

公告本

416172

申請日期:

87.12.4

案號:

87/20/80

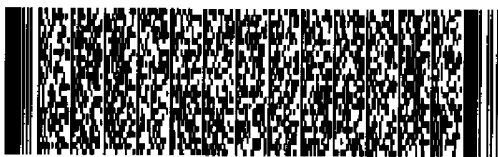
類別:

H02B 1/24

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、發明名稱	中文	感應性電力配電傳送系統
	英文	416172
二、發明人	姓名(中文)	1. 約翰 泰博特 鮑以斯
	姓名(英文)	1. John Talbot Boys
	國籍	1. 紐西蘭
	住、居所	1. 紐西蘭奧克蘭1310布克戴爾島海灣路15A號
三、申請人	姓名(名稱)(中文)	1. 奧克蘭服務公司
	姓名(名稱)(英文)	1. AUCKLAND UNISERVICES LIMITED
	國籍	1. 紐西蘭
	住、居所(事務所)	1. 紐西蘭奧克蘭1001西蒙德街58號服務宅
	代表人姓名(中文)	1. 約翰A卡諾罕
	代表人姓名(英文)	1.



4'6172

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
紐西蘭 NZ	1997/05/12	329340	無
紐西蘭 NZ	1998/03/18	329991	無

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
	無	



## 五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種供應器，係供應電源至導線線路以構成感應性電力供應系統的一次電路。本發明特別是有關於一種供應器，係供應電源至串聯於一共振電路之該導線線路，該共振電路係包括一感應性電力供應系統之一次電路，能夠在一定距離下分配感應性電力。

一感應性電力傳送系統一般包括：(a) 一交流電流產生器；(b) 一條或多條導線隨著其路徑承載交流電流（一次感應路徑）至一或多個能量消耗物(consumer)之處；(c) 一充滿交流磁通量之空間，係為該電流流過該導線所產生之結果；(d) 一截取裝置 (pickup means) (二次線圈)，用以截取部分之磁通量；(e) 能量消耗裝置，其產物產生具有本發明系統之特質；(f) 一般之工作頻率係大於10千赫茲 (kHz)；(g) 一震盪，共振之一次線路及一震盪，共振之二次線圈；(h) 在一次與二次間之鬆耦合；以及(i) 在不影響其他與能量消耗物共用一次導線的情況下，藉由二次線圈之部分去耦合作用以提供電力控制。

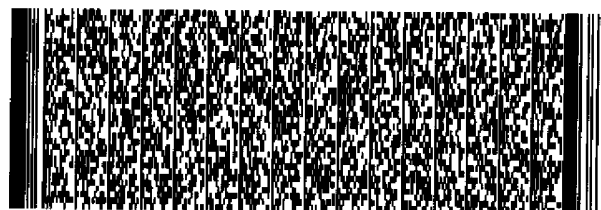
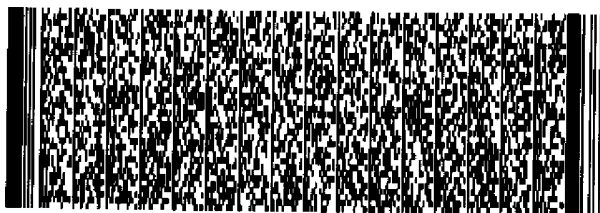
首先，先以並聯之震盪一次感應路徑用於感應性電力傳送，當感應性電力傳送加至包括長的一次感應導線或路徑之系統時，在一實際形式下產生之所需要的高頻率交流電流在高電壓下用於驅動並聯震盪路徑變得略微困難。為了加入足夠的電流至此路徑中，係需要一高的電壓，已知之能避免的導線電感值；驅動一長的、並聯的導線是很困難的一件事，因為（不安全且基於絕緣的烤量）切換之電壓限制是有限的，且操作係使用已知之技術。更甚於此，



## 五、發明說明 (2)

安全是一件實際的重點，導線之延升方法並不適用於並聯震盪導線係因為當導線的長度增加時，在所需之頻率處之特性阻抗趨於無限大時之導線的"群速度" (group velocity) 係趨向於0。相對地，串聯補償之路徑能夠使用集總串聯電容，而不加入系統極點數目之"模型"來延伸。

先前於感應性電力傳送器中用以產生直流電流的技術在並聯協調電路的例子中已呈理想，一高頻反相器的例子(見第1圖)具有一半電橋電路(half-bridge)。開關的切換能夠簡單地認為是升壓的加入至此共振電路中，就像注意一個孩子在活動時之動作一般。有效地，此開關一般係改變其狀態使之在或是非常靠近於零電壓狀態，且開關的失敗因此而減少。在較理想的敘述中，共振電容一般為集總電容，且在或適時分接近電源供應器，並且，該線路之電感值包括大部分的共振電感。而位於導線中的電流關係則為純正弦波；正反器的形式係以公告號PCT/GB92/01463中之例子所述，其可認做一"半電橋電路"反相器，其中一具有高電抗之中央之接點電感形成一被動之半電橋電路，並提供一直流之回流路徑。這種切換頻率係由系統之實際共振頻率所決定的正反器形式稱做"從屬"模式，且該種特別的正反器十分的有效率，其切換損失低，且自我切換並不會帶走導線之磁化電流。但是，該正反器確實傾向於解調，且在高量負載情況下，具有不穩定之頻率，並且，若突然降低負載，儲存於該直流電感的能



## 五、發明說明 (3)

量可能造成電壓及/或電流過高。

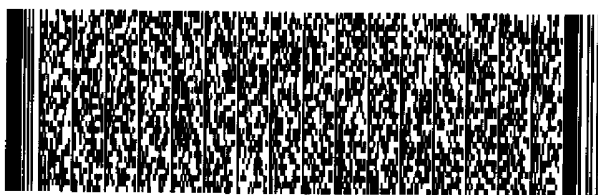
如今，串聯補償線路的優點（如同前述）變得更加明顯，且串聯補償線路看來與感應性電力傳送器其商業化更有關係而其他種類之電源供應器也許會較理想。

甚且，對於可能的應用如提供感應性電力至鐵路交通工具，則必須增加流入已知路徑之電流量，且電流所影響的範圍係加大，並且，一般係減少與裝備有關之首要花費。

用於感應性電力傳送系統之串聯補償線路可用一加長的感應性回路所述，其中出去的與返追導線係並聯，且有一空間相隔。在裝設期間，此感應性電抗係藉置入離散電容於一或多個位置而與導線串聯，以維持在一相對小的值，而不考慮其長度的延伸；電感之"值小"的一個例子為620微亨利（ $\mu\text{H}$ ），其關係在15千赫茲、電阻為0.4歐姆（ $\Omega$ ）電流在1千伏下以每250安培（A）循環。

本發明之型態在於提供一種用於感應性電力傳送系統的一種改進方法，或是至少提供公眾一種有用的選擇。

於本發明的第一個廣泛的型態中，係由一交流電源至具有至少一次震盪導線的電力轉送系統之一次線圈提供用於電源供應器的裝置；每一一次導線具有一固有共振頻率，其中該裝置係包括具有一輸入及一輸出的至少一個相關網路；而該網路則連接於此電源及至少一個一次導線之間，該網路包括至少一個具有一既定之值的電感，並連接於至少一個具有既定之值的電容，而該網路能夠影響電力



## 五、發明說明 (4)

在電源的供應與該至少一個一次導線之間的傳送。

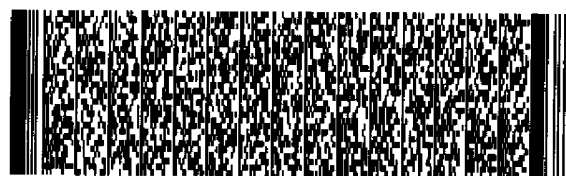
此較佳之震盪一次導線在沿著其長度方向上係包括一或更多串聯補償電容。

依據本發明，於一相關的型態中係提供如同前述之裝置，其中該網路包括一貫通電導 (transconductance)  $\pi$  網路 (如同固有的定義)，包括一個或更多電感及電容，且此貫通電導  $\pi$  網路具有一個輸入及一個輸出；而此網路係連接於該電源之輸入及至少一個一次導線之輸出，其中其中，該網路可在交流電源與一次導線間提供一有計畫的非耦合 (mis-matched coupling)，以該電源係表現出實質的無限大阻抗，而此一次導線則表現出零阻抗的特性；且因此於貫通電導  $\pi$  網路之輸出電壓於使用中實際上係大於提供至該貫通電導  $\pi$  網路之輸入。

依據本發明之其他相關的型態係提供如同前述之裝置，其中位於貫通電導  $\pi$  網路中之任何元件值係既定的，因此該網路能夠決定出由其輸出進入此一次導線循環電流的部分，以及控制在該一次導線內流動之電流量。

再一個依據本發明之相關的型態，係提供如同前述之裝置，其中該裝置包括至少一個貫通電導  $\pi$  網路，且每一網路連接於一對應之一次導線，而該網路係能夠依據所決定之由該網路流進每一一次導線的電流部分其適當之元件值的決定，而控制在該一次導線內流動之電流量。

仍舊是依據本發明的一個相關的型態，係提供如同前述之裝置，其中該裝置包括超過一個的貫通電導  $\pi$  網路，



## 五、發明說明 (5)

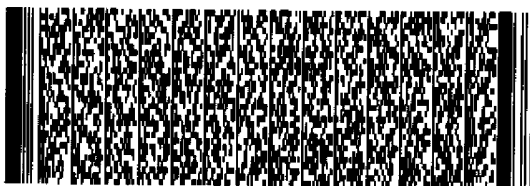
且每一個網路連接於可控制之開關裝置與一一次導線之間，因此在該一次導線內流動的電流量能夠藉任何時刻之一或多個網路之輸出與一次導線的連接而控制。

再一個依據本發明的一個相關的型態，係提供如同前述之裝置，其中該裝置包括至少一個的貫通電導  $\pi$  網路，連接於每一一次導線，且此至少一個的網路係與至少一額外活性元件一同提供，而該元件可由元件之首要設定以決定第一電流，做為控制進或出該網路電路之開關群體，至元件之第二設定，而能夠決定第二電流，因此由該網路之輸出而至每一一次導線所提供的流動電流可經常受控，因而控制在該一次導線內流動之電流量。

仍舊是本發明的一個相關的型態，係提供如同前述之裝置，其中該裝置係於貫通電導  $\pi$  網路連接此導線處之一一次導線的一次電導提供開關裝置；此開關裝置係可於短路該導線的封閉狀態下，使得在一次導線內循環之電流量下降，且因此該一次導線實際上並沒有與該電源相連，所以電源供應器本身並未經歷一短路電路之輸出。

依據本發明再一個相關的型態，係提供如同前述之裝置，其中任何一個貫通電導  $\pi$  網路之一或更多個感應性元件係選定的，因此，假若一大於電流趨勢之電流應流過一飽和之電感器，該一或更多個感應性元件則能夠進入一飽和的狀態，所以可以限制在該一次導線內流動之最大電流量。

