

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4399191号
(P4399191)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 4 D	1/16	(2006.01)	B 6 4 D 1/16
A O 1 M	7/00	(2006.01)	A O 1 M 7/00 H
B 6 4 C	27/04	(2006.01)	B 6 4 C 27/04
B 6 4 C	39/02	(2006.01)	B 6 4 C 39/02

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-146403 (P2003-146403)	(73) 特許権者	000005348
(22) 出願日	平成15年5月23日(2003.5.23)		富士重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-345553 (P2004-345553A)		東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(43) 公開日	平成16年12月9日(2004.12.9)	(74) 代理人	100090033
審査請求日	平成18年4月27日(2006.4.27)		弁理士 荒船 博司
審判番号	不服2008-23041 (P2008-23041/J1)	(74) 代理人	100093045
審判請求日	平成20年9月8日(2008.9.8)		弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	白石 剛之
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
		(72) 発明者	倉持 健二
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘリコプタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

薬剤や肥料を散布するためのノズルを胴体下面のみに備え、胴体側面下部ないし胴体下面側方に、下方に向けて設けられた整流手段を備えることを特徴とするヘリコプタ。

【請求項2】

薬剤や肥料を散布するためのノズルを胴体下面のみに備え、胴体側面下部ないし胴体下面側方に、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュを胴体から離隔させるように導く整流手段が設けられていることを特徴とするヘリコプタ。

【請求項3】

胴体上方のダウンウォッシュを胴体下方へと導く流路が、胴体内部に設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のヘリコプタ。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘリコプタに関し、特に、ダウンウォッシュの整流機能を有するヘリコプタに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、農業分野等において、ヘリコプタを使用した薬剤や肥料の散布が実施されている。かかる散布の際には、ヘリコプタをほぼホバリングに近い低速でかつ地面効果の影響

20

が高い高度で飛行させることにより、ヘリコプタのロータの回転により発生したダウンウォッシュを効果的に利用して、散布対象である作物の葉の裏側まで薬剤を霧状にして付着させている。

【0003】

ヘリコプタのロータの回転により発生したダウンウォッシュの流れを、図6に示した。図6に示すように、ダウンウォッシュDはヘリコプタ100の胴体側面110に沿って高速で下方に流れ、胴体下面120で剥離して不規則な空気流Cとなることが知られている。従って、胴体下面120に散布用のノズルを配置すると、不規則な空気流Cによって胴体下面120に薬剤が大量に付着し、付着した薬剤が水滴状になって落下したり一部の薬剤が散布されなかったりして、散布効率が低下する。このため、図7に示すようにノズル200をヘリコプタ100の胴体101から離隔させて配置する場合が多い。

10

【0004】

近年においては、かかるダウンウォッシュの流れを制御するための技術も種々提案されている。例えば、ヘリコプタの胴体上部に整流手段（整形部材、偏流板、カバー等）を設けることにより、胴体下方に位置する救助者や作業者が強いダウンウォッシュに直接的に曝されるのを回避する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

【特許文献1】

特開平7-47998号公報（第1頁、第1図）

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ヘリコプタによる薬剤の散布の際には、ヘリコプタのロータの回転により発生したダウンウォッシュにより薬剤を拡散させる方が効果的であるが、前記した特許文献1に記載の技術を採用すると、ダウンウォッシュを有効に利用することができないという問題がある。

【0007】

また、ノズルをヘリコプタの胴体から離隔させて配置する方式（図7参照）を採用すると、ダウンウォッシュによって胴体下方に薬剤を付着させないためには、ノズルを装着する支持部材を長くする必要があるので、ヘリコプタの重量が増加してしまう。このため、ヘリコプタの軽量化を図りながら散布効率を向上させるための新たな工夫が待望されていた。

30

【0008】

また、薬剤等の散布時においては、前記したようにヘリコプタをほぼホバリングに近い低速でかつ地面効果の影響が高い高度で飛行させるため、ダウンウォッシュによって胴体下方に不規則な空気流が発生すると、飛行中の機体の安定性が損なわれ、操縦性も低下してしまうという問題があった。

