

發明專利說明書 200417307

(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：92125823

※ 申請日期：92.12.17

※IPC 分類：H05K 7/20

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於密封箱之環境控制套件

ENVIRONMENTAL CONTROL KIT FOR SEALED CABINETS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 3M 新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1.馬克 康利 伍姿

WOODS, MARK CONLEY

2.威廉 喬治 艾倫

ALLEN, WILLIAM GEORGE

住居所地址：(中文/英文)

1.2.皆美國德州奧斯汀市 3M

3M, AUSTIN, TEXAS, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1.2.皆美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.美國；2002年12月18日；10/323,283

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國；2002年12月18日；10/323,283

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一用於一電氣設備箱中之套件，用以提供一環境控制系統來交換空氣，以對該箱內部進行散熱或進行主動冷卻。更特定言之，本發明係關於一備便安裝(ready-to-mount)之套件，其可安裝在一已投入使用之箱之中或作為一準備安裝之新箱之面板或門，在該箱門之外部上安裝一模組化叉流式熱交換器或空氣調節器。

【先前技術】

戶外電氣設備箱常常用於保護諸如電信設備此類之敏感電氣設備免受損害、故意破壞與惡劣環境條件之影響。該罩於該等箱中之電子元件於運行期間會產生熱量。因此，需要一熱交換器或其他冷卻系統將熱量自該等箱散去。隨著該等電子元件變得更小且在更高之功率密度下運行時，箱需要更有效之散熱。

一傳統戶外電氣設備箱之示例揭示在美國專利 U.S. 4,535,386(專利權人為Frey, Jr.等)中。此箱使用一熱交換器將內部所產生之熱量散去。該熱交換器交換該箱中空氣與該箱外部周圍空氣之間之熱量，但不允許內部空氣與外部空氣混合。因此，該箱內部在可維持為一實質上封閉或者密封環境之同時，而仍可充分散熱。該熱交換器位於該箱之主要部分中，靠近需要冷卻之該等電子設備。然而，該熱交換器於箱內的存在會妨礙電纜連接各個電子元件，在某種程度上使此等電纜之路線選擇更加困難。同樣，由於

該熱交換器佔據大量之空間，故通常需要將箱造得更大以便能容納該熱交換器。

美國專利 U.S. 5,467,250(專利權人為 Howard 等人)揭示一電氣設備箱，該電氣設備箱使用一安裝於門上之熱交換器，藉此該熱交換器就不會佔據該電氣設備所需之內部空間，同時又可在該箱內部維持一封閉或密封之環境。利用安裝於該箱之主要部分內部之動力風扇作為動力源，一系列的輸送管與通風孔用於迫使內部空氣與外部空氣通過該熱交換器中之通道。將該熱交換器安裝於該箱門內部或該門之上，可更有效地利用該箱內部之可利用空間。

然而，Howard 等人之專利中所使用之該熱交換器為一並流式熱交換器，在該並流式熱交換器中該等傳輸內部空氣之通道平行於該等傳輸外部空氣之通道。該熱交換器位於一罩中，該罩包含兩組叉合配置之通風孔，該等通風孔用於傳輸內部空氣與外部空氣通過該熱交換器。為確保該外部空氣流獨立於該內部空氣流，每組叉合配置之通風孔必須相對於該等傳輸內部空氣之通道或該等傳輸外部空氣之通道精確定位。此種排列存在之問題是，由於涉及精確之公差，因此難於製造與裝配。

上述類型之氣對氣、以風扇作為動力之熱交換器系統安裝在箱上，而該箱遠離該箱所有者之辦公室，此等類型之熱交換器系統存在之其他問題與維護問題包括風扇失靈，核心部分堵塞等問題。如果該熱交換器在每一流體回路上僅有一空氣驅動裝置(舉例而言，風扇或鼓風機)，則一單獨

之風扇失靈實際上就會破壞該熱交換功能(性能下降接近100%)。如果在每一流體回路上使用多個風扇，一風扇之失靈能形成一開放空氣出口，其允許其中一些藉由該活動風扇輸送之空氣流通過該失靈之風扇回流，而非通過該核心部分回流從而導致無用之再循環空氣流，該再次循環之空氣流會降低該熱交換器系統之綜合性能,使其低於該第二風扇不存在時所應達到之性能。

熱交換器核心部分之堵塞/結垢係因室外空氣中存在之灰塵與塵垢所引起。隨著時間之增加，因灰塵與塵垢堵塞住通過該熱交換器核心部分之空氣通路，減少了空氣流，因此堵塞會降低該熱交換器系統之性能。當灰塵與塵垢覆蓋該核心部分之傳熱表面後，總熱阻增加，故該核心部分之性能同樣會降低。

如果使用一吸入口過濾器來減輕前面之問題，則該過濾器將最終會被灰塵與污垢阻塞，這樣進風風流將減少，從而會降低該熱交換器系統之綜合性能。因此，過濾器一般需要頻繁更換。

由於該等箱所在之位置偏遠，故頻繁之維護巡修既不方便又成本昂貴。如果將過濾器面板外置於該箱之外，則其易於受到故意破壞者或未經授權者之損害。如果維護時需要進入該箱，而該箱中配載有靈敏/昂貴/危險之電子設備，則該項任務需要經過高度訓練之人士完成，而此相應地增加了維修成本。

