(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6月4日(04.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/110378 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 5/00 (2006.01)　*B64C 37/02* (2006.01)
B64C 27/04 (2006.01)　*B64C 39/02* (2006.01)
B64C 27/20 (2006.01)　*B64D 1/16* (2006.01)
B64C 27/33 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/031903

(22) 国際出願日：　2019年8月14日(14.08.2019)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-220963　2018年11月27日(27.11.2018) JP

(71) 出願人: 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 (**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: ▲高▼田 亮 (**TAKATA, Ryo**); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 泰士 (**HASEGAWA, Yasushi**); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP).

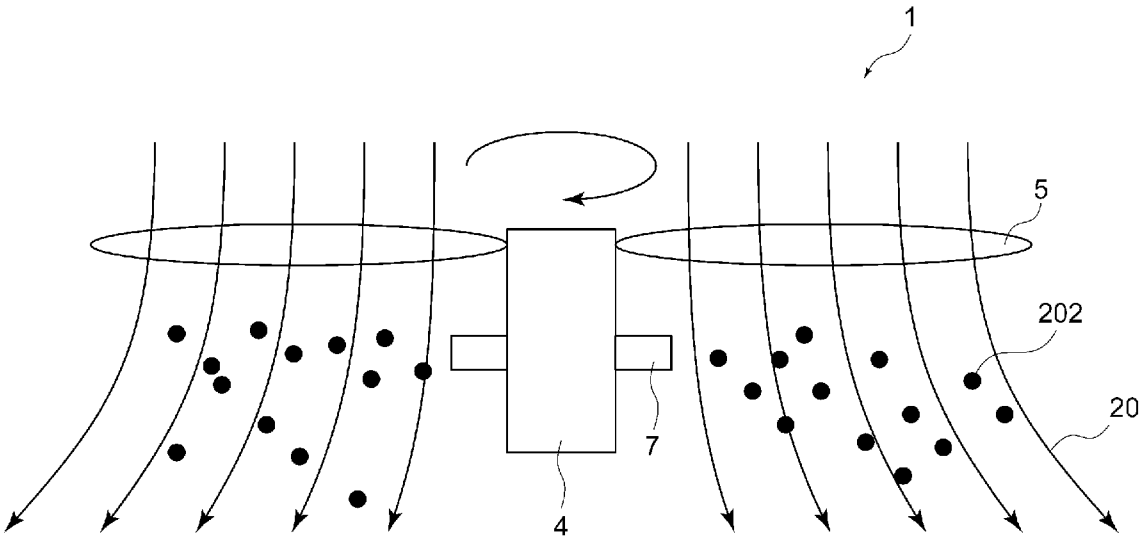
(74) 代理人: 誠真IP特許業務法人 (**SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.**); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 Tokyo (JP).

(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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** MOBILE AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称： 移動空調装置

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a mobile air conditioner comprising at least one drone that flies by means of an airflow generated by an airflow generation unit, wherein the at least one drone has droplet supply unit that ejects droplets into the airflow in a supply direction crossing the streamline direction of the airflow, the supply direction including two or more different directions in a circumferential direction around the drone having the droplet supply unit that has ejected the droplets.

WO 2020/110378 A1

[続葉有]

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, 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, 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)）

(57) 要約：気流生成部が生成した気流によって飛行する少なくとも１つのドローンを備えた移動空調装置であって、少なくとも１つのドローンは、気流の流線方向に対して交差する供給方向で液滴を気流中に噴出する液滴供給部を有し、供給方向は、液滴を噴出した液滴供給部を有するドローンの周方向において異なる２つ以上の方向を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 移動空調装置

技術分野

[0001]　本開示は、ドローンを備えた移動空調装置に関する。

背景技術

[0002]　従来の定置型の空調装置は、冷却すべき場所が経時的に変化するような場合には不向きである。これに対し、日本では昔から打ち水という習慣があり、適切な場所に水を撒き、撒かれた水が気化するときの気化熱により、その周辺を冷却することが行われてきた。この打ち水の原理を用いて、冷却したい場所の上空に水を噴霧させて、噴霧された水を空中で気化させることにより、その下方の空間を冷却できると考えられる。冷却のためではなく、建物解体時の粉塵の飛散を抑制するためにドローンから水を撒くことが特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実用新案登録第３２０８９７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、特許文献１では、建物解体時の粉塵の飛散を抑制することを目的としていることから、ドローンから撒かれた水が空中で気化することはないため空中での冷却効果はなく、しかも撒かれた水が液体としてそのまま降り注ぐことになるため、ドローンの下方は水浸しになってしまうといった問題点があった。

[0005]　上述の事情に鑑みて、本開示の少なくとも１つの実施形態は、冷却場所が液体で濡れることを抑制しながら冷却を行えるとともに冷却場所を変更できる移動空調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

[0006] （１）本発明の少なくとも１つの実施形態に係る移動空調装置は、

気流生成部が生成した気流によって飛行する少なくとも１つのドローンを備えた移動空調装置であって、

前記少なくとも１つのドローンは、前記気流の流線方向に対して交差する供給方向で液滴を前記気流中に噴出する液滴供給部を有し、

前記供給方向は、前記液滴を噴出した前記液滴供給部を有する前記ドローンの周方向において異なる２つ以上の方向を含む。

[0007] 上記（１）の構成によると、ドローンの飛行時に生じる気流中に液体が液滴として供給される際、液滴の供給方向は、気流の流線方向に対して交差する方向であるとともに、液滴を噴出した液滴供給部を有するドローンの周方向において異なる２つ以上の方向であることにより、気流中で液滴が拡散しやすくなるので、空中で液滴が気化しやすくなり、その気化熱により冷却が行われる。このため、ドローンの下方の冷却場所が液体で濡れることを抑制しながら冷却を行えるとともに冷却場所を変更することができる。

[0008] （２）いくつかの実施形態では、上記（１）の構成において、

前記液滴供給部は、前記ドローンの周方向において広がりを有しながら前記液滴が噴出されるように構成されている。

上記（２）の構成によれば、液滴供給部から噴出される液滴はドローンの周方向において広がりを有していることにより、１つの液滴供給部で液滴をドローンの周方向において異なる２つ以上の方向に噴出できる。このため、１つのドローンに１つの液滴供給部を設けることで上記（１）の構成を実現できるので、移動空調装置の重量及びコストを低減することができる。

[0009] （３）いくつかの実施形態では、上記（１）または（２）の構成において、

前記液滴となる液体を貯留するタンクが前記少なくとも１つのドローンに固定されている。

ドローンにタンクが設けられていない場合、地上のタンクと液滴供給部とをホースで連結しなければならず、冷却場所に人や物が存在する場合にはホースが邪魔になる。しかしながら、上記（３）の構成によると、そのような

ホースが不要であるので、冷却場所に人や物が存在しても邪魔をせずに冷却することが可能となる。

[0010] （４）いくつかの実施形態では、上記（３）の構成において、

前記タンクが前記気流生成部よりも下方に位置する。

タンクに液体が貯留されていると、その重さによってドローンの飛行姿勢が不安定となるおそれがある。しかしながら、上記（４）の構成によると、液体が貯留された重いタンクを気流生成部の下方に配置することにより、タンクを含めたドローン全体の重心が下方に位置するようになるので、ドローンの飛行姿勢を安定させることができる。

[0011] （５）いくつかの実施形態では、上記（４）の構成において、

前記液滴供給部は前記タンク内の液体の液面よりも下方に位置する。

液滴供給部がタンク内の液体の液面よりも上方に配置すると、タンク内の液体を液滴供給部に供給するためのポンプが必要となる。しかしながら、上記（４）の構成によると、水頭差によってタンクから液滴供給部に液体を供給することができ、そのようなポンプが不要になるので、移動空調装置の構成を簡素化及び軽量化することができる。

[0012] （６）いくつかの実施形態では、上記（５）の構成において、

前記液滴供給部から供給された前記液滴に向けて前記気流の少なくとも一部が導かれる経路を構成するディフューザ部材が設けられている。

[0013] タンクを気流生成部の下方に配置し、液滴供給部をタンクの下方に配置すると、気流生成部と液滴供給部とが離れてしまうので、気流が液滴に到着するまでに拡散してしまい、液滴を適切に拡散することができず、移動空調装置の冷却能力が低下するおそれがある。しかしながら、上記（６）の構成によると、ディフューザ部材によって構成された経路を介して気流の少なくとも一部を、液滴供給部から供給された液滴に向けて適切に導くことができるので、気流生成部と液滴供給部とが離れた構成でも冷却能力の低下を抑えることができる。

[0014] （７）いくつかの実施形態では、上記（３）～（６）のいずれかの構成にお

いて、

前記タンクには、該タンク内の前記液体のスロッシングを抑制するスロッシング抑制部材が設けられている。

上記（６）の構成によると、ドローンの飛行中にタンク内の液体のスロッシングを抑制して、ドローンの飛行姿勢を安定させることができる。

[0015] （８）いくつかの実施形態では、上記（７）の構成において、

前記スロッシング抑制部材は、前記タンクの内周面に沿って延びるリブである。

上記（８）の構成によると、タンクの内周面に沿って延びるリブは、液体のスロッシングを抑制できるとともにタンクの強度を向上することができる。リブによってタンクの強度を向上できれば、タンクの壁厚を薄くしてタンクを軽量化できるので、ドローンの消費電力を抑制することもできる。

[0016] （９）いくつかの実施形態では、上記（７）の構成において、

前記スロッシング抑制部材は、前記液体の液面上に浮かぶように設けられた蓋部材である。

上記（９）の構成によると、蓋部材をタンク内の液体の液面上に浮かべることでスロッシング抑制部材を構成できるので、上記（８）のようにタンクの内周面にリブを形成する場合と比べて、スロッシング抑制部材の構成が簡単になる。

[0017] （１０）いくつかの実施形態では、上記（３）～（９）のいずれかの構成において、

前記気流生成部はプロペラであり、

前記移動空調装置は、

前記タンク内の前記液体の量を検出する液体量検出部材と、

水平方向に対する前記プロペラの角度を制御するプロペラ角度制御部材とを備え、

前記液体の量が減少するに伴い、前記プロペラ角度制御部材は前記角度を増加させる。

[0018] タンク内の液体の量が減少して重量が減少するに伴い、ドローンの飛行状態を安定させるためには、プロペラの回転数の調整が必要である。しかし、プロペラの回転数の調整を行うと、下降気流が変動し、冷却能力が変動する。これに対し、上記（１０）の構成によると、プロペラの回転数の調整ではなく、水平方向に対するプロペラの角度を調整することでドローンの飛行状態を安定させるので、下降気流の変動を抑制し冷却能力の変動を抑制することができる。

[0019] （１１）いくつかの実施形態では、上記（３）～（１０）のいずれかの構成において、

前記タンク内の前記液体の量を検出する液体量検出部材と、

前記ドローンの飛行位置を制御するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記液体量検出部材による検出値に基づいて、前記タンクに液体を供給するための給液ステーションに前記ドローンを移動させる。

[0020] 上記（１１）の構成によると、タンク内の液体の量が少なくなったら自動的に給液ステーションにドローンを移動させて液体を補充するので、長時間の冷却を行うことができる。

[0021] （１２）いくつかの実施形態では、上記（３）～（１１）のいずれかの構成において、

前記タンク内の前記液体を加圧する加圧部材を備える。

上記（１２）の構成によると、加圧された液体が液滴供給部から噴出されることにより、微細化された液滴が液滴供給部から噴出されるので、空中での液滴の気化を促進することができる。

[0022] （１３）いくつかの実施形態では、上記（１）～（１１）のいずれかの構成において、

前記液滴供給部に加圧ガスを供給する加圧ガス供給部材を備える。

上記（１３）の構成によると、加圧ガスの気流の剪断によって液滴を微細

化して噴出するので、空中での液滴の気化を促進することができる。

[0023] （１４）いくつかの実施形態では、上記（１）～（１３）のいずれかの構成において、

前記液滴供給部は、前記液滴を水平方向又は水平方向よりも鉛直下向きに供給するように構成されている。

[0024] 気流生成部がプロペラの場合、液滴を水平方向よりも鉛直上向きに供給すると、液滴が上昇してプロペラに衝突し、プロペラのエロージョンの原因となり得る。しかしながら、上記（１４）の構成によると、液滴は水平方向又は水平方向よりも鉛直下向きに供給されることにより、液滴とプロペラとの衝突を抑制してプロペラのエロージョンを抑制することができる。また、液滴を水平方向よりも鉛直下向きに供給すると、ドローンを上方へと押し上げる推力が得られるので、ドローンの消費電力を改善することができる。

[0025] （１５）いくつかの実施形態では、上記（１）～（１４）のいずれかの構成において、

前記ドローンの下方の温度を検出する温度検出部材と、

前記ドローンの飛行位置を制御するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記温度検出部材による検出値に基づいて、前記ドローンの飛行位置を制御する。

上記（１５）の構成によると、冷却の必要な場所に自動的にドローンを移動させて冷却するので、適切な冷却が可能になる。

[0026] （１６）いくつかの実施形態では、上記（１）～（１５）のいずれかの構成において、

複数のドローンを備え、該複数のドローンは、一体となって飛行できるように連結されている。

[0027] 気流生成部がプロペラの場合、ドローンの浮力を大きくするためには、プロペラのサイズを大きくすることと、プロペラのサイズを変えないで個数を増やすことが考えられる。上記（１６）の構成によると、後者の方法でドロ

ーンの浮力を大きくしているが、前者よりも後者の方が液滴の拡散能力を向上することができる。このため、液滴の拡散範囲が広がり、冷却能力を向上することができる。

[0028] （１７）いくつかの実施形態では、上記（１６）の構成において、

前記複数のドローンは、

前記液滴となる液体を貯留するタンクを有する１つのタンクドローンと、

前記液滴供給部を有する少なくとも１つの液滴供給ドローンと

を含み、

前記タンクと前記少なくとも１つの液滴供給ドローンに設けられた前記液滴供給部とが可撓性のホースで連結されている。

[0029] 上記（１７）の構成によると、タンク内の液体の液面と液滴供給部との距離を制御することにより、液滴供給部に対する液体の位置エネルギーによって、液滴供給部から噴出される液体を微細化するために必要な圧力をポンプや圧縮機を搭載することなく得ることができる。これにより、移動空調装置のコスト及び重量の増加を抑制することができる。

発明の効果

[0030] 本開示の少なくとも１つの実施形態によれば、ドローンが飛行するための気流中に液体が液滴として供給される際、液滴の供給方向は、気流の流線方向に対して交差する方向であるとともに、液滴を噴出した液滴供給部を有するドローンの周方向において異なる２つ以上の方向であることにより、気流中で液滴が拡散しやすくなるので、空中で液滴が気化しやすくなり、その気化熱により冷却が行われる。このため、ドローンの下方の冷却場所が液体で濡れることを抑制しながら冷却を行えるとともに冷却場所を変更することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本開示の実施形態１に係る移動空調装置の一例を示す概略構成図である。

[図2]本開示の実施形態１に係る移動空調装置の別の一例を示す概略構成図で

ある。

[図3]本開示の実施形態１に係る移動空調装置のさらに別の一例を示す概略構成図である。

[図4]本開示の実施形態２に係る移動空調装置の一例を示す概略構成図である。

[図5]本開示の実施形態２に係る移動空調装置の別の一例を示す概略構成図である。

[図6]本開示の実施形態２に係る移動空調装置のさらに別の一例を示す概略構成図である。

[図7]本開示の実施形態３に係る移動空調装置のタンクの一例を示す概略構成図である。

[図8]本開示の実施形態３に係る移動空調装置のタンクの別の一例を示す概略構成図である。

[図9A]本開示の実施形態４に係る移動空調装置を示す概略構成図である。

[図9B]本開示の実施形態４に係る移動空調装置を示す概略構成図である。

[図10]本開示の実施形態５に係る移動空調装置のシステムブロック図である。

[図11]本開示の実施形態５に係る移動空調装置の動作を説明するための図である。

[図12]本開示の実施形態６に係る移動空調装置のシステムブロック図である。

[図13]本開示の実施形態７に係る移動空調装置の一例を示す概略構成図である。

[図14]本開示の実施形態７に係る移動空調装置の一例においてタンクの好ましい位置を説明するための図である。

[図15]本開示の実施形態７に係る移動空調装置の別の一例を示す概略構成図である。

[図16]本開示の実施形態７に係る移動空調装置のさらに別の一例を示す概略

構成図である。

[図17]本開示の実施形態７に係る移動空調装置のさらに別の一例を示す概略構成図である。

[図18]本開示の実施形態８に係る移動空調装置の一例を示す概略構成図である。

[図19]本開示の実施形態８に係る移動空調装置の別の一例を示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、図面を参照して本発明のいくつかの実施形態について説明する。ただし、本発明の範囲は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、本発明の範囲をそれにのみ限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