再一個依據本發明的一個相關的型態，係提供如同前



## 五、發明說明 (6)

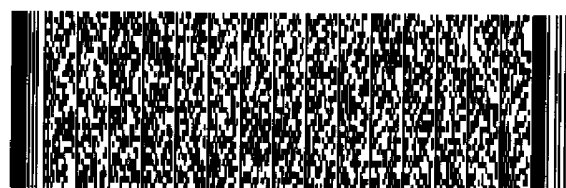
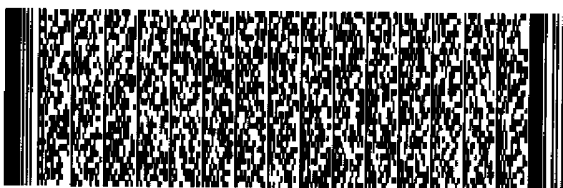
述之裝置，具有比一個更多之一次導線，其中每一一次導線係形成延伸之一次導線的一部分；每一一次導線之一端則於接近一交流電源處，接觸其他至少一個一次導線之一端；每一連接於分隔貫通電導  $\pi$  網路之連接點的一次導線具有一開關裝置，係連接此貫通電導  $\pi$  網路之輸出，因此，於使用間，任何一次導線對於開關裝置開路之一次導線之上的感應性電源之能量消耗物活化，以致電源供應器之輸出可由該一次導線之選定的部分下所帶出，且依據電源供應器的電容，可實質地克服該一次導線長度之限制。

於本發明再一個相關的型態中，係提供適用於如同前述之包括貫通電導  $\pi$  網路裝置之電感，其中，該電感係與一陶鐵 (ferrimagnetic) 或鐵電 (ferromagnetic) 線心一同提供，而該線心可在一電流特意之位準下飽和，因此能夠限定在網路內流動之總電流。

仍舊於本發明之相關的型態中，係提供適用於如同前述之貫通電導  $\pi$  網路之電感，其中，超過一圈之辯線 (litz wire) 係維持於一傳導性的容器內，並遠離該容器之內表面。

於本發明之次要的型態中，係提供如同前述之電感裝置，其中，一陶鐵線心包括一或更多亞鐵鹽元件，且每一元件具有一 "C" 的形狀，或模式化之亞鐵鹽線心包括於一圈的辯線中間穿過一空隙。

依據本發明再其他之相關型態中，係提供如前所述之電感，其中該一或更多亞鐵鹽元件皆依據一支持物，位於



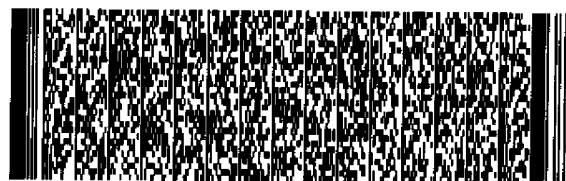
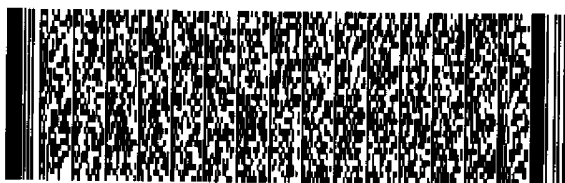
## 五、發明說明 (7)

此空隙間。

於本發明之第二個較廣的型態中，係提供如同前述之裝置，其中該裝置更包括末端裝置 (termination apparatus)；該末端裝置係在遠離連接一電源供應器處，連接於一電導之一端及另一電導之一端，而此末端裝置包括並聯連接 (A) 一實際電阻，能夠於任何頻率下展現出其特性阻抗，以及 (B) 一串聯震盪電路，調至固有的共振頻率；該末端裝置在共振頻率下能表現出一導線之短路電路，並且能在其他頻率下表現該導線之特性阻抗，因此降低了在導線內循環之電流諧波 (harmonic content)。

於本發明之第三個型態中，係提供電源供應裝置，以提供電力至該具有至少一個串聯震盪一次導線之感應性電力傳送裝置之一次導線；每一一次導線具有一固有共振頻率，其中該電源供應裝置包括電力供應間之排列於第一、以及第二串聯對的四個開關裝置之設定，此串聯補償線路係連接於開關裝置之第一串聯對與開關裝置之第二串聯對之間，該裝置具有控制裝置，可用於傳遞其開關之指令，而使得每一開關裝置在關於其他的開關裝置所控制的週期內，做重複的開關動作以致兩對開關並不會在同一時間內關閉，且此串聯補償線路係在或靠近該導線之固有共振頻率，重複地先連接於電力供應器之一方向，然後連接於其他。

於本發明之相關的型態中，係提供如同前述之電源供



## 五、發明說明 (8)

應器，其中，該裝置係由一電壓源所驅動。

於本發明之其他相關的型態中，係提供如同前述之電源供應器，其中，該裝置係由一電流源所驅動。

於本發明再一個相關的型態中，係提供如同前述之電源供應裝置，其中，該裝置係由一電流源之電力所驅動，且更包括一並聯共振電路，係於或接近線路之固有共振頻率，連接於電源供應裝置之輸出。

仍舊於本發明之一個相關的型態中，係提供如同前述之電源供應器，其中，該裝置係包括控制裝置，能夠決定該控制的關係；該控制裝置更允許到至少一對開關裝置之開關的指令其脈衝間隔的改變，因此在串聯補償線路中流動之電流量可改變。

再於本發明之一個型態，係提供如同前述之電源供應裝置，其中，至少一個開關裝置係依據電容橫跨每一開關裝置的安裝而配合，以在零電壓狀態下，係藉一控制裝置來控制其開關，並藉該串聯補償線路之固有共振頻率的交替，以略微低於傳遞控制信號到開關裝置的速率。

於本發明之再一個型態，係提供如同前述之電源供應裝置，其中，該電源供應裝置包括一具有一共振頻率之並聯共振電路，並包括至少兩個開關裝置，係排列以使電流由電流源流向共振電路，且操作以致於接近共振頻率下，開關裝置其重複性的補償截止能造成共振電流流進並聯共振電路中，以及，電源供應裝置之電源輸出係橫跨連接於並聯共振電路間，其中，該電源供應裝置在全電橋之配置

## 五、發明說明 (9)

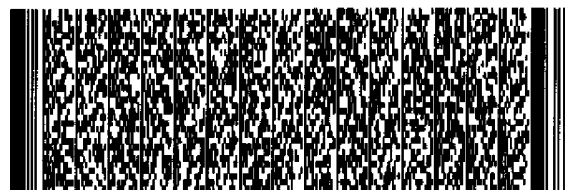
下，係使用四個開關裝置，以使電流由電流源流向共振電路。

於本發明之第四個廣泛的型態中，係提供用以在一距離下之感應性電力傳送的裝置，該裝置包括(1)一傳導之一次路徑或線路，具有一對導線，而該導線係能承載電流；此導線係包括一或更多可對串聯電感做補償之串聯電容的設定，且因此包括在一共振頻率下共振之電路，而此線路係以(a)在共振頻率下之短路電路，與(b)在其他頻率下之導線特性阻抗做末端，以及(2)一能夠在理想之頻率下產生交流電之電源供應器，並包括配合將其輸出送進該導線線路中。

於本發明之相關的型態係提供電源供應裝置之第一種形式，係用於活化一交流感應性電力傳送系統之傳導性一次路徑或線路，其中，該電源供應裝置包括排列於電橋配置之四個開關，且具電力之供應，並具有裝置，用以造成每一開關在關於其他開關之關係控制下打開或關上，因此連接於電橋之其他臂其串聯補償導線係在或接金該線路之固有共振頻率下，重複性地在一方向至其他方向連接於電力的供應。

較佳之控制關係允許驅動至少一對開關相位的改變，以致循環於該串聯補償導線之電流量亦可控制。

較佳之任何或每一開關在零電壓狀態下可藉一程序切換，該程序係包括(a)橫過每一開關皆設置一電容，與(b)在一略高於系統之自然頻率下，供應切換指令，包



## 五、發明說明 (10)

括此串聯補償導線。

於本發明再一個相關的型態中，係提供電源供應裝置之第二種形式，用以活化前述之感應性電力傳送系統之交流傳導性一次導線或線路，其中，該電源供應裝置包括一並聯共振電路，其具有一共振頻率，一電流源，以及至少二個開關，排列以使得電流流向該共振電路以操作，以致在一接近此共振頻率之開關的重複性補償截止能夠使共振電流流向並聯共振電路，且電源供應裝置之電源輸出係連接跨於並聯共振電路。

仍舊於本發明之相關的型態中，此電源供應裝置於一全電橋之配置中，利用四個開關以使電流由電流原流向該共振電路中。

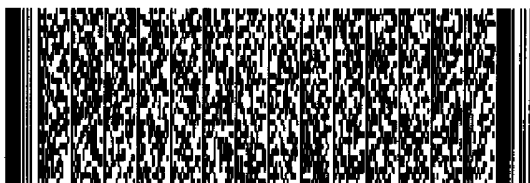
於本發明之再一個相關的型態中，係提供一種方法，以自一次導線移動供應自貫通電導 $\pi$ 網路之電流，其中，此方法包括短路在或接近供應處之感應性一次導線。

依舊於本發明之相關的型態中，係提供一種方法，用以改變供應自比一個更多的網路之感應性一次導線循環的電流，其中，此方法包括自比一個更多之每一網路而至感應性一次導線其額外控制。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第1圖表示依據習知之並聯可調線路，所簡化之習知



## 五、發明說明 (11)

之半電橋正反器電路圖形；

第2圖依據本發明之簡化的全電橋正反器，並提供電流流向一串聯補償線路；

第3圖依據本發明之簡化的全電橋正反器，包括電容，係於每一閘極絕緣基極電晶體 (insulated-gate base transistor) 之射極 (emitter) 與集極

(collector) 間接線，以獲得一零電壓切換模式；

第4圖顯示關於全電橋正反器之簡化波形圖形；

第5圖顯示一半電橋正反器之一簡化的電路圖形，包括一共振電路，以提供流向串聯補償線路之電流；

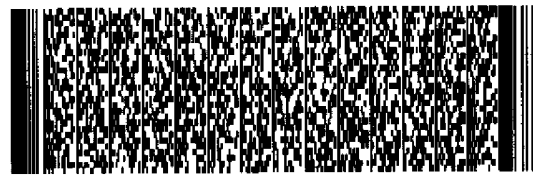
第6圖顯示一較佳之裝置其簡化之電路圖形，以成為一串聯補償線路之末端；

第7圖顯示一全電橋之簡化的線路，其包括一共振電路，並且加入一串聯補償線路。

第8圖顯示一簡化的電路圖形，其表示貫通電導  $\pi$  網路之結合，用以匹配一電流源與一感應性電力傳送線路；注意：於下列圖示中的字母如 "j2"，"-j6" 代表感應性或電容性阻抗；（例如，"j2" = 2 歐姆的感應性電抗，且在 15kHz 系統下，j2 係等效於  $21 \mu\text{H}$ ）

第9圖顯示一較佳裝置之簡化電路圖形，係用貫通電導  $\pi$  網路以匹配電流源與一感應性電力傳送線路；

第10圖顯示一更加實用之裝置其簡化之電路圖形，係用貫通電導  $\pi$  網路以匹配電流源與一感應性電力傳送線路；



## 五、發明說明 (12)

第11圖顯示一感應性電力傳送線路之電路簡化圖形，其對每一分支係使用單一電源供應與貫通電導 $\pi$ 網路；

第12圖顯示一簡化之電路圖形，藉由分開該線路並提供裝置以通過貫通電導 $\pi$ 網路而導入一半電力，以提供電力至一長的感應性電路，諸如一鐵路或道路，且該兩半皆由一單一供應器供應電力。

