



(21)申請案號：105142498 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : *F25B41/00 (2006.01)* *F25B39/00 (2006.01)*

(30)優先權：2015/12/21 美國 62/270,164  
2016/12/20 美國 15/385,668

(71)申請人：江森自控科技公司 (美國) JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY  
(US)  
美國

(72)發明人：夏瑞比爾 賈伯 W. SCHREIBER, JEB W. (US)；阿爾布雷克特 艾利克 H. ALBRECHT, ERIC H. (US)；克雷布斯 凱文 F. KREBS, KEVIN F. (US)；考夫曼 賈斯汀 P. KAUFFMAN, JUSTIN P. (US)；史陶佛 布萊恩 L. STAUFFER, BRIAN L. (US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：13 共 35 頁

## (54)名稱

用於蒸氣壓縮系統之熱交換器

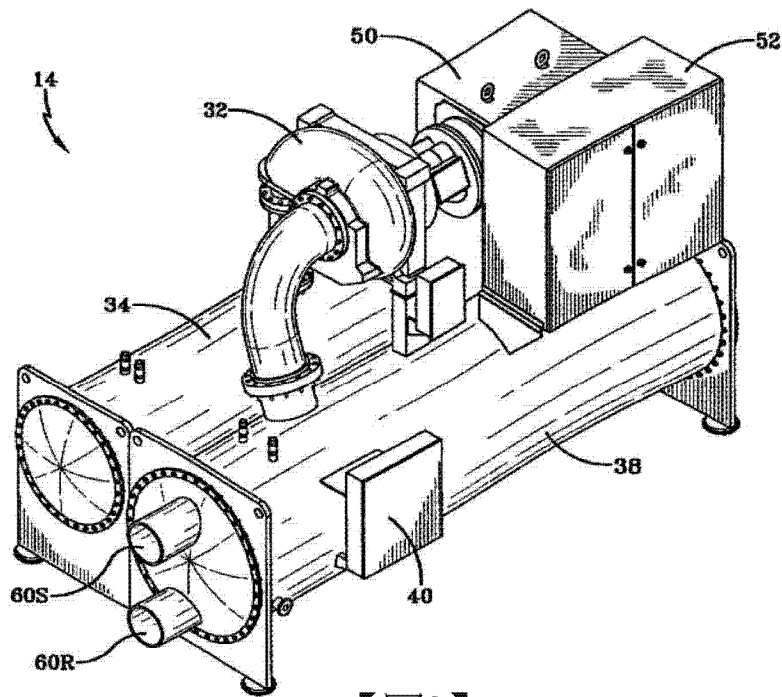
HEAT EXCHANGER FOR A VAPOR COMPRESSION SYSTEM

## (57)摘要

此揭示之實施例係有關於一蒸氣壓縮系統，其包括：一冷媒迴路；一壓縮機，其沿該冷媒迴路設置且組配成使冷媒循環通過該冷媒迴路；一冷凝器，其沿該冷媒迴路設置在該壓縮機之下游，其中該冷凝器包括設置在一殼體中之多數管及組配成促進在該冷凝器內之熱能傳送的一擴散區域，其中該擴散區域由該冷凝器中之沒有該等多數管之一管的一空腔界定；及一蒸發器，其沿該冷媒迴路設置在該冷凝器之下游。

Embodiments of the present disclosure relate to a vapor compression system that includes a refrigerant loop, a compressor disposed along the refrigerant loop and configured to circulate refrigerant through the refrigerant loop, a condenser disposed downstream of the compressor along the refrigerant loop, where the condenser includes a plurality of tubes disposed in a shell and a diffusion area configured to enhance thermal energy transfer within the condenser, where the diffusion area is defined by a cavity of the condenser without a tube of the plurality of tubes, and an evaporator disposed downstream of the condenser along the refrigerant loop.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

14 . . . 蒸氣壓縮系統

32 . . . 壓縮機

34 . . . 冷凝器

38 . . . 蒸發器

40 . . . 控制面板

50 . . . 馬達

52 . . . 可變速驅動器(VSD)

60R . . . 返回管線

60S . . . 供應線



## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

用於蒸氣壓縮系統之熱交換器

### 【英文發明名稱】

HEAT EXCHANGER FOR A VAPOR COMPRESSION SYSTEM

### 【中文】

此揭示之實施例係有關於一蒸氣壓縮系統，其包括：一冷媒迴路；一壓縮機，其沿該冷媒迴路設置且組配成使冷媒循環通過該冷媒迴路；一冷凝器，其沿該冷媒迴路設置在該壓縮機之下游，其中該冷凝器包括設置在一殼體中之多數管及組配成促進在該冷凝器內之熱能傳送的一擴散區域，其中該擴散區域由該冷凝器中之沒有該等多數管之一管的一空腔界定；及一蒸發器，其沿該冷媒迴路設置在該冷凝器之下游。

### 【英文】

Embodiments of the present disclosure relate to a vapor compression system that includes a refrigerant loop, a compressor disposed along the refrigerant loop and configured to circulate refrigerant through the refrigerant loop, a condenser disposed downstream of the compressor along the refrigerant loop, where the condenser includes a plurality of tubes disposed in a shell and a diffusion area configured to enhance thermal energy transfer within the condenser, where the diffusion area is defined by a cavity of the condenser without a tube of the plurality of tubes, and an evaporator disposed downstream of the condenser along the refrigerant loop.

**【指定代表圖】 圖2**

**【代表圖之符號簡單說明】**

- 14...蒸氣壓縮系統
- 32...壓縮機
- 34...冷凝器
- 38...蒸發器
- 40...控制面板
- 50...馬達
- 52...可變速驅動器(VSD)
- 60R...返回管線
- 60S...供應線

**【特徵化學式】**

(無)

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

用於蒸氣壓縮系統之熱交換器

### 【英文發明名稱】

HEAT EXCHANGER FOR A VAPOR COMPRESSION SYSTEM

### 【技術領域】

【0001】 本申請案主張名稱為「蒸氣壓縮系統 (VAPOR COMPRESSOR SYSTEM)」且在2015年12月21日申請之美國專利第62/270,164號之優先權及利益，其揭示因此全部在各方面加入作為參考。

【0002】 本申請案大致關於加入空調及冷凍應用中之蒸氣壓縮系統。

### 【先前技術】

【0003】 蒸氣壓縮系統使用通常稱為一冷媒之一工作流體，且該冷媒依據受到與該蒸氣壓縮系統之操作相關的不同溫度及壓力而在蒸氣、液體及其組合間改變相。冷媒需要符合環保要求，且仍具有與習知冷媒相當之一性能係數(COP)。COP係所提供之加熱或冷卻對所消耗之電能的比率，且COP越高相當於操作成本越低。不幸地，仍有關於設計與符合環保要求之冷媒相容之蒸氣壓縮系統組件，且更詳而言之，使用該等冷媒操作而使效率最大化之蒸氣壓縮系統組件的種種挑戰。

### 【發明內容】

【0004】 在此揭露之一實施例中，一種蒸氣壓縮系統

包括：一冷媒迴路；一壓縮機，其沿該冷媒迴路設置且組配成使冷媒循環通過該冷媒迴路；一冷凝器，其沿該冷媒迴路設置在該壓縮機之下游，其中該冷凝器包括設置在一殼體中之多數管及組配成促進在該冷凝器內之熱能傳送的一擴散區域，其中該擴散區域由該冷凝器中之沒有該等多數管之一管的一空腔界定；及一蒸發器，其沿該冷媒迴路設置在該冷凝器之下游。

