



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I789203 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：111100843

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 07 日

(51) Int. Cl. : H01F27/26 (2006.01)

H01F27/30 (2006.01)

(71) 申請人：光寶科技股份有限公司 (中華民國) LITE-ON TECHNOLOGY CORPORATION
(TW)

臺北市內湖區瑞光路 392 號 22 樓

(72) 發明人：陳震 CHEN, CHEN (TW)；盧德嘉 LU, DE-JIA (TW)；鍾肇林 CHUNG, CHAO-LIN
(TW)

(74) 代理人：劉勝元

審查人員：陳文傑

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 39 頁

(54) 名稱

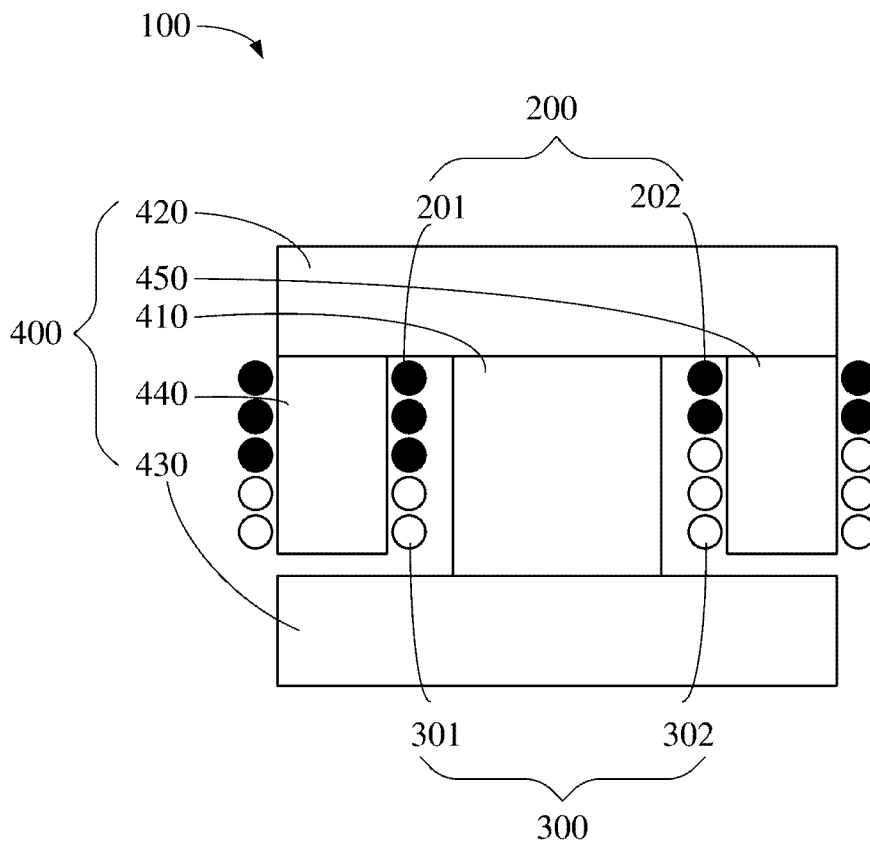
磁性元件及其磁芯結構

(57) 摘要

本發明關於一種磁性元件，其包含一初級線圈組、一次級線圈組及一磁芯結構。初級線圈組的一第一初級線圈及一第二初級線圈分別纏繞於磁芯結構的一第一繞線柱及一第二繞線柱，且第一初級線圈的圈數與第二初級線圈的圈數不同，次級線圈組的一第一次級線圈及一第二次級線圈分別纏繞於第一繞線柱及第二繞線柱，且第一次級線圈的圈數與第二次級線圈的圈數不同。

A magnetic component is provided. The magnetic component includes a primary coil set, a secondary coil set and a magnetic core structure. A first primary coil and a second primary coil of the primary coil set are wrapped around a first bobbin and a second bobbin of the magnetic core structure, respectively, and the number of turns of the first primary coil is different from the number of turns of the second primary coil. A first secondary coil and a second secondary coil of the secondary coil set are wound around the first bobbin and the second bobbin, respectively, and the number of turns of the first secondary coil is different from the turns of the second secondary coil.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:磁性元件

200:初級線圈組

201:第一初級線圈

202:第二初級線圈

300:次級線圈組

301:第一次級線圈

302:第二次級線圈

400:磁芯結構

410:中心柱

420:第一蓋板

430:第二蓋板

440:第一繞線柱

450:第二繞線柱

圖1A



I789203

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 磁性元件及其磁芯結構

【英文發明名稱】 MAGNETIC COMPONENT AND MAGNETIC CORE

STRUCTURE THEREOF

【中文】

本發明關於一種磁性元件，其包含一初級線圈組、一次級線圈組及一磁芯結構。初級線圈組的一第一初級線圈及一第二初級線圈分別纏繞於磁芯結構的一第一繞線柱及一第二繞線柱，且第一初級線圈的圈數與第二初級線圈的圈數不同，次級線圈組的一第一次級線圈及一第二次級線圈分別纏繞於第一繞線柱及第二繞線柱，且第一次級線圈的圈數與第二次級線圈的圈數不同。

【英文】

A magnetic component is provided. The magnetic component includes a primary coil set, a secondary coil set and a magnetic core structure. A first primary coil and a second primary coil of the primary coil set are wrapped around a first bobbin and a second bobbin of the magnetic core structure, respectively, and the number of turns of the first primary coil is different from the number of turns of the second primary coil. A first secondary coil and a second secondary coil of the secondary coil set are wound around the first bobbin and the second bobbin, respectively, and the number of turns of the first secondary coil is different from the turns of the second secondary coil.

【指定代表圖】 圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

100:磁性元件

200:初級線圈組

201:第一初級線圈

202:第二初級線圈

300:次級線圈組

301:第一次級線圈

302:第二次級線圈

400:磁芯結構

410:中心柱

420:第一蓋板

430:第二蓋板

440:第一繞線柱

450:第二繞線柱

【發明說明書】

【中文發明名稱】 磁性元件及其磁芯結構

【英文發明名稱】 MAGNETIC COMPONENT AND MAGNETIC CORE

STRUCTURE THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種磁性元件及其磁芯結構，詳細而言，係關於一種能夠縮小整體尺寸且維持良好的能量轉換效率的磁性元件及其磁芯結構。

【先前技術】

【0002】 磁性元件是廣泛運用在各類電子產品的重要零組件之一，近年來因環保意識的抬頭，已有諸多行動載具如公車、汽車等改以電力驅動取代燃油驅動，因而這類行動載具需內建車載式電池充電器(On-Board Battery Charger, OBC)，充電器將依據電池管理系統所提供的資料，動態地調節行動載具充電時的電流或電壓參數，並執行相應的動作，從而完成充電程序。

【0003】 由於使用於車載式電池充電器的磁性元件本身具有較大的體積，造成整體電路在設計時會佔用太多的空間，從而影響其他電器組件的安裝。然而，若僅是單純將磁性元件的體積縮減，又將限制線圈的繞線空間，進而影響轉換效率。

【0004】 有鑑於此，如何提供一種能夠縮小整體尺寸且維持良好的能量轉換效率的磁性元件及其磁芯結構，乃為此一業界亟待解決的問題。

【發明內容】

【0005】 本發明實施例提供一種磁性元件及其磁芯結構，用以解決安裝於車載式電池充電器的磁性元件本身具有較大體積，造成整體電路在設計時會佔用太多空間，從而影響其他電器組件的安裝的問題。

【0006】 為了解決上述技術問題，本發明是這樣實現的：

【0007】 提供了一種磁性元件，其包含：

【0008】 一初級線圈組，具有一第一初級線圈及一第二初級線圈；

【0009】 一次級線圈組，具有一第一次級線圈及一第二次級線圈；以及

【0010】 一磁芯結構，包含：

【0011】 一第一蓋板及一第二蓋板；

【0012】 一中心柱，連接第一蓋板與第二蓋板，且中心柱與第一蓋板及第二蓋板之間不具有氣隙；以及

【0013】 一第一繞線柱及一第二繞線柱，分別位於中心柱的二相對側；

【0014】 其中，第一初級線圈及第二初級線圈分別纏繞於第一繞線柱及第二繞線柱，且第一初級線圈的圈數與第二初級線圈的圈數不同，第一次級線圈及第二次級線圈分別纏繞於第一繞線柱及第二繞線柱，且第一次級線圈的圈數與第二次級線圈的圈數不同。

【0015】 於本發明的磁性元件中，第一繞線柱及第二繞線柱連接第一蓋板，且第一繞線柱及第二繞線柱與第二蓋板之間具有氣隙。

【0016】 於本發明的磁性元件中，第一繞線柱及第二繞線柱分別連接中心柱。

【0017】 於本發明的磁性元件中，更包含一第一支撐柱及一第二支撐柱，第一支撐柱及第二支撐柱分別連接第一蓋板與第二蓋板，且第一繞線柱設置於第一支撐柱及中心柱之間，第二繞線柱設置於第二支撐柱與中心柱之間。

【0018】 於本發明的磁性元件中，第一繞線柱或第二繞線柱具有氣隙。

【0019】 於本發明的磁性元件中，更包含一第三繞線柱及一第四繞線柱，第三繞線柱及第四繞線柱分別設置於第一支撐柱及第二支撐柱，且初級線圈組的一第三初級線圈及一第四初級線圈分別纏繞於第三繞線柱及第四繞線柱，次級線圈組的一第三次級線圈及一第四次級線圈分別纏繞於第三繞線柱及第四繞線柱。

【0020】 於本發明的磁性元件中，第一繞線柱的一端連接第一支撐柱，第一繞線柱的另一端與中心柱具有氣隙，第二繞線柱的一端連接第二支撐柱，第二繞線柱的另一端與中心柱具有氣隙。

【0021】 於本發明的磁性元件中，第一繞線柱具有一第一截面積，第二繞線柱具有一第二截面積，第一截面積不等於第二截面積。

【0022】 於本發明的磁性元件中，初級線圈組的第一初級線圈的線徑不等於第二初級線圈的線徑。

【0023】 於本發明的磁性元件中，次級線圈組的第一次級線圈的線徑不等於第二次級線圈的線徑。

【0024】 於本發明的磁性元件中，第一初級線圈經由一第一外接電路與第二初級線圈電性連接，或第一次級線圈經由一第二外接電路與第二次級線圈電性連接。

【0025】 本發明更提供了一種磁芯結構，其包含：

【0026】 一第一蓋板及一第二蓋板；

【0027】 一中心柱，連接第一蓋板與第二蓋板，且中心柱與第一蓋板及第二蓋板之間不具有氣隙；以及

【0028】 一第一繞線柱及一第二繞線柱，分別位於中心柱的二相對側。

【0029】 於本發明的磁芯結構中，第一繞線柱及第二繞線柱連接第一蓋板，且第一繞線柱及第二繞線柱與第二蓋板之間具有氣隙。

【0030】 於本發明的磁芯結構中，第一繞線柱及第二繞線柱分別連接中心柱。

【0031】 於本發明的磁芯結構中，更包含一第一支撐柱及一第二支撐柱，第一支撐柱及第二支撐柱分別連接第一蓋板與第二蓋板，且第一繞線柱設置於第一支撐柱及中心柱之間，第二繞線柱設置於第二支撐柱與中心柱之間。

