

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-533484
(P2024-533484A)

(43)公表日 令和6年9月12日(2024.9.12)

(51)国際特許分類

F I

B 6 4 U 30/297 (2023.01)

B 6 4 U 30/297

B 6 4 U 30/24 (2023.01)

B 6 4 U 30/24

B 6 4 U 10/16 (2023.01)

B 6 4 U 10/16

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全18頁)

(21)出願番号	特願2024-516379(P2024-516379)	(71)出願人	524094697
(86)(22)出願日	令和4年9月13日(2022.9.13)		オーソドローン・ゲゼルシャフト・ミッ
(85)翻訳文提出日	令和6年5月7日(2024.5.7)		ト・ベシュレンクテル・ハフツング
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/075454		ORTHODRONE GmbH
(87)国際公開番号	WO2023/037014		ドイツ24118キール、シャウエンブ
(87)国際公開日	令和5年3月16日(2023.3.16)		ルガーシュトラッセ116
(31)優先権主張番号	202021104932.4	(74)代理人	100106518
(32)優先日	令和3年9月13日(2021.9.13)		弁理士 松谷 道子
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74)代理人	100189555
			弁理士 徳山 英浩
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(74)代理人	100131808
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(		弁理士 柳橋 泰雄
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A	(72)発明者	クルサク, ユーリ ニクラス
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR		ドイツ24118キール、ホルテナウア
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,		ー・シュトラッセ137
	最終頁に続く		最終頁に続く

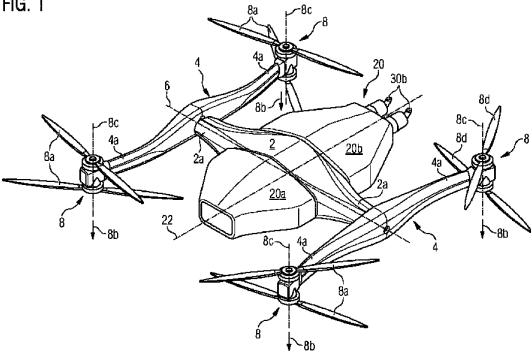
(54)【発明の名称】 航空機

(57)【要約】

説明するのは、支持体（２）と、支持体（２）上に互いに間隔をおいて配置され、推進方向（８ｂ）に推進推力を発生するように設計された少なくとも２つの推進アッセンブリ（４、８）と、を備えた航空機、特にドローンである。本発明の第１の態様によれば、支持体（２）上の推進アッセンブリ（４、８）は、それぞれ推進方向（８ｂ）に対して角度をなして延びる第１の回転軸（６）のまわりを互いに独立して回転可能であるように取り付けられ、第１の作動駆動部（１０）が設けられ、推進アッセンブリ（４、８）を第１の回転軸（６）のまわりを互いに独立して回転するように駆動する。胴体（２０）が設けられている本発明の第２の態様によれば、この胴体（２０）は、第２の回転軸（２２）のまわりを回転可能に支持体（２）に取り付けられており、第２の作動駆動部（２４）が設けられており、胴体（２０）に対して支持体（２）が回転するように駆動する。

【選択図】 図１

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

航空機、特にドローンであって、
－支持体（２）と、
－支持体（２）上に互いに離間して配置され、推進方向（８ｂ）に推進推力を発生するように設計された少なくとも２つの推進アッセンブリ（４、８）であって、推進方向（８ｂ）に対して角度をなして延びた第１の旋回軸（６）のまわりを、それぞれ互いに独立して旋回できるように支持体（２）上に取り付けられた推進アッセンブリ（４、８）と、
－推進アッセンブリ（４、８）が第１の旋回軸（６）のまわりを互いに独立して旋回するように駆動する第１の作動駆動部（１０）と、を備えた、航空機。

10

【請求項 2】

第１の旋回軸（６）に対して直角の仮想旋回平面に対する推進アッセンブリ（４、８）の推進方向（８ｂ）の相対的な向きが、推進アッセンブリ（４、８）の旋回の各段階において一定に維持される、請求項 1 に記載の航空機。

【請求項 3】

推進アッセンブリ（４、８）が、推進方向（８ｂ）に対して実質的に直角に延びる第１の旋回軸（６）のまわりを旋回可能であるように支持体（２）に取り付けられている、請求項 1 または 2 に記載の航空機。

【請求項 4】

推進アッセンブリ（４、８）の推進方向（８ｂ）が、推進アッセンブリ（４、８）の各旋回位置において、第１の旋回軸（６）に対して直角の仮想旋回平面内にあるか、またはこの仮想旋回平面に対して平行に向いている、請求項 2 または 3 に記載の航空機。

20

【請求項 5】

推進アッセンブリ（４、８）が、共通の第１の回動軸（６）のまわりを旋回可能に取り付けられている、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の航空機。

【請求項 6】

少なくとも１つの推進アッセンブリ（４、８）が、推進方向（８ｂ）に推進推力を発生させるように設計された少なくとも１つの推進駆動部（８）を備える、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の航空機。

【請求項 7】

少なくとも１つの推進アッセンブリ（４、８）が、支持要素（４）と、支持要素（４）上に互いに間隔をおいて配置された２つの推進駆動部（８）とを有し、支持要素（４）は、２つの推進駆動部（８）の間の位置で第１の旋回軸（６）のまわりを旋回可能に取り付けられている、請求項 6 に記載の航空機。

30

【請求項 8】

支持要素（４）は、両推進旋回部（８）から実質的に同じ距離にある位置において、第１の旋回軸（６）のまわりを旋回可能に取り付けられている、請求項 7 に記載の航空機。

【請求項 9】

支持要素（４）に対する推進駆動部（８）の推進方向（８ｂ）の相対的な向きが、推進アッセンブリ（４、８）の旋回のどの段階においても一定のままである、請求項 7 または 8 に記載の航空機。

