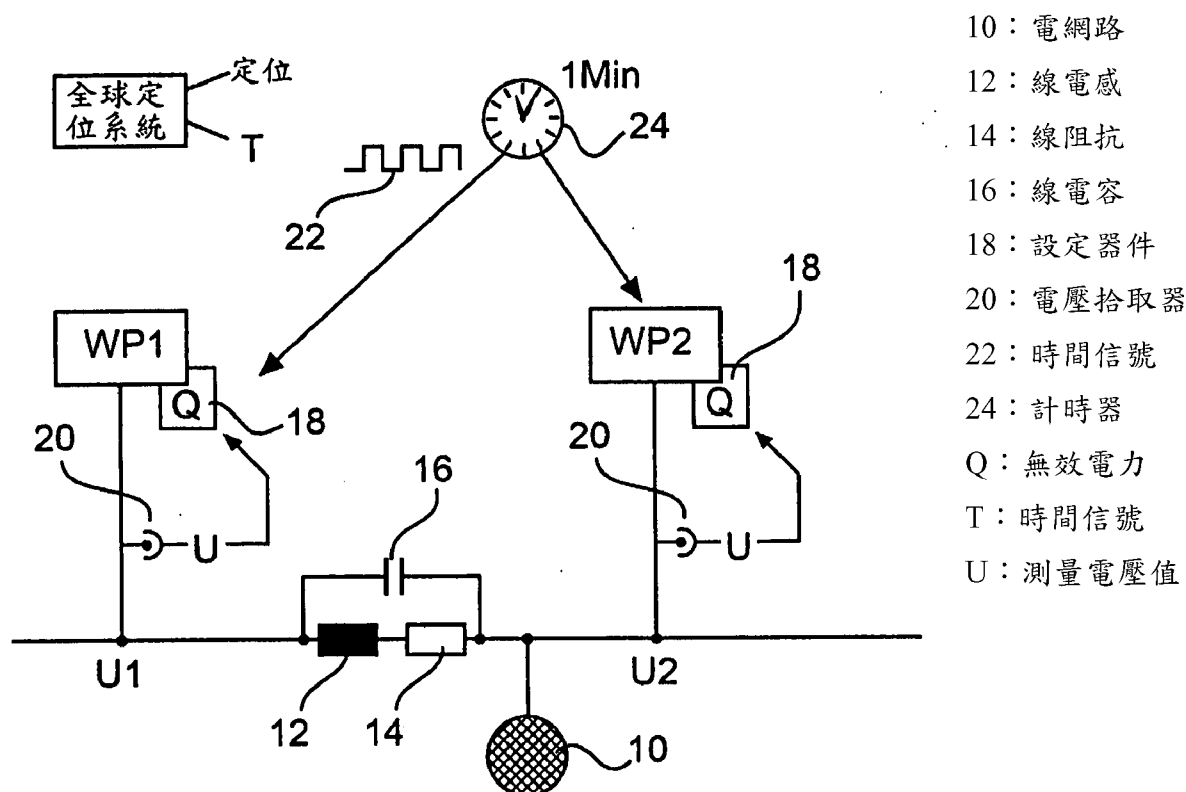
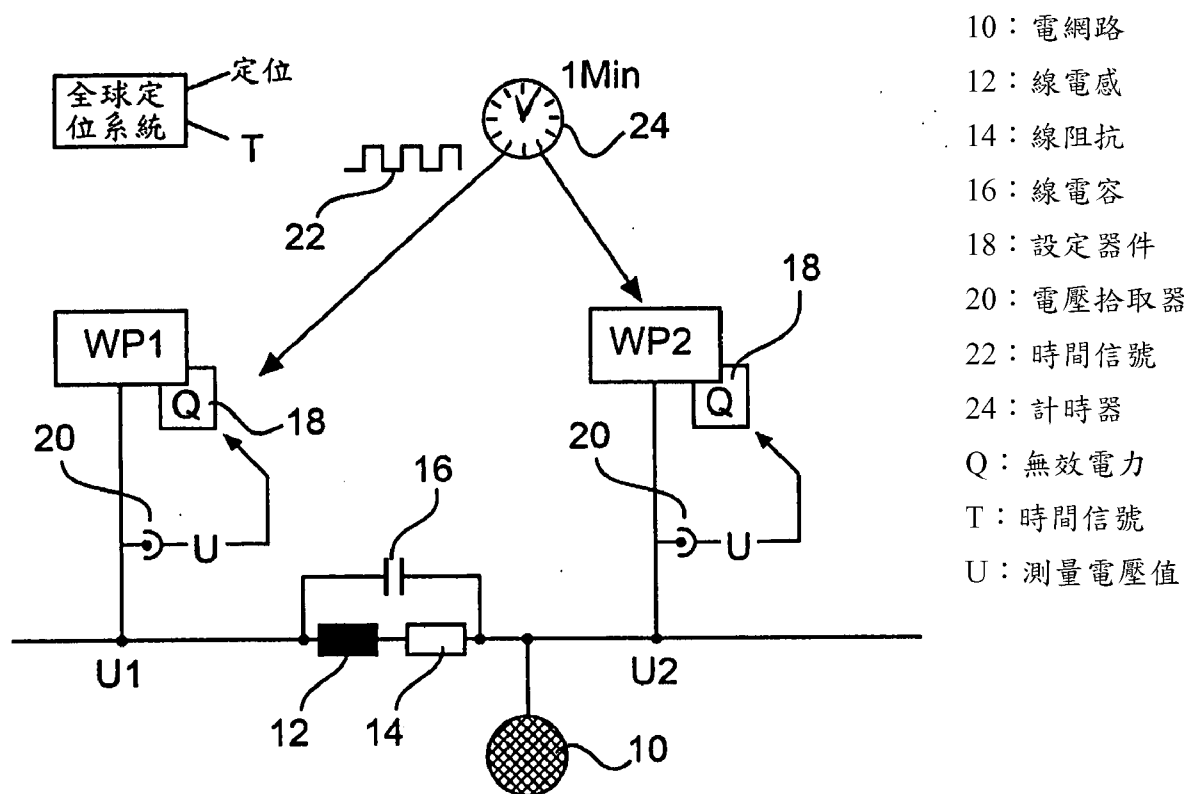






