



(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 I449294 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：099120262

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 22 日

(51) Int. Cl. : H02J3/28 (2006.01) H01M10/44 (2006.01)

(30) 優先權：2009/09/10 世界智慧財產權組織 PCT/JP2009/004488

(71) 申請人：日立工程與服務股份有限公司 (日本) HITACHI ENGINEERING & SERVICES CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：大原伸也 OOHARA, SHINYA (JP) ; 星野直樹 HOSHINO, NAOKI (JP) ; 力武正樹 RIKITAKE, MASAKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

TW 200826412A

JP 2000-312445A

JP 2007-306670A

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：19 共 0 頁

(54) 名稱

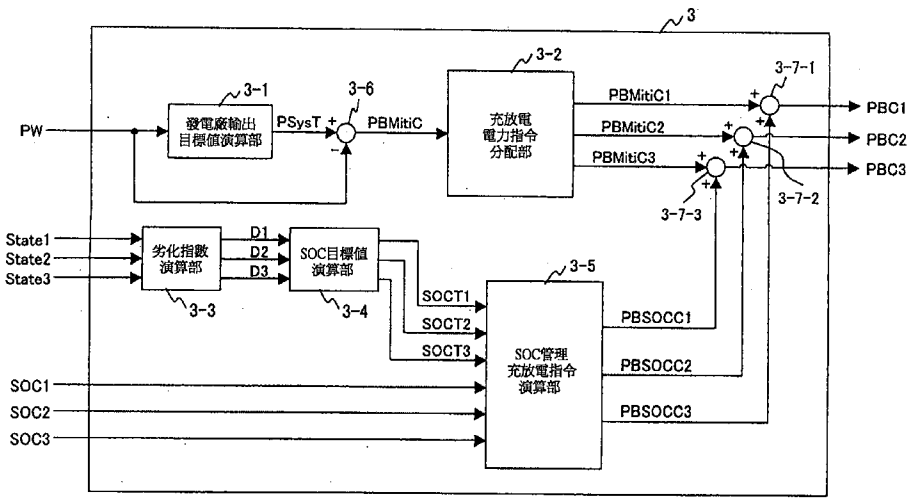
發電系統之電力儲存裝置及該電力儲存裝置之運用方法

(57) 摘要

一種與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，其係為使構成電力儲存裝置之複數的蓄電裝置中之進行有劣化的蓄電裝置之更進一步的劣化作延遲，並將作為電力儲存裝置之全體的運用可能期間作延長者。

而，為了達成此，係將電力儲存裝置經由控制裝置和複數之蓄電裝置而構成之，並構成為：經由前述控制裝置來演算出發電廠輸出之目標值，並演算出複數之蓄電裝置之各個的充放電電力指令，而對於充放電作指示，進而，經由前述控制裝置，而因應於構成前述蓄電裝置的複數之二次電池的特性或者是運用履歷，來演算出以讓複數之二次電池的充電率追隨於各別之充電率目標值的方式而使前述電力儲存裝置作充放電的充放電電力之修正值，藉由此，而對於前述複數之蓄電裝置的充放電作控制。

圖4



3 . . . 統籌控制器

3-1 . . . 發電廠輸出
目標值演算部

3-2 . . . 充放電電力
指令分配部

3-3 . . . 劣化指數演
算部

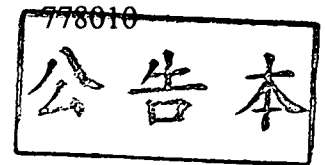
3-4 . . . SOC 目標值
演算部

3-5 . . . SOC 管理充
放電指令演算部

3-6 . . . 減算器

3-7-1、3-7-2、

3-7-3 . . . 加算器



發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099120262

※申請日：099年06月22日

※IPC分類：H02J 2/18 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發電系統之電力儲存裝置及該電力儲存裝置之運用方法

二、中文發明摘要：

一種與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，其係為使構成電力儲存裝置之複數的蓄電裝置中之進行有劣化的蓄電裝置之更進一步的劣化作延遲，並將作為電力儲存裝置之全體的運用可能期間作延長者。

而，為了達成此，係將電力儲存裝置經由控制裝置和複數之蓄電裝置而構成之，並構成為：經由前述控制裝置來演算出發電廠輸出之目標值，並演算出複數之蓄電裝置之各個的充放電電力指令，而對於充放電作指示，進而，經由前述控制裝置，而因應於構成前述蓄電裝置的複數之二次電池的特性或者是運用履歷，來演算出以讓複數之二次電池的充電率追隨於各別之充電率目標值的方式而使前述電力儲存裝置作充放電的充放電電力之修正值，藉由此，而對於前述複數之蓄電裝置的充放電作控制。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

3：統籌控制器

3-1：發電廠輸出目標值演算部

3-2：充放電電力指令分配部

3-3：劣化指數演算部

3-4：SOC 目標值演算部

3-5：SOC 管理充放電指令演算部

3-6：減算器

3-7-1、3-7-2、3-7-3：加算器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關於與發電電力會作時間性變動之發電系統並聯地而連接於電力系統處並以將發電電力作變動之發電系統的電力變動作舒緩的方式來進行充放電的發電系統之電力儲存裝置、以及該電力儲存裝置之運用方法。

【先前技術】

作為將存在於自然界中之可再生的能源變換為電力能源之手段，係利用有風力發電系統或者是太陽光發電系統。風力發電系統或者是太陽光發電系統之能源，由於係為會作時間性變動之風的能源或者是太陽光的能源，因此，發電系統之發電電力亦會作時間性的變動。

電力系統，係藉由因應於電力需要之大小來對於火力發電廠或是水力發電廠、抽水發電（Pumping-up generation）廠等之發電電力作調整，而保持電力之需求與供給間的平衡。因此，當將風力發電系統或者是太陽光發電系統等之變動為大的電源大量地與電力系統作了聯繫的情況時，係會有供給與需求間的調整力之不足或者是頻率變動之擴大的問題。

為了避免此，係成為需要例如在風力發電系統或者是太陽光發電系統處併設電力儲存裝置，並藉由使電力儲存裝置來將風力發電系統或者是太陽光發電系統之會有所變動的發電電力作充放電，來使輸出至電力系統處之電力變

動作舒緩等等的手段。

作為將自然能源之電力變動作舒緩的電力儲存裝置，在日本特開 2007-306670 號公報中，係記載有對於蓄電池儲存電力量長期性地偏向上限值或者是下限值的情況作防止之充放電技術。

隨著風力發電系統或者是太陽光發電系統等之發電系統的發電容量之大型化，電力儲存裝置之電力補償容量亦會大容量化。電力儲存裝置之大容量化，一般而言，係藉由將具備有二次電池與電力控制裝置之蓄電裝置作複數個的並聯連接，而實現之。因此，係有必要決定對於複數之蓄電裝置的充放電電力指令之分配方法。

作為藉由複數之蓄電裝置所構成的電力儲存裝置之電力指令分配方法，例如，在日本特開 2009-044862 號公報中，係記載有下述一般之技術：亦即是，使電力汽車之電源控制裝置將二次電池之劣化狀態檢測出來，並將對於劣化有所進行之蓄電裝置的電力指令分配為較小。

又，作為在具備有電力儲存裝置之風力發電系統中而將電力變動作舒緩並且將伴隨於蓄電池之充放電所產生的電力損失作降低的技術，在日本特開 2009-079559 號公報中，係揭示有一種發電系統，其係構成為：從在過去之一定期間中的風力發電裝置與電力儲存裝置之輸出電力的最大值與最小值，來決定出在下一個的期間中之可輸出範圍，並以使前述風力發電裝置與電力儲存裝置之輸出電力收斂在此可輸出範圍內的方式，來對於電力儲存裝置之充放

電電力量與風力發電裝置之電力限制指令作決定。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻 1：日本特開 2007-306670 號公報

專利文獻 2：日本特開 2009-044862 號公報

專利文獻 3：日本特開 2009-079559 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

當在構成適合於將電力變動作舒緩之電力儲存裝置的蓄電裝置之二次電池中而使用有鉛蓄電池的情況時，鉛蓄電池，係具備有身為劣化模式的其中一種之被稱作硫化（sulfation）的劣化模式。此係為當將鉛蓄電池在放電狀態（充電率為低之狀態）下而作了長期間的放置時，在鉛電池電極處會析出有溶解性為低的硫酸鉛之結晶的現象。

若是發生硫化，則由於會發生鉛蓄電池之可放電容量 G [Ah] 的減少或者是內部電阻的增大，因此，其結果，鉛蓄電池之充放電可能電力範圍係變窄，電力儲存裝置之變動舒緩能力係降低。為了避免被稱作硫化之劣化模式，係以將鉛蓄電池之充電率（以下，稱為 SOC）保持為高充電率為理想。

例如，在日本特開 2007-306670 號公報所記載之技術中，係為了確實地得到變動舒緩效果，而檢討有對於蓄電

池之儲存電力量或者是 SOC 之偏倚作抑制的方式，但是，關於從劣化抑制之觀點上而積極性地使 SOC 作變化的技術，係並未作任何的揭示。

作為藉由複數之蓄電裝置所構成的電力儲存裝置之電力指令分配方法，例如，在日本特開 2009-044862 號公報中，雖係存在有因應於劣化程度來決定充放電電力指令之分配比的技術，但是，係並未揭示有對於各個的二次電池之 SOC 作控制的手段，關於使身為鉛電池之特有的劣化模式之硫化的進行減緩一事，係為困難。

又，在日本特開 2009-079559 號公報所記載之技術中，雖係對於二次電池之 SOC 作了控制，但是，由於係並未揭示有對二次電池之劣化程度作考慮地來使 SOC 變化之技術，因此，亦有著難以使二次電池之劣化的進行減緩之課題。

本發明之目的，係在於提供一種：成為能夠在構成蓄電裝置的複數之二次電池中，使劣化有所進行之二次電池的更進一步之劣化減緩，並且能夠將具有具備劣化有所進行之二次電池與劣化尚未進行之二次電池的雙方之蓄電裝置的電力儲存裝置之全體之運用期間延長的發電系統之電力儲存裝置、以及發電系統之電力儲存裝置之運用方法。

[用以解決課題之手段]

本發明之發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力

會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，其特徵為：前述電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，前述複數之蓄電裝置，係經由變換器與二次電池所構成，前述控制裝置，係具備有：對於發電廠輸出之目標值作演算之發電廠輸出目標值演算器；和根據藉由此發電廠輸出目標值演算器所演算出的發電廠輸出之目標值，而對於前述複數之各蓄電裝置所應作充放電之變動舒緩充放電指令作演算之充放電電力演算器；和對於前述複數之蓄電裝置的充電率目標值作演算之充電率目標值演算器；和將前述蓄電裝置之二次電池的充電率檢測出來之充電率演算器；和根據藉由前述充電率目標值演算器所演算出來之充電率目標值以及藉由充電率演算器所檢測出來之充電率檢測值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之變動舒緩充放電指令作修正，並將對於各蓄電裝置所指示之充放電電力指令之修正值演算出來之充電率管理充放電指令演算器，前述變換器，係以追隨於從前述控制器所指示之充放電電力指令的方式，來對於前述二次電池之充放電電力作控制，並對於將從前述發電系統所輸出之電力和從前述電力儲存裝置所輸出之充放電電力作了加算的合成電力之變動作舒緩的方式，而被構成，前述控制裝置，係具備有：因應於構成前述蓄電裝置之複數的二次電池之特性、或者是因應於運用履歷，而對於前述各電力儲存裝置之充電率目標值的修正值

作演算，並對於前述充電率目標值演算器作指示之劣化指數演算器。

又，本發明之發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，其特徵為：前述電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，前述複數之蓄電裝置，係經由變換器與二次電池所構成，前述控制裝置，係具備有：對於發電廠輸出之目標值作演算之發電廠輸出目標值演算器；和根據藉由此發電廠輸出目標值演算器所演算出的發電廠輸出之目標值，而對於前述複數之各蓄電裝置所應作充放電之變動舒緩充放電指令作演算之充放電電力演算器；和將前述複數之蓄電裝置的充電率目標值從外部而作輸入之外部輸入裝置；和對於構成前述複數之蓄電裝置之二次電池的充電率作演算之充電率演算器；和根據從外部輸入裝置所輸入而來之充電率目標值以及藉由充電率演算器所檢測出來之充電率檢測值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之變動舒緩充放電指令作修正，並將對於各蓄電裝置所指示之充放電電力指令之修正值演算出來之演算器。

本發明之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，係為一種發電系統之電力儲存裝置之運用方法，該發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對

於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，前述電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，前述複數之蓄電裝置，係經由變換器與二次電池所構成，該發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其特徵為：經由在前述控制裝置中所具備之充電率演算器，來檢測出前述蓄電裝置之二次電池的充電率；經由在前述控制裝置中所分別具備的發電廠輸出目標值演算器，來演算出發電廠輸出之目標值，並經由充放電電力演算器，來根據藉由前述發電廠輸出目標值演算器所演算出之發電廠輸出之目標值，來演算出前述複數之各蓄電裝置所應作充放電之充放電電力指令並作輸出；經由在前述控制裝置中所具備之前述充電率管理充放電指令演算器，來根據藉由前述充電率演算器所檢測出來之蓄電裝置之二次電池的充電率檢測值以及藉由前述充電率目標值演算器所演算出之充電率目標值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之充放電電力指令的修正值作演算；經由在前述控制裝置中所具備之劣化指數演算器，來因應於構成前述蓄電裝置之二次電池的特性、或者是因應於運用履歷，而對於前述各電力儲存裝置之充電率目標值的修正值作演算，並對於前述充電率目標值演算器作指示；經由前述變換器，以追隨於從前述控制器所指示之充放電電力指令的方式，來對於前述二次電池之充放電電力作控制，並對於從前述發電系統所輸出之電力和從前述電力儲存裝置所輸出之充放電電力作了加算的合成電力之變動作舒緩，而進行發電系統之電力

儲存裝置的運用。

又，本發明之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，係為一種發電系統之電力儲存裝置之運用方法，該發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，該電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，該發電系統之電力儲存裝置之運用方法，係藉由進行充放電，而對於前述發電系統與前述電力儲存裝置所輸出之合成電力的變動作舒緩，該發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其特徵為：經由在前述控制裝置中所具備的發電廠輸出目標值演算器，來演算出發電廠輸出之目標值；經由在前述控制裝置中所具備之充放電電力演算器，來根據藉由前述發電廠輸出目標值演算器所演算出之發電廠輸出之目標值，來演算出前述複數之各蓄電裝置所應作充放電之變動舒緩充放電指令；經由在前述控制裝置中所具備之外部輸入裝置，來從外部而輸入前述複數之蓄電裝置的充電率目標值；經由在前述控制裝置中所具備之充電率演算器，來演算出構成前述複數之蓄電裝置的前述二次電池之充電率；經由在前述控制裝置中所具備之演算器，來根據從前述外部輸入裝置所輸入之充電率目標值以及藉由充電率演算器所檢測出之充電率檢測值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之變動舒緩充放電指令作修正，並演算出充放電電力指令之修正值，而藉由對於各蓄電

裝置指示此充電電電力指令之修正值，來進行發電系統之電力儲存裝置的運用。

[發明之效果]

若依據本發明，則係能夠實現一種：成為能夠在構成蓄電裝置的複數之二次電池中，使劣化有所進行之二次電池的更進一步之劣化減緩，並且能夠將具有具備劣化有所進行之二次電池與劣化尚未進行之二次電池的雙方之蓄電裝置的電力儲存裝置之全體之運用期間延長的發電系統之電力儲存裝置、以及發電系統之電力儲存裝置之運用方法。

