

# 發明專利說明書

(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：94102291

※ 申請日期：94 1 26 ※IPC 分類：G11B7108

## 一、發明名稱：(中文/英文)

磁性回路以及使用此磁性回路的光學拾取致動裝置與光學記錄和/或再生裝置

MAGNETIC CIRCUIT, AND OPTICAL PICKUP ACTUATOR  
AND OPTICAL RECORDING AND/OR REPRODUCING  
APPARATUS USING THE MAGNETIC CIRCUIT

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星電子股份有限公司

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) 尹鍾龍/YUN, JONG-YONG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國京畿道水原市靈通區梅灘洞 416 番地

416, MAETAN-DONG, YEONGTONG-GU, SUWON-SI,

GYEONGGI-DO, REPUBLIC OF KOREA

國籍：(中文/英文) 韓國/KR

## 三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文) ID :

1. 姜亨宙/KANG, HYUNG-JOO

2. 宋秉崙/SONG, BYUNG-YOUN

3. 成平庸/SEONG, PYONG-YONG

4. 張大鍾/JANG, DAE-JONG

國籍：(中文/英文) 1-4.韓國/KR

#### 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.韓國；2004/01/27；10-2004-0004997

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。

3. 成平庸/SEONG, PYONG-YONG

4. 張大鍾/JANG, DAE-JONG

國籍：(中文/英文) 1-4.韓國/KR

#### 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.韓國；2004/01/27；10-2004-0004997

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：

### 【發明背景】

本申請案主張於 2004 年 1 月 27 號向韓國智慧財產局提出申請之韓國專利申請案第 10-2004-0004997 號的優先權，該專利申請案所揭露之內容係完整結合於本說明書中。

### 【發明所屬之技術領域】

本發明與一個光學記錄和/或再生(reproducing)裝置有關。而且更特別地，將一個使用多數聚焦線圈(focus coil)作為聚焦驅動(focus driving)和傾斜驅動(tilt driving)的磁性回路之光學拾取致動裝置和光學記錄和/或再生裝置。

### 【先前技術】

通常，光學拾取(optical pickup)被用於光學記錄和/或再生裝置。光學拾取是在一個光學資料儲存介質上，即光碟，沿著徑向移動，而且以非接觸的方式把資料記錄/再生到光碟上和/或記錄/再生來自光碟的資料。

爲了使光源發射的光在光碟正確的位置上形成一個光斑點，光學拾取需要一個光學拾取致動裝置，用來在軌跡方向，聚焦方向和/或傾斜方向驅動一個物透鏡。在軌跡方向驅動意味著在光碟之徑向來調節物透鏡以便光斑點在軌道中心形成。

一個普通的光學拾取致動裝置包括：一個安裝在基底上之可移動的透鏡支持物，一個可相對於基底運動的用以支撐透鏡支持物的懸吊物，和一個可面對透鏡支持物和基

底所建立的磁性回路。這樣的光學拾取致動器基本上可在軌跡方向和聚焦方向上運動。除此之外，光學記錄和/或再生裝置正趨向於高密度，小型化，和輕量化之趨勢發展。

爲了實現其高密度之目標，除了在軌跡和聚焦方向之外，光學拾取致動裝置還需要在傾斜方向移動。換句話說，爲了實現其高密度之目標，要增加物透鏡的數值孔徑 (numerical aperture) 和減少光源波長。結果，減少了光學拾取致動裝置的傾斜幅度。因此，除了在軌跡和聚焦方向，光學拾取致動裝置還需要在傾斜方向移動。

另外，爲了實現光學記錄和/或再生裝置的高速度，需要一個更加敏感的光學拾取致動器。可用以得到高靈敏度光學拾取致動器的一個磁性回路，乃是使用一對聚焦線圈以獲得高聚焦靈敏度。當使用這樣的磁性回路時，是以差動方式來執行徑向傾斜驅動的。其差動方式是把具有相反相位的傾斜驅動訊號分別加到一對聚焦線圈上。此差動方式具有高傾斜靈敏度的優點。

圖 1 說明了在習知的光學拾取致動器中所使用的習知磁性回路的一個實施例。習知的磁性回路包含：一個四個磁極的磁體 1，它具有適當地分布在象限中的 N 極和 S 極；第一和第二聚焦線圈 3 和 5；以及第一和第二軌跡線圈 7 和 9。

第一和第二聚焦線圈 3 和 5 以及第一和第二軌跡線圈 7 和 9 是安裝在光學拾取致動裝置的一個可動部分的側

邊，即一個透鏡支持物的側邊。此具有四個磁極的磁體 1 被安裝在一個基底上並面對聚焦和軌跡線圈 3、5、7 和 9。

如圖 1 所示，相應於  $y$ - $z$  座標平面上的第一到第四象限的磁體 1 的第一到第四磁體部分 1a、1b、1c 和 1d 分別對應於一個北極 (N 磁極)，一個南極 (S 磁極)，一個 N 磁極和一個 S 磁極。第一和第二聚焦線圈 3 和 5 被安置以便使第一聚焦線圈 3 與第一和第四磁體部分 1a 和 1d 交相感應，以及使第二聚焦線圈 5 與第二和第三磁體部分 1b 和 1c 交相感應。第一和第二軌跡線圈 7 和 9 被安置以便使第一軌跡線圈 7 與第一和第二磁體部分 1a 和 1b 交相感應，以及使第二軌跡線圈 9 與第三和第四磁體部分 1c 和 1d 交相感應。

圖 1 中，陰影區域是有效線圈部分。換句話說，在第一和第二聚焦線圈 3 和 5 中的陰影區域是有效聚焦線圈部分，而且在第一和第二軌跡線圈 7 和 9 中的陰影區域是有效軌跡線圈部分。

當使用上述描述的習知磁性回路時，能在聚焦和軌跡方向驅動光學拾取致動裝置的可動部分，而且使用差動方式也能在傾斜方向驅動光學拾取致動裝置的可動部分。

參考圖 2A，當在第一和第二聚焦線圈 3 和 5 中的電流分別以順時針和反時針方向流動時，一個力在正的 (+) 聚焦方向 (即在正  $z$  方向) 上作用於第一和第二聚焦線圈 3 和 5。當第一和第二聚焦線圈 3 和 5 中的電流流動方向

分別是反向時，一個力在一個負的(-)聚焦方向上(即在負 z 方向)作用於第一和第二聚焦線圈 3 和 5。因此，習知磁性回路在聚焦方向能驅動一個安裝在光學拾取致動裝置之可動部分上的物透鏡。爲了聚焦驅動，乃使用一對具有相同相位的聚焦驅動訊號。在第一和第二聚焦線圈 3 和 5 中，電流分別流動在相反的方向，因爲第一和第二聚焦線圈 3 和 5 的線圈纏繞方向分別在相反的方向。

在聚焦驅動期間，當在聚焦方向，作用於第一和第二聚焦線圈 3 和 5 之力的大小分別用 "FA" 和 "FB" 來表示時，表現在聚焦驅動期間，所作用之一聚焦推力是 FA 和 FB 的和，即  $FA+FB$ 。

參考圖 2B，當在同一方向(例如，反時針方向)施加電流到第一和第二聚焦線圈 3 和 5 時，一個力，例如在負的聚焦方向(即負 z-方向)，作用於第一聚焦線圈 3，以及一個力，例如在正的聚焦方向(即正 z-方向)，作用於第二聚焦線圈 5。當施加第一和第二聚焦線圈 3 和 5 的電流方向是反向時，分別作用於第一和第二聚焦線圈 3 和 5 的力的方向也是反向的。因此，能在傾斜方向(例如在徑向傾斜方向)驅動光學拾取致動裝置的可動部分，所以可以在傾斜方向調節安裝在可動部分上的物透鏡。當施加一個傾斜驅動訊號時，若作用在第一和第二聚焦線圈 3 和 5 聚焦方向的力的大小分別用 "FA'" 和 "FB'" 表示時，在傾斜驅動期間，一個扭矩作用的大小變成爲  $R(FA'+FB')$ 。當聚焦驅動訊號的大小與傾斜驅動訊號的大

小相同時，因為第一和第二聚焦線圈 3 和 5 被用於聚焦驅動和傾斜驅動，所以  $FA'=FA$  及  $FB'=FB$ 。這裏，"R" 表示在旋轉中心 C 和作用在第一和第二聚焦線圈 3 和 5 上的任何一個力之中心之間的距離。

如圖 2A 和 2B 所見，習知的磁性回路能利用第一和第二聚焦線圈 3 和 5 而在差動方式中實現傾斜驅動。

同時，當電流在第一和第二軌跡線圈 7 和 9 中分別以順時針和反時針方向流動時，一個力在左方向作用於第一和第二軌跡線圈 7 和 9 上(即在負 y-方向)。在第一和第二軌跡線圈 7 和 9 中，當電流流動的方向分別是反向時，一個力在右方向作用於第一和第二軌跡線圈 7 和 9(即在正 y-方向)。

如上所述，使用習知磁性回路的光學拾取致動裝置能在聚焦方向驅動安裝在光學拾取致動裝置的可動部分的一個物透鏡。除此之外，亦能在傾斜方向驅動可動部分，例如，在徑向傾斜方向。因此，能在傾斜方向調節安裝在可動部分上的物透鏡。而且，能在軌跡方向驅動光學拾取致動裝置的可動部分，以便控制物透鏡正確地追蹤一個軌道。因此，當在光學拾取制動裝置可動部分的相對兩側面分別安裝這樣一對習知的磁性回路時，能在聚焦方向，軌跡方向和徑向傾斜方向上驅動物透鏡。

然而，在習知的磁性回路中，當聚焦靈敏度增加，傾斜靈敏度也增加，這就引起了問題。進一步而言，通常在差動方式中，一個同樣的電路被用於聚焦控制和傾斜控

制。一對聚焦驅動訊號可輸入到具有相同相位的聚焦控制電路。一對傾斜驅動訊號分別輸入到具有相反相位的傾斜控制電路。如上所述，當相同的電路被用於聚焦控制和傾斜控制時，即使當僅有一個聚焦驅動訊號輸入給傾斜驅動訊號設置為零的電路時，傾斜驅動訊號實際上不是零，而是一個預定的值，例如為 $\pm 25$  mV。在這種情況下，如果傾斜靈敏度是非常高時，可能會引起傾斜驅動。

