



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201345106 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：101130672

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl. : *H02J3/38 (2006.01)*

F03B13/10 (2006.01)

F03B17/06 (2006.01)

(30)優先權：2012/04/24 美國

13/454,608

(71)申請人：安納達可石油公司 (美國) ANADARKO PETROLEUM CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：伯林威廉 D BOLIN, WILLIAM D. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：15 共 44 頁

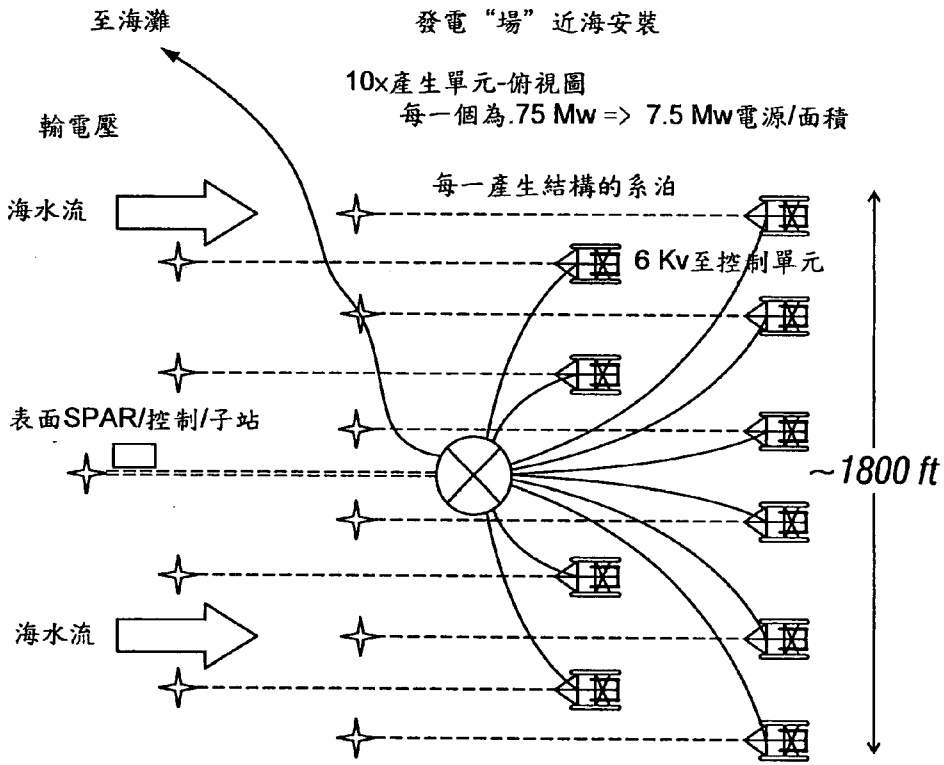
(54)名稱

用於水流電源產生系統之電力分配及傳輸系統

POWER DISTRIBUTION AND TRANSMISSION SYSTEMS FOR A WATER CURRENT POWER GENERATION SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示用於使用裝備有一或更多個翅環式螺旋槳的感應型發電機系統自快速移動的水流產生電源的浸沒式或水沖系統的各種子系統。本文圖示與描述的許多系統與子系統個別地適用於使用習知發電機驅動系統及其他電源產生構件的系統中。亦揭示用於傳輸由此系統產生的電源的構件、系纜與系泊系統以及用於改進系統輸送、安裝和維護的方法。



第10圖



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201345106 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：101130672

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl. : *H02J3/38 (2006.01)*

F03B13/10 (2006.01)

F03B17/06 (2006.01)

(30)優先權：2012/04/24 美國

13/454,608

(71)申請人：安納達可石油公司 (美國) ANADARKO PETROLEUM CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：伯林威廉 D BOLIN, WILLIAM D. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：15 共 44 頁

(54)名稱

用於水流電源產生系統之電力分配及傳輸系統

POWER DISTRIBUTION AND TRANSMISSION SYSTEMS FOR A WATER CURRENT POWER GENERATION SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示用於使用裝備有一或更多個翅環式螺旋槳的感應型發電機系統自快速移動的水流產生電源的浸沒式或水沖系統的各種子系統。本文圖示與描述的許多系統與子系統個別地適用於使用習知發電機驅動系統及其他電源產生構件的系統中。亦揭示用於傳輸由此系統產生的電源的構件、系纜與系泊系統以及用於改進系統輸送、安裝和維護的方法。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：101130672

※ 申請日期：101 年 8 月 23 日

※IPC 分類：

加訂 3/38
 F03B 13/10 (2006.01)
 F03B 17/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於水流電源產生系統之電力分配及傳輸系統/POWER
 DISTRIBUTION AND TRANSMISSION SYSTEMS FOR A WATER
 CURRENT POWER GENERATION SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明揭示用於使用裝備有一或更多個翅環式螺旋槳的感應型發電機系統自快速移動的水流產生電源的浸沒式或水沖系統的各種子系統。本文圖示與描述的許多系統與子系統個別地適用於使用習知發電機驅動系統及其他電源產生構件的系統中。亦揭示用於傳輸由此系統產生的電源的構件、系纜與系泊系統以及用於改進系統輸送、安裝和維護的方法。

三、英文發明摘要：

Various subsystems for a submerged or waterborne system used to generate power derived from fast-moving water currents using an induction-type generator system equipped with one or more fin-ring propellers are disclosed. Many of the systems and subsystems shown and described herein are individually suitable for use in systems using conventional generator drive systems and other means of power creation. Means for transmission of power generated by such systems, tethering and mooring systems, and methods for improving system

201345106

transportation, installation and maintenance are also disclosed.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (10) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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】

本發明大體係關於可再生能電源產生系統，且在特定但非限制性實施例中，大體係關於使用裝配一或更多個翅環式螺旋槳的感應型發電機系統自快速移動的水流產生電源的浸沒式或水沖系統之子系統。

除本揭示案中闡述之說明性實施例外，本文描述與主張的許多系統與子系統係個別地適用於使用習知的發電機驅動系統及產生電源的其他構件之系統。

亦揭示將由此系統產生之電源傳輸至相鄰電網的構件、系泊系統，以及用於安裝與維護此系統之組件的方法與構件。

【先前技術】

隨著化石燃料之成本上升及全球經濟及工業內能量需求增加，吾人正在不斷地尋求更有效的開發能源之不同方法。吾人對可再生的替代能源有特別的興趣，該等替代能源諸如裝有電池的太陽能裝置、風力發電廠、潮汐發電、波浪發電機與自整合氫獲得電源之系統。

儘管如此，此等能源仍不能在商業規模上將持續電源遞送至廣布區域。此外，一些所提出的技術（諸如涉及海水提純之氫動力系統）事實上在轉化過程中消耗的電源大於在系統終點處輸出的電源。

諸如源於甲烷之氫之其他技術產生與意欲替代之基於

常規石油的技術相等或更大的化石燃料排放量，且諸如基於電池、太陽與風力的系統之另外的其他者要求如此持續暴露於大量日光或風，以使得該等其他者之商業效益被固有地限制。

一個所提出之替代能源系統涉及自例如具有 2 m/s 或以上之高峰流速之流之快速移動之水流獲得的水力發電之治理。

然而在實務中，現有的水下電源產生裝置已被證明為不足的，即使是在安裝於流速一貫飛快的位置的情況下。此情況至少部分地由於缺乏產生電源之有效構件及缺乏用於補償在水下電源產生系統與附屬的陸地或水沖電源中繼站之間不相容性所必需之適當的變電系統兩者。

現有的螺旋槳設計與水沖電源產生機構亦被證明為不足的，因為不能提供充足的能源產生或針對最大或快速流的充分穩定性。

為了自流動的洋流中捕獲大量的動能，必須有寬闊的受影響地區。因此，現有的海上螺旋槳設計採用以當前已知的重金屬及複合金屬技術製造之過大、過重且過於昂貴的結構。此外，該等海上螺旋槳由於螺旋槳葉尖端穿過周圍水域移動而產生空蝕問題。

另一個重要的問題為與自水流獲得能量而不損害周圍水生生物（諸如礁、海洋葉群、魚群等）相關之環境問題。

故對克服此領域中當前存在的問題且以安全、可靠與環境友好型方式產生且相容地傳送大量電源至中繼站之水流電源產生系統及附屬子系統存在重要的且至今未滿足的需求。亦需要安全且高效的現場配置、可靠且可再生的系泊系統，以及安裝與維護此等系統的方法與構件。

【發明內容】

提供用於合併由複數個水流電源產生系統產生之電源的合併設施，其中電源產生系統之每一者包括至少一個或更多個之浸沒式漂浮室。浸沒式漂浮室之一或更多者進一步包括至少一個或更多個之浮力流體隔離室，且隔離室之一或更多者進一步包括佈置在該等隔離室中之浮力流體、浮力流體進給閥、浮力流體出口閥及浮力流體源控制構件。

電源產生單元亦包括：與漂浮室相連佈置的一或更多個浸沒感應式電源產生單元；與電源發電機單元相連佈置的一或更多個螺旋槳；系泊系統；及產生電源輸出構件。

合併設施進一步包括用於接收由該等電源產生系統產生之電源之構件、經由輸出構件傳送或運出電源之構件以及直接遞送合併的電源至相鄰電網或在傳送該合併的電源至中間變電裝置之後遞送該合併的電源至該相鄰電網之構件。

合併設施可位於海底、中等水深區中或漂浮於表面

上。在一個特定實例中，漂浮或浸沒式 SPAR（具有適當深吃水的穩定平臺或其他船體）用作合併設施；或者，浸沒式結構將在區域中為船舶導航提供更大自由度。

最佳以安全方式系泊合併設施，該安全方式例如使用由以單向纏繞的部分組成之聚乙烯繩，使用由以交錯方向纏繞的二或更多個分層的部分組成之聚乙烯繩，使用與金屬纜繩結合或由金屬纜繩替代之聚乙烯繩，及/或使用繞合併的電源輸出線而纏繞之聚乙烯繩。

可藉由將電源產生箱與螺旋槳旋轉成水平位置來安裝與維護該等電源產生箱與螺旋槳。當浮心鼻錐仍在水中時，該浮心鼻錐為螺旋槳提供充足的漂浮以到達表面並在一旦在水平面遇到風、流或其他的氣象條件情況下獲得最大穩定性。以此方式，則安全且有效地實現單元之安裝與維護。

