



(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 I537865 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：104107787

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 11 日

(51) Int. Cl. : G06Q50/28 (2012.01)

F17C9/02 (2006.01)

(71) 申請人：電聯運通股份有限公司 (中華民國) (TW)

新竹縣竹北市光明六路東 1 段 245 號 10 樓

(72) 發明人：曾令遠 (TW)；陳澤宗 (TW)；王舜宇 (TW)；朱明復 (TW)

(74) 代理人：何國榮

(56) 參考文獻：

TW 200831390A

CN 203465589U

US 2006/0180231A1

US 2010/0205979A1

審查人員：沈佳瑾

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 31 頁

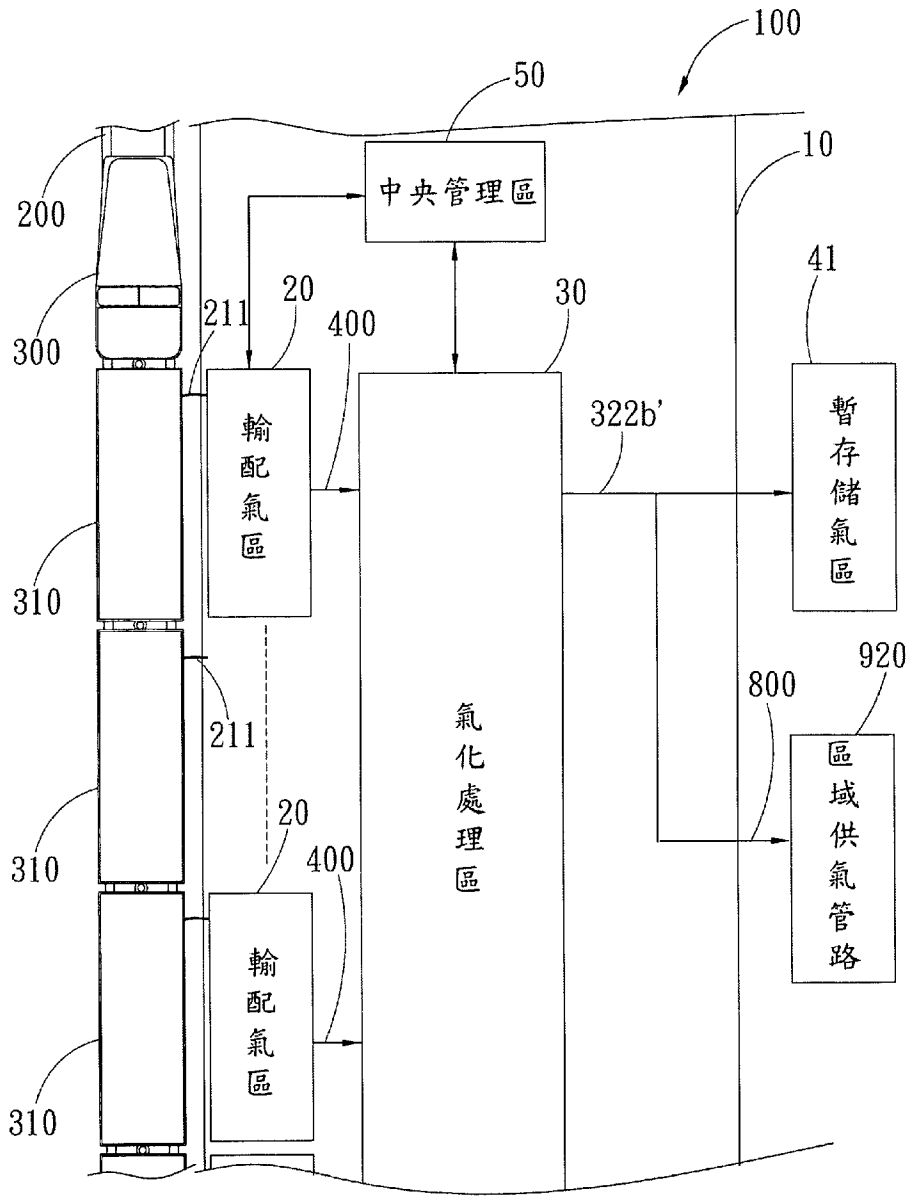
(54) 名稱

液態天然氣的輸配與氣化管理系統

(57) 摘要

一種液態天然氣的輸配與氣化管理系統，係包括一設置有至少一輸配氣區、氣化處理區及中央管理區的輸配月台，其中，該輸配氣區供至少一列液態天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)運輸列車輸運卸載液態天然氣，該氣化處理區連結該輸配氣區，該氣化處理區內包含至少一燃料電池模組，以透過該燃料電池模組於發電過程中所產生之熱能、水副產物進行熱交換(heat exchange)，讓該來自輸配氣區之液態天然氣氣化(vaporization)，並將氣化之天然氣送入一區域供氣管路或一暫存儲氣區中暫存，以及反饋給該氣化處理區中之燃料電池模組，該中央管理區並接收氣化處理區之燃料電池模組發電電源，並連結及控制該輸配氣區、氣化處理區之液態天然氣輸配氣、氣化處理及氣化天然氣輸出之管理、監視與控制。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 100 . . . 輸配與氣化管理系統
- 10 . . . 輸配月台
- 20 . . . 輸配氣區
- 30 . . . 氣化處理區
- 322b' . . . 輸出端
- 41 . . . 暫存儲氣區
- 50 . . . 中央管理區
- 200 . . . 鐵路
- 300 . . . 液態天然氣運輸列車
- 310 . . . 液態天然氣罐板車
- 400 . . . 液態天然氣
- 800 . . . 氣化天然氣
- 211 . . . 輸入管路
- 920 . . . 區域供氣管路

第八圖

發明摘要

※ 申請案號 :

104107781  
MOA 3.11

※ 申請日 :

※ IPC 分類 : G06Q 50/28 (2012.01)  
F17C 9/02 (2006.01)

**【發明名稱】(中文/英文)**

液態天然氣的輸配與氣化管理系統

**【中文】**

一種液態天然氣的輸配與氣化管理系統，係包括一設置有至少一輸配氣區、氣化處理區及中央管理區的輸配月台，其中，該輸配氣區供至少一列液態天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)運輸列車輸運卸載液態天然氣，該氣化處理區連結該輸配氣區，該氣化處理區內包含至少一燃料電池模組，以透過該燃料電池模組於發電過程中所產生之熱能、水副產物進行熱交換(heat exchange)，讓該來自輸配氣區之液態天然氣氣化(vaporization)，並將氣化之天然氣送入一區域供氣管路或一暫存儲氣區中暫存，以及反饋給該氣化處理區中之燃料電池模組，該中央管理區並接收氣化處理區之燃料電池模組發電電源，並連結及控制該輸配氣區、氣化處理區之液態天然氣輸配氣、氣化處理及氣化天然氣輸出之管理、監視與控制。

**【英文】**

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（八）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

100	輸配與氣化管理系統	10	輸配月台
20	輸配氣區	30	氣化處理區
322b'	輸出端	41	暫存儲氣區
50	中央管理區	200	鐵路
300	液態天然氣運輸列車	310	液態天然氣罐板車
400	液態天然氣	800	氣化天然氣
211	輸入管路	920	區域供氣管路

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

液態天然氣的輸配與氣化管理系統

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種液態天然氣的輸配與氣化管理系統，特別是一種以輸配月台供輸配、管理液態天然氣與燃料電池模組作為該液態天然氣的氣化處理與提供天然氣的系統。

## 【先前技術】

【0002】 按，天然氣能源目前已成為全世界熱烈討論的乾淨發電燃料與能源之一，特別是天然氣的燃燒完全及產生的副產物二氧化碳的產量，遠比以煤炭作為能源發電的火力發電系統所產生的二氧化碳量還要來得少，並為目前政府所積極推廣的乾淨環保發電能源，並且，天然氣也是家家戶戶必備的烹煮熱能或洗滌用熱水產生的主要能源，因此，天然氣已成為日常生活中不可或缺的發電與燃料能源，其輸配、氣化與管理系統，相形之下，也就顯得重要。