發明專利說明書

(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： 101130519

※申請日： 101.8.22

※IPC 分類： H02J 3/38

F05D 7/00

一、發明名稱：(中文/英文)

操作一風力發電設備的方法

METHOD OF OPERATING A WIND POWER INSTALLATION

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種饋送電力至一電網路(10)中之方法，其中該饋送係藉由至少一風力發電設備(32)來予以進行，其在至該電網路(10)中之一饋送進入點處具有一第一饋送進入配置，且該饋送係根據該網路(10)中之電參數及在預定時間間隔於測量時間所偵測之電參數之測量值或用於判定該等電參數之測量值來予以進行，並且其中該等測量時間係同步化至該第一饋送進入配置外面可得到之一外部時間信號。

三、英文發明摘要：

The present invention concerns a method of feeding electric power into an electric network (10) wherein the feed is effected by means of at least one wind power installation (32) with a first feed-in arrangement (WP1, WP2) at a feed-in point into the electric network (10), and the feed is effected in dependence on electric parameters in the network (10) and measurement values of the electric parameters or measurement values for determining the electric parameters are detected at measurement times at predetermined time intervals and wherein the measurement times are synchronised to an external time signal available outside the first feed-in arrangement.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	電網路
12	線電感
14	線阻抗
16	線電容
18	設定器件
20	電壓拾取器
22	時間信號
24	計時器
Q	無效電力
T	時間信號
U	測量電壓值

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】

本發明係關於一種饋送電力至一電網路中之方法，特定而言使用一或多個風力發電設備。本發明進一步係關於一種風力發電設備、及一風力發電場、以及具有複數個風力發電場之一風力發電場配置。

【先前技術】

一般地已知饋送電力(特定而言藉由風力發電設備)至一電網路中之方法。除了單純饋送可用能量(或當考慮一瞬間時之電力)至網路中，用於饋送電力至網路中之此等方法可以且經常必須亦注意到涉及網路穩定之功能。以簡單化之術語表達，為給出僅一些實例，可提供根據要饋送至其中之網路(下文簡稱為網路)中之電壓要饋送或多或少電力及/或或多或少無效電力。該網絡電壓，即該網路中之電力電壓之振幅，特定而言該電壓之一有效值可係根據其實現網路穩定測量之一重要參數。

舉例而言，國際申請案 WO 02/086315 A1 揭示一種根據網路電壓之相位角度調節並且因此無效電力之一根據電壓之饋送。如特許公開申請案 DE 19 756 777 A1 之德國專利申請案特許公開揭示一種根據網路電壓之電力調節，其根據該網路電壓改變饋送進入電力。

藉由類似風力發電設備或者具有複數個風力發電設備之風力發電場之分散饋送進入裝置之廣泛傳播，出現之問題係根據相同規範，大量設備想要彼此獨立實現網路支援。

其可具有一設備試圖藉由另一設備補償提供支援達到之效應的效應。該問題特定而言當網路中之參數(特定而言該網路電壓)遭受微小波動(即特定而言振幅中之略微波動)，並且藉由實例引證之設備之一者藉由重合反而偵測相對於該等電壓波動之一較低值，並且另一設備反而偵測相對於該等波動之一較高值時發生。在該情況下，偵測趨向於較低之一值之設備傾向於起始用於提高電壓之措施，但是趨向於偵測一較高值之設備傾向於起始用於降低電壓之措施。以該方式，該等設備可能會彼此相逆操作。至少一些網路支援操作僅藉由一設備來予以進行且另一設備做出極少或無貢獻時，則可能會發生該情形。

