

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6486970号
(P6486970)

(45) 発行日 平成31年3月20日(2019.3.20)

(24) 登録日 平成31年3月1日(2019.3.1)

(51) Int.Cl.	F I
G05D 1/00 (2006.01)	G05D 1/00 B
B64C 39/02 (2006.01)	B64C 39/02
B64C 13/20 (2006.01)	B64C 13/20 Z
G05D 1/10 (2006.01)	G05D 1/10

請求項の数 17 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2016-573059 (P2016-573059)	(73) 特許権者	513224180
(86) (22) 出願日	平成28年5月27日 (2016.5.27)		小米科技有限責任公司
(65) 公表番号	特表2017-520843 (P2017-520843A)		Xiaomi Inc.
(43) 公表日	平成29年7月27日 (2017.7.27)		中華人民共和国北京市海淀区清河中街68号華潤五彩城購物中心二期13層
(86) 国際出願番号	PCT/CN2016/083729		Floor 13, Rainbow City Shopping Mall of China Resources
(87) 国際公開番号	W02016/188486		, No. 68, Qinghe Middle Street, Haidian District, Beijing
(87) 国際公開日	平成28年12月1日 (2016.12.1)		, 100085 China
審査請求日	平成28年12月14日 (2016.12.14)	(74) 代理人	110000796
(31) 優先権主張番号	201510284823.6		特許業務法人三枝国際特許事務所
(32) 優先日	平成27年5月28日 (2015.5.28)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飛行制御方法、飛行制御デバイス及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

飛行制御方法であって、

飛行制御デバイスは、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することと、

飛行制御デバイスは、前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定することと、

飛行制御デバイスは、前記制御ユーザーにより送信された、前記極座標系に基づいて生成された飛行方向制御命令を受信することと、

飛行制御デバイスは、前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報及び予め決定された前記航空機での各信号検知デバイスの装着位置に基づいて前記航空機自身の現在の姿態を得ており、飛行制御デバイスは、前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報、前記相対位置関係及び前記航空機自身の現在の姿態に基づいて、前記航空機が前記航空機自身の現在の姿態と飛行方向を自発的に調整し、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動することとを含む、

飛行制御デバイスは、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動することは、

前記飛行方向制御命令が前進命令である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないように、前記航空機を前記制御ユーザーとの接続線の方向において前記制御ユーザーから離れて飛行させることと、

前記飛行方向制御命令が後退命令である場合、前記座標情報における長さの値が変化する

る且つ角度の値が変化しないように、前記航空機を前記制御ユーザーとの接続線の方向において制御ユーザーに近づいて飛行させることと含む、前記飛行制御方法。

【請求項2】

飛行制御デバイスは、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動することは、

前記飛行方向制御命令が左折命令又は右折命令である場合、前記座標情報における角度の値が変化する且つ長さの値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線に対して垂直方向に沿って飛行することを含む

請求項1に記載の飛行制御方法。

【請求項3】

飛行制御デバイスは、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動することは、

前記飛行方向制御命令が斜め方向の飛行命令である場合、前記飛行方向制御命令に含まれている直線成分と回動成分を抽出し、前記直線成分は前記航空機の前進又は後退に対応し、前記回動成分は前記航空機の左折又は右折に対応することと、

前記直線成分と前記回動成分に応じて、前記座標情報における長さの値が前記直線成分によって変化する且つ角度の値が前記回動成分によって変化するよう、前記航空機を駆動することを含む

請求項1に記載の飛行制御方法。

【請求項4】

前記航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号検知デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された検知信号をそれぞれ検知することと、

複数の信号検知デバイスにより検知された信号の強度を比較し、信号強度が最も強い信号検知デバイス、信号強度が最も弱い信号検知デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ信号強度が最も強い信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであると認められることと、

前記航空機での信号検知デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定することを含む

請求項1に記載の飛行制御方法。

【請求項5】

前記航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号送信デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスへ検出信号を同時にそれぞれ送信することと、

受信された、前記信号送受信デバイスより返信された応答メッセージに応じて、前記信号送受信デバイスにより最初に受信された検出信号と最後に受信された検出信号を決定し、前記検出信号に対応する信号送信デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ最初に受信された検出信号に対応する信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであると認められることと、

前記航空機での信号送信デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定することを含む

請求項1に記載の飛行制御方法。

【請求項6】

前記航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することは、

前記航空機に装着された第一位置決めデバイスを介して前記航空機を基準とする第一位置決め情報を読み取ることと、

前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された前記制御ユーザーを基準とする第二位置決め情報を受信し、前記第二位置決め情報は前記制御ユーザーの第二位置決めデバイスにより生成されることと、

前記第一位置決め情報と前記第二位置決め情報に応じて、前記相対位置関係を決定する

10

20

30

40

50

こととを含む

請求項 1 に記載の飛行制御方法。

【請求項 7】

前記飛行方向制御命令に含まれているタイプ識別子を読み取ることと、

前記タイプ識別子に応じて、前記飛行方向制御命令のタイプを判断することと、

前記タイプ識別子が第一値である場合、前記飛行方向制御命令は前記極座標系に基づいて生成されることを示し、前記タイプ識別子が第二値である場合、前記飛行方向制御命令は前記航空機における飛行座標系に基づいて生成されることを示し、且つ前記飛行方向制御命令を直接に実行して前記航空機を駆動することと、をさらに含む

請求項 1 に記載の飛行制御方法。

10

【請求項 8】

飛行制御デバイスは、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動することは、

前記飛行方向制御命令に対応する目標方向を前記極座標系から飛行座標系へ変換することと、

変換された目標方向に従って前記航空機を駆動することとを含む

請求項 1 に記載の飛行制御方法。

【請求項 9】

飛行制御デバイスであって、

航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定する関係決定ユニットと、

前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定する座標系決定ユニットと、

前記制御ユーザーにより送信された、前記極座標系に基づいて生成された飛行方向制御命令を受信する受信ユニットと、

前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報及び予め決定された前記航空機での各信号検知デバイスの装着位置に基づいて前記航空機自身の現在の姿態を得ており、前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報、前記相対位置関係及び前記航空機自身の現在の姿態に基づいて、前記航空機が前記航空機自身の現在の姿態と飛行方向を自発的に調整し、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動する駆動ユニットとを備え、

20

30

前記駆動ユニットは、第一駆動サブユニットを備え、

前記第一駆動サブユニットは、前記飛行方向制御命令が前進命令である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないように、前記航空機を前記制御ユーザーとの接続線の方向において前記制御ユーザーから離れて飛行させ、前記飛行方向制御命令が後退命令である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないように、前記航空機を前記制御ユーザーとの接続線の方向において制御ユーザーに近づいて飛行させるように構成される、前記飛行制御デバイス。

【請求項 10】

前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令が左折命令又は右折命令である場合、前記座標情報における角度の値が変化する且つ長さの値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線に対して垂直方向に沿って飛行する第二駆動サブユニットを備える

40

請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 11】

前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令が斜め方向の飛行命令である場合、前記飛行方向制御命令に含まれている直線成分と回動成分を抽出し、前記直線成分は前記航空機の前進又は後退に対応し、前記回動成分は前記航空機の左折又は右折に対応する抽出サブユニットと、

前記直線成分と前記回動成分に応じて、前記座標情報における長さの値が前記直線成分によって変化される且つ角度の値が前記回動成分によって変化されるように、前記航空機

50

を駆動する第三駆動サブユニットとを備える

請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 1 2】

前記関係決定ユニットは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号検知デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された検知信号をそれぞれ検知する検知サブユニットと、

複数の信号検知デバイスにより検知された信号の強度を比較し、信号強度が最も強い信号検知デバイス、信号強度が最も弱い信号検知デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ信号強度が最も強い信号検知デバイスと前記制

10

御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであると認められる比較サブユニットと、

前記航空機での信号検知デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定する第一関係決定サブユニットとを備える

請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 1 3】

前記関係決定ユニットは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号送信デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスへ検出信号を同時にそれぞれ送信する送信サブユニットと、

受信された、前記信号送受信デバイスより返信された応答メッセージに応じて、前記信号送受信デバイスにより最初に受信された検出信号と最後に受信された検出信号を決定し、前記検出信号に対応する信号送信デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ最初に受信された検出信号に対応する信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであると認められるデバイス決定サブユニットと、

