

【11】證書號數：I473936

【45】公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

【51】Int. Cl. : F03D7/00 (2006.01) F03D11/00 (2006.01)

發明

全 8 頁

【54】名稱：具備定功率追蹤的風力發電機及其控制方法

【21】申請案號：101114976

【22】申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 26 日

【11】公開編號：201344048

【43】公開日期：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

【72】發明人：陳良瑞 (TW)

【71】申請人：國立彰化師範大學

NATIONAL CHANGHUA UNIVERSITY
OF EDUCATION

彰化縣彰化市進德路 1 號

【74】代理人：吳濟行

【56】參考文獻：

TW 200825278A

JP 2006-296189A

JP 2008-128003A

審查人員：周修平

[57]申請專利範圍

1. 一種具備定功率追蹤的風力發電機，其包括：一風車組，其可承受風力而旋轉；一發電機，其可受該風車組的驅動而產生電力；一電能轉換模組，其用以將該發電機產生之電力轉換為至少一負載所需的電力形式；至少一感測單元，其用以感測風力狀態或是該發電機輸出的電力狀態而產生一感測訊號；及一控制模組，其用以解讀該感測訊號並與一第一預設值進行比對，而可依據比對結果來調整該電能轉換模組輸出的電流大小，其特徵在於：當該感測單元產生之該感測訊號高於該第一預設值時，該控制模組則判定即時風力為 13~25 公尺/秒之間而處於額定功率風速範圍內，並執行一定功率追蹤手段以控制該風力發電機的運轉，該控制模組依據該感測訊號計算出該發電機即時的輸出功率，並與一額定功率預設值進行比對，當該輸出功率為額定功率預設值時，則驅使該電能轉換模組維持相同的電流輸出，當輸出功率大於或小於該額定功率預設值時，該控制模組則控制該電能轉換模組加大或減少電流輸出，藉由維持、提升或降低該發電機的轉速，使該發電機維持額定功率輸出，當該感測單元產生之該感測訊號低於該第一預設值時，該控制模組則判定即時風力為 3~15 公尺/秒之間而低於該額定功率風速，並執行一最大功率追蹤手段以控制該發電機的運轉。
2. 如請求項第 1 項所述之具備定功率追蹤的風力發電機，其中，該控制模組係以至少一脈波寬度調變訊號來控制該電能轉換模組之一開關元件的通斷，藉以調變該電能轉換模組對該負載輸出的電流大小，且該控制模組設定有該第一預設值、一第二預設值及一額定功率預設值，該控制模組更包括：一驅動電路，其用以輸出該脈波寬度調變訊號來控制該開關元件的通、斷；一訊號放大電路，其用以將該感測訊號予以放大處理；及一控制器(MCU)，其內建有一用以將該感測訊號轉換為數位訊號的訊號轉換電路(A/D)，該控制器(MCU)寫入有一用以執行該定功率追蹤手段與該最大功率追蹤手段的運算程式，執行該定功率追蹤手段時，該控制模組依據該感測訊號計算出即時的輸出功率，並與該額定功率預設值進行比對，當該輸出功率為該額定功率預設值時，該控制模組則輸出前一週期的該脈波寬度調變訊號，當該輸出功率大或小於該額定功率預設值時，該控制模組則對下一週期之該脈波寬度調變訊號進行一調變量的增或是減；執行該最大功率追蹤手段

(2)

時，該控制模組依據即時的該輸出功率以決定下一周期之脈波寬度調變訊號的寬度是增加或是減少，當該輸出功率相較於前一週期的該輸出功率增加時，該控制模組則使下一週期的該脈波寬度調變訊號的寬度微增一調變量，當該輸出功率相較於前一週期的該輸出功率減少時，該控制模組則使下一週期之該脈波寬度調變訊號的寬度微減一調變量；當該感測訊號高於該第二預設值時，該控制模組則判定即時風力超過一切出風速，該控制模組則驅使一煞車手段對該發電機進行煞車停機。

