

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7657712号
(P7657712)

(45)発行日 令和7年4月7日(2025.4.7)

(24)登録日 令和7年3月28日(2025.3.28)

(51)国際特許分類		F I		
A 6 3 B	69/00 (2006.01)	A 6 3 B	69/00	5 1 8
E 0 4 H	3/14 (2006.01)	E 0 4 H	3/14	Z
G 0 9 B	9/02 (2006.01)	G 0 9 B	9/02	
A 6 3 G	31/00 (2006.01)	A 6 3 G	31/00	
G 0 1 M	9/02 (2006.01)	G 0 1 M	9/02	
請求項の数 28 (全59頁)				
(21)出願番号	特願2021-521412(P2021-521412)	(73)特許権者	521158727	
(86)(22)出願日	令和1年11月16日(2019.11.16)		スカイベンチャー インターナショナル	
(65)公表番号	特表2022-505407(P2022-505407		(ユーケー) リミテッド.	
	A)		イギリス国 ダブリューアール1 2ジェ	
(43)公表日	令和4年1月14日(2022.1.14)		ージー ウスターシャー ウスター ディ	
(86)国際出願番号	PCT/IB2019/059857		ーンズウェイ 5	
(87)国際公開番号	WO2020/100120	(74)代理人	100124039	
(87)国際公開日	令和2年5月22日(2020.5.22)		弁理士 立花 顕治	
審査請求日	令和4年9月22日(2022.9.22)	(74)代理人	100176337	
(31)優先権主張番号	62/768,384		弁理士 杉本 弘樹	
(32)優先日	平成30年11月16日(2018.11.16)	(72)発明者	メトニ エヌ. アラン	
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国 7 8 7 3 0 テキサス州	
(31)優先権主張番号	62/929,260		オースティン ブリッジポイント パーク	
(32)優先日	令和1年11月1日(2019.11.1)		ウェイ 6 2 0 0 ビルディング 4,	
	最終頁に続く		スイート400	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 再循環式垂直風洞

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、
再循環空気流プレナムと、
前記再循環空気流プレナムの第1の垂直部材内に收容された飛行チャンバであって、
前記再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを
含む、飛行チャンバと、
前記飛行チャンバの下方に配置され、前記下部水平部材を前記飛行チャンバに接続する
コーナーセクションであって、中心線およびアーチを含む回転ベーン構造を備える、コー
ナーセクションと、を備え、
前記下部水平部材が、第1のセクションと、前記第2の垂直部材から前記第1の垂直部
材まで延在する第2のセクションとを有し、前記第1のセクションが前記第2の垂直部材
に接続され、前記第2のセクションが前記コーナーセクションに接続されており、
前記第1のセクションが略長方形の断面を有し、
前記第2のセクションが、前記第1のセクションと前記コーナーセクションとの間の空
気流を収縮させ、前記第2のセクションが上面を有し、
第2のセクションの壁が、前記第1のセクションと前記コーナーセクションとの間の移
行部を備え、
前記コーナーセクションが、前記第2のセクションと前記飛行チャンバとの間で前記空
気流を収縮させ、

前記コーナーセクションの壁が、前記第 2 のセクションと前記飛行チャンバとの間の移行部を備え、それによって前記再循環空気流プレナムの高さを低減し、

前記第 2 のセクションの前記上面が、前記コーナーセクションの前記アーチに実質的に対応するアーチ形状を有し、前記上面は、前記中心線から少なくとも部分的に前記第 1 のセクションの方向に延びるアーチ形状を有する、垂直風洞。

【請求項 2】

別の下部水平部材をさらに備え、前記コーナーセクションが、前記飛行チャンバを各下部水平部材に接続し、前記回転ベーン構造が、1 つ以上のアーチを有する、請求項 1 に記載の垂直風洞。

【請求項 3】

前記第 1 のセクションが、1 つ以上のコーナー移行部を備え、前記 1 つ以上のコーナー移行部が、前記第 2 の垂直部材の近くの流路の断面が長方形であるコーナーと前記下部水平部材の前記第 2 のセクションにおける流路の断面が丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、請求項 1 または 2 に記載の垂直風洞。

【請求項 4】

前記 1 つ以上のコーナー移行部が、前記第 1 のセクションの長さの概ね全体に沿って延在している、請求項 3 に記載の垂直風洞。

【請求項 5】

前記 1 つ以上のコーナー移行部が、前記第 1 のセクションの壁によって形成されている、請求項 3 または 4 に記載の垂直風洞。

【請求項 6】

前記 1 つ以上のコーナー移行部が、前記第 1 のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項 3 または 4 に記載の垂直風洞。

【請求項 7】

前記下部水平部材の床が、前記垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 8】

前記下部水平部材の前記床の最下点が、前記第 1 のセクションと前記第 2 のセクションとの間の接合部に配置されている、請求項 7 に記載の垂直風洞。

【請求項 9】

前記下部水平部材の前記床の前記椀形状が、前記第 2 の垂直部材の基部まで延在している、請求項 7 または 8 に記載の垂直風洞。

【請求項 10】

前記第 2 の垂直部材の基部が、前記コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 11】

前記飛行チャンバが、前記コーナーセクションとの接合部において円形の断面を含む、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 12】

前記コーナーセクションの前記壁が、前記回転ベーン構造と前記飛行チャンバとの間の前記飛行チャンバの中心垂直軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、請求項 1 ～ 7、10、11 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 13】

前記入口収縮部が、前記回転ベーン構造の 1 つ以上の前記アーチに直接取り付けられている、請求項 12 に記載の垂直風洞。

【請求項 14】

前記下部水平部材が、前記回転ベーン構造の前記 1 つ以上のアーチに直接接続されている、請求項 1 ～ 7、10、11 ～ 13 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 15】

前記回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチが、前記コーナーセクションを通る前記再循環

10

20

30

40

50

空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 16】

前記コーナーセクションの前記壁が、前記飛行チャンバと前記回転ベーン構造の前記 1 つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的に S 字形の S 字形プロファイルを形成する、請求項 2～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 17】

前記コーナーセクションが、前記飛行チャンバを 2 つの下部水平部材に接続し、前記コーナーセクションを通る前記再循環空気流プレナムが、前記 2 つの下部水平部材のそれぞれにおいて、前記飛行チャンバにおける円形の断面まで半長円形の断面を有する、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

【請求項 18】

前記回転ベーン構造の前記 1 つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約 45 度上方に傾斜している、請求項 2、13、16 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 19】

前記回転ベーン構造の前記 1 つ以上のアーチが、第 1 のアーチおよび第 2 のアーチを含み、前記第 1 のアーチが、前記第 2 のアーチの反対方向に延在している、請求項 2、13、16 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 20】

前記回転ベーン構造が、前記垂直風洞の 1 つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

【請求項 21】

前記回転ベーン構造の前記中心線が、前記飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 22】

前記回転ベーン構造の前記中心線が、水平から垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 23】

前記回転ベーン構造が、前記再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、前記回転ベーン構造の前記 1 つ以上のアーチが、前記フレーム構造に取り付けられている、請求項 1～7、10、10～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

【請求項 24】

ケーブル床アセンブリが、前記回転ベーン構造の前記フレーム構造に取り付けられ、前記ケーブル床アセンブリが、前記飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、請求項 23 に記載の垂直風洞。

【請求項 25】

前記垂直風洞が、二重ループ再循環式風洞であり、前記飛行チャンバを横切るケーブル床アセンブリと前記コーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ （前記飛行チャンバの直径 $\times 1.3$ ）である、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

【請求項 26】

前記垂直風洞が、単ループ再循環式風洞であり、前記飛行チャンバを横切るケーブル床アセンブリと前記コーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ （前記飛行チャンバの直径 $\times 1.9$ ）である、請求項 1 に記載の垂直風洞。

【請求項 27】

前記下部水平部材の前記第 2 のセクションの前記壁が、前記下部水平部材の前記コーナーセクションと前記第 1 のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、請求項 1～7、10、11～14 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【請求項 28】

前記下部水平部材の前記第 2 のセクションを通る前記再循環空気流プレナムが、前記第

50

1のセクションの略長方形の断面と、前記コーナーセクションの半長円形の断面とを含む、請求項1～7、10、11～14のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、再循環式垂直風洞に関し、特に屋内スカイダイビング用のトンネルに関する。

【背景技術】

【0002】

これらのトンネルは、安全で制御された屋内環境で屋外スカイダイビングの体験を再現する。しかしながら、再循環式垂直風洞は、多くの場合、構築および動作に非常に費用がかかり、一貫した品質の空気流も維持しながら、許容可能なレベルの騒音およびエネルギー消費の範囲内で、1人以上の人を吊り下げるのに十分強い空気流を生成するためにかなりの量の空間を必要とする。多くの場合、飛行チャンバを通る空気流は、低乱流で実質的に均一であることが望ましい。空気流の方向に移動の順に、再循環式垂直風洞は、一般に、飛行チャンバと、飛行チャンバの上方のディフューザと、第1のコーナーまたはターンと、上部水平プレナムと、第2のコーナーまたはターンと、垂直戻りプレナムと、第3のコーナーまたはターンと、下部水平プレナムと、第4のコーナーまたはターンと、飛行チャンバの下方の一収縮ダクトまたはジェットノズルとも呼ばれる一入口収縮部とを備える。トンネルは、単一の流路ループまたは複数の流路ループを用いて設計されており、その場合、異なる空気流経路は、通常、（例えば、第1のコーナーまたはその近くで）飛行チャンバから下流に分岐し、次いで、（例えば、第4のコーナーまたはその近くで）飛行チャンバから上流に再び収束する。

【0003】

いくつかの再循環式垂直トンネル施設は、飛行チャンバが地上レベルまたは地上レベル付近にあるように、トンネル構造の底部（例えば、下部コーナー、下部水平プレナム、入口収縮部、垂直戻りプレナムの下部）を地下に設置する。このようにして、施設の上階に飛行チャンバを配置する必要性も回避しながら、トンネルの構造的完全性が高められることができ、これは、商業的視認性／アクセス可能性を低下させ、関連する建設コストを増加させる可能性がある。この設計手法はまた、施設が局所的な建物の高さの制限にしたがうことを可能にすることができる。さらに、流路回路の少なくとも一部を地下に配置することは、トンネルからの熱および騒音を吸収するのを助けることができる。しかしながら、多くの再循環式垂直風洞設計の寸法要件のために、飛行チャンバが地上レベルまたは地上レベル付近にある場合、必要な基礎を敷設するために実質的な地下掘削が一般に必要とされる。例えば、飛行チャンバの基部と下部水平プレナムの基部との間の高さは、いくつかの設計では、約25フィート（7.6m）以上とすることができる。建設コストおよびプロジェクト時間枠は、通常、掘削の長さおよび幅と共に線形的に増加するが、掘削の深さと共に指数関数的に増加する。コストおよび時間要件は、局所的な土壌組成および水分含有量に応じてさらに増幅される可能性がある。同様に掘削深さが増加すると、より深い場所で周囲の地形によって及ぼされる高い側圧からの水の浸入および崩壊のリスクが高まることを引き起こすことなど、技術的課題も生じる。さらに、いくつかの場所では、浅い岩盤のために所望の深さを達成することは困難であるか、または法外な費用がかかる場合がある。構造基礎を敷設する際に、従来の手法は、典型的には、注入されたセメントを使用して風洞の底部を形成しており、これは、一般に、建設コストを低減するために、異なる材料から製造されたカスタム設計された幾何学的形状を有する予め形成された製造と比較して、流路断面を画定する単純な幾何学的形状をもたらす。必要とされているのは、屋内スカイダイビング用のトンネル効率または空気流の品質への影響を最小限に抑えながら、飛行チャンバと流路構造の基部との間の高さが低減された再循環式垂直風洞である。

【0004】

さらに、風洞は、一般に、飛行チャンバ内に立っているユーザに支持を提供するためのケーブル床アセンブリまたは構造を有する一方で、屋内スカイダイビング中にユーザを吊

10

20

30

40

50

り下げするために空気流を通過させることも可能にする。多くのトンネルでは、ケーブルは、飛行チャンバの周囲に配置された複数の溶接部に取り付けられる。溶接部は、典型的には、別個の耐荷重横梁または施設構造の他の要素によって支持され、これは建設コストを増加させる可能性がある。ケーブルは、多くの飛行チャンバが円形または実質的に円形の断面であるため、飛行チャンバの周りの溶接部の必要な水平フットプリントを最小にするために様々なサイズを有することが多く、これは、飛行チャンバの縁部を通るケーブルが飛行チャンバの中心直径を通るケーブルと同じ長さである必要がないことを意味する。溶接部は、一般に、溶接部内にしっかりと取り付けられたケーブルの端部にアクセスするための取り外し可能な上部カバーを有する。したがって、そのような設計は、典型的には、施設（例えば、飛行チャンバを囲む観測エリアまたはステージングチャンバ）の商業レベルにおいて作業員によって上から設置、交換、および維持される。ケーブルが飛行チャンバを横切って延在し、溶接部内に取り付けられるため、溶接部の内側は、トンネル流路と空気力学的に連通することが多い。飛行チャンバを囲む商業エリアへの溶接部を通る騒音の侵入を防止するために、上部カバーは通常、風洞内で顧客が高いデシベルレベルにさらされるのを防止するためにシールされる。そのような設計は、比較的高価な部品製造コストを有し、飛行チャンバを囲む視認可能なアクセスカバーに起因して主観的に審美的魅力が低下し、比較的時間がかかり、複雑で、面倒な設置／保守プロセスであり、これにより人件費およびプロジェクトの時間枠を増加させ、また要件からの複雑さのために可能な供給業者の範囲が限られている。

【0005】

風洞設計および構造における別の考慮事項は、流路の水平寸法要件である。例えば、いくつかの場所は、特定の風洞設計の水平長さ寸法要件に対応するために利用可能な必要な空間またはフットプリントを有しない場合がある。この意味で、より小さな場所は、風洞構造にとって実現可能ではない可能性がある。必要とされるのは、流路構造の長さに沿って寸法要件が低減された再循環式垂直風洞である。

【0006】

関連技術の前述の説明およびそれに伴う任意の制限は、例示的であり、排他的ではないことが意図されている。関連技術の他の制限は、本明細書および図面を検討することによって当業者に明らかになるであろう。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下の実施形態およびその態様は、例示的であり、範囲を限定するものではないことが意図されるシステム、ツールおよび方法と共に説明および例示される。様々な実施形態では、1つ以上の記載された問題が低減または排除されているが、他の実施形態では、他の改善を対象とする。

【0008】

本開示は、再循環式垂直風洞設計に関する。一態様は、飛行チャンバの基部と第4のコーナーおよび／または下部水平プレナムの基部との間の垂直距離または高さを低減することである。別の態様は、入口収縮部と飛行チャンバの下方の第4のコーナーとを単一の構造および空気流経路要素に合流させることである。別の態様は、飛行チャンバが地上レベルまたは地上レベル付近に配置される場合、深度掘削に関連する建設コストおよび時間要件を低減することである。別の態様は、トンネルの運営コストを低減するための効率的な電力消費である。別の態様は、そのような風洞内の乱流、摩擦、および圧力損失を最小限に抑えることである。別の態様は、均一性および乱流に関して従来のトンネル設計と少なくとも品質が同等である飛行チャンバ内の空気流を提供することである。

【0009】

これらの態様は、屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、少なくとも1つの再循環空気流プレナムであって、空気流プレナムが、第1の垂直部材と、上部水平部材と、第2の垂直部材と、下部水平部材とを含む、再循環空気流プレナム

と、

空気流プレナムを通して第1の垂直部材内を上向きに流れる空気流を提供する手段と、
空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバと、

下部水平部材と第1の垂直部材とを接続するコーナーセクションと、を備え、

下部水平部材が、第1のセクションおよび第2のセクションを有し、下部水平部材が、
第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在し、第1のセクションが、第2の垂直部材に
接続され、第2のセクションが、下部水平部材を第1の垂直部材に接続するコーナーに接
続され、

下部水平部材の第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションへのその
出口との間で下部水平部材を通して移動する空気流を収縮させ、

コーナーセクションが、下部水平部材の第2のセクションを出る空気流を第1の垂直部
材に向かってさらに収縮させる、屋内スカイダイビング用の垂直風洞によって満たされる
ことができる。

