

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-517536

(P2021-517536A)

(43) 公表日 令和3年7月26日(2021.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 4 D 27/26 (2006.01)	B 6 4 D 27/26	2 B 1 2 1
B 6 4 C 27/08 (2006.01)	B 6 4 C 27/08	
B 6 4 C 39/02 (2006.01)	B 6 4 C 39/02	
B 6 4 D 1/18 (2006.01)	B 6 4 D 1/18	
A O 1 M 7/00 (2006.01)	A O 1 M 7/00	

E
 審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2020-552384 (P2020-552384)
 (86) (22) 出願日 平成30年4月28日 (2018. 4. 28)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年10月8日 (2020. 10. 8)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2018/085096
 (87) 国際公開番号 WO2019/205140
 (87) 国際公開日 令和1年10月31日 (2019. 10. 31)

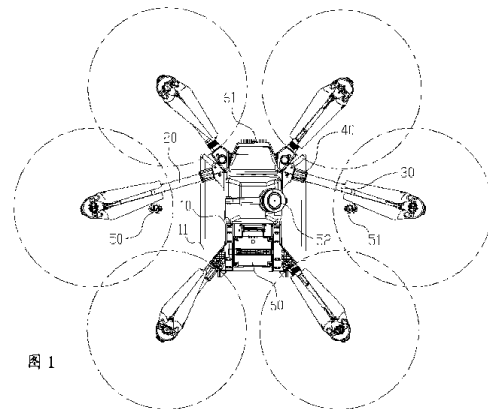
(71) 出願人 513068816
 エスゼット ディージェイアイ テクノロ
 ジー カンパニー リミテッド
 SZ DJI TECHNOLOGY C
 O., LTD
 中華人民共和国、518057 広東省深
 圳市南山区高新南区粤興一道9号香
 港科大深▲セン▼産学研大樓6楼
 6F, HKUST SZ IER Bid
 g. NO. 9 Yuexing 1st
 Rd. Hi-Tech Park (Sou
 th), Nanshan Distric
 t Shenzhen, Guangdon
 g 518057 China

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 農業無人機

(57) 【要約】

農業無人機であって、農業無人機は、中心フレーム（10）、制御モジュール、左アーム群（20）と右アーム群（30）を有する。左アーム群（20）と右アーム群（30）はいずれも、前アームアセンブリ（21）、後アームアセンブリ（23）、及び中アームアセンブリ（22）を有する。中アームアセンブリ（22）は、第1回転翼アセンブリ（221）を有し、前アームアセンブリ（21）は、第2回転翼アセンブリ（211）を有し、後アームアセンブリ（23）は、第3回転翼アセンブリ（231）を有し、左アーム群（20）と右アーム群（30）の下方向の風場の送出方向において、第1回転翼アセンブリ（221）がある回転平面の高さは、第2回転翼アセンブリ（211）、及び第3回転翼アセンブリ（231）がある回転平面の高さよりも低い。農業無人機は、スプレーシステム（50）をさらに有し、スプレーシステム（50）は、ノズルアセンブリ（51）を有する。ここで、制御モジュールは、左アーム群（20）と右アーム群（30）を制御することで、農業無人機の飛行姿勢を調整するためのものであり、左アーム群



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

農業無人機であって、

中心フレーム、中心フレームに装着された制御モジュール、前記中心フレームの両側に固定して設けられ、かつ対称に分布する左アーム群と右アーム群を有し、前記左アーム群と前記右アーム群はいずれも、中心フレームの第 1 端に組み立てられた前アームアセンブリ、中心フレームの第 2 端に組み立てられた後アームアセンブリ、及び中心フレームに組み立てられた中アームアセンブリを有し、前記中アームアセンブリは、前アームアセンブリと後アームアセンブリとの間に位置し、前記中アームアセンブリは、第 1 回転翼アセンブリを有し、前記前アームアセンブリは、第 2 回転翼アセンブリを有し、前記後アームアセンブリは、第 3 回転翼アセンブリを有し、前記左アーム群と右アーム群の下方向の風場の送出方向において、前記第 1 回転翼アセンブリがある回転平面の高さは、第 2 回転翼アセンブリ、及び第 3 回転翼アセンブリがある回転平面の高さよりも低く、

10

前記農業無人機は、前記中心フレームに取り外し可能に装着されたスプレーシステムをさらに有し、前記スプレーシステムは、ノズルアセンブリを有し、前記ノズルアセンブリは、前記左アーム群と右アーム群の中アームアセンブリにそれぞれ組み立てられ、前記制御モジュールは、左アーム群と右アーム群を制御することで、前記農業無人機の飛行姿勢を調整するためのものであり、前記左アーム群と右アーム群は、前記ノズルアセンブリ方向へ下方向の風場を送り出す、農業無人機。

20

【請求項 2】

前記第 1 回転翼アセンブリは、前記中アームアセンブリの末端に位置し、前記第 2 回転翼アセンブリは、前記前アームアセンブリの末端に位置し、前記第 3 回転翼アセンブリは、前記後アームアセンブリの末端に位置し、前記中アームアセンブリの末端の高さは、前記前アームアセンブリの末端の高さよりも低く、かつ前記中アームアセンブリの末端の高さは、前記後アームアセンブリの末端の高さよりも低い、請求項 1 に記載の農業無人機。

【請求項 3】

前記中アームアセンブリは、前記回転翼アセンブリと前記中心フレームとを接続するための第 1 接続ロッド群を有し、前記前アームアセンブリは、第 2 回転翼アセンブリと前記中心フレームとを接続するための第 2 接続ロッド群を有し、前記後アームアセンブリは、前記第 3 回転翼アセンブリと前記中心フレームとを接続するための第 3 接続ロッド群を有し、前記第 1 接続ロッド群の高さは、第 2 接続ロッド群の高さよりも低く、かつ第 1 接続ロッド群の高さは、第 3 接続ロッド群の高さよりも低い、請求項 1 または 2 に記載の農業無人機。

30

【請求項 4】

前記第 1 接続ロッド群の管径は、前記第 2 接続ロッド群、前記第 3 接続ロッド群のうちの少なくとも一つの管径よりも大きい、請求項 3 に記載の農業無人機。

【請求項 5】

前記第 1 接続ロッド群の長さは、前記第 2 接続ロッド群、前記第 3 接続ロッド群のうちの少なくとも一つの長さよりも長い、請求項 3 または 4 に記載の農業無人機。

【請求項 6】

前記左アーム群と右アーム群の下方向の風場の送出方向において、前記第 1 回転翼アセンブリのプロペラ円板の範囲は、前記第 2 回転翼アセンブリのプロペラ円板の範囲に部分的に重なる、請求項 1 から 5 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

40

【請求項 7】

前記左アーム群と右アーム群の下方向の風場の送出方向において、前記第 1 回転翼アセンブリのプロペラ円板の範囲は、前記第 3 回転翼アセンブリのプロペラ円板の範囲に部分的に重なる、請求項 1 から 6 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

【請求項 8】

前記中アームアセンブリは、前記中心フレームの第 1 端に固定して接続される、請求項 1 から 7 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

50

【請求項 9】

前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、及び中アームアセンブリはいずれも、前記中心フレームに回転可能に接続され、前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、及び中アームアセンブリはいずれも、回転可能であり、かつ前記中心フレームまで寄ることで収納位置になり、又は、前記中心フレームから外方向へ放射状に延在することで飛行位置になる、請求項 1 から 8 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

【請求項 10】

前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、及び中アームアセンブリの回転方向は、同じであり、又は前記前アームアセンブリと中アームアセンブリは、前記後アームアセンブリ方向へ回転し、前記後アームアセンブリは、前記中アームアセンブリ方向へ回転する、請求項 9 に記載の農業無人機。

10

【請求項 11】

前記農業無人機は、前記中心フレームに固定されたロック装置をさらに有し、前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、及び中アームアセンブリはいずれも、前記ロック装置により前記中心フレームに固定され、又は回転可能に接続される、請求項 9 または 10 に記載の農業無人機。

