

(21) 申請案號：100118387

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 26 日

(51) Int. Cl. : F04D25/08 (2006.01)

(71) 申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS INC. (TW)  
桃園縣龜山鄉山鶯路 252 號

(72) 發明人：張楯成 CHANG, SHUN CHEN (TW)；陳柏春 CHEN, BO CHUN (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：9 共 37 頁

(54) 名稱

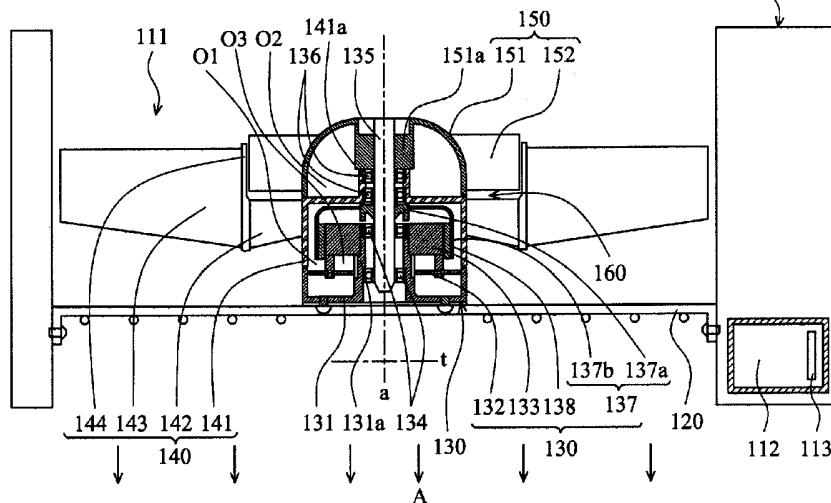
風扇組件

FAN ASSEMBLY

(57) 摘要

一個風扇組件包括一框體、一支持結構、一驅動裝置、一主動葉輪及一從動葉輪。支持結構設置於框體內，驅動裝置設置於支持結構上。從動葉輪包括一第一轂部及複數個環繞第一轂部之第一從動葉，主動葉輪包括一第二轂部及複數個環繞第二轂部之主動葉，驅動裝置帶動主動葉輪轉動。其中從動葉輪之第一轂部於軸向上設置於驅動裝置及第二轂部之間，且主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪轉動。

100



A : 氣流方向

a : 軸線

O1 : 開口

O2 : 開口

O3 : 開口

t : 切線

100 : 風扇組件

110 : 框體

111 : 氣流通道

112 : 夾層

113 : 電子元件

120 : 支持結構

130 : 驅動裝置

131 : 基座

131a : 軸管

132 : 電路板

133 : 定子

134 : 第一軸承

135 : 轉軸

136 : 第二軸承

- 137：轉子
- 137a：連接部
- 137b：架設部
- 138：磁性元件
- 140：從動葉輪
- 141：第一轂部
- 141a：凸出部
- 142：第一從動葉
- 143：第二從動葉
- 144：環形導流結構
- 150：主動葉輪
- 151：第二轂部
- 151a：結合部
- 152：主動葉
- 160：容置空間
- 170：圓環

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種風扇組件，特別係有關於一種有效提升風能使用效率的風扇組件。

### 【先前技術】

[0002] 在習知的風扇運用上，請參照第1圖，風扇包括轉子11、定子12以及葉輪14，轉子11係樞設於一底座13上。當轉子11與定子12在風扇通電運轉後，因彼此相互作用而使葉輪14產生樞轉時，葉輪14上之葉片因轉動而產生風力。

[0003] 然而，在習知的技術中，為使風量增加，多半是增加葉片對空氣作功的面積，亦即採用較大尺寸的風扇。此種方式會產生兩個問題：

[0004] (一) 當葉片本身重量增加時，在設計上轉子的重量也需要增加，因此需要配置較大型的驅動裝置以轉動葉片及轉子，這種方式不但使風扇更為笨重，也增加建構上的成本。

[0005] (二) 當大尺寸的風扇作動時，風扇轉速的上限受到限制，導致驅動裝置無法在最佳工作效率下運轉，增加能量的消耗。

### 【發明內容】

[0006] 本發明於是提出一種風扇組件，除了有效地提升能量使用的效率外，在設計上，也考量裝置的耐用性、功能性以及後續的保養維修等問題。

[0007] 本發明之一目的在於提供一種風扇組件，包括一框體、一支持結構、一驅動裝置、一主動葉輪、及一從動葉輪。支持結構設置於框體內，驅動裝置設置於支持結構上。從動葉輪包括一第一轂部及複數個環繞第一轂部之第一從動葉，主動葉輪包括一第二轂部及複數個環繞第二轂部之主動葉，驅動裝置帶動主動葉輪轉動。其中從動葉輪之第一轂部於軸向上設置於驅動裝置及第二轂部之間，且該主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪轉動。

[0008] 其中風扇組件更包括一轉軸及一軸管，主動葉輪連接該轉軸，驅動裝置透過該轉軸帶動主動葉輪轉動，驅動裝置圍繞軸管設置，轉軸插設於軸管內，從動葉輪之第一轂部包括一凸出部，該轉軸插設於凸出部內。該轉軸與軸管之間具有至少一第一軸承，且該轉軸與凸出部之間具有至少一第二軸承，該轉軸穿設第一軸承及第二軸承。該凸出部朝該驅動裝置之方向延伸，或該凸出部朝相反於該驅動裝置之方向延伸。轉軸一端連接第二轂部，另一端穿過第一轂部，插設於軸管內。

[0009] 風扇組件更包括一基座，連接軸管及支持結構，基座與軸管較佳為一體成形，該基座可為一包覆驅動裝置之中空殼體，或為一板體，設置於驅動裝置底部相對於主動葉輪之另一側。

[0010] 驅動裝置更包括一轉子，連接該轉軸，以帶動轉軸轉動，轉子可連接於轉軸之末端，或者轉子可連接轉軸位於第一及第二軸承之間的部份。轉子更包括一連接部及一

201248018

架設部，該連接部連接轉軸，可為一塑膠射出元件，該架設部環繞軸管，可為一鐵殼。

- [0011] 該驅動裝置更包括一定子、一磁性元件及一電路板，該定子包括矽鋼片及纏繞矽鋼片之線圈，電路板及定子套設於軸管外側，磁性元件設置於轉子內壁。
- [0012] 該從動葉輪之第一轂部包覆至少一部分之驅動裝置，複數個第一從動葉徑向圍繞驅動裝置。
- [0013] 第一轂部、第二轂部及轉子皆為杯狀，分別具有一開口，第一轂部及第二轂部之開口方向相同，其中轉子與第一轂部可同向對應設置，轉子與第一轂部之開口方向相同，轉子設置於第一轂部及電路板之間；但轉子與第一轂部亦可反向相對設置，即轉子與第一轂部之開口方向相反，電路板設置於轉子與第一轂部之間。
- [0014] 複數個主動葉與複數個第一從動葉彼此軸向對應配置，複數個主動葉及複數個第一從動葉分別於兩相反側具有一凹面及一凸面，該複數個主動葉之凹面與該複數個第一從動葉之凹面相對設置。該複數個第一從動葉可於一軸線方向上相互重疊。
- [0015] 該框體更包括一夾層，用以容置至少一電子元件。該支持結構可以螺絲鎖固於框體，或支持結構與框體一體射出成形，該支持結構可為一保護罩，該基座以螺絲鎖固於保護罩上，或者該支持結構為與基座一體射出成形之肋條或靜葉。
- [0016] 主動葉輪與從動葉輪之間具有一間隙，彼此不相連接。

該複數個主動葉及該複數個第一從動葉之轉動方向相同

。

[0017] 該從動葉輪更包括複數個第二從動葉環繞該複數個第一從動葉設置。該從動葉輪更包括一環形導流結構，設置於該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉之間，並連接該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉，該複數個第二從動葉連接於該環形導流結構之外壁，該複數個第一從動葉連接於該環形導流結構之內壁。該環形導流結構之內壁圍繞出一容置空間，至少部分主動葉延伸至該容置空間內。該環形導流結構之內壁係平行或傾斜於一軸線。該第一轂部、該複數個第一從動葉、該複數個第二從動葉及該環形導流結構為一體成型。

[0018] 該複數個第二從動葉徑向環繞該複數個第一從動葉配置。該從動葉輪更包括一圓環，繞設於該複數個第二從動葉之外緣。該複數個第二從動葉之葉片長度大於該複數個第一從動葉之葉片長度。該複數個第二從動葉所導引之氣流方向與該複數個主動葉所導引之氣流方向相反或相同。

[0019] 因此，本發明提供一種風扇組件，其從動葉輪與轉軸間具有軸承，從動葉輪不與轉軸接觸，因此從動葉輪不透過驅動裝置驅動，而是由驅動裝置驅動與轉軸連接的主動葉輪轉動，利用主動葉輪所產生之氣流，帶動從動葉輪旋轉。

[0020] 為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點更明顯易懂

，下文特舉出較佳實施例，並配合圖示，作詳細說明如下。

**【實施方式】**

- [0021] 為改善習知技術中，大尺寸風扇在使用上能量使用效率不佳及設計上較笨重等問題，本發明於是提出一風扇組件，以成就風扇整體輕量化的設置，進而實質提高驅動裝置轉速，維持運轉效率。其詳細實施內容說明如下。
- [0022] 請同時參閱第2、3A、3B圖，本實施例中，風扇組件100包括一框體110、一支持結構120、一基座131、一驅動裝置130、一從動葉輪140、一主動葉輪150、一轉軸135、一軸管131a及至少一第一軸承134和至少一第二軸承136。
- [0023] 框體110具有一氣流通道111貫穿，並設置有一夾層112，用以容置至少一電子元件113。支持結構120設置於框體110內，驅動裝置130設置於支持結構120上，並連接支持結構120，此實施例中支持結構120為一保護罩，基座131以螺絲鎖固於保護罩上，但支持結構120亦可為與基座131及框體110一體射出成形之肋條或靜葉，用以連接基座131與框體110。支持結構120設置於氣流通道111中，以螺絲鎖固的方式固定於框體110。
- [0024] 從動葉輪140包括一第一轂部141及複數個環繞第一轂部141之第一從動葉142，主動葉輪150包括一第二轂部151及複數個環繞第二轂部151之主動葉152，第二轂部151具有一結合部151a，用以連接轉軸135，驅動裝置130帶動主動葉輪150轉動。其中從動葉輪140之第一轂部141

於軸向上設置於驅動裝置130及第二轂部151之間，且該主動葉輪150轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪140轉動。

- [0025] 主動葉輪150連接該轉軸135，驅動裝置130透過該轉軸135帶動主動葉輪150轉動，轉軸135及軸管131a沿平行軸線a的方向延伸，驅動裝置130圍繞軸管131a設置，轉軸135插設於軸管131a內，從動葉輪140具有一杯狀之第一轂部141，第一轂部141延伸出一凸出部141a，該轉軸135插設於凸出部141a內。該轉軸135與軸管131a之間具有至少一第一軸承134，且該轉軸135與凸出部141a之間具有至少一第二軸承136，於此實施例中分別具有兩個第一軸承及兩個第二軸承，該轉軸135穿設第一軸承134及第二軸承136，該凸出部141a朝相反於該驅動裝置130之方向延伸。其中主動葉輪150與從動葉輪140之間具有一間隙，彼此不相連接。轉軸135一端連接該第二轂部151，另一端穿過該第一轂部141，插設於該軸管131a內。
- [0026] 基座131用以連接軸管131a及支持結構120，基座131與軸管131a較佳為一體成形，該基座131為一板體，設置於驅動裝置130底部相對於主動葉輪150之另一側。
- [0027] 驅動裝置130更包括一轉子137，連接該轉軸135，以帶動轉軸135轉動，轉子137連接轉軸135於第一軸承134及第二軸承136之間。轉子137更包括一連接部137a及一架設部137b，該連接部137a連接轉軸135，連接部137a可為一塑膠射出元件，該架設部137b環繞軸管131a，架設部137b可為一鐵殼。

