

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

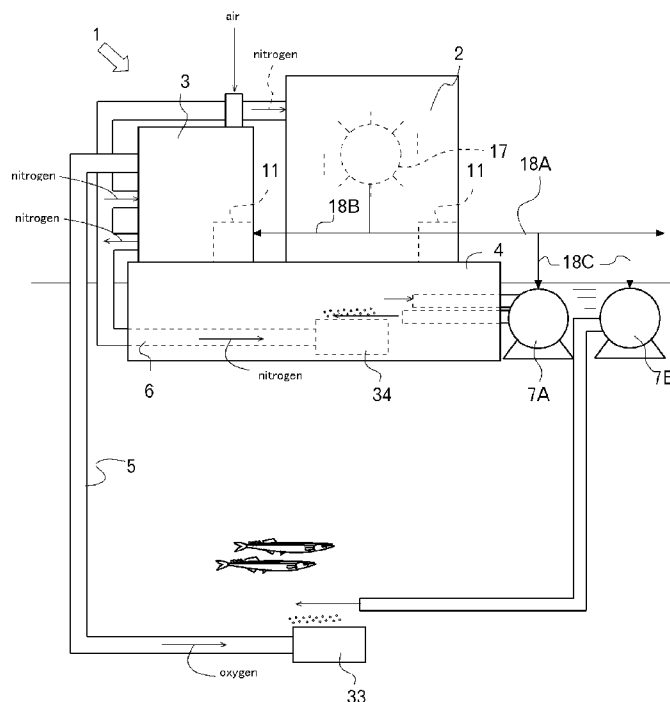
WO 2023/013473 A1

- (51) 国際特許分類:
B63B 35/00 (2020.01) C01B 13/02 (2006.01)
A01K 63/04 (2006.01) C01B 21/04 (2006.01)
B63B 35/44 (2006.01) F03B 13/12 (2006.01)
B63B 59/04 (2006.01) F03D 1/06 (2006.01)
B63J 3/04 (2006.01) F03D 9/00 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028755
- (22) 国際出願日: 2022年7月26日(26.07.2022)
- (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 2021-129172 2021年8月5日(05.08.2021) JP
- (72) 発明者; および
(71) 出願人: 安齋 聡 (ANZAI Satoshi) [JP/JP];
〒2300071 神奈川県横浜市鶴見区駒岡3丁目1番17号 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人矢野内外国特許事務所 (YANO INTERNATIONAL PATENT ATTORNEYS OFFICE, P.C.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町二丁目2番9号 辰野南本町ビル8階 Osaka (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, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: FLOATING POWER GENERATION UNIT

(54) 発明の名称: 水上発電ユニット

[図1]



(57) Abstract: A floating power generation unit is provided which, by dispersing oxygen content in water as fine air bubbles while generating power on the water, increases the activity of aerobic organisms, promotes plankton growth, and improves fishing grounds. This floating power generation unit (1) is provided with a power generator (2), an oxygen separator (3) which uses power supplied by the power generator (2) to separate nitrogen and oxygen in the air, and a float (4) which floats on the water. The power generator (2) and the oxygen separator (3) are arranged on the top surface



WO 2023/013473 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

of the float (4). The floating power generation unit (11) is provided with a first fine air bubble generating medium (33) which supplies the oxygen separated by the oxygen separator (3) into the water as fine air bubbles, and is provided with a second fine air bubble generating medium (34) which supplies the nitrogen separated by the oxygen separator (3) into the water as fine air bubbles.

(57) 要約 : 水上発電を行いつつ酸素分を水中に微細気泡として散布することで好気性生物の活性を上げプランクトンの成長を促進し漁場の改良を行うことができる水上発電ユニットを提供する。発電装置 (2) と、発電装置 (2) によって供給される電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置 (3) と、水上に浮かべたフロート (4) と、を備え、フロート (4) の上面に発電装置 (2) および酸素分離装置 (3) を設置した水上発電ユニット (1) であって、酸素分離装置 (3) により分離された酸素を、水中に微細気泡として供給する第一の微細気泡発生媒体 (33) を備え、酸素分離装置 (3) により分離された窒素を、水中に微細気泡として供給する第二の微細気泡発生媒体 (34) を備える。

明 細 書

発明の名称：水上発電ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、発電装置などの構造物を備え、海上または湖上に浮遊するフロートに設置される水上発電ユニットであって、フロート周辺の水中に酸素を供給する酸素供給装置を備えた水上発電ユニットの技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、洋上または湖上などの水上の風力、波力、潮流・海流、水流等の自然エネルギーを電気エネルギーに変換して発電を行う、いわゆる再生可能自然エネルギーの開発が注目されている。

[0003] 再生可能自然エネルギーが得られる水上発電ユニットの一例として、水上の風力を電気エネルギーに変換して発電することができる、いわゆる浮体式水上風力発電ユニットが挙げられ、その実用化が進められている。また、満潮時には堰を開放し、湾内に海水を導入し、干潮時に堰を閉鎖し、海水をタービンに導入することで潮汐流（潮汐による海水の移動）が持つ運動エネルギーを電力に変える水上潮力発電ユニットも挙げられ、その実用化がすすめられている。

[0004] 水上発電ユニットの一例である、浮体式水上風力発電ユニットは、浮体設備に設けた発電用風車を、水上の風力によって回転させて電気エネルギーに変換した後、得られた電力を、水中ケーブルを通じて送電することができるように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2021-30893号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、水上発電ユニットを配置した付近の水中においては、海流や水流

が阻害されやすく、海水もしくは湖水が滞留して酸素が十分に供給されず、良好な漁場が形成されない場合があった。酸素の供給量が不足すると魚の餌となるプランクトンなどの発生量が少なくなるため、魚が集まり難く、また付近の魚の成長にも悪影響があった。

[0007] また、フロート付近の海流も滞留しやすく、フジツボなどの発生や微生物によるフロートの劣化が起こっていた。フロートの劣化によって、水上発電ユニットの維持コストが上昇してしまい、水上発電ユニットの利点である土地などを用いないことでの省コスト性が損なわれる場合があった。

[0008] そこで、本発明はかかる課題に鑑み、水上発電を行いつつ酸素分を水中に微細気泡として散布することで好気性生物の活性を上げプランクトンの成長を促進し漁場の改良を行うことができる水上発電ユニットを提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

