



(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 I439657 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：098116589

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 19 日

(51)Int. Cl. : **F28D5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2008/05/19 美國 12/123,194

(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：韓契爾葛瑞葛萊 P HENTSHEL, GREGORY P. (US)；莫瑞史考特 T MAURER,  
SCOTT T. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

CN 1211634C

CN 1963369A

US 3982914

US 4098854

US 5028356

審查人員：葉大功

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：7 共 0 頁

(54)名稱

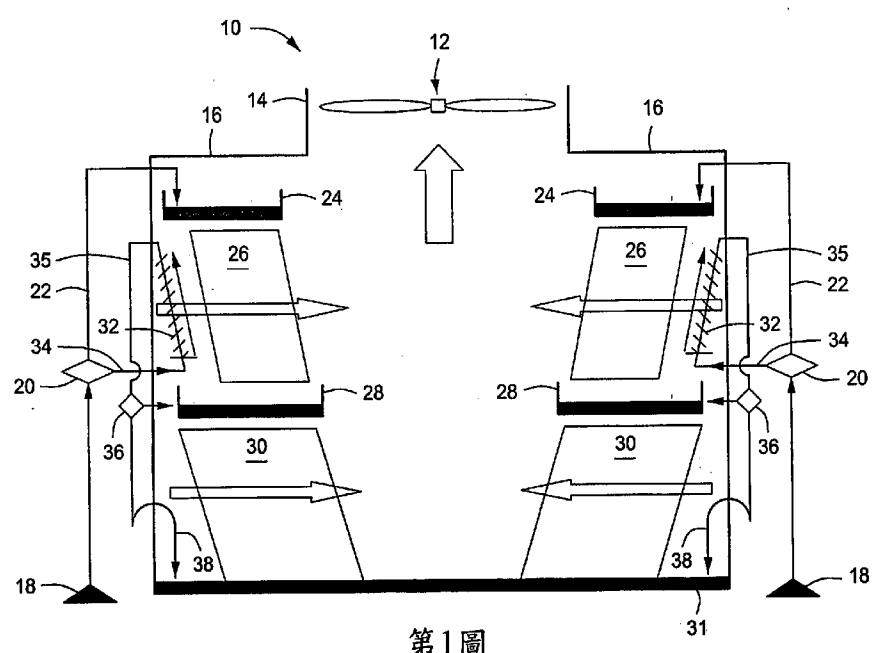
濕式或乾式冷卻塔及方法

WET/DRY COOLING TOWER AND METHOD

(57)摘要

一種大氣冷卻塔設備包括：一具有一空氣入口及一空氣出口之外殼結構；一設置於該外殼中之第一蒸發熱傳遞介質；以及一設置於該外殼中之閉合式盤管熱傳遞介質。一水分配組件係設置於該蒸發熱傳遞介質之上方，且經配置以將水分配至該蒸發填充物熱傳遞填充介質上。一收集槽設置於該蒸發熱傳遞介質下方，其經配置以收集通過該蒸發熱傳遞介質的水。一第一控制閥係控制水的一流入，以將水提供至該蒸發熱傳遞介質及該閉合式盤管熱傳遞介質之一者或兩者。該閉合式盤管熱傳遞介質與該蒸發熱傳遞介質係設置而彼此為橫向緊鄰。

An atmospheric cooling tower apparatus includes a housing structure having an air inlet and an air outlet, a first evaporative heat transfer media disposed in the housing, and a closed coil heat transfer media disposed in the housing. A water distribution assembly is disposed above the evaporative heat transfer media and configured to distribute water onto the evaporative fill heat transfer fill media. A collection basin is disposed beneath the evaporative heat transfer media configured to collect water that has passed through the evaporative heat transfer media. A first control valve controls an inflow of water to supply water to one or both of the evaporative heat transfer media and the closed coil heat transfer media. The closed coil heat transfer media and the evaporative heat transfer media are disposed laterally next to each other.



第1圖

- 10 . . . 冷卻塔
- 12 . . . 風扇
- 14 . . . 空氣出口結構
- 16 . . . 槽蓋
- 18 . . . 入水導管
- 20 . . . 第一控制閥
- 22 . . . 導管
- 24 . . . 第一水分配組件
- 26 . . . 第一蒸發熱傳遞介質
- 28 . . . 第一收集槽
- 30 . . . 第二蒸發熱傳遞介質
- 31 . . . 第二收集槽
- 32 . . . 閉合式盤管熱傳遞介質
- 34 . . . 導管
- 35 . . . 導管
- 36 . . . 第二控制閥
- 38 . . . 旁路導管

# 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：98116589

※ 申請日期：2009年5月19日

※IPC 分類：

F28D 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

濕式或乾式冷卻塔及方法

WET/DRY COOLING TOWER AND METHOD

二、中文發明摘要：

一種大氣冷卻塔設備包括：一具有一空氣入口及一空氣出口之外殼結構；一設置於該外殼中之第一蒸發熱傳遞介質；以及一設置於該外殼中之閉合式盤管熱傳遞介質。一水分配組件係設置於該蒸發熱傳遞介質之上方，且經配置以將水分配至該蒸發填充物熱傳遞填充介質上。一收集槽設置於該蒸發熱傳遞介質下方，其經配置以收集通過該蒸發熱傳遞介質的水。一第一控制閥係控制水的一流入，以將水提供至該蒸發熱傳遞介質及該閉合式盤管熱傳遞介質之一者或兩者。該閉合式盤管熱傳遞介質與該蒸發熱傳遞介質係設置而彼此為橫向緊鄰。

三、英文發明摘要：

An atmospheric cooling tower apparatus includes a housing structure having an air inlet and an air outlet, a first evaporative heat transfer media disposed in the housing, and a closed coil heat transfer media disposed in the housing. A water distribution assembly is disposed above the evaporative heat transfer media and configured to distribute water onto the evaporative fill heat transfer fill media. A

collection basin is disposed beneath the evaporative heat transfer media configured to collect water that has passed through the evaporative heat transfer media. A first control valve controls an inflow of water to supply water to one or both of the evaporative heat transfer media and the closed coil heat transfer media. The closed coil heat transfer media and the evaporative heat transfer media are disposed laterally next to each other.

#### 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：

- 10 冷卻塔
- 12 風扇
- 14 空氣出口結構
- 16 槽蓋
- 18 入水導管
- 20 第一控制閥
- 22 導管
- 24 第一水分配組件
- 26 第一蒸發熱傳遞介質
- 28 第一收集槽
- 30 第二蒸發熱傳遞介質
- 31 第二收集槽
- 32 閉合式盤管熱傳遞介質
- 34 導管
- 35 導管
- 36 第二控制閥
- 38 旁路導管

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】

本發明大體而言係涉及冷卻塔領域，該冷卻塔係藉由與較冷之周圍空氣（ambient air）相互作用而冷卻一熱的液體。

### 【先前技術】

工業上廣泛使用冷卻塔。該等塔通常用於接收暖流體或相對較暖流體，諸如來自工業作業之溫水。該溫水通過塔，且藉由與周圍空氣（較水為冷）之熱交換使水變冷，水冷卻之後被排出或重新用於工業作業。冷卻塔包括各種配置，諸如交叉流式（cross-flow）冷卻塔，其中空氣自塔一側進入且通常橫向水平通過填充介質，且空氣亦逆向流經冷卻塔，其中空氣通常進入填充物材料下方，並經抽吸而經過填充物材料。

存在至少兩種常用類型此等冷卻塔。第一種常用類型包括蒸發型系統，其中水進入塔頂部且從塔流下，同時與濺射桿（splash bar）及/或薄片填充墊（sheet fill pack）相互作用，此處亦稱作濕式介質。水本身因而與周圍空氣接觸，且藉由與空氣之接觸而冷卻，接著收集到下部收集槽中。蒸發冷卻塔可採用多種配置，且一般利用風扇使空氣流過塔，並穿過待冷卻之液體，然亦已知有不需風扇之天然氣流冷卻塔。

