



(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 I584695 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：102128371

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 07 日

(51)Int. Cl. : H05B6/68 (2006.01)

H01J23/34 (2006.01)

H01J25/50 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/15 美國

61/788,500

2013/07/30 美國

13/954,480

(71)申請人：賀利氏諾伯燈具輻深紫外線公司 (美國) HERAEUS NOBLELIGHT FUSION UV INC.
(US)

美國

(72)發明人：葛拉勾茲路 瑪哈慕德 GHARAGOZLOO, MAHMOOD (US)；葉大海 YEH, TA HAI
(US)；史旺 普拉得尤納 庫瑪 SWAIN, PRADYUMNA KUMAR (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 2006-92874A

US 5571439

US 2012/0138602A1

審查人員：陳基發

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：3 共 21 頁

(54)名稱

使用雙電源供應器對雙磁電管供電之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR POWERING DUAL MAGNETRONS USING A DUAL POWER
SUPPLY

(57)摘要

本發明揭示一種用於藉助一雙電源供應器對一雙磁電管供電之系統及方法。一第一電源供應器將一第一電壓供應至一第一磁電管。一第二電源供應器將一第二電壓供應至一第二磁電管。一平衡器電路控制一驅動電流以用於更改該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於一實質上相等電壓。

A system and method for powering a dual magnetron with a dual power supply is disclosed. A first power supply supplies a first voltage to a first magnetron. A second power supply supplies a second voltage to a second magnetron. A balancer circuit controls a drive current for altering a magnetic field of the first magnetron and a magnetic field of the second magnetron to maintain the first voltage and the second voltage at a substantially equal voltage.

指定代表圖：

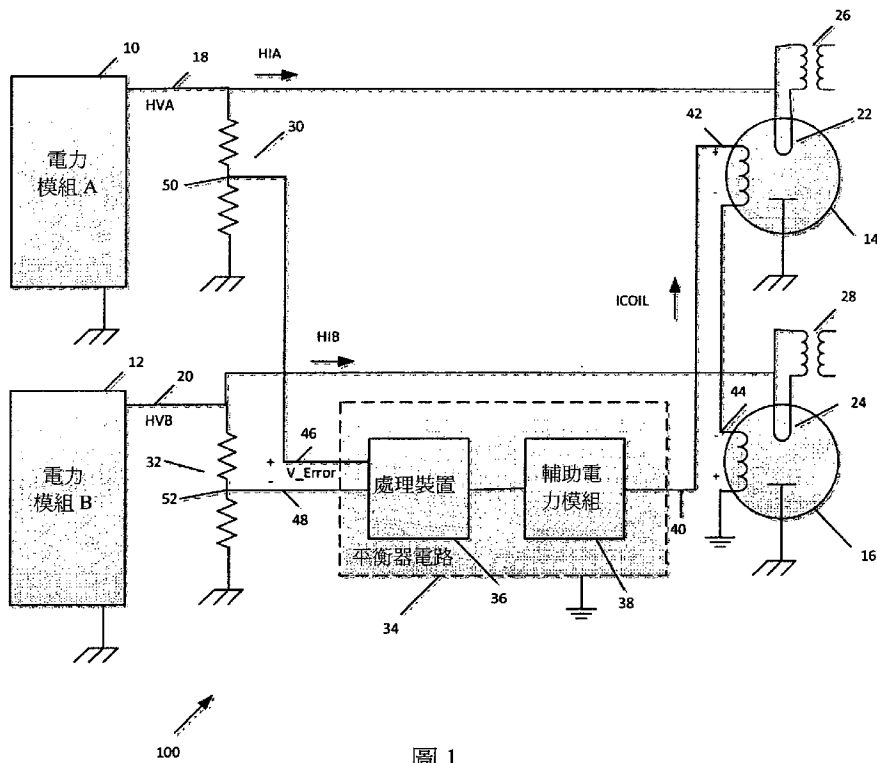


圖 1

符號簡單說明：

- 10 . . . 電源供應器/第一電源供應器
- 12 . . . 電源供應器/第二電源供應器
- 14 . . . 磁電管/第一磁電管
- 16 . . . 磁電管/第二磁電管
- 18 . . . 高電位線
- 20 . . . 高電位線
- 22 . . . 燈絲
- 24 . . . 燈絲
- 26 . . . 燈絲變壓器
- 28 . . . 燈絲變壓器
- 30 . . . 分壓器
- 32 . . . 分壓器
- 34 . . . 平衡器電路
- 36 . . . 處理裝置
- 38 . . . 輔助電力模組
- 40 . . . 輸出信號線
- 42 . . . 線圈驅動器/第一線圈驅動器/驅動線圈
- 44 . . . 線圈驅動器/第二線圈驅動器/驅動線圈
- 46 . . . 輸入
- 48 . . . 輸入
- 50 . . . 信號線/輸出信號線
- 52 . . . 信號線/輸出信號線
- 100 . . . 系統
- ICOIL . . . 線圈驅動電流/輸出電流/選定初始線圈驅動電流

HIA . . . 第一供應
電流

HIB . . . 第二供應
電流

HVA . . . 電源供應
器信號電壓/信號電壓/
第一電壓/操作陽極電
壓/電壓/磁電管電壓/
磁電管操作電壓/輸入
電壓/全操作電壓

HVB . . . 電源供應
器信號電壓/信號電壓/
第二電壓/操作陽極電
壓/電壓/磁電管電壓/
磁電管操作電壓/輸入
電壓/全操作電壓

V_Error . . . 誤差信
號/差/瞬時電壓差/給
定電壓差/新誤差電壓/
電壓差

發明摘要

※ 申請案號：102128371

H05B 6/68 (2006.01)

