

(21) 申請案號：099114349

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 05 日

(51) Int. Cl. :

H01F38/00 (2006.01)

H02J17/00 (2006.01)

(30) 優先權：2009/05/06

美國

12/387,755

(71) 申請人：威迪能量供應公司 (美國) VERDE POWER SUPPLY, INC. (US)

美國

(72) 發明人：岱拉康納 里查 DELLAONA, RICHARD (US)

(74) 代理人：詹銘文；蕭錫清

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：2 項 圖式數：3 共 19 頁

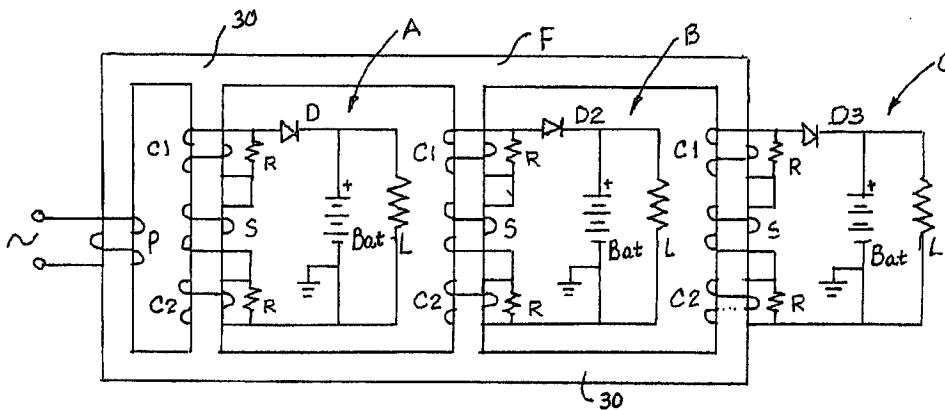
(54) 名稱

在多載並列磁路中使用共享流的電磁裝置及其操作方法

ELECTROMAGNETIC APPARATUS USING SHARED FLUX IN A MULTI-LOAD PARALLEL MAGNETIC CIRCUIT AND METHOD OF OPERATION

(57) 摘要

本發明提供了一種通量共享磁路，其中次級電磁電路與獨立的負載並列。AC 驅動的初級電路傳遞電流給次級電路以保持它們的電池中的電荷。在次級線圈提供電池充電電流以維持電池中的電荷的時候，電池傳遞 DC 電流給負載。當電池以及負載未吸取電流的時候，通量被傳遞給磁路中的通量集用場，從而降低了輸入 AC 功率的流失。



A：次級電路

B：次級電路

Bat：電池

C：次級電路

C1：控制線圈

C2：控制線圈

D：二極體

F：鐵磁體結構

L：負載

P：初級線圈

R：電阻器

S：次級線圈

30：鐵磁體末端結構

(21) 申請案號：099114349

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 05 日

(51) Int. Cl. : H01F38/00 (2006.01)

H02J17/00 (2006.01)

(30) 優先權：2009/05/06 美國

12/387,755

(71) 申請人：威迪能量供應公司 (美國) VERDE POWER SUPPLY, INC. (US)  
美國

(72) 發明人：岱拉康納 里查 DELLA CONA, RICHARD (US)

