

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



PCT



(10) 国际公布号

WO 2011/085609 A1

(43) 国际公布日
2011 年 7 月 21 日 (21.07.2011)

- (51) 国际专利分类号:
F28D 9/00 (2006.01) *F28F 21/06* (2006.01)
F28F 3/10 (2006.01) *F28F 21/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/078260
- (22) 国际申请日: 2010 年 10 月 29 日 (29.10.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010031357.8 2010 年 1 月 14 日 (14.01.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 天津大学 (TIAN JIN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 朱丽 (ZHU, Li) [CN/CN]; 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。 王一平 (WANG, Yiping) [CN/CN]; 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。 王启 (WANG, Qi) [CN/CN]; 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。
- (74) 代理人: 天津市北洋有限责任专利代理事务所 (BEI & OCEAN); 中国天津市南开区鞍山西道时代公寓 A 座 603, Tianjin 300193 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

[见续页]

(54) Title: COUNTERFLOW HEAT EXCHANGE CORE BODY FOR FRESH AIR EXCHANGER

(54) 发明名称: 新风换气机用逆流式换热芯体

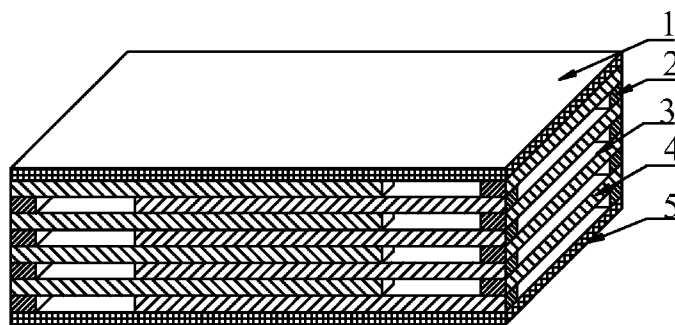


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A counterflow heat exchange core body for a fresh air exchanger is composed of a top plate (1), a bottom plate (5) and 2-500 heat exchange units which have the same shape. The heat exchange unit is composed of a heat exchange membrane (3), an end seal strip (4) and two lateral seal strips (2). The end seal strip (4) is arranged on the upper surface of one end edge of the heat exchange membrane (3). The lateral seal strip (2) is arranged on the upper surface of the lateral edge of the heat exchange membrane (3) with one end thereof aligned with the other end of the heat exchange membrane (3). The length of the lateral seal strip (2) is 9/10-1/2 of the length of the lateral side of the heat exchange membrane (3). The adjacent upper and lower heat exchange units are overlapped at an angle of 180 degrees and connected fixedly. The top plate (1) is fixed on the top heat exchange unit and the bottom plate (5) is fixed under the bottom heat exchange unit.

[见续页]



WO 2011/085609 A1



— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种新风换气机用逆流式换热芯体由相同形状的顶板(1)、底板(5)和 2-500 个换热单元组成。该换热单元由换热膜片(3)、一根端封条(4)和两根侧封条(2)组成。该端封条(4)设置在换热膜片(3)一端边缘的上表面。该侧封条(2)一端与换热膜片(3)另一端齐平地设置在换热膜片(3)侧边缘的上表面。侧封条(2)的长为换热膜片(3)侧边长的 $9/10-1/2$ 。上下相邻的换热单元呈 180 度叠置并固定连接。该顶板(1)固定设置在最上面的换热单元之上,底板(5)设置在最下面的换热单元之下。

新风换气机用逆流式换热芯体

技术领域

本发明涉及一种换热芯体，特别涉及一种新风换气机用逆流式换热芯体。

5 技术背景

目前市场出现的新风换气机多采用含有波纹板支撑结构的板翅式错流热交换芯体，波纹板支撑能解决换热板的支撑问题，但随之而来的是阻力压降增大，错流式热交换效果远不如逆流，另外新风换气机的体积直接受到芯体对角线长度的限制，所以这类热交换芯体存在换热效率低、体积大以及阻力压降大等问题，从而限制了新风换气机的发展和普及。

10 发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种换热效率高、不存在交叉污染、体积小，重量轻，成本低，阻力压降小的新风换气机用逆流式换热芯体。

