



(21)申請案號：100114238

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 25 日

(51)Int. Cl. : F24J2/07 (2006.01)

F24J2/34 (2006.01)

F28D19/02 (2006.01)

F28F21/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/04/29 義大利

RM 2010A 000203

(71)申請人：馬加帝工業公司(義大利) MAGALDI INDUSTRIE S. R. L. (IT)

義大利

(72)發明人：馬加帝 馬利歐 MAGALDI, MARIO (IT)；迪 米雪兒 吉納羅 DE MICHELE,

GENNARO (IT)；沙拉堤諾 皮爾羅 SALATINO, PIERO (IT)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 1873349A

CN 2872208Y

CN 101122422A

US 4312324

審查人員：羅彬秀

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：6 共 35 頁

(54)名稱

高效率的儲存及運送裝置及系統

STORING AND TRANSPORT DEVICE AND SYSTEM WITH HIGH EFFICIENCY

(57)摘要

一種用於儲存與運輸來自能量製造系統之熱能的裝置(1)，此裝置(1)被用來接收太陽能輻射，並且是依據模組流體化顆粒床和被連接至此顆粒床之熱交換器的使用狀況。模組流體化作用容許具有選擇性地來儲存熱量或是將熱量傳遞至熱交換器。根據以上的使用狀況，流體化床之熱交換作用，以及隨著顆粒相位變動性之後的熱量有效對流運輸作用均具有利特色。事實上是由於流體化作用，以上二特色則是被連結至用於將流變作用傳送至與流體相比較之顆粒固體的可能性。

此種裝置主要是包含：-具有一個或更多個用於接收太陽能輻射之孔穴(20)的密封外罩(2)；-適合用於將熱能儲存與運輸的流體化顆粒床(3)，此顆粒床是被配置於密封外罩(2)的內部；-用於藉由適宜分配器來將流體化氣體進給經過顆粒床(3)的進給入口(21)；-被埋入於流體化顆粒床內和被工作流體橫向流過的熱交換器(4)；以及-用於燃料氣體的進給入口(401)，作為額外的熱量輸入來源，用以增加系統的管理適應性。

A device (1) for storage and conveyance of thermal energy for an energy production system, which device (1) is apt to receive the solar radiation and is based on the use of a modular fluidizable granular bed and a heat exchanger associated thereto. The modular fluidization allows the selective storage of heat or thermal transfer to the exchanger. At the basis of such use, there are the favorable features of thermal exchange of the fluidized beds and the effective convective conveyance of the heat subsequent to the mobility of the granular phase. Both these features are linked to the possibility of imparting a rheological behavior to a granular solid that is comparable to that of a fluid, actually thanks to the fluidization thereof.

Such device mainly comprises: -a containment casing (2) provided with one or more cavities receiving the solar radiation (20); -a fluidizable bed of granular particles (3) suitable for thermal energy storage and conveyance, arranged inside the containment casing (2); -one feed inlet (21) for feeding a fluidization gas through the bed (3) of particles by a suitable distributor; -a heat exchanger (4) immersed in the fluidizable granular bed and crossed by a working fluid; and -a feeding inlet for a fuel gas (401) as additional thermal input to increase the system management flexibility.

指定代表圖：

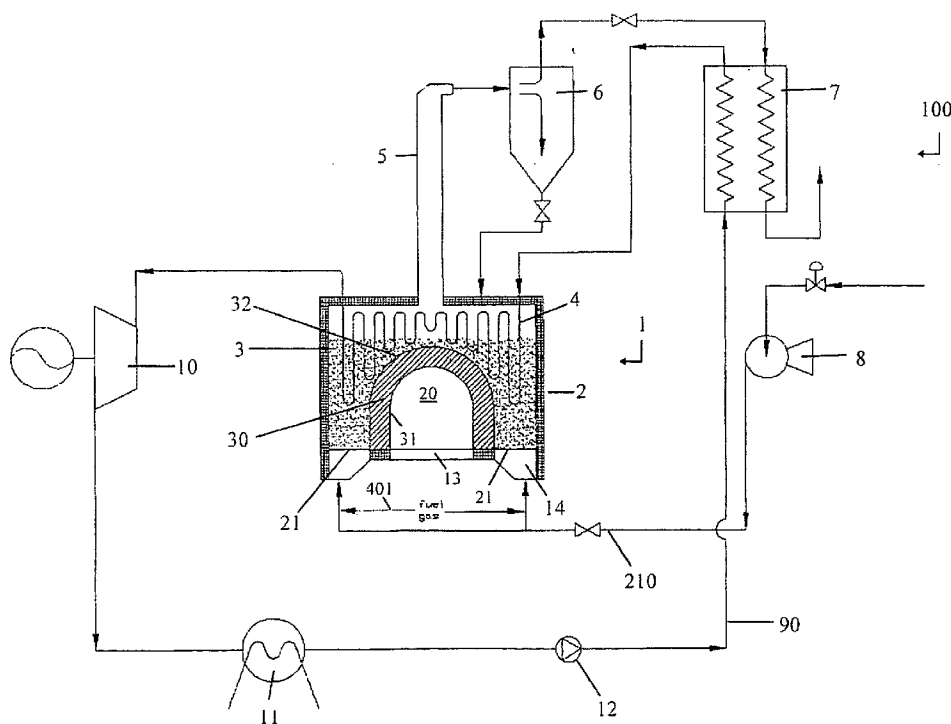


圖1

符號簡單說明：

- 1 . . . 裝置
- 2 . . . 密封外罩
- 3 . . . 流體化顆粒床/顆粒材料
- 4 . . . 熱交換器/管束
- 5 . . . 流出導管
- 6 . . . 粉塵分離器/除去粉碎機構
- 7 . . . 熱交換器
- 8 . . . 強制循環機構
- 10 . . . 蒸氣渦輪機
- 11 . . . 凝結器
- 12 . . . 進料泵浦
- 13 . . . 平板
- 14 . . . 歧管
- 20 . . . 孔穴/接收用孔穴
- 21 . . . 進給入口
- 30 . . . 儲存機構/單體儲存區塊
- 31 . . . 金屬塗層
- 32 . . . 高熱傳導性材料表面
- 90 . . . 導管
- 100 . . . 系統/工廠
- 210 . . . 進給導管
- 401 . . . 燃料氣體進給入口/燃燒氣體入口

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)

公告本

※申請案號：100114238

※申請日：100.4.25

※IPC 分類：F24J 7/09,

F24J 7/34,

F28D 19/02,

F28F 2/02

一、發明名稱：(中文/英文)

高效率的儲存及運送裝置及系統

STORING AND TRANSPORT DEVICE AND SYSTEM
WITH HIGH EFFICIENCY

二、中文發明摘要：

一種用於儲存與運輸來自能量製造系統之熱能的裝置(1)，此裝置(1)被用來接收太陽能輻射，並且是依據模組流體化顆粒床和被連接至此顆粒床之熱交換器的使用狀況。模組流體化作用容許具有選擇性地來儲存熱量或是將熱量傳遞至熱交換器。根據以上的使用狀況，流體化床之熱交換作用，以及隨著顆粒相位變動性之後的熱量有效對流運輸作用均具有利特色。事實上是由於流體化作用，以上二特色則是被連結至用於將流變作用傳送至與流體相比較之顆粒固體的可能性。

此種裝置主要是包含：

- 一 具有一個或更多個用於接收太陽能輻射之孔穴(20)的密封外罩(2)；
- 一 適合用於將熱能儲存與運輸的流體化顆粒床(3)，此顆粒床是被配置於密封外罩(2)的內部；
- 一 用於藉由適宜分配器來將流體化氣體進給經過顆粒

- 床 (3) 的進給入口 (21) ；
- 被埋入於流體化顆粒床內和被工作流體橫向流過的熱交換器 (4) ；以及
 - 用於燃料氣體的進給入口 (401) ，作為額外的熱量輸入來源，用以增加系統的管理適應性。

三、英文發明摘要：

A device (1) for storage and conveyance of thermal energy for an energy production system, which device (1) is apt to receive the solar radiation and is based on the use of a modular fluidizable granular bed and a heat exchanger associated thereto. The modular fluidization allows the selective storage of heat or thermal transfer to the exchanger. At the basis of such use, there are the favorable features of thermal exchange of the fluidized beds and the effective convective conveyance of the heat subsequent to the mobility of the granular phase. Both these features are linked to the possibility of imparting a rheological behavior to a granular solid that is comparable to that of a fluid, actually thanks to the fluidization thereof.

