



(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 I580920 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100125955

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl. : **F28D15/00 (2006.01)**

(30)優先權：2010/07/26 波蘭

P.391 961

(71)申請人：奧爾什丁瓦爾米亞瑪祖里大學(波蘭) UNIWERSYTET WARMINSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE (PL)

波蘭

海瓦勒克斯有限公司(波蘭) HEWALEX SPOLKA Z OGRANICZONA
ODPOWIEDZIALNOSCIA SP. K. (PL)

波蘭

克魯辛斯基 丹尼爾(波蘭) (PL)

波蘭

多比安斯基 猶瑞(波蘭) (PL)

波蘭

杜達 麥可(波蘭) DUDA, MICHAL (PL)

波蘭

比喬奇 耶奴斯(波蘭) PIECHOCKI, JANUSZ (PL)

波蘭

撒姆賽 瑪瑞克(波蘭) SAMSEL, MAREK (PL)

波蘭

渥希克 羅伯特(波蘭) (PL)

波蘭

(72)發明人：克魯辛斯基 丹尼爾(PL)；多比安斯基 猶瑞(PL)；杜達 麥可 DUDA, MICHAL
(PL)；比喬奇 耶奴斯 PIECHOCKI, JANUSZ (PL)；撒姆賽 瑪瑞克 SAMSEL,
MAREK (PL)；渥希克 羅伯特(PL)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 1865828A

EP 0456508A2

GB 2103782A

US 4745906A

審查人員：吳建裕

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：15 共 31 頁

(54)名稱

用於在與自然對流反向的方向中自行作用之熱傳導的方法及裝置

A METHOD AND DEVICE FOR SELF-ACTING HEAT TRANSFER IN A DIRECTION REVERSE TO
NATURAL CONVECTION

(57)摘要

根據本發明，在與自然對流反向之方向中的熱傳導之方法在於引入額外泵汲物質至受熱區域。該泵汲物質不能夠溶解於熱傳導劑中且其沸騰溫度低於該熱傳導劑之沸騰溫度。該熱傳導劑被加

熱，該泵汲物質蒸發且該泵汲物質之蒸氣壓力用以迫使熱的熱傳導劑沿著循環迴路之分支流動。用於在與自然對流反向的方向中之熱傳導的器件之特徵在於其設計併入有意欲用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之技術手段以及意欲用於將彼冷凝物自冷凝區域排放至蒸發區域之技術手段。

According to the present invention, the method of heat transfer in a direction, which is reverse to natural convection, consists in introduction of an additional pumping substance into the heated area. The pumping substance is incapable to be dissolved in the heat-transfer agent and its boiling temperature is lower than the boiling temperature of the heat-transfer agent. The heat-transfer agent is heated up, the pumping substance evaporates and the vapour pressure of the pumping substance is used to force the hot heat-transfer agent to flow along the branches of the circulating loop. The device for heat transfer in a direction reverse to the natural convection characterized in that its design incorporates technical means intended for vapour condensation of the pumping substance as well as technical means intended for draining that condensate from the condensation area to the evaporation area.

指定代表圖：

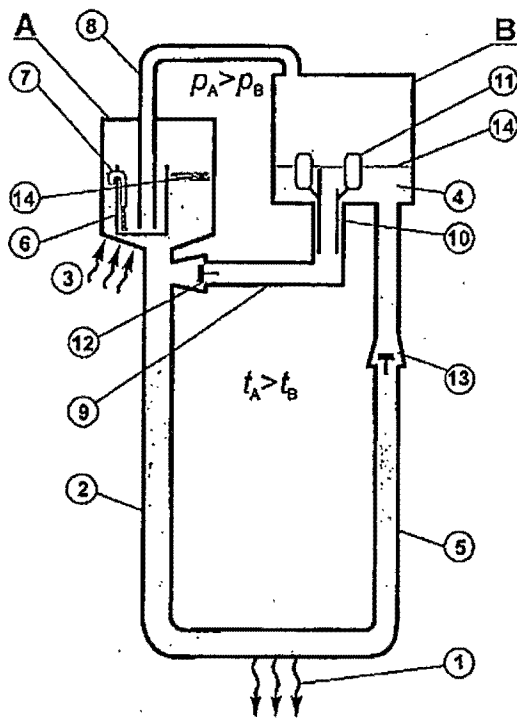


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 冷卻器
- 2 . . . 熱下降分支
- 3 . . . 熱源
- 4 . . . 液體熱傳導劑
- 5 . . . 冷上升分支
- 6 . . . 計量容器
- 7 . . . 虹吸管
- 8 . . . 通路管
- 9 . . . 中間通道
- 10 . . . 套筒管
- 11 . . . 浮體
- 12 . . . 止回閥
- 13 . . . 止回閥
- 14 . . . 泵汲物質
- A . . . 熱流體容器
- B . . . 冷流體容器

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100125955

※申請日：100-7-22 ※IPC分類：F28D 15/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於在與自然對流反向的方向中自行作用之熱傳導的方法及裝置

A method and device for self-acting heat transfer in a direction reverse to natural convection

二、中文發明摘要：

根據本發明，在與自然對流反向之方向中的熱傳導之方法在於引入額外泵汲物質至受熱區域。該泵汲物質不能夠溶解於熱傳導劑中且其沸騰溫度低於該熱傳導劑之沸騰溫度。該熱傳導劑被加熱，該泵汲物質蒸發且該泵汲物質之蒸氣壓力用以迫使熱的熱傳導劑沿著循環迴路之分支流動。用於在與自然對流反向的方向中之熱傳導的器件之特徵在於其設計併入有意欲用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之技術手段以及有意欲用於將彼冷凝物自冷凝區域排放至蒸發區域之技術手段。

三、英文發明摘要：

According to the present invention, the method of heat transfer in a direction, which is reverse to natural convection, consists in introduction of an additional pumping substance

into the heated area. The pumping substance is incapable to be dissolved in the heat-transfer agent and its boiling temperature is lower than the boiling temperature of the heat-transfer agent. The heat-transfer agent is heated up, the pumping substance evaporates and the vapour pressure of the pumping substance is used to force the hot heat-transfer agent to flow along the branches of the circulating loop. The device for heat transfer in a direction reverse to the natural convection characterized in that its design incorporates technical means intended for vapour condensation of the pumping substance as well as technical means intended for draining that condensate from the condensation area to the evaporation area.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：冷卻器
- 2：熱下降分支
- 3：熱源
- 4：液體熱傳導劑
- 5：冷上升分支
- 6：計量容器
- 7：虹吸管
- 8：通路管
- 9：中間通道
- 10：套筒管
- 11：浮體
- 12：止回閥
- 13：止回閥
- 14：泵汲物質
- A：熱流體容器
- B：冷流體容器

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】

本發明關於一種在與自然方向反向的方向中自行作用之熱傳導的方法及器件。該方法及該器件可在各種經濟部門中用於加熱位於熱源下方的設施，例如，用於將熱量自太陽能收集器傳導至位於下方之水箱，用於在高輸出量時加溫在地下儲氣槽中之液化石油氣（丙烷-丁烷），用以加熱在高速公路、機場跑道及至車庫之車道下之地面，用於溫室或溫床中及用於自煙囪氣體回收之廢熱的傳導等。

