



(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 I605191 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：103138999

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 11 日

(51)Int. Cl. : F02D43/00 (2006.01)

F02P5/145 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：陳斌勇 CHEN, PIN YUNG (TW)；林金亨 LIN, CHIN HONE (TW)；陳文彥 CHEN, WEN YEN (TW)；簡士翔 CHIEN, SHIH HSIANG (TW)；劉達全 LIU, TA CHUAN (TW)

(74)代理人：陳昭誠

(56)參考文獻：

TW I356872

TW 201339413A

JP 2003-35168A

US 8316810B2

US 2004/0149247A1

US 2008/0127935A1

US 2014/0074333A1

審查人員：羅彬秀

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：4 共 25 頁

(54)名稱

曲軸角控制方法及其系統

CRANKSHAFT ANGLE CONTROL METHOD AND SYSTEM THEREOF

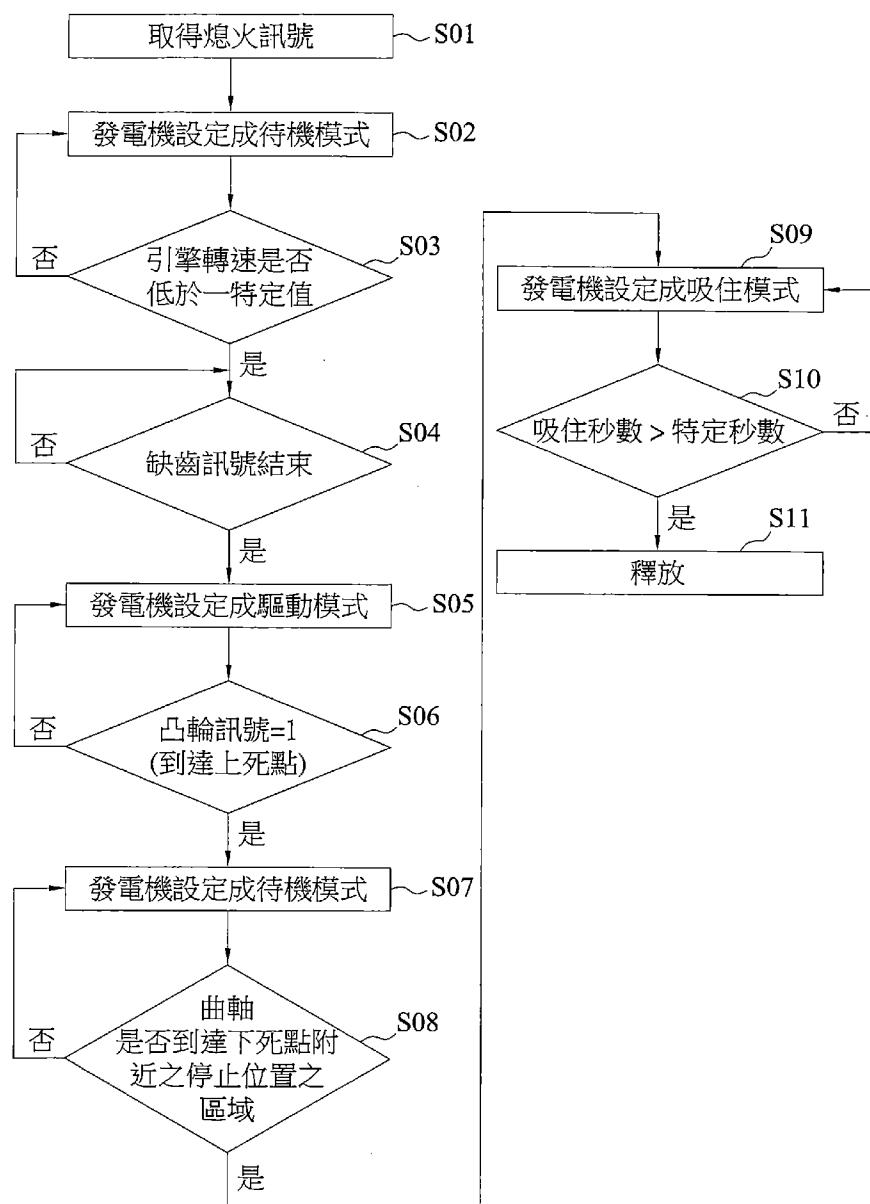
(57)摘要

本揭露提供一種曲軸角控制方法及其系統，首先取得一熄火訊號並判斷引擎轉速，若該引擎轉速低於一特定值時，則在齒訊訊號中的缺齒訊號之結束點將發電機設定成驅動模式，使發電機以驅動模式帶動曲軸越過氣缸上死點，並在曲軸達到氣缸下死點時，將該發電機設定成三相電流錯相之吸住模式，藉由發電機在驅動狀態時，給定三相電流錯相使其瞬間停止以固定該曲軸可落在預設停止的角度範圍位置。藉此，本揭露能有效降低引擎啟動扭矩。

The present invention provides a crankshaft angle control method and system thereof. First, receiving a shutoff signal and determining an engine speed. If the engine speed is lower than a specific value, a generator is set to drive mode at the end point of the missing gear signal of the gear signal to drive the crankshaft across the top dead center of the cylinder. While the crankshaft across the bottom dead center of the cylinder, the generator is set to hold mode of the error phase of three phase current. While the generator is set to drive mode, it is set to hold mode to give the error phase of three phases current to stop immediately and fix the crankshaft on the angle range of default stop position. Therefore, the present invention can effectively reduce the starting torque of the engine.