因此，當使用習知的磁性回路時，由於增加聚焦靈敏度時，傾斜靈敏度也會增加，因而在並不需要傾斜驅動時，亦可能產生不希望的傾斜驅動。為了解決不想要的傾斜驅動問題，如果降低傾斜靈敏度時，例如，藉由減少第一和第二聚焦線圈 3 和 5 的纏繞圈數，則聚焦靈敏度也會減少。因此，藉由減少第一和第二聚焦圈 3 和 5 的纏繞圈數來降低傾斜靈敏度不是一個適當的解決方法。

#### 【發明內容】

本發明提供一種磁性回路，它是使用聚焦線圈作為聚焦驅動和傾斜驅動，並且在沒有減少聚焦靈敏度的情況下，防止了不必要的傾斜驅動產生，以及提供一種使用磁性回路的光學拾取致動裝置和一種光學記錄和/或再生裝置。

依照本發明之一實施例所述的磁性回路包括：多個聚焦線圈單元以及磁體，其中每個聚焦線圈單元包含第一聚焦線圈和第二聚焦線圈，而磁體包括與多個聚焦線圈單元相互作用的多個磁體部分，而且每個磁體部分在與其鄰近

之磁體部份的相反方向上被極化，其中電磁力在相同方向作用於每個聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈以響應聚焦驅動訊號，以及電磁力在相反方向作用於每個聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈以響應傾斜驅動訊號，而且每個聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈有不同的有效線圈長度。

多個聚焦線圈單元可包含第一聚焦線圈單元和第二聚焦線圈單元，而每一聚焦線圈單元包含第一和第二聚焦線圈。

包含在第一和第二聚焦線圈單元其中之一的第一和第二聚焦線圈，其中具有較長有效線圈長度的聚焦線圈與另一個具有較短有效線圈長度的聚焦線圈連接，其中這個具有較短有效線圈長度的聚焦線圈是在第一和第二聚焦線圈單元的其中另一個聚焦線圈單元的第一和第二聚焦線圈之間。

多個磁體部分可包含至少四個磁體部分，第一磁體部分和第二磁體部分與第一聚焦線圈單元相互作用，其彼此在相反方向被極化；以及第三磁體部分和第四磁體部分與第二聚焦線圈單元相互作用，其彼此在相反方向被極化。

多個聚焦線圈單元可能包含安置在一聚焦方向的第一聚焦線圈單元和第二聚焦線圈單元，和安置在此聚焦方向的第三聚焦線圈單元和第四聚焦線圈單元，其中第三聚焦線圈單元和第四聚焦線圈單元在軌跡方向與第一和第二聚焦線圈單元分開。

在第一聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間具有較長有效線圈長度的聚焦線圈可與第二聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間的具有較長有效線圈長度的聚焦線圈連接在一起，以及在第一聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間具有較短有效線圈長度的聚焦線圈可能與第二聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間的具有較短有效線圈長度的聚焦線圈連接在一起。這裏，在第三聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間具有較長有效線圈長度的聚焦線圈可與第四聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間的具有較長有效線圈長度的聚焦線圈連接在一起，以及在第三聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間具有較短有效線圈長度的聚焦線圈可與第四聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈之間的具有較短有效線圈長度的聚焦線圈連接在一起。除此之外，包含在第一和第二聚焦線圈單元中的聚焦線圈中，一個具有較長有效線圈長度的聚焦線圈和一個具有較短有效線圈長度的聚焦線圈分別與包含在第三和第四聚焦線圈單元中的聚焦線圈中具有較短有效線圈長度的聚焦線圈和具有較長有效線圈長度的聚焦線圈連接在一起。

多個磁體部分可包含至少四個磁體部分：第一磁體部分和第二磁體部分，它與第一和第二聚焦線圈單元相互作用，而彼此在相反方向被極化，且第二磁體部分是部份地圍繞第一磁體部分；以及第三磁體部分和第四磁體部分，它與第三和第四聚焦線圈單元相互作用，而彼此在相反方

向被極化，且第四磁體部分是部份地圍繞著第三磁體部分。

第一聚焦線圈和第二聚焦線圈的全部有效線圈長度在多個聚焦線圈單元中可為相同的。

磁性回路可進一步包含至少一個軌跡線圈，它被安置與磁體相互作用，以用於軌跡驅動。

本發明另外提供一種光學拾取致動裝置，它包括一透鏡支持物、一支承構件、一對磁性回路，其中透鏡支持物係用以配置物透鏡，而支承構件的一端被固定在透鏡支持物的一邊，且支承構件的另一端被固定在由基底的端部所提供的一支持物上，使透鏡支持物能夠相對於基底移動。磁性回路乃是被安置在透鏡支持物的對邊和面對於對邊的基底上，其中每一磁性回路包含上述的磁性回路。

本發明另一方面提供一種光學記錄和/或再生裝置，它包括一光學拾取器與一控制單元，其中光學拾取器含有驅動物透鏡的一致動器，且此光學拾取器在碟片的徑向方向移動，並且把資料記錄和/或再生到碟片裏以及/或將碟片裏的資料記錄和/或再生出來。控制單元乃是控制光學拾取器的聚焦伺服系統和軌跡伺服系統，其中致動器包含一透鏡支持物、一支承構件與一對磁性回路。透鏡支持物乃是用以配置物透鏡，支承構件的一端被固定在透鏡支持物的一側，而支承構件的另一端被固定在由基底的端部所提供的支持物上，以使透鏡支持物能夠相對於基底移動。磁性回路是被安置在透鏡支持物的對邊和面對於對邊的基

底上。在此，每一磁性回路包含上述的磁性回路。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

以下將詳細地描述本發明較佳實施例，並參考所附的圖示。

實際上，安裝在光學拾取致動裝置之可移動部分上的物透鏡的相對傾斜量，其相對一個光學資料儲存介質並不是很大。因此，傾斜驅動的實行是在小於幾度的小範圍內。

除此之外，一個電壓（例如為 $\pm 5\text{ V}$ ）被施加到一個電路以執行聚焦伺服，軌跡伺服和傾斜伺服。因此，與所給的傾斜靈敏度所實行的傾斜驅動作比較，當施加幾個mV電壓時，傾斜改變1度，而同樣的驅動結果能藉由減少傾斜靈敏度和增加傾斜驅動電壓範圍到幾個電壓而達到。當傾斜靈敏度下降時，傾斜將隨著電壓改變1V而變化1到3度，這結果是令人滿意的。

因此，當聚焦靈敏度增加時，由於非常高的傾斜靈敏度而發生習知的傾斜驅動問題，為了解決這個問題，本發明提供了一個可減少傾斜靈敏度的磁性回路以致於防止了習知的傾斜驅動問題但並沒有相對地降低聚焦靈敏度。當使用本發明之磁性回路時，可藉由增加傾斜驅動訊號的範圍來加寬傾斜範圍。

本發明之磁性回路包含多個聚焦線圈單元和一個具有極化(polarization)結構的相應於聚焦線圈單元的磁體，其中每個聚焦線圈單元包含第一聚焦線圈和第二聚焦線圈。由於在每個聚焦線圈單元中提供第一和第二聚焦線圈，以致於電磁力在相同方向作用於第一和第二聚焦線圈以響應聚焦驅動訊號，並在相反方向以響應傾斜驅動訊號。在每個聚焦線圈單元中所提供的第一和第二聚焦線圈可能分別具有不同的有效線圈長度。

以下，在本發明之一實施例中，一個磁性回路可包含二個聚焦線圈單元和具有四個磁體部分的磁體。在本發明之其它實施例中，一個磁性回路可能包含至少一對聚焦線圈單元（例如為四個聚焦線圈單元），和一個磁體，其具有可與聚焦線圈單元產生相互作用的極化結構。

圖 3 是本發明之一種光學拾取致動裝置的立體示意圖，其中光學拾取致動裝置使用一個磁性回路。在圖 3 中，F 表示聚焦方向，T 表示軌跡方向(相應於碟片型光學資料儲存介質的一個徑向方向)，Tr 表示徑向傾斜方向，Tt 表示切線傾斜方向。

參考圖 3，光學拾取致動裝置包含一個透鏡支持物 15，一個支承構件 16 和一對磁性回路。安裝在基底 10 上的透鏡支持物 15 是可移動的，其中一個物透鏡 14 係安裝於透鏡支持物 15 上。支承構件 16 的一端被固定在透鏡支持物 15 的一邊 15c 或 15d 上，而且支承構件 16 的另一端被固定在基底 10 的末端部分所提供的支持物

12 上，以使透鏡支持物 15 能相對於基底 10 移動。每一個磁性回路被安置在透鏡支持物 15 的相對邊 15a 和 15b 的其中任一個上，和在一個表面型(facing pattern)的基底 10 上。

除此之外，光學拾取致動裝置可能進一步包含一個外部的偏轉線圈(yoke)21 與一內部偏轉線圈 23，其中在這個偏轉線圈 21 上，配置有一個包含在磁性回路中的磁體 31，且對應於外部偏轉線圈 21 的內部偏轉線圈 23 可引導由磁體 31 感應的磁通量，如圖 3 所示。相對地，光學拾取致動裝置可進一步只包含外部的偏轉線圈 21 和內部的偏轉線圈 23 的其中之一。

多個支承構件 16 可固定在透鏡支持物 15 的側邊 15c 和 15d 上，不同於磁性回路，其被安裝在透鏡支持物 15 的側邊 15a 和 15b 上，且這些支承構件 16 乃是藉由絲線或板彈簧而固定。參考圖 3，光學拾取致動裝置包含六個絲線，其中所有六個絲線或僅有其四個絲線可能被用於支承構件 16。

當本發明之磁性回路的線圈被安置在透鏡支持物 15 的側邊上時，在光學拾取致動裝置中所提供的絲線數目是按照驅動光學拾取致動裝置所使用的類型來改變，如二軸型，三軸型，和四軸型。

在本發明之一個光學拾取致動裝置中，二軸型可能表示在聚焦方向和傾斜方向上驅動，或者在聚焦方向和軌跡方向上驅動。三軸型可能表示在聚焦方向，軌跡方向和徑

向傾斜方向上驅動。四軸型可能表示在聚焦方向，軌跡方向，徑向傾斜方向和切線傾斜方向上驅動。

近年來，爲了獲得高密度，增加物透鏡的數值孔徑，和減少光源波長，結果，減少了光學拾取致動裝置的傾斜邊際(tilt margin)。因此，除了在聚焦和軌跡方向，還需要在傾斜方向上驅動的三軸或四軸型的光學拾取致動器。爲了驅動一個光學拾取致動裝置所需的軸的類型乃是取決於磁性回路的結構。

