



(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 I779985 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：111100994

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl. : **F28D15/04 (2006.01)**

(71)申請人：長聖儀器股份有限公司 (中華民國) (TW)

桃園市中壢區吉林北路 5 之 2 號

(72)發明人：馮建忠 (TW)

(74)代理人：張宇樞

(56)參考文獻：

TW I325485B

TW I645153B

TW 201930809A

CN 212109686U

US 2021/0341185A1

審查人員：賴冠宇

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 20 頁

(54)名稱

液汽態複合式散熱系統

(57)摘要

一種液汽態複合式散熱系統，包含有：一熱交換裝置，內部填入一工作液體；複數液汽態複合式散熱單元，在位置上高於該熱交換裝置，各該液汽態複合式散熱單元具有一殼體，該殼體內部設有一毛細材，且該毛細材係佔據該殼體內部並將該殼體內部分隔出空間上不相連通的一入液腔室以及一出汽腔室，該殼體底部係用以貼接於一熱源；一供液管，連接於該熱交換裝置，並藉由複數供液子管連接於各該液汽態複合式散熱單元的該入液口；一泵浦；以及一回流管，連接於該熱交換裝置，並藉由複數回流子管連接於各該液汽態複合式散熱單元。

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:液汽態複合式散熱系統

11:熱交換裝置

121:第一入口

122:第一出口

141:第二入口

142:第二出口

21:液汽態複合式散熱單元

31:供液管

32:供液子管

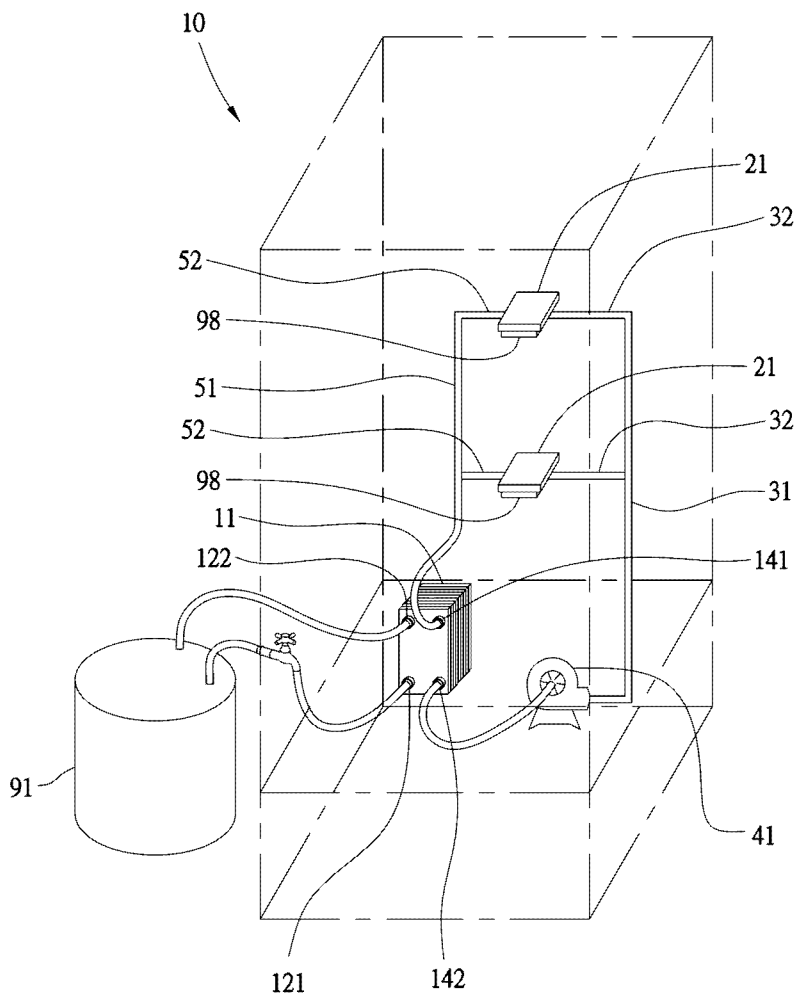
41:泵浦

51:回流管

52:回流子管

91:冷卻水源

98:熱源



【圖1】



公告本

I779985

【發明摘要】

【中文發明名稱】液汽態複合式散熱系統

【中文】

一種液汽態複合式散熱系統，包含有：一熱交換裝置，內部填入一工作液體；複數液汽態複合式散熱單元，在位置上高於該熱交換裝置，各該液汽態複合式散熱單元具有一殼體，該殼體內部設有一毛細材，且該毛細材係佔據該殼體內部並將該殼體內部分隔出空間上不相連通的一入液腔室以及一出汽腔室，該殼體底部係用以貼接於一熱源；一供液管，連接於該熱交換裝置，並藉由複數供液子管連接於各該液汽態複合式散熱單元的該入液口；一泵浦；以及一回流管，連接於該熱交換裝置，並藉由複數回流子管連接於各該液汽態複合式散熱單元。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:液汽態複合式散熱系統

