公告本

91 年 4 月 日 修正本

申請日期：89-10-13	案號：89121447
類別：H01K 11/00	修正 年 月 日 91.4.01 補充

（以上各欄由本局填註）

發明專利說明書 490914

一、發明名稱	中 文	具有一線圈繞組態樣之電樞之電動馬達及纏繞電動馬達之電樞之方法
	英 文	ELECTRIC MOTOR HAVING AN ARMATURE WITH A COIL WINDING PATTERN AND METHOD FOR WINDING AN ARMATURE OF AN ELECTRIC MOTOR
二、發明人	姓 名（中文）	1.倫 宏 王
	姓 名（英文）	1.REN HONG WANG
	國 籍	1.美國
	住、居所	1.美國馬里蘭州帝蒙尼姆市巴納比街2號
三、申請人	姓 名（名稱）（中文）	1.美商百工公司
	姓 名（名稱）（英文）	1.BLACK & DECKER INC.
	國 籍	1.美國
	住、居所（事務所）	1.美國德來懷州紐瓦克市朱蒙市場科克伍公路1423號
	代表人姓 名（中文）	1.查理斯 E. 尤坎
	代表人姓 名（英文）	1.CHARLES E. YOCUM

案號 89121447　　年　月　日　　修正

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
美國 US	2000/06/14	09/594,357	有

有關微生物已寄存於　　寄存日期　　寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

技術範圍

本發明關於電動馬達，特別關於一繞組態樣供在一電樞上繞組線圈，以便可減少電磁干擾及減少與電樞之轉換器接觸之電刷電弧。

發明背景

目前，電刷轉換電動馬達包括一電樞，其具有複數個線圈纏繞在電樞之疊片堆中形成之隙縫。在傳統馬達設計中，電樞之疊片堆構成複數個在疊片堆之相鄰對之間延伸之周圍隙縫。典型上，當纏繞疊片堆上之電樞線圈時，每一間隙使用二線圈。在相同間隙之二線圈中，首先轉換之線圈稱為第一線圈，隨後轉換之線圈稱為第二線圈。第二線圈較第一線圈具有先天上不佳之磁轉換，因為第二線圈在靜子完成轉換前，通過靜子中之磁中和區。如圖1之簡化圖形所說明，其中，第一線圈之轉換區由Z_1代表，第二線圈之轉換區由Z_2代表。轉子"R"則位於第一線圈轉換區之中點位置。結果，第二線轉換會產生夠大之電刷電弧，而變成馬達之總電刷電弧之主要來源。此舉可能造成電磁干擾(EMI)，其可能超過由不同政府機關所規定之不能接受之位準。此電刷電弧亦可能導致加速之電刷磨損。

因此，本發明之主要目的為提供一供電刷交換電動馬達之電樞，其具有複數個線圈以獨特順序纏繞其上，此順序可大幅減少電刷電弧及改進馬達之轉換效率。

本發明另一目的為提供供電刷交換電動馬達使用之電樞，其併入供線圈纏繞在電樞上之獨特繞組態樣，故不需要修改電樞之任何組件或需要額外組件。

五、發明說明 (2)

本發明尚有一目的為提供一繞組態樣以供一電樞線圈之用，其可使通常需要衰減EM1組件消除，因此，可使構造之馬達成本較低並組件較少。

本發明概述

以上及其他目的可由一供電刷轉換之電動馬達之一電樞達成，其中併入本發明較佳實施例之獨特分佈繞組之線圈態樣。繞組態樣涉及將每一線圈分段為第一及第二子線圈部份。以第一線圈而言，第一子線圈部份係圍繞二分離之間隙繞成複數匝，第二子線圈則圍繞第二對分離之間隙繞成複數匝，該間隙與第一對間隙在周圍上成移位。第二子線圈部份亦構成與第一子線圈部份不同之複數個繞組匝。此二子線圈部份與耦合至電樞之第一轉換器段之一端，及耦合至第二轉換器段之另一端成串聯纏繞。

一第二線圈亦分為第一及第二子線圈部份，第一子線圈部份係以與第一線圈之第二子線圈之相同匝數，在分離之第二對間隙中繞成。第二線圈之第二子線圈部份在橫向移位，俾其在第三對分離之間隙中繞成，並自第二對間隙成一個間隙之橫向移位。第二線圈之第二子線圈部份根據第一線圈之第一子線圈部份繞成複數匝。第二線圈之第一子線圈部份之一端，耦合至轉換器之第二段，而第二線圈之第二子線圈部份之一端則耦合至轉換器之第三段。