40

【請求項 10】

少なくとも１つの推進アッセンブリ（４、８）が、推進方向（８ｂ）が互いに平行に向いている少なくとも２つの推進駆動部（８）を備える、請求項 6 から 9 の何れか 1 項に記載の航空機。

【請求項 11】

少なくとも１つの推進駆動部（８）が、回転軸（８ｃ）のまわりを回転するロータ（８ａ）を有し、回転軸（８ｃ）が推進方向（８ｂ）を規定する、請求項 6 から 10 の何れか 1 項に記載の航空機。

【請求項 12】

50

推進駆動部（８）が、それぞれ回転軸（８ｃ）のまわりを回転可能なロータ（８ａ）を有し、支持要素（４）が、ロータ（８ａ）の回転軸（８ｃ）から実質的に同じ距離にある位置で、第１の旋回軸（６）のまわりを旋回可能であるように取り付けられている、請求項８から１１の何れか１項に記載の航空機。

【請求項１３】

少なくとも１つの推進駆動部（８）がタービンである、請求項１から１０の何れか１項に記載の航空機。

【請求項１４】

－空間内および／または支持体（２）に対する推進アッセンブリ（４、８）の旋回位置を検出するように設計された第１のセンサ装置（１２）と、

10

－推進アッセンブリ（４、８）が空間内および／または支持体（２）に対して特定の旋回位置をとるように、第１のセンサ装置（１２）からの信号を用いて第１の作動駆動部（１０）を制御するように設計された制御装置（２８）と、

を備える、請求項１から１３の何れか１項に記載の航空機。

【請求項１５】

－支持体（２）と、

－支持体（２）上に互いに間隔をおいて配置された少なくとも２つの推進アッセンブリ（４、８）であって、推進方向（８ｂ）に推進推力を発生するように設計された推進アッセンブリ（４、８）と、

－第２の旋回軸（２２）のまわりを旋回可能なように支持体（２）に取り付けられている胴体（２０）と、

20

－支持体（２）が胴体（２０）に対して相対的に旋回するように駆動する第２の作動駆動部（２４）と、

を備える、請求項１から１４の何れか１項に記載の航空機。

【請求項１６】

第２の旋回軸（２２）が、第１の旋回軸（６）に対して角度をなしている、請求項１または１５に記載の航空機。

【請求項１７】

第２の旋回軸（２２）が第１の旋回軸（６）に対して実質的に直角に向いている、請求項１６に記載の航空機。

30

【請求項１８】

胴体（２０）が、２つの推進アッセンブリ（４、８）から実質的に同じ距離にある支持体（２）の位置で旋回可能であるように取り付けられている、請求項１５から１７の何れか１項に記載の航空機。

【請求項１９】

第２の旋回軸（２２）が、推進方向（８ｂ）に対して角度をなしている、請求項１５から１８の何れか１項に記載の航空機。

【請求項２０】

第２の旋回軸（２２）が、推進方向（８ｂ）に対して実質的に直角に向いている、請求項１９に記載の航空機。

40

【請求項２１】

－空間内および／または胴体（２０）に対する支持体（２）の旋回位置を検出するように設計された第２のセンサ装置（２６）と、

－支持体（２）が空間内および／または胴体（２０）に対して特定の旋回位置をとるように、第２のセンサ装置からの信号を用いて第２の作動駆動部を制御するように設計された制御装置（２８）と、

を備えた、請求項１５から２０の何れか１項に記載の航空機。

【請求項２２】

制御装置（２８）は、胴体（２０）が実質的に所定の空間的に固定された向きに留まるように、第２の作動駆動部（２４）を制御するように設計されている、請求項２１に記載

50

の航空機。

【請求項 23】

胴体（20）が実質的に所定の空間的に固定された向きに留まるように第1及び第2の作動駆動部（10、24）を制御するように設計された共通の制御装置（28）を備える、請求項14または22に記載の航空機。

【請求項 24】

胴体（20）が、ペイロード（30、32）を受け入れるように設計されている、請求項15から23の何れか1項に記載の航空機。

【請求項 25】

胴体（20）が、第1の回転軸（6）から第1の方向に延び、ペイロード（30）を受け取るために設けられ、特にナセルとして設計された第1のセクション（20a）と、第1の回転軸（6）から第1の方向に対して角度をなして、特に反対方向に向けられた第2の方向に延び、少なくとも部分的にエネルギー供給装置（30）を含む第2のセクションと、を有する、請求項24に記載の航空機。

10

【請求項 26】

胴体（20）が、飛行中に揚力を発生するように空気力学的に形成されている、請求項15から25の何れか1項に記載の航空機。

【請求項 27】

支持体（2）が、飛行中に揚力を発生させるような空気力学的形状を有し、特に翼の形状を有する、請求項1から26の何れか1項に記載の航空機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持体と、支持体上に互いに間隔をおいて配置され、推進方向に推進推力を発生するように設計された少なくとも2つの推進アセンブリとを備えた航空機、特にドローンに関する。

【背景技術】

【0002】

このような航空機は、従来から知られている。例えば、支持体が胴体または胴体の少なくとも一部を形成し、したがってカメラおよび／または測定センサのようなペイロードを受容する実施形態がある。一方、支持体上に配置される別個の胴体が設けられる実施形態もある。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の課題は、飛行安定化に関して航空機を改良することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この課題は、航空機、特にドローンである本発明の第1の態様により解決される。本発明の第1の態様は、支持体と、支持体上に互いに離間して配置され、推進方向に推進推力を発生するように設計された少なくとも2つの推進アセンブリであって、推進方向に対して角度をなして配置された第1の回転軸のまわりを、それぞれ互いに独立して回転可能であるように支持体上に取り付けられている推進アセンブリと、推進アセンブリが第1の回転軸（6）のまわりを互いに独立して回転するように駆動する第1の駆動部と、を有する。

