

申請日期	91 年 11 月 7 日
案 號	91132792
類 別	G01C17/30, G01R33/02

A4
C4
公 告 本

593979

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	二次元磁性感測器
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	(1) 本藏義信 (2) 森正樹 (3) 山本道治
	國 籍	(1) 日本國愛知縣東海市荒尾町弄瓦割一番地 愛知製鋼股份有 限公司內
	住、居所	(2) 日本國愛知縣東海市荒尾町弄瓦割一番地 愛知製鋼股份有 限公司內 (3) 日本國愛知縣東海市荒尾町弄瓦割一番地 愛知製鋼股份有 限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 愛知知的微技股份有限公司 アイチ・マイクロ・インテリジェント株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國愛知縣東海市荒尾町瓦弄割一番地
	代 表 人 姓 名	(1) 森田 章義

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

申請日期	91 年 11 月 7 日
案 號	91132792
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 型 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名 (1)	幸谷吉晃
	國 籍 (1)	日本國愛知縣東海市荒尾町弄瓦割一番地 愛知製鋼股份有 限公司內
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權日本 2002年2月19日 2002-042382 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

【發明所屬技術範圍】

本發明係關於一種對地磁等進行檢測的高靈敏度的二次元磁性感測器。

【先行技術】

關於檢測地磁的磁場檢測裝置，是使用高靈敏度的 M I 元件的發明已揭示在日本特開 2001-296127 號上。於上述文獻上所記載的發明，是將 M I 元件設置在 2 個座標軸方向上，採用了負回饋電路，藉由差動電路進行溫度補償的發明。

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

一方面，針對近年正急速地發展的包括行動電話的移動機器，從其攜帶性來說是需要以超小型的省電力化的電子羅盤。對電子羅盤，是需要有二次元的高靈敏度的磁性感測器。

該磁性感測器，對磁場的強度可達到維持直線性的輸出電壓的範圍（以下，以磁性測定之可能的範圍來記述）被要求在 ± 2.7 G 以上。而且，該二次元磁性感測器使用在行動電話等場合時，是可使用於各種場所，根據其場所之磁場強度有可能會超過上述 ± 2.7 G 的磁場強度。

原來的日本特開 2001-296127 號上所揭示的磁場檢測裝置的特性，是在沒有採用負回饋電路的場合時，具有直線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (2)

性的磁性測定之可能的範圍，是 $\pm 40 \text{ A} / \text{m}$ （亦即 $\pm 0.5 \text{ G}$ ），在這種狀態下不適合使用電子羅盤。於該發明中為了解決問題點所以設置有負回饋用線圈，採用了一直地連續通電流的電路。

上述技術，是在每一個座標軸上使用 2 個 M I 元件，用來進行該兩個信號之差值運算所以採用差動電路，以及，因為使用負回饋電路所以使電子電路的規模變大，不適合於小型化。並且，因為磁性測定之可能的範圍的擴大而且因為負回饋電流的流通所以有增大電力消耗的問題點。

而且原來的 M I 元件的尺寸大到寬度為 3mm、高為 2mm、以及長度為 4mm，應用於小型電子機器是困難的。

綜上所述，對於二次元磁性感測器，是為了解決上述問題點，所以被要求同時地滿足小型化且磁性測定之可能的範圍廣闊，及低電力消耗。

【用以解決課題之手段和效果】

因此，本發明者等，是將 M I 元件的小型化進行深入研究開發的結果，達成下述之組成。

本發明，是用於檢測外部磁場的二次元磁性感測器，其特徵在於：為了檢測上述外部磁場的第一座標軸向成分所以設置有第一 M I 元件，是由：長度為 2mm 以下的第一感應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第一電磁線圈來組成，為了檢測上述外部磁場的第二座標軸向成分所以配設有第二 M I 元件，是由：長度為 2mm 以下的第二感

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (3)

