

(21)申請案號：099137579

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 02 日

(51)Int. Cl. : **H02H7/22 (2006.01)**

(71)申請人：易豐興業有限公司 (中華民國) (TW)

高雄市左營區富民路 426 號

(72)發明人：黃瑞坤 (TW)

(74)代理人：黃志揚

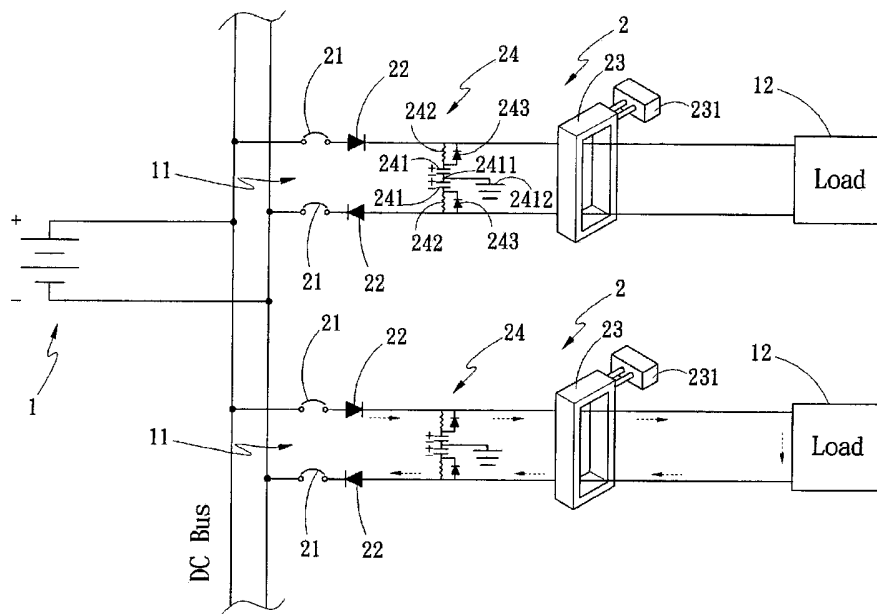
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：13 共 30 頁

(54)名稱

直流供電系統故障偵測保護電路

(57)摘要

一種直流供電系統故障偵測保護電路係為一漏電檢測電路，其包括有：兩斷電元件係分別設於供電系統之迴路的正端及負端；兩單向導通器係設於斷電元件與負載之間，分別連接於供電系統之迴路的正端及負端，可隔離其它迴路與該迴路因絕緣劣化而引起的漏電流通；一漏電流檢知器係設於迴路的單向導通器與負載之間，以感測該迴路漏電流值，提供漏電異常的告警訊息或控制斷電元件截止供電；一電壓暫態補償器係設於漏電流檢知器之一側，並配合單向導通器以抑制其它迴路之負載發生短路故障對該迴路的擾動並提供儲能電力，可同時兼顧漏電流檢知器的高感度檢測及避免誤判之情況或其它健全迴路的誤停電。



- 1：供電系統
- 2：漏電檢測電路
- 11：迴路
- 12：負載
- 21：斷電元件
- 22：單向導通器
- 23：漏電流檢知器
- 24：電壓暫態補償器
- 231：監控模組
- 241：儲能元件
- 242：電阻器
- 243：單向放電器
- 2411：串聯端
- 2412：接地

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種直流供電系統故障偵測保護電路，尤指一種可用於直流供電系統運作中進行各迴路的線上漏電檢測之電路。

【先前技術】

[0002] 現今直流供電系統有採接地方式及非直接接地方式，採接地方式供電者如當系統內的電池組有外殼破裂、漏液時故障電流會經接地端回流至直流電源側，易形成大電流引發產生電氣火災的危機，另洩漏電流亦會經地網對其它地下的金屬管路造成電氣腐蝕，影響其它金屬管路的運轉安全。

[0003] 故絕大多數用戶採用非直接接地方式的供電架構，以維持高可靠的連續供電品質，請參考第1圖所示，如果供電系統9所連結的分路負載93，發生單極性絕緣劣化導致接地故障94，供電系統9之漏電警報器只能量測由供電系統9正端與大地間的電壓差，或負端與大地間的電壓差來檢測出該供電系統9發生接地故障94並提供告警訊號，然此方式得停機並對每一分路負載93進行絕緣檢測才能知道是哪個分路負載93發生接地故障94，而無法達到線上即時檢測告警之功能；請參考第2圖所示，倘若之前已發生接地故障94未清除前，於運作中某一分路負載93又不慎發生另一極性絕緣劣化導致接地故障94，漏電流則可經不同極性的接地故障94路徑回流至供電系統9，遂造成已接地故障94之分路負載93的漏電流感測器95檢測其

電流異常，而引起所有已發生接地故障94的其它分路負載93之斷路器96同時截止導通停止供電，造成數個分路負載93用電設備的停擺。請參考第3圖所示，若發生單極性接地故障94，且若其它線路較長之健全分路負載93，因其線路對地的雜散電容98較大，容易造成其它健全分路負載93之雜散電容98放電，並經接地故障94路徑回流至雜散電容98，導致健全分路負載93的漏電流感測器95誤判，造成該健全分路負載93的誤告警。

[0004] 請參考第4圖所示，亦有另一檢測架構，於供電系統9源頭正負端皆個別外加電阻器接地97，並使用高感度的漏電流感測器95來檢測漏電流，但當分路負載93發生接地故障94時，漏電流可由地網經電阻器接地97回流至供電系統9，使漏電流感測器95得以檢測出該分路負載93的接地故障94異常。但若其它線路較長的分路負載93因其對地雜散電容98大，易造成其雜散電容98會經接地故障94回流至雜散電容98，導致健全分路負載93的漏電流感測器95誤判。

【發明內容】

[0005] 本發明一種直流供電系統故障偵測保護電路，係為克服現有當發生接地故障時無法提供高感度的檢測告警，且易造成其它健全回路的漏電流檢知器誤判、誤告警之缺點。

[0006] 因此，本發明之目的，即在提供一漏電檢測電路，該漏電檢測電路包括有兩斷電元件、兩單向導通器、一漏電流檢知器及一電壓暫態補償器；該斷電元件分別設

於供電系統之迴路的正端及負端，可截止該迴路之供電，該單向導通器設於斷電元件與負載之間，分別連接於供電系統之迴路的正端及負端，可隔離其它迴路與該迴路因絕緣劣化而引起漏電流通，該漏電流檢知器設於迴路的單向導通器與負載之間，以感測該迴路漏電流值，並藉與漏電流檢知器連接之監控模組，提供漏電異常的告警訊息或控制斷電元件截止供電，該電壓暫態補償器設於漏電流檢知器之一側，並配合單向導通器以抑制其它迴路之負載發生短路故障時對該迴路的擾動並適時提供儲能電力持續供電，同時兼顧漏電流檢知器的高感度檢測及避免其它健全迴路的誤停電。

