



(21) 申請案號：101137262

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 09 日

(51) Int. Cl. : **H02J17/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2011/10/14 南韓 10-2011-0105516

(71) 申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：鄭佑吉 JUNG, WOO KIL (KR) ; 李鉦五 LEE, JUNG OH (KR)

(74) 代理人：陳瑞田

(56) 參考文獻：

TW	200943664A	CN	201749754U
JP	2009-525715A	US	7262680B2
US	7893564B2	US	2010/0259217A1

Sample, A.P.、Meyer, D.A.、Smith, J.R., " Analysis, Experimental Results, and Range Adaptation of Magnetically Coupled Resonators for Wireless Power Transfer", Industrial Electronics, IEEE Transactions on Volume:58, Issue:2, 2011 年 2 月。

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 17 頁

(54) 名稱

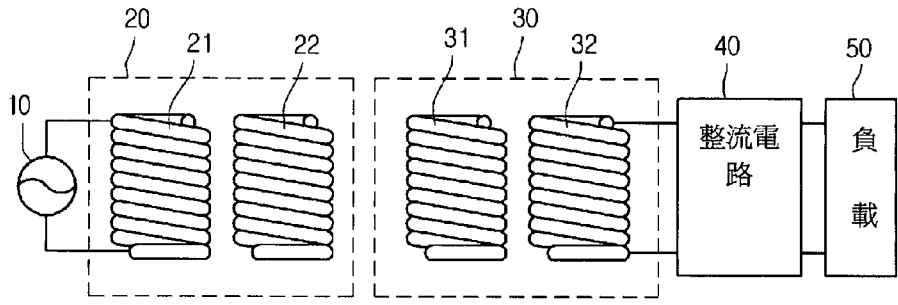
無線功率傳輸器

WIRELESS POWER TRANSMITTER

(57) 摘要

本發明揭露之一無線功率傳輸器包括一線圈以及一電容器，其與一無線功率接收器相共振。該線圈包括複數個晶格組以及一磁芯，其中磁芯與各晶格組相互連接。每一晶格組包括複數個晶格。每一晶格被配置使得藉由電流流動所產生的磁場形成相同的方向。每一晶格組至少與另一晶格組相毗鄰。每一晶格組以及該線圈被配置為一導線。

A wireless power transmitter according to an embodiment includes a coil and a capacitor which resonate with a wireless power receiver. The coil includes a plurality of cell groups and a core which connects the cell groups with each other. Each of the cell groups includes a plurality of cells. Each of the cells is configured such that magnetic field generated by currents flowing through the cells are formed in a same direction. Each of the cell groups is adjacent to at least one cell group. Each of the cell groups and the core are configured as one conductive wire.



- 10 . . . 電源
- 20 . . . 傳輸單元
- 21 . . . 傳輸線圈
- 22 . . . 傳輸共振線圈
- 30 . . . 接收單元
- 31 . . . 接收共振線圈
- 32 . . . 接收線圈
- 40 . . . 整流電路
- 50 . . . 負載

圖 1

發明摘要

公告本

※ 申請案號：101137262

※ 申請日：10/10/9

※IPC 分類：H02J 17/00(2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

無線功率傳輸器 /

WIRELESS POWER TRANSMITTER

【中文】

本發明揭露之一無線功率傳輸器包括一線圈以及一電容器，其與一無線功率接收器相共振。該線圈包括複數個晶格組以及一磁芯，其中磁芯與各晶格組相互連接。每一晶格組包括複數個晶格。每一晶格被配置使得藉由電流流動所產生的磁場形成相同的方向。每一晶格組至少與另一晶格組相毗鄰。每一晶格組以及該線圈被配置為一導線。

【英文】

A wireless power transmitter according to an embodiment includes a coil and a capacitor which resonate with a wireless power receiver. The coil includes a plurality of cell groups and a core which connects the cell groups with each other. Each of the cell groups includes a plurality of cells. Each of the cells is configured such that magnetic field generated by currents flowing through the cells are formed in a same direction. Each of the cell groups is adjacent to at least one cell group. Each of the cell groups and the core are configured as one conductive wire.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	電源
20	傳輸單元
21	傳輸線圈
22	傳輸共振線圈
30	接收單元
31	接收共振線圈
32	接收線圈
40	整流電路
50	負載

