

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3160898号
(U3160898)

(45) 発行日 平成22年7月15日 (2010. 7. 15)

(24) 登録日 平成22年6月23日 (2010. 6. 23)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 8 F 3/08 (2006. 01)

F 2 8 F 3/08 3 0 1 A

F 2 8 D 9/00 (2006. 01)

F 2 8 D 9/00

評価書の請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願2010-1741 (U2010-1741)

(22) 出願日 平成22年2月26日 (2010. 2. 26)

(73) 実用新案権者 599073490
株式会社アースクリーン東北
宮城県仙台市若林区伊在字東通13番地1

(72) 考案者 今野 賢一
宮城県仙台市若林区伊在字東通13番地1

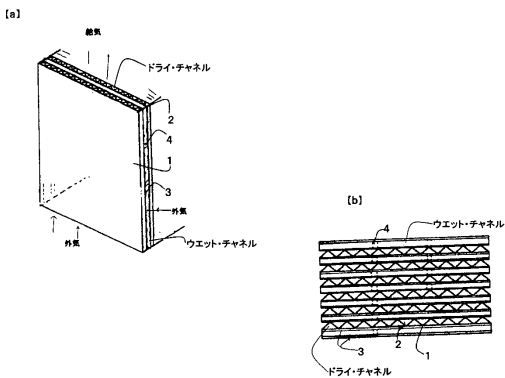
(54) 【考案の名称】 間接式気化式冷却装置

(57) 【要約】

【課題】冷却効率を改善し、軽量の小型な間接式気化式冷却装置とする。

【解決手段】気化現象を生じさせる為のウェット・チャンネルと、被冷却空気を通すドライ・チャンネルとの間にアルミニウム合金の薄板2からなる基盤1を配置し、これらウェット・チャンネルとドライ・チャンネルとを交互に配置するように積層して多数配列し、この多数配列した前記アルミニウム合金の薄板2内に外気を導入するとともに隣接する前記ウェット・チャンネル内に乾燥空気を通過させ、前記アルミニウム合金の薄板2を冷却する間接式気化式冷却装置の構成である。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

気化現象を生じさせる為のウエット・チャンネルと、被冷却空気を通すドライ・チャンネルとの間にコルゲーション構造のアルミニウム合金の薄板からなる基盤を配置し、これらウエット・チャンネルとドライ・チャンネルとを交互に配置するように積層して多数配列し、この多数配列した前記アルミニウム合金の薄板内に外気を導入するとともに隣接する前記ウエット・チャンネル内に乾燥空気を通過させ、前記アルミニウム合金の薄板を冷却することを特徴とする間接式気化式冷却装置。

【請求項 2】

前記ウエット・チャンネルを形成する基盤の中空内の表面が親水化処理されている保水層を有し、該保水層として、親水性合成樹脂膜を塗布、または織布、不織布からなる親水性の短繊維を静電植毛したもの、必要に応じてこれら保水層にシリカゲル、スポンジ状酸化チタンの微粒子の吸着剤を含浸させたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の間接式気化式冷却装置。

10

【請求項 3】

前記ウエット・チャンネルを形成する基盤の中空内の表面が親水化処理されている保水層を有し、該保水層として、親水性合成樹脂膜を塗布、または織布、不織布からなる親水性の短繊維を静電植毛したもの、必要に応じてこれら保水層にシリカゲル、スポンジ状酸化チタンの微粒子の吸着剤を含浸させ、前記基盤のドライ・チャンネルに隣接する前記ウエット・チャンネルの被冷却空気流入側面に流入口側の端縁に遮蔽壁を突設形成するとともに該ウエット・チャンネルの上側に切欠部を有して排気口を形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の間接式気化式冷却装置。

