

發明專利說明書 200415840

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92121205

※申請日期：92年08月01日

※IPC分類：H02K 41/02 // H01L 21/00

壹、發明名稱：

(中) 直線驅動裝置、其控制方法及X Y台

(外) 直線驅動裝置、その制御方法及びX Yテーブル

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司

(英) 株式会社日立製作所

代表人：(中) 1. 庄山悦彦

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 8 人)

1. 姓 名：(中) 牧晃司

(英) 牧晃司

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部內

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作
所知的財産權本部內

2. 姓 名：(中) 金弘中

(英) 金弘中

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部內

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作
所知的財産權本部內

3. 姓 名：(中) 諸岡泰男

(英) 諸岡泰男

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部內

(英) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

4. 姓 名：(中) 酒井慶次郎

(英) 酒井慶次郎

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

5. 姓 名：(中) 柴田均

(英) 柴田均

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

6. 姓 名：(中) 嶋根秀樹

(英) 嶋根秀樹

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

7. 姓 名：(中) 田所久男

(英) 田所久男

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

8. 姓 名：(中) 小林孝司

(英) 小林孝司

地 址：(中) 日本国東京都千代田区丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所知的財産権本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/02/04 ; 2003-026575 ☒ 有主張優先權

(英) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

4. 姓 名：(中) 酒井慶次郎

(英) 酒井慶次郎

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

5. 姓 名：(中) 柴田均

(英) 柴田均

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

6. 姓 名：(中) 嶋根秀樹

(英) 嶋根秀樹

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

7. 姓 名：(中) 田所久男

(英) 田所久男

地 址：(中) 日本国茨城県日立市會瀬町二丁目九番一號 日立設備工程股份有限公司内

(英) 日本国茨城県日立市会瀬町二丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

8. 姓 名：(中) 小林孝司

(英) 小林孝司

地 址：(中) 日本国東京都千代田区丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所知的財産権本部内

(英) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/02/04 ; 2003-026575 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種直線驅動裝置，其控制方法，及朝二方向移動搬運對象物的 X-Y 台者。X-Y 台是在如積體電路的製程中，加工晶圓表面之際，被利用在朝二方向地移動晶圓的用途等。

【先前技術】

一般直線驅動裝置是具備：具有複數磁極齒的一次側構件，及經由一次側構件與空隙被支持成可相對移動的二次側構件。其中，共通於同極性的複數磁極齒而捲繞繞組可得到精緻化者揭示於日本特開平 10-174418 號公報（以下稱為專利文獻 1）。又如揭示於日本特開 2001-28875 號公報（以下稱為專利文獻 2），也包含異極性的磁極齒總括地捲繞繞組就也有實現更精緻化的直線驅動裝置。

又，在磁極間配置永久磁鐵以減低洩漏磁場的例子記載於日本特開昭 61-85045 號公報（以下，稱為專利文獻 3）。

在記載於專利文獻 1 及專利文獻 2 的直線驅動裝置中，在捲繞於鐵心的繞組流動驅動電流時，當鐵心中的磁通密度變高而產生磁性飽和，則鐵心無法有效地引導磁通之故，因而即使增加驅動電流也無法增加更多推力。此乃爲了共通於複數磁極齒而捲繞繞組，起因於繞組場所成爲從磁極齒端部偏離的位置。

(2)

又，在磁極間配置永久磁鐵以減低洩漏磁場的例子記載於專利文獻 3，惟永久磁鐵可利用是被限定在洩漏磁場的方向沒有時間變化的情形。一般洩漏磁場的方向會時間式地變化之故，因而在永久磁鐵不適用。

【發明內容】

本發明的目的是為了解決上述的課題，提供一種充分地保持精緻的構造，且最大推力更大的直線驅動裝置。

依照本發明的一特徵，在直線驅動裝置及 XY 台中，在相鄰接於二次側構件的移動方向的磁極齒之間配置導體。由此，即使一次側的鐵心產生磁性飽和時，也可減低磁極齒間的洩漏磁通，並可增大直線驅動裝置的最大推力。

又，依照本發明的其他特徵，在直線驅動裝置的控制方法中，在妨礙流在相鄰接的磁極齒之間的磁通的方向能發生磁通地在磁極齒之間的導體流動電流。由此，即使一次側的鐵心產生磁性飽和時，也可減低磁極齒間的洩漏磁通，並可增大直線驅動裝置的最大推力。