**【0005】** 在此揭露之另一實施例中，一種冷凝器包括：一殼體；多數管，其形成一或多數管束，其中該等多數管設置在該殼體內；一入口，其設置在該殼體上且組配成使蒸氣冷媒由一壓縮機流入該冷凝器；一管板，其設置在該殼體中，其中該等多數管中之至少一管組配成延伸通過該管板，且其中該管板組配成減少該等多數管中之該至少一管的振動。

**【0006】** 在此揭露之又一實施例中，一種蒸氣壓縮系統包括：一冷媒迴路；一壓縮機，其沿該冷媒迴路設置且組配成使冷媒循環通過該冷媒迴路；一冷凝器，其沿該冷媒迴路設置在該壓縮機之下游，其中該冷凝器包括設置在一殼體內之多數管及組配成促進在該冷凝器內之熱能傳送的一通道，其中該通道由該殼體內之沒有該等多數管之一管的一空間界定；及一蒸發器，其沿該冷媒迴路設置在該冷凝器之下游。

### **【圖式簡單說明】**

**【0007】** 圖1係依據此揭示之一態樣，可在一商用環

境中使用一加熱、通氣、空調及冷凍(HVAC&R)系統之一建築物的一實施例的立體圖；

【0008】 圖2係依據此揭示之一態樣，一蒸氣壓縮系統之立體圖；

【0009】 圖3係依據此揭示之一態樣，圖2之蒸氣壓縮系統之實施例的示意圖；

【0010】 圖4係依據此揭示之一態樣，圖2之蒸氣壓縮系統之實施例的示意圖；

【0011】 圖5係依據此揭示之一態樣，具有一錐形擴散區域之圖2至4之蒸氣壓縮系統的一冷凝器實施例的橫截面圖；

【0012】 圖6係依據此揭示之一態樣，具有一錐形擴散區域之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖；

【0013】 圖7係依據此揭示之一態樣，具有一第一錐形擴散區域及一第二錐形擴散區域之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖；

【0014】 圖8係依據此揭示之一態樣，具有一半圓形擴散區域之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖；

【0015】 圖9係依據此揭示之一態樣，具有一彎曲擴散區域之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖，且該彎曲擴散區域具有一單一凹部；

【0016】 圖10係依據此揭示之一態樣，具有一彎曲擴

散區域之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖，且該彎曲擴散區域具有多數凹部；

【0017】 圖11係依據此揭示之一態樣，具有一管板之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖；

【0018】 圖12係依據此揭示之一態樣，具有一水平通道之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖；及

【0019】 圖13係依據此揭示之一態樣，具有一非水平通道之圖2至4之蒸氣壓縮系統的冷凝器實施例的橫截面圖。

#### 【實施方式】

【0020】 此揭示之實施例係關於可在一蒸氣壓縮系統中使用之一強化冷凝器。詳而言之，該冷凝器可包括一擴散區域，該擴散區域使在該冷凝器內之冷媒可在該冷凝器內該冷媒具有其最高溫度之一點接觸更多數目之管。此外，該擴散區域可為該冷媒提供用以在該冷凝器內擴散(例如，軸向地及徑向地分散)之一更大空間，藉此減少在該冷凝器內(例如，在該冷媒流入該冷凝器之一空間與該冷凝器之端部間)的一壓力降。因此，在該冷媒與流經該等管之一冷卻流體間的熱傳送量可增加，藉此增加該冷凝器之效率。增加該冷凝器之效率可使在該冷凝器內之管數目減少(即，且仍可達成一目標冷卻容量)，而這可降低成本。

【0021】 此外，該擴散區域可為該冷媒提供用以擴散

之更大空間，而該更大空間可降低接觸該等管之冷媒的速度。降低該冷媒之速度可減少由在該冷凝器內之冷媒流動產生的振動。另外，該冷凝器之某些實施例可包括可收納該壓縮機之一或多數管的一管板以便藉由對該等管提供另外之結構支持來減少在該冷凝器內之管的振動。在某些情形中，在該壓縮機中之該等管的振動最後會使該等管劣化及/或效率降低。此外，在該冷凝器中之管的振動會減少該冷卻流體通過該等管之流動，這會減少產生之熱傳送量，且因此減少該冷凝器之效率。減少該等管之振動使該冷凝器可維持該冷卻流體之流動及/或提高該冷凝器之效率。

**【0022】** 另外，在此揭露之冷凝器的某些實施例可包括通過該等管之一通道(例如，一間隙或多數「乾」管)。該通道可使在該冷凝器中之冷媒暴露於定位在該冷凝器之一中央部份內的多數管。因為該等管包括在比定位成靠近該冷凝器邊緣之管低的一溫度的冷卻流體，使該冷媒暴露於多數居中設置之管可增加在該冷凝器內產生之一熱傳送量，且因此，增加該冷凝器之效率。

**【0023】** 以下請參照圖式，圖1係在用於一典型商用環境的一建築物12中用於一加熱、通氣、空調及冷凍(HVAC&R)系統10之一環境的實施例的立體圖。該HVAC&R系統10可包括供應一冷卻液體之一蒸氣壓縮系統14，且該冷卻液體可用以冷卻該建築物12。該HVAC&R系統10亦可包括用以供應用以加熱該建築物12之熱液體

的一鍋爐16及使空氣循環通過該建築物12之一空氣分配系統。該空氣分配系統亦可包括一空氣返回管18、一空氣供應管20及/或一空氣處理器22。在某些實施例中，該空氣處理器22可包括一熱交換器，且該熱交換器藉由多數導管24與該鍋爐16及該蒸氣壓縮系統14連接。依據該HVAC&R系統10之操作模式，在該空氣處理器22中之熱交換器可接收來自該鍋爐16之加熱液體或來自該蒸氣壓縮系統14之冷卻液體。所示之HVAC&R系統10具有在建築物12之各地板上的一分開空氣處理器，但在其他實施例中，該HVAC&R系統10可包括可在地板間或中共用的多數空氣處理器22及/或其他組件。

【0024】 圖2與3係可在該HVAC&R系統10中使用之蒸氣壓縮系統14的實施例。該蒸氣壓縮系統14可使一冷媒循環通過由一壓縮機32開始之一迴路。該迴路亦可包括一冷凝器34、一(多數)膨脹閥或裝置36及一液體冷卻器或一蒸發器38。該蒸氣壓縮系統14可更包括一控制面板40，該控制面板40可具有一類比/數位(A/D)轉換器42、一微處理器44、一非依電性記憶體46及/或一介面板48。

【0025】 可作為在該蒸氣壓縮系統14中使用之冷媒的流體的某些例子係以氫氟碳化物(HFC)為主之冷媒，例如，R-410A、R-407、R-134a、氫氟烯烴(HFO)、如「天然」冷媒之氨(NH<sub>3</sub>)、R-717、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、R-744、或以碳氫化合物為主之冷媒、水蒸氣、或任何其他適當冷

媒。在某些實施例中，該蒸氣壓縮系統14可組配成有效地使用具有在一大氣壓下大約攝氏19度(華氏66度)之一正常沸點的冷媒，其亦相對一中壓冷媒稱為低壓冷媒，如R-134a。在此使用之「正常沸點」可表示在一大氣壓下測量之一沸點。

**【0026】** 在某些實施例中，該蒸氣壓縮系統14可使用一可變速驅動器(VSD)52、一馬達50、該壓縮機32、該冷凝器34、該膨脹閥或裝置36及/或蒸發器38中之一或多數者。該馬達50可驅動該壓縮機32且可由一可變速驅動器(VSD)52供給電力。該VSD52由一AC電源接收具有一特定固定線電壓及固定線頻率之交流(AC)電力，且提供具有一可變電壓及頻率之電力至該馬達50。在其他實施例中，該馬達50可由一AC或直流(DC)電源供給電力。該馬達50可包括可藉由一VSD或直接由一AC或DC電源供給電力之任一種電氣馬達，例如一開關磁阻馬達、一感應馬達、一電子換向永久磁鐵馬達、或另一適當馬達。

