



(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 I505055 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：101125678

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 17 日

(51)Int. Cl. : G05D1/02 (2006.01)

B66C13/22 (2006.01)

(30)優先權：2011/07/22 日本

2011-161282

(71)申請人：村田機械股份有限公司 (日本) MURATA MACHINERY, LTD. (JP)  
日本

(72)發明人：花香敏 HANAKA, SATOSHI (JP) ; 清水哲也 SHIMIZU, TETSUYA (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW 200916979A

TW 201113208A

JP 64-88715A

JP 5-168238A

JP 4148194B2

JP 4513673B2

審查人員：曾錦豐

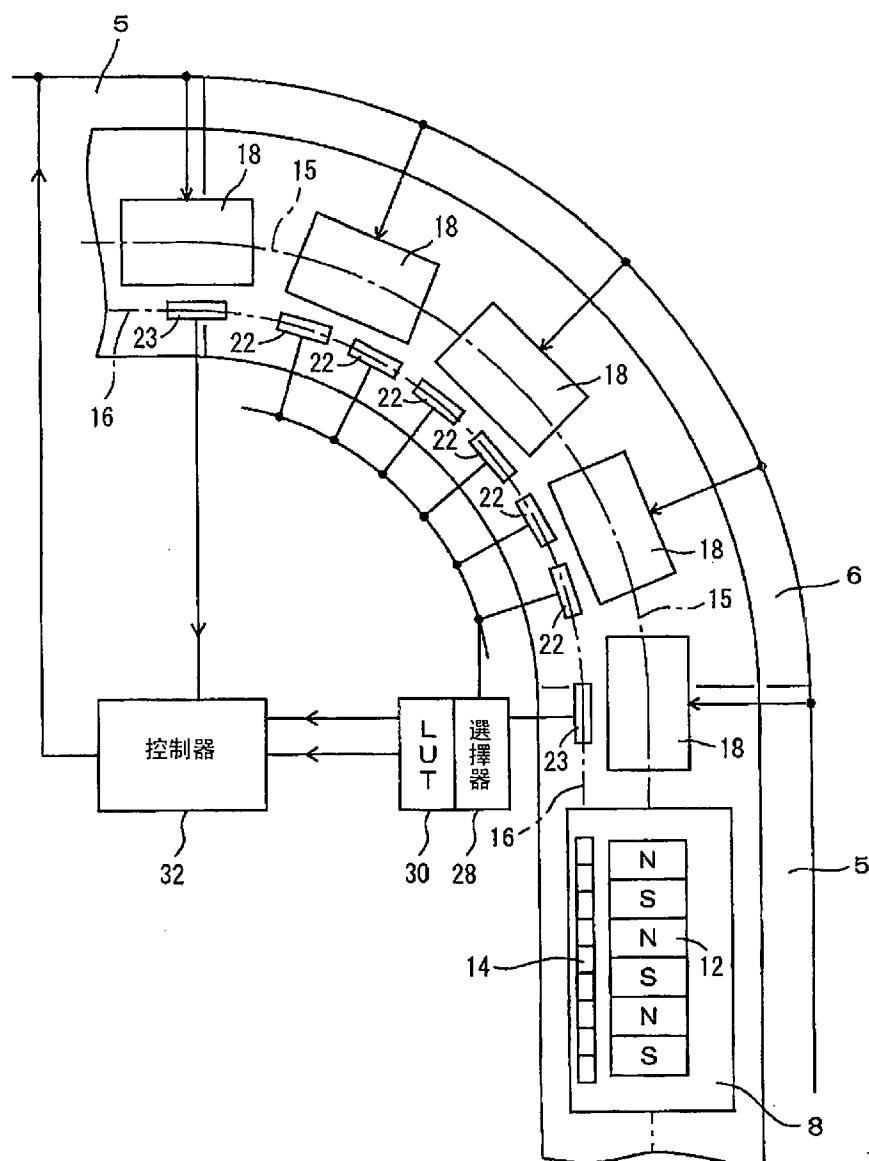
申請專利範圍項數：4 項 圖式數：7 共 22 頁

(54)名稱

移動體系統及移動體之移行控制方法

(57)摘要

本發明可準確地求得於曲線區間移動體之位置，並使移動體以高精度進行移動。本發明之移動體系統設置有檢測器，該檢測器係根據自對移動體之移行之控制中心點，朝與移動體之移行方向不同之方向位移之位置，檢測沿著移行方向之移動體之位置。針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間，將對應於檢測器之輸出位置之控制中心點之沿著移行方向之位置記憶於記憶部，並根據自記憶部所讀出之控制中心點之位置，藉由控制部控制移動體之移行。



- 5 · · · 直線區間
- 6 · · · 曲線區間
- 8 · · · 移動體
- 12 · · · 永久磁鐵之列(可動作)
- 14 · · · 被檢測用磁鐵之列
- 15 · · · 控制中心點之軌道
- 16 · · · 被檢測用磁鐵之中心軌道
- 18 · · · 1次側線圈
- 22、23 · · · 線性感測器
- 28 · · · 選擇器
- 30 · · · LUT
- 32 · · · 控制器

圖3

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101125678

※申請日：101/07/17

※IPC分類：  
G05D 1/3  
B66C 13/2  
(2006.01)  
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

移動體系統及移動體之移行控制方法

## 二、中文發明摘要：

本發明可準確地求得於曲線區間移動體之位置，並使移動體以高精度進行移動。本發明之移動體系統設置有檢測器，該檢測器係根據自對移動體之移行之控制中心點，朝與移動體之移行方向不同之方向位移之位置，檢測沿著移行方向之移動體之位置。針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間，將對應於檢測器之輸出位置之控制中心點之沿著移行方向之位置記憶於記憶部，並根據自記憶部所讀出之控制中心點之位置，藉由控制部控制移動體之移行。

## 三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 3 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5	直線區間
6	曲線區間
8	移動體
12	永久磁鐵之列(可動件)
14	被檢測用磁鐵之列
15	控制中心點之軌道
16	被檢測用磁鐵之中心軌道
18	1 次側線圈
22、23	線性感測器
28	選擇器
30	LUT
32	控制器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種檢測移動體之位置並控制移行者。

