

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97101521

※申請日期：97年01月15日

※IPC分類：C12M 1/42 (2006.01,

一、發明名稱：

(中) 加速之二氧化碳的能源轉換之方法

(英) Accelerated process for the energy conversion of carbon dioxide

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 伯納德 史卓伊亞佐摩金

(英) STROIAZZO-MOUGIN, BERNARD A. J.

代表人：(中)

(英)

地 址：(中) 西班牙亞利坎提坎培羅喬瑟波維達維度四F號

(英) Josep Poveda Verdu 4F, 03560 El Campello, Alicante, Spain

國籍：(中英) 法國

FRANCE

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 伯納德 史卓伊亞佐摩金

(英) STROIAZZO-MOUGIN, BERNARD A. J.

國 籍：(中) 法國

(英) FRANCE

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 西班牙 ; 2007/01/16 ; 200700141 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97101521

※申請日期：97年01月15日

※IPC分類：C12M 1/42 (2006.01,

一、發明名稱：

(中) 加速之二氧化碳的能源轉換之方法

(英) Accelerated process for the energy conversion of carbon dioxide

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 伯納德 史卓伊亞佐摩金

(英) STROIAZZO-MOUGIN, BERNARD A. J.

代表人：(中)

(英)

地 址：(中) 西班牙亞利坎提坎培羅喬瑟波維達維度四F號

(英) Josep Poveda Verdu 4F, 03560 El Campello, Alicante, Spain

國籍：(中英) 法國

FRANCE

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 伯納德 史卓伊亞佐摩金

(英) STROIAZZO-MOUGIN, BERNARD A. J.

國 籍：(中) 法國

(英) FRANCE

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 西班牙

； 2007/01/16 ； 200700141 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可再生能量的使用之領域及關於利用電磁性生物加速器與浮游植物和浮游動物類型的生物之大量培養以得到電能和熱能之領域，該浮游植物生物通常屬於下述分類學族群：綠藻綱 (Chlorophyceae)、矽藻綱 (Bacillariophyceae)、甲藻綱 (Dinophyceae)、隱藻綱 (Cryptophyceae)、金藻綱 (Chrysophyceae)、定鞭藻綱 (Haptophyceae)、綠色鞭毛藻綱 (Prasinophyceae)、針胞藻綱 (Raphidophyceae)、真眼點藻綱 (Eustigmatophyceae)，且該浮游動物通常屬於下列科別：橈足類動物 (Copepod)、樽海鞘綱 (Thaliacea)、枝角目 (Cladocera)、輪蟲門 (Rotifera) 和十足目 (Decapod)，通常該等分類學族群包括有色植物部的物種，所有彼等的特徵為帶鞭毛或不帶鞭毛的單細胞生物並具有嚴格的浮游性(全浮游性)生命階段，或其生命期中至少有一為浮游性(兼性浮游性)。其用途與本發明有關的浮游植物生物組的物種係，以非限制性方式而言：鹽生杜氏藻 (*Dunaliella salina*)、扁藻屬 (*Tetraselmis sp*)、綠光等鞭金藻 (*Isochrysis galbana*)、巴夫藻 (*Pavlova lutheri*)、鹽生紅胞藻 (*Rhodomonas salina*)、三角褐指藻 (*Phaeodactylum tricornutum*)、威氏海鏈藻 (*Thalassiosira weissflogii*) 和聚生角毛藻 (*Chaetoceros socialis*)。

本發明特定地關於一種使用經由將從該等微生物所得

生質燃料（其係利用光合成和細胞分裂）燃燒所發出的 CO_2 且使用該所產生的 CO_2 繁殖該等微生物之方法。因而達到將具有溫室效應且因此導致全球暖化效應的氣體，特別是二氧化碳予以大量捕捉。

【 先 前 技 術 】

全球暖化現象係一種敘述因二氧化碳和其他氣體的發散引起的溫室效應所導致的地球和海洋的平均溫度之增加的理論。於此相同意義中，自 19 世紀末期（當一段稱為“小冰河期（minor glaciation）”的約 400 年期間結束之時）溫度就已經上升，且據估計此暖化大部份係因最近數十年中增加的人類活動所導致。該理論進一步預測若溫室氣體持續發散，則該溫度在未來仍會繼續上升（圖 1）。

經濟區遵循「京都議定書」（Kyoto protocol）關於 CO_2/SO_2 排放，以及會引起所謂溫室效應和酸雨的其他氣體的排放所施加之目標的責任係強制各國研究替代性和可再生性燃料以防止可能的罰稅。

雖然太陽能及風能的產生在某些區域中正逐增著，但此等技術都非常昂貴且並非於所有氣候帶內都行之有效。於此等狀況之下，生質燃料具有作為化石燃料的替代物之重要作用性，尤其是在運輸及加熱應用中。

來自植物的生質燃料，諸如棕櫚油及菜子油之製造成本總是關注的理由。考慮到每公頃的低油產生指數，要達到商業生產就需要大量的資源。土地與水係兩種有限的資

源且較佳者為使用彼等來製造食物，其對農業者更為有益。大量的施肥更係一種土地及水源的頭等污染形式。廣泛的單一作物耕種也為生物多樣化的主要害處之一。

加州 - 柏克萊大學 (the University of California-Berkeley) 進行過的一項研究 (Natural Resources Research Vol 14 No.1 March 2005 pp. 65-72) 證明陸地植物諸如向日葵，使用的能量高於其所產生者；例如為產生 1,000 公斤具有 9,000,000 仟卡 (Kcal) 能量值的向日葵燃料，必須使用 19,000,000 仟卡的能量，此對應於超過化石燃料發散的 CO₂ 發散；例如 135 馬力 (hp) 的汽車使用化石燃料行駛 100 公里 (Km) 要發散 20 公斤 CO₂ 之值；在使用以向日葵為基的燃料時，總合併發散值為 36 公斤 CO₂；不過，當該燃料為以浮游植物為基者之時，在從例如熱電力廠回收 CO₂ 之後，餘值僅為由具有相同馬力的相同汽車行駛 100 公里所收集到的 10 公斤發散到大氣中的 CO₂；其理由為從工廠捕捉到的 CO₂ 產生出 100 Kw 的電力且被藻所捕捉，其同時留下 0 之結餘；不過，由於藻類產生可驅動汽車 100 公里的生質燃料，此生質燃料後續會發散出與化石燃料相同約 20 公斤，但是總結餘為 200 Kw 每 20 公斤，所以淨結果為 10 公斤。不過，本發明述及一種加速方法，其中由於在產生燃料之前已有回收一部份，即有回收一部份細胞體用於製造惰性產品諸如矽酸鹽、纖維素、等，因此，此部份可使用於轉換而捕捉的 CO₂ 減少 30%，所以淨結果為 4 公斤的 CO₂ 發散，有異於先前產生

的 10 公斤。

最後，利用本發明可達到總 CO_2 回收，且因而在所有產生的 CO_2 都回到培養中以作為浮游植物的養分因而再產生生物物質之下，結餘為 0。所以，對於利用浮游植物來產生清淨能量且不會對地球有負面影響的系統之產生明顯有其需求。

基於前述，設若單細胞生物約 50% 的乾物質通常為生質燃料，則浮游植物對先前所討論的問題可表一種可行的解決之道。此外，來自浮游植物的每年每公頃生質燃料產量比第二最具成本效益的產品，棕櫚油，更高 40 倍。缺點在於浮游植物油的製造需用略淺的水來覆蓋大片延伸的土地，以及要導入大量的 CO_2 ，此為浮游植物產生油所用的必要元素。諸如浮游植物水塘的天然生產系統具有相對低的成本但收穫程序卻非常耗勞力且因而昂貴。此外，浮游植物的培養係於開放系統中進行，使其易於受到污染及發生培養問題，此可能導致整體生產損失。在此種相同的意義上，本發明所述方法之優點在於本發明的方法主體係利用電磁性生物加速器來進行，其係密閉系統且其條件為使得培養不被細菌、真菌、... 所污染，因為除了密閉外，培養物係利用摻合殺真菌劑及抗生素的養分予以強化之故。