3. 如請求項第 2 項所述之具備定功率追蹤的風力發電機，其中，該發電機為一三相交流發電機，該電能轉換模組包含：一交-直流轉換器，其用以將該交流發電機之三相交流電轉換為直流電；一直-直流轉換器，其用以將該交-直流轉換器之該直流電升壓或是降壓輸出，該開關元件可受該控制模組的觸發而控制該直-直流轉換器對該負載所輸出的電流大小。
4. 如請求項第 1 或 3 項所述之具備定功率追蹤的風力發電機，其中，該負載係為一用以供應至少一直流負載設備所需電源的供電單元，該供電單元包含至少一二次電池，及一與該直-直流轉換器之輸出端電性連接的充放電控制電路，該充放電控制電路用以控制該直-直流轉換器對該二次電池的充電時機以及該二次電池組的放電時機。
5. 如請求項第 1 或 3 項所述之具備定功率追蹤的風力發電機，其中，該負載係為一直-交流轉換器，其用以將該直-直流轉換器輸出的該直流電轉換為交流電，並將該交流電饋入至一市電網路系統(AC)之中。
6. 如請求項第 1 項所述之具備定功率追蹤的風力發電機，其中，該感測單元係選自一電流回授電路、一電壓回授電路以及一風速計的其中至少一種。
7. 一種具備定功率追蹤的風力發電機控制方法，其包括下列步驟：提供一風車組、一發電機、一電能轉換模組、至少一感測單元及一控制模組；該發電機可受該風車組的驅動而產生電力，該電能轉換模組再將該發電機產生之電力轉換為至少一負載所需的電力形式；以該感測單元感測風力狀態或是該發電機輸出的電力狀態而產生至少一感測訊號；及於該控制模組建立一可供比對的資料庫，再於該資料庫儲存一第一預設值、一第二預設值，及一額定功率預設值，該控制模組解讀該感測訊號後與該第一預設值及該第二預設值進行比對，而可依據比對結果來調整該電能轉換模組輸出的電流大小，其特徵在於：當該感測單元產生之該感測訊號高於該第一預設值且低於該第二預設值時，該控制模組則判定即時風力為 13~25 公尺/秒之間而處於額定功率風速的範圍內，並執行一定功率追蹤手段以控制該風力發電機的運轉，該控制模組依據該感測訊號計算出該發電機即時的輸出功率，並與一額定功率預設值進行比對，當該輸出功率為額定功率預設值時，則驅使該電能轉換模組維持相同的電流輸出，當輸出功率大於或小於該額定功率預設值時，該控制模組則使該電能轉換模組加大或減少電流的輸出，藉由維持、提升或降低該發電機的轉速，使該發電機維持額定功率輸出，當該感測單元產生之該感測訊號低於該第一預設值時，該控制模組則判定即時風力為 13~25 公尺/秒之間而低於該額定功率風速，該控制模組則執行一最大功率追蹤手段以控制該發電機的運轉。
8. 如請求項第 7 項所述之具備定功率追蹤的風力發電機控制方法，其中，所提供之該控制模組係以至少一脈波寬度調變訊號來控制該電能轉換模組之一開關元件的通斷，藉以調變該電能轉換模組對該負載輸出的電流大小，該控制模組更包括下列的控制步驟：執行該定功率追蹤手段時，該控制模組依據該感測訊號計算出即時的輸出功率，並與該額定功率預設值進行比對，當該輸出功率為該額定功率預設值時，該控制模組則輸出前一週期的該脈波寬度調變訊號，當該輸出功率大或小於該額定功率預設值時，該控制模組則對下一周期之該脈波寬度調變訊號進行一調變量的增或是減；執行該最大功率追蹤手段時，該控制模組依據即時的該輸出功率以決定下一周期之脈波寬度調變訊號的寬度是增

(3)

加或是減少，當該輸出功率相較於前一週期的該輸出功率增加時，該控制模組則使下一週期的該脈波寬度調變訊號的寬度微增一調變量，當該輸出功率相較於前一週期的該輸出功率減少時，該控制模組則使下一週期之該脈波寬度調變訊號的寬度微減一調變量；及當該感測訊號高於該第二預設值時，該控制模組則判定即時風力超過一切出風速，該控制模組則驅使一煞車手段對該發電機進行煞車停機。

