

發明專利說明書

公告本

(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：92127827

※申請日期：92年10月07日

※IPC分類：H02K 41/03 (2006.01)

壹、發明名稱：

(中) 直列配置線性馬達

(外) 直列配置リニアモータ

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 安川電機股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI

代表人：(中) 1. 中山真

(英)

地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 宮本恭祐

(英) MIYAMOTO, YASUHIRO

地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號

(英)

2. 姓 名：(中) 山田孝史

(英) YAMADA, TAKAHISA

地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號

(英)

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 ; 2002/10/08 ; 2002-295049 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書

公告本

(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：92127827

※申請日期：92年10月07日

※IPC分類：H02K 41/03 (2006.01)

壹、發明名稱：

(中) 直列配置線性馬達

(外) 直列配置リニアモーター

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 安川電機股份有限公司

(英) KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI

代表人：(中) 1. 中山真

(英)

地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 宮本恭祐

(英) MIYAMOTO, YASUHIRO

地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號

(英)

2. 姓 名：(中) 山田孝史

(英) YAMADA, TAKAHISA

地 址：(中) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號

(英)

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 ; 2002/10/08 ; 2002-295049 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在需要大推力之操作予以適用時，藉多數線性馬達活動元件之驅動構造而能容易地進行組裝時之處理同時，亦能抵消頓振（cogging）力及活動元件之溫度保護的直列配置線性馬達。

【先前技術】

圖 6 為顯示習知之線性馬達。

在圖示，1'是由一個電樞構成之習知線性馬達活動元件，6'是多數永久磁鐵所成場磁構成之定子。又，電樞乃具有多相平衡繞線者，線性馬達則介空隙而與活動元件1'及定子6'對向配置。

如圖 6 所示，習知線性馬達係呈對於一個移動體以一個線性馬達活動元件 1'予以驅動之機構（請參照日本特開 2000-308328 號公報）。

為促使電樞線圈之渡線及中性點之連接處理容易，且設成可增大磁心塊之各單位體積推力的線性馬達乃具有介磁隙與場磁用永久磁鐵對向之電樞，該電樞具有沿推力方向被分割多數之磁心塊所構成電樞磁心與電樞線圈，捲繞於各磁心塊之電樞線圈則將線圈導體之捲繞開始部分與捲繞結束部分予以連接於具有配線圖案之配線基板。

惟，能增大推力之該線性馬達亦有界限。

將線性馬達適用於大型工作機械等之驅動時，亦有必

(2)

要推力達到 40000N 者，此時，磁鐵與磁心間之磁引力亦強大到 120000N (12t)。然由如圖 6 具一個電樞之線性馬達欲獲得上述必要推力時，竟會發生推力增大所伴隨之頓振 (cogging) 的問題、或電樞發熱之問題，無法應付如此大型機械之驅動。假如以一電樞設計時，活動元件 (電樞) 重量達 250 kg 以上，處理等成為大問題。又，由於馬達之磁鐵的吸引力增大，致亦有磁鐵之組裝需費時間的問題。

且故障時，遭受損失之金額亦高。

本發明乃為解決上述課題所開發者，以提供一種能驅動大型機械並抵消頓振 (cogging)，而活動元件之組裝容易，又對活動元件能容易進行熱保護之廉價直列 (串聯) 配置線性馬達。

【發明內容】

為解決上述問題，申請專利範圍第 1 項之直列配置線性馬達的發明，係為具有多相平衡繞線之電樞所成多數活動元件，與具有永久磁鐵或二次導體之定子所構成的線性馬達，其特徵為：將上述多數活動元件介空隙配置於上述同一定子上，且將該各活動元件之各多相平衡繞線予以串聯連接。

又，申請專利範圍第 2 項之發明，係為上述第 1 項記載之直列配置線性馬達，其特徵在於：上述多數活動元件全部呈同一構成。

(3)

又，申請專利範圍第 3 項之發明，係為上述第 1 或 2 項記載之直列配置線性馬達，其特徵在於：上述活動元件前後端配備有連接用端子，且將最後活動元件之後端端子的多層繞線予以互相短路連接（中性點）處理。

申請專利範圍第 4 項之發明，係為上述第 1 或 2 項記載之直列配置線性馬達，其特徵在於：將上述多數活動元件之相數設為三相，且在將活動元件數設成 3 之倍數個時，令各活動元件間之相位差具有電角（度） 120° 或 240° 之相位差，而各活動元件前後端之連接端子的連接亦呈具 120° 或 240° 相位差之連接。