【實施方式】

以下，使用圖式說明本發明的實施形態。第 1 圖是表示依本發明的一實施形態（以下，稱為實施例 1）的直線驅動裝置的基本構成圖。本實施例的直線驅動裝置是具備：以磁性體所形成的第一鐵心 11a，第二鐵心 11b，共通於第一鐵心及第二鐵心的複數磁極齒而捲繞的導體所構成

(3)

的繞組 12 及具有設置於磁極齒間的繞組 15 的一次側構件 10，及與一次側構件 10 隔著空隙而被持成可相對移動的二次側構件 20。一般在直線驅動裝置中，有一次側構件被固定而二次側構件被驅動的方式，及二次側構件被固定而一次側構件被驅動的方式，惟本發明是任何方式均可以。在本實施例中，說明二次側構件被驅動的方式。作為形成鐵心 11 的磁性體，一般鐵被使用，惟其他材料也可以。在二次側構件 20 固裝有永久磁鐵 21，沿著上述二次側構件的移動方向交互地出現其中一方的磁極 21a 與另一方的磁極 21b。

第一鐵心 11a 是具有磁極齒 13a，13b 相對向的第一對向部，而第二鐵心 11b 是具有磁極齒 14a，14b 相對向的第二對向部。第一對向部與第二對向部是磁性式極性不相同，在繞組 12 流動電流，則流動第一對向部與第二對向部的磁通方向成為相反方向。例如在如箭號 31 方向有電流流在繞組 12 時，在第一對向部朝下方（從 13a 向 13b 的方向）通過磁通，而在第二對向部朝上方（從 14b 向 14a 的方向）通過磁通。

在鐵心 11 有第一磁極（磁通的發生源）16a 及第二磁極 16b。在第一磁極，對於二次側構件 20 的移動方向大約垂直方向地配置有分別排列成第一段（13a）與第二段（14b）的其中一方的磁極齒列 13a，14b；同樣地在第二磁極，對於二次側構件 20 的移動方向大約垂直方向地具有分別排列成第一段（14a）與第二段（13b）的另一方的磁極齒列

(4)

14a, 13b; 在各該第一段及第二段中, 交互地排列有屬於其中一方的磁極齒列的磁極齒與屬於另一方的磁極齒列的磁極齒。其中一方的磁極齒列與另一方的磁極齒列的磁性式極性不相同, 例如在繞組 12 朝箭號 31 方向流動電流時, 通過其中一方的磁極齒列的磁通是朝磁極齒所出的方向通過, 而通過另一方的磁極齒列的磁通是朝進入磁極齒的方向通過。在被夾在第一段磁極齒 13a 及 14a 與第二段磁極齒 13b 及 14b 的空間將電流流在繞組 12, 則交互地排列從第一段磁極齒朝第二段磁極齒的方向發生磁場的領域, 及從第二段磁極齒朝第一段磁極齒的方向發生磁場的領域。二次側構件 20 是隔著空隙配置在該空間, 而與上述一次側構件所發生的磁場作用而移動。

在相鄰接於二次側構件移動的方向的第一鐵心的磁極齒與第二鐵心的磁極齒之間 (例如磁極齒 13a, 14a 之間), 配置有減低磁極齒間的洩漏磁通所用的導體所構成的繞組 15。繞組 15 是以二次側的移動方向作為軸被捲繞, 在繞組 15 通電成共通於第一鐵心, 第二鐵心而能妨礙流在捲繞的繞組 12 的電流所作的磁場洩漏在磁極齒間的情形。如此, 即使鐵心 11 在產生磁性飽和的狀態下, 也可減低通過相鄰接的磁極齒之間的洩漏磁通, 而可增加推力。經常通電於繞組 15 也可以, 或僅需要大推力的狀況下也可以。

又, 代替繞組 15 而在磁極齒間配置超電導體, 也藉由邁斯納 (Meissner) 效應具有減低洩漏磁通的效果。

本實施例的直線驅動裝置, 是特別適合於瞬間地需要

(5)

大推力的用途，例如斷路器或變速機的製品。

設於磁極齒之間的繞組 15 是如第 1 圖所示地設於上側磁極齒間之以外，如第 2 圖所示地設於下側磁極齒間也可以。或是如第 3 圖所示地設於上側與下側的兩方的磁極齒間也可以。