【先前技術】

專利 PL 192167 之描述揭示一種用於在與自然對流反向的方向中之熱傳導的方法及器件。根據專利 PL 192167 之方法在於在週期操作之循環迴路中使用氣液溶液（例如，二氧化碳水溶液）來作為熱傳導劑之技術。該循環迴路並非完全由液體來填充。氣體飽和之液體熱傳導劑在該迴路之下降分支的上部部分中被加熱。所溶解之氣體自該溶液釋出，且其壓力將經稀釋之熱的熱傳導劑推動向下通過下降分支。在該迴路之底部部分，該熱傳導劑被冷卻且隨後流入上升分支中。因此，該液體之液位在上升分支中上升；在該冷且稀釋之溶液上方之氣體體積降低且該氣體溶解於其中。

當在冷分支與熱分支之間達到某個壓力差及液位差時，在該迴路之上部部分中的通路打開，且氣體自該熱下

降分支通過該通路流向該冷上升分支之上部部分。同時，多餘的變濃冷溶液藉由重力而自該冷上升分支經由中間通道向下流向該熱下降分支之上部部分。在該迴路之上部部分中的通路接著關閉且重複該週期。

根據專利 PL 192167 之器件由具有如下兩個分支之封閉循環迴路構成：一上升分支及一下降分支；一質量交換器，該質量交換器經設計以溶解位於該上升分支之上部部分中的氣體；以及一氣體容器，該氣體容器具有連接至該質量交換器之可撓壁。該下降分支之上部部分併入有一加熱器且一冷卻器被置於該迴路之底部部分中。此外，該循環迴路具備一中間通道，該中間通道用於將該上部下降部分與該上部上升部分連接，其中該通道入口被置於液體之液位下方。另外，該循環迴路包含一液體密封型之控制閥，該控制閥位於該下降分支之上部部分處；同時該液體密封件之通路管連接至該上升分支之上部部分。該液體密封件取決於在此等兩個分支之間的壓力差（因而亦取決於在此等分支中的液體液位差）而自動地打開及關閉。為在該迴路中達成熱傳導劑之單向流動（亦即，自該熱下降分支經由該冷卻器流向該冷上升分支，以及自該冷上升分支之上部部分經由該中間通道流向該熱下降分支之上部部分），將止回閥裝設於該等流動路徑上。

【發明內容】

根據本發明，在與自然對流反向之方向中的熱傳導之

方法在於引入額外泵汲物質至受熱區域。該泵汲物質不能夠溶解於熱傳導劑中且其沸騰溫度低於該熱傳導劑之沸騰溫度。該熱傳導劑被加熱，該泵汲物質蒸發且該泵汲物質之蒸氣壓力用以迫使該熱的熱傳導劑沿著循環迴路之分支流動。接下來，該泵汲物質之用過的蒸氣自熱下降分支之上部部分轉移至具有較低溫度之區域，在該區域中該蒸氣冷凝。隨後將所獲得之冷凝物重新引入至該受熱區。該泵汲物質之量不小於用以填充該循環迴路之未由帶有自身蒸氣之液體熱傳導劑所佔據之剩餘體積及用以填充自冷凝區域通向蒸發區域之冷凝物排放路徑所必需之量。該泵汲物質之密度應較佳地小於該熱傳導劑之密度。

根據本發明，將用於在與自然對流反向的方向中之熱傳導之器件設計為併入有如下兩個分支之封閉流動環路：一熱下降分支及一冷上升分支，其中兩個分支經由位於該迴路的底部部分中之冷卻器互相連接，同時在上部部分中此等分支終止於兩個容器：一熱流體容器及一冷流體容器。該器件亦具有一控制閥及一中間通道，該控制閥為液體密封型，其具有欲用於連接上文提及之容器的蒸氣區域之通路管，該中間通道用於將該熱傳導劑自該冷流體容器排放至該熱流體容器。該器件亦具有用於確保在該迴路的分支中及在該中間通道中之液體的單向流動之止回閥。該器件之特徵在於：其設計包括用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之技術手段以及用於將冷凝物自冷凝區域向下排放至蒸發區域之技術手段。

根據本發明，該器件特徵在於：用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之手段為儲存於該冷流體容器中之冷的熱傳導劑，且該泵汲物質之蒸氣藉由與該劑直接接觸來冷凝。

根據本發明，用於將該泵汲物質的冷凝物排放至蒸發區域之手段為一中間通道，該中間通道在其入口處具有一套筒伸縮管。該管經固定以使得其具有在該中間通道內部進行不受限制的垂直運動之可能性，而該管之入口位於該中間通道外部且借助於浮體而剛好保持處於在該冷流體容器中的液面下方。

根據本發明之器件的另一具體實例為用於將該泵汲物質的冷凝物排放至蒸發區域之手段為一裝設於至該中間通道之入口處的收集漏斗。具有漏斗之入口位於冷流體容器的底部上方，而該中間通道具有一第二入口，第二入口處於該收集漏斗下方且剛好處於該冷容器之底部上方。該漏斗之位置、彼第二入口之橫截面及該中間通道之液壓阻力經調整以使得在排放操作期間在中間通道中的液體液位下降至低於該收集漏斗時該液體液位低於彼第二入口。

所發明之器件的又一具體實例為其具有一氣冷式冷凝器，一用於將蒸氣自該冷流體容器之上部部分傳送至該冷凝器之上部部分之管，以及一針對冷凝物之排放通道。將用於排放冷凝物之該通道的出口置於在該熱流體容器內部之液面下方，且該通道之高度經慎重調整以使得在該通道出口處的泵汲物質之冷凝物柱的靜液壓力超過在該排放通道的出口點處之在該熱流體容器內部的該熱傳導劑之靜液

壓力。

根據本發明之器件的另一具體實例之特徵在於：用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之手段為一表面熱交換器。用該泵汲物質之用過的蒸氣來供應該交換器之一管口，同時用該冷的熱傳導劑來供應另一管口。將該熱交換器置於該蒸發區域上方以使得該所累積之冷凝物藉由重力向下排放至該受熱區域，而用於排放冷凝物之通道的出口位於在該液體液位下方之受熱區域中，且有目的地調整用於排放冷凝物之通道的高度以使得在該通道內部之冷凝物的靜液壓力在該通道之出口處超過在自該通道之出口處的在該熱流體容器內部之熱傳導劑之壓力。

用於在與自然對流反向之方向中的熱傳導之器件經設計呈包含兩個分支之流動環路之形態，該兩個分支即熱下降分支及冷上升分支，其中該兩個分支在該底部側處經由一冷卻器互連，且在該上部側處該等分支以兩個容器（即，分別的熱流體容器及冷流體容器）結束；該器件亦具有一控制閥，該控制閥經製成為一液體密封件，該液體密封件具有用於出於壓力補償之目的而將該等容器之蒸氣區域互連的通路通道，及一中間通道，該中間通道用於向下排放該熱傳導劑，及止回閥，該等止回閥用於提供液體之單向流動，該器件之特徵在於該控制閥具有一浮體/連接至鰭片且置於該液體密封件之計量容器內，同時一額外浮體直接置於該熱流體容器內部，及一繩帶機構，該繩帶機構連接該兩個浮體及使得該兩個浮體能夠進行有限範圍之自由運

動。

用於朝與自然對流反向之方向的熱傳導之器件，特徵在於：其具有一具有一可撓防真空膜之容器，該容器意欲用於保護該器件以免於在該器件內部之壓力下降至大氣壓以下，該容器對周圍環境開放且具備一防真空膜，其中該熱傳導劑在該膜之一側上同時在該膜之另一側上為在環境壓力下之媒體，且當在該器件中之壓力等於或大於環境壓力時，該容器之工作容量不小於由該泵汲物質之蒸氣所佔據的體積。