申請專利範圍第 5 項之發明，係為上述第 1 或 2 項記載之直列配置線性馬達，其特徵在於：上述多數活動元件分別內藏有熱阻器，且促使上述各熱阻器全部亦串聯連接地而以外部端子在上述活動元件前後端予以配備連接端子。

如此，本發明係在同一定子上配備多數活動元件，且將該等活動元件之多相平衡繞線予以串聯連接，於是形成能驅動一移動體之直列配置線性馬達。

又藉串聯連接，乃能防止並聯連接引起的各活動元件之若干相位差所致循環電流的發生，而可形成將推力容量相異線性活動元件予以組合之配列。

【實施方式】

以下，根據圖示將本發明實施形態予以詳細說明。

(4)

圖 1 為本發明實施形態有關之線性馬達立體概念圖。

在圖示， $1a \sim 1c$ 是由電樞所構成之第一線性馬達活動元件群， $1d \sim 1f$ 是由電樞所構成之第二線性馬達活動元件群， $2A$ 及 $2B$ 分別是驅動上述第一及第二線性馬達活動元件群之功率放大器， $6A$ 及 $6B$ 分別是裝載上述第一及第二線性馬達活動元件群之定子。

如圖所示，本線性馬達是將圖中左右定子 $6A$ 及 $6B$ 上之兩活動元件群 $1a \sim 1c$ 、 $1d \sim 1f$ 以驅動器之兩個功率放大器 $2A$ 及 $2B$ 予以驅動的例子。

圖 2 為施予圖 1 線性馬達活動元件群之各線性活動元件單體的平衡三相繞線例示。

在圖示，線性活動元件單體於前端（圖中左側）具有端子 U 、 V 、 W 以及於後端（圖中右側）具有端子 X 、 Y 、 Z ，且以並聯分別：在端子 U 、 X 間連接三相繞線中之一相線圈的兩個（ R_{u1} ， R_{u2} ），同樣在端子 V 、 Y 間連接三相繞線中之另一相線圈的兩個（ R_{v1} ， R_{v2} ），而在端子 W 、 Z 間連接三相繞線中之其餘一相線圈的兩個（ R_{w1} ， R_{w2} ）。

又，在線性活動元件單體前端之端子 A 與後端之端子 a 間以串聯連接兩個熱阻器 41 （ THa ）、 42 （ THb ），一方熱阻器 41 被配置於端子 $U - V$ 間、另方熱阻器 42 被配置於端子 $V - W$ 間，以檢測各自溫度。

而，熱阻器線之旁通線路亦連接於前端之端子 B 與後端之端子 b 間。

(5)

且，前端之端子 E 與後端之端子 e 間更連接有與電樞磁心（未圖示）相接之接地線。

圖 3 為圖 2 之線性活動元件俯視外觀顯示圖。

在圖示，1 是線性活動元件單體，51 是前端端子（圖中左側），52 是後端端子（圖中右側）。內部如圖 2 所示，以並聯分別：在端子 U 與 X 間連接兩個 U 相線圈，在端子 V 與 Y 間連接兩個 V 相線圈，而在端子 W 與 Z 間連接兩個 W 相線圈。又，在端子 A 與端子 a 間以串聯連接兩個熱阻器，在前端之端子 B 與端子 b 間連接該熱阻器線之旁通線路。且，前端之端子 E 與後端之端子 e 間連接有與電樞磁心（未圖示）相接之接地線。

圖 4 為將圖 2 之活動元件以三個串聯連接時的各活動元件間連接關係顯示圖。

各活動元件 1a~1c 間，乃以 240° 之整數倍 n 的電角（度）相位被予以配置。

前端活動元件 1a 之前端端子 51a 的端子 U、端子 V、端子 W 自外部被予以供電。

在活動元件 1a 內，如圖 2 所作說明，端子 U 經由兩個並聯連接之相線圈 Ru1，Ru2 連接於後端端子 52a 的端子 X，端子 V 經由兩個並聯連接之相線圈 Rv1，Rv2 連接於後端端子 52a 的端子 Y，端子 W 經由兩個並聯連接之相線圈 Rw1，Rw2 連接於後端端子 52a 的端子 Z。

接著，活動元件 1a 之後端端子 52a 的端子 X、Y、Z 分別被連接於其次活動元件 1b 之前端端子 51b 的端子 U

(6)

、V、W。但在活動元件 1b 內，端子 U 並非經由活動元件 1a 時之相線圈 Ru1，Ru2，而是經由以電角（度） 120° 鄰接之相線圈 Rv1，Rv2 連接於後端端子 52b 的端子 X。以下同樣地，端子 V 經由 120° 鄰接之相線圈 Rw1，Rw2 連接於後端端子 52b 的端子 Y，端子 W 經由 120° 鄰接之相線圈 Ru1，Ru2 連接於後端端子 52b 的端子 Z。