【請求項 12】

前記ロック装置は、前記中心フレームに固定して接続された固定ベース、及びロック部品を有し、前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、及び中アームアセンブリはそれぞれ、対応する前記固定ベースに枢着接続され、前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、又は中アームアセンブリにはいずれも、ロック部品が覆うように設けられ、前記ロック部品は、前記固定ベースまで固定され、かつ前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、又は中アームアセンブリが対応する固定ベース周りに回転するよう制限する、請求項 11 に記載の農業無人機。

20

【請求項 13】

前記固定ベースは、前記中心フレームまで固定して接続された固定部、及び前記固定部から突出した接続部を有し、前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、又は中アームアセンブリは、前記接続部に枢着接続され、前記ロック部品は、前記接続部まで固定され、かつ前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、又は中アームアセンブリの外を覆うように設けられる、請求項 12 に記載の農業無人機。

30

【請求項 14】

前記ロック部品は、前記接続部にネジ接続される、請求項 13 に記載の農業無人機。

【請求項 15】

前記固定ベースは、前記接続部に開設されたスロットを有し、前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、又は中アームアセンブリは、前記スロットに挿設するように装着され、かつ前記接続部に枢着接続され、前記固定ベースは、前記接続部の外壁面に設けられたネジ山部をさらに有し、前記ロック部品は、前記ネジ山部にネジ接続される、請求項 13 または 14 に記載の農業無人機。

【請求項 16】

前記前アームアセンブリ、後アームアセンブリ、及び中アームアセンブリは、局部が突出して突起部を形成し、前記突起部は、前記スロット内に位置し、かつ前記突起部には前記ネジ山部に係合する雄ネジが設けられる、請求項 15 に記載の農業無人機。

40

【請求項 17】

前記中アームアセンブリの回転平面は、前記前アームアセンブリ、及び後アームアセンブリの回転平面に平行である、請求項 11 から 16 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

【請求項 18】

前記スプレシシステムは、中心フレームに取り外し可能に装着されたタンクアセンブリを有し、前記タンクアセンブリは、前記ノズルアセンブリに連通し、かつ前記ノズルアセンブリへ液体を搬送する、請求項 1 から 17 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

【請求項 19】

50

前記タンクアセンブリは、タンク本体、及び前記タンク本体に取り外し可能に装着されたポンプ装置を有し、前記ポンプ装置は、前記ノズルアセンブリに連通し、かつ前記タンク本体内の液体の圧力を調節した後、前記ノズルアセンブリまで搬送することで、前記ノズルアセンブリが予め設定された圧力の液体を送り出すようにする、請求項 18 に記載の農業無人機。

【請求項 20】

前記ノズルアセンブリは、前記タンクアセンブリに接続されたダクト、及び前記中アームアセンブリに固定され、かつダクトに連通するノズル部品を有し、前記ノズル部品は、前記中アームアセンブリから送り出される下方向の風場の範囲内にある、請求項 19 に記載の農業無人機。

10

【請求項 21】

前記タンクアセンブリは、前記中心フレームの第 1 端と第 2 端との間に位置し、前記タンクアセンブリの重心は、前記中心フレームの対称平面に位置する、請求項 18 から 20 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

【請求項 22】

前記中心フレームに装着された本体組立部品をさらに有し、前記本体組立部品は、前記中心フレームに取り外し可能に装着されたバッテリー装置を有し、前記バッテリー装置は、前記中心フレームの第 2 端から第 1 端方向へ挿着するように接続され、かつ前記制御モジュールに電氣的に接続される、請求項 1 から 21 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

20

【請求項 23】

前記中心フレームには装着溝が設けられ、前記バッテリー装置は、前記装着溝に挿着するように接続される、請求項 22 に記載の農業無人機。

【請求項 24】

前記本体組立部品は、前記中心フレームに固定して接続されたヘッドモジュールをさらに有し、前記ヘッドモジュールは、前記中心フレームの第 1 端に位置し、かつ前記制御モジュールに通信接続される、請求項 22 または 23 に記載の農業無人機。

【請求項 25】

前記農業無人機は、前記制御モジュールに通信接続された障害回避モジュールをさらに有し、前記障害回避モジュールは、前記中心フレームの第 2 端又は第 1 端に固定される、請求項 1 から 24 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

30

【請求項 26】

前記農業無人機は、前記制御モジュールに通信接続された撮影モジュールをさらに有し、前記撮影モジュールは、中心フレームの第 1 端又は第 2 端に位置する、請求項 1 から 25 の何れか 1 つに記載の農業無人機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無人機技術分野に関し、特に農業無人機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術において、農業無人機は、飛行過程でたとえば、農業無人機により農薬を散布して害虫駆除作業を行うなど、液体の散布作業を行うことができる。農業無人機には溶液を散布するための散布システムが設けられ、この散布システムは、液体を収納するタンク、外へ散布する液体のノズルアセンブリ、及び液体の増圧を行うポンプアセンブリを有する。ここで、ポンプアセンブリは、タンク又は無人機の本体に固定して接続され、ノズルアセンブリの一端は、タンクに接続され、他端は、無人機のアームに装着され、かつ外へ液体を散布し、この噴射液体は、農業無人機の下方向の風場作用により農作物へ散布される。

40

【0003】

関連する技術において、大型の多重回転翼農業無人機は、次の型番を有する。4 軸、6

50

軸、及び8軸多重回転翼農業無人機であり、ここで、散布無人機は、4軸及び8軸が多い。4軸回転翼農業無人機は4つのプロペラのみを有し、散布飛行過程において、この農業無人機の下方向の風場は、主に4つのプロペラにより生じる。4軸回転翼農業無人機の風場の下方向の面積は小さく、同等構造及び体積での液体の散布範囲が小さくなってしまふ。農業無人機は、散布作業が行われることに伴い、それ自体に携帯されている液体容量が徐々に少なくなり、無人機の全体重量も徐々に小さくなり、重心に変化が生じ、しかも、ノズルアセンブリが液体を散布するときの反作用力が回転翼に作用する。上述の要素により、農業無人機が飛行安定性を保つために調整する要素が多く、散布制御が複雑になってしまう。

【0004】

6軸回転翼農業無人機の散布作業過程において、この農業無人機の下方向の風場は、主に6つのプロペラにより生じる。風場の下方向の面積は大きい、下方向の風場の間は互いに独立し、かつ分布が乱れ、霧滴の拡散と分散が大きくなってしまふ。また、8軸回転翼農業無人機は、8つのプロペラを有し、散布飛行過程において、この農業無人機の下方向の風場は、主に8つのプロペラにより生じる。しかしながら、8つのプロペラの風場の下方向の面積は大きく、下方向の風場の分布が均一であり、散布位置に作用する下方向の風場圧力が小さく、ひいては霧滴に作用する圧力が小さくなり、霧滴の浸透力が不足し、無人機の散布作業効果を低下させてしまふ。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これらに鑑み、本発明の目的の一つは、農業無人機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施例の第1の態様によれば、農業無人機を提供し、中心フレーム、中心フレームに装着された制御モジュール、前記中心フレームの両側に固定して設けられ、かつ対称に分布する左アーム群と右アーム群を有し、前記左アーム群と前記右アーム群はいずれも、中心フレームの第1端に組み立てられた前アームアセンブリ、中心フレームの第2端に組み立てられた後アームアセンブリ、及び中心フレームに組み立てられた中アームアセンブリを有し、前記中アームアセンブリは、前アームアセンブリと後アームアセンブリとの間に位置し、前記中アームアセンブリは、第1回転翼アセンブリを有し、前記前アームアセンブリは、第2回転翼アセンブリを有し、前記後アームアセンブリは、第3回転翼アセンブリを有し、前記左アーム群と右アーム群の下方向の風場の送出方向において、前記第1回転翼アセンブリがある回転平面の高さは、第2回転翼アセンブリ、及び第3回転翼アセンブリがある回転平面の高さよりも低く、前記農業無人機は、前記中心フレームに取り外し可能に装着されたスプレーシステムをさらに有し、前記スプレーシステムは、ノズルアセンブリを有し、前記ノズルアセンブリは、前記左アーム群と右アーム群の中アームアセンブリにそれぞれ組み立てられ、ここで、前記制御モジュールは、左アーム群と右アーム群を制御することで、前記農業無人機の飛行姿勢を調整するためのものであり、前記左アーム群と右アーム群は、前記ノズルアセンブリ方向へ下方向の風場を送り出す。

