



(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 I772332 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：106136907

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 26 日

(51) Int. Cl. : *A24F47/00 (2020.01)**H05B7/148 (2006.01)**B05B17/00 (2006.01)*

(71) 申請人：日商日本煙草產業股份有限公司 (日本) JAPAN TOBACCO INC. (JP)

日本

(72) 發明人：山田学 YAMADA, MANABU (JP)；赤尾剛志 AKAO, TAKESHI (JP)；水口一真 MIZUGUCHI, KAZUMA (JP)；辻将之 TSUJI, MASAYUKI (JP)；藤田創 FUJITA, HAJIME (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW 201637514A

US 9655383B2

US 9674894B2

審查人員：蔡宗澤

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 66 頁

(54) 名稱

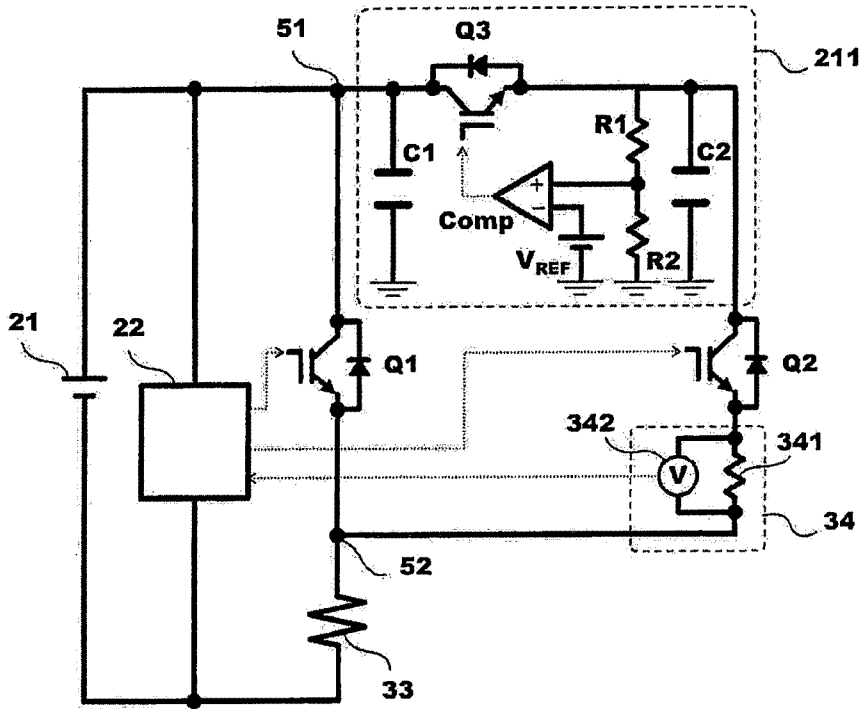
霧氣產生裝置

(57) 摘要

霧氣產生裝置包含：電源；負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣；感測器，係具備與負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於電阻器的電流值或施加於電阻器的電壓值的計測值；以及控制部，係控制從電源對於負載的供電，且接收感測器的輸出；其中，電阻器係具有使計測值的變化相對於電阻值之溫度的變化的響應性屬於預定之範圍的電阻值。

A aerosol generating device includes a power source, a load having a resistance value varied with the temperature and atomizing an aerosol source or heating a fragrance source by the power supplied from the power source, a sensor having a resistor serially connected with the load and outputting a measured value that is a current value flowing through the resistor or a voltage value applied to the resistor, and a controller controlling the power supplied from the power supply to the load and receiving the output of the sensor, wherein the resistor has a resistance value such that the responsiveness of the change of the measured value to the change of the resistance value due to temperature falls within a predetermined range.

指定代表圖：



符號簡單說明：

21 . . . 電源

22 . . . 控制部

33 . . . 負載

34 . . . 殘餘量感測器

51 . . . 第一節點

52 . . . 第二節點

211 . . . 電壓轉換部

341 . . . 分路電阻

342 . . . 電壓計

C1、C2 . . . 電容器

Q1、Q2、Q3 . . . 開關

R1、R2 . . . 電阻器

Comp . . . 比較器

【第4圖】

I772332

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

霧氣產生裝置

AEROSOL GENERATING DEVICE

【中文】

霧氣產生裝置包含：電源；負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣；感測器，係具備與負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於電阻器的電流值或施加於電阻器的電壓值的計測值；以及控制部，係控制從電源對於負載的供電，且接收感測器的輸出；其中，電阻器係具有使計測值的變化相對於電阻值之溫度的變化的響應性屬於預定之範圍的電阻值。

【英文】

A aerosol generating device includes a power source, a load having a resistance value varied with the temperature and atomizing an aerosol source or heating a fragrance source by the power supplied from the power source, a sensor having a resistor serially connected with the load and outputting a measured value that is a current value flowing through the resistor or a voltage value applied to the resistor, and a controller controlling the power supplied from the power supply to the load and receiving the output of the sensor, wherein the resistor has a resistance value such that the responsiveness of the change of the measured value to the change of the resistance value due to temperature falls within a predetermined range.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

21	電源	22	控制部
33	負載	34	殘餘量感測器
51	第一節點	52	第二節點
211	電壓轉換部	341	分路電阻
342	電壓計	C1、C2	電容器
Q1、Q2、Q3	開關	R1、R2	電阻器
Comp	比較器		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

霧氣產生裝置

AEROSOL GENERATING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種霧氣產生裝置。

【先前技術】

【0002】 如所謂的電子菸或噴霧器(nebulizer)(吸入器)，已知有一種供使用者吸嚙之霧氣產生裝置(電子氣化裝置)，其係以加熱器(heater)、致動器(actuator)等利用來自電源之供電而動作之負載使作為霧氣(aerosol)源之液體或固體霧化(霧氣化)。

【0003】 例如，有一種在電子氣化裝置產生可供吸入的蒸氣之系統曾經被提出(例如專利文獻 1)。此技術係藉由監視被供給至使霧氣源霧化之相當於加熱器之線圈(coil)的電力來判斷是否有產生氣化。在要將線圈保持在調整溫度所需之必要的電力降低之情況，表示用來使通常的氣化產生之流體芯中已沒有足夠的液體。

【0004】 另外，還有一種霧氣產生裝置曾經被提出，其係將用以維持加熱元件的溫度在目標溫度所需的被供給至加熱元件的電力或能量與閾值相比較，藉此來檢測出是否存在有與加熱元件接近之霧氣形成基材，其中，該加熱元件是構成為對內包有霧氣源或相當於霧氣源之霧氣

形成基材進行加熱(例如專利文獻 2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

專利文獻 1：日本特表 2017-501805 號公報

專利文獻 2：日本特表 2015-507476 號公報

專利文獻 3：日本特表 2005-525131 號公報

專利文獻 4：日本特表 2011-515093 號公報

專利文獻 5：日本特表 2013-509160 號公報

專利文獻 6：日本特表 2015-531600 號公報

專利文獻 7：日本特表 2014-501105 號公報

專利文獻 8：日本特表 2014-501106 號公報

專利文獻 9：日本特表 2014-501107 號公報

專利文獻 10：WO 2017/021550 號

專利文獻 11：日本特開 2000-041654 號公報

專利文獻 12：日本特開平 3-232481 號公報

專利文獻 13：WO 2012/027350 號

專利文獻 14：WO 1996/039879 號

專利文獻 15：WO 2017/021550 號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 在一般的霧氣產生裝置產生霧氣之際，係將電源對於加熱器之供電控制成讓加熱器的溫度在霧氣源的沸點附近。在霧氣源的殘餘量仍很充足且正在控制霧氣

產生量的情況，從電源供給到加熱器之電力係呈現一定值或呈現連續的變化。換言之，在霧氣源的殘餘量仍很充足，且進行著使加熱器溫度維持在目標溫度或目標溫度域之回授控制的情況下，從電源供給到加熱器之電力係呈現一定值或連續的變化。

【0007】 霧氣源的殘餘量係用於霧氣產生裝置的各種控制之重要的變數。舉例來說，在未檢測出或無法精確地檢測出霧氣源的殘餘量之情況，若霧氣源都已枯竭還持續從電源供電給加熱器，就會有浪費電源的蓄電量之虞。

【0008】 因此，專利文獻 2 所提出的霧氣產生裝置係根據為了維持加熱器的溫度所需的電力，來判斷霧氣源是否存在有充足的量。然而，電力的計測通常係使用複數個感測器，只要沒有正確地校正這些感測器的誤差，或是沒有構築將誤差考慮在內之控制，就難以根據所計測的電力來正確地推測出霧氣源的殘餘量或推測出霧氣源已枯竭。

【0009】 其他的檢測霧氣源的殘餘量之方法，有利用加熱器的溫度之方法及專利文獻 3、4 之利用加熱器的電阻值之方法。已知此等方法係以不同的值來表示霧氣源的殘餘量充足之情況及霧氣源已枯竭之情況。不過，不管是哪種方法都必須使用專用的感測器或是複數個感測器，所以同樣難以正確地推測出霧氣源的殘餘量或霧氣源已枯竭。

【0010】 再者，若感測器不具有適當解析度，則例如難以正確地檢測殘餘量的減少。再者，亦有在利用感測器測定霧氣源的殘餘量之際會有發生霧氣的問題。

【0011】 因此，本發明的目的在於：在霧氣產生裝置中，減少於測定中的霧氣的產生、或提升由霧氣產生裝置所進行之霧氣源的殘餘量的推測的精確度。

[解決課題之手段]

【0012】 本發明的霧氣產生裝置係包含：電源；負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣；感測器，係具備與負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於電阻器的電流值或施加於電阻器的電壓值的計測值；以及控制部，係控制從電源對於負載的供電，且接收感測器的輸出；其中，電阻器係具有使計測值的變化相對於電阻值之溫度的變化的響應性會屬於預定之範圍的電阻值。

【0013】 電阻器係具有使計測值的變化相對於電阻值之溫度的變化的響應性會屬於預定之範圍的電阻值。例如，當響應性較高時，由感測器進行的檢測性能雖會提升，惟有在測定中會產生霧氣的疑慮。反之，當響應性較低時，可降低於測定中之霧氣的產生，惟由感測器所進行的檢測性能亦會降低。根據上述之方式的構成，則可設定取得均衡的電阻值。

【0014】 再者，電阻器亦可具有滿足下述第一條件與第二條件當中至少一者的電阻值，該第一條件係在從電源供電至電阻器的供電期間中，負載所產生的霧氣量為閾值以下，而該第二條件係控制部可根據計測值檢測霧氣源

或香味源的殘餘量的變化。根據如前述的第一條件，則可降低在測定中的霧氣的產生，而根據第二條件，則可提升由霧氣產生裝置所進行之霧氣源的殘餘量的推測的精確度。

【0015】 再者，電阻值亦可為滿足第一條件的值。也就是，亦可包含設置於該霧氣產生裝置的端部且用以釋放霧氣的吸口端，而閾值係在供電期間中不會從吸口端釋放霧氣之值。換言之，閾值亦可為負載中的發熱為不能用於霧氣源或前述香味源之蒸發熱之值。再者，電阻值亦可為不會由於負載的發熱而產生霧氣之值。

【0016】 再者，電阻值亦可為滿足第二條件的值。也就是，電阻值的值亦可為使在對於負載之通電開始時的計測值與霧氣源或香味源的殘餘量於既定量以下時的計測值之差異為控制部能夠區別的程度之值。換言之，電阻值的值亦可為使在對於負載之通電開始時的計測值與霧氣源或香味源的殘餘量在既定量以下時的計測值之差分的絕對值比控制部的解析度更大之值。再者，電阻值的值亦可為使在霧氣產生時的計測值與霧氣源或香味源的殘餘量於既定量以下時的計測值之差異為控制部能夠區別的程度之值。再者，電阻值的值亦可為使在霧氣產生時的計測值與霧氣源或香味源的殘餘量在既定量以下時的計測值之差分的絕對值比控制部的解析度更大之值。再者，電阻值的值亦可為使在對於負載之通電開始時的計測值與在霧氣產生時的計測值之差異為控制必能夠區別的程度之值。再者，

電阻值的值亦可為在對於負載之通電開始時的計測值與在霧氣產生時的計測值之差分的絕對值比控制部的解析度更大之值。

【0017】 再者，電阻值係滿足第一條件及第二條件的值。根據上述之方式，在測定中可降低霧氣的產生，並且可提升霧氣產生裝置進行推測之霧氣源的殘餘量的精確度。亦即，可同時解決兩者矛盾的課題。

【0018】 再者，電阻值亦可為較為接近滿足第一條件的最小值與滿足第二條件的最大值當中之滿足第二條件的最大值之值。根據上述之方式，在測定中可一面降低霧氣的產生，亦可一面盡可能地提升殘餘量檢測的解析度。亦即，可同時解決兩者矛盾的問題，並且可進一步盡可能地提升解析度，所以可將霧氣產生裝置所推測之霧氣源的殘餘量的精確度提升到最大限度。

【0019】 再者，霧氣產生裝置亦可含有電性連接於電源及負載的供電電路，該供電電路係具備有第一供電路及第二供電路，且該第一供電路係不經由感測器而對負載供電，該第二供電路係經由感測器而對負載供電者。具體而言，可採用如前述的構成。

【0020】 再者，供電電路亦可具備有：第一節點 (node)，係連接至電源且分歧為第一供電路及第二供電路；第二節點，係於較第一節點下游處供第一供電路與第二供電路合流者；以及線性調壓器 (linear regulator)，係在第二供電路中設在第一節點與感測器之間。根據上述之方

式，在第一供電路中可消除因線性調壓器所造成的轉換損失，且在第二供電路中可提升殘餘量檢測的精確度。

【0021】 再者，在另一形態的霧氣產生裝置係包含：電源；負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣者；感測器，係具備與負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於電阻器的電流值或施加於電阻器的電壓值的計測值；以及控制部，係控制從電源對於負載的供電，且接收感測器的輸出；其中，電阻器係具有滿足下述第一條件與第二條件當中至少一者的電阻值，該第一條件係在從電源供電至電阻器的供電期間中，負載所產生的霧氣量為閾值以下，該第二條件係控制部可根據計測值檢測霧氣源或香味源的殘餘量的變化。