【0032】 於本發明的磁芯結構中，第一繞線柱或第二繞線柱分別具有氣隙。

【0033】 於本發明的磁芯結構中，更包含一第三繞線柱及一第四繞線柱，第三繞線柱及第四繞線柱分別設置於第一支撐柱及第二支撐柱。

【0034】 於本發明的磁芯結構中，第一繞線柱的一端連接第一支撐柱，第一繞線柱的另一端與中心柱具有氣隙，第二繞線柱的一端連接第二支撐柱，第二繞線柱的另一端與中心柱具有氣隙。

【0035】 於本發明的磁芯結構中，第一繞線柱具有一第一截面積，第二繞線柱具有一第二截面積，第一截面積不等於第二截面積。

【0036】 在本發明實施例中，乃是以中心柱與第一蓋板及第二蓋板之間皆不存在氣隙的設計方式，使磁性元件及其磁芯結構具有簡單的結構，並使本

案的磁性元件及其磁芯結構在具有更為縮小的整體尺寸下，仍能維持優異的能量轉換效率。

【圖式簡單說明】

【0037】 此處所說明的附圖用來提供對本發明的進一步理解，構成本發明的一部分，本發明的示意性實施方式及其說明用於解釋本發明，並不構成對本發明的不當限定。在附圖中：

圖1A、1B為本發明的磁性元件的第一實施例示意圖。

圖2為本發明的磁性元件的第二實施例示意圖。

圖3A為本發明的磁性元件的第三實施例示意圖。

圖3B為本發明的磁性元件的第三實施例的另一態樣示意圖。

圖4為本發明的磁性元件的第四實施例示意圖。

圖5A為本發明的磁性元件的第五實施例示意圖。

圖5B為本發明的磁性元件的第五實施例的另一態樣示意圖。

圖6A為本發明的磁性元件的第六實施例示意圖。

圖6B為本發明的磁性元件的第六實施例的另一態樣示意圖。

圖7為本發明的磁性元件的第七實施例示意圖。

圖8為本發明的磁性元件的第八實施例示意圖。

圖9A為本發明的磁性元件的第九實施例示意圖。

圖9B為本發明的磁性元件的第九實施例的另一態樣示意圖。

【實施方式】

【0038】 下面將結合本發明實施例中的附圖，對本發明實施例中的技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述的實施例是本發明一部分實施例，

而不是全部的實施例。基於本發明中的實施例，本領域普通技術人員在沒有作出創造性勞動前提下所獲得的所有其他實施例，都屬本發明保護的範圍。

【0039】 如圖1A的第一實施例所示，本發明的一種磁性元件100包含一初級線圈組200、一次級線圈組300、及一磁芯結構400。初級線圈組200具有一第一初級線圈201及一第二初級線圈202。次級線圈組300具有一第一次級線圈301及一第二次級線圈302。磁芯結構400包含一第一蓋板420、一第二蓋板430、一中心柱410、一第一繞線柱440及一第二繞線柱450。中心柱410連接第一蓋板420與第二蓋板430，且中心柱410與第一蓋板420及第二蓋板430之間不具有氣隙。第一繞線柱440及一第二繞線柱450分別位於中心柱410的二相對側。

【0040】 其中，第一初級線圈201及第二初級線圈202分別纏繞於第一繞線柱440及第二繞線柱450，且第一初級線圈201的圈數與第二初級線圈202的圈數不同，第一次級線圈301及第二次級線圈302分別纏繞於第一繞線柱440及第二繞線柱450，且第一次級線圈301的圈數與第二次級線圈302的圈數不同。

【0041】 請接續參閱圖1B，中心柱410具有一第一端部411、一第二端部412、一第一側邊413及一第二側邊414；第二端部412相對第一端部411設置，第一側邊413與第二側邊414位於第一端部411及第二端部412之間且彼此相對設置。第一蓋板420及第二蓋板430分別設置於中心柱410的第一端部411及第二端部412。第一繞線柱440及第二繞線柱450分別位於中心柱410的二相對側；第一繞線柱440具有一第一繞線部441及一第二繞線部442，且第二繞線柱450具有一第三繞線部451及一第四繞線部452。其中，初級線圈組200具有的一第一初級線圈201及一第二初級線圈202分別纏繞於第一繞線柱440的第一繞線部441及第

二繞線柱450的第三繞線部451，且次級線圈組300具有的一第一次級線圈301及一第二次級線圈302分別纏繞於第一繞線柱440的第二繞線部442及第二繞線柱450的第四繞線部452。

【0042】 詳細而言，如圖1B所示，於本發明的磁性元件100的第一實施例中，第一蓋板420具有彼此相對的一第一蓋板端421及一第二蓋板端422，且第一繞線柱440及第二繞線柱450分別設置於第一蓋板420的第一蓋板端421及第二蓋板端422。換言之，第一繞線柱440及第二繞線柱450乃是分別設置於第一蓋板420的二相對端部。

【0043】 由於本發明磁性元件100具有的中心柱410與第一蓋板420及第二蓋板430之間皆不存在氣隙，因此當以特定漏感為基礎進行磁性元件100的設計時，其僅需單純地考慮磁芯結構400所纏繞的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數比例，並使第一繞線柱440及第二繞線柱450上所纏繞的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數為不相等即可。因此，本發明磁性元件100可在有效縮減整體體積的情況下，僅透過調整纏繞於磁芯結構400上的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數比例來降低交流充電過程中加總鐵損（core loss）及銅損（copper loss）所獲得的總損失（total loss），從而使其具有持優異的能量轉換效率。

【0044】 於本發明之實施例中，初級線圈組200與次級線圈組300可例如是漆包線繞組、利茲線（Litz）繞組、金屬箔片繞組、印刷電路板繞組等線圈組，於此並不加以限制。

【0045】 如圖2所示，本發明第二實施例的磁性元件100具有相同於第一實施例的組件，且中心柱410與第一蓋板420及第二蓋板430之間同樣皆不存在

氣隙。第二實施例與第一實施例的差異在於第二實施例是使第一繞線柱440及第二繞線柱450分別連接中心柱410。也就是說，第二實施例乃是將第一繞線柱440及第二繞線柱450分別設置於中心柱410的第一側邊413及第二側邊414，使磁性元件100具有以水平線為中心的上下對稱結構。

【0046】 相同於第一實施例，由於第二實施例的中心柱410與第一蓋板420及第二蓋板430之間皆不存在氣隙，在進行漏感的控制時僅需考慮纏繞於第一繞線柱440與第二繞線柱450上的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數比例並使其不相等即可，故第二實施例的結構同樣可在有效縮減整體體積的情況下，僅透過調整纏繞於第一繞線柱440與第二繞線柱450上的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數比例來降低交流充電過程中加總鐵損及銅損所獲得的總損失，從而使其具有持優異的能量轉換效率。

【0047】 於本發明的另一態樣中，磁性元件100除包含第一實施例的組件外，更包含一第一支撐柱460及一第二支撐柱470。第一支撐柱460及第二支撐柱470分別連接第一蓋板420與第二蓋板430，且第一繞線柱440設置於第一支撐柱460及中心柱410之間，第二繞線柱450設置於第二支撐柱470與中心柱410之間。

【0048】 以下將針對此態樣的各實施例進行說明。

【0049】 圖3A為本發明磁性元件100的第三實施例。磁性元件100的第三實施例除了具有相同於第一實施例的組件外，更進一步包含第一支撐柱460及第二支撐柱470。其中，第一支撐柱460夾設於第一蓋板420及第二蓋板430之間且遠離中心柱410的第一側邊413設置，第二支撐柱470夾設於第一蓋板420及第

二蓋板430之間且遠離中心柱410的第二側邊414設置，且第一繞線柱440及第二繞線柱450分別設置於第一支撐柱460及第二支撐柱470。

【0050】 第一支撐柱460及第二支撐柱470的設置強化了第一蓋板420與第二蓋板430之間的支撐關係，因此可使磁性元件100本身具有更為穩固的結構。再者，於圖3A中，第一繞線柱440及第二繞線柱450之間具有複數氣隙GAP，且複數氣隙GAP乃是以平均分配於第一繞線柱440及第二繞線柱450為例進行說明。然實際運用時，氣隙GAP的數量及設置位置可以依據不同需求進行調整。透過將第一繞線柱440設置於第一支撐柱460，且將第二繞線柱450設置於第二支撐柱470，則能進一步穩定第一繞線柱440的氣隙GAP與第二繞線柱450的氣隙GAP的大小。

【0051】 另一方面，於第三實施例中，因初級線圈組200與次級線圈組300皆被包覆於磁芯結構400的內側，故初級線圈組200與次級線圈組300所產生的漏磁通不會外漏至空氣中，這不僅能降低磁性元件100對周遭其他設備產生的電磁干擾，也能降低其他設置對本案的磁性元件100的電磁干擾，因此磁性元件100的第三實施例的結構可有效降低電磁相容性（EMC）的問題。

【0052】 需說明的是，第三實施例的中心柱也可由兩個柱體組合而成，如圖3B所示，中心柱是由第一中心柱510和第二中心柱520所構成。換句話說，在本實施例中，磁性元件100將可視為是由為兩個獨立的變壓器左右相互連接所構成。

【0053】 圖4為本發明磁性元件100的第四實施例。磁性元件100的第四實施例除具有相同於第三實施例的第一支撐柱460及第二支撐柱470外，更包含一第三繞線柱480及一第四繞線柱490，第三繞線柱480及第四繞線柱490分別設置

於第一支撐柱460及第二支撐柱470，且初級線圈組200的一第三初級線圈203及一第四初級線圈204分別纏繞於第三繞線柱480及第四繞線柱490，次級線圈組300的一第三次級線圈303及一第四次級線圈304分別纏繞於第三繞線柱480及第四繞線柱490。

【0054】 也就是說，第四實施例乃是將其結構更動為使第一繞線柱440及第三繞線柱480設置於第一支撐柱460，第二繞線柱450及第四繞線柱490設置於第二支撐柱470。

【0055】 如圖所示，第三繞線柱480具有一第五繞線部481及一第六繞線部482，第四繞線柱490柱具有一第七繞線部491及一第八繞線部492。如此一來，初級線圈組200具有的第一初級線圈201及第二初級線圈202除了分別纏繞於第一繞線柱440的第一繞線部441及第二繞線柱450的第三繞線部451外，初級線圈組200進一步具有的第三初級線圈203及第四初級線圈204將分別纏繞於第三繞線柱480的第五繞線部481及第四繞線柱490的第七繞線部491，且第一初級線圈201、第二初級線圈202、第三初級線圈203及第四初級線圈204的圈數彼此皆不相等。

【0056】 相應地，次級線圈組300具有的第一次級線圈301及第二次級線圈302除了分別纏繞於第一繞線柱440的第二繞線部442及第二繞線柱450的第四繞線部452外，次級線圈組300進一步具有第三次級線圈303及第四次級線圈304將分別纏繞於第三繞線柱480的第六繞線部482及第四繞線柱490的第八繞線部492，且第一次級線圈301、第二次級線圈302、第三次級線圈303及第四次級線圈304的圈數彼此也皆不相等。

【0057】 將第一繞線柱440及第三繞線柱480設置於第一支撐柱460，且將第二繞線柱450及第四繞線柱490設置於第二支撐柱470的設置方式除了能穩定各繞線柱的氣隙大小外，還可使磁性元件100具有薄化的繞線柱高度，從而有效降低磁性元件100的整體體積。

【0058】 需說明的是，第四實施例因為增加了第三初級線圈203、第四初級線圈204、第三次級線圈303及第四次級線圈304，故各繞線柱上的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數比也會對應調整以確保各線圈的圈數不相等。