在蒸發冷卻塔中，取決於操作及周圍條件，部分水易於蒸發且隨著排出之空氣而離開塔。在部分情況下，水蒸氣可採可見水蒸氣或煙流 (plume) 形式離開塔，而取決於位置及其他環境條件，其有時認為係不樂見的。

另一類常用冷卻塔係閉路 (close circuit) 或乾式冷卻塔。乾式冷卻塔包括在導管內待冷卻之液體，空氣與導管材料相互作用且因而冷卻液體。乾式方法具有無蒸汽進入冷空氣之優點，且因此無煙流。然而，取決於操作及環境溫度，在部分情況下根據能量消耗及/或塔結構花費，乾式冷卻可能不如濕式冷卻有效。此外，乾式冷卻傾向於在部分環境下取決於周圍溫度，因此更不適合天氣及環境溫度變化範圍廣之氣候。乾式冷卻塔亦可使用一或多風扇或可為天然氣流。

亦存在已知所謂的混合式塔 (hybrid tower)，其使流體流經蒸發及乾式熱交換器之組合。在先前技術中，該等組合或混合式冷卻塔以單一模式操作，其中水連續地流經一類型的熱交換器介質 (濕式或乾式)，接著重新收集且流經第二類型的不同熱交換器介質 (濕式或乾式)。水連續地流經兩個熱交換器。轉而探討空氣流，已知藉由排列該介質而使熱交換器藉由其本身的空氣通道而被接觸。即，經由兩類型之熱交換器之空氣通道至少在某種程度上彼此為分隔開，且因此空氣本身以平行方式穿過一或另一介質部分。在空氣流的平行方式下，一氣流

穿過一介質，且一第二不同氣流穿過另一介質。已知隨後將該等兩個氣流混合以自塔中排出。操作及設計此等混合式系統之潛在困難在於減少煙流之最佳化操作係取決於操作及環境溫度，且當該等溫度變化時，例如由於季節變化，則可能存在太多煙流或小於最佳化效率。

因此，希望具有能夠提供所需效率同時亦減少煙流之冷卻塔。

### 【發明內容】

根據本發明之部分實施例係提供一種冷卻塔及方法，其可提供所需效率並同時亦可減少煙流。

大氣冷卻塔設備包括：一具有一空氣入口及一空氣出口之外殼結構；一設置於該外殼中之第一蒸發熱傳遞介質；一設置於該外殼中之閉合式盤管熱傳遞介質；一設置於該第一蒸發熱傳遞介質上方之第一水分配組件，該第一水分配組件係經配置以將水配於第一蒸發填充物熱傳遞填充介質上；一設置於該第一蒸發熱傳遞介質下方之第一收集槽，該第一收集槽係經配置以收集通過該第一蒸發熱傳遞介質的水；一控制水的流入（inflow）以將水供應至該第一蒸發熱傳遞介質及該閉合式盤管熱傳遞介質之一者或兩者的第一控制閥，。其中該第一控制閥具有一位置，在該位置時，所有的水供應至第一蒸發熱傳遞介質，且該第一控制閥具有另一位置，在該另一

位置時，所有的水供應至閉合式盤管熱傳遞介質。其中閉合式盤管熱傳遞介質及第一蒸發熱傳遞介質係設置而彼此橫向緊鄰，且其中一第一空氣路徑係界定於該第一水分配組件與該第一收集槽之間，而該第一空氣路徑穿過該第一蒸發熱傳遞介質與該閉合式盤管熱傳遞介質。

另一實施例包括一大氣冷卻塔設備，其具有：一具有一空氣入口及一空氣出口之外殼裝置；一設置於該外殼中之第一蒸發熱傳遞裝置；一設置於該外殼中之閉合式盤管熱傳遞裝置；一設置於該第一蒸發熱傳遞裝置上方之第一水分配裝置，且該第一水分配裝置係配置以將水分配至第一蒸發填充物熱傳遞填充裝置上；一設置於該第一蒸發熱傳遞裝置下方之第一收集裝置，且該第一收集裝置係配置以收集通過第一蒸發熱傳遞裝置的水；第一控制閥裝置，控制水的流入，以將水供應至第一蒸發熱傳遞裝置及閉合式盤管熱傳遞裝置之一者或兩者。其中該第一控制閥裝置具有一位置，在該第一位置時，所有的水供應至第一蒸發熱傳遞裝置，且該第一控制閥裝置具有另一位置，在該另一位置時，所有的水供應至閉合式盤管熱傳遞裝置，其中閉合式盤管熱傳遞裝置及第一蒸發熱傳遞裝置係設置而彼此橫向緊鄰，且其中一第一空氣路徑係界定於該第一水分配裝置與該第一收集裝置之間，而該第一空氣路徑穿過該第一蒸發熱傳遞裝置與該閉合式盤管熱傳遞裝置。

用於塔設備的大氣冷卻方法之再一具體實施例，該塔設備包括一具有一空氣入口及一空氣出口之外殼結構，該方法包括：使用一第一水分配組件將水分配至一設置於該外殼中之第一蒸發熱傳遞介質，該第一水分配組件設置於該第一蒸發熱傳遞介質上方並配置以將水分配至第一蒸發填充熱傳遞填充介質上；將水分配至一設置於該外殼中之閉合式盤管熱傳遞介質；使用一設置於第一蒸發熱傳遞介質下方之第一收集槽來收集水，該第一收集槽係配置以收集通過第一蒸發熱傳遞介質的水；使用一第一控制閥控制水之流入，以將水供應至第一蒸發熱傳遞介質及閉合式盤管熱傳遞介質之一者或兩者。其中該第一控制閥具有一位置，在該位置時，所有的水供應至第一蒸發熱傳遞介質，且該第一控制閥具有另一位置，在該另一位置時，所有的水供應至閉合式盤管熱傳遞介質，其中閉合式盤管熱傳遞介質及第一蒸發熱傳遞介質係設置而彼此為橫向緊鄰，其中一第一空氣路徑係界定於該第一水分配組件與該第一收集槽之間，而該第一空氣路徑穿過該第一蒸發熱傳遞介質與該閉合式盤管熱傳遞介質。

因此相當廣泛地概述本發明之部分具體實施例，以可更瞭解本文之詳細描述，以更佳理解對此項技術之貢獻。當然，存在本發明之額外具體實施例，下文將進行描述，且其將於此形成隨附申請專利範圍之主旨。

在此方面，在詳細解釋本發明之至少一具體實施例之前，應瞭解本發明不限於以下詳細說明所闡釋或圖式所說明之結構及配置之詳細內容的應用。除了該等描述、實踐及執行之外，本發明之具體實施例能夠以各種方式描述、實踐及執行。同樣，應瞭解本文所使用之措詞及術語以及摘要係出於描述目的，而不應將其認為是限制性的。

同樣，熟習此項技術者應理解此揭示內容所基於之概念可易於利用作為執行本發明之幾種目的之其他結構、方法及系統設計的基礎。因此，重要的係相關申請專利範圍包括不偏離本發明之精神及範疇之此等等效結構。

### 【實施方式】

根據本發明之一些具體實施例提供一種冷卻塔及方法，其可提供所需效率同時亦減少煙流。現在將參看圖式描述較佳具體實施例之實例，其中遍及全文相似元件符號係指相似部件。

第 1 圖係本發明之一第一較佳具體實施例之一示意圖。在此具體實施例中，提供一大致或完全對稱結構，其中空氣進入塔 10 的側邊，如圖所示穿過各種介質，且自塔 10 頂部離開。該冷卻塔 10 包括一風扇 12，其將空氣抽出而自空氣出口結構 14 離開。塔 10 亦具有一內部框架（未圖示），該內部框架支撐將會論述之各種元件。