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】(中文/英文)

無線功率傳輸器 /

WIRELESS POWER TRANSMITTER

【技術領域】

【0001】 本發明係主張關於 2011 年 10 月 14 日申請之韓國專利案號 No. 10-2011-0105516 之優先權，藉以引用的方式併入本文用作參考。

【0002】 本發明係關於一種無線功率傳輸器。特別是，本發明係關於一種無線功率傳輸器，其可以增進一無線傳輸器及一無線功率接收器之間的功率傳輸效率，以及可以降低洩露至外部之磁場量。

【先前技術】

【0003】 無線功率傳輸或無線能量轉移係指無線轉移電能到一期望的設備之技術。在十九世紀，使用電磁感應理論的電動馬達或變壓器已被廣泛使用；如今，藉由輻射電磁波以傳輸電能的方法，如：無線電波或雷射，已被採用。現實生活中，經常自日常生活中所使用的電動牙刷或電動刮鬍刀等，其係根據電磁感應的理論做充電。直到現在，使用磁感應做長距離傳輸，共振與無線電短波已經常做為無線能量轉移的方法。

【0004】 近年來，在無線功率發射傳輸的技術中，一種使用共振的能量傳輸方法已經被廣泛使用。

【0005】 由於在一無線功率傳輸系統中，一產生於無線功率發射器與無線功率接收器之間的電子信號，其係透過線圈轉移，所以使用者可以容易地對電子裝置充電，如一可攜式設備。

【0006】 然而，在使用共振效應的無線功率傳輸方法中，洩露出的磁場將對人體健康造成不良的影響。

【發明內容】

【0007】 本發明實施例提供一種無線功率傳輸器，其可減少於一無線功率傳輸器與一無線功率接收器之間使用共振效應進行功率傳輸時洩露出的磁場，並且最大化功率傳輸效率。

【0008】 根據本發明一實施例，一無線功率傳輸器包括：一線圈以及一電容器，其與一無線功率接收器相共振。該線圈包括複數個晶格組(cell groups)以及一磁芯(core)，其連接至每一晶格組。每一晶格組包括複數個晶格(cell)。每一晶格配置成使電流流過晶格時所產生的磁場為相同的方向。各個晶格組至少與一晶格組相毗鄰。每一晶格組及磁芯配置成一導線(conductive wire)。

【0009】 根據實施例，可增進以下的功效：

【0010】 首先，藉由改善在一無線功率傳輸器之一線圈的結構，洩漏至外部的磁場可減至最小。

【0011】 其次，在該無線功率傳輸器及該無線功率接收器之間的功率傳輸效率可被最大化。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 係根據一實施例之一無線功率傳輸器的視圖。

圖 2 係根據一實施例之一傳輸線圈的等效電路圖。

圖 3 係根據一實施例之一電源以及傳輸單元的等效電路圖。

圖 4 係根據一實施例之一接收共振線圈、一接收線圈，一整流電路以及一負載的等效電路圖。

圖 5 係根據一實施例之一無線功率傳輸器的結構範例圖。

圖 6 係根據一實施例之一無線功率傳輸器的結構範例平面圖。

【實施方式】

【0001】 在說明書以及宣告中所用的術語以及文字應不以一般所使

用的字典所表示的意義直接翻譯，而是以相關發明的技術範疇，以最佳的方法，根據發明者所定義該術語的觀念之事實去解釋該項發明。

【0002】 因此，本發明實施例以及其結構之圖示其目的僅用於說明，而非表示該實施例所有的發明範疇，故理應理解的是各式各樣不同的等效置換以及修改是可以存在於本申請案中。

【0003】 圖 1 繪示根據一實施例之一無線功率傳輸器。

【0004】 產生自電源 10 的功率係提供給傳輸單元 20，藉由共振效應使得該功率轉移至與傳輸單元 20 相互共振的接收單元 30，也就是，其具有與傳輸單元 20 相同的共振頻率值。轉移到接收單元 30 的功率經由一整流電路 40 而轉移至負載 50。負載 50 可以是一電池或一需要功率的預定設備。