在第 4 圖表示本發明的其他實施形態（以下，稱為實施例 2）。在本實施例中，一次側構件 10 的鐵心 11，對於二次側構件 20 的移動方向大約垂直方向插入上述二次側構件 20 具有充分寬度的開口部 17。當二次側構件 20 的中心部 32 從磁極齒 13 的中心部 18 偏離的方向變位，則朝原來位置拉回方向的磁性吸引力作用於二次側構件 20 與一次側構件 10 之間。所以二次側構件 20 的支持構件 20 的支持機構，是有關於朝磁極齒的中心部 18 的方向較平緩就可以。又，二次側構件 20 在從磁極齒 13a 的中心部 18 變位的狀態支持，發生能抵銷施加於二次側構件 20 的負荷的磁性吸引力，就可減輕施加於支持二次側構件 20 的支持機構的負荷。

設於磁極齒間的繞組 15，與實施例 1 同樣地，通電成妨礙流在繞組 12 的電流所作的磁場洩漏至磁極齒間。通電於繞組 15 是經常進行也可以，或是僅需要大推力的狀況下也可以。

設於磁極齒間的繞組 15 是如第 4 圖所示地對於二次側構件 20 設於一邊之外，如第 5 圖所示地設於二次側構件 20 的兩邊也可以。

(6)

在此，在實施例 1 及 2 中，代替固裝於二次側構件 20 的永久磁鐵 21，設置勵磁繞組，而在勵磁繞組流動電流來產生磁極也可以。這時候，作為勵磁繞組之芯設置磁性體也可以。或是併用永久磁鐵與勵磁繞組也可以。又，上述勵磁繞組是設成一部分互相地重疊也可以。或是，上述勵磁繞組是印刷在基板上的配線也可以。

或是，在二次側構件 20 具備以磁性體所形成的芯，沿著上述二次側構件的移動方向能交互地出現磁性凸部與磁性凹部，也可將藉著磁性電阻的相差所產生的電抗力利用作為推力。這時候，將永久磁鐵固裝於二次側構件 20 加以併用也可以。又，磁性凹部是以非磁性體所形成也可以。又二次側構件 20 的斷面形狀是矩形以外的形狀，例如圓形或橢圓形也可以。

如上述地，在實施例 1 及 2 中，固定地支持一次側構件 10 而可移動地支持二次側構件 20 的方式也可以，或是固定地支持二次側構件 20 而可移動地支持一次側構件 10 的方式也可以。

作為直線驅動裝置的最終形態，例如將圖示於第 1 圖的一次側構件 10 作為一個一次側構件單元，排列複數個單元，而在各一次側構件單元分別負擔某一相位。將相位數作為 m ($m=2, 3, 4, \dots$)，又將磁極節距作為 P 時，則不相同的一次側構件單元的磁極彼此間的一次側構件移動方向的間隔作成 $kP+nP/m$ (式中 $k=0, 1, 2, 3, \dots$ ， $n=1, 2, \dots, m$)。各一次側構件單元 10a, 10b, 10c 的

(7)

位置關係，是如第 6 圖地串聯地排列也可以，或是如第 7 圖地並聯地排列也可以。在此種位置關係藉著配置一次側構件單元，就可大幅地減低推力的脈動。

或是從複數單元構成二次側構件 20，而在各二次側構件單元分別負擔某一相位。不相同的二次側構件單元的磁極彼此間的二次側構件移動方向的間隔作成 $kP+nP/m$ （式中 $k=0, 1, 2, 3, \dots$ ， $n=1, 2, \dots, m$ ）。各二次側構件單元 20a，20b，20c 的位置關係，是如第 8 圖地串聯地排列也可以，或是如第 9 圖地並聯地排列也可以。但是採用第 8 圖的構成時，如實施例 2 地一次側構件 10 的鐵心 11 需具有開口部。