且，活動元件 1b 之後端端子 52b 的端子 X、Y、Z 分別被連接於其次活動元件 1c 之前端端子 51c 的端子 U、V、W。惟在活動元件 1c 內，端子 U 並非經由活動元件 1b 時之相線圈 Rv1，Rv2，而是經由較其以電角（度） 120° 鄰接之相線圈 Rw1，Rw2 連接於後端端子 52c 的端子 X。以下同樣地，端子 V 經由 120° 鄰接之相線圈 Ru1，Ru2 連接於後端端子 52c 的端子 Y，端子 W 經由 120° 鄰接之相線圈 Rv1，Rv2 連接於後端端子 52b 的端子 Z。

如此，各活動元件 1a~1c 之各相繞線的相 Ru、Rv、Rw 各順序，如第一活動元件 1a 為 Ru—Rv—Rw 時，則第二活動元件 1b 以連接線被連接呈 Rw—Ru—Rv，第三活動元件 1c 以連接線被連接呈 Rv—Rw—Ru。

且最後活動元件之第三活動元件 1c 的後端熱阻器 52c 之 X、Y、Z 端子分別藉短路而加以中性點處理。

又，各活動元件 1a~1c 之各熱阻器 4 的前後端子亦分別被連接，藉將最後活動元件之第三活動元件 1c 的 a—b 端子予以短路，而將所有熱阻器元件串聯連接。

藉此，任何活動元件之任何相繞線溫度雖發生異常，

(7)

亦能正確地加以檢測，施予溫度保護。

如是，由於各活動元件 1a~1c 間以 240° （或 120° ）之整數倍 n 電角（度）相位被予以配置連接，故能抵消頓振（cogging）力。

圖 5 為頓振（cogging）抵消之關係顯示圖。

在圖示，縱軸表示頓振（cogging）推力（N），橫軸表示移動距離。

例如圖 1 所示各活動元件 1a~1c 之頓振（cogging）推力，由於前後端部之磁電路的不平衡，係發生如圖示之各相位及橫軸移位的正弦波形頓振（cogging）推力。

但將其如圖 4 所述，藉 240° 錯開各活動元件 1a~1c 間之相位，可使各頓振（cogging）推力相抵消，結果能如圖 5 之綜合抵消資料抑制為稍微的變動。

如上，本發明有關之直列配置線性馬達，例如，當作將一個移動體以多數線性馬達活動元件予以驅動之裝置頗為有用。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明實施形態有關之線性馬達立體概念圖。圖 2 為施予圖 1 線性馬達活動元件群之各線性活動元件單體的平衡三相繞線連接例。圖 3 為圖 2 之線性活動元件俯視外觀圖。圖 4 為將圖 2 之活動元件予以三個串聯連接時的各活動元件間連接關係圖。圖 5 為活動元件之頓振（cogging）推力與頓振（cogging）抵消的關係顯示圖。圖

(8)

6 爲習知線性馬達之外觀立體圖。

主要元件對照表

1a~1c	第一線性馬達活動元件群
1d~1f	第二線性馬達活動元件群
2A, 2B	功率放大器
6A, 6B	定子
U、V、W	前端端子
X、Y、Z	後端端子
Ru1, Ru2	端子 U 與 X 間之相線圈
Rv1, Rv2	端子 V 與 Y 間之相線圈
Rw1, Rw2	端子 W 與 Z 間之相線圈
41, 42	熱阻器
1	線性活動元件單體
51	前端端子
52	後端端子