第13圖顯示依據開關，其裝置所提供之零，低，與高的循環電流；

第14圖顯示界由一或更多飽和電感用以限制在貫通電導 $\pi$ 網路內所循環之電流限制值（若線路變為開路，則有可能發生）之裝置；

第15圖顯示對於適用於貫通電導 $\pi$ 網路其在電力位準約250kW下之較佳設計；及

第16圖顯示關於一具有線心之電感及適用於一貫通電導 $\pi$ 網路在電力位準約250kW下之其他的較佳設計。

## 符號說明

105 直流電源供應器	106 直流分路電感
201 直流共振線路	202 串聯電容
104、203 電感	204、205、206、207 開關
208 二極體	
301、504 電容	501 控制器
505、904 電感	601 阻抗
801 直流電源	804 串聯補償線路
1101 單一電源供應	1106、1107、1108 開關



## 五、發明說明 (13)

1304 控制線	1502 鋁 容 器
1503、1504 連接處	1505 導 線
1602 導 線	1603 鐵 電 線 心
1604 空 隙	1605 懸 吊 線 路

並聯可調線路（如第1圖之習知技術所示）對於大範圍的感應性配電傳送系統而言並不實用；部分原因是因為流入線路之電流容易達到其臨界值，部分是因速率的緣故。（103代表一次導線之電感，而102為集總電容（lumped capacitor），用以調整系統頻率，101則為電感103與集總電容102間之電容）。

這種應用特別有關於一一次串聯補償線路，其中該線路包括一集總串聯電容，以適當維持系統之共振頻率在或接近一理想值。此種串聯補償線路設計之優點包括：

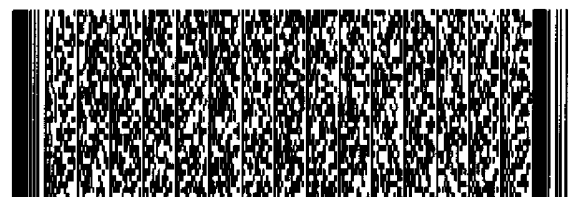
1. 若忽略導線長度，藉由電源供應器可看出其具一實質之固定阻抗，因此能夠維持一適當電壓值。

2. 由於系統並沒有額外的極點（pole），因此共振之頻率係為穩定的。例如，在此線路中，並沒有接合處可連接各處節點，因此，整個線路係為單一共振電路，且無法產生不同模式之共振。

3. 當然，電阻率（集膚效應，skin effect）消失且輻射，例如，最後將會限制串聯補償一次線路之適當長度。

例1.（第2圖）

這個例子包括一全電橋切換電路，其中，此電橋的每



## 五、發明說明 (14)

一臂皆具一開關，且在此電路中，並沒有共振元件。此電路之配置原理係繪於第2圖之中；依據本發明之較佳開關係為閘極絕緣基極電晶體 (IGBTs)，雖然IGBT裝置可以在較高之速率下操作，但較佳之操作頻率一般約在10千赫茲 (kHz)。而此串聯共振線路係標示為201，並包括一串聯之串聯電容202，係與線路之電感203串聯 (在此，線路電感係如一集總記號表示)。

於此簡易之形式中，至少這4個開關 (204, 205, 206, 207) 中之每一開關係於 $180^\circ$ 之傳導相位差異下來操作；即電流由一直流電源供應器105流過204，然後通過此線路，流過207，或者是由直流電源供應器流過205，於反方向經過此線路，到206，再返回直流電源供應器。二極體 (如208) 吸收切換時之過度電流；於此電路中多半會有重要的電流遺失，其中，開關通常是沒有打開或在零電壓狀況下關閉的。

第4圖指出用這種電路形式所做檢查之波形；401為開關 (204與207) 設定之閘極驅動，且402為相對的驅動設定 (205與206)。波形403顯示最後供應至串聯共振線路或一次導線201 (加上 (集總) 電感203與配置之串聯電容202) 之電流，由於起初方波之奇數和諧可看出一較基本元件高之電感值，則在此線路中之電流波形比較起來係趨向於弦波式。

線路電流之控制

為了控制線路之電流，可改變直流電源之電壓，或改



## 五、發明說明 (15)

變輸入此開關之驅動信號的相位，因此當相位  $\alpha$  在  $0^\circ$  到  $180^\circ$  之間變動時，此（基本元件之）輸出電壓範圍係在直流供應之 0 到 90% 之間。

其（關於第  $n$  個和諧波）之關係式係為：

$$V_n = 4EDC \sin(n\alpha/2) / \pi n \sqrt{2} \text{-----} (1)$$

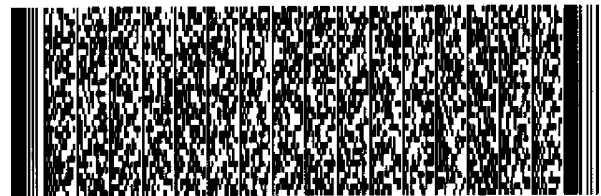
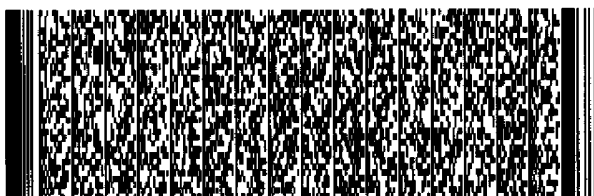
其中  $V_n$  係為輸出電壓， $\alpha$  為參考之驅動信號與二次驅動信號間之相角，及  $EDC$  為直流供應電壓。

另外，假若  $\alpha$  為  $120^\circ$ ，且  $V_3$ （第 3 諧和電壓）係為 0，而此第一個維持和諧的電壓是第 5 個波，則其供應之微小的電壓降係由於第 3 個和諧波無效而相當。

例 2.（第 3 圖）

### 零電壓切換（簡單切換）

第 1 圖之習知技術半電橋共振電路可以容易地控制，以在每一零電位狀況下切換——適當之切換，其可降低切換之遺失，以及干涉之產生。第 2 圖之電路係假設零電壓之切換並不會產生；其實可以發現假若第 2 圖之電路係於略微高於此電路之共振頻率下操作，且若再加入一個小電容 301，使之跨於每一開關裝置，如第 3 圖所示，則可能利用其線路之感應性阻抗以達到零電壓之切換。一剩餘之線路電感在切換間會對該並聯電容放電，而此小電容每一個約於 100 到 1000 耐法拉（nF）之間；（實例中，電容使用於 15kHz - 其中開關係為 300 安培，1200 伏特 IGBTs 為 WIMA 0.22  $\mu$ F FKP1）當然，在切換開關之最高點與最低點之間之此“關閉”時間（lock-out time）必須受控制，且實用



## 五、發明說明 (16)

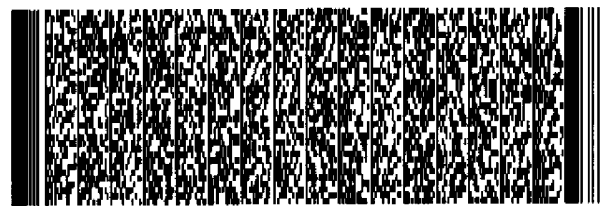
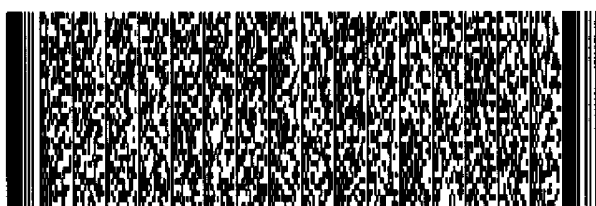
固態開關的關閉時間係較於此設計中之導通時間長。

## 例3. (第5圖)

當上述之全電橋正反器具有一些優點，其亦蒙受著缺點之損害即循環之電流流過該開關裝置。假若半電橋電源供應可修正，而提供電流至一串聯補償線路，則預期此開關裝置之負載應較輕許多，更甚於此，由前一例所提供之驅動電流在和諧度上將相對的增加。即使較高的和諧波帶來較高的阻抗，但是至少部分的較高和諧波會散發掉。

於第5圖中，電路500係驅動一串聯共振一次感應性回路201；包括接自半電橋之開關對502，503之震盪電容202與配線電感203，其係使用一內部共振電路，包括一電感505及電容504，以作為連接於該回路之共振電路。元件之值完全可決定，因此在沒有干擾至負載的情況下，能達到在一頻率下共振的情況，或者該電感與電容值藉由線路而表示。該電路500維持係與第1圖類似；一控制器501以補充的方法驅動一對IGBT裝置，這些裝置首先由一側開始，然後是另一側，直流分路器電感106在操作頻率向一負電位下具有一高電抗，電感106之中間接點係由電壓源105流入固定電流（電感104所造成）。此電路包括一電流源之半電橋供應。

此電路之優點包括由開關所承載之電流僅需"達到"該循環電流值，且此一次線路201係與一極近似正弦波 (sine wave) 之波一同供應。由於此裝置係於零電壓狀況下切換，過度時期係可簡短，且此裝置可在其定格下使



## 五、發明說明 (17)

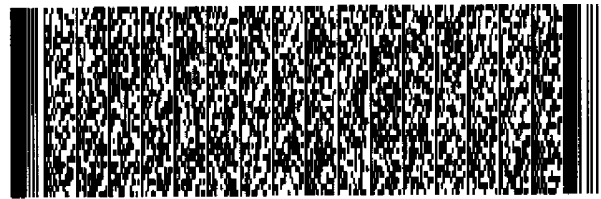
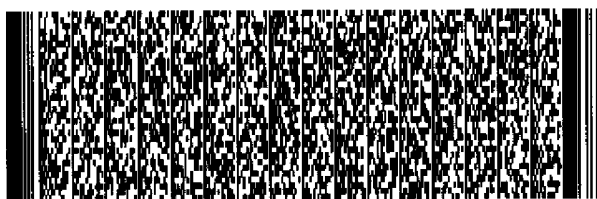
用，操作取消時之平常頻率其主要目的。

於一缺少共振電路之全電橋電路（見第2圖或第3圖）中，該開關裝置必須承載全部的循環電流量，且必須取消高頻的使用（因為其並非於零電壓狀況下切換）。雖然IGBT裝置目前正在製造，且可切換的電流頻率高達15kHz，但其價格昂貴。若一次線圈具有品質因子Q的值为3.0，且頻率取消之因數為2.0，則開關之定格可為6倍的依據例一及例二之電路所需的流進電流（drawn-off current）。相對的，於一半電橋電路中，該開關裝置係充滿其可容納之電流量，且係在零電壓狀態下切換，因此，額定之電流為全電橋電路之1/4到1/6之間。於此一次線路之循環電流控制上，假如需要，可以透過直流電源的變動而使用於供應至半電橋電路上。

再一個狀況下，切換電流之頻率可以藉由獨立頻率源（autonomous frequency source）或獨立於整個系統共振頻率之"浮動"（floating）切換而維持。（除非，如第2圖或第3圖所示，其一係試著使用一略高於共振頻率而伴隨零電壓切換）

## 例4.（第6圖）

這個圖形顯示出用於串聯補償線路較佳之末端裝置；若此線路（包括一連串的电感與電容203，202之串聯）係以簡易之短路電路（無阻抗之線路）作末端，則由電源供應器供應之電流中之和諧波於此和諧波頻率下，依據此線路之電子長度，除了一修正的活性阻抗外，不再看出短路