**【0027】** 該壓縮機32壓縮一冷媒蒸氣且透過一排出通道將該蒸氣傳送至該冷凝器34。在某些實施例中，該壓縮機32可為一離心壓縮機。由該壓縮機32傳送至該冷凝器34之冷媒蒸氣可將熱傳送至在該冷凝器34中之一冷卻流體(例如，水或空氣)。由於藉由該冷卻流體進行熱傳送，該冷媒蒸氣可在該冷凝器34中冷凝成一冷媒液體。來自該冷凝器34之液體冷媒可流經該膨脹裝置36至該蒸發器38。在圖3之所示實施例中，該冷凝器34被水冷卻且

包括與一冷卻塔56連接之一管束54，且該冷卻塔56供應該冷卻流體至該冷凝器。

**【0028】** 傳送至該蒸發器38之液體冷媒可由另一冷卻流體吸熱，且該另一冷卻流體可與在該冷凝器34中使用之冷卻流體相同或不同。在該蒸發器38中之液體冷媒可進行由該液體冷媒至一冷媒蒸氣之相變化。如在圖3所示之實施例中所示，該蒸發器38可包括一管束58，且該管束58具有與一冷卻負載62連接之一供應線60S及一返回管線60R。該蒸發器38之冷卻流體(例如，水、乙二醇、氯化鈣液、氯化鈉液、或任何其他適合流體)透過返回管線60R進入該蒸發器38且透過該供應線60S離開該蒸發器38。透過與該冷媒之熱傳送，該蒸發器38可降低在該管束58中之冷卻流體的溫度。在該蒸發器38中之管束58可包括多數管及/或多數管束。在任一情形中，該蒸氣冷媒均藉由一吸引管線離開該蒸發器38並返回該壓縮機32以完成該循環。

**【0029】** 圖4係該蒸氣壓縮系統14之示意圖，且一中間迴路64設置在冷凝器34與膨脹裝置36之間。該中間迴路64可具有與該冷凝器34直接地流體連通之一入口管線68。在其他實施例中，該入口管線68可與該冷凝器34間接地流體連通。如圖4之所示實施例所示，該入口管線68包括定位在一中間容器70上游之一第一膨脹裝置66。在某些實施例中，該中間容器70可為一驟沸槽(例如，一驟沸中間冷卻器)。在其他實施例中，該中間容器70可組配

成一熱交換器或一「表面節熱器」。在圖4之所示實施例中，該中間容器70作為一驟沸槽使用，且該第一膨脹裝置66組配成降低由該冷凝器34接收之液體冷媒的壓力(例如，膨脹)。在該膨脹過程中，該液體之一部份會蒸發，且因此，該中間容器70可用以使該蒸氣與由該第一膨脹裝置66接收之液體分開。此外，由於當進入該中間容器70時該液體冷媒之一壓力降(例如，由於當該液體冷媒進入該中間容器70時空間之快速增加)，該中間容器70可用以使該液體冷媒進一步膨脹。在該中間容器70中之蒸氣可由該壓縮機32透過該壓縮機32之一吸引線74抽出。在其他實施例中，在該中間容器中之蒸氣可被抽至該壓縮機32之一中間階段(例如，非該吸引階段)。由於在該第一膨脹裝置66及/或該中間容器70中之膨脹，收集在該中間容器70中之液體可具有比離開該冷凝器34之液體冷媒低之一焓。來自該中間容器70之液體可接著流入管線72通過該一第二膨脹裝置36至該蒸發器38。

**【0030】** 圖5至10係該蒸氣壓縮系統14之冷凝器34實施例的橫截面圖，顯示該冷凝器34之一擴散區域118。在此使用之擴散區域118可由形成在一管束122之管120間的一間隙、該冷凝器34之一殼體80及與一冷媒分配器76相關之至少一開口86(例如，設置在該殼體80中可使冷媒由該壓縮機32流入該冷凝器34中之一通道或槽)及/或與該殼體80相關之一開口87來界定。在某些實施例中，該擴散區域118實質上沒有該管束122之管120。但是，在

其他實施例中，一或多數管121可選擇地定位在該擴散區域118內(請參見，例如，圖7)。在另外之實施例中，該擴散區域118中可包含一板或擋板以進一步促進該冷媒26分配至該冷凝器34中。在任一情形中，該擴散區域118可改善來自該壓縮機32且通過在該冷凝器34中之管束122之管120的冷媒26的分配，藉此增加在該冷凝器34中產生之一熱傳送量。在某些實施例中，該擴散區域118可呈錐形(例如，大致圓錐形或V形)。在其他實施例中，該擴散區域118可包括另一適當形狀。雖然圖5至10之所示實施例顯示具有該冷媒分配器76之冷凝器34，但在其他實施例中，該冷凝器34可只具有由該殼體80中之開口87界定之一入口。

**【0031】** 如圖5之所示實施例所示，該管束122可界定一或多數管120層或排之配置，例如管排126、128及/或130，且管排126界定該擴散區域118之一周邊132。如圖5之所示實施例所示，該管排126可界定該周邊132使得該周邊132朝向該殼體80之一中心134延伸。在某些實施例中，靠近該殼體80之一內壁136的該等管120可在靠近該中心134之管120前暴露於該冷媒26。因此，在靠近該內壁136之管120外的冷媒26的溫度可比靠近該中心134之管120外的冷媒26高。或者，該擴散區域118可促進該冷媒26暴露於靠近該殼體80之中心134的管120，藉此增加由該冷媒26傳送至該管120中之冷卻流體的熱能的量。因此，可藉由配置該等管120而形成該擴散區域118

來提高該冷凝器34之效率。

【0032】 如圖5之所示實施例所示，該擴散區域118之周邊132可包括具有一或多數平線部份140之大致圓錐形138(例如，V形)。如圖6至10之所示實施例所示，該擴散區域118之周邊132可包括朝向該殼體80之中心134延伸不同距離之各種不同形狀。在任一情形中，該擴散區域118可組配成使進入該冷凝器34之冷媒26可在該管束之頂部暴露於更多數目之管120，藉此增加在該冷凝器34中產生之熱傳送量。

【0033】 雖然圖5之實施例的管排126、128與130與該周邊132之形狀大致呈鏡像，但在其他實施例中，該等管排126、128與130可沿通過該等管120之各中心的一直線互相相對地定位，或可沿包括角、曲線及/或其他非直線部份之一線互相相對地定位。在某些實施例中，該管束122之管120可未包括多數可區分管排(例如，該等管120及/或管束122可配置成一比較隨意之配置)。該等管120可定位成一固定間距配置，使得各管120互相等距地分開。但是，在其他實施例中，該等管120可定位成一變化間距配置，使得在多數管間之距離互相不同。在另外之實施例中，該等管120至少部份地定位成一固定間距配置。因此，某些管120可互相等距地分開，而其他管120以不同距離互相分開。在任一情形中，該等管120可配置或定位在該冷凝器34內以增加在流過該等管120之冷媒26與流經該等管120之冷卻流體間的熱能傳送量。因此，可提

