

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；西元 2006 年 10 月 17 日；11/550,216

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明講述氣體放電光源，特別是氣體放電光源之起動器。

【先前技術】

燈具起動器可以用於氣體放電式燈具的啟動和運作。氣體放電式燈具包含多個陰極，其可以是置於充滿氣體箱內的燈絲，如燈管。該燈絲用於觸發此燈罩內的電弧致使氣體游離。一旦游離，此氣體可以形成電漿以產生光能。上述的起動器可以由一個或多個電子零件構成。一燈具起動器，其可用於控制燈具在啟動和運作期間所需的電壓和電流。典型地，該起動器包含一預熱週期和一啟動週期。在預熱週期的期間內，將電壓和電流提供給燈絲以加熱氣體。一旦氣體被加熱後，電壓和電流可以提供給燈具以觸發電弧。

在運作週期之前的預熱週期所持續的時間，可依據一預定的時間、依據具有類似燈具之加熱特性的電阻器，或依據供給該氣體放電式燈具的電壓或電流。此外，在一預熱電路型態中，燈具內燈絲電阻是由測量燈絲的電壓(V)和流經燈絲的電流(I)決定。當對燈絲加熱達到一預定的電阻($R=V*I$)時，則此預熱週期結束，而且燈具進入運作週期。

一最理想的預熱時間使得燈具壽命達到最大，然而，各類預熱方案中，起動器使用時間、電壓、電流、或電阻等的某種基本預定值，以便決定此預熱週期時間。於是，必須辨別和事先測試使用起動器之燈具樣式，以便決定用於預熱週期中的基本時間、電壓、電流、或電阻等預定值。此外，氣體放電燈具在材料和製造中所產生的差異，使得燈具最理想的預熱時間明顯地改變，即使由相同的製造商以相同的材料製造的燈具之間也會發生差異。因此，一燈具的

最理想預熱時間，可能明顯地降低了另一類似燈具的壽命或可靠度。再者，隨著氣體放電式燈具老化，該最理想預熱時間可能改變，且在不同燈具中可能有不同的改變。於是，需要一種起動器，其具有為使用該起動器之特定氣體放電光源所定制的燈具有專一預熱時間，即使此氣體放電光源無法事前得知或經測試以得出最有效的運作方式。

【發明內容】

用於控制啟動的一氣體放電光源和一起動器，是和安定器一起運作。配置該起動器，以便為由該安定器提供能量的特定氣體放電光源定做一預熱週期時間。預熱週期的定製，是由起動器依據燈絲電阻實施，該電阻是當安定器首先提供能量給氣體放電光源時，由起動器計算。

該起動器可以包含一電流感測器，用以測量從安定器供應到氣體放電光源之電流幅度。此起動器亦可包含電壓感測能力，用以測量跨氣體放電光源內含之一個或數個燈絲的電壓幅度。當供給此氣體放電光源初始能量時，此起動器可以依據測得電壓和電流為基礎，計算一個或多個燈絲的冷(cold)燈絲電阻值(rcold)。由此起動器所執行的預熱週期時間，可依該計算冷燈絲電阻值(rcold)來決定。

該起動器亦可包含一開關。此開關可以連結於包含在氣體放電光源之內的第一和第二陰極或燈絲之間。當開關閉合時，第一和第二燈絲彼此以固線串聯，並且和安定器串聯。當安定器提供電力時，此起動器可以量測電壓和電流，並對特定氣體放電光源計算冷燈絲電阻值(rcold)。此外，此起動器可以維持此開關於閉合位置，以便預熱第一和第二燈絲。此起動器能依據算出的冷燈絲

電阻值(r_{cold})，對此氣體放電光源計算出一目標熱(hot)燈絲電阻值(r_{hot})。此計算目標熱燈絲電阻值(r_{hot})，能依據預熱週期結束時該燈絲所要達到的溫度而求得。在預熱週期中，此開關保持閉合，而且此起動器反覆地計算一測定燈絲電阻(r_{meas})。當此測定燈絲電阻(r_{meas})達到此計算目標熱燈絲電阻值(r_{hot})時，則此預熱週期時間可以結束，而且此起動器可以開啟此開關。

使用專屬於特定氣體放電光源的冷燈絲電阻值(r_{cold})和熱燈絲電阻值(r_{hot})，讓此起動器能夠選擇一客製預熱週期時間，以便最大化此氣體放電光源的最長壽命，並且最佳化此氣體放電光源的啟動和運作可靠度。此外，此起動器可以提供一診斷功能，用以辨識關於此氣體放電光源操作與／或機械上的問題。再者，此起動器能以調整預熱週期時間的方式，自動地補償一氣體放電光源中特定特徵的改變。

本發明的其他系統、方法、特色和優點在檢視下述圖表和詳細說明後，對熟悉本技藝人士來說應屬明顯易見。此類額外的系統、方法、特色和優點皆應包含在本說明書的描述中、包含在本發明的範圍內，並受到下列專利申請範圍的保護。

【實施方式】

一種用於氣體放電光源（如螢光燈）的起動器，能夠讓使用該起動器啟動的特定氣體放電光源達到最理想的運作。此外，當特定個別之氣體放電光源的特徵改變時，此起動器能夠在此氣體放電光源壽命期間調整運作。此起動器也能夠和任何電流限制裝置（如安定器）一起運作，並且能夠監控此氣體放電光源在啟動後的操作參數。

第一圖是一範例起動器(100)的方塊圖，其連結到一安定器

(102)和一氣體放電光源(104)。一電源(106)可以連結到此安定器(102)，以便經由一電源線(108)提供電力給此起動器(100)和此氣體放電光源(104)。該電源(106)可以是一電力設備、發電機等。該安定器(102)可以是一類比與／或數位安定器、一磁性安定器、或配置於調節此氣體放電光源(104)所需電流的任何其他機制。

此氣體放電光源(104)可以是一螢光燈、一霓虹燈、一鈉汽燈、一氬閃光燈、或任何其他形式的人工光源，其藉一電流通過一氣體而產生可見光。此氣體放電光源(104)，可包含置於氣體中的一第一燈絲(110)和一第二燈絲(112)。此第一燈絲(110)和第二燈絲(112)，可以是任何陰極的類型。於是，在一些範例中第一燈絲(110)和第二燈絲(112)，可以用金屬製成的燈絲，此金屬於加熱時可以釋放出電子。在其他的範例中，此第一燈絲(110)可以是以金屬製成的燈絲，此金屬在加熱時可以釋放出電子；而且第二燈絲(112)可以是一些其他類型的導電物質。此氣體放電光源(104)可以包含一燈罩，起動器(100)置於燈罩內。此燈罩可以形成至少此氣體放電光源(104)的一部分。於是，此氣體放電光源(104)和此起動器(100)，可以是整合成形的單一組件。或者是，此起動器(100)可以是一可置換的零件，其內含於此氣體放電光源(104)之燈罩中。或者是，此起動器(100)可在此氣體放電光源(104)之外並與之分開。在這個範例中，此起動器(100)可以直接或間接地連結到此氣體放電光源(104)。

在第一圖中所述的該起動器(100)包含一處理器(116)、一電流感測器(118)、和一開關(120)。例如：該處理器(116)可以是一微處理器、一電子控制單元、或任何其他能夠執行指令與／或邏輯、監控電力輸入和提供電力輸出的裝置。該處理器(116)可以執行計算、運算、和其他邏輯相關的任務，以操作起動器(100)。該處理

器(116)，可依照由指令組成之軟體組態的功能來運作。此軟體組態可以是韌體、軟體、應用程式與／或儲存於連結到處理器(116)之記憶體(122)中的邏輯。處理器(116)和記憶體(122)可互相配合運作，以形成用於此起動器(100)的中央處理單元(CPU)。於是，此處理器(116)可以執行儲存於記憶體(122)中的指令，以便提供此處所述的功能。

此記憶體(122)可以是揮發性和非揮發性記憶體的任意組合，如一磁性媒體和一快閃記憶體、或與處理器(116)通訊的其他類似資料儲存裝置。此記憶體(122)可以儲存在運作期間由處理器(116)所測量與／或導出的電力參數。此記憶體(122)亦可儲存此起動器(100)的軟體組態。此外，此記憶體(122)可以用於儲存關於起動器(100)功能或運作的其他資訊，如預定的操作參數、服務紀錄等。此記憶體(122)可以內建於與／或外接於處理器(116)。

在運作期間，此起動器(100)可使用電流感測器(118)監控在電源線上(108)提供給氣體放電光源(104)的電流。此電流感測器(118)可以是任何類型的電路或裝置，只要它能夠提供一信號輸出指明所感測電流。在一個範例中，該電流感測器(118)包含一分流電阻。此電流感測器(118)的功能，包含測量分流電阻的壓降並轉換測得電壓為電流，此電流指示提供給此氣體放電光源(104)之電流。電流感測器(118)的電流訊號輸出，可以提供給處理器(116)當作在電流感測線(126)上的輸入訊號。