【0059】 圖5A為本發明磁性元件100的第五實施例，其為圖3A的結構的變化。第五實施例的磁性元件100與圖3A的差別在於第五實施例更包含一第三繞線柱480，且第一繞線柱440設置於第一支撐柱460，第二繞線柱450設置於第二支撐柱470，而第三繞線柱480設置於中心柱410的第二側邊414。

【0060】 如此一來，初級線圈組200具有的第一初級線圈201及第二初級線圈202將分別纏繞於第一繞線柱440的第一繞線部441及第三繞線柱480，而次級線圈組300具有的第一次級線圈301及第二次級線圈302將分別纏繞於第一繞線柱440的第二繞線部442及第二繞線柱450。

【0061】 由於初級線圈組200與次級線圈組300皆被包覆於磁芯結構400的內側，故第五實施例的初級線圈組200與次級線圈組300所產生的漏磁通同樣不會外漏至空氣中，而可有效降低電磁相容性的問題。

【0062】 如圖5B所示，磁性元件100於第五實施例的結構也可視為由三個E型鐵芯所構成，且依舊具有上述可有效降低電磁相容性的功效。

【0063】 圖6A為本發明磁性元件100的第六實施例。第六實施例的磁性元件100除具有相同於第五實施例的組件外，更進一步包含一第四繞線柱490，

且第四繞線柱490設置於中心柱410的第一側邊413。換言之，於第六實施例中，第一繞線柱440乃是設置於第一支撐柱460，第二繞線柱450乃是設置於第二支撐柱470，第三繞線柱480乃是設置於中心柱410的第二側邊414，且第四繞線柱490乃是設置於中心柱410的第一側邊413。

【0064】 透過上述設置，初級線圈組200具有的第一初級線圈201及第二初級線圈202將分別纏繞於第四繞線柱490及第三繞線柱480，且次級線圈組300具有的第一次級線圈301及第二次級線圈302將分別纏繞於第一繞線柱440及第二繞線柱450。

【0065】 相較於其他實施例，第六實施例的第一繞線柱440、第二繞線柱450、第三繞線柱480及第四繞線柱490將各具有更為縮短的長度，使得第一繞線柱440、第二繞線柱450、第三繞線柱480及第四繞線柱490得以避免因為重力作用而沿重力方向彎折變形，從而能更加穩固磁性元件100的整體結構。

【0066】 如圖6B所示，磁性元件100於第六實施例的結構也可視為由四個E型鐵芯所構成，且依舊具有上述更加穩固磁性元件100的整體結構的功效。

【0067】 圖7為本發明磁性元件100的第七實施例，其為圖3B的結構的變化。第七實施例的磁性元件100與圖3B的差別在於第七實施例的左、右鐵芯結構為不相等（即：第一繞線柱440與第二繞線柱450的尺寸為不相等）。換言之，實際製作時，可根據需要的磁通量選擇適當的第一繞線柱440與第二繞線柱450的尺寸（如截面積），以優化鐵芯耗損。

【0068】 舉例而言，可使第七實施例的第一繞線柱440具有一第一截面積A1，第二繞線柱450具有一第二截面積A2，且第一截面積A1不等於第二截面積A2。進一步而言，可使第一截面積A1與第二截面積A2之中較大者與較小者的

比值 $\leq 2:1$ 以優化鐵芯的耗損。於圖7中，第二截面積A2大於第一截面積A1，且兩者的比值不大於2:1。

【0069】 圖8為本發明磁性元件100的第八實施例，其為圖3B的結構的另一變化。第八實施例的磁性元件100與圖3B的差別在於第八實施例的初級線圈組200的第一初級線圈201的線徑不等於第二初級線圈202的線徑，且次級線圈組300的第一次級線圈301的線徑不等於第二次級線圈302的線徑。詳細而言，如圖8所示，當初級線圈組200的第一初級線圈201及第二初級線圈202分別具有一第一線徑D1及一第二線徑D2時，第一線徑D1不等於第二線徑D2；當次級線圈組300的第一次級線圈301及第二次級線圈302分別具有一第三線徑D3及一第四線徑D4時，第三線徑D3不等於第四線徑D4。

【0070】 當第一線徑D1不等於第二線徑D2時，即表示第一線徑D1與第二線徑D2其中之一具有較粗的線徑。當第三線徑D3不等於第四線徑D4時，即表示第三線徑D3與第四線徑D4其中之一具有較粗的線徑。

【0071】 也就是說，因為本發明磁性元件100的左右兩邊的總繞線圈數不同，故於第八實施例中，可藉由加粗部分線圈的線徑，譬如圖8所示，同時加粗第二初級線圈202的第二線徑D2及第一次級線圈301的第三線徑D3，使第二初級線圈202與第一次級線圈301的導線截面積增加，從而在第二初級線圈202與第一次級線圈301通以電流時降低其銅損。

【0072】 於本實施例中，亦可通過僅加粗第一初級線圈201的第一線徑D1或第二次級線圈302的第四線徑D4其中之一，或同時加粗第一初級線圈201的第一線徑D1及第二次級線圈302的第四線徑D4，來達到降低銅損的目的。

【0073】 圖9A、9B為本發明磁性元件100的第九實施例，其為圖3B的結構的又一變化。第九實施例的磁性元件100與圖3B的差別在於第九實施例中，第一初級線圈201經由一第一外接電路與第二初級線圈202電性連接，或第一次級線圈301經由一第二外接電路與第二次級線圈302電性連接。換言之，可使初級線圈組200的第一初級線圈201與第二初級線圈202之間透過第一外接電路具有一第一電性連接，次級線圈組300的第一次級線圈301與第二次級線圈302之間透過第二外接電路具有一第二電性連接，且該第一外接電路及該第二外接電路可為一PCB走線600。

【0074】 詳細而言，當第九實施例的磁性元件100為兩個獨立的變壓器自左右互相連接所構成時，雖然於一般情況下可使左右兩側的線圈組直接電性連接導通，但於本發明中，亦可如圖9A所示，讓第一次級線圈301與第二次級線圈302之間的第二電性連接經由第二外部電路（PCB走線600）完成電性連接之作業，使左右變壓器的第一次級線圈301與第二次級線圈302不需要一線到底。又或者，如圖9B所示，讓第一初級線圈201與第二初級線圈202之間的第一電性連接經由第一外部電路（PCB走線600）完成電性連接之作業，使左右變壓器的第一初級線圈201與第二初級線圈202不需要一線到底。

【0075】 此外，PCB走線600的截面積可相同於初級線圈組200或次級線圈組300的繞線的截面積，或是PCB走線600的截面積不小於初級線圈組200或次級線圈組300的繞線的截面積的二分之一。

【0076】 需說明的是，前述第三實施例（圖3A）、第五實施例（圖5）及第七實施例（圖7）中皆繪示了當第一繞線柱440的一端連接第一支撐柱460時，第一繞線柱440的另一端與中心柱410之間具有氣隙GAP，且第二繞線柱

450的一端連接第二支撐柱470時，第二繞線柱450的另一端與中心柱410之間具有氣隙GAP的態樣，從而方便調整各繞線柱與中心柱之間的能量轉換效率。

【0077】 本發明更提供了一種磁芯結構400，其具有如圖1A、1B的第一實施例所示的第一態樣及如圖2的第二實施例所示的第二態樣。磁芯結構400的第一態樣及第二態樣皆由中心柱410、第一蓋板420、第二蓋板430、第一繞線柱440及第二繞線柱450等組件所組成，且中心柱410與第一蓋板420及第二蓋板430之間皆不存在氣隙。因此，磁芯結構400的第一態樣及第二態樣透過簡單的設置即可確保第一繞線柱440及第二繞線柱450的氣隙具有一致的尺寸。

【0078】 如圖3A、3B的第三實施例所示，本發明的磁芯結構400的第三態樣相較於第一態樣與第二態樣，乃是多了第一支撐柱460及第二支撐柱470。第一支撐柱460及第二支撐柱470的設置強化了第一蓋板420與第二蓋板430之間的支撐關係，因此可使磁芯結構400本身具有更為穩固的結構，同時進一步穩定第一繞線柱440的氣隙與第二繞線柱450的氣隙以使其具有一致的尺寸。此外，初級線圈組200與次級線圈組300所產生的漏磁通不會外漏至空氣中，因此可有效降低電磁相容性的問題。又，因圖7的磁芯結構僅為圖3B的微小變化（即：左、右兩側的鐵芯結構不相等），故圖7的磁芯結構具有相同於第三實施例的特徵。另一方面，圖8的實施例僅針對線圈的線徑予以變化，而圖9的實施例則針對線圈組的電性連接方式予以變化，故圖8、圖9的磁芯結構亦具有相同於第三實施例的特徵。

【0079】 如圖4所示，磁芯結構400的第四態樣乃是基於第三態樣所進行的改良。於第四態樣中，磁芯結構400可更包含第三繞線柱480及第四繞線柱490。其中，第一繞線柱440及第三繞線柱480設置於第一支撐柱460，且第二繞

線柱450及第四繞線柱490設置於第二支撐柱470。如此一來，磁芯結構400的第四態樣除了具有第三態樣的優點外，還可使磁性元件100具有薄化的繞線柱高度，從而有效降低磁性元件100的整體體積。

【0080】 如圖5A、5B所示，磁芯結構400的第五態樣同樣是基於第三態樣所進行的改良。於第五態樣中，磁芯結構400更包含第三繞線柱480，使得第一繞線柱440設置於第一支撐柱460，第二繞線柱450設置於第二支撐柱470，且第三繞線柱480設置於中心柱410的第二側邊414。因此當第五態樣的磁芯結構400進行初級線圈組200與次級線圈組300的設置時，初級線圈組200與次級線圈組300皆會被包覆於磁芯結構400的內側，故第五態樣的磁芯結構400同樣不會有漏磁通外漏至空氣中，而可有效降低電磁相容性的問題。

【0081】 如圖6A、6B所示，磁芯結構400的第六態樣乃是基於第五態樣所進行的改良。於第六態樣中，磁芯結構400可更包含第四繞線柱490，使得第一繞線柱440設置於第一支撐柱460，第二繞線柱450設置於第二支撐柱470，第三繞線柱480設置於中心柱410的第二側邊414，且第四繞線柱490設置於中心柱410的第一側邊413。因此，第六態樣的磁芯結構400的各繞線柱將具有更為縮短的高度，使得各繞線柱更不容易因為重力作用而朝下變形，從而能更加穩固磁性元件100的整體結構。

【0082】 綜上所述，本發明的磁性元件100及其磁芯結構400乃是透過中心柱410與第一蓋板420及第二蓋板430之間皆不存在氣隙的設計方式，使磁性元件400及其磁芯結構400具有簡單的結構，並使本案的磁性元件100及其磁芯結構400在具有更為縮小的整體尺寸下，僅透過調整纏繞於第一繞線柱440與第二繞線柱450上的初級線圈組200與次級線圈組300的圈數比例來降低交流充電

過程中加總鐵損及銅損所獲得的總損失，從而使其具有持優異的能量轉換效率。再者，當將複數氣隙GAP設置於第一繞線柱440及第二繞線柱450之間時，氣隙GAP除了可以平均分配於第一繞線柱440及第二繞線柱450之外（如圖3A所示），氣隙GAP亦可採用不平均分配的方式設置於繞線柱上（如圖5A、圖6A所示），從而調整各繞線柱之間的能量轉換效率。

