

(21)申請案號：098122750

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 06 日

(51)Int. Cl. : G05F3/02 (2006.01)

(71)申請人：環隆電氣股份有限公司 (中華民國) UNIVERSAL SCIENTIFIC INDUSTRIAL CO., LTD. (TW)

南投縣草屯鎮太平路 1 段 351 巷 141 號

(72)發明人：吳信鴻 WU, HSIN HUNG (TW)

(74)代理人：莊志強；王雲平

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：2 共 23 頁

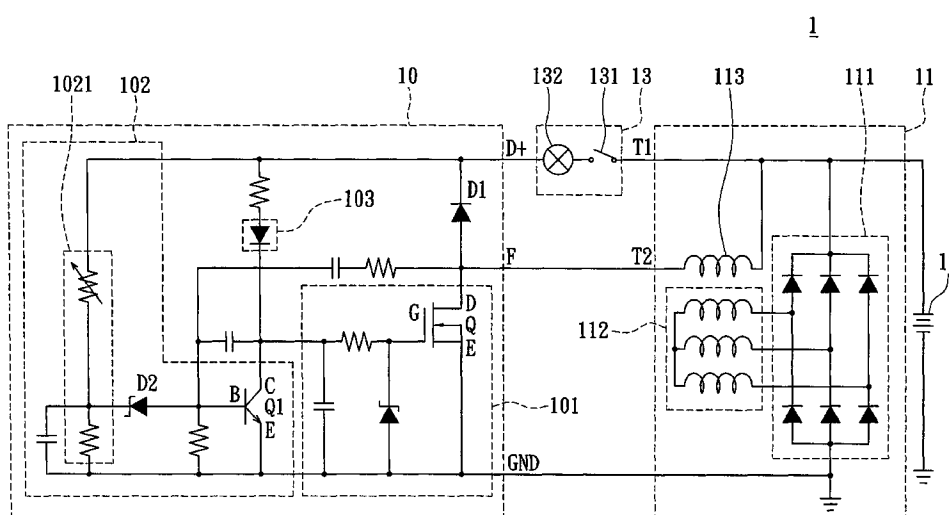
(54)名稱

電壓調節器及電壓調節系統

VOLTAGE REGULATOR AND VOLTAGE REGULATING SYSTEM

(57)摘要

一種電壓調節器，是連接一發電機及一蓄電池，電壓調節器係具有一正接線端、一磁場接線端及一接地接線端，並且電壓調節器包括：一激磁驅動單元及一開關控制單元。其中，激磁驅動單元是連接正接線端及磁場接線端，並且透過正接線端來接收一供應電壓，而透過磁場接線端來連接發電機的一激磁線圈，激磁驅動單元是利用一場效應電晶體來做為一驅動開關，以藉由場效應電晶體的啟閉來驅動激磁線圈。而開關控制單元是連接正接線端及激磁驅動單元，用以依據供應電壓來控制場效應電晶體。藉此，讓發電機得以於低轉速下建立電壓。



1：電壓調節系統

10：電壓調節器

11：發電機

12：蓄電池

13：啟動單元

101：激磁驅動單元

102：開關控制單元

103：防漏電流單元

111：交流發電機

112：整流器

113：激磁線圈

131：啟動開關

132：啟動指示燈

1021：分壓電路

D+：正接線端

D1：飛輪二極體

D2：穩壓二極體

F：磁場接線端

GND：接地接線端

Q：場效應電晶體

Q1：第一電晶體

T1：第一輸出端

T2：第二輸出端

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係涉及一種電壓調節器及電壓調節系統，特別係指一種可讓發電機在車輛低轉速下建立電壓之電壓調節器及電壓調節系統。

【先前技術】

一般發電機是藉由車載引擎運轉來產生一電力，用以對車載之蓄電池充電以及供應給相關車用電子裝置，進而確保車載能夠持續運轉。為了使發電機的輸出電力不致於過高或過低，一般均設有電壓調節器來調節發電機的發電量。電壓調節器主要可於發電機之電力輸出過高時，降低其發電量，而於電力輸出過低時，增加其發電量，即是所謂的回授控制。因此，電壓調節器具有穩定發電機輸出電壓之作用，以確保車載在供電上的穩定，並防止對車載機件之損害。

我們都知道，電壓調節器必須因應車載引擎的不同來搭配設計，通常都是配套使用。其中最基本的單功能電壓調節器是設計有三個接線端，分別為正接線端(D+)、磁場接線端(F)及接地接線端(G)。在整個發電機及電壓調節器的運作上，當使用者啟動開關來啟動車載時，發電機必須透過足夠的激磁電流來帶動進行運轉，進而讓發電機能夠建立電壓並順利進行發電。而當啟動一開始在由車載之蓄電池供電的狀態下，若激磁電流夠大的話，則發電機便能夠在較低轉速下即建立電壓；而若激磁電流不夠大時，就須等到發電機的轉速較高時才會產生足夠的激磁電流。而目前在習知技術上，為了在設計上較為簡單，並且