【0009】

本発明の課題は、薬剤等の散布に使用されるヘリコプタにおいて、ダウンウォッシュの有効利用を図りながら胴体下面に薬剤等が付着するのを阻止して散布効率を向上させるとともに、ホバリングに近い低速でかつ地面効果の影響が高い高度で飛行させる散布飛行等において、飛行中の機体の安定性及び操縦性を向上させることである。

40

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、ヘリコプタであって、薬剤や肥料を散布するためのノズルを胴体下面のみに備え、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に、下方に向けて設けられた整流手段を備えることを特徴とする。

【0011】

請求項1に記載の発明によれば、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に下方に向けて設けられた整流手段により、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュを整った流れのまま胴体から離隔させるように導くことができる。従って、胴体の有無にかかわらずダウンウォ

50

ッシュは地表面まで整った流れとなるので、ヘリコプタを用いて薬剤散布等を実施した場合に、薬剤等を効果的に拡散させることができる。

【0012】

また、請求項1に記載の発明によれば、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に下方に向けて設けられた整流手段により、ダウンウォッシュが胴体下方に流入するのを阻止することができる。このため、胴体下方における不規則な空気流の発生を抑制することができる。従って、ヘリコプタを用いて薬剤散布等を実施した場合に、胴体下面に薬剤が付着するのを防ぐことができるので、散布効率を向上させることができるとともに、胴体下面に付着した薬剤等の除去作業が不要となる。

【0013】

また、請求項1に記載の発明によれば、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に下方に向けて設けられた整流手段により、胴体下方における不規則な空気流の発生を抑制することができるので、ホバリングに近い低速でかつ地面効果の影響が高い高度で飛行させる散布飛行等において、飛行中の機体の姿勢を安定させることができ、さらに、機体の操縦性を格段に向上させることができる。

【0014】

請求項2に記載の発明は、ヘリコプタであって、薬剤や肥料を散布するためのノズルを胴体下面のみに備え、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュを胴体から離隔させるように導く整流手段が設けられていることを特徴とする。

【0015】

請求項2に記載の発明によれば、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に設けられた整流手段により、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュを胴体から離隔させるように導くことができる。従って、ダウンウォッシュにより胴体側方に循環流を発生させることができるので、ヘリコプタを用いて薬剤散布等を実施した場合に、薬剤等を効果的に拡散させることができる。

【0016】

また、請求項2に記載の発明によれば、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュを胴体から離隔させるように導く整流手段が、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に設けられているので、ダウンウォッシュが胴体下方に流入するのを阻止することができる。このため、胴体下方における不規則な空気流の発生を抑制することができる。従って、ヘリコプタを用いて薬剤散布等を実施した場合に、胴体下面に薬剤が付着するのを防ぐことができるので、散布効率を向上させることができるとともに、胴体下面に付着した薬剤等の除去作業が不要となる。

【0017】

また、請求項2に記載の発明によれば、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に設けられた整流手段により、胴体下方における不規則な空気流の発生を抑制することができるので、ホバリングに近い低速でかつ地面効果の影響が高い高度で飛行させる散布飛行等において、飛行中の機体の姿勢を安定させることができ、さらに、機体の操縦性を格段に向上させることができる。

【0021】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載のヘリコプタにおいて、胴体上方のダウンウォッシュを胴体下方へと導く流路が、胴体内部に設けられていることを特徴とする。

【0022】

請求項3に記載の発明によれば、胴体内部に、胴体上方のダウンウォッシュを胴体下方へと導く流路が設けられているので、胴体下方の空間に空気を補充して、胴体下方の圧力を常時正圧に保つことができる。従って、胴体側面に沿って流れたダウンウォッシュが胴体下方に流入するのを確実に阻止することができる。この結果、胴体下方における不規則な空気流の発生を効果的に抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を、図を用いて詳細に説明する。

【 0 0 2 4 】

[第 1 の実施の形態]

まず、第 1 の実施の形態に係るヘリコプタ 1 の構成について、図 1 ~ 図 3 を用いて説明する。ヘリコプタ 1 は、胴体 2、胴体 2 の上部に回転軸 3 を介して取り付けられたメインロータ 4、胴体 2 の下部に取り付けられたスキッド 5、胴体 2 の後方に結合されたテールブーム 6、テールブーム 6 の後方先端に取り付けられたテールロータ 7、胴体 2 の両側面 2 a の下部に取り付けられた整流板 8、等を備えて構成されている（図 1 及び図 2 参照）。
なお、ヘリコプタ 1 は薬剤や肥料の散布に使用されるものであり、胴体 2 の下面 2 b に（図示されていない）散布用のノズルを備えている。

