

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-32017

(P2021-32017A)

(43) 公開日 令和3年3月1日(2021.3.1)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

E O 1 F 3/00 (2006.01)

E O 1 F 3/00

B 6 4 F 1/36 (2017.01)

B 6 4 F 1/36

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2019-155772 (P2019-155772)
 (22) 出願日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(71) 出願人 000198363
 I H I 運搬機械株式会社
 東京都中央区明石町8番1号
 (74) 代理人 100097515
 弁理士 堀田 実
 (74) 代理人 100136700
 弁理士 野村 俊博
 (72) 発明者 ▲曾▼我 隆之
 東京都中央区明石町8番1号 I H I 運搬
 機械株式会社内
 (72) 発明者 ▲高▼橋 克之
 東京都中央区明石町8番1号 I H I 運搬
 機械株式会社内

最終頁に続く

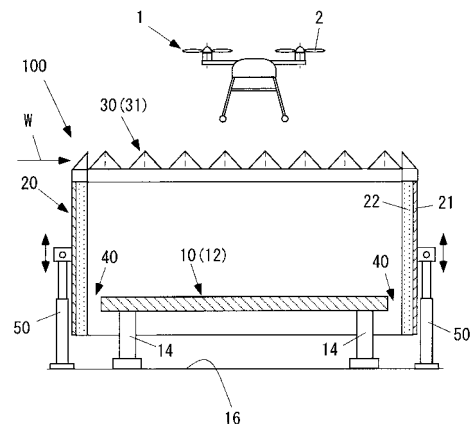
(54) 【発明の名称】 ドローンポート

(57) 【要約】

【課題】 ドローン離着陸時の横風による影響を低減することができ、かつ乱気流の発生を抑制又は低減して安定した姿勢制御を可能にするドローンポートを提供する。

【解決手段】 ドローンポート100が、離着陸面10の外周を囲む防護壁20と、防護壁20の上端に設けられ横風Wにより発生する乱気流を低減する乱気流低減装置30とを備える。防護壁20は、外側に位置する強度壁21と内側に位置するソフト壁22とを有する。ドローンポート100は、さらに、ドローン1によるダウンウォッシュDを防護壁20の下方から下向き又は斜め下向きに外部に流すダウンウォッシュ排気口40を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ドローンが離着陸可能な離着陸面を有するドローンポートであって、
前記離着陸面の外周を囲む防護壁と、
前記防護壁の上端に設けられ横風により発生する乱気流を低減する乱気流低減装置と、
を備えた、ドローンポート。

【請求項 2】

前記乱気流低減装置は、前記防護壁の内側に流入する前記横風を上下方向又は複数の異なる方向に分散させる横風分散部を有する、請求項 1 に記載のドローンポート。

【請求項 3】

前記横風分散部は、前記防護壁の上端に設けられ前記横風に直交する山形部を有する、請求項 2 に記載のドローンポート。

【請求項 4】

前記山形部の上面は、水平に対し傾斜したテーパ面を有する、請求項 3 に記載のドローンポート。

【請求項 5】

前記横風分散部は、前記防護壁の上端に設けられ前記横風に直交する穴開板を有し、該穴開板は上下方向に間隔を隔てた複数の水平貫通穴を有する、請求項 2 に記載のドローンポート。

【請求項 6】

前記ドローンによるダウンウォッシュを前記防護壁の下方から下向き又は斜め下向きに外部に流すダウンウォッシュ排気口を有する、請求項 1 に記載のドローンポート。

【請求項 7】

前記防護壁を上下動させる防護壁昇降装置を備える、請求項 1 に記載のドローンポート。

【請求項 8】

前記防護壁は、前記ドローンの回転翼が直接当接し或いは飛散して衝突しても破損しない強度を有する強度壁と、該強度壁の内側に設けられ前記回転翼が当接又は衝突しても該回転翼が破損しない材質からなるソフト壁と、を有する、請求項 1 に記載のドローンポート。

【請求項 9】

前記ソフト壁は、発泡材、バルーン、紙、又はこれらの組合せからなる、請求項 8 に記載のドローンポート。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ドローン離着陸時の横風の影響を低減し、離着陸時の着陸精度と安全性を向上するドローンポートに関する。