可選擇地，磁性回路的磁體 31 可被安置在透鏡支持物 15 的一個邊上，而且磁性回路的線圈可被安置在基底 10 上以面對磁體 31。在這種情況下，不用考慮驅動光學拾取致動裝置的軸向型，即可確定支承構件 16 的數目。

在本發明一實施例中，在一個光學拾取致動裝置中提供了一對磁性回路。每個磁性回路包含用於聚焦驅動和傾斜驅動的多數聚焦線圈，而且具有一個允許傾斜驅動在差動方式中實行的結構，其可獲得一傾斜靈敏度，而在這個傾斜靈敏度下，在高靈敏度的聚焦驅動期間，不會發生不必要的傾斜驅動。

以下將詳細地描述本發明之一種磁性回路的實施例。

圖 4 是本發明之一種磁性回路的示意圖。圖 3 是顯示一種光學拾取致動器，其使用了圖 4 所示的磁性回路。

參考圖 4，磁性回路包含磁體 31 和用於聚焦方向驅

動透鏡支持物 15 的第一和第二聚焦線圈單元 33 和 37，而它們也被用於傾斜驅動。除此之外，磁性回路可進一步包含一個在軌跡方向驅動透鏡支持物 15 的軌跡線圈 32。

磁體 31 有一個極化結構，它包括第一到第四磁體部分 31a、31b、31c 和 31d。第一和第二磁體部分 31a 和 31b 具有彼此相反的磁極，而且彼此是相鄰的。第三和第四磁體部分 31c 和 31d 是分別相鄰於第一和第二磁體部分 31a 和 31b，以致於使第三和第四磁體部分 31c 和 31d 的至少兩個邊被分別鄰近於第三和第四磁體部分 31c 和 31d 的第一和第二個磁體部分 31a 和 31b 所包圍。第三和第四磁體部分 31c 和 31d 分別具有與第一和第二磁體部分 31a 和 31b 相反的磁極。圖 4 中，F 表示聚焦方向，T 表示軌跡方向。

參考圖 5，第三磁體部分 31c 的兩個邊被第一磁體部分 31a 包圍，第四磁體部分 31d 的兩個邊被第二磁體部分 31b 包圍。第二磁體部分 31b 延伸到右面，然後到下面。第一和第二個磁體部分 31a 和 31b 形成一個對稱形狀。詳述如下，假設磁體 31 包含第一和第二磁體部分 31a 和 31b 分別延伸到左面和右面然後向下延伸，因此形成一個對稱形狀。在圖 3 到 5 中，由聚焦方向來看，第三和第四磁體部分 31c 和 31d 被配置在向下部分。然而，由聚焦方向來看，第三和第四磁體部分 31c 和 31d 的至少其中之一可能被配置在向上部分。

參考圖 4 和 5，磁體 31 在一個面對線圈的表面上被極化以致於第一到第四磁體部分 31a、31b、31c 和 31d 分別具有一個北極(N- 磁極)，一個南極(S-磁極)，一個 S 磁極和一個 N 磁極。可選擇性地，磁體 31 可於一個相反的方式被極化。

當磁體 31 具有上述描述的極化結構時，軌跡線圈 32 被配置以能與第一和第二磁體部分 31a 和 31b 相互作用。第一聚焦線圈單元 33 被配置以能與第一和第三磁體部分 31a 和 31c 相互作用。第二線圈單元 37 被配置以能與第二和第四磁體部分 31b 和 31d 相互作用。

在圖 4 中，陰影區域(hatched area)是有效線圈部分。換句話說，在軌跡線圈 32 中的陰影區域是有效軌跡線圈部分。在第一和第二聚焦線圈單元 33 和 37 中的陰影區域是有效聚焦線圈部分。

參考圖 6，第一聚焦線圈單元 33 包含第一聚焦線圈 34 和第二聚焦線圈 35，它們具有不同的有效線圈長度。例如，第二聚焦線圈 35 可能具有比第一聚焦線圈 34 短的有效線圈長度。同樣，第二聚焦線圈單元 37 包含第三聚焦線圈 38 和第四聚焦線圈 39，它們具有不同的有效線圈長度。例如，第四聚焦線圈 39 可能有比第三聚焦線圈 38 短的有效線圈長度。

在圖 6 中，第二和第四聚焦線圈 35 和 39 被分別安放在第一和第三聚焦線圈 34 和 38 的內部。在第一和第二聚焦線圈 34 和 35 之間的位置關係和在第三和第四

線圈 38 和 39 之間的位置關係可能被不同地修改。例如，第一和第二聚焦線圈 34 和 35 可能在同一個位置彼此重疊。第三和第四聚焦線圈 38 和 39 也可能在同一個位置彼此重疊。

一個聚焦線圈，例如，在第一和第二聚焦線圈 34 和 35 之間具有較長的有效線圈長度的第一聚焦線圈 34 與一個聚焦線圈連接，此聚焦線圈例如為在第三和第四聚焦 38 和 39 之間具有較短有效線圈長度的第四聚焦線圈 39。另一個聚焦線圈，例如，在第一和第二聚焦線圈 34 和 35 之間具有較短的有效線圈長度的第二聚焦線圈 35 與另外一個聚焦線圈連接，此聚焦線圈例如為在第三和第四聚焦線圈 38 和 39 之間具有較長有效線圈長度的第三聚焦線圈 38。

另外，設計第一和第二聚焦線圈 34 和 35 以使電流在同一個方向在第一和第二聚焦線圈 34 和 35 中流動，以響應聚焦驅動訊號。設計第三和第四聚焦線圈 38 和 39 以使電流在相同方向在第三和第四聚焦線圈 38 和 39 中流動。

例如，如圖 7A 所示，第一和第二聚焦線圈 34、35 分別與一個正(+)輸入端 1 和一個正輸入端 2 連接。第三和第四聚焦線圈 38 和 39 分別與一個負(-)輸入端 1 和一個負輸入端 2 連接。在這種情況，構成第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 具有這樣的纏繞方向以致於當一對具有相同相位的聚焦驅動訊號被分別施加到正輸入端 1

和正輸入端 2 時，第一聚焦線圈 34 中的電流流動方向是相同於第二聚焦線圈 35 中的電流流動方向，而且第三聚焦線圈 38 中的電流流動方向是相同於第四聚焦線圈 39 中的電流流動方向。

考慮磁體 31 的極化結構，包括第一和第二聚焦線圈 34、35 的第一聚焦線圈單元 33 中的電流流動方向與包括第三和第四聚焦線圈 38 和 39 的第二聚焦線圈單元 37 中的電流流動方向相反。換句話說，第一聚焦線圈單元 33 的纏繞方向與第二聚焦線圈單元 34 的纏繞方向相反。

在這種情況，當施加傾斜驅動訊號時，第一聚焦線圈單元 33 中的第一和第二聚焦線圈 34、35 之電流流動分別是反向的；而第二聚焦線圈單元 37 中的第三和第四聚焦線圈 38 和 39 之電流分別在反向流動。例如，如圖 7B 所示，當分別施加一對具有相反相位的傾斜驅動訊號給正輸入端 1 和正輸入端 2 時，第一和第二聚焦線圈 34、35 中的電流在反向流動；而且第三和第四聚焦線圈 38 和 39 中的電流是反向流動。

因此，在聚焦驅動中，電磁力作用在第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 上的方向是相同的。在傾斜驅動中，作用於第一和第二聚焦線圈 34 和 35 上的電磁力是反向的，而且作用於第三和第四聚焦線圈 38 和 39 的電磁力也是反向的。

參考圖 7A，作用於第一和第二線圈單元 33 和

37，即所有的第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 的力是在一個正的聚焦方向上(即在正 z-方向)。其後，當在第一到第四聚焦線圈 34、35、38 和 39 的電流流動方向是反向時，作用於所有的第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 的力在一個負的聚焦方向上(即在負 z-方向)。因此，依照上述的本發明一實施例，磁性回路能在聚焦方向驅動一個安裝在光學拾取致動裝置之可移動部分上的物透鏡 14。為響應聚焦驅動訊號，當在聚焦方向上分別作用於第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 力的大小分別用  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  和  $F_4$  表示時，在聚焦驅動期間，一個作用的聚焦推力 ( $F_f$ ) 被定義為  $F_1+F_2+F_3+F_4$ 。

參考圖 7B，作用於第一聚焦單元 33 的力是在負的聚焦方向上(即在負 z-方向)，而且作用於第二聚焦線圈單元 37 的力是在正的聚焦方向上(即在正 z-方向)。其後，當在第一到第四聚焦線圈 34、35、38 和 39 中電流流動方向是反向時，作用在第一和第二聚焦線圈單元 33、37 上的每個力的方向也是反向的。因此，能在傾斜方向(例如是在徑向傾斜方向)驅動光學拾取致動裝置的可移動部分，以使安裝在可移動部分上的物透鏡的傾斜可以被調節。

在傾斜驅動期間，當分別作用於第一到第四聚焦線圈 34、35、38 和 39 力的大小分別用  $F_1'$ 、 $F_2'$ 、 $F_3'$  和  $F_4'$  表示時，在聚焦方向作用於第一線圈單元 33 力的大小等於

分別作用於第一和第二聚焦線圈 34、35 間力的大小之差，即  $F1'-F2'$ 。在聚焦方向作用於第二聚焦線圈單元 37 力的大小等於分別作用於第三和第四聚焦線圈 38 和 39 間力的大小之差，即  $F3'-F4'$ 。當  $F1'-F2'$  的力在負的聚焦方向作用於第一聚焦線圈單元 33 時，具有  $F3'-F4'$  的力在正的聚焦方向作用於第二聚焦線圈單元 37。當在第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 中每個電流流動方向是反向時，作用於第一和第二聚焦線圈單元 33、37 中的每個力的方向也是反向的。因此，引起傾斜驅動的聚焦扭矩是  $R[(F1'+F3')-(F2'+F4')]$ 。這裏，"R" 表示作用於第一和第二聚焦線圈單元 33、37 力的中心和旋轉中心 C 之間的距離。

下列描述涉及到兩個原理間的比較，一個是圖 7B 中所說明的傾斜驅動的原理，一個是圖 2B 中所說明的習知的傾斜驅動原理。

作用於圖 2B 所示的第一聚焦線圈 3 力的大小  $FA'$  等於圖 7B 所示的  $F1'+F2'$ 。作用於圖 2B 所示的第二聚焦線圈 5 力的大小  $FB'$  等於圖 7B 所示的  $F3'+F4'$ 。

