





# 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】

功率傳遞系統

POWER TRANSFER SYSTEM

本發明係關於一種功率傳遞系統，其包括一傳遞拾取電路，該傳遞拾取電路用於自承載一交流供應電流之一電纜電感式地拾取功率。

US8,093,758描述用於電感式耦合功率傳遞(ICPT)之一功率傳遞系統。其描述具有一初級導電路徑且包括一諧振轉換器之一電路，該初級導電路徑經供應來自一電源供應器之交流電。其亦描述使用一變壓器將一次級電路電感式耦合至第一電路。該次級電路包括一繞組及一電容器，藉此該電容器與該繞組並聯。該繞組形成一電感元件。一負載與該電感元件及該電容器平行。使用一經控制短路開關以使拾取電路解耦且藉此調節對初級導電路徑之阻抗。若不短路，則次級電路將諧振。經控制短路開關與電感電容器及電感元件平行。因為經控制短路開關導致大量傳導損耗且為允許電流在初級路徑中之頻率變化，所以US8,093,758描述與電感元件及電容器平行之一可變電感器及一可變電容器之使用。功率傳遞系統包括感測構件以感測負載之一狀況及控制構件以選擇性調諧次級電路或使其解調諧，回應於藉由改變次級電路之有效電容及電感，由感測構件感測之負載狀況，以視所感測之負載狀況控制功率傳遞至次級電路。控制構件包括具有合適驅動器之兩個開關以控制電流流動穿過一電感器或一電容器，該電流因此變得可變。感測構件感測一電壓在諧振電路中之相位。控制構件經調適以驅動開關構件以在一電壓零交越之後的一預定時段，將可變電感器

連接至次級電路或使可變電容器與次級電路斷開連接。因此，控制構件改變可變電感器或可變電容器使得當負載較小且無需待傳遞穿過次級電路之高功率時，諧振頻率經解調諧遠離諧振(追蹤頻率)。當負載增加且需要高功率傳遞以滿足來自所增加之負載的需要時，次級電路經調諧朝向追蹤頻率。

如在US8,093,758中所描述，該功率傳遞系統之一缺點係需要一相對昂貴之控制器且必須感測輸出至負載之電壓。此外，開關在拾取電路上造成雜訊且因此在切換時在初級路徑上產生雜訊。此雜訊會干擾耦合至電纜之其他拾取電路之功能或可需要該電源供應器夠強勁以抵抗此雜訊，以使得交流電不受影響且維持如所需。

本發明之一目標係改善此等問題之一或更多個或至少提供一替代功率傳遞系統。

此目標可由根據本發明之一實施例之一功率傳遞系統來達成，該功率傳遞系統包括一傳遞拾取電路，該傳遞拾取系統用於自承載一交流供應電流之一電纜電感式地拾取功率，且包括：

一第一電路，其包括用於提供一電感式耦合至電纜之一變壓器的次級繞組及與該變壓器並聯之一第一電容模組；

其特徵在於：

該傳遞拾取電路包括：

一第二電路，其與第一電路並聯至且包括一第二電感模組及將功率傳遞至一負載之構件，該等構件與該第二電感模組串聯。

次級繞組、第一電容模組、第二電感模組、構件且在存在負載之情況下一起形成一傳遞拾取電路。該傳遞拾取電路係一諧振電路，即可視交流供應電流之頻率諧振之一電路。

第二電感模組、第一電容模組及變壓器之次級繞組一起在電纜方向上形成一雜訊低通濾波器。因此過濾來自負載或構件之雜訊。因

此，交流供應電流在電纜上之一源不必非常強勁且耦合至電纜之其他電感式耦合之功率傳遞拾取電路可最佳地運作。

較佳地，交流供應電流在一電纜頻率下交變且第一電路具有在低於電纜頻率且在一第一諧振頻率附近之一第一頻率範圍內之一第一諧振，且功率傳遞系統經配置使得當第二電路在使用中形成一無限高之阻抗時，在電纜頻率下變壓器不飽和。

次級繞組可經建模為一理想變壓器繞組及與該理想變壓器繞組平行之一磁化電感。該理想變壓器繞組具有零阻抗，即該理想變壓器之電感、電阻及電容為零。

在傳遞拾取電路中，第二電路與第一電路平行。因將第二電路與第一電路平行放置，第二電路之阻抗與第一電路之阻抗平行。因此，當第二電路之阻抗高於第一電路之阻抗時，第一電路之特性變得佔優勢。此外，若第二電路在使用期間形成一無限高之阻抗，則第二電路實際上不發揮作用。

實際上，電路之諧振峰值不具有一無限小之寬度但具有在一頻率範圍內之一諧振。在此實施例中，在諧振達到一最大值之情況下，第一頻率範圍在一第一諧振頻率附近。第一諧振頻率低於電纜頻率，此意謂在電纜頻率下諧振未處於其最大值。

另外，變壓器具有一受限之功率傳遞最大值，超過該最大值變壓器飽和。因此，至少在一飽和頻率範圍內，傳遞拾取電路將導致變壓器飽和。因此，相較於在變壓器將飽和時，當實際上第二電路在電纜頻率下形成一無限負載時，傳遞拾取電路將自電纜拾取更少能量。換言之，存在傳遞拾取電路自電纜之一解耦。

在若干情況下，此解耦可係有利的。當第二電路包括將功率傳遞至一負載之構件時，該第二電路之阻抗取決於負載之阻抗(且因此亦取決於一負載之存在)。此外，第二電路之電阻隨負載之一增加的

電阻增加。當第二電路僅因負載之存在而關閉(即當其開啟時不存在一負載)時，不連接負載，第二電路之電阻達到一最大值。關閉負載可具有相同影響。組合在第二電路高阻抗下之解耦，此意謂在負載高阻抗下且尤其在不連接負載時存在解耦。此(例如)意謂當不存在負載或關閉負載時，存在一相對較低的功率損耗，且實際上在此等情況下希望功率損耗最小。

實現此解耦無需一控制器。因為無需控制器，所以功率傳遞拾取電路相對較廉價且可靠。作為替代，耦合之不同係由取決於負載本身之阻抗的該傳遞拾取電路之不同諧振性質所達成。

本案發明人瞭解因為變壓器之磁性電感與電感模組之磁性電感係分開的，所以其等可有利地具有更多自由度以增加第一諧振頻率與電纜頻率之間的不同，而無需相較於其中負載將與第一電路並聯而不與第二電感模組串聯之情況，使傳遞功率至一負載之能力降低。

在一較佳實施例中，第二電路包括經配置與第二電感模組串聯且與構件平行之一第二電容模組，其中該第二電容模組及該第二電感模組經配置以當實際上負載阻抗無限高時，具有在一第二諧振頻率附近之一第二頻率範圍內之一第二諧振，且其中該第二諧振經配置使得當實際上負載無限高時，在電纜頻率下，傳遞拾取電路之阻抗低於第一電路之阻抗。

因第二電路中具有一電容模組，即使負載具有一無限高之阻抗，第二電路仍在傳遞拾取電路中發揮作用。此外，第二電路具有一第二諧振。因為第二電路具有與第二電感模組串聯之第二電容模組，所以第二電路之阻抗在諧振下較低且在第二諧振頻率下達一最小值。當第二電路與第一電路平行時，第二電路之一低阻抗導致傳遞拾取電路之阻抗較低。

