



(21) 申請案號：098123087

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 08 日

(51) Int. Cl. : **F28B1/06 (2006.01)****F28B1/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2008/07/10 美國

12/171,218

(71) 申請人：S P X 冷卻科技公司 (美國) SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC. (US)
美國

(72) 發明人：法契米西爾 VOUCHE, MICHEL (BE)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

US 3363885

US 3707277

WO 99/64794A1

審查人員：廖學毅

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：7 共 23 頁

(54) 名稱

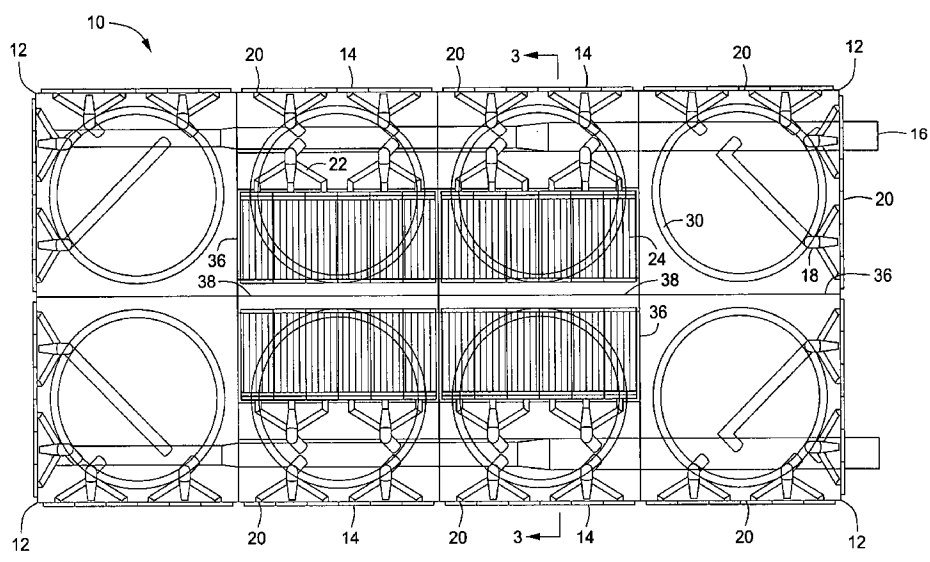
模組化氣冷式冷凝器設備及其冷卻方法

MODULAR AIR-COOLED CONDENSER APPARATUS AND METHOD

(57) 摘要

一種用於接收和凝結蒸氣的氣冷式冷凝器，具有至少一第一模組，即角落模組，和至少一第二模組，即中間模組。第一模組在平面圖中為四邊形，且在此第一模組的兩個相鄰邊上分別設置了垂直管束板。第二模組在平面圖中為四邊形，於其一側設置了一垂直管束板，並於此第二模組的內部設置一內管束板。蒸氣是被供應到所有的管束板中。

An air-cooled condenser for receiving and condensing steam has at least one first, corner module and at least second, intermediate module. The first module has a four-sided profile in plan view and a respective vertical tube bundle panel located on each of two adjacent sides of the first module. The second module has a four-sided profile in plan view and a vertical tube bundle panel on one of its sides, and an internal tube bundle panel disposed inside of the second module. Steam is supplied to all of the tube bundle panels.



第一圖

- 3-3 . . . 線
- 10 . . . 冷卻系統
- 12 . . . 角落(或端)模組
- 14 . . . 中間模組
- 16 . . . 主要供應管路
- 18 . . . 歧管
- 20、24 . . . 管束板
- 22 . . . 歧管
- 36、38 . . . 垂直包覆層

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：98123087

※申請日期：2009年7月8日

※IPC 分類：

F28B1/06

(2006.01)

F28B1/02

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

模組化氣冷式冷凝器設備及其冷卻方法

Modular air-cooled condenser apparatus and method

二、中文發明摘要：

一種用於接收和凝結蒸氣的氣冷式冷凝器，具有至少一第一模組，即角落模組，和至少一第二模組，即中間模組。第一模組在平面圖中為四邊形，且在此第一模組的兩個相鄰邊上分別設置了垂直管束板。第二模組在平面圖中為四邊形，於其一側設置了一垂直管束板，並於此第二模組的內部設置一內管束板。蒸氣是被供應到所有的管束板中。

三、英文發明摘要：

An air-cooled condenser for receiving and condensing steam has at least one first, corner module and at least second, intermediate module. The first module has a four-sided profile in plan view and a respective vertical tube bundle panel located on each of two adjacent sides of the first module. The second module has a four-sided profile in plan view and a vertical tube bundle panel on one of its sides, and an internal tube bundle panel disposed inside of the second module. Steam is supplied to all of the tube bundle panels.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3-3 線

10 冷卻系統

14 中間模組

18 歧管

22 歧管

12 角落(或端)模組

16 主要供應管路

20、24 管束板

36、38 垂直包覆層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大致是有關於一種乾式冷卻設備，可使蒸氣通過與大氣接觸的迴圈因而使蒸氣冷卻或凝結。另外，本發明也可用來冷卻液體。

【先前技術】

目前業界廣泛地使用各種形態的裝置來冷卻溫暖或是高溫物質(例如，蒸氣)。例如，在許多工業應用中所產生的蒸氣會希望使其冷卻或凝結，進而重新以水的形態循環回收。為了達成這個目的已經使用了各式各樣的設備，一般已知的為冷卻塔或氣冷式冷凝器。俗稱的乾式冷卻塔(dry cooling tower)即是冷卻塔的一種，其包含某種形式的熱交換器，被支撐在其結構中，以使空氣能流經此熱交換器。在一些已知的氣冷式冷凝器例子中，蒸氣被饋入所謂的迴圈束(coil bundle)或是凝結板(condenser panel)中，這些例子中的凝結板具有數個與大氣接觸的平行管。當蒸氣通過這些迴圈板(coil panel)時，蒸氣會放出熱量且最終會被凝結成為可被移除的水。理想中，這些蒸氣可被冷卻至可凝結成水的溫度，並以水的液態從冷凝器板中去除。

