

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7884881号
(P7884881)

(45)発行日 令和8年7月6日(2026.7.6)

(24)登録日 令和8年6月26日(2026.6.26)

(51)Int.Cl.	F I
A 6 2 C 27/00 (2006.01)	A 6 2 C 27/00 5 0 7
B 6 4 D 1/16 (2006.01)	B 6 4 D 1/16
B 6 4 U 10/13 (2023.01)	B 6 4 U 10/13
B 6 4 U 50/34 (2023.01)	B 6 4 U 50/34
B 6 4 U 101/47 (2023.01)	B 6 4 U 101:47

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2025-149760(P2025-149760)	(73)特許権者 518206479 株式会社シンカグループ 東京都八王子市大和田町六丁目19番16号
(22)出願日 令和7年9月10日(2025.9.10)	(74)代理人 100167184 弁理士 井上 真一郎
審査請求日 令和7年9月10日(2025.9.10)	(72)発明者 中澤 英太 東京都八王子市大和田町六丁目19番16号 株式会社シンカグループ内
早期審査対象出願	審査官 塚本 英隆
	最終頁に続く

(54)【発明の名称】ドローン消火装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

飛行可能なドローン部と、

他のドローン消火装置に供給する消火液を貯留する第1の貯水部と、

前記第1の貯水部に連結され、内部に貯留された消火液を放水する複数の放水孔を備える第2の貯水部と、

火元を確認する熱源監視センサと、

を有し、

前記第2の貯水部から消火液を放水せず他のドローン消火装置に消火液を供給する第1の状態と、他のドローン消火装置に消火液を供給せず第2の貯水部から消火液を放水する第2の状態と、他のドローン消火装置に消火液を供給しつつ前記第2の貯水部から消火液を放水する第3の状態とを選択的に取り、

飛行を開始した後に前記第1の状態を取り、前記熱源監視センサにより火元を確認し、火元の上空に到着すると、前記第2の状態または前記第3の状態に移行することの特徴とするドローン消火装置。

【請求項2】

前記第1の貯水部及び前記第2の貯水部に消火液を供給するホースを接続する接続部と、

一端部から前記第1の貯水部に貯留された消火液を取り込み他端部が他のドローン消火装置の前記接続部に接続されて取り込んだ消火液を他のドローン消火装置に供給する連結

用ホースを有する請求項 1 に記載のドローン消火装置。

【請求項 3】

前記連結用ホースは前記第 1 の貯水部の周りを取り囲むように巻き付けられて配置され前記第 1 の貯水部が回転することで前記連結用ホースが繰り出し又は巻き取られる請求項 2 に記載のドローン消火装置。

【請求項 4】

前記第 2 の貯水部は回転によりそれぞれの槽が備える放水孔の位置を一致させて放水する 2 槽構造である請求項 1 に記載のドローン消火装置。

【請求項 5】

平面視で前記ドローンは前記第 1 の貯水部内に配置され、前記第 1 の貯水部の、前記ドローン側の表面には前記第 1 の貯水部内から消火液が噴出可能な噴水孔が設けられている請求項 1 に記載のドローン消火装置。

10

【請求項 6】

蓄電池と、前記第 1 の貯水部内に配置され水車を備える発電部とをさらに有し、飛行中に前記接続部に接続されたホースから供給される消火液の勢いに応じて水車を回転させて前記発電部を発電させ、発電した電力を前記蓄電池に蓄える請求項 2 に記載のドローン消火装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明はドローン消火装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば山火事を消火する等の目的でドローンを用いて、液体（例えば、水、消火液）を遠隔地から需要地まで搬送するドローンシステムが知られている。例えば液体または気体流れる輸送管と、遠隔地に配置され、輸送管に液体または気体を供給するポンプ装置と、輸送管の先端に連結されたノズルを保持するトップドローンと、輸送管の途中に配置され、輸送管を流れる液体または気体の圧力を上昇させるためのポンプが組み込まれた複数のポンブドローンと、トップドローン、およびポンブドローンに電力ケーブルを介して電力を供給する動力供給装置と、を備え、輸送管は、複数の導管をポンブドローンのポンプを介して連結することにより形成され、ポンブドローンは、ポンブドローン本体と、ポンプを、ポンブドローン本体に対して傾動可能および／または回転可能に連結する連結機構と、を備え、連結機構は、ポンプに固定された連結軸と、ポンプを、連結軸を中心に回転可能に支持する回転部材と、を備え、回転部材は、ポンブドローン本体に回転可能に支持されているドローンシステムが知られている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2020 - 131960 号公報

【特許文献 2】特許第 6987446 号

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ドローンに電力ケーブルを介して電力を供給する場合、そのケーブルが重みになる。また、ドローンの飛行距離はケーブルの長さに拘束される。

また、消火の火元は 1 か所に限らず複数箇所に及ぶ場合もある。

1 つの側面では、本発明は、複数箇所の火元の消火を可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、開示のドローン消火装置が提供される。このドローン消火