此處理器(116)亦可接收在燈具電壓線(128)上的燈具電壓指示訊號。此燈具電壓指示可以代表經安定器(102)由電源(106)提供給氣體放電光源(104)的電壓幅度。在第一圖的範例中，該燈具電壓線(128)是直接連結到處理器(116)。在其他的範例中，可以包含一轉換器例如升壓或降壓變壓器、一分流器、或任何其他電路或

均值。在一個範例中，此電源(106)是一交流(AC)電源，而且此處理器(116)以一確定的取樣率對電壓和電流取樣，並轉換該電壓和電流為均方根(RMS)值來計算冷燈絲電阻值(rcold)。該確定取樣率可以是一預存於記憶體(122)而可由處理器(116)存取的數值。在一個範例中，該取樣率可以大於電源(106)的頻率。在另一個範例中，該取樣率可以大於電源(106)頻率的兩倍。在另一個範例中，由個別的類比濾波器處理該電壓和電流，而且濾波後的訊號可以提供給處理器(116)。由類比濾波器提供的濾波訊號可和電壓、電流成比例，而且此濾波訊號可以代表平均電壓和電流。

由於在材料和製造上的差異，即使在以類似方法製造的光源之中，一特定氣體放電光源(104)之計算冷燈絲電阻值(rcold)會有很大的差異。此外，當一氣體放電光源老化，燈絲和其他材料的特性可能改變，造成個別氣體放電光源(104)之計算冷燈絲電阻值(rcold)的不一致和不可預期的變化。於是，判定一氣體放電光源專一的冷(cold)燈絲電阻值(rcold)，可以定做該起動器(100)，以致於與其連結之特定氣體放電光源(104)有最理想的運作。使用此計算冷燈絲電阻值(rcold)，該第一和第二燈絲(110)和(112)可以有一段預熱時間，此時間是依據計算冷燈絲電阻值(rcold)決定。此預熱週期時間可以是一段時間，其為第一和第二燈絲(110)和(112)和電源(106)串聯在一起以便允許第一和第二燈絲(110)和(112)得以增加溫度達到一要求的溫度。

當加熱第一和第二燈絲(110)和(112)時，可以釋放自由電子到存在氣體放電光源(104)的氣體中。這些帶電粒子降低了穿越此氣體之電流路徑的電阻。當第一和第二燈絲(110)和(112)已經達到在氣體放電燈具中觸發電弧的最佳溫度時，此處理器(116)指示切換開關(120)到開啟。

既然該第一和第二燈絲(110)和(112)已不再和電源(106)串聯在一起，第一和第二燈絲(110)和(112)間會形成一電壓差。由於此電壓差，以及自由電子所提供的低電阻路徑，在第一和第二燈絲(110)和(112)間觸發一電弧使氣體游離。此游離的氣體形成電漿，提供在第一和第二燈絲(110)和(112)間的電流路徑，導致光波放射。於是，一旦電漿形成，第一和第二燈絲(110)和(112)經由電漿彼此串聯在一起，並且也和電源(106)串聯在一起。

將溫度最佳化至特定氣體放電光源(104)從預熱週期變換到持續運作作為一光源時的溫度，可使得特定氣體放電光源(104)的壽命最長。此外，亦可最佳化氣體放電光源(104)的啟動時間。再者，亦可最佳化在預熱週期結束時成功地觸發電弧，以便點亮此氣體放電光源的的可靠性和可重複性。由於較熱的預熱易於增加可靠性和提供即時(instant)點亮功能，但將消耗燈具的壽命，而較冷的預熱則傾向延長燈具的壽命，但是易於降低起亮的可靠性和增加啟動時間，那麼在增加壽命和可靠性之間應具有一平衡。藉由定做一在預熱週期間所達到的電弧溫度點，使其最適合於特定個別之氣體放電光源(104)，則可達到促使燈具最有效運作的平衡。

特定氣體放電光源(104)轉換之電弧溫度的最佳化，可依據量測和計算的專一冷燈絲電阻值(r_{cold})、以及由處理器(116)所計算的「熱(hot)」燈絲電阻值(r_{hot})算出。氣體放電光源專一的計算熱(hot)燈絲電阻值(r_{hot})，可依據專一的計算冷燈絲電阻值(r_{cold})、光源(104)中所含特定燈絲材料的冷燈絲電阻值(r_{cold})對熱燈絲電阻值(r_{hot})的特徵比值、以及與起動器(100)連結在一起之氣體放電光源(104)的特別形式而決定。

第二圖是一曲線圖，其描述以鎢絲為範例燈絲材料的範例燈具，其熱燈絲電阻值(r_{hot})對冷燈絲電阻值(r_{cold})的電阻比對應溫

度的曲線圖。這個特徵比值資訊是以一表格、一曲線、或資料的方式儲存在記憶體(122)(第一圖)中。在第二圖中，燈具的熱燈絲電阻值(rhot)對冷燈絲電阻值(rcold)電阻比(202)是以縱軸(y-axis)表示，而且約略從 300 度到 3500 度克氏溫度(Kelvin)的溫度範圍(204)是以橫軸(x-axis)表式。如第二圖所述的這個範例，當溫度增加則電阻比增加。在所繪出範例中，鎢絲燈絲材料是使用於氣體放電光源的一種型式，其是一低壓水銀燈。類似其他氣體放電光源，在一低壓水銀燈中，通常是預熱燈絲達到一已定溫度或溫度範圍，即為觸發溫度。當該確定溫度(或溫度範圍)達到時，一電弧在燈絲間觸發，並點亮此燈，如上所述。在一低壓水銀燈中，其觸發溫度的範圍約略介於 900 度和 1400 度克氏溫度之間。

在第二圖的範例中，在約略為 900 度克氏溫度的最小電弧觸發點(206)時，其熱燈絲電阻(rhot)對冷燈絲電阻(rcold)的燈具電阻比約略是 4.0；而在約略為 1400 度克氏溫度的最大電弧觸發點(208)時，其熱燈絲電阻(rhot)對冷燈絲電阻(rcold)的燈具電阻比約略是 6.5。因此，可提供一個能夠觸發電弧的熱燈絲電阻(rhot)對冷燈絲電阻(rcold)的燈具電阻比範圍。在其他的範例中，可以使用其他最小和最大電弧觸發點溫度。此外，在其他的範例中，可用不同的燈絲材料與／或不同的光源型式，以產生特徵比資訊與／或決定燈具電阻比範圍。

如前所述，氣體放電光源專一的冷(cold)燈絲電阻值(rcold)，是依據氣體放電光源得到初始能量和開始預熱時的電壓和電流計算而得。依據第二圖的曲線圖和計算的光源專一冷燈絲電阻值(rcold)，光源專一熱(hot)燈絲電阻值(rhot)是由下計算而得：

$$rhot = \frac{ratio\left(\frac{rhot}{rcold}\right)}{rcold(meas)} \quad \text{程式一}$$

此處的 $\text{ratio}(\text{rhot}/\text{rcold})$ 是在一確定溫度時的燈具電阻比，其比率能夠從曲線中取得，如第二圖，而且其 $\text{rcold}(\text{meas})$ 是計算氣體放電光源專一冷燈絲電阻值(rcold)。例如：依據 300 度克氏溫度所量測的電壓和電流，其燈具電阻比可能是 4.2，而且其 $\text{rcold}(\text{meas})$ 可為 5 歐姆。因此，可算出光源專一的目標「熱(hot)」燈絲電阻值(rhot target)，並可依據專屬於該特定光源的操作來準確地決定預熱週期何時結束。

再次參考第一圖，在一個範例中，其所要求的電弧觸發溫度，可預先選定並儲存在記憶體(122)中。在另一個範例中，依據儲存於記憶體(122)的最小電弧觸發溫度，可以初始地建立計算目標熱燈絲電阻值(rhot)。假設在預熱週期中達到此目標熱燈絲電阻值(rhot)，但是無法觸發電弧，可藉由將所求電弧觸發溫度增加一定量，使得該目標熱燈絲電阻值(rhot)增加，此定量值可以儲存在記憶體(122)中。例如：一啟始目標熱燈絲電阻值(rhot)，可依據約 1000 度克氏溫度(Kelvins)時的最小電弧觸發點(206)，接著，電弧如未觸發，則每次逐漸地增加溫度直到最大電弧觸發溫度(208)約為 3500 度克氏溫度(Kelvins)之目標熱燈絲電阻值為止。