當使用一風力發電場時，可藉由在集中控制範圍內之風力發電設備解決，因為其等接收舉例而言藉由一集中控制單元預定之一百分率調整值，該集中控制單元對應地亦操作網路中之僅一電壓測量程序。因此，在任何事件中此一風力發電場中之設備再不可彼此相反操作。舉例而言，歐洲專利申請案EP 2 113 980 A2中展示之集中發電場調節。

上文提到之問題在饋送設備可彼此相反操作、或者至少不想要之網路支援之不平等分佈時發生、亦可對應地對彼此獨立饋送至一網路中之複數個風力發電場發生。在涉及複數個不同風力發電場之一情形中，該問題亦經常出現，來自不同製造商之風力發電設備各自組合。其引起如上文解釋之用於一發電場內之複數個風力發電設備、至少在目標值之協調及接合預設定中的困難。

就本技術之一般狀態，可參考US 2004/0010350、WO 2011/073670 A2及WO 2009/068034 A1。

【發明內容】

因此，本發明之目的係解決上文提到之問題之至少一者。特定而言本發明試圖提出一解決方案，其使得基本上彼此獨立操作、並且饋送至相同網路中的複數個饋送進入單元以各自非統一地饋送至網路中，並且特定而言能夠非統一地實現網路支援措施成為可能，至少關於其大小或者饋送進入容量。本發明至少試圖提出一替代解決方案。

根據本發明提出一種根據技術方案1之方法。根據其，電力在一饋送進入點處、藉由具有一饋送進入配置之至少一風力發電設備饋送進入一電網路。可提供一風力發電設備，複數個風力發電設備及/或一風力發電場，其中有關進入該網路中之饋送可涉及一變壓器之使用。

至該網路中之饋送根據網路中之電參數來予以進行。電參數之測量值、或者用於判定該等電參數之測量值(若測量受間接影響)係在預定之時間間隔、在測量時間偵測。該等測量時間同步化至第一饋送進入配置外面可得到之一外部時間信號。

該等預定時間間隔舉例而言可涉及一個秒鐘節奏或者一個分鐘節奏。其不排除因為給出環境而亦經省略之瞬間。

因此，該等電參數係經定期地判定，並且使得預定絕對瞬間成為可能之同步化係藉由外部時間信號來予以進行。

舉例而言一測量值之記錄可往往在整分鐘處來予以進

行。然而，歸因於外部同步化，整分鐘之時間規範係一時間規範，其亦在該饋送進入配置外側界定、並且因此亦在其他饋送進入配置中使用，其等非必須具有至本饋送進入配置的任何連接鏈路。因此，外部同步化容許彼此獨立操作之饋送進入配置實際上定期地偵測，在相同測量時間，諸如特定而言在網路電壓中之網路中之參數。若該網路電壓遭受波動，則同步化效應可提供給彼此獨立操作、並且因此彼此獨立測量之該等饋送進入配置相同網路情形的測量。若因此藉由經選擇測量時間，則藉由重合，當存在一波動電壓時，測量相對於該波動電壓之一高值，接著所有該等饋送進入配置測量該高值。相反地，若偵測此一波動電壓之一低電壓值，則其適用。為該目的，該等饋送進入配置不需要與彼此之任何聯繫。為該等陳述之饋送進入配置之每一者，僅一外部同步化信號需要為可用的。

此一時間信號或同步化信號可係舉例而言，來自諸如舉例而言一GPS或其他類似者，舉例而言Glonass或者Galileo之一衛星支援之定位系統之一時間信號。

雖然特定而言GPS對判定定位已變得普遍有名，但是其亦包含一時間信號。GPS之官方用語係「導航衛星定時及測距-全球定位系統」。因此，此一GPS提供一全球可用之時間信號。因此存在在一全世界統一基礎上之絕對可用之一整分鐘(如與本實例一樣)不管其是否應該舉例而言與一原子鐘之一整分鐘重合。決定性考慮係所有饋送進入配置，其等要藉由根據本發明之方法進行操作、準確界定相

同測量時間。藉由使用諸如(諸如一GPS之)饋送進入配置外面可得到之一外部時間信號其係可能的。

較佳地，該饋送進入配置係以一風力發電設備之形式、或者以具有複數個風力發電設備之一風力發電場的形式。因此，特定地對彼此獨立饋送進入網路中之風力發電設備、或者彼此獨立提供一饋送至網路中之風力發電場，以一簡單並且有效之方式提供適合之匹配。其容許網路支援措施之統一實現，而彼此獨立饋送至網路中之該等風力發電設備或者風力發電場不需要彼此之間之一聯繫。

較佳地，過一預定(特定而言平均)之週期持續時間記錄測量值。因此，舉例而言給出僅兩個實例，對每一分鐘，可經過1秒鐘或者5秒鐘來予以記錄及評估且求值平均。藉由建立絕對測量時間，其在該方面可建立舉例而言，如在週期持續時間之開始瞬間，測量記錄及特定而言平均在彼此獨立操作之饋送進入配置中來予以進行，經過相同時間範圍，並且因此此需要實質上相同測量值或者平均值。