【0005】 詳細的說，電源 10 係一交流電源，用以提供一預定頻率的交流電。

【0006】 傳輸單元 20 包括一傳輸線圈 21 以及一傳輸共振線圈 22。傳輸線圈 21 與電源 10 連接，使得一交流電流流過傳輸線圈 21。當一交流電流流過傳輸線圈 21 時，由於電磁感應之故，傳輸線圈 21 的交流電流可感應到與其實體分離的傳輸共振線圈 22 上。轉移至傳輸共振線圈 22 的功率藉由共振效應而傳輸到接收單元 30，接收單元 30 與傳輸單元 20 形成一共振電路。

【0007】 功率可以藉由使用兩個阻抗彼此匹配的 LC 電路，其之間的共振效應而得以轉移。使用共振的功率轉移可以比其他使用電磁感應方法，以較高的效率轉移功率至較長的距離。

【0008】 接收單元 30 包括一接收共振線圈 31 以及一接收線圈 32。透過傳輸共振線圈 22，功率傳輸到接收端的接收共振線圈 31。因此，交流電流流過接收共振線圈 31。藉由電磁感應，轉移至接收共振線圈 31 的功率，再被轉移至接收線圈 32。轉移至接收線圈 32 的功率透過整流電路 40 整流後再轉移至負載 50。

【0009】 圖 2 係根據一實施例之傳輸線圈 21 的等效電路。如圖 2 所示，該傳輸線圈 21 可包括一電感器 L1 以及一電容器 C1，其具有一適當的電感值與一適當的電容值以形成一電路。該電容器 C1 可以是一可變電容。

該傳輸單元 20 可控制該可變電容，使得該傳輸單元 20 可進行阻抗匹配。在此同時，傳輸共振線圈 22 的等效電路、接收共振線圈 31、以及接收線圈 32 的等效電路可如圖 2 所繪示。

【0010】 圖 3 係根據一實施例繪示一電源 10 以及與傳輸單元 20 之等效電路。如圖 3 所示，每一傳輸線圈 21 以及傳輸共振線圈 22 可包括一電感器 L1 或 L2 以及一電容器 C1 或 C2。

【0011】 圖 4 係根據一實施例之接收共振線圈單元 31、接收線圈 32、一整流電路 40 以及負載 50 之等效電路圖。

【0012】 如圖 4 所示，每一接收共振線圈 31 以及接收線圈 32 可包括一電感 L3 或 L4 以及一電容 C3 或 C4，其均具有一預定的電感值以及一預定的電容值。整流電路 40 可包括：一二極體 D1，以及一整流電容 C5，以使得整流電路 40 得以將交流電轉換為直流電，並輸出直流電。雖然負載 50 標示為 1.3V 直流電，但負載 50 可以是一電池或其他需要直流電的設備。

【0013】 圖 5 係根據一實施例之一無線功率傳輸器的結構範例圖。

【0014】 該無線功率傳輸器包括：一線圈 100 以及一電容器 200。

【0015】 在本實施例中，當功率使用共振效應傳輸至接收單元 30 時，線圈 100 可如同圖 1 所描述之傳輸共振線圈 22。

【0016】 在本實施例中，當使用電磁感應傳輸功率到接收單元 30 時，線圈 100 可如同圖 1 之傳輸線圈 21。

【0017】 線圈 100 可以與接收單元 30 的接收共振線圈 31 結合產生共振，以使用共振效應傳輸功率。

【0018】 電容器 200 可以是一可變電容器，以使得電容器 200 可以與接收單元 30 在一共振頻率下操作。

【0019】 線圈 100 包括一第一晶格組 110、一第二晶格組 120、一第三晶格組 130 及一第四晶格組 140 之有複數個晶格組以及一磁芯 150。雖然線圈 100 包括如圖 5 的四個晶格組，但線圈 100 並非限定於此，其可包括四個或更多個晶格組。