伍、中文發明摘要

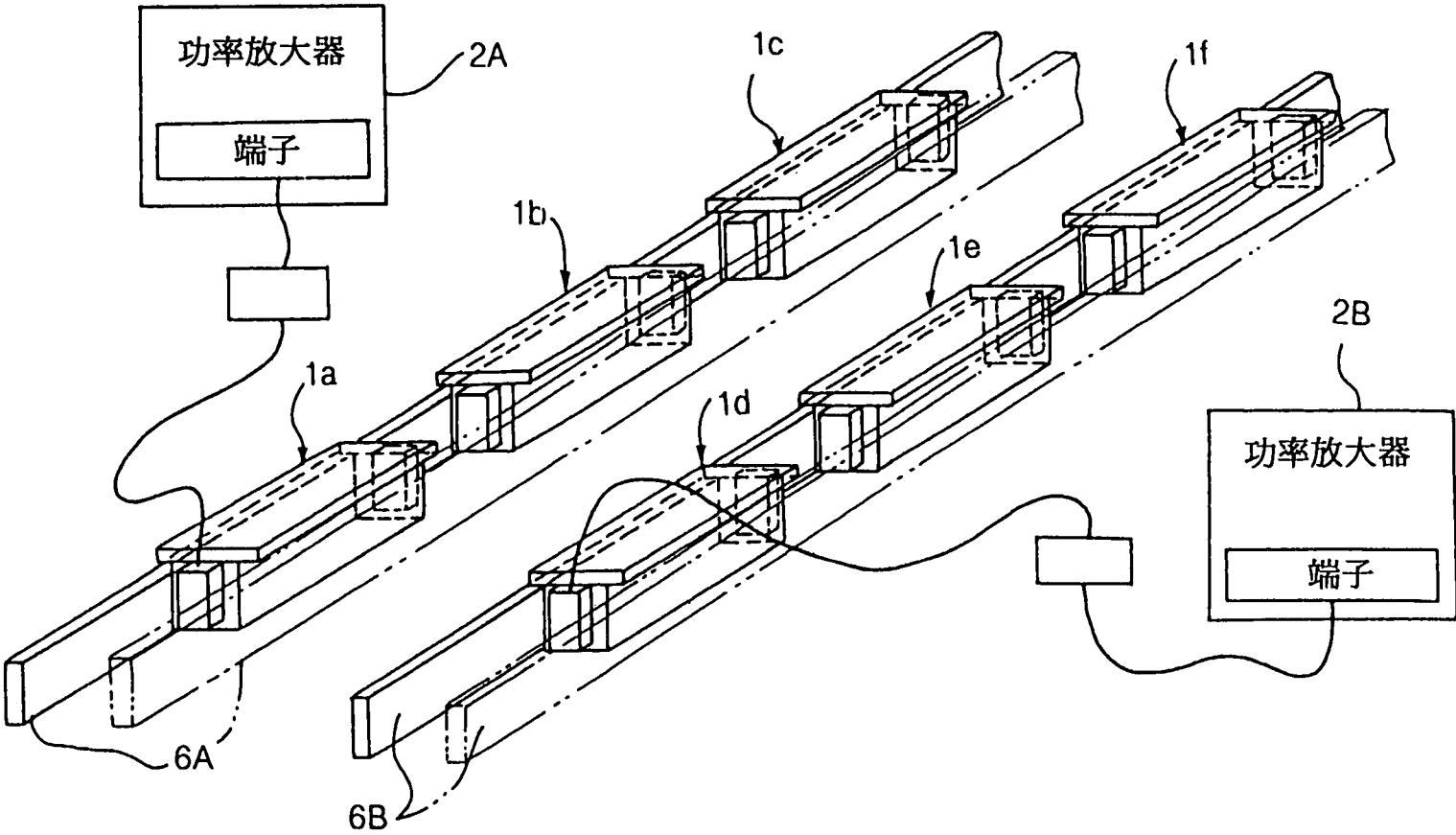
發明之名稱：直列配置線性馬達

係為具有多相平衡繞線($R_u \sim R_w$)之電樞所成多數活動元件($1a \sim 1c$)，與具有永久磁鐵或二次導體之定子所構成的線性馬達，將多數活動元件($1a \sim 1c$)配置於上述同一定子上，且將該各活動元件($1a \sim 1c$)之各多相平衡繞線($R_u \sim R_w$)予以串聯連接。藉此，可獲得能驅動大型機械並抵消頓振(cogging)，而活動元件之組裝容易，又對活動元件能容易進行熱保護之廉價直列(串聯)配置線性馬達。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