※ 申請日：102.8.7

※IPC 分類：H01J 23/4 (2006.01)

H01J 25/50 (2006.01)

【發明名稱】

使用雙電源供應器對雙磁電管供電之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR POWERING DUAL

MAGNETRONS USING A DUAL POWER SUPPLY

【中文】

本發明揭示一種用於藉助一雙電源供應器對一雙磁電管供電之系統及方法。一第一電源供應器將一第一電壓供應至一第一磁電管。一第二電源供應器將一第二電壓供應至一第二磁電管。一平衡器電路控制一驅動電流以用於更改該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於一實質上相等電壓。

【英文】

A system and method for powering a dual magnetron with a dual power supply is disclosed. A first power supply supplies a first voltage to a first magnetron. A second power supply supplies a second voltage to a second magnetron. A balancer circuit controls a drive current for altering a magnetic field of the first magnetron and a magnetic field of the second magnetron to maintain the first voltage and the second voltage at a substantially equal voltage.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	電源供應器/第一電源供應器
12	電源供應器/第二電源供應器
14	磁電管/第一磁電管
16	磁電管/第二磁電管
18	高電位線
20	高電位線
22	燈絲
24	燈絲
26	燈絲變壓器
28	燈絲變壓器
30	分壓器
32	分壓器
34	平衡器電路
36	處理裝置
38	輔助電力模組
40	輸出信號線
42	線圈驅動器/第一線圈驅動器/驅動線圈
44	線圈驅動器/第二線圈驅動器/驅動線圈
46	輸入
48	輸入
50	信號線/輸出信號線
52	信號線/輸出信號線
100	系統

ICOIL	線圈驅動電流/輸出電流/選定初始線圈驅動電流
HIA	第一供應電流
HIB	第二供應電流
HVA	電源供應器信號電壓/信號電壓/第一電壓/操作陽極電壓/電壓/磁電管電壓/磁電管操作電壓/輸入電壓/全操作電壓
HVB	電源供應器信號電壓/信號電壓/第二電壓/操作陽極電壓/電壓/磁電管電壓/磁電管操作電壓/輸入電壓/全操作電壓
V_Error	誤差信號/差/瞬時電壓差/給定電壓差/新誤差電壓/電壓差

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

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】

使用雙電源供應器對雙磁電管供電之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR POWERING DUAL

MAGNETRONS USING A DUAL POWER SUPPLY

相關申請案交叉參考

本申請案主張於2013年3月15日提出申請之美國臨時專利申請案第61/788,500號之權益，該美國臨時專利申請案之揭示內容以全文引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於一種用於控制由以一共同電壓操作之雙電源供應器供電之一對磁電管的系統及方法。

【先前技術】

磁電管可用以產生射頻(RF)能量。此RF能量可用於不同目的，諸如加熱物項(亦即，微波加熱)，或其可用以產生一電漿。該電漿又可用於諸多不同程序中，諸如薄膜沈積、金剛石沈積及半導體製作程序。RF能量亦可用以在產生UV (或可見)光之一石英封套內部形成一電漿。就此而言係決定性的彼等性質係將d.c. (直流電)電力轉換成RF能量所達成之高效率及磁電管之幾何形狀。一個缺點在於，產生一給定功率輸出所需要之電壓在磁電管間變化。可主要藉由磁電管之內部幾何形狀及腔中之磁場強度來判定此電壓。

某些應用可需要兩個磁電管來提供所需要之RF能量。在此等情景中，已針對每一磁電管要求一個別電源。然而，一致設計之兩個磁電管可能不具有一致的電壓對電流特性。兩個一致的磁電管之間的正

常製造容差及溫度差可在單元間產生不同電壓對電流特性，且在其生命週期之動態操作條件下易於改變。因此，每一磁電管可具有一稍微不同之電壓。舉例而言，該等磁電管可具有相互不同之操作曲線，以使得一個磁電管可產生比另一磁電管高之一功率輸出。具有較高輸出功率之磁電管可變得比另一者更熱，從而導致比另一者短之一可使用生命期。另外，此可致使產生較高輸出之磁電管之功率輸出使球狀體之一半中之電漿變得比其他電漿熱，藉此產生一不對稱的UV輸出功率型樣。

因此，儘管尚未提供，但用於維持用於對雙磁電管供電之一雙電源供應器之一恆定電壓及電流操作點之一系統及方法將係期望的。

【發明內容】

在此項技術中藉由提供一種用於藉助一雙電源供應器對一雙磁電管供電之系統及方法來解決上文所闡述問題且達成一技術解決方案。一第一電源供應器將一第一電壓供應至一第一磁電管。一第二電源供應器將一第二電壓供應至一第二磁電管。一平衡器電路控制一驅動電流以用於更改該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於一實質上相等電壓。該第一電壓及該第二電壓可係一實質上恆定電壓。

在一實施例中，該第一電源供應器將一第一供應電流提供至該第一磁電管且該第二電源供應器將實質上等於該第一供應電流之一第二供應電流提供至該第二磁電管，以維持該第一磁電管與該第二磁電管之間的一實質上共同操作點。