第 10 圖是表示本發明的一實施形態（以下，稱為實施例 3）的 XY 台的基板構成圖。在第 10 圖中，101 是底座；102 是直線引導裝置的軌道；103 是工作台；108 是支持直線引導裝置 102 的臂部。3X 是 X 軸驅動裝置的一次側構件；3Y 是與 X 軸交叉的方向的 Y 軸驅動裝置的一次側構件；3Z 是 Z 軸驅動裝置的一次側構件；6X，6Y，6Z 是表示各該軸的驅動裝置的二次側構件；各該驅動裝置是利用在上述實施例所表示者。藉著 X 軸驅動裝置 3X，Y 軸驅動裝置 3Y 分別驅動 X 軸，Y 軸，使得搬運對象物的台 103 被驅動。在本實施例中，二次側構件 6X，6Y 被驅動的方式，惟一次側構件 3X，3Y 被驅動的方式也可以。

（發明的效果）

(8)

如上所述地依照本發明，可增加直線驅動裝置或 XY 台的最大推力。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是表示依本發明的實施例 1 的直線驅動裝置的基本構成圖。

第 2 圖是表示依本發明的實施例 1 的第 1 變形例的直線驅動裝置的基本構成圖。

第 3 圖是表示依本發明的實施例 1 的第 2 變形例的直線驅動裝置的基本構成圖。

第 4 圖是表示依本發明的實施例 2 的直線驅動裝置的基本構成圖。

第 5 圖是表示依本發明的實施例 2 的變形例的直線驅動裝置的基本構成圖。

第 6 圖是表示串聯地配置一次側構件單元的本發明的直線驅動裝置的概念圖。

第 7 圖是表示並聯地配置一次側構件單元的本發明的直線驅動裝置的概念圖。

第 8 圖是表示串聯地配置二次側構件單元的本發明的直線驅動裝置的概念圖。

第 9 圖是表示並聯地配置二次側構件單元的本發明的直線驅動裝置的概念圖。

第 10 圖是表示本發明的實施例 3 的 XY 台的基本構成圖。

(9)

(記 號 的 說 明)

10：一次側構件

11a：第一鐵心

11b：第二鐵心

12：繞組

13：磁極齒

14：磁極齒列

15：設於磁極齒間的繞組

20：二次側構件

21：永久磁鐵

伍、中文發明摘要

發明之名稱：直線驅動裝置、其控制方法及 XY 台

本發明的課題是針對於雖為精緻的構造仍具備複數磁極齒，且增加了能抵銷作用於二次側構件與一次側構件之間的磁性吸引力的直線驅動裝置的推力。

本發明用以解決手段是：一種直線驅動裝置，屬於具備具有以磁性體所形成的鐵心 11a，11b 與被捲繞於鐵心 11a，11b 的繞組 12 的一次側構件 10，及與一次側構件 10 經由空隙被支持成可相對移動的二次側構件 20，其特徵為：除了其通於鐵心 11a，11b 而被捲繞的繞組 12 之外，在鄰接的磁極齒 13a，14a 間也設置繞組 12。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種直線驅動裝置，其特徵為：具備具有複數磁極齒相對向的第一對向部，配置有繞組而由磁性體所構成的第一鐵心與具有複數磁極齒相對向的第二對向部，配置有繞組而由磁性體所構成的第二鐵心的一次側構件；及具備配置於構成上述第一對向部的磁極齒之間且構成上述第二對向部的磁極齒之間而對於一次側構件可支持成相對移動的二次側構件；

通過上述第一對向部的磁通與通過上述第二對向部的磁通方向不相同；

導體配置於相鄰接於二次側構件的移動方向的上述磁極齒之間。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置，其中，上述導體是捲繞於以上述二次側構件的相對移動方向為軸的繞組。

3.如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置，其中在配置於上述磁極齒之間的磁極齒，於與通過磁極齒間的磁通方向相反方向，電流流在流通磁通的方向。

4.一種直線驅動裝置，其特徵為：

具有複數磁極齒而由磁性體所構成，具備配置有繞組的鐵心的一次側構件，及與上述磁極齒經由空隙而對於上述一次側構件具備支持成可相對移動的二次側構件；

在上述鐵心對於上述一次側構件的相對移動方向大約垂直方向地分成第一段與第二段排列有其中一方的磁極齒

(2)