11:熱交換裝置

121:第一入口

122:第一出口

141:第二入口

142:第二出口

21:液汽態複合式散熱單元

31:供液管

32:供液子管

41:泵浦

51:回流管

52:回流子管

91:冷卻水源

98:熱源

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 液汽態複合式散熱系統

### 【技術領域】

【0001】 本發明係與散熱系統有關，特別是指一種液汽態複合式散熱系統。

### 【先前技術】

【0002】 目前已知的散熱技術中，有一種板式熱交換器，例如我國I712771號「用於板式熱交換器之入口分佈器」發明專利，主要係利用兩個不相連通的管道，在其間穿插共用金屬壁來做為隔牆，使管道交錯設置，並分別於這兩個管道分別通入熱液及冷液，進而使熱液與冷液藉由這共用金屬壁來進行冷熱交換，達到散熱的效果。

【0003】 另外，我國M504268號「適用於多熱源的散熱冷卻裝置」新型專利，則是使用金屬管來輸送液體，並使該金屬管通過多個熱源，藉以達到對多個熱源進行散熱的效果。

【0004】 又，我國M300866號「LED燈具之多熱管散熱結構」新型專利，則是使用多熱管來對多個熱源提供快速導熱的散熱效果。

【0005】 然而，前述的二件先前技術中，由於僅是使用液體交換熱的技術，其熱交換的效果僅止於液體之間導熱(即熱傳導)的效果而已，並沒有使用到類似熱管或均溫板這種利用液體蒸發成汽態來吸取大量熱能的技術，因此其散熱效果極為有限。至於M300866號專利，則其多根熱管都使用到了利用液體蒸發成汽

態來吸收大量熱能的技術，然而由於熱管是一種封閉式的液汽相轉態散熱技術，其本身的長度有限，且成本較高，若使用於機櫃中多伺服器上下層疊的環境時，就受限於長度而必須使用多根熱管，這樣設置所花費的成本太高，一般不會如此使用，因此僅能以單元的形態來個別地使用在每個伺服器上，而不會有將這些熱管聯合組成一個系統的做法。

### 【發明內容】

【0006】 先前技術所遭遇的問題主要在於，目前對於多熱源的散熱技術，僅止於使用液體導熱的熱交換技術，或僅止於使用熱管於一個小單元或小裝置(例如燈具)內部，而無法針對機櫃環境中的多伺服器上下層疊的架構提供利用液體蒸發成汽態來吸收大量熱能的散熱效果。

【0007】 本發明之主要目的即在於提出一種液汽態複合式散熱系統，其可有效的將液體蒸發成汽態來吸收大量熱能的散熱效果應用在多熱源的架構上，並且可以適用於機櫃環境中的多伺服器上下層疊的架構。

【0008】 為了達成上述目的，本發明提出一種液汽態複合式散熱系統，包含有：一熱交換裝置，內部具有彼此不相連通的一第一通道以及一第二通道，該第一通道與該第二通道係有部分通道相鄰而共用至少一金屬壁做為該第一通道及該第二通道的部分通道壁，該熱交換裝置還具有一第一入口以及一第一出口連通於該第一通道，以及具有一第二入口以及一第二出口連通於該第二通道，該第一入口係連接一冷卻水源，該第二通道內係填入一工作液體；複數液汽態複合式散熱單元，在位置上高於該熱交換裝置，各該液汽態複合式散熱單元具有一殼體，該殼體內部設有一毛細材，且該毛細材係佔據該殼體內部並將該殼體內部分

隔出空間上不相連通的一入液腔室以及一出汽腔室，且該殼體具有一入液口連通於該入液腔室，該殼體還具有一出汽口連通於該出汽腔室，該殼體底部係用以貼接於一熱源；一供液管，一端連接於該第二出口，另一端封閉且高於該複數液汽態複合式散熱單元，該供液管內係具有該工作液體，且該供液管的管身連接有複數供液子管，各該供液子管係以其一端連接於該供液管，另一端則分別連接於各該液汽態複合式散熱單元的該入液口；一泵浦，驅動該供液管內的該工作液體使其流向各該供液子管；以及一回流管，管身連接複數回流子管的一端，該複數回流子管各以其另一端分別連接於各該液汽態複合式散熱單元的該出汽口，且該回流管向下延伸而以其底端連接於該熱交換裝置的該第二入口。

