(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7152415号
(P7152415)

(45)発行日　令和4年10月12日(2022.10.12)

(24)登録日　令和4年10月3日(2022.10.3)

(51)国際特許分類		FI		
F03D 13/20 (2016.01)		F03D	13/20	
F03D 1/04 (2006.01)		F03D	1/04	
F03D 1/06 (2006.01)		F03D	1/06	A
F03D 9/28 (2016.01)		F03D	9/28	
F03D 80/80 (2016.01)		F03D	80/80	

請求項の数　12　（全10頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2019-555787(P2019-555787)
(86)(22)出願日　平成30年4月13日(2018.4.13)
(65)公表番号　特表2020-516811(P2020-516811A)
(43)公表日　令和2年6月11日(2020.6.11)
(86)国際出願番号　PCT/EP2018/059545
(87)国際公開番号　WO2018/189378
(87)国際公開日　平成30年10月18日(2018.10.18)
審査請求日　令和3年2月26日(2021.2.26)
(31)優先権主張番号　102017206419.6
(32)優先日　平成29年4月13日(2017.4.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(73)特許権者　519361405
ザンフリッチュ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング
ドイツ連邦共和国、７２１８１ シュタルツァッハ、フォーゲルザングストラーセ、１４
(74)代理人　100069556
弁理士　江崎 光史
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤 實
(74)代理人　100191835
弁理士　中村 真介
(72)発明者　ヴェル・オーリヴァー
ドイツ連邦共和国、７２１８１ シュタルツァッハ、フォーゲルザングストラー
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　地面に繋がれる空中風力発電機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

異なる高さ位置における電気的なエネルギーの生成のための空中風力発電機であって、この空中風力発電機が、地面への可撓的な結合体（１８）と、キャリアーガスを囲繞する被覆体（１４）とを有し、

前記被覆体（１４）が、１つの翼体（１０）を形成し、且つ、

エネルギー生成機のための複数のローター（１２）がこの翼体（１０）内に設けられており、且つ、

これらローター（１２）が、この翼体（１０）の内側において装着されている様式の上記空中風力発電機において、

機械ハウジング（３２）が、前記翼体（１０）内において設けられており、上昇された圧力をこの機械ハウジング（３２）内において生成するために、この機械ハウジングが与圧室として形成されている、