塔 10 可具有一形成塔頂部之槽蓋 16 或可僅具有一開口頂部。接著轉而說明水流，待冷卻之相對溫水或其他液體經由入水導管 18 供應至塔，如圖所示。塔 10 具有兩側邊，其實質上彼此為鏡面影像。為了方便，下文將針對一側邊來做探討，且兩側邊均有標示元件符號。

供應至入水導管 18 的水（本文稱作「入口水」）在部分例示性工業應用中溫度可在自 80°F 至 120°F 範圍。儘管在下文之實例中係描述水，但是各種具體實施例可使用其他流體，包括經處理的水或是其他液體，在此將上述任何一者或全部稱作為水。入口熱水傳送至三向分流閥（three-way diverter valve）或第一控制閥 20。此第一控制閥 20 之操作將在下文更詳細論述。在一配置中，第一控制閥 20 引導全部或部分水流過導管 22，而使水進入第一水分配組件 24。第一水分配組件 24 的形式例如可以為具有穿設於其中之噴嘴的盤，藉此，水收集在第一水分配組件 24 中，且自盤之噴嘴處以分配方式向下滴。

隨著水向下滴，則水將接觸且流過一第一蒸發熱傳遞介質 26。在此實例中，第一蒸發熱傳遞介質 26 係一蒸發填充介質，諸如一系列濺射桿（splash bar）或一薄片填充墊（sheet fill pack）。

流經第一蒸發熱傳遞介質 26 之後，水收集在中間分配盤或第一收集槽 28 中。第一收集槽 28 之結構係類似於第一水分配組件 24。第一收集槽 28 中的水向下落在第

二蒸發熱傳遞介質 30 上，在此實例中，該第二蒸發熱傳遞介質 30 亦為一蒸發介質，諸如濺射桿或薄片填充墊介質。因此部分具體實施例具有上部與下部蒸發介質。此外，在部分具體實施例中兩者皆為膜填充類型介質亦為較佳的。然而，例如參照第二實施例版本所說明的，如第 5 圖及第 6 圖所示，可能存在多個示例，其中第一蒸發熱傳遞介質 26 或第二蒸發熱傳遞介質 30 之一者或另一者可為閉合式 (closed) 乾式介質，諸如盤管 (coil) 類型。第一蒸發熱傳遞介質 26 及第二蒸發熱傳遞介質 30 之任一者亦可為複合介質，其中液體係冷卻通過一盤管，而另一液體則噴灑於盤管上方。

返回第 1 圖，第二收集槽 31 位於塔 10 底部，以收集自塔排出之水。冷卻之後，水收集在第二收集槽 31 中。第二收集槽 31 中之水可藉由泵或重力流抽吸出，且返回至處理位置或排至環境內。

第一控制閥 20 亦可將水引導入導管 34，其中水進入閉合式盤管熱傳遞介質 32。此水流經閉合式盤管熱傳遞介質 32 且藉由作為閉路式熱交換器之盤管與周圍空氣操作來冷卻。水經由導管 35 離開閉合式盤管熱傳遞介質 32，在導管 35 處水可經由第一收集槽 28 收集。在選擇性實施例之一實例中，閉合式盤管熱傳遞介質 32 之排放導管可連接至第二控制閥 36，其可使離開閉合式盤管熱傳遞介質 32 的水分流，則水不會進入第一收集槽 28，

其改為引導至一旁路導管 38，該旁路導管 38 將水直接引導至第二收集槽 31，且因此在此模式下，水繞過第一收集槽 28。此特徵為本文所述多個其他特徵（諸如下文將進一步論述之純閉環模式）中而為選擇性的。

繼續參照第 1 圖，應瞭解當第一控制閥 20 係一漸變分流閥 (gradual diverter valve) 時，其可逐漸轉變塔上方區段之操作，以使水流可在以下兩者之間過渡：(1) 完全蒸發條件（所有水進入導管 22、第一水分配組件 24 及流過第一蒸發熱傳遞介質 26 以收集於第一收集槽 28 中）；以及 (2) 當閥完全處於另一方向操作時，塔的頂部部分係操作為純閉路式塔（所有水皆引導流經閉合式盤管熱傳遞介質 32 且排出閉合式盤管熱傳遞介質 32，且當自閉合式盤管熱傳遞介質 32 排出時，取決於第二控制閥 36 之條件，水被引導入第一收集槽 28 或直接送入第二收集槽 31）。

塔 10 的頂部部分亦可操作而藉由第一控制閥 20 按百分比將入口水供應區分地分開 (split fractionally)，以使部分水經由第一蒸發熱傳遞介質 26 而在蒸發條件下操作，且另一部分水經由閉合式盤管熱傳遞介質 32 在閉合乾式配置下操作。再者，水可在流經閉合式盤管熱傳遞介質 32 後，經由第二蒸發熱傳遞介質 30 或可繞過第二蒸發熱傳遞介質 30 而直接送入第二收集槽 31。閉合式盤管熱傳遞介質 32 係繪示而位於第一蒸發熱傳遞介質 26 外部；然而，若希望閉合式盤管熱傳遞介質 32 可位於第一蒸發熱傳遞介質 26 內部，則其可具有以下優點，諸如保護閉合式盤管熱傳遞介質 32 免受元件及/或外部

雜物影響。

第 2 圖及第 3 圖更說明流經第 1 圖之系統的氣流，且亦描繪一配置，其中可打開或關閉塔特徵氣閘 40 之下部空氣入口。在第 2 圖及第 3 圖中，虛線表示未使用之熱交換介質，且箭頭表示在進行中的氣流路徑。第 2 圖顯示一種操作模式，其中水噴灑於第一蒸發熱傳遞介質 26 上，並被重新收集且亦流經第二蒸發熱傳遞介質 30。在第 3 圖中，左側顯示一種操作模式，其可為例如純閉合乾式配置，其中流體僅流經閉合式盤管熱傳遞介質 32。因此，氣閘 40 可關閉，且空氣僅抽吸經過閉合式盤管熱傳遞介質 32。此完全乾式操作在極冷條件下為最期望使用的。在顯示於第 3 圖左側的模式中，第二控制閥 36（見第 1 圖）在第 3 圖之配置下係啟動的，亦可使液體不會落到第二蒸發熱傳遞介質 30 上，但是在部分實施例中，水可落至塔填充物上。第 3 圖之右側顯示一配置，其中氣閘 40 打開，且空氣流至閉合式盤管熱傳遞介質 32 與第二蒸發熱傳遞介質 30 兩者。此顯示一操作，其中在上方區段使用閉合式盤管熱傳遞介質 32，且在下半部使用第二蒸發熱傳遞介質 30。

第 2 圖及第 3 圖顯示極端端點（extreme end point）模式，其中在塔上方區段，所有水僅流經第一蒸發熱傳遞介質 26（第 2 圖）或閉合式盤管熱傳遞介質 32（第 3 圖）之一者或另一者。然而，在圖中並未特別描繪出，應瞭

解在部分實施例中，第一控制閥 20 係一連續可調節閥，以使塔上方區段之任意部分的水可流過二個第一蒸發熱傳遞介質 26 及閉合式盤管熱傳遞介質 32 之一者或另一者。同樣，第二控制閥 36 可為連續可調節閥，以控制流經第二蒸發熱傳遞介質 30 之習知流動。

第 4 圖係一視圖，其類似於第 1 圖，而顯示實質上為一側之塔 50。除了提供有一固體端壁 54 之外，第 4 圖中所描繪之系統因而類似於第 1 圖之一側。第 4 圖亦圖解描繪出氣混合擋板 (exit air mixing baffle) 52 之概念。可提供該空氣擋板 52 以在空氣自塔排出之前，增進該上部空氣流與該下部空氣流之混合。在部分情況下，與該上部空氣流相比，該下部空氣流可易於使較多水蒸汽懸停於其中，且若該等路徑保持不混合，則可能易於自該高水蒸汽空氣流發生煙流。在部分情況下，混合該空氣流因而可全面減少煙流。圖中僅說明該擋板 52 的概要特性，可利用已知的任何多種空氣混合擋板以及其他空氣混合擋板。

