

明 細 書

発明の名称：熱交換器、換気装置、及び熱交換器の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、熱交換器、換気装置、及び熱交換器の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、異なる二種類の空気を熱交換させる熱交換器が開示されている。この熱交換器では、積層された仕切板の間隔が、隔壁板によって保持される。仕切板と隔壁板は、接着剤によって接着される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-208891号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の熱交換器のように仕切板に隔壁板を接着剤で接着する場合は、仕切板のうち隔壁板と対面する領域の外に接着剤がはみ出すおそれがある。はみ出した接着剤は、仕切板の表面を覆うため、空気と仕切板の間の熱伝達を阻害する。そのため、従来の熱交換器では、それを組み立てるために用いられる接着剤によって、熱交換器の性能低下を招くおそれがある。

[0005] 本開示の目的は、熱交換器の性能を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第1の態様は、透湿性を有するシート状の仕切り部材(15)と、上記仕切り部材(15)に接合して空気流路(21,51)を形成するフレーム(25,55)とをそれぞれが有する複数の流路エレメント(20,50)を備え、上記複数の流路エレメント(20,50)を積層することによって構成された熱交換器(10)であって、複数の上記流路エレメント(20,50)のそれぞれにおいて、上記仕切り部材(15)が上記フレーム(25,55)に直に接した状態で接合される

。

- [0007] 第1の態様では、各流路エレメント(20,50)において、仕切り部材(15)がフレーム(25,55)に直に接した状態で接合される。そのため、接着剤を用いて仕切り部材(15)をフレーム(25,55)に接着する場合に比べ、仕切り部材(15)のうち空気流路(21,51)を流れる空気と接触する部分が大きくなり、熱交換器(10)の熱交換性能が向上する。
- [0008] 本開示の第2の態様は、上記第1の態様の熱交換器(10)において、上記仕切り部材(15)は、シート状の多孔質基材(16)と、該多孔質基材(16)の表面を覆う透湿層(17)とを備え、上記仕切り部材(15)の上記透湿層(17)が上記フレーム(25,55)と対面し、上記多孔質基材(16)と上記透湿層(17)のうち該透湿層(17)だけが上記フレーム(25,55)に直に接する。
- [0009] 第2の態様では、仕切り部材(15)の透湿層(17)がフレーム(25,55)に接合する。仕切り部材(15)の多孔質基材(16)は、フレーム(25,55)と接しない。
- [0010] 本開示の第3の態様は、上記第1又は第2の態様の熱交換器(10)において、上記フレーム(25,55)には、上記仕切り部材(15)が接合される平坦な接合面(28,58)が形成される。
- [0011] 第3の態様では、フレーム(25,55)に形成された平坦な接合面(28,58)に、仕切り部材(15)が接合される。そのため、フレーム(25,55)に対する仕切り部材(15)の接合強度が高まる。
- [0012] 本開示の第4の態様は、上記第1～第3のいずれか一つの態様の熱交換器(10)において、上記仕切り部材(15)の上記フレーム(25,55)に対する接合強度が、上記仕切り部材(15)の破断強度よりも小さい。
- [0013] 本開示の第5の態様は、上記第1～第3のいずれか一つの態様の熱交換器(10)において、上記仕切り部材(15)の上記フレーム(25,55)に対する接合強度は、上記仕切り部材(15)を上記フレーム(25,55)から剥がすときに上記仕切り部材(15)が破断しない接合強度である。
- [0014] 第4及び第5の各態様では、仕切り部材(15)を破断せずに、仕切り部

材（15）をフレーム（25, 55）から剥がすことができる。そのため、熱交換器（10）を廃棄する際に、仕切り部材（15）とフレーム（25, 55）を分別する作業が容易になる。

[0015] 本開示の第6の態様は、上記第1～第5のいずれか一つの態様の熱交換器（10）において、上記仕切り部材（15）は、上記フレーム（25, 55）の表面の微細な凹凸に入り込むことによって、上記フレーム（25, 55）に接合される。

[0016] 第6の態様において、仕切り部材（15）は、フレーム（25, 55）の表面の微細な凹凸に入り込むことによって、接着剤を介すること無く、フレーム（25, 55）と直に接した状態でフレーム（25, 55）に固定される。

[0017] 本開示の第7の態様は、上記第1～第6のいずれか一つの態様の熱交換器（10）において、室外から室内へ供給される給気と、室内から室外へ排出される排気とを上記熱交換器（10）において熱交換させる。

[0018] 第7の態様では、換気装置（100）に設けられた熱交換器（10）において、給気と排気が互いに熱交換する。

[0019] 本開示の第8の態様は、透湿性を有するシート状の仕切り部材（15）を、空気流路（21, 51）を形成するフレーム（25, 55）に接合することによって、流路エレメント（20, 50）を組み立てる第1工程（200）と、上記第1工程（200）で組み立てられた複数の上記流路エレメント（20, 50）を積層する第2工程（210）とを含む熱交換器（10）の製造方法であって、上記仕切り部材（15）は、シート状の多孔質基材（16）と、該多孔質基材（16）の表面を覆う透湿層（17）とを備え、上記第1工程は、上記透湿層（17）が上記フレーム（25, 55）側を向く姿勢で上記仕切り部材（15）を上記フレーム（25, 55）に重ね、上記透湿層（17）のうち上記フレーム（25, 55）に面する部分を一時的に溶解または軟化させ、上記透湿層（17）の一時的に溶解または軟化した部分を固化させることによって、上記仕切り部材（15）を上記フレーム（25, 55）に接合する工程である。

[0020] 第8の態様では、仕切り部材（15）を構成する透湿層（17）のうちフレーム（25, 55）に面する部分を一時的に溶解または軟化させ、その後に透湿層（

17)の一時的に溶解または軟化した部分を固化させることによって、仕切り部材(15)が接着剤を介さずにフレーム(25, 55)に固定される。

[0021] 本開示の第9の態様は、上記第8の態様の熱交換器(10)の製造方法において、上記仕切り部材(15)の上記透湿層(17)は、原料液を上記多孔質基材(16)に塗布することによって形成され、上記原料液は、上記透湿層(17)を構成する第1物質と、第2物質を主成分とする溶媒との混合物であり、上記第1工程(200)は、上記フレーム(25, 55)に上記第2物質を主成分とする処理液(250)を付着させる第1サブ工程(201)と、上記処理液(250)が付着した上記フレーム(25, 55)の面に上記仕切り部材(15)の上記透湿層(17)を重ね、該透湿層(17)のうち上記フレーム(25, 55)に面する部分を一時的に溶解させる第2サブ工程(202)とを含む。