在一實施例中，該系統可進一步包括：一第一線圈驅動器，其電耦合至該平衡器電路且磁耦合至該第一磁電管；及一第二線圈驅動器，其電耦合至該第一線圈驅動器且磁耦合至該第二磁電管。該第一線圈驅動器與該第二線圈驅動器可串聯電耦合。

該第一線圈驅動器及該第二線圈驅動器可接收該驅動電流。該驅動電流激發該第一線圈驅動器且該驅動電流激發該第二線圈驅動器以分別沿相反方向調整該第一磁電管之該磁場及該第二磁電管之該磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於該實質上相等電壓。

在一實施例中，該平衡器電路可進一步包括用於供應該驅動電流之一輔助電源供應器。該平衡器電路可進一步包括與該第一電源供應器進行信號通信以用於感測該第一電壓且與該第二電源供應器進行信號通信以用於感測該第二電壓之一處理裝置。該處理裝置可係一數位信號處理器。該處理裝置可將一誤差信號供應至該輔助電源供應器以調整該驅動電流。供應至該輔助電源供應器之該誤差信號可基於由該處理裝置實施之一比例積分微分(PID)回饋環路或一比例積分(PI)伺服環路之一輸出。

在一實施例中，該處理裝置可感測該第一電壓與該第二電壓之間的一電壓量值差。

在一實施例中，該驅動電流可具有對應於該第一電壓與該第二電壓之間的該量值差之一極性的一極性。該驅動電流之一量值可進一步基於該第一電壓與該第二電壓之間的一瞬時電壓差及該第一電壓與該第二電壓之間的一收斂速率。

【圖式簡單說明】

依據下文連同隨附圖式一起考量而呈現之一例示性實施例之詳細說明可較容易理解本發明，在隨附圖式中相同元件符號指代類似元件且在隨附圖式中：

圖1係用於自一雙電源供應器對兩個磁電管供電之一系統之一項實施例之一電路圖；

圖2係圖解說明對具有一第一磁電管及一第二磁電管之一系統供電之一方法之一項實施例之一實例的一流程圖；且

圖3係圖解說明一習用磁電管電壓對線圈電流之一圖表。

應理解，該等隨附圖式係出於圖解說明本發明概念之目的且可未按比例繪製。

【實施方式】

圖1係用於自一雙電源供應器對兩個磁電管供電之一系統100之一項實施例之一電路圖。特定而言，圖1展示一電源供應器10及一電源供應器12，諸如一對高電壓低脈動d.c.電力模組。舉例而言，電源供應器10、12可各自包含在4.5 KV處能夠達成0.84 amp輸出之一固態高電壓電力模組。電源供應器10、12可經設計以提供一恆定電流輸出(或大致恆定電流)。其他電流及功率量亦在本發明之範疇內。電源供應器10、12可沿著對應高電位線18、20耦合至磁電管14、16之對應陰極。在一實施例中，磁電管14、16之對應燈絲22、24可耦合至為燈絲加熱提供必要電流之對應燈絲變壓器26、28。可自一AC (交流電)源(諸如100至200伏特)向燈絲變壓器26、28之初級線圈供電。該陰極端子亦可與該等燈絲端子中之一者共用。

根據一實施例，高電位線18、20分別提供待感測及調整之電源供應器信號電壓HVA及HVB。電源供應器輸出電壓HVA及HVB由對應分壓器30、32感測，該等分壓器各自在信號線50、52上提供與電源供應器信號電壓HVA及HVB成比例之減小之輸出電壓。信號線50、52上之減小之輸出電壓提供為至一平衡器電路34之輸入。

在一項實施例中，平衡器電路34可包括一處理裝置36。在一項實施例中，處理裝置36可係一數位信號處理器。處理裝置36耦合至一輔助電力模組38。一輸出信號線40經組態以將一線圈驅動電流ICOIL提供至一對串聯連接之線圈驅動器42、44，該等線圈驅動器各自磁耦合至對應磁電管14、16。沿相反方向驅動線圈驅動器42、44之繞組以將相反的磁場提供至磁電管14、16，以將電源供應器10、12之高電位

線18、20上之電源供應器輸出電壓HVA與HVB之一差減小為一實質上相等電壓。在一項實施例中，電源供應器輸出電壓HVA及HVB可實質上恆定。

在圖1中，可利用平衡器電路34來調整磁電管14、16中之電壓。更具體而言，平衡器電路34經組態以控制供應至與第一磁電管14相關聯之線圈驅動器42之一線圈驅動電流ICOIL及供應至與第二磁電管16相關聯之線圈驅動器44之線圈驅動電流ICOIL。線圈驅動電流ICOIL具有更改第一磁電管14之一磁場及第二磁電管16之一磁場以將高電位線18、20上之電源供應器10、12之電源供應器輸出電壓HVA與HVB維持於一實質上相等電壓之效應。

在一實施例中，平衡器電路34可經進一步組態以將信號電壓HVA及HVB維持於一實質上恆定電壓。平衡器電路34經進一步組態以在線圈驅動器42、44之各別線圈沿相反方向纏繞時藉助相同量值但相反極性之一線圈驅動電流ICOIL來驅動線圈驅動器42、44。因此，第一磁電管14之一磁場及第二磁電管16之一磁場往往彼此相對以將高電位線18、20上之電源供應器10、12之信號電壓HVA與HVB之間的任何電壓差驅動至零。第一電源供應器10經進一步組態以將一第一供應電流HIA提供至第一磁電管14，且第二電源供應器12經進一步組態以將實質上等於第一供應電流HIA之一第二供應電流HIB提供至第二磁電管16以維持第一磁電管14與第二磁電管16之間的(亦即，電壓-電流特性之)一實質上共同操作點。