[0033] （実施形態１）

図１に示されるように、本開示の実施形態１に係る移動空調装置１は、プロペラ５の回転によって飛行するドローン４を備えている。ドローン４は、水を液滴２０２として噴出する液滴供給部であるノズル７を有している。ノズル７は、ドローン４の高さ方向に対して垂直な方向、すなわち、ドローン４が空中で浮遊した状態で静止しているときには水平方向を向くように設けられている。ノズル７は、一例としてプロペラ５の下方に位置しているが、ドローン４が飛行する際に生じる下降気流２００中に液滴２０２を供給することができれば、プロペラ５の下方に限定するものではない。尚、下降気流２００はプロペラ５の回転によって生じるので、プロペラ５は気流生成部を構成する。また、図１では、２つのノズル７が図示されているが、ノズル７の個数に限定はなく、１つでも３つ以上でもよい。ただし、２つ以上のノズル７が互いにドローン４の周方向において異なる向きを向くように設けられていれば、ドローン４の周方向において異なる２つ以上の供給方向に液滴２０２を供給できるようになる。

[0034] ノズル７に供給される水の貯留場所は特に限定するものではなく、例えば、地上に配置されたタンク内に水を貯留し、当該タンクとノズル７とをホースを介して連通して、当該タンク内の水をポンプ等でノズル７に供給することもできる。しかし、この構成では、地上のタンクとノズル７とをホースで連結しなければならず、飛行中のドローン４の下方に人や物が存在する場合にはホースが邪魔になる場合がある。

[0035] そこで、図２に示されるように、水５３を貯留するタンク５０をプロペラ５よりも下方の位置でドローン４に固定してもよい。この場合、ノズル７はタンク５０内の水５３の水面５３ａよりも下方に位置することが好ましい。ノズル７をタンク５０内の水５３の水面５３ａよりも上方に配置すると、タンク５０内の水５３をノズル７に供給するためにポンプが必要となる。しかし、図２の構成によると、水頭差によってタンク５０からノズル７に水を供給することができ、ポンプが不要になるので、移動空調装置１の構成を簡素化及び軽量化することができる。

[0036] また、タンク５０はプロペラ５よりも下方の位置でドローン４に固定することに限定するものでもない。タンク５０の全体又は一部がプロペラ５よりも上方の位置となるようにタンク５０をドローン４に固定してもよい。しかし、タンク５０に水５３が貯留されていると、その重さによってドローン４の飛行姿勢が不安定となるおそれがあるが、図２の構成によると、水５３が貯留された重いタンク５０をプロペラ５の下方に配置することにより、タンク５０を含めたドローン４全体の重心が下方に位置するようになるので、ドローン４の飛行姿勢を安定させることができる。

[0037] 次に、本開示の実施形態１に係る移動空調装置１の動作について説明する。

図２に示されるように、プロペラ５の回転によりドローン４が飛行する。空中でのドローンの飛行位置の調整は、図示しないコントローラ等で行うことができる。移動空調装置１によって冷却したい場所の上方にドローン４が移動したら、タンク５０内の水５３をノズル７から液滴２０２として噴出す

る。

[0038] 既に述べたように、ドローン４が浮上する際にその反力として下降気流２００が生じるが、ノズル７から噴出された液滴２０２は下降気流２００中に供給される。液滴２０２はノズル７から水平方向に噴出されるので、下降気流２００とは異なる方向、すなわち、下降気流２００に対して交差する供給方向で液滴２０２が下降気流２００中に供給される。また、ドローン４が２つのノズル７を有するとともに２つのノズル７が互いにドローン４の周方向において異なる向きを向くように設けられているので、液滴２０２は、ドローン４の周方向において異なる２つの供給方向に供給される。液滴２０２は、このような供給方向で気流中に噴出されるので、下降気流２００に同伴されて水平方向に移動しながら下降する際に、下降気流２００中で液滴２０２が拡散しやすくなるので、空中で液滴２０２が気化しやすくなる。

[0039] また、下降気流２００中で液滴２０２を気化しやすくするための条件としては、液滴２０２の径（液滴径）も考えられる。すなわち、ノズル７から噴出される液滴２０２の径は、空中で気化可能なほど小さい液滴径である必要がある。しかし、空気中に水を液滴として噴出する場合には、１０μｍ以下の液滴径であれば瞬時に水は気化するものの、航空法によると人や物に対してドローンが３０ｍ以上の距離を空けて飛行しなければならないので、このような条件であれば、１００μｍオーダーの液滴径でも水は十分に気化可能である。すなわち、噴出される液体の種類やドローンの飛行環境に応じて、空中で気化可能なほど小さい液滴径の具体的な範囲は変わり得る。

[0040] 空中で液滴２０２が気化すると、その気化熱によって、ドローン４の下方の空間（冷却場所）が冷却される。この実施形態１では上述したように、下降気流２００中への液滴２０２の供給方向によって液滴２０２が空中で気化しやすくなるので、液体の水が冷却場所に降り注がなくなり、冷却場所が水浸しにはならない。しかもドローン４は、空中を自由に移動可能であるため、冷却場所も自由に変更可能である。

[0041] このように、ドローン４の飛行時に生じる下降気流２００中に水が液滴２

０２として供給される際、液滴２０２の供給方向は、下降気流２００の流線方向に対して交差する方向であるとともに、液滴２０２を噴出したノズル７を有するドローン４の周方向において異なる２つの方向であることにより、下降気流２００中で液滴２０２が拡散しやすくなるので、空中で液滴２０２が気化しやすくなり、その気化熱により冷却が行われる。このため、ドローン４の下方の冷却場所が液体で濡れることを抑制しながら冷却を行えるとともに冷却場所を変更することができる。

[0042] 図１及び２では、ノズル７は、液滴２０２が水平方向に噴出されるように水平方向に延びるように構成されているが、この形態に限定するものではない。図３に示されるように、ノズル７は、その上流側から下流側に向かって水平方向よりも鉛直下向きに延びるように構成してもよい。この場合、液滴２０２は、水平方向よりも鉛直下向きに噴出される。

[0043] 液滴２０２を水平方向よりも鉛直上向きに噴出すると、液滴２０２が上昇してプロペラ５に衝突し、プロペラ５のエロージョンの原因となり得る。しかしながら、液滴２０２を水平方向又は水平方向よりも鉛直下向きに下降気流２００中に供給することにより、液滴２０２とプロペラ５との衝突を抑制してプロペラ５のエロージョンを抑制することができる。また、液滴２０２を水平方向よりも鉛直下向きに噴出すると、ドローン４を上方へと押し上げる推力が得られるので、ドローン４の消費電力を改善することもできる。

[0044] 実施形態１では、ドローン４の周方向において異なる２つ以上の供給方向に液滴２０２を供給するために、２つ以上のノズル７を互いにドローン４の周方向において異なる向きを向くように設けていたが、この形態に限定するものではない。１つのドローン４に１つのノズル７しか設けられていなくても、ノズル７として、水が円盤状又は扇型状の液膜噴射によって供給されるノズルを使用することにより、ドローン４の周方向において広がりを有しながら水が噴出されるので、ドローン４の周方向において異なる２つ以上の供給方向に液滴２０２を供給することができる。各ドローン４に１つのノズル７しか設けないことにより、移動空調装置１の重量及びコストを低減するこ

とができる。

[0045] 水を円盤状の液膜噴射で供給できるノズルとしては、水の噴出部分が回転可能なものや、複数の噴出口が周方向に間隔をあけて設けられているもの等を使用できる。水を扇型状の液膜噴射で供給できるノズルとしては、水の噴出口に面するように傾斜面を設けたものを使用することができる。このノズルでは、噴出口から噴出した水が斜面に衝突することにより周方向に広がりながら噴出される。

[0046] その他に、気流剪断力を用いて水を微細化して噴出するノズルを使用することもできる。このようなノズルとしては、内部混合型ノズル、外部混合型ノズル、衝突型ノズルが存在する。内部混合型ノズルは、ノズル内部で圧搾空気と水とが混じることで水が微細化して噴出するものであり、一般に微細化性能に優れている。外部混合型ノズルは、二重管構造等を用いて、ノズルから噴出された水がノズルの外部で圧搾空気と混じることで水が微細化するものであり、一般に目詰まりに強い性質がある。衝突型ノズルは、液滴同士をさらに衝突させて水を均質化・微細化するものである。

[0047] 尚、このような微細化には、０．１ＭＰａ以上の圧力が必要となる。水を円盤状又は扇型状に液膜噴射するような一流体ノズルの場合には、０．１ＭＰａ以上の圧力を生じさせるためにポンプを移動空調装置１に搭載すればよく、気流剪断力を用いて水を微細化して噴出するような二流体ノズルの場合には、０．１ＭＰａ以上の圧力を生じさせるために圧縮機を移動空調装置１に搭載すればよい。

[0048] さらに、圧力を使用しないで水を微細化して噴出するノズルも使用することもできる。このようなノズルとしては、強い音波等を利用して水を微細化するノズルや、静電気力により水の表面から多数の液糸を生成させて微細化するノズル等が挙げられる。

[0049]（実施形態２）

次に、実施形態２に係る移動空調装置について説明する。実施形態２に係る移動空調装置は、実施形態１に対して、下降気流２００の少なくとも一部

が導かれる経路を構成するディフューザ部材を付加したものである。尚、実施形態２において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。実施形態２を含む以下のいくつかの実施形態において、実施形態１とは、特に言及しない限り、図１～３それぞれの構成を含むものとする。

[0050] 図４に示されるように、本開示の実施形態２に係る移動空調装置１は、プロペラ５の下方の位置でドローン４に固定されたタンク５０の周囲を取り囲むように、筒状のディフューザ部材７０が支持部材８０を介してプロペラ５の下方の位置でタンク５０に固定されている。タンク５０の外周面とディフューザ部材７０の内周面との間には、断面が環状の空間が形成されており、この空間は、後述する動作で下降気流２００の少なくとも一部が流通する経路７２を構成する。その他の構成は実施形態１と同じである。

[0051] 図４の構成は、図２の構成と同様に、プロペラ５の下方にタンク５０が配置され、タンク５０の下方にノズル７が配置されている。このような構成では、プロペラ５とノズル７とが離れてしまうので、下降気流２００が液滴２０２に到着するまでに拡散してしまい、液滴２０２を適切に拡散することができず、移動空調装置１の冷却能力が低下するおそれがある。

[0052] しかしながら、本開示の実施形態２に係る移動空調装置１では、ディフューザ部材７０によって構成された経路７２を介して下降気流２００の少なくとも一部を、ノズル７から噴出された液滴２０２に向けて適切に導くことができるので、プロペラ５とノズル７とが離れた構成でも、移動空調装置１の冷却能力の低下を抑えることができる。

[0053] 筒状のディフューザ部材７０は、下降気流２００の少なくとも一部を液滴２０２に向けて適切に導くことができればどのような形状であってもよい。その一例として、図４では、ディフューザ部材７０の上端７０ａから下端７０ｂに向かってディフューザ部材７０の内径が減少して、位置７０ｃにおいて最小の内径となった後、位置７０ｃから下端７０ｂに向かって内径が増加する構成となっている。

[0054] この構成によれば、ディフューザ部材７０の上端７０ａ側の内径を大きくすることで、できるだけ多くの下降気流２００を経路７２内に取り込むことができる。また、ディフューザ部材７０の下端７０ｂに向かって内径を増加させることで、下降気流２００が水平方向にも拡散するようになり、下降気流２００に同伴された液滴２０２を水平方向に拡散させることができるようになるので、冷却範囲を広げることができるようになる。

[0055] 図４では、筒状のディフューザ部材７０が支持部材８０を介してプロペラ５の下方の位置でタンク５０に固定されているが、この形態に限定するものではない。図５に示されるように、ドローン４全体の周囲も取り囲むようにディフューザ部材７０を設けてもよい。この場合、ディフューザ部材７０の軸方向の長さが図４の場合よりも長くなるので、プロペラ５よりも上方の位置に、ディフューザ部材７０がその径方向に変形することを抑制するために補強部材８２を設けてもよい。

[0056] 図５の構成によれば、プロペラ５がディフューザ部材７０の内部に位置しているので、下降気流２００の全てが経路７２を流通して、ノズル７から噴出された液滴２０２に到達することができる。これにより、下降気流２００による液滴２０２の拡散能力が図４に比べて大きくなるので、移動空調装置１の冷却能力の低下をさらに抑えることができる。

[0057] また、図４及び５の構成のように、ディフューザ部材７０の内径が上端７０ａと下端７０ｂとの間で一定でない構成に限定するものではない。図６に示されるように、ノズル７がタンク５０に直接設けられるのではなく、図示しないホース等でタンク５０に連通しながら、鉛直下方に向くように支持部材８０に設けられている場合、ノズル７から噴出される液滴２０２は鉛直下方に向かって経路７２内を流通するので、ディフューザ部材７０は、経路７２内の液滴２０２の流通方向に沿うように、上端７０ａから下端７０ｂまで一定の内径を有する構成であってもよい。この場合、水平方向における冷却範囲は図４及び５の場合と比べて狭くなるものの、冷却場所での冷却能力は図４及び５の場合と比べて大きくなる。

[0058] （実施形態３）

次に、実施形態３に係る移動空調装置について説明する。実施形態３に係る移動空調装置は、実施形態１及び２のそれぞれに対して、スロッシング抑制部材を付加したものである。以下では、実施形態１の構成に対してスロッシング抑制部材を付加した構成で実施形態３を説明するが、実施形態２の構成に対してスロッシング抑制部材を付加して実施形態３を構成してもよい。尚、実施形態３において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0059] 図７に示されるように、本開示の実施形態３に係る移動空調装置が備えるタンク５０には、タンク５０の内周面に沿って延びる円環板状のリブ４１が設けられている。リブ４１の個数は限定しないが、互いに適当な間隔をあけて複数のリブ４１を設けてもよい。その他の構成は実施形態１と同じである。

[0060] 本開示の実施形態３に係る移動空調装置による冷却動作は実施形態１と同じである。このため、図２に示されるように、ドローン４が飛行すると、その揺れによってタンク５内の水５３にスロッシングが生じ、そのスロッシングによってさらにドローン４が揺らされることになるので、ドローンの飛行姿勢が不安定になる場合がある。

[0061] これに対し、本開示の実施形態３に係る移動空調装置では、図７に示されるように、タンク５０には、タンク５０の内周面に沿って延びる円環板状のリブ４１が設けられているので、水５３の水面５３ａが揺れると、その水面５３ａの上方に位置するリブ４１に水面５３ａの一部が衝突することにより、その揺れが減衰されて、スロッシングを抑制することができる。このため、タンク５０の内周面に沿って延びる円環板状のリブ４１は、タンク５０内の水５３のスロッシングを抑制するスロッシング抑制部材４０を構成する。

[0062] スロッシング抑制部材４０が、タンク５０の内周面に沿って延びる円環板状のリブ４１である場合、リブ４１はタンク５０の強度を向上する効果を有する。特に、図４～６の構成のように、支持部材８０を介してディフューザ

部材７０をタンク５０に固定する場合には、タンク５０が破損しないようにタンク５０の壁厚を厚くしてタンク５０の強度を確保する必要があり、タンク５０の重量の増加につながってしまう。これに対し、リブ４１によってタンク５０の強度を向上できれば、タンク５０の重量の増加を抑制できるので、ドローン４の消費電力を抑制することができる。