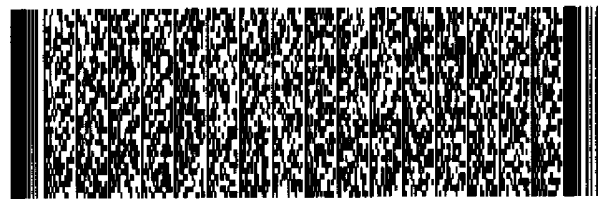
## 五、發明說明 (18)

的線路。例如，假如其電子長度係等於波長，在輸入時，則顯現出開路的狀態，且和諧之內容將變換。此較佳末端裝置係趨於所有和諧波之適當末端，此阻抗601係為電阻性的，獨立於頻率之阻抗，具有之阻抗值係藉此線路之特性阻抗而設定，且於此包含電感602及電容603之串聯共振電路中之元件值為選擇出來在共振頻率下做共振的，且呈現一短路電路。因此，末端裝置係趨向定義與共振不同之頻率下的電流大小。

使用一包括如第5圖中所示之並聯共振電路及如第6圖中之末端構造即可理解此最少和諧波之內容；在這些狀況下，透過發散所浪費之電量（最小的無線電周波數）或通過之直接耦合係降低；經由可調之共振拾取裝置無法獲得之電力的遺失量亦減少，並且串聯補償線路之優點亦可獲得。

## 例5. (第7圖)

此圖係顯示一包括並聯共振電路或震盪電路之全電橋電源供應器配置之較佳實施例；其配置係提供了例3中之數個優點。於此電路中，電容701與電感702為一選定之值，以在一預定之操作頻率下共振；並且，有重要之循環電流將要流過這些元件。開關裝置204，205，206，及207則形成一全電橋以實現電路之共振，其係藉由交替地由其一端或另外一端連接電容701至高電壓或低電壓。202代表如圖所示之此串聯補償一次傳導回路或線路該處之開端，經由由直流電源供應器經電感104，流進該全電橋之電流



## 五、發明說明 (19)

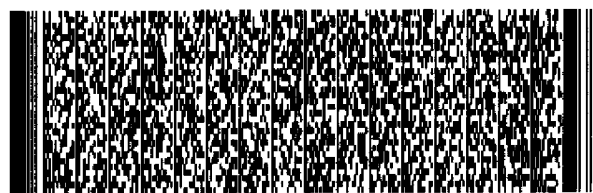
係作為固定電流源，電感104係提供順應性電壓供應，並且降低開關過度的回流進電源供應器。

例6. (第8圖到第14圖)

第8圖係為簡化的圖示，表示一般對於"有計畫的非耦合 (mis-matched coupling)"之觀念；一串聯補償線路(804)表示一實質的零阻抗，且當電感/電容網路(802與803)在操作頻率下共振，表示此線路之阻抗係為無限大。而提供一零阻抗負載而非無限大之阻抗造成此線路內之固定電流的循環，此時，經由共振電路其包含電感802與電容803而驅動此系統之電源可發現其阻抗(a)不是零，且(b)並不是純電阻性。這個觀念係假設任何置於此線路中之負載實質上係為純電阻，亦即一已調整之共振電路係調至接近於此線路的頻率。

較適用於此例子中之交流電源801係為電壓源，且最好製造出電壓的波為正弦波或是在控制之下，在一既定之共振頻率下共振，其電壓係近似於正弦波。但是，這些要求可能有所改變。

第9圖成為第8圖之貫通電導 $\pi$ 網路的第一個敘述，以匹配一電流源與一串聯共振感應性電力傳送線路804，901，與902形成一可調電路，並且一般係為電源的一部分。903為電容，使作為功率因數校正電容(power factor correction capacitor)，並且被選擇以當驅動此純電阻性負載時，輸入此貫通電導 $\pi$ 網路之輸入阻抗本身係為純電阻，因此可調電路之頻率固定。令人驚訝的

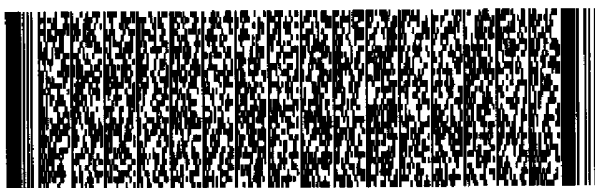


## 五、發明說明 (20)

是，當在操作頻率下與電感904共振時，這個值是相同的。例如，假若電感904 ( $j4$ ) 之感應性電抗為4歐姆，則電容 ( $-j4$ ) 之電容性電抗應為4歐姆，電容905亦應為此值。並聯共振元件903，904，與905群體包括貫通電導  $\pi$  網路的敘述，比較上，此一般用於無線電傳輸 (radio transmitter) 之貫通電導  $\pi$  網路其天線負載及輸出級係為串聯共振。

第10圖顯示一更理想之裝置其簡化的電路圖形，用以匹配電源及一感應性電力傳送線路，其係使用貫通電導  $\pi$  網路。在此，第9圖中之電感904係分為一對，每一邊上皆存在一個 ( $1004$  與  $1004'$ )。一個優點為在感應性路徑中之電流為平均的，並且其無線電干擾較少；每一個電感之電抗為  $j2$ ，而並不是第9圖中之  $j4$ ，因此，本發明之較佳貫通電導  $\pi$  網路包括 (於第10圖中) 電容903與905 (每一電容性電抗為4歐姆) 以及電感1004與1004' (每一感應性電抗為2歐姆)。

此操作電容之電流應該足夠用以操作循環之電流，而該電流係為與"線路電流"不同之"偏壓電流"。例如一個供應1000伏特之供應器，係設定電抗為  $j2$  之共振元件的使用，則將會造成一偏壓電流為  $1000/j2 = 500A$ ；若忽略該線路之阻抗，其為大約1到8歐姆，通常此線路電流將為偏壓電流的一半。在一實際之系統其頻率在15kHz，電壓供電為500伏特，其偏壓電流為500安培，且線路電流為250安培，則感應性電抗應該大約為  $21 \mu H$ 。當然，這個用以

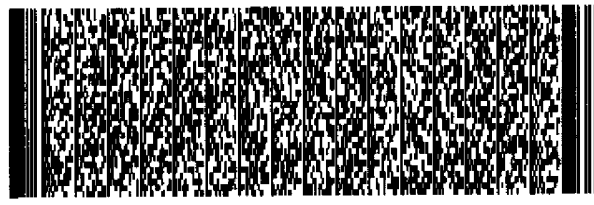
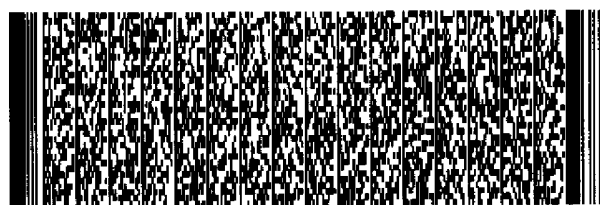


## 五、發明說明 (21)

設定線路電流之事先決定之程序係假設用一固定電壓源，若電壓能夠改變，則在不同線路上之部分電流亦將會改變。

使用一貫通電導  $\pi$  網路及其帶有之不匹配特性之優點在於其動作如同一電壓正反器；此線路之阻抗應該較用於此網路之電抗值要大，則輸出電壓係較輸入電壓為大，且當網路驅動為一較低，適合於半導體之電壓如800到1000伏特時，由貫通電導  $\pi$  網路輸出而驅動數千伏特的線路是有可能的，這使得所驅動之線路長度增長。

第11圖顯示一簡化的電路圖形，包括數個感應性電力傳送線路，其使用單一電源供應 (1101)，以及一分離的貫通電導  $\pi$  網路，在每一條支線上 (每個方形1105內皆包含一個)，此即為"星形配置" (star configuration)。由於在一特別分支內 (1102, 1103, 或1104其中任何之一)，藉由關閉一相對之短路開關 (1106, 1107, 或1108) 是有可能切斷電流的，因此系統之設計師可以設計一個系統，其中，來自電源的所有電力會全部流進任何一條單一的支線內 (1102, 1103, 或是1104)。另外，電力可以藉由一斷時間的打開超過一個開關而與數條支線共同分，即使所有線路都短路，該電源供應器並無法做逆向的影響作用，更甚於此，藉由決定此貫通電導  $\pi$  網路之元件值，如網路其供應此線路所示，於特定之線路中循環之電流可以預置 (preset)。在此系統中，若是用於某些目的，而並非使用在移動之交通工具的感應性路徑上，這可能會很有



## 五、發明說明 (22)

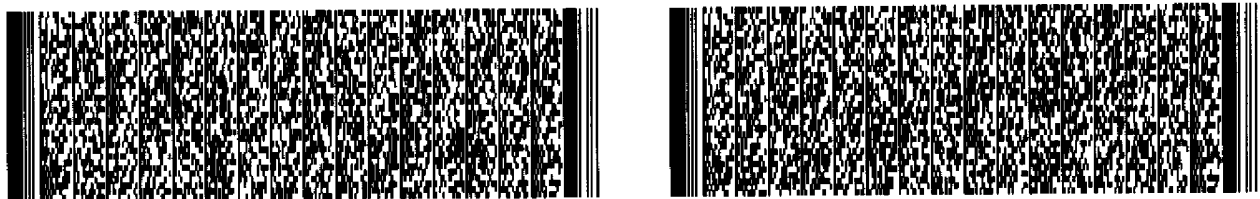
用，但是取而代之的，將具有較少之裝置需求如電池插座的連接。

降低損失 (loss) 的方法可以在一實際之系統上實行；藉由降低此線路之電流至0.7，則損失減半；例如，注意第11圖中的線路1104，其具有電感之感應性電抗3歐姆及電容之電抗6歐姆，這使得一循環之電流為另外兩個線路1102與1103的66.7%，而其電感之電抗係為2歐姆，且電容之電抗為4歐姆。

這種電路可以稱做"零售介面" (retail interface)，其中所有的元件皆由一感應性傳導線路而獲得電力。一旦，此能量消耗物之計算已被確認 (假定由一些電子裝置)，電流則被允許於適當之開關在一"確認控制器" (verification controller) 發出之信號而流動，且可傳送到該能量消耗物，這也許能夠使用於道路傳輸或用於電池之充電。

第12圖顯示係一簡化的電路圖形，其用於一種方法即其導線長度係為可以由一單一電源供應器供應電力之感應性電力傳送系統之導線長度之2倍；此程序係依靠於在不影響此電源供應器或線路，且電流依舊由同一供應器流出的情況下，藉由短路該單一之線路而使其產生去能源

(de-energising) 的可能性；一單一電源供應器1101驅動一對單元1105，1105'，且每一單元皆與第11圖中之虛線方形1105內之包含物相同，每一單元亦包括一短路之開關，如第11圖所示之1106。有加長的一次導線 (注意：串