201248018

[0028] 該驅動裝置130更包括一定子133、一磁性元件138及一電路板132，該定子133包括矽鋼片及纏繞矽鋼片之線圈（圖未顯示），電路板132及定子133套設於軸管131a外側，磁性元件138設置於轉子137內壁。該從動葉輪140之第一轂部141包覆至少一部分之驅動裝置130，複數個第一從動葉142徑向圍繞驅動裝置130。

[0029] 第一轂部141、第二轂部151及轉子137皆為杯狀，分別具有一開口，第一轂部之開口01與第二轂部之開口02方向相同，其中轉子137與第一轂部141為同向對應設置，轉子之開口03與第一轂部之開口01方向相同，轉子137設置於第一轂部141及電路板132之間。

[0030] 從動葉輪140另包括複數個第二從動葉143及一環形導流結構144。複數個第一從動葉142設置於第一轂部141之外壁，第二從動葉143環繞複數個第一從動葉142設置。環形導流結構144設置於複數個第一從動葉142與複數個第二從動葉143之間，並連結複數個第一從動葉142與複數個第二從動葉143，其中複數個第一從動葉142與環形導流結構144之內壁連結，而複數個第二從動葉143徑向環繞複數個第一從動葉142配置，並連結於環形導流結構144之外壁。由於環形導流結構144具有一高度，使得一容置空間160形成於環形導流結構144中。環形導流結構144的內壁係平行於軸線a，但不限於此，其內壁亦可傾斜於軸線a。該第二從動葉143之葉片長度大於第一從動葉142之葉片長度。此外，複數個主動葉152是面對複數個第一從動葉142而設置，且至少部分之主動葉152延伸

至容置空間160內。更明確的說，複數個主動葉152與複數個第一從動葉142在容置空間160中彼此軸向對應配置，但不互接觸。該複數個第二從動葉143所導引之氣流方向與該複數個主動葉152所導引之氣流方向相反或相同，依扇葉配置的角度而定。

- [0031] 請參閱第4圖，複數個第一從動葉142及複數個主動葉152分別於兩相反側具有一凹面142a、152a及一凸面142b、152b，複數個主動葉152之凹面152a與複數個第一從動葉142之凹面142a相對設置。因此，當複數個主動葉152轉動時，複數個第一從動葉142可以相同的方向被帶動。
- [0032] 請參照第5圖，並同時參考第3A圖，在本實施例中，複數個第一從動葉142於軸線a方向上相互重疊，使複數個第一從動葉142的驅動風壓可以增加。
- [0033] 請參見第6圖，複數個第二從動葉143之外緣可設置一圓環170，用以增強複數個第二從動葉143結構上之強度。整體觀之，第一轂部141、複數個第一從動葉142、環形導流結構144、複數個第二從動葉143及圓環170為一體成型。
- [0034] 請再參考第3A圖，值得注意的是，轉軸135係與轉子137之連接部137a及主動葉輪150直接連接，因此，當設置於轉子137上的磁性元件138受定子133驅動時而造成轉子137旋轉時，主動葉輪150則被帶動。在此同時，藉由第二軸承136與轉軸135連接的從動葉輪140是不直接被轉軸135帶動的。相反的，從動葉輪140是被主動葉輪150

運轉時所形成的氣流而帶動的，其運作原理說明如下。

[0035] 首先，驅動裝置130內的定子133受電路板132的控制，藉由磁力驅動轉子137旋轉，並同時帶動複數個主動葉152旋轉，此時複數個主動葉152所產生的功為：

$$[0036] (\Delta P + \frac{1}{2} \rho v_a^2 + \frac{1}{2} \rho v_t^2) Q_i$$

$$[0037] \frac{1}{2} \rho v_a^2 \text{ 軸線 } a \text{ 方向流體動能}$$

$$[0038] \frac{1}{2} \rho v_t^2 \text{ 切線 } t \text{ 方向流體動能}$$

$$[0039] \Delta P \text{ 容置空間 } 160 \text{ 中之壓力與大氣壓之壓力差}$$

$$[0040] Q_i \text{ 複數個主動葉 } 152 \text{ 所導引的氣流流量}$$

[0041] 其中置於容置空間160中的複數個主動葉152其切線t方向流體之運動必然遭環形導流結構144截斷，使切線t方向流體之速度降至零。因此，切線t方向流體的動能被轉移用以帶動複數個第一從動葉142、及第二從動葉143旋轉（公式I）。

$$[0042] \eta \left[ Q_i \left( (\Delta P + \frac{1}{2} \rho v_t^2) \right) \right] \xrightarrow{\text{切線方向能量轉移}} Q_o \frac{1}{2} \rho v_{ao}^2 \quad (I)$$

$$[0043] \frac{1}{2} \rho v_{ao}^2 \text{ 軸線 } a \text{ 方向複數個第二從動葉 } 143 \text{ 導引的流體動能}$$

$$[0044] Q_o \text{ 軸線 } a \text{ 方向複數個第二從動葉 } 143 \text{ 導引的流體流量}$$

[0045] 因此，利用本實施例之風扇組件100，複數個主動葉152所導引之氣流流量  $Q_i$ ，透過切線t方向能量上的移轉，使整體之氣流流量增加至  $Q_i + Q_o$ 。

[0046]

$$Q_i \xrightarrow{\text{本實施例}} Q_i + Q_o$$

[0047] 透過上述物理原理即可明瞭，在本實施例中，驅動裝置130僅需驅動主動葉輪150，就可帶動從動葉輪140轉動，成功增加氣流流量，達到本實施例輕量化及增加氣流流量之目標。另外，值得注意的是，由於複數個第二從動葉143擁有較大的負載，在本實施例之風扇組件100運轉期間，複數個第一從動葉142將相對於複數個主動葉152以較低的轉速運轉。

[0048] 關於本實施例之應用說明如下。第7圖係本實施例之風扇組件100應用於一封閉空間510之示意圖，第8圖係本實施例之風扇組件100應用於一開放空間520的示意圖。使用者可以藉由改變第二從動葉143的葉片角度，使本實施例的風扇組件100應用於不同場合。

[0049] 舉例來說，當本實施例之風扇組件100應用於封閉空間510時，複數個主動葉152及複數個第一從動葉142之設置角度，在設計上將會與複數個第二從動葉143之設置角度有所不同。使得複數個主動葉152及複數個第一從動葉142對空氣作功的方向（即導引氣流的方向）皆為A，然而複數個第二從動葉143之葉片對空氣作功的方向則為B，方向A與方向B係為相反（如第3B及7圖所示），於是可執

行內部氣流與外部氣流的交換。

[0050] 又舉例來說，當本實施例之風扇組件100應用於開放空間520時，各葉片之間設置角度相同，使得複數個主動葉152、複數個第一從動葉142及複數個第二從動葉143對空氣作功的方向皆為A(如第3A及8圖所示)，於是可將外部氣流引入開放空間520內。如此一來，即便複數個第一從動葉142與複數個第二從動葉143的旋轉方向維持相同，也可以依照使用者的需求，調整設計，進而達到所需之目的。

[0051] 請參照第9圖，第9圖顯示本發明第二實施例之剖面示意圖，本實施例中，風扇組件200包括一框體210、一支持結構220、一基座231、一驅動裝置230、一從動葉輪240、一主動葉輪250、一轉軸235、一軸管231a及至少一第一軸承234和至少一第二軸承236。

[0052] 支持結構220設置於框體210內，驅動裝置230設置於支持結構220上，從動葉輪240包括一第一轂部241及複數個環繞第一轂部241之第一從動葉242，主動葉輪250包括一第二轂部251及複數個環繞第二轂部251之主動葉252，第二轂部251具有一結合部251a，用以連接轉軸235，驅動裝置230帶動主動葉輪250轉動。其中從動葉輪240之第一轂部241於軸向上設置於驅動裝置230及第二轂部251之間，且該主動葉輪250轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪240轉動。

[0053] 主動葉輪250連接該轉軸235，驅動裝置230透過該轉軸

235帶動主動葉輪250轉動，轉軸235及軸管231a沿平行軸線c的方向延伸，驅動裝置230圍繞軸管231a設置，轉軸235插設於軸管231a內，從動葉輪240具有一杯狀之第一轂部241，第一轂部241延伸出一凸出部241a，該轉軸235插設於凸出部241a內。該轉軸235與軸管231a之間具有至少一第一軸承234，且該轉軸235與凸出部241a之間具有至少一第二軸承236，該轉軸235穿設第一軸承234及第二軸承236，該凸出部241a朝該驅動裝置230之方向延伸。其中主動葉輪250與從動葉輪240之間具有一間隙，彼此不相連接。

[0054] 基座231用以連接軸管231a及支持結構，基座231與軸管231a可為一體成形，該基座231為一包覆驅動裝置230之中空殼體。

[0055] 驅動裝置230更包括一轉子237，連接該轉軸235，以帶動轉軸235轉動，轉子237連接於轉軸235之末端。轉子237更包括一連接部237a及一架設部237b，該連接部237a連接轉軸235，該架設部237b環繞軸管231a。

[0056] 該驅動裝置230更包括一定子233、一磁性元件238及一電路板232，電路板232及定子233套設於軸管231a外側，磁性元件238設置於轉子237內壁。該從動葉輪240之第一轂部241包覆至少一部分之驅動裝置230，複數個第一從動葉242徑向圍繞驅動裝置230。

[0057] 其中第一轂部241、第二轂部251及轉子237皆為杯狀，分別具有一開口，第一轂部之開口01與第二轂部之開口

02方向相同，其中轉子237與第一轂部241亦可反向相對設置，即轉子之開口03與第一轂部之開口01方向相反，電路板232設置於轉子237與第一轂部241之間。

[0058] 從動葉輪240另包括複數個第二從動葉243及一環形導流結構244。複數個第一從動葉242設置於第一轂部241之外壁，第二從動葉243環繞複數個第一從動葉242設置。環形導流結構244設置於複數個第一從動葉242與複數個第二從動葉243之間，並連結複數個第一從動葉242與複數個第二從動葉243，其中複數個第一從動葉242與環形導流結構244之內壁連結，而複數個第二從動葉243徑向環繞複數個第一從動葉242配置，並連結於環形導流結構244之外壁。由於環形導流結構244具有一高度，使得一容置空間260形成於環形導流結構244中，至少部分之主動葉252延伸至容置空間260內。

[0059] 由以上敘述可知，空氣通過主動葉之葉片後會產生切線方向氣流，進而推動第一從動葉來帶動第二從動葉對空氣作功，由於第二從動葉葉片較大，會形成較大的負載，因此會以較低轉速運轉。此一設計主要利用對散熱較無貢獻之切線氣流加以回收利用來推動更大的扇葉，並讓馬達達到最佳的工作轉速，提升整體風機的性能。

[0060] 本發明各組件間相互之關係及作用原理已於上述內容作詳盡說明及解釋。惟應注意的是，以上所述之元件相對位置、數量、形狀等限制，並不侷限於本案圖示及說明書之內容所示，在檢視本案之發明時，應考量本發明之整體內容而視。

