

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7565723号
(P7565723)

(45)発行日 令和6年10月11日(2024.10.11)

(24)登録日 令和6年10月3日(2024.10.3)

(51)国際特許分類

F I

C 0 2 F 1/40 (2023.01) C 0 2 F 1/40 J

B 6 3 B 35/32 (2006.01) B 6 3 B 35/32 C

E 0 2 B 15/00 (2006.01) E 0 2 B 15/00 Z

請求項の数 5 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-132131(P2020-132131)	(73)特許権者	000000239
(22)出願日	令和2年8月4日(2020.8.4)		株式会社荏原製作所
(65)公開番号	特開2022-29032(P2022-29032A)		東京都大田区羽田旭町1 1 番 1 号
(43)公開日	令和4年2月17日(2022.2.17)	(74)代理人	100106909
審査請求日	令和5年5月9日(2023.5.9)		弁理士 棚井 澄雄
		(74)代理人	100149548
			弁理士 松沼 泰史
		(74)代理人	100169764
			弁理士 清水 雄一郎
		(74)代理人	100167553
			弁理士 高橋 久典
		(72)発明者	常田 友紀
			東京都大田区羽田旭町1 1 番 1 号 株式
			会社荏原製作所内
		(72)発明者	能見 基彦
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 浮遊物回収装置、ポンプ機場

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

水面に浮遊する浮遊物を回収し、指定の場所に帰還する浮遊物回収装置であって、
前記浮遊物を回収する浮遊物回収部材と、
前記浮遊物回収部材を前記水面に沿って移動させる推進器と、
前記推進器の動作を制御する制御装置と、を備え、
前記制御装置は、前記推進器の動力一定制御をしている場合の前記浮遊物回収装置の速度低下、若しくは、前記推進器の速度一定制御をしている場合の前記推進器の動力増加に基づいて、前記指定の場所に帰還するタイミングを制御する、ことを特徴とする浮遊物回収装置。

【請求項2】

前記浮遊物回収部材は、籠状または袋状に形成された有機物である、請求項1に記載の浮遊物回収装置。

【請求項3】

前記浮遊物回収部材を前記水面に浮遊させるフロートを備え、
前記フロートは、中空体または椀状に形成された有機物である、請求項1または2に記載の浮遊物回収装置。

【請求項4】

前記推進器は、空中に配置されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の浮遊物回収装置。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか一項に記載の浮遊物回収装置を備える、ことを特徴とするポンプ機場。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、浮遊物回収装置、ポンプ機場に関するものである。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、海、湖、川等の水面上に浮遊するゴミ、油等の浮遊物を回収することができる浮遊物回収船が開示されている。この浮遊物回収船は、船体の左右一対に設けられた格子状のフロート保持用枠部と、フロート保持用枠部に保持されたフロート部と、左右一対のフロート保持用枠部間に架設され、フロート保持用枠部を連結する連結用枠部と、左右一対のフロート保持用枠部間に配設され、船体の進行方向に回収開口部を有する回収用バケットと、船体の後部に配設された船体推進用の船外機と、を備えている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2003-335293 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、都市排水等を担うポンプ機場においては、流入する水に多量の浮遊物が含まれている。ポンプに、浮遊物（プラスチックゴミ等）が流入すると、ゴミ詰まりの虞がある。現状では、ポンプの上流側に除塵機を設置してゴミを回収していたが、この除塵機により浮遊物を回収するためにはポンプを稼働する必要があった。また、除塵機では取り切れない小さい浮遊物は、人が掬って回収する必要があった。

【0005】

上記従来技術の浮遊物回収船は、遠隔操作受信機を備え、操作者によって操作させるジョイスティック等の操作装置からの信号を受信して、船外機のモータの駆動を制御する。これにより、浮遊物回収船を遠隔操作することができる。しかしながら、上述した都市排水等を担うポンプ機場においては、多量の浮遊物を含む水が随時流入してくるため、遠隔操作（手動）ではなく自動で浮遊物を回収する装置が求められている。