根據本發明之方法使得有可能同時自水與致冷劑之優點中獲益。對於操作效能而言，水及其溶液為最便捷之熱傳導劑。而致冷劑又充當高效泵汲劑，此係因為其在自攝氏 0 度至攝氏 100 度之溫度範圍內的飽和蒸氣之壓力高於大氣壓。此情形防止大氣中的空氣滲透入該等裝置之內部，此係因為此類滲透將使得該泵汲物質的蒸氣之冷凝過程無法進行。所考慮之類型的設備可使用比習知致冷劑對環境的危害性較少的環境友善型泵汲物質（例如，煙類）。另一重要因素亦為該泵汲物質之數量，對於本發明其數量極小且每 1 千瓦之傳導熱功率僅合計約 10 公克。

【實施方式】

下文參考特定具體實例及附圖來更詳細解釋本發明之主體。

在與自然對流反向的方向中之熱傳導方法的特徵在

於：將額外泵汲物質引入至加熱區域中，該額外泵汲物質具有低於熱傳導劑的沸點之沸點且在該劑中不可溶。接下來，將該熱傳導劑加熱以使該泵汲物質蒸發且將該泵汲物質之所得蒸氣壓力用以迫使該熱的熱傳導劑沿著該循環迴路之分支流動，同時將該泵汲物質之用過的蒸氣自熱下降分支之上部部分傳送至使該物質冷凝之較低溫度區域。隨後，將該冷凝物重新引入至該加熱區域。泵汲物質之量不小於用以用其蒸氣填充未由該液體熱傳導劑佔據的該循環迴路之剩餘體積以及用以填充自冷凝區域至蒸發區域之冷凝物排放路徑所必需之量。較佳地，經引入至部分地填充有液體熱傳導劑的封閉循環迴路之泵汲物質的密度應小於該熱傳導劑之密度。

用於在與自然對流反向的方向中之熱傳導的器件經設計以併入有意欲用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之技術手段且包括用以將冷凝物自該冷凝區域排放至該蒸發區域之技術手段。意欲用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之手段為儲存於該冷流體容器 B 中之冷的熱傳導劑，且藉由與彼熱傳導劑直接接觸來使該泵汲物質的蒸氣冷凝。意欲用以排放累積於該器件內部之蒸氣冷凝物之手段為以套筒管 10 終止之中間通道 9，套筒管 10 經固定以使得其有可能在中間通道 9 內部進行不受限制的垂直運動，而彼管之入口位於該中間通道外部且借助於浮體 11 而剛好固持於該冷流體容器中之液面下方。

用於將該泵汲物質之蒸氣冷凝物自冷凝區域排放至蒸

發區域之手段為裝設於至該中間通道的第二入口 16 處之收集漏斗 15，該第二入口 16 通往位於冷流體容器 B 底部上方的該中間通道的末端，而中間通道 9 具有處於收集漏斗 15 下方之第二入口 16。彼第二入口之橫截面及該中間通道之液壓阻力經調整以使得當在冷流體容器 B 內部之熱傳導劑的液位處於收集漏斗 15 下方時，在該中間通道內部之熱傳導劑的液位處於第二入口 16 下方。

該器件具有：一冷凝器 17，其與周圍環境保持熱接觸；一通道 18，其欲用以傳遞蒸氣至該冷凝器且自冷流體容器 B 之上部部分通往冷凝器 17 之上部部分；以及冷凝物之一排放通道 19，而將冷凝器 17 置於熱流體容器 A 上方的一高度使得處於排放通道 19 之出口處的冷凝物之靜液壓力超過熱流體容器 A 內部的在排放通道 19 的出口所在之位置處的壓力。

將該冷凝器實施為一熱交換器 17，熱交換器 17 之一通路自一側連接至冷上升分支 5 及欲用以排放該冷的載體之通道 20。該熱交換器之另一通路自一側與用於傳送來自冷流體容器 B 的蒸氣之通道 18 連接且在另一側上與意欲用於該冷凝物排放之排放通道 19 連接。將該後一通道之出口置於該液面之液位下方，處於熱流體容器 A 之底部部分中。排放通道 19 之高度經慎重調整以使得在其出口處在該通道內部所收集的冷凝物之靜液壓力超過在熱流體容器 A 內部之在來自該通道的出口之位置處的壓力。

用於在與自然對流反向的方向中之熱傳導的器件之特

徵在於控制閥 6、7、8 經設計為呈液體密封件形態，該控制閥具有：浮體 21，其連接至鰭片 22 且置於該液體密封件的計量容器 6 內部，同時額外浮體 23 被直接置於熱流體容器 A 內部；及繩帶機構 24，其連接該兩個浮體。

為了保護該器件以免於在該器件內部之壓力下降至大氣壓以下，該器件具有壓力膨脹容器 25，其具有防真空膜 26、對周圍環境開放。將該熱傳導劑傳遞至防真空膜 26 之一側，同時該膜之另一側與處於環境壓力中之媒體接觸，且當在該器件中之壓力等於或大於環境壓力時該容器之工作容量不小於由該泵汲物質之蒸氣所佔據之體積。

具體實例 1

此方法假設將額外泵汲物質引入至該受熱區域流動環路中。此物質具有小於該液體熱傳導劑之密度，在該熱傳導劑中不可溶且其沸騰溫度低於該熱傳導劑之各別沸騰溫度。由於戊烷在大氣壓下之沸騰溫度為攝氏 36.1 度，所以使用戊烷來作為該泵汲物質。接下來，給該熱傳導劑加熱，該泵汲物質蒸發且該泵汲物質之蒸氣壓力迫使該熱傳導劑在該循環迴路之分支中循環。該泵汲物質之用過的蒸氣自熱下降分支之上部部分傳導至具有較低溫度之區，在具有較低之溫度的區處該蒸氣經受冷凝。接著將該冷凝物重新引入至該受熱區域且該泵汲物質之量不小於用以填滿未由該液體熱傳導劑佔據之該循環迴路的部分以及用以填充自冷凝區域通往蒸發區域之冷凝物排放通路之所必需的蒸氣質量。

具體實例 2

在圖 1 中展示根據本發明之器件的示意圖。該器件經製成為包括冷卻器 1 之封閉循環迴路，熱傳導劑 4（已藉由使用熱源 3 在熱流體容器 A 中加熱）經由熱下降分支 2 傳遞至冷卻器 1。該經冷卻之熱傳導劑經由冷上升分支 5 離開該冷卻器且經傳遞至冷流體容器 B 中。另外，該器件具有液體密封型之控制閥，該控制閥置於熱流體容器 A 內部且由計量容器 6、虹吸管 7 及通路管 8 組成。通路管 8 之入口置於靠近計量容器 6 之底部處同時其出口處於冷流體容器 B 之上部部分中。該器件亦具有一中間通道 9，中間通道 9 的末端中之一者在剛好處於熱流體容器 A 下方處與熱分支 2 連接。該管之第二末端裝設於冷流體容器 B 之底部中。將套筒管 10 自冷流體容器 B 之側引入至中間通道 9 中，其中該管能夠沿著垂直方向進行不受限制的運動。套筒管 10 之自由端具備浮體 11，浮體 11 之大小經設定使得至該套筒管之入口剛好位於冷流體容器 B 內部之液面下方。此外，中間通道 9 及冷上升分支 5 具備止回閥 12 及 13。

