I801840

(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 I801840 B**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：110113347 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 04 月 14 日

(51)Int. Cl.： ***H02K1/27 (2022.01)***

(71)申請人：東元電機股份有限公司 (中華民國) TECO ELECTRIC & MACHINERY CO., LTD. (TW)

臺北市南港區三重路 19-9 號 5 樓

(72)發明人：洪聯馨 HUNG, LIAN-SHIN (TW) ；黃慶智 HUANG, CHING-CHIH (TW) ；李昱德 LI, YU-DE (TW)

(74)代理人：李長銘

(56)參考文獻：

TW	M346976	TW	M566434
TW	200514333A	TW	201622302A
CN	1283889A	US	2015/0022044A1

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 20 頁

(54)名稱

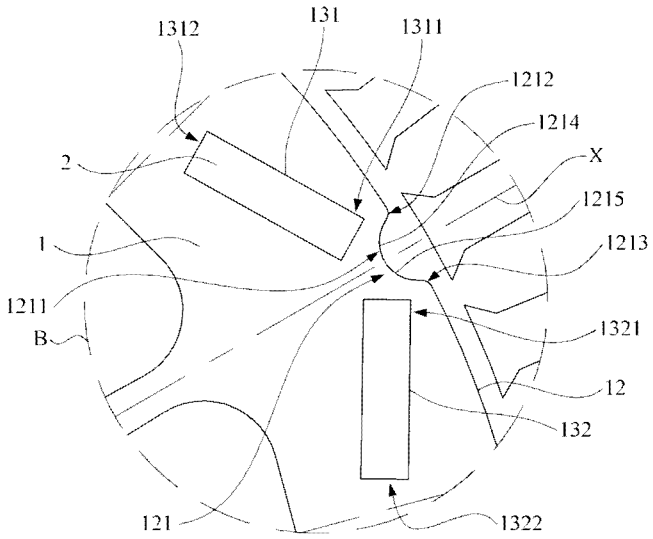
具有邊緣缺口之轉子結構

(57)摘要

一種具有邊緣缺口之轉子結構包含一轉子結構本體及多個磁石。轉子結構本體係環繞一圓心設有多個磁石設置區，每一磁石設置區係開設有一第一磁石槽與一第二磁石槽，第一磁石槽與第二磁石槽對稱於一延伸至圓心之向心軸線而斜向延伸，第一磁石槽之一第一外側端與第二磁石槽之一第二外側端係鄰近於向心軸線與轉子結構本體之一轉子外緣，第一磁石槽之一第一內側端與第二磁石槽之一第二內側端係遠離於向心軸線與轉子外緣，且轉子外緣開設有多個缺口，缺口之中心係交會於向心軸線。多個磁石係分別固定於磁石設置區之第一磁石槽與第二磁石槽。

A rotor structure with edge notches includes a rotor structure body and a plurality of magnets. The rotor structure has a plurality of magnet setting areas around a circle center. Each magnet setting areas has a first magnet slot and a second magnet slot. The first magnet slot and the second magnet slot are symmetrical to a centripetal axis extend to the circle center. A first inner end of the first magnet slot and a second inner end of the second magnet slot are closed to the centripetal axis and a rotor outer edge of the rotor structure body. A first outer end of the first magnet slot and a second outer end of the second magnet slot are far away from the centripetal axis and a rotor outer edge of the rotor structure body. The rotor outer edge has a plurality of notches, and a center of the notches is intersected the centripetal axis. The magnets are respectively fixed to the first magnet slot and the second magnet slot of the magnet installation area.

指定代表圖：



第五圖

符號簡單說明：

1:轉子結構本體

12:轉子外緣

121:缺口

1211:中心導圓角

1212,1213:外側導圓角

1214,1215:直線延伸段

131:第一磁石槽

1311:第一外側端

1312:第一內側端

132:第二磁石槽

1321:第二外側端

1322:第二內側端

2:磁石

X:向心軸線

I801840

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】具有邊緣缺口之轉子結構

【英文發明名稱】ROTOR STRUCTURE WITH EDGE NOTCHES

【中文】

一種具有邊緣缺口之轉子結構包含一轉子結構本體及多個磁石。轉子結構本體係環繞一圓心設有多個磁石設置區，每一磁石設置區係開設有一第一磁石槽與一第二磁石槽，第一磁石槽與第二磁石槽對稱於一延伸至圓心之向心軸線而斜向延伸，第一磁石槽之一第一外側端與第二磁石槽之一第二外側端係鄰近於向心軸線與轉子結構本體之一轉子外緣，第一磁石槽之一第一內側端與第二磁石槽之一第二內側端係遠離於向心軸線與轉子外緣，且轉子外緣開設有多個缺口，缺口之中心係交會於向心軸線。多個磁石係分別固定於磁石設置區之第一磁石槽與第二磁石槽。