較佳地，操作複數個饋送進入配置、並且每一饋送進入配置係經操作以在一各自具體饋送進入點處饋送至網路中。該等饋送進入配置之每一者使用用於各自測量時間之同步化的相同時間信號。因此所有該等饋送進入配置之測量時間係同步化的，並且所有該等饋送進入配置在相同瞬間以對應方式各自測量，即在一絕對定標基礎上相同之一瞬間。在此情況下任何電壓波動亦係公認無法識別的，並且在該方面可存在一較小測量誤差，但是此一測量誤差在

所有該等經操作饋送進入配置中將相同，在任何事件之範圍內如係關於網路中或藉此引起之時間波動。

在一另外實施例中，提出涉及之至少一饋送進入配置並且特定而言所有饋送進入配置具有一各自計時器，特定而言一高精準度之計時器。在該情況下測量時間係藉由該計時器計算，並且該計時器係藉由外部時間信號定期同步化。其旨在容許相對於關於其他饋送進入配置之饋送進入配置之測量時間的時間相等性，或者旨在提供相對於使用該方法之所有饋送進入配置之測量點之時間相等性。一計時器、即一內部計時器之使用提供給其不依靠外部時間信號之進行中的可用性的饋送進入方法。反而，可以內部計時器為基礎操作該方法，並且與該外部同步化信號之時間比較僅需要偶然實現。特定而言，多久必須來予以進行此同步化係依靠內部計時器之同步化品質。

較佳地，將網路電壓經偵測作為電參數或者若干參數。若根據經偵測電參數(特定而言根據經偵測網路電壓)，則亦想要用於支援網路之措施來予以進行，特定而言無效電力、並且額外地或者替代地有效電力根據經偵測網路電壓饋送進入該網路中。其使得以一統一形式提供給網路支援來自複數個饋送進入配置(特定而言複數個風力發電設備、並且特定而言複數個風力發電場)之該無效及/或有效電力饋送成為可能。藉此避免來自該等饋送進入配置之一者之此網路支援的不平衡超載。

較佳地，可實現一外部時間信號之偵測以藉由一

SCADA(監視控制與數據捕獲)系統同步化及/或以進行同步化。該基本上已知系統亦可包含(舉例而言用於發電場調節之)一內部計時器。根據涉及之各自實施例，該SCADA系統亦可作為用於一風力發電場之一集中控制、或者用於風力發電場中之子功能提供。

亦提出一種風力發電設備，其具有用於自風力產生一旋轉移動之一空氣動力轉子；用於自旋轉移動產生電力之一發電機；及一饋送進入構件，特定而言用於饋送電力或其一部分至一電網路中之一換流器。相應地提出經調整以饋送進入一網路中之一風力發電設備，該網路係藉由根據描述之實施例之至少一者之一方法操作。特定而言此一風力發電設備具有對應技術構件，其等係經指定或者預假設以存在於各自實施例中。特定而言此一風力發電設備具有一控制構件，其具有已實現指定方法之一者之一程序控制。較佳地，該風力發電設備，並且特定而言其控制配置具有一內部計時器，其可藉由外部可用之信號同步化。

進一步提出一種風力發電場，其具有複數個風力發電設備，其等藉由根據指定實施例之至少一者之一方法(特定而言藉由實現之此一方法)控制。此一風力發電場可具有藉由此一方法實現之一對應風力發電設備，或者該風力發電場可包含用於實現根據本發明之方法之一者之一集中控制單元。可為風力發電場集中提供在絕對瞬間之同步化及相應地經實現之測量。在該方面，複數個風力發電場之測量可藉由使用同步化測量時間彼此匹配，而不需要風力發

電場之間之聯繫。

相應地，亦提出一風力發電場配置，其具有複數個風力發電場，每一風力發電場藉由根據本發明之一方法控制。

【實施方式】

本發明藉由由參考隨附圖式之實施例之以下實例描述。

圖1展示一風力發電設備100，其包括一塔架102及一吊艙104。具有三個轉子葉片108及一旋轉器110之一轉子106經配置在該吊艙104上。在操作中，該轉子106藉由風力引起旋轉並且藉此驅動該吊艙104中之一發電機。

圖2以圖式展示一網路10，其線特性係藉由由一線電感12、一線阻抗14、及一線電容16圖解說明指示。在一現實考慮中其在該線電感12、線阻抗14、及線電容16之兩側上給予指示為U1及U2之網路中的不同電壓。

藉由圖解說明，一第一風力發電場WP1及一第二風力發電場WP2在適當定位處饋送進入。該兩個風力發電場WP1及WP2之每一者係在饋送無效電力至該網路10中之定位中，如藉由亦可稱為Q設定器件之一無效電力設定器件18指示。

