公告本

年 89 月 8 日 修正補充

申請日期	89.5.10
案號	89108929
類別	H02K 21/22

（以上各欄由本局填註）

A4
C4 471213

(90年6月修正頁)

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	三相磁發電機
	英文	THREE-PHASE MAGNETO GENERATOR
二、發明 創作 人	姓名	森松 真佐記
	國籍	日本
	住、居所	日本國靜岡縣周智郡森町森1450-6森山工業股份有限公司內
三、申請人	姓名（名稱）	日商萌利克股份有限公司 KABUSHIKI KAISHA MORIC
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國靜岡縣周智郡森町森1450-6
	代表人姓名	野村 和彥 KAZUHIKO NOMURA

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，□有　□無主張優先權

日本　　1999年10月8日　特願平11-288449 ☑有□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210 × 297 公釐)

五、發明說明（1）

發明範圍

本發明關於一種三相磁發電機，其係以一內燃機驅動。

先前技藝

一磁發電機具已屬習知技術，其中一轉子固定之永久磁鐵係經一內燃機旋轉，當旋轉磁場切割定子線圈以感應電壓於定子線圈。此情況中，永久磁鐵之磁極數配置於轉子之旋轉方向(圓周方向)爲2n(n係一正整數)，因爲相等數目之N極與S極必須配置相等之區間於圓周方向。在一三相發電機，定子鐵心齒極數P爲3m(m係一正整數)。

傳統上安排n=m，換言之，當轉子磁極數M安排爲2n，定子鐵心之齒極數P係設定爲3m=3n。例如，當n=6，磁極數M設定爲12及齒極數P爲18。當n=8，那些數字定義爲M=16，及P=24。

圖11顯示一傳統磁發電機結構之部份橫截面前視圖(A)及其橫截面(B)，具有n=m=6，或M=12及P=18。在圖11顯示一轉子10包含一軸套件12安裝於一引擎之曲軸(未顯示出)，一概呈杯型之杯件14安裝於軸套件12之凸緣，及一環狀永久磁鐵16安裝於杯件14內部圓周表面。永久磁鐵16係經由匝線磁化成爲具有圓周方向相反極性之2n極。此傳統範例係安排n=6，以及磁極數M爲2n=12。

定子20包括一定子鐵心，係以多層薄鋼片製成，具有齒極(磁極)22且上面繞有線圈24。定子20齒極22之數目爲18。在此情形，m=6，因爲3×m=18。線圈24具有U-，V-，及W-三相。每相線圈係纏繞每連續的三齒極22。在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（2）

此情形，每三齒槽上面繞有同極之線圈24，對立於磁鐵16之相同極性於相同之電機角度。爲了安排同極齒極對立於磁鐵16相同之極性於相同之電機角度，如上所述，其必須n＝m或至少n係一m的整數乘積。

本發明所解決之問題

如上述傳統之發電機，因爲電力產生之情形係在於m(六)齒極22纏繞在線圈24具有相同之位置係對立於m(六)永久磁鐵於相同之相位，諧波感應於分別之m(六)齒極係重疊在相同之相位，及輸出波型之失眞會增加。結果，轉子10之驅動轉矩增加對於所產生某部份之輸出。

另方面，這些年來永久磁鐵之性能已經改進，以及釹-鐵-硼磁鐵具有一高極值磁能之產品已經問世。當使用一高性能之磁鐵，轉子驅動轉矩之變化也會增加。當驅動轉矩增加，其間轉子由一內燃機所驅動，引擎之負載變化也會增加。這特別需要驅動功率或引擎輸出之增加。在此情形發電機係以引擎所驅動，這意謂著引擎尺寸的增加。再者，因爲分別相位之線圈係串連連接於相同之電機角度，發電電壓因此而增加，但輸出電壓波形不平滑及包括許多諧波，造成低發電效率。

其所造成之問題爲發電機之自熱發電時間較長，發電量不能增加除非增加發電機的尺寸。再者，分別相位之輸出電壓波形將受到嚴重干擾及包含很多具有高峰值電壓之尖銳突波狀之波形。這需要一電容器以平滑處理輸出電壓以具有一高維持電壓，其依序造成大尺寸及高成本的電容。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（3）

此類問題變得特別引人注目，當使用釹-鐵-硼磁鐵。

本發明已經觀察到上述之情況及其目的係提供一三相磁發電機使其可能經由降低驅動轉矩以減少驅動引擎的尺寸，經由平滑輸出波形以改進效率，或經由減少自發電量使得線圈緊湊，以減少線圈的尺寸或增加高輸出，及經減少峰值電壓以減少濾波電容之尺寸及成本。

本發明之結構

如本發明所示，其目的係完成一以內燃機所驅動之三相磁發電機，其特徵爲齒繞組發電線圈的數目設定爲3m(m爲一正整數)，及固定轉子於永久磁鐵之磁極數係設定爲2n(n爲一正整數)，如此2n/m非一整數，及電壓感應於許多之齒極其構成之同相電壓，具有相同之極性及相位移。

當固定於轉子之永久磁鐵爲釹-鐵-硼磁鐵，本發明之效果特別值得注意。當齒極數爲3m，同相線圈可能連續纏繞於m齒極，連續位於面向定子圓周之方向以其繞組方向之掉換，符合永久磁鐵極性之改變，如此感應於分別線圈之電壓極性彼此相同。

在彼情況，$|2\pi/2n-2\pi/3m|\times(m-1)$不超過$\pi/2n$較爲理想。在此，$2\pi/2n$爲接連永久磁鐵磁極中心之間之角度，大約在其中心(文後簡稱爲永久磁鐵角度或俯仰角度)θ_1附近，及$2\pi/3m$爲接連永久齒極中心之間之角度，大約在其中心(如下文簡單稱作齒極間之角度或俯仰角度)θ_2附近。相位差於永久磁鐵及齒極之間，乘以連續之m齒極，係爲$|\theta_1-\theta_2|\times(m-1)=\Theta$。如此，當條件爲相差$\Theta$在永久

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（4）

磁鐵寬度以內，係假設相差Θ落入永久磁鐵角度(2π/2n)一半以內，然後Θ＜π/2n＝θ_1/2。

就齒極數爲單數而論，其必須讓m齒極繞有同相線圈連續於圓周之方向。就齒極數爲偶數而論，齒極可以分成兩部份，每部份包含m/2齒極於相同之相位。就同相位3m齒極數而論，係－9之乘積(9×s，此處s係一正整數)，線圈於同相可以繞在連續M/s之齒極上其位置之決定係以s等分於圓周。

實施例

圖1表示發電機爲本發明一實施例，在安裝於一引擎之狀態。圖2係一發電機部份之前視圖。附帶地在圖2，配件其說明參考於圖11如具備相同數字符號，則其詳細說明將不重覆。另外，圖2之橫截面也同樣地顯示於圖11(B)。

在圖1中，一曲軸30係以一左右滑動曲軸箱32所支撐。一軸承34和另一軸承(圖中未示)共同支持曲軸30，曲軸30係經連結一對右側及左側的曲柄36及38共同穿過一曲柄銷40所構成。一連結柱44之大端係經曲柄銷40上之一滾針軸承42所支持，連結柱44之小端支持一活塞(未顯示出)用於上下滑動於一汽缸46中。

部份之曲軸30從曲軸箱32投射出來，如此三相磁發電機48係安裝在上面。發電機48包含一定子20固定於曲軸箱32及一轉子10固定於曲軸30。定子20使用螺栓安裝於定子支持器50上以固定於曲軸箱32。再者，四顆螺栓插入四顆螺栓洞52(圖2)鑽孔安裝於定子鐵心，轉子10之軸套件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（5）