【0010】

少なくとも1つの下部水平部材をその飛行チャンバを有する第1の垂直部材に接続する
コーナーセクションを、それを通して移動する空気流が収縮されるように設計することに
よって、そのような垂直風洞の全高が大幅に低減されることができる。次いで、飛行チャ
ンバの上流の必要な入口収縮部が、コーナーセクションによって提供される。したがって
、飛行チャンバの底部は、この種の従来技術のトンネルよりもはるかに低く配置されるこ
とができる。したがって、飛行チャンバの底部は、第1の垂直部材のまさに底部に配置さ
れることができる。滑らかな空気流の収縮を提供するために、この垂直風洞は、二段階収
縮を提供し、2つの収縮ステップは、必ずしも互いに分離される必要はなく、連続的とす
ることができる。第1の垂直部材の底部のコーナーセクションに1つの収縮ゾーンが配置
され、上流収縮セクションは、下部水平部材内に配置される。

【0011】

第1の垂直部材の底部のコーナーセクションをその飛行チャンバと共に入口収縮部とし
て使用することが提案されるのはこれが初めてであると考える。

【0012】

本開示の利点は、1つの単一の戻り空気流プレナム、または例えば第1の垂直部材に対
してその両側に配置された、例えば2つの空気流プレナムなどの2つ以上の戻り空気流プ
レナムを有するトンネルによって達成されることができる。さらに、本開示の利点は、空
気流を提供するための手段であるファンアセンブリが戻り空気流プレナムのどこに配置さ
れているかに関係なく達成されることができる。ファンアセンブリは、上部水平部材に配
置されることができる。ファンアセンブリを第2の垂直部材、特にその上部に配置するこ
とも可能である。

【0013】

収縮するコーナーセクション内の乱流を低減するために、コーナーセクションに入る空
気流を方向転換して第1の垂直部材内の飛行チャンバに向かう方向に水平に流す一組の回
転ベーンをコーナーセクションに配置することが可能である。回転ベーンが空気流に提供
する案内の長さに応じて、空気流の進行方向におけるより短い回転ベーンがコーナーセ
クション内に配置されることが可能である。トンネル構成に応じて、2組以上の回転ベーン
が使用されてもよい。回転ベーンは、典型的にはプレナム壁の一部を提供するコーナーセ
クションのアーチ状セクション内に配置されることができる。このアーチセクションは、
好ましくは、空気流がコーナーセクションにおいて方向転換される曲率方向に湾曲してい
る。

【0014】

いくつかの実施形態では、コーナーセクションにおいて空気流を方向転換および収縮さ
せながら乱流を低減するための別の手段は、底部に隆起を設けることである。この隆起は
、コーナーセクションに入る空気流の少なくとも下部の流れを方向転換させる回転ベーン
のように機能する。トンネルが第1の垂直部材に対して互いに対向して配置された2つの

10

20

30

40

50

戻り空気流プレナムを有する場合、2つの隆起は、典型的には、それらの裏面で互いに当接して配置され且つ第1の垂直部材内の飛行チャンバを通る垂直中心線と位置合わせして配置されることができる。これは、2つの隆起が、それらの中心を有する飛行チャンバの中央の突出部に配置されることを意味する。2つの隆起は、例えば、単一の構成要素によって提供される別個の構成要素であってもよく、またはこの位置でプレナム壁に一体的に形成されてもよい。

【0015】

風洞の多数のさらなる態様が以下に開示される。特定の実施形態において説明および開示される全ての特徴はまた、互いに独立して使用されることもできる。これは、各特徴の個々の特徴および利点が、他の特徴と共に記載されている場合であっても、その特徴と組み合わせて開示される他の特徴を必ずしも必要とせずに達成されることができることを意味するものとする。

【0016】

別の態様は、構成アセンブリ構成要素の製造コストが低減されたケーブル床アセンブリまたは構造を提供することである。別の態様は、より大きな風洞設備建物の建設コストを低減するケーブル床アセンブリを提供することである。別の態様は、ケーブル床アセンブリの設置に必要な時間を単純化および短縮することである。別の態様は、ケーブル床アセンブリの保守に必要な時間を単純化および短縮することである。別の態様は、そのようなケーブル床アセンブリを有する新たな風洞構造の市場投入時間を短縮することである。別の態様は、ケーブル床アセンブリの潜在的な供給者プールを増加させることである。別の態様は、飛行チャンバを囲む床に対して合理化されたまたは最小限の美観を可能にするケーブル床アセンブリを提供することである。別の態様は、保守点検のために構成されたケーブル床アセンブリを下方から提供することである。

【0017】

別の態様は、風洞のコーナー間の寸法要件を低減するために、風洞のコーナーに段付きプレナム分岐部を提供することである。別の態様は、コーナーからすぐ下流に配置されたダクトおよび／またはダクト付きファンを収容するための適切な空間的クリアランスを提供するための風洞のコーナーにおける段付きプレナム分岐部である。別の態様は、支持柱または梁などの他の構造要素を収容するための適切な空間的クリアランスを提供するための風洞のコーナーにおける段付きプレナム分岐部である。

【0018】

別の態様は、空気流プレナムが垂直戻り部材全体にわたって分離されている再循環式垂直風洞を提供することである。

【0019】

別の態様は、飛行チャンバと施設の周囲の観測エリアとの間の参加者の移動および環境交換を制御するためのフライヤ交換システムを有する再循環式垂直風洞を提供することである。

【0020】

上述した態様および実施形態に加えて、さらなる態様および実施形態が、本明細書の一部を形成する添付の図面および詳細な説明を参照することによって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0021】

本開示は、以下の図を参照して以下に説明される。

【0022】

【図1】従来技術にかかる再循環式垂直風洞の側面図を示している。

【0023】

【図1A】図1の風洞の線A-Aに沿った断面図を示している。

【0024】

【図2】本開示にかかる再循環式垂直風洞の斜視図を示している。

【0025】

10

20

30

40

50

- 【図 3】図 2 の風洞の正面側面図を示している。
【0026】
- 【図 4】図 2 の風洞の右側面図を示している。
【0027】
- 【図 5】図 2 の風洞の底面図を示している。
【0028】
- 【図 6】図 3 の線 6－6 に沿った、図 2 の風洞の平面断面図を示している。
【0029】
- 【図 7】図 6 の線 7－7 に沿った、図 2 の風洞の第 4 のコーナーの部分側断面図を示している。
【0030】
- 【図 8】図 6 の線 8－8 に沿った、図 2 の風洞の第 4 のコーナーの部分側断面図を示している。
【0031】
- 【図 9】風洞の下部水平プレナムの部分斜視図を示している。
【0032】
- 【図 10】図 9 の下部水平プレナムの側面図を示している。
【0033】
- 【図 11】図 10 の線 11－11 に沿った断面図を示している。
【0034】
- 【図 12】図 11 の線 12－12 に沿った断面図を示している。
【0035】
- 【図 13】回転ベーン構造を備える別の実施形態の分解斜視図を示している。
【0036】
- 【図 14】図 13 の回転ベーン構造の側面図を示している。
【0037】
- 【図 15】図 14 のボックス B の領域における回転ベーン構造の基部の中心を通る断面図を示している。
【0038】
- 【図 16】ケーブル床アセンブリを備える別の実施形態の斜視図を示している。
【0039】
- 【図 17】図 16 の平面図を示している。
【0040】
- 【図 18】図 16 のケーブル床アセンブリの溶接部のうちの 1 つの斜視図を示している。
【0041】
- 【図 19】図 18 の分解図を示している。
【0042】
- 【図 20】図 16 のケーブル床アセンブリの底面図を示している。
【0043】
- 【図 21】部分的に切り取られた図 20 のボックス C の詳細図を示している。
【0044】
- 【図 22】図 17 の線 22－22 に沿った断面図を示している。
【0045】
- 【図 23】図 22 のボックス D の詳細図を示している。
【0046】
- 【図 24】図 23 のより広い斜視図を示している。
【0047】
- 【図 25】段付きコーナー構成を有する単一戻り再循環式風洞の側面図を示している。
【0048】
- 【図 26】二重戻り再循環式風洞構成および段付きコーナー構成のコーナーの部分側面図

を示している。

【0049】

【図27】収縮コーナーを有する単一戻り再循環式風洞の斜視図を示している。

【0050】

【図28】図27のトンネルの別の斜視図を示している。

【0051】

【図29】分割された還気塔を有する再循環式風洞の別の実施形態の斜視図を示している。

【0052】

【図30】図29のトンネルの側面図を示している。

【0053】

【図31】本開示にかかるフライヤ交換装置を有する風洞設備の床の概略的な平面図である。

【0054】

【図32】フライヤ交換装置の側面斜視図を示している。

【0055】

【図33】フライヤ交換システムを有する本開示にかかる再循環式垂直風洞の側面図を示している。

【0056】

【図34】図33の線34-34に沿った断面図を示している。

【0057】

【図35】図33の線35-35に沿った断面図を示している。

【0058】

図6、図7、図34および図35の断面図では、内部トンネル空間が全体的に斜線ハッチングによって示されている。

【0059】

図示された実施形態をさらに説明する前に、本発明は他の実施形態が可能であるため、本発明は、その適用において示された特定の構成の詳細に限定されないことを理解されたい。本明細書に開示された実施形態および図は、限定ではなく例示と見なされることが意図されている。また、本明細書において使用される用語は、説明のためのものであり、限定するものではない。

【発明を実施するための形態】

【0060】

図1および図1Aは、従来技術にかかる再循環式垂直風洞100を示している。空気流の方向に移動の順に、この風洞100は、飛行チャンバ101と、飛行チャンバ101の上方のディフューザ102と、第1のコーナー103と、上部水平プレナム104と、第2のコーナー105と、垂直戻りプレナム106と、第3のコーナー107と、下部水平プレナム108と、第4のコーナー109と、飛行チャンバ101の下方の入口収縮部110とを備える。下部水平プレナム108は、収縮断面を有する第1のセクション111および第2のセクション112を有する。1つ以上のファン（図示せず）は、流路プレナム内に配置されて、そこを通る空気流を生成する。図1では、空気流の方向が破線矢印によって示されている。回転ベーン113は、ディフューザ102と上部水平プレナム104との間、上部水平プレナム104と垂直戻りプレナム106との間、垂直戻りプレナム106と下部水平プレナム108との間、および下部水平プレナム108と入口収縮部110との間の空気流をそれぞれ方向転換させるように、コーナー103、105、107、109内に配置されている。図1では、回転ベーン構造113の位置が破線によって表されている。空気流の速度は、屋内スカイダイビングにおいてユーザを支援するために飛行チャンバ101に入る前に、下部水平プレナム108の第2のセクション112および入口収縮部110の減少する断面を通して増加する。垂直風洞には、単一の流路ループまたは複数の流路ループが設けられてもよい。2つ以上の戻りループを有するトンネルでは、異なる空気流経路は、一般に、飛行チャンバ101の上方の第1のコーナー103また

10

20

30

40

50

はその付近で分岐し、飛行チャンバ101の下方の第4のコーナー109またはその付近で収束する。マルチパス風洞は、一般に設計上対称である。典型的には、長方形の断面を有する飛行チャンバよりも構築するのが高価であるが、円形または実質的に円形の断面を有する飛行チャンバは、長方形の断面の硬質コーナーが乱流を生成するため、典型的には、より均一でより低い乱流の空気流を有する。同様に、入口収縮部110の4つのコーナーもまた、飛行チャンバ101に入る空気流に乱流を導入する。

【0061】

図2から図8は、本開示にかかる再循環式垂直風洞200の1つの可能な実施形態を示している。空気流の方向に移動の順に、風洞200は、飛行チャンバ201と、飛行チャンバ201の上方のディフューザ202と、第1のコーナー203と、上部水平プレナム204と、第2のコーナー205と、垂直戻りプレナム206と、第3のコーナー207と、下部水平プレナム208と、第4のまたは収縮コーナー209とを備える。風洞200は、第1のコーナー203において分岐し、且つ第4のコーナー209において収束する2つの対称的な空気流戻り経路を有する。以下の説明は、一般に、便宜上および簡潔さのために、風洞200の片側またはループのみを指す。特に明記しない限り、風洞200の両側は構造的に同一であることが理解される。他の実施形態では、風洞200は、単一の戻り流路（図27および図28を参照）または3つ以上の戻り流路（図示せず）を備えることができる。図27および図28の単一戻り再循環式垂直風洞は、原則として図2から図8の風洞200と同じように設計されているため、ここではさらに詳細には説明しない。上部水平プレナム204は、風洞200を通る空気流を生成する2つのダクト付きファン210を有する。他の実施形態は、1つのファン210または3つ以上のファン210を有することができる。さらに、ファン210は、上部水平プレナム204内にはない位置を含む、流路ループに沿った他の位置に配置されることもできる。さらに、図示のように別個のプレナムではなく、単一のプレナムに複数のファン210が設けられることができる。本開示の範囲および精神は、そのように限定されるものではない。シミュレーションによれば、二重戻り風洞200は、例えば、乱流、せん断、および速度マップの均一性に関して、飛行チャンバ201内で従来のトンネル設計と同等の空気流品質（屋内スカイダイビングの目的のため）を達成することが示されている。

【0062】

第3のコーナー207は、掘削深さを低減するために比較的広い長方形の構造を有することができる。例えば、下部水平プレナム208との接合部における第3のコーナー207の断面がより正方形であった場合、垂直寸法に沿った第3のコーナー207の必要な高さは、空気流摩擦を低減する目的で第3のコーナーを通る同じ断面積を維持するために増加させる必要がある。第3のコーナー207を水平方向に広げることによって、深さ要件が低減される一方で、基礎の横方向フットプリント要件が増加し、これは、飛行チャンバが地上レベルまたは地上レベル付近に配置される場合、掘削コストに対する正味の節約をもたらす。垂直戻りプレナム206は、垂直戻りプレナム206と第3のコーナー207との接合部において第3のコーナー207の拡大形状を共有することができる。同様に、下部水平プレナム208はまた、下部水平プレナム208と第3のコーナー207との接合部において第3のコーナー207の拡大形状を共有することができる。

【0063】

下部水平プレナム208は、第1のセクション211および第2のセクション212を備えることができる。空気流の方向において、垂直戻りプレナム206は、第3のコーナー207を通して下部水平プレナム208の第1のセクション211に移行する。次いで、第1のセクション211は、下部水平プレナム208の第2のセクション212に移行する。第2のセクション212は、飛行チャンバ201の下方の第4のまたは収縮コーナー209に接続されている。垂直戻りプレナム206および／または第3のコーナー207が長方形の断面を有する場合、下部水平プレナム208の第1のセクション211もまた、略長方形の断面を有することができる。もちろん、これらのプレナム206、207、208は、それらの異なる組み合わせを含む、他の多角形状または湾曲形状（例えば

、円形、楕円形、または実質的にそのように）を含む、長方形以外の異なる形状を有してもよい。長方形の幾何学的形状を形成する平坦壁は、一般に、硬質コーナーが空気流に追加の乱流を導入する可能性があるとしても、建設コストおよび複雑さを低減するために流路のこれらの位置において使用され、これは、典型的には、湾曲したまたは多面的な幾何学的形状を使用する場合に増加する。

【0064】

下部水平プレナム208の第1のセクション211は、下部水平プレナム208の第2のセクション212への移行のためのコーナー移行部213を備えてもよい。例えば、図示の実施形態では、第1のセクション211と第2のセクション212との間の接合部における流路の断面は、丸みを帯びた頂角を有する略長方形である。第1のセクション211の上部コーナーは、コーナー移行部213を介して、第3のコーナー208の近くの硬質コーナーの間で第2のセクション212のそのような丸みを帯びたコーナーに徐々に移行する。いくつかの実施形態では、コーナー移行部213は、第1のセクション211の長手方向長さの少なくとも大部分に沿って延在してもよい。他の実施形態では、コーナー移行部213は、第1のセクション211の長手方向長さの少なくとも2/3に沿って延在してもよい。さらに、コーナー部213は、第1のセクション211の長手方向長さの全体または実質的に全体に沿うことを含め、第1のセクション211の長さの少なくとも3/4に沿って延在してもよい。コーナー移行部213は、第2のセクション212の上部コーナーの下流の乱流を低減するのに役立つ。