[0063] 尚、図７において、リブ４１は完全な円環形状を有するように描かれているが、この形状に限定するものではない、周方向に途切れた形状を有してもよく、その途切れた箇所も１か所ではなく、周方向に２か所以上で途切れた形状を有してもよい。

[0064] また、スロッシング抑制部材４０はリブ４１に限定するものではない。図８に示されるように、タンク５０内において水５３の水面５３ａ上に浮かぶように設置可能な蓋部材４２をスロッシング抑制部材４０とすることができる。蓋部材４２は、浮き格子や浮き屋根等であってもよい。水面５３ａが揺れても、蓋部材４２に水面５３ａが衝突することにより、その揺れが減衰されて、スロッシングを抑制することができる。スロッシング抑制部材４０が蓋部材４２である構成では、蓋部材４２をタンク５０内の水５３の水面５３ａ上に浮かべればよいので、図７のようにタンク５０の内周面にリブを形成する場合と比べて、スロッシング抑制部材４０の構成が簡単になる。

[0065] （実施形態４）

次に、実施形態４に係る移動空調装置について説明する。実施形態４に係る移動空調装置は、実施形態１～３のそれぞれに対して、ドローン４のプロペラ５の水平方向に対する角度を制御可能にしたものである。以下では、実施形態１の構成に対してプロペラ５の水平方向に対する角度を制御可能にした構成で実施形態４を説明するが、実施形態２及び３それぞれの構成に対してプロペラ５の水平方向に対する角度を制御可能にして実施形態４を構成してもよい。尚、実施形態４において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0066] 図９Ａに示されるように、本開示の実施形態４に係る移動空調装置１は、

タンク５０内の水５３の水面５３ａの位置を検出する水面センサー６０を備えている。水面５３ａの位置はタンク５０内の水５３の量に相当するので、水面センサー６０は、タンク５０内の水（液体）の量を検出するための液体量検出部材に相当する。

[0067] 本開示の実施形態４に係る移動空調装置１において、ドローン４は、プロペラ５の水平方向に対する角度（プロペラ５が水平の場合は０°である）を制御するプロペラ角度制御部材６１を備えている。水面センサー６０とプロペラ角度制御部材６１とは互いに電気的に接続されている。その他の構成は実施形態１と同じである。

[0068] ドローン４の飛行中、水面センサー６０は、タンク５０内の水５３の水面５３ａの位置、すなわちタンク５０内の水の量を検出する。水面センサー６０による検出値はプロペラ角度制御部材６１に伝送される。プロペラ角度制御部材６１には、水面センサー６０による検出値と、プロペラ５の水平方向に対する角度との関係を予め設定しておき、この関係に基づいて、プロペラ角度制御部材６１は、水面センサー６０による検出値からプロペラ５の水平方向に対する角度を制御する。

[0069] ノズル７から液滴２０２が噴出すると、タンク５０内の水量が減少してタンク５０の重量が減少する。タンク５０の重量が減少するに伴い、ドローン４の飛行状態を安定させるためには、プロペラ５の回転数の調整（この場合は、回転数の低下）が必要である。しかし、プロペラ５の回転数の調整を行うと、下降気流２００が変動し、移動空調装置１の冷却能力が変動する。

[0070] これに対し、本開示の実施形態４に係る移動空調装置１では、プロペラ５の水平方向に対する角度が制御可能に構成されているので、プロペラ５の回転数の調整ではなく、水平方向に対するプロペラ５の角度を調整することによって鉛直方向の浮力を制御することで、ドローン４の飛行状態を安定させる。具体的には、図９Ｂに示されるように、水面センサー６０の位置が低下するに従い、水平方向に対するプロペラ５の角度θが増加するように、各プロペラ５を水平方向に対して傾かせる。これにより、タンク５０内の水５３

の量、すなわち移動空調装置１全体の重さに見合った浮力を調整できるので、ドローン４の飛行状態を安定させることができる。

[0071] プロペラ５の水平方向に対する角度θの制御により、ドローン４の浮力は調整されるが、プロペラ５の回転数を変えないので、下降気流２００の流速の変動はないと考えられる。ただし、水平方向に対するプロペラ５の角度θが増加するに従い、下降気流２００の流速の水平方向の成分が増加するので、下降気流２００による液滴２０２の水平方向の拡散能力が増加し、広範囲の冷却が可能になる。

[0072] このように、実施形態４に係る移動空調装置１では、タンク５０内の水５３の量が減少するに従い、プロペラ５の回転数の調整ではなく、水平方向に対するプロペラ５の角度θを調整することでドローン４の飛行状態を安定させるので、下降気流２００の変動を抑制し移動空調装置１の冷却能力の変動を抑制することができる。

[0073]（実施形態５）

次に、実施形態５に係る移動空調装置について説明する。実施形態５に係る移動空調装置は、実施形態１～４のそれぞれに対して、タンク５０への給水を自動制御するようにしたものである。以下では、実施形態１の構成に対してタンク５０への給水を自動制御するようにした構成で実施形態５を説明するが、実施形態２～４それぞれの構成に対してタンク５０への給水を自動制御するようにして実施形態５を構成してもよい。尚、実施形態５において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0074] 図１０に示されるように、本開示の実施形態５に係る移動空調装置１において、ドローン４は、プロペラ５を制御する飛行制御部９０と、ドローン４の飛行位置を測位するＧＰＳ９１と、無線機９２とを備えている。ＧＰＳ９１と、無線機９２と、タンク５０内の水５３の水面５３ａ（図２参照）の位置を検出する水面センサー６０（実施形態４の図９に示されるものと同じ構成）とがそれぞれ、飛行制御部９０に電気的に接続されている。飛行制御部

９０には、水面センサー６０による検出値に関する下限閾値が予め設定されている。

[0075] 本開示の実施形態５に係る移動空調装置１は、ドローン４を遠隔操作するためのコントローラ１００をさらに備えている。コントローラ１００は、互いに電気的に接続される無線機１０１及び端末装置１０２を備えている。ドローン４に搭載される無線機９２と、コントローラ１００の無線機１０１とは互いに無線通信可能である。その他の構成は実施形態１と同じである。

[0076] ドローン４の飛行中、ＧＰＳ９１によって測位されたドローン４の飛行位置を飛行制御部９０に伝送し、無線機９２，１０１間の無線通信を介して、ドローン４の飛行位置を電気的な信号としてコントローラ１００に伝送する。また、ドローン４の飛行中、水面センサー６０は、タンク５０内の水５３の水面５３ａ（図２参照）の位置、すなわちタンク５０内の水５３の量を検出する。水面センサー６０による検出値は飛行制御部９０に伝送される。飛行制御部９０は、水面センサー６０による検出値と、予め設定された下限閾値とを比較する。

[0077] 水面センサー６０による検出値が下限閾値以下となったら、飛行制御部９０は、無線機９２，１０１間の無線通信を介して、コントローラ１００に、水面センサー６０による検出値が下限閾値以下となった旨の信号を伝送する。コントローラ１００の端末装置１０２は、ＧＰＳ９１によって測位されたドローン４の飛行位置と、後述する給水ステーション１１０（図１１）の位置（予め設定されている）とに基づいて、ドローン４の給水ステーション１１０までの飛行経路を算出し、無線機９２，１０１間の無線通信を介して、その飛行経路を飛行制御部９０に伝送する。飛行制御部９０は、当該飛行経路に従ってドローン４が飛行するようにプロペラ５の動作を制御する。

[0078] その結果、図１１に示されるように、ドローン４の飛行中において、タンク５０内の水５３の水面５３ａの位置が下限閾値以下となったら、ドローン４は、当該飛行経路に従って自動で給水ステーション１１０まで移動する。給水ステーション１１０では、タンク５０への給水を手動で行ってもよいし

、タンク５０への給水も自動で行ってもよい。タンク５０への給水が終わったら、再びドローン４を飛行させることで、長時間の冷却を行うことができる。

[0079] このように、タンク５０内の水５３の量が少なくなったら自動的に給水ステーション１１０にドローン４を移動させて水を補充するので、長時間の冷却を行うことができる。

[0080] （実施形態６）

次に、実施形態６に係る移動空調装置について説明する。実施形態６に係る移動空調装置は、実施形態１～５のそれぞれに対して、冷却が必要な場所を自動的に検知するようにしたものである。以下では、実施形態１の構成に対して冷却が必要な場所を自動的に検知するようにした構成で実施形態６を説明するが、実施形態２～５それぞれの構成に対して冷却が必要な場所を自動的に検知するようにして実施形態６を構成してもよい。尚、実施形態６において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0081] 図１２に示されるように、ドローン４は、プロペラ５を制御する飛行制御部９０と、ドローン４の飛行位置を測位するＧＰＳ９１と、無線機９２とを備えている。ＧＰＳ９１と、無線機９２と、ドローン４の下方の温度を検出する温度検出部材である温度センサー９３とがそれぞれ、飛行制御部９０に電気的に接続されている。

[0082] 本開示の実施形態６に係る移動空調装置１は、ドローン４を遠隔操作するためのコントローラ１００をさらに備えている。コントローラ１００は、互いに電気的に接続される無線機１０１及び端末装置１０２を備えている。ドローン４に搭載される無線機９２と、コントローラ１００の無線機１０１とは互いに無線通信可能である。その他の構成は実施形態１と同じである。

[0083] ドローン４の飛行中、ＧＰＳ９１によって測位されたドローン４の飛行位置と、温度センサー９３による検出値とを飛行制御部９０に伝送し、無線機９２，１０１間の無線通信を介して、ドローン４の飛行位置と、温度センサ

ー９３による検出値とを電気的な信号としてコントローラ１００に伝送する。コントローラ１００の端末装置１０２は、ドローン４の飛行位置と、温度センサー９３による検出値とに基づいて、ドローン４が飛行した領域の温度分布を作成する。

[0084] 端末装置１０２は、ＧＰＳ９１によって測位されたドローン４の飛行位置と、温度センサー９３による検出値が最も高い場所とに基づいて、温度センサー９３による検出値が最も高い場所までの飛行経路を算出し、無線機９２，１０１間の無線通信を介して、その飛行経路を飛行制御部９０に伝送する。飛行制御部９０は、当該飛行経路に従ってドローン４が飛行するようにプロペラ５の動作を制御する。その結果、ドローン４は、当該飛行経路に従って、温度センサー９３による検出値が最も高い場所まで移動して、その場所で移動空調装置１が冷却動作を行う。このように、冷却の必要な場所に自動的にドローン４を移動させて冷却するので、適切な冷却が可能になる。

[0085]（実施形態７）

次に、実施形態７に係る移動空調装置について説明する。実施形態７に係る移動空調装置は、実施形態１～６のそれぞれに対して、複数のドローン４を備えるようにしたものである。以下では、実施形態１の構成に対して複数のドローン４を備えるようにした構成で実施形態７を説明するが、実施形態２～６それぞれの構成に対して複数のドローン４を備えるようにして実施形態７を構成してもよい。尚、実施形態７において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0086] 図１３に示されるように、本開示の実施形態７に係る移動空調装置１は、３つのドローン４を備え、各ドローン４が剛体製の接合部材９によって連結され、３つのドローン４が一体となって飛行できるように構成されている。尚、以下では、移動空調装置１が３つのドローン４を備える形態で説明するが、３つに限定するものではなく、移動空調装置１は２つ又は４つ以上のドローンを備えてもよい。

[0087] 本開示の実施形態７に係る移動空調装置１は、実施形態１と同様に、水５

３を貯留するタンク５０を備えてもよい。タンク５０を設ける場合、プロペラ５よりも下方の位置で接合部材９に固定することが好ましい。この構成によれば、水５３が貯留された重いタンク５０をプロペラ５の下方に配置することにより、タンク５０を含めたドローン４全体の重心が下方に位置するようになるので、ドローン４の飛行姿勢を安定させることができる。また、剛体製の接合部材９にタンク５０を固定することで、タンク５０の重さで変形する箇所が発生してしまうリスクを低減することができる。

[0088] ノズル７は各ドローン４に設けられているので、タンク５０とノズル７とを図示しないホース等で連結する必要がある。各ノズル７がタンク５０内の水５３の水面５３ａよりも下方に位置する場合には、水頭差でタンク５０内の水５３を各ノズル７に供給することができるが、図１３のように各ノズル７が水面５３ａよりも上方に位置する場合には、図示しないポンプを設けて、このポンプでタンク５０内の水５３を各ノズル７に供給する必要がある。

[0089] また、図１４に示されるように、タンク５０は、移動空調装置１の安定飛行を実現する観点から、平面視において、タンク５０の重心とドローン４の重心Ｇとが略一致するように設けられることが好ましい。ここで、「略一致」とは、平面視におけるタンク５０の面積Ｓから求めた面積等価直径をｒとしたときに、タンク５０の重心が、ドローン４の重心Ｇからの距離がｒ＊（＝０．０５ｒ）以下である領域３００内に位置することを意味することとする。尚、タンク５０の面積等価直径ｒは下記式によって算出可能である。

$$r = (S / \pi)^{1/2}$$

[0090] また、各ドローン４は、各ドローン４に設けられたプロペラ５が、タンク５０の平面視における重心を中心として、１２０度ピッチで配置されることが好ましい。このような配置によれば、タンク５０の重心とドローン４との重心Ｇとを略一致させやすくなり、移動空調装置１の安定飛行に寄与することができる。

[0091] ドローン４の浮力を大きくするためには、プロペラ５のサイズを大きくすることと、プロペラ５のサイズを変えないで個数を増やすことが考えられる

。実施形態７では、後者の方法でドローン４の浮力を大きくしているが、前者よりも後者の方が液滴２０２の拡散能力を向上することができる。このため、液滴２０２の拡散範囲が広がり、移動空調装置１の冷却能力を向上することができる。

[0092] 図１３の構成では、タンク５０を接合部材９の下方から接合部材９に固定しているが、この形態に限定するものではない。図１５に示されるように、支持部材１１を介して接合部材９の上方からタンク５０を接合部材９に固定してもよい。この構成によれば、タンク５０内の水５３の水面５３ａよりも下方に各ノズル７が位置することになるので、タンク５０から各ノズル７に水５３を供給するためのポンプを不要にし、移動空調装置１の構成を簡素化及び軽量化することができる。

[0093] 図１３及び１５の構成では、各ドローン４が剛体製の接合部材９によってしっかりと、すなわち各ドローン４間の距離が不変に固定されていたが、この形態に限定するものではない。図１６に示されるように、移動空調装置１は、タンク５０が固定されたタンクドローン５８と、２つの液滴供給ドローン５９（ただし、２つに限定されず、１つでも３つ以上でもよい）とを備え、タンク５０と各液滴供給ドローン５９に設けられた各ノズル７とを可撓性のホース５６で連結した構成であってもよい。このような構成でも、各ドローン（タンクドローン５８及び液滴供給ドローン５９）は一体となって飛行できるように連結されている。

[0094] 図１６に記載された構成を有する移動空調装置１において、タンク５０内の水５３の水面５３ａとノズル７との距離を制御することにより、ノズル７に対する水の位置エネルギーによって、ノズル７から噴出される水を微細化するために必要な０．１ＭＰａ以上の圧力をポンプや圧縮機を搭載することなく得ることができる。これにより、移動空調装置１のコスト及び重量の増加を抑制することができる。例えば、０．１ＭＰａの圧力を得るためには、水面５３ａとノズル７との距離を１０ｍに設定すればよい。

[0095] 図１７に示されるように、移動空調装置１は、１つのタンクドローン５８

のみを有し、ホース５６の先端にノズル７を取り付けた構成であってもよい。この場合、タンク５０内の水５３の水面５３ａとノズル７との距離Ｌが例えば３０ｍとなるようにすると、ノズル７から噴出される水を微細化するための圧力として３０ＭＰａを得ることができる。この構成では、ノズル７から噴出される液滴２０２は下降気流中に供給されないので、下降気流による拡散効果は得られないが、液滴２０２は圧力によって十分に微細化されるので、空中での液滴２０２の気化を促進することができる。