指定代表圖：

符號簡單說明：
S01 至 S11 · · · 步驟



第1圖

發明摘要

※ 申請案號：103138999

公告本

※ 申請日：103.11.11

※ IPC 分類：F02D 43/00,
F02P 5/145

【發明名稱】(中文/英文)

曲軸角控制方法及其系統

CRANKSHAFT ANGLE CONTROL METHOD AND
SYSTEM THEREOF

【中文】

本揭露提供一種曲軸角控制方法及其系統，首先取得一熄火訊號並判斷引擎轉速，若該引擎轉速低於一特定值時，則在齒訊訊號中的缺齒訊號之結束點將發電機設定成驅動模式，使發電機以驅動模式帶動曲軸越過氣缸上死點，並在曲軸達到氣缸下死點時，將該發電機設定成三相電流錯相之吸住模式，藉由發電機在驅動狀態時，給定三相電流錯相使其瞬間停止以固定該曲軸可落在預設停止的角度範圍位置。藉此，本揭露能有效降低引擎啟動扭矩。

【英文】

The present invention provides a crankshaft angle control method and system thereof. First, receiving a shutoff signal and determining an engine speed. If the engine speed is lower than a specific value, a generator is set to drive mode at the end point of the missing gear signal of the gear signal to drive the crankshaft across the top dead center of the cylinder. While the crankshaft across the bottom dead center of the cylinder, the generator is set to hold mode of the error phase of three phase current. While the generator is set to drive mode, it is set to hold mode to give the error phase of three phases current to stop immediately and fix the crankshaft on the angle range of default stop position. Therefore, the present invention can effectively reduce the starting torque of the engine.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S01至S11：步驟。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

曲軸角控制方法及其系統

CRANKSHAFT ANGLE CONTROL METHOD AND
SYSTEM THEREOF

【技術領域】

本揭露係有關一種曲軸角控制方法及其系統，尤指一種可降低一體式引擎發電機之引擎啟動扭矩的曲軸角控制方法及其系統。

【先前技術】

利用永磁設計一體式引擎發電機應用在惰轉熄火功能時，引擎從靜止狀態到可進行點火噴油的轉速是需要很大的扭力來加以完成，尤其是引擎停止時之活塞位置剛好在壓縮行程之上死點附近的情況，在下次啟動時往往需要最大的啟動扭矩，因此一體式發電機必須提供能夠同步帶動引擎曲軸跨越該壓縮行程之上死點的啟動扭矩，方能順利啟動引擎將轉速帶到可進行點火噴油的轉速域。然而，為了產生此最大的啟動扭矩，除了引擎通常必須長期負荷大扭力之外，一體式發電機在設計上也必須以較大的扭矩來設計，增加了磁鐵及驅控器功率元件的成本，同時電池必須提供大電流，不僅耗能，電池壽命長時間亦會受到影響。

為了使在上述的情況下引擎具備高扭力特性，或是克

服最大的啟動扭矩之問題，現有技術係僅單採用引擎減壓縮裝置，或是同時採用引擎減壓縮裝置及在引擎停止後將曲軸逆轉的方法，而後者相較於前者更可把啟動扭力降至最低。該引擎停止後將曲軸逆轉的方法，係在引擎熄火後並完全停止時，控制馬達帶動該引擎之曲軸往回倒轉，直到引擎停在非壓縮行程。據此，下次引擎啟動時，在活塞到達壓縮行程為止可充分加速以取得較大的慣性力，此慣性力即可與引擎之驅動扭矩結合來超過前述的最大啟動扭矩，讓活塞得以跨越壓縮行程。

然而，上述現有技術必須在引擎停止後才驅動馬達移動曲軸位置，而有驅動耗能大之問題。此外，由於是停止後才產生驅動，所以會有瞬間微振動現象，舒適性不佳。

據此，如何提供一種曲軸角控制方法及其系統，以降低引擎啟動扭矩，為目前亟待解決的課題之一。

【發明內容】

本揭露之一目的在於提供一種曲軸角控制方法，應用於一體式引擎發電機在惰轉熄火功能之一引擎中，包括：取得熄火訊號，並依據該引擎之齒訊訊號及上死點判斷訊號取得該引擎之曲軸之上死點及下死點；判斷該引擎之引擎轉速是否低於一特定值，若是，則在該齒訊訊號中的缺齒訊號之結束點將該引擎之發電機設定成驅動模式；以及依據該上死點判斷訊號判斷該曲軸達到該上死點時，將該發電機設定成待機模式，並在該曲軸進一步越過該上死點後到達該下死點附近之停止位置之區域時，將該發電機設

定成吸住模式，以固定該曲軸位置。

本揭露之另一目的在於提供一種曲軸角控制系統，包括：引擎，用以提供齒訊訊號及上死點判斷訊號；發電機，用以提供三相霍爾訊號；整車控制器，用以提供熄火訊號；以及驅動控制器，連接該引擎、該發電機及該整車控制器，該驅動控制器包括：脈波寬度調變單元；功率訊號閘，用以控制該脈波寬度調變單元之作動，以控制電池之電流輸出；及計算單元，接收該熄火訊號、該上死點判斷訊號、該齒訊訊號及該三相霍爾訊號，並依據該齒訊訊號及該上死點判斷訊號取得該引擎之曲軸之上死點及下死點，且在該曲軸達到該上死點時關閉該功率訊號閘，在該曲軸進一步越過該上死點後到達該下死點附近之停止位置之區域時，啟動該功率訊號閘並令該脈波寬度調變單元改變該三相霍爾訊號順序，以固定該曲軸位置。

藉由本揭露之曲軸角控制方法及其系統，在取得熄火訊號後，即將引擎之發電機設定成待機模式，在引擎轉速低於一特定值時，即將引擎之發電機設定成驅動模式，由電池提供電流至發電機以驅動曲軸繼續順轉，且依據上死點判斷訊號判斷曲軸到達上死點時，即將引擎之發電機設定成待機模式，並在曲軸越過上死點後到達下死點附近之停止位置之區域時，將該發電機設定成吸住模式，以固定該曲軸位置。據此，能夠在不改變引擎及發電機裝置的情況下達成惰速熄火之功能，具有低成本之功效，並且在引擎停止後無任何發電機作動。此外，本揭露之曲軸角控制

方法及其系統能達成曲軸位置控制性佳，進一步有效解決引擎啟動時啟動扭矩過大的問題，且引擎停止前後平順無頓轉、耗能低。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為本揭露曲軸角控制方法之流程示意圖；