【實施方式】

以下描述包括體現本發明標的之優點的許多示例性系統設計與使用方法。儘管如此，但一般技術者將理解所揭示之實施例將允許無本文所敘述之一些細節的實踐。在其他的情況中，未詳細描述或圖示熟知的海底與電源產生設施、協定、結構與技術，以免模糊本發明。

第 1 圖描繪水流電源產生系統 101 之第一示例性實施例。系統以最簡單的形式包含漂浮管 102、壓載管 103、裝備有軸驅動螺旋槳 105 之感應式電源產生單元 104 中

之一或更多者。

雖然第 1 圖僅描繪單一漂浮管 102、壓載單元 103 與發電機組件 104，但亦可設想較大系統包含複數個任一或全部此等結構。無論如何，熟習相關技藝者將容易地領會具有單數元件的限制性系統之本發明描述僅係說明性的，且並非意欲限制關於本文所揭示之任一元件之多個部件的標的之範圍。

在一個示例性實施例中，電源產生單元 104（例如，感應式電源產生單元）生產的電力可經或不經變換作為交流電(AC)或直流電(DC)輸出至相關中繼站或用於促進將電源從近海傳送至相鄰電網等的其他構件。

一般而言，異步感應型發電機機械及電學上比其他類型之同步電力發電機或直流(DC)發電機簡單。在磁場能來自定子時或在轉子具有產生磁場從而給予負滑流之永久磁鐵時感應電動機轉換成輸出電源發電機。該等裝置亦趨向於更加堅固與耐用，通常既不需電刷亦不需換向器。在大多數情況下，常規交流異步電動機用作發電機而不需任何內部的修改。

在正常的電動機操作中，藉由電源頻率（一般為大約 50 Hertz 或 60 Hertz）設置電動機之定子通量旋轉且該定子通量旋轉快於轉子旋轉。此情況使定子通量感應轉子電流，該等轉子電流又產生具有與定子相反的具有磁極性之轉子通量。以此方式，則以等於滑流的值拖拉轉子落後於定子通量。

三相異步（例如，籠式繞組）感應電機在慢於該電機同步速度操作時將起到電動機的作用；然而相同裝置在快於該裝置之同步速度時將起到感應發電機的作用。

在發電機操作中，某種原動機（例如，渦輪、引擎、螺旋槳驅動軸等等）驅動轉子在同步速度以上。定子通量仍在轉子中感應電流，但是因為正對的轉子通量正在切割定子線圈，所以在定子線圈中產生有效電流，且因此電動機正操作為能夠將電源發送返給相鄰輸電網的發電機。

因此，只要在以比同步頻率更快的頻率旋轉內軸時感應發電機可用於生產交流電力。在本發明之各種實施例中，藉由佈置在相對快速移動的水流中相關螺旋槳 105 完成軸旋轉，儘管亦可設想軸旋轉之其他方法與構件並將該等方法與構件應用以獲得類似效果。

因為感應發電機在轉子中不具有永磁體，所以該等感應發電機之一個局限性係該等感應發電機為非自勵的；因此，該等感應發電機需要外部電源供應（可穿過水域或在相關海底之下，使用控制管纜自管網容易地獲得該外部電源供應），或需要藉由低壓啟動器「軟啟動」該等感應發電機以生產初始旋轉磁通量。

低壓啟動器可為系統提供重要的有利條件，諸如快速決定適當的操作頻率，以及如果附屬電網由於某種原因（例如，由於由颶風或其他自然災害引起的損害）而不作用允許無電源的重新啟動。

自系統獲得之電源將至少有時有可能用於補充相鄰電網系統，且因此電網之操作頻率將大部分地決定電源產生系統之操作頻率。舉例而言，大多數的大型電網系統當前採用 50 Hertz 與 60 Hertz 之間之標稱操作頻率。

大型水沖電源產生系統之另一個重要的考慮因素為建立允許不管周圍流速多少皆可以連續動態定位的高度協調的漂浮平衡。

甚至假定周圍流速保持在可接受的操作流速之預定範圍內，系統平衡仍可能受到特別強大颶風等的危害，但是正好位於典型波浪力線下方的系統佈置（亦即，大約 100-150 呎深）將大大減少此等干擾。重力千磅、浮力千磅、阻力千磅與握力千磅之各種偏移力亦將有助於連續水流能量產生系統之總體穩定性。

圖示於第 1 圖中之漂浮管 102 包含圓柱體部分，該圓柱體部分與容納上述感應發電機之至少一個端蓋單元 104 機械連通佈置。發電機與相關的端蓋外殼含有驅動軸與在某些實施例中螺旋槳 105 之有關行星齒輪。

在某些實施例中，漂浮管 102 包含立方或六方形的形狀，儘管本發明之有效的實踐亦將認可其他幾何形狀。在目前較佳實施例中，漂浮管 102 近似圓柱形並裝有氣體（例如，空氣或另一安全的浮力氣體）壓力，以使在由錨定系纜 106 約束系統時，合力將組成洋流能產生系統之主要舉升力。

因此，可藉由關掉發電機將系統舉起至表面以維護和

檢修，從而減少系統上的阻力，此舉允許系統稍微朝表面上升。藉由打開一或更多個漂浮管及/或自一或更多個壓載管抽空流體，可將單元安全且可靠地漂浮至表面以便可執行彼維護或檢修。

根據移動系統之方法，亦可鬆開系纜 106，以使漂浮結構可被牽引或向陸地或另一操作站點提供電源。

描繪於第 2 圖中之示例性實施例係電源產生系統 201 之前視圖，電源產生系統 201 裝備有與感應發電機單元 204 與 205 之軸部件機械連通佈置的複數個相對大的低速移動螺旋槳 206。如第 4A 圖中更詳細地所示，發電機單元佈置在端蓋單元內，該等端蓋單元容納於漂浮管 102 內部且該等發電機單元橫跨佈置在漂浮管之間之系統的晶格型主體部分之跨度。

現轉向第 3 圖，提供先前在第 1 圖中描述為物件 103 之壓載管之內部的詳圖，在該圖中複數個迷宮型隔離室相連，以使各種氣體與液體之分離物與混合物可用於允許對存在於系統中平衡力與漂浮力比單獨以漂浮管 102 方式獲得之平衡力與漂浮力更細微的控制。

如說明性實施例中所示，形成於壓載管內之內部壓載系統 301 包含空氣控制源 302 與第一隔離室 303，空氣控制源 302 係與過壓止回閥流體連通佈置。

第一隔離室 303 含有存在於室之上部中的幹氣體（例如，具有等於周圍的外部水壓之壓力的空氣），以及存在於室之下部中的流體（例如，自隔離室外部引入之海

水)。

第一隔離室 303 亦包含用於分配空氣至結構之其他充氣的隔室之二次空氣饋送管線 305，以及自第一隔離室 303 到第二隔離室 304 之氣體與流體之混合物的管線。第二隔離室 304 依次包含含有空氣之上部與含有水等之下部，該上部與下部由隔離缸分開。在其他實施例中，隔離缸含有海水，在海水上漂浮屏障流體以確保空氣與海水之間更好地隔離。

在進一步實施例中，第一隔離室 303 與第二隔離室 304 中之一者（或兩者）裝備有儀錶設施（例如，壓力感測器或差壓感測器）以決定系統之特定腔中是否存在流體或空氣。在更進一步實施例中，此等感測器被輸入到用於協助平衡與推力相關之量測的偵測與控制之邏輯控制系統（未圖示）。

持續在確保水或其他液體保持在下部中的同時推進空氣穿過貯槽上部中之系統的製程，直到獲得所要的平衡與控制特徵。最終，提供末端隔離室 306，末端隔離室 306 在所描繪的實施例中包含用於將空氣釋放出系統且在一些情況下使水進入系統的排氣閥 309。

提供壓力安全閥 307，以防內部壓力變大到需要壓力釋放以維護系統控制的完整性的情況，並在隔離貯槽 306 之下部中佈置備有篩網以阻止海洋生物偶然進入的敞開式水流閥 308。

此外，屏障流體等可用於減少空氣和水之間的相互作

用，且在系統備有漂浮在海水上部之浮標控制時，即使在排出所有海水後仍保留有屏障流體。此外，使用一系列擋板以確保截留在貯槽的水不會在室內快速移動以實現更大的穩定性，否則室內水流快速移動將傾向於破壞平衡與控制。此外，將採用多個貯槽與分段以解決可能的單元傾斜，以使水與氣體適當轉向以防止過度傾斜。

第 4A 圖表示系統 401 之一個實施例之俯視圖，系統 401 在此情況下包含：第一漂浮管 402 與第二漂浮管 403；佈置在第一漂浮管 402 與第二漂浮管 403 之間之連接的晶格形主體部分 404；策略上佈置在漂浮管與主體部分周圍之複數個感應發電機 405、406；與發電機機械連通佈置的複數個螺旋槳 407；及與漂浮管 402、403 機械連通佈置的複數個系纜部件 408、409。

在描繪於第 4B 圖中之示例性實施例中，連結系纜部件 408 與 409 以形成以已知方式附接至錨定部件 411 的單錨系纜 410。

在各種實施例中，錨定系纜 410 進一步包含用於可變地限制及鬆開系統的部件。在各種其他實施例，錨定系纜 410 終止於裝備有系纜終止裝置（未圖示）的錨定部件 411。錨定部件 411 包含適於在快速移動流中維持固定位置的任何類型之已知錨（例如，自重錨、吸力錨等），該等錨常見於由於快速移動水流引起之土壤侵蝕的岩石海底的位置。

在其他實施例中，可藉由附接錨定系纜 410 至海表面

船舶或另一洋流能產生裝置，或附接至諸如漂浮動態定位浮子之另一中央系泊位置固定站之此部分。

現轉向僅在上文大體論述之示例性螺旋槳系統實施例，第 5-7 圖描繪適用於本文所揭示之水流電源產生系統之螺旋槳系統之一些具體但非限制的示例性實施例。

然而相關領域中一般技術者亦將領會，雖然參考由感應型電源發電機驅動之水流電源產生系統描述本文所揭示之示例性螺旋槳系統，但示例性螺旋槳系統亦可與其他類型之浸沒式或水沖電源產生系統連用以實現許多與本文所教授之優點相同的優點。