應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第二電磁線圈來組成；

積體電路，具有提供脈衝電流或高周波（高頻）電流的振盪手段、將上述第一 M I 元件和第二 M I 元件可交替地通電的開關手段、將上述第一 M I 元件與第二 M I 元件的各電磁線圈的輸出電壓進行檢測的檢測手段、以及放大上述檢測手段的輸出電壓的放大器。

本發明的最大特徵，是藉由將第一及第二感應磁性體的長度比原來縮短到 2mm 以下，於磁性感測器的特性中對磁場的強度可達到維持直線性的輸出電壓的範圍（亦即，磁性測定之可能的範圍），為不用負回饋電路的情況下可擴大到 ± 10 G 的程度。藉此，可得到原來所沒有的廣大範圍的磁性測定之可能的範圍，同時地可以省略 M I 元件的小型化和負回饋電路，而且，藉由省略負回饋電路同時地達成大幅度的減低電力的消耗。

而且，藉由設置開關手段，藉由交替分開通電的元件，可以減低電力的消耗。

並且，於上述的各個 M I 元件中，其感應磁性體和電磁線圈之間是在不存在將感應磁性體固定的基板之狀態下於感應磁性體的周圍僅隔著絕緣物而內徑為 $200 \mu\text{m}$ 以下，而且，平均每單位長度的卷線間隔為 $100 \mu\text{m}/\text{圈}$ 以下的第一電磁線圈。

根據上述組成，因為於感應磁性體的周圍僅隔著絕緣物來設置電磁線圈，所以可使其內徑在 $200 \mu\text{m}$ 以下，從整

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (4)

體上更加使 M I 元件達成小型化，而且，可以使輸出電壓提高。

而且，藉由使電磁線圈的平均每單位長度的繞線間隔減小，使平均每單位長度的繞線線圈數增加，來讓輸出電壓增加。從實用上來說 $100 \mu\text{m}/\text{圈}$ 以下較佳。以相同的輸出電壓良好的場合時，是可以讓 M I 元件的長度縮短。

【發明之實施形態】

(實施例)

以下，本發明的 M I 元件之實施例於第 1 及 2 圖所示。

基板 1 之大小，是寬度為 0.5mm 、高度為 0.5mm 、及長度為 2mm 。感應磁性體是使用 CoFeSiB 系合金其直徑為 $30 \mu\text{m}$ 的非晶形合金磁性體 2。基板上溝槽 11 是以深度為 $50 \mu\text{m}$ 、寬度為 $70 \mu\text{m}$ 、及長度為 2mm 。電磁線圈 3，是藉由：於溝槽面 111 上所形成的線圈的一側 31、和溝槽上面 112 (樹脂 4 的上面 41) 上所形成的另一側的線圈 32 的 2 層構造所形成的，平均相當內徑 (和由高度與寬度所形成的面積為相同面積圓之直徑) 為 $66 \mu\text{m}$ 。電磁線圈 3 的平均每單位長度的卷線間隔為 $50 \mu\text{m}/\text{圈}$ 。

於非晶形合金磁性體 2 和電磁線圈 3 之間，是配置有保持絕緣性的樹脂 4，維持導電性磁性非晶形合金磁性體 2 和電磁線圈的絕緣。電極 5 是在基板上面被燒焊了電磁線圈端子 51 和感應磁性體的端子 52 共計 4 個端子。於其電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (6)

該二次元磁性感測器 100 的大小，雖然是沒有圖示，但是包含設置電極的容器為 5mm×5mm 的尺寸非常地小型。從上述 X、Y 軸的輸出電壓到方位的計算，使用了眾所公知的方法。

