



(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 I504097 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：103120904

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 17 日

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

(30)優先權：2013/07/08 日本

2013-142555

(71)申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：田中武藏 HATANAKA, TAKEZO (JP)；津田尚 TSUDA, HISASHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 2008-29125A

JP 2010-239777A

JP 2010-239847A

JP 2011-147213A

JP 2012-49434A

US 2008/0030292A1

US 2010/0244583A1

US 2012/0049645A1

審查人員：陳丙寅

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：4 共 25 頁

(54)名稱

供電受電裝置及可攜式機器

(57)摘要

本發明可容易地確保整流器或蓄電裝置等各機器之配置場所。

受電裝置 1 係於利用共振現象供電時於受電模組 11 之內側位置或附近位置使較其他部位更小之磁場強度之磁場空間出現，將該磁場空間設為電子零件 13 之配置場所。受電模組 11 包含：受電共振線圈 111，其於與供電模組 21 之間共振；及受電線圈 112，其一部分於受電共振線圈 111 之線圈直徑方向重複配置，且對於受電共振線圈 111 供給或接收電力。

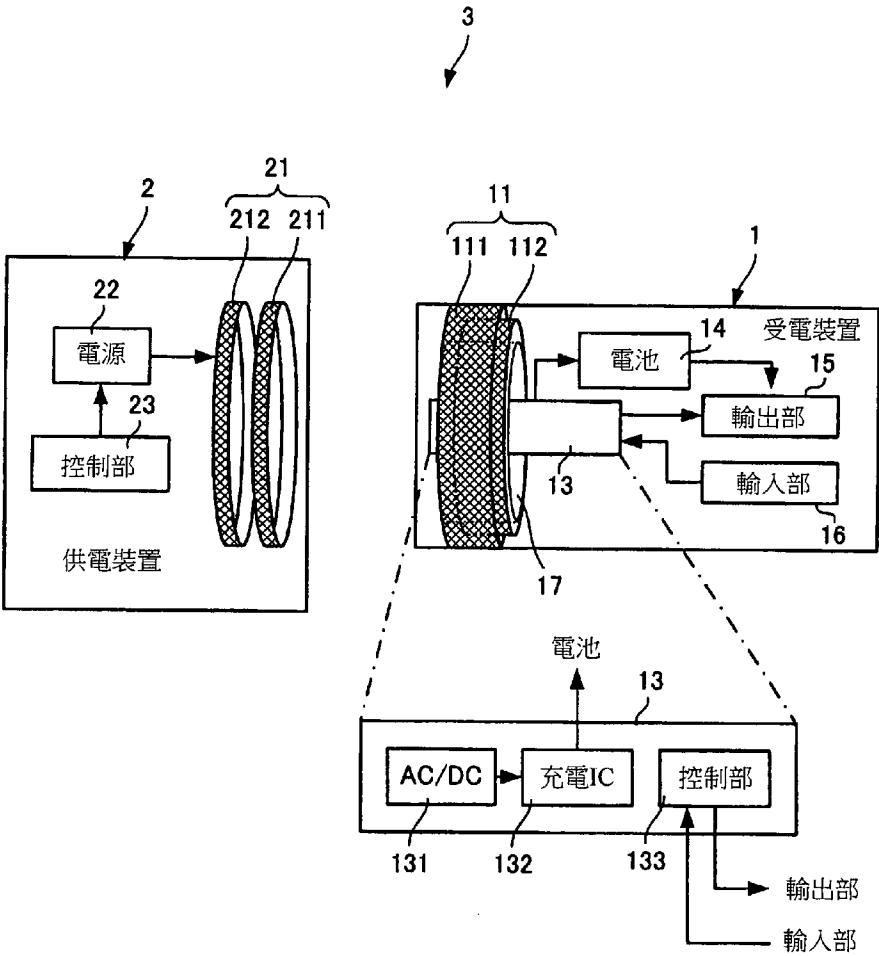


圖1

- 1 . . . 受電裝置
- 2 . . . 供電裝置
- 3 . . . 供電系統
- 11 . . . 受電模組
- 13 . . . 電子零件
- 14 . . . 電池
- 15 . . . 輸出部
- 16 . . . 輸入部
- 17 . . . 磁性構件
- 21 . . . 供電模組
- 22 . . . 電源
- 23 . . . 控制部
- 111 . . . 受電共振線圈
- 112 . . . 受電線圈
- 131 . . . AC/DC 轉換部
- 132 . . . 充電部
- 133 . . . 控制部
- 211 . . . 供電共振線圈
- 212 . . . 供電線圈

發明摘要

※ 申請案號： 103120904

※ 申請日： 103.6.17

※IPC 分類：H02J 17/00 (2006.01)

【發明名稱】

供電受電裝置及可攜式機器

【中文】

本發明可容易地確保整流器或蓄電裝置等各機器之配置場所。

● 受電裝置1係於利用共振現象供電時於受電模組11之內側位置或附近位置使較其他部位更小之磁場強度之磁場空間出現，將該磁場空間設為電子零件13之配置場所。受電模組11包含：受電共振線圈111，其於與供電模組21之間共振；及受電線圈112，其一部分於受電共振線圈111之線圈直徑方向重複配置，且對於受電共振線圈111供給或接收電力。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----|----------|
| 1 | 受電裝置 |
| 2 | 供電裝置 |
| 3 | 供電系統 |
| 11 | 受電模組 |
| 13 | 電子零件 |
| 14 | 電池 |
| 15 | 輸出部 |
| 16 | 輸入部 |
| 17 | 磁性構件 |
| 21 | 供電模組 |
| 22 | 電源 |
| 23 | 控制部 |
| 111 | 受電共振線圈 |
| 112 | 受電線圈 |
| 131 | AC/DC轉換部 |
| 132 | 充電部 |
| 133 | 控制部 |
| 211 | 供電共振線圈 |
| 212 | 供電線圈 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】

供電受電裝置及可攜式機器

【技術領域】

本發明係關於一種藉由磁場共振(共振)方式以非接觸之形式供給或接收電力的供電受電裝置及可攜式機器。

【先前技術】

近年來，作為於供電裝置與受電裝置之間利用無線傳送電力之供電技術(無線電力傳送技術)，利用配備於供電裝置及受電裝置之共振器(共振線圈)間之共振現象進行電力傳送的無線電力傳送技術正受到重視。例如，於專利文獻1中揭示有一種電動車輛，該電動車輛於車體地板面之上方配置有受電裝置，於與受電裝置相隔之空間部配置有整流器及蓄電裝置，並且揭示有一種系統，該系統係於該電動車輛移動至供電場所時，自設置於供電場所之供電裝置對電動車輛之受電裝置供電。又，於專利文獻2中揭示有將共振現象之無線電力傳送技術應用於可攜式電腦之構成。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2011-147213號公報