此預熱週期時間可以自動地由處理器(116)調整。如前所述，如果已達到計算光源專一「熱」燈絲電阻值(rhot)但光源當開關(120)開啟時又無法點亮，則可藉由處理器(116)自動地調整計算目標熱燈絲電阻值(rhot)，以便調整其預熱溫度。更明確地說，該處理器(116)可以藉由自動地調整在一確定範圍內的燈具電阻比，去調整預熱時間。例如：若一特定氣體放電光源，其電弧可觸發的燈具電阻比範圍是約略介於 4.0 和 6.5 之間，一開始可使用燈具電阻比 4.0 去計算光源專一目標「熱」燈絲電阻值(rhot)。然而，當燈具無

法點亮，該處理器能自動地使用（例如）約 5.0 接著約 6.0 作為燈具電阻比，（若有需要）以致於氣體放電光源(104)觸發電弧並且點亮。

除了最佳化燈具壽命和啟動時間之外，所算出的燈具專一熱燈絲電阻值(rhot)和冷燈絲電阻值(rcold)，亦可作為一診斷工具。例如：如果計算冷燈絲電阻值(rcold)突然地改變、或超出依據材料與／或製造變數所預定的範圍，則該處理器(116)會發出警報或不再啟動氣體放電光源(104)。或者是，或此外，如果達到計算光源專一目標熱(hot)燈絲電阻值(rhot)之預熱週期時間大於一預定時間，該處理器(116)會發出警報不再啟動氣體放電光源(104)。

在一個範例情節中，處理器(116)可判定計算燈具專一冷燈絲電阻值(rcold)在範圍以外，並且警報此燈具已毀損、或裝錯燈具。在另一個範例情節中，例如在曬黑床(tanning bed)所使用之氣體放電光源中，其處理器(116)可以計算燈具專一冷燈絲電阻值(rcold)，接著計算燈具專一熱燈絲電阻值(rhot)。如果計算燈具專一熱燈絲電阻值(rhot)在一預定範圍之外，則處理器(116)將讓氣體放電光源停留在預熱模式直到光源(104)中的燈絲(110)和(112)燒毀，依據燈泡之預定最小需求輸出，強制更換曬黑床中不良燈泡。

由於起動器(100)可以藉由計算光源專一冷燈絲電阻值(rcold)而自動地微調以配合任何氣體放電光源(104)運作，該起動器(100)可以和任何安定器(102)或光源(104)一起使用。於是，由於零件之間不需搭配，該起動器(100)可以是一單獨的產品化零件、與／或產品化為內含於一光源與／或安定器中的零件。同樣地，起動器(100)能夠自動地補償所使用光源(104)所處的氣候，如溫度。

第三圖是一範例起動器(300)的電路示意圖，同樣地其以圖解

說明了一範例計算機(302)、電源供應器(304)、和氣體放電光源(104)。該計算機(302)可以是一個或多個個人電腦、膝上型電腦、個人數位助理器(PDA)、伺服器、或任何其他能夠執行指令和交換資料的裝置。此外，該計算機(302)能夠包含一網路，如一無線或有線網路，以及相關的裝置。

該電源供應器(304)可以是一直流(DC)電源供應器，其能夠將交流(AC)轉換成直流(DC)。或者是，該電源供應器(304)是一交流(AC)電源供應器、電源調節器、不斷電電源、電池、太陽能板、與／或任何其他能夠提供電力給起動器(300)的機制或裝置。此電源供應器(304)可經調節或未經調節，且可包含一內部電源，例如：一電池、太陽能板、充電電容等。該電源(304)可連結到接地連線(306)，而且在一電壓供應線(308)上提供直流(DC)電力給處理器(116)。此處理器(116)同樣可連結到接地連線(306)。

該處理器(116)包含一通訊埠(310)，使其可以和計算機(302)通訊。其可能是串列與／或數位通訊，而且可能以 TCP/IP、RS232、或任何其他類型之通訊格式與／或協定。通訊可能是無線與／或有線，並可能在一專屬通訊路徑上、或跨越一網路。該通訊埠(310)可以用於在處理器(116)和計算機(302)之間通訊命令與／或資料。

在一個範例中，可用此計算機(302)經由通訊埠(310)下載資料到處理器(116)，例如：燈具電阻比對應溫度曲線圖的資料、最大預熱時間、計算燈具專一冷燈絲電阻值(rcold)的範圍、或任何其他預定或確定值等。或者是，或此外，可用此計算機(302)記錄和儲存量測值、運作參數、或任何其他由通訊埠(310)從處理器(116)上載的資料。同樣可以配置此計算機(302)去執行計算機相關的功能，例如：存取網路、執行應用程式、資料處理等；使用一使用

者介面，其包含一使用者圖形介面(GUI)、鍵盤、指向選取裝置等。於是，可以用計算機(302)執行資料轉換和儲存、資料分析、資料處理等。

如前所述，該處理器(116)可以執行儲存於計算機上可讀取媒體的指令，以接收和處理輸入訊號，並產生和傳遞輸出訊號。該處理器(116)包含多個輸入和輸出(I/O)，其包含數位訊號與／或類比訊號。數位和類比訊號可能是電壓訊號與／或電流訊號。在第三圖中，此處理器(116)包含多個類比輸入電壓，其包含電流輸入線(312)上的輸入電流(I1)、在第一電壓輸入線(314)上的第一輸入電壓(V1)、在第二電壓輸入線(316)上的第二輸入電壓(V2)、在第三電壓輸入線(318)上的第三輸入電壓(V3)、在第四電壓輸入線(320)上的第四輸入電壓(V4)。第三圖的處理器(116)亦包含一數位輸出，其為開關控制線(134)上所提供的開關控制輸出。在其他的範例中，此處理器(116)可能包含任意數量類比與／或數位輸入和輸出(I/O)。

此電流輸入線(312)同樣可以經由電流線(326)連結到電流感測器(118)，其亦連結到接地連線(306)。此電流線(326)包含多個電阻(328)，其經配置以調整電流感測器(118)輸出訊號的大小。在第三圖中，依據跨電流電阻(330)之可變動壓降，電流感測器(118)在電流線(326)上產生一電流輸出訊號。此電流電阻(330)取決於經由安定器(102)供應給氣體放電光源(104)的電流和電壓。電阻(328)可以接收此電流輸出訊號，並轉換成一電壓範圍，例如 0~5 伏特(Volts)。在其他範例中，此電流感測器(118)可以提供由處理器(116)直接接收的輸出訊號。在更另外的範例中，該處理器(116)能夠直接感測跨過電流電阻(330)的電流或電壓，並可以省略電流感測器

(118)。

該第一電壓輸入線(314)可以連結到內含於一安定器線(334)之多個定標電阻(332)。此安定器線(334)可以連結到安定器(102)和接地連線(306)。此比例電阻(332)能以比例調整安定器(102)的電壓至相容於處理器(116)第一輸入電壓(V1)的範圍。或者是，處理器(116)可能直接接收此安定器電壓，並省略此比例電阻(332)。

在第三圖中，該安定器(102)包含一電感(338)和一電容(340)。此電感(338)連結於電流電阻(330)和電容(340)之間。此電容(340)連結於電感(338)和接地連線(306)之間。在其他範例中，該安定器(102)可以包含任何其他電路與／或裝置以便提供安定器功能。在第三圖中，該安定器線(334)連結於電感(338)和電容(340)之間。於是，在運作期間，此安定器線(334)帶有儲存在電容(340)中的電壓指示。

該第二電壓輸入線(316)連結內含於第一燈絲電壓線(344)的多個比例電阻(342)。此第一燈絲電壓線(344)連結到接地連線(306)和第一燈絲接腳(348)，第一燈絲接腳(348)連結到內含於氣體放電光源(104)的第一燈絲(110)。此第一燈絲(110)經由第二燈絲接腳(350)同樣地連結到接地連線(306)。

該第三電壓輸入線(318)連結到內含於第二燈絲電壓線(354)的多個比例電阻(352)。此第二燈絲電壓線(354)連結到接地連線(306)和第三燈絲接腳(356)。此第三燈絲接腳(356)的一端，連結到內含於氣體放電光源(104)之第二燈絲(112)，且第二燈絲(112)另一端，連接第四燈絲接腳(358)。因此，經由第三燈絲接腳(356)和第四燈絲接腳(358)，可以測得跨第二燈絲(112)的電壓。當該處理器(116)能夠直接接收在第三燈絲接腳(356)所測得的電壓時，此比例

電阻(352)可以省略。

該第三燈絲接腳(356)也是經由開關(120)和限流電阻(360)連結到第一燈絲接腳(348)。於是，當開關(120)閉合，第一和第二燈絲(110)和(112)經由其第一和第三燈絲接腳(348)和(356)串聯在一起，而且電流受到限流電阻(360)的限制。在其他範例中，無須限流則可以省略限流電阻(360)。此開關(120)藉由開關控制線(134)上由處理器(116)所產生的數位輸出訊號(Out)，控制其開啟和閉合。如前所述，處理器(116)操作此開關(120)，在預熱模式(閉合)和運作模式(開啟)間切換。

