

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號 Q5146215

※申請日期 05.12.11

※IPC 分類: H01Q 7/00 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

G06K 19/07 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可攜式電子機器

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

村田製作所股份有限公司

Murata Manufacturing Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

村田泰隆 / MURATA, YASUTAKA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 號

10-1, Higashikotari 1-chome, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu 617-8555, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 久保 浩行 / KUBO, HIROYUKI

2. 伊藤 宏充 / ITO, HIROMITSU

3. 用水 邦明 / YOSUI, KUNIAKI

4. 小林 英一 / KOBAYASHI, EIICHI

國 籍：(中文/英文)

1.2.3.4. 日本 / Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2006.03.13.、JP2006-067800
2. 日本、2006.07.07.、JP2006-187485
3. 日本、2006.11.06.、JP2006-300464

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種行動電話終端機等可攜式電子機器，搭載有透過電磁場訊號與外部機器進行通訊之 RFID (Radio Frequency Identification：無線射頻辨識) 用無線標籤 (Tag)。

【先前技術】

近年來搭載有日漸普及的 RFID 用無線標籤之行動電話終端機等可攜式電子機器中，例如專利文獻 1 所揭示，將無線標籤之天線線圈搭載於可攜式電子機器內。圖 17，係表示專利文獻 1 所示之可攜式電子機器 800 之要部的立體圖。於圖 17 表示將具有磁性體鐵心 601 之柱體狀之天線線圈 600 配置於可攜式電子機器 800 之基板 500 上的構成。天線線圈 600，係配置成其軸方向相對基板 500 之面方向成平行，而構成與基板 500 之面方向成平行之磁通進行鏈接。

又，於圖 18 所示之專利文獻 2，係揭示於可攜式電子機器 810 的基板 510 上配置天線線圈 610 (使用具有第一腳部 611a 和第二腳部 611b 之 L 型磁性體鐵心 611 來構成)，藉此，可對基板 510 之面方向成平行之磁通進行全方位鏈接。

專利文獻 1 日本特開 2003-16409 號公報

專利文獻 2 日本特開平 10-242742 號公報

【發明內容】

圖 19，係表示將圖 17 所示之可攜式電子機器 800 保持於 RFID 之讀寫器(Reader writer)之磁通路徑狀態例的示意圖。圖中 ϕ 係表示來自讀寫器之天線的磁通。通常，如圖 19 所示，將可攜式電子機器 800 之金屬框體 700 的主面保持成與讀寫器之主面平行。

但是，於專利文獻 1 所示的構成中，由於基板 500 和金屬框體 700 等之磁場遮蔽物位於天線線圈 600 和讀寫器之間，因此磁通會被基板 500 和金屬框體 700 所遮蔽，幾乎沒有通過天線線圈內的磁通。又，天線線圈 600，其磁性體鐵心 601 的軸方向係與基板 500 的面方向平行。因此，無法與來自讀寫器的磁通(與磁性體鐵心 601 之軸方向正交之方向的磁通)進行鏈接，而有無法與讀寫器進行通訊的問題。

又，專利文獻 2 所示的天線線圈 610，亦同樣的由於磁通被基板和金屬框體遮蔽，因此幾乎沒有對磁性體鐵心 611 之軸方向成正交方向的磁通量。尤其，天線線圈 610 於磁性體鐵心 611 之第一軸部 611a 與第二軸部 611b 之正交部並沒有被線圈捲繞的部分，雖被認為於該正交部能與軸方向成正交方向的磁通進行鏈接，但由於天線線圈 610 搭載於基板的中央部區域，因此磁性體鐵心 611 端面的磁阻大，很難將磁通導引至天線線圈 610。亦即，於專利文獻 2 的天線線圈 610，無法與來自讀寫器的磁通(與磁性體鐵心 611 之軸方向正交之方向的磁通)進行鏈接，而有無法與讀寫器進行通訊的問題。

因此，本發明的目的在於提供一種可攜式電子機器，當與 RFID 之讀寫器等外部機器進行通訊時，能與磁性體鐵心之軸方向正交之方向的磁通進行良好地鏈接，而能進行高感度之通訊。

為了解決上述的問題點，構成本案的各發明如下。

申請專利範圍第 1 項之可攜式電子機器，具備電路基板、以及搭載於該電路基板上之天線線圈，其特徵在於：該天線線圈具有：磁性體鐵心；以及一個線圈，以於該磁性體鐵心之長邊方向中間部設置線圈非捲繞部之方式，分割成第一線圈部與第二線圈部而捲繞；該第一線圈部與該第二線圈部的捲繞方向彼此不同；設該磁性體鐵心的長度為 X 、將該磁性體鐵心之軸方向之中心線投影至該電路基板上的假想線和該電路基板外緣之 2 個交點間的距離為 Y 時，滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 。

申請專利範圍第 2 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 1 項之可攜式電子機器，其中，設假想線和磁性體鐵心端面的 2 個交點分別為 $x1$ 、 $x2$ 、假想線和電路基板外緣之 2 個交點中靠近 $x1$ 的交點為 $y1$ 、靠近 $x2$ 的交點為 $y2$ ， $x1$ 和 $y1$ 的距離為 $D1$ 、 $x2$ 和 $y2$ 的距離為 $D2$ 時， $D1=D2$ 。

申請專利範圍第 3 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其中，電路基板呈矩形，且磁性體鐵心的軸方向係配置於電路基板的短邊方向。

申請專利範圍第 4 項之可攜式電子機器，於申請專利

範圍第 1 至 3 項中任一項之可攜式電子機器，其中，於線圈非捲繞部之磁性體鐵心的至少一面形成有電極。

申請專利範圍第 5 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 4 項之可攜式電子機器，其中，電極至少具有一個狹縫。

申請專利範圍第 6 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之可攜式電子機器，其中，磁性體鐵心，於線圈非捲繞部具有磁性體鐵心厚度方向之凸部。

申請專利範圍第 7 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 6 項之可攜式電子機器，其中，於凸部的外緣捲繞有線圈。

申請專利範圍第 8 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之可攜式電子機器，其中，磁性體鐵心的線圈非捲繞部形成有至少一個缺口部。

申請專利範圍第 9 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 8 項之可攜式電子機器，其中，缺口部形成於磁性體鐵心與電路基板相對向的面。

申請專利範圍第 10 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 8 或 9 項之可攜式電子機器，其中，缺口部形成於磁性體鐵心對電路基板成垂直的側面。

申請專利範圍第 11 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之可攜式電子機器，其中，第一線圈部與第二線圈部的線圈捲繞數彼此不同。

申請專利範圍第 12 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項之可攜式電子機器，其中，該天線線圈係與該電路基板形成間隔而搭載於電路基板，於磁性體鐵心與電路基板相對向的面上形成有電極。

申請專利範圍第 13 項之可攜式電子機器，具備電路基板、以及搭載於電路基板上之天線線圈，其特徵在於：該天線線圈，具備捲繞有線圈的第一磁性體鐵心和第二磁性體鐵心；捲繞於第一磁性體鐵心之第一線圈部與捲繞於第二磁性體鐵心之第二線圈部的捲繞方向彼此不同；第一磁性體鐵心和第二磁性體鐵心，係以第一線圈部之線圈軸與第二線圈部之線圈軸為相同的方式，隔著間隙並排設置；設天線線圈之線圈軸方向的長度為 X 、將天線線圈之線圈軸方向之中心線投影至電路基板上的假想線和該電路基板外緣之 2 個交點間的距離為 Y 時，滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 。

申請專利範圍第 14 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 13 項之可攜式電子機器，其中，設假想線和天線線圈之線圈軸方向之兩端面的 2 個交點分別為 $x1$ 、 $x2$ 、假想線和電路基板外緣之 2 個交點之中靠近 $x1$ 的交點為 $y1$ 、靠近 $x2$ 的交點為 $y2$ 、 $x1$ 和 $y1$ 的距離為 $D1$ 、 $x2$ 和 $y2$ 的距離為 $D2$ 時， $D1=D2$ 。

申請專利範圍第 15 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 13 或 14 項之可攜式電子機器，其中，設天線線圈之線圈軸方向的長度為 A 、第一磁性體鐵心和第二磁性體鐵心之間的距離為 B 時，滿足 $0.6A \geq B \geq 0.4A$ 。

申請專利範圍第 16 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 13 至 15 項中任一項之可攜式電子機器，其中，電路基板呈矩形，該線圈軸方向係配置於電路基板的短邊方向。

申請專利範圍第 17 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 13 至 16 項中任一項之可攜式電子機器，其中，天線線圈係與電路基板形成間隔而搭載於電路基板，於第一磁性體鐵心及第二磁性體鐵心與電路基板相對向的面上形成有電極。

專利範圍第 18 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 13 至 17 項中任一項之可攜式電子機器，其中，第一線圈部與第二線圈部係藉由形成於電路基板的導體連接。

申請專利範圍第 19 項之可攜式電子機器，於申請專利範圍第 13 至 18 項中任一項之可攜式電子機器，其中，第一線圈部與第二線圈部係藉由形成於可撓基板的導體連接。

依本發明可獲得以下的效果。

第一發明之可攜式電子機器的天線線圈，具有：磁性體鐵心；及一個線圈，以於該磁性體鐵心之長邊方向中間部設置非線圈捲繞部之方式，分割成第一線圈部與第二線圈部而捲繞；線圈係透過線圈非捲繞部使其捲繞方向彼此不同。藉此構造，當與讀寫器等外部機器進行通訊時，即使將可攜式電子機器的主面保持成與讀寫器之主面平行，天線線圈仍可與來自外部機器的磁通（與磁性體鐵心之軸方向

正交之方向的磁通)進行鏈接，因此，可以與讀寫器進行通訊。又，設磁性體鐵心的長度為 X 、將軸方向之中心線投影至電路基板上的假想線和該電路基板外緣之 2 個交點的距離為 Y 時，滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 。依此構成，磁性體鐵心的軸方向端面越接近電路基板的外緣，則磁性體鐵心的磁阻越低，可使磁通集中於天線線圈，且與磁性體鐵心之軸方向正交之方向的磁通進行良好地鏈接，能更為提高通訊感度。

又，當電路基板呈矩形時，較佳將磁性體鐵心之軸方向配置於電路基板的短邊方向。依此構成，能使比磁性體鐵心之軸方向配置於長邊方向時更多的磁通集中於天線線圈。亦即，於本發明之可攜式電子機器所使用的天線線圈中，來自外部機器之磁通的一部分(與磁性體鐵心之軸方向正交之方向的磁通)，會以迴避可攜式電子機器之電路基板和金屬框體等之磁性遮蔽物的方式，使磁通方向彎曲並朝可攜式電子機器之側面方向迂迴。此時，由於朝磁阻較小之電路基板之短邊方向迂迴的磁通量比朝磁阻大之長邊方向迂迴的磁通量更多，因此藉由將磁性體鐵心之軸方向配置於電路基板之短邊方向，即能使更多磁通量之電路基板之短邊方向側的磁通集中於天線線圈。又，當將磁性體鐵心之軸方向配置於電路基板之短邊方向時，較佳係由於能實現天線線圈整體的小型化，故較佳。亦即，由於磁性體鐵心對電路基板之短邊方向若能滿足不等式 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 時較佳，因此，比起對長邊方向且滿足上述不等式時，更