高該冷凝器34之效率。

【0034】 如圖6所示，該擴散區域118大致呈錐形(例如，圓錐形或V形)且沒有平線部份140。圖6所示之擴散區域118可包括相對於冷媒分配器76且對應於管120a、120b(例如，第一與第二管120)之一寬度150及一深度152。在此使用之該寬度150及該深度152的方位可互相大致垂直，但不限於垂直與水平方向。在某些實施例中，該寬度150對該深度152之一比率(例如，寬度150除以深度152)可在0.5與15之間，在1與10之間，或在2與9之間。該擴散區域118更具有相對於冷媒分配器76且對應於管120c、120d(例如，第三與第四管120)之一寬度154及一深度156。在某些實施例中，該寬度154對該深度156(例如，寬度154除以深度156)之一比率可在0.5與12之間，在1與8之間，或在2與5之間。管120a、120b、120c與120d界定該擴散區域118之周邊132的一部份或區段。在某些實施例中，該寬度150大於該寬度154，且該深度156大於該深度152。換言之，擴散區域118之寬度隨著深度增加而減少(例如，該擴散區域118呈錐形)。

【0035】 雖然圖6之實施例顯示具有該錐形之擴散區域118，但在其他實施例中，該擴散區域之至少一部份未相對於其寬度及深度之一(多數)部份呈錐形。例如，該擴散區域之至少一部份可包括一倒錐形。如圖6所示，該擴散區域118可相對於該冷凝器34之一中心軸158對稱。但是，在其他實施例中，該擴散區域118可包括相對於該中

心軸158之一不對稱配置。圖7顯示擴散區域118，該擴散區域118具有延伸至一次要或第二擴散區域172(或多數第二擴散區域172)的一主要或第一擴散區域170，用以提供來自通過在該冷凝器34之殼體80中之管束122的管120的壓縮機的冷媒26之較佳分配。如圖7進一步所示，該主要或第一擴散區域170及該次要或第二擴散區域172呈錐形(例如，圓錐形或V形)。

**【0036】** 此外，圖8係冷凝器34之一實施例的橫截面圖，其中該擴散區域118相對於該殼體80之內壁136大致呈凸形。例如，該擴散區域118可為半圓形且包括一半徑180。圖9係冷凝器34之一實施例的橫截面圖，其中該擴散區域118包括一彎曲周邊190，且該彎曲周邊190包括一單一凹部192。但是，在其他實施例中，該擴散區域118可包括一彎曲周邊200，且該彎曲周邊200包括一第一凹部202及一第二凹部204，如圖10所示。包括該等多數凹部202與204可減少在該殼體80中之管120的數目，但增加該冷媒26接觸之管束頂部的管120量。

**【0037】** 除了提供增加熱傳送之冷凝器34的配置，此揭示亦可用以若未消除，但至少減少在該冷凝器34內之管120的振動。該等防振配置可加入上述配置之任何組合中。例如，在圖5至10之所示實施例中，該等管120可包括鋼、銅及/或具有比較高熱傳導性之另一金屬材料。包括具有一比較高傳導性之一材料可使該等管120可具有一較大壁厚度，藉此減少該等管120受到之振動。此外，

在該冷凝器34中可包括一管支持板220以便對該等管120提供結構支持。例如，圖11係包括該管支持板220之殼體80的立體圖，且該管束122之至少一管120延伸通過該管支持板220。雖然圖11之所示實施例顯示該管支持板220為大致圓形且與該殼體80之一橫截面積一致，但在其他實施例中，該管支持板220可包括任何適當形狀(例如，一V形、一橢圓形、一三角形、一正方形、一矩形、一多邊形等)。

**【0038】** 如圖11之所示實施例所示，該管支持板220可與形成在該冷凝器34之殼體80中的一入口222對齊，該管支持板220可提供該管束122之管120的較佳減振效果。例如，在該入口222流入該冷凝器34之冷媒26可比在該冷凝器34內之其他位置流動的冷媒26多(例如，有力)(例如，由於當該冷媒在該冷凝器34內時空間增加)。因此，流入該冷凝器34的冷媒26更可能使該等管120產生振動。因此，使該管支持板220與該入口222對齊可在該等管120最可能受到振動的該冷凝器34之位置對該等管120提供結構支持。

**【0039】** 雖然圖11所示之入口222大致定位在該殼體80之一長度226的一中點224，但在其他實施例中，該入口222及該管支持板220(或多數管支持板)可定位在沿該殼體80之長度226的其他位置。在另外之實施例中，該管支持板220可與該入口222錯開。例如，該管支持板220可定位在一入口區域228外，而該入口區域228可定義為

被一對平面230與232包圍之該殼體80的一區段或空間，且該對平面230與232各大致垂直於該殼體80之一中心軸234且與該入口222之一外徑正切。在某些實施例中，各平面230與232與各點236及/或238重合，且該點236及/或238表示在通過該殼體80之入口222之一延伸部與該中心軸234間之一交點。在任一情形中，該管支持板220可定位在操作該冷凝器34時可減少該等管120之振動的一預定位置。

**【0040】** 圖12與13係具有一通道250之冷凝器34的橫截面圖，且該通道250可提供在該冷凝器34內之較佳冷媒26分配。如圖12之所示實施例中所示，一或多數入口252(例如，與該冷媒分配器76分開)使蒸氣冷媒(例如，來自該壓縮機32)流入該殼體80且流入該通道250。該通道250可藉由使該等管120分成一第一部份254及一第二部份256而使該冷媒26更廣地且更均勻地流至該等管120。因此，該冷媒26可分配在該第一部份254及該第二部份256中且在兩部份254與256中接觸管120。在某些實施例中，該冷媒26進入該冷凝器34的流動可被分開，使得該冷媒26透過該冷媒分配器76及該一或多數入口252進入該冷凝器34。使該冷媒26分開流入該冷凝器可減少該冷媒26衝擊該等管120之速度，且因此減少由該冷媒26施加在該等管120上之力，而這可減少管振動。此外，將具有一壓縮機排出溫度(例如，離開該壓縮機32之冷媒26的溫度)之冷媒26導入該殼體80之中心234，可增加在該冷媒26

與在該殼體80之中心234的該管120中冷卻流體間的溫度差。當與沒有該通道250之一冷凝器34比較時，因為在該冷媒26與在該中心234之管120間的溫度差可因該冷媒26到達該中心234之該等管120前的冷卻而降低，該增加之溫度差可促進熱傳送。

**【0041】** 如圖12所示，該通道250與該開口252對齊且延伸在設置於該殼體80中之該等管120之間。在某些實施例中，一以上通道250可延伸在該等管120之間。此外，該通道250之至少一部份可由多數乾管(例如，組配成大致阻止冷卻流體流過其中之管)形成。在包括該等乾管之實施例中，在該通道250中可具有多數管狀結構，但沒有大量冷卻流體流過它們。如圖12之所示實施例中所示，該通道250在該殼體80內大致水平地延伸(例如，該通道250沿大致垂直於該殼體80之中心軸234的一平面延伸)。此外，該通道250之一寬度258大致不變地通過該殼體80之一直徑259。

**【0042】** 但是，該通道250之至少一部份可沿一非水平方向在該殼體80內延伸，如圖13所示。圖13之通道250可包括水平地延伸進入該殼體80之一第一部份260(例如，沿大致垂直於該殼體80之中心軸234的一平面延伸的第一部份260)及非水平地延伸通過該殼體80之一第二部份262(例如，未沿垂直於該中心軸234之一平面延伸的第二部份262)。在某些實施例中，該第一部份260可包括一第一寬度264且該第二部份262可包括與該第一寬度264

不同之一第二寬度266。如所示實施例中所示，該第一寬度264比該第二寬度266大。但是，在其他實施例中，該第二寬度266可比該第一寬度264大或該第一寬度264及該第二寬度266可大致相等。