[0007] 本發明在改良現有於供電系統因絕緣劣化產生接地，易造成各迴路間的漏電流檢知器誤動作之問題；其利用各迴路間設置的單向導通器，可使健全迴路不受其它迴路之漏電流影響漏電流檢知器的感測，並搭配電壓暫態補償器提供之儲存電力，於接地故障時提供漏電流的回流路徑，以達到漏電流檢知器高感度檢測之目的。

[0008] 本發明一種直流供電系統故障偵測保護電路之電壓暫態補償器，其包括有兩儲能元件相互串聯且串聯端設有一接地，另兩端分別連接電阻器並將其連接於迴路的正端及負端形成充電迴路，供電運作中儲能元件可經電阻器進行充電儲存電能，兩單向放電器分別並聯於電阻器之一側，當供電系統發生短暫低電壓時，可讓儲能元件經單向放電器進行放電供應負載，對該迴路有抵抗暫態低電壓之保護作用。

[0009] 綜上所述，一種直流供電系統故障偵測保護電路，具下列優點：

- [0010] 1. 單向導通器可有效隔離健全迴路的雜散電容放電回流至其它接地故障的迴路，有效避免健全迴路之漏電流檢知器的誤動作。
2. 可防止於斷電元件與單向導通器因人為因素導致電源極性反接，造成送電時損傷到所連結的負載。
3. 電壓暫態補償器可適時提供儲能電力，與單向導通器搭配，更可達到抵抗供電系統之暫態低電壓的功效。

【實施方式】

[0011] 請參照第5及6圖所示，本發明之直流供電系統故障偵測保護電路係為非接地供電系統1的漏電檢測電路2，其包括有：

[0012] 兩斷電元件21係分別設於供電系統1之迴路11的正端及負端，可截止迴路11之供電。

[0013] 兩單向導通器22，該單向導通器22設於斷電元件21與負載12之間，分別連接於供電系統1之迴路11的正端及負端，可供隔離其它迴路11與該迴路11因絕緣劣化而引起的漏電流通。

[0014] 一漏電流檢知器23係設於供電系統1之迴路11的單向導通器22與負載12之間，用於感測該迴路11漏電流值，並可藉與漏電流檢知器23連接之監控模組231，提供漏電異常的告警訊息和量測之漏電流值供記錄分析之用。

[0015] 一電壓暫態補償器24，該電壓暫態補償器24設於漏電流檢知器23之一側，與單向導通器22配合可抑制其它迴路11之負載12因短路故障對該迴路11的擾動並可提供儲能電力；該電壓暫態補償器24由兩儲能元件241、兩電阻器242及兩單向放電器243組成；該儲能元件241相互串聯，於串聯端2411設有一接地2412，其另兩端分別連接電阻器242，並將其連接於迴路11的正端及負端形成充電迴路，供電運作中儲能元件241，可經電阻器242進行充電儲存電能；該單向放電器243分別並聯於電阻器242之一側，可於供電系統1發生短暫低電壓時，讓儲能元件241隨即經單向放電器243進行放電供應負載12，對該迴路11有抵抗暫態低電壓之保護作用。請參照第7圖所示，該電壓暫態補償器24於運作時，供電系統1供應負載12用電，且同時經電阻器242對儲能元件241充電；若於迴路11發生正端或負端之一線絕緣劣化接地13，漏電流可經電壓暫態補償器24之接地2412流回，儲能元件241隨即經單向放電器243放電供應負載12，使漏電流檢知器23順利檢測出迴路11之電流差值的變化，並達到高感度檢測之目的。

[0016] 請參照第5及6圖所示，本發明之實施例為非接地供電系統1以三個迴路11為例，各迴路11都設有上述之漏電檢測電路2，漏電檢測電路2之單向導通器22可隔離各迴路11間，發生接地的漏電流回流，防止其它健全迴路11的漏電流檢知器23誤動作，亦可防止健全迴路11的電壓暫態補償器24於放電過程中又逆流到已故障的迴路11；

供電運作中迴路11若發生絕緣劣化接地13時，漏電流可經地網流回至該迴路11的電壓暫態補償器24之接地2412，該電壓暫態補償器24之儲能元件241可經單向放電器243進行放電，使經漏電流檢知器23感測正端及負端通過之電流值差值變化，另該漏電流檢知器23亦可透過監控模組231，發出告警訊息或控制斷電元件21截止對該迴路11的供電，讓人員即時得知該迴路11已發生絕緣劣化的異常。請參照第8圖所示，供電系統1運轉供電過程中若其一迴路11之負載12發生短路事故，需截止該迴路11之斷電元件21以停止對該負載12之供電，然於斷電元件21未截止前，其它健全迴路11仍可藉電壓暫態補償器24持續供電，以抵抗該短路事故之負載12所造成的供電系統1的短暫低電壓。

[0017] 請參照第9圖所示，本發明另一實施例為供電系統1之正端及負端各設有電阻接地14之漏電檢測電路2，其包括有：

[0018] 兩斷電元件21係分別設於供電系統1之迴路11的正端及負端，可適時截止迴路11之供電。

[0019] 兩單向導通器22，該單向導通器22設於斷電元件21與負載12之間，分別連接於供電系統1之迴路11的正端及負端，供隔離其它迴路11與該迴路11因絕緣劣化所引起的漏電流通。

[0020] 一漏電流檢知器23係設於供電系統1之迴路11的單向導通器22與負載12之間，用於感測該迴路11漏電流值，

並可藉與漏電流檢知器23所連接之監控模組231，提供漏電異常的告警訊息和所量測檢出的漏電流值供記錄分析之用。

[0021] 本發明另一實施例各迴路11均設有漏電檢測電路2，運作中若某一迴路11發生絕緣劣化接地13，可藉單向導通器22的隔離作用，以避免其它線路較長之健全迴路11的雜散電容19放電，造成健全迴路11的漏電流檢知器23發生誤判之情況；請參照第10圖所示，本發明另一實施例漏電檢測電路2更可加入一電壓暫態補償器24，該電壓暫態補償器24設於漏電流檢知器23之一側，與單向導通器22配合可抑制其它迴路11之負載12因短路故障對該迴路11的擾動，並可提供儲能電力以抵抗供電系統1的短暫低電壓；該電壓暫態補償器24由兩儲能元件241、兩電阻器242及兩單向放電器243組成；該儲能元件241相互串聯，於串聯端2411設有一接地2412，另其兩端分別連接電阻器242，並將其連接於該迴路11的正端及負端形成充電迴路，該單向放電器243分別並聯於電阻器242之一側，可於供電系統1短暫低電壓時，讓儲能元件241經單向放電器243進行放電供應負載12。若發生供電系統1電阻接地14故障仍可藉電壓暫態補償器24之接地2412順利引導漏電流，讓漏電流檢知器23仍可檢測出絕緣劣化接地13之異常。

[0022] 請參照第11圖所示，本發明之漏電檢測電路2可應用於供電系統1之正端接地15，其該實施例兩斷電元件21係分別設於供電系統1之迴路11的正端及負端，一單向導

