

(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
2022年6月30日(30.06.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/137459 A1

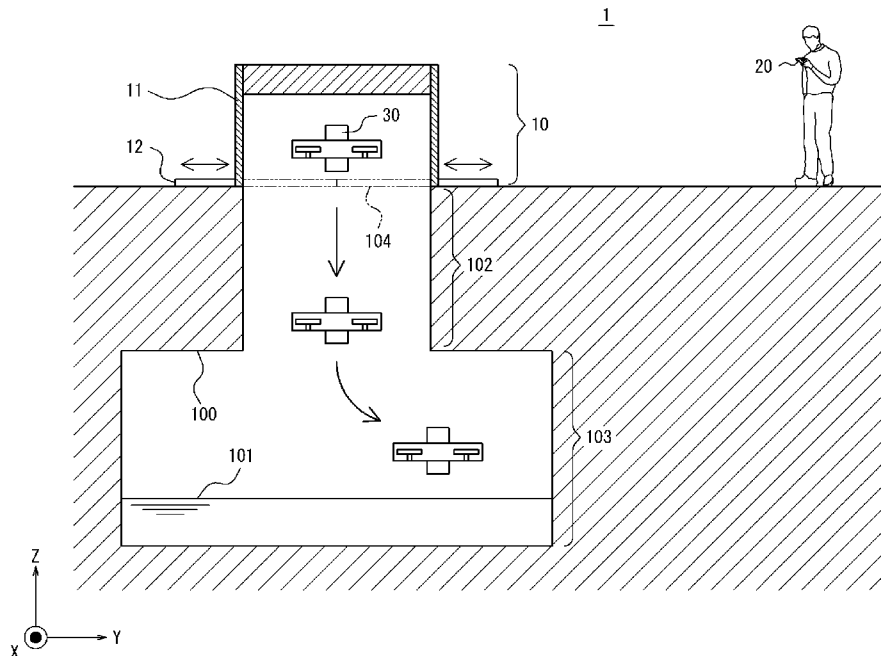
- (51) 国際特許分類:
B64C 39/02 (2006.01) *B64F 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/048562
- (22) 国際出願日: 2020年12月24日(24.12.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 櫻田 洋介 (SAKURADA Yosuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
荒武 淳 (ARATAKE Atsushi); 〒1808585 東京

都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 内堀 大輔 (UCHIBORI Daisuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 濱野 勇臣 (HAMANO Yujin); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 渡邊 一旭 (WATANABE Kazuaki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 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,

(54) Title: STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 格納装置



(57) Abstract: A storage device (10) can be installed as a replacement for the cover of a manhole (100), said storage device comprising: a storage part (11) for storing an unmanned aerial vehicle (30); and a partition plate (12) that partitions the storage part (11) and the manhole (100). The partition plate (12) can be slid or open/closed.

(57) 要約: マンホール (100) の蓋に置き換えて設置可能な格納装置 (10) は、無人飛行体 (30) を格納する格納部 (11) と、格納部 (11) とマンホール (100) とを仕切る仕切板 (12) と、を備え、仕切板 (12) はスライド又は開閉可能である。

[続葉有]

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, IT, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：格納装置

技術分野

[0001] 本開示は、無人飛行体を格納する格納装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、インフラ構造物の点検に、複数のプロペラの回転によって飛行する無人飛行体（例えば、ドローン、マルチコプタなど）が用いられることがある。

[0003] このような無人飛行体を発着させ格納する手法として、人手によるハンドリリース及びハンドキャッチを利用することが知られている（非特許文献1）。他の手法として、地上に設置して無人飛行体の保管を自律的に行う地上ステーションを用いることが知られている（非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：「[ドローンテクニック] ドローンのハンドキャッチの方法と必要性 [注意事項]」、[online]、2018年4月8日、[2020年12月15日検索]、インターネット〈URL：<https://www.droneskyfish.com/entry/hand-catch-drone>〉

非特許文献2：土屋健太、「AIRMADAの完全自律ドローンステーション」、[online]、2017年1月18日、[2020年12月15日検索]、インターネット〈URL：<https://www.borg.media/airmada-2017-01-18/>〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、ハンドリリース及びハンドキャッチを利用する手法は、無人飛行体の操作に熟練した人手が必要になる。また、この手法は自動点検システムでは採用できない。一方、地上ステーションは地上に設置することが想定されているため、地下設備で使用する場合には設置が困難である。また、地下

設備では、漏水等による溜り水が発生することがあるため、地下設備の床からの離着陸は回避すべきである。

[0006] かかる事情に鑑みてなされた本開示の目的は、地下設備の点検を安全且つ効率良く行うための、無人飛行体の格納装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 一実施形態に係る格納装置は、マンホールの蓋に置き換えて設置可能な格納装置であって、無人飛行体を格納する格納部と、前記格納部と前記マンホールとを仕切る仕切板と、を備え、前記仕切板は、スライド又は開閉可能である。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、地下設備の点検を安全且つ効率良く行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る格納装置を用いた点検システムの概要を示す図である。

[図2]一実施形態に係る無人飛行体の外観例を示す図である。

[図3]一実施形態に係る無人飛行体の内部構成例を示すブロック図である。

[図4]一実施形態に係る格納装置の格納部の外観例を示す図である。

[図5]一実施形態に係る格納装置の格納部の変形例を示す図である。

[図6A]第1の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図6B]第1の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図7A]第2の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図7B]第2の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図8A]第3の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図8B]第3の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図9]仕切板の変形例を示す図である。

[図10]無人飛行体の変形例を示す図である。

[図11A]第4の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図11B]第4の実施形態に係る格納装置の外観例を示す図である。

[図12]第4の実施形態に係る格納装置において、無人飛行体の出発時の動作の一例を示すフローチャートである。

[図13]第4の実施形態に係る格納装置において、無人飛行体の帰還時の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示に係る格納装置（無人飛行体格納装置）について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図面は本発明を十分に理解できる程度に概略的に示してあるに過ぎない。よって、本発明は、図示例のみに限定されるものではない。また、図示の便宜上、各図面における縮尺は、実際とは異なっている場合もある。

[0011] （点検システム）

まず、本開示に係る格納装置を用いた点検システムについて説明する。図1は、点検システム1の概要を示す図である。図1に示す点検システム1は、格納装置10と、無人飛行体30と、を備える。点検システム1は、端末装置20を更に含む構成であってもよい。なお、図1では、無人飛行体30が1機である場合を示しているが、無人飛行体30の数は複数であってもよい。格納装置10は、マンホール100内の設備点検用の無人飛行体30を格納する。

[0012] なお、以下の説明において、水平方向とは、図1に描かれた座標軸表示のXY平面に平行な方向を意味するものとし、鉛直方向とは、図1に描かれた座標軸表示のZ軸に平行な方向を意味するものとする。

[0013] マンホール100は、例えば通信用マンホールである。なお、マンホールは、メンテナンスホールと称されてもよい。マンホール100は、首部102と、首部102に連結された躯体部103と、を備える。マンホール100内の基盤設備では、躯体部103の床に、漏水などによる溜り水101が発生し得る。

[0014] マンホール100の開口部（マンホール孔）104は、マンホール100

の出入口であり、マンホール孔１０４を塞ぐように、取り外し可能な蓋が載置される。格納装置１０は、マンホール１００の蓋に置き換えてマンホール孔１０４に設置可能な構造を有する。図１では、格納装置１０がマンホール１００の蓋に置き換えて設置、すなわち首部１０２の上部に設置された状態を示している。

[0015] 格納装置１０は、無人飛行体３０を格納する格納部１１と、格納部１１とマンホール１００とを仕切る仕切板（内蓋）１２と、を備える。仕切板１２をスライド又は開閉させることにより、無人飛行体３０は鉛直方向（負のｚ方向）に下降し、マンホール孔１０４及び首部１０２を通過して躯体部１０３を飛行することが可能となる。

[0016] 端末装置２０は、無人飛行体３０の操作者（例えば点検者）Ｕによって所持されて操作される。端末装置２０と無人飛行体３０との間では、無線通信が行われる。操作者Ｕは、端末装置２０を操作し、無人飛行体３０の動作を制御する。無人飛行体３０は、端末装置２０からの飛行制御に関する指示が無くても飛行可能である。

[0017] 点検システム１では、無人飛行体３０は、自律的に飛行を制御しながら、又は操作者Ｕによる端末装置２０の操作に従って飛行を制御しながら、マンホール１００の内部を撮像（言い換えると、空撮）する。無人飛行体３０は、撮像した映像データを、端末装置２０に送信してもよい。操作者Ｕは、無人飛行体３０により撮像された映像データを確認することで、マンホール１００の内部を点検する。なお、操作者Ｕにより点検される項目は、例えば、マンホール１００の内壁（つまり壁面）の異常の有無、マンホール１００に繋がる地下道に貯留される地下水の状態、マンホール１００内に設置された物体（構造物、機器など）の状態などである。

[0018] 図２は、無人飛行体３０の外観例を示す正面図である。図２に示すように、無人飛行体３０は、制御基板を内蔵する制御ボックス３１１と、図示しないモータに軸支された４枚のプロペラ（回転翼）３５１と、振動及び衝撃を吸収する緩衝用のバンパー３１８と、カメラ３４と、を備える。無人飛行体

30は、カメラ34を複数備えていてもよい。

[0019] 図3は、無人飛行体30の内部構成例を示すブロック図である。無人飛行体30は、制御部31と、メモリ32と、通信部33と、カメラ34と、回転翼機構35と、GNSS受信機36と、慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）37と、磁気コンパス38と、気圧高度計39と、を備える。

[0020] 通信部33は、端末装置20との間で無線通信を行う。無線通信方式には、例えば、Wi-Fi（登録商標）などの無線LAN、あるいは特定小電力無線などが挙げられる。

[0021] カメラ34は、無人飛行体30の周囲を撮像して撮像画像のデータを生成する。カメラ34の画像データは、メモリ32に格納される。

[0022] 回転翼機構35は、複数（例えば、4枚）のプロペラ351と、複数のプロペラ351を回転させる複数（例えば、4個）のモータと、を有する。

[0023] GNSS受信機36は、複数の航法衛星であるGNSS衛星から発信された時刻及び各GNSS衛星の位置（例えば座標）を示す複数の信号を受信する。GNSS受信機36は、受信された複数の信号に基づいて、GNSS受信機36の位置（つまり、無人飛行体30の位置）を算出する。GNSS受信機36は、無人飛行体30の位置情報を制御部31に出力する。

[0024] 慣性計測装置37は、無人飛行体30の姿勢を検出し、検出結果を制御部31に出力する。慣性計測装置37は、無人飛行体30の姿勢として、無人飛行体30の前後、左右及び上下の3軸方向の加速度と、ピッチ軸、ロール軸及びヨー軸の3軸方向の角速度とを検出する。