40

【0005】

本発明によれば、支持体上の推進アセンブリは、それぞれ、推進方向に対して角度をなして延びる第1の回転軸のまわりを互いに独立して回転可能であるように取り付けられ、第1の作動駆動部の助けによって、第1の回転軸のまわりを互いに独立して回転可能であるという事実は、最適なバランス、延いては安全な飛行安定化が特に有利な態様で達成

50

され得ることを意味する。特に、第1の旋回軸はピッチング軸の機能を担う。第1の作動駆動部についてだけ述べても、第1の作動駆動部は、互いに独立して推進アセンブリに旋回運動を加えるように設計されている。好ましくは、第1の作動駆動部の構成要素を形成する別個の旋回装置が、支持体上に間隔をおいて配置された少なくとも2つの推進アセンブリの少なくとも1つのために設けられ、この作動駆動部は、冗長性を達成し、ギアのバックラッシュをなくすために、ギアボックスを備えた少なくとも2つのモータと、ギアボックスをブロックし、特に電磁石を使用してオンに切り替えられるブレーキとを有するが、推進アセンブリのための他の旋回ソリューションももちろん考えられる。

【0006】

本発明による第1の態様の好ましい例示的な実施形態およびさらなる実施形態は、従属請求項2～12に示されている。

10

【0007】

好ましくは、第1の旋回軸に直角な仮想旋回平面に対する推進アセンブリの推進方向の相対的な向きは、推進アセンブリの旋回の各段階において一定のままである。これは、第1の旋回軸に対して角度をなして延びる更なる旋回軸まわりの推進アセンブリの付加的な旋回が除外されることを意味し、推進アセンブリは、第1の旋回軸まわりのみで旋回することができ、したがってこの場合、この旋回運動は、推進アセンブリの唯一の旋回運動を形成する。

【0008】

好ましくは、推進アセンブリは、推進方向に対して実質的に直角に延びた第1の旋回軸のまわりを旋回可能であるように、支持体に取り付けられる。

20

【0009】

上述の2つの好ましい実施形態を互いに組み合わせると、結果として、推進アセンブリの推進方向は、第1の旋回軸に直角な仮想旋回平面上にあるか、または推進アセンブリのすべての旋回位置においてこの仮想旋回平面に平行に配向される。

【0010】

好都合なことに、推進アセンブリは、共通の第1の旋回軸のまわりを旋回可能であるように取り付けられている。したがって、推進アセンブリは、共通の第1の旋回軸のまわりを旋回可能であるように互いに独立して取り付けられているが、一方の推進アセンブリの旋回の第1の旋回軸は、他方の推進アセンブリの第1の旋回軸と一致する。

30

【0011】

好ましくは、少なくとも1つの推進アセンブリは、推進推力を推進方向に発生させるように設計された少なくとも1つの推進駆動部を有する。

【0012】

さらに好ましい例示的な実施形態では、少なくとも1つの推進アセンブリは、支持要素と、支持要素上に互いに間隔をおいて配置された2つの推進駆動部とを有し、支持要素は、2つの推進駆動部の間の位置で、第1の旋回軸のまわりを旋回可能であるように取り付けられている。この支持要素は、好ましくはアームとして設計される。この例示的な実施形態のさらなる発展形として、支持要素は、2つの推進駆動部から実質的に同じ距離にある位置で、第1の回動軸のまわりを回動可能に取り付けられ、その結果、推進駆動部との関係において、支持体上の支持要素の実質的に中央での取り付けとなる。

40

【0013】

上述の例示的な実施形態のさらなる発展形として、支持要素に対する推進駆動部の推進方向の相対的な向きは、推進アセンブリの旋回の各段階において一定のままである。このことは、支持要素に対する推進駆動部の付加的な個別の旋回が除外されることを意味し、その結果、推進アセンブリの推進駆動部は、第1の旋回軸のまわりのみを旋回することができ、したがって、この場合、この旋回運動は、推進アセンブリおよびその推進駆動部の唯一の旋回運動を形成する。

【0014】

好都合なことに、少なくとも1つの推進アセンブリは、推進方向が互いに平行に向い

50

ている少なくとも２つの推進駆動部を有することができる。

【００１５】

さらに、少なくとも１つの推進駆動部は、回転軸のまわりを旋回するロータとすることができ、回転軸が推進方向を規定する。代替的または追加的に、少なくとも１つの推進駆動部をタービンとすることもできる。他の推進駆動部の設計も原理的には考えられる。

【００１６】

回転軸のまわりを回転可能なロータが推進駆動部として使用される場合、好ましくは、支持要素が、ロータの回転軸から実質的に同じ距離にある位置で、第１の旋回軸のまわりを旋回可能であるように取り付けられるということにより、回転軸を基準点とすることができる。

10

【００１７】

好ましくは、空間内および／または支持体に対する推進アセンブリの旋回位置を検出するように設計された第１のセンサ装置が設けられ、第１のセンサ装置からの信号を使用して、推進アセンブリが空間内および／または支持体に対する特定の旋回位置をとるように第１の作動駆動部を制御するように設計された制御装置が設けられる。

【００１８】

上述の課題は、更に本発明の第２の態様で解決される。第２の態様に係る航空機は、支持体と、支持体上に互いに間隔をおいて配置され、推進方向に推進推力を発生するように設計された少なくとも２つの推進アセンブリと、第２の旋回軸のまわりを旋回可能に支持体上に搭載された胴体と、支持体を胴体に対して相対的に旋回させるように駆動する第２の作動駆動部と、を有する。

