

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 9532679

※ 申請日期： 95.10.13

※IPC 分類：

F28F23/02

一、發明名稱：(中文/英文)

全熱交換元件及全熱交換器

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三菱電機股份有限公司/MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

代表人：(中文/英文)

下村節宏/SHIMOMURA SETSUHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內二丁目 7 番 3 號

國 籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 高田勝/MASARU TAKADA

2. 荒井秀元/HIDEMOTO ARAI

3. 今井孝典/TAKANORI IMAI

4. 杉山陽一/YOICHI SUGIYAMA

國 籍：(中文/英文)

1.~4. 日本/JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2006/10/3、PCT/JP2006/319807

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種具備空調機或通風設備、以溫度及濕度不同的兩個空氣間來進行潛熱與顯熱的全熱交換之全熱交換元件及全熱交換器。

【先前技術】

以往，如第 1 圖所示，全熱交換元件 10 包括：第 1 的層狀空氣流路 4；層積於第 1 的層狀空氣流路 4 而與第 1 的層狀空氣流路 4 交叉積層之第 2 的層狀空氣流路 5；隔成第 1、第 2 的空氣流路 4、5 間之隔間構件 1；形成第 1、第 2 的空氣流路，並保持隔間構件 1、1 間的間隔之間隔保持構件 2；以及將隔間構件 1 與間隔保持構件 2 加以黏合的接著劑 3。而在流通於第 1 的層狀空氣流路 4 之第 1 的空氣 6、與流通於第 2 的空氣流路 5 之第 2 的空氣 7 之間，以隔間構件 1 作為介質來進行潛熱與顯熱的交換。

由於隔間構件 1 成為在第 1、第 2 的空氣 6、7 間進行潛熱與顯熱的交換之介質，故隔間構件 1 的傳熱性能及透濕性能對於顯熱與潛熱的交換效率造成很大的影響。並且，作為間隔保持構件 2 的原料，由成本方面來看，通常使用以纖維素纖維（紙漿）作為原料的紙。

對於隔間構件 1，由於賦與透濕性，故通常添加吸濕劑（透濕劑）。作為吸濕劑係使用以水溶性吸濕劑的氯化鋰、氯化鈣等所代表的鹼金屬鹽、鹼土金屬鹽。又作為非

水溶性吸濕劑係使用矽膠、強酸、強鹼性的離子交換樹脂等的粉體狀的吸濕劑（例如，參照專利文獻 1、2、3）。

並且全熱交換元件 10，特別是為了要求減少在第 1、第 2 的空氣 6、7 間的 CO₂ 等氣體的穿透量，則對於隔間構件 1，除了前述的透濕（吸濕）性能之外，高氣體展蔽性亦受到要求。

作為提高氣體展蔽性的隔間構件用原料有以下申請案：打細紙漿纖維者（例如，參照專利文獻 4）、以微原纖維化纖維素作為填充劑來添加以造紙者（例如，參照專利文獻 5）、於隔間構件（紙）表面塗布聚乙烯醇等的水溶性樹脂來加以塞孔者（例如，參照專利文獻 6）等。

又於全熱交換元件 10 端部的隔間構件 1 與間隔保持構件 2 之間的接著部，因接著劑的塗布不足致兩薄板間存在著間隙的情形，由於從間隙洩漏空氣，與其他流路的空氣相混合而也洩漏了 CO₂ 等，故亦要求不要產生間隙。並且，隔間構件 1 與間隔保持構件 2 為了確保火災安全性，也會添加阻燃劑等。

有關使用於隔間構件 1 與間隔保持構件 2 的黏合之接著劑，主要是使用水溶劑系接著劑。此理由係，若使用有機溶劑系接著劑，則殘留於接著劑的有機溶劑本身會產生解吸、或伴隨著解吸而來的臭氣等，則作為空調機用的全熱交換元件並不佳，而且，在全熱交換元件 10 的生產設備中，需要有用以回收有機溶劑的裝置等複雜且昂貴的輔助機器，而導致成本的上昇。

專利文獻 1：特許第 2829356 號公報

專利文獻 2：特開平 10－153398 號公報

專利文獻 3：特開 2003－251133 號公報

專利文獻 4：國際公開第 2002/099193 號 pamphlet

專利文獻 5：特許第 3791726 號公報

專利文獻 6：特開 2001－027489 號公報

【發明內容】

發明所欲解決的課題：

然而，添加水溶性吸濕劑於隔間構件 1 的全熱交換元件 10，由該隔間構件 1 單體的透濕性能之測定結果觀之，相較於預測的濕度交換效率，則在製成全熱交換元件 10 之後所測定的實際濕度交換效率便顯得偏低。此種現象若以樹脂薄板等所製作的隔間構件則不致發生，而係使用以添加水溶性吸濕劑的纖維素纖維作為原料之紙製的隔間構件 1 時的固有現象。

研究此種現象的原因，則作為實際的濕度交換效率降低的原因，一般認為係如下機構。亦即隔間構件 1 或間隔保持構件 2 係以具吸液性的原料來製作（於本說明書中，所謂「吸液性」係為了與僅選擇性地吸收水分子者作區別，而同時吸收水分子和溶入水分子間的溶質之性質。物質吸水的情形，雖有例如：藉由官能基等化學性地僅選擇水分子並吸附於物質表面之後，再納入內部的情形；藉由如多孔物質之毛細管現象的吸水，包括溶質在內進行物理