[專利文獻2]日本專利特開2010-239847號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，整流器或蓄電裝置等各機器必須考慮供電時之發熱或磁力之影響而配置。於如上述專利文獻1之電動車輛般相對較大之裝置

中，容易確保各機器之配置場所，但以有限之裝置內之有效活用為目的而迫切期望確保配置場所的可能性較高。尤其是，於如專利文獻2般要求小型化之可攜式電腦等可攜式機器中，可避免供電時之發熱或磁力之影響之場所有限，因此，為了實現進一步之小型化，如何配置各機器成為極為重要之事項。

因此，本發明之目的在於提供一種可容易地確保整流器或蓄電裝置等各機器之配置場所之供電受電裝置及可攜式機器。

[解決問題之技術手段]

本發明之供電受電裝置包含：線圈模組，其於與其他線圈模組之間利用共振現象供給或接收電力；及電子零件，其配置於以成為較其他部位更小之磁場強度之方式利用上述共振現象而形成之磁場空間；且上述線圈模組包含：共振線圈，其於與上述其他線圈模組之間共振；及供電受電線圈，其一部分於上述共振線圈之線圈直徑方向重複配置，且對於上述共振線圈供給或接收電力。

根據上述構成，於供電受電時於線圈模組之內側位置或附近位置出現磁場較小之磁場空間(空間部分)，將該磁場空間有效用作電子零件之配置場所。藉此，於難以確保電子零件之配置場所之可攜式機器等各種機器中，亦可應用易於確保電子零件之配置場所，而且可實現機器之小型化的供電受電裝置。

進而，根據上述構成，共振線圈與供電受電線圈係一部分於線圈直徑方向重複配置，因此，可於線圈軸方向縮短線圈模組。藉此，可實現供電受電裝置之於線圈軸方向之小型化。進而，藉由調整共振線圈與供電受電線圈之重複之程度，可自線圈模組與共振線圈之共振時之耦合係數或受電電壓、線圈模組之電流等複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值。即，藉由變更線圈之重複之程度，可容易地自複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值。

本發明之上述共振線圈及上述供電受電線圈亦可為螺線管線圈。

根據上述構成，於容易於線圈軸方向成為長條之螺線管線圈之情形時，可顯著實現供電受電裝置之縮短化。又，由於易於變更線圈軸方向之線圈長度，故亦可容易地自複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值。

又，本發明之可攜式機器具備上述構成之供電受電裝置。

根據上述構成，藉由將小型之供電受電裝置配備於可攜式機器，可容易地實現可攜式機器所要求之小型化及輕量化。

本發明之可攜式機器包含露出於外部之外壁構件，上述供電受電裝置中之上述線圈模組之至少一部分亦可沿著上述外壁構件之表面形狀配置。

根據上述構成，藉由使線圈模組沿著外壁構件配置，可有效利用可攜式機器中之有限之內部空間。

[發明之效果]

本發明可容易地確保整流器或蓄電裝置等各機器之配置場所。

【圖式簡單說明】

圖1係具備本發明之受電裝置之供電系統之概略說明圖。

圖2係測定阻抗之說明圖。

圖3係測定受電電壓之說明圖。

圖4係表示各態樣之線圈配置之測定結果之說明圖。

【實施方式】

以下，對實施形態之供電受電裝置進行說明。再者，於以下之說明中，對將供電受電裝置應用於受電裝置之情形進行說明，但亦可應用於供電裝置，亦可應用於受電裝置及供電裝置之兩者。

(受電裝置)

如圖1所示，作為本實施形態之供電受電裝置之受電裝置1具有如下構成：於利用共振現象供電時於受電模組11之內側位置或附近位置出現較其他部位更小之磁場強度之磁場空間，而將該磁場空間設為電子零件13之配置場所。即，受電裝置1(供電受電裝置)包含：受電模組11(線圈模組)，其於與供電模組21(其他線圈模組)之間利用共振現象供給或接收電力；及電子零件13，其配置於以成為較其他部位更小之磁場強度之方式利用共振現象而形成之磁場空間。藉此，受電裝置1藉由抑制配置於上述磁場空間之電子零件13中產生之由磁場引起之渦電流而可防止誤動作或特定溫度以上之發熱，從而可實現小型化。再者，關於『磁場強度較小之磁場空間』之詳細情況將於下文進行敘述。

受電裝置1中之受電模組11包含：受電共振線圈111(共振線圈)，其於與供電模組21之間共振；及受電線圈112(供電受電線圈)，其一部分於受電共振線圈111之線圈直徑方向重複配置，相對於受電共振線圈111供給或接收電力。若具體進行說明，則受電模組11包含：受電共振線圈111，其配置於外周側；及受電線圈112，其配置於受電共振線圈111之內周側，且一部分於線圈直徑方向重複配置。藉此，受電裝置1可於線圈軸方向縮短線圈模組，因此，實現了於線圈軸方向之小型化。

進而，受電裝置1藉由調整受電共振線圈111與受電線圈112之重複之程度，可自供電模組21(供電共振線圈211)與受電共振線圈111之共振時之耦合係數或受電電壓、受電模組11之電流等複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值，並且可進行上述磁場空間之擴縮或形成位置之變更。即，受電裝置1藉由變更受電共振線圈111與受電線圈112之重複之程度，可容易地確保理想之磁場空間並且自複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值。再者，受電裝置1亦可

根據將受電共振線圈111與受電線圈112配置於內周側及外周側之哪一側而進行控制項目之設定或磁場空間之擴縮等。

又，受電裝置1包含以增減共振時之磁場耦合之方式配置於受電模組11的磁性構件17。藉此，受電裝置1係藉由磁性構件17增減共振時之受電模組11與供電模組21之間之磁場耦合，於如無法變更受電裝置1及供電裝置2之尺寸或形狀之結構性規格之情形般無法變更供電模組21與受電模組11之距離的情形時，亦可容易地滿足受電裝置1所要求之供電時之傳送效率之規格，而且可於短時間內完成充電，或者可防止因急速充電所致之過熱等。再者，受電裝置亦可不具有磁性構件17。