20

【００１９】

これによれば、航空機は、既に述べた支持本体を備えるだけでなく、第２の旋回軸のまわりを旋回可能に支持本体に取り付けられる別個の胴体も備える。本発明によるこの措置により、胴体の最適なバランスが達成され、所望の安全な飛行安定化にも寄与する。特に、第２の旋回軸は、ローリング軸の機能を担う。

【００２０】

本発明による第２の側面の好ましい例示的な実施形態およびさらなる実施形態は、従属請求項１６～２６に示されている。

【００２１】

もちろん、本発明による２つの態様は互いに組み合わせることができ、第２の旋回軸は第１の旋回軸に対して角度をなしており、好ましくは直角に配向される。

30

【００２２】

好ましくは、胴体は、２つの推進アセンブリから実質的に同じ距離にある支持体上の位置で、旋回可能に取り付けられる。これによれば、第２の旋回軸は、２つの推進アセンブリの間の実質的に中央を通り、したがって、胴体は、支持体の実質的に中央に取り付けられ、したがって、距離をおいて配置された２つの推進アセンブリの間の実質的に中央に取り付けられる。

【００２３】

好ましくは、第２の旋回軸は、推進アセンブリの推進方向に対して角度をなしており、好ましくは実質的に直角に向けられている。

40

【００２４】

さらに好ましい例示的な実施形態では、空間内および／または胴体に対する支持体の旋回位置を検出するように設計された第２のセンサ装置が設けられ、第２のセンサ装置からの信号を使用して、支持体が空間内および／または胴体に対して特定の旋回位置をとるように第２の駆動旋回装置を制御するように設計された制御装置が設けられている。

【００２５】

この例示的な実施形態のさらなる展開において、制御装置は、胴体を実質的に所定の固定された向きに留まるように、第２の作動駆動部を制御するように設計されている。このさらなる展開は、胴体が所定の固定された向きに留まる場合に特に正確な測定結果をもた

50

らすセンサシステムが胴体に設けられている場合に、特に有利である。

【0026】

本発明による2つの態様の組み合わせにおいて、好ましくは、共通の制御装置を設けることができ、この制御装置は、胴体を実質的に所定の固定された向きに留まるように、第1および第2の駆動部を制御するように設計されている。

【0027】

胴体は、ペイロードを受けるように設計されている。この例示的な実施形態のさらなる発展形として、胴体は、好ましくは、第1の旋回軸から第1の方向に延び、ペイロードを受け取ることを意図され、特にナセルとして設計される第1のセクションと、第1の旋回軸から第1の方向に対して角度をなして、特に反対方向に向けられた第2の方向に延び、作動駆動部を少なくとも部分的に含み、駆動部のためのエネルギー供給装置を含む第2のセクションとを有することができる。これによれば、任意に、第1のセクションを第1の旋回軸の前方に配置し、第2のセクションを第1の旋回軸の後方に配置したり、逆に、第1のセクションを第1の旋回軸の後方に配置し、第2のセクションを第1の旋回軸の前方に配置したりすることができる。

【0028】

さらに、胴体は、飛行中に揚力を発生させるように空気力学的に成形することができる。

【0029】

最後に、本発明の第1の態様または本発明の第2の態様、および2つの態様の組み合わせによれば、支持体は、飛行中に揚力を発生するように空気力学的に形成することができる、この目的のために、特に翼の形状を有することができる。

【0030】

以下では、本発明の好ましい例示的な実施形態について、添付図面を参照してより詳細に説明する。図には以下が示されている。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】ロータアームおよびナセルがそれぞれヨークに対して中立位置にある、好ましい例示的な実施形態に係る航空機の上側斜視図である。

【図2】ロータアームおよびナセルがそれぞれヨークに対して中立位置にある、図1の航空機の側面図である。

【図3】ロータアームがヨークとナセルに対して中立位置から旋回している、図2の側面図である。

【図4】ロータアームとヨークがそれぞれナセルに対して中立位置にある図1の航空機の正面図である。

【図5】ヨークがナセルに対して中立位置から旋回している、図4の正面図である。

【図6a】第1の好ましい例示的な実施形態による、ヨークおよびナセルによって形成されるアセンブリを概略的に縦断して示す拡大個別図である。

【図6b】第2の好ましい例示的な実施形態による、ヨークおよびナセルによって形成されるアセンブリを概略的に縦断して示す拡大個別図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

図は、特にドローンである好ましい例示的な実施形態による航空機を示す。

【0033】

航空機は、代替的に「センターピース」または「ヨーク」とも呼ばれる支持体2を有しており、以下では「ヨーク」という用語を使用する。図示の例示的な実施形態では、ヨーク2は、各端部2aにアーム4が配置された細長い本体からなる。アーム4は、ヨーク2の長手方向に延びる第1の旋回軸6のまわりを旋回可能であるように、ヨーク2の端部2aに取り付けられている。図示の例示的な実施形態では、2つのアーム4は互いに平行に、ヨーク2に対して直角に延びている。

【0034】

各アーム4の両端4aには、推進駆動部8が配置されている。従って、アーム4は、それらの端部4aに推進駆動部8を取り付けるための支持アームである。図示された例示的な実施形態では、推進駆動部8としてロータ駆動部が使用され、その各々は、他方の上に配置された2つのロータ翼8aを有し、その回転によって矢印8bの方向に推進推力が発生する。2つのロータ翼8aは、共通の回転軸8cのまわりを回転し、この回転軸8cは推進力8bの方向に延びる。推進駆動部8はそれぞれ、回転翼8aを回転回転するための不特定のモータを含んでいる。