【0007】

本発明の実施例により提供される技術的解決手段は、以下の有益な効果を有する。

【0008】

農業無人機は、6回転翼構造を採用し、第2回転翼アセンブリ及び第3回転翼アセンブリにより送り出される下方向の風場が、少なくとも部分的に第1回転翼アセンブリにより送り出される下方向の風場に重なる。ノズルアセンブリは、左アーム群と右アーム群の中アームアセンブリの下方向の風場内に設けられ、スプレーシステムにより噴出される液体は、下方向の風場の作用力を大きく受け、液体の浸透力を高める。左アーム群と右アーム群により送り出される下方向の風場の連続性が良好であり、スプレーシステムの液体散布の範囲の制御可能性が高く、液体の滴下方向に秩序があり、かつ制御可能性が高い。スプ

10

20

30

40

50

レーシステムが液体を噴射する際の反作用力が、中アームアセンブリに作用し、かつ農業無人機の両側が受ける力が均一であり、農業無人機の飛行安定性が良好であり、運行の制御可能性が高い。

【0009】

本出願の実施例における技術的解決手段をさらに明確に説明するために、次に実施例の説明に使用されることが必要な図面を簡単に説明する。以下の説明における図面は、本出願のいくつかの実施例におけるものに過ぎず、当業者にとって、創造的な労働を行わない前提で、これらの図面に基づいて、そのほかの図面をさらに得られることは自明である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の例示的な実施例により示される農業無人機の平面構造概略図である。

【図2】本発明の例示的な実施例により示される農業無人機の立体構造概略図である。

【図3】本発明の例示的な実施例により示される農業無人機の正面構造概略図である。

【図4】本発明の例示的な実施例により示される左アーム群と右アーム群が中心フレームに位置する収納状態の構造概略図である。

【図5】本発明の例示的な実施例により示される右アーム群が展開状態にある構造概略図である。

【図6】本発明の例示的な実施例により示される左アーム群と右アーム群の分解構造概略図である。

【図7】本発明の例示的な実施例により示される右アーム群の側面構造概略図である。

【図8】本発明の例示的な実施例により示される農業無人機が散布作業にある状態概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に本出願の実施例における図面を踏まえ、本出願の実施例における技術的解決手段に明確で、完全な説明を行う。説明される実施例は、本出願の一部の実施例に過ぎず、すべての実施例でないことは明らかである。本出願の実施例に基づいて、当業者により創造的な労働を行わない前提で得られたすべてのそのほかの実施例はいずれも、本出願の保護する範囲に属する。

【0012】

図1に示すように、農業無人機は、中心フレーム10、中心フレーム10に装着された本体組立部品60と制御モジュール、中心フレーム10の両側に固定して設けられ、かつ対称に分布する左アーム群20と右アーム群30、及び中心フレーム10に取り外し可能に装着されたスプレーシステム50を有する。制御モジュールは、中心フレーム10内に装着され、かつ左アーム群20と右アーム群30に電氣的に接続され、制御モジュールは、左アーム群20と右アーム群30の運動を制御することで、農業無人機の飛行姿勢を調整するためのものである。たとえば、制御モジュールは、左アーム群20と右アーム群30が対応する制御指令を実行するよう制御することで、無人機が直線飛行、カーブ、上昇、下降などの動作を行うようにする。制御モジュールはさらに、スプレーシステム50が散布作業を行うよう制御でき、たとえば、散布液体量、散布時間の長さ、液体散布圧力などを制御する。

【0013】

左アーム群20と右アーム群30は、互いに対称に分布することで、無人機の飛行過程における平衡性を保つ。ここで、左アーム群20と右アーム群30はいずれも、中心フレーム10に組み立てられた前アームアセンブリ21、後アームアセンブリ23、及び中アームアセンブリ22を有し、中アームアセンブリ22は、前アームアセンブリ21と後アームアセンブリ23との間に位置し、前アームアセンブリ21、後アームアセンブリ23、及び中アームアセンブリ22は、中心フレーム10から外方向へ放射状に延在する。中アームアセンブリ22は、第1回転翼アセンブリ221を有し、前アームアセンブリ21は、第2回転翼アセンブリ211を有し、後アームアセンブリ23は、第3回転翼アセン

10

20

30

40

50

ブリ 2 3 1 を有する。制御モジュールの制御により第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 が対応する回転動作を行い、たとえば、同じ回転速度で回転すること、そのうち一つ又は複数の回転速度が異なることなどである。

【 0 0 1 4 】

図 2、及び図 3 に示すように、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 の下方向の風場の送出方向において、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 のうちの少なくとも一つの回転平面は、異なる高さにある。たとえば、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 がある回転平面の高さは、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 がある回転平面の高さよりも低い。対応して、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 は、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 方向へ寄ることで、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 により生じる下方向の風場が、少なくとも部分的に第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 により生じる下方向の風場に重なるようにできる。対応して、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 箇所の下方向の風場の風力が増し、しかも第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の下方向の風場が互いに繋がることで、下方向の風場が一体に構成され、下方向の風場の範囲の制御可能性が良好である。

10

【 0 0 1 5 】

スプレーシステム 5 0 は、ノズルアセンブリ 5 1 を有し、ノズルアセンブリ 5 1 は、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 の中アームアセンブリ 2 2 にそれぞれ組み立てられる。二つのノズルアセンブリ 5 1 は、同時に噴射することで反作用力が二つの対称な中アームアセンブリ 2 2 に均衡して作用するようになり、農業無人機の飛行安定性が良好である。制御モジュールは、左アーム群 2 0、右アーム群 3 0、及びスプレーシステム 5 0 の作業を制御するためのものであり、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 は、ノズルアセンブリ 5 1 方向へ下方向の風場を送り出す。

20

【 0 0 1 6 】

ノズルアセンブリ 5 1 は、農業無人機の飛行経路上の農作物へ液体を噴射するためのものであり、それは、中アームアセンブリ 2 2 にある。第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 により生じる下方向の風場は、ノズルアセンブリ 5 1 により噴出される液体に作用し、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の下方向の風場は、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 により生じる下方向の風場と交差し、ノズルアセンブリ 5 1 により噴出される液体が、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の下方向の風場の範囲内に限定されるようにする。スプレーシステム 5 0 の液体散布の範囲の制御可能性が高く、液体の滴下方向に秩序があり、かつ制御可能性が高い。スプレーシステム 5 0 により噴出される液体は主に、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 により生じる下方向の風場の範囲内に集中し、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 により生じる下方向の風場は、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の下方向の風場の重なりにより、風力が増し、液体の浸透力を高める。

30

【 0 0 1 7 】

図 4、及び図 5 に示すように、一実施例において、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 は、中アームアセンブリ 2 2 の末端に位置し、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1 は、前アームアセンブリ 2 1 の末端に位置し、第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 は、後アームアセンブリ 2 3 の末端に位置する。第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 は、無人機の最も外周の領域にそれぞれ位置し、その下方向の風場の範囲が大きい。中アームアセンブリ 2 2 の末端の高さは、前アームアセンブリ 2 1 の末端の高さよりも低く、かつ中アームアセンブリ 2 2 の末端の高さは、後アームアセンブリ 2 3 の末端の高さよりも低い。中アームアセンブリ 2 2 の末端は、前アームアセンブリ 2 1 及び後アームアセンブリ 2 3 の下方に位置し、対応して、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 の回転平面の高さは、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1 の回転平面の高さよりも低く、また、第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の回転平面の高さよりも低い。選択可能には、下方向の風場

40

50

方向において、第1回転翼アセンブリ221のプロペラ円板の範囲は、第2回転翼アセンブリ211のプロペラ円板の範囲に少なくとも部分的に重なる。選択可能には、下方向の風場方向において、第3回転翼アセンブリ231のプロペラ円板の範囲は、第1回転翼アセンブリ221のプロペラ円板の範囲に少なくとも部分的に重なる。このため、無人機が飛行状態にある場合、第2回転翼アセンブリ211、及び第3回転翼アセンブリ231により生じる下方向の風場は、第1回転翼アセンブリ221により生じる下方向の風場に作用する。第1回転翼アセンブリ221箇所が生じる下方向の風場は大きく、液体に提供するエネルギーが大きく、液体の浸透力が強い。

