I239137

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P2121582

※ 申請日期：P2.8.8 ※IPC 分類：H02P9/00
B60L15/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

旋轉電機及電動車輛

ROTATING ELECTRIC MACHINE AND ELECTRIC VEHICLE

貳、申 請 人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商山葉發動機股份有限公司

YAMAHA MOTOR CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

長谷川 至

TORU HASEGAWA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國靜岡縣磐田市新貝2500番地

2500 SHINGAI, IWATA, SHIZUOKA 438-8501, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

參、發明人：(共 6 人)

姓　名：(中文/英文)

1.室田 圭子

KEIKO MUROTA

2.內藤 真也

SHINYA NAITO

3.日野 陽至

HARUYOSHI HINO

4.石原 弘之

HIROYUKI ISHIHARA

5.寺田 潤史

JUNJI TERADA

6.小野 朋寬

TOMOHIRO ONO

住居所地址：(中文/英文)

1.-6.皆日本國靜岡縣磐田市新貝2500番地山葉發動機股份有限公司內

C/O YAMAHA MOTOR CO., LTD. 2500 SHINGAI, IWATA-SHI, SHIZUOKA-KEN, JAPAN

國　籍：(中文/英文)

1.-6.皆日本　　JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☑ **本案申請前已向下列國家(地區)申請專利：**

1.日本；2002 年 08 月 09 日；特願 2002-233944

2.日本；2003 年 03 月 31 日；特願 2003-096669

3.

4.

5.

☑ **主張國際優先權(專利法第二十四條)：**

【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 年 08 月 09 日；特願 2002-233944

2.日本；2003 年 03 月 31 日；特願 2003-096669

3.

4.

5.

☐ **主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：**

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ **主張專利法第二十六條微生物：**

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種可控制其輸出特性之旋轉電機及一種使用旋轉電機之電動車輛。

【先前技術】

一種調整一電動機中定子之齒與轉子上之磁體間間隙之技術揭示在如下所示的習知專利1中。

當一連接及調整用構件160藉由操作一頭部162釋放後，一刷146及一鼓形旋轉部件125藉由一彈性構件161之復原力相互移開。藉此該轉子的一磁體141與一電動機定子130間之間隙G變寬。固定該連接及調整用構件160後，該刷140及鼓形旋轉部件125相互靠近，因此間隙G變窄。

此為一設計用於克服產品更改之結構。換言之，作為一種用於調整一具有軸向間隙之電機中該轉子與該定子之間隙的方法，習知已揭示了一將電動機安裝於一產品中之前，可調整間隙的具體實施例，但未曾揭示在一產品運轉期間可調整其間隙以使其在最佳條件下運轉之具體實施例。在該說明的一部分中，對電磁操作及手動操作進行了描述，但沒有公開一特定的具體實施例。此緣於電動機在運轉期間，其作為一電動車輛或類似物之驅動源，無必要討論主動改變電動機之特性之方法，比如自由改變間隙之方法。

習知專利2係關於一驅動磁帶記錄器捲軸之帶盤電動機。該發明係關於一具有軸向間隙之電動機，並揭示了一種方法，在該方法中，施加在一電磁體上之電流與施加在一

調整用電動機上之電流成比例改變，且轉子與定子之間的軸向間隙藉由該電磁體之磁力及連接在一軸上之一彈簧控制。然而，由於組合使用一彈簧與一電磁體，施加在二者之上的電流與施加在一電動機上之電流成比例，因此不可能根據該電動機之轉速調整間隙。在一電動車輛中，間隙必須根據不時變化之路況進行調整(比如遇到斜坡及電動車輛中車輛速度發生變化)，因此其不能藉由根據施加在該電動機上之電流進行調整之方法進行正確調整。因此，必需一種更主動與更合理之間隙調整方法。

習知專利係關於一車輛之交流發電機控制器。在本發明中，藉由調整一具有徑向間隙之電動機中之間隙而改變功率生成特性(power generating characteristics)。然而，由於該轉子藉由一螺線管移動，因此不能精確控制間隙。因而難於將該發明應用在電動車輛之電動機上，該電動機必須根據驅動力及車輛速度進行精確控制。該發明尤其不能在一具有徑向間隙之電動機中實現，此緣於間隙之微小變化將顯著改變電動機之特性。同時也揭示了一在其中定子藉由一電動機及一螺紋而移動之示例。然而在此結構中，轉子在旋轉時不能移動。

[習知專利1]

日本專利號2749560

[習知專利2]

JP-A-H03-212154

[習知專利2]

JP-A-H09-037598

【發明內容】

[藉由本發明解決之問題]

基於前述之情形，必需一種改變轉子與定子在軸向上之相對距離，藉此可改變一磁體之磁通量，以獲得一其輸出特性可自由變化之旋轉電機。尤其當一旋轉電機被用作一電動車輛或類似物件之驅動電動機時，有必要進行主動而精確的控制。換言之，即當車輛啟動時，轉矩必需大，因此磁通量亦必須大。當車輛高速行駛時，轉速必須高，因此磁通量必須小。在一電動車輛中，亦需要一高效率旋轉電機，藉此車輛才能長距離行駛。選擇一可最有效地產生所需之轉矩及轉速，並藉由改變轉子與定子間之相對位置而改變磁通量之電動機電流，此需要進行精確控制。此外，電動兩輪車存在一特殊問題。當騎車之人使用一電動兩輪車時，由於定子與轉子之間的引力而產生之抵抗力，騎車之人必須施加另外的力。

因此，本發明之一目標係提供一種其輸出特性可自由控制之旋轉電機及一種使用該旋轉電機之電動車輛。

[解決問題之方法]

本發明係用於解決上述之問題。專利申請範圍第1項之發明係一種旋轉電機，其包括：一轉軸；一與該轉軸連接之轉子；一位於該轉子對面之定子；一用於在轉軸方向上調整該轉子與定子的相對位置之調整用步進電動機；以及一與該轉子嚙合之可移動構件，用於將該調整用電動機之轉

動轉化成在該轉軸軸向上之位移，以使其自身在該軸向上移動。

在申請專利範圍第1項之旋轉電機中，一藉由該調整用電動機之轉動而在該軸向上移動之可移動構件與轉子嚙合。因此，一軸向間隙型旋轉電機中轉子與定子間之間隙；一徑向間隙型旋轉電機中轉子與定子相互面對之面積；一具有一圓錐形間隙之旋轉電機中轉子與定子間之間隙及轉子與定子間相互面對之面積，都可進行控制，因此可主動地控制一磁體之磁通量。換言之，即需要大轉矩時磁通量就增加，而需要高轉速時磁通量就減小。因此，可提供一種其輸出特性可自由控制之旋轉電機。旋轉電機用作一電動兩輪車之驅動電動機時，藉由在兩輪車行走時降低磁通量，藉此可降低因磁體之引力而產生之阻力。

本文所述之"嚙合"可以為牢固地固定，可以為有間隙裝配，或僅僅是接觸。該可移動構件可牢固地與該轉子連接，或不與該轉子連接，只要其能防止轉子因磁體之引力而朝定子移動即可。例如，當配置該可移動構件，使其推動該轉子逆該磁體之引力方向而移動時，該可移動構件就不一定必能推動轉子在該磁體之引力方向上移動。該可移動構件移動時，該轉子可藉由該磁體之引力而移動至一規定位置。同樣，配置該可移動構件，使其抗拒該磁體之引力而推動該轉子時，該轉子亦可藉由該磁體之引力在該磁體之引力方向上移動至一規定位置。