201248018

【圖式簡單說明】

- [0061] 第1圖顯示習知技術之示意圖；
- [0062] 第2圖係本發明之風扇組件之第一實施例之示意圖；
- [0063] 第3A圖係本發明之風扇組件之第一實施例之剖面示意圖；
- [0064] 第3B圖係本發明之風扇組件之第一實施例之剖面示意圖；
- [0065] 第4圖係本發明之風扇組件之第一實施例之各扇葉結構之示意圖；
- [0066] 第5圖係本發明之風扇組件之第一實施例之部分元件爆炸圖；
- [0067] 第6圖係本發明之風扇組件之第一實施例之部分元件結構之示意圖；
- [0068] 第7圖係本發明之風扇組件之第一實施例應用於一封閉空間之示意圖；
- [0069] 第8圖係本發明之風扇組件之第一實施例應用於一開放空間之示意圖；以及
- [0070] 第9圖係本發明之風扇組件之第二實施例之剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

- [0071] 11 ~ 轉子
- [0072] 12 ~ 定子
- [0073] 13 ~ 基座

201248018

[0074] 14 ~ 葉輪

[0075] 100、200 ~ 風扇組件

[0076] 110、210 ~ 框體

[0077] 111 ~ 氣流通道

[0078] 112、212 ~ 夾層

[0079] 113、213 ~ 電子元件

[0080] 120 ~ 支持結構

[0081] 130、230 ~ 驅動裝置

[0082] 131、231 ~ 基座

[0083] 131a、231a ~ 軸管

[0084] 132、232 ~ 電路板

[0085] 133、233 ~ 定子

[0086] 134、234 ~ 第一軸承

[0087] 135、235 ~ 轉軸

[0088] 136、236 ~ 第二軸承

[0089] 137、237 ~ 轉子

[0090] 137a、237a ~ 連接部

[0091] 137b、237b ~ 架設部

[0092] 138、238 ~ 磁性元件

201248018

[0093] 140、240 ~ 從動葉輪

[0094] 141、241 ~ 第一轂部

[0095] 141a、241a ~ 凸出部

[0096] 142、242 ~ 第一從動葉

[0097] 142a ~ 凹面

[0098] 142b ~ 凸面

[0099] 143、243 ~ 第二從動葉

O

[0100] 144、244 ~ 環形導流結構

[0101] 150、250 ~ 主動葉輪

[0102] 151、251 ~ 第二轂部

[0103] 151a、251a ~ 結合部

[0104] 152、252 ~ 主動葉

[0105] 152a ~ 凹面

O

[0106] 152b ~ 凸面

[0107] 160、260 ~ 容置空間

[0108] 170 ~ 圓環

[0109] a、c ~ 軸線

[0110] t ~ 切線

[0111] A、B、C ~ 氣流方向

201248018

[0112] 01、02、03 ~ 開口

O

O

201248018

專利案號：100118387  


智專收字第1002030945-0



DTD版本：1.0.2

日期：100年05月26日

## 發明專利說明書

※申請案號：100118387

※ I P C 分類：*F04D 25/08 (2006.01)*

※申請日：

### 一、發明名稱：

風扇組件

Fan Assembly

### 二、中文發明摘要：

一個風扇組件包括一框體、一支持結構、一驅動裝置、一主動葉輪及一從動葉輪。支持結構設置於框體內，驅動裝置設置於支持結構上。從動葉輪包括一第一轂部及複數個環繞第一轂部之第一從動葉，主動葉輪包括一第二轂部及複數個環繞第二轂部之主動葉，驅動裝置帶動主動葉輪轉動。其中從動葉輪之第一轂部於軸向上設置於驅動裝置及第二轂部之間，且主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪轉動。

### 三、英文發明摘要：

A fan assembly includes a housing, a supporting structure, a driving device, an active impeller, and a passive impeller. The supporting structure is disposed in the housing, and the driving device is disposed on the supporting structure. The passive impeller includes a first hub and a plurality of first passive blades around the first hub. The active impeller, including a second hub and a plurality of active blades around the second hub, is driven by the driving device. The first hub of the passive impeller is axially disposed between the driving device and the second hub. While an air flow is generated by the active impeller, the passive impeller is driven by the air flow.

七、申請專利範圍：

1. 一種風扇組件，包括：

一框體；

一支持結構，設置於該框體內；

一驅動裝置，設置於支持結構上；

一從動葉輪，包括一第一轂部及複數個環繞該第一轂部之第一從動葉；以及

一主動葉輪，包括一第二轂部及複數個環繞該第二轂部之主動葉，該驅動裝置帶動該主動葉輪轉動；

其中該第一轂部設置於該驅動裝置及該第二轂部之間，且該主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由該氣流帶動該從動葉輪轉動。

2. 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其更包括一轉軸，該主動葉輪連接該轉軸，該驅動裝置透過該轉軸帶動該主動葉輪轉動。

3. 如申請專利範圍第2項所述之風扇組件，其包括一軸管，該驅動裝置圍繞該軸管設置，該轉軸插設於該軸管內。

4. 如申請專利範圍第3項所述之風扇組件，其中該從動葉輪之該第一轂部包括一凸出部，該轉軸插設於該凸出部內，該凸出部朝該驅動裝置之方向延伸，或該凸出部朝相反於該驅動裝置之方向延伸。

5. 如申請專利範圍第3項所述之風扇組件，其中該轉軸一端連接該第二轂部，另一端穿過該第一轂部，插設於該軸管內。

6. 如申請專利範圍第3項所述之風扇組件，其更包括一基座

，連接該軸管及該支持結構。

7. 如申請專利範圍第6項所述之風扇組件，其中該基座與該軸管為一體成形。

8. 如申請專利範圍第6項所述之風扇組件，其中該基座為一中空殼體，包覆該驅動裝置。

9. 如申請專利範圍第6項所述之風扇組件，其中該基座為一板體，設置於該驅動裝置相對於該主動葉輪之另一側。

10. 如申請專利範圍第6項所述之風扇組件，其中該支持結構為一保護罩，該基座以螺絲鎖固於該保護罩上。

11. 如申請專利範圍第6項所述之風扇組件，其中該支持結構為與基座一體成形之肋條或靜葉。

12. 如申請專利範圍第4項所述之風扇組件，其更包括至少一第一軸承及至少一第二軸承，該第一軸承設置於該轉軸與該軸管之間，該第二軸承設置於該轉軸與該凸出部之間，該轉軸穿設該第一軸承及該第二軸承。

13. 如申請專利範圍第12項所述之風扇組件，其中該驅動裝置更包括一轉子，連接該轉軸，以帶動該轉軸轉動。

14. 如申請專利範圍第13項所述之風扇組件，其中該轉子連接於該轉軸之末端，或該轉子連接該轉軸位於該第一軸承及該第二軸承之間的部份。

15. 如申請專利範圍第13項所述之風扇組件，其中該轉子更包括一連接部及一架設部，該連接部連接該轉軸，為一塑膠射出元件，該架設部環繞該軸管，為一鐵殼。

16. 如申請專利範圍第13項所述之風扇組件，其中該驅動裝置更包括一定子、一磁性元件及一電路板，該電路板及該定子套設於該軸管外側，該磁性元件設置於該轉子內壁。

201248018

- 17 . 如申請專利範圍第13項所述之風扇組件，其中該第一轂部、該第二轂部及該轉子皆為杯狀，分別具有一開口，該第一轂部及該第二轂部之開口方向相同。
- 18 . 如申請專利範圍第17項所述之風扇組件，其中該轉子與該第一轂部同向對應設置，該轉子與該第一轂部之開口方向相同，或者該轉子與該第一轂部反向相對設置，該轉子與該第一轂部之開口方向相反。
- 19 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該從動葉輪之該第一轂部包覆至少一部分之該驅動裝置，該複數個第一從動葉圍繞該驅動裝置。  
○
- 20 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該複數個主動葉與該複數個第一從動葉彼此軸向對應配置。
- 21 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該複數個主動葉及該複數個第一從動葉分別於兩相反側具有一凹面及一凸面，該複數個主動葉之該等凹面與該複數個第一從動葉之該等凹面相對設置。  
○
- 22 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該複數個第一從動葉於一軸線方向上相互重疊。  
○
- 23 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該框體具有一氣流通道貫穿，且該框體更包括一夾層，用以容置至少一電子元件。
- 24 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該主動葉輪與該從動葉輪之間具有一間隙，彼此不相連接。
- 25 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該支持結構以螺絲鎖固於該框體，或該支持結構與該框體一體成形。
- 26 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該複數個主

動葉及該複數個第一從動葉之轉動方向相同。

- 27 . 如申請專利範圍第1項所述之風扇組件，其中該從動葉輪更包括複數個第二從動葉環繞該複數個第一從動葉設置。
- 28 . 如申請專利範圍第27項所述之風扇組件，其中該從動葉輪更包括一環形導流結構，設置於該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉之間，並連接該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉，該複數個第二從動葉連接於該環形導流結構之外壁，該複數個第一從動葉連接於該環形導流結構之內壁。
- 29 . 如申請專利範圍第28項所述之風扇組件，其中該環形導流結構之內壁圍繞出一容置空間，至少部分主動葉延伸至該容置空間內。
- 30 . 如申請專利範圍第28項所述之風扇組件，其中該環形導流結構之內壁係平行或傾斜於一軸線。
- 31 . 如申請專利範圍第28項所述之風扇組件，其中該第一轂部、該複數個第一從動葉、該複數個第二從動葉及該環形導流結構為一體成型。
- 32 . 如申請專利範圍第27項所述之風扇組件，其中該複數個第二從動葉徑向環繞該複數個第一從動葉配置。
- 33 . 如申請專利範圍第27項所述之風扇組件，其中該從動葉輪更包括一圓環，繞設於該複數個第二從動葉之外緣。
- 34 . 如申請專利範圍第27項所述之風扇組件，其中該複數個第二從動葉之葉片長度大於該複數個第一從動葉之葉片長度。
- 35 . 如申請專利範圍第27項所述之風扇組件，其中該複數個第二從動葉所導引之氣流方向與該複數個主動葉所導引之氣