相應地，風力發電場WP1及WP2二者具有一電壓拾取器20，其對應地給出經測量電壓值U至該無效電力設定器件18，使得其可以根據電壓之關係饋送無效電力至網路10中。

圖5中展示饋送無效電力至網路中之一可能方式。其中該無效電力Q係各自根據該電壓U1及U2繪製。其中為簡單

化之目的，採取之基本起始點係該無效電力 Q 各自與電壓 U_1 及 U_2 之間之一線性關係，其如自一給出電壓值假設一限制值。在一第一近似值中，此處經假設可關於圖2中之圖的該等電壓 U_1 及 U_2 近似相等。應注意的是此處重要考慮係在該電壓之有效值之意義上的電壓位準。亦可能涉及其他參數，但是此係較不常見的。

圖2藉由圖解說明展示該兩個風力發電場WP1及WP2係藉由一全球時間信號22同步化。此處該外部時間信號22係藉由一GPS製造，其除了該處指示為Pos之一定位，亦產生一時間信號，其在該處指示為T。藉由圖解說明，其代表一計時器24，其舉例而言容許至一分鐘之開始的同步化。該同步化資訊係自該計時器24傳送至風力發電設備發電場WP1及WP2二者。

圖3中之風力發電場30包含用於圖解說明目的之三個風力發電設備32。該風力發電場30及因此該等單個設備32係藉由此處可識別為WP-Contr.之一風力發電場調節器34控制。在此情況下，該風力發電場或每一單個設備接收該網路中偵測之電壓 U 及相對於無效電力 Q 之一參考值。

為該目的，該風力發電場調節器34接收來自該SCADA系統36之資料，該SCADA系統36接收來自用於同步化目的之一衛星支援之系統38之特別時間資料40。因此，該風力發電場30可經同步化至一絕對時間信號，其可包含對應於其他風力發電場之相同絕對測量時間，並且相應地其可藉由用於圖解說明目的圖解說明之一變壓器42饋送電力至該網

路 10 中，其可不同於圖 2 中之網路 10。藉由其，亦可能提供給對應之網路支援，諸如舉例而言無效電力饋送至該網路中。

圖 3 亦展示一網際網路 44，其可連接至該 SCADA 系統 36。基本上其亦可能藉由該網際網路提供時間同步化，在每一情況中之精準度要求足夠的範圍內。

圖 4 展示關於一波動電壓特性曲線之不同測量時間之可能結果。在圖 4 中，該網路電壓 U 係根據時間 t 繪製。數位 1 至 3 係旨在指示不同風力發電場之各自測量時間，名為一第一、第二或者第三風力發電場。其亦可係關於風力發電設備 32，其等彼此獨立饋送進入電力。在該方面，圖 4 使得在不同測量時間存在不同電壓電位變得清楚。在該方面關於平均值形成之一問題亦可出現。因此舉例而言以斜影線展示與一第二饋送進入配置相關聯之兩個測量點之一區域。該斜影線區域之持續時間可舉例而言為 400 ms。該平均操作亦可根據測量實現之區域。藉由平均之測量亦可藉由提出之同步化效應改良。

藉由實例時間同步化可在分鐘變更處，或者可往往係關於一分鐘之開始來予以進行。給出僅一實例，一測量間隔可為 400 ms。平均化可用作為一算術平均。亦可能考慮其他方法，類似舉例而言具有過濾特性之方法。

除了彼此分開局部來予以進行之各種測量，如一隱含概念涉及的係一幾乎相同測量值之獲取。若不考慮硬體差異/測量誤差，則測量方法對結果係獨自關鍵的。存在三個時

間相關性：測量時間、測量持續時間、取樣時間，除了提出一個以外，複數個或者所有者亦可被同步化。

自一技術性觀點，本質上測量瞬間在測量值偵測中扮演一決定性角色。藉由相對精確之計時器，在短時間週期中之測量持續時間、及取樣時間中之誤差可一般地係可忽略地微小，其亦可依靠具體組態。

若各種、局域互相分開之測量中之測量時間非同步化的，則可發生相當大之偏差，其藉由本發明辨識並且藉此避免。

因此，根據本發明不同發電場之發電場調節系統彼此干擾之問題可消除或者至少減少。對一發電場中之單個設備(名為一風力發電場)已經提出解決方案，其等使用與彼此之風力發電設備之適合之聯繫或者與類似一SCADA之一集中系統之聯繫。

其容許一統一饋送進入該網路中並且特定而言彼此獨立饋送進入網路中之風力發電場之網路支援。應注意的是該網路支援常常首先藉由無效電力調節來予以進行。若其不夠，可額外使用有效電力調節。

改良風力發電場之間之一整體測量之一措施係使用複數個取樣值，或者在一較高速率、及/或使用一較長測量週期之可能取樣。舉例而言可每50 ms或者每400 ms形成一平均值。舉例而言藉由一GPS之同步化之指定解決方案亦給予一解決方案。盡可能之兩個情況中，在不同饋送或者饋送進入配置(特定而言不同風力發電場或者風力發電設