因為在此實施例中，傳遞拾取電路具有低於第一電路之阻抗，

所以當負載在使用中形成一無限高之阻抗時，在電纜頻率下拾取自電纜之功率進一步降低。

當負載之阻抗降低，在電纜頻率下，相對於第二電容模組負載變得更佔優勢，實際上使串聯諧振遞減。此使得功率可傳遞至負載。在負載阻抗接近零之情況下，第二電容模組完全被忽略且具有一第二電容模組或不具有一第二電容模組之電路之特性變得相同。

較佳地，當實際上負載阻抗無限高時，在電纜頻率下，第二電路之阻抗低於第一電路之阻抗。

因為第二電路之阻抗低於第一電路之阻抗，因此傳遞拾取電路之阻抗顯著降低。

在較佳實施例中，較佳地，構件包括經配置以供應來自一整流器之輸出側之負載的一整流器，及連接至經配置以與負載平行之整流器之輸出側的一電容貯存模組。

因為構件與第二電容模組平行且經配置以供應來自整流器之一輸出側之負載，所以一增加之負載電阻仍導致第二電路之一增加的電阻。

因為電容貯存模組與負載平行且位於整流器後方，存在用於負載之一能量貯器，所以消除可存在於電壓及電流中且在整流器之輸出側上之漣波。

較佳地，構件包括經配置以與負載及電容貯存模組串聯之一第三電感模組。

當整流器之輸出側上之交流電壓達到一臨限值時，電容貯器模組負載。因此其在整流器之輸出側上且在一交流電壓之最高值下負載。此負載特性可幹擾諧振傳遞拾取電路之諧振。第三電感模組之電感之優勢係諧振電路相對均勻地經負載且次級諧振電路經較少幹擾。

較佳地，一源用於提供交流供應電流，其中該源經配置以改變

電纜頻率。

因為該源可改變電纜頻率，所以功率傳遞拾取電路在電纜上之阻抗可改變以適應耦合至電纜之電感式耦合之功率傳遞拾取電路的數目。又，頻率之間的切換可用作耦合至電纜之一電感式耦合之功率傳遞拾取電路的信號。

僅舉例而言，現將參考隨附示意圖描述本發明之實施例，其中對應符號指示對應部分。

### 【圖式簡單說明】

圖1描繪根據本發明之一電感式耦合之功率傳遞系統。

圖2a描繪圖1之電感式耦合之功率傳遞系統的一電路表示。

圖2b描繪圖1之電感式耦合之功率傳遞系統的一電路表示。

圖3描繪當負載在圖2b之傳遞拾取電路中處於一標稱值時，在不同頻率下拾取自電纜之功率。

圖4描繪當負載在圖2b之傳遞拾取電路中處於一標稱值時，不同頻率下之最大初級變壓器電壓。

圖5描繪在不同頻率下拾取自電纜之功率，其中一非常高之阻抗作為圖2b之傳遞拾取電路之負載。

圖6描繪不同頻率下之最大初級變壓器電壓，其中一非常高之阻抗作為圖2b之傳遞拾取電路之負載。

圖7描繪圖1之電感式耦合之功率傳遞系統的一電路表示。

圖8描繪當負載在圖7之傳遞拾取電路中處於一標稱值時，在不同頻率下拾取自電纜之功率。

圖9描繪當負載在圖7之傳遞拾取電路中處於一標稱值時，不同頻率下之最大初級變壓器電壓。

圖10描繪在不同頻率下拾取自電纜之功率，其中一非常高之阻抗作為圖7之傳遞拾取電路之負載。



圖11描繪在不同頻率下初級變壓器電壓中之最大電壓，其中一非常高之阻抗作為圖7之傳遞拾取電路之負載。

圖12描繪圖1之電感式耦合之功率傳遞系統的一替代性細節。

### 【實施方式】

#### 傳遞電路中不具有電容模組之實例

在根據本發明之一實施例之一實例中，一電源供應器(1)經配置以使用一電流源供應一交流電至一電纜(2)。此在圖1中展示。一功率傳遞拾取電路(3)包括經放置接近電纜之一肥粒鐵元件(4)(圖2a及與2b)。該功率傳遞拾取電路進一步包括圍繞該肥粒鐵元件(4)之一次級繞組(17)。該肥粒鐵元件(4)形成一變壓器之芯且至少部分在該次級繞組內。該功率傳遞拾取電路(3)經放置使得在電纜(2)與功率傳遞拾取電路(3)之間存在一電感式耦合。

圖2a展示功率傳遞拾取電路(3)之一電路圖。該功率傳遞拾取電路(3)進一步包括一第一電容模組(7)。該第一電容模組(7)與次級繞組(17)並聯且第一電容模組與次級繞組之組合形成一第一電路(8)。

為達解釋本發明之目的使用電路圖，次級繞組可經建模為一理想變壓器之次級部分(5)且一第一電感模組(6)與該理想變壓器之該次級部分(5)平行。第一電感模組(6)代表變壓器之磁化電感。圖2b使用此模型展示功率傳遞拾取電路之電路圖。該功率傳遞拾取電路進一步包括與第一電路(8)並聯之一第二電路(9)。該第二電路(9)包括一第二電感模組(10)。

在圖2a及圖2b中展示電路圖，其中一負載經由與第二電感模組(10)串聯之連接構件(16)連接至第二電路(9)。該連接構件(16)由一插頭之一插座對形成。

負載係一可開關燈泡。該燈泡根據需要打開或關閉，此意謂負載會改變。該燈泡係電阻式燈泡。當燈泡關閉時，燈泡之電阻無限

高。當燈泡打開時，電阻具有一標稱值。一插頭將負載連接至構件。此有利於燈泡之一快速且容易之更換。

第一電路及第二電路一起形成一諧振傳遞拾取電路。為達解釋本發明及傳遞拾取電路中之組件的值之選擇的目的，將描述若干不同情況。

第一電容模組(7)具有值大約為64 nF之一電容 $C_p$ 。第二電感模組(10)係具有820 uH之一電感 $L_s$ 之一線圈。第一電感模組(6)具有1944 uH之一值 $L_p$ ，即變壓器之次級繞組具有一1944 uH之一電感。

已經選擇此等值以配置使得當負載係一短路(即具有零阻抗)時，傳遞拾取電路之諧振頻率( $f_{transfer\ pick-up}$ )接近26 kHz之一電纜頻率。因此使用 $f_{transfer\ pick-up} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{L_p L_s}{L_p + L_s} C_p}}$ 選擇該等值。

如熟習技術者將瞭解，非全部值皆易為電容器、線圈及變壓器所得，使得諧振頻率( $f_{transfer\ pick-up}$ )可自準確電纜頻率偏差一些。在此實例中，具有64 nF之一電容值之一電容器不易得(即不預設生產具有此值之電容器)。因此第一電容模組(7)包括與預設值56 nF及8.2 nF並聯之兩個電容器。另外，電容器、線圈及變壓器通常存在大生產公差。例如由於製造公差，電容器的值可改變50%、10%、5%或1%且一線圈之電感可改變20%或10%。此外，諧振發生於在諧振處於一最大值之一頻率附近的一頻率範圍內。