該器件填充有液體熱傳導劑 4 而使得在冷流體容器 B 內部之熱傳導劑之液面高於在關閉控制閥時由熱流體容器 A 中之熱傳導劑達成的液位。此外，該循環迴路亦包含某量之液體泵汲物質 14（例如，戊烷），該量為填充未由含飽和蒸氣的流體所填充之該迴路的剩餘體積所必需且足以在熱流體容器 A 內部產生必需的工作壓力的量。此量足夠高至用於一次性壓力輸送如由該控制閥所設定的某體積之受熱

載體且用於將彼體積經由冷卻器 1 轉送至冷流體容器 B。

在該熱傳導劑排放之階段期間該泵汲物質之蒸氣經由通路管 8 傳送至冷流體容器 B。歸因於與該冷的熱傳導劑直接接觸，此用過的蒸氣在彼容器中冷凝，且冷凝物形成漂浮於該熱傳導劑上之層。在該冷凝物排放之後續階段期間接著經由中間通道 9 排放連同該熱傳導劑一起之冷凝物，而經由套筒管 10 允許實現來自該泵汲物質的冷凝物之排放。

以週期方式操作該器件，而該工作週期由兩個階段構成：將該受熱之熱傳導劑自熱流體容器 A 經由冷卻器 1 泵汲至冷流體容器 B，隨後將冷的熱傳導劑連同該泵汲物質的冷凝物一起自冷流體容器 B 排放至熱流體容器 A。

該泵汲階段之開始對應於當在熱流體容器 A 內部之液體液位到達充當用於用該液體填充計量容器 6 之通路的該虹吸管的彎管時。因此該液體液位防止由該泵汲物質所產生之蒸氣傳送至冷流體容器 B (圖 1)。由於供應更多熱量給熱流體容器 A，所以由該泵汲物質產生之蒸氣量伴隨其在該容器內部之壓力而增加，此情形造成逆轉該液體的流動方向，關閉在中間通道 9 中之止回閥 12 及打開在分支 5 中之止回閥 13。該泵汲物質之蒸氣使該受熱之熱傳導劑自熱流體容器 A 移位，流經冷卻器 1 且到達冷流體容器 B。由於冷流體容器 B 逐漸由經冷卻之熱傳導劑填充，所以在該容器內部收集之該泵汲物質的蒸氣冷凝。在圖 2 中展示在該泵汲階段期間該熱傳導劑之流動方向以及止回閥及控制

閥之狀態。

當在熱流體容器 A 內部之該泵汲物質的蒸氣壓力超過在通路管 8 中之液體的靜液壓力時，該液體熱傳導劑被迫自計量容器 6 經由通路管 8 流至冷流體容器 B (圖 3)。在計量容器 6 經由該通路管排空之後，該泵汲物質之用過的蒸氣自熱流體容器 A 流至冷流體容器 B，此情形造成等化在兩個容器中之蒸氣壓力且因而開始向下排放階段。歸因於離開冷流體容器 B 的流體串流之壓力，在分支 5 中之止回閥 13 關閉同時在中間通道 9 中之止回閥 12 打開。結果，來自冷流體容器 B 之流體歸因於重力經由中間通道 9 向下排放至熱流體容器 A，同時該熱傳導劑之流動伴隨有經由通路管 8 至冷流體容器 B 之蒸氣的同時流動。在冷流體容器 B 內該熱傳導劑經由套筒管 10 流至中間通道 9 中。借助於浮體 11 將該套筒管之入口剛好固持於該液體液位下方，因而提供連同泵汲物質 14 的冷凝物之自該等上部層至該通道之熱傳導劑流動。在圖 4 中展示在向下排放階段期間該熱傳導劑、泵汲物質的蒸氣的流動方向以及止回閥之狀態。

具體實例 3

如本發明之具體實例 2 所描述之器件的另一實施例為在圖 5 中所展示之器件，其中將在冷流體容器 B 中所收集之泵汲物質的冷凝物經由裝設於中間通道 9 的入口上之收集漏斗 15 供應至該中間通道。中間通道 9 經升高而高於冷流體容器 B 之底部，且該通道入口之高度及因而該收集漏斗所裝設於之點被置於在泵汲階段之末端處填充冷流體容

器 B 之最大液位與在向下排放階段之末端處填充該容器之該容器的最小液位之間。另外，中間通道 9 具有置於剛好處於冷流體容器 B 的底部上方之第二入口 16，第二入口 16 具有 F_2 之橫截面面積。必須針對特定器件個別地確定且使

用式：
$$F_2 \leq \sqrt{\frac{h_0 - h_2}{h_2} \frac{\xi_2}{\sum_{i=1}^l \frac{\xi_{li}}{F_{li}^2}}}$$
 來計算該橫截面面積，在該式中： F_{li} ——在該中間通道之底部部分內的個別組件之橫截面， ξ_2 ——針對具有 F_2 橫截面之入口的阻力係數， ξ_{li} ——針對該中間通道的底部部分之個別組件的阻力係數， h_0 ——針對在熱流體容器 A 及冷流體容器 B 內部之液體的液位差。 h_2 ——在冷流體容器 B 內部在第二入口 16 上方的液體柱之高度。

在向下排放過程之第一階段期間該液體同時經由兩個入口流入該中間通道中：經由置於收集漏斗 15 內部之入口及經由置於該漏斗下方之第二入口 16。當在冷流體容器 B 內部之液體液位已降低至該漏斗邊緣以下之後，將該泵汲物質之冷凝物經由該漏斗供應至該中間通道，而在彼通道內部之液體液位下跌至第二入口 16 下方（圖 6）。存在於該中間通道內之冷凝物與經由第二入口 16 流入該通道中之熱傳導劑串流混合且連同該熱傳導劑一起到達熱流體容器 A。圖 7 展示在熱流體容器 A、冷流體容器 B 及中間通道 9 內之液體液位之間的差。彼液位差提供用於將該冷凝物與該液體熱傳導劑混合及將此混合物自該中間通道向下排放至熱流體容器 A 之驅動力。

具體實例 4——冷凝器

在圖 8 中展示如本發明的具體實例 2 及 3 之上文描述的器件之另一具體實例。在此狀況中，該泵汲物質之蒸氣在冷凝器 17 內部冷凝且該冷凝熱耗散至周圍環境中。將用過的蒸氣經由具有位於冷流體容器 B 的上部部分中之入口的通道 18 供應至冷凝器 17，且經由排放通道 19 呈冷凝物之形態離開該冷凝器，同時經由具有位於冷流體容器 B 的底部中之入口的中間通道 9 向下排放該冷的熱傳導劑。

將排放通道 19 之出口置於熱流體容器 A 內部，接近於底部且處於該液體液位下方，而將冷凝器 17 置於熱流體容器 A 上方之不低於自方程式
$$h_{cond} \geq h_{c.v}^B \frac{\rho_{c.v}}{\rho_{cond}}$$
 計算得之值的高度處，其中： $h_{c.v}^B$ ——自排放通道 19 之出口量測之在冷流體容器 B 內部之液面的液位， ρ_{cond} ——在排放通道 19 內部之冷凝物的密度， $\rho_{c.v}$ ——在冷流體容器 B 內部之液體的密度。

滿足上述要求（上述條件之完成）保證該泵汲物質之冷凝物可自排放通道 19 排放至熱流體容器 A。

具體實例 5——熱交換器-冷凝器

與該器件之具體實例 4 相反，在本發明之此具體實例（圖 9）中，該泵汲物質之蒸氣在膜類型熱交換器-冷凝器 17 中冷凝，向膜類型熱交換器-冷凝器 17 供應自冷卻器 1 經由上升分支 5 直接轉送之冷的熱傳導劑。隨後，該熱傳導劑經由通道 20 離開該熱交換器且到達冷流體容器 B。