【0020】 所有第一到第四晶格組 110 至 140 以及磁芯 150 可被配置成一導線。

【0021】 較佳的，該導線可以銅所製成。

【0022】 藉由每一晶格組的晶格形成的一平面，其可以是一矩形和一三角形的其中之一，但平面的外形並不受限於此，而其也可以是各種不同的形狀。

【0023】 第二晶格組 120 與第一晶格組 110 相毗鄰，第三晶格組 130 與第二晶格組 120 相毗鄰，以及第四晶格組 140 與第三晶格組 130 相毗鄰。

【0024】 第一晶格組 110 包括：一第一晶格 110a、一第二晶格 110b，以及一第三晶格 110c。

【0025】 第一晶格 110a 與第二晶格 110b 的距離可等於第二晶格 110b 與第三晶格 110c 的距離。

【0026】 由第一晶格 110a 到第三晶格 110c 所形成的平面彼此互相平行。

【0027】 第二晶格組 120 包括：一第一晶格 120a、一第二晶格 120b，以及一第三晶格 120c。

【0028】 第一晶格 120a 與第二晶格 120b 的距離可等於第二晶格 120b 與第三晶格 120c 的距離。

【0029】 由第一晶格 120a 到第三晶格 120c 所形成的平面彼此互相平行。

【0030】 第一晶格組 110 的第一晶格 110a 到第三晶格 110c 可透過磁芯 150 相互垂直連接。第二晶格組 120 的第一晶格到第三晶格 120a 至 120c 可透過磁芯 150 相互垂直連接。

【0031】 也就是，磁芯 150 可以相互連接包括每一晶格組的所有晶格。根據本實施例，線圈 150 可以銅材料製造。

【0032】 第三晶格組 130 包括一第一晶格 130a、一第二晶格 130b 以及一第三晶格 130c。

【0033】 第一晶格 130a 與第二晶格 130b 的距離可等於第二晶格 130b 與第三晶格 130c 的距離。

【0034】 由第一晶格 130a 到第三晶格 130c 所形成的平面彼此互相平行。

【0035】 第四晶格組 140 包括一第一晶格 140a、一第二晶格 140b 以及一第三晶格 140c。

【0036】 第一晶格 140a 與第二晶格 140b 的距離可等於第二晶格 140b 與第三晶格 140c 的距離。

【0037】 由第一晶格 140a 到第三晶格 140c 所形成的平面彼此互相平行。

【0038】 第三晶格組 130 的第一晶格 130a 到第三晶格 130c 可透過磁芯 150 相互垂直連接。第四晶格組 140 的第一晶格 140a 到第三晶格 140c 可透過磁芯 150 相互垂直連接。

【0039】 再者，第一晶格組 110 以及第二晶格組 120 藉由磁芯 150 連接至第三晶格組 130 以及該第四晶格組 140。

【0040】 如標示在圖 5 第三晶格組 130 之第一晶格 130a 上的一電流，其係由電源所提供並連接至一外部設備，依照箭頭方向環繞第一晶格 130a 流動，也就是以順時針方向流動，然後，環繞磁芯 150 流動進入第四晶格組 140 的第一晶格 140a。然後，該電流以逆時針方向環繞第一晶格 140a，並且環繞磁芯 150 流進第二晶格 130b。

【0041】 經過此重複的程序，從第三晶格 140c 流出的電流可流入第二晶格組 120 的第三晶格 120c。電流流動重複上述程序。也就是，流入第二晶格組 120 的第三晶格 120c 的電流沿著第三晶格 120c 逆時針流動一次，然後藉由流過磁芯 150，再流入第一晶格組 110 的第三晶格 110c。流入第二晶格組 120 的第三晶格 120c 的電流沿著第一晶格組 110 的第三晶格 110c 順時針流動一次，然後藉由流過磁芯 150，再流入第二晶格組 120 的第二晶格 120b。接下來的程序和上述完全相同。