20

前記航空機での信号送信デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定する第二関係決定サブユニットとを備える

請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 1 4】

前記関係決定ユニットは、

前記航空機に装着された第一位置決めデバイスを介して前記航空機を基準とする第一位置決め情報を読み取る読取サブユニットと、

30

前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された、前記制御ユーザーを基準とする第二位置決め情報を受信し、前記第二位置決め情報は、前記制御ユーザーの第二位置決めデバイスにより生成される受信サブユニットと、

前記第一位置決め情報と前記第二位置決め情報に応じて、前記相対位置関係を決定する第三関係決定サブユニットとを備え、

請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 1 5】

前記飛行方向制御命令に含まれているタイプ識別子を読み取る読取ユニットと、

40

前記タイプ識別子に応じて、前記飛行方向制御命令のタイプを判断する判断ユニットと、をさらに備え、

前記タイプ識別子が第一値である場合、前記飛行方向制御命令は前記極座標系に基づいて生成されることを示し、前記タイプ識別子が第二値である場合、前記飛行方向制御命令は前記航空機における飛行座標系に基づいて生成されることを示し、この場合、前記駆動ユニットは、前記飛行方向制御命令を直接に実行して前記航空機を駆動する

請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 1 6】

前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令に対応する目標方向を前記極座標系から飛行座標系へ変換する変

50

換サブユニットと、

変換された目標方向に従って前記航空機を駆動する第四駆動サブユニットとを備える
請求項 9 に記載の飛行制御デバイス。

【請求項 17】

電子機器であって、

プロセッサと、

プロセッサで実行可能な命令を記憶するように構成されるメモリとを備え、

前記プロセッサは、

航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定し、

前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定し、

前記制御ユーザーにより送信された、前記極座標系に基づいて生成された飛行方向制御
命令を受信し、

前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報及び予め決定された前記航空機で
の各信号検知デバイスの装着位置に基づいて前記航空機自身の現在の姿態を得ており、前
記極座標系における前記航空機が位置する座標情報、前記相対位置関係及び前記航空機自
身の現在の姿態に基づいて、前記航空機が前記航空機自身の現在の姿態と飛行方向を自発
的に調整し、前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動するよう
に構成され、

前記飛行方向制御命令に応じて、前記航空機が飛行するように駆動することは、

前記飛行方向制御命令が前進命令である場合、前記座標情報における長さの値が変化す
る且つ角度の値が変化しないように、前記航空機を前記制御ユーザーとの接続線の方向に
おいて前記制御ユーザーから離れて飛行させることと、前記飛行方向制御命令が後退命令
である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないよう
に、前記航空機を前記制御ユーザーとの接続線の方向において制御ユーザーに近づいて飛行
させることと含む、前記電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は航空機の制御技術分野に関し、特に飛行制御方法、飛行制御デバイス及び電子
機器に関する。

【背景技術】

【0002】

本願は、2015年5月28日出願の中国特許出願201510284823.6に基
づいて出願し、当該中国特許出願の優先権を主張し、当該中国特許出願のすべての内容を
参照としてここに援用する。

【0003】

航空機は、例えば航空撮影、荷物運輸等の多くの分野に応用されて、低コスト、小型、
高柔軟性等の利点を有する。航空機と遠隔制御装置との間の無線通信によって、ユーザー
は、航空機の飛行を制御して、所望の飛行目標を実現することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術の課題を解決するために、本発明に係る実施例は、飛行制御方法、飛行制御デ
バイス及び電子機器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る実施例の第一態様によれば、飛行制御方法を提供する。

【0006】

前記方法は、

航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することと、

10

20

30

40

50

前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定することと

、
前記制御ユーザーにより送信された飛行方向制御命令を受信し、前記飛行方向制御命令は、前記極座標系に基づいて生成されることと、

前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動することとを含む。

【0007】

任意に（Optional y）、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動することは、

前記飛行方向制御命令が前進又は後退である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線の方向に沿って飛行することを含む。

【0008】

任意に、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動することは、

前記飛行方向制御命令が左折又は右折である場合、前記座標情報における角度の値が変化する且つ長さの値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線に対して垂直方向に沿って飛行することを含む。

【0009】

任意に、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動することは、

前記飛行方向制御命令が斜め方向の飛行である場合、前記飛行方向制御命令に含まれている直線成分と回動成分を抽出し、前記直線成分は前記航空機の前進又は後退に対応し、前記回動成分は前記航空機の左折又は右折に対応することと、

前記直線成分と前記回動成分に応じて、前記座標情報における長さの値が前記直線成分によって変化される且つ角度の値が前記回動成分によって変化されるように、前記航空機を駆動することを含む。

【0010】

任意に、前記航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号検知デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された検知信号をそれぞれ検知することと、

複数の信号検知デバイスにより検知された信号の強度を比較し、信号強度が最も強い信号検知デバイス、信号強度が最も弱い信号検知デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ信号強度が最も強い信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであることと、

前記航空機での信号検知デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定することを含む。

【0011】

任意に、前記航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号送信デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスへ検出信号を同時にそれぞれ送信することと、

受信された、前記信号送受信デバイスより返信された応答メッセージに応じて、前記信号送受信デバイスにより最初に受信された検出信号と最後に受信された検出信号を決定し、前記検出信号に対応する信号送信デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ最初に受信された検出信号に対応する信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであることと、

前記航空機での信号送信デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定することを含む。

【0012】

任意に、前記航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することは、

10

20

30

40

50

前記航空機に装着された第一位置決めデバイスを介して前記航空機の第一位置決め情報を読み取ることと、

前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された第二位置決め情報を受信し、前記第二位置決め情報は前記制御ユーザーの第二位置決めデバイスにより生成されることと、

前記第一位置決め情報と前記第二位置決め情報に応じて、前記相対位置関係を決定することを含む。

【0013】

任意に、前記方法は、さらに、

前記飛行方向制御命令に含まれているタイプ識別子を読み取ることと、

前記タイプ識別子に応じて、前記飛行方向制御命令のタイプを判断し、ここで、前記タイプ識別子が第一値である場合、前記飛行方向制御命令は前記極座標系に基づいて生成されることを示し、前記タイプ識別子が第二値である場合、前記飛行方向制御命令は前記航空機における飛行座標系に基づいて生成されることを示し、且つ前記飛行方向制御命令を直接に実行して前記航空機を駆動することを含む。

【0014】

任意に、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動することは、

前記飛行方向制御命令に対応する目標方向を前記極座標系から前記航空機の飛行座標系へ変換することと、

変換された目標方向に従って前記航空機を駆動することを含む。

【0015】

本発明に係る実施例の第二態様によれば、飛行制御デバイスを提供する。

【0016】

前記飛行制御デバイスは、

航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定する関係決定ユニットと、

前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定する座標系決定ユニットと、

前記制御ユーザーにより送信された飛行方向制御命令を受信し、前記飛行方向制御命令は、前記極座標系に基づいて生成される受信ユニットと、

前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動する駆動ユニットとを備える。

【0017】

任意に、前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令が前進又は後退である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線の方

向に沿って飛行する第一駆動サブユニットを備える。

【0018】

任意に、前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令が左折又は右折である場合、前記座標情報における角度の値が変化する且つ長さの値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線に対して垂直方向に沿って飛行する第二駆動サブユニットを備える。

【0019】

または、前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令が斜め方向の飛行である場合、前記飛行方向制御命令に含まれている直線成分と回動成分を抽出し、前記直線成分は前記航空機の前進又は後退に対応し、前記回動成分は前記航空機の左折又は右折に対応する抽出サブユニットと、

前記直線成分と前記回動成分に応じて、前記座標情報における長さの値が前記直線成分によって変化される且つ角度の値が前記回動成分によって変化されるように、前記航空機を駆動する第三駆動サブユニットとを備える。

【0020】

任意に、前記関係決定ユニットは、

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号検知デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された検知信号をそれぞれ検知する検知サブユニットと、

複数の信号検知デバイスにより検知された信号の強度を比較し、信号強度が最も強い信号検知デバイス、信号強度が最も弱い信号検知デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ信号強度が最も強い信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードである比較サブユニットと、