將通道 20 之出口置於該液體之液位下方，處於冷流體容器 B 之底部部分中（圖 9）。在該排放階段期間，將該泵汲物質的蒸氣經由該控制閥供應至冷流體容器 B 且接著將

其經由通道 18 轉送至熱交換器 17，該泵汲物質的蒸氣在熱交換器 17 處藉由將冷凝熱經由該膜放棄給貫穿該熱交換器流動之冷的熱傳導劑而冷凝。該泵汲物質的冷凝物在排放通道 19 中累積。當在置於熱流體容器 A 內部之處於液面之液位下方且處於該容器之底部處的通道出口處量測之該冷凝物的靜液壓力超過在彼位置處之泵汲蒸氣及熱傳導劑液柱之壓力時，將來自該排放通道之冷凝物排放至熱流體容器 A 中。為了允許實現該冷凝物之自排放通道 19 至熱流體容器 A 的重力排放，該通道之高度及因此裝設熱交換器 17

之高度必須不小於自方程式
$$h_{cond} \geq h_{c.v}^B \frac{\rho_{c.v}}{\rho_{cond}}$$
 計算之值，其中：
 $h_{c.v}^B$ ——自排放通道 19 之出口量測之在冷流體容器 B 內部之液面的液位， ρ_{cond} ——在排放通道 19 內部之冷凝物的密度， $\rho_{c.v}$ ——在冷流體容器 B 內部之液體的密度（圖 10）。

具體實例 6——浮閥

對於本發明之此具體實例，經設計為呈液體密封件形態之控制閥 6、7、8 具有置於計量容器 6 內部且連接至鰭片 22 之浮體 21 以及直接位於熱流體容器 A 內部之額外浮體 23。另外，該控制閥具有互連該兩個浮體之繩帶連接機構 24（圖 11）。當在熱流體容器 A 內部之熱傳導劑的液位已升高至虹吸管 7 的彎管液位之後，該熱傳導劑經由虹吸管 7 填充計量容器 6 且提昇浮體 21。該浮體之向上運動造成提昇鰭片 22 及關閉通路管 8，此動作開始迫使該受熱流體自熱流體容器 A 經由冷卻器 1 流向冷流體容器 B 之階段（圖 12）。當在熱流體容器 A 內部之液體熱傳導劑的液位降

低至由繩帶連接機構 24 之長度所確定之高度時，施加於浮體 23 之重力經由繩帶連接機構 24 傳輸至浮體 21。浮體 21 下沉且因而通路管 8 打開，此情形允許實現在該循環迴路之上部部分中的蒸氣壓力之等化（圖 13）。

具體實例 7——壓力膨脹容器

為了防止當在該循環迴路中的液體之溫度下跌至該泵汲物質的沸騰溫度以下時形成負壓力，如圖 14 所展示之器件具有借助於防真空膜 26 所劃分出之壓力膨脹容器 25。該壓力容器之一側對周圍環境開放，同時第二側連接至剛好處於冷流體容器 B 下方之上升冷分支 5。當在該器件中之溫度下跌至該泵汲物質的沸騰溫度以下時，環境壓力作用於防真空膜 26 且迫使該熱傳導劑自壓力膨脹容器 25 傳送至該器件且該循環迴路得到完全填充（圖 15）。另一方面，溫度增長引起該泵汲物質之蒸發，該蒸發使得該熱傳導劑自該器件排出至壓力膨脹容器 25，其中所排出的熱傳導劑之量由該容器容量確定。

【圖式簡單說明】

圖 1、圖 2、圖 3 及圖 4 呈現在器件操作的後續階段期間具有至中間通道的可移動（套筒式、可伸縮式）入口之器件的示意圖；

圖 5、圖 6 及圖 7 展示具有收集漏斗的器件之示意圖；

圖 8、圖 9 及圖 10 展示具有膜類型熱交換器及至熱容器的冷凝物排放器之器件的示意圖；

圖 11、圖 12 及圖 13 充當呈具有浮閥的液體密封件形態之控制閥的實施之實施例；

圖 14 及圖 15 呈現具有防真空壓力膨脹容器之器件的示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1：冷卻器
- 2：熱下降分支
- 3：熱源
- 4：液體熱傳導劑
- 5：冷上升分支
- 6：計量容器
- 7：虹吸管
- 8：通路管
- 9：中間通道
- 10：套筒管
- 11：浮體
- 12：止回閥
- 13：止回閥
- 14：泵汲物質
- 15：收集漏斗
- 16：第二入口
- 17：冷凝器/熱交換器
- 18：通道

- 19：排放通道
- 20：通道
- 21：浮體
- 22：鰭片
- 23：浮體
- 24：繩帶機構
- 25：壓力膨脹容器
- 26：防真空膜
- A：熱流體容器
- B：冷流體容器
- F_2 ：橫截面積
- h_0 ：液位差
- h_2 ：高度

七、申請專利範圍：

1.一種用於在與自然對流反向的一方向中之熱傳導的方法，其特徵在於：將一泵汲物質額外地引入至受熱區域中，在該受熱區域中該泵汲物質不可溶解於熱傳導劑中且該泵汲物質之沸騰溫度低於該熱傳導劑之沸騰溫度，接著加熱該熱傳導劑以使得該泵汲物質蒸發，且所產生之蒸氣壓力被用於迫使該熱傳導劑在流動環路之分支中循環，同時將用過的蒸氣自熱下降分支之上部部分傳導至具有一較低溫度之區域，在具有該較低溫度之區域中，所述用過的蒸氣係被冷凝且冷凝物被重新引入至該受熱區域，另外，該泵汲物質之量不小於用該泵汲物質的蒸氣填充不具有液體的熱傳導劑的循環迴路之剩餘部分以及填充自冷凝區域通往蒸發區域的冷凝物之排放路徑所必需之量。

2.如申請專利範圍第1項之方法，其中該泵汲物質在處於液態時較佳地具有小於該熱傳導劑之密度。

3.一種用於在與自然對流反向之一方向中的熱傳導之器件，該器件係製成為一併入有如下兩個分支之封閉循環迴路：一熱下降分支（2）及一冷上升分支（5），其中所述兩個分支在一側處經由一冷卻器（1）互相連接且在其他側處所述分支分別終止於兩個容器：一熱流體容器（A）及一冷流體容器（B），且該器件亦具有一控制閥（6、7、8），該控制閥（6、7、8）經實施為一具有欲用以連接所述容器之蒸氣體積的通路管（8）的液體密封件，及一中間通道（9），該中間通道（9）用以將該熱傳導劑自該冷流體容器

(B) 排放至該熱流體容器 (A)，及止回閥 (12、13)，所述止回閥 (12、13) 用以確保液體之單向流動，該器件之特徵在於其設計併入有意欲用於該泵汲物質的蒸氣冷凝之技術手段以及有意欲用於將冷凝物自冷凝區域排放至蒸發區域之技術手段。

4.如申請專利範圍第3項之器件，其中：有意欲用於進行該泵汲物質之蒸氣冷凝的手段為儲存於冷流體容器 (B) 中之冷的熱傳導劑，同時藉由與該熱傳導劑之直接接觸來冷凝該泵汲物質之蒸氣，而用於排放來自該泵汲物質之冷凝物之手段為以一套筒管 (10) 終止之一中間通道 (9)，該套筒管 (10) 經固定以使得該套筒管 (10) 有可能在該中間通道 (9) 的內部進行不受限制的垂直運動，而彼管之入口位於該中間通道的外部且借助於浮體 (11) 而剛好固持於該冷流體容器 (B) 中之液面下方。