【英文】

A rotor structure with edge notches includes a rotor structure body and a plurality of magnets. The rotor structure has a plurality of magnet setting areas around a circle center. Each magnet setting areas has a first magnet slot and a second magnet slot. The first magnet slot and the second magnet slot are symmetrical to a

centripetal axis extend to the circle center. A first inner end of the first magnet slot and a second inner end of the second magnet slot are closed to the centripetal axis and a rotor outer edge of the rotor structure body. A first outer end of the first magnet slot and a second outer end of the second magnet slot are far away from the centripetal axis and a rotor outer edge of the rotor structure body. The rotor outer edge has a plurality of notches, and a center of the notches is intersected the centripetal axis. The magnets are respectively fixed to the first magnet slot and the second magnet slot of the magnet installation area.

【指定代表圖】第（五）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1:轉子結構本體

12:轉子外緣

121:缺口

1211:中心導圓角

1212,1213:外側導圓角

1214,1215:直線延伸段

131:第一磁石槽

1311:第一外側端

1312:第一內側端

132:第二磁石槽

1321:第二外側端

1322:第二內側端

2:磁石

X:向心軸線

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有邊緣缺口之轉子結構

【英文發明名稱】ROTOR STRUCTURE WITH EDGE NOTCHES

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種轉子結構，尤其是指一種具有邊緣缺口之轉子結構。

【先前技術】

【0002】 請參閱第一圖與第二圖，第一圖係顯示先前技術之永磁馬達結構之平面示意圖；第二圖係為第一圖圈A之放大示意圖。如第一圖與第二圖所示，一種永磁馬達結構PA100包含一定子結構PA1與一轉子結構PA2，轉子結構PA2是設置於定子結構PA1中，且轉子結構PA2包含一轉子結構本體PA21與複數個磁石PA22，而複數個磁石PA22是分別固定於轉子結構本體PA21之複數個磁石設置孔（圖未標示）中；其中，複數個磁石PA22是採用V型的配置方式來使相同極性的磁石PA22產生集磁的效果，藉以有效的增強磁力。

【0003】 針對上述之磁石PA22所採用的V型配置，請繼續參閱第三圖，第三圖係顯示先前技術之永磁馬達之立體示意圖。如第三圖所示，一永磁馬達轉子PA200具有相對設置之一第一端面PA201與一第二端面

PA202，且永磁馬達轉子PA200設有複數個磁石（圖中僅顯示磁石PA300、PA400、PA500與PA600），而這些磁石PA300、PA400、PA500與PA600同樣是採取如上所述之V型配置方式進行排列設置；其中，磁石PA300之第一端PA301與磁石PA400之第一端PA401為磁性相同的磁極，而磁石PA500之第一端PA501與磁石PA600之第一端PA601也為磁性相同的磁極，但磁石PA500與PA600之磁極與磁石PA300與PA400之磁極相反。

【0004】 舉例而言，第一端PA301與PA401之磁極例如為S極，而第二端PA302與PA402則皆為N極；相對的，第一端PA501與PA601之磁極例如為N極，而第二端PA502與PA602則皆為S極。由此可知，現有的永磁馬達轉子PA200所採用的V型配置方式是將磁石PA300與PA400當作一組，並將磁石PA500與PA600當作另一組，然後兩組的磁極方向相反，進而使整個永磁馬達轉子PA200的磁石（包含PA300、PA400、PA500與PA600）以一組N極與一組S極的方式交替排列。

【0005】 如上所述，現有的永磁馬達雖然可以透過磁石V型配置的方式來增加磁力，但當永磁馬達運作而使設於定子之線圈的磁極與設於轉子之磁石的磁極相對應的互吸時，兩者之間產生的磁吸作用會抵抗轉子的轉動，進而造成影響轉子轉動的頓轉轉矩（Cogging Torque）。