50

装置は、ドローンと、他のドローン消火装置に供給する消火液を貯留する第 1 の貯水部と、第 1 の貯水部に連結され、内部に貯留された消火液を放水する複数の放水孔を備える第 2 の貯水部と、を有し、第 2 の貯水部から消火液を放水せず他のドローン消火装置に液体を供給する第 1 の状態と、他のドローン消火装置に液体を供給せず第 2 の貯水部から液体を放水する第 2 の状態と、他のドローン消火装置に液体を供給しつつ前記第 2 の貯水部から液体を放水する第 3 の状態とを選択的に取り得る。

【発明の効果】

【0006】

1 態様では、複数箇所の火元の消火が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0007】

【図 1】実施の形態のドローン消火システムを説明する図である。

【図 2】ドローン消火装置 1 の構造を説明する図である。

【図 3】流水路を説明する図である。

【図 4】実施の形態のドローン部を説明する図である。

【図 5】実施の形態の貯水槽上部及び貯水槽下部の平面図（模式図）である。

【図 6】実施の形態の貯水量下部の動作を説明する図である。

【図 7】連結用ホースとホース接続パイプの接続方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

20

以下、実施の形態のドローン装置を、図面を参照して詳細に説明する。

【0009】

以下の図面等において示す各構成の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表していない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面等を開示された位置、大きさ、形状、範囲等に限定されない。

実施の形態において単数形で表される要素は、文面で明らかに示されている場合を除き、複数形を含むものとする。

< 実施の形態 >

図 1 は、実施の形態のドローン消火システムを説明する図である。

30

実施の形態のドローン消火システム 100 は、複数のドローン消火装置 1 と、ポンプ車 2 とポンプ 3 とを有している。

ポンプ車 2 やポンプ 3 は水源（湖や河川、貯水槽等）から取得した水（消火液）を加圧して流水ホース 4 を経由してドローン消火装置 1 に供給する。

【0010】

ドローン消火装置 1 は、空中を飛行可能であり、消火目的地において自身に蓄えた水を放水することができる。また、ドローン消火装置 1 は、自身が備える連結用ホース 10 を他のドローン消火装置 1 に連結し、この連結用ホース 10 を通じて他のドローン消火装置 1 に水を供給することができる。

ドローン消火装置 1 は、以下の 4 つの状態を取り得る。

40

（待機状態）

【0011】

待機状態は火災が発生していないときで、ドローン基地 5 内で待機中の状態である。図 1 では待機状態のドローン消火装置 1 を、ドローン消火装置 1 a と図示している。

（放水状態）

【0012】

放水状態は他のドローン消火装置 1 に水を供給せず火災が発生している火元の上空で放水している状態である。図 1 では放水状態のドローン消火装置 1 を、ドローン消火装置 1 b と図示している。

（連結状態）

50

【 0 0 1 3 】

連結状態は例えば火元の距離が遠いため、流水ホース 4 の長さではドローン消火装置 1 b が目的地にたどり着けないときに取り得る状態である。この連結状態は、ドローン消火装置 1 b を火元の上空に配置させるために連結用ホース 1 0 を用いてドローン消火装置 1 b に水を供給する、通水だけの機能をさせる中間連結機の状態である。図 1 では連結状態のドローン消火装置 1 を、ドローン消火装置 1 c と図示している。

(連結放水状態)

【 0 0 1 4 】

連結放水状態は放水状態と連結状態の 2 つの状態を兼ね備えている。連結放水状態のドローン消火装置 1 は、自身が備える連結用ホース 1 0 を使用して他のドローン消火装置 1 に水を供給しつつ、自分自身でも火災が発生している火元の上空で放水を行っている状態である。図 1 では連結放水状態のドローン消火装置 1 を、ドローン消火装置 1 d と図示している。なお、以下の説明では、ポンプ車 2 やポンプ 3 等の水を加圧する側に近いドローン消火装置 1 を基端側と言い、火元に近いドローン消火装置 1 を先端側と言う。図 1 では、連結状態のドローン消火装置 1 c から見て放水状態のドローン消火装置 1 b は先端側である。また連結放水状態のドローン消火装置 1 d から見て連結状態のドローン消火装置 1 c は基端側である。

【 0 0 1 5 】

山林・森林のような広大な火災現場では、くみ上げた水を貯蓄して目的地で放水し、また水を取りに戻るタイプのドローン型消火装置では水の貯蓄量が十分でない場合がある。このようなタイプのドローン型消火装置では、消防車と同等な機能を果たすには、膨大な数のドローン型消火装置が必要となる。

【 0 0 1 6 】

更にドローン型消火装置を長時間飛行させようとする、駆動用蓄電池の容量が大きくなり、その分だけ装置全体が重くなるので、ドローンの飛行の時間や距離を延すには限界がある。また 1 回の充電時間も増える。ガソリンエンジンで発電するドローンもあるが、森林火災現場の上空を、ガソリントankを備えたドローンが飛行すると高熱や火の粉等の原因でガソリンに引火する可能性があり好ましくない。

【 0 0 1 7 】

本実施の形態のドローン消火装置 1 は、水力発電装置と蓄電池とを備えている。ポンプ車 2 や加圧ポンプ 3 から伸した流水ホース 4 を、最初に消防士達が手作業でドローン消火装置 1 に接続し水を送れば、その流水の水圧でドローン消火装置 1 内の水力発電装置が稼働し、蓄電池に充電し続けるので、流量と流水時間さえ確保出来ればドローン消火装置 1 を飛行させる電力量を蓄電池に蓄え続けることができる。また、ポンプ車 2 や加圧ポンプ 3 から流水ホース 4 を経由してドローン消火装置 1 に水を送り続けることで、ドローン消火装置 1 から放水される消火用の水流も途絶えることがないので、火元の総てを完全に消火するまで飛行の時間と距離を延ばすことができる。