(74) 代理人：詹銘文；蕭錫清

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：2 項 圖式數：3 共 19 頁

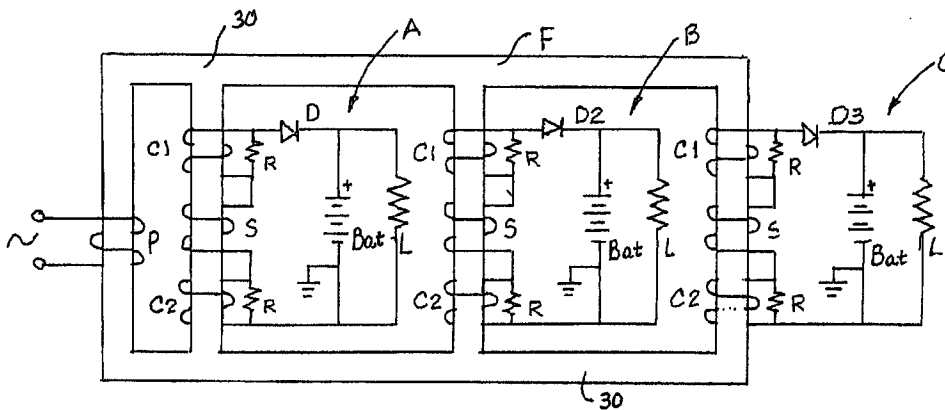
(54) 名稱

在多載並列磁路中使用共享流的電磁裝置及其操作方法

ELECTROMAGNETIC APPARATUS USING SHARED FLUX IN A MULTI-LOAD PARALLEL MAGNETIC CIRCUIT AND METHOD OF OPERATION

(57) 摘要

本發明提供了一種通量共享磁路，其中次級電磁電路與獨立的負載並列。AC 驅動的初級電路傳遞電流給次級電路以保持它們的電池中的電荷。在次級線圈提供電池充電電流以維持電池中的電荷的時候，電池傳遞 DC 電流給負載。當電池以及負載未吸取電流的時候，通量被傳遞給磁路中的通量集用場，從而降低了輸入 AC 功率的流失。



A：次級電路

B：次級電路

Bat：電池

C：次級電路

C1：控制線圈

C2：控制線圈

D：二極體

F：鐵磁體結構

L：負載

P：初級線圈

R：電阻器

S：次級線圈

30：鐵磁體末端結構

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種用作 DC 負載的電流驅動器的電磁感應裝置，且特別是有關於一種並列多載電路，在此並列多載電路中，通量 (flux) 被共享為集用場 (pool)，從而降低了 AC 功率。

### 【先前技術】

Bruhn 所申請的美國專利申請案第 2009/0085408 號揭露了用於源(source)裝置以及至少一個目標裝置之間的無線能量和/或資料傳送的裝置以及方法，在此裝置以及方法中，藉由源裝置端上的至少一個初級電路的至少一個初級線圈 (primary coil)、目標裝置端上的至少一個次級電路的至少一個次級線圈 (secondary coil) 以及至少一個諧振電路 (resonant circuit) 的至少一個線圈來感應一電壓，配置諧振電路以與初級電路電性隔離以及與次級電路電性隔離。

Tanaka 所申請的美國專利申請案第 2009/0058190 號揭露了一種功率接收裝置，此功率接收裝置能夠接收從功率傳送裝置傳送來的載波 (carrier wave)，而不會接觸以及獲得由已接收的載波而來的電功率 (electric power)，此功率接收裝置包括：載波接收區塊，其至少包括具有預定的電感 (inductance) 的通訊天線以及未配置有中間接頭 (intermediate tap)，以接收載波以及生成對應於載波的感應電壓；處理區塊，基於感應的電壓來生成驅動電壓以及

採用已生成的驅動電壓來執行資料處理；以及阻抗轉換區塊 (impedance converting section)，用以轉換載波接收區塊以及處理區塊之間的阻抗。

Cook 等所申請的美國專利申請案第 2009/0058189 號揭露了在例如小於 1 MHz 的低頻率上傳送功率。藉由採用包括諸如李支線 (Litz wire) 之類的多股絞合線 (stranded wire) 的不同結構，功率能夠以各種方式來傳送。例如，感應器也可以使用磁石 (ferrite) 的磁心。也可以使用無源中繼器 (passive repeater)。

Cook 等所申請的美國專利申請案第 2009/0051224 號揭露了一種無線電源以及充電天線系統。天線可以是高  $q$  的環形天線 (loop antenna)。天線可以使用第一部分以及第二部分之間的耦合。

Yoda 等所申請的美國專利申請案第 2009/0021219 號揭露了非接觸功率傳送系統的功率接收裝置中的功率接收控制裝置，包括：功率接收端控制電路，其控制功率接收裝置的操作；以及功率供應控制訊號輸出終端，其將功率供應控制訊號施加給電荷控制裝置，此功率供應控制訊號控制電池的功率供應。電源接收端控制電路用來控制時序 (timing)，根據該時序，功率供應控制訊號 (ICUTX) 從功率供應控制訊號輸出端輸出。藉由採用功率供應控制訊號 (ICUTX) 來強制性地控制電荷控制裝置的操作。