10

【 0 0 2 5 】

胴体 2 の内部には、操縦席や荷物室が設けられるとともに、メインロータ 4 やテールロータ 7 を駆動するためのエンジンや、サイクリックスティック・コレクティブスティック・ペダル等の操縦装置が搭載されている。エンジンを駆動してメインロータ 4 を回転させると、図 1 に示すようなダウンウォッシュ D が発生する。

【 0 0 2 6 】

整流板 8 は、本発明における整流手段の一例であり、胴体 2 の両側面 2 a の下部に、斜め下方向（図 1 の右下方向及び左下方向）に向けて突出するように取り付けられている。
すなわち、ヘリコプタ 1 を正面から見た場合に、整流板 8 は「八字状」の外観を呈している（図 1 参照）。整流板 8 は、胴体 2 の両側面 2 a に沿って流れるダウンウォッシュ D を、胴体 2 から離隔させるように図 1 の右下方向・左下方向に導いて、ダウンウォッシュ D が胴体 2 の下方空間 U に流入するのを阻止するものである。

20

【 0 0 2 7 】

整流板 8 は、胴体 2 の両側面 2 a の下部に前後にわたって設けられる。胴体 2 の両側面 2 a の下部における前部から後部までの略全範囲 A に整流板 8 を設けてもよく（図 2 参照）、胴体 2 の両側面 2 a の下部における前部 B、中央部 C 及び後部 D に整流板 8 を分割して設けてもよい（図 3 参照）。また、整流板 8 は、各種金属、各種合成樹脂、各種ゴム材料、木材又はこれらの複合材等で構成することができる。

30

【 0 0 2 8 】

整流板 8 の高さ（胴体 2 の両側面 2 a からの法線方向の寸法）は、胴体 2 の両側面 2 a の境界層厚さより大きい値に設定しておく。ダウンウォッシュ D は、胴体 2 の両側面 2 a に沿って流れるが、胴体 2 の両側面 2 a から一定距離（境界層厚さ）だけ離隔した領域においては粘性の影響を受けないため、その流速は高い。一方、胴体 2 の両側面 2 a の近傍（境界層内）においては、ダウンウォッシュ D は粘性の影響を受けて流速が低くなる。従って、整流板 8 によってダウンウォッシュ D を制御するためには、整流板 8 の高さを胴体 2 の両側面 2 a の境界層厚さより大きい値に設定する必要がある。本実施の形態においては、整流板 8 の高さを約 40 mm に設定している。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態に係るヘリコプタ 1 においては、胴体 2 の両側面 2 a の下部に設けられた整流板 8 により、ダウンウォッシュ D を胴体 2 から離隔させるように図 1 の右下方向・左下方向に導いて、胴体 2 の両側面 2 a に沿って流れるダウンウォッシュ D を整った流れのまま胴体 2 から離隔させるように導くことができる。従って、ダウンウォッシュ D は胴体 2 の有無にかかわらず地表面まで整った流れとなるので、散布対象である作物の葉の裏側まで薬剤を付着させることができる。

40

【 0 0 3 0 】

また、本実施の形態に係るヘリコプタ 1 においては、胴体 2 の両側面 2 a の下部に、ダウンウォッシュ D を胴体 2 から離隔させるように導く整流板 8 が設けられているので、ダウンウォッシュ D が胴体 2 の下方空間 U（図 1 参照）に流入するのを阻止することができる

50

。従って、胴体2の下方空間Uにおいて不規則な空気流が発生するのを抑制することができるので、胴体2の下面2bに薬剤が付着するのを防ぐことができる。このため、散布効率を向上させることができるとともに、胴体2の下面2bに付着した薬剤の除去作業が不要となる。