【背景技術】**【0002】**

「ドローン」とは、小型の無人ヘリコプターの一種であり、3 以上のローターを搭載した回転翼機を意味する。

近年、ドローンを用いて、小型の荷物を無人で搬送することが計画されている。かかるドローンを「物流用ドローン」と呼ぶ。

【0003】

ドローンが離着陸するときに、横風により揚力が失われる現象（「ブレードストール」と呼ぶ）が生じることがある。

ブレードストールが生じるとドローンの姿勢制御が困難となり、着陸精度が低下し、安全性が損なわれる、可能性があった。

10

20

30

40

50

【0004】

そこで、横風による影響を低減する手段として、例えば特許文献1が開示されている。

【0005】

特許文献1の「ドローンポートを備えた建物のバルコニー構造」は、隣り合う住戸のバルコニーの境界部分に、バルコニーの外側基準面よりも外方に張り出す突出床部を備える。ドローンポートは、突出床部とバルコニーの一部とで形成される。さらにドローンポートとドローンポートを除くバルコニー部分との境界を仕切る手摺を備える。手摺には、ドローンポートを除くバルコニー部分からドローンポートへ入退出することができる開閉扉を設ける。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2018-112029号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1のドローンポートは、突出床部とバルコニーの一部とで形成され、その周りが手摺と開閉扉で囲まれる。従って、手摺と開閉扉（以下「外壁H」）に隙間が無い場合、外壁の内側においてドローン離着陸時の横風による影響を低減することができる。

【0008】

しかし、特許文献1の手段には、以下の問題点があった。

（1）図1に示すように、横風Wにより外壁Hの上端で強い乱気流S（例えば渦流）が発生する。そのため、ドローン1が手摺又は開閉扉の上端を上下に通過する際に、乱気流により姿勢制御が困難となる。

また、ドローン1により発生するダウンウォッシュD（空気の下流）がドローンポートの床面ではね返り、外壁Hの内側では下流と上昇流が混在する状態となり、姿勢制御が困難となる。

（2）離着陸時にドローンの姿勢が乱れ、ドローンの回転翼（ブレード）が外壁H（手摺又は開閉扉）と接触すると、ブレードなどの破片が飛散し利用者が怪我をする可能性がある。

【0009】

本発明は上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の第1の目的は、ドローン離着陸時の横風による影響を低減することができ、かつ乱気流の発生を抑制又は低減して安定した姿勢制御を可能にするドローンポートを提供することにある。また、第2の目的は、ドローンの回転翼（ブレード）が外壁などに接触しても、利用者の安全を確保できるドローンポートを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、ドローンが離着陸可能な離着陸面を有するドローンポートであって、前記離着陸面の外周を囲む防護壁と、前記防護壁の上端に設けられ横風により発生する乱気流を低減する乱気流低減装置と、を備えた、ドローンポートが提供される。

【発明の効果】

【0011】

本発明の構成によれば、防護壁がドローンの離着陸面の外周を囲んでおり、防護壁の上端に乱気流低減装置が設けられているので、防護壁の上端で横風により発生する乱気流を低減することができる。

従って、ドローン離着陸時の横風による影響を低減することができ、かつ乱気流の発生を抑制又は低減して安定した姿勢制御を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】従来のドローンポートの模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態のドローンポートを示す平面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】乱気流低減装置の一例を示す図である。

【図5】本発明の第2実施形態のドローンポートを示す図3と同様の断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態のドローンポートを示す図3と同様の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。 10

【0014】

図2は、本発明の第1実施形態のドローンポート100を示す平面図である。

この図において、ドローンポート100は、離着陸面10、及び、防護壁20を備える。

【0015】

図2において、離着陸面10は、防護壁20の内側に位置し、ドローン1が離着陸可能な水平面を有する。

離着陸面10は、ドローン1が離着陸可能な固定天板12を有する。固定天板12は、上面が平らな1枚板であることが好ましいが、分割可能な複数の板であってもよい。 20

【0016】

ドローン1が、例えば平面寸法1m×1m以内、ペイロード2～10kgの物流用ドローンである場合、固定天板12の上面勾配は3度以内、平面寸法は例えば1.2m×1.2m、耐荷重はドローン1と荷物の重量以上（例えば50kg以上）に設定されている。

なお、固定天板12の大きさは、この例に限定されず、任意に設定することができる。

【0017】

また、離着陸面10及び防護壁20の平面形状は、この例では矩形（正方形）であるが、本発明はこれに限定されず、矩形、多角形、円形、楕円形、その他の形状、又はこれらの組合せであってもよい。