【實施方式】

以下，使用圖 1～圖 14，針對身為本發明之實施例的與發電電力會有所變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置之電力儲存裝置、以及此電力儲存裝置之運用方法作說明。

實施例 1

圖 1，係為對於具備有身為本發明之第 1 實施例的與發電電力會有所變動之利用有自然能源的發電系統 1 和與此發電系統 1 作協同設置之電力儲存裝置 2 的風力發電廠 10 之構成作展示者。

圖 1 中所示之第 1 實施例的風力發電廠 10，係由風

力發電系統 1、和被與發電系統 1 作協同設置的電力儲存裝置 2，而構成之。

前述發電系統 1，係為經由發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的風力發電裝置所構成之發電系統 1，風力發電系統 1 以及與該發電系統 1 作協同設置之電力儲存裝置 2，係經由送電線而被與相同之電力系統 5 作連接，並構成為將藉由風力發電系統 1 所發電了的發電電力和藉由電力儲存裝置 2 所儲存了的儲存電力送電至電力系統 5 處。

風力發電系統 1，係由 1 台以上之風力發電裝置 1-1、1-2、1-3 所構成，在圖 1 之實施例中，係對於具備有 3 台之風力發電裝置的例子作展示。

在風力發電廠 10 處所具備之電力儲存裝置 2，係由統籌控制器 3 和 2 台以上之蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 所構成。只要構成電力儲存裝置 2 之蓄電裝置的台數係為 2 台以上，則係能夠發揮與本實施例相同之效果。

藉由風力發電系統 1 之風力發電裝置 1-1、1-2、1-3 所發電了的發電電力，係經由電力計 4 而作為發電電力值 PW 來作計測，藉由電力計 4 所計測了的發電電力值 PW ，係被輸入至電力儲存裝置 2 所具備之統籌控制器 3 中。又，統籌控制器 3，係成為對於設置在電力儲存裝置 2 中之各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的狀態量 $State1$ 、 $State2$ 、 $State3$ 分別作受訊。

關於各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 之狀態量 $State1$ 、

State2、State3 的具體例，係在後述作詳細說明。

在統籌控制器 3 中，係依據所輸入了的發電電力值 PW 以及電力儲存裝置 2 之狀態量 State1、State2、State3，來分別演算出爲了將發電電力值 PW 之變動作舒緩而對於電力儲存裝置 2 作指示之充放電電力指令 PBC1、PBC2、PBC3，並從統籌控制器 3 來送訊至各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 處。

在各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 中，係藉由依據從統籌控制器 3 所送訊而來之充放電電力指令 PBC1、PBC2、PBC3 來進行充放電，而將風力發電廠 10 之輸出電力變動作舒緩。

使用圖 2，對於構成在圖 1 所示之第 1 實施例的風力發電廠 10 中所具備之風力發電系統 1 的風力發電裝置作詳細說明。

在圖 2 中，構成風力發電系統 1 之風力發電裝置 1-1，係具備有葉片 1-1-1、和發電機 1-1-4、和具有激磁裝置 1-1-5 以及正交變換器 1-1-6 之短艙（nacelle）1-1-3、和變換器 1-1-7、和接聯變壓器 1-1-8、以及遮斷器 1-1-9，而構成之。

而，葉片 1-1-1，係受到風力，並將風的能源變換爲旋轉能源。使葉片 1-1-1 作旋轉之旋轉能源，係被傳輸至發電機 1-1-4 處。在圖 2 所示之風力發電裝置 1-1 中，作爲發電機 1-1-4，係使用直流激磁型同步發電機 1-1-4。

直流激磁型同步發電機 1-1-4 的固定子端子，係經由

正交變換器 1-1-6、變換器 1-1-7、接聯變壓器 1-1-8、遮斷器 1-1-9，而被與電力系統作接聯。

又，直流激磁型同步發電機 1-1-4 的旋轉子，亦係經由激磁裝置 1-1-5 而被與固定子作連接，並對於正交變換器 1-1-6 與激磁裝置 1-1-5 作控制，而實現可變速運轉。

另外，除了圖 2 中所示之風力發電裝置 1-1 之外，亦存在著使用有永久磁石發電機之風力發電裝置、使用有感應機之風力發電系統等，但是，就算是經由此些之風力發電裝置或者是此些之風力發電裝置之組合來構成風力發電裝置 1-1、1-2、1-3，亦能夠得到與本實施例相同之效果。

接著，使用圖 3，對於構成在圖 1 所示之第 1 實施例的風力發電廠 10 中所具備之電力儲存裝置 2 的蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 作詳細說明。

於圖 3 中，構成電力儲存裝置之蓄電裝置 2-1，係由鉛蓄電池 2-1-1、和變換器 2-1-2、和接聯變壓器 2-1-3、以及遮斷器 2-1-4 等，而構成之。鉛蓄電池 2-1-1，係藉由將複數之鉛蓄電池單位胞作串聯連接、並聯連接所構成者。鉛蓄電池 2-1-1 之端子，係被與變換器 2-1-2 的直流部作電性連接。

變換器 2-1-2，係依據從圖 1 中所示之統籌控制器 3 所輸出的充放電電力指令 PBC1，來對於鉛蓄電池 2-1-1 之充放電電力作控制。變換器 2-1-2，係具備有將鉛蓄電池 2-1-1 的充電率（SOC1）或者是充放電電流、端子電壓

等之狀態量 State1 檢測出來之功能，並將此些之狀態量送訊至統籌控制器 3 處。另外，鉛蓄電池 2-1-1 之充放電電流 I，係經由構成蓄電裝置 2-1 的未圖示之電流檢測器而檢測出來。

又，鉛蓄電池 2-1-1 之端子電壓，係經由構成蓄電裝置 2-1 的同樣未圖示之直流電壓檢測器而檢測出來。又，鉛蓄電池 2-1-1 之充電率 SOC1，係由鉛蓄電池 2-1-1 之充放電電流來依據數式 (1) 而演算出來。

$$SOC1 = SOC(t=0) - (\int Idt) \div (\text{蓄電池額定容量}) \dots \dots (1)$$

另外，數式 (1) 中之 SOC (t = 0)，係代表初期之 SOC 狀態，又，充放電電流 I，係設為將放電側視為正，並將充電側視為負。

於此，構成電力儲存裝置 2 之其他的蓄電裝置 2-2、2-3 的構成，由於係與圖 3 中所示之蓄電裝置 2-1 的構成相同，因此，係省略詳細說明。

接著，使用圖 1 以及圖 4~圖 14，對於在構成第 1 實施例之風力發電廠 10 的電力儲存裝置 2 中所設置之統籌控制器 3 的構成及其動作作說明。

統籌控制器 3，係由微處理器等所構成，並擔負有：檢測出風力發電系統 1 與電力儲存裝置 2 之狀態量，並對於電力儲存裝置之蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 所應作充放電的充放電電力之指令 PBC1、PBC2、PBC3 作演算的職責

。以下，針對統籌控制器 3 之具體的動作作詳細說明。

在圖 1 以及圖 4 中，統籌控制器 3 係根據藉由電力計 4 所作了計測的風力發電系統 1 之發電電力值 PW ，而在構成統籌控制器 3 之發電廠輸出目標值演算部 3-1 中，對於發電廠所應輸出之發電廠輸出的目標值 $PSysT$ 作演算。

藉由發電廠輸出目標值演算部 3-1 所演算出的發電廠輸出之目標值 $PSysT$ ，係作為對於風力發電系統 1 之發電電力值 PW 而將發電電力值 PW 之時間性的變動作了舒緩後之值，而被作決定。

使用圖 5，針對構成統籌控制器之發電廠輸出目標值演算部 3-1 的具體動作之其中一例作說明。

圖 5 中所示之構成統籌控制器 3 的發電廠輸出目標值演算部 3-1，係藉由對於風力發電系統 1 之發電電力值 PW 施加一階延遲（time-lag of first order）演算（或者是施加一階延遲過濾處理），而演算出將發電電力值之變動作了平滑化之發電廠輸出目標值 $PSysT$ 。另外，在圖 5 中，係對於將一階延遲時間定數設為 T_m 的例子作展示。

於圖 6 中，對於構成統籌控制器之發電廠輸出目標值演算部 3-1 的其他構成例作展示。

圖 6 中所示之構成統籌控制器 3 的發電廠輸出目標值演算部 3-1a，係藉由將風力發電系統 1 之發電電力值 PW 的時間性之變化率（ dP/dT ）限制在特定值以下，來決定發電廠輸出目標值 $PSysT$ 。

又，於圖 7 中，對於構成統籌控制器之發電廠輸出目標值演算部 3-1 的又一其他構成例作展示。

圖 7 中所示之構成統籌控制器 3 的發電廠輸出目標值演算部 3-1b，係藉由對於風力發電系統 1 之發電電力值 PW 而設置可作輸出之上限值與下限值，來將藉由上下限而作了限制之值作為發電廠輸出目標值 $PSysT$ 而演算出來。另外，作為發電廠輸出目標值演算部 3-1b 的上限值以及下限值之演算方法，係可藉由本發明者等在之前所提案之方式等（日本特開 2009-079559 號公報）來實現之，於此，係省略詳細說明。

在上述之構成身為第 1 實施例之風力發電廠 10 的電力儲存裝置 2 中，作為構成被設置在電力儲存裝置 2 中之統籌控制器 3 的發電廠輸出目標值演算部 3-1，係列舉出如圖 5、圖 6、圖 7 中所示一般之發電廠輸出目標值 $PSysT$ 的演算方式之 3 個例子的構成，但是，不論是在任一者之演算方式中，均係達成有演算出將風力發電系統 1 之發電電力值 PW 的時間性變動作了舒緩之發電廠輸出目標值 $PSysT$ 的效果，不論使用何者之手法，均能夠發揮出本發明之效果。

又，只要是同樣的能夠演算出將風力發電系統 1 之發電電力值 PW 的時間性變動作了舒緩之發電廠輸出目標值 $PSysT$ 之手段，則就算是在本實施例中所展示者以外之發電廠輸出目標值演算方式，亦能夠發揮本發明之效果。

接著，在被設置於前述電力儲存裝置 2 處之統籌控制

器 3 中，係如圖 4 中所示一般，爲了對於發電廠輸出目標值演算部 3-1 所演算出之發電廠輸出目標值 $PSysT$ 的變動作舒緩，而經由減算演算部 3-6 來從發電廠輸出目標值演算部 3-1 所演算出之發電廠輸出目標值 $PSysT$ 而減去風力發電系統 1 之發電電力值 PW ，藉由此，而決定出用以將變動作舒緩之充放電電力指令 $PBMitiC$ 。

用以使變動作舒緩之充放電電力指令 $PBMitiC$ ，係代表爲了使風力發電系統 1 之發電電力值 PW 的變動作舒緩而電力儲存裝置 2 所應作充放電的充放電電力值之值。

構成統籌控制器 3 之充放電電力指令分配部 3-2，係將經由減算演算部 3-6 所演算出之用以將變動作舒緩的充放電電力指令 $PBMitiC$ ，作爲各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 所應作充放電之充放電電力指令而進行分配。

圖 8，係爲對於充放電電力指令分配部 3-2 之具體動作展示者。如同圖 8 中所示一般，充放電電力指令分配部 3-2，係將經由減算演算部 3-6 所演算出之充放電電力指令 $PBMitiC$ ，平均性地分配至各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 處。

在圖 1、圖 4 以及圖 8 中所示之構成第 1 實施例之風力發電廠 10 的電力儲存裝置 2 中，由於係想定爲藉由 3 台之蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 來構成電力儲存裝置 2 的情況，因此，在充放電電力指令分配部 3-2 中，係將充放電電力指令 $PBMitiC$ 除以 3，並決定出各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 之用以使變動作舒緩的充放電電力指令 $PBMitiC1$ 、

PBMitiC2、PBMitiC3。

經由至此為止所說明了的前述各裝置，為了使被設置在第 1 實施例之風力發電廠 10 中之風力發電系統 1 的發電電力值 PW 之時間性變動作舒緩而應使被設置在前述風力發電廠 10 中之電力儲存裝置 2 作充放電的充放電電力值，係被作決定。

另一方面，與第 1 實施例之風力發電系統 1 作協同設置的電力儲存裝置 2，係除了為了使風力發電系統 1 之發電電力值 PW 的時間性變動作舒緩而進行充放電之外，亦為了對於構成前述電力儲存裝置 2 之各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的劣化作防止，而一併實施有以抑制各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 之劣化為目的的用以對於充電率（SOC）作控制之充放電。以下，針對用以對於 SOC 作控制之各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的充放電方法作詳細說明。

首先，針對構成圖 4 中所示之統籌控制器 3 的劣化指數演算部 3-3 之具體動作作說明。劣化指數演算部 3-3，係根據從電力儲存裝置之蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 所受訊的各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 之狀態量 $State1$ 、 $State2$ 、 $State3$ ，而演算出代表構成前述蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 之鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 的劣化程度之劣化程度指數 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 。

圖 9，係為對於劣化指數演算部 3-3 之具體構成作詳細展示者。在圖 9 中而展示有詳細的構成之劣化指數演算部 3-3，係從圖 1 中所示之各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3，來

作為狀態量 $State1$ 、 $State2$ 、 $State3$ 而受訊從二次電池（鉛蓄電池）被作了設置起所經過的二次電池運用年數作受訊。

劣化指數演算部 3-3，係於內部，將把二次電池運用年數與劣化指數 D 之間的關係附加了對應的年數-劣化指數對應映射 3-3-1、3-3-2、3-3-3，作為資料而分別作保存，在前述年數-劣化指數對應映射 3-3-1、3-3-2、3-3-3 中，係將與受訊了的二次電池運用年數相對應之劣化指數 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 作選擇並作輸出。另外，劣化指數 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ ，係藉由 0~100 之數值而作表現。

當劣化指數為 0 時，係代表劣化完全沒有進行，而當劣化指數為 100 時，係代表無法再作運用（已結束壽命）。鉛蓄電池，由於係當運用期間越長則劣化（硫化）係會越進行，因此，若是運用期間越長，則與其相對應之劣化指數係被設定為越大。

於圖 10 中，對於身為與圖 4 中所示之構成統籌控制器 3 的前述劣化指數演算部 3-3 相異之其他構成例的劣化指數演算部 3-3a 作展示。在圖 10 中所示之劣化指數演算部 3-3a，係構成為對於從電力儲存裝置 2 之蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 而作為狀態量 $State1$ 、 $State2$ 、 $State3$ 所受訊了的二次電池（鉛蓄電池）之端子電壓 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 以及充放電電流 $I1$ 、 $I2$ 、 $I3$ 作利用。

在前述狀態量 $State1$ 、 $State2$ 、 $State3$ 中，係分別包含有端子電壓 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 以及充放電電流 $I1$ 、 $I2$ 、 $I3$ 。

在前述劣化指數演算部 3-3a 中，係分別被設置有：對於各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 的內部電阻 R1、R2、R3 作演算之內部電阻演算部 3-3a-1、3-3a-2、3-3a-3，和被與劣化指數附加有對應之內部電阻-劣化指數對應映射 3-3a-4、3-3a-5、3-3a-6。

