(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3765084号
(P3765084)
(45)発行日　平成18年4月12日(2006.4.12)　(24)登録日　平成18年2月3日(2006.2.3)

(51)Int.Cl.　　F I
F24J 2/23 (2006.01)　　F24J 2/04 L
F24J 2/36 (2006.01)　　F24J 2/36 A

請求項の数 5　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平6-204486
(22)出願日　平成6年8月7日(1994.8.7)
(65)公開番号　特開平8-49922
(43)公開日　平成8年2月20日(1996.2.20)
審査請求日　平成13年8月7日(2001.8.7)

(73)特許権者　000168861
高橋　敬
岡山県倉敷市阿知１丁目１４番１６号
(72)発明者　高橋　敬
岡山県倉敷市阿知１丁目１４番１６号

審査官　長崎　洋一

(56)参考文献　特開昭５９－０１３８４９（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－０５１７５０（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６１－０３２４２６（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５９－１６７６５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F24J 2/23
F24J 2/36

(54)【発明の名称】流下式熱交換装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

周囲枠、およびこの周囲枠に一体化され間隔を設けて設置された熱交換器を横断する梁状の複数の保持部材を備えた格子構造体と、格子構造体の保持部材の前後を交互に通り抜けて張り渡される、上部に熱媒体供給手段を下部に熱媒体回収手段を備えた、内部を熱媒体の流下するシート材料からなる熱交換シート積層体と、この熱交換シート積層体の上下の端部を保持する前記周囲枠に設置した固定保持手段とを有し、

前記熱交換シート積層体は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる織布の親液層とを備え、

前記親液層を構成する織布は疎液性の縦糸と横糸を使用して織られた生地からなり、この織布生地に加えて親液性の縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、疎液性の織布生地の部分と親液性の縦糸の密集した部分を間隔を置いて交互に設けて構成されている流下式熱交換装置。

【請求項２】

周囲枠、およびこの周囲枠に一体化され間隔を設けて設置された熱交換器を横断する梁状の複数の保持部材を備えた格子構造体と、格子構造体の保持部材の前後を交互に通り抜けて張り渡される、上部に熱媒体供給手段を下部に熱媒体回収手段を備えた、内部を熱媒体の流下するシート材料からなる熱交換シート積層体と、この熱交換シート積層体の上下の端部を保持する前記周囲枠に設置した固定保持手段とを有し、

前記熱交換シート積層体は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる不織布の親液層とを備え、

前記親液層を構成する不織布は疎液性繊維の不織布生地からなり、この不織布生地の疎液性繊維に加えて親液性繊維の密集した部分をすじ状に組み込み、疎液性繊維の部分と親液性繊維の密集した部分を間隔を置いて交互に設けて構成されている流下式熱交換装置。

【請求項３】

周囲枠、およびこの周囲枠に一体化され間隔を設けて設置された熱交換器を横断する梁状の複数の保持部材を備えた格子構造体と、格子構造体の保持部材の前後を交互に通り抜けて張り渡される、上部に熱媒体供給手段を下部に熱媒体回収手段を備えた、内部を熱媒体の流下するシート材料からなる熱交換シート積層体と、この熱交換シート積層体の上下の端部を保持する前記周囲枠に設置した固定保持手段とを有し、

前記熱交換シート積層体は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる織布の親液層とを備え、

前記親液層を構成する織布は親液性の縦糸と横糸を使用して織られた生地からなり、この織布生地の縦糸に加えて疎液性の縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、親液性の織布生地の部分と疎液性の縦糸の密集した部分を間隔を置いて交互に設けて構成されている流下式熱交換装置。

【請求項４】

周囲枠、およびこの周囲枠に一体化され間隔を設けて設置された熱交換器を横断する梁状の複数の保持部材を備えた格子構造体と、格子構造体の保持部材の前後を交互に通り抜けて張り渡される、上部に熱媒体供給手段を下部に熱媒体回収手段を備えた、内部を熱媒体の流下するシート材料からなる熱交換シート積層体と、この熱交換シート積層体の上下の端部を保持する前記周囲枠に設置した固定保持手段とを有し、