### 【先前技術】

先前以來，例如對於工作機械等設備而搬出搬入工件或工具等物品之承載器、或對於半導體製造裝置等設備而搬出搬入工件或光罩等物品之高架移行車系統等移動體系統為人所周知。此處，若於移動體之軌道設置曲線區間則增加配置設備之自由度，但若無法準確地測定曲線區間中移動體之位置，則無法對移行進行反饋控制。又，若可於曲線區間中移動體與設備之間搬出搬入物品則較佳，因此，必需準確地測定曲線區間中之移動體之位置，並於既定之位置使其停止。

若於此處表示相關聯之先前技術，則專利文獻 1(JP4513673B)中揭示有以下之技術：以線性感測器檢測曲線區間中之移動體之位置，尤其揭示有將曲線區間中線性感測器之有效範圍縮短之技術。專利文獻 2(JP4148194B)揭示有以下之技術：以光學式感測器讀取設置於軌道之標記，並於求得移動體之移行距離之時，藉由軌道中心之曲率半徑與設置有標記之位置之曲率半徑之比，修正以光學式感測器求得之移行距離。

然而，存在移動體之軌道之曲線區間與 1/4 圓等不同之情形。若以 1/4 圓實現曲線區間，則於曲線區間之出入口處離

心力會突然地變化。因此，若於曲線區間之入口與出口處增大曲率半徑，而於曲線區間之中央部縮小曲率半徑，則可減小曲線區間之出入口處之離心力之變化。又，移動體於曲線區間藉由導軌等進行引導，但因曲線區間之出入口處引導變得不完全，故容易在移動體中產生搖晃。因此，若僅以曲率半徑之比進行修正，則難以準確地求得曲線區間中之移動體之位置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻 1：JP4513673B

專利文獻 2：JP4148194B

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

本發明之課題在於藉由準確地求得曲線區間中之移動體之位置而使移動體以高精度進行移行。

(解決問題之手段)

本發明之移動體系統，其設置檢測器，該檢測器係根據自對移動體之移行之控制中心點，朝與移動體之移行方向不同之方向位移之位置，檢測沿著上述移行方向之移動體之位置，上述移動體系統具備有：

記憶部，其針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間，記憶對應於上述檢測器之輸出位置之上述控制中心點之沿著

移行方向之位置；及

控制部，其根據自上述記憶部所讀出之控制中心點之位置，控制移動體之移行。

又，本發明之移動體之移行控制方法係重複執行下述步驟：根據自對移動體之移行之控制中心點，朝與移動體之移行方向不同之方向位移之位置，藉由檢測器檢測沿著上述移行方向之移動體之位置之步驟；

自記憶部讀出控制中心點之位置之步驟，該記憶部係針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間，記憶對應於上述檢測器之輸出位置之上述控制中心點之沿著移行方向之位置；及

根據自上述記憶部所讀出之控制中心點之位置，控制移動體之移行之步驟。

因於曲線區間中移動體之搖晃，故於由曲率半徑之比而進行之修正中難以將自控制中心點位移之位置轉換為控制中心點之位置。又，於曲線區間之入口與出口處使曲率半徑大於其他位置處之情形時，曲率半徑之比本起初不為一定。然而，於本發明中，設置針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間而記憶相對於檢測器之輸出之上述控制中心點之沿著移行方向之位置的記憶部，並根據自記憶部中讀出之控制中心點之位置控制移動體之移行。因此，可將所檢測之位置準確地轉換為控制中心點之位置，因此即便於曲線區間中亦可高精度地進行移行控制。又，亦可於曲線區間中準確地使移

動體停止。再者，於本說明書中，關於移動體系統之記載亦可直接適用於移動體之移行控制方法中。

較佳為：於移動體之移行路徑及移動體設置線性馬達，上述控制中心點係於控制線性馬達時之基準位置；上述檢測器係配置為：藉由設置於移行路徑或移動體之線性馬達側方之磁性感測器，檢測設置於移動體或移行路徑之線性馬達側方之磁鐵或磁性體。於利用線性馬達使移動體移行之情形時，由於會與線性馬達之配置重疊，故不易以檢測移動體之中心附近之方式配置檢測器。因此，若於移行路徑或移動體之中之線性馬達之側方設置包含磁性感測器之檢測器，並檢測設置於移動體或移行路徑中之線性馬達之側方之磁鐵或磁性體，則可不與線性馬達相干涉地檢測移動體之位置。而且，可根據記憶部之資料，將所檢測之位置轉換為控制中心點之位置。

尤佳為：以檢測設置於移動體中之磁鐵或磁性體之方式，沿著移行路徑設置複數個上述檢測器；設置選擇器，其自上述複數個檢測器之輸出中提取檢測磁鐵或磁性體過程中之至少 1 個檢測器之輸出；藉由上述選擇器之輸出而自上述記憶部讀出移動體之控制中心點之位置。若於移行路徑中設置檢測器，則於曲線區間中檢測器之檢測範圍較窄，因此需要複數個檢測器。因此，若藉由選擇器選擇檢測器，繼而自記憶部中讀出位置，則 1 個記憶部便可。

## 【實施方式】

以下表示用以實施本發明之最佳實施例。本發明之範圍應基於申請專利範圍之記載，並參酌說明書之記載及該領域中之周知技術，根據本領域技術人員之理解而規定。

### [實施例]

圖 1～圖 7 細表示實施例之移動體系統 2。於各圖中，元件符號 4 為移動體 8 移行之軌道，包括直線區間 5 與曲線區間 6。移動體 8 例如藉由 3 輪之車輪 9、10、10 沿著軌道 4 移行，並於曲線區間 6 中藉由利用軌道 4 而引導之導輶 11、11 引導。於曲線區間 6 中，軌道 4 改變  $90^\circ$  朝向，但曲線區間 6 並非為  $1/4$  圓，於入口附近與出口附近處曲率半徑較大，中心部曲率半徑較小。元件符號 C1 為曲線區間 6 之入口附近之曲率中心，元件符號 C2 為中心附近之曲率中心，元件符號 C3 為出口附近之曲率中心。於實施例中，軌道 4 為於曲線區間 6 之兩側設置有直線區間 5、5 之 L 字狀之軌道，但軌道之佈局、種類、及構造為任意。又，移動體 8 之種類與構造亦為任意，例如，亦可為沿著建築物之天花板空間轉圈移行之高架移行車、或沿設置於地上之軌道移行之有軌道台車。