而，在被設置於前述劣化指數演算部 3-3a 中之內部電阻演算部 3-3a-1、3-3a-2、3-3a-3 處，係根據從蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 所受訊了的狀態量 State1、State2、State3 中所包含之端子電壓 V1、V2、V3 以及充放電電流 I1、I2、I3，而演算出各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 的內部電阻 R1、R2、R3。

具體而言，係根據在前述內部電阻演算部 3-3a-1、3-3a-2、3-3a-3 中所分別具備之數式(2)、數式(3)以及數式(4)的演算式，來演算出各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 的內部電阻 R1、R2、R3。

$$R1 = (V1 - V0) \div I1 \dots (2)$$

$$R2 = (V2 - V0) \div I2 \dots (3)$$

$$R3 = (V3 - V0) \div I3 \dots (4)$$

於此，V0 係為未劣化時之鉛蓄電池的端子電壓。

接著，在被設置於劣化指數演算部 3-3a 中的內部電阻-劣化指數對應映射 3-3a-4、3-3a-5、3-3a-6 中，係根據圖 10 中所示之對於內部電阻 R 和劣化指數 D 之間之關係作制訂的特性線，來對於與藉由前述內部電阻演算部 3-3a-1、3-3a-2、3-3a-3 所演算出的內部電阻 R1、R2、R3 相對應之劣化指數 D1、D2、D3 分別作選擇並作輸出。

另外，鉛蓄電池，由於係有著若是劣化（硫化）越進行則內部電阻會變得越大之傾向，因此，如同在內部電阻-劣化指數對應映射 3-3a-4、3-3a-5、3-3a-6 中所示一般，而設定為若是內部電阻 R1、R2、R3 變得越大則相對應之劣化指數 D1、D2、D3 之值亦會變得越大。

關於在被與本實施例之風力發電系統 1 作了協同設置的電力儲存裝置中之統籌控制器 3，雖係作為劣化指數演算部 3-3，而對於圖中所示之劣化指數演算部 3-3 之構成和圖 10 中所示之劣化指數演算部 3-3a 之構成的 2 種方式作了說明，但是，不論是使用何者之方式的劣化指數演算部 3-3 之構成，均能夠發揮本發明之效果。

又，雖並未圖示，但是，作為劣化推定手段，亦可對於二次電池之放電電流的累積積算量作演算，並推定為若是累積放電電流積算量越大則劣化係越進行。此係因為，若是放電電流量越多，則鉛蓄電池之劣化係會越進行之故。

接著，使用圖 11，針對構成圖 4 中所示之統籌控制器 3 的 SOC 目標值演算部 3-4 之具體動作作說明。

於圖 11 中，SOC 目標值演算部 3-4，係被設置有劣化程度-SOC 目標值對應映射 3-4-1、3-4-2、3-4-3，該些劣化程度-SOC 目標值對應映射 3-4-1、3-4-2、3-4-3，係因應於從被設置在劣化指數演算部 3-3 中之內部電阻-劣化指數對應映射 3-3a-4、3-3a-5、3-3a-6 所輸出的各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 之劣化程度 D1、D2、D3，來分

別演算出充電率目標值（SOC 目標值）SOCT1、SOCT2、SOCT3 並作輸出。

另外，在本實施例之被設置於 SOC 目標值演算部 3-4 處的前述劣化程度-SOC 目標值對應映射 3-4-1、3-4-2、3-4-3 中，係將鉛蓄電池之滿充電狀態定義為 SOC 為 100% 之狀態，又，係將鉛蓄電池之完全放電狀態定義為 SOC 為 0% 之狀態，之後，根據圖 11 中所示之對於 SOC 目標值與劣化指數 D 之間的關係作制訂之特性線，來對於與藉由前述劣化指數演算部 3-3 或者是前述劣化指數演算部 3-3a 所演算並作了輸出之各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 的劣化指數 D1、D2、D3 相對應之 SOC 目標值 SOCT1、SOCT2、SOCT3 分別作選擇並作輸出。

鉛蓄電池之劣化（硫化），係當若是越接近滿充電時則其之進行係越被抑制。因此，劣化程度-SOC 目標值對應映射 3-4-1、3-4-2、3-4-3，係以若是劣化指數 D1、D2、D3 之值越大則使相對應的 SOC 目標值之值變得越大的方式，來作設定。

接著，使用圖 12，針對構成圖 4 中所示之統籌控制器 3 的 SOC 管理充放電指令演算部 3-5 之具體動作作說明。

於圖 12 中，SOC 管理充放電指令演算部 3-5，係根據藉由被設置在 SOC 目標值演算部 3-4 中之劣化程度-SOC 目標值對應映射 3-4-1、3-4-2、3-4-3 所演算並輸出了的各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 之 SOC 目標值

SOCT1、SOCT2、SOCT3，和在前述各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 處所檢測出之 SOC 測定值 SOC1、SOC2、SOC3 之值，來演算出用以進行各鉛蓄電池 2-1-1、2-2-1、2-3-1 的 SOC 管理之充放電電力指令 PBSOCC1、PBSOCC2、PBSOCC3。

具體而言，被設置在前述 SOC 管理充放電指令演算部 3-5 處之減算器 3-5-1、3-5-2、3-5-3，係從 SOC 目標值 SOCT1、SOCT2、SOCT3 而分別減去 SOC 測定值 SOC1、SOC2、SOC3，並將此作了減算後之值經由比例演算器來作比例演算，再進而將此作了比例演算後之值經由極限值演算器 3-5-7、3-5-8、3-5-9 來施加極限值，藉由此，而將用以進行 SOC 管理之充放電電力指令 PBSOCC1、PBSOCC2、PBSOCC3 分別演算出來並作輸出。

前述比例演算器 3-5-4、3-5-5、3-5-6，係藉由在從 SOC 目標值演算部 3-4 所輸出之 SOC 目標值 SOCT1、SOCT2、SOCT3 和在前述各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 處所檢測出之 SOC 測定值 SOC1、SOC2、SOC3 的各別之差分處，積算上固定值 K_p ，來對於前述目標值與前述測定值間之差為大的各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 而演算出大的充放電電力指令（PBSOCC1、PBSOCC2、PBSOCC3）。

極限值演算器 3-5-7、3-5-8、3-5-9，係以不會使用以進行 SOC 管理之充放電對於變動舒緩效果造成影響的方式，來將充放電電力指令 PBSOCC1、PBSOCC2、PBSOCC3 限制在相對於風力發電廠 10 之額定電力而為小

的 值 之 範 圍 內 (例 如 $\pm 1\%$ 以 內) 。

圖 4 中 所 示 之 統 籌 控 制 器 3， 係 構 成 為： 使 用 以 上 所 說 明 了 的 手 段， 來 將 藉 由 充 放 電 電 力 指 令 分 配 部 3-2 所 演 算 了 的 用 以 將 變 動 作 舒 緩 之 充 放 電 電 力 指 令 PBMitiC1、 PBMitiC2、 PBMitiC3； 和 爲 了 進 行 SOC 之 管 理 而 藉 由 前 述 SOC 管 理 充 放 電 指 令 演 算 部 3-5 所 演 算 了 的 充 放 電 電 力 指 令 PBSOCC1、 PBSOCC2、 PBSOCC3， 經 由 設 置 在 該 統 籌 控 制 器 3 中 之 加 算 演 算 部 3-7-1、 3-7-2、 3-7-3 而 分 別 作 加 算， 藉 由 此， 而 決 定 出 各 蓄 電 裝 置 2-1、 2-2、 2-3 所 應 進 行 充 放 電 之 充 放 電 電 力 指 令 PBC1、 PBC2、 PBC3， 並 對 於 各 蓄 電 裝 置 2-1、 2-2、 2-3 而 作 指 示。

藉 由 前 述 加 算 演 算 部 3-7-1、 3-7-2、 3-7-3 而 作 了 加 算 並 決 定 了 的 充 放 電 電 力 指 令 PBC1、 PBC2、 PBC3， 係 從 統 籌 控 制 器 3 來 作 爲 指 令 值 而 送 訊 至 各 蓄 電 裝 置 2-1、 2-2、 2-3 處。

接 著， 於 圖 13A 乃 至 圖 13C 中， 對 於 針 對 在 圖 1 所 示 之 具 備 有 電 力 儲 存 裝 置 2 與 發 電 系 統 1 之 第 1 實 施 例 的 風 力 發 電 廠 10 中 之 動 作 例 而 作 了 模 擬 之 動 作 狀 況 的 結 果 作 展 示。

在 圖 13A 乃 至 圖 13C 中 所 示 之 對 於 第 1 實 施 例 的 風 力 發 電 廠 10 作 了 模 擬 後 之 動 作 狀 況 例， 係 對 於 將 構 成 電 力 儲 存 裝 置 之 蓄 電 裝 置 設 置 了 6 台 的 情 況 時 之 模 擬 作 展 示。

圖 13A， 係 爲 對 於 在 第 1 實 施 例 之 風 力 發 電 廠 10 中

的風力發電廠輸出電力之時間變化作展示者，縱軸之電力，係為將風力發電系統 1 之額定電力作為 100% 而作展示，又，符號為正之值，係代表放電方向，符號為負之值，係代表充電方向。

而，PW，係代表風力發電系統 1 之發電電力，PB 係代表電力儲存裝置 2 之充放電電力，PSys 係代表風力發電廠 10 之輸出電力。

如圖 13A 中所示一般，風力發電系統 1 之發電電力 PW，雖然係隨著時間而一同作變動，但是，由於電力儲存裝置 2 係以使變動被作舒緩的方式而輸出充放電電力 PB，因此，將發電電力 PW 與充放電電力 PB 作了合成後之風力發電廠 10 的輸出電力 PSys 的變動，係被作了舒緩。

圖 13B，係對於在上述模擬中的構成電力儲存裝置 2 之 6 台蓄電裝置的各別之充放電電力 PB1 乃至 PB6 之時間變化作展示。

另外，在圖 13B 所示之模擬中，係假定在 6 台的蓄電裝置中之構成第 3 蓄電裝置的鉛蓄電池之劣化係已有所進行。

如圖 13B 中所示一般，在構成電力儲存裝置 2 之 6 台的蓄電裝置之充放電電力 PB1、PB2、PB3、PB4、PB5、PB6 之中，劣化有所進行之第 3 蓄電裝置的充放電電力 PB3 之狀況，係展現有相異於其他之蓄電裝置的充放電電力之情況。

圖 13C，係對於在上述模擬中之 6 台的蓄電裝置之充電率 SOC (SOC1、SOC2、SOC3、SOC4、SOC5、SOC6) 的時間變化作展示。在此模擬中，由於係假設第 3 蓄電裝置之劣化係正在進行，因此，第 3 蓄電裝置之 SOC 目標值 (SOCT3)，係被設定為 70%。另一方面，其他之 5 台的蓄電裝置之 SOC 目標值 (SOCT1~SOCT2、SOCT4~SOCT6) 係被設定為 50%。

如圖 13C 中所示一般，各蓄電裝置之充電率 (SOC)，雖然在 SOC 目標值 (SOCT) 上係並不一致，但是，此係為了將風力發電系統 1 之發電電力變動作舒緩，而使構成電力儲存裝置 2 之 6 台的電力儲存裝置全部進行充放電之故。

圖 14，係對於當在圖 13 乃至圖 13C 之風力發電廠 10 的模擬條件下而將風力發電廠 10 涵蓋了 1 年地作了運用時，在構成電力儲存裝置之 6 台的蓄電裝置中所使用之鉛蓄電池的 SOC 滯在率分布分別作展示者。

所謂蓄電裝置之 SOC 滯在率分布，係指在 1 年間的運用期間中，對於在橫軸處所作了展示的充電率 (SOC) 之狀態的期間相對於 1 年間而以多少的比例來發生一事，作為年間滯在率來於縱軸處作了展示者。

於圖 14 中，在從上面起的第 3 個處所展示之劣化已有所進行的第 3 台之蓄電裝置 3 的 SOC 滯在率，係展示有：在身為 SOC 目標值 (SOCT3) 之 70% 附近而滯在的期間，係變得最多。

另一方面，劣化並未進行之其他 5 台的蓄電裝置，由於 SOC 目標值（SOCT1~SOCT2、SOCT4~SOCT6）係分別為 50%，因此，當涵蓋一年間而作了運用的情況時，滯在於身為 SOC 目標值之 50% 附近的期間，係成為最長。

因此，當涵蓋 1 年間而對於本實施例之風力發電廠 10 作了運用的情況時，在作為構成電力儲存裝置 2 之蓄電裝置而被設置有 6 台的鉛蓄電池 1~鉛蓄電池 6 之中，有所劣化的第 3 台之鉛蓄電池 3 的充電率（SOC），由於係被維持在平均性而言為高的值，因此，能夠使有所劣化的鉛蓄電池 3 之更進一步的劣化進行延遲。

另外，作為本實施例之發電電力有所變動的發電系統，雖係針對使用了風力發電系統 1 的情況而作了展示，但是，作為發電電力有所變動之發電系統，就算是如同太陽光發電系統等之利用有自然能源之發電系統，亦能夠得到與本實施例相同之效果。

又，作為發電電力有所變動的發電系統，除了風力發電系統與太陽光發電系統之外，就算是如同在前述之利用有自然能源之發電系統中而更進而將機械發電機等之發電系統作了組合之複合發電系統，亦能夠得到與本實施例相同之效果。

若依據本實施例之利用有自然能源的發電系統，則在成為構成電力儲存裝置 2 之蓄電裝置的複數之鉛蓄電池中，由於係成為能夠時間平均性地將劣化已有所進行的鉛蓄

電池之充電率（SOC）滯在於接近滿充電之值處的比例增多，因此，係能夠使劣化已有所進行之鉛蓄電池的更進一步之劣化進行延遲。

藉由此效果，被作了複數具備之各鉛蓄電裝置的劣化之進行係被平均化，其結果，係成為能夠將電力儲存裝置全體之運用期間延長。

另外，在本實施例之發電系統中，作為構成電力儲存裝置 2 之二次電池，雖係對於使用有鉛蓄電池之例而作了展示，但是，作為二次電池，就算是使用鋰離子電池等，亦能夠得到與本實施例相同之效果。

但是，在鋰離子電池的情況中，一般而言，係以將充電率控制在接近於放電狀態之值，而能夠更對於劣化之進行作抑制，此事，係為週知。對於此點，只要將被推定為劣化正在進行的鋰離子電池之充電率目標值，設定為相對於劣化並未進行之鋰離子電池的充電率目標值而更小，即可作對應。

若依據本發明，則係能夠實現一種：成為能夠在構成蓄電裝置的複數之二次電池中，使劣化已有所進行之二次電池的更進一步之劣化減緩，並且能夠將具有具備劣化有所進行之二次電池與劣化尚未進行之二次電池的雙方之蓄電裝置的電力儲存裝置之全體之運用期間延長的發電系統之電力儲存裝置、以及發電系統之電力儲存裝置之運用方法。

實施例 2

接著，使用圖 15、圖 16，對於具備有身為本發明之第 2 實施例的發電電力會有所變動之利用有自然能源的發電系統 1 和與此發電系統 1 作協同設置之電力儲存裝置 2 的風力發電廠 10 之構成作說明。

本發明之第 2 實施例的風力發電廠 10，其基本之構成由於係與先前所說明了的第 1 實施例之風力發電廠 10 相同，因此，係將對於兩者之共通的構成以及動作之說明省略，並於以下而僅針對與先前之實施例相異的構成以及動作作說明。