ことを特徴とする空中風力発電機。

【請求項２】

前記被覆体（１４）及び／または前記可撓的な結合体（１８）は、ポリアラミドから製造されていることを特徴とする請求項１に記載の空中風力発電機。

【請求項３】

前記翼体（１０）を整向するために、昇降および方向舵（３８）が、前記翼体（１０）内においてまたはこの翼体の表面において組み込まれていることを特徴とする請求項１ま

たは２に記載の空中風力発電機。
【請求項４】
前記被覆体（１４）が、少なくとも部分的に１つの翼体（１０）を形成することを特徴とする請求項１から３のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項５】
機械ハウジング（３２）が、前記翼体（１０）内において設けられており、且つ、熱的な絶縁層（４０）及び／または加熱装置（３６）が、この機械ハウジング（３２）の周囲においてまたはこの機械ハウジング内において装着されていることを特徴とする請求項１から４のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項６】
前記翼体（１０）は、キャリアーガスを収容する、スタビライザー（１６）、及び／または、前記被覆体（１４）の上側及び／または下側でのパイプ（１７）、を有していることを特徴とする請求項１から５のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項７】
電流変換器は、１つの機械ハウジング（３２）内において設けられていることを特徴とする請求項１から６のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項８】
前記翼体（１０）内において、電流変換器のためのファラデーケージが設けられていることを特徴とする請求項７に記載の空中風力発電機。
【請求項９】
前記翼体（１０）は前記可撓的な結合体（１８）に固定されており、
前記翼体（１０）の固定位置における前記可撓的な結合体（１８）の引張力の一部分の受け止めのために、この可撓的な結合体（１８）内に、少なくとも１つの圧力式または液圧式ダンパー（２０）が挿入されていることを特徴とする請求項１から８のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項１０】
前記翼体（１０）の固定位置における前記可撓的な結合体（１８）の引張力の一部分の受け止めのために、電磁石（２６）が、前記可撓的な結合体（１８）内に挿入されていることを特徴とする請求項１から９のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項１１】
前記エネルギー生成機は、空気の圧縮のためのコンプレッサーであること、
前記コンプレッサーと前記ロータ（１２）との間に、１つまたは複数の伝動機構が接続されており、従って、前記ローター（１２）がこのコンプレッサーを駆動可能であること、
圧縮空気の輸送のために、１つまたは複数のエアーチューブが設けられており、これらエアーチューブが、前記コンプレッサーを、地面にある圧縮空気貯蔵器と結合し、このエアーチューブが断熱されていること、および、
電流の生成のために、前記圧縮空気貯蔵器の中身が排出され、且つ、このことによって発電機が駆動されること、
を特徴とする請求項１から１０のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
【請求項１２】
前記エアーチューブの前記断熱は、クリプトンガス、エアロゲル、または、真空遮断を用いて行われることを特徴とする請求項１１に記載の空中風力発電機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、異なる高さ位置におけるエネルギーの生成のための空中風力発電機に関し、この空中風力発電機が、地面への可撓的な結合体と、キャリアーガスを囲繞する被覆体とを有する。
【背景技術】
【０００２】

空中風力発電機は公知であり、これら空中風力発電機が、風力動力機、または、ローターを備えている。これら空中風力発電機は、同様に部分的に、ヘリウム、または、空気よりも軽い他のガスによって充填されており、従って、これら空中風力発電機が揚力作用を得る。空中風力発電機は、通常、地面に固着されたザイルによって保持される（特許文献１）。

【０００３】

これら空中風力発電機は、同様に種々の形状、大抵の場合円形の形状においても存在する。これら空中風力発電機は、バルーンまたは凧においてのような、１つの物質、または、類似の材料から形成されている（特許文献２）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】米国特許出願公開第２００８／０２９０６６５　Ａ１号明細書
ドイツ連邦共和国特許第６５６１９４　Ｃ号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

これら公知の空中風力発電機は、しかしながら、これら空中風力発電機が、より長い時間間隔にわたって高高度において残留可能であるように、および、全ての風および気象状況を耐え得るようには構成されていない。

【０００６】

地面との固定した結合に基づいて、および、全ての風および気象状況がより長い時間間隔にわたって、構造によって支持されるべきであることの事実に基づいて、この目的のために、風および気象に耐性の翼体が設けられているべきであり、この翼体が同様に自体でも風向きに整向可能である。

【０００７】

更に高高度において、気圧は、地面よりも著しくより低く、且つ、平均的な温度が著しくより低い。このことは、風力発生ための、従来使用される電気的な制御ユニットが、もはや機能を果たす能力がないことを誘起する。

【０００８】

例えばヘリウムのようなキャリアーガスの収容のための容積は、翼体の大きさによって制限される。

【０００９】

空中風力発電機内において電流が生成される場合、この電流は、輸送のために適当ではない１つの電流タイプで存在可能である。それに加えて、存在する公共配電電圧は、電流輸送のために適当ではない可能性がある。空中風力発電機内において、圧縮空気が生成された場合、これら圧縮空気は、適当な方法で、地面へと輸送されねばならない。

【００１０】

更に別の問題領域は、翼体におけるザイルの固定にある。大きな引張力に基づいて、このザイルは、この力の受け止めのために適しているべきである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