此外，該遠置之箱可能安置在住宅區，在這些地方要求

限制噪音之產生。由於藉由該熱交換系統驅動之戶外空氣之體積增加，故噪音強度變大不可避免。因此最好藉由給定數量之環境空氣流進行最大程度地散熱。

模組化設計可允許在新箱上進行安裝或作為現有箱體上之一更換件。系統之更換/升級能力至關重要。在升級並/或替換了電子器件後，該設備箱之冷卻要求隨著時間之推移可能會發生變化。此要求任何冷卻解決方案同樣亦可升級。可能亦有必要將該冷卻解決方案進行改進，並將其應用在野外現有之箱上。

戶外設備箱需要電信公司之大量投資；且在住宅區與商業區中已有成千上萬個此等無任何環境控制系統之箱。作為用戶升級服務，簡單地將所有傳統之不符合環境控制要求之控制箱用新箱替換並不可行，因為如此會導致成本過高，勞動時間過長，且在替換期間可能會中斷服務。因此之故，需要一種能夠附加至傳統箱上恰當位置之改型後之解決方案，使其能為該新近更新後之電氣設備提供必要之環境控制。組合使用一大過濾器與一高效率熱交換器(該組合件固定在一外殼內側)將顯著降低維護所需之工作量，即，調換被堵塞之過濾器所需之工作量，以及可允許只受過較少培訓之人士替換過濾器，如此他們無需獲得接近該電子設備之資格。如隨後之說明所述，此等要求與其他要求可藉由本發明得到滿足。

【發明內容】

本發明提供一種環境控制套件，其用在容納有生熱電氣

設備之設備箱中。

另一方面，本發明提供一種電氣設備箱，該電氣設備箱包括一附加上之環境控制系統套件，該環境控制套件已安裝在該箱中。

更特定言之，該環境控制套件包括一氣對氣叉流式熱交換器，該熱交換器可固定在一電氣設備箱之門或面板上，並由該門或面板支撐，該熱交換器運行時將熱從該箱之內部帶走，同時仍能維持該箱體中實質上為一封閉環境。該套件包括該箱之一替換門或面板，在該門或面板上鑽有合適之孔。為便於實用，在將該替換門或面板運送到現場之前，將熱交換器套件安裝在該替換門或面板上。該熱交換器限定了一第一空氣流動通道用於將空氣自該箱之外部吸入，並限定了一第二空氣流動通道用於將空氣自該箱之內部排出。該第一與第二空氣流動通道相互近似正交且實質上彼此隔離。每一空氣流動通道之一風扇元件同樣亦安裝於一封閉空間中，該封閉空間由該門與該百葉窗式覆緣間之空間形成，用於循環空氣通過該第一與第二空氣流動通道其中之一。

根據本發明之另一方面，該套件安裝在該替換門之外部且在該熱交換器上套有一外殼或罩，因此形成一自該門之位於前面之外部向外延伸之閉合區，以便該電氣設備機殼與該熱交換器機殼分離，且無需與該電氣設備機殼接觸就可接近該熱交換器機殼。

根據本發明之另一方面，每一空氣流動通道之該風扇元

件包括一對風扇。在一具體實施例中，該等風扇可彼此相鄰安置。在一極佳之具體實施例中，該對風扇之間放置有一折流板，用於將原來之空氣流動通道分為兩個平行之空氣流動通道，該倆空氣流動通道實質上相互隔離。

根據本發明之另一方面，該箱亦包括上空氣流氣室與下空氣流氣室，該上下氣室固定在門或面板之一內表面上。該叉流式熱交換器元件以一種可拆卸可接合之方式支撐於倆空氣流氣室之間。

根據本發明之另一方面，該替換門或面板包括第一與第二外排氣孔，用於通過其中一空氣流動通道來傳輸外部之空氣。

此處所用之此等術語具有如下之意義：

1. 術語“套件”與“備便安裝之套件”同義，係指一熱交換器，一鼓風機，一外殼，一替換箱門或面板，以及所有用於將該熱交換器套件安裝在戶外電信箱上之必要附件與組裝設備。使用術語“套件”並非必定意指該交換器總成本身，或指要求用戶將該交換器安裝在該替換門或面板上。術語“套件”之使用同樣不包括將該熱交換系統安裝在新箱上。

2. 術語“核心部分氣室”意指該熱交換器核心部分之一蓋子。

【實施方式】

圖1圖示一戶外電氣設備箱100，根據本發明，其具有一安裝於門上之氣對氣熱交換器套件，包括一百葉窗式覆緣102與一該箱之替換門。該箱原有一門，該門被替換門101

替換。該熱交換器安裝於該替換門101之外部；該套件還包括一以鉸接之方式安裝於該熱交換器上之百葉窗式覆緣102。該箱本身內部包括大量設備機架或通道組，這些設備機架或通道組在一電氣設備外殼(圖中未顯示)之中。該百葉窗式覆緣102有一大百葉窗式面板，該面板包括進氣百葉孔103與排氣百葉孔104，從該箱之外部可見此等百葉孔。該大百葉窗式面板有效地自外部環境吸入空氣。

