【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第２部門第５区分
【発行日】令和2年11月19日(2020.11.19)

【公表番号】特表2019-531228(P2019-531228A)
【公表日】令和1年10月31日(2019.10.31)
【年通号数】公開・登録公報2019-044
【出願番号】特願2019-530247(P2019-530247)
【国際特許分類】
Ｂ６４Ｃ　39/02　(2006.01)
Ａ０１Ｇ　 7/00　(2006.01)
Ａ０１Ｇ　 3/00　(2006.01)
Ａ０１Ｄ　46/24　(2006.01)
Ｂ６４Ｃ　13/18　(2006.01)
Ｂ６４Ｄ　47/08　(2006.01)
Ｂ６４Ｄ　27/24　(2006.01)
Ｂ６４Ｄ　 1/22　(2006.01)
Ｂ６４Ｃ　27/08　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｂ６４Ｃ　39/02
Ａ０１Ｇ　 7/00　６０３
Ａ０１Ｇ　 3/00　Ａ
Ａ０１Ｄ　46/24　Ａ
Ａ０１Ｄ　46/24　Ｄ
Ａ０１Ｄ　46/24　Ｚ
Ｂ６４Ｃ　13/18　Ｚ
Ｂ６４Ｄ　47/08
Ｂ６４Ｄ　27/24
Ｂ６４Ｄ　 1/22
Ｂ６４Ｃ　27/08

【手続補正書】
【提出日】令和2年9月23日(2020.9.23)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
果物を収穫又は希薄化する（間引く）ための、改良された自立型無人航空機（ＵＡＶ）であって、
ｉ）メモリ及びプロセッサを有するコンピューティングシステムと；
ｉｉ）果物収穫ユニットと；
ｉｉｉ）電源と；
ｉｖ）衝突防止システムと；
ｖ）ＵＡＶに対する果物の位置を計算するように構成された果物検出ユニットと；
ｖｉ）枝及び葉を押し出すように構成された、突き出た網状のケージと；
を備え、
衝突防止システムは、ＵＡＶが障害物と衝突するのを防止して、これにより、ＵＡＶが