擁有較高的電流放大增益效果，因此普遍是採用以電流控制的達靈頓電晶體來搭配使用。

但是，在越來越講求電壓調節器的品質以及整體車載的效能考量之下，使用達靈頓電晶體來設計的三接線端電壓調節器，其在正接線端與磁場接線端之間的電壓差無法有效地再降低。因此，要如何改良電壓調節器，以能進一步降低正接線端與磁場接線端之間的電壓差，讓發電機能在更低轉速下即獲得足夠的電流來帶動運轉而建立電壓，便是目前值得加以思考的地方。

【發明內容】

有鑑於此，本發明所要解決的技術問題在於，設計利用電壓驅動的金屬氧化半導體場效應電晶體來做為電壓調節器中的功率電晶體。並且藉由車載啟動時，其啟動指示燈導通後所傳遞的電壓即可打開場效應電晶體，進而讓電壓調節器所搭配的發電機得以在低轉速下順利進行建立電壓。

為了解決上述問題，根據本發明所提出之一方案，提供一種電壓調節器，是連接一發電機及一蓄電池，電壓調節器係具有一正接線端、一磁場接線端及一接地接線端，並且電壓調節器包括：一激磁驅動單元及一開關控制單元。其中，激磁驅動單元是連接正接線端及磁場接線端，並且透過正接線端來接收一供應電壓，而透過磁場接線端來連接發電機的一激磁線圈，激磁驅動單元是利用一場效應電晶體來做為一驅動開關，以藉由場效應電晶體的啟閉來驅動激磁線圈。而開關控制單元是連接正接線端及激磁驅動單元，用以依據供應電壓來控制場效應電晶體。

為了解決上述問題，根據本發明所提出之另一方

案，提供一種電壓調節系統，包括：一蓄電池、一發電機及一電壓調節器。其中，蓄電池是用以輸出一電池電壓，發電機是具有一激磁線圈、一第一輸出端及一第二輸出端，第一輸出端是連接激磁線圈的一端及蓄電池，第二輸出端是連接激磁線圈的另一端，並且發電機在建立電壓後輸出一發電電壓。電壓調節器是連接蓄電池及發電機，並且具有一正接線端、一磁場接線端及一接地接線端，其中的正接線端是連接第一輸出端，磁場接線端是連接第二輸出端，而電壓調節器進一步包含：一激磁驅動單元及一開關控制單元，激磁驅動單元是連接正接線端及磁場接線端，用以接收電池電壓或發電電壓，並且激磁驅動單元是利用一場效應電晶體來做為一驅動開關，以藉由場效應電晶體的啟閉來驅動激磁線圈，而開關控制單元是連接正接線端及激磁驅動單元，用以依據電池電壓或發電電壓來控制場效應電晶體。

藉此，本發明利用場效應電晶體來做為電壓調節器中的功率電晶體之設計，得以讓發電機在低轉速下建立電壓。

以上之概述與接下來的詳細說明及附圖，皆是為了能進一步說明本發明為達成預定目的所採取之方式、手段及功效。而有關本發明的其他目的及優點，將在後續的說明及圖式中加以闡述。

【實施方式】

本發明是設計利用電壓驅動的金屬氧化半導體場效應電晶體(MOSFET)，以下稱場效應電晶體，來做為電壓調節器中的功率電晶體。當本發明應用於車載時，即可以藉由車載啟動時，啟動指示燈導通後的瞬間電壓來充電導

通場效應電晶體，進而讓電壓調節器所搭配的發電機得以順利進行建立電壓。其中因為場效應電晶體的特性，讓車載啟動時，發電機激磁線圈的兩端電壓之壓降可以較低，因而產生較大的電流來帶起發電機運轉，藉以讓發電機在低轉速下建立電壓。

請參考第一圖，為本發明電壓調節系統的第一實施例電路示意圖。如圖所示，本實施例所提供的一電壓調節系統 1 是應用於一車載(圖未示)，其包括：一電壓調節器 10、一發電機 11、一蓄電池 12 及一啟動單元 13。本實施例中的電壓調節器 10 是採用三接線端(3 pins)的電壓調節器 10，其分別為一正接線端 D+、一磁場接線端 F 及一接地接線端 GND。而發電機 11 是具有一第一輸出端 T1、一第二輸出端 T2 及一接地端，並且發電機 11 又進一步包含有一交流發電機 111、一整流器 112 及一激磁線圈 113。其中，交流發電機 111 及整流器 112 是為電性連接，並且在運作上是為熟悉該項技術者所能了解的技術，在此就不加以贅述。