本发明的技术方案概述如下：

15 一种新风换气机用逆流式换热芯体，由相同形状的顶板、底板和 2-500 个换热单元组成，所述换热单元由换热膜片、一根端封条和两根侧封条组成，所述端封条设置在所述换热膜片的一端边的上表面，所述侧封条的一端与所述换热膜片的另一端边齐平设置在所述换热膜片的侧边的上表面，所述侧封条的长为所述换热膜片侧边长的 $9/10-1/2$ ，上下相邻的换热单元呈 180 度叠置并固定连接，所述顶板固定设置在最上面的换热单元之上，所述底板固定设置在最下面的换热单元之下。

20 所述换热膜片为塑料换热膜片或复合换热膜片。

所述塑料换热膜片材质较好的是聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丁烯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚对苯二甲酸乙二酯或聚碳酸酯。

所述塑料换热膜片厚度为 0.01-1.0mm。

所述全热交换纸优选三菱全热交换纸-01A、三菱全热交换纸-01C 或多孔聚砜膜。

25 所述全热交换纸的厚度为 0.01-0.2mm，较好的是 0.02-0.1mm。

所述带孔的支撑架的材质较好的是聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丁烯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚对苯二甲酸乙二酯或聚碳酸酯。

所述带孔的支撑架的厚度为 0.01-1.0mm。

所述带孔的支撑架的孔为四边形、圆形、椭圆形或三角形。

30 所述封条高度为 1-10mm。

采用不同的换热材料能够实现换热芯体不同的换热功能，换热芯体换热材料为塑料换热膜片时用于显热交换，换热芯体换热材料为复合换热膜片时用于全热交换。

本发明的优点为：

1. 采用逆流式换热方式，在相同的板间风速和换热面积下比错流式换热效率高3%-8%。
2. 气流通过换热膜片时，能够引起换热膜片的振动，破坏流体近壁面附近的滞流底层，实现流体低速湍流，不用消耗外加的能量，就可实现较高的传热性能，芯体在较高的板间风速下依然有较高的换热效率，用于显热回收时，显热效率75%-90%，用于全热回收时，全热效率70%-90%。在膜片振动提高对流换热系数的同时能够清除传热表面污垢，降低污垢热阻，实现复合强化传热。
3. 本发明的逆流式换热芯体用于显热交换时通道内没有支撑，用于全热交换时用带孔的支撑架取代传统的波纹瓦楞板作为全热交换纸的支撑架，换热通道内无翅片、插物和支撑结构，阻力压降大大减小，仅为10-50Pa。
4. 采用塑料换热膜片作为显热交换材料，带孔的支撑架和全热交换纸复合材料作为全热交换材料，大大降低全热交换器的重量和成本。
5. 结构简单，生产运行成本低，安装方便，易于和建筑实现一体化、不占用额外空间。

附图说明

图1是本发明新风换气机用逆流式换热芯体结构示意图。

图2是全热交换纸和带孔的支撑架粘接示意图。

图3是换热膜片、封条、底板以及顶板连接示意图。

图4是新风换气机中空气流经逆流式换热芯体的气流组织形式示意图。

本发明说明书附图中主要部件和细节的说明如下：1 顶板；2 侧封条；3 换热膜片；3-1 全热交换纸；3-2 带孔的支撑架；4 端封条；5 底板；6 挡板；7 新风换气机箱体；8 新风出口；9 排风进口；10 排风出口；11 新风进口；12 喇叭口状导流装置。

具体实施方式

下面结合附图对本发明进一步的说明：

一种新风换气机用逆流式换热芯体，由相同形状的顶板1、底板5和2-500个换热单元组成，换热单元由换热膜片3、一根端封条4和两根侧封条2组成，端封条设置在换热膜片的一端边的上表面，侧封条的一端与换热膜片的另一端边齐平设置在换热膜片的侧边

的上表面，侧封条的长为换热膜片侧边长的 $9/10-1/2$ ，换热膜片由全热交换纸 3-1 和带孔的支撑架 3-2 组成，上下相邻的换热单元呈 180 度叠置并固定连接，顶板固定设置在最上面的换热单元之上，底板固定设置在最下面的换热单元之下（见图 1、图 2 和图 3）。