【0065】

下部水平プレナム208の第2のセクション212は、長手方向軸（図7を参照）に沿って見たときに、第1のセクション211との接合部における丸みを帯びたコーナーを有する略長方形の断面から、第4のコーナー209との接合部における略半長円形または略半楕円形の断面まで収縮する。この断面の形状に関する他の説明用語は、半スタジアム、トンネル、レインボーなどを含むことができ、これはアーチによって境界を定められた平坦または実質的に平坦な底部／基部側面を指す。第2のセクション212の流路断面は、第1のセクション211と第4のコーナー209との間で上下方向および左右方向の双方において収縮する。この幾何学的収縮は、第4のコーナー209に入る空気流の速度を増加させる。第2のセクション212の長手方向長さに沿って（第1のセクション211と第4のコーナー209との間で）収縮する際の断面幾何学的形状の滑らかな移行はまた、そこを通る空気流の加速中に低乱流空気流を促進する。さらに、第2のセクション212のこの収縮は、第4のコーナー209へのおよびそれを通る滑らかな移行のための流路断面を位置決めする。第4のコーナー209における第2のセクション212の略半長円形または略半楕円形の断面幾何学的形状は、第4のコーナー209を通過して水平面内に回転されると、飛行チャンバ201の下方の第4のコーナー209の出口における上昇空気流のための略円形の水平断面の形成を容易にし、これは、より短い低乱流収縮を可能にする。

【0066】

収縮コーナー209は、下部水平プレナム208内の空気流を上方に直接飛行チャンバ201内に転向させる。同時に、収縮コーナー209はまた、下部水平プレナム208と飛行チャンバ201の基部との間の流路の総断面積を減少させ、これにより、飛行チャンバ201内のユーザの吊り下げのための空気流の速度を増加させる。2つ以上の戻りループを有する実施形態では、収縮コーナー209はまた、別個の空気流が飛行チャンバ201に入る前に別個の空気流を合流させる。第4のコーナーおよび入口収縮部を単一の構造に一体に統合することによって、飛行チャンバの下方における別個の入口収縮部構造の必要性が排除される。このようにして、飛行チャンバ201の基部と収縮コーナー209および／または下部水平プレナム208の基部との間の垂直距離が大幅に縮小されることができる。

【0067】

例えば、第4のまたは収縮コーナー209の基部と飛行チャンバ201の基部との間のトンネル流路の高さは、効率を著しく犠牲にすることなく、同等の風洞設計に対して約3

5%減少させることができる。これは、約10フィート以上の高さに対応することができる。高さの節約はまた、トンネル流路全体の短縮に対応する。開示された設計では、掘削が低減された構造、および全体的にグレードが上の構造の双方が実行可能である。利益は、建設コストの節約、建設時間の節約、および建設リスクの低減を含む。さらに、高さ要件の減少は、高さ制限のある場所において構築することを実行可能にする。

【0068】

具体的には、特定の実施形態では、二重ループ再循環式風洞の場合、飛行チャンバ201の基部と収縮コーナー209（または下部水平プレナム208）の基部との間の高さは、飛行チャンバ201の直径の1.3倍以下であることが実現されることができる。換言すれば、 $[\text{飛行チャンバの基部と収縮コーナーの基部との間の垂直距離}] \leq [\text{飛行チャンバの直径の1.3倍}]$ である。単一ループ再循環式風洞の場合、特定の実施形態では、飛行チャンバ201の直径に1.9を乗じたもの以下である、飛行チャンバ201の基部と収縮コーナー209（または下部水平プレナム208）の基部との間の高さが実現されることができる。換言すれば、以下のとおりである： $[\text{飛行チャンバの基部と収縮コーナーの基部との間の垂直距離}] \leq [\text{飛行チャンバの直径の1.9倍}]$ である。

【0069】

コスト、したがって潜在的な節約に関して、風洞を構築するコストは、場所に依存することを理解されたい。要因は、トンネル材料のコスト、労働コスト、場所への材料の輸送コスト、特定の場所のための土工のコストなどを含む。要因はまた、品質および利用可能性によっても変化することができる。プロジェクト時間枠および市場力の双方に関して、タイミングは、コストにさらに影響を及ぼすことができる。換言すれば、各プロジェクトは、完成したトンネル位置間の直接比較を困難にする独自の課題および状況を有する。利用可能なデータおよびプロジェクトの推定値に基づいて、本開示にかかる風洞は、1フィートの掘削当たり約20,000米ドルから100,000米ドルを節約することができ、推定平均は約40,000米ドルである。これは、建設当たり400,000米ドル以上にも及ぶ。いくつかのプロジェクトは、1,000,000米ドル以上の節約を実現することができる。これらの節約は、カスタム製造、輸送、または比較的高価な材料の使用など（もしあれば）、他の点でコストの増加を補償することができる。掘削深さの考慮を別にすれば、本開示にかかる収縮コーナーの複雑な幾何学的形状および曲率が、より基本的な幾何学的形状（例えば、注入されたコンクリートから作製された長方形のコーナー）よりもコストを節約することができるということは直感に反するように思われる。しかしながら、同じモデルの将来のプロジェクトで再利用可能な湾曲壁プレナム（例えば、下部水平プレナムセクション212）用のモールドが作成されると、コンクリートを流し込むのと比較してコストを実際に節約することができる。例えば、複雑な曲率を有する予め形成されたガラス繊維プレナムを使用することは、単純なプレナム形状（例えば、平坦壁）の注入されたコンクリートと比較して、部品および設置コストに関して最大100,000米ドルの節約を生み出すことができ、これは、輸送コストおよび材料コストの潜在的増加を相殺する。高さ削減により、コンクリート（建築仕様書学会（CSI）2012 ディビジョンコード03）および土工（CSI 2012 ディビジョンコード31）のコストは、数十万ドルの規模で大幅に削減されることができる。特に、土工は、場所の湿気、土壌の種類、岩盤の深さなどだけで、掘削および必要な土留めコストを大幅に増加させる可能性があり、場合によっては、特に困難な構築場所のために合計1,000,000米ドルを超えるため、トンネルの場所に応じて大幅な節約を実現することができる。さらに、本開示によれば、平均プロジェクト時間枠は、最初に1から2ヶ月短縮されると推定される。そのような時間の節約は、プロジェクトコストを抑え、風洞設備のオープニングからの収益を加速することに関して、理解することができない。やはり、全ての建設プロジェクトは固有であり、複数の要因の相互作用に依存することを理解されたい。すなわち、本明細書に記載される潜在的な節約は、各例で実現されない可能性がある。しかしながら、限られたデータおよび現在の推定値は、一般に特定のプロジェクト場所に関係なく、本開示にかかる収縮コーナー設計を有する風洞を構築する際に大幅な節約が予想されること

10

20

30

40

50

を明らかにする。

【0070】

収縮コーナー209は、プレナム壁移行部全体にわたって滑らかまたは実質的に滑らかな湾曲を備える。この構造はまた、コーナー209を通る乱流を低減する。二重戻りまたは二重ループの風洞設計（図2～図8を参照）では、収縮コーナー209は、2つの湾曲したアーチ214を備えるものとして記載されることができる。下部水平プレナム208のそれぞれの底面は、風洞200の横軸に沿って収縮コーナー209の一端に中心線215を形成するように接合する。したがって、この中心線215は、収縮コーナー209の基部を形成すると言うことができる。収縮コーナー209のアーチ214は、それぞれ、中心線215の端部から上方に、互いに離れた傾斜でまたがり、各下部水平プレナム208の第2のセクション212と飛行チャンバ201との間のプレナム壁の移行部における流路の断面幾何学的形状を画定する。このようにして、アーチ214は、トンネル200の横軸によって二等分されたV字形を形成し、中心線215は、V字形の最下点またはベース中点に形成される（図8を参照）。各アーチ214は、収縮コーナー209のダクト構造が下部水平プレナム208のダクト構造に接合する場所に配置される。しかしながら、アーチ214は、それ自体、プレナム壁の移行部に沿って独立した構造によって形成される必要はないことを理解されたい。例えば、下部水平プレナム208および収縮コーナー209の少なくとも一部は、単一部品で形成されることもできる。アーチ214は、プレナム移行部に沿った空間内の地点を説明するものであり、プレナムセグメント間の物理的接合部によって必ずしも形成されないか、またはプレナムセグメント間の物理的接合部に別個の構造として必ずしも設けられない。同様に、本明細書における「コーナー」と「プレナム」との間の任意の描写は、異なる位置で風洞200の流路構造を接合することが可能であるため、説明の便宜上のものである。

【0071】

さらに、中心線215は、図示の実施形態では隆起を構成する。ここで、隆起215は、中心線215で交わるように上方に回転する下部水平プレナム208のそれぞれの底面によって形成される。他の実施形態では、隆起215は、（例えば、下部水平プレナム208の底面が平坦または実質的に平坦であり、隆起を形成するためにそれ自体が上向きに回転しない場合）この位置に設置された1つ以上の構成要素によって形成されてもよい。隆起215は、底面に沿った空気流が上部で合流する上向きに突出した隆起構造を有しない実施形態と少なくとも比較して、各下部水平プレナム208の底面に沿って空気流を収縮コーナー209内に上方に方向転換し、空気流が合流する乱流を低減するのに役立つ。しかしながら、隆起は、本開示の利点を実現するために厳密に必要とされるものではなく、実際には、他の実施形態には存在しなくてもよいことを理解されたい。その場合、中心線215（上述したV字形の最下点またはベース中点）は、平坦または実質的に平坦な表面として設けられてもよい。例えば、プレナム208の底面は、特定の構造に応じて、中心線位置において平坦または実質的に平坦に接合することができ、または中心線215は、この位置において単一のプレナム構成要素の表面に沿って配置されることができる。単一戻りの実施形態では、中心線215は、下部水平プレナム208の底面が、例えば硬質縁部においてまたは曲面の移行部を介して、収縮コーナー209の垂直または実質的に垂直な端壁と接合する場所に設けられてもよい。したがって、アーチ214と同様に、中心線215は、空間内の地点を表す。

【0072】

それにもかかわらず、これらの慣習を使用して、収縮コーナー209は、飛行チャンバ201の円形基部からアーチ214のうちの1つに沿った地点に滑らかに移行する。下部水平プレナム208の長手方向軸に沿って、収縮コーナー209のプレナム壁の滑らかな移行部は、飛行チャンバ201の基部とそれぞれのアーチ214の頂点との間を移動する際に単一または実質的に単一の曲率を備える（図8を参照）。他の実施形態は、ここでは僅かなS字形の二重湾曲プロファイルを備えることができる。

水平面内で長手方向軸に垂直な横軸に沿って、収縮コーナー209の壁の滑らかな移行

部は、飛行チャンバ201の基部と、中心線または隆起215におけるそれぞれのアーチ214の端部との間を移動する際にS字形の二重湾曲プロファイルを備える（図7を参照）。収縮コーナー209の壁は、いかなるハードアングルコーナーも備えない。全ての表面は、曲線を介して移行が行われて滑らかである。これは、乱流を最小限に抑えながら空気力学的効率を促進する。下部水平プレナム208の第2のセクション212の断面は、収縮コーナー209に近付くにつれて半楕円形とすることができ、各傾斜アーチ214は、収縮コーナー209との接合部において下部水平プレナム208の上壁および側壁を画定する。下部水平プレナム208の基部は、後述するように、平坦、実質的に平坦、または湾曲していてもよい。

【0073】

下部水平プレナム208の底面もしくは床216、または下部水平プレナム208および第3のコーナー207および／または第4のコーナー209は、風洞200に蓄積する可能性がある液体を排出するように構成されることができる。図3から図5に示すように、例えば、第4のコーナー209の両側の底面216の全体または略全体は、椀状であってもよい。各椀状面216の最下点217には、ドレインが設けられてもよい。いくつかの実施形態では、床216の最下点217は、下部水平プレナム208（図5を参照）を通る中心長手方向軸に沿って第1のセクション211と第2のセクションとの間の接合部に配置されてもよい。このようにして、第3のコーナー207の中および後の長手方向軸に沿った床216の「落下」は、第3のコーナー207を通して下部水平プレナム208に入る空気流の方向変化に適応するのを助けることができる。したがって、第1のセクション211と収縮コーナー209との間において第2のセクション212を通して移動する際の長手軸に沿った床216の「上昇」は、第2のセクション212における流路の収縮と一致することができる。同様に、横軸に沿って、底床216の椀形状は、それを通る乱流をさらに低減することができる。椀形状の周囲に沿った床216の垂直深さの減少は、さらなる掘削節約を提供することができる。この目的のために、いくつかの実施形態では、第3のコーナー207の基部は、第4のコーナー209の基部よりも垂直方向に高く配置されてもよい。排出液の蓄積を助けるためにポンプが設けられてもよい。

【0074】

図9は、第1のセクション211（部分図）および第2のセクション212を含む下部水平プレナム208の別の実施形態を示している。この実施形態では、第2のセクション212は、第1のセクション211に接続された収縮部218と、収縮コーナー209に接続する一定断面積移行部219とを備える2部品構造を有する。さらにまた、空気流の閉じた流路を完成させる下部水平プレナム208の床216がプレナム壁構造とは別個に設けられる。例えば、床216は、コストを削減するためにコンクリートであってもよいが、壁構造は、特定の形状に製造されたガラス繊維または他の材料であってもよく、これは、一般に、コストを増加させる。これは、本明細書に記載の流路構造が、本開示の範囲および精神の範囲内でどのように代替的に構築および組み立てられることができるかの別の例である。同様に、移行部219は、下部水平プレナム208の一部または収縮コーナー209の一部として特徴付けられることができる。図示の実施形態のように、第1のセクション211は、コーナー移行部213を形成するような形状でなくてもよい。むしろ、図10から図12に見られるように、コーナー移行部213は、第1のセクション211のプレナムの内側に取り付けられた別個の構造（例えば、プレート）であってもよい。このようにして、第1のセクション211は、コストを削減するために平坦または実質的に平坦な壁によって構成されてもよい。コーナー移行部213は、コーナーにおいて第1のセクション211を通る流路の断面を画定する。コーナー移行部213は、第3のコーナー207付近の硬質コーナー間を、第2のセクション212との接合部において丸みを帯びたまたは略丸みを帯びたコーナーに移動させる際に、流路の断面を滑らかに収縮させるような形状であってもよい。

【0075】

図13および図14は、収縮コーナー209のアーチ214が複数の回転ベーン221

10

20

30

40

50

を備えるフレーム構造 220 に対応する別の実施形態を示している。図示の実施形態では、フレーム構造 220 の各側面は、第 2 のセクション 212 の移行部 219 に横方向に接続されているが、下部水平プレナム 208 は、他の構造も有することができる。上記において、フレーム構造 220 は、収縮コーナー 209 に接続されている。回転ベーン 221 は、空気流を飛行チャンバ 201 に向かって上方に方向転換するように構成されている。回転ベーン 221、したがってアーチ 214 は、水平面から傾斜して配置されている。図 14 の図示の実施形態に見られるように、アーチ 214 は、例えば約 45° で傾斜されることができる。図 15 に見られるように、一図示の実施形態では隆起 215 に対応する一中心線 215 は、いくつかの実施形態では、隣接するプレナム床とは別個の構造（例えば、プレート）によって提供されることができる。上述したように、隆起 215 は、いくつかの実施形態では省略されてもよい。隆起構成要素は、回転ベーンのようにプレナム 208 の底面に沿って空気流を上方に旋回させることによって飛行チャンバの中心を通る流れの均一性を改善するが、本明細書に記載の本開示の全ての利点を実現する必要性は厳密にはない。回転ベーン 221 は、中空であってもよく、または再循環空気流からの摩擦発熱を打ち消すために冷却流体を流すためのチャンネルを備えてもよい。フレーム構造 220 は、収縮コーナー 209、したがって収縮コーナー 209 の上方に取り付けられたトンネル 200 の部分に構造的サポートを提供することができる。したがって、フレーム構造 220 は、耐荷重性であり、トンネルプレナムに隣接する床にしっかりと取り付けられることができる。もちろん、他の構造（例えば、建物支持梁）もまた、トンネル構成要素に構造的サポートを提供することができ、その場合、フレーム構造 220 は、設計に応じて耐荷重性である必要はない。