第 5 圖（例如）係適合與浸沒式或水沖電源產生系統連用的示例性螺旋槳系統實施例之前視圖。

如所描繪，螺旋槳 501 包含複數個交替的翅片組與閉合環，該複數個交替的翅片組與閉合環在下文中稱為「翅環式」配置。此等翅環式螺旋槳通常可設計以符合各特定應用的技術規範，且藉由基於感應發電機所需要的操作頻率、周圍水流速度、環境考慮因素（例如，螺旋槳是否應有魚或其他水生生物可通過的開孔或空隙）等修整直徑、圓周、翅曲率與佈置偏心率、材料選擇等，實現改善的效率。

同樣地，可以相反的方向（例如，順時針方向或反時針方向，如代表性描繪於第 2 圖中）旋轉相鄰螺旋槳組，以在螺旋槳前產生渦流或死區，此舉可逐退或保護海洋生物，提高螺旋槳旋轉效率等。

在與由感應型電源發電機驅動之水流電源產生系統連用時，對螺旋槳的唯一必須的操作要求為螺旋槳能夠以獲得操作發電機頻率所需的速度旋轉相關的發電機軸。

儘管如此，仍非常期望系統總體上相對於與局部海洋生物的相互作用保持被動性，且在系統在仍維護環境上中立的操作環境的同時產生所需電源輸出的情況下實現最佳效能結果。

從裝置的中央開始，看到環繞牢固地固持（例如，藉由機械附接，諸如密封的抗鏽緊固件，焊接螺旋槳主體或多個螺旋槳主體件至軸，以形成單個整體等方式）螺旋槳 501 的殼或軸部分 502 佈置螺旋槳 501，該螺旋槳 501 施加與旋轉螺旋槳的角動量成正比例之旋轉扭矩到軸上，用於遞送至電源發電機。

在某些實施例中，殼或軸部分 502 進一步包含漂浮構件以改善翅環式螺旋槳至軸的機械連接，並防止螺旋槳之外伸，否則螺旋槳之外伸將傾向於使軸變形或壓迫軸。適於此任務的如附接構件之驅動軸當前存在於此項技術的記錄中，且該等驅動軸可包含（例如）一系列齒輪及/或離合器、制動系統等等，有效地傳遞螺旋槳的旋轉扭矩至發電機軸需要該等結構。

在一個具體實施例中，自驅動軸之端部移除諸如螺釘與墊圈總成等之保持緊固件，使翅環式螺旋槳結構滑過暴露的軸，且隨後替換緊固件，從而使翅環式狀結構機械固定附接至軸。最佳地，然後應以有浮力的水密蓋件

等（如描繪於第 6 圖中的物件 601）覆蓋緊固件。

在其他實施例中，中央殼包含與大軸機械連通的接點，該中央殼可作為單個結構安裝或拆卸與替換，以使可在水中容易地保養與維護螺旋槳。

在其他實施例中，系統進一步包含漂浮構件以抵抗軸與螺旋槳總成之外伸荷重。舉例而言，液體泡沫或其他輕質液體化學品乃至壓縮空氣可載入到裝配在螺旋槳殼端部的鼻錐中，以使螺旋槳自由地繞浮力鼻錐後之驅動軸旋轉，從而舉起總成之重量以避免外伸荷重。

同樣地，螺旋槳（特別是浸沒系統中的吸收大部分水流力的前螺旋槳）可被拖拉式裝配以克服累積的流體壓力引起的對翅環式結構的阻力。

無論如何將螺旋槳附接至軸及無論是否拖拉式裝配及/或由漂浮部件支撐螺旋槳，本文描繪之翅環式設計的示範性實施例與眾多其他適於系統內部實踐之有關實施例係大體類似的。

舉例而言，在描繪於第 5 圖中之實施例中，殼附件總成 502 由第一環部件 503 同心圍繞，在第一環部件 503 之外（亦即，在殼總成之外更遠處）係第二環部件 506。佈置在第一環部件 503 與第二環部件 506 之間的是複數個翅部件 504，該複數個翅部件 504 中之每一者由間隙 505 分開。

翅部件 504 之間間距將根據應用而不同，但是一般而言，翅片之間間隙的尺寸自最內部環（其中的間隙

一般為最小的) 至最外環 (其中的間隙空間為最大的) 增加。

其他配置允許類似尺寸的間隙，乃至內環的間隙大於外環上的間隙，但是大都結實的內環表面之優點在於此結構將傾向於強迫流體壓力自結構中心朝向最外環且超過裝置之周邊，在該內環表面中，由翅片而非間隙利用環的大部分之整體可能的表面面積。

此方法有助於螺旋槳更容易地旋轉，且藉由迫使小海洋生物等保持在系統外以使該等小海洋生物等可完全避開螺旋槳結構或穿過外環中低速移動的一個較大間隙，該方法足夠充分地解決了所關注的環境問題。

因為減少對結構的阻力且以較少的拉力與損耗傳輸更大的旋轉扭矩至驅動軸，所以亦可非常緩慢地旋轉螺旋槳 (在一個產生滿意的現場結果的示例性實施例中，螺旋槳以僅 8 RPM 的速度旋轉)，以進一步確保海洋生物將能避開結構並提高環境中立性與安全性。緩慢轉速亦使系統更加堅固、耐用且在系統接觸到碎片或附近漂浮的浸沒物體時，系統遭受損壞的可能較小。

佈置在額外的近似圓環 509 內之翅片 507 與間隙 508 的連續同心環隨後被添加至結構，從而形成翅片與間隙 510-512 的額外同心環，直到已實現所要的圓周。在目前較佳實施例中，最外環之間隙空間 514 係系統中之最大間隙空間，且將翅片 513 與系統最大程度的隔開。

最終環部件 515 包圍螺旋槳系統之外周邊，又提供進

一步的環境保護，因為在強迫水與流體壓力儘可能遠離裝置時，海洋生物無意中撞擊外環 515 將只是遭遇來自緩慢移動結構的擦傷。

如第 6 圖（大體描繪第 5 圖之示例性實施例，儘管具有防水蓋件 601 等覆蓋之殼附件部分）之方框內區域 603 所示，可改變相對於翅環式總成的平面量測的翅片 602 之節距。

舉例而言，可以更高的偏心率佈置翅片，因為自圍繞中心殼之第一環朝向最外環推進總成內部之該等翅片的位置。以內部環內部之更扁平的節距及在外環中更大的偏心率程度（亦即，以更垂直於總成平面的平面）佈置翅片 602 將傾向於平坦化且流暢化螺旋槳周圍之水流，從而實現優越的流體流動特徵（該等特徵最小化系統振動），形成對螺旋槳結構較小的阻力，且提供更大的周圍離心流體力以保證海洋生物避開螺旋槳系統之中心。

另一方面，螺旋槳亦可產生有關振動衰減、調和與總體系統效能的最佳結果，該等螺旋槳具有排列使得最接近殼的翅片具有相對於螺旋槳之整體平面量測的最大偏心率之翅片陣列，且該等螺旋槳隨後隨著翅片朝向螺旋槳系統（例如，如具有艇或潛水艇螺旋槳的典型螺旋槳系統）之外部排列而向外平坦化。

在描繪於第 7 圖（表示第 6 圖中方框內區域 603）中的示例性實施例 701 中，一系列彎曲的翅片 702、704、706、708 係佈置在逐漸增大的間隙 703、705、707、709

之間（應注意最小同心環起源的中心附件殼超過圖中頂部，例如高於翅片 702 與間隙 703 的位置）。

在所描繪的實施例中，亦以隨著越來越遠離殼安裝翅片 702、704、706、708，該等翅片的偏心率越來越大，以使相對於總成平面量測的翅 708 之佈置角應大於佈置在中心附件殼附近的翅片 702、704、706 之佈置角。

在描繪於第 8 圖中的示例性實施例，提供系纜的浸沒式水流電源產生系統，在該系統中拖拉式裝配整個螺旋槳，以避開來自前部裝配的陣列之電源干擾並實現更佳的系統穩定性與電源效率。如所示，此特定配置允許一或更多個螺旋槳佈置在上部拖拉裝配位置與下部拖拉裝配位置兩者中，儘管更大或更小數量級的多個螺旋槳陣列佈置亦是可能的。

在第 9 圖中（第 9 圖實質上係描繪於第 8 圖的替代實施例之後視圖）看出一個具體而非限制性實施例包含具有共十個螺旋槳的螺旋槳陣列，其中六個螺旋槳佈置在下部拖拉裝配位置，且四個螺旋槳佈置在上部拖拉裝配位置，其中上部位置陣列在電源產生系統之各側另佈置有兩個螺旋槳。

已發現此具體實施例允許優越的電源產生特性，同時藉由最小化振動穩定化附接系統結構並允許均勻地匹配螺旋槳對以相反的旋轉的方向行進。

雖然此配置對電源產生系統之某些實施例為最佳的，但可在認為在給定操作環境中為有效的時替代地採用幾

乎無限制的其他陣列與佈置配置。

實務中，整體翅環式螺旋槳結構之組成將有可能為常見的，例如全部由耐用的塗佈或抗鏽輕金屬製成。儘管如此，翅片與環之間的不同材料組成亦是可能的，且在不偏離本揭示案的範圍下，諸如金屬複合材料、硬碳複合材料、陶瓷等其他材料當然是可能的。

如描繪於第 10 圖中，當在一區域中需要大量電源產生結構時，可藉由將電源與控制連接連接回建立在已安裝的單元附近的諸如控制子站之中央位置以合併電力系統，提高效率。單元之此合併可發生在海底或中等水深的漂浮結構上（或附近）。

可將控制子站安裝在如 SPAR 的漂浮表面結構上，或者該控制子站可為可能使用浮標系統的浸沒式控制子站，該浮標系統可浮動至表面用於維護，或甚至固定在海底。

在深水中，海底共用連接安裝將需要更多電源電纜與額外的控制系統，此情況將增加系統成本與複雜性，且將比在海洋表面流較近處的安裝更加難於維護。

使用類似於與產生單元相關的漂浮滑軌的元件構造的中等水深漂浮結構將提供共用電源收集位置，同時不留下任何吃入水表面的永久結構。此配置亦將需要較少通向海底的長電源線與控制線，並將在區域中留下充足的船舶吃水。

第三類型的共用收集位置包含系泊至海底並浮在產生

單元附近的海洋表面上的結構。此方法可包含許多類型的不同結構，但是 SPAR（如第 10 圖中所圖示）由於減弱的風力與波形在天氣事件與颶風期間將具有一些最佳設計特徵與穩定性。

電源合併站允許變換至較高輸電電壓，從而實現至陸地連接電源傳輸網的優越且可擴展的電源傳送能力。允許較高的輸電電壓亦以良好的電源傳輸結果提供距離陸地較遠處的安裝。可在合併站或安裝在海底泥墊上的一或更多個電源變壓器執行最終的變電。

