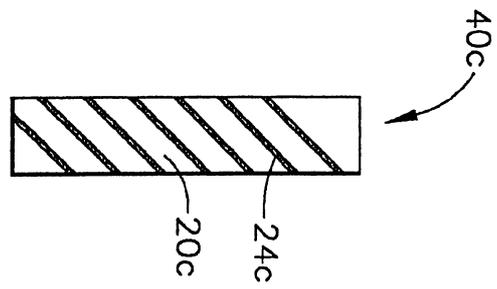


圖 4C

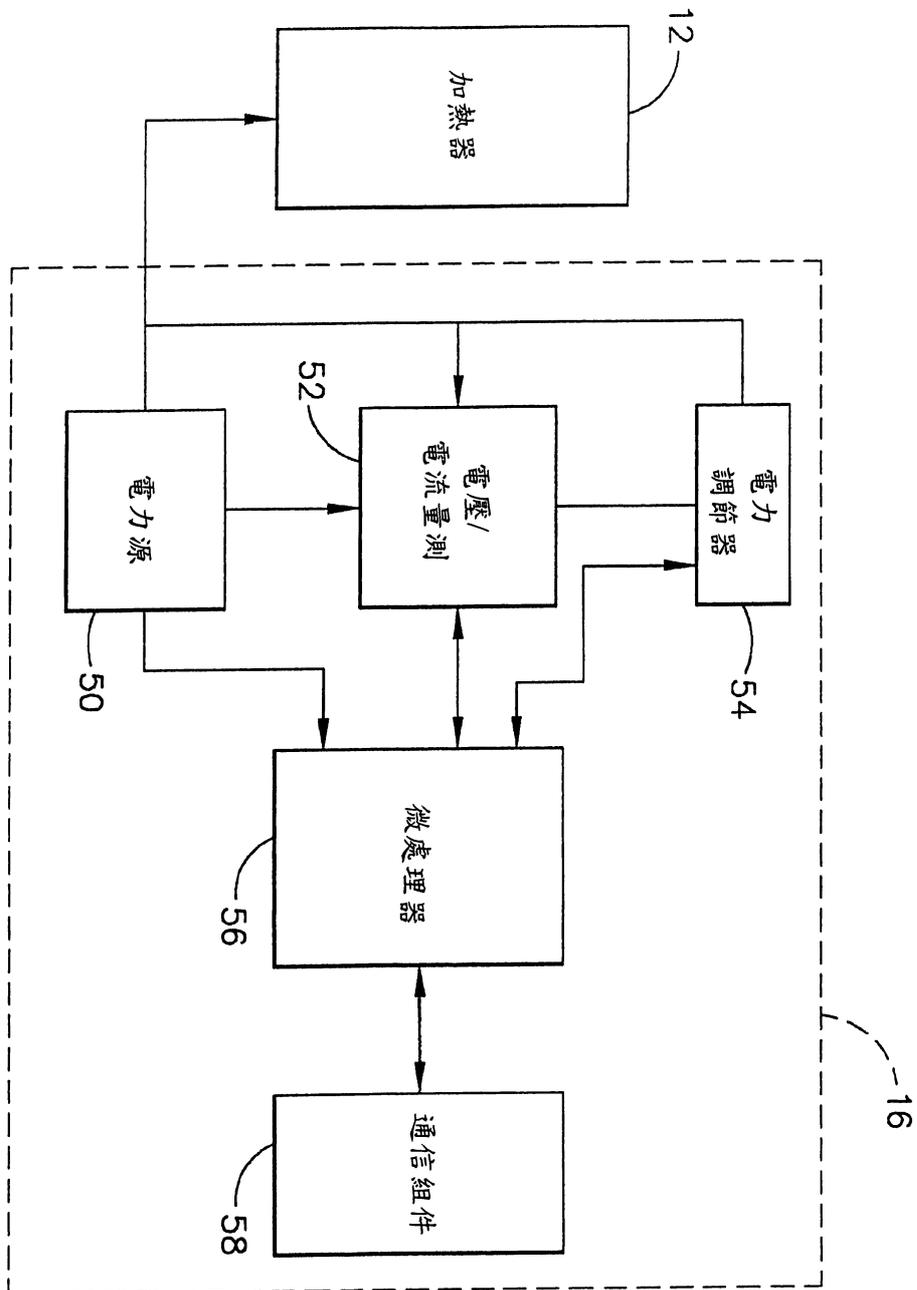