【0003】 習知用來運輸液態天然氣的主要交通載具為特製之液態天然氣運輸船舶，在特定的港口碼頭卸載後，必需先注入港口區所設置地上或地下的大型儲存槽中予以暫存，諸如習知的早期液態天然氣運輸船，可以運輸約 120,000 m<sup>3</sup> (立方米)~140,000 m<sup>3</sup> 容量 (約 5 萬噸左右)，必需注入 10 萬~20 萬公秉 (10<sup>3</sup> 公升) 大容量的暫時儲存槽中，於需要供應時，再藉由繁複的氣化處理過程，加壓經過冗長的天然氣輸送管路輸送至各地瓦斯公司的大型儲氣槽中，再經由瓦斯公司透過該瓦斯配送管線輸送至各家庭用戶或下游用戶中，而上述習知常用的氣化方式，可大致區分有三種，第一種是空氣氣化 (ambient air vaporization, 簡稱 A.A.V.) 方式，利用周遭環境的空氣溫度與該液態天然氣進行熱交換氣化，但一般空氣溫度就算在亞熱帶或熱帶地區，雖可在攝氏 0°C 以上 (如臺灣地區夏季平均溫度約為 25°C

左右，冬季平均溫度約為 15°C 左右），但該液化天然氣之溫度最低可達攝氏-165°C 左右，使其氣化效率不彰，且氣化速度也較慢，易受週遭環境的季節溫度、晝夜溫差、風向、濕度等環境因素影響，而使該液態天然氣的氣化效率更差，更何況在此種習知氣化方式在操作過程中，該液態天然氣進口管路附近及氣化的熱交換片易結冰，更加影響氣化之效率與速度，再者，此種習知氣化方式必需經由大型強力風扇來造成大量空氣流通，除了設備成本較為昂貴外，亦必需耗費大量的電力，同時也必需具備較大面積的操作廠區，並不符合產業的利用效益與價值。

【0004】 另外，第二種是開架式氣化（open rack vaporization），係直接利用港區液態天然氣卸載碼頭附近海域的海水來直接引進熱交換器中進行澆淋的操作，以便藉由海水的溫度達到熱交換的液態天然氣的氣化功能，但同樣地，該海水的平均溫度需在攝氏 5°C 以上，但也會受到所在地區的環境氣候影響而有所不同，並且，該海水在與液態天然氣熱交換後，依各地區不同環保法規，海水進出溫差僅只能在攝氏 5°C 以內，否則如直接排入海中，對附近海域內的海洋生物及生態，將直接造成嚴重衝擊破壞，並非為符合綠色環保的操作模式，並且，此種以海水為熱交換媒介的方式，也會受到所抽取的海水如有不純淨及受油污污染時，必需先行作過濾處理，否則，海水易在熱交換器中結冰，不但操作及設備成本較高外，也必需使用非常大面積的廠房來進行操作，亦不符產業利用效益及價值。

【0005】 除此之外，第三種氣化方式，為混成式氣化（intermediate fluid vaporization）方式，利用其他種類碳氫化合物液體，作為該液態天然氣第一級熱交換的媒介，再利用抽取及加熱的海水作為第二級熱交換的媒介，雖可改善上述第二種以海水澆淋氣化方式可能產生的結冰缺點，但是其二階段式的熱交換氣化方式，操作程序複雜，需要較多之人力與工時成本，另外，必需加壓如丙烷（Propane, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>）與丁烷（Butane, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>）等碳氫化合物液體，必需耗費額外的電力與設備成本，同時，因為採用海水為熱交換媒介，也有上述第二種直接採用海水熱交換氣化方式，所遭遇的海水來源不純淨與海水溫度變化造成週遭海域內的海洋生物及生態的直接衝擊破壞的環保問題。

【0006】 上述習知各種液態天然氣之氣化處理，已存在有各種不同的缺點及問題，並且，在該液態天然氣的氣化與輸送過程，也僅能依靠在固定的港區卸載碼頭或大型的儲存槽區進行氣化處理，再經由冗長輸送管路輸送至各個瓦斯公司，或利用數量眾多且僅有 10~15 噸載量之瓦斯槽車分別長途運輸至下游客戶，除了輸配成本偏高外，該瓦斯槽車易受路況不佳或嚴寒氣候影響其運輸效率，該習知液態天然氣之氣化處理程序冗長與運輸效率差，會造成下游用戶供不應求與供應時效遲延的問題，也就是無法即時氣化供應給瓦斯公司及其所轄各下游瓦斯用戶，因此，該液態天然氣只能長期依靠該冗長的港區卸載碼頭或大型的儲存槽區至瓦斯公司的上游端瓦斯輸送管路進行天然氣輸送，除了無法達到即時與機動供氣的輸配功能外，操作廠區面積過大亦必需耗費相當多之操作、監控與管理人力，且不利於廠區與設備自動化管理，更進一步，當該上游端瓦斯輸送管路如有損壞或外洩而需關閉維修時，則會嚴重影響整個下游瓦斯公司及其更下游用戶的供氣權益，而造成天然氣的輸配問題與缺點。

【0007】 在相關之先前專利技術文獻方面，諸如中華民國專利公報第 568863 號「將運輸船上的液化天然氣(LNG)再氣化之方法和設備」發明專利案，係揭示一種典型習知以海水來進行液化天然氣的氣化處理技術，係利用局部浸在海水中的船冷卻器(2)、水中熱交換器(21)與超級不鏽鋼材料製成之氣化器(23)，來提供運輸船中所儲存之液態天然氣之氣化處理，同樣地，有上述之第二種及第三種，以海水或海水加上流體媒介的氣化方式的問題與缺點外，該船冷卻器(2)、水中熱交換器(21)與氣化器(23)必需有比較好的防鏽處理措施或材料構成，而徒增其整體設備成本，並且，該天然氣的輸配也有如上述三種習知液態天然氣無法機動與即時輸配至下游用戶端之缺點及問題，同時，該氣化操作區域涵蓋範圍較廣，亦必需耗費大量操作、監控人力，操作區域不易被有效管理及控制。

【0008】 另外，再如中華民國專利公報第 489198 號「用於將天然氣生產、運輸、卸載、儲存與配送至市場之方法」發明專利案，則揭示典型習知以海水熱交換為氣化液態天然氣之方法與技術，同樣存在有上述習知第二種以海水開架式氣化方式的問題與缺點，並且，該輸配液態天然氣方

式，仍以大型船舶為主，同樣無法對於下游瓦斯公司及用戶提供即時及機動的輸配與氣化供氣服務。

【0009】 又如中華民國專利公報第 197466 號「液態天然氣之氣化方法」發明專利案，則揭示利用以一燃氣輪機(GT)、唧筒(P1)、四組熱交換器(E1)、(E2)、(E3)及(E4)、複雜之管路(1)、(2a)、(2b)、(2c)、(2d)、(3a)及(3b)與膨脹輪機(X1)，來進行液態天然氣的氣化處理與發電功能，但此種液態天然氣之氣化結構相當複雜，成本高且需較大面積之操作廠區土地面積，不易管理及監測，同樣地，無法在任意地點進行設置，該液態天然氣的輸配仍存有上述無法達到即時與機動氣化、供應與需耗費較多人力、不便管理之問題與缺點，並且，其利用循環水的加熱氣化的反覆增壓或減壓，讓熱能在傳輸過程中之損耗率相當高，使該膨脹輪機(X1)發電之熱電轉換率相當差，換言之，該發電效能不彰，僅只能作為點綴功能之用，無法直接提供給廠站實際運作之用，除此之外，該專利前案需要大量的循環水源來提供熱交換，因此，該氣化及發電操作廠區也必需限制在有大量水源供應之地區，無法被設置在水源或電力供應缺乏或不足之偏遠區域。

【0010】 再者，如中國發明專利公開號 CN104160130 號「發電系統和相應方法」發明專利公開案及日本國發明專利公開號特表 2014-532833 號「発電システムおよび対応する方法」發明專利公開案，則揭示另一種利用液態二氧化碳(CO<sub>2</sub>)流來作為液態天然氣的氣化系統主要媒介，並利用一渦輪發電機(3)藉由動力渦輪(2)及液體 CO<sub>2</sub> 泵(5)分別將該燃燒產品流(6)及冷卻 CO<sub>2</sub> 再循環流(22)注入，而能產生發電電能，但同樣地，該專利前案的液態天然氣氣化與發電結構複雜，其設置成本偏高，且需佔用更大的操作廠區土地面積，無法在任意地點進行設置，必需耗費相當多之操作、監控與管理人力，且不利於廠區與設備自動化管理，該液態天然氣的輸配仍存有上述無法達到即時與機動氣化、供應之問題與缺點，同時，該前專利前案所使用的液態二氧化碳流及燃料產品流，並非是環保循環利用之材料，如有洩漏將造成嚴重的環境污染與環保破壞的後遺症，並不能提供給產業大量利用，僅能限制在特定的工業用戶進行使用，因而大幅拘限其產業應用範疇。