【0031】

また、胴体2の下面2bに薬剤が付着すると薬剤が濃縮されて高濃度となり、この高濃度の薬剤を散布地以外の場所で除去すると環境汚染をもたらす場合があるが、本実施の形態に係るヘリコプタ1には整流板8が設けられているので、胴体2の下面2bに薬剤が付着するのを防ぐことができる。従って、薬剤除去に起因する環境汚染を防ぐことができる。

【0032】

また、散布用のノズルをヘリコプタ1の胴体2から離隔させて配置する方式(図7参照)を採用すると、ノズルの支持部材を長くする必要があるので機体重量が増加してしまう上に、ノズルへの薬剤の供給が滞って散布効率が低下する場合があるが、本実施の形態に係るヘリコプタ1には整流板8が設けられており、胴体2の下面2bに薬剤が付着するのを防ぐことができるので、胴体2の下面2bにノズルを配置することができる。従って、機体の軽量化を達成することができるとともに、薬剤等の安定的な供給を実現させて散布効率を向上させることができる。

【0033】

また、本実施の形態に係るヘリコプタ1においては、胴体2の両側面2aの下部に設けられた整流板8により、胴体2の下方空間Uにおける不規則な空気流の発生を抑制することができるので、ホバリングに近い低速でかつ地面効果の影響が高い高度で飛行させる散布飛行等において、飛行中の機体の姿勢を安定させることができ、さらに、機体の操縦性を格段に向上させることができる。

【0034】

[第2の実施の形態]

次に、第2の実施の形態に係るヘリコプタ10の構成について、図4及び図5を用いて説明する。なお、本実施の形態に係るヘリコプタ10は、第1の実施の形態に係るヘリコプタ1の胴体2内部に特定の流路(胴体2上方のダウンウォッシュDを胴体2の下方空間Uへと導く流路)を設けたものである。従って、ヘリコプタ1と同一の構成については同一の符号を付すこととする。

【0035】

本実施の形態に係るヘリコプタ10の胴体2の前部には上方開口部9a及び下方開口部9bが設けられており、胴体2の内部前方には中空部9cが設けられている(図4及び図5参照)。これら上方開口部9a、中空部9c及び下方開口部9bによって、本発明における流路が形成されることとなる。ヘリコプタ10のメインロータ4の回転によって発生したダウンウォッシュDは、胴体2の上方開口部9aから中空部9cに流入する。そして、下方開口部9bから下方空間Uへと流出する。

【0036】

また、ヘリコプタ10の胴体2の後部には上方開口部9d及び下方開口部9eが設けられており、胴体2の内部後方には中空部9fが設けられている(図5参照)。これら上方開口部9d、中空部9f及び下方開口部9eによって、本発明における流路が形成されることとなる。ヘリコプタ10のメインロータ4の回転によって発生したダウンウォッシュDは、胴体2の上方開口部9dから中空部9fに流入する。そして、下方開口部9eから下方空間Uへと流出する。

【0037】

本実施の形態に係るヘリコプタ10においては、胴体2の上方開口部9a、9dと、胴体2内部の中空部9c、9fと、胴体2の下方開口部9b、9eと、から形成される胴体2内部の流路により、胴体2上方のダウンウォッシュDを胴体2の下方空間Uへ導くことができる(図4及び図5参照)。従って、胴体2の下方空間Uに空気を補充して、この下方空間Uの圧力を常時正圧に保つことができる。この結果、胴体2の両側面2a及び整流板

10

20

30

40

50

8に沿って流れたダウンウォッシュDが胴体2の下方空間Uに流入するのを確実に阻止することができるので、この下方空間Uにおける不規則な空気流の発生を効果的に抑制することができる。

【0038】

なお、以上の実施の形態においては、整流板8を正面から見た場合に「八字状」になるように(図1及び図4の右下方向・左下方向に延在するように)取り付けしたが、胴体2の両側面2aに対する整流板8の取付角度は適宜変更可能である。また、整流板8を胴体2の両側面2aに張出・格納自在に設けておき、薬剤散布時には整流板8を両側面2aから外方に張り出させる一方、通常飛行時には整流板8を胴体2内に格納するようにしてもよい。