此處，供電模組21包括：供電共振線圈211，其於與受電共振線圈111之間共振，以利用共振現象對受電模組11供給電力；及供電線圈212，其對供電共振線圈211供給電力。受電模組11中之受電共振線圈111及受電線圈112與供電模組21中之受電共振線圈111及受電線圈112係利用由具絕緣被膜之銅線材等構成之螺線管線圈形成。螺線管線圈容易於線圈軸方向成為長條，因此，可顯著實現受電裝置1或供電受電裝置2之縮短化。又，螺線管線圈易於變更線圈軸方向之線圈長度，因此，亦易於自受電裝置1或供電受電裝置2中之複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值。

受電裝置1可搭載於藉由電力之供給而作動之所有類型之機器。例如，可於可攜式機器或固定型之機器、汽車等車輛機器中配備受電裝置1。可攜式機器亦包含手持式機器及穿戴式機器(人體穿著機器)之任一種機器。

具體而言，可攜式機器可例示可攜式電腦(膝上型電腦、筆記型電腦、平板PC等)或相機、音響機器、AV(Audio Visual，視聽)機器(可攜式音樂播放器、IC(Integrated Circuit，積體電路)記錄器、可攜

式DVD(Digital Video Disk, 數位多功能光碟)播放器等)、計算機(口袋型電腦、計算器)、遊戲機、電腦周邊機器(行動印表機、行動掃描器、行動數據機等)、專用資訊機器(電子辭典、電子記事本、電子書、可攜式資料終端等)、行動通信終端、聲音通信終端(行動電話、PHS(Personal Handy-phone System, 個人手持電話系統)、衛星電話、第三方無線、業餘無線、特定小電力無線、個人無線、民間無線電等)、資料通信終端(行動電話、PHS(功能型手機、智慧型手機)、袖珍無線電傳呼機等)、廣播收發機(電視、無線電)、行動無線電、行動電視、One-Seg(數位電視)、其他機器(手錶、懷錶)、助聽器、手持式GPS(Global Positioning System, 全球定位系統)、防犯罪蜂鳴器、手電筒、筆型電筒、電池組、人工內耳系統之體外裝置(聲音處理器、音頻處理器)等。

再者，可攜式機器較佳為受電模組11(線圈模組)之至少一部分沿著露出於外部之殼體等之外壁構件之表面形狀配置。於此情形時，藉由受電模組11沿著外壁構件配置，可有效利用可攜式機器內之有限之內部空間。

(受電裝置1：磁性構件17)。

磁性構件17係由磁性材料所形成。作為磁性材料，可例示純Fe、Fe-Si或Fe-Al-Si(鐵矽鋁合金)、Fe-Ni(鎳鐵合金)、軟性鐵氧體、Fe基非晶質合金、Co基非晶質合金、Fe-Co(鐵鈷合金)等軟磁性材料。

又，磁性構件17亦可由分散有上述磁性材料之磁性粉末之樹脂所形成。樹脂可為熱固性樹脂，亦可為熱塑性樹脂。例如，若為熱固性樹脂，則可列舉環氧樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、乙烯酯樹脂、氰基酯樹脂、馬來醯亞胺樹脂、矽樹脂等。又，若為熱塑性樹脂，則可列舉丙烯酸系樹脂、乙酸乙烯酯系樹脂、聚乙烯醇系樹脂等。

磁性構件17係至少配置於受電共振線圈111之內周側。配置於受電共振線圈111之內周側之磁性構件17係以提高(增大)共振時之受電共振線圈111與供電模組21(供電共振線圈211)之間之磁場耦合之方式發揮作用。

又，於受電共振線圈111具有與供電模組21之線圈徑相同之線圈徑且與供電模組21對向配置之情形時，提高磁場耦合之情形時，較佳為如下述般配置磁性構件17。

即，磁性構件17較佳為形成為沿著受電共振線圈111之內周面之圓筒形狀，且受電共振線圈111之供電模組21側之一端位置與受電模組11之一端位置於線圈軸方向一致。於此情形時，可藉由沿著受電共振線圈111之內周面配置之圓筒形狀之磁性構件17而提高共振時之受電共振線圈111與供電模組21之間之磁場耦合，並且可將磁場空間擴大至受電共振線圈111之內側位置。

又，於受電共振線圈111具有與供電模組21之線圈徑相同之線圈徑且與供電模組21對向配置，且受電線圈112以具有與受電共振線圈111之線圈軸一致之線圈軸之方式配置於與供電模組21側為相反側的情形時，提高磁場耦合之情形時，較佳為如下述般配置磁性構件17。

即，磁性構件17較佳為包含：圓筒部，其形成為沿著受電共振線圈111及受電線圈112之內周面之圓筒形狀，受電共振線圈111之供電模組21側之一端位置與受電共振線圈111之一端位置於線圈軸方向一致，且與供電模組21側為相反側之另一端位置與受電線圈112之另一端位置於線圈軸方向一致；及圓盤部，其設置於圓筒部之另一端，且以與受電線圈112之另一端面對向之方式形成。於此情形時，可藉由沿著受電共振線圈111之內周面配置之圓筒形狀之圓筒部及與受電線圈112對向配置之圓盤部之磁性構件17而進一步提高共振時之受電共振線圈111與供電模組21(供電共振線圈211)之間之磁場耦合，並且

可將磁場空間擴大至受電共振線圈之內側位置。

再者，於本實施形態中，磁性構件17形成為圓筒形狀，但並不限定於此，亦可為點狀或棒狀。又，於本實施形態中，以提高共振時之磁場耦合之方式配置磁性構件17，但亦可以藉由配置磁性構件17而使共振時之磁場耦合降低之方式配置磁性構件17。

若具體地進行說明，則磁性構件17亦可包含外側圓筒部，該外側圓筒部形成為沿著受電共振線圈111及受電線圈112之外周面之圓筒形狀，受電共振線圈111之供電模組21側之一端位置與受電共振線圈111之一端位置於線圈軸方向一致，且與供電模組21側為相反側之另一端位置與受電線圈112之另一端位置於線圈軸方向一致。於此情形時，可使磁場耦合之程度(耦合係數)減少。