前記熱交換シート積層体は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる織布の親液層とを備え、

前記親液層を構成する織布は親液性の縦糸を使用して織られた生地からなり、織布生地の縦糸に加えてこの生地縦糸よりもさらに液体吸収性に富む縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、前記親液性の織布生地の部分と前記液体吸収性に富む縦糸の密集した部分を交互に設けて構成されている流下式熱交換装置。

【請求項５】

周囲枠、およびこの周囲枠に一体化され間隔を設けて設置された熱交換器を横断する梁状の複数の保持部材を備えた格子構造体と、格子構造体の保持部材の前後を交互に通り抜けて張り渡される、上部に熱媒体供給手段を下部に熱媒体回収手段を備えた、内部を熱媒体の流下するシート材料からなる熱交換シート積層体と、この熱交換シート積層体の上下の端部を保持する前記周囲枠に設置した固定保持手段とを有し、

前記熱交換シート積層体は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる織布の親液層とを備え、

前記織布は親液性の縦糸を使用して織られた生地からなり、織布生地の縦糸に加えてこの生地縦糸よりも太い径の親液性の縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、前記親液性の織布生地の部分と前記太い径の親液性の縦糸の密集した部分を交互に設けて構成されている流下式熱交換装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、シート材料とこのシート材料に沿って流下する熱媒体との間で熱交換を行なう流下式熱交換装置、特に、集熱／放熱または除雪に利用可能な流下式熱交換装置に係る。

【０００２】
【従来の技術】
薄板の間に繊維材料を挟みこの繊維材料に沿って水を流下させながら太陽熱を集熱する技術は、例えば、実開昭５７－１９３６２号から周知である。こうした平面状の導水流下技術の課題は、含水した繊維材料の荷重が嵩張るため集熱体が変形しないように支持することが困難であり、また薄板そのものにもある程度の剛性を必要とするため材料加工費が嵩み割高な集熱器となることにある。従って、この種の流下式集熱体は従来のプレス板シーム溶接集熱体に比べてコストメリットに乏しい。
【０００３】
これに対し、本件出願と同一の名義人に係る実開平２－１０６５５１号は、２枚の樹脂シート材料の間に吸水性のあるストリップ状のスペーサ層を挟み、このスペーサ層に沿って熱媒体を流下させる技術を明らかにしている。この規正流下方式によれば、従来の平面流下方式のものに比べて保水量を大幅に減らすことができ、また熱媒体の流下状態を一定の条件に規正拘束できるため性能が安定し、大型の膜体構造でも利用できる利点がある。
前述した同一出願人に係る技術によれば非常に安い平米単価の集熱器が得られることから、経済性の重視される太陽集熱器の分野では今後大きな役割を担えるものと期待されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
実開平２－１０６５５１号の技術によれば、下方のシート材料に対し上方のシート材料をその自重を利用して接触させるようにして用いるため、スペーサ層に吸着されないで流下する水量が多いと下方のシート材料が上方のシート材料に対し下向きに移動し両方のシート材料が互いに離れてしまう現象が見られる。両方のシート材料は、必要箇所を互いに結合することはできるが、こうした現象が一旦起きると流下水をスペーサ層に復帰させるのはなかなか困難である。スペーサ層に捕捉されず下方のシート材料表面を流下する水は熱交換に直接関与しないため、集熱器の熱交換性能は著しく低下する。こうしたシート材料の分離現象は、未だスペーサ層が充分に水に馴染んでいない給水直後の時期に発生し易く、如何にしてシート材料の分離を防ぎ常に安定した性能を発揮させるかが本発明が解決しようとする課題である。
尚、２枚のシートを溶着して平行な通水路を形成する構造のものも提案されているが、この方法によれば各々の通水路には水頭圧が作用するため簡単に破れてしまう。また、熱で軟化したシートや劣化して強度の低下したシートは通水時の動水圧を受けて容易に破裂する欠点がある。このような溶着通水路構造の改良例には、例えば、本件出願と同一の名義人による実願平５－２１９８号および実願平５－３４４１５号がある。
【０００５】
本発明の目的は、本件出願と同一の名義人による実開平２－６２３６２号に見られるようなハンモック状に弛んだ状態に架設する熱交換装置、あるいはシート周縁部に設けた鳩目を使用して縁フレームに紐で緊張状態に固定する熱交換装置とは異なり、単独でまたは構造物の一部として、あるいは任意の構造物に固定可能な剛性のある格子構造体を骨格構造として利用し、この骨格構造にシート材料を一定の緊張力を加えた状態に簡単迅速に設営して構成される、シート材料の交換により繰り返して使用でき、また熱交換表面積も比較的自由に選択できる、保守管理の容易な安価な熱交換装置を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
前述した従来技術の課題を解決するために、本発明による流下式熱交換装置は、熱交換器本体の周囲枠、およびこの周囲枠に一体化され間隔を設けて設置された熱交換器を横断する梁状の複数の着脱可能な保持部材を備えた格子構造体と、格子構造体の各々の保持部材または特定の保持部材の前後をジグザグ状に交互に通り抜けて張り渡される、上部に熱媒体供給手段を下部に熱媒体回収手段を備えた、内部を熱媒体の流下するシート材料からなる熱交換シート積層体と、この熱交換シート積層体の上下の端部を保持する周囲枠に設置

