

FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装置であって：

選択形状に形成される外周膜と、

前記外周膜内の可撓性ブラダーと、を備え、

前記装置は、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができ、

前記可撓性ブラダー内の前記浮揚性ガスの圧力は、前記可撓性ブラダーと前記外周膜との間の隙間スペース中のガスの圧力に略等しい装置。

【請求項 2】

10

前記外周膜は、前記選択形状に複数の構造部材により形成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記外周膜は、前記選択形状に、前記可撓性ブラダーと前記外周膜との間の前記隙間スペース中の前記ガスの前記圧力により形成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

更に、前記装置に接続される少なくとも 1 つの指向性アンテナを備え、前記少なくとも 1 つの指向性アンテナは、照準を前記装置の向きに合わせるように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

20

前記浮揚性ガスの前記圧力が、前記隙間スペース中の前記ガスの前記圧力と 5 % 以内である請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記隙間スペース中の前記ガスの前記圧力は、前記可撓性ブラダーが所望の容積を維持するように選択される請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

更に、前記装置に接続される電気通信回路を備える請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

装置であって：

選択形状に形成される外周膜と、

前記外周膜内の可撓性ブラダーと、

前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積により角度変位するように構成される少なくとも 1 つのレバーアームと、を備え、

前記装置は、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのレバーアームの回動点は、前記装置の中心上部に配置される請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

更に、前記少なくとも 1 つのレバーアームの前記変位に逆らうように構成されるテンション部材を備える請求項 8 に記載の装置。

40

【請求項 11】

更に、前記少なくとも 1 つのレバーアームを、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの前記容積により前記少なくとも 1 つのレバーアームが変位する方向以外の方向に変位させるように構成されるテンション部材を備える請求項 8 に記載の装置。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つのレバーアームは複数のレバーアームを備える請求項 8 に記載の装置。

【請求項 13】

更に、前記少なくとも 1 つのレバーアームの前記変位を測定するように操作することが

50

できるポテンショメータを備える請求項 8 に記載の装置。

【請求項 14】

更に、前記可撓性ブラダーの膨張度を、前記少なくとも 1 つのレバーアームの前記変位に基づいて調整するように構成される制御回路を備える請求項 8 に記載の装置。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのレバーアームは前記可撓性ブラダーに取り付けられる請求項 8 に記載の装置。

【請求項 16】

前記少なくとも 1 つのレバーアームは前記可撓性ブラダーに取り付けられない請求項 8 に記載の装置。

10

【請求項 17】

更に、前記装置に接続される電気通信回路を備える請求項 8 に記載の装置。

【請求項 18】

装置であって：

選択形状に形成される外周膜と、

前記外周膜内の可撓性ブラダーと、

前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積を測定するように構成される光学系と、を備え、

前記装置は、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

20

【請求項 19】

前記光学系は、光を前記可撓性ブラダーの一部に投影するように構成されるレーザを含む請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

更に、前記光に関連する遅延時間を測定するように構成される制御回路を備える請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記光学系は、前記外周膜の外部にあり、かつ光を前記外周膜の一部に投影するように構成されるレーザを含む請求項 18 に記載の装置。

【請求項 22】

30

更に、前記装置に接続される電気通信回路を備える請求項 18 に記載の装置。

【請求項 23】

装置であって：

選択形状に形成される外周膜と、

前記外周膜内の可撓性ブラダーと、

前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積を測定するように構成される監視システムと

、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの前記容積を、前記測定容積に基づいて調整するように構成される制御回路と、を備え、

前記装置は、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

40

【請求項 24】

前記監視システムは、前記可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの前記容積により角度変位するように構成される少なくとも 1 つのレバーアームを含む請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記監視システムは、前記可撓性ブラダーの少なくとも一部の位置を測定するように構成される光測距システムを含む請求項 23 に記載の装置。

【請求項 26】

前記光測距システムはレーザ測距システムである請求項 25 に記載の装置。

【請求項 27】

50

前記光測距システムは、カメラを利用した測距システムである請求項 2 5 に記載の装置

。

【請求項 2 8】

更に、前記装置に接続される電気通信回路を備える請求項 2 3 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、浮揚式プラットフォームに関するものである。具体的には、本開示は、用途を、電気通信機器を支持する、科学機器を空中に配備するなどといった様々な目的に使用することができる浮揚式無人プラットフォームの分野に有する。様々な実施形態では、このような浮揚式プラットフォームは、ドローン、気球、飛行船、または任意の他の適切な実施形態様として実現することができ、これらのプラットフォームは、高高度浮揚が可能なプラットフォーム（H A L T A P）と表記することもできる。本開示の目的として、「a i r c r a f t」という広義語は、全てのこのような変形を包含するものとして理解される必要がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 2】

【図 1】図 1 は、幾つかの実施形態による飛行体の斜視図である。

【図 2】図 2 は、幾つかの実施形態による別の飛行体の斜視図である。

【図 3】図 3 は、幾つかの実施形態による飛行体の断面図である。

20

【図 4】図 4 は、幾つかの実施形態による浮揚性ガスを保持するブラダー、及び浮揚型飛行体のコア部の斜視図である。

【図 5】図 5 は、幾つかの実施形態による浮揚型飛行体を収縮させて部分的に分解したときの斜視図である。

【図 6】図 6 は、幾つかの実施形態による収縮状態の浮揚型飛行体を運搬しているときの概略図である。

【図 7】図 7 は、幾つかの実施形態による異なる機能を実行する幾つかの浮揚型飛行体のブロック図である。

【図 8】図 8 A 及び図 8 B は、幾つかの実施形態による膨張測定装置の詳細図である。

【図 9】図 9 A 及び図 9 B は、幾つかの実施形態による別の膨張測定装置の詳細図である

30

。

【図 1 0】図 1 0 は、幾つかの実施形態による浮揚型飛行体の積載物の詳細図である。

【図 1 1】図 1 1 は、幾つかの実施形態による浮揚型飛行体の別の積載物の詳細図である

。

【図 1 2】図 1 2 は、幾つかの実施形態によるプロセスフローのブロック図である。

【図 1 3】図 1 3 は、幾つかの実施形態による好適なコンピューティングシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 3】

本開示は、様々な目的に使用することができる浮揚型飛行体を提供する。1つの実施形態では、例えばこのような飛行体に電気通信機器を搭載することにより、搭載しない場合にはカバーすることができないエリアとの接続を行なうことができる。多くの異なる種類のこのような接続が、本開示内で可能であり、例えば携帯電話（L T E , C D M A , G S M など）、無線インターネット（W i - F i , W i M A X , 専有技術など）、テレビ放送、ラジオ放送、無線トラフィック制御、及び / 又は他の種類の接続が可能である。このような接続に対応するバックホールは、高利得マイクロ波アンテナ、レーザ、または他の光接続、他の種類の指向性アンテナなどを介して互いに通信する複数のこのような飛行体により構成されるメッシュネットワークを利用して実現することができる。本開示の目的として、「m e s h（メッシュ）」ネットワークは、（例えば）簡易リンクまたは一連の連続リンクを含む様々な種類のネットワーク接続形態を含むものとして定義される。すなわ

40

50

ち、メッシュネットワークは、飛行体が、直接通信する幾つかの隣接する飛行体を有するグリッド形態に限定される必要はない。これにより、海底ケーブルに代わる実現可能な手段が得られるので、携帯電話サービスプロバイダ、インターネットサービスプロバイダ（ISP）、及び他のプロバイダは、実現可能な手段が得られない場合には参入することができない市場に参入することができる。本開示の実施形態を使用して、プライベートネットワークを長距離にわたって構築することもできる。

【0004】

幾つかの実施形態では、他の種類の機器を含めることもでき、例えばレーダ（レーダを軍事目的または他の目的に使用して、他の浮揚型飛行体の位置を特定することにより、メッシュネットワーク接続を行なう、他の飛行体の位置を特定して誘導を行なう、または他の目的を果たす、天候を監視するなどである）、科学計測器（例えば、最先端の天気監視、天候監視、地球観測、望遠鏡またはアンテナによる宇宙観測など）、カメラ（例えば、リアルタイム地球監視、HD、スペクトル拡散多元接続、軍事強化または法執行、監視、交通監視など）、ビーム給電装置、及び任意の他の所望の種類の航空機器を含めることもできる。幾つかの実施形態では、本開示による浮揚型飛行体は、最大200ポンド（90.718kg）の積載物を運搬するようにサイズ設定することができる。他の実施形態では、最大400ポンド（181.437kg）の積載物、またはそれよりも大きな積載物は、大量の飛行船用ガスなどを用いて運搬することができる。

【0005】

本開示による飛行体は、任意の所望の高度を飛行することができるが、様々な注意事項（通常の風速、及び法的規制）により、海拔60,000フィート（18,288m）以上の高度のクラスE空域を飛行すると有利である。

【0006】

幾つかの実施形態では、飛行体グループのバックホール接続は、メッシュネットワークとして確立することができる。例えば、各飛行体は、定位置保持制御を用いて選択測地位置を保持することができる（例えば、浮力を変えて高度調整を行なうことにより、1基以上のプロペラを使用して回転調整、緯度調整、及び経度調整を行なうことにより）。飛行体が、位置を十分高い精度で保持することができる場合、指向性アンテナを用いて、飛行体間の通信を行なうことができる。幾つかの実施形態では、飛行体の所定の指向性アンテナの向きを他の飛行体に、飛行体全体を回転させて、指向性アンテナが所望の方向に向くようにすることにより合わせることができる。他の実施形態では、指向性アンテナは、当該指向性アンテナの取り付け先の飛行体から独立して回転することができる。