列；

在上述鐵心對於上述二次側構件的相對移動方向大約垂直方向地分成第一段與第二段排列有另一方的磁極齒列；

上述二次側構件是配置於上述第一段磁極齒與上述第二段磁極齒之間；

在上述二次側構件的相對移動方向交互地配置有上述其中一方的磁極齒列的第一段的磁極齒與上述另一方的磁極齒列的第一段磁極齒；

在上述二次側構件的相對移動方向交互地配置有上述其中一方的磁極齒列的第二段的磁極齒與上述另一方的磁極齒列的第二段磁極齒；

相鄰接於上述二次側構件的移動方向的上述磁極齒的極性不相同；

在上述相鄰接的磁極齒之間配置有導體。

5.如申請專利範圍第4項所述的直線驅動裝置，其中上述導體是捲繞於以上述二次側構件的相對移動方向為軸的繞組。

6.如申請專利範圍第3項所述的直線驅動裝置，其中，在配置於上述磁極齒之間的導體，於與流通於上述磁極齒間的方向相反方向，電流流在通過磁通的方向。

7.如申請專利範圍第1項所述的直線驅動裝置，其中，上述二次側構件是具有永久磁鐵或繞組；在上述二次側構件的相對移動方向交互地出現有其中一方的磁極與另一

(3)

方的磁鐵。

8.如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置，其中，上述二次側構件是具有以磁性體所形成的鐵心；在上述二次側構件的相對移動方向交互地出現磁性凸部與磁性凹部。

9.如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置，其中，上述一次側構件是固定地被支持，而上述二次側構件是可移動地被支持。

10.如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置，其中，上述二次側構件是固定地被支持，而上述一次側構件是可移動地被支持。

11.如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置，其中，上述鐵心是在對於上述二次側構件的移動方向大約垂直方向具有開口部。

12.如申請專利範圍第 11 項所述的直線驅動裝置，其中，上述二次側構件是上述二次側構件的中心部從上述磁極齒的中心部變位的狀態被支持。

13.一種直線驅動裝置的控制方法，是屬於控制具備具有複數磁極齒相對向的第一對向部，配置有繞組而由磁性體所構成的第一鐵心與具有複數磁極齒相對向的第二對向部，配置有繞組而由磁性體所構成的第二鐵心的一次側構件，及具備配置於構成上述第一對向部的磁極齒之間且構成上述第二對向部的磁極齒之間而對於一次側構件可支持成相對移動的二次側構件；

(4)

通過上述第一對向部的磁通與通過上述第二對向部的磁通方向不相同；

導體配置於相鄰接於二次側構件的移動方向的上述磁極齒之間，為其特徵的直線驅動裝置的方法，其特徵為：

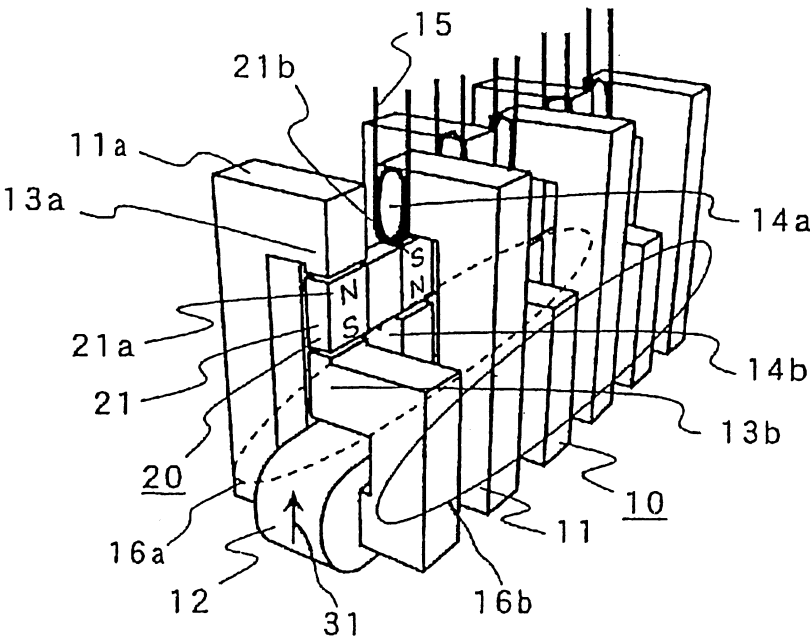
在妨礙流在相鄰接的上述磁極齒之間的磁通的方向發生磁通地在上述磁極齒之間的導體流著電流。