第 5 圖及第 6 圖說明一變化的實施例，其大致對應於第 4 圖。在第 5 圖及第 6 圖中的虛線亦表示未使用之熱交換介質，且箭頭表示進行之氣流路徑。在此實施例中，該第二蒸發熱傳遞介質 (第 4 圖中之 30) 係一盤管環路 (coil circuit) 56，其可併入一蒸發增強部件 58，如在美國專利第 6,702,004 號中所揭示的。在此實施例

中，於最暖進入溫度下之該處理液體首先可進入塔下方區段中之該盤管環路 56，接著在一較冷溫度下自該盤管環路 56 排出或是返回該處理設備。流過該盤管環路 56 之流體藉由第二環路之落下的蒸發熱交換水而增強其冷卻，其中蒸發熱交換水係由該下部水收集槽向上抽吸至第一水分配組件 24 中。因此，此系統藉由流經塔之第二流體循環的效力而對主要流體提供熱交換。該第二流體係類似於第 1 圖至第 4 圖所述之流體。

因而，第 5 圖及第 6 圖說明如在第 4 圖中所圖示說明的實施例，但增設了下部盤管環路 56。當然，根據第 1 圖之一實施例亦可實施而具有下部盤管，該下部盤管係類似於第 5 圖及第 6 圖中所示者，其係與第 1 圖之實施例的第二蒸發熱傳遞介質 30 一同設置。以此方式，針對第 1 圖至第 6 圖之以上描述包括四個次組 (sub-group) 的實施例，第 1 圖至第 3 圖之實施例不包括額外下部盤管，第 4 圖之實施例不包括額外下部盤管，但是第 1 圖之實施例具有一額外下部盤管 (未示出)，且第 5 圖至第 6 圖之實施例具有一額外下部盤管。

第 5 圖顯示蒸發模式之頂部區段，且第 6 圖顯示閉路模式之頂部區段。在第 5 圖與第 6 圖中，下方區段係為作動的，以使水通過待冷卻之盤管。

第 7 圖係類似於第 1 圖之視圖，但顯示又一替代實施例。在此實施例中，每一側具有一臨近第二蒸發熱傳遞

102. 11. 22 年 月 日修(更)正替換頁
------------------------------

介質 30 而相對放置之下部閉合式盤管 60。在第二蒸發熱傳遞介質 30 為蒸發介質之情況下，應瞭解在此實施例中整個下部冷卻部分之操作類似於上部冷卻部分。即，在此實施例中之第二控制閥 36 可選擇性地用於引導流體流入第一收集槽 28，以使藉此，其可(1)落於第二蒸發熱傳遞介質 30 上；或(2)流至盤管 60。以此方式，第二控制閥 36 操作功能上係類似於第一控制閥 20。第二控制閥 36 可為連續閥，以引導一部分流體經過一介質，而剩餘部分流經另一介質。應瞭解本實施例可具有一種模式，其係完全作為「乾式」冷卻塔運行，其中第一控制閥 20 引導全部流體流經閉合式盤管熱傳遞介質 32，且第二控制閥 36 引導全部流體流經盤管 60。離開盤管 60 之流體被引導至第二收集槽 31。根據第 7 圖之各種實施例可為兩側或一側的，且使用薄片介質或盤管介質或第二蒸發熱傳遞介質 30。

咸信以上說明係參考圖式而完全詳細描述系統之部件及操作。然而，以下論述更進一步描述系統之部分具體實施例的操作模式。

以第 1 圖之實施例為實例，對於接近設計熱負載 (near design heat load) 條件而言，水自第一控制閥 20 流至第一水分配組件 24 (繞過閉合式盤管熱傳遞介質 32)。水接著流過第一蒸發熱傳遞介質 26 且進入第一收集槽 28，且其最終流過第二蒸發熱傳遞介質 30。

在此實例中，對於小於設計熱負載（less than design heat load）條件，打開第一控制閥 20 以維持預定冷水設定點。第一控制閥 20 打開愈多，流過閉合式盤管熱傳遞介質 32 的水就愈多，獲得的水愈熱，則透過蒸發而消耗的水愈少，故產生的煙流也愈少。第一控制閥 20 關閉愈多，流過第一蒸發熱傳遞介質器 26 的水就愈多，獲得的水愈冷，則消耗的水愈多，且產生的煙流也愈多。用於啟動第一控制閥 20 之控制系統可用於維持在（或接近）最佳化平衡情況，或此亦可藉由手動操作而達成。上方區段中之空氣因而移動通過在連續路徑中的蒸發及閉合熱交換，但上方及下方區段因此配置成平行路徑系統。在蒸發與乾式熱傳遞之間切換之能力，以及逐漸地進行此切換，係提供在「平季（shoulder season）」有利的操作。

來自閉合式盤管熱傳遞介質 32 之水在流過第二蒸發熱傳遞介質 30 之前，與來自第一蒸發熱傳遞介質 26 之水在第一收集槽 28 中混合。

在遠小於設計熱負載（less than design heat load）條件下或在充分冷卻條件下，係完全繞過第一蒸發熱傳遞介質 26，而使得不發生蒸發。在此處，頂部部分中之所有熱傳遞藉由閉合式盤管熱傳遞介質 32 來達成。第二蒸發熱傳遞介質 30 可持續操作，使系統能夠作為實際平行路徑濕式乾式交叉流式冷卻塔來操作，或可繞道（帶有

或不帶有額外氣閘)。

對於極冷條件或對於額外節省用水而言，空氣入口氣閘 40 可放置於如第 3 圖所示之第二蒸發熱傳遞介質 30。若水完全繞過第一蒸發熱傳遞介質 26，則藉由完全或部分關閉底部熱交換器氣閘 40 而在風扇全速下可保持水溫。此減少了氣流，其減少熱傳遞並節約水，且亦減少煙流，風扇保持全速使通過導管 34 之熱傳遞最大化。一旦氣閘 40 完全關閉，塔立即在完全乾式模式下運行。在此模式下，消耗極少的水，且不發出煙流。

現轉而描述另一變化形式，其可應用於本發明之任何實施例，儘管在任何圖中未特別繪示出在本段中所描述的變化形式。每一圖式繪示閉合式盤管（例如，閉合式盤管熱傳遞介質 32）設置於第一蒸發熱傳遞介質 26 外部或外邊緣。即，在該等圖式之配置中所繪示之實施例，盤管愈靠近空氣入口，且愈靠近塔外側，則蒸發膜介質處於塔內部或靠近塔中心。然而，該等元件之位置可為相反的。即，可能的實施例為盤管位於蒸發膜介質內部，此可有利於保護盤管免受環境影響，該等環境諸如雪、冰或風吹或墜落碎屑（諸如樹枝或樹葉）。在部分示例中，填充物可能較盤管更便宜而可用來替代之。此外，若填充物與碎屑接觸，則對於填充物的效力影響通常極輕微，而若盤管被刺穿，則可能出現不期望的洩露現象。因此，如在本段中所述將填充物朝外放置在部分示例

中，則可提供更具天氣及碎屑抗性之配置。如在本段中所述希望將盤管放置於內部且將填充介質放置於外部亦可取決於外遮窗板 (louver) 是否存在於塔外側。

本發明之眾多特徵及優點自詳細說明中顯而易見，且因此，意欲藉由隨附申請專利範圍涵蓋落入本發明之實際精神及範疇內之本發明的所有此等特徵及優點。此外，因此對於熟習此項技術者而言眾多修改及變化形式將易於實現，不欲使本發明受限於所說明及所描述之確切結構及操作，且相應地，所有適當修改及其等效物可歸結為落入本發明之範疇內。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係一示意性及橫截面視圖，其提供根據本發明之一第一較佳實施例之一冷卻塔的圖式。