Such device mainly comprises:

- a containment casing (2) provided with one or more cavities receiving the solar radiation (20);
- a fluidizable bed of granular particles (3) suitable for

- thermal energy storage and conveyance, arranged inside the containment casing (2);
- one feed inlet (21) for feeding a fluidization gas through the bed (3) of particles by a suitable distributor;
 - a heat exchanger (4) immersed in the fluidizable granular bed and crossed by a working fluid; and
 - a feeding inlet for a fuel gas (401) as additional thermal input to increase the system management flexibility.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 裝置
- 2 密封外罩
- 3 流體化顆粒床/顆粒材料
- 4 熱交換器/管束
- 5 流出導管
- 6 粉塵分離器/除去粉碎機構
- 7 熱交換器
- 8 強制循環機構
- 10 蒸氣渦輪機
- 11 凝結器
- 12 進料泵浦
- 13 平板
- 14 歧管
- 20 孔穴/接收用孔穴
- 21 進給入口
- 30 儲存機構/單體儲存區塊
- 31 金屬塗層
- 32 高熱傳導性材料表面
- 90 導管
- 100 系統/工廠
- 210 進給導管

401 燃料氣體進給入口/燃燒氣體入口

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】

本發明是有關一種用於將熱能（特別是來自太陽之熱能）儲存及運送的裝置，本裝置以是結合用於相同發電裝置之隨後使用或是同時使用為較適宜。

【先前技術】

為了後續的使用，已知藉由固定式或追蹤式定日鏡所聚集之太陽能是被儲存於接收器內，此接收器是由具有高熱傳導性之材料區塊（通常是石墨）所組成。此區塊通常是承載著被適宜定位之孔穴，該等定日鏡則是被導引至孔穴上。此外，接收器區塊一般是被結合至具有管束之熱交換器，管束本身則是被埋入於相同區塊內，並且是被在液體或氣體狀態下的高溫工作流體或承載流體橫向流過，以上工作流體通常是水。儲存於此接收器區塊內之熱量被傳送至此工作流體，用以製造出用於工廠之蒸氣或熱量。

在用以將太陽能儲存於以上所描述種類之石墨區塊內的系統中，相關的溫度範圍是從攝氏 400 度到攝氏 2000 度。溫度的上限是受到熱交換器熱阻之限制，特別是熱交換器之金屬管束。有關介於流入流體與熱交換器管之間的溫度差，流體的熱動力狀況特別是快速變化，用以產生熱交換器管金屬之強烈應力（熱衝擊和機械衝擊），使得熱交換器承受極端的物理性狀況，以致於出現過度內部張力和後續造成損壞的危險。

另外，由於儲存步驟是被連結至外界大氣狀況和連結

至白天/黑夜循環，以上描述之系統所具有的困難則是如何確保蓄熱器能夠連續地來移除熱量。於是，在應用至下游能量需求之性能方面，習知系統的變通性較小。

此外，一般而言，在蓄積中電力之使用效率和轉換方面，習知系統並非是最佳。

【發明內容】

於是，依據本發明之技術問題係用於將參考先前技術所提及之缺點加以克服。

以上問題的解決是藉由如申請專利範圍第 1 項之裝置，經由以是用於產生能量為較適宜之工廠，包含相同裝置和藉由如申請專利範圍第 25 項之方法。

本發明之較佳特色係包含於隨附申請專利範圍內。

由於採用能夠施行熱量儲存和熱載體之雙重功能的流體化顆粒床，本發明之重要優點係包含其容許以具效率和可靠之方式，得到來自太陽之熱能的儲存結果，將熱交換器的熱應力減到最小和增加到達承載流體之熱交換效率。根據以上的使用狀況，流體化床之熱交換作用，以及隨著顆粒相位變動性之後的熱量有效對流運輸作用均具有利特色。事實上是由於流體化作用，以上二特色則是被連結至用於將流變作用傳送至與流體相比較之顆粒固體的可能性。

此外，由於顆粒儲存機構之受到控制和具選擇性流體化作用的可能性，熱量取得動作之較佳連續性和針對下游能量需求之應用的最佳性能得以被確保產生。

另外，如同在以下較佳實施例之詳細描述內容中所更加適宜解釋的結果，藉由在流體化床內部燃燒氣體燃料，能量的生成是具有更佳的彈性。

從若干本發明實施例之以下詳細描述內容中，本發明之進一步優點、特色和使用方法將被明顯得知，本發明實施例之以下詳細描述內容則是經由非限制應用實例來加以說明。

【實施方式】

首先參考圖 1 和圖 1a，依照本發明較佳實施例之用於儲存和傳送熱能的裝置被表示出來，經由應用實例，該裝置被置入於用於產生電力之工廠(以元件符號 100 來標示)。

系統 100 包含一個或更多個用於儲存和傳送熱能的裝置，其中一個裝置是以元件符號 1 來標示(為了簡化之目的，圖 1 僅表示出一個裝置)。

裝置 1 被用以儲存來自太陽能輻射之熱能，太陽能輻射之熱能則是藉由例如是固定式或追蹤式定日鏡來運輸/聚集於其上。

裝置 1 包含以是金屬和具有隔熱作用為較適宜之密封外罩 2，用以將散佈至外界環境中之熱量減到最小。

外罩 2 承載著孔穴 20，太陽能量被聚集於孔穴內。

用於流體化氣體之進給入口 21 係位於外罩 2 上，此進給入口的角色將於下文中加以澄清。

位於外罩 2 之頂端部位處，裝置 1 是具有用於流體化機構之流出導管 5，在此項應用實例中，此流出導管的角色

將於下文中加以澄清。

在現有的應用實例中，以及如同在圖 1a 中所較適宜表示出之內容，裝置 1 具有整體的圓柱形幾何形狀，連同孔穴 20 被配置於中央和具有如同帽蓋之展開部件。

儲存機構 30 被配置於外罩 2 內，儲存機構本身的形狀以是單體石墨區塊或是包含石墨為較適宜，並且例如是藉由顆粒材料之壓實作用而得到。在本項實施例中，儲存機構 30 恰巧是被配置於孔穴 20 處，用以界定出孔穴之周圍壁面，於是，能夠被在相同孔穴 20 內所聚集之太陽能輻射直接撞擊。

孔穴 20 之入口處被配置有大致上是能夠被看穿材料（以是石英為較適宜）所組成的平板 13。平板 13 以是被適宜處理為較佳，用以容許太陽能輻射穿透進入至孔穴內，且從孔穴發射出去之紅外線輻射則是無法穿透。於是，平板 13 具有將接收用孔穴 20 從外界環境中加以隔離之功能，用以將在裝置 1 內之輻射損失減到最小。

孔穴 20 之壁面亦是具有金屬塗層 31 或同等塗層，此塗層在圖 1 中是以純粹概略之方式被表示出來，用以保護儲存機構 30，防止其被氧化，以及另外維持精細顆粒可能從相同儲存機構散佈出去，例如是倘若承受除塵作用之石墨被使用。

實施例之變化型式可以被提供不同材料予以上之儲存區塊 30，所提供之材料則是具有高熱傳導性和容許在相同區塊內之熱量被快速擴散的性能，以及能夠將所儲存之熱

量予以最大化。

依照本發明，在外罩 2 內和於單體儲存區塊 30 之周邊處是具有以元件符號 3 來標示的流體化顆粒床。顆粒床 3 亦是被用來儲存熱能和是由適合用於儲存熱量之材料所組成，並且是依照隨後將描述之較佳特色。