201248018

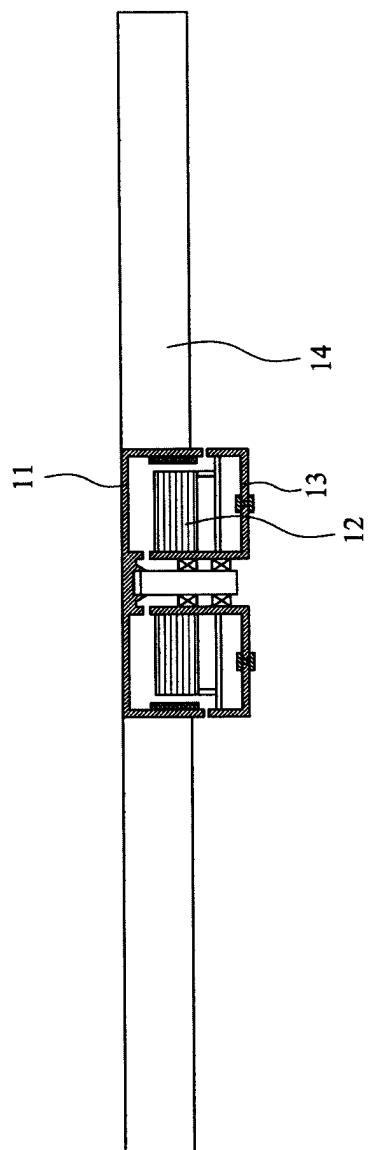
流方向相反或相同。

O

O

201248018

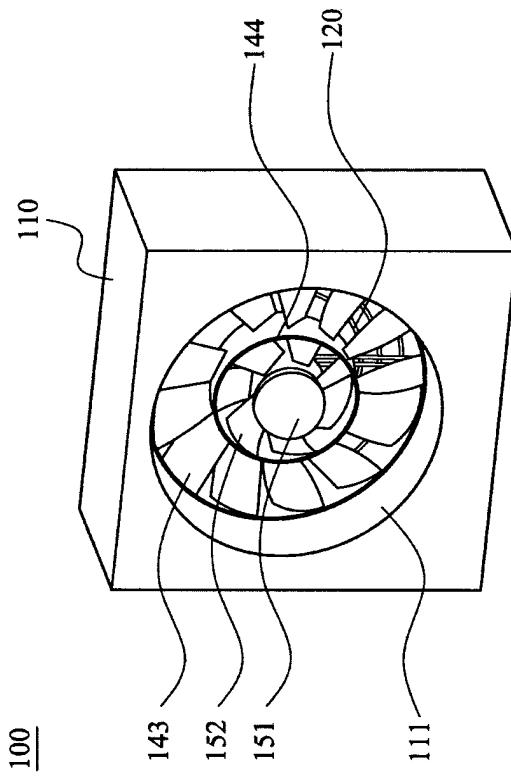
八、圖式：

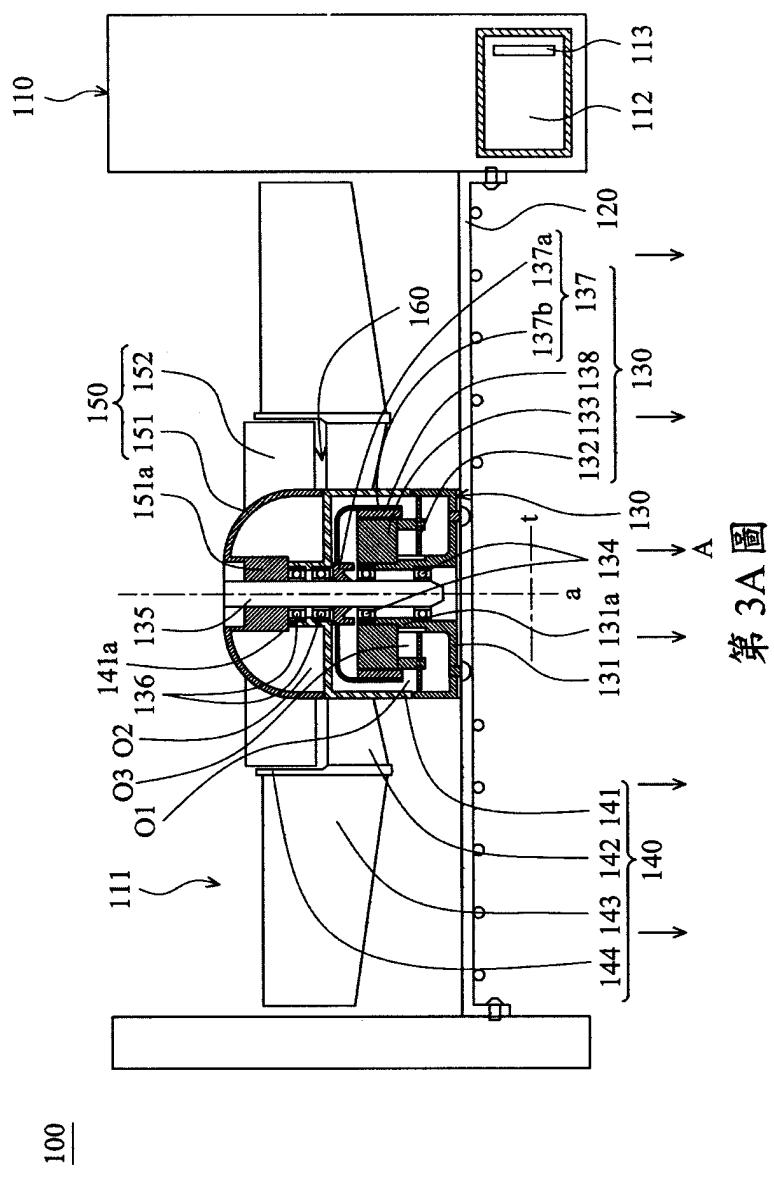


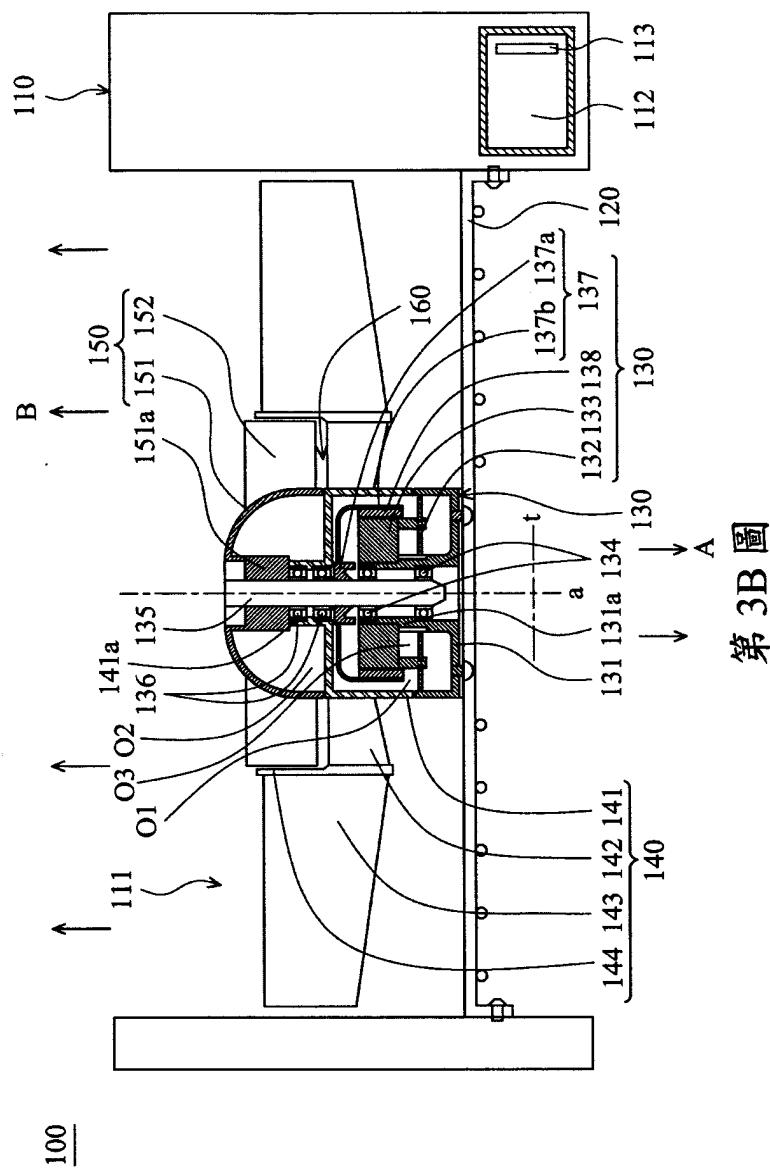
第 1 圖

201248018

第 2 圖

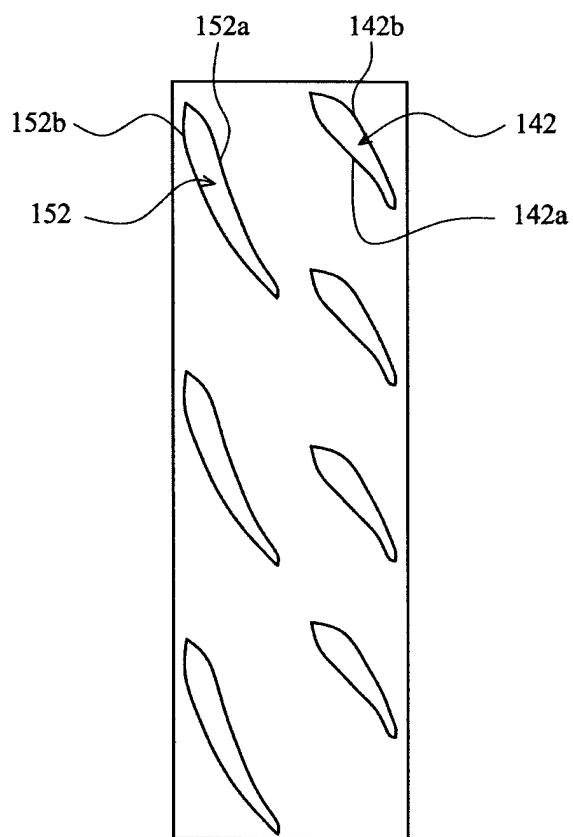






第 3B 圖

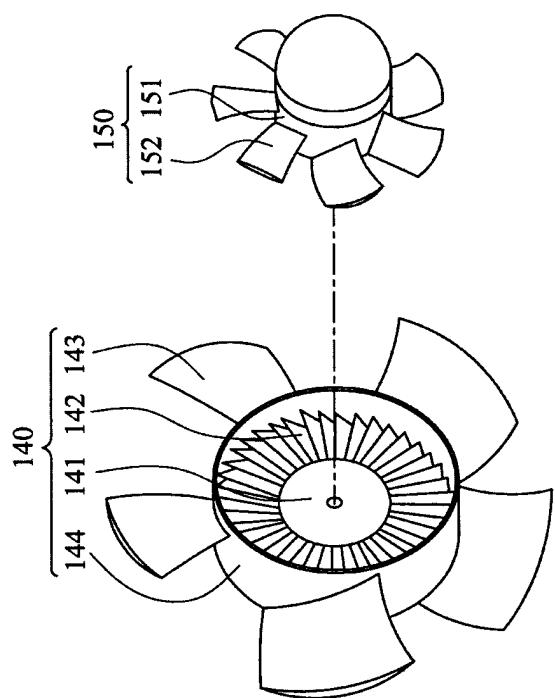
201248018



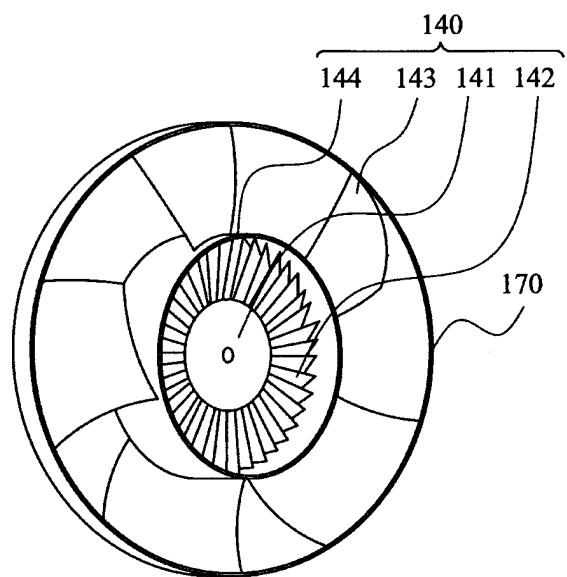
第 4 圖

201248018

第 5 圖

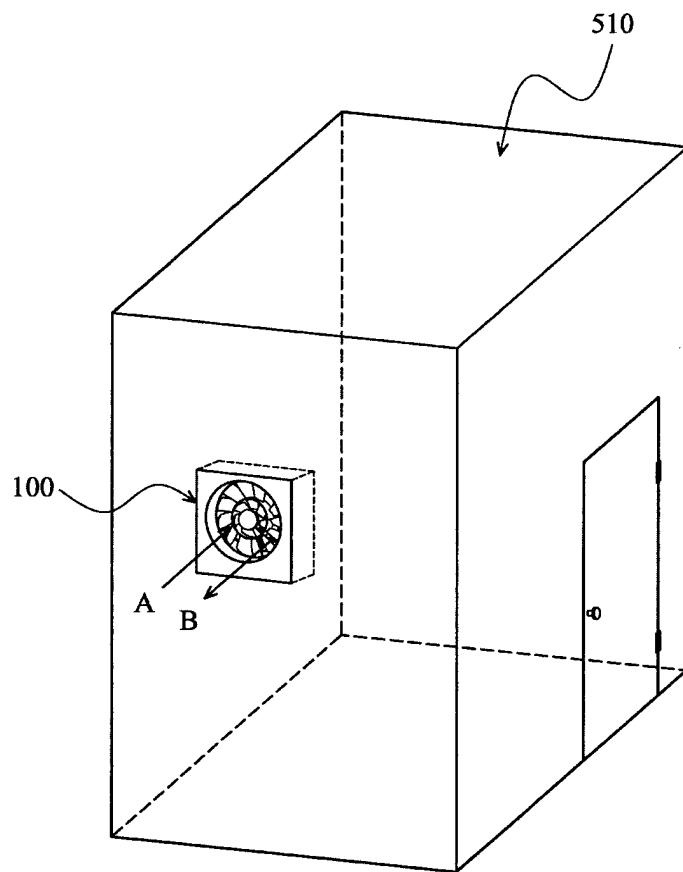


201248018



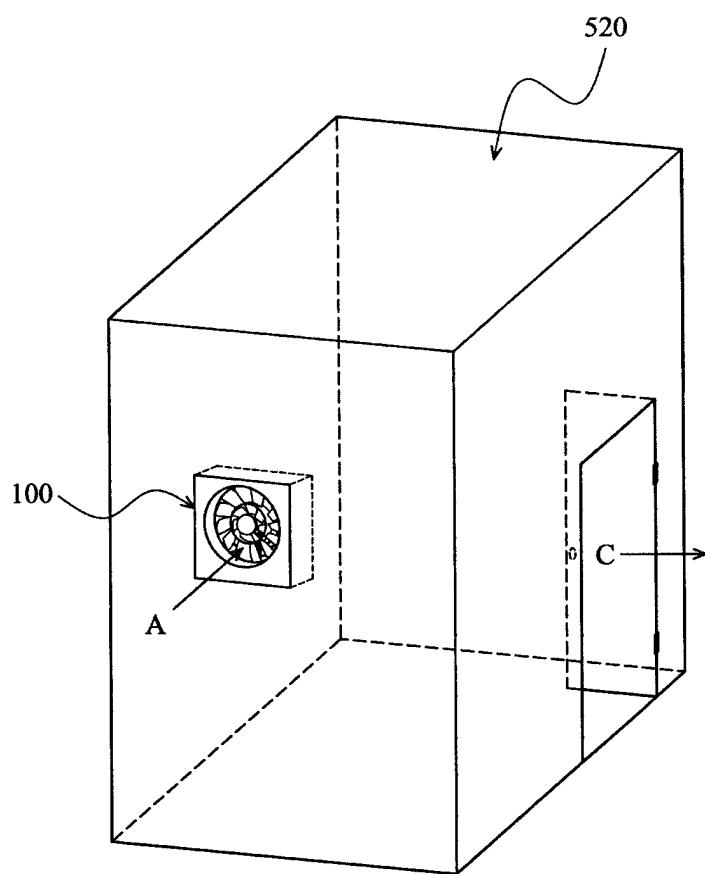
第 6 圖

201248018

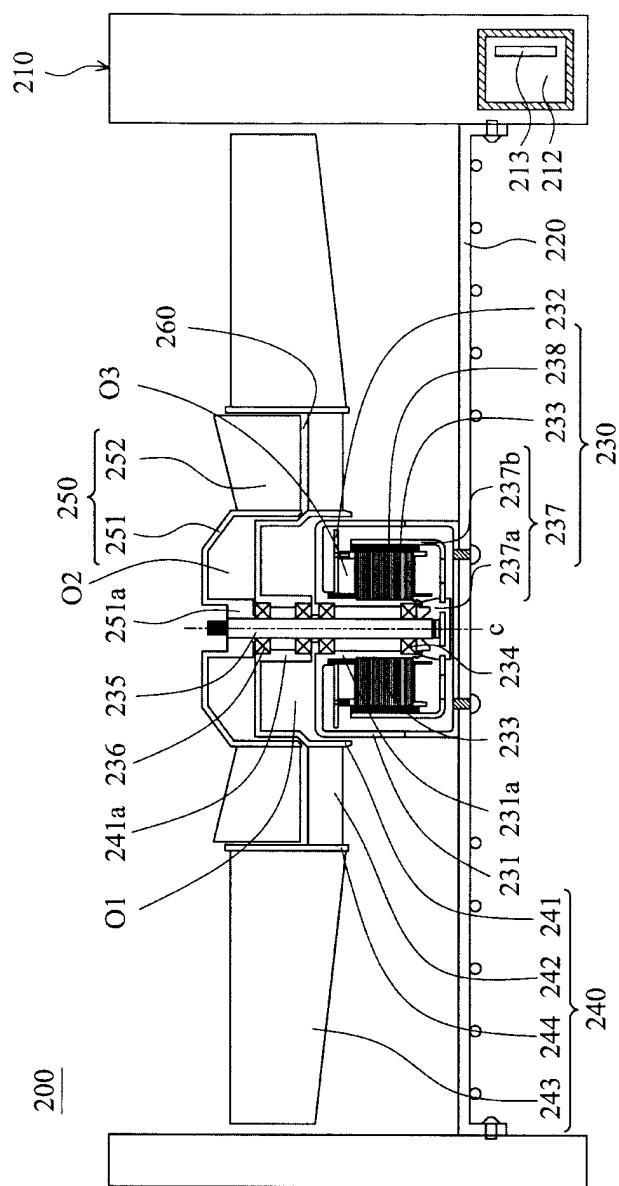


第 7 圖

201248018



第 8 圖



第 9 圖

201248018

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（3A）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 ~ 風扇組件

110 ~ 框體

111 ~ 氣流通道

112 ~ 夾層

113 ~ 電子元件

120 ~ 支持結構

130 ~ 驅動裝置

131 ~ 基座

131a ~ 軸管

132 ~ 電路板

133 ~ 定子

134 ~ 第一軸承

135 ~ 轉軸

136 ~ 第二軸承

137 ~ 轉子

137a ~ 連接部

137b ~ 架設部

138 ~ 磁性元件

140 ~ 從動葉輪

141 ~ 第一轂部

141a ~ 凸出部

142 ~ 第一從動葉

143 ~ 第二從動葉

201248018

144 ~ 環形導流結構

150 ~ 主動葉輪

151 ~ 第二轂部

151a ~ 結合部

152 ~ 主動葉

160 ~ 容置空間

170 ~ 圓環

a ~ 軸線

t ~ 切線

O A ~ 氣流方向

01、02、03 ~ 開口

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

O

201248018

第 100118387 號專利說明書修正本

修正日期：100 年 6 月 29 日

## 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：100118387

※ 申請日期：100.5.26

※IPC 分類：F04D25/08 (2006.01.)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

風扇組件/Fan Assembly

### 二、中文發明摘要：

一個風扇組件包括一框體、一支持結構、一驅動裝置、一主動葉輪及一從動葉輪。支持結構設置於框體內，驅動裝置設置於支持結構上。從動葉輪包括一第一轂部及複數個環繞第一轂部之第一從動葉，主動葉輪包括一第二轂部及複數個環繞第二轂部之主動葉，驅動裝置帶動主動葉輪轉動。其中從動葉輪之第一轂部於軸向上設置於驅動裝置及第二轂部之間，且主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪轉動。