第 2 圖係為本揭露曲軸角控制方法中曲軸扭矩與曲軸角度之關係示意圖；

第 3 圖係為本揭露三相霍爾訊號、凸輪訊號及齒訊訊號對應關係之示意圖；以及

第 4 圖係為本揭露曲軸角控制系統之方塊圖。

【實施方式】

以下藉由特定之具體實施例加以說明本揭露之實施方式，而熟悉此技術之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本揭露之其他優點和功效，亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用。

本揭露之曲軸角控制方法之主要目的在於惰速熄火時，驅動曲軸越過上死點並固定曲軸位置在下死點附近之停止位置之區域，如第 2 圖所示，本揭露之曲軸之動態點 14、15 皆被驅動順轉越過壓縮上死點後，將曲軸位置停在下死點附近之停止位置之區域，而非先前技術之曲軸在停止點 13 時控制曲軸往回倒轉至停止位置之區域。

請參閱第 1 圖所揭示之本揭露之曲軸角控制方法的流程示意圖。本揭露曲軸角控制方法係應用於一引擎中的惰轉熄火功能，該引擎可為一體式引擎發電機（Integrated

Starter Generator, ISG) 整合設計，即引擎與發電機係為同軸。

於步驟 S01 中，先取得熄火訊號。在取得熄火訊號後，即於步驟 S02 中將發電機設定成待機模式。所謂的待機模式，係指發電機不驅動亦不發電之模式，亦是使脈波寬度調變不作動、電池不輸出電流之模式。

而在取得熄火訊號時，一併從引擎取得齒訊訊號及上死點判斷訊號。於一實施例中，該上死點判斷訊號可為凸輪訊號、控制器區域網路（Controller Area Network）訊號、曲軸角速度變化訊號、歧管絕對壓力傳感器（The Manifold Absolute Pressure sensor, MEP sensor）訊號或點火電流感測訊號。以下以凸輪訊號作說明，但本揭露並不以此為限。如第 3 圖所示，所謂的齒訊訊號，係可用以代表引擎運轉的機械角位置，透過兩個固定齒訊之間的時間差，即可計算出目前引擎的轉速。其中，該齒訊訊號包括一缺齒訊號 11，該缺齒訊號 11 係提供引擎作為點火噴油的判斷時點；另該凸輪訊號包括一脈波訊號 12，該脈波訊號 12 係提供引擎判斷曲軸之位置位於壓縮上死點，而非位於排氣上死點。

於一實施例中，以四行程單缸引擎為例，如第 2 圖所示，所謂的四行程係具有進氣行程、壓縮行程、動力行程及排氣行程。而壓縮行程及動力行程之間的曲軸扭矩最大值即為壓縮上死點，排氣行程與進氣行程之間為排氣上死點，而位於動力行程末端與排氣行程之間則為下死點。請

再參閱第 3 圖，在齒訊訊號中的缺齒訊號 11 之結束點（即 A 點）時，若曲軸之機械角再往前順轉 120 度，即往齒訊方向 10 之方向進行順轉，則引擎活塞會到達壓縮行程與動力行程之間的上死點（TDC，即 B 點），並經凸輪訊號之脈波訊號 12 確認。該曲軸之機械角再進一步往前順轉 180 度時，則引擎活塞會到達動力行程與排氣行程之間的下死點（BDC，即 C 點）。因此，可輕易的從引擎之齒訊訊號及凸輪訊號中取得該引擎之曲軸之上死點及下死點之位置。除了凸輪訊號外，亦可由前述之控制器區域網路訊號、曲軸角速度變化訊號、歧管絕對壓力傳感器訊號或點火電流感測訊號來取得該引擎之曲軸之上死點的位置。

接著於步驟 S03 中，判斷引擎轉速是否低於一特定值。若引擎轉速未低於該特定值，則持續判斷直到引擎轉速低於該特定值；若是引擎轉速低於該特定值時，則在齒訊訊號中的缺齒訊號 11 之結束點（即 A 點）將引擎之發電機設定成驅動模式（步驟 S04 至 S05）。所謂的驅動模式，即可令電池提供一電流至發電機來讓曲軸繼續進行轉動。

於一實施例中，該特定值係以曲軸能達到或越過上死點之扭力加上引擎轉速從該特定值到零之間所剩餘的慣量來決定。在特定值較低時，即代表引擎快接近停止狀態，此時從特定值到零之間所剩餘的慣量將會非常的小；在特定值仍較高時，即代表引擎所剩餘的慣量仍有一定程度。而特定值的設定，將決定引擎所剩餘的慣量大小，進而影響曲軸能達到或越過上死點之扭力的大小，以決定電池所

應提供至發電機的電流大小。慣量大時，順轉曲軸以達到或越過上死點之扭力可相對較小，即電池可提供至發電機較小電流；但慣量小時，順轉曲軸以達到或越過上死點之扭力則必須相對較大，即電池必須提供至發電機較大電流。因此，特定值係可依據不同引擎型號給予不同的設定值，本揭露並不限定特定值必須為一固定值。

於步驟 S06 中，係判斷曲軸是否到達上死點。以凸輪訊號為例，即依據凸輪訊號之脈波訊號來確認曲軸是否到達壓縮上死點。若該曲軸未到達上死點，則使發電機仍維持驅動模式並持續確認曲軸是否到達上死點；若該曲軸到達上死點時，則將發電機設定成待機模式（步驟 S07）。除了凸輪訊號外，亦可由前述之控制器區域網路訊號、曲軸角速度變化訊號、歧管絕對壓力傳感器訊號或點火電流感測訊號來取得該引擎之曲軸之上死點的位置。

接著，於步驟 S08 中，判斷曲軸是否越過上死點後到達下死點附近之停止位置之區域。若該曲軸未到達下死點附近之停止位置之區域，則使發電機仍維持待機模式並持續等待曲軸到達下死點附近之停止位置之區域；若該曲軸進一步到達該下死點附近之停止位置之區域時，則將該發電機設定成吸住模式（步驟 S09），以固定該曲軸位置在下死點附近之停止位置之區域。

