

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

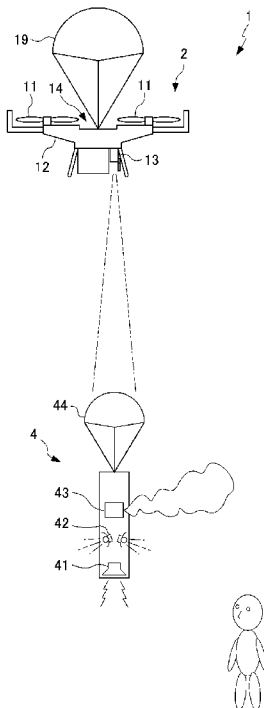
WO 2020/136752 A1

- (51) 国際特許分類:
B64D 25/20 (2006.01) *B64D 17/80* (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01) *B64D 45/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/047803
- (22) 国際出願日: 2018年12月26日(26.12.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 楽天株式会社 (RAKUTEN, INC.) [JP/JP]; 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 李 顕一 (LEE Kenichi); 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 楽天株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 齋藤 拓也, 外 (SAITO Takuya et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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,

(54) Title: UNMANNED AERIAL VEHICLE, ALARM, AIRCRAFT AND ALARM RELEASE DEVICE

(54) 発明の名称: 無人飛行装置、報知器、飛行体及び報知器放出装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an unmanned aerial vehicle which, during an emergency of the aircraft, can quickly alert the people below of the emergency. This unmanned aerial vehicle 1 is provided with: an aircraft 2 which can fly unmanned; an emergency situation recognition unit 3 which recognizes an emergency situation, which is determined when the aircraft can no longer fly; and an alarm 4 which is held on the aircraft and which, if the emergency situation detection unit has detected an emergency situation, separates from the aircraft and alerts the surroundings of the emergency.

(57) 要約: 本発明は、飛行体の異常時に下方にいる人に迅速に異常を報知できる無人飛行装置を提供することを目的とする。本発明に係る無人飛行装置1は、無人で飛行可能な飛行体2と、前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部3と、前記飛行体に保持され、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する報知器4と、を備える。

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 無人飛行装置、報知器、飛行体及び報知器放出装置
技術分野

[0001] 本発明は、無人飛行装置、報知器、飛行体及び報知器放出装置に関する。

背景技術

[0002] ドローン（無人回転翼機）等の飛行体（飛行船等を含む）は、その利用範囲が広がっており、商品の配送等への利用も検討されている。飛行中に何らかの異常が発生してドローンが墜落してしまった場合の被害を低減するために、ドローンの墜落する場所にいる人に向けて警報を発する技術が研究されている。

[0003] 例えば、下記特許文献1には、赤色発光ダイオード及び警音器を含んで構成される報知器を筐体下面に備え、この報知器によって各種異常事態が生じた際に下方にいる人に向かって警告を発するドローンが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-47736号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記公報に記載の構成では、ドローンの高度が高い場合には、十分に強い光や大きい警報音を発しなれば、地上にいる人が警報を確実に認知することができない。このため、地上の人は、ドローンが低空にまで落下してきて初めてドローンの落下に気づくことになる。

[0006] 本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、飛行体の異常時に下方にいる人に迅速に異常を報知できる無人飛行装置、報知器、飛行体及び報知器放出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様の無人飛行装置は、無人で飛行可能な飛行体と、前記飛行

体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部と、前記飛行体に保持され、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する報知器と、を備える。

[0008] 本発明の別の態様の報知器は、無人で飛行可能な飛行体に保持され、前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部を有し、前記異常事態認知部が異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する。

[0009] 本発明の別の態様の飛行体は、無人で飛行可能であり、飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部と、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に周囲に異常を報知する報知器を放出する報知器放出装置と、を備える。

[0010] 本発明の別の態様の報知器放出装置は、無人で飛行可能な飛行体に装着され、飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部を有し、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に周囲に異常を報知する報知器を放出する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、飛行体の異常時に下方にいる人に迅速に異常を報知できる無人飛行装置、報知器、飛行体及び報知器放出装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係る無人飛行装置の構成を示す模式側面図である。

[図2]図1の無人飛行装置における異常の報知時を示す模式図である。

[図3]図1の無人飛行装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の図3とは異なる実施形態に係る無人飛行装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の限定的ではない例示的な実施形態について、図面を参照し

ながら説明をする。

[0014] 図 1 は、本発明の一実施形態に係る無人飛行装置 1 の構成を示す模式側面図である。図 2 は、図 1 の無人飛行装置 1 における異常の報知時を示す模式図である。図 3 は、図 1 の無人飛行装置 1 の構成を示すブロック図である。

[0015] 無人飛行装置 1 は、無人で飛行可能な飛行体 2 と、飛行体 2 に設けられ、飛行体 2 の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部 3 と、飛行体 2 に保持され、異常事態認知部 3 が異常を認知した場合に、図 2 に示すように飛行体 2 から脱離して周囲に異常を報知する報知器 4 とを備える。なお、「無人で飛行可能」とは、飛行体に人が搭乗しない状態で飛行できることを意味し、自律飛行可能である場合だけでなく、人が遠隔操縦するものを含む。

[0016] 飛行体 2 は、それ自体が本発明の一実施形態に係る飛行体である。本実施形態の飛行体 2 は、複数のプロペラ 11 を備える無人回転翼機（ドローン）である。

[0017] 飛行体 2 は、複数のプロペラ 11 を保持する本体 12 と、本体 12 に装着された報知器放出装置 13 とを備える。また、飛行体 2 は、本体 12 に付設されるパラシュート装置 14 を備えることが好ましい。さらに、飛行体 2 は、本体 12 の下方に配設され、着陸時に本体 12 を支持する脚部 15、搬送物を収容するボックス 16、本体 12 に装着され、プロペラ 11 が人、建物、樹木等に直接衝突することを防止する保護部材 17 等をさらに備えることができる。