在此情況下，根據組件之標稱值之所組合的諧振頻率具有大約26.197 kHz之一值，即其小於電纜頻率之百分之一。

交流電由電源供應器(1)之一電流源供應。在圖3中展示在一頻率範圍內傳遞至負載之功率(負載功率)。圖3展示負載功率處於或接近所選值之最大值。

在負載具有諸如在使用期間所預計之一值，即具有一標稱值之

情況下，選擇上述值。在此情況下，此係大約61 Ω。

然而，藉由忽略標稱負載，選擇Lp、Ls及Cp的值。設計其中負載之阻抗仍未(準確地)已知的一電路係有幫助的。在設計傳遞拾取電路時，燈泡之阻抗值可用以配置使得藉由改變Cp、或Lp或Ls之值，峰值的最大值(在傳遞拾取電路之諧振頻率下之最大值)盡可能接近電

$$\Im\{Z_{transfer\ pick-up}\} = \Im\left\{\frac{1}{\frac{1}{j\omega L_p} + j\omega C_p + \frac{1}{j\omega L_s + Z_{load}}}\right\} = 0$$

纜頻率。根據

，藉由解

傳遞拾取電路之複阻抗的方程以取得一特定負載阻抗(Zload)之一零虛數部分，實現此，其中Z用以指示阻抗且 $\Im$ 用以指示虛數部分。

圖4展示在與圖3相同的情況下，最大初級變壓器電壓(在圖式中被稱為Vpeak)作為電纜頻率之一函數。最大初級變壓器電壓係由電纜在功率傳遞拾取電路上所經歷之最大電壓降。由於電流係一交流電，電壓降隨時間改變。由於一電流源供應交流電，電纜所經歷之電壓降回應於拾取自電纜之功率。

以免負載具有一無限高之阻抗，由功率傳遞電路拾取之功率在電纜中，在交流電之一不同頻率下達到峰值。在圖5中展示其中負載具有一非常高之阻抗的一情況。當負載具有一非常高之阻抗時拾取自電纜之功率的特性接近當負載具有一無限阻抗時的特性。圖6展示在此情況下之最大初級變壓器電壓。

變壓器之芯(4)將初級變壓器電壓限於5.0 V。由於芯(4)由肥粒鐵形成，其在大約0.3至0.5特斯拉之一通量密度下飽和。該通量密度由  $B_{max} = \frac{U_{max}}{2\pi f N A_e}$  確定，其中  $U_{max}$  係變壓器上之峰值電壓， $A_e$  係芯之有效截面， $N$  係繞組之數目且  $f$  係頻率。

若負載具有一無限高之阻抗，則第二電路亦具有一無限高之阻抗且實際上第二電路不與諧振傳遞拾取電路之特性相關。傳遞拾取電

路之諧振由第一電路確定，該第一電路在15 kHz附近之一頻率下具有達到一最大值之諧振。為區分功率傳遞電路中之其他諧振頻率，此諧振頻率將進一步被稱為第一諧振頻率。

第一諧振頻率( $f_{first}$ )、第一電感模組之磁化電感與第一電容模組之電容之間的關係由  $f_{first} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_p C_p}}$  給定。

此公式亦用以選擇第一電感模組之磁化電感及第一電容模組之電容的值。

在此第一諧振頻率下，芯(4)飽和。因為該芯飽和，所以由功率傳遞拾取電路所拾取之功率受限且最大初級變壓器電壓受限。

如自上文給定之頻率及自圖3與圖5或圖4與圖6之比較可見，相較於第一諧振頻率，包括具有標稱阻抗之負載的傳遞拾取電路(結合第一電路(8)及第二電路(9)之電路)之諧振頻率更接近電纜頻率。

### 傳遞電路中具有電容模組之實例

在根據本發明之一較佳實施例之一實例中，功率傳遞電路係如上文所描述，但第二電路另外包括與用於將功率傳遞至負載之構件平行的一第二電容模組(11)。該第二電容模組(11)亦與第二電感模組(10)串聯。第二電容模組(11)具有一值為  $C_s$  之電容。當不存在連接至構件(16)，且自傳遞拾取電路之其餘部分分隔之負載時，第二電路在由

$f_{second} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C_s}}$  確定之一第二諧振頻率( $f_{second}$ )下具有一最大諧振值(亦即，一最大阻抗)。在此實例中，標稱值係 44 nF，導致第二電路之第二諧振頻率( $f_{second}$ )的一值係大約 26,496 kHz。儘管此自電纜頻率偏差小於 2%，然可使用易得之組件。第二電容模組(11)包括與值 22 nF 及 22 nF 並聯之兩個電容器，該兩個電容器係易得之組件。熟習技術

者將明白，在本發明之其他實施例中亦可在第二電容模組中使用一單一易得之電容器。

圖8展示在其中負載具有標稱阻抗之情況下，在不同電纜頻率下傳遞至負載之功率。如在較早之實例中，此標稱負載阻抗係大約 $61\ \Omega$ 。此圖8應與圖3比較，以比較具有第二電容模組及不具有第二電容模組之情況。熟習技術者將自該比較瞭解，具有第二電容模組(11)之傳遞拾取電路的特性與不具有第二電容模組(11)之傳遞拾取電路的特性相當。

另外，圖9展示針對第二電容模組(11)之此電容值的最大初級變壓器電壓。圖9應與圖4比較，以比較具有第二電容模組及不具有第二電容模組之情況。熟習技術者將自該比較瞭解，具有第二電容模組(11)之傳遞拾取電路的特性與不具有第二電容模組(11)之傳遞拾取電路的特性相當。在圖10及圖11中展示存在第二電容模組(11)之優勢。

圖11展示當負載非常高時，傳遞拾取電路之特性。該特性接近其中不存在負載(即具有一無限阻抗)之情況。在此情況下，展示作為電纜頻率之函數採取最大初級變壓器電壓之形式的特性。在此，如在不具有次級電容模組(11)之情況下，當芯(4)在一頻率範圍內但不在電纜頻率下飽和時，最大初級變壓器電壓限幅。如上文所討論，第二電路在電纜頻率下具有一第二諧振頻率(即其偏差如允許使用市場上已有之具有預設值的組件般多)。由於第二電路係一串聯電路，第二電路在第二諧振頻率下形成一短路(與第一電路平行)。電纜頻率非確切地係第二諧振頻率，但在電纜頻率下，第二電路之阻抗仍較低。第二電容模組之優勢係在 $26\ \text{kHz}$ 之電纜頻率下，將對電纜形成低於第一電路傳遞拾取電路之阻抗。在此實例中，甚至亦可忽略最大初級變壓器電壓，因為第二電路之阻抗非常低且比第一電路之阻抗更加低。此回應

於在圖10中，在26 kHz之電纜頻率下所忽略之拾取自電纜之功率。此意謂由於存在第二電容模組(11)且結合在此電纜頻率下之第一電感模組、第二電感模組、第一電容模組及第二電容模組的值，若不存在連接至功率傳遞拾取電路之負載(或若負載關閉)，則不存在拾取自電纜(2)之功率且功率傳遞拾取電路(3)將不影響其所耦合之電感式耦合之功率傳遞系統。

類似圖11，圖10展示在負載非常高時傳遞拾取電路之特性，該特性係近似於當負載並未依據電纜頻率來採取傳遞至負載之功率的形式存在時之特性。該傳遞拾取電路現具有第三諧振頻率，該第三諧振頻率超過電纜頻率。