安裝於曲軸30之錐形表面及緊密地以一插銷固定，一風扇54係固定於轉子10及蓋以一通風罩56。風扇54送冷風到汽缸46四周以強風冷卻引擎。

在本實施例中，使用一釹-鐵-硼永久磁鐵16其具有16(=2n)極及15(3m=15)齒極。如此，n=8，及m=5。在此情形，角度於磁鐵16之間或俯仰角θ_1係爲$2\pi/2n$(弧度)=22.5°。齒間角度或俯仰角θ_2係爲$2\pi/3m$(弧度)=24°。同相之線圈纏繞於連續之m(=5)齒極22上。在此，因接連之齒極22係對立位於交替不同極性之磁鐵16，五線圈24係交替纏繞於相反之方向，如此感應於分別線圈24之電壓極性係彼此相同。

沿著五齒極22，齒極22係從磁鐵16位移一$\triangle\theta\times(m-1)=\triangle\theta\times4=6°$之相位角。爲了使角度6°保持在磁鐵16之範圍，角位移係安排小於磁鐵16俯仰角θ_1的一半，$\triangle\theta\times4<\theta_1/2$。最後，感應於線圈24之電壓能充份地增加。

其實施例

圖3係發電機另一實施例之前視圖。在圖3中，其與圖11相同之配件具備相同之參考數字且其說明將不予以重覆。

此實施例使用一具有16(=2n)極之釹-鐵-硼磁鐵16，及18(=3m)齒極22。如此，n=8及m=6。在此情形，磁鐵16之間之角度或俯仰角θ_1爲$2\pi/2n$(弧度)=22.5°，齒極之間之角度或俯仰角θ_2爲$2\pi/3m$(弧度)=20°。

因齒極22之數目係一二之乘積，同相位(U-相於圖3)之線圈24係分配於兩部份。亦係，每部份組成三組(=m/2)線

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（6）

圈24纏繞於連續三齒極22上及配置對稱於中心。在此，因接連之齒極22面對不同極性之磁鐵16，線圈24交替纏繞於相反之方向，如此感應於分別線圈24之電壓彼此不會有相反之方向。在本實施例，三(=m/2)齒極22之角位移有關於三磁鐵16，或相位差Θ爲△θ×(m/2-1)=△θ•2。如此，其係安排爲Θ=△θ•2<θ_1/2。

實驗範例

圖4表示輸出電壓波形之失眞，係由本發明實施例與一傳統之配置相互比較而成。在此，本發明之實施例顯示於圖3具有16極及18齒，及傳統之配置顯示於圖11具有12極及18齒。

圖4中，(A)表示相電壓V_1及相間電壓V_2之所得係根據本發明，及(B)表示相電壓V_1及相間電壓V_2之所得係根據傳統配置。圖4表示一線路圖及檢測相電壓V，及相間電壓V_2之位置。從圖4(B)看出，傳統配置之輸出電壓波形V_1及V_2不僅包含大量失眞也包含許多尖銳突波狀之波形及許多諧波因子。在另一方面，如從圖4(A)看出，本發明之輸出電壓波形V_1及V_2係平滑及包含少量失眞與諧波因子。

圖5及6表示相電壓波形係經由電腦模擬分析而成，圖5表示本發明實施例(具有16極及18齒)所得之結果，其相似於圖4所示，圖6表示一傳統之配置(具有12極及18齒)所得之結果。從這些圖5及圖6，據了解本發明能經由減少基本(主)波、第三階諧波及第五諧諧波之幅度以降低合成波形之失眞。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 7 ）

圖7及8表示相間電壓波形係由電腦模擬分析而成，圖7表示結果係從圖示5的相電壓所得到，圖8表示結果係從圖示6之相電壓所得到。

圖9表示本發明之實施例(具有16極及18齒，指示爲圖中之新款式)及一傳統配置(具有12極及18齒，指示爲圖中之傳統型式)之間，對於驅動功率、電力輸出及效率之比較。從圖看出，驅動功率降低及效率增進大約整個轉速範圍之10%。

圖10表示熱特性。在圖中，定子線圈及用於安裝定子之定子支持器50(參閱圖1)之間之溫度差△T(℃)係與轉速(rpm)形成座標圖面。由圖看出，本發明所降低線圈之溫度，與傳統配置以一大區間作比較，大約可降40%涵蓋整個轉速範圍。最後，室內空間之提供經由使得定子線圈更爲緊湊，以減少定子及轉子之尺寸，或從發電機尺寸之觀點，對於相同尺寸之發電機能提供更多功率之可能。

其他實施例

上述實施例使用釹-鐵-硼磁鐵作爲永久磁鐵16，但本發明也包含使用其其永久磁鐵之配置，如使用稀土及鐵氧體。再者，上述之實施例爲外轉子型，以轉子旋轉於定子外側，但本發明也包括內轉子型，其中轉子幅射旋轉於環狀定子內部。

本發明之效果

根據本發明申請專利範圍第1項，其設定2n/m非一整數，其間2n假設爲永久磁極之數目及3m假設爲定子齒極之數

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（8）

目，及許多構成同相電壓之齒極之感應電壓，係相同之極性及相位移。如此，轉子驅動轉矩能降低。此依序使其可能減少驅動引擎所需之最小轉矩及減少引擎之尺寸。

其也可能改進發電效率經平滑處理輸出波形之方式，以重疊許多齒極之感應電壓，其具有輕微之相位移從一電壓到另一電壓，如此相互補償諧波損失(第三、第五、及第七階諧波之損失)。發電效率之增加使其可能降低驅動功率，或依次增加相同引擎所得之輸出功率。

因爲熱能產生及過剩功率產生將因爲發電效率之進步而減少，其可能使用一較粗導線作成線圈以減少線圈之匝數，及減少銅損，其因此減少熱能產生。最後，其可能減少發電機之尺寸或相同尺寸產生較大之功率。再者，因爲分別之電壓輸出波形平滑似正弦波，波形之電壓峰值變得較小，如此一較小維持電壓之濾波電容可茲使用，其使得其可能使用一較小、較便宜之電容。

當使用釹-鐵-硼磁鐵時，本發明之效用變得特別地好，因爲磁鐵具有較大極值之能量乘積(申請專利範圍第2項)。同相線圈可連續纏繞於連續之m齒極，如此電壓極性感應於分別之齒極，彼此相同(申請專利範圍第3項)。在彼情形，如其安排磁鐵俯仰角$\theta_1=2\pi/2n$及齒極俯仰角$\theta_2=2\pi/3m$之間的差$\triangle\theta\ |\theta_1-\theta_2|$之整合值$\Theta=\triangle\theta\cdot(m-1)$不超過磁鐵俯仰角$\theta_1$一半(1/2)，其可能增加分別相位之輸出電壓，經維持足夠大之電壓感應於分別齒極，及得到平滑，有效之輸出電壓(申請專利範圍第4項)。當齒極數3m爲

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（9）

單數時則如此之安排係適當的(申請專利範圍第5項)。

當齒極數3m爲偶數，齒極上所纏繞之同相線圈可分成兩部份，如此每部份組成3m/2齒極。當齒極數3m係一9(3×3×s)之乘積，同相之齒極可分成s部份(申請專利範圍第6及第8項)。另外在上述之情形，其較佳之安排爲相差Θ於一組齒極及磁鐵之間產生，換言之，磁鐵俯仰角θ_1及齒極俯仰角θ_2之間之差值△θ之(m/2-1)乘積或(m/3-1)乘積，不超過$\pi/2n$(申請專利範圍第7項)。