20

【請求項 4】

アルミニウム合金の薄板の中空構造の表面に保水層を備えたウエット・チャンネルを形成する基盤の上側縁の一部を開口切欠して排気口形成し、この排気口を上側にして多数枚重ねて組合せてウエット・チャンネル及びドライ・チャンネルを形成し、これらを多段に積層して形成し、被冷却空気を前記基盤のアルミニウム合金の薄板内の中空部分に流入口側から送入し、給気口側に排出して外部に供給するとともにウエット・チャンネルの前記基盤内に乾燥空気を導入し、上側に設けた排気口から湿気を含む空気を排気し、前記ドライ・チャンネルのアルミニウム合金の薄板内を通過する被冷却空気を冷却することを特徴とする間接式気化式冷却装置。

30

【請求項 5】

室内の還気を前記ウエット・チャンネル内に導入し、ウエット・チャンネルの排気口から室内に給気し、室内の湿度を増加させる加湿器として使用することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 に記載のいずれか 1 つの項に記載の間接式気化式冷却装置。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、所定の間隔で基盤を積層して形成する加湿冷却ゾーン（ウエット・チャンネル）と被冷却空気ゾーン（ドライ・チャンネル）とを交互に隣接配置して被冷却空気ゾーンに流入した空気を冷却する間接式気化式冷却装置に関する。特に、各チャンネルを形成する基盤に関する。

40

【背景技術】

【0002】

水の気化熱を利用して空気を冷却する方法は古くから使用されている。しかし、水を気化させる通路に配置された基板とこれに隣接する通路に送入される流体との熱交換の熱交換効率を改善したものとして特開 2004 - 51332009 年 10 月 21 日号公報他いくつかの特許が発明され、実用化されている。例えば、特開 2009 - 150632 号公報によって知られている。空気を加湿すると気化現象が生じ潜熱が奪われる事により、その空気の湿球温度迄空気の温度は冷却される。しかし、同時に被冷却空気は加湿される。

50

この原理は加湿冷却として下記特許文献などにより広く知られ、それを利用した気化式冷却器も広く作られ販売されている。加湿冷却されるゾーン（ウエット・チャンネル）と被冷却空気の通るゾーン（ドライ・チャンネル）とを分離し、加湿冷却ゾーンで冷却された温度を熱交換により、被冷却空気のゾーンに伝えて、被冷却ゾーンの空気の顕熱のみを冷却するという方式。いわゆる、間接式気化式冷却器という製品も既に製作販売されている。

【先行技術文献】

【0003】

【特許文献1】 特表2004-513320号公報

【特許文献2】 特開2009-150632号公報

【0004】

特許文献1の発明は、下部に配置した水槽から毛細管現象で吸い上げた水を気化するウエットサイドを通過させる気体の流れとこのウエットサイドの隣接するドライサイド（被冷却流体を通過させる）を通過する流体を熱交換により冷却するが、これら基板のドライサイドに第一チャンネルと第二チャンネルを設け、この基板に多数の孔が空けたものである。このような構造の基盤では、製造が困難で、熱効率も良いものではなかった。

【0005】

また、特許文献2の流路基盤は、合成樹脂で形成してあるが、これら流路基盤の間隔を維持する基盤Bの1平方当たりの数が多く、円形に形成してあるので各チャンネル内を通過する空気の乱急流の影響を受け、円滑な空気の流れが得られず、冷却効率が低下していた。また、基盤が合成樹脂で形成されているため、基盤の熱交換効率が低く、間接式気化式冷却装置としては小型に製造できなかった。

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0006】

本考案の間接式気化式冷却装置は、前記従来の間接式気化式冷却装置における冷却効率を改善し、伝熱効率のよい省エネ型の小型にして全体がコンパクトな一般家庭にも設置できる装置を提供するものである。

本考案は、熱交換率を上げ、ドライ・チャンネルを通過する被冷却空気に最大限の熱交換効率で伝達する間接式気化式冷却装置を提供することである。

【0007】

また、本考案の課題は、熱伝導性に優れるアルミニウム合金の薄板を基盤に使用する簡易に製造できる間接式気化式冷却装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本考案の課題は、以下の構成によって達成できる。

気化現象を生じさせる為のウエット・チャンネルと、被冷却空気を通すドライ・チャンネルとの間にコルゲーション構造のアルミニウム合金の薄板からなる基盤を配置し、これらウエット・チャンネルとドライ・チャンネルとを交互に配置するように積層して多数配列し、この多数配列した前記アルミニウム合金の薄板内に外気を導入するとともに隣接する前記ウエット・チャンネル内に乾燥空気を通過させ、前記アルミニウム合金の薄板を冷却する間接式気化式冷却装置の構成である。