接著，於步驟 S10 中，判斷該發電機在吸住模式中固定該曲軸位置的秒數是否高於一特定秒數，若是高於特定秒數時，則釋放發電機吸住力（步驟 S11），即將發電機從

吸住模式改成待機模式，以確保發電機可處於待機狀態，且曲軸位置已進入預設角度範圍不再產生移動。於一實施例中，該特定秒數係為使用者所自行設定的秒數。

於一實施例中，該引擎之曲軸的上、下死點的偵測方式，係將該引擎之機械角轉換成該發電機之電氣角後來進行偵測，即以電氣角來控制該引擎之曲軸位置。詳言之，請再參閱第 3 圖，發電機可提供三相霍爾訊號，如 U 相、V 相、W 相，據此可計算得知曲軸之電氣角資訊。以上死點判斷訊號中的凸輪訊號為例，將此三相霍爾訊號對應至齒訊訊號及凸輪訊號，即可建立如第 3 圖所示之對應關係。在缺齒訊號 11 之結束點（A 點）的曲軸繼續順轉 120 度機械角，即為上死點（B 點），此亦為凸輪訊號之脈波訊號 12 的產生點，進一步繼續順轉 180 度機械角，即為下死點（C 點）。

而此 120 度、180 度之機械角能進一步轉換成發電機之電氣角後，以電氣角控制曲軸位置。於一實施例中，以 14 極一體式馬達發電機搭配 60 齒系列為例，尋找曲軸上、下死點的計算方式，能分別以下述公式求得：

$$\text{上死點} : \frac{14}{2} \times 120^\circ (\text{機械角}) = 840^\circ (\text{電氣角})$$

$$\text{下死點} : \frac{14}{2} \times 180^\circ (\text{機械角}) = 1260^\circ (\text{電氣角})$$

故驅動 840 度電氣角後，曲軸即到達壓縮行程與動力行程之間的壓縮上死點（如第 2 圖所示）。再進一步驅動

1260 度電氣角後，曲軸即到達動力行程與排氣行程之間的下死點，但本揭露並不需要準確地將曲軸位置停在下死點，只需要將曲軸位置停在越過壓縮上死點後的停止位置之區域即可，曲軸位置自然會落在下死點之位置（如第 2 圖所示）。由不同齒系對應三相霍爾訊號的關係就可以知道移動幾度的機械角需要移動幾度的電氣角，而以電氣角控制機械角的方式能有效提高角度解析度，達到精準控制的目的。

於一實施例中，所謂的發電機之吸住模式，係指改變脈波寬度調變之三相霍爾訊號順序，而使該發電機的磁場短暫交錯。詳言之，脈波寬度調變之 U、V、W 相霍爾訊號使曲軸轉動有其順序，例如使曲軸正轉可依序提供 U、V、W 相，欲使曲軸逆轉則可依序提供 W、V、U 相。然而，若要使發電機的磁場短暫交錯，則可提供錯相的三相霍爾訊號之順序，例如依序提供 U、W、V 相，發電機則會因為此錯相而其磁場會短暫交錯，曲軸則瞬間停止運轉，據此可達到固定曲軸位置的目的。

如第 4 圖所示，本揭露更提供一種曲軸角控制系統，其包括引擎 21、發電機 22、電池 23、整車控制器 24 以及驅動控制器 20，該驅動控制器 20 連接該引擎 21、發電機 22、電池 23 及整車控制器 24。

於一實施例中，該引擎 21 及該發電機 22 為同軸，即為一體式引擎發電機（Integrated Starter Generator, ISG）整合設計。

該引擎 21 用以提供齒訊訊號及上死點判斷訊號。該發電機 22 係以霍爾感測器、編碼器或解角器來提供轉子位置，即用以提供三相霍爾訊號。該整車控制器 24 則用以提供熄火訊號。於一實施例中，該上死點判斷訊號可為凸輪訊號、控制器區域網路訊號、曲軸角速度變化訊號、歧管絕對壓力傳感器訊號或點火電流感測訊號。

該驅動控制器 20 包括功率訊號閘 201、脈波寬度調變單元 203 及計算單元 202，該脈波寬度調變單元 203 用以將類比訊號轉換並輸出脈波寬度調變訊號，該功率訊號閘 201 用以控制該脈波寬度調變單元 203 之作動，以控制電池 23 之電流輸出。例如利用該驅動控制器 20 關閉該功率訊號閘 201 時，脈波寬度調變單元 203 即不作動，故電池 23 不會有電流輸出。若該驅動控制器 20 開啟該功率訊號閘 201 時，控制該脈波寬度調變單元 203 開始作動，故電池 23 會有電流輸出。藉由驅動控制器 20 控制該功率訊號閘 201，得以控制脈波寬度調變單元 203 之作動及電池 23 的電流輸出。其中，該電池 23 可為太陽能電池、燃料電池或二次電池等電力能源。

該計算單元 202 係接收整車控制器 24 所提供的熄火訊號、該引擎 21 之齒訊訊號、上死點判斷訊號及該發電機 22 之三相霍爾訊號，並能依據該齒訊訊號及上死點判斷訊號取得引擎 21 之曲軸的上死點及下死點。該上死點及下死點的取得方式如前所述，於此不再贅述。

於一實施例中，該計算單元 202 在接收到該熄火訊號

時，控制該驅動控制器 20 先關閉該功率訊號閘 201，以使該脈波寬度調變單元 203 不作動，電池 23 亦不會有電流輸出。

於一實施例中，該計算單元 202 在引擎 21 之引擎轉速低於一特定值時，能在該齒訊訊號中的缺齒訊號之結束點控制該驅動控制器 20 開啟該功率訊號閘 201，此時脈波寬度調變單元 203 開始作動，電池 23 會有電流輸出。因此，電池 23 能輸出電流到發電機 22 來驅動引擎 21 之曲軸，進一步使曲軸達到或越過上死點。如前所述，此一電流大小能依據引擎轉速之特定值來加以決定，於此不再贅述。