**【0009】** 藉此，本發明有效的利用了液體蒸發成汽態來吸收大量熱能的散熱效果，將之應用在多熱源的架構上。此外，本發明亦可以適用於機櫃環境中的多伺服器上下層疊的架構，解決了先前技術所遭遇的問題。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0010】**

圖 1 係本發明第一較佳實施例之架構示意圖。

圖 2 係本發明第一較佳實施例之部分元件示意圖，顯示熱交換裝置。

圖 3 係圖 2 的爆炸圖。

圖 4 係本發明第一較佳實施例之部分元件剖視示意圖，顯示液汽態複合式散熱單元的內部狀態。

圖 5 係本發明第二較佳實施例之架構示意圖。

**【實施方式】**

**【0011】** 為了詳細說明本發明之技術特點所在，茲舉以下之較佳實施例並配合圖式說明如後，其中：

**【0012】** 如圖1至圖4所示，本發明於第一較佳實施例中提出一種液汽態複合式散熱系統10，主要由一熱交換裝置11、複數液汽態複合式散熱單元21、一供液管31、一泵浦41以及一回流管51所組成，其中：

**【0013】** 如圖2至圖3所示，該熱交換裝置11，於本實施例中係以板式熱交換器為例，內部具有彼此不相連通的一第一通道12以及一第二通道14，該第一通道12與該第二通道14係有部分通道相鄰而共用複數金屬壁13做為該第一通道12及該第二通道14的部分通道壁，該熱交換裝置11還具有第一入口121以及一第一出口122連通於該第一通道12，以及具有一第二入口141及一第二出口142連通於該第二通道14，該第一入口121係連接一冷卻水源91，該第二通道14內係填入一工作液體92。由於板式熱交換器係為已知技術，且非本案之技術重點，其詳細結構容不贅述。此外，於本案圖式中所表示之該熱交換裝置11乃是為了表示方便，並非以實際比例繪製。

**【0014】** 該複數液汽態複合式散熱單元21，在位置上係高於該熱交換裝置11。如圖4所示，各該液汽態複合式散熱單元21具有一殼體22，該殼體22內部設有一毛細材24，於本第一實施例中該毛細材24係為銅粉燒結結構，且該毛細材24係佔據該殼體22內部並將該殼體22內部分隔出空間上不相連通的一入液腔室25以及一出汽腔室26，且該殼體22具有一入液口251連通於該入液腔室25，該殼體22還具有一出汽口261連通於該出汽腔室26，該殼體22底部係用以貼接於一熱源98。在複數熱源98為一機櫃中上下層疊的複數伺服器時，這些熱源98即是指各該

伺服器的發熱晶片，例如其中央處理單元(CPU)，而該複數液汽態複合式散熱單元21即分別以其殼體22底部貼接於各該熱源98，於圖1中僅以方塊表示熱源98，而不再於圖1中表示出伺服器及機櫃的實體架構。而圖4所示之一該液汽態複合式散熱單元21，乃僅示意其架構，並非依實際比例繪製。

【0015】 該供液管31，一端連接於該第二出口142，另一端為頂端而封閉且高於該複數液汽態複合式散熱單元21，該供液管31內係具有該工作液體92，且該供液管31的管身連接有複數供液子管32，各該供液子管32係以其一端連接於該供液管31，另一端則分別連接於各該液汽態複合式散熱單元21的該入液口251。

【0016】 該泵浦41，驅動該供液管31內的該工作液體92使其流向各該供液子管32。

【0017】 該回流管51，管身連接複數回流子管52的一端，該複數回流子管52各以其另一端分別連接於各該液汽態複合式散熱單元21的該出汽口261，且該回流管51向下延伸而以其底端連接於該熱交換裝置11的該第二入口141。

【0018】 於本第一實施例中，該第二入口141的位置係高於該第二出口142，這樣的空間關係足以形成一水位差，有助於使由該第二入口141回流的液體能夠自然的因重力而流向該第二出口142。於本第一實施例中，該供液管31係為由下往上延伸的管體，該回流管51係為由上往下延伸的管體，實際設置時，該供液管31與該回流管51均可以設置為上下直立的直管。

【0019】 以上說明了本第一實施例的架構，接下來說明本第一實施例的操作狀態。

【0020】 如圖1所示，在使用前，係將各該液汽態複合式散熱單元21分別安裝在各個伺服器的發熱晶片上，即複數熱源98，並使各該液汽態複合式散熱單元

21連接於各該供液子管32以及各該回流子管52。此外，還將一冷卻水源91(例如自來水與一儲水桶)連接於該第一入口121以及該第一出口122，該冷卻水源91係提供冷水由該第一入口121進入，再由該第一出口122流出並回流至該冷卻水源91進行冷卻。在其他種實施方式下，該冷卻水源91也可以不使用回收的方式來連接，而僅對該第一出口122提供冷水，而由該第一出口122所流出的水則用做其他用途。