從上述電路的感測器輸出於第 5 圖所示。

第 5 圖的橫軸是外部磁場的大小，縱軸是感測器的輸出。實線為本實施例的感測器之輸出，顯示在±10 G 之間有良好的直線性。這是表示有足夠的裕度可達成電子羅盤所需要的磁性測定之可能的範圍±2.7G。為作比較，在日本特開 2001-296127 號中不用負回饋電路而採用本申請專利的電路和本申請專利的 M I 元件時的感測器之輸出以虛線來表示。而且，原來例的輸出的最大值當作 1。根據該結果，磁性測定之可能的範圍，是不採用負回饋電路也可擴大到±10G 的程度。根據本實施例，得到原來所沒有的廣大範圍的磁性測定之可能的範圍、M I 元件的小型化以及藉由可同時地將負回饋線圈和負回饋電路再加上差動電路的省略而得到的小型化、並且，藉由負回饋電流的省略和開關手段大幅的降低電力消耗可以同時地達成。

【圖面之簡單說明】

第 1 圖係本發明的實施例之 M I 元件的正視圖。

第 2 圖係本發明的實施例之 M I 元件的剖面圖。

第 3 圖係採用本發明的實施例之 M I 元件的二次元磁性感測器之電子電路圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

A7
B7

五、發明說明 (8)