性地吸水的情形；又如丙烯酸鈉共聚物等的一部分的高吸水性樹脂，包括溶入的溶質在內而吸收水溶液的情形等，但於本說明書中係當成將基於毛細管現象的吸水或水溶液的吸水稱為「吸液」。)，且吸濕劑係水溶性吸濕劑的情形，在塗布水溶劑系接著劑以黏合隔間構件 1 與間隔保持構件 2 時，一邊吸收水溶劑系接著劑的水分、一邊進行著被黏合構件的隔間構件 1 與間隔保持構件 2 的黏合。

此時添加於隔間構件 1 的水溶性吸濕劑接觸到水溶劑系接著劑的水分而溶解，同時在水分中擴散，而由隔間構件 1 流失至水溶劑系接著劑和間隔保持構件 2 的水分滲透的部分。經由此流失，隔間構件 1 內的水溶性吸濕劑的量減少，且比起隔間構件 1 單體的濕度交換效率，則實際的全熱交換元件 10 的濕度交換效率較為下降。

濕度交換效率在藉由添加水溶性吸濕劑的透濕性能提昇效果特別大的低濕度環境下受到相當大的影響，在低濕度環境下濕度交換效率的降低頗為顯著。其結果不僅濕度交換效率或全熱交換效率降低，而且在高濕度環境下與低濕度環境下的濕度交換效率及全熱交換效率產生差異。此種情形顯示全熱交換器的全熱交換效率因空氣的環境條件之不同而改變，對全熱交換器的使用者而言，在每年的回收熱量計算、或隨之而來的節省能源量試算等的時候，則計算上有所困難故不佳。

為了確認實際上發生上述的現象，將添加作為水溶性吸濕材的氯化鋰之隔間構件 1、以及添加作為阻燃劑的氮

基磺酸脲之間隔保持構件 2 藉由作為水溶劑系接著劑的聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑來加以黏合，並利用螢光 X 射線分析來觀察接著部剖面的氯化物離子的分布狀態。

第 2 圖及第 3 圖中顯示觀察結果。圖中的發光點係水溶性吸濕劑的分布之部位，水溶性吸濕劑不僅分布於隔間構件內，而且也分布到間隔保持構件的各個角落。因而，實際上發生如上述的現象，一般認為此係濕度交換效率下降的原因。

作為此種現象的對策係，欲試著藉由最初預先於隔間構件 1 增加水溶性吸濕劑的流失分量來添加以防止性能降低。然而，能夠添加於隔間構件 1 的水溶性吸濕劑的量有其限度，由於為了提昇性能已儘可能添加水溶性吸濕劑，因此增加流失分量則有所困難。

並且，若於隔間構件 1 添加大量的水溶性吸濕劑，則會減低隔間構件 1 的強度，在全熱交換元件 10 的製作過程中隔間構件 1 吸濕、軟化，製作過程中的處理性非常差，也會有無法製作全熱交換元件 10 的情形。

作為添加於隔間構件 1 的吸濕劑，雖也考慮使用非水溶性吸濕劑，但非水溶性吸濕劑相較於水溶性吸濕劑，則添加至隔間構件 1 的加工相當困難，而有加工成本提高的問題。而且，對於隔間構件 1 與間隔保持構件 2 的黏合，若使用水溶性吸濕劑無法溶解的有機溶劑系接著劑，則會如前述發生揮發性有機化合物（VOC）或臭氣、生產設備上的問題。

本發明有鑑於上述問題，其目的在於獲得一種全熱交換元件及全熱交換器，其中不會排放有機溶劑或臭氣，生產設備為小規模即可施行，來自元件製作過程中的隔間構件的水溶性吸濕劑的流失為較少。

用以解決課題的手段：

為解決上述課題以達成目的，本發明的全熱交換元件包括：隔間構件，隔成層積的第 1、第 2 的層狀空氣流路間之構件，並添加水溶性吸濕劑；間隔保持構件，形成前述第 1、第 2 的層狀空氣流路，並保持前述隔間構件間的間隔；以及接著劑，將前述隔間構件與間隔保持構件加以黏合，其特徵在於：前述接著劑係浸漬著水溶性吸濕劑之水溶劑系接著劑。

發明效果：

有關本發明的全熱交換元件於製程中以水溶劑系接著劑來黏合隔間構件時，雖然水溶性吸濕劑由隔間構件流失至水溶劑系接著劑，但因水溶劑系接著劑浸漬著水溶性吸濕劑，故水溶性吸濕劑由水溶劑系接著劑反滲透至隔間構件，而與來自隔間構件的水溶性吸濕劑的流失相抵消，因此全熱交換元件的吸濕性能不致降低。

並且水溶劑系接著劑浸漬著水溶性吸濕劑，由於隔間構件與間隔保持構件之間的接著部（接著劑）具有透濕性（吸濕性），故與隔間構件的濕度交換面積增加同樣地，濕度交換效率或全熱交換效率皆提昇。

再者，因接著劑本身具有透濕性，故即使接著劑的塗

布量增加，全熱交換元件的透濕性能亦不致減低，藉由接著劑的塗布量增加，隔間構件與間隔保持構件之間的黏合可靠性有所提昇，元件本身的耐久性改善了，並且接著部的間隙被阻塞，CO₂穿透量減低。

【實施方式】

以下，基於圖面對於有關本發明的全熱交換元件及全熱交換器的實施例加以詳細說明。再者，本發明並不限於這些實施例。

實施例 1.