如此，受電裝置1亦可藉由調整磁性構件17之配置或形狀、尺寸等磁性構件條件而使磁場耦合之程度(耦合係數)能夠變更為任意值。藉此，受電裝置1可將供電模組21及受電模組11間之距離維持為固定，並且可藉由調整磁性構件17之磁性構件條件而容易地將磁場耦合之程度變更為任意值。其結果，即便於如供電裝置2及受電裝置1之尺寸或形狀受到制約而無法變更該等之尺寸或形狀之結構性規格之情形般無法變更供電裝置2(供電共振線圈211)與受電裝置1(受電共振線圈111)之距離的情形時，藉由利用磁性構件17使磁場耦合增減，亦可容易地滿足受電裝置1所要求之供電時之傳送效率之規格，而且，可於短時間內完成充電，或者可防止因急速充電所致之過熱等。

(受電裝置1：電子零件13等)

上述受電裝置1包含具有電子電路之1個以上之電子零件13、及供給作動電力之電池14。進而，受電裝置1包含揚聲器或發光零件、顯示器等輸出部15、及麥克風或開關等輸入部16。具體而言，受電裝置1包含AC(Alternating Current，交流)/DC(Direct Current，直流)轉換

部131或充電部132、控制部133等電子零件13。該等電子零件13之至少一部分係配置於以成為較其他部位更小之磁場強度之方式利用共振現象而形成之磁場空間。

AC/DC轉換部131具有將供給至受電模組11之交流電力轉換為直流電力之功能。充電部132具有對電池14進行充電之功能。控制部133係連接於輸出部15及輸入部16，具有對輸出部15輸出控制信號之功能、接收來自輸入部16之輸入信號之功能、及對與受電裝置1之使用目的對應之各種資訊或資料進行處理之功能。再者，於本實施形態中，為便於說明，與電子零件13分開地記載電池14或輸出部15、輸入部16，但電子零件13亦可為包含電池14或輸出部15、輸入部16者。即，電池14或輸出部15、輸入部16亦可配置於磁場空間。

由充電部132予以充電之電池14包括可充電之二次電池。作為電池14，可例示鉛蓄電池或鋰離子二次電池、鋰離子聚合物二次電池、鎳氫蓄電池、鎳鎘蓄電池、鎳鐵蓄電池、鎳鋅蓄電池、氧化銀-鋅蓄電池等。再者，電池14亦可不為二次電池而為電容器。

(供電裝置2)

如上述般構成之受電裝置1與供電裝置2構成供電系統3。供電裝置2包括利用共振現象對受電裝置1之受電模組11供給電力之供電模組21。供電模組21包括供電共振線圈211及供電線圈212。供電裝置2包含對供電模組21供給交流電力之電源部22、及控制電源部22之控制部23。

(磁場空間)

其次，主要對受電裝置1中作為電子零件13之配置場所之『磁場空間』詳細地進行說明。

受電裝置1係以於理想位置形成『磁場空間』之方式構成。於理想位置形成磁場空間可藉由設定與供電裝置2之位置關係或供電狀

態、內部構成等供電條件而實現。進而，於理想位置形成磁場空間可藉由設定可增減供電模組21之供電共振線圈211與受電模組11之受電共振線圈111之耦合係數的磁性構件條件而實現。

例如，受電裝置1亦可以如下方式構成：於利用共振現象自供電裝置2之供電模組21中之供電共振線圈211對受電模組11中之受電共振線圈111供給電力時，於供電模組21中之供電共振線圈211與受電模組11中之受電共振線圈111之間之理想位置，形成具有較該理想位置以外之磁場強度更小之磁場強度的磁場空間。於此情形時，可使磁場空間出現於受電模組11之供電裝置2側之附近位置。

若對『磁場空間』之形成方法詳細地進行說明，則可例示如下方法：利用共振現象自供電裝置2之供電模組21中之供電共振線圈211對受電裝置1之受電模組11中之受電共振線圈111供給電力時，以流向供電模組21中之供電共振線圈211之電流之朝向與流向受電模組11中之受電共振線圈111之電流之朝向成為相反朝向的方式，設定供給至供電模組21中之供電共振線圈211之電力之頻率。

根據上述形成方法，利用共振現象進行電力傳送時，藉由將供電模組21中之供電共振線圈211與受電模組11中之受電共振線圈111鄰近配置，則表示供電共振線圈211與受電共振線圈111之耦合之強度之耦合係數變高。若於耦合係數如此般較高之狀態下測量傳送特性(成為自供電線圈212向受電線圈112輸送電力時之輸電效率之指標之值、或者成為自供電模組21向受電模組11輸送電力時之輸電效率之指標之值)，則其測定波形之波峰分離為低頻側與高頻側。而且，藉由將供給至供電共振線圈211之電力之頻率設定為該高頻側之波峰附近之頻率，流向供電共振線圈211之電流之朝向與流向受電共振線圈111之電流之朝向成為相反朝向，產生於供電共振線圈211之內周側之磁場與產生於受電共振線圈111之內周側之磁場相互抵消，藉此，於供電共

振線圈211及受電共振線圈111之內周側，磁場所致之影響減小，從而可形成具有較供電共振線圈211及受電共振線圈111之內周側以外之磁場強度更小之磁場強度的磁場空間。

又，作為『磁場空間』之其他形成方法，可例示如下方法：利用共振現象自供電共振線圈211對受電共振線圈111供給電力時，以流向供電共振線圈211之電流之朝向與流向受電共振線圈111之電流之朝向成為相同朝向之方式，設定供給至供電共振線圈211之電力之頻率。

根據上述形成方法，利用共振現象進行電力傳送時，藉由將供電共振線圈211與受電共振線圈111鄰近配置，而表示供電共振線圈211與受電共振線圈111之耦合之強度之耦合係數變高。若於耦合係數如此般較高之狀態下測量傳送特性，則其測定波形之波峰分離至低頻側與高頻側。而且，藉由將供給至供電共振線圈211之電力之頻率設定為該低頻側之波峰附近之頻率，流向供電共振線圈211之電流之朝向與流向受電共振線圈111之電流之朝向成為相同朝向，產生於供電共振線圈211之外周側之磁場與產生於受電共振線圈111之外周側之磁場相互抵消，藉此，於供電共振線圈211及受電共振線圈111之外周側，磁場所致之影響減小，從而可形成具有較供電共振線圈211及受電共振線圈111之外周側以外之磁場強度更小之磁場強度的磁場空間。

又，『磁場空間』亦可使與供電共振線圈211及受電共振線圈111相關之調整參數改變，根據產生於供電共振線圈211與受電共振線圈111之間之磁場耦合之強度而設定大小。例如，藉由相對減弱產生於供電共振線圈211與受電共振線圈111之間之磁場耦合，可擴大磁場空間之大小。另一方面，藉由相對增強產生於供電共振線圈211與受電共振線圈111之間之磁場耦合，可縮小磁場空間之大小。藉此，可形