[0025] 磁気コンパス38は、無人飛行体30の機首の方位を検出し、検出結果を制御部31に出力する。気圧高度計は、無人飛行体30が飛行する高度を検出し、検出結果を制御部31に出力する。

[0026] メモリ32は、制御部31がカメラ34、回転翼機構35、GNSS受信機36、慣性計測装置37、磁気コンパス38、及び気圧高度計39を制御するのに必要なコンピュータプログラムなどを格納する。メモリ32は、コ

ンピュータ読み取り可能な記録媒体でよい。メモリ 32 は、無人飛行体 30 の内部に設けられてもよいし、無人飛行体 30 から取り外し可能に設けられてもよい。

[0027] 制御部 31 は、本実施形態では、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、SoC (System on a Chip) などのプロセッサであり、同種又は異種の複数のプロセッサにより構成されてもよい。制御部 31 は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) などの専用のハードウェアによって構成されてもよい。

[0028] 制御部 31 は、無人飛行体 30 の各部の動作を統括して制御するための信号処理、他の各部との間のデータの入出力処理、及びデータの演算処理を行う。制御部 31 は、メモリ 32 に格納されたコンピュータプログラムに従って無人飛行体 30 の自律飛行を制御する。制御部 31 は、自律飛行する際、メモリ 32 に記憶された飛行経路及び飛行時間などのデータを参照する。なお、制御部 31 は、通信部 33 を介して端末装置 20 から受信した命令に従って、無人飛行体 30 の飛行を制御してもよい。

[0029] 制御部 31 は、カメラ 34 により撮像された画像データを取得して解析することで、無人飛行体 30 の周囲の環境を特定する。制御部 31 は、無人飛行体 30 の周囲の環境に基づいて、例えば障害物を回避するよう飛行を制御する。制御部 31 は、回転翼機構 35 を制御することで、無人飛行体 30 の飛行を制御する。飛行制御では、無人飛行体 30 の緯度、経度、及び高度を含む位置が変更される。

[0030] プログラムは、コンピュータ（無人飛行体 30）が読み取り可能な記録媒体に記録されていてもよい。このような記録媒体を用いれば、プログラムをコンピュータにインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録された記録媒体は、非一過性（non-transitory）の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、C

D-R O M、D V D-R O M、U S B (Universal Serial Bus) メモリなどであってもよい。また、このプログラムは、ネットワークを介して外部装置からダウンロードされる形態としてもよい。

[0031] (格納部)

次に、格納装置 1 0 の格納部 1 1 の構成について説明する。図 4 は、格納部 1 1 の外観例を示す正面図である。格納部 1 1 は、運搬時の負担が少なく強度が高い材料が好ましい。例えば格納部 1 1 の材料は、M g 合金、A l 合金、F R P (Fiber Reinforced Plastics) などである。格納部 1 1 は、蓋 1 1 1 と、円筒形状の基部 1 1 2 と、を備える。蓋 1 1 1 は、基部 1 1 2 の天井部に載置される蓋であるが、必須の構成ではない。

[0032] 基部 1 1 2 の内部は空洞であり、基部 1 1 2 に無人飛行体 3 0 が格納される。基部 1 1 2 の底部には、後述する仕切板 1 2 が配置される。基部 1 1 2 の直径は、マンホール 1 0 0 の蓋と略同一である。基部 1 1 2 は、マンホール 1 0 0 の蓋に代えて、マンホール孔 1 0 4 に設置可能な構造を有する。

[0033] 図 5 は、格納部 1 1 の変形例を示す正面図である。図 5 に示すように、格納部 1 1 は、内部を視認可能な構造であってもよい。例えば、基部 1 1 2 は、少なくとも一部に、内部を透視可能な窓（透明な材料） 1 1 3 を有する。窓 1 1 3 の形状は任意であり、例えば格子状であってもよい。また、窓 1 1 3 は開閉可能であってもよい。窓 1 1 3 は、透明度と強度を両立するものが望ましい。例えば窓 1 1 3 の材料は、アクリル、P E T (ポリエチレンテレフタレート)、ポリカーボネイトなどの透明樹脂材料、又は軽量ガラスである。あるいは、格納部 1 1 は、内部にカメラ、又は物体の有無を検知するセンサを備えてもよい。これにより、格納装置 1 0 の外部から、格納部 1 1 に格納された無人飛行体 3 0 の位置及び動作を把握することができる。

[0034] 次に、格納装置 1 0 の構成及び仕切板 1 2 の動作について、複数の実施形態を挙げて説明する。以下の実施形態において、仕切板 1 2 の形状は円状であるが、これに限定されるものではない。仕切板 1 2 は、格納装置 1 0 の底面に配置され、蓋 1 1 1 と対向する。仕切板 1 2 の直径は、マンホール 1 0

〇に載置される蓋の最大直径と略同一か、最大直径以上であってもよい。これにより、仕切板 1 2 がマンホール 1 〇 〇 へ落下することを防止できる。

[0035] (第 1 の実施形態)

図 6 は、第 1 の実施形態に係る格納装置 1 〇 - 1 の外観例を示す図である。図 6 A は仕切板 1 2 を作動させる前の状態を示しており、図 6 B は仕切板 1 2 を作動させた後の状態を示している。また、図 6 A 及び図 6 B において、それぞれ格納装置 1 〇 - 1 の正面図及び平面図を示している。格納装置 1 〇 - 1 は、格納部 1 1 と、仕切板 1 2 と、仕切板 1 2 に接続された取手 1 3 と、を備える。

[0036] 仕切板 1 2 は、第 1 の仕切板 1 2 - 1 及び第 2 の仕切板 1 2 - 2 からなる。例えば、図 6 に示すように、仕切板 1 2 を半分に分割して、一方を第 1 の仕切板 1 2 - 1 とし、他方を第 2 の仕切板 1 2 - 2 とする。

[0037] 取手 1 3 は、第 1 の取手 1 3 - 1 及び第 2 の取手 1 3 - 2 からなる。例えば、図 6 に示すように、取手 1 3 を半分に分割して、一方を第 1 の取手 1 3 - 1 とし、他方を第 2 の取手 1 3 - 2 とする。第 1 の取手 1 3 - 1 と第 2 の取手 1 3 - 2 の一端 1 3 1 は固定される。第 1 の取手 1 3 - 1 の他端は第 1 の仕切板 1 2 - 1 に接続され、第 2 の取手 1 3 - 2 の他端は第 2 の仕切板 1 2 - 2 に接続される。第 1 の取手 1 3 - 1 及び第 2 の取手 1 3 - 2 は、それぞれ取手 1 3 の一端 1 3 1 を中心として水平反対方向に回転移動する。

[0038] 仕切板 1 2 は、手動又は自動で、スライド式で動く。具体的には図 6 B に示すように、第 1 の仕切板 1 2 - 1 及び第 2 の仕切板 1 2 - 2 は、それぞれ取手 1 3 の一端 1 3 1 を中心として水平反対方向に回転移動する。すなわち、第 1 の仕切板 1 2 - 1 が時計回りに回転移動した場合、第 2 の仕切板 1 2 - 2 は反時計回りに回転移動する。例えば、第 1 の仕切板 1 2 - 1 と第 2 の仕切板 1 2 - 2 は同じ大きさであり、同じタイミングかつ同速度で 4 5 度以上回転移動する。

[0039] (第 2 の実施形態)

図 7 は、第 2 の実施形態に係る格納装置 1 〇 - 2 の構成例を示す図である

。図 7 A は仕切板 1 2 を作動させる前の状態を示しており、図 7 B は仕切板 1 2 を作動させた後の状態を示している。また、図 7 A 及び図 7 B において、それぞれ格納装置 1 0 - 2 の正面図及び平面図を示している。格納装置 1 0 - 2 は、格納部 1 1 と、仕切板 1 2 と、仕切板 1 2 に接続された取手 1 3 と、を備える。

[0040] 仕切板 1 2 は、手動又は自動で、スライド式で動く。具体的には図 7 B に示すように、仕切板 1 2 は水平方向であって、仕切板 1 2 の中心と取手 1 3 の中心とを結ぶ軸上を平行移動する。仕切板 1 2 のスライド量は、仕切板 1 2 の直径 D から無人飛行体 3 0 の直径 d を引いた値よりも大きい値とする。

[0041] (第 3 の実施形態)

図 8 は、第 3 の実施形態に係る格納装置 1 0 - 3 の構成例を示す図である。図 8 A は仕切板 1 2 を作動させる前の状態を示しており、図 8 B は仕切板 1 2 を作動させた後の状態を示している。また、図 8 A 及び図 8 B において、それぞれ格納装置 1 0 - 3 の正面図及び平面図を示している。格納装置 1 0 - 3 は、格納部 1 1 と、仕切板 1 2 と、仕切板 1 2 に接続された取手 1 3 と、を備える。

[0042] 仕切板 1 2 は、手動又は自動で、スライド式で動く。具体的には図 8 B に示すように、仕切板 1 2 は取手 1 3 を中心として水平方向に回転移動する。例えば、仕切板 1 2 は 7 5 ~ 9 0 度時計回りに回転移動する。

[0043] また、仕切板 1 2 は、第 2 の実施形態で説明したように水平方向の平行移動と、本実施形態で説明したように回転移動とを組み合わせ移動してもよい。これにより、仕切板 1 2 を多様な方向にスライドさせることが可能となる。例えば、格納装置 1 0 - 3 の周囲のスペースが小さい場合でも、周囲のスペースに合わせて仕切板 1 2 をスライドさせることができる。

[0044] (変形例)

図 9 は、仕切板 1 2 の変形例を示す図である。図 9 に示すように、仕切板 1 2 の表面は、無人飛行体 3 0 との接触面積を小さくする加工（エンボス加工又はデボス加工）を施して、凹凸形状としてもよい。この変形例により、

上述した格納装置 10（10-1，10-2，10-3）において、仕切板 12 をスライドさせたときに、無人飛行体 30 に対する摩擦の影響を軽減することができる。また、仕切板 12 の表面は、スライドによる摩擦の影響を更に軽減するために、摩擦低減加工（例、フッ素コート）が施されていてもよい。

[0045] 図 10 は、無人飛行体 30 の変形例を示す図である。図 10 に示すように、無人飛行体 30 は格納部 11 に格納された状態において仕切板 12 に接触する車輪 40 を備えていてもよい。車輪 40 は、例えばキャスター、ボールキャスターなどであり、種類は問われない。車輪 40 には軽量な材料（例：ポリアセタールなどのプラスチック）を用いてもよい。この変形例により、上述した格納装置 10（10-1，10-2，10-3）において、仕切板 12 をスライドさせたときに、無人飛行体 30 に対する摩擦の影響を軽減することができる。また、車輪 40 の表面は、スライドによる摩擦の影響を更に軽減するために、摩擦低減加工（例、フッ素コート）が施されていてもよい。