【0042】 當電流流過每一晶格時，在第三晶格組 130 的每一晶格 130a 至 130c 之中心產生一流進的磁場，以及在第四晶格組 140 的每一晶格 140a 至 140c 之中心產生一流出的磁場。磁場形成的方向肇因於因電流的流動，其係根據安培右手螺旋定則(right-hand screw rule of Ampere)決定之。

【0043】 假如磁場如上述方式形成，該磁場，其係藉由流過第三晶格組 130 以及流過第四晶格組 140 的電流所形成，其可集中形成在第三晶格

組 130 的中心，且該磁場的構成方向可以被每一晶格組所改變。

【0044】 改變磁場構成方向的理論如下說明。

【0045】 從第二晶格組 120 的中心形成朝上的磁場，一部分會受到進入與第二晶格組 120 相毗鄰之第一晶格組 110 中心的磁場所影響，使得其部份磁場會進入第一晶格組 110 的中心。這就是藉由反轉極性(reverse polarity)改變磁場向前移動方向的原理。

【0046】 同理，從第二晶格組 120 的中心形成朝上的磁場，一部分會受到進入與第二晶格組 120 相毗鄰之第三晶格組 130 中心的磁場所影響，使得其部份磁場會進入第三晶格組 130 的中心。

【0047】 與第二晶格組 120 相毗鄰之第一與第三晶格組 110 及 130，藉由第二晶格組 120 改變一部份的磁場，使得洩漏至外部的磁場量減至最低，在此同時，由每一晶格組所形成的磁場可集中在一特定的方向。

【0048】 雖然圖 5 僅繪示出線圈 100 上方部分的磁流線，但在線圈 100 下方部分的磁流線也是相同的情況。

【0049】 總而言之，無線功率傳輸器之線圈 100 的結構可以改變朝上或朝下的磁場，使得洩漏至外部的磁場量降至最低。假如洩漏至外部的磁場量被降至最低，其對人體健康不良的影響將可被防止。

【0050】 同時，線圈 100 的結構可集中形成磁場，以使得功率傳輸效率達到最大。

【0051】 圖 6 係根據一實施例之一無線功率傳輸器的結構範例平面圖示。

【0052】 當由上方俯視該無線功率傳輸器時，線圈 100 可繪示如圖 6。

【0053】 線圈 100 包括複數個晶格組。每一晶格組可包括複數個晶格，且由每一晶格組所形成的平面係相互平行排列。

【0054】 每一晶格組至少與另一晶格組相毗鄰。

【0055】 如圖 6 所示，當一電流以箭頭方向流過每一晶格時，根據安培右手螺旋定則，該磁場形成於每一晶格上，以流入及流出的方向進入和離開每一晶格。

【0056】 藉由線圈流入或流出的方向，每一晶格組可形成集中的磁

場，並且可以使用線圈 100 其上端及下端之間不同的極性改變磁場流出的方向。

【0057】 如上述說明，無線功率傳輸器的線圈 100 之結構，其可以藉由改變磁場流入或流出方向，將朝上或朝下洩漏的磁場減少到最低，故而線圈 100 可以防止對人體健康的傷害，同時，藉由集中形成磁場可以使功率傳輸效率達到最大。

【符號說明】

【0101】

10	電源
20	傳輸單元
21	傳輸線圈
22	傳輸共振線圈
30	接收單元
31	接收共振線圈
32	接收線圈
40	整流電路
50	負載
100	線圈
110	第一晶格組
110a	第一晶格
110b	第二晶格
110c	第三晶格
120	第二晶格組
120a	第一晶格
120b	第二晶格
120c	第三晶格
130	第三晶格組
130a	第一晶格

130b	第二晶格
130c	第三晶格
140	第四晶格組
140a	第一晶格
140b	第二晶格
140c	第三晶格
150	磁芯
200	電容器
L1、L2、L3、L4	電感器
C、C1、C2、C3、C4	電容器
C5	整流電容器
D1	二極體