【0007】

ISPのような地上局が、通信ネットワークに繋がる有線リンクを有する場合、1つの飛行体を近傍に配備して地上局と通信することができ（例えば、指向性アンテナを介して）、他の飛行体を一列に並べて配備する、または所定の他の並びで配備することにより、メッシュ内を流れて地上局に戻る通信が可能になる。幾つかの実施形態（例えば、高性能な指向性アンテナを備える）では、地球の曲率が、見通し内通信を維持し続けながら本開示による飛行体をどのくらい遠く離れて配備することができるかに関する制限ファクタとなる可能性がある。例えば、海拔60,000フィート（18,288m）の高度では（隣接する飛行体の間の地形が比較的平坦であると仮定する）、約600マイル（965.604km）の間隔が可能である。

【0008】

本開示による飛行体は、安定した、高信頼性の、長寿命の、低コストのプラットフォームを提供することができる。更に、このような飛行体の構造により、これらの飛行体は運搬を容易かつコンパクトに行ない易くなる。例えば、配備状態の飛行体が極めて大型になる（例えば、約200フィート（60.96m）の直径）場合でも、飛行体を収縮させて「巻き取る」（以下に説明するように）ことにより、18個の車輪を装着した標準的なトラック、輸送用コンテナ、または鉄道コンテナに詰め込むことができる。

【0009】

10

20

30

40

50

幾つかの実施形態では、本開示による飛行体の定位置保持制御、誘導、及び様々な他の機能をコンピュータ制御することができる。例えば、オンボードコンピュータは、飛行体のプロペラ及び／又は浮力度を制御するように構成することができる。幾つかの実施形態では、このようなオンボードコンピュータは、使用する命令が必要に応じてハードコードされる。他の実施形態では、このようなオンボードコンピュータは、命令を空中で受信する（例えば、別の飛行体から、または地上オペレータから）ように構成することができる。例えば、このような命令は、幾つかの実施形態では、メッシュネットワークバックホールを介して伝達することができる。

【0010】

次に、図1を参照するに、浮揚型飛行体100の所定の例が図示されている。浮揚型飛行体100は、空力レンズ（レンズ形状）外周膜102を備えるものとして図示され、高剛性リング105は、飛行体の外周の周りに配置される。通常、必ずではないが、外周膜102は気密性である。

【0011】

外周膜102がレンズ形状であることにより、風による抗力を低減することができるが、様々な他の形状を本開示の範囲に収まるように用いることもできる。以下に更に詳細に説明されるように、高剛性リング105は、互いに分解することができる幾つかのセクションに分けて配置することができる（例えば、飛行体100を地上で輸送しているときのサイズを小さくする）。幾つかの構造部材104は、中心コア部（図示せず）から半径方向に高剛性リング105まで延在する。外周膜102の内側の1つ以上の可撓性ブラダー（図示せず）に、飛行船用ガスとも表記される水素またはヘリウムのような浮揚性ガスを充填することができる。飛行体100は更に、数基のプロペラ106を含み、これらのプロペラを使用して定位置保持制御を行なうことができる、及び／又は飛行体100を希望の場所に移動させることができる。プロペラ106は、高剛性リング105に高剛性に取り付けることができる、またはこれらのプロペラは、プロペラの力を異なる方向に必要なに応じて加えることができるように回転可能に取り付けることができる。幾つかの実施形態では、プロペラ106は、高剛性リング105に取り付けられるプロペラナセルに取り付けることができる。幾つかの実施形態では、4基のプロペラ106を等間隔で、高剛性リング105の周りに配置することができる。

【0012】

プロペラ106の電力及び他のオンボード装置の電力は、1つ以上の太陽電池パネル108を介して供給することができる。飛行体100の構造に起因して、可撓性太陽電池パネルを使用すると有利である。

【0013】

外周膜102は、幾つかの実施形態では、普通MYLAR（登録商標）と表記される二軸延伸ポリエチレンテレフタレート（BoPET）のような可撓性材料により形成することができる。幾つかの実施形態では、外周膜102の内側の可撓性ブラダーは、同じ材料により形成することができる。他の実施形態では、外周膜102は、高剛性材料により形成することができる。幾つかの実施形態では、構造部材104は、剛性を持たないテンション部材として使用されて、外周膜102の形状をブラダー内の浮揚性ガスの圧力に抗して維持することができる。他の実施形態では、構造部材104は高剛性とすることができる。

【0014】

図1に示すように、飛行体100の様々な更に別の部材が底部に取り付けられる。（これらの部材の詳細図が図10に示される）。重心がこのような部材により下がるこの構成は、他の構成と比較して、安定性を増すことができる。圧縮飛行船用ガス、制御回路112、1つ以上の指向性アンテナ114、及び1つ以上の無指向性（全方向性とも表記される）アンテナ116からなる1つ以上のタンク110は、飛行体100の底部に取り付けられるものとして図示されている。指向性アンテナ114を使用して飛行体間のメッシュネットワーク接続を行ない、地上局との通信を行なうなどである。無指向性アンテナ11

10

20

30

40

50

6を使用して、携帯電話サービスを行なう、Wi-Fi接続を行なうなどである。

【0015】

圧縮飛行船用ガスのタンク110を使用して、外周膜102の内側のブラダーへの補充を行なって、拡散または漏れに起因する損失を吸収することができる。タンク110を使用して、ブラダーの飛行船用ガスを追加することにより、飛行体100の浮力を増加させることもできる。ガスをブラダーから放出させて浮力を減少させることもできる。幾つかの実施形態では、圧縮機を組み込んで、ブラダーから取り出されるガスをタンク110に戻すことができる；他の実施形態では、ブラダーから取り出されるガスを大気中に排出することができる。

【0016】

制御回路112は普通、飛行体100を飛行させるために必要な任意の回路、コンピューティング装置、または他のハードウェアを含む。制御回路112は更に、指向性アンテナ114及び無指向性アンテナ116を介して通信するために使用される電気通信回路を含むことができる。1つの例として、電気通信回路は、通常、セルタワー（電波中継塔）内に配設される同じ種類の回路を含むことができる。別の例では、1つよりも多くのこのようなセルタワー回路集合を制御回路112に含めることにより、1種類よりも多くの種類の携帯電話サービス（例えば、異なるプロバイダの）を提供することができる。更に別の例では、このような機能を実行するように構成されるカスタマイズ回路集合を制御回路112に含めることができる。例えば、複数のセルタワー回路集合の幾つかの他の冗長機能は、1つの回路集合に統合して重量を節減することができる。

【0017】

制御回路112は更に、太陽電池パネル108により充電されて、夜間、飛行体100に給電する1つ以上のバッテリーを含むことができる。幾つかの実施形態では、例えばバッテリーは、通常60,000フィート（18,288m）以上の高度の低温では良好に動作しない可能性があるので、制御回路112を断熱すると有利である。幾つかの実施形態では、1つ以上のヒータを制御回路112にこの理由により含めることができ；他の実施形態では、所望の温度を維持するためには、制御回路112を構成する他の構成部材の余熱だけで十分である。

【0018】

次に、図2を参照するに、別の同様の実施形態が飛行体200として図示されている。飛行体の構成部材は、対応する参照番号を有する構成部材と略同様である。すなわち、外周膜202は、図1の外周膜102に対応するなどである（図2及び他の図では、簡潔性を期して、対応する参照番号が付された対応する構成部材は、このような参照番号が指しているものが何であるかが前後の文脈から明白である場合、図ごとに詳細には説明されていない可能性がある）。

【0019】

飛行体100と同様である構成部材の他に、飛行体200は更に、尾翼218を含む。尾翼218は、幾つかの実施形態では、風車の尾翼と同様に使用されて、飛行体200が風に向かって飛行し続けて、特定の配置のプロペラ206が、より高い効率で作動して定位置を保持することができる。他の実施形態では、尾翼218は、飛行体200を操縦するための方向舵として調整可能かつ使用可能である。一般的に言えば、任意の垂直部材（または、垂直構成部材を備える任意の部材）をこのような目的に使用することができる。幾つかの実施形態では、尾翼218は、エアfoilとして形成することができ；他の実施形態では、尾翼218は、フラット面として形成することができる。

【0020】

次に、図3を参照するに、飛行体300の断面図が図示されている。外周膜302の内側には、2つのブラダー326をこの場合に見ることができる。ブラダー326には、任意の適切な浮揚性ガスを充填して、浮力を飛行体300に与えることができる。外周膜302とブラダー326との間には、隙間スペース328が図示されている。隙間スペース328は、任意の所望の圧力に維持することができ、飛行船用ガスの全容積（従って、全

10

20

30

40

50

浮力)に影響を及ぼすことができる。幾つかの実施形態では、隙間スペース328は、ブラダー326と同じ圧力に維持することができる。他の実施形態では、これらの圧力は略等しくすることができる(「substantially equal(略等しい)」とは、本開示の目的では、±1%以内で等しいものとして定義される)。更に他の実施形態では、これらの圧力は±5%以内で等しくすることができる。更に他の実施形態では、隙間スペース328中の圧力は、ブラダー326が所望の容積になるために必要ないずれの圧力にも維持することができる。隙間スペース328を、ブラダー326の圧力と同様の圧力に維持することにより、浮揚性ガスがブラダー326から隙間スペース328に拡散する拡散流量を小さくすることができるので、これらの圧力を比較的近い値に保持すると有利である。

10

【0021】

図3から更に分かるのは、高剛性コア320であり、高剛性コア320は、飛行体300の中心軸線に沿って円筒状に配置される。高剛性コア320は、飛行体300の所定の構造支持体となることができ、かつ様々な構成部材を収容することもできる。例えば、図3では、ガス供給バルブ322が高剛性コア320の内部に図示されている。ガス供給バルブ322を使用して、各ブラダー326内の浮揚性ガスの量を制御することができる。幾つかの実施形態では、各ブラダー内の浮揚性ガスの量は、個別に調整することができる。例えば、この調整を行なって、所望のピッチ角または角度を実現することができる(水平以外の角度が上昇時または下降時のみならず、他の局面時においても有利となるので)。この実施形態では、高剛性コア320は更に、圧縮機324を含み、圧縮機324を使用して隙間スペース中の圧力を調整することができる。幾つかの実施形態では、更に別の圧縮機(図示せず)は、浮揚性ガスをブラダー326から取り出して、浮揚性ガスをタンク310に貯蔵することができる。