於一實施例中，該計算單元 202 能在曲軸到達上死點時，控制該驅動控制器 20 關閉該功率訊號閘 201，讓脈波寬度調變單元 203 不作動，電池 23 不會有電流輸出。

於一實施例中，該計算單元 202 能在曲軸到達下死點附近之停止位置之區域時，控制該驅動控制器 20 啟動該功率訊號閘 201 並令該脈波寬度調變單元 203 改變該三相霍爾訊號順序，以固定該曲軸位置。改變三相霍爾訊號順序之敘述內容如前所述，於此不再贅述。

於一實施例中，該計算單元 202 在固定該曲軸位置時，會判斷固定該曲軸位置的秒數是否高於一特定秒數，若是，則令該脈波寬度調變單元 203 回復該三相霍爾訊號原有的順序，並讓該計算單元 202 控制該驅動控制器 20 關閉該功率訊號閘 201，以使該脈波寬度調變單元 203 不作動，電池 23 亦不會有電流輸出，進一步讓曲軸不再因發

電機 22 磁場短暫交錯而被固定，俾使曲軸位置已進入預設角度範圍不再產生移動。

綜上所述，本揭露之曲軸角控制方法及其系統，能在取得熄火訊號後引擎即將惰轉熄火時，先將發電機 22 設定成待機模式。接著，判斷引擎 21 轉速是否低於一特定值。在引擎 21 轉速低於特定值時，即在慣量未消失前，將發電機 22 設定成驅動模式，以電池 23 提供一電流至發電機 22 驅動曲軸達到或越過壓縮行程與動力行程之間的上死點後，再將發電機 22 設定成待機模式。而在曲軸到達動力行程與排氣行程之間的下死點附近之停止位置之區域時，將發電機 22 設定成吸住模式，以固定曲軸停留在動力行程後段（排氣閥即將打開前）的位置。據此，能夠在不改變引擎 21 及發電機 22 裝置的情況下達成惰速熄火之功能，具有低成本之功效，有效解決引擎啟動時啟動扭矩過大的問題。且利用慣量能減少驅動耗能，使引擎停止前後平順無頓轉現象。

此外，本揭露之曲軸角控制方法及其系統中偵測曲軸是否到達上死點及下死點的位置的方法，係由引擎 21 之機械角轉換成發電機 22 之電氣角後來進行。以電氣角控制機械角的方式能有效提高角度解析度，故能達精準控制的目的。

上述實施形態僅為示意性說明本揭露之技術原理、特點及其功效，並非用以限制本揭露之可實施範疇，任何熟習此技術之人士均可在不違背本揭露之精神與範疇下，對

上述實施形態進行修飾與改變。然任何運用本揭露所教示內容而完成之等效修飾及改變，均仍應為下述之申請專利範圍所涵蓋。而本揭露之權利保護範圍，應如下述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

- | | |
|-----------|----------|
| 10 | 齒訊方向 |
| 11 | 缺齒訊號 |
| 12 | 脈波訊號 |
| 13 | 停止點 |
| 14、15 | 動態點 |
| 20 | 驅動控制器 |
| 201 | 功率訊號閘 |
| 202 | 計算單元 |
| 203 | 脈波寬度調變單元 |
| 21 | 引擎 |
| 22 | 發電機 |
| 23 | 電池 |
| 24 | 整車控制器 |
| S01 至 S11 | 步驟 |

申請專利範圍

1. 一種曲軸角控制方法，應用於一引擎中，包括：

取得熄火訊號，並依據該引擎之齒訊訊號及上死點判斷訊號取得該引擎之曲軸之上死點及下死點；

判斷該引擎之引擎轉速是否低於一特定值，若是，則在該齒訊訊號中的缺齒訊號之結束點將該引擎之發電機設定成驅動模式；以及

依據該上死點判斷訊號判斷該曲軸達到該上死點時，將該發電機設定成待機模式，並在該曲軸進一步越過該上死點後到達該下死點附近之停止位置之區域時，將該發電機設定成吸住模式，以固定該曲軸位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，該上死點判斷訊號為凸輪訊號、控制器區域網路訊號、曲軸角速度變化訊號、歧管絕對壓力傳感器訊號或點火電流感測訊號。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之曲軸角控制方法，其中，該引擎之曲軸之上死點及下死點的偵測方式，係將該引擎之機械角轉換成該發電機之電氣角後，並依據該凸輪訊號上的脈波訊號確認該上死點之位置，以依據該電氣角控制該引擎之曲軸位置。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之曲軸角控制方法，其中，該發電機之電氣角係由該發電機之三相霍爾訊號所計算出。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，

取得該熄火訊號時，更包括將該引擎之發電機設定成待機模式之步驟。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，該上死點係指壓縮行程與動力行程之間的上死點。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，該下死點係指動力行程與排氣行程之間的下死點。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，該引擎與該發電機係為同軸。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，將該引擎之發電機設定成驅動模式後，由電池提供一電流至該發電機以驅動該曲軸達到或越過該上死點。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之曲軸角控制方法，其中，該特定值係依據該曲軸能達到或越過該上死點之扭力及該引擎轉速從該特定值到零之間所剩餘的慣量來加以決定。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，該發電機之待機模式係指該發電機不驅動亦不發電之模式。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，該發電機之吸住模式係指改變脈波寬度調變之三相霍爾訊號順序而使該發電機的磁場短暫交錯之模式。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之曲軸角控制方法，其中，在將該發電機設定成吸住模式後，更包括下列步驟：判斷該發電機在吸住模式中固定該曲軸位置的秒數是

否高於一特定秒數，若是高於特定秒數時，將該發電機設定成待機模式。

14. 一種曲軸角控制系統，包括：

引擎，用以提供齒訊訊號及上死點判斷訊號；
發電機，用以提供三相霍爾訊號；
整車控制器，用以提供熄火訊號；以及
驅動控制器，係連接該引擎、該發電機及該整車控制器，該驅動控制器包括：