[0010] 即ち、本発明においては、発電装置と、前記発電装置によって供給される電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置と、水上に浮かべたフロートと、を備え、前記フロートの上面に前記発電装置および酸素分離装置を設置した水上発電ユニットであって、

前記酸素分離装置により分離された酸素を、水中に微細気泡として供給する第一の微細気泡発生媒体を備え、

前記酸素分離装置により分離された窒素を、水中に微細気泡として供給する第二の微細気泡発生媒体を備えるものである。

[0011] また、本発明においては、好ましくは、前記第一の微細気泡発生媒体および第二の微細気泡発生媒体は、炭素系の多孔質素材で形成されているものであってもよい。

[0012] また、本発明においては、好ましくは、前記第一の微細気泡発生媒体は、前記第二の微細気泡発生媒体よりも水深の深い位置に配置されているものであってもよい。

[0013] また、本発明においては、前記酸素分離装置により分離された窒素を、前記発電装置および前記酸素分離装置に供給し、前記発電装置および前記酸素分離装置内に充満させるものであってもよい。

発明の効果

[0014] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0015] 本発明においては、水上発電を行いつつ、発電装置の電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置によって生成した酸素分を水中に微細気泡として散布することができる。これにより、好気性生物の活性を上げプランクトンの成長を促進し漁場の改良を行うことができる。また、酸素分離装置によって生成した窒素分をフロート付近に流出させることで、フジツボなどの発生を抑えることができる。また、酸化作用を抑制してフロートの劣化を抑制することができ、メンテナンスコストを低減することができる。また、酸化防止のためにフロート内部へ微細気泡として添加することにより、水上発電ユニットの各装置の風化を防ぎ装置の寿命を長くすることができる。

[0016] また、本発明においては、炭素系の多孔質素材で形成されていることで微細気泡発生媒体を水中に長期間配置していても劣化することがないためメンテナンス性が向上する。

[0017] また、本発明においては、酸素分離装置によって生成した酸素分を水生生物が多い水深の深い水域に放出することが可能となる。また、酸素分離装置によって生成した窒素分をフロートの下面が配置されている水深の浅い水域に放出することができる。

[0018] また、本発明においては、酸素分離装置により分離された窒素を、前記発電装置および前記酸素分離装置内に充満させることで、発電装置および酸素分離装置内の各部品の酸化を防止し、錆の発生を抑えて劣化を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る水上発電ユニットの全体的な構成を示した正

面図。

[図2]本発明の一実施形態に係る水上発電ユニットおよび風力発電装置の構成を示した正面図。

[図3]本発明の一実施形態に係る酸素分離装置の構成を示した正面図。

[図4]本発明の一実施形態に係る管及び微細気泡発生媒体の正面図。

発明を実施するための形態

[0020] 次に、発明の実施の形態を説明する。

まず、本発明の一実施形態にかかる水上発電ユニット1について図1を用いて説明する。

水上発電ユニット1は、海（海上）、河川（河上）もしくは湖（湖上）などの自然水系に設置され、風力、波力、潮流・海流・水流等の海洋の自然エネルギーを電気エネルギーに変換して発電を行う装置である。

[0021] 水上発電ユニット1は、発電装置2と、発電装置2によって供給される電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置3と、水上に浮かべたフロート4と、酸素を排出する酸素排出管5と、窒素を排出する窒素排出管6と、酸素排出管5および窒素排出管6に対して水流を供給するポンプ7A・7Bと、を備える。

[0022] 発電装置2は、自然エネルギーによって発電機17を回転駆動させることにより電力を発生させる装置である。発電機17は、波力、潮流・海流等の海洋の自然エネルギーによって回転駆動される。洋上もしくは湖上においては、水中の波の力や潮汐の力、もしくは水上の風力を利用してタービンを回転させて発電機17を駆動する。

[0023] 本実施形態における自然エネルギーを電気エネルギーに変換する発電装置の一例として、風力を電気エネルギーに変換して発電を行う風力発電装置2Aについて説明する。

図2に示すように、風力発電装置2Aは、回転軸（図では省略）を有するハブ13と、ハブ13に取付けられた複数のブレード14とで構成される、回転可能なロータ15を備えている。ロータ15は、図示しない回転軸を介

してナセル16により回転可能に支持されており、ロータ15の回転力をナセル16内の発電機17に伝達する。風力発電装置2Aは、ブレード14が風を受けることでロータ15が回転し、ロータ15の回転力で発電機17を回転させて電力を発生させている。

[0024] 発電装置2は、電力を図示せぬ陸上の各種送電設備へ送電するための主送電ケーブル18Aを有している。主送電ケーブル18Aは分岐しており、一部の電力を酸素分離装置3へ送電する酸素分離装置用送電ケーブル18B、ポンプ7A・7Bへ送電するポンプ用送電ケーブル18Cに連結されている。

[0025] 酸素分離装置3は、空気中の酸素を分離させて排出する装置であり、酸素を脱気した残存空気を窒素が大部分を占める気体として排出する装置である。酸素分離装置3の例としては、圧力変動吸着型の酸素分離装置、膜分離型の酸素分離装置、深冷分離型の酸素分離装置、真空圧力スイング吸着型の酸素分離装置などが挙げられる。

[0026] 本実施形態における酸素分離装置3の一例として、吸着分離方式の一つである圧力変動吸着型の酸素分離装置3Aについて説明する。

[0027] 図3に示すように、酸素分離装置3Aは、窒素を選択的に吸着する吸着材を用いて空気を分離する。吸着剤は、例えばゼオライトで構成される。吸着剤の窒素と酸素の平衡吸着量が、加圧下で大きく異なる性質を利用し、空気中の窒素を加圧下で吸着除去することで、酸素を効率的に得ることができる。

[0028] 酸素分離装置3Aは、空気を圧縮する圧縮機23と、圧縮機23より圧送される空気を除湿する除湿機24と、二つの吸着塔25A・25Bとで構成される。

[0029] 酸素分離装置3Aは、吸着・脱着工程を繰り返す事によって酸素を生成するものである。

まず、圧縮機23において原料の空気を大気から取り込む。圧縮した空気は除湿機24にて水分を取り除き吸着塔25A・25Bに送られる。二つの吸着塔25A・25Bへの経路は、弁の開閉によって以下に示す工程で、数