熱交換器之管束 4 在使用中是被工作流體流過，以上管束則是被配置於顆粒床 3 內，或是在顆粒床的附近。

如同以上所提及之內容，裝置 1 之入口 21 是適合用於容許流體化氣體（通常是空氣）流入至外罩 2 內，並且特別是流經顆粒床 3。整體的配置方式特別是使得氣體能夠移動顆粒床 3 之顆粒，用以產生適合用於在顆粒與管束 4 中間之熱交換作用的相對應顆粒流動/運動。

流體化氣體之分配隔板是被提供於入口 21 處，此分配隔板則是適合用於容許流體化氣體流入，同時，確保得到用於顆粒床 3 之支架。

通常是具有慣性衝擊器或是具有連同低負載損失和旋風分離器操作之同等裝置的粉塵分離器 6 是被安置成與流出導管 5 成列，以及將出口氣體中的粉碎物除去，用以將在外罩 2 內之氣體中所分離出來的顆粒送回外罩。

管束 4 相對於顆粒床之位置，或是管子表面相對於顆粒床之較佳曝露方式是用以將產生交換作用的熱量增加到最大，產生交換作用的熱量則是與熱交換係數和在相同熱交換作用內相關表面之乘積成比例。

管束 4 可以被埋入或是部份被埋入於顆粒床 3 內（如

同在圖 1 之應用實例中)，或是面朝向顆粒床。以上埋入方式的選擇係依據用於裝置之管理模式，以及依據流體化氣體速度改變時，顆粒床之最小高度和最大高度。特別是隨著以上流體化氣體速度的增加，在熱交換作用內相關之管束表面亦會增加。

如同在圖 1a 中之所示，顆粒床 3 以是視需要而藉由隔板 330 來區分成為多重區段部分為較適宜，以上多重區段部分具有容許選擇性流體化作用產生之模組化結構，選擇性流體化作用的產生則是藉由依照特別操作需求來選擇流體化作用隔間和僅進給至顆粒床部位之氣體。

流體化氣體流入至裝置 1 之入口 21 的進給動作係藉由工廠 100 之進給機構而產生，此進給機構包含與強制循環機構 8(通常是一個或更多個風扇)相連接之進給導管 210。此進給機構特別界定出用於收集氣體(以是來自大氣環境之空氣為較適宜)之管路，以上氣體將流入裝置 1 之入口 21 和於入口之下游處，流經導管 5，流到除去粉碎機構 6 和流到用於將工作流體預熱之熱交換器 7。歧管 14 或是空氣罩是進一步被提供用以作為流體化氣體之入口。

進給機構可以被具選擇性地受到控制，用以將流體化氣體的速度改變，因此，介於顆粒床 3 與管束 4 之間的全部熱交換係數亦被改變。

事實上，藉由改變氣體的橫流速度，得以控制和調整流體化床朝向儲存區塊和工作流體之全部熱交換係數，導致被傳送熱量的調整是具有彈性。由於太陽能輻射狀況是

依據負載需求而定，以上結果對於經由顆粒床來調整從儲存機構傳送至工作流體之熱量是特別有用。

顆粒床之流體化狀況以是沸騰中為較適宜，或是在任何應用實例中，用以將熱交換係數予以最大化和將在流體化氣體內之精細顆粒運輸作用予以最小化。至此，顆粒床之顆粒材料的選擇是依據組成相同顆粒之材料的高熱傳導性與擴散性等熱學特色，並且特別是依據低磨耗性來符合將儲存區塊和相同顆粒床之顆粒的磨耗現象予以最小化之需求，用以限制住精細顆粒之生成和精細顆粒被運輸至流體化氣體內之狀況亦將受到限制。依據以上描述內容，用於顆粒床 3 之較佳構形是使用無法產生氧化作用的顆粒材料，此顆粒材料具有規則形狀，以球狀為較佳，和/或其尺寸以是在 50 微米到 200 微米之範圍內為較佳；以及使得該尺寸以是自然尺寸為較適宜，亦即是並非是由較小尺寸顆粒的聚合物所組成。

當有需要時，高熱傳導性材料表面 32 可以被提供，用以保護與顆粒材料床之作用相關的儲存區塊部位。

有關於工作流體，在現有應用實例中和在較佳構形中，此工作流體為流動橫過管束 4 之水，以及藉由在流體化床內之熱交換作用，此工作流體將會被蒸發。

工作流體的管路是具有於裝置 1 內界定出管束 4 之導管 90，並且是在圖 1 所示之應用實例中，其中具有與電能產生器相連接之蒸氣渦輪機 10、凝結器 11、進料泵浦 12 和用以作為預熱器之熱交換器 7。

整個裝置 1 是被隔熱，並且倘若組成儲存區塊 30 和 / 或顆粒床 3 之材料是無法與空氣產生反應（亦即是能夠承受氧化現象），空氣則必須是從裝置 1 之內部環境中被排出和 / 或採用惰性氣體於內部環境中得到略微過壓力狀況。在此項應用實例中，如圖 6 之所示，顆粒床之流體化氣體必須是惰性氣體，以及該流體化氣體之進給管路是被封閉。

裝置 1 具有用於將接收用孔穴關閉之系統（系統並未於圖形中被表示出來），此系統是被隔熱，用以防止來自相同孔穴之熱能被發散至外界環境。此種視需要而被自動化之封閉系統是能夠於整晚期間被作動。

在實施例之變化型式中，儲存裝置 1 是與並未於圖形中被表示出來之第二反射器 / 集中器相結合，此儲存裝置被安置於孔穴 20 之入口處，因此，沿著外罩 2 之入口周圍，用以容許由定日鏡所聚集之輻射進入至裝置內。

由於例如是具有拋物面或雙曲面輪廓之適宜形狀的內部鏡射表面，此種第二反射器容許將一部份無法到達孔穴 20 之已被反射出去的輻射回復。事實上，由於表面缺陷和 / 或對準相同狀況之理由，藉由定日鏡所反射出去的一部份輻射是無法進入至孔穴入口內，於是，將會被損失掉。

可能的替代方案是由得到較寬的孔穴入口所組成：然而，此種解決方案將會大幅地增加相同孔穴朝向外界環境的輻射量，造成相當大量的能量損失。第二集中器的使用亦是容許針對定日鏡之撓曲精確度設計限制被放寬，導致於接收器上所反射出去之光束尺寸有所變化。此外，該第

二集中器的使用是容許採用平面式定日鏡，此平面式定日鏡具有不超過入口表面的面積。此項觀點則大幅影響到全部的技術成本：平面鏡是非常昂貴，而且定日鏡的成本一般是會超過全部系統成本之一半。

以上所描述之局部集中器的定位方向是依循著面朝向定日鏡場域之孔穴的定位方向和位置。

以上所提及之石英平板 13 或其他可被看穿材料與第二集中器的共同應用結果是被配置於接收用孔穴之入口處，此應用結果則以是有助於增加可應用太陽能之吸收率為特別有利。

依據參考圖 2 之另一實施例變化型式，本發明之裝置在此係以元件符號 102 來標示，並且被置入於具有多重接收用孔穴之工廠 101 內，在用於描述應用實例之圖形中是表示出二個孔穴 201 和 202。雙重接收用孔穴的出現容許影響到單一孔穴之內部壁面的熱流能夠被緩和與降低工作溫度，增加用以作為孔穴塗層之材料的競爭能力和性能。在此項應用實例中，以上所描述之參考圖 1 和圖 1a 實施例的特色係用於單一孔穴 20，此特色同樣可以用於每一個孔穴 201 和 202。

不同於參考圖 1 所描述之儲存裝置，裝置 102 具有被配置於中央之顆粒床 3，以及具有被配置成與顆粒床保持橫向之單體儲存區塊或顆粒儲存區塊（以元件符號 301 來標示）。