従来、１つのローターを備えている空中風力発電機だけが公知である。このことは、このローターの大きさに対する性能制限を誘起する。

【００１２】

この問題の少なくとも一部分は、本発明に従い、
異なる高さ位置における電気的なエネルギーの生成のための空中風力発電機であって、この空中風力発電機が、地面への可撓的な結合体と、キャリアーガスを囲繞する被覆体とを有し、
前記被覆体が、１つの翼体を形成し、且つ、

エネルギー生成機のための複数のローターがこの翼体内に設けられており、且つ、
これらローターが、この翼体の内側において装着されている様式の上記空中風力発電機において、
機械ハウジングが、前記翼体内において設けられており、上昇された圧力をこの機械ハウジング内において生成するために、この機械ハウジングが与圧室として形成されていることによって解決される。
このまたはこれらローターと、このまたはこれらエネルギー生成機との間に、有利には、１つまたは複数の伝動機構が位置している。
【発明の効果】
【００１３】
本発明は、空中風力発電機に関し、この空中風力発電機が、地面において固定されており、且つ、２，０００ｍと１５，０００ｍとの間、特に８，０００ｍと１２，０００ｍ（ジェット気流）との間の高い高さ位置に位置する。
この空中風力発電機は、２００から５００ｋｍ／ｈに至るまでの空気速度を利用すること、および、長い時間、そのような高さ位置において残留することのために構成されている。これに対して、被覆体は、全ての気象条件を耐え得るために、耐裂性の表面から成っている。被覆体は、方向および昇降舵を備えている。更に、空中風力発電機の被覆体内において、キャリアーガスが存在する。同様に、電気的な構成要素のための圧力チャンバーが、この空中風力発電機内において位置している。
【００１４】
生成された電気的なエネルギーを変圧または変換するために、変圧器が空中風力発電機内において位置している。圧縮空気の生成のために、コンプレッサーが設けられており、これらコンプレッサーに、１つまたは複数の伝動機構が前接続されている。
コンプレッサーを用いて圧縮された空気は、断熱されたエアーチューブによって、地面へと輸送される。地面において、直接的に、圧縮空気貯蔵器または位置エネルギー貯蔵器が使用される。電流の生成のために、圧縮空気貯蔵器の中身が排出され、且つ、このことによって発電機が駆動される。効率は、貯蔵を含めて約６５％における状態にある。
【００１５】
一定のエネルギー生成を保証するべき空中風力発電機は、全ての風および気象状況に耐え得るべきである。それに応じて、被覆体と固着ザイルは、可撓的な且つ引張りに強い材料、特に炭素繊維またはポリアラミド（ケプラー（登録商標））から形成されている。
【００１６】
これに対して、例えば雹損傷に持ちこたえるために、ローターは、翼体の内側において装着されている。
【００１７】
これに対して、翼体は、風および気象に対して安定的な材料から製造されているべきであり、且つ、同時に、更に風状況に適合可能である能力を備えているべきである。このことは、例えば、翼体を整向する垂直尾翼および水平尾翼の取り付けによって行われる。
【００１８】
翼体の少なくとも一部分内における、与圧室と熱的な絶縁部の装着によって、機能する制御電子機器を保障することの条件は達成され得る。付加的に、更に、必要のある場合に、加熱装置が装着されることは可能である。
【００１９】
キャリアーガスの容積を増大するために、翼体、または、この翼体の内におけるまたはこの翼体の表面における特別のガスタンクは、キャリアーガスによって充填される。翼体またはタンク内における圧力は上昇され、このことによって、キャリアーガスの容積、および、被覆体の強度が増大される。
【００２０】
電流タイプは、変換器によって、他の電流タイプに変換され、且つ、必要のある場合に、電圧または電流強度を変化する。安全上の理由から、このことは、翼体内におけるファ