第三線圈分段為第一及第二子線圈部份，第一子線圈部份根據第二線圈之第二子線圈部份繞成複數個匝數，並繞在第二對分離之間隙中。第三線圈之第二子線圈部份繞在第三對分離之間隙中，其匝數根據第二線圈之第二子線圈

五、發明說明 (3)

部份之匝數。第三線圈之第一子線圈部份之一端耦合至轉換器之第三段，第三線圈之第二子線圈部份之一端耦合至轉換器第四段。

以上之繞組態樣以交互方式繼續，放在疊合堆之四周繞成重疊之線圈。事實上，所有第一子線圈部份將其磁軸向電樞旋轉之方向移位，所有第二線圈部份則將其磁軸與電樞旋轉方向向後移位。每一線圈之二子線圈間之理想匝數比為3:1，此比數為可變的，上述之繞組態樣可使相鄰電樞線圈間之磁耦合更為平滑，因而可提高轉換效率。此亦可改進每一線圈之第二子線圈部份之轉換效率，因而可減少電刷電弧。更可大幅降低EMI。EMI之降低可消除抑制EMI之昂貴組件之需要，該組件係為保證EMI位準低於規定限制與馬達電刷共用時所需者。

圖式簡略說明

本發明之各優點對精於此技藝人士而言，在閱讀以下之規格，專利申請範圍及附圖後可更為明顯，其中：

圖1為一具有傳統線圈繞組態樣之電樞之簡化端視圖，及說明每一間隙二線圈繞組安排之第二線圈之轉換區，如何使第二線圈之轉換區落後第一線圈之轉換區，因而引起電刷電弧；

圖2說明本發明之原理製造之電樞之側平面圖；

圖3為圖2中電樞之簡化剖面圖，說明一具有複數個，12個間隙於電樞線圈之四周繞成電樞之疊合堆；

圖4為說明本發明之線圈繞組之簡化圖；及

圖5為電樞之簡化端視圖，說明繞組態樣如何產生具有

五、發明說明 (4)

子線圈部份之第一及第二線圈之轉換區，該子線圈在徑向彼此對齊，以改進轉換效率及減小電刷電弧。

較佳實施例之詳細說明

參考圖2，顯示一電刷轉換馬達11之電樞10，其上有複數線圈根據本發明之原理繞在其上。電樞10包括一轉換器12，其含24個獨立轉換器段12_1-12_{24}。疊合堆14用以支撐繞在其上之24個線圈25_1-25_{24}。一電樞軸22通過疊合堆14延伸，並固定耦合至減速齒輪總成20並至一風扇18。吾人瞭解，風扇18及減速齒輪20為選擇性，對本發明之電樞10並不重要，其示出僅因其為電動馬達電樞而使用之組件。

參考圖3，說明一疊合堆14，其上並無任何線圈。疊合堆14包括複數個在徑向突出之疊合柱或"齒" 24。12個間隙S_1-S_{12}在柱24之間構成。應瞭解，雖已說明之12個間隙，但可用較多或較少之間隙。間隙總數視轉換器段數目而定，及永遠為所用轉換器數目之一半。

參考圖4，將說明本發明之繞組態樣。線圈1號(25_1)有一第一子線圈部份1A，及第二子線圈部份1B與子線圈1A成串聯。子線圈部份1A之一端耦合至轉換器段號12_1，子線圈部份1B之一端耦合至轉換器段號12_2。線圈25_1之子線圈部份1A包括第一複數匝，如7匝，繞在疊合堆14之間隙S_{12}及S_5中。線圈25_1之子線圈部份1B於是以較大之複數匝，如17匝，繞在疊合堆14之間隙S_1及S_6中。應瞭解，每一子線圈部份之實際繞組數目為可變的，但在較佳實施例中，匝數在線圈25_1之子線圈1B與部份1A間之匝數為，一部份之匝數最好為另一部份之三倍。子線圈間之匝數亦為可變，稍後

五、發明說明 (5)