備)之間應該給予相同先決條件。

在該方面可能使用一GPS，其繼而包含一階層伺服器，其具有一對應地高精確度類別，使得因此同步化係一有利本質。特定而言使用一所謂Hopf器件。

為創造用於不同饋送進入配置(特定而言不同風力發電場)之相同先決條件，若涉及統一同步化、一統一測量週期及一統一測量方法，則係有利的。

視情況地，可提高一測量週期，舉例而言自440 ms至1.5 s以藉此達到一改良。

因此，特定而言提出時間同步化。以該方式可能同步化自主、競爭調節器以確保該等(特定而言兩個此等調節器)之穩定性。

若舉例而言在一網路饋送進入連結裝置點(其亦可稱為饋送進入節點)處操作複數個離散電壓調節系統，則其等可能非同步運轉。在極端情況中其可導致該等調節器之互相增加之振盪。對該問題之一緣由係該等單個調節器之測量值平均。

藉由將平均值作為輸入參數使用一幾乎相同測量值可變得對所有調節器可用，該等值可在相同邊界條件之下形成，尤指起始時間、測量持續時間及取樣速率。較佳地，同步化獨自來予以進行，並且簡單地與時間相關，藉此同步化變得可能，而無疑問中之該等設備之直接聯繫。

因此提出一種解決方案，其企圖係藉由一時間信號達到兩個風力發電場之同步化。其本質上亦可施加至複數個風

力發電場。一網路連接點之電壓之平均可否則在不同測量時間起始，並且亦可持續不同時間長度，根據使用之各自測量間隔。

不同平均可導致涉及之該等風力發電場之間之振盪，其將具有一風力發電場定位為較另一者較重之結果，並且因此可發生不相等裝載分配。此連接中注意亦導向BDEW(德國能源和水行業協會)Directive，2008年六月版，技術人員Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz、Richtlinie für Anschluss及Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsgesetz，在其第29/138頁中未指明電壓之平均是否經過1秒或者1分鐘來予以進行。因此除去觀察Directive，可涉及不同測量週期或者測量間隔。提出使用對應相同測量間隔。

此方法不僅可關於來自不同製造商之風力發電場，而且關於空間分開之測量位置使用。

【圖式簡單說明】

圖1展示使用根據本發明之一方法之一風力發電設備，

圖2以圖式展示用於同步化兩個風力發電場之根據本發明之概念，

圖3以圖式展示藉由一SCADA系統、藉由同步化連接至一網路的一風力發電場，

圖4展示具有一波動電壓之電壓測量中之隱含問題，及

圖5展示圖解說明作為一網路支援實例之根據電壓之無效電力饋送的一圖。

【主要元件符號說明】

1	數 位
2	數 位
3	數 位
10	電 網 路
12	線 電 感
14	線 阻 抗
16	線 電 容
18	設 定 器 件
20	電 壓 拾 取 器
22	時 間 信 號
24	計 時 器
32	風 力 發 電 設 備
34	風 力 發 電 場 調 節 器
36	SCADA系 統
38	衛 星 支 援 系 統
40	時 間 資 料
42	變 壓 器
44	網 際 網 路
100	風 力 發 電 設 備
102	塔 架
104	吊 艙
106	轉 子
108	轉 子 葉 片

110	旋轉器
Q	無效電力
T	時間信號
U	測量電壓值
U1	網路中之電壓
U2	網路中之電壓
WP1	第一風力發電場/第一饋送進入配置
WP2	第二風力發電場/第一饋送進入配置

七、申請專利範圍：

1. 一種饋送電力至一電網路(10)中之方法，其中

該饋送係藉由至少一風力發電設備(32)來予以進行，其在至該電網路(10)中之一饋送進入點處具有一第一饋送進入配置(WP1、WP2)，及

該饋送係根據該網路(10)中之電參數、及電參數之測量值、或者在預定之時間間隔於測量時間所偵測之用於判定該等電參數之測量值來予以進行，且其中該等測量時間係同步化至該第一饋送進入配置外面可得到之一外部時間信號。

2. 如請求項1之方法，其中該至少一風力發電設備(32)係呈具有複數個風力發電設備(32)之一風力發電場(WP1、WP2)之形式。
3. 如請求項1或請求項2之方法，其中該等測量值係被記錄為經過一預定之週期持續時間之平均值，尤其係經平均化。
4. 如前述請求項之其中一項之方法，其中複數個饋送進入配置(WP1、WP2)係經操作，且每一饋送進入配置(WP1、WP2)係經操作以在一各自專用饋送進入點處饋送至該網路中，並且其中該等饋送進入配置之每一者使用相同時間信號以同步化該等各自測量時間，使得所有該等饋送進入配置(WP1、WP2)之測量時間係經同步化，使得所有該等饋送進入配置(WP1、WP2)在各自相同瞬間偵測該等測量值。