5.如申請專利範圍第3項之器件，其中：用於將該泵汲物質的冷凝物自該冷凝區域排放至該蒸發區域之手段為位於該冷流體容器 (B) 之底部上方之裝設於至該中間通道 (9) 的入口處之一收集漏斗 (15)，而該中間通道 (9) 具有一處於該收集漏斗 (15) 之下方之第二入口 (16)，另外，該第二入口之橫截面及該中間通道之液壓阻力經調整以使得當在該冷流體容器 (B) 之內部之熱傳導劑的液位低於該收集漏斗 (15) 時，在該中間通道之內部之熱傳導劑的液位係低於該第二入口 (16)。

6.如申請專利範圍第3項之器件，其中：其具有一冷凝

器 (17)，該冷凝器 (17) 處於與周邊環境之熱接觸中，一通道 (18)，該通道 (18) 經提供以用於向該冷凝器饋送蒸氣且自該冷流體容器 (B) 之上部部分通往該冷凝器 (17) 之上部部分以及一針對冷凝物之排放通道 (19)，而該排放通道 (19) 之出口處在該熱流體容器 (A) 之內部之液體液位以下，且將該冷凝器 (17) 置於該熱流體容器 (A) 之上的一高度以使得在該排放通道 (19) 之出口處的冷凝物之靜液壓力超過在該熱流體容器 (A) 之內部的壓力。

7. 如申請專利範圍第 3 項之器件，其中：該冷凝器經製成為一具有兩個流體流動通路之熱交換器 (17)，所述兩個流體流動通路中之一者在一側處連接至該迴路的冷上升分支 (5) 且在另一側處經由用於向下排放冷流體之通道 (20) 而連接至該冷流體容器 (B) 之液體區域，且另一通路在一側處經由用於傳送一用過的蒸氣之該通道 (18) 而連接至該冷流體容器 (B) 之蒸氣區域且在另一側處連接至該排放通道 (19)，該排放通道 (19) 之出口置於該熱流體容器 (A) 之內部的液體液位下方，及經有目的地調整高度以使得在該排放通道 (19) 之內部收集之冷凝物的靜液壓力在該排放通道之出口處超過在該熱流體容器 (A) 之內部的壓力。

8. 一種用於在與自然對流反向之一方向中的熱傳導之器件，該器件經設計為一包含兩個分支之流動環路的形態，所述兩個分支即熱下降分支及冷上升分支，其中所述兩個分支在底部側處經由一冷卻器互連且在上部側處所述分支以兩個容器結束，所述兩個容器分別即一熱流體容器

(A) 及一冷流體容器 (B); 該器件亦具有一被製成為一液體密封件之控制閥 (6、7、8), 其具有出於壓力補償之目的而用於互連所述容器之蒸氣區域的通路管 (8), 及一中間通道 (9), 該中間通道 (9) 用於向下排放該熱傳導劑, 及止回閥 (12、13), 所述止回閥 (12、13) 用於提供液體之單向流動, 該器件之特徵在於該控制閥 (6、7、8) 具有一浮體 (21), 該浮體 (21) 連接至鰭片 (22) 且置於該液體密封件之計量容器 (6) 之內部, 同時一額外浮體 (23) 直接置於該熱流體容器 (A) 之內部, 及一繩帶機構 (24), 該繩帶機構 (24) 連接所述兩個浮體並使得所述兩個浮體能夠進行有限範圍之自由運動。

9. 如申請專利範圍第 3 項、第 4 項、第 5 項、第 6 項、第 7 項及第 8 項中任一項之器件, 其中: 該器件具有一用於防止在該器件之內部的壓力下降至低於大氣壓之壓力膨脹容器 (25), 該壓力膨脹容器 (25) 對周邊環境開放且具備一防真空膜 (26), 其中該熱傳導劑在該防真空膜 (26) 之一側上同時在該防真空膜之另一側上為在環境壓力下之媒體, 且當在該器件中之壓力等於或大於環境壓力時, 該容器之工作容量不小於由該泵汲物質之蒸氣所佔據的體積。

八、圖式:

(如次頁)