した固定保持手段とを有している。熱交換シート積層体は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる親液層とを備え、格子構造体を通り抜け上下の端部を固定保持手段により引張力の加わった状態に張り渡された熱交換シート積層体のシート材料は親液層に常に密着するようにして間に熱媒体を挟み込む一方、保持部材に沿った熱交換シート積層体の屈曲箇所には親液層を圧下する狭窄部を設け、親液層上部に供給された熱媒体を親液層の狭窄部を通過させて均等にならしながらシート材料の間に挟んで流下させ、流下熱媒体とシート材料との間で熱交換を行なうように構成されている。

【０００７】

【作用および効果】

熱媒体の流下経路に沿って設けられる複数の保持部材により２枚のシート材料は相対的に滑り移動できる程度の非拘束の状態で密着して架設される。保持部材は周囲枠に一体化され剛性のある格子構造を構成しているため、この格子構造に張り渡されたシート材料には保持部材間を１つのユニットとして充分な引張力を作用させることができ、安定した状態に張り渡された熱交換シート積層体が得られる。

熱交換シート積層体と保持部材の接する位置、すなわち熱媒体の流下経路の途中位置に熱媒体に流通抵抗を加える狭窄部が形成される。この狭窄部は通過する熱媒体の厚みをならし、比較的薄い少量の熱媒体をシート全面に形成するように作用する。こうした保持部材の使用により、本件出願と同一の名義人が従来から使用してきた圧接整流手段、例えば、特開平１－３４６２号や実開平２－５５０５５号のような複雑な技法は用いなくてもよくなる。

【０００８】

周囲枠に設置した固定保持手段を用いて熱交換シート積層体に必要な引張力を加えることができる。従って、必要とされる熱媒体の供給量に見合う程度に予め熱交換シート積層体に引張力を加えておくことができ、熱交換シート積層体のシート材料は間に熱媒体を常に密着するように挟み込み、シート材料の内側全面と熱媒体との間で確実な熱交換が行なわれる。

このように熱交換シート積層体を架設するならば、理論的には、数十メートル乃至数百メートルにわたり連続する熱交換装置を建設することも可能である。

【０００９】

重ね合わされるシート材料は、このように比較的短い距離毎に設置される保持部材の間に架設されるため、熱交換シート積層体の張渡しに伴い、側縁部にもある程度の引張力を作用させることは比較的容易である。シート材料の側縁部は、予め溶着シールしておくこと以外にも、このように側縁部同志を圧接させ且つ縁取り部を土手のように利用して熱媒体の側縁部からの漏洩を防ぐようにもできる。圧接側縁部は内圧が大きければ比較的簡単に口を開くため、見方によっては圧力逃し弁構造とみなすこともできる。熱交換シート積層体を太陽集熱器として使用する場合、熱媒体の温度が上昇し内部の水蒸気圧が高まることがあってもそれぞれのシートユニット毎に圧力調節がなされ、内圧による熱交換シート積層体の裂損は起こりにくい。