可以縮短磁性體鐵心之長度，亦可縮小磁性體鐵心之體積。

又，設假想線和磁性體鐵心之端面之 2 個交點分別為 x_1 、 x_2 、假想線和電路基板外緣之 2 個交點之中靠近 x_1 的交點為 y_1 、靠近 x_2 的交點為 y_2 、 x_1 和 y_1 的距離為 D_1 、 x_2 和 y_2 的距離為 D_2 時，較佳係 $D_1=D_2$ 。依此構成，由於磁性體鐵心之軸方向兩端面之磁阻大致相等，因此進入於線圈非捲繞部之兩側之天線線圈的磁通量亦能相等。

又，較佳於線圈非捲繞部之磁性體鐵心之至少一面形成有電極，依此構成，能防止磁通洩漏且能導引磁通至天線線圈內部，因此可以增加天線線圈的電動力。又，較佳係電極具有狹縫，俾能容易地調整線圈之電感值。

又，磁性體鐵心，較佳係於線圈非捲繞部具有沿磁性體鐵心厚度方向延伸之凸部。依此構成，能提高天線線圈之集磁力且增加電動力。進而，當於凸部捲繞線圈時，即可使集磁力更提高。

又，磁性體鐵心，較佳在線圈非捲繞部至少具有一個缺口部。依此構成，由於能使從磁性體鐵心之軸方向的垂直方向進入到線圈非捲繞部的磁通路徑，更容易且確實地朝磁性體鐵心之軸方向彎曲，因此可以將通訊感度更提高。依此構成之另一效果在於，能藉由缺口部使天線線圈體積變小，因此可以有效地利用可攜式電子機器內的空間。缺口部可以設置於與電路基板相對向之面的線圈非捲繞部上，亦可以設置於與電路基板垂直之側面的線圈非捲

繞部上。

又，線圈，亦可藉透過線圈非捲繞部之第一線圈部與第二線圈部來使線圈捲繞數彼此不同。依此構成，不僅可與磁性體鐵心之軸方向正交之方向的磁通、亦可與磁性體鐵心之軸方向之平行方向的磁通良好地鏈接，而能使通訊感度更提高。

又，天線線圈亦可與電路基板形成間隔而搭載於電路基板上，依此構成，因天線線圈不與電路基板接觸，故不會影響形成於電路基板上之電路的性能。

又，第二發明之可攜式電子機器的天線線圈，具備：隔著間隙並排設置的第一磁性體鐵心及第二磁性體鐵心，且捲繞於第一磁性體鐵心之第一線圈部與捲繞於第二磁性體鐵心之二線圈部之捲繞方向彼此不同。依此構成，天線線圈可以與來自外部機器之磁通(與線圈軸方向正交之方向的磁通)進行鏈接，因此可以與讀寫器進行通訊。又，設天線線圈的長度為 X 、線圈軸方向之中心線投影到電路基板上之假想線和電路基板外緣之 2 個交點的距離為 Y 時，滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 。依此構成，天線線圈之線圈軸方向端面越接近電路基板之外緣，則天線線圈之磁阻越低，會使磁通集中於天線線圈，而與天線線圈之線圈軸方向正交之方向的磁通良好地鏈接，而可使通訊感度更提高。

又，設天線線圈之線圈軸方向的長度為 A 、第一磁性體鐵心和第二磁性體鐵心之間之距離為 B 時，較佳係滿足 $0.6A \geq B \geq 0.4A$ ，依此構成，即使將第一磁性體鐵心和第

二磁性體鐵心隔著間隙並排設置，也不會使通訊感度顯著地變差。

又，第一線圈部與第二線圈部之連接導體，亦可以形成於電路基板上，亦可以形成於可撓基板上。依此構成，可以用各種方法將天線線圈安裝於電路基板上。

【實施方式】

(第一實施形態)

根據圖 1 及圖 2 說明第一實施形態之可攜式電子機器。

圖 1，係表示此第一實施形態之可攜式電子機器之要部。圖 1(A)是立體圖，圖 1(B)是俯視圖。圖 2，係表示將圖 1 所示之可攜式電子機器保持於 RFID 之讀寫器後之狀態的磁通路徑之例的示意圖。

第一實施形態之可攜式電子機器 280，具備電路基板 100、及搭載於電路基板 100 上之天線線圈 200。電路基板 100，例如係使用由長邊方向之長度尺寸 90mm，短邊方向之寬度尺寸 45mm 之矩形而形成的電路基板。天線線圈 200，具備鐵氧體等的磁性體鐵心 201、及捲繞於磁性體鐵心 201 之外緣的線圈 202。磁性體鐵心 201，係使用長邊方向之長度尺寸 45mm，短邊方向之寬度尺寸 5mm，厚度尺寸 2.4mm， $Q=100$ 之長方體狀的鐵心。線圈 202，係以將線圈非捲繞部 203 設置於磁性體鐵心 201 之長邊方向中間部之方式分割成第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b 而捲繞成一個線圈，第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b 的捲繞方向彼此不同。又，線圈 202，係使用以將磁性體鐵

心 201 之長邊方向之兩端部分別露出 1mm 之方式，於線圈非捲繞部 203 之兩側各捲繞 7 圈而成者。

又，位於線圈非捲繞部 203 之磁性體鐵心 201，於與電路基板 100 相對的側面及垂直於電路基板 100 的方向的兩側面形成由 Al 等之金屬薄膜構成之電極 204。亦即，電極 204，除了位在線圈非捲繞部 203 之磁性體鐵心 201 與電路基板 100 相對的側面之對向側面以外，形成於所有的側面上。沒有電極 204 形成的側面，其目的即為了供後述來自讀寫器之磁通進入。

圖 2 中，圖中的 ϕ 係表示來自讀寫器的磁通。通常，如圖 2 所示，將可攜式電子機器 280 之金屬框體 300 之主面保持成與讀寫器之主面平行。由圖 2 明顯可知，天線線圈 200，由於在中間部具有線圈非捲繞部 203，因此可以捕捉到與軸方向大致成正交方向的磁通且進行鏈接。亦即，由於天線線圈 200 之第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b 之捲繞線方向彼此不同，因此進入線圈非捲繞部 203 之讀寫器的磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)，會沿著線圈 202 之軸方向將磁通彎曲大致 90° ，然後再進入第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b。藉此，線圈 202 於第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b 之任一者皆能捕捉來自讀寫器的磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)而進行鏈接。

此處，藉由後述實驗例所記載之發明人等的研究，可明顯地知道以下的情形。亦即，如圖 1(B)所示，設磁性體

鐵心之長邊方向的長度為 X 、將磁性體鐵心軸方向之中心線投影到電路基板上之假想線和該電路基板外緣之 2 個交點的距離為 Y 時，在滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 之情形下，可明顯地知道天線線圈對來自讀寫器之磁通(磁性體鐵心 201 的軸方向垂直方向的磁通)能進行良好地鏈接，使與讀寫器之高感度通訊成為可能。

當本實施形態應用於上述不等式時，可知能滿足不等式。因此，天線線圈 200 可以與來自讀寫器之磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)進行良好地鏈接，並可與讀寫器進行高感度的通訊。

又，本實施形態的天線線圈 200，如圖 1(B)所示，係配置於 $D1=D2$ 之位置上，設假想線和磁性體鐵心 201 之端面之 2 個交點分別為 $x1$ 、 $x2$ 、假想線和電路基板 100 外緣之 2 個交點之中靠近 $x1$ 的交點為 $y1$ 、靠近 $x2$ 的交點為 $y2$ 、 $x1$ 和 $y1$ 的距離為 $D1$ 、 $x2$ 和 $y2$ 的距離為 $D2$ 時， $D1=D2$ 。因此，可以使在磁性體鐵心 201 之軸方向之端面的磁阻大致相等。亦可以使進入線圈非捲繞部 203 兩側之線圈 202 的磁通量相等。

進而，本實施形態之天線線圈 200，由於磁性體鐵心 201 之軸方向係配置於電路基板 100 之短邊方向上，因此可以使比磁性體鐵心 201 之軸方向配置於長邊方向時有更多的磁通集中於天線線圈。亦即，於本實施形態，來自外部機器之磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)的一部分，會以迴避可攜式電子機器 280 之電路基板 100

與金屬框體 300 等之磁性遮蔽物的方式使磁通的方向彎曲，並朝可攜式電子機器 280 之側面方向迂迴。此時，由於朝磁阻較小之電路基板 100 之短邊方向側迂迴的磁通量比朝磁阻大之長邊方向迂迴的磁通量多，因此藉由將磁性體鐵心之軸方向配置於電路基板 100 之短邊方向，可以使磁通量多之短邊方向側的磁通集中。又，此時，可以使天線線圈整體實現小型化。亦即，由於磁性體鐵心 201 對於電路基板 100 之短邊方向，較佳能滿足不等式 $Y \geq X \geq 0.8Y$ ，因此，比起對長邊方向且滿足上述不等式時，更可以縮短磁性體鐵心 201 之長度，亦可縮小磁性體鐵心 201 之體積。

(實驗例)圖 3~圖 5 係表示，在第一實施形態之天線線圈 200 中，使磁性體鐵心 201 之長度尺寸、寬度尺寸、厚度尺寸從基準尺寸變化時的天線線圈 200，及與讀寫器之磁通的耦合係數，以及所預測之通訊距離的變化。圖 3 表示當長度尺寸變化時，圖 4 表示當寬度尺寸變化時，圖 5 表示當厚度尺寸變化時之耦合係數及預測通訊距離的變化。本實驗例之天線線圈 200，係具有以長邊方向之長度尺寸 45mm，短邊方向之寬度尺寸 5mm，厚度尺寸 2.4mm， $Q=100$ 作為磁性體鐵心 201 之基準尺寸。線圈 202 係以磁性體鐵心 201 之長邊方向兩端部分別露出 1mm 之方式，將線圈非捲繞部 203 之兩側各捲繞 7 圈而構成。電路基板 100，係使用長邊方向之長度尺寸 90mm，短邊方向之寬度尺寸 45mm，導電率 $\sigma = 0.60 \times 10^6$ 的電路基板。天線線圈 200，

其軸方向係配置於與電路基板 100 之短邊方向大致成平行方向上。

此處，當使用裝置於上述電路基板 100 之基準尺寸的天線線圈 200 與讀寫器之距離為 100mm 而進行通訊時可確認，天線線圈 200 與來自外部機器之磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)能進行良好地鏈接，而能實現高感度的通訊。因此，本實驗例，很明顯地當天線線圈 200 由基準尺寸變小時，會使謀求小型化時之耦合係數及預測通訊距離也變化。另外，本實驗例中所謂高感度通訊係指用以滿足市場要求之水準以上的通訊感度，具體而言，係指當天線線圈 200 與讀寫器之距離為 100mm 時，在磁通之耦合係數為 0.18% 以上進行之通訊。亦即，當磁通之耦合係數在 0.18% 以上時，天線線圈可以確保通訊距離在 100mm。

圖 3 之天線線圈 200 中，磁性體鐵心 201 之長度尺寸為 10mm~45mm，寬度尺寸為 5mm，厚度尺寸為 2.4mm。

圖 4 之天線線圈 200 中，磁性體鐵心 201 之長度尺寸為 45mm，寬度尺寸為 2mm~5mm，厚度尺寸為 2.4mm。

圖 5 之天線線圈 200 中，磁性體鐵心 201 之長度尺寸為 45mm，寬度尺寸為 5mm，厚度尺寸為 1.2~2.4mm。

由圖 3 可知，若磁性體鐵心 201 之長度尺寸縮短，耦合係數也會依比例變小。例如，若縮短體鐵心 201 之長度尺寸至 30mm，只能確保耦合係數為 0.12%，且預測通訊距離為 87mm。因此，若縮短體鐵心 201 之長度尺寸至