被設置在圖 15 中所示之第 2 實施例的風力發電廠 10 之電力儲存裝置 2 處的統籌控制器 3b，其構成，係具備有：從外部而將 SOC 目標值 (SOCT) 作輸入之外部輸入手段 3-8、和從此外部輸入手段 3-8 而被輸入有 SOC 目標值之控制器 3-9。

係構成爲能夠輸入至統籌控制器 3b 所具備之具有 SOC 管理充放電指令演算部 3-5 的控制器 3-9 中。

又，本實施例之統籌控制器 3b 的詳細構成，係如圖 16 中所示一般，爲藉由將 SOC 目標值 (SOCT) 作輸出之外部輸入手段 3-8 和微電腦等所構成者，並具備有控制器 3-9，該控制器 3-9，係具備有 SOC 管理充放電指令演算部 3-5，該 SOC 管理充放電指令演算部 3-5，係藉由從前述外部輸入手段 3-8 所輸入而來之 SOC 目標值 (SOCT1、SOCT2、SOCT3)，來將對於各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3

而作送訊之充放電電力指令（PBSOCC1、PBSOCC2、PBSOCC3）演算出來。

關於在控制器 3-9 中所具備之 SOC 管理充放電指令演算部 3-5 之構成要素的動作，由於係與圖 12 中所示之第 1 實施例的 SOC 管理充放電指令演算部 3-5 之動作相同，因此，於此係省略其說明。

在本實施例之統籌控制器 3b 中，外部輸入手段 3-8，係具備有從外部來對於各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的 SOC 目標值（SOCT1、SOCT2、SOCT3）作設定之功能。例如，外部輸入手段 3-8，係藉由個人電腦所構成，並成爲讓作業員藉由構成個人電腦之鍵盤等來將各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的 SOC 目標值（SOCT1、SOCT2、SOCT3）作輸入。

又，作爲外部輸入手段 3-8 之其他例子，亦可爲具備有刻度之滑動開關或者是具備有刻度之旋轉型開關。

透過此外部輸入手段 3-8，作業員係藉由手動來將各蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的 SOC 目標值（SOCT1、SOCT2、SOCT3）作輸入。所輸入之 SOC 目標值，係因應於構成蓄電裝置之鉛蓄電池的劣化程度而被作設定，對於劣化程度爲大之蓄電裝置，係將 SOC 目標值設定爲相較於劣化並未進行之蓄電裝置而更接近滿充電之值，關於此點，係與第 1 實施例相同。

又，關於對構成蓄電裝置之鉛蓄電池的劣化作推定之手段，係成爲使用在先前之第 1 實施例中所記載的手法。

進而，作為構成蓄電裝置之鉛蓄電池的其他之劣化推定手段，係亦可藉由二次電池之分解調查來直接推定出劣化狀態，並決定 SOC 目標值。

具體而言，係將構成蓄電裝置之二次電池的被作了串聯連接之電池胞的一部份抽出，並將抽出了的電池胞作分解。藉由對於構成二次電池胞之電解液的比重等作調查，來推定出劣化程度，並由劣化程度來決定 SOC 目標值。

又，作為構成蓄電裝置之鉛蓄電池的其他之劣化推定方法，係亦可利用二次電池之可放電容量 G [Ah] 。

於此情況，只要在前述統籌控制器 3b 中，設置對於充電率目標值 SOCT 作設定之劣化設定器 3-10，並讓作業員經由圖 17 中所記載之操作程序來將充電率目標值 SOCT 輸入至前述外部輸入手段 3-8 中即可。

圖 17，係為對於：針對在圖 15 所示之第 2 實施例的電力儲存裝置中之蓄電裝置而從可放電容量 G [Ah] 來推定出構成蓄電裝置的二次電池之劣化狀態，並進而決定出 SOC 目標值的方法，而作展示之流程圖。

如圖 17 中所示一般，首先，作為對於構成蓄電裝置之二次電池的劣化狀態作推定之第 1 步驟，係將欲對於可放電容量 G [Ah] 作測定之蓄電裝置的二次電池充電至滿充電狀態 (SOC = 100%) 。

在對於蓄電裝置之劣化狀態作推定的第 2 步驟中，係將對象蓄電裝置以一定之電流 (在圖 17 中，係為 100A 而為一定) 來作放電。

在放電中，亦同時對於構成蓄電裝置之二次電池單位胞的電壓作測定。若是二次電池單位胞到達了特定值（在圖 17 中，係為 1.8 [V] ），則停止放電，並對於直到到達特定電壓為止所耗費了的時間 H [hour] 作測定。

在對於構成蓄電裝置之二次電池的劣化狀態作推定之第 3 步驟中，係藉由將放電時間 H [hour] 與一定之電流值作積算，而求取出可放電容量 G [Ah] 。在劣化已有所進行的二次電池中，可放電容量 G [Ah] 會變小，此事，係為週知，因此，可放電容量 G [Ah] ，係成為對於劣化狀態作推定之參數。

在對於構成蓄電裝置之二次電池的劣化狀態作推定之第 4 步驟中，係由可放電容量 G [Ah] 來決定出 SOC 目標值。具體而言，係由展示有可放電容量 G [Ah] 與 SOC 目標值之間的對應關係之表或者是圖表，來決定出 SOC 目標值。另外，由於劣化已有所進行之二次電池的可放電容量 G [Ah] 係會變小，因此，若是可放電容量 G [Ah] 越小，則係將相對應之蓄電裝置的 SOC 目標值設為越大之值。

在受訊了 SOC 目標值（SOCT1、SOCT2、SOCT3）之後的統籌控制器 3b 以及蓄電裝置 2-1、2-2、2-3 的動作，由於係與實施例 1 相同，因此，係省略其說明。

經由本實施例之電力儲存裝置之運用方法，劣化已有所進行的鉛蓄電池之 SOC 的時間平均性之滯在於接近滿充電之值處的比例係變多，而能夠使劣化已有所進行之鉛

蓄電池的更進一步之劣化進行延遲。

其結果，構成電力儲存裝置之複數的鉛蓄電池之劣化進行係被平均化，其結果，係成為能夠將電力儲存裝置全體之運用期間延長。

若依據本實施例，則係能夠實現一種：成為能夠在構成蓄電裝置的複數之二次電池中，使劣化已有所進行之二次電池的更進一步之劣化減緩，並且能夠將具有具備劣化有所進行之二次電池與劣化尚未進行之二次電池的雙方之蓄電裝置的電力儲存裝置之全體之運用期間延長的發電系統之電力儲存裝置、以及發電系統之電力儲存裝置之運用方法。

產業上之利用可能性

本發明，係能夠適用在利用有自然能源之發電系統的電力儲存裝置以及電力儲存裝置之運用方法中。

【圖式簡單說明】

[圖 1]對於具備有身為本發明之第 1 實施例的發電系統與電力儲存裝置之風力發電廠的構成作展示之概略構成圖。

[圖 2]對於構成身為圖 1 中所示之第 1 實施例的風力發電廠之發電系統的風力發電裝置作展示之概略構成圖。

[圖 3]對於構成身為圖 1 中所示之第 1 實施例的風力發電廠之電力儲存裝置的蓄電裝置作展示之概略構成圖。

[圖 4]對於被設置在身為圖 1 中所示之第 1 實施例的

風力發電廠之電力儲存裝置處的統籌控制器作展示之概略構成圖。

[圖 5]對於被設置在圖 4 中所示之電力儲存裝置的統籌控制器處之將發電廠輸出目標值演算出來的發電廠輸出目標值演算部作展示之概略構成圖。

[圖 6]對於圖 5 中所示之統籌控制器的發電廠輸出目標值演算部之其他具體例作展示之概略構成圖。

[圖 7]對於圖 5 中所示之統籌控制器的發電廠輸出目標值演算部之又一其他具體例作展示之概略構成圖。

[圖 8]對於被設置在圖 4 中所示之電力儲存裝置的統籌控制器處之將充放電電力指令演算出來的充放電電力指令分配部作展示之概略構成圖。

[圖 9]對於被設置在圖 4 中所示之電力儲存裝置的統籌控制器處之將蓄電裝置之劣化指數演算出來的劣化指數部作展示之概略構成圖。

[圖 10]對於被設置在圖 4 中所示之電力儲存裝置的統籌控制器處之將蓄電裝置之劣化指數演算出來的劣化指數部之其他具體例作展示之概略構成圖。

[圖 11]對於被設置在圖 4 中所示之電力儲存裝置的統籌控制器處之將蓄電裝置之 SOC 目標值演算出來的 SOC 目標值演算部作展示之概略構成圖。

[圖 12]對於被設置在圖 4 中所示之電力儲存裝置的統籌控制器處之將蓄電裝置之充放電電力指令演算出來的 SOC 管理充放電電力指令演算部作展示之概略構成圖。

[圖 13A]係為對於當經由被設置在身為圖 1 中所示之第 1 實施例的風力發電廠之電力儲存裝置處的統籌控制器來使風力發電廠進行運轉的情況作了模擬之動作狀況圖，並展示風力發電廠之輸出電力的時間變化。

[圖 13B]係為對於當經由被設置在身為圖 1 中所示之第 1 實施例的風力發電廠之電力儲存裝置處的統籌控制器來使風力發電廠進行運轉的情況作了模擬之動作狀況圖，並展示構成風力發電廠之電力儲存裝置的 6 台蓄電裝置之各別的充放電電力之時間變化。

[圖 13C]係為對於當經由被設置在身為圖 1 中所示之第 1 實施例的風力發電廠之電力儲存裝置處的統籌控制器來使風力發電廠進行運轉的情況作了模擬之動作狀況圖，並展示風力發電廠之 6 台蓄電裝置的各別之充電率 SOC (SOC1、SOC2、SOC3、SOC4、SOC5、SOC6) 的時間變化。

[圖 14]在圖 13 所示之第 1 實施例的風力發電廠之模擬條件下的被使用在電力儲存裝置中之鉛蓄電池的 SOC 之滯留率分布圖。

[圖 15]對於具備有身為本發明之第 2 實施例的發電系統與電力儲存裝置之風力發電廠的構成作展示之概略構成圖。

[圖 16]對於被設置在身為圖 15 中所示之第 2 實施例的風力發電廠之電力儲存裝置處的統籌控制器作展示之概略構成圖。

[圖 17]對於針對在圖 15 所示之第 2 實施例的電力儲存裝置中之蓄電裝置而從可放電容量 G [Ah] 來推定出二次電池之劣化狀態的步驟作展示之流程圖。

【主要元件符號說明】

1：風力發電系統

1-1、1-2、1-3：風力發電裝置

1-1-1：葉片

1-1-2：風速計

1-1-3：短艙

1-1-4：發電機

1-1-5：激磁裝置

1-1-6：交直流變換器

1-1-7：變換器

1-1-8：接聯變換器

1-1-9：遮斷器

2：電力儲存裝置

2-1、2-2、2-3：蓄電裝置

2-1-1、2-2-1、2-3-1：鉛蓄電池

2-1-2、2-2-2、2-3-2：變換器

2-1-3、2-2-3、2-3-3：接聯變壓器

2-1-4、2-2-4、2-3-4：遮斷器

3、3b：統籌控制器

3-1、3-1a、3-1b：發電廠輸出目標值演算部

3-2：充放電電力指令分配部

3-3、3-3a：劣化指數演算部

3-3a-1、3-3a-2、3-3a-3：內部電阻演算部

3-3a-4、3-3a-5、3-3a-6：內部電阻-劣化指數對應映射

3-3-1、3-3-2、3-3-3：年數-劣化指數對應映射

3-4：SOC 目標值演算部

3-4-1、3-4-2、3-4-3：劣化程度-SOC 目標值對應映射

3-5：SOC 管理充放電指令演算部

3-5-1、3-5-2、3-5-3：減算器

3-5-4、3-5-5、3-5-6：比例演算器

3-5-7、3-5-8、3-5-9：極限值演算器

3-6：減算演算部

3-7-1、3-7-2、3-7-3：加算演算部

3-8：外部輸入手段

3-9：控制器

4：電力計

5：電力系統

10：風力發電廠

七、申請專利範圍：

1. 一種發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，其特徵為：

前述電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，前述複數之蓄電裝置，係經由變換器與二次電池所構成，

前述控制裝置，係具備有：

對於發電廠輸出之目標值作演算之發電廠輸出目標值演算器；和

根據藉由此發電廠輸出目標值演算器所演算出的發電廠輸出之目標值，而對於前述複數之蓄電裝置之各個所應作充放電之變動舒緩充放電指令作演算之充放電電力演算器；和

對於前述複數之蓄電裝置的充電率目標值作演算之充電率目標值演算器；和

將前述蓄電裝置之二次電池的充電率檢測出來之充電率演算器；和

根據藉由前述充電率目標值演算器所演算出來之充電率目標值以及藉由充電率演算器所檢測出來之充電率檢測值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之變動舒緩充放電指令作修正，並將對於各蓄電裝置所指示之充放電電力指令之修正值演算出來之充電率管理充放電

指令演算器，

前述變換器，係以追隨於從前述控制裝置所指示之充放電電力指令的方式，來對於前述二次電池之充放電電力作控制，並對於將從前述發電系統所輸出之電力和從前述電力儲存裝置所輸出之充放電電力作了加算的合成電力之變動作舒緩的方式，而被構成，

前述控制裝置，係具備有：因應於構成前述蓄電裝置之複數的二次電池之特性、或者是因應於運用履歷，而對於前述電力儲存裝置之各個之充電率目標值的修正值作演算，並對於前述充電率目標值演算器作指示之劣化指數演算器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之發電系統之電力儲存裝置，其中，

前述充放電電力演算器，係具備有：充電率控制充放電電力指令演算器，其係從藉由前述充電率目標值演算器所演算出的充電率目標值和藉由前述充電率演算器所演算出的充電率檢測值之兩者間的差分，來演算出用以對於前述二次電池之充電率作控制的充電率控制充放電電力指令，

對於前述充放電電力指令之修正值作演算的演算器，係將經由前述充放電電力演算器所演算出之變動作舒緩充放電指令和前述充電率控制充放電電力指令作加算，並將此加算後之值，作為對於各蓄電裝置所指示的前述充放電電力指令之修正值。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載之發電系統之電力儲存裝置，其中，

構成前述複數之蓄電裝置的前述二次電池，係為鉛蓄電池，

對於前述二次電池之充電率目標值作演算之充電率目標值演算器，係構成為：當推測出經由前述劣化指數演算器所推測了的二次電池之劣化係正在進行的情況時，將前述二次電池之充電率目標值，設定為相較於劣化並未進行之前述二次電池的充電率目標值而更接近於滿充電的充電率之值。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載之發電系統之電力儲存裝置，其中，

構成前述複數之蓄電裝置的前述二次電池，係為鋰離子電池，

對於前述二次電池之充電率目標值作演算之充電率目標值演算器，係構成為：當推測出經由前述劣化指數演算器所推測了的二次電池之劣化係正在進行的情況時，將前述二次電池之充電率目標值，設定為相較於劣化並未進行之前述二次電池的充電率目標值而更接近於放電狀態的充電率之值。

5. 一種發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，其特徵為：

前述電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，前述複數之蓄電裝置，係經由變換器與二次電池所構成，

前述控制裝置，係分別具備有：

對於發電廠輸出之目標值作演算之發電廠輸出目標值演算器；和

根據藉由此發電廠輸出目標值演算器所演算出的發電廠輸出之目標值，而對於前述複數之蓄電裝置之各個所應作充放電之變動舒緩充放電指令作演算之充放電電力演算器；和

將前述複數之蓄電裝置的充電率目標值從外部而作輸入之外部輸入裝置；和

對於構成前述複數之蓄電裝置之二次電池的充電率作演算之充電率演算器；和

根據從外部輸入裝置所輸入而來之充電率目標值以及藉由充電率演算器所檢測出來之充電率檢測值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之變動舒緩充放電指令作修正，並將對於各蓄電裝置所指示之充放電電力指令之修正值演算出來之演算器。