[0022] 第9の態様では、第2物質を主成分とする処理液(250)によって、仕切り部材(15)を構成する透湿層(17)を一時的に溶解させる。第2物質は、透湿層(17)を形成する際に用いられる原料液を構成する溶媒の主成分である。そのため、仕切り部材(15)をフレーム(25, 55)に固定するために透湿層(17)を一時的に溶解させた後に固化させても、透湿層(17)は変質しない。従って、仕切り部材(15)の透湿性能の低下を防ぐことができ、その結果、熱交換器(10)の性能低下を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、換気装置の概略構成図である。

[図2]図2は、熱交換器の斜視図である。

[図3]図3は、熱交換器の平面図である。

[図4]図4は、熱交換器の第1フレームの平面図である。

[図5]図5は、熱交換器の第2フレームの平面図である。

[図6]図6は、図3のVI-VI断面を示す熱交換器の一部の断面図である。

[図7]図7は、図6に相当する断面を第1エレメントと第2エレメントを分離して示す断面図である。

[図8]図8は、熱交換器の仕切りシートの断面図である。

[図9]図9は、熱交換器の製造方法を示すフロー図である。

[図10]図10は、熱交換器の製造方法のエレメント組立工程を示すフレームおよび仕切りシートの断面図である。

[図11]図11は、仕切りシートのフレームに対する接合強度の計測方法を示す第1エレメントの平面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 実施形態について説明する。本実施形態の換気装置(100)は、熱交換器(10)を備え、室内空間への給気と、室内空間からの排気とを行う。

[0025] ー換気装置ー

図1に示すように、換気装置(100)は、熱交換器(10)を収容するケーシング(110)を備える。ケーシング(110)には、外気吸込口(111)と、給気口(112)と、内気吸込口(113)と、排気口(114)とが設けられる。また、ケーシング(110)の内部空間には、給気側通路(121)と、排気側通路(122)とが形成される。

[0026] 給気側通路(121)は、その一端に外気吸込口(111)が接続し、その他端に給気口(112)が接続する。排気側通路(122)は、その一端に内気吸込口(113)が接続し、その他端に排気口(114)が接続する。換気装置(100)では、室外空気が給気側通路(121)を室内へ向かって流れ、室内空気が排気側通路(122)を室外へ向かって流れる。

[0027] 熱交換器(10)は、給気側通路(121)及び排気側通路(122)を横断するように配置される。また、熱交換器(10)は、第1空気流路(36)が給気側通路(121)と連通し、第2空気流路(37)が排気側通路(122)と連通する状態で、ケーシング(110)内に設置される。

[0028] 換気装置(100)は、給気ファン(131)と、排気ファン(132)とを更に備える。給気ファン(131)は、給気側通路(121)における熱交換器(10)の下流側に配置される。排気ファン(132)は、排気側通路(122)における熱交換器(10)の下流側に配置される。

[0029] ー熱交換器の全体構成ー

本実施形態の熱交換器（10）は、いわゆる全熱交換器である。換気装置（100）において、熱交換器（10）は、室内へ供給される室外空気（給気）と、室外へ排出される室内空気（排気）との間で、顕熱と潜熱（水分）を交換させる。

[0030] 図2、図3に示すように、熱交換器（10）は、端面が多角形の柱状に形成される。本実施形態の熱交換器（10）の端面は、横長の八角形状である。熱交換器（10）には、一つの主熱交換部（11）と、二つの副熱交換部（12a, 12b）とが形成される。

[0031] 主熱交換部（11）は、熱交換器（10）のうち図3の左右方向の中央に位置する。図3に示す熱交換器（10）の平面図において、主熱交換部（11）は、横長の長方形の部分である。副熱交換部（12a, 12b）は、熱交換器（10）のうち図3の左右方向における主熱交換部（11）の側方に位置する。熱交換器（10）では、図3の左右方向における主熱交換部（11）の両側に、副熱交換部（12a, 12b）が一つずつ配置される。図3に示す熱交換器（10）の平面図において、各副熱交換部（12a, 12b）は、台形状の部分である。

[0032] 熱交換器（10）は、第1エレメント（20）及び第2エレメント（50）を複数ずつ備える。第1エレメント（20）及び第2エレメント（50）は、流路エレメントである。熱交換器（10）において、第1エレメント（20）と第2エレメント（50）は、交互に重なり合っている。第1エレメント（20）は、第1流路（21）を形成する。第1流路（21）は、給気が流れる空気流路である。第2エレメント（50）は、第2流路（51）を形成する。第2流路（51）は、排気が流れる空気流路である。熱交換器（10）では、第1エレメント（20）及び第2エレメント（50）の積層方向に、第1流路（21）と第2流路（51）が交互に形成される。

[0033] 熱交換器（10）の側面（第1エレメント（20）及び第2エレメント（50）の積層方向に沿った面）には、第1流入口（22a）と、第1流出口（22b）と、第2流入口（52a）と、第2流出口（52b）とが形成される。第1流入口（22a）及び第1流出口（22b）は、第1エレメント（20）に形成されて第1流路

(21) に連通する。第2流入口(52a)及び第2流出口(52b)は、第2エレメント(50)に形成されて第2流路(51)に連通する。

[0034] 第1流入口(22a)と、第1流出口(22b)と、第2流入口(52a)と、第2流出口(52b)とは、それぞれが熱交換器(10)の異なる側面に形成される。熱交換器(10)の一方の副熱交換部(12a)では、一つの側面に第1流入口(22a)が開口し、他の側面に第2流出口(52b)が開口する。熱交換器(10)の他方の副熱交換部(12b)では、一つの側面に第1流出口(22b)が開口し、他の側面に第2流入口(52a)が開口する。

[0035] 熱交換器(10)の側面は、積層された第1エレメント(20)及び第2エレメント(50)の外周面によって構成される。熱交換器(10)の側面は、実質的な平面である。

[0036] 後述するように、熱交換器(10)を構成する第1エレメント(20)と第2エレメント(50)のそれぞれには、六つの切り欠き部(38,68)が形成される。各エレメント(20,50)において、切り欠き部(38,68)は、エレメント(20,50)の外周面に開口する。