再述，俾二相鄰之線圈始終有不同匝數繞組之二第一子線圈部份，及不同匝數繞組之二第二子線圈部份。

線圈2號(25_2)亦有第一子線圈2A及第二子線圈2B彼此串聯。子線圈部份2A以17匝繞在間隙S_1及S_6中。子線圈部份2B與部份2A串聯繞在疊合堆14之間隙S_5及S_7中，匝數為7匝。子線圈部份2A之一端耦合至轉換器段12_2，而子線圈部份2B之一端耦合至轉換器段12_3。線圈25_2之第一子線圈部份2A與線圈25_1之第二子線圈部份1B重疊。

線圈3號(25_3)包括第一子線圈部份3A及第二子線圈部份3B彼此串聯。子線圈部份3A連接在轉換器段號12_3，及包括7匝圍間隙S_1及S_6纏繞。子線圈部份3B與子線圈部份3A串聯形成，並包括17匝繞於間隙S_2及S_7中，其一端耦合至轉換器段12_4。

線圈4號(25_4)亦包括第一子線圈部份4A及第二子線圈部份4B，與子線圈部份4A串聯。子線圈部份4A之一端耦合至轉換器段12_4，及包括17匝繞在間隙S_2及S_7之四周。子線圈部份4B包括7匝，繞在間隙S_3及S_8，其末端耦合至轉換器段12_5。應注意，線圈25_4部份與線圈25_3重疊。事實上，每一相鄰線圈25之一子線圈部份彼此重疊。

上述之線圈25_1至25_4之態樣一直重複，直到所有線圈(此例中為12個線圈)繞在疊合堆14上。線圈25_1至25_{12}之每一端並分別固定在最近之相鄰轉換器段12_1至12_{24}。例如，線圈25_5之末端固定在轉換器段12_5及12_6，線圈25_6則固定至片段12_6及12_7，餘類推。

上述之繞組態樣實質上可改進線圈25之所有第二線圈部

五、發明說明 (6)

份之轉換性能。將每一線圈25分裂成第一及第二子線圈部份，可使每一第一子線圈部份將其磁軸自一位置橫向移位，否則將必須有傳統之每間隙中二線圈之設計。如圖5所說明。所有第一子線圈部份將其磁軸向前移位，以產生第一線圈轉換區，如直線30所示，所有第二子線圈部份將其磁軸向後移位，以產生第二線圈轉換區，如直線32所示，並參考電樞10之旋轉方向。此二轉換區目前在場線圈34間之磁中和區中。由於二子線圈之匝數比為3:1，此繞組態樣可平滑相鄰線圈間之磁"不均"，此乃傳統之二線圈於一間隙之繞組態樣之缺點。此一將每一線圈之合成磁軸移位，可大幅改進馬達之轉換效率及降低總電刷電弧。

本發明之電樞10所用之繞組態樣方可大幅降低電樞之製造成本，因其消除了為衰減由一間隙中二線圈之繞組方式，所引起之EMI所需之組件。典型上，其需要電感性組件，以構成與每一電樞電刷相關之阻流圈電路。此舉額外組件增加製造馬達之成本，及增加在修理時，更換電刷之複雜性。

本發明之裝置及方法因此可使形成之電樞大幅減少電刷電弧，並因此減少在傳統之所有電刷轉換電馬達之每間隙二線圈電樞結構所出現之電磁干擾。本發明之裝置及方法並不增加製造程序之複雜性，及不需要額外組件，此等額外組件將增加電樞製造之總成本。

精於此技藝人士將可自上述說明瞭解，本發明之原理可由不同方式實施。因此，本發明以特殊舉例說明，本發明之真正範圍不應受限，因為其他修改對精於此技藝人士在

五、發明說明 (7)

研究圖式，規格及以下申請專利範圍當屬更為明顯。

圖式簡單說明

10	電樞
11	電刷轉換馬達
12	轉換器
12_1-12_{24}	轉換器段
14	疊合堆
18	風扇
20	減速齒輪
22	電樞軸
24	疊合柱
25_1-25_{24}	線圈
25_1	線圈1號
25_2	線圈2號
25_3	線圈3號
25_4	線圈4號
30	直線
32	直線
34	場線圈
1A	第一子線圈部份
1B	第二子線圈部份
2A	第一子線圈部份
2B	第二子線圈部份
3A	第一子線圈部份
3B	第二子線圈部份
4A	第一子線圈部份
4B	第二子線圈部份

圖式簡單說明

$S_1 - S_{12}$ 間隙

四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有一線圈繞組態樣之電樞之電動馬達及纏繞電動馬達之電樞之方法)

