



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I856705 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：112122797

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : **B64C17/00 (2006.01)****B64C13/24 (2006.01)****B64C27/08 (2023.01)**

(71)申請人：信邦電子股份有限公司(中華民國) (TW)

新北市汐止區新台五路一段 79 號 4 樓之 13

(72)發明人：李建忠(TW)；陳德宗(TW)；林裕惟(TW)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW M646848U

CN 108313266A

CN 114771827A

US 8172173B2

US 2020/0333779A1

審查人員：羅玉山

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 19 頁

(54)名稱

具有失速防止裝置的多軸飛行器

(57)摘要

本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器包含飛行器主體及二減速板模組。減速板模組的減速板體具有至少一擾流孔，且設置於飛行器主體的主殼體沿一水平方向的相對二側的側壁，且與側壁可開闔地連接。減速板模組的致動機組與減速板體機械連接，且在收到多軸飛行器的控制器的降落訊號時，驅動減速板體由一閉合狀態向一張開狀態變換，而減速板體在張開狀態時在降落方向的投影面積大於在閉合狀態時在投影方向的投影面積，從而形成擾流作用，降低主殼體周為上升氣流的流量及速度，避免渦流狀態及降落失速的發生。

指定代表圖：

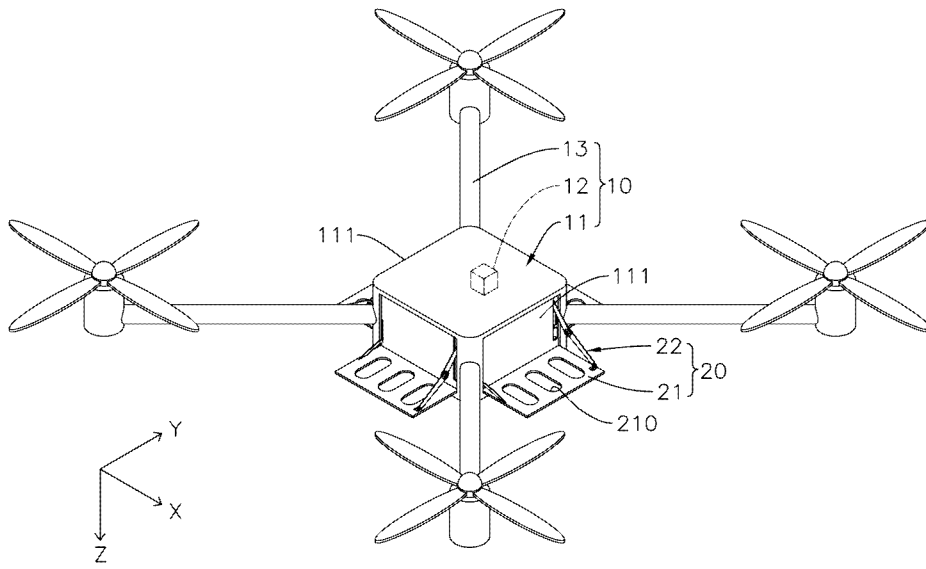


圖 1

符號簡單說明：

10:飛行器主體

11:主殼體

111:側壁

12:控制器

13:機臂

20:減速板模組

21:減速板體

210:擾流孔

22:致動機組

X:第一水平方向

Y:第二水平方向

Z:降落方向



I856705

【發明摘要】

【中文發明名稱】 具有失速防止裝置的多軸飛行器

【中文】本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器包含飛行器主體及二減速板模組。減速板模組的減速板體具有至少一擾流孔，且設置於飛行器主體的主殼體沿一水平方向的相對二側的側壁，且與側壁可開闔地連接。減速板模組的致動機組與減速板體機械連接，且在收到多軸飛行器的控制器的降落訊號時，驅動減速板體由一閉合狀態向一張開狀態變換，而減速板體在張開狀態時在降落方向的投影面積大於在閉合狀態時在投影方向的投影面積，從而形成擾流作用，降低主殼體周為上升氣流的流量及速度，避免渦流狀態及降落失速的發生。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:飛行器主體

11:主殼體

111:側壁

12:控制器

13:機臂

20:減速板模組

21:減速板體

210:擾流孔

22:致動機組

X:第一水平方向

Y:第二水平方向

Z:降落方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有失速防止裝置的多軸飛行器

【技術領域】

【0001】 一種多軸飛行器，尤指一種具有失速防止裝置的多軸飛行器。

【先前技術】

【0002】 直升機與多軸飛行器在飛行過程中可能遇到一種稱為「渦環狀態」（Vortex Ring State, VRS）的危險現象。這種現象涉及到空氣動力學的一些複雜因素，主要源於直升機或多軸飛行器的推進方式。

【0003】 當直升機或多軸飛行器的旋翼在運轉時，產生的氣流主要是由上而下的，其中，在旋翼與中心軸連接的中心區域，因機翼運動速度最低，或該處根本沒有機翼，中心區域的下降氣流速度最低。

【0004】 進一步而言，在旋翼的邊緣區域，會產生一種稱為槳尖渦的現象，這部分空氣就處於被旋翼反覆吸入和排出的循環狀態中，形成了一個氣流環，這些氣流環會削弱升力，此為正常現象。然而，當直升機進行高速下降時，旋翼外側的上升氣流加強了槳尖渦，導致槳尖渦變得更大，佔據更大部分的槳葉，此外，靠近中心區域的向上運動的空氣被旋翼吸入，導致一組類似槳尖渦的渦流在旋翼中心區域形成，此渦流與槳尖渦的組合導致飛行器面臨升力大幅下降，甚至可能會急劇下墜，此即渦環狀態。