因此，當習知的聚焦線圈 3 和 5 的有效線圈長度分別相同於第一和第二聚焦線圈單元 33、37 的有效線圈長度，以及具有相同大小的傾斜驅動訊號被用於習知的技術和本發明的一個實施例中時，一個引起傾斜驅動的聚焦扭矩是  $R(FA'+FB')$ ，即在習知的技術中是  $R(F1'+F2'+F3'+F4')$ ，而在本發明實施例中是  $R[(F1'+F3')-$

( $F2'+F4'$ )]。換句話說，與習知技術相比較，本發明之磁性回路減少了引起傾斜驅動的聚焦扭矩。

結果，在相同的聚焦靈敏度下，本發明之磁性回路提供了一個比習知磁性回路低的傾斜靈敏度。

除此之外，在本發明中，能自由地調整傾斜靈敏度，它是藉由變化第一聚焦線圈 34 對第四聚焦線圈 39 的相對纏繞數目，以及第二聚焦線圈 35 對第三聚焦線圈 38 的相對纏繞數目。

同時，在第一和第二聚焦線圈 34、35 中的整體有效線圈長度可能是相同於第三和第四聚焦線圈 38 和 39 的整體有效線圈長度。更詳細地說，在第一和第四聚焦線圈 34 和 39 中彼此被連接在一起的整體有效線圈長度，可能是相同於第二和第三聚焦線圈 35 和 38 中彼此被連接在一起的整體有效線圈長度。

另外，第一和第三聚焦線圈 34 和 38 可能具有相同的有效線圈長度，而第二和第四聚焦線圈 35 和 39 可能具有相同的有效線圈長度。在這種情況，當施加一對具有相同相位的聚焦驅動訊號時，力在相同的方向作用於第一和第二聚焦線圈 34、35，而且同樣大小的力作用於第三和第四聚焦線圈 38 和 39 上。

在第一和第二聚焦線圈單元 33、37 中的至少其中一個，以及軌跡線圈 32 的製造可能藉由使用在一個薄膜上形成線圈形圖案所產生的一個精細圖案線圈而實現。精細圖案線圈是薄的，因此減少了致動器可移動部分的重量

以使致動器小型化。圖 3 顯示了第一和第二聚焦線圈單元 33、37 及軌跡線圈 32 的一個實施例，它們是在一個單薄膜上形成精細圖案線圈而製成的。可選擇性地，在第一和第二聚焦線圈單元 33、37 的至少其中之一和軌跡線圈 32 可能藉由纏繞銅絲所製成的大型(bulk type)線圈而製成。

同時，當電流在軌跡線圈 32 按順時針方向流動時，作用於軌跡線圈 32 上的力進入左方向(在負 y-方向)。如果施加到軌跡線圈 32 的電流方向是反向的，作用於軌跡線圈 32 的力進入右方向(在正 y-方向)。

依照圖 4 所說明的實施例，參考圖 7A 和 7B，由上面的描述可推論，在差動方式中，藉由使用多數聚焦線圈單元 33 和 37，磁性回路能實行傾斜驅動，實現高聚焦靈敏度，以及爲了不引起不必要的傾斜驅動，減少足夠的傾斜靈敏度。因此，依照圖 4 所說明的實施例，一個使用磁性回路的光學拾取致動裝置能夠在聚焦方向以高的靈敏度驅動安裝在光學拾取制動裝置之可移動部分上的物透鏡 14(如圖 3 中所示)。除此之外，光學拾取制動裝置的可動部分能在傾斜方向(例如在徑向傾斜方向)被驅動，而且能調節物透鏡 14 的傾斜。爲了不引起不必要的傾斜驅動，聚焦驅動可能在傾斜驅動訊號保持爲零的狀態下而被可靠地實行。

除此之外，依照圖 4 所說明的實施例，因爲使用磁性回路的光學拾取致動裝置的可移動部分在軌跡方向也能

被驅動，所以能讓安裝在可動部分的物透鏡 14 正確地追蹤光碟上的軌迹。

因此，依照圖 4 所說明的實施例，當一對磁性回路被分別安裝在光學拾取制動裝置之可動部分的相對兩側時，可動部分可以在三個軸向被驅動，即聚焦，軌跡和徑向傾斜方向。當使用非同步的(asynchronous)切線傾斜驅動訊號去驅動光學拾取致動裝置時，可讓安裝在透鏡支持物 15 的一邊 15a 上的磁性回路具有一個向下作用的磁力，並且讓裝置在透鏡支持物 15 的相對邊 15 b 的磁性回路具有一個向上作用的磁力，而透鏡支持物 15（即可動部分）能在切線傾斜方向被驅動。

因此，當在兩個磁性回路的每個磁性回路中，像上述的那樣去控制施加於第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 的電流時，本發明之驅動光學拾取致動裝置的可移動部分能沿著三或四個軸向移動。在這裏，可同時實行傾斜驅動和聚焦驅動。例如，當藉由在相同方向施加聚焦驅動訊號到一個磁性回路而引起第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 中的聚焦推力來實行聚焦驅動時，可施加不同步的徑向和/或切線傾斜驅動訊號給磁性回路以便聚焦驅動和傾斜驅動可同時被實行。

同時，本發明之磁性回路具有這樣一種結構，它只有一個聚焦線圈，其用於聚焦驅動和傾斜驅動，而沒有使用兩個分離的傾斜線圈。因此，能夠減少光學拾取致動裝置之可移動部分的重量，從而提高了交流電的靈敏度。

除此之外，依照圖 4 所說明的實施例，因為磁性回路包括單軌跡線圈 32，用於在軌跡方向驅動的軌跡線圈 32 的有效線圈長度與安置在聚焦方向的兩個軌跡線圈的習知結構比較而言是增加了。因此，能產生具有減少的高度和令人滿意的軌跡效能(tracking performance)的薄光學拾取致動器。

圖 8 繪示依照本發明另一個實施例之一種磁性回路的示意圖。像圖 1 所示的習知磁性回路一樣，圖 8 所示的磁性回路包含相同的磁體和軌跡線圈，但是與圖 1 所示的習知結構比較却具有不同的聚焦線圈結構。由於圖 8 所示的磁體和軌跡線圈與圖 1 所示的元件標號相同，則關於它們多餘的描述將被省略。

參考圖 8，磁性回路包括兩個軌跡線圈 7 和 9，四個磁極的磁體 1，以及第一和第二聚焦線圈單元 133、137。

第一聚焦線圈單元 133 包含具有不同的有效線圈長度的第一和第二聚焦線圈 134、135。第二線圈單元 137 包含具有不同有效線圈長度的第三和第四聚焦線圈 138 和 139。第一聚焦線圈 134 與第四聚焦線圈 139 連接，而第二聚焦線圈 135 與第三聚焦線圈 138 連接。

在第一到第四聚焦線圈 134、135、138、和 139 以及圖 8 所示的各自的磁體部分 1a 到 1d 之間的位置關係和操作原理實質上是相同於那些在第一到第四聚焦線圈 34、35、38、和 39 及顯示在圖 3 到 7B 的各自的磁體部

分 31a 到 31d 之間的位置關係和操作原理。這樣，關於第一到第四聚焦線圈 134、135、138、和 139 的聚焦驅動和傾斜驅動原理的詳細描述將可被省略。

依照圖 8 所說明的實施例，當一對磁性回路分別安裝在光學拾取致動裝置之可移動部分的相對兩側時，如果使用不同步的切線傾斜驅動訊號去驅動光學拾取致動裝置，以致於安裝在透鏡支持物 15 之一側 15a 上的磁性回路具有一個向下作用的磁力，且裝置在透鏡支持物 15 相對的一側 15b 上的磁性回路具有一個向上作用的磁力時，那麼透鏡支持物 15，即可動部分，能在切線傾斜方向被驅動。

因此，如同圖 4 所說明的本發明一個實施例，當施加給兩個磁性回路中的每個磁性回路中的第一到第四聚焦線圈 134、135、138、和 139 的電流以同樣的方式被控制時，依照本發明的其它實施例，光學拾取致動裝置的可移動部分能沿著三或四個軸向被驅動。

本發明的磁性回路雖描述於上述之幾個實施例，但並不限於此。換句話說，本發明的磁性回路可包含一個第一聚焦線圈單元和一個第二聚焦線圈單元，而每個聚焦線圈單元包括具有不同有效線圈長度的兩個聚焦線圈，而且在一個聚焦線圈單元中，具有較長有效線圈長度的聚焦線圈與另外一個聚焦線圈單元中具有較短有效線圈長度的聚焦線圈連接。包含在磁性回路中的磁體的極化結構，形狀，和軌跡線圈的配置方式可能以不同的方式被修改。例

如，本發明之一種磁性回路可包含超過一對第一和第二聚焦線圈單元。

參考圖 9，本發明的另一個實施例之磁性回路包含一個磁體 131，和第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137、和 139，它們被用於在聚焦方向和傾斜方向中驅動顯示在圖 3 的透鏡支持物 15。爲了在軌跡方向驅動透鏡支持物 15，磁性回路可進一步包含一個軌跡線圈 132。圖 9 所顯示的在軌跡線圈 132 和磁體 131 之間的位置關係，及其磁性回路中的軌跡驅動原理實質上是相同於圖 4 所示的在軌跡線圈 32 和磁體 31 之間的位置關係，及其磁性回路中的軌跡驅動原理。

磁體 131 具有一個包含第一到第四磁體部分 131a、131b、131c 和 131d 的極化結構。第一和第二磁體部分 131a 和 131b 具有彼此相反的磁極，而且彼此是相鄰的。第三和第四磁體部分 131c 和 131d 是分別相鄰於第一和第二磁體部分 131a 和 131b，以致於第三和第四磁體部分 131c 和 131d 的三個邊被分別相鄰於第三和第四磁體部分 131c 和 131d 的第一和第二磁體部分 131a 和 131b 所包圍。第三和第四磁體部分 131c 和 131d 分別具有與第一和第二磁體部分 131a 和 131b 相反的磁極。在圖 9 中，F 表示聚焦方向，T 表示軌跡方向。

第三磁體部分 131c 的三個邊被第一磁體部分 131a 包圍，而且第四磁體部分 131d 的三個邊被第二磁體部分 131b 包圍。第一磁體部分 131a 伸展到左面，然後到下