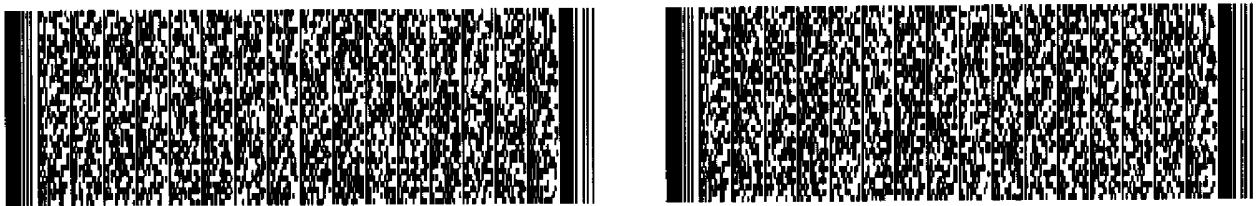


## 五、發明說明 (23)

聯補償電容未顯示) 由兩條1201及1202所構成，其非常靠近，且共同位於電源供應器/貫通電導 $\pi$ 網路之區域間，大約為此加長之線路中間。可以使用接近偵測器之表現的形式以決定是否有裝置，其能夠送出電力至位於線路之一半，並且假如有，則其對應的短路開關1106會打開並且對線路供給電力，因而供應給該能量消耗物。藉由電力供應至此線路並不會造成電力浪費，接近偵測器之一種表現的形式包括極輕微地對此線路供電，並偵察一負載；否則活性之感應器，也許可以使用單獨連接於此線路之導線。這種"導線"可以使用用於表示發光安裝之電源纜線，如螢光發光之安裝。

於第13圖中，係顯示更多的裝置，藉切換貫通電導 $\pi$ 網路內元件的值，用以控制在線路中流動之電流。利用元件之群體來取代單一元件係有可能使用，並於不同元件之結合來切換以改變線路之電流，例如，如第13圖所示，其一可由j3到j6來降低電感(藉由加入並聯之電感1301A，1301D至1301B與1301C，且同時加入並聯之電容1302B與1302D至1302A與1302C已由j3到j6，且當維持共振的狀態時，當無法達到其全電力，則去除其損失至一半)。

於第一操作模式下，不論是否切換已在上述之第二或第三模式，藉由短路此貫通電導 $\pi$ 網路之輸出電流係可獲得零電流最好這個開關具有水銀-濕(mercury-wetted)接觸，以致存在最小的內電阻，但一交替之固態開關可能於動作間更快且更可靠，如零交叉轉換(zero-crossing



## 五、發明說明 (24)

switching) 是可理解的，控制線1305則控制此開關。

於第二操作模式，當維持共振時，一低的線路電流係藉由在貫通電導  $\pi$  網路中使用較高的電感與較低的電容值而獲得。

於第三操作模式，當維持共振時，藉由在貫通電導  $\pi$  網路中使用一較低電感與較高之電容值係可獲得一較高之線路電流。傳統上，加入電感與加入電容且皆並聯於已存在之元件，並關閉一遠離控制開關之合適型態，其影響控制線1304以使連接造成由第二操作模式到第三操作模式的傳輸。

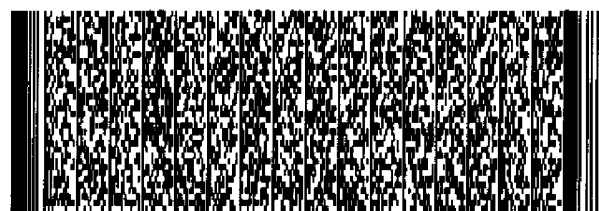
第14圖顯示所提供之裝置與方法其如何以迅速地且被動地在貫通電導  $\pi$  網路中控制電流的循環，而造成漏電，例如，若線路1401變為一開路電路時。假如發生此事，在此網路中循環的電流會趨於無限大。為了限制此最大之電流量，最好準備一具有鐵電（或陶電）線心之飽和電感，而第14圖中係顯示1402與1403兩個飽和電感；當飽和時，此網路之共振頻率會改變其指示之先飽和之值  $j2$ ，且因此在一定義之頻率下所產生的能量其工作之效率較低。飽和係為物質大小之性質且十分容易理解，且理想下，必須注意保護此電源供應器之某種形式其關斷之防護，以防持續之飽和導致過度加熱。縮然陶電或鐵電線心最後會飽和，這種被動保護元件的使用其包含了設計階段，其中，決定了可容忍之最大電流量，且設計了電感，以在該位準下達到飽和。



## 五、發明說明 (25)

第15圖顯示一種形式之電感其物理性設計1500，且其可與250到500千瓦的供應器一同使用。一種具有適當電抗之電感係包括大約10公尺長的導線1505，可以承載大約500安培之偏壓電流，而於鋁容器1502中形成4圈的回路，以依據此容器之內表面所產生的渦流 (eddy current)，做一電子性的遮蔽。A-A' 切面1501，如下所示，係顯示一較佳之容器會如何與導線1505等距離，此導線包括之電感應集總 (clamped) (固定裝置1506)，以致該線圈大約維持容器1501內空間之中心。有些則要求冷卻孔，連接處1503與1504為導線之電子式連接，連接至此電路之維持物，這種容器係懸吊在箱背而維持電路。

第16圖顯示此種電感的其他敘述；一單一懸吊線路1605穿過數個鐵電線心電感1603，且每一個皆呈"C"字形狀，使該圓環面被截斷。在實用上，可能在此導線之下降的方向使用50個線心，並於其上升的方向上使用50個線心。此線心係增加了導線單一圈之電感值 (也許為一公尺)；提供一飽和元件，且限制由導線所發出之磁通量其危險。最好一遮蔽盒子 (未顯示於圖中) 仍用以裝漏通量 (leakage flux)，且用以保護及安全。線心在使用期間將經由磁滯現象 (hysteresis) 而被加熱，且會被強制冷卻。一單一之像圓環面被截斷之線心1603之切面圖如下所示，其中包括導線1602，及空隙1604，其為能量儲存的地方。若該圓環狀物係較一足夠長的辮線便宜，而該辮線為額定至承載500安培的電流，則這種設計之花費要比第15



## 五、發明說明 (26)

圖中之設計花費低。此線心依據該空隙而設置，且因此可控制該彈性之纜線的位置，一般用於250到500千瓦的貫通電導 $\pi$ 網路其電容單元的設置係為一標準的程序。

## 優點

本發明涵蓋了數個電源供應至導線之型態，而該線路係形成感應性電力供應系統之一次電路；以此電源供應的例子而在輸出端不包括一並聯共振電路：

1. 可以實現零電壓之切換，以及
2. 可以藉由交互之驅動脈衝而達到線路電流之控制。

電源供應器之例子包括一共振電路，其優點包括：

1. 能夠驅動串聯補償感應性電力傳送線路，並且能夠容易地成比例增加其電力。

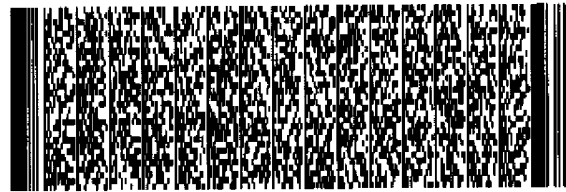
2. 容易達到零電壓之切換。

3. 於有用處之頻率下（諸如5，10，15kHz），不會有開關之小的，或沒有去額定值（derating）。

4. 係供應一正弦波電壓至此線路，並降低了和諧波之發散。

使用貫通電導 $\pi$ 網路以供應一串聯補償線路的敘述其優點包括：

1. 使用貫通電導 $\pi$ 網路以耦合多條線路與單一之大型電源供應1比對每一線路提供一個電源供應器要符合經濟之效應。一種在工廠中包含數百個單一電源複雜之運輸系統設計，則應該較為便宜，係因為相關的小的電源的提供，而使得安裝變成最貴的部分。在如此複雜的系統中，



## 五、發明說明 (27)

電池充電裝置，運輸系統，以及路旁之傳送裝置亦可以安裝，且亦可由感應性電力傳送而供應。

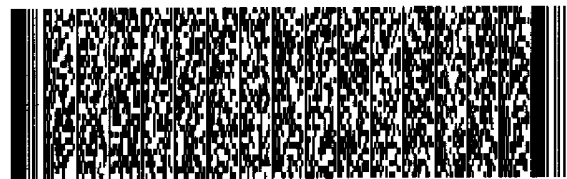
線路可以供應更多，或藉由改變貫通電導 $\pi$ 網路元件之電抗而使得電流減小；例如一道路感應性電力傳送系統於馬路的一側（或是另一側），在交通擁擠的情況下接收更多的電流，在其他的時間，損失則可因供應較少的電流而減少。

一加長的線路在一電壓下可導入電力，而該電壓比藉由今日之裝置所產生之電壓要高；該裝置係藉整修貫通電導 $\pi$ 網路內之電抗使其阻抗與該線路之阻抗一樣。因而允許每個單元之電源供應其感應性電源傳輸之距離較長。

一加長的線路可使用如第12圖所示之貫通電導 $\pi$ 網路於中間導入電力，所以長距離的感應性電力之傳送要求（以此為例）每單位線路長度（最大能量傳送長度）包括一半數量的電源供應器。

飽和電感可以提供"第一防護"，以免線路中開路電路漏電。

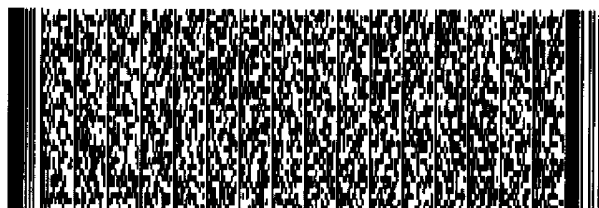
雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：感應性電力配電傳送系統)

一種用於提供有效之高頻交流電源至一長的一次導線1102，用於感應性電力傳送，其包括貫通電導 $\pi$ 網路濾波器1105，以進行有計畫性地非耦合(mis-matched)，使得電流的流動及線路之阻抗獨立。這造成了源1101顯示為一電壓源，且該導線係為低阻抗，短路該輸出(1106)在沒有傷害的情況下截斷了電源與線路的連接，此濾波器造成電壓的靠近，因此驅動一較長的導線。導線末端裝置係揭露了其僅在操作頻率下之作用如短路狀態，否則則終結(terminating)此線路，表現其特性阻抗。半電橋與全電橋電源供應1101係提供有效的高頻直流電源至一用於感應性電力傳送之長的一次線圈。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



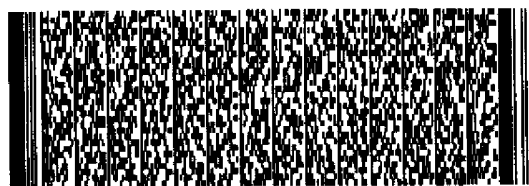
## 六、申請專利範圍

1. 一種用於電源供應之裝置，係由交流電源至一感應性電力傳送系統之一次導線，具有至少一個可調的一次導線，每一一次導線具有一內部共振頻率，其中，該裝置包括至少一活性具有一輸入及一輸出之網路；該網路能夠連接該電源與至少一個一次導線，該網路包括至少一個電感，且該電感係具一選定之值，並連接於至少一具有一選定的值的電容，該網路能夠影響電力在電源與該至少一個一次導線間的傳輸。

2. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，該網路包括一貫通電導 $\pi$ 網路，包括一或更多電感及一或更多電容，該貫通電導 $\pi$ 網路具有一輸入及一輸出；且該網路係連接於該電源之該輸入，以及至少一一次導線之輸出，其中，該網路係可在該交流電源與該一次導線之間提供一計畫性的非耦合，因此該電源係表現出一無限大之阻抗，且此一次導線係表現出零阻抗，所以在貫通電導 $\pi$ 網路之輸出電壓於使用上可能大於提供至該貫通電導 $\pi$ 網路之輸出。

3. 如申請專利範圍第2項所述之裝置，其中，在任何一个貫通電導 $\pi$ 網路中的元件值係選定的，因此該網路能夠決定由該網路流進該一次導線之循環電流部分，且能夠控制在該一次導線內流動之電流。