Jin 所申請的美國專利申請案第 2008/0231120 號揭露了一種非接觸功率傳送系統，其具有包括初級線圈的功率

傳送裝置以及包括次級線圈的功率接收裝置，初級線圈以及次級線圈相互電磁性耦合，以及功率傳送裝置被配置為傳送電功率給功率接收裝置，其中次級線圈可以容納磁性物質，功率傳送裝置具有：饋入區塊，用於將功率饋入到初級線圈；以及自(self)感應偵測區塊，用於在開始饋入初級線圈之後立即偵測初級線圈的自感應，其中基於自感應偵測區塊的偵測結果來決定在開始饋入之後立即執行的饋入區塊的饋入操作。

Kuennen 等所申請的美國專利申請案第 2008/0191638 號揭露了一種以電感性方式提供功率給負載的鎮流電路 (ballast circuit)。此鎮流電路包括振盪器、驅動器、開關電路、諧振槽電路 (resonant tank circuit) 以及電流感測電路。電流感測電路提供電流回饋訊號給振盪器，振盪器是諧振槽電路中的電流的代表。電流回饋訊號驅動鎮流電路的頻率，使得鎮流電路達到諧振。鎮流電路優選為包括電流限制電路，此電流限制電路電感性耦合到諧振槽電路。當鎮流電路中的電流超過預定的閾值或者下降到預定的範圍之外的時候，則電路限制電路使鎮流電路失效。

Baarman 等所申請的美國專利申請案第 2008/0157603 號揭露了一種藉由採用特殊的辨識頻率來辨識遠程裝置的電感式功率供應系統。此系統包括 AIPS 和槽電路，其能夠在不同的頻率以電感性方式提供功率給遠程裝置；以及感測器，用於在槽電路感測遠程裝置的已反射的阻抗。此系統還包括多個不同的遠程裝置，每一遠程裝置具有獨特

的諧振頻率。在操作中，藉由在多個獨特的辨識頻率上施加功率給遠程裝置直到遠程裝置建立回應於一個辨識頻率的諧振，AIPS 能夠辨識電場中的遠程裝置的類型。AIPS 包括控制器，其藉由評估感測資料來辨識什麼時候諧振已經被建立，此感測資料是遠程裝置的已反射的阻抗的代表。只要決定了遠程裝置的辨識，則 AIPS 可以從記憶體提取遠程裝置的操作參數，以確保有效的操作以及支持辨識錯誤條件。

Gohara 所申請的美國專利申請案第 2002/0117896 號揭露了一種配置，從而通過車輛主體 (vehicle body) 端以及滑門 (sliding door) 端上的兩個元件之間的互感 (mutual induction) 的操作來提供電功率。此外，提供了一種配置，從而使得各個不同的感應電動勢 (induced electromotive force) 在次級端饋入線圈中產生，以及對於每一次級端饋入線圈，電功率的供應受到了影響。提供了一種配置，從而第一儲存元件以及第二儲存元件被分別連接到次級端饋入線圈，在次級端饋入線圈之間具有整流電路，從而提供與對應的負載所需要的特性相對應的電功率。

Scheckel 等所申請的美國專利申請案第 5349173 號揭露了一種用於無接觸 (contactless) 資料以及能量傳送的裝置，此裝置包括靜止部分，其具有用於資料和能量傳送的至少一個線圈以及連接到至少一個線圈的用於能量傳送的振盪器。可移動部分具有用於資料和能量傳送的至少一個線圈、連接到此至少一個線圈的下流的至少一個整流裝置

以及連接到此至少一個整流裝置的用於承載脈動（pulsating）操作電壓的至少一個電荷電容器。一對線圈被用於能量傳送以及一對線圈被用於資料傳送。可移動部分的線圈與靜止部分的線圈相關。一裝置位於可移動部分中，以藉由返回通過根據資料訊號而調變的可移動部分的線圈中的可適用的一個、通過可移動部分的另一個而接收的能量的一部分，將可移動部分的資料傳送到靜止部分。