第 1 圖係表示本發明的全熱交換元件的結構之立體圖。如第 1 圖所示，全熱交換元件 10 包括：第 1 的層狀空氣流路 4、4；層積於第 1 的層狀空氣流路 4、4 間而與該第 1 的層狀空氣流路 4、4 交叉積層之第 2 的層狀空氣流路 5、5；隔成第 1、第 2 的空氣流路 4、5 間之薄板狀的隔間構件 1；形成第 1、第 2 的空氣流路，並保持隔間構件 1、1 間的間隔之波紋板狀的間隔保持構件 2；以及將隔間構件 1 與間隔保持構件 2 加以黏合的接著劑 3。而在流通於第 1 的層狀空氣流路 4 之第 1 的空氣 6、與流通於第 2 的空氣流路 5 之第 2 的空氣 7 之間，以隔間構件 1 作為介質來進行潛熱與顯熱的交換。實施例雖將間隔保持構件 2 作成波紋板狀，但間隔保持構件 2 若能夠保持隔間構件 1、1 間於既定的間隔，則折曲成例如長方形波狀或三角形波狀的薄板、或者複數張的板片等皆可。

第 4 圖係實施例 1 的隔間構件 1 與間隔保持構件 2 的接著部的放大剖面圖。隔間構件 1 係對纖維素纖維（紙漿）加以打漿加工，以期確保透氣度在 200 秒/100cc 以上，於稱量約 20g/m^2 的作為多孔・吸液性原料的特殊加工紙，添加約 4g/m^2 的具有水溶性且潮解性的氯化鋰作為吸濕劑者。可將作為多孔・吸液性原料的不織布製成隔間構件 1。並可於隔間構件 1 中添加阻燃劑。

間隔保持構件 2 係稱量約 40g/m^2 的作為多孔・吸液性原料的白色的有光優質紙。作為隔間構件 1 與間隔保持構件 2 若為具吸液性的原料，此原料係在黏合時能夠一起吸收接著劑中的水分與浸漬於該水分中的吸濕劑，則可使用添加阻燃劑的難燃紙。而且也可預先添加上述的水溶性吸濕劑於間隔保持構件 2。

作為隔間構件 1 與間隔保持構件 2 的原料，以能夠對吸收到構件內的水溶液加以廣泛地擴散者為較佳。例如，雖然可為黏合非吸液性的原料與吸液性的原料而僅單面具有吸液性的原料，亦可為兩面具有吸液性的原料，但兩面具有吸液性者由於進行迅速的吸液並擴散到構件內部，故較佳。使用難燃紙作為原料時，因在構件中吸濕劑與阻燃劑相接觸，故必須確認不會有添加的吸濕劑與阻燃劑產生反應、各別的機能下降的情形。

黏合隔間構件 1 與間隔保持構件 2 的接著劑係使用作為以水為主溶劑的水溶劑系接著劑的聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑（固體成分 40%）。

於本發明中，預先使水溶劑系接著劑浸漬著水溶性吸濕劑。作為預先使水溶劑系接著劑所浸漬的水溶性吸濕劑，除了係鹼金屬鹽的氯化鋰之外，尚有係鹼土金屬鹽的氯化鈣；尿素；由海藻等所生成的褐藻酸、褐藻酸鹽；鹿角菜膠等的增粘多糖類等，但實施例 1 係使用與隔間構件 1 所添加的水溶性吸濕劑為相同的吸濕劑之氯化鋰。

對於將隔間構件 1 所添加的水溶性吸濕劑、以及水溶劑系接著劑所浸漬的水溶性吸濕劑設為相同的吸濕劑時，若將水溶劑系接著劑黏合於隔間構件 1，則成為相互溶解相同的水溶性吸濕劑之水溶液。更且，由於使水溶性吸濕劑浸漬於接著劑，則這些水溶液的濃度差較小，基於其效果而能夠防止由隔間構件 1 流失水溶性吸濕劑。其結果，因流失現象所失去的透濕性恢復了，濕度交換效率與全熱交換效率有所改善，並能夠縮小在高濕度環境下與低濕度環境下的兩種效率之差。

添加於聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑，由於氯化鋰係水溶性，故藉由直接將氯化鋰投入聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑中，攪拌完全至溶解為止來加以施行。

作為接著劑可使用其他的樹脂系（乙酸乙烯酯系、乙酸乙烯－丙烯酸酯共聚物系、乙烯－乙酸乙烯共聚物（EVA）系、丙烯基－乙酸乙烯酯系等）的乳液分散型接著劑，亦可使用聚乙烯醇（PVA）或聚丙烯酸（PAA）等的水溶性高分子樹脂。

但是，水溶液的溶劑，亦即接著劑成分若添加氯化

鋰，則會有凝析（鹽析）而產生沈澱物的情形。若產生沈澱物，則會妨礙接著劑的塗布，而有無法展現如預期般的吸濕作用之可能性。並且，由於接著劑本身吸濕，接著劑樹脂與水經常接觸著，因此使用以下等級的乳液接著劑為較佳，例如：在黏合完成時間點引起交聯反應的接著劑、或具有較少因水而再乳化的耐水性。