図 2 は、ドローン消火装置 1 の構造を説明する図である。

ドローン消火装置 1 は、飛行可能なドローン部 1 1 と、貯水槽上部 1 2 と、貯水槽下部 1 3 とを有している。

貯水槽上部 1 2 は回転式円筒形流水路 1 4 に固定されている。貯水槽下部 1 3 は固定式円筒形流水路 1 5 に固定されている。

図 3 は、流水路を説明する図である。

【 0 0 1 8 】

回転式円筒形流水路 1 4 の下部と、固定式円筒形流水路 1 5 の上部はフリーホイール式上下分割装置 1 6 によって非接触構造になって接合されている。水はこの接合部から漏れない構造になっている。この構造により、貯水槽上部 1 2 が回転しているときでも貯水槽下部 1 3 は回転させないようにすることができる。

【 0 0 1 9 】

フリーホイール式上下分割装置 1 6 は、固定式円筒形流水路 1 5 に対しフリーホイール

10

20

30

40

50

(本実施の形態では時計回りにフリー)になっているので、時計回りに抵抗なく回転する。

【0020】

固定式円筒形流水路15にはホース接続パイプ15aが接続されている。このホース接続パイプ15aには、流水ホース4や他のドローン消火装置1が備える連結用ホース10が接続可能である。

【0021】

固定式円筒形流水路15には流水分岐部15bが設けられている。ホース接続パイプ15aから固定式円筒形流水路15内に流入した水は流水分岐部15bにより分岐し、貯水槽上部12及び貯水槽下部13に導かれる。

10

図4は、実施の形態のドローン部を説明する図である。

ドローン部11は、回転翼11aと、固定部11bとがドローン固定軸11cによって接続されている。

回転翼11aは浮力を発生させる。

固定部11bには、ドローン制御部11dと通信モジュール11eとが設けられている。

【0022】

ドローン制御部11dはラズベリーパイ5(Raspberry Pi5)を有している。このドローン制御部11dによってドローン消火装置1全体が制御されている。例えばドローン制御部11dは、ドローン消火装置1の飛行を制御する。また、AI自動飛行プログラムに応じて各部に指示を送りドローン消火装置1を自走飛行させることも可能である。

20

【0023】

通信モジュール11eは、ネットワーク50に接続されている。ドローン制御部11dは、所定のタイミングで通信モジュール11eを通じて図示しない管理端末装置とのデータの送受信を行うことができる。操作者の管理端末装置の操作に応じて、ドローン消火装置1が取得した各種情報を管理端末装置に送ったり、管理端末装置からドローン消火装置1の各部に指示を送ったりすることができる。通信方法としては特に限定されないが、例えばwi-fiによる通信や衛星インターネットサービスによる通信等が挙げられる。また、通信のタイミングとしては特に限定されない。リアルタイム通信であってもよいし、所定のタイミングでの通信であってもよい。

30

ドローン制御部11dは、インタフェース107を介して各種アクセサリが接続されている。

【0024】

アクセサリとして例えばGPSモジュール(Global Positioning System)11fや風向風力センサ11gと外気温センサ11h等が挙げられる。GPSモジュール11fとしてはシリアル接続タイプであってもよいし、USB接続タイプであってもよい。

ドローン制御部11dは飛行中にGPSモジュール11fを用いて位置情報を取得し続ける。

風向風力センサ11gは、風向きと風力とを取得する。

外気温センサ11hは当該センサ近傍の気温を取得する。

40

【0025】

GPSモジュール11fにより火災現場の座標を正確に特定できるため、ドローン制御部11dの自動飛行プログラムにより短時間で火元の上空にドローン消火装置1を配置することができる。

また、ドローン消火装置1は飛行及び各種制御部に電力を供給する蓄電池11iを備えている。

再び図2に戻って説明する。

貯水槽上部12は、上部貯水槽本体12aと、ホース格納部12bと、加圧電磁弁12cと、水力発電部12dとを有している。

実施の形態の上部貯水槽本体12aは中空の筐体である。

50

図 5 は、実施の形態の貯水槽上部及び貯水槽下部の平面図（模式図）である。

【 0 0 2 6 】

上部貯水槽本体 1 2 a は、上部パネル 1 2 1 a を有している。この上部パネル 1 2 1 a の円周に沿って、ドローン部 1 1 側に上部貯水槽本体 1 2 a 内から水が噴出可能な噴水孔 1 2 2 a が設けられている。上部貯水槽本体 1 2 a は貯水槽下部 1 3 に対し回転可能に設けられている。上部貯水槽本体 1 2 a は、流入する水を貯水することができる。

【 0 0 2 7 】

ホース格納部 1 2 b には前述した連結用ホース 1 0 が格納される。具体的には上部貯水槽本体 1 2 a がホースリール本体としての機能を果たし、連結用ホース 1 0 は、上部貯水槽本体 1 2 a を取り囲むように巻き付けられる。図 5 ではホース格納部 1 2 b の外側の鍔部の端部と内側の巻き取り部を示している。また、連結用ホース 1 0 の図示を省略している。