脈波寬度調變單元；

功率訊號閘，用以控制該脈波寬度調變單元之作動，以控制電池之電流輸出；及

計算單元，接收該熄火訊號、該上死點判斷訊號、該齒訊訊號及該三相霍爾訊號，並依據該齒訊訊號及該上死點判斷訊號取得該引擎之曲軸之上死點及下死點，且在該曲軸達到該上死點時關閉該功率訊號閘，在該曲軸進一步越過該上死點後到達該下死點附近之停止位置之區域時，啟動該功率訊號閘並令該脈波寬度調變單元改變該三相霍爾訊號順序，以固定該曲軸位置。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該上死點判斷訊號為凸輪訊號、控制器區域網路訊號、曲軸角速度變化訊號、歧管絕對壓力傳感器訊號或點火電流感測訊號。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其

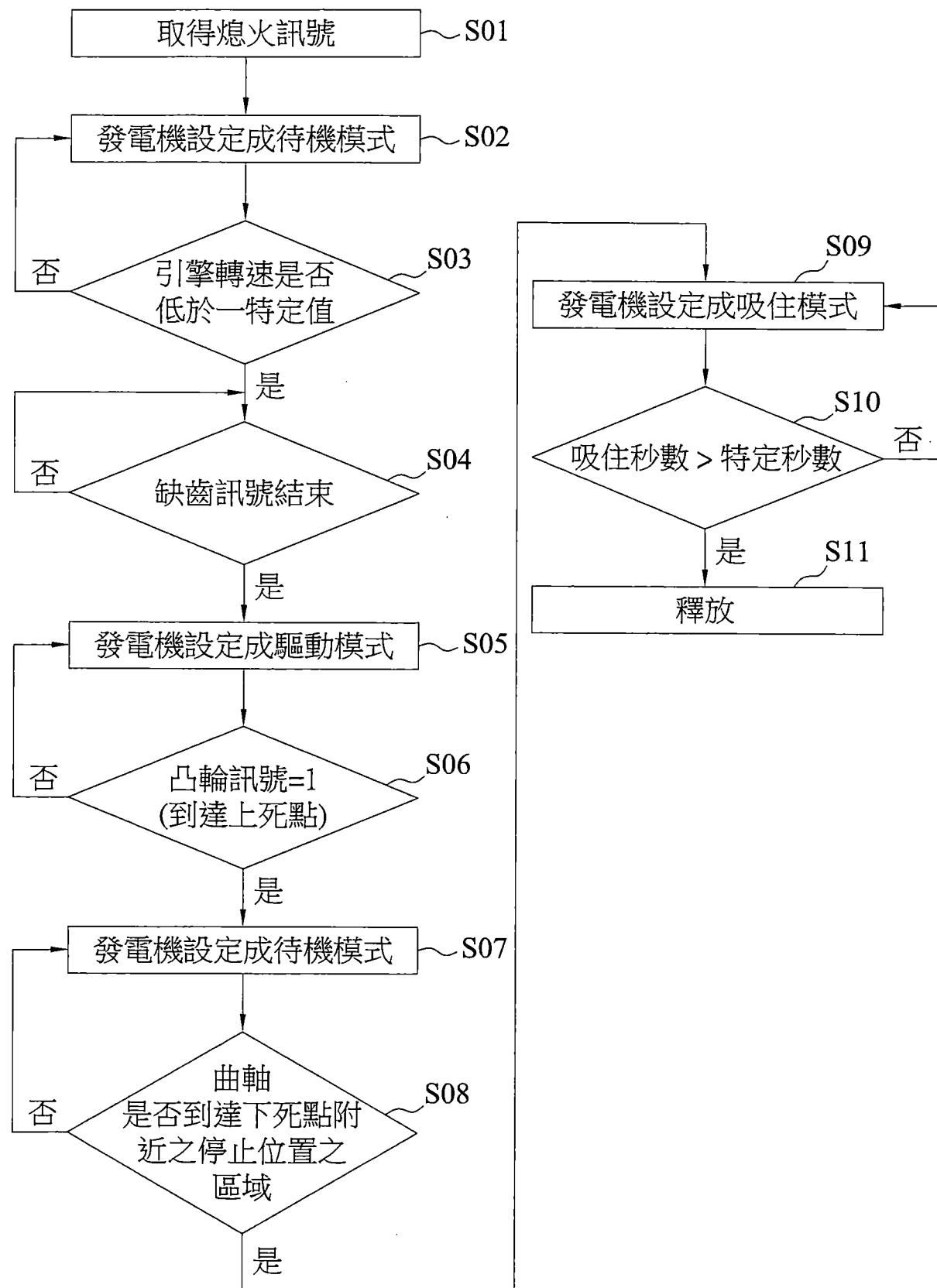
中，該計算單元在該引擎之引擎轉速低於一特定值時，在該齒訊訊號中的缺齒訊號之結束點開啟該功率訊號閘，俾使該電池輸出電流至該發電機以驅動該引擎之曲軸達到或越過該上死點。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之曲軸角控制系統，其中，該特定值係依據該曲軸能達到或越過該上死點之扭力及該引擎轉速從該特定值到零之間所剩餘的慣量來加以決定。
18. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該引擎與該發電機係為同軸。
19. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該上死點係指壓縮行程與動力行程之間的上死點。
20. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該下死點係指動力行程與排氣行程之間的下死點。
21. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該發電機係以霍爾感測器、編碼器或解角器來提供該三相霍爾訊號。
22. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該電池為太陽能電池、燃料電池或二次電池等電力能源。
23. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該計算單元在接收到該熄火訊號時，控制該驅動控制器先關閉該功率訊號閘，以使該脈波寬度調變單元不作動，電池亦不會有電流輸出。