電磁性生物加速器係經理解為一種利用天然要素，諸如光合成、細胞分裂和電磁性的系統，其使得在可用為能量捕捉、運送和轉換的浮游植物級次之分子交換受到加速

。總而言之，其為可加速天然的光合成程序及電磁能變成生物物質的轉換之系統。

迄今尚未有述及併入電磁性生物加速器的類似方法，其進一步結合作為具有大容量與大直徑之連續運作的密閉式系統之優點，其可促成取得大量的生質燃料或副產物，諸如石腦油、甘油、矽-衍生的化合物，諸如鐵矽酸鹽，且設若所有可能的殘餘物，諸如二氧化碳，係於該系統中再循環用作浮游植物的養分，或其將用為培養基的部份之水再循環使其可再使用，即可進一步無污染地獲取熱能及電能。

由於電磁性生物加速器加速浮游植物和浮游動物利用有絲分裂繁殖之能力及其加速光合成之能力，因此本發明用於二氧化碳的能源轉換之加速系統可以得到幾乎等於化石烴所具能量值之非常高的生產速率。再者，由於電磁性生物加速器作為本發明方法的構成部份之設計，本發明具有創造類似於海洋的環境（光、溫度和壓力）之能力，其深度為使此浮游植物得以於其中自然地培養和發育。本發明的一項重要特點為該電磁性生物加速器系統可調節浮游植物和浮游動物的培養條件，諸如溫度、壓力和光。該系統的熱調節因而更容易，此轉而更容易控制所培養的浮游植物和浮游動物族群，且減低維持培養系統的均溫性條件所需的能量成本。且作為其第二特點者，其可確保水的取用性而沒有任何類型的限制和高基礎建設成本。

本發明方法主體的另一優點為其係使用在電磁性生物

加速器中所含的電場和磁場來操作，其最終目的為使浮游植物生產量變高及促成包括在光合成中的電子交換。

所以，本發明述及一種新穎系統，其包括所有上述的特點，且具有廣大的通用性及環境友善性。

此外，目前有利利用微藻的方法或程序，如名稱為“Photobioreactor and process for biomass production and mitigation of pollutants in flue gases”的專利申請案 WO 03/094598 A1 描述主要集中於去除 CO_x、SO_x、及 NO_x 類型氣體之污染的通用光生物反應器模型。其基本上係一種以不連續方式運作的系統（於晝/夜光週期之間區分），且為開放式，其液體介質不是無寄生物者。其不能控制氮和二氧化碳濃度以增加生質燃料生產。其不是設計用於操作單專一性或單株型藻株。其設計不擬用於以生質燃料生產為主要目標，其反而集中於氣體的純化。此外，關於其所提及的光合成生物，其不要求禁止系統的條件且其也沒有控制再循環，因為其係經由氣泡擾流來達成運送之故。

相較於此專利的發明目的，陳述出一種基於下列不同特徵之完全新穎的系統：

- 其為完全密閉者。
- 其完全無寄生物。
- 其係連續運作。
- 其係用單專一性和單株型株系來運作。
- 其接受混合自營-自營性培養、自營-異養性培養、兼性異養-兼性異養培養。

— 其不接受僅為任何光合成生物，不過其至少要求彼等非為在電磁性生物加速器內表面上形成生物垢污的生物。

— 其接受兼性異養生物。

— 其要求浮游植物和浮游動物物種不形成群落。

— 其要求該浮游植物和浮游動物物種不產生外-黏質 (*exo-mucilage*) 。

— 其要求所培養的物種含有至少 5% 的脂肪酸與至少 5% 的碳氫化合物。

— 其提高無鞭毛及漂浮性浮游植物和浮游動物物種的使用。

— 其不接受任何類型的液體作為培養基，其只集中於淡水、微鹹水及海水。

— 其主要目標係取得具有高能性質或具有前-高能性質的代謝合成化合物，基本目標在於取得生質燃料。

— 其使用生物物質的產生來發展生質燃料和其他非污染性副產物，前提在於彼等所產生的 CO_2 和 NO_x 都為該生物加速器所再使用以再起始本發明所述程序。

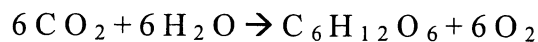
【發明內容】

本發明係關於一種用於二氧化碳能源轉換之加速方法 (圖 1) ，其包括下列步驟：

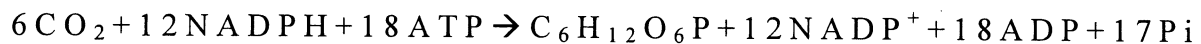
於第一步驟中，進行浮游植物的培養，該浮游植物係經沉浸在電磁性生物加速器中，其主要功能為加速光合成

作用及利用有絲分裂的細胞分裂。浮游植物的培養所需的電磁能量係來自太陽輻射，且係利用來自本發明所述程序最後步驟中產生的氣體之燃燒、來自生物物質的燃燒、或來自該程序中產生的副產物之燃燒所得的 CO_2 來供應碳，而生物物質燃燒所得的超量仟卡（Kcal）將用以維持培養液的溫度。如所知者，熱力學能量變成電能或機械能的任何交換都會產生 60% 的熱能損失；不過，利用本發明，由於其為封閉循環，部份的損失熱能會被回收以再加熱該系統且加速生產。

光合成作用據悉為一種程序，利用該程序可使植物、藻類和某些種細菌捕捉和使用光能（電磁能）以將彼等外面環境中的無機物質轉換成為有機物質以供彼等的生長和發育所用。光合成分為兩階段。第一階段發生於類囊體（thylakoid），於該處將光能捕捉且貯存到兩種簡單的有機分子內（ATP 和 NADPH）。第二階段係發生於基質（stromata）內，且在前面階段中產生的兩種分子係用來將大氣內的 CO_2 同化生成醣類和，間接地，構成生物的其餘有機分子（胺基酸、脂質、核苷酸、等）。於第一階段中，被接到蛋白質且經組織在所謂的“光系統”內之光合成色素所捕捉到的能量會造成水分子分解，釋放出的電子會透過載體分子循環到達最後的受體（ NADP^+ ），其可媒介大氣 CO_2 （或溶解在水系統的水中者）變成有機物質的轉換。此光程序也與在細胞內以能量交換劑形式操作的分子（ATP）之形成相連結。ATP 的形成也是 CO_2 -固定所需者。



於光合成的第二步驟中，進行 Calvin 循環，於該循環中，無機二氧化碳分子經轉化成簡單的有機分子，從此等分子再形成構成生物的其餘生物化學化合物。此程序因而也可稱為碳同化作用。所以，可以驗證者，對於總共 6 個經固定的 CO_2 分子，Calvin 循環的最後化學計算可以總結成下面的方程式：



此即代表從 6 個 CO_2 分子形成一個 6 碳原子糖-磷酸酯分子（己糖）。

形成構成生物體的其餘分子（脂質、蛋白質、核酸和其他者）之碳鏈也從此等糖直接或間接地形成。

為了進行此第一步驟，需要控制溫度、控制光強度及供給養分。也需要保證培養基係無寄生物者。

能進行該程序的此第一步驟所用條件為下列者：

- － 在 20 至 25°C 範圍內的固定溫度。
- － 從 200 至 900 瓦/平方米的日光強度。
- － 在 400 至 700 奈米範圍內的波長。
- － 從 1 至 50 瓦/平方米的人造光強度。
- － 在下列範圍內依所培養的株系而定之光週期：
 - 24:0 小時（光/暗）。
 - 16:8 小時（光/暗）。
 - 18:6 小時（光/暗）。
 - 20:4 小時（光/暗）。