第四電壓輸入線(320)連結到內含於第三燈絲電壓線(364)的多個比例電阻(362)。此第三燈絲電壓線(364)連結到接地連線(306)、電流電阻(330)、和第四燈絲接腳(358)。於是，此第三燈絲電壓線(364)的部份，提供從安定器(102)到氣體放電光源(104)的電壓和電流。因此，比例電阻(362)依比例調整供給至氣體放電光源(104)的電壓。或者是，可省略此比例電阻(362)，並且可以直接提供此電壓給處理器(116)。

第四圖為第三圖所述起動器(300)、安定器(102)、和氣體放電光源(104)之範例運作的運作方塊圖。步驟(400)，提供電力給安定器(104)。步驟(402)，處理器(116)在第一電壓輸入線(314)上感測安定器(104)中的電壓。步驟(404)，處理器(116)可以經由開關控制線(134)閉合開關(120)。或者是，因為在此之前並未提供電力給安定器(104)，此開關(120)可能已經在閉合位置。步驟(406)，處理器(116)亦可對電流輸入訊號(I1)取樣，此電流訊號是在電流輸入線(312)上由電流感測器(118)提供。步驟(408)，同樣地，處理器(116)可以對在第二輸入電壓線(316)上的第二輸入電壓(V2)取樣、對在第三

輸入電壓線(318)上的第三輸入電壓(V3)取樣、和對在第四輸入電壓線(320)上的第四輸入電壓(V4)取樣。

如前所討論，相對於接地連線(306)的第二輸入電壓(V2)，代表跨第一燈絲(110)的電壓。步驟(410)，處理器(116)以輸入電流(I1)和跨第一燈絲(110)的電壓(V2)，計算第一燈絲(110)冷電阻(rcoldfil1)如下：

$$rcoldfil1 = \frac{secondinputvoltage(V2)}{measuredcurrent(I1)} \quad \text{程式二}$$

步驟(412)，處理器(116)使用輸入電流(I1)和第三與第四輸入電壓(V3 與 V4)，以便計算第二燈絲(112)的冷電阻(rcoldfil2)，如下：

$$rcoldfil2 = \frac{fourthinputvoltage(V4) - thirdinputvoltage(V3)}{measuredcurrent(I1)} \quad \text{程式三}$$

處理器(116)能以預定的取樣率對輸入電流(I1)和第一、第二以及第三電壓(V1, V2 和 V3)取樣，並且合併取樣數值為均方根值(RMS)。

步驟(414)，一特定氣體放電光源(104)之平均冷電阻(rcoldavg)或冷燈絲電阻值(rcold)，可以由處理器(116)決定：

$$rcoldavg = \frac{rcoldfil1 + rcoldfil2}{2} \quad \text{程式四}$$

或者是，可以分別地使用第一燈絲(110)冷電阻和第二燈絲(112)冷電阻。步驟(416)，依據專屬於氣體放電光源(104)的計算平均冷燈絲電阻值(rcoldavg)，處理器(116)計算一目標熱燈絲電阻值(rhot)。

此計算目標熱燈絲電阻值(r_{hot})是專屬於該氣體放電光源(104)，並可依據儲存於記憶體之設定預熱溫度和比率特徵資料(如第二圖中所說明的比率特徵資訊)，而由程式一計算獲得，藉此則燈具電阻比率(r_{hot}/r_{cold})可被加以測得。或者是，可以分別對第一燈絲(110)和第二燈絲(112)計算得到各自目標熱燈絲電阻值(r_{hot})。步驟(418)，一個或多個計算氣體放電光源專一之目標熱燈絲電阻值(r_{hot})儲存於記憶體中。

步驟(420)，處理器(116)對電流(I_1)和第二、第三以及第四電壓(V_2 、 V_3 、與 V_4)取樣，並可計算特定氣體放電光源(104)的平均量測燈絲電阻(r_{meas})。如前所述，以一預定的取樣率對電流和電壓取樣，並合併取樣值以得均方根(RMS)值。步驟(422)，依據計算平均量測燈絲電阻(r_{meas})，處理器(116)決定預熱週期時間是否結束。步驟(424)，如果預熱週期時間尚未結束，此處理器(116)決定是否預熱時間已經超過預定最大預熱時間。如果尚未超過該最大預熱時間，則處理器(116)回到步驟(420)，並重複取樣等步驟。

在另一個範例中，該處理器(116)可以對電流(I_1)以及第二、第三、和第四電壓(V_2 、 V_3 、和 V_4)取樣，並計算第一和第二燈絲(110)和(112)個別的燈絲電阻(r_{meas})。在此範例中，計算燈絲電阻(r_{meas})與第一和第二燈絲(110)和(112)個別之目標熱燈絲電阻值(r_{hot})作比較。當第一和第二燈絲(110)和(112)兩者的計算燈絲電阻(r_{meas})皆超過個別的計算目標燈絲電阻值(r_{hot})時，處理器(116)可以結束此預熱時間。或者是，當任一計算後燈絲電阻(r_{meas})超過個別的計算目標燈絲電阻值(r_{hot})時，處理器(116)可以結束此預熱時間。

步驟(424)，如果超過預定最大預熱時間，處理器(116)可至步

驟(426)產生警報。或者是，或此外，此處理器(116)會使該起動器(300)失效、設定一旗標使額外的啟動失效、與／或如前所討論持續預熱直到燈絲(110)和(112)熔化。在其他範例中，即使尚未達到其計算目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})，若嘗試觸發電弧時達到該預定最大預熱時間，則該處理器(116)開啟開關(120)。於是，在此範例中的處理器(116)將允許此預熱週期時間繼續，直到其平均量測燈絲電阻值(ρ_{meas})達到由處理器(116)計算所得的氣體放電光源專一目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})為止、或直到預熱週期時間超過一確定時間為止，無論哪個首先發生皆可。如果預熱週期超過確定時間，且預熱週期結束時無法成功地觸發電弧；此處理器(116)可用較高的所需觸發溫度重新計算此目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})，如前所討論，並回到步驟(420)開始預熱週期。

步驟(422)，如果已經達到其已定預熱時間(量測燈絲電阻值(ρ_{meas})實質上和計算後目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})相同)，則此處理器(116)命令開關(120)開啟，步驟(430)。步驟(432)，當開關(120)開啟時，此處理器(116)對電壓和電流取樣。步驟(434)，此處理器(116)依據電壓和電流的取樣值來決定是否已經觸發電弧。步驟(436)，如果已經觸發電弧，此處理器(116)持續地取樣，並收集運作時的資料。步驟(438)，如果沒有觸發電弧，此處理器(116)決定是否已達到一最大目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})。依據最大電弧觸發點溫度所決定之燈具電阻比率，可從程式一計算該最大熱燈絲電阻值(ρ_{hot})。步驟(440)，如果已經達到最大熱燈絲電阻值，此處理器(116)發出一警報。或者是，或此外，此處理器(116)亦可使此起動器(300)失效、設定一旗標使得不再啟動、或持續預熱直到燈絲(110)和(112)熔化，如前所討論。步驟(438)，如果由處理器(116)決定尚未達到最大熱燈絲電阻值，則於步驟(442)中處理器(116)以一更高的電弧

觸發點溫度(燈具電阻比)計算一新的目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})，並回到步驟(418)，儲存新的目標熱燈絲電阻值(ρ_{hot})，並重新嘗試預熱氣體放電光源(104)。

如前所述之起動器，其能夠自動地定做與此起動器連結之氣體放電光源的預熱週期時間。在輸入氣體放電光源類型、和其燈絲類型的辨識資料後，該起動器從記憶體可選取一相應的電阻比和溫度之對應曲線(特徵比率資訊)。或者是，該電阻比和溫度之對應曲線(特徵比率資訊)可以被下載到起動器。此外，一最大預熱時間可被輸入並儲存於該記憶體中，或下載至該起動器。

依據每次預熱週期初始時所測量之電壓和電流，一氣體放電光源專一冷燈絲電阻值(ρ_{cold})可以由起動器計算而得，並用其決定預熱週期時間。此預熱週期時間是由起動器自動地為特定氣體放電光源定做。因此，當此氣體放電光源隨著時間改變，其起動器能夠依據重新計算後的冷燈絲電阻值(ρ_{cold})，自動地調整預熱週期時間。此外，為了提供該氣體放電光源的可靠性和壽命，自動地最佳化此預熱週期時間。藉由確認計算冷燈絲電阻值(ρ_{cold})是在可接受範圍之內、監控預熱週期時間、並決定是否成功地觸發電弧，此起動器亦可執行一診斷功能。同樣地，當無法成功地觸發電弧時，該起動器能夠用自動調整的對應預熱週期時間，多次嘗試去觸發電弧。