【0022】 根據上述的第一條件，可降低於測定中之霧氣的產生，而根據第二條件，可提升由霧氣產生裝置所進行之霧氣源的殘餘量的推測的精確度。

【0023】 再者，另一形態的霧氣產生裝置係包含：電源；負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣者；感測器，係具備與負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於電阻器的電流值或施加於電阻器的電壓值的計測值；一個或複數個調整用電阻器，係用以調整被供給至負載的電流之大小；以及控制部，係控制從電源對於負載的供電，且接收感測器的輸出；其中，電阻器及調

整用電阻器的電阻值係使在從電源供電至負載的供電期間中，負載所產生的霧氣量成為預定閾值以下之值的第一條件，而電阻器係具有使計測值的變化相對於電阻值之溫度的變化的響應性屬於既定之範圍的電阻值。

【0024】 根據上述，藉由採用與感測器所具有的電阻值不同之別的調整用電阻器的電阻值，藉此可降低測定中的霧氣的產生或提升霧氣產生裝置所推測之霧氣源的殘餘量的精確度。

【0025】 再者，電阻器的電阻值亦可大於負載的電阻值。例如，可藉此在測定中降低霧氣的產生。

【0026】 記載於此[解決課題之手段]中之內容，可在未脫離本發明的課題或技術思想的範圍內做各種可能的組合。而且，此[解決課題之手段]的內容能以包含電腦、處理器或電氣電路等之裝置或包含複數個裝置之系統、裝置所執行之方法、或使裝置執行之程式之形式提供。亦可使該程式可在網路上執行。另外，亦可提供保持有該程式之記錄媒體。

[發明之效果]

【0027】 根據本發明，可在霧氣產生裝置中，減少於測定中的霧氣的產生，或提升由霧氣產生裝置所進行之霧氣源的殘餘量的推測的精確度。

【圖式簡單說明】

【0028】

第 1 圖係顯示霧氣產生裝置的外觀的一例之斜視圖。

第 2 圖係顯示霧氣產生裝置的一例之分解圖。

第 3 圖係顯示霧氣產生裝置的內部構造的一例之概略圖。

第 4 圖係顯示霧氣產生裝置的電路構成的一例之電路圖。

第 5 圖係用來說明推測儲存部中儲存的霧氣源的量的處理之方塊圖。

第 6 圖係顯示殘餘量推測處理的一例之處理流程圖。

第 7 圖係顯示使用者使用霧氣產生裝置的狀態的一例之時序圖。

第 8 圖係用來說明判定期間的長度的決定方法的一例之圖。

第 9 圖係顯示流經負載之電流值的變化的另一例之圖。

第 10 圖係顯示進行判定期間的設定之處理的一例之處理流程圖。

第 11 圖係顯示在儲存部、供給部及負載消耗的能量之示意圖。

第 12 圖係顯示在負載消耗的能量及產生的霧氣量的關係之示意性線圖。

第 13 圖係顯示霧氣源的殘餘量、與負載的電阻值的關係之線圖。

第 14 圖係顯示霧氣產生裝置所具備的電路的變形例之圖。

第 15 圖係顯示霧氣產生裝置所具備的電路的另一變形例之圖。

【實施方式】

【0029】 以下，根據圖式來說明本發明之霧氣產生裝置的實施形態。本實施形態中記載的構成元件的尺寸、材質、形狀、及其相對配置等只是一個例子。另外，處理的順序也只是一個例子，可在未脫離本發明的課題或技術思想之範圍內做各種可能的替換或並列執行。因此，只要沒有特別做限定的說明，發明的技術範圍就不單限定於以下的例子。

【0030】

<實施形態>

第 1 圖係顯示霧氣產生裝置的外觀的一例之斜視圖。第 2 圖係顯示霧氣產生裝置的一例之分解圖。霧氣產生裝置 1 係為電子菸或噴霧器(nebulizer)等，因應使用者的吸嚙動作而產生霧氣，並提供給使用者。以下，將使用者進行的一次連續的吸嚙稱為「抽吸(puff)」。在本實施形態中，霧氣產生裝置 1 係在產生的霧氣中添加香味等成分然後釋放到使用者的口腔內。

【0031】 如第 1 及 2 圖所示，霧氣產生裝置 1 具備有本體 2、霧氣源保持部 3 及添加成分保持部 4。本體 2 係供給電力及控制裝置全體的動作。霧氣源保持部 3 係保持要被霧化以產生霧氣之霧氣源。添加成分保持部 4 係保持香味、尼古丁等成分。使用者可叼住屬於吸口之添加成

分保持部 4 側的端部，而吸嚙添加了香味等之霧氣。

【0032】 霧氣產生裝置 1 係由使用者等將本體 2、霧氣源保持部 3 及添加成分保持部 4 組合起來而形成者。本實施形態中，本體 2、霧氣源保持部 3 及添加成分保持部 4 的形狀分別為具有預定大小的直徑之圓柱狀、截頭圓錐狀等，可按照本體 2、霧氣源保持部 3、添加成分保持部 4 之順序使之相結合。本體 2 及霧氣源保持部 3 係藉由例如設於各自的端部之公螺牙部分與母螺牙部分之螺合而相結合。霧氣源保持部 3 與添加成分保持部 4 係藉由例如將側面設有錐面(taper)之添加成分保持部 4 嵌入設於霧氣源保持部 3 的一端之筒狀的部分而相結合。霧氣源保持部 3 及添加成分保持部 4 可為用完即丟之更換部品。

【0033】

<內部構成>

第 3 圖係顯示霧氣產生裝置 1 的內部的一例之概略圖。本體 2 具備有電源 21、控制部 22、及吸嚙感測器 23。控制部 22 分別與電源 21 及吸嚙感測器 23 電性連接。電源 21 為二次電池等，供給電力給霧氣產生裝置 1 所具備的電氣電路。控制部 22 為微控制器(MCU: Micro-Control Unit)等處理器，而控制霧氣產生裝置 1 所具備的電氣電路的動作。吸嚙感測器 23 為氣壓感測器、流量感測器等。使用者從霧氣產生裝置 1 的吸口吸嚙時，吸嚙感測器 23 就輸出與霧氣產生裝置 1 的內部產生的負壓或氣體的流量對應之值。亦即，控制部 22 可根據吸嚙感測器 23 的輸出值來檢

測出使用者吸嚕的動作。

【0034】 霧氣產生裝置 1 的霧氣源保持部 3 具備有儲存部 31、供給部 32、負載 33、及殘餘量感測器 34。儲存部 31 係儲存藉由加熱會被霧化之液體狀的霧氣源之容器。霧氣源係為例如甘油(glycerin)、丙二醇(propylene glycol)之類的多元醇類的材料。霧氣源亦可為還含有尼古丁液、水、香料等之混合液(也稱為「香味源」)。儲存部 31 中預先儲存有如此的霧氣源。此外，霧氣源亦可為不需要儲存部 31 之固體。

【0035】 供給部 32 係包含搓揉例如玻璃纖維之類的纖維材料而形成之吸液芯(wick)。供給部 32 與儲存部 31 連接。而且，供給部 32 與負載 33 連接，或者供給部 32 的至少一部分配置於負載 33 的附近。霧氣源會因為毛細管現象而滲入吸液芯，且移動到可由於負載 33 的加熱而使霧氣源霧化的部分。換言之，供給部 32 將霧氣源從儲存部 31 吸出，將之輸送到負載 33 或負載 33 的附近。亦可採用多孔質的陶瓷作為吸液芯來取代玻璃纖維。

【0036】 負載 33 係為例如線圈狀的加熱器，通以電流就會發熱。舉例來說，負載 33 係具有正溫度係數(PTC: Positive Temperature Coefficient)特性，其電阻值與發熱溫度大致成正比。負載 33 並非一定要具有正溫度係數特性，只要為其電阻值與發熱溫度有相關者即可。例如，負載 33 亦可具有負溫度係數(NTC: Negative Temperature Coefficient)特性。另外，負載 33 可捲繞在吸液芯的外部，亦可為相反

地讓吸液芯覆蓋在負載 33 的周圍之構成。對於負載 33 之供電係由控制部 22 加以控制。利用供給部 32 而將霧氣源從儲存部 31 供給至負載 33，負載 33 的熱就會使霧氣源蒸發，以產生霧氣。控制部 22 在根據吸嚙感測器 23 的輸出值而檢測出使用者做了吸嚙動作之情況，係進行對於負載 33 之供電來使霧氣產生。在儲存部 31 中儲存的霧氣源的殘餘量很充足之情況，有充分的霧氣源供給至負載 33，負載 33 發出的熱會傳遞給霧氣源，換言之，負載 33 發出的熱會用於霧氣源的升溫及氣化，所以負載 33 的溫度幾乎不會超過預先設計的預定的溫度。另一方面，若儲存部 31 中儲存的霧氣源枯竭時，每單位時間供給到負載 33 之霧氣源的量就會降低。結果，負載 33 發出的熱無法傳遞給霧氣源，換言之，負載 33 發出的熱不會用於霧氣源的升溫及氣化，所以負載 33 會過熱，隨之負載 33 的電阻值會上升。

【0037】 殘餘量感測器 34 係輸出根據負載 33 的溫度來推測儲存部 31 中儲存的霧氣源的殘餘量所需的感測資料。例如，殘餘量感測器 34 係包含：與負載 33 串聯連接之電流測定用的電阻器(分路電阻(shunt resistance))；以及與電阻器並聯連接以量測電阻器的電壓值之量測裝置。其中，電阻器的電阻值係幾乎不會隨著溫度而變化之預定的一定的值。因此，根據已知的電阻值及量測出的電壓值，就可求出流到電阻器之電流值。

【0038】 亦可採用其中使用霍耳元件(Hall element)之量測裝置，來取代上述之使用分路電阻之量測裝置。霍

耳元件係設於與負載 33 串聯之位置。亦即，在與負載 33 串聯連接之導線的周圍，配置具備有霍耳元件之間隙芯件 (gap core)。霍耳元件係檢測由貫穿自己的電流所產生之磁場。使用霍耳元件之情況，所謂的「貫穿自己的電流」係指在配置於間隙芯件的中央且不與霍耳元件連接之導線上流通的電流，其電流值係與流經負載 33 之電流相同。本實施形態中，殘餘量感測器 34 係輸出流經電阻器之電流值。或者是，亦可不採用施加在電阻器兩端的電壓值、或電流值或電壓值原本的值，而是採用對之施加過預定的演算之後的值。此等可取代流經電阻器的電流值而使用之測定值，係其值會隨著流經電阻器的電流值而變化之值。亦即，殘餘量感測器 34 只要可輸出與流經電阻器之電流值對應之測定值即可。當然，使用此等測定值來取代流至電阻器的電流值之技術手段也包含在本發明的技術思想中。

【0039】 霧氣產生裝置 1 的添加成分保持部 4 係在其內部保持菸葉絲、薄荷醇 (menthol) 等香味成分 41。而且，添加成分保持部 4 在與吸口側及霧氣源保持部 3 結合的部分具備有通氣孔，使用者從吸口進行吸嚕，就會在添加成分保持部 4 的內部產生負壓，而吸取霧氣源保持部 3 中產生的霧氣，且在添加成分保持部 4 的內部會有尼可丁及香味等成分添加入霧氣中，然後釋放到使用者的口腔內。

【0040】 第 3 圖所示的內部構成為一個例子。霧氣源保持部 3 可為沿著圓柱的側面而設置且沿著圓形的剖面的中央具有空洞之圓環狀。在此情況，可將供給部 32 及負

載 33 配置在中央的空洞。為了將裝置的狀態輸出給使用者，可再具備有 LED(Light Emitting Diode，發光二極體)或振動器等輸出部。

【0041】

<電路構成>

第 4 圖係顯示霧氣產生裝置內的電路構成之中，與霧氣源的殘餘量之檢測及對負載的供電之控制有關的部分的一例之電路圖。霧氣產生裝置 1 具備有電源 21、控制部 22、電壓轉換部 211、開關(開關元件)Q1 及 Q2、負載 33、及殘餘量感測器 34。以下，也將連接於電源 21 與負載 33 之間之包含開關 Q1 及 Q2 以及電壓轉換部 211 的部分稱為本發明中之「供電電路」。舉例來說，電源 21 及控制部 22 係設於第 1 至 3 圖之本體 2，電壓轉換部 211、開關 Q1 及 Q2、負載 33 及殘餘量感測器 34 係設於第 1 至 3 圖之霧氣源保持部 3。藉由將本體 2 及霧氣源保持部 3 予以結合，使得內部的構成元件電性連接，形成如第 4 圖所示之電路。亦可將例如電壓轉換部 211 及開關 Q1 及 Q2、殘餘量感測器 34 的至少一部分設於本體 2。在將霧氣源保持部 3 及添加成分保持部 4 構成為用完即丟的更換零件之情況，包含於此兩者中的構成品越少越可降低更換零件的成本。

【0042】 電源 21 係直接或間接地與各構成元件電性連接，將電力供給至電路。控制部 22 係與開關 Q1 及 Q2、殘餘量感測器 34 連接。而且，控制部 22 係取得殘餘量感測器 34 的輸出值，算出儲存部 31 中剩餘的霧氣源的推測

值，並根據算出的推測值及吸嚙感測器 23 的輸出值等來控制開關 Q1 及 Q2 的開關。

【0043】 開關 Q1 及 Q2 係為 MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor，金屬氧化物半導體場效應電晶體)之類的半導體開關等。開關 Q1 的一端與電源 21 連接，另一端與負載 33 連接。藉由使開關 Q1 導通，可供電給負載 33，使霧氣產生。例如，在控制部 22 檢測出使用者做了吸嚙動作之情況，使開關 Q1 導通。以下，也將通過開關 Q1 及負載 33 之路徑稱為「霧氣產生路徑」及「第一供電路」。