供電刷轉換之電動馬達之電樞，電動馬達具有一分佈線圈繞組配置，以減少電刷電弧及電磁干擾(EMI)。繞組態樣涉及將每一線圈分段成第一及第二子線圈部份，各部份具有不同複數匝。每一子線圈部份圍繞一疊片堆之空間分離隙縫之各別對纏繞。相鄰線圈之纏繞可使每一子線圈部份纏繞在一共同隙縫中，因此形成相鄰線圈之每對之重疊配置。此繞組態樣可將每一線圈之合成磁軸"偏移"，俾可大幅減少電刷電弧及自其形成之EMI。EMI之減少足可消除EMI減少組件之需求，如阻流圈，其典型為保持EMI可接受之低位準所需。上述之分佈繞組態樣亦可改進轉換效率，因為相鄰線圈間之磁耦合中之不均勻之減少之故。

英文發明摘要 (發明之名稱：ELECTRIC MOTOR HAVING AN ARMATURE WITH A COIL WINDING PATTERN AND METHOD FOR WINDING AN ARMATURE OF AN ELECTRIC MOTOR)

An armature for a brush commutated electric motor having a distributed coil winding arrangement for reducing brush arcing and electro-magnetic interference (EMI). The winding pattern involves segmenting each coil into first and second subcoil portions with differing pluralities of turns. Each subcoil portion is wound around separate pairs of spaced apart slots of a lamination stack. Adjacent coils are wound such that one subcoil

四、中文發明摘要 （發明之名稱：具有一線圈繞組態樣之電樞之電動馬達及纏繞電動馬達之電樞之方法）

英文發明摘要 （發明之名稱：ELECTRIC MOTOR HAVING AN ARMATURE WITH A COIL WINDING PATTERN AND METHOD FOR WINDING AN ARMATURE OF AN ELECTRIC MOTOR）

portion of each is wound in a common slot to therefore form an overlapping arrangement of each pair of adjacently coils. The winding pattern serves to "shift" the resultant magnetic axes of each coil in such a manner so as to significantly reduce brush arcing and the EMI resulting therefrom. The reduction in EMI is sufficient to eliminate the need for EMI reducing components, such as chokes, which have typically been required to maintain EMI to

四、中文發明摘要 （發明之名稱：具有一線圈繞組態樣之電樞之電動馬達及纏繞電動馬達之電樞之方法）

英文發明摘要 （發明之名稱：ELECTRIC MOTOR HAVING AN ARMATURE WITH A COIL WINDING PATTERN AND METHOD FOR WINDING AN ARMATURE OF AN ELECTRIC MOTOR）

acceptably low levels. Commutation efficiency is also improved by the distributed winding pattern described above because of the reduction in the unevenness of the magnetic coupling between adjacent coils.

六、申請專利範圍

1. 一種具有一線圈繞組態樣之電樞之電動馬達，該線圈繞組態樣係用以減少電刷電弧及電磁干擾，包含：

一疊合堆具有複數個徑向延伸之柱，該柱構成其間之複數個間隙，該間隙安排成周圍態樣；

複數個線圈圍該間隙纏繞，每一該線圈分成第一及第二子線圈部份，該第一子線圈部份具有第一複數個繞組匝，該第二子線圈部份具有第二複數個繞組匝，其中該第一及第二子線圈部份繞在該間隙之不同周圍偏置對中，及耦合至轉換器之第一及第二轉換器段；及

其中該線圈之纏繞可使該線圈之相鄰對以重疊方式纏繞，每一線圈對之第一線圈之第二子線圈部份，如該每一線圈對之第二線圈之第一子線圈部份，繞在該間隙之相同對中。

2. 如申請專利範圍第1項之電動馬達，其中每一線圈之該第一及第二子線圈部份之一具有另一子線圈部份約三倍之繞組匝數。

3. 如申請專利範圍第2項之電動馬達，其中該第二子線圈部份圍該間隙對而纏繞，其係以一間隙位置自其相鄰之該線圈之第二子線圈部份作周圍上移位。

4. 如申請專利範圍第1項之電動馬達，其中該第一及第二子線圈部份之末端耦合至該轉換器段，俾每一線圈之每一第二子線圈部份，如其相鄰線圈之第一子線圈部份，耦合至相同之該轉換器段。