### 具有整流器之實例

在一進一步實施例(圖12)中，第一電容模組(7)包括彼此並聯之兩個電容器(71、72)，其中一電容器(71)具有33 nF之一值且另一電容器(72)具有100 nF之一值。

在實施例中，次級電容模組(11)亦包括彼此並聯之兩個電容器(111、112)。一電容器(111)具有4.7 nF之一值且另一電容器具有56 nF之一值。

次級繞組之磁化電感( $C_p$ )具有847  $\mu\text{H}$ 之一值且第二電感模組之電感具有1000  $\mu\text{H}$ 之一值。

結合此等值，傳遞拾取電路經配置以當電纜頻率在20 kHz與21 kHz之間切換時自電纜拾取功率。此意謂電纜頻率在20 kHz至21 kHz之一電纜頻率範圍內，其中21 kHz係頻率上限。負載(在本實例中係LED燈)之所要阻抗係220  $\Omega$ 。傳遞拾取電路之諧振頻率在電纜頻率之範圍內。當具有預計阻抗之一負載經連接，諧振頻率亦在電纜頻率之範圍內。

功率傳遞拾取進一步包括一整流電路(13)。整流器經配置以在其

輸出側上提供一單向電壓(但仍改變)。

在輸出側上存在47  $\mu\text{F}$ 之一電容器(14)。負載(12)與該電容器並聯連接。電容器(14)與負載(12)兩者皆連接至整流器(13)且與820  $\mu\text{H}$ 之一電感器(15)串聯。

儘管已經描述本發明之特定實施例，然熟悉此項技術者將明白本發明可不如所描述般，但仍根據本發明之教示實行。例如，功率傳遞系統可包括多個功率傳遞拾取電路且將功率供應至不同特性之負載(諸如開關模式電源供應器、電阻器及LED燈)的一組合。該等負載亦可係感測器。該等感測器亦可經由功率傳遞拾取電路傳送至連接至電纜(2)之其他組件。另外，第二電感模組可包括一或多個線圈。此外，整流器可係一半波整流器。又，第二諧振頻率可偏離於電纜頻率而使得當負載具有一無限阻抗時，第二電路之阻抗比第一電路之阻抗小至少10、20、50或100倍。

#### 【符號說明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 電源供應器    |
| 2  | 電纜       |
| 3  | 功率傳遞拾取電路 |
| 4  | 肥粒鐵元件/芯  |
| 5  | 次級部分     |
| 6  | 第一電感模組   |
| 7  | 第一電容模組   |
| 8  | 第一電路     |
| 9  | 第二電路     |
| 10 | 第二電感模組   |
| 11 | 第二電容模組   |
| 12 | 負載       |

13	整流電路
14	電容器
15	電感器
16	連接構件
17	次級繞組
71	電容器
72	電容器
111	電容器
112	電容器





I651912

## 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：H02J

## 【發明名稱】

功率傳遞系統

POWER TRANSFER SYSTEM

## 【中文】

本發明揭示一種功率傳遞系統，其包括一傳遞拾取電路，該傳遞拾取電路用於自承載一交流供應電流之一電纜電感式地拾取功率。該功率傳遞系統包括：一第一電路，其包括用於提供一電感式耦合至該電纜之一變壓器的次級繞組及與該變壓器並聯之一第一電容模組。該傳遞拾取電路進一步包括與該第一電路並聯之一第二電路且包括一第二電感模組及將功率傳遞至該負載之構件，該等構件與該第二電感模組串聯。

## 【英文】

Power transfer system comprising a transfer pick-up circuit for inductively picking up power from a cable carrying an alternating supply current. The power transfer system comprises a first circuit comprising the secondary winding of a transformer for providing an inductive coupling to the cable and a first capacitive module connected in parallel to the transformer. The transfer pick-up circuit further comprises a second circuit connected in parallel to the first circuit and comprises a second inductive module and means to transfer power to the load, the means being in series with the second inductive module.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 7 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 2 電纜
- 3 功率傳遞拾取電路
- 4 肥粒鐵元件/芯
- 5 次級部分
- 6 第一電感模組
- 7 第一電容模組
- 8 第一電路
- 9 第二電路
- 10 第二電感模組
- 11 第二電容模組
- 12 負載
- 16 連接構件