、所定の目標ポイントへ、自律的にナビゲート、飛行、及び操縦するのを可能にし、
ＵＡＶは、果物検出ユニットから受信した果物の位置情報を用いて、ＵＡＶを操縦し、かつ、識別される果物を収穫できる場所に収穫ユニットを配置し、
ケージは、ＵＡＶが梢／葉に入り込んで内側の果物に到達することができるように、枝及び葉を脇に押し出すことによって、及び／又は収穫ユニットさらにはケージにより枝から果物を引き離すときに反対方向に押し出すことによって、収穫プロセスを補助するように構成された、自立型無人航空機（ＵＡＶ）。
【請求項２】
果物収穫ユニットは、（ｉ）ユニットの操縦が、ＵＡＶ全体を操縦することによって行われるように、ヒンジを有しない固定の本体又はケージである、或いは（ｉｉ）任意で網状のケージ内の専用の開口部を通じて通過し、果物を把持するように、任意で木から引き離すように設計される、収穫専用のアームである、請求項１に記載のＵＡＶ。
【請求項３】
収穫アームは、（ｉ）アームの操縦がＵＡＶ全体の操縦によって行われるように、ヒンジを有しない固定アームである、（ｉｉ）アームの操縦がＵＡＶ全体及び／又はアーム自体を操縦することによって行われるように、移動可能である、（ｉｉｉ）端部にループを有するワイヤを備える中空管であって、ループが果物の茎をつかんで果物を引き離すか切り離す、又は（ｉｖ）果物を覆うのに適した、網状のケージの開口部である、請求項２に記載のＵＡＶ。
【請求項４】
収穫アームは、（ｉ）ループが茎に近付くまで果物に対して押し出されるときに果物を覆う２つのワイヤループを備え、それによって、ＵＡＶが果物を引っ張るのを可能にする、（ｉｉ）果物を引っ張るための果物保持／把持機構を備える、又は（ｉｉｉ）枝から果物を切り離すための果物カットユニットを備える、請求項２に記載のＵＡＶ。
【請求項５】
収穫ユニットは、果物を覆うのに適した、網状のケージの開口部であり、（ｉ）ＵＡＶが枝から果物を引き離す間、果物を覆った後に、果物を所定位置に保持／固定するための固定機構、及び／または（ｉｉ）果物を枝から引き離すのを補助するための、果物を切り離すカットユニット、をさらに備える、請求項３に記載のＵＡＶ。
【請求項６】
果物にロックオンして、コンピューティングシステムと共に、収穫ユニットが果物又はその茎をつかむまで、ＵＡＶの移動及び／又は収穫アームを制御するように設計される視覚システムを、任意で果物検出ユニットの一部としてさらに備える、請求項１から５のいずれか一項に記載のＵＡＶ。
【請求項７】
コンピューティングシステムは、視覚システムから得られたデータ、及び／又は果物の重量測定に基づいて、果物の品質を特定するためのアルゴリズムをさらに備え、果物の重量測定は、モータ消費電流によって、及び／又はケージに配置される追加の重力測定ユニットからの測定によって計算される、請求項１から６のいずれか一項に記載のＵＡＶ。
【請求項８】
網状のケージは、触覚で感知可能な、網状のケージであり、ケージにかかる力を測定するように設計され、ケージは任意で、圧力センサと、ケージ及びＵＡＶの加速度を測定するための、少なくとも２つの慣性計測ユニット（ＩＭＵ）とを備え、及び／またはＩＭＵデータ（実際に測定された力）と、ロータ速度（予想される力）とを比較して外力を分析する、請求項１から７のいずれか一項に記載のＵＡＶ。
【請求項９】
網状のケージは、収集ネットとしても機能し、又は収穫された果物を収集するための、収集ネットをさらに備える、請求項１に記載のＵＡＶ。
【請求項１０】
電源は、（ｉ）ＵＡＶを安定させるために偏心している、及び／又は（ｉｉ）収穫中に

ＵＡＶのバランスを一定に調整することができるように、移動可能である、請求項１から９のいずれか一項に記載のＵＡＶ。
【請求項１１】
（ｉ）収穫ユニットが果物を反対方向に引っ張りながら、枝を押しのけるように設計される、追加の押し出しアームであって、それによりＵＡＶ自体に力がかかることなく、枝から果物を引き離すことができる、（ｉｉ）枝から果物を引き離すときに、ＵＡＶを後方に引っ張るのを補助するための垂直モータ、及び／又は（ｉｉｉ）位置決めユニットをさらに備える、請求項１から１０のいずれか一項に記載のＵＡＶ。
【請求項１２】
果物にロックオンして、コンピューティングシステムと共に、収穫ユニットが果物又はその茎をつかむまで、ＵＡＶの移動及び／又は収穫アームを制御するように設計される、任意で果物検出ユニットの一部である視覚システムと；
果物にロックオンするのを支援する、別の方向から果物を検査するための追加のカメラ又はミラーと；
収穫される果物を収集するための収集ネットと；
収穫ユニットが果物を反対方向に引っ張る間に枝を押しのけるように設計される追加の押し出しアームと；
枝から果物を引き離すとき、ＵＡＶを後方に引っ張るのを補助するための垂直モータ；
位置決めユニットと；の少なくとも１つをさらに備え、
コンピューティングシステムは、果物の品質を特定するための、及び／又はＵＡＶを完全に独立／自律的にすることを可能にするためのアルゴリズムをさらに備え、
果物の品質を特定するためのアルゴリズムは、モータ消費電流により、及び／又はケージに配置される追加の重力測定ユニットからの測定によって計算される果物の重量測定を用いて、
ケージは、ＵＡＶが前方に移動するにつれて葉及び枝を押しのけることによって、梢／葉に入り込むのを補助するために、円錐形状を有し、ケージにかかる力を測定するための圧力センサを任意で備える、触覚で感知可能なケージであって、
ＵＡＶは、ＵＡＶ自体に力がかかることなく、枝から果物を引き離すことができて、果物は、任意で軟らかい殻の果物であって、収穫は、果物を傷つけることなく、及び／又は果物の茎が隠れているときに行われる、請求項１に記載のＵＡＶ。
【請求項１３】
請求項１から１２のいずれか一項に定義される１又は複数のＵＡＶの、飛行及び／又は収穫ミッションを調整するための制御ユニット。
【請求項１４】
（ｉ）請求項１から１３のいずれか一項に定義される少なくとも１つのＵＡＶと、（ｉｉ）少なくとも１つのＵＡＶを調整して、熟した果物の収穫を調整するための制御ユニットと、任意で（ｉｉｉ）収穫される果樹園の境界を特定するための少なくとも１つのアンカーユニットとを備える、果物を収穫するためのシステム。
【請求項１５】
収穫される、落下する果物を受け取るために、各々の木の下方又は近くに配置されるトランポリンをさらに備える、請求項１４に記載のシステム。
【請求項１６】
ＵＡＶは、エネルギーを供給する地上ステーションに有線で接続されて、センサ及び／またはプロセッサの一部が地上ステーションに任意で設けられ、ＵＡＶに接続されたワイヤは、収穫中にＵＡＶのバランスをとるために、軸にわたって任意で移動可動である、請求項１４又は１５に記載のシステム。
【請求項１７】
ａ）請求項１に定義されるような自立型無人航空機（ＵＡＶ）を、果物を収穫するために農園へ送るステップと；
ｂ）木又は木のラインを自律的に識別してそこに面するステップか、又はＵＡＶに対す