儘管已陳述了本發明的多個具體實施例，但是對於熟悉本技藝人士來說，顯然本發明範圍內可能有更多具體實施例和實作方法。於是，除非以所附專利申請範圍及其等效物為準，本發明並不受限於上方描述。

【圖式簡單說明】

第一圖是與一安定器和一氣體放電光源連結之起動器的方塊圖。

第二圖是一曲線圖，其為目標熱燈絲電阻值對冷燈絲電阻值之比率(r_{hot}/r_{cold})對應於溫度的曲線圖。

第三圖是與一安定器和一氣體放電光源連結之另一個起動器的方塊圖。

第四圖是第三圖之氣體放電光源和其起動器之運作流程圖的第一部分。

第五圖是第三圖之氣體放電光源和其起動器之運作流程圖的第二部分。

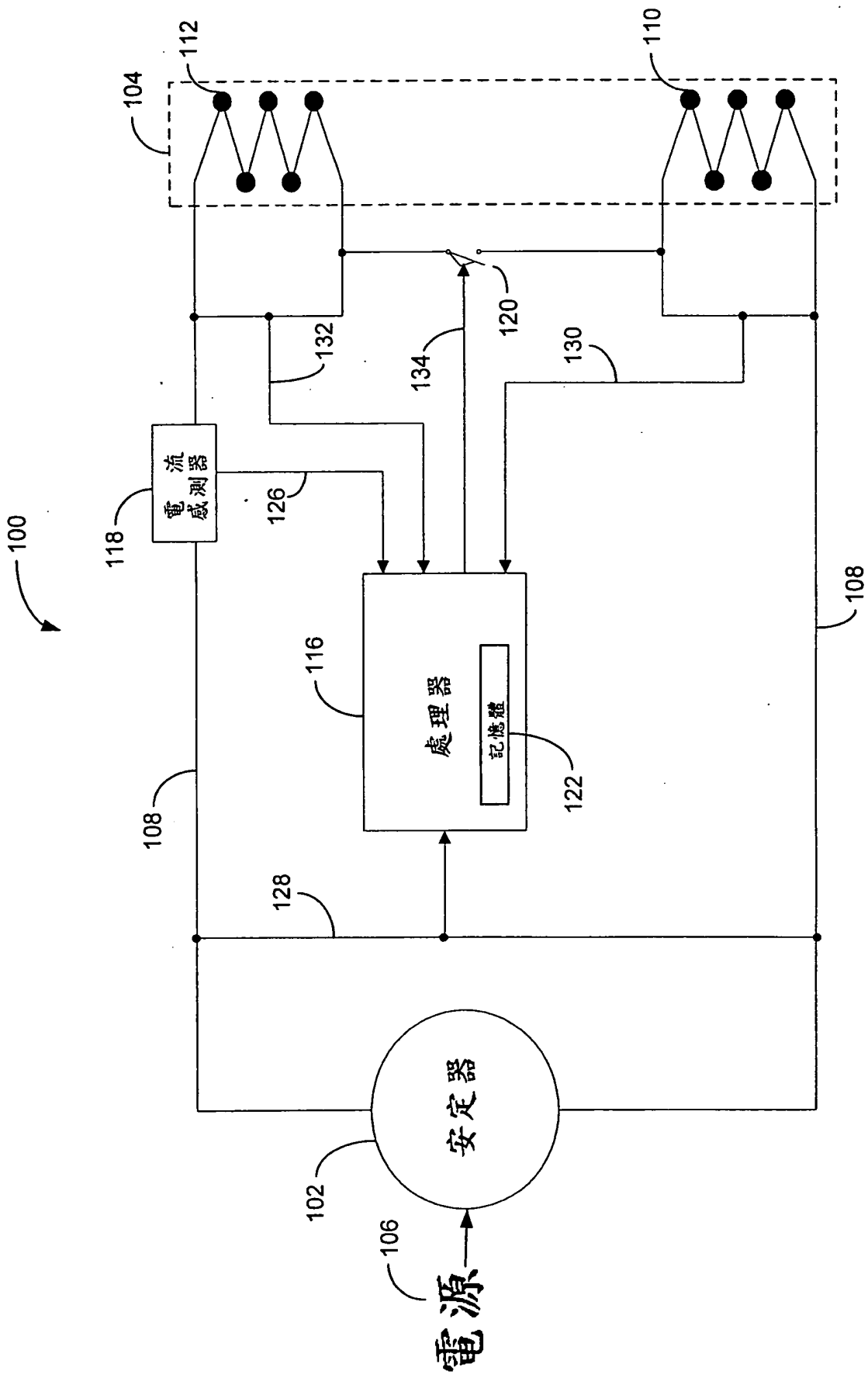
【主要元件符號說明】

100	starter	起動器
102	ballast	安定器
104	gas discharge light source	氣體放電光源
106	power source	電源
108	power supply line	電源線
110	first filament	第一燈絲
112	second filament	第二燈絲
116	processor	處理器
118	current sensor	電流感測器
120	switch	開關
122	memory	記憶體
126	current sensing line	電流感測線
128	lamp voltage line	燈具電壓線
130	first filament voltage line	第一燈絲電壓線
132	second filament voltage line	第二燈絲電壓線
134	switch control line	開關控制線
202	ratio of rhot to rcold	熱燈絲電阻值(rhot)對冷 燈絲電阻值(rcold)的比率
204	temperature range	溫度範圍
206	minimum arc strike point	最小電弧觸發點
208	maximum arc strike point	最大電弧觸發點
300	starter	起動器
302	computer	計算機
304	power supply	電源

306	ground connection	接地連線
308	voltage supply line	電壓供應線
310	communication port	通訊埠
312	current input line	電流輸入線
314	first voltage input line	第一電壓輸入線
316	second voltage input line	第二電壓輸入線
318	third voltage input line	第三電壓輸入線
320	fourth voltage input line	第四電壓輸入線
326	current line	電流線
328	resistor	電阻
330	current resistor	電流電阻
332	scaling resistor	比例電阻
334	ballast line	安定器線
338	inductor	電感
340	capacitor	電容
342	scaling resistor	比例電阻
344	first filament voltage line	第一燈絲電壓線
348	first filament pin	第一燈絲接腳
350	second filament pin	第二燈絲接腳
352	scaling resistor	比例電阻
354	second filament voltage line	第二燈絲電壓線
356	third filament pin	第三燈絲接腳
358	fourth filament pin	第四燈絲接腳
360	current limiting resistor	限流電阻
362	scale resistor	比例電阻
364	third filament voltage line	第三燈絲電壓線