在架構上，發電機 11 的部分，第一輸出端 T1 是連接於激磁線圈 113 的一端以及連接蓄電池 12 的一正極(+)，而第二輸出端 T2 是連接於激磁線圈 113 的另一端。而電壓調節器 10 的部分，電壓調節器 10 的正接線端 D+ 是連接於發電機 11 的第一輸出端 T1，電壓調節器 10 的磁場接線端 F 是連接於發電機 11 的第二輸出端 T2，而電壓調節器 10 的接地接線端 GND 是與發電機 11 的接地端及蓄電池 12 的一負極(-)一併接地。

電壓調節器 10 進一步包含：一激磁驅動單元 101、

一開關控制單元 102 及一防漏電流單元 103。其中，激磁驅動單元 101 是連接正接線端 D+ 及磁場接線端 F，並且透過正接線端 D+ 來接收一供應電壓，而此處所述之供應電壓可以為發電機 11 所提供的一發電電壓或蓄電池 12 所提供的一電池電壓，完全依據發電機的狀態而定，對此在稍後的工作原理之描述中會加以說明。激磁驅動單元 101 另外再透過磁場接線端 F 來連接發電機 11 的第二輸出端 T2，以進一步連接激磁線圈 113。

再者，激磁驅動單元 101 是設計利用一場效應電晶體 Q 來做為一驅動開關，其中場效應電晶體 Q 的一閘極端是連接正接線端 D+ 以及開關控制單元 102，場效應電晶體 Q 的一汲極端是連接磁場接線端 F，而場效應電晶體 Q 的一源極端則是連接於接地接線端 GND。於是，激磁驅動單元 101 即是藉由場效應電晶體 Q 的啟閉來驅動激磁線圈 113。

開關控制單元 102 是連接正接線端 D+ 及激磁驅動單元 101，並且依據該供應電壓來控制激磁驅動單元 101。其中，開關控制單元 102 進一步包括：一分壓電路 1021、一穩壓二極體 D2 及一第一電晶體 Q1。分壓電路 1021 的兩端是分別連接正接線端 D+ 及接地接線端 GND，以並聯連接於發電機 11。穩壓二極體 D2 可例如是採用基納二極體的設計，穩壓二極體 D2 的一負端是連接分壓電路 1021 的分壓點。而第一電晶體 Q1 在此實施例中是採用 NPN 電晶體的設計，第一電晶體 Q1 的一基極端是連接穩壓二極體 D2 的一正端，第一電晶體 Q1 的一集極端是連接於正接線端 D+ 以及場效應電晶體 Q 的閘極端，而第一電晶

體 Q1 的一射極端是連接於接地接線端 GND。

承上所述，在開關控制單元 102 中，藉由分壓電路 1201 及穩壓二極體 D2 的搭配設計，以在分壓電路 1201 的分壓點上設計形成一設定點電壓(一般車載是設計約為 13.5~14.5± 0.3 伏特)，並以其中正負誤差來做為電壓調節器 10 進行調節運作與否的上限點及下限點。

防漏電流單元 103 是連接正接線端 D+、第一電晶體 Q1 的集極端以及場效應電晶體 Q 的閘極端，用以防止激磁驅動單元 101 及開關控制單元 102 產生漏電流而回流至正接線端 D+。而如圖所示，本實施例中的防漏電流單元 103 是直接採用二極體的設計，讓二極體的正端連接正接線端 D+，而讓二極體的負端連接第一電晶體 Q1 的集極端以及場效應電晶體 Q 的閘極端，以達到防止漏電流的功效。當然，熟悉該項技術者應可了解，防漏電流單元 103 的設計更可為其他電路的組成態樣，在此並非為本發明所限制。

再者，電壓調節器 10 可進一步包含一飛輪二極體 D1，飛輪二極體 D1 的一正端是連接場效應電晶體 Q 的汲極端，而飛輪二極體 D1 的一負端是連接正接線端 D+，以形成並聯連接於激磁線圈 113。藉此，當電壓調節系統 1 啟動時，飛輪電晶體 D1 可以防止瞬間的高壓損壞場效應電晶體 Q。此外，當激磁驅動單元 101 中的場效應電晶體 Q 為截止的狀態下，飛輪二極體 D1 得以形成發電機 11 所提供之發電電壓的放電路徑。