### 三、英文發明摘要：

A fan assembly includes a housing, a supporting structure, a driving device, an active impeller, and a passive impeller. The supporting structure is disposed in the housing, and the driving device is disposed on the supporting structure. The passive impeller includes a first hub and a plurality of first passive blades around the first hub. The active impeller, including a second hub and a plurality of active blades around the second

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種風扇組件，特別係有關於一種有效提升風能使用效率的風扇組件。

### 【先前技術】

在習知的風扇運用上，請參照第 1 圖，風扇包括轉子 11、定子 12 以及葉輪 14，轉子 11 係樞設於一底座 13 上。當轉子 11 與定子 12 在風扇通電運轉後，因彼此相互作用而使葉輪 14 產生樞轉時，葉輪 14 上之葉片因轉動而產生風力。

然而，在習知的技術中，為使風量增加，多半是增加葉片對空氣作功的面積，亦即採用較大尺寸的風扇。此種方式會產生兩個問題：

(一) 當葉片本身重量增加時，在設計上轉子的重量也需要增加，因此需要配置較大型的驅動裝置以轉動葉片及轉子，這種方式不但使風扇更為笨重，也增加建構上的成本。

(二) 當大尺寸的風扇作動時，風扇轉速的上限受到限制，導致驅動裝置無法在最佳工作效率下運轉，增加能量的消耗。

### 【發明內容】

本發明於是提出一種風扇組件，除了有效地提升能量使用的效率外，在設計上，也考量裝置的耐用性、功能性

以及後續的保養維修等問題。

本發明之一目的在於提供一種風扇組件，包括一框體、一支持結構、一驅動裝置、一主動葉輪、及一從動葉輪。支持結構設置於框體內，驅動裝置設置於支持結構上。從動葉輪包括一第一轂部及複數個環繞第一轂部之第一從動葉，主動葉輪包括一第二轂部及複數個環繞第二轂部之主動葉，驅動裝置帶動主動葉輪轉動。其中從動葉輪之第一轂部於軸向上設置於驅動裝置及第二轂部之間，且該主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪轉動。

其中風扇組件更包括一轉軸及一軸管，主動葉輪連接該轉軸，驅動裝置透過該轉軸帶動主動葉輪轉動，驅動裝置圍繞軸管設置，轉軸插設於軸管內，從動葉輪之第一轂部包括一凸出部，該轉軸插設於凸出部內。該轉軸與軸管之間具有至少一第一軸承，且該轉軸與凸出部之間具有至少一第二軸承，該轉軸穿設第一軸承及第二軸承。該凸出部朝該驅動裝置之方向延伸，或該凸出部朝相反於該驅動裝置之方向延伸。轉軸一端連接第二轂部，另一端穿過第一轂部，插設於軸管內。

風扇組件更包括一基座，連接軸管及支持結構，基座與軸管較佳為一體成形，該基座可為一包覆驅動裝置之中空殼體，或為一板體，設置於驅動裝置底部相對於主動葉輪之另一側。

驅動裝置更包括一轉子，連接該轉軸，以帶動轉軸轉動，轉子可連接於轉軸之末端，或者轉子可連接轉軸位於第一及第二軸承之間的部份。轉子更包括一連接部及一架設部，該連接部連接轉軸，可為一塑膠射出元件，該架設

部環繞軸管，可為一鐵殼。

該驅動裝置更包括一定子、一磁性元件及一電路板，該定子包括矽鋼片及纏繞矽鋼片之線圈，電路板及定子套設於軸管外側，磁性元件設置於轉子內壁。

該從動葉輪之第一轂部包覆至少一部分之驅動裝置，複數個第一從動葉徑向圍繞驅動裝置。

第一轂部、第二轂部及轉子皆為杯狀，分別具有一開口，第一轂部及第二轂部之開口方向相同，其中轉子與第一轂部可同向對應設置，轉子與第一轂部之開口方向相同，轉子設置於第一轂部及電路板之間；但轉子與第一轂部亦可反向相對設置，即轉子與第一轂部之開口方向相反，電路板設置於轉子與第一轂部之間。

複數個主動葉與複數個第一從動葉彼此軸向對應配置，複數個主動葉及複數個第一從動葉分別於兩相反側具有一凹面及一凸面，該複數個主動葉之凹面與該複數個第一從動葉之凹面相對設置。該複數個第一從動葉可於一軸線方向上相互重疊。