成最適合於受電裝置1之尺寸之磁場空間。

再者，亦可藉由將供電共振線圈211之配置關係及受電共振線圈111之配置關係設為調整參數，改變該調整參數，而變更產生於供電共振線圈211與受電共振線圈111之間之磁場耦合之強度，來變更磁場空間之大小。

又，『磁場空間』亦可藉由將供電共振線圈211及受電共振線圈111之形狀設為調整參數，使該等線圈之形狀改變為理想之形狀，變更產生於供電共振線圈211與受電共振線圈111之間及周邊之磁場耦合之強度，而將形狀設定為理想之形狀。於此情形時，藉由使供電共振線圈211及受電共振線圈111為理想之形狀，能夠以按照線圈之形狀之理想之形狀形成磁場強度相對較弱之磁場空間。

又，『磁場空間』亦可將供電共振線圈211與供電線圈212之間之第1距離、及受電線圈112與受電共振線圈111之間之第2距離之至少一個設為調整參數，根據該調整參數而設定大小。例如，藉由相對縮短供電共振線圈211與供電線圈212之間之第1距離、及受電線圈112與受電共振線圈111之間之第2距離，可使磁場耦合相對變弱而擴大磁場空間之大小。另一方面，藉由相對延長供電共振線圈211與供電線圈212之間之第1距離、及受電線圈112與受電共振線圈111之間之第2距離，可使磁場耦合相對變強而縮小磁場空間之大小。

又，『磁場空間』亦可藉由在受電共振線圈111利用相對於供給至供電模組21之電力之驅動頻率之傳送特性之值於低於共振頻率之驅動頻帶及高於共振頻率之驅動頻帶分別具有波峰的共振現象被供給電力而形成。於此情形時，可於在低驅動頻帶之峰頻率設定為使流向供電模組21之供電共振線圈211之電流之朝向與流向受電共振線圈111之電流之朝向相同之同相之電流流動之情形、及設定為使電流之朝向相反之逆相之情形時改變磁場空間出現之位置。

進而，『磁場空間』亦可以覆蓋受電共振線圈111及供電共振線圈211之除對向面外之至少一部分面之方式配置磁性構件17，藉由於供電共振線圈211與受電共振線圈111之間使磁場改變而進行電力傳送，而於理想位置形成具有較該理想位置以外之磁場強度更小之磁場強度的磁場空間。

磁性構件17亦可以覆蓋受電共振線圈111之內周面之方式配置。於此情形時，可將於受電共振線圈111之內周側產生之磁場遮斷，而於受電共振線圈111之內周側形成具有相對較小之磁場強度之磁場空間。

又，磁性構件17亦可以覆蓋供電共振線圈211及受電共振線圈111之與對向面為相反側之面之方式配置。於此情形時，可將於受電共振線圈111之與對向面為相反側之面附近產生之磁場遮斷，而於受電共振線圈111之與對向面為相反側之面附近形成具有相對較小之磁場強度之磁場空間。

如此，受電裝置1可基於上述磁場空間之形成方法之1個以上之組合而意圖於受電模組11之內側或附近之理想位置形成磁場強度較小之磁場空間，並且可設定磁場空間之大小或形狀。即，受電裝置1可藉由受電模組11之設置態樣(包含受電共振線圈111與受電線圈112之重複之程度或內周及外周之位置關係)及磁性構件條件之至少一者之操作而形成理想之磁場空間。

(使用測定系統之調查)

其次，對在上述所說明之受電裝置1中使受電共振線圈111與受電線圈112重複之情形時的受電共振線圈111及受電線圈112之電感值(L_3 、 L_4)及電阻值(R_3 、 R_4)、受電共振線圈111與受電線圈112間之耦合係數 k_{34} 、輸入阻抗 Z_{in} 、受電電壓、及受電共振線圈111之電流值進行調查。

(測定系統：受電模組11之線圈配置)

首先，對如圖2所示之測定系統中之供電模組21之線圈配置進行說明。供電模組21之供電線圈212係使用線徑 $0.4\text{ mm}\phi$ 之銅線材(具絕緣被膜)，並以 $15\text{ mm}\phi$ 之線圈徑設定。供電共振線圈211係使用線徑 $0.4\text{ mm}\phi$ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為 $15\text{ mm}\phi$ 之線圈徑。再者，於供電共振線圈211之內周側視需要配置厚度為 $450\text{ }\mu\text{m}$ 之未圖示之磁性構件。供電共振線圈211及供電線圈212之自感 L 為 $3.1\text{ }\mu\text{H}$ 且電阻值為 $0.65\text{ }\Omega$ 。

其次，對受電模組11之構成進行說明。關於受電共振線圈111及受電線圈112之配置，設為下述之4個態樣之線圈配置。再者，於本實施形態中，作為電感以理想之耦合係數成為最大(設計範圍較廣)之構成，例示出4個態樣之線圈配置。

若具體進行說明，則第1態樣之線圈配置係於將供電模組21側設為前側之情形時，受電共振線圈111配置於前側之內周側，受電線圈112重複配置於受電共振線圈111之外周側之後側。於受電共振線圈111及受電線圈112之內周側配置有厚度為 $450\text{ }\mu\text{m}$ 且長度為 3 mm 之圓筒形狀之磁性構件17。

配置於內周側之受電共振線圈111係使用線徑 $0.12\text{ mm}\phi$ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為 $11\text{ mm}\phi$ 之線圈徑。配置於外周側之受電線圈112係使用線徑 $0.12\text{ mm}\phi$ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為 $11.24\text{ mm}\phi$ 之線圈徑。受電共振線圈111及受電線圈112分別設定為 2.16 mm 及 2.16 mm 之線圈長度。受電模組11之線圈長度、即除受電共振線圈111與受電線圈112之重複部分以外之總線圈長度設定為 3 mm 。

第2態樣之線圈配置係受電共振線圈111配置於前側之外周側，受電線圈112重複配置於受電共振線圈111之內周側之後側。若具體進行說明，則配置於外周側之受電共振線圈111係使用線徑 $0.12\text{ mm}\phi$ 之銅

線材(具絕緣被膜)，並設定為11.24 mm ϕ 之線圈徑。配置於內周側之受電線圈112係使用線徑0.12 mm ϕ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為11 mm ϕ 之線圈徑。受電共振線圈111及受電線圈112分別設定為2.16 mm及2.16 mm之線圈長度。其他構成與第1態樣之線圈配置相同。