Fells 等所申請的美國專利申請案第 2009/027674 號揭露了一種電感功率傳送系統，其包括初級單元以及與初級單元相分離的次級裝置，初級單元包括功率轉移表面以及多於兩個的場生成器，每一場生成器生成電磁場，場生成器位於有關功率傳送表面的不同位置，次級裝置包括具有次級線圈的功率接收器，此系統還包括：決定裝置，用於決定關於功率轉移表面的功率接收器的至少一個位置和方向；以及控制裝置，用於控制場生成器，從而根據此決定來選擇的至少一個第一場生成器以及至少一個第二場生成器在相互之間實質上相反的感測中被啟動，從而產生通過次級線圈的磁通量，以提供功率給次級裝置，以及還使得第三個場生成器被禁止，從而並不是所有的場生成器被同時啟動。

相關的先前技術揭露了多個感應電路，包括功率轉移系統、無接觸資料和能量傳送以及無線功率傳送系統。然而，先前技術在所提供的電路中並未揭露這樣的原則，其提供一種用於在並列磁路中共享通量的裝置。本發明揭露

了與先前技術的區別，在此提供了如下的發明內容所描述的未知的優點。

### 【發明內容】

本發明教導了本發明結構中的特定優點，並將這種結構用於如下所描述的目標中。

本發明提供了一種裝置，其具有初級線圈，其磁性耦合到多個、至少兩個次級電路。每一次級電路具有次級線圈，以及每一次級線圈是同軸繞線 (coaxially wound)、線性地排列以及電性串聯連接，其具有兩個控制線圈，控制線圈相互以相反的感測繞線。次級線圈可以被繞線以用於它們各自的負載所需要的不同的輸出電壓。每一次級電路中的串聯線圈被配置為與電池以及負載電性並聯。配置二極體以確保電流流向電池的正極終端。作為相同功能元件的電容器電路可以替代電池。每一次級電路中的初級線圈以及串聯線圈被實際上配置在多個並聯位置中，從而能夠共享通過並聯磁路配置而獲得的磁通量。

上述裝置以及方法的主要目的是提供先前技術所沒有的優點。

本發明的另一目的是提供一種通量共享感應電路，其能夠在其初級使用較少的輸入功率的時候滿足多個可變負載的電路要求。

本發明的另一目的是提供這樣的通量共享感應電路，其能夠根據其負載配置來顯著地降低輸入功率要求。

本發明的另一目的是提供一種具有並聯物理線圈裝置

的通量共享感應電路。

本發明的另一目的是提供這樣的通量共享感應電路，其中藉由相鄰的同軸式繞線控制線圈來控制次級線圈。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下，其中所附圖式所描述的實施例只是用於描述本發明的原理而並非用於限定本發明。

### 【實施方式】

本發明的所附圖式繪示了本發明的優選的、最佳的實施例中的至少一個實施例所使用的裝置以及方法，這將在下文做詳細地描述。任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾。然而，需要知曉的是，在此所進行的描述是為了舉例的目的，而不是用於限定本發明，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

請參看圖 1 的電學原理圖，初級線圈 P 與次級電路 A、B 和 C 共享共同的鐵磁體結構 (ferrite structure) (磁路) F，如下所述，儘管其組件數值以及負載典型上不同，但是其結構實質上是相互相同的。圖 1 中所繪示的三個次級電路 A、B 和 C 僅僅是實施本發明的一個示例實施例，實際上，其也可以只具有兩個次級電路，其也可以具有多於三個次級電路，在本發明的可替代的實施例中，本發明並不限定次級電路的數量。

如圖 1 所示，藉由交流電源來賦能至初級線圈 P。鐵

磁體結構 F 提供磁心 10，在此磁心 10 上，初級線圈 P 以及三個分離的次級線圈組件 20（圖 3 所繪示）被獨立地纏繞，次級線圈組件 20 在其各自的次級電路 A、B 和 C 中提供感應電流。初級線圈 P 用作電磁鐵（electromagnet），其在任何時候都具有相對的北極和南極。這些極也通過次級線圈組件 20 的磁心來出現，因為其通過如圖 2 所示的鐵磁體末端結構 30 來與初級線圈 P 的磁心並聯，以及鐵磁體末端結構 30 與磁心 10 整合。

每一次級線圈組件 20 包括次級線圈 S 以及兩個控制線圈 C1 和 C2，控制線圈 C1 和 C2 是具有相同形式、匝數（turns）等的繞線，但是以相反的繞組來感測，也即是說，相互相反地感測。所有的三個線圈在相同的磁心 10 上繞線，從而它們共享相同的磁通量以及以線性的次序進行電性串聯連接。此外，如圖 1 所示，控制線圈中的每一個藉由電阻器 R 來進行分路（shunt）。