該框體更包括一夾層，用以容置至少一電子元件。該支持結構可以螺絲鎖固於框體，或支持結構與框體一體射出成形，該支持結構可為一保護罩，該基座以螺絲鎖固於保護罩上，或者該支持結構為與基座一體射出成形之肋條或靜葉。

主動葉輪與從動葉輪之間具有一間隙，彼此不相連接。該複數個主動葉及該複數個第一從動葉之轉動方向相同。

該從動葉輪更包括複數個第二從動葉環繞該複數個第

一從動葉設置。該從動葉輪更包括一環形導流結構，設置於該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉之間，並連接該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉，該複數個第二從動葉連接於該環形導流結構之外壁，該複數個第一從動葉連接於該環形導流結構之內壁。該環形導流結構之內壁圍繞出一容置空間，至少部分主動葉延伸至該容置空間內。該環形導流結構之內壁係平行或傾斜於一軸線。該第一轂部、該複數個第一從動葉、該複數個第二從動葉及該環形導流結構為一體成型。

該複數個第二從動葉徑向環繞該複數個第一從動葉配置。該從動葉輪更包括一圓環，繞設於該複數個第二從動葉之外緣。該複數個第二從動葉之葉片長度大於該複數個第一從動葉之葉片長度。該複數個第二從動葉所導引之氣流方向與該複數個主動葉所導引之氣流方向相反或相同。

因此，本發明提供一種風扇組件，其從動葉輪與轉軸間具有軸承，從動葉輪不與轉軸接觸，因此從動葉輪不透過驅動裝置驅動，而是由驅動裝置驅動與轉軸連接的主動葉輪轉動，利用主動葉輪所產生之氣流，帶動從動葉輪旋轉。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合圖示，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

為改善習知技術中，大尺寸風扇在使用上能量使用效率不佳及設計上較笨重等問題，本發明於是提出一風扇組件，以成就風扇整體輕量化的設置，進

而實質提高驅動裝置轉速，維持運轉效率。其詳細實施內容說明如下。

請同時參閱第 2、3A、3B 圖，本實施例中，風扇組件 100 包括一框體 110、一支持結構 120、一基座 131、一驅動裝置 130、一從動葉輪 140、一主動葉輪 150、一轉軸 135、一軸管 131a 及至少一第一軸承 134 和至少一第二軸承 136。

框體 110 具有一氣流通道 111 貫穿，並設置有一夾層 112，用以容置至少一電子元件 113。支持結構 120 設置於框體 110 內，驅動裝置 130 設置於支持結構 120 上，並連接支持結構 120，此實施例中支持結構 120 為一保護罩，基座 131 以螺絲鎖固於保護罩上，但支持結構 120 亦可為與基座 131 及框體 110 一體射出成形之肋條或靜葉，用以連接基座 131 與框體 110。支持結構 120 設置於氣流通道 111 中，以螺絲鎖固的方式固定於框體 110。

從動葉輪 140 包括一第一轂部 141 及複數個環繞第一轂部 141 之第一從動葉 142，主動葉輪 150 包括一第二轂部 151 及複數個環繞第二轂部 151 之主動葉 152，第二轂部 151 具有一結合部 151a，用以連接轉軸 135，驅動裝置 130 帶動主動葉輪 150 轉動。其中從動葉輪 140 之第一轂部 141 於軸向上設置於驅動裝置 130 及第二轂部 151 之間，且該主動葉輪 150 轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪 140 轉動。

主動葉輪 150 連接該轉軸 135，驅動裝置 130 透過該轉軸 135 帶動主動葉輪 150 轉動，轉軸 135 及軸管 131a 沿平行軸線 a 的方向延伸，驅動裝置 130 圍繞軸管 131a

設置，轉軸 135 插設於軸管 131a 內，從動葉輪 140 具有一杯狀之第一轂部 141，第一轂部 141 延伸出一凸出部 141a，該轉軸 135 插設於凸出部 141a 內。該轉軸 135 與軸管 131a 之間具有至少一第一軸承 134，且該轉軸 135 與凸出部 141a 之間具有至少一第二軸承 136，於此實施例中分別具有兩個第一軸承及兩個第二軸承，該轉軸 135 穿設第一軸承 134 及第二軸承 136，該凸出部 141a 朝相反於該驅動裝置 130 之方向延伸。其中主動葉輪 150 與從動葉輪 140 之間具有一間隙，彼此不相連接。轉軸 135 一端連接該第二轂部 151，另一端穿過該第一轂部 141，插設於該軸管 131a 內。

基座 131 用以連接軸管 131a 及支持結構 120，基座 131 與軸管 131a 較佳為一體成形，該基座 131 為一板體，設置於驅動裝置 130 底部相對於主動葉輪 150 之另一側。

驅動裝置 130 更包括一轉子 137，連接該轉軸 135，以帶動轉軸 135 轉動，轉子 137 連接轉軸 135 於第一軸承 134 及第二軸承 136 之間。轉子 137 更包括一連接部 137a 及一架設部 137b，該連接部 137a 連接轉軸 135，連接部 137a 可為一塑膠射出元件，該架設部 137b 環繞軸管 131a，架設部 137b 可為一鐵殼。

該驅動裝置 130 更包括一定子 133、一磁性元件 138 及一電路板 132，該定子 133 包括矽鋼片及纏繞矽鋼片之線圈(圖未顯示)，電路板 132 及定子 133 套設於軸管 131a 外側，磁性元件 138 設置於轉子 137 內壁。該從動葉輪 140 之第一轂部 141 包覆至少一部分之驅動裝置 130，複數個第一從動葉 142 徑向圍繞驅動裝置 130。

第一轂部 141、第二轂部 151 及轉子 137 皆為杯狀，分別具有一開口，第一轂部之開口 O1 與第二轂部之開口 O2 方向相同，其中轉子 137 與第一轂部 141 為同向對應設置，轉子之開口 O3 與第一轂部之開口 O1 方向相同，轉子 137 設置於第一轂部 141 及電路板 132 之間。

從動葉輪 140 另包括複數個第二從動葉 143 及一環形導流結構 144。複數個第一從動葉 142 設置於第一轂部 141 之外壁，第二從動葉 143 環繞複數個第一從動葉 142 設置。環形導流結構 144 設置於複數個第一從動葉 142 與複數個第二從動葉 143 之間，並連結複數個第一從動葉 142 與複數個第二從動葉 143，其中複數個第一從動葉 142 與環形導流結構 144 之內壁連結，而複數個第二從動葉 143 徑向環繞複數個第一從動葉 142 配置，並連結於環形導流結構 144 之外壁。由於環形導流結構 144 具有一高度，使得一容置空間 160 形成於環形導流結構 144 中。環形導流結構 144 的內壁係平行於軸線 a，但不限於此，其內壁亦可傾斜於軸線 a。該第二從動葉 143 之葉片長度大於第一從動葉 142 之葉片長度。此外，複數個主動葉 152 是面對複數個第一從動葉 142 而設置，且至少部分之主動葉 152 延伸至容置空間 160 內。更明確的說，複數個主動葉 152 與複數個第一從動葉 142 在容置空間 160 中彼此軸向對應配置，但不互接觸。該複數個第二從動葉 143 所導引之氣流方向與該複數個主動葉 152 所導引之氣流方向相反或相同，依扇葉配置的角度而定。

請參閱第 4 圖，複數個第一從動葉 142 及複數個主動葉 152 分別於兩相反側具有一凹面 142a、152a 及一凸面

142b、152b，複數個主動葉 152 之凹面 152a 與複數個第一從動葉 142 之凹面 142a 相對設置。因此，當複數個主動葉 152 轉動時，複數個第一從動葉 142 可以相同的方向被帶動。

請參照第 5 圖，並同時參考第 3A 圖，在本實施例中，複數個第一從動葉 142 於軸線 a 方向上相互重疊，使複數個第一從動葉 142 的驅動風壓可以增加。

請參見第 6 圖，複數個第二從動葉 143 之外緣可設置一圓環 170，用以增強複數個第二從動葉 143 結構上之強度。整體觀之，第一轂部 141、複數個第一從動葉 142、環形導流結構 144、複數個第二從動葉 143 及圓環 170 為一體成型。

請再參考第 3A 圖，值得注意的是，轉軸 135 係與轉子 137 之連接部 137a 及主動葉輪 150 直接連接，因此，當設置於轉子 137 上的磁性元件 138 受定子 133 驅動時而造成轉子 137 旋轉時，主動葉輪 150 則被帶動。在此同時，藉由第二軸承 136 與轉軸 135 連接的從動葉輪 140 是不直接被轉軸 135 帶動的。相反的，從動葉輪 140 是被主動葉輪 150 運轉時所形成的氣流而帶動的，其運作原理說明如下。

首先，驅動裝置 130 內的定子 133 受電路板 132 的控制，藉由磁力驅動轉子 137 旋轉，並同時帶動複數個主動葉 152 旋轉，此時複數個主動葉 152 所產生的功為：

$$(\Delta P + \frac{1}{2} \rho v_a^2 + \frac{1}{2} \rho v_t^2) Q_i$$

$\frac{1}{2} \rho v_a^2$  軸線 a 方向流體動能

$$\frac{1}{2} \rho v_t^2 \text{ 切線 } t \text{ 方向流體動能}$$

$\Delta P$  容置空間 160 中之壓力與大氣壓之壓力差

$Q_i$  複數個主動葉 152 所導引的氣流流量

其中置於容置空間 160 中的複數個主動葉 152 其切線  $t$  方向流體之運動必然遭環形導流結構 144 截斷，使切線  $t$  方向流體之速度降至零。因此，切線  $t$  方向流體的動能被轉移用以帶動複數個第一從動葉 142、及第二從動葉 143 旋轉（公式 I）。

$$\eta \left[ Q_i \left( (\Delta P + \frac{1}{2} \rho v_t^2) \right) \right] \xrightarrow{\text{切線方向能量轉換}} Q_o \frac{1}{2} \rho v_{ao}^2 \quad (I)$$

$\frac{1}{2} \rho v_{ao}^2$  軸線  $a$  方向複數個第二從動葉 143 導引的流體動能

$Q_o$  軸線  $a$  方向複數個第二從動葉 143 導引的流體流量

因此，利用本實施例之風扇組件 100，複數個主動葉 152 所導引之氣流流量  $Q_i$ ，透過切線  $t$  方向能量上的移轉，使整體之氣流流量增加至  $Q_i + Q_o$ 。

$$Q_i \xrightarrow{\text{本發明設計目標}} Q_i + Q_o$$

透過上述物理原理即可明瞭，在本實施例中，驅動裝置 130 僅需驅動主動葉輪 150，就可帶動從動葉輪 140 轉動，成功增加氣流流量，達到本實施例輕量化及增加氣流流量之目標。另外，值得注意的是，由於複數個第二從動葉 143 擁有較大的負載，在本實施例之風扇組件 100 運轉期間，複數個第一從動葉 142 將相對於複數個主動葉 152 以較低的轉速運轉。

關於本實施例之應用說明如下。第 7 圖係本實施例之風扇組件 100 應用於一封閉空間 510 之示意圖，第 8 圖係本實施例之風扇組件 100 應用於一開放空間 520 的示意圖。使用者可以藉由改變第二從動葉 143 的葉片角度，使本實施例的風扇組件 100 應用於不同場合。