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 圖式

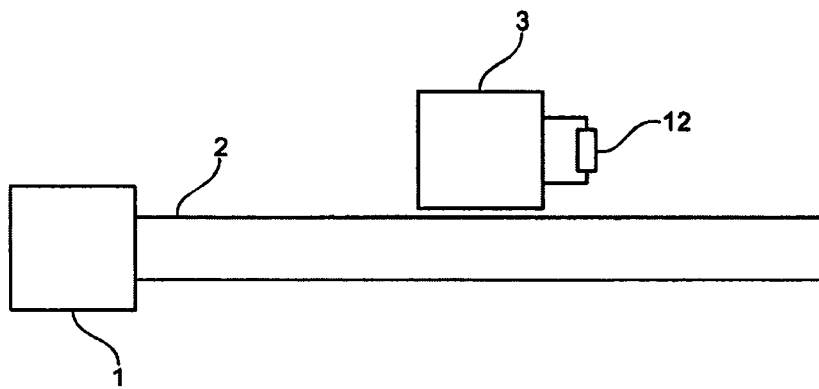


圖1

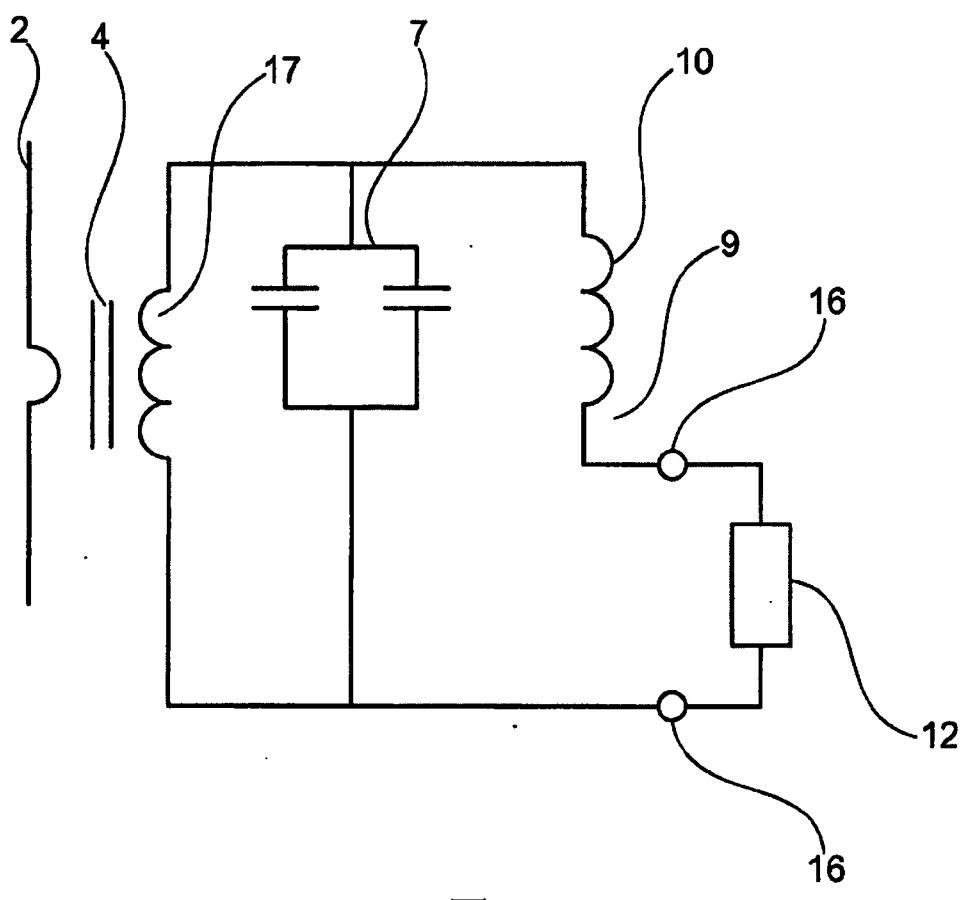


圖2a

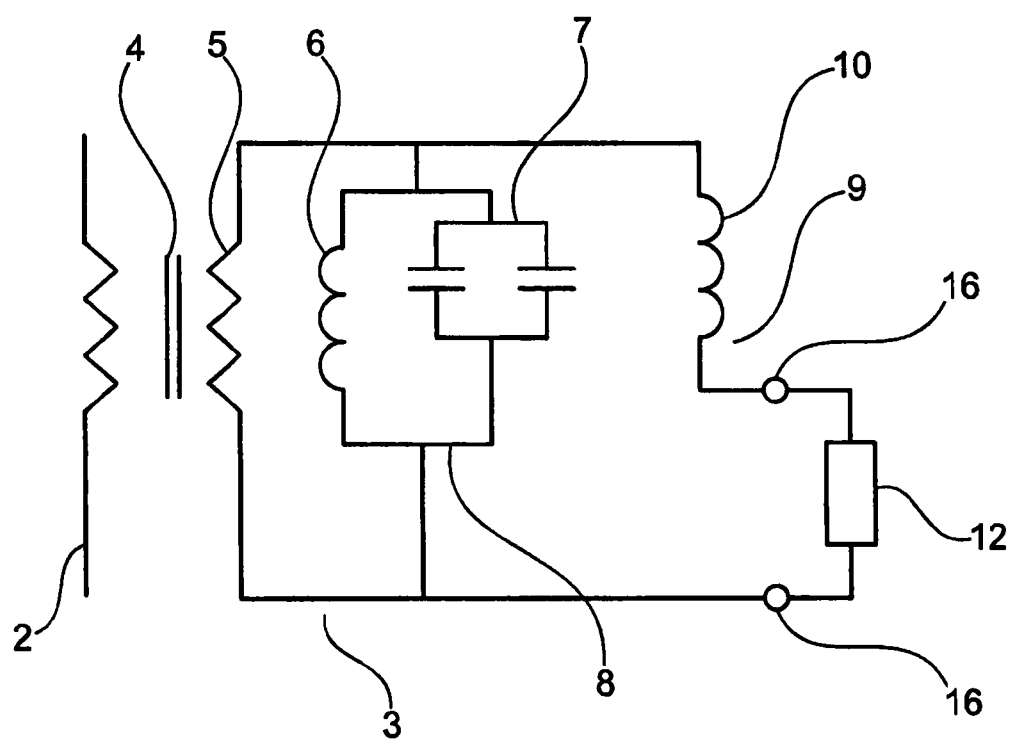


圖2b

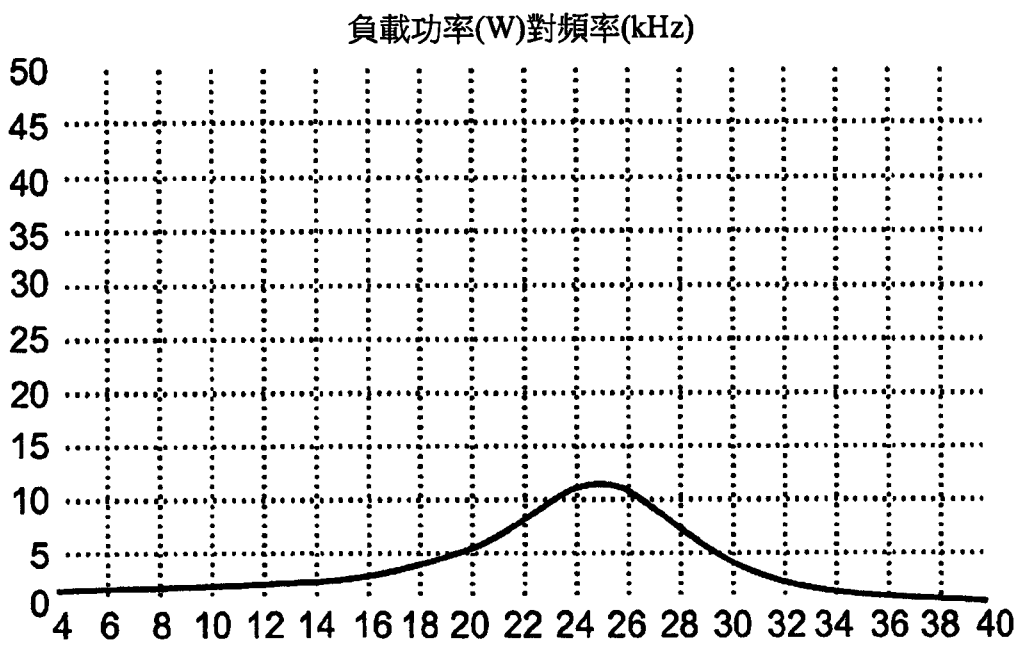


圖3

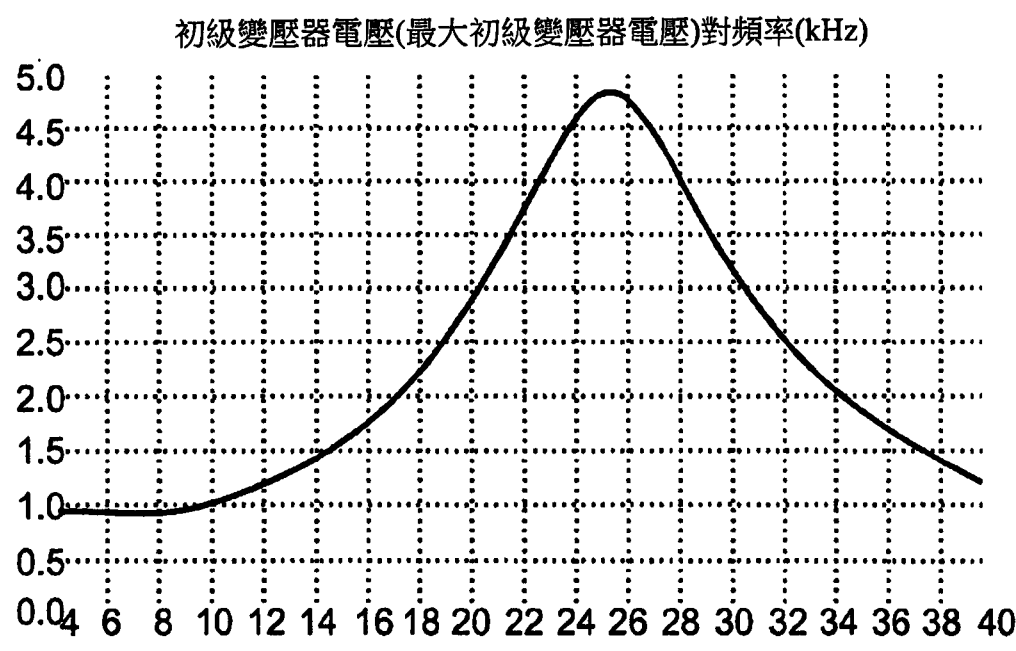


圖4

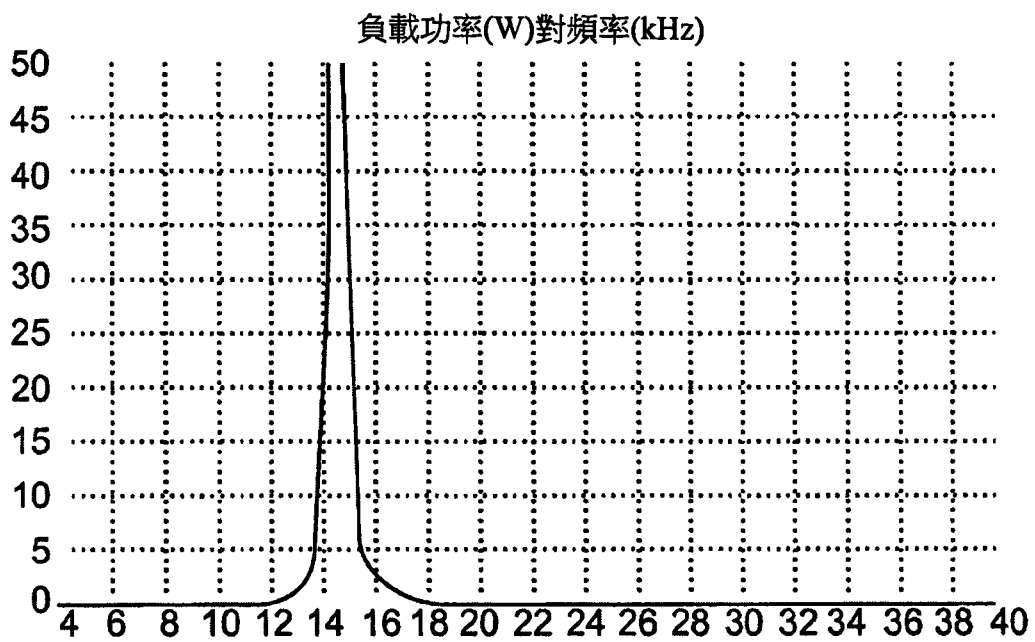


圖5

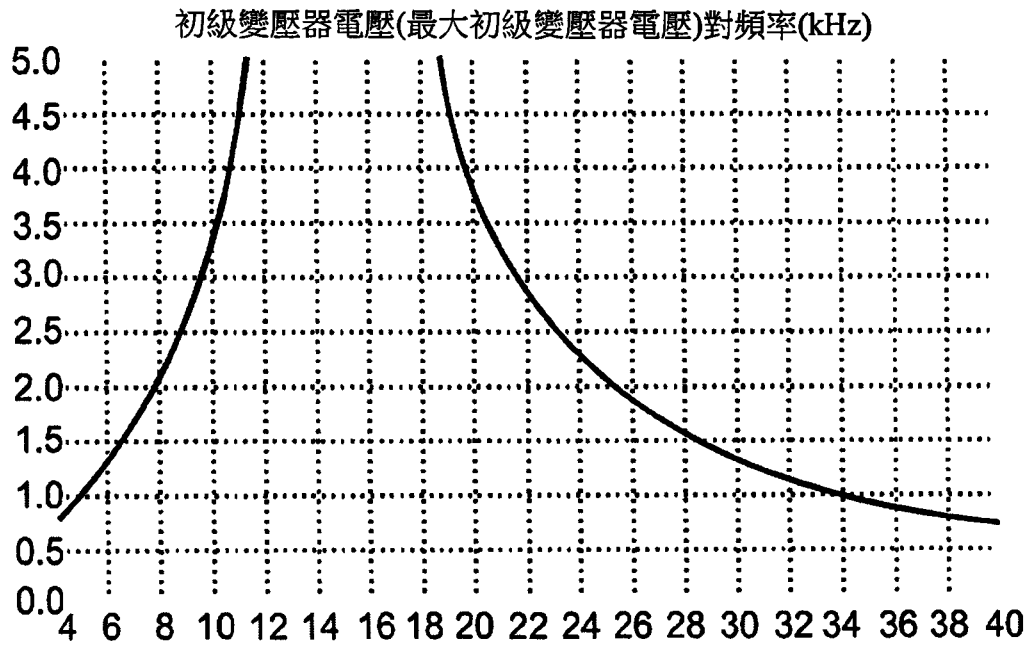


圖6

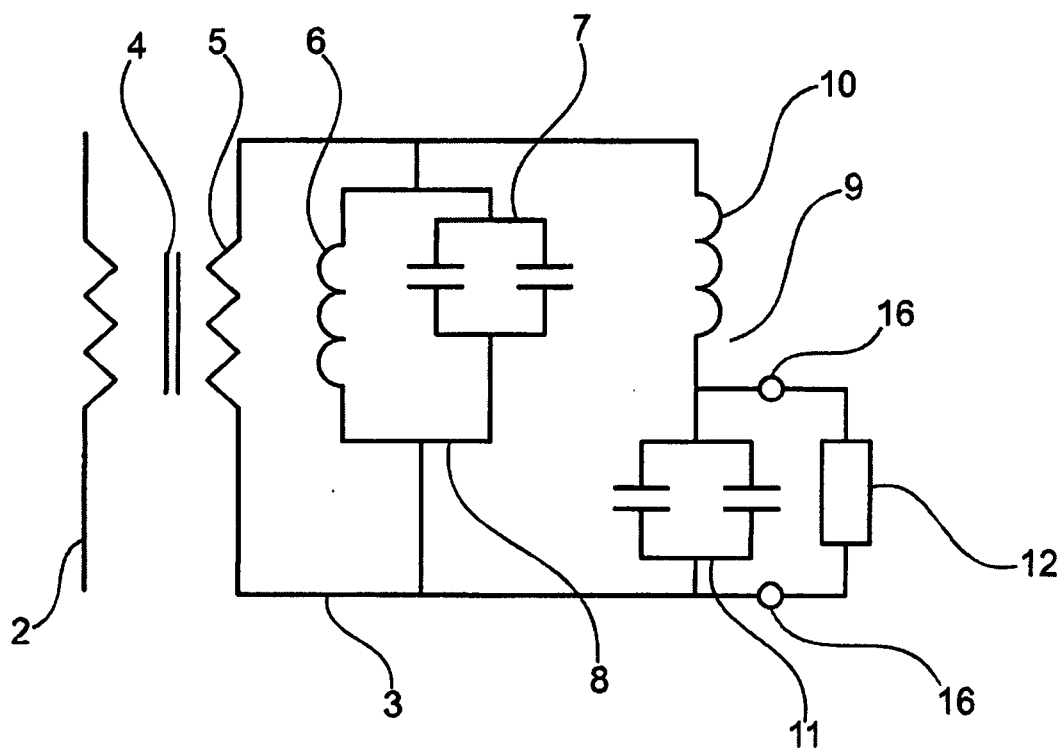


圖7



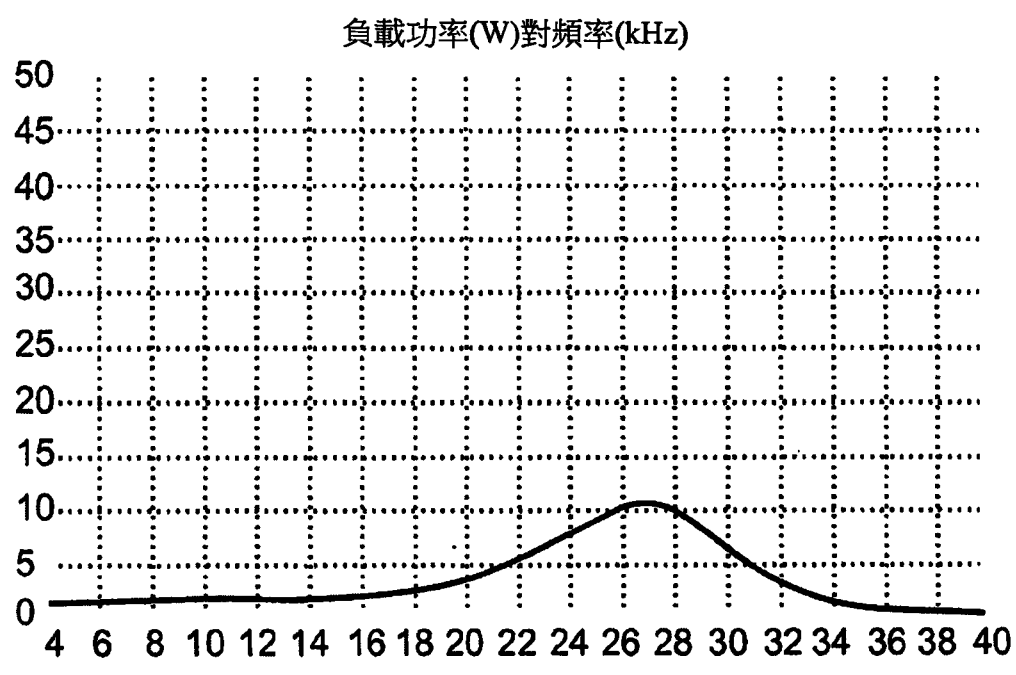


圖8