ラデーケージ内において行われ得る。
【００２１】
変圧器は、同様にエネルギー貯蔵器を充電し、従って、電流を変換するために、フラッシュ（Ｂｌｉｔｚ）が生成され得る。
【００２２】
被覆体の固定位置におけるザイルの引張力を低減するために、特に、予負荷された液圧式シリンダーが装着され得、この液圧式シリンダーは、この力の一部分を受け止める。
【００２３】
選択的にまたは同様に付加的にも、電磁石が装着され得、これら電磁石は、エネルギーの他の部分を収容可能である。
【００２４】
効率を増大するために、複数のローターが翼体内において装着されている。
【００２５】
本発明の、更なる利点、特徴、および、詳細は、従属請求項および以下の説明から与えられ、この説明内において、図の参照のもとで、本発明の特に有利な実施形態が記載されている。
【図面の簡単な説明】
【００２６】
【図１】空中風力発電機の前面図である。
【図２】図１に従う空中風力発電機の長手方向断面ＩＩ－ＩＩの図である。
【図３】図１に従う空中風力発電機のＩＩＩからの平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
図１内において、全翼機の様式の翼体１０が、前面図において見て取れる。
この全翼機内において、複数のローター１２が位置している。その際、翼体１０は、被覆体１４から形成されており、この被覆体内において、これらローター１２と並んで、キャリアーガスによって充填されたスタビライザー１６が設けられている。キャリアーガスのための付加的なスペースは、同様に被覆体１４の上側及び／または下側での（空気）パイプ１７の様式においても配置されている。
スタビライザー１６及び／または空気パイプ１７は、気象バルーンの様式の引張りに強い材料から成り、この気象バルーンが、同様に、膨張するガスの圧力を収容可能である。これらスタビライザー１６は、固有剛性を備えており、且つ、圧力密閉的であり、且つ、被覆体１４およびローター１２のための担持スタンドとして利用される。被覆体１４自体内において、同様に、骨組み構造の様式で、補強材は配置されている。
翼体１０は、保持ザイル１８に固定されており、その際、この保持ザイル１８内において、液圧式シリンダー２０が挿入されている。保持ザイル１８は、液圧式シリンダー２０の後で分岐しており、且つ、翼体１０の被覆体１４の複数の点において作用している。翼体１０の側方の端部は、安定化のためのウィングレット２２を有している。
エネルギー輸送は、電気ケーブル２４を用いて行われ、この電気ケーブル２４が、液圧式シリンダー２０の後ろで、保持ザイル１８に固定される。最後に述べれば、更に、電磁石２６が認識可能であり、これら電磁石が、同様に、翼体１０の緩衝に利用される。
【００２８】
図２は、長手方向断面ＩＩ－ＩＩにおける、図１に従う翼体１０を示している。
１つのローター１２が認識可能であり、このローターは、空気パイプ２８内において位置している。翼体１０の端部において、２つのウィングレット２２が図示されている。空気パイプ２８内において、固定部３０が位置しており、この固定部によって、機械ハウジング３２が保持される。
翼体１０の下側および前面端部において、予負荷された圧力式または液圧式シリンダー２０と電磁石２６とを有する保持ザイル１８、並びに、電気ケーブル２４が取り付けられている。機械ハウジング３２内において、変圧器３４と加熱装置３６とが位置している。参

