



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101233381 B

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200680004242.1

(22) 申请日 2006.10.03

(85) PCT申请进入国家阶段日
2007.08.07

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2006/319807 2006.10.03

(87) PCT申请的公布数据
W02008/041327 JA 2008.04.10

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 高田胜 荒井秀元 今井孝典
杉山阳一

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

(51) Int. Cl.
F28F 3/08 (2006.01)
F24F 7/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1607371 A, 2005.04.20, 全文.
JP 特开 2003-251133 A, 2003.09.09, 全文.
JP 特开平 5-309771 A, 1993.11.22, 全文.
CN 1420337 A, 2003.05.28, 全文.
CN 1220810 C, 2005.09.28, 全文.

审查员 贾金岩

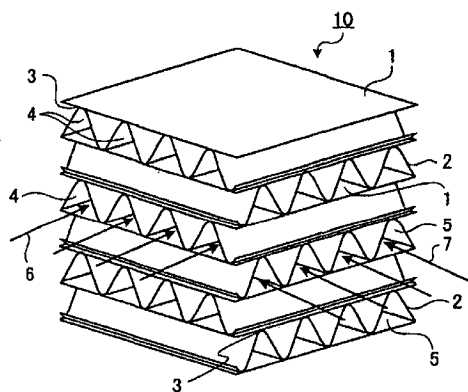
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

总热交换元件及总热交换器

(57) 摘要

一种总热交换元件 (10), 包括: 间隔构件 (1、1), 所述间隔构件是将叠层的第一、第二层状空气流路 (4、5) 之间间隔开的构件, 并添加有水溶性吸湿剂; 间隔保持构件 (2、2), 该间隔保持构件形成第一、第二层状空气流路 (4、5), 并保持前述间隔构件 (1、1) 之间的间隔; 粘结剂 (3), 用于粘结前述间隔构件 (1、1) 与间隔保持构件 (2、2); 其特征在于, 前述粘结剂 (3) 是浸渍了水溶性吸湿剂的水溶剂类粘结剂。另外, 前述间隔构件 (1、1) 及间隔保持构件 (2、2) 利用吸收水分及其溶质的吸液性材料形成。



1. 一种总热交换元件,包括:

间隔构件,所述间隔构件是将叠层的第一、第二层状空气流路之间间隔开的构件,并添加有水溶性吸湿剂;

间隔保持构件,该间隔保持构件形成前述第一、第二层状空气流路,并保持前述间隔构件之间的间隔;

粘结剂,用于粘结前述间隔构件与间隔保持构件;

其特征在于,

前述粘结剂是浸渍了水溶性吸湿剂的水溶剂类粘结剂。

2. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,前述间隔构件及前述间隔保持构件,利用吸收水分及其溶质的吸液性材料形成。

3. 如权利要求2所述的总热交换元件,其特征在于,前述吸液性材料是利用毛细管现象吸收水分及其溶质的多孔质材料。

4. 如权利要求3所述的总热交换元件,其特征在于,前述多孔质材料是以纤维素纤维作为材料的纸或者无纺布。

5. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,在前述间隔保持构件中添加水溶性吸湿剂。

6. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,在前述间隔构件中添加阻燃剂。

7. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,在前述间隔保持构件中添加阻燃剂。

8. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,添加到前述间隔构件中的水溶性吸湿剂和浸渍到前述水溶剂类粘结剂中的水溶性吸湿剂是同一种吸湿剂。

9. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,在前述水溶剂类粘结剂中浸渍水溶性阻燃剂。

10. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶性吸湿剂是潮解性碱金属盐、潮解性碱土类金属盐中的任何一种或者它们的混合物。

11. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶性吸湿剂是尿素、鹿角菜胶、藻酸、藻酸盐中的任何一种或者它们的混合物。

12. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是以水作为主溶剂的树脂乳液粘结剂。

13. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是以水作为主溶剂的树脂乳液分散型粘结剂。

14. 如权利要求13所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是乙酸乙烯酯树脂乳液粘结剂、乙酸乙烯-丙烯酸酯共聚物树脂乳液粘结剂、乙烯-乙酸乙烯共聚物树脂乳液粘结剂中的任何一种,或者它们的混合物。

15. 如权利要求1所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是具有耐水性的乳液粘结剂。

16. 一种总热交换元件,包括:

间隔构件,所述间隔构件将叠层的第一、第二层状空气流路之间间隔开;

间隔保持构件,该间隔保持构件形成前述第一、第二层状空气流路,并保持前述间隔构

件之间的间隔；

粘结剂,用于粘结前述间隔构件与间隔保持构件；

其特征在于，

前述粘结剂是浸渍了试剂的水溶剂类粘结剂,所述试剂包含有浸透到前述间隔构件中的水溶性吸湿剂。

17. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,前述间隔构件及前述间隔保持构件,利用吸收水分及其溶质的吸液性材料形成。

18. 如权利要求 17 所述的总热交换元件,其特征在于,前述吸液性材料是利用毛细管现象吸收水分及其溶质的多孔质材料。

19. 如权利要求 18 所述的总热交换元件,其特征在于,前述多孔质材料是以纤维素纤维作为材料的纸或者无纺布。

20. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,在前述间隔保持构件中添加水溶性吸湿剂。

21. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,在前述间隔构件中添加阻燃剂。

22. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,在前述间隔保持构件中添加阻燃剂。

23. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,在前述水溶剂类粘结剂中浸渍水溶性阻燃剂。

24. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶性吸湿剂是潮解性碱金属盐、潮解性碱土类金属盐中的任何一种或者它们的混合物。

25. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶性吸湿剂是尿素、鹿角菜胶、藻酸、藻酸盐中的任何一种或者它们的混合物。

26. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是以水作为主溶剂的树脂乳液粘结剂。

27. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是以水作为主溶剂的树脂乳液分散型粘结剂。

28. 如权利要求 27 所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是乙酸乙烯酯树脂乳液粘结剂、乙酸乙烯-丙烯酸酯共聚物树脂乳液粘结剂、乙烯-乙酸乙烯共聚物树脂乳液粘结剂中的任何一种,或者它们的混合物。

29. 如权利要求 16 所述的总热交换元件,其特征在于,前述水溶剂类粘结剂是具有耐水性的乳液粘结剂。

30. 一种总热交换器,其包括有总热交换元件,所述总热交换元件包括：

间隔构件,所述间隔构件是将叠层的第一、第二层状空气流路之间间隔开的构件,并添加有水溶性吸湿剂；

间隔保持构件,该间隔保持构件形成前述第一、第二层状空气流路,并保持前述间隔构件之间的间隔；

粘结剂,用于粘结前述间隔构件与间隔保持构件；

其特征在于，

前述粘结剂是浸渍了水溶性吸湿剂的水溶剂类粘结剂。

31. 一种总热交换器,其包括有总热交换元件,所述总热交换元件包括:
间隔构件,所述间隔构件将叠层的第一、第二层状空气流路之间间隔开;
间隔保持构件,该间隔保持构件形成前述第一、第二层状空气流路,并保持前述间隔构件之间的间隔;
粘结剂,用于粘结前述间隔构件与间隔保持构件;
其特征在于,
前述粘结剂是浸渍了试剂的水溶剂类粘结剂,所述试剂包含有浸透到前述间隔构件中的水溶性吸湿剂。

总热交换元件及总热交换器

技术领域

[0001] 本发明涉及配备在空气调节器或换气装置等中、在温度及湿度不同的两个空气之间进行潜热及显热的总热交换的总热交换元件及总热交换器。

背景技术

[0002] 过去,存在着如图 1 所示的总热交换元件 10,所述总热交换元件 10 包括:第一层状空气流路 4;叠层在第一层状空气流路 4 上、与第一层状空气流路 4 垂直的第二层状空气流路 5;将第一、第二空气流路 4、5 之间隔开的间隔构件 1;形成第一、第二空气流路、保持间隔构件 1、1 之间的间隔的间隔保持构件 2;将间隔构件 1 和间隔保持构件 2 粘结起来的粘结剂 3;该总热交换元件 10,以间隔构件 1 作为媒介,在第一层状空气流路 4 中流动的第一空气 6 与在第二空气流路 5 中流动的第二空气 7 之间进行潜热及显热的交换。

[0003] 由于间隔构件 1 是在第一、第二空气 6、7 之间交换潜热及显热的媒介,所以,间隔构件 1 的传热性能及透湿性能对显热及潜热的交换效率产生很大的影响。另外,作为间隔保持构件 2 的原材料,从成本方面考虑,通常采用以纤维素纤维(纸浆)作为原材料的纸。

[0004] 为了赋予间隔构件 1 透湿性,通常,添加吸湿剂(透湿剂)。作为吸湿剂,采用作为水溶性吸湿剂的、以氯化锂,氯化钙等为代表的碱金属盐、碱土金属盐等。另外,作为非水溶性的吸湿剂,使用硅胶、强酸·强碱基的离子交换树脂等粉体状的吸湿剂(例如,参照专利文献 1、2、3)。

[0005] 另外,由于对于总热交换元件 10,特别要求减小第一、第二空气 6、7 之间的 CO₂ 等气体的透过量,所以,对于间隔构件 1,除了前述透湿(吸湿)性能之外,还要求高的气体屏蔽性。

[0006] 作为气体屏蔽性高的间隔构件用原材料,提出过以下方案:搅打得很细的纸浆纤维(例如,参照专利文献 4),作为填充剂添加微纤维化的纤维素制成的纸(例如,参照专利文献 5),在间隔构件(纸)的表面上涂布聚乙烯醇等水溶性树脂,堵塞孔隙的材料(例如,参照专利文献 6)等。

[0007] 另外,在总热交换元件 10 端部的间隔构件 1 与间隔保持构件 2 的粘结部,由于粘结剂涂布得不充分,在两个片之间存在着间隙的情况下,由于空气会从间隙泄漏,与其它的流路的空气混合,CO₂ 等也会泄漏,所以,要求不能产生间隙。另外,为了确保火灾安全性,在间隔构件 1 及间隔保持构件 2 中添加阻燃剂等。

[0008] 对于间隔构件 1 和间隔保持构件 2 的粘结中使用的粘结剂,主要采用水溶剂类的粘结剂。其原因是,当使用有机溶剂类的粘结剂时,会发生残留在粘结剂内的有机溶剂本身的解吸、以及伴随着解吸的臭气等,作为空气调节器用的总热交换元件是不理想的,另外,在总热交换元件 10 的生产设备中,需要有机溶剂回收用的装置等复杂并且昂贵的辅助设备,导致成本增大。

[0009] 专利文献 1:特许第 2829356 号公报

[0010] 专利文献 2:特开平 10-153398 号公报

[0011] 专利文献 3 :特开 2003-251133 号公报

[0012] 专利文献 4 :国际公开第 2002/099193 号小册子

[0013] 专利文献 5 :特许第 3791726 号公报

[0014] 专利文献 6 :特开 2001-027489 号公报

[0015] 但是,在间隔构件 1 中添加水溶性吸湿剂的总热交换元件 10,与根据该间隔构件 1 单体的透湿性能的测定结果预想的湿度交换效率相比,作为总热交换元件 10 制作后测定的实际湿度交换效率偏低。这种现象,在利用树脂片等制作的间隔构件中不会发生,是利用添加水溶性吸湿剂的纤维素纤维作为原料的用纸制造的间隔构件 1 时固有的现象。