【0083】 以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【符號說明】

【0084】

100:磁性元件

200:初級線圈組

201:第一初級線圈

202:第二初級線圈

203:第三初級線圈

204:第四初級線圈

300:次級線圈組

301:第一次級線圈

302:第二次級線圈

303:第三次級線圈

304:第四次級線圈

- 400:磁芯結構
- 410:中心柱
- 411:第一端部
- 412:第二端部
- 413:第一側邊
- 414:第二側邊
- 420:第一蓋板
- 421:第一蓋板端
- 422:第二蓋板端
- 430:第二蓋板
- 440:第一繞線柱
- 441:第一繞線部
- 442:第二繞線部
- 450:第二繞線柱
- 451:第三繞線部
- 452:第四繞線部
- 460:第一支撐柱
- 470:第二支撐柱
- 480:第三繞線柱
- 481:第五繞線部
- 482:第六繞線部
- 490:第四繞線柱

491:第七繞線部

492:第八繞線部

510:第一中心柱

520:第二中心柱

600:PCB走線

A1:第一截面積

A2:第二截面積

D1:第一線徑

D2:第二線徑

D3:第三線徑

D4:第四線徑

GAP:氣隙

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種磁性元件，包含：

一初級線圈組，具有一第一初級線圈及一第二初級線圈；

一次級線圈組，具有一第一次級線圈及一第二次級線圈；以及

一磁芯結構，包含：

一第一蓋板及一第二蓋板；

一中心柱，連接該第一蓋板與該第二蓋板，且該中心柱與該第一蓋板及該第二蓋板之間不具有氣隙；以及

一第一繞線柱及一第二繞線柱，分別位於該中心柱的二相對側；

其中，該第一初級線圈及該第二初級線圈分別纏繞於該第一繞線柱及該第二繞線柱，且該第一初級線圈的圈數與該第二初級線圈的圈數不同，該第一次級線圈及該第二次級線圈分別纏繞於該第一繞線柱及該第二繞線柱，且該第一次級線圈的圈數與該第二次級線圈的圈數不同。

【請求項2】 如請求項1所述之磁性元件，其中該第一繞線柱及該第二繞線柱連接該第一蓋板，且該第一繞線柱及該第二繞線柱與該第二蓋板之間具有氣隙。

【請求項3】 如請求項1所述之磁性元件，其中該第一繞線柱及該第二繞線柱分別連接該中心柱。

【請求項4】 如請求項1所述之磁性元件，更包含一第一支撐柱及一第二支撐柱，該第一支撐柱及該第二支撐柱分別連接該第一蓋板與該第二蓋板，且該第一繞線柱設置於該第一支撐柱及該中心柱之間，該第二繞線柱設置於該第二支撐柱與該中心柱之間。

【請求項5】 如請求項4所述之磁性元件，其中該第一繞線柱或該第二繞線柱具有氣隙。

【請求項6】 如請求項4所述之磁性元件，更包含一第三繞線柱及一第四繞線柱，該第三繞線柱及該第四繞線柱分別設置於該第一支撐柱及該第二支撐柱，且該初級線圈組的一第三初級線圈及一第四初級線圈分別纏繞於該第三繞線柱及該第四繞線柱，該次級線圈組的一第三次級線圈及一第四次級線圈分別纏繞於該第三繞線柱及該第四繞線柱。

【請求項7】 如請求項4所述之磁性元件，其中該第一繞線柱的一端連接該第一支撐柱，該第一繞線柱的另一端與該中心柱具有氣隙，該第二繞線柱的一端連接該第二支撐柱，該第二繞線柱的另一端與該中心柱具有氣隙。

【請求項8】 如請求項1所述之磁性元件，其中該第一繞線柱具有一第一截面積，該第二繞線柱具有一第二截面積，該第一截面積不等於該第二截面積。

【請求項9】 如請求項1所述之磁性元件，其中該初級線圈組的該第一初級線圈的線徑不等於該第二初級線圈的線徑。

【請求項10】 如請求項1所述之磁性元件，其中該次級線圈組的該第一次級線圈的線徑不等於該第二次級線圈的線徑。

【請求項11】 如請求項1所述之磁性元件，其中該第一初級線圈經由一第一外接電路與該第二初級線圈電性連接，或該第一次級線圈經由一第二外接電路與該第二次級線圈電性連接。

【請求項12】 一種磁芯結構，包含：

一第一蓋板及一第二蓋板；

一中心柱，連接該第一蓋板與該第二蓋板，且該中心柱與該第一蓋板及該第二蓋板之間不具有氣隙；以及

一第一繞線柱及一第二繞線柱，分別位於該中心柱的二相對側。

【請求項13】如請求項12所述之磁芯結構，其中該第一繞線柱及該第二繞線柱連接該第一蓋板，且該第一繞線柱及該第二繞線柱與該第二蓋板之間具有氣隙。

【請求項14】如請求項12所述之磁芯結構，其中該第一繞線柱及該第二繞線柱分別連接該中心柱。

【請求項15】如請求項12所述之磁芯結構，更包含一第一支撐柱及一第二支撐柱，該第一支撐柱及該第二支撐柱分別連接該第一蓋板與該第二蓋板，且該第一繞線柱設置於該第一支撐柱及該中心柱之間，該第二繞線柱設置於該第二支撐柱與該中心柱之間。

【請求項16】如請求項15所述之磁芯結構，其中該第一繞線柱或該第二繞線柱分別具有氣隙。

【請求項17】如請求項15所述之磁芯結構，更包含一第三繞線柱及一第四繞線柱，該第三繞線柱及該第四繞線柱分別設置於該第一支撐柱及該第二支撐柱。

【請求項18】如請求項15所述之磁芯結構，其中該第一繞線柱的一端連接該第一支撐柱，該第一繞線柱的另一端與該中心柱具有氣隙，該第二繞線柱的一端連接該第二支撐柱，該第二繞線柱的另一端與該中心柱具有氣隙。