沿著工廠 101 之工作流體管線配置著具有引流管線至

蒸氣渦輪機 10 之除氣機 40，以及除氣機 40 之上游是具有抽取泵浦 120 或是同等機構。

針對其餘部份，裝置 102 和系統 101 則是與先前參考圖 1 所描述之部份相類似。

參考圖 3，本發明裝置之進一步實施例變化型式是以元件符號 104 來標示和被置入於系統 103 內，提供用於組成流體化床 3 之顆粒材料，用以將直接來自接收用孔穴 20 之表面的太陽能熱量接收，於是，除了用以作為熱載體以外，另外用以作為儲存機構。以元件符號 300 來標示之任何可能的額外儲存材料可以被安置於流體化床的周圍部位處。在此項構形中，當顆粒床被流體化時，顆粒床將會從接收用孔穴之壁面處取得熱能，並且將熱能傳送至熱交換器之管束 4 和傳送至儲存機構 300（倘若被提供時）之表面。如同先前所提及之內容，熱能傳遞速度，亦即是熱交換係數是由流體化空氣之速度來調節。

在太陽能輻射出現之狀況下，太陽能被聚集至孔穴 20，並且藉由顆粒床之流體化作用，一部份的熱能被傳送至熱交換器管 4，一部份的熱能則被傳送至儲存機構 300。熱能的傳遞方向是從孔穴 20 到達顆粒床 3，隨後到達熱交換器 4 和到達儲存機構 300，熱能的傳遞是於比顆粒材料 3 還要更低之溫度下進行，並且是直接與孔穴 20 相接觸。

在太陽能輻射無法出現之狀況下，例如是夜晚，藉由將顆粒床 3 流體化，熱量通道的生成是從儲存機構 300 到達顆粒床 3，隨後到達熱交換器管 4，用以確保操作的連續

性和熱能之蒸氣是從本裝置而被分配出去。因此，當聚集至接收用孔穴 20 之太陽能輻射無法出現時，熱能的傳遞方向則是相反，於隔離期間，從已儲存著熱能之儲存機構傳送經過流體化顆粒床，朝向相同的顆粒床，亦即是朝向熱交換器管。

針對其餘部份，圖 3 之裝置 104 和系統 103 則是與先前參考圖 1 和圖 2 所描述之部份相類似。

參考圖 4，本發明裝置之進一步實施例變化型式是以元件符號 106 來標示和被置入於工廠 105 內，此裝置具有分別是以元件符號 304 和 305 來標示之第一流體化床和第二流體化床，此二流體化床被配置成第一流體化床是與第二流體化床保持同心，並且分別具有儲存機構和熱載體之功能。

依然參考圖 4，組成第一流體化床 304 之顆粒材料將會接收到直接來自接收用孔穴（在此是以元件符號 203 和 204 來標示）之表面的太陽能熱量，因此，用以作為儲存機構。另外一方面，熱量的傳遞則是藉由被配置於第一流體化床 304 內之第二流體化床 305 來施行，並且其中安置著熱交換器管 4。由於作動狀況與二顆粒材料床和/或裝置區段部分之流體化氣體速度是可以個別被操作，以上構形則容許於儲存步驟和將熱量釋放至承載流體之過程中具有更大的系統彈性。

相類似的構形為在圖 5 中所示之內容，在圖 5 中，由於單一接收用孔穴 205 是位於中央位置處，其中相較於圖 4

之應用實例，二個顆粒床（亦即是儲存裝置和熱載體）的位置則是被反向配置。

如同先前所提及之內容，流體化床亦是是可以並未被實體隔板 330 所分隔，但是經由流體化氣體之隔間作用而將模組化區域個別作動。

針對任何的以上所描述之構形、裝置的尺寸，以及特別是顆粒床的尺寸、流體化氣體的速度範圍、視需要而與流體化床相結合的儲存機構（固體或顆粒）數量，連同熱交換器的表面係用以確保於日光照射期間，熱量能夠被儲存，以及於夜晚期間，經由顆粒床之顆粒的液體化作用來將熱量運輸至熱交換器。

此外，如同先前所提及之內容，針對任何的以上所描述之構形，採用流體化床之模組化結構和將用於每一個區段部分之相同顆粒的流體化速度加以調整，傳送至熱交換器管之熱量得以被調節，選擇使用一個或更多個用於儲存之區段部分或藉由具選擇性和/或有差別之流體化作用來傳送熱量，確保本發明之裝置能夠被連續操作。

另外，如同到目前為止的說明內容，經由具有多重本發明裝置之工廠，將傳送至用於每一個裝置之熱交換器的熱量和保持固定蒸氣產量所需之溫度與壓力加以調節，容許具有維持、減少或增加能量生產量之優點。

在依據多重裝置之系統的應用實例中，甚至是在太陽能輻射並未出現之狀況下，裝置之尺寸和操作邏輯被協調用以得到預設的能量生產量。

在以上的描述內容中，可參考以下之應用實例，將裝置應用至用於產生電能之獨立式系統。然而，應瞭解的是本裝置之可能應用範圍是更廣泛，並且是有關製造出用於工業系統（例如是熱電工廠、脫鹽系統、遠距離加熱作用等）所需之蒸氣或熱量。

從可再生來源用以調節能量的生產量，容許藉由燃燒化石燃料來生產得到之相同能量比例減到最小。在先前技術之裝置中，以上操作通常是在獨立於主要生產系統之生產單元內被施行。

相反地，依據本發明裝置之能量生產工廠的重要優點是可以於流體化床內燃燒氣態化石燃料。

針對此項理由，個別參考圖 1 到圖 3 之任何一項在此描述實施例，以上圖形表示出位於流體化床之燃燒氣體入口 401，流體化床係用以作為熱載體和直接是位於流體化氣體進給溝槽處。

有關於圖 4 和圖 5 之變化型式，此種燃料氣體的進給動作是可以被提供予如圖所示之一個或二個流體化床。

與描述內容有關之所有圖形表示出構形的概略視圖，並且視圖中並未表示出例如是閥門或感測器等之元件，而這些元件則是必須被提供用於流體管路之傳統式調節作用。

關於此點，應瞭解的是流體化床具有以下雙重優點，除了相同顆粒床之高熱”擴散性”以外，於顆粒床-儲存機構或顆粒床-顆粒床介面和於埋入至顆粒床內之熱交換器管表

面是具有高熱交換係數，在短暫的操作步驟中，與蓄熱器之快速填充/釋放動作有關的基本性能。

於是，本發明容許熱量被儲存於顆粒床內，並且藉由將相同顆粒之流體化速度加以調整，熱量的變化型式係從系統內被輸出。

另外，採用適宜尺寸和被定位朝向鏡射場域之多重孔穴容許減少入射的熱流，以及減緩將會影響到單一孔穴的最高溫度，使得塗層技術和用於相同孔穴之壁面材料的選擇是更具競爭力。

接著，流體化床之模組化結構容許以相當的管理餘裕度來作動一個或更多個區段部分，並且導致系統的可應用性較不依賴大氣環境狀況和能量生產器之可取得情形。

此外，甚至是在低隔離期間，燃料氣體在本裝置之流體化床內的同步燃燒作用係用以容許系統之能量生產保持固定。

最後，應瞭解的是本發明亦提供用於儲存和產生熱交換作用之方法，如同在以下申請專利範圍中所界定之內容，並且是具有參考本發明裝置與工廠之不同實施例和構形的以上所描述相同較佳特色。