[0037] 一つのエレメント(20,50)に形成された各切り欠き部(38,68)は、他のエレメント(20,50)に形成された一つの切り欠き部(38,68)と対応する。熱交換器(10)では、各エレメント(20,50)の対応する切り欠き部(38,68)が、エレメント(20,50)の積層方向に一直列に並ぶ。

[0038] 本実施形態の熱交換器(10)では、一直列に並んだ切り欠き部(38,68)を埋めるように封止部材(81)が設けられる。封止部材(81)は、シリコン製シーリング剤等の充填剤を、一直列に並んだ切り欠き部(38,68)に充填して固化させることによって形成される。

[0039] ー熱交換器の熱交換作用ー

図1に示すように、熱交換器(10)では、第1流入口(22a)へ室外空気OAが流入し、第2流入口(52a)に室内空気RAが流入する。第1流入口(22a)へ流入した室外空気OAは、給気として第1流路(21)を流れ、一方の副熱交換部(12a)と、主熱交換部(11)と、他方の副熱交換部(12b)とを順

に通過し、その後に第1流出口(22b)から流出して室内へ供給される。第2流入口(52a)へ流入した室内空気RAは、排気として第2流路(51)を流れ、他方の副熱交換部(12b)と、主熱交換部(11)と、一方の副熱交換部(12a)とを順に通過し、その後に第2流出口(52b)から流出して室外へ排出される。

[0040] 熱交換器(10)の各副熱交換部(12a, 12b)において、第1流路(21)を流れる給気と第2流路(51)を流れる排気とは、互いに交差する方向に流れる。熱交換器(10)の主熱交換部(11)において、第1流路(21)を流れる給気と第2流路(51)を流れる排気とは、互いに逆向きに流れる。

[0041] 熱交換器(10)では、第1流路(21)を流れる給気と第2流路(51)を流れる排気との間で、顕熱と潜熱(水分)の交換が行われる。熱交換器(10)では、給気と排気のうち温度が高い方から温度が低い方へ熱が移動する。また、熱交換器(10)では、給気と排気のうち湿度が高い方から湿度が低い方へ水分が移動する。

[0042] ー第1エレメント、第2エレメントー

図6, 図7に示すように、第1エレメント(20)は第1フレーム(25)と仕切りシート(15)とを備え、第2エレメント(50)は第2フレーム(55)と仕切りシート(15)とを備える。

[0043] 第1フレーム(25)と第2フレーム(55)のそれぞれは、格子状の部材である。以下の説明では、図6, 図7における第1フレーム(25)及び第2フレーム(55)の上面を「表(おもて)面」とし、図6, 図7における第1フレーム(25)及び第2フレーム(55)の下面を「裏面」とする。

[0044] 第1エレメント(20)において、仕切りシート(15)は、第1フレーム(25)の裏面に貼り付けられる。仕切りシート(15)は、第1フレーム(25)の裏面のほぼ全体を覆う。第2エレメント(50)において、仕切りシート(15)は、第2フレーム(55)の裏面に貼り付けられる。仕切りシート(15)は、第2フレーム(55)の裏面のほぼ全体を覆う。

[0045] <第1フレーム>

図4に示すように、第1フレーム(25)は、平面視で横長の八角形状に形成される。平面視における第1フレーム(25)の外形は、熱交換器(10)の端面の形状と実質的に同じである。第1フレーム(25)は、隣り合う仕切りシート(15)の間隔を保つ第1間隔保持部材である。第1フレーム(25)の材質は、樹脂である。第1フレーム(25)は、射出成形によって製造される。

[0046] 第1フレーム(25)には、一つの中央エリア(26)と、二つの端部エリア(27a, 27b)とが形成される。中央エリア(26)は、横長の長方形のエリアであって、図4の左右方向の中央に位置する。第1フレーム(25)において、端部エリア(27a, 27b)は、中央エリア(26)の両側に一つずつ形成される。端部エリア(27a, 27b)は、図4の左右方向における中央エリア(26)の側方に位置する台形状のエリアである。

[0047] 第1フレーム(25)は、枠部(30)を備える。枠部(30)は、第1フレーム(25)の外周に沿って延びる部分であって、第1フレーム(25)の全周に亘って形成される。枠部(30)は、仕切りシート(15)の周縁に沿っている。

[0048] 第1フレーム(25)の枠部(30)には、二つの第1連通用開口(22)が形成される。枠部(30)に形成された各第1連通用開口(22)は、枠部(30)に囲まれた第1流路(21)を、枠部(30)の外側と連通させる。図4に示す枠部(30)において、一方の第1連通用開口(22)は、左側の端部エリア(27a)に位置する下向きの斜辺に形成され、第1流入口(22a)を構成する。また、図4に示す枠部(30)において、他方の第1連通用開口(22)は、右側の端部エリア(27b)に位置する上向きの斜辺に形成され、第1流出口(22b)を構成する。

[0049] 図6に示すように、枠部(30)には、凸条部(34)が形成される。凸条部(34)は、枠部(30)の最外周縁に沿って延び、枠部(30)の表(おもて)面から突出する。枠部(30)の表(おもて)面と凸条部(34)の突端面は、枠部(30)の厚さ方向と実質的に直交する平坦面である。