- 12:12 小時（光/暗）。

- 鹽度：

- 鹽水株系：20‰ 至 40‰。

- 微鹹水株系：8‰ 至 20‰。

- 淡水株系：0.2‰ 至 8‰。

- 從 30 百萬細胞/毫升至 500 百萬細胞/毫升的培養基內浮游植物濃度。

- 從 6.5 至 8.9 的 pH。

- 1 至 5 大氣壓的壓力。

該電磁性生物加速器接種所用起始株系係經維持在使用 0.45 微米纖維素醋酸酯過濾器及接著 0.20 微米再過濾，且最後使用 UV 射線滅菌的微過濾過海水中。該電磁性生物加速器的培養基係利用抗生素和殺真菌劑保持無菌且無寄生物。

加到培養基中的抗生素為青黴素和鏈黴素的混合物，其對於該混合物的每一種成分係在各為從 100 至 300 毫克/升的濃度範圍內，較佳者在從 150 至 250 毫克/升的濃度範圍內，且更佳者在 200 毫克/升之濃度。

加到培養基中的殺真菌劑為灰黃黴素（griseofulvin）和制黴菌素（nystatin）的混合物，對於該混合物的每一種成分係在各為從 100 至 300 毫克/升的濃度範圍內，較佳者在從 150 至 250 毫克/升的濃度範圍內，且更佳者為 200 毫克/升之濃度。

所用培養基為將生物物質維持超過 100 百萬細胞/毫

升，為一種 Guillard 型培養基，且係根據 Robert A., Andersen 在 Elsevier 編輯的 ISBN 0-12-088426-7 書 *Algal Culturing Techniques*, 2005, pp.507-511 中所述實驗方案。

該培養基係經將氮（ N_2 ）濃度加倍而修改過，目的在於使細胞濃度超過 125 百萬細胞/毫升。

所以本發明的第二步驟包括由來自該電磁性生物加速器的培養基內所含浮游植物之大量培養製造生物物質（脂質、烴類和糖類）與氧。此外，也製造副產物諸如矽酸鹽和纖維素，彼等為每一種培養細胞的本體之組成部份。從培養基萃取生物物質所用方法皆為技藝中所述彼等方法中的任何者。不過為了分離出矽酸鹽和纖維素，為此目的係使用能夠溶解和萃取出此等產物且為技藝中所述者之非極性溶劑。此外，分解培養細胞所用方法，以非限制性意義而言，有超聲波、Polytron 或研磨、微波及/或在 200℃ 加熱。

所有上面所列由二氧化碳的捕捉和轉換的結果所得此等產物皆間接地來自二氧化碳，其不送回大氣反而被使用，從本發明方法的最後步驟進行到該方法的第一步驟。

於該方法的第三步驟中，在前面步驟中所得產物係經由直接或間接的燃燒進行氧化程序以產生熱力學能量，其可用於車輛或電力製造廠中。此程序的剩餘產物主要為 NO_x 和二氧化碳。

於該方法的最後步驟中，此等剩餘產物再度被送回到

第一步驟的電磁性生物加速器，使得本發明方法中所述循環為密閉式且此等產物再度地用為含有浮游植物的培養基之養分。

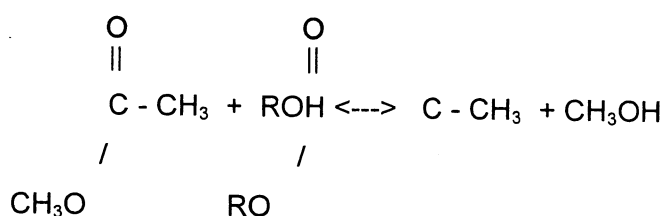
如此一來，所有碳化合物所產生的熱能都完全被用到。第二階段到第三階段的轉換係利用生物物質的離心和乾燥之後的直接燃燒。在其乾燥之後，將其注射到一爐內以在一熱交換器內使用該氣體，此轉而產生蒸汽而送到渦輪中。在交換輸出口的剩餘氣體係經直接送到電磁性生物加速器。於較小規模下，可以將蒸汽渦輪改換成史特靈型引擎（Stirling type engine），使用燃燒室或爐的高溫來操作此類型的引擎。所用渦輪的類型為先前技藝中所述彼等渦輪中的任何者。結合著本發明方法第二階段中產生的生物物質之燃燒所送入的循環之特靈型渦輪可於中間狀況中使用。

史特靈型引擎據了解為下述彼等引擎中之一者：其主要操作原理為因氣體的膨脹和收縮所得功，當其在一冷儲器內迫使接受冷卻循環時，氣體收縮，而在熱儲器內接受加熱循環之時，即藉而膨脹。換言之，兩儲器之間的溫差之存在係必須的，且其為一種熱引擎。其工作循環係利用2個等容轉換（在固定體積下加熱和冷卻）與兩個等溫線（在固定溫度下壓縮和膨脹）形成者。

根據一較佳具體實例，二氧化碳能源轉換所用的加速循環係由5個步驟而非4個步驟所組成或，換言之，第五個步驟係附加地併到程序內的第2與3兩步驟之間（圖2

）。於此新的步驟中，對第二步驟中所得產物進行轉換程序。脂質係利用轉酯化進行化學能源轉換程序。烴類係利用催化加氫裂解予以蒸餾，因而得到能量產物諸如煤油、苯、生物柴油、輕油和其他者，諸如甘油。對糖類施以分子分解以得到乙醇，其中部份係用於對脂質進行的轉酯化程序中。

轉酯化據了解係利用下面的化學反應進行者：



第三步驟因而可以避免掉，取決於系統的需要。

於該方法的第四步驟中，對烴類經由直接或間接燃燒進行氧化程序以產生熱力學能量，其係用於車輛或電力製造廠中。此程序的剩餘產物主要為 NO_x 和二氧化碳。

於該方法的最後步驟中，此等剩餘產物係經送回到第一步驟的電磁性生物加速器，使得本發明方法中所述循環為密閉式且此等產物再度地用為含有浮游植物的培養基之養分。

根據另一較佳具體實例，本發明方法可用來回收引擎所發出的二氧化碳（圖 3），其係在正常引擎運轉條件下在排氣管出口處捕捉。然後將氣體壓所且蓄積獨立於車輛之外的儲器，類似於燃料儲器或儲槽。之後，在車輛填充燃料之同時在使用站將此儲器排空。然後將此等二氧化碳

收集槽或儲器再注到加速型能量產生工廠的電磁性生物加速器之內用於二氧化碳的能源轉換，同時該工廠產生車輛所需的燃料。

根據另一較佳具體實例，加速的二氧化碳能源轉換用之方法係焚燒廠的一構成部份（圖 4）使得連續的二氧化碳來源可以確保作為對電磁性生物加速器的養分供給。

根據其他較佳具體實例，加速的二氧化碳能源轉換用之方法係如所示在一 1h 熱引擎循環生物電系統（圖 7）中操作，其中生物物質中的熱值係為熱引擎所用以產生電能，及為蒸汽交換器所用；此蒸汽也可用來透過蒸汽渦輪產生電能。

其如同一 1h 熱引擎循環生物電系統（能量流動）（圖 8）的相同觀念操作，其中 60%的生物物質熱值透過熱引擎以 36%效率被轉換成電能。該引擎的熱效率為 50%。40%的生物物質熱值產生某一量的蒸汽，其促成透過蒸汽渦輪以 25%效率產生電能。部份所產生的該電能和熱能，及燃燒煙氣，係為電磁性生物加速器所用。