【0044】 開關 Q2 的一端經由電壓轉換部 211 與電源 21 連接，另一端經由殘餘量感測器 34 與負載 33 連接。藉由使開關 Q2 導通，可得到殘餘量感測器 34 的輸出值。以下，也將通過開關 Q2、殘餘量感測器 34 及負載 33 而由殘餘量感測器 34 輸出預定的測定值之路徑稱為「殘餘量檢測路徑」及本發明中之「第二供電路」。在殘餘量感測器 34 採用霍耳元件之情況，殘餘量感測器 34 無需連接至開關 Q2 及負載 33，只要設成可輸出開關 Q2 與負載 33 之間的預定的測定值即可。換言之，只要構成為使連接開關 Q2 與負載 33 之導線通過霍耳元件內即可。

【0045】 如上所述，第 4 圖所示的電路係具備有：從電源 21 分歧為霧氣產生路徑及殘餘量檢測路徑之第一節點 51；以及供霧氣產生路徑與殘餘量檢測路徑合流，然後連接至負載 33 之第二節點 52。

【0046】 電壓轉換部 211 可轉換電源 21 輸出的電壓然後將之輸出至負載 33。具體而言，為如第 4 圖所示之 LDO(Low Drop-Out，低壓差)調壓器等電壓調壓器，係輸出一定的電壓。電壓轉換部 211 的一端與電源 21 連接，另一端與開關 Q2 連接。電壓轉換部 211 包含：開關 Q3、電阻器 R1 及 R2、電容器 C1 及 C2、比較器 Comp 以及輸出基準電壓 V_{REF} 之定電壓源。在使用如第 4 圖所示之 LDO 調壓器之情況，其輸出電壓 V_{out} 可用以下之式(1)來求出。

$$V_{out}=R_2/(R_1+R_2)\times V_{REF} \quad \cdots(1)$$

【0047】 開關 Q3 係為半導體開關等，係按照比較器 Comp 的輸出而開閉。開關 Q3 的一端與電源 21 連接，使得輸出電壓按照開關 Q3 的開閉的負載比(duty ratio)而變更。開關 Q3 的輸出電壓由串聯連接之電阻器 R1 及 R2 加以分壓，然後施加於比較器 Comp 的一個輸入端子。基準電壓 V_{REF} 施加於比較器 Comp 的另一個輸入端子。然後，輸出表示基準電壓 V_{REF} 與開關 Q3 的輸出電壓的比較結果之訊號。如此，即使施加至開關 Q3 之電壓值有變動，只要為在預定值以上，就會收到來自比較器 Comp 之回授，而可使開關 Q3 的輸出電壓保持一定。以下，也將比較器 Comp 及開關 Q3 稱為本發明中之「電壓轉換部」。

【0048】 電容器 C1 的一端連接至電壓轉換部 211 內的電源 21 側的端部，另一端接地。電容器 C1 蓄積電力，而且保護電路不受浪湧電壓影響。電容器 C2 其一端連接至開關 Q3 的輸出端子，使輸出電壓平滑化。

【0049】 在使用二次電池之類的電源之情況，電源電壓會隨著充電率降低而降低。根據本實施形態之電壓轉換部 211，即使在電源電壓有某程度的變動之情況也可供給定電壓。

【0050】 殘餘量感測器 34 係包含分路電阻 341 及電壓計 342。分路電阻 341 的一端係經由開關 Q2 而連接至電壓轉換部 211。分路電阻 341 的另一端係連接至負載 33。亦即，分路電阻 341 與負載 33 串聯連接。電壓計 342 係與分路電阻 341 並聯連接，可量測在分路電阻 341 的電壓降壓量。電壓計 342 也與控制部 22 連接，將量測的在分路電阻 341 的電壓降壓量輸出至控制部 22。

【0051】

<殘餘量推測處理>

第 5 圖係用來說明推測儲存部 31 中儲存的霧氣源的量的處理之方塊圖。其中，假設電壓轉換部 211 輸出的電壓 V_{out} 為常數。而且，分路電阻 341 的電阻值 R_{shunt} 為已知的常數。因此，利用分路電阻 341 的兩端電壓 V_{shunt} 可用以下之式(2)來求出流至分路電阻 341 之電流值 I_{shunt} 。

$$I_{shunt} = V_{shunt} / R_{shunt} \quad \dots (2)$$

【0052】 流至與分路電阻 341 串聯連接之負載 33 的電流值 I_{HTR} 係與 I_{shunt} 相同。分路電阻 341 係與負載 33 串聯連接，測定的是與流經負載的電流值對應之值。

【0053】 此處，使用負載 33 的電阻值 R_{HTR} 的話，電壓轉換部 211 的輸出電壓 V_{out} 可用以下的式(3)加以表示。

$$V_{out}=I_{shunt}\times(R_{shunt}+R_{HTR}) \quad \dots(3)$$

【0054】 將式(3)予以變形，則負載 33 的電阻值 R_{HTR} 可用以下的式(4)加以表示。

$$R_{HTR}=V_{out}/I_{shunt}-R_{shunt} \quad \dots(4)$$

【0055】 負載 33 具有前述之正溫度係數(PTC)特性，如第 5 圖所示，負載 33 的電阻值 R_{HTR} 與負載 33 的溫度 T_{HTR} 大致成正比。因此，可根據負載 33 的電阻值 R_{HTR} 來算出負載 33 的溫度 T_{HTR} 。本實施形態中，將表示負載 33 的電阻值 R_{HTR} 與溫度 T_{HTR} 的關係之資訊預先記憶在例如一覽表(table)中。因此，不使用專用的溫度感測器也可推測負載 33 的溫度 T_{HTR} 。負載 33 具有負的溫度係數特性(NTC)之情況也一樣，可根據表示電阻值 R_{HTR} 與溫度 T_{HTR} 的關係之資訊來推測負載 33 的溫度 T_{HTR} 。

【0056】 本實施形態中，在負載 33 使周圍的霧氣源蒸發了之情況，當儲存部 31 中儲存有足夠量的霧氣源，霧氣源就會經由供給部 32 而持續供給至負載 33。因此，只要儲存部 31 中的霧氣源的殘餘量在預定量以上，負載 33 的溫度通常並不會超過霧氣源的沸點而大幅上升。不過，當儲存部 31 中的霧氣源的殘餘量減少了，經由供給部 32 而供給至負載 33 之霧氣源的量也會隨之減少，負載 33 的溫度就會超過霧氣源的沸點而上升。表示如此的霧氣源的殘餘量與負載 33 的溫度的關係之資訊，為透過實驗等而預先得知之資訊。根據該資訊及算出的負載 33 的溫度 T_{HTR} ，可推測儲存部 31 所保持的霧氣源的殘餘量 Quantity。另

外，求出的殘餘量亦可為相對於儲存部 31 的容量之殘餘量的比率。

【0057】 因為在霧氣源的殘餘量與負載 33 的溫度之間有相關關係，所以可使用與預定的殘餘量的閾值對應之負載 33 的溫度的閾值，在負載 33 的溫度超過溫度的閾值之情況，將之判斷為儲存部 31 的霧氣源已枯竭。另外，因為在負載 33 的電阻值與溫度之間有對應關係，所以也可在負載 33 的電阻值超過與上述的溫度的閾值對應之電阻值的閾值之情況，將之判斷為儲存部 31 的霧氣源已枯竭。又，上述的式(4)的變數只有流經分路電阻 341 之電流值 I_{shunt} ，所以與上述的電阻值的閾值對應之電流值的閾值也為唯一的。此處，所謂的流經分路電阻 341 之電流值 I_{shunt} ，係與流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 相同。因此，在流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 表示為小於預定的電流值的閾值之值的情況，可將之判斷為儲存部 31 的霧氣源已枯竭。亦即，可針對流至負載 33 之電流值等之測定值，設定例如在霧氣源殘餘量充足的狀態之目標值或目標範圍，然後根據測定值是否落在包含目標值或目標範圍之既定的範圍內來判斷霧氣源的殘餘量是否充足。既定的範圍可利用例如上述的閾值來決定。

【0058】 如以上所述，根據本實施形態，可利用流經分路電阻 341 之電流的值 I_{shunt} 之一個測定值來算出負載 33 的電阻值 R_{shunt} 。另外，分路電阻 341 的電流值 I_{shunt} 可如式(2)所示，藉由測定分路電阻 341 的兩端電壓 V_{shunt}

來求出。此處，一般而言，感測器輸出的測定值中會包含有偏移誤差(offset error)、增益誤差、滯後誤差(hysteresis error)、線性誤差等各種誤差。本實施形態中，藉由使用輸出定電壓之電壓轉換部 211，使得在推測儲存部 31 中保持的霧氣源的殘餘量 Quantity 或儲存部 31 的霧氣源是否枯竭之際，要代入測定值之變數為一個。因此，與藉由將不同的感測器的輸出值代入例如複數個變數來算出負載的電阻值等這樣的方法相比較，較可提高算出的負載 33 的電阻值 R_{shunt} 的精確度。結果，根據負載 33 的電阻值 R_{shunt} 而推測出的霧氣源的殘餘量的精確度也會提高。

【0059】 第 6 圖係顯示殘餘量推測處理的一例之處理流程圖。第 7 圖係顯示使用者使用霧氣產生裝置的狀態的一例之時序圖。第 7 圖中，箭號的方向表示時間 $t(s)$ 之經過，各個線圖分別表示開關 Q1 及 Q2 之開閉、流經負載 33 之電流的值 I_{HTR} 、算出的負載 33 的溫度 T_{HTR} 、霧氣源的殘餘量 Quantity 之變化。其中，閾值 Thre1 及 Thre2 係用來檢測出霧氣源是否枯竭之預定的閾值。霧氣產生裝置 1 在使用者使用霧氣產生裝置 1 之際執行殘餘量之推測，且在檢測出霧氣源減少了之情況進行預定的處理。

【0060】 霧氣產生裝置 1 的控制部 22 根據吸嚙感測器 23 的輸出，判斷使用者是否進行了吸嚙動作(第 6 圖中的 S1)。在此步驟，控制部 22 在根據吸嚙感測器 23 的輸出而檢測出有負壓之產生或流量之變化等之情況，判斷為檢測到使用者的吸嚙。若未檢測到有吸嚙(S1 的結果為

“否”)，則重複 S1 之處理。可藉由將負壓或流量之變化與不為 0 之閾值相比較來檢測出使用者之吸嚕。

【0061】 另一方面，若檢測出有吸嚕(S1 的結果為“是”)，則控制部 22 對開關 Q1 進行脈衝寬度調變(PWM：Pulse Width Modulation)控制(第 6 圖中之 S2)。例如，假設在第 7 圖之時刻 t1 檢測出有吸嚕。時刻 t1 之後，控制部 22 使開關 Q1 以預定的週期開閉。伴隨著開關 Q1 之開閉，電流流至負載 33，負載 33 的溫度 T_{HTR} 上升到霧氣源的沸點程度。而且，霧氣源因負載 33 的溫度而被加熱、蒸發，霧氣源的殘餘量 Quantity 會減少。另外，在步驟 S2 控制開關 Q1 之際，亦可採用脈衝頻率調變(PFM：Pulse Frequency Modulation)控制來替代 PWM。

【0062】 再來，控制部 22 根據吸嚕感測器 23 的輸出來判斷使用者的吸嚕動作是否已結束(第 6 圖中之 S3)。在此步驟，控制部 22 在根據吸嚕感測器 23 的輸出而未檢測出有負壓之產生或流量之變化等之情況，判斷為使用者的吸嚕已結束。若吸嚕尚未結束(S3 的結果為“否”)，則控制部 22 重複 S2 之處理。可藉由將負壓或流量之變化與不為 0 之閾值相比較來檢測出使用者的吸嚕之結束。或者，可在步驟 S1 檢測出使用者有吸嚕之後經過預定時間就自動進入步驟 S4 而不進行步驟 S3 之判斷。

【0063】 另一方面，若吸嚕已結束(S3 的結果為“是”)，則控制部 22 停止對於開關 Q1 之 PWM 控制(第 6 圖中之 S4)。例如，假設在第 7 圖之時刻 t2 判斷為吸嚕已

結束。時刻 t_2 之後，開關 Q1 變為關斷狀態(OFF)，使對於負載 33 之供電停止。由於霧氣源會經由供給部 32 而從儲存部 31 供給至負載 33，所以負載 33 的溫度 T_{HTR} 會因為散熱而逐漸降低。然後，霧氣源之蒸發因為負載 33 的溫度 T_{HTR} 降低而停止，殘餘量 Quantity 之減少也停止。

【0064】 如以上所述，藉由使開關 Q1 為 ON，在第 6 圖中以虛線圓角方框圍住的步驟 S2 至 S4 中，電流係流至第 4 圖之霧氣產生路徑。

【0065】 然後，控制部 22 使開關 Q2 在預定的期間持續為閉路(第 6 圖中之 S5)。藉由使開關 Q2 為 ON(導通)，在第 6 圖中以虛線圓角方框圍住的步驟 S5 至 S10 中，電流係流至第 4 圖之殘餘量檢測路徑。在第 7 圖之時刻 t_3 ，開關 Q2 變為閉路狀態(ON)。在殘餘量檢測路徑中，连接有與負載 33 串聯連接之分路電阻 341。因此，殘餘量檢測路徑的路徑上的電阻值會比霧氣產生路徑多出分路電阻 341 的份量，流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 會變低。

【0066】 然後，在開關 Q2 為閉路之狀態，控制部 22 從殘餘量感測器 34 取得測定值，檢測流經分路電阻 341 之電流值(第 6 圖中之 S6)。在此步驟，利用由例如電壓計 342 所測定之分路電阻 341 的兩端電壓，以上述的式(2)算出分路電阻 341 的電流值 I_{shunt} 。分路電阻 341 的電流值 I_{shunt} 係與流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 相同。