4. 如申請專利範圍第3項所述之裝置，其中，該裝置包括至少一個貫通電導 $\pi$ 網路，且每一網路係連接於對應的一次導線，該網路係能夠藉適用元件之選定的值，決定由該網路流進該每一一次導線之電流部分，以致在該一次



煩請委員明示，原實內

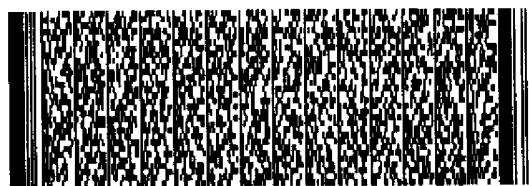
## 六、申請專利範圍

1. 一種用於電源供應之裝置，係由交流電源至一感應性電力傳送系統之一次導線，具有至少一個可調的一次導線，每一一次導線具有一內部共振頻率，其中，該裝置包括至少一活性具有一輸入及一輸出之網路；該網路能夠連接該電源與至少一個一次導線，該網路包括至少一個電感，且該電感係具一選定之值，並連接於至少一具有一選定的值的電容，該網路能夠影響電力在電源與該至少一個一次導線間的傳輸。

2. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，該網路包括一貫通電導 $\pi$ 網路，包括一或更多電感及一或更多電容，該貫通電導 $\pi$ 網路具有一輸入及一輸出；且該網路係連接於該電源之該輸入，以及至少一一次導線之輸出，其中，該網路係可在該交流電源與該一次導線之間提供一計畫性的非耦合，因此該電源係表現出一無限大之阻抗，且此一次導線係表現出零阻抗，所以在貫通電導 $\pi$ 網路之輸出電壓於使用上可能大於提供至該貫通電導 $\pi$ 網路之輸出。

3. 如申請專利範圍第2項所述之裝置，其中，在任何一个貫通電導 $\pi$ 網路中的元件值係選定的，因此該網路能夠決定由該網路流進該一次導線之循環電流部分，且能夠控制在該一次導線內流動之電流。

4. 如申請專利範圍第3項所述之裝置，其中，該裝置包括至少一個貫通電導 $\pi$ 網路，且每一網路係連接於對應的一次導線，該網路係能夠藉適用元件之選定的值，決定由該網路流進該每一一次導線之電流部分，以致在該一次



煩請委員明示，原實內

## 六、申請專利範圍

線路內循環之該循環之電流量能夠受到控制。

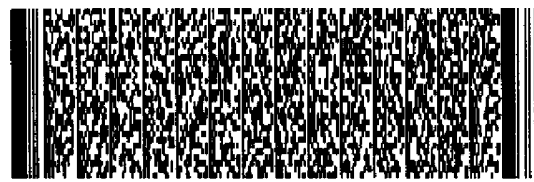
5. 如申請專利範圍第4項所述之裝置，其中，該裝置包括超過一個之貫通電導  $\pi$  網路，且每一個貫通電導  $\pi$  網路係連接於控制之開關裝置與一一次導線之間，因此能夠在任何時間藉由一或更多網路輸出與該一次導線的連接，控制在該一次導線內循環之電流量。

6. 如申請專利範圍第4項所述之裝置，其中，該裝置包括至少一個貫通電導  $\pi$  網路，連接於每一一次導線，且該至少一個網路係與另外之至少一個活性元件的設定一同提供，而該網路能由一第一元件的設定控制切換電流進入或流出該網路電路，以決定一第一電流，至元件的第二設定，以決定第二電流，因此由該網路供應至每一一次導線的循環電流可以經由時間對時間而受控制，且因此能夠控制在該一次導線內循環之電流量。

7. 如申請專利範圍第2項所述之裝置，其中，該裝置係在任何一個貫通電導  $\pi$  網路連接此一次導線處提供一一次導線的一次電導；當在一關閉狀態時，該一次導線能夠短路此線路，因此造成在該一次導線內流動之電流量下降，且因此該一次導線係於未連接該電源供應器效應之下，故該電源供應器並未經歷一短路輸出。

8. 如申請專利範圍第2項所述之裝置，其中，該貫通電導  $\pi$  網路中之一或更多該感應性元件能夠進入一飽和的狀態，係若一電流大於應流過該飽和電感的電流，因此，可以限制在該一次導線內循環之電流。

9. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，具有大於一個



## 六、申請專利範圍

一次導線，其中，每一一次導線係形成一延伸之一次導線的一部分；每一一次導線之末端在一交流電源之附近係與至少一條其他一次導線之末端相連；每一一次導線係在具有一開關裝置之貫通電導 $\pi$ 網路之連接點與該貫通電導 $\pi$ 網路之輸出連接，因此，在使用上，任何一次導線可以藉由打開相對應之開關裝置，在該一次導線之上提供能量予感應性電源之能量消耗物。

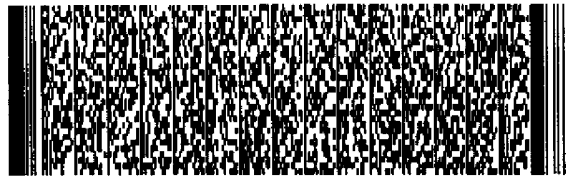
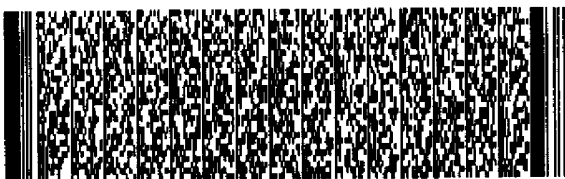
10. 一種電感，適用於包括如申請專利範圍第6項或第7項所述之貫通電導 $\pi$ 網路的裝置，其中，該電感係與一具有在一特定電流位準下飽和之特性的鐵電或陶電線心一同提供，因此能夠限制在該網路內循環之總電流。

11. 一種電感，適用於包括如申請專利範圍第6項或第7項所述之貫通電導 $\pi$ 網路的裝置，其中，在一傳導性容器中係包含多於一圈的辦線，且遠離該容器之內表面。

12. 一種電感，適用於包括如申請專利範圍第6項或第7項所述之貫通電導 $\pi$ 網路的裝置，其中，一鐵電線心係包括一或更多個亞鐵鹽元件，且皆具有一截斷之圓環面亞鐵鹽線心，包括一空隙，大約穿過一圈的線心而於辦線上。

13. 如申請專利範圍第12項所述之電感，其中，該一或更多亞鐵鹽元件係皆位於其所佔之空隙。

14. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，該裝置更包括末端裝置；此末端裝置係在遠離一電源供應器之連接處連接於一導線之一端及其他導線之一端，該末端裝置係包括並聯連接之(A)一電阻，係能在任何頻率下表現



## 六、申請專利範圍

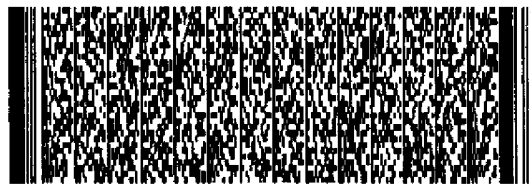
出該導線之特性阻抗，及(B)一串聯可調共振電路，係可調至內部之共振頻率；該末端裝置在此共振頻率下係可表現一至線路之短路電路，且能在其他頻率下表現出該導線之特性阻抗，因此，降低了於此線路中之電流循環和諧。

15. 一種用於電源供應之裝置，係由交流電源至一感應性電力傳送系統之一次導線，具有至少一個串聯可調的一次導線，每一一次導線具有一內部共振頻率，其中，該電源供應裝置包括四個開關裝置的設定，係經由電源排列於第一，與第二串聯連接對，該串聯補償線路係連接於開關裝置之第一串聯對與開關裝置之第二串聯對之接點，該裝置具有控制裝置，能夠遞送開關之指示，以使得每一開關裝置於其他開關所控制之一個週期的關係內重複地打開或關上，因此每一對的開關不會在同一時間內關上，且因此該串聯補償線路係重複性地先於一個方向連接於該電源的供應，再於或接近該導線之內部共振頻率換另一個方向。

16. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，該裝置係由一電壓源所驅動。

17. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，該裝置係由一電流源所驅動。

18. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，該裝置係由一電流源所驅動，且包括一並聯共振電路，能夠在或接近此線路之共振頻率下共振，並連接於此電源供應裝置之輸出。



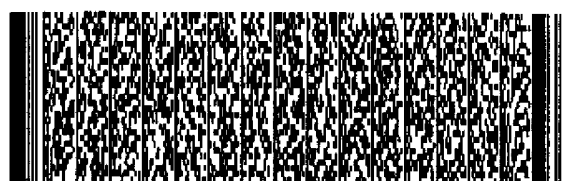
## 六、申請專利範圍

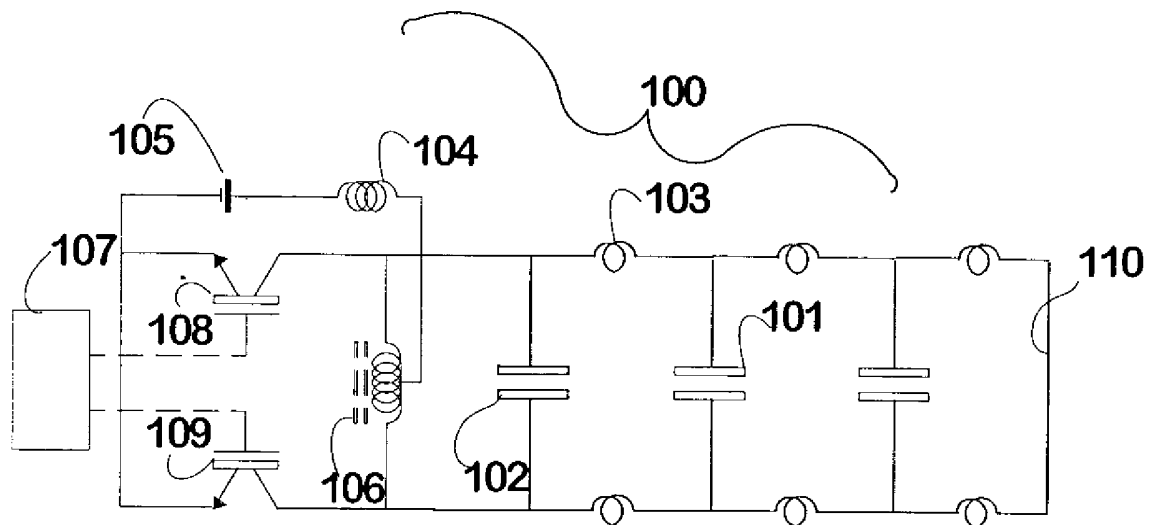
19. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，該裝置更包括控制裝置，能夠決定控制間之關係；該控制裝置更允許至少一對開關裝置之開關指令之脈衝間隔的改變，因此能夠改變在串聯補償線路中循環之電流量。

20. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，至少一個開關裝置當於一零電壓狀態下，係藉著安裝在每一開關裝置之電容，以藉由一控制裝置切換，以及藉由該串聯補償線路之內部共振頻率之交替，以使其切換略低於該控制信號遞送至該開關裝置的速率。