30mm，即無法獲得滿足市場要求之通訊感度水準。

相對於此，圖 4 係表示，即使縮短磁體鐵心 201 之寬度尺寸，耦合係數也沒有大的變化，而可確保良好的通訊。例如，即使將寬度尺寸設定為 2mm，可獲得耦合係數 0.28%，仍可確保預測通訊距離在 100mm 以上。

另外，圖 5，係表示即使將磁體鐵心 201 之厚度尺寸變薄而低背化，耦合係數並沒有大的變化，仍即可確保良好的通訊。例如，即使將厚度尺寸設定在 1.2mm，可獲得耦合係數 0.30%，而可獲得能確保通訊距離 100mm 以上的耦合量。

由上述圖 3~圖 5 所示之實驗結果，很明顯地於磁體鐵心 201 之長度尺寸、寬度尺寸、厚度尺寸之中，最能影響天線線圈 200 與讀寫器之磁通耦合量的尺寸是長度尺寸。此處，天線線圈 200，若設定磁體鐵心 201 之長度至少在 36mm 以上，即可獲得耦合係數 0.18% 以上，很明顯地可與讀寫器進行滿足市場要求之水準以上的高感度通訊。

又，由此實驗結果，當磁性體鐵心 201 之軸方向之中心線與磁性體鐵心 201 之端面的 2 個交點距離為 X ，將中心線投影於電路基板 100 上之假想線和該電路基板 100 外緣的 2 個交點距離為 Y 時，若滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 時，則天線線圈 200 對來自讀寫器的磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)即能進行良好地鏈接，而進行高感度的通訊。上述不等式中， X 的下限($X \geq 0.8Y$)，係表示為了確保由圖所求得之耦合係數在 0.18% 以上時之磁性體鐵心

的最短長度尺寸，且 X 的上限 ($B \geq A$)，係與電路基板 100 之短邊方向的長度相同。

最影響磁通耦合量之長度尺寸，發明人等的考察如下。亦即，如本實驗例之說明，當遮蔽來自讀寫器之磁通之電路基板 100 及金屬框體 300 等之磁性遮蔽物，係位於讀寫器與天線線圈 200 之間的情形，藉由加長磁性體鐵心 201 之軸方向的長度，會使磁性體鐵心 201 之軸方向兩端部靠近電路基板 100 的外緣，而降低在磁性體鐵心 201 之軸方向兩端部的磁阻，使磁通容易通過，且增加天線線圈 200 與讀寫器的磁通耦合量。

又，本案發明人等發現，針對本實驗例之磁性體鐵心 201 的寬度尺寸及厚度尺寸，例如，將尺寸縮小至基準尺寸一半以下，亦能在通訊感度劣化小之通訊感度下進行通訊。亦即，若體積相同的天線線圈 200，則藉由加長磁性體鐵心 201 之長度尺寸且縮小寬度尺寸及厚度尺寸，即可獲得感度更提高的天線線圈 200，若感度相同的天線線圈 200，則藉由加長磁性體鐵心 201 之長度尺寸且縮小寬度尺寸及厚度尺寸，可獲得體積縮小且小型化的天線線圈 200。

又，於第一實施形態，電極 204，雖除了在線圈非捲繞部 203 與電路基板 100 相對的側面之對向側面以外，係形成於所有的側面上，亦即電路基板 100 之相對的側面上及對電路基板 100 垂直方向的兩側面上，但本發明並未限定於此實施形態。本發明之天線線圈 200 中，電極 204 除

了形成於線圈非捲繞部 203 之磁性體鐵心 201 的至少一個側面(供磁通進入)以外，亦可形成於其他側面上。然而，本發明中雖沒有電極 204 之形成也可以，但從提高通訊感度的觀點而言，較佳係有電極形成。

又，電極 204，如圖 6(A)、(B)所示，亦可是由複數個短竿狀部 204a、與連接複數個短竿狀部 204a 之長竿狀部 204b 所形成之梯子狀者。此梯子狀之電極 204 中，係形成有複數個狹縫 207。此時，如圖 6(B)所示，由於將長竿狀部 204b 藉由修整(Trimming)去除之後，即可使電流路徑長度變化，因此可以藉此容易地來調整線圈 202 的電感值。又，電極 204，較佳至少有一個狹縫 207，而藉由修整來使電流路徑長度變化，即可以容易地使線圈 202 的電感值變化。

又，於第一實施形態，雖磁性體鐵心 201 為長方體狀，但本發明並未限定在此實施形態，圓柱狀及三角柱狀等，其他形狀也可以。又，如圖 7 所示，磁性體鐵心 201，亦可於線圈非捲繞部 203 具有厚度尺寸方向之凸部 203a，亦可於該凸部 203a 捲繞凸部線圈 205。依此構成，由於可以提高磁性體鐵心 201 之集磁力，且可以導引更多的磁通進入天線線圈 200 內，因此可以提高電動力並使通訊感度更高。

又，本發明之天線線圈 200，如圖 8 所示，與電路基板相對向的側面之磁性體鐵心 201 亦可具有缺口部 206。圖 8 中，磁性體鐵心 201 設置有缺口部 206，缺口部 206

係呈三角柱狀，依此構成，由於可以使進入線圈非捲繞部 203 之磁通(與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通)更容易且確實地朝磁性體鐵心 201 之軸方向彎曲。因此，通訊感度可以更提高。

又，如圖 9 或圖 10 所示，磁性體鐵心 201 亦可設置有缺口部 206，缺口部 206 係呈長方體狀。圖 9 係將缺口部 206 設置於與電路基板相對向之側面上的構造。依此構成，於天線線圈 200 之中央部，天線線圈 200 與電路基板之間形成間隙，藉此可以有效地利用所形成的空間。圖 10 係將缺口部 206 設置於對電路基板呈垂直方向之側面上的構造。依此構成，於天線線圈 200 的中央部，即產生基板上無磁性體鐵心形成之部分(鐵心中間變細)，由於可將設置於電路基板上之其他物件突出於此部分，因此增加了構裝有天線線圈 200 之電路基板在設計上的自由度。

又，本發明之天線線圈 200，亦可藉透過線圈非捲繞部 203 之第一線圈部 202a 及第二圈部 202b 來使線圈捲繞數彼此不同。如圖 1 所示，線圈 202，當將透過線圈非捲繞部 203 之兩側之第一線圈部 202a 及第二線圈部 202b 之線圈捲繞數比，例如設定為 1:2 時，天線線圈 200 不僅可與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通進行鏈接，亦可與磁性體鐵心 201 之軸方向之平行方向的磁通進行鏈接。亦即，當與磁性體鐵心 201 之軸方向正交之方向的磁通通過天線線圈 200 時，如圖 11(A)所示，分別於第一線圈部 202a、第二線圈部 202b 產生同方向的電流 A、電流

B。又，當磁性體鐵心 201 之軸方向之平行方向的磁通通過天線線圈 200 時，如圖 11(B)所示，分別於第一線圈部 202a 及第二線圈 202b 部產生相反方向的電流 A、電流 B。此處，由於藉透過線圈非捲繞部 203 之第一線圈部 202a 與第二圈部 202b 來使線圈捲繞數比為 1:2 的不同，因此產生彼此相反方向的電流 A 及電流 B，其電流量彼此不同，彼此也不會完全地抵消。因此，例如即使當可攜式電子機器之主面從與讀寫器之主面成平行的位置偏離，而使來自讀寫器的磁通與磁性體鐵心 201 之軸方向成平行方向時，天線線圈 200 仍可以確實地拾取來自讀寫器的磁通，並能進行通訊。又，線圈捲繞數的比並未限定在 1:2，只要使第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b 之捲繞數彼此不同即可。

又，本發明之天線線圈 200，亦可將第一線圈部 202a 與第二線圈部 202b 並排連接。

(第二實施形態)

根據圖 12 來說明第二實施形態之可攜式電子機器。

圖 12 係第二實施形態之可攜式電子機器的前視圖。又，圖 12 中，與表示第一實施形態之圖 1 有共通或對應之部分之適當說明予以省略。

如圖 12 所示，第二實施形態之可攜式電子機器 280，具有電路基板 100、及搭載於電路基板 100 上之天線線圈 200。如圖 12 所示，天線線圈 200，與電路基板 100 具有既定間隙而搭載於電路基板 100 上。天線線圈 200，例如，係藉由與設置於電路基板 100 上方的框體接合，使具有既

定間隙而搭載於電路基板 100 上。如此方式，由於電路基板 100 與天線線圈 200 之間形成既定間隙，因此天線線圈 200 與電路基板 100 沒有接觸，故不會影響電路的性能。又，由於天線線圈 200 與電路基板 100 沒有接觸，因此增加搭載場所的自由度。

又，天線線圈 200 具有磁性體鐵心 201，如圖 12 所示，於磁性體鐵心 201 之與電路基板 100 相對向的面上，以覆蓋整個面的方式形成電極 208。電極 208 以不與第一線圈部 202a 及第二線圈部 202b 連接的方式，於磁性體鐵心 201 之與電路基板 100 相對向的面上塗布非導電性黏著劑後而形成電極 208。如此，藉由電極 208 形成於磁性體鐵心 201 之與電路基板 100 相對向的面上，可以使進入磁性體鐵心 201 的磁通不漏失在磁性體鐵心 201 與電路基板 100 之間的間隙。因此，即使於電路基板 100 與天線線圈 200 之間形成既定間隙，仍可避免通訊感度下降。

於第二實施形態，雖以覆蓋磁性體鐵心 201 之與電路基板 100 相對向之整個面的方式來形成電極 208，但亦可以覆蓋一部分的方式來形成。但，由於電極 208 所形成的面大者，較容易防止進入磁性體鐵心 201 之磁通漏失在磁性體鐵心 201 與電路基板 100 之間的間隙，因此更理想。

(第三實施形態)

根據圖 13 來說明第三實施形態之可攜式電子機器。

圖 13 係表示第三實施形態之可攜式電子機器之要部圖。圖 13(A)為立體圖，圖 13(B)為俯視圖。

如圖 13 所示，第三實施形態之可攜式電子機器 480，具有電路基板 300、及搭載於電路基板 300 上之天線線圈 400。電路基板 300，例如，係使用由長邊方向之長度尺寸 90mm，短邊方向之寬度尺寸 45mm 之矩形而形成的電路基板。天線線圈 400，係以線圈軸方向與電路基板 300 之短邊方向同方向的方式，配置於電路基板 300 上。又，此處，所謂天線線圈之線圈軸方向，係與後述之磁性體鐵心之線圈軸方向相同。又，天線線圈 400，具備：第一磁性體鐵心 401a，係由鐵氧體等所形成；及第二磁性體鐵心 401b。

第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b，例如，分別使用長邊方向的長度尺寸 10mm，短邊方向的寬度尺寸 7mm，厚度尺寸 1.5mm， $Q=100$ 之長方體狀之磁性體鐵心。將第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 以線圈軸為相同之方式並排，且第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間設置間隙，本實施例中設置的間隙為 26mm。

於第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 上捲繞線圈，而分別構成第一線圈部 402a 及第二線圈部 402b。第一線圈部 402a，以使第一磁性體鐵心之線圈軸方向的兩端部分別露出 1mm 的方式而捲繞線圈 6 圈。第二線圈部 402b 也是同樣的方式。第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 之捲繞方向是相反的。又，於本實施例，係以磁性體鐵心之短邊方向為線圈之軸方向的方式，分別將線圈捲繞於磁性體鐵心 401a、401b 上。