【0067】 然後，在開關 Q2 為閉路之狀態，控制部 22 判斷流經負載 33 之電流值是否變為小於預定的電流的閾

值之值(第 6 圖中之 S7)。亦即，控制部 22 判斷測定值是否落在包含目標值或目標範圍之範圍內。此處，電流的閾值(第 7 圖中之 Thre1)係用來判斷儲存部 31 中的霧氣源是否已枯竭之與預定的霧氣源的殘餘量的閾值(第 7 圖中之 Thre2)對應之值。亦即，在流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 Thre1 之值的情況，可判斷為霧氣源的殘餘量已變為小於閾值 Thre2 之值。

【0068】 若在開關 Q2 為閉路的預定的期間內，電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 Thre1 之值(S7 的結果為“是”)，則控制部 22 檢測出霧氣源已枯竭，而進行預定的處理(第 6 圖中之 S8)。在 S6 中測定出的電壓值及據以求出的電流值小於預定的閾值之情況，由於霧氣源的殘餘量係正在變少，所以本步驟 S8 係進行控制以使 S6 中測定出的電壓值及據以求出的電流值更加減小。例如，控制部 22 可例如使開關 Q1 或開關 Q2 的動作停止，或利用未圖示的電力保險絲切斷對於負載 33 之供電，來使霧氣產生裝置 1 的動作停止。

【0069】 如第 7 圖中的時刻 t3 至 t4 所示，在霧氣源的殘餘量很充足之情況，電流值 I_{HTR} 係比閾值 Thre1 大。

【0070】 在 S8 之後，或在開關 Q2 為閉路的預定的期間內電流值 I_{HTR} 為大於等於閾值 Thre1(S7 的結果為“否”)之情況，控制部 22 使開關 Q2 為開路(第 6 圖中之 S9)。在第 7 圖中之時刻 t4，因為經過預定的期間電流值 I_{HTR} 都大於等於閾值 Thre1，所以開關 Q2 變為關斷(OFF)。使開關 Q2 為閉路之預定的期間(相當於第 7 圖中之時刻 t3 至 t4)

係比在 S2 至 S4 使開關 Q1 為閉路之預定的期間(相當於第 7 圖中之時刻 t1 至 t2)短。又，在 S7 判斷為測定值落在既定的範圍內之情況，在之後檢測出有吸嚕的情況(S1 的結果為“是”)中之開關 Q1 的開閉(S2)，係藉由調整例如開關的負載比，來將在 S6 中算出的電流值(測定值)控制成收斂到目標值或目標範圍內。此處，與在測定值落在既定的範圍內之情況用來使測定值收斂到目標值或目標範圍之供電電路的控制(也稱為本發明中之「第一控制模式」)相比較，在測定值並未落在既定的範圍內之情況用來使流至負載 33 之電流量減少之供電電路的控制(也稱為本發明中之「第二控制模式」)係以使得測定值的變化量變得較大之方式進行控制。

【0071】 經過以上的步驟，殘餘量推測處理就結束。然後，回到 S1 之處理，若再檢測出使用者做了吸嚕動作，就再度進行第 6 圖之處理。

【0072】 在第 7 圖中之時刻 t5，檢測出使用者的吸嚕動作(第 6 圖中 S1 的結果為“是”)，開始對開關 Q1 之 PWM 控制。在第 7 圖中之時刻 t6，判斷為使用者的吸嚕動作結束(第 6 圖中 S3 的結果為“是”)，使對開關 Q1 之 PWM 控制停止。然後，在第 7 圖中之時刻 t7 使開關 Q2 為導通(第 6 圖中之 S5)，算出分路電阻的電流值(第 6 圖中之 S6)。然後，如第 7 圖中之時刻 t7 之所示，霧氣源的殘餘量 Quantity 小於閾值 Thre2，負載 33 的溫度 T_{HTR} 上升。然後，流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 降低，在時刻 t8，控制部 22 檢測出

電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值(第 6 圖中 S7 的結果為“是”)。在此情況，由於已知因霧氣源枯竭而無法產生霧氣，所以控制部 22 在例如時刻 $t8$ 以後即使檢測出使用者做了吸嚕也不進行開關 Q1 之開閉。在第 7 圖的例子中，係於之後於時刻 $t9$ 經過預定期間時，使開關 Q2 變為關斷(第 6 圖中之 S9)。亦可在電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 的値之時刻 $t8$ ，控制部 22 使開關 Q2 變為關斷。

【0073】 如以上所述，本實施形態藉由設置使電壓轉換之電壓轉換部 211，而可在推測霧氣源的殘餘量或是否枯竭之際，減低混入控制所用的變數中之誤差，使根據例如霧氣源的殘餘量之控制的精確度提高。

【0074】

<判定期間>

上述的實施形態係在殘餘量判定處理中，控制部 22 使開關 Q2 在預定的期間持續保持導通來取得殘餘量感測器 34 的測定値。使開關 Q2 為閉路之期間也稱為用來供電給殘餘量感測器 34 及負載 33 之「供電程序」。此處，為了進行霧氣源的殘餘量的判定，可採用用來判定殘餘量之「判定期間」。判定期間在時間軸上係包含在例如供電程序內，其長度為可變的。

【0075】 第 8 圖係用來說明判定期間的長度的決定方法的一例之圖。第 8 圖之線圖中，橫軸表示時間 t 之經過，縱軸表示流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 。第 8 圖的例子中，為了方便而省略了伴隨著開關 Q1 的開閉而變化之電流值

I_{HTR} ，只顯示使開關 Q2 為閉路之供電程序中之流經負載 33 之電流值 I_{HTR} 。

【0076】 第 8 圖中的期間 p1 係通常時的供電程序，左邊顯示的電流值 I_{HTR} 係霧氣源的殘餘量很充足時的示意性線形。在初始階段，判定期間係與供電程序(p1)相同。左邊顯示的例子係負載 33 的溫度 T_{HTR} 隨著通電而上升，隨之由於負載 33 的電阻值 R_{HTR} 增大，電流值 I_{HTR} 逐漸減小，但並未變為小於閾值 $Thre1$ 之值。在如此的情況，並不變更判定期間。

【0077】 中央顯示的電流值 I_{HTR} 係表示在判定期間(p1)內電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值之情況的例子。此處，使從該供電程序開始到電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值為止的期間 p2，係設為包含在後面的供電程序內之判定期間的長度。亦即，根據前面的供電程序之中電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值的時間，來調整後面的供電程序中的判定期間。換言之，霧氣源枯竭的可能性越高，將判定期間設定得越短。又，亦能以供電程序的長度為基準，在供電程序(判定期間)內電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之情況，判斷為霧氣源枯竭的可能性高於等於閾值(也稱為本發明中之「第二閾值」)。換言之，只在霧氣源枯竭的可能性高於等於閾值之情況，使判定期間比供電程序短。

【0078】 右邊顯示的電流值 I_{HTR} ，係表示在判定期間(p2)內電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值之情況的例

子。在霧氣產生裝置 1 的使用中，儲存部 31 所保持的霧氣源的量係一直在減少。因此，當霧氣源枯竭，通常可說從供電開始到電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值為止的期間只會變短。在第 8 圖的例子中，若在如上述變更的判定期間內電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值的情況，在重複的判定期間內連續發生超過預定次數，就判斷為霧氣源已枯竭(亦即異常)。可在霧氣源已枯竭之情況，如第 8 圖所示使對於殘餘量檢測出電路之供電停止。

【0079】 第 9 圖係顯示流經負載之電流值的變化之另一例之圖。第 9 圖中左邊及中央顯示的電流值 I_{HTR} 的變化係與第 8 圖一樣。第 9 圖中右邊顯示的電流值 I_{HTR} 係與霧氣源的殘餘量很充足時的線形一樣，在判定期間(p2)內電流值 I_{HTR} 並不會變為小於閾值 $Thre1$ 之值。此處，在第 3 圖所示的霧氣產生裝置 1 中，就其構造而言，由於從儲存部 31 到供給部 32 之霧氣源的供給透過毛細管現象而進行，此部分會由於使用者之吸嚕方式而難以利用控制部 22 等加以控制。在使用者一次抽吸的時間比預想的時間長之情況，或以比預想的通常的間隔短之間隔進行吸嚕之情況，會有霧氣源的量從負載 33 的周圍短暫地減少成比通常時更少之可能性。在如此的情況，會有如第 9 圖中央顯示之在判定期間內電流值 I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值之可能性。然後，若使用者的吸嚕方式改變，就如第 9 圖右邊顯示之在判定期間內電流值 I_{HTR} 並未變為小於閾值 $Thre1$ 之值。因此，就第 9 圖的例子而言，在判定期間內電流值

I_{HTR} 變為小於閾值 $Thre1$ 之值的情況在重複的判定期間內並未連續超過預定次數，所以判斷為儲存部 31 中儲存的霧氣源並未枯竭。

【0080】 採用如以上所述之判定期間，可使對於霧氣源是否已枯竭之判斷的精確度更加提高。亦即，可藉由變更判定期間來調整判定動作中的基準，而可使判定的精確度提高。

【0081】

<判定處理的變形例>

第 10 圖係顯示進行判定期間的設定之處理的一例之處理流程圖。本變形例中，控制部 22 係在第 6 圖所示的殘餘量推測處理之中進行第 10 圖之判定處理來取代 S5 至 S9 之處理。

【0082】 首先，霧氣產生裝置 1 的控制部 22 使開關 Q2 為導通(第 10 圖中之 S5)。此步驟係與第 6 圖中之 S5 相同。

【0083】 然後，控制部 22 使計時器起動，開始經過時間 t 之計數(第 10 圖中之 S11)。

【0084】 然後，控制部 22 判斷經過時間 t 是否大於等於判定期間(第 10 圖中之 S12)。若經過時間 t 並未大於等於判定期間(S12 的結果為“否”)，則控制部 22 進行經過時間之計數(第 10 圖中之 S21)。此步驟係使 t 加上從計時器起動開始或從前次的 S21 的處理開始算起之經過時間的差分 Δt 。

【0085】 然後，控制部 22 檢測出流經負載 33 之電流值 I_{HTR} (第 10 圖中之 S6)。此步驟之處理與第 6 圖中之 S6 相同。

【0086】 然後，控制部 22 判斷所算出的電流值 I_{HTR} 是否比預定的閾值 $Thre1$ 小(第 10 圖中之 S7)。此步驟與第 6 圖中之 S7 相同。若電流值 I_{HTR} 大於等於閾值 $Thre1$ (S7 的結果為“否”)，就回到 S12 之處理。

【0087】 另一方面，若電流值 I_{HTR} 小於閾值 $Thre1$ (S7 的結果為“是”)，則控制部 22 使計數檢測到枯竭之判定期間的數目之計數器加 1(第 10 圖中之 S22)。

【0088】 然後，控制部 22 判斷計數器是否超過既定值(閾值)(S23)。若判斷為計數器超過既定值(S23 的結果為“是”)，則控制部 22 判斷為檢測到霧氣源之枯竭，而進行預定的處理(第 10 圖中之 S8)。此步驟與第 6 圖中之 S8 相同。

【0089】 另一方面，若判斷為計數器並未超過既定值(S23 的結果為“否”)，則控制部 22 判斷供電程序是否已結束(第 10 圖中之 S31)。若尚未進行完供電程序(S31 的結果為“否”)，則控制部 22 將經過時間 t 更新然後回到 S31 之處理。

【0090】 另一方面，若判斷為供電程序已結束(S31 的結果為“是”)，則控制部 22 使判定期間更新(第 10 圖中之 S32)。此步驟係將 S7 中判斷為電流值 I_{HTR} 比閾值 $Thre1$ 小之時點的經過時間 t 設定作為新的判定期間。亦即，根

據先前供電程序中測定值變為小於閾值之值的時間，來調整之後供電程序中的判定期間。換言之，根據前一供電程序中的測定值，來調整後一供電程序中的判定期間的長度。也可說是根據現在的供電程序中測定值，來調整將來的供電程序中的判定期間的長度。

【0091】 若在 S12 判斷為經過時間 t 大於等於判定期間(S12 的結果為“是”)，則控制部 22 判斷供電程序是否已結束(第 10 圖中之 S13)。若供電程序尚未結束(S13 的結果為“否”)，則控制部 22 繼續供電直到供電程序結束。所謂的判定期間經過，但供電程序尚未結束之狀態，係如第 9 圖中的右邊所示之期間中，期間 $p2$ 已經經過但期間 $P1$ 還未結束之前的狀態。

【0092】 另一方面，若判斷為供電程序已結束(S13 的結果為“是”)，則控制部 22 將判定期間的長度設定為與供電程序的長度相同(第 10 圖中之 S14)。

【0093】 然後，控制部 22 使計數器重設(第 10 圖中之 S15)。亦即，在伴隨該供電期間而規定的判定期間中，電流值 I_{HTR} 都未變為小於閾值 $Thre1$ 之值，所以將用來計數檢測到枯竭之判定期間連續的數目之計數器重設。亦可不進行計數器之重設，而在檢測到枯竭之判定期間的數目超過預定的閾值之情況將之判斷為異常。

【0094】 在 S15、S8、或 S32 之後，控制部 22 使開關 Q2 變為關斷(第 10 圖中之 S9)。此步驟與第 6 圖中之 S9 相同。

【0095】 透過如以上所述之處理，可實現第 8 及 9 圖所示之可變的判定期間。

【0096】
<分路電阻>

控制部 22 係在使用者未吸嚙霧氣產生裝置 1 的期間使殘餘量檢測路徑發揮功能，來推測霧氣源的殘餘量。然而，在使用者未吸嚙的期間有霧氣從吸口冒出並不好。亦即，希望在使開關 Q2 為閉路的期間負載 33 使霧氣源蒸發的量越少越好。

【0097】 另一方面，最好在霧氣源的殘餘量只剩一點點之情況，控制部 22 能很精確地檢測出殘餘量的變化。亦即，最好能有殘餘量感測器 34 的測定值會對應於霧氣源的殘餘量而在有大幅變化時解析度就隨之提高。根據以上所述的觀點，在下面針對分路電阻的電阻值進行說明。