- [0050] 図6に示すように、枠部(30)には、凹条部(35)が形成される。凹条部(35)は、枠部(30)の最外周縁に沿って形成される。凹条部(35)は、枠部(30)の裏面と外周面の両方に開口する。枠部(30)の裏面と凹条部(35)の底面は、枠部(30)の厚さ方向と実質的に直交する平坦面である。
- [0051] 凹条部(35)の断面の形状は、後述する第2フレーム(55)の凸条部(64)の断面に対応した形状である。第1フレーム(25)の凹条部(35)には、第2フレーム(55)の凸条部(64)が嵌り込む。
- [0052] 図4に示すように、第1フレーム(25)の枠部(30)には、六つの第1切り欠き部(38)が形成される。各第1切り欠き部(38)は、枠部(30)の外周面に開口し、枠部(30)の内側に向かって延びる切り欠きである。
- [0053] 第1フレーム(25)は、第1内側リブ(40)と、第1保持リブ(41)とを備える。第1内側リブ(40)及び第1保持リブ(41)は、第1フレーム(25)の各端部エリア(27a, 27b)に設けられる。
- [0054] 第1内側リブ(40)は、真っ直ぐな棒状に形成され、第1連通用開口(22)と交わる方向に延びる。本実施形態において、第1内側リブ(40)の高さは、第1流路(21)の厚さと実質的に等しい。
- [0055] 第1保持リブ(41)は、真っ直ぐな棒状に形成され、第1内側リブ(40)と実質的に直交する方向に延びる。第1保持リブ(41)は、隣り合う第1内側リブ(40)の一方から他方に亘って形成される。各第1保持リブ(41)の厚さは、第1内側リブ(40)の厚さの半分未満である。
- [0056] 第1フレーム(25)は、第1流路内リブ(45)と、第1支持リブ(46)とを備える。第1流路内リブ(45)及び第1支持リブ(46)は、第1フレーム(25)の中央エリア(26)に設けられる。
- [0057] 第1流路内リブ(45)は、真っ直ぐな棒状に形成され、中央エリア(26)の長辺と平行な方向に延びる。第1流路内リブ(45)の高さは、第1流路(21)の厚さと実質的に等しい。
- [0058] 第1支持リブ(46)は、真っ直ぐな棒状に形成され、第1流路内リブ(45)と実質的に直交する方向に延びる。第1支持リブ(46)は、隣り合う第1

流路内リブ（45）の一方から他方に亘って形成される。第1支持リブ（46）は、第1流路内リブ（45）と一体に形成され、隣り合う第1流路内リブ（45）同士の間隔を保持する。各第1支持リブ（46）の厚さは、第1流路内リブ（45）の厚さの半分未満である。

[0059] 図6，図7に示すように、第1フレーム（25）の裏面には、仕切りシート（15）が貼り付けられる。具体的に、第1フレーム（25）では、枠部（30）、第1内側リブ（40）、第1保持リブ（41）、第1流路内リブ（45）、及び第1支持リブ（46）の裏面が接合面（28）を構成し、この接合面（28）に仕切りシート（15）が接合される。第1フレーム（25）の接合面（28）は、平坦面である。

[0060] <第2フレーム>

図5に示すように、第2フレーム（55）は、平面視で横長の八角形状に形成される。平面視における第2フレーム（55）の外形は、熱交換器（10）の端面の形状と実質的に同じである。第2フレーム（55）は、隣り合う仕切りシート（15）の間隔を保つ第2間隔保持部材である。第2フレーム（55）の材質は、樹脂である。第2フレーム（55）は、射出成形によって製造される。

[0061] 第2フレーム（55）には、一つの中央エリア（56）と、二つの端部エリア（57a, 57b）とが形成される。中央エリア（56）は、横長の長方形形状のエリアであって、図5の左右方向の中央に位置する。第2フレーム（55）において、端部エリア（57a, 57b）は、中央エリア（56）の両側に一つずつ形成される。端部エリア（57a, 57b）は、図5の左右方向における中央エリア（56）の側方に位置する台形状のエリアである。

[0062] 第2フレーム（55）は、枠部（60）を備える。枠部（60）は、第2フレーム（55）の外周に沿って延びる部分であって、第2フレーム（55）の全周に亘って形成される。枠部（60）は、仕切りシート（15）の周縁に沿っている。

[0063] 第2フレーム（55）の枠部（60）には、二つの第2連通用開口（52）が形

成される。枠部（60）に形成された各第2連通用開口（52）は、枠部（60）に囲まれた第2流路（51）を、枠部（60）の外側と連通させる。図5に示す枠部（60）において、一方の第2連通用開口（52）は、左側の端部エリア（57a）に位置する上向きの斜辺に形成され、第2流出口（52b）を構成する。また、図5に示す枠部（60）において、他方の第2連通用開口（52）は、右側の端部エリア（57b）に位置する下向きの斜辺に形成され、第2流入口（52a）を構成する。

- [0064] 図6に示すように、枠部（60）には、凸条部（64）が形成される。凸条部（64）は、枠部（60）の最外周縁に沿って延び、枠部（60）の表（おもて）面から突出する。枠部（60）の表（おもて）面と凸条部（64）の突端面は、枠部（60）の厚さ方向と実質的に直交する平坦面である。
- [0065] 図6に示すように、枠部（60）には、閉塞部（61）が形成される。凹条部（65）は、枠部（60）の最外周縁に沿って形成される。凹条部（65）は、枠部（60）の裏面と外周面の両方に開口する。枠部（60）の裏面と凹条部（65）の底面は、枠部（60）の厚さ方向と実質的に直交する平坦面である。
- [0066] 凹条部（65）の断面の形状は、第1フレーム（25）の凸条部（34）の断面に対応した形状である。第2フレーム（55）の凹条部（65）には、第1フレーム（25）の凸条部（34）が嵌り込む。
- [0067] 図5に示すように、第2フレーム（55）の枠部（60）には、六つの第2切り欠き部（68）が形成される。各第2切り欠き部（68）は、枠部（60）の外周面に開口し、枠部（60）の内側に向かって延びる切り欠きである。第2切り欠き部（68）の形状は、第1切り欠き部（38）の形状と実質的に同じである。
- [0068] 第2フレーム（55）は、第2内側リブ（70）と、第2保持リブ（71）とを備える。第2内側リブ（70）、及び第2保持リブ（71）は、第2フレーム（55）の各端部エリア（57a, 57b）に設けられる。
- [0069] 第2内側リブ（70）は、真っ直ぐな棒状に形成され、第2連通用開口（52）と交わる方向に延びる。本実施形態において、第2内側リブ（70）の高さ

は、第2流路(51)の厚さと実質的に等しい。

[0070] 第2保持リブ(71)は、真っ直ぐな棒状に形成され、第2内側リブ(70)と実質的に直交する方向に延びる。第2保持リブ(71)は、隣り合う第2内側リブ(70)の一方から他方に亘って形成される。各第2保持リブ(71)の厚さは、第2内側リブ(70)の厚さの半分未満である。

[0071] 第2フレーム(55)は、第2流路内リブ(75)と、第2支持リブ(76)とを備える。第2流路内リブ(75)及び第2支持リブ(76)は、第2フレーム(55)の中央エリア(56)に設けられる。

[0072] 第2流路内リブ(75)は、真っ直ぐな棒状に形成され、中央エリア(56)の長辺と平行な方向に延びる。第2流路内リブ(75)の高さは、第2流路(51)の厚さと実質的に等しい。