[0018] 複数のプロペラ 11 は、本体 12 に保持され、回転することによって無人飛行装置 1 を飛行させるための揚力を発生させる。各プロペラ 11 は、本体 12 に干渉せずに回転することができるよう、本体 12 の上面に配設することができる。複数のプロペラ 11 は、その回転軸が鉛直方向（回転面が水平）となるよう、平面視で本体 12 の中心から等距離且つ等間隔に保持されることが好ましい。

[0019] 本体 12 は、複数のプロペラ 11 を保持するとともに、プロペラ 11 等を

駆動するためのバッテリー（電源）、飛行体２の飛行等を制御する飛行体制御部１８を構成する電子機器（例えばＣＰＵ、メモリ等を有し、制御プログラムを実行するコンピュータ装置等）、及び異常事態認知部３を収容することができる。

[0020] 報知器放出装置１３は、本体１２と一体不可分に構成されてもよく、或いは別途形成された本発明の一実施形態に係る報知器放出装置を飛行体２（例えば脚部１５等）に装着することによって構成してもよい。よって、以下の報知器放出装置１３に関する説明は、本発明の一実施形態に係る報知器放出装置の説明と同視することができる。

[0021] 報知器放出装置１３は、報知器４を保持し、異常事態認知部３により飛行体２の飛行継続が困難と判断される異常事態が認知された場合に報知器４を放出する放出機構２１を有する。これにより、飛行体２が墜落又は緊急着陸すると予想される異常事態が生じた場合に、下方にいる人に飛行体２の降下を知らせることができる。

[0022] 放出機構２１は、例えば報知器４を収容し、異常事態認知部３が異常事態を認知したときにアクチュエータの駆動によって下側の壁が開放されることにより報知器４を放出する容器を有してもよい。また、放出機構２１は、報知器４を露出状態に把持し異常事態認知部３が異常事態を認知したときに報知器４を解放するようアクチュエータで駆動されるアームを有してもよい。

[0023] 報知器放出装置１３は、異常事態認知部３が異常事態を認知した場合に、飛行体２が所定の高さまで降下するのを待ってから報知器４を放出してもよい。これにより、報知器４が異常を報知する位置と飛行体２が落下又は着陸する位置との水平方向のずれを小さくすることもできる。

[0024] パラシュート装置１４は、飛行体２の墜落時に展開されることにより飛行体２の落下速度を低減するパラシュート１９を有する。パラシュート装置１４がパラシュート１９を展開して飛行体２の落下速度を低減することによって、報知器４による報知から飛行体２の落下又は着陸までの時間を長くすることができる。このため、報知器４によって飛行体２の異常を知った人が飛

飛行体 2 が落下するまでに余裕をもって退避できる。なお、「墜落時」とは、飛行体 2 が制御されずに落下する状態を意味し、例えばバッテリー残量が少なくなったとき等に制御下で飛行体 2 の高度を下げて緊急着陸するような場合等を除外することを意図する。

[0025] パラシュート装置 1 4 がパラシュート 1 9 を展開する高度は、人が報知器 4 を認識できる高度まで飛行体 2 よりも先に報知器 4 が降下することが可能となるような高度とすることが好ましい。飛行体 2 が一定の高度まで降下してからパラシュート 1 9 を展開することで、報知器 4 が報知する位置と飛行体 2 が落下又は着陸する位置との水平方向のずれを小さくすることもできる。なお、パラシュート 1 9 の展開は、報知器放出装置 1 3 が報知器 4 を放出する前であってもよく、後であってもよい。

[0026] 異常事態認知部 3 は、飛行体 2 に付設される独立した装置であってもよく、飛行体 2 の飛行を制御するための制御装置と一体に構成されてもよい。また、異常事態認知部 3 は、飛行体制御部 1 8 から異常事態を示す信号を受信することによって異常事態を認知する構成とされてもよい。無人飛行装置 1 は、図 3 に示すように、飛行体制御部 1 8 と一体に設けられる第 1 異常事態認知部 3 1 と、報知器放出装置 1 3 に設けられる第 2 異常事態認知部 3 2 とを有する。第 1 異常事態認知部 3 1 は例えば飛行体制御部 1 8 を構成するコンピュータ装置のプログラムの一部によって実現することができ、従来のドローンが有する墜落検知機能と兼用してもよい。第 2 異常事態認知部 3 2 は、例えば第 1 異常事態認知部 3 1 からの信号を受信するインターフェイスとすることができる。つまり、第 1 異常事態認知部 3 1 は、異常事態か否かを判定し、第 2 異常事態認知部 3 2 は、第 1 異常事態認知部 3 1 からその判定結果を表す信号を受信することで異常事態を認知する。

[0027] また、異常事態認知部 3 は、ユーザが飛行体 2 の飛行継続が困難であると判断した場合に無人飛行装置 1 を遠隔操作するための装置等を操作することによって、直接又は飛行体制御部 1 8 を介して信号を受信することで異常事態を認知するよう構成されてもよい。