圖2為一顯示其上安裝有該熱交換器套件之門之透視圖，此時該百葉窗式覆緣處於開啟狀態。該鉸接之百葉窗式覆緣102形成一封閉空間，在該封閉空間中放置有一內罩202。該百葉窗式覆緣102包括進氣通風孔103與出流通風孔104。該內罩202容納該熱交換器，其包括該熱交換器之核心部分203與外部鼓風機總成204。該鉸接之覆緣102具有大之進氣百葉孔103與出氣百葉孔104，且固持一進氣濾塵器205，該濾塵器過濾外部進入之空氣，以防灰塵污染與堵塞該熱交換器核心部分203。該鉸接之覆緣102使得無需打開面對該電子設備外殼之門就可維護該過濾器205並將其替換。如此就能允許非電氣設備專業人士亦可維護該過濾器。該鼓風機總成204有圓形進氣口206，該進氣口相對於該鉸接百葉窗式覆緣102之該進氣口壁207之夾角為65度角，而非與進氣口壁平行。如此減少了該外部鼓風機直接暴露於風雨中之面積，同時亦阻止鼓風機馬達所產生之噪音自該外殼漏出。藉由在該鉸接之百葉窗式覆緣102提供一消音減震薄膜，諸如一襯套(圖中未顯示)，可進一步降低噪音。

該附加上之熱交換器(包括替換門101或鉸接之面板與百葉窗式覆緣102在內)安裝為使得該門/熱交換器單元之封閉空間自該箱向外延伸，並與該箱內部或外殼分隔，該電氣/電子設備位於該封閉空間中。此配置使得在該箱內部為電氣設備所留之空間增加至最大限度，且如所述，這樣亦極為有利，因為這樣無需接觸該箱體內部就能維護該熱交換器。

在圖3中，已移走了該核心部分氣室，其展示該可拆卸之熱交換器之核心部分203、該內部鼓風機總成302與該內部格柵303。使用其間具有一分隔用之折流板304之倆鼓風機使得運行具有冗餘性。

圖4為該門與該熱交換器自該門之內部觀察時之視圖。該內部鼓風機總成302與該內部格柵303自該電氣設備之內部可見，但其並不突出至該分隔間中，因此將電子設備箱內部之空間增加至最大限度。

圖5顯示該熱交換器之內部部件與子總成。此等部件一般預先安裝在該替換門之外表面上用以形成一完整之熱交換器總成。折流板501將兩外部鼓風機502之空氣流動通道分隔開。同樣，內部折流板304將兩內部鼓風機504之空氣流動通道分隔開。該套件中具有兩內部鼓風機與兩外部鼓風機使得運轉具有冗餘性，因此如果一單個鼓風機，或外部鼓風機，或內部鼓風機，因出現故障而停用，剩下之鼓風機仍繼續運轉，使該電子設備分隔間免於受到空氣溫度快速升高之影響，以免因溫度急遽升高而損壞靈敏設備與中

斷對用戶之服務。

圖6顯示該外部鼓風機總成204。L形狀之發泡材料塊601有助於在該總成安裝於該門上時密封該等鼓風機通道。

圖7顯示該內部鼓風機總成302。該折流板304將該兩個鼓風機504分隔開，該折流板之運轉藉由該控制器插件703控制。

圖8顯示一黏合鋁單向叉流式熱交換器核心部分203之結構，該結構可使用在本發明中。該核心部分具有帶散熱片之通道802與803，該等通道安置在交互正交之層中。每一層包括複數個通道。當將層安裝於門上時，三個層形成該內部空氣流動通道802，四個層形成該外部空氣流動通道803。該外部空氣流動通道之額外層導致流阻更小。此有助於抵銷該外部空氣流過濾器與百葉窗式覆緣之額外外部流阻。

該熱交換器203位於該氣室中，如此該百葉窗式覆緣102之進氣通風孔103對準該熱交換器203之水平通道803之進流孔口。同樣，該百葉窗式覆緣102之出氣通風孔104對準該熱交換器203之水平通道803之出流孔口。因此，該等水平通道暴露在該密封箱外之空氣中。

在運行中，該箱100外部之空氣通過該百葉窗式覆緣102之進氣通風孔103吸入，藉此外部之空氣流入至該水平通道803中。空氣排出該水平通道803，且流經該百葉窗式覆緣102之出氣通風孔104，從而排出該箱100。

內部之空氣中帶有藉由該箱100內部之電氣設備所產生

之熱量，其被吸入至該熱交換器203之垂直通道802之進氣孔口中。該內部空氣通過該垂直通道802傳輸，且經由該垂直通道802之輸出孔口排出該熱交換器。以此種方式，該內部空氣中所帶之熱量藉由強制對流與傳導性熱傳輸，傳遞給通過該熱交換器203之水平通道803的外部空氣。

根據前面之描述，應瞭解通過位於該箱100中之設備與該熱交換器203之垂直通道802使得內部空氣之連續循環流得以維持。同時，一單獨之外部空氣流或回路通過該百葉窗式覆緣102之進氣孔103吸入，藉由風扇之作用而通過該熱交換器203，且然後通過該百葉窗式覆緣102之通風孔104通過並排出該箱100。由於該內部與外部空氣流回路相互隔離而不相混，故於熱量藉由該熱交換器203自該箱內部排出之同時，該箱100內部之環境仍保持為密封狀態。

為確保空氣之外部回路不與空氣之內部回路相混，可在該核心部分氣室202上提供一防止該水平通道與垂直通道終端間之空氣洩漏之密封劑。該密封劑可能為一矽化合物，舉例言之，應於該等氣室、熱交換器與面板207之接觸線上提供該密封劑。

其百葉窗式覆緣包括一大百葉窗式面板與大過濾器並結合一高效叉流式熱交換器之本發明之套件顯著降低了維護該熱交換器所要求之維護巡修之次數。此降低了具有大量此種箱之電信供應商之成本，同時還可允許無資格接觸或維修箱內部複雜電氣設備之人士維護該熱交換器。