10

20

【0076】

ここで図 16 から図 25 を参照すると、さらなる実施形態では、風洞 200 はまた、ケーブル床アセンブリまたは構造 222 を備える。ケーブル床アセンブリ 222 は、図 13 ~ 図 15 の実施形態のようにフレーム構造 220 に取り付けられることができる。このようにして、ケーブル床アセンブリ 222 は、風洞 200 の構造によって一体的に支持され、これは、ケーブル床アセンブリ 222 を支持するために別個の耐荷重要素を設ける必要をなくし、それにより、風洞設備の建設コストを削減する。ケーブル床アセンブリ 222 は、ユーザが立つことができ且つユーザを吊り下げるために空気流が通過することができる飛行チャンバ 201 内の床を形成する複数のケーブル 223 を備える。ケーブル床アセンブリ 222 はまた、飛行チャンバ 201 の周囲に複数のケーシングまたは溶接部 224 を備える。ここで図 18 および図 19 を参照すると、溶接部 224 のそれぞれは、ケーブル 223 の端部をその上にしっかりと取り付けするための取り付けプレート 225 と、飛行チャンバ 201 と収縮コーナー 209 との接合部において空気流プレナム壁の一部を形成するフェアリング 226（図 23 および図 24 を参照）と、風洞設備の観測レベルで飛行チャンバ 201 に隣接する床面を提供するカバープレート 227 とを有することができる。カバープレートは、飛行チャンバ 201 の壁を形成するパネル 228 を取り付けられるように構成されてもよい。

30

【0077】

図 21（構成要素の追加部分を示すための長円形の切り欠き領域を含む）に見られるように、ケーブル 223 の全ては、同じ長さであり、飛行チャンバ 201 の基部を横切る正方形または実質的に正方形のプロファイルパターンで配置されることができる。このようにして、単一のケーブル仕様が床全体に利用されるため、ケーブルの製造および交換コストが削減されることができる。これはまた、ケーブル 223 のための適切な供給業者のプールを増加させることができる。各ケーブル 223 は、アイボルト 229 に取り付けられている。アイボルト 229 は、それぞれの溶接部 224 の取り付けプレート 225 を貫通して延在し、張力下でナット 231 およびワッシャ 232 を介して圧縮ばね 230 に取り付けられる（ただし、他の結合構成要素も使用されてもよい）。ブッシング 233 は、アイボルト 229 の摩耗を低減し、適切な位置合わせを保持することができる。したがって、各ケーブル 223 は、飛行チャンバ 201 にわたって緊張状態に保持され、圧縮ばね 2

40

50

30を介して（例えば、怪我を防ぐためにユーザが落下することから）力を柔軟に吸収するように構成されている。この取り付け構成により、他の構成要素も取り付けプレート225から分解する必要なく、必要に応じてケーブル223自体が容易に交換されることができる。

【0078】

図23および図24に見られるように、溶接部224のフェアリング226は、取り付けプレート225に取り付けるために、ケーブル223が飛行チャンバ201から出ることとを可能にする開口部またはスロットを含む。フェアリング226は、飛行チャンバ201の基部において収縮コーナー209のプレナム壁と重なり、それらの間に連続面を形成する。パネル228は、飛行チャンバ201の壁を画定するためにフェアリング226の周りでカバープレート227にしっかりと取り付けられている。例えば、パネル228は、パネル228の内面をフェアリング226の内面と位置合わせするために設定ブロック上に配置されてもよく、保持角度は、パネル228の両側のカバープレート227の上面に締結されてもよく、パネル228を所定の位置に固定するために、保持角度とフェアリング226との間のチャンネルに構造接着剤が塗布されてもよい。パネル228は、特定の設計のための飛行チャンバ201の所望の断面幾何学的形状に応じて、湾曲していてもよく、平坦であってもよく、またはそれらの混合であってもよい。パネル228は、一般に、風洞設備の他の領域から飛行チャンバ201内で発生する活動の観測を可能にするために透明材料から作製される。

【0079】

ケーブル床アセンブリ222は、保守のために溶接部224の上ではなく下からアクセスされることができることを理解されたい。このようにして、カバープレート227は、飛行チャンバ201を囲む商業領域からアクセス可能である必要はなく、または必ずしも封止される必要もない。代わりに、完成した床（例えば、カーペット、木材、タイル、複合材など）がカバープレート227上に設置されて、顧客に飛行チャンバ201を囲む床の合理化されたまたは最小限の美観を提供してもよい。ケーブル床アセンブリの構成要素の確認または交換などの保守のために、フレーム220は、溶接部224の下からケーブル223および取り付けプレート225へのアクセスを容易にする通路を備えることができる（図16を参照）。さらに、第4のコーナー209を囲む床下または地下領域は、一般に、それらの間の圧力を均一にするために飛行チャンバ入口に隣接するフライヤステージング領域チャンバの開口部を介して空気流プレナムに既に通気されており、このケーブル床設計は、この典型的には非公開領域の環境条件に悪影響を及ぼさないことを意味する。さらに、ベースプレートは、耐荷重横梁または風洞設備構造の他の支持要素を分離するために、溶接部の底部を覆うか、または溶接部を構造的に取り付ける必要がなく、これは、構築／製造コストをさらに削減し、組み立てプロセスを簡素化する。

【0080】

二重戻り再循環式風洞の特定の実施形態では、ケーブル223とその下方のトンネルプレナムの底面（またはコーナーの基部）との間の高さは、飛行チャンバの直径の1.3倍以下である。別の言い方をすれば、以下のとおりである：[ケーブルとコーナーの基部との間の垂直距離] ≤ [飛行チャンバの直径の1.3倍] である。単一ループ再循環式風洞の特定の実施形態では、ケーブル223とその下方のトンネルプレナムの底面（またはコーナーの基部）との間の高さは、飛行チャンバの直径の1.9倍以下である。別の言い方をすれば、以下のとおりである：[ケーブルとコーナーの基部との間の垂直距離] ≤ [飛行チャンバの直径の1.9倍] である。

【0081】

図25（単一戻り流路を示す）および図26（二重戻り流路を示す）を参照すると、本開示にかかる再循環式風洞300は、風洞300のコーナー302のうちの1つ以上に段付きターン301をさらに備えることができる。段付きターン301は、第1のコーナーに示されているが、段付きターン301は、所望に応じて風洞の他のコーナー302に設けられてもよいことを理解されたい。段付きターン301は、プレナム303の流路を2

つ以上の流路に分割する。図示の実施形態では、コーナー出口流路は、風洞300を通る空気流を発生させるファン305を含むダクト304に対応する。ダクト304は、必ずしもファン305を収容する必要はないことをさらに理解されたい。回転ベーン構造306は、プレナム303とダクト304との間の空気流を方向転換させるために、ダクト304のそれぞれの入口におけるコーナー302内に設けられてもよい。この構成により、段付きターン301は、空気流を分岐させて、隣接するダクト304の間に空間またはクリアランス307を提供する。例えば、段付きターン301が使用されて、複数の個別ダクト付きファン305の間に適切な分離を形成することができ、これは、ファン305が段付きターン301を介してコーナー302の近くに配置されることができ、ダクト304を通る長手方向軸に沿って必要なトンネル流路長を短縮することができる。他の実施形態では、段付きターン301は、空間307内に配置された要素（例えば、構造梁／柱、通気口、電気配線など）を収容して取り除くための分離を形成することができる。したがって、風洞300の寸法フットプリントが縮小されることができ、これは、空間が限られた場所での風洞構造を可能にすることができる。同様に、空間またはクリアランス307の形成は、設備設計においてさらなる自由度および選択肢を提供することができる。さらに、段付きターン301の利点は、必ずしも垂直風洞に限定されるものではない。水平風洞も、本開示の範囲および趣旨内でそのような利点を実現するために、この段付きターン構成を利用することができる。

【0082】

ここで図29および図30を参照すると、本開示にかかる再循環式風洞400のさらなる実施形態が示されている。図示のように、風洞400は、上記の実施形態と同じ方法で設計されることができ、これは、風洞400の第2のコーナーおよび垂直戻りプレナムが複数の流路に分割されることを除いて、上記の説明がこの実施形態に等しく適用されることを意味する。風洞400は、第1の還気塔402および第2の還気塔404を備える。還気塔402、404は、第2のコーナーおよび垂直戻りプレナムに対応する。還気塔402、404は、空気流のための別個の平行な流路を提供する。したがって、この実施形態では、空気流は、第1のコーナーにおいて風洞400の各側面またはループの間、さらに上部水平プレナム、第2のコーナー、および垂直戻りプレナムを通る2つの流路の間で分離される。次いで、還気塔402、404の流路は、第3のコーナーにおいて再接合されることができ、図示の実施形態では、還気塔402、404は、ギャップ（図30を参照）によって物理的に分離されているが、他の実施形態は、それらの間にギャップがない双方の還気塔によって共有される物理的分離構造を有してもよい（例えば、双方の還気塔流路の一部を画定するプレナム仕切り壁）。還気塔402、404間のこの分割は、プレナム壁からの空気流の分離を生じることなく、垂直戻りプレナムが第2のコーナーと第3のコーナーとの間でより迅速に膨張する（断面積の増加）ことを可能にし、その分離は、乱流の増加、不安定性、および効率の損失をもたらす。第2のコーナーおよび第3のコーナーの断面積が一定に保たれる場合、垂直戻りプレナムの長さは、したがって、同じ距離にわたる改善された壁分岐能力に起因して、空気流壁分離のない単一流路垂直戻りプレナムと比較して、分割された還気塔402、404を使用して低減されることができ、垂直戻りプレナムの長さの減少または高さの減少は、トンネル400、およびそれに対応してトンネル400を収容する設備の全体的な高さの低減を可能にする。収縮コーナーに関して上述した高さ低減の利点はまた、ここでも適用される。上述した還気塔402、404の分離は、前述の風洞200に組み込まれてもよいことを理解されたい。

【0083】

ここで図31および図32を参照すると、本開示にかかる再循環式垂直風洞は、フライヤ交換システム500をさらに備えることができる。図31は、飛行チャンバの領域の周りの概略的な風洞設備の部分的なフロアプランを示している。風洞は、円形または実質的に円形の断面を有する飛行チャンバ502を備え、参加者は、屋内スカイダイビングに参加するが、他の実施形態は、異なる形状の断面を含んでもよい。制御室504は、飛行チャンバ502に隣接して配置され、施設職員は、フライヤの活動（例えば、参加者が怪我

10

20

30

40

50

をしているかどうか) およびトンネル状態(例えば、温度、風速など)を監視し、必要に応じてトンネルシステムを制御することができる。密閉された通廊506は、飛行チャンバ502をフライヤ交換装置500に接続する。例えば、参加者は、飛行チャンバ502の壁に形成された開いたドアフレームを通して進んで、通廊506と飛行チャンバ502との間を移動することができる。通廊506は、施設の周囲の観測エリア508から封じられている。フライヤ交換装置500は、対向する2つのドアを有する密閉されたチャンバを備える。一方のドアである外部ドア510は、観測エリア508に接続されている。他方のドアである内部ドア512は、通廊506に接続されている。参加者が風洞に入りたい場合、まずフライヤ交換装置500の外部ドア510が開放される。次いで、参加者は、観測エリア508から外部ドア510を通してフライヤ交換システム500に入る。その後、外部ドア510が閉鎖される。外部ドア510を閉じた状態で、参加者がフライヤ交換装置500の内部に入ると、内部ドア512が開放されることができる。次いで、参加者は、内部ドア512を通してフライヤ交換装置500を出て通廊506に入る。この時点で、参加者は、通廊506を進んで飛行チャンバ502に入ることができる。その後、内部ドア512が閉鎖されることができる。参加者は、逆のプロセスで風洞を出ることができる。

【0084】

ドア510、512の動作は、自動、手動、またはその双方であってもよい。例えば、開放および／または閉鎖は、オペレータ制御室504からの押しボタンまたは別の入力装置によって操作されてもよい。同様に、フライヤ交換機500および／または通廊506の内部など、参加者による操作のために、押しボタンまたは他の入力装置がドア510、512自体に設けられてもよい。自動化された時限動作はまた、ドア510、512が開放および／または閉鎖されるタイミング、ならびに特定のドアが開放および／または閉鎖されるシーケンスを制御するために使用されてもよい。センサはまた、自動ドア動作に使用されてもよい。さらに、RFIDまたはバー／QRコードリーダーが外部ドア510に近接して設けられて、参加者によって装着されたリストバンドまたはキーカードをスキャンして、外部ドア510が開放される前に進入許可を確認してもよい。

【0085】

したがって、フライヤ交換装置500は、飛行チャンバ502と観測エリア508との間でフライヤを交換するための制御された連続的な機構を提供することを理解されたい。飛行チャンバ502と観測エリア508との間の圧力および騒音の交換は、2ドアシステムを介して防止または低減される。ユーザアクセスは、認証スキャン方法を介して制御および追跡されることができる。さらに、周囲の観測エリア508からの飛行チャンバ502の視界は、飛行チャンバ周囲の周りに延在する参加者のパッチを収容するためのステージング領域チャンバ全体を有する従来の風洞設備と比較して妨げられない。この態様はまた、他の用途のために飛行チャンバ502に隣接する観測エリア508のための追加のフロアスペースを解放する。

【0086】

図33から図35は、フライヤ交換システム500を有する本開示にかかる再循環式垂直風洞の実施形態を示している。施設(図示せず)の商業フロアは、飛行チャンバ502の基部、通廊506、およびフライヤ交換装置500と略並んで配置される。商業フロアは、その上方の空間(例えば、飛行チャンバ502を囲む観測エリア508)をその下方の空間(例えば、収縮コーナー、下部水平プレナムなどの周囲の領域)から分離する。図34および図35に見られるように、通廊506は、少なくとも1つの大気通気口514と空気力学的に連通することができる。例えば、通廊506の床は、通廊506の内部を大気通気口514の内部に接続する1つ以上の開口部を備えることができる。大気通気口514は、建物の外部環境、または商業フロアの下方の空間(例えば、収縮コーナー、下部水平プレナムなどの周囲の領域)と空気力学的に連通することができる。図示の実施形態では、大気通気口514は、この空間内に空気ドラフトを引き起こす可能性がある商業フロアの下方の空間に開口するのではなく、建物の外側に接続するように延在する閉じら

10

20

30

40

50

れた導管である。通廊506と大気通気口514との間の空気流は、図面において矢印を有する線によって表されている。したがって、通廊506内の圧力は、大気通気口514との空気力学的連通を介して均一化される。これは、騒音（例えば、圧力波の衝撃音）を低減し、通廊506内のユーザの快適性を向上させる。通気通廊506を有するこの実施形態では、フライヤ交換装置500の二重ドア510、512は、通廊506と商業エリアまたは観測エリア508との間の圧力交換を防止するのではなく、ユーザアクセスを制御し、騒音交換を低減するように作用する。

【0087】

いくつかの態様および実施形態が記載されてきたが、当業者は、そのための特定の変更、置換、追加および部分的組み合わせを認識するであろう。したがって、以下の添付の特許請求の範囲は、それらの真の精神および範囲内にある全てのそのような変更、置換、追加および部分的組み合わせを含むと解釈されることが意図される。本明細書に記載の各実施形態は、多数の均等物を有する。

【0088】

使用されている用語および表現は、限定ではなく説明の用語として使用されており、そのような用語および表現の使用において、示されて記載された特徴またはその一部のいかなる均等物も除外する意図はない。特許請求される本発明の範囲内で様々な変更が可能であることが認識される。したがって、本発明は、特定の実施形態および任意選択の特徴によって具体的に開示されているが、本明細書に開示された概念の変更および変形は、当業者によって使用されてもよく、そのような変更および変形は、添付の特許請求の範囲によって規定される本発明の範囲内にあると見なされることを理解されたい。本明細書において範囲が与えられるときはいつでも、全ての間接範囲および部分範囲、ならびに与えられる範囲に含まれる全ての個々の値が本開示に含まれることが意図される。マーカッシュグループまたは他のグループ化が本明細書において使用される場合、グループの全ての個々のメンバならびにグループの全ての可能な組み合わせおよび部分的組み合わせは、本開示に個別に含まれることが意図される。

【0089】

一般に、本明細書において使用される用語および語句は、当業者にとって既知の標準的なテキスト、文献、雑誌の参考文献および文脈を参照することによって見出すことができる、当該技術分野において認識された意味を有する。上記の規定は、本発明の文脈におけるそれらの具体的な使用を明確にするために提供される。