【0018】

図3は、図2のA-A断面図である。

この図において、ドローン1は、複数の回転翼2を有し、遠隔操縦でき、空中で静止飛行が可能な無人マルチコプターである。 30

【0019】

ドローンポート100は、ドローン1が離着陸可能な離着陸面10を有する。

離着陸面10は、固定天板12で構成されている。固定天板12は、平板でも中央部が上方又は下方に湾曲した曲面であってもよい。また、固定天板12は、上面の空気を下方に流す開口を有してもよい。

なお、この例で固定天板12は天板支持部材14を介してポート支持面16に支持されている。 40

【0020】

防護壁20は、外側に位置する強度壁21と内側に位置するソフト壁22とを有する。

強度壁21は、ドローン1の回転翼2が防護壁20に直接当接し或いは飛散して衝突しても破損しない強度を有する。強度壁21は、例えば金属（鉄、アルミニウム等）又はFRP（CFRP）からなる。

ソフト壁22は、強度壁21の内側に設けられ回転翼2が当接又は衝突しても回転翼2が破損しない材質からなる。ソフト壁22は強度壁21の内側に密着していても、その間に隙間を設けてもよい。ソフト壁22は、例えば、発泡スチロールなどの発泡材、バルーン、紙、又はこれらの組合せからなる。

【0021】

防護壁 20 の上端の離着陸面 10 からの高さは、離着陸面 10 に着陸したドローン 1 の回転翼 2 より上であることが好ましい。

【0022】

図 3 において、ドローンポート 100 は、さらに、乱気流低減装置 30 を備える。

乱気流低減装置 30 は、防護壁 20 の上端に設けられ横風 W により発生する乱気流を低減する機能を有する。

【0023】

図 4 は、乱気流低減装置 30 の一例を示す図である。この図において、(A) は強度壁 21 の外方から見た側面図、(B) は強度壁 21 の内方から見た側面図、(C) は、図 4 (A) の C-C 矢視図である。

この図に示すように、乱気流低減装置 30 は、防護壁 20 の内側に流入する横風 W を上下方向又は複数の異なる方向に分散させる横風分散部 31 を有する。

【0024】

この例で、横風分散部 31 は、防護壁 20 の上端に設けられ横風 W に直交する山形部 31a を有する。この構成により、山形部 31a の高さに相当する範囲で、横風 W を上下方向に分散させ、横風 W により発生する乱気流を低減することができる。

【0025】

また、この例で、山形部 31a の上面は、水平に対し傾斜したテーパ面 31b を有する。この構成により、異なる方向のテーパ面 31b で、横風 W を複数の異なる方向に分散させ、横風 W により発生する乱気流を低減することができる。

【0026】

図 2 と図 3 において、ドローンポート 100 は、さらに、ドローン 1 によるダウンウォッシュ D を防護壁 20 の下方から下向き又は斜め下向きに外部に流すダウンウォッシュ排気口 40 を有する。

この例において、ダウンウォッシュ排気口 40 は、防護壁 20 の内面に沿って設けられた長方形の開口である。なお、ダウンウォッシュ排気口 40 の位置はこの例に限定されず、その他の位置、例えば固定天板 12 に設けてもよい。

【0027】

この構成により、ドローン 1 によるダウンウォッシュ D を下向きに外部に流すことができ、ダウンウォッシュ D のはね返りを低減し、防護壁 20 の内側の上昇流を減らすことができる。

【0028】

また、防護壁 20 の下端は、ダウンウォッシュ排気口 40 より下方に位置することが好ましい。

この構成により、横風 W がダウンウォッシュ排気口 40 より逆流（流入）するのを防止することができる。

【0029】

図 2 と図 3 において、ドローンポート 100 は、さらに、防護壁 20 を上下動させる防護壁昇降装置 50 を備える。防護壁昇降装置 50 は、例えば直動シリンダであるが、その他の構成、例えば、ラックとピニオン、チェーンとスプロケットであってもよい。

この構成により、横風 W の上下方向の速度分布に応じて、防護壁 20 の上端位置を調整することができ、横風 W の影響を抑制することができる。

【0030】

図 5 は、本発明の第 2 実施形態のドローンポート 100 を示す図 3 と同様の断面図である。

この図において、横風分散部 31 は、防護壁 20 の上端に設けられ横風 W に直交する穴開板 32 を有し、穴開板 32 は上下方向に間隔を隔てた複数の水平貫通穴 32a を有する。水平貫通穴 32a の形状は、円形に限られず、矩形でもスリットでもよい。