【0035】

図1にも示すように、アーム4は、第1の回転軸6を中心として、それらの端部4aに配置された推進駆動部8の間の中間に取り付けられている。従って、図示の例示的な実施形態では、第1の回転軸6と一方の推進駆動部8の回転軸8cとの間の横方向距離は、反対側の他方の推進駆動部8の回転軸8cに対する横方向距離と実質的に同一である。図示の例示的な実施形態では、2つのアーム4は同じ長さを有し、回転軸8c間の距離は各アーム4について同じである。さらに、各アーム4の2つの推進駆動部8の回転軸8cは互いに平行に延びており、アーム4の長手方向の延長線に対して直角に、また第1の回転軸6に対しても直角に配向されており、したがって推進方向8bにも同様に適用される。第1の回転軸6のまわりの回転運動は、第1の回転軸6に直角な仮想回転平面（図示せず）に沿った、ダブルレバーの態様でのアーム4および回転軸8cの両方の回転運動をもたらす。それぞれのアーム4に対する推進駆動部8の推進方向8bの不変の相対的な向きにより、アーム4に対する推進方向8bの相対的な向きは、従って上述の仮想回転軸に対しても、アーム4の回転のすべての段階において一定のままである。このことは、それぞれのアーム4に対して角度をなして延びる更なる回転軸、及び第1の回転軸6に対して角度をなして延びる更なる回転軸のまわりについての、推進アセンブリ8の推進方向8bを有する付加的な回転が除外されることを意味し、従って、推進アセンブリ8は第1の回転軸6についてのみ回転することができ、従って、この回転運動は推進アセンブリ8の唯一の回転運動を形成する。

【0036】

このことは、特に、図2と図3とを比較することによって見ることができ、これら2つの図では、仮想回転平面が図面平面に位置している。

【0037】

図1も示すように、図示の航空機は、ヨーク2上に配置されたナセル20も備えている。ナセル20は、図示された例示的な実施形態では、第1の回転軸6に対して直角に向いている第2の回転軸22のまわりを回転可能であるように、ヨーク2に対して相対的に取り付けられている。さらに、第2の回転軸22は、ヨーク2の一方の端部2aへの距離、つまりその取り付けられたアーム4への距離が、反対側の他方の端部2aおよび他方のアーム4へ距離と等しい位置で、第1の回転軸6と交差しており、これにより、ナセル20は、回転可能のようにヨーク2の中心に取り付けられている。

【0038】

図1、図2および図4では、航空機は、アーム4およびナセル20がヨーク2に対して回動不能な、したがって中立位置にある状態で示されている。この動作状態では、図1が示すように、第1の回転軸6および第2の回転軸22ならびにアーム4は、共通の仮想平面上にあるが、この共通の仮想平面は図示されていない。

【0039】

図3において、航空機は、そこに示されたアーム4が、ヨーク2および第2の回転軸22に対して角度をなして中立位置から第1の回転軸6（図3の図面平面に対して直角に配向されている）のまわりを回転している作動状態で示されている。

【0040】

図5において、航空機は、ヨーク2が、ナセル20に対して角度をなして中立位置から第2の回転軸22（図5の図面平面に対して直角に配向されている）のまわりを回転した

作動状態に示されている。

【0041】

2つのアーム4は、特にピッチング軸の機能を有する第1の旋回軸6のまわりを互いに独立して旋回することができる。このことは、2つのアームが、ヨーク2およびナセル20に対して、異なる傾斜位置または反対の旋回位置をとることができることを意味する。ヨーク2は、特にローリング軸の機能を有する第2の旋回軸22のまわりを、アーム4の旋回運動とは独立して旋回することもできる。

【0042】

第1の旋回軸6のまわりの2つのアーム4、および第2の旋回軸22のまわりのナセル20の独立した調節のために、図6aおよび図6bに概略的に示すように、個別の作動駆動部10、24が設けられ、これらの各作動駆動部は、好ましくは電氣的に駆動する。例えば、作動駆動部は、それぞれ、冗長性を達成し、ギアのバックラッシュをなくすために、ギアボックスを備えた少なくとも2つのモータと、ギアボックスをブロックし、特に電磁石を使用してオンに切り替えられるブレーキとを有することができる。作動駆動部10、24は、好ましくはヨーク2の内部に配置される。

【0043】

図6aおよび図6bに概略的に示す例示的な実施形態では、第1の作動駆動部10は、それぞれ、2つのアーム4を独立に調節するためのモータ10aを有し、このモータは、例えばベルトおよび／または歯車旋回装置などのギアボックス10bを介して、それぞれのアーム4に対して回転しないように連結されたシャフト10cを、第1の旋回軸6のまわりで旋回させるように取り付けられている。ギアボックス10bの代わりにダイレクトドライブを設けることもでき、その場合、モータ10aはシャフト10cを直接旋回させる。

【0044】

図1および図6a、図6bに示すように、図示の例示的な実施形態では、ナセル20は、前部セクション20aと後部セクション20bとに分割されている。図示の例示的な実施形態では、これら2つの部分20a、20bは、中心軸が第2の旋回軸22と一致する円柱として設計されたセンターピース20cを介して互いに回転不能に連結されている。ヨーク2は、この円筒状のセンターピース20cの周りを回転するように取り付けられている。燃料ベースの駆動部を使用する場合、円筒形センターピース20cは、液体燃料または気体燃料用のタンクとして設計することができる。図6aおよび図6bに概略的に示す例示的な実施形態では、ヨーク2をナセル20に対して相対的に調整するための第2の作動駆動部24も、例えばベルトおよび／またはギア旋回装置などのギアボックス24bを介して、ヨーク2が、ナセル20のセンターピース20cに対して第2の旋回軸22のまわりを旋回するようにするモータ24aを備えている。ギアボックス24bの代わりに、直接駆動部を備える場合もあり、モータ24aが、直接、ヨーク2がナセル20のセンターピース20cに対して相対的に旋回するようにすることもできる。さらに、空間内および／またはヨーク2に対するアーム4の回動位置と、空間内および／またはナセル20に対するヨーク2の回動位置とを検出するセンサ12、26が設けられている。図6Aに示される例示的な実施形態では、センサ12、26は、作動駆動部10、24のモータ10aまたは24a上に配置され、モータ10aまたは24aの回転を検出する。この例示的な実施形態では、センサ12、26は、好ましくはインクリメンタルエンコーダとして設計される。代替的に、しかしながら、例えば、図6bに概略的に示すように、センサ12、26を第1および第2の作動駆動部10、24の旋回部10a、24aとは別に配置することも考えられる。図6bに示す例示的な実施形態では、第1のセンサ12は、シャフト10cの回転位置、ひいては関連するアーム4の回転位置を直接検出するために設けられることが好ましく、回転位置の検出は、特に非接触で行うこともできる。第2のセンサ26も同様であり、このセンサ26は、ナセル20に対するヨーク2の相対的な回動位置を、好ましくは非接触で、実質的に直接検出し、第1のセンサ12とは異なり、ヨーク2ではなく、ナセル20の第1のセクション20aに配置される。あるいは、第2のセンサ2