圖式簡單說明

第一圖係本發明第一種負載實施例的電路控制示意圖。

第二圖係本發明第二種負載實施例的電路控制示意圖。

第三圖係本發明第三種負載實施例的電路控制示意圖。

第四圖係本發明控制模組之控制連結示意圖。

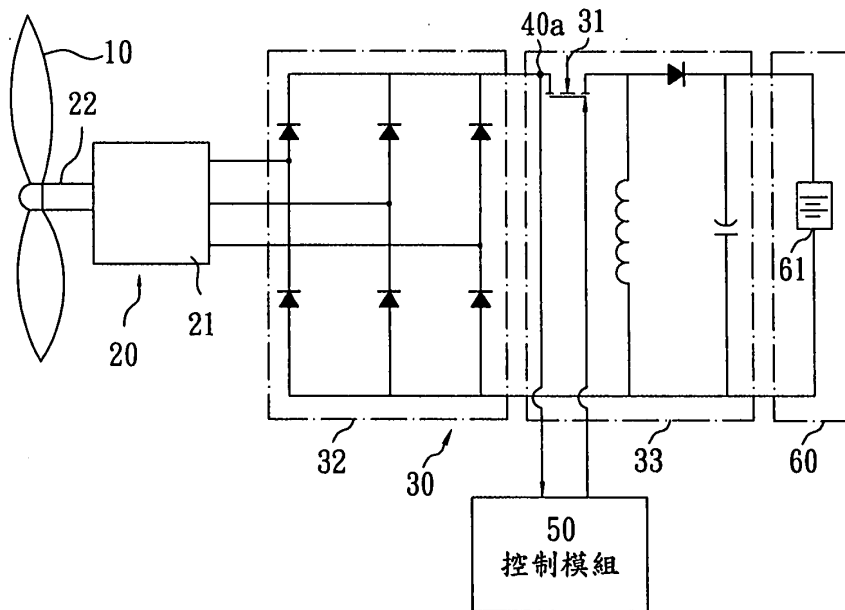
第五圖係本發明本發明控制模組之控制流程示意圖。

第六圖係本發明發電機轉速與功率之間的特性曲線示意圖。

第七圖係本發明發電機轉速與功率之間的另一特性曲線示意圖。

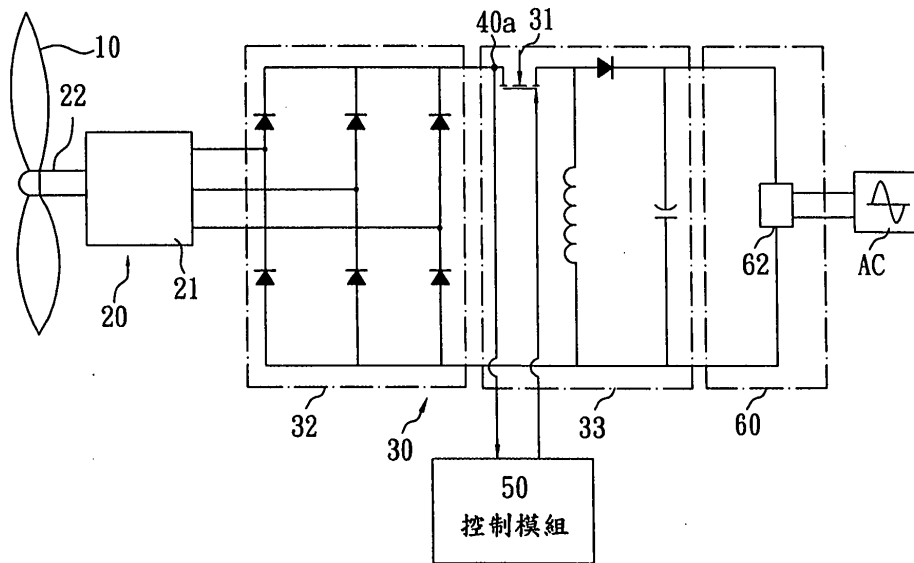
第八圖係本發明風速與功率之間的特性曲線示意圖。

第九圖係習知技術功率與發電機轉速之間的特性曲線示意圖。

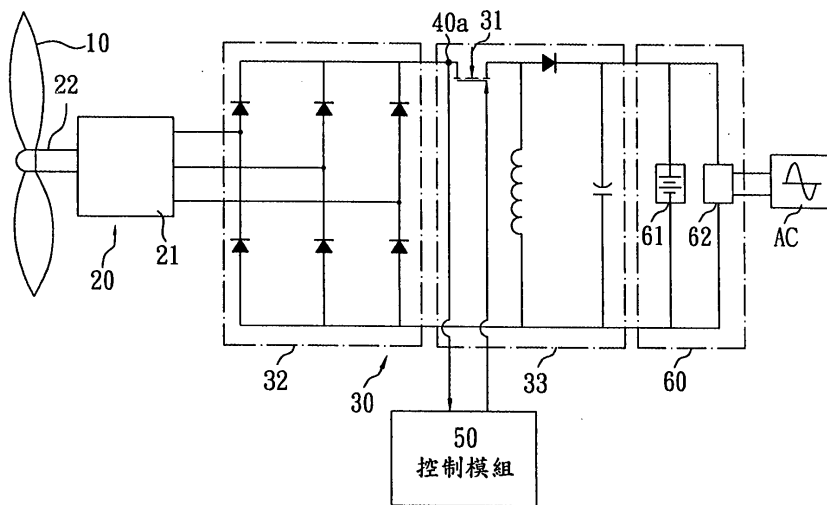


第一圖

(4)