[0016] 研究这种现象的原因,作为实际的湿度交换效率降低的原因,可以认为是由于以下的机制。即,间隔构件 1 及间隔保持构件 2 利用具有吸液性(在本说明书中,为了与只选择性的吸收水分子的性质相区别,所谓“吸液性”,指的是与水分子一起,同时吸收溶入到水分子之间的溶质的性质。对于物质吸水的情况,例如,有:利用官能团等,化学性地只选择水分子吸附到物质表面上之后,结合到内部的情况;利用多孔质的物质的毛细管现象吸水,连同溶质一起,物理性的吸水的情况;另外,如丙烯酸钠共聚物等的一部分高吸水性树脂,连同溶入的溶质一起吸收水溶液的情况,等等,但是,在本说明书中,将利用毛细管现象进行的吸水及水溶液的吸水,称之为“吸液”)的材料制作,而且,在吸湿剂是水溶性吸湿剂的情况下,在涂布水溶剂类的粘结剂,以便粘结间隔构件 1 和间隔保持构件 2 时,作为被粘结构件的间隔构件 1 和间隔保持构件 2,一面吸收水溶剂类粘结剂的水分,一面进行粘结。

[0017] 这时,添加到间隔构件 1 中的水溶性吸湿剂接触到水溶剂类粘结剂的水分并溶解,同时在水分中扩散,从间隔构件 1 向水溶剂类粘结剂或间隔保持构件 2 的水分浸透的部分流失。由于这种流失,间隔构件 1 内的水溶性吸湿剂的量减少,与间隔构件 1 单体的湿度交换效率相比,实际的总热交换元件 10 的湿度交换效率降低。

[0018] 湿度交换效率,在添加水溶性吸湿剂所产生的透湿性能提高的效果特别大的低湿度环境下,受到很大的影响,在低湿度环境下,湿度交换效率的降低显著。其结果是,不仅湿度交换效率或总热交换效率降低,而且,在高湿度环境下和低湿度环境下,湿度交换效率及总热交换效率会产生差异。这表示,总热交换器的总热交换效率会因空气的环境条件而变化,作为总热交换器的使用者,在每年的回收热量计算以及随之而来的节省能量的估算等时,计算变得很困难,是不理想的。

[0019] 为了确认实际上引起上述现象,利用作为水溶剂系粘结剂的乙烯基乙酸酯树脂乳液粘结剂,粘结添加了作为水溶性吸湿剂的氯化锂的间隔构件 1 和作为阻燃剂添加了氨基磺酸胍的间隔保持构件 2,利用荧光 X 射线分析,观察粘结部截面的氯化物离子的分布状态。

[0020] 图 2 及图 3 表示观察结果。图中的发光点是水溶性吸湿剂的分布部位,但是,不仅在间隔构件内,而且,水溶性吸湿剂一直分布到间隔保持构件的各个角落。从而,实际上引起上述现象,可以认为,这就是湿度交换率降低的原因。

[0021] 作为这种现象的对策,最初,曾尝试通过预先在间隔构件 1 中增加水溶性吸湿剂的添加量,使所增加的添加量相当于水溶性吸湿剂的流失量,以防止性能降低。但是,能够添加到间隔构件 1 内的水溶性吸湿剂的量是有限度的,由于为了提高性能已经添加了尽可能多的水溶性吸湿剂,所以,再增加相当于流失量的水溶性吸湿剂是困难的。

[0022] 另外,当向间隔构件 1 内添加大量的水溶性吸湿剂时,会使间隔构件 1 的强度降低,在总热交换元件 10 的制作过程当中,间隔构件 1 吸湿、软化,制作过程中的处理性能非常差,有时不能制作总热交换元件 10。

[0023] 作为添加到间隔构件 1 内的吸湿剂,考虑使用非水溶性吸湿剂,但是,非水溶性吸湿剂,与水溶性吸湿剂相比,向间隔构件 1 内的添加加工困难,存在着加工成本提高的问题。另外,对于间隔构件 1 与间隔保持构件 2 的粘结,使用水溶性吸湿剂不溶解的有机溶剂类粘结剂时,如前面所述,会发生挥发性有机混合物 (VOC) 或臭气、生产设备上的问题。

发明内容

[0024] 本发明是鉴于上述问题做出的,其目的是获得不会排放有机溶剂或臭气,生产设备规模小,在元件的制作过程中水溶性吸湿剂从间隔构件的流失少的总热交换元件及总热交换器。

[0025] 为了解决上述课题,达到目的,本发明的总热交换元件包括:间隔构件,所述间隔构件是将叠层的第一、第二层状空气流路之间间隔开的构件,并添加有水溶性吸湿剂;间隔保持构件,该间隔保持构件形成所述第一、第二层状空气流路,并保持前述间隔构件之间的间隔;粘结剂,用于粘结前述间隔构件与间隔保持构件;其特征在于,前述粘结剂是浸渍水溶性吸湿剂的水溶剂类粘结剂。

[0026] 根据本发明的总热交换元件,在制作过程中,在向间隔构件粘结水溶剂类粘结剂时,水溶性吸湿剂从间隔构件向水溶剂类粘结剂流失,但是,由于在水溶剂类粘结剂中浸渍有水溶性吸湿剂,所以,水溶性吸湿剂从水溶剂类粘结剂向间隔构件逆浸透,将水溶性吸湿剂从间隔构件的流失抵消,总热交换元件的吸湿性能不会降低。