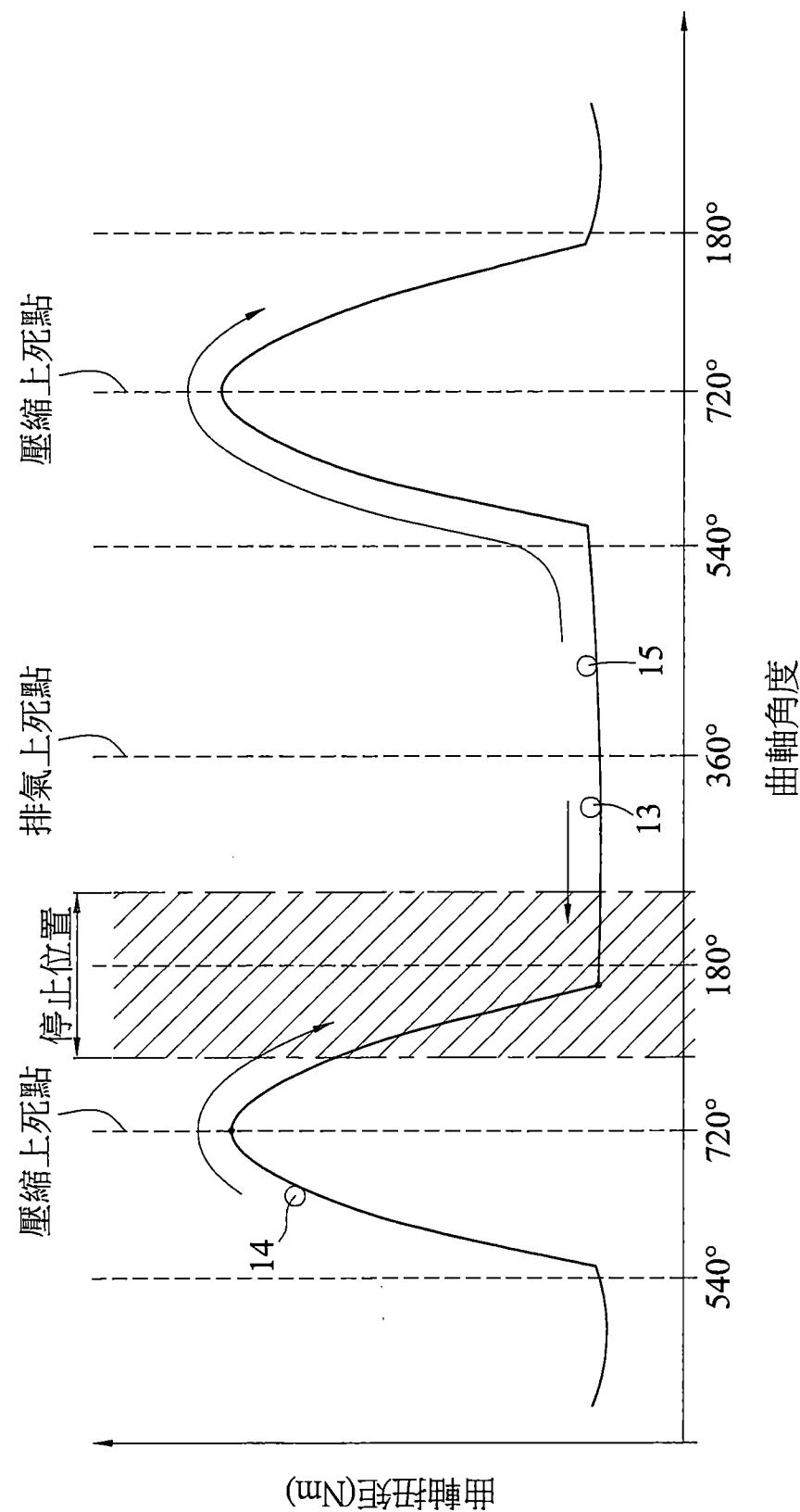
24. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，脈波寬度調變單元用以將類比訊號轉換並輸出脈波寬度調變訊號，該功率訊號閘用以控制該脈波寬度調變單元之作動，以控制電池之電流輸出。
25. 如申請專利範圍第 14 項所述之曲軸角控制系統，其中，該計算單元在固定該曲軸位置時，判斷固定該曲軸位置之秒數是否高於一特定秒數，若是，則關閉該功率訊號閘並令該脈波寬度調變單元回復該三相霍爾訊號之順序。