【0090】

したがって、本開示にかかる1つの可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 再循環式垂直風洞用の収縮コーナーであって、
収縮コーナーが、再循環式垂直風洞の飛行チャンバの真下に少なくとも部分的に配置され、飛行チャンバが、1人以上の人を飛行させることができる壁から壁への空気流を含み、
収縮コーナーが、飛行チャンバを垂直風洞の1つ以上の下部水平プレナムに接続し、
収縮コーナーが、隆起と、1つ以上のアーチと、を有する回転ベーン構造を含み、
隆起が、収縮コーナーの一方の端部に形成されており、
1つ以上のアーチが、隆起の端部間にまたがって上方に傾斜しており、
収縮コーナーの壁が、再循環式垂直風洞の1つ以上の下部水平プレナムと飛行チャンバとの間の収縮移行部を備え、飛行チャンバと直接接続し、それによって再循環式垂直風洞の高さを低減する、ことを特徴とする収縮コーナー。
2. 飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向され且つ回転ベーン構造と飛行チャンバとの間に配置された入口収縮部をさらに備える、請求項1に記載の収縮コーナー。
3. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の収縮コーナー。
4. 1つ以上の下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。
5. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、収縮コーナーを通る空気流経路を少なく

とも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

6. 収縮コーナーの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形のプロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

7. 収縮コーナーが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間の収縮コーナーの空気流経路の断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

8. 収縮コーナーが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、収縮コーナーを通る空気流経路が、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおける半長円形の断面と飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面との間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

10

9. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

10. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

11. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、1つ以上の下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

20

12. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

13. 回転ベーン構造の隆起が、1つ以上の下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

14. 回転ベーン構造の隆起が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

15. 回転ベーン構造の隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮部。

16. 回転ベーン構造が、垂直風洞の空気流経路の外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

30

17. ケーブル床構造が、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床構造が、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

18. 飛行チャンバを横切るケーブル床と収縮コーナーの基部との間の高さが、約4m以下である、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

【0091】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 再循環式垂直風洞用の収縮コーナーであって、
収縮コーナーが、再循環式垂直風洞の飛行チャンバの真下に少なくとも部分的に配置され、

40

収縮コーナーが、飛行チャンバを垂直風洞の水平プレナムに接続し、
収縮コーナーが、隆起と、アーチとを有する回転ベーン構造を有し、
隆起が、収縮コーナーの基部に形成されており、
アーチが、隆起の端部の間にまたがって飛行チャンバに向かって上方に傾斜しており、
収縮コーナーの壁が、再循環式垂直風洞の水平プレナムと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それによって水平プレナムと飛行チャンバとの間の空気流を収縮させ、それによって再循環式垂直風洞の高さを低減する、ことを特徴とする収縮コーナー。

2. 飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向され且つ回転ベーン構造と飛行チャンバ

50

との間に配置された入口収縮部をさらに備える、請求項 1 に記載の収縮コーナー。

3. 入口収縮部が、回転ベーン構造のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の収縮コーナー。

4. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造のアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

5. 回転フレーム構造のアーチが、収縮コーナーを通る空気流経路を少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

6. 収縮コーナーの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造のアーチとの間に少なくとも部分的に S 字形のプロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

7. 収縮コーナーを通る空気流経路が、下部水平プレナムにおける半長円形の断面と、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面との間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

8. 回転フレーム構造のアーチが、水平面に対して約 45 度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

9. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造のアーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

10. 回転ベーン構造が、垂直風洞の 1 つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

11. 回転ベーン構造の隆起が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

12. 回転ベーン構造の隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮部。

13. 回転ベーン構造が、垂直風洞の空気流経路の外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

14. ケーブル床構造が、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床構造が、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

15. 飛行チャンバを横切るケーブル床と収縮コーナーの基部との間の高さが、約 4 m 以下である、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

【0092】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 再循環式垂直風洞用の収縮コーナーであって、

収縮コーナーが、再循環式垂直風洞の飛行チャンバの真下に少なくとも部分的に配置され、飛行チャンバが、1人以上の人を飛行させることができる壁から壁への空気流を含み、

収縮コーナーが、飛行チャンバを垂直風洞の 1 つ以上の下部水平プレナムに接続し、

収縮コーナーが、中心線と、1 つ以上のアーチと、を有する回転ベーン構造を含み、

中心線が、収縮コーナーの一端に形成され、1 つ以上のアーチが、中心線の端部間にまたがって上方に傾斜しており、

収縮コーナーの壁が、再循環式垂直風洞の 1 つ以上の下部水平プレナムと飛行チャンバとの間の収縮移行部を備え、飛行チャンバと直接接続し、それによって再循環式垂直風洞の高さを低減する、ことを特徴とする収縮コーナー。

2. 飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向され且つ回転ベーン構造と飛行チャンバとの間に配置された入口収縮部をさらに備える、請求項 1 に記載の収縮コーナー。

3. 入口収縮部が、回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の収縮コーナー。

4. 1 つ以上の下部水平プレナムが、回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

10

20

30

40

50

５．回転フレーム構造の１つ以上のアーチが、収縮コーナーを通る空気流経路を少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

６．収縮コーナーの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の１つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にＳ字形の二重湾曲プロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

７．収縮コーナーが、飛行チャンバを２つの下部水平プレナムに接続し、２つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間の収縮コーナーの空気流経路の断面積が、約２：１の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

８．収縮コーナーが、飛行チャンバを２つの下部水平プレナムに接続し、収縮コーナーを通る空気流経路が、２つの下部水平プレナムのそれぞれにおける半長円形の断面と飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面との間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

10

９．回転フレーム構造の１つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約４５度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１０．回転ベーン構造の１つ以上のアーチが、第１のアーチおよび第２のアーチを含み、第１のアーチが、第２のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１１．回転ベーン構造が、回転ベーン構造の１つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、１つ以上の下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

20

１２．回転ベーン構造が、垂直風洞の１つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１３．回転ベーン構造の中心線が、１つ以上の下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１４．回転ベーン構造の中心線が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１５．回転ベーン構造の中心線が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮部。

30

１６．回転ベーン構造が、垂直風洞の空気流経路の外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の１つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１７．ケーブル床アセンブリが、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床アセンブリが、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１８．垂直風洞が二重ループ再循環式風洞であり、収縮コーナーの高さが、 $\leq$ （飛行チャンバの直径 $\times 1.3$ ）である、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

１９．垂直風洞が単ループ再循環式風洞であり、収縮コーナーの高さが、 $\leq$ （飛行チャンバの直径 $\times 1.9$ ）である、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

40

【００９３】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

１．再循環式垂直風洞用の収縮コーナーであって、

収縮コーナーが、再循環式垂直風洞の飛行チャンバの真下に少なくとも部分的に配置され、

収縮コーナーが、飛行チャンバを垂直風洞の水平プレナムに接続し、

収縮コーナーが、中心線と、アーチとを有する回転ベーン構造を有し、中心線が、収縮コーナーの基部に形成されており、

アーチが、中心線の端部の間にまたがって飛行チャンバに向かって上方に傾斜しており、

50

収縮コーナーの壁が、再循環式垂直風洞の水平プレナムと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それによって水平プレナムと飛行チャンバとの間の空気流を収縮させ、それによって再循環式垂直風洞の高さを低減する、ことを特徴とする収縮コーナー。

2. 飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向され且つ回転ベーン構造と飛行チャンバとの間に配置された入口収縮部をさらに備える、請求項1に記載の収縮コーナー。

3. 入口収縮部が、回転ベーン構造のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の収縮コーナー。

4. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造のアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

5. 回転フレーム構造のアーチが、収縮コーナーを通る空気流経路を少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

6. 収縮コーナーの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形の二重湾曲プロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

7. 収縮コーナーを通る空気流経路が、下部水平プレナムにおける半長円形の断面と、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面との間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

8. 回転フレーム構造のアーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

9. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造のアーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

10. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

11. 回転ベーン構造の中心線が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

12. 回転ベーン構造の中心線が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮部。

13. 回転ベーン構造が、垂直風洞の空気流経路の外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

14. ケーブル床アセンブリが、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床アセンブリが、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

15. 垂直風洞が二重ループ再循環式風洞であり、収縮コーナーの高さが、 $\leq$ （飛行チャンバの直径 $\times 1.3$ ）である、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

16. 垂直風洞が単ループ再循環式風洞であり、収縮コーナーの高さが、 $\leq$ （飛行チャンバの直径 $\times 1.9$ ）である、先行する請求項のいずれか一項に記載の収縮コーナー。

【0094】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞スカイダイビングシミュレータであって、再循環空気流プレナムと、空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、飛行チャンバと、

飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、隆起およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、

下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延

10

20

30

40

50

在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、

第2の垂直部材に接続され、第2のセクションがコーナーセクションに接続されており、

第1のセクションが、略長方形の断面を有し、

第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、第2のセクションの壁が、第1のセクションとコーナーセクションとの間の移行部を備え、

コーナーセクションが、第2のセクションと飛行チャンバとの間の空気流を収縮させ、

コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それによって再循環空気流プレナムの高さを低減する、垂直風洞スカイダイビングシミュレータ。

10

2. 別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

4. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。

5. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

20

6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形のプロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つ

50

の下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約 2 : 1 の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを 2 つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2 つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1 つ以上のアーチが、隆起の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の 1 つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約 45 度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチが、第 1 のアーチおよび第 2 のアーチを含み、第 1 のアーチが、第 2 のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の 1 つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の隆起が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

26. 回転ベーン構造の隆起が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床構造が、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床構造が、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30. 飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、約 4 m 以下である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 下部水平プレナムの第 2 のセクションが上面を有し、第 2 のセクションの上面が、コーナーセクションの 1 つ以上のアーチのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有し、アーチ形状が、隆起から少なくとも部分的に第 1 のセクションの方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第 2 のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第 1 のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

33. 下部水平プレナムの第 2 のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第 1 のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0095】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞スカイダイビングシミュレータであって、
再循環空気流プレナムと、
空気流プレナムの第 1 の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、
再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第 2 の垂直部材とを含む、
飛行チャンバと、

飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、隆起およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、

下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、コーナーセクションに接続されており、

第1のセクションが、略長方形の断面を有し、

第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それにより、コーナーセクションと飛行チャンバとの間の垂直に配向された入口収縮部の必要性を低減し、再循環空気流プレナムの高さをさらに低減する、垂直風洞スカイダイビングシミュレータ。

10

2. 別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

4. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。

20

5. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

30

9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形のプロファイルを形成する、先行する請求項のいずれ

50

か一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、隆起の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

25. 回転ベーン構造の隆起が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

26. 回転ベーン構造の隆起が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

29. ケーブル床構造が、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床構造が、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30. 飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、約4m以下である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 下部水平プレナムの第2のセクションが上面を有し、第2のセクションの上面が、コーナーセクションの1つ以上のアーチのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有し、アーチ形状が、隆起から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

33. 下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0096】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞スカイダイビングシミュレータであって、

再循環空気流プレナムと、

空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、

50

再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、飛行チャンバと、

飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、隆起およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、

下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、コーナーセクションに接続されており、

第1のセクションが、略長方形の断面を有し、

第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、第2のセクションが上面を有し、

第2のセクションの壁が、第1のセクションとコーナーセクションとの間の移行部を備え、

コーナーセクションが、第2のセクションと飛行チャンバとの間の空気流を収縮させ、

コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それによって再循環空気流プレナムの高さを低減し、

第2のセクションの上面が、隆起から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在するコーナーセクションのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有する、垂直風洞スカイダイビングシミュレータ。

2. 別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

4. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。

5. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、

10

20

30

40

50

先行する請求項に記載の垂直風洞。

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形のプロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、隆起の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の隆起が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

26. 回転ベーン構造の隆起が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床構造が、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床構造が、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

30. 飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、約4m以下である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0097】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

50

1. 垂直風洞スカイダイビングシミュレータであって、
再循環空気流プレナムと、
空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、
再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、
飛行チャンバと、
飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、隆起およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、
下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、コーナーセクションに接続されており、
第1のセクションが、略長方形の断面を有し、
第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、第2のセクションが上面を有し、
コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それにより、コーナーセクションと飛行チャンバとの間の垂直に配向された入口収縮部の必要性を低減し、再循環空気流プレナムの高さをさらに低減し、
第2のセクションの上面が、隆起から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在するコーナーセクションのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有する、垂直風洞スカイダイビングシミュレータ。
2. 別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。
3. 第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
4. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。
5. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。
6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。
7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。
9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

20

30

40

50

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形のプロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、隆起の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の隆起が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

26. 回転ベーン構造の隆起が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床構造が、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床構造が、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

30. 飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、約4m以下である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

- 1．屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、
再循環空気流プレナムと、
空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、
再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、
飛行チャンバと、
飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、中心線およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、
下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、コーナーセクションに接続されており、
第1のセクションが、略長方形の断面を有し、
第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、第2のセクションの壁が、第1のセクションとコーナーセクションとの間の移行部を備え、
コーナーセクションが、第2のセクションと飛行チャンバとの間の空気流を収縮させ、
コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、
それによって再循環空気流プレナムの高さを低減する、垂直風洞スカイダイビングシミュレータ。
2．別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。
3．第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
4．1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。
5．1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。
6．1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。
7．下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
8．下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。
9．下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
10．第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
11．第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
12．飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。
13．コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

20

30

40

50

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形の二重湾曲プロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、中心線の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の中心線が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

26. 回転ベーン構造の中心線が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の中心線が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床アセンブリが、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床アセンブリが、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

30. 垂直風洞が、二重ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ (飛行チャンバの直径 $\times 1.3$)である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 垂直風洞が、単一ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバの基部とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ (飛行チャンバの直径 $\times 1.9$)である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第2のセクションが上面を有し、第2のセクションの上面が、コーナーセクションの1つ以上のアーチのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有し

50

、アーチ形状が、中心線から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

33. 下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

34. 下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0099】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、再循環空気流プレナムと、空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、飛行チャンバと、

飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、中心線およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、

下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、コーナーセクションに接続されており、

第1のセクションが、略長方形の断面を有し、

第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それにより、コーナーセクションと飛行チャンバとの間の垂直に配向された入口収縮部の必要性を低減し、再循環空気流プレナムの高さをさらに低減する、垂直風洞スカイダイビングシミュレータ。

2. 別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、

下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

4. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。

5. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置

10

20

30

40

50

されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

10

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形の二重湾曲プロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、中心線の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の中心線が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

26. 回転ベーン構造の中心線が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

27. 回転ベーン構造の中心線が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床アセンブリが、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床アセンブリが、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

50

30．垂直風洞が、二重ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ （飛行チャンバの直径 $\times 1.3$ ）である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31．垂直風洞が、単一ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ （飛行チャンバの直径 $\times 1.9$ ）である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32．下部水平プレナムの第2のセクションが上面を有し、第2のセクションの上面が、コーナーセクションの1つ以上のアーチのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有し、アーチ形状が、中心線から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

33．下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

34．下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0100】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1．屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、
再循環空気流プレナムと、
空気流プレナムの第1の垂直部材内に收容された飛行チャンバであって、
再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、
飛行チャンバと、

20

飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、中心線およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、

下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、

第2の垂直部材に接続され、第2のセクションがコーナーセクションに接続されており、
第1のセクションが、略長方形の断面を有し、

30

第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、第2のセクションが上面を有し、

第2のセクションの壁が、第1のセクションとコーナーセクションとの間の移行部を備え、

コーナーセクションが、第2のセクションと飛行チャンバとの間の空気流を収縮させ、
コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、
それによって再循環空気流プレナムの高さを低減し、

第2のセクションの上面が、中心線から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在するコーナーセクションのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有する、垂直風洞。

40

2．別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。

3．第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

4．1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。

5．1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

50

6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

20

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形の二重湾曲プロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、中心線の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

40

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の中心線が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

50

26. 回転ベーン構造の中心線が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の中心線が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床アセンブリが、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床アセンブリが、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10

30. 垂直風洞が、二重ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ (飛行チャンバの直径 $\times 1.3$) である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 垂直風洞が、単一ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ (飛行チャンバの直径 $\times 1.9$) である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20

33. 下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0101】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、再循環空気流プレナムと、空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバであって、再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、飛行チャンバと、

30

飛行チャンバの下方に配置され、下部水平プレナムを飛行チャンバに接続するコーナーセクションであって、中心線およびアーチを含む回転ベーン構造を備えるコーナーセクションと、を備え、

下部水平プレナムが、第1のセクションと、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在する第2のセクションとを有し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、コーナーセクションに接続されており、

第1のセクションが、略長方形の断面を有し、

第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションとの間の空気流を収縮させ、第2のセクションが上面を有し、

コーナーセクションの壁が、第2のセクションと飛行チャンバとの間の移行部を備え、それにより、コーナーセクションと飛行チャンバとの間の垂直に配向された入口収縮部の必要性を低減し、再循環空気流プレナムの高さをさらに低減し、