る木の位置及び方向を外部デバイスから受信するステップと；
ｃ）当該木で収穫すべき果物を果物検出ユニットによって自律的に識別／検出するステップと；
ｄ）ＵＡＶを操縦して、識別される果物にアクセスして従事させるステップと；
ｅ）識別／検出される果物を収穫するステップと；
ｆ）ステップ（ｂ）から（ｅ）までを繰り返すステップと；
ｇ）任意で、品質を分析して、適切な容器に収穫される果物を選別するステップと；
を含み、果物の皮及び／又は果肉を傷つけない、果物を収穫する方法。
【請求項１８】
果物を放出する間に地上ステーションによって収穫ＵＡＶを充電するステップをさらに備える、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
果物にアクセスして従事させるようにＵＡＶを操縦するステップは、アームが果物に従事するためにＵＡＶモータを制御することによって、固定アーム又は移動可能なアームを移動させるために、閉ループナビゲーションによって行われる、請求項１７又は１８に記載の方法。
【請求項２０】
識別／検出される果物を収穫するステップ（ｅ）は、重力によって木から果物を引き離すことによって、すなわち、ＵＡＶの上昇力を減らして、重力によりＵＡＶを引っ張ってそれによって果物を引き下げることを可能にすることによって、及び／またはモータの力を使って果物を引っ張ることによって行われる、請求項１７から１９のいずれか一項に記載の方法。
【請求項２１】
果物収集エリアに収穫される果物を運ぶステップと；
果物を落として可能性のあるダメージが生じることなく、ＵＡＶによって収穫される果物を運ぶステップと；
木／枝を押し出すことによって反対方向の力を生成するステップであって、反対方向の力は、葉を突き出して奥にある葉、果物に近付くために制御されるステップと；
果物を放出する間に、地上ステーションによって収穫ＵＡＶを充電するステップと；
物理的な力を仮想的な力と統合することによって物理的な力を測定して計算することで、ＵＡＶの回避ベクトルを計算するステップと；
収穫される果物を容器に運ぶステップと；
の少なくとも１つを含み、
収穫中の引っ張り力の生成は、ＵＡＶの水平モータに影響を与えず、
果物にアクセスして従事させるためのＵＡＶの操縦は、アームが果物に従事するためにＵＡＶモータを制御することによって、固定アーム又は移動可能なアームを移動させるために、閉ループナビゲーションによって行われる、請求項１７に記載の方法。