[0073] 第2支持リブ(76)は、真っ直ぐな棒状に形成され、第2流路内リブ(75)と実質的に直交する方向に延びる。第2支持リブ(76)は、隣り合う第2流路内リブ(75)の一方から他方に亘って形成される。第2支持リブ(76)は、第2流路内リブ(75)と一体に形成され、隣り合う第2流路内リブ(75)同士の間隔を保持する。各第2支持リブ(76)の厚さは、第2流路内リブ(75)の厚さの半分未満である。

[0074] 図6、図7に示すように、第2フレーム(55)の裏面には、仕切りシート(15)が貼り付けられる。具体的に、第2フレーム(55)では、枠部(60)、第2内側リブ(70)、第2保持リブ(71)、第2流路内リブ(75)、及び第2支持リブ(76)の裏面が接合面(58)を構成し、この接合面(58)に仕切りシート(15)が接合される。第2フレーム(55)の接合面(58)は、平坦面である。

[0075] ー仕切りシートー

図8に示すように、仕切りシート(15)は、シート状の多孔質基材(16)と、多孔質基材(16)に設けられた透湿層(17)とを備える。多孔質基材(16)は、一方の面が第1面(16a)であり、他方の面が第2面(16b)である。本実施形態の仕切りシート(15)において、透湿層(17)は、多孔質基材(16)

6) の第 1 面 (16a) を覆うように設けられる。

[0076] 〈多孔質基材〉

多孔質基材 (16) は、例えばポリオレフィン系樹脂からなる多孔質のシート状の部材である。多孔質基材 (16) は、繊維状の樹脂からなる不織布であってもよい。多孔質基材 (16) の厚さは、例えば $10\ \mu\text{m}$ である。多孔質基材 (16) は、透湿層 (17) の支持体となる要素であり、透湿性に優れるものであることが好ましい。

[0077] 多孔質基材 (16) は、一方の表面である第 1 面 (16a) に親水化処理が施されている。親水化処理としては、コロナ放電処理、プラズマ処理などが挙げられる。この親水化処理を施すことによって、多孔質基材 (16) の第 1 面 (16a) にカルボキシ基、ヒドロキシ基、或いはカルボニル基を生じさせることができる。

[0078] 〈透湿膜〉

透湿層 (17) は、多孔質基材 (16) の第 1 面 (16a) の全体を覆う被膜である。透湿層 (17) は、透湿性を有する重合体によって構成される。透湿層 (17) を構成する重合体は、第 1 構成単位と第 2 構成単位とを有する共重合体である。透湿層 (17) の厚さは、例えば $1\ \mu\text{m}$ である。透湿層 (17) の厚さは、特に限定されないが、 $0.05\sim 1\ \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $0.1\sim 0.5\ \mu\text{m}$ である。透湿層 (17) の厚さが $0.05\ \mu\text{m}$ 以上であると、製膜性とガスバリア性が良好となる。透湿層 (17) の厚さが $1\ \mu\text{m}$ 以下であると、透湿性がより良好となる。

[0079] 第 1 構成単位を構成する単量体としては、2-メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリンが例示される。第 2 構成単位を構成する単量体としては、(メタ) アクリル酸ステアリル等の、エステル部に炭素数 2 以上のアルキル基を有する (メタ) アクリル酸アルキルエステルが例示される。透湿層 (17) を構成する共重合体において、第 1 構成単位と第 2 構成単位の共重合形態は、特に限定されず、ブロック共重合、交互共重合、ランダム共重合のいずれであってもよい。

[0080] 〈透湿膜の形成方法〉

透湿層（17）を多孔質基材（16）に形成する工程は、塗布工程と、加熱乾燥工程とを含む。塗布工程は、透湿層（17）を形成するための原料液を、多孔質基材（16）の第1面（16a）に塗布する工程である。加熱乾燥工程は、塗布工程において形成された塗膜を加熱して溶媒を蒸発させる工程である。

[0081] 塗布工程において用いられる原料液は、原液を水で希釈することによって得られる液体である。原液は、透湿層（17）を構成する重合体と、溶媒（本実施形態では、エタノール）の混合物である。従って、本実施形態の原料液は、透湿層（17）を構成する重合体と、溶媒であるエタノール及び水とを主成分とする液体である。透湿層（17）を構成する重合体は、第1物質である。原料液を構成する溶媒の主成分は、エタノールと水である。溶媒は、添加剤等の副成分を含んでいてもよい。溶媒の主成分であるエタノールは、第2物質である。第1物質である重合体は、第2物質であるエタノールに溶解する。

[0082] 上述したように、塗布工程では、多孔質基材（16）の第1面（16a）に原料液が塗布される。多孔質基材（16）の第1面（16a）には、予め親水化処理が施される。そのため、第1面（16a）の表面に形成される塗膜の厚さが均一化され、均一な厚さの透湿層（17）が形成される。

[0083] －熱交換器の製造方法－

熱交換器（10）の製造方法について説明する。図9に示すように、本実施形態の熱交換器（10）の製造方法では、エレメント組立工程（200）と、積層工程（210）と、封止工程（211）とが順に行われる。

[0084] 〈エレメント組立工程〉

図9に示すように、エレメント組立工程（200）は、第1エレメント（20）及び第2エレメント（50）を組み立てる第1工程である。エレメント組立工程（200）では、第1フレーム（25）と第2フレーム（55）のそれぞれに仕切りシート（15）が接合される。エレメント組立工程（200）では、前処理工程（201）と、貼り付け工程（202）と、乾燥工程（203）とが順に行われる。

[0085] 〈エレメント組立工程の前処理工程〉

前処理工程（201）は、フレーム（25,55）の接合面（28,58）に処理液（250）を付着させる第1サブ工程である。前処理工程（201）では、フレーム（25,55）の接合面（28,58）に、処理液（250）が噴霧され又は塗布される。

[0086] 処理液（250）の主成分は、エタノールと水である。処理液（250）の主成分は、透湿層（17）を形成するための原料液の溶媒の主成分であるエタノール（第2物質）を含む。処理液（250）におけるエタノールと水の配合割合は、原料液の溶媒におけるエタノールと水の配合割合と同じであってもよいし、異なってもよい。処理液（250）は、添加剤等の副成分を含んでもよい。処理液（250）に含まれる副成分は、原料液の溶媒に含まれる副成分と同じであってもよいし、異なってもよい。