輔助電力模組38經組態以在處理裝置36之控制下供應線圈驅動電流ICOIL。處理裝置又經組態以感測平衡器電路34之輸入46、48上之一誤差信號V_Error以調整線圈驅動電流ICOIL。在分壓器30、32之輸出信號線50、52上提供誤差信號V_Error以感測高電位線18、20上之電源供應器10、12之信號電壓HVA與HVB之間的一電壓量值差。線

圈驅動電流ICOIL具有對應於第一電壓HVA與第二電壓HVB之間的量值差之一極性的一極性。當處理裝置36經組態以模擬一比例積分微分(PID)回饋環路或一比例積分(PI)伺服環路時，由平衡器電路34自誤差信號V_Error導出線圈驅動電流量值及極性。

線圈驅動電流ICOIL之量值及極性基於高電位線18、20上之電源供應器10、12之信號電壓HVA與HVB之間的一瞬時電壓差及高電位線18、20上之電源供應器10、12之信號電壓HVA與HVB之間的一收斂速率。

圖2係圖解說明對具有一第一磁電管14及一第二磁電管16之一系統供電之一方法200之一項實施例之一實例之一流程圖。在方塊205處，一平衡器電路34將一線圈驅動電流ICOIL提供至磁耦合至一第一磁電管14之一第一線圈驅動器42。在方塊210處，平衡器電路34將線圈驅動電流ICOIL提供至電耦合至第一線圈驅動器42且磁耦合至第二磁電管16之一第二線圈驅動器44。在方塊215處，平衡器電路34調整至第一線圈驅動器42及第二線圈驅動器44之線圈驅動電流ICOIL以用於更改第一磁電管14之一磁場及第二磁電管16之一磁場，以將由一第一電源供應器10供應至第一磁電管14之一第一電壓HVA及由一第二電源供應器12供應至第二磁電管16之第二電壓HVB維持於一實質上相等電壓。實質上相等定義為第一電壓HVA與第二電壓HVB之間的一電壓差為大約 ± 10 伏特或更小。

實質上相等電壓可係一實質上恆定電壓。線圈驅動電流ICOIL可激發第一線圈驅動器42且線圈驅動電流ICOIL可激發第二線圈驅動器44以分別沿相反方向調整第一磁電管14之磁場及第二磁電管16之磁場，以將第一電壓HVA及第二電壓HVB維持於實質上相等電壓。

供應至第一磁電管14及第二磁電管16之線圈驅動電流ICOIL可係為相同量值但為相反極性。第一電源供應器10可經進一步組態以將一

第一供應電流HIA提供至第一磁電管14，且第二電源供應器12可經進一步組態以將實質上等於第一供應電流HIA之一第二供應電流HIB提供至第二磁電管16，以維持第一磁電管14與第二磁電管16之間的一實質上共同操作點。

基於(舉例而言)感測由第一電源供應器10供應至第一磁電管14之第一電壓HVA與由第二電源供應器12供應至第二磁電管16之一第二電壓HVB之間的電壓量值之一差，可基於一誤差信號 V_{error} 來調整由平衡器電路34供應之線圈驅動電流ICOIL。在一項實施例中，平衡器電路34可基於判定第一電壓HVA與第二電壓HVB之間的一瞬時電壓差及第一電壓HVA與第二電壓HVB之間的一收斂速率而調整線圈驅動電流ICOIL。

更特定而言，在一項實施例中，用以操作圖1之系統100之處理裝置36之軟體控件可採用一驅動副常式以不斷地取樣分別施加至兩個磁電管之操作陽極電壓HVA及HVB。驅動副常式可操作處理裝置36以將一適當量之線圈驅動電流ICOIL沿一特定方向供給至線圈驅動器42、44以在實質上所有時間及在實質上所有操作條件下達成兩個電壓HVA與HVB之一平衡。

在系統起動時，可取樣兩個磁電管電壓HVA及HVB。當兩個磁電管電壓HVA及HVB已使其各別峰值操作位準達到在特定數目個最近取樣週期上小於一峰值電壓變化量值(例如，在最近5個取樣週期中小於100 V (伏特)之變化)時，則平衡電流常式開始。計算所監視磁電管電壓之一差 V_{error} 。藉助來自處理裝置36之一命令控制輔助電力模組38之輸出電流ICOIL以在自0 A (安培)至 ± 3 A之一範圍中更改電流量值。在程式控制下調整輔助電力模組38之電流量值及極性以平衡兩個電壓HVA與HVB。如所監視，針對 V_{error} 之一正電壓差，輔助電力模組38之電流量值之極性可為正，且反之亦然。

在平衡程序期間，將在任一瞬時供應至線圈驅動器42、44之適當電流量取決於瞬時電壓差 V_{error} 及兩個電壓HVA與HVB之間的收斂速率兩者。應以具有最小量的振盪之一受控方式以使得該差減小至零之位準提供該電流量。此係藉由通常已知的回饋控制技術來實現，諸如比例積分微分(PID)回饋或比例積分(PI)回饋。在一項實例中，應以達成兩個電壓之平均值之1%差之一穩定時間(例如，100 msec)為目標。在一實例中，兩個磁電管14、16之間的電壓差之一平衡準確度應維持於10 V或更小處。