圖 5



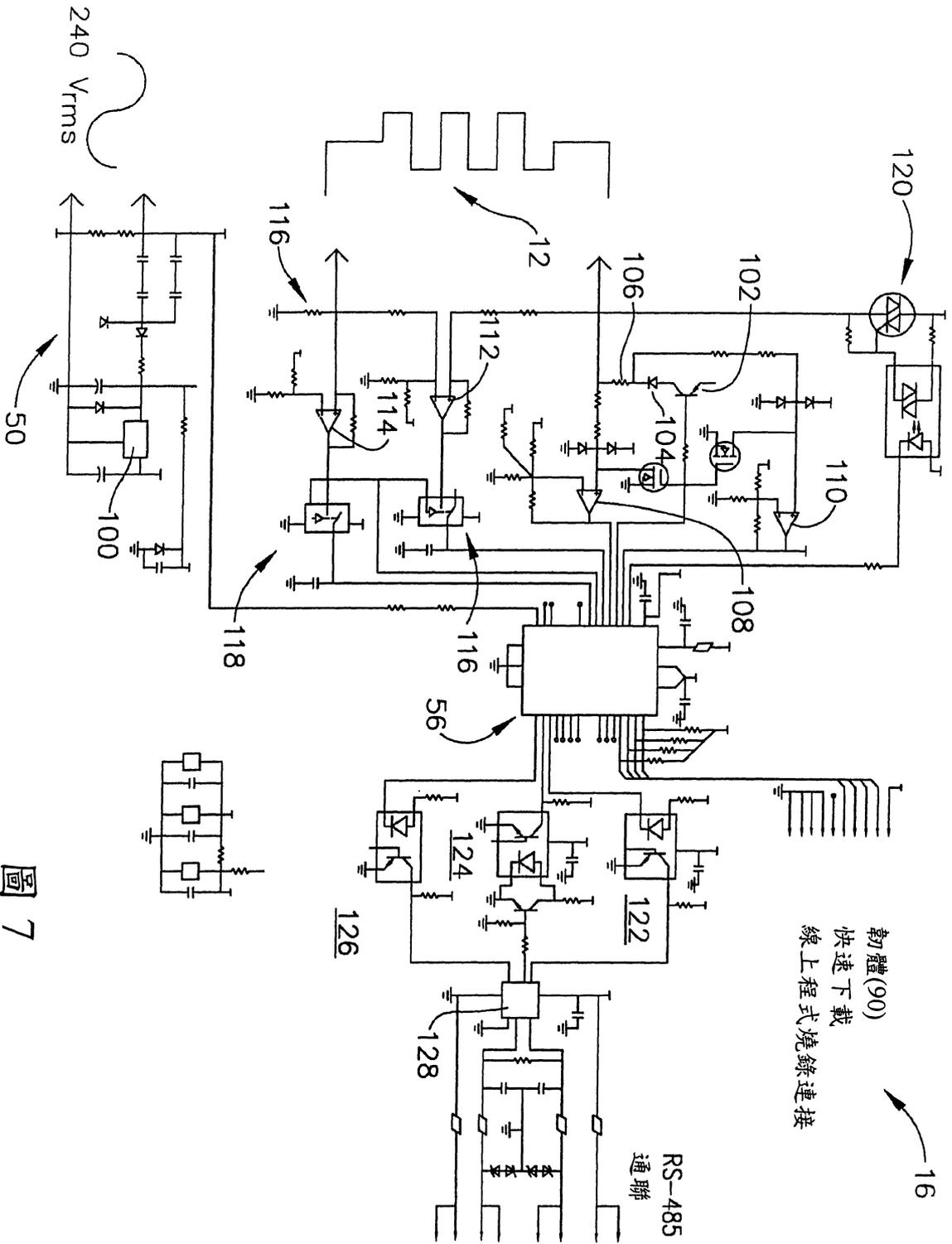


圖 7

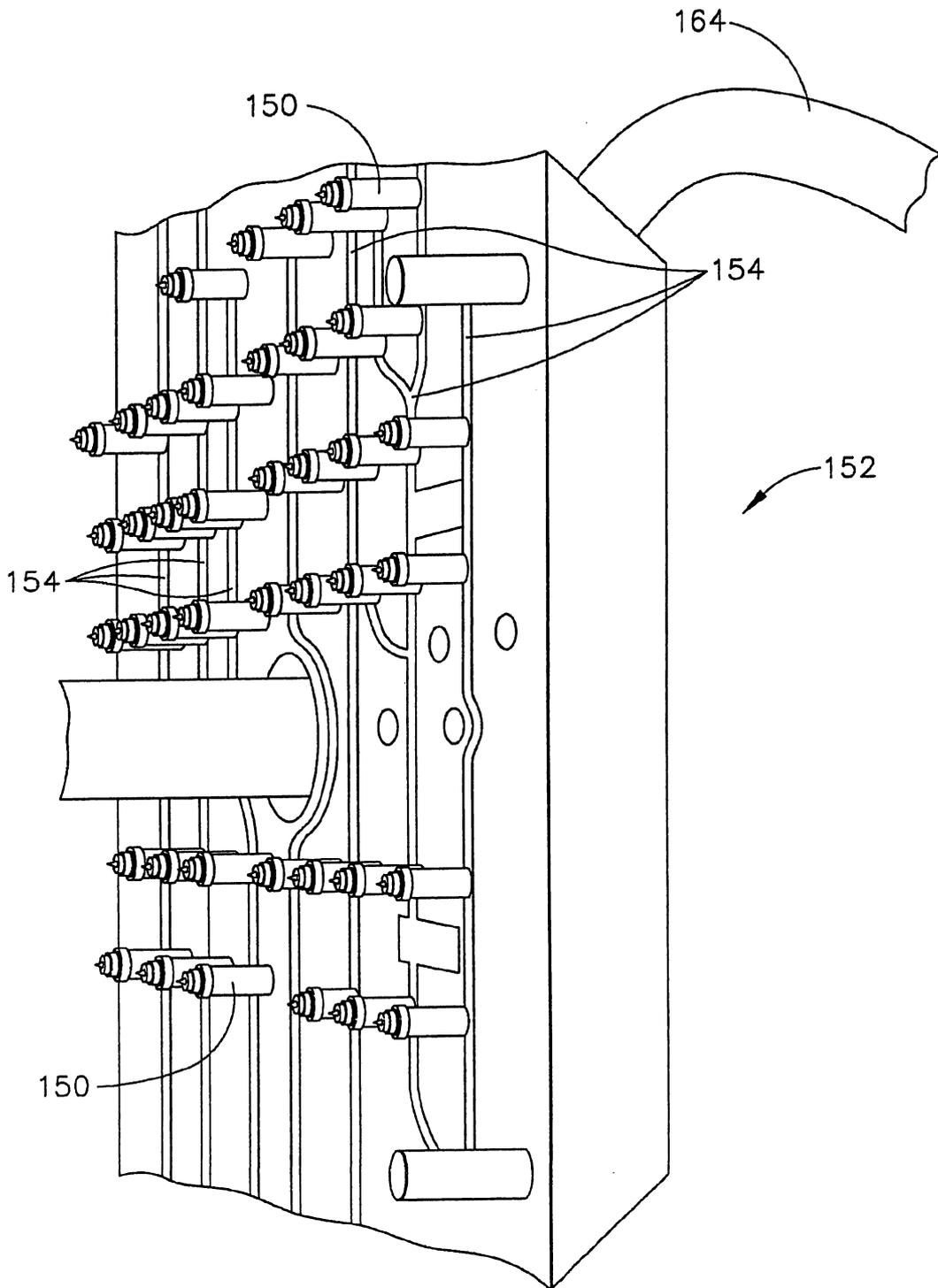