[0027] 另外,由于在水溶剂类粘结剂中浸渍了水溶性吸湿剂,间隔构件与间隔保持构件的粘结部(粘结剂)具有透湿性(吸湿性),所以,与间隔构件的湿度交换面积增加同样,湿度交换效率或总热交换效率提高。

[0028] 进而,由于粘结剂本身具有透湿性,所以,即使增加粘结剂的涂布量,总热交换元件的透湿性能也不会降低,通过增加粘结剂的涂布量,间隔构件与间隔保持构件的粘结可靠性提高,元件本身的耐久性提高,另外,粘结部的间隙堵塞,CO₂ 透过量降低。

附图说明

[0029] 图 1 是表示现有技术及本发明的总热交换元件的结构透视图。

[0030] 图 2 是表示现有技术的间隔构件与间隔保持构件的粘结部截面的电子显微镜 (SEM) 照片的图示。

[0031] 图 3 是表示通过现有技术的间隔构件与间隔保持构件的粘结部截面的荧光 X 射线分析获得的吸湿剂分布的图示。

[0032] 图 4 是实施形式 1 的间隔构件与间隔保持构件的粘结部的放大剖视图。

[0033] 图 5 是表示本发明的总热交换元件的单位结构构件的透视图。

[0034] 图 6 是实施形式 2 的间隔构件与间隔保持构件的粘结部的放大剖视图。

[0035] 图 7 是将装配了本发明的总热交换元件的总热交换器的顶板卸下的状态的透视图。

- [0036] 附图标记说明：
- [0037] 1, 21 间隔构件
- [0038] 2 间隔保持构件
- [0039] 3, 23 粘结剂（粘结部）
- [0040] 4 第一层状空气流路
- [0041] 5 第二层状空气流路
- [0042] 6 第一空气
- [0043] 7 第二空气
- [0044] 10, 20 总热交换元件
- [0045] 10a 单位结构构件
- [0046] 100 总热交换器

具体实施方式

[0047] 下面, 根据附图, 详细说明根据本发明的总热交换元件及总热交换器的实施形式。另外, 本发明并不被这些实施形式所限定。

[0048] 实施形式 1。

[0049] 图 1 是表示本发明的总热交换元件的结构透视图。如图 1 所示, 总热交换元件 10, 包括: 第一层状空气流路 4、4; 叠层在第一层状空气流路 4、4 之间、与该第一层状空气流路 4、4 正交的第二层状空气流路 5、5; 将第一、第二空气流路 4、5 之间间隔开的片状的间隔构件 1; 形成第一、第二空气流路、保持间隔构件 1、1 之间的间隔的波纹片状的间隔保持构件 2; 将间隔构件 1 和间隔保持构件 2 粘结起来的粘结剂 3; 以间隔构件 1 作为媒介, 在于第一层状空气流路 4 中流动的第一空气 6 与于第二空气流路 5 中流动的第二空气 7 之间, 进行潜热及显热的交换。在实施形式中, 将间隔保持构件 2 制成波纹状, 但是, 间隔保持构件 2, 只要能够将间隔构件 1、1 之间保持规定的间隔, 例如, 也可以是弯折成矩形波浪状或三角波浪状的片, 以及多个板状片等。

[0050] 图 4 是实施形式 1 的间隔构件 1 和间隔保持构件 2 的粘结部的放大剖视图。间隔构件 1, 是在将纤维素纤维（纸浆）打细加工、以确保 200 秒 / 100cc 以上的透气度的方式形成的、秤量约为 20g/m^2 的多孔质、吸液性原料的特殊加工纸中, 添加约 4g/m^2 的作为吸湿剂的具有水溶性、潮解性的氯化锂制成的构件。也可以利用作为多孔质、吸液性原料的无纺布制成间隔构件 1。另外, 也可以在间隔构件 1 中添加阻燃剂。

[0051] 间隔保持构件 2, 是单位面积重量约 40g/m^2 的作为多孔质、吸液性原料的白色单面光泽优质纸。作为间隔构件 1 及间隔保持构件 2, 只要是具有在粘结时能够同时吸收粘结剂中的水分和浸渍在该水分中的吸湿剂的吸液性的原料, 也可以采用添加有阻燃剂的阻燃纸。另外, 也可以在间隔保持构件 2 中预先添加上述水溶性吸湿剂。

[0052] 作为间隔构件 1 及间隔保持构件 2 的材料, 优选地, 采用可以将吸收到构件内的水溶液广泛扩散的材料。例如, 可以是将非吸液性的材料和吸液性的材料粘贴到一起的只有一面具有吸液性的材料, 也可以是两面具有吸液性的材料, 但是, 两面具有吸液性的材料, 由于能够进行迅速的吸液并且向构件内部扩散, 所以是优选的。在作为材料使用阻燃纸的情况下, 由于在构件中吸湿剂和阻燃剂接触, 所以, 有必要确认所添加的吸湿剂和阻燃剂不

会反应而造成它们的功能降低。

[0053] 对于粘结间隔构件 1 和间隔保持构件 2 的粘结剂,使用作为以水为主溶剂的水溶剂类粘结剂的乙烯基乙酸酯树脂乳液粘结剂(固体成分 40%)。

[0054] 在本发明中,预先在水溶剂类粘结剂中浸渍水溶性吸湿剂。作为预先在水溶剂类粘结剂中浸渍的水溶性吸湿剂,除作为碱金属盐的氯化锂之外,还有作为碱土类金属盐的氯化钙、尿素、由海藻等生成的藻酸、藻酸盐、鹿角菜胶等增粘多糖等,在实施形式 1 中为氯化锂,是和添加到间隔构件 1 中的水溶性吸湿剂相同的吸湿剂。