6. 一種發電系統之電力儲存裝置之運用方法，該發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，前述電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝

置所構成，前述複數之蓄電裝置，係經由變換器與二次電池所構成，

該發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其特徵為：

經由在前述控制裝置中所具備之充電率演算器，來檢測出前述蓄電裝置之二次電池的充電率；

經由在前述控制裝置中所分別具備的發電廠輸出目標值演算器，來演算出發電廠輸出之目標值，並經由充放電電力演算器，來根據藉由前述發電廠輸出目標值演算器所演算出之發電廠輸出之目標值，而演算出前述複數之蓄電裝置之各個所應作充放電之充放電電力指令並作輸出；

經由在前述控制裝置中所具備之充電率管理充放電指令演算器，來根據藉由前述充電率演算器所檢測出來之蓄電裝置之二次電池的充電率檢測值以及藉由充電率目標值演算器所演算出之充電率目標值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之充放電電力指令的修正值作演算；

經由在前述控制裝置中所具備之劣化指數演算器，來因應於構成前述蓄電裝置之二次電池的特性、或者是因應於運用履歷，而對於前述電力儲存裝置之各個之充電率目標值的修正值作演算，並對於前述充電率目標值演算器作指示；

經由前述變換器，以追隨於從前述控制裝置所指示之充放電電力指令的方式，來對於前述二次電池之充放電電力作控制，並對於從前述發電系統所輸出之電力和從前述

電力儲存裝置所輸出之充放電電力作了加算的合成電力之變動作舒緩，而進行發電系統之電力儲存裝置的運用。

7. 如申請專利範圍第 6 項所記載之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其中，

前述充電率管理充放電指令演算器，係從藉由前述充電率目標值演算器所演算出的充電率目標值和藉由前述充電率演算器所演算出的充電率檢測值之兩者間的差分，來演算出用以對於前述二次電池之充電率作控制的充放電電力指令之修正值，並將變動舒緩充放電指令和前述充放電電力指令之修正值作加算，而將此加算後之值，作為對於前述充放電電力指令作修正之修正充放電電力指令。

8. 如申請專利範圍第 6 項所記載之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其中，

作為構成前述複數之蓄電裝置的二次電池，係使用鉛蓄電池，

前述充電率目標值，當經由前述劣化指數演算器而推測出二次電池之劣化係正在進行的情況時，係將藉由前述充電率目標值演算器所設定的二次電池之充電率目標值，設定為相較於劣化並未進行之二次電池的充電率目標值而更接近於滿充電的充電率。

9. 如申請專利範圍第 6 項所記載之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其中，

作為構成前述複數之蓄電裝置的二次電池，係使用鋰離子電池，

前述充電率目標值，當經由前述劣化指數演算器而推測出二次電池之劣化係正在進行的情況時，係將藉由前述充電率目標值演算器所設定的二次電池之充電率目標值，設定為相較於劣化並未進行之前述二次電池的充電率目標值而更接近於放電狀態的充電率。

10. 一種發電系統之電力儲存裝置之運用方法，該發電系統之電力儲存裝置，係為與發電電力會作時間性變動之利用有自然能源的發電系統作協同設置，並藉由進行充放電而對於發電系統之發電電力變動作舒緩之電力儲存裝置，該電力儲存裝置，係經由控制裝置與複數之蓄電裝置所構成，該複數之蓄電裝置係經由變換器與二次電池所構成該發電系統之電力儲存裝置之運用方法，係藉由進行充放電，而對於前述發電系統與前述電力儲存裝置所輸出之合成電力的變動作舒緩，

該發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其特徵為：

經由在前述控制裝置中所具備的發電廠輸出目標值演算器，來演算出發電廠輸出之目標值；

經由在前述控制裝置中所具備之充放電電力演算器，來根據藉由前述發電廠輸出目標值演算器所演算出之發電廠輸出之目標值，來演算出前述複數之蓄電裝置之各個所應作充放電之變動舒緩充放電指令；

經由在前述控制裝置中所具備之外部輸入裝置，來從外部而輸入前述複數之蓄電裝置的充電率目標值；

經由在前述控制裝置中所具備之充電率演算器，來演

算出構成前述複數之蓄電裝置之前述二次電池之充電率；

經由在前述控制裝置中所具備之演算器，來根據從前述外部輸入裝置所輸入之充電率目標值以及藉由充電率演算器所檢測出之充電率檢測值，而對於藉由前述充放電電力演算器所演算出來之變動舒緩充放電指令作修正，並演算出充放電電力指令之修正值，而藉由對於各蓄電裝置指示此充電電力指令之修正值，來進行發電系統之電力儲存裝置的運用。

11. 如申請專利範圍第 10 項所記載之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其中，

作為構成前述複數之蓄電裝置的二次電池，係使用鉛蓄電池，

從前述外部輸入裝置所輸入之前述充電率目標值，係從前述二次電池之劣化狀態所設定，當推測出該二次電池之劣化係正在進行的情況時，係將前述二次電池之充電率目標值，設定為相較於劣化並未進行之二次電池的充電率目標值而更接近於滿充電的充電率。

12. 如申請專利範圍第 10 項所記載之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其中，

作為構成前述複數之蓄電裝置的二次電池，係使用鋰離子電池，

從前述外部輸入裝置所輸入之前述充電率目標值，係從前述二次電池之劣化狀態所決定，當推測出該二次電池之劣化係正在進行的情況時，係將前述二次電池之充電率

目標值，設定為相較於劣化並未進行之前述二次電池的充電率目標值而更接近於放電狀態的充電率。

13. 如申請專利範圍第 11 項所記載之發電系統之電力儲存裝置之運用方法，其中，

當由前述二次電池之劣化狀態來對於從前述外部輸入裝置所輸入之前述充電率目標值作設定時，關於前述二次電池之劣化狀態的推測，係對於前述二次電池之可放電容量 G [Ah] 作測定，並當此測定出的可放電容量 G [Ah] 越小時，則推測劣化係越進行。