20

【0022】

次に、図4を参照するに、図3のブラダー326のうち1つと同様のブラダー400の1つの実施形態が図示されている。タンク410は、浮揚性ガスをブラダー400にガス供給バルブ422を介して供給する。

【0023】

図示のように、ブラダー400は、全円弧の1/4を成すので、この実施形態では、4個のブラダー400が、1機の飛行体に使用される。様々な実施形態では、1個、2個、3個、4個、5個、または任意の他の個数のブラダーを特定の飛行体に必要に応じて使用することができる。

30

【0024】

次に、図5を参照するに、浮揚型飛行体500を部分的に分解した様子が図示されている。これまでの図で説明した高剛性リングを分解して高剛性リングセグメント505としている。1つの実施形態では、高剛性リングセグメント505は、端部同士を取り付けて「テントポール」構造とするように構成され、1つのセグメントの先端が、隣のセグメントの先端の孔の内部に進入する。しかしながら、高剛性リングを分解して高剛性リングセグメント505とすることができる高剛性リングの様々な他の実施形態は、本開示の恩恵を受ける当業者には明らかであろう。飛行体500が組み立てられる場合、組み立て対象の高剛性リングセグメントを外周膜に埋め込むことができる、または外周膜に任意の適切な方法で取り付けることができる。

40

【0025】

図示のように、ブラダーが外周膜の内側で収縮した状態の外周膜502(これらのブラダーは、この図には見ることができない)を高剛性コア520の周りに巻き付けている。従って、分解された飛行体500は、飛行体の配備状態の寸法と比較して、サイズが大幅に小さくなっている。

【0026】

次に、図6を参照するに、分解された飛行体600が、18個の車輪を装着した標準的なトラック630で運搬されている様子が図示されている。浮揚性ガスブラダーを収縮さ

50

せることができ、高剛性リングセグメントを取り外すことができ、ブラダー及び外周膜 602 を高剛性コア 620 の周りに巻き付けることができることにより、飛行体 600 の運搬及び配備が極めて容易になる。高剛性リングセグメント（図示せず）は、飛行体 600 の傍に並べてトラック 630 内に格納することができる、または任意の他の適切な方法で格納することができる。

【0027】

一旦、分解された飛行体 600 が、飛行体の配備場所に到着すると、当該飛行体を組み立てて、比較的迅速に、ほんの数時間で配備することができる。高度な配備手順では、外周膜を相当程度に膨張させて形状を飛行体に付与する（例えば、隙間スペースを膨張させることができる）、高剛性リングを外周膜に取り付ける、任意の太陽電池パネル及びプロペラナセルを取り付ける、浮揚性ガスブラダーを外周膜の内側で膨張させる。次に、飛行体を圧力試験して、直ちに配備することができる。

【0028】

本開示による飛行体の配備期間は、極めて長く、幾つかの実施形態では、数年間点検することなく延ばすことができる。しかしながら、最終的に、配備した飛行体を回収して、点検する、アップグレードする等が必要になる。飛行体の配備期間の終了時の飛行体の回収は、上記手順と同様であるが、この回収では、逆の手順が行なわれる。飛行体に指示して、所定量の浮揚性ガスを取り出す（または、隙間スペース中の圧力を増加させてブラダーの容積を小さくする）ことにより、飛行体の浮力を小さくして飛行体を地上に降着させることができ、次にブラダーを収縮させることができる。太陽電池パネル及びプロペラナセルを取り外すことができ、高剛性リングを取り外して分解することができる、隙間スペースを収縮させることができる。最後に、外周膜（例えば、ブラダーが外周膜の内側にある状態の）を高剛性コアの周りに巻き付けることができる。

【0029】

次に、図 7 を参照するに、複数の浮揚型飛行体 702, 704, 706, 及び 708 が、様々な機能を実行するものとして図示されている。高利得マイクロ波アンテナのような指向性アンテナを利用して実現することができる無線バックホール 710 は、各飛行体を他の飛行体にメッシュネットワーク内で接続する。

【0030】

地上局 712 は、広域インターネットに地上バックホール 716 を介してリンクされ、様々な種類のデータを、当該接続を介して受信する。例えば、TV 局及びラジオ局（図示せず）は、放送することになるデータを、地上バックホール 716 を介して供給することができる。飛行体 702 は、地上局 712 に空中 - 地上バックホール 714 を介して接続され、このようなデータを飛行体 704 に空中バックホール 710 を介して送信する。（「air-ground backhaul」という用語は、いずれの方向にも流れるデータ、または双方向に流れるデータのリンクを含むと理解される必要がある）。次に、飛行体 704 は、当該データ（例えば、ラジオ放送データ、TV 放送データ、または他の放送データ）を 1 つ以上の全方向性アンテナを介して放送することができる。図示のように、飛行体 704 の下の地上局 712 と放送エリアとの間の地形に起因して、この手順は、本開示の恩恵を受けずに実行することはできない。

【0031】

更に、飛行体 704 は、空中 - 地上バックホール 720 を介した建物 718 とのデータ接続（データ接続は、地上 ISP 網接続、宅内接続、または商用接続とすることができる）を有する。建物 718 は従って、空中 - 地上バックホール 720、空中バックホール 710 を介して、最終的に地上バックホール 716 を介して広域インターネットに入るインターネットバックホールを受信することができる。このように、幾つかの実施形態では、本開示による飛行体は、従来の ISP 網に入るバックホールを供給する階層 1 ソリューションとして使用することができる。

【0032】

最後に、飛行体 706 は、メッシュネットワークの 1 つの構成要素であり、所定のリン

10

20

30

40

50

クとして空中バックホールネットワーク 710 に参加するが、当該飛行体は、更に別の電気通信サービスを当該飛行体のカバレッジエリアに決して提供しない（カバレッジエリアは、通常の LTE アンテナの場合、約 3420 平方マイル（約 8,858 km²）のエリアとすることができる）。しかしながら、飛行体 706 の太陽電池パネルで収集される余剰太陽放射線は、地上電力受信機 722 に伝送することができる（例えば、マイクロ波電力伝送技術または任意の他の適切な方法により）。幾つかの実施形態では、飛行体 706 は、定位置保持制御を用いて、太陽が空を移動しているときに、飛行体の太陽電池パネルを太陽に向けた（少なくともかなりの度合いに向けた）状態を保つ。例えば、飛行体 706 は、当該飛行体の太陽電池パネルに入射する太陽放射線の量が最大になるように回転させることができる。すなわち、飛行体 706 は、特定の位置を保持し、かつ当該飛行体の測地回転方位を太陽の位置に応じて変えるように構成することができる。このような実施形態では、独立して回転可能な指向性アンテナ（図 11 を参照して以下に更に詳細に説明される）を用いて、空中バックホール 710 を飛行体 706 が回転している状態で維持することが望ましい。

10

【0033】

図 7 は、本開示に従って可能になる様々な種類の事物の幾つかの例を提示している。本開示の飛行体が実用化される様々な他の用途は、本開示の恩恵を受ける当業者には明らかであろう。

【0034】

次に、図 8 A 及び図 8 B を参照するに、ブラダーの膨張度を測定する装置の 1 つの実施形態のクローズアップ図が図示されている。ブラダー 826 は、本開示の様々な飛行体のいずれの飛行体にも取り付けることができる。

20

【0035】

図示のように、高剛性コア 820 は、ブラダー 826 への充填を行なう（または、その他には、ブラダーの膨張度を調整する）ガス供給バルブ 822 を含む。レバーアーム 832 は、ブラダー 826（当該ブラダーにレバーアームを取り付けることができる、またはレバーアームを取り付けることができない）の表面を内側に押し込むように構成される。パネのようなテンション部材 834 を使用して、所定の力をブラダー 826 の表面に対して加えることができる。ポテンショメータ 836 は、レバーアーム 832 の角度位置を測定する。

30

【0036】

図 8 A では、ブラダー 826 は部分的に収縮し、レバーアーム 832 の位置がこれを反映している。図 8 B では、ブラダー 826 は完全に膨張しており、レバーアーム 832 の位置を調整してこの新規の状態を反映させている。ポテンショメータ 836 の値もこの変化を反映することになり、この値は、様々な周知の方法のいずれの方法でも測定することができる。一旦、校正されると、ポテンショメータ 836 の値は、ブラダー 826 の膨張度に直接関連付けることができる。

【0037】

幾つかの実施形態では、レバーアーム 832 を高剛性コア 820 に接続することができる。例えば、レバーアーム 832 の回転軸は、飛行体の中心上部に配置することができる。

40

【0038】

幾つかの実施形態では、1 つのレバーアーム 832 が飛行体の各ブラダーに対応して使用される。他の実施形態では、複数のレバーアーム 832 を各ブラダーに対応して使用する構成が想到される。

【0039】

次に、図 9 A 及び図 9 B を参照するに、ブラダーの膨張度を測定する装置の別の実施形態のクローズアップ図が図示されている。この実施形態は、レーザ測距システムのような光測定を使用して、ブラダー 926 の表面の位置を求める。例えば、このような系は、光パルスの反射に関連する遅延時間を測定して距離を求めることができる。他の実施形態で

50

は、カメラを含む測定装置を用いることができる。

【0040】

図8A及び図8Bにおけるのと同様に、ブラダー926を高剛性コア920に取り付け、当該ブラダーの膨張度を、ガス供給バルブ922を介して制御する。光測定装置938は、ブラダー926の表面上の選択位置までの距離940を測定するように構成される。