現在請參看作為所有三個次級電路中的實施例的次級電路 A，線圈組件 20 中的三個線圈，即 C1、S 和 C2 與電池 Bat 以及負載 L 並聯連接。二極體 D 連接線圈組件 20 與電池 Bat 和負載 L。如上所述，電路 B 和 C 相似地配置著。在 AC 週期的一半週期的期間，電池 Bat 的正極終端以及負載 L 接收電流，其流過控制線圈 C1、二極體 D 以及分路電阻器 R 的串聯連接。在 AC 週期的另一半週期期間，由於二極體 D 而沒有電流流過。

電池 Bat 通過其負載 L 來提供恒定的 DC 電壓。電池

Bat 的電流根據負載 L 的阻抗的改變而改變。線圈組件 C1、S 和 C2 立即補償 AC 週期的導通的一半週期期間的電池流失。

在電池 Bat 被完全充電的時候，通過分路電阻器 R 的電流增加，從而增加控制線圈 C1 中的通量，控制線圈 C1 中的通量與流過次級線圈 S 的共同的通量集用場的通量相反，從而中斷流入電池 Bat 的電流。在這種情況發生的時候，次級線圈 S 的磁場崩裂 (collapse)，或者至少部分地崩裂，產生相反的電流，此相反的電流將產生一種通量以附加到初級線圈 P 的磁心 10 的通量上。這限制了初級線圈 P 中的電流，從而包括初級線圈 P 以及次級電路 A、B 和 C 的整個系統所需要的總 AC 功率小於獨立地驅動三個次級電路所需要的總功率。

上述的詳細描述對於已記錄的先前技術而言是新穎的，以及其對於本發明所使用的裝置以及方法的至少一種的操作而言也是關鍵的，從而可以達到本發明的上述目的。在說明書中所使用的描述本發明的具體實施例的詞彙不應當被理解為僅僅是其普通定義的裝置，而且藉由說明書的具體描述可以推導出其也包括超過普通定義的裝置的結構、材料或者作用。從而，如果在本發明的說明書中的一個元件被理解為包括一個以上的裝置，則必需知曉的是，其包括說明書以及描述該元件的詞彙所支持的所有可能的裝置。

在此所描述的詞彙以及附圖元件的定義不僅僅包括在

此所提到的元件的組合，而且也包括能夠以實質上相同的方式執行實質上相同的功能以獲得實質上相同的結果的等效的結構、材料或者作用。在這樣的理念下，需要知曉的是，兩個或者多個元件的等效替代物可以替代在此各個實施例所描述的元件中的任何一個，或者單個元件可以替代申請專利範圍的兩個或者多個元件。

任何所屬技術領域中具有通常知識者現在或者將來根據申請專利範圍所進行的改變都是本發明的保護範圍以及各個實施例的等效的替代。因此，任何所屬技術領域中具有通常知識者現在或者將來所公知的各種替代方案都屬於本發明的所定義的元件的保護範圍。本發明在此所公開的元件應該被理解為包括上述所具體描述的元件，包括等效的元件，包括可替代的元件以及也包括合併必要觀點的元件。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明所描述的裝置的原理圖。

圖 2 是此裝置的線圈繞組、磁性滲透磁心以及積體末端結構的側視圖。

圖 3 是圖 2 所示結構的端視圖。

【主要元件符號說明】

P：初級線圈

A、B、C：次級電路

F：鐵磁體結構

10：磁心

20：次級線圈組件

30：鐵磁體末端結構

S：次級線圈

C1、C2：控制線圈

R：電阻器

Bat：電池

L：負載

D：二極體

## 發明專利說明書

※申請案號：99114349

※申請日：99.5.5

※IPC 分類：H01F 38/02 (2006.01)  
H02J 17/00 (2006.01)