某些氣冷式冷凝器設計成模組(module)形態，其中迴圈板的方向與一或多個塔的外側邊垂直。空氣由中央風扇抽進塔中並通過這些迴圈板。在其它的態樣中，迴圈在塔的內部且排列成「A」型，當蒸氣進入中央管集箱管路(header pipe)時，會向下移動並穿過迴圈板而凝結，再經由A型板底部的

管集箱管路移除。

已知使用風扇可使空氣易於穿過任一組態的塔，在一般的模組化的系統中，模組通常會使用一個大型風扇。在邊緣型(perimeter type)的系統中，風扇的設置位置高於垂直板，所以空氣會向下流過垂直板，將空氣抽進通過冷卻板，此稱為拉力式牽引(induced draft)。在 A 形板的態樣中，風扇面板被設置於具有角度的 A 形板下方，並將空氣推動穿過 A 形板。因此，風扇向上吹過冷卻板。這種將空氣向上推過面板的方式稱為推力式牽引(forced draft)。

先前的設計中已具有許多理想的特性。然而，持續要改善的是減少因其尺寸所衍生費用，並減少其能量的消耗。

【發明內容】

本發明的一些具體實施方式提供了一種乾式冷卻的設備和方法。此乾式冷卻的設備為塔形結構，在至少部份的塔外側設有迴圈板(coil panels)，且於至少部份的塔內部設置具有角度的迴圈(coils)。所提供的系統可具有數個模組，一些模組具有外側板(perimeter panels)，且至少一些模組同時具有內部迴圈板(interior coil panels)。另外，在一些具體實施方式中也提供了一內部氣體分隔層(interior air baffle)，以隔離外側板和內側板間的氣流。

一種用於接收和凝結蒸氣的氣冷式冷凝器，其中至少一第一模組在平面圖中為四邊形；一對垂直的第一冷凝器管束板，並且在第一模組兩個相鄰邊上分別設有一個此所述之垂直的第一冷凝器管束板。此氣冷式冷凝器也利用第二模組接收並凝結蒸氣，第二模組在平面圖中為四邊形，一垂直的第

二管束板設置於此第二模組的一邊，一內部第三管束板設置於此第二模組的內部。

另一具體實施方式敘述了一種接收並凝結蒸氣的氣冷式冷凝器，具有至少一第一冷卻構件，其在平面圖中為四邊形；一對垂直第一冷凝器管束板，並且在第一冷卻構件的兩個相鄰邊分別設有一個此所述之垂直第一冷凝器管束板。此氣冷式冷凝器具有一第二冷卻構件，其在平面圖中為四邊形；一垂直的第二管束板，位於該第二冷卻構件的一側；和一內部第三管束板，設置於該第二冷卻構件的內部。

另一具體實施方式包含一種接收並凝結蒸氣的氣冷式冷凝器，具有至少一第一模組，其在平面圖中為四邊形冷凝器；一對冷凝器垂直的第一冷凝器管束凝結構件，其中在第一模組之兩相鄰邊上分別設有一個此所述之垂直的第一冷凝器管束凝結構件。另一具體實施方式所述為具有一第二模組的氣冷式冷凝器，其在平面圖中為四邊形；一垂直的第二管束凝結構件，位於該第二模組的一側，並於該第二模組的內部設置一內部第三管束凝結構件。

在又一具體實施方式中提供了一種使用氣冷式冷凝器抽取空氣而接收並凝結蒸氣的方法。該空氣是經過至少一第一模組，其在平面圖中為四邊形；一對垂直第一冷凝器管束板，在該第一模組之兩相鄰邊上分別設有此垂直的第一冷凝器管束板。此氣冷式冷凝器也可經由一第二模組抽取空氣，該第二模組在平面圖中為四邊形。一垂直第二管束板位於此第二模組的一側，一內部第三管束板設置於此第二模組的內部。將蒸氣供應至此第一和第二模組內。

又一具體實施方式提供了一種接收並凝結蒸氣的氣冷式

冷凝器，使用了至少二個冷卻模組，每一模組包含四個邊，其中的兩邊支撐一管束板，其中該些模組係彼此相鄰，且流經該些模組的氣流是以一共用的垂直包覆層彼此隔離。

上述為本發明具體實施方式的概述而非詳述，其目的是為了使讀者更易於瞭解下文中的詳細說明，並更珍惜其對於此方面技術的貢獻。本發明可具有其它的具體實施方式並將對其進行說明，其亦為附屬之申請專利範圍中的技術主題 (subject matter)。

因此之故，在詳細解釋本發明的至少一個具體實施方式之前，需要瞭解的是本發明並不限於下文中所述之內容，以及附圖中所繪示之詳細結構和元件排列的應用。除了所敘之具體實施方式外，本發明可以施行各種具體實施方式。同樣需瞭解的是這裡所使用的詞彙 (phraseology) 或術語 (terminology) (連同摘要) 是為了要進行說明，並不應視之為限制。

如此，在本領域中具有通常知識之人可瞭解，本揭露書所依據的概念可做為設計實行本發明之各種目的之不同的結構、方法和系統的基礎。因此，重點為當其並無偏離本發明的精神和範圍時，申請專利範圍被視為包含在此範圍內的均等結構。

【實施方式】

本發明的一些具體實施方式提供了乾式冷卻的設備和方法，並且在一個蒸氣凝結的實例中，利用一個塔形結構，於此塔的至少一部分外側邊上設置了迴圈板，且在塔的內部至少一部份設置了具有角度的迴圈。所提供的系統具有數個模