[0096] （実施形態８）

次に、実施形態８に係る移動空調装置について説明する。実施形態８に係る移動空調装置は、実施形態１～７のそれぞれに対して、タンク５０内の水を加圧するための加圧部材を備えるようにしたものである。以下では、実施形態１の構成（図２の構成）に対して加圧部材を備えるようにした構成で実施形態８を説明するが、実施形態２～７それぞれの構成に対して加圧部材を備えるようにして実施形態８を構成してもよい。尚、実施形態７において、実施形態１の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0097] 図１８に示されるように、実施形態８に係る移動空調装置では、タンク５０内に、タンク５０内の水５３の水面５３ａをノズル７に向かって押す（水５３を加圧する）ための加圧部材３００が設けられている。加圧部材３００は、ゴム等の可撓性の材料で形成されたダイヤフラム３０１と、ダイヤフラム３０１とともに加圧ガスを密封するケーシング３０２とを備えている。ケーシング３０２は、供給管３０３を介して、加圧ガスを貯蔵するガスタンク３０４に連通している。加圧部材３００は、ダイヤフラム３０１が水面５３ａに接するようにタンク５０内に設けられている。

[0098] 供給管３０３を介してガスタンク３０４から加圧ガス（例えば圧縮空気等）がケーシング３０２内に供給されると、加圧ガスの圧力によって、ダイヤフラム３０１が膨らみ、水面５３ａをノズル７に向かって押す。これにより、タンク５０内の水５３が加圧される。加圧された水がノズル７から噴出さ

れることにより、微細化された液滴２０２がノズル７から噴出されるので、空中での液滴２０２の気化を促進することができる。供給管３０３にバルブ３０５を設けることにより、ケーシング３０２内の圧力が調節可能になる。尚、タンク５０への給水時にガスタンク３０４へ加圧ガスを補充することにより、移動空調装置による継続的な冷却が可能となる。

[0099] また、図示しないが、加圧部材３００を用いずに、ガスタンク３０４とタンク５０とを供給管３０３及びバルブ３０５を介して連通し、加圧ガスをタンク５０内の水５３と混合させて、加圧ガス及び水からなる二流体をノズル７から噴出するようにしてもよい。ノズル７から噴出される液滴２０２に加圧ガスが含まれていることにより、液滴２０２を微細化できるので、空中での液滴２０２の気化を促進することができる。

[0100] 図１９に示されるように、ノズル７が二相流ノズルの場合、供給管３０３を介してノズル７とガスタンク３０４とを連通し、ガスタンク３０４から供給される加圧ガスの剪断によって液滴２０２を微細化することもできる。尚、ガスタンク３０４とタンク５０とを別の供給管で連通し、ガスタンク３０４からノズル７だけでなくタンク５０内にも加圧ガスを供給することにより、タンク５０内の水５３を加圧（加圧部材３００による加圧も含む）するようにしてもよい。

[0101] 実施形態１～８のそれぞれにおいて、液滴２０２として水を噴出しているが、水に限定するものではない。人や動物、物等が存在する場所の上空に噴出されるものであることから、人や動物、環境等に安全な液体であればどのようなものであってもよい。尚、本開示において、水とは、純粋な水に限定するものではなく、水に溶解可能な物質が溶解した水溶液も含むものとする。

符号の説明

[0102] １　移動空調装置

４　ドローン

５　プロペラ（気流生成部）

７　ノズル（液滴供給部）

９　接合部材

１１　支持部材

４０　スロッシング抑制部材

４１　リブ

４２　蓋部材

５０　タンク

５１　（タンクの）内周面

５３　水（液体）

５３ａ　水面（液面）

５６　ホース

５８　タンクドローン

５９　液滴供給ドローン

６０　水面センサー（液体量検出部材）

６１　プロペラ角度制御部材

７０　ディフューザ部材

７０ａ　（ディフューザ部材の）上端

７０ｂ　（ディフューザ部材の）下端

８０　支持部材

８２　補強部材

９０　飛行制御部

９１　ＧＰＳ

９２　無線機

９３　温度センサー（温度検出部材）

１００　コントローラ

１０１　無線機

１０２　端末装置

１１０　給水ステーション（給液ステーション）

２００　下降気流

２０２　液滴

３００　加圧部材

３０１　ダイヤフラム

３０２　ケーシング

３０３　供給管

３０４　ガスタンク

３０５　バルブ

請求の範囲

[請求項1] 気流生成部が生成した気流によって飛行する少なくとも１つのドローンを備えた移動空調装置であって、

前記少なくとも１つのドローンは、前記気流の流線方向に対して交差する供給方向で液滴を前記気流中に噴出する液滴供給部を有し、

前記供給方向は、前記液滴を噴出した前記液滴供給部を有する前記ドローンの周方向において異なる２つ以上の方向を含む移動空調装置。

[請求項2] 前記液滴供給部は、前記ドローンの周方向において広がりを有しながら前記液滴が噴出されるように構成されている、請求項１に記載の移動空調装置。

[請求項3] 前記液滴となる液体を貯留するタンクが前記少なくとも１つのドローンに固定されている、請求項１または２に記載の移動空調装置。

[請求項4] 前記タンクが前記気流生成部よりも下方に位置する、請求項３に記載の移動空調装置。

[請求項5] 前記液滴供給部は前記タンク内の液体の液面よりも下方に位置する、請求項４に記載の移動空調装置。

[請求項6] 前記液滴供給部から供給された前記液滴に向けて前記気流の少なくとも一部が導かれる経路を構成するディフューザ部材が設けられている、請求項５に記載の移動空調装置。

[請求項7] 前記タンクには、該タンク内の前記液体のスロッシングを抑制するスロッシング抑制部材が設けられている、請求項３～６のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項8] 前記スロッシング抑制部材は、前記タンクの内周面に沿って延びるリブである、請求項７に記載の移動空調装置。

[請求項9] 前記スロッシング抑制部材は、前記液体の液面上に浮かぶように設けられた蓋部材である、請求項７に記載の移動空調装置。

[請求項10] 前記気流生成部はプロペラであり、

前記移動空調装置は、

前記タンク内の前記液体の量を検出する液体量検出部材と、

水平方向に対する前記プロペラの角度を制御するプロペラ角度制御部材と

を備え、

前記液体の量が減少するに伴い、前記プロペラ角度制御部材は前記角度を増加させる、請求項３～９のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項11] 前記タンク内の前記液体の量を検出する液体量検出部材と、

前記ドローンの飛行位置を制御するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記液体量検出部材による検出値に基づいて、前記タンクに液体を供給するための給液ステーションに前記ドローンを移動させる、請求項３～１０のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項12] 前記タンク内の前記液体を加圧する加圧部材を備える、請求項３～１１のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項13] 前記液滴供給部に加圧ガスを供給する加圧ガス供給部材を備える、請求項１～１１のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項14] 前記液滴供給部は、前記液滴を水平方向又は水平方向よりも鉛直下向きに供給するように構成されている、請求項１～１３のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項15] 前記ドローンの下方の温度を検出する温度検出部材と、

前記ドローンの飛行位置を制御するコントローラと

を備え、

前記コントローラは、前記温度検出部材による検出値に基づいて、前記ドローンの飛行位置を制御する、請求項１～１４のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項16] 複数のドローンを備え、該複数のドローンは、一体となって飛行できるように連結されている、請求項１～１５のいずれか一項に記載の移動空調装置。