圖 1



750334

圖2

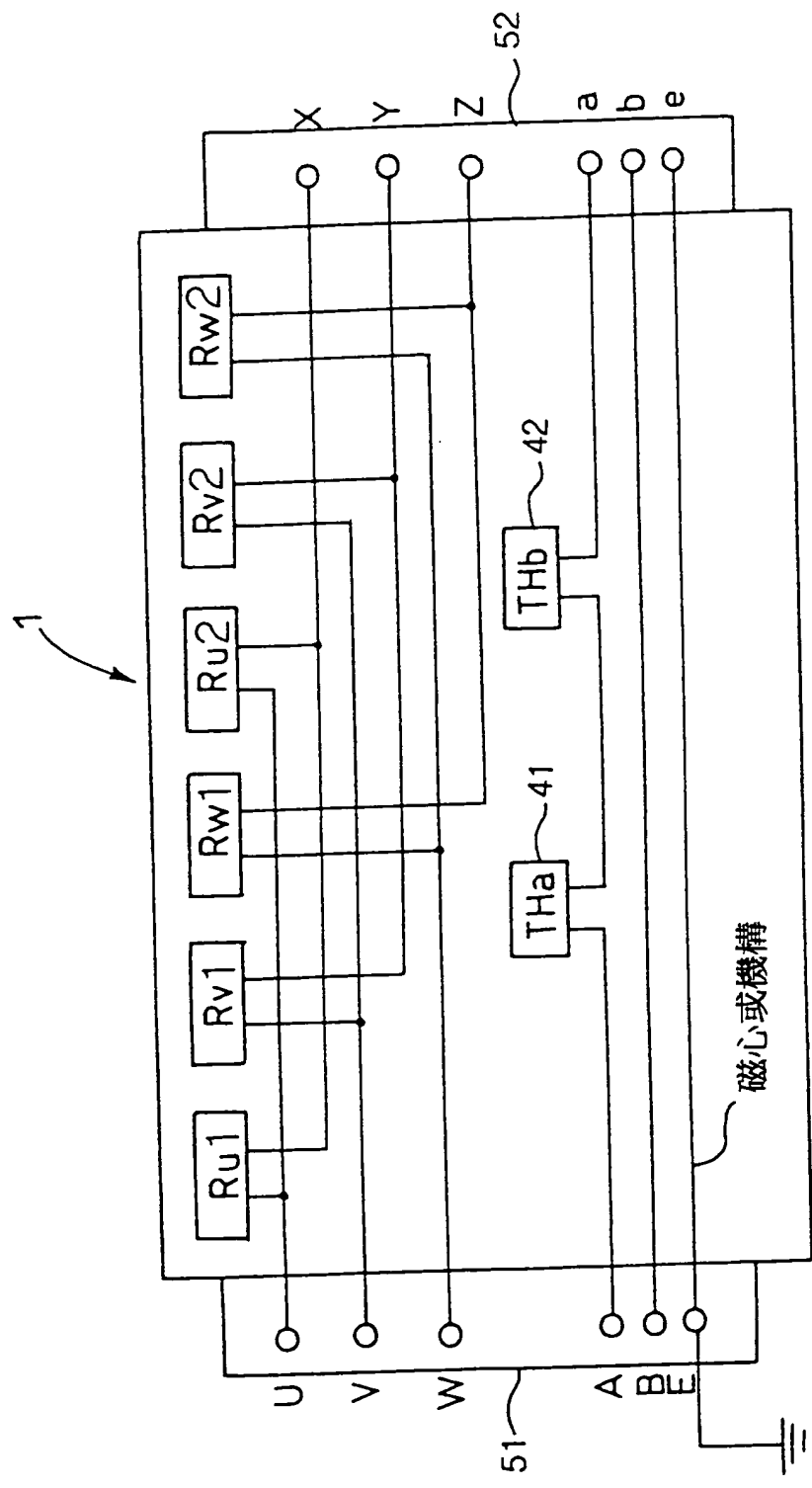


圖3