組，一些模組周圍具有分隔層，且至少部份的模組分隔層具有內部迴圈。另外，在一些具體實施方式中，提供了一種內部空氣分隔層，用以分隔周圍分隔層內的氣流和內部分隔層內的氣流。下文中所敘述的是一些較佳的具體實施方式，並請參考所繪示之附圖，其中相同的元件符號表示相同的元件。

請參考第 1 圖，所提供的冷卻設備實例為氣冷式冷凝器 10 (Air-Cooled Condenser, ACC)。例示的 ACC 10 具有四個角落(或端)模組 12 和四個中心(或中間)模組 14。因此，這個系統總共具有 8 個模組。這些模組被排列成兩道(或稱兩排)。在此實例中，任一角落模組本質皆相同，並非相互對稱。另外，任一中間模組 14 本質也皆相同，亦非相互對稱。因此，下文中僅將討論一個端模組 12 和中間模組 14。

冷卻系統 10 包含一蒸氣供應系統，其中包含兩條主要的供應管路 16，每一道一條。主要供應管路 16 直徑隨著其遠離供應系統而逐漸較小，用以保持相對穩定供應速率，在下文中將進行描述。主要供應管路 16 連接至數個周圍歧管 18 (perimeter header)，每一周圍歧管 18 可將蒸氣輸送至不同組的數個管束板 20。數個管束板 20 被集中在一起而形成較大的管束板組。每一管束板 20 具有數個平行管路，且在一具體實施方式中，該些管路具有數個鰭片(fin)或是其它有助於熱傳導的構件。主要蒸氣管路 16 也輸送蒸氣至數個內部蒸氣歧管 22，以將蒸氣輸送至不同組的內部管束板 24。氣冷式冷凝器的管束板 20 和 24 的結構為已知，因此不再進一步敘述。這些實施方式可使用任何合適的管束板設計。

一般的管束板 20 和 24 的配置和擺放方式如下：每一端模

組 12 皆為方形，並因此在平面圖中為四邊形。每一端模組 12 的兩個邊(其外側的兩個邊)支撐管束板 20 的垂直外側邊緣。角落模組的內側為開放狀，其頂端為一抽風扇(未繪示)，由一上方風扇覆環 30 (shroud)圍繞。第 2 圖為此組態的端視圖。角落模組也具有位於管束板 20 上方的外圍包覆層 32 (perimeter cladding)，及位於管束板 20 下方的下方包覆層 34(lower cladding)。下方包覆層 34 可部份延伸或全部延伸至與底面接觸。若下方包覆層 34 僅部份延伸至底面，則需在底部高度處(下方包覆層 34 延伸終止處)設置一水平包覆層，以防止進入的空氣不會繞過角落模組 12 中的管束板 20。需要瞭解的是，當風扇 31 作動時，空氣由管束板 20 處抽入，且之後由風扇覆環 30 處排出。蒸氣由歧管輸送至管束板 20 的頂端，並於向下穿過管束板時凝結，其以水的形態由水移除系統(未繪示)移除。

在所繪示的具體實施方式中，每一模組 12 的內部兩側特徵為具有垂直包覆層 36，從模組的底部延伸至風扇覆環。因此，每一角落模組 12 獨立於任一相鄰的角落模組 12 或中間模組 14 之外。基本上，所有進入角落模組 12 的氣流都會穿過管束板 20，且所有排出的空氣都會經過風扇覆環 30。在模組 12 內部的空氣不會與其它模組中的空氣混合。

接下來請見內部模組 14，這些模組也是正方形並具有四個邊。模組 14 的單一外側邊具有一垂直管束板 20，其組態近似於角落模組 12 的外側管束板 20。內部模組 14 的周圍也具有上方和下方包覆層 32 和 34，且模組 14 也具有一設置於風扇覆環 30 內的風扇(未繪示)。然而，如以下所討論的，在此位置的包覆層 34 會被省略(或是縮小)，使氣流可通過下方的

管束板 20。如第 1 圖和第 3 圖所示，中間模組 14 的另一特徵為設置了一具有角度的(angled)管束板 24。此具有角度的管束板 24 從位於其頂端的歧管 22 接收蒸氣，且當蒸氣向下通過管束板 24 時凝結，並以水的形態被水移除系統(未繪示)由管束板 24 中抽出。在中間模組 14 的例子中，設置於外側垂直管束板 20 下方(低於下方包覆層 34)的垂直包覆層 36 為開放狀，使得可經由開放空間 37 和傾斜的管束板 24 中抽入空氣。之後再由風扇將空氣抽出(經過風扇覆環 30)。

需要瞭解的是所提供的中間模組 14 例子中，其具有兩個空氣流道。第一空氣流道為：空氣進入管束板 20，並經由管束板 20 被風扇抽出。第二空氣流道為：空氣進入並穿過下方開口 37，且經由管束板 24 被風扇排出。

在一些較佳的具體實施方式中，理想為以傾斜的內部包覆層 40(如圖所示)分隔這些空氣蒸氣。在第 3 圖的實例中，傾斜的內部包覆層 40 包含一水平區段 42 和一傾斜區段 44。需要瞭解的是，因為具有此內部包覆層 40，進入塔中的空氣僅會穿過管束板 20 或 24 中的一個管束板。在穿過管束板 20 或 24 之後，空氣在被風扇 31 排出時會進行某種程度的混合。

任一中間模組 14 皆經由其三個內側邊上的垂直包覆層與其它模組隔離(包含角落模組 12)。在例示中，每一中間模組 14 內有兩個邊是由垂直包覆層 36 隔離，且其第四邊是由垂直包覆層 38 隔離。垂直包覆層 38 的結構類似於垂直包覆層 36，但為使讀者易於瞭解而以不同的元件符號加以區分。