- [0028] 異常事態認知部 3 が認知する異常事態は、飛行体 2 の故障の他に、強風等により安定した飛行ができない状態、飛行時間が長くなってバッテリー残量が少なくなった状態等を含み得る。
- [0029] 異常事態認知部 3 が異常事態か否かを判定する場合、異常事態認知部 3（第 1 異常事態認知部 3 1）は、例えば飛行体制御部 1 8 からプロペラ 1 1 の電流値、飛行体 2 の加速度、バッテリー残量等の情報を取得することによって、飛行体 2 の飛行継続が困難かどうかを判定する構成とすることができる。また、異常事態認知部 3 は、飛行体 2 に設けられる不図示のセンサ（例えば加速度センサ、ジャイロセンサ等）の検出値を取得（出力信号を受信）して異常事態か否かを判定してもよい。例として、強風等により安定した飛行ができない状態は、風速センサから得られる風速の情報や、加速度センサやジャイロセンサを用いた飛行体の姿勢推定結果から判定することができる。
- [0030] 報知器 4 は、周囲、特に飛行体 2 の下方にいる人に異常を報知するために、発音部 4 1、発光部 4 2 及び発煙部 4 3 の少なくともいずれかを有することが好ましい。つまり、報知器 4 は、音、光及び煙の少なくともいずれかを発することにより、周囲に飛行体 2 の異常事態を報知することが好ましい。このような手段を用いることにより、周囲の人に飛行体 2 の落下又は着陸の可能性を認識させ、回避行動を促すことによって、飛行体 2 の墜落や緊急着陸による被害を軽減できる。
- [0031] 報知器 4 は、パラシュート 4 4 と、パラシュート 4 4 の展開を制御する落下制御部 4 5 とをさらに有することが好ましい。
- [0032] 発音部 4 1 は、例えば電氣的に音を発生するブザーやスピーカ、空気やガスの流れを利用して音を発生する笛、爆発を起こして音を発生するクラッカ等を有する構成とすることができる。発音部 4 1 がスピーカを有する場合は、無機質な警告音を発してもよく、音声メッセージを発して周囲の人に警告してもよい。発音部 4 1 が笛を用いて音を発生する場合、報知器 4 の落下による相対的な空気の流れを利用してよく、報知器 4 にガスボンベ等を内蔵して笛を鳴らすガスの流れを形成してもよい。

- [0033] 発光部 4 2 は、例えば L E D、電球、電気フラッシュ、閃光電球（フラッシュバルブ）、ケミカルライト、炎を出す燃焼器等を有する構成とすることができる。発光部 4 2 は、視認性を向上するために、光を点滅させてもよい。
- [0034] 発煙部 4 3 は、発煙筒等を有する構成とすることができ、発光部 4 2 と兼ねる発炎筒等を用いてもよい。
- [0035] 発音部 4 1 及び発光部 4 2 は、報知器 4 が上空にある状態で下方（地上）にいる人に効率よく異常を知らせることができるよう、下方に向かって音及び光を発することが好ましい。
- [0036] パラシュート 4 4 は、報知器 4 を空中に長く留まらせることにより周囲の人が報知器 4 に気づき易くする。また、パラシュート 4 4 は、報知器 4 の最終的な落下速度を小さくすることで、着地時の衝撃を軽減することができる。
- [0037] 落下制御部 4 5 は、所定の高度でパラシュート 4 4 を展開することが好ましい。落下制御部 4 5 は、報知器 4 の高度が高く、地上の人が報知器 4 に気付くことが難しい間はパラシュート 4 4 を展開しないことで報知器 4 を飛行体 2 よりも早く降下させる。そして、報知器 4 の高度が低くなって地上の人が報知器 4 に気づき易くなってからパラシュート 4 4 を展開して報知器 4 の落下速度を抑制する。このように、報知器 4 が一定の高度（地面近く）まで落下してから落下制御部 4 5 がパラシュート 4 4 を展開させることにより、飛行体 2 よりも先に周囲の人が報知器 4 に気づき易い高さまで降下させることができる。これによって、報知器 4 が放出されてから周囲の人が報知器 4 に気づき易い高さに至るまでの時間を短縮することもできる。
- [0038] 落下制御部 4 5 は、高度計を有し、所定の高度においてパラシュート 4 4 を展開してもよい。また、落下制御部 4 5 は、報知器 4 が飛行体 2 から脱離する際（報知器放出装置 1 3 が報知器 4 を放出するとき）の高度を飛行体 2 から取得して、報知器 4 が所定の高度まで落下すると考えられる時間が経過したときにパラシュート 4 4 を展開してもよい。このような構成により、落

下制御部 4 5 の構成を簡素化しつつ、パラシュート 4 4 を適切なタイミングで展開することができる。また、飛行体 2 には高度を比較的正確に測定できるシステムを設けることが容易であり、特に異常事態を認知するまでの安定している間は飛行体 2 の高度を比較的正確に測定することができる。このため、報知器 4 が飛行体 2 から脱離する際の高度を飛行体 2 から取得することによって、パラシュート 4 4 を展開する高度を比較的正確に調節することができる。

[0039] また、落下制御部 4 5 は、飛行体 2 が自身の高度情報に基づいて算出した報知器 4 のパラシュート 4 4 を展開するまでの時間を取得し、取得した時間が経過したときにパラシュート 4 4 を展開してもよい。また、報知器 4 が一定の高度において飛行体 2 から脱離する場合には、落下制御部 4 5 は、飛行体 2 からの脱離後に、予め設定される時間つまり、報知器 4 が飛行体 2 から脱離してから所定の高度にまで落下すると考えられる時間が経過したときにパラシュート 4 4 を展開してもよい。報知器 4 が一定の高度において飛行体 2 から脱離する場合としては、飛行体 2 が一定の高度まで降下した時点で報知器 4 を放出する場合や、飛行体 2 が常に一定の高度を飛行するため報知器 4 が放出される高度が略一定となると考えられる場合を挙げることができる。

[0040] 飛行体 2 が一定の高度まで低下してからパラシュート 1 9 を展開する場合、落下制御部 4 5 がパラシュート 4 4 を展開する高度は、飛行体 2 がパラシュート 1 9 を展開する高度よりも低く設定されることが好ましい。これにより、報知器 4 が飛行体 2 より低い位置で異常を報知することがより確実となる。