**【發明內容】**

**【0011】** 本發明之主要目的在於提供一種液態天然氣的輸配與氣化管理系統，以消除習知液化天然氣輸配、氣化技術、方法或各專利前案揭示之輸配、氣化技術與方法中，無法即時與機動氣化供氣給地區瓦斯公司或下游用戶，以及，操作廠區需佔用較大面積，需在特定區域設置，設備複雜成本偏高，且需要大量操作、監控與管理人力，而不利於廠區之自動化與管理等問題與缺點。

**【0012】** 緣此，本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，係包括：

一輸配月台；

至少一輸配氣區，設於該輸配月台上鄰近鐵路之至少一側，供至少一列液態天然氣運輸列車卸載液態天然氣；

至少一氣化處理區，設於該輸配月台上，連結該輸配氣區，以輸入該液態天然氣，該氣化處理區係包含至少一燃料電池模組及至少一熱交換槽，該燃料電池模組設有至少一熱能、水之副產物輸出口、燃料輸入口及電力輸出端，該熱能或水之其中至少一副產物輸出口連結該熱交換槽，該熱交換槽內設有至少一交換管路，該交換管路一端連結輸入該輸配氣區之液態天然氣，以透過該燃料電池模組於發電過程中所產生之熱能或水其中至少一種副產物輸進行熱交換，並於該交換管路另一端形成一輸出管路，以輸出氣化天然氣(Natural Gas, NG)，該輸出管路輸出之氣化天然氣之一部份，並再反饋輸入至該燃料電池模組之燃料輸入口；及

至少一中央管理區，設於該輸配月台上，連結該氣化處理區之燃料電池模組之電力輸出端之輸出電力，並分別連結及控制該輸配氣區、氣化處理區之液態天然氣輸配氣、氣化處理及氣化後天然氣之輸出管理、監視與控制。

**【0013】** 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該輸配氣區中設有一液態天然氣幫浦，該液態天然氣幫浦連結該中央管理區，以受中央管理區控制啓動，提供液態天然氣之輸入輔助。

**【0014】** 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該

輸配氣區中設有一液態天然氣洩漏感測器，該液態天然氣洩漏感測器連結該中央管理區，以提供該輸配氣區之液態天然氣之洩漏感測狀態回饋(feed back)給該中央管理區。

【0015】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組為固態氧化燃料電池(solid oxide fuel cell，簡稱SOFC)模組所構成。

【0016】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組之熱能之副產物輸出口與熱交換槽之間，連結與設置至少一送風機(air blower)，該送風機受中央管理區控制啟動，以產生熱風送入該熱交換槽中。

【0017】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組之熱能之副產物輸出口設有至少一氣閥，該氣閥受中央管理區控制開或關，以控制與外界空氣連通與否。

【0018】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組之水之副產物輸出口與熱交換槽之間，連結與設置至少一熱水槽，該熱水槽中設有至少一電熱器，該電熱器連結該中央管理區，以受中央管理區控制啟動加熱，使熱水槽產生熱水送入該熱交換槽中，以及，該熱交換槽中設有一灑水器，該灑水器將來自熱水槽之熱水噴灑澆淋至熱交換槽中之交換管路表面。

【0019】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱水槽與熱交換槽之間，連結與設置至少一循環幫浦(Circulation Pump)，該循環幫浦受中央管理區控制啟動，以提供循環熱水供應該熱交換槽。

【0020】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱水槽中設有至少一溫度感測器，該溫度感測器連結該中央管理區，以反饋熱水槽中之水溫給該中央管理區。

【0021】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽中設有至少一溫度感測器及水位感測器，該溫度感測器與水位感測器連結該中央管理區，以反饋熱交換槽中之溫度與水位高

度給該中央管理區。

【0022】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽中設有至少一交換氣口，以與外界冷空氣形成交換。

【0023】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽之交換管路一端之輸出管路連結一第一控制閥，該第一控制閥與該氣化處理區之燃料電池模組之燃料輸入口間，連結與設置一第二控制閥，該第一控制閥與第二控制閥均受該中央管理區控制，以控制該氣化天然氣反饋輸出至該燃料電池模組。

【0024】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該第二控制閥連結一啓動槽。

【0025】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該第一控制閥之輸出端，連結設置一氣壓感測器，該氣壓感測器連結該中央管理區，以將該第一控制閥之輸出端輸出之氣化天然氣壓力感測狀態反饋給中央管理區。

【0026】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽之交換管路一端之輸出管路連結至少一暫存儲氣區。

【0027】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽之交換管路一端之輸出管路連結至少一區域供氣管路。

【0028】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽底部設有一輔助電熱裝置，該輔助電熱裝置連結中央管理區，以受該中央管理區控制啓動提供輔助加熱熱能給該熱交換槽。

【0029】 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該中央管理區係包括：

至少一感測單元，連結與感測輸入該輸配氣區、氣化處理區的液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓狀態；

至少一中央處理單元，連結感測單元，以輸入該輸配氣區、氣化處理區的液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與

氣壓的感測狀態訊號與資料，並依據該感測狀態訊號與資料，分別輸出對應於該輸配氣區、氣化處理區的相對應液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓控制命令與安全警示訊號；

至少一輸出控制介面，連結該中央處理單元，並分別連結該輸配氣區、氣化處理區，以接收該中央處理單元輸出之對應於該輸配氣區、氣化處理區的相對應液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出暫存之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓控制命令，並對該輸配氣區、氣化處理區提供對應之操作控制訊號；

至少一通訊介面，連結該中央處理單元，以透過有線或無線網路通訊模式，將該輸配氣區、氣化處理區的液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓的感測狀態訊號與資料，以及，該輸配氣區、氣化處理區的天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓操作狀態及安全警示訊號，傳送給至少一遠端監控中心；及

至少一電源轉換單元，連結該氣化處理區之燃料電池模組之電力輸出端，以接收該電力輸出端輸出之電力，並加以轉換為該感測單元、中央處理單元、輸出控制介面及通訊介面所需之工作電源，以分別提供該感測單元、中央處理單元、輸出控制介面及通訊介面之工作電源。

**【0030】** 上述本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該中央處理單元連結一安全警示單元，以輸出安全警示訊號給該安全警示單元進行近端安全警報發布。

**【0031】** 本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統之功效，係在於藉由該輸配氣區、氣化處理區及中央管理區所組成之簡便、設置面積小與低成本之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，且可方便整合與設置於面積與空間有限的火車站卸貨或鐵運或閒置不用之輸配月台上，可直接在就近的火車站中皆設置本發明可直接氣化處理與經由機動鐵路輸配、簡便操作與低設置成本的大量液態天然氣的輸配與氣化管理系統，不受路況或嚴寒氣候影響運輸效率，不需佔用大面積操作廠區，且可藉由該氣化處理區的燃料電池模組於發電過程中所產生的熱能或水之其中至少一種副產物與主

要發電電能，以熱水槽與熱交換器所組成的熱能、水的簡便與循環熱交換操作系統，使該液態天然氣可以不斷地以最低廉有效率的氣化方式，氣化成天然氣輸出，不必另外配置與供給水、電或熱能等輔助資源，可以達到自給自足的獨立廠站資源運作，不受土地面積、氣候或水、熱等資源之取得限制，特別是適用於地處偏遠，天然氣管路、電力供應網路無法到達的地區，諸如：台灣的偏遠山區、小鎮聚落，或者美國北方、加拿大、蘇俄或東歐等偏鄉小鎮或聚落，或水、電及熱能能源供應不足或供應困難的小型火車站與其鄰近區域，該氣化處理區之燃料電池模組之電力輸出端所發出之電力，除提供本發明之系統運轉所需之電力外，並可再作為該火車站及附近社區所需之輔助備載電力、不斷電系統(UPS)或電動車輛充電電源之用，該燃料電池模組之水或熱能之副產物輸出口所輸出之水或熱能，除了可提供給本發明之系統本身進行氣化處理外，更可作為該輸配月台或火車站的備用水源與取暖、加熱熱能，並且，透過該中央管理區分別針對各輸配氣區、氣化處理區的自動感測監視與控制，可以讓近端操作者或遠端之瓦斯公司的監控者，可以第一時間掌握該液態天然氣的鐵運輸配、氣化處理及天然氣輸出操作與安全警示狀態，且該氣化處理區的輸出管路可就近連結該火車站附近社區、用戶或瓦斯筒裝配廠的天然氣區域供氣管路，或者也可以輸出儲存至如天然氣儲氣槽之暫存儲氣區，可較習知或上述各專利前案技術節省大量的輸配、氣化成本，並且，不會產生任何環境污染、破壞或安全疑慮，誠為一具備火車站土地充分再利用、環保與安全之液態天然氣能源輸配與管理典範。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0032】