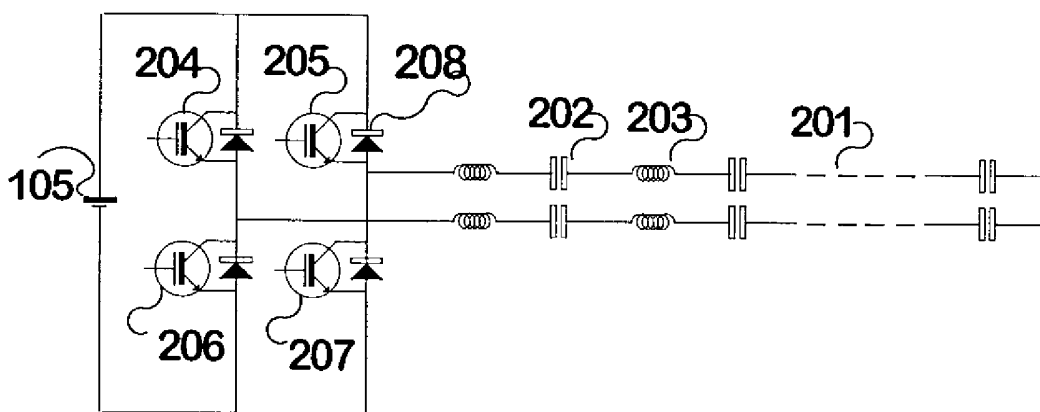
21. 如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中，該電源供應裝置包括一具有一共振頻率之一並聯共振電路，並包括至少兩個開關裝置，係連接以使電流由一電流源至該共振電路而操作，因此，在一頻率下重複的開關裝置的截止能夠使得共振電流流進該並聯共振電路中，而上述之頻率係非常接近於該共振頻率；且一電源供應裝置之輸出係連接於該並聯共振電路，其中，該電源供應裝置利用於一全電橋配置中之開關裝置以使電流由該電流源流進該共振電路。

22. 一種用於電源供應至一感應性電力傳送系統之一次導線之裝置，具有至少一個串聯可調的一次導線，其中，該裝置包括一反應性的網路，能夠連接於交流電源與該導線之間，該網路包括至少一個電感，其連接於至少一個電容，且該網路能夠修正該導線的阻抗，且因此升高能夠由一電源供應器送至該導線的能量。