其也可如同 100h 組合循環生物電系統（圖 9）一般地操作，其中在稱為合成氣體（syngas）的燃料氣體（CO₂和 NO_x）中所含的生物物質之熱值係為氣體渦輪所用以產生電能。排出的氣體用來產生蒸汽，其也促成透過蒸汽渦輪以產生電能。

最後，其也可如同 100h 組合循環生物電系統（能量流動）（圖 10）一般地操作，其中生物物質之熱值係包含

在利用電漿氣體化 (plasma gasification) 所得之稱為合成氣體的燃料氣體 (CO_2 和 NO_x) 中。此氣體促成透過氣體渦輪以 33% 效率產生電能。渦輪排出的氣體用來將熱量供給到蒸汽產生器，其透過蒸汽渦輪以 25% 效率產生電能。部份所產生的該電能和熱能，及燃燒煙氣，係為電磁性生物加速器所用。

【實施方式】

圖 5 示出經由使用 41 百萬細胞/毫升的培養物，在 310 分鐘的時間期內，獲得在富含 CO_2 的大氣中全部存在的 CO_2 中有 10% 的 CO_2 減少，且有 3.5 百萬細胞/毫升的生物物質之增加。培養物係經維持穩定在 22°C 且 pH 係經維持固定在 8.2。光係維持在 18:6 光週期。在有 20% 增濃的大氣中進行的實驗顯示出類似的形態且正比於生物物質的增加。所用物種為微綠擬球藻 (*Nannochloropsis gaditana*)。培養基的鹽度為千分之 38，且實驗係在具有 40 升容積的密閉式培養發酵器內進行。

該生物物質轉化器接種所用起始株系係經維持在使用 0.45 微米纖維素醋酸酯過濾器及接著 0.20 微米再過濾，且最後使用 UV 射線滅菌的微過濾過海水中。該轉化器的培養基係利用抗生素和殺真菌劑保持無菌且無寄生物。

加到培養基中的抗生素為青黴素和鏈黴素的混合物，其對於該混合物的每一種成分係在各為從 100 至 300 毫克/升的濃度範圍內，較佳者在從 150 至 250 毫克/升的濃度

範圍內，且更佳者各為 200 毫克/升之濃度。

加到培養基中的殺真菌劑為灰黃黴素（*griseofulvin*）和制黴菌素（*nystatin*）的混合物，其對於該混合物的每一種成分係在各為從 100 至 300 毫克/升的濃度範圍內，較佳者在從 150 至 250 毫克/升的濃度範圍內，且更佳者各為 200 毫克/升之濃度。

圖 6 顯示出兩種微綠擬球藻培養物的生長差異，唯一的不同處在於有用或沒有用 5% CO_2 增濃過的空氣。如從該圖可看出者，使用大氣空氣的株系之生長為用經 5% CO_2 增濃過的空氣培養的株系之生長較低 40% 之級次。此實驗係在 0.5 立方米電磁性生物加速器中於與前例中相同的溫度、鹽度和 pH 等條件下進行。

在有經 5% CO_2 增濃過的空氣之株系與沒有 5% CO_2 增濃過的空氣的株系之間的效率差異於超過 120 百萬細胞/毫升之際變得特別重要。

該生物物質轉化器接種所用起始株系係經維持在使用 0.45 微米纖維素醋酸酯過濾器及接著 0.20 微米再過濾，且最後使用 UV 射線滅菌的微過濾過海水中。該轉化器的培養基係利用抗生素和殺真菌劑保持無菌且無寄生物。

加到培養基中的抗生素為青黴素和鏈黴素的混合物，其對於該混合物的每一種成分係在各為從 100 至 300 毫克/升的濃度範圍內，較佳者在從 150 至 250 毫克/升的濃度範圍內，且更佳者各為 200 毫克/升之濃度。

加到培養基中的殺真菌劑為灰黃黴素和制黴菌素的混

合物，其對於該混合物的每一種成分係在各為從 100 至 300 毫克/升的濃度範圍內，較佳者在從 150 至 250 毫克/升的濃度範圍內，且更佳者各為 200 毫克/升之濃度。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示出本發明加速的二氧化碳能源轉換用之方法的代表性圖解，其中包括使用太陽及人造電磁能的每一步驟，以得到與其他一起者的產物，彼等產物的氧化造成在所有碳化合物的氧化之後產生的熱能之完全使用。

圖 2 顯示本發明加速的二氧化碳能源轉換用之方法的代表性圖解，於其中在步驟 2 與步驟 3 之間加入一附加的步驟。於此新的步驟中，對第二步驟中所得產物進行轉換程序。脂質係利用轉酯化進行化學能源轉換程序。烴類係利用催化加氫裂解予以蒸餾，因而得到能量產物諸如煤油、苯、生物柴油、輕油和其他者，諸如甘油。對糖類施以分子分解以得到乙醇，其中部份係用於對脂質進行的轉酯化程序中。

圖 3 示出用來回收汽車引擎所發出的二氧化碳之方法的代表性圖解，其係在正常引擎運轉條件下在排氣管出口處捕捉。然後將氣體壓所且蓄積獨立於車輛之外的儲器，類似於燃料儲器或儲槽之內。之後，在車輛填充燃料之同時在使用站將此儲器排空。然後將此等二氧化碳收集槽或儲器再注到加速型能量產生工廠的電磁性生物加速器之內用於二氧化碳的能源轉換，同時該工廠產生車輛所需的燃

料。

圖 4 示出本發明所述方法的一種可能應用之代表性圖解，使得其為例如焚燒廠的一構成部份且因而使得可以確保連續的二氧化碳來源作為對電磁性生物加速器的養分供給。該圖也顯示出電磁性生物加速器之代表性圖解，於其中進行浮游植物的培養及生質燃料、 CO_2 、 NO_x 、...的產生所採用的步驟。

圖 5 示出利用微綠擬球藻 (*Nannochloropsis gaditana*) 株系減少 10%濃度的大氣 CO_2 。

圖 6 示出 CO_2 對於在微綠擬球藻 (*Nannochloropsis* sp 型) 株系培養物內的生物物質增加之影響，其中 NA 表該類型株系。

圖 7 顯示出一 1h 熱引擎循環生物電系統，其中生物物質的熱值係為熱引擎所用以產生電能，及為蒸汽交換器所用；此蒸汽也可用來透過蒸汽渦輪產生電能。

圖 8 顯示出一 1h 熱引擎循環生物電系統，其中 60%的生物物質熱值透過熱引擎以 36%效率被轉換成電能。該引擎的熱效率為 50%。40%的生物物質熱值產生某一量的蒸汽，其促成透過蒸汽渦輪以 25%效率產生電能。部份所產生的該電能和熱能，及燃燒煙氣，係為電磁性生物加速器所用。

圖 9 顯示出一 100h 組合循環生物電系統，其中在稱為合成氣體 (syngas) 的燃料氣體 (CO_2 和 NO_x) 中所含的生物物質之熱值係為氣體渦輪所用以產生電能。排出的

氣體用來產生蒸汽，其也促成透過蒸汽渦輪以產生電能。

圖 10 顯示出一 100h 組合循環生物電系統（能量流動），其中生物物質之熱值係包含在稱為合成氣體的燃料氣體（ CO_2 和 NO_x ）中，其係利用電漿氣體化所得。此氣體促成透過氣體渦輪以 33%效率產生電能。渦輪排出的氣體用來將熱量供給到蒸汽產生器，其透過蒸汽渦輪以 25%效率產生電能。部份所產生的該電能和熱能，及燃燒煙氣，係為電磁性生物加速器所用。

五、中文發明摘要

發明之名稱：加速之二氧化碳的能源轉換之方法

本發明係關於一種二氧化碳的能源轉換之方法，其包括下列步驟：在電磁性生物加速器內培養浮游植物，從前一步驟產生氧氣和由脂質、烴類和糖類所構成的生物物質，將前面步驟中所產生的烴類氧化以產生二氧化碳和 NO_x ，及收集來自前面步驟的二氧化碳和 NO_x 直到第一步驟的培養為止。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

ACCELERATED PROCESS FOR THE ENERGY CONVERSION OF CARBON DIOXIDE

The present invention relates to a process for the energy conversion of carbon dioxide, comprising the steps of culturing phytoplankton in electromagnetic bioaccelerators, producing oxygen and biomass made up of lipids, hydrocarbons and sugars from the previous step, oxidizing the hydrocarbons produced in the previous step to generate carbon dioxide and NO_x and collecting the carbon dioxide and NO_x from the previous step until the cultures of the first step.