第一圖為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統之系統方塊圖；

第二圖為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統第一實施例之詳細方塊圖；

第三圖為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統之中央管理區的詳細方塊圖；

第四圖為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統第二實施例之詳細方塊圖；

第五圖為第四圖中之中央管理區的詳細方塊圖；

第六圖為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統第三實施例之詳細方塊圖；

第七圖為第六圖中之中央管理區的詳細方塊圖；

第八圖為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統的較佳應用例圖；

第九圖為第八圖之詳細系統方塊圖。

#### 【實施方式】

【0033】 請參閱如第一圖、第二圖及第三圖所示，為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統 100 之第一實施，其中，該輸配與氣化管理系統 100 係包括一輸配月台 10，可以是火車站中之卸貨月台或鐵運月台或閒置不用之月台所構成，換言之，即是除了一般載客月台外之月台均可以為之。

【0034】 至少一輸配氣區 20，設於該輸配月台 10 上鄰近一鐵路 200 之至少一側，供至少一列停放於該鐵路 200 上之液態天然氣運輸列車 300 輸運卸載液態天然氣 400，該液態天然氣 400 可以是液態甲烷(methane, CH<sub>4</sub>)、丙烷或丁烷，該液態天然氣運輸列車 300 拖載有複數台液態天然氣罐板車 310，每一台液態天然氣罐板車 310 約可載運 25 噸~50 噸運量左右之液態天然氣 400，以便分別在各個火車站進行該液態天然氣 400 卸載，該輸配氣區 20 中設有一液態天然氣幫浦 21 及一液態天然氣洩漏感測器 22，該液態天然氣幫浦 21 透過一輸入管路 211 連結該液態天然氣運輸列車 300 之至少一台液態天然氣罐板車 310，以卸載輸入該液態天然氣 400，該液態天

然氣洩漏感測器 22 連結於該輸入管路 211 上，以感測該液態天然氣 400 自該液態天然氣運輸列車 300 之液態天然氣罐板車 310 卸載輸入過程中是否有所洩漏，並發出一洩漏感測訊號輸出。

【0035】 至少一氣化處理區 30，設於該輸配月台 10 上，連結該輸配氣區 20 之液態天然氣幫浦 21，以輸入該液態天然氣 400，該氣化處理區 30 係包含至少一燃料電池模組 31 及至少一熱交換槽 32，該燃料電池模組設有至少一副產物輸出口 311 及 312、燃料輸入口 313 及電力輸出端 314，該副產物輸出口 311 輸出熱氣之熱能 500 副產物，該副產物輸出口 312 輸出水 600 副產物，該電力輸出端 314 則輸出發電電力 700，該電力 700 為交流電源，上述之燃料電池模組 31 之型態不限，在本發明中係以係列舉澳大利亞商 Ceramic Fuel Cells (簡稱 CFCL) 公司所生產之 BlueGen 系列固態氧化物燃料電池模組為例，其中，如以該燃料輸入口 313 輸入之液態天然氣 400 為甲烷為例，該燃料電池模組 31 在發電過程中，該副產物輸出口 311 輸出之熱能 500 可達 0.35-0.42 千瓦 (或 360 千卡/千瓦小時)，該副產物輸出口 312 輸出之水 600 可高達 300 克/千瓦時以上，該電力輸出端 314 輸出之電力 700 為 110/220 伏(V)、60 赫芝(Hz)之交流電源，且其燃-電轉換率可高達 60%，換言之，每輸入一立方米 (m<sup>3</sup>) 之天然氣燃料，則可讓該電力輸出端 314 輸出 6 度的電力 700，再加上上述之副產物輸出口 311 輸出之熱能 500 與副產物輸出口 312 輸出之水 600 的副產物轉換率約為 25%，可使該燃料電池模組 31 整體的能源轉換效率高達 85% 左右。

【0036】 上述之熱能 500 或水 600 之其中至少一副產物輸出口 311 或 312 連結該熱交換槽 32，在本發明之第一實施例中，係揭露以該熱能 500 之副產物輸出口 311 連結該熱交換槽 32，其中，該副產物輸出口 311 設有至少一氣閥 311a，以控制與外界空氣連通與否，該氣閥 311a 之型式不限，在本發明中係以一電磁閥為例，在該副產物輸出口 311 與熱交換槽 32 間，則連結與設置一送風機 321，以將該熱能 500 轉換成熱風輸入該熱交換槽 32 內，該熱交換槽 32 內設有至少一交換管路 322，該交換管路 322 一端連結該輸配氣區 20 之液態天然氣幫浦 21，以輸入該液態天然氣 400，以透過該送風機 321 所輸入之熱風，來讓該交換管路 322 內之液態天然氣 400 進行氣

化，以形成氣化天然氣 800，該氣化天然氣 800 並經該交換管路 322 另一端所形成之一輸出管路 322a 輸出，該輸出管路 322a 並連結一第一控制閥 322b，以控制該氣化天然氣 800 由該第一控制閥 322b 之輸出端 322b' 輸出，該輸出端 322b' 並分別連結一氣壓感測器 40，以藉該氣壓感測器 40 感測該氣化天然氣 800 輸出之壓力狀態，並藉以感知該氣化天然氣 800 輸出時是否有洩漏之情形，該熱交換槽 32 並設有一熱氣交換出口 32a，以提供該熱交換槽 32 內部熱氣對外排出交換。

【0037】 上述之第一控制閥 322b 與該燃料電池模組 31 之燃料輸入口 313 間則連結設置一第二控制閥 323，以控制該部份之氣化天然氣 800 反饋輸入該燃料電池模組 31 之燃料輸入口 313，使該燃料電池模組 31 可進行運作，該第一控制閥 322b 及第二控制閥 323 之型式不限，在本發明中係列舉為防爆型三通電磁閥為例，該第二控制閥 323 並連結一啟動槽 324，該啟動槽 324 可以預先儲存氣化天然氣 800，或經由該第二控制閥 323 切換操作，使該啟動槽 324 可以將該交換管路 322 一端之輸出氣化天然氣 800 之一部份予以預先儲存，以便在該燃料電池模組 31 初次啟動或每次啟動時的燃料來源，該啟動槽 324 的氣化天然氣 800 儲存量不用太大，只需足夠啟動該燃料電池模組 31 即可，上述之熱交換槽 32 中設有至少一溫度感測器 325，以感測熱交換槽 32 中之溫度。

【0038】 至少一中央管理區 50，設於該輸配月台 10 上，連結該氣化處理區 30 之燃料電池模組 31 之電力輸出端 314 之輸出電力 700，以獲得工作電源，該中央管理區 50 之型式不限，在本發明中係列舉包含至少一感測單元 51、中央處理單元 52、輸出控制介面 53、通訊介面 54 及電源轉換單元 55 構成為例，其中，該感測單元 51，分別連結該輸配氣區 20 之液態天然氣洩漏感測器 22、氣化處理區 30 之溫度感測器 325、氣壓感測器 40 的液態天然氣 400 輸入、氣化處理與氣化天然氣 800 輸出之洩漏、氣化溫度與氣壓感測狀態。

【0039】 該中央處理單元 52，連結感測單元 51，以輸入該輸配氣區 20 之液態天然氣洩漏感測器 22、氣化處理區 30 之溫度感測器 325、氣壓感測器 40 的液態天然氣 400 輸入、氣化處理與氣化天然氣 800 輸出之洩漏、

氣化溫度與氣壓感測狀態訊號與資料，並依據該感測狀態訊號與資料，分別輸出對應於該輸配氣區 20、氣化處理區 30 的相對應液態天然氣 400 輸入、氣化處理與氣化天然氣 800 輸出之洩漏、氣化溫度、氣壓控制命令與安全警示訊號。

【0040】 至少一輸出控制介面 53，連結該中央處理單元 52，並分別連結該輸配氣區 20 之液態天然氣幫浦 21、氣化處理區 30 之氣閥 311a、送風機 321、第一控制閥 322b 及第二控制閥 323，以接收該中央處理單元 52 輸出之對應於該輸配氣區 20、氣化處理區 30 的相對應液態天然氣 400 輸入、氣化處理與氣化天然氣 800 輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓控制命令，並對該輸配氣區 20、氣化處理區 30 提供對應之操作控制訊號。

【0041】 至少一通訊介面 54，連結該中央處理單元 52，以透過有線或無線網路通訊模式，將該輸配氣區 20、氣化處理區 30 的液態天然氣 400 輸入、氣化處理與氣化天然氣 800 輸出之洩漏、氣化溫度與氣壓的感測狀態訊號與資料，以及，該輸配氣區 20、氣化處理區 30 的液態天然氣 400 輸入、氣化處理與氣化天然氣 800 輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓操作狀態、安全警示訊號，傳送給至少一遠端監控中心 910，該遠端監控中心 910 可以是火車站控制中心或瓦斯公司之監控中心。