十秒単位で交互に切り替えられる。

[0030] 第一の吸入弁27aを開にすることで第一の吸着塔25Aに導入された空気は、吸着圧力まで昇圧される。一方、第二の吸着塔25Bの第二の窒素排出弁28bを開にし、大気圧まで減圧して吸着された窒素ガス等を窒素排出管6へ排出する。

[0031] 第一の吸着塔25Aに導入された空気は、吸着剤に窒素ガス、炭酸ガス、水分等が吸着され、第一の酸素排出弁27cから酸素ガスが酸素排出管5を通過して送気される（吸着工程）。一方、第二の吸着塔25Bにおいては、二つの塔上部のオリフィスを通ってきた第一の吸着塔25Aからの酸素ガスで吸着剤が再生される（脱着工程）。

[0032] 第一の吸着塔25Aにおける吸着工程、第二の吸着塔25Bの脱着工程が終わると第一の吸入弁27a、第二の窒素排出弁28b、第一の酸素排出弁27cを閉めて、両塔の上下にある連結弁29を開けて両塔を均等な圧力にする。

[0033] 次に、第二の吸入弁28a、第一の窒素排出弁27b、第二の酸素排出弁28cを開けて、第一の吸着塔25Aにおいて脱着工程を行い、第二の吸着塔25Bにおいて吸着工程を行う。そして、第二の吸着塔25Bにおける吸着工程、第一の吸着塔25Aの脱着工程が終わると第二の吸入弁28a、第一の窒素排出弁27b、第二の酸素排出弁28cを閉めて、両塔の上下にある連結弁29を開けて両塔を均等な圧力にする。

これを繰り返すことにより、酸素排出管5から酸素を供給し、窒素排出管6から窒素を排出する。

[0034] フロート4は、水面上に発電装置2および酸素分離装置3を設置するための土台である。フロート4は、浮体ブロック4aを複数の支持柱4bによって支持することにより構成した構造物であり、上面に設置された発電装置2および酸素分離装置3を水面上に保持するのに十分な浮力を有する。フロート4の内部には、湖水または海水等が流入可能であり、前記湖水または海水がフロート内に流入することで、フロートの浮力を調節しバランスをとることが

できる。

フロート4は、図示せぬ紐および杭によって、海底や湖底に固定されており、慣性モーメントを利用することで傾いた状態および回転した状態から復帰させる。

[0035] 酸素排出管5は、酸素分離装置3において生成された酸素を水中に送り排出する管である。酸素排出管5の排出口5aは水面よりも下方であって、魚や貝などの水生生物が繁殖している深さに配置されている。排出口5aには、微細気泡発生媒体33が設けられている。

[0036] 微細気泡発生媒体33は、図1及び図2に示すように、排出口5aに連結して配置されている。微細気泡発生媒体33は、ポンプ7Bから圧送される水が流れる方向（図2の黒塗り矢印方向）に対して平行となるように配置されている。なお、本実施形態においては、微細気泡発生媒体33は、ポンプ7Bから圧送される水が流れる方向に対して平行となるように配置されているが、これに限定するものではなく、微細気泡発生媒体33は、ポンプ7Bから圧送される水が流れる方向に対して下流側が下方へ傾くように配置されてもよい。微細気泡発生媒体33は、排出口5aと連結される内部空間33aが設けられている。

[0037] また、微細気泡発生媒体33は、炭素系の多孔質素材で構成されており、図3に示すように、直径数 μm ～数十 μm の細かな孔33Aを多数有している。また、微細気泡発生媒体33は導電体であり、微細気泡発生媒体33から発生する気泡は負の電荷が帯電される。言い換えれば、導電体である微細気泡発生媒体33を通過する際に超微細気泡に自由電子が付加されることにより、負の電荷が帯電するものである。この負の電荷により、気泡同士が互いに反発し、合体して大きな気泡になることを防ぐことができる。

[0038] 炭素系の多孔質素材とは、炭素のみ若しくは炭素及びセラミックを含む複合素材であり、無機質の素材である。また、炭素系の多孔質素材の表面には、厚さ数nmの膜が形成されている。前記膜はケイ素を含む無機質の膜で形成されている。炭素系の多孔質素材は、耐酸化性を有しており、錆が発生せ

ず長期間水中に配置した場合であっても参加による劣化が発生しない。また、表面がケイ素を含む無機質の膜で形成されており、フジツボ等の水生生物が付着しにくい性質も有する。

- [0039] 酸素排出管 5 から内部空間 3 3 a へ送られた酸素は、微細気泡発生媒体 3 3 に設けられた直径数 μm ~ 数十 μm の細かな孔 3 3 A を通って、微細気泡発生媒体 3 3 の表面へ移動する。微細気泡発生媒体 3 3 の表面に移動した酸素は超微細気泡となり、ポンプ 7 B から圧送される水の力によって水中へ放出される。
- [0040] 窒素排出管 6 は、酸素分離装置 3 において生成された窒素を、酸素分離装置 3 自体および水中に送り排出する管である。窒素排出管 6 は分岐しており、一つの窒素排出管 6 は、酸素分離装置 3 内部に還流する。これにより、酸素分離装置 3 の各部品の酸化を抑制し、錆の発生を防止する。また、別の窒素排出管 6 は、発電装置 2 の内部に還流する。これにより、発電装置 2 内の各部品、特に電極や接点などの酸化を抑制し、劣化を防ぐことができる。
- [0041] また、窒素排出管 6 の排出口 6 a は水面よりも下方であって、フロート 4 の内部に還流するように配置されている。すなわち、窒素排出管 6 から排出された窒素が、フロート 4 の内部に入る海水または湖水に排出されるように構成されている。これにより、窒素をふくむ海水または湖水がフロート 4 の浮体ブロック 4 a や支持柱 4 b などの各部品に接触しやすくなり、各部品の酸化を抑制し、錆の発生を防止する。排出口 6 a には、微細気泡発生媒体 3 4 が設けられている。
- [0042] 微細気泡発生媒体 3 4 は、図 1 及び図 2 に示すように、排出口 6 a に連結して配置されている。微細気泡発生媒体 3 4 は、ポンプ 7 A から圧送される水が流れる方向（図 2 の黒塗り矢印方向）に対して平行となるように配置されている。なお、本実施形態においては、微細気泡発生媒体 3 4 は、ポンプ 7 A から圧送される水が流れる方向に対して平行となるように配置されているが、これに限定するものではなく、微細気泡発生媒体 3 4 は、ポンプ 7 A から圧送される水が流れる方向に対して下流側が下方へ傾くように配置され