十、申請專利範圍

1. 一種二氧化碳的能源轉換之方法，其特徵在於其包括下列步驟：

- a. 在電磁性生物加速器內培養浮游植物；
- b. 從前一步驟產生氧氣和由脂質、烴類和糖類所構成的生物物質；
- c. 將前面步驟中產生的烴類氧化以產生二氧化碳和 NO_x ；及
- d. 收集來自前面步驟的二氧化碳和 NO_x 直到第一步驟的培養為止。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中步驟 a 中包括下列培養條件：

- a. 在 20 至 25°C 範圍內的固定溫度；
- b. 在 400 至 700 奈米範圍內的波長；
- c. 從 200 至 900 瓦/平方米的日光強度；
- d. 從 1 至 50 瓦/平方米的人造光強度；
- e. 從 24:0 至 12:12 光/暗小時的光週期；
- f. 從 0.2‰至 40‰，較佳者從 20‰至 40‰之用於鹽水株系的鹽度，8‰至 20‰之用於微鹹水株系的鹽度，及 0.2‰至 8‰之用於淡水株系的鹽度；
- g. 從 1 至 5 大氣壓的壓力；
- h. 濃度從 100 至 300 毫克/毫升，較佳者從 150 至 250 毫克/毫升，且更佳者在 200 毫克/毫升，之抗生素和殺真菌劑；

i. 濃度從 30 至 500 百萬細胞/毫升的浮游植物或浮游動物；及

j. 從 6.5 至 8.9 的 pH。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中於步驟 a 中，對浮游植物的培養物施以電場和磁場。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中步驟 b 包括下列步驟：

a. 從培養基萃取生物物質；

b. 離心該生物物質；

c. 將該生物物質乾燥；

d. 利用非極性溶劑分離出矽酸鹽和纖維素；及

e. 利用超聲波、Polytron，微波及/或在 200℃ 加熱以分解培養基的細胞。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中於步驟 c 中，係利用直接及/或間接燃燒的方式將該烴類氧化。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中來自步驟 c 的氣體係在步驟 d 中收集以送回到步驟 a 的培養基。

7. 一種使用在申請專利範圍第 1 項之方法的步驟 c 中產生的 NO_x 和二氧化碳於產生用於渦輪中的蒸汽之用途。

8. 一種使用在申請專利範圍第 1 項之方法的步驟 c

中產生的 NO_x 和二氧化碳於飼養培養基中的浮游植物之用途。

9. 一種使用在申請專利範圍第 1 項之方法的步驟 c 中產生的 NO_x 和二氧化碳於產生用於史特靈型引擎 (Stirling type engine) 中的蒸汽之用途。

10. 一種使用在申請專利範圍第 1 項之方法的步驟 c 中產生的 NO_x 和二氧化碳於產生用於史特靈-渦輪組合循環中的蒸汽之用途。。

11. 根據申請專利範圍第 1 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中可在步驟 b 與 c 之間中新增一步驟，於該步驟中將步驟 b 所得產物轉換成為高能量含量的化合物。

12. 根據申請專利範圍第 11 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中在步驟 e 中對得自步驟 b 的脂質施以轉酯化程序。

13. 根據申請專利範圍第 11 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中在步驟 e 中對得自步驟 b 的烴類利用催化加氫裂解予以蒸餾以得到能量產物諸如煤油、苯、生物柴油、輕油和甘油。