參考較佳實施例，本發明目前已被描述。應瞭解的是如同藉由以下申請專利範圍的保護範疇所界定之內容，與相同發明範疇相關之其他實施例亦是可以在。

【圖式簡單說明】

參考隨附圖形之圖示內容，圖中：

圖 1 表示出與依照本發明之用於儲存和運送熱能裝置較佳實施例相結合的系統圖形，其中具有單一接收用孔穴；

圖 1a 表示出圖 1 之裝置的平面視圖，其中表示出相同裝置之流體化顆粒床的模組化結果；

圖 2 表示出與圖 1 之裝置第一實施例相關的系統圖形，其中具有多重接收用孔穴；

圖 3 表示出與圖 1 之裝置第二實施例相關的系統圖形，其中流體化顆粒床是直接曝露至接收用孔穴，並且另一區塊儲存機構是以被配置於該流體化床之周邊部位處來提供；

圖 4 表示出與圖 1 之裝置第三實施例相關的系統圖形，其中流體化顆粒床是直接曝露至多重接收用孔穴，並且另一流體化床是被提供用以將熱量傳送至熱交換器管；

圖 5 表示出與圖 1 之裝置第四實施例相關的系統圖形，其具有如同在圖 4 中之雙重流體化床，但是帶有單一中央接收用孔穴；以及

圖 6 表示出在先前圖中所示種類之裝置被置入系統內，此系統並未具有燃料氣體之燃燒作用，但是具有流體化氣體之封閉回路。

【主要元件符號說明】

- 1 裝置
- 2 密封外罩
- 3 流體化顆粒床/顆粒材料
- 4 熱交換器/管束

- 5 流出導管
- 6 粉塵分離器/除去粉碎機構
- 7 熱交換器
- 8 強制循環機構
- 10 蒸氣渦輪機
- 11 凝結器
- 12 進料泵浦
- 13 平板
- 14 歧管
- 20 孔穴/接收用孔穴
- 21 進給入口
- 30 儲存機構/單體儲存區塊
- 31 金屬塗層
- 32 高熱傳導性材料表面
- 40 除氣機
- 90 導管
- 100 系統/工廠
- 101 工廠
- 102 裝置
- 103 系統
- 104 裝置
- 105 工廠
- 106 裝置
- 120 抽取泵浦

- 201 孔穴
- 202 孔穴
- 203 接收用孔穴
- 204 接收用孔穴
- 205 接收用孔穴
- 210 進給導管
- 300 儲存材料/儲存機構
- 301 單體儲存區塊/顆粒儲存區塊
- 304 第一流體化顆粒床
- 305 第一流體化顆粒床
- 330 隔板
- 401 燃料氣體進給入口/燃燒氣體入口

七、申請專利範圍：

1.一種用於儲存與傳送熱能的裝置（1），該裝置（1）適用於接收太陽能輻射，該裝置（1）包含：

— 一密封外罩（2）；

— 一適用於儲存熱能的顆粒床（3），該顆粒床（3）是被接收於該密封外罩（2）內部；

— 至少一個用於將流體化氣體進給經過該顆粒床（3）的進給入口（21）；以及

— 管束（4），一工作流體流過其中，所述管束（4）被配置於該顆粒床（3）內或該顆粒床（3）附近；

整體的配置係使得在使用中，如此的流體化氣體係移動該顆粒床（3）的顆粒，而造成或促成在所述顆粒與所述管束（4）之間的熱交換作用；且

該裝置（1）包含流體化區域之隔間，其適用於藉由流體化氣體而容許該顆粒床之一個或更多個部位得到具選擇性或有差別的流體化作用。

2.如申請專利範圍第1項之裝置（1），其中該顆粒床（3）的顆粒是由大致上規則形狀，以球體形狀為較佳的顆粒材料所製成的。

3.如申請專利範圍第1或2項之裝置（1），其中該顆粒床（3）的顆粒所具有之尺寸是在大約50微米到200微米的範圍內。

4.如申請專利範圍第1或2項之裝置（1），其進一步包含型式為單體儲存區塊（30）之另一儲存機構。

5.如申請專利範圍第4項之裝置(1)，其中該單體儲存區塊(30)是石墨或是包含石墨。

6.如申請專利範圍第4項之裝置(1)，其中該單體儲存區塊(30)是藉由壓實顆粒形狀材料而形成。

7.如申請專利範圍第1或2項之裝置(106)，其進一步包含型式為流體化顆粒床(304)之另一儲存機構，該流體化顆粒床被接收於該密封外罩(2)內，所述顆粒床(304、305)以是被配置成一個顆粒床是與另外一個顆粒床保持同心為較佳。

8.如申請專利範圍第1或2項之裝置(1)，其具有一個或更多個接收用孔穴(20)，太陽能輻射係集中於該接收用孔穴(20)的內部或所述接收用孔穴(20)之每一者的內部。

9.如申請專利範圍第8項之裝置(1)，包含大致上是透明材料，以石英為較佳之平板(13)，該平板被配置成與該或每一個孔穴(20)之開口相對應。

10.如申請專利範圍第9項之裝置(1)，其中該或每一個平板(13)可以由進入個別孔穴(20)的太陽能輻射所穿透，並且從所述孔穴(20)離開的紅外線輻射則是無法穿透。

11.如申請專利範圍第8項之裝置(1)，包含被安置於該或至少一接收用孔穴(20)之入口處的一第二太陽能輻射集中器。

12.如申請專利範圍第8項之裝置(102)，其進一步包

含型式為單體儲存區塊（301）之另一儲存機構，其中該另一儲存機構是被配置成與該或至少一所述孔穴（201、202）緊接地相對應。

13.如申請專利範圍第8項之裝置（104），其進一步包含型式為單體儲存區塊之另一儲存機構（300），其中該顆粒床（3）是被配置成與該或至少一所述孔穴（20）緊接地相對應。

14.如申請專利範圍第1或2項之裝置（1），其具有用於流體化氣體之流出導管（5）。

15.如申請專利範圍第1或2項之裝置（1），其包含一個或更多個接收或適用於接收工作流體之管束（4），所述管束（4）被配置成與該顆粒床（3）相接觸，或被配置成於使用中、當該顆粒床（3）被流體化氣體加以流體化時被該顆粒床（3）碰觸到。

16.如申請專利範圍第1或2項之裝置（1），其包含一個或更多個接收或適用於接收工作流體之管束（4），所述管束（4）被配置成與該顆粒床（3）相接觸，且被配置成於使用中、當該顆粒床（3）被流體化氣體加以流體化時被該顆粒床（3）碰觸到。

17.一種用於製造工業使用之蒸氣或熱能的工廠（100），其包含一個或更多個如申請專利範圍第1到16項中任一項之裝置（1、102、104、106）。

18.如申請專利範圍第17項之工廠（100），其包含用於將流體化氣體進給經過該裝置（1）之至少一進給入口

(21) 的進給機構 (210、8)。

19.如申請專利範圍第 18 項之工廠 (100)，其中該進給機構包含用於流體化氣體的強制循環機構 (8)。

20.如申請專利範圍第 18 項或第 19 項之工廠 (100)，其中該進給機構是選擇性可控制的，用以改變流體化氣體之速度。

21.如申請專利範圍第 17 或 18 項之工廠 (100)，其包含用於流體化氣體的除去粉碎機構 (6)。

22.如申請專利範圍第 17 或 18 項之工廠 (100)，其包含用於具選擇性地將流體化氣體進給至該顆粒床 (3) 之被挑選部位的機構。

23.如申請專利範圍第 17 或 18 項之工廠 (100)，其包含用於將燃燒氣體進給至該裝置 (1) 之該外罩 (2) 內部的機構。

24.如申請專利範圍第 17 或 18 項之工廠 (100)，該工廠是發電廠。

25.一種用於將來自太陽之熱能加以儲存和後續進行熱交換的方法，該方法提供使用一顆粒床 (3)，其適用於接收及儲存來自太陽之熱能，並且該顆粒床 (3) 之流體化係使得於該顆粒床 (3) 與一熱交換器之管束 (4) 之間產生或促成熱交換作用，所述管束 (4) 被配置於該顆粒床 (3) 內或該顆粒床 (3) 附近；且

該方法提供該顆粒床 (3) 之被挑選部位的具差別流體化作用。

26.如申請專利範圍第 25 項之方法，其中該流體化作用是藉由以受到控制之方式來進給流體化氣體，以空氣為較佳的流體化氣體而實施。

27.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其中是水或蒸氣的工作流體係於所述管束（4）內流動。

28.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其中是水和蒸氣的工作流體係於所述管束（4）內流動。