第 4 圖為依據第 1 圖所繪示之角落模組 12，將圖的尺寸放大是為了清楚標示元件符號。

第 5 圖為依據第 1 圖所繪示之中間模組 14，將圖的尺寸放

大亦是為了清楚標示元件符號。

需要瞭解的是，所繪示之具體實施方式提供的塔為拉力式(induced)設計，其中空氣是經由迴圈板被風扇抽出而非被推動穿過迴圈板。這個設計有時會比推力式(forced)設計的系統效率更高。

另外，於所繪示實例的系統中，在外側角落模組的兩側設置了兩個迴圈板。內部模組 14 僅於一側設置迴圈板，其熱交換表面的總長度幾乎與兩塊板的正方形總長度相等。方法是在內部模組的一外側壁上設置一垂直板，且在其內部設置一傾斜的第二塊板。所以，角落模組尺寸大小的風扇(其設計是用以將空氣抽進並通過兩塊板的正方形總長度)也可實質用於中間模組 14，且其也經由管板(一在外側一在內側)抽取空氣。

需要瞭解的是這種組態可提供許多優點，例如，每一個正方形模組可視為提供完全相同的熱傳送量，其使用完全相同的風扇，且功率需求也完全相同。另外，僅利用兩種型態的模組就可設計出一個完整的系統，可使用任意數量的角落模組和中間模組以組成平行線。亦即，雖然在實例中使用了八個模組(每一種形態四個)，可立即瞭解到只要在線中插入更多的中間模組就可設計出一條更長的系統。另外，雖然兩條線的系統通常較佳，但從所揭露的模組中也可建構一條線的系統。

第 6 圖和第 7 圖繪示了本發明的第二具體實施方式，四個正方形模組所組成的塔 110。塔 110 包含四個模組 112，此模組 112 的兩個邊設置了外圍迴圈板 120。模組 112 與第一具體實施方式中所述之模組 12 實質相同，因此也具有一上方

風扇覆環 130，以及內部垂直包覆層 136。主要的蒸氣供應管 116 具有兩個分支 117，可供應蒸氣至所有的外圍線圈板 120。為使圖示簡潔之故，第 6 圖中省略了將蒸氣饋入每一個外圍線圈板 120 的集管器系統。然而，為了相同目的所使用的分支集管器與第一具體實施方式中的外圍歧管 18 類似。垂直包覆層 136 使四個模組 112 中的氣流各自獨立。

從所繪示的兩個具體實施方式可進一步瞭解到，任意數目的角落模組和/或內部模組可以各種幾何構形方式排列。所繪示的兩個具體實施方式所使用的為兩條互相接觸的線，其它的形狀也有可能，例如在一條線上可設置兩個並排在一起的模組，此模組的三個邊具有迴圈板，並以單一內部垂直包覆層分隔兩個模組。

在兩個所繪示的具體實施方式中，模組自身為正方形或在平面圖中實質為正方形。然而，任意模組可伸長成為長方形。一個長方形的模組的一邊可裝上兩個外圍迴圈板。在內部模組的例子中，模組可被製成長方形，具有兩個外圍迴圈板和兩個內部迴圈板。

在第 1-5 圖所繪示的具體實施方式中，內部管束板 24 相對於水平面是傾斜的。然而應瞭解的是，在其它的具體實施方式中，內部迴圈可朝向空間中的任何方向。例如，內部迴圈板可設置成接近或實質水平，或在模組內部接近或實質垂直。依據內部迴圈板的排列方式，分隔層的形狀需具有隔離內部迴圈板和外圍迴圈板中空氣的功能。

在說明書和申請專利範圍中所用的詞彙「長方形」，其意義含蓋四個邊的組態，包含正方形，四個邊的設置被延長（即，某些邊比其它邊長）。雖然繪示的模組其四個邊為直線

(rectilinear)或為垂直(orthogonal)，應了解的是如果需要的話，這些模組形式可為固定方向的平行四邊形。

從詳細的說明書中可瞭解本發明的諸多特徵和優點，並因此希望藉由下面中的申請專利範圍含蓋所有具本發明真正精神並包含於本發明範圍之內的特徵和優點。另外，因在本領域中具有通常知識者可對於本發明進行各種改良及變化，故不欲將本發明限制於所繪示和描述的結構和操作方式中，且因此所有合適的改良與其均等物均歸於(落入)本發明的範圍之中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為依據本發明之第一具體實施方式所繪示之冷卻設備俯視簡圖，其使用了排成兩列的八個模組。

第 2 圖為第 1 圖中之設備的端視圖。

第 3 圖為第 1 圖中之設備延著線 3-3 的剖面圖。

第 4 圖為依據第 1 圖所繪示之角落模組圖。

第 5 圖為依據第 1 圖所繪示之中間模組圖。

第 6 圖為依據第二具體實施方式所繪示之冷卻設備俯視簡圖，其使用了使用四個模組。

第 7 圖為第 6 圖中之設備的端視圖。

【主要元件符號說明】

10	氣冷式冷凝器	36	包覆層
12	角落模組	37	開放空間
14	中心模組	38	包覆層

16	供應管路	40	包覆層
18	歧管	42	水平區段
20	管束板	44	傾斜區段
22	歧管	110	塔
24	管束板	112	模組
30	覆環	116	供應管
31	風扇	117	分支
32	包覆層	120	線圈板
34	包覆層	130	覆環