10

【0039】

また、以上の実施の形態においては、胴体2の両側面2aに左右対称に整流板8を設けた例を示した(図1及び図4参照)が、必ずしも整流板8を左右対称に設けなくてもよい。特に、メインロータ4の回転方向によってダウンウォッシュDの流れの方向が胴体2の左右で著しく異なる場合には、そのダウンウォッシュDの流れの方向に合わせて整流板8を設けるのが好ましい。

【0040】

また、以上の実施の形態においては、胴体2の両側面2aの下部に整流板8を設けた例を示した(図1及び図4参照)が、胴体2の下面2bの側方部(両側面2aの近傍部分)に斜め下方向(図1及び図4の右下方向及び左下方向)に向けて整流板8を取り付けてもよい。このように胴体2の下面2bの側方部に整流板8を設けた場合においても、胴体2の両側面2aに沿って流れるダウンウォッシュDを胴体2から離隔させるように導くことができる。

20

【0041】

また、以上の実施の形態においては、整流手段として整流板8を採用したが、このような板状の部材に限らず、ブロック状の部材を整流手段として採用することもできる。すなわち、胴体2の両側面2aに沿って流れるダウンウォッシュDを胴体2から離隔させるように導く機能を果たす構成であれば、いかなる構成をも整流手段として採用することができる。

【0042】

また、第2の実施の形態においては、胴体2の上部・下部に開口部を設けてこれらを中空部で連通することにより、胴体2内部に流路を形成したが、この流路に沿って壁等を設ける必要はない。また、流路形状(上部開口部9a、9dや下部開口部9b、9eの面積・形状、中空部9c、9fの容積・形状)は、ダウンウォッシュDの流速等によって適宜決めることができる。

30

【0043】

【発明の効果】

請求項1又は2に記載の発明によれば、胴体側面下部ないし胴体下面側方部に設けられた整流手段により、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュを胴体から離隔させるように導くことができるので、ヘリコプタを用いて薬剤等の散布を実施する場合に、ダウンウォッシュを有効利用することができる。

40

【0044】

また、請求項1又は請求項2に記載の発明によれば、整流部材により、ダウンウォッシュが胴体下方に流入するのを阻止できるので、胴体下方における不規則な空気流の発生を抑制できる。従って、ヘリコプタを用いて薬剤等の散布を実施した場合に、胴体下面に薬剤等が付着するのを防止でき、散布効率の向上及び薬剤除去作業の削減を実現できるとともに、散布飛行中における機体の姿勢の安定化及び機体の操縦性の向上を実現できる。

【0045】

請求項3に記載の発明によれば、胴体内部に、胴体上方のダウンウォッシュを胴体下方へと導く流路が設けられるので、胴体側面に沿って流れるダウンウォッシュが胴体下方に

50

流入するのを確実に阻止することができる。この結果、胴体下方における不規則な空気流の発生を効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係るヘリコプタの正面図である。

【図 2】 図 1 に示したヘリコプタ（整流板を胴体側面の下部の略全範囲に設けた場合）の側面図である。

【図 3】 図 1 に示したヘリコプタ（整流板を胴体側面の下部に分割して設けた場合）の側面図である。

【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態に係るヘリコプタの正面図である。

【図 5】 図 4 に示したヘリコプタの側断面図である。

10

【図 6】 従来のヘリコプタの正面図である。

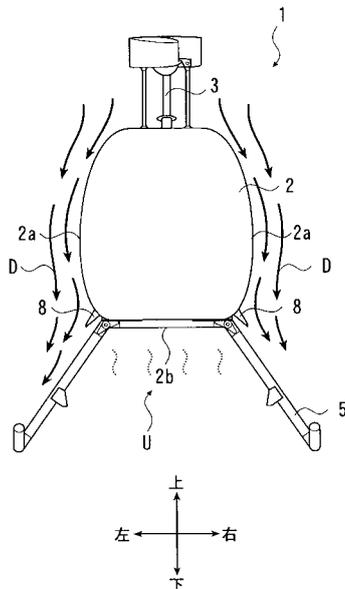
【図 7】 図 6 に示したヘリコプタに薬剤散布用のノズルを取り付けた状態を示す正面図である。