如以上所構成的天線線圈 400，由於第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 設置無線圈形成之間隙且並排，因此可以捕捉對線圈軸方向大致成正交方向的磁通進行鏈接。亦即，由於第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 之捲繞方向彼此相反，因此進入第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 間之間隙之來自讀寫器的磁通(與線圈軸方向正交之方向的磁通)，會沿第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 之軸方向並將磁通彎曲大致 90° 。藉此，第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之任一者可捕捉來自讀寫器的磁通(線圈軸方向之正交的磁通)而進行鏈接。又，本實施形態之天線線圈 400，由於間隙形成於第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間，因此設置的其他物件亦可突出於電路基板 300 上，並增加在搭載有天線線圈 400 之電路基板 300 之設計上的自由度。

此處，與前述之實驗例同樣，藉由發明人等之研究，可明顯地知道以下情形。亦即，如圖 13(B)所示，很明顯地當天線線圈之線圈軸方向的長度為 X ，天線線圈之線圈軸方向之中心線投影到電路基板上之假想線和電路基板外緣之 2 個交點的距離為 Y ，當滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 時，則天線線圈與來自讀寫器的磁通(與磁性體鐵心之軸方向正交之方向的磁通)能進行良好地鏈接，並能與讀寫器進行高感度的通訊。

若將本實施形態天線線圈 400 應用於上述之不等式，

由於天線線圈 400 線圈軸方向之長度 X 為 40mm，天線線圈 400 之線圈軸方向之中心線投影到電路基板上之假想線和電路基板外緣之 2 個交點的距離 Y 為 45mm，因此可以滿足上述之不等式。因此，天線線圈 400 與來自讀寫器的磁通(與天線線圈 400 之軸方向正交之方向的磁通)能進行良好地鏈接，並可以與讀寫器進行高感度的通訊。

又，本實施形態之天線線圈 400，如圖 13(B)所示，當假想線和天線線圈 400 之端面的 2 個交點分別為 x_1 、 x_2 ，假想線和電路基板 300 外緣的 2 個交點之中靠近 x_1 的交點為 y_1 ，靠近 x_2 的交點為 y_2 ， x_1 和 y_1 的距離為 D_1 ， x_2 和 y_2 的距離為 D_2 時，係配置於 $D_1=D_2$ 的位置上。因此天線線圈 400 之線圈軸方向之端面的磁阻可以大致相等，又，進入第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的間隙之磁通量可以設成相等。

進而，本實施形態之天線線圈 400，由於天線線圈 400 之線圈軸方向係配置於電路基板 300 之短邊方向上，因此可使比天線線圈 400 之線圈軸方向配置於電路基板 300 之長邊方向時更多的磁通集中於天線線圈上。

如以上所述，本實施形態之可攜式電子機器 480 中，雖第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 隔著間隙並排設置，但若設置的間隙大時，則磁通不容易被導引至第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b，而使通過第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 之線圈軸的磁通量減少，相反地，若間隙變小時，由於磁通進入的地方變小，因

此天線線圈 400 可以捕捉的磁通量就會減少。因此，第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離，較佳係設定為既定距離。藉由本案發明人等的發現，當天線線圈之線圈軸方向的長度為 A，第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離為 B，滿足 $0.6A \geq B \geq 0.4A$ 時，則天線線圈 400 與來自讀寫器的磁通(與天線線圈 400 之線圈軸方向正交之方向的磁通)能進行良好地鏈接，而可進行高感度的通訊。因此，較佳依據此條件來設定第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離。

於本實施形態，由於天線線圈 400 之線圈軸方向的長度 A 為 40mm，第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離 B 為 26mm，因此滿足上述條件。因此，天線線圈 400 與來自讀寫器的磁通(與天線線圈 400 之線圈軸方向正交之方向的磁通)能進行良好地鏈接，而可與讀寫器進行高感度的通訊。

又，本實施形態中，雖第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 之捲繞數設成相等，但捲繞數亦可不同。若使第一線圈部 402a 的捲繞數與第二線圈部 402b 的捲繞數不同，則不僅是與天線線圈 400 之線圈軸方向正交之方向的磁通，就算與天線線圈 400 之線圈軸方向平行之方向的磁通也可以進行鏈接。

(第四實施形態)

根據圖 14 來說明第四實施形態之可攜式電子機器。

圖 14 係第四實施形態之可攜式電子機器的前視圖。

又，圖 14 中，與表示第三實施形態之圖 13 有共通或相對應部分之適當說明予以省略。

如圖 14 所示，第四實施形態之可攜式電子機器 480，具備電路基板 300、及搭載於電路基板 300 上之天線線圈 400。天線線圈 400 與電路基板 300 具有既定間隙而搭載於電路基板 300 上。天線線圈 400，例如，係藉由與設置於電路基板 300 之上方的框體接合，使具有既定間隙而搭載於電路基板 300 上。如此方式，藉由電路基板 300 與天線線圈 400 之間形成既定間隙，由於天線線圈 400 與電路基板 300 沒有接觸，因此不會影響形成於電路基板 300 上電路的性能。又，由於沒有與電路基板 300 接觸，因此增加搭載場所的自由度。

又，天線線圈 400，雖具有第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b，如圖 14 所示，於第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 與電路基板 300 相對向的面上形成電極 408。電極 408 以不與第一線圈部 402a 及第二線圈部 402b 連接的方式，於第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 與電路基板 300 相對向的面上，塗布非導電性黏著劑等之後而形成電極 408。如此方式，藉由電極 408 形成於第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 與電路基板 300 相對向的面上，可以使進入第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 的磁通，不漏失在天線線圈 400 與電路基板 300 之間所形成的間隙。因此即使既定間隙形成於電路基板 300 與第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵

心 401b 之間，也可以避免通訊感度下降。

(第五實施形態)

根據圖 15 來說明第五實施形態之可攜式電子機器。

圖 15 係第五實施形態之可攜式電子機器之部分擴大圖。又，圖 15 中，與表示第三實施形態之圖 13 有共通或相對應部分之適當說明予以省略。

如圖 15 所示，第五實施形態之可攜式電子機器 480，第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 係藉由形成於電路基板 300 上之連接導體 460 連接。由於是藉由形成於電路基板 300 上之連接導體 460 來連接，因此只要將天線線圈 400 構裝於電路基板 300 上，即可將第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 連接，因此，可攜式電子機器 480 的製造就變得簡單。又，連接導體 460，較佳形成於構裝有電路基板 300 以外的電路基板上。

圖 16 係第五實施形態之可攜式電子機器 480 之變形例，如圖 16 所示，第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b，較佳藉由形成於可撓基板 470 上的連接導體 460 連接。可撓基板 470，係例如可以使用聚醯亞胺薄膜與玻璃環氧薄膜的樹脂薄膜等能折彎的電氣絕緣薄膜。於可撓基板 470，形成連接第一線圈部 402a 與第二線圈 402b 部之連接導體 460。又，用以連接輸入端子之連接導體及用以連接輸出端子的連接導體也形成於可撓基板 470 上。若用以連接輸入端子之連接導體及用以連接輸出端子之連接導體形成於可撓基板 470 上，由於將可撓基板 470 與輸出入端子作連

接即可，因此可以輕易地與輸出入端子連接。於可撓基板 470，用黏著劑將第一線圈部 402a 所捲繞之第一磁性體鐵心 401a 與第二線圈部 402b 所捲繞之第二磁性體鐵心 401b 接合，且用焊料將第一線圈部 402a 及第二線圈部 402b 與連接導體 460 接合。如此方式，將第一線圈部 402a 與第二線圈部 402b 透過連接導體 460 連接。依此構成，即使天線線圈 400 係以第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 之兩個磁性體鐵心來形成，仍可藉由與可撓基板 470 之接合，而使第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 在可撓基板 470 上成為一體，因此可以輕易地安裝於電路基板 300 上。又，若預先將第一磁性體鐵心 401a 及第二磁性體鐵心 401b 在可撓基板 470 上作成一體，即不須要調整在電路基板 300 上之第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離。換言之，不會因第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離而使天線線圈 400 之天線感度產生變化。

又，形成於可撓基板 470 上之連接導體 460 的端部較佳具有一定的寬度，由於連接導體 460 的端部具有一定的寬度，可使連接導體 460 與第一線圈部 402a 及第二線圈部 402b 之連接位置在連接導體 460 之端部寬度內任意地選擇，因此在可撓基板 470 上可以容易地調整第一磁性體鐵心 401a 與第二磁性體鐵心 401b 之間的距離。

【圖式簡單說明】

圖 1(A)、(B)，係表示第一實施形態之可攜式電子機

器之要部圖。

圖 2，係表示將圖 1 所示之可攜式電子機器保持於 RFID 之讀寫器之磁通路徑狀態例的示意圖。

圖 3，係表示於第一實施形態之天線線圈使磁性體鐵心之長度尺寸從基準尺寸變化時之磁通耦合係數及預測通訊距離變化的圖。

圖 4，係表示於第一實施形態之天線線圈使磁性體鐵心之寬度尺寸從基準尺寸變化時之磁通耦合係數及預測通訊距離變化的圖。

圖 5，係表示於第一實施形態之天線線圈使磁性體鐵心之厚度尺寸從基準尺寸變化時之磁通耦合係數及預測通訊距離變化的圖。

圖 6(A)、(B)，係表示於第一實施形態之天線線圈之變形例的圖。

圖 7，係表示於第一實施形態之天線線圈之變形例的立體圖。

圖 8，係表示於第一實施形態之天線線圈之變形例的透視立體圖。

圖 9，係表示於第一實施形態之天線線圈之變形例的透視立體圖。

圖 10，係表示於第一實施形態之天線線圈之變形例的透視立體圖。

圖 11(A)、(B)，係表示於第一實施形態之天線線圈之變形例的立體圖。

圖 12，係表示第一實施形態之可攜式電子機器之要部的前視圖。

圖 13(A)、(B)，係表示第三實施形態之可攜式電子機器之要部的圖。

圖 14，係表示第四實施形態之可攜式電子機器之要部的前視圖。

圖 15，係表示第五實施形態之可攜式電子機器之要部的立體圖。

圖 16，係表示第五實施形態之可攜式電子機器之變形例的立體圖。

圖 17，係表示習知例之可攜式電子機器之要部的立體圖。

圖 18，係表示習知例之可攜式電子機器之要部的立體圖。

圖 19，係表示將習知例所示之可攜式電子機器保持於 RFID 之讀寫器之磁通路徑狀態例的示意圖。

【主要元件符號說明】

100、	300	電路基板
200、	400	天線線圈
280、	480	可攜式電子機器
201		磁性體鐵心
401a		第一磁性體鐵心
401b		第二磁性體鐵心
202		線圈

202a	第一線圈部
202b	第二線圈部
402a	第一線圈部
402b	第二線圈部
203	線圈非捲繞部
204	電極
205	凸部線圈
206	缺口部
207	狹縫
208、408	電極
300	金屬框體
460	連接導體
470	可撓基板

五、中文發明摘要：

提供一種可攜式電子機器，搭載有用以與 RFID 之外部機器進行通訊之天線線圈，能與天線線圈之軸方向垂直的方向之磁通良好地鏈接，並能進行高感度之通訊。

可攜式電子機器，具備：電路基板 100 及搭載於電路基板 100 上之天線線圈 200；天線線圈 200，具有：磁性體鐵心 201；及線圈 202，係透過線圈非捲繞部 203 而捲繞於兩側，線圈 202 係透過線圈非捲繞部 203 且使捲繞方向彼此不同。設磁性體鐵心 201 的長度為 X 、將中心線投影至電路基板 100 上之假想線和電路基板 100 外緣之 2 個交點的距離為 Y 時，以滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 的方式來構成天線線圈。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種可攜式電子機器，具備電路基板、以及搭載於該電路基板上之天線線圈，其特徵在於：