七、申請專利範圍：

1. 一種用以接收和凝結蒸氣的氣冷式凝結設備，包含：
至少一第一模組，其在平面圖中為長方形，並具有一對垂直的第一冷凝器管束板，分別設置於該第一模組的兩個相鄰邊上；
至少一第二模組，其在平面圖中為四邊形，並於該第二模組的一側上設置一垂直的第二管束板，於該第二模組的內部設置一內部第三管束板；及
一蒸氣供應管和一歧管，用以供應蒸氣至所有的管束板。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第二模組更包含一空氣分隔層，介於該垂直的第二管束板和一傾斜的第三管束板之間，使進入該第二模組的空氣僅可通過該兩個垂直的第二管束板中之一或是該傾斜的第三管束板。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一模組和第二模組為相鄰安裝並具有一共用邊，其中該共同邊具有一包覆層，用以分隔該第一模組的氣體流道和該第二模組的氣體流道。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一和第二模組分別具有一風扇，設置於該模組的頂部，用以排出該模組中的空氣。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之設備，其中該些風扇位於一高處，高於所有的管束板。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該設備包含四個第一模組和四個第二模組，排列成兩個相鄰的排，其中該些第一模組設置於該些排的端部，且該些第二模組設置於該第一模組之間並兩兩相鄰，所以每一排的順序是一第一模組、一第二模組、另一第二模組和另一第一模組。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該內部第三管束板相對於水平面為傾斜。

8. 一種用以接收和凝結蒸氣的氣冷式冷凝器設備，包含：

至少一第一冷卻構件，其在平面圖中為長方形，並具有一對垂直的第一凝結管束板，分別設置於該第一冷卻構件的兩個相鄰邊上；

至少一第二冷卻構件，其在平面圖中為四邊形，並具有一垂直的第二管束板設置於該第二冷卻構件的一側，和一內部第三管束板設置於該第二冷卻構件的內部；及

一蒸氣供應管和一歧管，用以供應蒸氣至所有的管束板。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之設備，其中該內部第三管束板相對於水平面為傾斜。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之設備，其中該第二冷卻構件更包含一空氣分隔層，介於該垂直的第二管束板和傾斜的第三管束板之間，使進入該第二冷卻構件的空氣，僅可通過該兩個垂直的第二管束板中之一或是該傾斜的第三管束板。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之設備，其中該第一冷卻構件和該第二冷卻構件相鄰安裝並具有一共用邊，其中該共用邊具有一包覆層，用以分隔該第一冷卻構件的氣體流道和該第二冷卻構件的氣體流道。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之設備，其中該第一和第二冷卻構件分別具有一風扇，設置於該些冷卻構件的頂部，用以排出該冷卻構件中的空氣。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之設備，其中該些風扇位於一高處，高於所有的管束板。

14. 如申請專利範圍第 9 項所述之設備，其中該設備包含四個第一冷卻構件和四個第二冷卻構件，排列成兩個相鄰的排，其中該些第一冷卻構件設置於該些排的端部，且該些第二冷卻構件設置於該些第一冷卻構件之間並兩兩相鄰，使得每一排的順序是一第一冷卻構件、一第二冷卻構件、另一第二冷卻構件和另一第一冷卻構件。

15. 一種用以接收和凝結蒸氣的氣冷式冷凝器設備，包含：

至少一第一模組，其在平面圖中為長方形，並具有一對垂直的第一冷凝器管束凝結構件，該些垂直的第一冷凝器管束凝結構件分別設置於該第一模組的兩個相鄰邊；

至少一第二模組，其在平面圖中為四邊形，並於該第二模組的一側設置一垂直的第二管束凝結構件，於該第二模組的

內部設置一內部第三管束凝結構件；及

一蒸氣供應管和一歧管，用以供應蒸氣至所有的管束板。

16. 如申請專利範圍第 115 項所述之設備，其中該內部第三管束板相對於水平面為傾斜。

17. 一種接收和凝結蒸氣的方法，包含：

經由至少一第一及第二模組抽取空氣，其中該第一模組在平面圖中為長方形，並具有一對垂直的第一冷凝器管束板，該對垂直的第一冷凝器管束板分別設置於該第一模組的兩個相鄰邊；且該第二模組在平面圖中為四邊形，並具有一垂直的第二管束板設置於該第二模組的一側，一內部第三管束板設置於該第二模組的內部；

供應蒸氣至該第一和第二模組；及

其中該供應步驟利用一蒸氣供應管路和一歧管，將蒸氣供應至所有的該些管束板。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，更包含利用一介於該第二垂直管束板和該傾斜的管束板之間的空氣分隔層隔離氣流，使進入該模組的空氣僅可通過該兩個垂直的管束板中之一或是該傾斜的管束板。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第一模組和第二模組為相鄰安裝並具有一共用邊，其中該共同邊具有一包覆層，用以分隔該第一模組的氣體流道和該第二模組的氣體流道。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中該抽取空氣步驟是利用分別設置於該些模組頂部的風扇，排出該模組中的空氣。