取決於其他變數，亦可能需要在近海洋流發電明顯大於陸上發電網時穩定電網的陸上同步裝置（諸如大型同步電動機或大型變速電子驅動器）。

由於海上的較長長度，可能具有自合併結構回到海灘的高壓直流電源傳輸連接。可自直流電壓到三相交流電產生個別產生單元需要的交流電源，以為感應發電機提供電源。在海灘（或海灘附近，乃至此後）上，直流連接至電網或如典型直流電源互連的智能電網。

如描繪於第 11 圖中，在更深的海洋位置中，SPAR 不必由漂浮滑軌支撐，且因此可充當對可伸縮地連接與斷接複數個個別電源產生單元有用的合併設施。如所圖示，浸沒大約 200-500 呎的 SPAR 可使用諸如粗聚乙烯繩之堅固、結實的系泊構件永久地系泊至海底。若先以一個方向纏繞聚乙烯繩，然後再以相反的方向纏繞第二繩以覆蓋聚乙烯繩，則組合的交替纏繞的線將十分堅固

的，且可防止絞結與打結。

意識到鋼索的重量將影響關於合併設施漂浮的設計態樣，亦可能整合多股絞合鋼索與封裝在中心內部的電源電纜。聚乙烯系泊纜可能由於易於伸縮而不適用於此應用。

單獨電源電纜自 SPAR 通向安裝在海底底部的變壓器或傳輸箱，然後在海底下方向最終目的地。

又另一方法為將電源電纜穿過聚乙烯繩或其他系泊纜的內部空隙，以使存在唯一自 SPAR 伸出的單線，且由系泊纜保護電源電纜免受損傷。

現轉向動力更強勁的單站型感應電源產生系統（例如，利用 40 呎且較大的螺旋槳之實施例），第 12 圖係四單元翻轉設計電源產生系統的側視圖，在該產生系統中，在由漂浮滑軌與連接部件建立的框架上佈置有複數個前部裝配的感應發電機。

至少四個 40 呎或更大的螺旋槳（依流而定）以及相關的產生單元與可旋轉的軸等機械連通佈置，且可機械地使用與氣動或液壓控制系統相連佈置的邏輯控制系統旋轉該螺旋槳以及相關的產生單元，以實質上成為頂部和底部水平軸流式渦輪；然後，使用壓載系統，結構可浮至表面以安全且有效進入發電箱進行維護與修理。

第 13 圖係相同結構之俯視圖，圖示如何將系統容量擴展至 6 或 8 個甚至更多的螺旋槳設計。

第 14 圖描繪四單元翻轉設計電源產生與螺旋槳系統

之前視圖，圖示垂直平面上的操作中且附接至 Y 形系泊纜以獲得穩定性之螺旋槳。在某些實施例中，因為更多螺旋槳被添加至系統，所以橫撐桿或其他類似設施用於給予額外的穩定性。

在第 15 圖中，描繪靜止的四單元翻轉設計電源產生與螺旋槳系統，現圖示為翻轉成對輸送、安裝和維護有用的配置。在一個實施例中，發電機箱附接至系統框架，以使該等發電機箱可以大約九十度或以上繞與框架相連佈置的軸旋轉。可手動或使用邏輯控制系統以使用諸如氣動旋轉構件或液壓旋轉構件的相關旋轉構件繞軸旋轉箱來完成此旋轉。

在另一具體態樣中，在漂浮滑軌內部操縱壓載物，以使產生箱與螺旋槳向上翻轉，此情況為在將結構遞送至現場時或在必須對螺旋槳、發電機、齒輪等進行維護時牽引要受控制所需要。因此，在產生箱與螺旋槳大部分或全部位於水平面上時，螺旋槳不會由於風阻力等而對整個結構引起不穩定性。

儘管本發明之其他態樣的確考慮作為用於系統之部署、定位、控制與操作的外圍設施，但是並不認為需要非常詳細地描述所有此等項目，因為此相關領域中一般技術者將自然地想起此等其他系統與子系統，本發明之該等其他態樣在現行實踐中通常包含與通常的水下能量產生相關的裝置（例如，輔助電源供應源、光纖控制與通信系統、用於保養發電站的附屬遙控工具等）。

儘管已在上文中根據一些示範性實施例詳細地描繪與論述了本發明，本領域一般技術者亦將領會在不偏離本文明精神或範圍的情況亦可對描述進行細微變化，且允許各種其他修改、刪減與添加。

【圖式簡單說明】

藉由參考隨附圖式，將更好地理解本文所揭示之實施例，且許多目標、特徵結構與優點對熟習此項技術者係顯而易見的。

第 1 圖係根據本發明之一個示例性實施例之水流能源能量產生系統之側視圖。

第 2 圖係根據本發明之第二示例性實施例之水流能源能量產生系統之前視圖。

第 3 圖係根據本發明之第三實施例之具有複數個迷宮型隔離室之壓載管之平面圖。

第 4A 圖係根據本發明之第四示例性實施例之水流能源能量產生系統之俯視圖。

第 4B 圖係描繪於第 4A 圖中之示例性實施例之俯視圖，進一步包括相關的系纜錨定系統。

第 5 圖係適合與浸沒式或水沖電源產生系統連用的示例性螺旋槳系統實施例之前視圖。

第 6 圖係描繪於第 5 圖中之示例性螺旋槳系統實施例之透視圖，具有系統的一詳細部份隔離用於進一步的透視。

第 7 圖係描繪於第 5 圖與第 6 圖中之示例性螺旋槳系統實施例之部分之獨立視圖。

第 8 圖係進一步包含拖拉裝配(drag mounted)之螺旋槳陣列之示例性水流電源產生系統之側視圖。

第 9 圖係描繪於第 8 圖中之示例性水流電源產生系統之後視圖，其中偶數個螺旋槳促進拖拉裝配陣列中之旋轉力偏移。

第 10 圖係包含複數個鏈接的電源產生系統之示例性水流電源產生場之示意圖。

第 11 圖係永久系泊的直接電源產生系統之示意圖，在該產生系統中不使用漂浮滑軌或圓材。

第 12 圖係四單元翻轉設計電源產生系統之側視圖。

第 13 圖係第 12 圖之俯視圖，第 13 圖此外包含四單元翻轉設計電源產生與螺旋槳系統。

第 14 圖係四單元翻轉設計電源產生與螺旋槳系統之前視圖。

第 15 圖係四單元翻轉設計電源產生與螺旋槳系統，圖示適於安裝和維護之在翻轉位置中之發電機箱與相關的螺旋槳。

【主要元件符號說明】

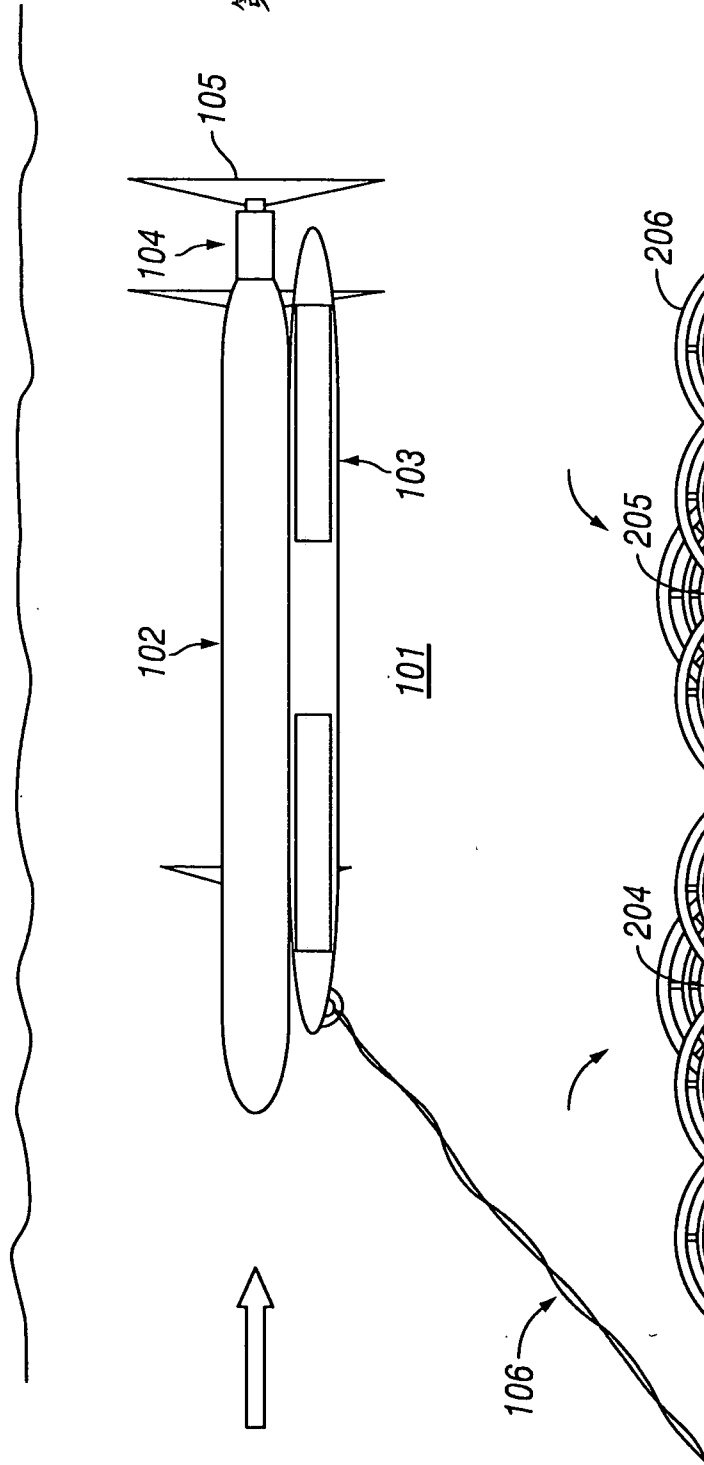
101	水流電源產生系統	102	漂浮管
103	壓載管	104	端蓋單元
105	螺旋槳	106	系纜
201	電源產生系統	204	發電機單元
205	發電機單元	206	螺旋槳