14. 根據申請專利範圍第 11 項之二氧化碳的能源轉換之方法，其中在步驟 e 中對得自步驟 b 的糖類施以分子分解程序以得到乙醇。

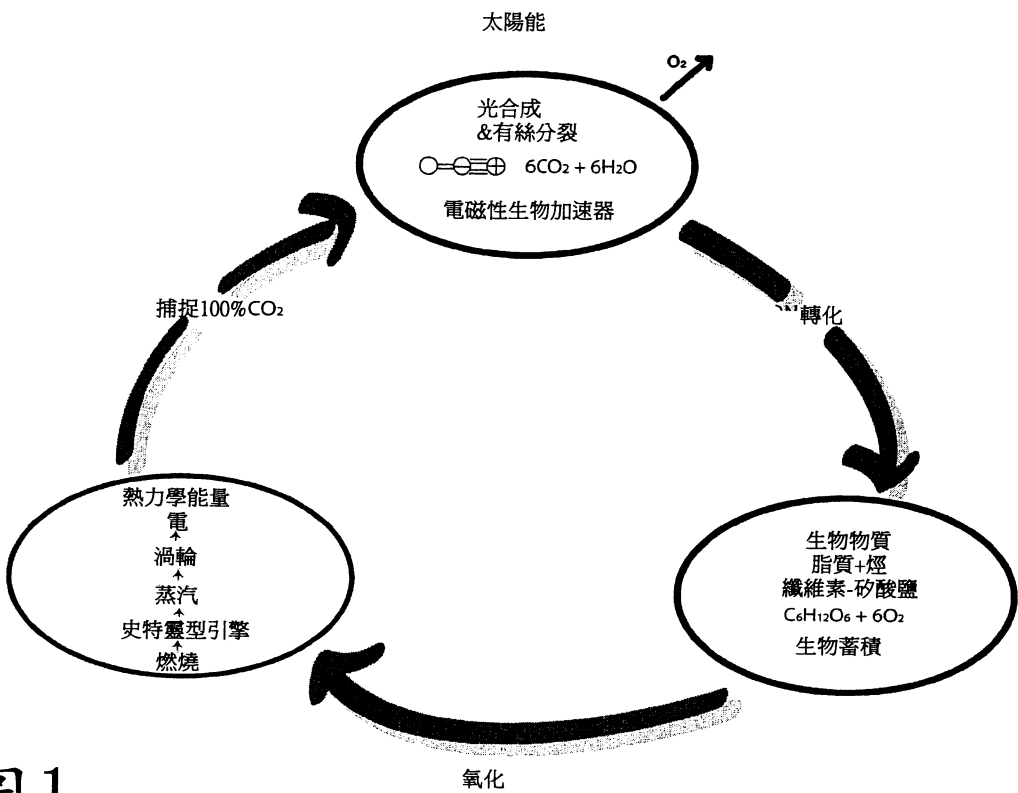


圖 1

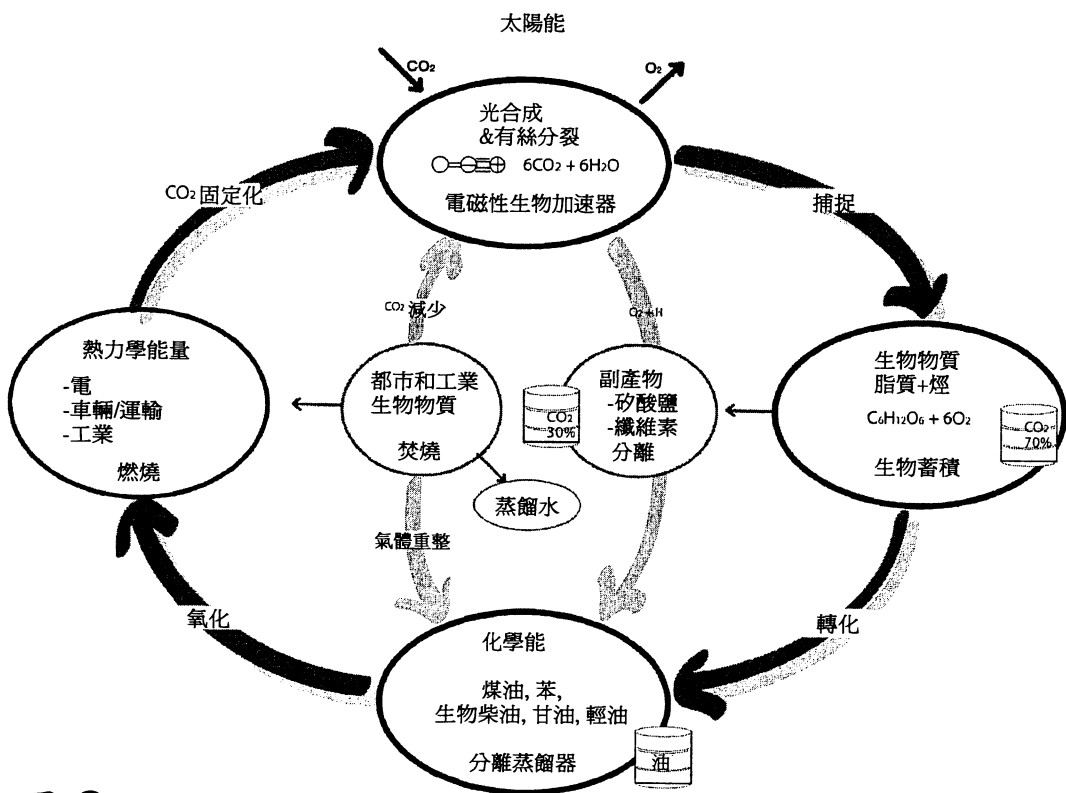


圖 2

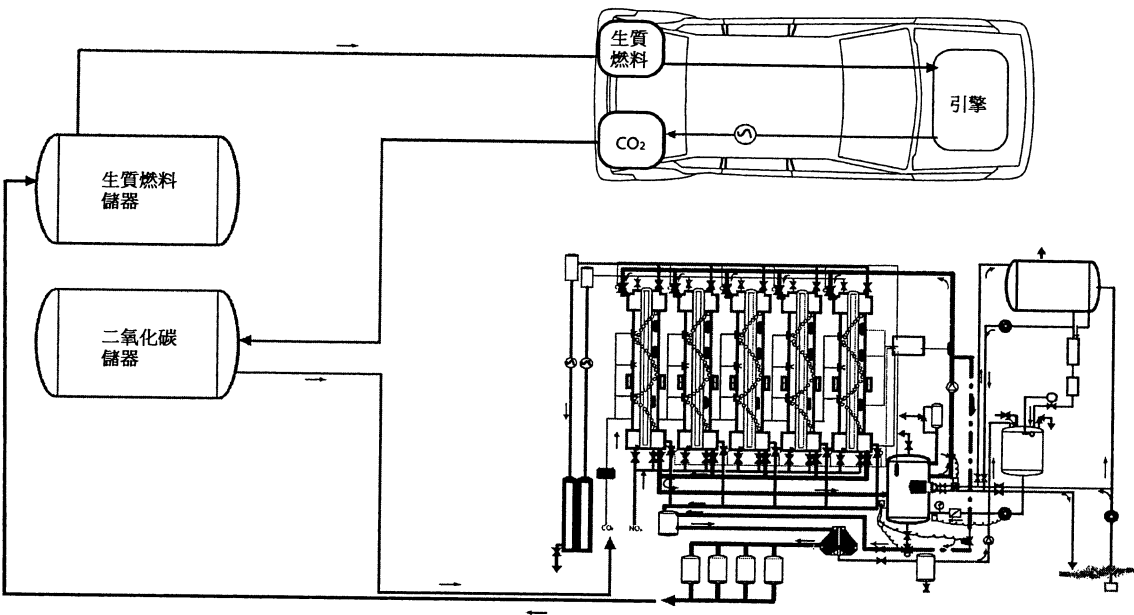