【0098】 第 11 圖係顯示在儲存部、供給部及負載消耗的能量之示意圖。 Q_1 表示供給部 32 的吸液芯的發熱量， Q_2 表示負載 33 的線圈的發熱量， Q_3 表示液體的霧氣源的溫度上升所需的熱量， Q_4 表示霧氣源從液體到氣體之狀態變化所需的熱量， Q_5 表示由於輻射所致之空氣的發熱等。所消耗的能量 Q 即為 Q_1 至 Q_5 之和。

【0099】 又，物體的熱容量 $C(J/K)$ 係為物體的質量 $m(g)$ 與比熱 $c(J/g \cdot K)$ 之乘積。使物體的溫度變化 $T(K)$ 所需的熱量 $Q(J/K)$ 可表示成 $m \times C \times T$ 。因此，消耗的能量 Q 在負載 33 的溫度 T_{HTR} 比霧氣源的沸點 T_b 低之情況，可示意

性地表示成以下之式(6)。其中， m_1 為供給部 32 的吸液芯的質量， C_1 為供給部 32 的吸液芯的比熱， m_2 為負載 33 的線圈的質量， C_2 為負載 33 的線圈的比熱、 m_3 為液體之霧氣源的質量、 C_3 為液體之霧氣源的比熱、 T_0 為負載 33 的溫度的初始值。

$$Q=(m_1C_1+m_2C_2+m_3C_3)(T_{HTR}-T_0) \quad \cdots(6)$$

【0100】 消耗的能量 Q 在負載 33 的溫度 T_{HTR} 高於等於霧氣源的沸點 T_b 之情況，可將之表示成以下之式(7)。其中， m_4 為液體之霧氣源之中蒸發的部分的質量， H_4 為液體之霧氣源的蒸發熱。

$$Q=(m_1C_1+m_2C_2)(T_{HTR}-T_0)+m_3C_3(T_b-T_0)+m_4H_4 \quad \cdots(7)$$

【0101】 因此，為了使源自於蒸發之霧氣不會產生，閾值 E_{thre} 必須滿足以下之式(8)所示的條件。

$$E_{thre}<(m_1C_1+m_2C_2+m_3C_3)(T_b-T_0) \quad \cdots(8)$$

【0102】 第 12 圖係顯示在負載 33 消耗的能量(電量)與產生的霧氣量的關係之示意性線圖。第 12 圖的橫軸表示能量，縱軸表示 TPM(Total Particle Matter：形成霧氣的物質的量)。如第 12 圖所示，在負載 33 消耗的能量超過預定的閾值 E_{thre} ，霧氣就開始產生，而且與消耗的能量大致成正比，產生的霧氣的量也增加。第 12 圖的縱軸並非一定要是由於負載 33 而產生的霧氣量。例如，亦可為源自於霧氣源之蒸發而產生的霧氣量。或者，可為從吸口釋放的霧氣量。

【0103】 此處，在負載 33 消耗的能量 E_{HTR} 可用以下之式(9)加以表示。其中， W_{HTR} 為負載 33 的工作率， t_{Q2_ON}

為使開關 Q2 導通的時間(s)。為了要測出分路電阻的電阻值，必須使開關 Q2 維持導通達某一程度的時間。

$$E_{HTR} = W_{HTR} \times t_{Q2_ON} \quad \dots(9)$$

【0104】 使用流經殘餘量檢測路徑之電流值 I_{Q2} 、對應於負載 33 的溫度 T_{HTR} 而變化之電阻值 $R_{HTR}(T_{HTR})$ 、分路電阻的測定電壓 V_{meas} 將式(9)予以變形，就成為以下之式(10)。

[數式 1]

$$\begin{aligned} E_{HTR} &= W_{HTR} \times t_{Q2_ON} \\ &= V_{HTR} \times I_{Q2} \times t_{Q2_ON} \\ &= I_{Q2}^2 \times R_{HTR}(T_{HTR}) \times t_{Q2_ON} \\ &= \left(\frac{V_{meas}}{R_{shunt}}\right)^2 \times R_{HTR}(T_{HTR}) \times t_{Q2_ON} \quad \dots(10) \end{aligned}$$

【0105】 因此，如以下的式(11)所示，只要使在負載 33 消耗之能量 E_{HTR} 比第 12 圖之閾值 E_{thre} 小，就不會產生霧氣。

[數式 2]

$$E_{thre} > \left(\frac{V_{meas}}{R_{shunt}}\right)^2 \times R_{HTR}(T_{HTR}) \times t_{Q2_ON} \quad \dots(11)$$

【0106】 將上式予以變形，就成為如以下的式(12)。亦即，只要分路電阻的電阻值 R_{shunt} 為滿足式(12)之值，就不會在殘餘量推測處理中使霧氣產生，而為較佳的電阻值。

[數式 3]

$$R_{shunt} > V_{meas} \sqrt{\frac{R_{HTR}(T_{HTR}) \times t_{Q2_ON}}{E_{thre}}} \quad \dots(12)$$

【0107】 一般而言，為了使對於追加分路電阻之電

路的影響減小，分路電阻的電阻值最好為數 $10\text{m}\Omega$ 程度之低值。不過，在本實施形態中，基於抑制霧氣產生的觀點而訂定如上述的分路電阻的電阻值的下限。下限值係比負載 33 的電阻值大，最好為例如數 Ω 程度之值。因此，最好將分路電阻的電阻值設定為滿足在從電源供電至電阻器之供電程序中負載所產生的霧氣量會在預定的閾值以下之第一條件。

【0108】 又，可再具備有為了不使分路電阻的電阻值變大，與分路電阻串聯來使全體的電阻值增大而追加之調整用電阻器。在此情況，關於追加的調整用電阻器可不用測定其兩端電壓。

【0109】 第 13 圖係顯示霧氣源的殘餘量 Quantity、與負載 33 的電阻值的關係之線圖的一例。第 13 圖之線圖，其橫軸表示霧氣源的殘餘量，縱軸表示依負載 33 的溫度而定之電阻值。其中， $R_{\text{HTR}}(T_{\text{Depletion}})$ 為霧氣源的殘餘量已枯竭的情況之電阻值， $R_{\text{HTR}}(T_{\text{R.T.}})$ 為在室溫的電阻值。此處，相對於包含位元數之控制部 22 的解析度，適切地設定電壓、電流以及負載 33 的電阻值、溫度的測定範圍 (range)，霧氣源的殘餘量的推測的精確度就會提高。另一方面，負載 33 的電阻值之 $R_{\text{HTR}}(T_{\text{Depletion}})$ 與 $R_{\text{HTR}}(T_{\text{R.T.}})$ 的差越大，對應於霧氣源的殘餘量而變動的幅度會越大。換言之，除了控制部 22 的解析度及測定範圍之外，使對應於負載 33 的溫度而變化之電阻值的變動幅度加大，也可使控制部 22 算出的殘餘量的推測值的精確度提高。

【0110】 又，可使用霧氣源的殘餘量已枯竭的情況之負載 33 的電阻值 $R_{HTR}(T_{Depletion})$ ，將在該時點根據殘餘量感測器 34 的輸出值而檢測出的電流值 $I_{Q2_ON}(T_{Depletion})$ 表示成以下的式(13)。

[數式 4]

$$I_{Q2_ON}(T_{Depletion}) = \frac{V_{out}}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})} \quad \dots(13)$$

【0111】 同樣的，可使用在室溫之負載 33 的電阻值 $R_{HTR}(T_{R.T.})$ ，將在該時點根據殘餘量感測器 34 的輸出值而檢測出的電流值 $I_{Q2_ON}(T_{R.T.})$ 表示成以下的式(14)。

[數式 5]

$$I_{Q2_ON}(T_{R.T.}) = \frac{V_{out}}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})} \quad \dots(14)$$

【0112】 然後，可用以下的式(15)來表示將電流值 $I_{Q2_ON}(T_{R.T.})$ 減去電流值 $I_{Q2_ON}(T_{Depletion})$ 所得到之差分 ΔI_{Q2_ON} 。

[數式 6]

$$\begin{aligned} \Delta I_{Q2_ON} &= \frac{V_{out}}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})} - \frac{V_{out}}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})} \\ &= \frac{\{R_{HTR}(T_{Depletion}) - R_{HTR}(T_{R.T.})\} \times V_{out}}{\{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})\} \times \{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})\}} \quad \dots(15) \end{aligned}$$

【0113】 從式(15)可知，使 R_{shunt} 加大時，電流值 $I_{Q2_ON}(T_{R.T.})$ 與電流值 $I_{Q2_ON}(T_{Depletion})$ 之差分 ΔI_{Q2_ON} 會變小，無法正確地推測霧氣源的殘餘量。因此，如式(16)所

示，將分路電阻的電阻值 R_{shunt} 決定成能夠使差分 ΔI_{Q2_ON} 比預定的閾值 ΔI_{thre} 大。

[數式 7]

$$\Delta I_{thre} < \frac{\{R_{HTR}(T_{Depletion}) - R_{HTR}(T_{R.T.})\} \times V_{out}}{\{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})\} \times \{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})\}} \quad \dots (16)$$

【0114】 要針對電阻值 R_{shunt} 從式(16)求解的話，為了使殘餘量的推測值的解析度變得足夠大，可使用希望的閾值 ΔI_{thre} 將電阻值 R_{shunt} 應滿足的條件表示成以下的式(17)。因此，只要將電阻值 R_{shunt} 設定成滿足式(17)即可。

[數式 8]

$$R_{shunt} < \frac{\sqrt{b^2 - 4c} - b}{2} \quad \dots (17)$$

$$b = R_{HTR}(T_{Depletion}) + R_{HTR}(T_{R.T.})$$

$$c = R_{HTR}(T_{Depletion}) \times R_{HTR}(T_{R.T.}) + \frac{\{R_{HTR}(T_{R.T.}) - R_{HTR}(T_{Depletion})\} \times V_{out}}{\Delta I_{thre}}$$

【0115】 本實施形態中，係將電阻值 R_{shunt} 設定成使在室溫流至負載 33 之電流值 $I_{Q2_ON}(T_{R.T.})$ 與在霧氣源已枯竭的情況流至負載 33 之電流值 $I_{Q2_ON}(T_{Depletion})$ 之差分 ΔI_{Q2_ON} 會成為控制部 22 可檢測的程度之大小。亦可取代此做法，將電阻值 R_{shunt} 設定成使在例如霧氣源的沸點附近流至負載 33 之電流值與在霧氣源已枯竭的情況流至負載 33 之電流值的差分會成為控制部 22 可檢測的程度之大小。一般而言，與控制部 22 可檢測之電流差對應之溫度差越小，對於霧氣源的殘餘量之推測精確度越會提高。

【0116】 此處，針對包含控制部 22 的解析度及負載

33 的電阻值之殘餘量檢測電路的設定所會對於霧氣源的殘餘量的推測精確度造成的影響進行更詳細的說明。在使用 n 位元的微控制器作為控制部 22，且施加 V_{REF} 作為基準電壓之情況，控制部 22 的解析度 Resolution 可用以下之式(18)加以表示。

[數式 9]

$$\text{Resolution(V/bit)} = \frac{V_{REF}}{2^n} \dots (18)$$

【0117】 另外，在負載 33 為室溫之情況電壓計 342 所檢測出的值與在霧氣源的殘餘量已枯竭的情況電壓計 342 所檢測出的值之差分 ΔV_{Q2_ON} 可根據式(15)而表示成以下的式(19)。

[數式 10]

$$\begin{aligned} \Delta V_{Q2_ON} &= \frac{R_{shunt}}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})} \times V_{out} - \frac{R_{shunt}}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})} \times V_{out} \\ &= R_{shunt} \times V_{out} \times \left\{ \frac{1}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})} - \frac{1}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})} \right\} \\ &\dots (19) \end{aligned}$$

【0118】 因此，從式(18)、(19)，控制部 22 可檢測出在 0 至 ΔV_{Q2_ON} 之範圍內之由以下的式(20)表示的值及其整數倍作為電壓差。

[數式 11]

$$\frac{\Delta V_{Q2_ON}}{\text{Resolution}} = 2^n \times \frac{V_{out}}{V_{REF}} \times R_{shunt} \times \left\{ \frac{1}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})} - \frac{1}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})} \right\} \dots (20)$$

【0119】 再從式(20)，控制部 22 可檢測出在從室溫到霧氣源已枯竭的情況之負載 33 的溫度之範圍內之由以下的式(21)表示的值及其整數倍作為加熱器的溫度。

[數式 12]

$$\frac{(T_{Depletion} - T_{R.T.}) \times \text{Resolution}}{\Delta V_{Q2_ON}} = \frac{(T_{Depletion} - T_{R.T.}) \times V_{REF}}{2^n \times V_{out} \times R_{shunt}} \times \left\{ \frac{1}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{R.T.})} - \frac{1}{R_{shunt} + R_{HTR}(T_{Depletion})} \right\}^{-1} \dots (21)$$

【0120】 作為一個例子，將使式(21)中的變數變化之情況之控制部 22 對於負載 33 的溫度之解析度顯示於以下的表 1 中。

[表 1]

變數[單位]	變形例 1	變形例 2	變形例 3	變形例 4	變形例 5
$T_{R.T.}[^{\circ}C]$	25	25	25	25	25
$T_{Depletion}[^{\circ}C]$	400	400	400	400	400
$V_{REF}[V]$	2	2	2	2	2
$n[bit]$	10	10	16	10	8
$V_{out}[V]$	2.5	2.5	0.5	0.5	0.5
$R_{Shunt}[\Omega]$	3	10	3	3	3
$R_{HTR}(T_{R.T.})[\Omega]$	1	1	1	1	1
$R_{HTR}(T_{Depletion})[\Omega]$	2	2	1.5	1.5	1.5
解析度[$^{\circ}C$]	2.0	3.9	0.3	17.6	70.3

【0121】 從表 1 可知，調整各變數的值，會使控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度有大幅變動之傾向。為了判斷霧氣源的殘餘量是否已枯竭，控制部 22 至少必須可區別控制部 22 未做控制時及開始控制時的溫度(亦即室溫)與霧氣源的殘餘量已枯竭的情況的溫度。亦即，在室溫下之殘餘量感測器 34 的測定值與在霧氣源的殘餘量已枯竭的情況之殘餘量感測器 34 的測定值，必須具有控制部 22 能夠區別之程度的顯著性差異。換言之，控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度必須小於等於霧氣源的殘餘量的已枯竭的情況之溫度與室溫的差分。