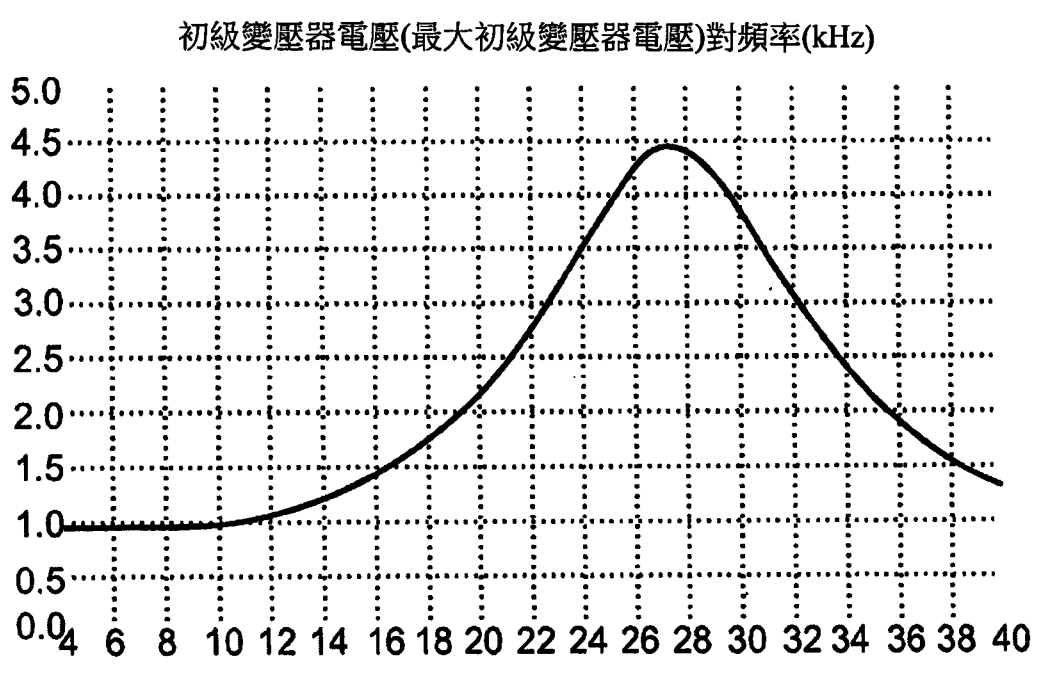


圖9

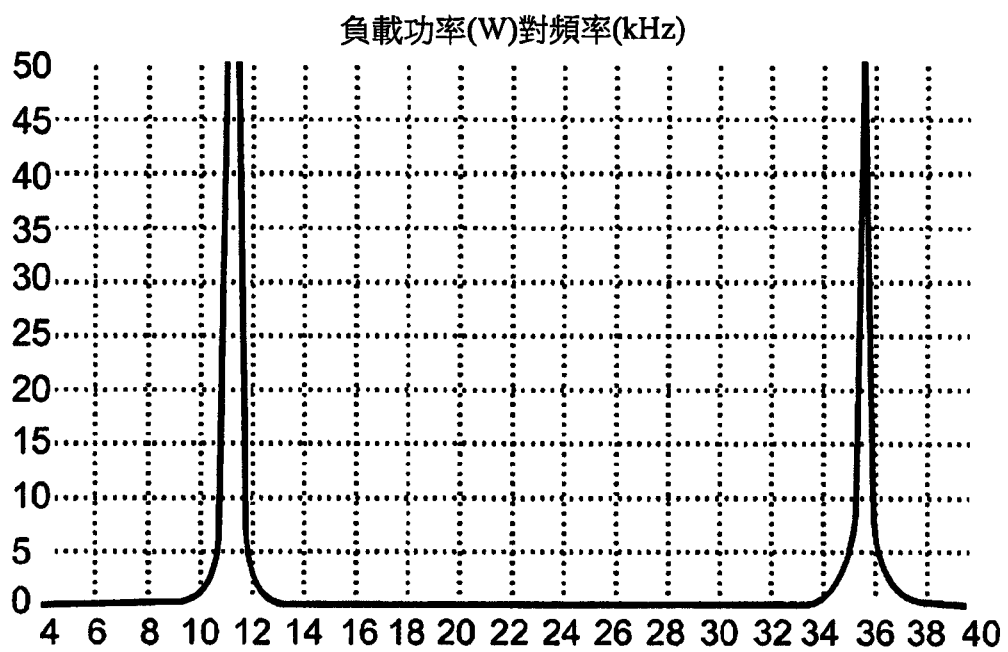


圖10

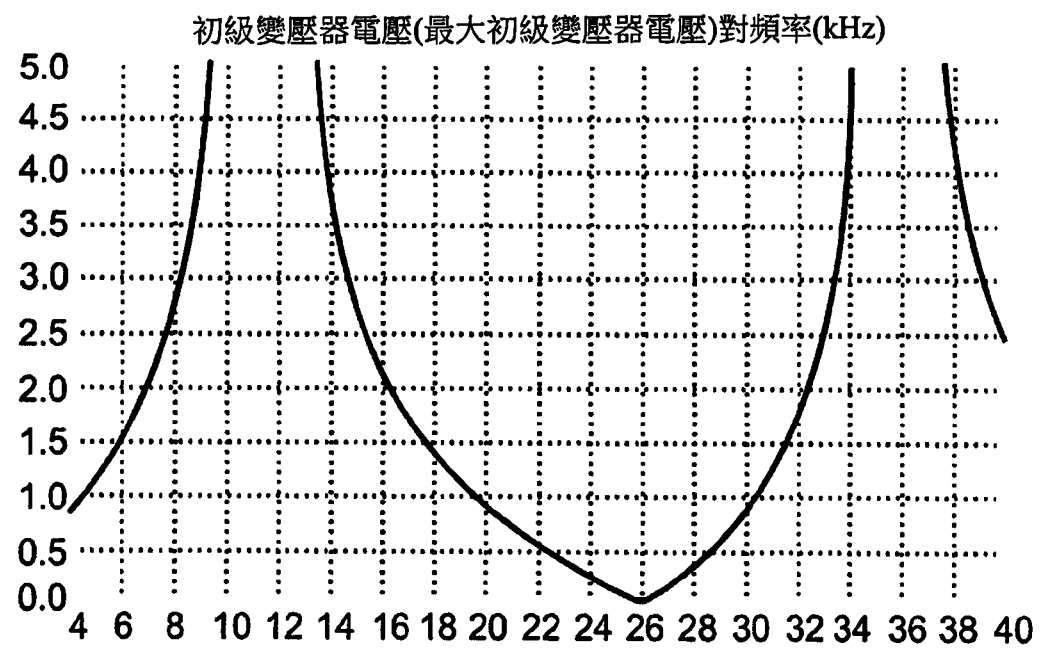


圖11

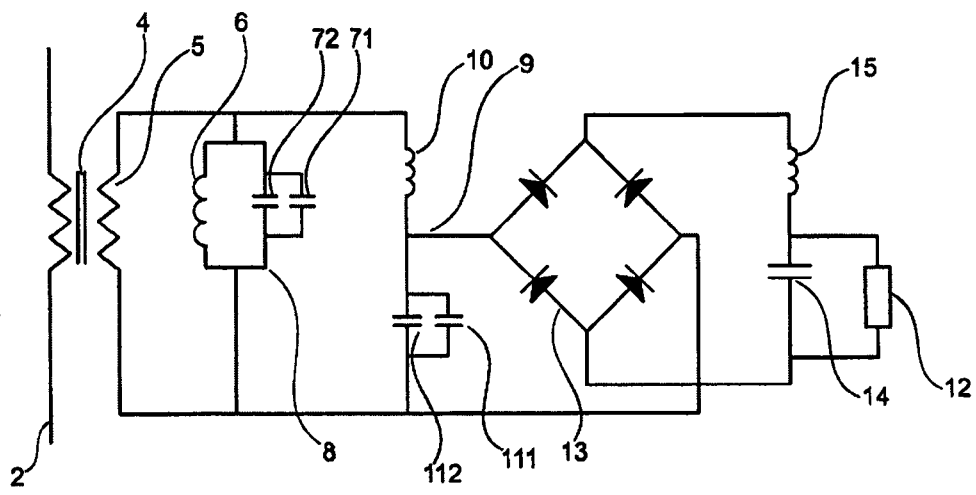


圖 12

## 申請專利範圍

1. 一種功率傳遞系統，其包括一傳遞拾取電路(3)，該傳遞拾取電路用於自承載一交流供應電流之一電纜(2)電感式地拾取功率，該交流供應電流在一電纜頻率下交變，其中該傳遞拾取電路(3)包括：
  - 一第一電路(8)，其包括用於提供一電感式耦合至該電纜(2)之一變壓器之一次級繞組及與該變壓器並聯連接至一第一電容模組(7)，其中該第一電路(8)具有在一第一諧振頻率附近之一第一頻率範圍內之一第一諧振；及
  - 一第二電路(9)，其與該第一電路(8)並聯連接且包括一第二電感模組(10)及將功率傳遞至一負載(12)之構件(16)，該等構件與該第二電感模組(10)串聯，其特徵在於該第一電路(8)及