通器22連接於供電系統1之迴路11的負端，一漏電流檢知器23係設於供電系統1之迴路11的單向導通器22與負載12之間；運作時其中一迴路11發生絕緣劣化的接地異常時，其健全迴路11藉單向導通器22隔離因絕緣劣化接地13之漏電流，以避免健全迴路11的漏電流檢知器23發生誤判之情況；本發明之漏電檢測電路2應用於正端接地15之供電系統1更可加入一電壓暫態補償器24，該電壓暫態補償器24設於漏電流檢知器23之一側，與單向導通器21配合可抑制短路故障迴路11之負載12因對該迴路11的擾動並可提供儲能電力；該電壓暫態補償器24由一儲能元件241、一電阻器242及一單向放電器243組成；該電阻器242與儲能元件241相互串聯，且連接於供電系統1之迴路11的正端及負端形成充電迴路，該單向放電器243並聯於電阻器242之一側；可於供電系統1因迴路11有短路故障造成低電壓時，其它健全迴路11之儲能元件241經單向放電器243進行放電供應負載12，讓負載12具有抵抗短暫低電壓的擾動；該供電系統1之正端接地15可另設有一電阻器17。

[0023] 請參照第12圖所示，上述之實施例供電系統1若為負端接地16，則將單向導通器22 連接於供電系統1之迴路11的正端，亦可達到上述之實施例之功能，係為另一應用方法；該供電系統1之負端接地16可另設有一電阻器17。

[0024] 請參照第6、10、11及12圖所示，綜上述各實施例之單向導通器22具單方向導通之特性，可有效隔離 絕緣劣

化接地13之漏電流的回流，避免各健全迴路11之漏電流檢知器23的誤判；單向導通器22又可防止斷電元件21與單向導通器22於引接配線時，因人為因素導致極性反接，造成送電時損傷到所連結的負載12；且單向導通器22與電壓暫態補償器24搭配，還可讓其它健全迴路抵抗暫態低電壓之功效。

[0025] 請參照第13圖所示，本發明之漏電檢測電路2的單向導通器22，可為數單向導通元件221組成，以避免單一單向導通元件221失效造成單向導通器22的隔離功能失效，然單向放電器243亦可運用數單向放電元件2431組成。

【圖式簡單說明】

[0026] 第1圖：習知非接地系統單極性絕緣劣化接地故障電路圖。

[0027] 第2圖：習知非接地系統絕緣劣化接地故障漏電流流向圖。

[0028] 第3圖：習知非接地系統單極性絕緣劣化接地故障時雜散電容放電的流向圖。

[0029] 第4圖：習知應用電阻接地檢測其雜散電容放電的流向圖。

[0030] 第5圖：本發明非接地供電系統電路圖。

[0031] 第6圖：本發明非接地供電系統絕緣劣化接地漏電流的流向圖。

[0032] 第7圖：本發明電壓暫態補償器運作圖。

[0033] 第8圖：本發明電壓暫態補償器放電抵抗暫態低電壓運作圖。

[0034] 第9圖：本發明電阻接地供電系統絕緣劣化接地漏電流的流向圖。

[0035] 第10圖：本發明電阻接地供電系統電壓暫態補償器運作圖。

[0036] 第11圖：本發明正端接地供電系統運作圖。

[0037] 第12圖：本發明負端接地供電系統運作圖。

[0038] 第13圖：本發明單向導通器及單向放電器由數元件組成應用圖。

【主要元件符號說明】

[0039]	1. 供電系統	11. 迴路
[0040]	12. 負載	13. 絕緣劣化接地
[0041]	14. 電阻接地	15. 正端接地
[0042]	16. 負端接地	17. 電阻器
[0043]	19. 雜散電容	2. 漏電檢測電路
[0044]	21. 斷電元件	22. 單向導通器
[0045]	221. 單向導通元件	23. 漏電流檢知器
[0046]	231. 監控模組	24. 電壓暫態補償器
[0047]	241. 儲能元件	2411. 串聯端
[0048]	2412. 接地	242. 電阻器

201220631

[0049]	243. 單向放電器	2431. 單向放電元件
[0050]	9. 供電系統	93. 分路負載
[0051]	94. 接地故障	95. 漏電流感測器
[0052]	96. 斷路器	97. 電阻器接地
[0053]	98. 雜散電容	



Intellectual
Property
Office

專利案號：099137579



日期：99年11月02日

發明專利說明書

※申請案號：099137579

※IPC分類：

H02H7/22

※申請日：99.11.02

一、發明名稱：

直流供電系統故障偵測保護電路

二、中文發明摘要：

一種直流供電系統故障偵測保護電路係為一漏電檢測電路，其包括有：兩斷電元件係分別設於供電系統之迴路的正端及負端；兩單向導通器係設於斷電元件與負載之間，分別連接於供電系統之迴路的正端及負端，可隔離其它迴路與該迴路因絕緣劣化而引起的漏電流通；一漏電檢知器係設於迴路的單向導通器與負載之間，以感測該迴路漏電流值，提供漏電異常的告警訊息或控制斷電元件截止供電；一電壓暫態補償器係設於漏電檢知器之一側，並配合單向導通器以抑制其它迴路之負載發生短路故障對該迴路的擾動並提供儲能電力，可同時兼顧漏電檢知器的高感度檢測及避免誤判之情況或其它健全迴路的誤停電。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