10

再び図 2 に戻って説明する。

【 0 0 2 8 】

加圧電磁弁 1 2 c は、連結用ホース 1 0 の端部に接続されている。加圧電磁弁 1 2 c は、上部貯水槽本体 1 2 a 内の水圧を検出する。また、加圧電磁弁 1 2 c は、ドローン制御部 1 1 d の指示に応じて上部貯水槽本体 1 2 a に貯水されている水を加圧して連結用ホース 1 0 に流入させる。

【 0 0 2 9 】

水力発電部 1 2 d は、水車（タービン）1 2 1 d と水車 1 2 1 d に連結した発電機（図示せず）とを有している。流水分岐部 1 5 b により分岐した水が水車 1 2 1 d に当たることにより水車 1 2 1 d が回転し、発電機が回転する。これにより発電する。発電した電気は蓄電池 1 1 i に蓄えられる。

20

【 0 0 3 0 】

貯水槽下部 1 3 は放水部の一例である。この貯水槽下部 1 3 は、外層貯水槽 1 3 a と内層貯水槽 1 3 b と下方熱源感知センサ 1 3 c と側方熱源感知センサ 1 3 d と監視カメラ 1 3 e と放水量調整部 1 3 f とを有している。

【 0 0 3 1 】

外層貯水槽 1 3 a と内層貯水槽 1 3 b はそれぞれ複数の放水孔を備えている。貯水槽下部 1 3 は回転により外層貯水槽 1 3 a と内層貯水槽 1 3 b が備える放水孔の位置を一致させて放水する 2 槽構造である。

30

【 0 0 3 2 】

下方熱源感知センサ 1 3 c は、外層貯水槽 1 3 b の下部に配置されている。下方熱源センサ 1 3 c は熱源（火元）を検出する。下方熱源感知センサ 1 3 c には耐熱・防水用ガード 1 3 1 c が取り付けられている。

【 0 0 3 3 】

側方熱源感知センサ 1 3 d は、外層貯水槽 1 3 a の側部に配置されている。側方熱源センサ 1 3 d は熱源（火元）を検出する。側方熱源感知センサ 1 3 d には耐熱・防水用ガード 1 3 1 d が取り付けられている。

監視カメラ 1 3 e はドローン消火装置 1 の周りを撮像する。

40

放水量調整部 1 3 f は、貯水槽下部 1 3 から放水する水の量を調整する。

図 6 は、実施の形態の貯水量下部の動作を説明する図である。

【 0 0 3 4 】

外層貯水槽 1 3 a の内径を R_1 、内層貯水槽 1 3 b の内径を R_2 とすると、 $R_1 - R_2 > 0$ で表すことができる。すなわち、外層貯水槽 1 3 a は内層貯水槽 1 3 b より一回り大きく形成されており、内層貯水槽 1 3 b は外層貯水槽 1 3 a 内に収納される。

【 0 0 3 5 】

内層貯水槽 1 3 b の回転角度は、 $(360 / n / 2)$ 回転角度 0 で表すことができる。つまり、内層貯水槽 1 3 b は、上記式を満たす範囲で回転・反転する。ここで n は、外層貯水槽 1 3 a、内層貯水槽 1 3 b に設けられた放水孔の列の数である。図 6 では列を

50

点線で示している。外層貯水槽 1 3 a、内層貯水槽 1 3 b に設けられた放水孔の列の数、及び 1 列における放水孔が設けられる位置や間隔は、外層貯水槽 1 3 a、内層貯水槽 1 3 b とともに同じである。

【 0 0 3 6 】

図 6 中、右上は回転角度が $(360 / n / 2)$ のときの貯水槽下部 1 3 を示している。このときの両槽の放水孔は互いに塞がり止水状態となる。図 6 中、右下は回転角度が 0 のときの貯水槽下部 1 3 を示している。このときの両層の放水孔の位置は完全一致し、最大量の放水となる。放水量調整部 1 3 f はこの回転角度を調整することで放水量を調整することができる。外層貯水槽 1 3 a と内層貯水槽 1 3 b と放水量調整部 1 3 f とで放水する水の量を制御する制御機構の主要部が形成される。

10

次に、実施の形態のドローン消火装置 1 の動作の一例を説明する。

(動作例 1)

【 0 0 3 7 】

動作例 1 は、1 台のドローン消火装置 1 を用いて消火を行う例である。以下のステップは、説明の便宜上設けたものである。動作や順序は一例であり、一部の動作を省略したり、他の動作を加えたりしてもよい。

【 0 0 3 8 】

[ステップ S 1] ポンプ車 2 や加圧ポンプ 3 から伸びた流水ホース 4 の先端をホース接続パイプ 1 5 a の端部に接続した状態で、ドローン消火装置 1 を火元に向かって飛行を開始させる。飛行開始時の貯水槽下部 1 3 の両槽の放水孔は互いに塞がり止水状態となっている。

20

【 0 0 3 9 】

[ステップ S 2] 飛行中にポンプ車 2 や加圧ポンプ 3 から水を送る。ホース接続パイプ 1 5 a から流入した水は流水分岐部 1 5 b で貯水槽上部 1 2 と貯水槽下部 1 3 に分岐する。