【0021】 在使用時，係控制該冷卻水源91提供冷水，並控制該泵浦41以低流速來驅動該工作液體92由該供液管31上升，並經該供液子管32而流入各該液汽態複合式散熱單元21的該入液腔室25，並被各該液汽態複合式散熱單元21的該毛細材24所吸附，由於該泵浦41控制在低流速的驅動，因此被該毛細材24所吸附的該工作液體92就不會很快的被推出各該液汽態複合式散熱單元21的該毛細材24而以液態流至該出汽腔室26。在各該伺服器開機的狀態下，其發熱晶片即熱源98即會工作而發熱，所發出的熱能即會對各該液汽態複合式散熱單元21內的工作液體92加熱，該毛細材24所吸附的工作液體92即會蒸發成為汽態而進入該出汽腔室26，並再進入各該回流子管52而進入至該回流管51。在這個過程中，會有部分呈汽態的工作液體92即會因接觸各該回流子管52及該回流管51的管壁而冷卻，進而冷凝成液態的工作液體92，而尚未冷凝成液態的汽態工作液體92也會由該回流管51進入該熱交換裝置11的該第二通道14。藉由該冷水於該第一通道12內流過，就可以藉由共用的該複數金屬壁13提供對該汽態的工作液體92冷卻的效果，進而使該第二通道14內的汽態工作液體92冷凝為液態，最後再由該第二出口142流至該泵浦41而再被驅動。而於本發明中所指之低流速，主要乃是指供

液的速度與工作液體92汽化成汽態工作液體的速度相近，因此相對於一般水泵而言是一種低流速的驅動方式。

【0022】此外，該複數液汽態複合式散熱單元21在位置上高於該熱交換裝置11，則有助於讓各該回流子管52及該回流管51內所冷凝的液態工作液體92藉由重力而流向該熱交換裝置11。

【0023】在該泵浦41控制流速得宜的情況下，可以使該工作液體92進入各該液汽態複合式散熱單元21的速度等於汽化的速度，而維持在穩定的工作狀態，進而提供極佳的多熱源散熱效果。

【0024】由上可知，本發明可以有效的將液體蒸發成汽態來吸收大量熱能的散熱效果應用在多熱源的架構上，並且也以冷卻水源91來提供以水進行熱交換的效果，而成為一種液汽相轉換及水冷兩種技術合併的複合式架構，並且可以適用於機櫃環境中的多伺服器上下層疊的架構，解決了先前技術所遭遇的問題。

【0025】如圖5所示，本發明於第二較佳實施例中提出一種液汽態複合式散熱系統10'，主要概同於前揭第一實施例，不同之處在於：

【0026】在本第二實施例中，因為有時該供液管31'內會存在不凝結氣體，為了方便該供液管31'內的不凝結氣體釋放，可以於該供液管31'的頂端設置一釋氣閥36'，藉以於該供液管31'內具有不凝結氣體時可以將其釋放，但於本發明中並不以設置該釋氣閥36'為必要，因為也可以先對該供液管31'內的不凝結氣體進行處理後再組裝完成。又，各該供液子管32'亦可以設置一逆止閥321'，用來防止液體向該供液管31'回流。此外，逆止閥的設置位置亦可以在該供液管31'，並不以設置於各該供液子管32'為限制。但於本發明中並不以設置該逆止閥321'為必

要，因為也可以藉由控制好該泵浦41'的驅動速度來達到不會有工作液體92回流的效果。

**【0027】** 考慮到驅動該工作液體92的方便性，本第二實施例再設置一儲液槽38'連接於該供液管31'，這樣的連接架構乃是使由該第二出口142'所流出的該工作液體92先進入該供液管31'，再進入該儲液槽38'，再受該泵浦41'驅動而流向該複數供液子管32'。藉由該儲液槽38'的設置，可以使得該工作液體92能先儲存於該儲液槽38'中，該儲液槽38'即可發揮對該工作液體92的流量調節效果，藉以提供該工作液體92的回流速率不同於供液速率時的緩衝效果。此乃由於有時各個熱源98的發熱功率不同，因此各該液汽態複合式散熱單元21'內的工作液體92的蒸發汽化速率就會有所不同，因此有可能會發生工作液體92在冷凝回流的速率不同於供液速率的情況。

**【0028】** 本第二實施例還增設一疏水閥39'，設於該供液管31'，而位於該第二出口(請參圖2)與該儲液槽38'之間，該疏水閥39'僅供液體通過，而不容許不凝結氣體或呈汽態的該工作液體92通過，藉以確保進入該儲液槽38'的一定是呈液態的該工作液體92。