面，再然後到右面。第一和第二磁體部分 131a 和 131b 構成一個對稱的形狀。

在圖 9 中，磁體 131 在一個面對線圈的表面上被極化，以使第一到第四磁體部分 131a、131b、131c 和 131d 分別具有一個 N- 磁極，一個 S-磁極，一個 S-磁極，和一個 N- 磁極。可選擇性地，磁體 131 可在相反的方式被極化。

當磁體 131 具有上述描述的極化結構時，軌跡線圈 132 被配置以能與第一和第二磁體部分 131a 和 131b 相互作用。第一和第二聚焦線圈單元 133、135 被配置以能在聚焦方向與第一和第三磁體部分 131a 和 131c 相互作用。第三和第四線圈單元 137 和 139 被配置以能在聚焦方向與第二和第四磁體部分 131b 和 131d 相互作用。

當第二聚焦線圈單元 135 被配置以能與第一磁體部分 131a 和第三磁體部分 131c 的下部分相互作用時，第一聚焦線圈單元 133 被安置以能與第一磁體部分 131a 和第三磁體部分 131c 的上部分相互作用。當第四聚焦線圈單元 139 被配置以能與第二磁體部分 131b 和第四磁體部分 131d 的下部分相互作用時，第三聚焦線圈單元 137 被配置以能與第二磁體部分 131b 和第四磁體部分 131d 的上部分相互作用。

在圖 9 中，陰影區域是有效線圈部分。換句話說，在軌跡線圈 132 中的陰影區域是有效的軌跡線圈部分。在第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137、和 139 中

的陰影區域是有效的聚焦線圈部分。

第一個聚焦線圈單元 133 包含具有不同的有效線圈長度的第一聚焦線圈 133a 和第二聚焦線圈 133b。例如，第二聚焦線圈 133b 可能具有比第一聚焦線圈 133a 短的有效線圈長度。同樣地，第二到第四聚焦線圈單元 135、137、和 139 分別包含第一聚焦線圈 135a、137a、和 139a，以及第二聚焦線圈 135b、137b 和 139b。第一聚焦線圈 135a、137a、和 139a 可能分別具有與第二聚焦線圈 135b、137b 和 139b 不同的有效線圈長度。例如，第二聚焦線圈 135b、137b 和 139b 可能分別具有比第一聚焦線圈 135a、137a、和 139a 短的有效線圈長度。

在圖 9 中，第二聚焦線圈 133b、135b、137b 和 139b 被分別安置在第一聚焦線圈 133 a、135a、137a、和 139a 的裏面。在第一聚焦線圈 133a、135a、137a、和 139a 分別和第二聚焦線圈 133b、135b、137b 和 139b 之間的位置關係可以被不同地修改。例如，第一聚焦線圈 133a、135a、137a、和 139a 可在相同的位置分別重疊在第二聚焦線圈 133b、135b、137b 和 139b 上。

第一聚焦線圈單元 133 的第一和第二聚焦線圈 133a、133b 可分別與第二聚焦線圈單元 135 的第一和第二聚焦線圈 135a、135b 連接。同樣地，第三聚焦線圈單元 137 的第一和第二聚焦線圈 137a、137b 可分別地與第四聚焦線圈單元 139 的第一和第二聚焦線圈 139a、139b 連接。

在這種情況，面對第一個聚焦線圈單元 133 的第一和第二聚焦線圈 133a、133b 的上面有效線圈部分的第一磁體部分 131a 的極化方向，是與面對第二聚焦的線圈單元 135 的第一和第二個聚焦線圈 135a、135b 的上面有效線圈部分的第三磁體部分 131c 的極化方向相反。因此，第一聚焦線圈單元 133 的第一聚焦線圈 133a 的纏繞方向與第二聚焦線圈單元 135 的第一聚焦線圈 135a 的纏繞方向相反，而且第一聚焦線圈單元 133 的第二聚焦線圈 133b 的纏繞方向與第二聚焦線圈單元 135 的第二聚焦線圈的 135b 的纏繞方向相反，所以分別作用於第一和第二個聚焦線圈單元 133 和 135 的第一個聚焦線圈 133a 和 135a 的電磁力是在相同的方向，而且分別作用於第一和第二個聚焦線圈單元 133 和 135 的第二個聚焦線圈 133b 和 135b 的力是在相同方向。

除此之外，面對第三個聚焦線圈單元 137 的第一和第二個聚焦線圈 137a、137b 的上面有效線圈部分的第二磁體部分 131b 的極化方向，是與面對第四線圈單元 139 的第一和第二個聚焦線圈 139a、139b 的上面有效線圈部分的第四磁體部分 131d 的極化方向相反。因此，第三個聚焦線圈單元 137 的第一個聚焦線圈 137a 的纏繞方向是與第四個聚焦線圈單元 139 的第一個聚焦線圈 139a 的纏繞方向相反，而且第三個聚焦線圈單元 137 的第二個聚焦線圈 137b 的纏繞方向是與第四個聚焦線圈單元 139 的第二個聚焦線圈 139b 的纏繞方向相反，所以分別作用於第三和第四個聚焦線圈單元

137、139 的第一聚焦線圈 137a 和 139a 的電磁力是在相同方向，而且分別作用於第三和第四聚焦線圈單元 137、139 的第二聚焦線圈 137b 和 139b 的力是在相同方向。

除此之外，在第一聚焦線圈單元 133 的第一和第二聚焦線圈 133a、133b 之間，一個具有較短有效線圈長度的聚焦線圈（例如為第二聚焦線圈 133b），是與在第三聚焦線圈單元 137 的第一和第二聚焦線圈 137a、137b 之間具有較長有效線圈長度的聚焦線圈（例如為第一聚焦線圈 137a）連接在一起。同樣地，在第二聚焦線圈單元 135 的第一和第二聚焦線圈 135a、135b 之間，一個具有較長有效線圈長度的聚焦線圈（例如為第一聚焦線圈 135a）是與在第四聚焦線圈單元 139 的第一和第二聚焦線圈 139a、139b 之間具有較短有效線圈長度的聚焦線圈（例如為第二聚焦線圈 139b）連接在一起。

在響應聚焦驅動訊號中，當在第二和第三聚焦線圈單元 135、137 的第一和第二聚焦線圈 135a、137a、135b 和 137b 中的電流流動方向相同時，在第一和第四聚焦線圈單元 133、139 的第一和第二聚焦線圈 133a、139a、133b 和 139b 中的電流流動方向是相同的。在第一和第四聚焦線圈單元 133、139 中電流流動的方向與在第二和第三聚焦線圈單元 135、137 中電流流動的方向相反。

換句話說，如圖 9 所示，第一聚焦線圈單元 133 的第一聚焦線圈 133a 與一個正輸入端 1 連接在一起。第二

聚焦線圈單元 135 的第二聚焦線圈 135b 與正輸入端 2 連接在一起。第三個聚焦線圈單元 137 的第二聚焦線圈 137b 與負的輸入端 1 連接在一起。第四聚焦線圈單元 139 的第一聚焦線圈 139a 與負的輸入端 2 連接在一起。設計第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137 和 139 的線圈纏繞方向使其電流流動在第一和第四聚焦線圈單元 133、139 的聚焦線圈 133a、133b、139a 和 139b 中是相同的，而當分別施加一對具有相同相位的聚焦驅動訊號給正輸入端 1 和正輸入端 2 時，電流流動在第二和第三聚焦線圈單元 135、137 的聚焦線圈 135 a、135b、137a 和 137b 中是相同的。

考慮磁體 131 的極化結構，關於一對具有相同相位的聚焦驅動訊號，第一和第四聚焦線圈單元 133 和 139 的聚焦線圈 133a、133b、139a 和 139b 的纏繞方向與第二和第三聚焦線圈單元 135、137 的聚焦線圈 135a、135b、137a 和 137b 的纏繞方向相反，以便在第一和第四聚焦線圈單元 133、139 中的電流流動方向與在第二和第三聚焦線圈單元 135、137 中的電流流動方向相反。結果，對於第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137 和 139，聚焦驅動力是在相同的方向。

當分別施加一對具有相反相位的傾斜驅動訊號給正輸入端 1 和正輸入端 2 時，在第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137、和 139 中的第一聚焦線圈 133a、135a、137a 或 139a 和第二聚焦線圈 133b、135b、137b 或

139b 的電流流動是反向的。

在聚焦驅動中，因為作用在第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137 和 139 中的第一和第二聚焦線圈 133a、135a、137a、139a、133b、135b、137b 和 139b 上的電磁力方向是相同的，一個作用在聚焦驅動中的聚焦推力是作用在所有聚焦線圈 133a、135a、137a、139a、133b、135b、137b 和 139b 上的電磁力大小的總和。

依照圖 9 所說明的實施例，其具有四個聚焦線圈單元 133、135、137、和 139 的磁性回路與依照圖 4 所說明的實施例，其具有二個聚焦線圈單元 33 和 37 的磁性回路比較而言，圖 9 所說明的實施例乃增加了聚焦推力。

在傾斜驅動中，作用在第一聚焦線圈 133a、135a、137a、或 139a 上電磁力的方向與作用在第二聚焦線圈 133b、135b、137b 或 139b 上電磁力的方向相反。作用於第一聚焦線圈單元 133 的第一和第二聚焦線圈 133a、133b 上的合力方向是相同於作用在第二聚焦線圈單元 135 的第一和第二聚焦線圈 135a、135b 上的合力方向。作用於第三聚焦線圈單元 137 的第一和第二聚焦線圈 137a、137b 上的合力方向是相同於作用在第四聚焦線圈單元 139 的第一和第二聚焦線圈 139a、139b 上的合力方向。作用於第一和第二聚焦線圈單元 133、135 上的合力方向與作用於第三和第四聚焦線圈單元 137、139 上的合力方向相反。因此，光學拾取致動裝置的可移動部分能在傾斜

方向（例如在徑向傾斜方向）被驅動，所以安裝在可動部分上的物透鏡的傾斜情況是可以調節的。

在圖 4 所說明的實施例中，當在第一到第四聚焦線圈單元 133、135、137、和 139 的每一個單元中，其第一聚焦線圈 133a、135a、137a、或 139a 和第二聚焦線圈 133b、135b、137b 或 139b 之間的有效線圈長度的差異大約是聚焦線圈單元 33 和 37 的每一個單元中的聚焦線圈之間的有效線圈長度差異的一半時，圖 9 的實施例中所提供的聚焦扭矩可能幾乎是相同於圖 4 的實施例中所提供的聚焦扭矩。換句話說，當增加聚焦線圈單元的數目時，可增加聚焦推力，且可引起傾斜驅動的聚焦扭矩能在期望的傾斜靈敏度上被維持在一個適當的程度。