【 0 0 4 0 】

[ステップ S 3] 上部貯水槽本体 1 2 a に流入した水の勢いで水車 1 2 1 d が回転し、水力発電部 1 2 d が発電する。発電した電気は蓄電池 1 1 i に充電され、その電力量でドローン消火装置 1 の飛行と他の電気機器類が稼働し続ける。

【 0 0 4 1 】

30

[ステップ S 4] 一方貯水槽下部 1 3 に流入した水は内層貯水槽 1 3 b の底に落ち、内層貯水槽 1 3 b を満たしていく。やがて水位が上がり内層貯水槽 1 3 b が水で満たされると、上部貯水槽本体 1 2 a を上方に向かって満たしてゆき、上部貯水槽本体 1 2 a の上部付近の水圧が急激に上がり、噴水孔 1 2 2 a から勢いよく水が吹きだし噴水となる。噴水が固定部 1 1 b の上に設置してある各種機器類及び回転翼 1 1 a にかかることで、火災現場から上昇する渦巻く灼熱の空気を冷却し、各種機器類及び回転翼 1 1 a が熱で破損するのを防御することができる。また、上部貯水槽本体 1 2 a 内に水が行きわたると、満水時の水圧を加圧電磁弁 1 2 c が検出する。

【 0 0 4 2 】

[ステップ S 5] ドローン制御部 1 1 d は下方熱源感知センサ 1 3 c、側方熱源感知センサ 1 3 d 及び監視カメラ 1 3 e により火元を確認することができる。火元の上空に到着すると、ドローン制御部 1 1 d は放水量調整部 1 3 f を稼働させて回転角度を 0 に設定する。これにより両層の放水孔の位置は完全一致し、最大量の放水となる。内層貯水槽 1 3 b に貯水されている水は放水孔から火元に向かって、天水の如くに降り注ぎ消火する。

40

【 0 0 4 3 】

[ステップ S 6] ドローン制御部 1 1 d は、下方熱源感知センサ 1 3 c、側方熱源感知センサ 1 3 d 及び監視カメラ 1 3 e により火元の消火を確認すると、通信モジュール 1 1 e を介して消火完了を管理端末装置に送る。消火完了を受信したドローン消火装置 1 はポンプ車 2 や加圧ポンプ 3 からの水の供給がストップし貯水槽上部 1 2 及び貯水槽下部 1 3 が空になり軽くなった状態でドローン基地 5 に帰還する。

50

(動作例 2)

動作例 2 は、複数台のドローン消火装置 1 を用いて消火を行う例である。

【0044】

[ステップ S 1 1] 複数台のドローン消火装置 1 を用いて消火を行う場合、ポンプ車 2 や加圧ポンプ 3 から伸びた流水ホース 4 の先端を基端側のドローン消火装置 1 のホース接続パイプ 1 5 a の端部に接続する。そして、基端側のドローン消火装置 1 の連結用ホース 1 0 を、先端側のドローン消火装置 1 のホース接続パイプ 1 5 a の端部に接続して飛行を開始させる。飛行開始時には連結用ホース 1 0 はホース格納部 1 2 b に格納されたままであってもよいし、ホース格納部 1 2 b から引き出された状態であってもよい。

以下、基本的な動作は動作例 1 と同じである。

10

【0045】

連結用ホース 1 0 がホース格納部 1 2 b に格納されたまま飛行を開始し、後にドローン消火装置 1 同士が離間すると基端側のドローン消火装置 1 の連結用ホース 1 0 が先端側のドローン消火装置 1 により引っ張られる格好になる。このとき基端側のドローン消火装置 1 の上部貯水槽本体 1 2 a とホース格納部 1 2 b と回転式円筒形流水路 1 4 が一体となつて、かつ、回転式円筒形流水路 1 4 に内蔵されているフリーホイール式上下分割装置 1 6 は、固定式円筒形流水路 1 5 に対しフリーホイール(説明上時計回りにフリー)になっているので、上部貯水槽本体 1 2 a は右回りに抵抗なく回転し連結用ホース 1 0 が繰り出され先へ先へと伸びて行く。

【0046】

20

基端側のドローン消火装置 1 の加圧電磁弁 1 2 c が上部貯水槽本体 1 2 a 内の水圧を検出して上部貯水槽本体 1 2 a の満水を検出すると、加圧電磁弁 1 2 c はドローン制御部 1 1 d の指示に応じて上部貯水槽本体 1 2 a に貯水されている水を加圧して連結用ホース 1 0 に流入させる。連結用ホース 1 0 を通過した水は先端側のドローン消火装置 1 のホース接続パイプ 1 5 a から固定式円筒形流水路 1 5 に流入する。

【0047】

複数台のドローン消火装置 1 を連結したときに、それぞれのドローン消火装置 1 が放水状態、連結状態、連結放水状態のどの状態になったときに、最良な配置になるかは、火元の位置と関連してくるので、ドローン制御部 1 1 d の自動飛行プログラムが計算しこれを決定する。山林・森林の広域火災に対応するドローン消火装置 1 による消火システムは、消防士達の直接の消火活動を少なくさせるため、それだけ人命の安全確保を増すことが出来る。勿論大規模な住宅火災や大型工場の火災にも利用できる。