在本發明中，由於是移動轉子，因此該調整用電動機與

移動定子之情形相比較可更小，此緣於定子包括一鐵心及銅繞組，故較重。同樣，當旋轉電機應用在一電動車輛或類似物件中時，其亦將承受劇烈振動及重衝擊荷載。因此該重定子必須能經受得住重負載。當移動定子時，其就不能用螺栓牢固地固定於殼體或類似之物件上，且其必須大而重，以獲得一防止該定子轉動並在該軸向上移動該定子之機構，並獲得一同時可經受住重負載之結構。然而，在本發明中此種機構及結構並不必要。

申請專利範圍第2項之發明係一根據專利範圍第1項之旋轉電機，其中該調整用電動機具有一與該可移動構件以螺旋形式嚙合之轉子，以此種方式，該調整用電動機之轉子與該可移動構件可相對于對方移動。

在申請專利範圍第2項之旋轉電機中，該調整用電動機之轉子與該可移動構件相互間以螺旋形式嚙合以進行相對運動。因此，可提供一種旋轉電機，在其中，該可移動構件之移動距離可藉由該轉子與該可移動構件間之相對轉動而進行控制。

允許該轉子與該可移動構件相互間螺旋式運動之配置示例包括：利用斜螺紋或螺旋形螺紋之鋸齒狀嚙合，一螺旋形槽以及一在其中可進行嚙合之銷。

申請專利範圍第3項之發明係一根據申請專利範圍第2項或第1項之旋轉電機，其中該可移動構件可旋轉地嚙合該轉子，且其中提供了防止該可移動構件因該調整用電動機轉子之轉動而發生轉動之構件。

在申請專利範圍第3項之旋轉電機中，該可移動構件藉由一軸承或類似之物件可旋轉地嚙合該轉子，且防止了因該調整用電動機轉子之轉動而引起該可移動構件轉動。因此，藉由該調整用電動機之轉動，該可移動構件可靠地在該軸向上移動。因此，能提供一可精確控制之旋轉電機。同樣，由於不管該旋轉電機轉動與否，該可移動構件皆不轉動，因此該旋轉電機不必需要複雜的操作，比如取決於欲移動的旋轉電機之轉子是否轉動來控制該調整用電動機之轉速，及藉由以與該旋轉電機之轉子相同的速度轉動該調整用電動機之轉子以便不在軸向上移動該旋轉電機之轉子。另外，該調整用電動機只需轉動為將該可移動構件在軸向上移動一定距離。因此該旋轉電機所耗能量較少。

申請專利範圍第4項之發明係一根據申請專利範圍第3項之旋轉電機，其中該調整用電動機具有一轉軸，止回爪構件固定在該轉軸周圍，且其中該可移動構件藉由該止回爪構件相對地固定於該旋轉電機轉軸周圍且與該止回爪構件嚙合以沿著該轉軸之方向滑動。

在申請專利範圍第4項之旋轉電機中，該可移動構件相對地固定於該調整用電動機轉軸周圍，且藉由固定在該調整用電動機轉軸周圍之該止回爪構件支援其沿該轉軸方向上滑動。因此，可提供一在其中能可靠地防止可移動構件轉動之旋轉電機。

申請專利範圍第5項之發明係一根據申請專利範圍第3項或第4項之旋轉電機，其中該止回爪構件具有一橫剖面形狀

不規則之掣止部分。

在申請專利範圍第5項之旋轉電機中，該止回爪構件之掣止部分之橫剖面為不規則形狀。因此，可提供一種在其中能可靠地防止可移動構件轉動之旋轉電機。此處之不規則形狀意指不為圓形。

申請專利範圍第6項之發明係一根據申請專利範圍第3項或第4項之旋轉電機，其中該可移動構件及該止回爪構件固定在該調整用電動機之轉軸周圍，二者具有相對之表面，在每一表面上沿該調整用電動機之轉軸方向上至少具有一槽，且滾珠置於該可移動構件之槽與該止回爪構件之槽間。

在申請專利範圍第6項之旋轉電機中，沿該調整用電動機之轉軸方向，於固定在該調整用電動機的轉軸周圍之該可移動構件及該止回爪構件之每一相對面上，至少形成一槽，且滾珠置於該可移動構件之槽與該止回爪構件之槽之間。由於螺栓與槽可靠地防止了該可移動構件轉動，且使該可移動構件在該軸向上平滑移動，並降低了(能量)損失，因此使降低該調整用電動機之轉矩且減小其尺寸成為可能。因此，可提供一結構緊湊之旋轉電機。

申請專利範圍第7項之發明係一根據申請專利範圍第2至第6項任一項中之旋轉電機，其中該調整用電動機之轉子與該可移動構件藉由螺紋相互嚙合在一起。

在申請專利範圍第7項之旋轉電機中，由於該調整用電動機之轉子與該可移動構件係藉由螺紋相互嚙合在一起，因此該可移動構件因該調整用電動機每轉動一轉所產生之移

動距離小。故可提供一能更精確地進行控制之旋轉電機。

申請專利範圍第8項之發明係一根據申請專利範圍第1至第7項任一項中之旋轉電機，其進一步包括一推斥式構件，用於推動該可移動構件沿一方向移動藉以抵銷因轉子與定子間所產生之磁性引力而施加在該可移動構件上之力。

在申請專利範圍第8項之旋轉電機中，由於提供了一推斥式構件，其推動該可移動構件沿一方向移動，抵銷因該旋轉電機之轉子與定子間所產生之磁性引力而施加在該可移動構件上之力，因此可降低移動該可移動構件所需之力，且可減小該可移動構件與該調整用電動機之嚙合部分間之摩擦力。因而可降低該可移動電機之轉矩，該調整用電動機之尺寸亦可減小，從而功率消耗亦可降低。因此，可提供一種效率高、結構緊湊之旋轉電機。

申請專利範圍第9項之發明係一根據申請專利範圍第1至第8項任一項中之旋轉電機，其中該調整用電動機為一步進電動機。

在申請專利範圍第9項之旋轉電機中，將一步進電動機用作調整用電動機。因此，由於該調整用電動機之轉數可藉由控制驅動脈衝數而進行控制，所以無需一感測器檢測轉數(或移動距離)。因此，可提供一其中之調整用電動機廉價且易於控制之旋轉電機。

申請專利範圍第10項之發明係一電動車輛，其利用一根據申請專利範圍第1至第9項任一項中之旋轉電機作為驅動源。

在申請專利範圍第10項之電動兩輪車中，將一根據申請專利範圍第1至第9項任一項中之旋轉電機用作驅動源。因此，可提供一能自由控制其輸出特性之電動車輛。另外，當該電動兩輪車行走時，可減小因磁體之引力所引起之阻力。

【實施方式】

今將參照圖式對本發明進行說明。

圖1為一採用了一根據本發明之電機的電動兩輪車之側視圖。

圖1中所示之電動兩輪車1之主體在其上前部有一頭管(head pipe) 2。一轉向軸(無顯示)經由頭管2插入並可在其中轉動，且轉向軸之一上端與一手柄3連接。把手4裝配在該手柄3之對向兩端。在右側之該把手4(在圖1中之較遠側，無顯示)構成一可轉動之油門把手。

頭管2有一與一前叉5之一上部連接之下半部。在該前叉5之一下端，一前輪6以可轉動之方式安裝在一前輪軸7上。在該手柄3中間為一儀錶8，在該儀錶8之下為一頭燈9。在該頭燈9之兩側為閃光燈10(其中之一顯示在圖1中)。