照符号４２によって、風向き４２が図示されている。
【００２９】
図３は、翼体１０を平面図において示している。
側方で、ウィングレット２２が図示されており、これらウィングレットは、この翼体１０を安定化する。翼体１０の後方の端部に、昇降および方向舵３８が位置している。モータハウジング３２は、熱的な絶縁材４０によって囲繞され、且つ、ローター１２のための軸を支持している。
【００３０】
翼体１０は、ヘリウムの噴霧ガスによって充填されており、従って、この翼体１０の全重量が、このヘリウムによって支持される。この目的のために、ヘリウムは、翼体１０のスタビライザー１６内に注入される。翼体１０は、保持ザイル１８を介して、地面と結合されている。
【００３１】
風は、方向４２にローター１２を通って流動し、その際、これらローター１２が、モータハウジング３２内において位置する発電機を駆動し、このことによって、風力エネルギーが電気的なエネルギーに変換される。この電気的なエネルギーは、保持ザイル１８に固定されている電気ケーブル２４を介して、地面へと輸送される。
適合する電流タイプと電圧とを得るために、生成された電気的なエネルギーは、変圧器３４内において変化される。選択的に、同様に圧縮空気の生成のためのコンプレッサーが設けられていることも可能であり、これらコンプレッサーが、ローターによって駆動される。
【００３２】
昇降および方向舵３８を用いて、翼体１０は、最適に風内に配置される。ウィングレット２２は、翼体１０の安定性を増大する。
【００３３】
空気パイプ２８の内側で、後ろで、内側敷設されたローター１２は、例えば雹による損傷を防止する。それに加えて、空気は、最適にローター１２に供給される。その際、空気パイプ２８が、空気案内薄板を装備されていることは可能であり、且つ、隣接するローター１２が、同様に逆方向であることも可能である。
【００３４】
与圧室として形成された機械ハウジング３２、並びに、加熱装置３６は、それら周囲環境条件を地面の上で見出すことができるような、該周囲環境条件を形成可能である。付加的にこの目的のために、更に、熱的な絶縁材４０が、機械ハウジング３２の周囲または内において利用される。
【００３５】
風による引張力の受け止めのために、予負荷された圧力式または液圧式シリンダー２０が、機械的なエネルギーの一部分を収容する。更に別のエネルギーの一部分は、接続された電磁石２６によって収容され得る。電気的なエネルギーを、電磁石２６は、発電機から取得する。この電磁石２６は、ただ必要のある場合にだけ作動される。
【００３６】
生成された圧縮空気は、１つまたは複数のエアーチューブを用いて地面に導かれ、且つ、そこで貯蔵され、または、他のエネルギー、例えば電気的なエネルギーに変換される。このエアーチューブは、保持ザイル１８に固定される。
前記被覆体１４は、少なくとも部分的に１つの翼体１０を形成する。
前記エアーチューブの前記断熱は、クリプトンガス、エアロゲル、または、真空遮断を用いて行われる。
なお、本願は、特許請求の範囲に記載の発明に関するものであるが、他の態様として以下も包含し得る。
１．　異なる高さ位置における電気的なエネルギーの生成のための空中風力発電機であって、この空中風力発電機が、
地面への可撓的な結合体（１８）と、キャリアーガスを囲繞する被覆体（１４）とを有す