【發明內容】

【0006】 有鑒於在先前技術中，現有的永磁同步馬達為了讓轉子磁石的磁力集中，因此通常會採用V型排列的配置方式，也因此在轉子轉動時，很容易因為磁石之磁極與定子線圈之磁極相吸而造成轉子轉動時產生頓轉轉矩之現象；緣此，本發明的主要目的在於提供一種轉子結構，可以透過結構上的改良來減少轉子轉動時所產生頓轉轉矩。

【0007】 本發明為解決先前技術之問題，所採用的必要技術手段是提供一種具有邊緣缺口之轉子結構，包含一轉子結構本體以及複數個磁石。

【0008】 轉子結構本體係環繞一圓心設有複數個磁石設置區，每一磁石設置區係開設有一第一磁石槽與一第二磁石槽，第一磁石槽與第二磁石槽係對稱於一延伸至圓心之向心軸線而斜向延伸，第一磁石槽之一第一外側端與第二磁石槽之一第二外側端係鄰近於向心軸線與轉子結構本體之一轉子外緣，第一磁石槽之一第一內側端與第二磁石槽之一第二內側端係遠離於向心軸線與轉子外緣，且轉子外緣開設有複數個缺口，每一該些缺口之中心係分別交會於每一該些磁石設置區之該向心軸線。

【0009】 複數個磁石係分別固定於磁石設置區之第一磁石槽與第二磁石槽。

【0010】 在上述必要技術手段所衍生之一附屬技術手段中，每一缺口包含一中心導圓角與二外側導圓角，向心軸線係穿過中心導圓角，二外側導圓角係位於

中心導圓角之兩側。

【0011】 較佳者，中心導圓角之圓角半徑為5mm，二外側導圓角之圓角半徑為5mm，每一缺口更包含二直線延伸段，二直線延伸段係分別自中心導圓角延伸至二外側導圓角。

【0012】 此外，二直線延伸段之間係具有一缺口張角，缺口張角係介於50度至70度之間；其中，缺口張角以62度尤佳。

【0013】 如上所述，由於本發明之具有邊緣缺口之轉子結構是在轉子外緣開設有複數個缺口，而這些缺口分別對應於每個磁石設置區之向心軸線，意即對應到第一磁石槽與第二磁石槽的內側端，藉此當轉子結構運轉時，設置於第一磁石槽與第二磁石槽內之磁石的磁場可以更有效的延伸至定子，使得轉子結構運轉時的頓轉轉矩可以明顯地降低，進而使永磁馬達在使用本發明之轉子結構後，可以有效的增加運轉效率。

【0014】 本發明所採用的具體實施例，將藉由以下之實施例及圖式作進一步之說明。

【圖式簡單說明】

【0015】

第一圖係顯示先前技術之永磁馬達結構之平面示意圖；

第二圖係為第一圖圈A之放大示意圖；

第三圖係顯示先前技術之永磁馬達之立體示意圖；

第四圖係顯示本發明較佳實施例所提供之具有邊緣缺口

之轉子結構設置於定子中之平面示意圖；

第五圖為第四圖圈B之放大示意圖；以及

第六圖係顯示利用本發明之轉子結構所製成之永磁馬達與利用先前技術之永磁馬達在運轉時所量測到的力矩變化曲線示意圖。

【實施方式】

【0016】 請參閱第四圖與第五圖，第四圖係顯示本發明較佳實施例所提供之具有邊緣缺口之轉子結構設置於定子中之平面示意圖；第五圖為第四圖圈B之放大示意圖。如第四圖與第五圖所示，一種具有邊緣缺口之轉子結構100是用以設置於一定子200中，且具有邊緣缺口之轉子結構100包含一轉子結構本體1以及複數個磁石2（圖中僅標示一個）。在實際運用時，具有邊緣缺口之轉子結構100是透過一轉軸（圖未示）之穿設而可轉動地設置於定子200中。

【0017】 轉子結構本體1具有內外相對設置之一轉子內緣11與一轉子外緣12，轉子內緣11與轉子外緣12皆以一圓心CC為中心環繞延伸，即轉子內緣11與轉子外緣12為同心圓。此外，轉子結構本體1在轉子內緣11與轉子外緣12之間設有十二個磁石設置區13（圖中僅標示一個），磁石設置區13是以圓心CC為中心環繞地排列設置，且每一個磁石設置區13開設有一第一磁石槽131與一第二磁石槽132。