5. 如請求項4之方法，其中該等饋送進入配置(WP1、WP2)各自使用相同同步化、一相同測量週期及/或一相同測量方法。
6. 如前述請求項之其中一項之方法，其中諸如舉例而言GPS之一衛星支援定位系統之一時間信號作為該外部時間信號使用。
7. 如先前請求項之其中一項之方法，其中至少一饋送進入配置(WP1、WP2)具有一各自計時器，尤指一高精準度計時器，該等測量時間係藉由該計時器計算，並且該計時器係藉由該外部時間信號定期地同步化以達到該等饋送進入配置(WP1、WP2)之該等測量時間之時間相等性。
8. 如先前請求項之其中一項之方法，其中該網路電壓係經偵測作為該等電參數。
9. 如先前請求項之其中一項之方法，其中用於支援該網路(10)之措施係根據該等經偵測電參數來實現，尤其係根據經偵測網路電壓來現，且特定而言有效電力及/或無效電力係根據經偵測之網路電壓而被饋送至該網路中。
10. 一種風力發電設備(32)，其包括用於自風力產生一旋轉移動之一空氣動力轉子；用於自該旋轉移動產生電力之一發電機；及一饋送進入構件，特定而言用於饋送該電力或其一部分至一電網路(10)中之一換流器，其中該風力發電場(WP1、WP2)係藉由如請求項1至9之其中一項之方法所控制。

11. 一種風力發電場(WP1、WP2)，其具有複數個尤其如請求項10之風力發電設備(32)，其中該風力發電場(WP1、WP2)係藉由如請求項1至9之其中一項之方法所控制。
12. 一種風力發電場配置，其具有如請求項11之複數個風力發電場(WP1、WP2)。