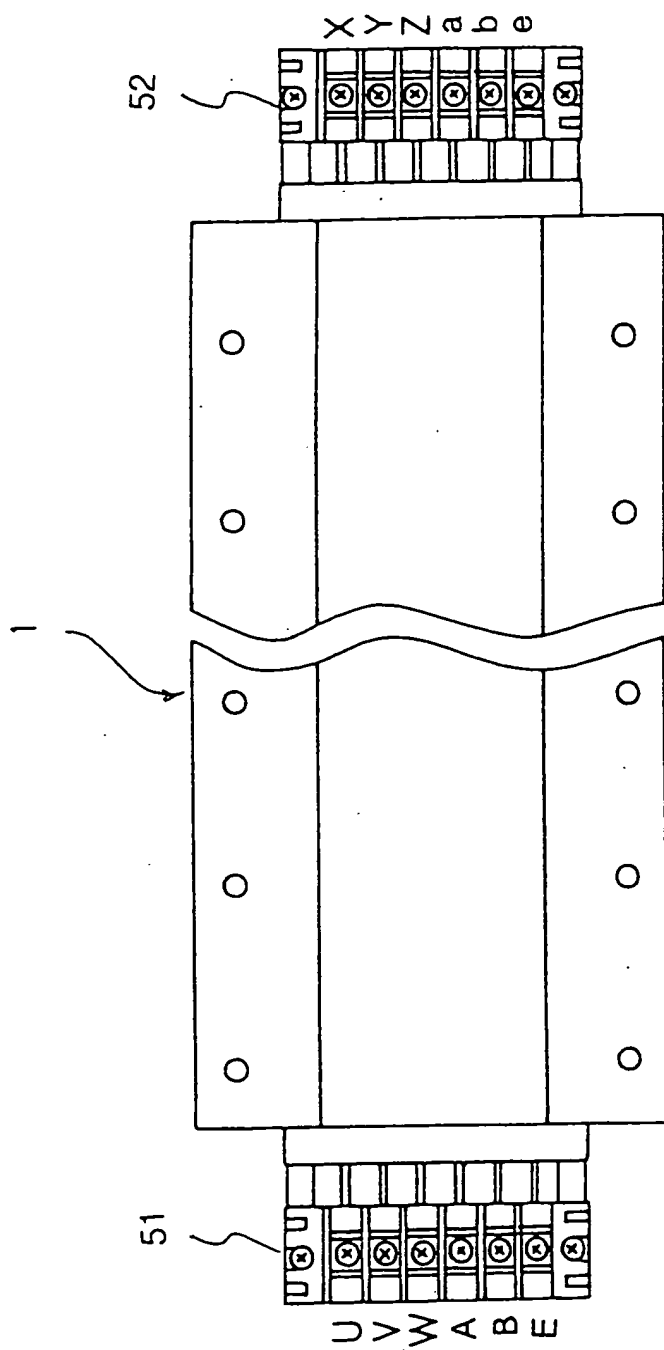


圖4

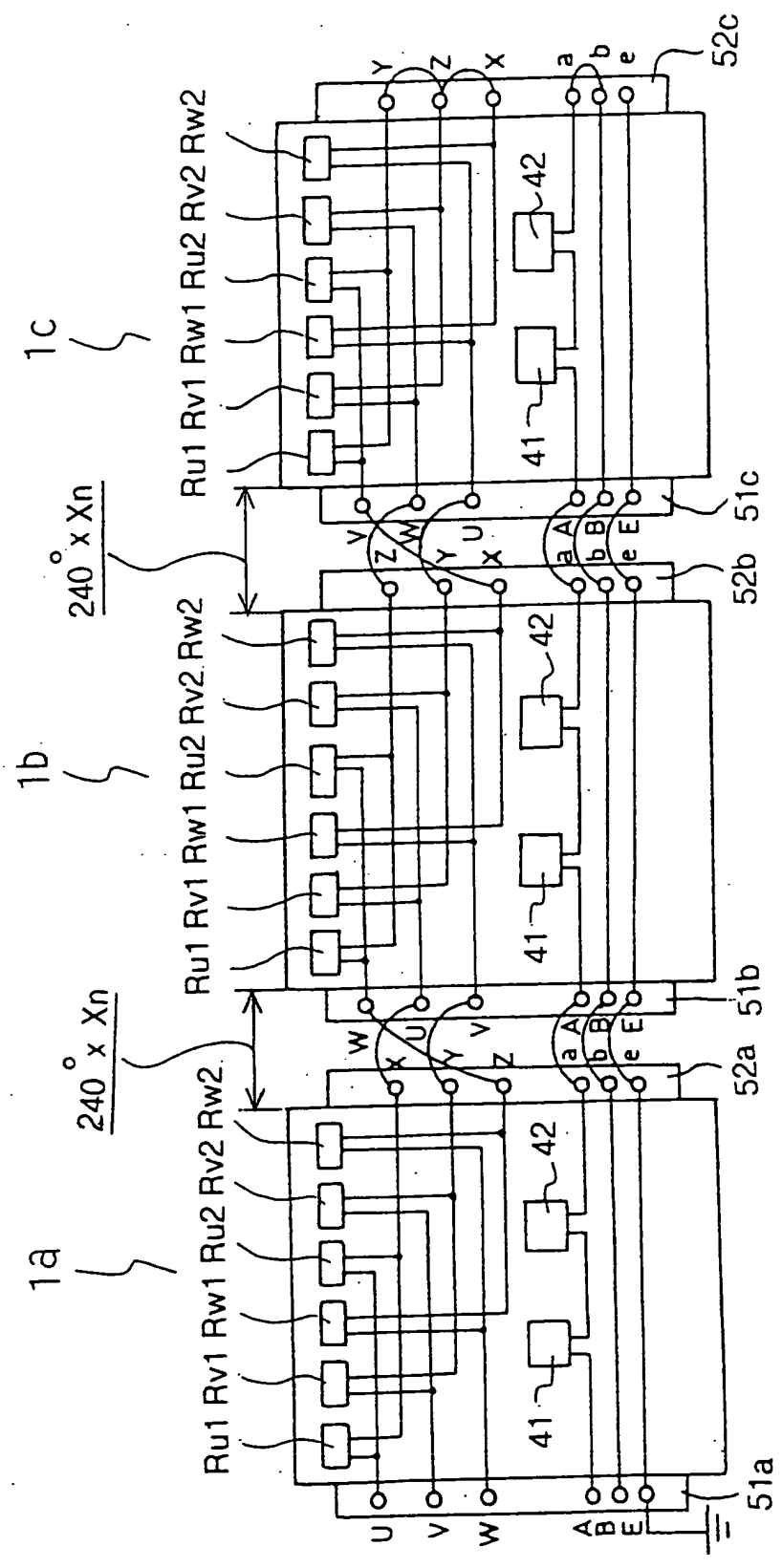


圖5