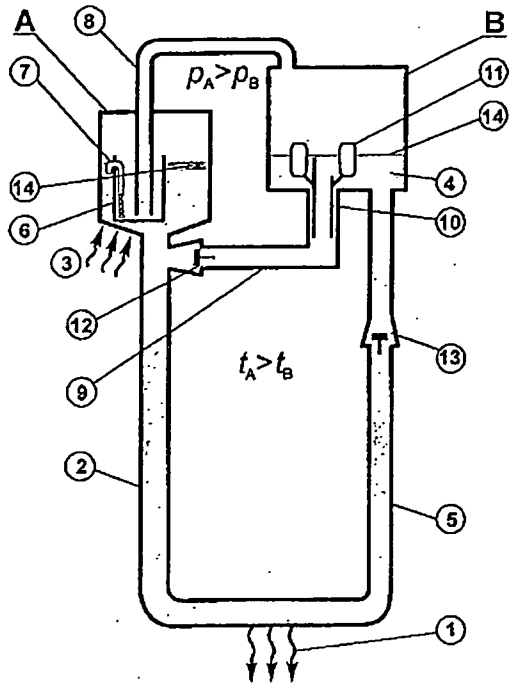


圖 1

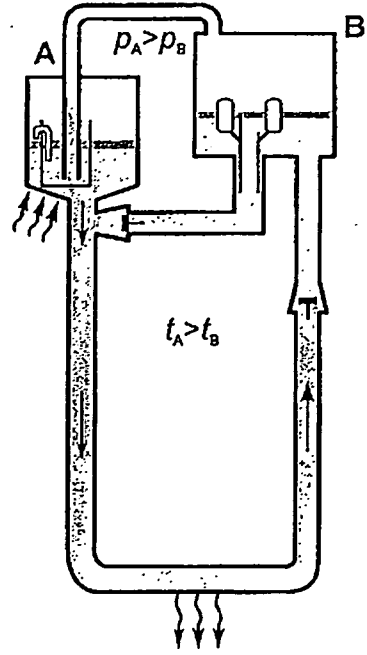


圖 2

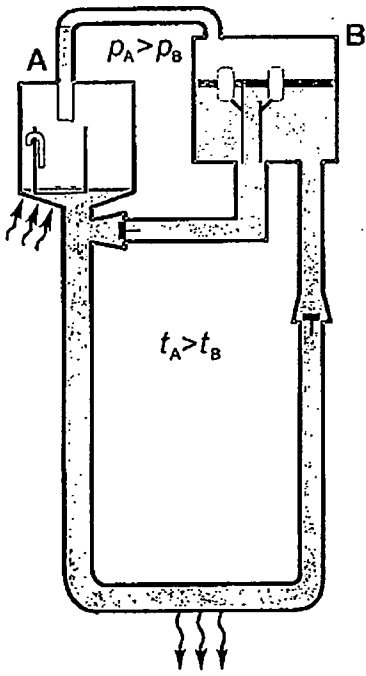


圖 3

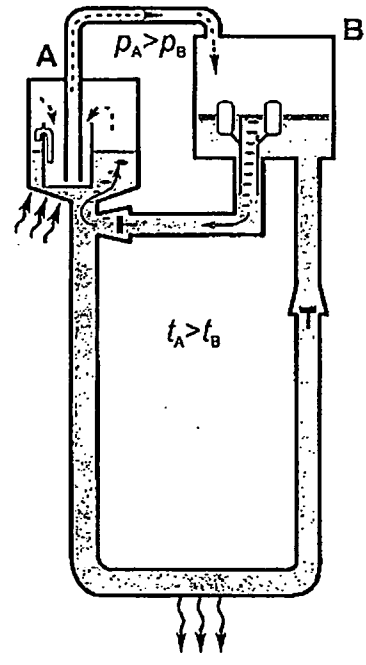


圖 4

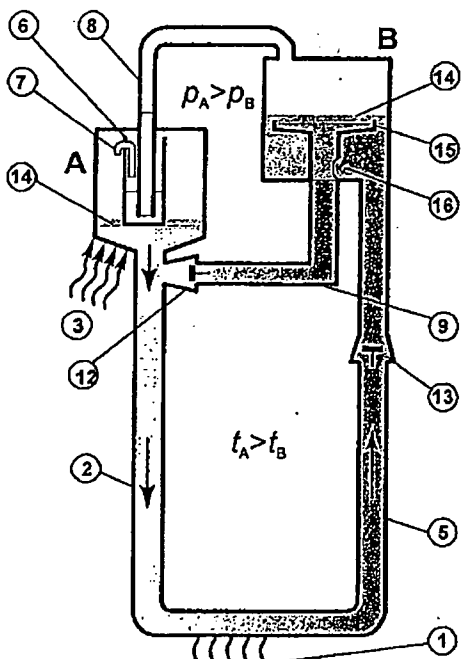


圖 5

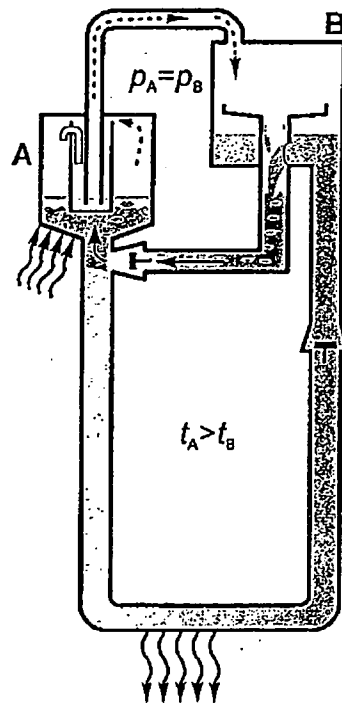


圖 6

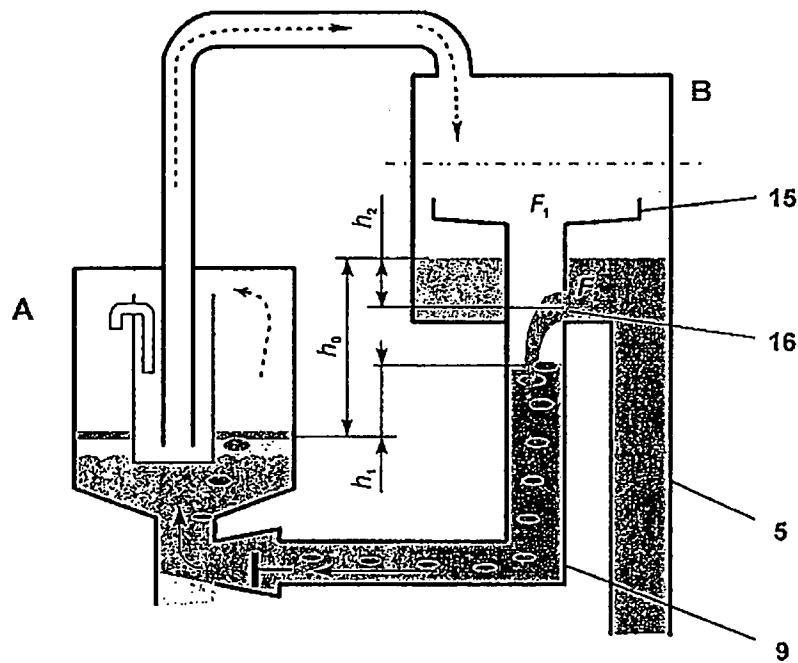


圖 7

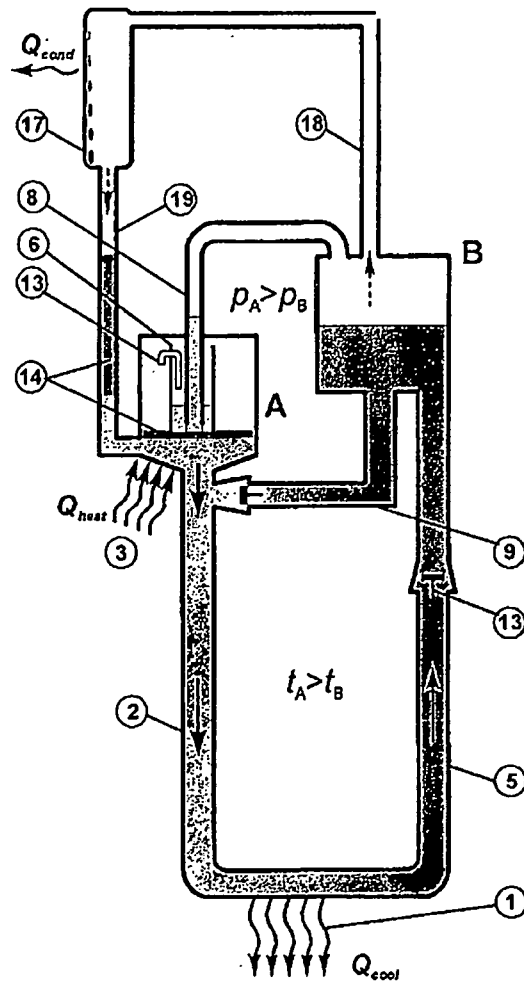