【請求項19】 如請求項18所述之磁芯結構，其中該第一繞線柱具有一第一截面積，該第二繞線柱具有一第二截面積，該第一截面積不等於該第二截面積。

【發明圖式】

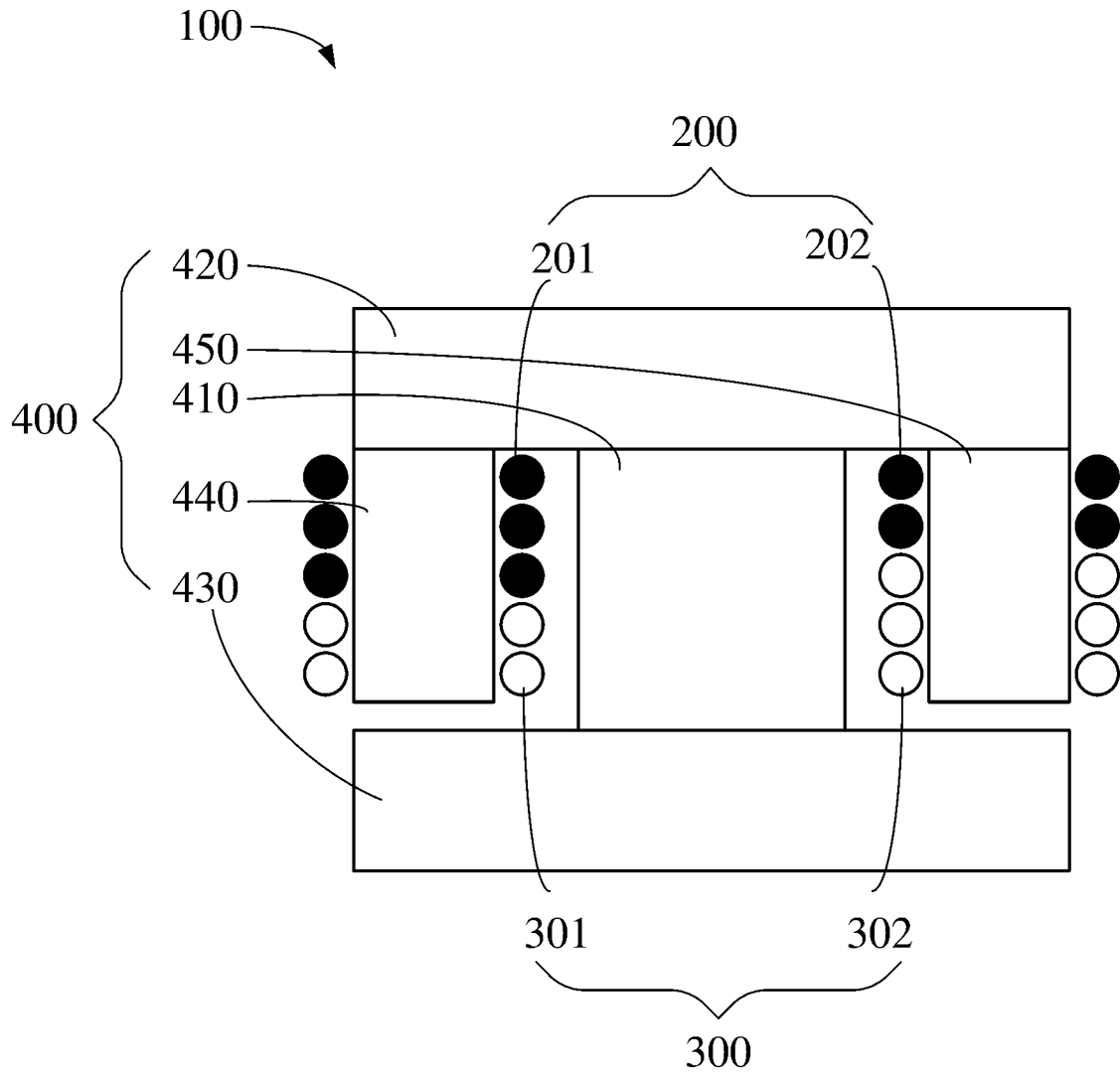


圖1A

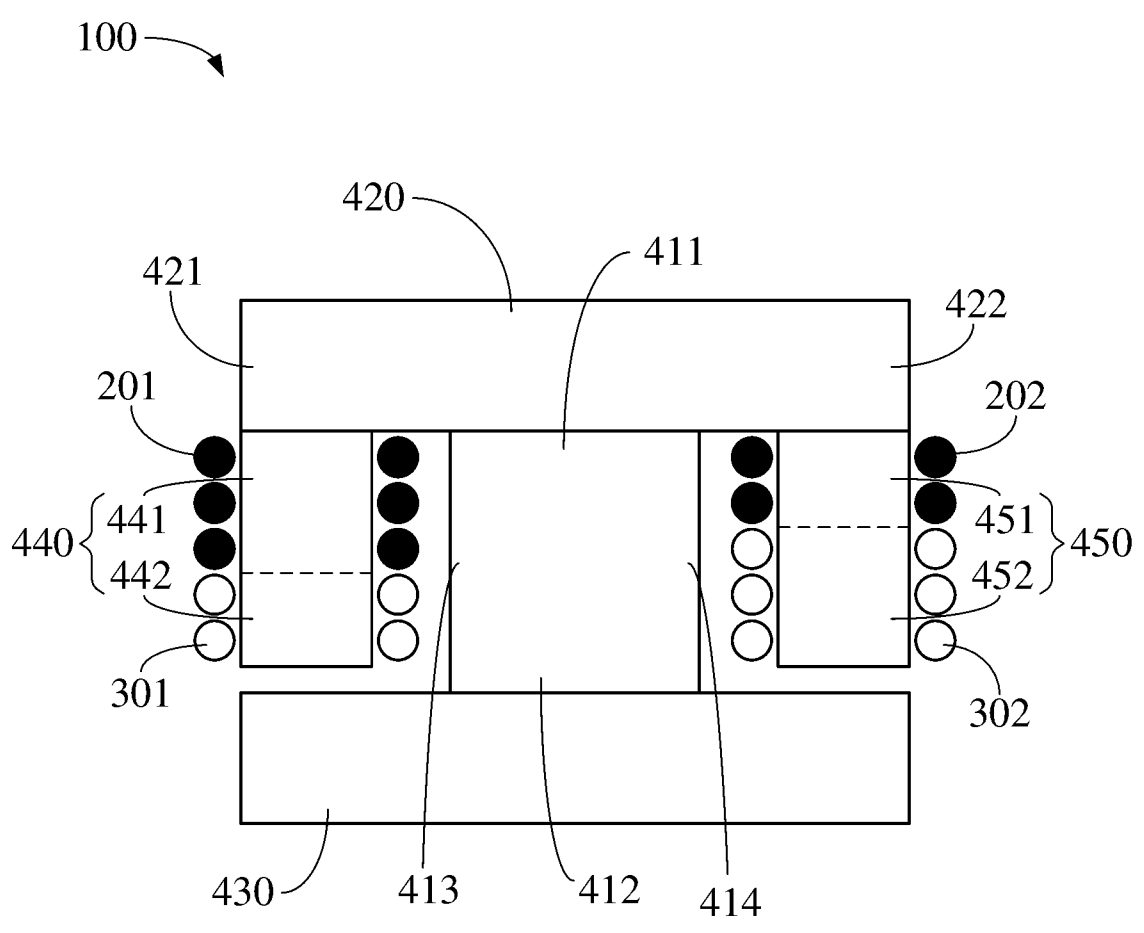


圖1B