第3態樣之線圈配置係受電共振線圈111配置於內周側，受電線圈112重複配置於受電共振線圈111之外周側之後側。若具體進行說明，則配置於內周側之受電共振線圈111係使用線徑0.12 mm ϕ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為11 mm ϕ 之線圈徑。配置於外周側之受電線圈112係使用線徑0.12 mm ϕ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為11.24 mm ϕ 之線圈徑。受電共振線圈111及受電線圈112分別設定為3 mm及1.2 mm之線圈長度。其他構成與第1態樣之線圈配置相同。

第4態樣之線圈配置係受電共振線圈111配置於外周側，受電線圈112重複配置於受電共振線圈111之內周側之後側。若具體進行說明，則配置於外周側之受電共振線圈111係使用線徑0.12 mm ϕ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為11.24 mm ϕ 之線圈徑。配置於內周側之受電線圈112係使用線徑0.12 mm ϕ 之銅線材(具絕緣被膜)，並設定為11 mm ϕ 之線圈徑。受電共振線圈111及受電線圈112分別設定為3 mm及1.2 mm之線圈長度。其他構成與第1態樣之線圈配置相同。

(測定系統：阻抗 Z_{in} 之測定方法)

如圖2所示，使如上述般構成之供電模組21與受電模組11對向配置。而且，於受電線圈112連接175 Ω 之負載電阻器32作為負載。又，於供電線圈212之一端及另一端分別連接網路分析儀31(安捷倫科技股份有限公司製造：E5061B)之端子而代替交流電源。而且，於使供電線圈212、供電共振線圈211、受電共振線圈111、受電線圈112以950 kHz之共振頻率共振之情形時，藉由網路分析儀31測定1050 kHz(高周波側之波峰)之阻抗 Z_{in} 。

(測定系統：受電電壓及共振器之電流之測定方法)

如圖3所示，使如上述般構成之供電模組21與受電模組11對向配置。而且，於受電線圈112連接 $175\ \Omega$ 之負載電阻器32作為負載。又，於供電線圈212之一端及另一端連接 $5\ \text{V}$ 之交流電源33，將負載電阻器32之兩端電壓設為受電電壓而藉由示波器(Agilent Technology股份有限公司製造：MSO-X3054A)進行測定。而且，於使供電線圈212、供電共振線圈211、受電共振線圈111、受電線圈112以 $950\ \text{kHz}$ 之共振頻率共振之情形時，根據 $1050\ \text{kHz}$ (高周波側之波峰)之所測定之受電電壓求出共振器(受電共振線圈111)之電流。

(測定系統：使耦合係數 k_{12} 固定之情形)

於上述測定系統中，實際測量受電共振線圈111及受電線圈112之電感 $L3 : L4$ 並且實際測量電阻值 $R3 : R4$ 。又，求出受電共振線圈111與受電線圈112間之耦合係數 k_{34} 。進而，求出供電共振線圈211與供電線圈212間之耦合係數 k_{12} 為 0.457 且供電共振線圈211與受電共振線圈間之耦合係數 k_{23} 為 0.187 之情形時的阻抗 Z_{in} 與受電電壓之電壓值以及受電共振線圈111即共振器之電流值。

將第1～第4態樣之各受電模組11應用於上述測定系統，藉由實際測量或計算求出受電電壓等測定項目。其結果，如圖4所示，於第1態樣之受電模組11中，電感 $L3 : L4(\mu\text{H})$ 為 $7.5 : 6.4$ 。電阻值 $R3 : R4(\Omega)$ 為 $1.9 : 1.5$ 。耦合係數 k_{34} 為 0.85 。又，阻抗 Z_{in} 為 $27.4\ \Omega$ 。受電電壓為 $9.5\ \text{V}$ 。受電共振線圈111即共振器之電流為 $0.250\ \text{A}$ 。

於第2態樣之受電模組11中，電感 $L3 : L4(\mu\text{H})$ 為 $6.4 : 7.5$ 。電阻值 $R3 : R4(\Omega)$ 為 $1.5 : 1.9$ 。耦合係數 k_{34} 為 0.85 。又，阻抗 Z_{in} 為 $26.3\ \Omega$ 。受電電壓為 $10.0\ \text{V}$ 。受電共振線圈111即共振器之電流為 $0.263\ \text{A}$ 。

於第3態樣之受電模組11中，電感 $L3 : L4(\mu\text{H})$ 為 $14.5 : 2.9$ 。電阻值 $R3 : R4(\Omega)$ 為 $2.9 : 1.0$ 。耦合係數 k_{34} 為 0.85 。又，阻抗 Z_{in} 為 42.6

Ω。受電電壓為6.9 V。受電共振線圈111即共振器之電流為0.190 A。

於第4態樣之受電模組11中，電感L3：L4(μH)為11.9：4.3。電阻值R3：R4(Ω)為2.4：1.4。耦合係數 k_{34} 為0.85。又，阻抗Zin為34.4 Ω。受電電壓為8.3 V。受電共振線圈111即共振器之電流為0.207 A。

根據上述之測定結果，判明到如下情況：即便不變更供電共振線圈211與受電共振線圈111之距離，亦可根據受電共振線圈111與受電線圈112之重複之程度或配置而自受電電壓或受電共振線圈111之電流等複數個控制項目中將理想之控制項目設定為目標值。

以上之詳細說明中，為了能夠更容易理解本發明，而以特徵部分為中心進行說明，但本發明並不限定於以上之詳細說明所記載之實施形態、實施例，亦可應用於其他實施形態、實施例，應儘可能廣地解釋其應用範圍。又，本說明書中使用之用語及語法係用於準確地對本發明進行說明者，而非用於限制本發明之解釋者。又，本領域技術人員可根據本說明書所記載之發明之概念而容易地推想出包含於本發明之概念之其他構成、系統、方法等。因此，申請專利範圍之記載應理解為於不脫離本發明之技術思想之範圍內包含均等構成者。又，為充分理解本發明之目的及本發明之效果，較理想為充分參考業已公開之文獻等。

【符號說明】

1	受電裝置
2	供電裝置
3	供電系統
11	受電模組
13	電子零件
14	電池
15	輸出部

16	輸入部
17	磁性構件
21	供電模組
22	電源
23	控制部
31	網路分析儀
32	負載電阻器
33	交流電源
111	受電共振線圈
112	受電線圈
131	AC/DC轉換部
132	充電部
133	控制部
211	供電共振線圈
212	供電線圈
k12	耦合係數
k23	耦合係數
k34	耦合係數