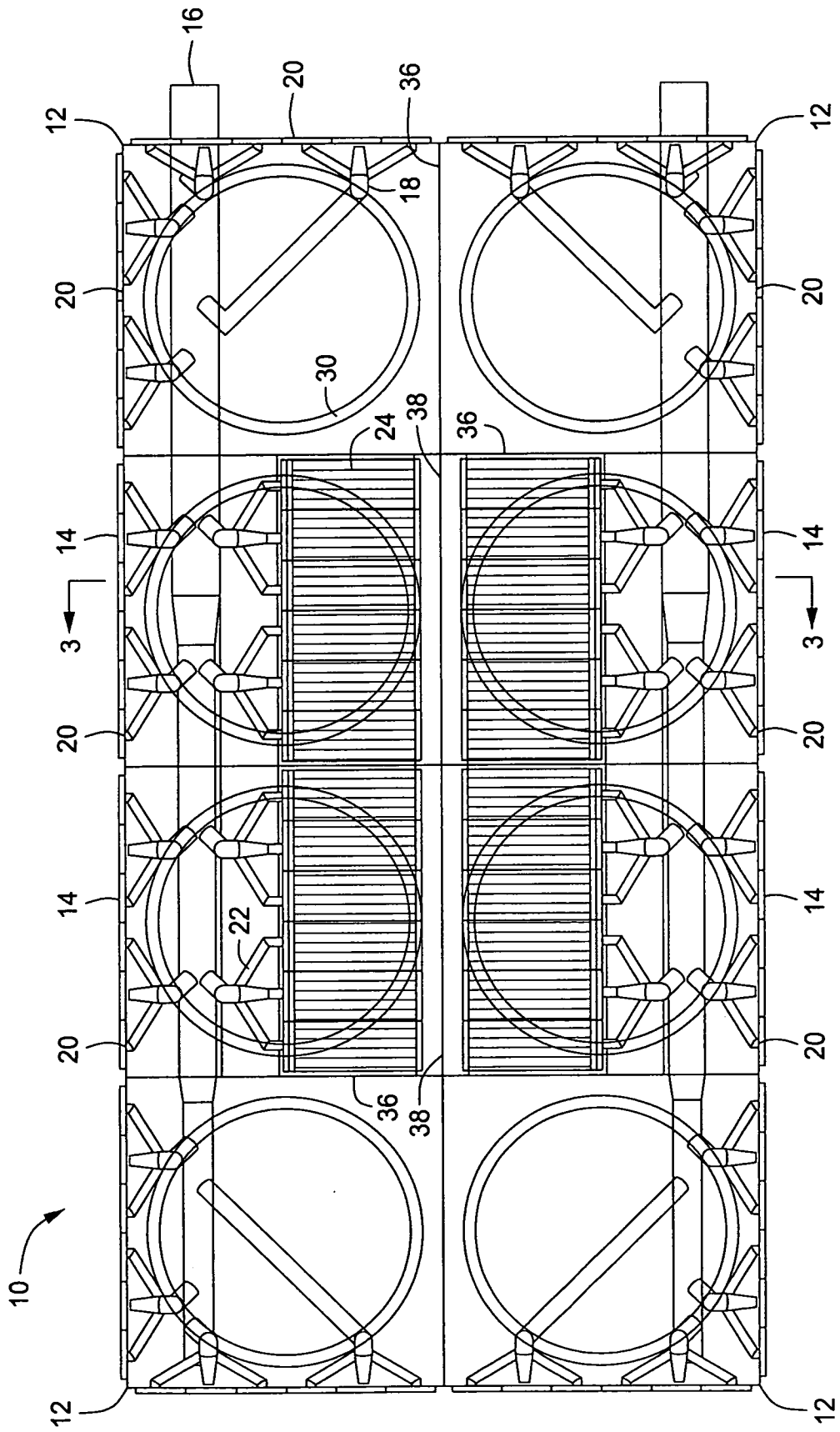
21. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該內部第三管束板相對於水平面為傾斜。