**【0043】** 雖然圖12與13之實施例顯示通道250完全地延伸通過該殼體80，但在其他實施例中，該通道250可終止在該殼體80內，使得該通道250之兩端未接觸該殼體80之內壁136。在任一情形中，當與較緊密地分開之管120比較時，該冷媒26均可大致更自由地流經該通道250。因此，藉由使該冷媒26之一部份接觸較遠離該入口252之管120，可改善該被加熱蒸氣冷媒在該冷凝器34內之分配。因此，可提高該冷凝器34之整體效率。此外，該通道250可減少對該冷媒26之流動的阻力，因此類似地減少與在該冷凝器34中之冷媒26相關的壓力降量，而這可進一步增加系統操作效率。

**【0044】** 雖然只顯示及說明了某些特徵及實施例，但在未實質地偏離在申請專利範圍中所述之標的物的新教示及優點的情形下，所屬技術領域中具有通常知識者可想到許多修改例及變化例(例如，各種元件大小、尺寸、結構、形狀及比例、參數值(例如，溫度、壓力等)、安裝配置、材料之使用、顏色、方位等的變化)。任何製程或方法步驟之順序或程序可依據其他實施例改變或重新排序。因此，應了解的是附加申請專利範圍意圖涵蓋落在此揭示之真正精神內的所有該等修改例及變化例。此外，在

致力於提供該等示範實施例之一簡明說明的過程中，可能未說明一真正實施之所有特徵(即，與目前預想之實施該揭示的最佳模式不相關者，或與實施所請求之揭示不相關者)。應了解的是在任一該真正實施的發展中，如在任何工程或設計規畫中地，可作成多種實施特定決定。該等發展努力可能是複雜且耗時的，但卻是在不需過度實驗之情形下，可由這揭示獲利之所屬技術領域中具有通常知識者慣常進行之計劃、製造及生產方式。

### 【符號說明】

#### 【0045】

- 10...加熱、通氣、空調及冷凍(HVAC&R)系統
- 12...建築物
- 14...蒸氣壓縮系統
- 16...鍋爐
- 18...空氣返回管
- 20...空氣供應管
- 22...空氣處理器
- 24...導管
- 26...冷媒
- 32...壓縮機
- 34...冷凝器
- 36...膨脹閥或裝置
- 38...蒸發器
- 40...控制面板
- 42...類比/數位(A/D)轉換器

44...微處理器  
46...非依電性記憶體  
48...介面板  
50...馬達  
52...可變速驅動器(VSD)  
54,58,122...管束  
56...冷卻塔  
60R...返回管線  
60S...供應線  
62...冷卻負載  
64...中間迴路  
66...第一膨脹裝置  
68...入口管線  
70...中間容器  
72...管線  
74...吸引管線  
76...冷媒分配器  
80...殼體  
86,87...開口  
118...擴散區域  
120,120a,120b,120c,120c,121...管  
126,128,130...管排  
132...周邊  
134...中心  
136...內壁  
138...圓錐形

140...平線部份  
150,154,258...寬度  
152,156...深度  
158,234...中心軸  
170...主要或第一擴散區域  
172...次要或第二擴散區域  
180...半徑  
190,200...彎曲周邊  
192...凹部  
202...第一凹部  
204...第二凹部  
220...管支持板  
222,252...入口  
224...中點  
226...長度  
228...入口區域  
230,232...平面  
236,238...點  
250...通道  
254,260...第一部份  
256,262...第二部份  
259...直徑  
264...第一寬度  
266...第二寬度

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種蒸氣壓縮系統，其包含：

一冷媒迴路；

一壓縮機，其沿該冷媒迴路設置且組配成使冷媒循環通過該冷媒迴路；

一冷凝器，其沿該冷媒迴路設置在該壓縮機之下游，其中該冷凝器包括設置在一殼體中之多數管及組配成促進在該冷凝器內之熱能傳送的一擴散區域，其中該擴散區域由該冷凝器中之沒有該等多數管之一管的一空腔界定；及

一蒸發器，其沿該冷媒迴路設置在該冷凝器之下游。

【第2項】 如請求項1之蒸氣壓縮系統，其中該冷媒具有上達華氏66度之一正常沸點。

【第3項】 如請求項1之蒸氣壓縮系統，其中該冷凝器包含一冷媒分配系統，其包括組配成使該冷媒流入該擴散區域之至少一開口。

【第4項】 如請求項3之蒸氣壓縮系統，其中該擴散區域包含一周邊，且該周邊由設置在該冷凝器之一殼體內的第一排管界定。

【第5項】 如請求項4之蒸氣壓縮系統，其中該第一排管包含一第一管及一第二管，其中該第一管及該第二管係分開達一寬度，且其中該第一管及該第二管係與該冷媒分配系統分開達一深度。

【第6項】 如請求項5之蒸氣壓縮系統，其中該寬度

對該深度之一比率在1與10之間。

【第7項】 如請求項1之蒸氣壓縮系統，其中該冷凝器包含一管板，其組配成可收納及支持該等多數管中之至少一管以減少該至少一管之振動。

【第8項】 如請求項1之蒸氣壓縮系統，其中該擴散區域係一錐形擴散區域。

【第9項】 如請求項1之蒸氣壓縮系統，其中該擴散區域包含一彎曲周邊，且該彎曲周邊包含至少一凹部。

【第10項】 如請求項1之蒸氣壓縮系統，其中該擴散區域相對於該冷凝器之一中心軸係呈對稱。

【第11項】 一種冷凝器，其包含：

一殼體；

多數管，其形成一或多數管束，其中該等多數管設置在該殼體內；

一入口，其設置在該殼體上且組配成使蒸氣冷媒由一壓縮機流入該冷凝器；及

一管板，其設置在該殼體中，其中該等多數管中之至少一管組配成延伸通過該管板，且其中該管板組配成減少該等多數管中之該至少一管的振動。

【第12項】 如請求項11之冷凝器，其中該管板與該入口大致垂直地對齊。

【第13項】 如請求項11之冷凝器，其中該管板係設置在該殼體內之一空間外，其中該空間係由延伸通過該殼體之一直徑的一第一平面及一第二平面界定，且其中該第一

平面及該第二平面大致垂直於該殼體之一中心軸且至少部分地被該入口界定。

【第14項】 如請求項11之冷凝器，其中該入口設置在該殼體之一中點。

【第15項】 一種蒸氣壓縮系統，其包含：

一冷媒迴路；

一壓縮機，其沿該冷媒迴路設置且組配成使冷媒循環通過該冷媒迴路；

一冷凝器，其沿該冷媒迴路設置在該壓縮機之下游，其中該冷凝器包括設置在一殼體內之多數管及組配成促進在該冷凝器內之熱能傳送的一通道，其中該通道由該殼體內之沒有該等多數管之一管的一空間界定；及

一蒸發器，其沿該冷媒迴路設置在該冷凝器之下游。

【第16項】 如請求項15之蒸氣壓縮系統，其中該通道大致水平地延伸通過該冷凝器之該殼體以便將該等多數管分成一第一管束及一第二管束。

【第17項】 如請求項15之蒸氣壓縮系統，其中該通道非水平地延伸通過該冷凝器之該殼體以便將該等多數管分成一第一管束及一第二管束，且其中該通道包含一第一部份及一第二部份。