5. 一種纏繞電動馬達之電樞之方法，其中之電樞有一疊

六、申請專利範圍

合堆，其在周圍上構成複數個間隙，以在其上纏繞複數個線圈，該方法包含：

將第一線圈分段成第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將該第一線圈之第一子線圈部份，以第一複數個繞組匝纏繞在第一對分隔間隙中；

將第一線圈之第二子線圈部份，以第二複數個繞組匝數繞在第二對分隔間隙中，該間隙自第一對分隔間隙周圍上移位；

將第二線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將該第二線圈之第一子線圈部份，圍該第二對分隔之間隙，根據第三複數個繞組匝數纏繞許多匝；及

將該第二線圈之第二子線圈部份，圍第三對分隔之間隙纏繞第四複數個匝數，該分隔之間隙自第二對分隔之間隙在周圍上位移。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該第二及第三複數個繞組匝數彼此相等。

7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該第一及第四複數個繞組匝數彼此相等。

8. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該第一及第二複數個繞組匝數不同，俾一繞組之匝數永遠為另一繞組匝數之三倍。

9. 如申請專利範圍第5項之方法，尚包含以下步驟：

六、申請專利範圍

將第三線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將該第三線圈之第一子線圈部份，圍該第二對分隔間隙，根據第一複數個繞組匝數纏繞許多匝；及

將該第三線圈之第二子線圈部份，圍該第三對分隔間隙，根據第二複數個繞組匝數纏繞許多匝。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，尚包含下列步驟：

將第四線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將第四線圈之第一子線圈部份，圍該第三對分隔間隙，根據第二複數個繞組匝數纏繞許多匝；及

將第四線圈之第二子線圈部份，圍該第四對分隔間隙，根據第一複數個繞組匝數纏繞許多匝，該間隙自第三對分隔間隙在周圍上以一間隙位置位移。

11. 一種纏繞電動馬達之電樞之方法，其中之電樞具有一疊合堆，其在周圍上構成複數個間隙用以纏繞複數個線圈於其上，方法包含：

將第一線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將第一線圈之第一子線圈部份，圍該第一對分隔間隙，以第一複數個繞組匝纏繞；

將第一線圈之第二子線圈部份，圍該第二對分隔間隙，以第二複數個繞組匝纏繞，該間隙自第一對間隙在周圍上移位；

六、申請專利範圍

將第二線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將第二線圈之第一子線圈部份，圍該第二對分隔間隙，根據第二複數個繞組匝數纏繞許多匝；

將第二線圈之第二子線圈部份，圍該第三對分隔間隙，根據第三複數個繞組匝數纏繞許多匝，該第三對分隔間隙自第二對分隔間隙周圍上移位；

將第三線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將第三線圈之第一子線圈，圍該第二對分隔間隙，根據第一複數個繞組匝數纏繞許多匝；

將該第三線圈之第二子線圈部份，圍該第三對分隔間隙，根據第二複數個繞組匝數纏繞許多匝；

將第四線圈分段為第一及第二子線圈部份，彼此串聯；

將第四線圈之第一子線圈部份，圍該第三對分隔間隙，根據第二複數個繞組匝數纏繞許多匝；及

將第四線圈之第二子線圈部份，圍該第四對分隔之間隙，根據第一複數個繞組匝數纏繞許多匝，該第四對分隔間隙自第三對分隔間隙在周圍上移位。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，尚含下列步驟：

將該第一線圈之末端固定在轉換器之相鄰第一及第二轉換器段；及

將第二線圈之第一末端固定在第二轉換器段，及將第

六、申請專利範圍

二線圈之第二末端固定在轉換器之第三轉換器段，第三轉換器段則配置在第二轉換器段之緊鄰。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，尚含下列步驟：