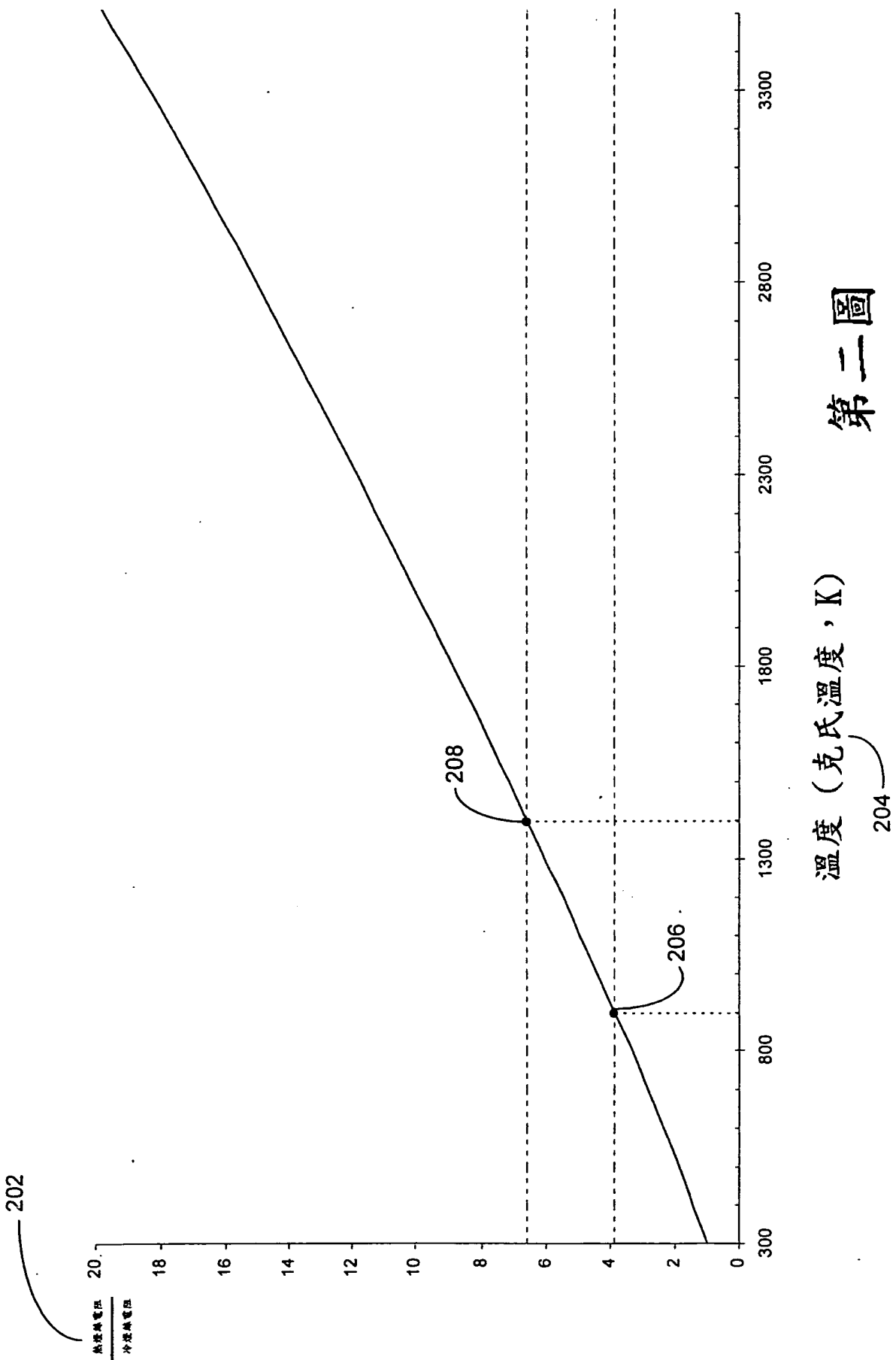
400	apply power to ballast	供給安定器電源
402	sense ballast voltage	感測安定器電壓
404	close switch	閉合開關
406	sample current	取樣電流
408	sample voltage	取樣電壓
410	calc. rcoldfil1	計算第一燈絲冷電阻值
412	calc. rcoldfil2	計算第二燈絲冷電阻值
414	calc. avg. rcold	計算平均冷燈絲電阻值
416	calc. target rhot	計算目標熱燈絲電阻值
418	store in memory	儲存於記憶體中
420	sample voltage and current	取樣電壓和電流
422	preheat time complete	預熱時間結束
424	exceed max. preheat	超過最大預熱時間
426	alarm	警報
430	open switch	開啟開關
432	sample voltage and current	取樣電壓和電流
434	arc struck	觸發電弧
436	sample voltage and current	取樣電壓和電流
438	max. rhot	最大熱燈絲電阻值
440	alarm	警報
442	calculate new target rhot	計算新目標熱燈絲電阻值

十一、圖式：



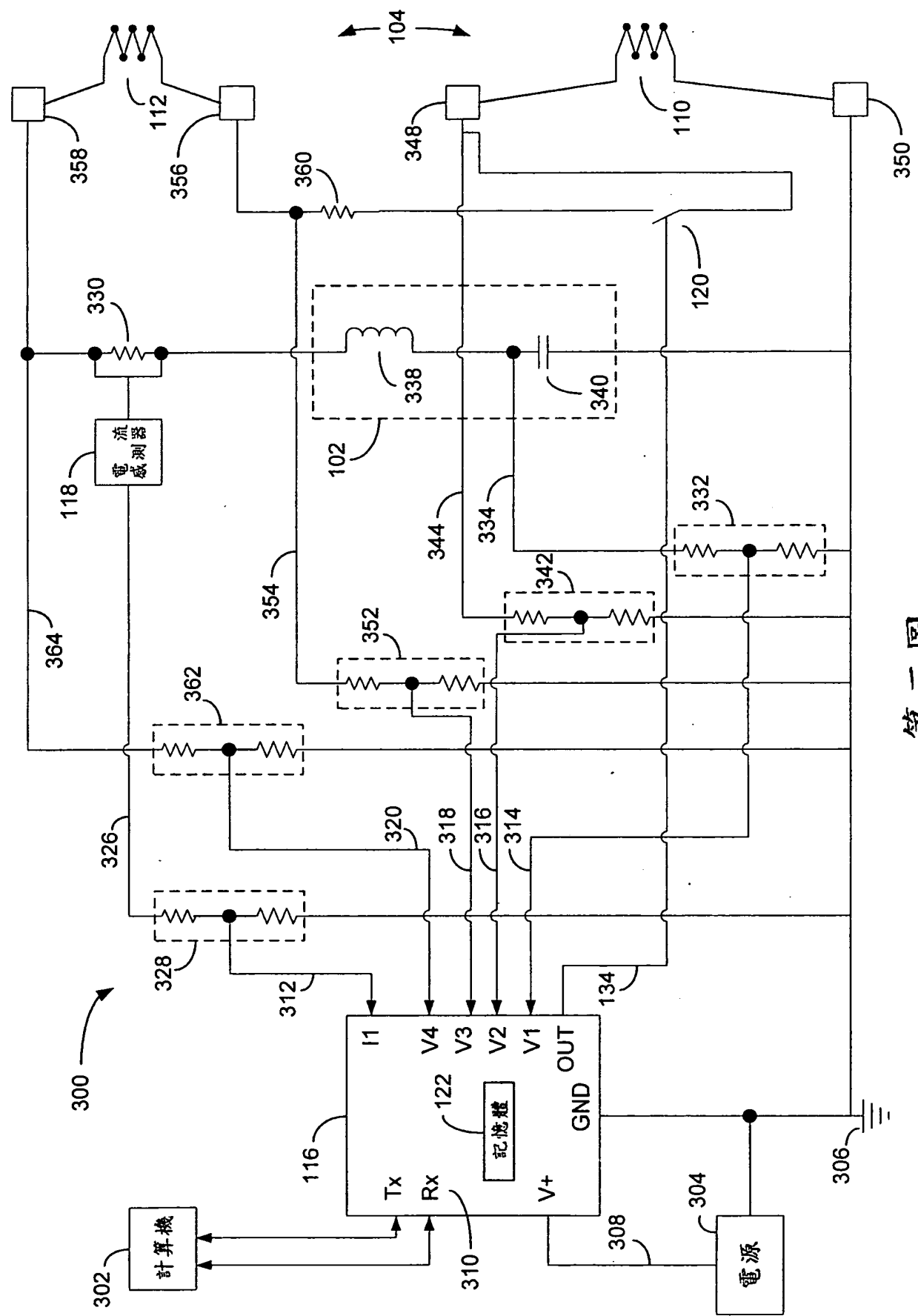
第一圖

For: STARTER FOR A GAS DISCHARGE LIGHT SOURCE
Inventor(s): Joshua K. Schwannecke et al.
Atty. Docket: 3086/1613 (BH 2121)