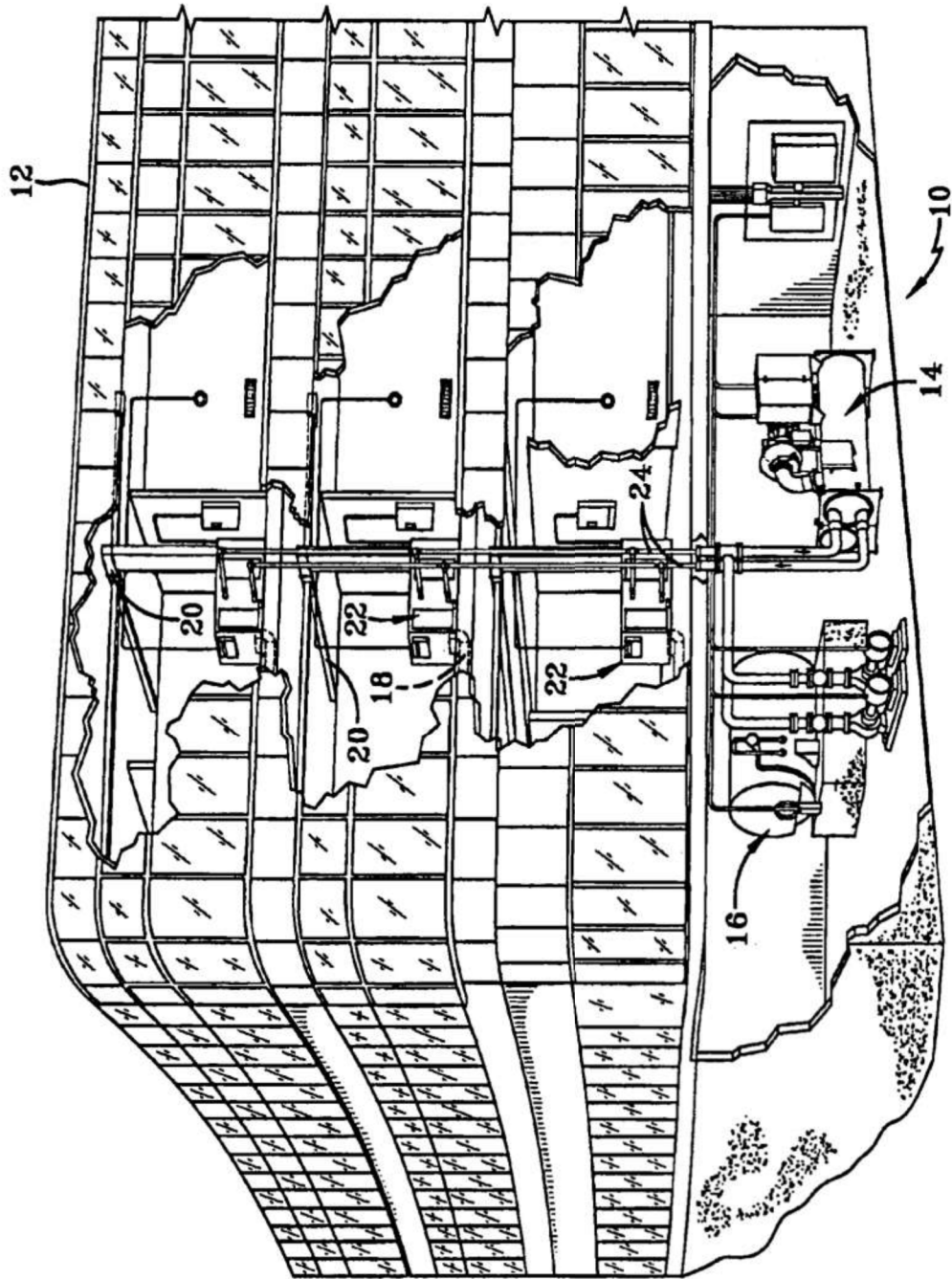
【第18項】 如請求項18之蒸氣壓縮系統，其中該第一部份及該第二部份包含不同直徑。