一對左右機體架11自頭管2開始，向主體之尾部延伸。由圓形管組成之機體架11自頭管2開始，傾斜向下延伸，隨後彎曲，然後向主體之尾部大體水平地延伸。一對左右機體架12自機體架11開始，傾斜向上延伸，並在一座位13之後部相互連接在一起。一電池14位於該左右機體架12之間。

一倒轉U型座撐(無顯示)與該左右機體架12連接，並藉由

一對左右座撐15(其中之一顯示在圖1中)支撐。該座位13以可開啟且可封閉之方式安裝在該座撐之上。

一後擋板16連接在該體機架12之後部。在該後擋板16之後側連接有一尾燈17。閃光燈18(其中之一顯示在圖1中)佈置在該尾燈17之兩側。

一對左右尾部臂托架19(其中之一顯示在圖1中)各自焊接在左右體機架11之尾部。一尾部臂20在前端經由一樞軸21受該尾臂托架19支撐以容許垂直擺盪運動。一作為驅動輪之後輪22可轉動地安裝在該尾部臂20之後部上。該尾部臂20及該後輪22藉由一後減震器23懸掛在體機架12其中之一上。

該左右體機架11具有一與腳蹬24(其中之一顯示在圖1中)連接之下半部。該尾部臂20具有一下半部，側立架25藉由一銷26與其樞接。該側立架25藉由一回動彈簧27推至關閉位置。

該尾部臂20在後部具有一大致圓形之部分，該圓形部分中將一具有軸向間隙之電動機28罩於其中，該電動機在該車輛之寬度向上為扁平狀。

將對電動機28及其周圍之構造在第一至第三具體實施例中進行說明。

圖2為第一具體實施例之圖示。

在圖2中，該上部及該左側各自與主體之該右側及前側對應。

作為在該後部臂20之後部提供之一罩，一蓋202連接在機

殼201(電動機機殼)上。在該機殼201之中心部分提供了一軸承204，在該蓋202之中心部分提供了一軸承203。一包括一後輪軸(輸出軸)221之旋轉軸220及一轉軸44可轉動地由軸承203與204支撐。該後輪軸221延伸透過一輪222，並從該輪222之外側藉由一螺母223支撐，以此種方式其可與該後輪軸221一起轉動。一輪胎224安裝在該輪222之上。

該電動機28主要包括一定子31及一轉子40。該定子31包括一盤狀(大致環形)定子磁軛33，牢固地裝配在形成於該定子磁軛33內大致成一圓形圍繞後輪軸221之複數個配合孔中的複數個齒32，及隔著線軸(絕緣體)34圍繞著齒32纏繞的線圈30，並用樹脂或類似物質模製而得。該轉子40以此種方式連接，使其可相對於該定子31繞該後輪軸221轉動。

一沿該轉子40之旋轉軸延伸之轉子軸44之一端藉由固定在機殼201上之軸承204支撐，以此種方式，其就只可轉動而不可沿其軸線移動。該轉子軸44之另一端藉由一軸承205支撐在該後輪軸221之下半部上，以此種方式，其就只可轉動而不可沿其軸線移動。

在該轉子軸44之上半部周圍提供了一行星減速齒輪51，且該轉子軸44經由該行星減速齒輪51與輪軸221連接。該行星減速齒輪51降低了該轉子軸44之轉速，並將動力傳遞給後輪軸221。

該行星減速齒輪51包括一位於蓋202中之罩51a，一位於罩51a中之齒圈51b，一與一在轉子軸44及齒圈51b周圍形成之太陽輪44a嚙合之行星齒輪51c，以及一用於支撐該行星

輪51c之支撐板51d；行星輪51c可繞其軸線自轉，同時繞該轉子軸44公轉。該支撐板51d與該後輪軸221之下半部形成一整體。該行星齒輪51c之回轉軸線與該轉子軸41之旋轉軸線相互對準。

定子31被罩在機殼201中，並藉由一螺栓或類似構件固定。

轉子40有一盤狀軛41，其係藉由一衝壓成形之環形金屬板兩階段拉拔而得到。在軛41之一側上，環形磁體42沿其週邊固定，其極性可交替換向。該磁體42在轉子軸44之軸線方向上(此處隨後將其簡稱為"軸向")藉由一間隙G與定子31分隔開。

軛41在其中心具有一通孔，且一托架98之上半部安裝在該通孔中。該托架98有一部分自該被安裝之部分之下面開始軸向延伸，並藉由螺栓或類似之物件與軛41固定。

一軸承45被安裝在托架98之下半部上。在該托架98之內表面上沿軸向具有一凹槽(狹長切口)。該狹長切口與轉子軸44外周上之凸出接合。換言之，即托架98與轉子軸44藉由所謂之鋸齒連接方式耦合。因此，與托架98連接之軛41可與轉子軸44一起轉動，並相對於轉子軸44可在軸向上移動。

一可移動構件47為圓柱形，其具有一徑向延伸並隨後在柱面方向延伸之上半部。該可移動構件47之上半部安裝在軸承45之上，且該可移動構件47之下半部利用其間之間隙容納轉子軸44。

該可移動構件47之下半部稱為滑塊47a。該滑塊47a之上

半部之外周局部平坦。在該滑塊47之一上半部周圍，一圓柱形止回爪構件99與該滑塊47同軸佈置。該止回爪構件99之內表面與滑塊47a上部之外周接合，因此該止回爪構件99與滑塊47a可一起轉動。然而，該止回爪構件99具有一自其下半部開始延伸之凸緣，並固定在機殼201上。因此，滑塊47a可在軸向上移動，但不能繞其軸線轉動。滑塊47a與該止回爪構件99之接合部分之橫剖面形狀可以為如圖3(a)所示之一具有至少一線性部分之圓，或如圖3(b)所示之多邊形。只要滑塊47a與止回爪構件99可相互接合且不相對轉動，其形狀不必相似。在滑塊47a與止回爪構件99之每一相對之面中在軸向上可形成至少一凹槽，且金屬球或類似之物件可安置在如圖3(c)所示之滑塊47a與止回爪構件99之凹槽間之空間中。

在電動機28中，定子31之齒32與線圈30被部分移除，且在此些地方提供了電路(無顯示)。因此，在此些地方吸引磁體之力較微弱。因此，轉子40相對於轉子軸44傾斜，且產生了一使可移動構件47相對於轉子軸44傾斜之力。此增加了托架98與轉子軸44之鋸齒狀接合部分間之摩擦力(損失)，也增加了滑塊47a與止回爪構件99之接合部分間之摩擦力(損失)，還增加了滑塊47a與一轉子62之圓柱形部分65間滑動部分與具螺紋之轉動部分間之摩擦力(損失)，由此而需增加隨後將描述之步進電動機60之轉矩，並導致構成部件之磨損此類問題的產生。

在此具體實施例中，上述之問題藉由下面之構造解決。

圓柱形含油軸承101與102佈置在滑塊47a之內表面與轉子軸44之外表面之間。更具體言之，含油軸承101固定在滑塊47a之一端，即在軸承45之鄰近，而含油軸承102則固定在滑塊47a之基礎部分上。藉此，含油軸承101和102之內表面與轉子軸44之外表面互在對方身上滑動。因此，可移動構件47及轉子40相對於轉子軸44之傾斜受到抑制。此防止了在轉子軸44、托架98、滑塊47a、止回爪構件99以及圓柱形部分65等接合部分處摩擦之增加以及在其中之磨損。