【0005】 請參閱圖6所示，多軸飛行器（又稱多旋翼飛行器）30，如四軸飛行器（Quadcopters），由於其飛行原理與直升機相似，因此也可能遇到渦環狀態的問題。如圖6所示，箭頭表示流動的氣流。由於多軸飛行器的每一個旋

翼都產生升力，當多軸飛行器以高速下降時，可能發生氣流只在旋翼間反覆吸入及排出，使得整體升力大幅下降，並出現急劇下墜的情況。

【0006】 綜上，現有的多軸飛行器急需一種降低降落飛行時渦環狀態發生可能性的解決方案。

【發明內容】

【0007】 為降低多軸飛行器在降落時發生渦環狀態導致失速之風險，本發明提供一種具有失速防止裝置的多軸飛行器，包含有：

一飛行器主體，包含有：

一主殼體，具有一內部空間，及分別在一水平方向相對二側的二側壁；

一控制器，設置於該內部空間，產生一降落訊號；

二減速板模組，設置於該主殼體的二側壁，且分別包含：

一減速板體，具有貫穿該減速板體的至少一擾流孔，設置於該側壁的外側且與該側壁可開闔地連接；

一致動機組，電性連接該控制器，且與該減速板體機械連接；當該致動機組接收到該控制器的降落訊號，該致動機組驅動該減速板體由一閉合狀態向一張開狀態變換；其中，

該減速板體在該張開狀態時在一降落方向的投影面積大於該減速板體在該閉合狀態時在該投影方向的投影面積。

【0008】 該二減速板模組的減速板體在控制器產生降落訊號時，分別在主殼體的相對二側由閉合狀態轉為張開狀態。由於該減速板體在張開狀態時在該降落方向有較大的投影面積，在該降落方向對氣流形成較大的阻礙，故在飛行器主體下降飛行時產生與降落方向相反的阻力，減少主殼體周圍的上升氣

流，避免進一步導致渦環狀態的發生，從而避免多軸飛行器在下將時因渦環狀態發生失速危險。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器在減速板體為張開狀態之應用狀態立體外觀示意圖。

圖2係本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器在減速板體為閉合狀態之應用狀態立體外觀示意圖。

圖3係本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器在減速板體為張開狀態之應用狀態的局部立體放大剖面示意圖。

圖4係本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器的減速板模組在減速板體為閉合狀態之立體外觀示意圖。

圖5係本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器在減速板體為張開狀態之應用狀態側視平面示意圖。

圖6係一習知多軸飛行器在下降飛行時發生渦環狀態的側視平面示意圖。

【實施方式】

【0010】 請參閱圖1至圖3所示，本發明具有失速防止裝置的多軸飛行器如是四軸飛行器、六軸飛行器或更多軸的飛行器。多軸飛行器包含一飛行器主體10，主要包含一主殼體11、一控制器12、複數機臂13及設置於機臂13末端的旋翼，主殼體11具有至少二側壁111及一內部空間100，且控制器12設置於內部空間100。該至少二側壁111是主殼體11的一側面環壁的一部份，且至少二側壁111中的二第一側壁111分別在一第一水平方向X的相對二側。以四軸飛行器為例，共四個機臂13連接於主殼體11上，且任一機臂13以主殼體11的一中心軸為軸旋轉90度之形狀能與另一機臂13的形狀相符。控制器12能分別控制該等旋翼

運轉，提供大於飛行器整體重量之浮力，並且控制多軸飛行器之飛行橫滾角或俯仰角等，從而使多軸飛行器上升。當控制器12產生一降落訊號控制旋翼轉速降低而使浮力降低，則使得多軸飛行器沿一降落方向Z下降飛行。該降落訊號例如是該控制器12根據一使用者指令產生，或者根據儲存於該控制器12中的一飛行任務自動產生，本發明不以此為限。

【0011】 在本發明中，將多軸飛行器進行下降飛行的方向以降落方向Z指稱。一般而言，降落方向Z係指與重力方向平行而與進入地面之垂直方向。多軸飛行器的飛行器主體10之其他詳細結構及原理為所屬領域中之通常知識，本發明在此不多加贅述。

【0012】 請一併參閱圖1及圖2所示，本發明的多軸飛行器具有至少二減速板模組20。減速板模組20包含一減速板體21及一致動機組22。減速板體21上具有貫穿減速板體21的至少一擾流孔210，減速板體21設置於該側壁111的外側且與側壁111可開闔地連接。擾流孔210的形狀及數量可根據多軸飛行器的其他設計參數而設置。致動機組22與控制器12電性連接，並與減速板體21機械連接，以根據控制器12產生的訊號控制減速板體21的開闔動做。當致動機組22接收到控制器12產生的降落訊號時，致動機組22驅動減速板體21由一閉合狀態向一張開狀態變換。進一步而言，當致動機組22接收到該控制器12的降落完成訊號，致動機組22驅動減速板體21由張開狀態向閉合狀態變換。其中，減速板體21在張開狀態時在降落方向Z的投影面積大於減速板體21在閉合狀態時在降落方向Z的投影面積。