【第19項】 如請求項15之蒸氣壓縮系統，其中該冷凝器包含一管板，其組配成可收納及支持該等多數管中之至

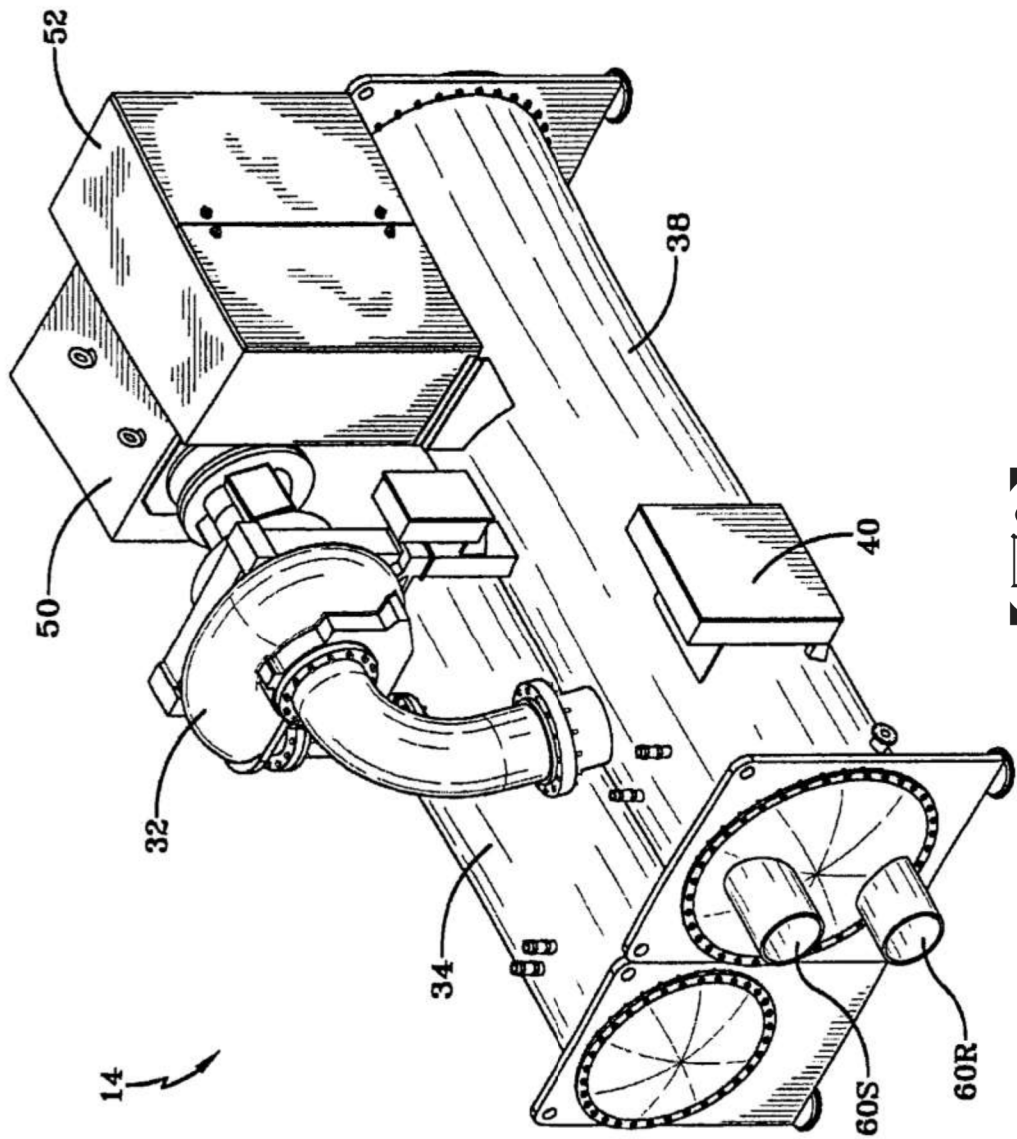
少一管以減少該至少一管之振動。

【第20項】 如請求項15之蒸氣壓縮系統，其中該冷凝器包含設置在一殼體內且組配成供一冷卻流體流動之多數管，且其中該通道由阻止該冷卻流體流動之多數乾管界定。

【發明圖式】

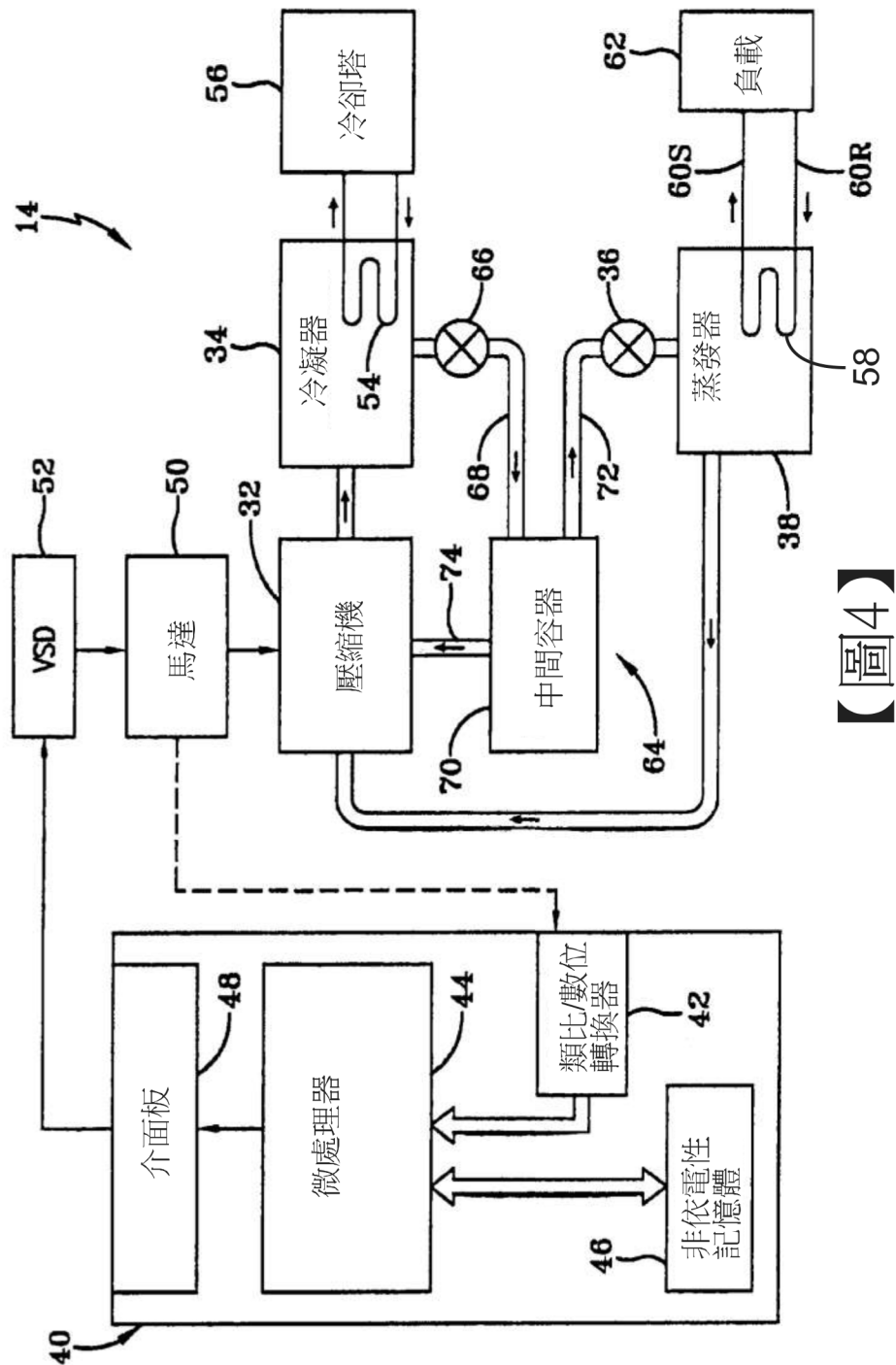


【圖1】

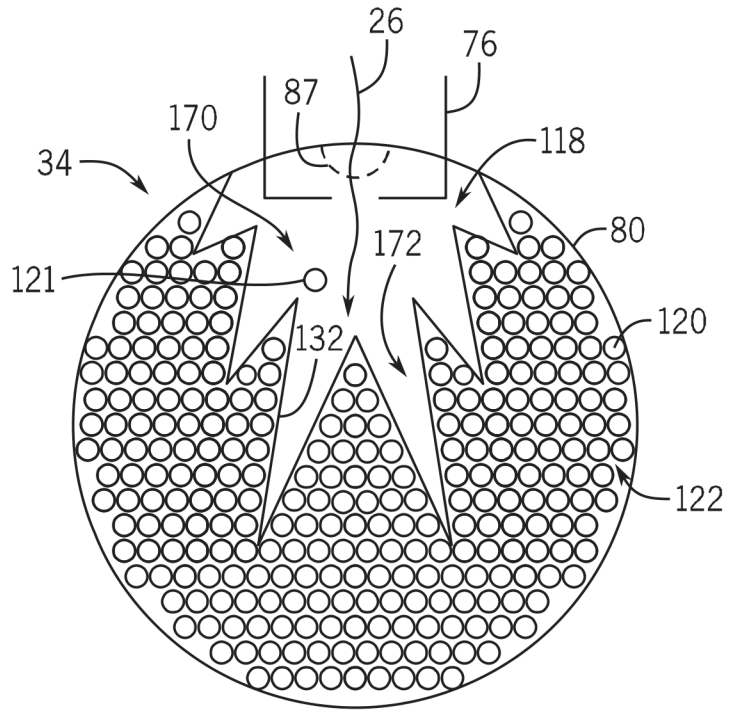