**【0029】** 另外，本第二實施例中還增設一真空泵58'以及一真空閥59'，設於該回流管51'且位於該回流管51'頂端。

**【0030】** 在本第二實施例中，進一步的說明本發明應用在多伺服器機櫃架構的細節。由於多伺服器的架構中，其伺服器均可以熱插拔來進行維護，因此本發明實務上的做法可以在各該伺服器上設置多個液體及氣體插頭(圖中未示)，並在機櫃內設置多個液體及氣體插座而連接於各該供液子管32'與各該回流子管52'。藉此，在各該伺服器進行熱插拔時，即可直接藉由該些插頭插接於該些插

座的插接或拔除關係來完成安裝或移除。這樣的熱插拔過程有可能會造成該供液管31'內有不凝結氣體(例如氮氣)進入，因此，該釋氣閥36'即可用來釋放該不凝結氣體。而若是這個不凝結氣體經過各該液汽態複合式散熱單元21'的該毛細材(請參圖4)而流至該回流管51'內，則亦可以藉由該真空泵58'及真空閥59'來對該回流管51'抽真空，進而使得該回流管51'內不僅沒有不凝結氣體，而且還可以形成足夠的負壓來使該工作液體92可以在更低的溫度汽化為汽態。

**【0031】** 本第二實施例之其餘結構、工作狀態及所能達成的功效係概同於前揭第一實施例，容不再予贅述。

#### **【符號說明】**

##### **【0032】**

10:液汽態複合式散熱系統

11:熱交換裝置

12:第一通道

121:第一入口

122:第一出口

13:金屬壁

14:第二通道

141:第二入口

142:第二出口

21:液汽態複合式散熱單元

22:殼體

24:毛細材

25:入液腔室

251:入液口

26:出汽腔室

261:出汽口

31:供液管

32:供液子管

41:泵浦

51:回流管

52:回流子管

10':液汽態複合式散熱系統

21':液汽態複合式散熱單元

31':供液管

32':供液子管

321':逆止閥

36':釋氣閥

38':儲液槽

39':疏水閥

41':泵浦

51':回流管

52':回流子管

58':真空泵

59:真空閥

91:冷卻水源

92:工作液體

98:熱源

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種液汽態複合式散熱系統，包含有：

一熱交換裝置，內部具有彼此不相連通的一第一通道以及一第二通道，該第一通道與該第二通道係有部分通道相鄰而共用至少一金屬壁做為該第一通道及該第二通道的部分通道壁，該熱交換裝置還具有一第一入口以及一第一出口連通於該第一通道，以及具有一第二入口以及一第二出口連通於該第二通道，該第一入口係連接一冷卻水源，該第二通道內係填入一工作液體；

複數液汽態複合式散熱單元，在位置上高於該熱交換裝置，各該液汽態複合式散熱單元具有一殼體，該殼體內部設有一毛細材，且該毛細材係佔據該殼體內部並將該殼體內部分隔出空間上不相連通的一入液腔室以及一出汽腔室，且該殼體具有一入液口連通於該入液腔室，該殼體還具有一出汽口連通於該出汽腔室，該殼體底部係用以貼接於一熱源；

一供液管，一端連接於該第二出口，另一端封閉且高於該複數液汽態複合式散熱單元，該供液管內係具有該工作液體，且該供液管的管身連接有複數供液子管，各該供液子管係以其一端連接於該供液管，另一端則分別連接於各該液汽態複合式散熱單元的該入液口；

一泵浦，驅動該供液管內的該工作液體使其流向各該供液子管；以及

一回流管，管身連接複數回流子管的一端，該複數回流子管各以其另一端分別連接於各該液汽態複合式散熱單元的該出汽口，且該回流管向下延伸而以其底端連接於該熱交換裝置的該第二入口。

【請求項2】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：該第二入口的位置係高於該第二出口。

【請求項3】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：該供液管係為由下往上延伸的管體，該回流管係為由上往下延伸的管體。

【請求項4】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：該回流管的頂端係設有一釋氣閥。

【請求項5】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：更包含有一儲液槽連接於該供液管，由該第二出口所流出的該工作液體係先進入該供液管，再進入該儲液槽，再受該泵浦驅動而流向該複數供液子管。