てもよい。微細気泡発生媒体 3 4 は、排出口 6 a と連結される内部空間 3 4 a が設けられている。

[0043] ポンプ 7 A は、フロート 4 内部の海水または湖水を循環させる循環ポンプとしても作用する。フロート 4 内部の海水または湖水は循環して供給され、フロート 4 の内部において、繰り返し窒素を微細気泡として供給されることにより、フロート 4 内部の海水または湖水内の窒素濃度が上がる。

[0044] また、微細気泡発生媒体 3 4 は、炭素系の多孔質素材で構成されており、図 3 に示すように、直径数 μm ~ 数十 μm の細かな孔 3 4 A を多数有している。また、微細気泡発生媒体 3 4 は導電体であり、微細気泡発生媒体 3 4 から発生する気泡は負の電荷が帯電される。言い換えれば、導電体である微細気泡発生媒体 3 4 を通過する際に超微細気泡に自由電子が付加されることにより、負の電荷が帯電するものである。この負の電荷により、気泡同士が互いに反発し、合体して大きな気泡になることを防ぐことができる。

炭素系の多孔質素材とは、炭素のみ若しくは炭素及びセラミックを含む複合素材であり、無機質の素材である。また、炭素系の多孔質素材の表面には、厚さ数 nm の膜が形成されている。前記膜はケイ素を含む無機質の膜で形成されている。

窒素排出管 6 から内部空間 3 4 a へ送られた窒素は、微細気泡発生媒体 3 4 に設けられた直径数 μm ~ 数十 μm の細かな孔 3 4 A を通って、微細気泡発生媒体 3 4 の表面へ移動する。微細気泡発生媒体 3 4 の表面に移動した酸素は超微細気泡となり、ポンプ 7 A から圧送される水の力によって水中へ放出される。

[0045] 次に水上発電ユニット 1 において、酸素および窒素を微細気泡として供給する工程を説明する。

発電装置 2 において、発電された電力を供給することにより、酸素分離装置 3 が駆動する。酸素分離装置 3 では、圧縮機 2 3 において原料の空気を大気から取り込む。圧縮した空気は除湿機 2 4 にて水分を取り除き吸着塔 2 5 A・2 5 B に送られる。二つの吸着塔 2 5 A・2 5 B において吸着・脱着工

程を繰り返す事によって酸素が生成され、酸素排出管 5 へと送られる。また、酸素を脱気した残存空気を窒素が大部分を占める気体として窒素排出管 6 から排出する。

[0046] 酸素排出管 5 から送られた酸素は、微細気泡発生媒体 3 3 の内部空間 3 3 a へ送られ、微細な孔 3 3 A から微細気泡として排出される。微細気泡として微細気泡発生媒体 3 3 の表面に発生した酸素は、ポンプ 7 B から圧送される水の力によって表面から離間して水中へ放出される。酸素が微細気泡として排出されることにより、好気性生物の活性を上げプランクトンの成長を促進し漁場の改良を行うことができる。これにより、水上発電ユニット 1 付近の漁場の生態系が崩されることなく豊富な水産資源を確保することができる。水上発電ユニット 1 を設置した水域においては、本来漁場であった場所に構造物ができるため水流がせき止められていた。このため酸素の供給量が変化し、水生生物の生育環境が悪化する場合があった。しかし、本願発明に記載された水上発電ユニット 1 においては、水上発電ユニット 1 付近の水域に十分な酸素を供給することができる。これにより、一つの水域において発電事業および漁業の共存を図ることができる。

[0047] また、窒素排出管 6 から送られた窒素は、微細気泡発生媒体 3 4 の内部空間 3 4 a へ送られ、微細な孔 3 4 A から微細気泡として排出される。微細気泡として微細気泡発生媒体 3 4 の表面に発生した窒素は、ポンプ 7 A から圧送される水の力によって表面から離間して水中へ放出される。窒素が微細気泡として排出されることにより、付近のフロート 4 の酸化が防止されることとなり錆の発生を抑制することができる。また、酸素分離装置 3 によって生成した窒素分は酸化作用がないためフロート 4 の劣化を抑制することができる。

このように、水上発電ユニット 1 は、空気中の酸素および窒素を用いて、周辺の漁場の環境を改良し、また、ユニットの劣化を防止しメンテナンスの回数を低減することができるという効果を奏することができるのである。

[0048] また、図 1 に示すように、発電装置 2 および酸素分離装置 3 の内部には、

内部の湿気を除去するための除湿機 11 が配置されていてもよい。これにより、水上の湿気の多い環境に配置された発電装置 2 および酸素分離装置 3 における水分による劣化を防ぐことができる。除湿機 11 には、発電装置 2 から電力が供給される。

[0049] 除湿機 11 によって吸湿された水分は、除湿機内に液体状態で貯蔵され、一定量貯蔵された後、フロート 4 内の海水または湖水に排出される。水上発電ユニットを海上に配置した場合、フロート 4 内の海水の塩分濃度を下げることができるため、フロート 4 の塩分による劣化を防ぐことができる。

[0050] 以上のように、本実施形態にかかる水上発電ユニット 1 は、発電装置 2 と、発電装置 2 によって供給される電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置 3 と、水上に浮かべたフロート 4 と、を備え、フロート 4 の上面に発電装置 2 および酸素分離装置 3 を設置した水上発電ユニット 1 であって、酸素分離装置 3 により分離された酸素を、水中に微細気泡として供給する第一の微細気泡発生媒体 33 を備え、酸素分離装置 3 により分離された窒素を、水中に微細気泡として供給する第二の微細気泡発生媒体 34 を備えるものである。