30

【0048】

更に連結状態のとき、燃えていない樹木の天辺の枝にドローン消火装置 1 の貯水槽下部 1 3 を載せホバリングすれば、蓄電池 1 1 d の消耗を抑えることができる。同様に連結用ホース 1 0 も燃えていない樹木の枝に掛ければ、先端側及び基端側のドローン消火装置 1 にかかる連結用ホース 1 0 の重量を軽くでき、且つ連結用ホース 1 0 を水平近くに保てば流水の流れは滑らかになる。

【0049】

燃えていない樹木の枝を利用する方法は、下方熱源感知センサ 1 3 c、側方熱源感知センサ 1 3 d 及び監視カメラ 1 3 e により燃えていない樹木の枝を検出し、GPS モジュール 1 1 f により検出した樹木の枝の位置を検出し、ドローン制御部 1 1 d の AI 自動飛行プログラムにより検出した位置に連結用ホース 1 0 を移動させることが可能である。

40

なお、飛行中に連結用ホース 1 0 を他のドローン消火装置 1 に連結させたり、連結した連結用ホース 1 0 を離脱させたりすることもできる。

例えば消火活動が終了し、連結状態のドローン消火装置 1 に連結用ホース 1 0 を巻き付けながら回収する場合を考える。

【0050】

ホース格納部 1 2 b は、フリーホイールがロック状態であれば、ドローン消火装置 1 の上部貯水槽本体 1 2 a がドローン部 1 1 と共に反時計回りに回転させることで連結用ホ

50

ース10をホース格納部12bにグルグルと巻き取らせて格納することができる。同時に先端側のドローン消火装置1も飛行しながら近づいてくる。

次に、連結用ホースとホース接続パイプの着脱について説明する。

図7は、連結用ホースとホース接続パイプの接続方法を説明する図である。

【0051】

連結用ホース10の先端部には、接続凸部10aが設けられている。また、ホース接続パイプ15aの基端部には接続凹部151aが設けられている。この接続凸部10aが接続凹部151aに挿入され捻り動作によって接続及び分離することができる。

接続凸部10aは結合ガイド棒10a1と脱落防止球10a2とを有している。

【0052】

拡大図に示すように結合ガイド棒10a1は、接続凹部151aに設けられたL字型の結合ガイド151a1の結合ガイド口151a2から挿入し、距離aだけ直進した後、90度右回転すると、距離bだけ掬われ止まる。このとき長さcと長さdは、 $c > d$ の関係が成り立っているので、接続凸部10aと接続凹部151aは密着度が増し、更に脱落防止球10a2が密着を安定させる。結合ガイド棒10a1は180度反対にも設けられているが接続の仕方は同じである。

【0053】

更に接続を分離させるには、逆の動作をすれば良い。連結用ホース10が完全に巻き取られたとき、連結用ホース10の接続凸部10aと接続されている接続凹部151aは、接続相手のドローン消火装置1の捻り動作によって接続は分離することができる。

【0054】

このドローンの空中での動作は全てプログラムされたドローン制御部11dと監視カメラ13e、下方熱感知センサ13c及び側方熱源感知センサ13dによりコントロールされるので、ドローン消火装置1同士の接続に人の手は必要なく、消防士は火災現場での危険な作業から解放される。

【0055】

なお、図7では連結用ホース10とホース接続パイプ15aの接続方法を説明したが、流水ホース4とホース接続パイプ15aの接続方法についても同様である。

【0056】

以上述べたように、実施の形態のドローン消火システム100によれば、ドローン消火装置1は、ドローン部11と、先端側のドローン消火装置1に供給する水を貯留する貯水槽上部12と、貯水槽上部12に連結され、内部に貯留された水を放水する複数の放水孔を備える貯水槽下部13と、を有し、貯水槽下部13から水を放水せず先端側のドローン消火装置1に水を供給する連結状態（第1の状態）と、他のドローン消火装置1に水を供給せず貯水槽下部13から水を放水する放水状態（第2の状態）と、先端側のドローン消火装置1に水を供給しつつ貯水槽下部13から水を放水する連結放水状態（第3の状態）とを選択的に取り得る。従って、複数箇所の火元の消火が可能となる。

【0057】

この数年、世界各地で山林・森林の火災が多発している。森林火災が発生した場合、短時間で第一出火現場を消火しないと、火の粉が風に運ばれて森林のあちこちに飛び火する。この数年地球全体で年800万ヘクタール以上の森林が焼失し、焼失面積は20年前と比べると2倍近くに広がっている。森林火災が多発している原因に地球温暖化があると言われているが、もしそうなら当面焼失面積を縮小させることは困難であろう。

【0058】

森林火災の発生を防ぐ有効な方法はないので、旧態然ではあるが森林火災が発生した場合は、より多くの消防車と消防士を出来るだけ火災現場に近づけて、大量に放水するしかない。またヘリコプターや固定翼機を利用して、森林火災現場の上空から大量の放水を繰り返すが、多数の航空機が飛行する場合の接触事故の可能性を考えると、安易に航空機を増やすことは出来ない。森林火災現場での消火活動の難点は、例えば以下の3つがある。