[請求項17] 前記複数のドローンは、

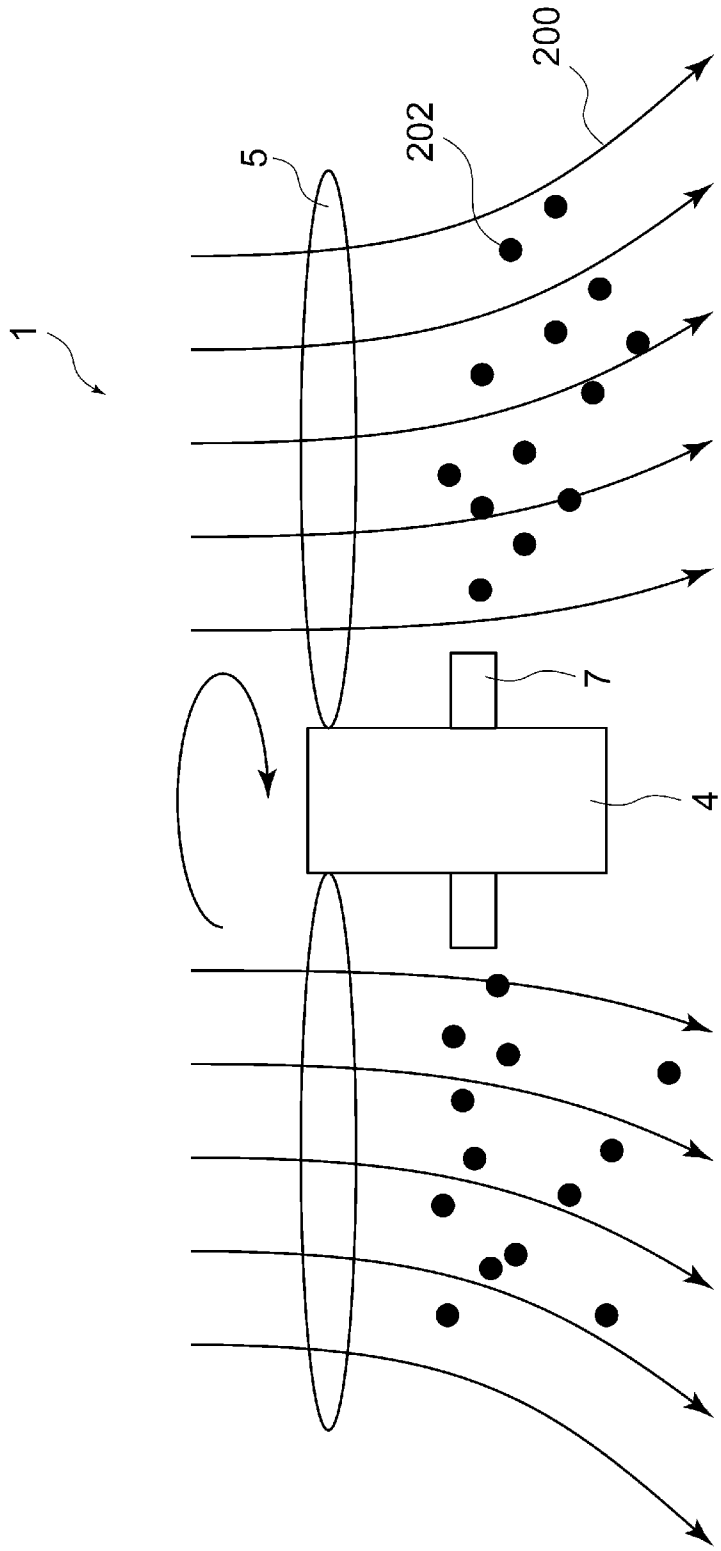
前記液滴となる液体を貯留するタンクを有する１つのタンクドローンと、

前記液滴供給部を有する少なくとも１つの液滴供給ドローンと

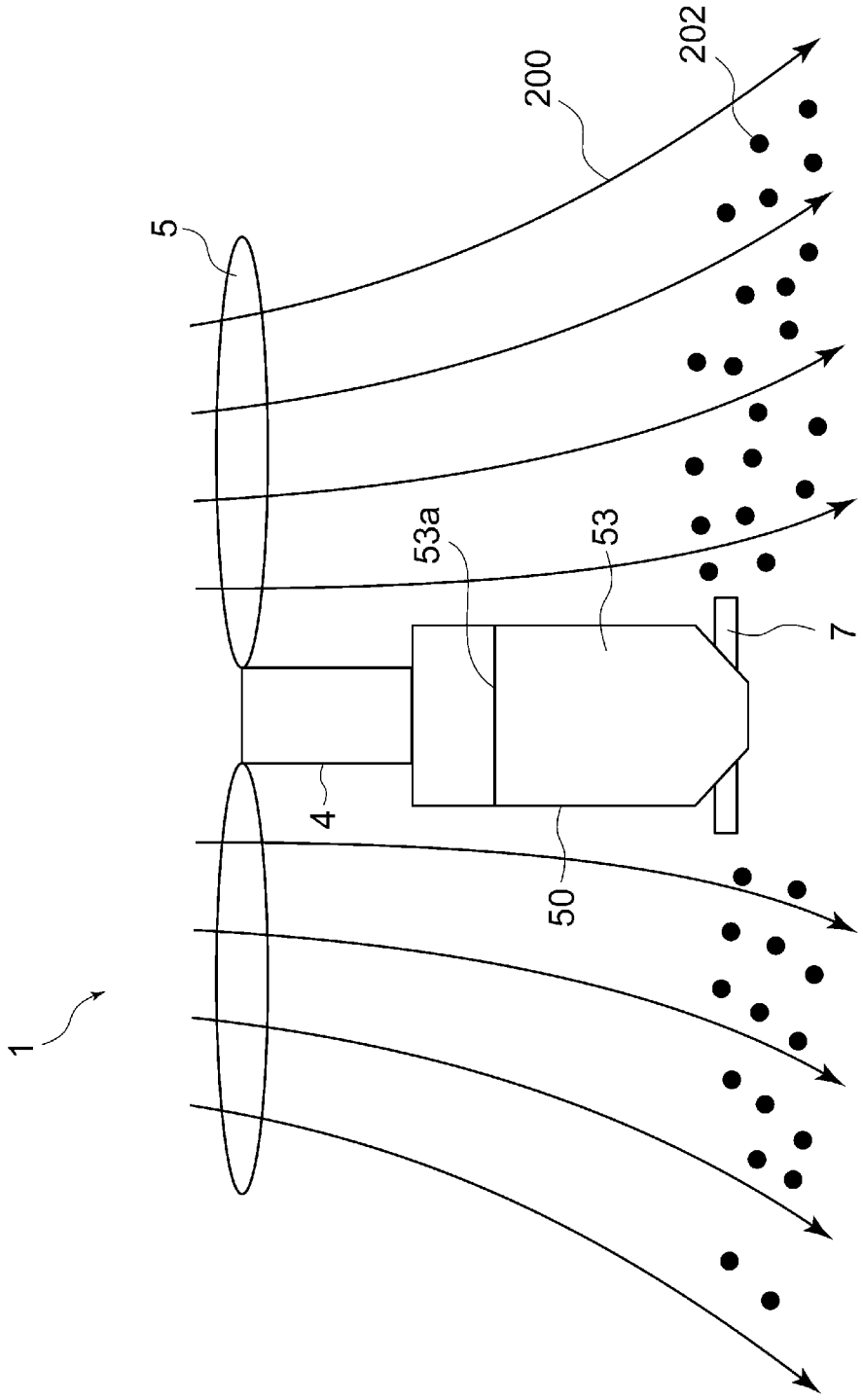
を含み、

前記タンクと前記少なくとも１つの液滴供給ドローンに設けられた前記液滴供給部とが可撓性のホースで連結されている、請求項１６に記載の移動空調装置。

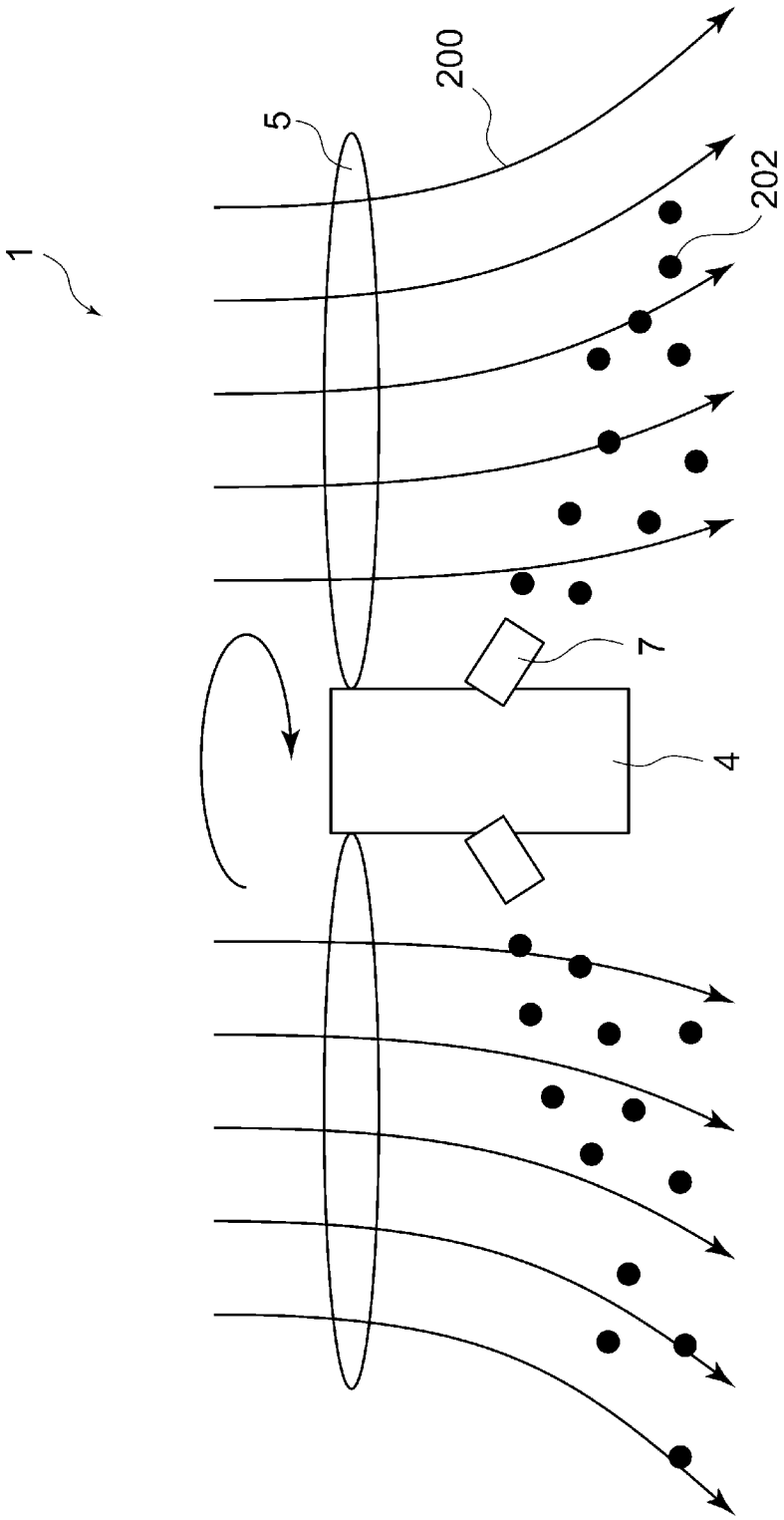
[図1]



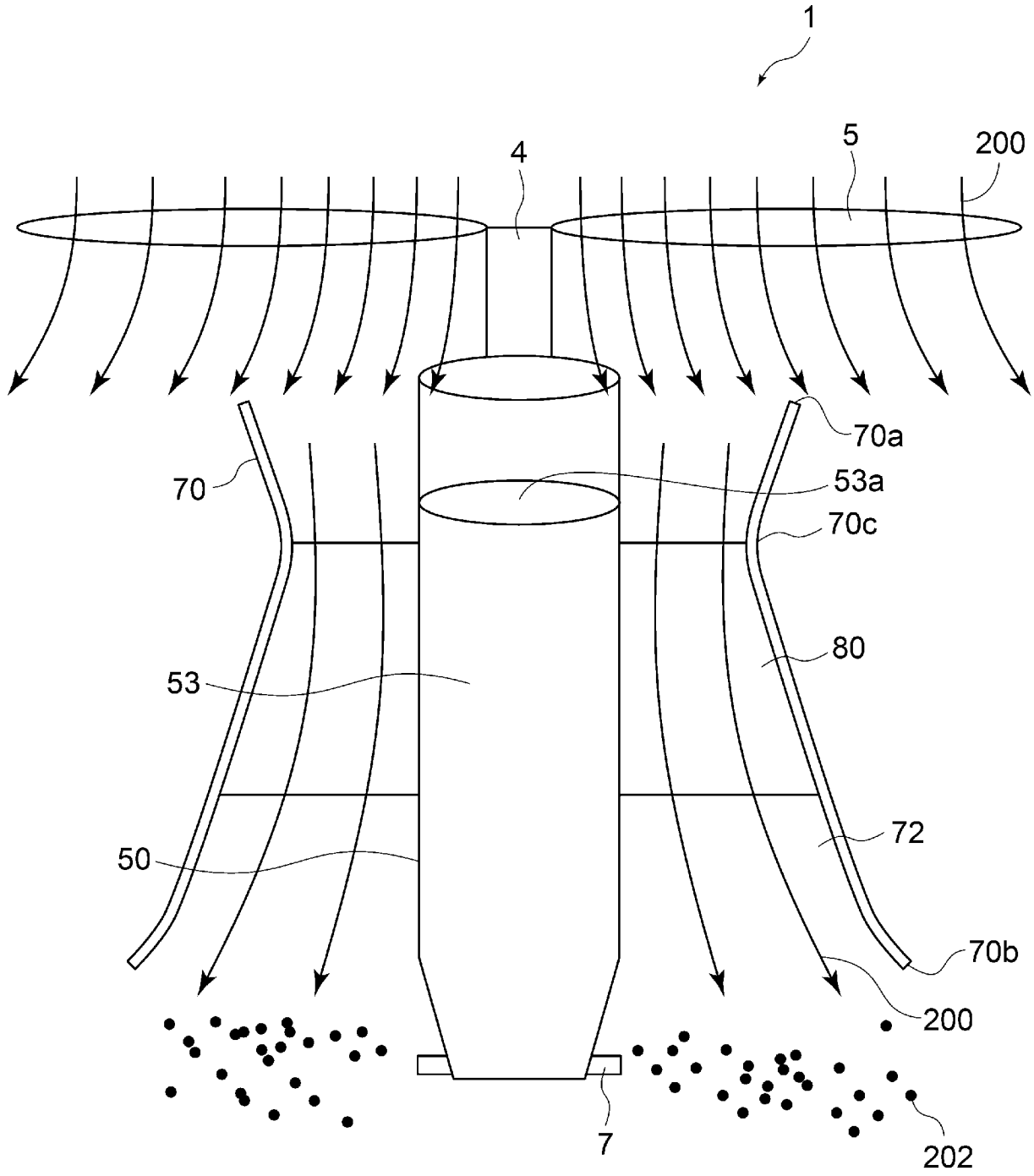
[図2]



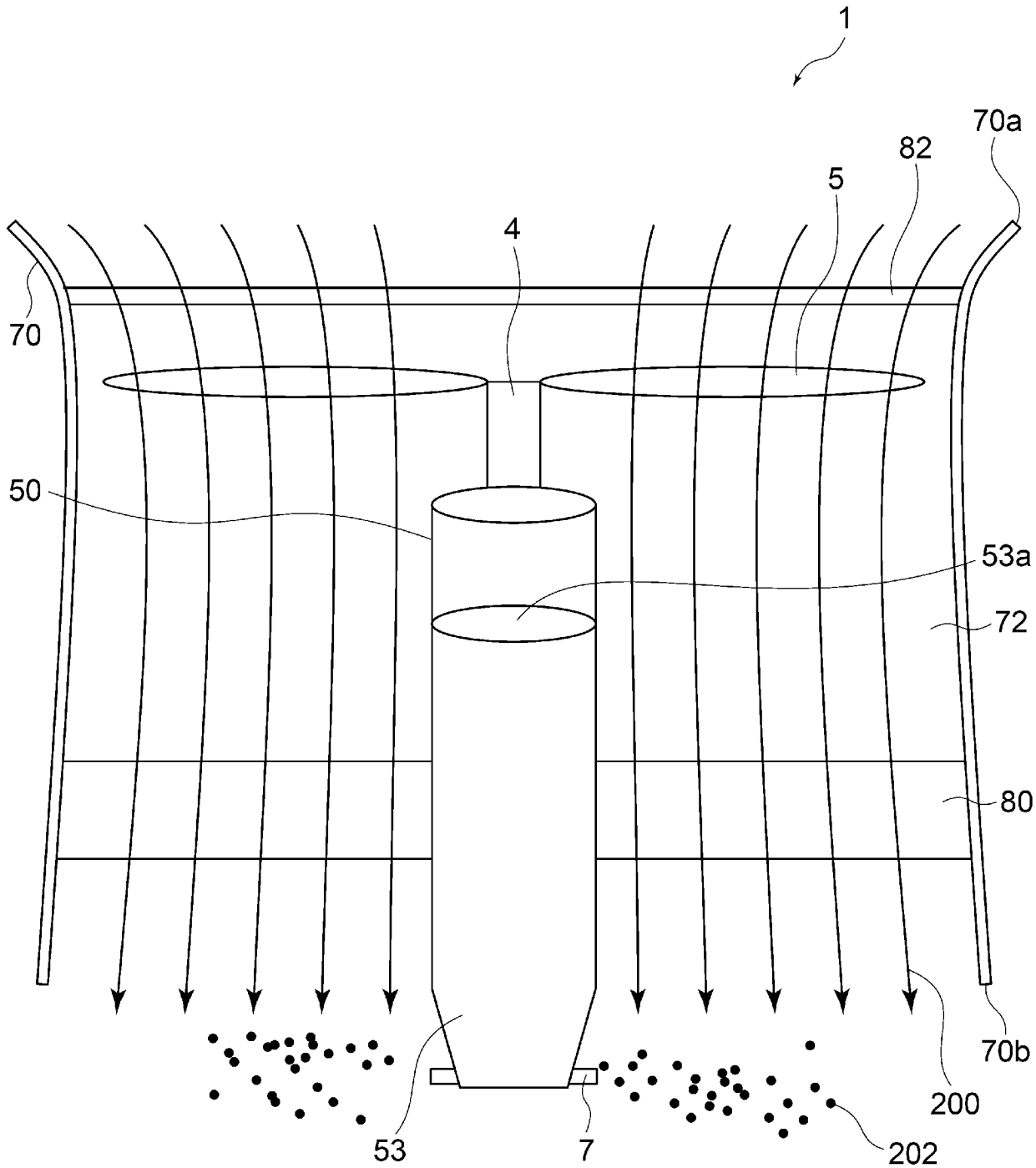
[図3]



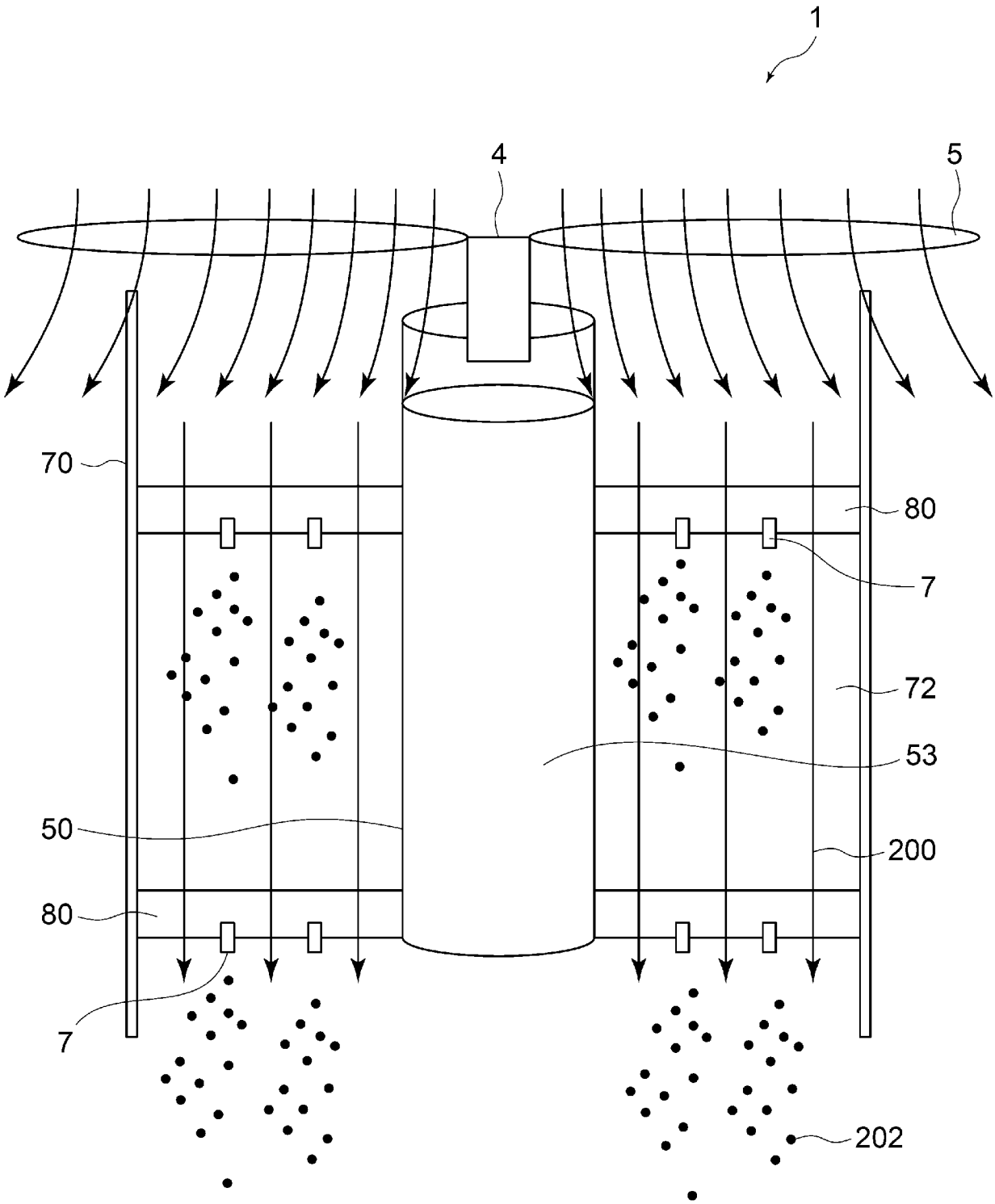
[図4]



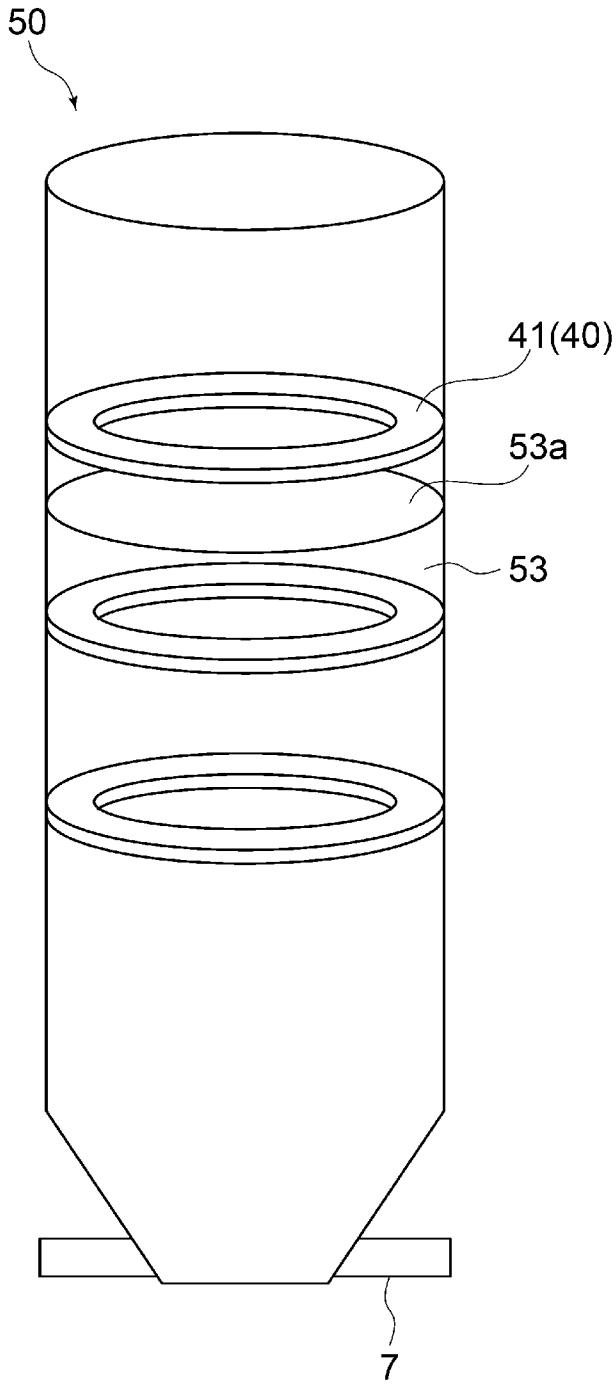
[図5]