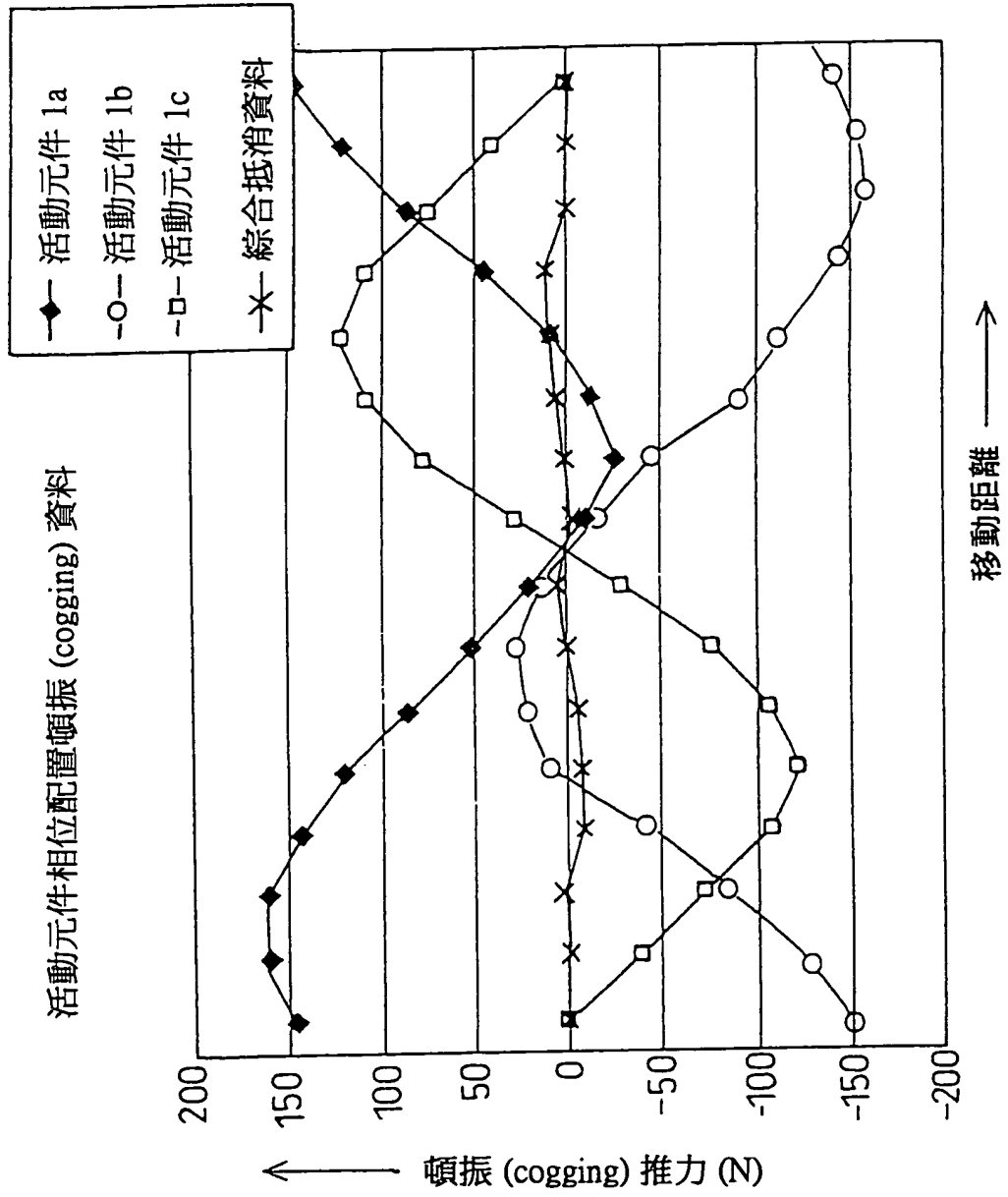
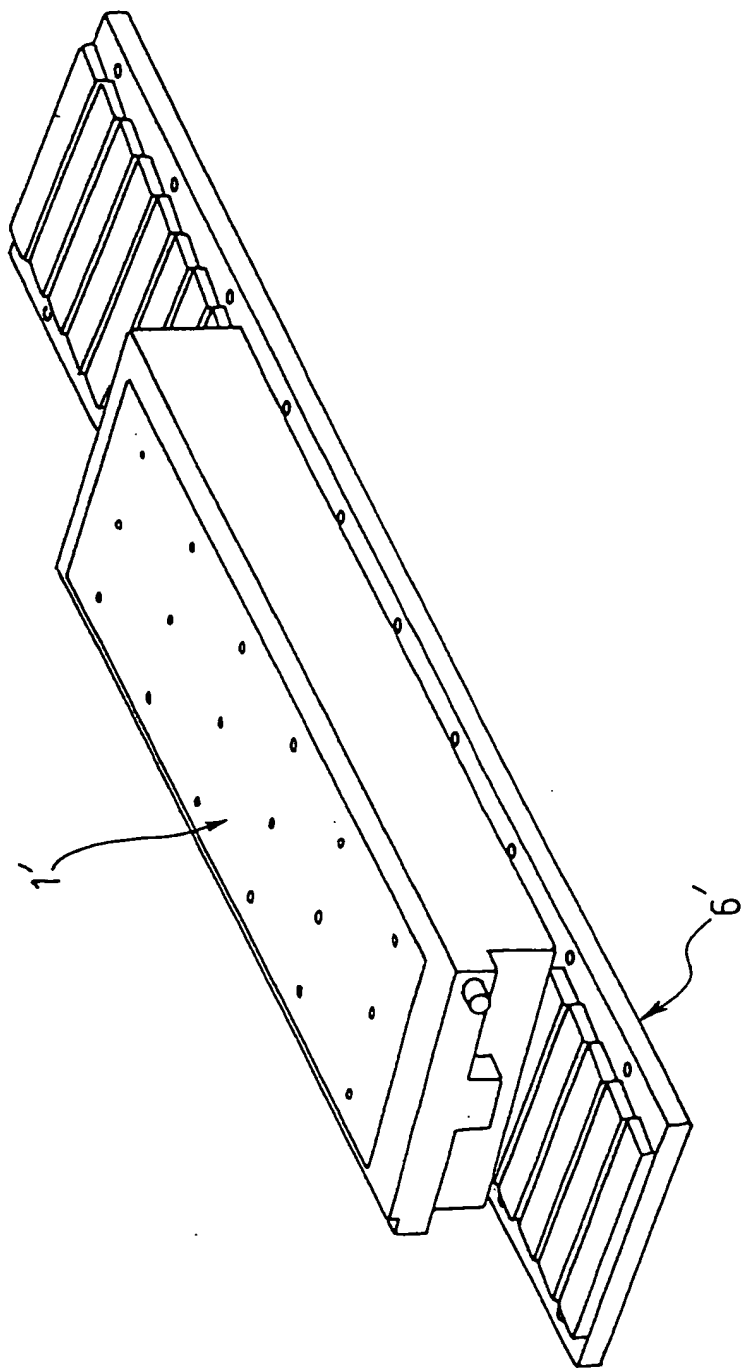