【0013】 在本發明中，減速板模組20的數量較佳為偶數，成對地設置於主殼體11在任一水平方向相對二側的二側壁111，例如第一水平方向X或第二水平方向Y，從而形成對飛行器主體10對稱平衡之整體結構。本發明圖式所示之實施例中，飛行器主體10的主殼體11包含4個側壁111以形成主殼體11的側面環

壁，且包含共4個減速板模組20，分別設置於一側壁111。在其他實施例中，減速板模組20的數量最少可以為2個，亦可以隨主殼體11的幾何結構設計而有不同設置，只要能在多軸飛行器降落時提供平衡之上升氣流阻力，降低渦環狀態之發生機率，且不會導致多軸飛行器發生俯仰角或橫滾角的不可控的旋轉力量即可。

【0014】 請一併參閱圖3及圖4，其中，圖3是減速板體21在張開狀態時相對該主殼體11之應用狀態的一剖面示意圖，以呈現減速板模組20與主殼體11之連接結構，圖4是減速板模組20在減速板體21為閉合狀態的應用狀態示意圖。詳細的說，減速板體21具有一第一表面211及一第二表面212，以及分別在第一表面211、第二表面212相對兩側的一第一底邊213及一第二底邊214，且包含一樞接部215，該第一表面211朝向側壁111。樞接部215沿第一底邊213設置，而與主殼體11樞接，使得減速板體21能以樞接部215為軸相對主殼體11進行雙向的旋轉動作。致動機組22通過與減速板體21的機械連接控制減速板體21的旋轉，從而使得減速板體21在閉合狀態及張開狀態之間變換。如圖4所示，該樞接部215例如是一樞轉軸心，與主殼體11的對應設置的軸孔連接。此外，該樞接部也可以是一絞鍊，本發明不以此為限。較佳的，該樞接部215的軸向與該第一底邊213平行，且該第一底邊213係與該降落方向Z垂直。該致動機組22能控制該減速板體21以該樞接部215為軸相對該側壁111旋轉，使得該減速板體21在張開狀態及閉合狀態之間變換。

【0015】 在一較佳實施例中，當減速板體21在閉合狀態時，第一表面211係與側壁111的一外表面1111貼合。當減速板體21在張開狀態時，第一表面211與降落方向Z的夾角為70~90度。換言之，假設該外表面1111係與降落方向Z平行，減速板體21在張開狀態相對閉合狀態最大旋轉角度為70~90度。該最大旋轉角度可以通過致動機組22之機械設計而設定。

【0016】 請繼續參閱圖3及圖4，其中，致動機組22包含一致動機221及一連桿機構222。且主殼體11的側壁111具有連通內部空間100的一連桿容置穿孔111A。致動機221設置於內部空間100靠近減速板體21的一側，連桿機構222通過連桿容置穿孔111A連接於致動機221及減速板體21之間，從而使得致動機221與減速板體21機械連接。其中，當致動機221接收到該降落訊號，致動機221通過該連桿機構222將減速板體21向外推撐，以使減速板體21由閉合狀態向張開狀態變換；當該致動機221接收到降落完成訊號，致動機221通過連桿機構222將減速板體21向內拉引，以使減速板體21由張開狀態向閉合狀態變換。

【0017】 在一較佳實施例中，連桿機構222包含一致動連桿2221及一板體連桿2222。致動連桿2221具有相對的一第一端及一第二端，第一端與該致動機221連接，且致動機221能驅動致動連桿2221以第一端為軸轉動。板體連桿2222具有有相對的一致動連接端及一板體連接端，該致動連接端與該致動連桿2221的第二端樞接。減速板體21則進一步包含一樞接件216，設置於減速板體21的第一表面211靠近第二底邊214的位置，板體連桿2222的板體連接端與該樞接件216樞接。

【0018】 當致動機221驅動致動連桿2221旋轉，而使第二端向外擺動時，推動板體連接桿將減速板體21的第二底邊214推離該側壁111，如圖3所示，由於該減速板體21的樞接部215靠近第一底邊213且沿第一底邊213設置，當由第二底邊214被向外推動時，減速板體21會以樞接部215為軸相對遠離該側壁111旋轉，從而由閉合狀態向張開狀態變換。

【0019】 相反的，當致動機221驅動致動連桿2221旋轉，而使致動連桿2221的第二端向內擺動，即向主殼體11的內部空間100擺動時，則牽引板體連接桿將減速板體21的第二底邊214拉向側壁111，使減速板體21以樞接部215為軸相對朝向側壁111旋轉，從而由張開狀態向閉合狀態變換。

【0020】 較佳的，該致動機221是一舵機。根據本領域之通常知識可知，該舵機係能驅動該致動連桿2221在特定旋轉角段內轉動。以本發明而言，該舵機係驅動該致動連桿2221在使減速板體21為閉合狀態及張開狀態的對應角度之間轉動，從而控制該減速板體21的張開角度。

【0021】 請繼續參閱圖3及圖4所示，在一較佳實施例中，側壁111上還具有連通內部空間100的一限位縫111B，該限位縫111B在側壁111上沿該降落方向Z延伸。該減速板體21進一步包含一輔助限位臂217，由減速板體21的第一表面211向外延伸，穿過限位縫111B且能於該限位縫中活動。由於限位縫111B係沿降落方向Z延伸，當減速板體21在閉合狀態及張開狀態之間變換時，輔助限位臂217的側向位移受到限位縫111B限制，而不會產生幅度超過限位縫111B左右寬度的側向位移，提高減速板體21的穩定性。輔助限位臂217的末端位在該內部空間100，且在末端具有一側向凸出的定位凸塊2171，當減速板體21在張開狀態，定位凸塊2171抵靠限位縫111B朝向內部空間100的邊緣，阻止減速板體21朝向超過張開狀態之方向繼續旋轉，限定減速板體的21的最大旋轉角度並提供機構穩定性。