30

【0006】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、水面に浮遊する多量の浮遊物を自動で回収することができる浮遊物回収装置、ポンプ機場の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る浮遊物回収装置は、水面に浮遊する浮遊物を回収し、指定の場所に帰還する浮遊物回収装置であって、前記浮遊物を回収する浮遊物回収部材と、前記浮遊物回収部材を前記水面に沿って移動させる推進器と、前記推進器の動作を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記浮遊物回収装置の速度、若しくは、前記推進器の動力の消費量に基づいて、前記指定の場所に帰還するタイミングを制御する。

40

【0008】

上記浮遊物回収装置においては、前記浮遊物回収部材は、籠状または袋状に形成された有機物であってもよい。

上記浮遊物回収装置においては、前記浮遊物回収部材を前記水面に浮遊させるフロートを備え、前記フロートは、中空体または椀状に形成された有機物であってもよい。

上記浮遊物回収装置においては、前記推進器は、空中に配置されていてもよい。

【0009】

50

本発明の一態様に係るポンプ機場は、先に記載の浮遊物回収装置を備える。

【発明の効果】

【0010】

上記本発明の一態様によれば、水面に浮遊する多量の浮遊物を自動で回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】一実施形態における浮遊物回収装置を備えるポンプ機場の平面図である。

【図2】一実施形態における浮遊物回収装置の正面図である。

【図3】一実施形態における浮遊物回収装置のシステム構成図である。

【図4】一実施形態における浮遊物回収装置を帰還させる制御装置の制御フローの一例である。

【図5】一実施形態における浮遊物回収装置を帰還させる制御装置の制御フローの他の例である。

【図6】一実施形態における浮遊物回収装置の変形例を示す右側面図である。

【図7】一実施形態における浮遊物回収装置の他の変形例を示す正面図である。

【図8】一実施形態における浮遊物回収部材から浮遊物を排出する方法を説明する説明図である。

【図9】一実施形態における浮遊物回収部材から浮遊物を排出する他の方法を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

【0013】

図1は、一実施形態における浮遊物回収装置10を備えるポンプ機場1の平面図である。

図1には、ポンプ機場1の吸込水槽2（貯水池）と、吸込水槽2上に設けられたポンプ建屋3の一部が図示されている。ポンプ建屋3内には、図示しないポンプが1または複数台設置されており、流入口3aからポンプ建屋3下に流入した液体は、ポンプに揚水され、図示しない吐出水槽に吐出される。

【0014】

ポンプが稼働していない期間であっても、特に、都市排水を担うポンプ機場1においては、吸込水槽2に多量の浮遊物Xを含む水が随時流入してくる。浮遊物Xとしては、空き缶やプラスチックゴミ（ペットボトル、ビニール袋、発泡スチロール等）を例示することができる。

【0015】

吸込水槽2には、浮遊物回収ステーション5が設けられている。浮遊物回収ステーション5には、浮遊物回収装置10が待機している。浮遊物回収装置10は、ポンプ建屋3に設置されて浮遊物Xを監視するカメラ4と無線通信を行い、浮遊物Xが基準値以上になると、浮遊物回収ステーション5から出動する。

【0016】

浮遊物回収装置10は、所定の回収経路100に沿って移動し、浮遊物Xを回収する。浮遊物Xを回収した浮遊物回収装置10は、浮遊物回収ステーション5に帰還する。浮遊物回収ステーション5では、図示しないクレーン等で浮遊物回収装置10を引き上げて、回収した浮遊物Xを地上に排出・集積した後、浮遊物回収装置10を再び水面Wに戻す。

【0017】

図2は、一実施形態における浮遊物回収装置10の正面図である。

浮遊物回収装置10は、図2に示すように、浮遊物回収部材20と、浮遊物回収部材20を装着した装置本体11と、を備えている。

【0018】

浮遊物回収部材20は、有底筒の籠状に形成され、進行方向前方の前端部20aが開口

10

20

30

40

50

しており、進行方向後方の後端部 20b 及び側方が網目状に形成されている。この浮遊物回収部材 20 は、木材や竹材、または生分解性プラスチック等の、浮遊物 X と一緒に廃棄が可能な有機物から形成されているとよい。

【0019】

装置本体 11 は、推進器 12 及びフロート 13 が取り付けられた本体フレーム 11a を備えている。本体フレーム 11a は、浮遊物回収部材 20 を拘束するバンド 11a1 と、バンド 11a1 の一端を、本体フレーム 11a に着脱可能に固定する固定具 11a2 と、を備えている。