【0018】

第1回転翼アセンブリ221の回転平面は、第2回転翼アセンブリ211、及び第3回転翼アセンブリ231の回転平面と異なる平面にある。選択可能には、第2回転翼アセンブリ211、及び第3回転翼アセンブリ231の回転平面は、同じ平面にある。第1回転翼アセンブリ221は、中心フレーム10の中間部位に位置し、第2回転翼アセンブリ211と第3回転翼アセンブリ231は、第1回転翼アセンブリ221の両側に位置する。第2回転翼アセンブリ211と第3回転翼アセンブリ231により生じる下方向の風場は、第1回転翼アセンブリ221により生じる下方向の風場の両側に作用し、かつ少なくとも部分的に重なり、第1回転翼アセンブリ221箇所下方向の風場が補強される。ノズルアセンブリ51が中アームアセンブリ22に装着される場合、ノズルアセンブリ51により噴出される液体が、補強された下方向の風場の作用を受けて農作物に散布され、浸透力が強い。

10

20

【0019】

中アームアセンブリ22は、第1回転翼アセンブリ221と中心フレーム10とを接続するための第1接続ロッド群222を有し、第1接続ロッド群222は、第1回転翼アセンブリ221を支持し、かつ第1回転翼アセンブリ221と中心フレーム10との間の相対位置の安定性を保つためのものである。前アームアセンブリ21は、第2回転翼アセンブリ211と中心フレーム10とを接続するための第2接続ロッド群212を有し、後アームアセンブリ23は、第3回転翼アセンブリ231と中心フレーム10とを接続するための第3接続ロッド群232を有する。対応して、第2接続ロッド群212、第3接続ロッド群232は、第1接続ロッド群222の機能と同じである。ここで、第1接続ロッド群222の高さは、第2接続ロッド群212の高さよりも低く、かつ第1接続ロッド群222の高さは、第3接続ロッド群232の高さよりも低い。

30

【0020】

第1接続ロッド群222、第2接続ロッド群212、及び第3接続ロッド群232の構造は、直線形又は局部が弯曲した形状に設けることができ、第1回転翼アセンブリ221の回転平面位置は、第1接続ロッド群222と中心フレーム10との接続位置及び第1接続ロッド群222自体の形状により、対応して調整される。たとえば、第1接続ロッド群222、第2接続ロッド群212、及び第3接続ロッド群232の形状がいずれも、直線形に設けられると、第1回転翼アセンブリ221の第2回転翼アセンブリ211、及び第3回転翼アセンブリ231に対する回転平面は、第1接続ロッド群222の中心フレーム10上での装着高さにより決定される。選択可能な実施形態において、無人機の側方向から観察すると、第1接続ロッド群222、第2接続ロッド群212、及び第3接続ロッド群232は、中心フレーム10の接続部位とそれぞれ三角形を呈して分布し、第1接続ロッド群222は、最も低い位置にある。

40

【0021】

第1接続ロッド群222、第2接続ロッド群212、及び第3接続ロッド群232のそれぞれの中心フレーム10との接続部位を調整することで、第1回転翼アセンブリ221、第2回転翼アセンブリ211、及び第3回転翼アセンブリ231の相対位置を調整し、ひいては無人機の下方向の風場の範囲を調整し、下方向の風場の分布状況を調整しやすくなる。

【0022】

50

ノズルアセンブリ 5 1 は、中アームアセンブリ 2 2 箇所に装着され、その噴射時に生じる逆方向の作用力は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 に作用し、かつ第 1 接続ロッド群 2 2 2 により中心フレーム 1 0 へ伝達される。一実施例において、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の管径は、第 2 接続ロッド群 2 1 2、第 3 接続ロッド群 2 3 2 のうちの少なくとも一つの管径よりも大きい。

【 0 0 2 3 】

第 1 接続ロッド群 2 2 2 の管径が大きい場合、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の剛性は、第 2 接続ロッド群 2 1 2、第 3 接続ロッド群 2 3 2 のうちの少なくとも一つの剛性強度よりも高く、ノズルアセンブリ 5 1 の反作用力は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 に作用し、農業無人機の飛行安定性への影響が小さく、制御モジュールが無人機の安定的な飛行を制御することが容易である。第 2 接続ロッド群 2 1 2、第 3 接続ロッド群 2 3 2 のうちの少なくとも一つの管径は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の管径よりも小さく、無人機の飛行条件を満たす場合、無人機の全体重量を減らし、航続能力を高める。

10

【 0 0 2 4 】

図 3、及び図 5 に示すように、ノズルアセンブリ 5 1 は、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 の中アームアセンブリ 2 2 箇所に装着され、その噴射範囲は、二つの第 1 接続ロッド群 2 2 2 の長さに関連する。一実施例において、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の長さは、第 2 接続ロッド群 2 1 2、第 3 接続ロッド群 2 3 2 のうちの少なくとも一つの長さよりも長い。

【 0 0 2 5 】

第 1 接続ロッド群 2 2 2 の長さは、第 2 接続ロッド群 2 1 2、第 3 接続ロッド群 2 3 2 のうちの少なくとも一つの長さよりも長く、対応して、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の三者は、三角状を呈して分布する。三者の回転平面が異なるので、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 のプロペラ円板の範囲は、部分的に重なる。たとえば、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 の下方向の風場の送出方向において、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 のプロペラ円板の範囲は、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 のうちの少なくとも一つのプロペラ円板の範囲に部分的に重なる。

20

【 0 0 2 6 】

ノズルアセンブリ 5 1 は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 に装着され、かつ第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 の一端に寄り、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の三者は、三角状を呈して分布し、ノズルアセンブリ 5 1 が第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の下方向の風場に近接するようになる。ノズルアセンブリ 5 1 が外へ液体を噴射する場合、液体は、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 により生じる下方向の風場の範囲内にあり、集中度が高い。

30

【 0 0 2 7 】

選択可能な実施形態において、中アームアセンブリ 2 2 は、中心フレーム 1 0 の第 1 端に固定して接続される。対応して、第 1 接続ロッド群 2 2 2 と第 3 接続ロッド群との距離は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 と第 2 接続ロッド群との距離よりも長い。第 1 接続ロッド群 2 2 2 は、第 2 接続ロッド群 2 1 2 に寄り、第 1 接続ロッド群 2 2 2 は、中心フレーム 1 0 まで接続され、かつ第 3 接続ロッド群 2 3 2 の片側へ傾斜し、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 は、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1 と第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 との間の中間領域内に位置することで、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1 と第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 のプロペラ円板の範囲は、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 のプロペラ円板の範囲と少なくとも一部の辺縁が重なるようになる。無人機の上面角度から観察すると、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 の回転により生じる円形範囲は、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1 と第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 の回転により生じる円形範囲と交差する。

40

【 0 0 2 8 】

50

図 2、及び図 3 に示すように、第 1 接続ロッド群 2 2 2、第 2 接続ロッド群 2 1 2、及び第 3 接続ロッド群 2 3 2 と中心フレーム 1 0 との間の接続部位を調整することで、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 が中心フレーム 1 0 に作用する震動力がつりあうようになる。

【 0 0 2 9 】

具体的な実施形態において、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 は、第 1 モータ、及び第 1 モータの出力軸に装着された第 1 プロペラを有し、第 1 モータは、第 1 プロペラの回転を駆動することで、下方向の風場を生じさせる。第 1 プロペラは、二つ、又は二つ以上の羽根からなり、第 1 プロペラの回転過程において、羽根は、円形のプロペラ円板の範囲を構成し、下方向の風場は、この円形のプロペラ円板の範囲から下方向へ拡大する。第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 は、第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 の構造と同じである。ここで、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1 は、第 2 モータ、及び第 2 モータの出力軸に装着された第 2 プロペラを有し、第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 は、第 3 モータ、及び第 3 モータの出力軸に装着された第 3 プロペラを有する。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 は、第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 と異なる回転平面にあり、かつ第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 の第 2 回転翼アセンブリ 2 1 1、及び第 3 回転翼アセンブリ 2 3 1 に対する装着位置を調整することにより、無人機の下方向の風場の範囲を変更する。ここで、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 の下方向の風場の送出方向において、第 1 プロペラのプロペラ円板の範囲は、第 2 プロペラ、第 3 プロペラのうちの少なくとも一つのプロペラ円板の範囲に部分的に重なる。