申請專利範圍

104. 3. 25

1. 一種供電受電裝置，其特徵在於包含：

線圈模組，其於與其他線圈模組之間利用共振現象供給或接收電力；及

電子零件，其配置於以成為較其他部位小之磁場強度之方式利用上述共振現象而形成之磁場空間；且

上述線圈模組包含：

共振線圈，其於與上述其他線圈模組之間共振；及

供電受電線圈，其一部分於上述共振線圈之線圈直徑方向重複配置，且對於上述共振線圈供給或接收電力；

上述磁場空間係藉由將產生於上述其他線圈模組之周邊之磁場與產生於上述供給或接收電力之線圈模組之周邊之磁場相互抵消，而於上述其他線圈模組及上述供給或接收電力之線圈模組之間或周邊之特定位置，以具有較該特定位置之周圍之上述其他部位之磁場強度小的磁場強度之方式而形成者。

2. 如請求項1之供電受電裝置，其中上述共振線圈及上述供電受電線圈係螺線管線圈。
3. 如請求項1之供電受電裝置，其中上述磁場空間係藉由如下方式而形成者：於利用上述共振現象而自上述其他線圈模組對上述共振線圈供給電力時，以流向上述其他線圈模組之電流之方向與流向上述共振線圈之電流之方向成為相反方向之方式，對應配置上述線圈模組與上述共振線圈，且將供給至上述其他線圈模組之電力之頻率設定於較上述其他線圈模組與上述供給或接收之線圈模組之間的共振頻率高之高頻側。
4. 如請求項1之供電受電裝置，其中上述磁場空間係藉由如下方式

而形成者：於利用上述共振現象而自上述其他線圈模組對上述共振線圈供給電力時，以流向上述其他線圈模組之電流之方向與流向上述共振線圈之電流之方向成為相同方向之方式，對應配置上述線圈模組與上述共振線圈，且將供給至上述其他線圈模組之電力之頻率設定於較上述其他線圈模組與上述供給或接收之線圈模組之間的共振頻率低之低頻側。

5. 一種可攜式機器，其特徵在於具備如請求項1或2之供電受電裝置。
6. 如請求項5之可攜式機器，其包含露出於外部之外壁構件，且
上述供電受電裝置中之上述線圈模組之至少一部分沿著上述
外壁構件之表面形狀而配置。

圖式

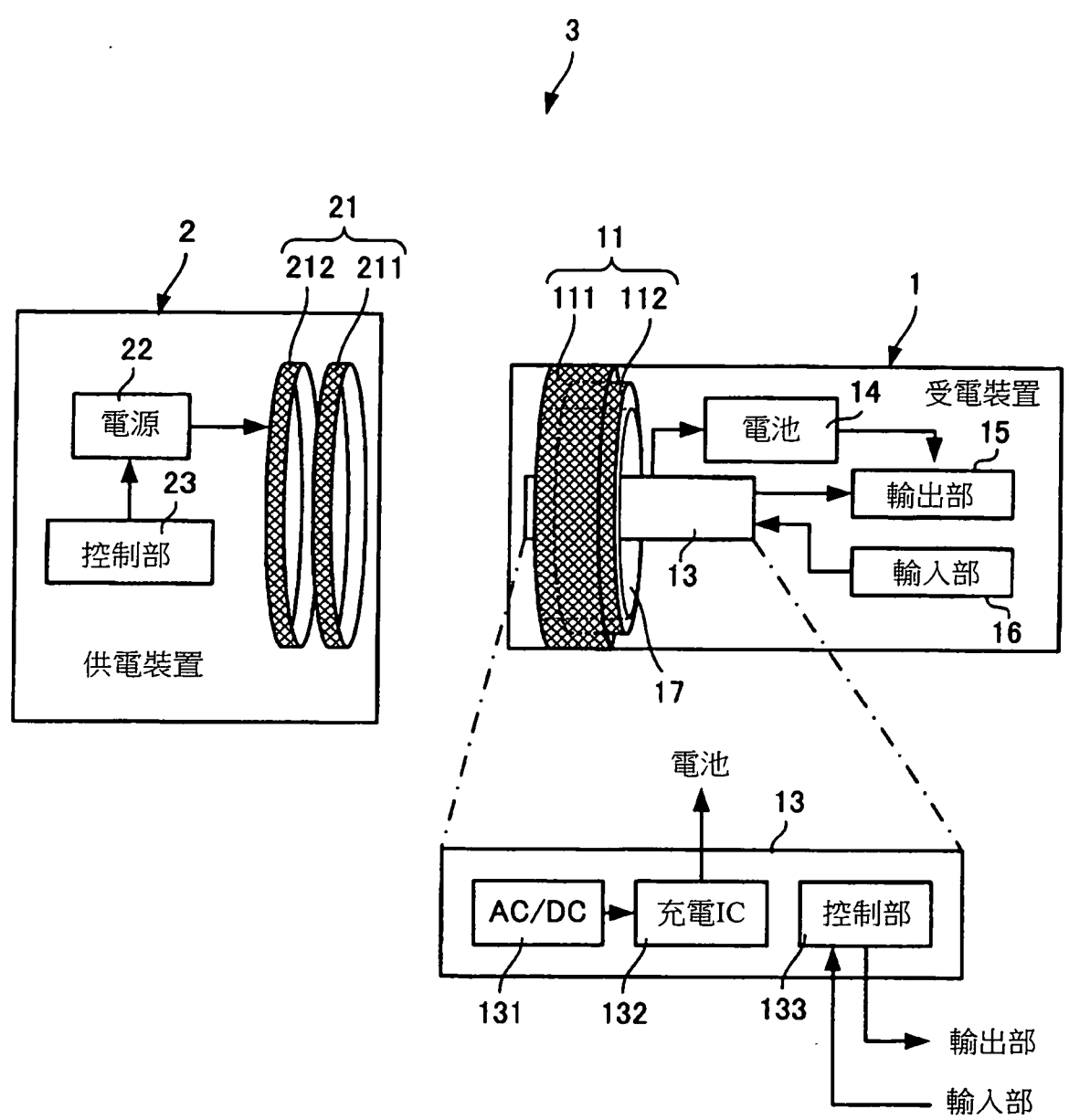
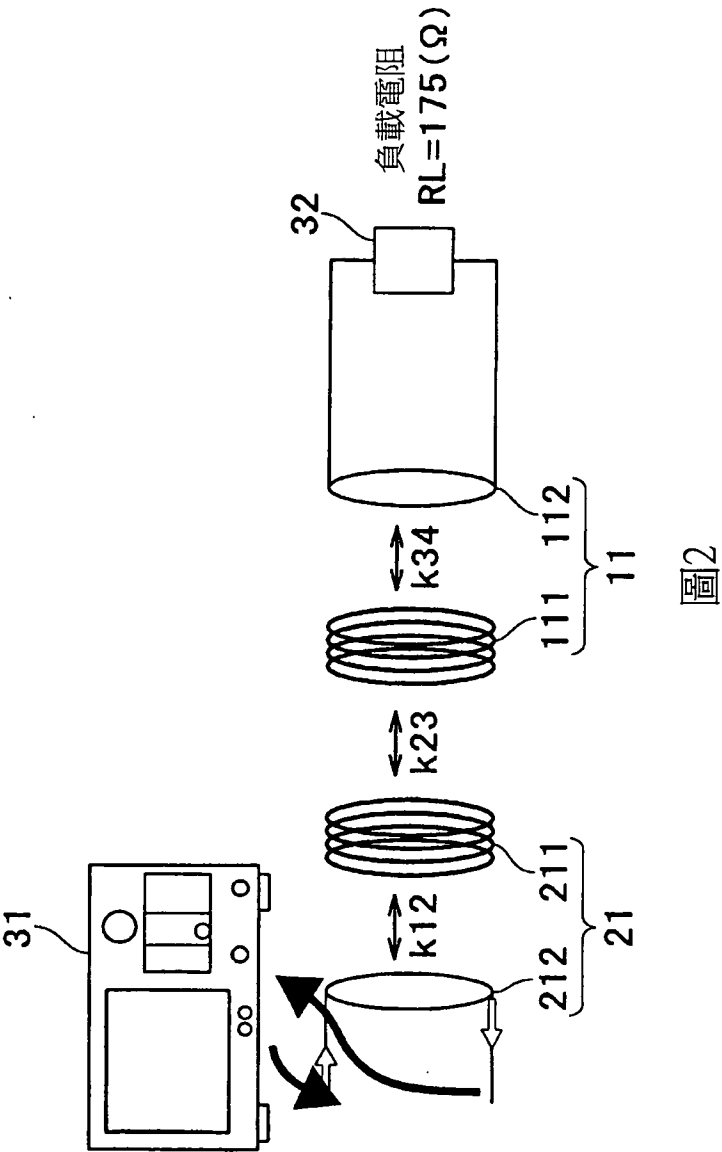