該天線線圈，具有磁性體鐵心；以及一個線圈，以於該磁性體鐵心之長邊方向中間部設置線圈非捲繞部之方式，分割成第一線圈部與第二線圈部而捲繞；

該第一線圈部與該第二線圈部的捲繞方向彼此不同；

設該磁性體鐵心的長度為 X 、將該磁性體鐵心之軸方向之中心線投影至該電路基板上的假想線和該電路基板外緣之 2 個交點間的距離為 Y 時，滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 。

2.如申請專利範圍第 1 項之可攜式電子機器，其中，設該假想線和該磁性體鐵心端面的 2 個交點分別為 $x1$ 、 $x2$ 、該假想線和該電路基板外緣之 2 個交點中靠近 $x1$ 的交點為 $y1$ 、靠近 $x2$ 的交點為 $y2$ 、 $x1$ 和 $y1$ 的距離為 $D1$ 、 $x2$ 和 $y2$ 的距離為 $D2$ 時， $D1=D2$ 。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其中，該電路基板呈矩形，該磁性體鐵心之軸方向係配置於該電路基板的短邊方向。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其中，於該線圈非捲繞部之該磁性體鐵心的至少一面形成有電極。

5.如申請專利範圍第 4 項之可攜式電子機器，其中，該電極至少具有一個狹縫。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其

中，該磁性體鐵心，於該線圈非捲繞部具有該磁性體鐵心厚度方向之凸部。

7.如申請專利範圍第 6 項之可攜式電子機器，其中，於該凸部的外緣捲繞有線圈。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其中，於該磁性體鐵心的該線圈非捲繞部形成有至少一個缺口部。

9.如申請專利範圍第 8 項之可攜式電子機器，其中，該缺口部係形成於該磁性體鐵心與該電路基板相對向的面。

10.如申請專利範圍第 8 項之可攜式電子機器，其中，該缺口部係形成於磁性體鐵心對電路基板成垂直的側面。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其中，該第一線圈部與該第二線圈部的線圈捲繞數彼此不同。

12.如申請專利範圍第 1 或 2 項之可攜式電子機器，其中，該天線線圈係與該電路基板形成間隔而搭載於該電路基板，於該磁性體鐵心與該電路基板相對向的面形成有電極。

13.一種可攜式電子機器，具備電路基板、以及搭載於該電路基板上之天線線圈，其特徵在於：

該天線線圈，具備捲繞有線圈的第一磁性體鐵心和第二磁性體鐵心；

捲繞於該第一磁性體鐵心之第一線圈部與捲繞於該第

二磁性體鐵心之第二線圈部的捲繞方向彼此不同；

該第一磁性體鐵心和該第二磁性體鐵心，係以該第一線圈部之線圈軸與該第二線圈部之線圈軸為相同的方式，隔著間隙並排設置；

設該天線線圈之線圈軸方向的長度為 X 、將該天線線圈之線圈軸方向之中心線投影至該電路基板上的假想線和該電路基板外緣之 2 個交點間的距離為 Y 時，滿足 $Y \geq X \geq 0.8Y$ 。

14.如申請專利範圍第 13 項之可攜式電子機器，其中，設該假想線和該天線線圈之線圈軸方向之兩端面的 2 個交點分別為 $x1$ 、 $x2$ 、該假想線和該電路基板外緣之 2 個交點之中靠近 $x1$ 的交點為 $y1$ 、靠近 $x2$ 的交點為 $y2$ ， $x1$ 和 $y1$ 的距離為 $D1$ 、 $x2$ 和 $y2$ 的距離為 $D2$ 時， $D1=D2$ 。

15.如申請專利範圍第 13 或 14 項之可攜式電子機器，其中，設該天線線圈之線圈軸方向的長度為 A 、該第一磁性體鐵心和該第二磁性體鐵心之間的距離為 B 時，滿足 $0.6A \geq B \geq 0.4A$ 。

16.如申請專利範圍第 13 或 14 項之可攜式電子機器，其中，該電路基板呈矩形，該線圈軸方向係配置於該電路基板的短邊方向。

17.如申請專利範圍第 13 或 14 項之可攜式電子機器，其中，該天線線圈係與該電路基板形成間隔而搭載於該電路基板，於該第一磁性體鐵心及該第二磁性體鐵心與該電路基板相對向的面上形成有電極。

18.如申請專利範圍第 13 或 14 項之可攜式電子機器，其中，該第一線圈部與該第二線圈部係藉由形成於該電路基板的導體連接。

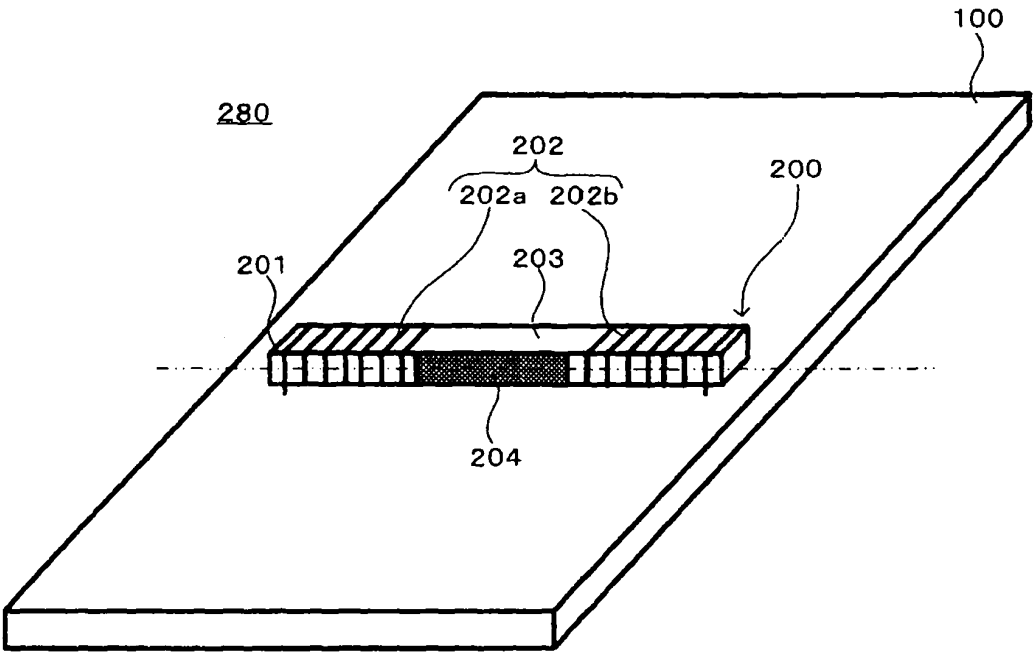
19.如申請專利範圍第 13 或 14 項之可攜式電子機器，其中，該第一線圈部與該第二線圈部係藉由形成於可撓基板的導體連接。

● 十一、圖式：

如次頁

圖 1

(A)



(B)