【0042】 該電源轉換單元 55，連結該氣化處理區 30 之燃料電池模組 31 之電力輸出端 314，以接收該電力輸出端 314 輸出之電力 700，並加以轉換為該感測單元 51、中央處理單元 52、輸出控制介面 53 及通訊介面 54 所需之工作電源，以分別提供該感測單元 51、中央處理單元 52、輸出控制介面 53 及通訊介面 54 之工作電源。

【0043】 請再配合第四圖及第五圖所示，為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統 100 之第二實施，其中，顯示在該熱交換槽 32 底面設有至少一輔助電熱裝置 34，該輔助電熱裝置 34 連結該中央管理區 50 之輸出控制介面 53(如第五圖所示)，由中央管理區 50 之中央處理單元 52 在該熱交換槽 32 內之交換管路 322 中之液態天然氣 400 急需加速進行氣化處理時，則控制啟動該輔助電熱裝置 34 產生輔助加熱熱能於熱交換槽 32 底面，使該熱交換槽 32 內之熱交換溫度可快速上昇，而進一步對該交換管路 322 內之

液態天然氣 400 進行快速熱交換氣化處理。

【0044】 請再參閱第六圖及第七圖所示，為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統 100 之第三實施，其中，顯示該氣化處理區 30 之燃料電池模組 31 產生水副產物之副產物輸出口 312 與熱交換槽 32 之間，連結與設置至少一熱水槽 33，該熱水槽 33 中設有至少一電熱器 331 及循環幫浦 332，其中，該循環幫浦 332 連結設置於該氣化處理區 30 之熱水槽 33 與熱交換槽 32 之間，且該電熱器 331 及循環幫浦 332 連結該中央管理區 50 之輸出控制介面 53，以受中央管理區 50 控制啟動加熱與提供熱水循環，使熱水槽 33 產生熱水循環送入該熱交換槽 32 中，以及，該熱交換槽 32 中設有一灑水器 326，該灑水器 326 將來自熱水槽 33 之熱水噴灑澆淋至熱交換槽 32 中之交換管路 322 表面，以提供該交換管路 322 中之液態天然氣 400 的另一項氣化熱源，該熱交換槽 32 中設有一水位感測器 327，並且，該熱水槽 33 中設有至少一溫度感測器 333，該水位感測器 327 與溫度感測器 333 連結該中央管理區 50 之感測單元 51，以反饋熱交換槽 32 內之水位及熱水槽 33 中之水溫給該中央管理區 50 之中央處理單元 52，以使該中央處理單元 52 透過該輸出控制介面 53 而對該電熱器 331 之加熱溫度與循環幫浦 332 開啓(ON)或切斷(OFF)予以控制。

【0045】 此外，該中央管理區 50 之中央處理單元 52 連結一安全警示單元 521，以於該液態天然氣 400 或氣化天然氣 800 洩漏或失壓時，由該中央處理單元 52 輸出安全警示訊號給該安全警示單元 521 進行近端安全警報發布，該安全警示單元 521 可以是語音播報器或揚聲器構成。

【0046】 請再配合第八圖及第九圖所示，為本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統 100 較佳應用例，其中，顯示該氣化處理區 30 之第一控制閥 322b 之輸出端 322b' 連結至少一暫存儲氣區 41 及至少一區域供氣管路 920 之節點或中繼接入點，該暫存儲氣區 41 可以用戶端的天然氣儲氣槽所構成，而該區域供氣管路 920 可以是火車站附近社區用戶或通往筒裝瓦斯分裝廠之天然氣供應管線，可直接對社區用戶或筒裝瓦斯分裝廠進行供氣，以及，該氣化處理區 30 之燃料電池模組 31 之電力輸出端 314 所輸出之電力 700，並可再提供給至少一社區電網 930 作為輔助備用電源或不斷電

系統，也可以提供給如火車站附近電動車輛等代步交通工具作為充電電源之用。

【0047】 在以上第一圖～第九圖中所示本發明之液態天然氣的輸配與氣化管理系統 100，其中所揭示的相關說明及圖式，係僅為便於闡明本發明的技術內容及技術手段，所揭示較佳實施例之一隅，並不而限制其範疇，並且，舉凡針對本發明之細部結構修飾或元件之等效替代修飾，皆不脫本發明之創作精神及範疇，其範圍將由以下的申請專利範圍來界定之。

【符號說明】

【0048】

100	輸配與氣化管理系統	10	輸配月台
20	輸配氣區	21	液態天然氣幫浦
211	輸入管路	22	液態天然氣洩漏感測器
30	氣化處理區	31	燃料電池模組
311	副產物輸出口	312	副產物輸出口
313	燃料輸入口	314	電力輸出端
32	熱交換槽	311a	氣閥
321	送風機	322	交換管路
322a	輸出管路	322b	第一控制閥
322b'	輸出端	323	第二控制閥
324	啓動槽	325	溫度感測器
326	灑水器	327	水位感測器
33	熱水槽	331	電熱器
332	循環幫浦	333	溫度感測器
40	氣壓感測器	41	暫存儲氣區
50	中央管理區	51	感測單元
52	中央處理單元	53	輸出控制介面

54	通訊介面	55	電源轉換單元
200	鐵路	300	液態天然氣運輸列車
400	液態天然氣	500	熱能
600	水	700	電力
800	氣化天然氣	910	遠端監控中心
920	區域供氣管路	930	社區電網
32a	熱氣交換出口	521	安全警示單元

**【生物材料寄存】**

● 國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

**【序列表】** (請換頁單獨記載)

## 申請專利範圍

1. 一種液態天然氣的輸配與氣化管理系統，係包括：

一輸配月台；

至少一輸配氣區，設於該輸配月台上鄰近鐵路之至少一側，供至少一列液態天然氣運輸列車卸載液態天然氣；

至少一氣化處理區，設於該輸配月台上，連結該輸配氣區，以輸入該液態天然氣，該氣化處理區係包含至少一燃料電池模組及至少一熱交換槽，該燃料電池模組設有至少一熱能、水之副產物輸出口、燃料輸入口及電力輸出端，該熱能或水之其中至少一副產物輸出口連結該熱交換槽，該熱交換槽內設有至少一交換管路，該交換管路一端連結輸入該輸配氣區之液態天然氣，以透過該燃料電池模組於發電過程中所產生之熱能或水其中至少一種副產物輸進行熱交換，並於該交換管路另一端形成一輸出管路，以輸出氣化天然氣，該輸出管路輸出之氣化天然氣之一部份，並再反饋輸入至該燃料電池模組之燃料輸入口；及

至少一中央管理區，設於該輸配月台上，連結該氣化處理區之燃料電池模組之電力輸出端之輸出電力，並分別連結及控制該輸配氣區、氣化處理區、暫存儲氣區之液態天然氣輸配氣、氣化處理及暫存氣化後天然氣之管理、監視與控制。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該輸配氣區中設有一液態天然氣幫浦，該液態天然氣幫浦連結該中央管理區，以受中央管理區控制啓動，提供液態天然氣之輸入輔助。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該輸配氣區中設有一液態天然氣洩漏感測器，該液態天然氣洩漏感測器連結該中央管理區，以提供該輸配氣區之液態天然氣之洩漏感測狀態回饋給該中央管理區。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組為固態氧化燃料電池模組所構成。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組之熱能之副產物輸出口與熱交換槽之

間，連結與設置至少一送風機，該送風機受中央管理區控制啓動，以產生熱風送入該熱交換槽中。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽設有一熱氣交換出口，以提供該熱交換槽內部熱氣對外排出交換。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組之熱能之副產物輸出口設有至少一氣閥，該氣閥受中央管理區控制開或關，以控制與外界空氣連通與否。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之燃料電池模組之水之副產物輸出口與熱交換槽之間，連結與設置至少一熱水槽，該熱水槽中設有至少一電熱器，該電熱器連結該中央管理區，以受中央管理區控制啓動加熱，使熱水槽產生熱水送入該熱交換槽中，以及，該熱交換槽中設有一灑水器，該灑水器將來自熱水槽之熱水噴灑澆淋至熱交換槽中之交換管路表面。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱水槽與熱交換槽之間，連結與設置至少一循環幫浦，該循環幫浦受中央管理區控制啓動，以提供循環熱水供應該熱交換槽。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱水槽中設有至少一溫度感測器，該溫度感測器連結該中央管理區，以反饋熱水槽中之水溫給該中央管理區。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽中設有至少一溫度感測器及水位感測器，該溫度感測器與水位感測器連結該中央管理區，以反饋熱交換槽中之溫度與水位高度給該中央管理區。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽之交換管路一端之輸出管路連結一第一控制閥，該第一控制閥與該氣化處理區之燃料電池模組之燃料輸入口間，連結與設置一第二控制閥，該第一控制閥與第二控制閥均受該中