尚、熱交換装置の流量設定にあたり、熱媒体供給弁の開度を確認しながらとりあえず熱媒体を供給し、熱交換シート積層体の側縁部からの漏洩の発生を一旦確認した後に弁を所定量絞り、最終的に適正な流量に設定することも可能である。こうした目視観察による調整操作を行なえる融通性は、不確定な要素を常に抱えた現場施工においては確実で有用な方法であるとも言え、前述した熱交換装置の特徴とみなすこともできる。

【００１０】

【実施例】

図１は、本発明に係る熱交換装置の一例を示す全体斜視図である。図示の熱交換装置は、熱交換器本体の周囲枠２と着脱可能な複数の梁状の保持部材３を備えた格子構造体１を有している。保持部材３は、周囲枠２に一体化され間隔を設けて熱交換器を横断する方向に

設置されている。

【００１１】

熱交換装置は、さらに、前記格子構造体１に張り渡される熱交換シート積層体４を備えている。この熱交換シート積層体４は上部に熱媒体供給手段１０を下部に熱媒体回収手段１１を備え、箇々の保持部材３の前後を、または特定の保持部材の前後をジグザグ状に交互に通り抜けるようにして設営され、この熱交換シート積層体４の上下の端部４ａ、４ｂは固定保持手段５により引張り保持される。図示の熱交換シート積層体の上下の端部４ａ、４ｂは、固定保持手段５の挿入される袋筒の形態に加工されている。図２は、固定保持手段５と周囲枠２の上側部の連結関係を示す一部断面図である。図示の例では、固定保持手段５の調節ねじ６を回転させることにより、固定保持手段の位置を変化させることができる。固定保持手段５は周囲枠２の上方の端部と下方の端部に相対する関係に配置され（図２）、互いに離れる方向または近づく方向に相対的に位置を変えて熱交換シート積層体に加わる引張力を調節するようにされている。

【００１２】

熱交換シート積層体４は、周縁部をシール接合した前後の壁面を形成する一対のシート材料と、これらシート材料の間に介在し、熱交換シート積層体内部に供給された熱媒体を吸着して流下させる親液層７とを備え、前記格子構造体１を通り抜け上下の端部を固定保持手段５により引張力の加わった状態に張り渡される。張り渡された熱交換シート積層体４のシート材料は親液層７に常に密着して間に熱媒体を挟み込む一方、前記保持部材３に沿った熱交換シート積層体の屈曲箇所には親液層７を圧下する狭窄部８を設け、親液層上部に供給された熱媒体を前記親液層の狭窄部８を通過させて均等にならしながらシート材料の間に挟んで流下させ、流下熱媒体とシート材料との間で熱交換が行なわれる。

【００１３】

シート材料は合成樹脂シートの膜材料から構成することができる。シート材料は、ポリエチレン、ポリエステル、ポリプロピレン、フッ化エチレン等の合成樹脂材料、または合成樹脂材料と銅、アルミ、ステンレス等の薄い金属材料をラミネートした複合材料から構成して差し支えない。前記親液層７は一方のシート材料に予め接着されているか、またはシート材料とは別体の親液性生地から構成することができる。親液性生地には、織布、不織布または編布を使用できる。

【００１４】

親液層を構成する織布として、例えば、疎液性の縦糸と横糸を使用して織られた生地に加えて、親液性の縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、疎液性の織布生地の部分と親液性の縦糸の密集した部分を間隔を置いて交互に設けて構成されたものが用いられる。この種の生地の代表的なものには、本件出願と同一の名義人に係る特願平５－７１１９４号に記載のものがある。