100：二次元磁性感測器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

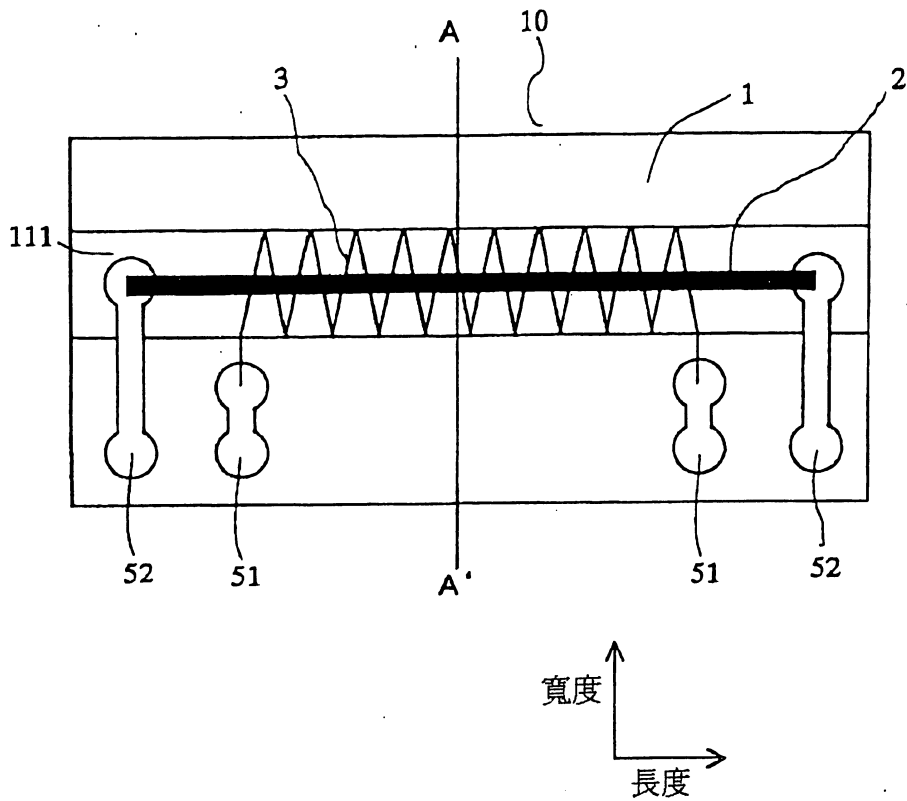
裝

訂

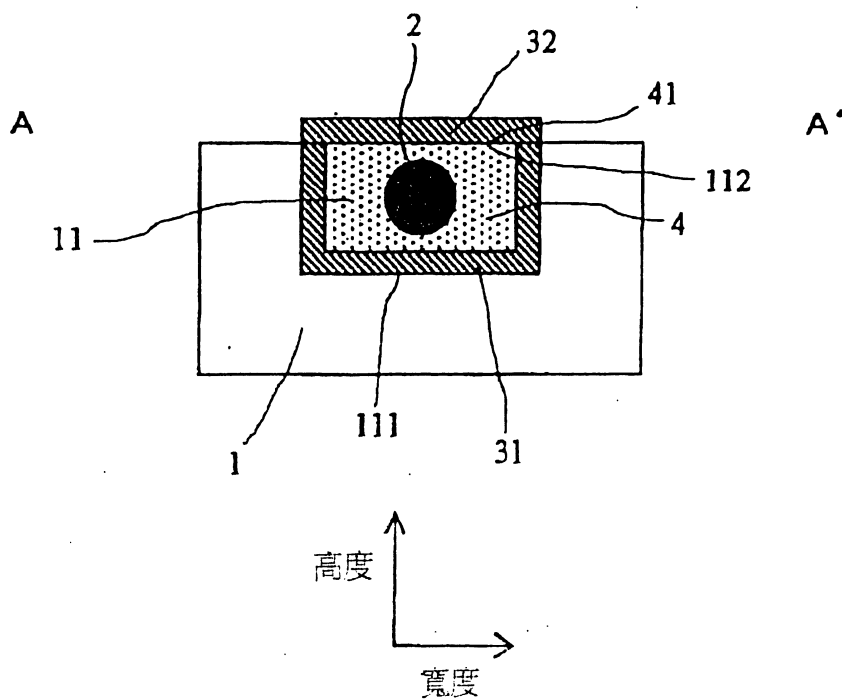
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

- (一)、本案指定代表圖為：第 4 圖
- (二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：
 - 10 M I 元件
 - 70 積體電路
 - 100 二次元磁性感測器