[0041] また、パラシュート 4 4 を展開するまでの落下速度を大きくして、地上にいる人に異常を報知可能な高度まで早く到達できるよう、報知器 4 は、空気抵抗が小さい形状、例えば筒状、棒状、流線形状等としてもよい。また、報知器 4 が着地するときの衝撃を軽減するために、報知器 4 の外側は例えばスポンジ等の弾性を有する緩衝素材で覆われていてもよい。

[0042] 以上のように、無人飛行装置 1 は、飛行体 2、異常事態認知部 3 及び報知器 4 を備えることによって、飛行体 2 が飛行を継続できない異常事態となったときに報知器 4 を脱離して下方にいる人に迅速に異常を報知することができる。これにより、飛行体 2 が落下又は着陸する場所にいる人に回避行動を促して被害を抑制することができる。

[0043] 飛行体に音や光を発する報知機構を設けることでも地上にいる人に異常事態を知らせることが知られている。しかしながら、飛行体の高度が高いうちに地上で認知可能とするには報知機構の出力を大きくする必要があるため、飛行体の重量が増大して荷物の積載量が大きく制限される。これに対して、無人飛行装置 1 は、飛行体 2 から脱離して飛行体 2 よりも先に降下する報知器 4 を用いることで、重量増加を抑制しながら、飛行体 2 の高度が高いうちに地上にいる人に異常事態を気付かせて回避行動をとるのに十分な時間的余裕を与えることができる。また、飛行体に音や光を発する報知機構を設ける場合、飛行体に大型のパラシュートを設けて飛行体の落下速度を低減することでも、地上にいる人に回避行動をとるための時間的余裕を与えることができる。しかしながら、パラシュートを大型化することでも飛行体の重量が増大したり、飛行体内部の空間が専有されたりすることで荷物の積載量が大きく制限される。従って、比較的小型で軽量の報知器 4 を放出することにより異常事態を報知できる無人飛行装置 1 は、比較重い荷物や体積が大きい荷物を積載することが可能である。

[0044] また、飛行体 2、第 1 異常事態認知部 3 1 及び報知器放出装置 1 3 を備えることによって、飛行体 2 が飛行を継続できない異常事態となったときに報知器 4 を放出して下方にいる人に異常を報知して被害を抑制することができる。

[0045] また、報知器放出装置 1 3 は、第 2 異常事態認知部 3 2 と放出機構 2 1 とを有することによって、飛行体 2 が飛行を継続できない異常事態となったときに報知器 4 を放出して下方にいる人に迅速に異常を報知することができる。

[0046] 図4は、本発明の別の実施形態に係る無人飛行装置1aの構成を示すブロック図である。以降の説明において、先に説明した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付して重複する説明を省略する。

[0047] 無人飛行装置1aは、無人で飛行可能な飛行体2aと、飛行体2aに設けられ、飛行体2aの飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部3aと、飛行体2aに保持され、異常事態認知部3が異常を認知した場合に飛行体2aから脱離して周囲に異常を報知する報知器4aとを備える。無人飛行装置1aの報知器4aは、それ自体が本発明に係る報知器の一実施形態である。

[0048] 飛行体2aは、複数のプロペラ11を保持し、飛行体制御部18を有する本体12と、本体12に付設されるパラシュート装置14と、本体12の下方に配設され、着陸時に本体12を支持する脚部15と、搬送物を収容するボックス16と、本体12に装着され、プロペラ11が人、建物、樹木等に直接衝突することを防止する保護部材17とを備える。

[0049] 異常事態認知部3aは、飛行体2の本体12に設けられる第1異常事態認知部31と、報知器4aに設けられる第2異常事態認知部32aとを有する。第1異常事態認知部31は、飛行体制御部18等から取得する情報に基づいて飛行体2の飛行継続が困難とは判断される異常事態か否かを判定し、第2異常事態認知部32aは、第1異常事態認知部31からその判定結果を表す信号を受信することで異常事態を認知する。

[0050] 報知器4aは、発音部41、発光部42及び発煙部43と、パラシュート44と、落下制御部45と、飛行体2aに装着可能な装着部46とを有する。

[0051] 装着部46は、第2異常事態認知部32aが異常事態を認知した場合に、飛行体2aから脱離するよう構成される。この装着部46の構成としては、飛行体2aの脚部15等を把持する可動アームを有する構成や、飛行体2aの脚部15等に巻き付けられる帯状部材と、この帯状部材を切断又は帯状部材の一端を解放する機構とを有する構成とすることができる。

- [0052] 本実施形態の無人飛行装置 1 a は、第 2 異常事態認知部 3 2 a 及び装着部 4 6 を有する報知器を飛行体 2 a に装着したものである。つまり、本実施形態の無人飛行装置 1 a における飛行体 2 a の機械的構成は、従来の飛行体（ドローン）と同様である。また、第 1 異常事態認知部 3 1 についても、従来のドローンにも同様の判定を行う構成が設けられることが少なくない。このため、本実施形態の無人飛行装置 1 a は、既存のドローンに報知器 4 a を装着（機械的に接）し、且つ第 1 異常事態認知部 3 1 からの信号を受信可能なように報知器 4 a を電氣的に接続することで比較的容易に実現可能である。
- [0053] 本実施形態の無人飛行装置 1 a においても、飛行体 2 a が飛行を継続できない異常事態となったときに、報知器 4 a を脱離して下方にいる人に迅速に異常を報知し、避難を促すことができる。
- [0054] また、報知器 4 a は、飛行体 2 a が飛行を継続できない異常事態となったときに飛行体 2 a から脱離して下方にいる人に迅速に異常を報知することで、飛行体 2 a の落下又は緊急着陸による被害を抑制することができる。
- [0055] 以上、本発明の二つの実施形態について説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。
- [0056] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、飛行体は、無人回転翼機に限られず、例えば無人飛行機、無人飛行船等であってもよい。
- [0057] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、無人飛行装置及び報知器放出装置は、報知器を下方に射出する射出機構を備えてもよい。射出機構は、例えば、アクチュエータ、ばね、ゴム等を用いて報知器を射出する機構とすることができる。これにより、より早く報知器が異常を報知可能な高度まで降下することができるので、下方にいる人が避難するための時間を稼ぐことができる。
- [0058] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、飛行体はパラシュートを有しなくてもよい。飛行体は比較的空気抵抗が大きいことに加え、通常、異常事態認知部が異常状態を認知してから完全に揚力を喪失するまでに時間