【0018】 承上所述，第一磁石槽131與第二磁石槽

132係對稱於一延伸至圓心CC之向心軸線X而斜向延伸；其中，第一磁石槽131具有相對設置之一第一外側端1311與一第一內側端1312，相似地，第二磁石槽132同樣具有相對設置之一第二外側端1321與一第二內側端1322，且第一外側端1311與第二外側端1321是鄰近於向心軸線X與轉子外緣12，而第一內側端1312與第二內側端1322是遠離於向心軸線X與轉子外緣12。

【0019】 此外，轉子外緣12於每個磁石設置區13內開設一缺口121（圖中僅標示一個），因此共有多個缺口121，每個缺口121分別具有一中心導圓角1211、二外側導圓角1212與1213以及二直線延伸段1214與1215，而每個磁石設置區13之向心軸線X則是分別穿過每個缺口121之中心導圓角1211，二外側導圓角1212與1213是對稱於向心軸線X而分別位於向心軸線X之兩側，而二直線延伸段1214與1215是自中心導圓角1211之兩側分別朝二外側導圓角1212與1213延伸所形成。

【0020】 在本實施例中，中心導圓角1211與二外側導圓角1212與1213之圓角半徑皆為5mm，且二直線延伸段1214與1215之間係具有一缺口張角（圖未標示），而缺口張角在本實施例中為62度，但不限於此，在其他實施例中，缺口張角亦可介於50度至70度之間。

【0021】 複數個磁石2係分別固定於每個磁石設置區13之第一磁石槽131與第二磁石槽132。其中，磁石2之磁極擺放方式則請參閱第三圖與先前技術所敘述，在此則不多加贅述。

【0022】 請繼續參閱第六圖，第六圖係顯示利用本發明之轉子結構所製成之永磁馬達與利用先前技術之永磁馬達在運轉時所量測到的力矩變化曲線示意圖。如第一圖、第二圖、第四圖、第五圖與第六圖所示，利用先前技術之永磁馬達結構PA100所製成之永磁馬達，其力矩變化的曲線為一曲線TC，而利用本發明之具有邊緣缺口之轉子結構100所製成之永磁馬達，其力矩變化的曲線為一曲線IC。

【0023】 由第六圖之曲線TC與曲線IC可知，利用本發明所提供之具有邊緣缺口之轉子結構100製成之永磁馬達，在運轉時的力矩變化幅度明顯小於利用先前技術之永磁馬達結構PA100所製成之永磁馬達的力矩變化幅度，相對的表示了本發明之具有邊緣缺口之轉子結構100確實可以透過缺口121之設計而使得具有邊緣缺口之轉子結構100在運轉時的頓轉轉矩降低。

【0024】 綜上所述，相較於先前技術之永磁馬達在容易產生頓轉轉矩的問題，本發明之具有邊緣缺口之轉子結構透過在轉子外緣開設有複數個缺口，當轉子結構運轉時，設置於第一磁石槽與第二磁石槽內之磁石的磁場可以更有效的延伸至定子，使得轉子結構運轉時的頓轉轉矩可以明顯地降低，進而使永磁馬達在使用本發明之具有邊緣缺口之轉子結構後，可以有效的增加運轉效率。