14.如申請專利範圍第 13 項所述的直線驅動裝置的控制方法，其中，在需要大推力時，在配置於上述相鄰接的磁極齒之間的導體流著電流。

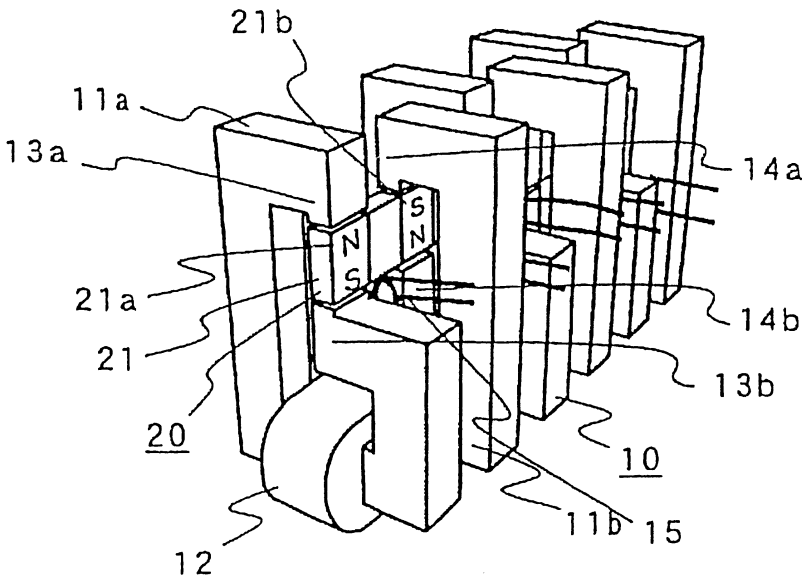
15.一種 XY 台，是屬於具備將搬運對象物朝 X 方向驅動的 X 軸驅動裝置，及將搬運對象物朝與 X 方向不相同方向的 Y 方向的 Y 軸驅動裝置的 XY 台，其特徵為：