[0046] （第 4 の実施形態）

図 11 は、第 4 の実施形態に係る格納装置 10-4 の構成例を示す図である。図 11 A は仕切板 12 を作動させる前の状態を示しており、図 11 B は仕切板 12 を作動させた後の状態を示している。また、図 11 A 及び図 11 B において、それぞれ格納装置 10-4 の正面図を示している。格納装置 10-4 は、格納部 11 と、仕切板 12 と、仕切板 12 に接続された制御部（コントローラ）14 と、検知部 15 と、通信部 16 と、を備える。本実施形態では、仕切板 12 の直径は、格納部 11 の内径と略同一である。

[0047] 検知部 15 は、無人飛行体 30 の状態（位置、動作など）を検知するカメラ、センサなどである。検知部 15 は無人飛行体 30 の位置として、少なくとも無人飛行体 30 が格納部 11 に格納されているか否かを検知するが、詳細な位置を検知する必要はない。また、検知部 15 は無人飛行体 30 の動作として、少なくともプロペラ 351 の動作を検知するが、詳細な動作を検知

する必要はない。格納装置 10-4 は、検知部 15 を備えることにより、無人飛行体 30 を改造することなく、無人飛行体 30 の状態を示す情報を通信部 16 に送信することができる。

[0048] 仕切板 12 は、第 1 の仕切板 12-1 及び第 2 の仕切板 12-2 からなる。例えば、図 11 に示すように、仕切板 12 を半分に分割して、一方を第 1 の仕切板 12-1 とし、他方を第 2 の仕切板 12-2 とする。第 1 の仕切板 12-1 は、端部を格納部 11 の基部 112 に固定及び回転可能に連結する連結部 121-1 を有する。第 2 の仕切板 12-2 は、端部を格納部 11 の基部 112 に固定及び回転可能に連結する連結部 121-2 を有する。

[0049] 制御部 14 は、通信部 16 を介して、検知部 15 から無人飛行体 30 の状態を示す情報を取得する。そして、制御部 14 は、検知部 15 の検知結果（すなわち、無人飛行体 30 の状態を示す情報）に基づいて、連結部 121-1, 121-2 を制御することにより、仕切板 12 の動作を制御する。具体的には図 11B に示すように、第 1 の仕切板 12-1 及び第 2 の仕切板 12-2 はそれぞれ、端部と格納部 11 の接続点である連結部 121-1, 121-2 を中心として鉛直方向に 90 度回転移動する。仕切板 12 は、無人飛行体 30 が格納部 11 から出発（出庫）する際に開く。仕切板 12 は、無人飛行体 30 が格納部 11 に帰還（入庫）した後に閉じて、無人飛行体 30 を格納部 11 に格納する。

[0050] 制御部 14 及び通信部 16 は、プログラム命令を実行可能なコンピュータに備えられてもよい。ここで、コンピュータは、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、ワークステーション、PC (Personal Computer)、電子ノートパッドなどであってもよい。プログラム命令は、必要なタスクを実行するためのプログラムコード、コードセグメントなどであってもよい。

[0051] コンピュータは、制御部 14 として機能するプロセッサと、記憶部（メモリ）と、入力インターフェースと、出力インターフェースと、通信部 16 として機能する通信インターフェースと、を備える。プロセッサは、記憶部からプログラムを読み出して実行することで、仕切板 12 の動作を制御する。

入力インターフェースは、ポインティングデバイス、キーボード、マウスなどであり、ユーザの入力操作を受け付けてユーザの操作に基づく情報を取得する。出力インターフェースは、ディスプレイ、スピーカなどであり、情報を出力する。

[0052] プログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されていてもよい。このような記録媒体を用いれば、プログラムをコンピュータにインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録された記録媒体は、非一過性（non-transitory）の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、USBメモリなどであってもよい。また、このプログラムは、ネットワークを介して外部装置からダウンロードされる形態としてもよい。

[0053] 次に、無人飛行体30の出発時における格納装置10-4の動作について、図12を参照して説明する。図12は、無人飛行体30の出発時における格納装置10-4の動作の一例を示すフローチャートである。

[0054] ステップS11において、無人飛行体30の回転翼機構35により、モータを駆動してプロペラ351を回転させる。

[0055] ステップS12において、格納装置10-4の検知部15により、無人飛行体30の動作を確認する。具体的には、検知部15は、無人飛行体30のプロペラ351が回転し、出発の準備が整っていることを確認する。格納装置10-4は、無人飛行体30の動作確認が完了すると（ステップS12-Yes）、処理をステップS13に進める。

[0056] ステップS13において、格納装置10-4の制御部14により、仕切板12を水平に保つための連結部121-1，121-2のロック機能を解除する。そして、制御部14は連結部121-1，121-2を制御して、仕切板12を開く。

[0057] ステップS14において、無人飛行体30は格納装置10-4から出発し、格納装置10-4に繋がるマンホール100の内部への飛行を開始する。

[0058] 次に、無人飛行体30の帰還時における格納装置10-4の動作について

、図 13 を参照して説明する。図 13 は、無人飛行体 30 の帰還時における格納装置 10-4 の動作の一例を示すフローチャートである。

[0059] ステップ S 21 において、無人飛行体 30 がマンホール 100 の内部の点検を終えて格納装置 10-4 に帰還する。

[0060] ステップ S 22 において、格納装置 10-4 の検知部 15 により、無人飛行体 30 が格納部 11 に格納されていることを確認する。具体的には、検知部 15 は、無人飛行体 30 が格納部 11 の内部でホバリングしていることを確認する。格納装置 10-4 は、無人飛行体 30 の格納確認が完了すると（ステップ S 22-Yes）、処理をステップ S 23 に進める。

[0061] ステップ S 23 において、格納装置 10-4 の制御部 14 により、連結部 121-1, 121-2 を制御して、仕切板 12 を閉じる。そして、制御部 14 は連結部 121-1, 121-2 のロック機能を設定し、仕切板 12 を水平に保つ。

[0062] ステップ S 24 において、無人飛行体 30 の回転翼機構 35 により、モータを停止させてプロペラ 351 の回転を停止させる。

[0063] 以上説明したように、格納装置 10 は、マンホール 100 の蓋に置き換えて設置可能であり、無人飛行体 30 を格納する格納部 11 と、格納部 11 とマンホール 100 とを仕切る仕切板 12 と、を備え、仕切板 12 はスライド又は開閉可能である。

[0064] かかる構成により、本開示によれば、無人飛行体 30 の出発及び帰還動作を、自動で行うことが可能となり、自動点検システムを構築することが可能となる。また、本開示によれば、ハンドリリース及びハンドキャッチを行わないため、無人飛行体 30 の操作に熟練した人手が不要となる。

[0065] また、本開示によれば、無人飛行体 30 はマンホール 100 の蓋に置き換えて接続された格納装置 10 から出発するため、マンホール 100 の床に溜り水 101 が発生していても、安全に点検を実施することが可能となる。また、本開示によれば、格納装置 10 をマンホール 100 の蓋に置き換えて接続できるため、効率良くマンホール 100 の内部を点検することが可能とな

る。

[0066] 上述の実施形態は代表的な例として説明したが、本開示の趣旨及び範囲内で、多くの変更及び置換ができることは当業者に明らかである。したがって、本発明は、上述の実施形態によって制限するものと解すべきではなく、請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形又は変更が可能である。

[0067] 例えば、第1から第3の実施形態に係る格納装置10-1, 10-2, 10-3において、第4の実施形態に係る格納装置10-4と同様に、無人飛行体30の状態を検知する検知部15と、検知部15の検知結果に基づいて仕切板12の動作を制御する制御部14と、を備えていてもよい。また、第4の実施形態に係る格納装置10-4において、仕切板12の表面は凹凸形状であってもよいし、無人飛行体30は車輪40を備えていてもよい。

符号の説明

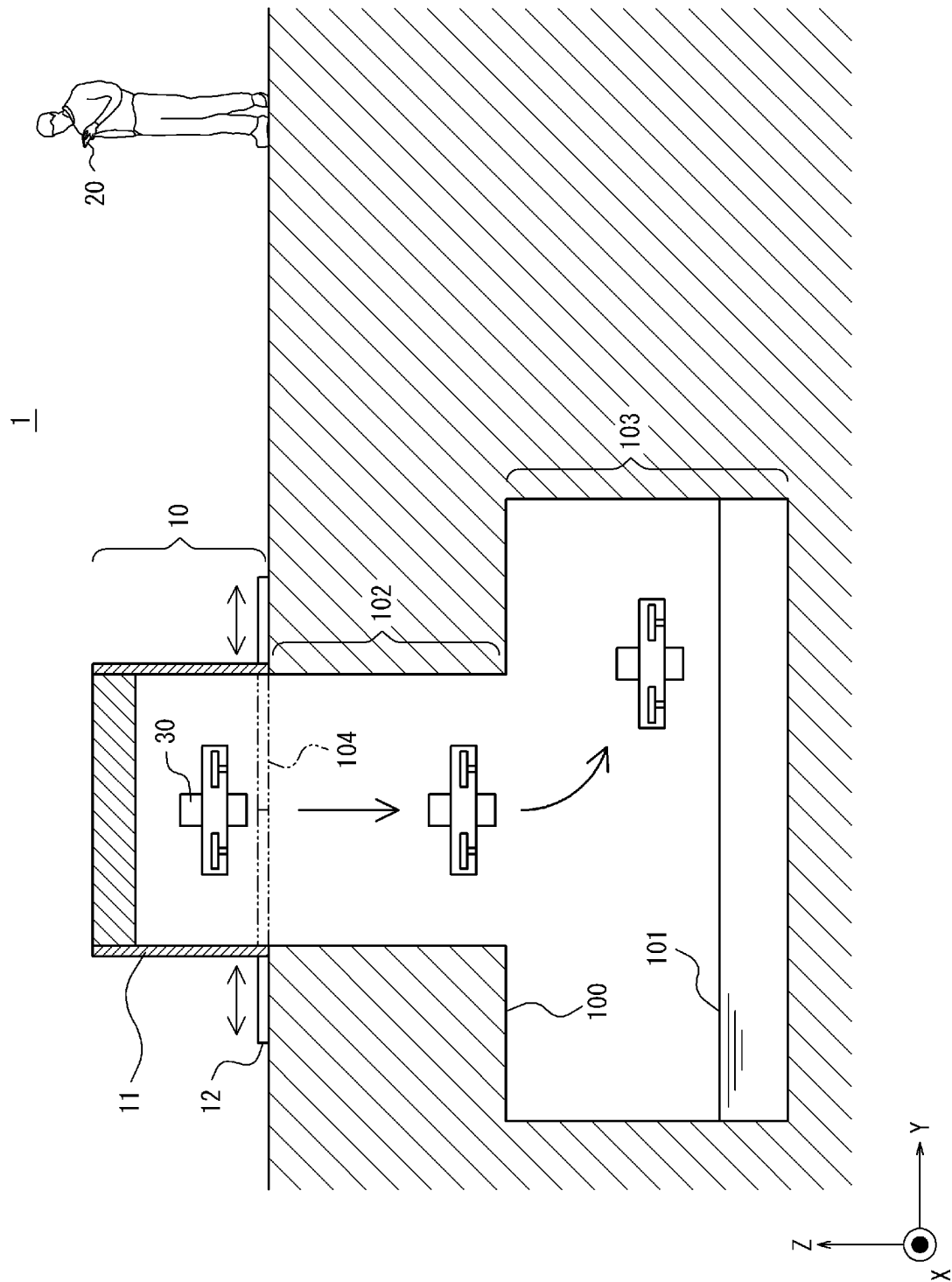
- [0068]
- | | |
|----------------------------|--------|
| 1 | 点検システム |
| 10, 10-1, 10-2, 10-3, 10-4 | 格納装置 |
| 11 | 格納部 |
| 12 | 仕切板 |
| 12-1 | 第1の仕切板 |
| 12-2 | 第2の仕切板 |
| 13 | 取手 |
| 13-1 | 第1の取手 |
| 13-2 | 第2の取手 |
| 14 | 制御部 |
| 15 | 検知部 |
| 16 | 通信部 |
| 20 | 端末装置 |
| 30 | 無人飛行体 |
| 31 | 制御部 |
| 32 | メモリ |