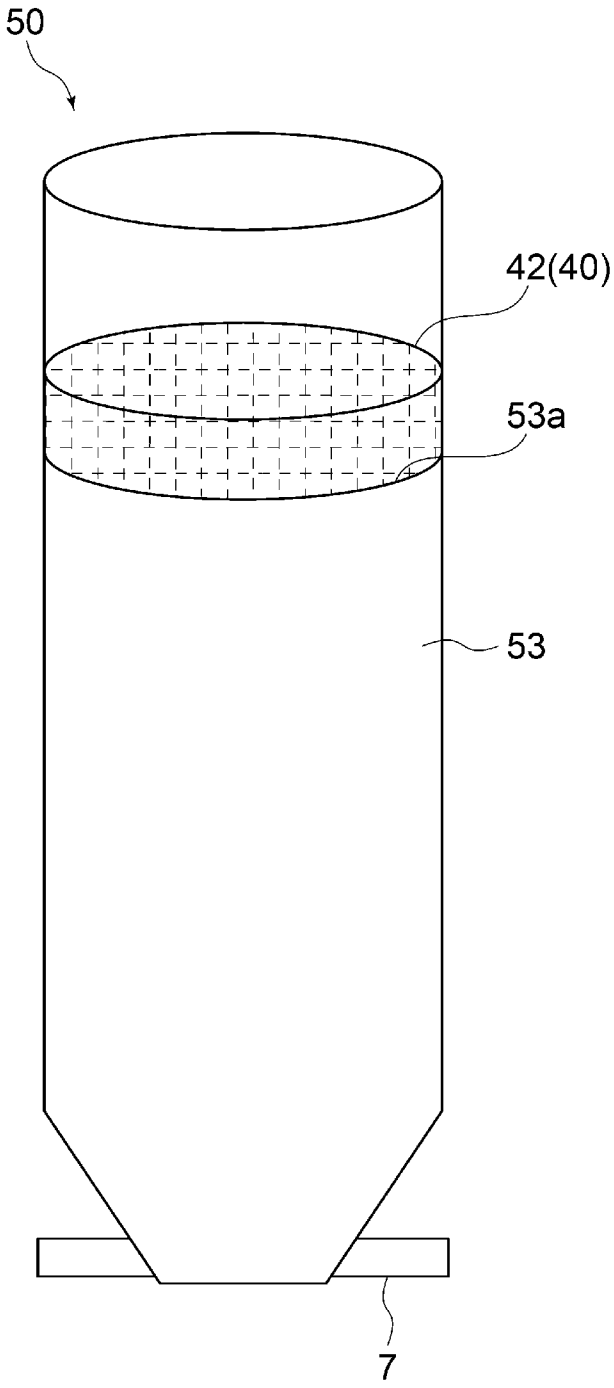
[図6]



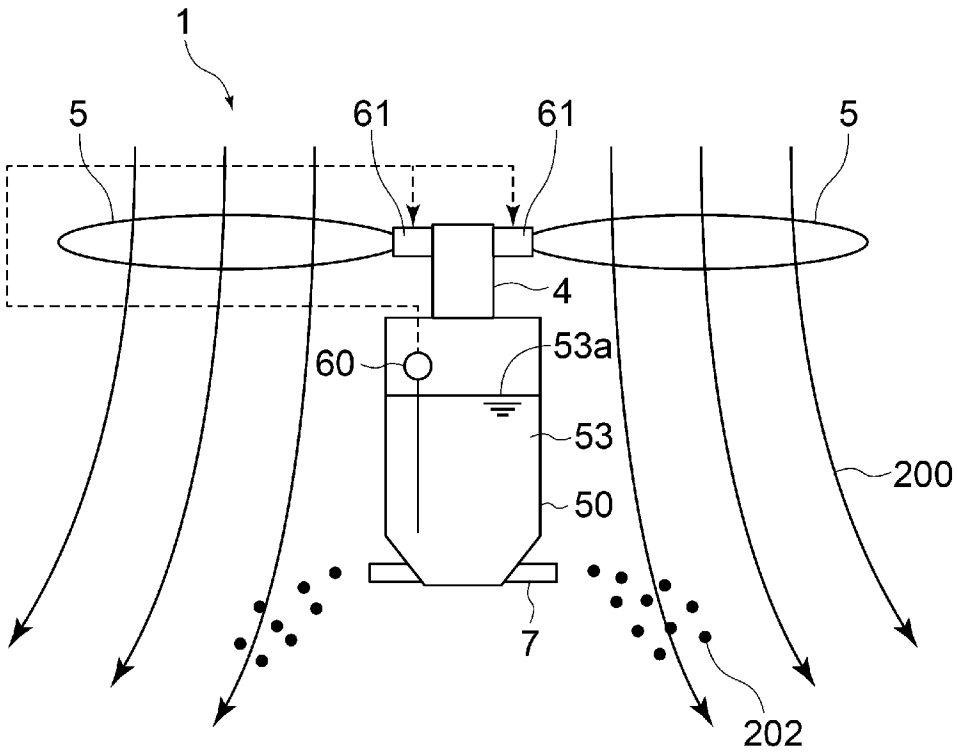
[図7]



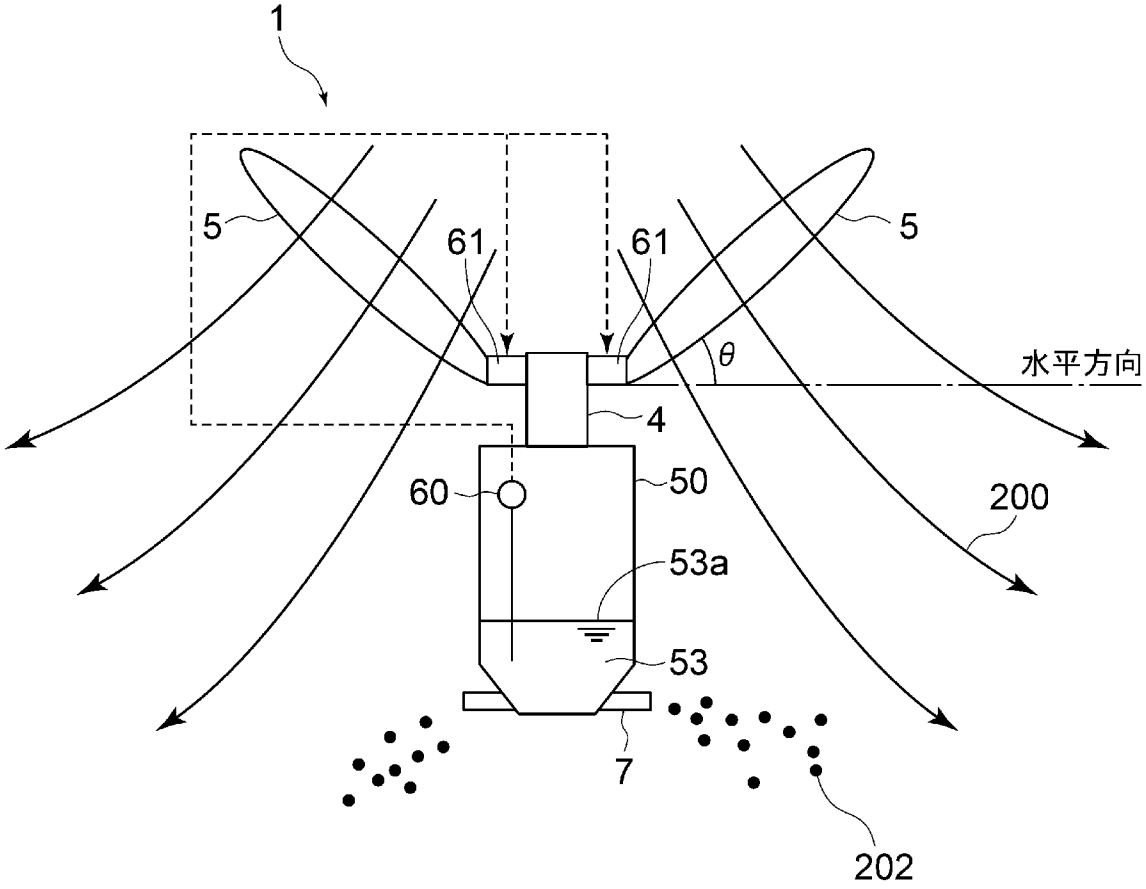
[図8]



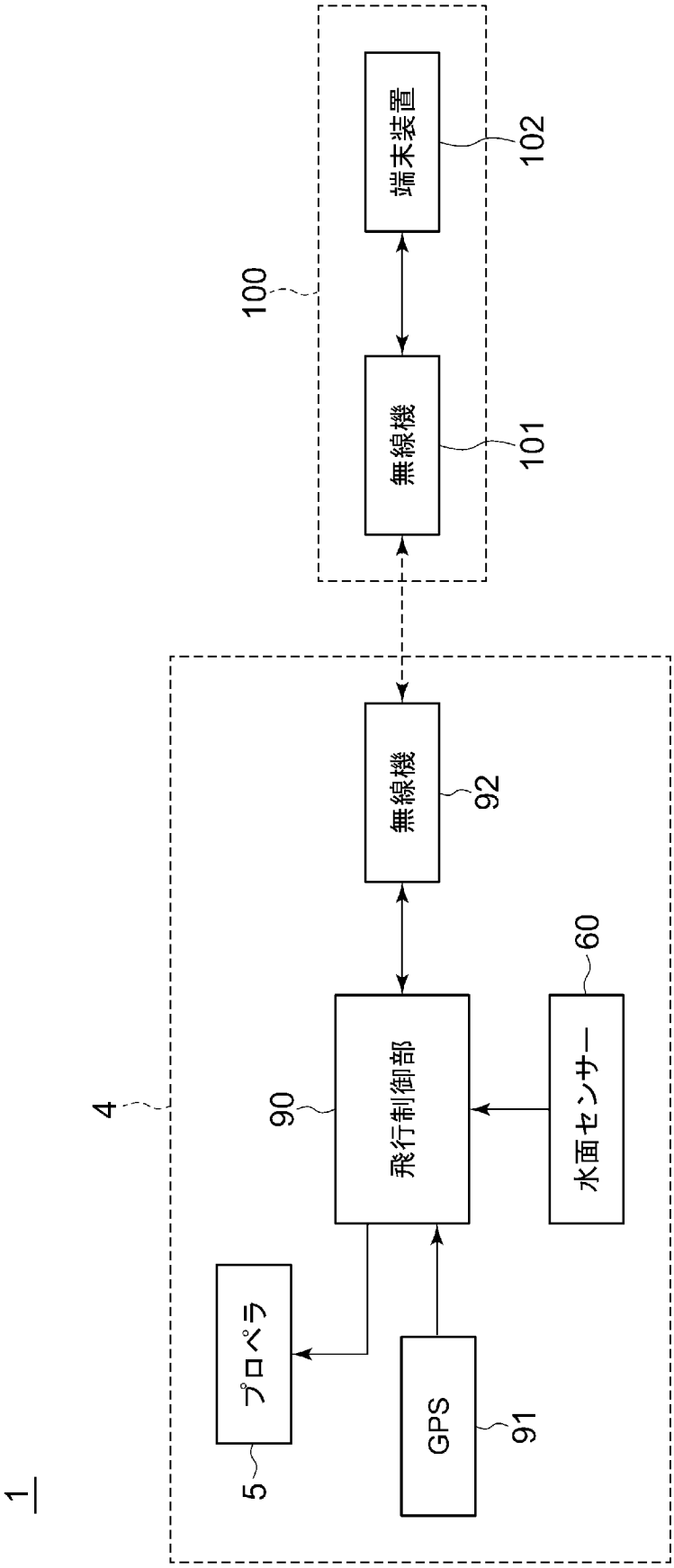
[図9A]


1
5
61
61
5
4
60
53a
53
50
200
7
202

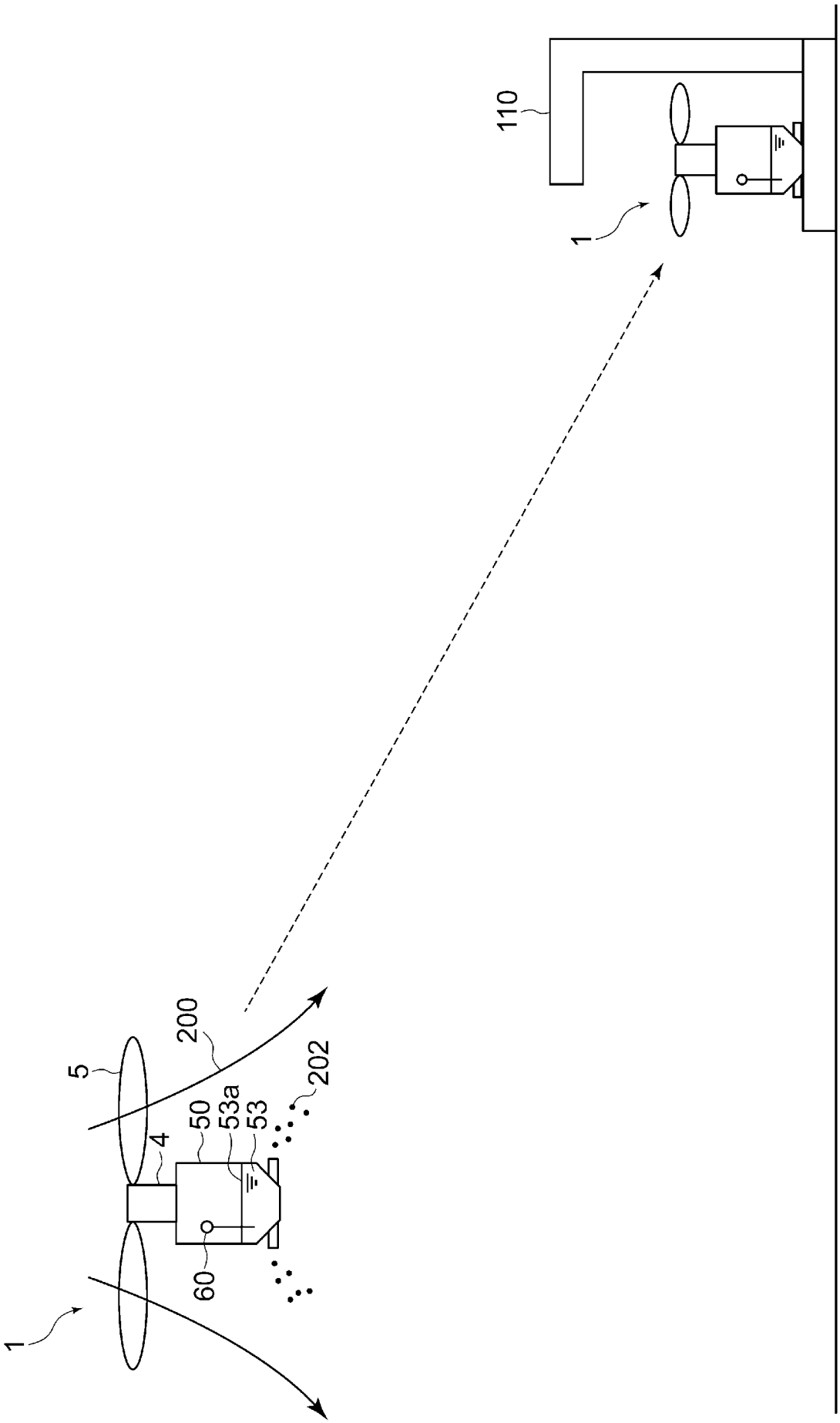
[図9B]