【0025】 藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所

揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【符號說明】

【0026】

PA100:永磁馬達結構

PA1:定子結構

PA2:轉子結構

PA21:轉子結構本體

PA22:磁石

PA200:永磁馬達轉子

PA201:第一端面

PA202:第二端面

PA300,PA400,PA500,PA600:磁石

PA301,PA401,PA501,PA601:第一端

PA302,PA402,PA502,PA602:第二端

100:具有邊緣缺口之轉子結構

1:轉子結構本體

11:轉子內緣

12:轉子外緣

121:缺口

1211:中心導圓角

1212,1213:外側導圓角

1214,1215:直線延伸段

13:磁石設置區

131:第一磁石槽

1311:第一外側端

1312:第一內側端

132:第二磁石槽

1321:第二外側端

1322:第二內側端

2:磁石

200:定子

X:向心軸線

CC:圓心

TC:曲線

IC:曲線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種具有邊緣缺口之轉子結構，包含：

一轉子結構本體，係環繞一圓心設有複數個磁石設置區，每一該些磁石設置區係開設有一第一磁石槽與一第二磁石槽，該第一磁石槽與該第二磁石槽係對稱於一延伸至該圓心之向心軸線而斜向延伸，該第一磁石槽之一第一外側端與該第二磁石槽之一第二外側端係鄰近於該向心軸線與該轉子結構本體之一轉子外緣，該第一磁石槽之一第一內側端與該第二磁石槽之一第二內側端係遠離於該向心軸線與該轉子外緣，且該轉子外緣開設有複數個缺口，每一該些缺口之中心係分別交會於每一該些磁石設置區之該向心軸線，且每一該些缺口包含一中心導圓角與二外側導圓角，該向心軸線係穿過該中心導圓角，該二外側導圓角係位於該中心導圓角之兩側；以及