图 8

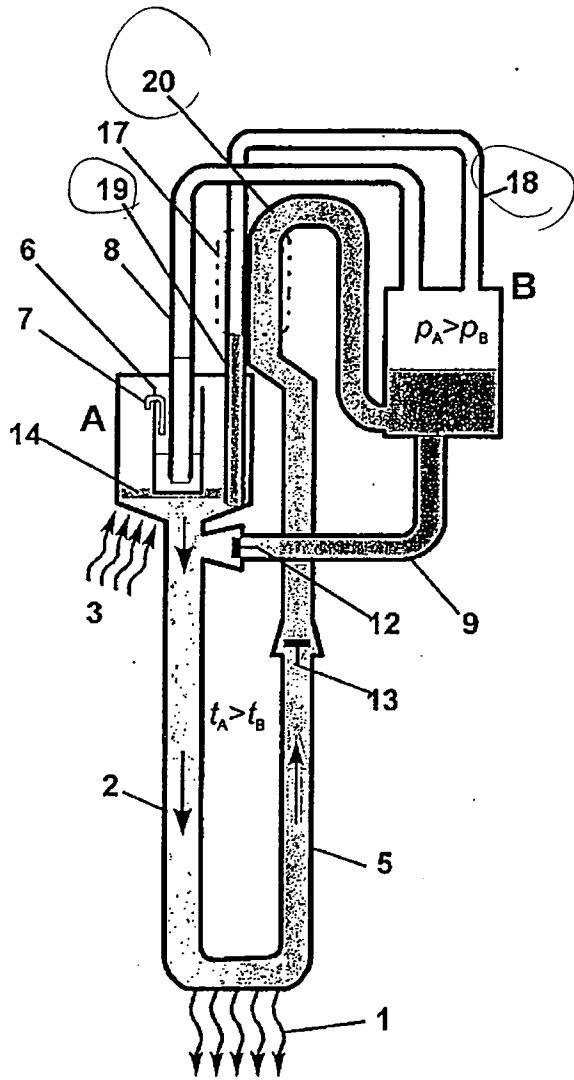


圖 9

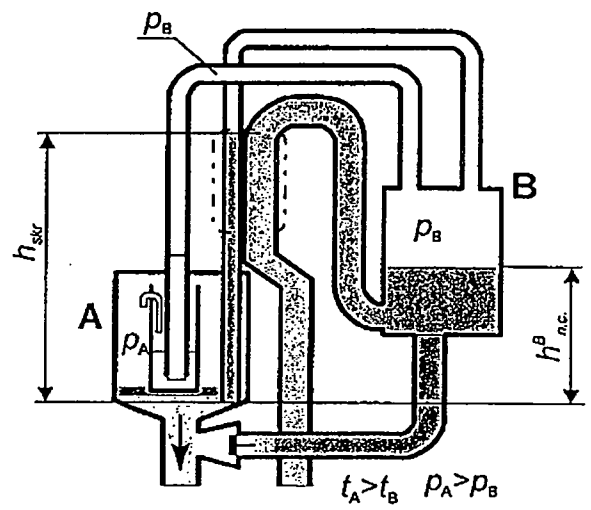


圖 10

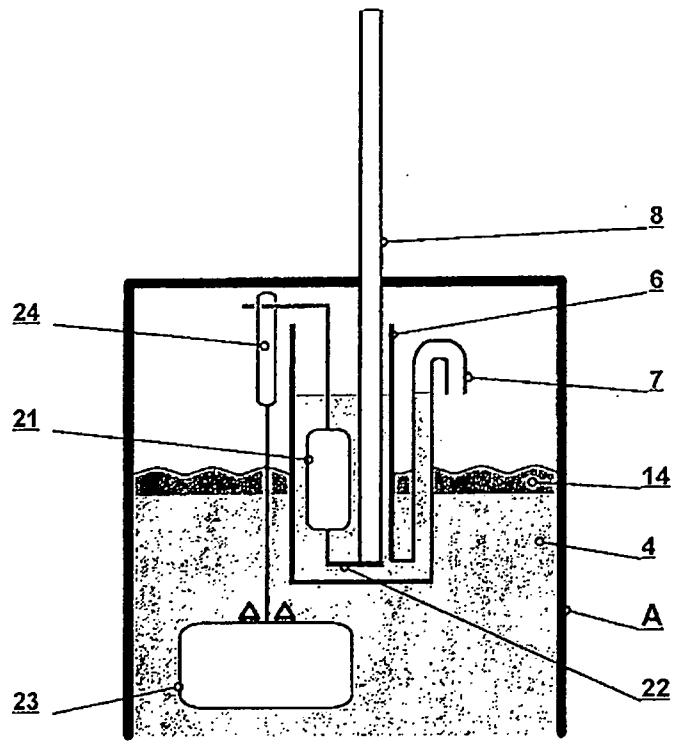


圖 11

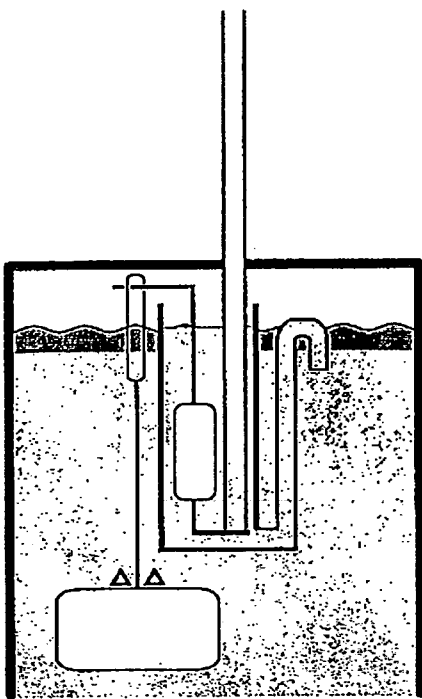


圖 12

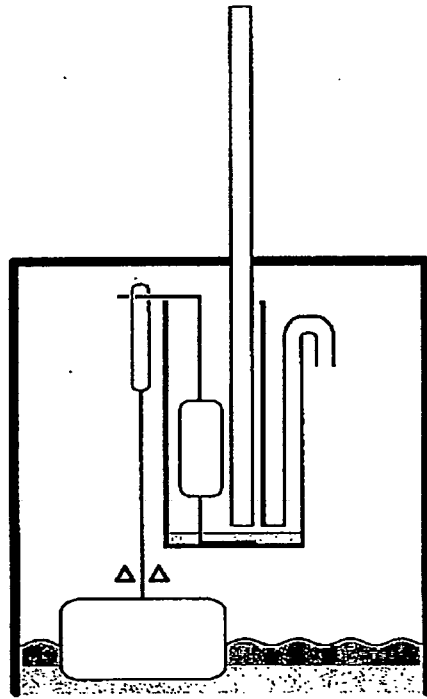


圖 13

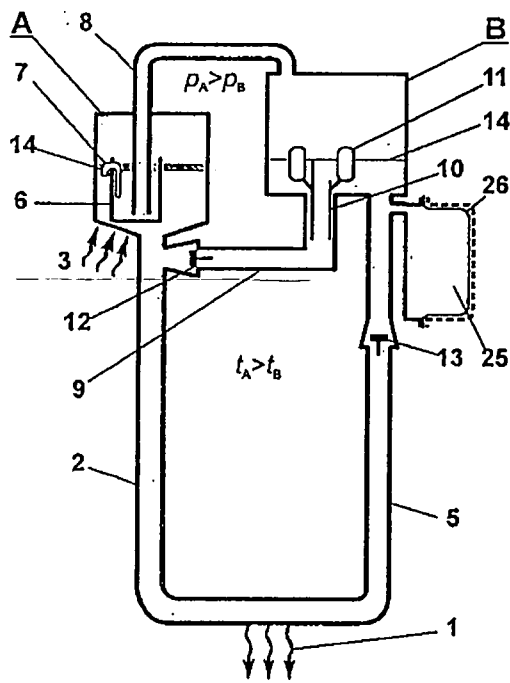


圖 14

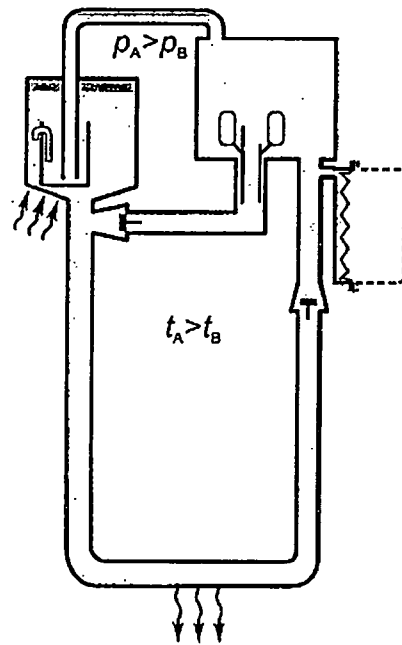


圖 15