前記航空機での信号検知デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定する第一関係決定サブユニットとを備える。

10

【0021】

ま任意に、前記関係決定ユニットは

前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号送信デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスへ検出信号を同時にそれぞれ送信する送信サブユニットと、

受信された、前記信号送受信デバイスより返信された応答メッセージに応じて、前記信号送受信デバイスにより最初に受信された検出信号と最後に受信された検出信号を決定し、前記検出信号に対応する信号送信デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ最初に受信された検出信号に対応する信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであるデバイス決定サブユニットと

20

前記航空機での信号送信デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定する第二関係決定サブユニットとを備える。

【0022】

任意に、前記関係決定ユニットは、

前記航空機に装着された第一位置決めデバイスを介して前記航空機の第一位置決め情報を読み取る読取サブユニットと、

前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された第二位置決め情報を受信し、前記第二位置決め情報が前記制御ユーザーの第二位置決めデバイスにより生成される受信サブユニットと、

30

前記第一位置決め情報と前記第二位置決め情報に応じて、前記相対位置関係を決定する第三関係決定サブユニットとを備える。

【0023】

任意に、前記飛行制御デバイスは、さらに、

前記飛行方向制御命令に含まれているタイプ識別子を読み取る読取ユニットと

前記タイプ識別子に応じて、前記飛行方向制御命令のタイプを判断し、ここで、前記タイプ識別子が第一値である場合、前記飛行方向制御命令は前記極座標系に基づいて生成されることを示し、前記タイプ識別子が第二値である場合、前記飛行方向制御命令は前記航空機における飛行座標系に基づいて生成されることを示し、この場合、前記駆動ユニットは、前記飛行方向制御命令を直接に実行して前記航空機を駆動する判断ユニットとを備える。

40

【0024】

任意に、前記駆動ユニットは、

前記飛行方向制御命令に対応する目標方向を前記極座標系から前記航空機の飛行座標系へ変換する変換サブユニットと、

変換された目標方向に従って前記航空機を駆動する第四駆動サブユニットとを備える。

【0025】

本発明に係る実施例の第三態様によれば、電子機器を提供する。前記電子機器は、プロセッサと、

50

プロセッサで実行可能な命令を記憶するように構成されるメモリとを備え、
前記プロセッサは、
航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定し、
前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定し、
前記制御ユーザーにより送信された飛行方向制御命令を受信し、前記飛行方向制御命令は、前記極座標系に基づいて生成され、

前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動するように構成される。

【0026】

本発明に係る実施例により提供される構成は、以下の有益の効果を有する。

10

【0027】

本発明に係る実施例において、ユーザーを原点とした極座標系を確立し、当該極座標系に基づく飛行方向制御命令を使用することによって、ユーザーは、制御過程において、自身を中心とすることができ、航空機の立場から考えて制御する必要がないので、操作を簡略化し、航空機操作の難易度を低減するのに有利である。

【0028】

以上の概要及び以下の詳しい説明は、例示的に本発明を解釈するためのものであり、本発明を制限しないことを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0029】

20

【図1】本発明の実施例に係る飛行制御シーンを示す図である。

【図2】本発明の実施例に係る飛行制御方法のフローチャートである。

【図3】本発明の実施例に係る飛行制御の座標関係を示す図である。

【図4】本発明の実施例に係る他の飛行制御方法のフローチャートである。

【図5】本発明の実施例に係る相対位置関係の決定を示す図である。

【図6】本発明の実施例に係る相対位置関係の決定を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係る飛行制御を示す図である。

【図8】本発明の実施例に係る他の飛行制御を示す図である。

【図9】本発明の実施例に係る他の飛行制御を示す図である。

【図10】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

30

【図11】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図12】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図13】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図14】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図15】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図16】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図17】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図18】本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。

【図19】本発明の実施例に係る飛行制御のためのデバイスの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0030】

この図面は、明細書に組み込んで明細書の一部として、本発明に係る実施例を示し、明細書と共に本発明に係る実施例の原理を解釈するためのものである。

【0031】

以下、例示的实施例を詳しく説明し、その例示は図面に表示される。以下の説明において、特別に示す以外、図面が言及される場合、各図面における同じ数字は同じ要素又は似ている要素を表す。以下の例示的实施例において記載される実施形態は、本発明に係る実施例と一致する全部の実施形態ではない。逆に、これらは、請求項に記載されるような本発明に係る実施例のある部分と一致するデバイスと方法の例である。

【0032】

50

図1は本発明の実施例に係る飛行制御シーンを示す図である。図1に示すように、遠隔制御装置と航空機との間で無線方式を利用して信号の伝送を行う場合、ユーザーは、遠隔制御装置で航空機へ制御命令を送信した後、航空機の飛行を制御することができる。

【0033】

従来の技術において、ユーザーは、遠隔制御装置で航空機へ制御命令特に飛行方向制御命令を送信する場合、「航空機の立場」から制御を実現する必要がある、例えば、飛行方向制御命令が「左方向に」である場合、航空機が自身の左側に左折すると理解すべきである。しかし、航空機が遠く飛んで、航空機の向きを観察しにくい場合、又は航空機に図1のような四軸構成が採用される場合、ユーザーは、航空機のリアルタイム姿態を区別することができないため、「航空機の立場」から制御を実現することは難しくなる。

10

【0034】

そのため、本発明に係る実施例は、航空機の飛行制御を改良して、従来の技術に存在する以上の課題を解決する。

【0035】

図2は本発明の実施例に係る飛行制御方法のフローチャートであり、図2に示すように、当該方法は、航空機に用いられ、以下のステップを含むことができる。

【0036】

ステップ202において、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定する。

【0037】

本実施例において、例示な実施形態として、航空機は予め設定された周期に従って相対位置関係を取得してもよく、または、他の例示な実施形態として、航空機は、飛行方向制御命令を毎回に受信するとき、相対位置関係を取得してもよい。

20

【0038】

ステップ204において、前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定する。

【0039】

ステップ206において、前記制御ユーザーにより送信された飛行方向制御命令を受信し、前記飛行方向制御命令は、前記極座標系に基づいて生成される。

【0040】

本実施例において、制御ユーザーは、信号送受信デバイスで航空機へ飛行方向制御命令及び他タイプの命令又は情報などのデータを送信し、当該信号送受信デバイスは、遠隔制御装置に内蔵されてもよい。航空機と遠隔制御装置との間に任意タイプの無線方式でデータ伝送を行ってもよく、例えば、本発明に係る実施例において、WIFI又はブルートゥース（登録商標）等を利用するが、これらに制限されない。

30

【0041】

本実施例において、飛行方向制御命令は極座標系に基づいて生成される且つ当該極座標系における原点は制御ユーザーが位置する場所であるため、航空機の飛行制御は、実際に制御ユーザーを中心として実現され、航空機のリアルタイム姿態（例えば向き等）を考える必要がなく、航空機が飛行方向制御命令に対応する目標方向に従って自動的に調整することができる。

40

【0042】

ステップ208において、前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動する。

【0043】

図3に示すように、制御ユーザーはO点に位置すると、当該O点を原点とした極座標系OXを確立する。航空機は、自身と制御ユーザーとの間の相対位置関係を応じて、当該極座標系OXにおける自身の座標情報を決定することができる。航空機がA点に位置する且つ座標情報が (ρ, θ) である場合、制御ユーザーは、航空機の飛行制御を行い、航空機のリアルタイム姿態等を考える必要がなく、自身を中心として飛行方向制御命令を送信し、航空機は、当該飛行方向制御命令を自身座標情報への調整に変換すればよい。例えば、

50

例示な実施形態として、航空機は、飛行方向制御命令に対応する目標方向を極座標系から自身の飛行座標系へ変換することによって、変換された目標方向を実行して飛行を行うことができる。

【0044】

本実施例において、飛行方向制御命令は、航空機を制御するための飛行方法である。例えば、「前、後、左、右」等の平面内における方向制御であるが、立体空間における「上、下」等を含まない。

【0045】

以上の実施例によれば、本発明に係る実施例において、飛行方向制御命令における目標方向に対して座標変換を行うことにより、ユーザーは、自己の制御目標に応じて、直接に制御すればよく、航空機の立場から制御目標の変換を行う必要がないため、航空機の操作の難易度を極めて低減する。