【0022】 請參閱圖5所示，飛行器主體10周圍約略朝向圖面上方的多個箭頭表示流動的氣流。本發明的具有失速防止裝置的多軸飛行器在下降飛行，即沿該降落方向Z飛行時，該減速板體21在張開狀態。使得在主殼體11周圍向上流動之空氣受到阻擋或擾流，減少通過主殼體11周圍向上流動之氣流流量或速度，從而有效達到避免渦環狀態形成或進一步擴大，導致多軸飛行器在下降飛行時失速之危險。

【0023】 以上所述僅是本發明的實施例而已，並非對本發明做任何形式上的限制，雖然本發明已以實施例揭露如上，然而並非用以限定本發明，任何熟悉本專業的技術人員，在不脫離本發明技術方案的範圍內，當可利用上述揭

示的技術內容做出些許更動或修飾為等同變化的等效實施例，但凡是未脫離本發明技術方案的內容，依據本發明的技術實質對以上實施例所作的任何簡單修改、等同變化與修飾，均仍屬於本發明技術方案的範圍內。

【符號說明】**【0024】**

10:飛行器主體

100:內部空間

11:主殼體

111:側壁

111A:連桿容置穿孔

111B:限位縫

12:控制器

13:機臂

20:減速板模組

21:減速板體

210:擾流孔

211:第一表面

212:第二表面

213:第一底邊

214:第二底邊

215:樞接部

216:樞接件

217:輔助限位臂

2171:定位凸塊

22:致動機組

221:致動機

222:連桿機構

2221:致動連桿

2222:板體連桿

X:第一水平方向

Y:第二水平方向

Z:降落方向

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種具有失速防止裝置的多軸飛行器，包含有：

一飛行器主體，包含有：

一主殼體，具有一內部空間，及分別在一水平方向相對二側的二側壁；

一控制器，設置於該內部空間，產生一降落訊號；

二減速板模組，設置於該主殼體的二側壁，且分別包含：

一減速板體，具有貫穿該減速板體的至少一擾流孔，設置於該側壁的外側且與該側壁可開闔地連接；

一致動機組，電性連接該控制器，且與該減速板體機械連接；當該致動機組接收到該控制器的降落訊號，該致動機組驅動該減速板體由一閉合狀態向一張開狀態變換；其中，

該減速板體在該張開狀態時在一降落方向的投影面積大於該減速板體在該閉合狀態時在該投影方向的投影面積。

【請求項2】如請求項1所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，

該控制器還產生一降落完成訊號；

當該致動機組接收到該控制器的降落完成訊號，該致動機組驅動該減速板體由該張開狀態向該閉合狀態變換。

【請求項3】如請求項1所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，

該減速板體包含一樞接部，且具有相對的第一底邊及一第二底邊，該第一底邊與該降落方向垂直，該樞接部沿該第一底邊設置，且與該次側壁樞接；

該致動機組能控制該減速板體以該樞接部為軸相對該側壁旋轉，使得該減速板體在該張開狀態及該閉合狀態之間變換。

【請求項4】如請求項3所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，該減速板體具有相對的一第一表面及一第二表面，該第一表面朝向該側壁；

當該減速板體在張開狀態時，該減速板體的第一表面與該升降方向的夾角為70~90度。

【請求項5】如請求項4所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，該側壁具有一連桿容置穿孔，連通該內部空間；

該致動機組包含：

一致動機，設置於該內部空間靠近該減速板體的一側；

一連桿機構，通過該連桿容置穿孔連接於該致動機及該減速板體之間，使得該致動機與該減速板體機械連接；當該致動機接收到該降落訊號，該致動機通過該連桿機構將該減速板體的向外推撐，以使該減速板體由閉合狀態向張開狀態變換；

當該致動機接收到降落完成訊號，該致動機通過該連桿機構將該減速板體向內拉引，以使該減速板體由張開狀態向閉合狀態變換。

【請求項6】如請求項5所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，該連桿機構包含：

一致動連桿，具有相對的一第一端及一第二端，該第一端與該致動機連接，該致動機能驅動該致動連桿以該第一端為軸轉動；

一板體連桿，具有相對的一致動連接端及一板體連接端，該致動連接端與該致動連桿的第二端樞接；

該減速板體包含：

一樞接件，設置於該減速板體的第一表面，靠近該第二底邊的位置；該板體連桿的板體連接端與該樞接件樞接；

當該減速板由閉合狀態向張開狀態變換時，該致動機係使該致動連桿的第二端向外擺動，推動該板體連桿將該減速板體的第二底邊推離該側壁，使得該減速板體以該樞接部為軸旋轉至該張開狀態；

當該減速板由張開狀態向閉合狀態變換時，該致動機係使該致動連桿的第二端向該內部空間擺動，牽引該板體連桿將該減速板體的第二底邊拉向該側壁，使得該減速板體以該樞接部為軸旋轉至該閉合狀態。

【請求項7】如請求項4至6中任一項所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，該側壁還具有一限位縫，連通該內部空間且沿該降落方向延伸；