顶板、底板和换热单元的形状可以是长方形、正方形或菱形，最好是长方形。

5 全热交换纸优选三菱全热交换纸-01A、三菱全热交换纸-01C 或多孔聚砜膜。

交换纸的厚度为 0.01-0.2mm，较好的是 0.05-0.1mm。

带孔的支撑架的材质较好的是聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丁烯、聚对苯二酸丁二酯、聚对苯二甲酸乙二酯或聚碳酸酯。

带孔的支撑架的厚度可以选为 0.01mm 、0.05mm 、0.10mm 、0.20mm 、0.50mm 或
10 1.0mm，最好是选 0.05mm 或 0.10mm。

所述带孔的支撑架的孔为四边形、圆形、椭圆形或三角形。

封条高度可以在 1-10mm 之间进行选择，包括 1 mm 和 10mm。

制作本发明的一种新风换气机用逆流式换热芯体时先制作若干个换热单元，如图 2 和图 3 所示，制作换热材料为塑料换热膜片的换热芯体时省去图 2 所示步骤，直接进入下一步。
15 每个换热单元由一个换热膜片、两个侧封条和一个端封条粘接而成。每个换热单元与相邻换热单元呈 180 度叠加固定连接，构成一个气流通道的，每个气流通道的有一个进口两个出口或两个进口一个出口。奇数气流通道的和偶数气流通道的可分别称为新风通道和排风通道，换热单元的数量由换热芯体的空间布置情况而定，然后将顶板与最上面的换热单元固定连接，将底板通过侧封条和端封条与最下面的换热单元固定连接，使其形成整体，即一
20 种新风换气机用逆流式换热芯体，如图 1 所示，还可以在这个整体的两个相邻的边所形成的角的外表面设置加固角条，加固新风换气机用逆流式换热芯体。

实施时将本发明置于新风换气机箱体 7 内，在新风换气机用逆流式换热芯体与新风换气机箱体的内表面之间设置挡板 6，将新风和排风完全隔开，如图 4 所示，在排风进口 9 和新风进口 11 处设置有风机，在风机的作用下，室外新风通过新风进口 11 通过喇叭口状
25 导流装置 12 均匀进入新风换气机用逆流式换热芯体，室内排风通过排风进口 9 通过喇叭口状导流装置 12 均匀进入新风换气机用逆流式换热芯体，在温度差和湿度差的作用下在新风换气机用逆流式换热芯体内实现显热和潜热交换，交换后的气体再分别由新风出口 8 和排风出口 10 送进室内或排出室外，实现了室内外空气的交换和能量回收，从而达到既通风换气又保持室内温、湿度稳定的效果。气流流经本发明的新风换气机用逆流式换热芯
30 体时在较低流速下即可实现湍流，不用消耗外加的能量，就可实现较高的传热性能，本发

明的芯体在较高的板间风速下依然有较高的换热效率，用于显热回收时，显热效率 75%-90%，用于全热回收时，全热效率 70%-90%。采用本发明的新风换气机用逆流式换热芯体时，在通风换气的同时可将大部分能量回收至室内，有效解决了通风换气和高能耗的矛盾，避免了热污染，从而达到节能，健康和环保的功效。

- 5 本发明的技术方案中，逆流式换热芯体用于显热交换时通道内没有支撑，用于全热交换时用带孔的支撑架取代传统的波纹瓦楞板作为全热交换纸的支撑架结构大大降低了阻力压降。

本发明的技术方案中，将新风通道和排风通道布置为一个进口两个出口，放弃传统一进一出的布置方式，从而实现逆流式换热，有效地改善了传热效果。

- 10 本发明的技术方案中，在每两个换热膜片之间设置了封条，用封条和塑料换热膜片的连接形成气流通道，相邻的两气流通道相互叠置构成新风通道和排风通道，在壳体内设置挡板，新风和排风在各自通道内流动，避免了交叉污染。