圖式簡單說明

圖1揭示本發明之一發電機於安裝一引擎之狀態下之實施例之橫截面圖。

圖2係一發電機之前視圖。

圖3係另一實施例之前視圖。

圖4揭示輸出波形之失眞。

圖5揭示相電壓波形。

圖6揭示相電壓波形。

圖7揭示相間電壓波形。

圖8揭示相間電壓波形。

圖9揭示效率，..等等。

圖10揭示熱特性。

圖11表示一傳統配置之前視圖及橫截面圖。

符號說明

10：轉子　16：永久磁鐵　20：定子　22：齒極

24：線圈　30：曲軸　48：三相磁發電機

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　三相磁發電機　）

目的：一種三相磁發電機係以一內燃機驅動，使其能經降低驅動轉矩來減少驅動引擎之尺寸，經平滑處理輸出電壓波形以改進發電效率，經由使得線圈緊湊，以減少自動發電量來減少尺寸及增加發電機之輸出，經降低峰值電壓來減少尺寸及濾波電容之成本。

解決方案：齒繞組發電線圈之數目設定爲3m(m爲一正整數)固定於轉子之永久磁鐵之磁極數係設定爲2n(n爲一正整數)，如此2n/m即非一整數。其係安排爲電壓感應於一多齒極其構成相同之相電壓，具有同極性及相位移。一釹-鐵-硼磁鐵係較適合之永久磁鐵固定於轉子。當齒極數爲3m，同相線圈連續纏繞於m齒極四周，其連續位於面向定子圓周方向，以其繞組方向之掉換，交替符合永久磁鐵極性之改變，使得感應於分別線圈之電壓極性彼此相同。

英文發明摘要（發明之名稱：　THREE-PHASE MAGNETO GENERATOR　）

OBJECT: A three-phase magnetogenerator driven with an internal combustion engine for enabling to reduce the size of a driving engine by reducing driving torque, to improve generation efficiency by smoothing output voltage waveform, to reduce the size or increase the output of the generator by making coils compact by reducing the amount of self-generation, and to reduce size and cost of a smoothing capacitor by reducing peak voltage.

SOLUTION: The number of teeth widing generation coils is set as 3m (m being a positive integer) and the number of poles of a permanent magnet secured to a rotor is set as 2n (n being a positive integer), so that 2n/m is not an integer. It is arranged that voltages induced at a plural number of teeth constituting the same phase voltages are of

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

the same polarity and in displaced phases. A neodymium-iron-boron magnet is preferable for the permanent magnet secured to the rotor. When the number of teeth is 3m, the coils of the same phase are wound in succession about m teeth located in succession in the stator circumference direction with their winding direction being reversed alternately to correspond to changes in the polarities of the permanent magnet, so that the polarities of the voltages induced in respective coils are the same each other. Selected Drawing: FIG. 2

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

修正補充 年 月 日

六、申請專利範圍

1. 一種三相磁發電機，係以一內燃機驅動，其特徵為齒繞組發電線圈之數目設定為3m(m為一正整數)及安裝於轉子之永久磁鐵之磁極數目設定為2n(n為一正整數)，如此2n/m非一整數，及電壓感應於許多構成相同相電壓之齒具有相同之極性及相位移。
2. 如申請專利範圍第1項之三相磁發電機，其特徵為安裝於轉子之永久磁鐵係一釹-鐵-硼磁鐵。
3. 如申請專利範圍第1項之三相磁發電機，其特徵為同相線圈纏繞在m齒極，連續配置向著定子圓周之方向，以其繞組方向之掉換，而符合對立於分別齒極之永久磁鐵之極性變化。
4. 如申請專利範圍第1項之三相磁發電機，其特徵為磁極數2n及齒極數3m之設定係使 $|2\pi/2n-2\pi/3m|\times(m-1)$ 不超過 $\pi/2n$。
5. 如申請專利範圍第1項之三相磁發電機，其特徵為齒極數3m係一單數。
6. 如申請專利範圍第1項之三相磁發電機，其特徵為齒極數係一偶數，而同相之線圈係連續纏繞於m/2的齒極上，其排列連續面向定子圓周方向及在m/2的齒極上，其配置對稱以其繞組方向之掉換，以符合相對於分別齒極之永久磁鐵極性變化。
7. 如申請專利範圍第6項之三相磁發電機，其特徵為磁極數2n及齒極數3m之設定係使 $|2\pi/2n-2\pi/3m|\times(m-1)$ 不超過 $\pi/2n$。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

90.10.25 修正補充
A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項之三相磁發電機，其特徵為齒極數係9，或3×3×s之乘積，而其中同相之線圈係連續纏繞於m/s齒極，即等分地除以S，連續向著定子圓周之方向及配置對稱以其繞組方向之掉換，符合相對於分別齒極之永久磁鐵極性之變化。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