如果需要更多之環境控制，此處所描述之熱交換器可藉

由一壓縮機驅動之熱力泵替換，該熱力泵具有一蒸發器與一冷凝器。

本發明之前述內容僅為示例性，並無限定之意圖。因此，本發明之範圍應僅由所附之申請專利範圍限定。

【圖式簡單說明】

圖1為一戶外電氣箱之透視圖，根據本發明，該電氣箱併入了一安裝於門上之氣對氣熱交換器；

圖2為顯示該熱交換器門套件之一透視圖，該熱交換器上之鉸接百葉窗外殼處於開啟位置，其展現了其中之封閉空間、核心部分氣室與外部進氣鼓風機總成；

圖3為移走該熱交換器核心部分氣室後之視圖，展示該可拆卸之熱交換器核心部分、該內部進氣鼓風機總成與內部通風孔各自之位置；

圖4為一門與該熱交換器自箱之內部觀察時之透視圖；

圖5為該熱交換器之所有基本部件與總成之透視圖，係自該箱之內部(已將門隱藏)觀察時之透視圖。此等部件都用螺栓固定在該外部門或面板表面上用以形成一完整之熱交換器系統；

圖6為一外部鼓風機總成之透視圖；

圖7為一內部鼓風機總成之透視圖；

圖8為一叉流式熱交換器核心部分之透視圖。

【圖式代表符號說明】

100 戶外電氣設備箱

101 替換門

- 102 百葉窗式覆緣
- 103 進氣通風孔
- 104 排氣通風孔
- 202 內罩
- 203 熱交換器之核心部分
- 204 外部鼓風機總成
- 205 進氣濾塵器
- 206 進氣口
- 207 進氣口壁
- 302 內部鼓風機總成
- 303 內部格柵
- 304 折流板
- 501 折流板
- 502 外部鼓風機
- 504 內部鼓風機
- 601 L形狀之發泡材料塊
- 703 控制器插件
- 802 內部空氣流動通道
- 803 外部空氣流動通道

伍、中文發明摘要：

一種適合安裝於一現有或新電氣設備箱中之熱交換器套件。該熱交換器具有一自該箱外部吸入空氣之第一空氣流動通道與一從該箱內部排出空氣之第二空氣流動通道，其中該第一與第二空氣流動通道相互正交且實質上彼此隔離；且該熱交換器進一步包括至少一風扇，用於循環空氣使其通過至少一第一與一第二空氣流動通道其中之一通道。對於新箱之安裝，該熱交換器可安裝在任何表面上。

陸、英文發明摘要：

A heat exchanger kit useful for installation in an existing or new electrical equipment cabinet. The heat exchanger has a first air flow path for air drawn from the exterior of said cabinet and a second air flow path from the interior of said cabinet, where the first and second air flow paths are perpendicular to one another and are substantially isolated from each other; and further including at least one fan for circulating air through at least one of a first and a second air flow paths. On new cabinet installation the heat exchanger may be mounted on any surface.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於一電氣設備箱中之熱交換器套件，該箱有一適合於容納發熱電氣設備之電氣設備分隔間與至少一檢修孔，該套件包括：

一包括內表面與外表面之門，該門適合於為該箱之孔口提供圍蔽作用，

一在內部形成一封閉空間之覆緣，該封閉空間藉由該門之外表面與該覆緣限定，

一安裝於該門之外表面上並由該門支撐之氣對氣熱交換器，用於將熱量自該箱之內部帶走，同時在該箱內部維持該實質上為封閉之環境，該熱交換器有一第一空氣流動通道與一第二空氣流動通道，該第一空氣流動通道用於自該箱之外部吸入空氣，該第二空氣流動通道用於將空氣自該箱之內部吸到該門之外部，該第一與第二空氣流動通道相互正交且實質上彼此隔離；及

至少一風扇，其用於循環空氣通過每一該第一與該第二空氣流動通道。

2. 根據申請專利範圍第1項之熱交換器套件，其中該風扇包括一對彼此相鄰安置之風扇，且還包括一安置於該對風扇之間之折流板，用於將原來之空氣流動通道分為兩個實質上彼此隔離之平行空氣流動通道。
3. 根據申請專利範圍第1項之熱交換器套件，其進一步包括欲安裝在該門之一外表面的上空氣流氣室與下空氣流氣室，該熱交換器支撐於該兩個空氣流氣室之間。

4. 根據申請專利範圍第2項之熱交換器套件，其中該對風扇循環空氣通過該第一空氣流動通道。
5. 根據申請專利範圍第2項之熱交換器套件，其中該對風扇循環空氣通過該第二空氣流動通道。
6. 根據申請專利範圍第1項之熱交換器套件，其中該風扇安裝在該門之外部上用以吸入空氣。
7. 根據申請專利範圍第1項之熱交換器套件，其中該風扇安裝在該門之該內表面上用以排出空氣。
8. 根據申請專利範圍第2項之熱交換器套件，其中該對風扇安裝在該門之該外部上用以吸入空氣。
9. 根據申請專利範圍第2項之熱交換器套件，其中該對風扇安裝在該門之該內表面上用以排出空氣。
10. 根據申請專利範圍第1項之熱交換器套件，其中熱交換器之封閉空間自該門向該覆緣延伸，如此該封閉空間不突出至該電氣設備之分隔間內。
11. 根據申請專利範圍第1項之熱交換器套件，其中該套件適用於一現有之電氣設備箱，且其中該門是一替換門。