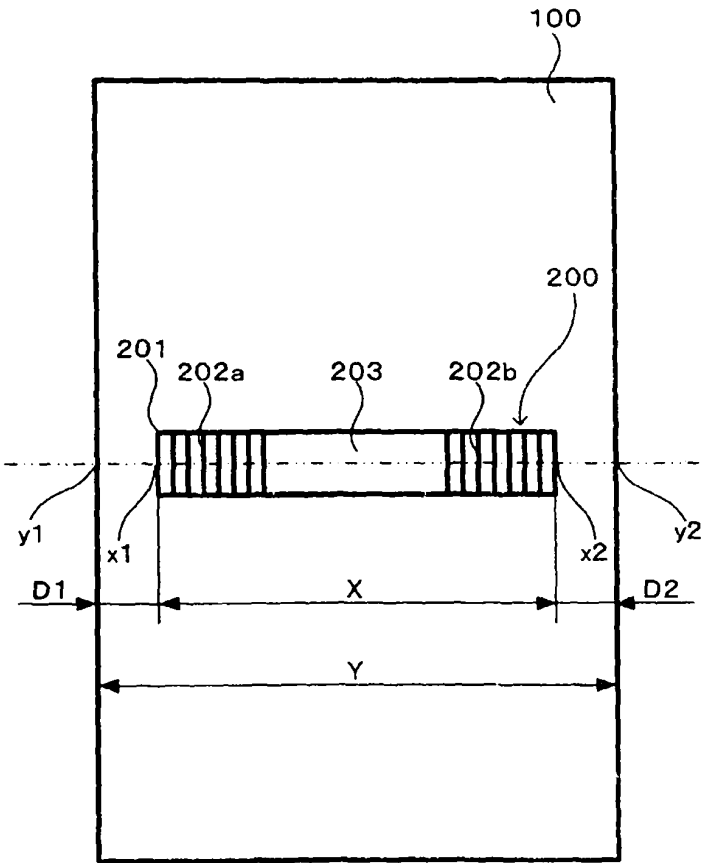


圖 2

280

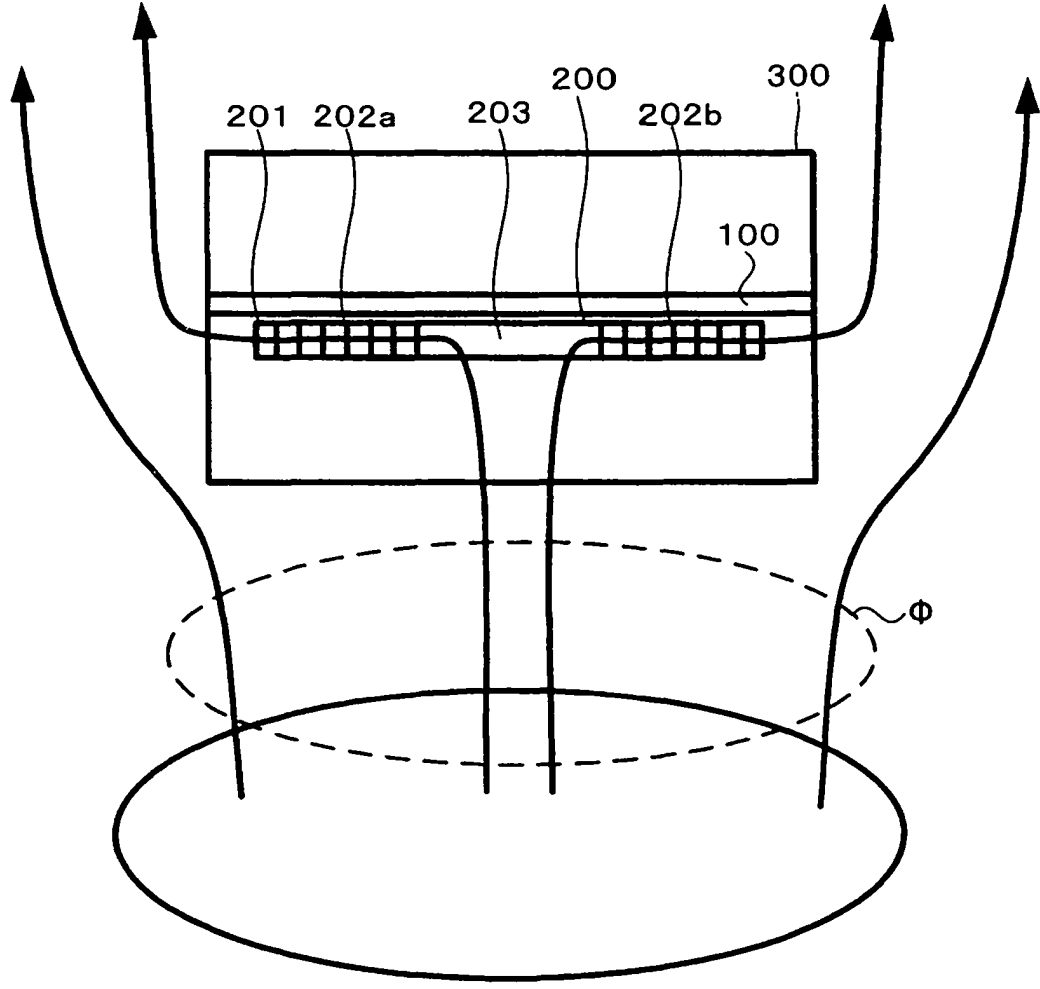


圖 3

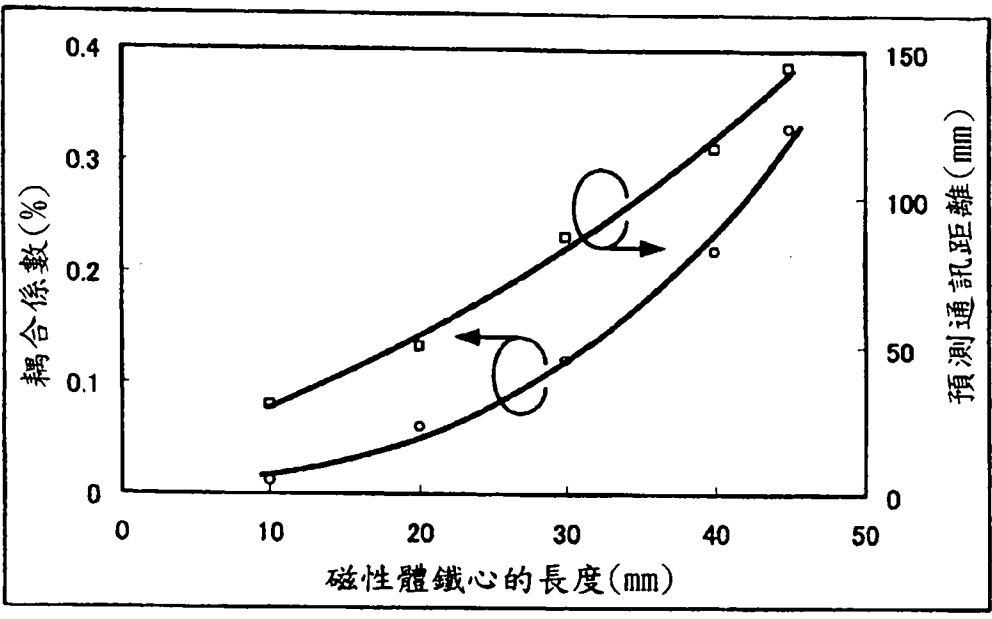


圖 4

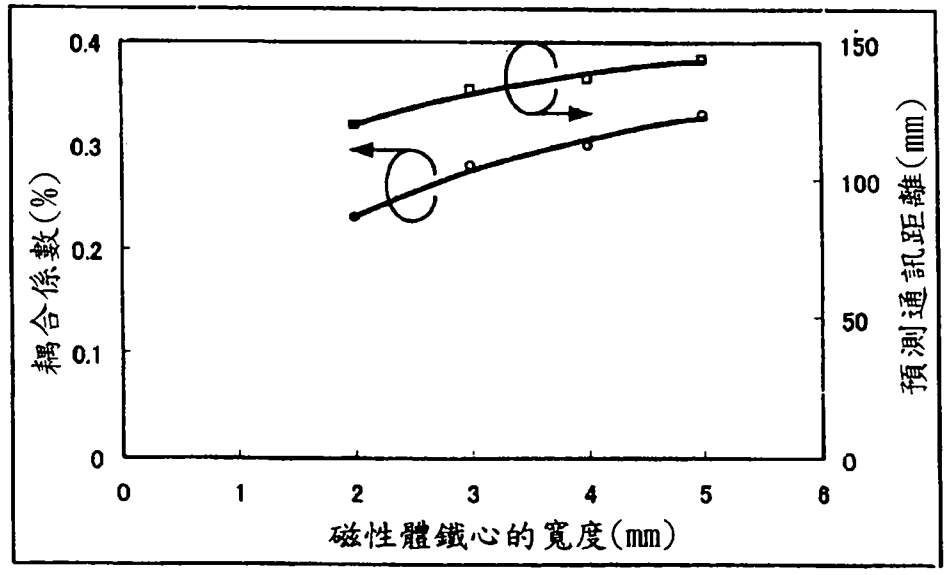


圖 5

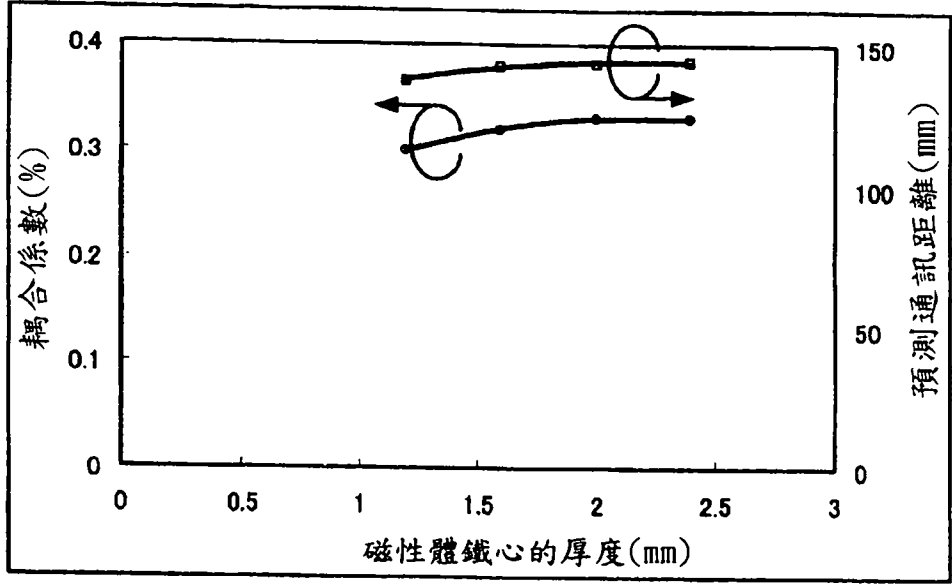
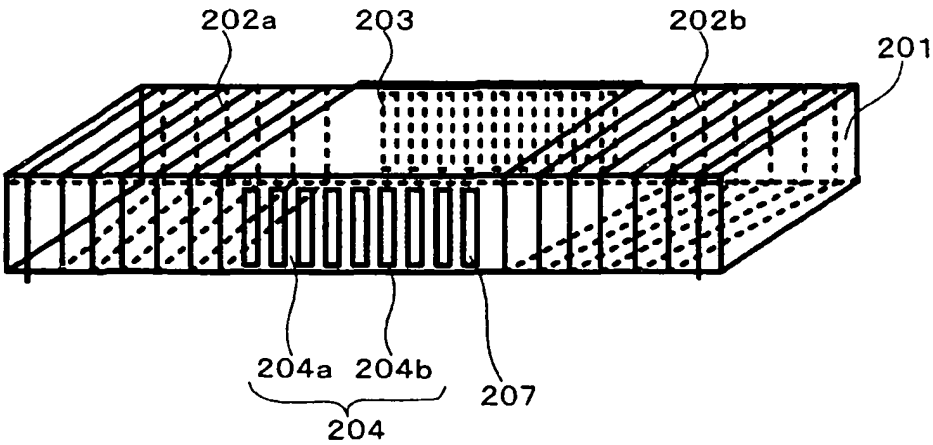


圖 6

(A)

280



(B)