可在一進行中之嵌套環路中藉助經更新電壓差值及對應驅動電流在一即時基礎上不斷地重複該程序，以在作用操作之整個週期期間(包含暖機、穩定及動態回應於操作改變)維持兩個磁電管之間的平衡。

已針對磁電管14、16之間的各種電壓差確立適當量之所需要穩態線圈驅動電流，且在下文中加以論述。圖3係圖解說明一習用磁電管電壓對線圈電流之一圖表。在該圖表中，在無線圈驅動之情況下，在840 mA下操作陽極電壓係大致4.45 kV。磁電管電壓可隨不同磁電管電流位準而改變。其他磁電管可以稍微不同之電壓操作。

電壓對線圈電流之增益係大致100 V/A，隨一磁電管之製造容差而稍微有所變化。由於藉助相同電流但沿相反方向驅動兩個驅動線圈42、44，則根據圖3，對於相同操作電壓而言，一1 A驅動線圈電流可使兩個磁電管具有一200 V操作電壓差。差愈小，使磁電管操作電壓HVA及HVB在一可接受容差內所需之電流量愈小。所需線圈驅動電流之量值及極性可在操作點間改變，此乃因取決於兩個磁電管14、16之V-I特性曲線之電流狀態，操作溫度隨時間改變或操作參數隨時間變化。

可藉助經驗測試來最佳化實施於處理裝置36內之一伺服環路副

常式之控制速度及暫態回應。可將一選定初始線圈驅動電流ICOIL程式化至處理裝置36中。可藉助於電流量值至一最終值的遞增改變而在一即時基礎上達成收斂，其中該最終值對應於在不施加線圈驅動電流時操作中之磁電管對14、16之間的初始電壓差。可採用一查找表以針對一給定電壓差V_error選擇一開始驅動線圈電流。此查找表可僅用作一參考點，此乃因該表可在某種程度上隨磁電管操作參數及其隨使用壽命之變化而變化。當所監視之磁電管電壓差變為零時，可達到最終DC電流值。待程式化之線圈驅動電流之遞增改變量可對應於判定線圈驅動電流之穩定速度及暫態回應之一給定收斂速率。此可根據經驗來最佳化。

在判定一特定量之標稱驅動電流以使兩個磁電管之間的一平衡達到一特定操作點之後，副常式可繼續監視經更新電壓並計算一新誤差電壓V_error。可採用V_error以針對隨變化之操作條件而出現之V_error之任何新改變來進一步校正線圈驅動電流。舉例而言，可在磁電管暖機時重新顯現一磁電管電壓差。另一實例係在其中可顯現一磁電管電壓差之情況下由一使用者使操作磁電管電壓位準變化時。然後可相應地重新調整線圈驅動電流以在改變之後恢復平衡。

在一實例中，可監視針對一對磁電管14、16之輸入電壓HVA及HVB。該常式等待一時間週期直至確立全操作電壓HVA及HVB(例如，在彼此之一容差內)多達一時間週期之一最大值(例如，60秒)。若電壓HVA及HVB仍不穩定，則仍然起始平衡計算。然後，兩個磁電管14、16之間的電壓差V_error可計算為：

$$V_error = \{HVA (Vout_DC, Engine \text{ 「 A 」 })\} - \{HVB (Vout_DC, Engine \text{ 「 B 」 })\}$$

大致上對於每一個200 V之「V_error」而言，可將一平衡器線圈驅動電流(IOUT_BALANCER)設定為大約+1 A或-1 A (帶正負號之

值)。爲向下調整V_error之絕對值，可執行以下計算：

$$\text{平衡所需之電流} = 1000 \text{ mA} / 200 \text{ V} = 5 \text{ mA/V}$$

$$V_error\text{誤差比例}(V_Error_P) = (V_error / 8)$$

$$\text{輸出電流新計算}(I_Out_New) = (V_Error_P) \times 5\text{mA/V}$$

寫入至處理裝置36之最終輸出電流：

$$IOUT_BALANCER = (I_Out_Old) + (I_Out_New)$$

在「IOUT_BALANCER」之每一最終計算之後，可將其保存爲I_Out_Old以供下一次計算。

應理解，該等例示性實施例僅係說明本發明，且熟習此項技術者可在不背離本發明之範疇之情況下構想出上文所闡述實施例之諸多變化形式。因此，意欲將所有此等變化形式包含於以下申請專利範圍及其等效形式之範疇內。

【符號說明】

10	電源供應器/第一電源供應器
12	電源供應器/第二電源供應器
14	磁電管/第一磁電管
16	磁電管/第二磁電管
18	高電位線
20	高電位線
22	燈絲
24	燈絲
26	燈絲變壓器
28	燈絲變壓器
30	分壓器
32	分壓器
34	平衡器電路

36	處理裝置
38	輔助電力模組
40	輸出信號線
42	線圈驅動器/第一線圈驅動器/驅動線圈
44	線圈驅動器/第二線圈驅動器/驅動線圈
46	輸入
48	輸入
50	信號線/輸出信號線
52	信號線/輸出信號線
100	系統
ICOIL	線圈驅動電流/輸出電流/選定初始線圈驅動電流
HIA	第一供應電流
HIB	第二供應電流
HVA	電源供應器信號電壓/信號電壓/第一電壓/操作陽極 電壓/電壓/磁電管電壓/磁電管操作電壓/輸入電壓/全 操作電壓
HVB	電源供應器信號電壓/信號電壓/第二電壓/操作陽極 電壓/電壓/磁電管電壓/磁電管操作電壓/輸入電壓/全 操作電壓
V_Error	誤差信號/差/瞬時電壓差/給定電壓差/新誤差電壓/電 壓差