第 2 圖係一概略氣流視圖，其對應於第 1 圖之視圖及實施例。

第 3 圖係另一概略氣流視圖，其對應於第 1 圖之視圖及實施例。

第 4 圖係一示意性及橫截面視圖，其提供根據本發明之第二較佳實施例之一冷卻塔的圖式。

第 5 圖係一概略氣流視圖，其對應於第 4 圖之視圖及實施例且顯示出進一步的變化形式。

第 6 圖係一概略氣流視圖，其對應於第 4 圖之視圖及

具體實施例且顯示出進一步的變化形式。

第 7 圖係一示意性及橫截面視圖，其提供根據本發明之另一較佳具體實施例之一冷卻塔的圖式。

### 【主要元件符號說明】

- 10 冷卻塔
- 12 風扇
- 14 空氣出口結構
- 16 槽蓋
- 18 入水導管
- 20 第一控制閥
- 22 導管
- 24 第一水分配組件
- 26 第一蒸發熱傳遞介質
- 28 第一收集槽
- 30 第二蒸發熱傳遞介質
- 31 第二收集槽
- 32 閉合式盤管熱傳遞介質
- 34 導管
- 35 導管
- 36 第二控制閥
- 38 旁路導管
- 40 氣閘

- 50 塔
- 52 擋板
- 54 端壁
- 56 盤管環路
- 58 蒸發增強部件
- 60 盤管

## 七、申請專利範圍：

1. 一種大氣 (atmospheric) 冷卻塔設備，包括：

一外殼結構，具有一空氣入口及一空氣出口；

一第一蒸發熱傳遞介質，設置於該外殼中；

一閉合式盤管 (closed coil) 熱傳遞介質，設置於該外殼中；

一第一水分配組件，設置於該第一蒸發熱傳遞介質上方，並配置以將水分配至該第一蒸發熱傳遞介質上；

一第一收集槽，設置於該第一蒸發熱傳遞介質下方，並配置以收集通過該第一蒸發熱傳遞介質之水；

一第一控制閥，控制水的一流入 (inflow)，以將水供應至該第一蒸發熱傳遞介質及該閉合式盤管熱傳遞介質之一者或兩者，其中該第一控制閥具有一位置，在該位置時，水之一第一部分 (fraction) 供應至該第一蒸發熱傳遞介質，且該第一控制閥具有一另一位置，在該另一位置時，水之一第二部分供應至該閉合式盤管熱傳遞介質；

其中該閉合式盤管熱傳遞介質及該第一蒸發熱傳遞介質係設置而彼此為橫向緊鄰，且其中一第一空氣路徑係界定於該第一水分配組件與該第一收集槽之間，而該第一空氣路徑穿過該第一蒸發熱傳遞介質與該閉合式盤管熱傳遞介質；

一第二蒸發熱傳遞介質，設置於該第一收集槽下方，且更包括位於該第二蒸發熱傳遞介質下方之一第二收集

槽，其中一第二空氣路徑係界定於該第一與第二收集槽之間而位於該第一空氣路徑下方，且該第二空氣路徑穿過該第二蒸發熱傳遞介質，且其中該第一收集槽亦配置為一第二水分配組件，以將所收集之水分配至該第二蒸發熱傳遞介質。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一部分為所有的水，且該第二部分為所有的水。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一控制閥在該第一與第二位置之間為連續可變的，且亦具有一中間位置範圍，其中在該中間位置範圍時，一部分的水供應至該第一蒸發熱傳遞介質，且剩餘部分的水供應至該閉合式盤管熱傳遞介質。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中在水通過該閉合式盤管熱傳遞介質之後，水係導引至該第一收集槽。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，更包括一第二控制閥，其將離開該閉合式盤管熱傳遞介質的水導引進入該第一收集槽或該第二收集槽。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，更包括位於緊鄰該第二蒸發熱傳遞介質之該空氣入口的一部分上之一氣閘 (air damper)。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一蒸發熱傳遞介質為一薄片墊填充介質 (sheet pack fill media)。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第二蒸發熱傳遞介質為一薄片墊填充介質。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中該第一與第二空氣路徑皆經由該出口而離開該設備，且其中該設備更包括設置在該第一與第二蒸發熱傳遞介質及該空氣出口之間的一擋板 (baffle)。
10. 一種大氣冷卻塔設備，包括：
  - 一外殼裝置，具有一空氣入口及一空氣出口；
  - 一第一蒸發熱傳遞裝置，設置於該外殼裝置中；
  - 一閉合式盤管熱傳遞裝置，設置於該外殼裝置中；
  - 一第一水分配裝置，設置於該第一蒸發熱傳遞裝置上方，且經配置以將水分配至該第一蒸發填充物熱傳遞填充裝置上；

102. 11. 22  
年 月 日修(更)正替換頁

一 第一收集裝置，設置於該第一蒸發熱傳遞裝置下方，且經配置以收集通過該第一蒸發熱傳遞裝置的水；

一 第一控制閥裝置，控制水的一流入，以將水供應至該第一蒸發熱傳遞裝置及該閉合式盤管熱傳遞裝置之一者或兩者，其中該第一控制閥裝置具有一位置，在該位置時，水的一第一部分供應至該第一蒸發熱傳遞裝置，且該第一控制閥裝置具有一另一位置，在該另一位置時，水的一第二部分供應至該閉合式盤管熱傳遞裝置；

其中該閉合式盤管熱傳遞裝置及該第一蒸發熱傳遞裝置係設置而彼此為橫向緊鄰，且其中一第一空氣路徑係界定於該第一水分配裝置與該第一收集裝置之間，而該第一空氣路徑穿過該第一蒸發熱傳遞裝置與該閉合式盤管熱傳遞裝置；

一 第二蒸發熱傳遞裝置，設置於該第一收集裝置下方，且更包括位於該第二蒸發熱傳遞裝置下方之一第二收集裝置，其中一第二空氣路徑係界定於該第一與第二收集裝置之間而位於該第一空氣路徑下方，且該第二空氣路徑穿過該第二蒸發熱傳遞裝置，且其中該第一收集裝置亦配置為一第二水分配裝置，以將所收集之水分配至該第二蒸發熱傳遞裝置。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該第一部分為所有的水，且該第二部分為所有的水。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該第一控制閥裝置在該第一與第二位置之間為連續可變的，且亦具有一中間位置範圍，其中在該中間位置範圍時，一部分的水供應至該第一蒸發熱傳遞裝置，且剩餘部分的水供應至該閉合式盤管熱傳遞裝置。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中在水通過該閉合式盤管熱傳遞裝置之後，水係導引至該第一收集裝置。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，更包括一第二控制閥裝置，其將離開該閉合式盤管熱傳遞裝置的水導引進入該第一收集裝置或該第二收集裝置。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，更包括位於緊鄰該第二蒸發熱傳遞裝置之該空氣入口的一部分上之一氣閘 (air damper)。

16. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該第一蒸發熱傳遞裝置為一薄片墊填充裝置 (sheet pack fill means)。

17. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該第二蒸發熱傳遞裝置為一薄片墊填充裝置。

18. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該第一與第二空氣路徑皆經由該出口而離開該設備，且其中該設備更包括設置在該第一與第二蒸發熱傳遞裝置及該空氣出口之間的一擋板 (baffle)。

19. 一種用於一塔設備之大氣冷卻方法，該塔設備具有一外殼結構，該外殼結構具有一空氣入口及一空氣出口，該方法包括：

使用設置於一第一蒸發熱傳遞介質上方之一第一水分配組件，而將水分配至設置於該外殼中之該第一蒸發熱傳遞介質，該第一水分配組件係經配置以將水分配至該第一蒸發熱傳遞介質上；