この構成によっても、横風分散部 31 の高さに相当する範囲で、横風 W を上下方向に分散させ、横風 W により発生する乱気流を低減することができる。

10

20

30

40

50

【0031】

図5において、防護壁20は鉛直でなく、下端が内側に位置する傾斜面になっている。
図5のその他の構成は、第1実施形態と同様である。

【0032】

図5の構成により、ドローン1によるダウンウォッシュDを外部に斜め下向きかつ内向きに排気することができ、ダウンウォッシュDのはね返りを低減し、防護壁20の内側の上昇流を減らすことができる。

また、ダウンウォッシュ排気口40からの横風Wの逆流（流入）をより効果的に防止することができる。

【0033】

図6は、本発明の第3実施形態のドローンポート100を示す図3と同様の断面図である。

図6において、防護壁20は鉛直でなく、下端部が内側に湾曲した「おわん型」になっている。図6のその他の構成は、第1実施形態と同様である。

【0034】

図6の構成により、ドローン1によるダウンウォッシュDを外部に内向きかつ斜め下向き又は水平に排気することができ、ダウンウォッシュDのはね返りを低減し、防護壁20の内側の上昇流を減らすことができる。

また、ダウンウォッシュ排気口40からの横風Wの逆流（流入）をより効果的に防止することができる。

【0035】

上述した本発明の実施形態によれば、防護壁20がドローン1の離着陸面10の外周を囲んでおり、防護壁20の上端に乱気流低減装置30が設けられているので、防護壁20の上端で横風Wにより発生する乱気流を低減することができる。

【0036】

また、上述したダウンウォッシュ排気口40を設けることにより、ダウンウォッシュDのはね返りを低減し、防護壁20の内側の上昇流を減らすことができる。

従って、ドローン離着陸時の横風Wによる影響を低減することができ、かつ乱気流の発生を抑制又は低減して安定した姿勢制御を可能にすることができる。

【0037】

また、防護壁20が、外側に位置する強度壁21と内側に位置するソフト壁22とを有するので、ドローン1の回転翼2が直接当接し或いは飛散して衝突しても強度壁21により防護壁20の破損を防止できる。

【0038】

さらに、回転翼2が当接又は衝突してもソフト壁22により回転翼2の破損を防止できる。

従って、ドローン1の回転翼2（ブレード）が防護壁20に接触しても、利用者の安全を確保できる。

【0039】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは勿論である。

【符号の説明】

【0040】

D ダウンウォッシュ（下降流）、H 外壁、S 乱気流、W 横風、
1 ドローン、2 回転翼、10 離着陸面、12 固定天板、
14 天板支持部材、16 ポート支持面、20 防護壁、
21 強度壁、22 ソフト壁、30 乱気流低減装置、
31 横風分散部、31a 山形部、31b テーパー面、
32 穴開板、32a 水平貫通穴、40 ダウンウォッシュ排気口、
50 防護壁昇降装置、100 ドローンポート