10

【0046】

図4は本発明の実施例に係る他の飛行制御方法のフローチャートである。図4に示すように、当該方法は以下のステップを含む。

【0047】

ステップ402において、航空機が飛行を開始する。

【0048】

ステップ404において、航空機は制御ユーザーより送信された飛行方向制御命令を受信する。

20

【0049】

本実施例において、制御ユーザーは、遠隔制御装置を介して、航空機との間の信号の送受信を行うことができ、例えば、当該遠隔制御装置は、専用の航空機コントローラであってもよいし、APPがインストールされたスマートフォン、タブレット等のスマート機器であってもよく、ここで、WIFI、ブルートゥース（登録商標）などの方式で遠隔制御装置と航空機との間の無線信号の送受信を行うことができる。

【0050】

ステップ406において、飛行方向制御命令におけるタイプ識別子の値を読み取ることによって、対応する命令タイプを識別し、タイプ識別子が第一値である場合、目標方向は極座標系に基づいて求められることを示し、ステップ408へ進む。タイプ識別子が第二値である場合、目標方向は航空機の飛行座標系に基づいて求められることを示し、ステップ410へ進む。

30

【0051】

本実施例において、極座標系は制御ユーザーを原点とした座標系であり、飛行座標系は航空機を原点とした座標系である。制御ユーザーが極座標系に基づいて飛行方向制御命令を送信する場合、対応する目標方向は極座標系に基づいて求められたのもであり、ユーザーが航空機の飛行姿勢を区別しにくい（特に四軸航空機等である）場合、効率的な飛行制御を行うのに有利である。しかし、航空機は、対応する目標方向を自身の飛行座標系における目標方向へ変換した後、飛行任務を順調に行うことができる。制御ユーザーは飛行座標系に基づいて飛行方向制御命令を送信する場合、対応する目標方向は飛行座標系に基づいて求められたのもであり、即ち、ユーザーは航空機の立場に基づいて当該飛行方向制御命令を送信し、航空機は、対応する飛行方向制御命令を直接に実行して、飛行任務を順調に行うことができる。

40

【0052】

本実施例において、対応するフォーマット切替スイッチを遠隔制御装置に設けて、ユーザーが当該スイッチで必要なタイプの飛行方向制御命令を送信するようにする。

【0053】

本実施例において、制御命令のフォーマットを予め設定し、制御命令における1つ又は複数のデータビットをタイプ識別子とすることによって、ユーザーの制御方式を表すことができる。タイプ識別子が二つのデータビットを含むと仮定すれば、当該タイプ識別子が

50

「00」である場合、第一値であり、即ち飛行方向制御命令における目標方向は極座標系に基づいて求められたものであり、当該タイプ識別子が「01」である場合、第二値であり、即ち飛行方向制御命令における目標方向は飛行座標系に基づいて求められたものである。

【0054】

ステップ404'において、航空機と制御ユーザーとの間に信号の送受信操作を行う。

【0055】

ステップ406'において、航空機は、信号の送受信状況に応じて、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定する。

【0056】

本実施例において、ステップ404' - 406'により、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係が決定される。ここで、ステップ404' - 406'とステップ404 - 406との間に必然的な順番が存在しない。航空機は、予め設定された方式に従って、ステップ404' - 406'を実行してもよく、例えば、予め設定された周期に従って、ステップ404' - 406'実行し、又は、飛行方向制御命令を受信した後、ステップ404' - 406'実行する。

【0057】

本実施例において、航空機と制御ユーザー（即ち遠隔制御装置）との間の信号の送受信に基づいて、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定することができ、以下、上記「信号の送受信」という方式に基づいて、相対位置関係を決定するいくつかの方式を例示する。

【0058】

実施形態一

例示な実施形態として、航空機における異なる位置に装着された複数の信号検知デバイスが、前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された検知信号をそれぞれ検知し、複数の信号検知デバイスにより検知された信号の強度を比較し、信号強度が最も強い信号検知デバイス、信号強度が最も弱い信号検知デバイス及び前記制御ユーザーは、各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ信号強度が最も強い信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであり、前記航空機での信号検知デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定する。

【0059】

図5に示すように、制御ユーザーがスマートフォンを遠隔制御装置として航空機の遠隔制御を行う場合、当該スマートフォンに任意無線信号の信号送受信デバイスが設けられ、当該信号送受信デバイスにより検知信号が送信される。航空機における異なる位置に複数の信号検知デバイスが設けられている。例えば、図5のような四軸航空機において、信号検知デバイス1、信号検知デバイス2、信号検知デバイス3及び信号検知デバイス4等がそれぞれ設けられる場合、各信号検知デバイスは、上記の検知信号を検知し、検知された信号強度を航空機におけるプロセッサへ通知し、当該プロセッサが信号強度を比較し、信号強度が最も強いと最も弱い信号検知デバイスを求める。

【0060】

信号検知デバイス4により検知された信号強度が最も強い且つ信号検知デバイス2により検知された信号強度が最も弱い場合、制御ユーザー（即ち遠隔制御装置、例えば図5におけるスマートフォンである）、信号検知デバイス4及び信号検知デバイス2の、各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置すると認められる。航空機は、制御ユーザーの向きをある固定方向と仮定すると、対応する極座標系も相応的に決定することができる。例えば、当該極座標系OXは図5のように示す。

【0061】

航空機が当該極座標系OX内におけるA(ρ , θ)点に位置することを仮想する。ここで、 ρ は、OAの距離であり、信号検知デバイス4と信号検知デバイス2の信号検知強度に応じて計算されることができ（例えば、信号検知強度と距離との間の対応関係が予め記

10

20

30

40

50

憶される)、又は、相対距離の方式を採用することもでき、例えば、ある時刻に記録されたA点を「原点」とする場合、以降の距離変化のいずれも当該A点との相対距離変化を採用する。 θ はOAとOXの間の夾角であり、極座標系OXの極軸(即X軸)の向きを決定した後、 θ が算出されることができる。

【0062】

同時に、航空機での各信号検知デバイスの装着位置が予め決定されるので、極座標系OXにおけるA点が位置する座標位置を参照して、航空機自身の現在姿勢及び航空機の向け方向1と射線OAとの間のオフセット角度 α を求め、そして、航空機が自身の駆動で飛行する過程において、当該オフセット角度 α を考えて、制御ユーザーが当該航空機のリアルタイム姿勢を分かる必要がない。

10

【0063】

実施形態二

他の例示な実施形態として、航空機における異なる位置に装着された複数の信号送信デバイスが、前記制御ユーザーの信号送受信デバイスへ同時に検出信号をそれぞれ送信し、受信された前記信号送受信デバイスより返信された応答メッセージに応じて、前記信号送受信デバイスにより最初に受信された検出信号と最後に受信された検出信号を決定し、前記検出信号に対応する信号送信デバイス及び前記制御ユーザーは各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ最初に受信された検出信号に対応する信号検知デバイスと前記制御ユーザーは、当該直線に位置する隣接ノードであり、前記航空機での信号送信デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定する。

20

【0064】

図6に示すように、航空機における異なる位置に信号送信デバイス1、信号送信デバイス2、信号送信デバイス3及び信号送信デバイス4等が設けられ、制御ユーザーの遠隔制御装置(スマートフォン)に信号送受信デバイスが設定されている。当該信号送受信デバイスは、航空機での各信号送信デバイスにより送信された検出信号を受信することができる。

【0065】

各信号送信デバイスが設けられる位置が異なるため、各信号送信デバイスとスマートフォンとの間の相対距離も異なり、すべての信号送信デバイスは検出信号を同時に送信する場合、スマートフォンにおける信号送受信デバイスは、これらの検出信号を異なる時刻にそれぞれ受信する。各信号送信デバイスは、送信する検出信号に自身の識別子を挿入してもよく、この場合、スマートフォンは、各信号送信デバイスに対応する検出信号の受信順次を区別して記録することができる。