20

【 0 0 3 1 】

第 1 プロペラのプロペラ円板の範囲内に第 1 下方向の風場が生じ、第 2 プロペラにより第 2 下方向の風場が生じ、及び第 3 プロペラにより第 3 下方向の風場が生じる。第 1 プロペラは、第 2 プロペラ、及び第 3 プロペラの下方に位置するので、対応して、第 2 プロペラと第 3 プロペラにより生じる下方向の風場は、第 1 下方向の風場に部分的に重なることで、第 1 下方向の風場の下方向の圧力が大きくなる。第 1 下方向の風場内に位置する液体の浸透力が増し、散布効果が良好である。

【 0 0 3 2 】

前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、放射状を呈して中心フレーム 1 0 に固定して接続され、無人機の展開サイズが大きく、輸送が困難である。一実施例において、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 はいずれも、中心フレーム 1 0 に回転可能に接続される。ここで、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 はいずれも、回転可能であり、かつ中心フレーム 1 0 まで寄ることで収納位置になり、又は、中心フレーム 1 0 から外方向へ放射状に延在することで飛行位置になる。

30

【 0 0 3 3 】

図 4、及び図 5 に示すように、無人機が輸送又は保管などの応用場面にある場合、スプレースystem 5 0、及びそのほかの付属部品は、中心フレーム 1 0 から取り除かれることで、無人機が収納状態と展開状態を有するようになり、たとえば、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 は、中心フレーム 1 0 へ回転することで、無人機が収納状態になる。無人機が飛行状態、又は待機状態にある場合、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 は、展開状態になる。対応して、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、中心フレーム 1 0 に対して回転して接続されることが可能であり、たとえば、左アーム群 2 0 は、中心フレーム 1 0 周りに反時計回りに回転し、右アーム群 3 0 は、中心フレーム 1 0 周りに時計回りに回転することで、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 は、中心フレーム 1 0 箇所に集まり、又は、逆方向に回転して展開状態になる。

40

【 0 0 3 4 】

中アームアセンブリ 2 2 は、前アームアセンブリ 2 1、及び後アームアセンブリ 2 3 と異なる平面にあり、前アームアセンブリ 2 1、及び後アームアセンブリ 2 3 は、中アーム

50

アセンブリ 2 2 の回転方向と同じ、又は、少なくとも一つは逆である。一実施例において、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 の回転方向は、同じである。他の実施例において、前アームアセンブリ 2 1 と中アームアセンブリ 2 2 は、後アームアセンブリ 2 3 方向へ回転し、後アームアセンブリ 2 3 は、中アームアセンブリ 2 2 方向へ回転する。

【 0 0 3 5 】

中アームアセンブリ 2 2 は、前アームアセンブリ 2 1 の片側へ寄り、かつ中アームアセンブリ 2 2 の全長は、前アームアセンブリ 2 1 よりも長い。中アームアセンブリ 2 2 を後アームアセンブリ 2 3 方向へ回転させることで、中心フレーム 1 0 箇所まで収納させ、対応して、中アームアセンブリ 2 2 の中心フレーム 1 0 から突出する長さが短くなり、無人機の全体体積を低減できる。

10

【 0 0 3 6 】

前アームアセンブリ 2 1 が後アームアセンブリ 2 3 と同一平面にある場合、前アームアセンブリ 2 1 は、後アームアセンブリ 2 3 方向へ回転することで、前アームアセンブリ 2 1 を後アームアセンブリ 2 3 寄りの中心フレーム 1 0 に貼り合わせ、又は、後アームアセンブリ 2 3 箇所に貼り合わせる。又は、前アームアセンブリ 2 1 は、後アームアセンブリ 2 3 方向へ回転し、後アームアセンブリ 2 3 は、前アームアセンブリ 2 1 方向へ回転することで、前アームアセンブリ 2 1 と後アームアセンブリ 2 3 を中心フレーム 1 0 箇所に貼り合わせる。

20

【 0 0 3 7 】

前アームアセンブリ 2 1 と後アームアセンブリ 2 3 が異なる平面にある場合、前アームアセンブリ 2 1 は、後アームアセンブリ 2 3 方向へ回転することで、前アームアセンブリ 2 1 を後アームアセンブリ 2 3 寄りの中心フレーム 1 0 に貼り合わせ、又は後アームアセンブリ 2 3 箇所に貼り合わせる。又は、前アームアセンブリ 2 1 は、後アームアセンブリ 2 3 方向へ回転し、後アームアセンブリ 2 3 は、前アームアセンブリ 2 1 方向へ回転することで、前アームアセンブリ 2 1 と後アームアセンブリ 2 3 を中心フレーム 1 0 箇所に貼り合わせる。

【 0 0 3 8 】

前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、中心フレーム 1 0 に回転可能に装着されるように設けられ、その収納及び展開に便利である。中アームアセンブリ 2 2 は、前アームアセンブリ 2 1、及び後アームアセンブリ 2 3 の回転平面と異なり、無人機の収納状態の形態を改善でき、無人機の収納状態を豊富にし、無人機を輸送しやすくなる。

30

【 0 0 3 9 】

図 6、及び図 7 に示すように、無人機は、中心フレーム 1 0 に固定されたロック装置 4 0 をさらに有し、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 はいずれも、ロック装置 4 0 により中心フレーム 1 0 に固定され、又は回転可能に接続される。左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 は、中心フレーム 1 0 に対して回転可能に接続され、無人機が飛行状態にある場合、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 は、展開位置にある。ロック装置 4 0 は、中心フレーム 1 0 に固定して接続され、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 を中心フレーム 1 0 の展開位置にロックするためのものである。

40

【 0 0 4 0 】

具体的な実施例において、農業無人機は、6 回転翼農業無人機であり、ここで、中心フレーム 1 0 の片側に間隔をあけて 3 つのロック装置 4 0 が固定して接続される。前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、それぞれロック装置 4 0 により中心フレーム 1 0 に組み立てられ、しかも前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、ロック装置 4 0 により中心フレーム 1 0 に対して回転する。

【 0 0 4 1 】

50

対応して、ロック装置 40 は、ロック状態、及びロック解除状態を有する。ロック装置 40 が前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 をロックする場合、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 が中心フレーム 10 に対して固定されることで、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 は、展開位置になる。ロック装置 40 は、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 に対するロックを解除し、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 が中心フレーム 10 に対して回転可能であることで、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 を中心フレーム 10 方向に収納し、かつ収納位置にあるようにする。ロック装置 40 により左アーム群 20 と右アーム群 30 の状態を調節し、調節しやすい。

10

【0042】

図 5、及び図 6 に示すように、一実施例において、ロック装置 40 は、中心フレーム 10 に固定して接続された固定ベース 41、及びロック部品 42 を有し、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 はそれぞれ、対応する固定ベース 41 に枢着接続される。前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、及び中アームアセンブリ 22 にはいずれも、ロック部品 42 が覆うように設けられ、ロック部品 42 は、固定ベース 41 まで固定され、かつ前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、又は中アームアセンブリ 22 が対応する固定ベース 41 周りに回転するよう制限する。

20

【0043】

中アームアセンブリ 22 を例として説明する。第 1 接続ロッド群 222 の一端は、固定ベース 41 に枢着接続され、中アームアセンブリ 22 を固定ベース 41 に回転可能に接続する。ロック部品 42 は、第 1 接続ロッド群 222 の外を覆うように設けられるほか、かつ第 1 接続ロッド群 222 に伴い回転する。選択可能には、第 1 接続ロッド群 222 が展開位置まで回転する場合、第 1 接続ロッド群 222 は、固定ベース 41 まで当接することで、予め設定された展開位置にあるようになる。ロック部品 42 は、第 1 接続ロッド群 222 の軸線方向に沿って移動し、かつ固定ベース 41 に接続され、たとえば、ネジ接続などである。ロック部品 42 が固定ベース 41 まで接続されると、第 1 接続ロッド群 222 がロック部品 42 により固定ベース 41 に限定されることで、中アームアセンブリ 22 が展開位置になる。逆方向の操作により、中アームアセンブリ 22 が回転可能状態になることができ、中アームアセンブリ 22 の展開及び収納動作を行いやすい。前アームアセンブリ 21、及び後アームアセンブリ 23 と中心フレーム 10 との接続方法は、同一であり、又は中アームアセンブリ 22 と中心フレーム 10 との接続方法に類似する。