舉例來說，當本實施例之風扇組件 100 應用於封閉空間 510 時，複數個主動葉 152 及複數個第一從動葉 142 之設置角度，在設計上將會與複數個第二從動葉 143 之設置角度有所不同。使得複數個主動葉 152 及複數個第一從動葉 142 對空氣作功的方向（即導引氣流的方向）皆為 A，然而複數個第二從動葉 143 之葉片對空氣作功的方向則為 B，方向 A 與方向 B 係為相反(如第 3B 及 7 圖所示)，於是可執行內部氣流與外部氣流的交換。

又舉例來說，當本實施例之風扇組件 100 應用於開放空間 520 時，各葉片之間設置角度相同，使得複數個主動葉 152、複數個第一從動葉 142 及複數個第二從動葉 143 對空氣作功的方向皆為 A(如第 3A 及 8 圖所示)，於是可將外部氣流引入開放空間 520 內。如此一來，即便複數個第一從動葉 142 與複數個第二從動葉 143 的旋轉方向維持相同，也可以依照使用者的需求，調整設計，進而達到所需之目的。

請參照第 9 圖，第 9 圖顯示本發明第二實施例之剖面示意圖，本實施例中，風扇組件 200 包括一框體 210、一支持結構 220、一基座 231、一驅動裝置 230、一從動葉輪 240、一主動葉輪 250、一轉軸 235、一軸管 231a 及至少一第一軸承 234 和至少一第二軸承 236。

支持結構 220 設置於框體 210 內，驅動裝置 230 設置於支持結構 220 上，從動葉輪 240 包括一第一轂部 241 及複數個環繞第一轂部 241 之第一從動葉 242，主動葉輪 250 包括一第二轂部 251 及複數個環繞第二轂部 251 之主動葉 252，第二轂部 251 具有一結合部 251a，用以連接轉軸 235，驅動裝置 230 帶動主動葉輪 250 轉動。其中從動葉

輪 240 之第一轂部 241 於軸向上設置於驅動裝置 230 及第二轂部 251 之間，且該主動葉輪 250 轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪 240 轉動。

主動葉輪 250 連接該轉軸 235，驅動裝置 230 透過該轉軸 235 帶動主動葉輪 250 轉動，轉軸 235 及軸管 231a 沿平行軸線 c 的方向延伸，驅動裝置 230 圍繞軸管 231a 設置，轉軸 235 插設於軸管 231a 內，從動葉輪 240 具有一杯狀之第一轂部 241，第一轂部 241 延伸出一凸出部 241a，該轉軸 235 插設於凸出部 241a 內。該轉軸 235 與軸管 231a 之間具有至少一第一軸承 234，且該轉軸 235 與凸出部 241a 之間具有至少一第二軸承 236，該轉軸 235 穿設第一軸承 234 及第二軸承 236，該凸出部 241a 朝該驅動裝置 230 之方向延伸。其中主動葉輪 250 與從動葉輪 240 之間具有一間隙，彼此不相連接。

基座 231 用以連接軸管 231a 及支持結構，基座 231 與軸管 231a 可為一體成形，該基座 231 為一包覆驅動裝置 230 之中空殼體。

驅動裝置 230 更包括一轉子 237，連接該轉軸 235，以帶動轉軸 235 轉動，轉子 237 連接於轉軸 235 之末端。轉子 237 更包括一連接部 237a 及一架設部 237b，該連接部 237a 連接轉軸 235，該架設部 237b 環繞軸管 231a。

該驅動裝置 230 更包括一定子 233、一磁性元件 238 及一電路板 232，電路板 232 及定子 233 套設於軸管 231a 外側，磁性元件 238 設置於轉子 237 內壁。該從動葉輪 240 之第一轂部 241 包覆至少一部分之驅動裝置 230，複數個第一從動葉 242 徑向圍繞驅動裝置 230。

其中第一轂部 241、第二轂部 251 及轉子 237 皆為杯狀，分別具有一開口，第一轂部之開口 O1 與第二轂部之開口 O2 方向相同，其中轉子 237 與第一轂部 241 亦可反向相對設置，即轉子之開口 O3 與第一轂部之開口 O1 方向相反，電路板 232 設置於轉子 237 與第一轂部 241 之間。

從動葉輪 240 另包括複數個第二從動葉 243 及一環形導流結構 244。複數個第一從動葉 242 設置於第一轂部 241 之外壁，第二從動葉 243 環繞複數個第一從動葉 242 設置。環形導流結構 244 設置於複數個第一從動葉 242 與複數個第二從動葉 243 之間，並連結複數個第一從動葉 242 與複數個第二從動葉 243，其中複數個第一從動葉 242 與環形導流結構 244 之內壁連結，而複數個第二從動葉 243 徑向環繞複數個第一從動葉 242 配置，並連結於環形導流結構 244 之外壁。由於環形導流結構 244 具有一高度，使得一容置空間 260 形成於環形導流結構 244 中，至少部分之主動葉 252 延伸至容置空間 260 內。

由以上敘述可知，空氣通過主動葉之葉片後會產生切線方向氣流，進而推動第一從動葉來帶動第二從動葉對空氣作功，由於第二從動葉葉片較大，會形成較大的負載，因此會以較低轉速運轉。此一設計主要利用對散熱較無貢獻之切線氣流加以回收利用來推動更大的扇葉，並讓馬達達到最佳的工作轉速，提升整體風機的性能。

本發明各組件間相互之關係及作用原理已於上述內容作詳盡說明及解釋。惟應注意的是，以上所述之元件相對位置、數量、形狀等限制，並不侷限於本案圖示及說明書之內容所示，在檢視本案之發明時，應考量本發明之整體內容而視。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示習知技術之示意圖；

第 2 圖係本發明之風扇組件之第一實施例之示意圖；

第 3A 圖係本發明之風扇組件之第一實施例之剖面示意圖；

第 3B 圖係本發明之風扇組件之第一實施例之剖面示意圖；

第 4 圖係本發明之風扇組件之第一實施例之各扇葉結構之示意圖；

第 5 圖係本發明之風扇組件之第一實施例之部分元件爆炸圖；

第 6 圖係本發明之風扇組件之第一實施例之部分元件結構之示意圖；

第 7 圖係本發明之風扇組件之第一實施例應用於一封閉空間之示意圖；

第 8 圖係本發明之風扇組件之第一實施例應用於一開放空間之示意圖；以及

第 9 圖係本發明之風扇組件之第二實施例之剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

11 ~ 轉子

12 ~ 定子

13 ~ 基座

14 ~ 葉輪

100、200 ~ 風扇組件

110、210 ~ 框體

111 ~ 氣流通道

112、212 ~ 夾層

113、213 ~ 電子元件

120 ~ 支持結構

130、230 ~ 驅動裝置

131、231 ~ 基座

131a、231a ~ 軸管

132、232 ~ 電路板

133、233 ~ 定子

134、234 ~ 第一軸承

135、235 ~ 轉軸

136、236 ~ 第二軸承

137、237 ~ 轉子

137a、237a ~ 連接部

137b、237b ~ 架設部

138、238 ~ 磁性元件

140、240 ~ 從動葉輪

141、241 ~ 第一轂部

141a、241a ~ 凸出部

142、242 ~ 第一從動葉

142a ~ 凹面

142b ~ 凸面

143、243 ~ 第二從動葉

144、244 ~ 環形導流結構

150、250 ~ 主動葉輪



201248018

第 100118387 號專利說明書修正本

修正日期：100 年 6 月 29 日

151、251 ~ 第二轂部

151a、251a ~ 結合部

152、252 ~ 主動葉

152a ~ 凹面

152b ~ 凸面

160、260 ~ 容置空間

170 ~ 圓環

a、c~ 軸線

t ~ 切線

A、B、C ~ 氣流方向

O1、O2、O3 ~ 開口

O

O

201248018

第 100118387 號專利說明書修正本

修正日期：100 年 6 月 29 日

## 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：100118387

※ 申請日期：100.5.26

※IPC 分類：F04D25/08 (2006.01.)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

風扇組件/Fan Assembly

### 二、中文發明摘要：

一個風扇組件包括一框體、一支持結構、一驅動裝置、一主動葉輪及一從動葉輪。支持結構設置於框體內，驅動裝置設置於支持結構上。從動葉輪包括一第一轂部及複數個環繞第一轂部之第一從動葉，主動葉輪包括一第二轂部及複數個環繞第二轂部之主動葉，驅動裝置帶動主動葉輪轉動。其中從動葉輪之第一轂部於軸向上設置於驅動裝置及第二轂部之間，且主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由氣流帶動從動葉輪轉動。

### 三、英文發明摘要：

A fan assembly includes a housing, a supporting structure, a driving device, an active impeller, and a passive impeller. The supporting structure is disposed in the housing, and the driving device is disposed on the supporting structure. The passive impeller includes a first hub and a plurality of first passive blades around the first hub. The active impeller, including a second hub and a plurality of active blades around the second

201248018

第 100118387 號專利說明書修正本

修正日期：100 年 6 月 29 日

hub, is driven by the driving device. The first hub of the passive impeller is axially disposed between the driving device and the second hub. While an air flow is generated by the active impeller, the passive impeller is driven by the air flow.



七、申請專利範圍：

1. 一種風扇組件，包括：

一框體；

一支持結構，設置於該框體內；

一驅動裝置，設置於支持結構上；

一從動葉輪，包括一第一轂部及複數個環繞該第一轂部之第一從動葉；以及

一主動葉輪，包括一第二轂部及複數個環繞該第二轂部之主動葉，該驅動裝置帶動該主動葉輪轉動；

其中該第一轂部設置於該驅動裝置及該第二轂部之間，且該主動葉輪轉動以產生一氣流，並藉由該氣流帶動該從動葉輪轉動。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其更包括一轉軸，該主動葉輪連接該轉軸，該驅動裝置透過該轉軸帶動該主動葉輪轉動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之風扇組件，其包括一軸管，該驅動裝置圍繞該軸管設置，該轉軸插設於該軸管內。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之風扇組件，其中該從動葉輪之該第一轂部包括一凸出部，該轉軸插設於該凸出部內，該凸出部朝該驅動裝置之方向延伸，或該凸出部朝相反於該驅動裝置之方向延伸。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之風扇組件，其中該轉軸一端連接該第二轂部，另一端穿過該第一轂部，插設於該軸管內。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述之風扇組件，其更包括一基座，連接該軸管及該支持結構。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之風扇組件，其中該基座與該軸管為一體成形。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之風扇組件，其中該基座為一中空殼體，包覆該驅動裝置。

9.如申請專利範圍第 6 項所述之風扇組件，其中該基座為一板體，設置於該驅動裝置相對於該主動葉輪之另一側。

10.如申請專利範圍第 6 項所述之風扇組件，其中該支持結構為一保護罩，該基座以螺絲鎖固於該保護罩上。

11.如申請專利範圍第 6 項所述之風扇組件，其中該支持結構為與基座一體成形之肋條或靜葉。

12.如申請專利範圍第 4 項所述之風扇組件，其更包括至少一第一軸承及至少一第二軸承，該第一軸承設置於該轉軸與該軸管之間，該第二軸承設置於該轉軸與該凸出部之間，該轉軸穿設該第一軸承及該第二軸承。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之風扇組件，其中該驅動裝置更包括一轉子，連接該轉軸，以帶動該轉軸轉動。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之風扇組件，其中該轉子連接於該轉軸之末端，或該轉子連接該轉軸位於該第一軸承及該第二軸承之間的部份。