圖 8

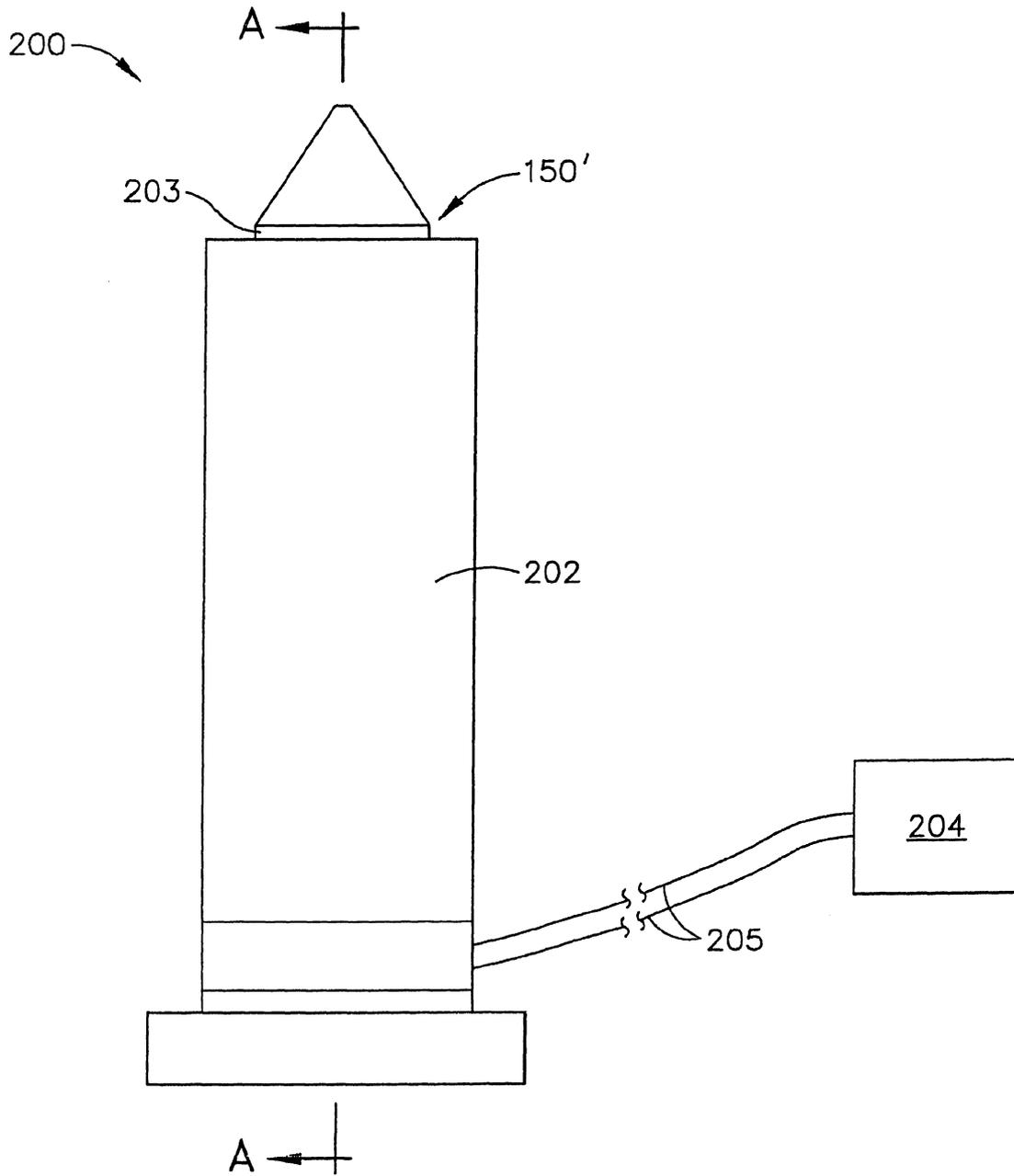


圖 9