（難点1）1つには、火災現場が散在した場合、それだけ消防士達の生命の危険性が増

10

20

30

40

50

すことである。

(難点 2) 2 つには、安定した十分な消火用水の供給が難しいため、火元に連続した長時間の放水が出来ないことである。

【 0 0 5 9 】

(難点 3) 3 つには、難点 1 や難点 2 のため、消火活動している火災現場から飛び火した場合、新たな火元への迅速な消火活動が出来ないことである。如何なる火災も出火後、如何に早急に消火活動が出来るか、正に時間との戦いになる。

【 0 0 6 0 】

実施の形態のドローン消火装置 1 は、ドローンを利用することで、上記の 3 つの難点を同時に解決できる。既にドローンを利用した幾つかの消火装置があるが、ドローン消火装置 1 は以下の点で機能的に他より優れている。

10

【 0 0 6 1 】

ドローン消火装置 1 はドローンの飛行中に 1 台で放水状態と連結状態と連結放水状態の 3 つの状態を取り得る。放水状態のときは火元の上方から連続して放水することができ、また連結状態のときは消火ホースを延長する中間連結機として通水機能だけを利用できる。

【 0 0 6 2 】

実際の山林・森林の火災現場は火元があちこち散在しているので、ドローンを直線的に並べる従来の放水方法では優れた効果を得ることは難しい。それに対しドローン消火装置 1 を連結機として利用すれば、放水状態や連結放水状態のドローン消火装置 1 を複数の火災現場の上方にジグザグに配置出来るので、広域で多発している火災現場にも対応できる。火災現場でのドローン消火装置 1 の最善な配置と、放水状態、連結状態及び連結放水状態の最良な組み合わせは、全てドローン消火装置 1 に内蔵された G P S モジュール 1 1 f とドローン制御部 1 1 d によって完全に自動化できるので、消防士達が散在する火元に接近する必要はなく、人命の安全確保の上でも優れている。

20

【 0 0 6 3 】

ドローンを稼働させるには離れた場所の電源から電線を伸ばし直接電気を供給するか、蓄電池から電気を供給するかのどちらかである。電線を利用する場合は、電線を消火ホースの内側か外側に組み込み一体化する必要があるが、いずれも消火ホースの重量が増えるので動作効率は低くなる。また火災現場での予期せぬ事態のため、万一通電状態が遮断してしまった場合は、ドローンへの供給電源が断たれドローンは地上に落下してしまう恐れがある。一方ドローンの内蔵蓄電池だけで長時間の飛行を確保するには大電力量の蓄電池が必要であり、それだけ重量が増すため、ドローン自体も大型化する必要があり高コストになる。また大電力量の蓄電池と雖も飛行時間には限界があり、電力量が少なくなれば充電基地に戻らなくてはならないので、その時間の消火活動は中断してしまう。それを回避するにはドローンの台数を増やすしかないが大幅なコスト増になる。それに対しドローン消火装置 1 は水力発電部 1 2 d を有していて、流水ホース 4 や連結用ホース 1 0 から流れてくる流水は、消火用の放水になると同時に、水力発電部 1 2 d の水車 1 2 1 d を回転させる水力にもなる。水力発電部 1 2 d で発電された電気で蓄電池 1 1 e は充電され続けるので、水車 1 2 1 d が回転している間はドローン消火装置 1 の飛行時間に制限はない。と言うことは消火用の放水時間の制限もなくなることになる。

30

40

【 0 0 6 4 】

以上、本発明のドローン消火装置を、図示の実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、本発明に、他の任意の構成物や工程が付加されていてもよい。

【 0 0 6 5 】

なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、ドローン制御部 1 1 d が有する機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現さ

50

れる。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記憶装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等が挙げられる。磁気記憶装置には、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク（FD）、磁気テープ等が挙げられる。光ディスクには、DVD、DVD-RAM、CD-ROM/RW等が挙げられる。光磁気記録媒体には、MO（Magneto-Optical disk）等が挙げられる。

【0066】

プログラムを流通させる場合には、例えば、そのプログラムが記録されたDVD、CD-ROM等の可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

10

【0067】

プログラムを実行するコンピュータは、例えば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、ネットワークを介して接続されたサーバコンピュータからプログラムが転送される毎に、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

【0068】

また、上記の処理機能の少なくとも一部を、DSP（Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）等の電子回路で実現することもできる。

20

【符号の説明】

【0069】

1、1a、1b、1c、1d ドローン消火装置

10 連結用ホース

10a 接続凸部

10a1 結合ガイド棒

11 ドローン部

30

11a 回転翼

11b 固定部

11c ドローン固定軸

11d ドローン制御部

11e 通信モジュール

11f GPSモジュール

11g 風向風力センサ

11h 外気温センサ

11i 蓄電池

12 貯水槽上部

40

12a 上部貯水槽本体

121a 上部パネル

121b 噴水孔

12b ホース格納部

12c 加圧電磁弁

12d 水力発電部

121d 水車

13 貯水槽下部

13a 外層貯水槽

13b 内層貯水槽

50

- 1 3 c 下方熱源感知センサ
- 1 3 d 側方熱源感知センサ
- 1 3 e 監視カメラ
- 1 3 f 放水量調整部
- 1 4 回転式円筒形流水路
- 1 5 固定式円筒形流水路
- 1 5 a ホース接続パイプ
- 1 5 1 a 接続凹部
- 1 5 b 流水分岐部
- 1 6 フリーホイール式上下分割装置
- 2 ポンプ車
- 3 加圧ポンプ
- 4 流水ホース
- 5 ドローン基地
- 1 0 0 ドローン消火システム