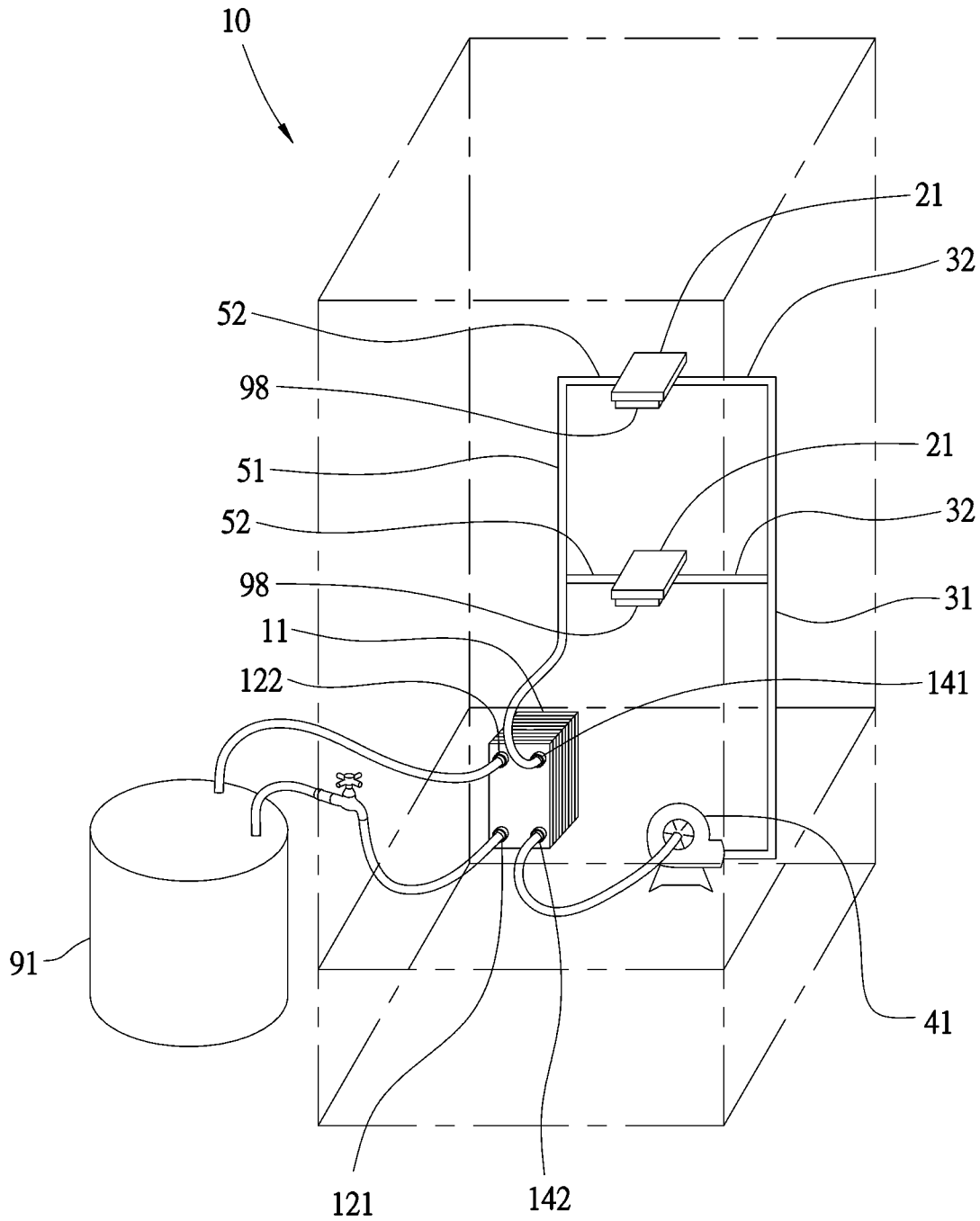
【請求項6】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：各該供液子管或該供液管係設有一逆止閥，防止液體向該供液管回流。

【請求項7】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：更包含有一真空泵以及一真空閥，設於該回流管且位於該回流管頂端。