10

20

30

40

50

6をヨーク2の内部に配置することも、もちろん考えられる。また、センサ12、26の少なくともいくつかは、地球の鉛直および／または重力の力のような空間的に固定された基準変数に関して、ヨーク2に対するアーム4の旋回位置およびナセル20に対するヨーク2の旋回位置を決定するために、ジャイロセンサの態様で位置または姿勢検出のために追加的または代替的に設けられるか、またはジャイロセンサとして設計されることも考えられる。特に、図6の概略図から逸脱して、地球の鉛直および／または重力の力のような空間的に固定された基準変数に関して、ヨーク2に対するそれらの旋回位置を決定するために、センサ12に加えて、または代わりに、位置センサまたは姿勢センサとしてセンサ12をアーム4にさらに配置する必要がある。もちろん、センサ12、26は、図6aおよび図6bの例示的な図と比較して、航空機内の異なる位置に配置することもできるが、相対的な旋回位置を依然として検出することが可能であることが条件である。

10

【0045】

さらに、センサからの出力信号を用いて、アーム4が第1の旋回軸6のまわりを空間内および／またはヨーク2に対して特定の旋回位置をとるようにアーム4のための第1の作動駆動部10を制御し、ヨーク2が第2の旋回軸22のまわりを空間内および／またはナセル20に対して特定の旋回位置をとるようにヨーク2をナセル20に対して相対的に旋回させるための第2の作動駆動部24を制御する制御装置28が設けられている。図6aに図示した例示的な実施形態では、制御装置28はヨーク2内に配置されているが、図6bに図示した例示的な実施形態では、制御装置28はナセル20内に配置されている。記載された航空機の有利な飛行状態は、特に、図3および図5と図2および図4とを比較することによって分かるように、アーム4および／またはヨーク2が旋回したときに、ナセル20が固定された姿勢を維持するように、制御装置28が駆動旋回装置10、24を制御するという事実にある。

20

【0046】

図示された例示的な実施形態では、発電装置30が電力供給のために提供され、この発電装置30は、図6aおよび図6bに概略的に示されているように、ナセル20の後部20bから突出する排気装置30bを備えた内燃機関30aと、内燃機関30aによって旋回されて発電する発電機30cとを有する。

【0047】

ナセル20は、原則として上述の発電装置30も含むペイロードを受けるために使用される。特に、ペイロードは、建物、インフラ、および／または他の（自然）空間構造物の位置および寸法を検出し、モデル化するためのセンサシステムである。このようなペイロードは、図6aおよび図6bに模式的に示されており、例えばナセル20の前部20aに搭載されている。

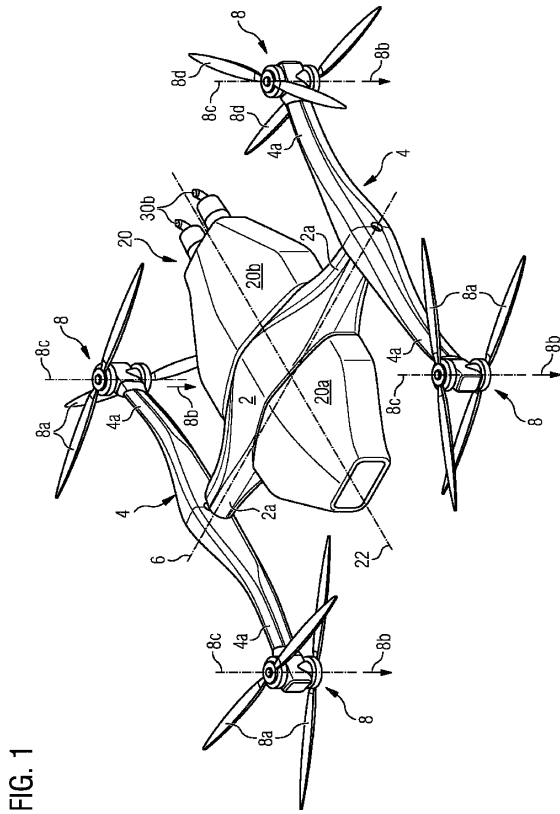
30

【0048】

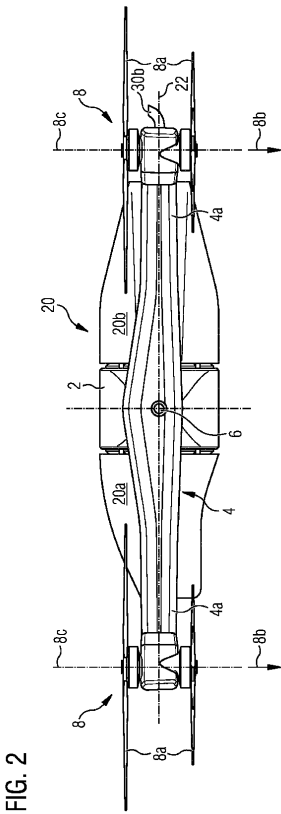
最後に、ナセル20は、飛行中に揚力を発生させるように空気力学的に形成することができる。ヨーク2もまた、飛行中に揚力を発生させるように空気力学的に形成することができ、この目的のために、特に翼の形状を有することができる。