該第二電路(9)一起形成諧振之該傳遞拾取電路，及其中，相較於該第一諧振頻率，具有標稱阻抗之一負載(12)的該傳遞拾取電路之一諧振頻率，係更接近該電纜頻率。
2. 如請求項1之功率傳遞系統，其中該次級繞組(17)之一電感、該第一電容模組(7)之一電容、及該第二電感模組(10)之一電感經選擇以配置使得當該負載(12)係一短路時，該傳遞拾取電路之該諧振頻率接近該電纜頻率。
3. 如請求項1之功率傳遞系統，其中
  - 該第一諧振頻率係低於該電纜頻率，且該功率傳遞系統經配置使得當該第二電路(9)在使用中形成一無限高之阻抗時，該變壓器在該電纜頻率下係不飽和。
4. 如請求項3之功率傳遞系統，其中

該第二電路(9)包括經配置與該第二電感模組(10)串聯且與該等構件(16)平行之一第二電容模組(11)，且其中

該第二電容模組(11)及該第二電感模組(10)經配置以當實際上該負載阻抗無限高時，具有在一第二諧振頻率附近之一第二頻率範圍內之一第二諧振，且其中該第二諧振經配置使得當實際上該負載無限高時，在該電纜頻率下該傳遞拾取電路之一阻抗係低於該第一電路(8)之一阻抗。