當必要的時候，可藉由調節每個聚焦線圈單元中的兩個聚焦線圈之間的有效線圈長度的差異來調節聚焦扭矩。除此之外，依照本發明實施例，即使當藉由改變聚焦線圈的配置方式和磁體的極化結構來而將具有二個聚焦線圈單元的磁性回路修改為具有四個或更多的聚焦線圈單元時，聚焦推力和聚焦扭矩仍然可保持著。

在圖 9 所說明的實施例中，對於得到聚焦扭矩和聚焦扭矩的數值的過程可由上面的描述被推論出，因此，將省略關於它的詳細描述。

如上所述，當一個光學拾取致動裝置使用本發明的磁性回路時，光學拾取致動裝置能在聚焦方向和傾斜方向而驅動安裝在其可動部分上的一個物透鏡，例如可在徑向

傾斜方向驅動，因而調節物透鏡的傾斜情況。在此，光學拾取致動器以高的聚焦靈敏度和適當的傾斜靈敏度來操作以防止不想要的傾斜驅動發生。因此，即使僅有一個單電路被用於聚焦控制和傾斜控制，仍然可避免不想要的傾斜驅動發生。

在本發明之一個磁性回路中，在一個聚焦線圈單元中所具有較長有效線圈長度的聚焦線圈與另一個聚焦線圈單元中所具有較短有效線圈長度的聚焦線圈連接，而且具有相同相位的兩個聚焦驅動訊號和/或具有相反相位的兩個傾斜驅動訊號被施加到一聚焦線圈單元的兩個聚焦線圈上。因此，因為一個電路被用於聚焦控制和傾斜控制，即使設定傾斜驅動的動力為零（例如當施加傾斜驅動訊號大約 $\pm 25$  mV 時），並不會發生不期望的傾斜驅動，這是因為傾斜靈敏度相對於聚焦靈敏度減少的緣故。結果，防止了不必要的傾斜驅動發生，但卻沒有因此而犧牲了聚焦靈敏度。

圖 10 是使用本發明之光學拾取致動裝置的光學記錄和/或再生裝置的一個示意圖。參考圖 10，光學記錄和/或再生裝置包括一個轉軸馬達(spindle motor)455，它可旋轉光學資料儲存介質，例如光碟 D；一個光學拾取器 450，它被安裝在光碟 D 的徑向方向移動，並且把資料記錄和/或再生於光碟 D，和從光碟 D 內記錄和/或再生資料；一個驅動單元 457，它驅動轉軸馬達 455 和光學拾取器 450；以及一個控制單元 459，它控制聚焦伺服系

統，軌跡伺服系統，和/或光學拾取器 450 的傾斜伺服系統。元件標號 452 表示一個轉臺，以及元件標號 453 表示一個用夾盤夾住光碟 D 的結構。

光學拾取器 450 包括：一個帶有物透鏡 14 的光學系統，其物透鏡 14 把光源發射的光會聚到光碟 D 上；和一個驅動物透鏡 14 的光學拾取致動裝置。依照本發明的一個實施例，光學拾取致動裝置使用一個磁性回路。

由光碟 D 反射的光被光學拾取器 450 所提供的光電探測器(photodetector)所探測，並且經過光電轉換被轉換成一個電子訊號。電子訊號是由驅動單元 457 輸入給控制單元 459。驅動單元 457 控制轉軸馬達 455 的旋轉速率，放大一個輸入訊號，並且驅動光學拾取器 450。控制單元 459 調整聚焦伺服系統指令，軌跡伺服系統指令和傾斜伺服系統指令之至少其中的一個指令，其中這些指令是根據驅動單元 457 所收到的訊號而調整，且控制單元 459 發送至少一個被調整的指令給驅動單元 457 去實行光學拾取器 450 的聚焦，軌跡和傾斜伺服系統操作的至少其中之一。

依照本發明，這樣的光學記錄和/或再生裝置提供了令人滿意的聚焦靈敏度，而且避免了不必要的傾斜驅動的發生。

如上所述，依照本發明，即使當多數聚焦線圈被用於聚焦驅動和傾斜驅動時，也能防止不必要的傾斜驅動發生而不用犧牲掉聚焦靈敏度。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 說明在習知的光學拾取致動器中所使用的習知磁性回路的一個實施例。

圖 2A 說明使用圖 1 所示的習知磁性回路所實行的聚焦驅動的一個原理。

圖 2B 說明使用圖 1 所示的習知磁性回路在差動方式中所實行的傾斜驅動的一個原理。

圖 3 是使用了本發明之一實施例之一種磁性回路的一光學拾取致動裝置的部份爆炸之立體示意圖。

圖 4 是本發明的一個實施例之一種磁性回路的示意圖。

圖 5 是一種包含在圖 4 所示的磁性回路中之磁體的平面圖。

圖 6 說明了圖 4 所示的聚焦線圈。

圖 7A 說明了使用圖 4 所示的磁性回路實行聚焦驅動的一個原理。

圖 7B 說明了在差動方式中使用圖 4 所示的磁性回路實行傾斜驅動的一個原理。

圖 8 是本發明另一個實施例之一種磁性回路的示意圖。

圖 9 是本發明另一個實施例之一種磁性回路的示意圖。

圖 10 是本發明之一種使用光學拾取致動裝置的光學記錄和/或再生裝置的示意圖。

【主要元件符號說明】

1：磁體

1a、1b、1c、1d：磁體部分

3：第一聚焦線圈

5：第二聚焦線圈

7：第一軌跡線圈

9：第二軌跡線圈

10：基底

12：支持物

14：物透鏡

15：透鏡支持物

15a、15b、15c、15d：邊

16：支承構件

21：偏轉線圈

23：偏轉線圈

31：磁體

31a、31b、31c、31d：磁體部分

32：軌跡線圈

33：第一聚焦線圈單元

34：第一聚焦線圈

- 35：第二聚焦線圈
- 37：第二聚焦線圈單元
- 38：第三聚焦線圈
- 39：第四聚焦線圈
- 131：磁體
- 131a、131b、131c 和 131d：磁體部分
- 132：軌跡線圈
- 133：第一聚焦線圈單元
- 133a：第一聚焦線圈
- 133b：第二聚焦線圈
- 134：第一聚焦線圈
- 135：第二聚焦線圈
- 135a：第一聚焦線圈
- 135b：第二聚焦線圈
- 137：第二聚焦線圈單元
- 137a：第一聚焦線圈
- 137b：第二聚焦線圈
- 138：第三聚焦線圈單元
- 139：第四聚焦線圈單元
- 139a：第一聚焦線圈
- 139b：第二聚焦線圈
- 450：光學拾取器
- 452：轉臺
- 453：夾盤

455：轉軸馬達

457：驅動單元

459：控制單元

F：聚焦方向

T：軌跡方向

Tr：徑向傾斜方向

Tt：切線傾斜方向

F1、F2、F3、F4：在聚焦方向作用於第一到第四聚  
焦線圈上的作用力

## 五、中文發明摘要：

一個磁性回路，以及使用磁性回路的一個光學拾取致動裝置和一個光學記錄和/或再生裝置被提供。磁性回路包含一個多數聚焦線圈單元，每個聚焦線圈單元包括第一聚焦線圈和第二聚焦線圈；以及一個磁體，它包括與多數聚焦線圈單元相互作用的多數磁體部分，並且其中每相鄰的兩磁體部分在相反方向被極化。這裏，電磁力在相同方向作用於每個聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈以響應聚焦驅動訊號，以及在相反方向作用於每個聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈以響應傾斜驅動訊號，而且每個聚焦線圈單元中的第一和第二聚焦線圈具有不同的有效線圈長度。

## 六、英文發明摘要：

A magnetic circuit, and an optical pickup actuator and an optical recording and/or reproducing apparatus using the magnetic circuit are provided. The magnetic circuit includes a plurality of focus coil units each of which includes a first focus coil and a second focus coil; and a magnet including a plurality of magnet portions which interact with the plurality of focus coil units and each of which is polarized in a direction opposite to adjacent magnet portions thereamong. Here, electromagnetic force acts on the first and second focus coils in each focus coil unit in a same direction in response to focus driving signals and in opposite directions in response to tilt driving signals, and the first and second focus coils in each focus coil unit have different effective coil lengths.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種磁性回路，包括：

多數個聚焦線圈單元，每一該些聚焦線圈單元包括一第一聚焦線圈和一第二聚焦線圈；以及

一磁體，包括與該些聚焦線圈單元相互作用的多數個磁體部分，而每一該些磁體部分是被極化，且鄰近之兩磁體部分的極化方向是相反的，

其中一電磁力是作用於每一該些聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈，當該電磁力作用於相同方向時，可以響應聚焦驅動訊號，而當該電磁力作用在相反方向，可以響應傾斜驅動訊號，以及

其中每一該些聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈具有不同的有效線圈長度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之磁性回路，其中該些聚焦線圈單元包括一第一聚焦線圈單元和一第二聚焦線圈單元，而每一聚焦線圈單元包括一第一聚焦線圈和一第二聚焦線圈。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之磁性回路，其中包括在該第一聚焦線圈單元 and 該第二聚焦線圈單元中的其中之一的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較長的有效線圈長度的一聚焦線圈是與包括在該第一聚焦線圈單元和該第二聚焦線圈單元中的其中另一個的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較短的有效線圈長度的一聚焦線圈相連接。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之磁性回路，其中這些磁體部分包括至少四個磁體部分：

一第一磁體部分和一第二磁體部分，而該第一磁體部分和該第二磁體部分是與該第一聚焦線圈單元相互作用，並且該第一磁體部分和該第二磁體部分彼此在相反方向被極化；以及

一第三磁體部分和一第四磁體部分，而該第三磁體部分和該第四磁體部分是與該第二聚焦線圈單元相互作用，並且該第三磁體部分和該第四磁體部分彼此在相反方向被極化。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之磁性回路，其中這些磁體部分包括至少四個磁體部分：