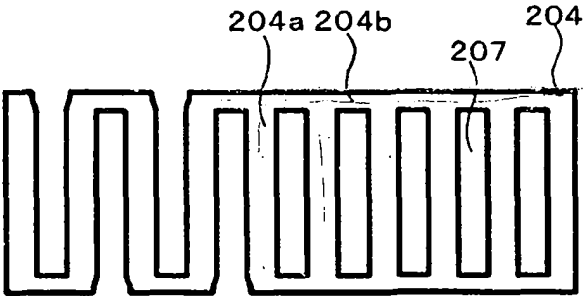


圖 7

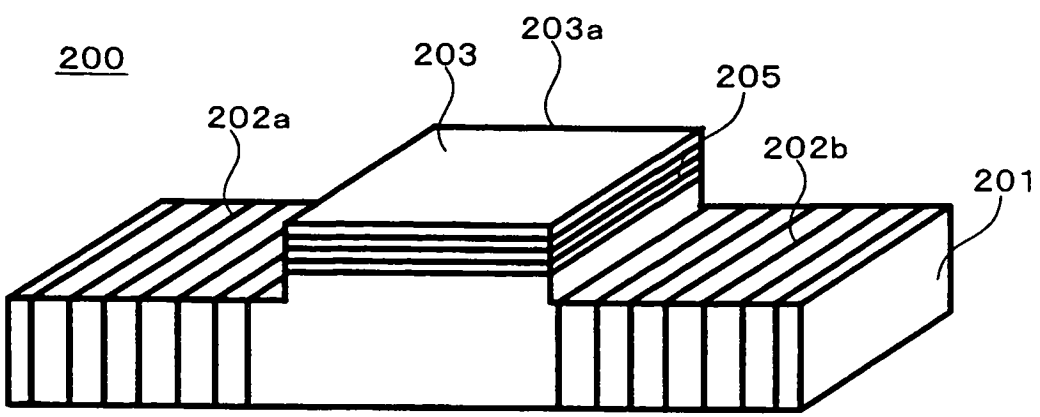


圖 8

200

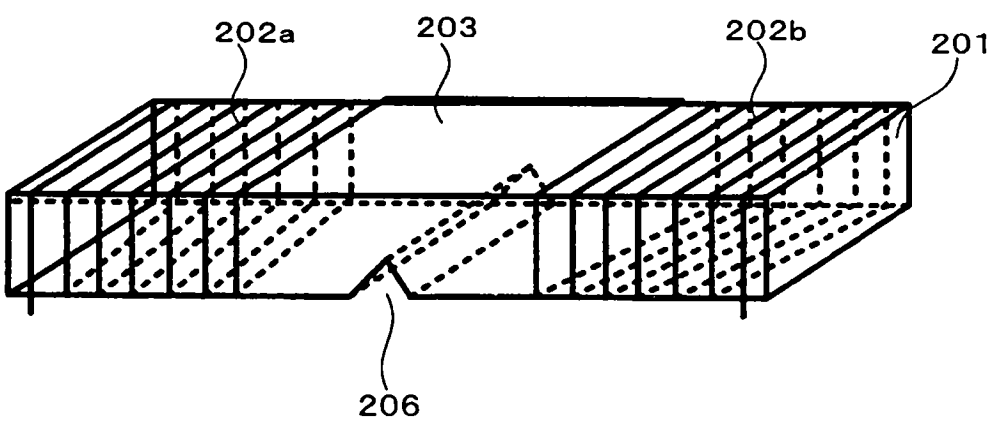


圖 9

200

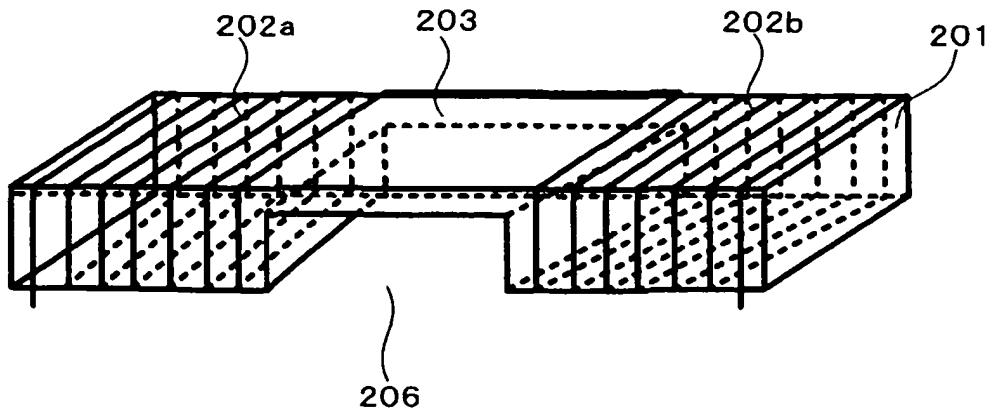


圖 10

200

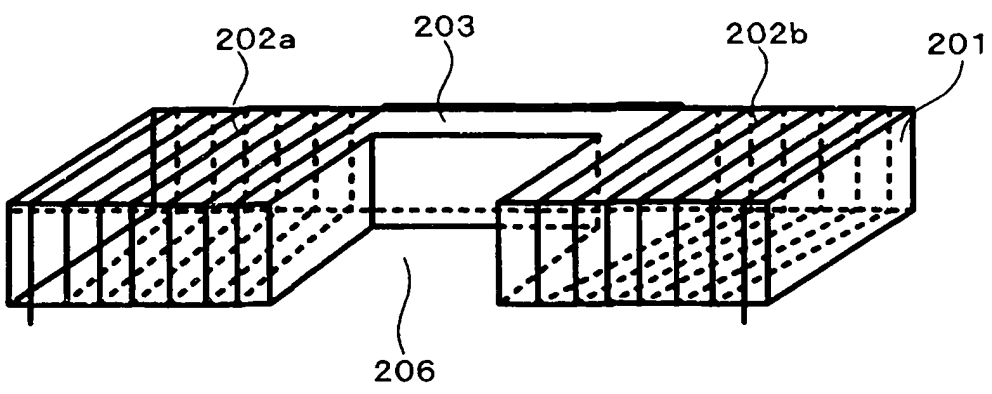
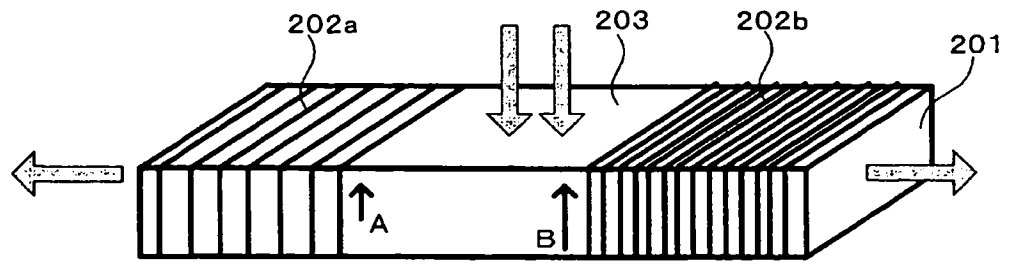


圖 11

(A)

200



(B)

200

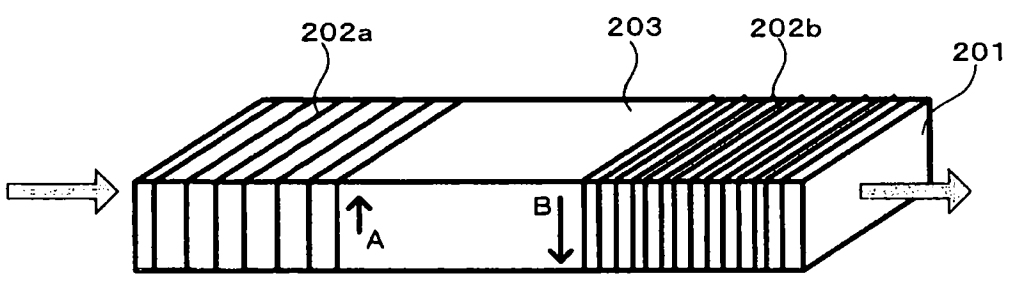


圖 12 280

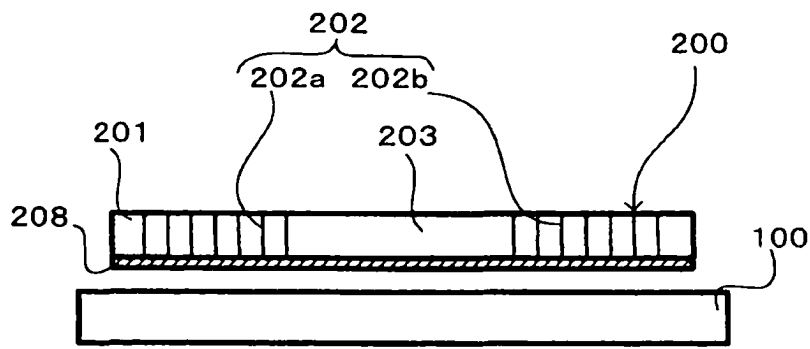
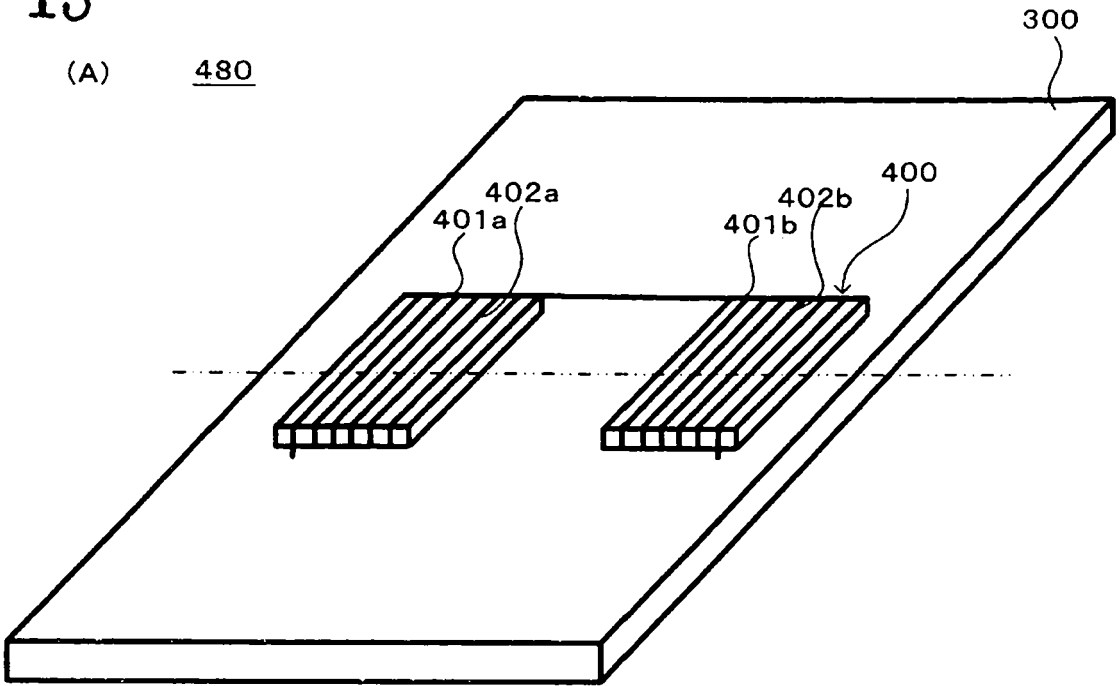


圖 13

(A) 480



(B)