权利要求

1. 一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是由相同形状的顶板、底板和 2-500 个换热单元组成，所述换热单元由换热膜片、一根端封条和两根侧封条组成，所述端封条设置在所述换热膜片的一端边的上表面，所述侧封条的一端与所述换热膜片的另一端边齐平设置在所述换热膜片的侧边的上表面，所述侧封条的长为所述换热膜片侧边长的 9/10-1/2，上下相邻的换热单元呈 180 度叠置并固定连接，所述顶板固定设置在最上面的换热单元之上，所述底板固定设置在最下面的换热单元之下。
2. 根据权利要求 1 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述换热膜片为塑料换热膜片或复合换热膜片。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述塑料换热膜片的材质为聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丁烯、聚对苯二酸丁二酯、聚对苯二甲酸乙二酯或聚碳酸酯。
4. 根据权利要求 2 或 3 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述塑料换热膜片的厚度为 0.01-1.0mm。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述复合换热膜片由全热交换纸和带孔的支撑架组成。
6. 根据权利要求 1 或 2 或 5 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述全热交换纸为三菱全热交换纸-01A、三菱全热交换纸-01C 或多孔聚砜膜。
7. 根据权利要求 1 或 2 或 5 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述全热交换纸的厚度为 0.01-0.2mm。
8. 根据权利要求 1 或 2 或 5 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述带孔的支撑架的材质为聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丁烯、聚对苯二酸丁二酯、聚对苯二甲酸乙二酯或聚碳酸酯。
9. 根据权利要求 1 或 4 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述带孔的支撑架的厚度为 0.01-1.0mm。
10. 根据权利要求 1 或 5 所述一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述带孔的支撑架的孔为四边形、圆形、椭圆形或三角形。
11. 根据权利要求 1 所述的一种新风换气机用逆流式换热芯体，其特征是所述封条高度为 1-10mm。