移動體 8 包括永久磁鐵之列 12，其為線性馬達之可動件。以下，有時將永久磁鐵之列 12 簡稱作永久磁鐵 12。於永久磁鐵 12 之側方，移動體 8 包括被檢測用磁鐵之列 14，以下，有時將該列 14 簡稱作被檢測用磁鐵 14。元件符號 G 為由移

動體 8 之中心構成之控制中心點，亦為永久磁鐵 12 之中心，以該位置 G 為基準控制線性馬達。元件符號 15 為控制中心點 G 之軌道，元件符號 16 為被檢測用磁鐵 14 之軌道，準確而言為被檢測用磁鐵 14 之長度方向之中心部之軌道。

圖 2 係表示軌道 4 與移動體 8，線性同步馬達之 1 次側線圈 18 對可動件之永久磁鐵 12 施加推力，以使移動體 8 移行。再者，線性馬達之種類為任意，既可為線性感應馬達等，亦可代替線性馬達而將普通之移行馬達搭載於移動體 8 上。進而，亦可於移動體 8 中設置線性馬達之 1 次側線圈 18，並於軌道 4 中設置可動件。元件符號 20 為線圈驅動部，驅動 1 次側線圈 18。元件符號 22 為設置於曲線區間之線性感測器，為磁性感測器之例，檢測被檢測用磁鐵之列 14。於直線區間 5 中，相較曲線區間之線性感測器 22，相同之線性感測器 23 係隔開間隔而配置。又，移動體 8 自軌道 4 側接受非接觸供電，元件符號 24 為李茲線(Litz wire)，元件符號 25 為接受電力用線圈。元件符號 26 為軌道 4 之支柱，可代替非接觸供電而設為接觸式之供電方式，或亦可將鋰離子電池等搭載於移動體 8 上。

圖 3 係表示 1 次側線圈 18 與線性感測器 22、23 等之配置。1 次側線圈 18 沿著控制中心點之軌道 15 而配置，線性感測器 22、23 沿著被檢測用磁鐵之軌道 16 而配置。曲線區間中之複數個線性感測器 22 之輸出向選擇器 28 輸入，選擇器

28 藉由振幅為最大之感測器之輸出，而自 LUT(Look-Up-Table)30(參照表)讀出控制中心點之位置。LUT30 將曲線區間中之控制中心點之位置，預估使用曲線區間 6 中之第幾個線性感測器 22、及來自所使用之線性感測器之輸出而加以記憶，將讀出之控制中心點之位置向控制器 32 輸出。於實施例中，使用 1 個 LUT30，但亦可於各線性感測器 22 中設置個別之 LUT，而自各線性感測器 22 輸出曲線區間 6 中之控制中心點之位置與感測器之輸出之振幅，並由選擇器 28 進行選擇。再者，於相鄰之一對線性感測器 22、22 輸出相同程度之振幅之情形時，既可根據 2 個感測器之輸出求得各控制中心點之位置且例如加以平均，或亦可藉由 2 個感測器中之一者之輸出求得控制中心點之位置。

於直線區間 5 中，相較線性感測器 22，線性感測器 23 細隔開間隔而配置，例如將藉由線性感測器 23 求得之控制中心點之座標直接向控制器 32 輸出。以上之結果為，直線區間 5 及曲線區間 6 中求得移動體 8 之控制中心點之座標，且控制器 32 以該座標為基礎而經由線圈驅動部 20 對 1 次側線圈 18 進行反饋控制，以使移動體 8 移行。

圖 4 係表示線性感測器 22 相對於被檢測用磁鐵之列 14 之配置，此處，線性感測器 22b 與磁鐵之列 14 完全重疊，前後之線性感測器 22a、22c 部分重疊。於此情形時，來自線性感測器 22b 之輸出相較來自線性感測器 22a、22c 之輸

出，振幅較大且精度亦較高，故由選擇器提取線性感測器 22b 之輸出。

圖 5 係表示線性感測器 22 之構造，線性感測器 23 亦相同。例如，將 6 個、10 個、14 個等線圈 34 串聯地配置，並以來自使用有 DA 轉換器之交流電源 36 之電壓進行驅動。交流電源 36 之輸出中，一者相對於接地電位為  $+ Vo/2 \cdot \sin\omega t$ ，另一者為  $-Vo/2 \cdot \sin\omega t$ 。若相對於磁鐵之列 14，線性感測器 22 移動 1 個永久磁鐵程度，則對於感測器 22 之輸出，相位僅變化  $2\pi$ 。若該相位設為  $\theta$ ，則線圈 34 之輸出為  $\sin\theta\sin\omega t$  及  $\cos\theta\sin\omega t$  以及  $-\sin\theta\sin\omega t$  及  $-\cos\theta\sin\omega t$  這 4 種，並於線圈 34 之上部表示輸出之種類。又，兩端之 2 個線圈 34d、34d' 為虛設之線圈。如此，8 個相位檢測用線圈 34 中，均於左右兩側存在其他線圈，因而可使線圈間之相互電感為共用，且使 8 個相位檢測用線圈 34 之阻抗均勻。

自圖 5 之電路獲得  $\sin\theta\sin\omega t$  與  $\cos\theta\sin\omega t$  之輸出，由於  $\omega t$  之值於交流電源 36 側為已知，故以未圖示之附帶電路例如將  $\sin\theta\sin\omega t$  轉換為  $\sin\theta\cos\omega t$ 。其次，若將  $\sin\theta\cos\omega t$  與  $\cos\theta\sin\omega t$  相加，則可獲得  $\sin(\theta+\omega t)$ 。而且，例如可自成為  $\theta+\omega t=n\pi$  ( $n$  為整數) 之時刻開始獲知相位  $\theta$ 。

於圖 4 之狀況下，藉由圖 6 說明可自中央之線性感測器 22b 獲得較大振幅之輸出之機構。於圖 5 之電路中，將可獲得  $\sin\theta\sin\omega t$  之輸出之線圈與可獲得  $-\sin\theta\sin\omega t$  之輸出之線圈