### 一、發明名稱：

在多載並列磁路中使用共享通量的電磁裝置及其操作方法

ELECTROMAGNETIC APPARATUS USING SHARED  
FLUX IN A MULTI-LOAD PARALLEL MAGNETIC  
CIRCUIT AND METHOD OF OPERATION

### 二、中文發明摘要：

本發明提供了一種通量共享磁路，其中次級電磁電路與獨立的負載並列。AC 驅動的初級電路傳遞電流給次級電路以保持它們的電池中的電荷。在次級線圈提供電池充電電流以維持電池中的電荷的時候，電池傳遞 DC 電流給負載。當電池以及負載未吸取電流的時候，通量被傳遞給磁路中的通量集用場，從而降低了輸入 AC 功率的流失。

### 三、英文發明摘要：

A flux sharing magnetic circuit has a parallel arrangement of secondary electromagnetic circuits with independent loads. An AC driven primary delivers current to the secondary circuits to maintain charge in their batteries. The batteries deliver DC current to the loads while secondary coils provide battery charging currents to maintain charge in the batteries. When current is not drawn by the battery or the load, flux is delivered to a flux pool in the magnetic circuit so that input AC power drain is reduced.

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種電磁電路，包括：

初級線圈，繞線在磁性滲透材料的初級磁心上，藉由 AC 電壓來賦能所述初級磁心；

至少兩個次級電路，所述至少兩個次級電路中的每一個具有次級線圈組件，所述次級線圈組件繞線在磁性滲透材料的次級磁心上，所述初級磁心以及所述次級磁心被配置為並列的磁路；

每一所述線圈組件包括次級線圈，所述次級線圈串聯地繞線在具有一對控制線圈的另一所述次級磁心上，所述控制線圈位於所述次級線圈的相反的端上，其中所述控制線圈以相互相反感測的方式進行繞線，以及每一所述控制線圈被電阻器分路；

每一所述次級電路還提供位於所述線圈組件之間的二極體以及電池和負載的電性並列配置。

2. 一種保護具有並列負載的電路的能量的方法，所述方法包括以下步驟：

a) 藉由 AC 電壓來賦能至初級線圈，所述初級線圈繞線在磁性滲透材料的初級磁心上，；

b) 感應至少兩個次級電路中的電壓，提供線圈組件的所述至少兩個次級電路中的每一個包括次級線圈，所述次級線圈串聯繞線在具有一對控制線圈的磁性滲透材料的同一個次級磁心上，所述控制線圈位於所述次級線圈的相反的端上，其中所述控制線圈以相互相反感測的方式進行繞