附 图

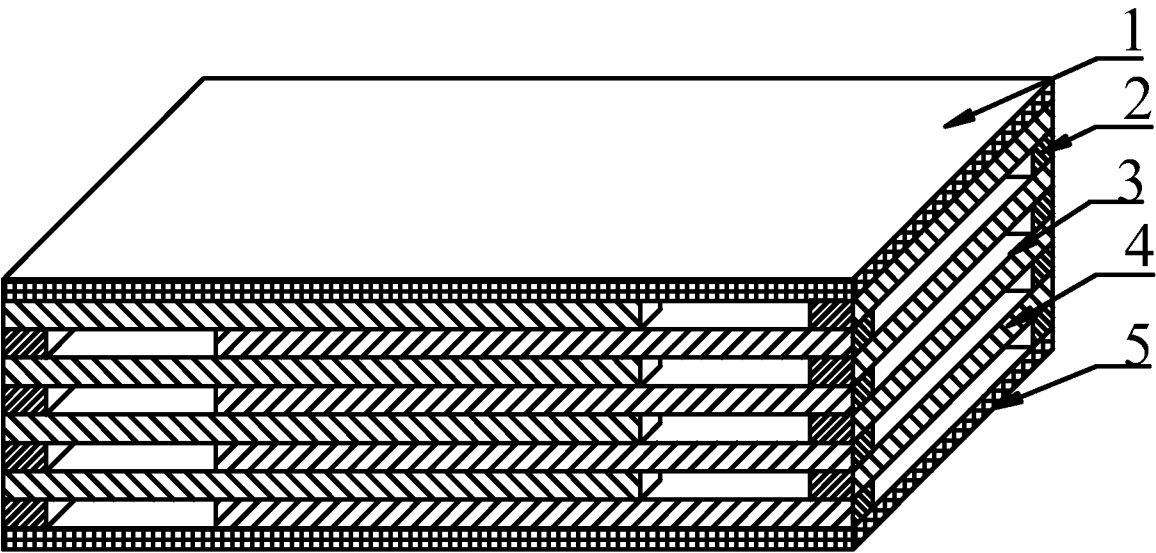


图 1

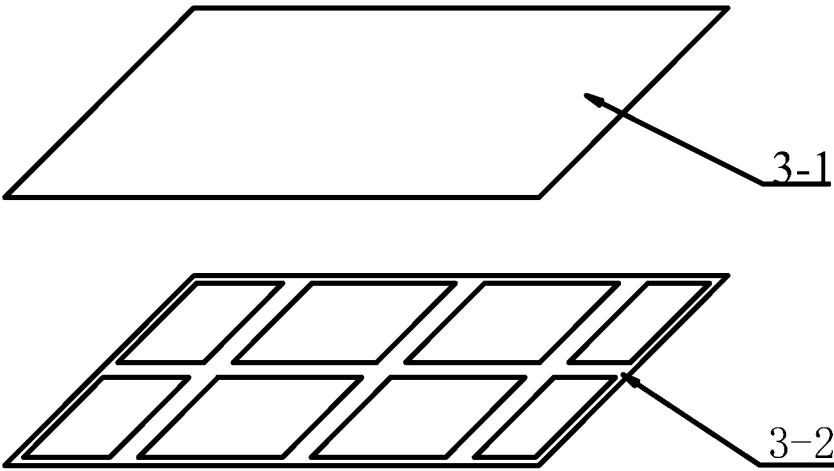


图 2

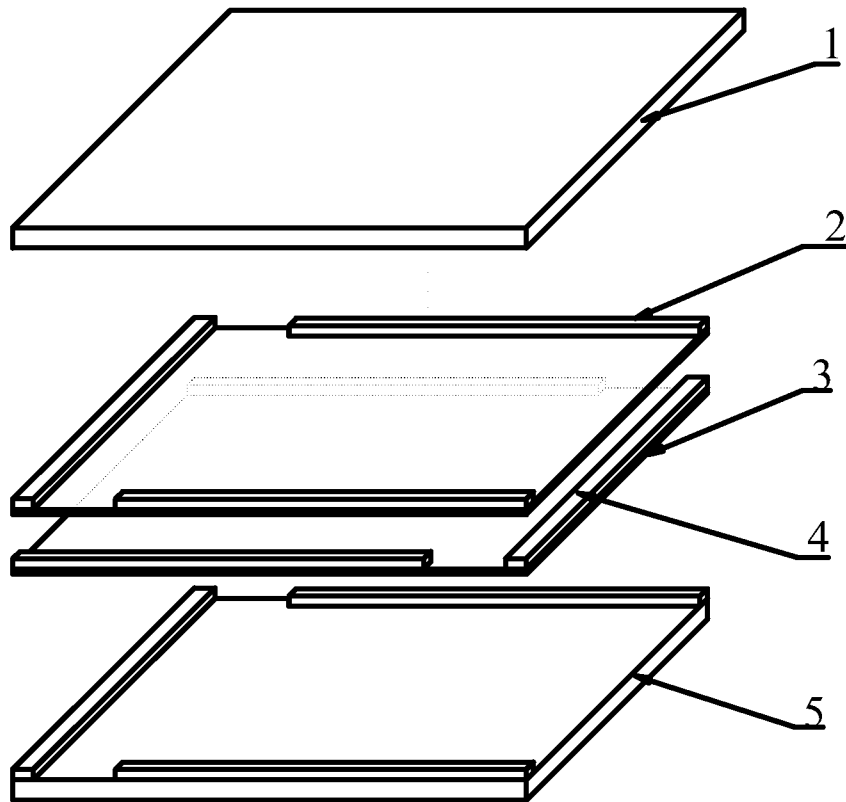


图 3

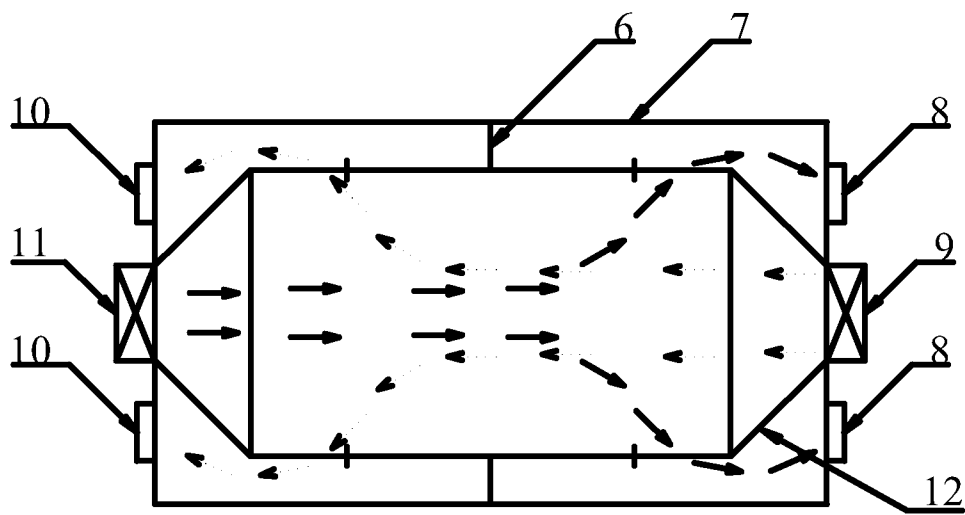


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F28D9 F28F3 F28F21 F28F9 F24F7