最後，電壓調節系統 1 中的啟動單元 13 是串聯連接於正接線端 D+ 及第一輸出端 T1 之間，以做為使用者進

行啟動車載之開關。啟動單元 13 進一步包括有一啟動開關 131 及一啟動指示燈 132，啟動開關 131 是連接第一輸出端 T1，而啟動指示燈 132 是連接啟動開關 131 及正接線端 D+，並且啟動指示燈 132 可例如為燈泡或發光二極體的設計。

上述之說明即可建置本發明之電壓調節系統及電壓調節器的第一實施例電路架構。而附帶一提的是，第一圖實施例之電壓調節系統 1，由於發電機 11 之激磁線圈 113 在連接第二輸出端 T2 的一端是連接電壓調節器 10 的磁場接線端 F，以通過電壓調節器 10 之後才接地，因此電壓調節器 10 在設計上是屬於所謂的外搭鐵型電壓調節器，以適合於外搭鐵型發電機。其中，在此設計下，電壓調節器 10 中做為功率電晶體的場效應電晶體 Q 是使用 N 通道的場效應電晶體。當然，電壓調節器 10 在設計上亦可設計為內搭鐵型電壓調節器，並且改為搭配 P 通道場效應電晶體來做為功率電晶體，藉以用來與內搭鐵型發電機配套使用。

而基於上述第一圖的電路架構，接下來是進一步說明其中的工作原理：

首先，當使用者開啟啟動單元 13 時，也就是啟動開關 131 剛導通時，啟動指示燈 132 因啟動開關 131 導通而亮起。此時，發電機 11 尚不會運轉，並且也不會產生發電電壓，而是由蓄電池 12 的電池電壓來供應於分壓電路 1021。而由於此時分壓電路 1021 的分壓點之電壓是會低於穩壓二極體 D2 的逆崩潰電壓，因而無法使穩壓二極體 D2 導通，於是第一電晶體 Q1 會截止。而第一電晶體 Q1

截止使得場效應電晶體 Q 因閘極端具有高電壓準位而形成導通，於是形成一激磁電流路徑。其中，激磁電流路徑依序為：蓄電池 12 之正極(+)、激磁線圈 113、磁場接線端 F、場效應電晶體 Q、接地接線端 GND 至蓄電池 12 之負極(-)，藉以讓激磁線圈 113 進行激磁作用，以產生足夠的激磁電流來帶動發電機 11 進行啟動運轉，並建立電壓。

隨著發電機 11 的啟動，其轉速逐漸升高，發電電壓隨轉速升高而上升，此時的發電機 11 仍是屬於他勵狀態。當發電電壓已升高到大於電池電壓，但仍未到達電壓調節器 10 的調節上限點時，第一電晶體 Q1 仍為截止狀態，而場效應電晶體 Q 也就仍為導通狀態，於是發電機 11 會自勵發電並開始對蓄電池 12 充電，並且此時的電流是由發電機 11 來供給，其激磁電流路徑依序為：交流發電機 111 之正極、激磁線圈 113、磁場接線端 F、場效應電晶體 Q、接地接線端 GND 至交流發電機 111 之負極。同時，發電電壓亦會繼續隨轉速升高迅速上升。

接著，當發電電壓上升到等於電壓調節器 10 的調節上限點時，電壓調節器 11 開始啟動調節運作。此時分壓電路 1021 的分壓點之電壓得以使穩壓二極體 D1 反向擊穿而形成導通，於是第一電晶體 Q1 導通。而第一電晶體 Q1 導通使得場效應電晶體 Q 因閘極端具有低電壓準位而形成截止。於是，激磁電流路徑便會被切斷，而由於磁場被斷路，磁通下降，使得發電機的發電電壓會經由飛輪二極體 D1 進行放電而開始下降。

當發電機電壓下降到等於電壓調節器 10 的調節下限點時，穩壓二極體 D2 即又形成截止，於是第一電晶體

Q1 也就截止，而場效應電晶體 Q 重新導通，於是激磁電流路徑即恢復導通，進而再讓發電機 11 的發電電壓上升。以此原理不斷地重複執行，即可讓發電機 11 的發電電壓控制在一定範圍內。

而在上述工作原理中值得一提的是，本發明所設計的電壓調節器 10 即是能在發電機 11 啟動運轉前及啟動運轉中控制場效應電晶體 Q 為導通狀態。而藉由場效應電晶體 Q 的特性，以及能在發電機啟動運轉前導通，讓電壓調節器 10 在正接線端 D+ 與磁場接線端 F 之間的壓降得以降低，進而產生較大的激磁電流來帶動發電機 11 運轉，以建立電壓，藉以避免因激磁電流較小而讓發電機 11 需於高轉速下才能建立電壓。