このように構成することにより、水上発電を行いつつ、発電装置 2 の電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置 3 によって生成した酸素分を水中に微細気泡として散布することができる。これにより、好気性生物の活性を上げプランクトンの成長を促進し漁場の改良を行うことができる。また、酸素分離装置 3 によって生成した窒素分をフロート 4 付近に流出させることで、フジツボなどの発生を抑えることができる。また、酸化作用を抑制してフロート 4 の劣化を抑制することができ、メンテナンスコストを低減することができる。また、微細気泡発生媒体 34 を用いた発生方法においては、微細気泡を発生させる動力が小さいので発電した電気を無駄なく使うことができる。

[0051] また、第一の微細気泡発生媒体 33 および第二の微細気泡発生媒体 34 は、炭素系の多孔質素材で形成されているものであってもよい。

このように構成することにより、炭素系の多孔質素材で形成されていることで第一の微細気泡発生媒体 33 および第二の微細気泡発生媒体 34 を水中に長期間配置していても劣化することがないためメンテナンス性が向上する。

[0052] また、第一の微細気泡発生媒体 33 は、第二の微細気泡発生媒体 34 よりも水深の深い位置に配置されているものであってもよい。

このように構成することにより、酸素分離装置 3 によって生成した酸素分を水生生物が多い水深の深い水域に放出することが可能となる。また、酸素分離装置 3 によって生成した窒素分をフロートの下面が配置されている水深の浅い水域に放出することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明は、発電装置などの構造物を備え、海上または湖上に浮遊するフロートに設置される水上発電ユニットであって、フロート周辺の水中に酸素を供給する酸素供給装置を備えた水上発電ユニットの技術に利用可能である。

符号の説明

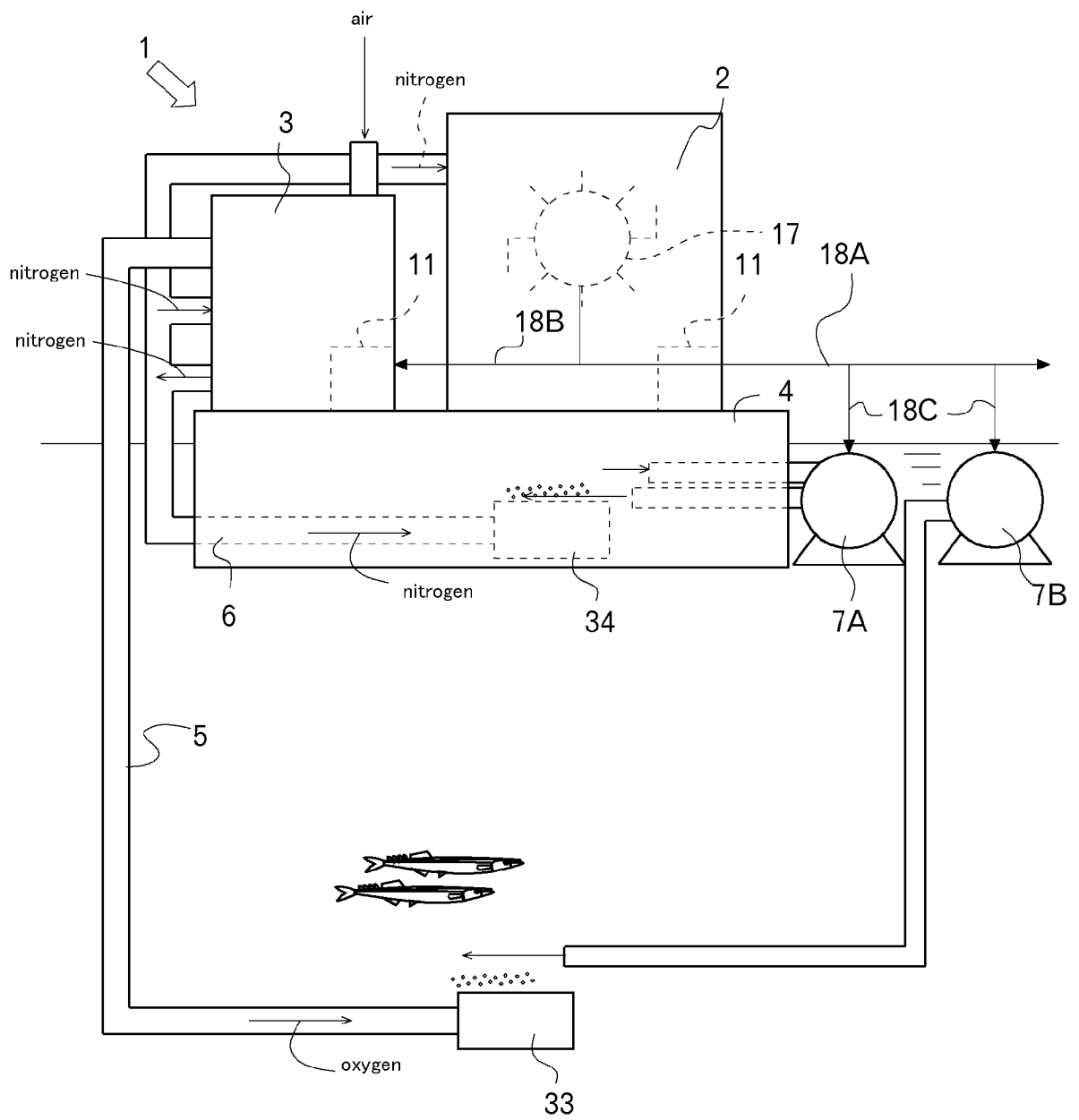
- [0054]
- 1 水上発電ユニット
 - 2 発電装置
 - 2 A 風力発電装置 2 A
 - 3 酸素分離装置
 - 3 A 酸素分離装置
 - 4 フロート
 - 4 a 浮体ブロック
 - 4 b 支持柱
 - 5 酸素排出管
 - 5 a 排出口
 - 6 窒素排出管
 - 6 a 排出口
 - 6 A 孔

- 7 A ・ 7 B ポンプ
- 1 1 除湿機
- 1 3 ハブ
- 1 4 ブレード
- 1 5 ロータ
- 1 6 ナセル
- 1 7 発電機
- 1 8 A 主送電ケーブル
- 1 8 B 酸素分離装置用送電ケーブル
- 1 8 C ポンプ用送電ケーブル
- 2 3 圧縮機
- 2 4 除湿機
- 2 5 A 第一の吸着塔
- 2 5 B 第二の吸着塔
- 2 7 a 第一の吸入弁
- 2 7 b 第一の窒素排出弁
- 2 7 c 第一の酸素排出弁
- 2 8 a 第二の吸入弁
- 2 8 b 第二の窒素排出弁
- 2 8 c 第二の酸素排出弁
- 2 9 連結弁
- 3 3 第一の微細気泡発生媒体
 - 3 3 a 内部空間
 - 3 3 A 孔
- 3 4 第二の微細気泡発生媒体
 - 3 4 a 内部空間
 - 3 4 A 孔