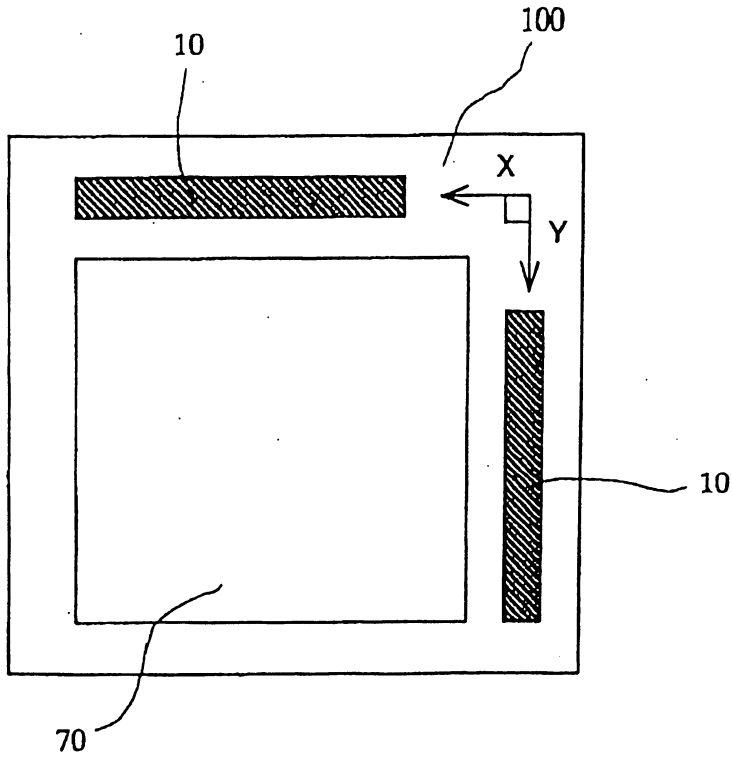
第 1 圖



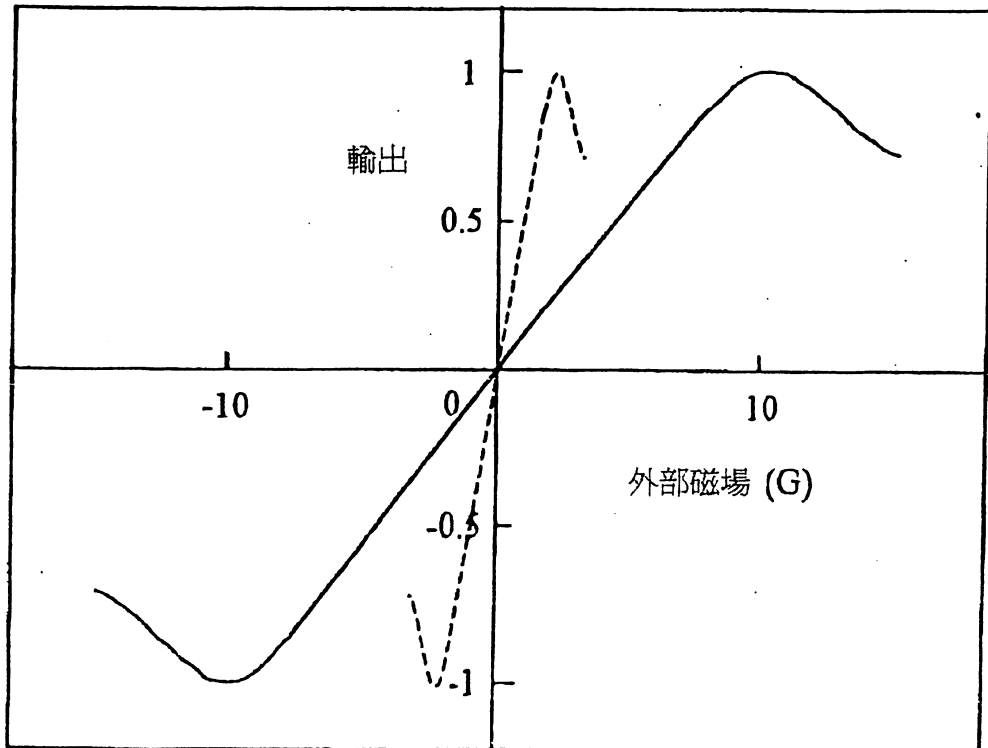
第 2 圖

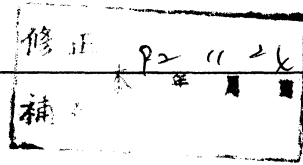


第 4 圖



第 5 圖





五、發明說明 (5)

極 5 上連接有上述的非晶形合金磁性體 2 的兩端和電磁線圈 3 的兩端。具有如上述之組成是本發明之附有電磁線圈的 M I 元件 10。另外，本元件的大小，是和電極配線基板的大小相同。

接著，將採用了上述 M I 元件 10 的二次元磁性感測器的電子電路圖於第 3 圖所示。

振盪手段的信號產生器 7 是有 X、Y 的兩個的輸出端子，其輸出端子是分別與 X 軸及 Y 軸的 M I 元件連接。信號產生器 6 是藉由座標軸輸出切換電路的控制信號，分別將 X、Y 軸上的 M I 元件交替地通電。藉此，因為讓兩個的 M I 元件的通電次數為二分之一，所以可實現省電力化。

信號產生器 6，是以相當於 200 M H z 的強度為 170 m A 之脈衝信號，信號間隔為 $1 \mu \text{sec}$ 。脈衝信號被輸入到各個 M I 元件的非晶形合金磁性體 2，在其輸入時間中，於電磁線圈 3 上是產生與外部磁場（地磁）成比例的電壓。

檢測手段的同步檢波電路 8，是與 M I 元件的通電電流同步來檢測出電磁線圈 3 上產生的電壓。

放大器 9 是將該電壓以預定的比例放大輸出。信號產生器以下的動作，是對 X、Y 軸的 M I 元件交替地進行反覆。

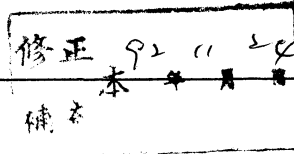
將第 3 圖的電子電路積體電路化和 M I 元件實地裝設在同一基板上於第 4 圖所示。如圖所示，X、Y 軸的 M I 元件 10 被垂直配置。第 3 圖的電子電路，是積體電路 70。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