央管理區控制，以控制該氣化天然氣反饋輸出至該燃料電池模組。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該第一控制閥之輸出端，連結設置一氣壓感測器，該氣壓感測器連結該中央管理區，以將該第一控制閥之輸出端輸出之氣化天然氣壓力感測狀態反饋給中央管理區。
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該第二控制閥連結一啓動槽。
15. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽之交換管路一端之輸出管路連結至少一暫存儲氣區。
16. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽之交換管路一端之輸出管路連結至少一區域供氣管路。
17. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該氣化處理區之熱交換槽底部設有一輔助電熱裝置，該輔助電熱裝置連結中央管理區，以受該中央管理區控制啓動提供輔助加熱熱能給該熱交換槽。
18. 如申請專利範圍第 1 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該中央管理區係包括：
  - 至少一感測單元，連結與感測輸入該輸配氣區、氣化處理區的液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓狀態；
  - 至少一中央處理單元，連結感測單元，以輸入該輸配氣區、氣化處理區的液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓的感測狀態訊號與資料，並依據該感測狀態訊號與資料，分別輸出對應於該輸配氣區、氣化處理區的相對應液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓控制命令與安全警示訊號；
  - 至少一輸出控制介面，連結該中央處理單元，並分別連結該輸配氣區、

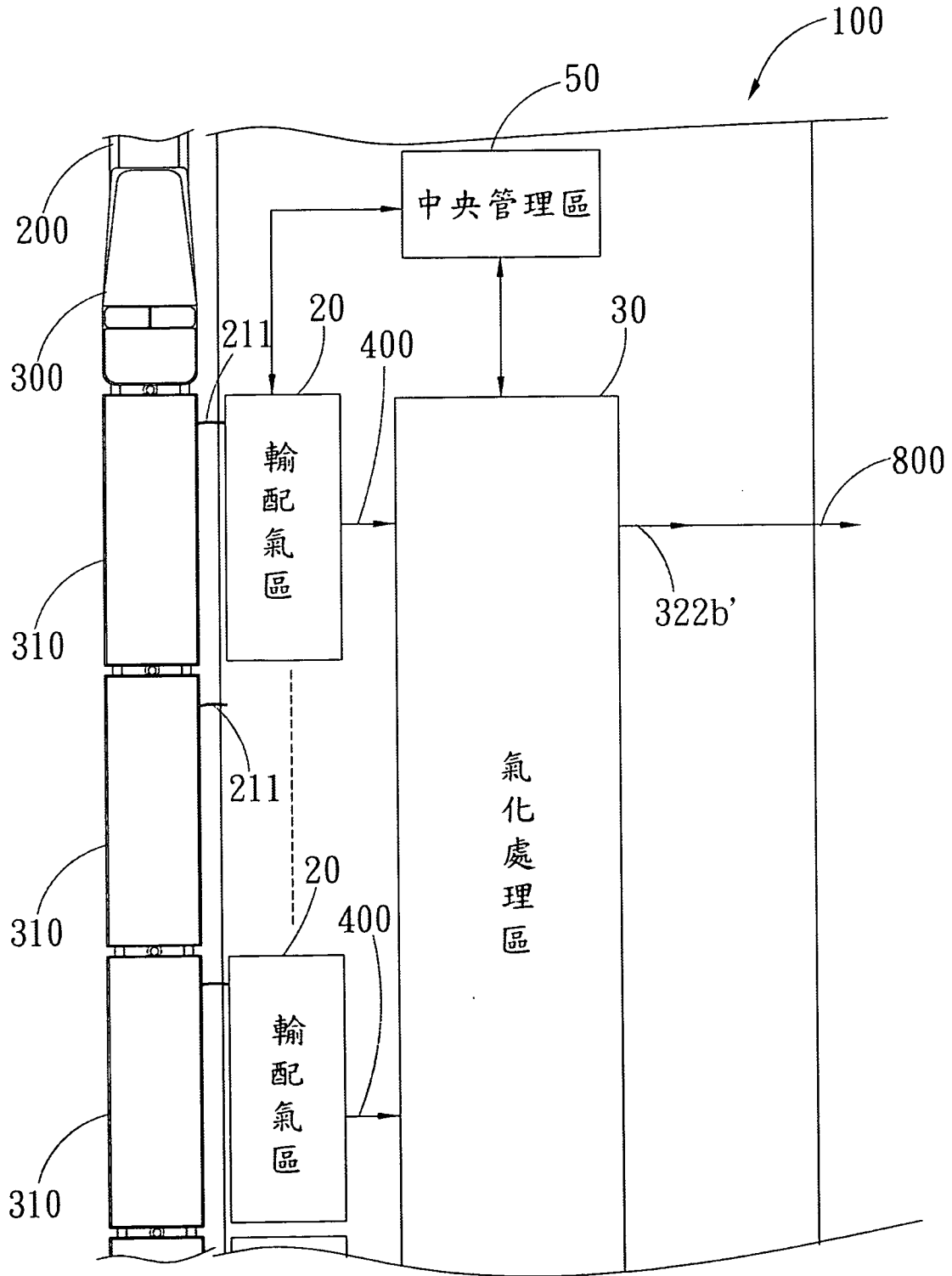
氣化處理區，以接收該中央處理單元輸出之對應於該輸配氣區、氣化處理區的相對應液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓控制命令，並對該輸配氣區、氣化處理區提供對應之操作控制訊號；

至少一通訊介面，連結該中央處理單元，以透過有線或無線網路通訊模式，將該輸配氣區、氣化處理區的液態天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓的感測狀態訊號與資料，以及，該輸配氣區、氣化處理區的天然氣輸入、氣化處理與氣化天然氣輸出之洩漏、氣化溫度、水位與氣壓操作狀態及安全警示訊號，傳送給至少一遠端監控中心；及

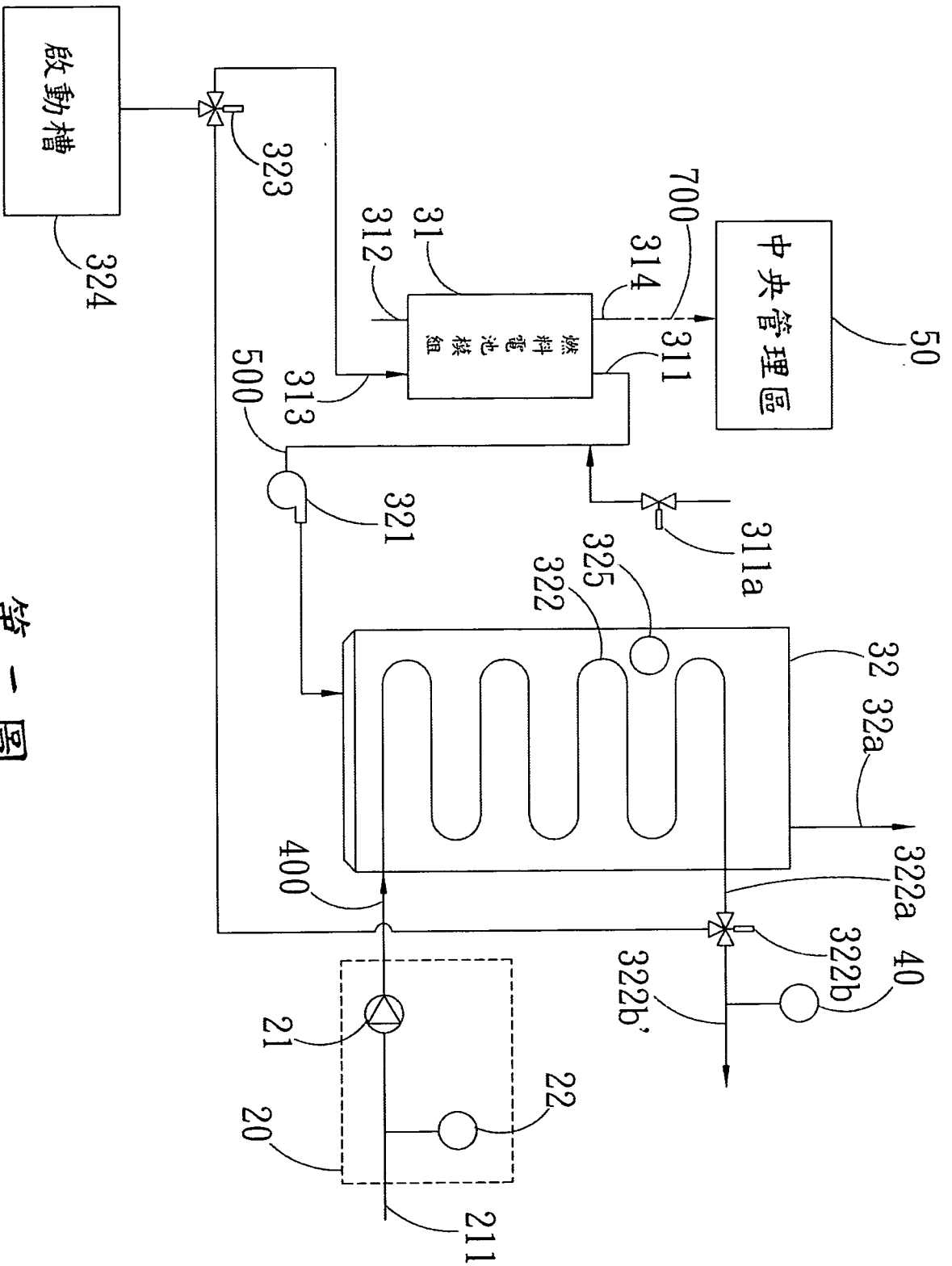
至少一電源轉換單元，連結該氣化處理區之燃料電池模組之電力輸出端，以接收該電力輸出端輸出之電力，並加以轉換為該感測單元、中央處理單元、輸出控制介面及通訊介面所需之工作電源，以分別提供該感測單元、中央處理單元、輸出控制介面及通訊介面之工作電源。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之液態天然氣的輸配與氣化管理系統，其中，該中央處理單元連結一安全警示單元，以輸出安全警示訊號給該安全警示單元進行近端安全警報發布。