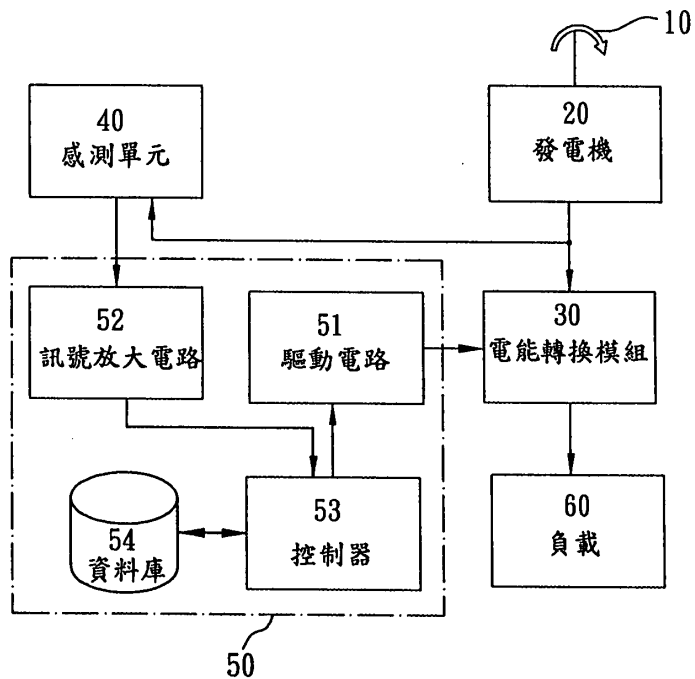


第二圖



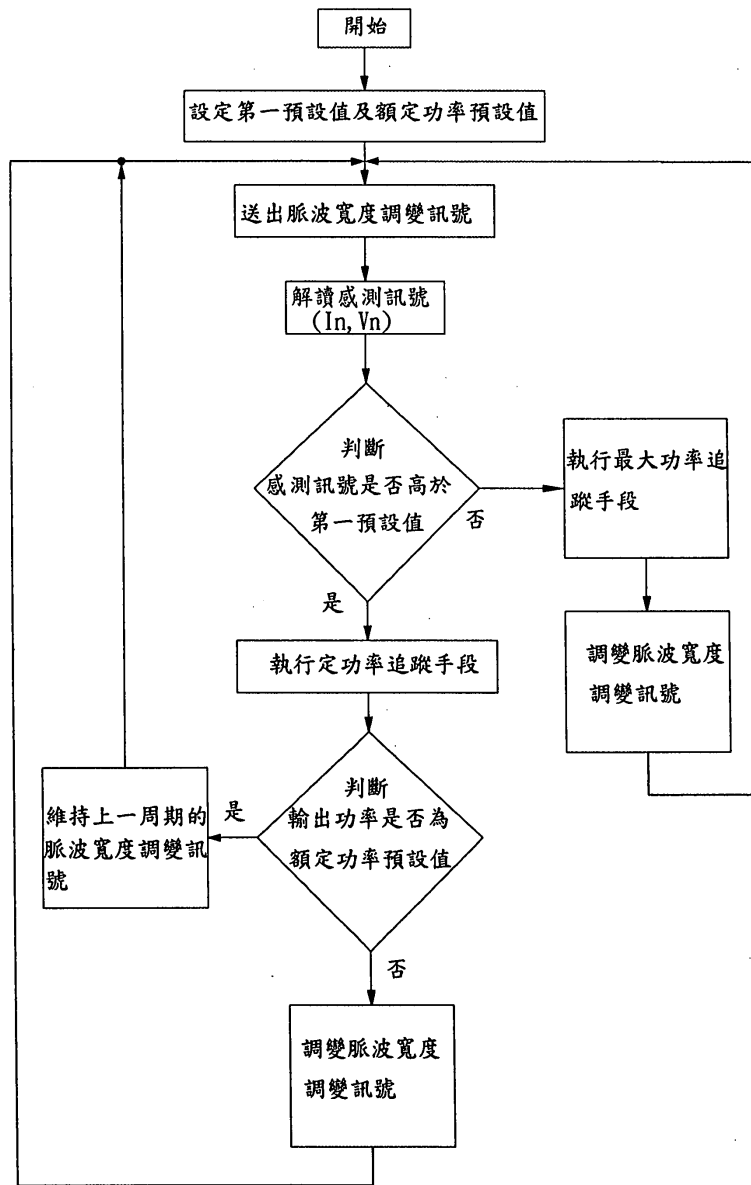
第三圖

(5)