減速板體進一步包含：

一輔助限位臂，由該減速板體的第一表面向外延伸，穿過該限位縫且能於該限位縫中活動；該輔助限位臂的末端位在該內部空間，且具有一定凸塊，當該減速板體在該張開狀態，該定位凸塊抵靠該限位縫朝向該內部空間的邊緣。

【請求項8】如請求項1至6中任一項所述之具有失速防止裝置的多軸飛行器，其中，該減速板模組的數量為偶數。

【發明圖式】

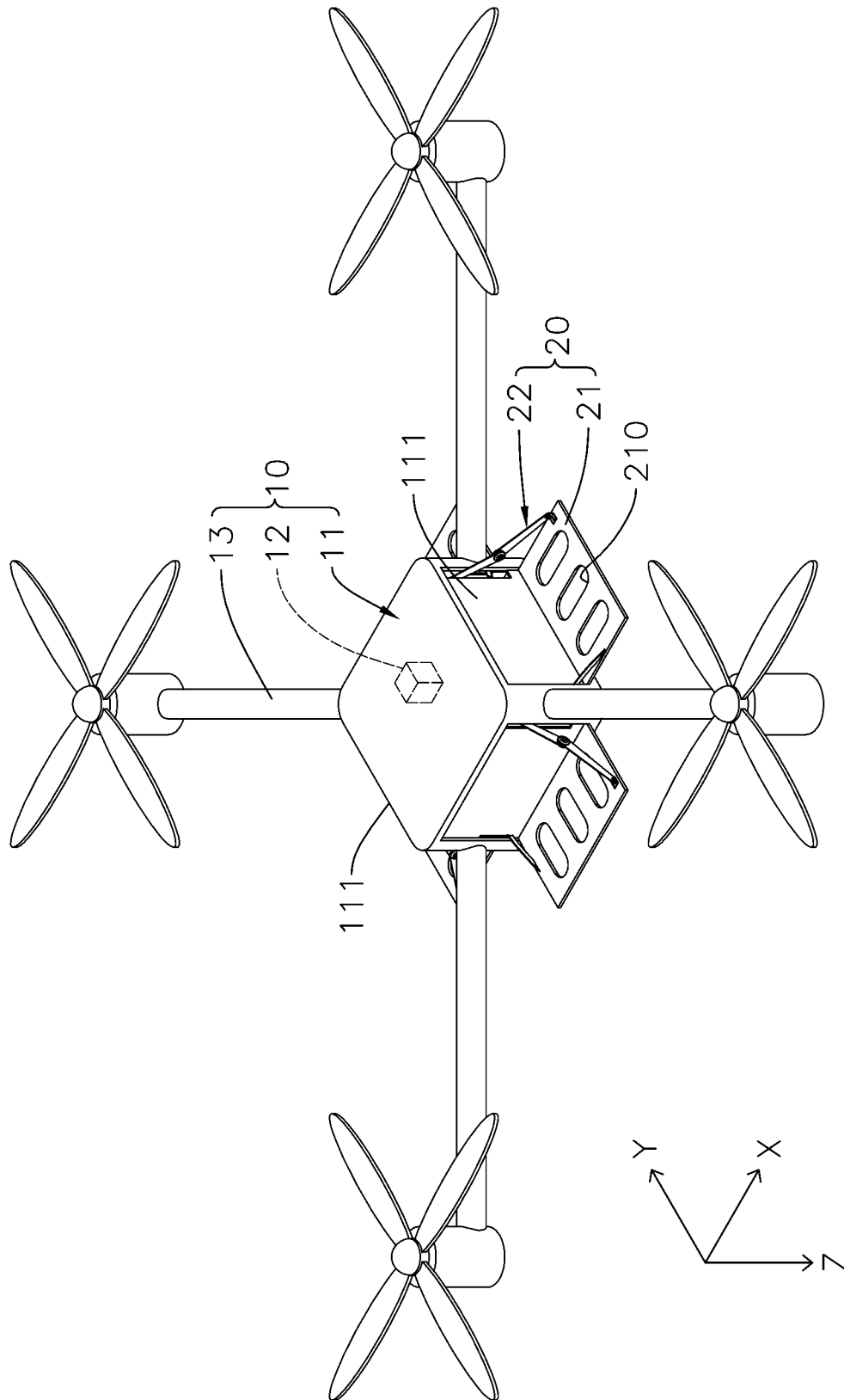


圖 1