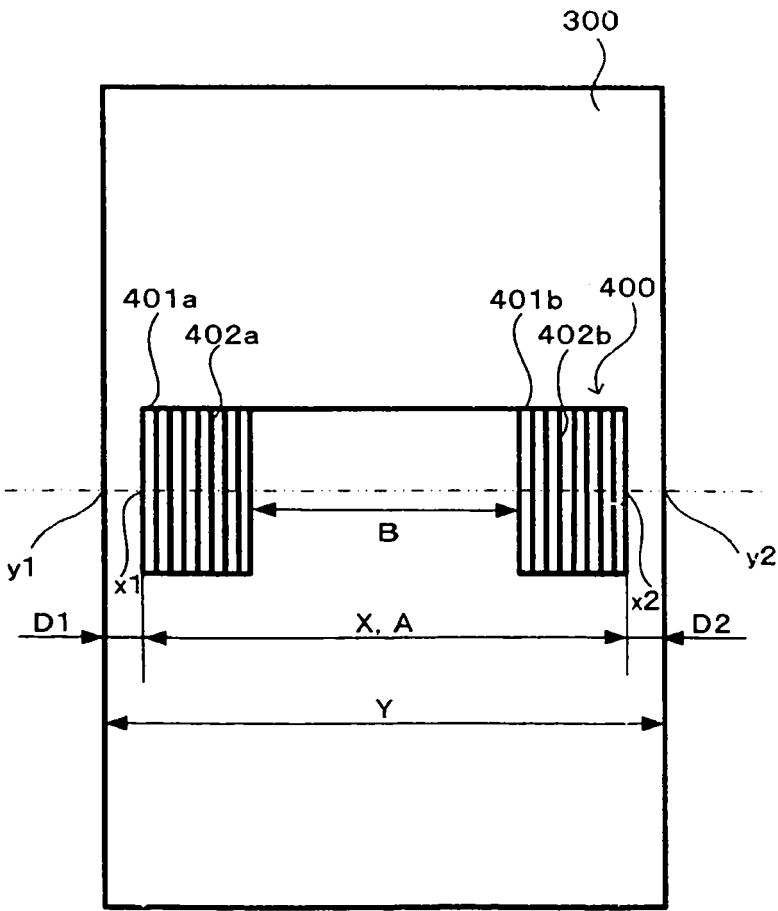


圖 14

480

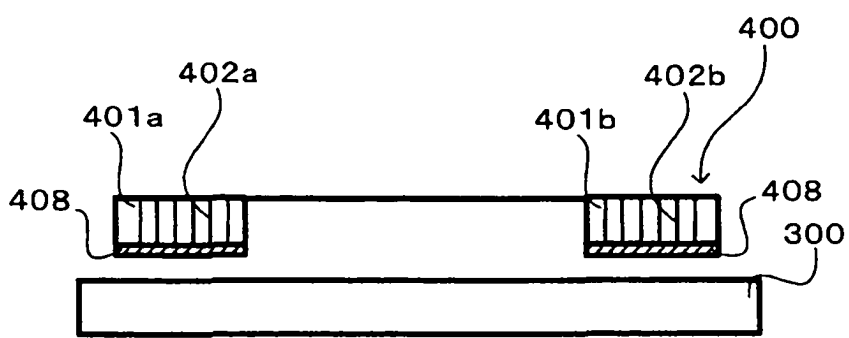


圖 15

480

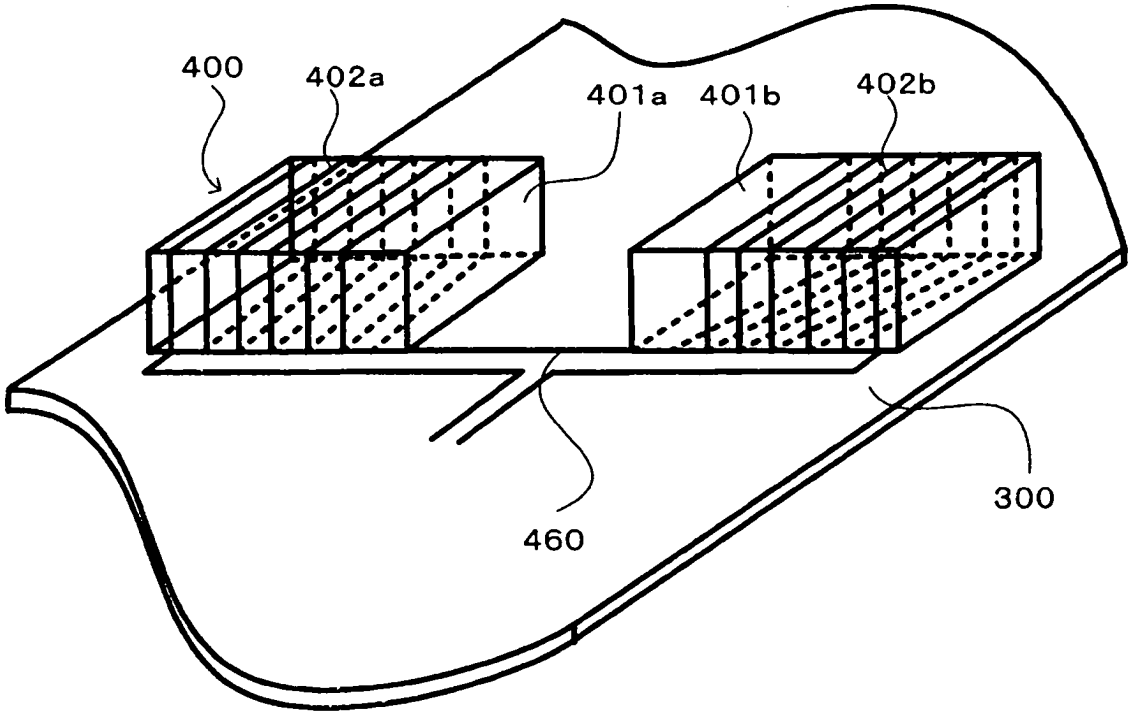


圖 16

480

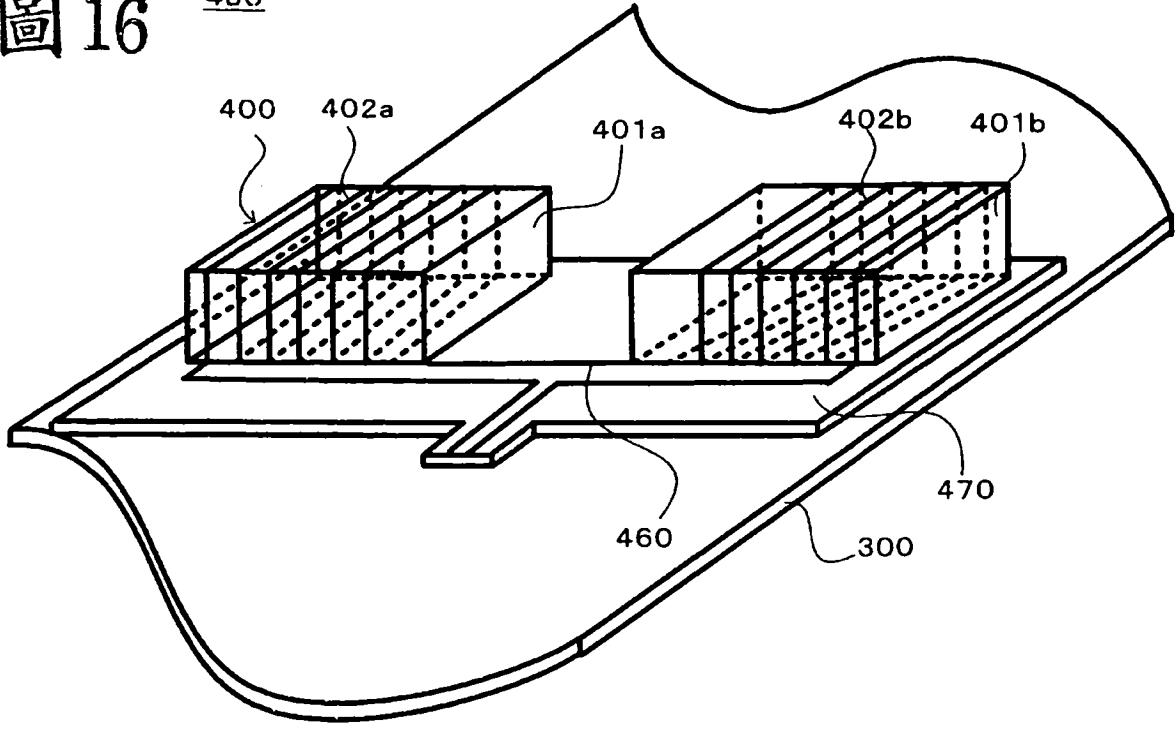


圖 17

800

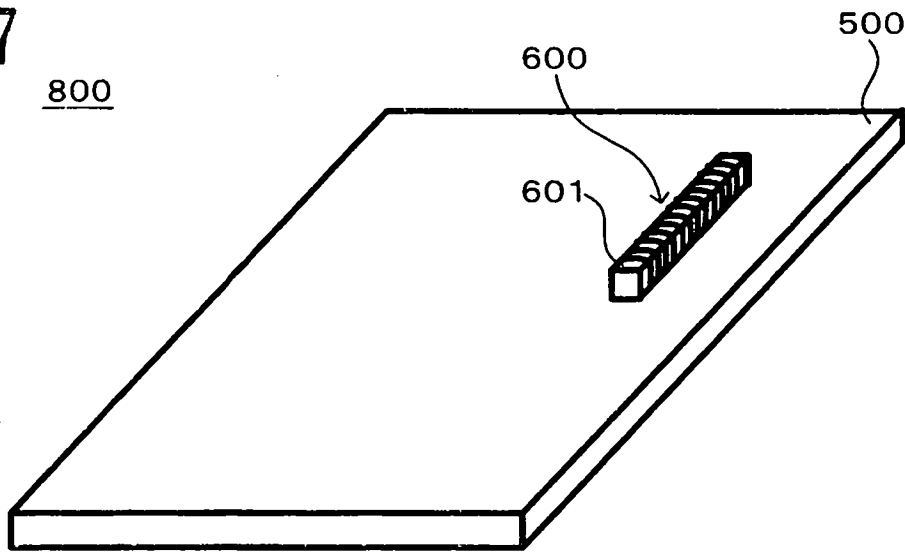


圖 18

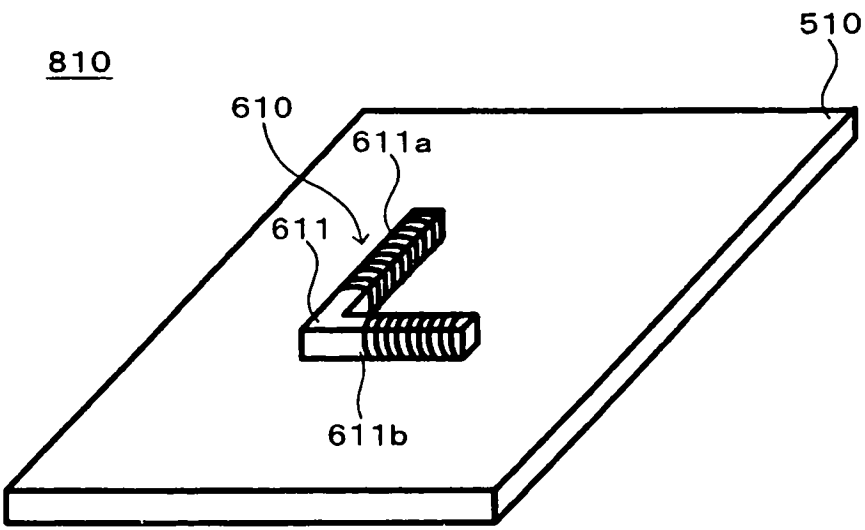
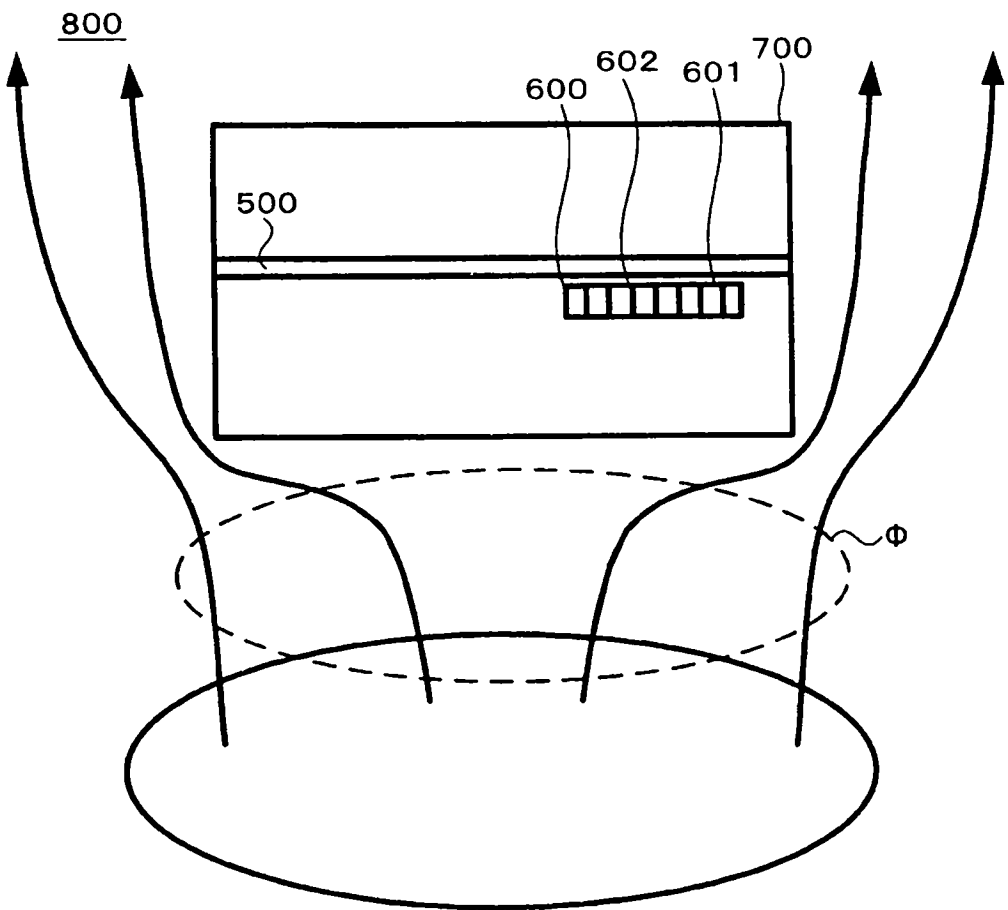


圖 19



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1(A)、(B))圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

280 可攜式電子機器

100 電路基板

200 天線線圈

201 磁性體鐵心

202 線圈

202a 第一線圈部

202b 第二線圈部

203 線圈非捲繞部

204 電極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無