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種無線功率傳輸器，包括：
 - 線圈，與一無線功率接收器相共振；以及
 - 電容器，與該線圈連接，其中該線圈包括複數個晶格組以及使各晶格組相互連接的一磁芯，其中每一晶格組包括複數個晶格，其中各晶格組之該些晶格被配置使得藉由電流流過該些晶格所產生的磁場以相同的方向形成，其中該些晶格組包含連接至該磁芯以設置於該磁芯之一側的一第一晶格組，以及連接至該磁芯以設置於該磁芯之另一側的一第二晶格組，其中該第一晶格組之該些晶格及該第二晶格組之該些晶格交錯連接至該磁芯，其中該些晶格組及該磁芯被配置為一導線，其中由該第一晶格組與該第二晶格組所形成的磁場方向彼此不同。
2. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中經由該第一晶格組所形成的磁場係從該第一晶格組之中心朝下而形成，而經由該第二晶格組所形成的磁場係從該第二晶格組之中心朝上而形成。
3. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中產生於該第二晶格組的一部份磁場以該部份磁場為前進方向進入該第一晶格組之中心，而該部份磁場係被產生於該第一晶格組的磁場之極性所改變。
4. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中該第一晶格組的該些晶格以及該第二晶格組的該些晶格以一順時針方向和一逆時針方向交

互纏繞。

5. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中該磁場的方向係依據安培右手螺旋定則。
6. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中每一晶格組的晶格與晶格之間間距均相同。
7. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中每一晶格組的該些晶格以及相鄰晶格組的該些晶格均係透過該磁芯彼此垂直連接。
8. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中由每一晶格組之該些晶格所形成的平面係彼此互相平行。
9. 如專利申請範圍第 7 項所述之無線功率傳輸器，其中由每一晶格組之該些晶格所形成的平面具有一矩形和一三角形其中之一的外形。
10. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中該些晶格組形成在一印刷電路板上。
11. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中該些晶格係藉由一導線至少纏繞一圈而形成。
12. 如專利申請範圍第 1 項所述之無線功率傳輸器，其中該導線包括：銅。