請再參考第二圖，為本發明電壓調節系統的第二實施例電路示意圖。本實施例中的元件與第一實施例相同者，是採用一致的符號標示。並且本實施例之電壓調節系統 1a 及其中的電壓調節器 10a 在動作原理及達成的功效上是與第一實施例相同。而本實施例與第一實施例主要的差異點即在於開關控制單元 102a 的設計。本實施例之開關控制單元 102a 是進一步包含一第二電晶體 Q2，用以連接於分壓電路 1021 及穩壓二極體 D2 之間，第二電晶體 Q2 的一基極端是連接分壓電路 1021 的分壓點，第二電晶體 Q2 的一集極端是連接正接線端 D+，而第二電晶體 Q2 的一射極端是連接穩壓二極體 D2 的負端。

於是，藉由本實施例的設計，可以讓開關控制單元 102a 的反應時間更快，以更確切地依據供應電壓來控制穩壓二極體 D2 及第一電晶體 Q1 的導通或截止之狀態。

綜上所述，本發明設計利用電壓驅動的場效應電晶體來做為電壓調節器中的功率電晶體，讓採用三接線端的電壓調節器亦可以有效地降低發電機激磁線圈的兩端電壓之壓降，藉以產生較大的電流來帶起發電機運轉，而達到讓發電機在低轉速下建立電壓的目的。

惟，以上所述，僅為本發明的具體實施例之詳細說明及圖式而已，並非用以限制本發明，本發明之所有範圍應以下述之申請專利範圍為準，任何熟悉該項技藝者在本發明之領域內，可輕易思及之變化或修飾皆可涵蓋在以下本案所界定之專利範圍。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明電壓調節系統的第一實施例電路示意圖；及

第二圖係本發明電壓調節系統的第二實施例電路示意圖。

【主要元件符號說明】

1，1a 電壓調節系統

10，10a 電壓調節器

101 激磁驅動單元

102，102a 開關控制單元

1021 分壓電路

103 防漏電流單元

11 發電機

111 交流發電機

112 整流器

113 激磁線圈

12 蓄電池

13 啟動單元

131 啟動開關

132 啟動指示燈

D1 飛輪二極體

D2 穩壓二極體

D+ 正接線端

F 磁場接線端

GND 接地接線端

Q 場效應電晶體

Q1 第一電晶體

Q2 第二電晶體

T1 第一輸出端

T2 第二輸出端

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 98122750

※申請日： 98. 7. 06

※IPC 分類： G05F3/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電壓調節器及電壓調節系統

VOLTAGE REGULATOR AND VOLTAGE REGULATING SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種電壓調節器，是連接一發電機及一蓄電池，電壓調節器係具有一正接線端、一磁場接線端及一接地接線端，並且電壓調節器包括：一激磁驅動單元及一開關控制單元。其中，激磁驅動單元是連接正接線端及磁場接線端，並且透過正接線端來接收一供應電壓，而透過磁場接線端來連接發電機的一激磁線圈，激磁驅動單元是利用一場效應電晶體來做為一驅動開關，以藉由場效應電晶體的啟閉來驅動激磁線圈。而開關控制單元是連接正接線端及激磁驅動單元，用以依據供應電壓來控制場效應電晶體。藉此，讓發電機得以於低轉速下建立電壓。

三、英文發明摘要：

A voltage regulator connects with a power generator and a battery, the voltage regulator has a positive terminal, a field terminal, and a ground terminal and including: a magnetizing driving unit and a switch controlling unit. The magnetizing driving unit connects to the positive terminal for receiving a supplying power, and connects to the field terminal for further connecting to a magnetizing coil of the power generator. The magnetizing driving unit has a field effect

transistor, and drives the magnetizing coil to operate through turning on/off the field effect transistor. The switch controlling unit connects to the positive terminal and the magnetizing driving unit, and controls the field effect transistor according to the supplying power. Thereof, the present invention can achieve the purpose that the power generator can build voltage under low rotating speed.