圖 1

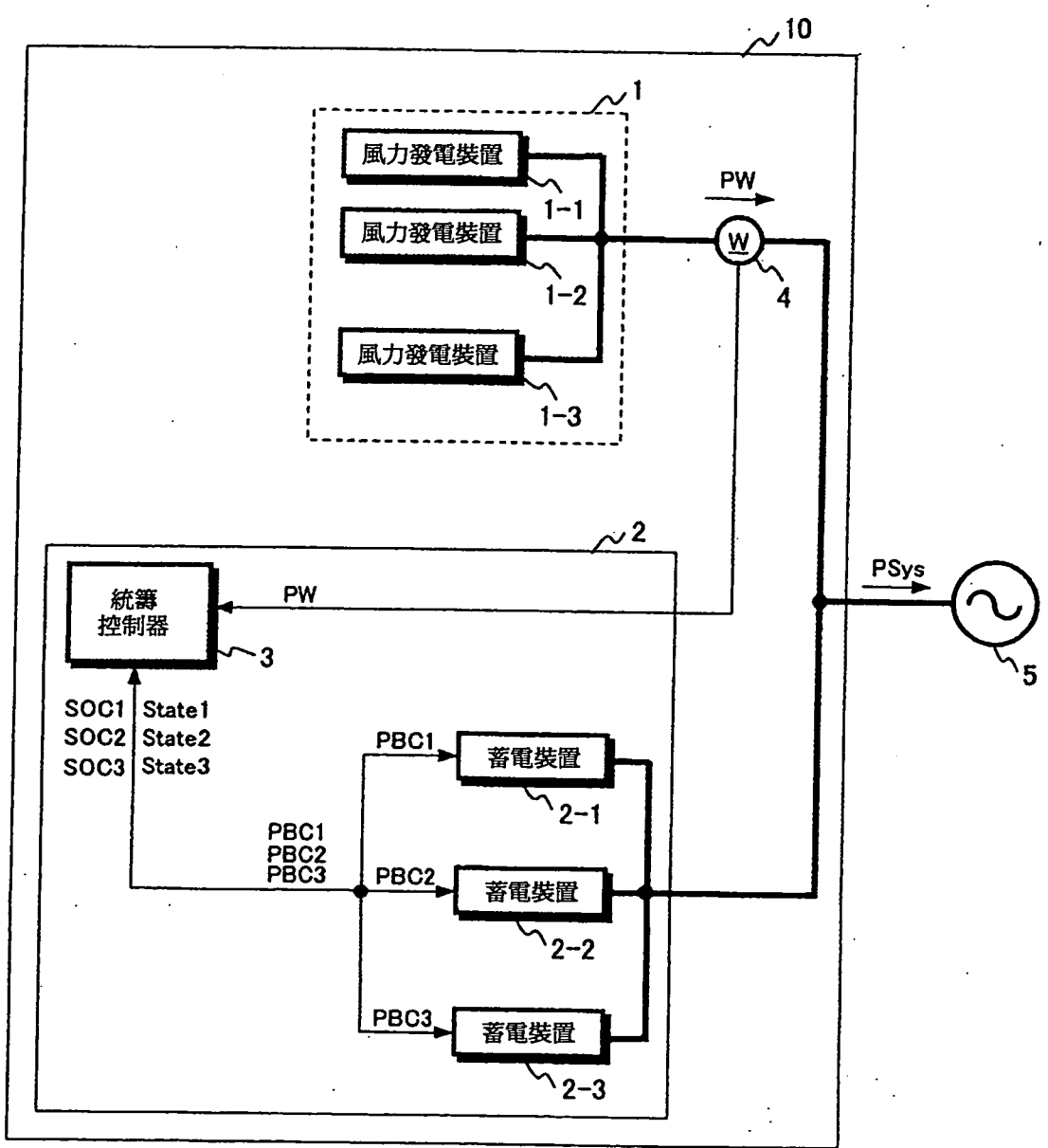


圖2

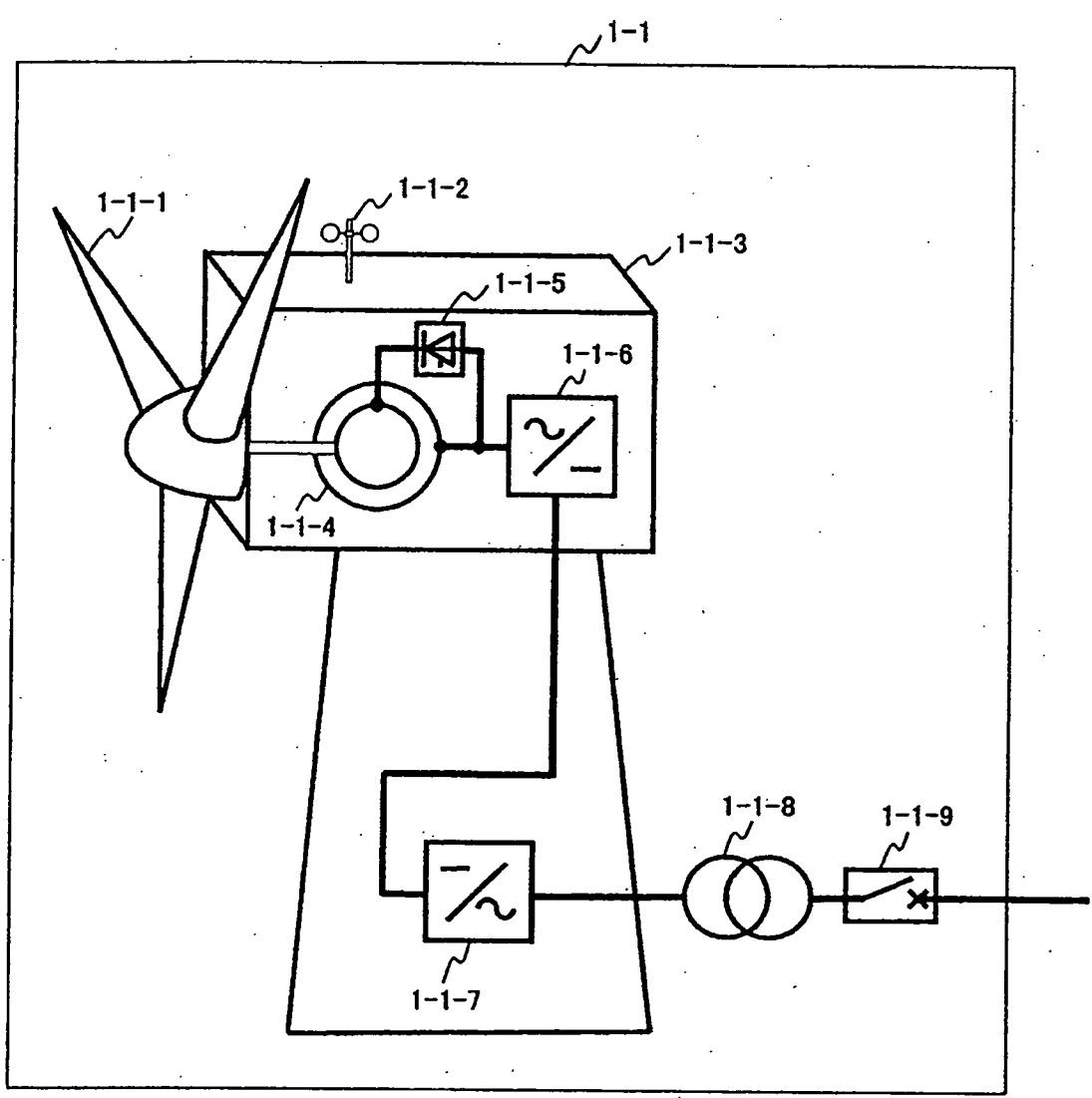


圖3

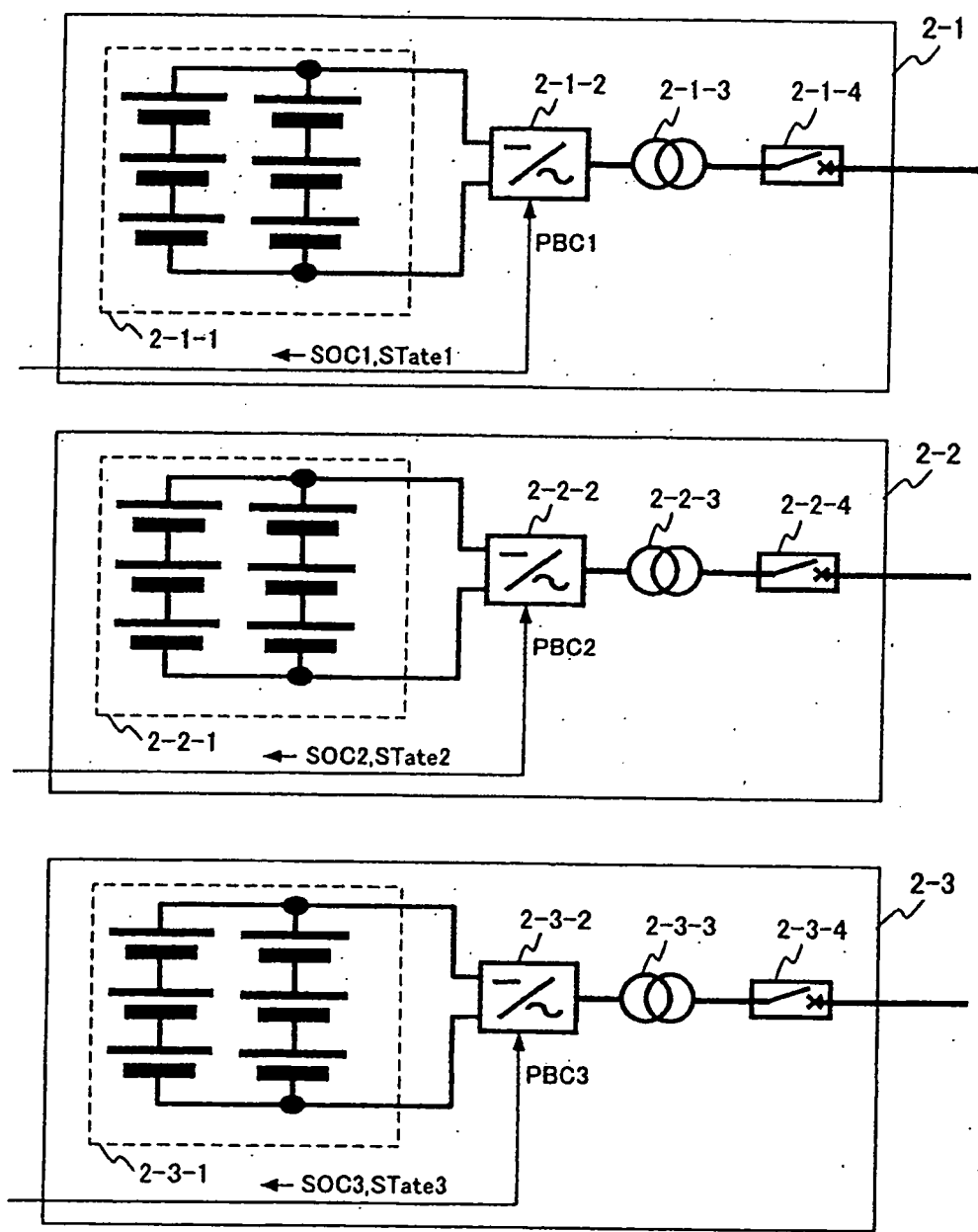


圖4

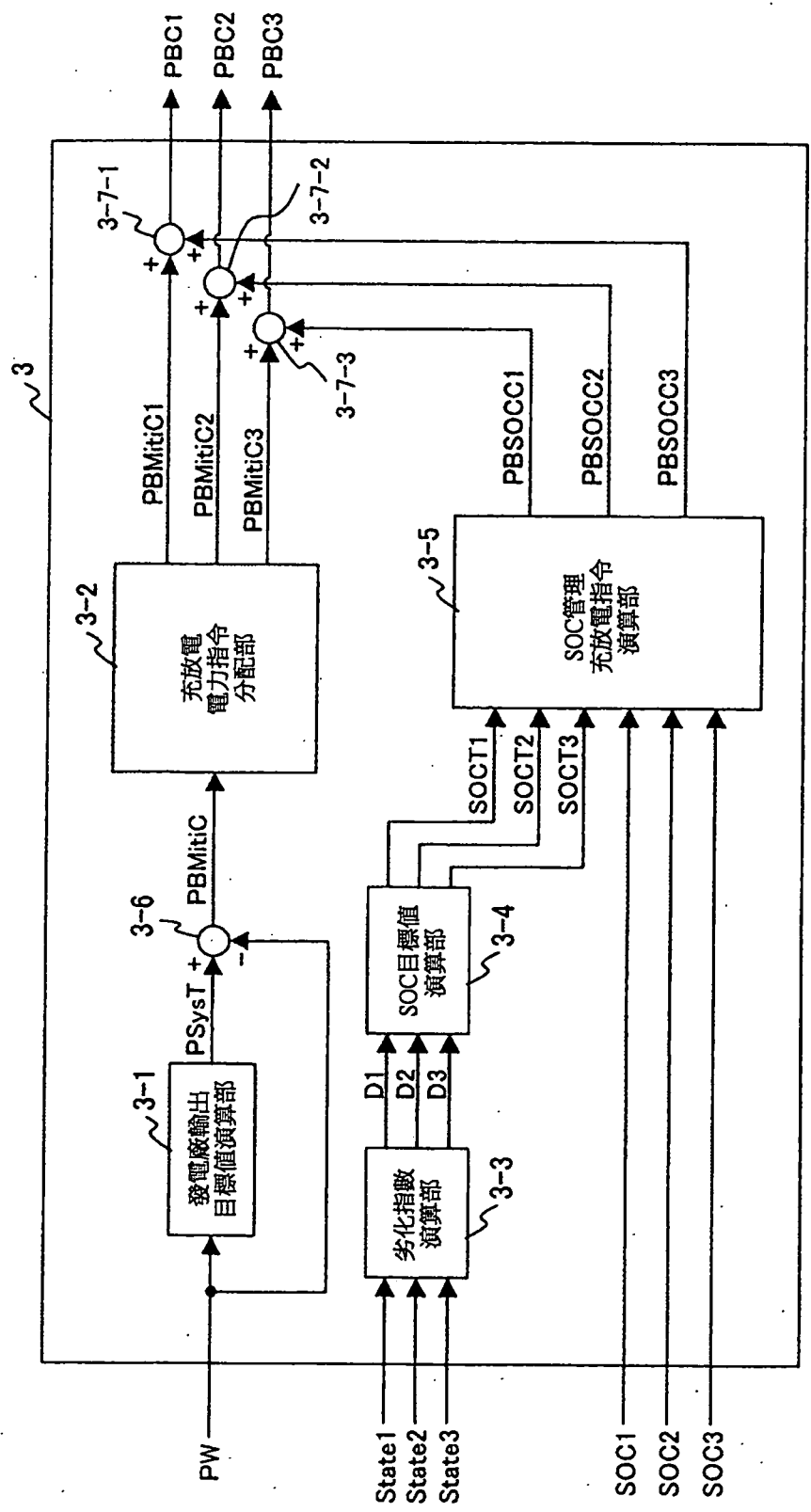


圖5

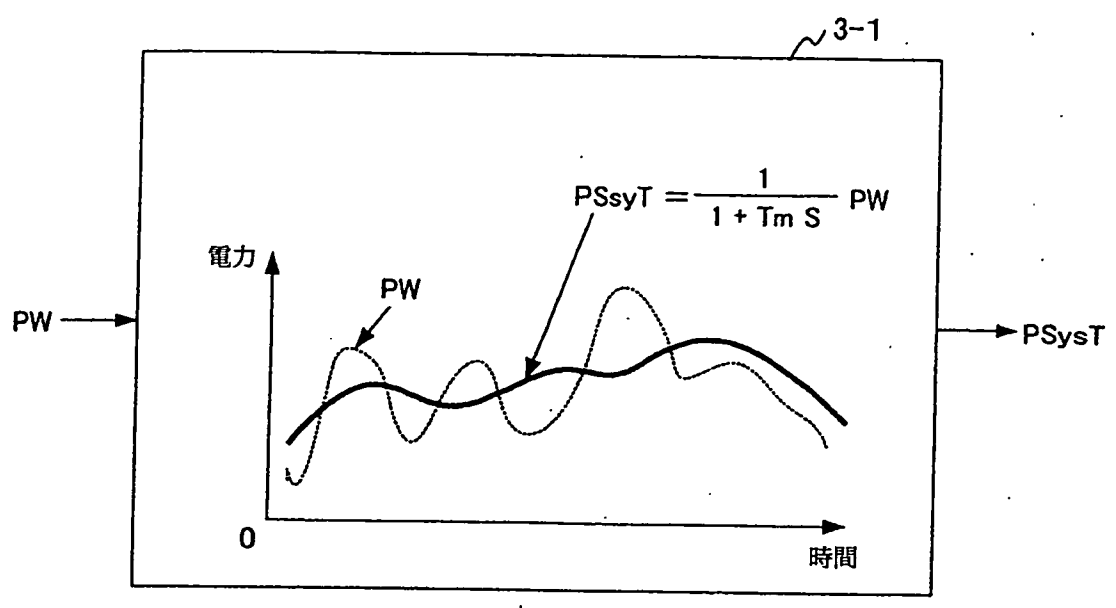


圖6

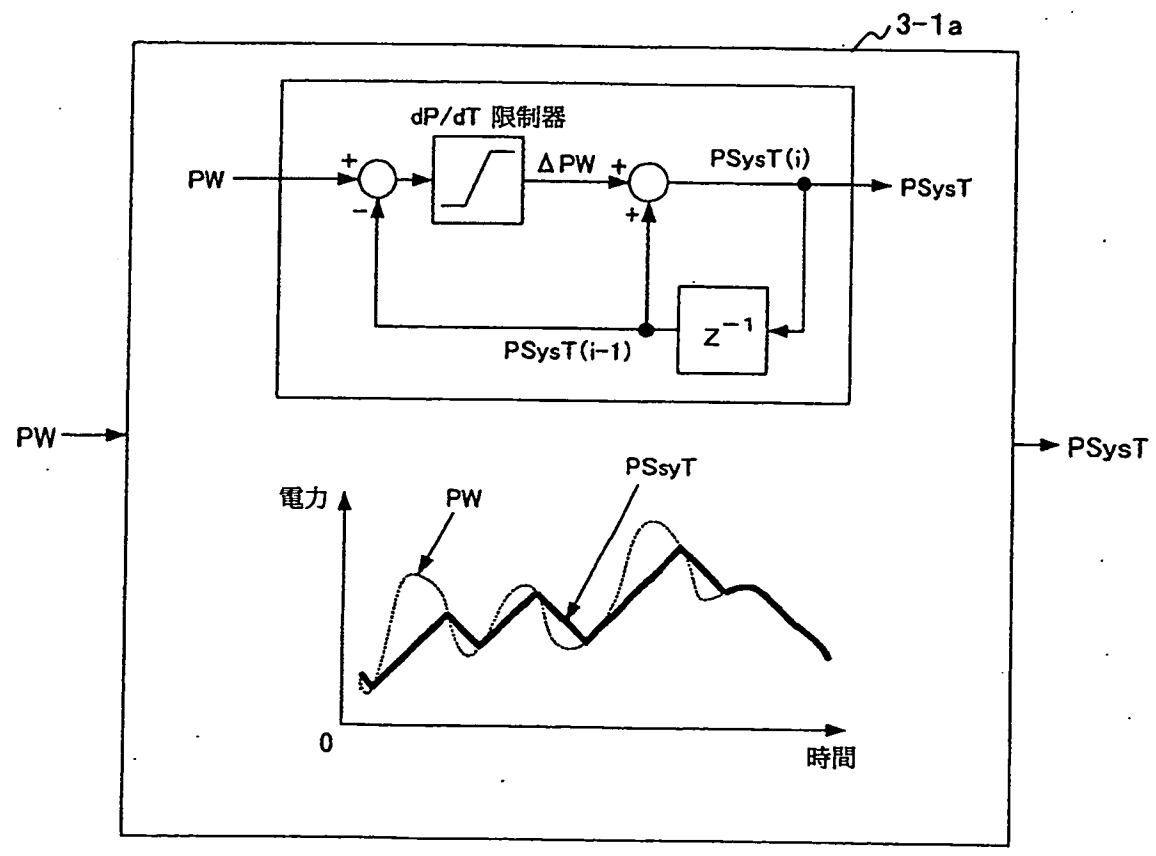


圖7