又高分子樹脂的情形，亦為了在黏合完成後引起具有耐水性的交聯反應、或者為了儘可能形成分子量較大者以防止再溶解於水中。再者，若使氯化鋰直接溶解於接著劑，則因氯化鋰的溶解熱致接著劑的溫度升高，而有樹脂接著劑的高溫穩定性不穩的情形，對此一邊冷卻接著劑一邊一點一點溶解氯化鋰。並且，可先將氯化鋰的粉末溶解於水中作成飽和溶液，使飽和溶液的溫度降低之後再與接著劑混合。

使用上述的水溶劑系接著劑 3 來黏合隔間構件 1 與間隔保持構件 2，以製作全熱交換元件 10。全熱交換元件 10 的製作，首先藉由對片段的厚紙等加工的波紋加工機來製作如第 5 圖所示的隔間構件 1 片與間隔保持構件 1 張的單位結構構件 10a，在單位結構構件 10a 的間隔保持構件 2 的稜部利用輥塗機來塗布水溶劑系接著劑 3 後，將下一個單位結構構件 10a 旋轉 90°再度加以黏合，並在其上面重復黏合下一個單位結構構件 10a 以製作如第 1 圖所示的全熱交換元件 10。

實施例 2.

第 6 圖係實施例 2 的隔間構件 21 與間隔保持構件 2 的接著部的放大剖面圖。隔間構件 21 係，未添加水溶性吸濕劑就直接使用確保透氣度在 200 秒/100cc 以上的稱量約 $20\text{g}/\text{m}^2$ 的特殊加工紙。

間隔保持構件 2 係與實施例 1 相同的稱量約 $40\text{g}/\text{m}^2$ 的白色的有光優質紙。接著劑 23 係於聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑浸漬著氯化鋰者。此時受浸漬的氯化鋰的量係調節其添加量使成為實施例 1 的隔間構件 1 中所添加的氯化鋰的量以及實施例 1 的接著劑 3 中所浸漬的氯化鋰的量之合計量。全熱交換元件 20 所使用的構件（原料）除了添加劑（藥劑）、組合方法之外，能夠與實施例 1 同樣地作各種變更。

利用由水溶劑系接著劑 23 至隔間構件 21 的水溶性吸濕劑之逆滲透效果，若未預先添加水溶性吸濕劑於隔間構件 21，而將浸漬水溶性吸濕劑至隔間構件 21 的分量為止的水溶劑系接著劑塗布於隔間構件 21，以黏合間隔保持構件 2 來製作全熱交換元件 20，則能夠製作具有與預先添加水溶性吸濕劑於隔間構件 21 時同樣的吸濕性能之全熱交換元件 20。如此施行，則能夠省略添加水溶性吸濕劑於隔間構件 21 的步驟。因此，可防止隔間構件 21 在組合過程中軟化的作業性惡化，而能夠提昇全熱交換元件的生產效率。

再者水溶性吸濕劑以外的藥劑，例如阻燃劑等若也是水溶性，且沒有與水溶性吸濕劑或水溶劑系接著劑的反應

性，則隨著水溶性吸濕劑一起浸漬於水溶劑系接著劑，而能夠擴散於隔間構件 21 與間隔保持構件 2。如此施行的話，則不需要添加阻燃劑於隔間構件 21 或間隔保持構件 2 的步驟。如此，在水溶性吸濕劑以外，以亦浸漬於隔間構件 21 或間隔保持構件 2 而得到一些效果為目的的水溶性的藥劑，若將此種藥劑浸漬於水溶劑系接著劑來製作全熱交換元件 20，則能夠做到大幅省力化。

〔全熱交換器〕

第 7 圖係將組入本發明的全熱交換元件 10、20 之全熱交換器 100 的頂棚 101a 卸下之立體圖。本發明的全熱交換器 100 係收納於具有可拆卸的頂棚 101a 之長方體狀的筐體 101 內。於筐體 101 的對向的側面之一方，設有室內側的進氣口 104 及排氣口 106，另一方設有室外側的進氣口 105 及排氣口 107。進氣口 104 與排氣口 107 之間、進氣口 105 與排氣口 106 之間，各別於框體 101 內藉由所收納的可裝卸的排氣流路 108、供氣流路 109 來加以連通。

於排氣流路 108 內設置由葉輪 121、馬達 126 以及外罩 211 所形成的鼓風機 110，將室內的空氣由排氣口 107 排出室外。供氣流路 109 內設置由葉輪 121、馬達 126 以及外罩 211 所形成的鼓風機 111，將室外的空氣由排氣口 106 供氣至室內。

本發明的全熱交換元件 10、20，由設置於框體 101 的其他側面的插入口 115 插入，並設置於排氣流路 108 與供氣流路 109 的中間部，使第 1 的層狀空氣流路 4（參照

第 1 圖)連通至排氣流路 108、第 2 的層狀空氣流路 5(參照第 1 圖)連通至供氣流路 109。在全熱交換元件 10、20 插入後，利用蓋子 115a 塞住插入口 115。

使各個鼓風機 110、111 運轉，則介入未作圖示的導管，使室內空氣由室內側的進氣口 104 如箭頭 A 方向被吸入，並如箭頭 B 方向流通至排氣流路 108 及全熱交換元件 10、20 的第 1 的層狀空氣流路 4，利用排氣用的鼓風機 110 由室外側的排氣口 107 如箭頭 C 方向排至室外。