[0087] フレーム（25,55）の接合面（28,58）は、一見したところ平坦である。しかし、フレーム（25,55）は射出成形によって製造され、接合面（28,58）に仕上げ加工は施されない。そのため、図10（a）に示すように、接合面（28,58）には、微細な凹凸が形成される。前処理工程（201）を経たフレーム（25,55）では、図10（b）に示すように、接合面（28,58）に処理液（250）が付着している。

[0088] なお、前処理工程（201）において、フレーム（25,55）の接合面（28,58）に処理液（250）を付着させる手法としては、様々な手法を用いることができる。例えば、スプレーガン、ロールコーター、カーテンコーター等の機器を用いて、フレーム（25,55）の接合面（28,58）に処理液（250）を付着させてもよい。また、作業者が、へら、刷毛、ハンドローラー等の道具を用いて、フレーム（25,55）の接合面（28,58）に処理液（250）を付着させてもよい。

[0089] 〈エレメント組立工程の貼り付け工程〉

貼り付け工程（202）は、フレーム（25,55）の接合面（28,58）に仕切りシート（15）を接合する第2サブ工程である。

[0090] 図10（c）に示すように、貼り付け工程（202）において、仕切りシート（15）は、透湿層（17）がフレーム（25,55）の接合面（28,58）と対面する

姿勢で配置される。貼り付け工程（202）では、この姿勢の仕切りシート（15）が、処理液（250）が付着したフレーム（25,55）の接合面（28,58）に重ね合わされる。その結果、仕切りシート（15）の透湿層（17）が、接合面（28,58）に付着した処理液（250）に触れる。

[0091] 上述したように、透湿層（17）を構成する重合体は、処理液（250）の主成分であるエタノールに溶解する。そのため、処理液（250）が付着したフレーム（25,55）の接合面（28,58）に仕切りシート（15）を重ね合わせると、透湿層（17）のうち接合面（28,58）と対面する領域の表層部分が、処理液（250）に含まれるエタノールと触れることによって溶解する。その結果、透湿層（17）を構成する重合体が、接合面（28,58）に形成された微細な凹凸に入り込む。

[0092] <エレメント組立工程の乾燥工程>

乾燥工程（203）は、処理液（250）を蒸発させる工程である。乾燥工程（203）は、貼り付け工程（202）において仕切りシート（15）が重ね合わされたフレーム（25,55）を、所定時間にわたって常温に保つ工程である。処理液（250）が蒸発すると、透湿層（17）のうち貼り付け工程（202）において一時的に溶解した部分が固化する。その結果、図10（d）に示すように、仕切りシート（15）の透湿層（17）の表層部分が接合面（28,58）に形成された微細な凹凸に入り込み、仕切りシート（15）がフレーム（25,55）の接合面（28,58）に固定される。

[0093] <積層工程>

積層工程（210）では、第1エレメント（20）と第2エレメント（50）を複数ずつ用意し、第1エレメント（20）と第2エレメント（50）を交互に積み重ねる作業が行われる。第1エレメント（20）と第2エレメント（50）を交互に積み重ねると、仕切りシート（15）とフレーム（25,55）とが交互に積み重なった状態となる。その結果、仕切りシート（15）によって仕切られた第1流路（21）と第2流路（51）とが複数ずつ形成される。

[0094] 積み重ねられた第1エレメント（20）と第2エレメント（50）とは、互い

に固定されて積層体を構成する。この積層体において、積み重なったエレメント (20, 50) は、エレメント (20, 50) を積層方向に貫通するボルトと、ボルトに取り付けられたナットとによって互いに固定される。ボルトとナットの図示は省略する。

[0095] 〈封止工程〉

積層工程 (210) において形成された積層体では、各エレメント (20, 50) のフレーム (25, 55) に形成された対応する切り欠き部 (38, 68) が、エレメント (20, 50) の積層方向に一直列に並ぶ。

[0096] 封止工程 (211) では、一直列に並んだ切り欠き部 (38, 68) に、流動性を有する充填剤を充填する作業が行われる。流動性を有する充填剤としては、例えばシリコン製シーリング剤などの比較的粘度の高い流動体を用いることができる。

[0097] 次に、封止工程 (211) では、切り欠き部 (38, 68) に充填された充填剤を固化させる作業が行われる。この作業では、充填剤に含まれる溶剤成分を気化させるために、充填工程を経た積層体が所定時間にわたって加熱され、あるいは、所定時間にわたって常温に保たれる。その結果、切り欠き部 (38, 68) を満たす充填剤が固化して封止部材 (81) となる。

[0098] －仕切りシートの接合状態－

図 10 (d) に示すように、仕切りシート (15) は、透湿層 (17) の表層部分が接合面 (28, 58) に形成された微細な凹凸に入り込むことによって、フレーム (25, 55) の接合面 (28, 58) に固定される。従って、仕切りシート (15) は、透湿層 (17) がフレーム (25, 55) に直に接した状態で、フレーム (25, 55) に接合される。

[0099] このように、本実施形態のエレメント (20, 50) において、仕切りシート (15) は、接着剤を介さずに、フレーム (25, 55) に直接に接合される。また、各エレメント (20, 50) では、仕切りシート (15) の透湿層 (17) がフレーム (25, 55) に直に接触する一方、仕切りシート (15) の多孔質基材 (16) はフレーム (25, 55) と接触しない。

[0100] 仕切りシート (15) のフレーム (25, 55) に対する接合強度は、仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) から剥がすときに仕切りシート (15) が破断しない接合強度である。仕切りシート (15) のフレーム (25, 55) に対する接合強度は、仕切りシート (15) の破断強度よりも低い。

[0101] <破断強度>

仕切りシート (15) の破断強度 P_1 は、日本工業規格 (J I S L 1 0 9 2 : 2 0 0 9) に規定された耐水度試験 B 法に基づく試験において、仕切りシート (15) が破れたときに仕切りシート (15) に作用していた圧力である。

[0102] <接合強度>

仕切りシート (15) のフレーム (25, 55) に対する接合強度 P_2 は、本実施形態のエレメント (20, 50) を用いた試験によって定められる。

[0103] 接合強度 P_2 を定めるための試験について、図 1 1 を参照しながら説明する。なお、ここでは第 1 エレメント (20) を用いた試験について説明するが、第 2 エレメント (50) を用いて試験を行ってもよい。