【0041】

図9Aに示すように、ブラダー926は部分的に収縮し、距離940が比較的大きな値であるとして測定される。図9Bでは、ブラダー926が完全に膨張しており、距離940がより小さな値であるとして測定される。一旦、校正されると、距離940について測定される値は、ブラダー926の膨張度に直接関連付けることができる。

10

【0042】

一旦、膨張度が測定されると（例えば、図8A及び図8Bにおけるように、または図9A及び図9Bにおけるように、）、様々な措置を結果に基づいて採ることができる。膨張度が所望の膨張度よりも低い場合、例えば追加の飛行船用ガスをブラダーに供給することができる。膨張度が所望の膨張度よりも高い場合、所定量の飛行船用ガスをブラダーから取り出すことができ、大気中に排出するか、または再圧縮して貯蔵タンクに貯蔵することができる。別の構成として、隙間スペース中の圧力を増加させて、ブラダーの容積を減少させることができる。

【0043】

次に、図10を参照するに、飛行体1000の下方に吊り下げることができる構成部材のクローズアップ図が図示されている。図1を参照して上に説明した内容と同様に、このような構成部材は、浮揚性ガス貯蔵タンク1010、制御回路1012、指向性アンテナ1014、及び無指向性アンテナ1016を含むことができる。

20

【0044】

これらの構成部材（及び、任意の他の所望の構成部材）は、飛行体1000から高剛性部材1042を介して吊り下げることができる。高剛性部材1042は、ガス管（見えない）を包囲して浮揚性ガスをタンク1010とブラダーとの間で高剛性コア内のガス供給バルブを介して流すことができる。幾つかの実施形態では、高剛性部材1042自体を高剛性気密管とすることができるので、別のガス管部材が必要とはならない。高剛性部材1042は、高剛性コア（図示せず）から取り外すことができるので、地上における高剛性リングの運搬及び／又は組み立てを容易にすることができる。高剛性部材はヒンジに取り付けて重心を移動させることもできるので、飛行体のピッチ角（角度）を必要に応じて変えて、最適な上昇及び降下を行なうことができる。

30

【0045】

次に、図11を参照するに、飛行体1100の下方に吊り下げることができる構成部材の別のクローズアップ図が図示されている。上に説明したように、このような構成部材は、浮揚性ガス貯蔵タンク1110、制御回路1112、及び指向性アンテナ1114を含むことができる。更に、飛行体1100は回転継手1144を含み、回転継手1144は、電力及び／又は信号を制御回路1112と指向性アンテナ1114との間で伝送するスリップリング1146を含む。幾つかの実施形態では、無線データ伝送方法及び／又は電力伝送方法を、スリップリング1146を利用する接続手段の代わりに使用することができる。

40

【0046】

図示のように、指向性アンテナ1114は、飛行体1100の残りの構成部材とは別に、アンテナドライバモータ1148により回転させることができる。すなわち、指向性アンテナ1114は、能動的に、かつ独立して回転させることができるので、例えば飛行体1100自体が回転しているときに（例えば、風の影響を受けるので、または太陽を当該飛行体の太陽電池パネルが追尾するので、もしくは任意の他の理由により）、アンテナの向きを所定の他の飛行体または地上局に合わせた状態を保持することができる。他の実施形態では、指向性アンテナ1114は、飛行体1100が回転していないときでも回転さ

50

せることができるので、例えば指向性アンテナの向きを1つの飛行体から異なる飛行体に変えることができる。

【0047】

1つよりも多くの指向性アンテナを備える実施形態では、複数の回転継手及びモータを使用して、各指向性アンテナを独立して回転させることができる。例えば、このような実施形態により飛行体1100は、飛行体1100自体が現在回転しているかどうかに関係なく、幾つかの他の飛行体を同時に追尾することができる。複数の指向性アンテナを備える他の実施形態では、回転継手及びモータを1つだけ使用する可能性があるので、これらの指向性アンテナの全てを、互いに対して一定の角度となるように設定することができる。この場合、指向性アンテナからなるアセンブリ全体を一括して回転させて、例えばメッシュネットワーク内で向きを揃えた状態を維持することができる。更に、幾つかの実施形態では、各指向性アンテナの向きを垂直方向に必要な応じて調整することもできる。例えば、各指向性アンテナは、ジンバルマウントまたは任意の他の種類の垂直方向調整マウントに取り付けることができる。

10

【0048】

好適な方法

【0049】

本明細書において開示される飛行体、及び他の装置を製造して使用する様々な方法が更に、本開示の範囲に収まるように詳細に想到される。このような方法のうち幾つかの方法について次に説明する；他の方法は、本開示の恩恵を受ける当業者には明白である。本明細書における方法は、数ある装置の中でもとりわけ、本明細書において開示される飛行体、装置、コンピュータシステム、または構成部材のいずれに関連しても使用することができる。様々な実施形態では、例示される方法構成要素のうち幾つかの方法構成要素は、同時に実施することができる、例示とは異なる順序で実施することができる、または一括して省略することができる。更に別の方法構成要素は、必要な応じて実施してもよい。

20

【0050】

次に、図12を参照するに、このような方法、プロセスフロー1200の1つの例のプロック図が図示されている。フローはステップ1202から始まる。

【0051】

ステップ1202では、複数基のプロペラと、指向性アンテナと、を含む浮揚型飛行体を、選択空中測地位置に保持する。例えば、浮揚型飛行体を、プロペラを作動させる、浮力を調整するなどすることにより、選択空中測地位置に保持することができる。プロセスフローはステップ1204に進む。

30

【0052】

ステップ1204では、浮揚型飛行体に、指向性アンテナを介して別の浮揚型飛行体と通信させる。図示のように、他の浮揚型飛行体は更に、このような通信に使用することができる対応する指向性アンテナを含む。フローはステップ1204で終了する。

【0053】

好適なコンピューティングシステム

【0054】

本明細書において記載される様々な操作は、これらの操作を指定するプログラム命令を実行するように構成されるコンピューティング装置により実行することができる。同様に、様々な操作は、これらの操作を実行することが望ましい回路、またはこれらの操作を実行するように構成される回路により実行することができる。幾つかの実施形態では、非一時的なコンピュータ可読媒体は、当該コンピュータ可読媒体に格納され、かつ本明細書において記載される様々な操作を指示することができるプログラム命令を有する。本明細書において使用されるように、「processing element（処理構成要素）」という用語は、プログラム命令を実行するように構成される様々な構成要素または構成要素の組み合わせを指している。処理構成要素は、例えばASIC（Application Specific Integrated Circuit：特定用途向け集積回

40

50

路)のような回路、個別プロセッサコアの一部または回路、プロセッサコア全体、個別プロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)のようなプログラマブルハードウェア装置、及び/又は複数のプロセッサのみならずプロセッサの任意の組み合わせを含むシステムのより大きなシステム構成部分を含む。

【0055】

様々な実施形態では、これまでの記載に従って実行される命令及び/又はデータを有形コンピュータ可読媒体に格納することができる。これらのコンピュータ可読メモリ媒体の特定の実施形態は、命令及び/又はデータを含むことができ、命令及び/又はデータをコンピュータにより実行して操作を本開示に従って実行することができる。一般的に言うと、このような製品は、磁気媒体(例えば、ディスク)または光媒体(例えば、CD-ROM及び関連技術、DVD-ROMなど)のような記憶媒体もしくはメモリ媒体を含むことができる。製品は、揮発性メモリまたは不揮発性メモリのいずれかとすることができる。例えば、製品は、(これらには限定されないが)、様々な種類のRAM、フラッシュメモリ、様々な種類のROMなどとすることができる。製品は伝送媒体とすることもできる。

【0056】

別の実施形態は、有線、無線、または有線及び無線の両方であるかどうかに関係なく、通信媒体、リンク、及び/又はシステム(例えば、ケーブル、ネットワークなど)を介して伝送される電気信号、電磁信号、または光信号のような信号を含むことができる。このような信号は、これまでの説明に従って実行される命令及び/又はデータを伝送することができる。

【0057】

次に、図13を参照するに、幾つかの実施形態によるコンピューティング装置(コンピューティング装置は、コンピューティングシステムと表記することもできる)1310のブロック図が図示されている。コンピューティング装置1310を使用して、本開示の様々な開示内容を実行することができる。コンピューティング装置1310は、モバイル機器、サーバコンピューティングシステム、クライアントコンピューティングシステム、エンベデッドコンピューティングシステム、マイクロコントローラコンピューティングシステム、または本開示の開示内容を実行する任意の他のコンピューティングシステムとして使用することができる。

【0058】

コンピューティング装置1310は、これらには限定されないが、パーソナルコンピュータシステム、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータまたはノートブックコンピュータ、携帯電話、メインフレームコンピュータシステム、ウェブサーバ、ワークステーション、またはネットワークコンピュータを含む任意の適切な種類の装置とすることができる。図示のように、コンピューティング装置1310は、処理ユニット1350、記憶サブシステム1312、相互接続線1360(例えば、システムバス)を介して接続される入力/出力(I/O)インターフェース1330を含む。I/Oインターフェース1330は、1つ以上のI/O装置1340に接続することができる。コンピューティング装置1310は更に、ネットワークインターフェース1332を含み、ネットワークインターフェース1332は、ネットワーク1320に接続することにより、例えば他のコンピューティング装置と通信することができる。

【0059】

上に説明したように、処理ユニット1350は、1つ以上のプロセッサを含む。幾つかの実施形態では、処理ユニット1350は、1つ以上のコプロセッサユニットを含む。幾つかの実施形態では、処理ユニット1350の複数のインスタンスを相互接続線1360に接続することができる。処理ユニット1350(または、処理ユニット1350内の各プロセッサ)は、キャッシュまたは他の形態のオンボードメモリを格納することができる。幾つかの実施形態では、処理ユニット1350は、汎用処理ユニットとして実現され、他の実施形態では、処理ユニット1350は、特定用途向け処理ユニット(例えば、ASIC)として実現される。一般的に、コンピューティング装置1310は、いずれの特定