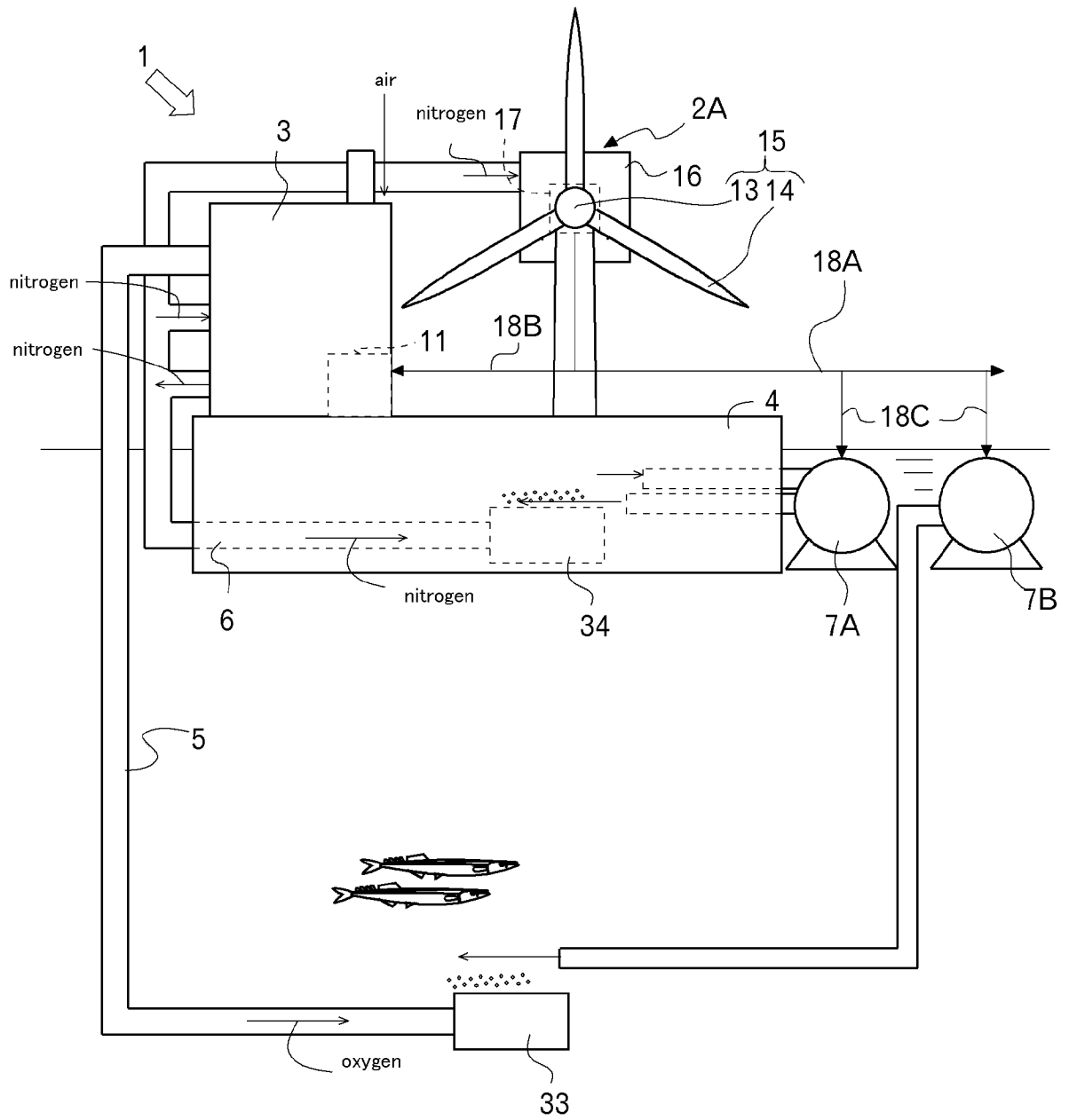
請求の範囲

- [請求項1] 発電装置と、前記発電装置によって供給される電力を用いて空気中の酸素と窒素を分離する酸素分離装置と、水上に浮かべたフロートと、を備え、前記フロートの上面に前記発電装置および酸素分離装置を設置した水上発電ユニットであって、
- 前記酸素分離装置により分離された酸素を、水中に微細気泡として供給する第一の微細気泡発生媒体を備え、
- 前記酸素分離装置により分離された窒素を、水中に微細気泡として供給する第二の微細気泡発生媒体を備える、
- ことを特徴とする水上発電ユニット。
- [請求項2] 前記第一の微細気泡発生媒体および第二の微細気泡発生媒体は、炭素系の多孔質素材で形成されている、
- ことを特徴とする請求項1に記載の水上発電ユニット。
- [請求項3] 前記第一の微細気泡発生媒体は、前記第二の微細気泡発生媒体よりも水深の深い位置に配置されている、
- ことを特徴とする請求項1または2に記載の水上発電ユニット。
- [請求項4] 前記酸素分離装置により分離された窒素を、前記発電装置および前記酸素分離装置に供給し、前記発電装置および前記酸素分離装置内に充満させる
- ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の水上発電ユニット。