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Data base: EPODOC, WPI, CPRS, CNKI;

Search terms: inverse flow counterflow membrane film sheet plate panel board end lateral side

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101776406A (UNIV TIANJIN)14 Jul.2010 (14.07.2010) Description paragraphs 3-40 and figures 1-4	1-11
Y	WO2008/126372A1 (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK et al.) 23 Oct.2008 (23.10.2008) description paragraphs 36-47 and figures 1-5	1-11
Y	US2002/0185266A1 (CARRIER CORP et al.) 12 Dec.2002 (12.12.2002) description paragraph 40 and figure 2	1-11
A	CN1508506A (UNIV TSINGHUA et al.) 30 Jun.2004 (30.06.2004) the whole document	1-11
A	JP6-313694A (TOSHIBA CORP) 08 Nov.1994 (08.11.1994) the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
11 Jan.2011 (11.01.2011)Date of mailing of the international search report
27 Jan. 2011 (27.01.2011)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451Authorized officer
ZHOU, Yanhong
Telephone No. (86-10)62084150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/078260

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101776406A	14.07.2010	none	
WO2008/126372A1	23.10.2008	JP2008249291A	16.10.2008
		KR20090125801A	07.12.2009
		EP2131133A1	09.12.2009
		CN101641564A	03.02.2010
US2002/0185266A1	12.12.2002	WO0127552A1	19.04.2001
		US6233824B1	22.05.2001
		US6684943B2	03.02.2004
		US2004118554A1	24.06.2004
		US2004140085A1	22.07.2004
		US7152670B2	26.12.2006
CN1508506A	30.06.2004	none	
JP6-313694A	08.11.1994	none	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078260

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D9/00(2006.01) i

F28F3/10(2006.01) i

F28F21/06(2006.01) i

F28F21/00(2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/078260

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F28D9 F28F3 F28F21 F28F9 F24F7

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

数据库: EPODOC, WPI, CPRS, CNKI;

检索词: 逆流膜片板端侧 天津大学 inverse flow counterflow membrane film sheet plate panel board end lateral side

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101776406A (天津大学) 14.7 月 2010 (14.07.2010) 说明书第 3-40 段以及附图 1-4	1-11
Y	WO2008/126372A1 (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK 等) 23.10 月 2008 (23.10.2008) 说明书第 36-47 段以及附图 1-5	1-11
Y	US2002/0185266A1 (CARRIER CORP 等) 12.12 月 2002 (12.12.2002) 说明书第 40 段以及附图 2	1-11
A	CN1508506A (清华大学等) 30.6 月 2004 (30.06.2004) 全文	1-11
A	JP6-313694A (TOSHIBA CORP) 08.11 月 1994 (08.11.1994) 全文	1-11

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
11.1 月 2011 (11.01.2011)

国际检索报告邮寄日期
27.1 月 2011 (27.01.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

周彦红
电话号码: (86-10) **62084150**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/078260

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101776406A	14.07.2010	无	
WO2008/126372A1	23.10.2008	JP2008249291A	16.10.2008
		KR20090125801A	07.12.2009
		EP2131133A1	09.12.2009
		CN101641564A	03.02.2010
US2002/0185266A1	12.12.2002	WO0127552A1	19.04.2001
		US6233824B1	22.05.2001
		US6684943B2	03.02.2004
		US2004118554A1	24.06.2004
		US2004140085A1	22.07.2004
		US7152670B2	26.12.2006
CN1508506A	30.06.2004	无	
JP6-313694A	08.11.1994	无	

主题的分类

F28D9/00(2006.01) i

F28F3/10(2006.01) i

F28F21/06(2006.01) i

F28F21/00(2006.01) i