【0020】

推進器 12 は、水中だと浮遊物 X を巻き込む虞があるため、エアポート等と同様に空中に配置されている。推進器 12 は、電動機またはエンジンによりプロペラを回転させる。推進器 12 は、装置本体 11 に 2 台設置されている。推進器 12 は、それぞれ水平旋回機能を有し、前後の動きだけでなく、左右の動きも制御する。なお、推進器 12 は 1 台で、図示しない方向舵またはサイドスラスターにより、左右の動きを制御しても構わない。

【0021】

フロート 13 は、本体フレーム 11a の左右に一对で設けられている。フロート 13 は、中空体であり、浮遊物回収装置 10 全体が水面 W に浮く浮力を確保する。このフロート 13 は、浮遊物回収部材 20 と同様に、木材や竹材、または生分解性プラスチック等の、浮遊物 X と一緒に廃棄が可能な有機物から形成されているとよい。

【0022】

なお、フロート 13 は、浮力を確保できれば中空体ではなく椀状（例えば、紙コップ、ボール、バケツ）であっても構わない。また、フロート 13 は、空気を入れて口を結んだビニール袋等であっても構わない。また、フロート 13 を除いても浮遊物回収装置 10 の浮力や安定性を確保できる場合、フロート 13 は無くても構わない。

【0023】

図 3 は、一実施形態における浮遊物回収装置 10 のシステム構成図である。

図 3 に示すように、浮遊物回収装置 10 は、推進器 12 の動作を制御する制御装置 15 と、浮遊物回収装置 10 の回収経路 100（図 1 参照）を設定する回収経路設定部 16 と、を備えている。なお、制御装置 15 と回収経路設定部 16 は、機能（ソフト）は異なるが装置（ハード）としては一体であっても構わない。また、図示しないが、浮遊物回収装置 10 は、浮遊物回収装置 10 の速度、推進器 12 の動力の消費量等を計測する各種センサを備えている。

【0024】

回収経路設定部 16 は、カメラ 4（図 1 参照）から得た撮像データを画像処理し、回収経路 100 を設定するとよい。浮遊物 X は、図 1 に示すように、ポンプ建屋 3 から上流側に向かって堆積していくため、浮遊物回収ステーション 5 から吸込水槽 2 の川幅方向に往復移動しつつ下流側（ポンプ建屋 3 側）に向かう九十九折り状に回収経路 100 を設定することが好ましい。

【0025】

制御装置 15 は、回収経路 100 に沿って浮遊物回収装置 10 が移動するように推進器 12 の動作を制御する。制御装置 15 は、例えば、カメラ 4 に映る浮遊物回収装置 10（自身）から自己位置のフィードバックを得て、回収経路 100 に沿って移動する。また、制御装置 15 は、浮遊物回収装置 10 に搭載した GPS（Global Positioning System）から、自己位置のフィードバックを得ても構わない。

【0026】

制御装置 15 は、浮遊物 X を回収した浮遊物回収装置 10 が浮遊物回収ステーション 5（指定の場所）に帰還するタイミングを制御する。具体的に、制御装置 15 は、浮遊物回収装置 10 の速度、若しくは、推進器 12 の動力の消費量に基づいて、浮遊物回収ステーション 5 に帰還するタイミングを制御する。

【0027】

図４は、一実施形態における浮遊物回収装置１０を帰還させる制御装置１５の制御フローの一例である。

図４に示す制御フローは、推進器１２の動力の消費量に基づいて、浮遊物回収ステーション５に帰還するタイミングを制御している。

【００２８】

まず、制御装置１５は、浮遊物回収装置１０の速度が一定になるように推進器１２を制御する（ステップＳ１）。浮遊物回収装置１０の移動により、水面Ｗに浮遊する浮遊物Ｘが浮遊物回収部材２０の中に回収されていくと、浮遊物回収部材２０において流体抵抗が増加していく（ステップＳ２）。

【００２９】

制御装置１５は、推進器１２の動力増加を検知する（ステップＳ３）。つまり、推進器１２の速度一定制御をしている場合に、流体抵抗が増加すると推進器１２の消費電力あるいは消費燃料が増加する。制御装置１５は、推進器１２の動力の消費量が所定の閾値以上になったら、浮遊物Ｘが十分に回収されたと判断し、そのタイミングで浮遊物回収装置１０を浮遊物回収ステーション５に帰還させる（ステップＳ４）。