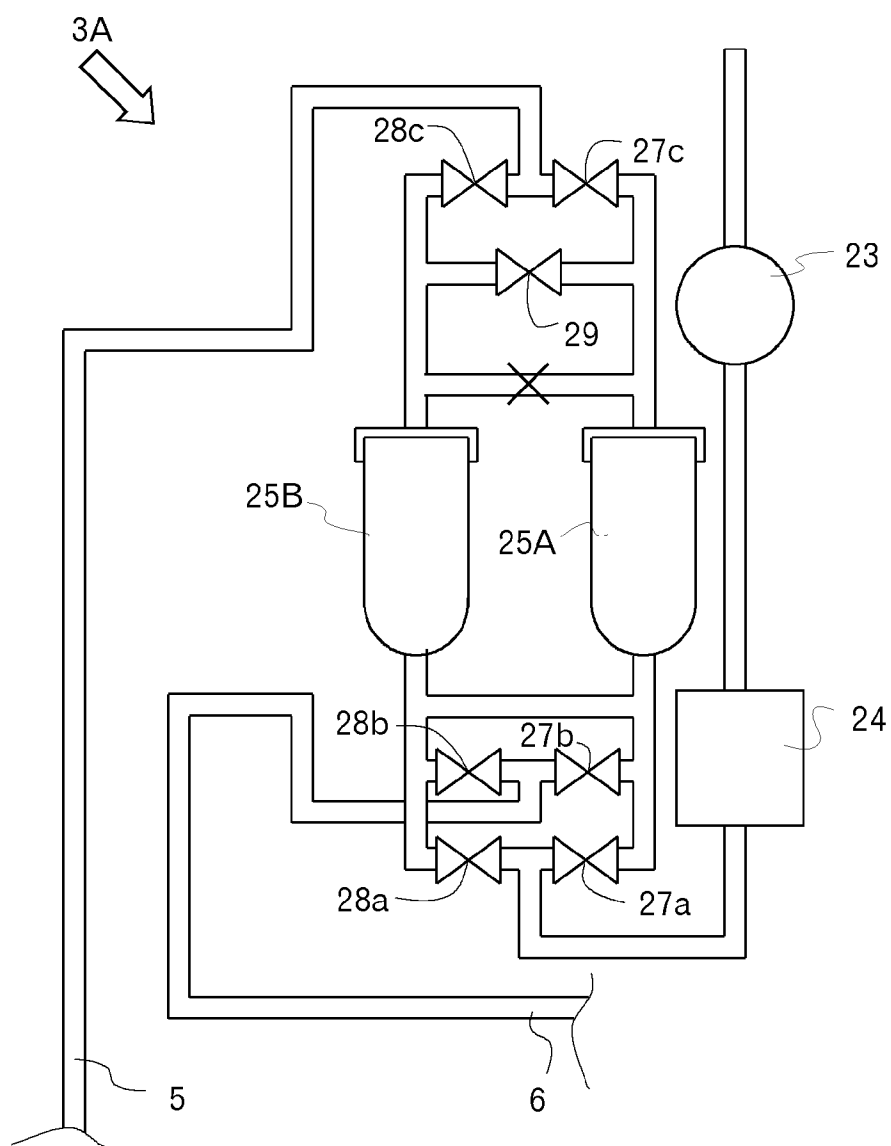
[図1]



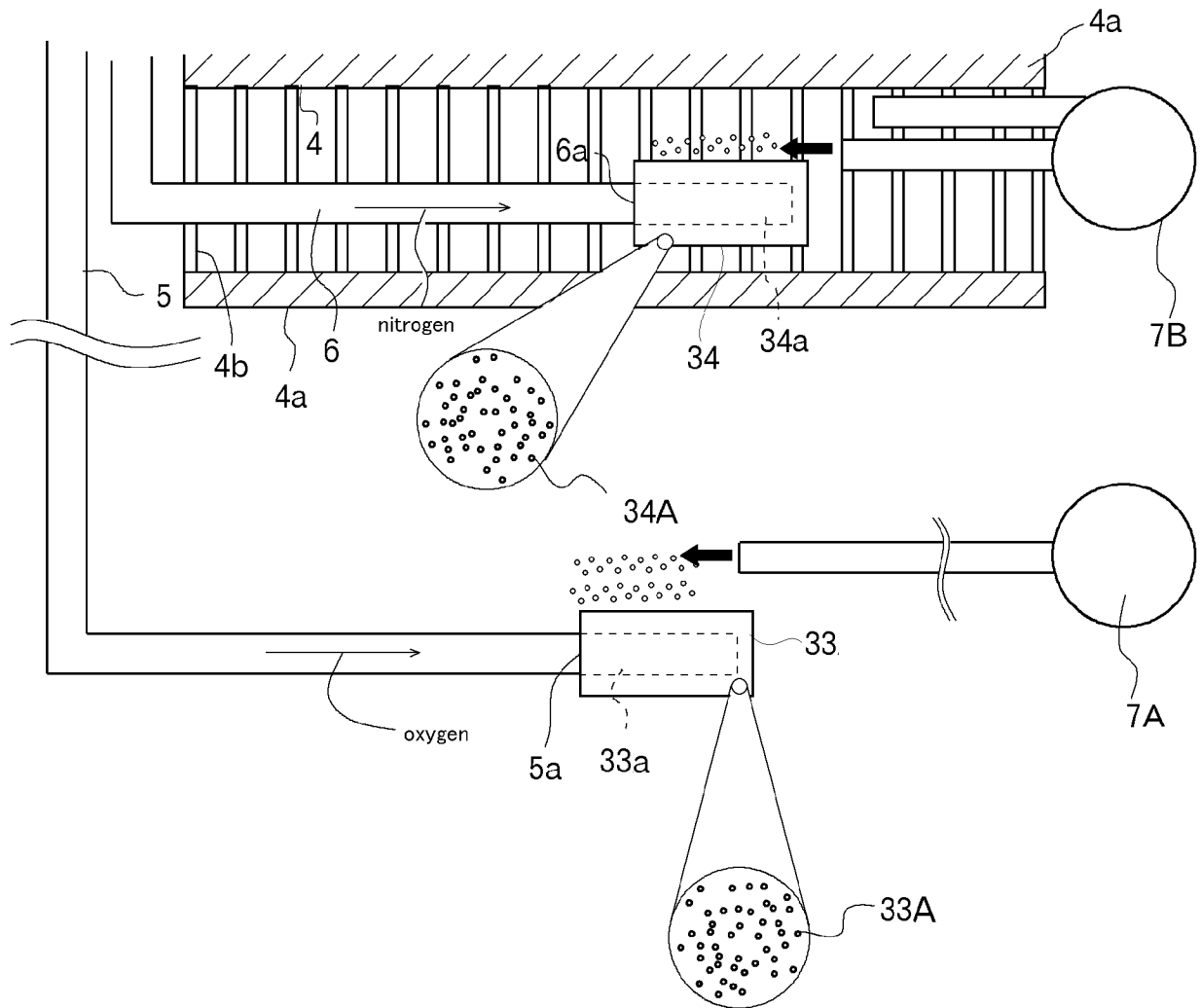
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B63B 35/00</i> (2020.01)i; <i>A01K 63/04</i> (2006.01)i; <i>B63B 35/44</i> (2006.01)i; <i>B63B 59/04</i> (2006.01)i; <i>B63J 3/04</i> (2006.01)i; <i>C01B 13/02</i> (2006.01)i; <i>C01B 21/04</i> (2006.01)i; <i>F03B 13/12</i> (2006.01)i; <i>F03D 1/06</i> (2006.01)i; <i>F03D 9/00</i> (2016.01)i FI: B63B35/00 T; F03D1/06 A; F03D9/00; F03B13/12; B63B35/44 C; B63J3/04; B63B59/04 Z; A01K63/04 C; A01K63/04 B; C01B13/02 A; C01B21/04 G		
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) B63B35/00; A01K63/04; B63B35/44; B63B59/04; B63J3/04; C01B13/02; C01B21/04; F03B13/12; F03D1/06; F03D9/00		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 6242465 B1 (MIIKE IRON WORKS CO LTD) 06 December 2017 (2017-12-06) paragraphs [0037]-[0073], fig. 1-10	1-2
Y	JP 2019-10608 A (ANZAI, Satoshi) 24 January 2019 (2019-01-24) paragraphs [0020]-[0049], fig. 1-8	1-2
A	WO 2017/217402 A1 (ANZAI, Satoshi) 21 December 2017 (2017-12-21) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2017-112969 A (ANZAI, Satoshi) 29 June 2017 (2017-06-29) claim 1, paragraphs [0027], [0046]	2
A	CN 205794518 U (FOSHAN BAITELI AGRICULTURAL ECOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) entire text, all drawings	1-4
P, A	WO 2021/153130 A1 (ANZAI, Satoshi) 05 August 2021 (2021-08-05) claim 1, paragraphs [0030]-[0031]	2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 October 2022		Date of mailing of the international search report 18 October 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/028755