30

【0044】

選択可能な実施形態において、固定ベース 41 は、中心フレーム 10 まで固定して接続された固定部 411、及び固定部 411 から突出した接続部 412 を有し、固定ベース 41 は、接続部 412 と「T」字型構造を呈する。選択可能には、接続部 412 は、固定ベース 41 に対して傾斜して設けられる。ロック部品 42 は、接続部 412 にネジ接続され、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、又は中アームアセンブリ 22 は、接続部 412 に枢着接続される。ロック部品 42 は、接続部 412 まで固定され、かつ前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、又は中アームアセンブリ 22 の外を覆うように設けられる。

40

【0045】

固定ベース 41 は、接続部 412 に開設されたスロット 414 を有し、前アームアセンブリ 21、後アームアセンブリ 23、又は中アームアセンブリ 22 は、スロット 414 に挿設するように装着され、かつ接続部 412 に枢着接続される。固定ベース 41 は、接続部 412 の外壁面に設けられたネジ山部 223 をさらに有し、ロック部品 42 は、ネジ山部 223 にネジ接続される。

【0046】

50

図 5、及び図 6 に示すように、引き続き中アームアセンブリ 2 2 を例として説明する。第 1 接続ロッド群 2 2 2 には貫通孔が開設され、接続軸は、貫通孔を貫通し、かつ接続部 4 1 2 に枢着接続される。ここで、接続部 4 1 2 にはスロット 4 1 4 が開設され、第 1 接続ロッド群 2 2 2 は、スロット 4 1 4 に挿入され、かつ接続軸に回転可能に接続される。接続部 4 1 2 の外周面には雄ネジ 4 1 3 が設けられる。ロック部品 4 2 は、管状構造を呈し、その内側表面には雌ネジが開設される。固定ベース 4 1 は、接続部 4 1 2 の外壁面に設けられたネジ山部 2 2 3 をさらに有し、ロック部品 4 2 は、ネジ山部 2 2 3 にネジ接続される。ロック部品 4 2 は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 を覆うように設けられ、かつネジ山部 2 2 3 にネジ接続され、ロック部品 4 2 の壁面は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の回転及び移動を限定するためのものである。

10

【 0 0 4 7 】

選択可能な実施形態において、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、局部が突出して突起部 2 3 3 を形成し、突起部 2 3 3 は、スロット 4 1 4 内に位置し、かつ突起部 2 3 3 にはネジ山部 2 2 3 に係合する雄ネジ 4 1 3 が設けられる。

【 0 0 4 8 】

たとえば、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の外側表面には突起部 2 3 3 が設けられ、突起部 2 3 3 の形状及び幅は、スロット 4 1 4 の溝口に係合する。第 1 接続ロッド群 2 2 2 が固定ベース 4 1 まで組み立てられる場合、突起部 2 3 3 は、スロット 4 1 4 と互いに補って円周面を形成し、突起部 2 3 3 にはネジ山部 2 2 3 に係合する雄ネジ 4 1 3 が設けられる。ロック部品 4 2 が第 1 接続ロッド群 2 2 2 までネジ接続される場合、雌ネジは、突起部 2 3 3 にネジ接続されることで、第 1 接続ロッド群 2 2 2 をロック部品 4 2 にネジ接続し、第 1 接続ロッド群 2 2 2 の回転位置をさらに限定し、接続が強固になる。

20

【 0 0 4 9 】

前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 は、中心フレーム 1 0 に回転可能に接続され、ここで、中アームアセンブリ 2 2 の回転平面は、前アームアセンブリ 2 1、及び後アームアセンブリ 2 3 の回転平面に平行である。当然のことながら、無人機の折畳空間に基づいて、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 の折畳角度を対応して調整してもよく、たとえば、中アームアセンブリ 2 2 と後アームアセンブリ 2 3 は、互いに平面回転し、前アームアセンブリ 2 1 は、中アームアセンブリ 2 2 の回転方向に対して傾斜する。

30

【 0 0 5 0 】

一実施例において、中心フレーム 1 0 は、中心フレーム 1 0 に組み立てられた連動アセンブリ 1 1 をさらに有し、連動アセンブリ 1 1 は、前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 が同期に、又は順次回転するよう駆動するためのものである。連動アセンブリ 1 1 は、中心フレーム 1 0 に装着され、それは、手動起動を採用し、たとえば、操作者がレバーを動かすことで、リンク機構が前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 を同期に回転させ、又は順次回転させる。連動アセンブリ 1 1 は、自動起動方法を採用し、たとえば、モータがリンク機構を駆動して前アームアセンブリ 2 1、後アームアセンブリ 2 3、及び中アームアセンブリ 2 2 を同期に回転させ、又は順次回転させる。連動アセンブリ 1 1 は、左アーム群 2 0 と右アーム群 3 0 を収納又は展開し、無人機の展開及び収納効率を高める。

40

【 0 0 5 1 】

図 3、及び図 8 に示すように、スプレーシステム 5 0 は、中心フレーム 1 0 に取り外し可能に装着されたタンクアセンブリ 5 2 を有し、タンクアセンブリ 5 2 は、容器であり、液体を入れるためのものであり、タンクアセンブリ 5 2 が外へ送り出す液体は、予め設定された圧力の水溶液である。タンクアセンブリ 5 2 は、管路によりノズルアセンブリ 5 1 まで接続され、かつノズルアセンブリ 5 1 へ液体を搬送する。ノズルアセンブリ 5 1 は、第 1 接続ロッド群 2 2 2 に装着され、かつ第 1 回転翼アセンブリ 2 2 1 の下方向の風場の範囲内にある。ノズルアセンブリ 5 1 は、外へ霧状又は小さな水滴状の液体を噴射し、こ

50

これらの液体は、下方向の風力の作用により農作物方向への噴射を加速する。対応して、下方向の風力が大きいと、液体の衝撃力が大きく、浸透効果が良好である。中アームアセンブリ22、及び前アームアセンブリ21、及び後アームアセンブリ23は、部分的に重なり、中アームアセンブリ22箇所下方向の風力を増やし、液体の浸透能力を高める。

【0052】

選択可能な実施形態において、タンクアセンブリ52は、タンク本体521、及びタンク本体521に取り外し可能に装着されたポンプ装置522を有し、ポンプ装置522は、ダクト512によりノズルアセンブリ51まで連通する。タンク本体521は、液体を入れるためのものであり、ポンプ装置522は、制御モジュールに電氣的に接続される。ポンプ装置522は、タンク本体521内の液体の圧力を調節した後、管路によりノズルアセンブリ51まで搬送し、ノズルアセンブリ51は、予め設定された圧力の液体を送り出す。

10

【0053】

制御モジュールは、ポンプ装置522の運行を制御し、たとえば、起動、又は停止、又は増圧、又は降圧などであり、ポンプ装置522がノズルアセンブリ51へ搬送する液体圧力を調節し、又はノズルアセンブリ51の流量口径を調節することで、ノズルアセンブリ51から噴出される液体圧力及び初速度が調節可能になる。ポンプ装置522は、タンク本体521に取り外し可能に装着され、タンク本体521内の液体を使い終え、又は異なる溶液に交換する場合、ポンプ装置522をタンク本体521から取り外し、かつ新しいタンク本体521に交換し、農業無人機の継続運行効率を高めることができる。

20

【0054】

図2、又は図3に示すように、一実施例において、ノズルアセンブリ51は、タンクアセンブリ52に接続されたダクト512、及び中アームアセンブリ22に固定され、かつダクト512に連通するノズル部品511を有し、ノズル部品511は、中アームアセンブリ22から送り出される下方向の風場の範囲内にある。中アームアセンブリ22の長さは長く、かつ第1回転翼アセンブリ221は、中心フレーム10から離れている。ダクト512は、タンク本体521箇所からノズル部品511まで延在し、ダクト512は、第1接続ロッド群222に固定可能である。ノズル部品511と第1プロペラはそれぞれ第1接続ロッド群222の両側に位置し、ノズル部品511が液体を噴射する場合、その反作用力は、第1接続ロッド群222に作用する。中アームアセンブリ22は、第1接続ロッド群222の強度を高めることにより、ノズル部品511が液体を噴射する場合に生じる反作用力をつりあわせ、農業無人機が散布作業を行うとき、飛行安定性が良好である。