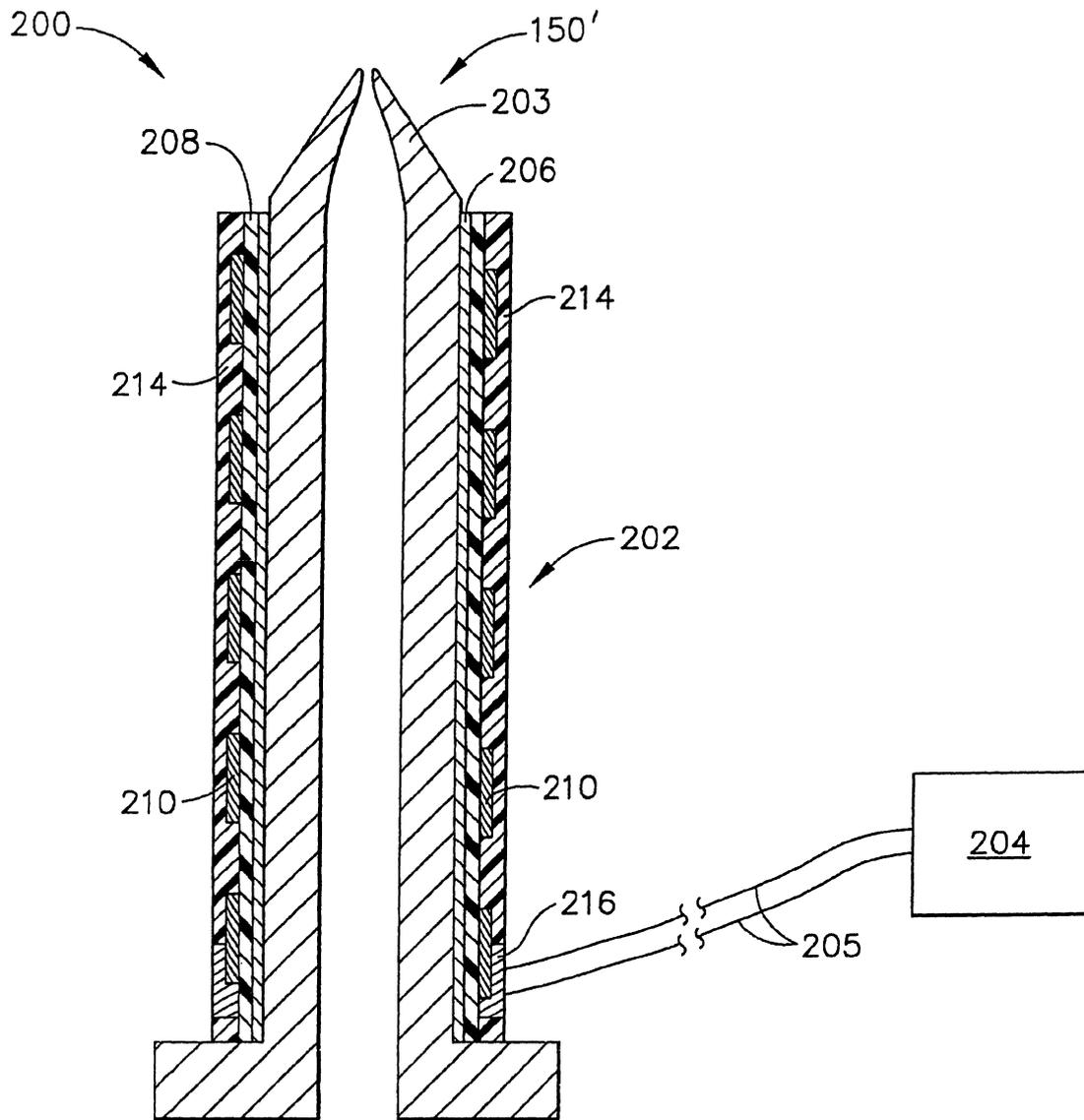


圖 10

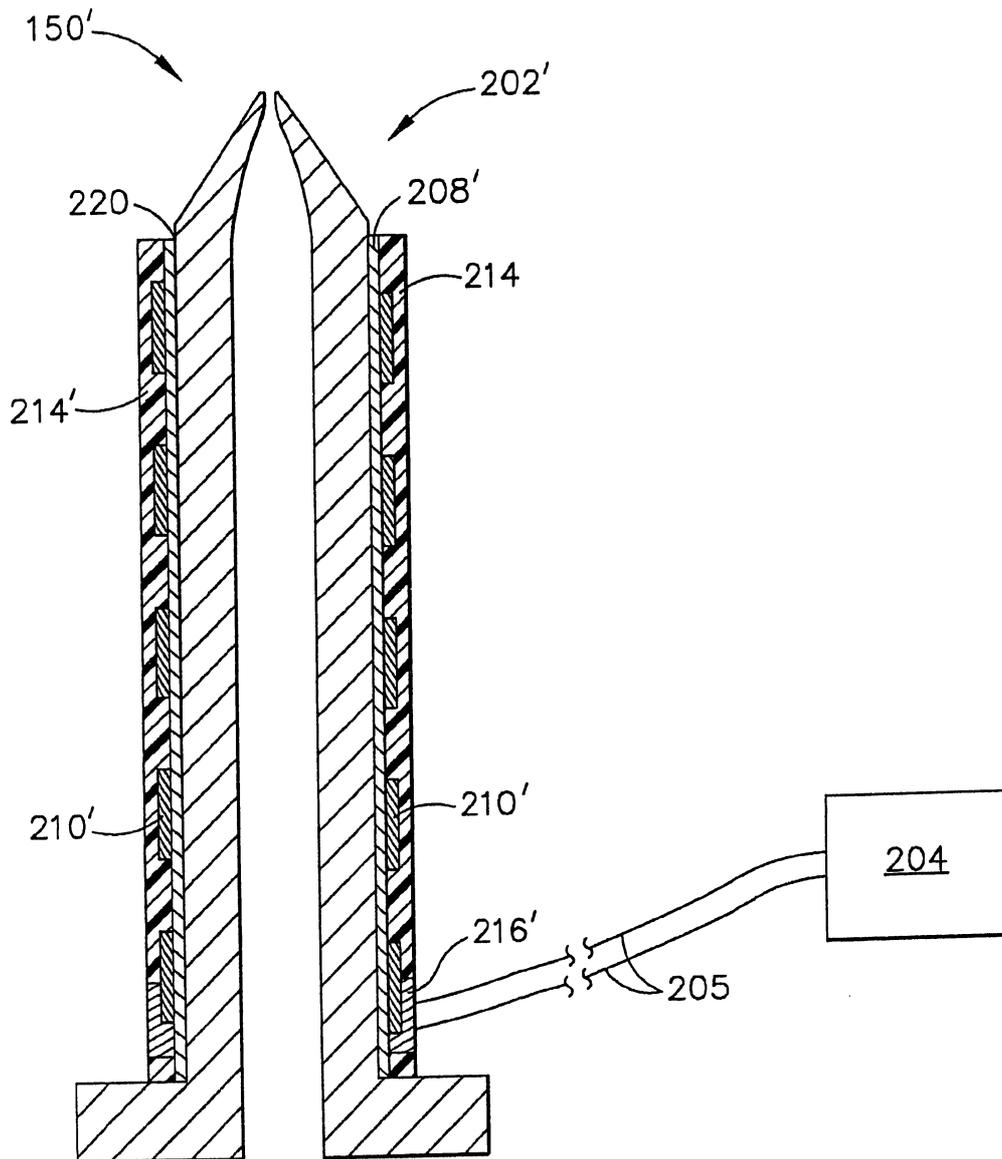


圖 11