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 6242465 B1	06 December 2017	(Family: none)	
JP 2019-10608 A	24 January 2019	(Family: none)	
WO 2017/217402 A1	21 December 2017	US 2019/0262783 A1 entire text, all drawings EP 3485968 A1 CA 3027660 A1 CN 109310958 A MY 191545 A	
JP 2017-112969 A	29 June 2017	WO 2017/110766 A1	
CN 205794518 U	14 December 2016	(Family: none)	
WO 2021/153130 A1	05 August 2021	JP 2021-115541 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B63B 35/00(2020.01)i; A01K 63/04(2006.01)i; B63B 35/44(2006.01)i; B63B 59/04(2006.01)i; B63J 3/04(2006.01)i; C01B 13/02(2006.01)i; C01B 21/04(2006.01)i; F03B 13/12(2006.01)i; F03D 1/06(2006.01)i; F03D 9/00(2016.01)i</p> <p>FI: B63B35/00 T; F03D1/06 A; F03D9/00; F03B13/12; B63B35/44 C; B63J3/04; B63B59/04 Z; A01K63/04 C; A01K63/04 B; C01B13/02 A; C01B21/04 G</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B63B35/00; A01K63/04; B63B35/44; B63B59/04; B63J3/04; C01B13/02; C01B21/04; F03B13/12; F03D1/06; F03D9/00</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 6242465 B1 (株式会社御池鐵工所) 06.12.2017 (2017-12-06) 段落【0037】 - 【0073】及び図1-10</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-10608 A (安齋 聡) 24.01.2019 (2019-01-24) 段落【0020】 - 【0049】及び図1-8</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017/217402 A1 (安齋 聡) 21.12.2017 (2017-12-21) 全文, 全図</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-112969 A (安齋 聡) 29.06.2017 (2017-06-29) 請求項1並びに段落【0027】及び【0046】</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205794518 U (FOSHAN BAITELI AGRICULTURAL ECOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14.12.2016 (2016-12-14) 全文, 全図</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			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 6242465 B1 (株式会社御池鐵工所) 06.12.2017 (2017-12-06) 段落【0037】 - 【0073】及び図1-10	1-2	Y	JP 2019-10608 A (安齋 聡) 24.01.2019 (2019-01-24) 段落【0020】 - 【0049】及び図1-8	1-2	A	WO 2017/217402 A1 (安齋 聡) 21.12.2017 (2017-12-21) 全文, 全図	1-4	A	JP 2017-112969 A (安齋 聡) 29.06.2017 (2017-06-29) 請求項1並びに段落【0027】及び【0046】	2	A	CN 205794518 U (FOSHAN BAITELI AGRICULTURAL ECOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14.12.2016 (2016-12-14) 全文, 全図	1-4
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 6242465 B1 (株式会社御池鐵工所) 06.12.2017 (2017-12-06) 段落【0037】 - 【0073】及び図1-10	1-2																		
Y	JP 2019-10608 A (安齋 聡) 24.01.2019 (2019-01-24) 段落【0020】 - 【0049】及び図1-8	1-2																		
A	WO 2017/217402 A1 (安齋 聡) 21.12.2017 (2017-12-21) 全文, 全図	1-4																		
A	JP 2017-112969 A (安齋 聡) 29.06.2017 (2017-06-29) 請求項1並びに段落【0027】及び【0046】	2																		
A	CN 205794518 U (FOSHAN BAITELI AGRICULTURAL ECOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14.12.2016 (2016-12-14) 全文, 全図	1-4																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>07.10.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>18.10.2022</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>結城 健太郎 3D 3024</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3339</p>																			

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/028755

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 6242465 B1	06.12.2017	(ファミリーなし)	
JP 2019-10608 A	24.01.2019	(ファミリーなし)	
WO 2017/217402 A1	21.12.2017	US 2019/0262783 A1 全文, 全図 EP 3485968 A1 CA 3027660 A1 CN 109310958 A MY 191545 A	
JP 2017-112969 A	29.06.2017	WO 2017/110766 A1	
CN 205794518 U	14.12.2016	(ファミリーなし)	
WO 2021/153130 A1	05.08.2021	JP 2021-115541 A	