並且，介入未作圖示的導管，使由室外側的進氣口 105 如箭頭 D 方向被吸入，並如箭頭 E 方向流通至供氣流路 109 及全熱交換元件 10、20 的第 2 的層狀空氣流路 5，利用供氣用的鼓風機 111 由室內側的排氣口 106 如箭頭 F 方向排出，介入未作圖示的導管，供氣至室內。此時，全熱交換元件 10、20，在排氣流 B(第 1 的空氣 6；參照第 1、7 圖)與供氣流 E(第 2 的空氣 7；參照第 1、7 圖)之間介入隔間構件 1 以進行全熱交換，並回收排氣熱以減輕冷暖氣設備負荷。

[習知例]

使用與實施例 1 同樣的隔間構件 1 與間隔保持構件 2，作為水溶劑系接著劑係使用聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑中混合適量的水者。除了組合方法之外，以和實施例 1 同樣的條件來製作全熱交換元件。水溶劑系接著劑的塗布量係施予調整使所塗布的水溶劑系接著劑的固體分量成為與實施例 1 同樣程度者。

〔比較例〕

為了確認因水溶劑系接著劑而在隔間構件 1 中所添加的水溶性吸濕劑流失的情形，使用與實施例 1 同樣的隔間構件 1，作為間隔保持構件 2 係利用吸水性較少的樹脂（PET 樹脂）來製作與實施例 1 同樣形狀的間隔保持構件。接著劑係使用水溶劑系的壓敏型接著劑。

將壓敏型接著劑塗布於 PET 樹脂製間隔保持構件的稜部，施予充分乾燥，使添加的水分蒸發之後，反覆壓黏隔間構件 1，以製作如第 5 圖所示的單位結構構件 10a。其次，將壓敏型接著劑塗布於該單位結構構件 10a 的其他稜部，施予充分乾燥，使水分蒸發之後，將下一個單位結構構件 10a 旋轉 90°並加以反覆壓黏以製作全熱交換元件。

藉由使用如上述的 PET 樹脂製間隔保持構件以製作全熱交換元件，在元件製作中即使水分被隔間構件 1 吸收，水溶性吸濕劑也不會流失至隔間構件 1 之外。藉由將此全熱交換元件的性能與習知例作比較，則可確認僅因接著劑的水分致水溶性吸濕劑由隔間構件 1 流失。

製作實施例 1、實施例 2、習知例以及比較例的同樣尺寸的全熱交換元件，在同一試驗條件（環境條件、風量條件和測定條件等）下，所測定的濕度交換效率之值如第 1 表所示。

〔第 1 表〕

濕度交換效率〔%〕

	高濕度時/ 低濕度時（變化比率）	組成
實施例 1	65%/58%（90%）	添加吸濕劑之隔間構件＋ 浸漬吸濕劑之接著劑
實施例 2	64%/58%（90%）	浸漬吸濕劑之接著劑
習知例	56%/30%（54%）	添加吸濕劑之隔間構件
比較例	54%/52%（97%）	添加吸濕劑之隔間構件＋ 基於接著劑的吸濕劑流失之防止措施

為了測定高濕度環境下與低濕度環境下的濕度交換效率的不同，作為高濕度環境，係使用依據 JIS B8628（全熱交換器）的交換效率測定條件（夏季條件）之條件來測定；而作為低濕度環境，係使用依據 ARI（美國空調冷凍協會）1060－RATING AIR－TO－AIR ENERGY RECOVERY VENTILATION EQUIPMENT 的交換效率測定條件（冷氣條件）之條件來測定。將低濕度範圍的濕度交換效率／高濕度範圍的濕度交換效率之比率並記於（ ）內。

如第 1 表所示，可知相對於習知例，實施例 1 與實施例 2 的全熱交換元件係在濕度交換效率的絕對值、高濕度環境下與低濕度環境下的交換效率之差異的任一項皆相當優異。而相較於習知例，則比較例在高濕度環境下的濕度交換效率之絕對值雖沒有那種程度的差異，但在低濕度環境下的濕度交換效率則大為提昇。此係基於吸濕劑的流失的效果不同。並且，實施例 1 對於濕度交換效率的環境變化，由於獲得與比較例大致相同程度之值，因此可防止

來自隔間構件 1 的水溶性吸濕劑的流失。

產業上可利用性：

如上所述，有關本發明的全熱交換元件對於施行建築物的通風、汽車或列車等的移動體的通風之熱交換通風設備為相當有用，特別適於施行同時交換潛熱與顯熱的全熱交換之全熱交換器。