七、申請專利範圍：

- 1、一種電壓調節器，係連接一發電機及一蓄電池，該電壓調節器係具有一正接線端、一磁場接線端及一接地接線端，該電壓調節器包括：
 - 一激磁驅動單元，係連接該正接線端及該磁場接線端，並且透過該正接線端來接收一供應電壓，而透過該磁場接線端來連接該發電機的一激磁線圈，該激磁驅動單元係利用一場效應電晶體來做為一驅動開關，以藉由該場效應電晶體的啟閉來驅動該激磁線圈；及
 - 一開關控制單元，係連接該正接線端及該激磁驅動單元，用以依據該供應電壓來控制該場效應電晶體；藉此，透過該場效應電晶體之設計，讓該發電機得以於低轉速下建立電壓。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之電壓調節器，其中該場效應電晶體的一閘極端係連接該正接線端及該開關控制單元，該場效應電晶體的一汲極端係連接該激磁線圈，而該場效應電晶體的一源極端係連接於該接地接線端。
- 3、如申請專利範圍第 2 項所述之電壓調節器，其中該開關控制單元進一步包含：
 - 一分壓電路，係透過該正接線端及該接地接線端來並聯連接該發電機；
 - 一穩壓二極體，該穩壓二極體的一負端係連接該分壓電路的分壓點；及
 - 一第一電晶體，該第一電晶體的一基極端係連接該穩

壓二級的一正端，該第一電晶體的一集極端係連接該場效應電晶體的閘極端及該正接線端，而該第一電晶體的一射極端係連接該接地接線端。

- 4、如申請專利範圍第 3 項所述之電壓調節器，進一步包含：

一防漏電流單元，係連接該正接線端、該第一電晶體的集極端及該場效應電晶體的閘極端。

- 5、如申請專利範圍第 4 項所述之電壓調節器，其中該開關控制單元進一步包含：

一第二電晶體，係連接於該分壓電路及該穩壓二極體之間，該第二電晶體的一基極端係連接該分壓電路的分壓點，該第二電晶體的一集極端係連接該正接線端，該第二電晶體的一射極端係連接該穩壓二極體的一負端。

- 6、如申請專利範圍第 2 項所述之電壓調節器，進一步包含：

一飛輪二極體，係連接於該連接該場效應電晶體的汲極端及該正接線端之間，以並聯連接於該激磁線圈。

- 7、如申請專利範圍第 1 項所述之電壓調節器，其中該供應電壓係為該發電機所提供的一發電電壓或該蓄電池所提供的一電池電壓。

- 8、如申請專利範圍第 1 項所述之電壓調節器，其中該發電機進一步係由一交流發電機及一整流器電性連接組成。

- 9、一種電壓調節系統，包括：

- 一蓄電池，係用以輸出一電池電壓；
- 一發電機，係具有一激磁線圈、一第一輸出端及一第二輸出端，該第一輸出端係連接該激磁線圈的一端及該蓄電池，該第二輸出端係連接該激磁線圈的另一端，並且該發電機在建立電壓後輸出一發電電壓；
- 一電壓調節器，係連接該蓄電池及該發電機，並且具有一正接線端、一磁場接線端及一接地接線端，該正接線端係連接該第一輸出端，該磁場接線端係連接該第二輸出端，而該電壓調節器進一步包含：
 - 一激磁驅動單元，係連接該正接線端及該磁場接線端，用以接收該電池電壓或該發電電壓，該激磁驅動單元係利用一場效應電晶體來做為一驅動開關，以藉由該場效應電晶體的啟閉來驅動該激磁線圈；及
 - 一開關控制單元，係連接該正接線端及該激磁驅動單元，用以依據該電池電壓或該發電電壓來控制該場效應電晶體；

藉此，透過該場效應電晶體之設計，讓該發電機得以於低轉速下建立電壓。

- 10、如申請專利範圍第 9 項所述之電壓調節系統，其中該場效應電晶體的一閘極端係連接該正接線端及該開關控制單元，該場效應電晶體的一汲極端係連接該磁場接線端，而該場效應電晶體的一源極端係連接於該接地接線端。
- 11、如申請專利範圍第 10 項所述之電壓調節系統，其中該

開關控制單元進一步包含：

一分壓電路，係透過該正接線端及該接地接線端來並聯連接該發電機；

一穩壓二極體，該穩壓二極體的一負端係連接該分壓電路的分壓點；及

一第一電晶體，該第一電晶體的一基極端係連接該穩壓二級的一正端，該第一電晶體的一集極端係連接該場效應電晶體的閘極端及該正接線端，而該第一電晶體的一射極端係連接該接地接線端。

12、如申請專利範圍第 11 項所述之電壓調節系統，其中該電壓調節器進一步包含：

一防漏電流單元，係連接該正接線端、該第一電晶體的集極端及該場效應電晶體的閘極端。

13、如申請專利範圍第 12 項所述之電壓調節系統，其中該開關控制單元進一步包含：

一第二電晶體，係連接於該分壓電路及該穩壓二極體之間，該第二電晶體的一基極端係連接該分壓電路的分壓點，該第二電晶體的一集極端係連接該正接線端，該第二電晶體的一射極端係連接該穩壓二極體的一負端。