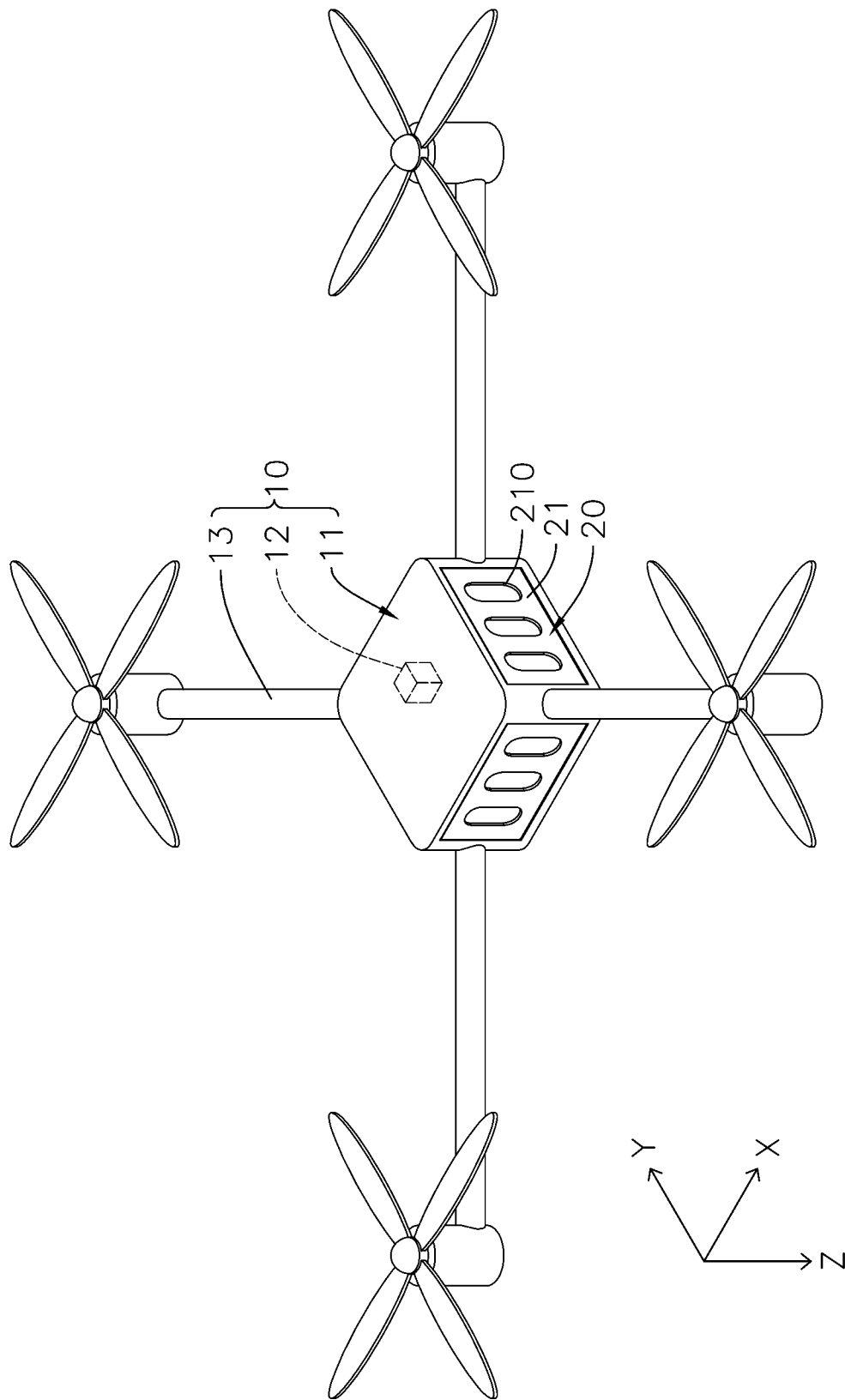


圖 2

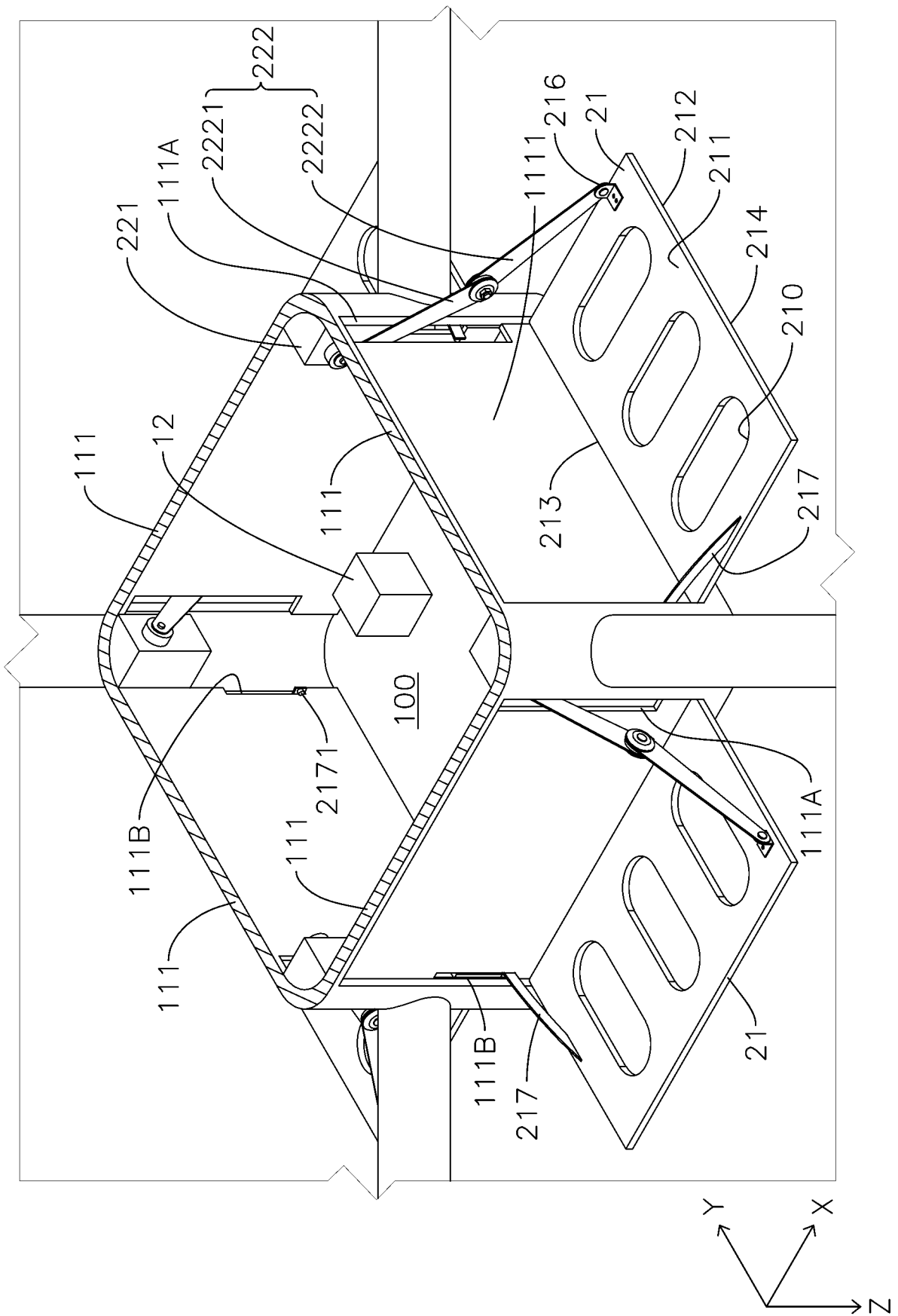


圖 3

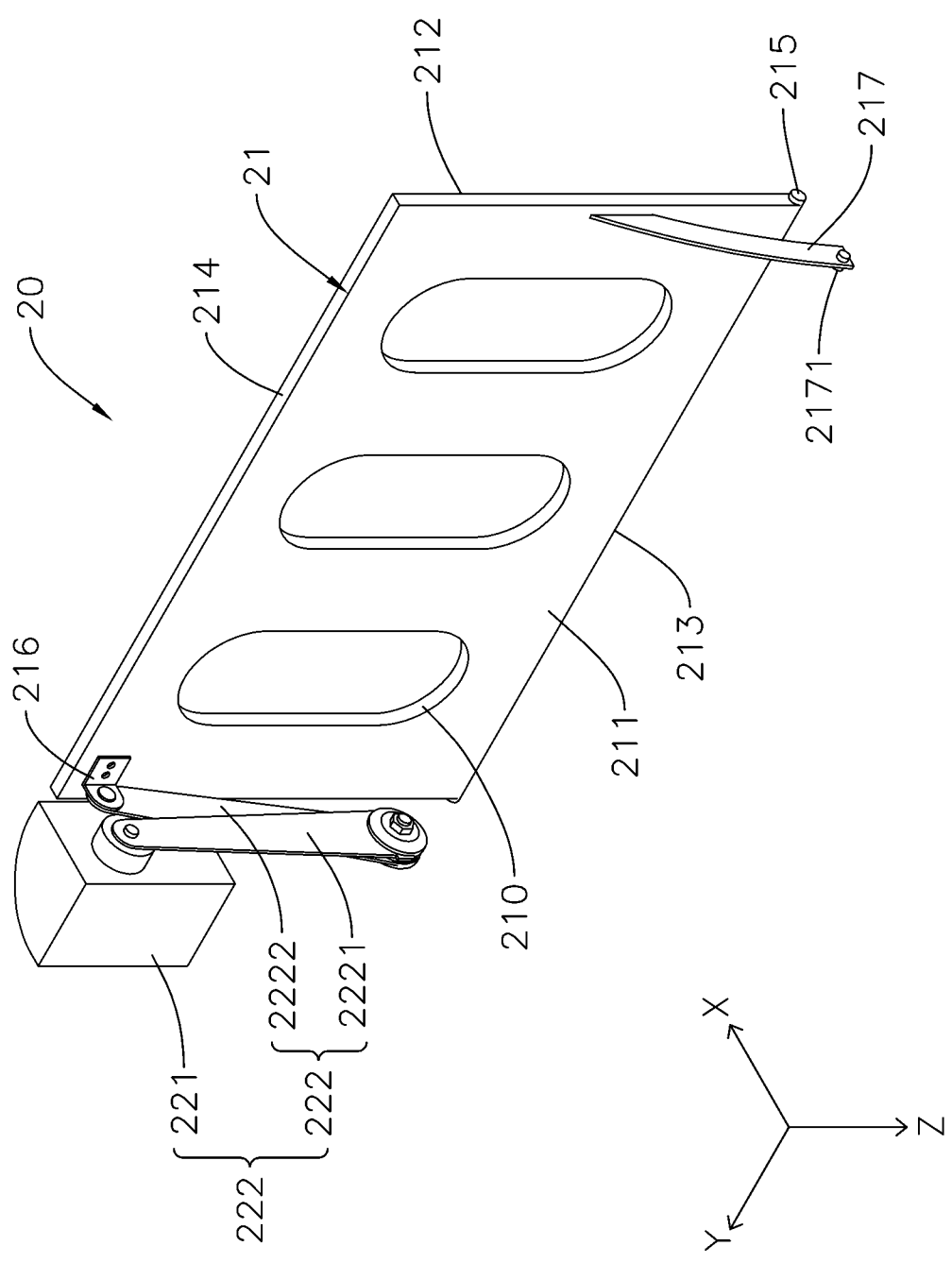