22. 一種用以接收和凝結蒸氣的氣冷式冷凝器，包含：

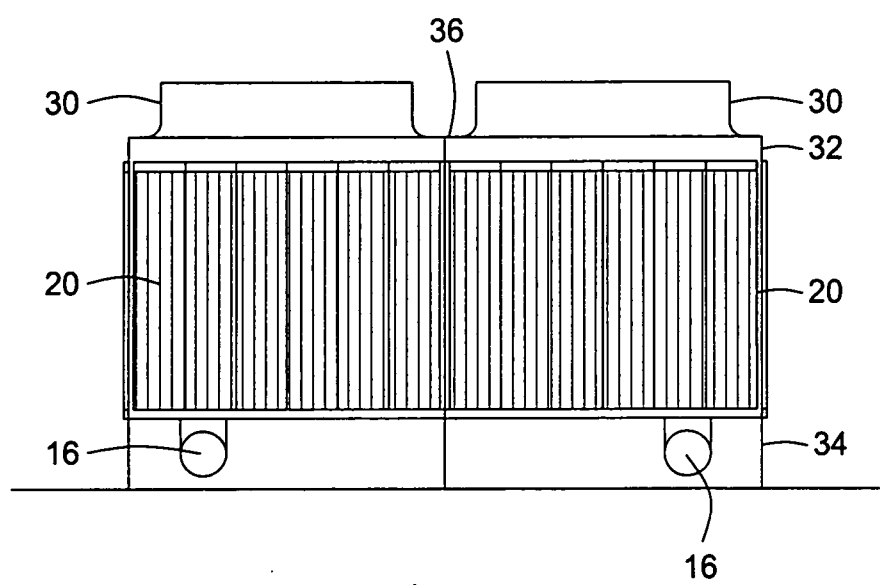
至少二個冷卻模組，其中每一模組包含：

四個邊，至少兩個邊支撐一管束板，其中該些模組彼此相鄰，且流經該些模組的空氣被一共用的垂直包覆壁彼此隔離；及

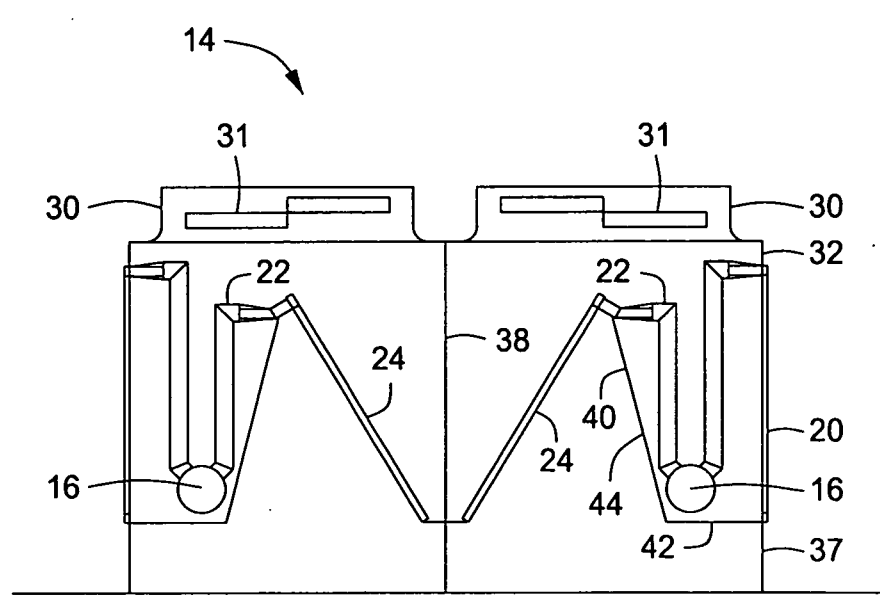
一蒸氣供應管和一歧管，用以供應蒸氣至所有的管束板。