作為上述 X 方向驅動裝置或是上述 Y 方向驅動裝置的驅動源使用如申請專利範圍第 1 項所述的直線驅動裝置。

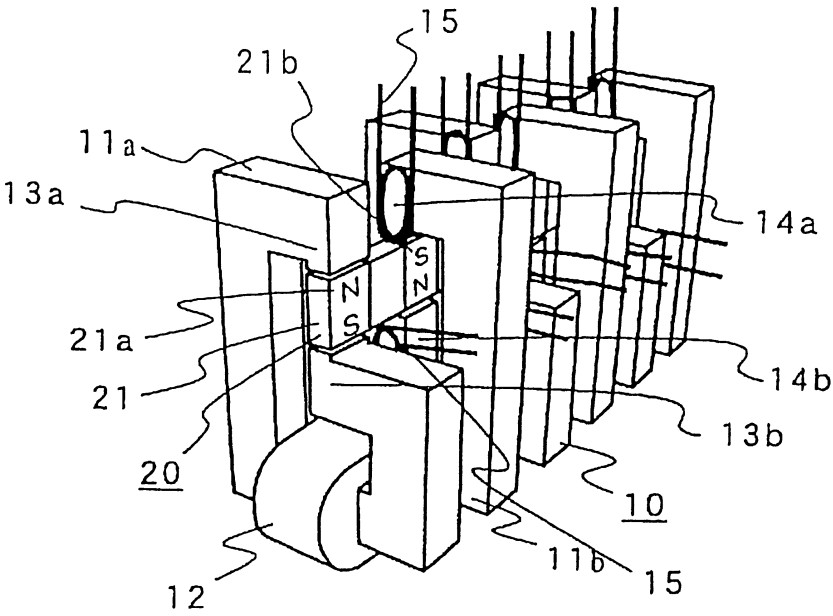
第1圖



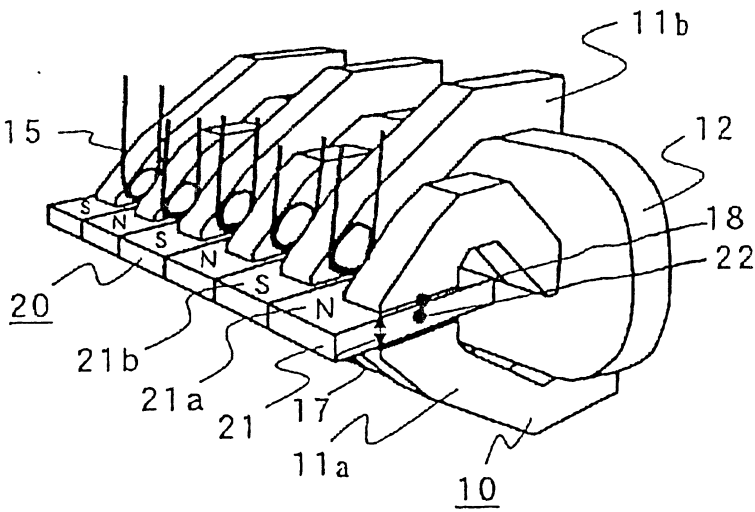
第2圖



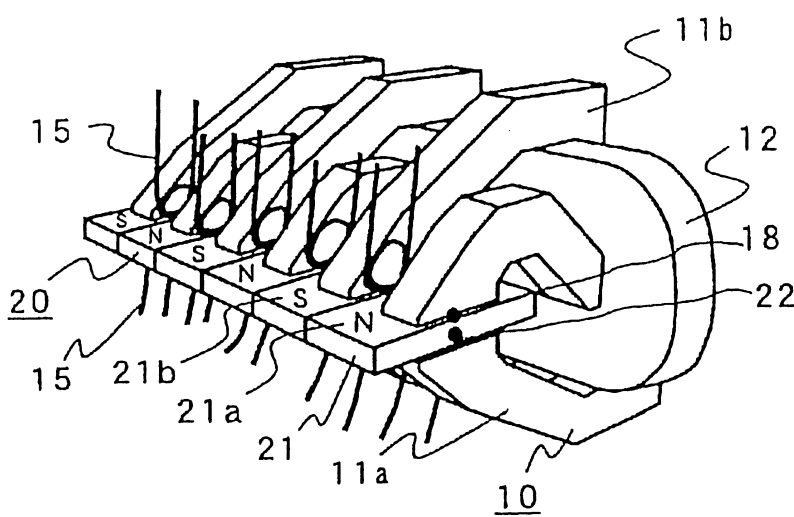
第3圖



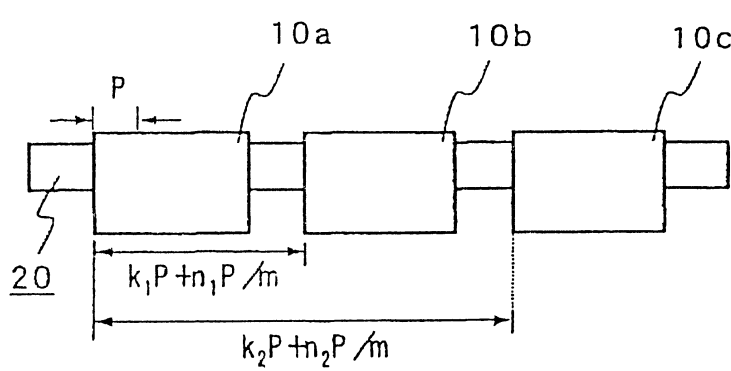
第4圖



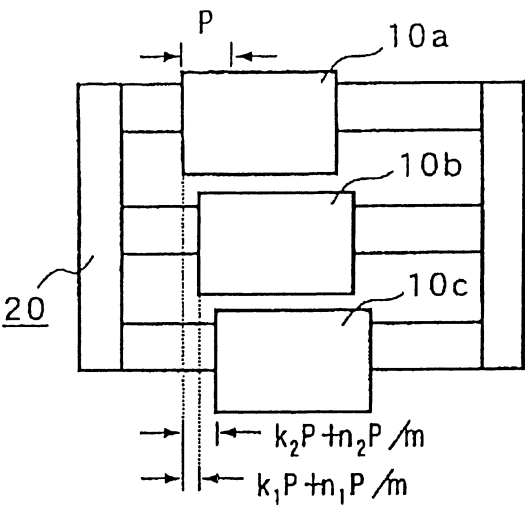
第5圖



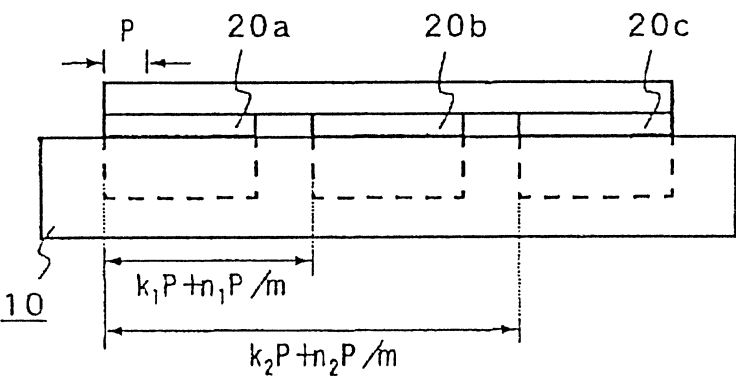
第6圖