【0122】 如前述，在霧氣源的殘餘量很充足之情況，負載 33 的溫度係維持在霧氣源的沸點附近。為了更正

確地判斷霧氣源的殘餘量是否已枯竭，控制部 22 最好可區別此霧氣源的沸點與霧氣源的殘餘量已枯竭的情況之溫度。亦即，在霧氣源的沸點之殘餘量感測器 34 的測定值與在霧氣源的殘餘量已枯竭的情況之殘餘量感測器 34 的測定值，必須具有控制部 22 能夠區別之程度的顯著性差異為佳。換言之，控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度最好小於等於霧氣源的殘餘量已枯竭的情況之溫度與霧氣源的沸點的差分。

【0123】 另外，在殘餘量感測器 34 的測定值不僅用於霧氣源的殘餘量是否已枯竭之判斷，也用作為負載 33 的溫度感測器之情況，控制部 22 最好可區別控制部 22 未做控制時及屬於開始控制時的溫度之室溫與霧氣源的沸點。亦即，在室溫之殘餘量感測器 34 的測定值與在霧氣源的沸點之殘餘量感測器 34 的測定值，必須具有控制部 22 能夠區別之程度的顯著性差異。換言之，控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度最好小於等於霧氣源的沸點與室溫的差分。

【0124】 若要更高精確度地用於作為負載 33 的溫度感測器，則控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度最好在 10°C 以下，在 5°C 以下更好。更宜為 1°C 以下。又，若想要正確地區別霧氣源的殘餘量將要枯竭之情況與霧氣源的殘餘量實際上已枯竭之情況，則控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度最好為霧氣源的殘餘量已枯竭之情況的溫度與室溫之差分的因數。

【0125】 又，從表 1 可知，使控制部 22 的位元數提高，換言之使控制部 22 高性能化，可容易地提高控制部 22 之對於負載 33 的溫度之解析度。但是，使控制部 22 高性能化會導致成本、重量、尺寸等之增大。

【0126】 如以上所述，可將分路電阻的電阻值決定成滿足負載 33 所產生的霧氣的量會成為預定的閾值以下之第一條件，以及控制部 22 可根據殘餘量感測器 34 的輸出值而檢測出霧氣源的殘餘量的減少之第二條件之中的至少一個，更佳者亦可決定成兩條件都滿足之電阻值。又，亦可決定成滿足第一條件之最小值與滿足第二條件之最大值之中較接近滿足第二條件的最大值之值。如此，不僅可減低在測定中之霧氣之產生，而且可盡可能地提高殘餘量檢測之解析度。結果，就可不只高精確度且短時間地推測出霧氣源的殘餘量，所以可更加減低在測定中之霧氣之產生。

【0127】 第一條件及第二條件兩者都可說是與流至負載 33 的電流值(其為殘餘量感測器 34 的測定值)的變化相對於負載 33 的溫度的變化的響應性有關者。流至負載 33 的電流值的變化相對於負載 33 的溫度的變化的響應性強之情況，係負載 33 在串聯連接之分路電阻 341 與負載 33 的合成電阻之中具有支配性之情況。也就是說，因為分路電阻的電阻值 R_{shunt} 為較小的值，所以第二條件較容易滿足，但第一條件較不易滿足。

【0128】 另一方面，流至負載 33 的電流值的變化相對於負載 33 的溫度的變化的響應性弱之情況，係分路電阻

341 在串聯連接之分路電阻 341 與負載 33 的合成電阻之中具有支配性之情況。也就是說，因為分路電阻的電阻值 R_{shunt} 為較大的值，所以第一條件較容易滿足，但第二條件較不易滿足。

【0129】 亦即，為了滿足第一條件，流至負載 33 之電流值的變化相對於負載 33 的溫度的變化的響應性必須在既定的上限以下。另一方面，為了滿足第二條件，流至負載 33 之電流值的變化相對於負載 33 的溫度的變化的響應性必須在既定的下限以上。另外，為了都滿足第一條件及第二條件，相對於負載 33 的溫度的變化之流至負載 33 之電流值的變化的響應性必須落在以既定的上限及下限定義出的範圍內。

【0130】

<電路的變形例 1>

第 14 圖係顯示霧氣產生裝置 1 所具備的電路的變形例之圖。在第 14 圖的例子中，殘餘量檢測路徑係兼作為霧氣產生路徑。亦即，將電壓轉換部 211、開關 Q2、殘餘量檢測器 34、負載 33 串聯連接。然後，以一個路徑進行霧氣之產生及殘餘量之推測。即使是如此的構成，也可進行殘餘量的推測。

【0131】

<電路的變形例 2>

第 15 圖係顯示霧氣產生裝置 1 所具備的電路的另一變形例之圖。在第 15 圖的例子中，取代線性調壓器(linear

regulator)而具備屬於開關式調壓器 (switching regulator) 之電壓轉換部 212。舉一個例子來說，電壓轉換部 212 係昇壓型的轉換器 (converter)，具備有電感器 L1、二極體 D1、開關 Q4 以及發揮作為平滑電容器的功能之電容器 C1 及 C2。電壓轉換部 212 係設在從電源 21 開始之後開始分歧成霧氣產生路徑及殘餘量檢測路徑之前。因此，控制部 22 可藉由控制電壓轉換部 212 的開關 Q4 之開閉而輸出不同大小的電壓至霧氣產生路徑及殘餘量檢測路徑。在採用開關式調壓器取代線性調壓器之情況，也可將開關式調壓器設在與第 14 圖中的線性調壓器一樣的位置。

【0132】 又，為了檢測出霧氣源的殘餘量，可將電壓轉換部 212 控制成：使霧氣產生路徑(相較於必須施加一定電壓於路徑全體之殘餘量檢測電路而言，其對於施加電壓的限制較少)發揮功能之情況的電力損耗，比使殘餘量檢測路徑發揮功能之情況的電力損耗小。如此可抑制電源的蓄電量之浪費。又，控制部 22 可控制成：使殘餘量檢測路徑比霧氣產生路徑有更小之在負載 33 流動之電流。如此可在使殘餘量檢測路徑發揮功能而推測霧氣源的殘餘量之期間，抑制在負載 33 之霧氣的產生。

【0133】 又，在使霧氣產生路徑發揮功能的期間，開關式調壓器可使低端開關 (low-side switch) Q4 之開閉動作停止，使之以維持在導通狀態之「直接連結模式」(也稱為「直接連結狀態」)動作。亦即，可使開關 Q4 的負載比為 100%。在使開關式調壓器做開關切換動作之情況的損

耗方面，除了導通損耗，還有伴隨著開關切換之遷移損耗及開關損耗等。但是，藉由使開關式調壓器以直接連結模式動作，可使開關式調壓器中的損耗只有導通損耗，所以電源 21 的蓄電量的利用效率會提高。另外，亦可只在使霧氣產生路徑發揮功能的期間的一部分，使開關式調壓器以直接連結模式動作。舉一個例子來說，在電源 21 的蓄電量很充足，其輸出電壓高之情況，使開關式調壓器以直接連結模式動作。另一方面，在電源 21 的蓄電量變少，其輸出電壓低之情況，使開關式調壓器進行開關切換動作。如此的構成，也一樣可進行殘餘量之推測，而且可相較於使用線性調壓器之情況減低損耗。又，亦可採用降壓型或昇降壓型的轉換器來取代昇壓型的轉換器。

【0134】

<其他>

霧氣產生裝置所加熱的對象，亦可為包含尼古丁等其他添加材料之液體的香味源。在此情況，使產生後之霧氣不通過添加成分保持部而供使用者吸嚕。利用如此的香味源之情況也可根據上述的霧氣產生裝置而精確度良好地推測殘餘量。

【0135】 又，控制部 22 可將開關 Q1 及 Q2 控制成兩者不會同時導通。亦即，控制成霧氣產生路徑及殘餘量檢測路徑不會同時發揮功能。此外，在切換開關 Q1 及 Q2 的開閉狀態之際，可設置兩者都變為關斷之空載時間(dead time)。如此的話，可抑制電流流至兩個路徑。另一方面，

為了盡可能不使負載 33 的溫度在空載時間中降低，以較短的空載時間為佳。

【0136】 在第 6 圖所示的處理中，說明的是對應於使用者進行一次抽吸，進行一次殘餘量推測處理之例。然而，亦可不是對應於每一次而是對應於複數次抽吸而交互地進行一次殘餘量推測處理。又，在更換霧氣源保持部 3 之後霧氣源的殘餘量很充足，所以可在預定次數的抽吸之後才開始殘餘量推測處理。亦即，可使殘餘量檢測路徑的通電頻度比霧氣產生路徑低。如此的話，因為抑制過度的殘餘量推測處理，只在適切的時點進行，所以電源 21 的蓄電量的利用效率會提高。

【符號說明】

【0137】

1	霧氣產生裝置	2	本體
3	霧氣源保持部	4	添加成分保持部
21	電源	22	控制部
23	吸嚙感測器	31	儲存部
32	供給部	33	負載
34	殘餘量感測器	41	香味成分
51	第一節點	52	第二節點
211	電壓轉換部	212	供電電路
341	分路電阻	342	電壓計
C1、C2	電容器	Q1、Q2、Q3	開關
R1、R2	電阻器	Comp	比較器

申請專利範圍

1. 一種霧氣產生裝置，包含：

電源；

負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自前述電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣；

感測器，係具備與前述負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於前述電阻器的電流值或施加於前述電阻器的電壓值的計測值；以及

控制部，係控制從前述電源對於前述負載的供電，且接收前述感測器的輸出；

前述電阻器係具有使前述計測值的變化相對於前述電阻值之溫度的變化的響應性會屬於預定之範圍的電阻值。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻器係具有滿足下述第一條件與第二條件當中至少一者的電阻值，

該第一條件係在從前述電源供電至前述電阻器的供電期間中，前述負載所產生的霧氣量為閾值以下，

該第二條件係前述控制部可根據前述計測值檢測前述霧氣源或前述香味源的殘餘量的變化。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻值係滿足前述第一條件的值。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之霧氣產生裝置，其中，

該霧氣產生裝置係包含設置於該霧氣產生裝置的端部且用以釋放前述霧氣的吸口端，而前述閾值係在前述供電期間不會從前述吸口端釋放前述霧氣之值。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之霧氣產生裝置，其中，
 前述閾值係屬於被供電給前述負載的能量為不能用於前述霧氣源或前述香味源之蒸發熱之值。
6. 如申請專利範圍第 3 項之霧氣產生裝置，其中，
 前述閾值係不會由於前述負載的發熱而產生前述霧氣之值。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之霧氣產生裝置，其中
 前述電阻值係滿足前述第二條件的值。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之霧氣產生裝置，其中，
 前述電阻值係使在對於前述負載之通電開始時的前述計測值與前述霧氣源或前述香味源的殘餘量於既定量以下時的前述計測值之差異為前述控制部能夠區別的程度之值。
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之霧氣產生裝置，其中，
 前述電阻值係使在對於前述負載之通電開始時的前述計測值與前述霧氣源或前述香味源的殘餘量在既定量以下時的前述計測值之差分的絕對值比前述控制部的解析度更大之值。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之霧氣產生裝置，其中，
 前述電阻值係使在霧氣產生時的前述計測值與前述霧氣源或前述香味源的殘餘量於既定量以下時的前

述計測值之差異為前述控制部能夠區別的程度之值。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻值係使在霧氣產生時的前述計測值與前述霧氣源或前述香味源的殘餘量在既定量以下時的前述計測值之差分的絕對值比前述控制部的解析度更大之值。

12. 如申請專利範圍第 8 至 11 項中任一項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻值係使在對於前述負載之通電開始時的前述計測值與在霧氣產生時的前述計測值之差異為前述控制部能夠區別的程度之值。

13. 如申請專利範圍第 8 至 11 項中任一項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻值係使在對於前述負載之通電開始時的前述計測值與在霧氣產生時的前述計測值之差分的絕對值比前述控制部的解析度更大之值。

14. 如申請專利範圍第 2 項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻值係滿足前述第一條件及前述第二條件的值。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻值係較為接近滿足前述第一條件的最小值與滿足前述第二條件的最大值當中之滿足前述第二條件的最大值之值。

16. 如申請專利範圍第 1 至 11、14 及 15 項中任一項所述之

霧氣產生裝置，係包含電性連接於前述電源及前述負載的供電電路，該供電電路係具備有第一供電路及第二供電路，且該第一供電路係不經由前述感測器而對前述負載供電，該第二供電路係經由前述感測器而對前述負載供電。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之霧氣產生裝置，其中，
- 前述供電電路係具備有：
 - 第一節點，係連接至前述電源且分歧為前述第一供電路及前述第二供電路；
 - 第二節點，係於較前述第一節點下游處供前述第一供電路與前述第二供電路合流者；以及
 - 線性調壓器，係在前述第二供電路中設在前述第一節點與前述感測器之間。
18. 一種霧氣產生裝置，係包含：
- 電源；
 - 負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且用以利用來自前述電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣；
 - 感測器，係具備與前述負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於前述電阻器的電流值或施加於前述電阻器的電壓值的計測值；以及
 - 控制部，係控制從前述電源對於前述負載的供電，且接收前述感測器的輸出；
 - 前述電阻器係具有滿足下述第一條件與第二條件