串聯地連接，並將可獲得  $\cos\theta\sin\omega t$  之輸出之線圈與可獲得  $-\cos\theta\sin\omega t$  之輸出之線圈串聯地連接。若於每 2 個之組合中分解線圈 34 則成為圖 6。於圖 6 中，藉由相對於被檢測用磁鐵 14 之線圈 34、34 間之相位之差而產生輸出。此處，於如感測器 22a、22c 般，僅與磁鐵部分重疊之情形時，不與磁鐵重疊之線圈中輸出較小，且輸出之線性亦較低。因此，由選擇器選擇於輸出  $a \cdot \sin\theta\sin\omega t$ 、 $a \cdot \cos\theta\sin\omega t$  中之振幅  $a$  之值為最大之線性感測器。

圖 7 係表示曲線用之線性感測器之輸出值、與驅動部軌道(控制中心點之軌道)上之感測器輸出值之關係。需要事前求得該關係並製作對應表，但於較多情形時，難以於控制中心點之位置上設置線性感測器，故例如將編碼器等安裝在 3 軸中之至少 2 軸以上，該 3 軸安裝有車輪 9、10、10，且使編碼器之輸出值與線性感測器之輸出值建立對應關係，藉此可根據線性感測器之輸出值推定驅動部軌道上之位置。於此情形時，使移動體 8 以低速移行，並且使車輪 9、10 之對軌道 4 之輪壓變高而可忽視滑動地由編碼器檢測車輪 9、10 之轉數，且以該平均值為基準求得控制中心點之位置。除了此種方法以外，例如亦可於圖 2 之永久磁鐵之列 12 之左右雙方設置光學感測器，並於軌道 4 之相向面配置光學性標記，且將讀取並求得標記之位置加以平均後作為軌道中心之位置。

圖 7 之軌道中心之驅動部軌道上之感測器輸出值與曲線

用感測器輸出值並非為直線，相對於曲線之中央部，曲線之入口與出口處傾斜不同。此係由於使曲線之曲率半徑於中央部與入口及出口處不同所導致。於曲線之入口與出口處，直至導軌與軌道之接觸穩定為止之期間產生搖晃。因此，感測器輸出值均存在微小搖晃，無法作為曲線用感測器輸出值之單純函數而求得控制中心點之位置。然而，若使用參照表則不存在如函數般之制約，藉由曲線用感測器輸出，可自參照表中直接讀出控制中心點之位置。又，可相對於複數個線性感測器 22，以 1 個 LUT30 讀出控制中心點之位置。

於實施例中可獲得以下之效果。

- (1) 於曲線區間可準確地檢測移動體 8 之控制中心點之位置，且可進行準確之移行控制。
- (2) 即便以與移動體之寬度方向之中央部之線性馬達不相干擾之方式，將線性感測器 22 與被檢測用磁鐵之列 14 配置於線性馬達之側方，亦可求得控制中心點之位置。
- (3) 可自複數個線性感測器 22 中選擇最佳之線性感測器，並自 1 個 LUT30 中讀出控制中心點之位置。
- (4) 因此，可於曲線區間等中使移動體 8 準確地停止，而增加工作機械、負載埠等之配置自由度。

於實施例中，使用線性感測器之輸出之振幅，決定使用哪一線性感測器 22，但於控制器 32 側，之前之控制中心點之位置為已知，亦可基於該位置決定使用哪一線性感測器

22。於實施例中，雖已表示使用線圈 34 之線性感測器，但亦可代替線圈 34，而使用電洞元件等其他磁性感測器。又，亦可代替被檢測用磁鐵之列 14，而檢測交替地配置磁性體與非磁性體之列等。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 係示意地表示在實施例中移動體之軌道之圖式。

圖 2 係移動體與軌道之垂直方向剖面圖。

圖 3 係移動體之移行驅動系統之方塊圖。

圖 4 係表示線性感測器與被檢測用磁鐵之圖式。

圖 5 係線性感測器之主要部分方塊圖。

圖 6 係表示 2 個線圈之線性感測器之圖式。

圖 7 係表示曲線用線性感測器之輸出值與設置於驅動部軌道上之其他感測器之輸出值的圖式。

### 【主要元件符號說明】

- |      |             |
|------|-------------|
| 2    | 移動體系統       |
| 4    | 軌道          |
| 5    | 直線區間        |
| 6    | 曲線區間        |
| 8    | 移動體         |
| 9、10 | 車輪          |
| 11   | 導輶          |
| 12   | 永久磁鐵之列(可動件) |

14	被檢測用磁鐵之列
15	控制中心點之軌道
16	被檢測用磁鐵之中心軌道
18	1 次側線圈
20	線圈驅動部
22、23	線性感測器
22a、22b、22c	線性感測器
24	李茲線
25	線圈
26	支柱
28	選擇器
30	LUT
32	控制器
34、34d	線圈
36	交流電源
G	控制中心點
C1、C2、C3	曲率中心

## 七、申請專利範圍：

1. 一種移動體系統，其設置檢測器，該檢測器係根據自對移動體之移行之控制中心點，朝與移動體之移行方向不同之方向位移之位置，檢測沿著上述移行方向之移動體之位置；上述移動體系統具備有：

記憶部，其針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間，記憶對應於上述檢測器之輸出位置之上述控制中心點之沿著移行方向之位置；及