【００３０】

図５は、一実施形態における浮遊物回収装置１０を帰還させる制御装置１５の制御フローの他の例である。

図５に示す制御フローは、浮遊物回収装置１０の速度に基づいて、浮遊物回収ステーション５に帰還するタイミングを制御している。

【００３１】

まず、制御装置１５は、推進器１２の動力が一定になるように推進器１２を制御する（ステップＳ１１）。浮遊物回収装置１０の移動により、水面Ｗに浮遊する浮遊物Ｘが浮遊物回収部材２０の中に回収されていくと、浮遊物回収部材２０において流体抵抗が増加していく（ステップＳ１２）。

【００３２】

制御装置１５は、浮遊物回収装置１０の速度低下を検知する（ステップＳ１３）。つまり、推進器１２の動力一定制御をしている場合に、流体抵抗が増加すると浮遊物回収装置１０の速度が低下する。制御装置１５は、浮遊物回収装置１０の速度が所定の閾値以下になったら、浮遊物Ｘが十分に回収されたと判断し、そのタイミングで浮遊物回収装置１０を浮遊物回収ステーション５に帰還させる（ステップＳ１４）。

【００３３】

このように、上述した本実施形態によれば、水面Ｗに浮遊する浮遊物Ｘを回収し、浮遊物回収ステーション５に帰還する浮遊物回収装置１０であって、浮遊物Ｘを回収する浮遊物回収部材２０と、浮遊物回収部材２０を水面Ｗに沿って移動させる推進器１２と、推進器１２の動作を制御する制御装置１５と、を備え、制御装置１５は、浮遊物回収装置１０の速度、若しくは、推進器１２の動力の消費量に基づいて、浮遊物回収ステーション５に帰還するタイミングを制御する、という構成を採用することによって、水面Ｗに浮遊する多量の浮遊物Ｘを自動で回収することができる。また、この浮遊物回収装置１０によれば、ポンプが稼働していないときでも自動で浮遊物Ｘを回収できる。また、図示しない除塵機では取り切れない、小さな浮遊物Ｘも回収できる。

【００３４】

また、本実施形態においては、浮遊物回収部材２０は、籠状または袋状に形成された有機物であるため、浮遊物Ｘと一緒に廃棄することが可能となる。これにより、浮遊物回収部材２０からの浮遊物Ｘの排出や浮遊物回収部材２０の洗浄等が不要になる。これにより、浮遊物回収装置１０の回収サイクル（浮遊物回収ステーション５に帰還から出勤まで）を短くすることができる。

【００３５】

また、本実施形態においては、浮遊物回収部材２０を水面Ｗに浮遊させるフロート１３を備え、フロート１３は、中空体または椀状に形成された有機物であるため、浮遊物回収

10

20

30

40

50

部材 20 と同様に容易に廃棄することが可能となる。また、フロート 13 に浮遊物 X が絡まっていたとしても、浮遊物 X の除去や洗浄等が不要になる。

【0036】

また、本実施形態においては、推進器 12 は、空中に配置されているため、浮遊物 X を巻き込まなくて済む。

【0037】

以上、本発明の好ましい実施形態を記載し説明してきたが、これらは本発明の例示的なものであり、限定するものとして考慮されるべきではないことを理解すべきである。追加、省略、置換、およびその他の変更は、本発明の範囲から逸脱することなく行うことができる。従って、本発明は、前述の説明によって限定されていると見なされるべきではなく、特許請求の範囲によって制限されている。

10

【0038】

例えば、後述する図 6～図 8 に示す構成であっても構わない。なお、以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

【0039】

図 6 は、一実施形態における浮遊物回収装置 10 の変形例を示す右側面図である。

図 6 に示す浮遊物回収装置 10 は、袋状の浮遊物回収部材 20 を備えている。浮遊物回収部材 20 は、例えば、ビニール袋等であって、前端部 20a が開口し、後端部 20b に水抜き用の穴 20b1 が形成されている。