471213

891089

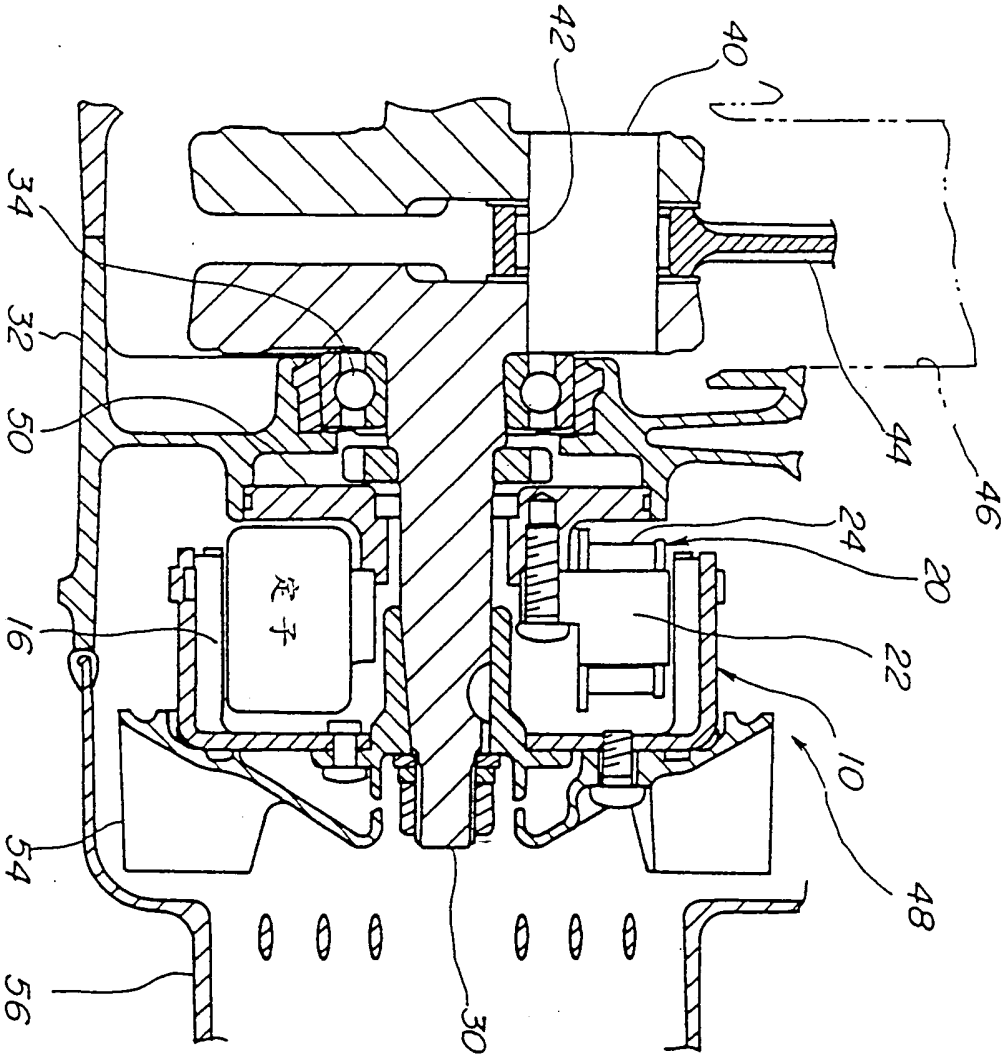


圖 1

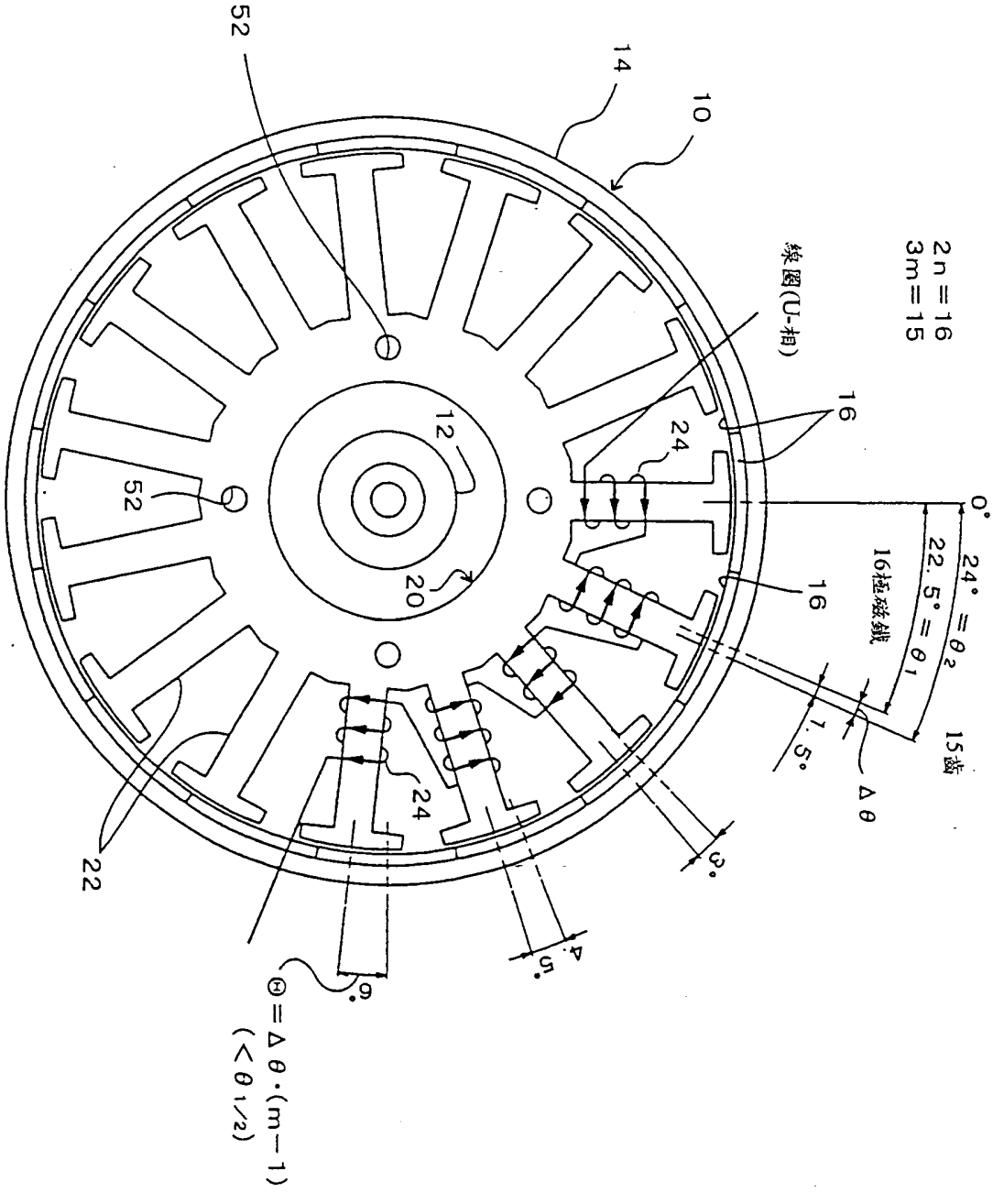

2n=16
3m=15
線圏(U-相)
16
24
16
0°
24°=θ2
22.5°=θ1
16極磁鉄
15歯
1.5°
Δθ
12
20