1
5
61
61
5
θ
水平方向
4
60
50
200
53a
53
7
202

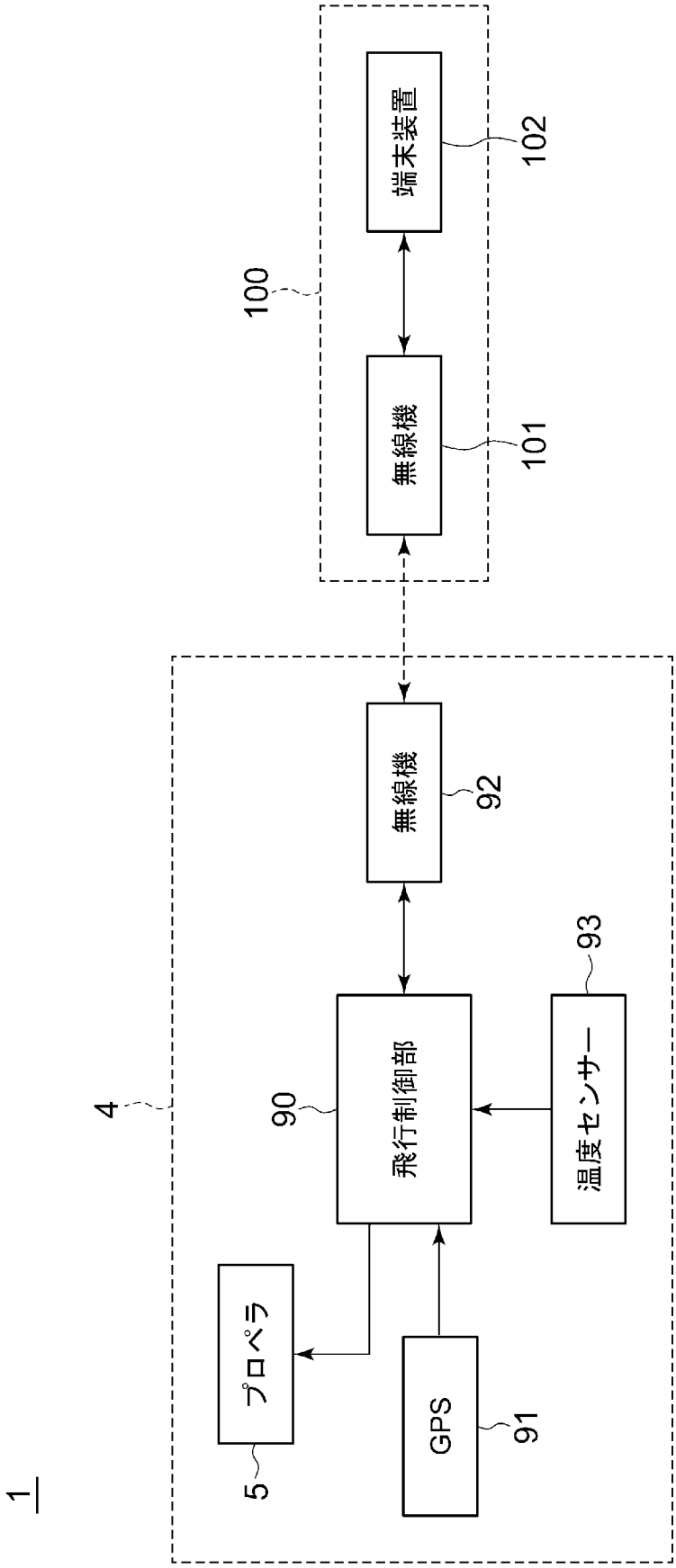
[図10]



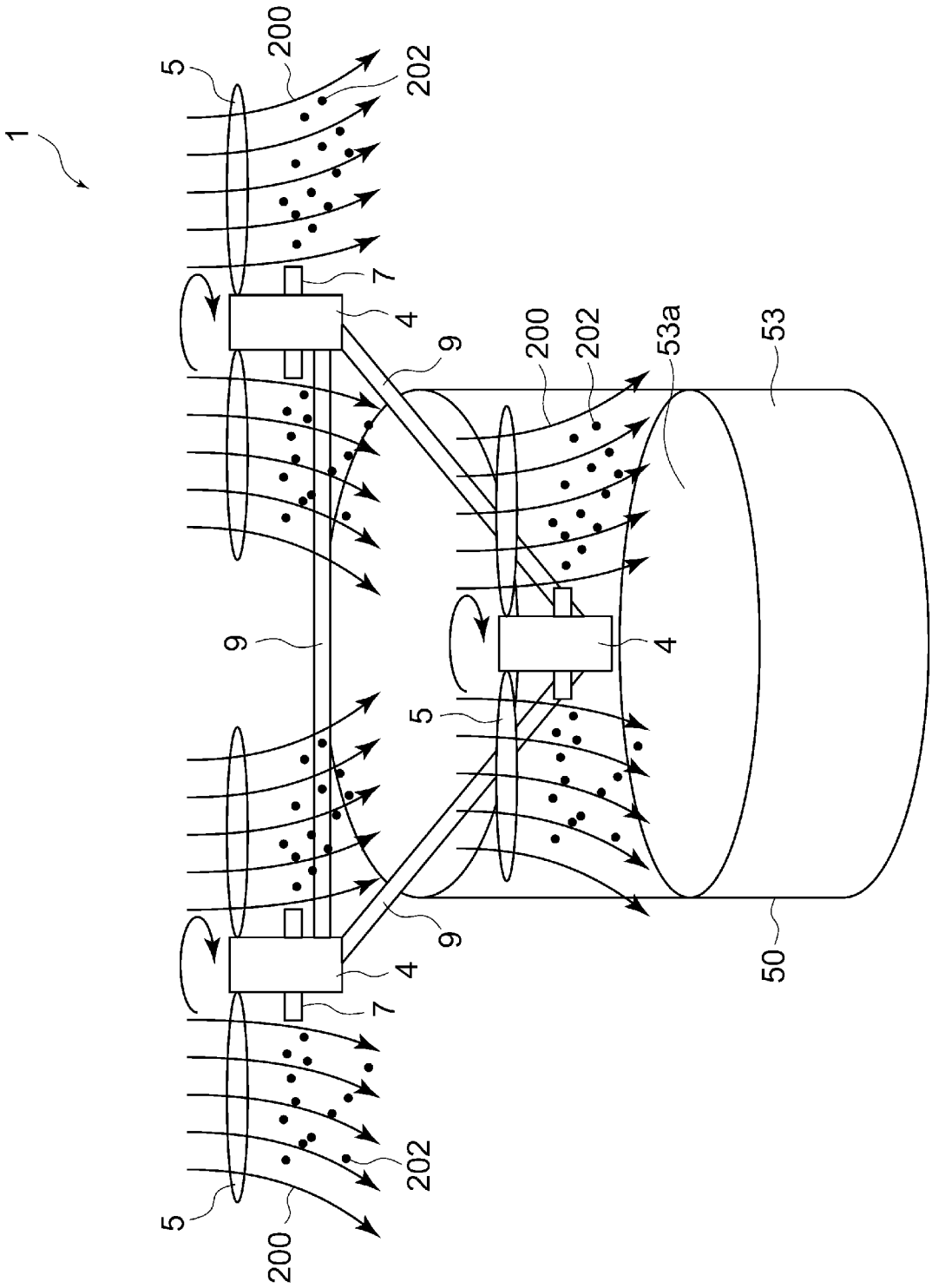
[図11]



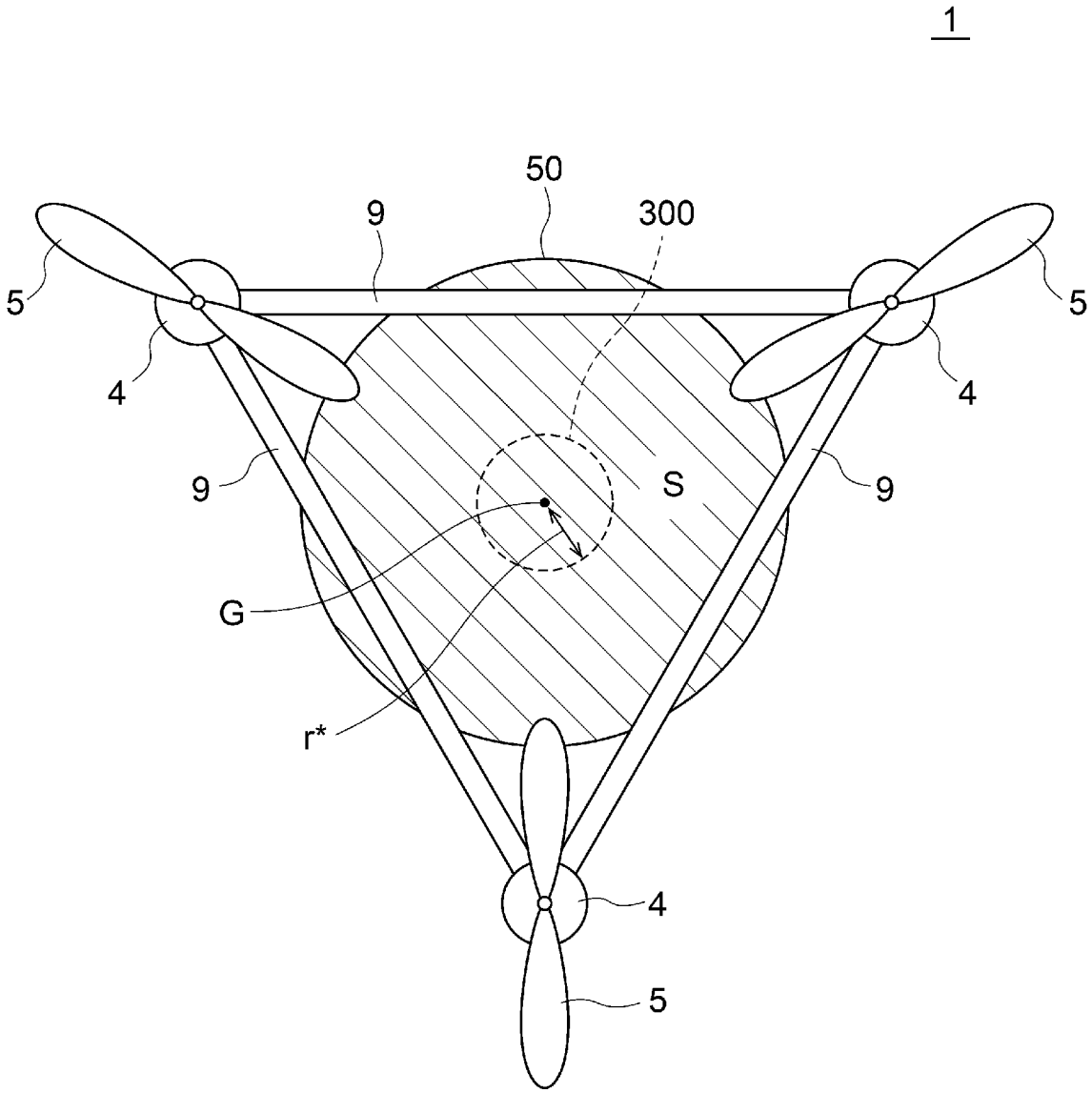
[図12]



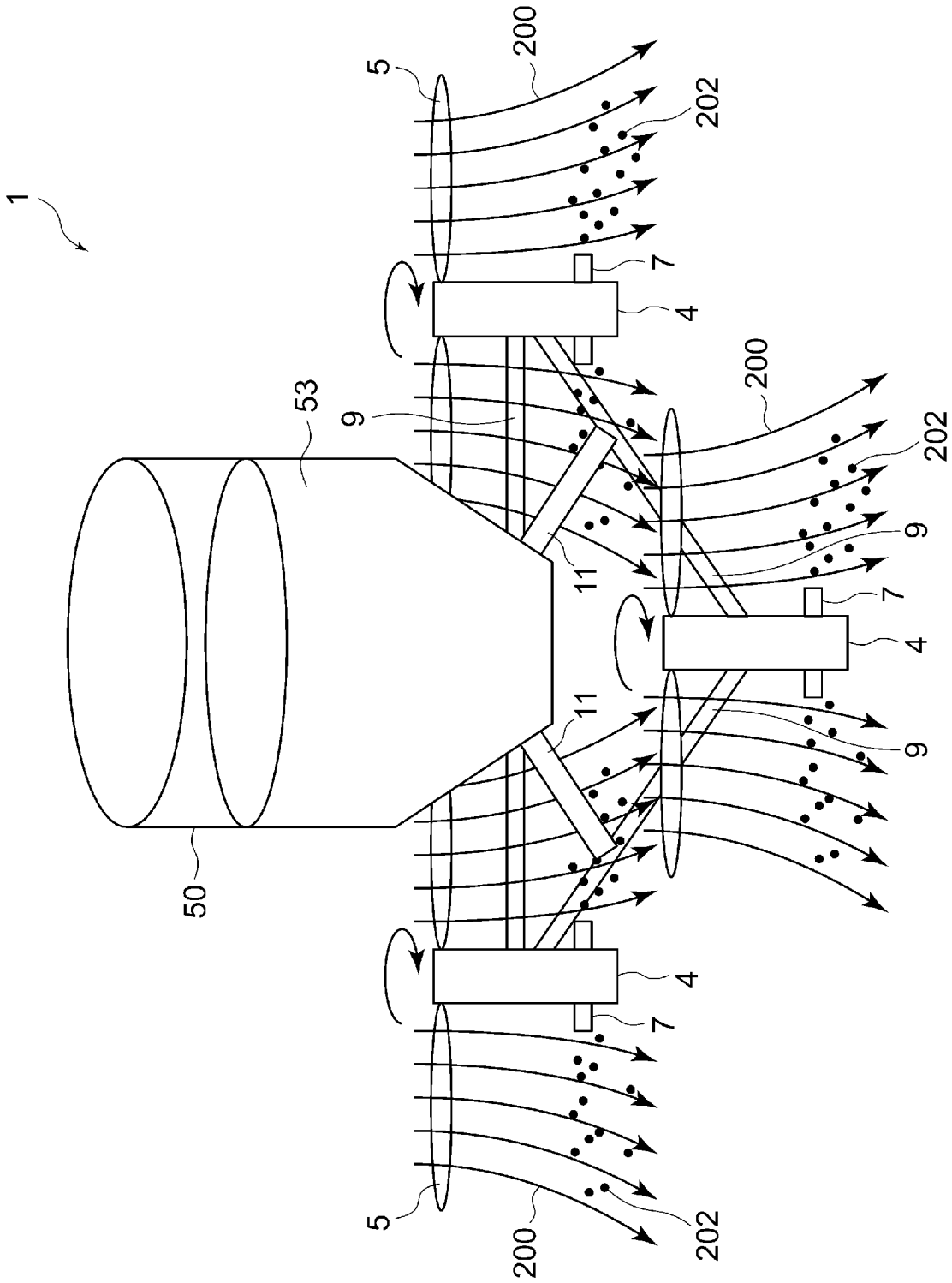
[図13]