30

【0066】

図6に示すように、信号送信デバイス1、信号送信デバイス2、信号送信デバイス3及び信号送信デバイス4は、受信時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 及び t_4 にそれぞれ対応し、且つ t_4 時刻が最も早く、 t_2 時刻が最も晩く、この場合、制御ユーザー(即ち遠隔制御装置、例えば図6におけるスマートフォンである)、信号送信デバイス4及び信号送信デバイス2が、各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置すると認められる。次に、相対位置関係の決定は図5の実施例と似ているため、ここでは説明を省略する。

40

【0067】

実施形態三

他の例示な実施形態として、航空機と制御ユーザーの遠隔制御装置に航空機と遠隔制御装置の位置決め情報(例えば経度と緯度情報等)をそれぞれ取得するための位置決めデバイス(例えばGPSチップ、北斗位置決めチップ等)を装着することができ、この場合、航空機と遠隔制御装置との間に自身の位置決め情報を共有することによって、両方の間の相対位置関係を算出することができる。

【0068】

ステップ408において、航空機は、制御ユーザーとの相対位置関係に応じて、飛行方向制御命令における目標方向を変換する。

50

【0069】

ステップ410において、命令を実行し、目標方向への飛行を駆動する。

【0070】

本実施例において、ステップ406から進入する場合、航空機は受信された飛行方向制御命令を直接に実行すればよい。ステップ408から進入する場合、航空機は、受信された飛行方向制御命令における目標方向に対して変換を行い、変換された目標方向に従って駆動制御を行う必要がある。

【0071】

飛行方向制御命令は極座標系に基づいて生成されたものである場合、航空機は、目標方向に対応する飛行制御方式を採用することができる。

10

【0072】

1. 前後飛行

飛行方向制御命令が前進又は後退である場合、座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値変化しないように、航空機が制御ユーザーとの接続線の方向に沿って飛行する。

【0073】

図7に示すように、制御ユーザーがO点に位置し、O点を原点とした極座標系OXを確立する場合、航空機がA点に位置し、且つ座標情報が (ρ, θ) であり、線分OAの長さが ρ であり、OXとOAとの夾角が θ であることを表す。

【0074】

20

制御ユーザーより送信された飛行方向制御命令が前進である場合、航空機は、各駆動部品（例えば四軸航空機における四つの軸の駆動モータ）への動力調整及び割当を行うことによって、航空機が射線OAの延長方向に沿って飛行するようにし、A'点まで飛行し且つ座標情報が (ρ', θ) に変更されると仮定する。

【0075】

以上の過程において、制御ユーザーは、航空機がA点に位置する際のリアルタイム姿態を注目する必要がなく、例えば、航空機の向きがOA方向ではない可能性もあるが、航空機は、自身と制御ユーザーとの間の相対位置関係及びA点の座標情報に基づいて、リアルタイム姿態と飛行方向を自発的に調整して、A'への飛行を順調に行うことができる。同様に、飛行方向制御命令が後退である場合、航空機が ρ を減少し θ を変更しない、即ち射線AO方向に沿って飛行する。

30

【0076】

2. 左右飛行

飛行方向制御命令が左折又は右折である場合、座標情報における角度の値が変化する且つ長さの値が変化しないように、航空機が制御ユーザーとの接続線の垂直方向に沿って飛行する。

【0077】

図8に示すように、制御ユーザーがO点に位置し、O点を原点とした極座標系OXを確立する場合、航空機がA点に位置する且つ座標情報が (ρ, θ) であり、線分OA長さが ρ であり、OXとOAとの夾角が θ であることを表す。

40

【0078】

制御ユーザーから送信された飛行方向制御命令が左折である場合、航空機は、各駆動部品（例えば四軸航空機における四つの軸の駆動モータ）への動力調整及び割当を行うことによって、航空機の飛行方向が、自身とO点の接続線に対して常に垂直となるようにする。換言すれば、航空機は、O点を円心とし、OAを半径とする円弧に沿って飛行する。航空機の飛行過程における向きは、当該円弧と相接し、例えば、航空機がA点からA''点へ飛行し、かつ座標情報が (ρ, θ') に変更される。

【0079】

以上の過程において、航空機の飛行路線と制御過程は、制御ユーザーが位置するO点を中心とし、制御ユーザーの飛行制御を簡略化するのに有利である。同様に、飛行方向制御

50

命令が右折である場合、航空機が ρ を変更しなく θ を減少し、即ち O A の右側の接線方向に沿って飛行する。

【0080】

3. 斜め方向の飛行

飛行方向制御命令が斜め方向の飛行である場合、飛行方向制御命令に含まれている直線成分と回動成分を抽出し、当該直線成分が航空機の前進又は後退に対応し、当該回動成分が航空機の左折又は右折に対応する。直線成分と回動成分に応じて、座標情報における長さの値が直線成分に従って変化する且つ角度の値が回動成分に従って変化するよう、航空機を駆動する。

【0081】

図9に示すように、制御ユーザーがO点に位置し、O点を原点とした極座標系OXを確立する場合、航空機がA点に位置し且つ座標情報が (ρ, θ) であり、線分OA長さが ρ であり、OXとOAとの夾角が θ であることを表す。

【0082】

「斜め方向」は、単純な前後又は左右方向ではなく、前後と左右という2つの方向の成分を含むため、制御ユーザーから送信された飛行方向制御命令が斜め方向である場合、航空機は当該斜め方向を前後方向（即ち直線成分）と左右方向（即ち回動成分）に分解して、航空機の飛行を同時に制御する。例えば、航空機が最初にA (ρ, θ) 点に位置し、飛行方向制御命令における目標方向に基づいて、分解された直線成分によって ρ を調整される必要があり、分解された回動成分によって θ を調整される必要があり、調整された ρ' と θ' 、即ち飛行先であるB (ρ', θ') 点を入手する。

【0083】

前記の飛行制御方法の実施例に対応して、本発明に係る実施例はまた、飛行制御デバイスの実施例を提供する。

【0084】

図10は本発明の実施例に係る飛行制御デバイスを示すブロック図である。図10を参照して、当該デバイスは、関係決定ユニット1001、座標系決定ユニット1002、受信ユニット1003及び駆動ユニット1004を含む。

【0085】

ここで、関係決定ユニット1001は、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定するように構成される。

【0086】

座標系決定ユニット1002は、前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定するように構成される。

【0087】

受信ユニット1003は、前記制御ユーザーにより送信された飛行方向制御命令を受信するように構成され、前記飛行方向制御命令は、前記極座標系に基づいて生成される。

【0088】

駆動ユニット1004は、前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動するように構成される。

【0089】

図11に示すように、図11は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である。当該実施例において、前記図10に示す実施例に加えて、駆動ユニット1004は、第一駆動サブユニット1004Aを含んでもよい。

【0090】

ここで、第一駆動サブユニット1004Aは、前記飛行方向制御命令が前進又は後退である場合、前記座標情報における長さの値が変化する且つ角度の値が変化しないよう、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線方向に沿って飛行するように構成される。

【0091】

10

20

30

40

50

図12に示すように、図12は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である。当該実施例において、前記図10に示す実施例に加えて、駆動ユニット1004は、第二駆動サブユニット1004Bを含んでもよい。

【0092】

ここで、第二駆動サブユニット1004Bは、前記飛行方向制御命令が左折又は右折である場合、前記座標情報における角度の値が変化する且つ長さの値が変化しないように、前記航空機が前記制御ユーザーとの接続線に対して垂直方向に沿って飛行するように構成される。

【0093】

図13に示すように、図13は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である。当該実施例において、前記図10に示す実施例に加えて、駆動ユニット1004は、抽出サブユニット1004Cと第三駆動サブユニット1004Dを含んでもよい。

10

【0094】

ここで、抽出サブユニット1004Cは、前記飛行方向制御命令が斜め方向の飛行である場合、前記飛行方向制御命令に含まれている直線成分と回動成分を抽出し、前記直線成分は前記航空機の前進又は後退に対応し、前記回動成分は前記航空機の左折又は右折に対応するように構成される。

【0095】

第三駆動サブユニット1004Dは、前記直線成分と前記回動成分に応じて、前記座標情報における長さの値が前記直線成分によって変化される且つ角度の値が前記回動成分によって変化されるように、前記航空機を駆動するように構成される。