[0055] 在使添加到间隔构件 1 中的水溶性吸湿剂和浸渍到水溶剂类粘结剂中的水溶性吸湿剂相同的情况下,当水溶剂类粘结剂粘结到间隔构件 1 上时,成为相互溶解相同的水溶性吸湿剂的水溶液。进而,由于使粘结剂中浸渍水溶性吸湿剂,所以,这些水溶液的浓度差小,利用这种效应,可以防止水溶性吸湿剂从间隔构件 1 中流失。其结果是,可以恢复由于流失现象失去的透湿性,提高湿度交换效率和总热交换效率,缩小在高湿度环境下和低湿度环境下两效率的差。

[0056] 由于氯化锂是水溶性的,所以,在向乙烯基乙酸酯树脂乳液粘结剂添加时,可以直接将氯化锂投入乙烯基乙酸酯树脂乳液粘结剂,进行搅拌直到溶解。

[0057] 作为粘结剂,也可以利用其它树脂类(乙酸乙烯酯类,乙酸乙烯-丙烯酸酯共聚物类,乙烯-乙酸乙烯共聚物(EVA)类,丙烯酸-乙酸乙烯酯类等)的乳液分散型粘结剂,也可以使用聚乙烯醇(PVA)或丙烯酸等(PAA)等的水溶性高分子树脂。

[0058] 但是,水溶液的溶剂、即粘结剂成分,当添加氯化锂时,有时会发生聚沉(盐析),产生沉淀物。当产生沉淀物时,会妨碍粘结剂的涂布,有可能不能获得预期的吸湿作用。另外,由于粘结剂本身吸湿,粘结剂树脂与水始终接触,所以,例如,最好是使用在粘结完毕的时刻引起交联反应的粘结剂、或者由水引起的再乳化小的具有耐水性的等级的乳液粘结剂。

[0059] 另外,在树脂的情况下,在粘结完毕之后,使之产生具有耐水性的交联反应,或者使其分子量尽可能地大,以防止向水中的再溶解。进而,当使氯化锂直接向粘结剂中溶解时,由于氯化锂的溶解热,粘结剂的温度升高,所以,在树脂粘结剂的高温稳定性不稳定的情况下,一面冷却粘结剂,一面逐渐地少量溶解氯化锂。另外,也可以预先将氯化锂的粉末溶解到水中,制成饱和溶液,使饱和溶液的温度降低,然后与粘结剂混合。

[0060] 利用上述水溶剂类粘结剂 3 将间隔构件 1 和间隔保持构件 2 粘结,制成总热交换元件 10。总热交换元件 10 的制作,首先,利用加工单面瓦楞板等的波纹加工机,制作如图 5 所示的一片间隔构件和一片间隔保持构件的单位结构构件 10a,利用辊式涂布机,在单位结构构件 10a 的间隔保持构件 2 的棱部涂布水溶剂类粘结剂 3,之后,将下一个单位结构构件 10a 旋转 90°,重叠粘结,在其上面,重叠粘结下一个单位结构构件 10a,制作如图 1 所示的总热交换元件 10。

[0061] 实施形式 2

[0062] 图 6 是实施形式 2 的间隔构件 21 与间隔保持构件 2 的粘结部的放大剖视图。间隔构件 21,原封不动地采用以确保 200 秒/100cc 以上的透气度的方式形成的单位面积重量约 20g/m² 的特殊加工纸,不添加水溶性吸湿剂。

[0063] 间隔保持构件 2,是和实施形式 1 一样的单位面积重量约 40g/m² 的白色单面光泽

优质纸。粘结剂 23 是使氯化锂的粘结剂浸渍在乙烯基乙酸酯树脂乳液粘结剂中的粘结剂。这时,调节添加量,使浸渍的氯化锂的量达到添加到实施形式 1 的间隔构件 1 中的氯化锂的量和浸渍在实施形式 1 的粘结剂 3 中的氯化锂的总量。和实施形式 1 一样,用于总热交换元件 20 的构件(原料)、添加剂(试剂)、组装方法等,可以做各种变更。

[0064] 如果利用水溶性吸湿剂从水溶剂类粘结剂 23 向间隔构件 21 的逆浸透效应,不向间隔构件 21 中预先添加水溶性吸湿剂,而在间隔构件 21 上涂布浸渍了间隔构件 21 所应当包含的量的水溶性吸湿剂的水溶剂类粘结剂,粘结间隔保持构件 2,制成总热交换元件 20 的话,则可以制作和在间隔构件 21 中预先添加水溶性吸湿剂时具有相同的吸湿性能的总热交换元件 20。这样,可以省略向间隔构件 21 添加水溶性吸湿剂的工序。因此,可以防止间隔构件 21 在组装过程中软化这样的作业性能的恶化,提高总热交换元件的生产效率。

[0065] 另外,水溶性吸湿剂之外的试剂,例如,阻燃剂等,只要是水溶性的,并且与水溶性吸湿剂或水溶剂类粘结剂没有反应性的话,就可以和水溶性吸湿剂一起浸渍到水溶剂类粘结剂中,使之在间隔构件 21 及间隔保持构件 2 内扩散。这样,无需将阻燃剂添加到间隔构件 21 或间隔保持构件 2 内的工序。这样,除水溶性吸湿剂之外,如果将向间隔构件 21 或间隔保持构件 2 浸渍以获得任何一种效果为目的的水溶性试剂向水溶剂类粘结剂中浸渍,制作总热交换元件 20 的话,则可以大幅度节省劳力。