10

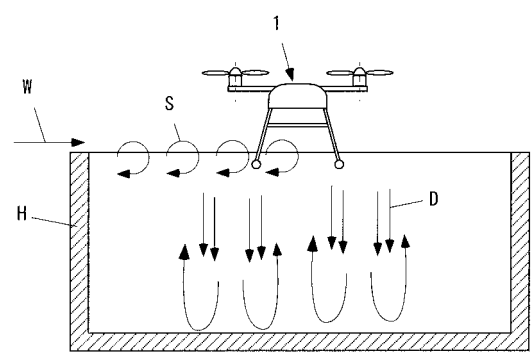
20

30

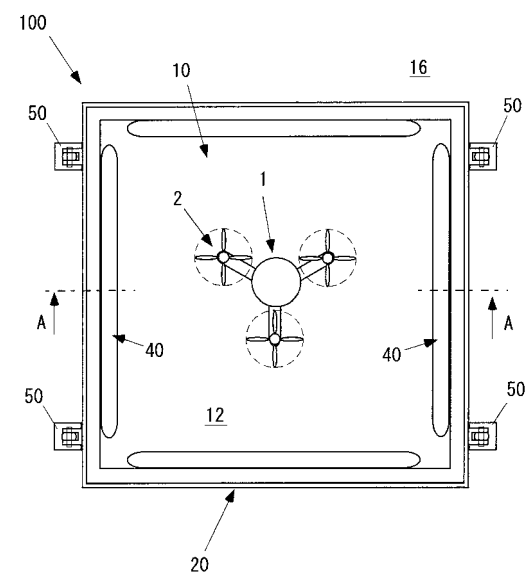
40

50

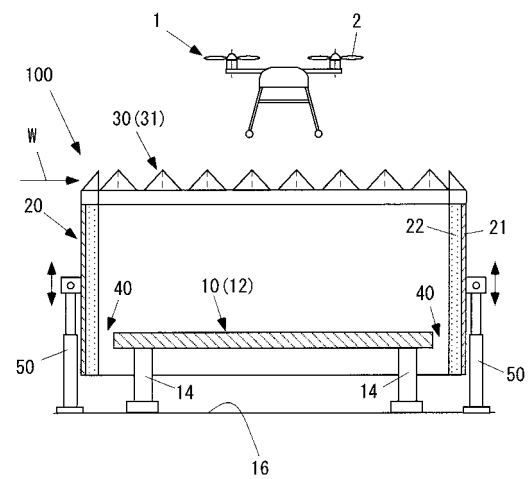
【図 1】



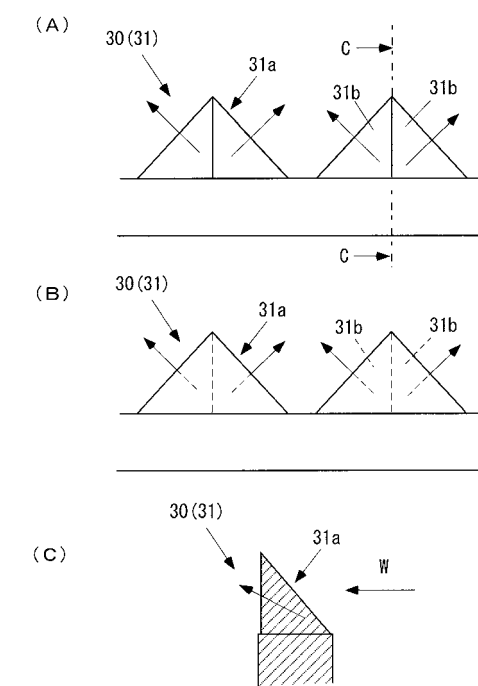
【図 2】



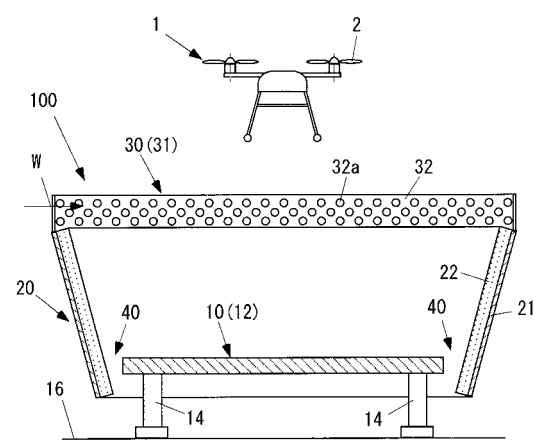
【図 3】



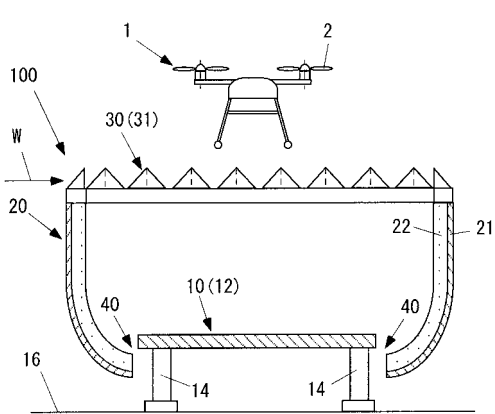
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 小野 右季
東京都中央区明石町 8 番 1 号 I H I 運搬機械株式会社内
- (72)発明者 梶原 雄大
東京都中央区明石町 8 番 1 号 I H I 運搬機械株式会社内
- (72)発明者 巽 慎太郎
東京都中央区明石町 8 番 1 号 I H I 運搬機械株式会社内