14、如申請專利範圍第 10 項所述之電壓調節系統，其中該電壓轉換器進一步包含：

一飛輪二極體，係連接於該連接該場效應電晶體的汲極端及該正接線端之間，以並聯連接於該激磁線圈。

15、如申請專利範圍第 9 項所述之電壓調節系統，進一步

包含：

一啟動單元，係連接於該第一輸出端及該正接線端之間。

16、如申請專利範圍第 15 項所述之電壓調節系統，其中該啟動單元進一步包含：

一啟動開關，係連接該第一輸出端；及

一啟動指示燈，係連接該啟動開關及該正接線端。

17、如申請專利範圍第 16 項所述之電壓調節系統，其中該啟動指示燈係為燈泡或發光二極體。

18、如申請專利範圍第 9 項所述之電壓調節系統，其中該發電機進一步係由一交流發電機及一整流器電性連接組成。

八、圖式：

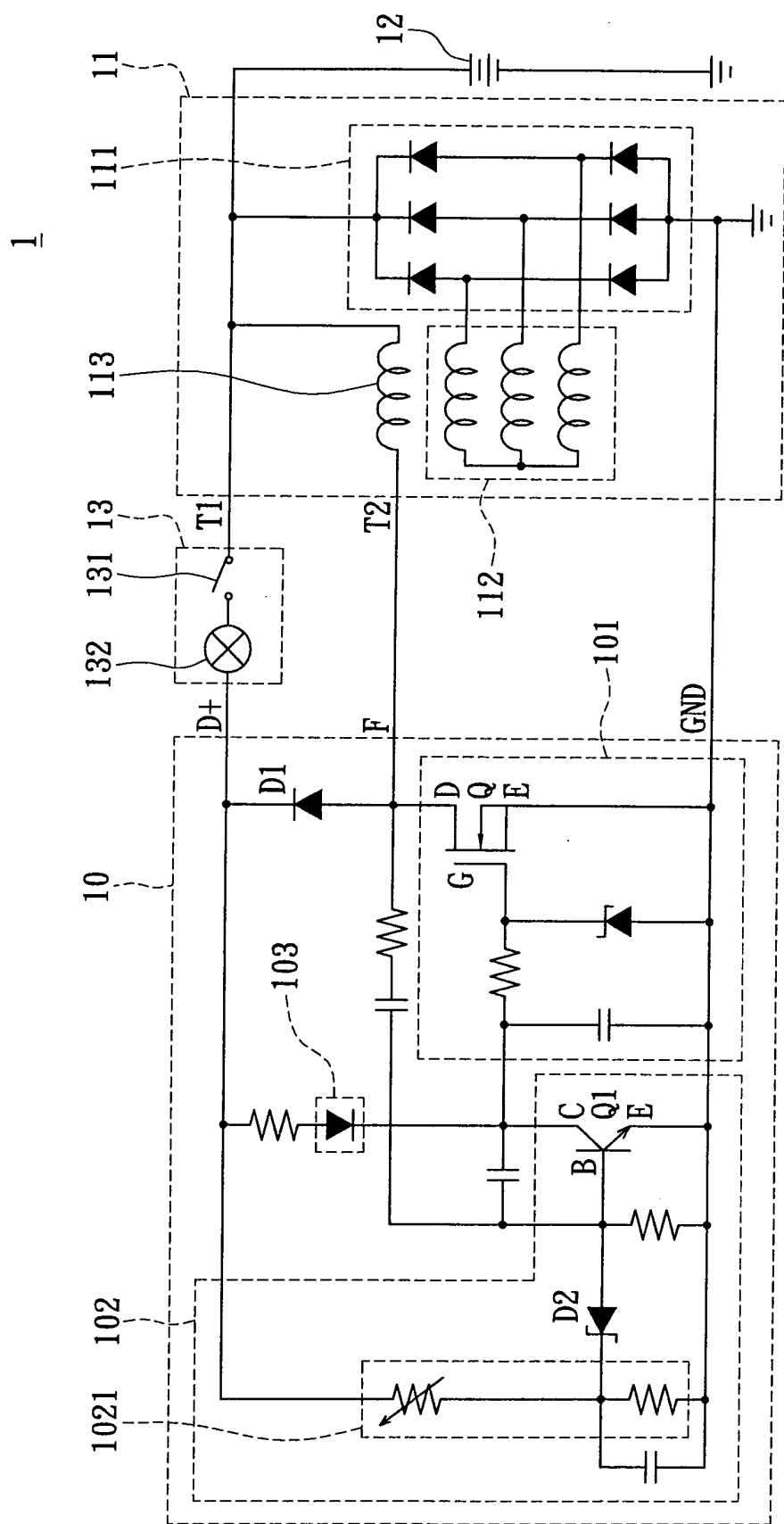


圖