[0066] [总热交换器]

[0067] 图 7 是将装入本发明的总热交换元件 10、20 的总热交换器 100 的顶板 101a 卸下的透视图。本发明的总热交换器 100,被容纳在配有可以卸下的顶板 101a 的长方体形的筐体 101 内。在筐体 101 的对向的侧面之中的一个侧面上,设置室内侧吸入口 104 及吹出口 106,在其中的另一个侧面上,设置室外侧吸入口 105 及吹出口 107。在吸入口 104 与吹出口 107 之间、吸入口 105 与吹出口 106 之间,分别利用可拆装地容纳在筐体 101 内的排气流路 108、供气流路 109 连通。

[0068] 在排气流路 108 内设置由叶轮 121、电动机 126 及外罩 211 构成的鼓风机 110,从吹出口 107 向室外排出室内的空气。在供气流路 109 内设置由叶轮 121、电动机 126 及外罩 211 构成的鼓风机 111,从吹出口 106 向室内供应室外的空气。

[0069] 本发明的总热交换元件 10、20,从设置在筐体 101 的另一个侧面上的插入口 115 插入,设置在排气流路 108 及供气流路 109 的中间部,以便使第一层状空气流路 4(参照图 1)与排气流路 108 连通,使第二层状空气流路 5(参照图 1)与供气流路 109 连通。在总热交换元件 10、20 插入后,利用盖 115a 将插入口 115 堵塞。

[0070] 当使各个鼓风机 110、111 运转时,室内空气经由图中未示出的导管,从室内侧的吸入口 104 如箭头 A 所示被吸入,如箭头 B 所示,通过排气流路 108 及总热交换元件 10、20 的第一层状空气流路 4,由排气用鼓风机 110 从室外侧的吹出口 107 如箭头 C 所示被排出到室外。

[0071] 另外,经由图中未示出的导管,从室外侧的吸入口 105 如箭头 D 所示被吸入,如箭头 E 所示,通过供气通路 109 及总热交换元件 10、20 的第二层状空气流路 5,由供气用鼓风机 111 从室内侧吹出口 106 如箭头 F 所示被吹出,经由图中未示出的导管,向室内供气。这时,在总热交换元件 10、20 中,在排气气流 B(第一空气 6,参照图 1、图 7)与供气气流 E(第二空气 7,参照图 1、图 7)之间,经由间隔构件 1 进行总热交换,回收排气热,减轻制冷、采暖

的负荷。

[0072] [现有技术例]

[0073] 利用和实施形式 1 相同的间隔构件 1 及间隔保持构件 2, 作为水溶剂类粘结剂, 使用在乙烯基乙酸酯树脂乳液粘结剂中混合适当量的水的粘结剂。在组装方法等与实施例 1 相同的条件下制作总热交换元件。将水溶剂类粘结剂的涂布量, 调整到所涂布的水溶剂类粘结剂的固体成分的量与实施形式 1 相同的程度。

[0074] [比较例]

[0075] 为了确认由水溶剂类粘结剂引起的添加到间隔构件 1 中的水溶性吸湿剂的流失, 利用与实施形式 1 相同的间隔构件 1, 作为间隔保持构件 2, 利用吸水性小的树脂 (PET 树脂), 制作和实施形式 1 同样形状的间隔保持构件。对于粘结剂, 使用水溶剂类的压敏型粘结剂。

[0076] 向 PET 树脂制造的间隔保持构件的棱部涂布压敏型粘结剂, 使之充分干燥, 在添加的水分蒸发后, 重叠压接间隔构件 1, 制作图 5 所示的单位结构构件 10a。其次, 在该单位结构构件 10a 的另一个棱部上涂布压敏型粘结剂, 使之充分干燥, 在水分蒸发后, 将下一个单位结构构件 10a 旋转 90°, 重叠压接, 制作总热交换元件。

[0077] 通过利用上述 PET 树脂制造的间隔保持构件, 制作总热交换元件, 在元件的制作过程中, 在间隔构件 1 中即使吸水水分, 水溶性吸湿剂也不会流失到间隔构件 1 之外。通过与现有技术例比较该总热交换元件的性能, 可以确认, 只因为粘结剂的水分, 导致水溶性吸湿剂从结构构件 1 中流失。

[0078] 制作实施形式 1、实施形式 2、现有技术例和比较例的相同尺寸的总热交换元件, 在相同的试验条件 (环境条件, 风量条件或测定条件) 下, 测定的湿度交换率的值示于表 1。

[0079] [表 1]

[0080] 湿度交换率 [%]

[0081]

	高湿度时 / 低湿度时 (变化比例)	结构
实施形式 1	65% / 58% (90%)	添加吸湿剂间隔构件 + 浸渍吸湿剂粘结剂
实施形式 2	64% / 58% (90%)	浸渍吸湿剂粘结剂
现有技术例	56% / 30% (54%)	添加吸湿剂间隔构件
比较例	54% / 52% (97%)	添加吸湿剂间隔构件 + 防止由粘结剂引起的吸湿剂流失的措施

[0082] 为了测定高湿度环境下和低湿度环境下湿度交换效率的不同, 作为高湿度环境, 利用以 JIS B8628 (总热交换器) 的交换效率测定条件 (夏季条件) 作为基准的条件, 另外, 作为低湿度环境, 利用以 ARI (美国空调制冷协会) 1060-RATING AIR-TO-AIR ENERGYRECOVERY VENTILATION EQUIPMENTD 的交换效率测定条件 (制冷条件) 作为基准的条件, 进行测定。低湿度区域的湿度交换效率 / 高湿度区域的湿度交换效率的比例, 一并记