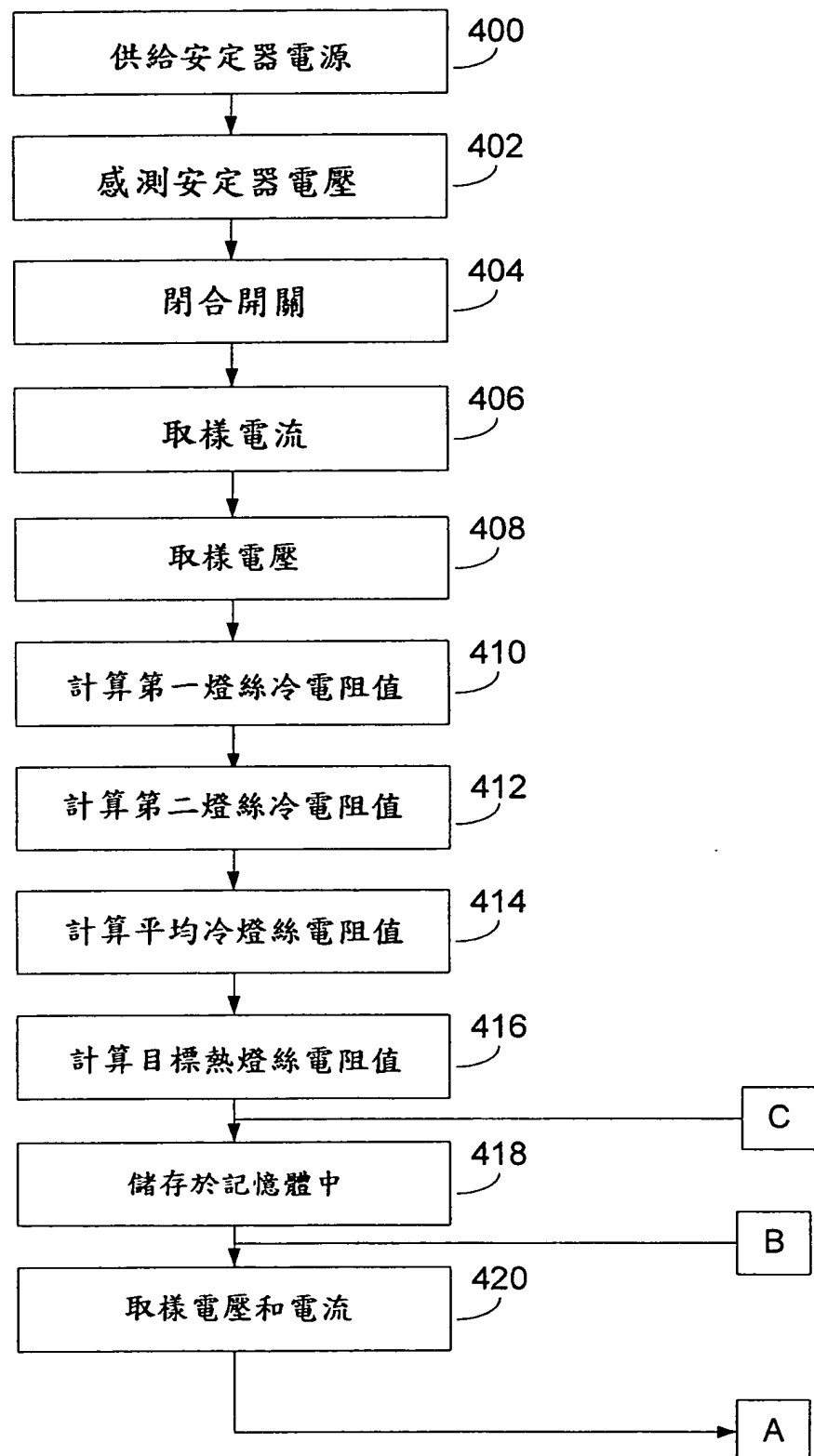


第二圖

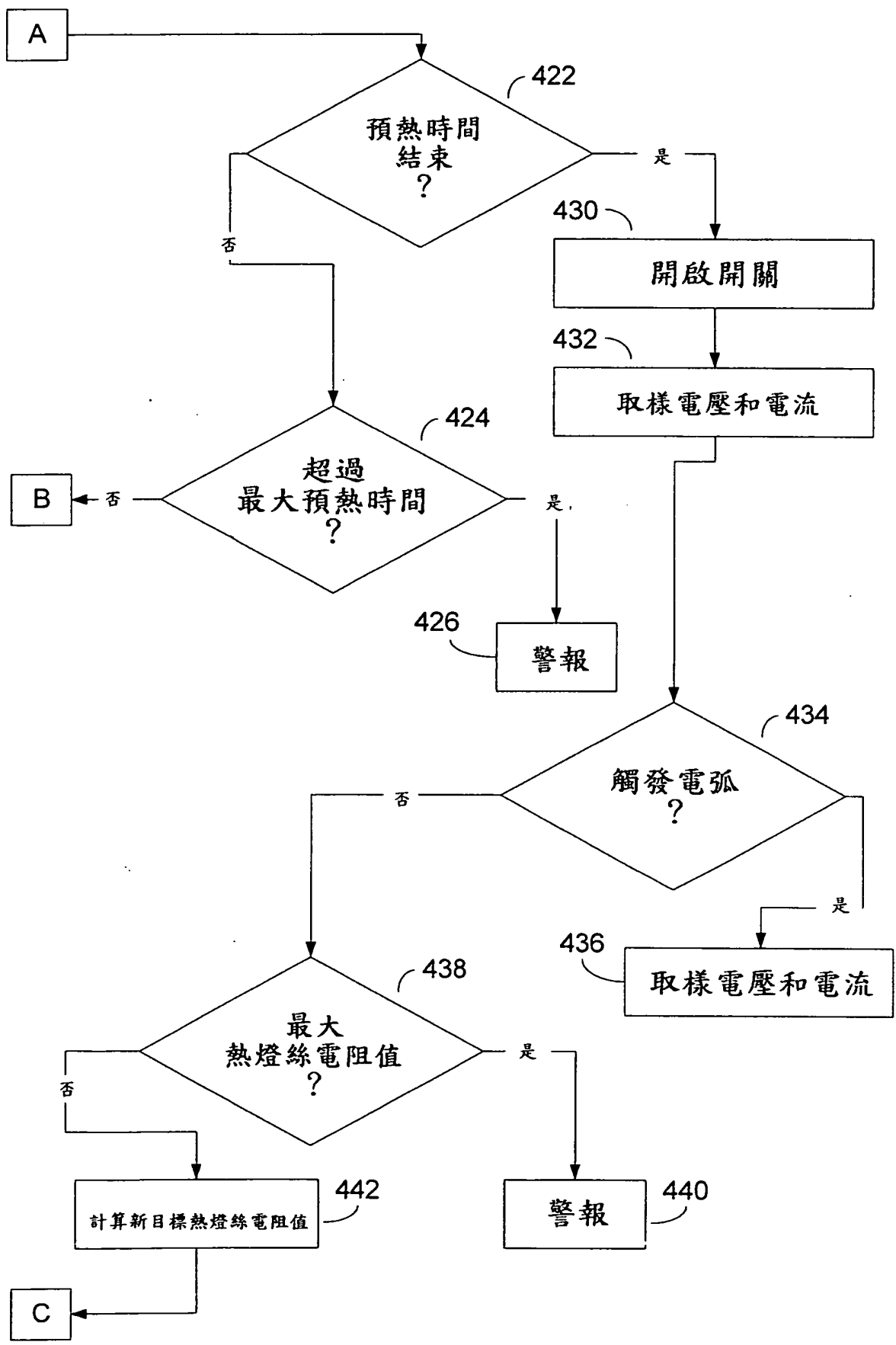
For: STARTER FOR A GAS DISCHARGE LIGHT SOURCE
Inventor(s): Joshua K. Schwannecke et al.
Atty. Docket: 3086/1613 (BH 2121)



第三圖



第四圖



第五圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（二）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

202	ratio of rhot to rcold	目標熱燈絲電阻 (rhot)對冷燈絲電阻 (rcold)的比率
204	temperature range	溫度範圍
206	minimum arc strike point	最小電弧觸發點
208	maximum arc strike point	最大電弧觸發點

八、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

(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：96138118

※申請日期：96.10.12

※IPC 分類：H01J 13/46 (2006.01)

H01J 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：

氣體放電光源之起動器及其啟動方法

STARTER FOR A GAS DISCHARGE LIGHT SOURCE AND METHOD
OF STARTING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商・通路實業集團國際公司

Access Business Group International LLC

代表人：(中文/英文) 艾爾文・W・庫伯/Alvin W. Koop

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密西根州 49355 亞達市東福頓路 7575 號

7575 Fulton Street East, Ada, Michigan 49355

國籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 約書亞・K・史瓦奈克/Joshua K. Schwannecke

2. 卡利斯・惟克利丁斯/Karlis Vecziedins

3. 大衛・W・巴曼/David W. Baarman

國籍：(中文/英文)

1~3 美國/USA

機制，用以調整燈具電壓標示訊號的幅度，以便和處理器(116)的輸入相容。或者是、或此外，可以在燈具電壓線(128)之中包含濾波或任何其他類型的電壓／訊號調節，以便調節與／或轉換此燈具電壓可以和處理器(116)的輸入相容。

此處理器(116)亦可接收在第一燈絲電壓線(130)上的第一燈絲電壓訊號，並且接收在第二燈絲電壓線(132)上的第二燈絲電壓訊號。和燈具電壓線(128)類似，第一和第二燈絲電壓線(130)和(132)可以包含轉換器、濾波等，以便調節與／或轉換個別燈絲電壓與處理器(116)的輸入能力相容。

該開關(120)可藉由在開關控制線(134)上的處理器(116)之輸出訊號控制。此開關(120)可以由處理器(116)在開啟和閉合間切換，如稍後所述。此開關(120)可以連結在第一燈絲(110)和第二燈絲(112)之間。於是，當開關(120)閉合時，提供第一燈絲(110)和第二燈絲(112)之間一固線串聯。此開關(120)可以是一個或多個半導體、矽控整流器(SCRs)、簧式開關、繼電器、與／或能隨處理器(116)指示在導通和不導通間切換的任何其他電路或機制。

在運作期間，當電源(106)提供初始能量給此安定器(102)時，該處理器(116)可以將開關(120)切換至閉合位置。因此，第一和第二燈絲(110)和(112)可以經由安定器(102)和電源(106)串聯在一起。此外，該處理器(116)可以計算和起動器(100)連結之特定氣體放電光源(104)的冷(cold)燈絲電阻值(rcold)。可依據電流感測器(118)所測得的電流、和第一燈絲(110)和第二燈絲(112)至少其中一個的測得電壓，去計算冷燈絲電阻值(rcold)。