圖6



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：

1a ~ 1c：第一活動元件群

1d ~ 1f：第二活動元件群

Ru ~ Rw：多相平衡繞線

2A、2B：功率放大器

6A、6B：定子

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

98.6.02

修正替換頁

拾、申請專利範圍

第 92127827 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 98 年 6 月 2 日修正

1.一種直列配置線性馬達，係由具有多相平衡繞線之電樞所成的多數活動元件、與具有永久磁鐵或二次導體之定子所構成，其特徵為：

將上述多數活動元件介空隙相對向配置於上述同一定子上，且將該各活動元件之各多相平衡繞線予以串聯連接

上述多數活動元件並未藉由間隔件予以連接，

在上述活動元件前後端配備連接用端子，且將最後活動元件之後端端子的多層繞線端子予以互相短路連接（中性點）處理，

在上述多數活動元件係分別內藏有熱阻器，且使設在上述活動元件前後端的上述連接端子配備有用以使該各熱阻器全部亦串聯連接的外部端子。

2.如申請專利範圍第 1 項記載之直列配置線性馬達，其中，上述多數活動元件全部呈同一構成。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項記載之直列配置線性馬達，其中，係將上述多數活動元件之相數設為三相，且在將活動元件數設成 3 之倍數個時，令各活動元件間之相位差具有電角（度） 120° 或 240° 之相位錯移，而各活動

元件前後端之連接端子的連接亦呈具 120° 或 240° 相位之連接。