3 3	通信部
3 4	カメラ
3 5	回転翼機構
3 6	G N S S 受信機
3 7	慣性計測装置
3 8	磁気コンパス
3 9	気圧高度計
4 0	車輪
1 0 0	マンホール
1 0 1	溜り水
1 0 2	首部
1 0 3	躯体部
1 0 4	マンホール孔
1 1 1	蓋
1 1 2	基部
1 2 1 - 1 , 1 2 1 - 2	連結部
1 3 1	一端
3 1 1	制御ボックス
3 1 8	バンパー
3 5 1	プロペラ

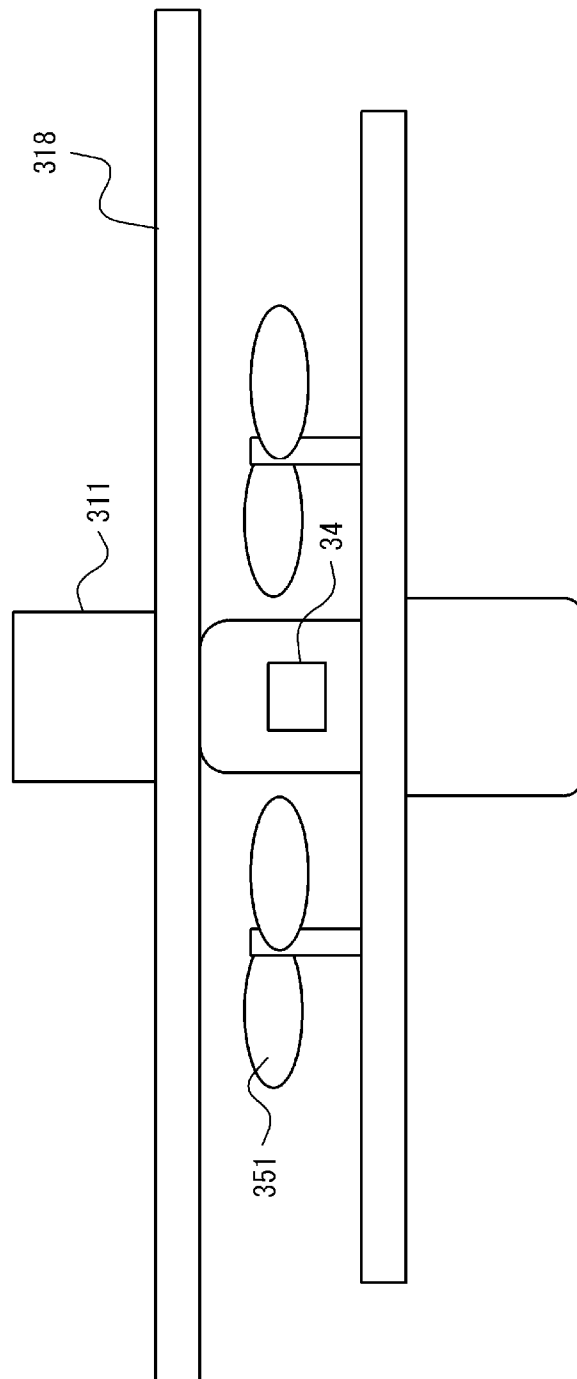
請求の範囲

- [請求項1] マンホールの蓋に置き換えて設置可能な格納装置であって、
無人飛行体を格納する格納部と、
前記格納部と前記マンホールとを仕切る仕切板と、を備え、
前記仕切板は、スライド又は開閉可能である、格納装置。
- [請求項2] 前記仕切板に接続された取手を備え、
前記仕切板は、前記取手を中心として水平方向に回転移動する、請求項1に記載の格納装置。
- [請求項3] 前記仕切板は、第1の仕切板及び第2の仕切板からなり、
前記第1の仕切板及び前記第2の仕切板はそれぞれ、前記取手を中心として水平反対方向に回転移動する、請求項2に記載の格納装置。
- [請求項4] 前記仕切板は、該仕切板の中心と前記取手の中心とを結ぶ軸上を平行移動する、請求項2又は3に記載の格納装置。
- [請求項5] 前記仕切板は、第1の仕切板及び第2の仕切板からなり、
前記第1の仕切板及び前記第2の仕切板はそれぞれ、端部と前記格納部との接続点を中心として鉛直方向に回転移動する、請求項1に記載の格納装置。
- [請求項6] 前記無人飛行体の状態を検知する検知部と、
前記検知部の検知結果に基づいて前記仕切板の動作を制御する制御部と、
を備える、請求項1から5のいずれか一項に記載の格納装置。
- [請求項7] 前記仕切板の表面は、凹凸形状である、請求項1から6のいずれか一項に記載の格納装置。
- [請求項8] 前記格納部は、少なくとも一部に、内部を透視可能な窓を有する、請求項1から7のいずれか一項に記載の格納装置。

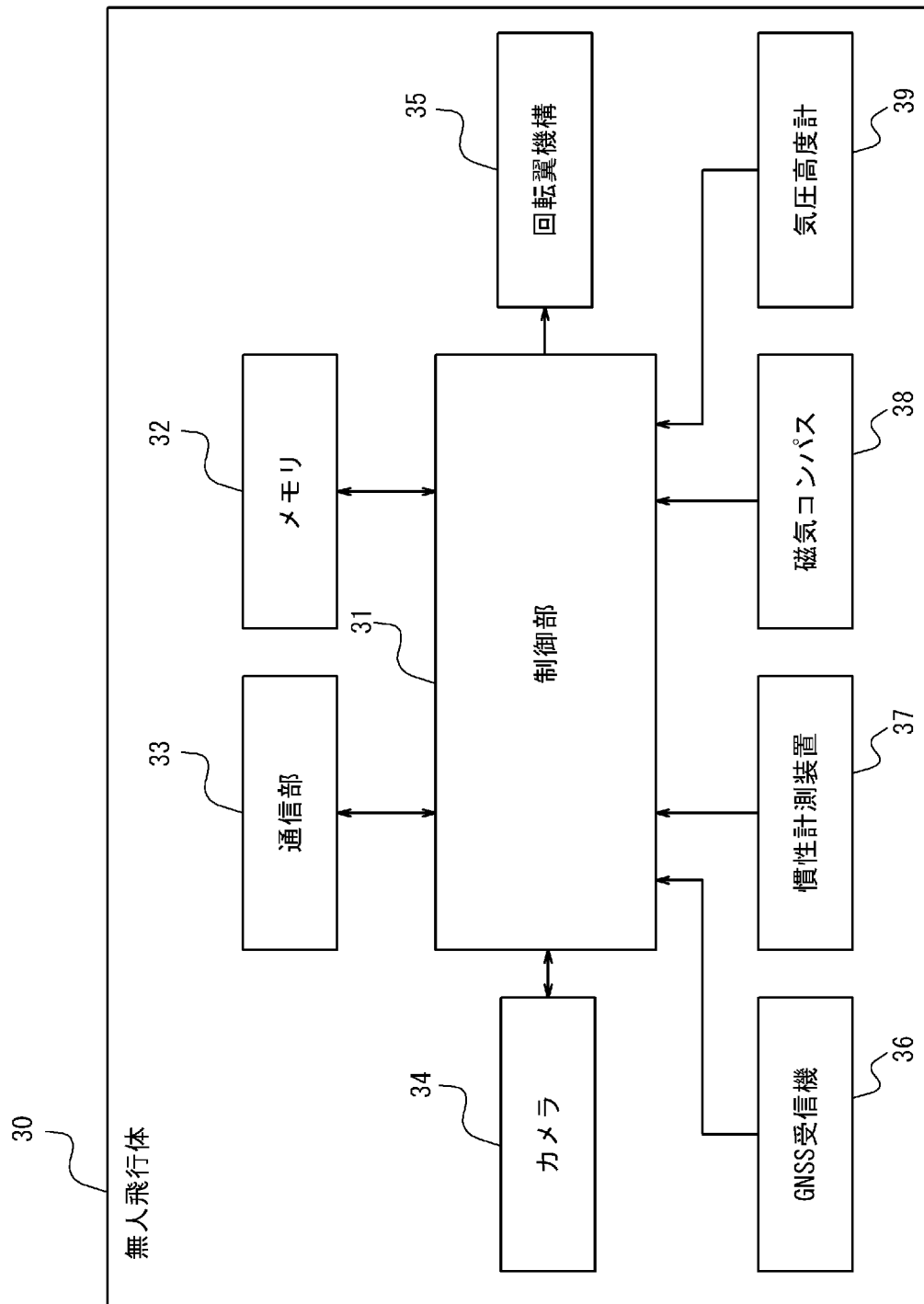
[図1]