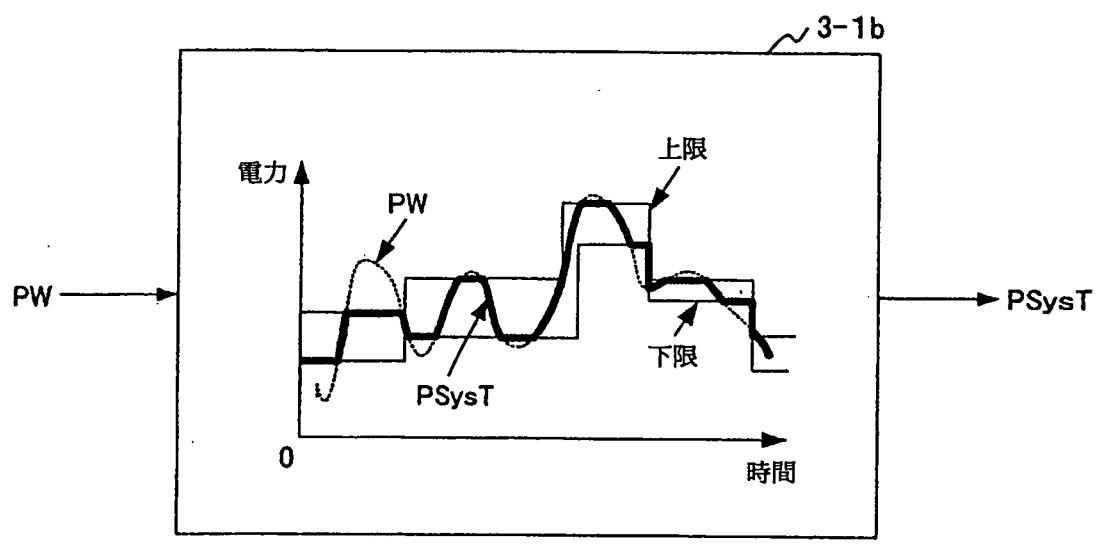


圖8

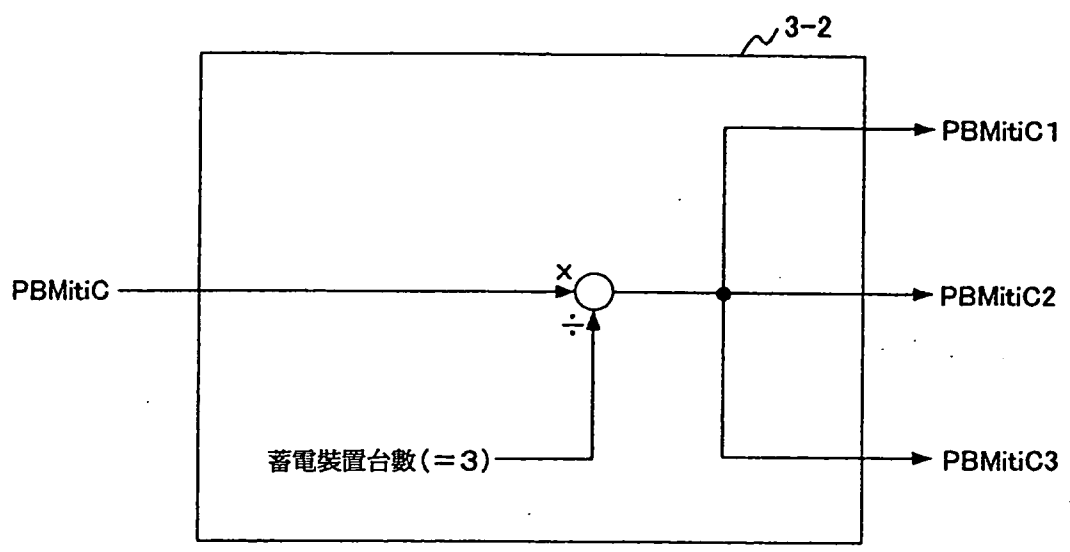


圖 9

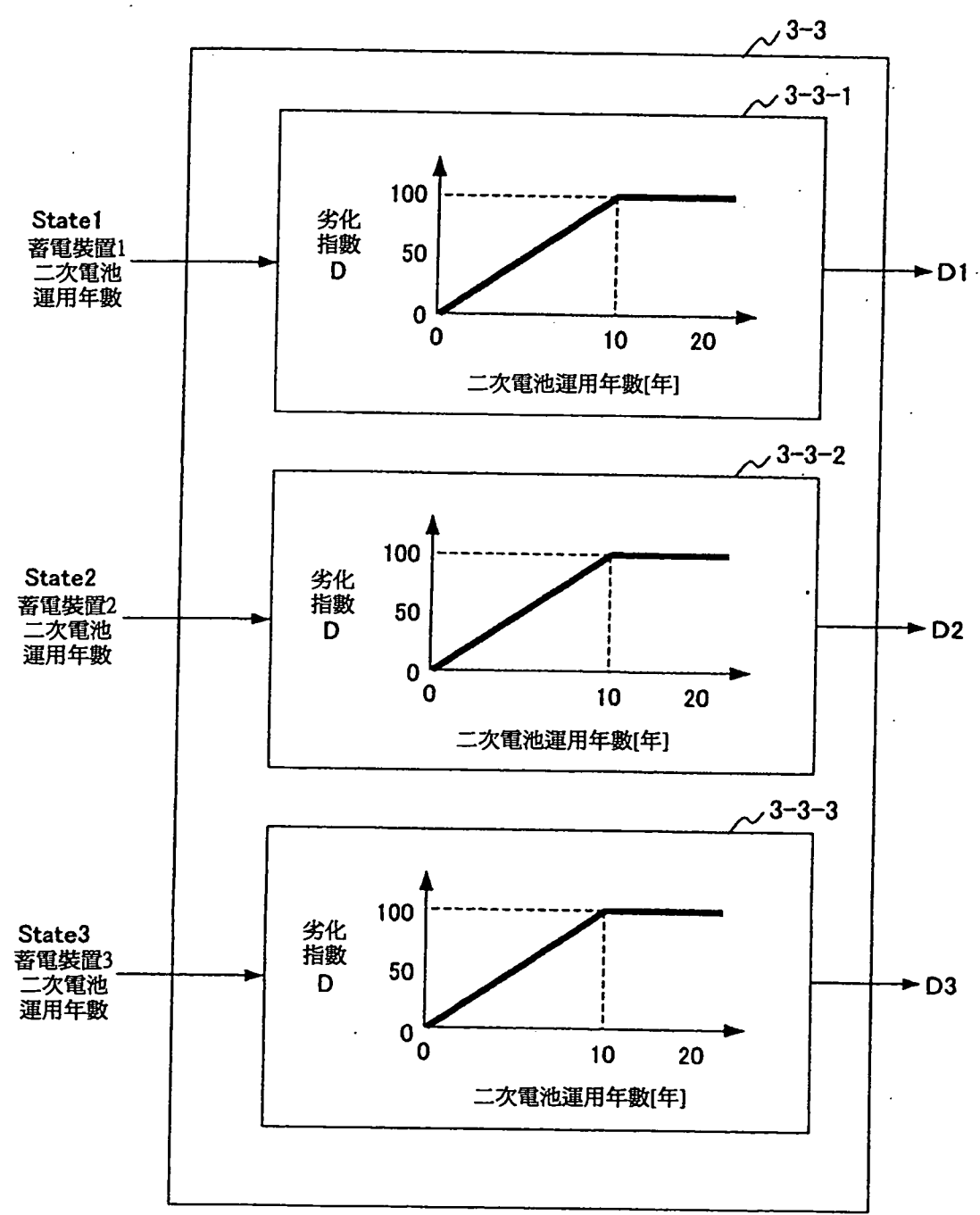


圖 10

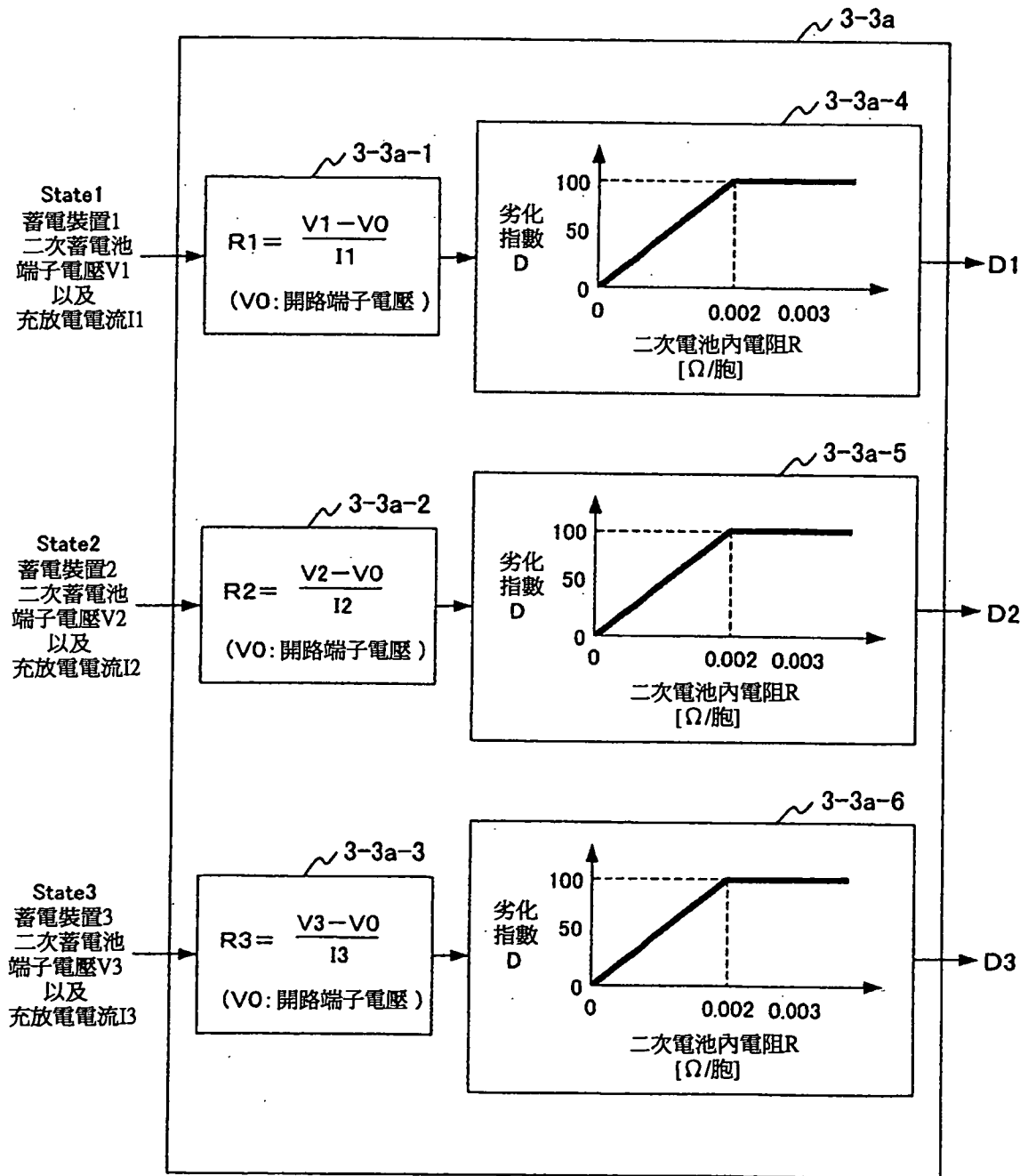


圖 11

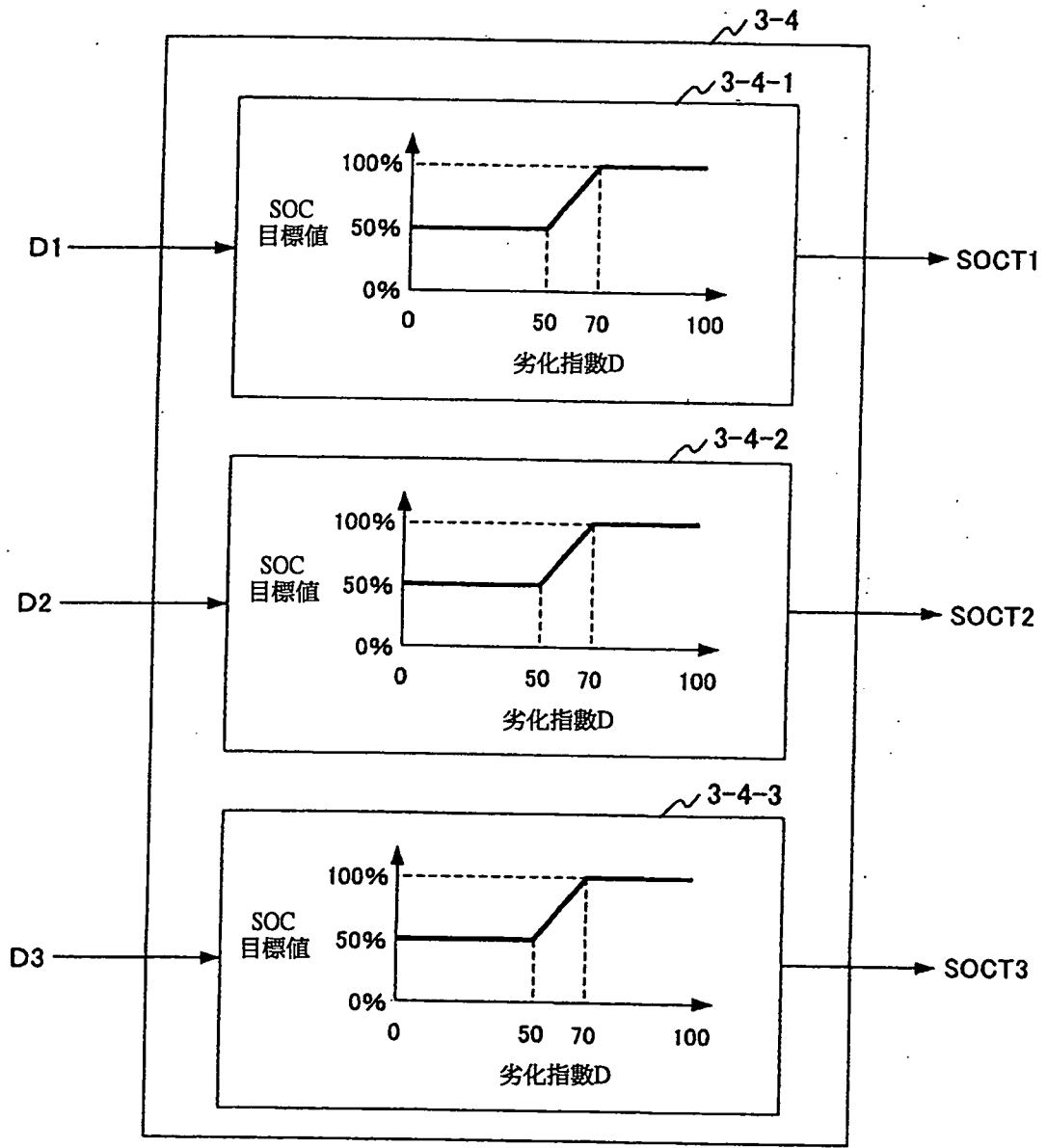


圖12

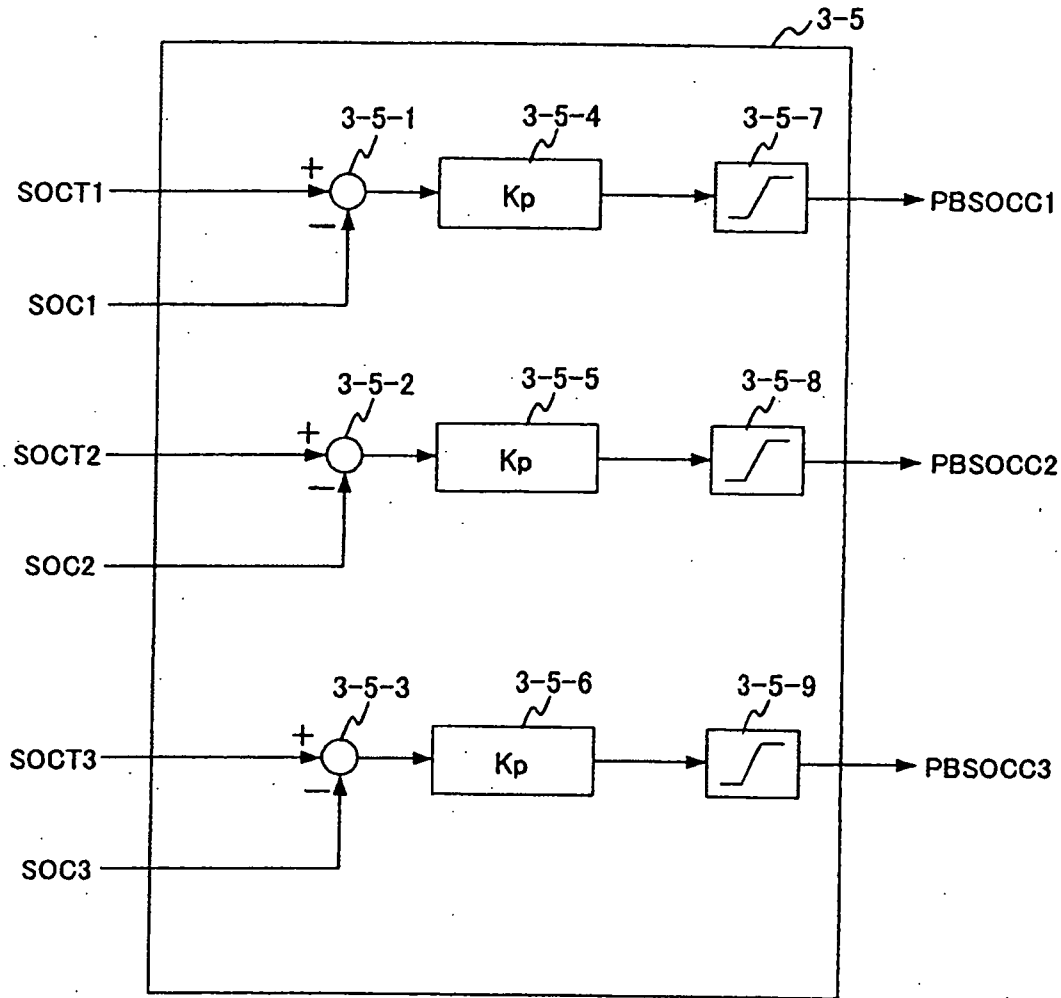


圖13A