【0009】

本考案の前記課題は、前記ウエット・チャンネルを形成する基盤の中空内の表面が親水化処理されている保水層を有し、該保水層として、親水性合成樹脂膜を塗布、または織布、不織布からなる親水性の短繊維を静電植毛したもの、必要に応じてこれら保水層にシリカゲル、スポンジ状酸化チタンの微粒子の吸着剤を含浸させた間接式気化式冷却装置によって達成できる。

【0010】

本考案の前記課題は、前記ウエット・チャンネルを形成する基盤の中空内の表面が親水化処理されている保水層を有し、該保水層として、親水性合成樹脂膜を塗布、または織布、

10

20

30

40

50

不織布からなる親水性の短繊維を静電植毛したもの、必要に応じてこれら保水層にシリカゲル、スポンジ状酸化チタンの微粒子の吸着剤を含浸させ、前記基盤のドライ・チャンネルに隣接する前記ウエット・チャンネルの被冷却空気流入側面に流入口側の端縁に遮蔽壁を突設形成するとともに該ウエット・チャンネルの上側に切欠部を有して排気口を形成する間接式気化式冷却装置によって達成できる。

【0011】

本考案の前記課題は、アルミニウム合金の薄板の中空構造の表面に保水層を備えたウエット・チャンネルを形成する基盤の上側縁の一部を開口切欠して排気口形成し、この排気口を上側にして多数枚重ねて組合せてウエット・チャンネル及びドライ・チャンネルを形成し、これらを多段に積層して形成し、被冷却空気を前記基盤のアルミニウム合金の薄板内の中空部分に流入口側から送入し、給気口側に排出して外部に供給するとともにウエット・チャンネルの前記基盤内に乾燥空気を導入し、上側に設けた排気口から湿気を含む空気を排気し、前記ドライ・チャンネルのアルミニウム合金の薄板内を通過する被冷却空気を冷却する間接式気化式冷却装置によって達成できる。

10

【0012】

本考案の前記課題は、室内の還気を前記ウエット・チャンネル内に導入し、ウエット・チャンネルの排気口から室内に給気し、室内の湿度を増加させる加湿器として使用する間接式気化式冷却装置によって達成できる。

【0013】

本考案の間接式気化式冷却装置は、空気と空気の熱交換を行わす方式であるが、この方式としては、大別して特許文献1などに記載されるような被冷却空気ゾーン（ドライ・チャンネル）の空気の流れと加湿冷却ゾーン（ウエット・チャンネル）の空気の流れとを直交する直交流による方式と両チャンネルの空気の流れが同一方向からそれぞれのチャンネルに空気を挿入する並流方式及びウエット・チャンネルとドライ・チャンネルとでは空気の流れが対向するような向流方式がある。空気の流れが直交、並流と向流にあっては向流の方が、熱交換効率が良いと認められている。

20

【0014】

本考案に使用するアルミニウム合金の薄板は、アルミニウム金属を溶融状態で、鋳型などによって簡易に製造することができる。合金としては、アルミニウムを主成分として、アルミニウムの伝導性を改善するために、種々の金属を混入したものである。例えば、鉄、マンガン、亜鉛、珪素を混入したアルミニウム合金の薄板が知られている。このアルミニウム合金の薄板は簡易に型造され、軽量で、大量生産が容易で、安価である。ウエット・チャンネルを形成する基盤の内面は親水化処理することができる。例えば、特開2002-275407号公報に記載される方法などで処理可能である。また、このアルミニウム合金の薄板の表面に親水性の繊維、不織布を静電植毛して保水層を形成してもよい。この保水層にシリカゲル、酸化チタンなどの微粒子の吸着剤などを含有させたものを塗布すると保水力が増加する。