此處理器(116)可以為第一和第二燈絲(110)和(112)各自計算此氣體放電光源特定的冷(cold)燈絲電阻值(rcold)。或者是，或此外，該電壓或氣體放電光源專一的計算冷燈絲電阻值(rcold)可為平

五、中文發明摘要：

氣體放電光源之起動器及其啟動方法

一種用於氣體放電光源之起動器，其經配置以測量此氣體放電光源（例如螢光燈）每次經由一安定器開始供給電力時，該光源之一個或多個燈絲的初始電阻。該起動器可以啟動一預熱週期，以便對一個或多個燈絲加熱。該起動器依據初始電阻和目標熱電阻，自動定做此預熱週期時間，此目標熱電阻是依據初始電阻為計算而得。該起動器可以自動定做此預熱週期時間，使得此氣體放電光源的可靠度和壽命達到最佳化。

六、英文發明摘要：

STARTER FOR A GAS DISCHARGE LIGHT SOURCE AND METHOD OF STARTING THE SAME

A starter for a gas discharge light source is configured to measure an initial resistance of one or more filaments of the gas discharge light source, such as a fluorescent light, each time the gas discharge light source is initially powered via a ballast. The starter may initiate a preheat cycle to heat the one or more filaments. The duration of the preheat cycle may be automatically customized by the starter based on the initial resistance and a target hot resistance that is calculated by the starter based on the initial resistance. The duration of the preheat cycle may be automatically customized by the starter to optimize reliability and the life of the gas discharge light source.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於氣體放電光源之起動器，其包含：

一電流感測器，經配置以量測流經一氣體放電光源燈絲的電流；

一處理器，經配置以連結電流感測器和燈絲，此處理器可用於接收來自電流感測器的電流讀數和燈絲的電壓讀數；

該處理器可在每次氣體放電光源初始供給能量時，由該電流讀數以及電壓來計算燈絲的冷電阻值；以及

一開關，其與該處理器連結，其中此處理器可進一步控制此開關以便預熱該燈絲一段時間，此時間是依據計算冷電阻值由處理器決定。

2. 如申請專利範圍第 1 項的起動器，其中之燈絲包含第一和第二燈絲，而且該開關被連結於第一與第二燈絲之間，當最先提供氣體放電光源能量對第一和第二燈絲預熱時，可用此處理器控制以閉合此開關，並依據計算冷電阻在一確定時間之後開啟此開關。

3. 如申請專利範圍第 2 項的起動器，其中之第一和第二燈絲經配置以便當該開關閉合時，彼此以電路串聯並和電源串聯，並經配置以致當該開關開啟時，是經由內含於氣體放電光源中的電漿與該電源電力串聯。

4. 如申請專利範圍第 2 項的起動器，其中之處理器進一步可以依據計算冷電阻，計算專屬於該氣體放電光源之熱燈絲電阻值，並且當至少第一和第二燈絲任何一個電阻值大於或等於此計算熱燈絲電阻值時，則開啟開關。

5. 如申請專利範圍第 4 項的起動器，其中之處理器進一步可以依據電流訊號重複計算至少第一和第二燈絲任何一個量測電阻值，並

計算預熱燈絲一段時間的電壓，其可依據測得之電阻值變成等於或大於計算熱燈絲電阻值而決定。

6. 如申請專利範圍第 4 項的起動器，其中之處理器可測量達到計算熱燈絲電阻值的時間，且進一步可在要達到計算熱燈絲電阻值的確定時間超出時提供標示。

7. 如申請專利範圍第 1 項的起動器，其中之起動器內含於燈罩中，此燈罩至少成為氣體放電光源的一部份。

8. 如申請專利範圍第 1 項的起動器，其中之燈絲可由交流電源供應電力，且該處理器可用至少兩倍於交流電源頻率的速率對電壓和電流取樣。

9. 一種啟動氣體放電光源之方法，其包含：

以電源提供氣體放電光源能量，其中之氣體放電光源包括第一和第二燈絲；

閉合一開關，以便連結彼此串聯的第一與第二燈絲以及電源；

每次一開始提供給氣體放電光源能量時，計算氣體放電光源之第一和第二燈絲至少任一冷電阻值；

依據計算冷電阻值，以電源預熱第一和第二燈絲一段時間；並且當預熱結束時，開啟開關。

10. 如申請專利範圍第 9 項的方法，其中計算第一和第二燈絲至少任一冷電阻值，包含測量第一和第二燈絲至少任一電壓以及測量流經第一和第二燈絲至少任一電流，並由此計算出冷電阻值。

11. 如申請專利範圍第 9 項的方法，其中之預熱第一和第二燈絲，包含測量第一和第二燈絲至少任一電壓，以及測量當第一與第

二燈絲溫度增加時在一確定時間內流經第一與第二燈絲至少任一的電流。

12. 如申請專利範圍第 11 項的方法，其中之電源為一交流電源，且該確定時段大於電源的頻率。
13. 如申請專利範圍第 11 項的方法，其中測量一電壓進一步包含依據量測電壓和電流，計算第一與第二燈絲至少任一之量測燈絲電阻。
14. 如申請專利範圍第 13 項的方法，其中計算一冷電阻值進一步包含依據預定的氣體放電光源專一燈具電阻比以及該計算冷電阻值，計算一氣體放電光源專一目標熱燈絲電阻值。
15. 如申請專利範圍第 14 項的方法，其中之開啟開關包含：當此量測燈絲電阻值達到或超過計算氣體放電光源專一的熱燈絲電阻值，則開啟開關。
16. 如申請專利範圍第 9 項的方法，進一步包含當開啟開關時觸發氣體放電光源中的電弧。
17. 如申請專利範圍第 16 項的方法，進一步包含當無法觸發電弧時依據計算冷電阻調整時間；閉合開關，以該調整時間用電源預熱第一和第二燈絲；並且在預熱結束時再次開啟開關。
18. 一種用於氣體放電光源之起動器，包含：
 - 一處理器；
 - 一電流感測器，用以提供一電流訊號；
 - 一開關，以及
 - 一記憶體裝置，其與該處理器進行通訊傳輸，該記憶裝置包含：

儲存於記憶體裝置的多個指令，其可藉由該處理器而加以執行，用以閉合此開關，使得內含於氣體放電光源之第一和第二燈絲與電源以固線串聯在一起；

儲存於記憶體裝置的多個指令，其可藉由該處理器而加以執行，用來在每次以電源提供第一與第二燈絲最先能量時，利用該電流訊號計算第一與第二燈絲至少任一之冷電阻值；以及

儲存於記憶體裝置的指令，其可藉由該處理器而加以執行，用以在依據計算冷電阻值所決定的一段時間後，開啟此開關。

19. 如申請專利範圍第 18 項的起動器，其中該用於計算一冷電阻值的多個指令，包含以儲存於記憶體裝置內的多個指令對第一與第二燈絲至少任一之測得電壓取樣，並對流經第一與第二燈絲至少任一之測得電流取樣，以便計算該冷電阻值，該測得電流係由該電流訊號所提供。
20. 如申請專利範圍第 18 項的起動器，進一步包含儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以存取儲存於記憶體裝置內的特徵比率資訊，以及依據同樣預存在記憶體裝置內之第一與第二燈絲至少任一之預定所需觸發溫度，計算第一與第二燈絲至少任一之熱電阻值。
21. 如申請專利範圍第 20 項的起動器，進一步包含儲存於記憶體裝置內的多個指令，以依據一監控電流訊號和一監控電壓訊號，計算第一與第二燈絲至少任一之量測電阻值，以及當量測電阻值等於或超過計算熱電阻值時，則開啟開關，此監控電流訊號係由該電流訊號所提供。
22. 如申請專利範圍第 18 項的起動器，進一步包含：

儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以在該時間過後開啟開關而無法觸發電弧時再次閉合開關；

儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以增加同樣內存於記憶體裝置內的一預定所需觸發溫度；以及，

儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以在所有延長時間之後再次開啟開關，其是依據計算冷電阻和增加後的預定所需觸發溫度決定。

23. 如申請專利範圍第 18 項的起動器，進一步包含儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以表示在一預定時間內無法開啟開關。
24. 如申請專利範圍第 18 項的起動器，進一步包含儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以保持開關在閉合位置，以致於當在一預定時間內無法開啟開關時，熔化第一與第二燈絲。
25. 如申請專利範圍第 18 項的起動器，進一步包含儲存於記憶體裝置內的多個指令，用以在一預定時間內無法開啟開關時使得起動器運作失效。