载于 () 内。

[0083] 如表 1 所示,相对于现有技术例而言,实施形式 1 及实施形式 2 的总热交换元件,湿度交换效率的绝对值、高湿度环境下和低湿度环境下的交换效率的差异均优异。另外,与现有技术例相比较的比较例,在高湿度环境下的湿度交换效率的绝对值没有太大的差异,但是,在低湿度环境下的湿度交换效率大大提高。这是因为由吸湿剂的流失引起的效应的不同。另外,在实施形式 1 中,对于湿度交换效率对于环境的变化,获得与比较例大致相同程度的值,可以得知,水溶性吸湿剂从间隔构件 1 中的流失被防止。

[0084] 工业上的利用可能性

[0085] 如上所述,根据本发明的总热交换元件,对于进行建筑物的换气、汽车、列车等移动体的换气的热交换换气装置是有用的,特别是,适用于同时进行交换潜热和显热的总热交换的总热交换器。

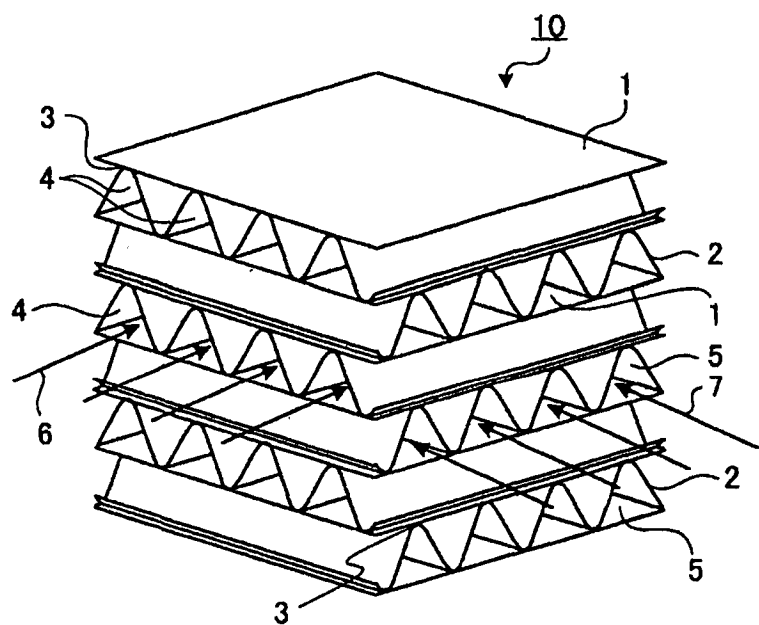


图 1

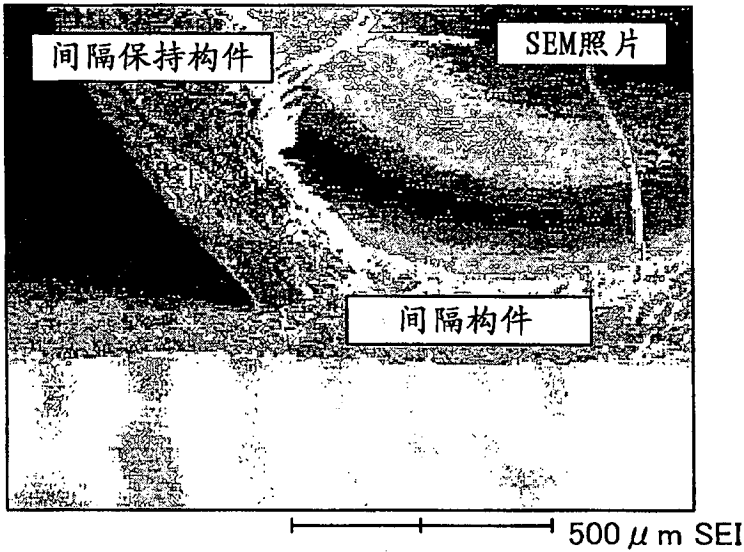


图 2

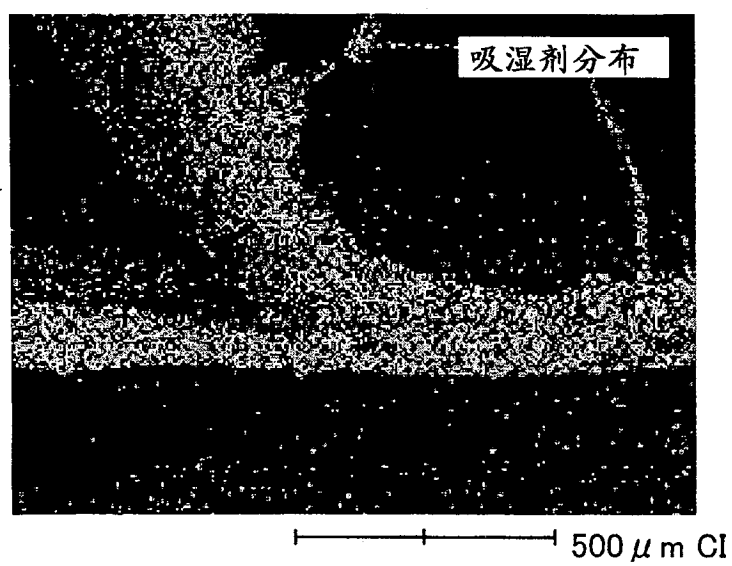


图 3

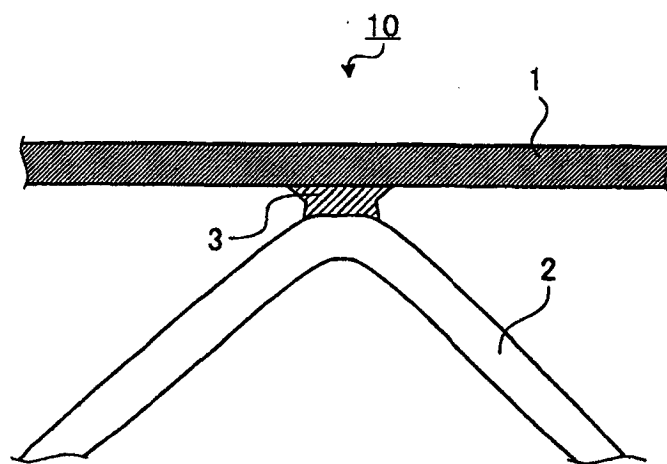


图 4

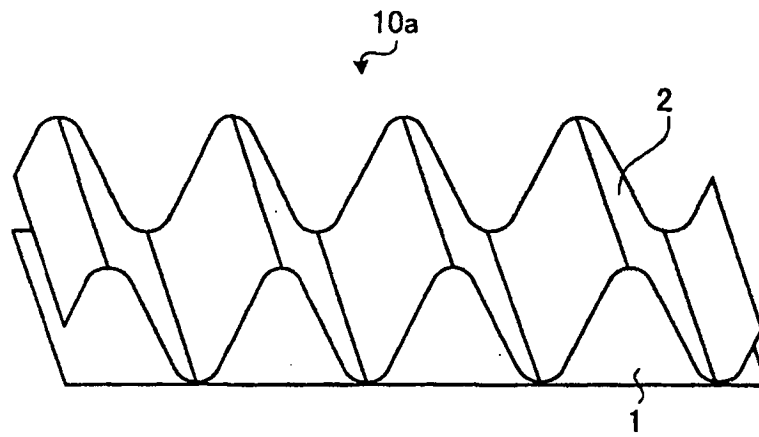


图 5

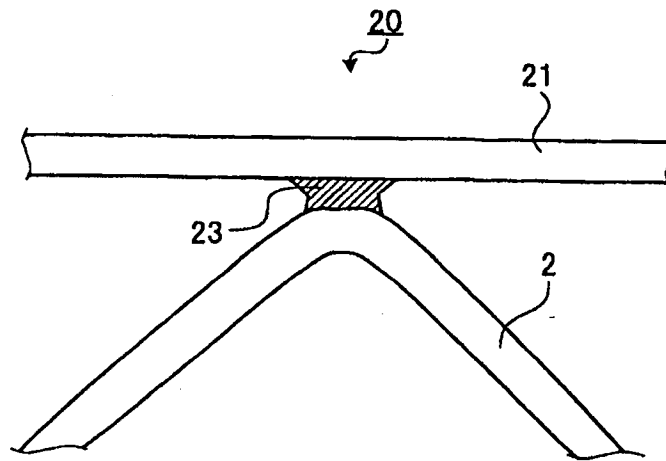


图 6

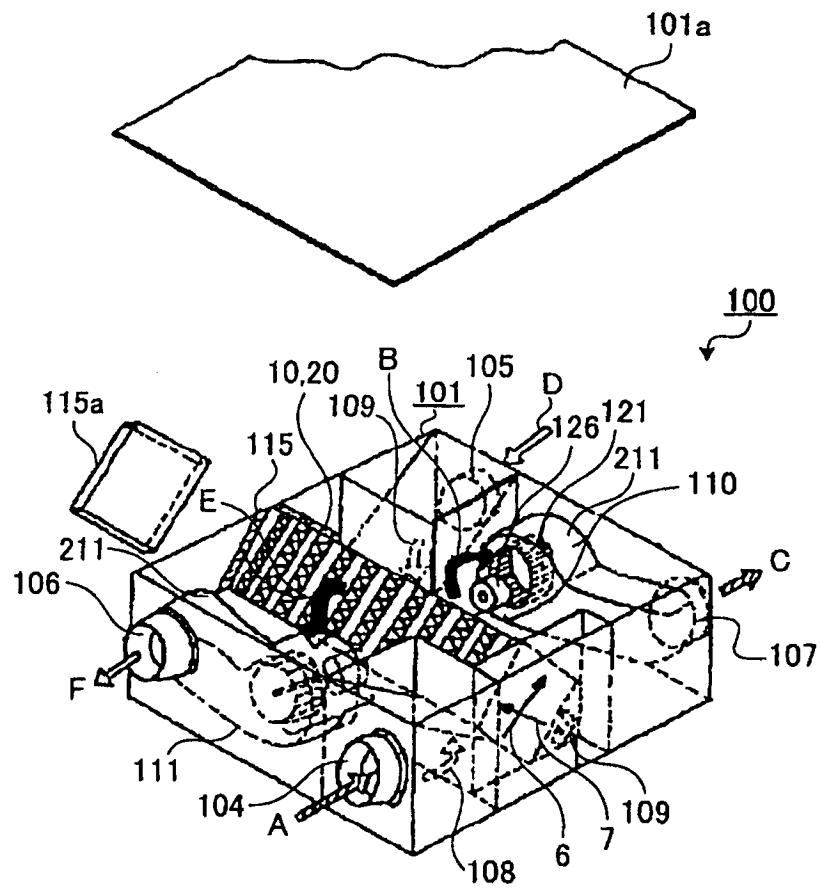


图 7