當中至少一者的電阻值，

該第一條件係在從前述電源供電至前述電阻器的供電期間中，前述負載所產生的霧氣量為閾值以下，

該第二條件係前述控制部可根據前述計測值檢測前述霧氣源或前述香味源的殘餘量的變化。

19. 一種霧氣產生裝置，係包含：

電源；

負載，係電阻值會隨著溫度而變化，且利用來自前述電源的供電使霧氣源霧化或對香味源進行加熱，以產生霧氣；

感測器，係具備與前述負載串聯連接的電阻器，且輸出屬於流通於前述電阻器的電流值或施加於前述電阻器的電壓值的計測值；

一個或複數個調整用電阻器，係用以調整被供給至前述負載的電流之大小；以及

控制部，係控制從前述電源對於前述負載的供電，且接收前述感測器的輸出；

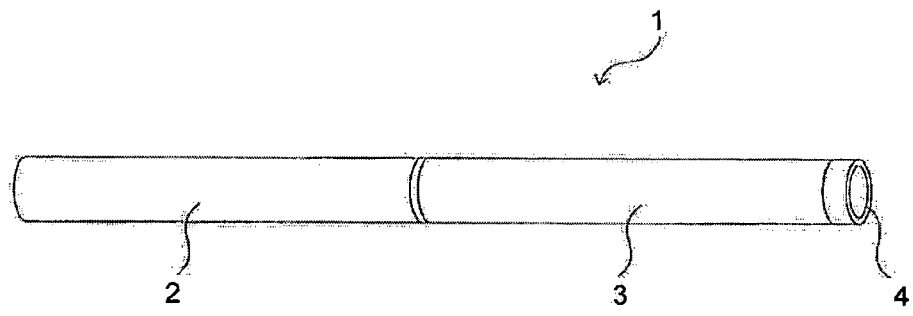
前述電阻器及前述調整用電阻器的電阻值係使在從前述電源供電至前述負載的供電期間中，前述負載所產生的霧氣量成為預定之閾值以下之值的第一條件，

前述電阻器係具有使前述計測值的變化相對於前述電阻值之溫度的變化的響應性屬於既定之範圍的電阻值。

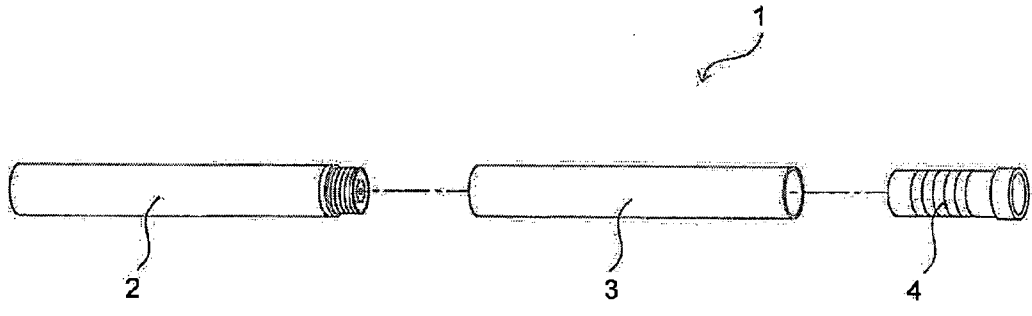
20.如申請專利範圍第 1 至 11、14、15、18 及 19 項中任一
項所述之霧氣產生裝置，其中，