52
52
14
10
22
24
9°
5°
P
9°
⊖=Δθ·(m−1)
(<θ1/2)

圖 2

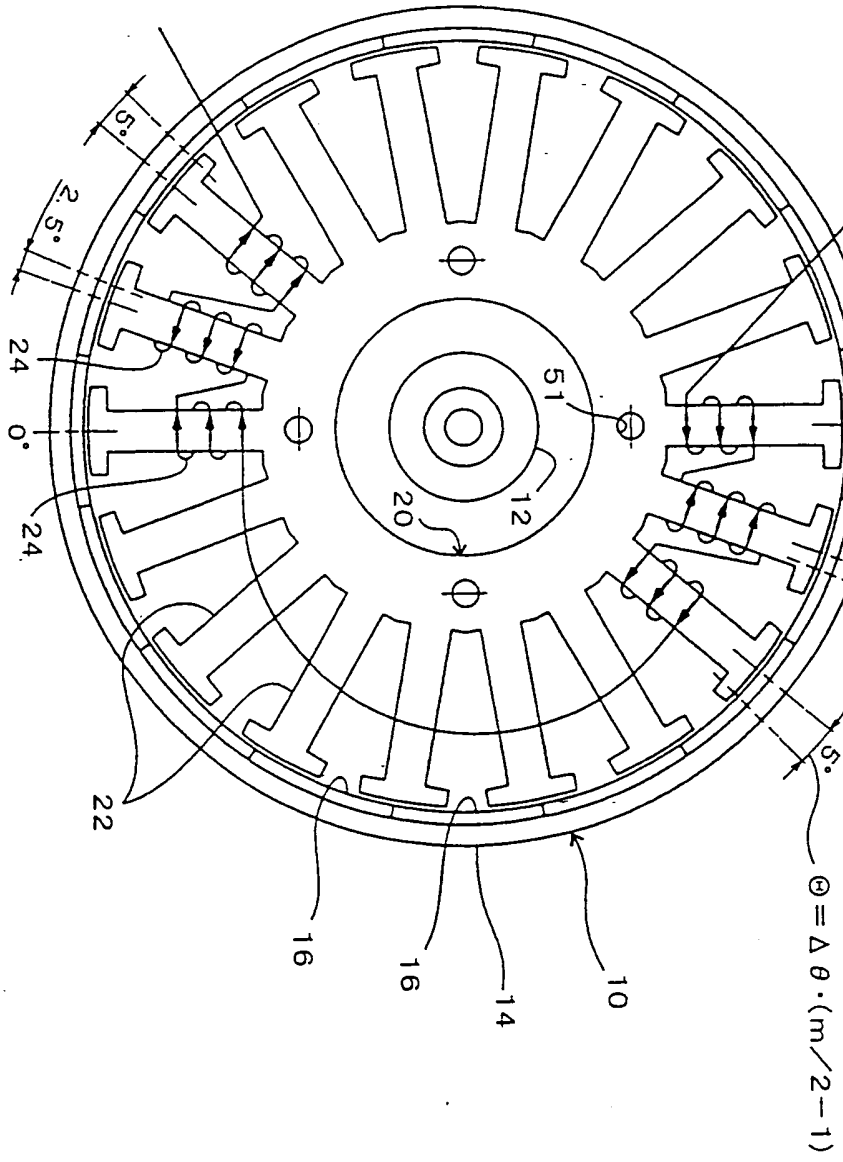
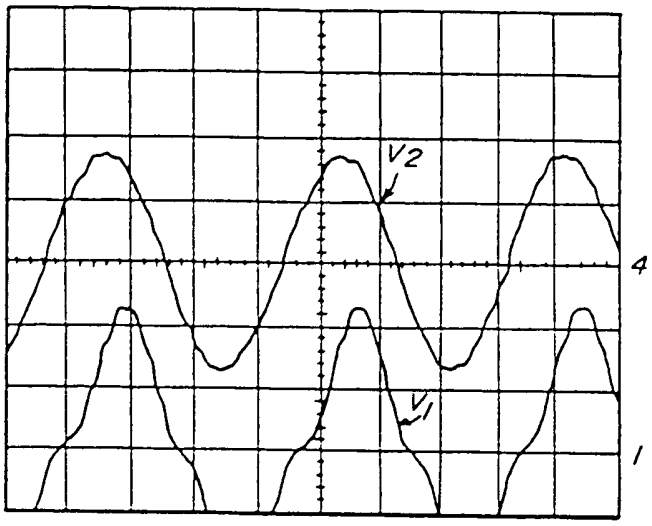
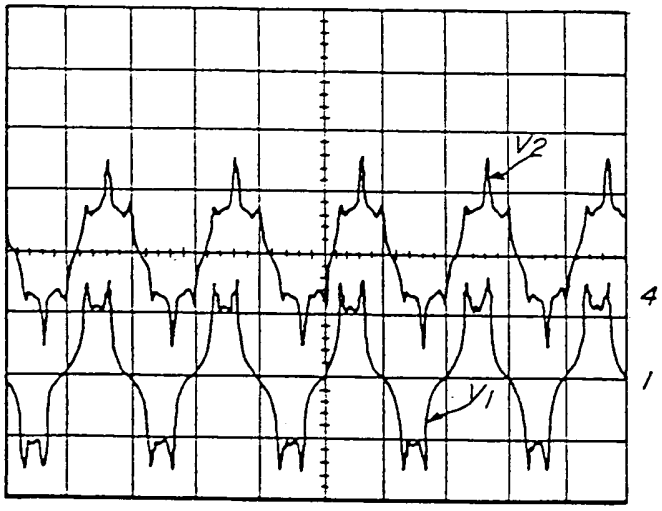