控制部，其根據自上述記憶部所讀出之控制中心點之位置，控制移動體之移行。

2. 如申請專利範圍第1項之移動體系統，其中，  
於移動體之移行路徑與移動體設置線性馬達，上述控制中心點係控制線性馬達時之基準位置；

上述檢測器係配置為：藉由設置於移行路徑或移動體之線性馬達側方之磁性感測器，檢測設置於移動體或移行路徑之線性馬達側方之磁鐵或磁性體。

3. 如申請專利範圍第2項之移動體系統，其中，  
以檢測設置於移動體之磁鐵或磁性體之方式，沿著移行路徑設置複數個上述檢測器；

設置選擇器，其自上述複數個檢測器之輸出中提取檢測磁鐵或磁性體過程中之至少1個檢測器之輸出；

藉由上述選擇器之輸出而自上述記憶部讀出移動體之控

制中心點之位置。

4. 一種移動體之移行控制方法，其重複執行下述步驟：

根據自對移動體之移行之控制中心點，朝與移動體之移行方向不同之方向位移之位置，藉由檢測器檢測沿著上述移行方向之移動體之位置之步驟；

自記憶部讀出控制中心點之位置之步驟，該記憶部係針對移動體之移行路徑中之至少曲線區間，記憶對應於上述檢測器之輸出位置之上述控制中心點之沿著移行方向之位置；及

根據自上述記憶部所讀出之控制中心點之位置，控制移動體之移行之步驟。