申請專利範圍

1. 一種系統，其包括：

一第一電源供應器，其用以供應一第一電壓；

一第二電源供應器，其用以供應一第二電壓；

一第一磁電管(magnetron)，其將由該第一電源供應器供電；

一第二磁電管，其將由該第二電源供應器供電；

一平衡器(balancer)電路，其用以控制一驅動電流以供更改(altering)該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於一實質上相等電壓；

一第一線圈驅動器，其電耦合至該平衡器電路且磁耦合至該第一磁電管；

一第二線圈驅動器，其電耦合至該第一線圈驅動器且磁耦合至該第二磁電管，

其中該第一線圈驅動器及該第二線圈驅動器接收該驅動電流，及其中該第一線圈驅動器與該第二線圈驅動器串聯地電耦合。

2. 如請求項1之系統，其中該第一電壓及該第二電壓各自包括一實質上恆定電壓。

3. 如請求項1之系統，其中該第一電源供應器進一步將一第一供應電流提供至該第一磁電管，且該第二電源供應器進一步將實質上等於該第一供應電流之一第二供應電流提供至該第二磁電管，以維持該第一磁電管與該第二磁電管之間的一實質上共同操作點。

4. 如請求項1之系統，其進一步包括一處理裝置，該處理裝置與該第一電源供應器進行信號通信以用於感測該第一電壓且與該第

二電源供應器進行信號通信以用於感測該第二電壓。

5. 如請求項4之系統，其中該處理裝置包括一數位信號處理器。
6. 如請求項4之系統，其中該處理裝置將一誤差信號供應至一輔助電源供應器以調整該驅動電流。
7. 如請求項6之系統，其中供應至該輔助電源供應器之該誤差信號係基於由該處理裝置實施之一比例積分微分(proportional-integral-derivative；PID)回饋環路(loop)或一比例積分(PI)伺服環路(servo-loop)之一輸出。
8. 如請求項4之系統，其中該處理裝置感測該第一電壓與該第二電壓之間的一電壓量值差(difference in magnitude)。
9. 如請求項8之系統，其中該驅動電流包括，其一極性對應於該第一電壓與該第二電壓之間的該量值差之一極性。
10. 如請求項4之系統，其中該驅動電流之一量值係基於該第一電壓與該第二電壓之間的一瞬時電壓差及該第一電壓與該第二電壓之間的一收斂速率(a rate of convergence)。
11. 一種系統，其包括：
 - 一第一電源供應器，其用以供應一第一電壓；
 - 一第二電源供應器，其用以供應一第二電壓；
 - 一第一磁電管，其將由該第一電源供應器供電；
 - 一第二磁電管，其將由該第二電源供應器供電；
 - 一平衡器電路，其用以控制一驅動電流供用於更改該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於一實質上相等電壓；
 - 一第一線圈驅動器，其電耦合至該平衡器電路且磁耦合至該第一磁電管；
 - 一第二線圈驅動器，其電耦合至該第一線圈驅動器且磁耦合

至該第二磁電管，

其中該第一線圈驅動器及該第二線圈驅動器接收該驅動電流，及其中該驅動電流激發(energize)該第一線圈驅動器，且該驅動電流激發該第二線圈驅動器，以分別沿相反方向調整該第一磁電管之磁場及該第二磁電管之磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於該實質上相等電壓。

12. 一種系統，其包括：

一第一電源供應器，其用以供應一第一電壓；

一第二電源供應器，其用以供應一第二電壓；

一第一磁電管，其將由該第一電源供應器供電；

一第二磁電管，其將由該第二電源供應器供電；

一平衡器電路，其用以控制一驅動電流以供更改該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於一實質上相等電壓；

一第一線圈驅動器，其電耦合至該平衡器電路且磁耦合至該第一磁電管；

一第二線圈驅動器，其電耦合至該第一線圈驅動器且磁耦合至該第二磁電管，

其中該第一線圈驅動器及該第二線圈驅動器接收該驅動電流，及其中該平衡器電路進一步包括用於供應該驅動電流之一輔助電源供應器。

13. 一種對具有一第一磁電管及一第二磁電管之一系統供電之方法，該方法包括：

將一驅動電流提供至磁耦合至該第一磁電管之一第一線圈驅動器及提供至電耦合至該第一線圈驅動器且磁耦合至該第二磁電管之一第二線圈驅動器；

調整至該第一線圈驅動器及該第二線圈驅動器之該驅動電流以更改該第一磁電管之一磁場及該第二磁電管之一磁場，以將由一第一電源供應器供應至該第一磁電管之一第一電壓及由一第二電源供應器供應至該第二磁電管之第二電壓維持於一實質上相等電壓；及