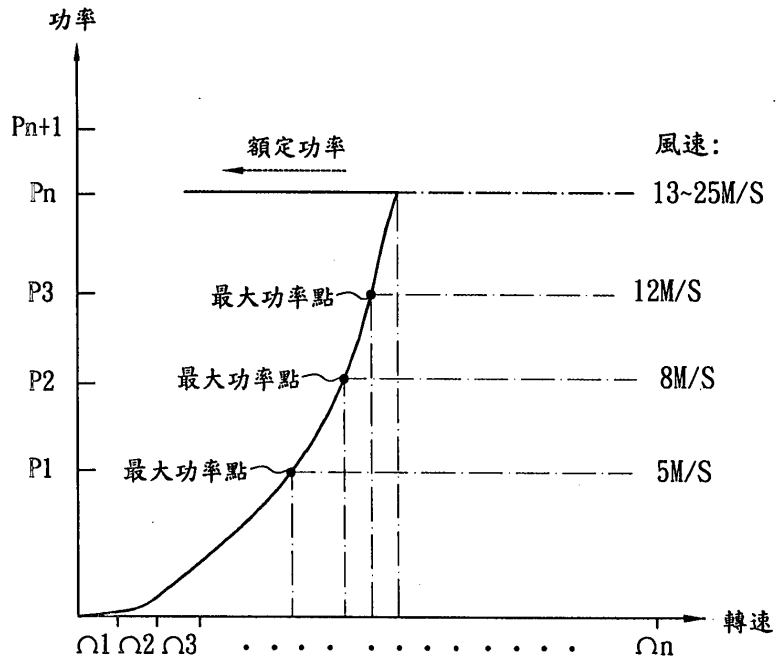
第四圖

(6)

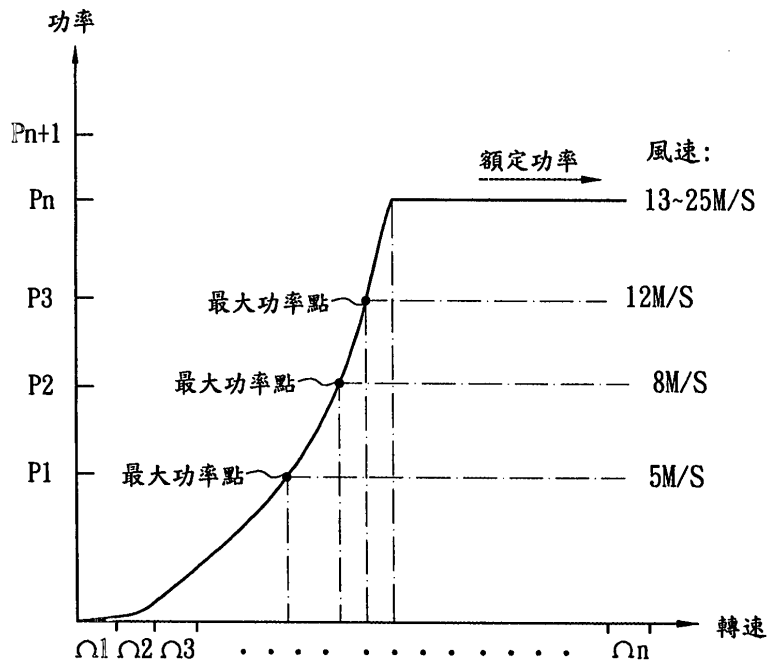


第五圖

(7)