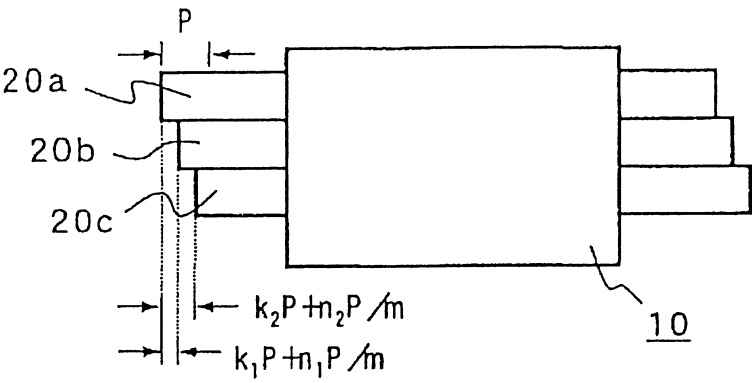
第7圖



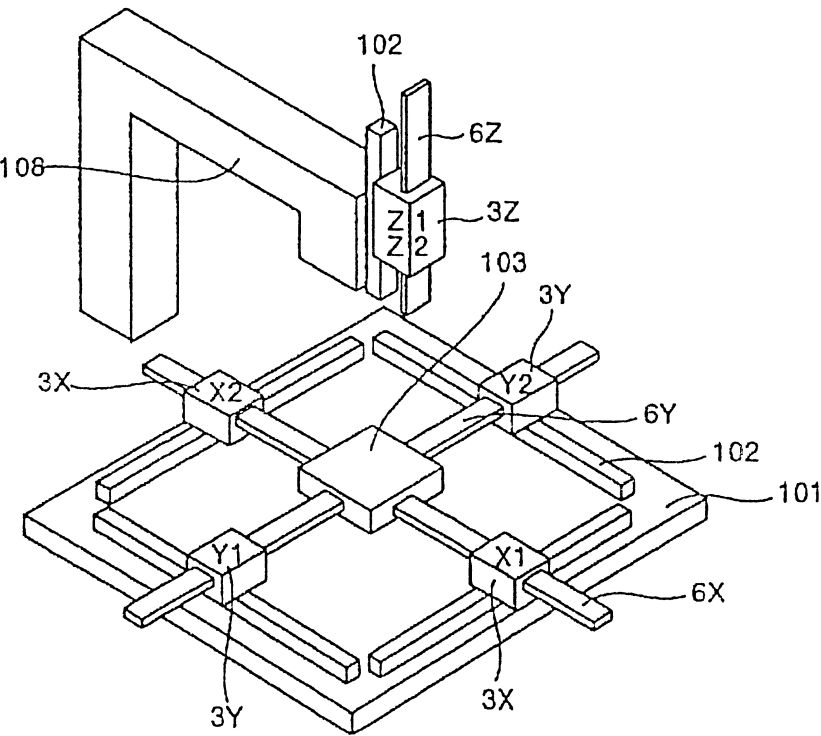
第8圖



第9圖



第10圖



柒、（一）、本案指定代表圖為：第 1 圖

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10 一次側構件
11 鐵心
11a 第一鐵心
12 繞組
13a，13b 磁極齒
14a，14b 磁極齒
15 設於磁極齒間的繞組，
16a 第一磁極
16b 第二磁極
20 二次側構件
21 永久磁鐵
21a，21b 磁極
31 箭號

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無