一
第

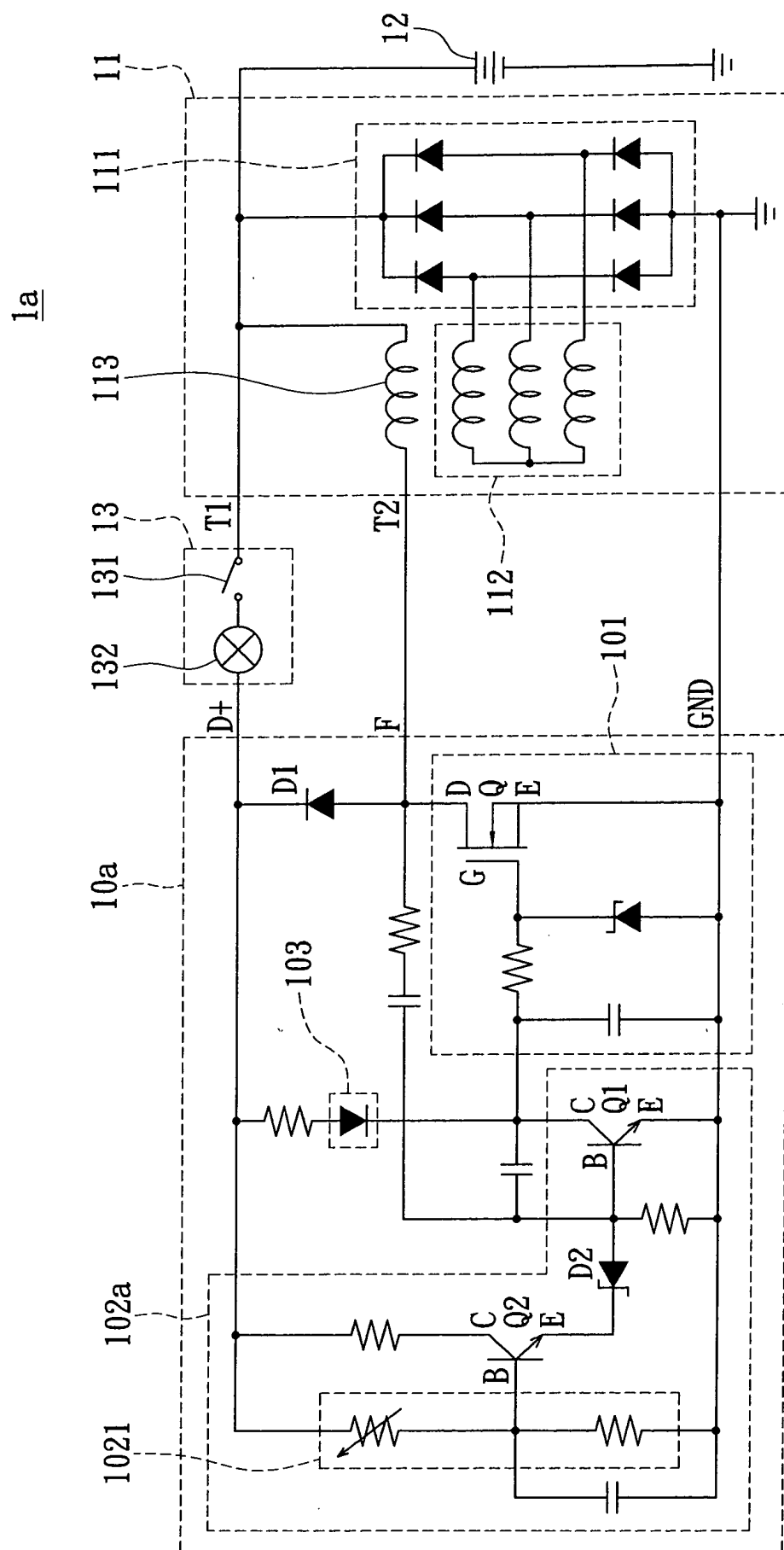


圖
二
第

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 電壓調節系統

10 電壓調節器

101 激磁驅動單元

102 開關控制單元

1021 分壓電路

103 防漏電流單元

11 發電機

111 交流發電機

112 整流器

113 激磁線圈

12 蓄電池

13 啟動單元

131 啟動開關

132 啟動指示燈

D1 飛輪二極體

D2 穩壓二極體

D+ 正接線端

F 磁場接線端

GND 接地接線端

Q 場效應電晶體

Q1 第一電晶體

T1 第一輸出端

T2 第二輸出端

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：