的余裕があると考えられるため、飛行体がパラシュートを有していなくても、報知器が先に降下するからである。また、報知器は、パラシュート及び落下制御部を有しなくてもよい。特に、報知器が発する光や音の強度が大きい場合には、パラシュートにより時間を稼がなくても、下方にいる人に十分に時間的余裕をもって警告を発することができる。

[0059] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、報知器は、音、光及び煙以外の手段によって異常を報知してもよい。例として、報知器は、パラシュートを展開すると同時に、飛行体が落下することを警報する文字列が記載された垂幕を展開してもよい。

[0060] 本発明の一実施形態に係る報知器は、各種センサを有し、自身で飛行体の異常事態を判断できる異常状態認知部を備えるものであってもよい。これにより、既存の飛行体に手を加えることなく、本発明に係る無人飛行装置を構成することができる。

[0061] 以上の説明から明らかなように、本発明は、以下の各構成により、それぞれ有利な効果を奏する。

[0062] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置（例えば、無人飛行装置 1，1 a）は、無人で飛行可能な飛行体（例えば、飛行体 2，2 a）と、前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部（例えば、異常事態認知部 3，3 a）と、前記飛行体に保持され、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する報知器（例えば、報知器 4，4 a）と、を備える。これによって、無人飛行装置は、飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態には、報知器を脱離することにより飛行体が落下又は着陸する地点の近傍にいる人に前もって異常を報知して避難を促すことで重大な被害が発生することを防止できる。

[0063] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、前記報知器は、パラシュート（例えば、パラシュート 4 4）を有してもよい。これによって、報知器が空中により長い時間留まることができるので、周囲の人により確実に異

常を認識させることができる。

[0064] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、前記報知器は、所定の高度で前記パラシュートを展開する落下制御部（例えば、落下制御部４５）をさらに有してもよい。これによって、報知器が飛行体よりも先に地上付近まで落下してからパラシュートを展開して空中に留まるので、より早く周囲の人に異常を認識させることができる。

[0065] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、前記落下制御部は、前記報知器が前記飛行体から脱離する際の高度を取得してもよい。これによって、報知器が高度計等を有しなくてもよいので、報知器の構成を簡素化できる。また、飛行体では、異常事態を認知した瞬間の高度を比較的正確に測定することができるので、報知器がパラシュートを展開する高度を比較的正確に制御することができる。

[0066] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、前記報知器は、前記報知器の前記飛行体からの脱離後、所定の時間が経過したときに前記パラシュートを展開する落下制御部（例えば、落下制御部４５）をさらに有してもよい。飛行体が一定の高さを飛行する場合、このように、前記飛行体から一定の時間が経過したときにパラシュートを展開するようにしても、略一定の高度でパラシュートを展開することができる。このため、実質的に機能を損なうことなく報知器の構成を簡素化することができる。

[0067] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、前記報知器は、音、光及び煙の少なくともいずれかを発してもよい。これによって、周囲の人が比較的容易に報知器を認識することができる。

[0068] 本発明の一実施形態に係る無人飛行装置において、前記飛行体は、墜落時に展開されるパラシュート（例えば、パラシュート１９）をさらに備えてもよい。これによって、飛行体の墜落速度を低減し、報知器４により飛行体の墜落を報知してから実際に飛行体が地上に落下するまでの時間的余裕を確保することができる。

[0069] 本発明の一実施形態に係る報知器（例えば、報知器４ａ）は、無人で飛行

可能な飛行体（例えば、飛行体 2 a）に保持され、前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部（例えば、第 2 異常事態認知部 3 2 a）を有し、前記異常事態認知部が異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する。これによって、飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態には、報知器を飛行体から脱離させることによって、飛行体が落下又は着陸する地点の近傍にいる人に前もって異常を報知して避難を促すことで重大な被害が発生することを防止できる。

[0070] 本発明の一実施形態に係る報知器は、前記飛行体に着脱可能な装着部（例えば、装着部 4 6）をさらに有し、前記装着部は、前記異常事態認知部が異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離してもよい。これによって、既存の飛行体に報知器を付設することが容易となる。

[0071] 本発明の一実施形態に係る飛行体（例えば、飛行体 2）は、無人で飛行可能であり、飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部（例えば、異常事態認知部 3）と、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に、周囲に異常を報知する報知器（例えば、報知器 4）を放出する報知器放出装置（例えば、報知器放出装置 1 3）と、を備える。これによって、無人飛行装置は、飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態には、報知器放出装置が報知器を放出することにより、飛行体が落下又は着陸する地点の近傍にいる人に前もって異常を報知して避難を促すことで重大な被害が発生することを防止できる。

[0072] 本発明の一実施形態に係る報知器放出装置（例えば、報知器放出装置 1 3）は、無人で飛行可能な飛行体（例えば、飛行体 2）に装着され、前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部（例えば、第 2 異常事態認知部 3 2）を有し、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に周囲に異常を報知する報知器（例えば、報知器 4）を放出する。このような報知器放出装置を飛行体に付設することにより、飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態に、飛行体が落下又は着