將水分配至設置於該外殼中之一閉合式盤管熱傳遞介質；

使用設置於該第一蒸發熱傳遞介質下方之一第一收集槽來收集水，該第一收集槽係經配置以收集通過該第一蒸發熱傳遞介質的水；以及

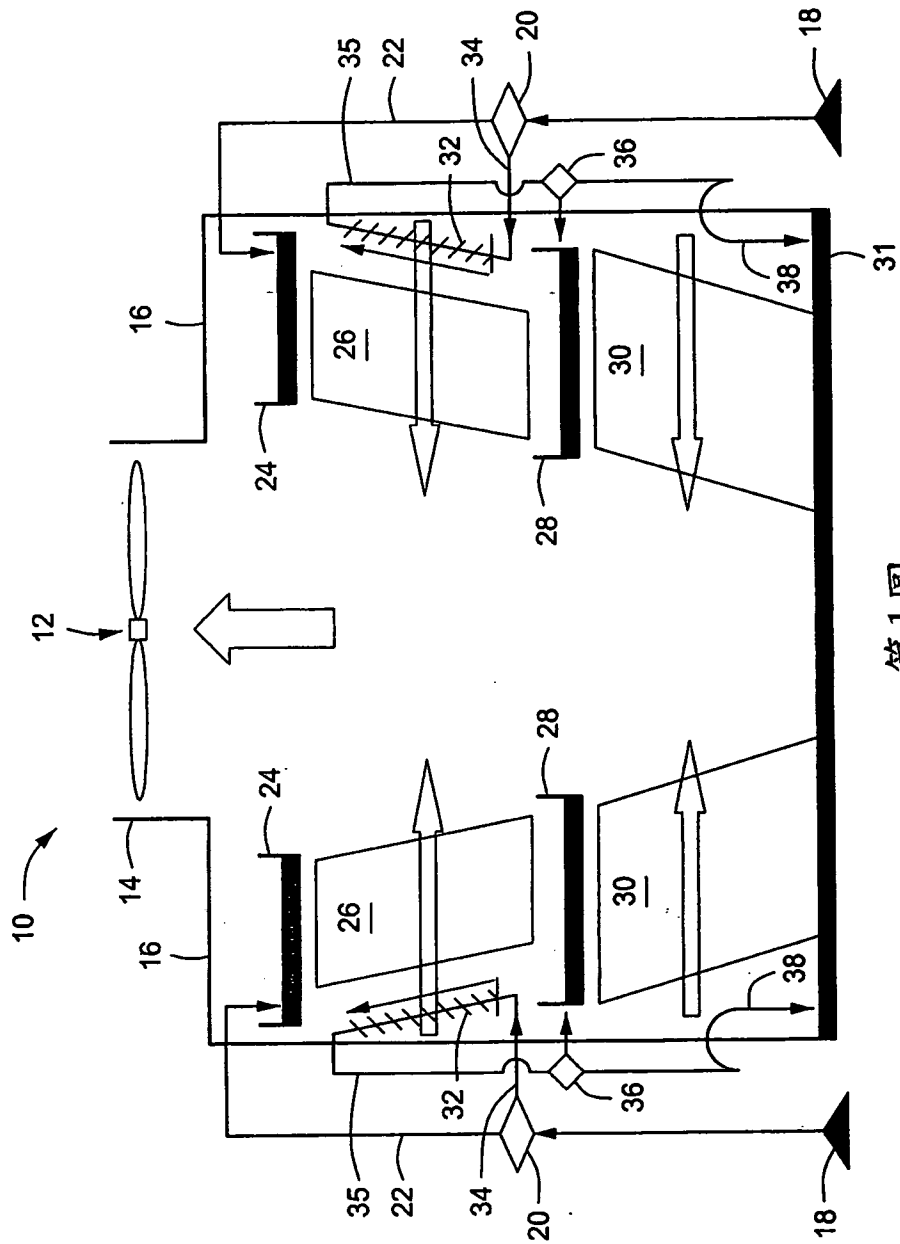
使用一第一控制閥以控制水的一流入，以將水供應至該第一蒸發熱傳遞介質與該閉合式盤管熱傳遞介質之一者或兩者，其中該第一控制閥具有一位置，在該位置時，

水的一第一部分係供應至該第一蒸發熱傳遞介質，且該第一控制閥具有一另一位置，在該另一位置時，水的一第二部分係供應至該閉合式盤管熱傳遞介質；

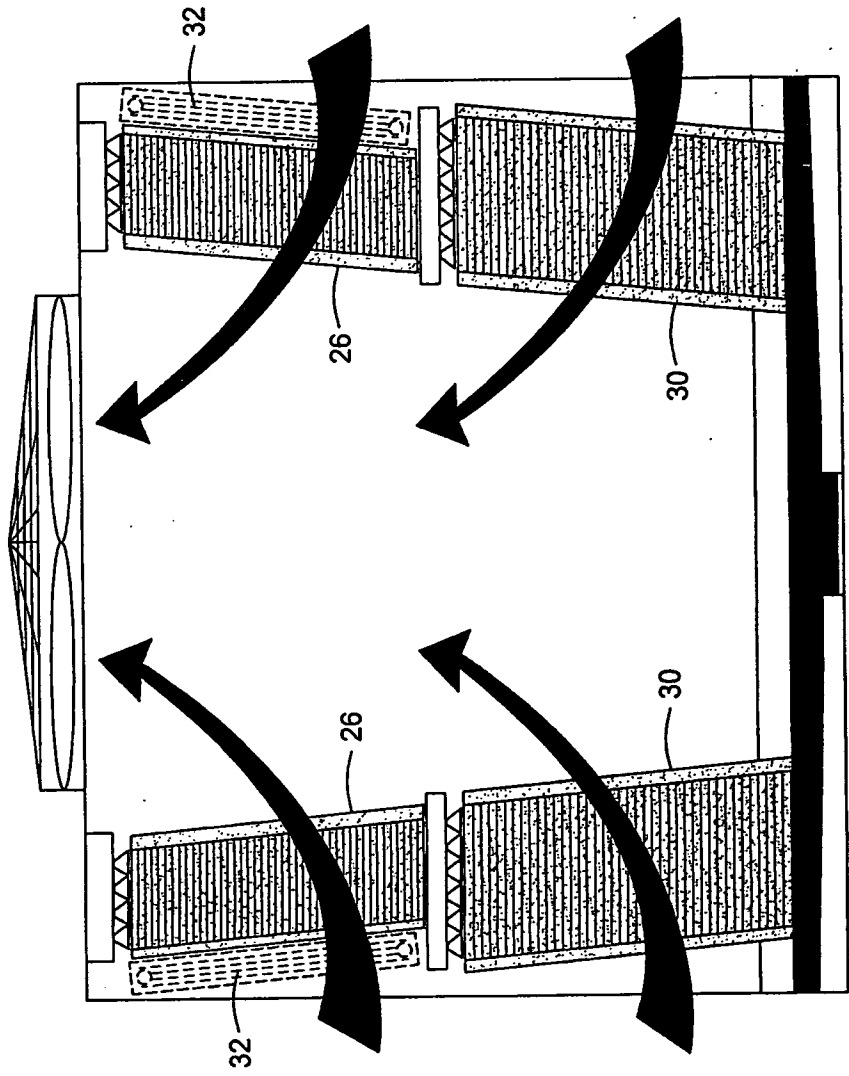
其中該閉合式盤管熱傳遞介質及該第一蒸發熱傳遞介質係設置而彼此為橫向緊鄰，且其中一第一空氣路徑係界定於該第一水分配組件與該第一收集槽之間，而該第一空氣路徑穿過該第一蒸發熱傳遞介質與該閉合式盤管熱傳遞介質；

將水分配至一第二蒸發熱傳遞介質，設置於該第一收集槽下方，且更包括位於該第二蒸發熱傳遞介質下方之一第二收集槽，其中一第二空氣路徑係界定於該第一與第二收集槽之間而位於該第一空氣路徑下方，且該第二空氣路徑穿過該第二蒸發熱傳遞介質，且其中該第一收集槽亦配置為一第二水分配組件，以將所收集之水分配至該第二蒸發熱傳遞介質。