30

【0015】

本考案の間接式気化式冷却装置に使用するウエット・チャンネルの基盤としては、ドライ・チャンネルを形成するアルミニウム合金の薄板の中空形状を異ならしめてある。例えば、中空形状の大きさを変えることによって、ウエット・チャンネル内の空気の流通を効率よくすることができる。

40

【0016】

本考案のウエット・チャンネルを形成するアルミニウム合金の薄板の基盤の内面に水を湿潤させる為の保水層を形成し、この保水層としては繊維、不織布など繊維の短繊維を静電植毛したものが好ましく、この繊維に水分吸着剤微粒子を付着させたものなどが使用できる。この保水層（シート）の厚みとしては0.05mm～0.5mm位が適当である。

【0017】

本考案の間接式気化式冷却装置のウエット・チャンネル内における気化現象を最大に生じせしめる為には、ウエット・チャンネルに導入される水量はじわっと湿っている程度が適正

50

であり、水が流れる様な状態では気化現象が逆に少なくなってしまう。その為には、湿潤膜に水を保持させる。例えば、シリカゲル、スポンジ状酸化チタンなどの吸着剤の微粒子を付着させる。

【 0 0 1 8 】

本考案の間接式気化式冷却装置内の基盤のウエット・チャンネル内に水を供給する方法としては、基盤の排気口を上側に位置せしめるようにし、ウエット・チャンネルとドライ・チャンネルの基盤と交互に縦に積層配列し、この積層した基盤を水槽内に浸漬して保水層の毛細管現象で水を供給する。この吸水力では基盤の上端まで水が到達しない場合があるので、この基盤の上方から水を散水供給する。

【 0 0 1 9 】

本考案間接式気化式冷却装置の基盤を形成するウエット・チャンネル及びドライ・チャンネル内に空気を流す方法については一定の方向から流入する方法が好ましい。このドライ・チャンネルを通過する空気の一部をウエット・チャンネルに流し込む方法としては、色々な方法が考えられるが、ドライ・チャンネルの空気の出口側（室内への給気）において、機外に静圧を加えるだけで、一部の空気は開口しているウエット・チャンネルの基盤内に流入する（分流型）。

【 0 0 2 0 】

このように形成したウエット・チャンネル側に導入する空気の量は、基盤内を通過する空気量の 30 ~ 50 % が適切である。この基盤の出口側の機外静圧を変化させることで、ドライ・チャンネルから出てくる空気の一部をウエット・チャンネル内に流入させる。この場合、実験値によると機外静圧として、90 ~ 100 パスカルの程度の静圧をかけると、基盤 B 内に約 30 % の空気が流れ込む。又、ウエット・チャンネルに流入した空気は、チャンネル内で気化現象を生じさせた後は基盤の上側に設けた切欠部の排気口より機外へ排気される。

【 0 0 2 1 】

本考案間接式気化式冷却装置におけるウエット・チャンネル内において最大限の気化現象を生じさせる為には、水の供給の流速、分流率の適切な選定が必要である。これらの要素は、実験値によるテスト分析の結果、流路高 1 ~ 5 mm、流速 1 ~ 5 m / 秒が適正值である。

【 考案の効果 】

【 0 0 2 2 】

本考案間接式気化式冷却装置のアルミニウム合金の薄板を使用するために、熱伝導効率に優れ、省エネ型である。また、この基盤は、多数枚積層しても装置全体を軽量に構成することができる。

【 0 0 2 3 】

本考案の間接式気化式冷却装置の排気口から排気される空気を室内に供給することにより、小型の加湿器として使用することができる。

【 0 0 2 4 】

本考案に使用するアルミニウム合金の薄板は、熱伝導効率の優れるものがよく、例えば、特開 2008 - 307553 号公報に記載されるアルミニウム部材が使用できる。また、二枚のアルミ板の間に多数流通孔を有する基盤も使用できる。これらアルミニウム合金の表面に親水性合成樹脂であるポリビニールアルコール系樹脂、ポリエチレングリコール系樹脂などの親水性皮膜を施した保水層を形成したものがよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本考案間接式気化式冷却装置に使用する基盤の第 1 実施例の概略図である。