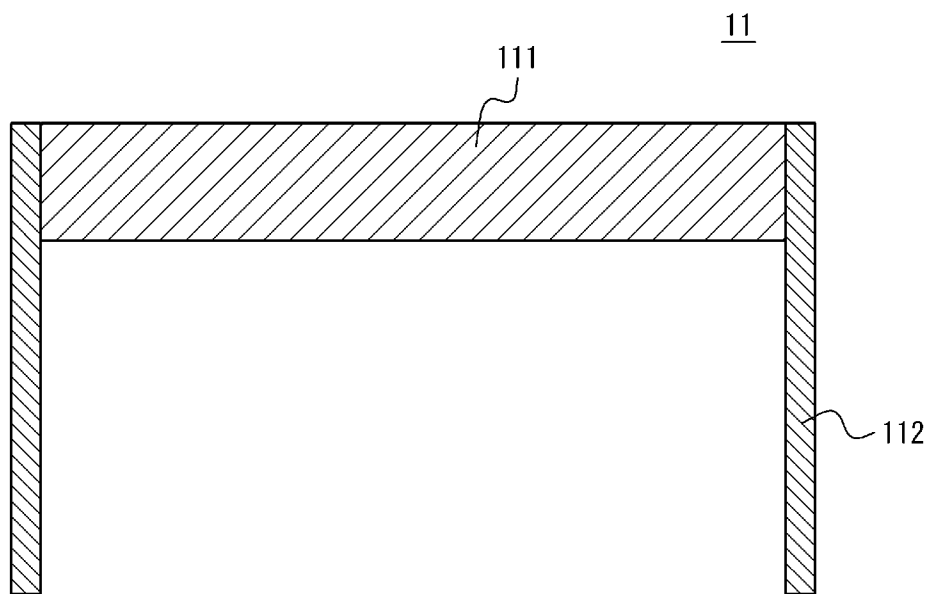
[図2]

30

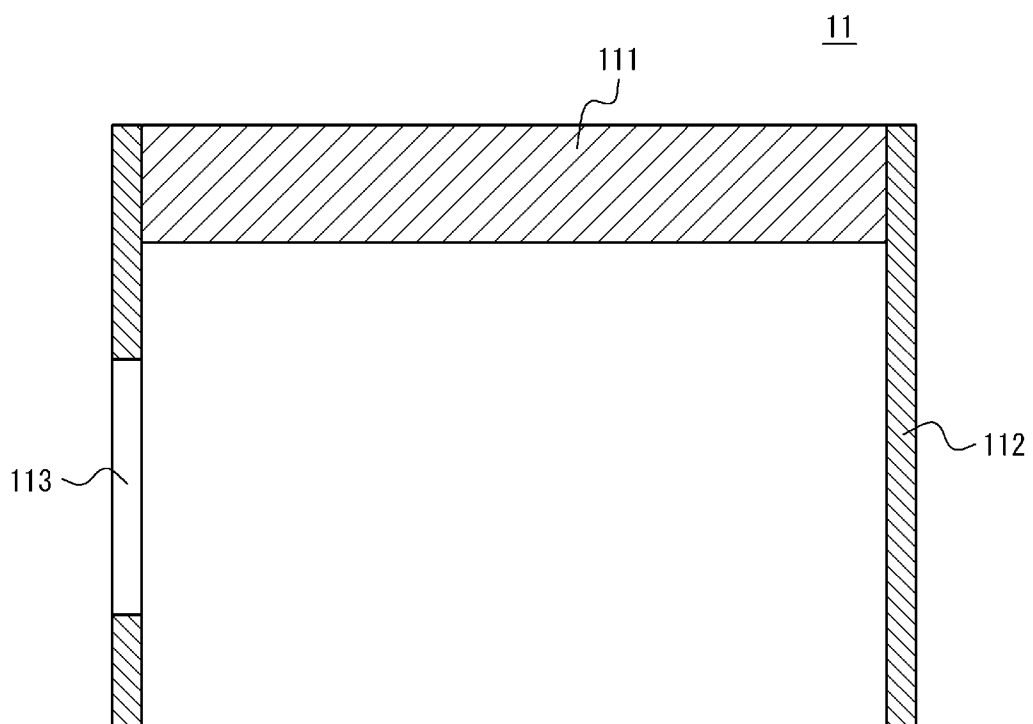
[図3]



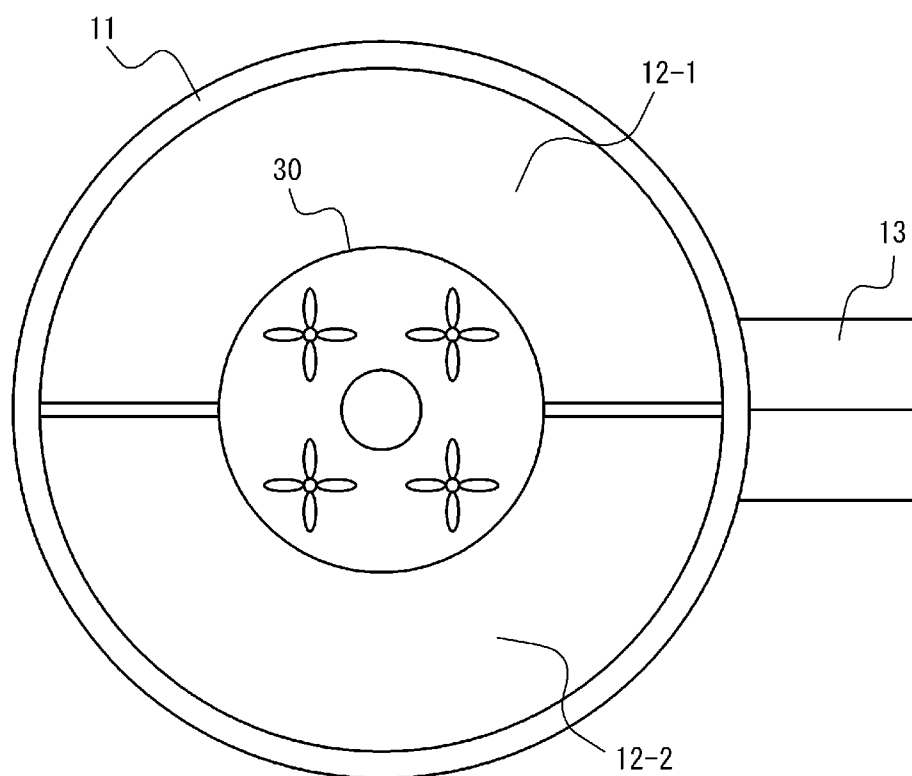
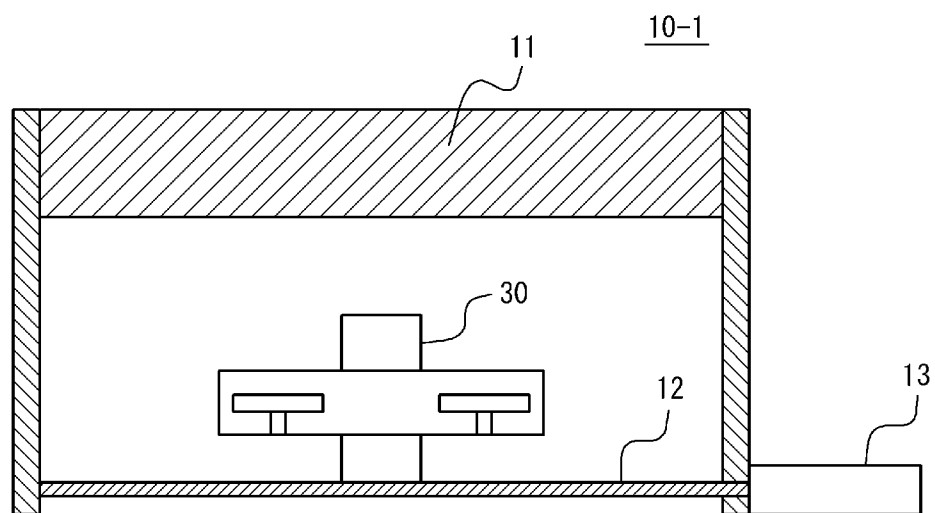
[図4]

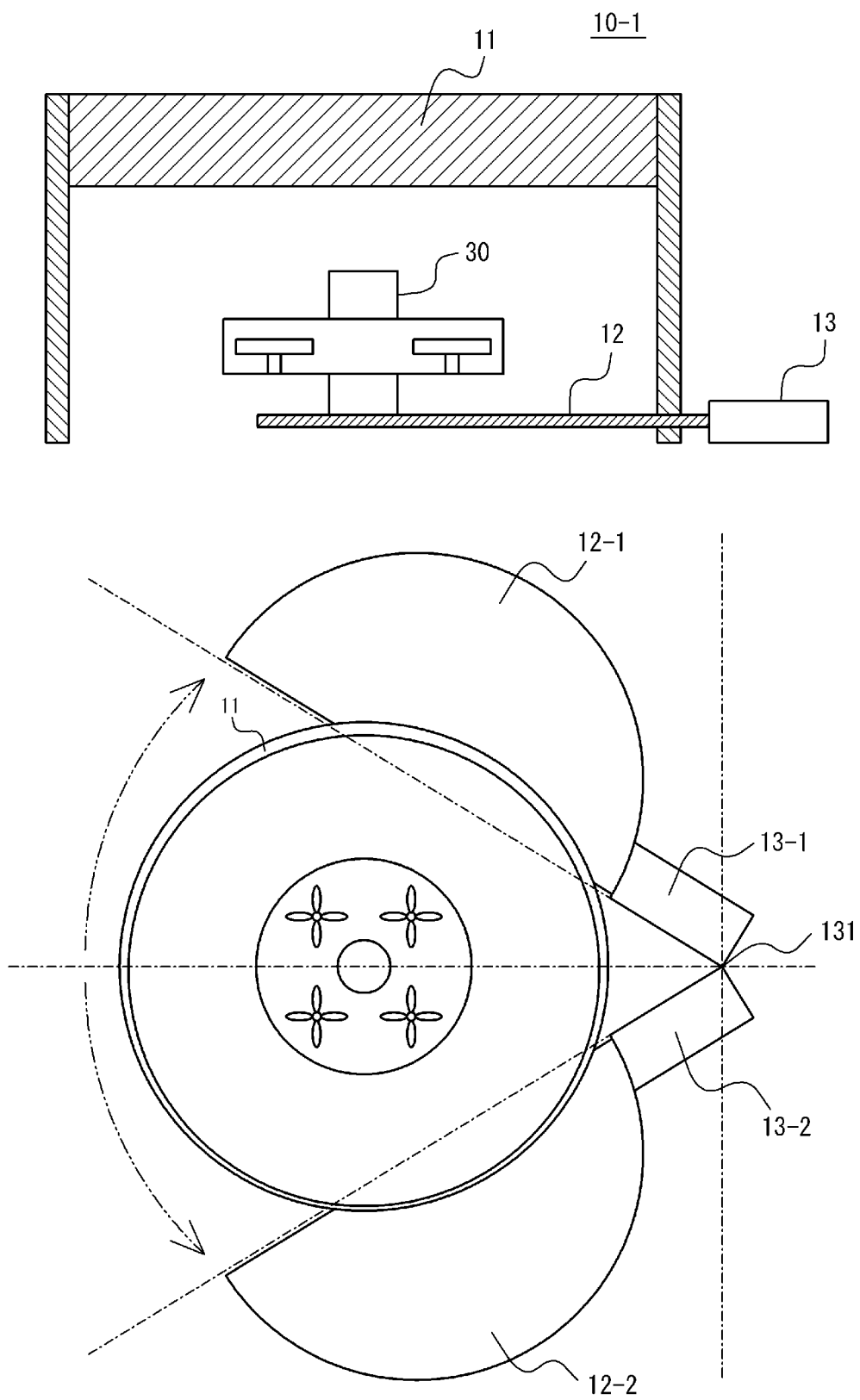


[図5]