29.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其提供在日照期間，將熱能儲存至儲存機構（30）內的步驟，以及在沒有太陽能輻射之狀況下，藉由該顆粒床（3）之流體化作用而將來自該儲存機構（30）之熱量傳送至所述管束（4）的步驟。

30.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其提供使用如申請專利範圍第 1 項到第 16 項中任一項之一個或更多個裝置（1、102、104、106）。

31.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其提供使用如申請專利範圍第 17 項到第 24 項中任一項之一工廠（100）。

32.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其提供在該裝置（1）之該顆粒床（3）內之氣態化石燃料的燃燒作用。

33.如申請專利範圍第 25 或 26 項之方法，其提供用於儲存熱能和將該熱能伴隨或延緩傳送至熱交換器的步驟，用以得到固定的能源生產量。

八、圖式：

(如次頁)

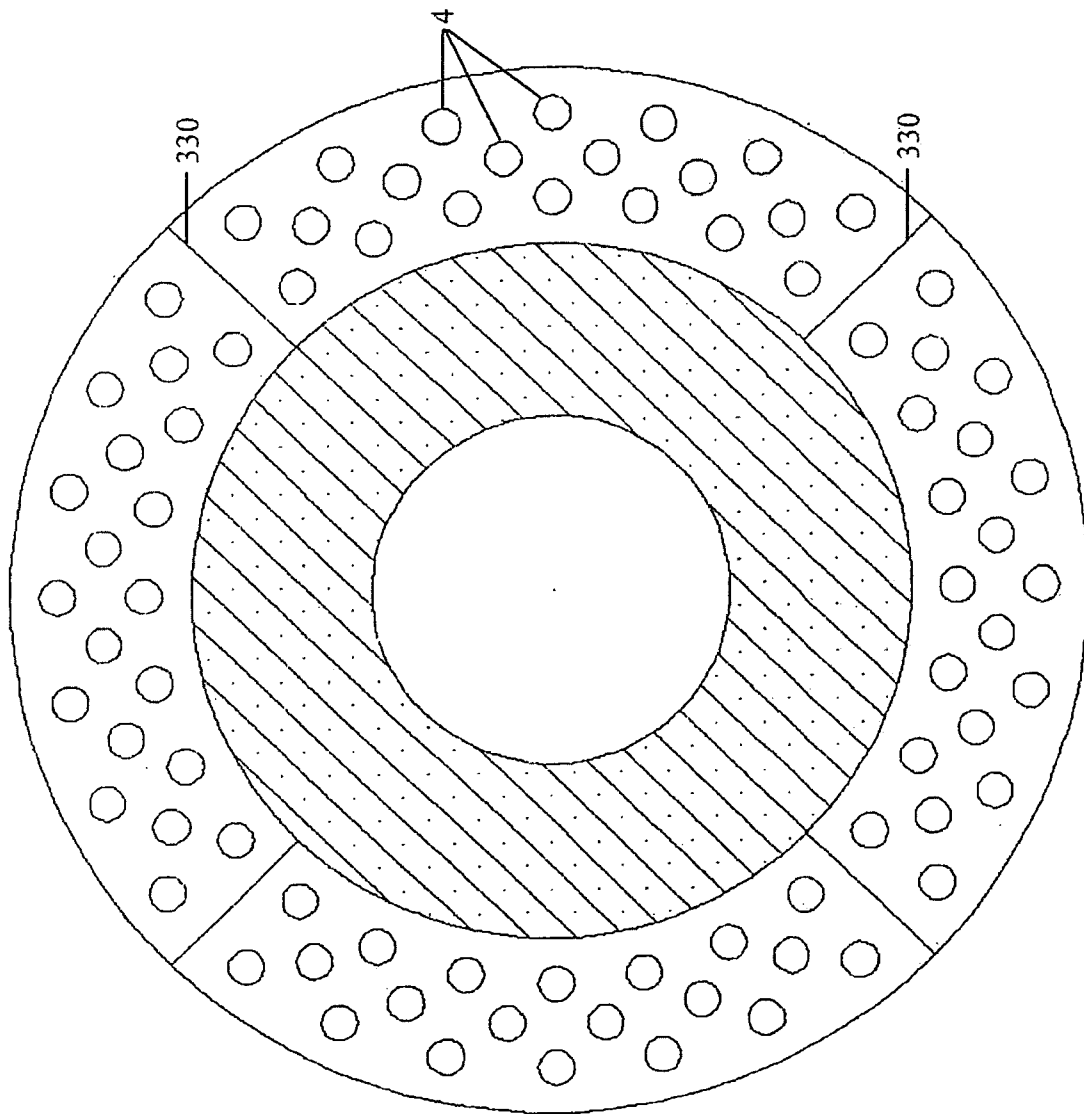


圖1a

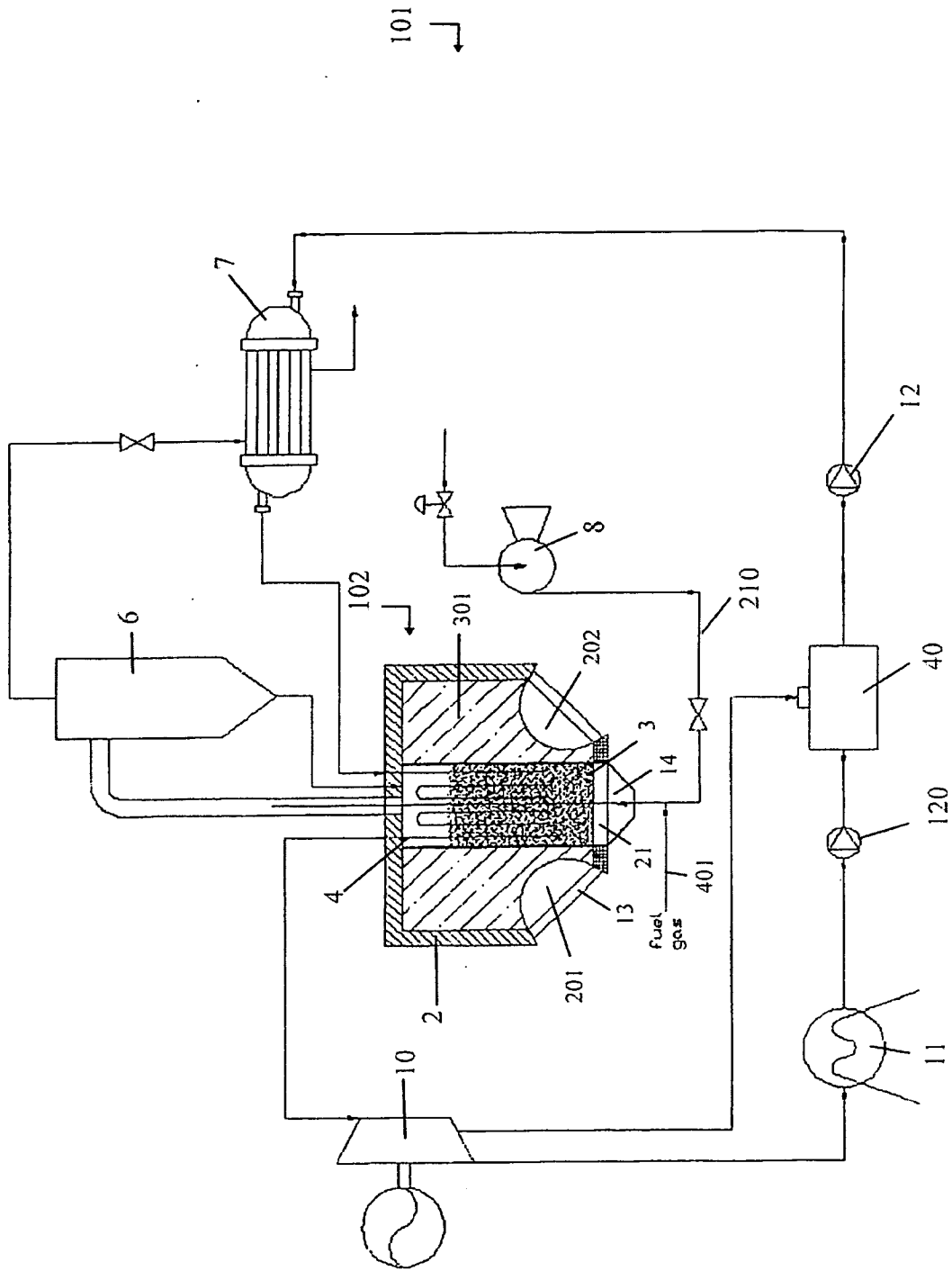


圖2

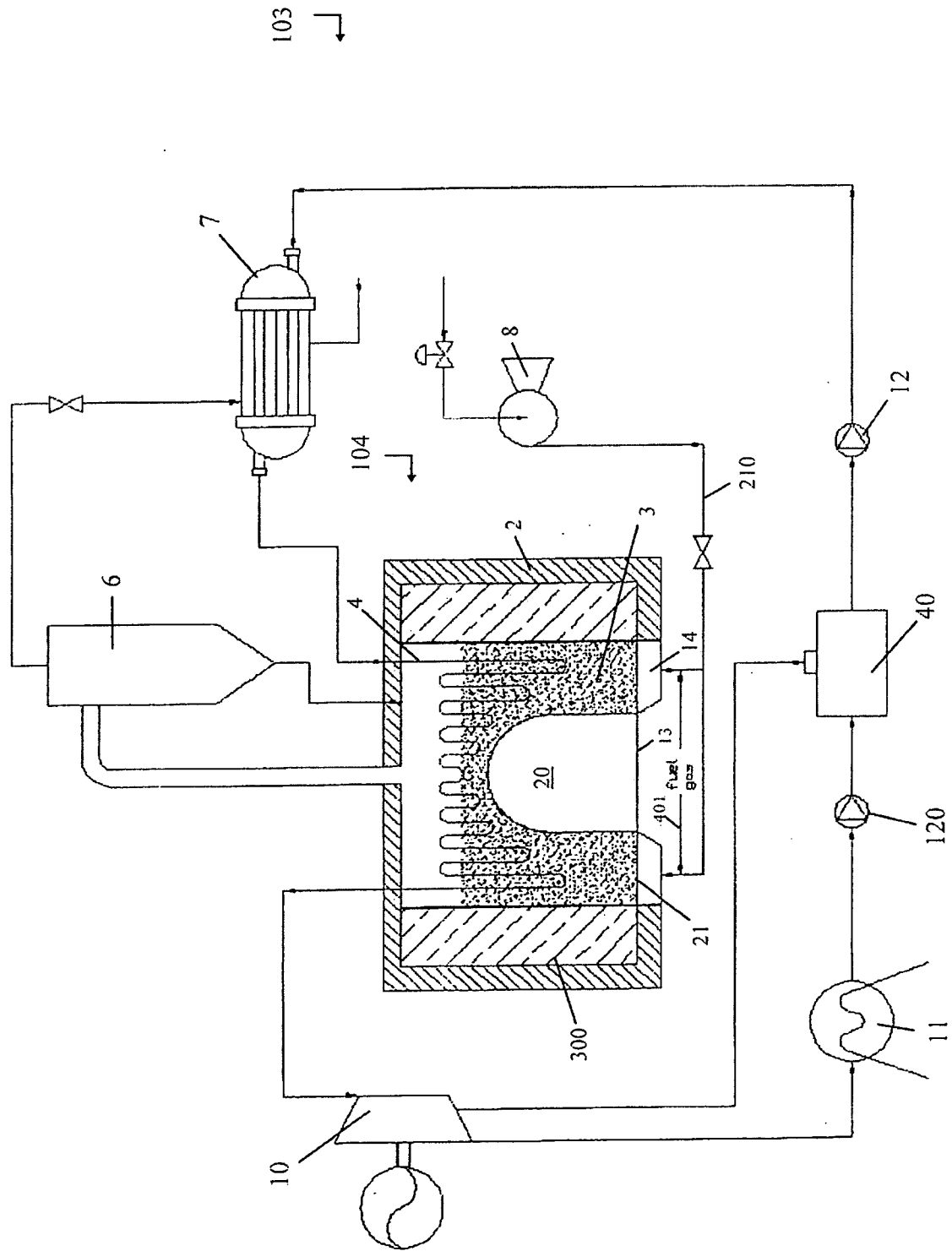


圖3

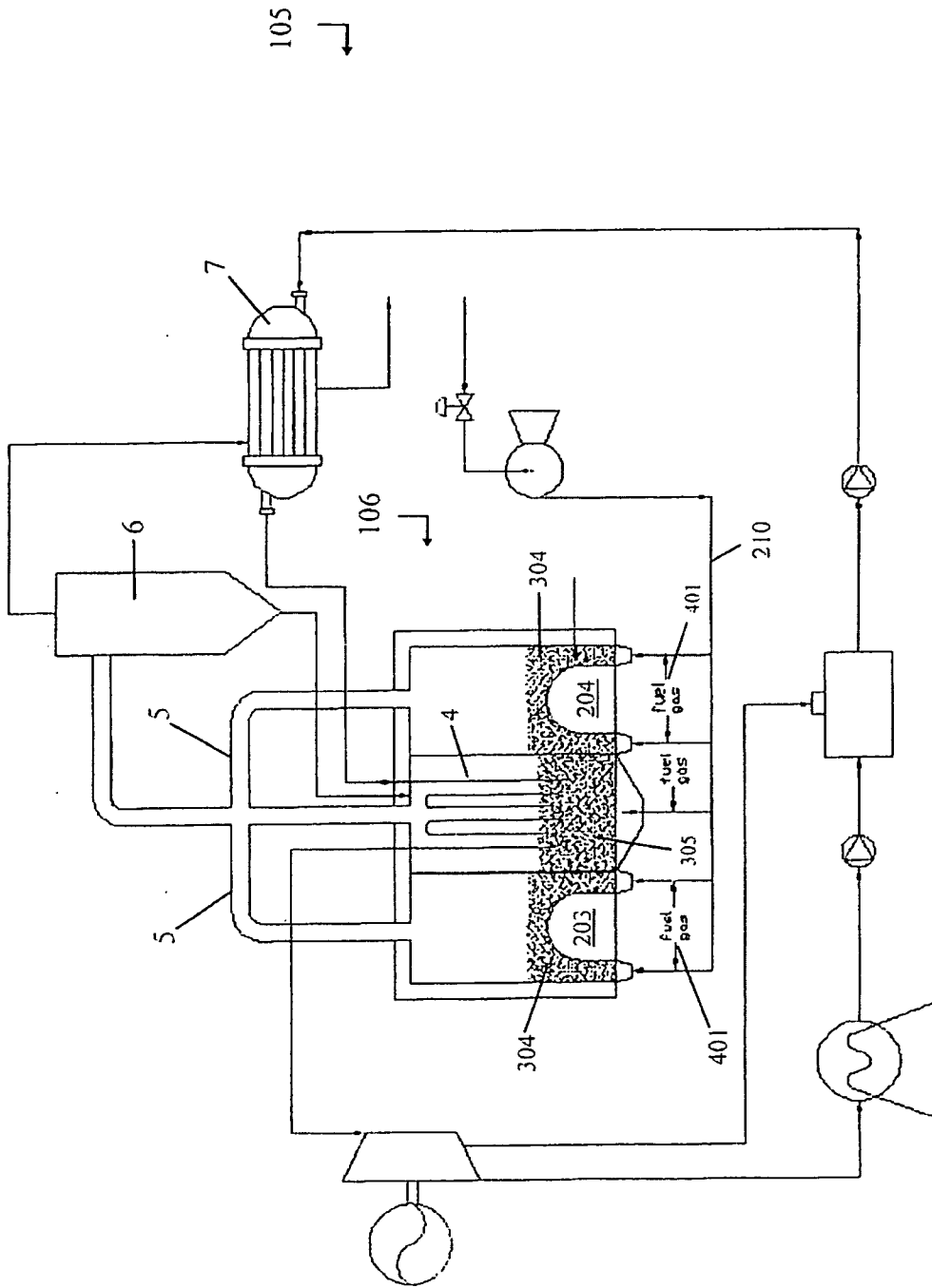


圖4

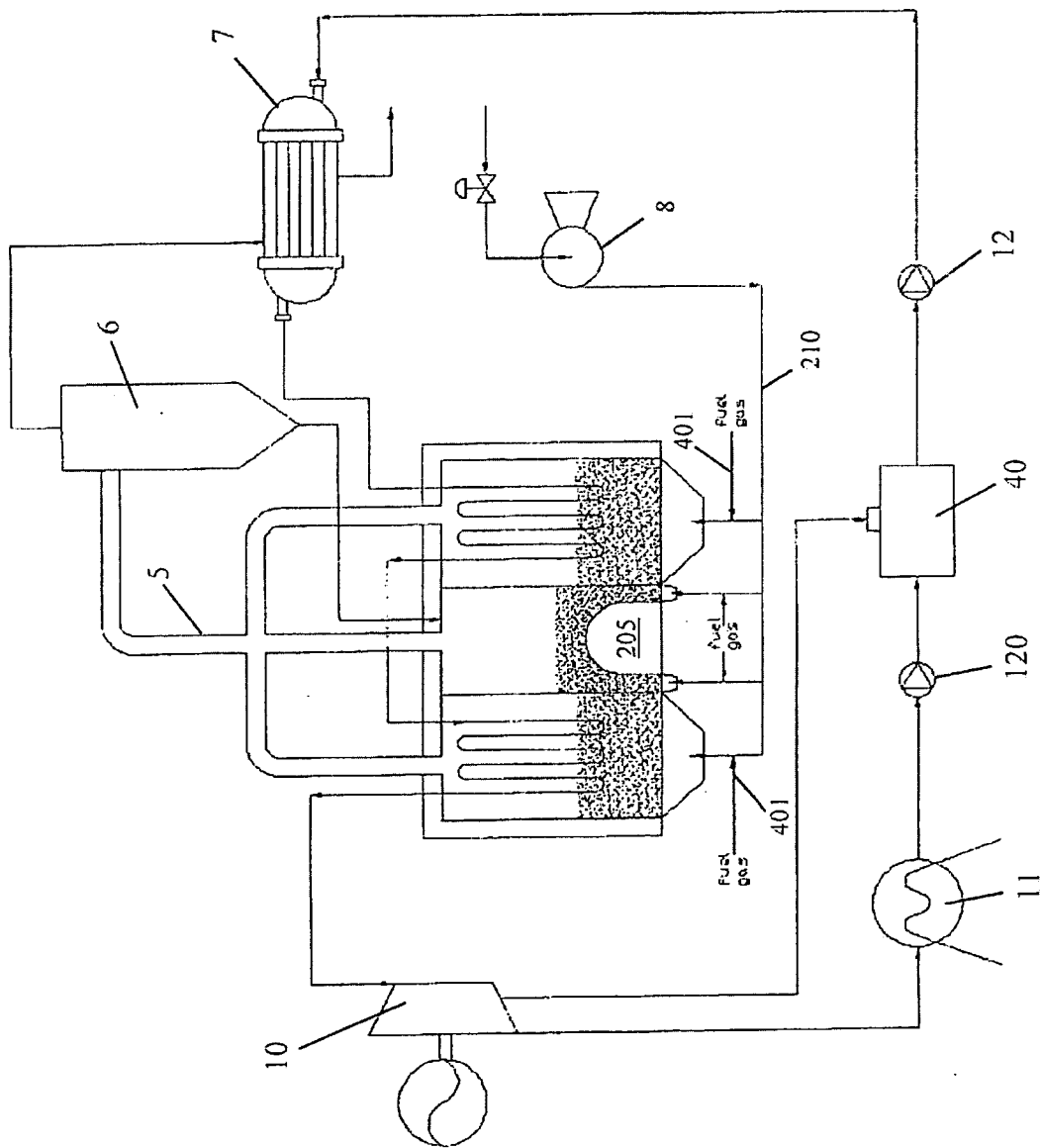


圖5

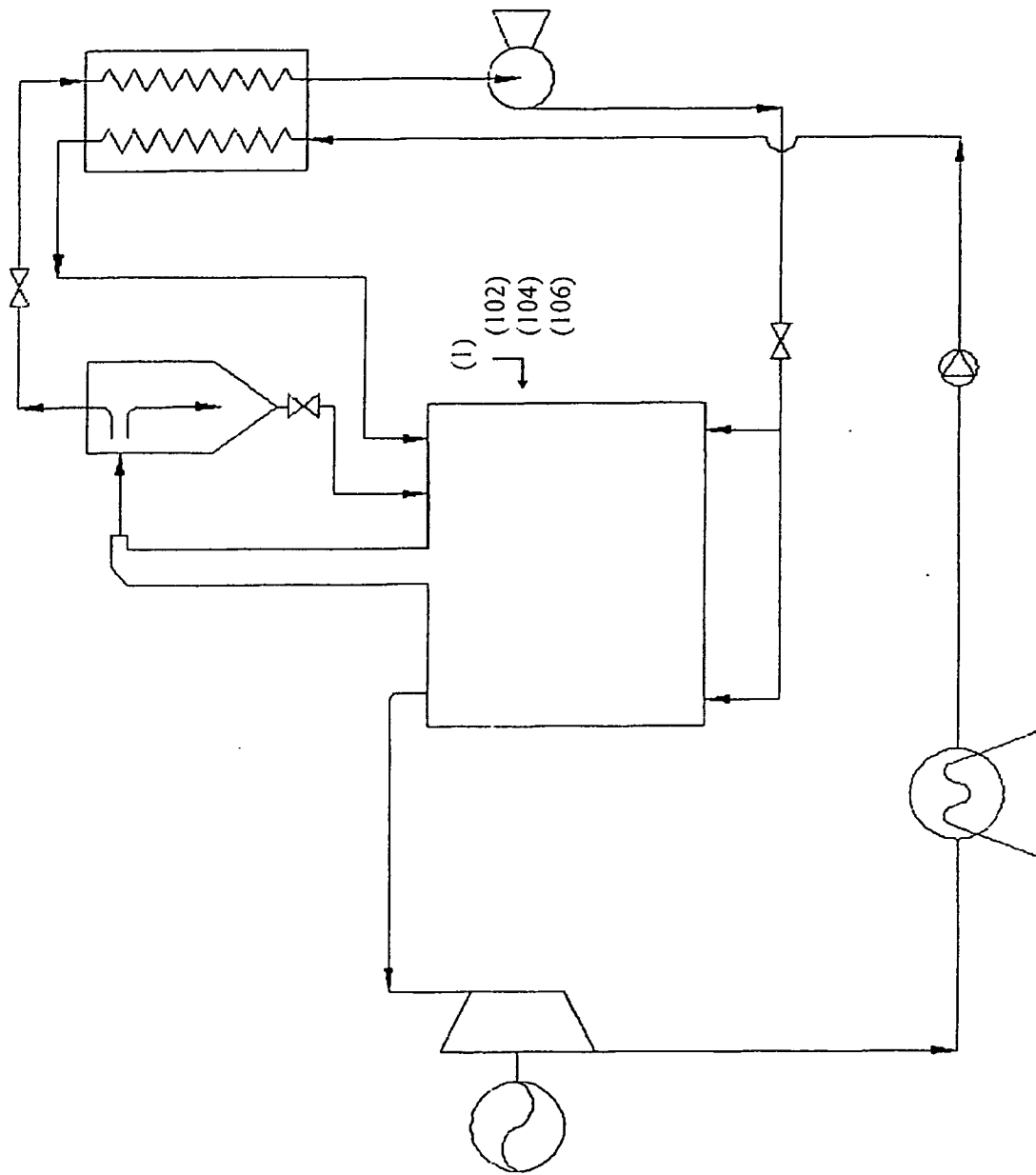


圖6