圖式

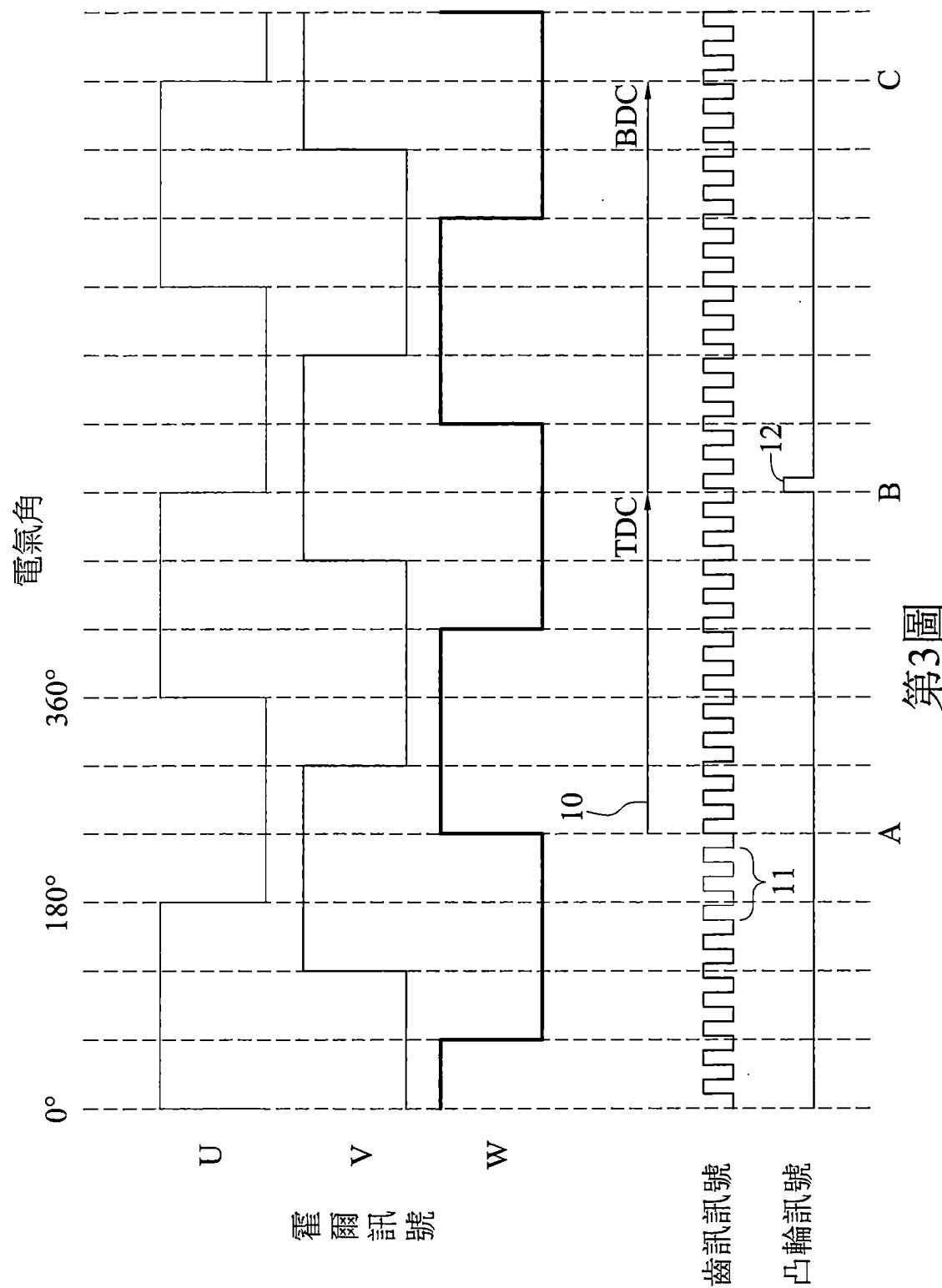
第 103138999 號專利申請案
106 年 8 月 28 日修正替換頁

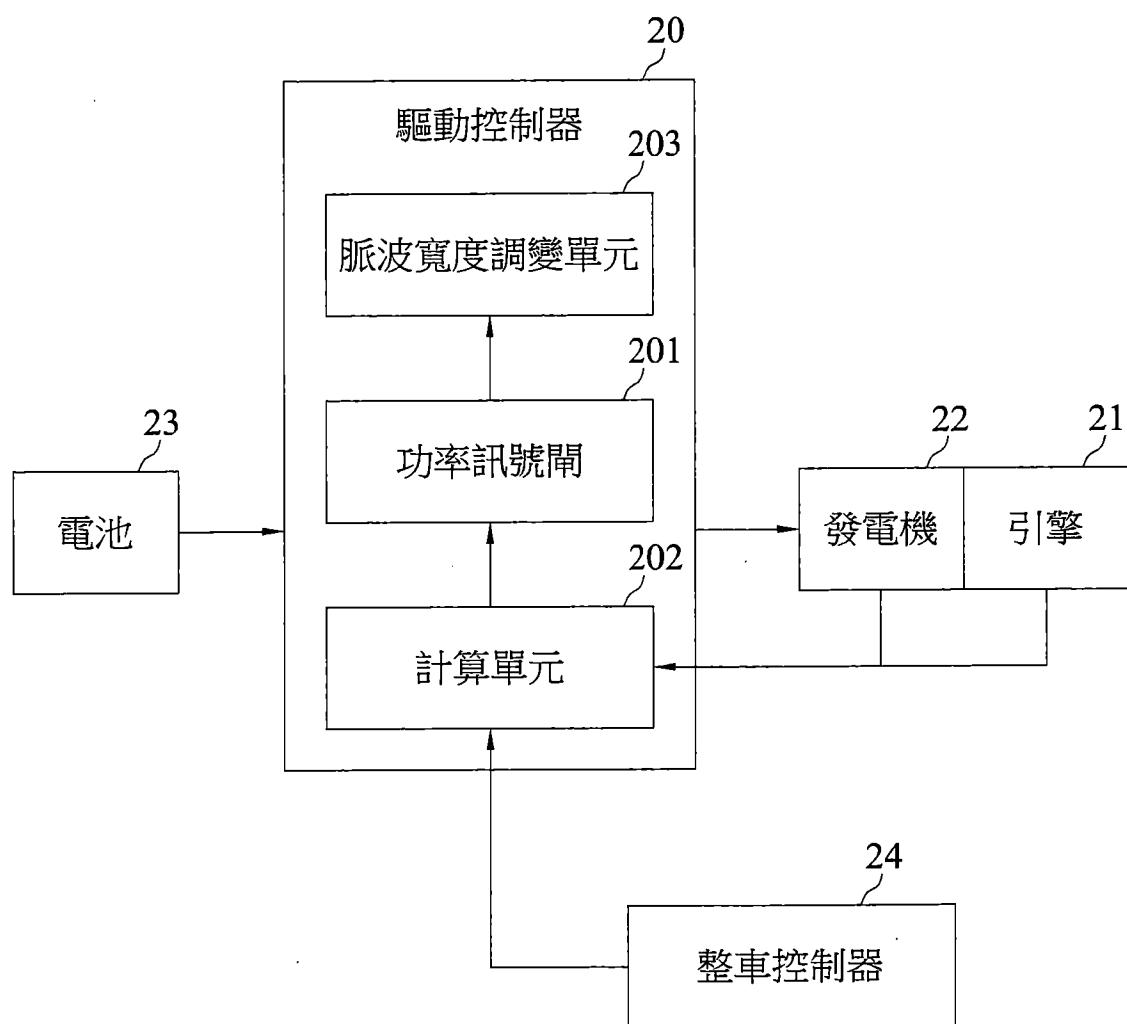


第1圖



第2圖





第4圖