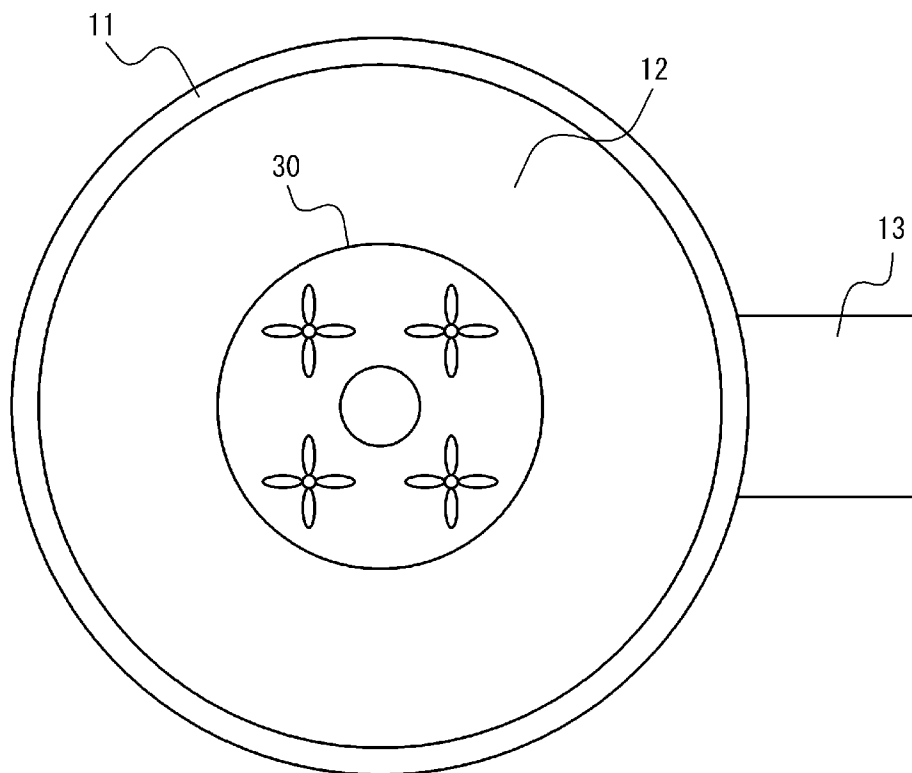
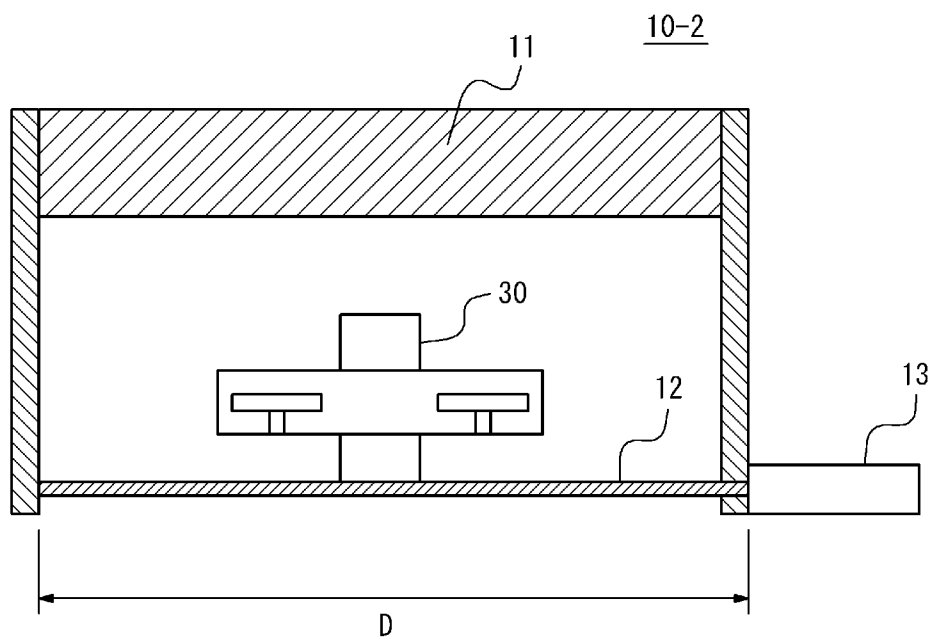


[図6A]

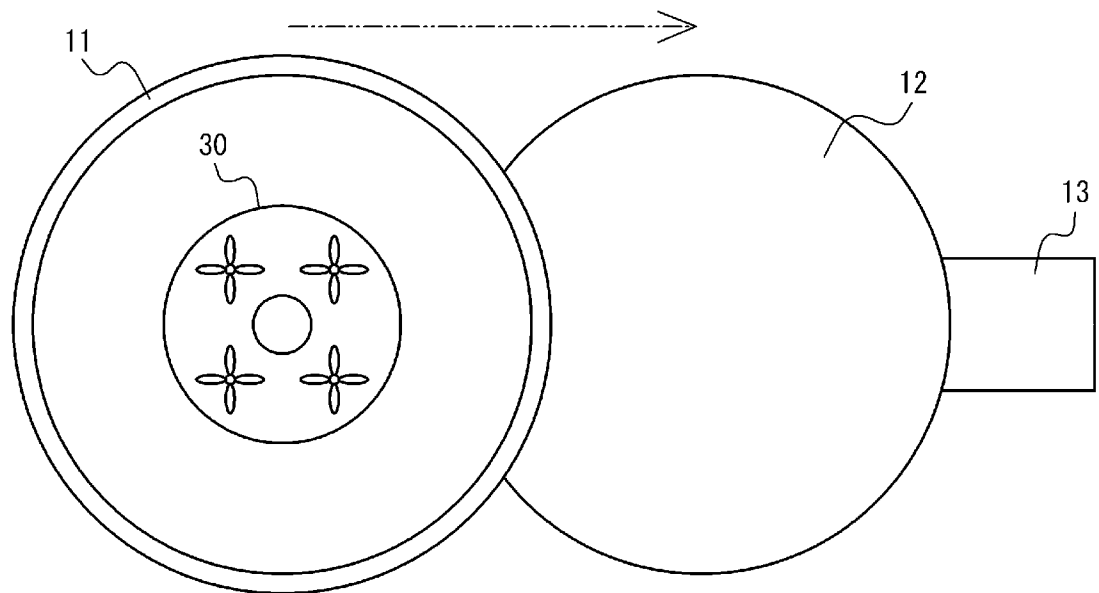
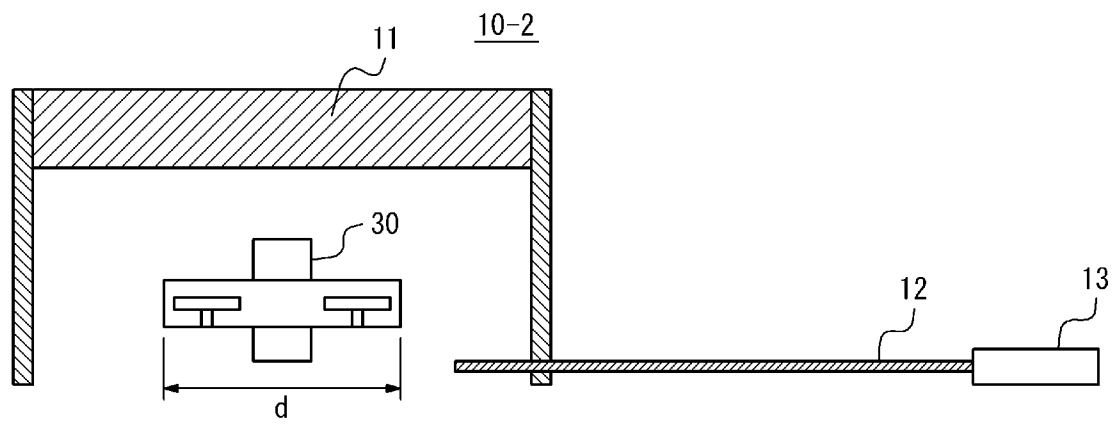