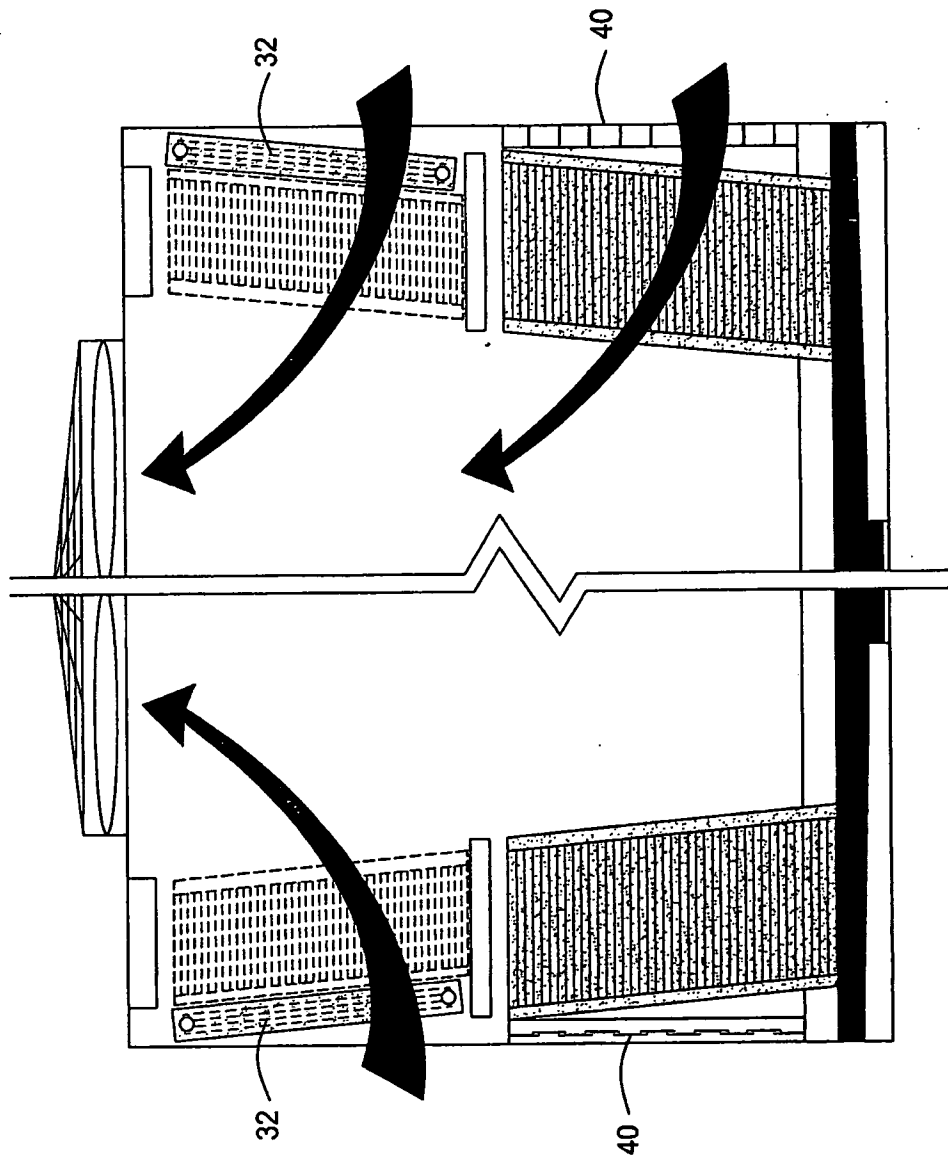
八、圖式：



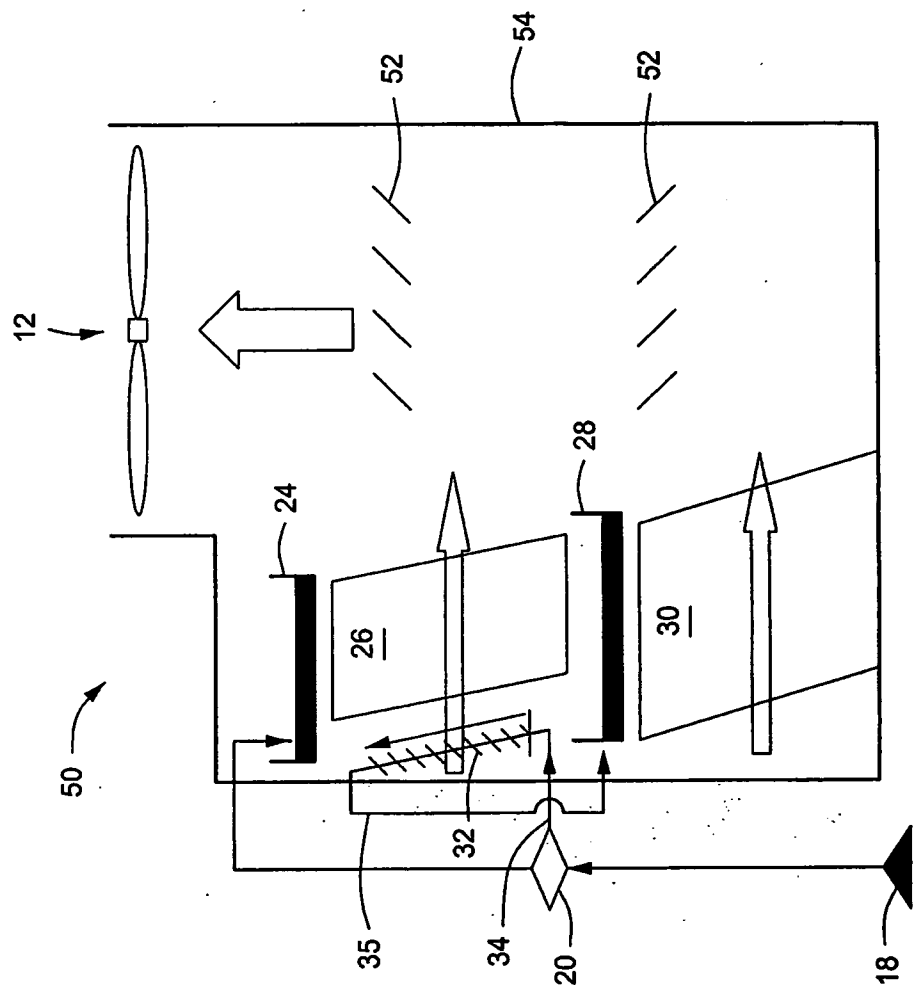
第1圖



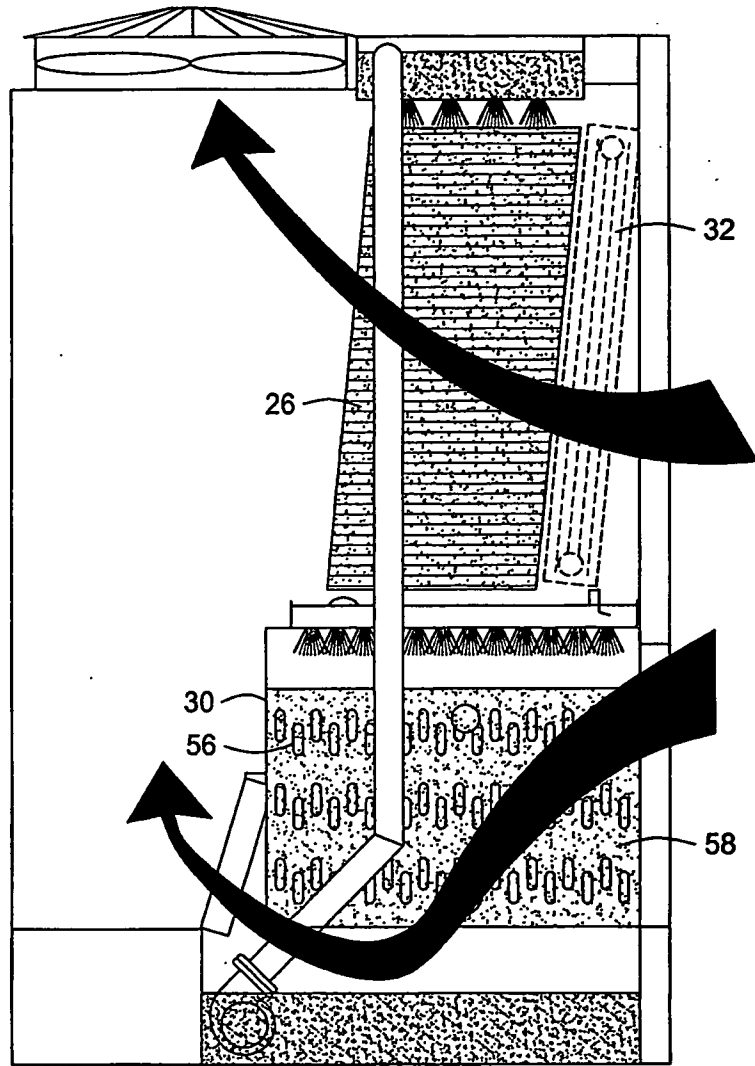
第2圖