將該第三線圈之第一端固定在第三轉換器段，及將第三線圈之第二端固定在第四轉換器段，第四轉換器段則配置在第三轉換器段之緊鄰。

14. 如申請專利範圍第13項之方法，尚含下列步驟：

將第四線圈之第一端固定在第四轉換器段，及將第四線圈之第二端固定在第五轉換器段，該轉換器段配置在第四轉換器段之緊鄰。

15. 如申請專利範圍第11項之方法，尚包含：選擇第一及第二複數個繞組匝之步驟，俾一繞組匝數為另一繞組匝數之三倍。

89121447

圖式

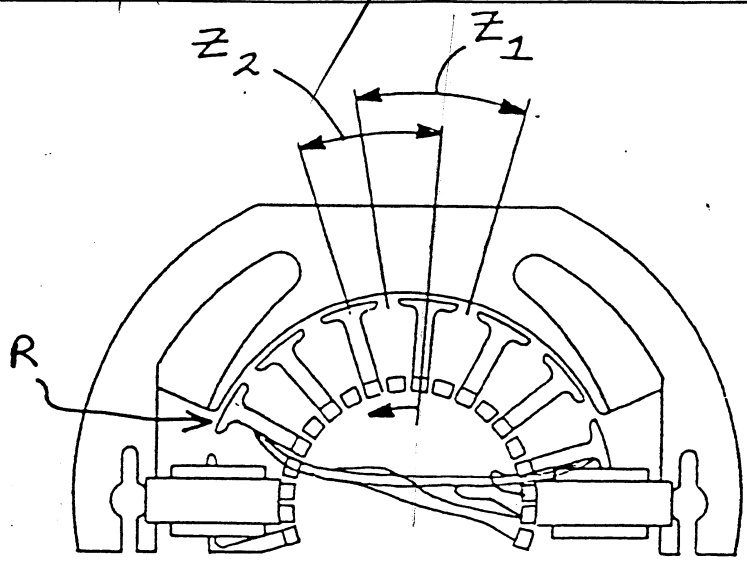

圖 1　先前技藝

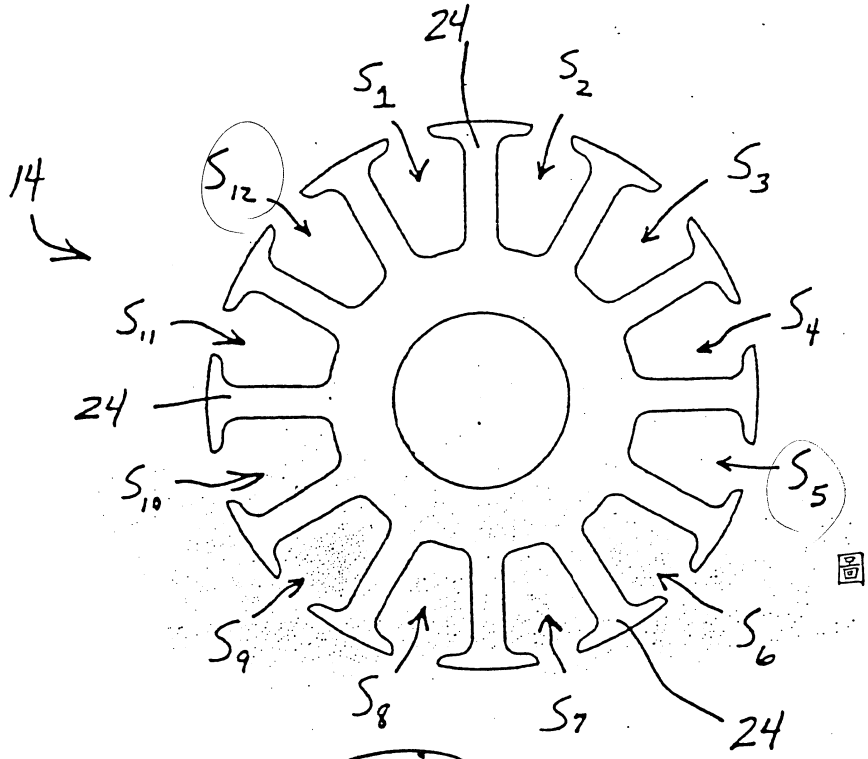

圖 3

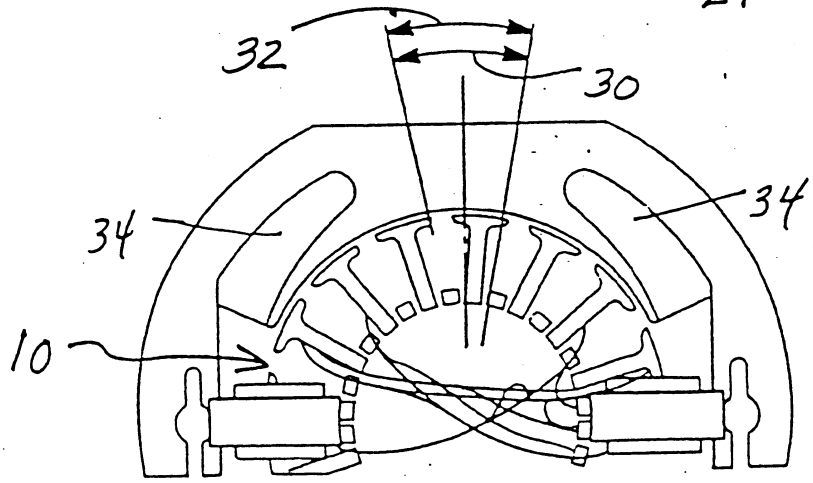

圖 5

圖式

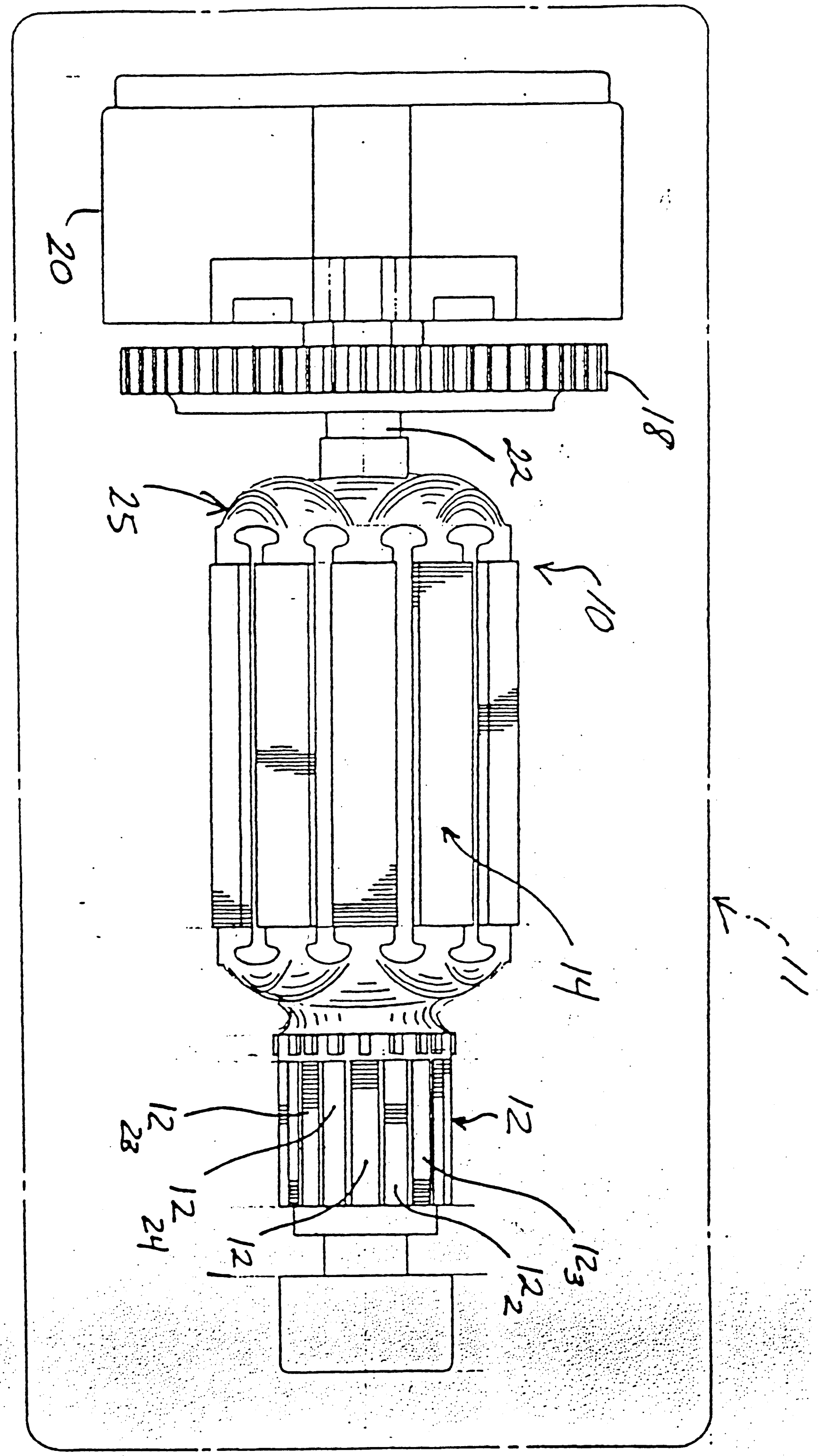

圖2

圖式