圖3

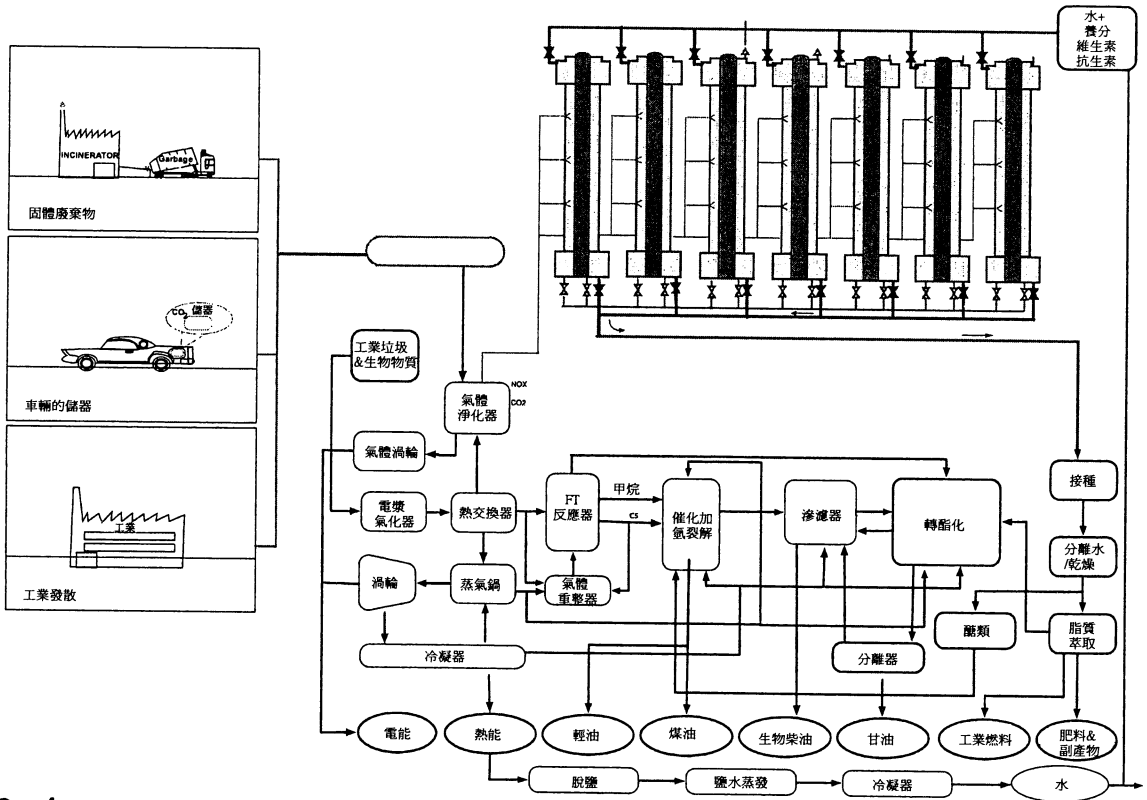


圖4

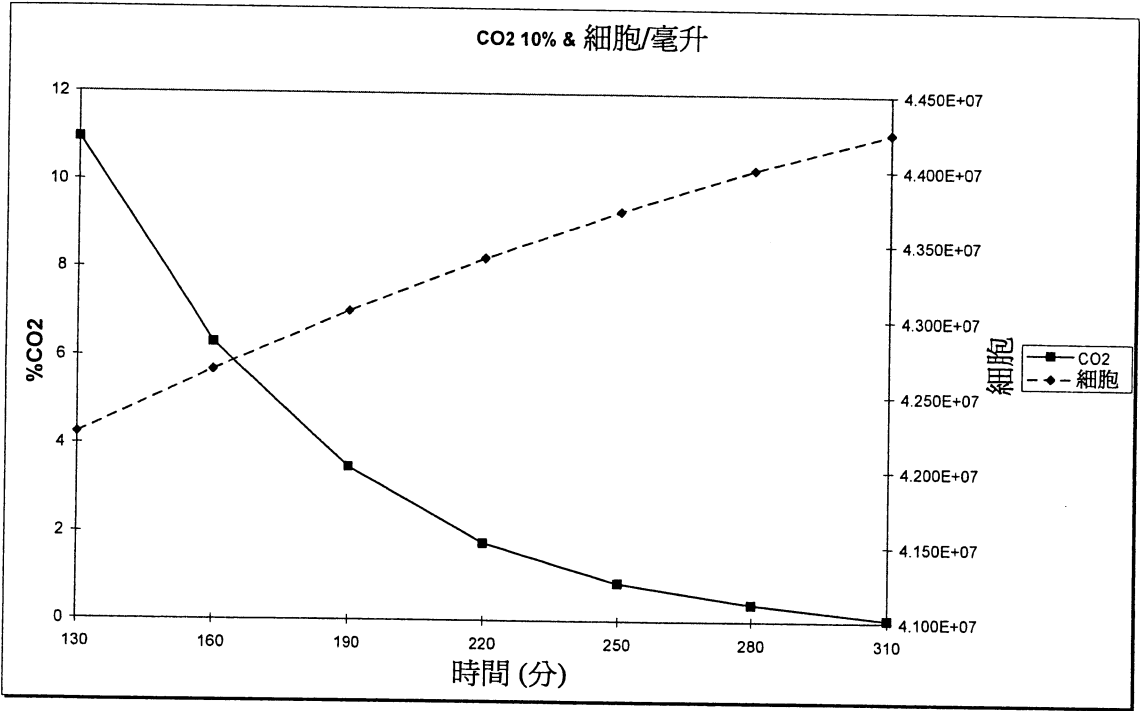


圖5

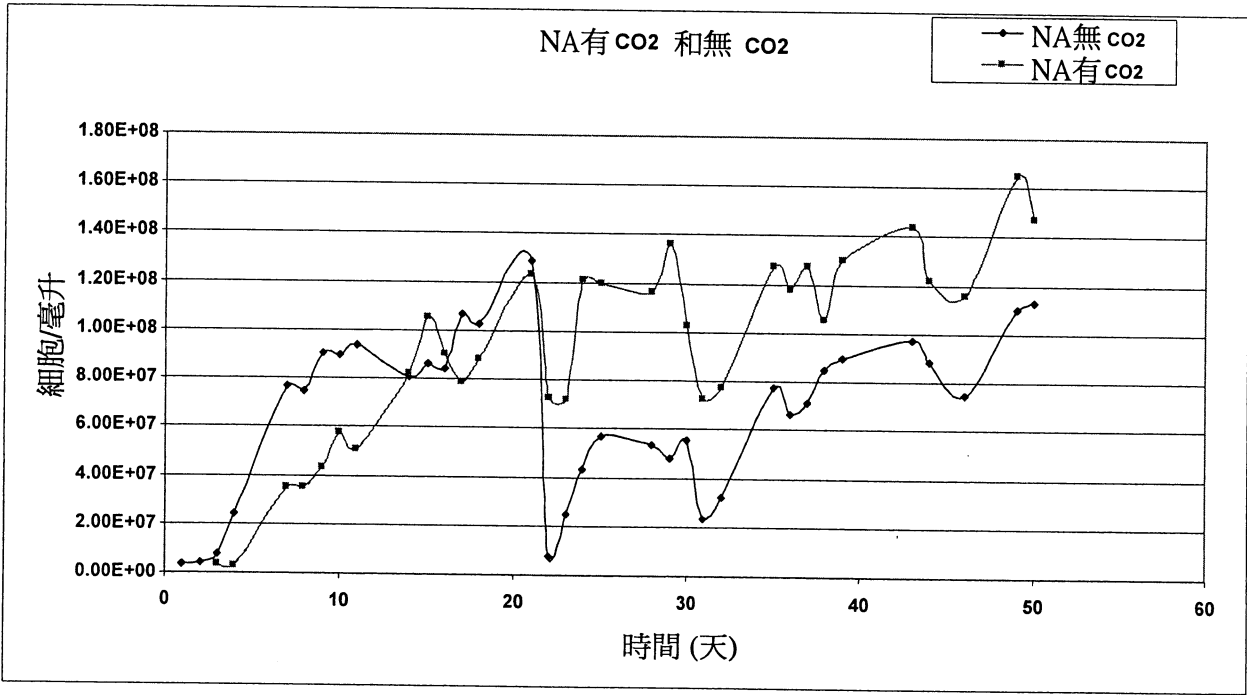


圖6

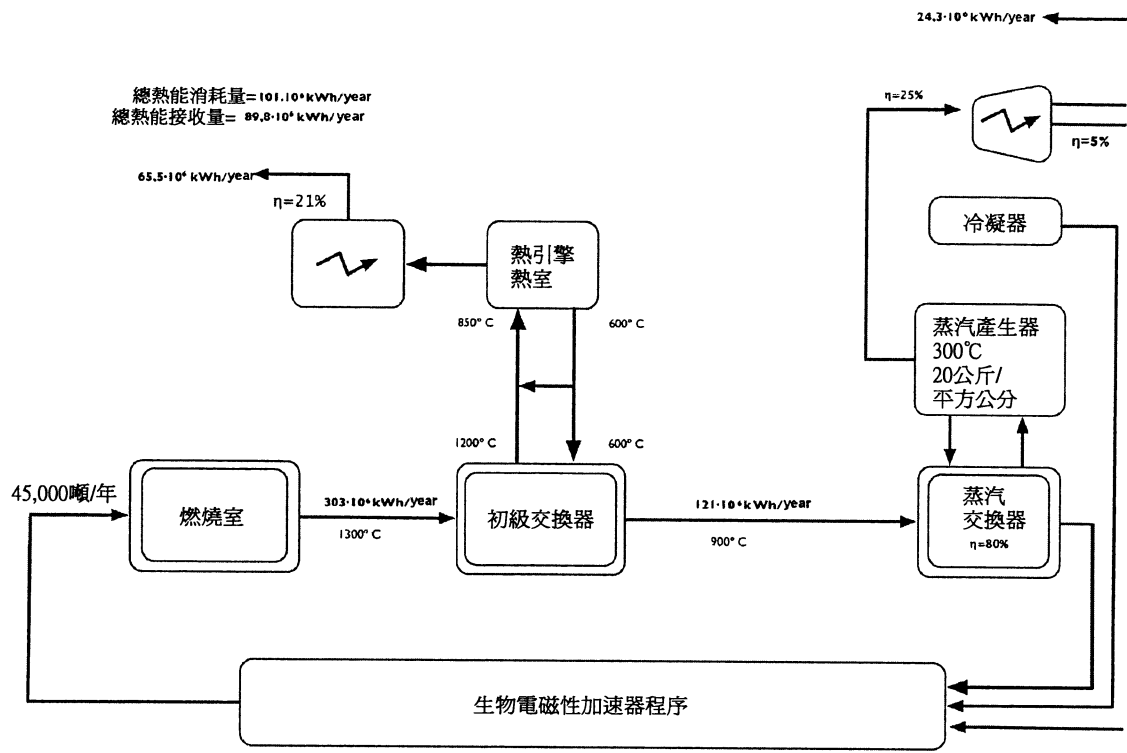


圖 7