の種類の処理ユニットまたはプロセッサシステムにも限定されない。

【0060】

本明細書において使用されるように、「processing unit (処理ユニット)」または「processing element (処理構成要素)」という用語は、操作を実行するように構成される回路を指している、またはメモリに格納されるプログラム命令であって、操作を実行するために1つ以上のプロセッサにより実行可能なプログラム命令を有するメモリを指している。従って、処理ユニットは、様々な方法で実装されるハードウェア回路として実現することができる。ハードウェア回路は、例えばカスタム大規模集積(VLSI)回路またはゲートアレイを含むことができ、ロジックチップ、トランジスタ、または他の個別の構成部材のような市販の半導体を含むことができる。処理ユニットは更に、フィールドプログラマブルゲートアレイ、プログラマブルアレイロジック、プログラマブルロジック素子などのようなプログラマブルハードウェア装置内に実装されてもよい。処理ユニットは更に、任意の適切な形態の非一時的なコンピュータ可読媒体からのプログラム命令またはコンピュータ命令を実行して、指定された操作を実行するように構成することができる。

10

【0061】

記憶サブシステム1312は、処理ユニット1350により使用することができる(例えば、処理ユニット1350が実行可能な命令、及び処理ユニット1350により使用されるデータを格納する)。記憶サブシステム1312は、任意の適切な種類の物理メモリ媒体により実現することができ、物理メモリ媒体として、ハードディスク記憶装置、フロッピーディスク記憶装置、取り出し可能なディスク記憶装置、フラッシュメモリ、ランダムアクセスメモリ(RAM-SRAM, EDO RAM, SDRAM, DDR SDRAM, RDRAMなど)、ROM(PROM, EEPROMなど)などを挙げることができる。記憶サブシステム1312は、幾つかの実施形態では、揮発性メモリのみから成る。記憶サブシステム1312は、コンピューティング装置1310により実行可能なプログラム命令を、処理ユニット1350を使用して格納することができ、プログラム命令は、コンピューティング装置1310に指示して本明細書において開示される様々な方法を実行するために実行可能なプログラム命令を含む。

20

【0062】

I/Oインターフェース1330は、1つ以上のインターフェースを表わすことができ、他の装置と様々な実施形態に従って接続して通信するように構成される様々な種類のインターフェースのいずれのインターフェースとすることもできる。幾つかの実施形態では、I/Oインターフェース1330は、一次側バスから1つ以上の二次側バスに情報を流すブリッジチップである。I/Oインターフェース1330は、1つ以上のI/O装置1340に、1つ以上の対応するバスまたは他のインターフェースを介して接続することができる。I/O装置の例として、記憶装置(ハードディスク、光ドライブ、取り外し可能なフラッシュドライブ、ストレージアレイ、SAN(ストレージエリアネットワーク)、または関連コントローラ)、ネットワークインターフェース装置、ユーザインターフェース装置、または他の装置(例えば、グラフィックス装置、サウンド装置など)を挙げることができる。

30

40

好適な実施形態

【0063】

好適な実施形態の番号付きリストは以下の通りである。これらの実施形態は、請求項の文言と同じように記述されるが、これらの実施形態は、本出願の特許請求の範囲(以下の別の節に記述される)ではなく、本明細書において詳細に想到され、かつ開示される単なる複数の実施形態である。このリストは、例示として考えられるべきであり、排他的に考えられるべきではない。

【0064】

1. 装置であって：複数の構造部材により円レンズ形状に形成される外周膜であって、構造部材が、円レンズ形状に沿って半径方向に延在する、外周膜と；外周膜内の可撓性ブ

50

ラダーと；円レンズ形状の周りに周方向に配置される高剛性円形リングと；装置に接続され、かつ装置を選択測地位置に保持するように操作することができる複数基のプロペラと、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【0065】

2．更に、電力を装置に供給するように構成される太陽電池パネルを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0066】

3．更に、太陽電池パネルから供給される電力の少なくとも一部を地上局に伝送するように構成されるマイクロ波電力伝送アンテナを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

10

【0067】

4．複数基のプロペラは、太陽電池パネルの方位を太陽方位に維持するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0068】

5．浮揚性ガスは水素ガスを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0069】

6．複数基のプロペラは更に、装置の方位を選択回転方位に維持するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0070】

20

7．更に、圧縮状態の浮揚性ガスを収納するように操作することができるタンクを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0071】

8．更に、膨張測定装置を含み、膨張測定装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量だけ角度変位するように構成される少なくとも1つのレバーアームを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0072】

9．更に、複数の可撓性ブラダーを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0073】

10．可撓性ブラダーと外周膜との間に配置される装置の所定領域は、可撓性ブラダー内の圧力に略等しい圧力に維持される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

30

【0074】

11．更に、可撓性ブラダーと外周膜との間に配置される装置の所定領域を、可撓性ブラダーに指示して所望の容積を有するように選択される圧力に維持するように操作することができる制御回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0075】

12．可撓性ブラダーと外周膜との間に配置される装置の所定領域は、選択圧力に維持され、選択圧力は、浮揚性ガスの拡散流量に基づいて選択される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0076】

40

13．更に、装置の向きを風向きに応じて設定するように操作することができる尾翼を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0077】

14．更に、装置を操縦するように操作することができる方向舵を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0078】

15．更に、円レンズ形状の中心部内に配置される高剛性コアを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0079】

16．更に、少なくとも1つの無指向性アンテナを備える他のいずれかの実施形態に記

50

載の装置。

【 0 0 8 0 】

17．少なくとも1つの無指向性アンテナは、携帯電話と通信するように構成されるアンテナである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 1 】

18．少なくとも1つの無指向性アンテナはロングタームエボリューション（LTE）アンテナである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 2 】

19．少なくとも1つの無指向性アンテナは3Gアンテナである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 3 】

20．少なくとも1つの無指向性アンテナはWi-Fiアンテナである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 4 】

21．外周膜は可撓性である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 5 】

22．外周膜は、二軸延伸ポリエチレンテレフタレート（BOPET）により形成される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 6 】

23．更に、装置に接続される電気通信回路を備え、装置は更に、電気通信回路を介して通信を行なうように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 7 】

24．複数の構造部材は高剛性である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 8 】

25．複数の構造部材は、剛性を持たないテンション部材である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 8 9 】

26．装置であって：中心コア部と；中心コア部の周りに巻き付けられる可撓性膜と；可撓性膜に接続される複数の構造部材と；可撓性膜に接続される複数のリングセグメントと、を備え；複数のリングセグメントを組み付けることにより、可撓性膜の周囲を囲むように配置される高剛性リングとすることができ；複数の構造部材は、可撓性膜を選択形状に形成するように操作することができ；装置は、選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【 0 0 9 0 】

27．中心コア部は円筒状である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 9 1 】

28．可撓性膜は、可撓性膜に接続される可撓性太陽電池パネルを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 9 2 】

29．複数のリングセグメントは可撓性膜に埋め込まれる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 9 3 】

30．複数の構造部材は、剛性を持たないテンション部材である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 9 4 】

31．複数の構造部材は、半径方向に選択形状に配置される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 9 5 】

32．更に、可撓性膜内に配置される可撓性ブラダーを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

33. 可撓性ブラダーは、可撓性膜が膨張するように膨張可能である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 0 9 7 】

34. 装置であって：浮揚型飛行体を備え、浮揚型飛行体は：装置を選択測地位置に維持するように構成される複数基のプロペラと；指向性アンテナと、を備え；指向性アンテナは、他の指向性アンテナを含む少なくとも1つの他の浮揚型飛行体と通信するように構成される装置。

【 0 0 9 8 】

35. 複数基のプロペラは更に、装置の方位を選択回転方位に維持して指向性アンテナの照準を他の指向性アンテナに合わせるように構成される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

10

【 0 0 9 9 】

36. 指向性アンテナは、装置に対して回転可能である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 0 0 】

37. 浮揚型飛行体は、指向性アンテナを、他の指向性アンテナに向けた方位に回転させるように構成される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 0 1 】

38. 浮揚型飛行体は気球を含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

20

【 0 1 0 2 】

39. 浮揚型飛行体は気球である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 0 3 】

40. 浮揚型飛行体は飛行船である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 0 4 】

41. 浮揚型飛行体はドローンである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 0 5 】

42. 指向性アンテナは光アンテナである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 0 6 】

43. 更に、レーダユニットを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

30

【 0 1 0 7 】

44. 方法であって：浮揚型飛行体を選択空中測地位置に維持し、浮揚型飛行体が：複数基のプロペラと；指向性アンテナと、を含み；指向性アンテナを介して、浮揚型飛行体に、他の指向性アンテナを含む少なくとも1つの他の浮揚型飛行体と通信させる方法。

【 0 1 0 8 】

45. 装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内の可撓性ブラダーと、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができ；可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの圧力は、可撓性ブラダーと外周膜との間の隙間スペース中のガスの圧力に略等しい装置。

【 0 1 0 9 】

46. 浮揚性ガスの圧力が、隙間スペース中のガスの圧力の5%以内である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

40

【 0 1 1 0 】

47. 隙間スペース中のガスの圧力は、可撓性ブラダーが所望の容積を維持するように選択される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 1 1 】

48. 更に、装置に接続される電気通信回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【 0 1 1 2 】

49. 装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内

50

の可撓性ブラダーと；可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積により角度変位するように構成される少なくとも１つのレバーアームと、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【０１１３】

５０．少なくとも１つのレバーアームの回動点は、装置の中心上部に配置される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１１４】

５１．更に、少なくとも１つのレバーアームの変位に逆らうように構成されるテンション部材を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１１５】

５２．更に、少なくとも１つのレバーアームを、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積により少なくとも１つのレバーアームが変位する方向以外の方向に変位させるように構成されるテンション部材を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１１６】