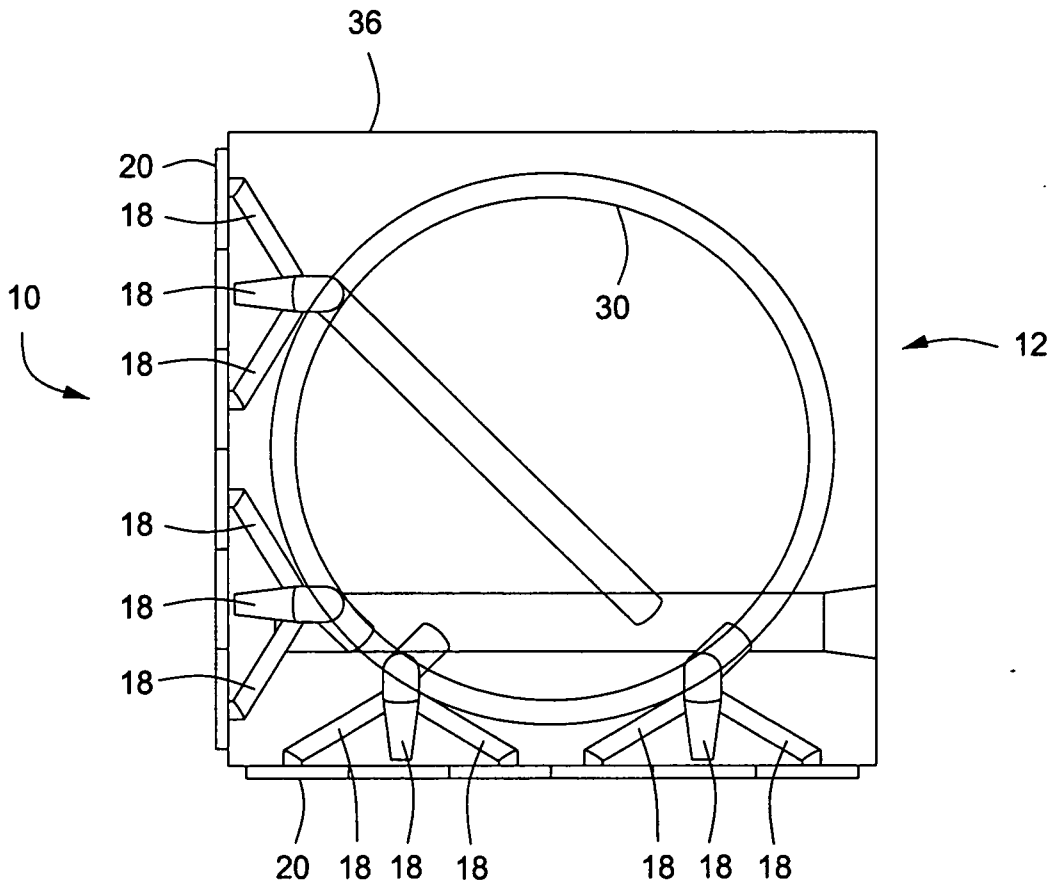
第一圖



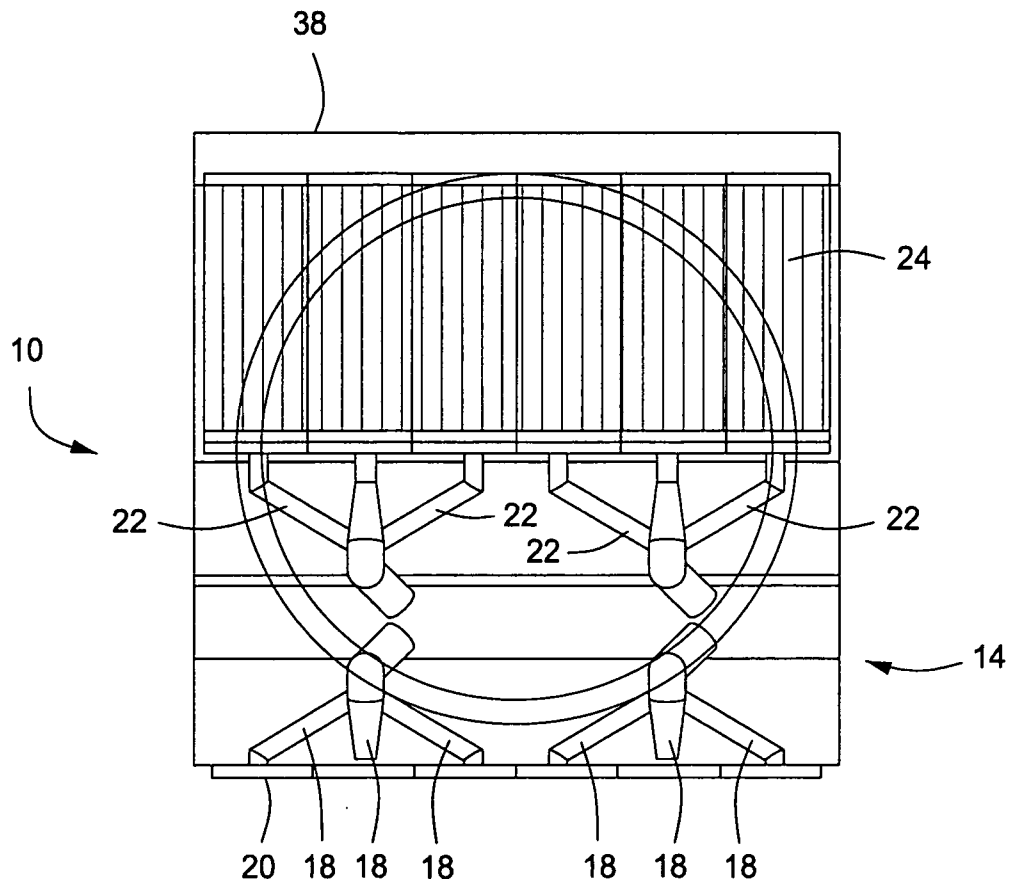
第二圖



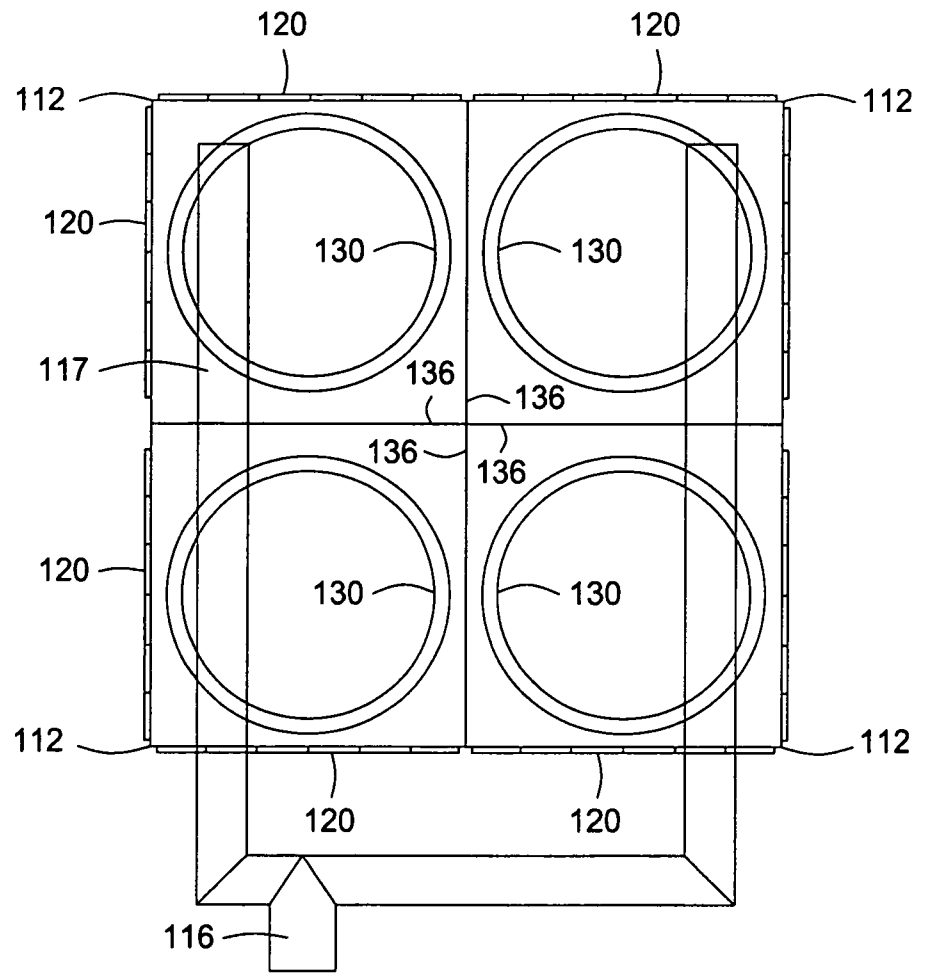
第三圖



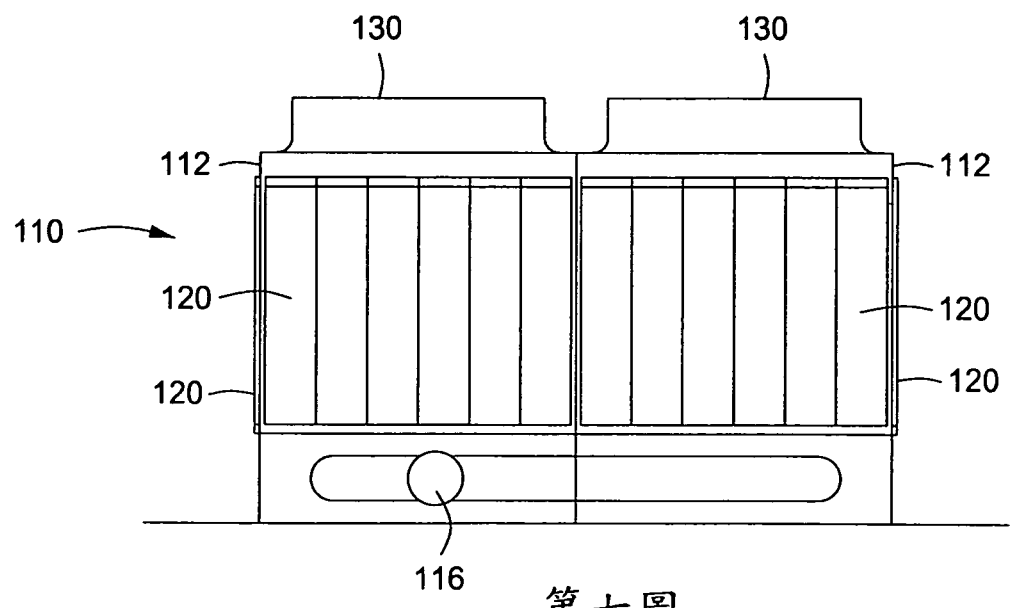
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