40

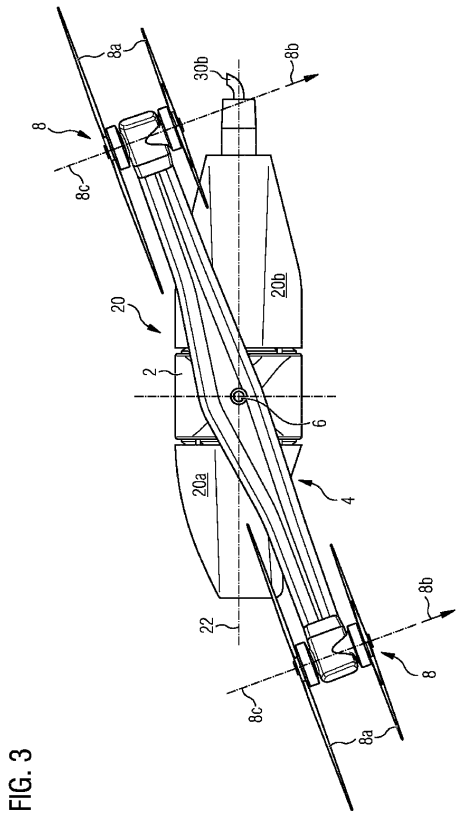
【図面】
【図 1】



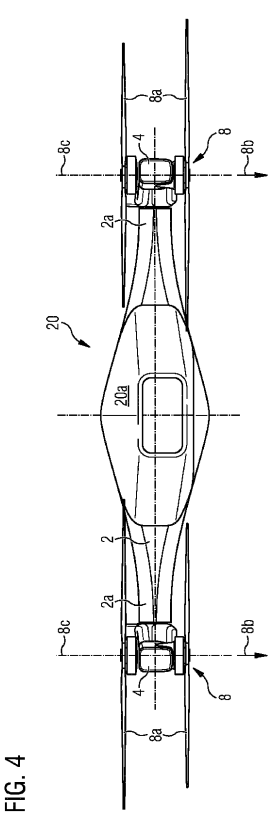
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