[0104] 仕切りシート (15) のうち第 1 流路内リブ (45) と第 1 支持リブ (46) に囲まれた領域の一つを、対象領域 (300) とする。この対象領域の中心点 C に力を加え、仕切りシート (15) が第 1 流路内リブ (45) 又は第 1 支持リブ (46) から剥がれたときの力 F を計測する。接合強度 P_2 は、力 F を対象領域 (300) の面積 A で除することによって算出される ($P_2 = F / A$)。

[0105] <破断強度と接合強度の関係>

本実施形態のエレメント (20, 50) において、仕切りシート (15) のフレーム (25, 55) に対する接合強度 P_2 は、仕切りシート (15) の破断強度 P_1 よりも小さい。仕切りシート (15) のフレーム (25, 55) に対する接合強度 P_2 は、仕切りシート (15) の破断強度 P_1 の 75% 以下であるのが望ましく、50% 以下であるのが更に望ましい。

[0106] - 実施形態の特徴 (1) -

エレメント (20, 50) において、接着剤を用いて仕切りシート (15) をフレ

ーム (25, 55) に接合すると、両者の接合部から接着剤がはみ出すおそれがある。そして、両者の接合部からはみ出した接着剤によって仕切りシート (15) が覆われると、給気と排気的一方から他方への熱および水分の移動が接着剤によって阻害される。

[0107] 一方、本実施形態の各エレメント (20, 50) では、仕切りシート (15) がフレーム (25, 55) に直に接した状態で接合される。そのため、接着剤を用いて仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) に接着する場合に比べ、仕切りシート (15) のうち空気流路 (21, 51) を流れる空気と接触する部分が大きくなり、熱交換器 (10) の熱交換性能が向上する。

[0108] ー実施形態の特徴 (2) ー

本実施形態の各エレメント (20, 50) では、フレーム (25, 55) に形成された平坦な接合面 (28, 58) に、仕切りシート (15) が接合される。そのため、フレーム (25, 55) に対する仕切りシート (15) の密着性が高くなり、フレーム (25, 55) に対する仕切りシート (15) の接合強度が高くなる。

[0109] ー実施形態の特徴 (3) ー

本実施形態のエレメント (20, 50) において、仕切りシート (15) のフレーム (25, 55) に対する接合強度 P_2 は、仕切りシート (15) の破断強度 P_1 よりも小さい。そのため、仕切りシート (15) を破断させずに、仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) から剥がすことができる。その結果、熱交換器 (10) を廃棄する際に、仕切りシート (15) とフレーム (25, 55) を分別する作業が容易になる。

[0110] また、エレメント組立工程 (200) において、仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) の不適切な位置に貼り付けてしまった場合には、仕切りシート (15) を一旦フレーム (25, 55) から剥がし、剥がした仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) に貼り直すことができる。その結果、熱交換器 (10) の製造過程において、作業ミスに起因して廃棄される素材を削減できる。

[0111] ー実施形態の特徴 (4) ー

本実施形態の熱交換器 (10) の製造方法のエレメント組立工程 (200) では

、仕切りシート（15）を構成する透湿層（17）のうちフレーム（25, 55）に面する部分を一時的に溶解させ、その後に透湿層（17）の一時的に溶解した部分を固化させることによって、仕切りシート（15）がフレーム（25, 55）に固定される。そのため、本実施形態によれば、接着剤を用いずに仕切りシート（15）をフレーム（25, 55）に接合することができる。

[0112] ー実施形態の特徴（５）ー

本実施形態の熱交換器（10）の製造方法のエレメント組立工程（200）では、エタノールを主成分とする処理液（250）によって、仕切りシート（15）を構成する透湿層（17）を一時的に溶解させる。

[0113] エタノールは、透湿層（17）を形成する際に用いられる原料液を構成する溶媒の主成分である。そのため、仕切りシート（15）をフレーム（25, 55）に固定するために透湿層（17）を一時的に溶解させた後に固化させても、透湿層（17）は変質しない。従って、仕切りシート（15）の透湿性能を損なうことなく仕切りシート（15）をフレーム（25, 55）に接合でき、熱交換器（10）の性能低下を防ぐことができる。

[0114] ここで、一般的な接着剤の成分である溶剤には、長期間にわたって徐々に揮発する物質が含まれる。そのため、熱交換器を換気装置に取り付けて使用した場合に、接着剤に含まれる溶剤が蒸発して空気と共に室内へ流入し、溶剤の匂いによって室内空間の快適性を損なうおそれがある。

[0115] 一方、本実施形態のエレメント組立工程（200）において用いられる処理液（250）の主成分であるエタノールは、揮発性が高い物質である。そのため、エレメント組立工程（200）において組み立てられたエレメント（20, 50）に残存するエタノールは、比較的短時間で実質的に完全に蒸発する。従って、熱交換器（10）を換気装置（100）に取り付けて使用する際に、熱交換器（10）にエタノールは実質的に存在せず、エタノールの匂いによって室内空間の快適性が損なわれることは無い。

[0116] ー実施形態の第１変形例ー

本実施形態の熱交換器（10）の製造方法において、エレメント組立工程（2

00) では、インサート成形によって仕切りシート (15) がフレーム (25, 55) に接合されてもよい。

[0117] この場合、エレメント組立工程 (200) では、仕切りシート (15) が予め配置された射出成形用の金型に溶融した樹脂を注入することによって、仕切りシート (15) がフレーム (25, 55) に接合されたエレメント (20, 50) を製造する。本変形例にエレメント組立工程 (200) によって製造されるエレメント (20, 50) においても、図 7 に示すエレメント (20, 50) と同様に、仕切りシート (15) の片方の面だけがフレーム (25, 55) に接合される。

[0118] ー実施形態の第 2 変形例ー

本実施形態の熱交換器 (10) の製造方法において、エレメント組立工程 (200) では、熱溶着によって仕切りシート (15) がフレーム (25, 55) に接合されてもよい。