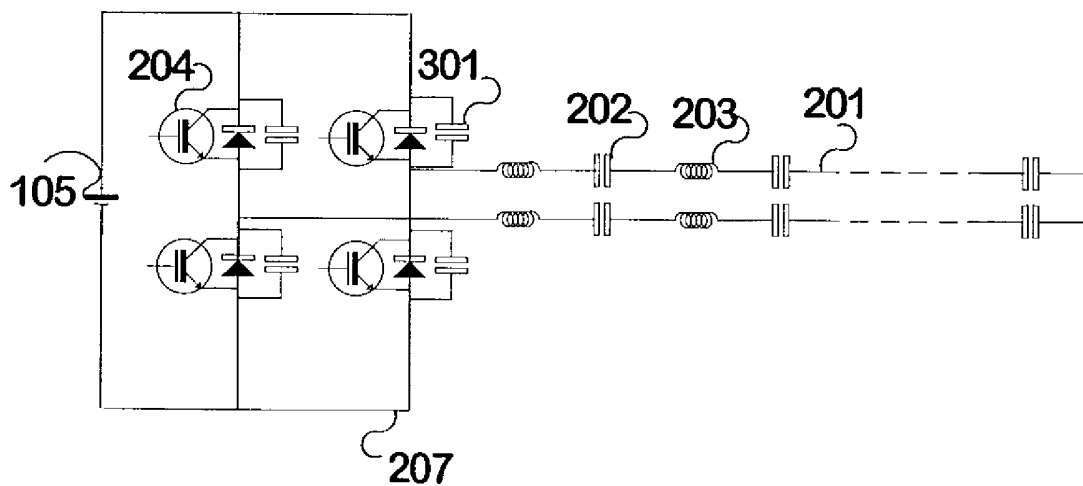




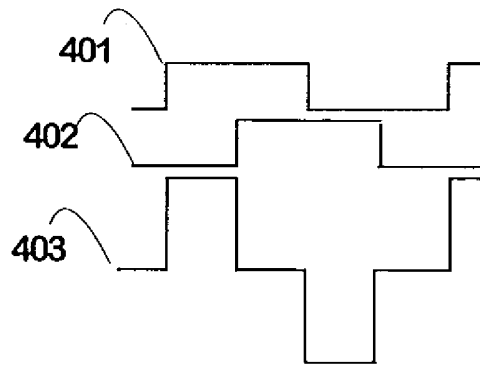
第 1 圖



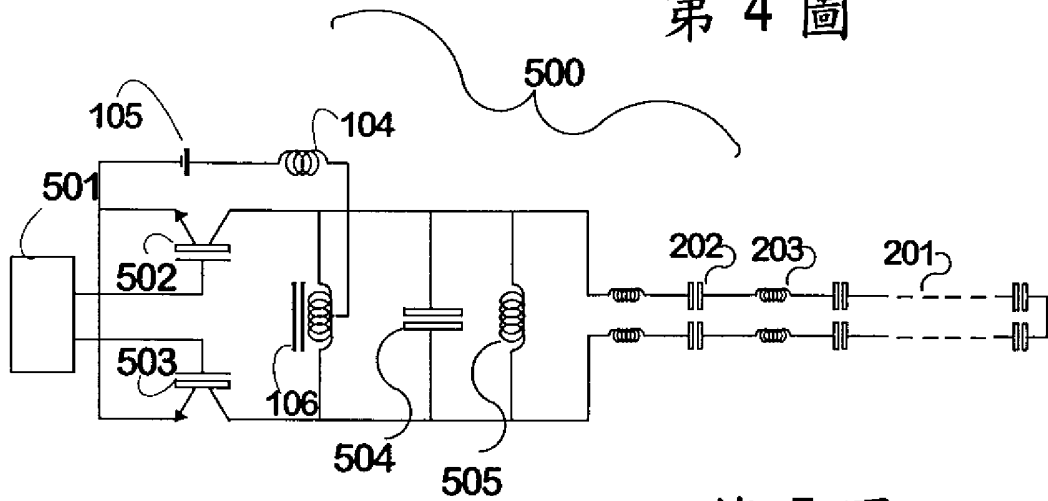
第 2 圖



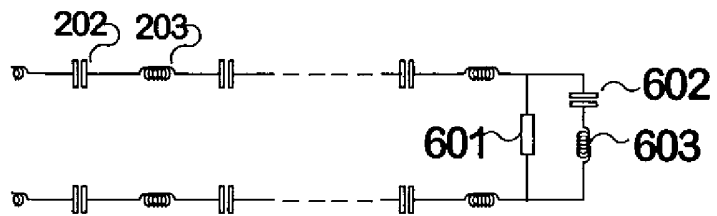
第 3 圖



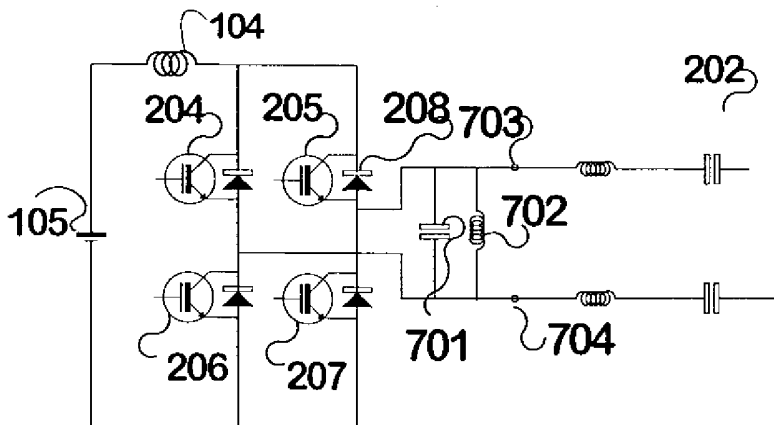
第 4 圖



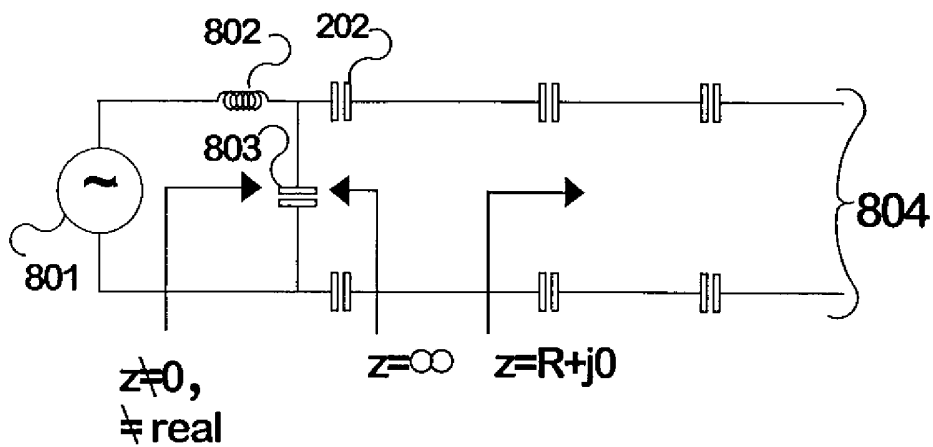
第 5 圖



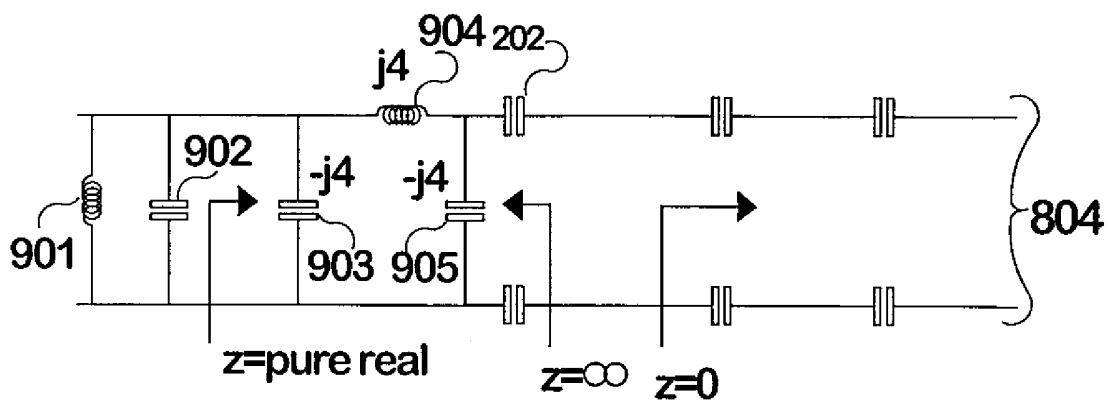
第 6 圖



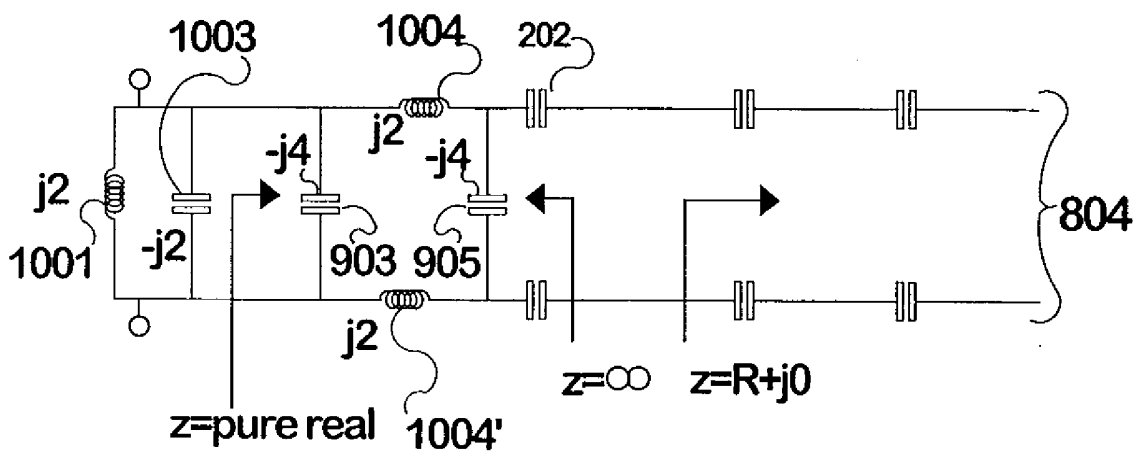
第 7 圖



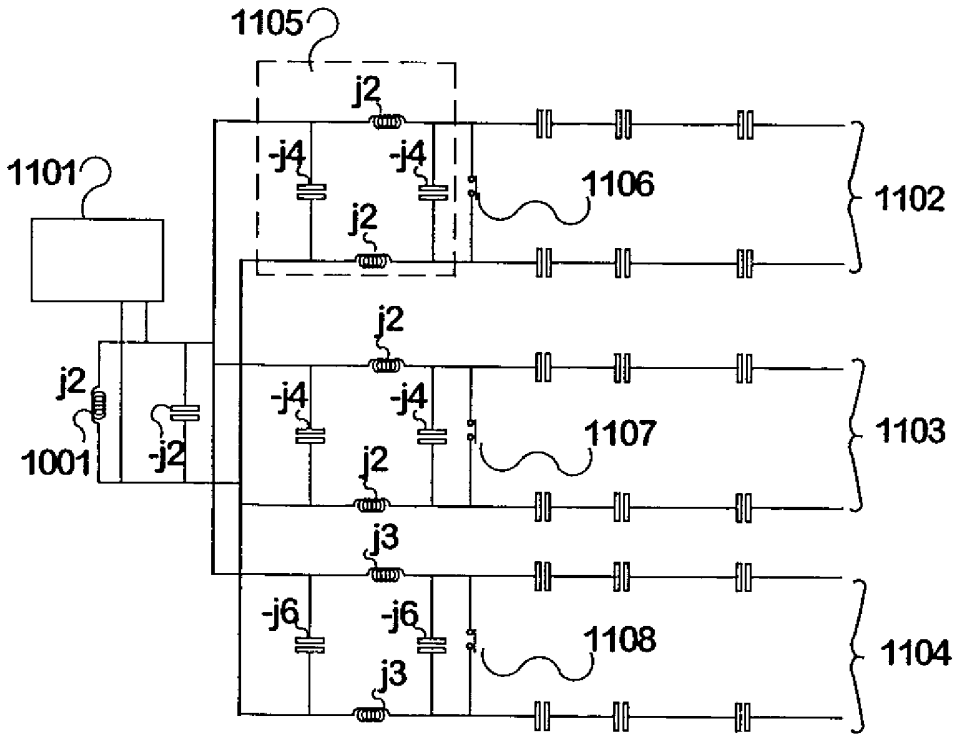
第 8 圖



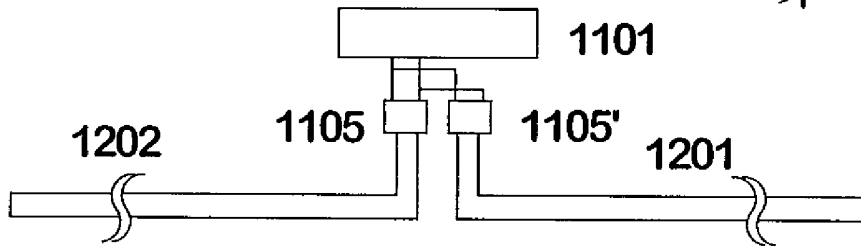
第 9 圖



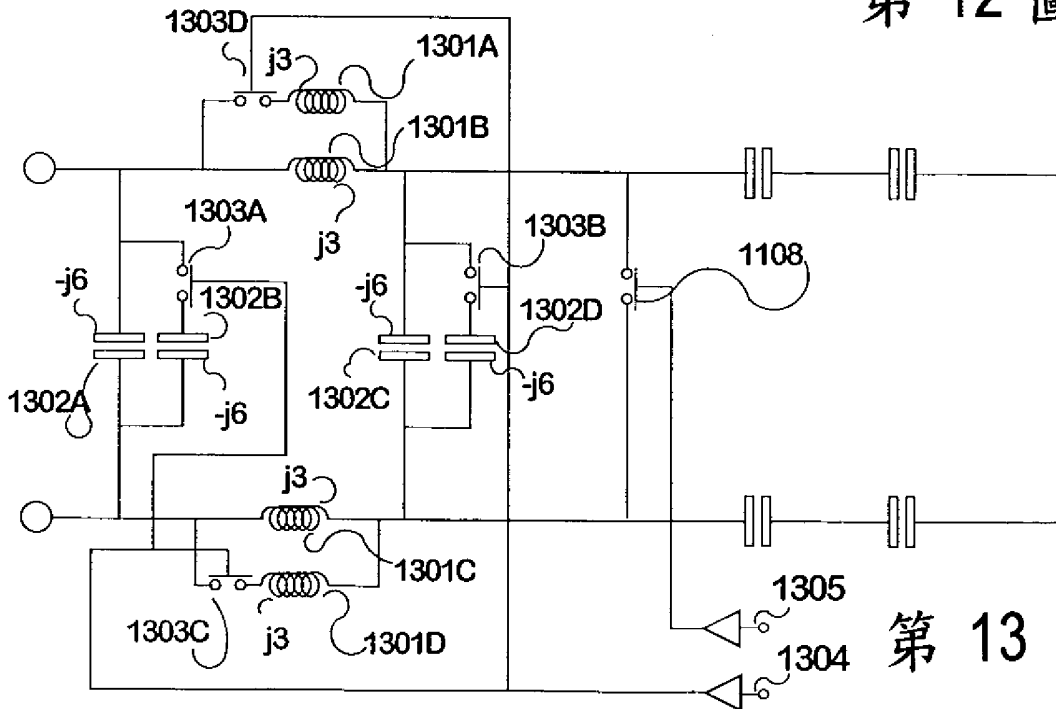
第 10 圖



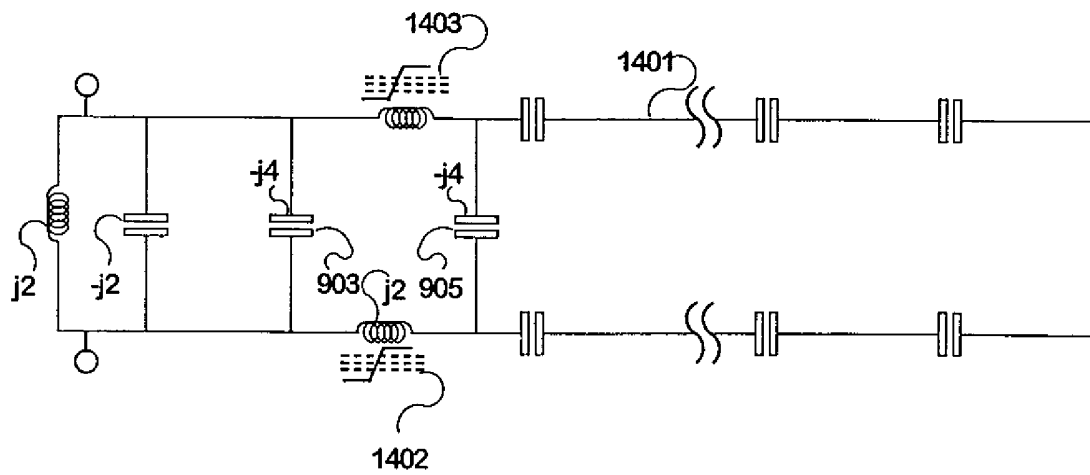
第 11 圖



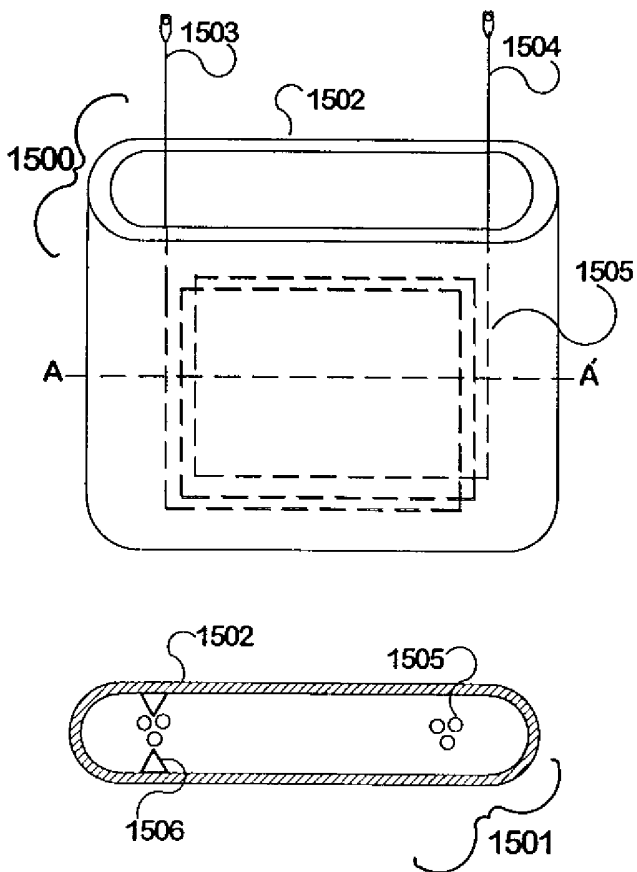
第 12 圖



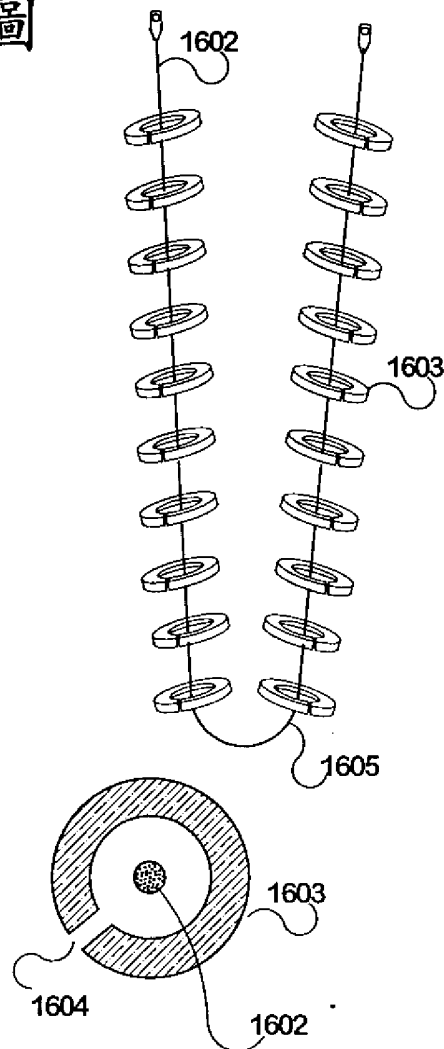
第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