【 図 2 】 本考案に使用する基盤の第 2 実施例の斜視図である。

【 図 3 】 図 2 の概略側面図である。

【 図 4 】 本考案の間接式気化式冷却装置の内部状態を示す部分拡大説明図である。

【 図 5 】 本考案の冷却部上部に配置する給水構造の実施例の説明図である。

10

20

30

40

50

【図 6】本考案の間接式気化式冷却装置の全体の 1 実施例を示す斜視図である。

【図 7】本考案の間接式気化式冷却装置の冷却部の分流型の構成を説明する概略図である。

【図 8】本考案の冷却部の直交型の構成を説明する概略図である。

【図 9】本考案の冷却部の並行型の構成を示す概略図である。

【考案を実施するための形態】

【0026】

本考案の間接式気化式冷却装置について図面に示す実施例に基づいて説明する。

図 1 に示すように基盤 1 はコルゲーション構造のアルミニウム合金の薄板 2 によって形成してある。4 は内部表面が親水化処理されている保水層 3 を備えているウエット・チャネル側の基盤 B である。この基盤 1 間に基盤 B 4 を配して積重した状態を示すもので、基盤 1 及び基盤 B 4 は、空気の流通のよいアルミニウム合金の薄板 2 により型造してあり、基盤 1 の外側両面に水の保湿性の優れる保水層 3 を有する。この保水層 3 として、表面を親水性皮膜樹脂が被覆されたもの、織布、不織布などの短繊維を植毛したものである。また、この保水層にスポン状酸化チタン、酸化シリコンなどの水吸着剤の微粒子を溶射若しくは接着した親水膜を形成した水保持の膜層を形成してもよい。

【0027】

この基盤 1 の外側面の保水層 3 に接触するように基盤 B 4 を配置し、所定の間隔を設けて基盤 1 を配するようにしてウエット・チャネルを形成する。このウエット・チャネル内へ被冷却空気、すなわち基盤 1 内に流入する空気が進入しないようにしてある。この基盤 B 4 はアルミニウム合金の薄板 2 で形成し、その上端縁の一部を切欠して排気口 11 を形成する。この基盤 B 4 の側壁の乾燥空気の流入面側は開口してあるが、他の側面は枠体によって遮蔽してある。基盤 B 4 は中空形状が基盤 1 に比較して空間を大きく形成してある。

【0028】

これら基盤 1 と基盤 B 4 とを積層して重ねて丸棒などによって固着して冷却部 5 とする。この冷却部 5 の下端（底）は水を溜めた水槽 6 を配置して基盤 1 の下端を浸漬してある。また、この冷却部 5 の上側に図 5 に示すような給水部 7 が載置してある。この給水部 7 は給水管 8、散水ノズル 9 によって構成され、冷却部 5 の蓋 10 内に収納するようになっている。

【0029】

本考案の間接式気化式冷却装置の動作の説明。

基盤 B 4 の内面には保水層 3 を備え、この基盤 B 4 と基盤 1 を縦型に配列し、下側を水槽 6 に浸漬してある。他方、上側には散水部材である給水部 7 が配設してあり、必要に応じて基盤 B 4 の上部から基盤 1 の保水層 3 に水が供給されている。縦型に配置した基盤（アルミニウム合金の薄板）1 の流入口側より被冷却空気をドライ・チャネル内に挿入する。このとき基盤 B 4 内へは閉塞されて流入しない。基盤 1 の中空内を通過した空気は基盤 1 の熱交換によって冷却されて室内への給気口側から排出されて室内に供給される。この出口付近に 90 ～ 100 パスカルの静圧を負荷し、排出された空気の一部が基盤 B 4 内に吹き込まれ、基盤 B 4 内を通過し、この空気は基盤 1 の保水層 2 内に吸着している水分の気化現象により基盤 1 を冷却する。この水分を含んだ空気は排気口 11 より排気される。このようにしてドライ・チャネル内の空気は熱交換によって冷却される。