八、圖式：

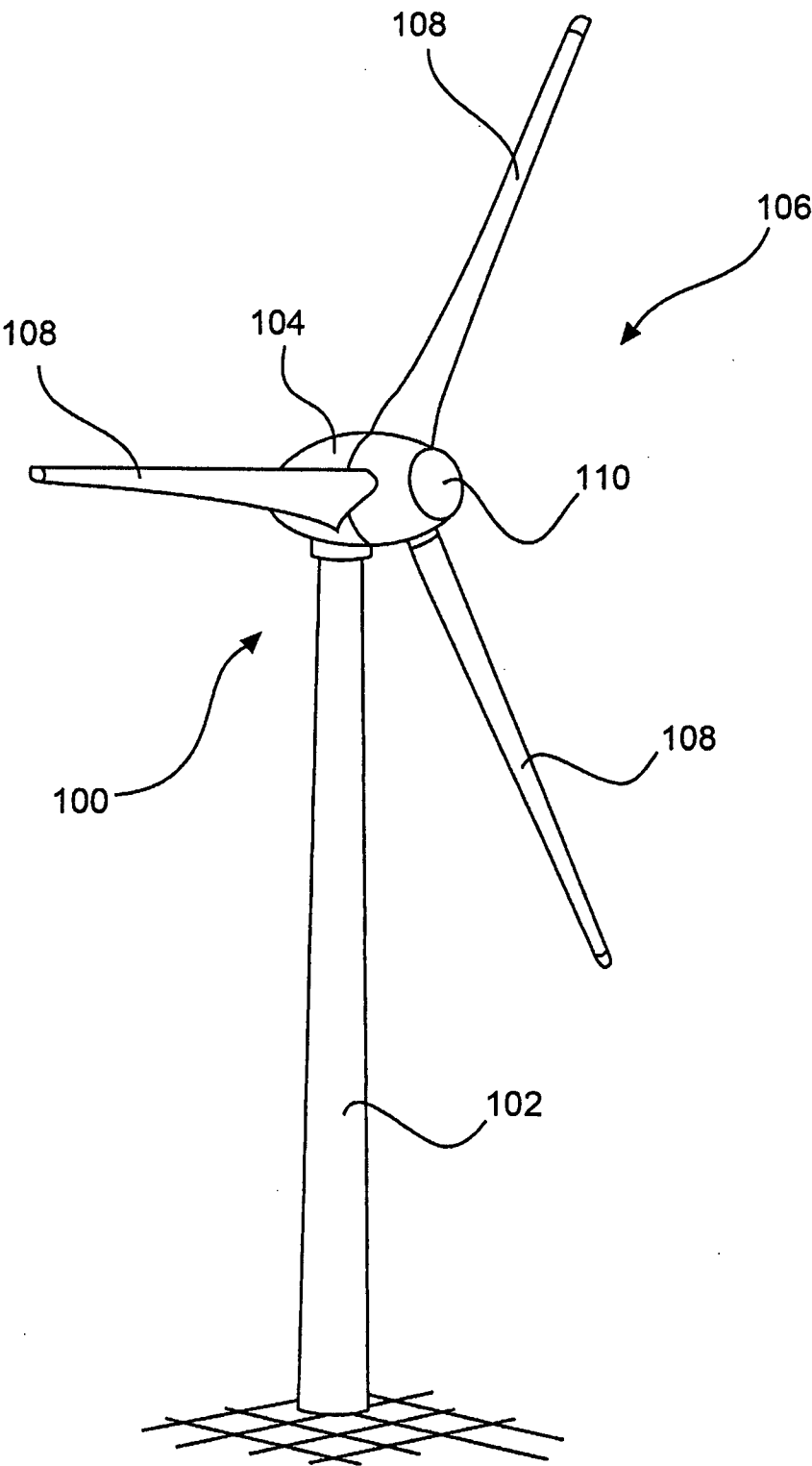


圖 1

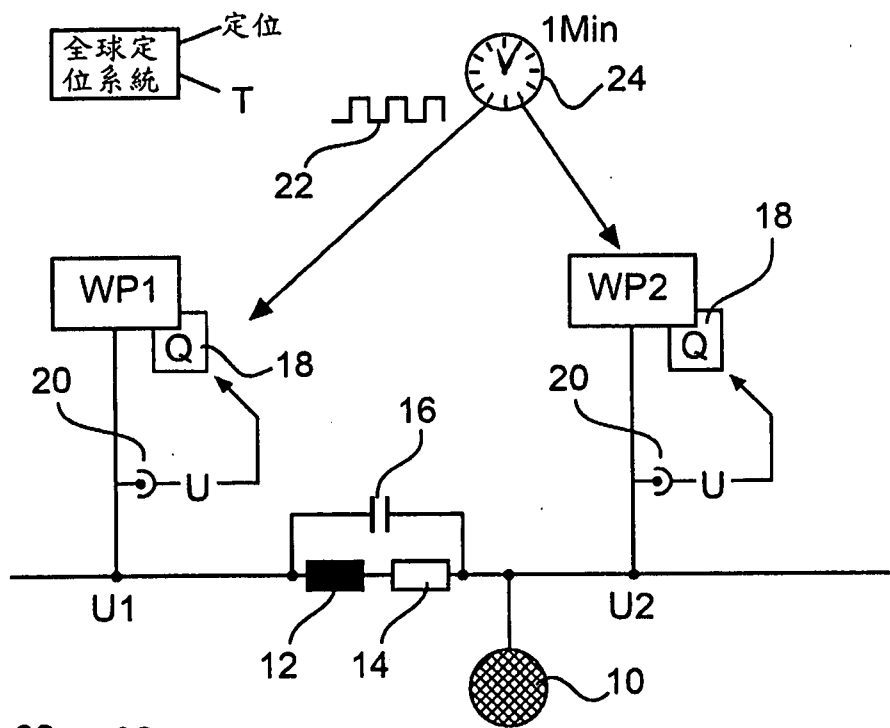


圖 2

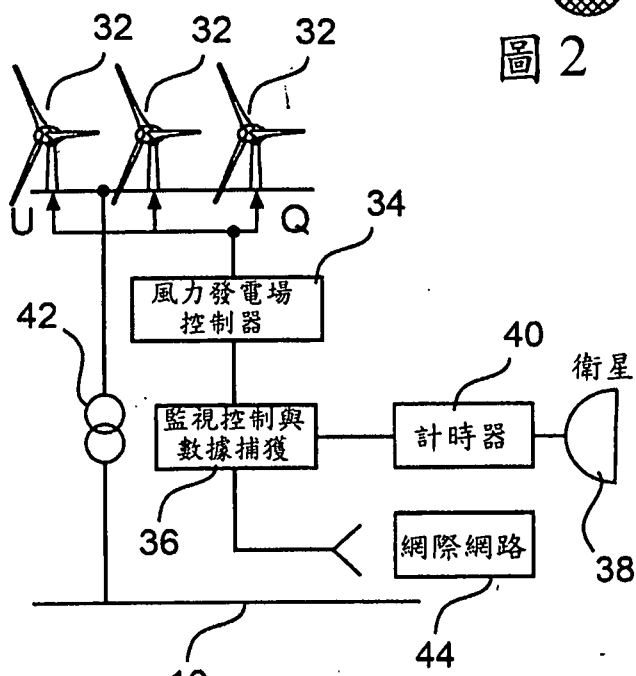


圖 3

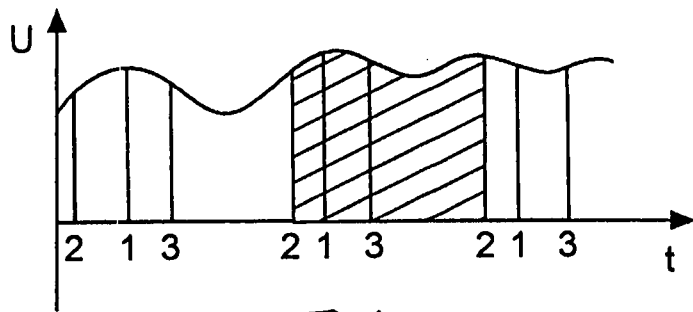


圖 4

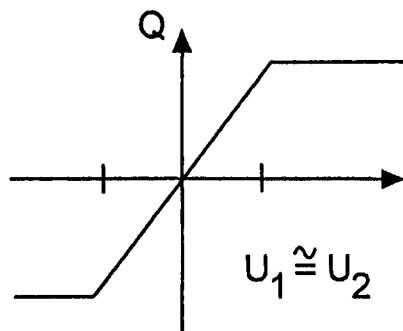


圖 5