る様式の上記空中風力発電機において、
前記被覆体（１４）が、少なくとも部分的に、有利には強固な１つの翼体（１０）を形成し、且つ、
エネルギー生成機のための複数のローター（１２）がこの翼体（１０）内に設けられており、且つ、
これらローター（１２）が、この翼体（１０）の内側において装着されている、
ことを特徴とする空中風力発電機。
２．　前記被覆体（１４）及び／または前記可撓的な結合体（１８）は、
使用位置においてで生じ得る全ての風および気象状況に耐える材料、特にポリアラミドから製造されていることを特徴とする上記１に記載の空中風力発電機。
３．　前記翼体（１０）を整向するために、昇降および方向舵（３８）が、前記翼体（１０）内においてまたはこの翼体の表面において組み込まれていることを特徴とする上記１または２に記載の空中風力発電機。
４．　機械ハウジング（３２）が、前記翼体（１０）内において設けられており、上昇された圧力をこの機械ハウジング（３２）内において生成するために、この機械ハウジングが与圧室を有していることを特徴とする上記１から３のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
５．　機械ハウジング（３２）が、前記翼体（１０）内において設けられており、且つ、上昇された温度をこの機械ハウジング（３２）内において生成するために、熱的な絶縁層（４０）及び／または加熱装置（３６）が、この機械ハウジング（３２）の周囲においてまたはこの機械ハウジング内において装着されていることを特徴とする上記１から４のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
６．　前記翼体（１０）は、特別のスタビライザー（１６）、及び／または、前記被覆体（１４）の上側及び／または下側での空気パイプ（１７）を、キャリアーガスの収容のために有していることを特徴とする上記１から５のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
７．　前記スタビライザー（１６）及び／または前記空気パイプ（１７）は、引張りに強い材料から成っていることを特徴とする上記６に記載の空中風力発電機。
８．　生成された電流を、他の電流タイプまたはフラッシュに変換及び／または変圧するために、
電流変換器が、特に１つの機械ハウジング（３２）内において設けられていることを特徴とする上記１から７のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
９．　前記翼体（１０）内において、電流変換器のためのファラデーケージが設けられていることを特徴とする上記８に記載の空中風力発電機。
１０．　引張力の一部分の受け止めのために、前記翼体（１０）と前記可撓的な結合体との間に、少なくとも１つの圧力式または液圧式ダンパー（２０）が設けられていることを特徴とする上記１から９のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
１１．　前記圧力式または液圧式ダンパー（２０）は、前記翼体（１０）に作用することを特徴とする上記１０に記載の空中風力発電機。
１２．　引張力の一部分の受け止めのために、電磁石（２６）が前記翼体（１０）に固定されていることを特徴とする上記１から１１のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
１３．　前記エネルギー生成機は、空気の圧縮のためのコンプレッサーであることを特徴とする上記１から１２のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
１４．　前記コンプレッサーに、１つまたは複数の伝動機構が前接続されており、従って、前記ローター（１２）がこのコンプレッサーを駆動可能であることを特徴とする上記１３に記載の空中風力発電機。
１５．　圧縮空気の輸送のために、１つまたは複数のエアーチューブが設けられており、これらエアーチューブが、前記コンプレッサーを、地面にある圧縮空気貯蔵器と結合し、このエアーチューブが特に絶縁されていることを特徴とする上記１から１４のいずれか一つに記載の空中風力発電機。
１６．　前記エアーチューブの絶縁は、クリプトンガス、エアロゲル、または、真空遮断

を用いて行われることを特徴とする上記１５に記載の空中風力発電機。

【符号の説明】

【００３７】

１０　翼体
１２　ローター
１４　被覆体
１６　スタビライザー
１７　空気パイプ
１８　可撓的な結合体、保持ザイル
２０　液圧式シリンダー、圧力式または液圧式シリンダー、圧力式または液圧式ダンパー
２２　ウィングレット
２４　電気ケーブル
２６　電磁石
２８　空気パイプ
３０　固定部
３２　機械ハウジング、モータハウジング
３４　変圧器
３６　加熱装置
３８　昇降および方向舵
４０　熱的な絶縁材、熱的な絶縁層
４２　方向、風向き