【0030】

装置の底部に配置した水槽 6 に浸漬した基盤 1 の保水層 3 に毛管減少により水が供給される。また、必要に応じて基盤 1 の上端に載置した蓋 10 の中に配置した給水部 7 の散水ノズル 9 から水が供給されて保水層 2 が潤う。このときドライ・チャネル内に進水しない。

【0031】

本考案の間接式気化式冷却装置は、冷却部内の被冷却空気の向流方向と基盤 B 4（ウエット・チャネル）内の空気の流れが図 7 に示すように対向流で「分流型」で説明し、ドラ

イ・チャンネルからの排気の一部をウエット・チャンネル内に静圧によって基盤 B 4 内に供給する。この中に流量整流板を配置するとよい。

また、図 8 に示すように「直交型」にすることも可能であり、更に、図 9 に示すように「並行型」にして、ドライ・チャンネル及びウエット・チャンネル内に供給した空気が総て各チャンネルから排気されるようにすることもできる。この場合、ウエット・チャンネルに導入する空気として室内の還気を使用すると非常に効率的である。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本機は、水の気化現象のみを利用して空気の冷却を行うものであり、一切の冷媒ガスを使用していない。冷媒ガスの使用は地球温暖化の一因とされており、CO₂削減に絶大な効果をもたらす。又、圧縮機を使用しない為に電気、ガス等のエネルギーを一切使用しないので利用価値は極めて広い。

10

【符号の説明】

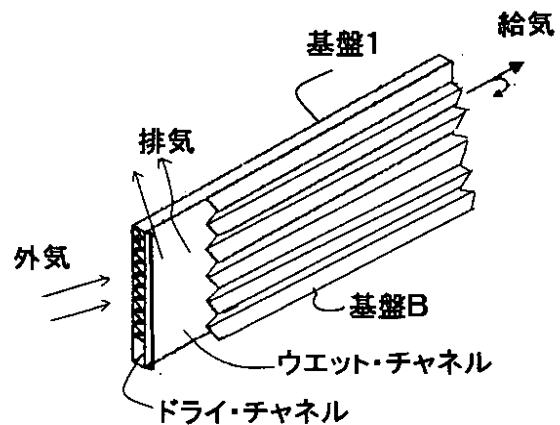
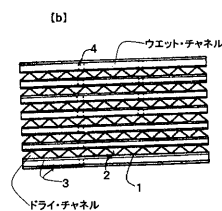
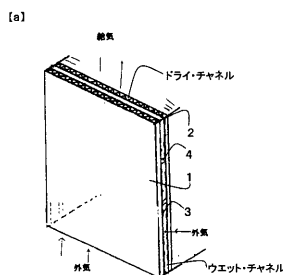
【0033】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 基盤 |
| 2 | アルミニウム合金の薄板 |
| 3 | 保水層 |
| 4 | 基盤 B |
| 5 | 冷却部 |
| 6 | 水槽 |
| 7 | 給水部 |
| 8 | 給水管 |
| 9 | 散水ノズル |
| 10 | 蓋 |
| 11 | 排気口 |