20

【0096】

図14に示すように、図14は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である。当該実施例において、前記図10に示す実施例に加えて、関係決定ユニット1001は、検知サブユニット1001A、比較サブユニット1001B及び第一関係決定サブユニット1001Cを含んでもよい。

【0097】

ここで、検知サブユニット1001Aは、前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号検知デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された検知信号をそれぞれ検知するように構成される。

30

【0098】

比較サブユニット1001Bは、複数の信号検知デバイスにより検知された信号の強度を比較し、信号強度が最も強い信号検知デバイス、信号強度が最も弱い信号検知デバイス及び前記制御ユーザーが、各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ信号強度が最も強い信号検知デバイスと前記制御ユーザーが、当該直線に位置する隣接ノードであるように構成される。

【0099】

第一関係決定サブユニット1001Cは、前記航空機での信号検知デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定するように構成される。

40

【0100】

なお、上記図14に示すデバイスの実施例における検知サブユニット1001A、比較サブユニット1001B及び第一関係決定サブユニット1001Cは、前記図11-図13のデバイスの実施例に含まれてもよく、本発明に係る実施例はこれに制限されない。

【0101】

図15に示すように、図15は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である。当該実施例において、前記図10に示す実施例に加えて、関係決定ユニット1001は、送信サブユニット1001D、デバイス決定サブユニット1001E及び第二関係決定サブユニット1001Fを含んでもよい。

【0102】

50

ここで、送信サブユニット１００１Ｄは、前記航空機における異なる位置に装着された複数の信号送信デバイスを介して前記制御ユーザーの信号送受信デバイスへ検出信号を同時にそれぞれ送信するように構成される。

【０１０３】

デバイス決定サブユニット１００１Ｅは、受信された前記信号送受信デバイスより返信された応答メッセージに応じて、前記信号送受信デバイスにより最初に受信された検出信号と最後に受信された検出信号を決定し、前記検出信号に対応する信号送信デバイス及び前記制御ユーザーが、各自の垂直方向の投影が同一の直線に位置し、且つ最初に受信された検出信号に対応する信号検知デバイスと前記制御ユーザーが、当該直線に位置する隣接ノードであるように構成される。

10

【０１０４】

第二関係決定サブユニット１００１Ｆは、前記航空機での信号送信デバイスの装着位置に応じて、前記相対位置関係を決定するように構成される。

【０１０５】

なお、上記図１５のようなデバイスの実施例における送信サブユニット１００１Ｄ、デバイス決定サブユニット１００１Ｅ及び第二関係決定サブユニット１００１Ｆは、前記図１１-図１３のデバイスの実施例に含まれてもよく、本発明に係る実施例はこれに制限されない。

【０１０６】

図１６に示すように、図１６は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である。当該実施例において、関係決定ユニット１００１は、前記図１０のような実施例に加えて、読取サブユニット１００１Ｇ、受信サブユニット１００１Ｈ及び第三関係決定サブユニット１００１Ｉを含んでもよい。

20

【０１０７】

読取サブユニット１００１Ｇは、前記航空機に装着された第一位置決めデバイスを介して前記航空機の第一位置決め情報を読み取るように構成される。

【０１０８】

受信サブユニット１００１Ｈは、前記制御ユーザーの信号送受信デバイスにより送信された第二位置決め情報を受信し、前記第二位置決め情報は前記制御ユーザーの第二位置決めデバイスにより生成されるように構成される。

30

【０１０９】

第三関係決定サブユニット１００１Ｉは、前記第一位置決め情報と前記第二位置決め情報に応じて、前記相対位置関係を決定するように構成される。

【０１１０】

なお、上記の図１６のようなデバイスの実施例における読取サブユニット１００１Ｇ、受信サブユニット１００１Ｈ及び第三関係決定サブユニット１００１Ｉは、前記図１１-図１３のデバイスの実施例に含まれてもよく、本発明に係る実施例はこれに制限されない。

【０１１１】

図１７に示すように、図１７は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である、当該実施例において、前記図１０に示す実施例に加えて、当該デバイスは、さらに、読取ユニット１００６と判断ユニット１００５を含む。

40

【０１１２】

ここで、読取ユニット１００６は、前記飛行方向制御命令に含まれているタイプ識別子を読み取るように構成される。

【０１１３】

判断ユニット１００５は、前記タイプ識別子に応じて、前記飛行方向制御命令のタイプを判断するように構成され、ここで、前記タイプ識別子が第一値である場合、前記飛行方向制御命令は前記極座標系に基づいて生成されることを示し、前記タイプ識別子が第二値である場合、前記飛行方向制御命令は前記航空機における飛行座標系に基づいて生成される

50

ことを示し、この場合、前記駆動ユニット1004は、前記飛行方向制御命令を直接に実行して前記航空機を駆動する。

【0114】

なお、上記の図17のようなデバイスの実施例における読取ユニット1006及び判断ユニット1005は、前記図11-図16のデバイスの実施例に含まれてもよく、本発明に係る実施例はこれに制限されない。

【0115】

図18に示すように、図18は本発明の実施例に係る他の飛行制御デバイスを示すブロック図である、当該実施例において、前記図10に示す実施例に加えて、駆動ユニット1004は、変換サブユニット1004E及び第四駆動サブユニット1004Fを含んでもよい。

10

【0116】

変換サブユニット1004Eは、前記飛行方向制御命令に対応する目標方向を前記極座標系から前記航空機の飛行座標系へ変換するように構成される。

【0117】

第四駆動サブユニット1004Fは、変換された目標方向に従って前記航空機を駆動するように構成される。

【0118】

なお、上記の図18のようなデバイスの実施例における変換サブユニット1004E及び第四駆動サブユニット1004Fは、前記図11-図17のデバイスの実施例に含まれてもよく、本発明に係る実施例はこれに制限されない。

20

【0119】

上記の実施例におけるデバイスについて、各モジュールの具体的な操作方式は当該方法の実施例で詳しく説明されたので、ここで詳しい説明を省略する。

【0120】

デバイスの実施例については、基本的に、方法の実施例に対応するため、関連部分は方法の実施例を参照すればよい。以上に記載されるデバイスの実施例は例示的なものであり、その中の別個の構成要素として説明されるユニットは、物理的に分けた構成要素であってもよいし、物理的に分けた構成要素ではなくてもよい。表示ユニットとする構成要素は、物理ユニットであってもよいし、物理ユニットではなくてもよい。即ち、1つの場所に位置してもよいし、複数のネットワーク要素に分布してもよい。実際の必要に応じて、その中の一部又は全部モジュールを選択して本発明に係る実施例の目的を実行することができる。同業者であれば、進歩的な労力なく理解や実施することができる。

30

【0121】

同様に、本発明に係る実施例はまた、飛行制御デバイスを提供する。前記飛行制御デバイスは、プロセッサとプロセッサで実行可能な命令を記憶するように構成されるメモリとを備え、ここで、前記プロセッサは、航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定し、前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定し、前記制御ユーザーにより送信された飛行方向制御命令を受信し、前記飛行方向制御命令は、前記極座標系に基づいて生成され、前記極座標系における前記航空機が位置する座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動するように構成される。

40

【0122】

同様に、本発明に係る実施例はまた、端末を提供する。前記端末は、メモリ及び1つ又は1つ以上のプログラムを含み、当該1つ又は1つ以上のプログラムがメモリに記憶され、且つ1つ又は1つ以上のプロセッサにより前記1つ又は1つ以上のプログラムが実行されることは、以下の操作命令を実行することを含む。航空機と制御ユーザーとの間の相対位置関係を決定し、前記相対位置関係に応じて、前記制御ユーザーを原点とした極座標系を決定し、前記極座標系に基づいて、飛行方向制御命令を生成し、前記制御ユーザーにより送信された前記飛行方向制御命令を受信し、前記極座標系における前記航空機が位置す

50

る座標情報に応じて、前記航空機が前記飛行方向制御命令に従って飛行するように前記航空機を駆動する。

【0123】

図19は本発明の実施例に係る飛行制御のためのデバイス1900を示すブロック図である。例えば、デバイス1900は携帯電話、コンピュータ、デジタル放送端末、メッセージ送受信設備、ゲームコントローラ、タブレット、医療設備、トレーニング設備又は個人用デジタル補助装置であってもよい。