複數個磁石，係分別固定於該些磁石設置區之該第一磁石槽與該第二磁石槽。

【請求項2】 如請求項 1 所述之具有邊緣缺口之轉子結構，其中，該中心導圓角之圓角半徑為 5mm。

【請求項3】 如請求項 1 所述之具有邊緣缺口之轉子結構，其中，該二外側導圓角之圓角半徑為 5mm。

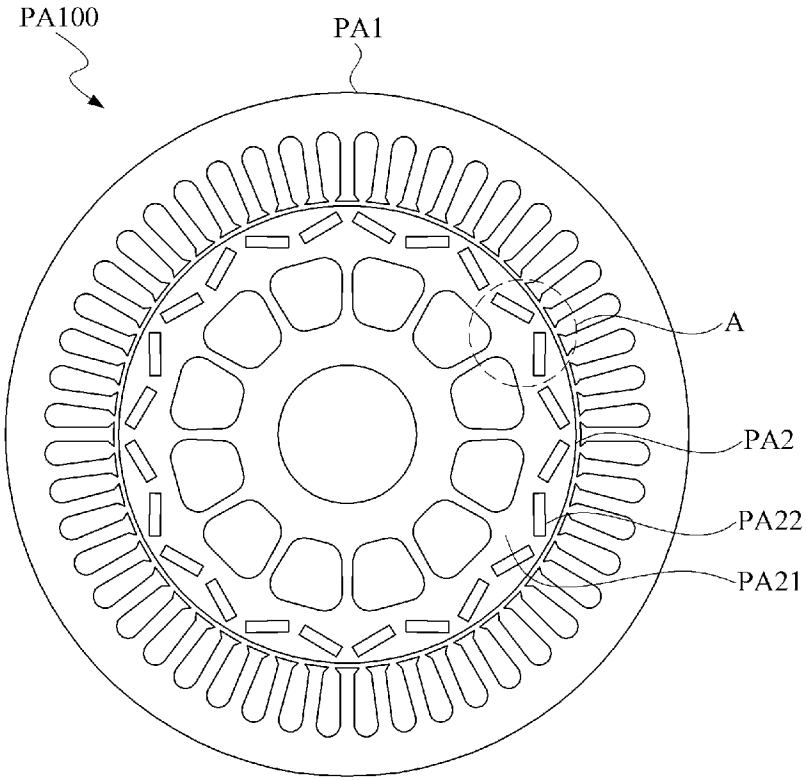
【請求項4】 如請求項 1 所述之具有邊緣缺口之轉子

結構，其中，每一該些缺口更包含二直線延伸段，該二直線延伸段係分別自該中心導圓角延伸至該二外側導圓角。

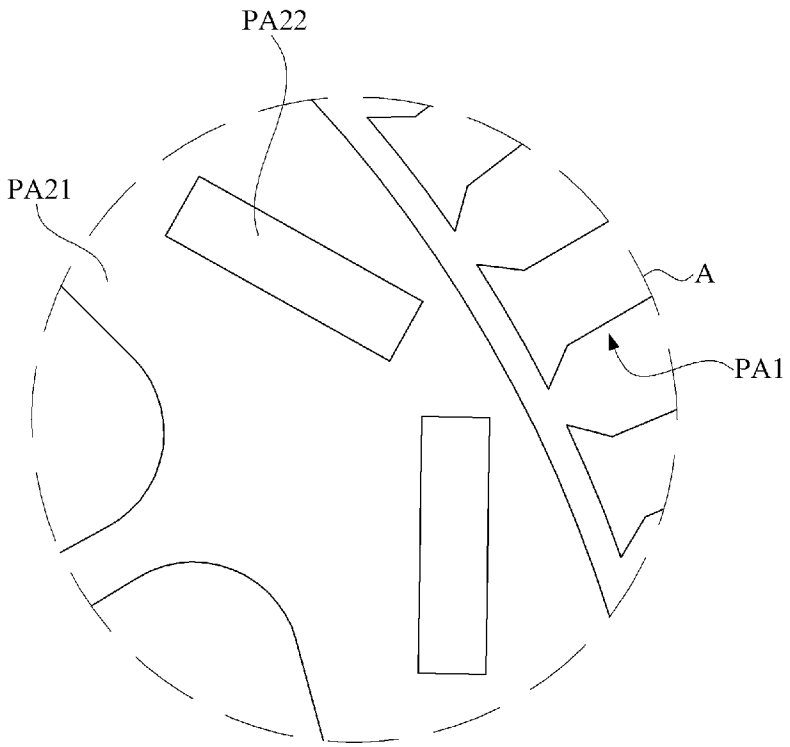
【請求項5】 如請求項 4 所述之具有邊緣缺口之轉子結構，其中，該二直線延伸段之間係具有一缺口張角，該缺口張角係介於 50 度至 70 度之間。