2n=16
3m=18
18歯
16極磁鉄
0°
20°=θ2
22.5°=θ1
Δθ
2.5°
5°
Θ=Δθ·(m/2−1)
巻線(U-相)
5°
2.5°
24
0°
24
51
12
20
22
16
16
14
10

図 3

(A)本發明的輸出波形



(B)傳統配置的輸出波形



(C)線路圖

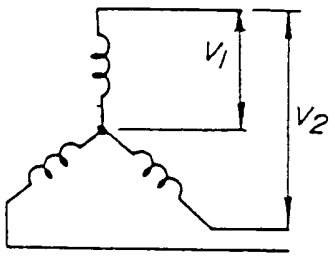


圖 4

一新式，三相，16-18P配置之相電壓波形模式

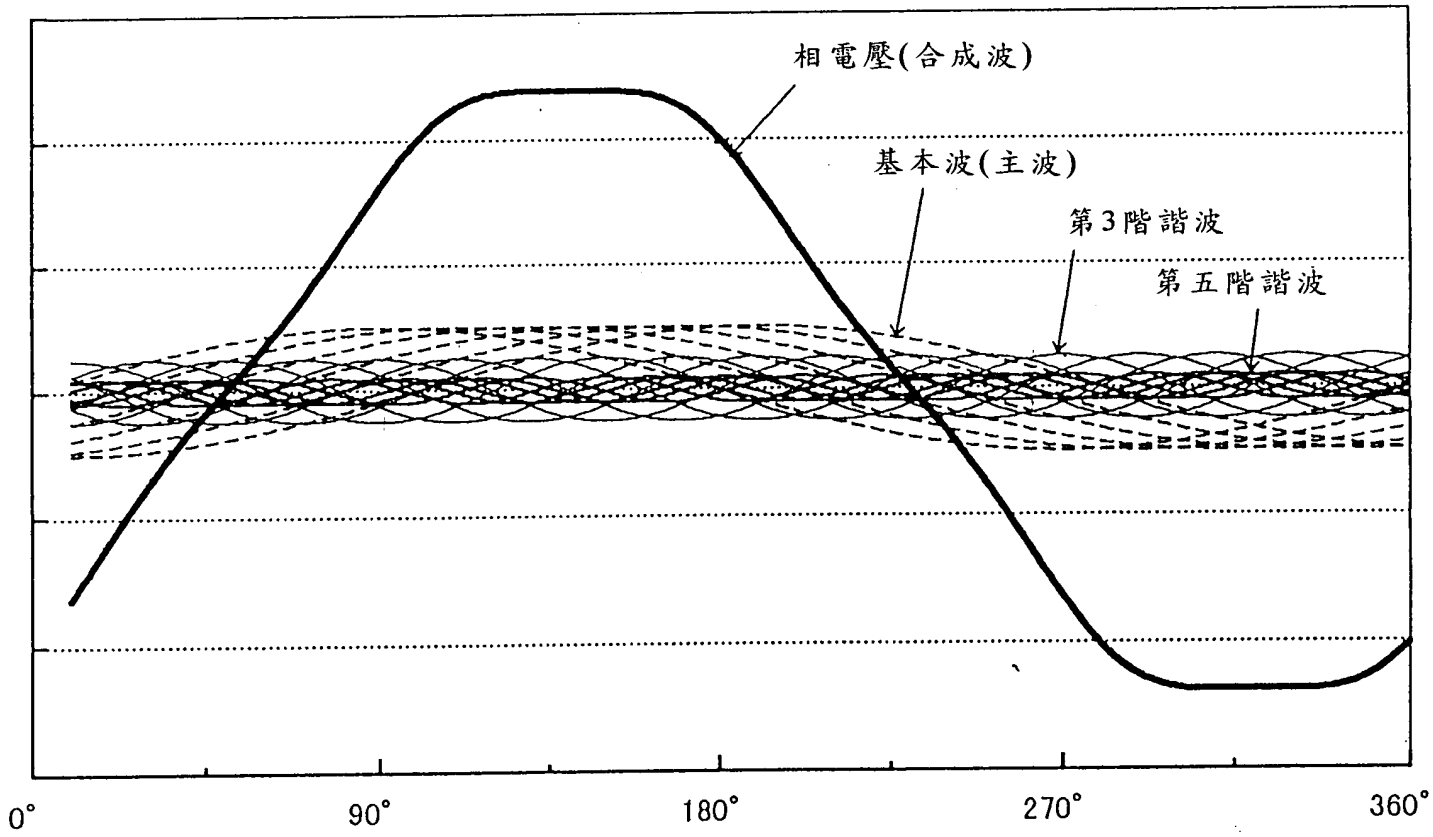