40

第2のセクションの上面が、中心線から少なくとも部分的に第1のセクションの方向に延在するコーナーセクションのアーチに実質的に対応するアーチ形状を有する、垂直風洞。

2. 別の下部水平プレナムをさらに備え、コーナーセクションが、飛行チャンバを各下部水平プレナムに接続し、回転ベーン構造が、2つのアーチを有する、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 第1のセクションが、1つ以上のコーナー移行部を備え、1つ以上のコーナー移行部が、下部水平プレナムの第2のセクションにおいて、第2の垂直部材の近くの硬質コーナーと丸みを帯びたコーナーとの間を移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の

50

垂直風洞。

4. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、先行する請求項に記載の垂直風洞。

5. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクションの壁によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

6. 1つ以上のコーナー移行部が、第1のセクション内に取り付けられた別個の構造によって形成されている、請求項3または4に記載の垂直風洞。

7. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の最下点が、第1のセクションと第2のセクションとの間の接合部に配置されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

9. 下部水平プレナムの床が、垂直風洞内に蓄積した液体を排出するように構成された椀形状を備え、下部水平プレナムの床の椀形状が、第2の垂直部材の基部まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

10. 第2の垂直部材の基部が、コーナーセクションの基部よりも垂直方向に高く配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 第2の垂直部材の基部が、掘削深さを減少させるために広げられた長方形の形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 飛行チャンバが、コーナーセクションとの接合部において円形または実質的に円形の断面を含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

13. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

14. 入口収縮部が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

15. 下部水平プレナムが、回転ベーン構造の1つ以上のアーチのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. コーナーセクションの壁が、飛行チャンバと回転ベーン構造の1つ以上のアーチとの間に少なくとも部分的にS字形の二重湾曲プロファイルを形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

18. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、2つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約2:1の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを2つの下部水平プレナムに接続し、コーナーセクションを通る再循環空気流プレナムが、2つの下部水平プレナムのそれぞれにおいて、飛行チャンバにおける円形または実質的に円形の断面まで半長円形の断面を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 1つ以上のアーチが、中心線の端部間にまたがって上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転フレーム構造の1つ以上のアーチの各アーチが、水平面に対して約45度上方に傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、第1のアーチおよび第2のアーチを含み、第1のアーチが、第2のアーチの反対方向に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

23. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の1つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂

10

20

30

40

50

直風洞。

24. 回転ベーン構造が、垂直風洞の1つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

25. 回転ベーン構造の中心線が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

26. 回転ベーン構造の中心線が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

27. 回転ベーン構造の中心線が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する湾曲面を有する隆起を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

28. 回転ベーン構造が、再循環空気流プレナムの外側に設けられたフレーム構造を含み、回転ベーン構造の1つ以上のアーチが、フレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

29. ケーブル床アセンブリが、回転ベーン構造のフレーム構造に取り付けられ、ケーブル床アセンブリが、飛行チャンバを横切って延在する複数のケーブルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

30. 垂直風洞が、二重ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ (飛行チャンバの直径 $\times 1.3$) である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

31. 垂直風洞が、単一ループ再循環式風洞であり、飛行チャンバを横切るケーブル床とコーナーセクションの基部との間の高さが、 $\leq$ (飛行チャンバの直径 $\times 1.9$) である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

32. 下部水平プレナムの第2のセクションの壁が、下部水平プレナムのコーナーセクションと第1のセクションとの間に水平に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

33. 下部水平プレナムの第2のセクションを通る再循環空気流プレナムが、第1のセクションの近くの略長方形の断面と、コーナーセクションの近くの半長円形または実質的に半長円形の断面とを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0102】

本開示にかかる別の可能な請求項のセットは、以下を含むことができる：

1. 屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、

少なくとも1つの再循環空気流プレナムであって、空気流プレナムが、第1の垂直部材と、上部水平部材と、第2の垂直部材と、下部水平部材とを含む、再循環空気流プレナムと、

空気流プレナムを通して第1の垂直部材内を上向きに流れる空気流を提供する手段と、空気流プレナムの第1の垂直部材内に収容された飛行チャンバと、

下部水平部材と第1の垂直部材とを接続するコーナーセクションであって、下部水平部材が、第1のセクションおよび第2のセクションを有し、下部水平部材が、第2の垂直部材から第1の垂直部材まで延在し、第1のセクションが、第2の垂直部材に接続され、第2のセクションが、下部水平部材を第1の垂直部材に接続するコーナーセクションに接続されている、コーナーセクションと、を備え、

下部水平部材の第2のセクションが、第1のセクションとコーナーセクションへのその出口との間で下部水平部材を通して移動する空気流を収縮させ、

コーナーセクションが、下部水平部材の第2のセクションを出る空気流を第1の垂直部材に向かってさらに収縮させる、垂直風洞。

2. 下部水平部材を第1の垂直部材に接続するコーナーセクションが、その底部に隆起を備え、隆起が、コーナーセクションを通して流れる空気流の少なくとも一部を第1の垂直部材の入口に向けて導く、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 隆起が、空気流に面するその側に凹状湾曲面を有する、請求項2に記載の垂直風洞。

4. 湾曲面が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する、請求

10

20

30

40

50

項 3 に記載の垂直風洞。

5. 隆起が、下部水平プレナムを通る空気流に対して垂直または実質的に垂直に延在している、先行する請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の垂直風洞。

6. 収縮コーナーセクションが、回転ベーン構造を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

7. 回転ベーン構造が、コーナーセクションの少なくとも 1 つのアーチを備えるアーチ部内に配置されている、請求項 6 に記載の垂直風洞。

8. 少なくとも 1 つのアーチの基部が、隆起にまたは隆起に隣接して配置され、60 度未満、特に約 45 度傾斜して水平面に対して上方に傾斜して延在している、請求項 7 に記載の垂直風洞。

9. コーナーセクションの壁が、第 1 の垂直部材へのその出口と回転ベーン構造の少なくとも 1 つのアーチとの間に少なくとも部分的に S 字形のプロファイルを形成する、請求項 7 または 8 に記載の垂直風洞。

10. コーナーセクションの入口が、その底部が平坦である半円形または半長円形の断面幾何学的形状を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

11. 下部水平部材の第 1 のセクションが、1 つ以上のコーナー移行部を備え、1 つ以上のコーナー移行部が、第 2 の垂直部材の近くの硬質コーナーと下部水平部材の第 2 のセクションの近くの丸みを帯びたコーナーとの間で移行する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

12. 1 つ以上のコーナー移行部が、第 1 のセクションの長さの少なくとも大部分に沿って延在している、請求項 11 に記載の垂直風洞。

13. 下部水平部材を通して移動するときの空気流の大きな収縮が、下部水平部材の第 2 のセクションにおいて生じる、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

14. 飛行チャンバの中心線の下方のコーナーセクションの壁が、S 字形のプロファイルを有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

15. 飛行チャンバの底部が、コーナーセクションの出口に接続された第 1 の垂直部材の入口またはその近くに配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

16. コーナーセクションの壁が、回転ベーン構造と飛行チャンバとの間の飛行チャンバの中心軸の周りに垂直に配向された入口収縮部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

17. 入口収縮部が、回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチに直接取り付けられている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

18. 回転フレーム構造の 1 つ以上のアーチが、セクションを通る再循環空気流プレナムを少なくとも部分的に画定する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

19. コーナーセクションが、飛行チャンバを 2 つの下部水平プレナムに接続し、2 つの下部水平プレナムと飛行チャンバとの間のコーナーセクションの断面積が、約 2 : 1 の比で収縮する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

20. 回転ベーン構造が、回転ベーン構造の 1 つ以上のアーチの各アーチを横切って延在する回転ベーンを含み、回転ベーンが、下部水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換するように構成されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

21. 回転ベーン構造が、垂直風洞の 1 つ以上のプレナム構造に構造的支持を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

22. 2 つの再循環空気流プレナムを備え、双方の下部水平部材が、第 1 の垂直部材の下方に配置されたコーナーセクションに接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

23. 双方の再循環プレナムが、双方の再循環プレナムに共通の第 1 の垂直部材に対して反対方向に配置されて延在している、請求項 22 に記載の垂直風洞。

24. 回転ベーン構造の隆起が、飛行チャンバを通る水平中心線と位置合わせされる、

10

20

30

40

50

請求項 22 または 23 に記載の垂直風洞。

25. 空気流を提供する手段が、ファンアセンブリから飛行チャンバの入口までの空気流の移動距離が、飛行チャンバの出口からファンアセンブリまでの距離よりも長くなるように、飛行チャンバの入口側に配置されたファンアセンブリを備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

26. ファンアセンブリが、空気流プレナムの第2の垂直部材の上部に配置されている、請求項 25 に記載の垂直風洞。

27. ファンアセンブリが、空気流プレナムの上水平部材に配置されている、請求項 25 に記載の垂直風洞。

【0103】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞のコーナー用の回転ベーン構造であって、垂直風洞が再循環空気流プレナムを形成し、回転ベーン構造が、

再循環空気流プレナムの外側に少なくとも部分的に配置されたフレーム構造であって、フレーム構造が、2つのアーチを有し、

アーチが隆起の端部間にまたがり、

各アーチが、水平面に対してある角度で傾斜しており、

アーチが、互いに反対方向に延在している、フレーム構造と、

2つのアーチのそれぞれに沿って取り付けられた回転ベーンであって、再循環空気流プレナムの内側に配置され、コーナーを通る空気流を方向転換させるように構成された、回転ベーンと、を備える、回転ベーン構造。

2. 垂直風洞のコーナーが、飛行チャンバの下方に配置され、回転ベーンが、垂直風洞の水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換する、先行する請求項に記載の回転ベーン構造。

3. 各アーチの頂点が、フレーム構造の柱間に延在する横梁に接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

4. フレーム構造が、4つの柱と、再循環空気流プレナムの外側に配置された2つの横梁とを備え、各横梁が、フレーム構造の2つの柱の間に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

5. 各横梁が、再循環空気流プレナムの一部にわたって延在している、先行する請求項に記載の回転ベーン構造。

6. アーチが、再循環空気流プレナムの少なくとも一部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

7. 回転ベーン構造が、垂直風洞のプレナム構造を構造的に支持する、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

8. 垂直風洞のプレナム壁が、回転ベーン構造のアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

9. アーチが、水平面に対して約45度傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

10. 回転ベーンが、冷却流体を流すための1つ以上のチャンネルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

11. ケーブル床構造がフレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

12. 回転ベーン構造が、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞、収縮コーナー、および／またはケーブル床アセンブリに組み込まれている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

【0104】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞のコーナー用の回転ベーン構造であって、垂直風洞が再循環空気流プレナムを形成し、回転ベーン構造が、

再循環空気流プレナムの外側に少なくとも部分的に配置されたフレーム構造であって、フレーム構造が、2つのアーチを有し、

アーチが中心線の端部間にまたがり、

各アーチが、水平面に対してある角度で傾斜しており、

アーチが、互いに反対方向に延在している、フレーム構造と、

2つのアーチのそれぞれに沿って取り付けられた回転ベーンであって、再循環空気流プレナムの内側に配置され、コーナーを通る空気流を方向転換させるように構成された、回転ベーンと、を備える、回転ベーン構造。

2. 垂直風洞のコーナーが、飛行チャンバの下方に配置され、回転ベーンが、垂直風洞の水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換する、先行する請求項に記載の回転ベーン構造。

10

3. 各アーチの頂点が、フレーム構造の柱間に延在する横梁に接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

4. フレーム構造が、4つの柱と、再循環空気流プレナムの外側に配置された2つの横梁とを備え、各横梁が、フレーム構造の2つの柱の間に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

5. 各横梁が、再循環空気流プレナムの一部にわたって延在している、先行する請求項に記載の回転ベーン構造。

6. アーチが、再循環空気流プレナムの少なくとも一部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

20

7. 回転ベーン構造が、垂直風洞のプレナム構造を構造的に支持する、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

8. 垂直風洞のプレナム壁が、回転ベーン構造のアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

9. アーチが、水平面に対して約45度傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

10. 回転ベーンが、冷却流体を流すための1つ以上のチャンネルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

11. ケーブル床アセンブリがフレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

30

12. 中心線が、隆起によって提供される、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

13. 隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する2つの対向する湾曲面を備える、先行する請求項に記載の回転ベーン構造。

14. 回転ベーン構造が、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞、収縮コーナー、および／またはケーブル床アセンブリに組み込まれている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

【0105】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞のコーナー用の回転ベーン構造であって、垂直風洞が再循環空気流プレナムを形成し、回転ベーン構造が、

40

再循環空気流プレナムの外側に少なくとも部分的に配置されたフレーム構造であって、フレーム構造が、少なくとも1つのアーチを有し、

少なくとも1つのアーチが、隆起の端部間にまたがり、

少なくとも1つのアーチが、水平面に対してある角度で傾斜している、フレーム構造と、少なくとも1つのアーチに沿って取り付けられた回転ベーンであって、再循環空気流プレナムの内側に配置され且つコーナーを通る空気流を方向転換させるように構成された、回転ベーンと、を備える、回転ベーン構造。

2. 垂直風洞のコーナーが、飛行チャンバの下方に配置され、回転ベーンが、垂直風洞の少なくとも1つの水平プレナムからの空気流を飛行チャンバに上方に方向転換する、先

50

行する請求項に記載の回転ベーン構造。

3. 少なくとも1つのアーチの頂点が、フレーム構造の柱間に延在する横梁に接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

4. フレーム構造が、4つの柱と、再循環空気流プレナムの外側に配置された2つの横梁とを備え、各横梁が、フレーム構造の2つの柱の間に延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

5. 各横梁が、再循環空気流プレナムの一部にわたって延在している、先行する請求項に記載の回転ベーン構造。

6. 少なくとも1つのアーチが、再循環空気流プレナムの少なくとも一部を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

7. 回転ベーン構造が、垂直風洞のプレナム構造を構造的に支持する、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

8. 垂直風洞のプレナム壁が、回転ベーン構造の少なくとも1つのアーチに直接接続されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

9. 少なくとも1つのアーチが、水平面に対して約45度傾斜している、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

10. 回転ベーンが、冷却流体を流すための1つ以上のチャンネルを含む、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

11. ケーブル床アセンブリがフレーム構造に取り付けられている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

12. 少なくとも1つのアーチが、互いに反対方向に延在する2つのアーチである、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

13. 隆起が、水平または実質的に水平から垂直または実質的に垂直に移行する少なくとも1つの湾曲面を備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

14. 回転ベーン構造が、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞、収縮コーナー、および／またはケーブル床アセンブリに組み込まれている、先行する請求項のいずれか一項に記載の回転ベーン構造。

【0106】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 垂直風洞用のケーブル床アセンブリであって、垂直風洞が、飛行チャンバを含む再循環空気流プレナムを形成し、ケーブル床アセンブリが、溶接部を支持するフレーム構造であって、溶接部が、飛行チャンバの基部の周囲に配置された、フレーム構造を備え、各溶接部が、少なくともプレナム壁フェアリングおよびケーブル取り付けプレートを有し、

プレナム壁フェアリングが、再循環空気流プレナムの隣接するプレナム壁と同一平面または実質的に同一平面の表面を形成し、

プレナム壁フェアリングが、プレナム壁フェアリングを通して延在する複数のケーブルを収容するためのスロットを含み、

ケーブルが、飛行チャンバの基部にケーブル床を形成するように再循環空気流プレナムを横切って延在しており、

各ケーブルの端部が、対向する溶接部の取り付けプレートに固定され、

ケーブルのそれぞれが、同じまたは実質的に同じ長さである、ケーブル床アセンブリ。

2. フレーム構造が、風洞の再循環空気流プレナムの外側に配置された支持柱を含み、溶接部が、支持柱に取り付けられている、先行する請求項に記載のケーブル床アセンブリ。

3. 溶接部が、ケーブル保守中に下方からアクセス可能である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

4. フレーム構造が、風洞の再循環空気流プレナムの外側で1つ以上のユーザプラットフォームを支持し、ユーザプラットフォームが、ケーブル保守中のアクセスを容易にするように1つ以上の溶接部の下方に配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

10

20

30

40

50

5. カバープレートが、飛行チャンバに隣接する床面を形成する、先行する請求項に記載のケーブル床アセンブリ。

6.