20

【0040】

浮遊物回収部材 20 の前端部 20a の開口縁 20a1 は、装置本体 11 に固定されている。装置本体 11 は、前後に配置された一対のリング部材 11b1, 11b2 と、一対のリング部材 11b1, 11b2 の間を接続する複数の柱部材 11c と、を備えている。前方に配置されたリング部材 11b1 には、浮遊物回収部材 20 の開口縁 20a1 を挟持するリング押さえ 11d が固定具 11e を介して固定されている。

【0041】

上記構成の浮遊物回収装置 10 によれば、推進器 12 によって浮遊物回収部材 20 を水面 W に沿って移動させることで、浮遊物 X を回収することができる。また、回収した浮遊物 X を浮遊物回収部材 20 (ビニール袋) と共に容易に廃棄することができる。

30

【0042】

図 7 は、一実施形態における浮遊物回収装置 10 の他の変形例を示す正面図である。

図 7 に示す浮遊物回収装置 10 は、無人航空機 (いわゆるドローン) である。浮遊物回収装置 10 は、上述した本体フレーム 11a を牽引するロープ 30 を備えている。ロープ 30 は、本体フレーム 11a の上部に取り付けられた吊具 31 (アイナット等) に固縛されている。上記構成の浮遊物回収装置 10 によれば、空中に浮遊しているので、水面 W に浮遊する浮遊物 X が、推進器 12 に巻き込まれることがない。

【0043】

図 8 は、一実施形態における浮遊物回収部材 20 から浮遊物 X を排出する方法を説明する説明図である。図 9 は、一実施形態における浮遊物回収部材 20 から浮遊物 X を排出する他の方法を説明する説明図である。なお、図 8 及び図 9 では、図 7 に示す浮遊物回収装置 10 を例示しているが、図 2 に示す浮遊物回収装置 10 であっても、クレーンで浮遊物回収部材 20 を吊り上げれば、同じように浮遊物 X を排出できる。

40

図 8 は、浮遊物回収部材 20 の前端部 20a を後端部 20b よりも下げて、浮遊物 X を排出している。また、図 9 は、浮遊物回収部材 20 にヒンジ 25 が設けられており、ヒンジ 25 を介して浮遊物回収部材 20 を二つに割って、浮遊物 X を排出しても構わない。

【符号の説明】

【0044】

- 1 ポンプ機場
- 2 吸込水槽

50

- 3 ポンプ建屋
- 3 a 流入口
- 4 カメラ
- 5 浮遊物回収ステーション（指定の場所）
- 10 浮遊物回収装置
- 11 装置本体
- 11 a 本体フレーム
- 11 a 1 バンド
- 11 a 2 固定具
- 11 b 1 リング部材
- 11 b 2 リング部材
- 11 c 柱部材
- 11 e 固定具
- 12 推進器
- 13 フロート
- 15 制御装置
- 16 回収経路設定部
- 20 浮遊物回収部材
- 20 a 前端部
- 20 a 1 開口縁
- 20 b 後端部
- 20 b 1 穴
- 25 ヒンジ
- 30 ロープ
- 31 吊具
- 100 回収経路
- W 水面
- X 浮遊物