301	壓載系統	302	空氣控制源
303	第一隔離室	304	第二隔離室
305	饋送管線	306	隔離室
307	安全閥	308	水流閥
309	排氣閥	401	系統
402	第一漂浮管	403	第二漂浮管
404	主體部分	405	感應發電機
406	感應發電機	407	螺旋槳
408	系纜部件	409	系纜部件
410	單錨系纜	411	錨定部件
501	螺旋槳	502	轂或軸部分
503	第一環部件	504	翅部件
505	間隙	506	第二環部件
507	翅片	508	間隙
509	近似圓環	510	翅片與間隙
511	翅片與間隙	512	翅片與間隙
513	翅片	514	間隙空間
515	環部件	601	物件
602	翅片	603	方框內區域
701	示例性實施例	702	翅片
703	間隙	704	翅片
705	間隙	706	翅片
707	間隙	708	翅片
709	間隙		

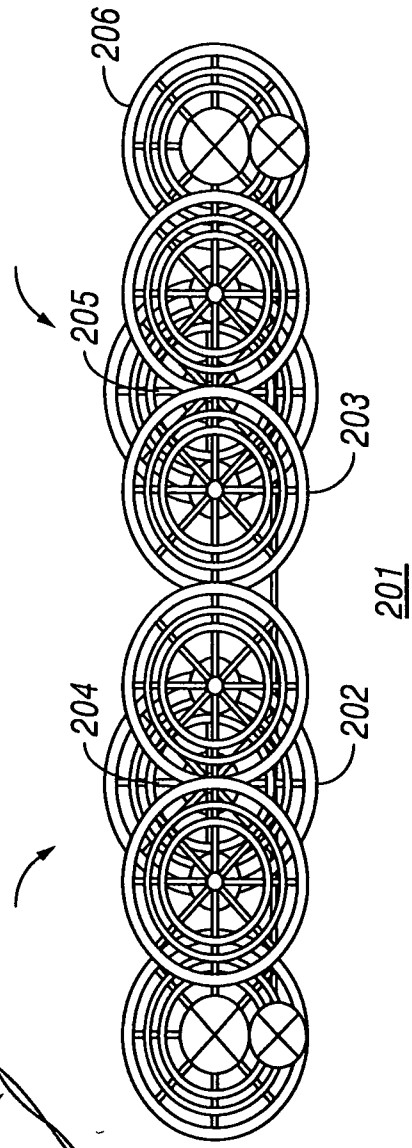
七、申請專利範圍：

1. 一種用於合併由複數個水流電源產生系統產生的電源的合併設施，該等電源產生系統之每一者包含：一或更多個浸沒式漂浮室；與該等漂浮室相連佈置的一或更多個浸沒感應式電源產生單元；與該等感應式電源發電機單元相連佈置的一或更多個螺旋槳；一系泊系統；及一產生電源輸出構件，該合併設施進一步包含：
用於接收電源之構件，該電源藉由該等電源產生系統產生且藉由該等產生電源輸出構件傳輸至該合併設施。
2. 如請求項 1 所述之合併設施，其中該設施安裝在一水體的一底表面上。
3. 如請求項 1 所述之合併設施，其中該設施浸沒在該水體底表面與水表面之間的一水體內。
4. 如請求項 1 所述之合併設施，其中該設施進一步包含：一或更多個浸沒式漂浮室，其中該等浸沒式漂浮室之一或更多者進一步包含一或更多個浮力流體隔離室，且其中該等隔離室之一或更多者進一步包含佈置在該等隔離室中之一浮力流體、一浮力流體進給閥、一浮力流體出口閥及一浮力流體源控制構件。

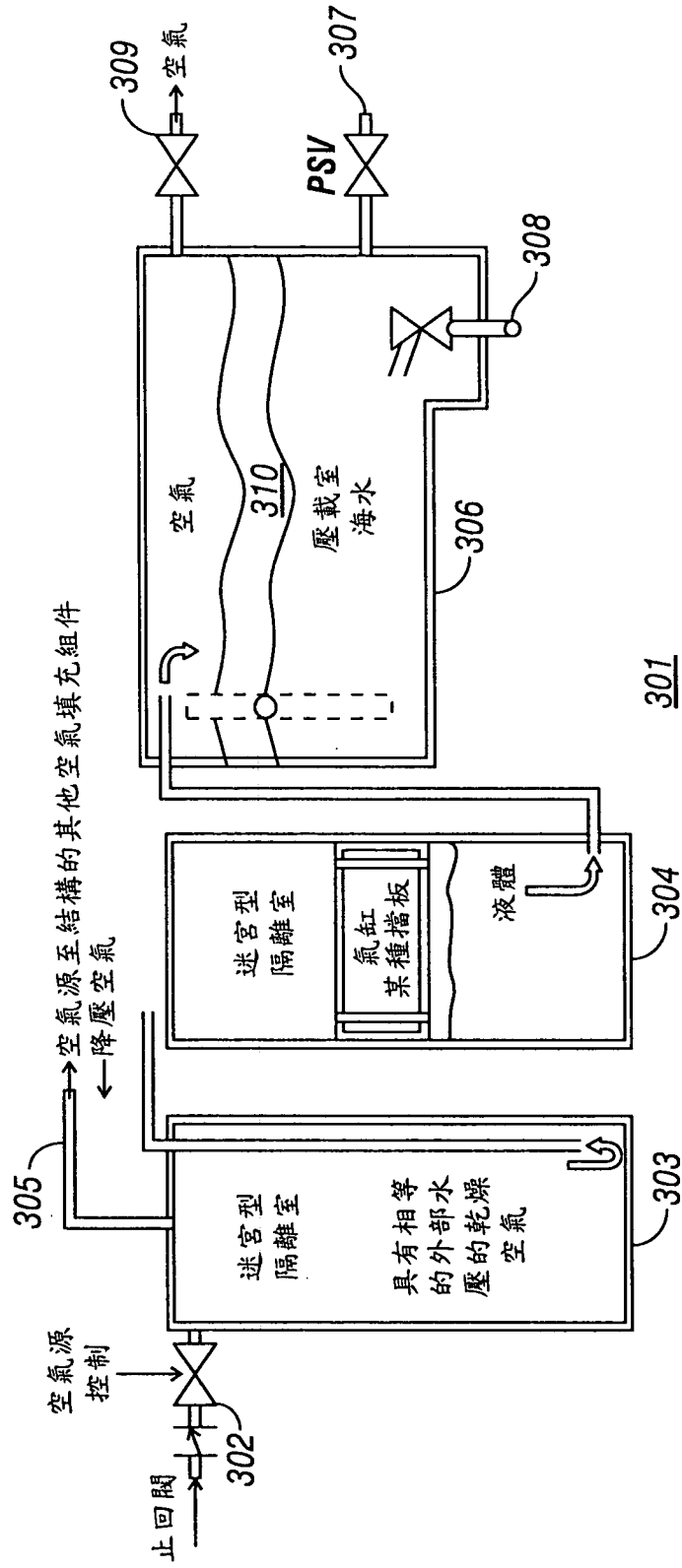
5. 如請求項 1 所述之合併設施，其中該設施漂浮在該浸沒式水流電源產生系統附近的一水表面上。
6. 如請求項 5 所述之合併設施，其中該設施係一 SPAR。
7. 如請求項所述 5 之，其中該設施系泊至一水體底表面。
8. 如請求項所述 7 之合併設施，其中該設施藉由一聚乙烯繩系泊，該聚乙烯繩包含二層，以一順時針方向方向纏繞一第一層且以一逆時針方向纏繞一第二層。
9. 如請求項 1 所述之合併設施，該合併設施進一步包含用於將自該複數個水流電源產生系統獲得的經合併電源傳送至一電網的構件。
10. 如請求項 1 所述之合併設施，該合併設施進一步包含用於將自該複數個水流電源產生系統獲得的經合併電源傳送至一或更多個變電裝置的構件。
11. 如請求項 10 所述之合併設施，其中該一或更多個變電裝置將傳輸功率變換至一較高的輸電電壓。
12. 如請求項 10 所述之合併設施，其中該一或更多個變電裝置將傳輸功率變換至一較低的輸電電壓。