15.如申請專利範圍第 13 項所述之風扇組件，其中該轉子更包括一連接部及一架設部，該連接部連接該轉軸，為一塑膠射出元件，該架設部環繞該軸管，為一鐵殼。

16.如申請專利範圍第 13 項所述之風扇組件，其中該驅動裝置更包括一定子、一磁性元件及一電路板，該電路板及該定子套設於該軸管外側，該磁性元件設置於該轉子內壁。

17.如申請專利範圍第 13 項所述之風扇組件，其中該第一轂部、該第二轂部及該轉子皆為杯狀，分別具有一開口，該第一轂部及該第二轂部之開口方向相同。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之風扇組件，其中該轉子與該第一轂部同向對應設置，該轉子與該第一轂部之開口方向相同，或者該轉子與該第一轂部反向相對設置，該轉子與該第一轂部之開口方向相反。

19.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該從動葉輪之該第一轂部包覆至少一部分之該驅動裝置，該複數個第一從動葉圍繞該驅動裝置。

20.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該複數個主動葉與該複數個第一從動葉彼此軸向對應配置。

21.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該複數個主動葉及該複數個第一從動葉分別於兩相反側具有一凹面及一凸面，該複數個主動葉之該等凹面與該複數個第一從動葉之該等凹面相對設置。

22.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該複數個第一從動葉於一軸線方向上相互重疊。

23.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該框體具有一氣流通道貫穿，且該框體更包括一夾層，用以容置至少一電子元件。

24.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該主動葉輪與該從動葉輪之間具有一間隙，彼此不相連接。

25.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該支持結構以螺絲鎖固於該框體，或該支持結構與該框體一體成形。

26.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該複數個主動葉及該複數個第一從動葉之轉動方向相同。

27.如申請專利範圍第 1 項所述之風扇組件，其中該從動葉輪更包括複數個第二從動葉環繞該複數個第一從動葉設置。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之風扇組件，其中該從動葉輪更包括一環形導流結構，設置於該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉之間，並連接該複數個第一從動葉與該複數個第二從動葉，該複數個第二從動葉連接於該環形導流結構之外壁，該複數個第一從動葉連接於該環形導流結構之內壁。

29.如申請專利範圍第 28 項所述之風扇組件，其中該環形導流結構之內壁圍繞出一容置空間，至少部分主動葉延伸至該容置空間內。

30.如申請專利範圍第 28 項所述之風扇組件，其中該環形導流結構之內壁係平行或傾斜於一軸線。

31.如申請專利範圍第 28 項所述之風扇組件，其中該第一轂部、該複數個第一從動葉、該複數個第二從動葉及該環形導流結構為一體成型。

32.如申請專利範圍第 27 項所述之風扇組件，其中該複數個第二從動葉徑向環繞該複數個第一從動葉配置。

33.如申請專利範圍第 27 項所述之風扇組件，其中該從動葉輪更包括一圓環，繞設於該複數個第二從動葉之外緣。

34.如申請專利範圍第 27 項所述之風扇組件，其中該複數個第二從動葉之葉片長度大於該複數個第一從動葉之葉片長度。

201248018

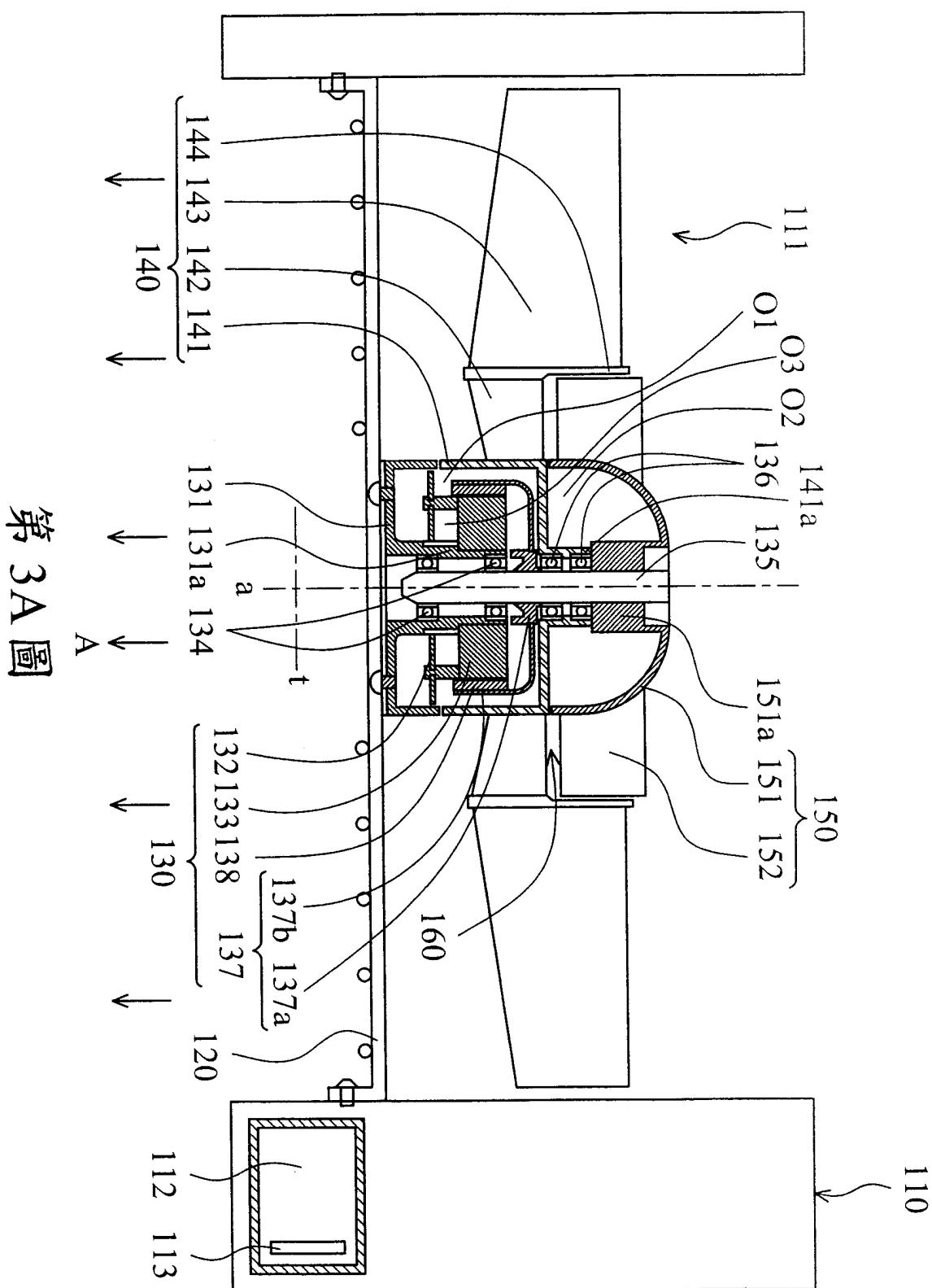
第 100118387 號專利說明書修正本

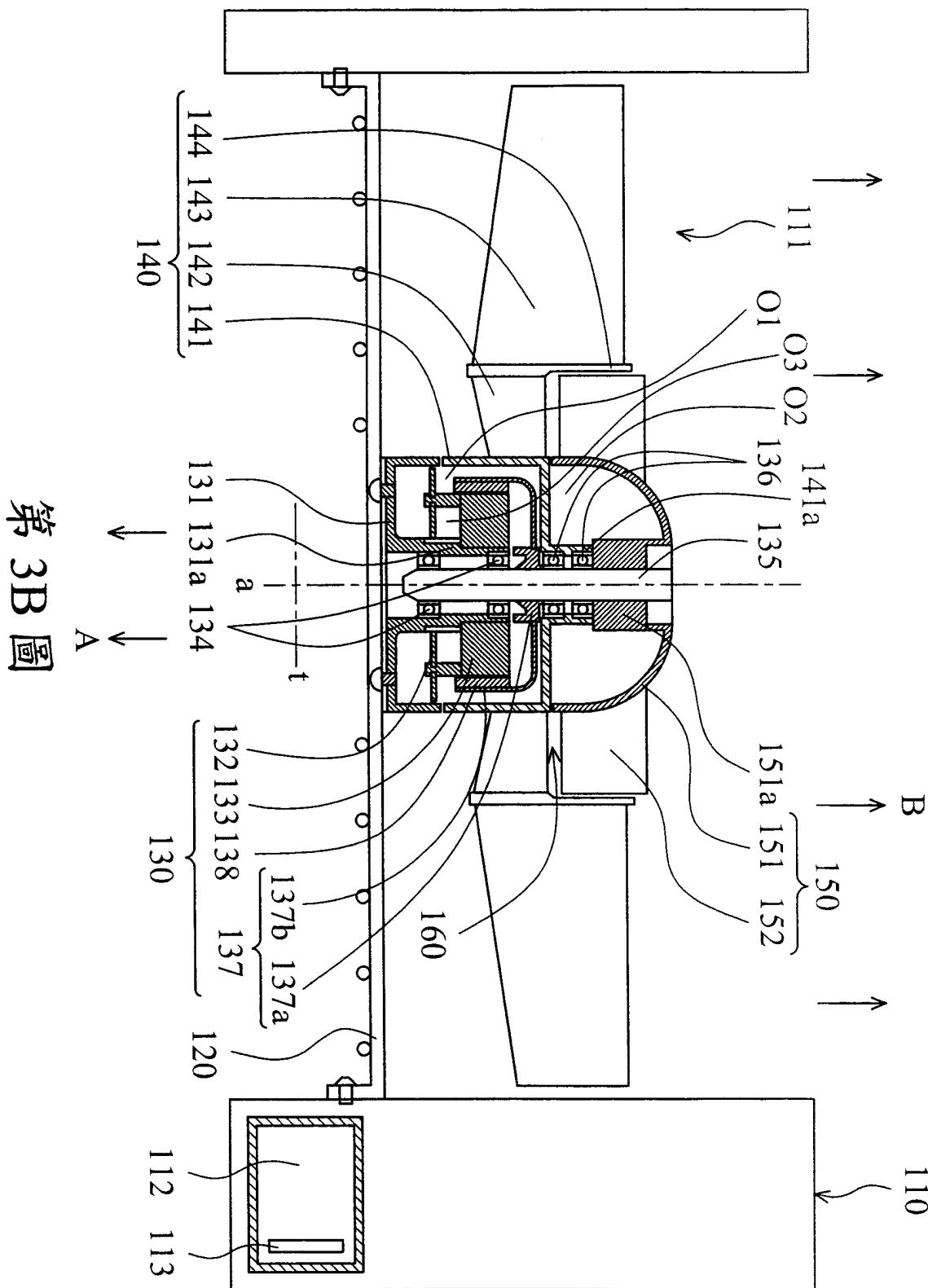
修正日期：100 年 6 月 29 日

35.如申請專利範圍第 27 項所述之風扇組件，其中該複數個第二從動葉所導引之氣流方向與該複數個主動葉所導引之氣流方向相反或相同。

O

O

100

100

第 3B 圖

#### 四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第（3A）圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100 ~ 風扇組件

110 ~ 框體

111 ~ 氣流通道

112 ~ 夾層

113 ~ 電子元件

120 ~ 支持結構

130 ~ 驅動裝置

131 ~ 基座

131a ~ 軸管

132 ~ 電路板

133 ~ 定子

134 ~ 第一軸承

135 ~ 轉軸

136 ~ 第二軸承

137 ~ 轉子

137a ~ 連接部

137b ~ 架設部

138 ~ 磁性元件

140 ~ 從動葉輪

141 ~ 第一轂部

141a ~ 凸出部

142 ~ 第一從動葉

201248018

第 100118387 號專利說明書修正本

修正日期：100 年 6 月 29 日

143 ~ 第二從動葉

144 ~ 環形導流結構

150 ~ 主動葉輪

151 ~ 第二轂部

151a ~ 結合部

152 ~ 主動葉

160 ~ 容置空間

a ~ 軸線

t ~ 切線

A ~ 氣流方向

O1、O2、O3 ~ 開口

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無。