[0119] この場合、エレメント組立工程 (200) において、仕切りシート (15) は、フレーム (25, 55) の接合面 (28, 58) に密着した状態で、所定時間 (例えば、25 秒間) にわたって所定温度 (例えば、120℃) に保たれる。その結果、仕切りシート (15) の透湿層 (17) の一部が一時的に溶解し又は軟化し、透湿層 (17) のうち溶解し又は軟化した部分が接合面 (28, 58) の微細な凹凸に入り込む。そして、仕切りシート (15) を冷却して透湿層 (17) を固化させると、仕切りシート (15) がフレーム (25, 55) の接合面 (28, 58) に固定される。

[0120] また、本実施形態のエレメント組立工程 (200) では、熱溶着以外の溶着によって、仕切りシート (15) がフレーム (25, 55) に接合されてもよい。熱溶着以外の溶着の例としては、高周波溶着、超音波溶着、レーザー溶着などが挙げられる。

[0121] 高周波溶着によって仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) に接合する場合は、数十 MHz 程度の高周波 (電磁波) を照射することによって、仕切りシート (15) の透湿層 (17) の一部を溶解させ又は軟化させる。

[0122] 超音波溶着によって仕切りシート (15) をフレーム (25, 55) に接合する場

合は、仕切りシート（15）のうちフレーム（25, 55）と接触する部分に超音波を照射し、発生した摩擦熱によって仕切りシート（15）の透湿層（17）の一部を溶解させ又は軟化させる。

[0123] レーザー溶着によって仕切りシート（15）をフレーム（25, 55）に接合する場合は、レーザーを照射することによって、仕切りシート（15）の透湿層（17）の一部を溶解させ又は軟化させる。

[0124] ー実施形態の第3変形例ー

上記実施形態の熱交換器（10）の形状は、八角柱状に限定されない。これらの熱交換器（10）の形状は、例えば六角柱状であってもよいし、四角柱状であってもよい。

[0125] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。また、以上の実施形態、変形例、その他の実施形態に係る要素を適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。また、明細書および特許請求の範囲の「第1」、「第2」、「第3」…という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

産業上の利用可能性

[0126] 以上説明したように、本開示は、熱交換器、換気装置、及び熱交換器の製造方法について有用である。

符号の説明

- [0127]
- 10 熱交換器
 - 15 仕切りシート（仕切り部材）
 - 16 多孔質基材
 - 17 透湿層
 - 20 第1エレメント（流路エレメント）
 - 21 第1空気流路
 - 25 第1フレーム

28	接合面
50	第2 エLEMENT (流路ELEMENT)
51	第2 空気流路
55	第2 フレーム
58	接合面
100	換気装置
200	第1 工程
201	第1 サブ工程
202	第2 サブ工程
210	第2 工程

請求の範囲

- [請求項1] 透湿性を有するシート状の仕切り部材（15）と、上記仕切り部材（15）に接合して空気流路（21, 51）を形成するフレーム（25, 55）とをそれぞれが有する複数の流路エレメント（20, 50）を備え、
上記複数の流路エレメント（20, 50）を積層することによって構成された熱交換器（10）であって、
複数の上記流路エレメント（20, 50）のそれぞれにおいて、上記仕切り部材（15）が上記フレーム（25, 55）に直に接した状態で接合される
熱交換器。
- [請求項2] 請求項1に記載された熱交換器（10）において、
上記仕切り部材（15）は、シート状の多孔質基材（16）と、該多孔質基材（16）の表面を覆う透湿層（17）とを備え、
上記仕切り部材（15）の上記透湿層（17）が上記フレーム（25, 55）と対面し、上記多孔質基材（16）と上記透湿層（17）のうち該透湿層（17）だけが上記フレーム（25, 55）に直に接する
熱交換器。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載された熱交換器（10）において、
上記フレーム（25, 55）には、上記仕切り部材（15）が接合される平坦な接合面（28, 58）が形成される
熱交換器。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一つに記載された熱交換器（10）において、
、
上記仕切り部材（15）の上記フレーム（25, 55）に対する接合強度が、上記仕切り部材（15）の破断強度よりも小さい
熱交換器。
- [請求項5] 請求項1～3のいずれか一つに記載された熱交換器（10）において、
、

上記仕切り部材（15）の上記フレーム（25, 55）に対する接合強度は、上記仕切り部材（15）を上記フレーム（25, 55）から剥がすときに上記仕切り部材（15）が破断しない接合強度である熱交換器。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか一つに記載された熱交換器（10）において、

上記仕切り部材（15）は、上記フレーム（25, 55）の表面の微細な凹凸に入り込むことによって、上記フレーム（25, 55）に接合される熱交換器。

[請求項7] 請求項1～6のいずれか一つに記載された熱交換器（10）を備え、
室外から室内へ供給される給気と、室内から室外へ排出される排気とを上記熱交換器（10）において熱交換させる換気装置。

[請求項8] 透湿性を有するシート状の仕切り部材（15）を、空気流路（21, 51）を形成するフレーム（25, 55）に接合することによって、流路エレメント（20, 50）を組み立てる第1工程（200）と、

上記第1工程（200）で組み立てられた複数の上記流路エレメント（20, 50）を積層する第2工程（210）とを含む熱交換器（10）の製造方法であって、

上記仕切り部材（15）は、シート状の多孔質基材（16）と、該多孔質基材（16）の表面を覆う透湿層（17）とを備え、

上記第1工程は、

上記透湿層（17）が上記フレーム（25, 55）側を向く姿勢で上記仕切り部材（15）を上記フレーム（25, 55）に重ね、上記透湿層（17）のうち上記フレーム（25, 55）に面する部分を一時的に溶解または軟化させ、上記透湿層（17）の一時的に溶解または軟化した部分を固化させることによって、上記仕切り部材（15）を上記フレーム（25, 55）に接合する工程である

熱交換器の製造方法。

[請求項9]

請求項8に記載された熱交換器(10)の製造方法において、

上記仕切り部材(15)の上記透湿層(17)は、原料液を上記多孔質基材(16)に塗布することによって形成され、

上記原料液は、上記透湿層(17)を構成する第1物質と、第2物質を主成分とする溶媒との混合物であり、

上記第1工程(200)は、

上記フレーム(25, 55)に上記第2物質を主成分とする処理液(250)を付着させる第1サブ工程(201)と、

上記処理液(250)が付着した上記フレーム(25, 55)の面に上記仕切り部材(15)の上記透湿層(17)を重ね、該透湿層(17)のうち上記フレーム(25, 55)に面する部分を一時的に溶解させる第2サブ工程(202)とを含む

熱交換器の製造方法。