圖 4

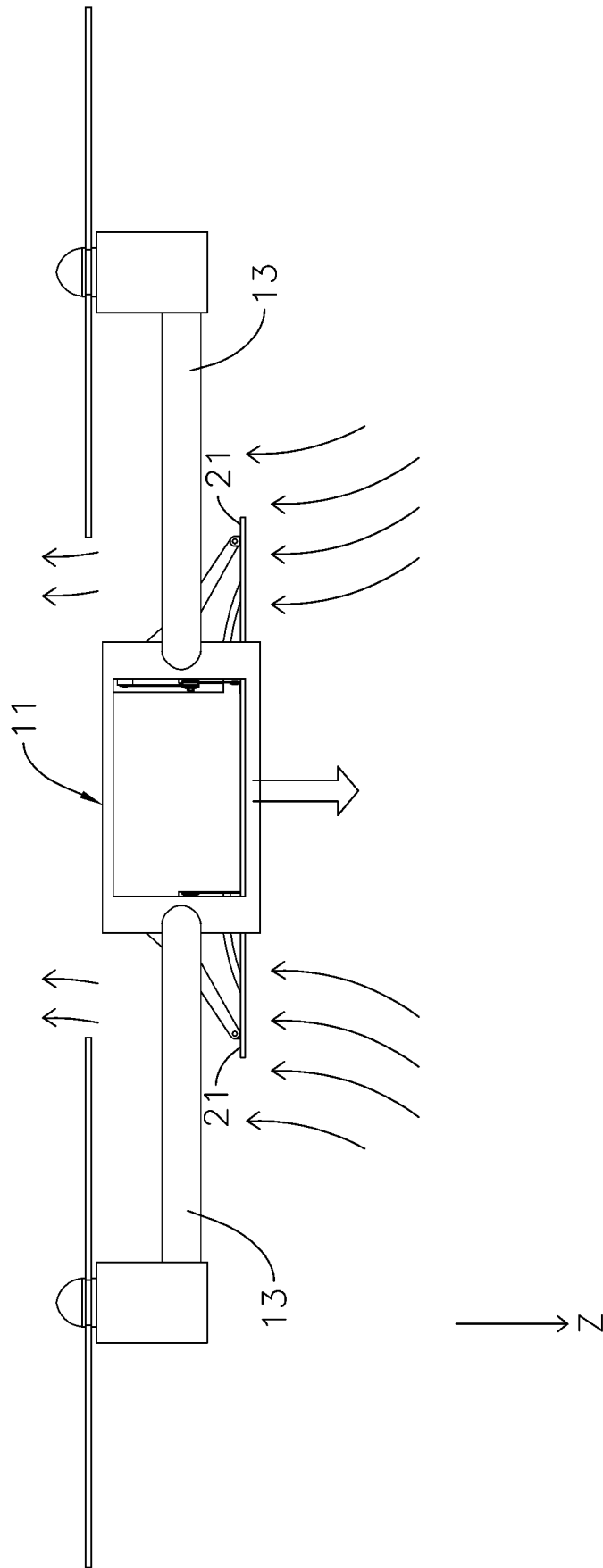


圖 5

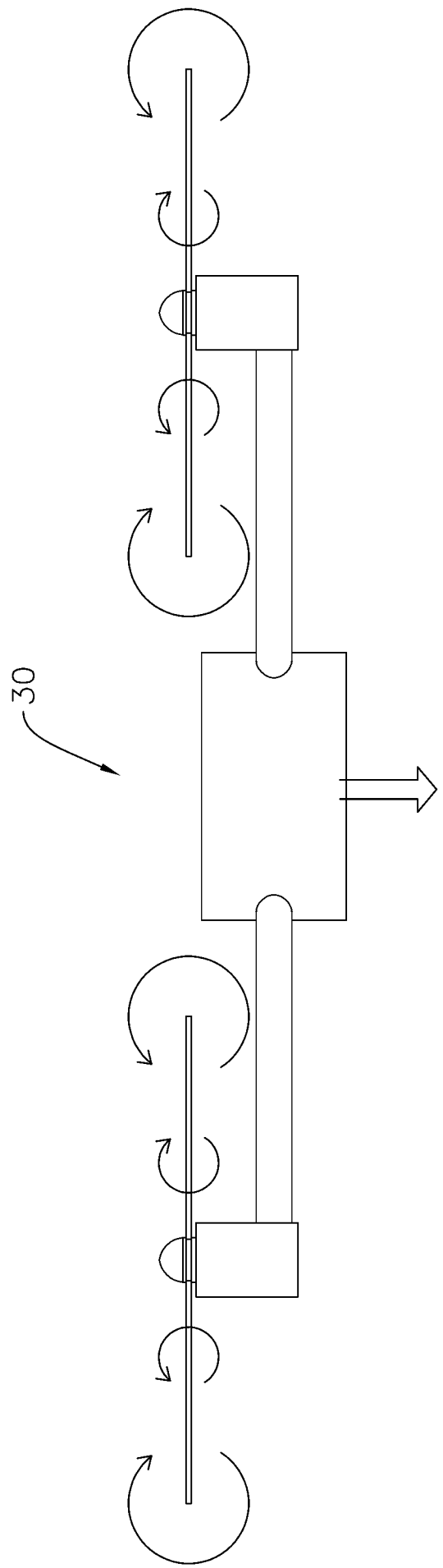


圖 6