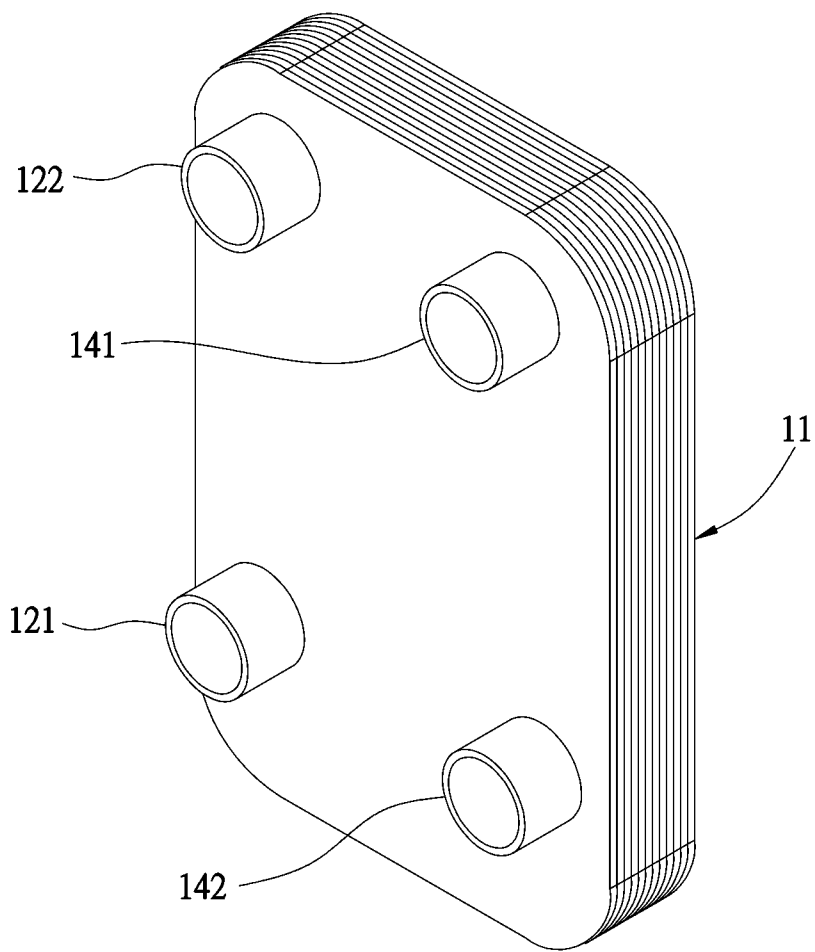
【請求項8】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：更包含有一疏水閥，設於該供液管，其僅供液體通過，而不容許不凝結氣體或呈汽態的該工作液體通過。