ケーブル取り付けプレートの開口部を通して延在する複数のアイボルトであって、各ケーブルの端部が対向する溶接部のアイボルトに取り付けられている、複数のアイボルトと、飛行チャンバに対向してケーブル取り付けプレートに沿って配置された複数の圧縮ばねであって、各圧縮ばねが、アイボルトを飛行チャンバから離れるように付勢するように構成された、複数の圧縮ばねと、をさらに備え、

それにより、ケーブルが、圧縮ばねからアイボルトを介してケーブルに導入された張力によって飛行チャンバを横切って緊張状態で引っ張られ、

圧縮ばねが、ケーブルに十分な対向力が加えられたときに圧縮され、アイボルトが飛行チャンバに向かって変位することを可能にし、それによってケーブルにより多くの屈曲を提供する、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

7. アイボルトを取り付けるためのブッシングが、ケーブル取り付けプレートの開口部に設けられている、先行する請求項に記載のケーブル床アセンブリ。

8. ナットおよびワッシャが、ケーブルとは反対側の各アイボルトの端部に設けられ、圧縮ばねが、ケーブル取り付けプレートとナットおよびワッシャとの間に配置され、圧縮ばねが、ナットおよびワッシャを介してアイボルトと動作可能に接合する、請求項6または7に記載のケーブル床アセンブリ。

9. ケーブル床アセンブリが4つの溶接部を有する、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

10. ケーブル床アセンブリが4つの溶接部を有し、溶接部のケーブル取り付けプレートが正方形を形成するか、または実質的に正方形を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

11. 1つの溶接部のケーブル取り付けプレートが、飛行チャンバを横切って対向する溶接部のケーブル取り付けプレートと平行または実質的に平行である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

12. 1つの溶接部のケーブル取り付けプレートが、隣接する溶接部のケーブル取り付けプレートに対して垂直または実質的に垂直である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

13. 溶接部の間に形成されたケーブル床が、正方形または実質的に正方形である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

14. ケーブルが、飛行チャンバを横切って延在する際に他のケーブルと垂直に交差する、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

15. ケーブルが、飛行チャンバを横切る2つの方向に延在し、2つの方向が互いに垂直である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

16. 2つの対向する溶接部の間に延在するケーブルが、互いに平行または実質的に平行である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

17. 飛行チャンバが、断面が円形または実質的に円形である、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

18. ケーブル床を形成する交差ケーブルが織り合わされている、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

19. 各溶接部が、カバープレートをさらに有し、カバープレートが、プレナム壁フェアリングおよびケーブル取り付けプレートを横切って延在し、カバープレートが、ケーブル保守中に取り外すように構成されていない、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

20. カバープレートには、飛行チャンバの壁パネルを取り付けるための保持角度が設けられ、壁パネルが、保持角度と溶接部のプレナム壁フェアリングとの間でカバープレートの上に配置されている、先行する請求項に記載のケーブル床アセンブリ。

21. 隣接するプレナム壁が、プレナム壁フェアリングを収容するように成形され、隣

10

20

30

40

50

接するプレナム壁にわたって少なくとも部分的に延在し、隣接するプレナム壁が、プレナム壁フェアリングを収容するように成形されて同一平面または実質的に同一平面の表面を形成する、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

22. ケーブル床アセンブリが、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞、収縮コーナー、および／または回転ベーン構造に組み込まれる、先行する請求項のいずれか一項に記載のケーブル床アセンブリ。

【0107】

本開示にかかる別の可能な請求項セットは、以下を含むことができる：

1. 風洞であって、

コーナーセクションを介して少なくとも1つの第2のプレナムに接続されたプレナムであって、コーナーセクションが、風洞を通る空気流を第1のプレナムから第2のプレナムに方向転換する、プレナムを備え、

コーナーセクションが少なくとも1つの出口側を有し、出口側が第2のプレナムの2つ以上のダクトに接続され、第1のプレナムからの空気流を第2のプレナムのダクトに直接方向転換するようにコーナーセクションの出口側に沿って設けられた回転ベーン構造を有し、

コーナーセクションの出口側が段付きターンを含み、

段付きターンが、空気流を第2のプレナムのダクトに分割し、

第2のプレナムのダクトが、第1のプレナムを通る空気流の方向に互いに分離され、

それによって、第2のプレナムの隣接するダクトの間のコーナーセクションの出口側にクリアランス空間が形成されている、風洞。

2. 風洞が2つの第2のプレナムを有する、先行する請求項に記載の風洞。

3. 2つの第2のプレナムのそれぞれが、段付きターンを介してコーナーセクションに接続された2つ以上のダクトを有する、先行する請求項に記載の風洞。

4. 第2のプレナムが、正確に2つのダクトを有する、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

5. コーナーセクションの出口側が、第1のプレナムを通る空気流の方向に対して約45度の角度で第2のプレナムのダクトと接合する、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

6. 回転ベーン構造が、第1のプレナムを通る空気流の方向に対して約45度の角度で配置されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

7. コーナーセクションの出口側に接続する際に、第1のプレナムから最も遠い第2のプレナムのダクトが、第2のプレナムの隣接するダクトが第1のプレナムの長手方向軸に延在するよりも、第1のプレナムの長手方向軸に近く延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

8. 第2のプレナムの各ダクトが、断面が同じまたは実質的に同じサイズである、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

9. 第2のプレナムの各ダクトが、空気流を発生させるためのファンを収容する、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

10. 隣接するダクト間の段付きターンによって形成されたクリアランス空間が、風洞のための風洞設備の1つ以上の構造要素を収容する、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

11. 風洞が屋内スカイダイビング用の垂直風洞である、先行する請求項のいずれか一項に記載の風洞。

12. 垂直風洞が、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞である、先行する請求項に記載の垂直風洞。

【0108】

本開示にかかる別の可能な請求項のセットは、以下を含むことができる：

1. 屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、

再循環空気流プレナムと、

空気流プレナムの第1の垂直部材内に收容された飛行チャンバであって、再循環空気流プレナムが、上部水平部材と、下部水平部材と、第2の垂直部材とを含む、飛行チャンバと、

第2の垂直部材が、第1の還気塔および第2の還気塔を含み、再循環空気流プレナムが、第2の垂直部材を介して第1の還気塔と第2の還気塔との間に分離されている、垂直風洞。

2. 上部水平部材が、第1のプレナム部材と第2のプレナム部材とに分離され、再循環空気流プレナムが、上部水平部材を介して第1のプレナム部材と第2のプレナム部材との間に分離されている、請求項1に記載の垂直風洞。

3. 前記第1のプレナム部材および前記第2のプレナム部材のそれぞれがファンを含む、請求項2に記載の垂直風洞。

4. 第1の還気塔と第2の還気塔との間の再循環空気流プレナムの分離が、上部水平部材を通して第1の垂直部材まで延在している、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

5. 第1の還気塔と第2の還気塔との間で分離された再循環空気流プレナムが、下部水平部材において再結合される、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

6. 第1の還気塔と第2の還気塔との間で分離された再循環空気流プレナムが、下部水平部材と第2の垂直部材との間のコーナーで再結合される、請求項1～4のいずれか一項に記載の垂直風洞。

7. 第1の還気塔および第2の還気塔が、ギャップによって互いに分離されている、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

8. 垂直風洞が、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【0109】

本開示にかかる別の可能な請求項のセットは、以下を含むことができる：

1. 屋内スカイダイビング用の垂直風洞であって、再循環空気流プレナムと、

空気流プレナムの第1の垂直部材内に收容された飛行チャンバであって、第1のドアおよび第2のドアを有する密閉されたチャンバを有するフライヤ交換システムであって、第1のドアが、再循環空気流プレナムの外側の観測エリアに面し、

第2のドアが飛行チャンバに接続する密閉された通廊に面する、フライヤ交換システムと、を備え、

第1のドアが、第2のドアが閉鎖されている場合にのみ開放するように構成され、第2のドアが、第1のドアが閉鎖されている場合にのみ開放するように構成されている、垂直風洞。

2. 観測エリアからフライヤ交換システムへのアクセスを制御するRFIDまたはバー／QRリーダを第1のドアに近接してさらに備え、RFIDまたはバー／QRコードリーダが、認可されたRFIDチップまたはバー／QRコードを検出しない限り、第1のドアが閉鎖されたままであるように構成されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

3. 第1および第2のドアの開放／閉鎖が、時間遅延を介して自動的に制御される、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

4. 第1および第2のドアの開放／閉鎖が、別個の制御室から制御される、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

5. 第1および第2のドアの動作を制御するために、フライヤ交換システムの密閉されたチャンバ内に手動のユーザ入力提供される、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

6. 通廊と空気力学的に連通する通気口をさらに備える、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

7. 通気口と通廊との間の通廊の床に開口部が形成されている、先行する請求項に記載の垂直風洞。

10

20

30

40

50

8. 垂直風洞が建物の内部に收容され、通気口も建物の外側の外部環境と空気力学的に連通している、請求項6または7に記載の垂直風洞。

9. 垂直風洞が、本明細書に記載の他の請求項セットのいずれか一項に記載の垂直風洞である、先行する請求項のいずれか一項に記載の垂直風洞。

【符号の説明】

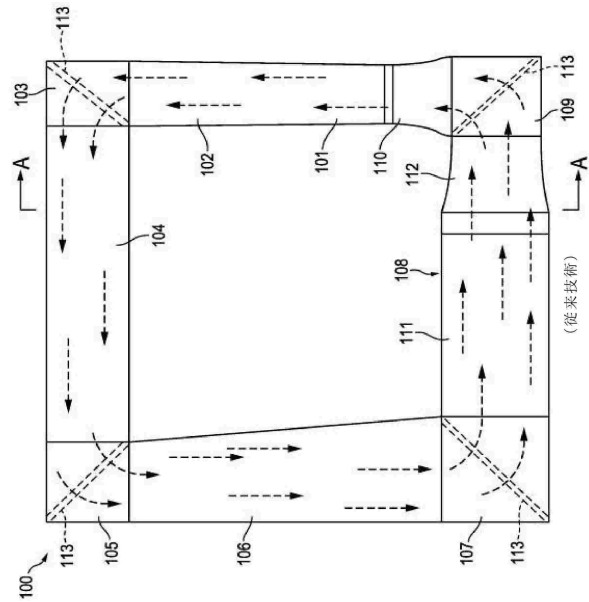
【0110】

100	風洞	
101	飛行チャンバ	
102	ディフューザ	
103	第1のコーナー	10
104	上部水平プレナム	
105	第2のコーナー	
106	垂直戻りプレナム	
107	第3のコーナー	
108	下部水平プレナム	
109	第4のコーナー	
110	入口収縮部	
111	下部水平プレナムの第1のセクション	
112	下部水平プレナムの第2のセクション	
113	回転ベーン	20
200	風洞	
201	飛行チャンバ	
202	ディフューザ	
203	第1のコーナー	
204	上部水平プレナム	
205	第2のコーナー	
206	垂直戻りプレナム	
207	第3のコーナー	
208	下部水平プレナム	
209	第4のまたは収縮コーナー	30
210	ファン	
211	下部水平プレナムの第1のセクション	
212	下部水平プレナムの第2のセクション	
213	コーナー移行部	
214	収縮コーナーアーチ	
215	隆起	
216	底面または床	
217	床の低点	
218	第2のセクションの収縮部	
219	第2のセクションの移行部	40
220	フレーム構造	
221	回転ベーン	
222	ケーブル床アセンブリ	
223	ケーブル	
224	溶接部	
225	取り付けプレート	
226	フェアリング	
227	カバープレート	
228	飛行チャンバ壁パネル	
229	アイボルト	50

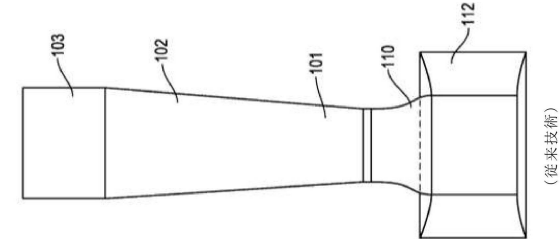
- 2 3 0 圧縮ばね
- 2 3 1 ナット
- 2 3 2 ワッシャ
- 2 3 3 ブッシング
- 3 0 0 風洞
- 3 0 1 段付きターン
- 3 0 2 コーナー
- 3 0 3 プレナム
- 3 0 4 ダクト
- 3 0 5 ファン
- 3 0 6 回転ベーン構造
- 3 0 7 空間またはクリアランス
- 4 0 0 再循環式風洞
- 4 0 2 第1の還気塔
- 4 0 4 第2の還気塔
- 5 0 0 フライヤ交換システムまたは装置
- 5 0 2 飛行チャンバ
- 5 0 4 制御室
- 5 0 6 通廊
- 5 0 8 観測エリア
- 5 1 0 外部ドア
- 5 1 2 内部ドア
- 5 1 4 通気口