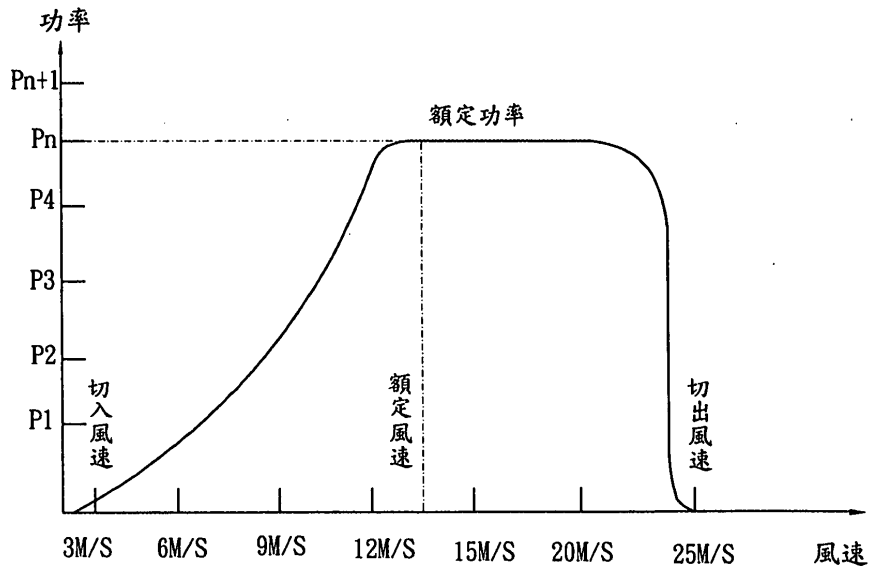


第六圖

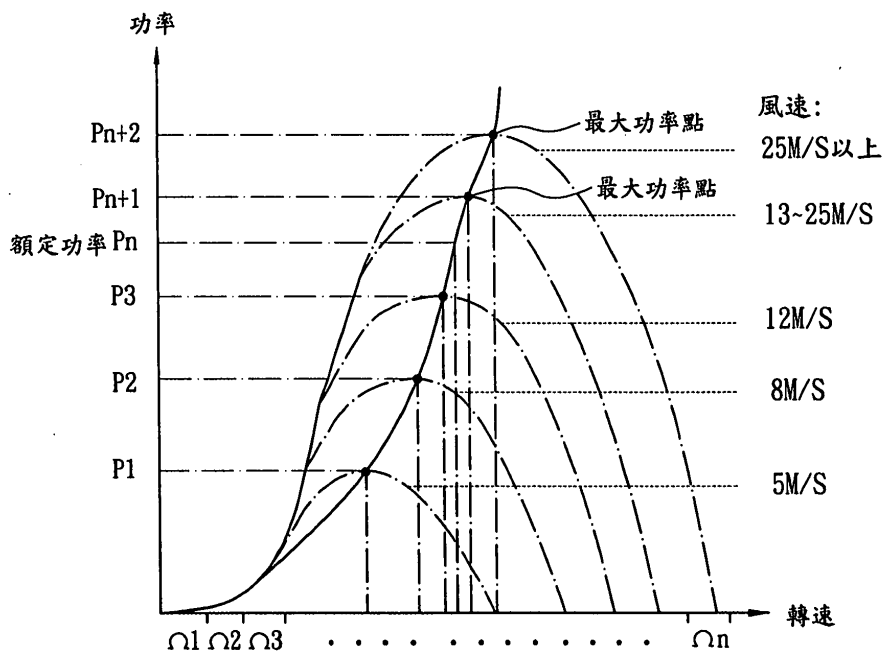


第七圖

(8)



第八圖



第九圖