## 八、圖式：

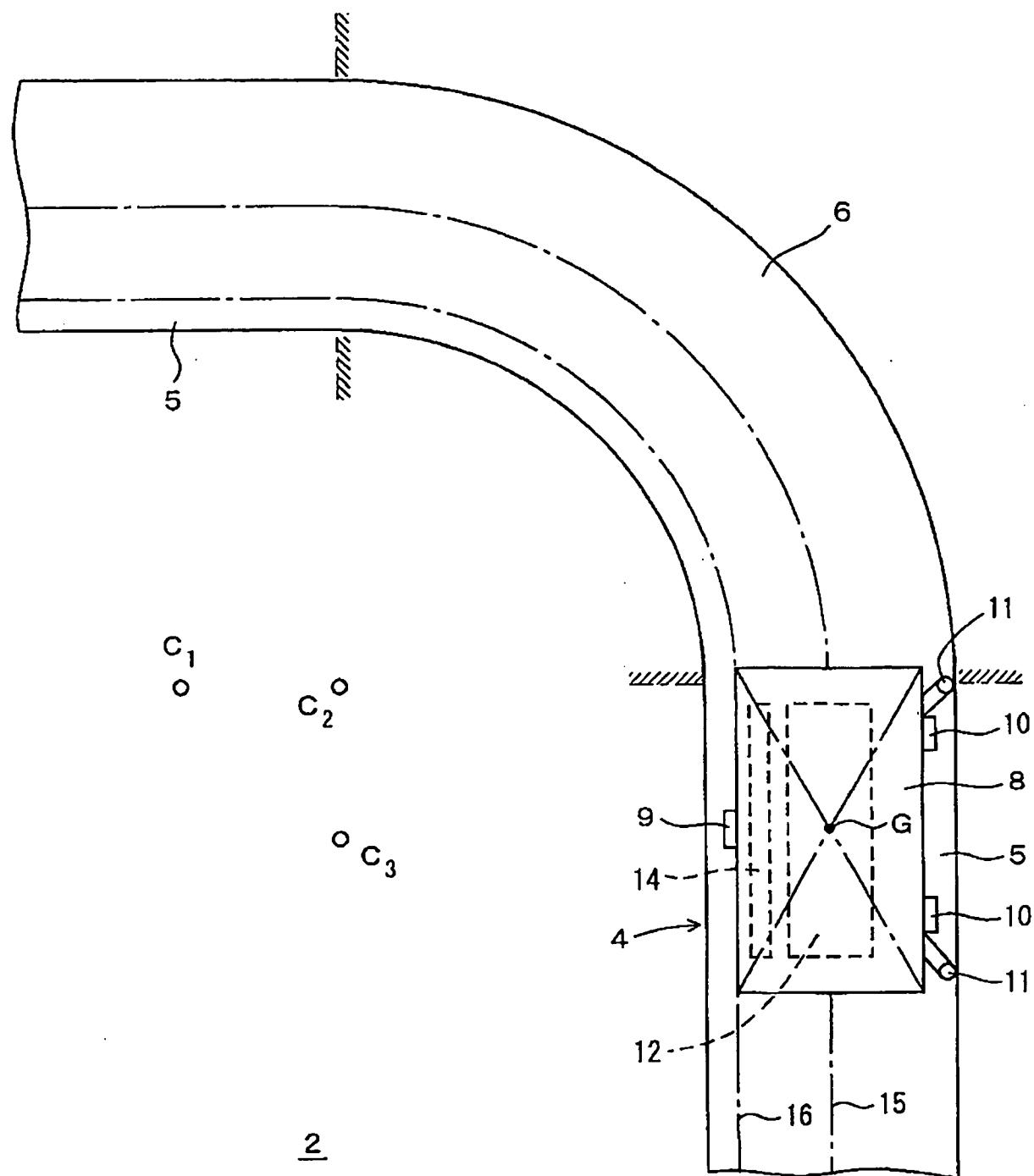


圖1

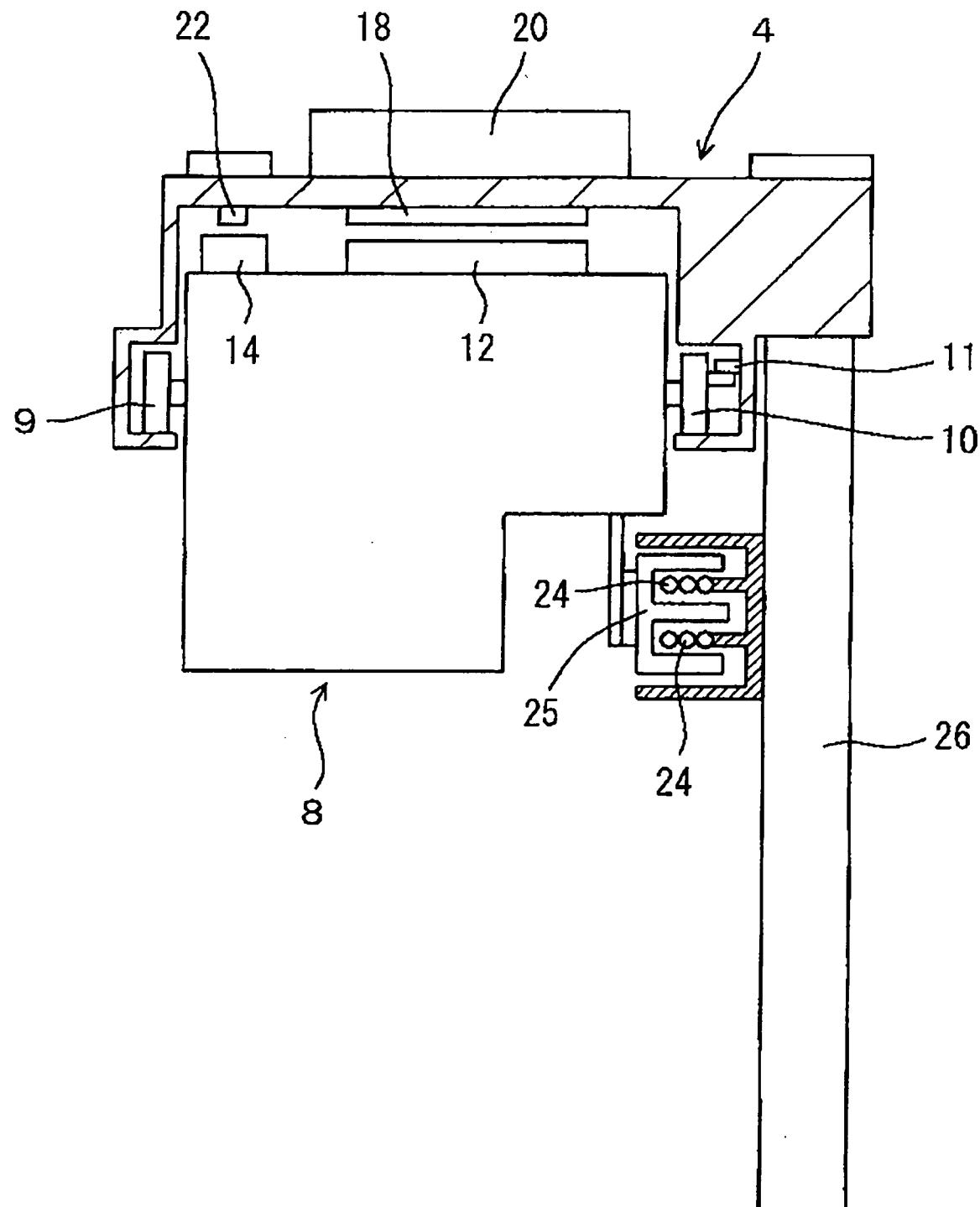
2

圖2

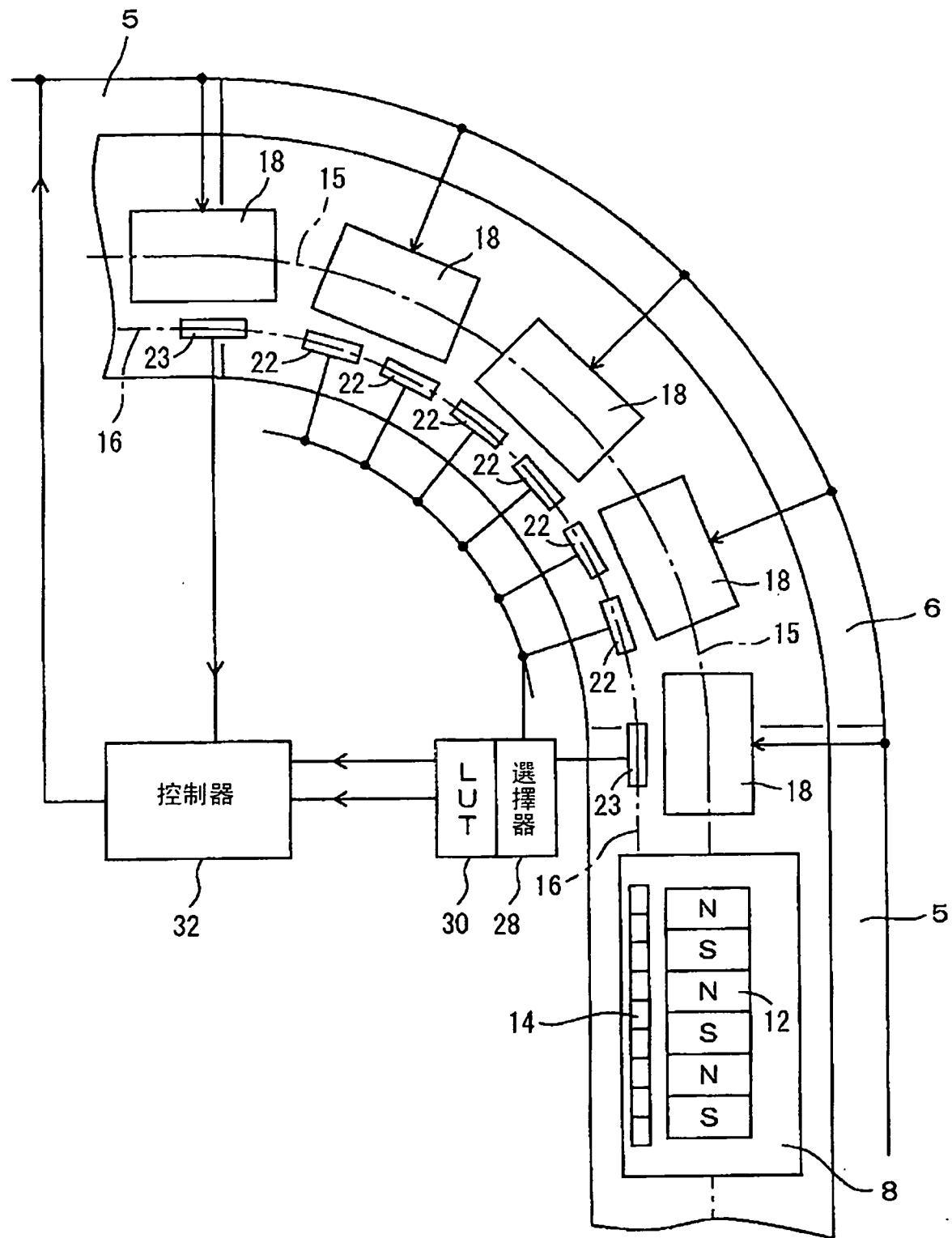


圖3

I505055

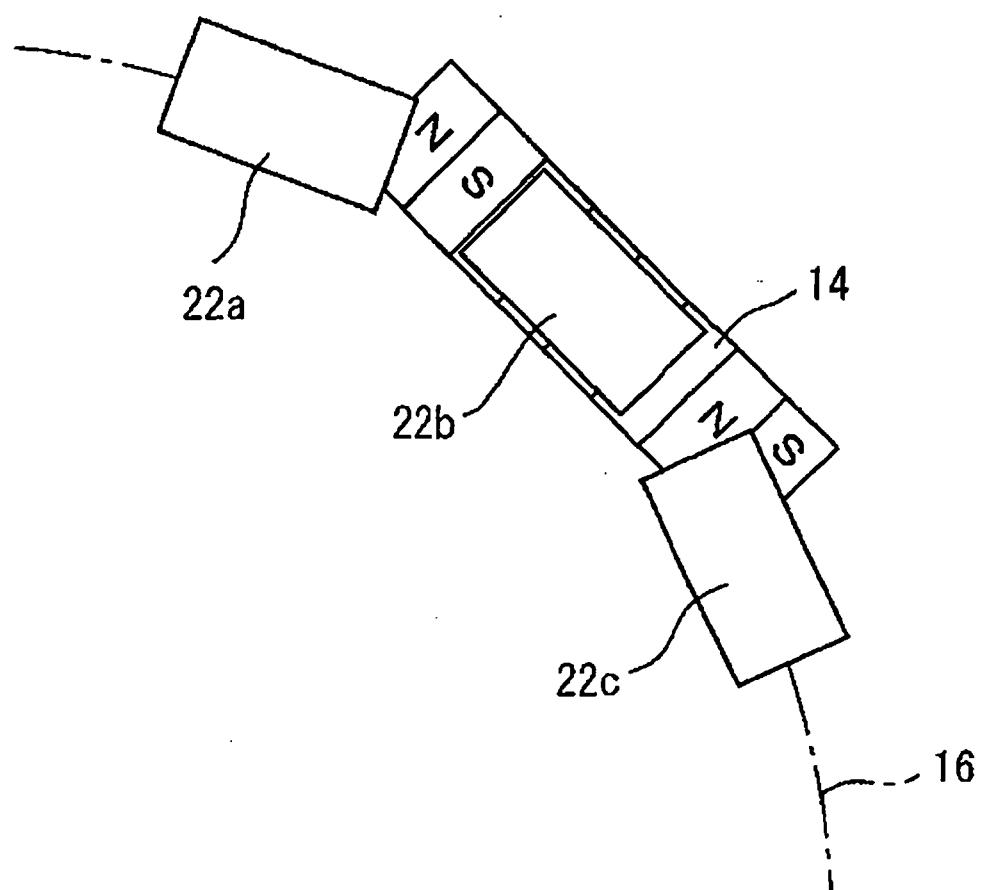
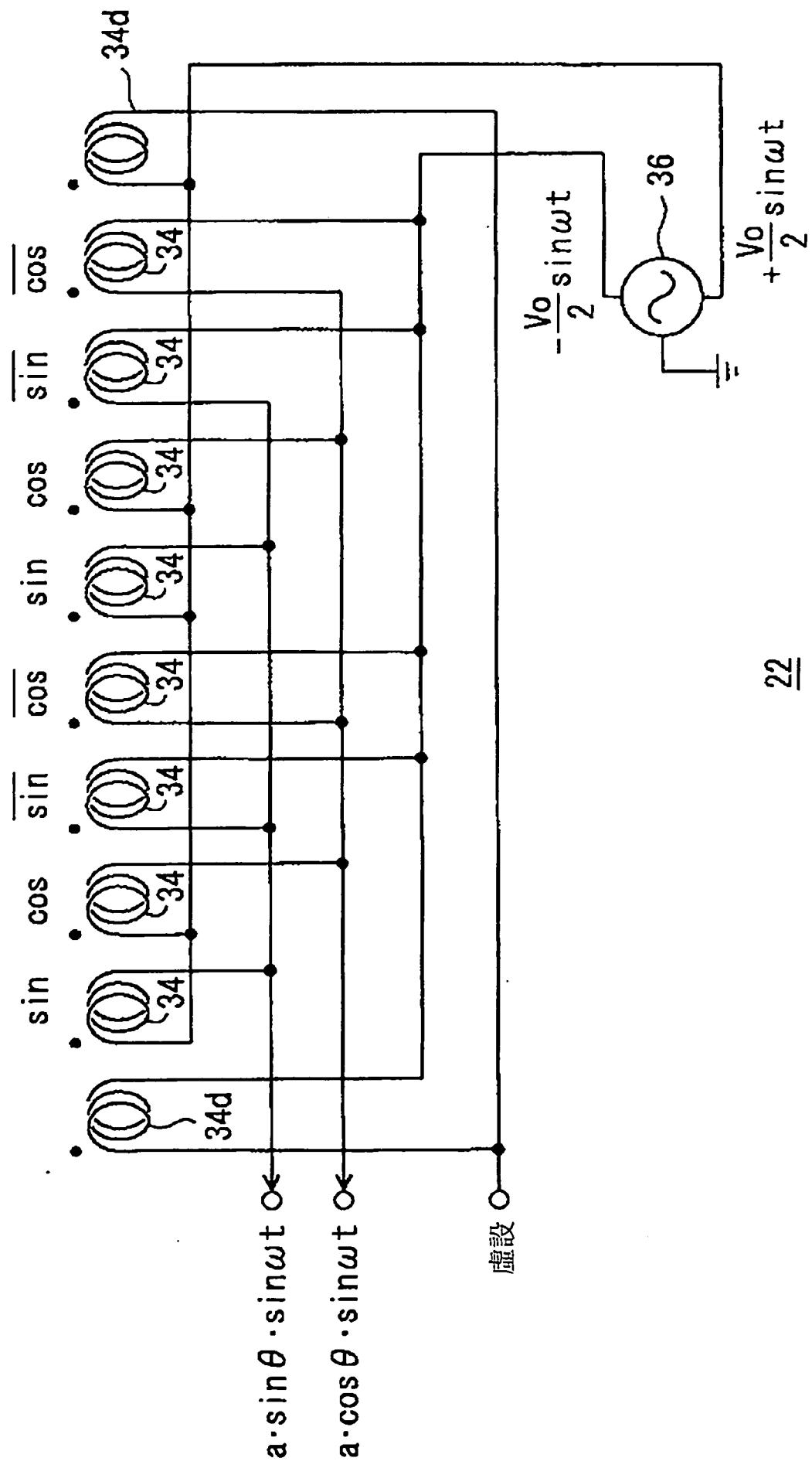