この公報記載の織布構造によれば、織布生地に織り込まれた親液性縦糸のすじ状の部分に熱媒体を供給すると、このすじ状の部分は熱媒体を速やかに吸収し、熱媒体はすじ状の部分に沿って流下していく。流下する途中の熱媒体は隣接する織布生地の織り目に侵入し、結果的に、流量の多い流下経路とこれら流量の多い流下経路の間に位置する比較的流量の少ない流下経路が隣接して形成され、強い流れの起きやすい部分と弱い流れになりやすい部分が交互に分布する平面流が形成される。

これに対し、織布生地の部分に熱媒体を供給すると、この織布生地部分の織り目に捕捉された熱媒体は織布生地部分に沿って流下していくが、隣接する親水性縦糸の密集したすじ状の部分２にも速やかに吸収され、織布生地に沿った主流とすじ状の部分に沿った副流が形成される。

前者の供給形態によれば、比較的境界域のはっきりした流量分布となるが、後者の流下方式を採用した場合、前者のものよりも境界域が不鮮明となり流下面全面にわたって比較的一定した平面流が形成されやすい。

以上は、熱交換シート積層体上部の熱媒体供給手段から供給された熱媒体の流下挙動の一例を説明したもので、保持部材の狭窄部を通過する時点で熱媒体の流れは平均的な厚みに

ならされるため、以後の流れは保液性に富む部分とこの部分よりも比較的保液性に劣る部分の境界域により偏流が生じにくくなる効果が奏される。

【００１５】

織布生地は、前述したシート材料とは別に、それ自身が一方の表面に防液性のある合成樹脂シートを接着保持することができる。合成樹脂シートの接着には、合成樹脂コーティング加工またはラミネート加工も含まれる概念である。これとは別に、１枚の合成樹脂シートの両側表面に前述した織布生地を貼り付けることもできる。

【００１６】

前記織布生地に加えて親液性の縦糸を密集して織り込むと、この部分が織布生地の部分に比べて僅かに膨らみ、すじ状の凹凸面が形成されることもある。こうして完成された織布はそのまま利用することもできるが、必要に応じ、転圧ローラを用いて圧密加工を施すことができる。

【００１７】

前記防液性織布には、例えば、アクリル布地、ポリエステル生地を使用することができる。また防液性合成樹脂シートには、ポリエチレン、塩化ビニリデン、ポリエステル、アクリル、塩ビ、フッ化ビニル、フッ化エチレン－フッ化プロピレン、フッ化エチレン－エチレン、その他の含フッ素樹脂を使用することができる。

【００１８】

前述した構造とは異なり、前記親液層は不織布から構成することができる。この不織布は疎液性繊維の不織布生地に加えて親液性繊維の密集した部分をすじ状に組み込み、疎液性繊維の部分と親液性繊維の密集した部分を間隔を置いて交互に設けることにより構成されている。

【００１９】

前記構造とは異なり、親液層の織布は、親液性の縦糸と横糸を使用して織られた生地に加えて疎液性の縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、親液性の織布生地の部分と疎液性の縦糸の密集した部分を間隔を置いて交互に設けて構成することができる。

【００２０】

また別の構造例として、親液層の織布は、親液性の縦糸を使用して織られた生地に加えてこの生地縦糸よりもさらに液体吸収性に富む縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、前記親液性の織布生地の部分と前記液体吸収性に富む縦糸の密集した部分を交互に設けて構成することもできる。

【００２１】

あるいは、前記親液層の織布は、親液性の縦糸を使用して織られた織布生地に加えてこの生地縦糸よりも太い径の親液性の縦糸の密集した部分をすじ状に織り込み、前記親液性の織布生地の部分と前記太い径の親液性の縦糸の密集した部分を交互に設けて構成してもよい。

【００２２】

前述した織布に使用する疎液性の糸には、例えばポリエステル糸を使用でき、また親液性の糸にはポリエステル糸の周囲にビニロン繊維を螺旋状に巻き付けた複合糸を用いることができる。