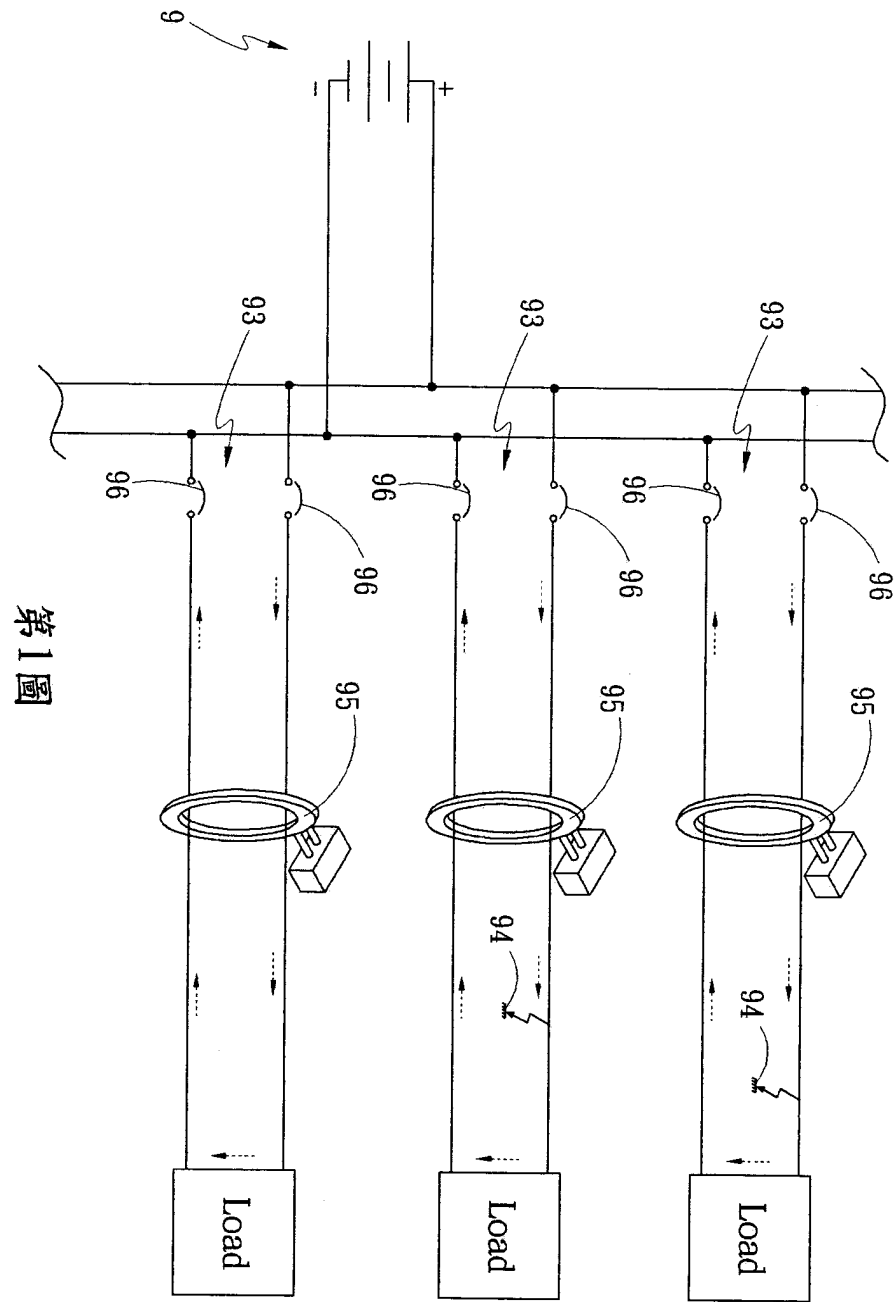
1. 一種直流供電系統故障偵測保護電路，係為非接地供電系統的漏電檢測電路，其包括有：兩單向導通器，該單向導通器分別連接於供電系統之迴路的正端及負端，可供隔離其它迴路之漏電流；一漏電流檢知器，係設於供電系統之迴路的單向導通器與負載之間，用於感測該迴路之漏電流值；以及一電壓暫態補償器，該電壓暫態補償器設於漏電流檢知器之一側，與單向導通器配合可抑制其它迴路之負載因短路故障對該迴路的擾動並可提供儲能電力；該電壓暫態補償器由兩儲能元件、兩電阻器及兩單向放電器組成；該儲能元件相互串聯，於串聯端設有一接地，另其兩端分別連接電阻器，並將其連接於供電系統之迴路的正端及負端形成充電迴路，該單向放電器分別並聯於電阻器之一側。
2. 一種直流供電系統故障偵測保護電路，係為供電系統之正端及負端皆設有電阻接地的漏電檢測電路，其包括有：兩單向導通器，該單向導通器分別連接於供電系統之迴路的正端及負端，可供隔離其它迴路之漏電流；以及一漏電流檢知器，係設於供電系統之迴路的單向導通器與負載之間，用於感測該迴路之漏電流值。
3. 如申請專利範圍第2項所述之直流供電系統故障偵測保護電路，其中，該漏電檢測電路更包括有電壓暫態補償器設於漏電流檢知器之一側，與單向導通器配合可抑制其它迴路之負載因短路故障對該迴路的擾動並可提供儲能電力；該電壓暫態補償器由兩儲能元件、兩電阻器及兩單向放電

器組成；該儲能元件相互串聯，於串聯端設有一接地，另其兩端分別連接電阻器，並將其連接於供電系統之迴路的正端及負端形成充電迴路，該單向放電器分別並聯於電阻器之一側。

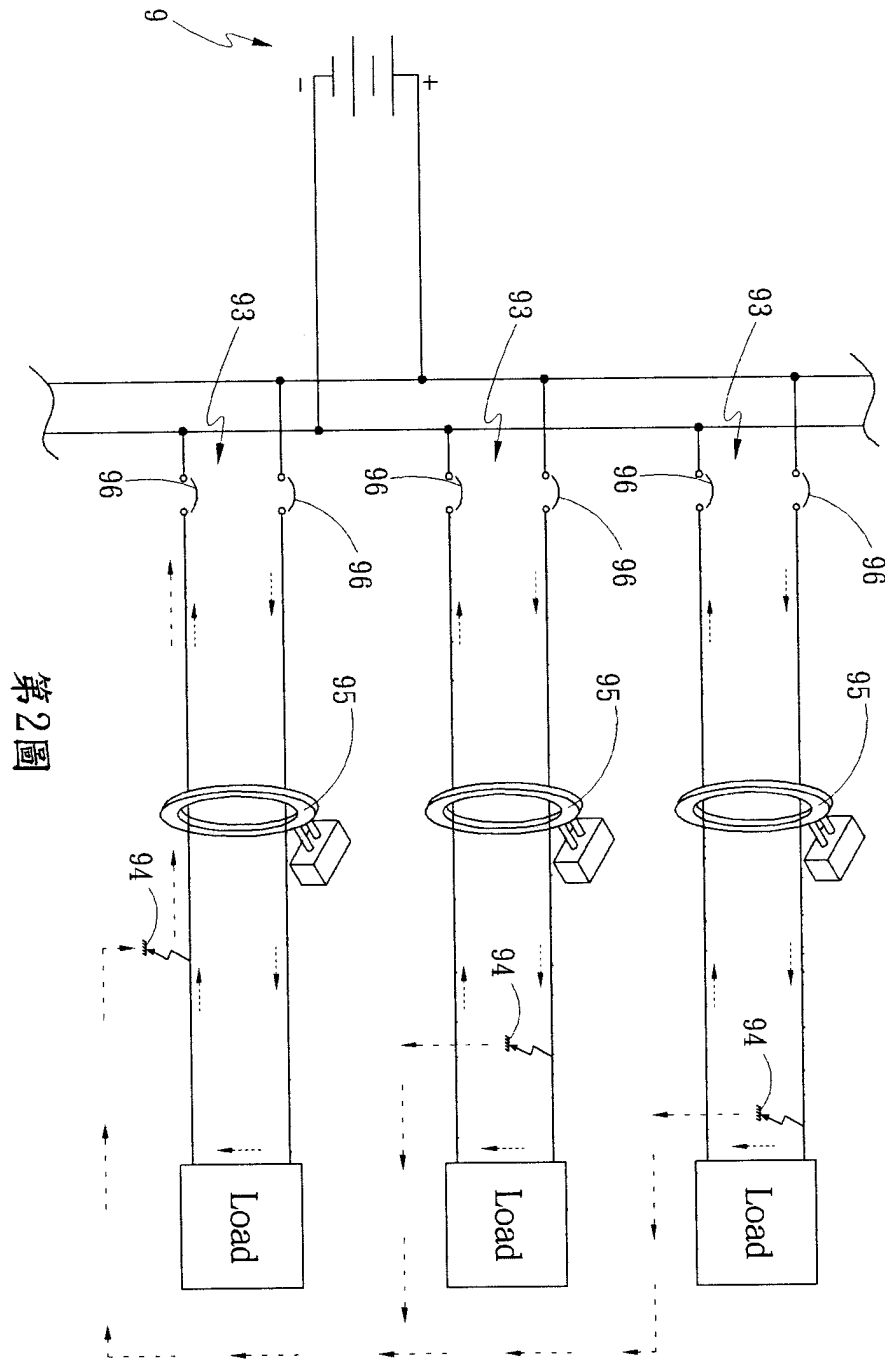
- 4 . 一種直流供電系統故障偵測保護電路，係為供電系統之正端接地的漏電檢測電路，其包括有：一單向導通器，該單向導通器連接於供電系統之迴路的負端，可供隔離其它迴路之漏電流；以及一漏電流檢知器，係設於供電系統之迴路的單向導通器與負載之間，用於感測該迴路之漏電流值。
- 5 . 如申請專利範圍第4項所述之直流供電系統故障偵測保護電路，其中，該漏電檢測電路更包括有電壓暫態補償器設於漏電流檢知器之一側，與單向導通器配合可抑制其它迴路之負載因短路故障對該迴路的擾動並可提供儲能電力；該電壓暫態補償器由一儲能元件、一電阻器及一單向放電器組成；該電阻器與儲能元件相互串聯，且連接於供電系統之迴路的正端及負端形成充電迴路，該單向放電器並聯於電阻器之一側。
- 6 . 一種直流供電系統故障偵測保護電路，係為供電系統之負端接地的漏電檢測電路，其包括有：一單向導通器，該單向導通器連接於供電系統之迴路的正端，可供隔離其它迴路之漏電流；以及一漏電流檢知器，係設於供電系統之迴路的單向導通器與負載之間，用於感測該迴路之漏電流值。
- 7 . 如申請專利範圍第6項所述之直流供電系統故障偵測保護電路，其中，該漏電檢測電路更包括有電壓暫態補償器設