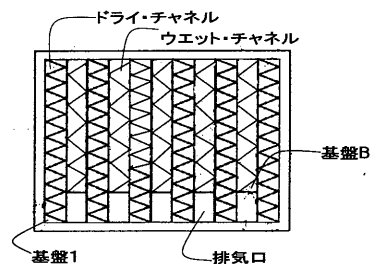
20

【図 1】

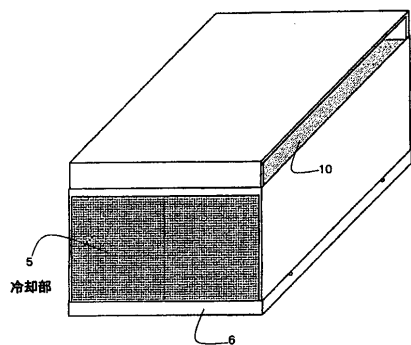
【図 2】



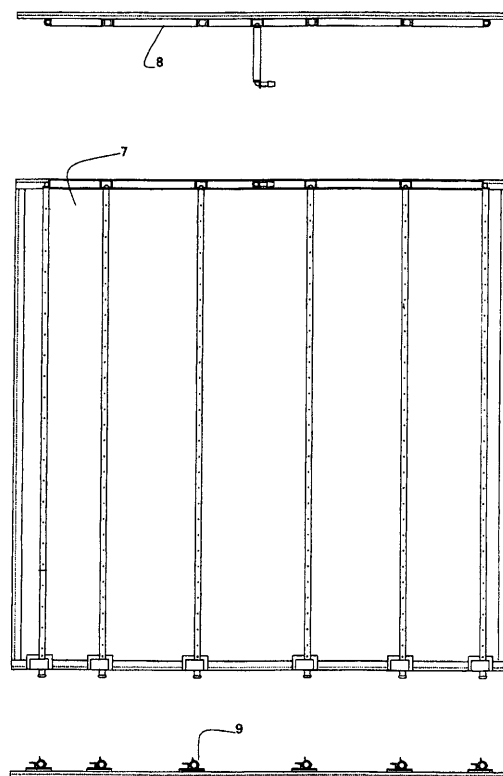
【図 3】



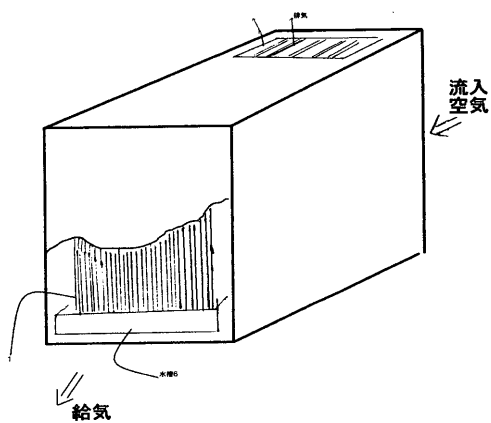
【図4】



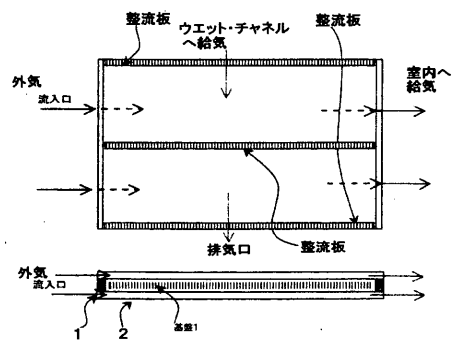
【図5】



【図6】

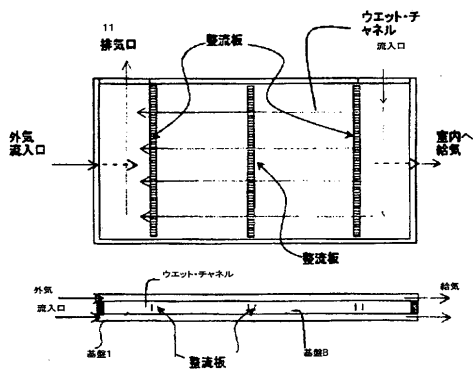
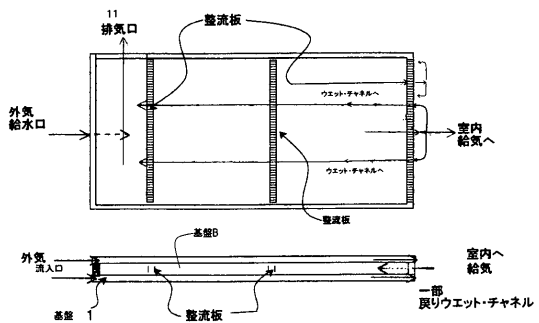


【図8】



【図9】

【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成22年4月16日(2010.4.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2】

前記ウェット・チャンネルを形成する基盤の中空内の表面が親水化处理されている保水層を有し、該保水層として、親水性合成樹脂膜を塗布、または織布、不織布からなる親水性の短繊維を静電植毛したもの、必要に応じてこれら保水層にシリカゲル、スポンジ状酸化チタンの微粒子の吸着剤を含侵させたことを特徴とする請求項 1 に記載の間接式気化式冷却装置。