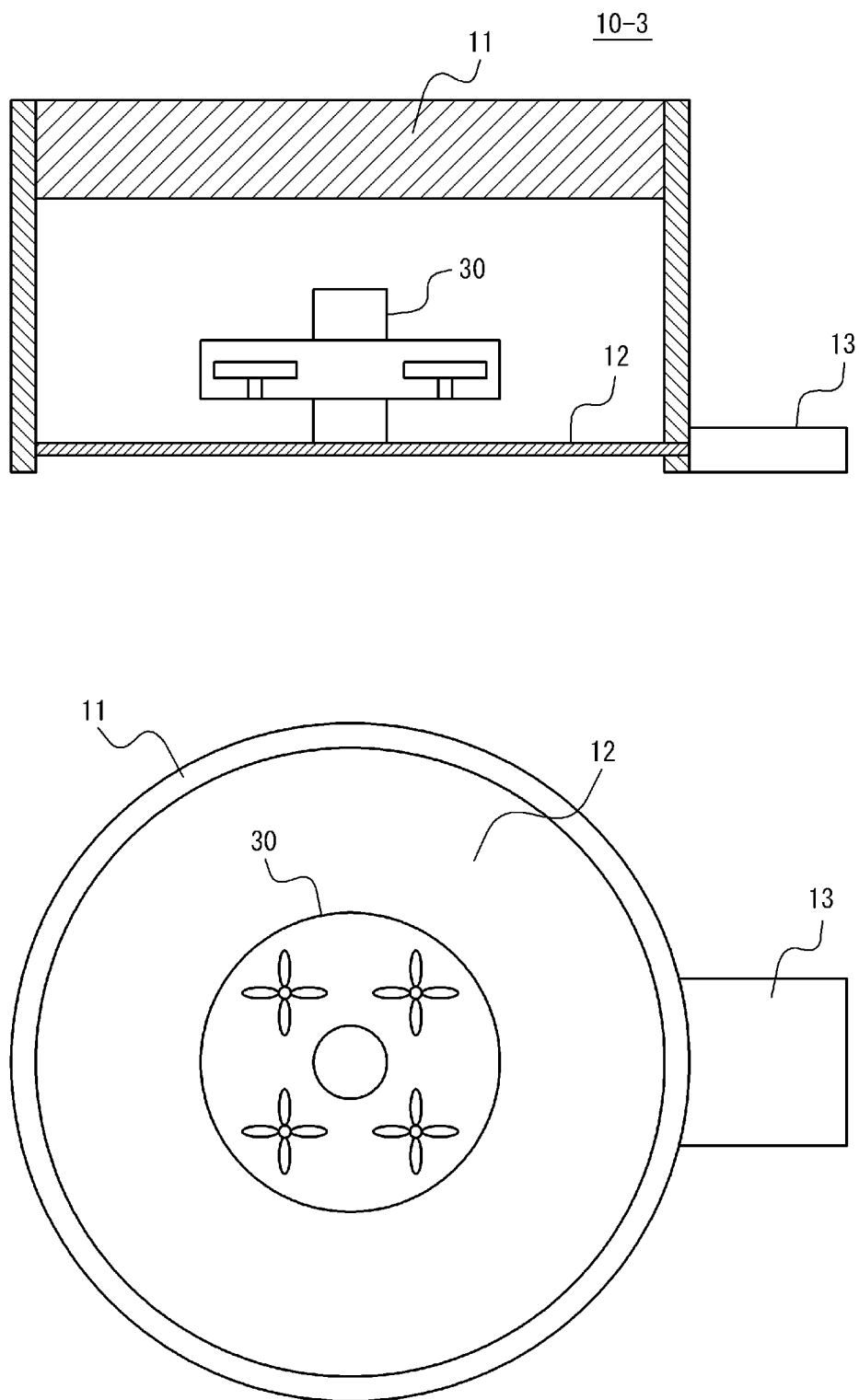
[図7A]



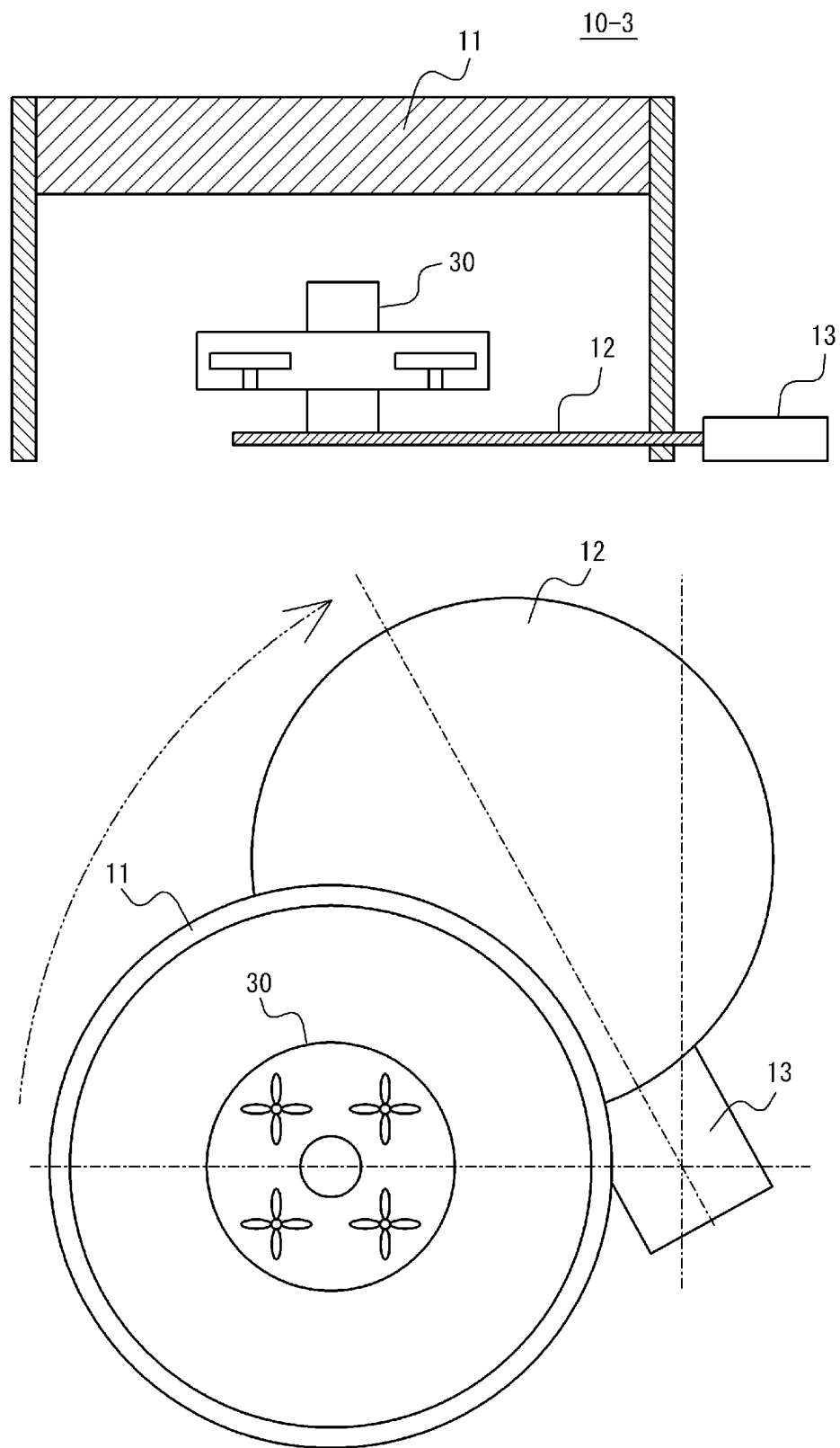
[図7B]



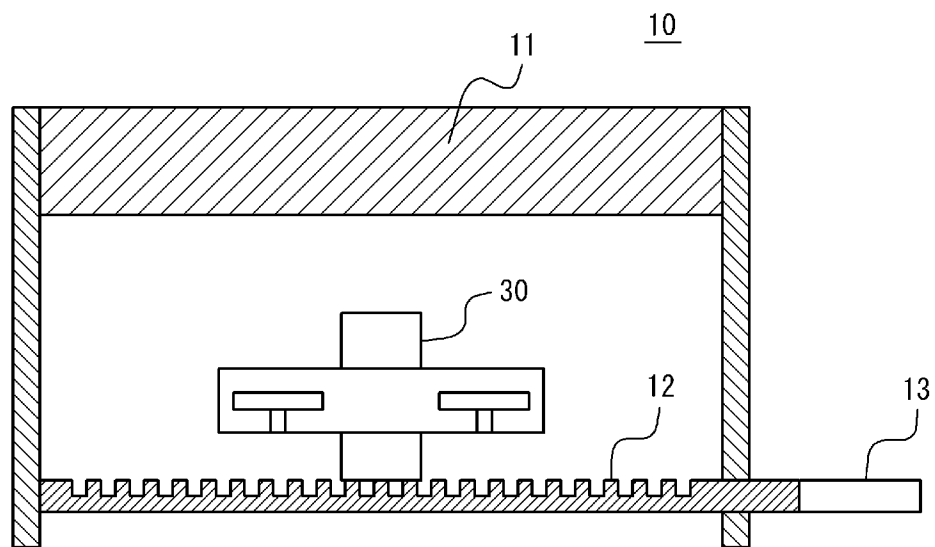
[図8A]



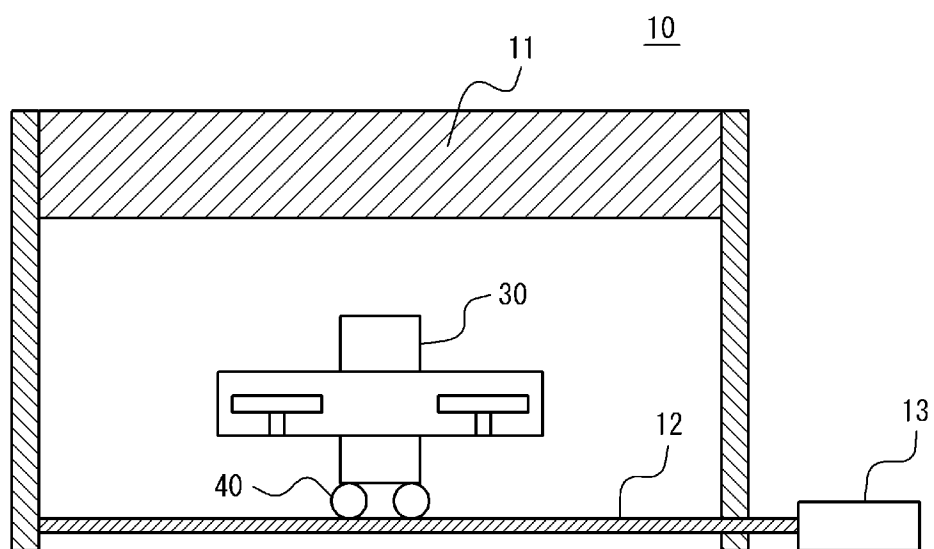
[図8B]



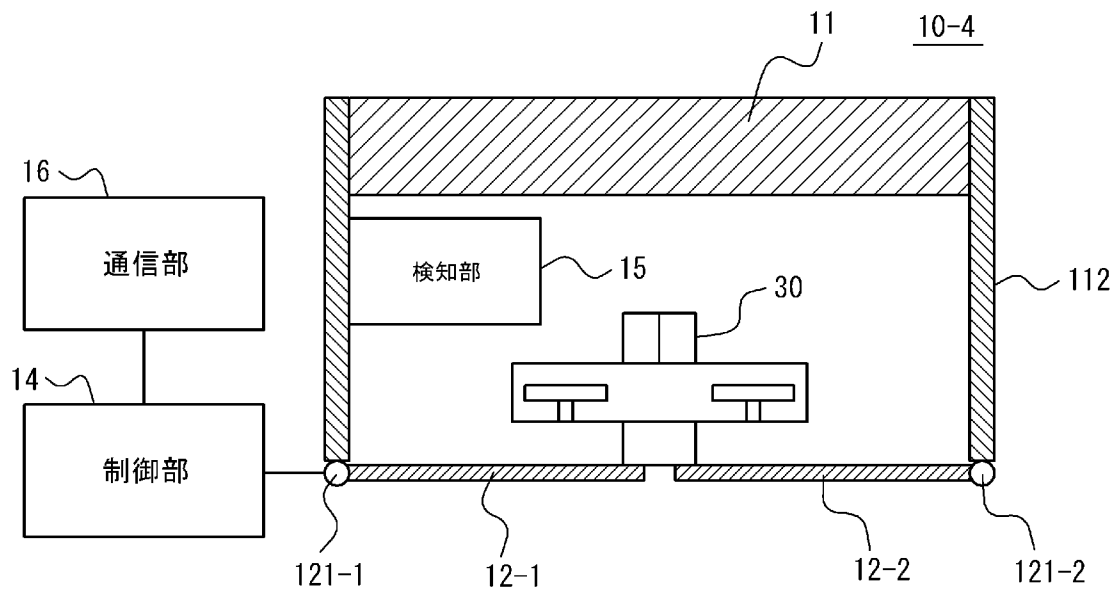
[図9]