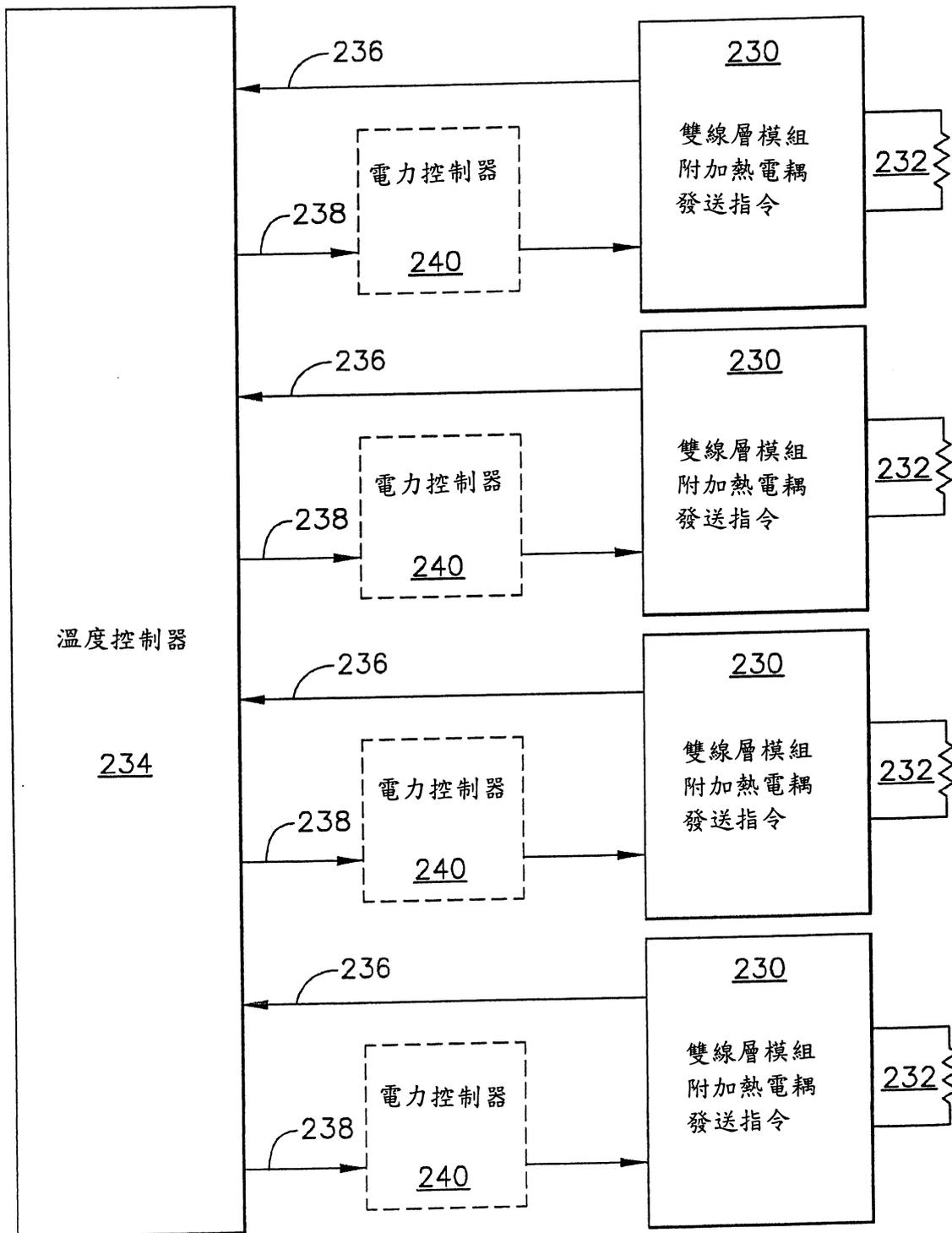


圖 12

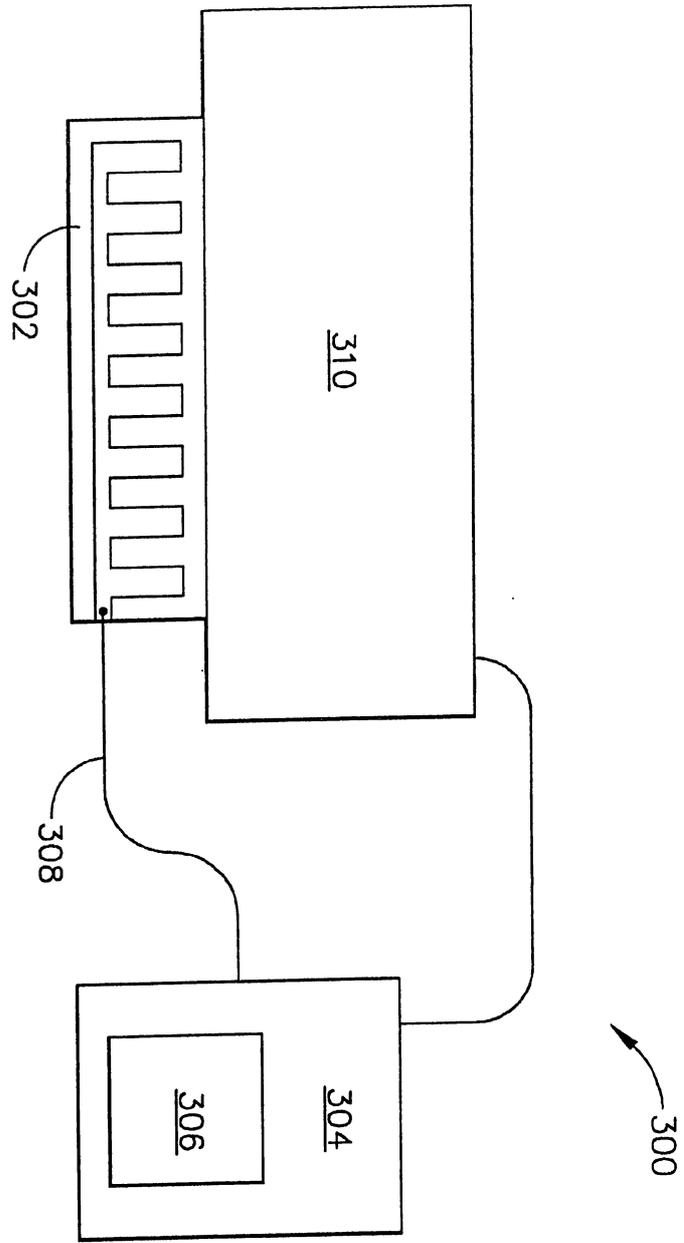


圖 13

**七、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：

10	加熱系統
12	層式加熱器
14	雙線路控制器
16	電力源
18	電氣導線

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)