9-125823
拾壹、圖式：

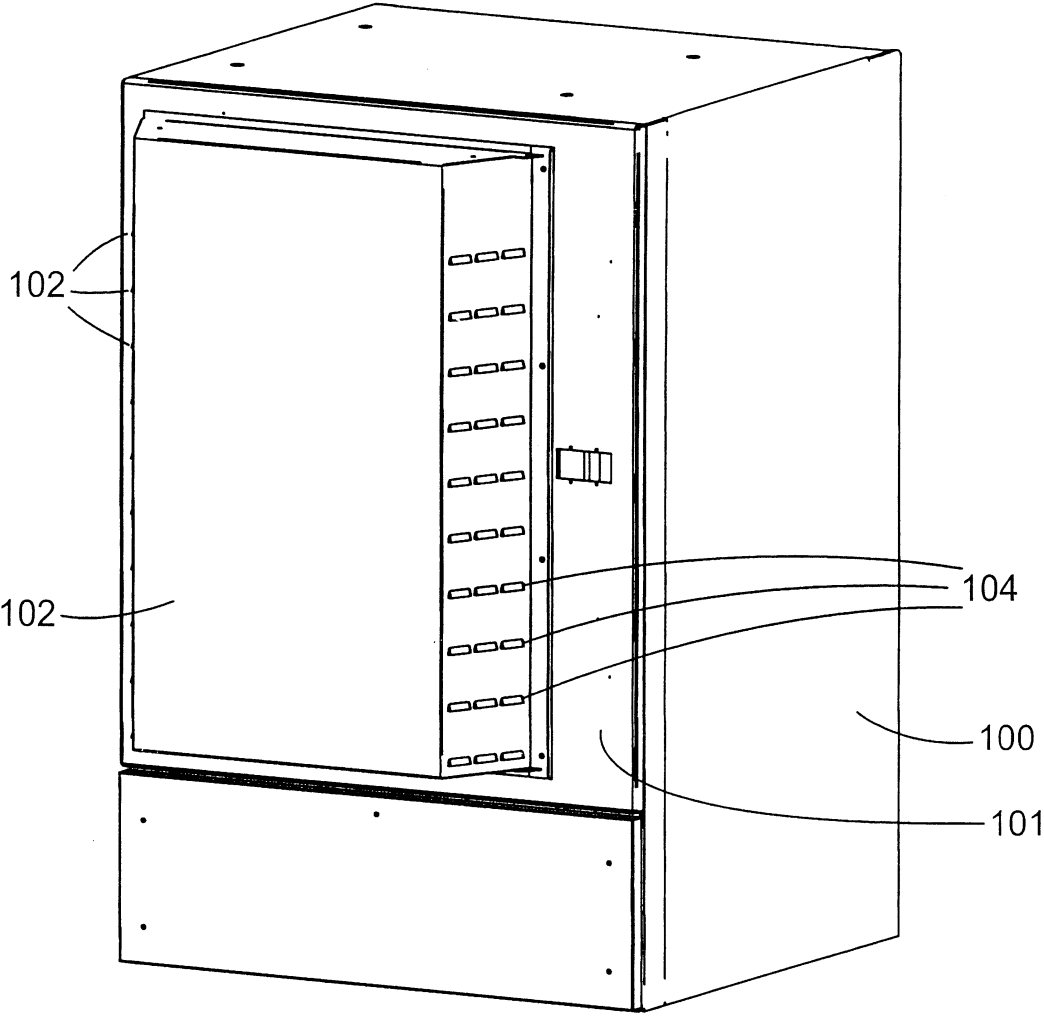


圖 1

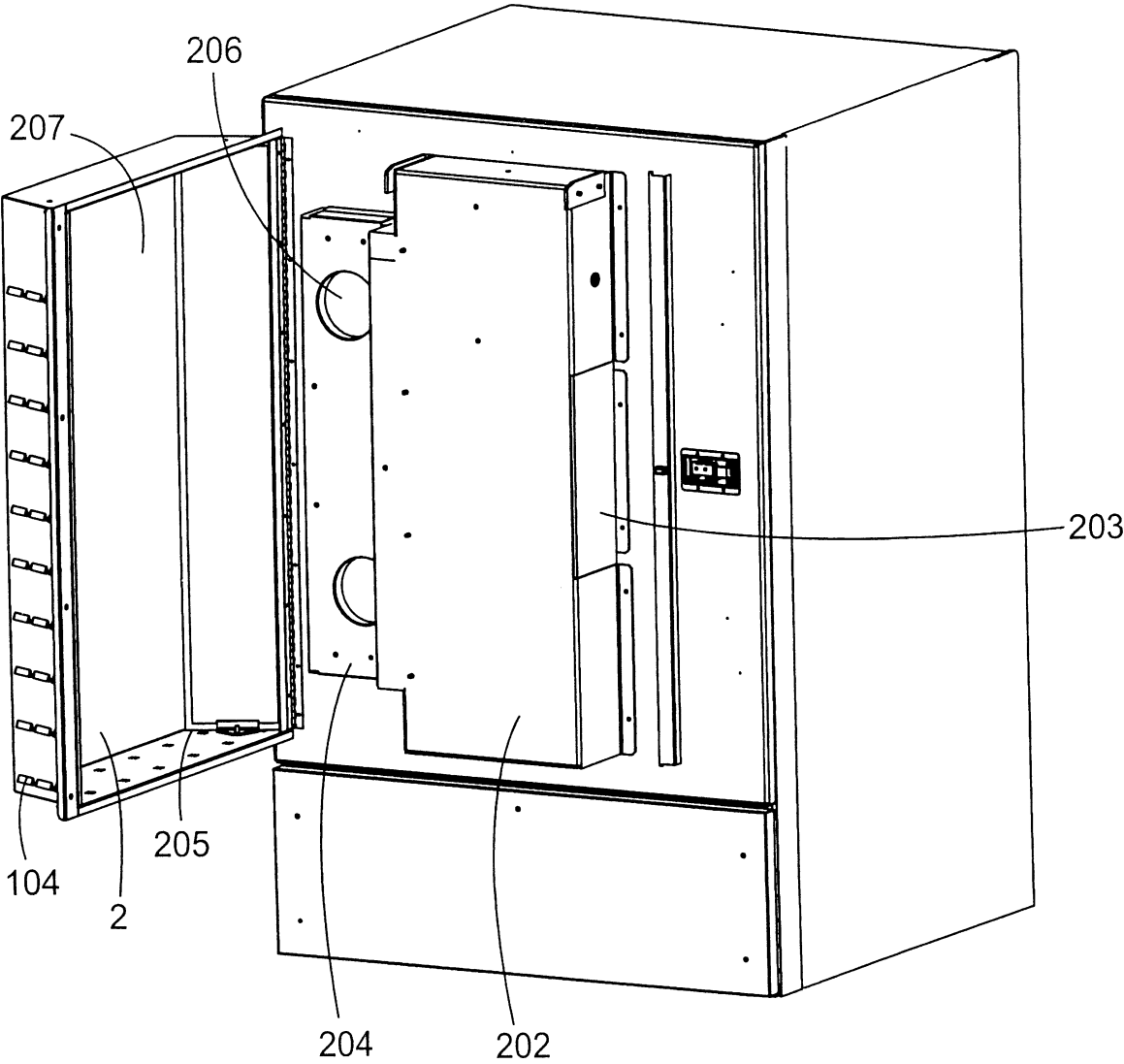


圖 2

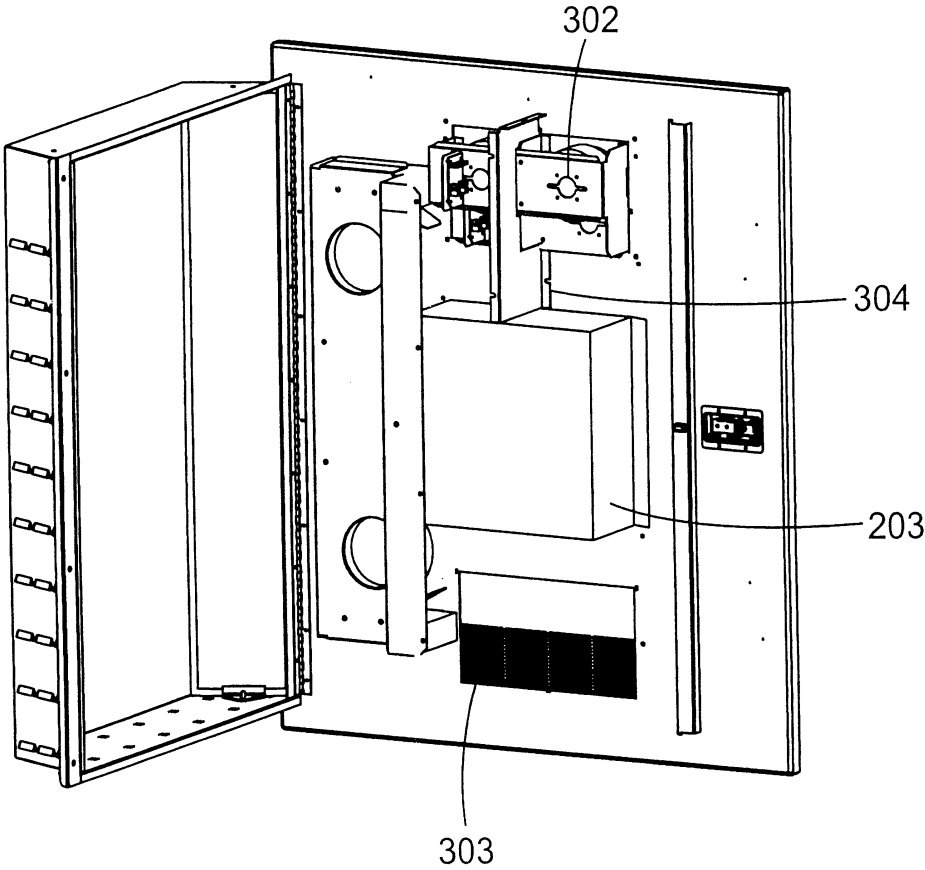