【図面】

【図１】

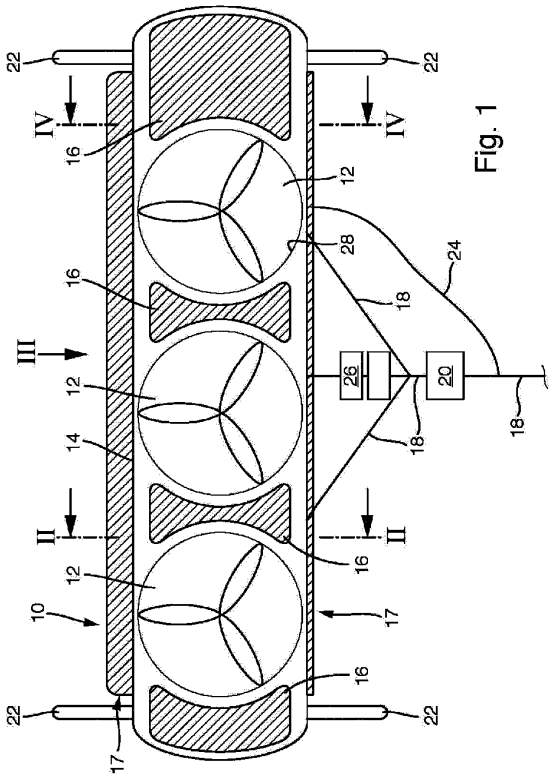

Fig. 1

【図２】

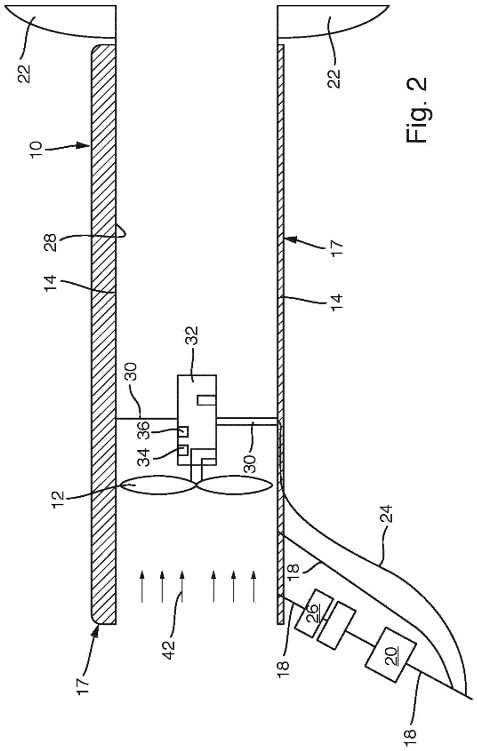

Fig. 2

【図３】

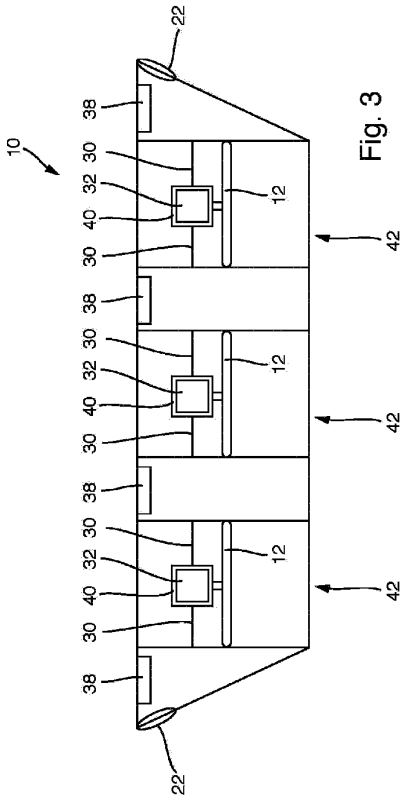

Fig. 3

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
Ｂ６４Ｂ　　1/50　(2006.01)　　Ｂ６４Ｂ　　1/50
Ｂ６４Ｃ　　31/06　(2020.01)　　Ｂ６４Ｃ　　31/06

セ、１４

審査官　　落合 弘之

(56)参考文献　　特表２０２０－５１７８５１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／０２２７７０（WO，Ａ１）
特開２０００－２８９６９５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００７／０１７６４３２（ＵＳ，Ａ１）
韓国公開特許第１０－２０１０－００３３０８６（ＫＲ，Ａ）
特開２０１２－１６７６６２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１２４９９２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１１－５３０６６４（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００８／０２９０６６５（ＵＳ，Ａ１）
独国特許出願公開第１０２０１１１０００３９（ＤＥ，Ａ１）
韓国公開特許第１０－２０１１－０１０８６３３（ＫＲ，Ａ）
中国特許出願公開第１０１１１７９４１（ＣＮ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０３Ｄ　１／００－　１／０６，　９／２８，１３／２０，８０／８０，
Ｂ６４Ｂ　１／５０，
Ｂ６４Ｃ　３１／０６