陸する地点の近傍にいる人に報知器によって前もって異常を報知して重大な被害の発生を防止できる無人飛行装置を得ることができる。

符号の説明

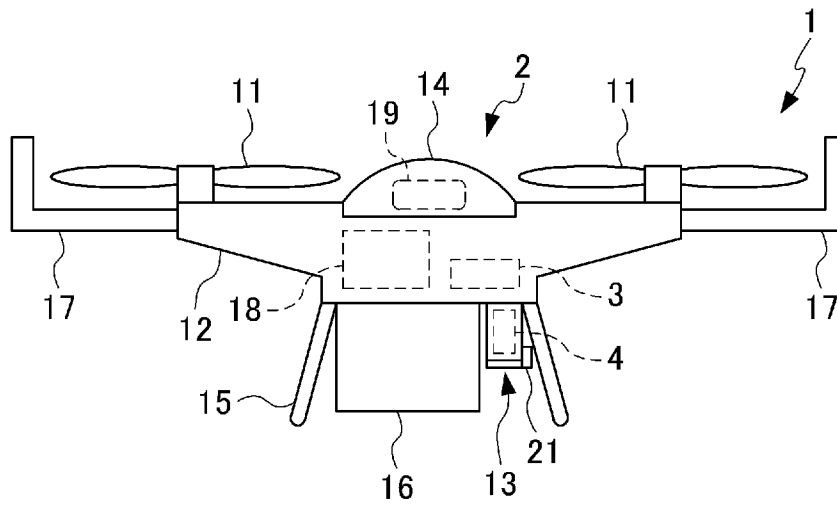
[0073] 1, 1 a . . . 無人飛行装置、2, 2 a . . . 飛行体、3, 3 a . . . 異常事態認知部、4, 4 a . . . 報知器、11 . . . プロペラ、12 . . . 本体、13 . . . 報知器放出装置、14 . . . パラシュート装置、15 . . . 脚部、16 . . . ボックス、17 . . . 保護部材、18 . . . 飛行体制御部、19 . . . パラシュート、21 . . . 放出機構、31 . . . 第1異常事態認知部、32, 32 a . . . 第2異常事態認知部、41 . . . 発音部、42 . . . 発光部、43 . . . 発煙部、44 . . . パラシュート、45 . . . 落下制御部、46 . . . 装着部

請求の範囲

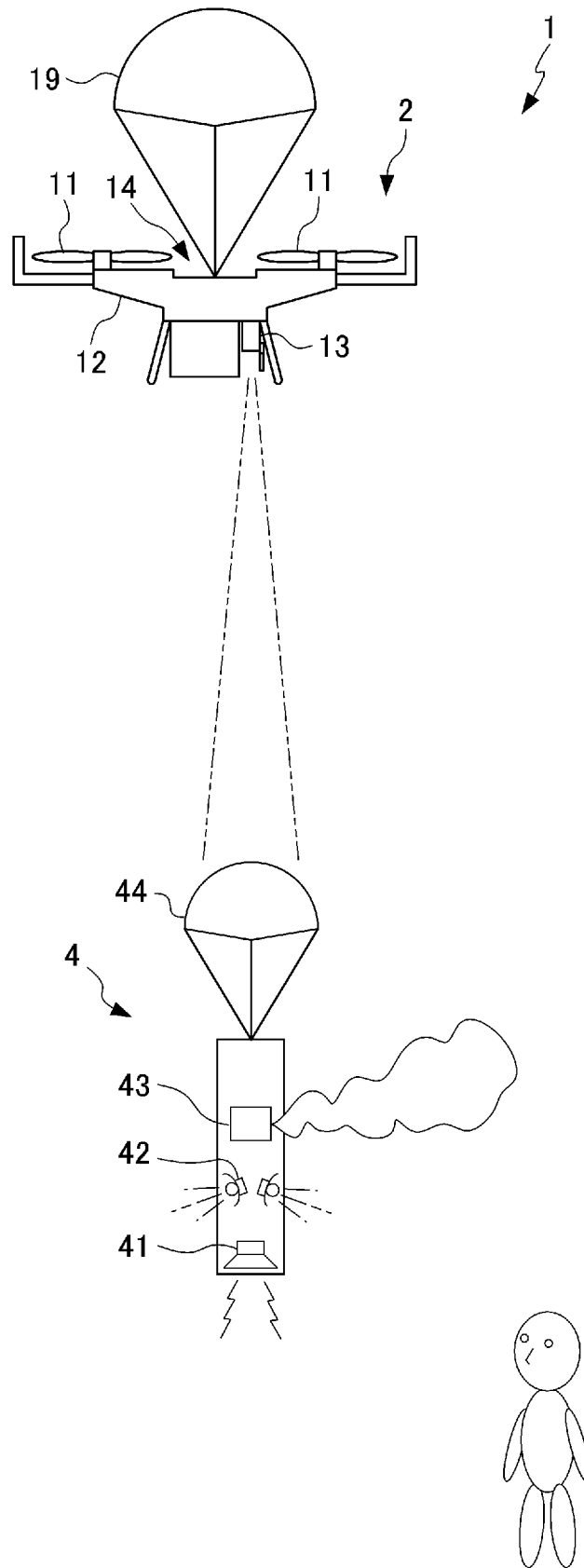
- [請求項1] 無人で飛行可能な飛行体と、
前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部と、
前記飛行体に保持され、前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する報知器と、
を備える無人飛行装置。
- [請求項2] 前記報知器は、パラシュートを有する請求項1に記載の無人飛行装置。
- [請求項3] 前記報知器は、所定の高度で前記パラシュートを展開する落下制御部をさらに有する請求項2に記載の無人飛行装置。
- [請求項4] 前記落下制御部は、前記報知器が前記飛行体から脱離する際の高度を取得する請求項3に記載の無人飛行装置。
- [請求項5] 前記報知器は、前記報知器の前記飛行体からの脱離後、所定の時間が経過したときに前記パラシュートを展開する落下制御部をさらに有する請求項2に記載の無人飛行装置。
- [請求項6] 前記報知器は、音、光及び煙の少なくともいずれかを発する請求項1から5のいずれかに記載の無人飛行装置。
- [請求項7] 前記飛行体は、墜落時に展開されるパラシュートをさらに備える請求項1から6のいずれかに記載の無人飛行装置。
- [請求項8] 無人で飛行可能な飛行体に保持され、
前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部を有し、
前記異常事態認知部が異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離して周囲に異常を報知する報知器。
- [請求項9] 前記飛行体に着脱可能な装着部をさらに有し、
前記装着部は、前記異常事態認知部が異常事態を認知した場合に前記飛行体から脱離する請求項8に記載の報知器。