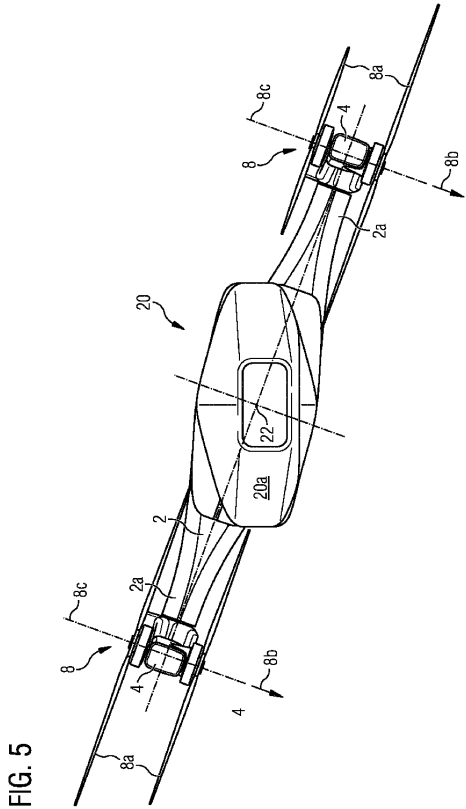
20

30

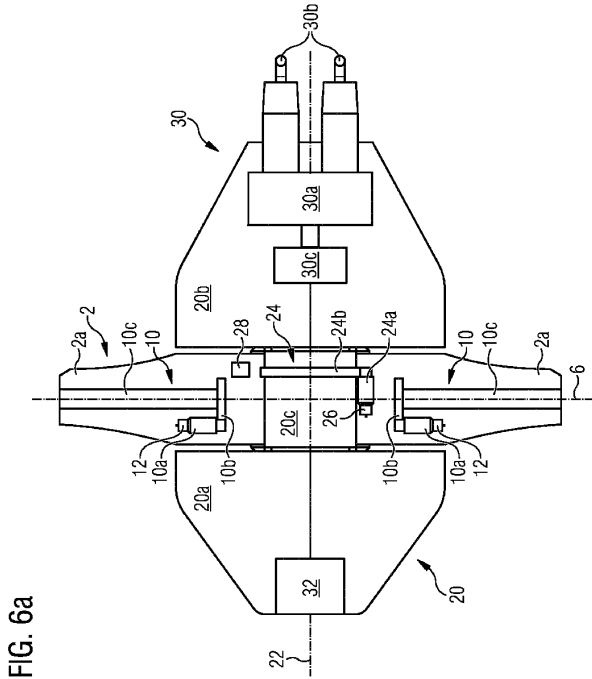
40

50

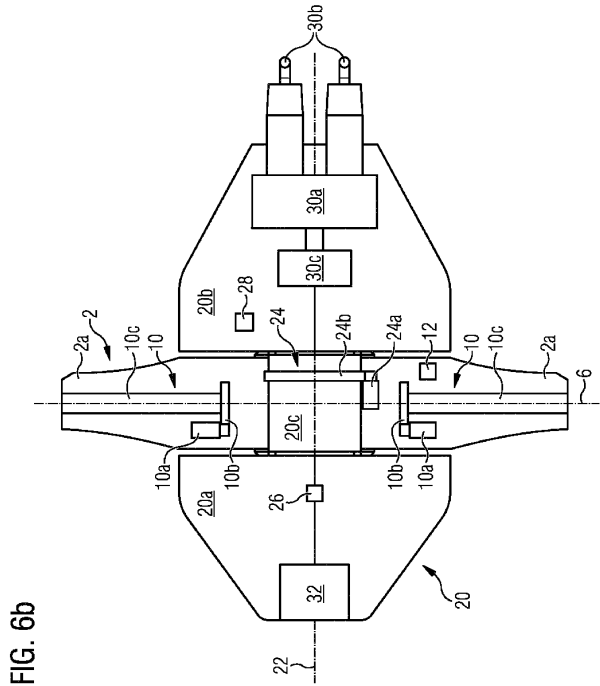
【図 5】



【図 6 a】



【図 6 b】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/075454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B64C 29/00</i> (2006.01)i; <i>B64C 39/02</i> (2006.01)i 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) B64C 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) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102013021884 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 12 March 2015 (2015-03-12)	1-24,26,27
A	figure 1b	25
X	US 2018281941 A1 (HUTSON DONALD [US]) 04 October 2018 (2018-10-04) figures 1,2,6a	1-14
X	US 2020023964 A1 (VALENTE EVANDRO GURGEL DO AMARAL [US] ET AL) 23 January 2020 (2020-01-23) figures 1A-1E	1-12
A	US 2020140080 A1 (REGEV AMIT [IL]) 07 May 2020 (2020-05-07) figure 4	1-27
A	JP 2020026270 A (AERONEXT INC) 20 February 2020 (2020-02-20) figures 5-8	1-27
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 19 December 2022		Date of mailing of the international search report 03 January 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Pedersen, Kenneth Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/075454

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102013021884	A1	12 March 2015	NONE			
US	2018281941	A1	04 October 2018	TW	201836925	A	16 October 2018
				US	2018281941	A1	04 October 2018
				WO	2018182882	A1	04 October 2018
US	2020023964	A1	23 January 2020	AU	2019319078	A1	04 February 2021
				BR	112021001262	A2	20 April 2021
				CA	3107053	A1	13 February 2020
				CN	112638768	A	09 April 2021
				EP	3826921	A1	02 June 2021
				US	2020023964	A1	23 January 2020
				US	2020398982	A1	24 December 2020
				US	2022219818	A1	14 July 2022
				WO	2020033140	A1	13 February 2020
US	2020140080	A1	07 May 2020	NONE			
JP	2020026270	A	20 February 2020	JP	7120645	B2	17 August 2022
				JP	2020026270	A	20 February 2020

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/075454

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B64C29/00 B64C39/02

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B64C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 10 2013 021884 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 12. März 2015 (2015-03-12) Abbildung 1b -----	1-24, 26, 27 25
X	US 2018/281941 A1 (HUTSON DONALD [US]) 4. Oktober 2018 (2018-10-04) Abbildungen 1, 2, 6a -----	1-14
X	US 2020/023964 A1 (VALENTE EVANDRO GURGEL DO AMARAL [US] ET AL.) 23. Januar 2020 (2020-01-23) Abbildungen 1A-1E -----	1-12
A	US 2020/140080 A1 (REGEV AMIT [IL]) 7. Mai 2020 (2020-05-07) Abbildung 4 ----- --/--	1-27

☒ Weitere Veröffentlichungen sind die Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2022

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/01/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pedersen, Kenneth

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/075454

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2020 026270 A (AERONEXT INC) 20. Februar 2020 (2020-02-20) Abbildungen 5-8 -----	1-27

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/075454

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013021884 A1	12-03-2015	KEINE	
US 2018281941 A1	04-10-2018	TW 201836925 A	16-10-2018
		US 2018281941 A1	04-10-2018
		WO 2018182882 A1	04-10-2018
US 2020023964 A1	23-01-2020	AU 2019319078 A1	04-02-2021
		BR 112021001262 A2	20-04-2021
		CA 3107053 A1	13-02-2020
		CN 112638768 A	09-04-2021
		EP 3826921 A1	02-06-2021
		US 2020023964 A1	23-01-2020
		US 2020398982 A1	24-12-2020
		US 2022219818 A1	14-07-2022
		WO 2020033140 A1	13-02-2020
US 2020140080 A1	07-05-2020	KEINE	
JP 2020026270 A	20-02-2020	JP 7120645 B2	17-08-2022
		JP 2020026270 A	20-02-2020

フロントページの続き

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,N
E,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,
CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,J
M,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,ST,SV,SY,T
H,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

- (72)発明者 リークフェルト, ニルス
ドイツ 2 4 1 0 9 メルスドルフ、ドルフシュトラッセ 2 7
- (72)発明者 デネケ, ミルコ イェスパー
ドイツ 2 7 5 6 8 ブレーメンハーフェン、ローマンシュトラッセ 1 4
- (72)発明者 グルゲル, マックス・クリストフ
ドイツ 2 4 1 1 8 キール、ヴェストリング 3 4 1
- (72)発明者 ショック, ゼバスティアン
ドイツ 2 4 2 1 7 ベントフェルト、クラウス・ヴィーゼーシュトラッセ 4 アー
- (72)発明者 エイブリー, クリスティン エリザベス
ドイツ 2 4 1 1 8 キール、ホルテナウアー・シュトラッセ 1 3 7
- (72)発明者 テーゲ, ユリアン エルヴィン
ドイツ 2 4 9 4 3 フレンスブルク、アム・クニック 2 0
- (72)発明者 ドルンマー, クララ アンドレア
ドイツ 2 4 1 1 6 キール、エッカーンフェルダーシュトラッセ 1 4 1