【圖式簡單說明】

〔第 1 圖〕第 1 圖係表示習知與本發明的全熱交換元件的結構之立體圖。

〔第 2 圖〕第 2 圖係表示習知的隔間構件與間隔保持構件的接著部剖面的透射式電子顯微鏡（SEM）照片圖。

〔第 3 圖〕第 3 圖係表示利用習知的隔間構件與間隔保持構件的接著部剖面的螢光 X 射線分析之吸濕劑分布圖。

〔第 4 圖〕第 4 圖係實施例 1 的隔間構件與間隔保持構件的接著部的放大剖面圖。

〔第 5 圖〕第 5 圖係表示本發明的全熱交換元件的單位結構構件之立體圖。

〔第 6 圖〕第 6 圖係實施例 2 的隔間構件與間隔保持構件的接著部的放大剖面圖。

〔第 7 圖〕第 7 圖係將組入本發明的全熱交換元件之全熱交換器的頂棚卸下的狀態之立體圖。

【主要元件符號說明】

- 1, 21－隔間構件、
- 2－間隔保持構件、
- 3, 23－接著劑（接著部）、
- 4－第 1 的層狀空氣流路、
- 5－第 2 的層狀空氣流路、
- 6－第 1 的空氣、
- 7－第 2 的空氣、
- 10, 20－全熱交換元件、
- 10a－單位結構構件、
- 100－全熱交換器、
- 101－框體、
- 101a－頂棚、
- 104－進氣口、
- 105－進氣口、
- 106－排氣口、
- 107－排氣口、
- 108－排氣流路、
- 109－供氣流路、
- 110－鼓風機、
- 111－鼓風機、
- 115－插入口、
- 115a－蓋子、
- 121－葉輪、

126－馬達、

211－外罩、

A－箭頭記號、

B－排氣流、

C－箭頭記號、

D－箭頭記號、

F－箭頭記號、

E－供氣流。

五、中文發明摘要：

於全熱交換元件 10 中包括：係隔成層積的第 1、第 2 的層狀空氣流路 4、5 間之構件，並添加水溶性吸濕劑的隔間構件 1、1；形成前述第 1、第 2 的層狀空氣流路 4、5，並保持前述隔間構件 1、1 間的間隔之間隔保持構件 2、2；以及將前述隔間構件 1、1 與間隔保持構件 2、2 加以黏合的接著劑 3，其特徵在於：前述接著劑 3 係浸漬著水溶性吸濕劑之水溶劑系接著劑。並且，前述隔間構件 1、1 與間隔保持構件 2、2 係由吸收水分與其溶質之吸液性原料所形成者。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種全熱交換元件，包括：

隔間構件，隔成層積的第 1、第 2 的層狀空氣流路間之構件，並添加水溶性吸濕劑；

間隔保持構件，形成前述第 1、第 2 的層狀空氣流路，並保持前述隔間構件間的間隔；以及

接著劑，將前述隔間構件與間隔保持構件加以黏合，其特徵在於：

前述接著劑係浸漬著水溶性吸濕劑之水溶劑系接著劑。

2. 一種全熱交換元件，包括：

隔間構件，隔成層積的第 1、第 2 的層狀空氣流路間；

間隔保持構件，形成前述第 1、第 2 的層狀空氣流路，並保持前述隔間構件間的間隔；以及

接著劑，將前述隔間構件與間隔保持構件加以黏合，其特徵在於：

前述接著劑係浸漬著藥劑之水溶劑系接著劑，此藥劑含有滲透於前述隔間構件之水溶性吸濕劑。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述隔間構件與間隔保持構件係利用吸收水分及其溶質之吸液性原料而形成者。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的全熱交換元件，其中前述吸液性原料係利用毛細管現象來吸收水分及其溶質之多孔性原料。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的全熱交換元件，其中前述多孔性原料係以纖維素纖維作為原料之紙或不織布。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中添加水溶性吸濕劑於前述間隔保持構件。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中添加阻燃劑於前述隔間構件。

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中添加阻燃劑於前述間隔保持構件。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的全熱交換元件，其中於前述隔間構件所添加的水溶性吸濕劑、以及前述水溶劑系接著劑所浸漬的水溶性吸濕劑為相同的吸濕劑。

10. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述水溶劑系接著劑浸漬著水溶性阻燃劑。

11. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述水溶性吸濕劑係潮解性鹼金屬鹽、潮解性鹼土金屬鹽的任一種或混合這些鹽類者。

12. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述水溶性吸濕劑係尿素、鹿角菜膠、褐藻酸、褐藻酸鹽的任一種或混合這些物質者。

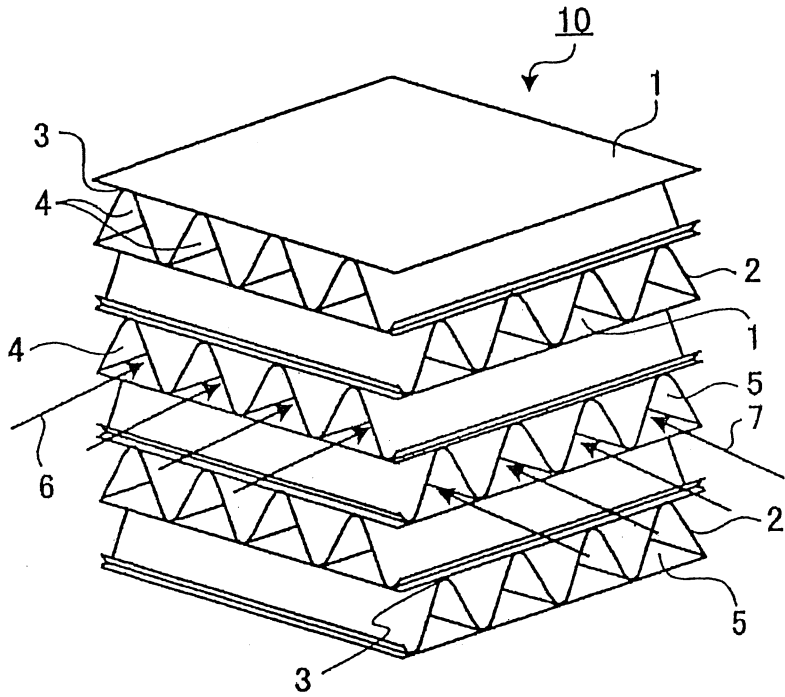
13. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述水溶劑系接著劑係以水為主溶劑的樹脂乳液接著劑。

14. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述水溶劑系接著劑係以水為主溶劑的樹脂乳液

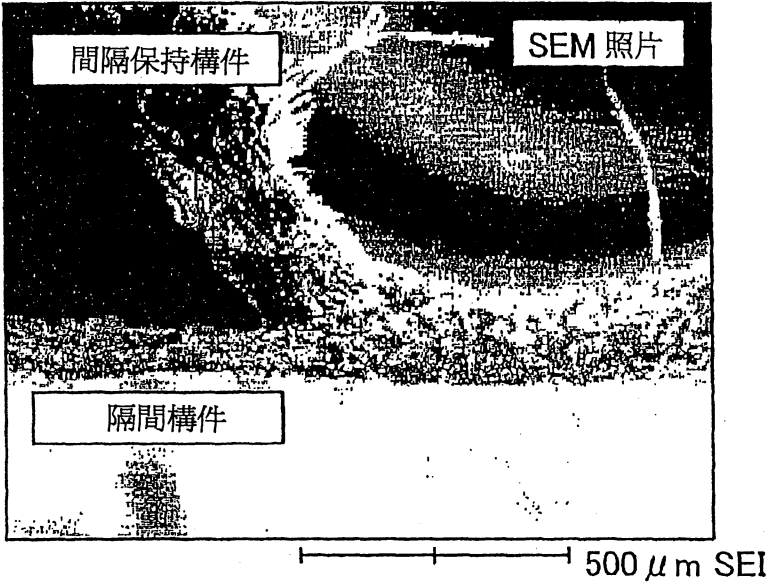
分散型接著劑，係聚乙酸乙烯樹脂乳液接著劑、乙酸乙烯－丙烯酸酯共聚樹脂乳液接著劑、乙烯－乙酸乙烯共聚樹脂乳液接著劑的任一種或混合這些接著劑者。

15. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件，其中前述水溶劑系接著劑係具有耐水性的乳液接著劑。

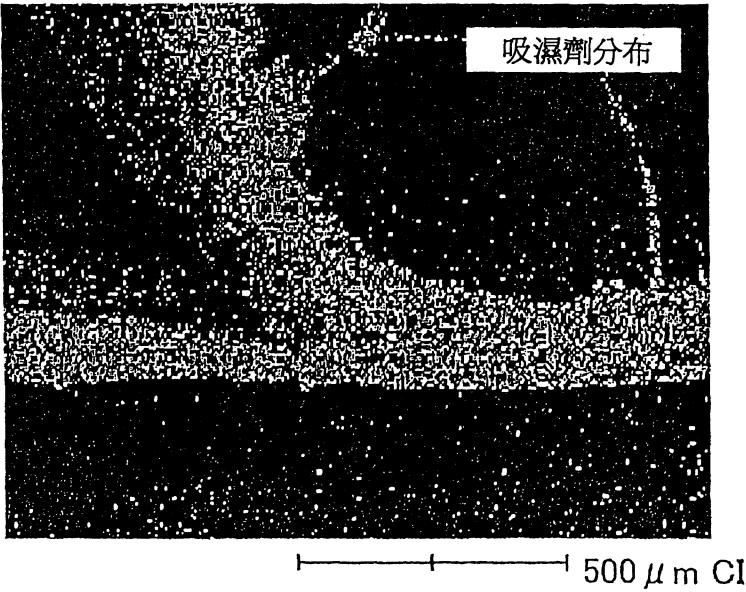
16. 一種全熱交換器，其特徵在於：具有如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的全熱交換元件。