圖4



22

圖5

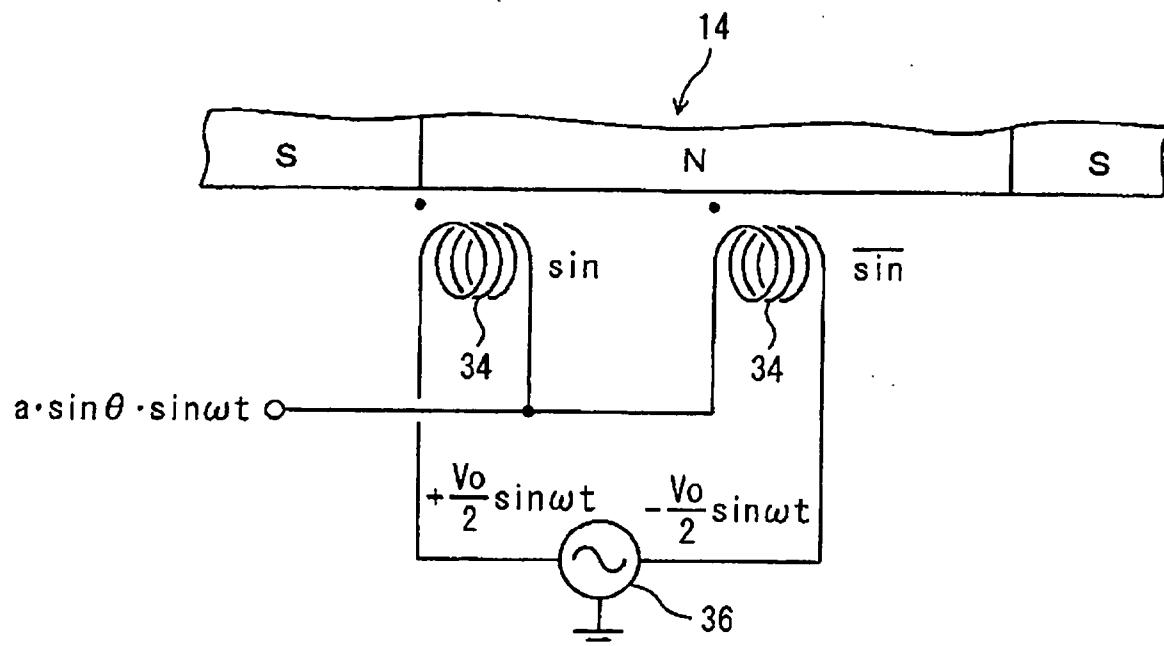


圖6

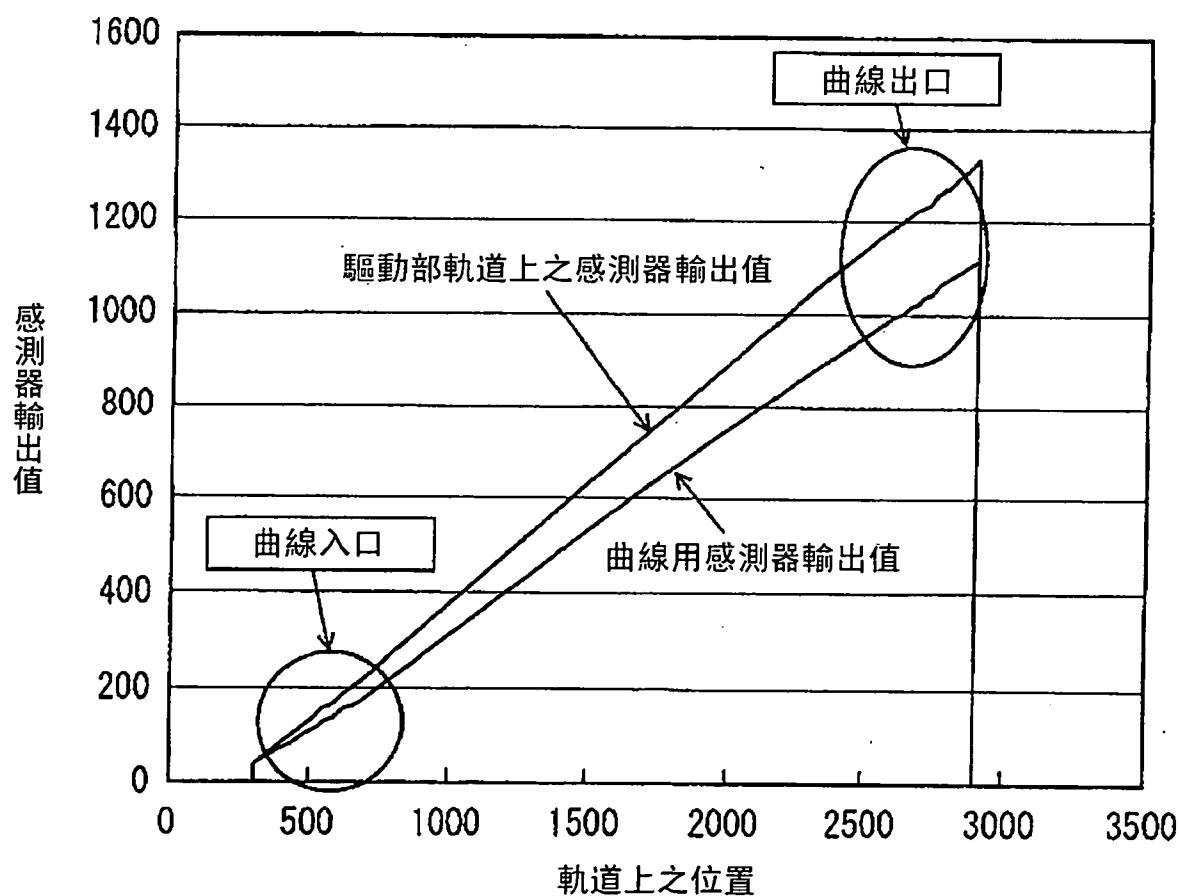


圖7