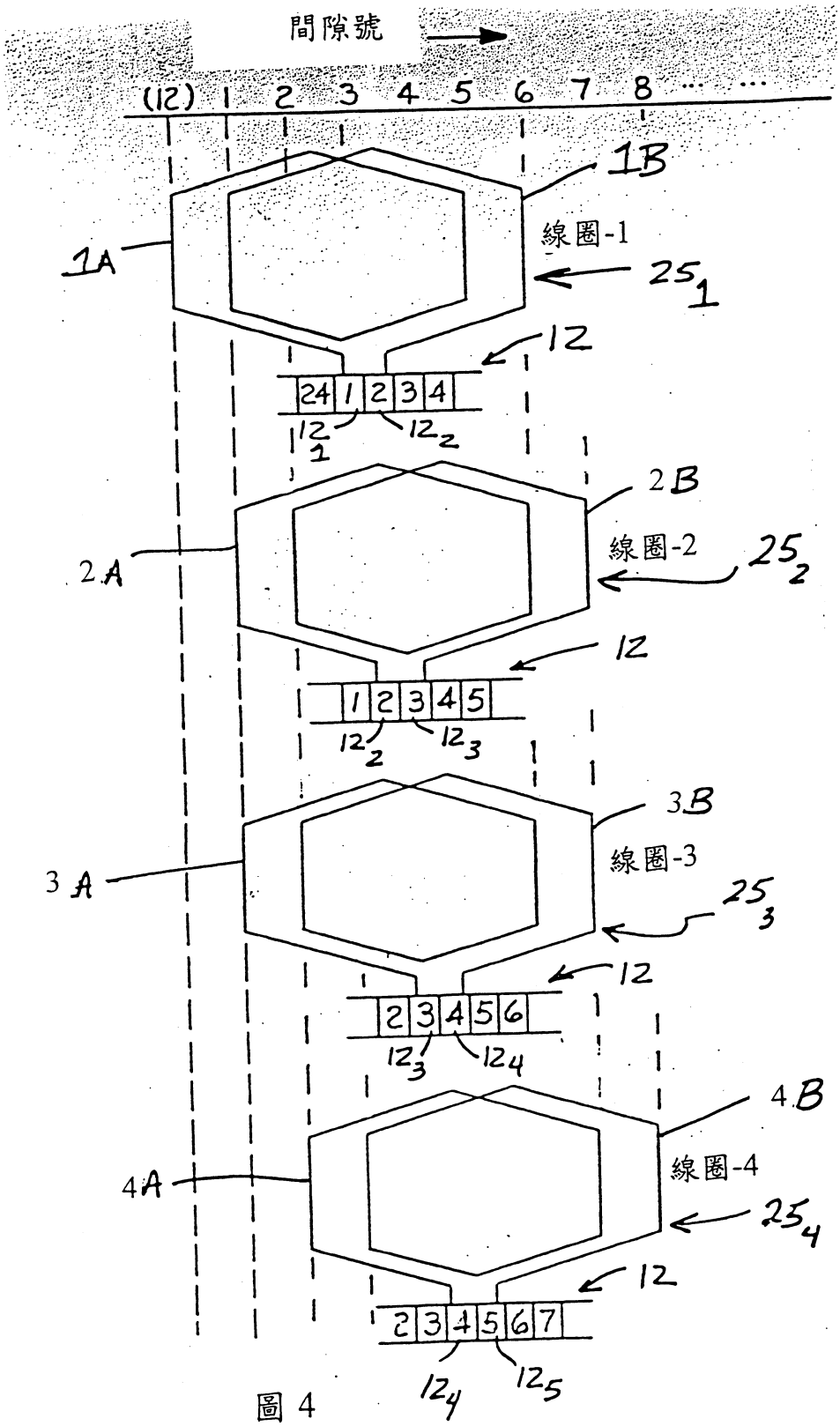
間隙號
(12) 1 2 3 4 5 6 7 8 … …
1B
線圈-1
1A
25 1
12
24 1 2 3 4
12 1
12 2
2B
線圈-2
2A
25 2
12
1 2 3 4 5
12 2
12 3
3B
線圈-3
3A
25 3
12
2 3 4 5 6
12 3
12 4
4B
線圈-4
4A
25 4
12
2 3 4 5 6 7
12 4
12 5

圖 4