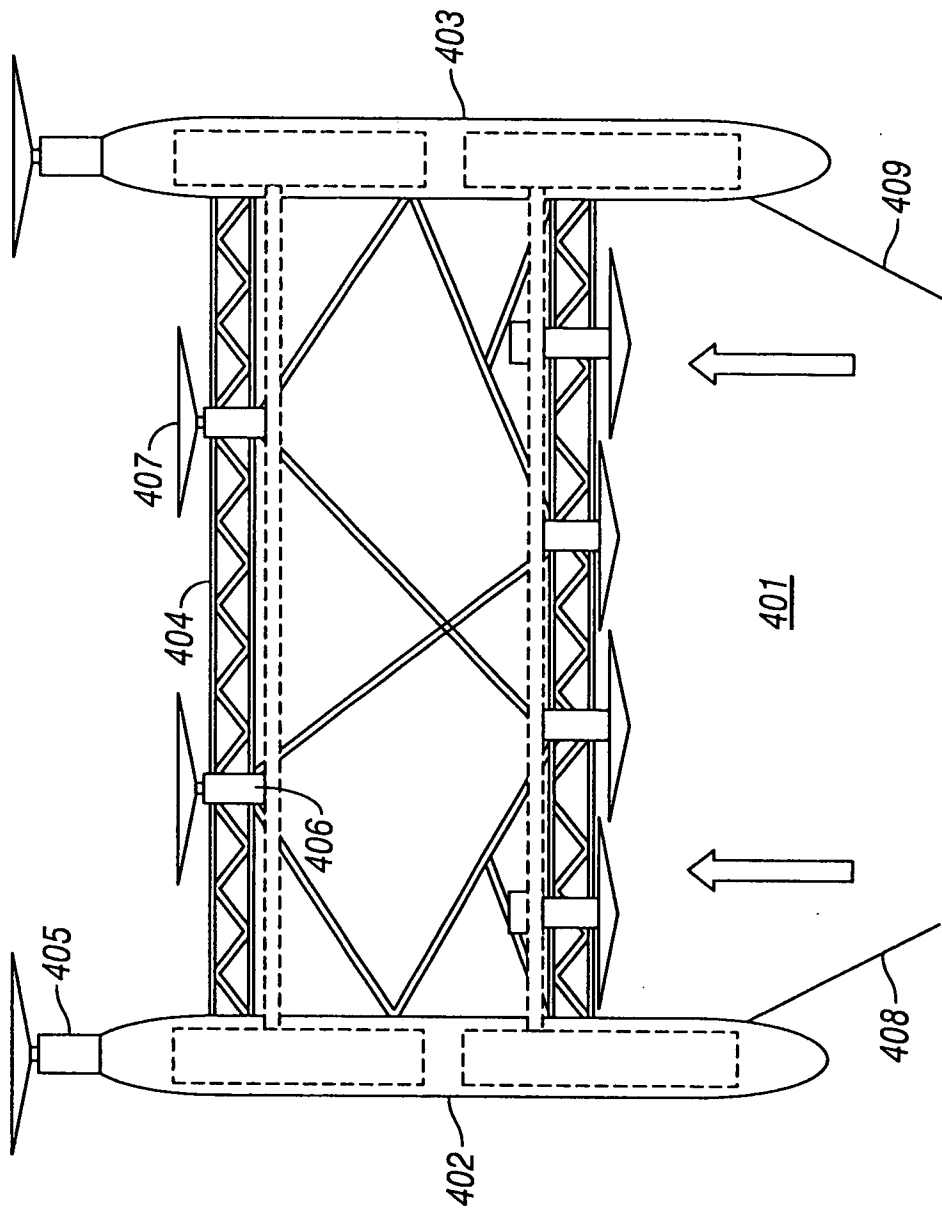
第1圖



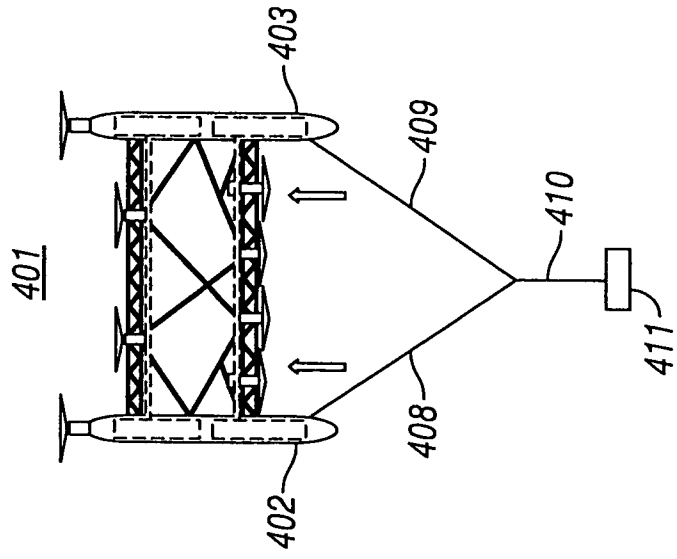
第2圖



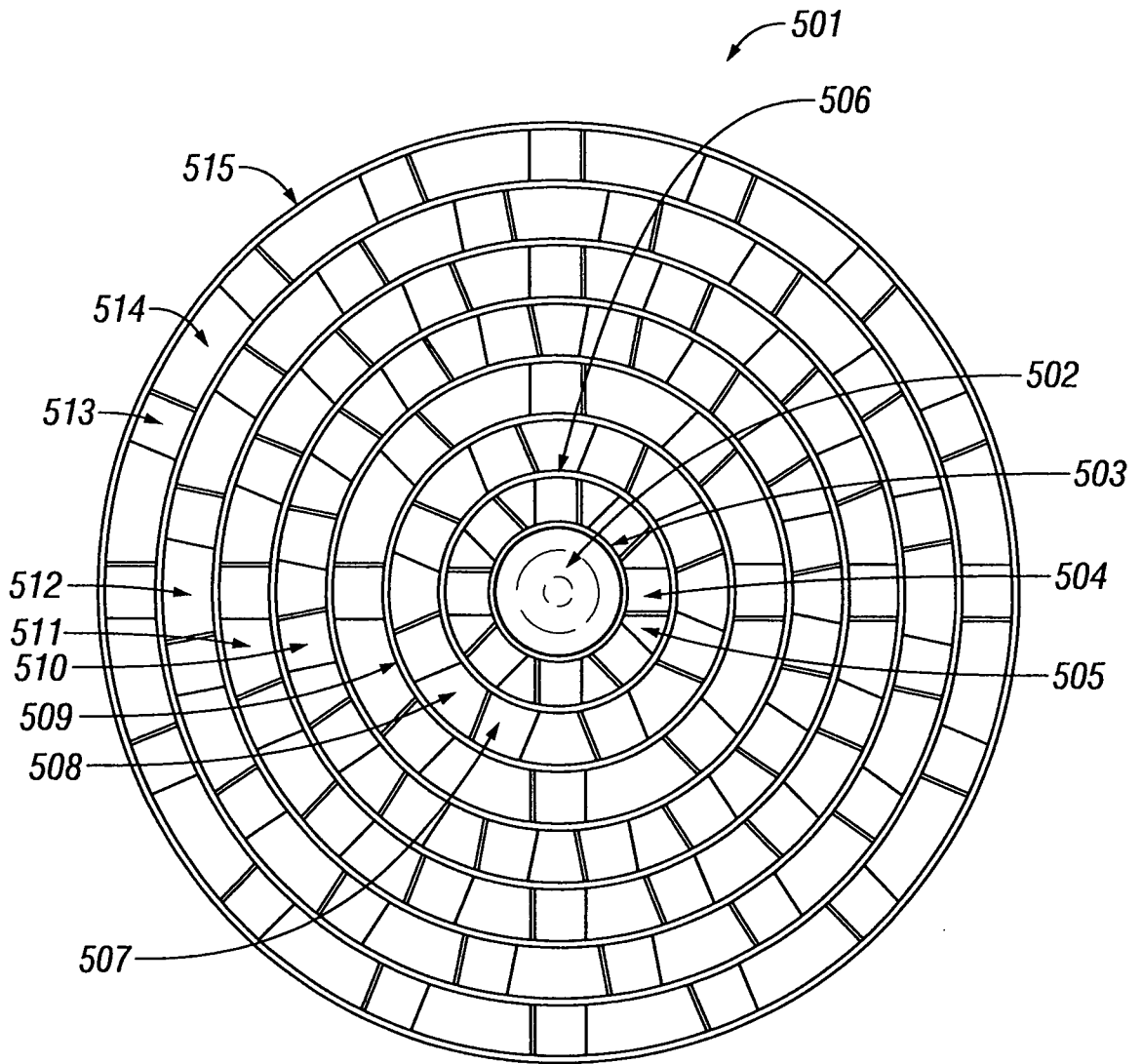
第3圖



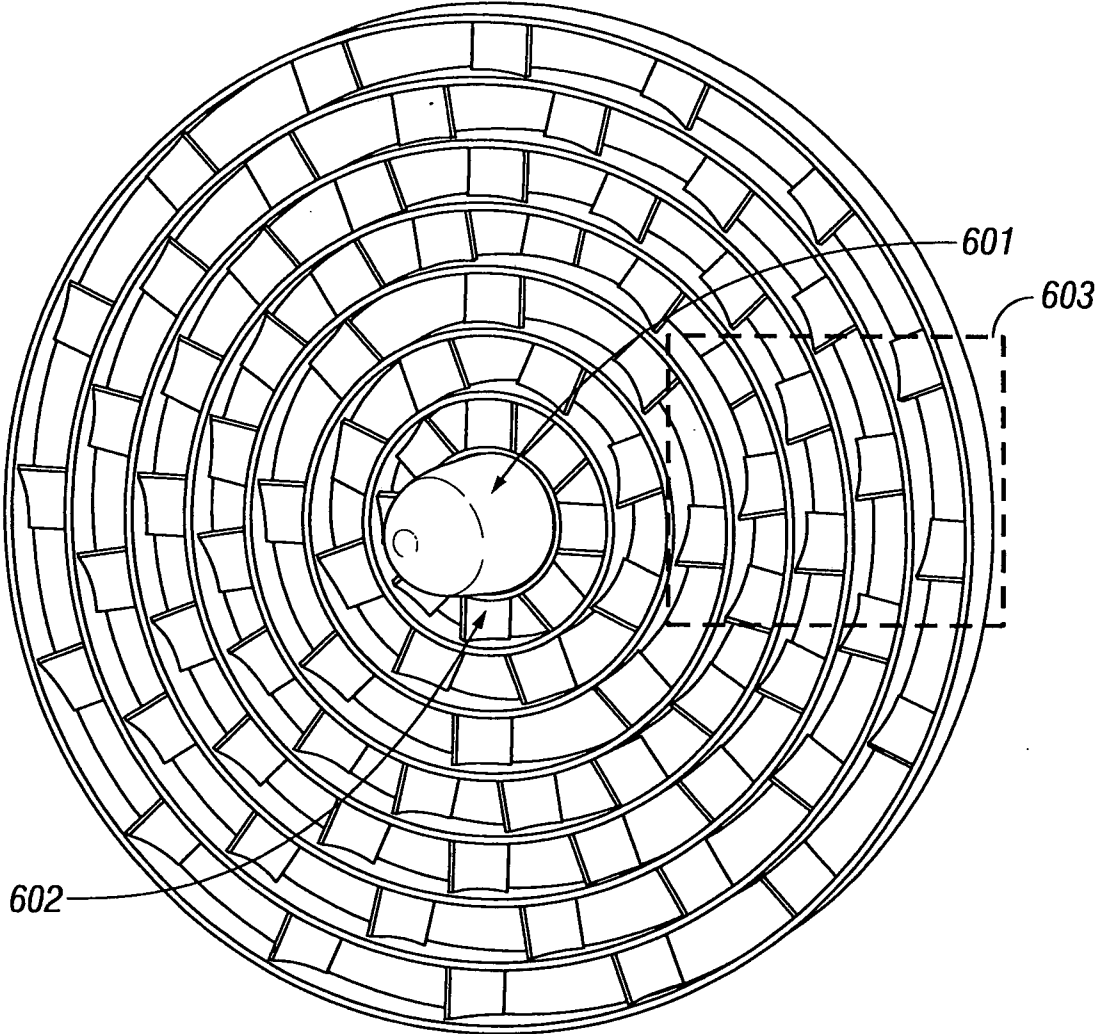