【0124】

図19を参照して、デバイス1900は、処理部品1902、メモリ1904、電源部品1906、マルチメディア部品1908、オーディオ部品1910、入力／出力（I/O）インタフェース1912、センサ部品1914、及び通信部品1916のうちの1つ又は複数の部品を含んでもよい。

10

【0125】

処理部品1902は、通常に、デバイス1900の全体操作を制御する。例えば、表示、電話の呼び出し、データ通信、カメラ操作と記録操作に関連する操作である。処理部品1902は、以上の方法の全部又は一部のステップを行うために、命令を実行するための1つ又は複数のプロセッサ1920を含んでもよい。また、処理部品1902は、その他部品との便利なインタラクションのために、1つ又は複数のモジュールを含んでもよい。例えば、処理部品1902は、マルチメディア部品1908と処理部品1902との間の便利なインタラクションのために、マルチメディアモジュール含んでもよい。

20

【0126】

メモリ1904は、デバイス1900の操作をサポートするための各種データを記憶するように構成される。これらのデータの例は、デバイス1900で操作される任意の応用プログラム、方法の命令、連絡先データ、電話帳データ、メッセージ、ピクチャ、ビデオ等を含む。メモリ1904は、任意のタイプ揮発性メモリ、不揮発性メモリ又はこれらの組合せにより実現することができる。例えば、スタティック・ランダム・アクセス・メモリ（SRAM）、電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ（EEPROM）、消去可能プログラマブル読取専用メモリ（EPROM）、プログラマブル読取専用メモリ（PROM）、読取専用メモリ（ROM）、磁気メモリ、フラッシュメモリ、磁気ディスク又は光ディスクであってもよい。

30

【0127】

電源部品1906は、デバイス1900における各種部品に電力を供給する。電源部品1906は、電源管理システム、1つ又は複数の電源及びデバイス1900の電力の生成、管理、割当に関するその他部品を含んでもよい。

【0128】

マルチメディア部品1908は、前記デバイス1900とユーザーとの間で出力インタフェースを提供するスクリーンを含む。ある実施例において、スクリーンは、液晶ディスプレイ（LCD）とタッチパネル（TP）を含んでもよい。スクリーンはタッチパネルを含む場合、スクリーンはタッチスクリーンとして実現されて、ユーザーからの入力信号を受信する。タッチパネルは1つ又は複数のタッチセンサを含み、タッチ動作、スライド動作及びタッチパネルの手ぶりを検出する。前記タッチセンサにおいて、タッチ又はスライド動作の境界を検出するとともに、前記タッチ又はスライド操作に関連する持続時間と圧力を検出しても良い。ある実施例において、マルチメディア部品1908は、1つのフロントカメラおよび/またはバックカメラを含む。デバイス1900が操作モード例えば、撮像モード又はビデオモードにある場合、フロントカメラおよび/またはバックカメラは、外部からのマルチメディアデータを受信することができる。各フロントカメラとバックカメラは、固定の光学レンズシステムであってもよいし、焦点距離と光学ズーム機能を有してもよい。

40

【0129】

オーディオ部品1910は、オーディオ信号を出力および/または入力するように構成さ

50

れる。例えば、オーディオ部品1910は1つのマイク(MIC)を含み、デバイス1900が操作モード例えば呼び出しモード、記録モード及び音声認識モードにある場合、マイクは、外部オーディオ信号を受信するように構成される。受信されたオーディオ信号は、さらに、メモリ1904に記憶されるまたは通信部品1916を経由して送信される。ある実施例において、オーディオ部品1910は、さらに、オーディオ信号を出力するように構成される1つのスピーカを含む。

【0130】

I/Oインタフェース1912は、処理部品1902と周辺インタフェースモジュールの間でインタフェースを提供する。上記のインタフェースモジュールは、キーボード、クリックホイール、ボタン等であってもよい。ボタンは、ホームページボタン、音量ボタン、起動ボタン及びロックボタンを含むが、これらに限定されない。

10

【0131】

センサ部品1914は、1つ又は複数のセンサを含み、デバイス1900に各種の状態評価を提供するように構成される。例えば、センサ部品1914は、デバイス1900のオン/オフ状態、部品例えばデバイス1900のディスプレイとキーボードの相対位置を検出することができる。センサ部品1914は、デバイス1900またはデバイス1900の1つの部品の位置変化、ユーザーとデバイス1900とのタッチが存在するかどうか、デバイス1900の方位又は加速/減速及びデバイス1900の温度変化を検出することができる。センサ部品1914は、何の物理タッチがない場合に周囲の物体の存在を検出するように構成される近接センサを含んでもよい。センサ部品1914は、さらに、撮像応用に用いる例えばCMOS又はCCD画像センサ等の光センサを含んでよい。ある実施例において、当該センサ部品1914は、さらに、加速度センサ、ジャイロセンサ、磁気センサ、圧力センサ又は温度センサを含んで良い。

20

【0132】

通信部品1916は、デバイス1900と他の設備との間の有線又は無線方式の通信を容易するように構成される。デバイス1900は、通信標準に基づく無線ネットワーク例えばWIFI、2G、3G又はこれらの組合せにアクセスすることができる。ある例示的实施例において、通信部品1916は、ブロードキャストチャネルを経由して、外部放送管理システムからのブロードキャスト信号又はブロードキャストに関連する情報を受信する。ある例示的实施例において、前記通信部品1916は、短距離通信を行うように、さらに、近距離無線通信(NFC)モジュールを含む。例えば、NFCモジュールにおいて、無線周波数識別(RFID)技術、赤外線データ通信(IrDA)技術、ウルトラワイドバンド(UWB)技術、ブルートゥース(登録商標)(BT)技術及びその他技術に基づいて実現される。

30

【0133】

例示的实施例において、デバイス1900は、1つ又は複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号処理プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理設備(DSPD)、プログラム可能論理デバイス(PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ又はその他電子機器に実現され、上記の方法を実行する。

40

【0134】

例示的实施例において、命令を含む非一時的コンピュータ可読な記憶媒体を提供する。例えば、命令を含むメモリ1904である。以上の命令はデバイス1900におけるプロセッサ1920により実行されて、以上の方法を実行する。例えば、前記非一時的コンピュータ可読な記憶媒体は、ROM、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)、CD-ROM、磁気テープ、フレキシブルディスク及び光学データ記憶装置などであってもよい。

【0135】

当業者であれば、明細書を参照して実施した後、本発明に係る実施例のその他の実施構成を容易に想到する。本願は、本発明に係る実施例の任意の変形例、用途又は適応性の変化を含む。これらの変形例、用途又は適応性の変化は、本発明に係る実施例の一般原理に

50

準拠し、本発明に係る実施例に開示されない本技術分野における技術常識又は慣用技術手段を含む。明細書と実施例は、例示のものであるが、本発明に係る実施例の範囲と精神は請求項によって表される。

【0136】

以上は、本発明の最適的な実施例に過ぎなく、本発明を制限せず、本分野の当業者に対して、本発明が各種類の変更と変化がある。本発明の主旨精神と原則以内に、いかなる改修、同等入れ替わり、改良等が、本発明の実施例の保護範囲以内に含まれるべきである。

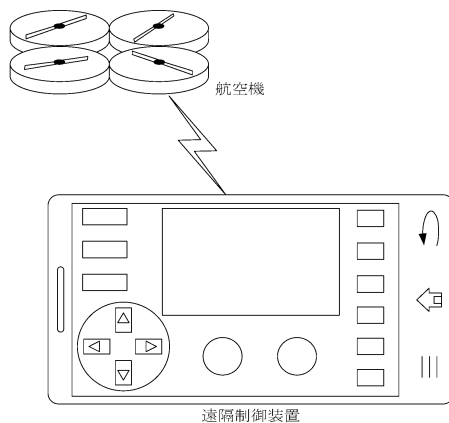
【産業上の利用可能性】

【0137】

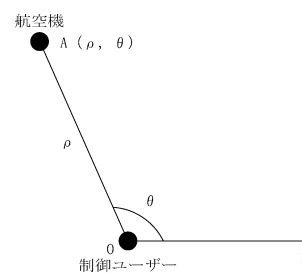
本発明に係る実施例によれば、ユーザーを原点とした極座標系を確立し、当該極座標系に基づく飛行方向制御命令を採用することによって、ユーザーは制御過程において、自身を中心として、航空機の立場から考えて制御する必要がないため、操作を簡略化し、航空機操作の難易度を低減するのに有利である。