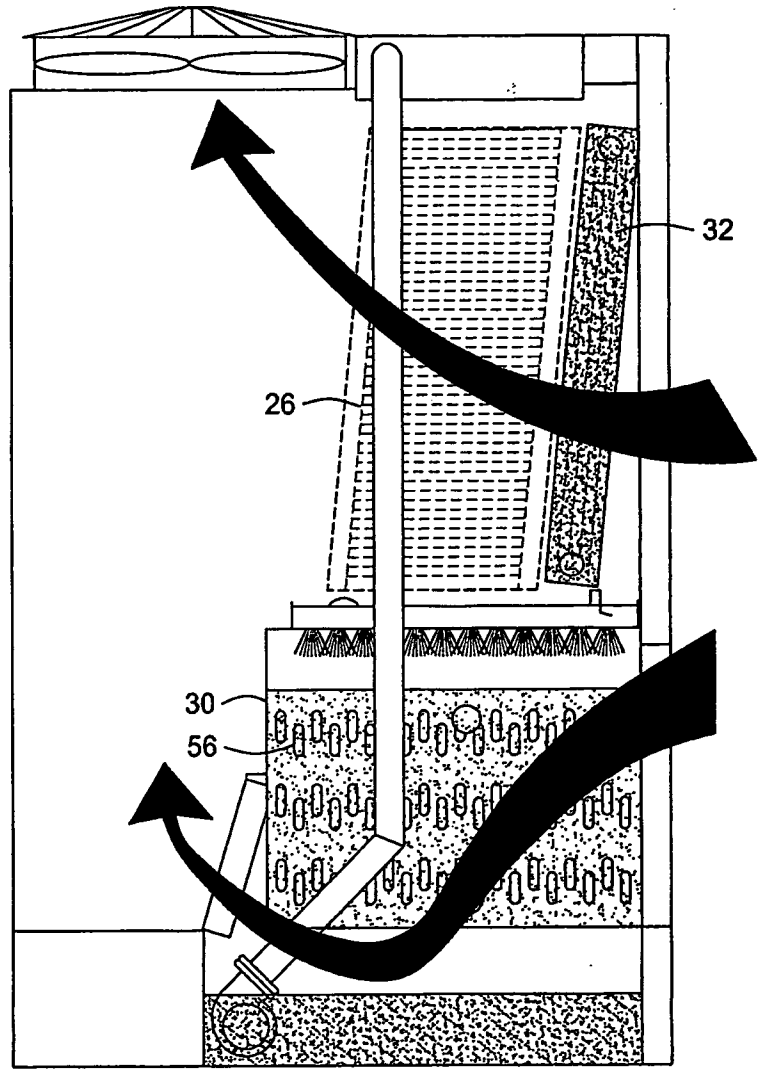
第3圖



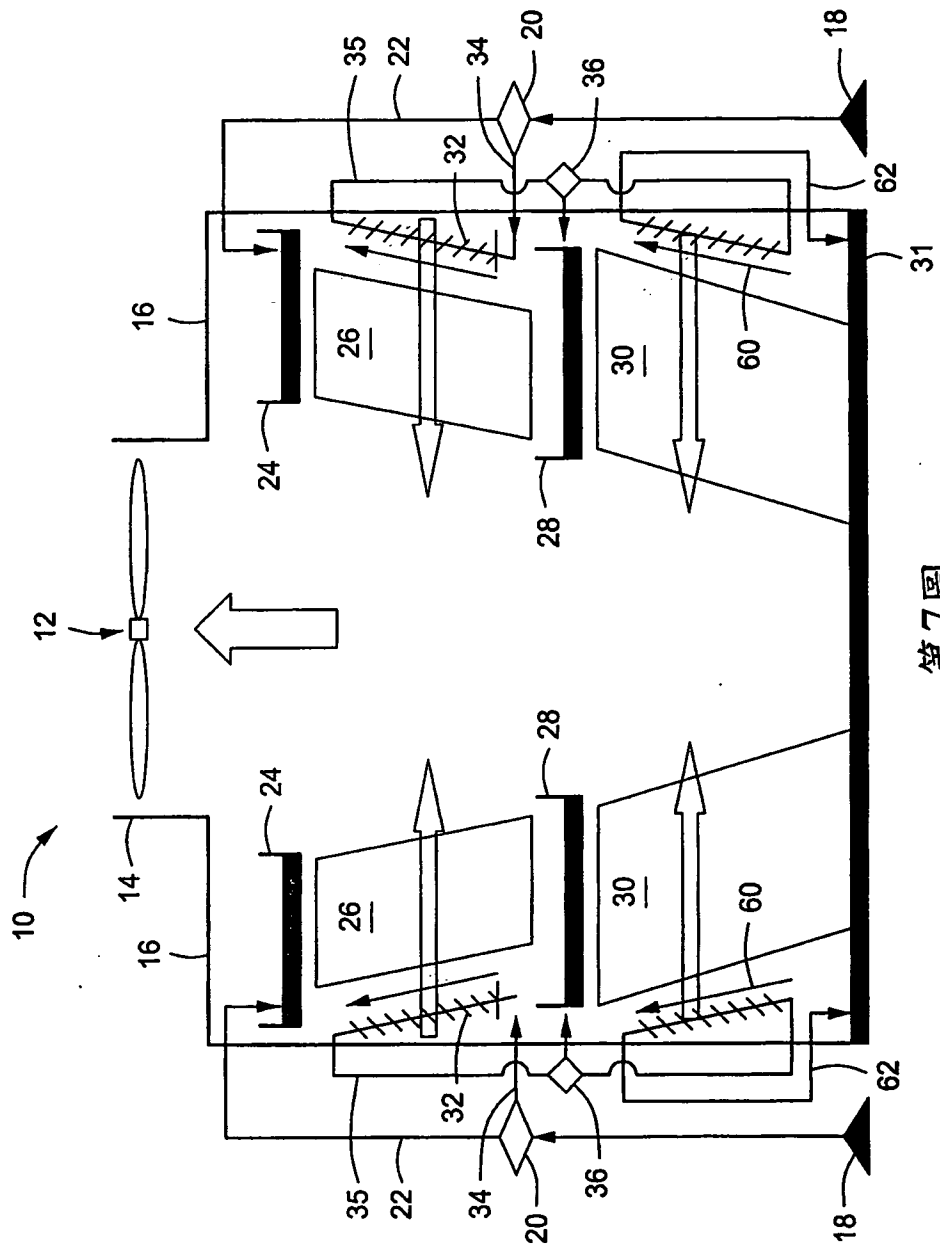
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