【００２３】

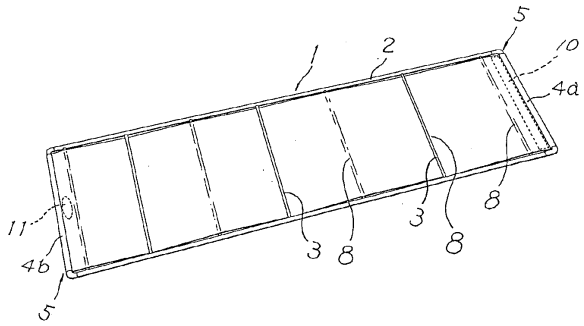
熱交換器本体の周囲枠２は、押出し成形チャンネル材の金属材料、金属角パイプまたは円形金属パイプから構成できる。この周囲枠２に一体化された複数の保持部材３は金属パイプから構成することができる。

【００２４】

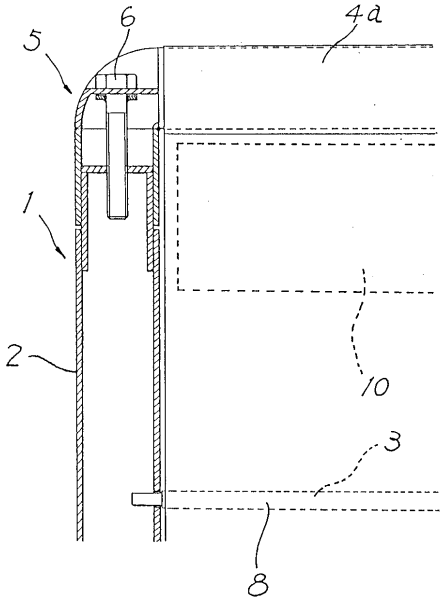
図示の保持部材３は、両端を周囲枠の金属パイプに挿入固定された回転可能な金属パイプにより構成されているが、両端を周囲枠の金属パイプに固定された芯材としての金属ロッドと、この金属ロッドの芯材の周囲に被せた回転可能な金属パイプにより構成することもできる。尚、前記保持部材３と熱交換シート積層体４が接する箇所に、必要に応じてスペーサが挿入され、熱交換シート積層体に必要な引張力を加えるようにしてもよい。

【００２５】
前記熱交換シート積層体の周縁部は溶着により予めシール結合しておくことができるが、シート材料の側縁部を内側に折り曲げて突出する厚みのある縁取り部分を造作しておき、熱交換シート積層体を張り渡し緊張するのに伴って縁取り部分同志を互いに圧接して熱媒体の漏洩を阻止する密着部を形成するようにしてもよい。
【００２６】
図３は保持部材３の改良例を示している。この例の保持部材は、熱交換シート積層体４の側縁部と周囲枠２との間に配置された突起３ａと、この突起に係合し且つ熱交換シート積層体の側縁部を掴む部材３ｂとでなるクランプ手段を備え、熱交換シート積層体の張渡しに伴い、これらクランプ手段により熱交換シート積層体を横方向に引っ張るようにして架設することができる。
【００２７】
図示の格子構造体１はこの格子構造体を含む面が平面をなし、熱交換シート積層体はこの平面に沿ったジグザグ状の凹凸面を形成しているが、この格子構造体は複数のものを横に隣接した関係で並列して用いることもできる。
【００２８】
格子構造体１の立体形状は平面的なものにのみ限定されない。格子構造体１は、例えば、熱交換シート積層体の全体表面が熱媒体の流下方向に突出するＬ字形平面を形作るように屈折させて用いることもでき、あるいは熱交換シート積層体の表面が熱媒体の流下方向に湾曲突出する湾曲平面を形作るように湾曲させてもよい。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る熱交換装置の全体を示す斜視説明図。
【図２】固定保持手段５と周囲枠２の上側部の連結関係を示す一部断面図。
【図３】保持部材の改良例を示す斜視説明図。
【符号の説明】
１　　格子構造体
２　　周囲枠
３　　保持部材
３ａ　　突起
３ｂ　　側縁部を掴む部材
４　　熱交換シート積層体
４ａ、４ｂ　　上下の端部
５　　固定保持手段
６　　調節ねじ
７　　親液層
８　　狭窄部
１０　　熱媒体供給手段
１１　　熱媒体回収手段

【図１】



【図２】



【図３】