10

【要約】

【課題】複数箇所の火元の消火を可能とすること。

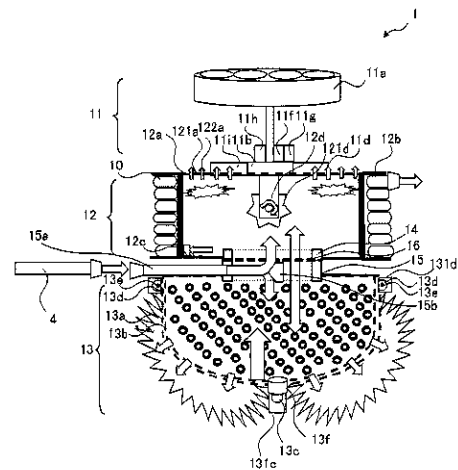
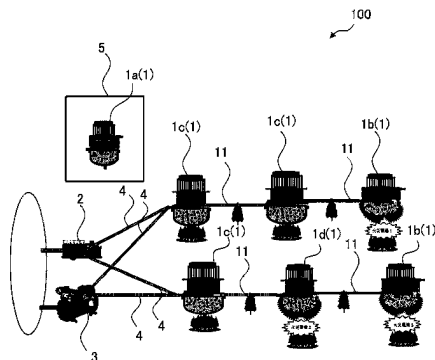
【解決手段】ドローン消火装置 1 は、飛行可能なドローン部 1 1 と、先端側のドローン消火装置 1 に供給する水を貯留する貯水槽上部 1 2 と、貯水槽上部 1 2 に連結され、内部に貯留された水を放水する複数の放水孔を備える貯水槽下部 1 3 と、を有し、貯水槽下部 1 3 から水を放水せず先端側のドローン消火装置 1 に水を供給する連結状態（第 1 の状態）と、他のドローン消火装置 1 に水を供給せず貯水槽下部 1 3 から水を放水する放水状態（第 2 の状態）と、先端側のドローン消火装置 1 に水を供給しつつ貯水槽下部 1 3 から水を放水する連結放水状態（第 3 の状態）とを選択的に取り得る。

20

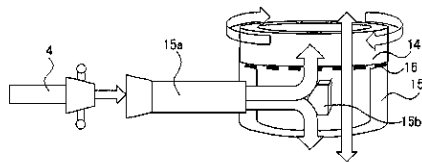
【選択図】図 2

【図 1】

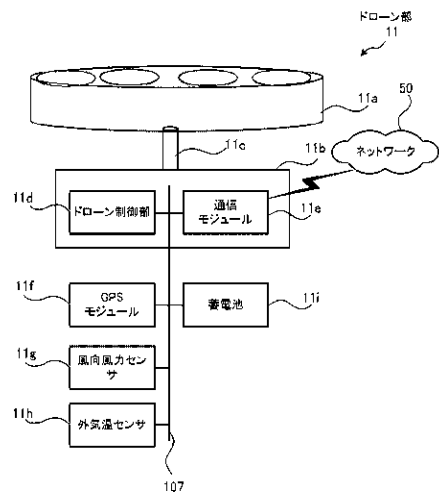
【図 2】



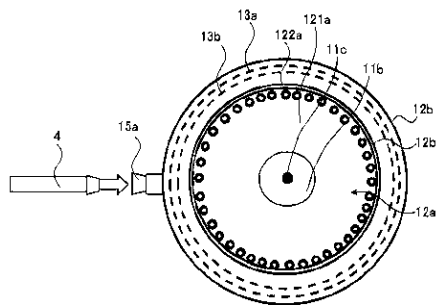
【 図 3 】



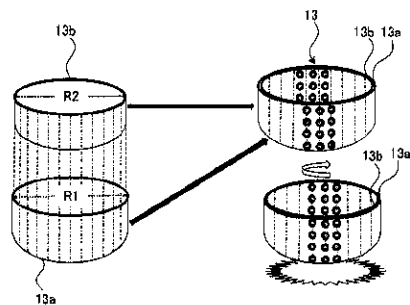
【 図 4 】



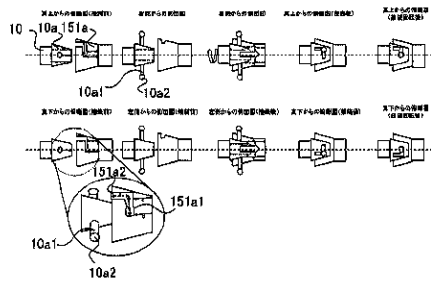
【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 0 6 4 5 4 4 (J P , A)
特開 2 0 2 3 - 1 0 3 6 6 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 0 9 4 8 4 2 (W O , A 1)
特開平 0 8 - 3 1 3 1 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 2 C	2 7 / 0 0
B 6 4 U	1 0 / 1 3
B 6 4 U	5 0 / 3 4
B 6 4 U	1 0 1 / 4 7
B 6 4 D	1 / 1 6