- [請求項10] 無人で飛行可能であり、
飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部と、
前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に、周囲に異常を報知する報知器を放出する報知器放出装置と、
を備える飛行体。
- [請求項11] 無人で飛行可能な飛行体に装着され、
前記飛行体の飛行継続が困難であると判断される異常事態を認知する異常事態認知部を有し、
前記異常事態認知部が前記異常事態を認知した場合に周囲に異常を報知する報知器を放出する報知器放出装置。

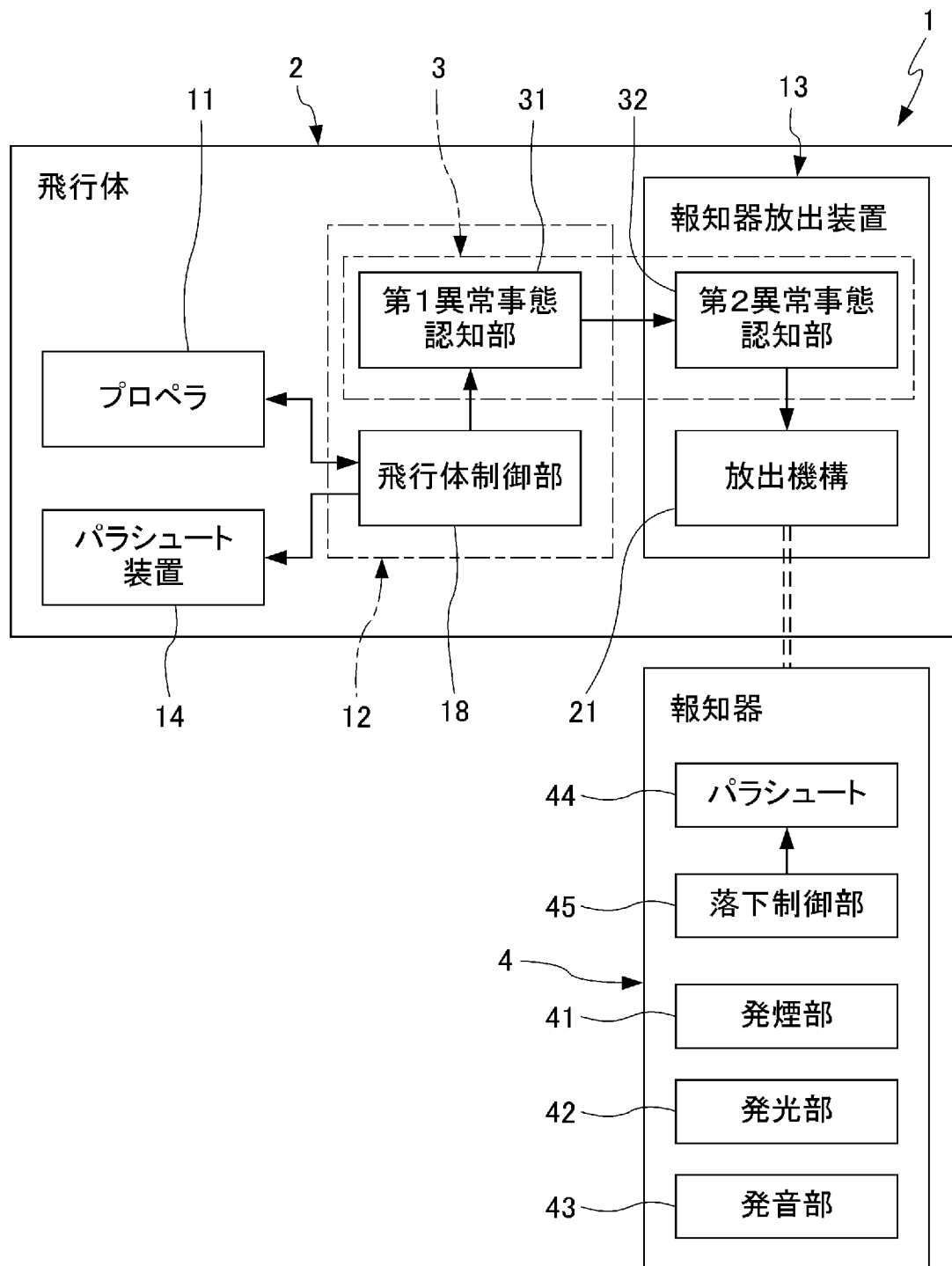
[図1]