10

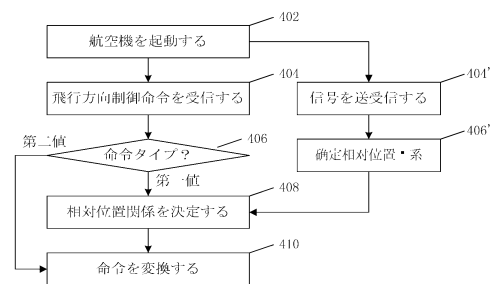
【図1】



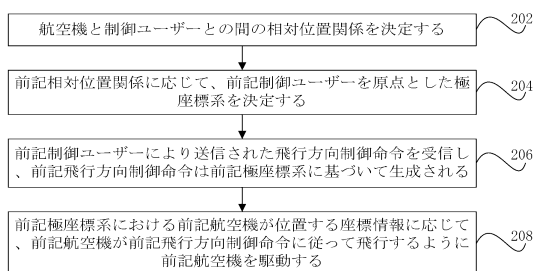
【図3】



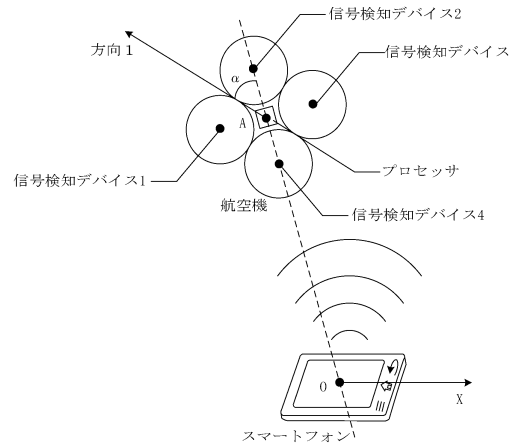
【図4】



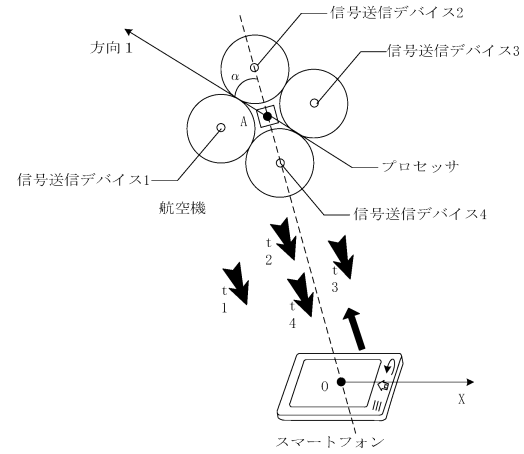
【図2】



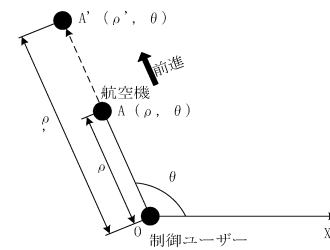
【図 5】



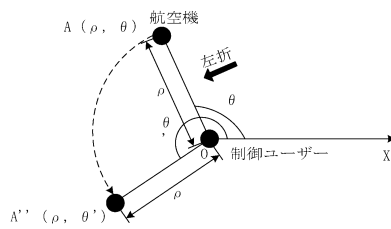
【図 6】



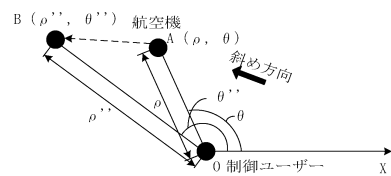
【図 7】



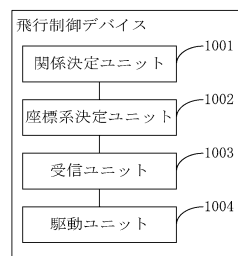
【図 8】



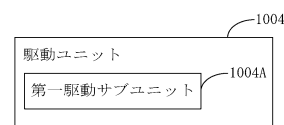
【図 9】



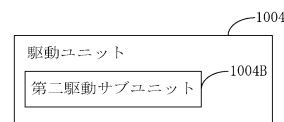
【図 10】



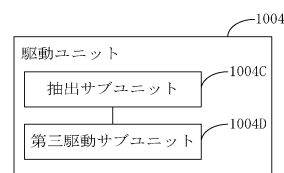
【図 11】



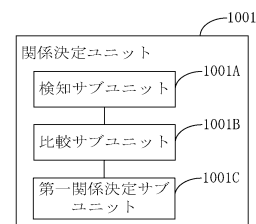
【図 12】



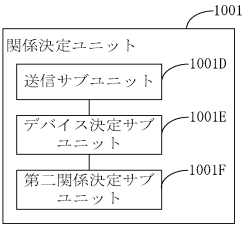
【図 13】



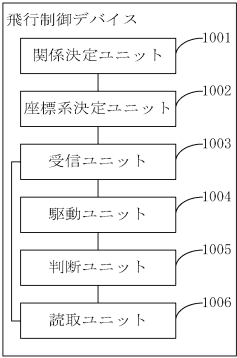
【図 14】



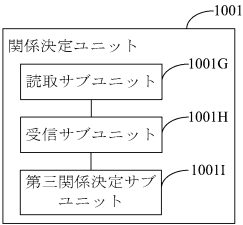
【図 1 5】



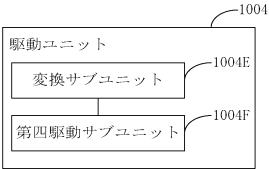
【図 1 7】



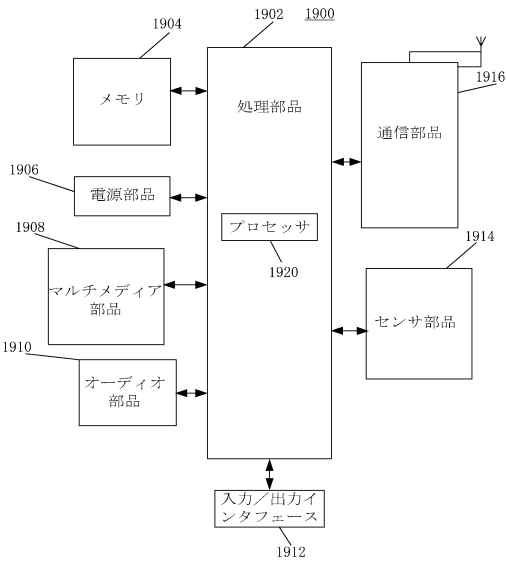
【図 1 6】



【図 1 8】



【図 1 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 張 鵬飛
中華人民共和国北京市海淀区清河中街68号華潤五彩城購物中心二期13層 小米科技有限責任公
司
- (72)発明者 蔡 ▲ウェイ▼
中華人民共和国北京市海淀区清河中街68号華潤五彩城購物中心二期13層 小米科技有限責任公
司
- (72)発明者 夏 勇峰
中華人民共和国北京市海淀区清河中街68号華潤五彩城購物中心二期13層 小米科技有限責任公
司
- (72)発明者 叶 華林
中華人民共和国北京市海淀区清河中街68号華潤五彩城購物中心二期13層 小米科技有限責任公
司

審査官 大野 明良

- (56)参考文献 国際公開第2016/101227 (WO, A1)
国際公開第03/004352 (WO, A1)
特表平09-510032 (JP, A)
特開2012-071690 (JP, A)
特開2015-001450 (JP, A)
特表2007-532408 (JP, A)
特開2007-122580 (JP, A)
特開2014-145604 (JP, A)
特開2001-209427 (JP, A)
特開2013-033379 (JP, A)
特開2003-308120 (JP, A)
特開2003-202922 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D	1/00- 1/12
A63H	1/00-37/00
B64B	1/00- 1/70
B64C	1/00-99/00
B64D	1/00-47/08
B64F	1/00- 5/00
B64G	1/00-99/00
G01C	21/00-21/36
	23/00-25/00
G08G	1/00-99/00