步進電動機60為一調整轉子40與定子31沿旋轉軸220方向上之相對位置之電動機，其包括一在外側之圓柱形定子61以及一在內側之圓柱形轉子62，二者同心佈置。定子61固定在機殼201上。在機殼201中提供了一驅動步進電動機60之驅動電路48。

定子61具有複數個線圈63，其與驅動電路48電連接。

轉子62有複數個具有磁極之磁體64，磁體之間具有間隙，且定子61與一圓柱形部分65在磁體64之內側上。圓柱形部分65藉由安裝在機殼201上之軸承66及止回爪構件99分別可轉動地支撐在上端與下端。圓柱形部分65之內表面具有螺紋，該圓柱形與其上具有螺紋之可移動構件47中滑塊47a之下半部螺紋連接。可在圓柱形部分65之內表面上與可移動構件47中滑塊47a之下半部的外表面上形成可相互嚙合之螺旋形凸出或斜鋸齒。作為替代方案，可在圓柱形部分65與滑塊47a之一中形成一螺旋形槽，且在其中另一部分上提供一可與槽嚙合之銷(pin)。

可移動構件47將步進電動機60之轉動轉化為軸向上之移動，以驅使其自身在軸向上移動。該操作藉由止回爪構件99完成，如此就防止了因轉子62轉動而引起可移動構件47轉動。

當驅動電路48驅動定子61之線圈63時，轉子62就開始轉動。然後，在圖2中，具有滑塊47a(其螺紋連接於圓柱形部分65中)之可移動構件47向上移動，同時軛41亦向上移動。因此，間隙G變寬。由於可移動構件47與軛41經由軸承45相互連接在一起，因此即使軛41正在轉動，其亦可移動。

在驅動電路48驅動定子61之線圈63，且轉子62沿與上述之旋轉方向相反之方向轉動時，在圖2中，具有該滑塊47a(其螺紋連接在圓柱形部分65中)之可移動構件47向下移動，同時軛亦41向下移動。因此，間隙G變窄。由於可移動構件47與軛41經由軸承45相互連接在一起，因此即使軛41正在轉動，其亦可移動。

在電動機沒有運轉時，驅動電路48可驅動步進電動機60。因此，在騎車之人驅動兩輪車時，控制步進電動機60使間隙G變寬，則騎車之人就更為輕鬆。

圖4為圖示一第二具體實施例之視圖。

與第一具體實施例中之部件相同或具有相同之功能之部件(component)藉由相同之數字標示，且此處僅描述與第一具體實施例相異之處。

一可移動構件470有一徑向延伸之部分，該徑向延伸部分之低端上有複數個形成一圓圈之凹槽470a。一止回爪構件

990有一凸緣(flange)，該凸緣之上部有複數個位置與凹槽470a相對之凹槽990a。該可移動構件470之徑向延伸部分與該止回爪構件990之間　螺旋彈簧(推斥構件)70，二者之端部皆固定在凹槽990a與470a中。該螺旋彈簧70以抵銷因轉子40與定子61間所產生之磁引力而施加在可移動構件470上之力的一方向推動可移動構件470。

圖5為一圖示一第三具體實施例之視圖。

與第一具體實施例中之部件相同或具有相同之功能之部件(component)藉由相同之數字標示，且此處僅描述與第一具體實施例相異之處。

一可移動構件4700為可移動構件47與托架98之組合。一構件9900有一與可移動構件4700分隔開之內表面，且並不用於防止可移動構件4700轉動，而係用於將步進電動機60固定在機殼201上。

在第三具體實施例中，在驅動電路48驅動定子61之線圈63時，轉子62轉動。在間隙G必須保持為定值時，該驅動電路48控制轉子62，使其以與轉動之轉子40相同之速度轉動，即控制轉子62使其不相對於轉子40轉動。

在間隙G必須變寬時，驅動電路48控制轉子62，使其以一指定方向相對於轉動之轉子40轉動。然後，如圖5所示，該具有螺紋連接在圓柱形部分65中的滑塊47a之可移動構件4700在轉動過程中向上移動，同時軛41亦向上移動。因此，間隙G變寬。

在驅動電路48驅動定子61之線圈63，且轉子62沿與上述

之轉動方向相反之方向轉動時，在圖5中，具有該滑塊47a(其螺紋連接在圓柱形部分65中)之可移動構件4700向下移動，同時軛亦41向下移動。因此，間隙G變窄。

如上所述，在第三具體實施例中，轉子62相對於轉子40轉動。因此，可省去套在滑塊47a上之止回爪構件99。

如上所述，根據本發明之具體實施例，提供了一旋轉電機，其包括：一轉軸220；一與轉軸220連接之轉子40；一位置與轉子40相對之定子31；一被用作調整用電動機，用於在轉軸220方向上調整轉子40與定子31之相對位置之步進電動機60；一與轉子40嚙合，用於將調整用電動機60之轉動轉化為在該轉軸220之軸向上的位移，以在該軸向上使其自身移動之可移動構件47或類似構件。

在一使用電動機28之軸向間隙型旋轉電機中，藉由調整用電動機之轉動在軸向上移動的該可移動構件47或類似構件與轉子40嚙合。因此，可控制轉子40與定子31之間之間隙，藉此可主動調整磁體42之磁通量。換言之，即需要大轉矩時磁通量就增加，而需要高轉速時磁通量就減小。因此，可提供一種其輸出特性可自由控制之旋轉電機。旋轉電機用作一電動兩輪車之驅動電動機時，藉由在兩輪車行走時降低磁通量，藉此可降低因磁體之引力而產生之阻力。在為一徑向間隙型旋轉電機之情形下，可調整相互面對之轉子40與定子之面積；且在有一圓錐形間隙之旋轉電機之情形下，可調整相互面對之轉子與定子間之間隙，以及相互面對之轉子40與定子之面積。因此，在此些類型之旋

轉電機中亦可達到相同之效果。

此處之嚙合可為牢固地固定，有間隙安裝，或僅為接觸。只要可移動構件47或類似構件能防止轉子40因磁體之引力而朝定子移動，其可不與轉子40牢固連接。

例如，當配置可移動構件47或類似構件使其在與磁體引力相反之方向上推動轉子40時，可移動構件不必能在磁體引力方向上拉動轉子40。當可移動構件移動時，轉子40可藉由磁體之引力移動至指定之位置。

同樣，當配置可移動構件47或類似構件使其抗拒磁體之引力拉動轉子40時，藉由磁體之引力，轉子40在磁體之引力方向上可移動至一指定位置。

由於係移動轉子40，因此與移動一包括一鐵芯及銅繞組的較重之定子31此種情形比較，調整用電動機的定子可更小。

將一旋轉電機應用於一電動車輛或類似物件時，其將承受劇烈振動及重衝擊荷載。因此，該大重量定子必須能夠承受重荷載。當移動定子時，其不能藉由一螺栓牢固地固定在機殼或類似構件上，且必須體積大、重量大，以獲得一防止定子轉動及在軸向上移動之機構及一可承受重荷載之結構。在本發明中，由於係移動轉子40，因此該問題能夠得到解決。

由於該調整用電動機(60)之轉子62，可移動構件47或類似之構件相互螺旋嚙合，可相對移動，因此該可移動構件47或類似構件之移動距離可藉由轉子62與可移動構件47之