圖 5

一傳統，三相，12-18P配置之相電壓波形模式

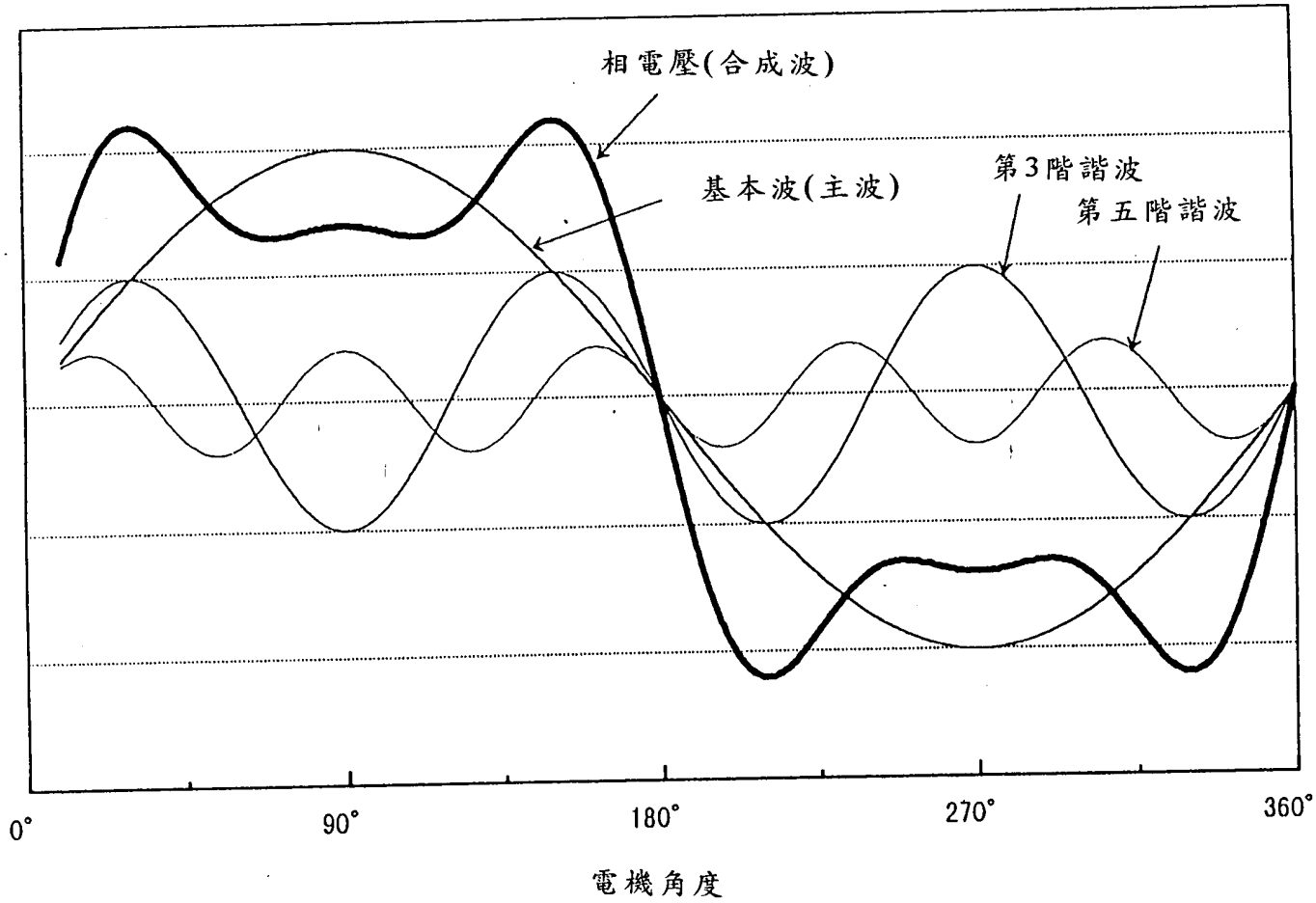


圖 6

一新式，三相，16-18P配置之相間電壓波形模式

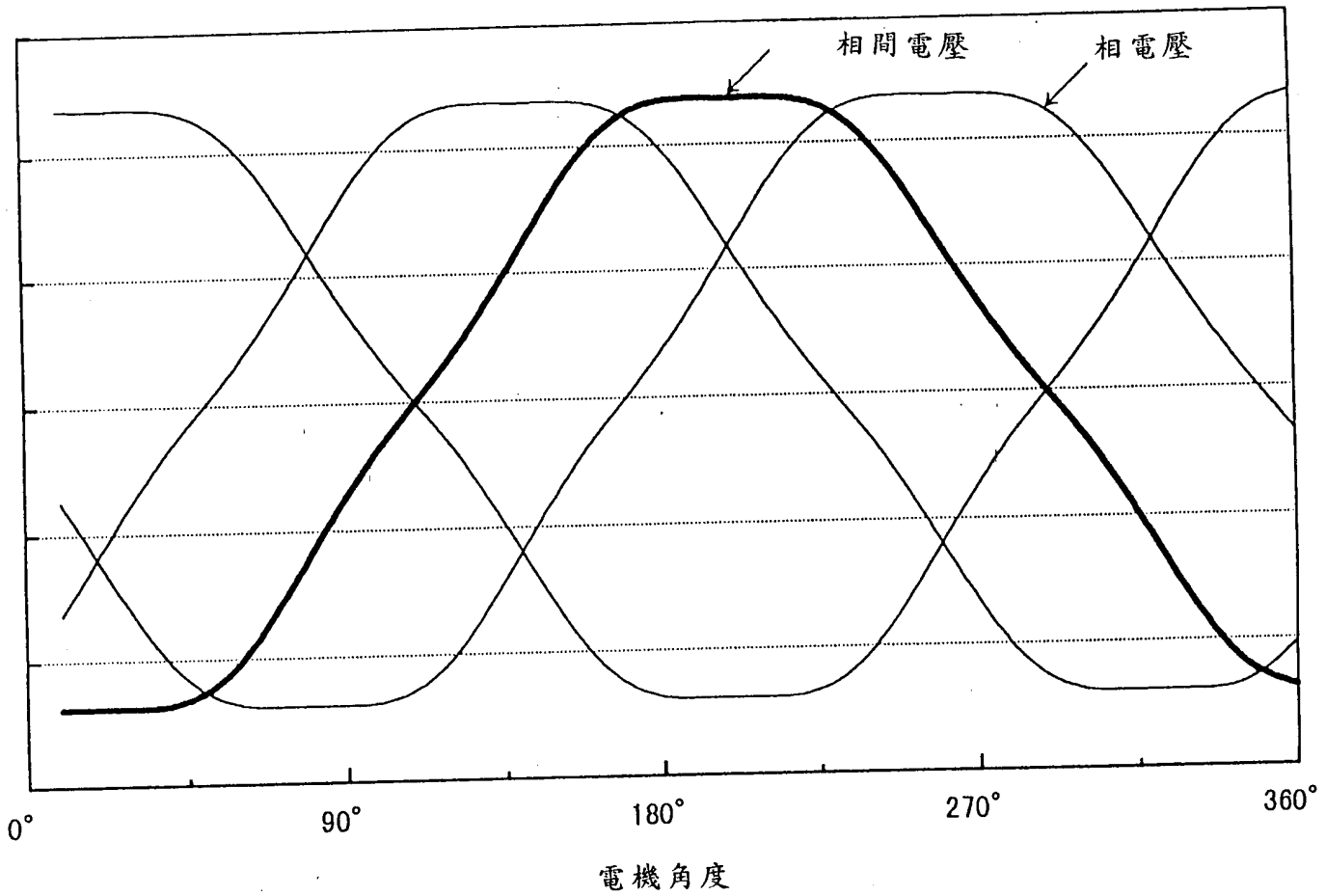


圖　7

一傳統，三相，16-18P配置之相間電壓波形模式

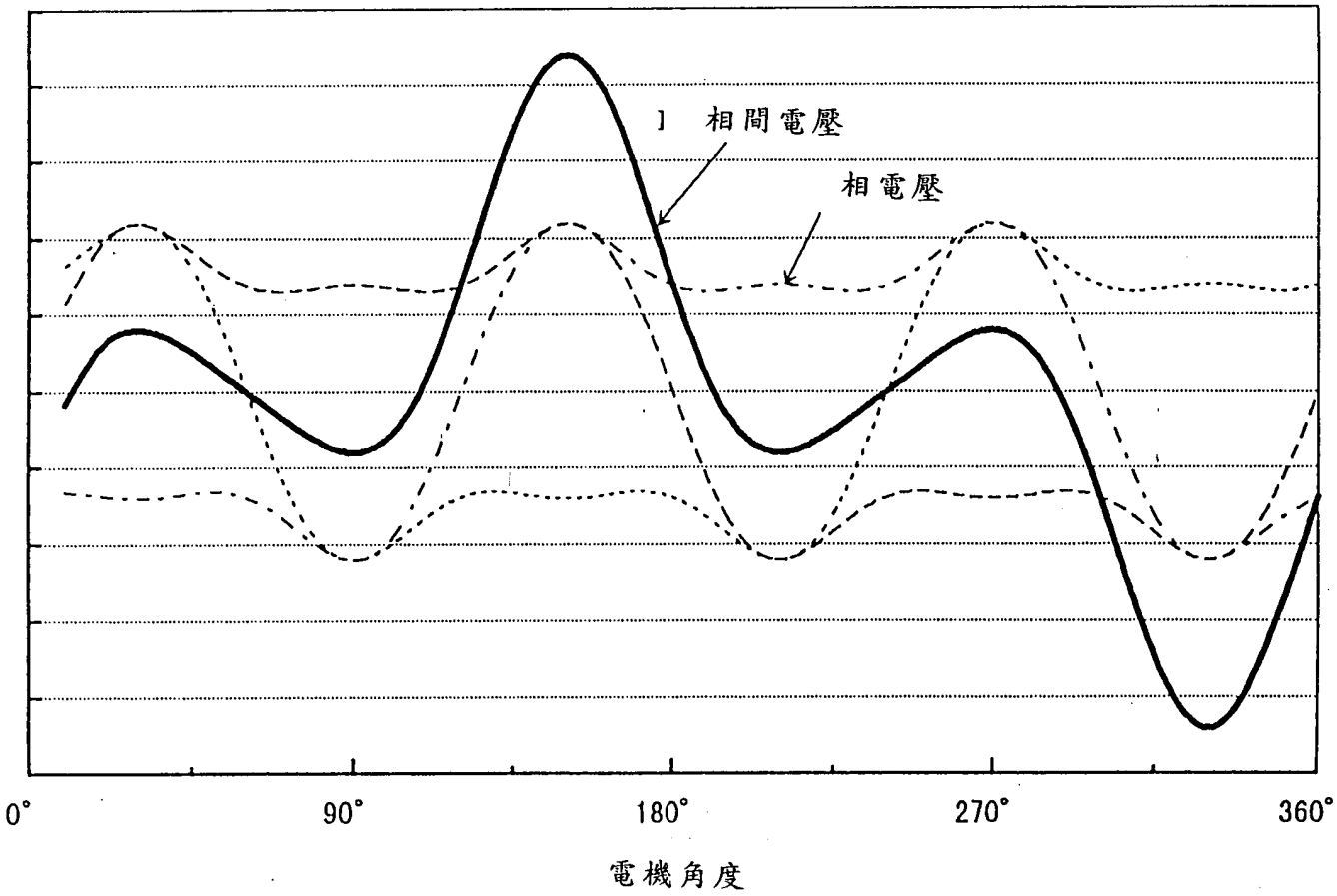
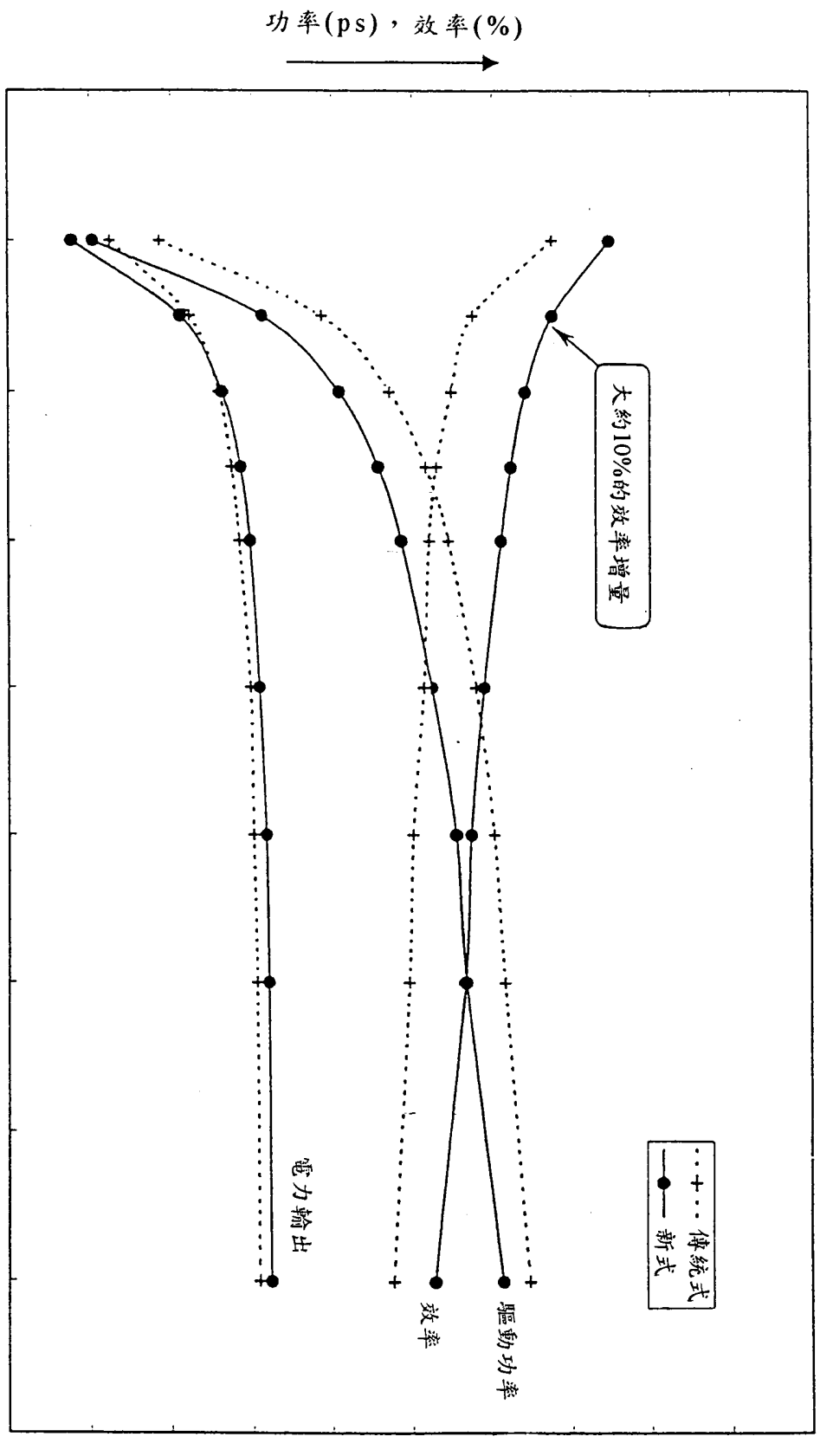