一第一磁體部分和一第二磁體部分，而該第一磁體部分和該第二磁體部分是與該第一聚焦線圈單元相互作用，並且該第一磁體部分和該第二磁體部分彼此在相反方向被極化；以及

一第三磁體部分和一第四磁體部分，而該第三磁體部分和該第四磁體部分是與該第二聚焦線圈單元相互作用，並且該第三磁體部分和該第四磁體部分彼此在相反方向被極化。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之磁性回路，其中這些聚焦線圈單元包括：

一第一聚焦線圈單元和一第二聚焦線圈單元，配置在一聚焦方向；以及

一第三聚焦線圈單元和一第四聚焦線圈單元，配置在該聚焦方向，並且在一軌跡方向與該第一聚焦線圈單元和該第二聚焦線圈單元分開。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之磁性回路，其中在該第一聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較長的有效線圈長度的一聚焦線圈與在該第二聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較長的有效線圈長度的一聚焦線圈連接，而且在該第一聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較短的有效線圈長度的一聚焦線圈與在該第二聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較短的有效線圈長度的一聚焦線圈連接，

其中在該第三聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較長的有效線圈長度的一聚焦線圈與在該第四聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較長的有效線圈長度的一聚焦線圈連接，而在該第三聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較短的有效線圈長度的一聚焦線圈與在該第四聚焦線圈單元中的該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈之間具有較短的有效線圈長度的一聚焦線圈連接，以及

其中包括在該第一聚焦線圈單元 and 該第二聚焦線圈單元中的該些聚焦線圈中之具有較長有效線圈長度的一聚焦線圈和具有較短有效線圈長度的一聚焦線圈分別與包括在該第三聚焦線圈單元 and 該第四聚焦線圈單元中的該些聚焦

線圈中之具有較短有效線圈長度的一聚焦線圈和具有較長有效線圈長度的一聚焦線圈連接。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之磁性回路，其中這些磁體部分包括至少四個磁體部分：

一第一磁體部分和一第二磁體部分，而該第一磁體部分和該第二磁體部分是與該第一聚焦線圈單元和該第二聚焦線圈單元相互作用，並且該第一磁體部分和該第二磁體部分彼此在相反方向被極化，而該第二磁體部分是部份地包圍該第一磁體部分；以及

一第三磁體部分和一第四磁體部分，而該第三磁體部分和該第四磁體部分是與該第三聚焦線圈單元和該第四聚焦線圈單元相互作用，並且該第三磁體部分和該第四磁體部分彼此在相反方向被極化，而該第四磁體部分是部份地包圍該第三磁體部分。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之磁性回路，其中這些磁體部分包括至少四個磁體部分：

一第一磁體部分和一第二個磁體部分，而該第一磁體部分和該第二磁體部分是與該第一聚焦線圈單元和該第二聚焦線圈單元相互作用，並且該第一磁體部分和該第二磁體部分彼此在相反方向被極化，而該第二磁體部分是部份地包圍該第一磁體部分；以及

一第三磁體部分和一第四磁體部分，而該第三磁體部分和該第四磁體部分是與該第三聚焦線圈單元和該第四聚焦線圈單元相互作用，並且該第三磁體部分和該第四磁體

部分彼此在相反方向被極化，而該第四磁體部分是部份地包圍該第三磁體部分。

10. 如申請專利範圍第 1 到 9 項之任一項所述之磁性回路，其中在該些聚焦線圈單元中，該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈的整個有效線圈長度是相同的。

11. 如申請專利範圍第 1 到 9 項之任一項所述之磁性回路，更進一步包括至少一軌跡線圈，被配置與該磁體相互作用，以用於軌跡驅動。

12. 一種光學拾取致動裝置，包括：

一透鏡支持物，用以配置一物透鏡；

一支承構件，而該支承構件的一端被固定於該透鏡支持物的一邊，且該支承構件的另一端被固定於由一基底的一端部所提供的一支持物，以便使該透鏡支持物能夠相對於該基底移動；以及

一對磁性回路，被安置在該透鏡支持物的多個對邊以及面對於該些對邊的該基底上，

其中每一該些磁性回路包括如申請專利範圍第 1 到 9 項之任何一項所述之磁性回路。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學拾取致動裝置，其中包括在該磁性回路中的多個聚焦線圈單元中，該第一聚焦線圈和該第二聚焦線圈的全部有效線圈長度是相同的。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學拾取致動裝置，其中該磁性回路進一步包括至少一軌跡線圈，被配置

與該磁體相互作用，以用於軌跡驅動。

15. 一種光學記錄和/或再生裝置，包括：

一光學拾取器，包括驅動一物透鏡的一致動器，而該光學拾取器是在一碟片的一徑向方向移動，且把資料記錄和/或再生到碟片裏以及/或將碟片裏的資料記錄和/或再生出來；以及

一控制單元，控制該光學拾取器的一聚焦伺服系統和一軌跡伺服系統，其中該致動器包括：

一透鏡支持物，用以配置一物透鏡；

一支承構件，而該支承構件的一端被固定於該透鏡支持物的一邊，且該支承構件的另一端被固定於由一基底的一端部所提供的一支持物，以使該透鏡支持物能夠相對於該基底移動；以及

一對磁性回路，被安置在該透鏡支持物的多個對邊以及面對於該些對邊的該基底上，

其中每一該些磁性回路包括如申請專利範圍第 1 到 9 項之任何一項所述之磁性回路。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之光學記錄和/或再生裝置，其中包括在該磁性回路中的多個聚焦線圈單元中，該第一聚焦線圈和該第二個聚焦線圈的全部有效線圈長度是相同的。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之光學記錄和/或再生裝置，其中該磁性回路進一步包括至少一軌跡線圈，被安置能與該磁體相互作用，以用於軌跡驅動。