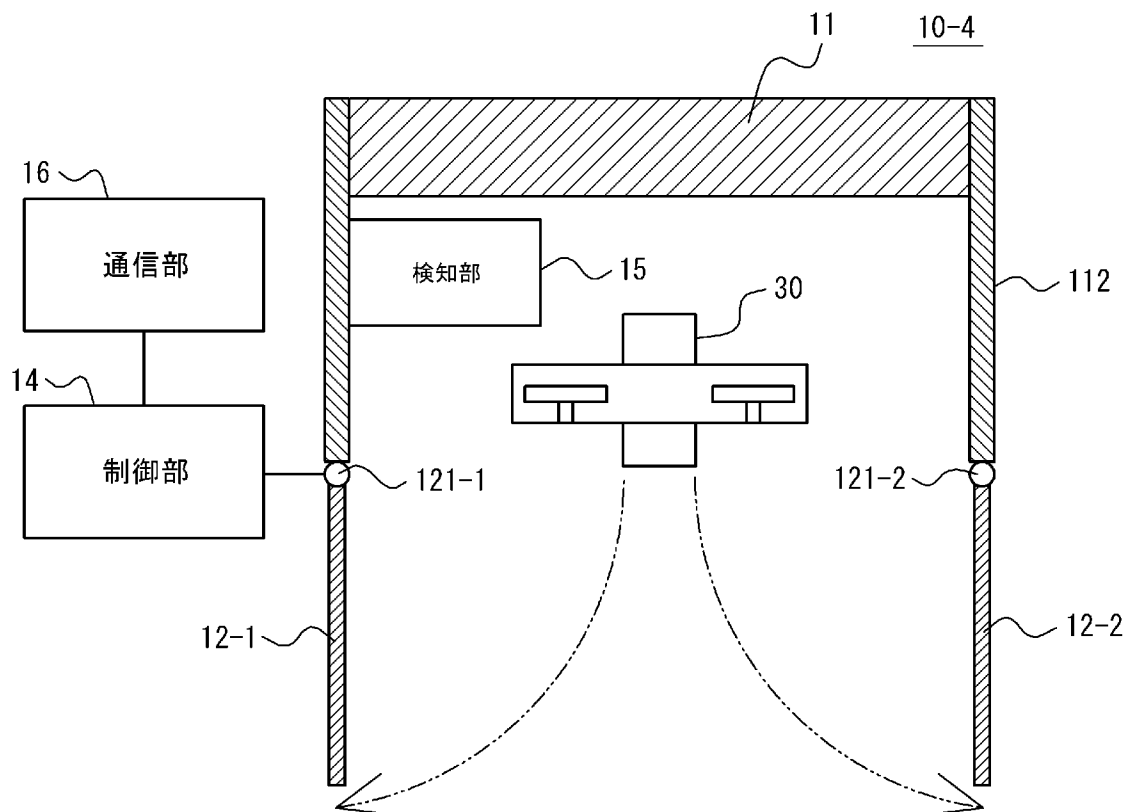
[図10]



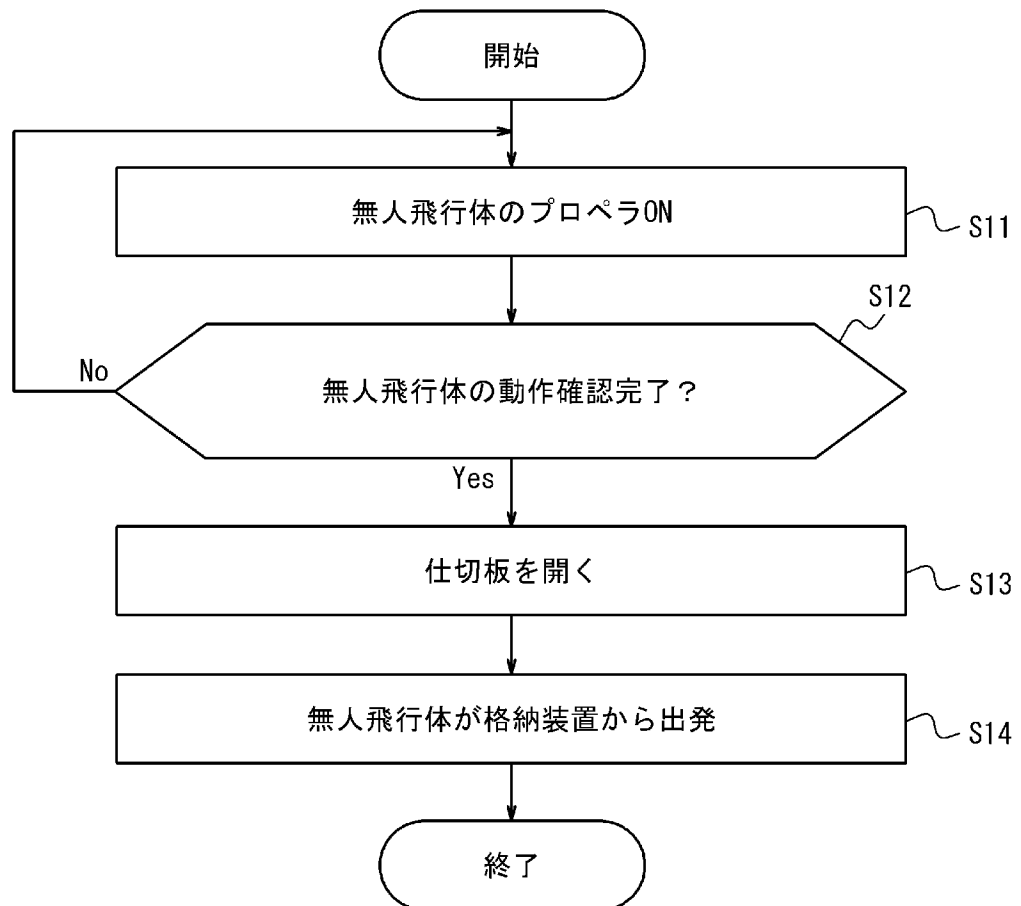
[図11A]



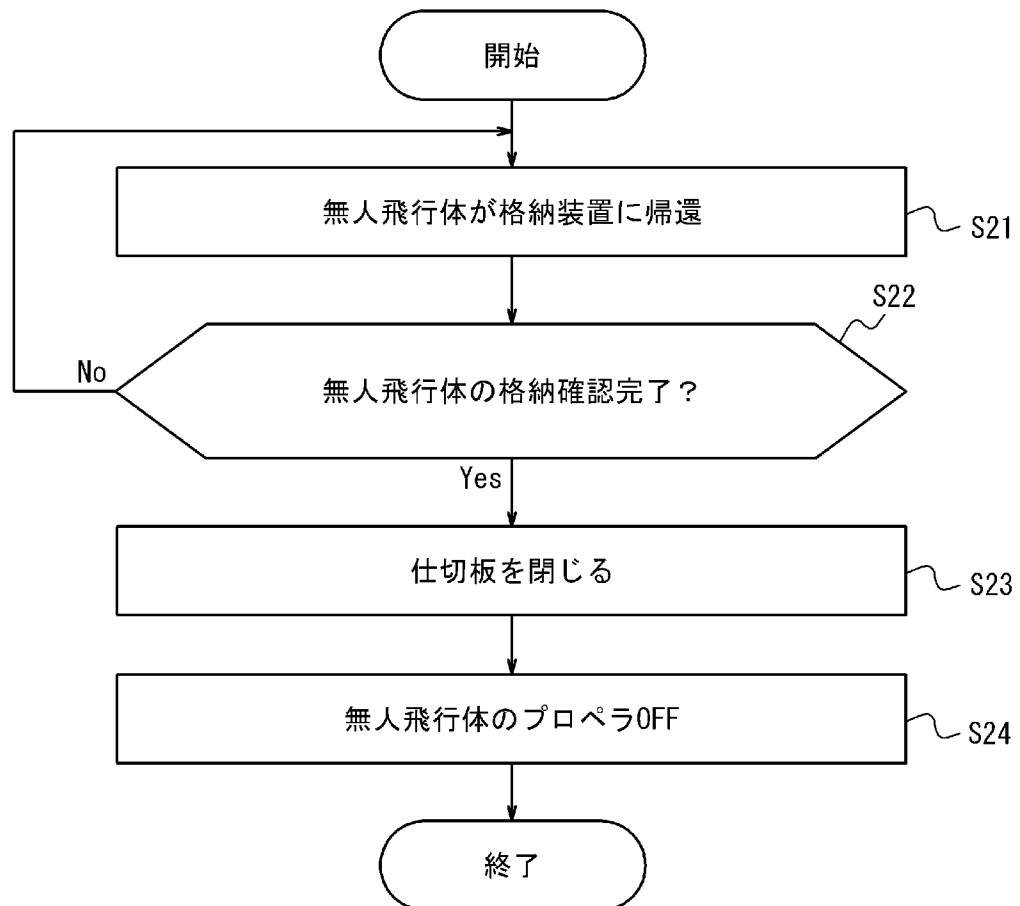
[図11B]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/048562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B64C39/02 (2006.01) i, B64F1/00 (2006.01) i
FI: B64F1/00 Z, B64C39/02

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. B64C39/02, B64F1/00

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2018-1967 A (HITACHI, LTD.) 11 January 2018 (2018-01-11), paragraphs [0010], [0016], [0020]-[0022], [0030], [0044]-[0047], fig. 1-6	1-8

☐ 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
08.02.2021

Date of mailing of the international search report
16.02.2021

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/048562

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-1967 A	11.01.2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64C 39/02(2006.01)i; B64F 1/00(2006.01)i FI: B64F1/00 Z; B64C39/02														
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）） B64C39/02; B64F1/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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	JP 2018-1967 A（株式会社日立製作所）11.01.2018（2018 - 01 - 11） 段落0010, 0016, 0020-0022, 0030, 0044-0047, 図1-6	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 08.02.2021		国際調査報告の発送日 16.02.2021												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 立花 啓 3D 4024 電話番号 03-3581-1101 内線 3341												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/048562

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-1967 A	11.01.2018	(ファミリーなし)	