【請求項9】 依據請求項1所述之液汽態複合式散熱系統，其中：該毛細材係選自銅粉燒結結構、鎳粉燒結結構或鐵氟龍材質。

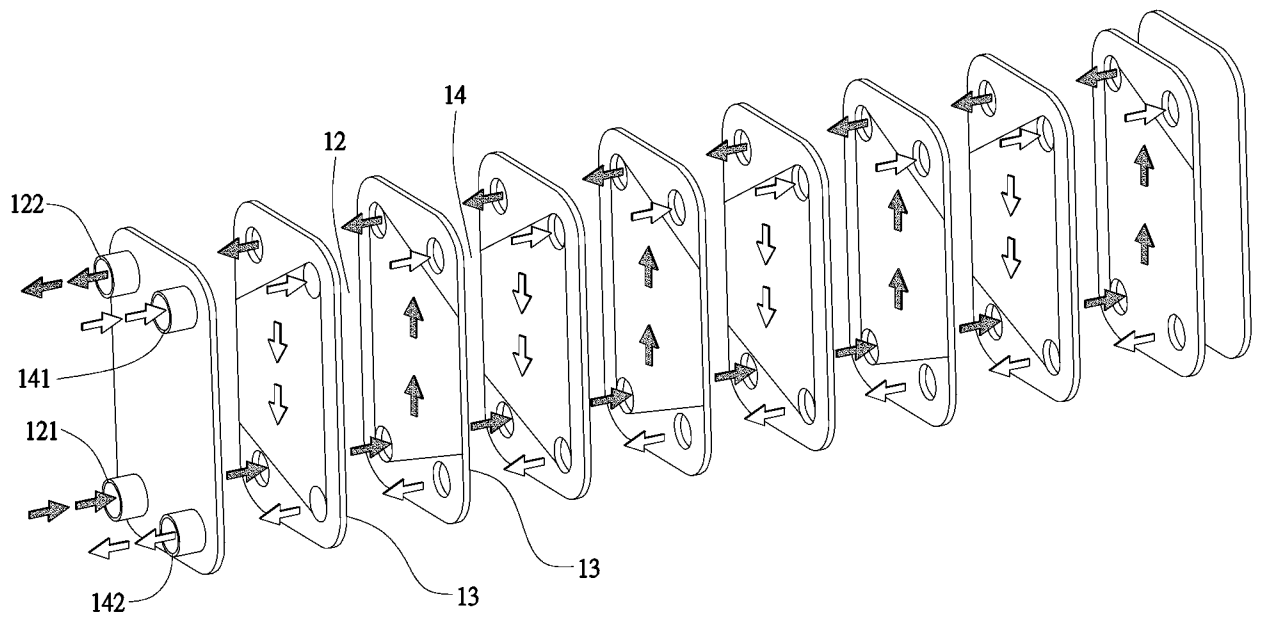
【發明圖式】



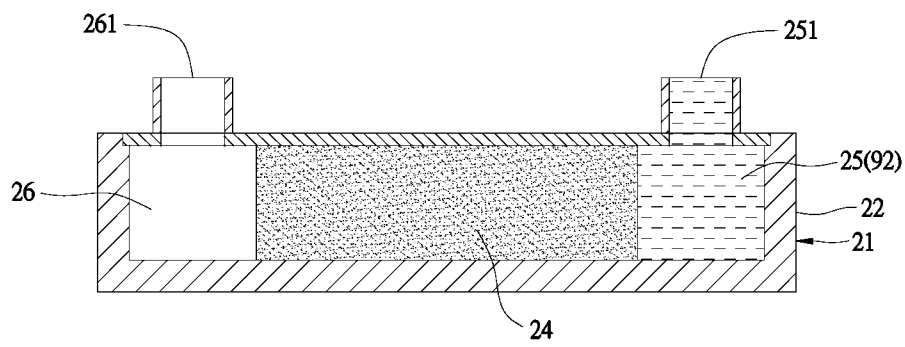
【圖1】



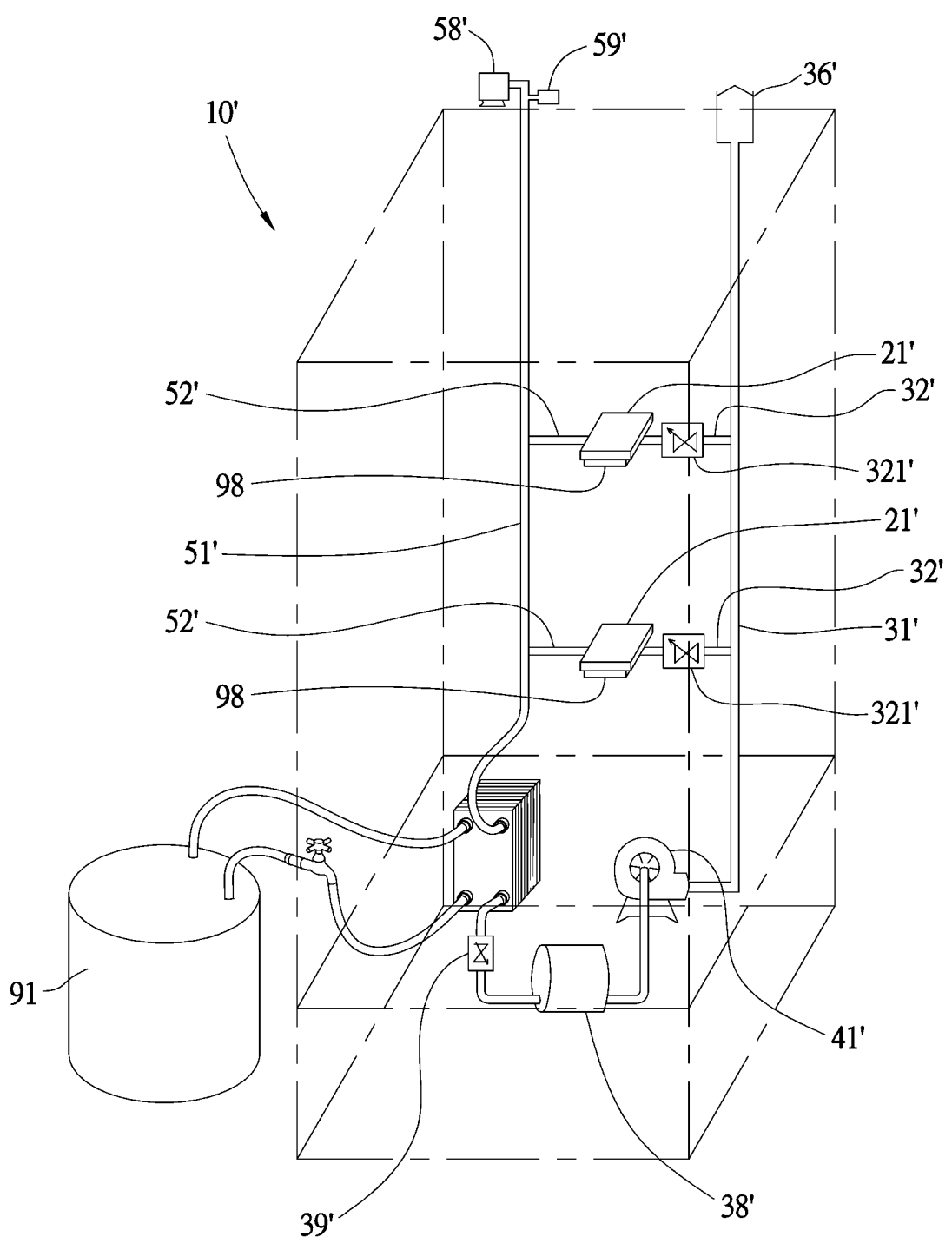
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】