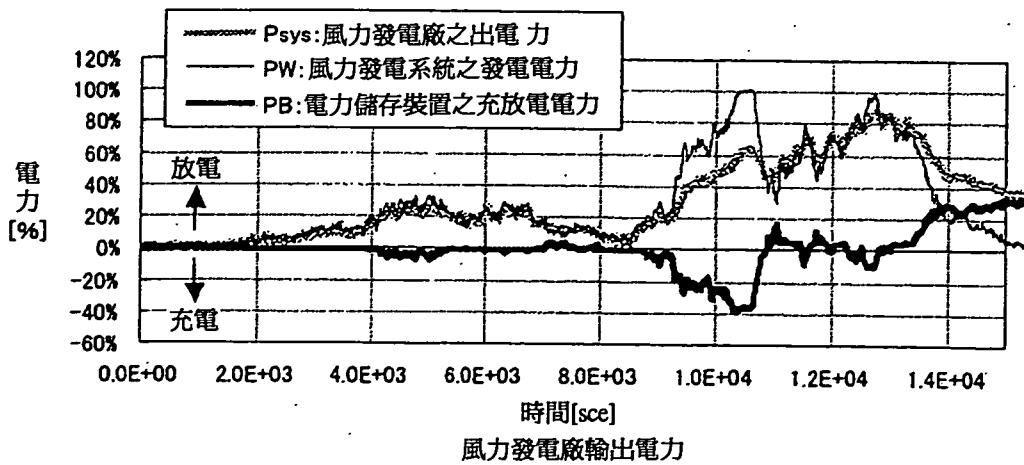


圖 13B

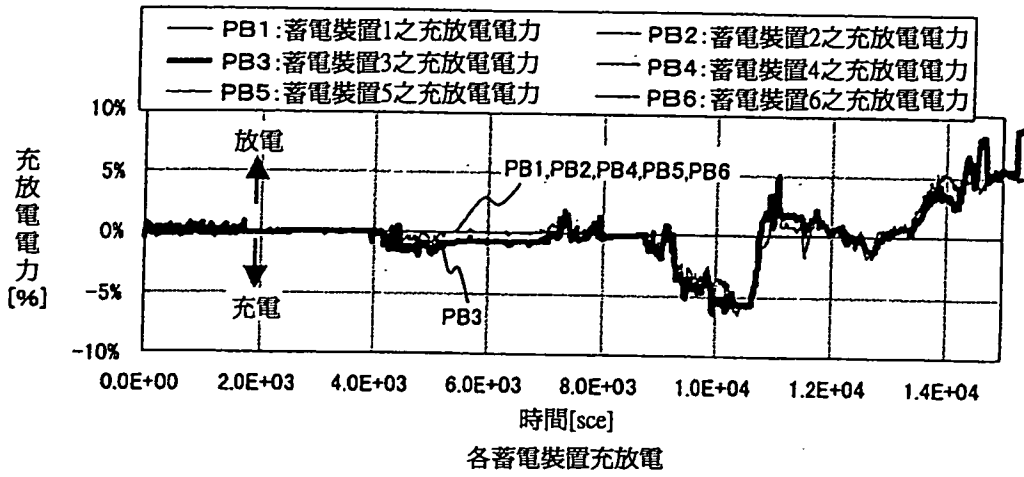


圖 13C

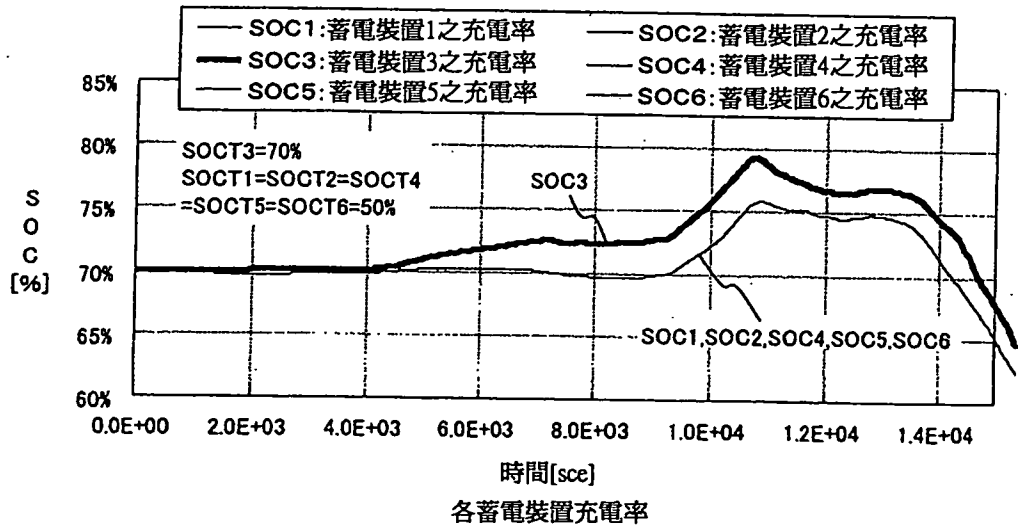


圖14

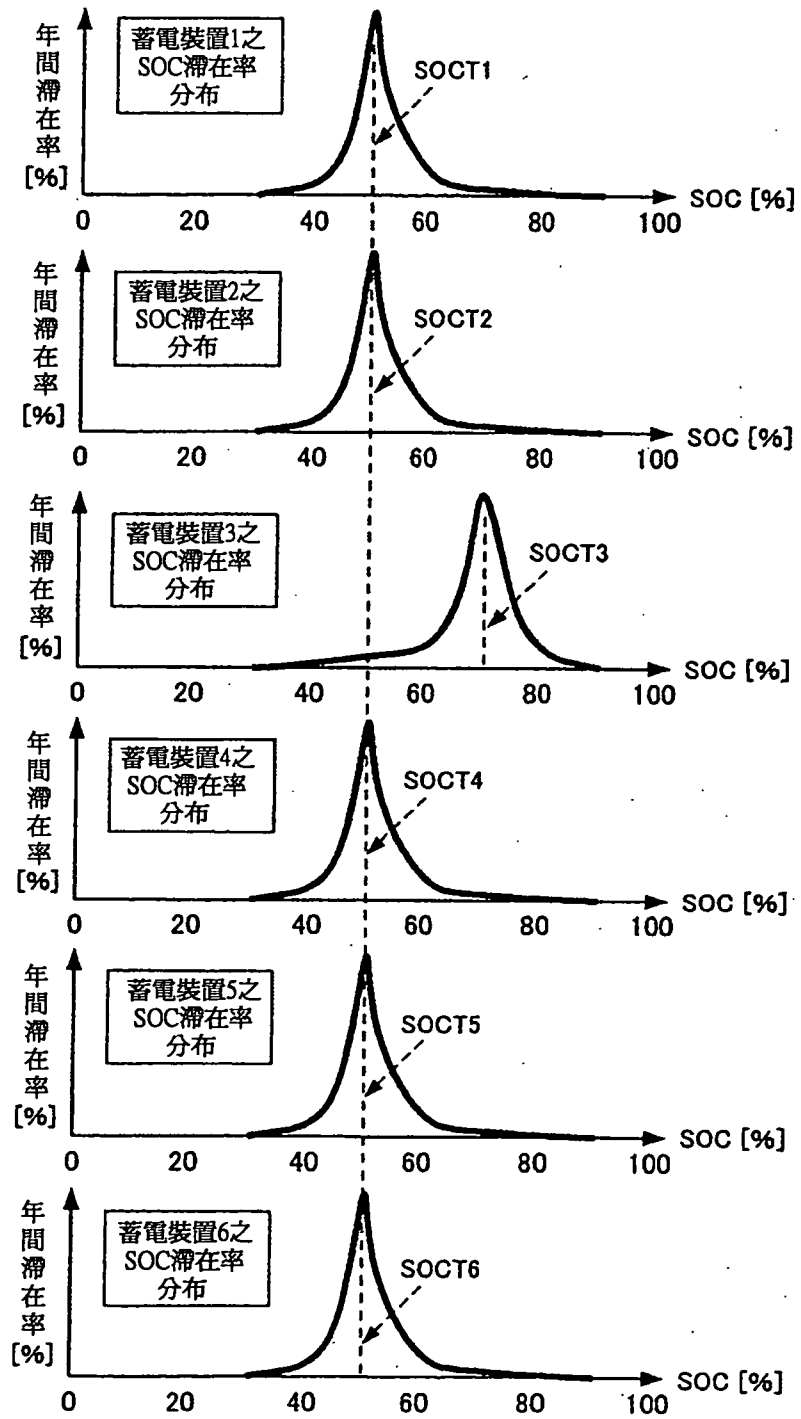


圖 15

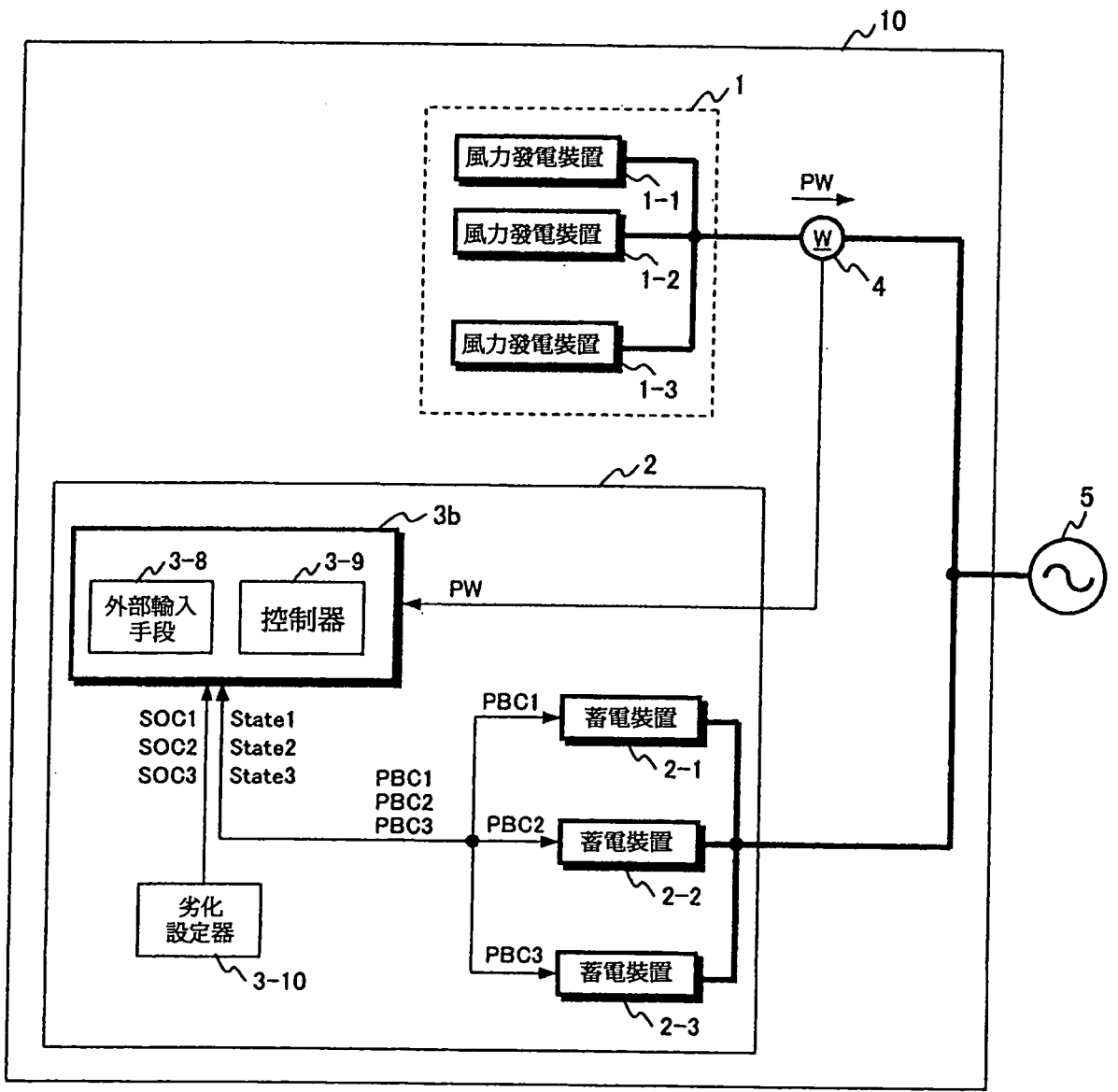


圖 16

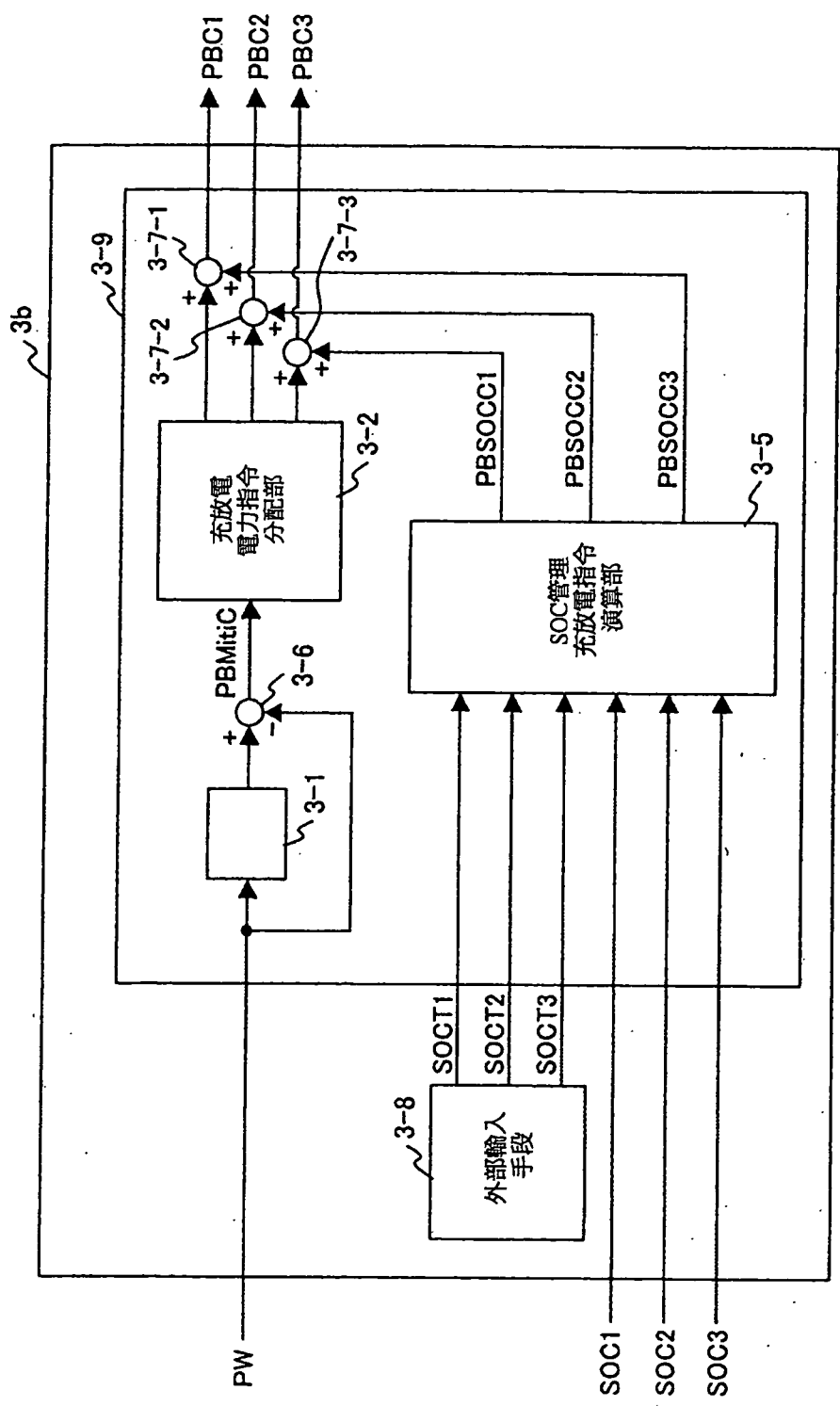


圖 17