五、發明說明 (7)

第 4 圖係將本發明的實施例之第 3 圖的電子電路積體電路化和 M I 元件裝設在同一基板上的實際的裝置圖。

第 5 圖係關於採用本發明的實施例之 M I 元件的二次元磁性感測器之感測器輸出對外部磁場的特性圖、以及在日本特開 2001-296127 號中的不用負回饋電路的本申請專利之電路與採用本申請專利之 M I 元件時的感測器輸出外部磁場之特性圖。

【圖號之簡單說明】

- 1 : 電極基板
- 2 : 非晶形合金磁性體
- 3 : 電磁線圈
- 4 : 絕緣性樹脂
- 5 : 電極
- 6 : 軸輸出切換電路
- 7 : 信號產生器
- 8 : 同步檢波電路
- 9 : 放大器
- 10 : M I 元件
- 111 : 溝槽面
- 112 : 溝槽上面
- 31 : 電磁線圈之一側
- 32 : 電磁線圈之另一側
- 70 : 積體電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

民國 92 年 11 月 24 日修正

A5

B5

修正 92.11.24
本年 月 日
補充

四、中文發明摘要(發明之名稱： 二次元磁性感測器)

本發明的技術課題是提供一種，以小型化而磁性測定之可能的範圍廣闊，同時地滿足低電力消耗化的二次元磁性感測器。

本發明之用以解決這種技術課題之手段，係一種用來檢測外部磁場的二次元磁性感測器，其特徵在於：為了檢測上述外部磁場之第一座標軸向成分而配設有第一 M I (磁阻) 元件，是由：長度為 2mm 以下的第一感應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第一電磁線圈來組成；為了檢測上述外部磁場的第二座標軸向成分而配設有第二 M I (磁阻) 元件，是由：長度為 2mm 以下的第二感應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第二電磁線圈來組成；積體電路具有提供脈衝電流或高周波(高頻)電流的振盪手段、用來可對上述第一 M I 元件和第二 M I 元件交替地通電的開關手段、將上述第一 M I 元件及第二 M I 元件的各電磁線圈的輸出電壓檢測的檢測手段、以及將上述檢測手段的輸出電壓放大的放大器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：)

六、申請專利範圍 1

1、一種二次元磁性感測器，係用來檢測外部磁場的二次元磁性感測器，其特徵在於：為了檢測上述外部磁場之第一座標軸向成分而配設的附有第一電磁線圈的磁阻感測器元件（以下用第一 M I 元件來記述），是由：長度為 2mm 以下的第一感應磁性體、和纏繞在感應磁性體周圍上的第一電磁線圈來組成；

為了檢測上述外部磁場的第二座標軸向成分而配設的附有第二電磁線圈的磁阻感測器元件（以下用第二 M I 元件來記述），是由：長度為 2mm 以下的第二感應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第二電磁線圈來組成；

積體電路，具有提供脈衝電流或高周波（高頻）電流的振盪手段、可對上述第一 M I 元件和第二 M I 元件交替地通電的開關手段、將上述第一 M I 元件及第二 M I 元件的各電磁線圈的輸出電壓檢測的檢測手段、以及將上述檢測手段的輸出電壓放大的放大器。

2、如申請專利範圍第 1 項所述的二次元磁性感測器，其中：於上述的第一、及第二 M I 元件中，感應磁性體和電磁線圈之間是在不存在將感應磁性體固定的基板之狀態下於感應磁性體的周圍僅隔著絕緣物而內徑為 $200\mu\text{m}$ 以下，而且，平均每單位長度的卷線間隔為 $100\mu\text{m}/\text{圈}$ 以下的第一電磁線圈。