圖 3

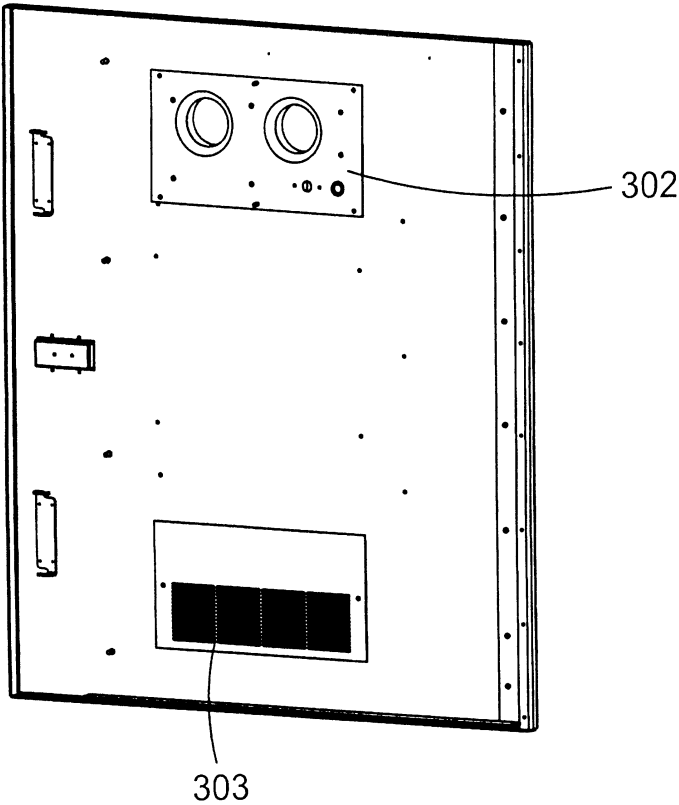


圖 4

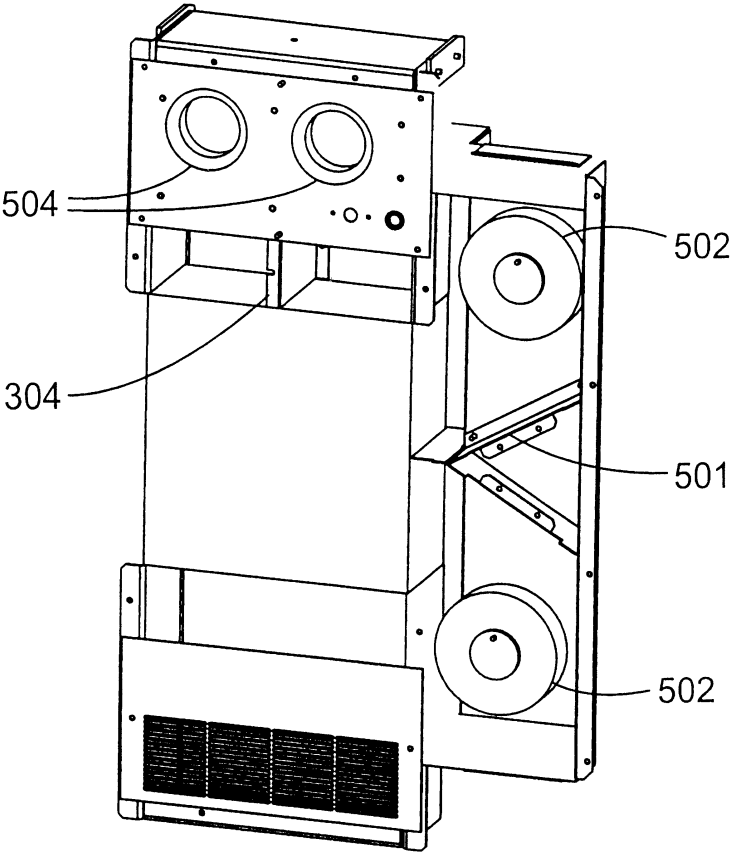


圖 5

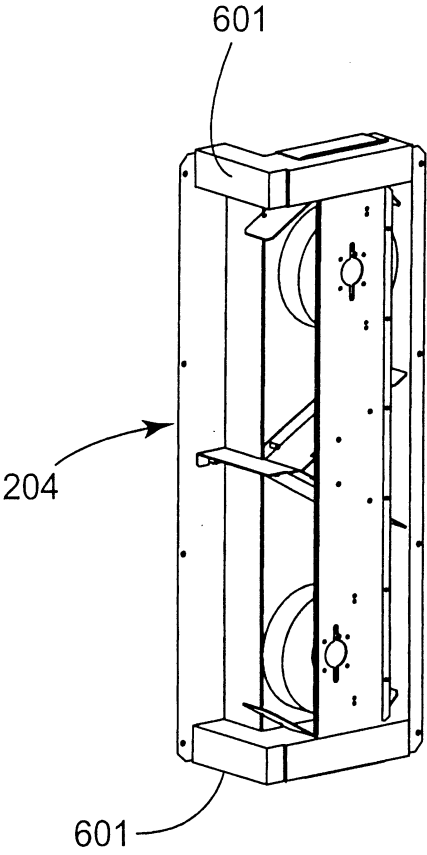