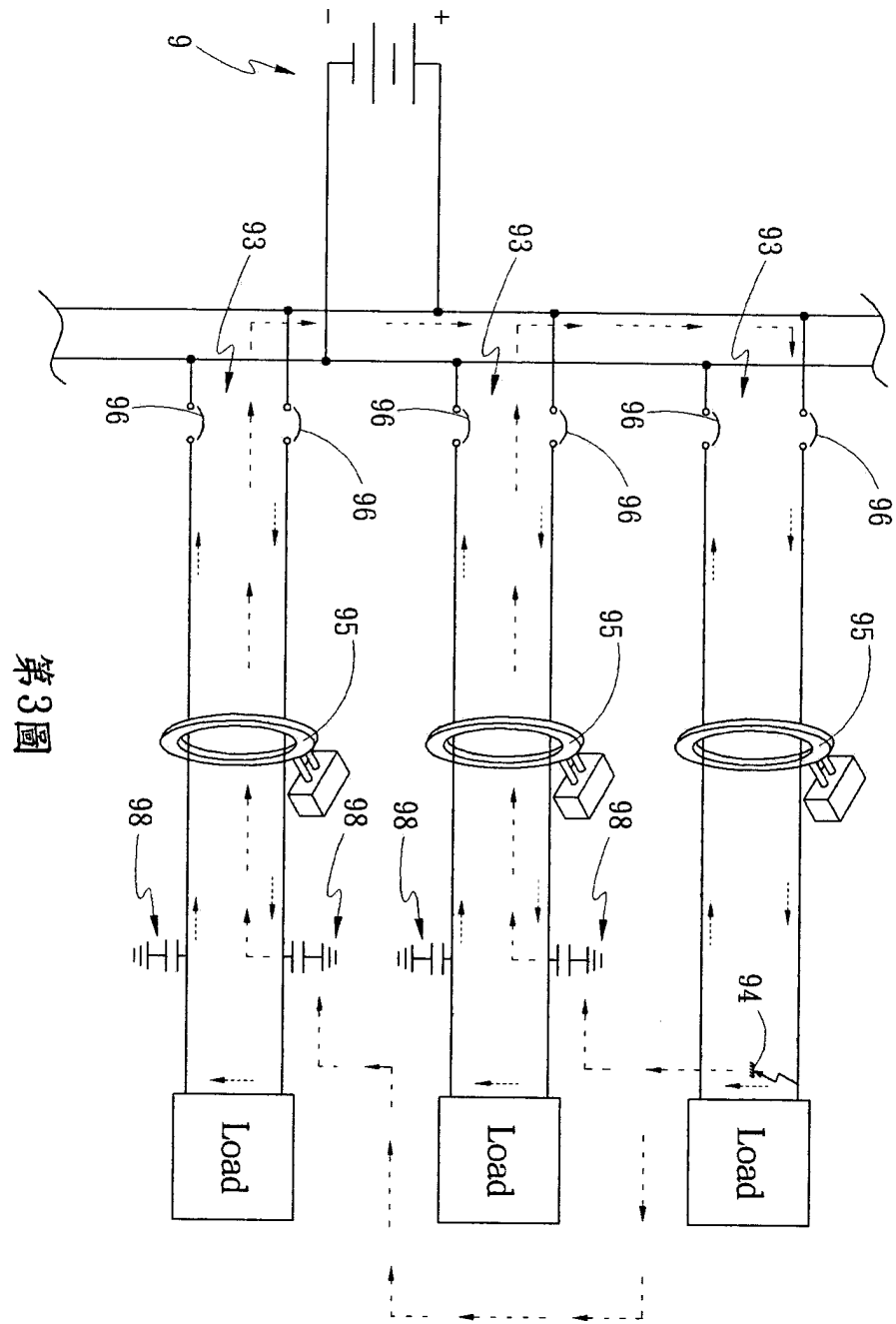
於漏電流檢知器之一側，與單向導通器配合可抑制其它迴路之負載因短路故障對該迴路的擾動，並可提供儲能電力；該電壓暫態補償器由一儲能元件、一電阻器及一單向放電器組成；該電阻器與儲能元件相互串聯，且連接於供電系統之迴路的正端及負端形成充電迴路，該單向放電器並聯於電阻器之一側。