3、如申請專利範圍第 1 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述第一電磁線圈或上述第二電磁線圈，是由：在基板上形成有矩形的溝槽之內壁面上形成的一側、和在上

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍 2

述溝槽的上面形成的另一側來組成的 2 層構造。

4.如申請專利範圍第 3 項所述的二次元磁性感測器，其中：具備有被充填在上述基板的溝槽之內壁面上形成之上述電磁線圈的一側、和在上述溝槽的上面形成之上述電磁線圈的另一側之間所形成的空間中來讓上述第一感應磁性體或第二感應磁性體插入配置的絕緣體。

5.如申請專利範圍第 4 項所述的二次元磁性感測器，其中：被插入配置在上述絕緣體上的上述第一感應磁性體及第二感應磁性體，是非晶形合金磁性體。

6.如申請專利範圍第 5 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述絕緣體為樹脂。

7.如申請專利範圍第 6 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述非晶形合金磁性體，是由 CoFeSiB 系合金所組成的。

8.如申請專利範圍第 7 項所述的二次元磁性感測器，其中：讓電極，被配置在上述基板的上面，是由：連接到電磁線圈 3 的兩端之電磁線圈端子、和連接到組成上述感應磁性體的上述非晶形合金磁性體之兩端的感應磁性體端子而成。

9.如申請專利範圍第 8 項所述的二次元磁性感測器，其中：讓上述第一 M I 元件被實地裝設在實裝基板上的 X 方向上，讓上述第二 M I 元件被實地裝設在與上述 X 方向垂直正交的上述實裝基板上之 Y 方向，而且讓上述積體電路與上述實裝基板上的其它部分被一整體地實地裝設。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 3

10、如申請專利範圍第 3 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述基板之大小，其寬度為 0.5mm、高度為 0.5mm、及長度為 2mm，於上述基板上形成有上述溝槽，其深度為 50 μ m、寬度為 70 μ m、及長度為 2mm。

11、如申請專利範圍第 3 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述第一電磁線圈及上述第二電磁線圈，其平均相當內徑（和由高度與寬度所形成的面積為相同面積圓之直徑）為 66 μ m，平均每單位長度的卷線間隔為 50 μ m/圈。

12、如申請專利範圍第 9 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述實裝基板，其尺寸為 5mm \times 5mm。

13、一種二次元磁性感測器，係用來檢測外部磁場的二次元磁性感測器，其特徵在於：為了檢測上述外部磁場的第一座標軸向成分而被實地裝設在實裝基板上的附有第一電磁線圈之磁阻感測器元件（以下用第一 M I 元件來記述），是由：第一感應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第一電磁線圈來組成；

為了檢測上述外部磁場的第二座標軸向成分而被實地裝設在實裝基板上的附有第二電磁線圈的磁阻感測器元件（以下用第二 M I 元件來記述），是由：第二感應磁性體、和纏繞在感應磁性體的周圍上之第二電磁線圈來組成；

上述第一電磁線圈或上述第二電磁線圈，是由：在基板上形成有矩形的溝槽之內壁面上形成的一側、和在上述溝槽的上面形成的另一側來組成的 2 層構造；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍 4

具備有被充填在上述電磁線圈的上述一側和上述電磁線圈的上述另一側之間所形成的空間中的絕緣體，被插入配置在上述絕緣體上的上述第一感應磁性體及第二感應磁性體，是非晶形合金磁性體；

具備有對上述第一 M I 元件和第二 M I 元件通電，對上述第一 M I 元件及第二 M I 元件的各電磁線圈的輸出電壓檢測的檢測手段。

14、如申請專利範圍第 13 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述檢測手段，是具備有用來可對上述第一 M I 元件和第二 M I 元件交替地通電的開關手段。