圖式

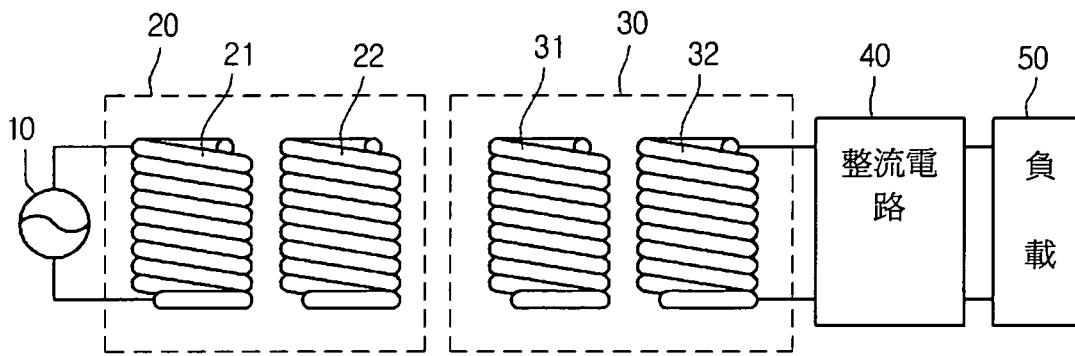


圖 1

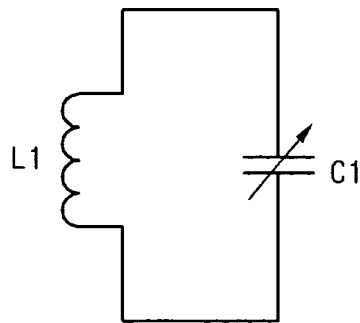


圖 2

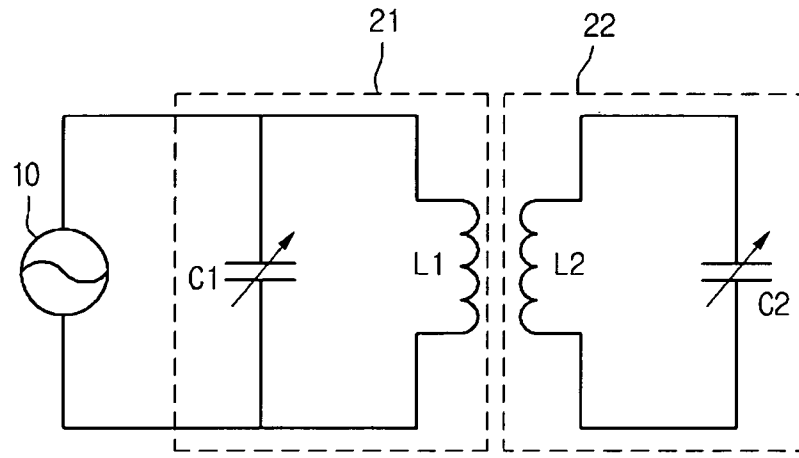


圖 3