相對轉動進行控制。

允許轉子與可移動構件相對螺旋運動之配置示例包括：利用斜螺紋或螺旋螺紋之鋸齒嚙合，一螺旋形槽及一可在其中嚙合之銷(pin)。

由於可移動構件47或類似構件可經由一軸承或類似構件與轉子40旋轉地嚙合，且防止了因調整用電動機(60)之轉子轉動而引起可移動構件轉動，故該可移動構件47或類似構件藉由該調整用電動機(60)之轉動而能可靠地在軸向上移動。因此，可提供一可精確控制之旋轉電機。同樣，由於不管旋轉電機是否轉動，該可移動構件47或類似構件皆不轉動，故該旋轉電機不需要複雜操作，諸如取決於欲移動之旋轉電機之轉子40轉動與否來控制該調整用電動機(60)之轉速，及以與旋轉電機之轉子40相同之速度轉動調整用電動機(60)之轉子以便不在軸向上移動旋轉電機之轉子40。此外，調整用電動機(60)僅需被轉動以在軸線方向上移動該可移動構件一特定距離。因此，旋轉電機耗能少。

該可移動構件47或類似構件相對固定在該調整用電動機之轉軸周圍，並藉由固定在該調整用電動機轉軸周圍之該止回爪構件99之支援，沿該轉子軸方向移動。因此，可提供一能可靠地防止可移動構件47或類似構件轉動之旋轉電機。

止回爪構件99之掣止部分之橫剖面為不規則形狀。因此，可提供一能可靠地防止其中該可移動構件47或類似構件轉動之旋轉電機。此處之不規則形狀意指不為圓形。

在圖3(c)中所示之構造中，沿該調整用電動機(60)之轉軸方向，於固定在該調整用電動機(60)轉軸周圍之該可移動構件47及該止回爪構件99之每一相對面上，至少形成一槽，且滾珠置於該可移動構件之槽與該止回爪構件之槽間。由於滾珠與槽可靠地防止了該可移動構件旋轉，且使該可移動構件在該軸向上之移動平滑，與此同時減少了能量之損失，因此有可能降低該調整用電動機之轉矩且減小其尺寸。因此，可提供一結構緊湊之旋轉電機。

由於調整用電動機(60)之轉子62及可移動構件47或類似構件相互螺旋地嚙合，因此調整用電動機每轉動一轉，該可移動構件之移動距離較小。因此，可提供一能精確控制之旋轉電機。

在第二具體實施例中，由於提供了彈簧(70)，其在一抵銷因該旋轉電機之轉子40與定子31間所產生之磁引力而施加在可移動構件47上之力的方向上推動可移動構件47或類似構件，因此可降低移動該可移動構件所需之力，同時亦可降低該可移動構件與該調整用電動機之轉子間嚙合部分之摩擦。因此，能降低該調整用電動機之轉矩。因此，可提供一結構緊湊、效率高之旋轉電機。

由於將步進電動機用作調整用電動機，因此其中之轉數可藉由控制驅動脈衝數進行控制。因此，不必需要一感測器來檢測轉數(或移動距離)。因此，可提供一廉價且易於控制的用作調整用電動機之旋轉電動機。

在根據本發明的一具體實施例之電動兩輪車1中，一如上

所述之旋轉電機被用作為一驅動源。因此，可提供一能自由控制其輸出特性之電動車輛。此外，在電動兩輪車行走時，藉由磁體之引力所引起之阻力可降低。

在本發明之具體實施例中，儘管旋轉電機為一電動機，但本發明並不限於一電動機。旋轉電機可為一發電機，或一既可用作一電動機又可用作一發電機之旋轉電機，比如一具有再生制動系統功能之電動車輛之驅動電動機。

在本發明之具體實施例中，變化一軸向間隙型旋轉電機之間隙，以調整其輸出特性。然而在本發明中，只要能變化磁通量，且可藉由控制轉子與定子在軸向上之相對位置，並不特定限制旋轉電機之配置。例如，在一具有圓柱形間隙之徑向間隙型旋轉電機中，可藉由改變轉子與定子在軸向上之相對位置，從而可不用改變間隙就可改變轉子與定子間相互面對之面積，進而變化磁通量。在一具有圓錐形間隙之旋轉電機中，可藉由改變轉子與定子在軸向上之相對位置，從而既改變轉子與定子間相互面對之面積，又改變相互間之間隙。

在本發明之具體實施例中，在轉子上提供了磁體。然而，本發明並不侷限於此。如磁體也可提供在定子上，而線圈可提供在轉子上。

本發明可應用於一具有三輪或更多輪之電動車以及如上所述之兩輪電動車。驅動輪可不為後輪。

如上已所述，根據本發明，一藉由一調整用電動機之轉動而在軸向上移動的可移動構件與一轉子嚙合。因此，可

主動控制：一軸向間隙型旋轉電機中轉子與定子間之間隙；一徑向間隙型旋轉電機中轉子與定子相互面對之面積；一具有一圓錐形間隙之旋轉電機中轉子與定子間之間隙，及其中轉子與定子相互面對之面積；藉此可主動控制磁體之磁通量。換言之，能在需要一大轉矩時增加磁通量，且在需要一高轉速時減小磁通量。因此，即可提供一種能自由控制其輸出特性之旋轉電機。在旋轉電機用作一電動兩輪車之驅動電動機時，在該兩輪車行走時，藉由減小磁通量可降低因磁體之引力而引起之阻力。

【圖式簡單說明】

圖1為一根據本發明一具體實施例的電動兩輪車之側視圖。

圖2為根據一第一具體實施例，圖示一電機28及其周圍部件之構造之視圖。

圖3(a)~(c)為一圖示一滑塊47a與一止回爪構件99之橫剖面視圖。

圖4為根據一第二具體實施例，圖示一電機28及其周圍部件之構造之視圖。

圖5為根據一第三具體實施例，圖示一電機28及其周圍部件之構造之視圖。

圖6為一圖示一傳統間隙可調整型電機的構造之視圖。

【圖式代表符號說明】

1　　電動車輛

28　　電動機

30	線圈
31	定子
40	轉子
41	軛
44, 440	轉子軸
47, 470, 4700	可移動構件
47a	滑塊
48	驅動電路
60	步進電動機
61	步進電動機之定子
62	步進電動機之轉子
63	螺旋彈簧(推斥構件)
70	螺旋彈簧(推斥構件)
98	托架
99, 990	止回爪構件
101, 102, 2040, 2050	含油軸承
220	轉軸
221	後輪軸(輸出軸)
G	間隙

伍、中文發明摘要：

本發明係提供一種可自由調整其輸出特性之旋轉電機及一種使用旋轉電機之電動車輛。一旋轉電機包括：一轉軸220；一與該轉軸220連接之轉子40；一位於該轉子40對面之定子31；一用作一調整用電動機，用於在轉軸220方向上調整該轉子40與該定子31之相對位置之步進電動機60；以及一與該轉子40嚙合之可移動構件47或類似構件，用於將該調整用電動機(60)之轉動轉化成在該轉軸220之軸向上之位移，以使其在該軸向上運動。

陸、英文發明摘要：

[Problems] To provide a rotating electric machine whose output characteristics can be freely adjusted and an electric vehicle employing the rotational electric machine.
[Means to Solve the Problems] A rotating electric machine comprising: a rotating shaft 220; a rotor 40 connected to the rotating shaft 220; a stator 31 disposed opposite to the rotor 40; a stepping motor 60 as an adjusting motor for adjusting the relative positions of the rotor 40 and the stator 31 in the direction along the rotating shaft 220; and a movable member 47 or the like engaged with the rotor 40 for converting the rotation of the adjusting motor (60) into displacement in the direction of the axis of the rotating shaft 220 to move itself in the direction of the axis.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