圖1



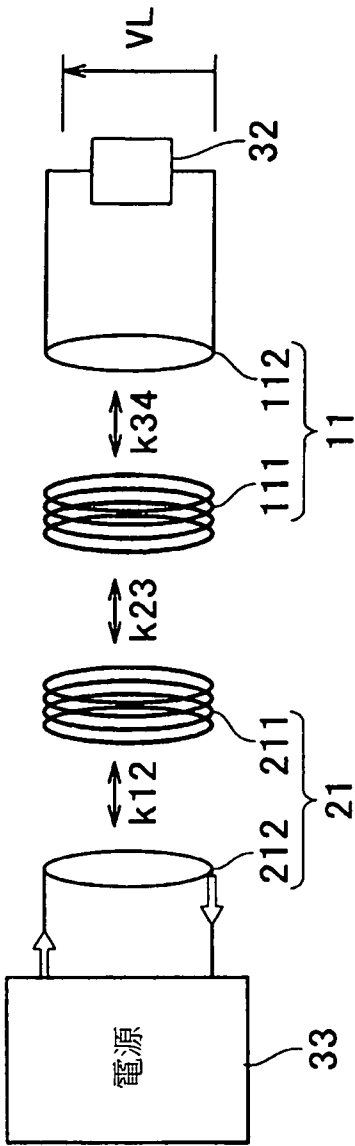


圖3

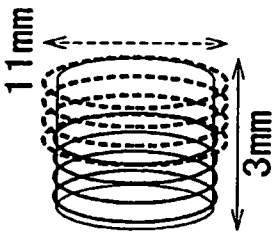
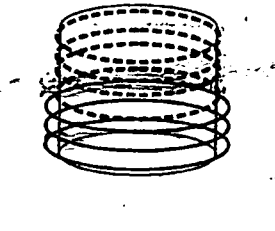
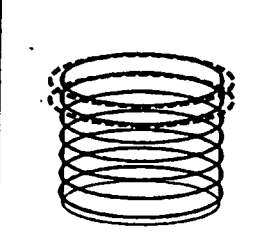
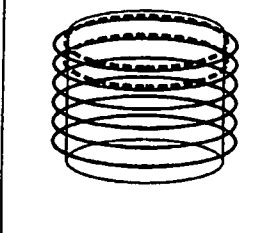
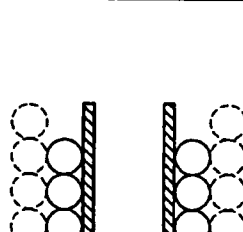
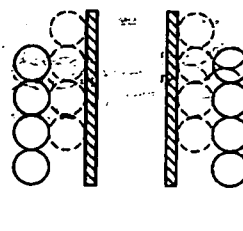
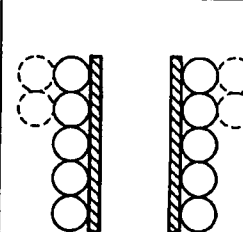
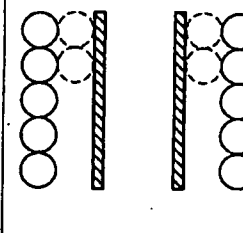
線圈配置	第1態樣	第2態樣	第3態樣	第4態樣
外觀				
剖面				
L3:L4(μ H)	7.5:6.4	6.4:7.5	14.5:2.9	11.9:4.3
R3:R4(Ω)	1.9:1.5	1.5:1.9	2.9:1.0	2.4:1.4
耦合係數	0.85	0.85	0.85	0.85
Zin@k12=0.457	27.4 Ω	26.3 Ω	42.6 Ω	34.4 Ω
受電電壓(V)	9.5V	10.0V	6.9V	8.3V
共振線圈之 電流(A)	0.250	0.263	0.190	0.207

圖4