15、如申請專利範圍第 14 項所述的二次元磁性感測器，其中：上述檢測手段，是藉由積體電路來組成，被實地裝設在上述實裝基板上。

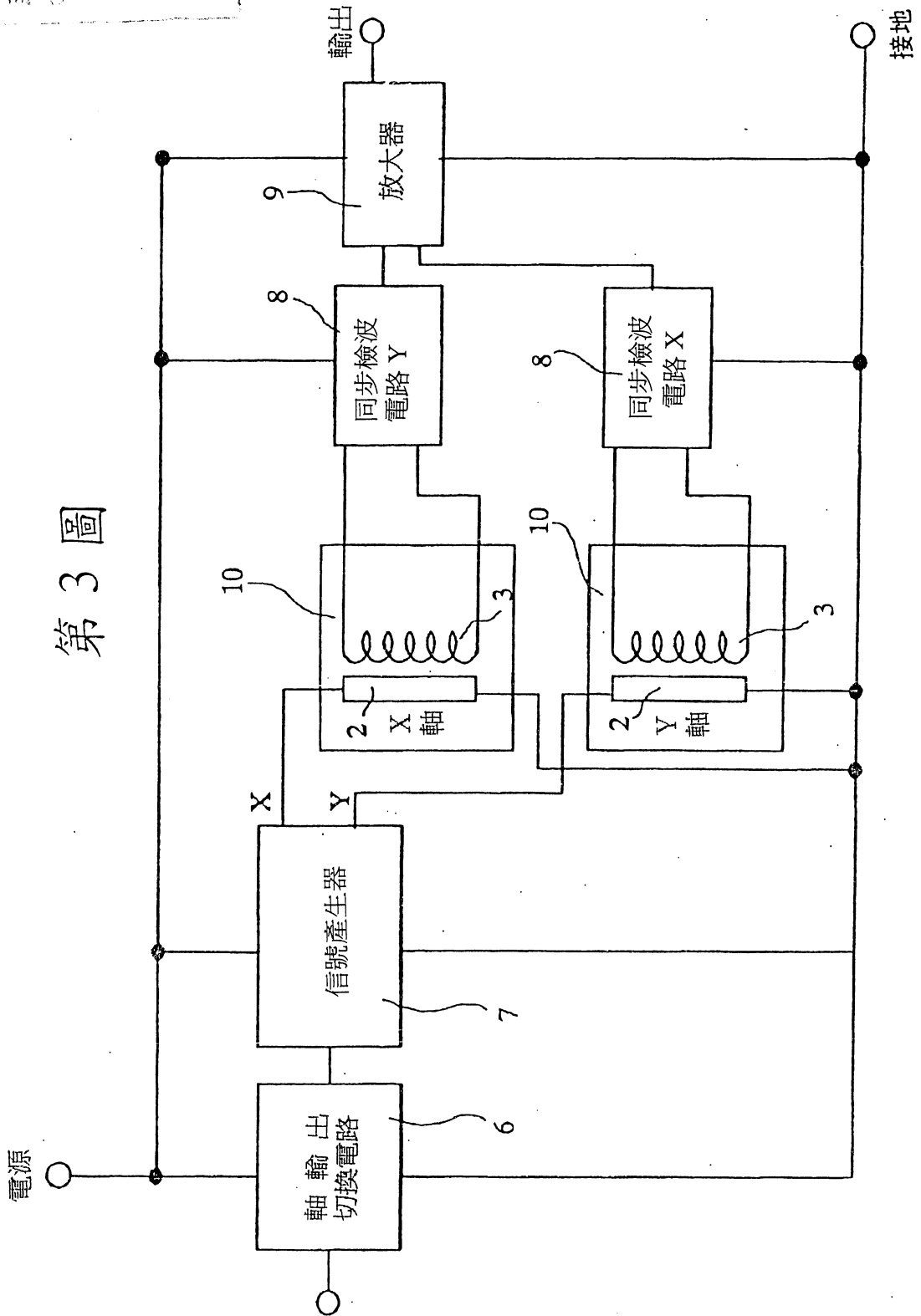
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

修正 92.11.24
本 冊 圖 式
補充



第 3 圖