30

【0055】

農業無人機の全体重量は変数であり、それは散布作業の進行に伴い徐々に小さくなる。対応して、無人機の重心は対応して変化する。一実施例において、タンクアセンブリ52は、中心フレーム10の第1端と第2端との間に位置し、タンクアセンブリ52の重心は、中心フレーム10の対称平面に位置する。

【0056】

中心フレーム10は、環状構造を呈し、その第1端と第2端との間は、側壁により接続され、左アーム群20と右アーム群30は、側壁外に組み立てられる。中心フレーム10の合わさる領域内において対称な載置空間が構成され、タンク本体521は、中心フレーム10の載置空間内に装着され、かつ対称に設けられる。タンク本体521内の液体容量の変化に伴い、その重心は終始、無人機の対称平面にあり、無人機の重心位置の変化の飛行安定性に対する影響が小さい。

40

【0057】

本体組立部品60は、中心フレーム10に取り外し可能に装着されたバッテリー装置62を有し、バッテリー装置62は、中心フレーム10の第2端に位置し、それは、中心フレーム10の対称平面に対して対称に分布し、無人機の重心のズレに対する影響が小さい。バッテリー装置62は、中心フレーム10の第2端から第1端方向へ挿着するように接続され、かつ制御モジュールに電氣的に接続される。バッテリー装置62が中心フレーム10に挿

50

着するように接続されることで、中心フレーム 10 に固定され、選択可能には、中心フレーム 10 は、バッテリー装置 62 にフック接続され、又はバッテリー装置 62 は、中心フレーム 10 の予め設定された位置に挿入するように設けられた後、ロック部品 42 により中心フレーム 10 にロックされる。一実施例において、中心フレーム 10 には装着溝が設けられ、バッテリー装置 62 は、装着溝に挿着するように接続される。

【0058】

装着溝は、バッテリー装置 62 を収納するためのものであり、それは、ガイド効果を有し、かつバッテリー装置 62 と制御モジュールとの接続部位を保護する。たとえば、バッテリー装置 62 の電極端と制御モジュールとの電気接続端はいずれも、装着溝内に位置する。バッテリー装置 62 が装着溝に沿って予め設定された位置まで摺動する場合、電極端は、電気接続端に導電的に接続され、バッテリー装置 62 は、制御モジュールへ電氣的に供給し、その装着位置は正確であり、電気接続が信頼できる。

10

【0059】

本体組立部品 60 は、中心フレーム 10 に固定して接続されたヘッドモジュール 61 をさらに有し、ヘッドモジュール 61 は、中心フレーム 10 の第 1 端に位置し、かつ制御モジュールに通信接続される。ヘッドモジュール 61 とバッテリー装置 62 はそれぞれ中心フレーム 10 の両端に位置することで、無人機の第 1 端と第 2 端との間の重量が相対的につりあい、重量が一端に集中することを防ぎ、無人機の飛行安定性が良好である。ヘッドモジュール 61 は、制御モジュールに通信接続されることで、制御モジュールが対応する制御指令を出力するよう制御し、ひいては無人機が対応する作業を行うよう制御する。

20

【0060】

一実施例において、農業無人機は、制御モジュールに通信接続された障害回避モジュール 80 をさらに有し、障害回避モジュール 80 は、中心フレーム 10 の第 2 端又は第 1 端に固定される。障害回避モジュール 80 は、農業無人機の飛行経路上の障害物を検出することで、無人機が事前に障害を回避する動作を行うようにするためのものである。

【0061】

一実施例において、農業無人機は、制御モジュールに通信接続された撮影モジュール 70 をさらに有し、撮影モジュール 70 は、中心フレーム 10 の第 1 端又は第 2 端に位置する。撮影モジュール 70 は、農業無人機の飛行経路上の農作物及び散布作業の状況を撮影、及び観察するためのものであり、これにより操作者は、農作物の成長状態、及び農業無人機の散布作業状況を速やかに観察できるようになる。

30

【0062】

以上のように本発明の実施例により提供される方法、及び装置を詳細に説明し、本文において、具体的な例示を応用して本発明の原理及び実施形態を説明したが、以上の実施例の説明は、本発明の方法及びその核心となる趣旨に対する理解を助けるためのものに過ぎない。同時に、当業者にとって、本発明の趣旨に基づいて、具体的な実施形態及び応用範囲のいずれにも変更できる箇所においては、矛盾しない場合には上述の実施例及び実施例における特徴を互いに組み合わせることができる。以上を総合すると、本明細書の内容は、本発明に対する限定と理解されるべきではない。

40

【符号の説明】

【0063】

- 10 中心フレーム
- 11 連動アセンブリ
- 20 左アーム群
- 21 前アームアセンブリ
- 211 第 2 回転翼アセンブリ
- 212 第 2 接続ロッド群
- 22 中アームアセンブリ
- 221 第 1 回転翼アセンブリ
- 222 第 1 接続ロッド群

50

- 2 2 3 ネジ山部
- 2 3 後アームアセンブリ
- 2 3 1 第3回転翼アセンブリ
- 2 3 2 第3接続ロッド群
- 2 3 3 突起部
- 3 0 右アーム群
- 4 0 ロック装置
- 4 1 固定ベース
- 4 1 1 固定部
- 4 1 2 接続部
- 4 1 3 雄ネジ
- 4 1 4 スロット
- 4 2 ロック部品
- 5 0 スプレーシステム
- 5 1 ノズルアセンブリ
- 5 1 1 ノズル部品
- 5 1 2 ダクト
- 5 2 タンクアセンブリ
- 5 2 1 タンク本体
- 5 2 2 ポンプ装置
- 6 0 本体組立部品
- 6 1 ヘッドモジュール
- 6 2 バッテリー装置
- 7 0 撮影モジュール
- 8 0 障害回避モジュール