【請求項6】 如請求項 5 所述之具有邊緣缺口之轉子結構，其中，該缺口張角係為 62 度。

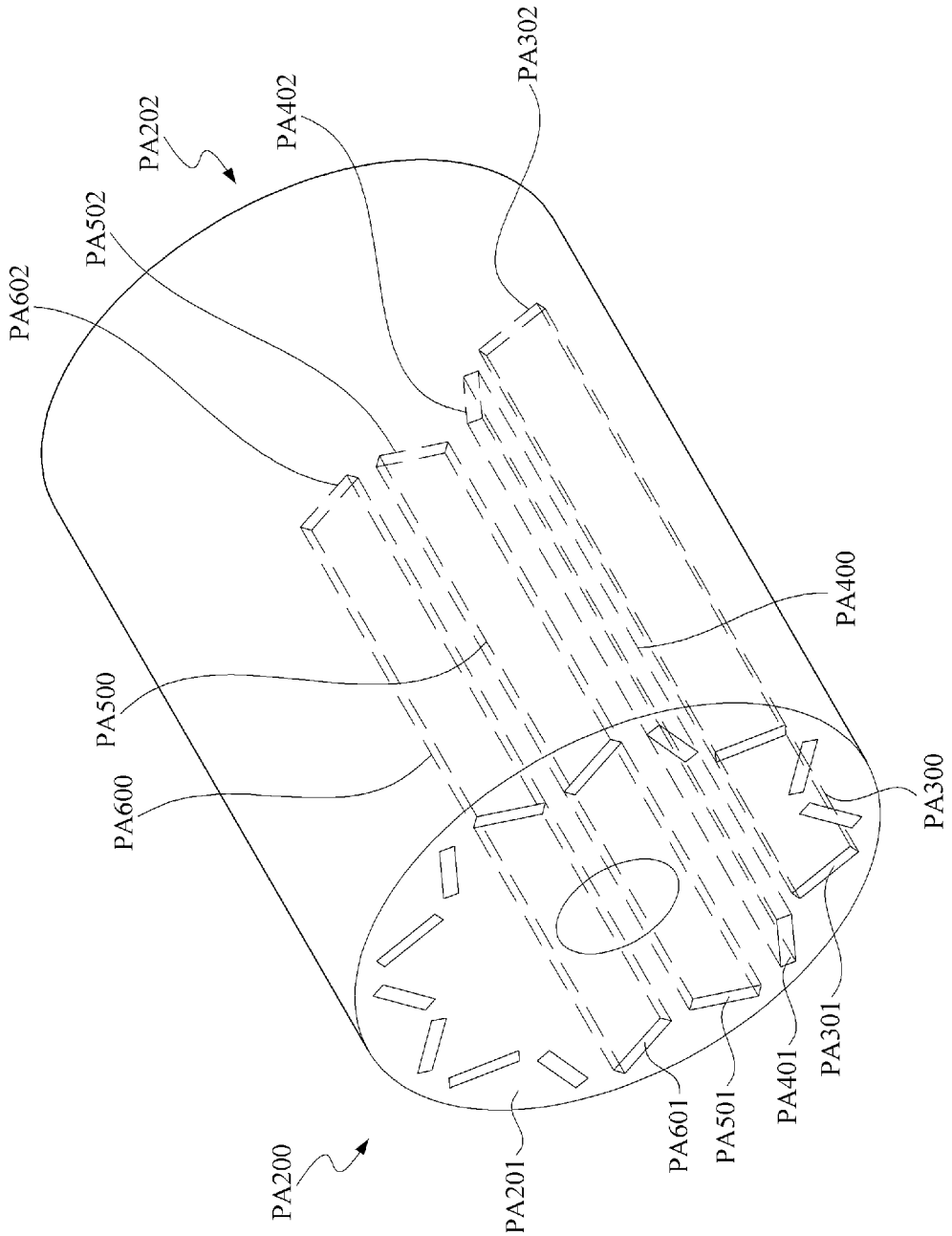
【發明圖式】



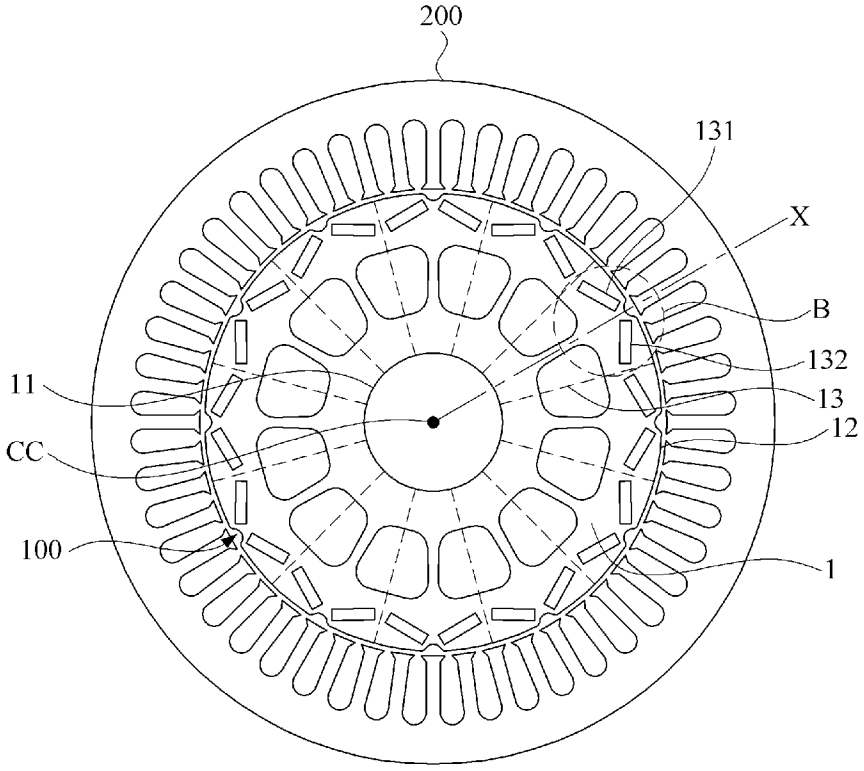
第一圖(先前技術)