【符号の説明】

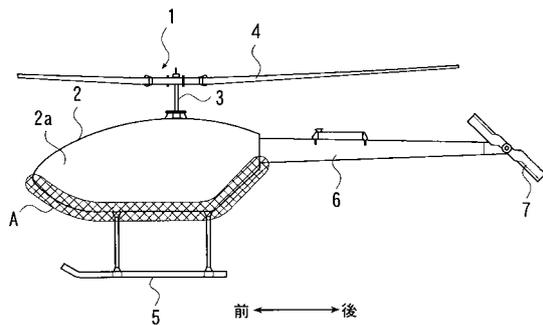
- 1、10 ヘリコプタ
- 2 胴体
- 2a 側面
- 2b 下面
- 8 整流板（整流手段）
- 9a、9d 上方開口部（流路）
- 9b、9e 下方開口部（流路）
- 9c、9f 中空部（流路）
- D ダウンウォッシュ

20

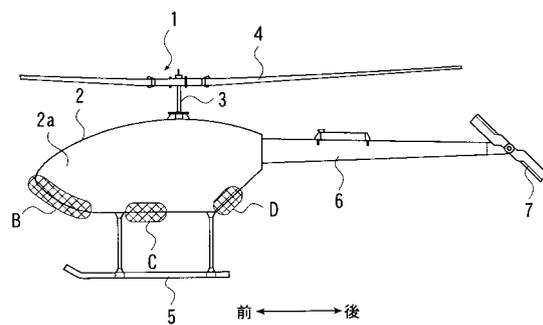
【図 1】



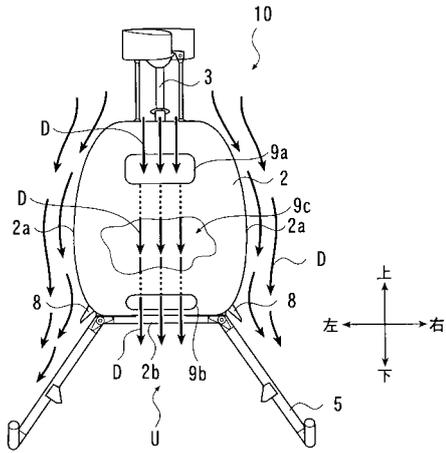
【図 2】



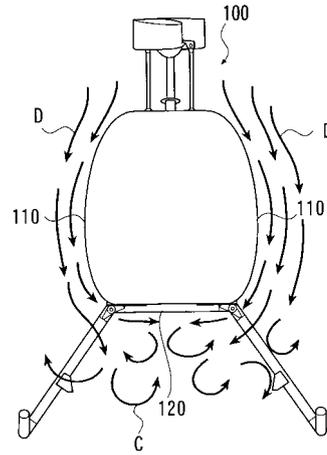
【図 3】



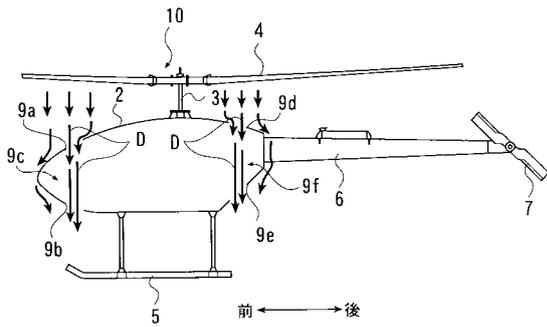
【図4】



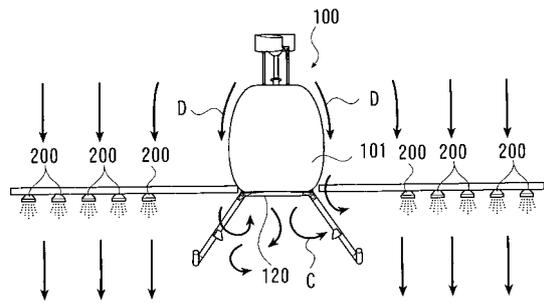
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 津浦 政一
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

合議体

審判長 寺本 光生

審判官 小関 峰夫

審判官 横溝 顕範

(56)参考文献 特開平4 - 310498 (JP, A)
特開平4 - 257799 (JP, A)
特開平5 - 139387 (JP, A)
特開平6 - 92293 (JP, A)
特開2003 - 81192 (JP, A)
実公昭41 - 4834 (JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B64D1/16

B64C27/00