第4A圖



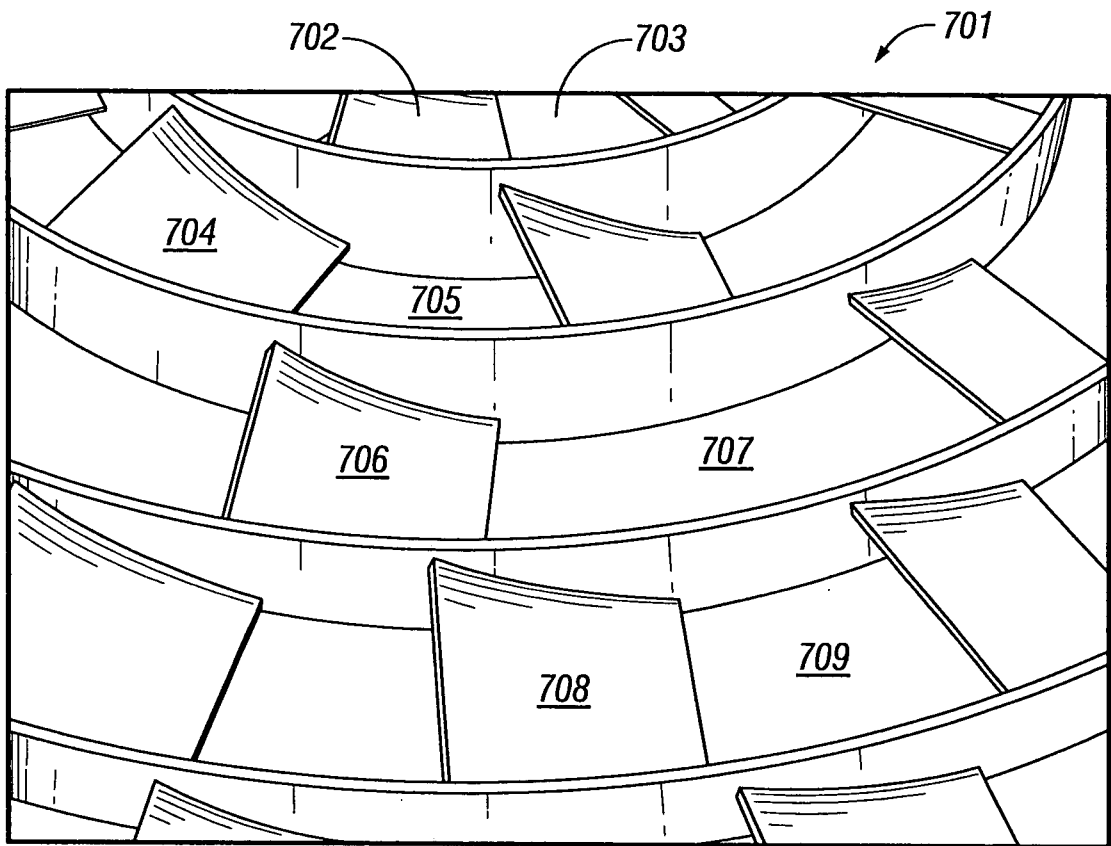
第4B圖



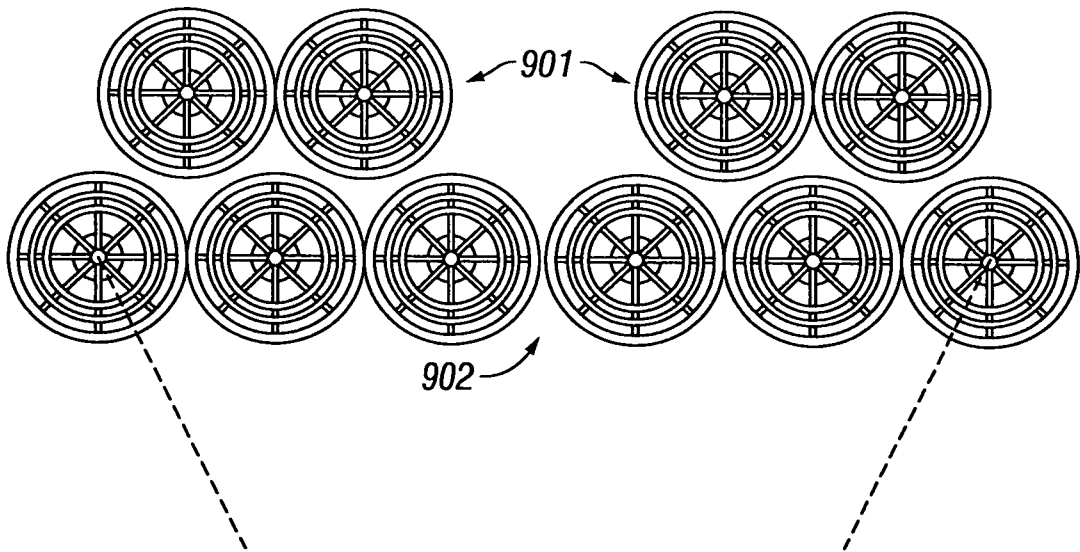
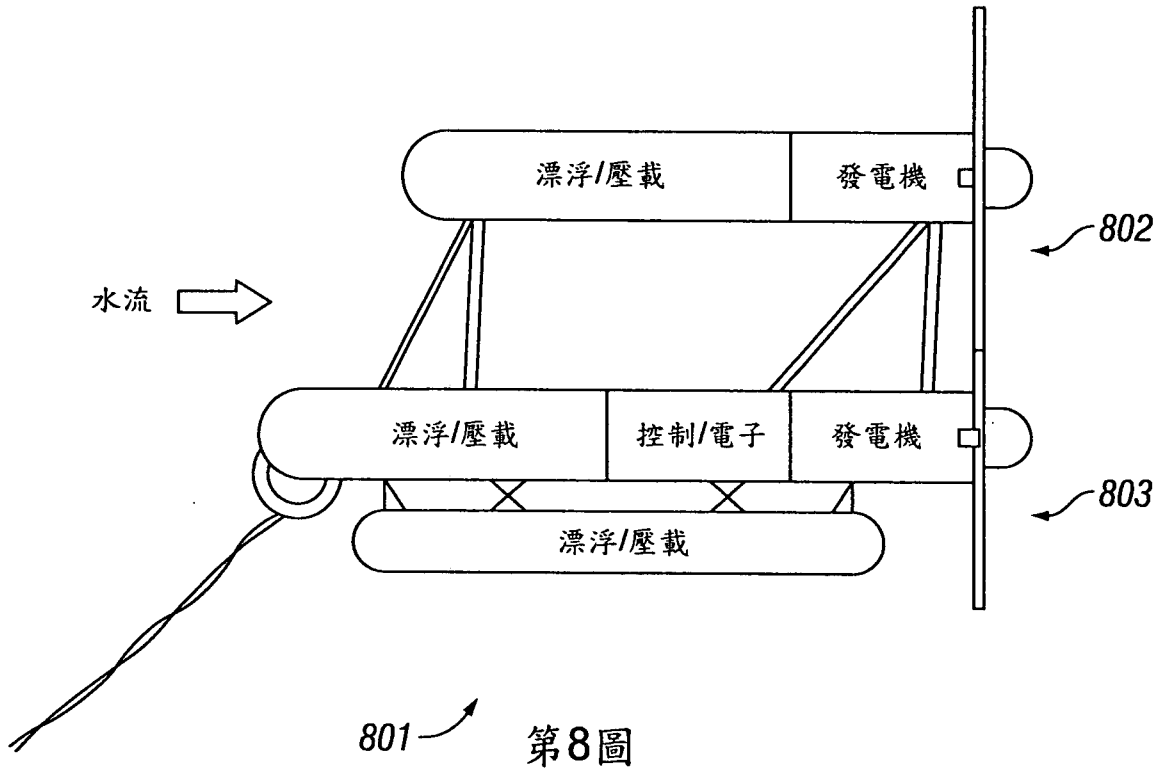
第5圖