基於一誤差信號來調整該驅動電流。

14. 如請求項13之方法，其中該驅動電流激發該第一線圈驅動器，且該驅動電流激發該第二線圈驅動器，以分別沿相反方向調整該第一磁電管之該磁場及該第二磁電管之該磁場，以將該第一電壓及該第二電壓維持於該實質上相等電壓。
15. 如請求項13之方法，其進一步包括將該實質上相等電壓維持於一實質上恆定電壓。
16. 如請求項13之方法，其中該第一電源供應器將一第一供應電流提供至該第一磁電管，且該第二電源供應器將實質上等於該第一供應電流之一第二供應電流提供至該第二磁電管，以維持該第一磁電管與該第二磁電管之間的一實質上共同操作點。
17. 如請求項13之方法，其中該誤差信號包括供應至該第一磁電管之一第一電壓與供應至該第二磁電管之一第二電壓之間的一電壓量值差。
18. 如請求項13之方法，其中調整該驅動電流包括：判定該第一電壓與該第二電壓之間的一瞬時電壓差及該第一電壓與該第二電壓之間的一收斂速率。

圖式

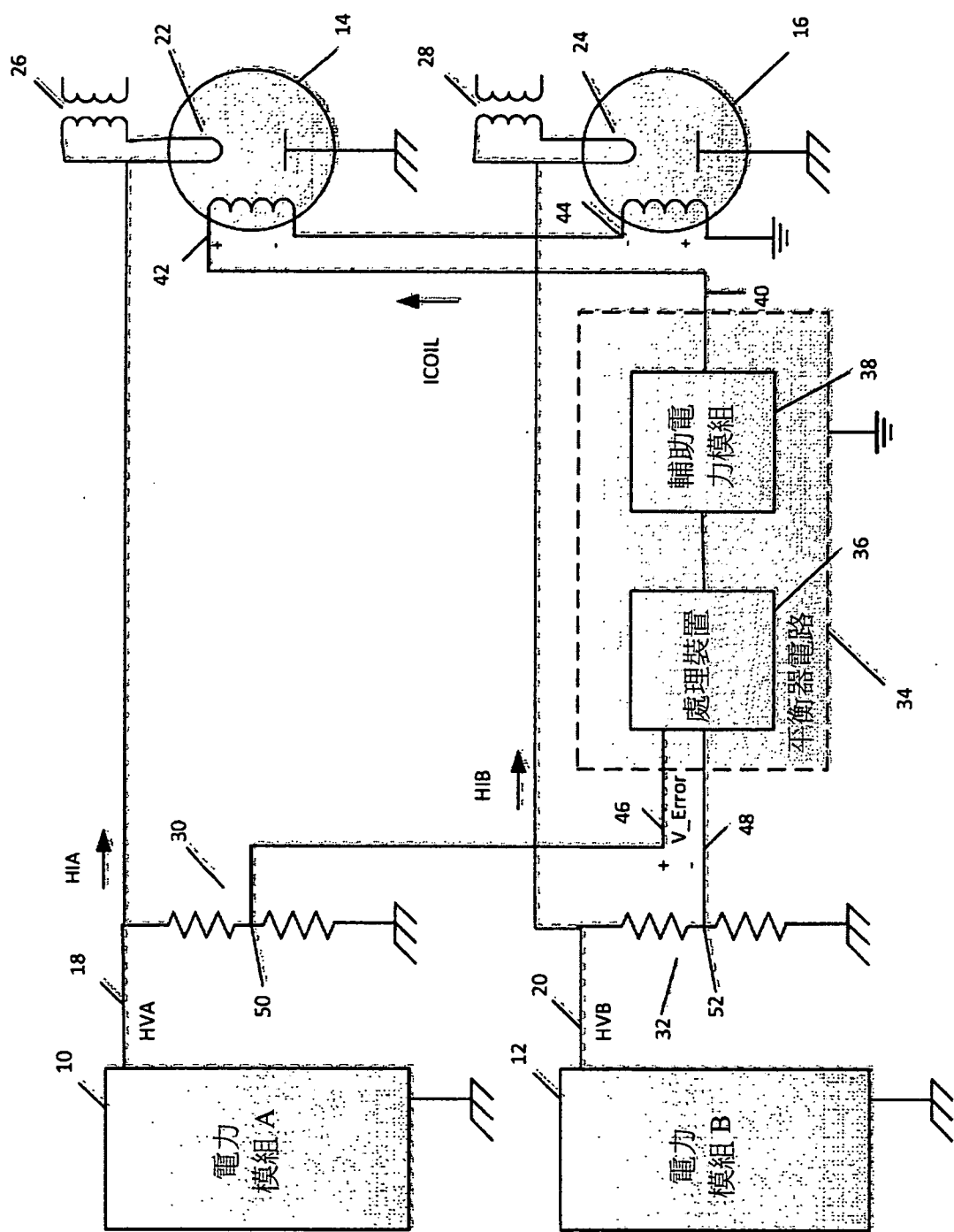


圖 1

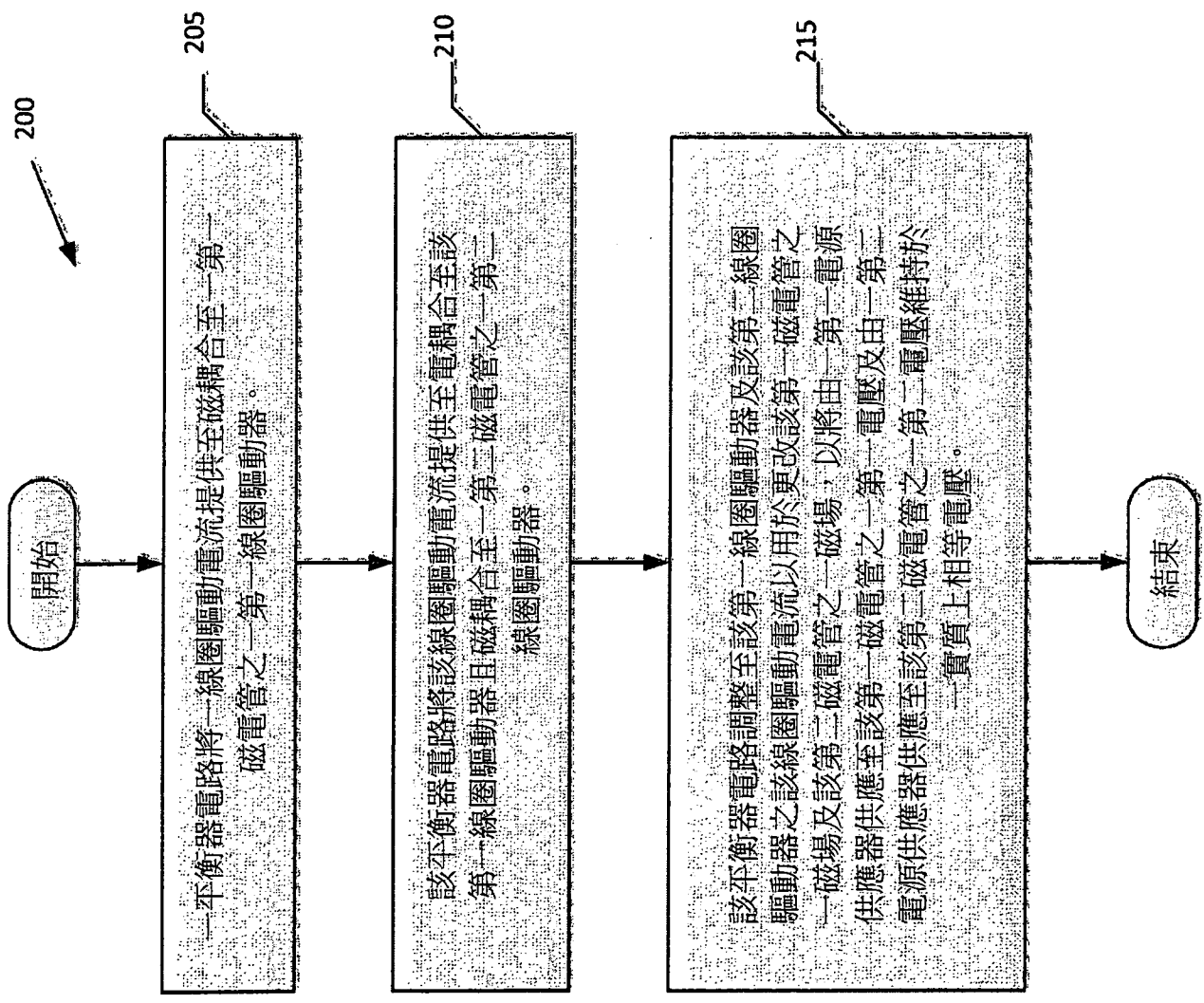


圖 2

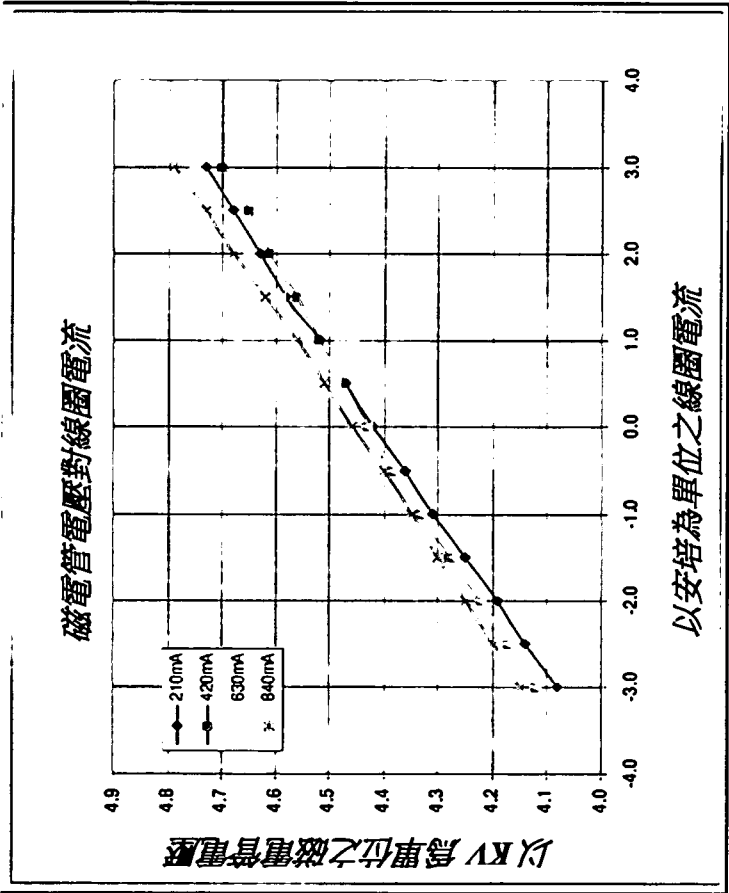


圖 3