5. 如請求項4之功率傳遞系統，其中在該電纜頻率下，當實際上該負載阻抗無限高時，該第二電路(9)之該阻抗低於該第一電路(8)之該阻抗。
6. 如請求項4或請求項5之功率傳遞系統，其中該等構件(16)包括一整流器(13)，該整流器(13)經配置以供應來自該整流器(13)之一輸出側之該負載(12)及連接至經配置以與該負載(12)平行之該整流器(13)之該輸出側的一電容貯存模組(14)。
7. 如請求項6之功率傳遞系統，其中該整流器(13)經配置以與該第二電容模組(111、112)並聯。
8. 如請求項6之功率傳遞系統，其中該等構件(16)包括經配置以與該負載(12)及該電容貯存模組(14)串聯之一第三電感模組(15)。
9. 如請求項8之功率傳遞系統，其中該第三電感模組(15)係連接至該整流器(13)之該輸出側。
10. 如請求項1之功率傳遞系統，其中該第二電感模組(10)、該第一電容模組(7)及該變壓器之該次級繞組(17)一起在該電纜(2)方向上形成一雜訊低通濾波器。
11. 如請求項1-5中任一項之功率傳遞系統，其包括用於提供該交流供應電流之一源(1)，其中該源經配置以改變該電纜頻率。