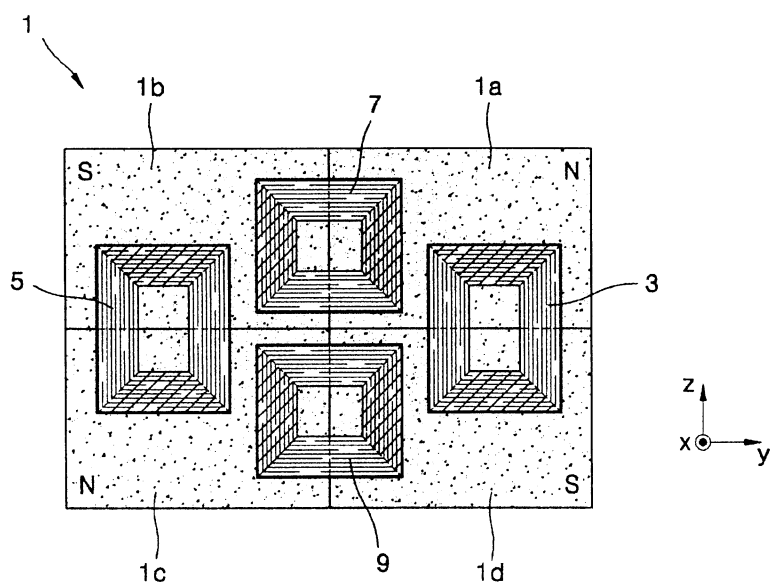


圖 1

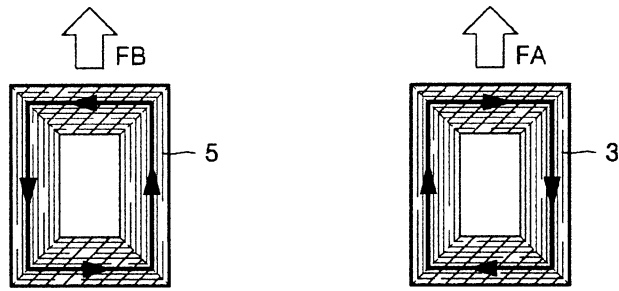


圖 2A

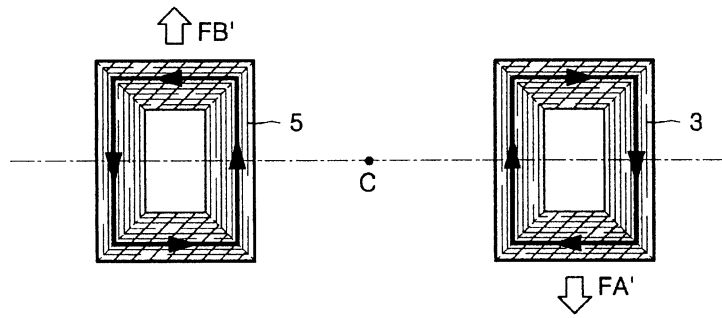


圖 2B

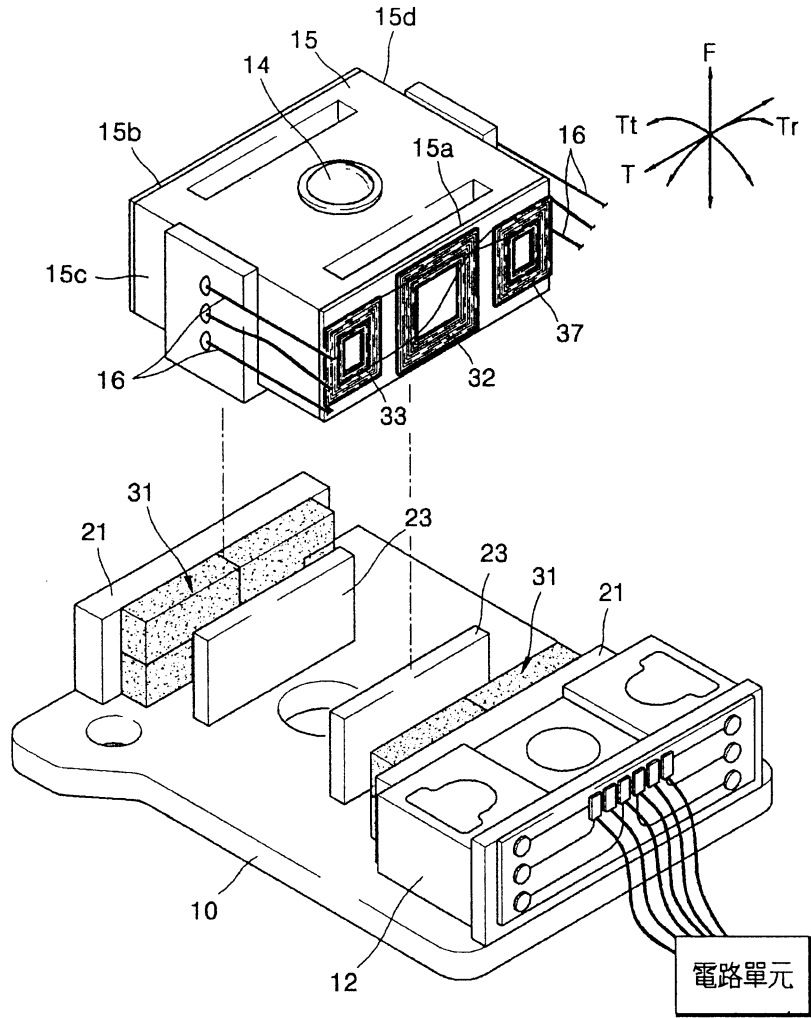


圖 3

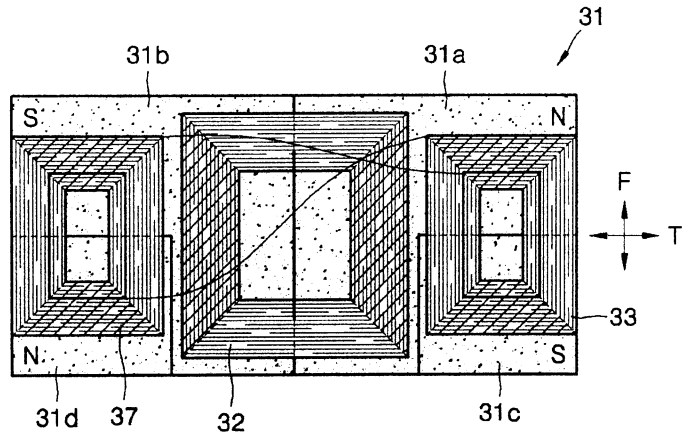


圖 4

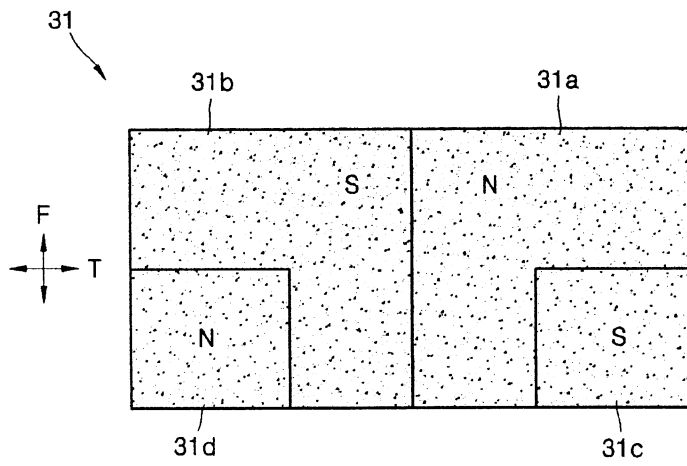


圖 5

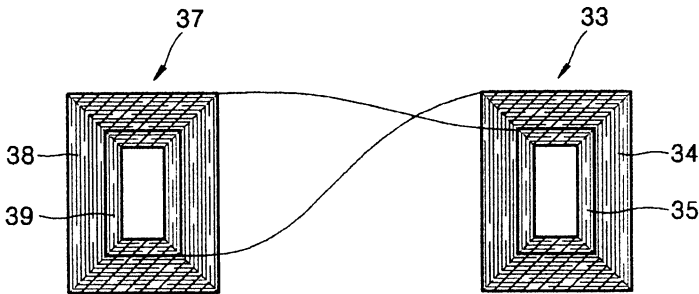


圖 6

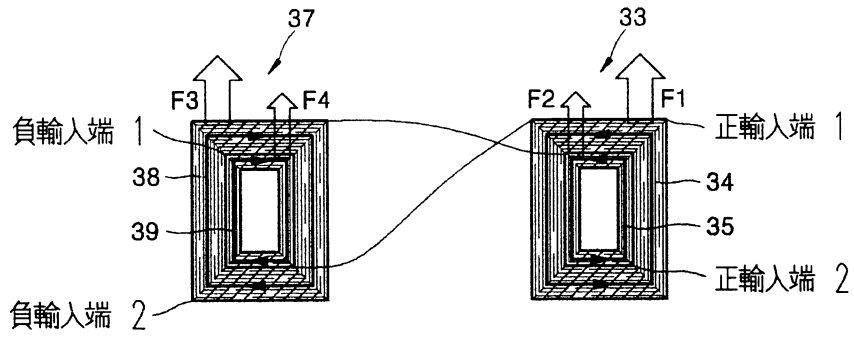


圖 7A

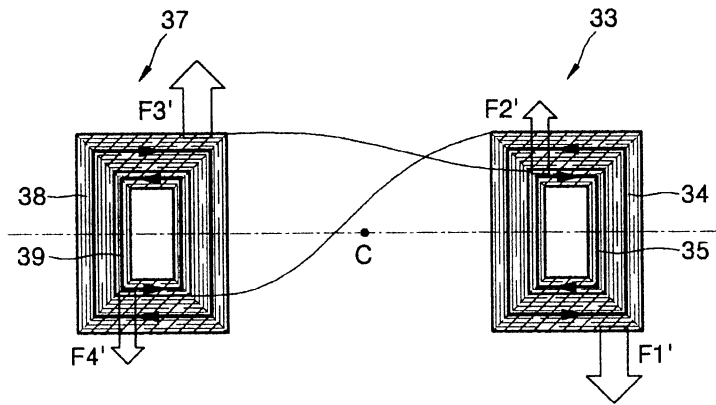


圖 7B

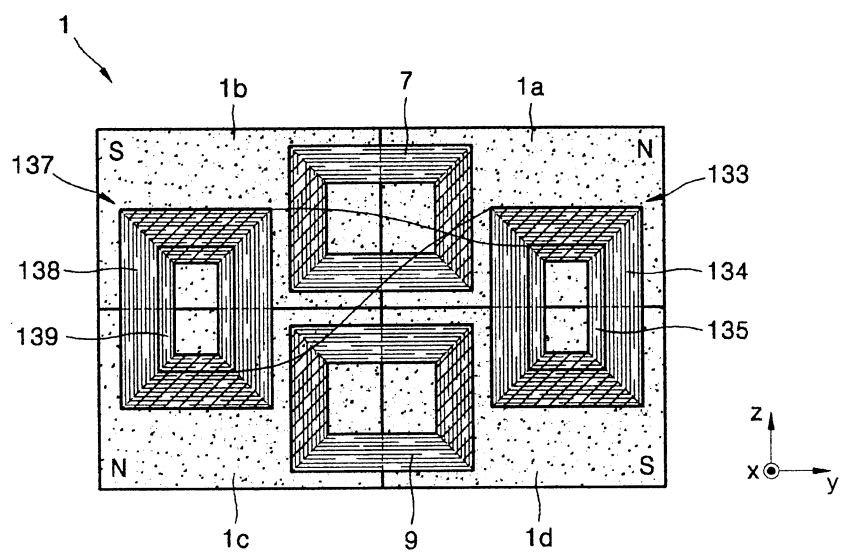


圖 8

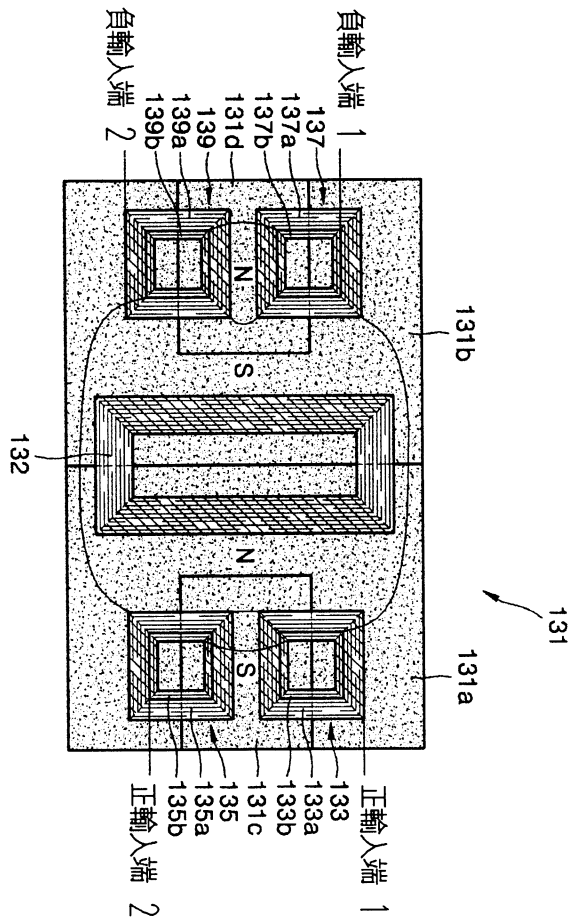


圖 9

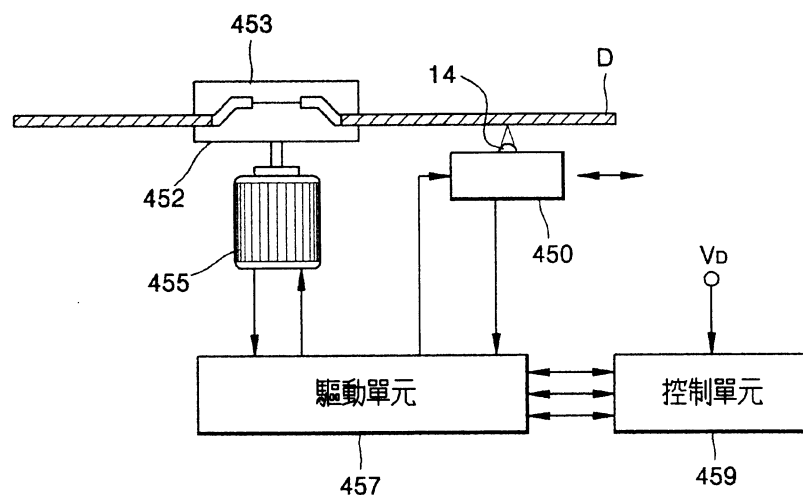


圖 10

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：基底

12：支持物

14：物透鏡

15：透鏡支持物

15a、15b、15c、15d：邊

16：支承構件

21：偏轉線圈

23：偏轉線圈

31：磁體

32：軌跡線圈

33：第一聚焦線圈單元

37：第二聚焦線圈單元

F：聚焦方向

T：軌跡方向

Tr：徑向傾斜方向

Tt：切線傾斜方向

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