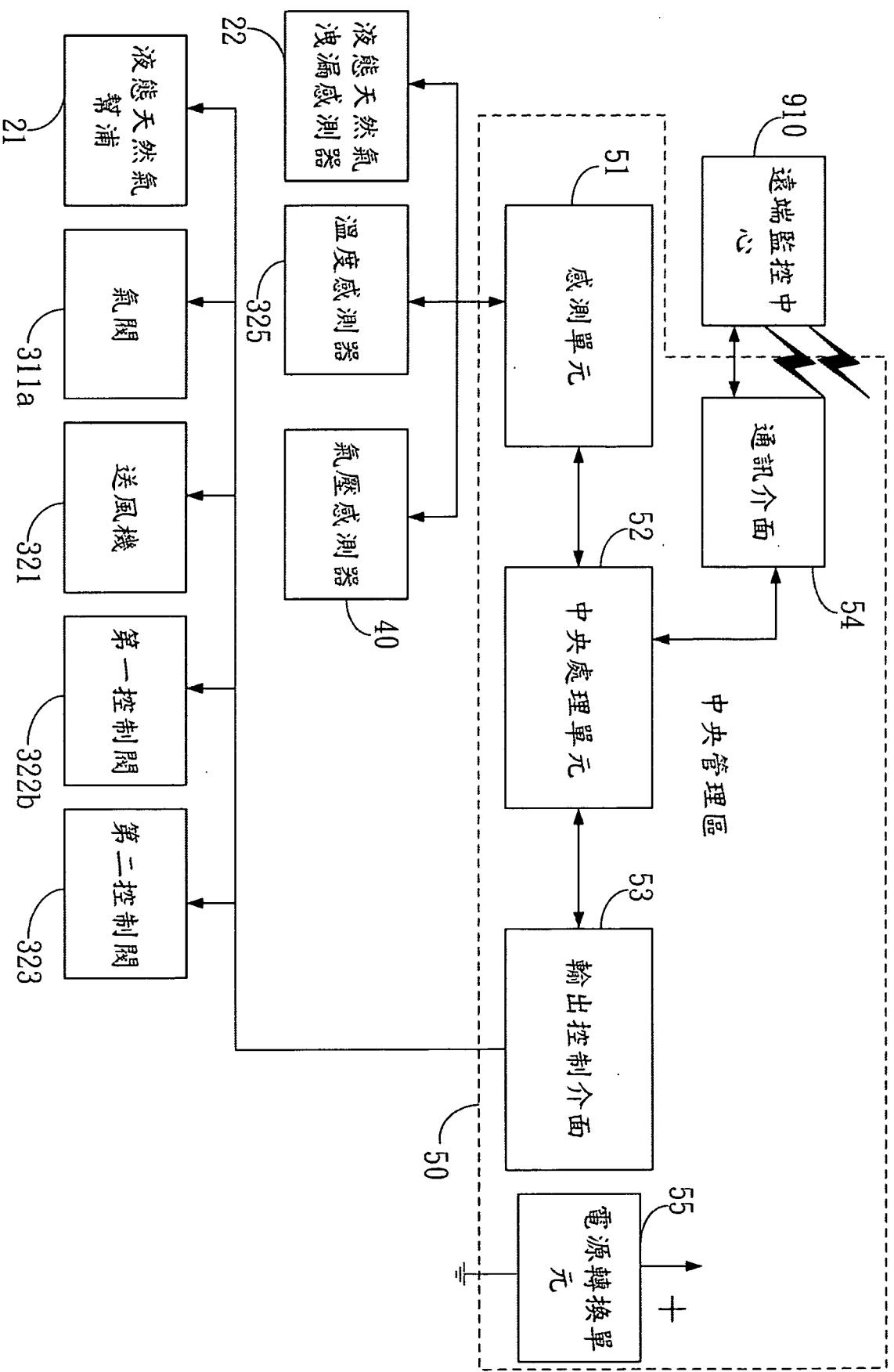
圖式



第一圖

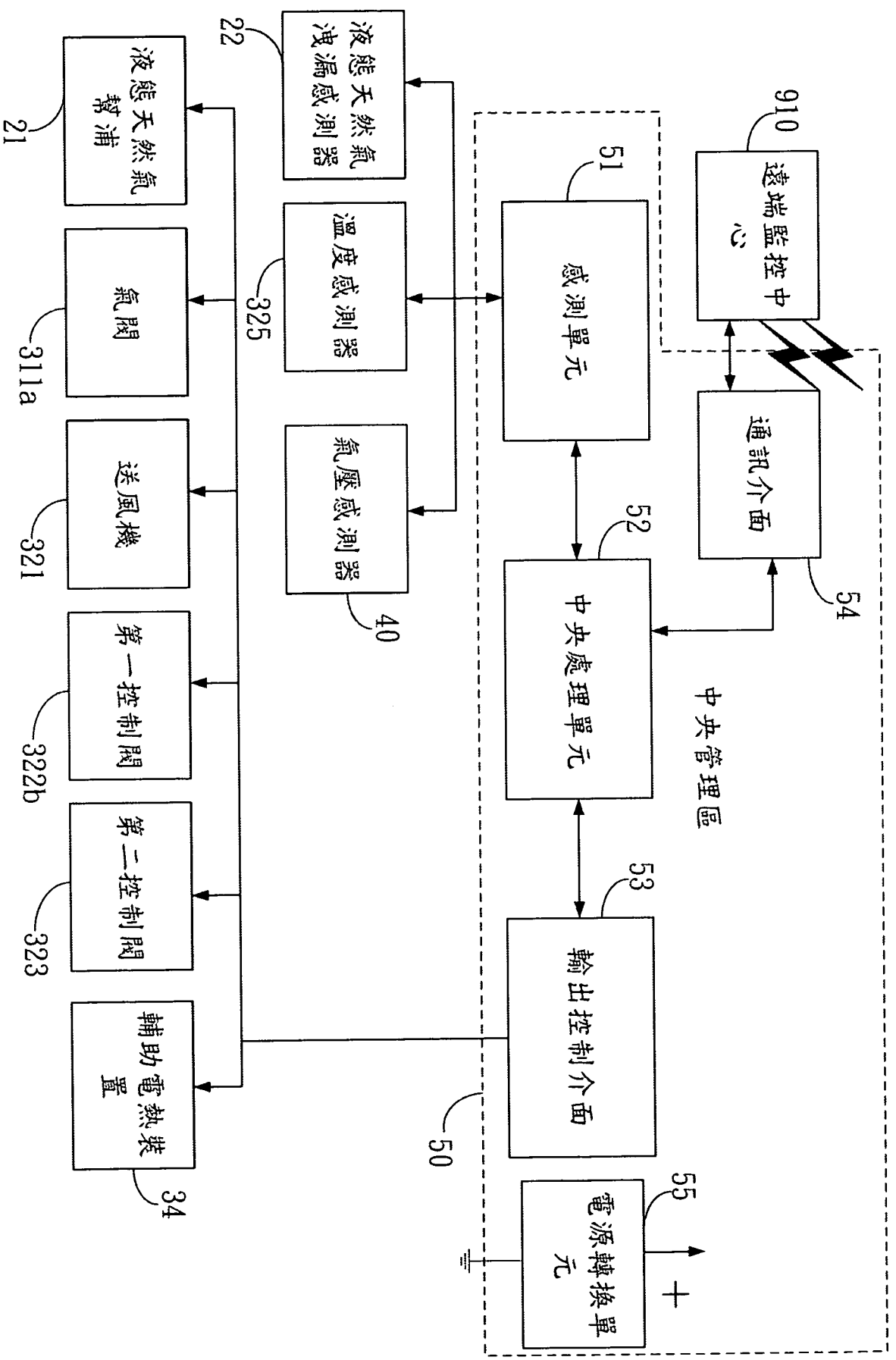


第二圖