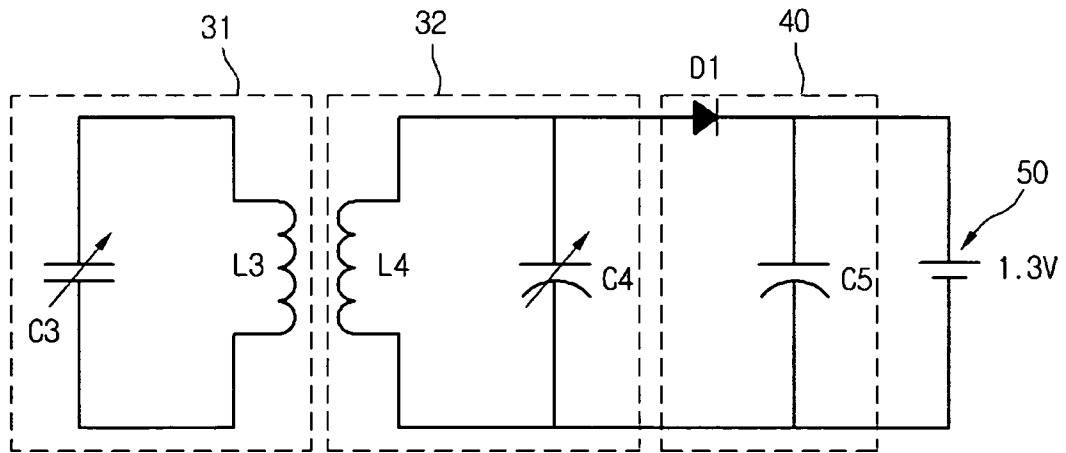


圖 4

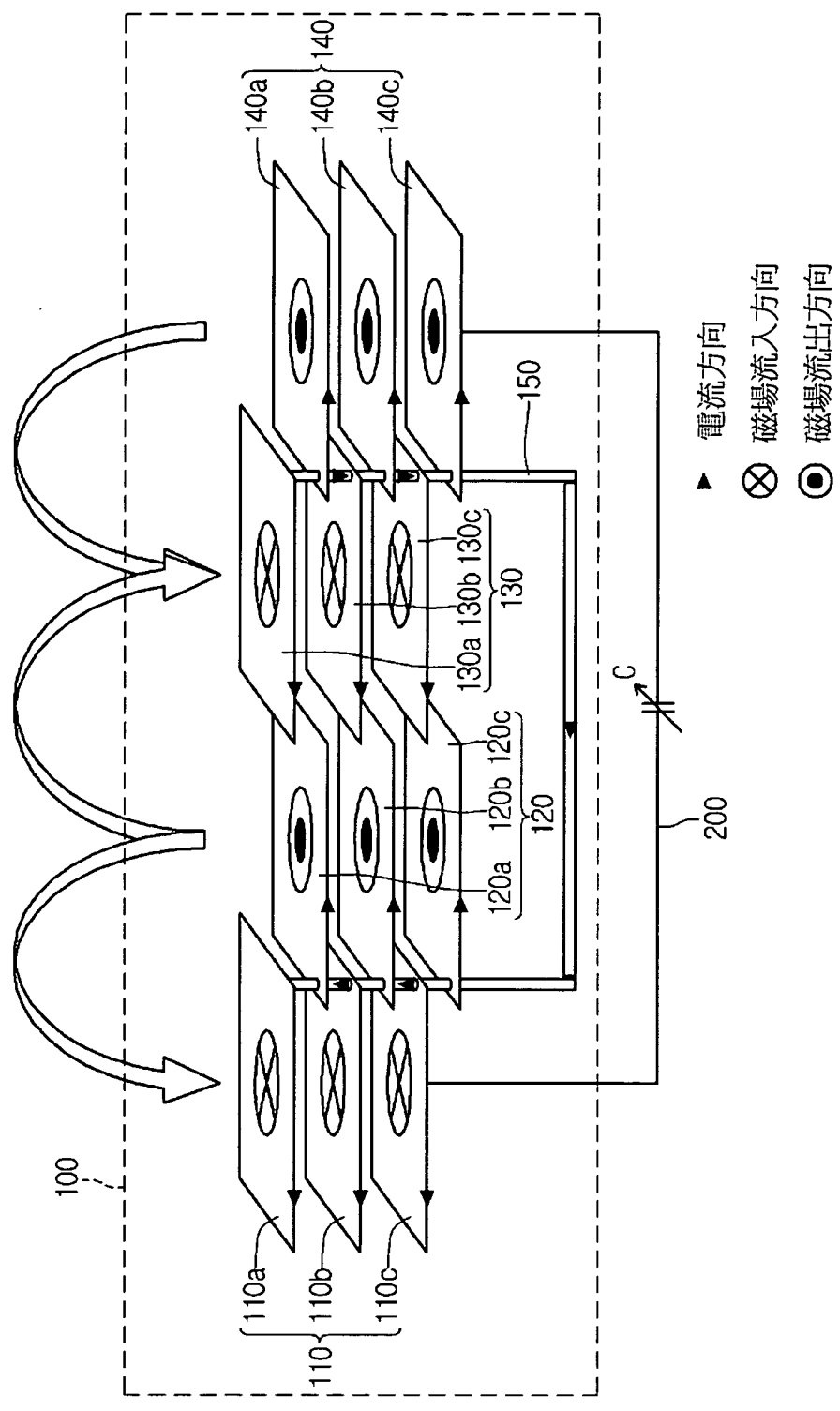
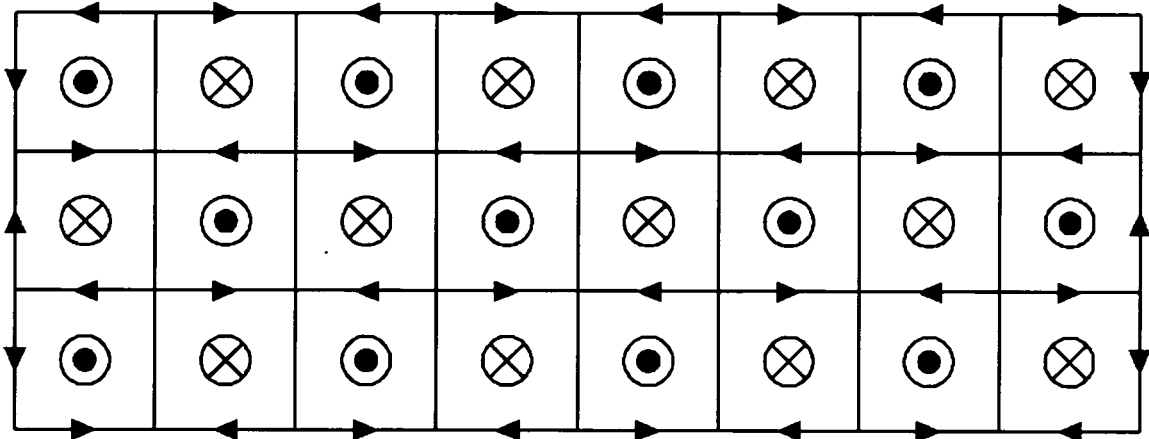


圖 5

100



- ▶ 電流方向
- ⊗ 磁場流入方向
- ⊙ 磁場流出方向

圖 6