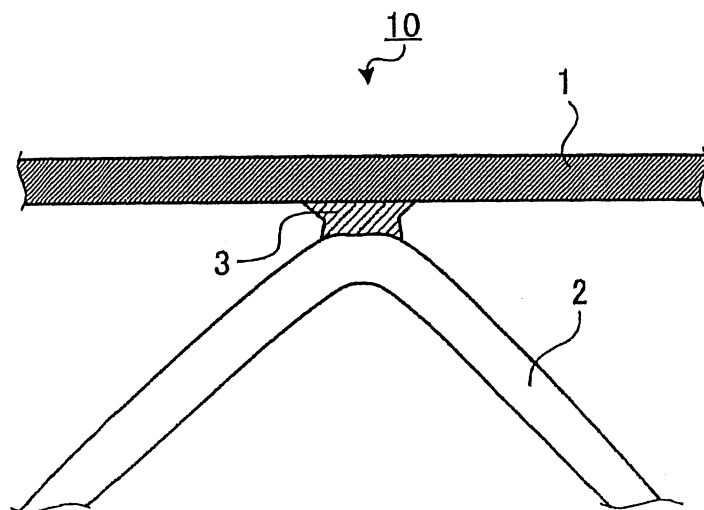
第1圖



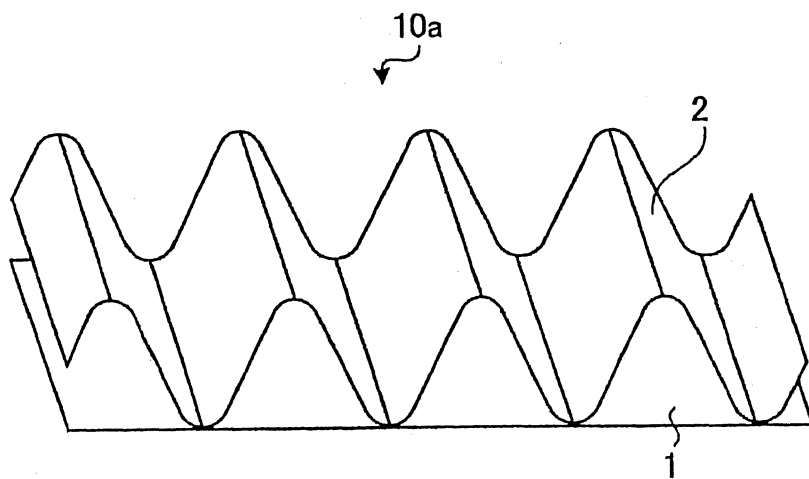
第2圖



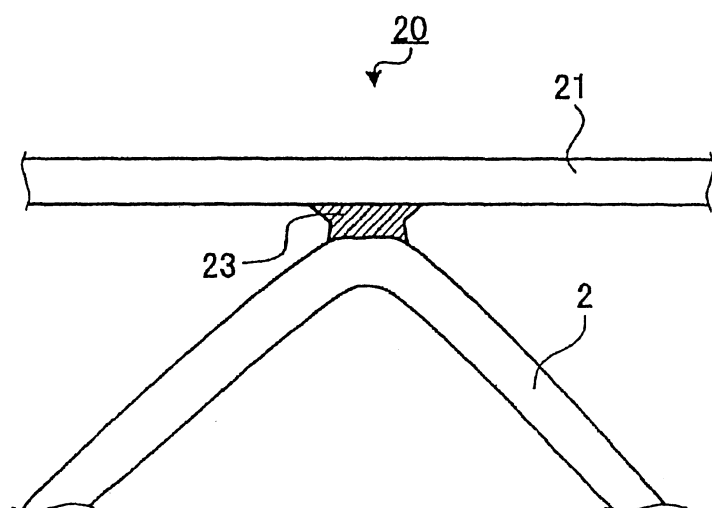
第3圖



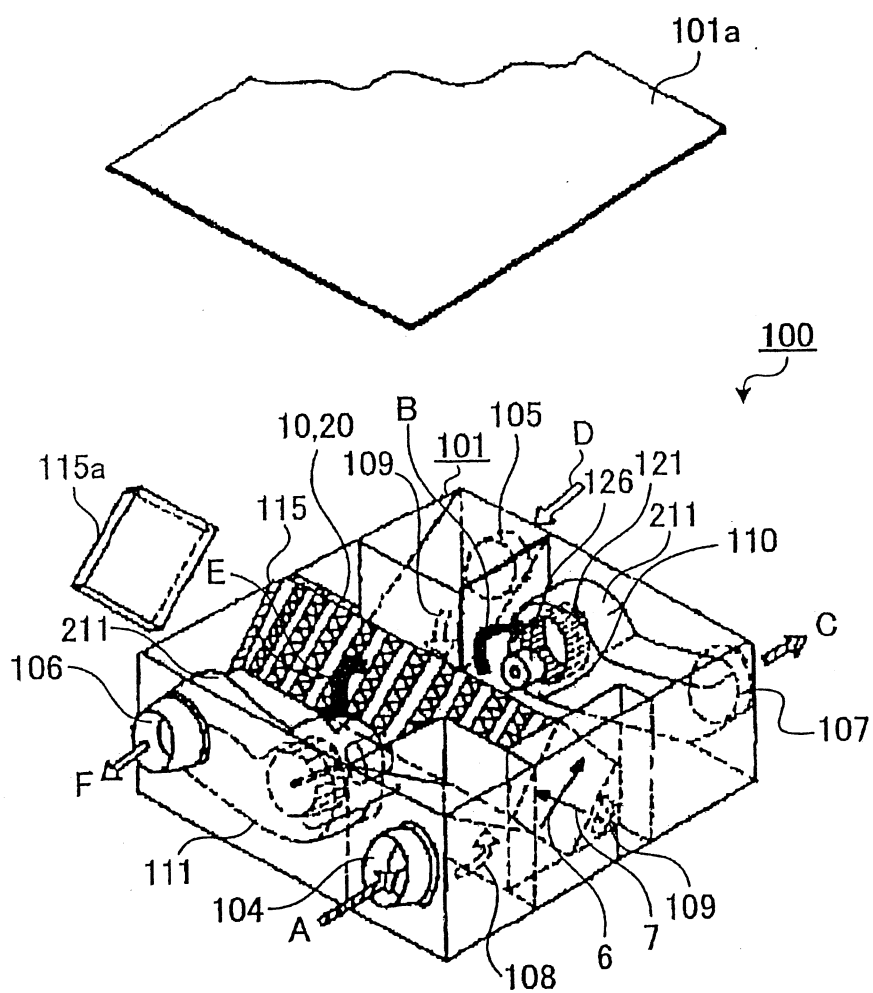
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1－隔間構件、

2－間隔保持構件、

3－接著劑、

4－第1的層狀空氣流路、

5－第2的層狀空氣流路、

6－第1的空氣、

7－第2的空氣、

10－全熱交換元件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無