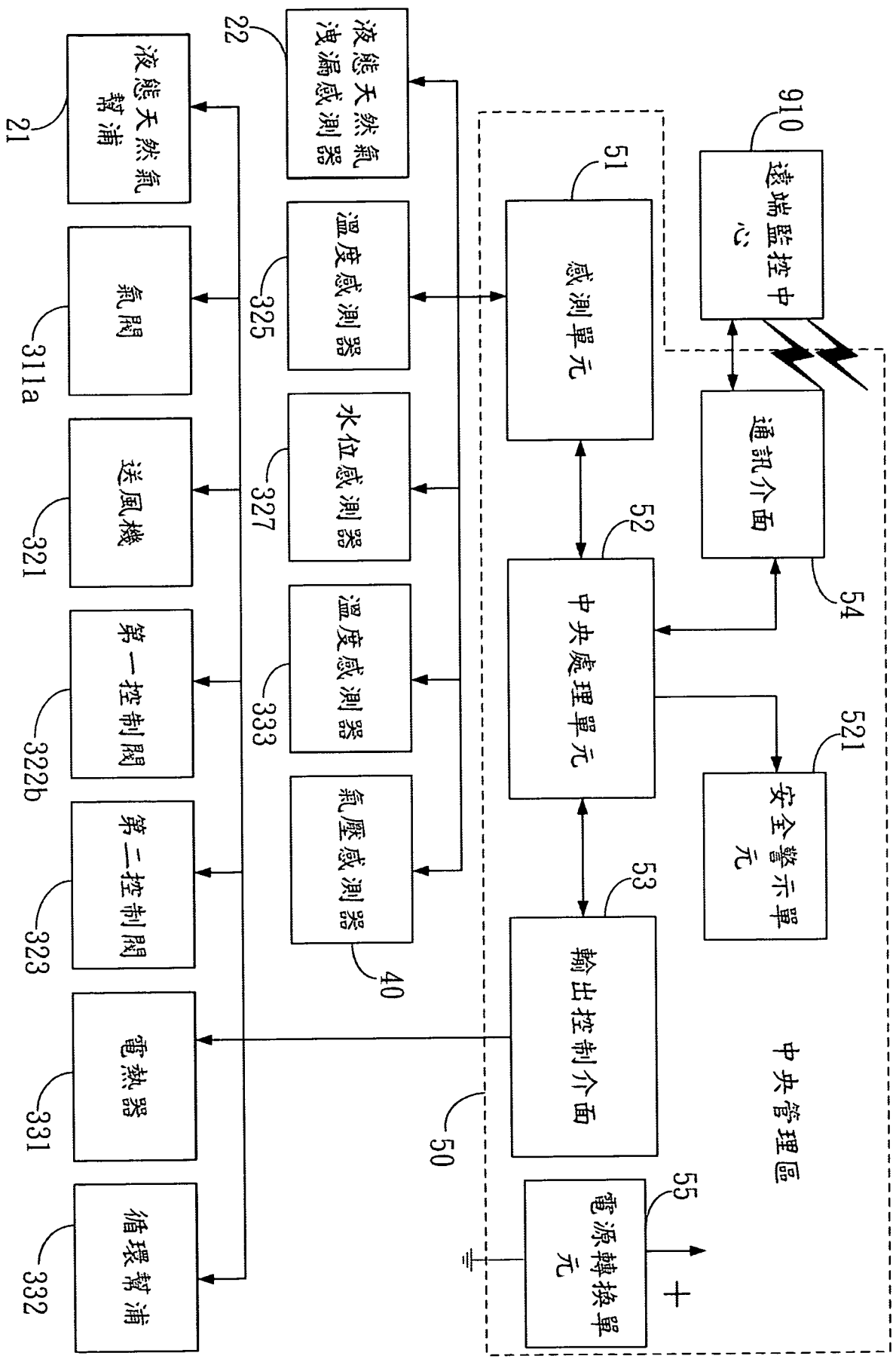
第三圖



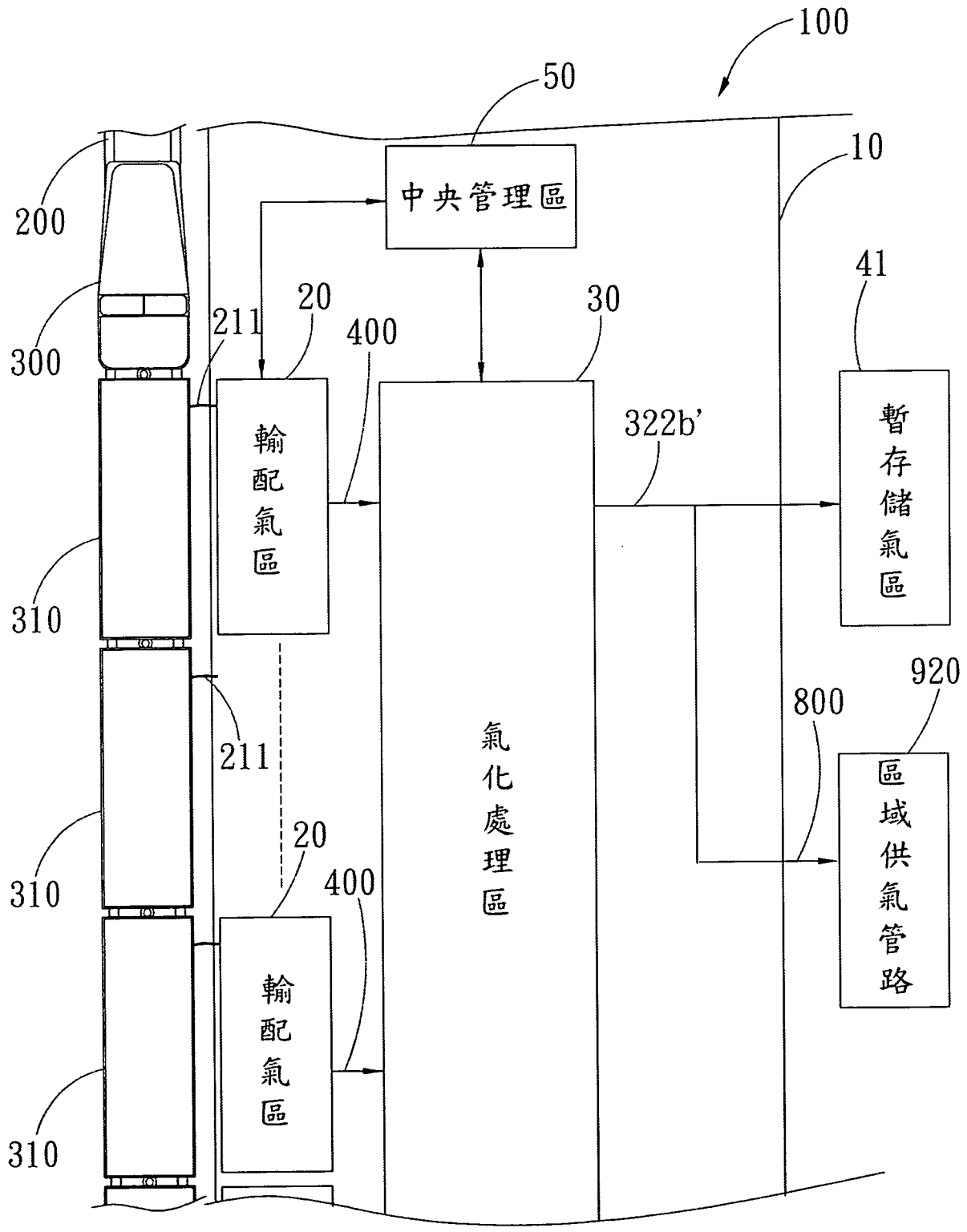


第五圖





第七圖



第八圖