八、圖式：

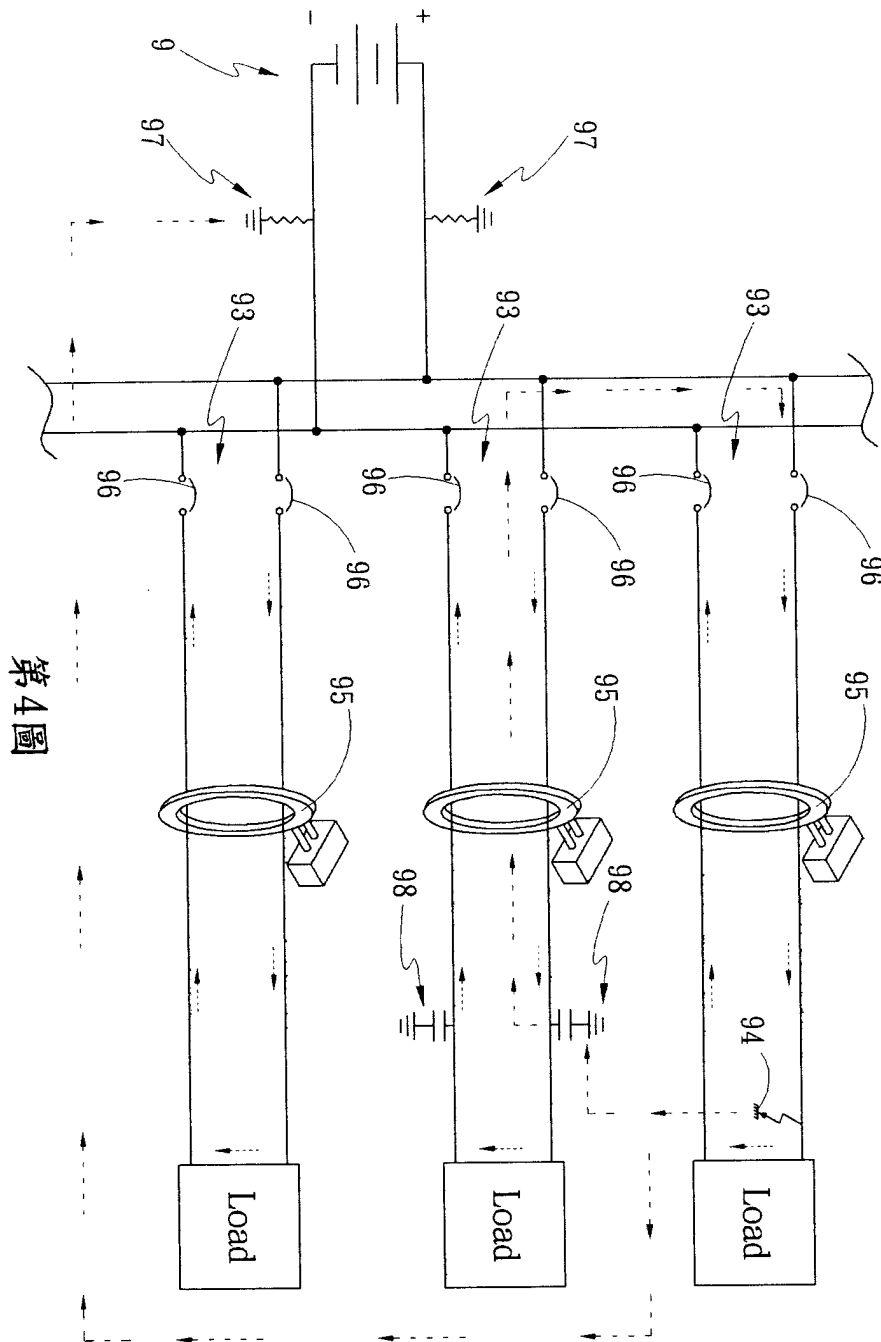


第1圖

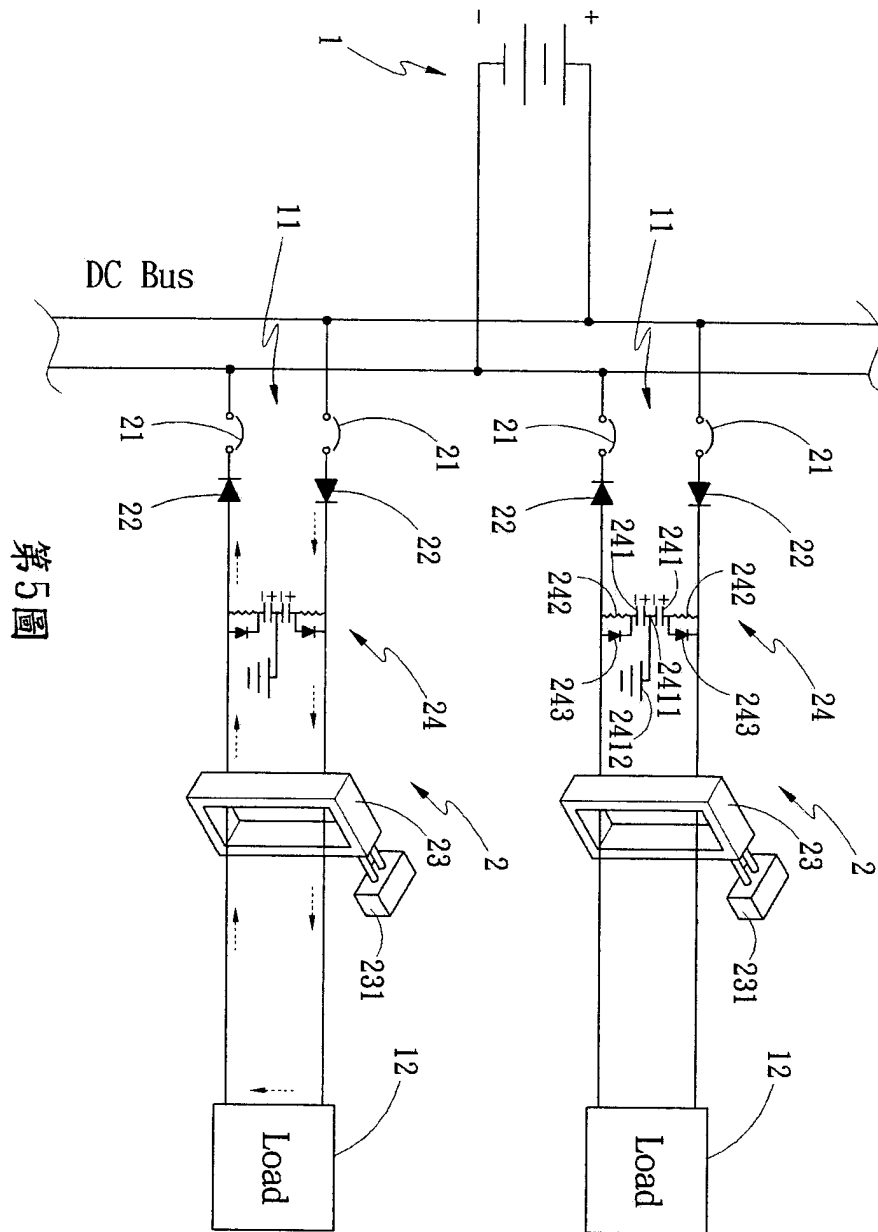




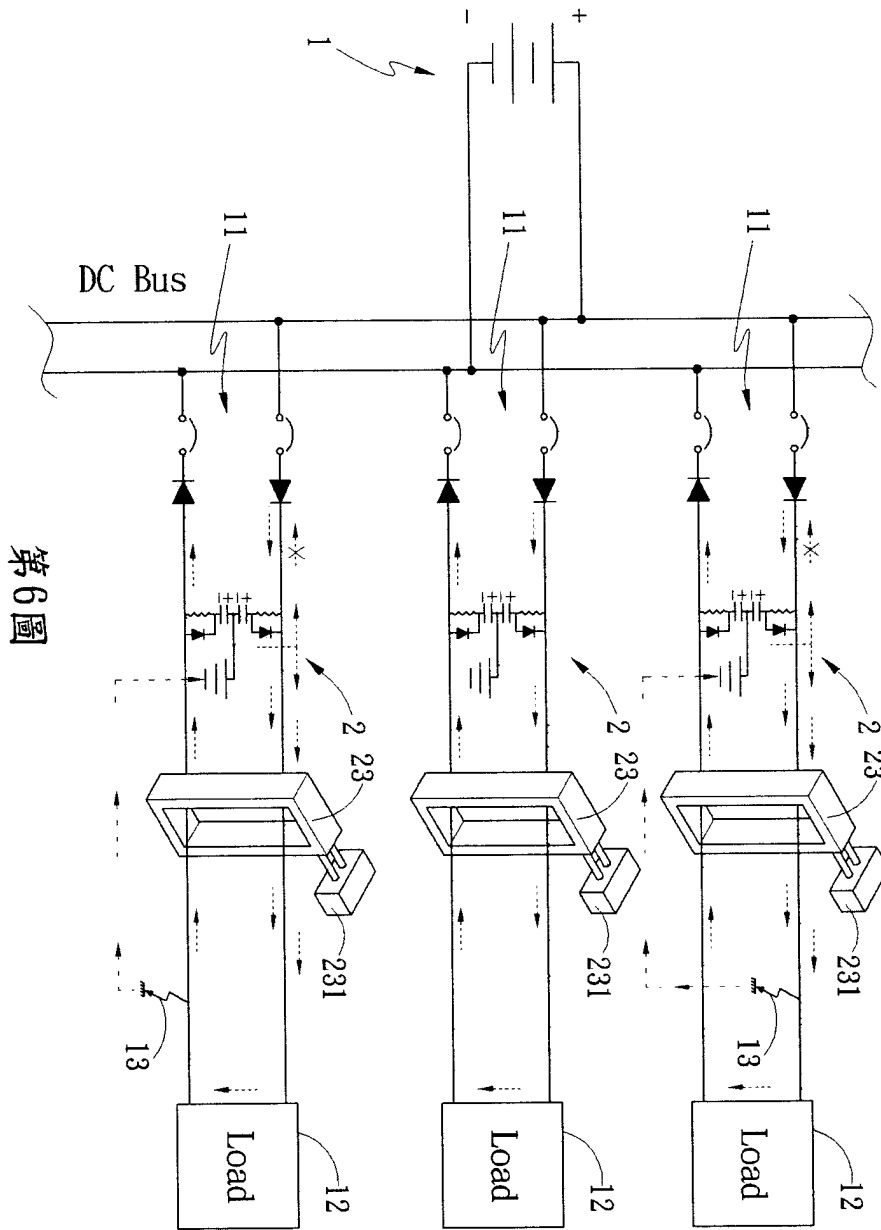
第3圖



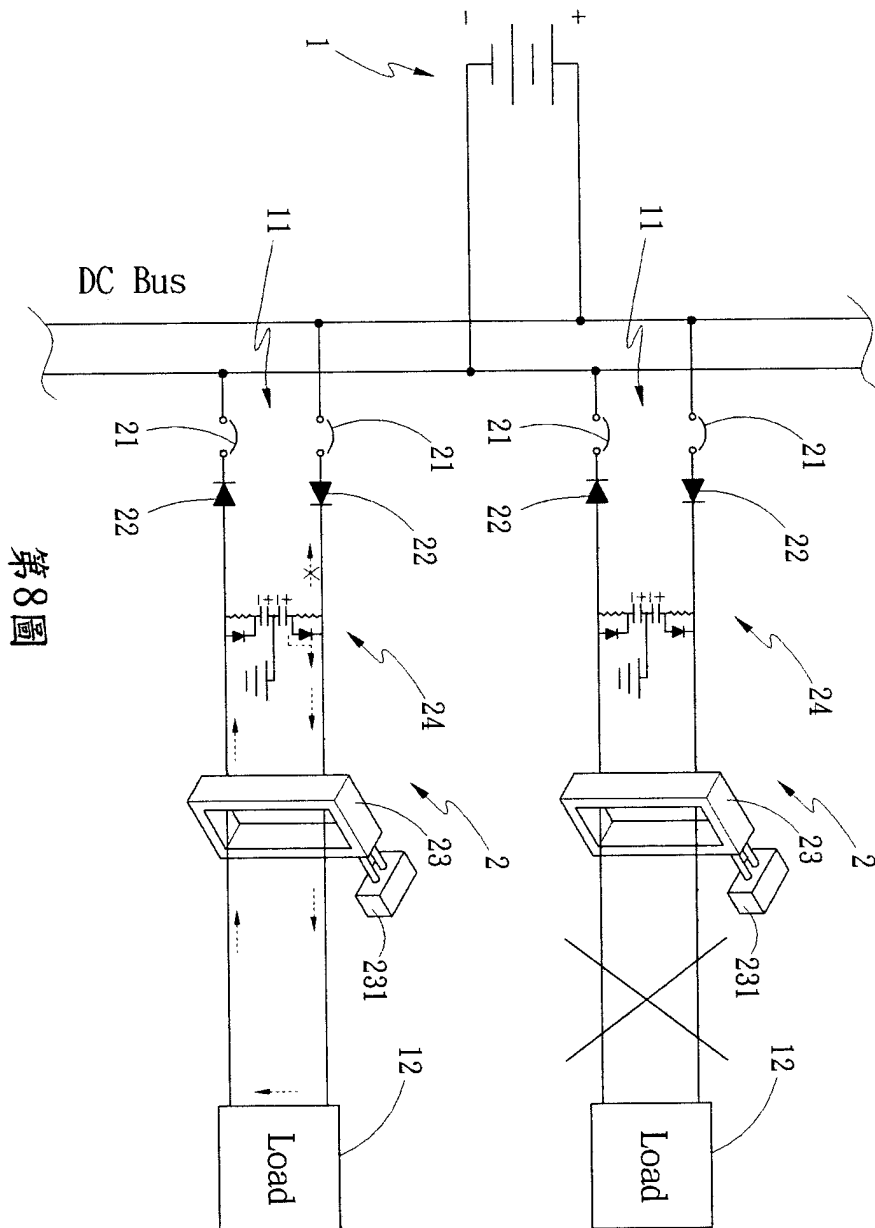
第4圖