20	尾部臂
22	後輪
28	電動機
30, 63	線圈
31	定子
32	齒
33	定子磁軛
40	轉子
41	軛
42	環形磁體
44	轉子軸
44a	太陽輪
45, 66, 203, 204, 205	軸承
47	可移動構件
47a	滑塊
48	驅動電路
51	行星減速齒輪
51a	罩
51b	齒圈
51c	行星齒輪
51d	支撐板

60	步進電動機
61	步進電動機之定子
62	步進電動機之轉子
64	磁體
65	圓柱形部分
98	托架
99	止回爪構件
101, 102	含油軸承
201	機殼
202	蓋
220	旋轉軸
221	後輪軸(輸出軸)
222	輪
223	螺母
224	輪胎
G	間隙

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾壹、圖式：

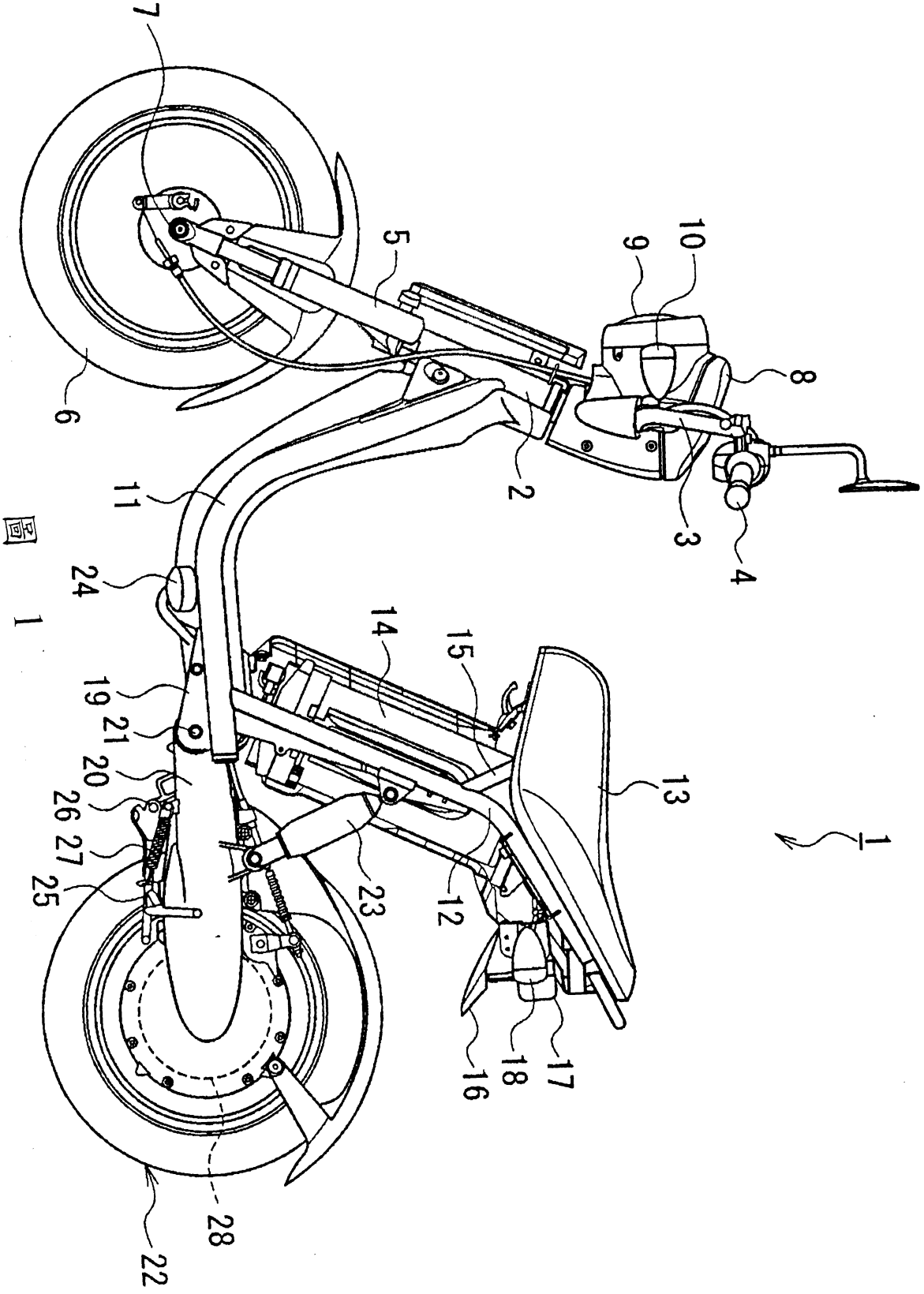
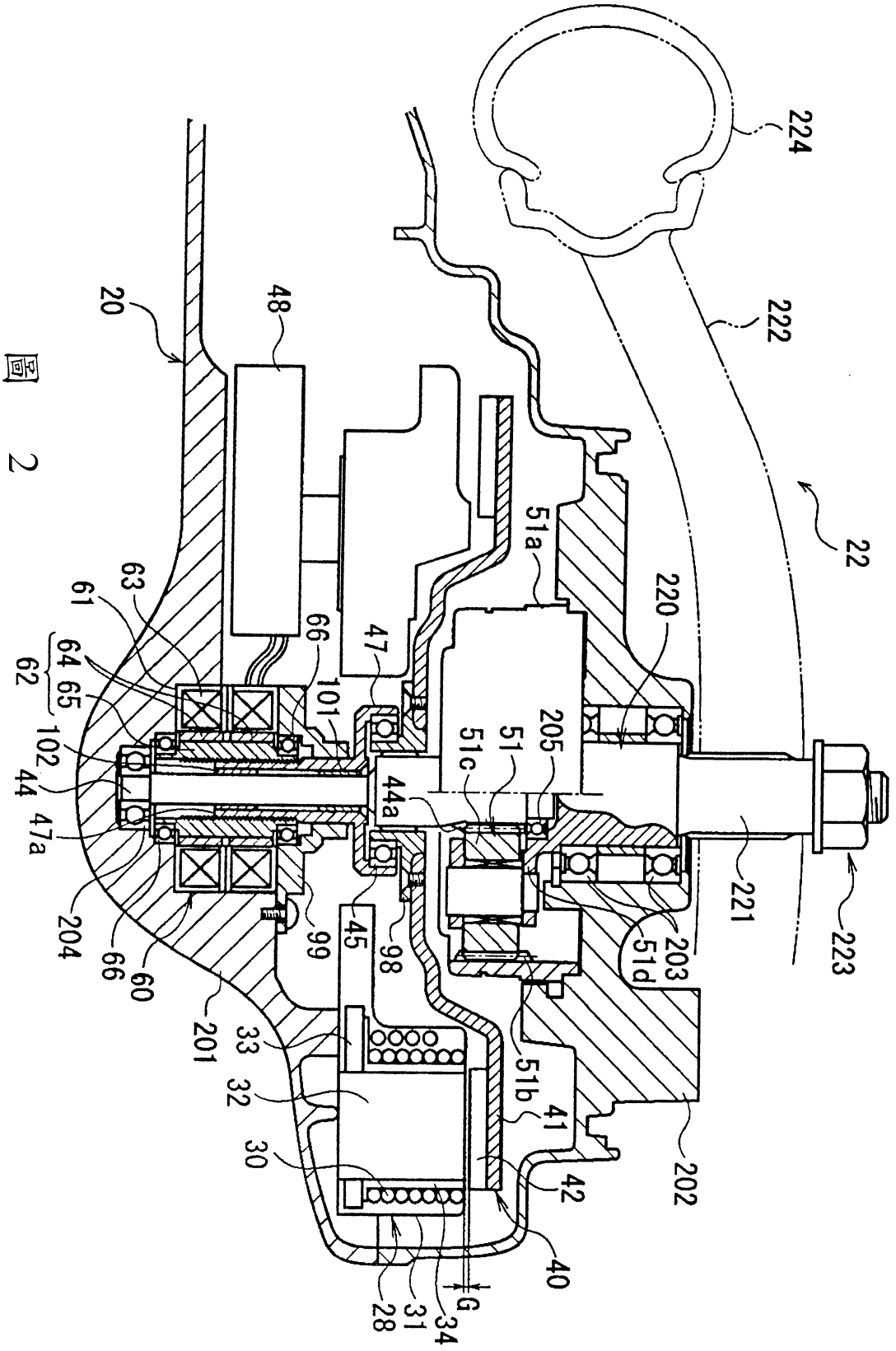
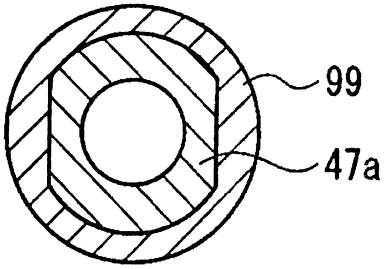