圖 6

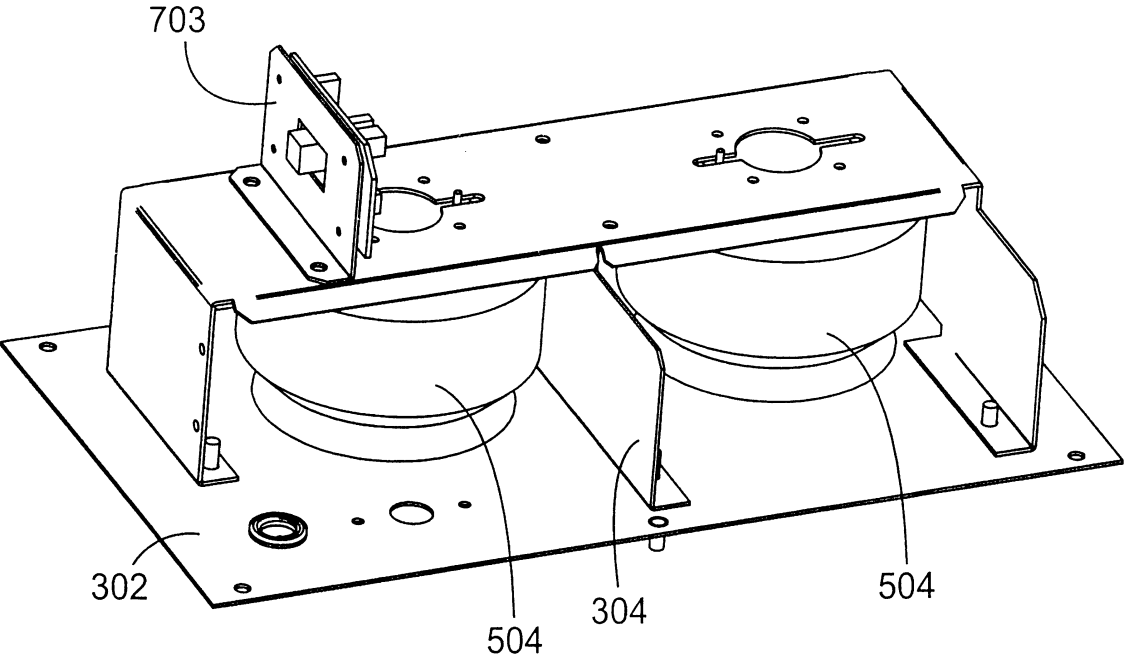


圖 7

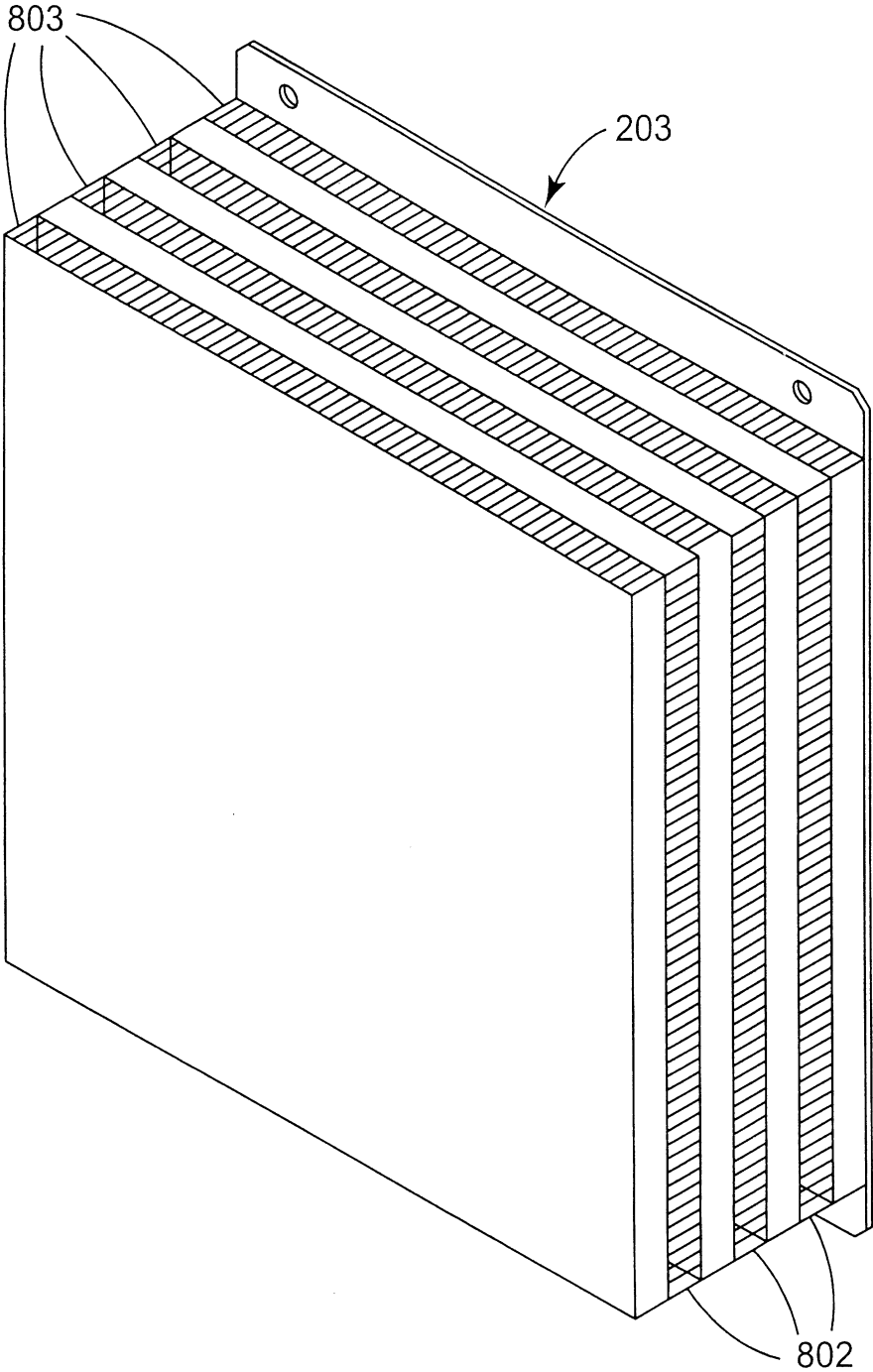


圖 8

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 104 排氣通風孔
- 202 內罩
- 203 熱交換器之核心部分
- 204 外部鼓風機總成
- 205 進氣濾塵器
- 206 進氣口
- 207 進氣口壁

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)