５３．少なくとも１つのレバーアームは複数のレバーアームを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１１７】

５４．更に、少なくとも１つのレバーアームの角度変位を測定するように操作することができるポテンショメータを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１１８】

５５．更に、可撓性ブラダーの膨張度を角度変位に基づいて調整するように構成される制御回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１１９】

５６．少なくとも１つのレバーアームは可撓性ブラダーに取り付けられる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２０】

５７．少なくとも１つのレバーアームは可撓性ブラダーに取り付けられない他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２１】

５８．更に、装置に接続される電気通信回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２２】

５９．装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内の可撓性ブラダーと；可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積を測定するように構成される光学系と、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【０１２３】

６０．光学系は、光を可撓性ブラダーの一部に投影するように構成されるレーザを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２４】

６１．更に、光に関連する遅延時間を測定するように構成される制御回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２５】

６２．光学系は、外周膜の外部にあり、かつ光を外周膜の一部に投影するように構成されるレーザを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２６】

６３．更に、装置に接続される電気通信回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【０１２７】

６４．装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内

10

20

30

40

50

の可撓性ブラダーと；可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積を測定するように構成される監視システムと；可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積を、測定容積に基づいて調整するように構成される制御回路と、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【0128】

65．監視システムは、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの容積により角度変位するように構成される少なくとも1つのレバーアームを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0129】

66．監視システムは、可撓性ブラダーの少なくとも一部の位置を測定するように構成される光測距システムを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0130】

67．光測距システムはレーザ測距システムである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0131】

68．光測距システムは、カメラを利用した測距システムである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0132】

69．更に、装置に接続される電気通信回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0133】

70．装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内の可撓性ブラダーと；装置に接続される少なくとも1つの指向性アンテナと；装置に接続され、かつ少なくとも1つの指向性アンテナの照準を選択方向に向けるように操作することができるプロペラと、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【0134】

71．更に、装置に接続され、かつ少なくとも1つの指向性アンテナの照準を選択方向に向けるように操作することができる複数基のプロペラを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0135】

72．更に、装置を気流に応じて回転させるように操作することができる垂直部材を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0136】

73．垂直部材はエアfoilである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0137】

74．垂直部材は方向舵であり、装置は更に、方向舵の位置を変化させるように構成される制御回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0138】

75．垂直部材は尾翼である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0139】

76．更に、少なくとも1つの指向性アンテナに接続される電気通信回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0140】

77．装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内の可撓性ブラダーと；装置に接続される少なくとも1つの太陽電池パネルと；装置に接続され、かつ少なくとも1つの太陽電池パネルを所望の方向に向けるように操作することができるプロペラと、を備え；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができる装置。

【0141】

10

20

30

40

50

78．所望の方向は、少なくとも1つの太陽電池パネルに入射する太陽放射線の量が最大になる方向である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0142】

79．更に、所望の方向を一日の時刻に応じて変化させるように構成される制御回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0143】

80．更に、装置に接続され、かつ少なくとも1つの太陽電池パネルを選択方向に向けてるように操作することができる複数基のプロペラを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0144】

81．更に、装置を気流に応じて回転させるように操作することができる垂直部材を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0145】

82．垂直部材はエアフォイルである他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0146】

83．垂直部材は方向舵であり、装置は更に、方向舵の位置を変化させるように構成される制御回路を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0147】

84．垂直部材は尾翼である他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0148】

85．装置であって：複数の構造部材により選択形状に形成される外周膜と；外周膜内の可撓性ブラダーと；装置に接続される少なくとも1つの指向性アンテナを含む電気通信回路と、を備え；少なくとも1つの指向性アンテナは、外周膜に対して回転することができ；装置は、可撓性ブラダー内の浮揚性ガスの量に基づいて選択される高度で浮遊するように操作することができ、更には、電気通信回路を介して通信を行なうように操作することができる装置。

【0149】

86．更に、装置に接続され、かつ装置を選択回転方位に回転させるように操作することができる複数基のプロペラを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0150】

87．少なくとも1つの指向性アンテナは、装置の回転に応じて回転するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0151】

88．少なくとも1つの指向性アンテナは、選択測地回転方位を、装置の回転中に複数基のプロペラにより維持するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0152】

89．少なくとも1つの指向性アンテナは、複数の指向性アンテナを含む他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0153】

90．複数の指向性アンテナは、互いに独立して回転することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0154】

91．複数の指向性アンテナは、互いに一定の相対角度に維持される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0155】

92．少なくとも1つの指向性アンテナは装置に、電力を少なくとも1つの指向性アンテナに伝送するように構成されるスリップリング接続部を介して接続される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0156】

10

20

30

40

50

93．少なくとも1つの指向性アンテナは装置に、データを少なくとも1つの指向性アンテナに送信するように構成されるスリップリング接続部を介して接続される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0157】

94．少なくとも1つの指向性アンテナは、データを装置からローカル無線接続部を介して受信するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0158】

95．更に、装置の向きを風向きに応じて設定するように操作することができる尾翼を備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0159】

96．少なくとも1つの指向性アンテナは、選択測地回転方位を、装置の回転中に尾翼により維持するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0160】

97．更に、太陽電池パネルを備える他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0161】

98．装置は、太陽位置に応じて回転するように構成される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0162】

99．少なくとも1つの指向性アンテナは、選択測地回転方位を、装置の回転中に太陽位置に応じて維持するように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0163】

100．少なくとも1つの指向性アンテナは更に、垂直方位を変化させるように操作することができる他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0164】

101．少なくとも1つの指向性アンテナは、外周膜の下方に配置される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0165】

102．電気通信回路及び少なくとも1つの指向性アンテナは、外周膜の下方に、ヒンジ部材で高剛性に連結されることにより取り付けられ、高剛性のヒンジ部材は、作動すると、回転力を外周膜に加えるように構成される他のいずれかの実施形態に記載の装置。

【0166】

本明細書は、「one embodiment (1つの実施形態)」、「some embodiments (幾つかの実施形態)」、または「an embodiment (所定の実施形態)」と表記される用語を含む。これらの語句が現われるということが、必ずしも、同じ実施形態であることを意味している訳ではない。特定の機能、構造、または特徴は、本開示と一致する任意の適切な方法で組み合わせることができる。

【0167】

本明細書において使用されるように、「based on (～に基づいて)」という用語は、判断に影響を及ぼす1つ以上のファクタを記述するために使用される。この用語は、更に別のファクタが判断に影響を及ぼす可能性を排除するものではない。すなわち、判断は、指定されたファクタにのみ基づいて行なわれるか、または指定されたファクタ及び指定されていない他のファクタに基づいて行なわれる可能性がある。「determine A based on B (AをBに基づいて判断する)」という語句について考察する。この語句は、BがAを判断するために使用されるファクタであることを意味している、またはAであるという判断にBが影響を及ぼすことを意味している。この語句は、Aであるという判断をCのような所定の他のファクタに基づいて行なうこともできることを排除しない。この語句は、AをBのみに基づいて判断する実施形態を包含するためにも用いられる。本明細書において使用されるように、「based on (～に基づいて)」という語句は、「based at least in part on (～に少なくとも

10

20

30

40

50

部分的に基づいて)」という語句と同義語である。

【0168】

本開示内では、異なるエンティティ（エンティティは、「units（ユニット）」、「circuits（回路）」、他の構成部材などと様々に表記することができる）は、1つ以上のタスクまたは操作を実行するように「configured（構成される）」または「operable（操作することができる）」と記述される、もしくは特許請求される。この定型句 - [entity] configured to [perform one or more tasks]（[1つ以上のタスクを実行する]ように構成される[エンティティ]） - は、本明細書においては、構造（すなわち、電子回路のような実体物）を指すために使用される。更に詳細には、この定型句は、この構造が、操作中に1つ以上のタスクを実行するように構成されることを意味するために使用される。構造は、当該構造が現在操作されていない場合でも、所定のタスクを実行するように「構成される」と言うことができる。「a microwave power transmission antenna configured to transmit power（電力を送送するように構成されるマイクロ波電力伝送アンテナ）」は、例えば問題のアンテナが現在使用されていない場合（例えば、電源がアンテナに接続されていない場合）でも、操作中にこの機能を実行する回路を有するアンテナを包含するために用いられる。従って、所定のタスクを実行するように「configured to（構成される）」と記述される、または記載されるエンティティは、タスクを実行するために実行可能なプログラム命令を格納する装置、回路、メモリなどのような実体物を指している。この語句は、本明細書においては、無形物を指すためには使用されない。

10

20

【0169】

また、「configured to（～するように構成される）」という用語は、「configurable to（～するように構成することができる）」を意味するためには用いられない。例えば、未書き込みのFPGAは所定の特定機能を、当該FPGAを、当該機能を実行するように「configurable to（構成することができる）」のではあるが、実行するように「configured to（構成される）」とは考えられず、当該機能を書き込み後に実行するように「configured to（構成される）」。

【0170】

添付の特許請求の範囲における、構造が1つ以上のタスクを実行するように「configured to（構成される）」という記述は、当該請求項の要素について、米国特許法第112条（f）の規定の下に明らかに解釈されないものとする。従って、出願時の本出願の請求項のいずれの請求項も、ミーンズプラスファンクション形式で書かれていると解釈されるべきではない。仮に、出願人が、特許出願手続中に米国特許法第112条（f）の規定の下に解釈されることを希望するならば、出願人は、請求項の要素を、「means for [performing a function]（[機能を実行する]手段）」形式を使用して記述することになる。