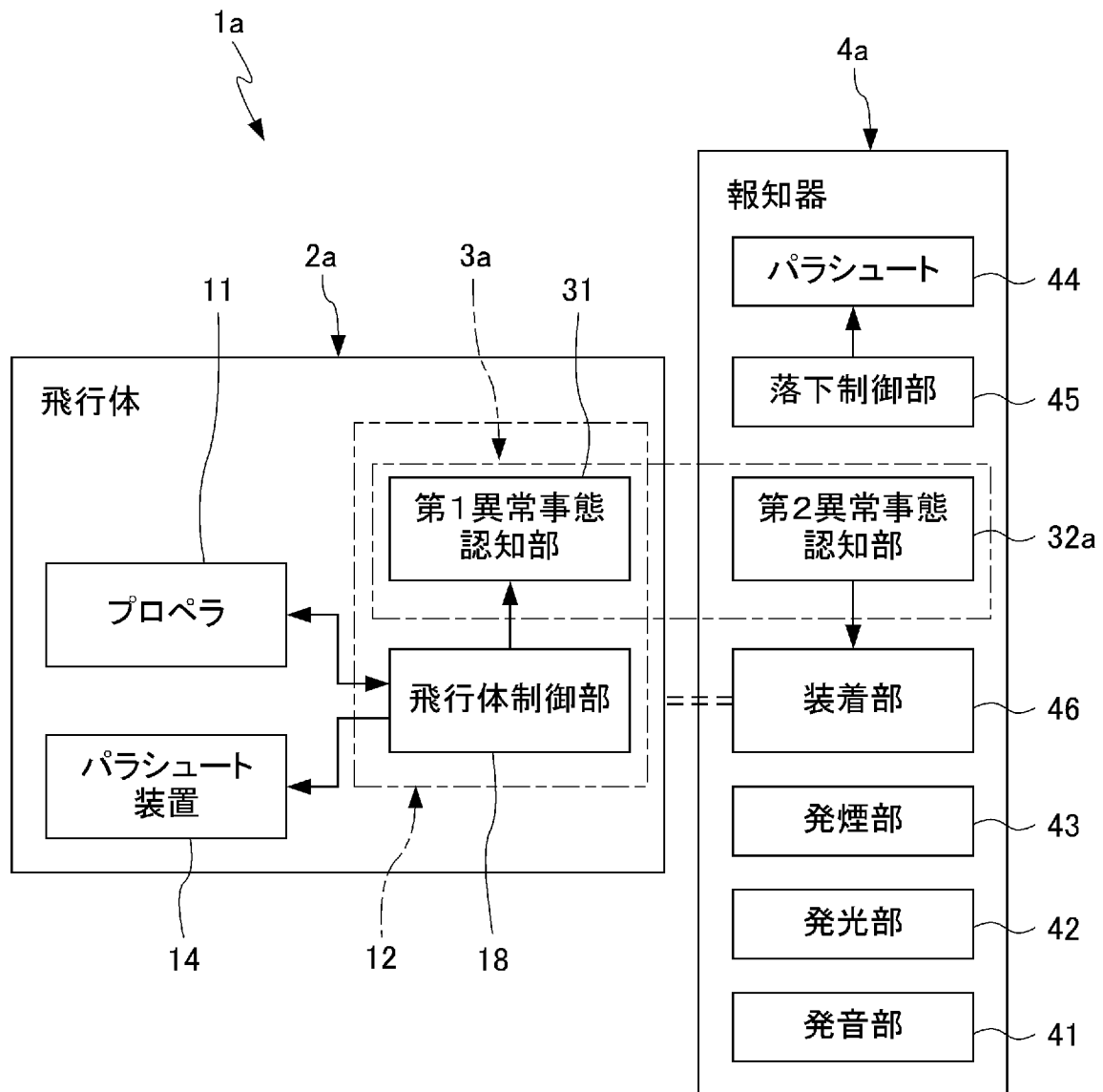
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B64D25/20 (2006.01) i, B64C39/02 (2006.01) i, B64D17/80 (2006.01) i, B64D45/00 (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)

Int.Cl. B64D25/20, B64C39/02, B64D17/80, B64D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2018-95051 A (ACSL INC.) 21 June 2018, paragraphs [0014]-[0040], fig. 1-7 (Family: none)	1, 6-11 2-5
Y A	JP 2018-70013 A (CANON MARKETING JAPAN INC.) 10 May 2018, paragraphs [0016]-[0018], [0057]-[0064], [0104], [0115], fig. 1, 4, 9, 11 (Family: none)	1-2, 6-11 3-5
Y A	DE 202018000972 U1 (BEHRENS, L. E.) 19 April 2018, paragraphs [0007], [0008], fig. 1 (Family: none)	1-2, 6-11 3-5



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
20.03.2019

Date of mailing of the international search report
02.04.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047803

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/0257415 A1 (COMAC AMERICA CORPORATION) 08 September 2016 & WO 2016/141231 A1	1-11
A	US 2016/0318615 A1 (SKYFALLX, LLC) 03 November 2016 & WO 2016/182750 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B64D25/20(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D17/80(2006.01)i, B64D45/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B64D25/20, B64C39/02, B64D17/80, B64D45/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2018-95051 A (株式会社自律制御システム研究所) 2018.06.21, 段落[0014]-[0040], 図 1-7 (ファミリーなし)	1, 6-11 2-5
Y A	JP 2018-70013 A (キヤノンマーケティングジャパン株式会社) 2018.05.10, 段落[0016]-[0018], [0057]-[0064], [0104]-[0115], 図 1, 4, 9, 11 (ファミリーなし)	1-2, 6-11 3-5
Y A	DE 202018000972 U1 (BEHRENS, Lisa Erika) 2018.04.19, 段落[0007]-[0008], 図 1 (ファミリーなし)	1-2, 6-11 3-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

諸星 圭祐

3 D

5784

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2016/0257415 A1 (COMAC AMERICA CORPORATION) 2016.09.08 & WO 2016/141231 A1	1-11
A	US 2016/0318615 A1 (SKYFALLX, LLC) 2016.11.03 & WO 2016/182750 A1	1-11