【圖2】

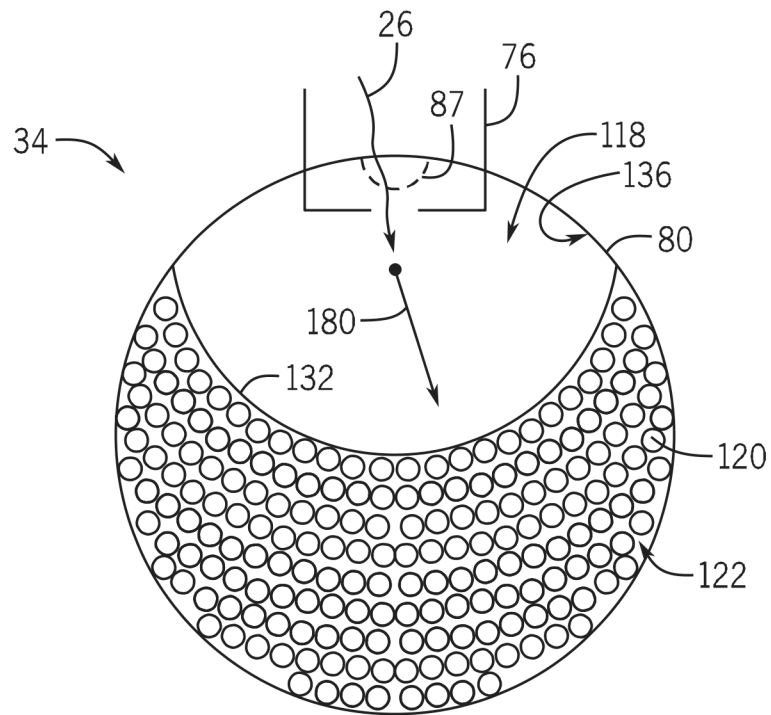




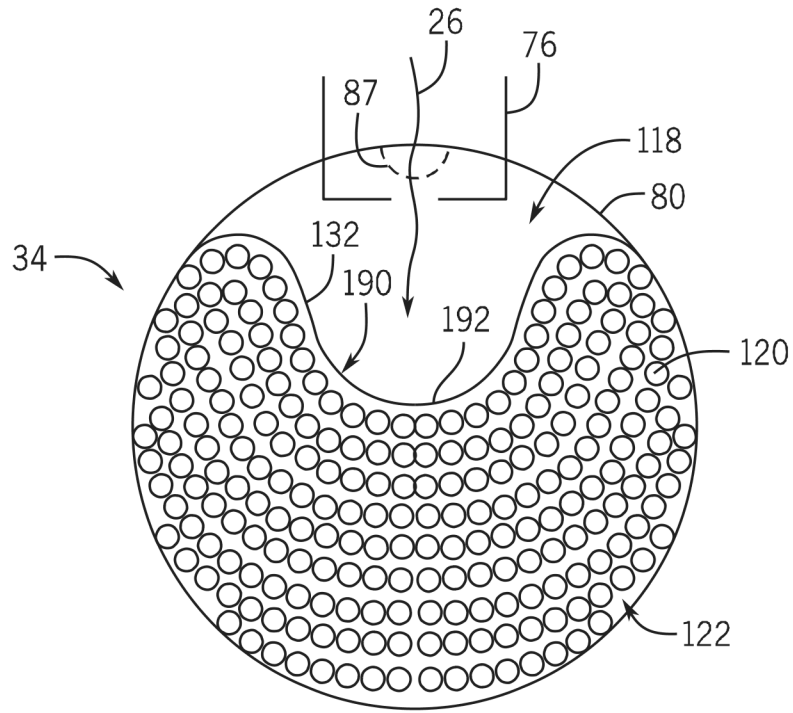




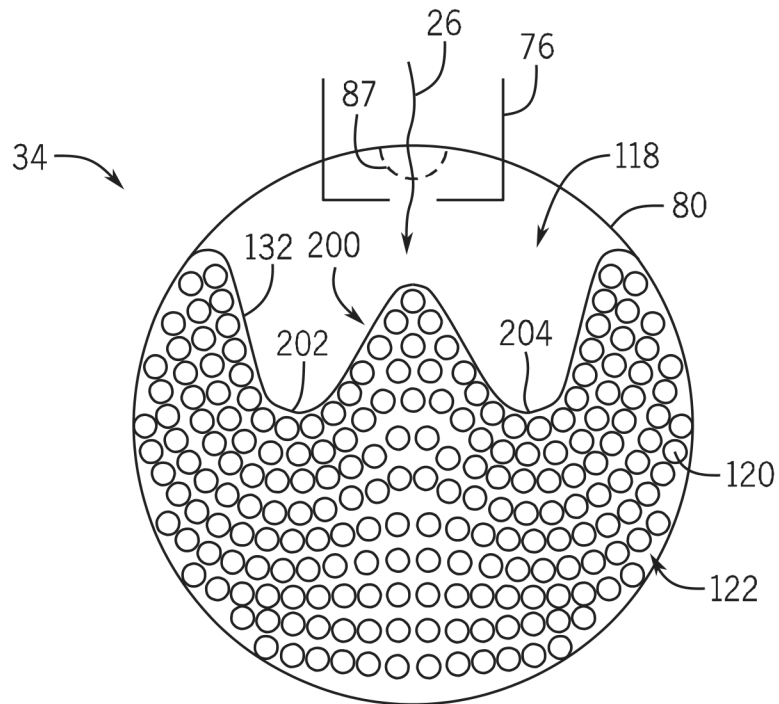
【圖7】



【圖8】

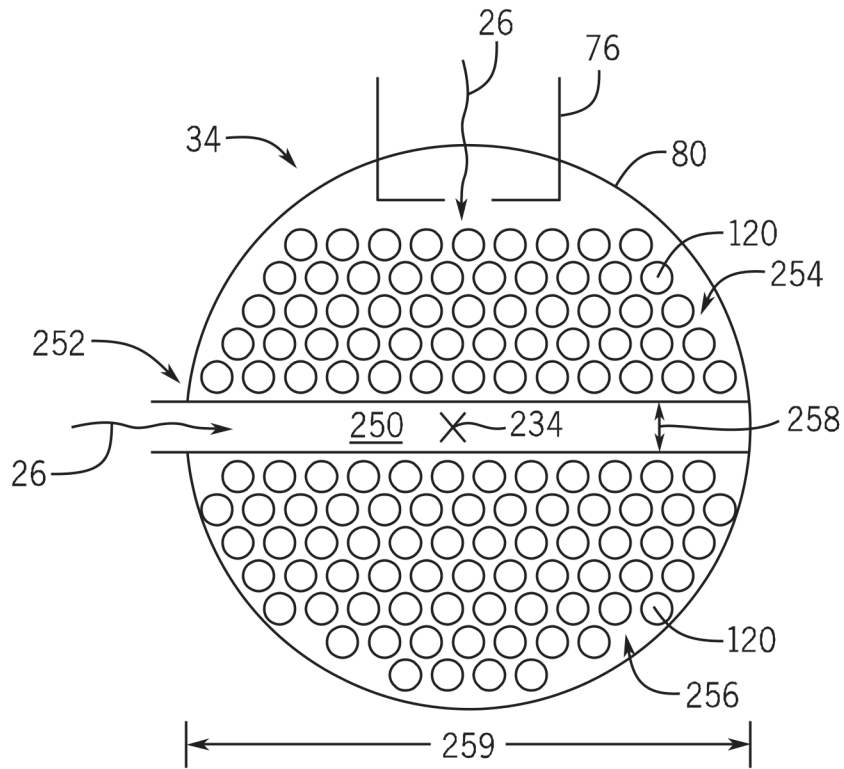


【圖9】

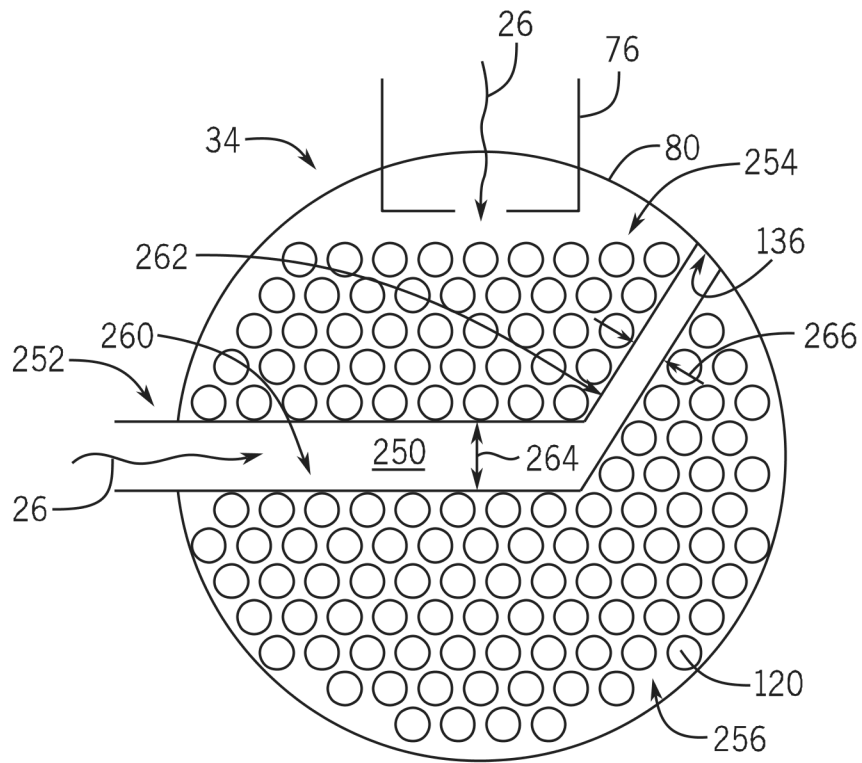


【圖10】





【圖12】



【圖13】