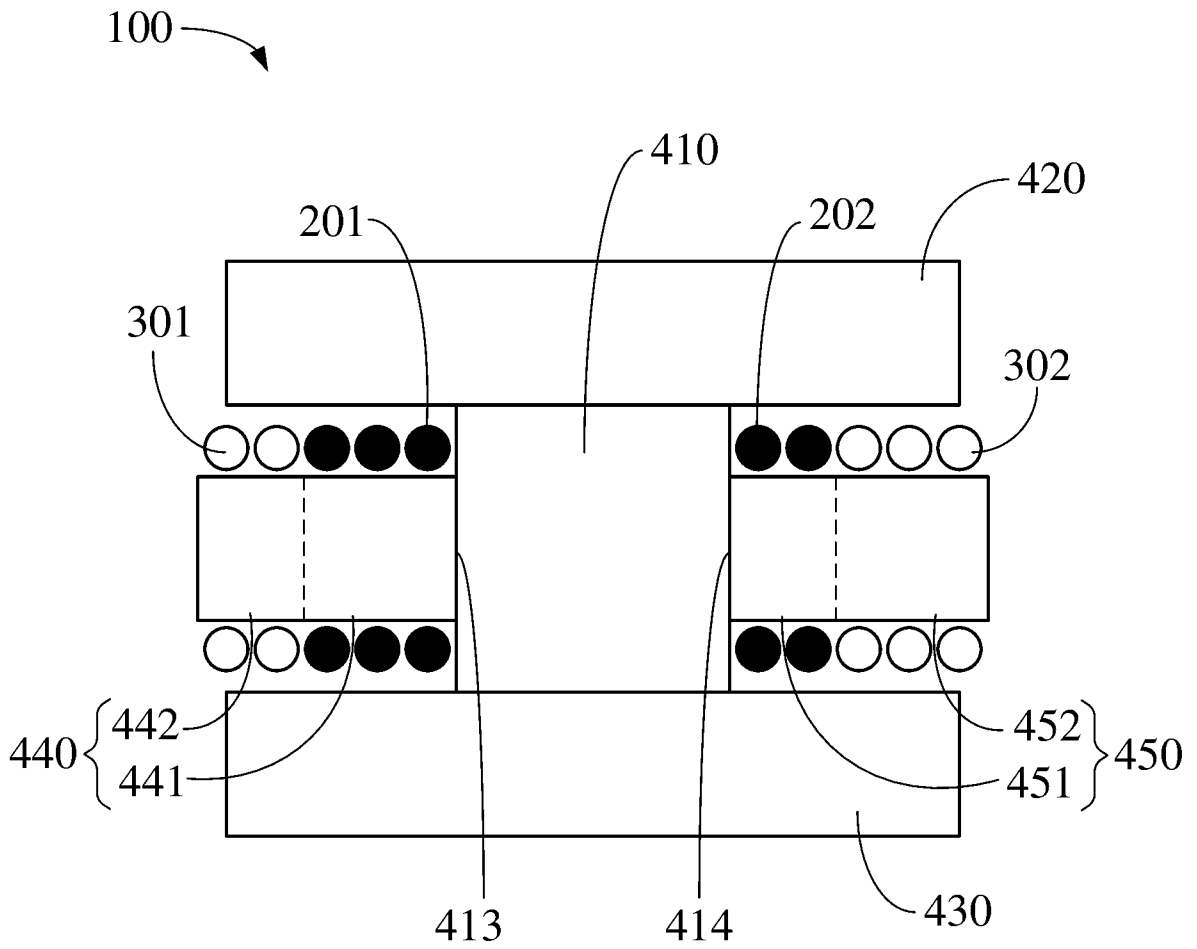


圖2

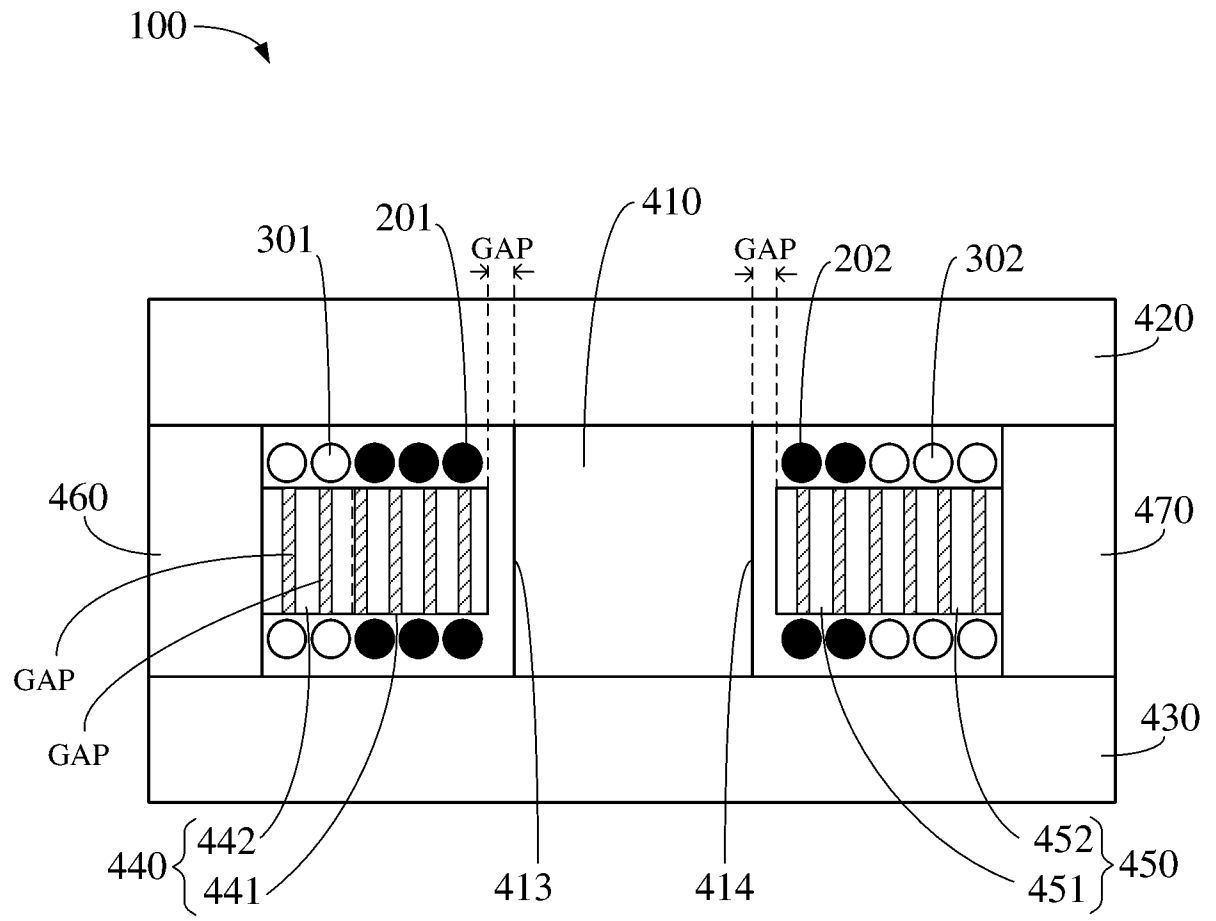


圖3A

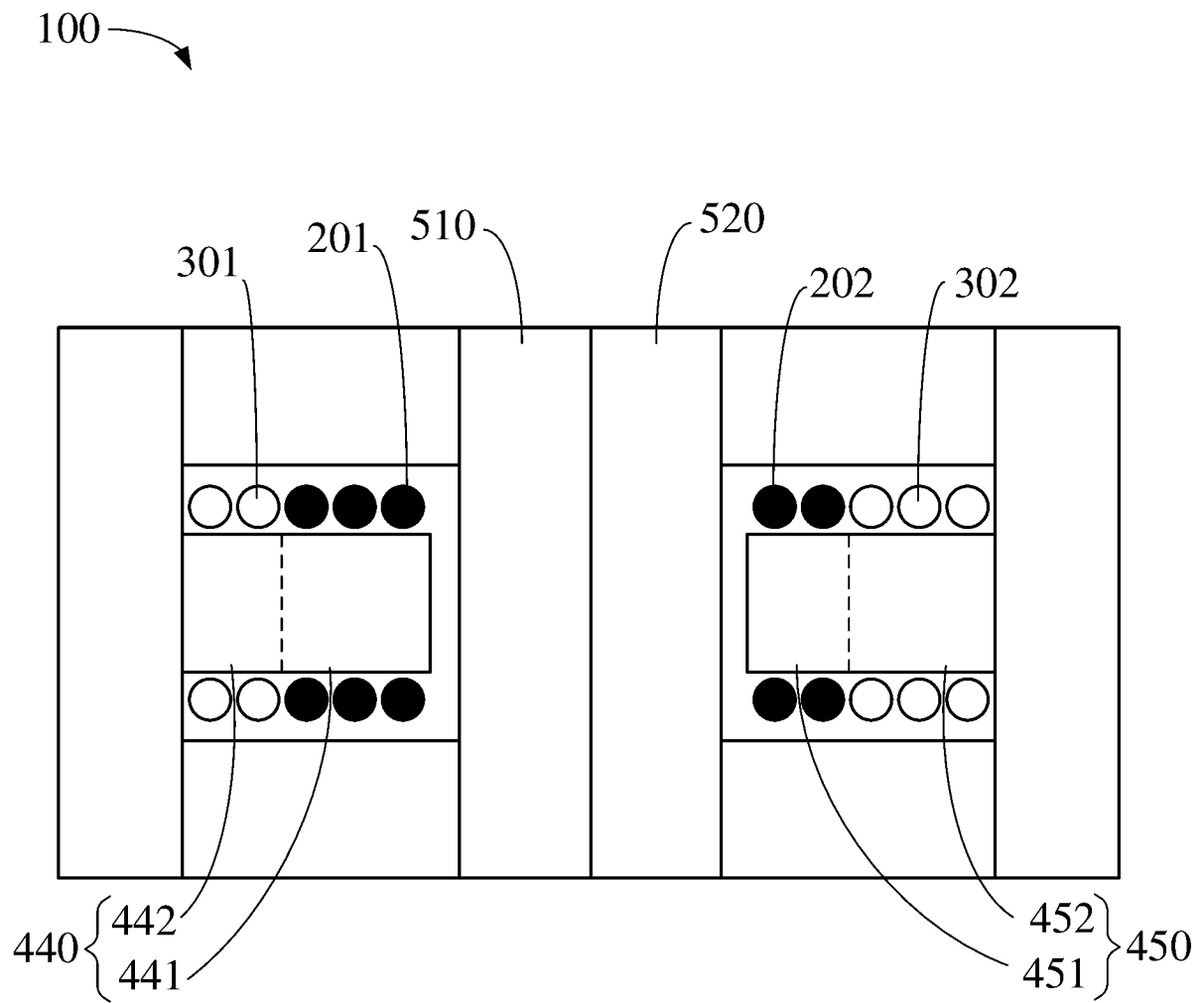


圖3B

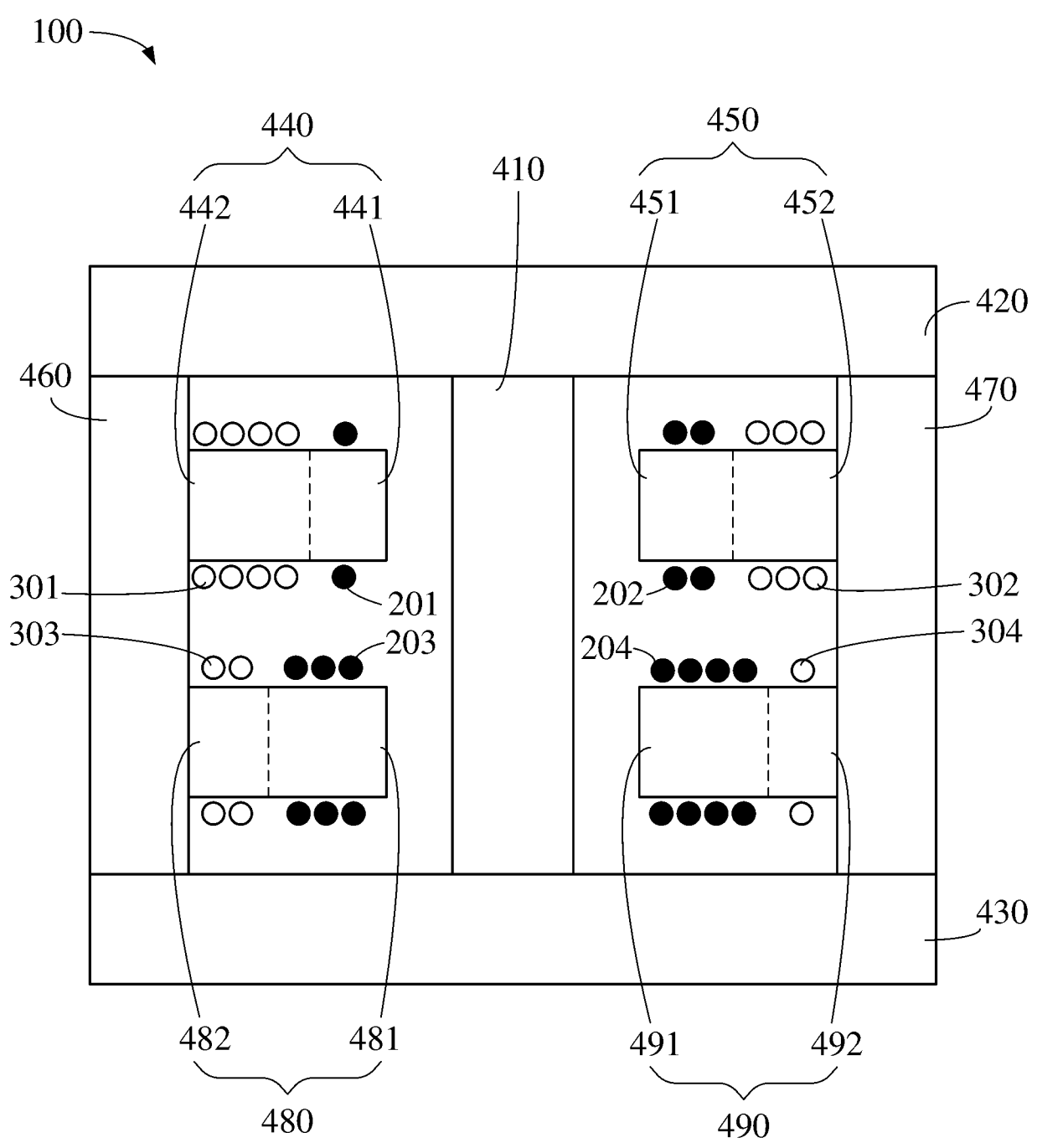


圖4