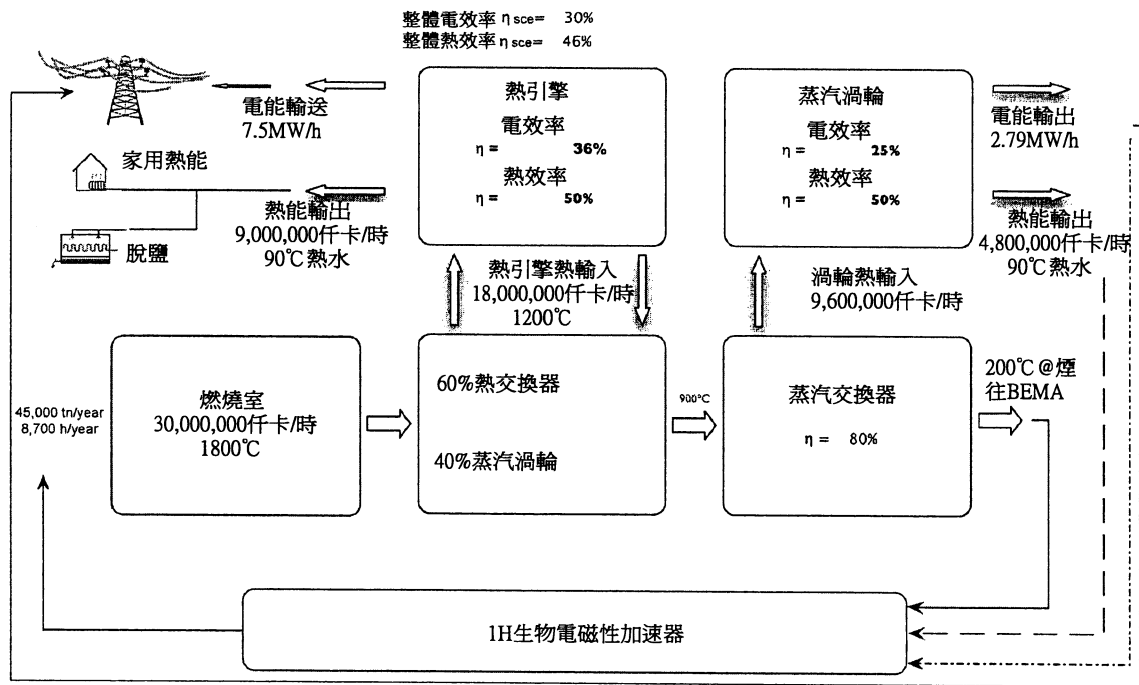


圖 8

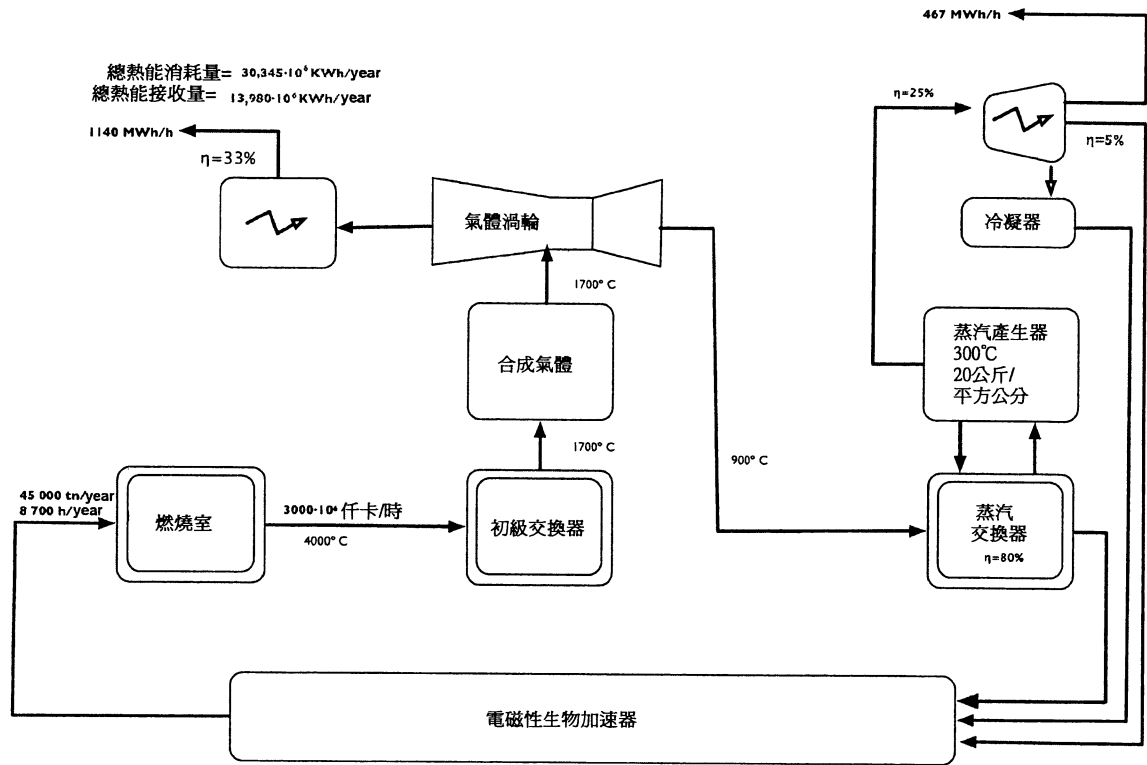


圖 9

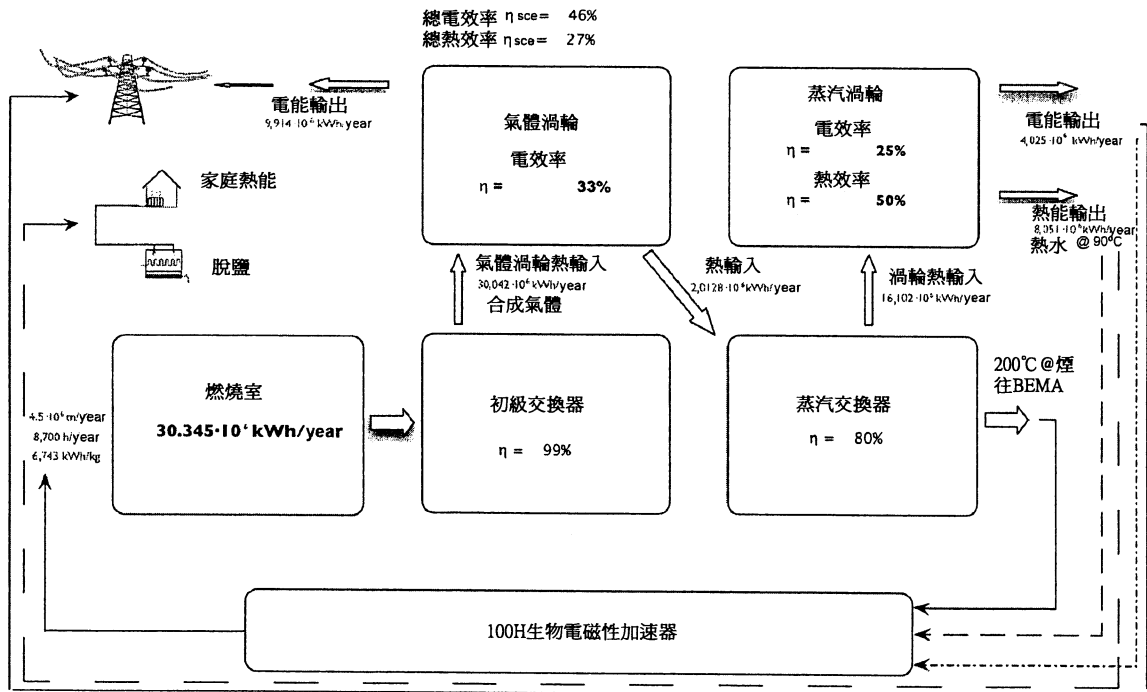


圖 10

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無