圖 1

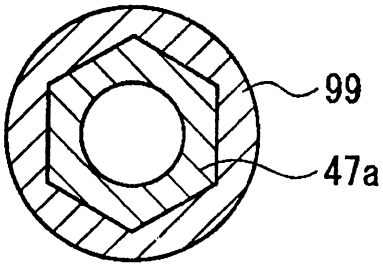
圖 2


224
222
22
20
48
51a
220
63
61
64
62
65
66
47
101
102
44
47a
204
66
60
201
99
45
98
205
51
51c
44a
203
51d
221
223
33
32
30
51b
41
42
202
40
G
28
31
34

(a)



(b)



(c)

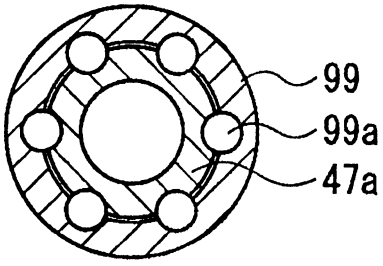


圖 3

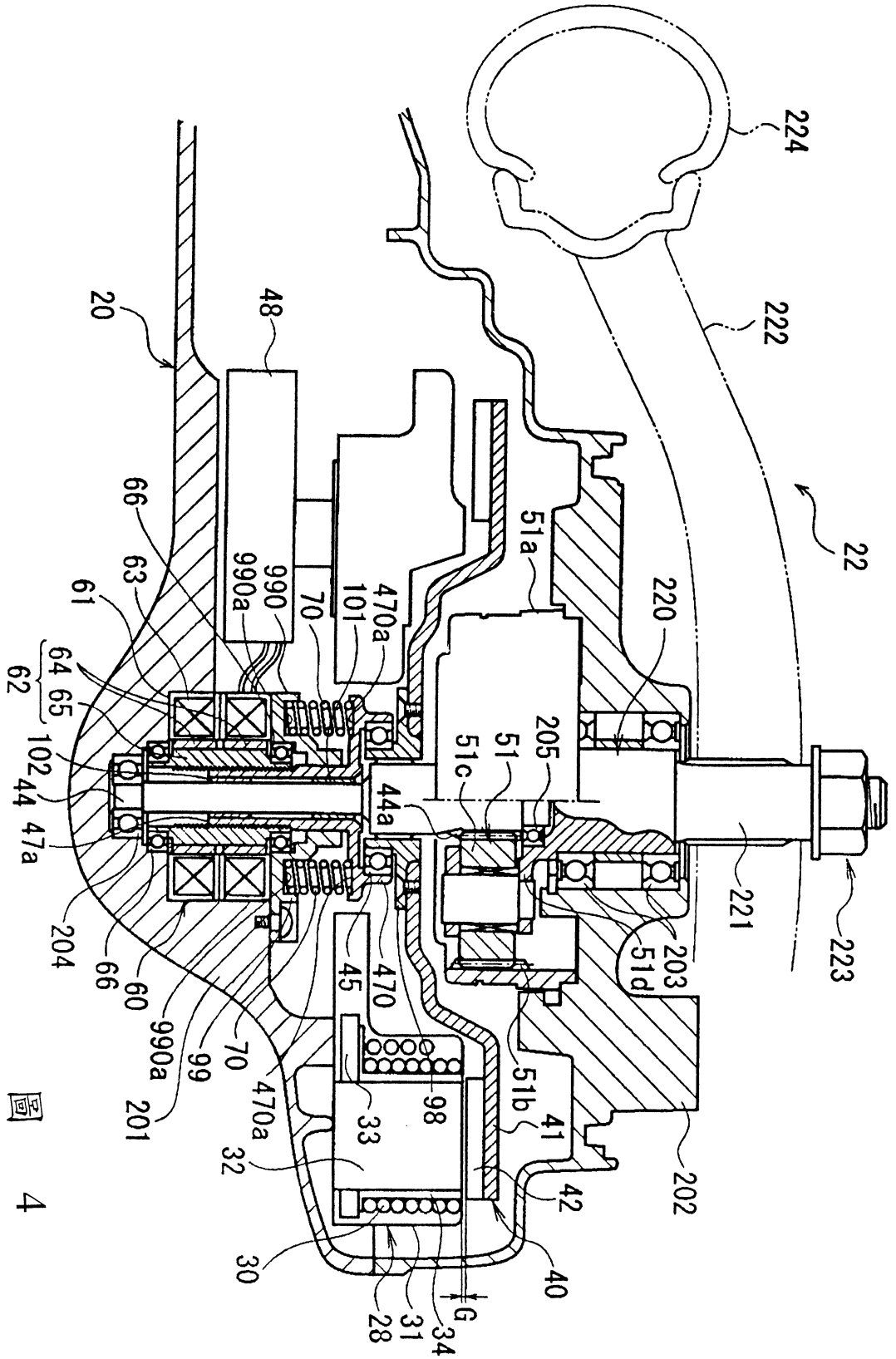

224
222
22
20
48
66
63
61
62
64
65
102
44
47a
204
66
60
990a
201
99
70
470a
32
33
98
45
470
30
28
31
34
G
40
42
41
51b
202
203
51d
223
221
205
51
51c
44a
220
51a
990
990a
70
101
470a