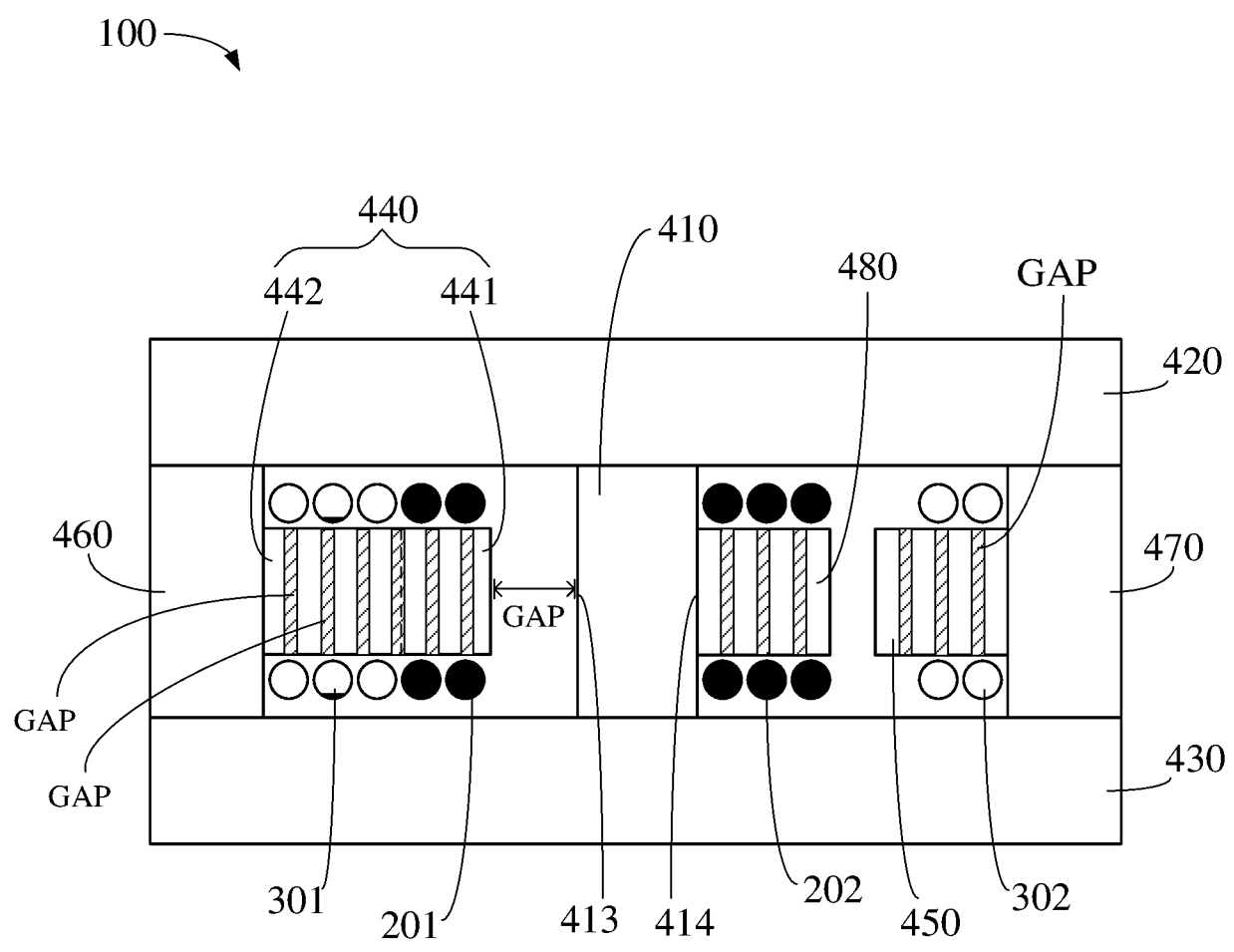


圖5A

100

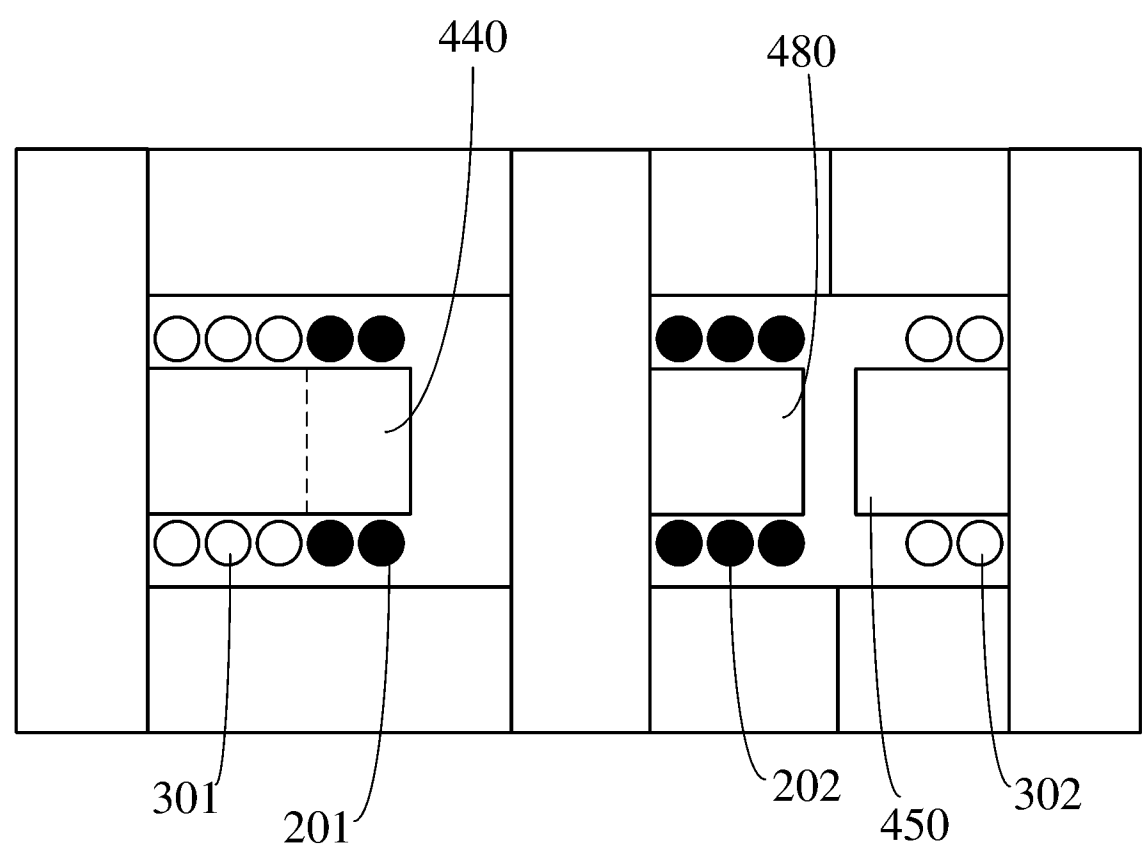


圖5B

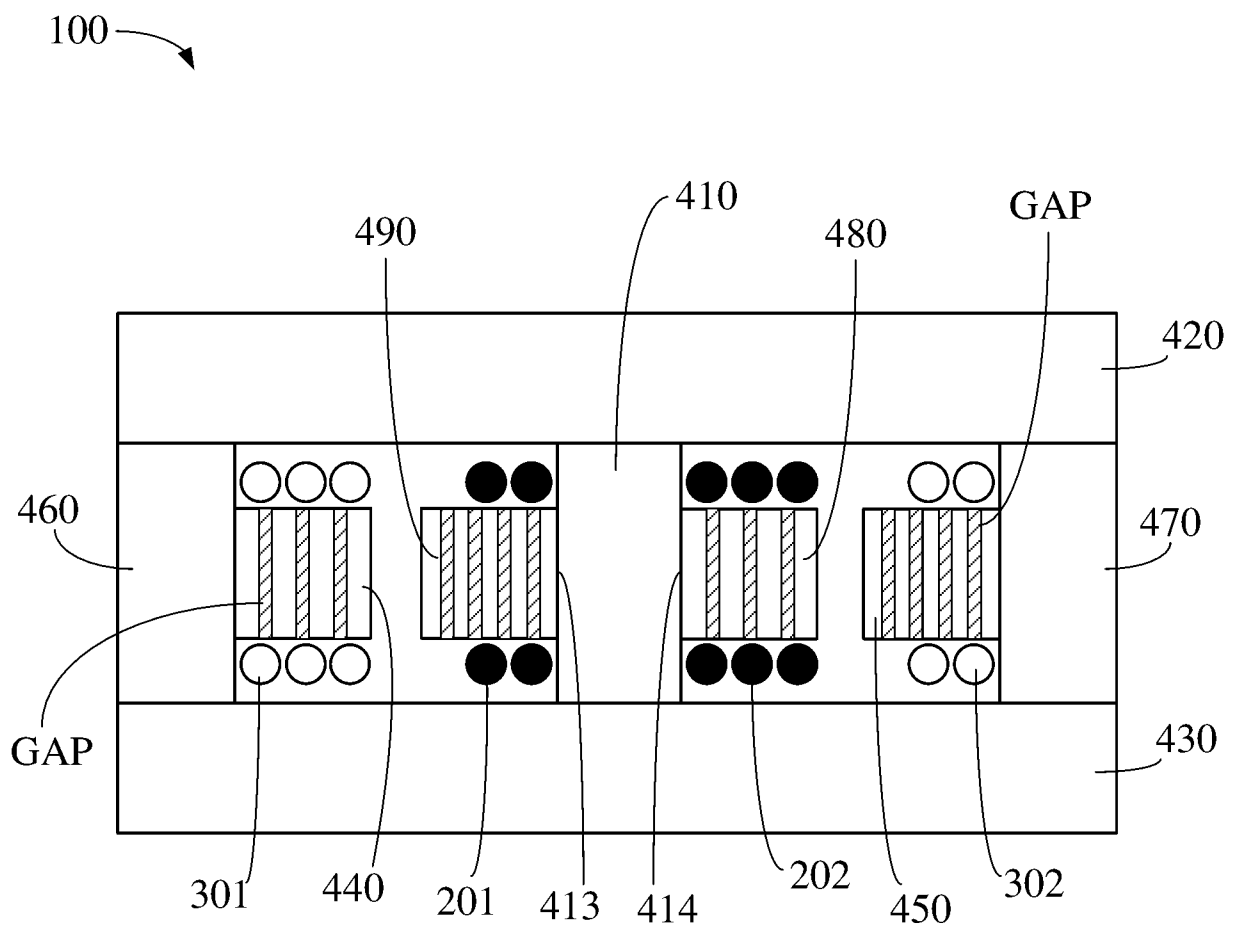


圖6A

100

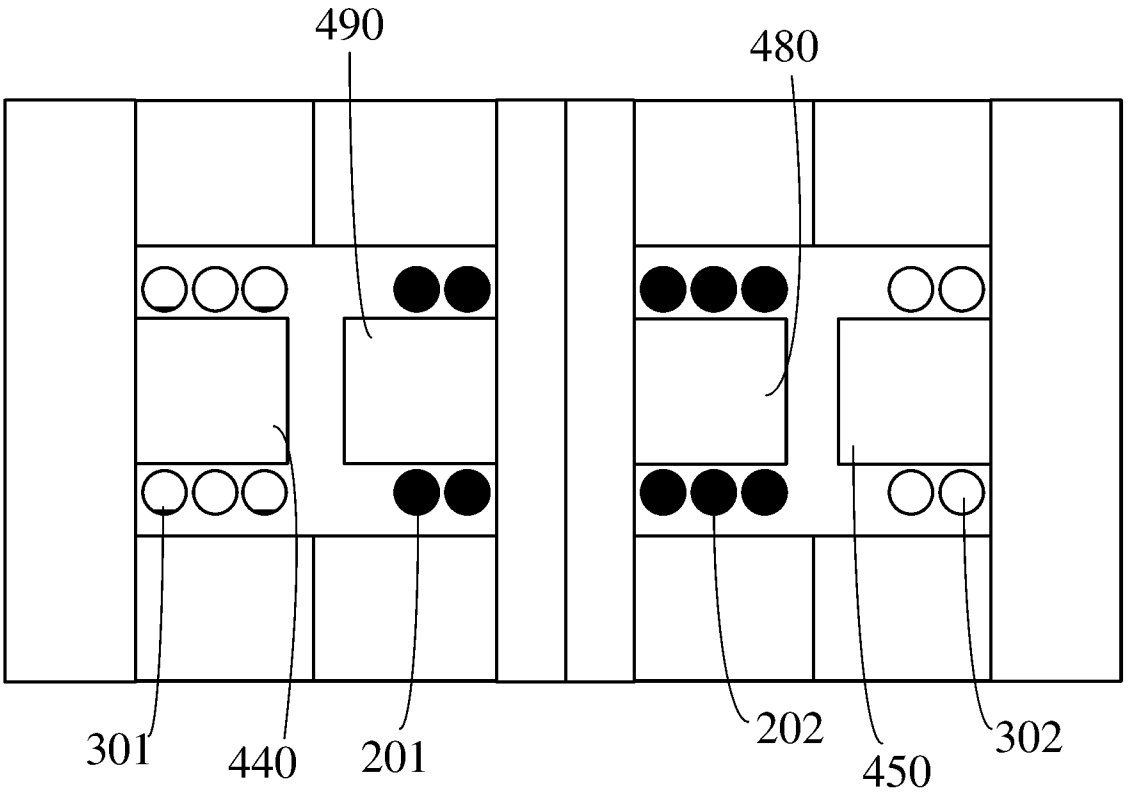


圖6B