前述電阻器的電阻值係大於前述負載的電阻值。

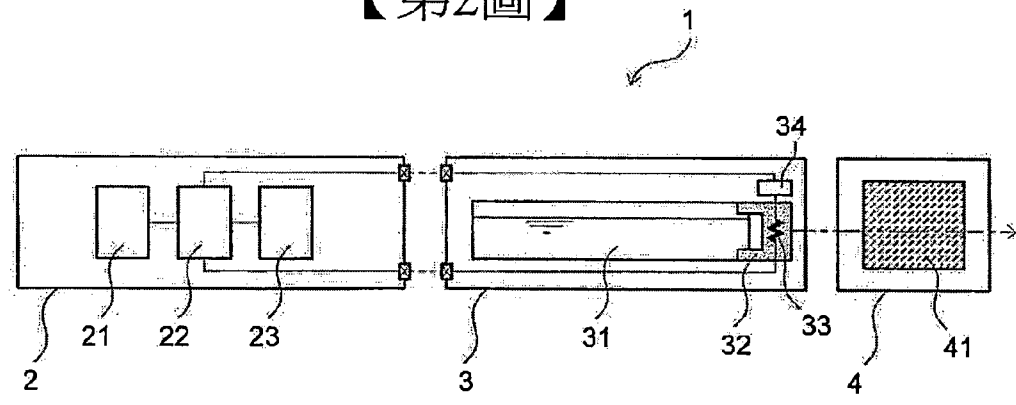
【發明圖式】



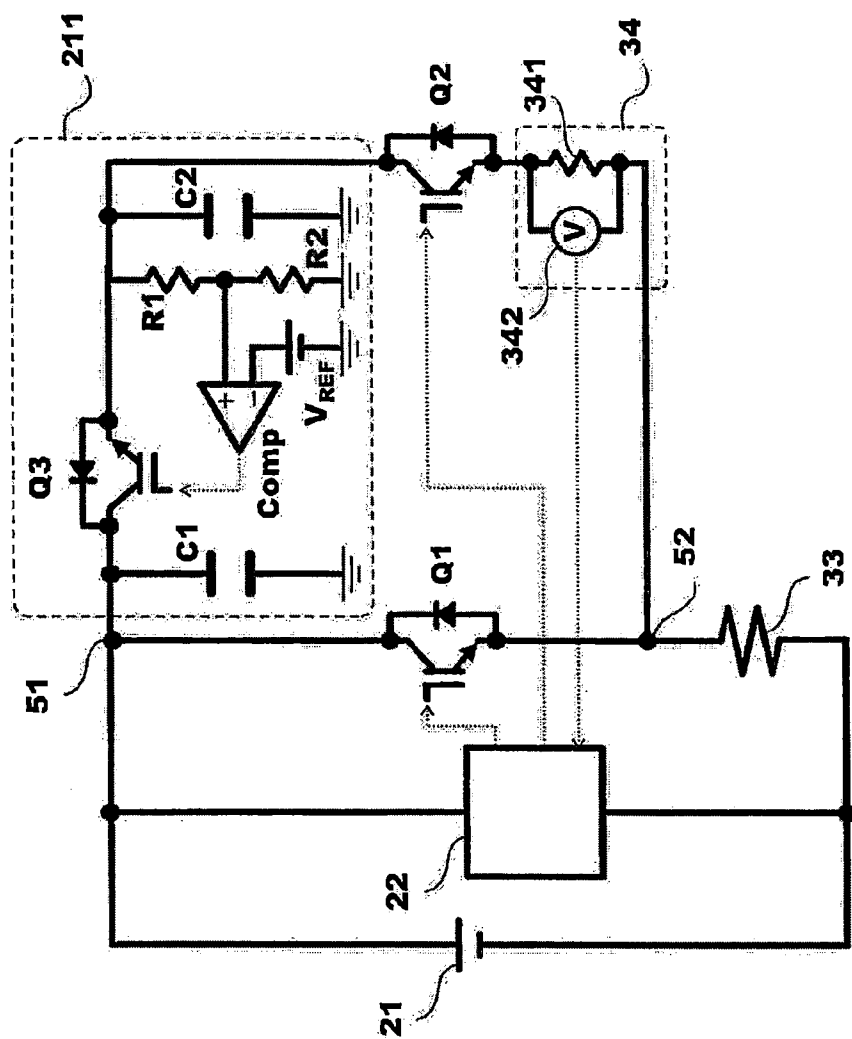
【第1圖】



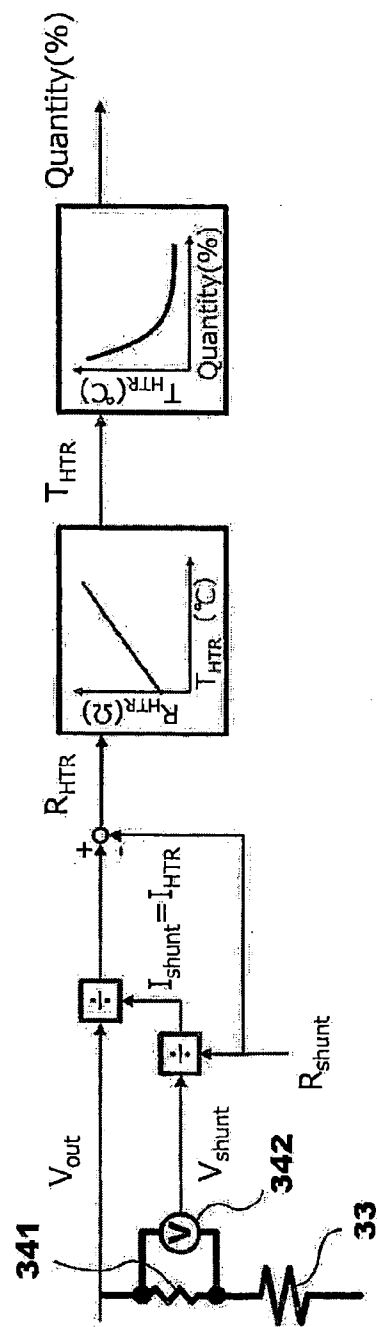
【第2圖】



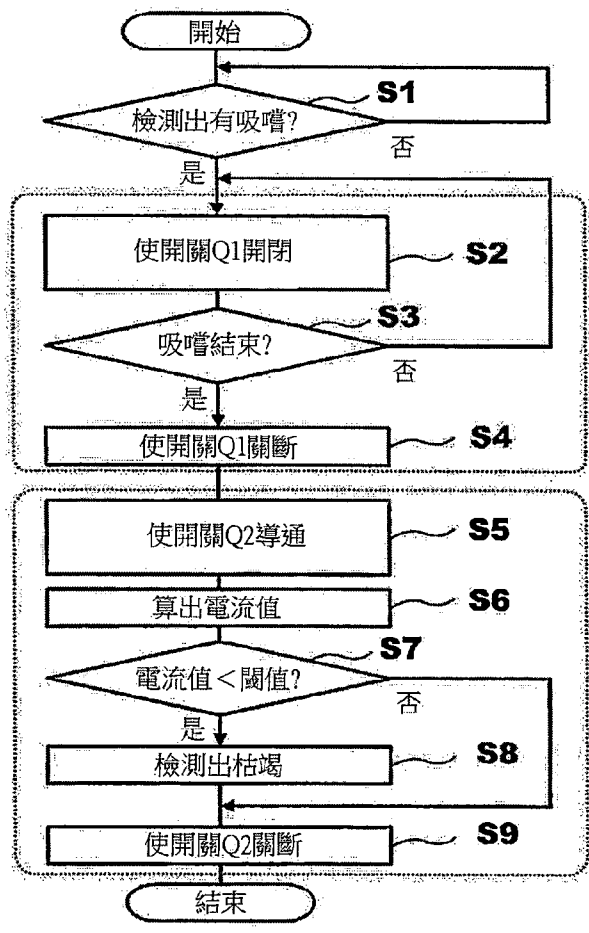
【第3圖】



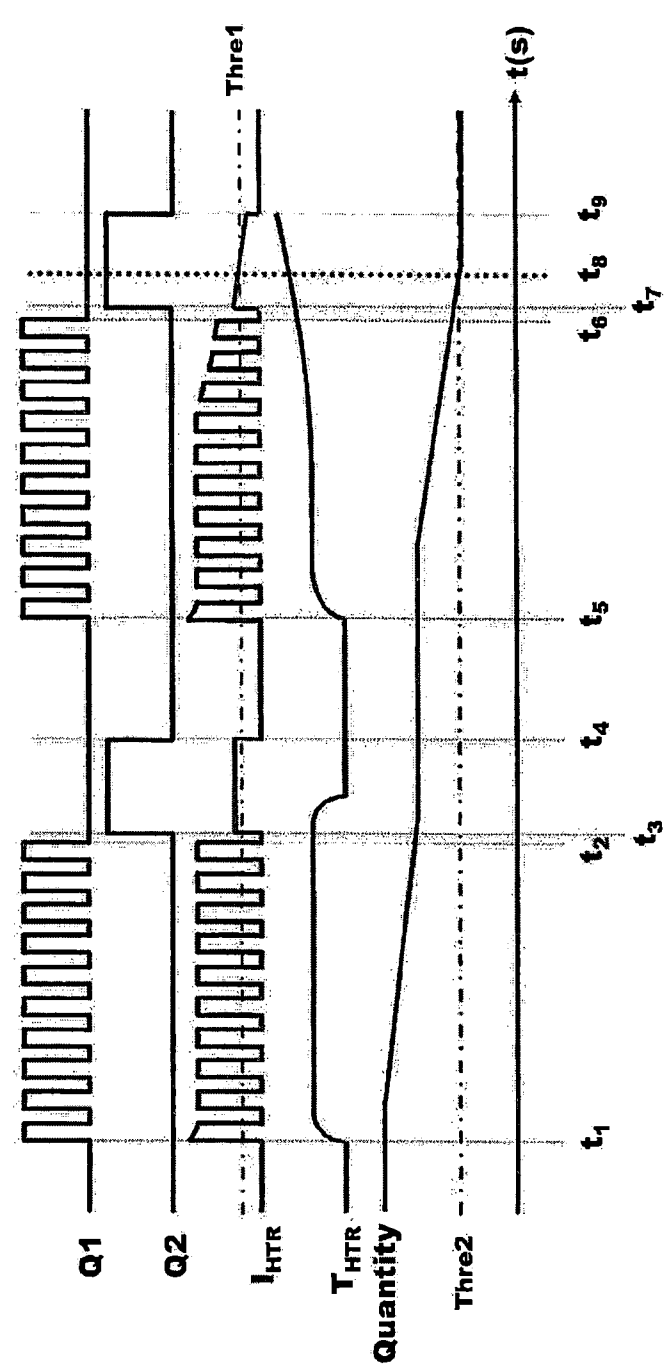
【第4圖】



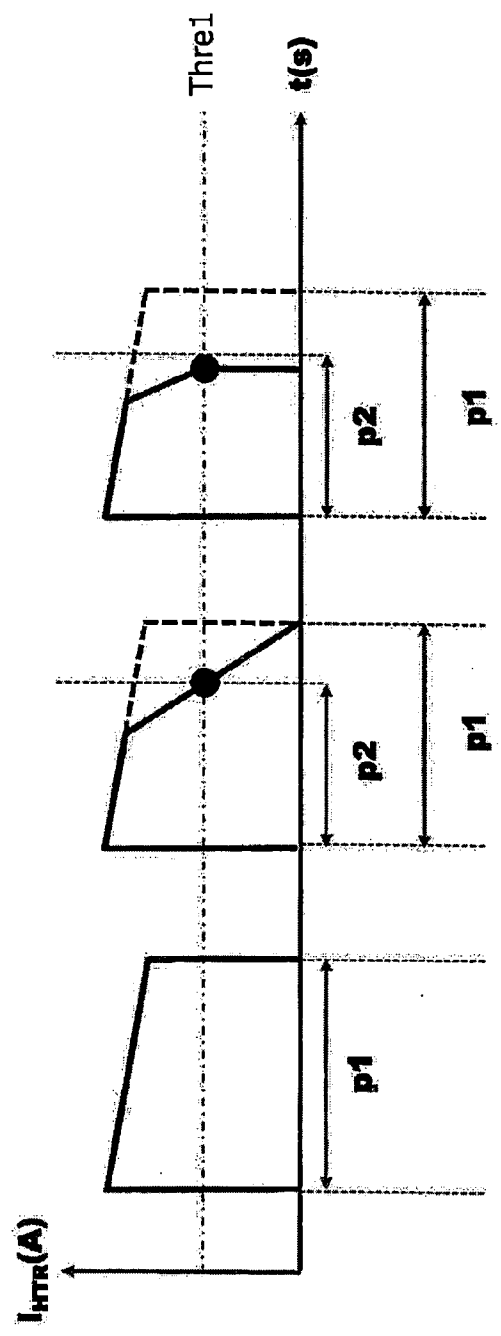
【第5圖】



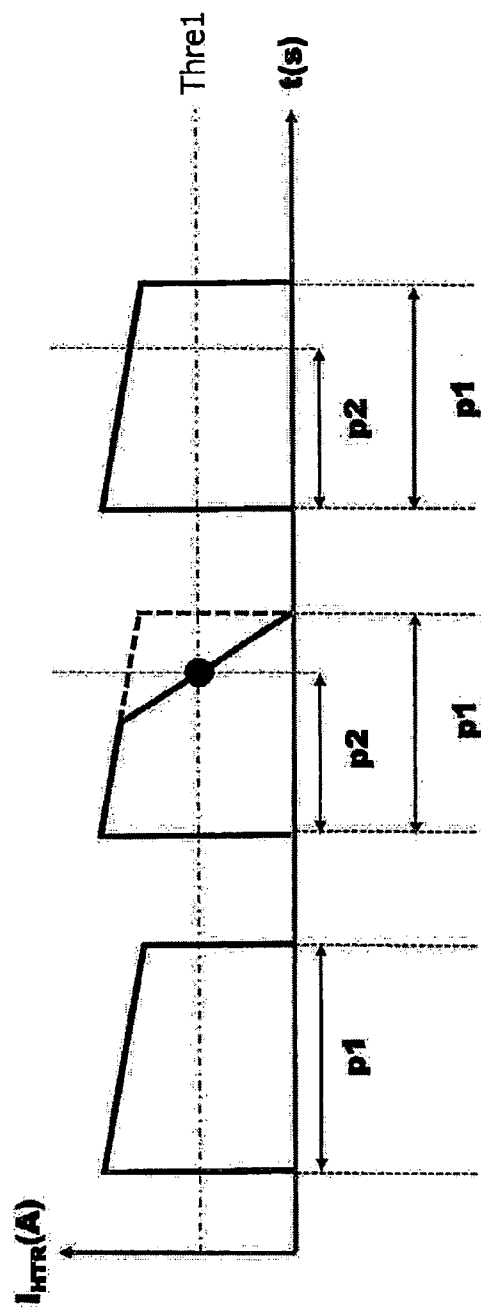
【第6圖】



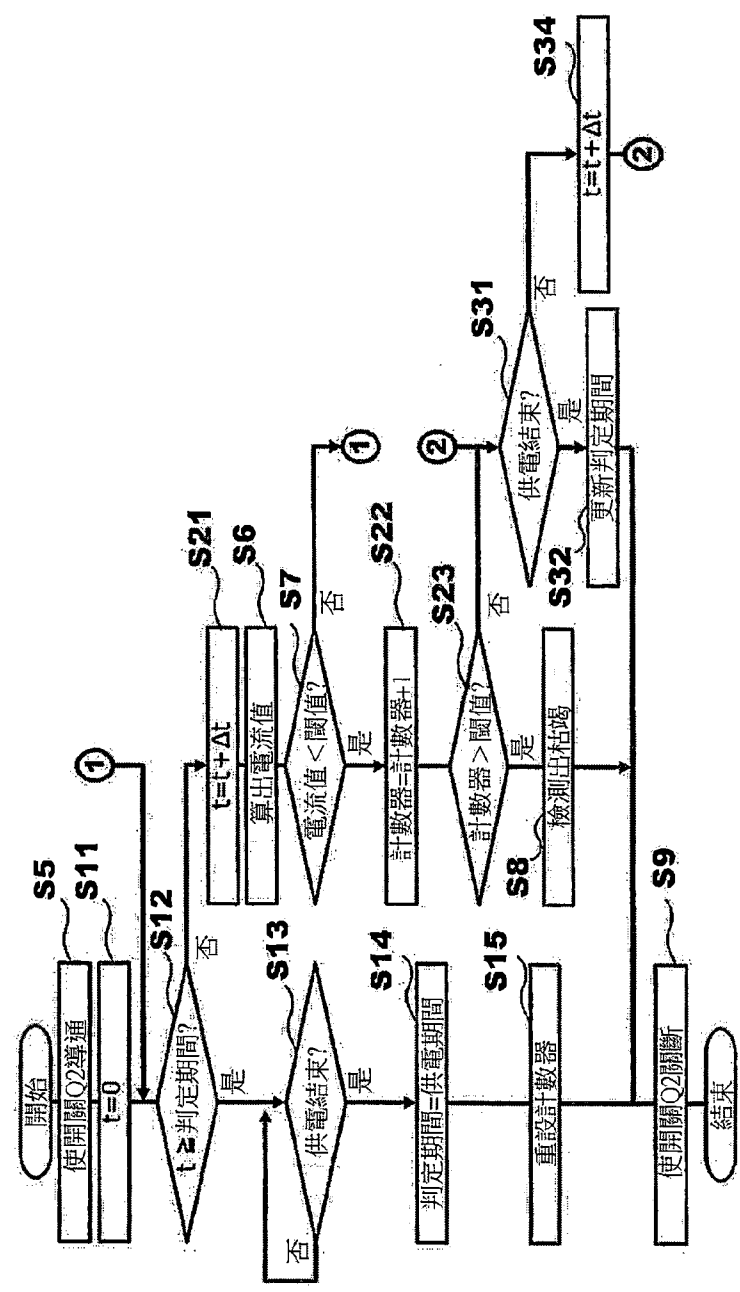
【第7圖】



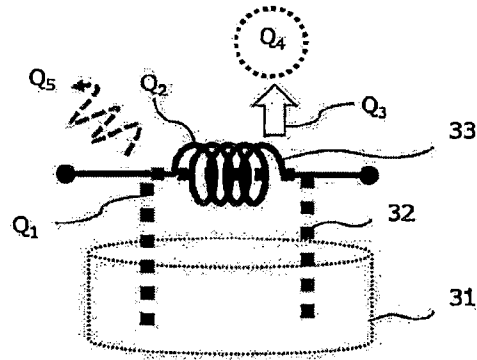
【第8圖】



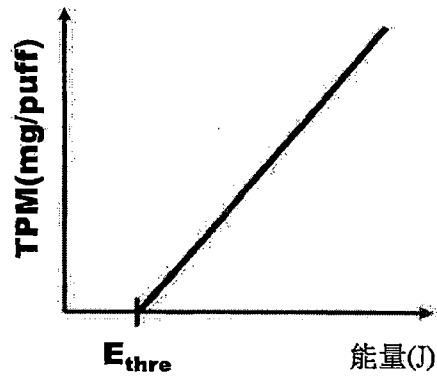
【第9圖】



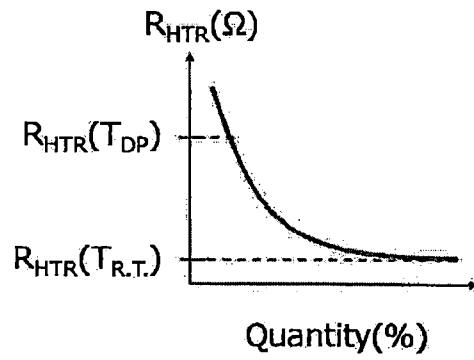
【第10圖】



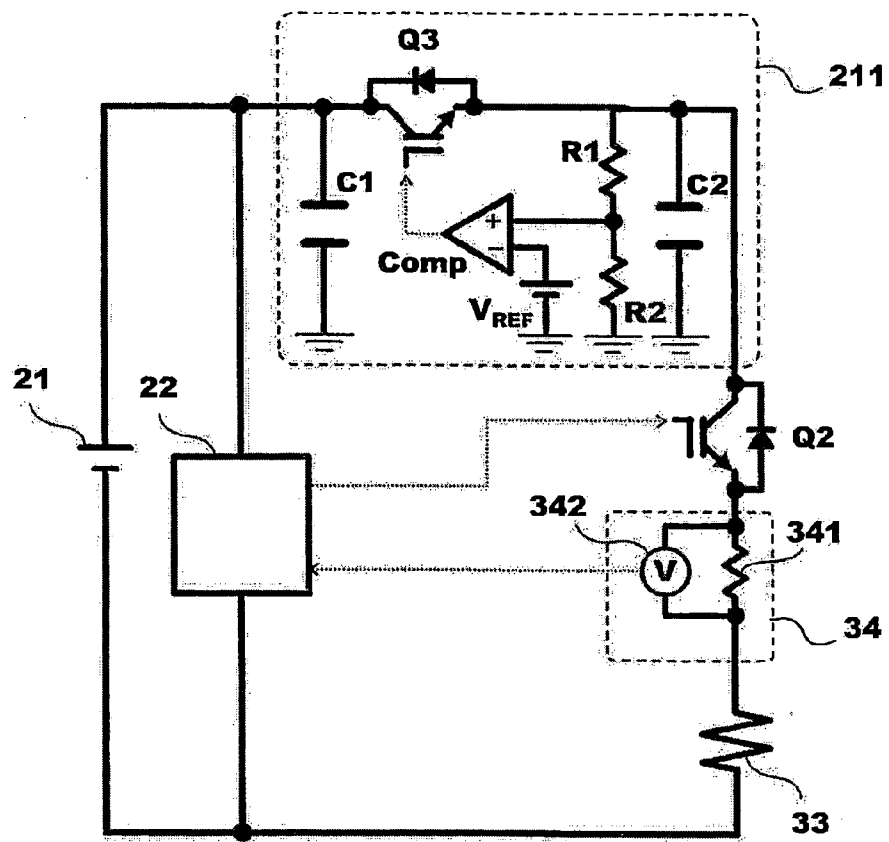
【第11圖】



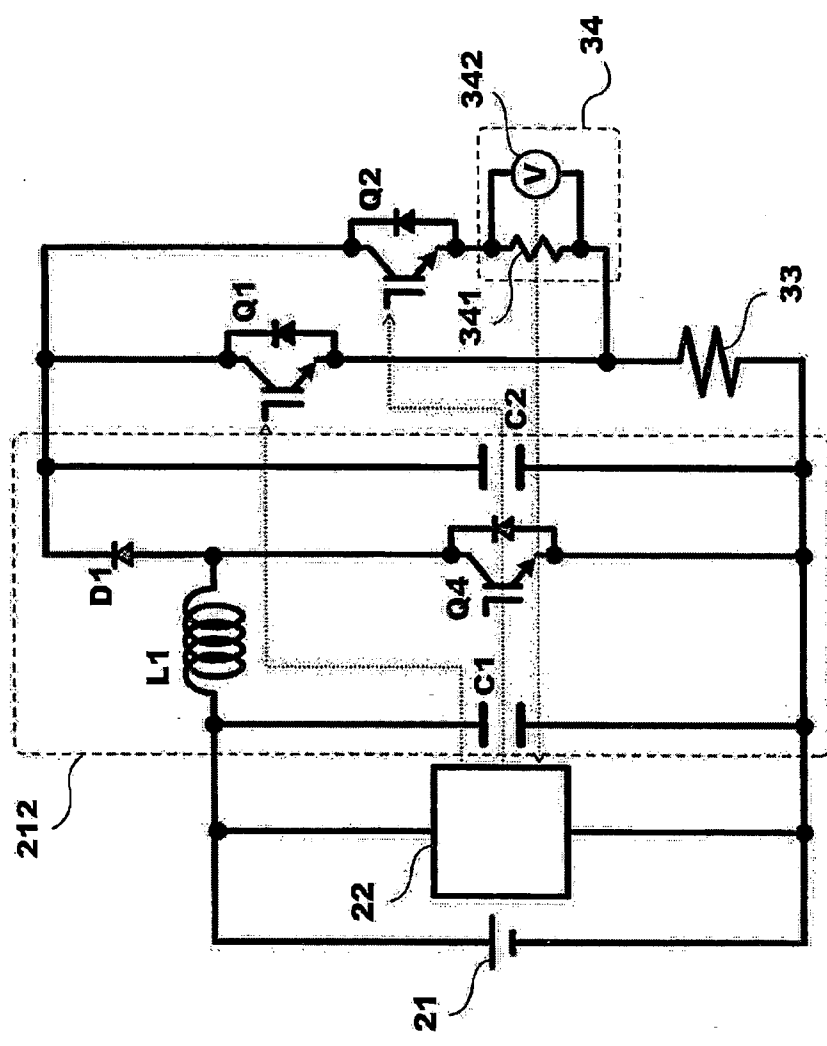
【第12圖】



【第13圖】



【第14圖】



【第15圖】