【図面】

【図 1】

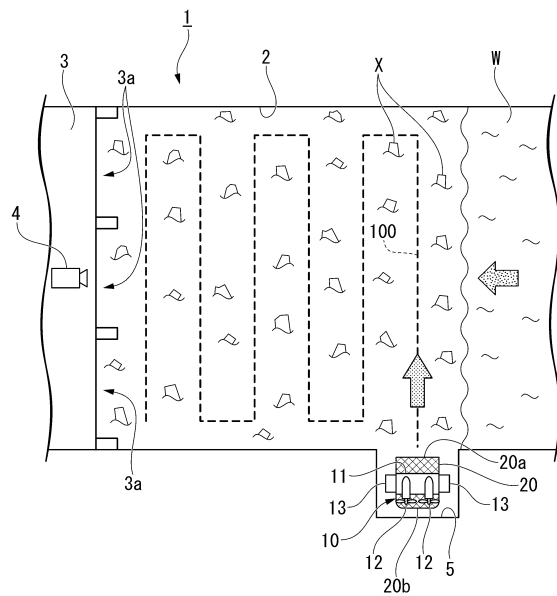


図 1

【図 2】

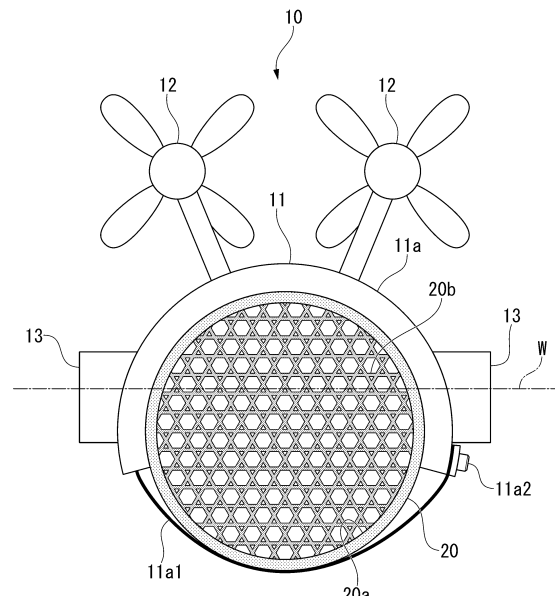


図 2

10

20

30

40

50

【図 3】

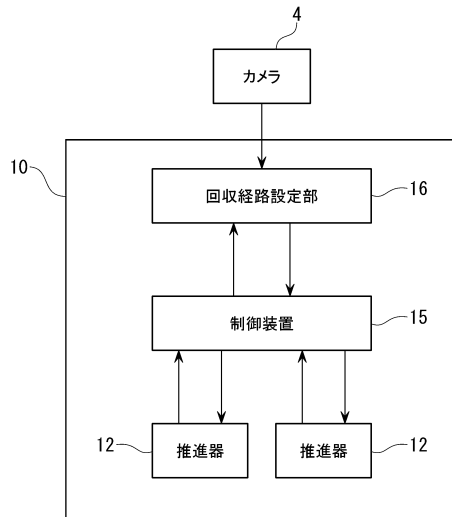


図 3

【図 4】

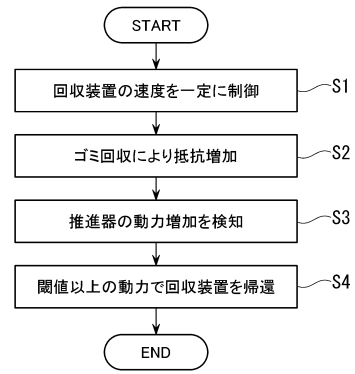


図 4

【図 5】

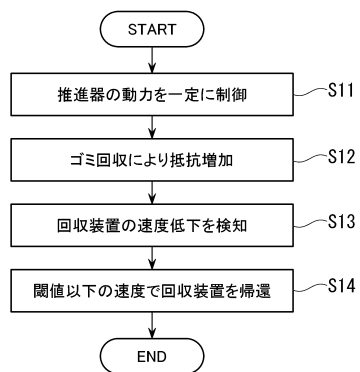


図 5

【図 6】

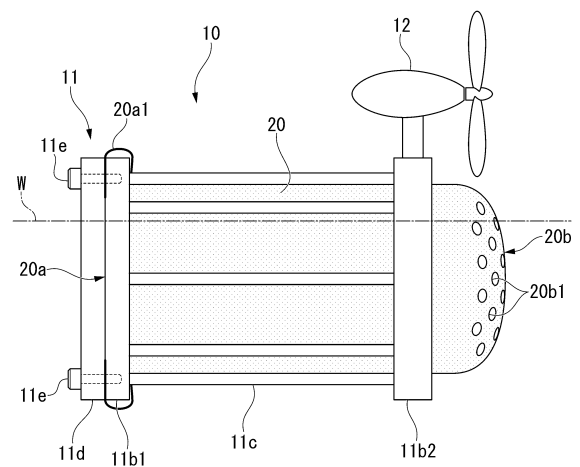


図 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

審査官 石岡 隆

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 9 5 7 5 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 9 5 3 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 1 7 9 9 4 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 2 2 4 5 2 (J P , A)
特開昭 5 2 - 1 2 1 8 6 3 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 9 2 0 8 0 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 1 8 0 8 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
C 0 2 F 1 / 4 0
B 6 3 B 1 / 0 0 - 8 5 / 0 0
B 6 3 J 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
E 0 2 B 1 5 / 0 0 - 1 5 / 1 0