30

【0171】

本開示は、当然変わる可能性がある特定の装置または方法に限定されないことを理解されたい。本明細書において使用される専門用語は、特定の実施形態を記述するためにのみ用いられるのであり、限定的な意味で用いられるのではないことも理解されたい。本明細書において使用されるように、単数形「a」、「an」、及び「the」は、文脈から異なることが明らかでない限り、単数対象物及び複数対象物を含む。更に、「may」という単語は、本出願全体を通じて、許容の意味（すなわち、～する可能性がある、～することができる）に使用され、強制的意味（すなわち、～せねばならない）では使用されない。「include（～を含む）」という用語、及び当該用語の派生用語は、「including, but not limited to（これらには限定されないが、～を含む）」を意味する。「coupled（接続される）」という用語は、「直接接続される」、または「間接的に接続される」を意味する。

40

50

【 0 1 7 2 】

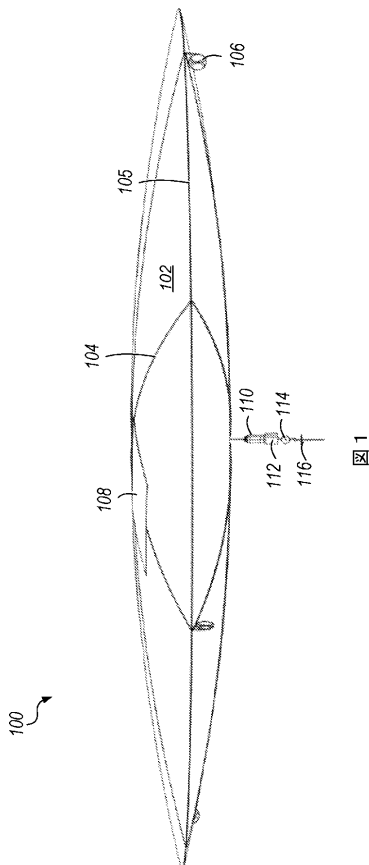
特定の実施形態について上に説明してきたが、これらの実施形態は、実施形態が1つだけ特定の特徴について説明されている場合でも、本開示の範囲を限定するものではない。本開示において提供される特徴の例は、特に断らない限り、限定を意味するのではなく、例示的であるものとする。上の説明は、本開示の恩恵を受ける当業者には明らかなように、このような代替物、変形物、及び均等物を包含するものとする。本開示の様々な利点について説明してきたが、いずれの特定の実施形態も、このような利点の幾つか、全てを取り込むことができる、または全く取り込まなくてもよい。

【 0 1 7 3 】

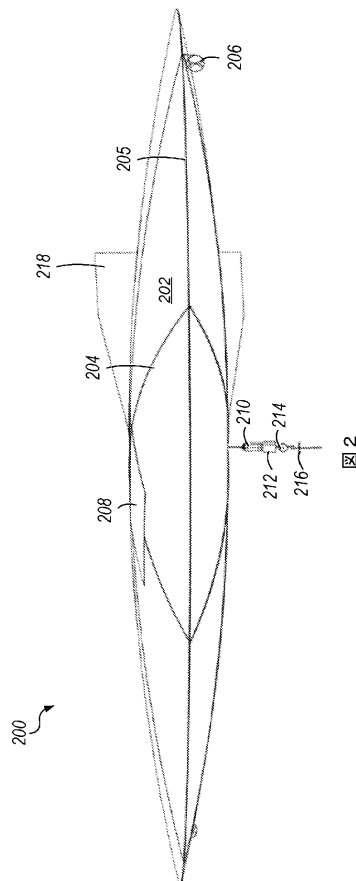
本開示の範囲は、本明細書において扱われる問題のいかなる問題も、または全ての問題を軽減するかどうかに関わらず、本明細書において開示されるいずれの特徴も含む、または特徴の組み合わせを含む（明示的に、または暗黙的に）、もしくは全ての普遍的な特徴を含む。従って、新規の特許請求の範囲は、本出願の特許出願手続中に（または、出願人が本出願の優先権を主張している間に）、全てのこのような特徴の組み合わせに定型化することができる。具体的には、添付の特許請求の範囲を参照しながら、従属請求項の特徴を独立請求項の特徴と組み合わせることができ、それぞれの独立請求項の特徴は、任意の適切な方法で組み合わせることができ、単に、添付の特許請求の範囲に列挙される特定の組み合わせで組み合わせなくてもよい。

10

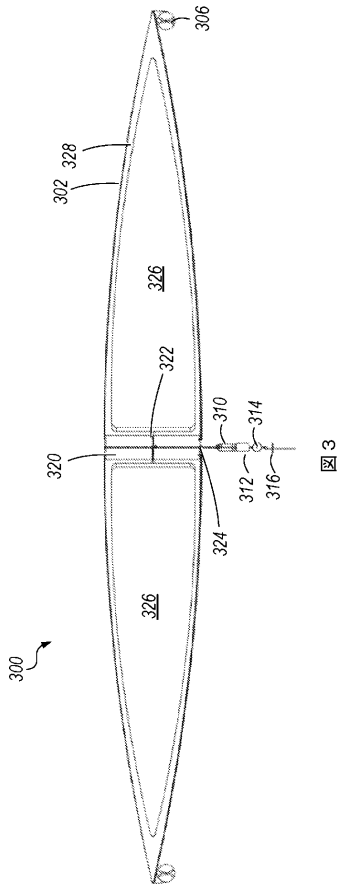
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

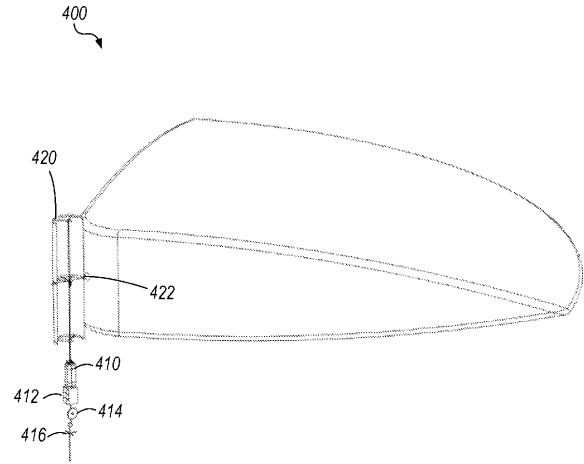
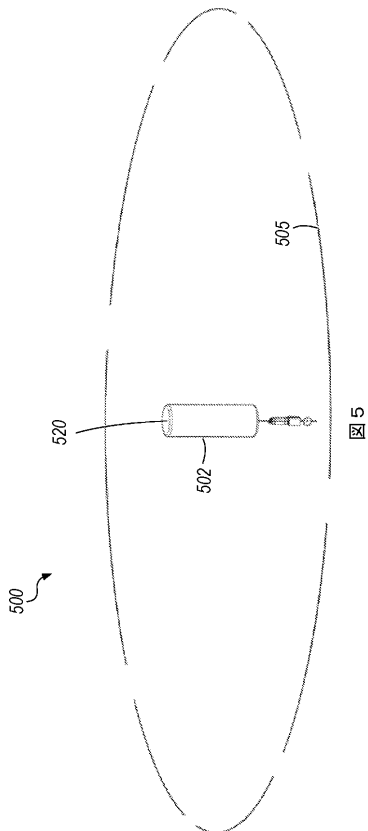


図 4

【 図 5 】



【 図 6 】

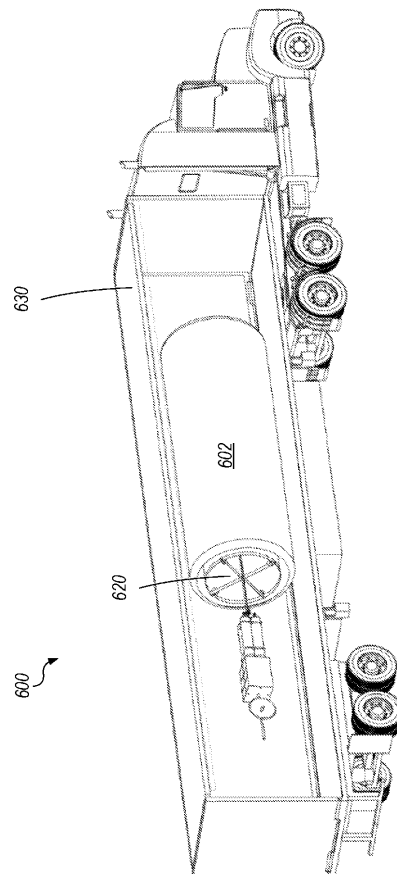
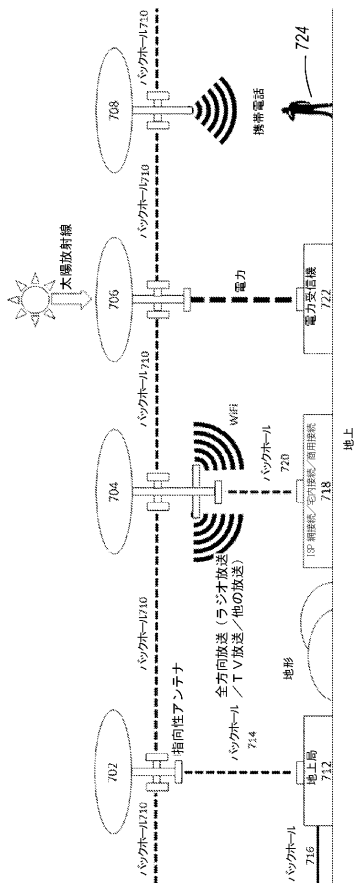