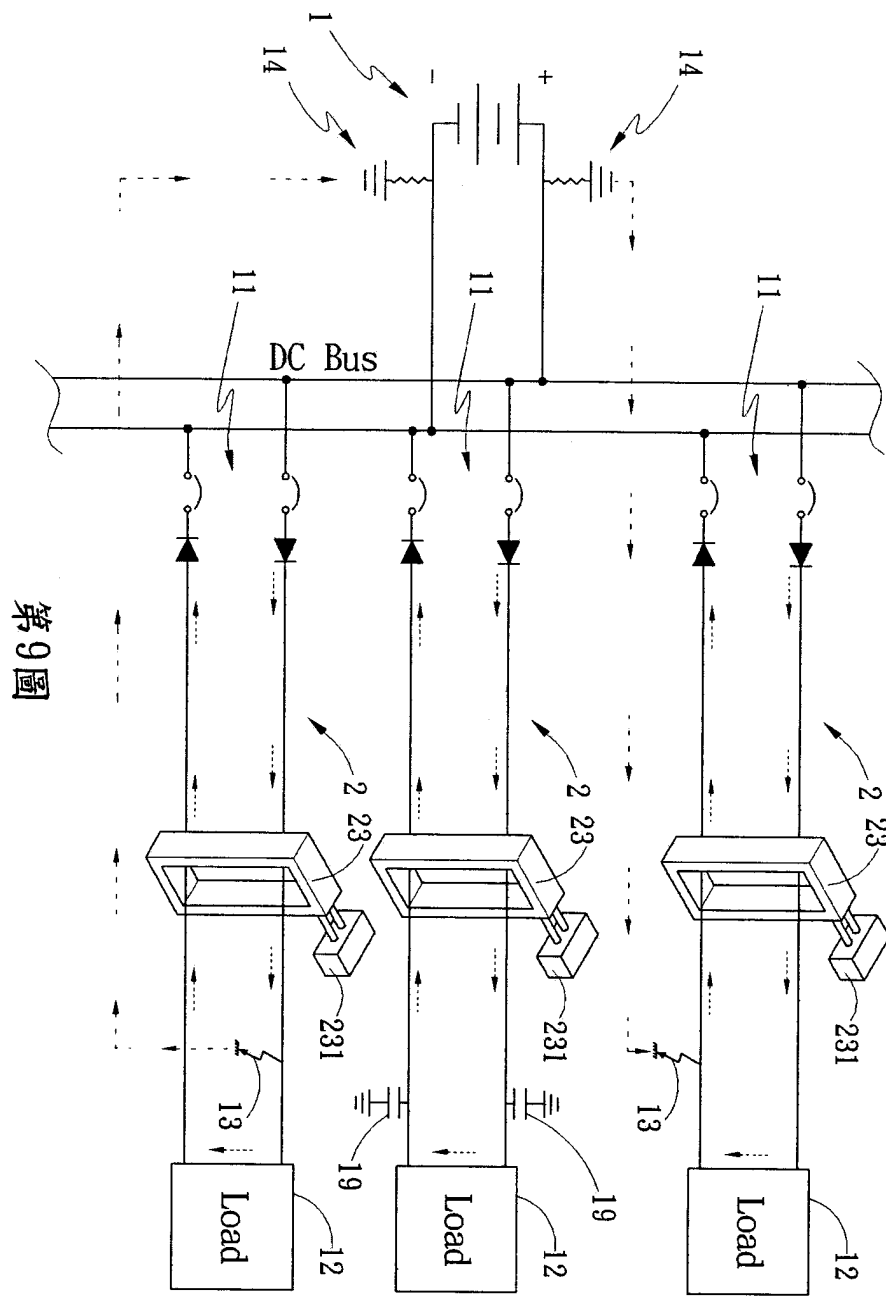
第5圖



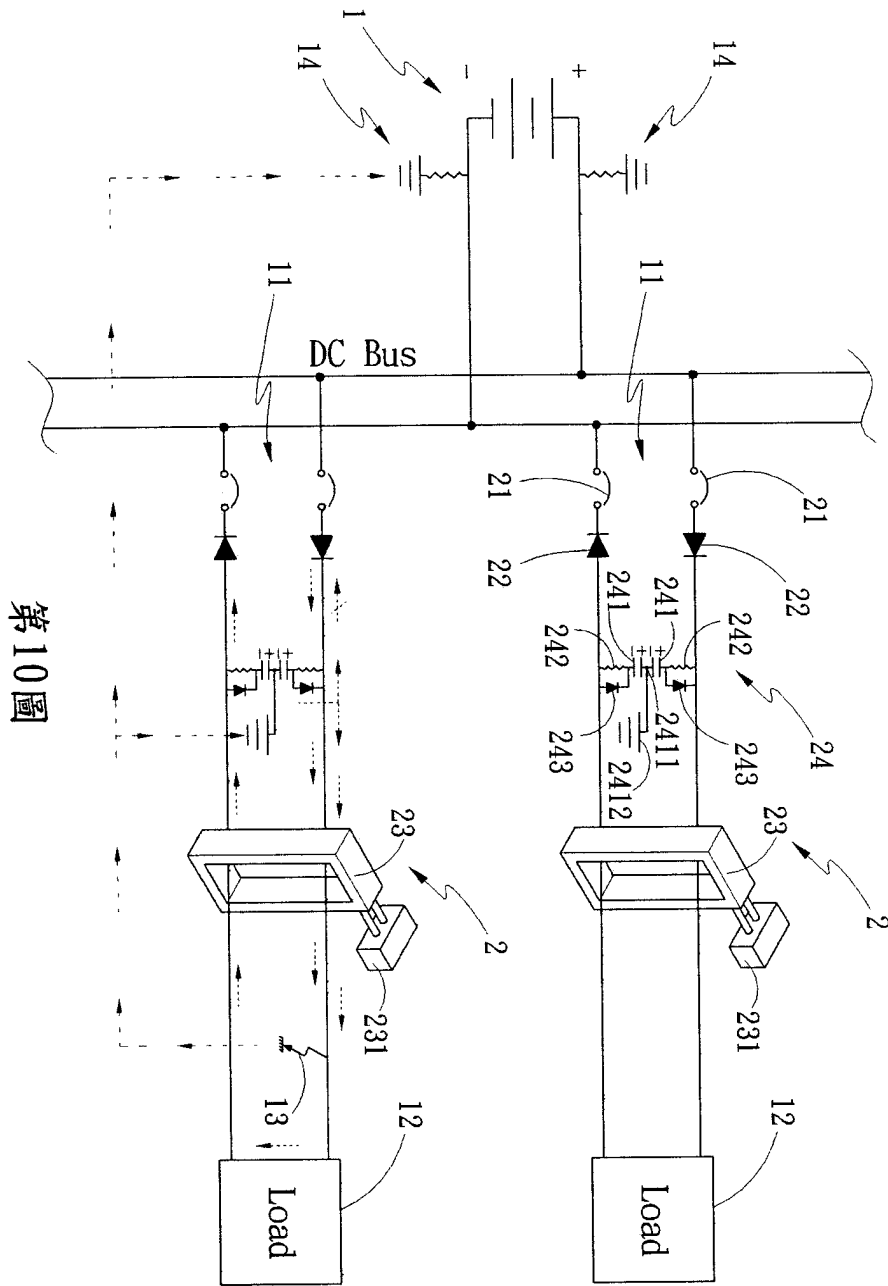
第6圖



第8圖



第9圖



第10圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------|------------|
| 1. 供電系統 | 11. 迴路 |
| 12. 負載 | 2. 漏電檢測電路 |
| 21. 斷電元件 | 22. 單向導通器 |
| 23. 漏電流檢知器 | 231. 監控模組 |
| 24. 電壓暫態補償器 | 241. 儲能元件 |
| 2411. 串聯端 | 2412. 接地 |
| 242. 電阻器 | 243. 單向放電器 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：