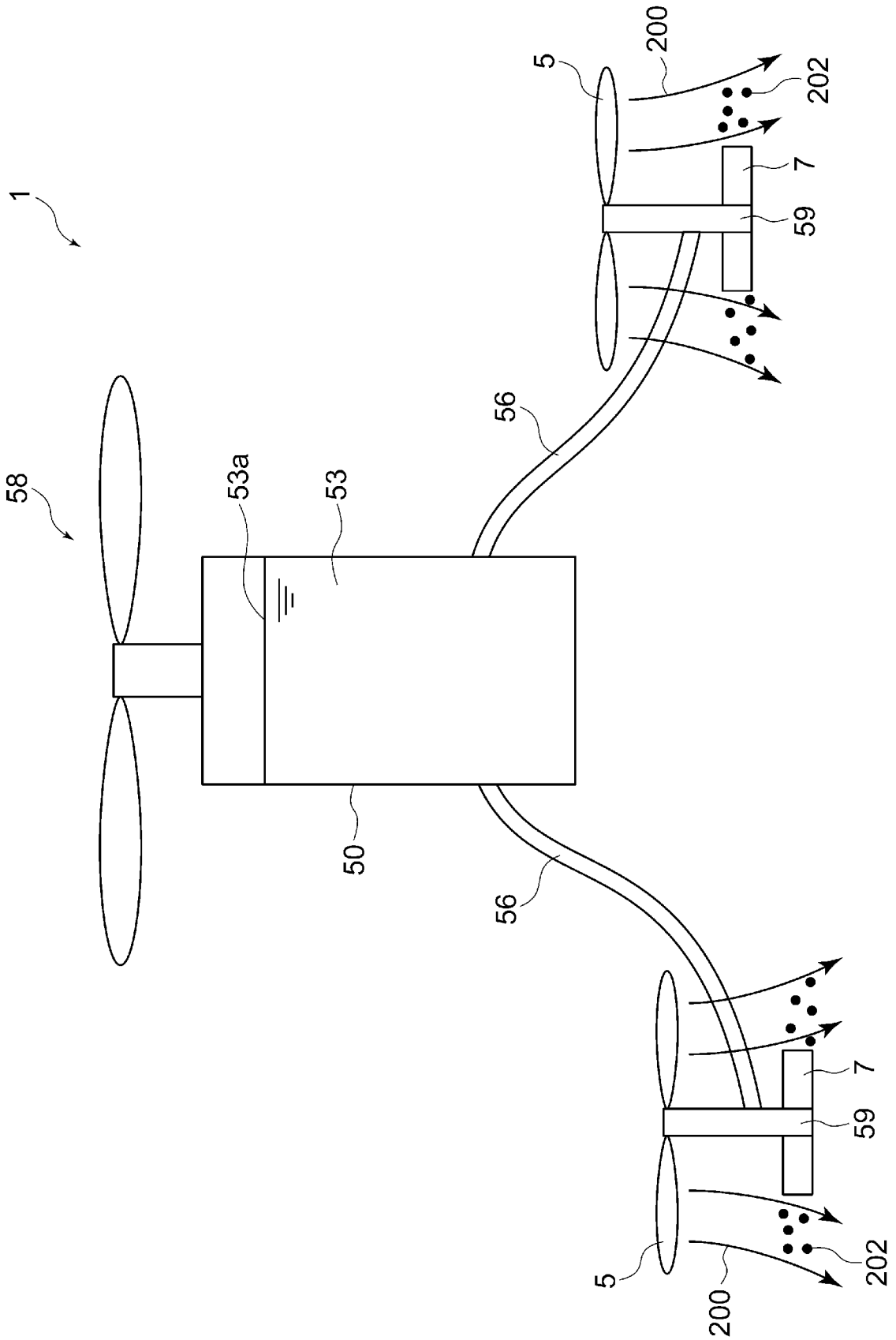
[図14]



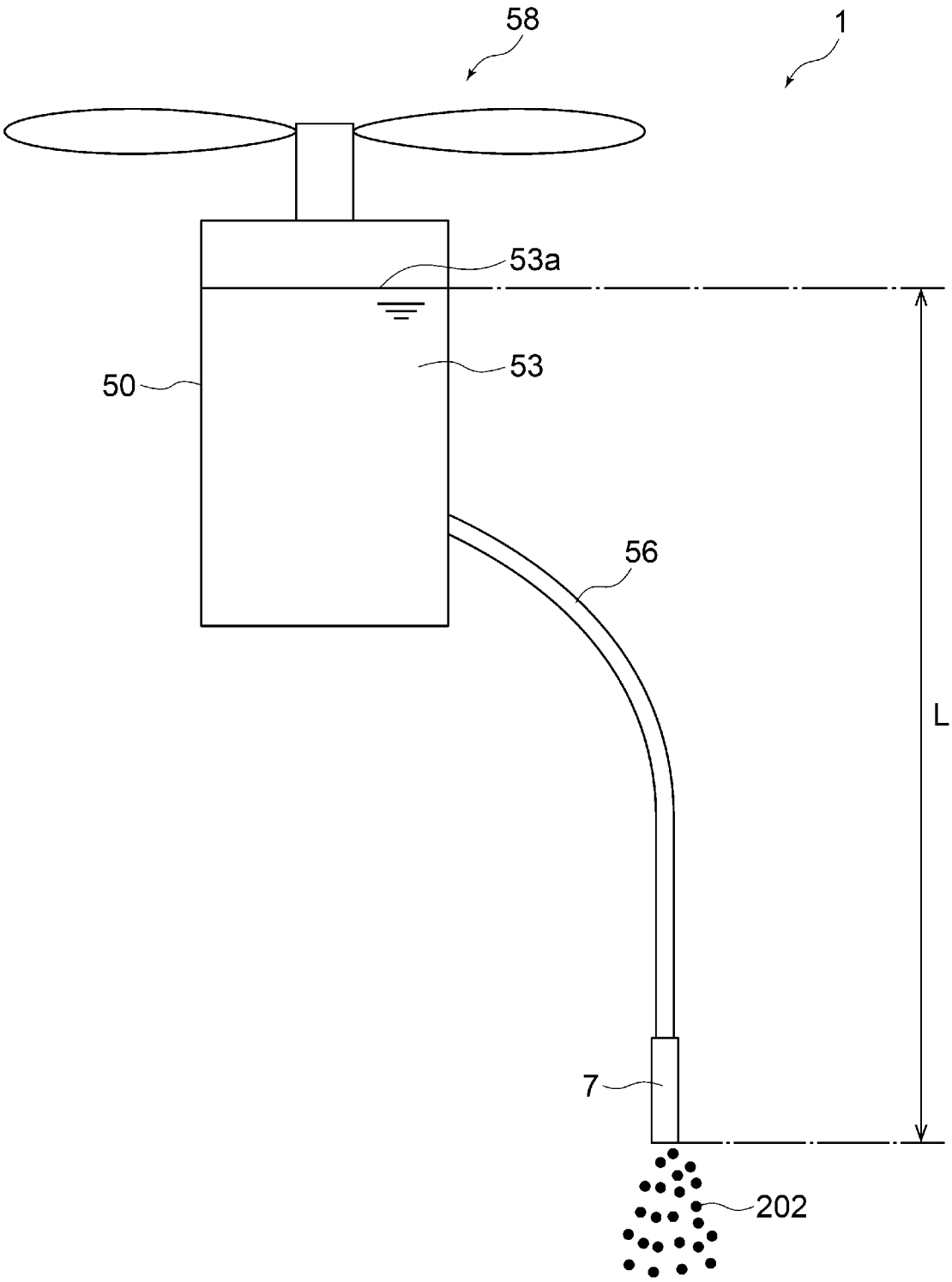
[図15]



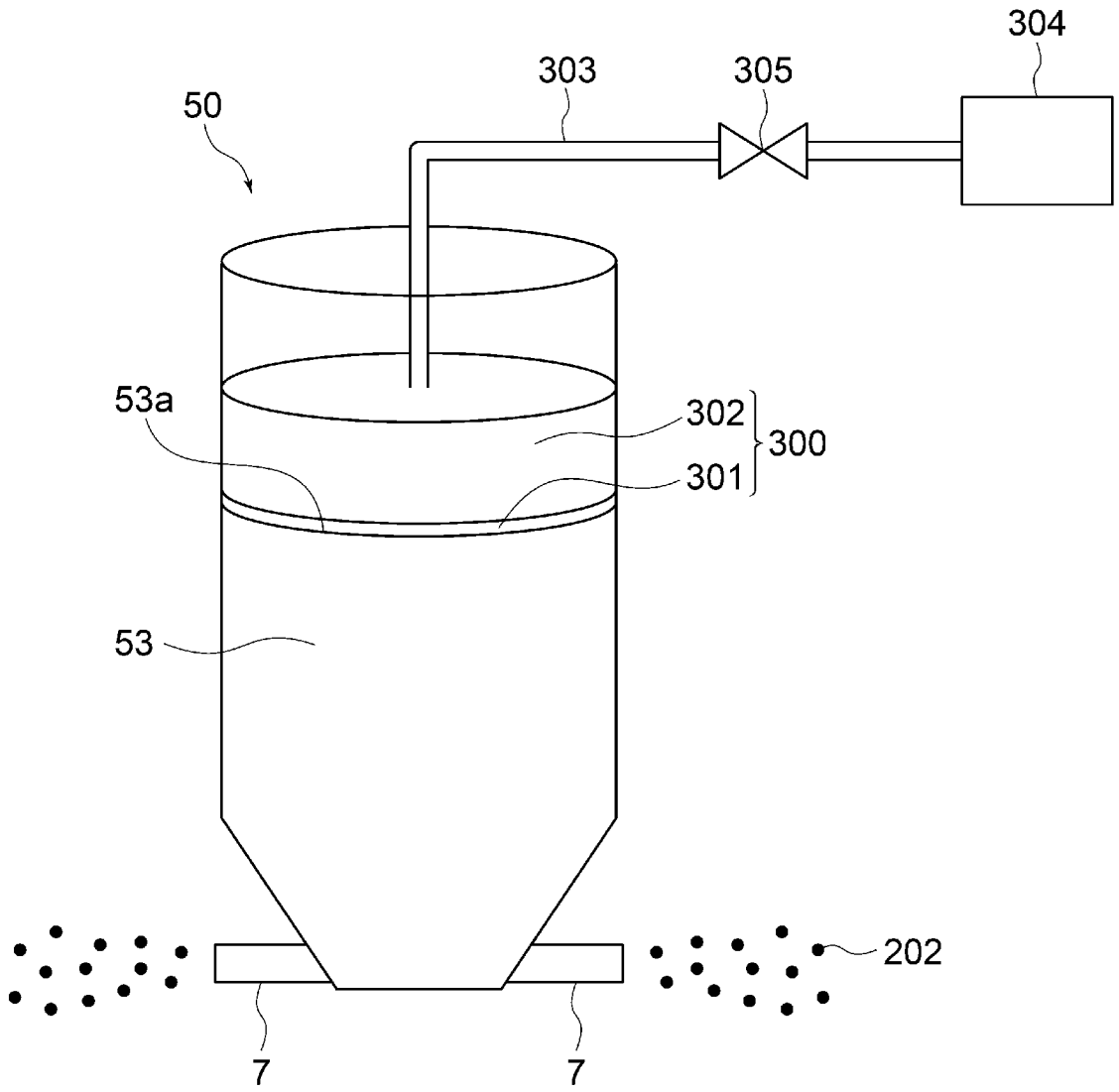
[図16]



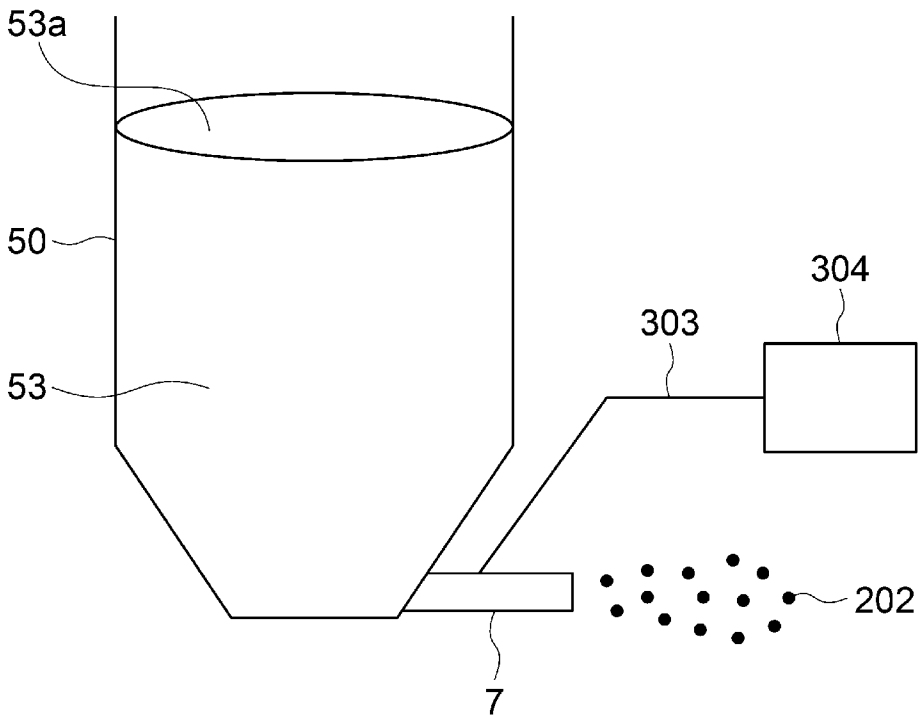
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/031903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. F24F5/00(2006.01)i, B64C27/04(2006.01)i, B64C27/20(2006.01)i, B64C27/33(2006.01)i, B64C37/02(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D1/16(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. F24F1/00-13/32, B64C27/04, B64C27/20, B64C27/33, B64C37/02, B64C39/02, B64D1/16

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.
Y	JP 2005-193790 A (EFFECT MEIJI KK) 21 July 2005, paragraphs [0020]-[0045], fig. 1-11	1-5, 7-9, 11-14, 16
A		6, 10, 15, 17
Y	JP 3217561 U (TOKO TEKKO CO., LTD.) 16 August 2018, paragraphs [0019]-[0041], fig. 1-6	1-5, 7-9, 11-14, 16
A		6, 10, 15, 17
Y	KR 10-1845324 B1 (AMSYSTEM INC.) 04 April 2018, paragraphs [0003]-[0007]	7-9, 11-14, 16
Y	JP 2018-62324 A (ISHII IRON WORKS CO., LTD.) 19 April 2018, paragraphs [0019]-[0029], fig. 1, 2	16

☒ 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	Date of mailing of the international search report
27.09.2019	08.10.2019
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/JP2019/031903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/094842 A1 (NILEWORKS INC.) 08 June 2017, entire text, all drawings	1-16
A	JP 2015-189321 A (KUMAGAI GUMI CO., LTD.) 02 November 2015, entire text, all drawings	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/031903

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-193790 A	2005.07.21	Family: none	
JP 3217561 U	2018.08.16	Family: none	
KR 10-1845324 B1	2018.04.04	Family: none	
JP 2018-62324 A	2018.04.19	Family: none	
WO 2017/094842 A1	2017.06.08	Family: none	
JP 2015-189321 A	2015.11.02	Family: none	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３１９０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F5/00(2006.01)i, B64C27/04(2006.01)i, B64C27/20(2006.01)i, B64C27/33(2006.01)i, B64C37/02(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D1/16(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.　F24F1/00-13/32, B64C27/04, B64C27/20, B64C27/33, B64C37/02, B64C39/02, B64D1/16

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
Y	JP 2005-193790 A (株式会社エフェクトメイジ) 2005.07.21, 段落 0020-0045, 図 1-11	1-5, 7-9, 11-14, 16
A		6, 10, 15, 17
Y	JP 3217561 U (東光鉄工株式会社) 2018.08.16, 段落 0019-0041, 図 1-6	1-5, 7-9, 11-14, 16
A		6, 10, 15, 17

☑　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 ２７．０９．２０１９	国際調査報告の発送日 ０８．１０．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｍ　３６２４ 五十嵐　康弘 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

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
Y	KR 10-1845324 B1 (AMSYSTEM INC.) 2018.04.04, [0003]-[0007]	7-9, 11-14, 16
Y	JP 2018-62324 A (株式会社石井鐵工所) 2018.04.19, 段落 0019-0029, 図 1-2	16
A	WO 2017/094842 A1 (株式会社ナイルワークス) 2017.06.08, 全文, 全図	1-16
A	JP 2015-189321 A (株式会社熊谷組) 2015.11.02, 全文, 全図	1-16

JP 2005-193790 A	2005.07.21	ファミリーなし
JP 3217561 U	2018.08.16	ファミリーなし
KR 10-1845324 B1	2018.04.04	ファミリーなし
JP 2018-62324 A	2018.04.19	ファミリーなし
WO 2017/094842 A1	2017.06.08	ファミリーなし
JP 2015-189321 A	2015.11.02	ファミリーなし