圖　8



驅動功率，電力輸出，效率

圖 9

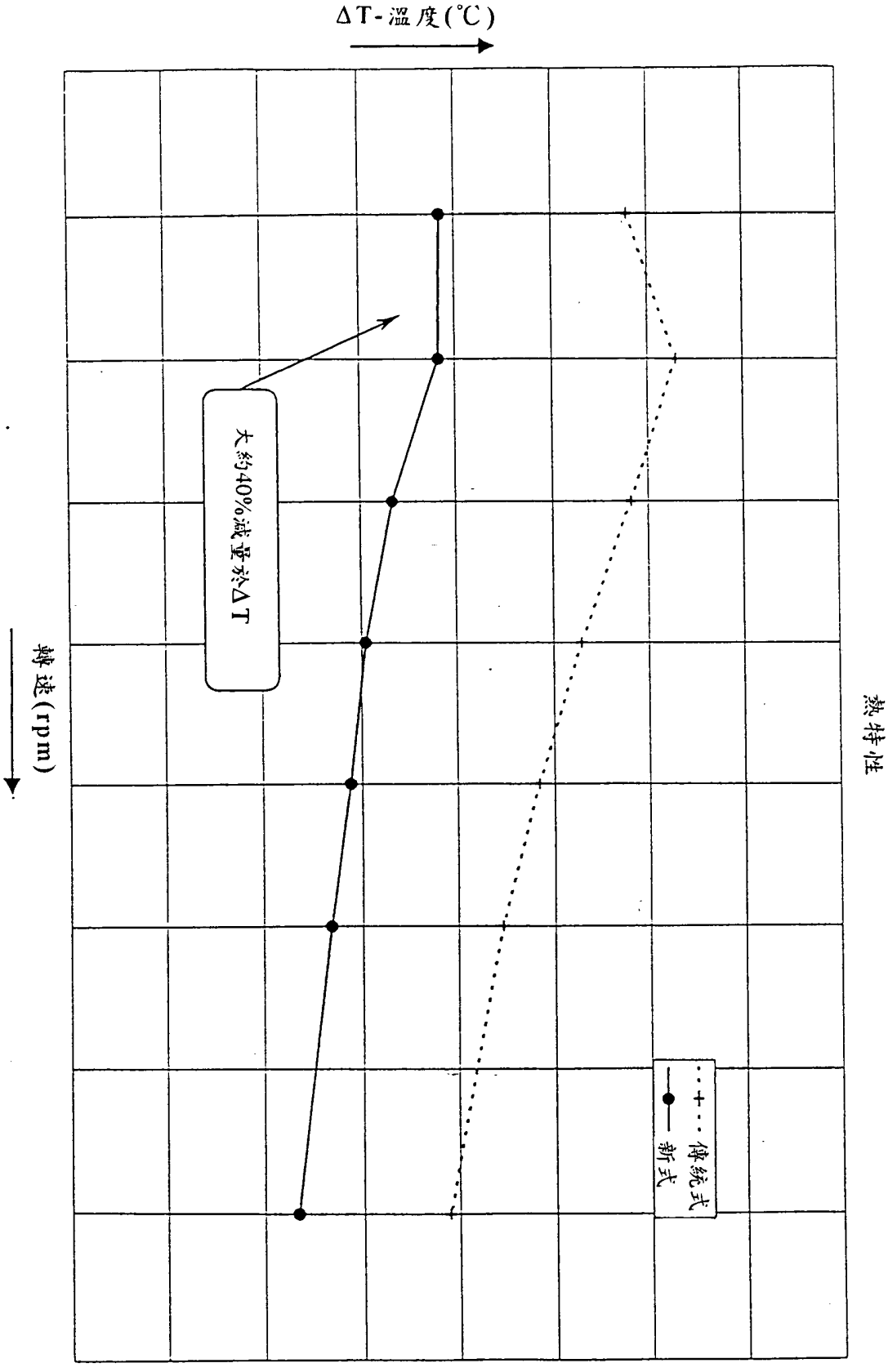


圖 10

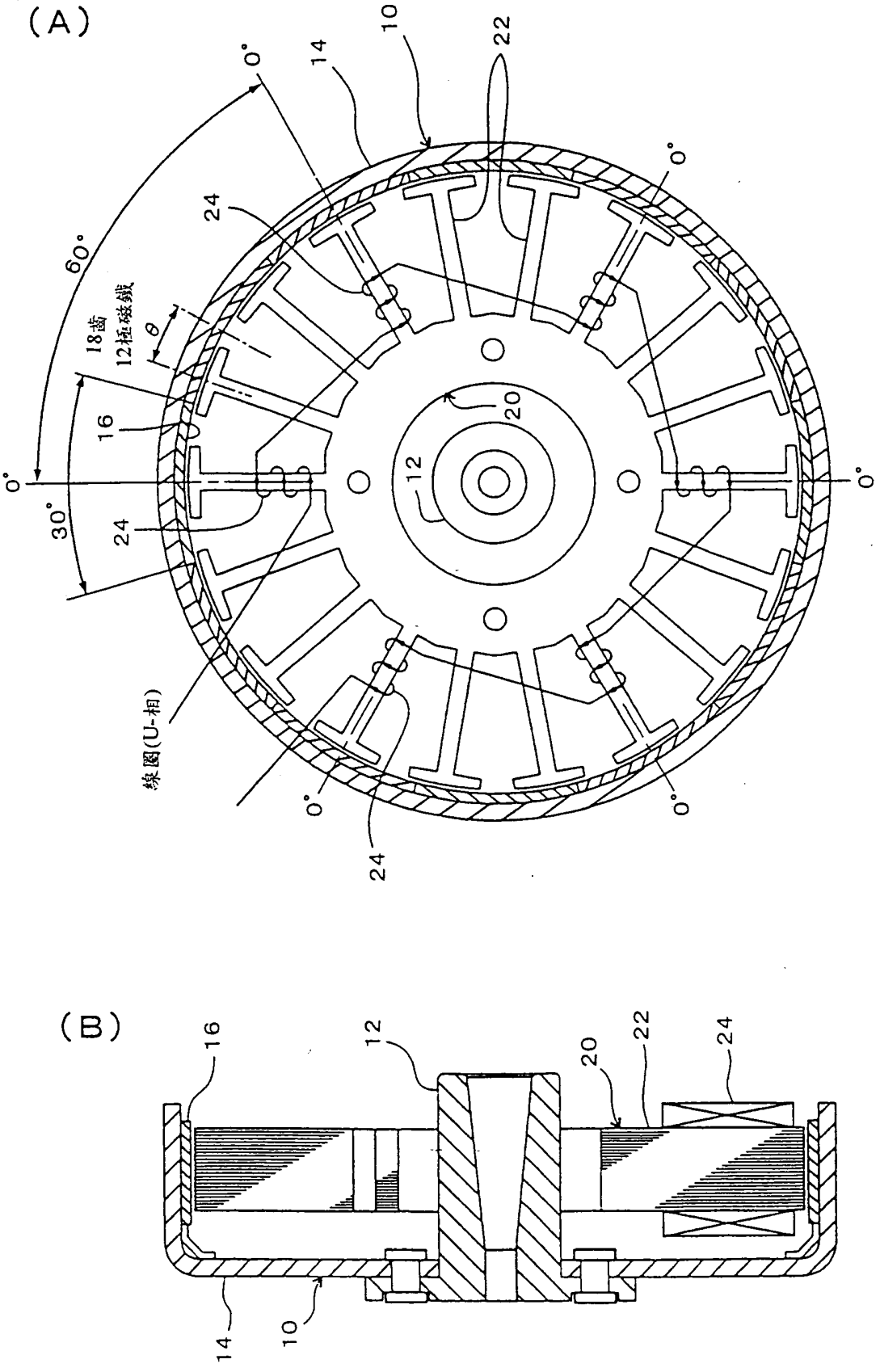


圖 11