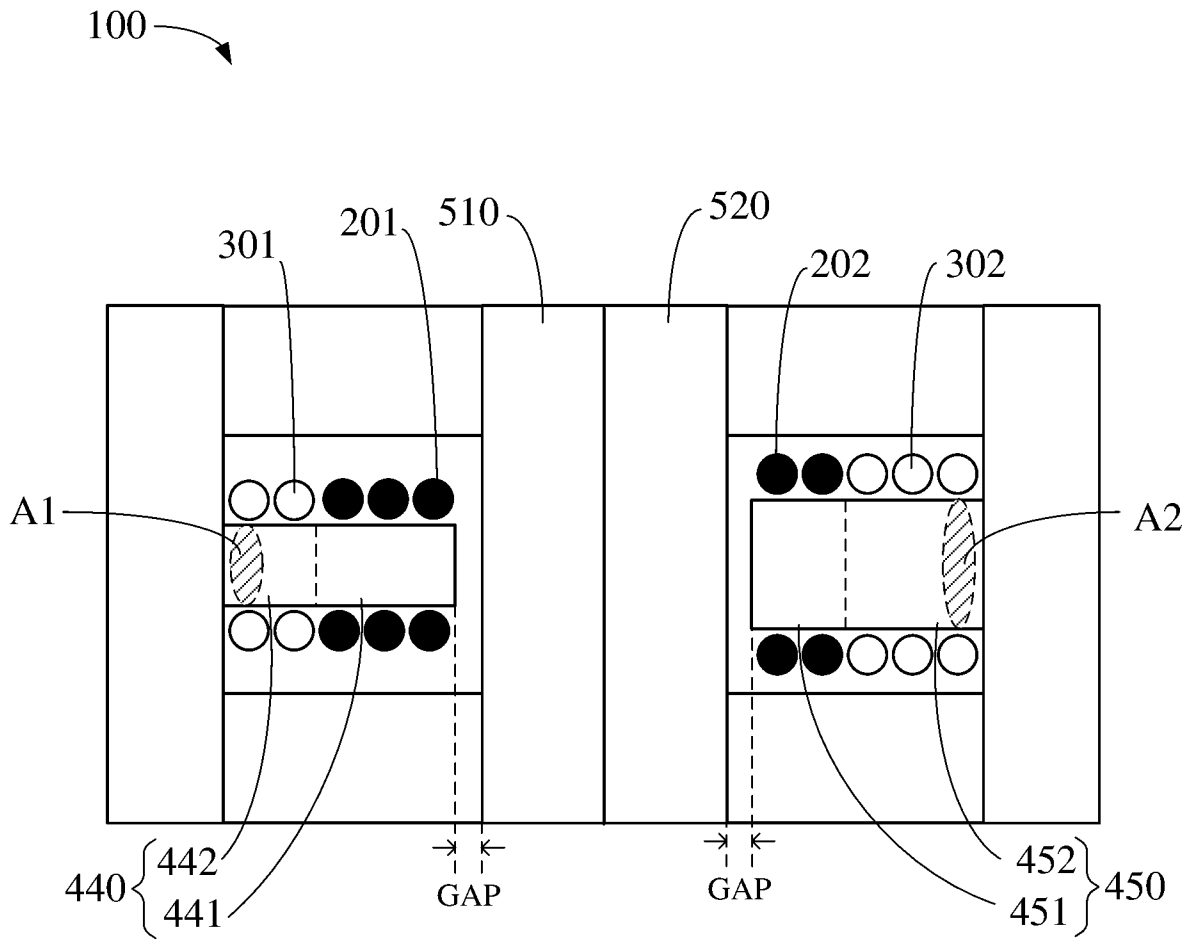


圖7

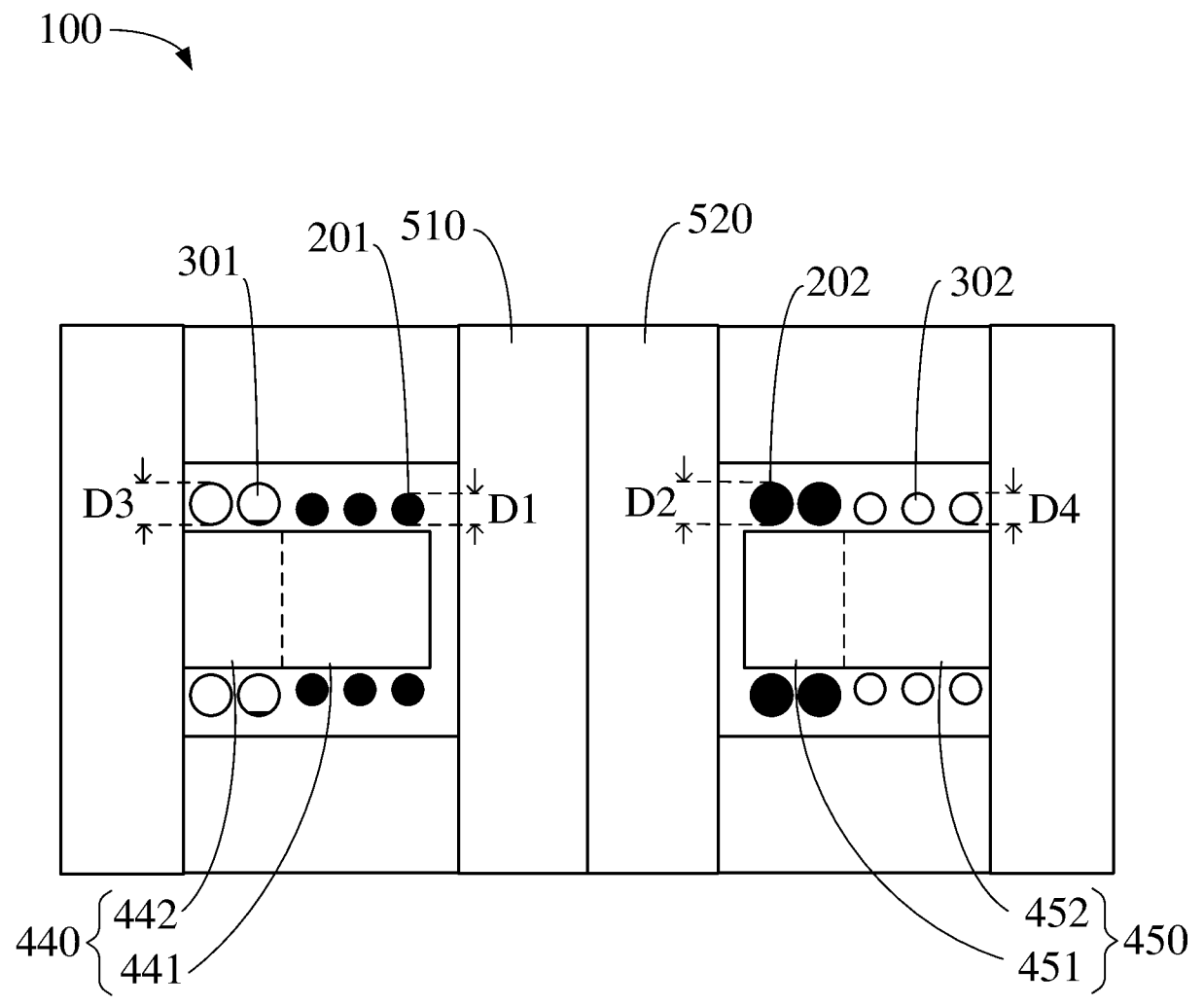


圖8

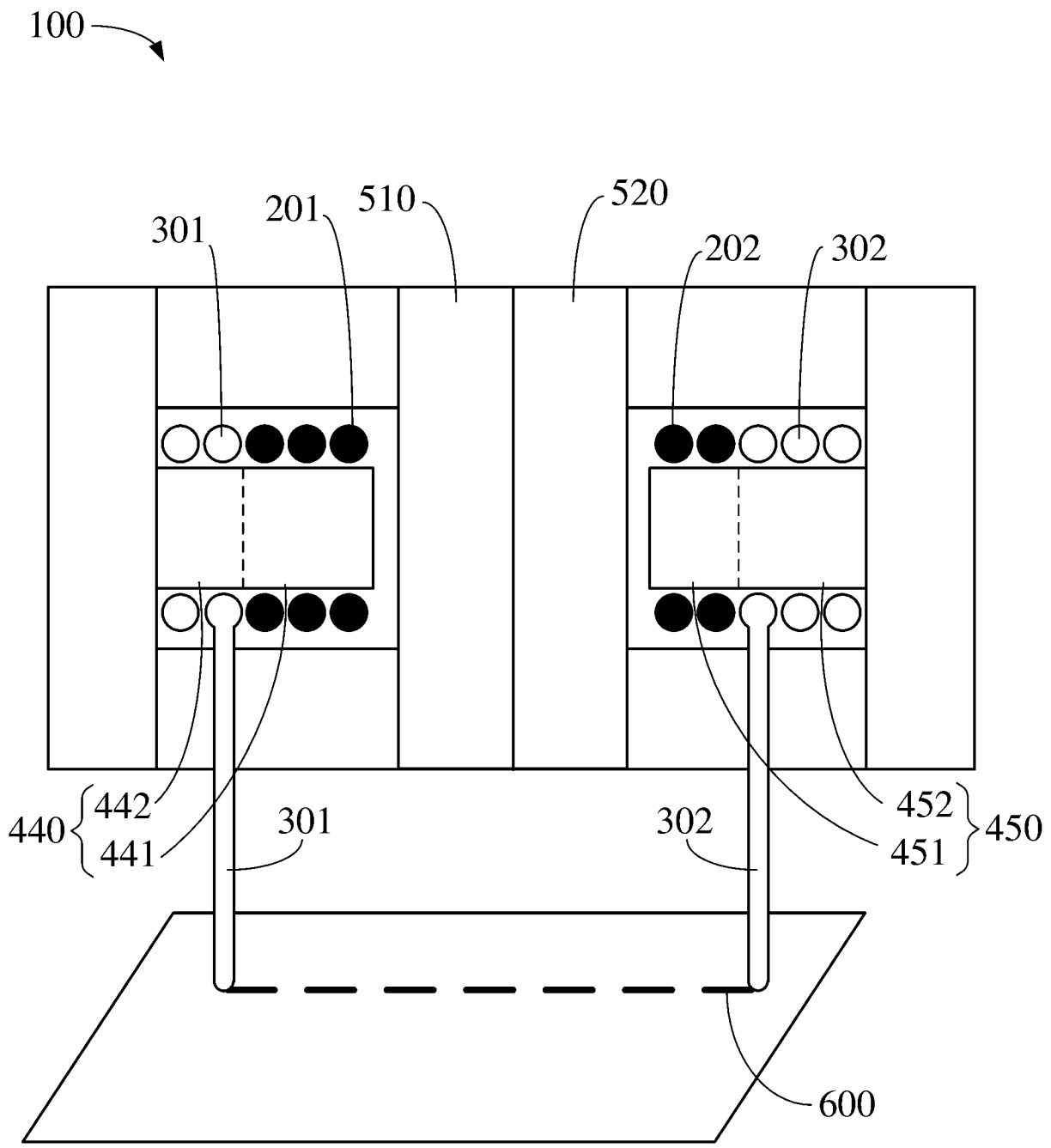


圖9A

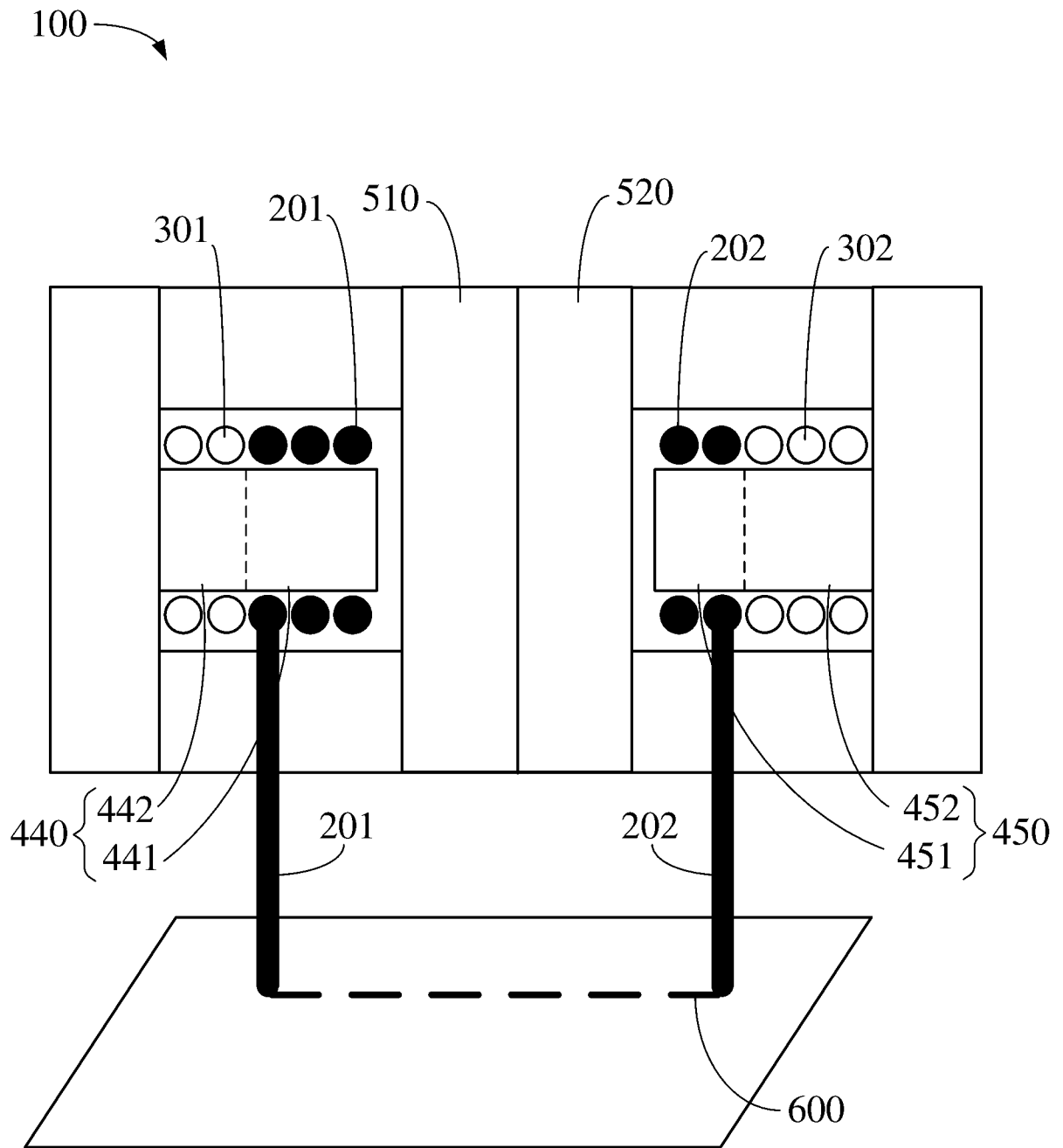


圖9B