10

20

【 図 1 】

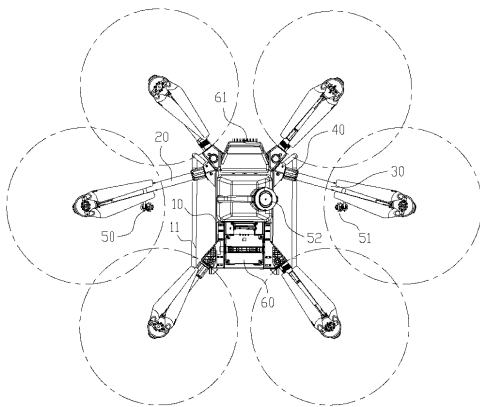


图 1

【 図 2 】

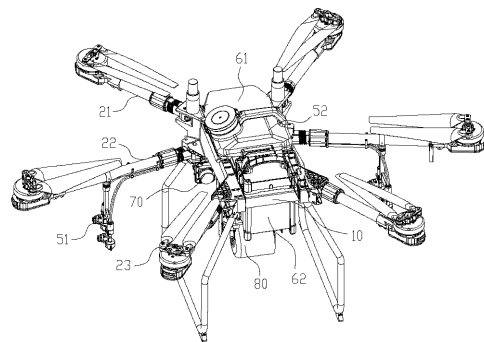


图 2

【 图 3 】

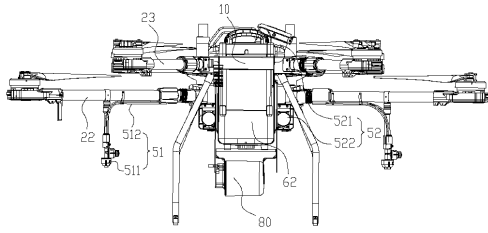


图 3

【 图 4 】

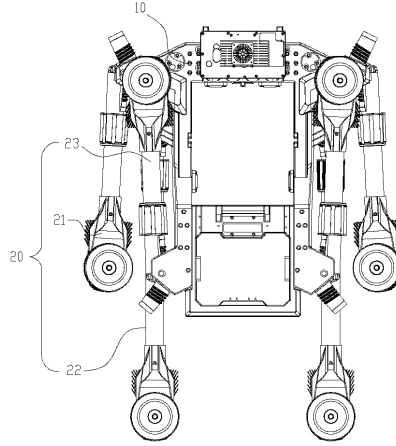


图 4

【 图 5 】

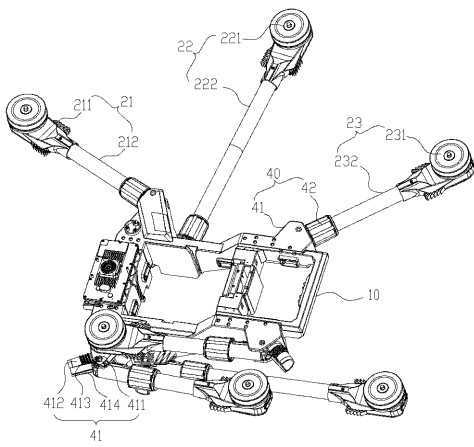


图 5

【 图 6 】

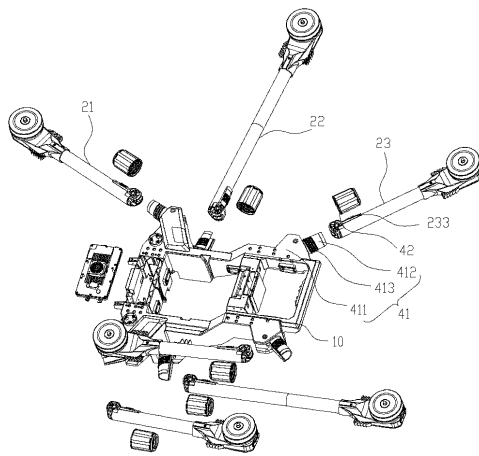


图 6

【 図 7 】

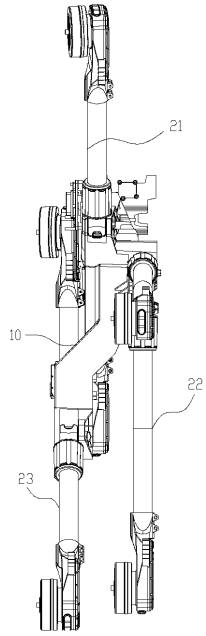


图 7

【 图 8 】

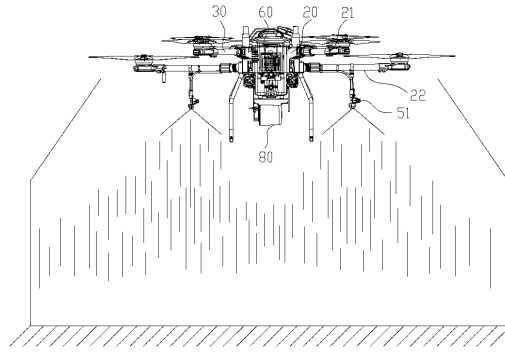


图 8

【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2018/085096
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B64D 1/18(2006.01)i; B64C 27/08(2006.01)j According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64D1/-; B64C27/- Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI: 深圳市大疆创新科技有限公司, 农业, 植保, 无人机, 高, 低, 风场, 重叠, 喷头, 喷嘴, 六翼, 六轴, 折叠, 锁定; WPI, EPODOC: agriculture, farming, plant protection, crop protection, unmanned aerial vehicle, high, low, wind field, overlap +, blow head, nozzle, six wings, six axis, fold+, lock+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106394906 A (SHENZHEN HI-TECH NEW AGRICULTURE TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 February 2017 (2017-02-15) description, paragraphs 0029-0043, and figures 1-11	1-26
A	CN 206367578 U (ZHUHAI KATE RUIKE AGRICULTURE AND FORESTRY AVIATION EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-26
A	CN 205455559 U (GUANGDONG FECDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) entire document	1-26
A	CN 206502027 U (JIANGSU DACHENG AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 September 2017 (2017-09-19) entire document	1-26
A	CN 205884500 U (HENAN PROVINCE ZHONGAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 January 2017 (2017-01-18) entire document	1-26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 04 January 2019		Date of mailing of the international search report 31 January 2019
Name and mailing address of the ISA/CN State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/085096

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	106394906	A	15 February 2017	None	
CN	206367578	U	01 August 2017	None	
CN	205455559	U	17 August 2016	None	
CN	206502027	U	19 September 2017	None	
CN	205884500	U	18 January 2017	None	
KR	101663058	B1	17 October 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085096

A. 主题的分类		
B64D 1/18(2006.01)i; B64C 27/08(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
B64D1/-; B64C27/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNPAT, CNKI: 深圳市大疆创新科技有限公司, 农业, 植保, 无人机, 高, 低, 风场, 重叠, 喷头, 喷嘴, 六翼, 六轴, 折叠, 锁定; WPI, EPODOC: agriculture, farming, plant protection, crop protection, unmanned aerial vehicle, high, low, wind field, overlap+, blow head, nozzle, six wings, six axis, fold+, lock+		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106394906 A (深圳高新农技术有限公司) 2017年 2月 15日 (2017-02-15) 说明书第0029-0043段、附图1-11	1-26
A	CN 206367578 U (珠海卡特瑞科农林航空装备研究所有限公司) 2017年 8月 1日 (2017-08-01) 全文	1-26
A	CN 205455559 U (广东飞翔达科技有限公司) 2016年 8月 17日 (2016-08-17) 全文	1-26
A	CN 206502027 U (江苏大成航空科技有限公司) 2017年 9月 19日 (2017-09-19) 全文	1-26
A	CN 205884500 U (河南省众安科技有限公司) 2017年 1月 18日 (2017-01-18) 全文	1-26
A	KR 101663058 B1 (MANJINHANGGONGGUNSEOI) 2016年 10月 17日 (2016-10-17) 全文	1-26
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。
* 引用文件的具体类型:		"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
"B" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)		"&" 同族专利的文件
"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	
2019年 1月 4日	2019年 1月 31日	
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李萌	
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-010-53960798	

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/085096

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 106394906 A	2017年 2月 15日	无	
CN 206367578 U	2017年 8月 1日	无	
CN 205455559 U	2016年 8月 17日	无	
CN 206502027 U	2017年 9月 19日	无	
CN 205884500 U	2017年 1月 18日	无	
KR 101663058 B1	2016年 10月 17日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(74)代理人 110000877

龍華国際特許業務法人

(72)発明者 ウ、シャオロン

中華人民共和国、グアンドン、シェンジェン、ナンシャン ディストリクト、ハイ - テク パーク (サウス) ユエシン 1 エスティー ロード ナンバー 9、エイチケーユーエスティー エスゼット アイイーアール ビルディング、6 エフ エスゼット ディージェイアイ テクノロジー カンパニー リミテッド内

(72)発明者 デン、レイ

中華人民共和国、グアンドン、シェンジェン、ナンシャン ディストリクト、ハイ - テク パーク (サウス) ユエシン 1 エスティー ロード ナンバー 9、エイチケーユーエスティー エスゼット アイイーアール ビルディング、6 エフ エスゼット ディージェイアイ テクノロジー カンパニー リミテッド内

(72)発明者 ソウ、レ

中華人民共和国、グアンドン、シェンジェン、ナンシャン ディストリクト、ハイ - テク パーク (サウス) ユエシン 1 エスティー ロード ナンバー 9、エイチケーユーエスティー エスゼット アイイーアール ビルディング、6 エフ エスゼット ディージェイアイ テクノロジー カンパニー リミテッド内

(72)発明者 ル、チュオイン

中華人民共和国、グアンドン、シェンジェン、ナンシャン ディストリクト、ハイ - テク パーク (サウス) ユエシン 1 エスティー ロード ナンバー 9、エイチケーユーエスティー エスゼット アイイーアール ビルディング、6 エフ エスゼット ディージェイアイ テクノロジー カンパニー リミテッド内

F ターム(参考) 2B121 CB02 CB23 CB33 CB35 CB42 CB51 CB56 CB61 CB66 CB69

EA26

【要約の続き】

(20)と右アーム群(30)は、ノズルアセンブリ(51)方向へ下方向の風場を送り出す。