圖 4

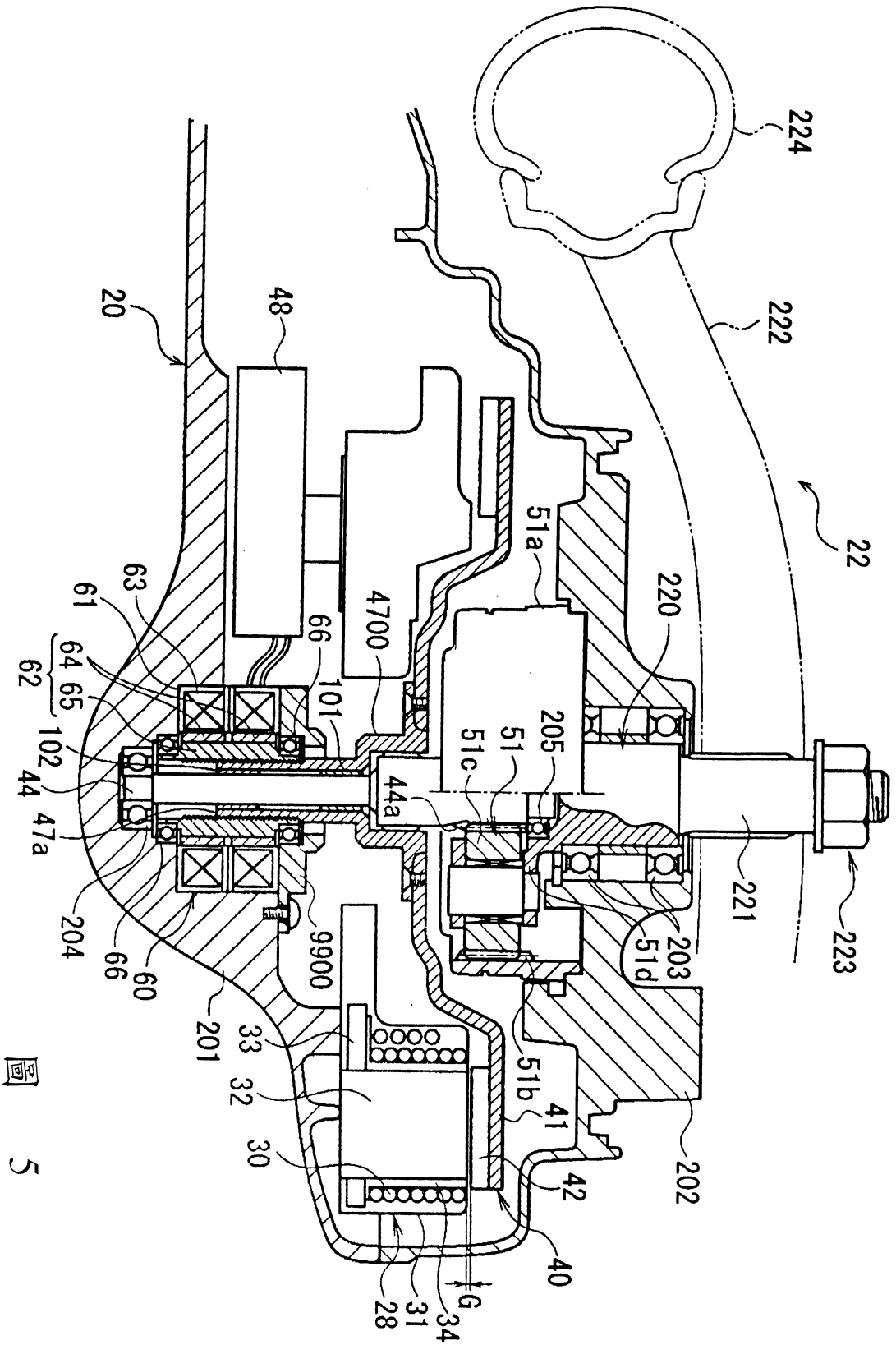

224
222
22
20
48
51a
220
4700
66
101
63
61
64
62
65
102
44
47a
204
66
60
201
9900
205
51
51c
44a
221
223
203
51d
51b
41
42
202
40
33
32
30
31
28
34
G

圖 5

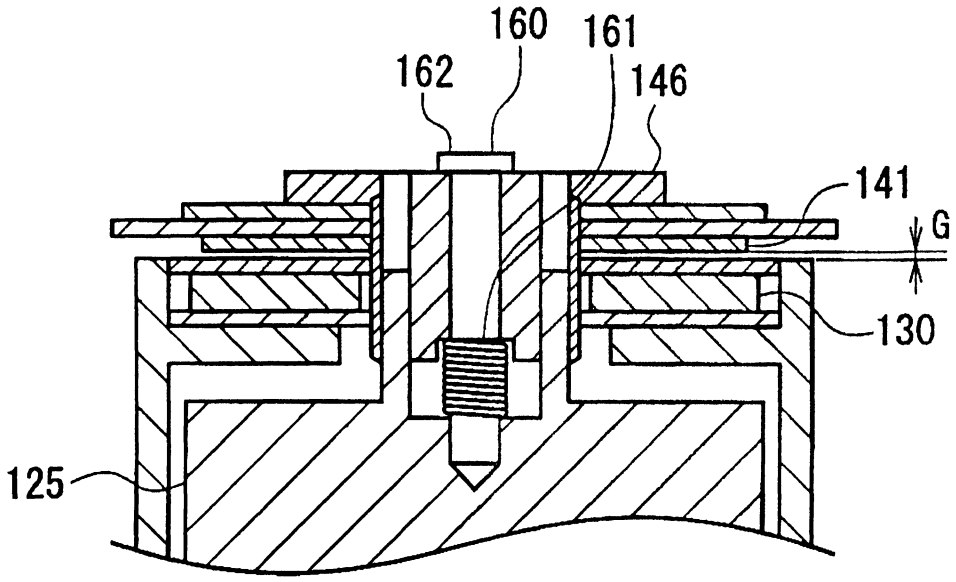


圖 6

修正替換頁
更
年 月 日

拾、申請專利範圍：

1. 一種旋轉電機，其包括：

一轉軸；

一與該轉軸連接，以該轉軸為中心配置有圓盤狀之軛之轉子；

一佈置在該轉子對面之定子；

一用於在沿該轉軸之方向上調整該轉子與該定子之相對位置之調整用電動機；及

一可移動構件，其係形成為包覆上述轉軸之圓盤狀，而其端部與該轉子之中心部分嚙合，其用於將該調整用電動機之轉動轉化為在其轉軸軸向上之移動，以在該軸向上移動其自身以調整上述轉子之軛與上述定子間的縫隙，

上述可移動構件與上述轉軸之軸心之位置設為同一軸。

2. 根據申請專利範圍第1項之旋轉電機，其中該調整用電動機具有一與該可移動構件螺旋嚙合之轉子，採用此方式，該調整用電動機之該轉子與該可移動構件相互之間可相對移動。

3. 根據申請專利範圍第1項之旋轉電機，

其中該可移動構件與該轉子以可轉動之方式嚙合，且

其中提供了防止因該調整用電動機之該轉子的轉動而引起該可移動構件轉動之構件。

4. 根據申請專利範圍第3項之旋轉電機，

其中該調整用電動機具有一轉子軸，該止回爪構件固定在其周圍，且

其中該可移動構件藉由該止回爪構件相對地固定在該調整用電動機之該轉子軸周圍，並與該止回爪構件嚙合以在該轉子軸之方向上滑動。

5. 根據申請專利範圍第3項之旋轉電機，

其中該止回爪構件具有一橫剖面形狀不規則之掣止部分。

6. 根據申請專利範圍第3項之旋轉電機，

其中固定在該調整用電動機之該轉子軸周圍的該可移動構件與該止回爪構件具有相對之表面，每一表面上至少有一沿該調整用電動機之該轉子軸方向上之槽，且滾珠放置在該可移動構件之槽與該止回爪構件之槽之間。

7. 根據申請專利範圍第2至第6項任一項之旋轉電機，

其中該調整用電動機之該轉子與該可移動構件相互之間以螺紋方式嚙合。

8. 根據申請專利範圍第1至第6項任一項之旋轉電機，

其進一步包括在一抵銷因該轉子與該定子間所產生之磁引力而施加在該可移動構件上之力的方向上推動該可移動構件之推斥構件。

9. 根據申請專利範圍第1至第6項任一項之旋轉電機，

其中該調整用電動機為一步進電動機。

10. 根據申請專利範圍第1至第6項任一項之旋轉電機，其係作為驅動源而使用於電動車輛。