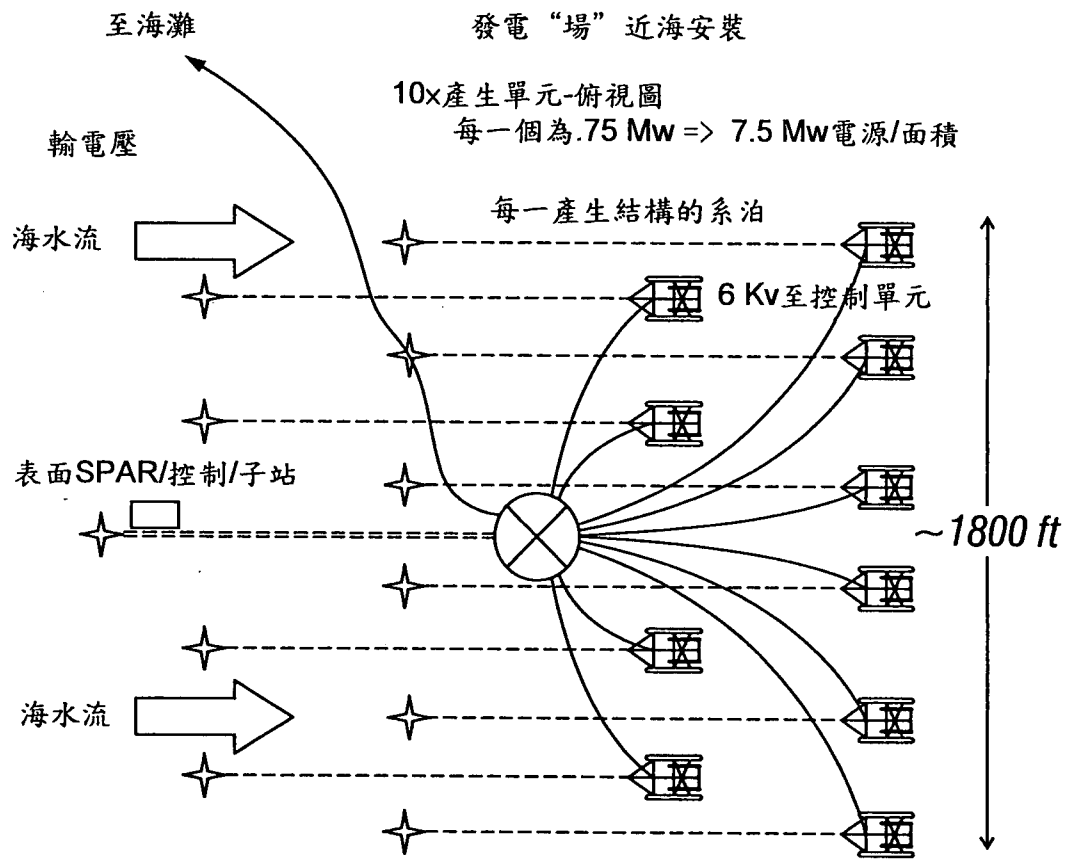
第6圖



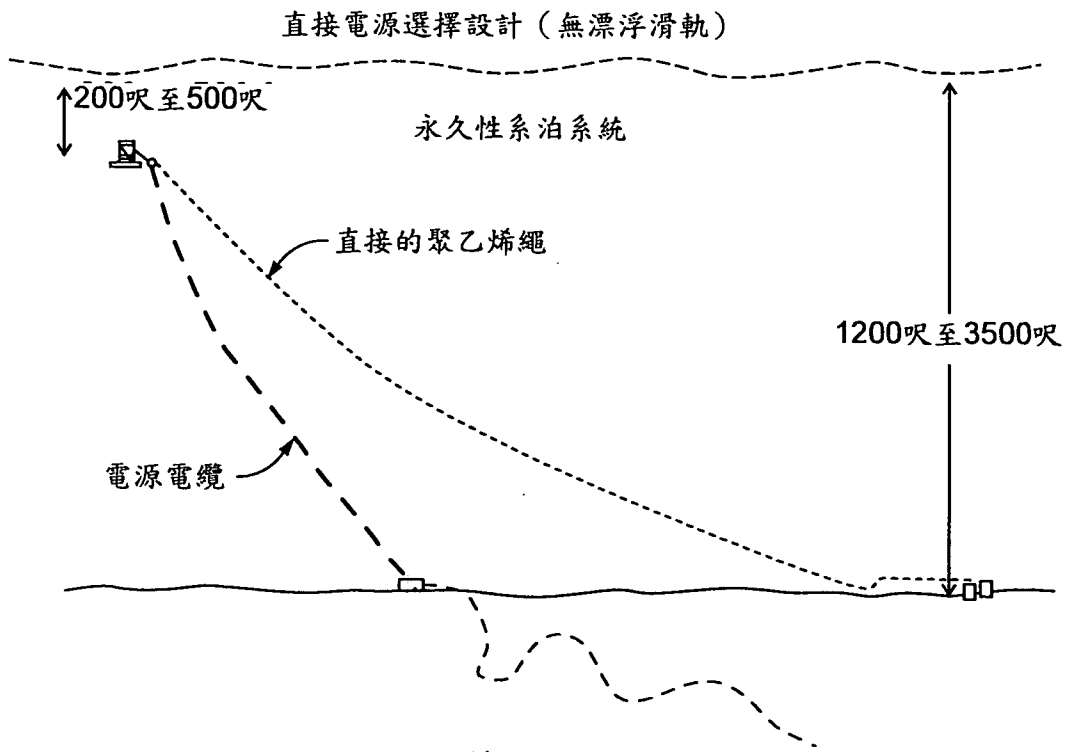
第7圖



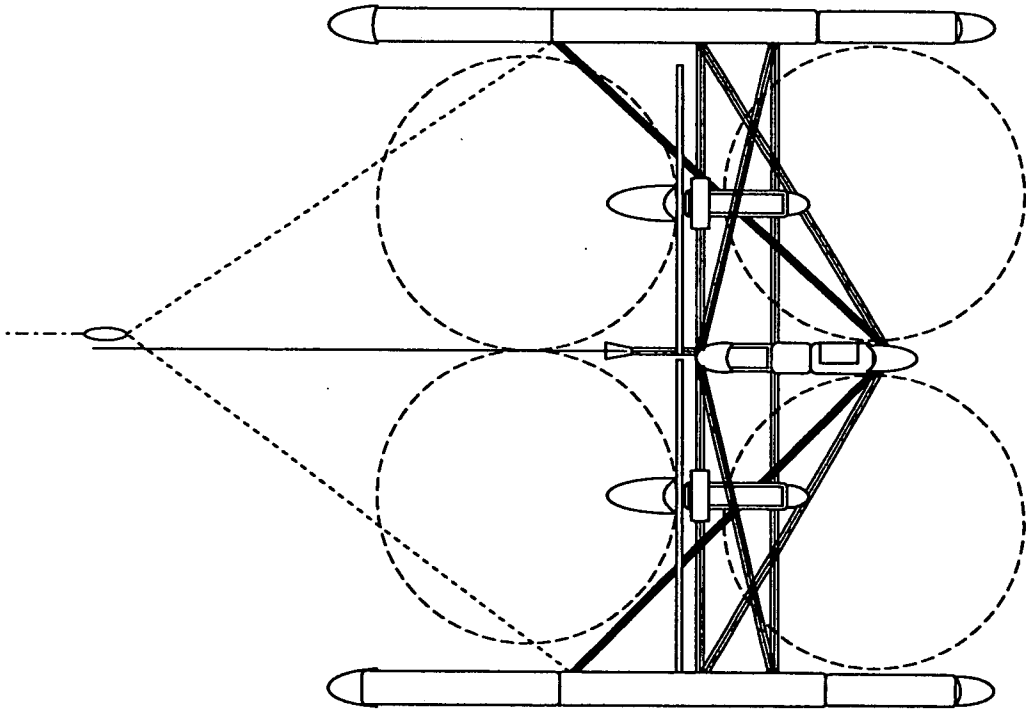
第9圖



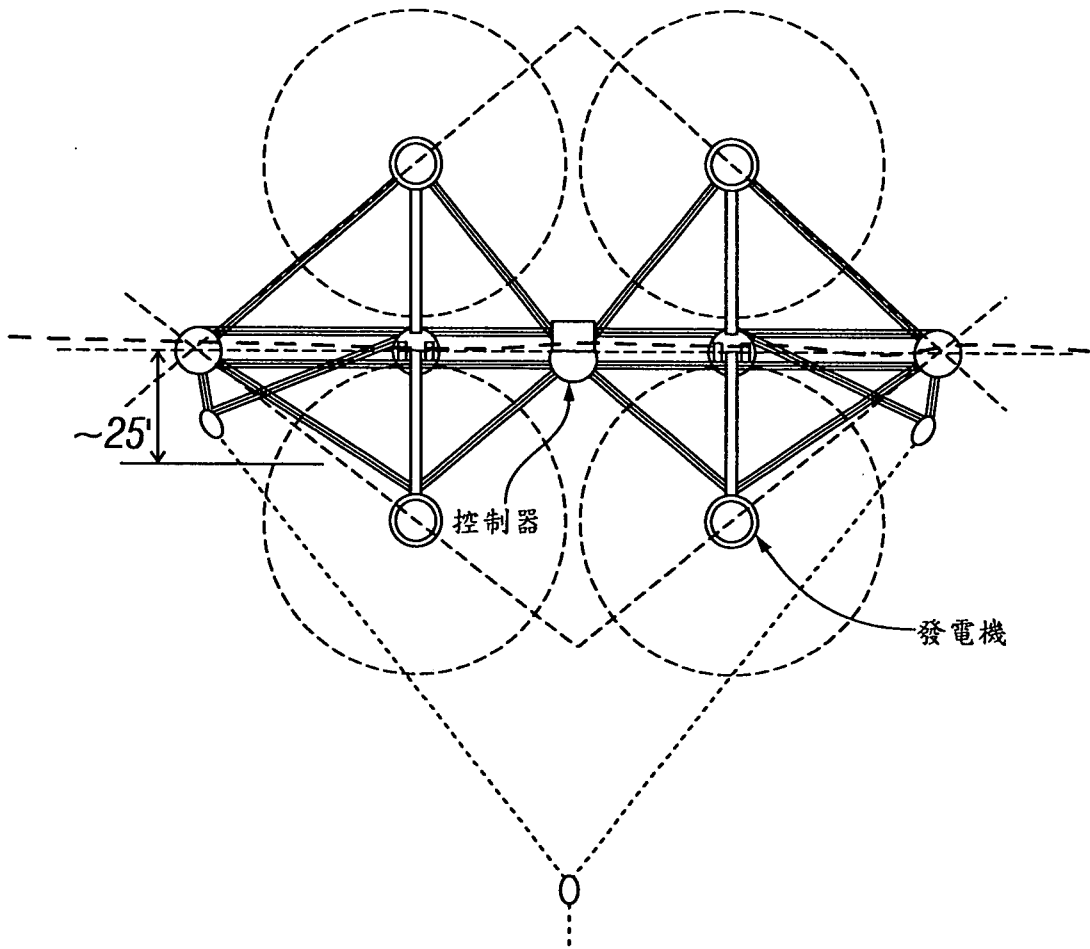
第10圖



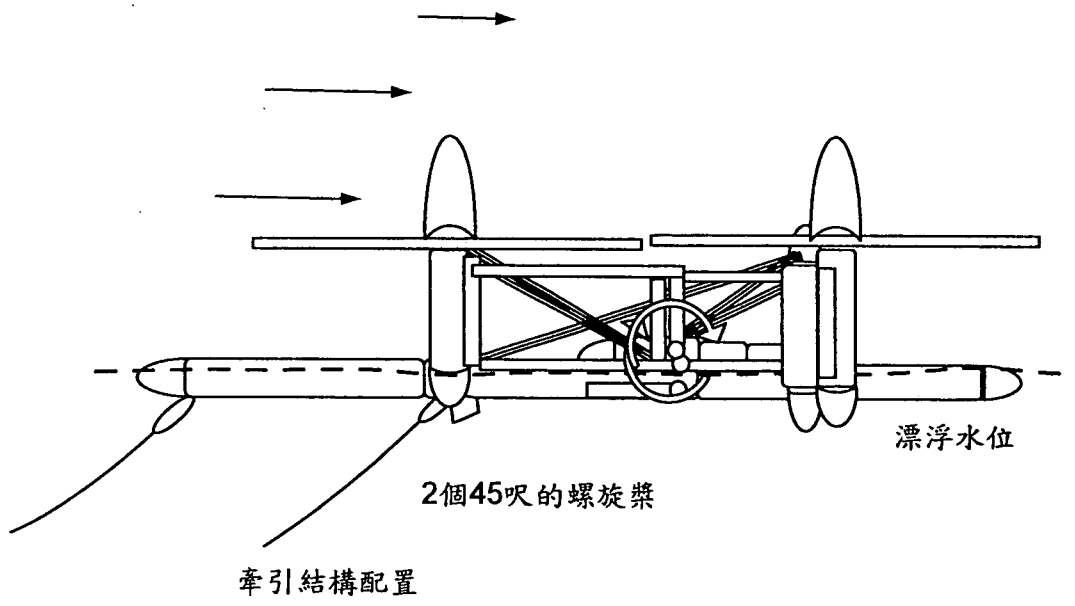
第11圖



第13圖



第14圖



第15圖