図 6

【図 7】



【図 8】

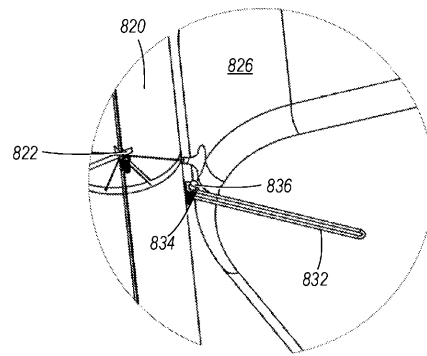


図 8 A

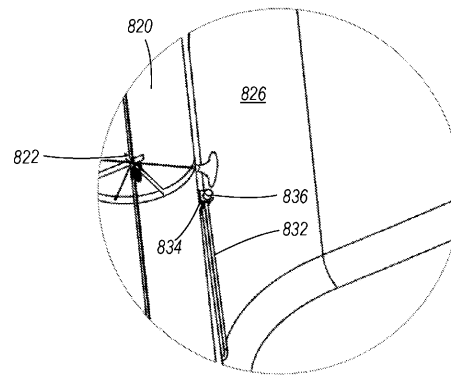


図 8 B

【図 9】

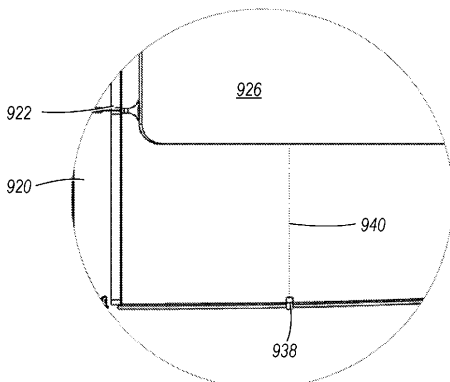


図 9 A

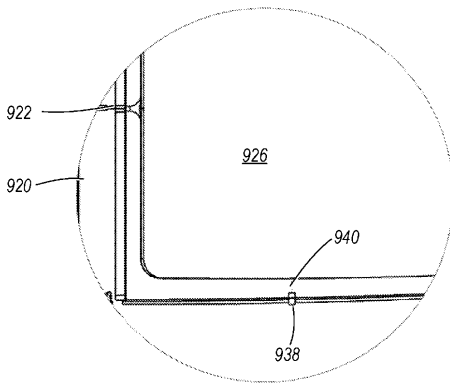


図 9 B

【図 10】

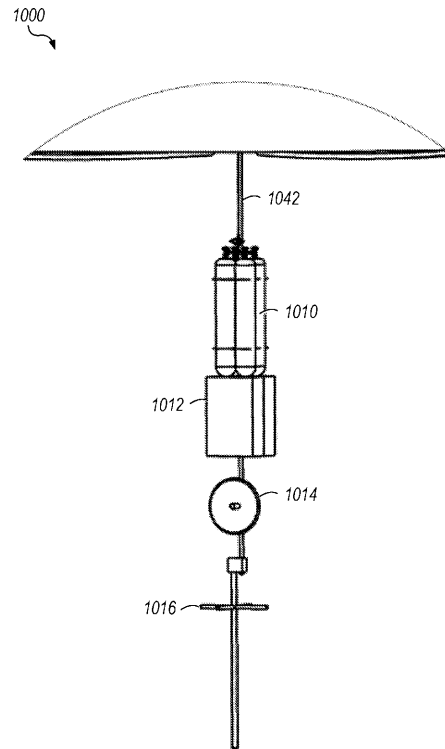


図 10

【図 1 1】

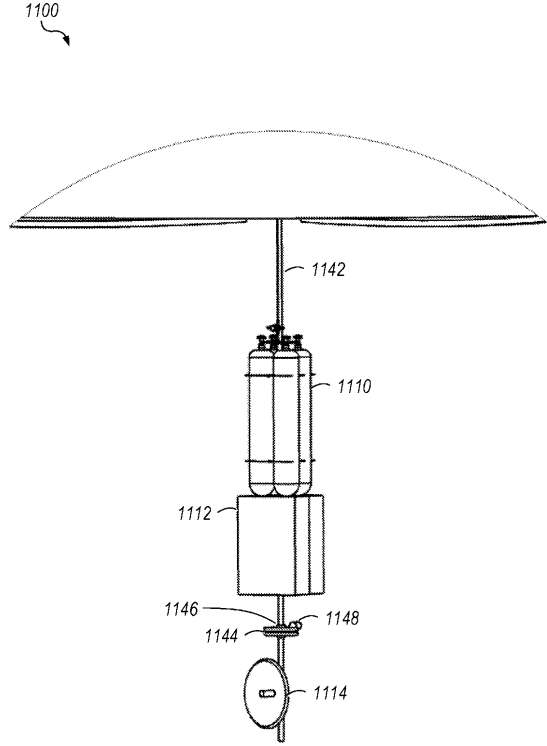


図 1 1

【図 1 2】

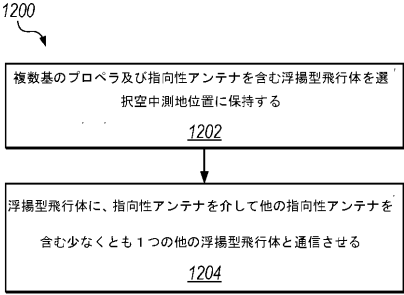


図 1 2

【図 1 3】

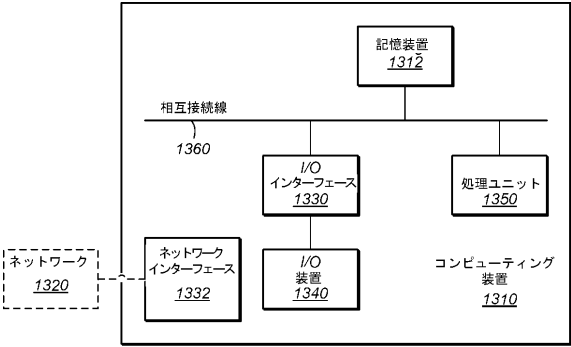


図 1 3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 16/60146
Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)		
<p>This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).</p>		
Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)		
<p>This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows: This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.</p> <p>Group I: Claims 1-7 directed to an apparatus including a pressure of a gas in an interstitial space.</p> <p>Group II: Claims 8-17 directed to an apparatus including at least one lever arm.</p> <p>Group III: Claims 18-22 directed to an apparatus including an optical system.</p> <p>Group IV: Claims 23-28 directed to an apparatus including a monitoring system and control circuitry.</p> <p>— Continued in supplemental box —</p> <p>1. <input type="checkbox"/> As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:</p> <p>4. <input checked="" type="checkbox"/> No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: Claims 1-7</p> <p>Remark on Protest</p> <p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.</p> <p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.</p> <p><input type="checkbox"/> No protest accompanied the payment of additional search fees.</p>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 16/60146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - B64B 1/00, B64B 1/02, B64B 1/40, B64B 1/44, B64B 1/58, B64B 1/62 (2017.01) CPC - B64B 1/00, B64B 1/02, B64B 1/40, B64B 1/44, B64B 1/58, B64B 1/62 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) IPC(8): B64B 1/* (2017.01) CPC: B64B 1/*		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IPC(8): B64B* (2017.01) CPC: B64B*		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase, Google Patents, Google Web Keywords: pressure, antenna, telecommunications, directional, altitude, direction, volume		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	WO 2011/042316 A1 (MONSCH et al.) 14 April 2011 (14.04.2011), entire document	1-3, 5-7 4
Y	US 3,781,894 A (ANCONA et al.) 25 December 1973 (25.12.1973), entire document	4
A	US 3,742,358 A (CESARO) 28 June 1973 (26.06.1973), entire document	1-7
A	GB 267473 A (AVORIO) 18 August 1927 (18.08.1927), entire document	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 16 February 2017		Date of mailing of the international search report 08 MAR 2017
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 16/60146

----- Continued from Box III -----

The inventions listed as Groups I-IV do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because under PCT Rule 13.2 they lack the same or corresponding technical features for the following reasons:

Group I does not include the technical feature of at least one lever arm, as required by Group II, or an optical system, as required by Group III, or a monitoring system and control circuitry, as required by Group IV.

Group II does not include the technical features of an interstitial space pressure, as required by Group I, or an optical system, as required by Group III, or a monitoring system and control circuitry, as required by Group IV.

Group III does not include the technical features of an interstitial space pressure, as required by Group I, or at least one lever arm, as required by Group II, or a monitoring system and control circuitry, as required by Group IV.

Group IV does not include the technical features of an interstitial space pressure, as required by Group I, or at least one lever arm, as required by Group II, or an optical system, as required by Group III.

The common features between ANY two groups (specifically between Group I and Group II, Group I and Group III, Group I and Group IV, Group II and Group III, Group II and Group IV, and Group III and Group IV) including the following:

an apparatus, comprising
an outer membrane formed in a selected shape; and
a flexible bladder within the outer membrane;
wherein the apparatus is operable to float at a selected altitude based on a quantity of lighter-than-air gas in the flexible bladder

are taught by WO 2011/042316 A1 to MONSCH et al. (hereinafter 'MONSCH').

Monsch teaches an apparatus (a lifting module 1; see Figures 1-3), comprising:
an outer membrane (envelope 2) formed in a selected shape (spherical shape; see Figures 1-3); and
a flexible bladder (cover layer 16) within the outer membrane (see page 11, lines 20-30: common cover layer 16 that is tight for the lifting fluid G1. The envelope 2 that partially encloses the second compartment C2 comprises a coating member 17 that is tight for the second fluid G2; also see Figures 1-3);
wherein the apparatus (a lifting module) is operable to float at a selected altitude based on a quantity of lighter-than-air gas in the flexible bladder (see page 10, lines 28-35: the first filled compartment is filled with a lifting fluid; see page 7, lines 1-7: a system for actively controlling the mass and the buoyancy of the floating vehicle by manipulating the ratio of ballast fluid to lifting fluid contained within the envelope of the module or vehicle, and thus the overall mass. This manipulation is accomplished by actively adding an outside fluid to or by subtracting an outside fluid (e.g. air or water) from the system, with the resulting pressure differential borne only by the module's envelope).

Therefore, the common features are not an improvement over the prior art.

Unity of invention is lacking under PCT Rule 13.2, because Groups I, II, III and IV do not share a same or corresponding special technical feature providing a contribution over prior art.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, JP, KE, KG, 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