線，以及每一所述控制線圈被電阻器分路；

c)將所述初級磁心以及所述次級磁心配置為並列的磁路；以及

d)經由二極體，將電流從每一磁心組件導通到電池以及所述負載。

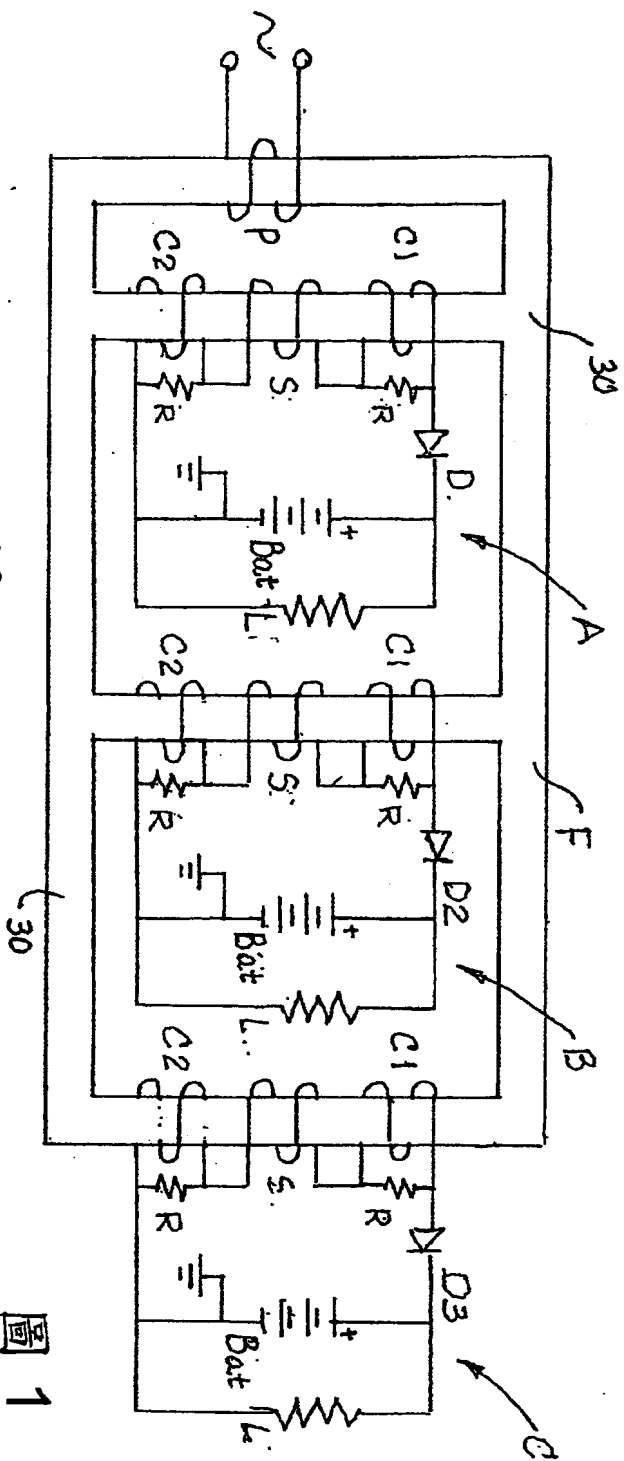


圖 1

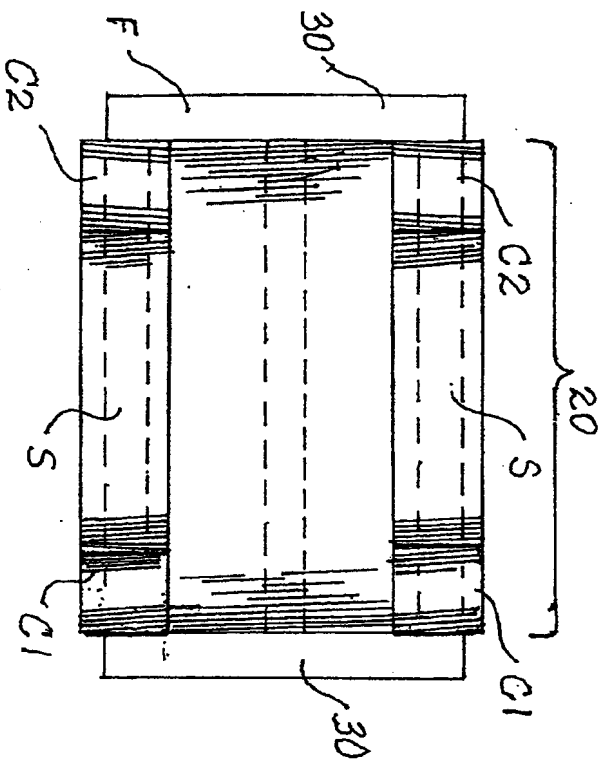


圖 2

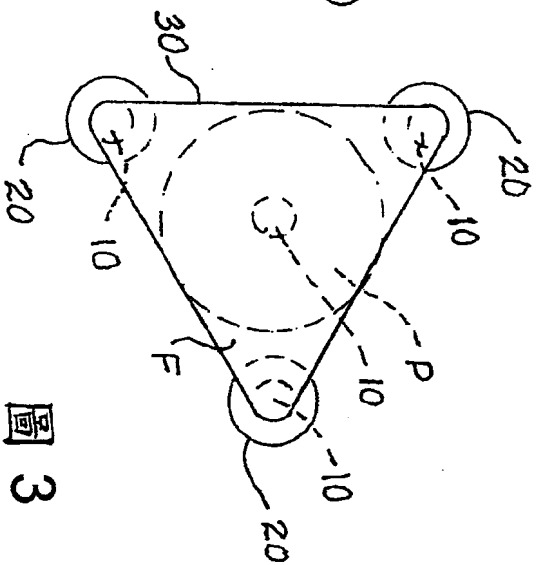


圖 3

**四、指定代表圖：**

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

P：初級線圈

A、B、C：次級電路

F：鐵磁體結構

D：二極體

30：鐵磁體末端結構

S：次級線圈

C1、C2：控制線圈

R：電阻器

Bat：電池

L：負載

**五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

無