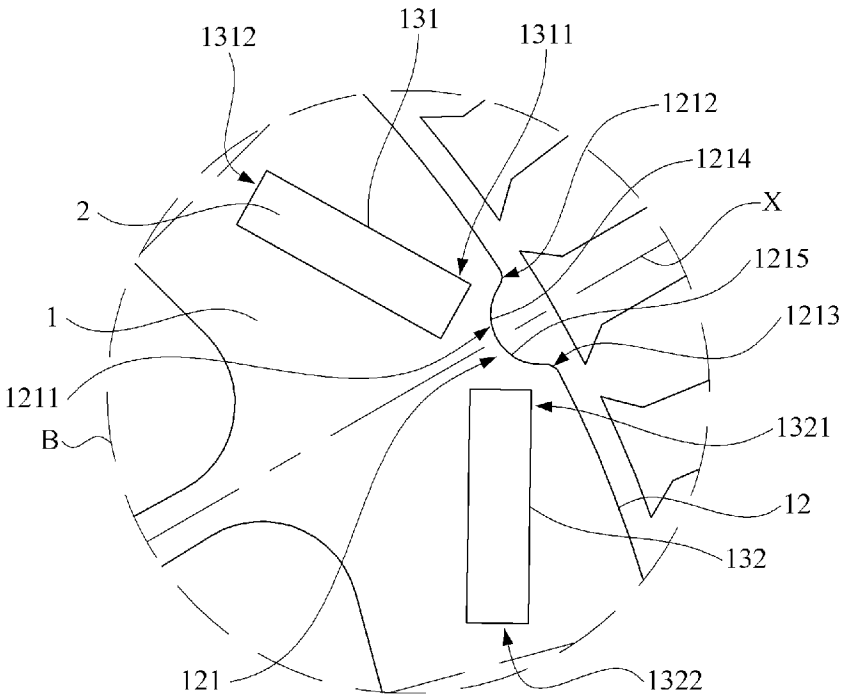
第二圖(先前技術)


PA602
PA502
PA202
PA402
PA302
PA500
PA600
PA400
PA300
PA200
PA201
PA601
PA501
PA401
PA301

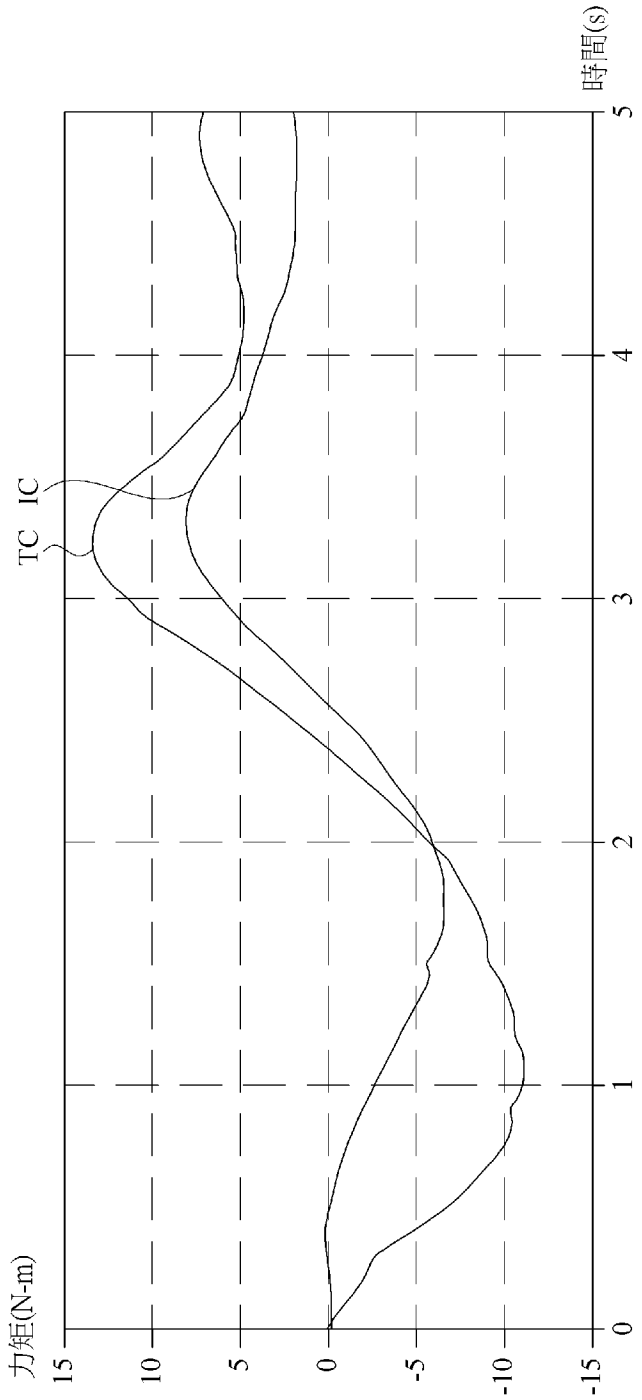
第三圖(先前技術)



第四圖


1312
131
1311
1212
1214
2
X
1215
1
1213
1211
B
1321
12
132
121
1322

第五圖



第六圖