【図面】

【図 1】



【図 1 A】



10

20

30

40

50

【図 2】

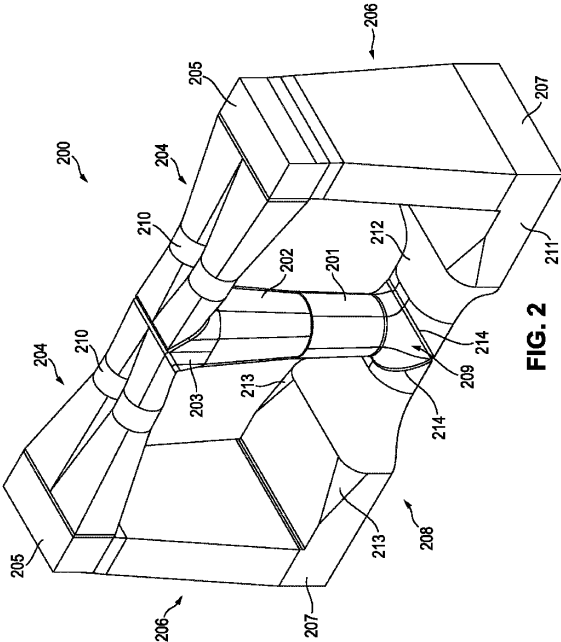


FIG. 2

【図 3】

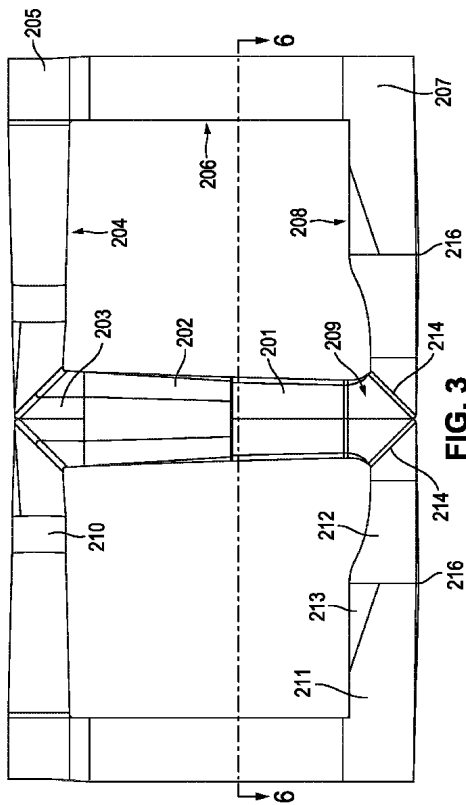


FIG. 3

【図 4】

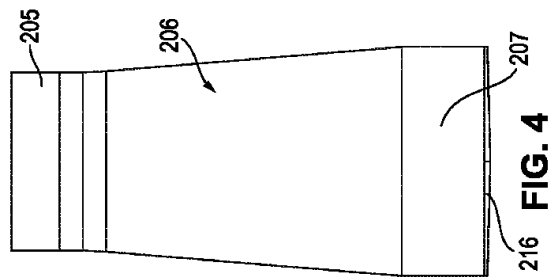


FIG. 4

【図 5】

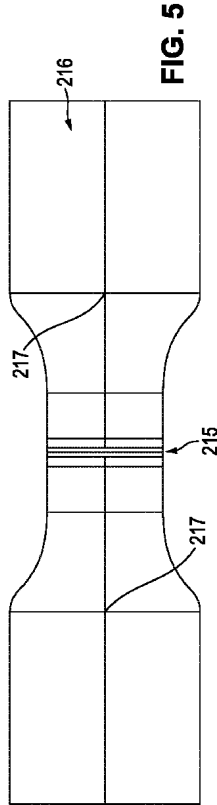


FIG. 5

10

20

30

40

50

【図 6】

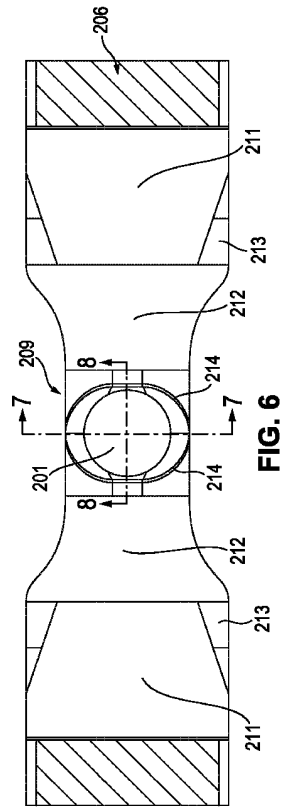


FIG. 6

【図 7】

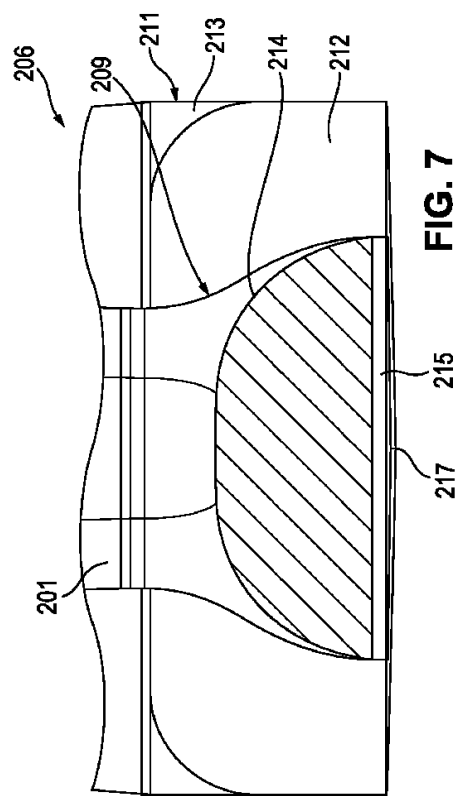


FIG. 7

【図 8】

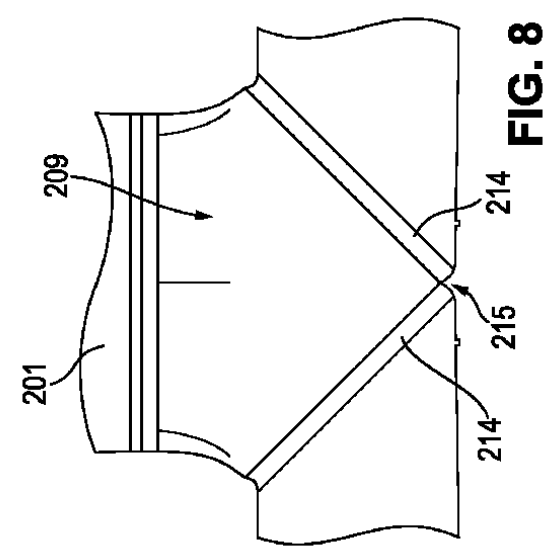


FIG. 8

【図 9】

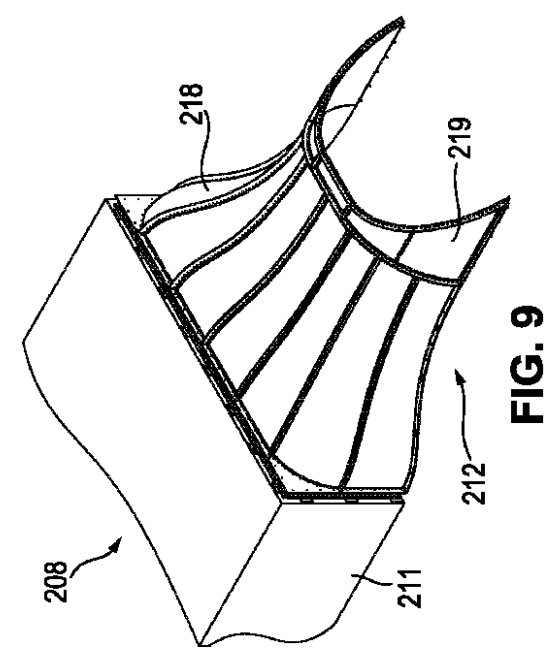


FIG. 9

10

20

30

40

50

【図 1 0】

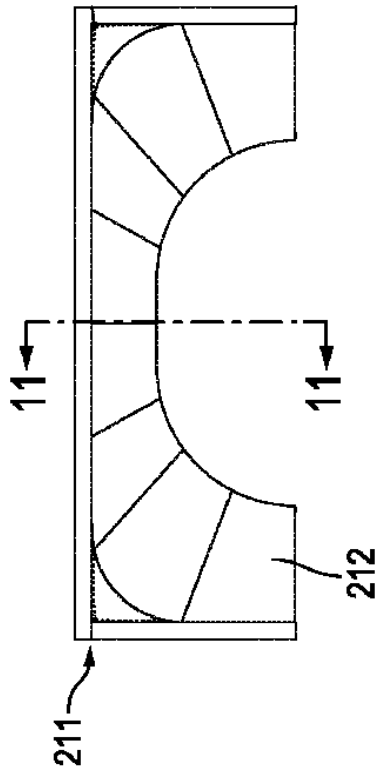


FIG. 10

【図 1 1】

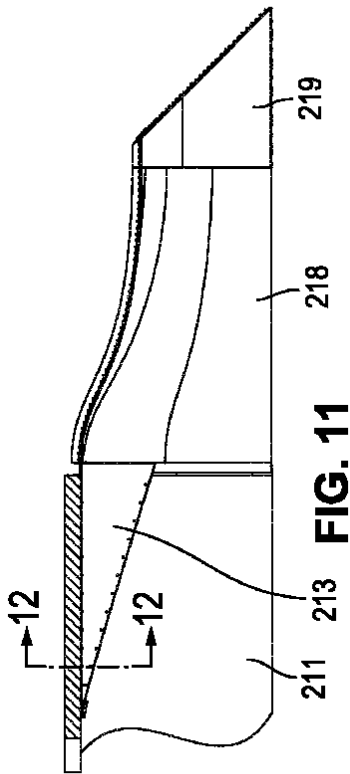


FIG. 11

【図 1 2】

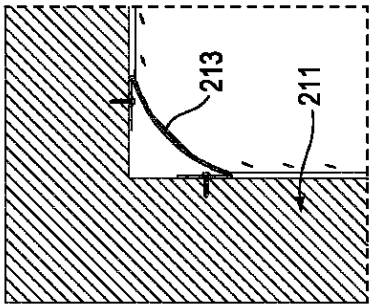


FIG. 12

【図 1 3】

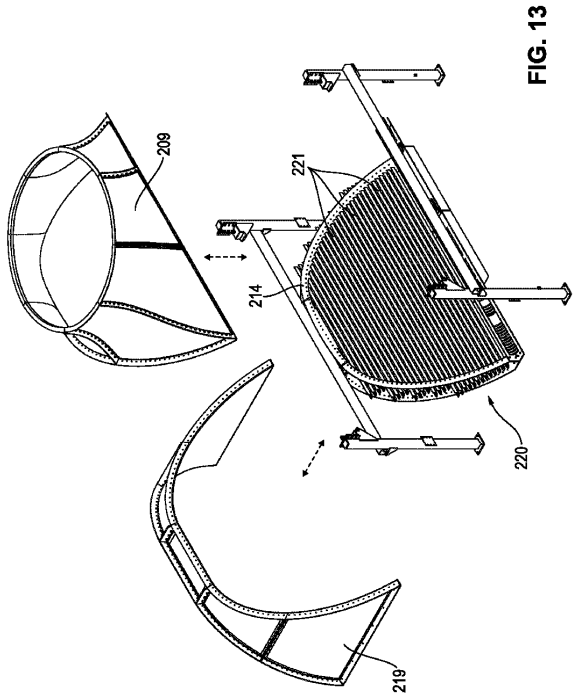


FIG. 13

10

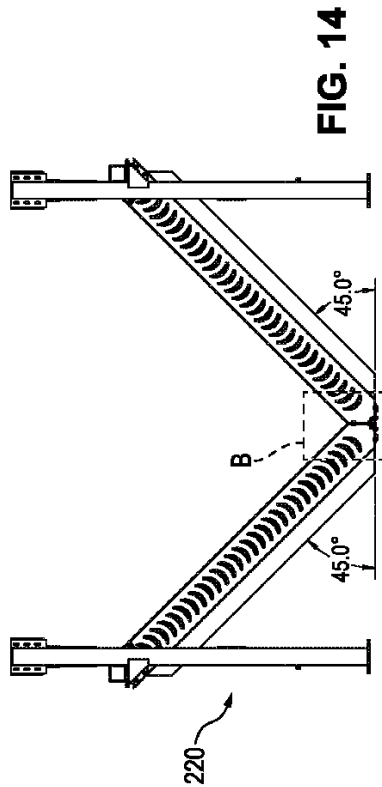
20

30

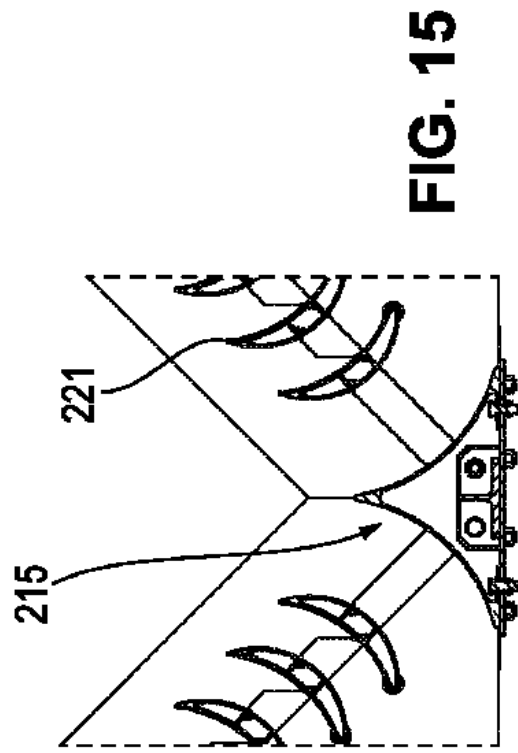
40

50

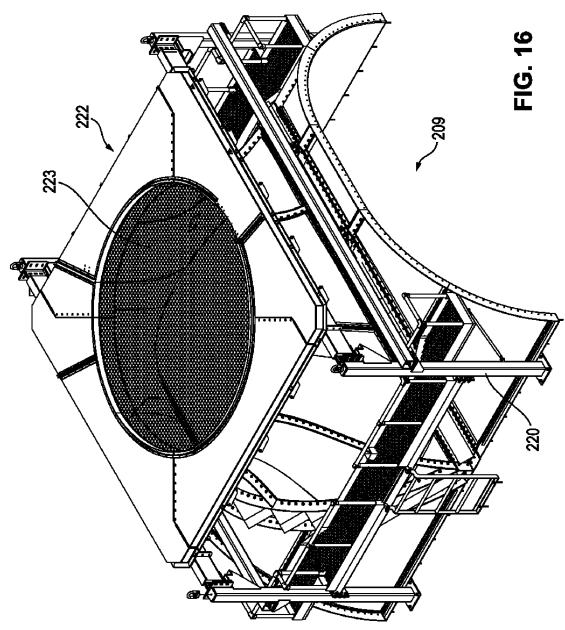
【図 1 4】



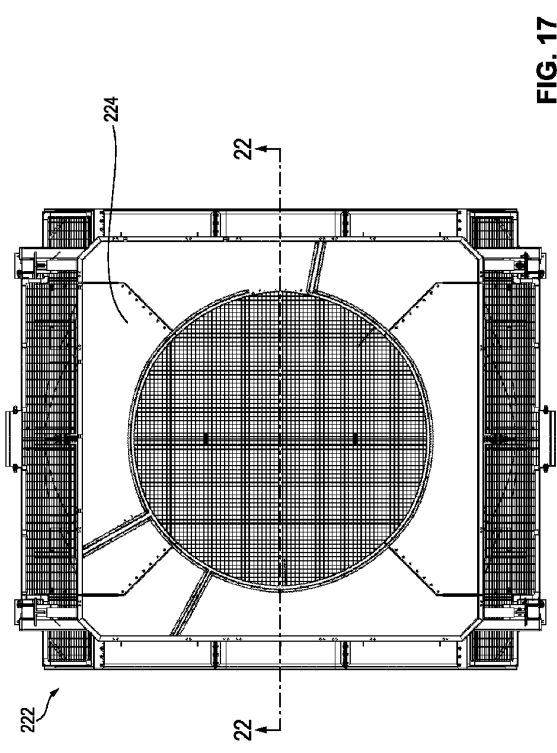
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



10

20

30

40

50

【図 18】

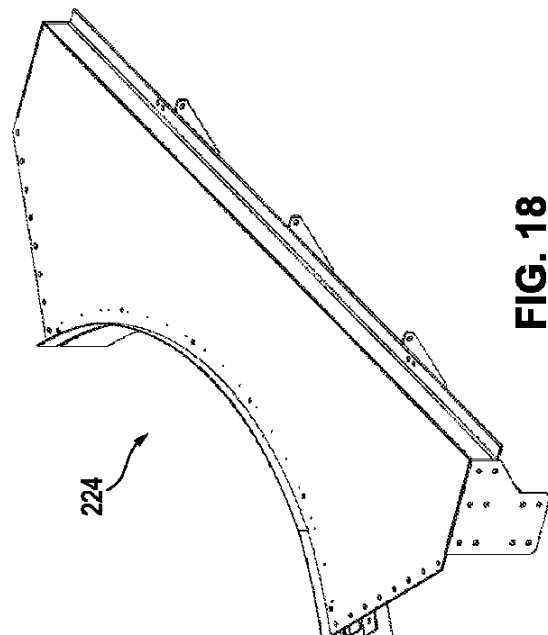


FIG. 18

【図 19】

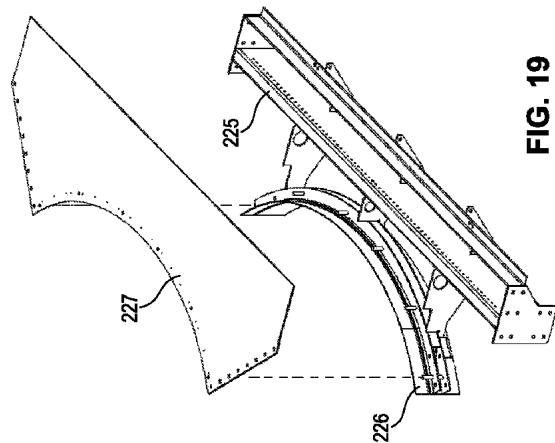


FIG. 19

【図 20】

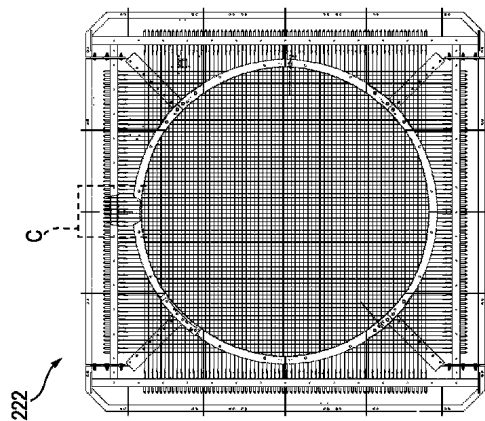


FIG. 20

【図 21】

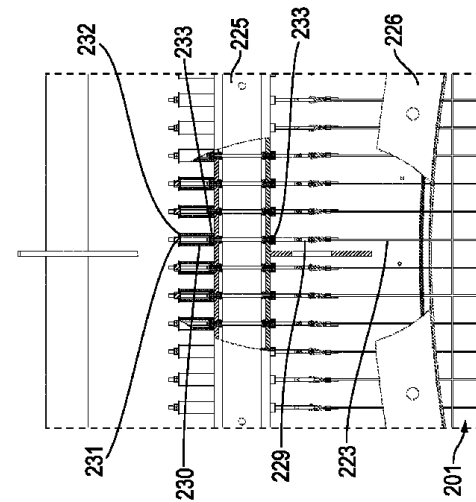


FIG. 21

10

20

30

40

50

【図 2 2】

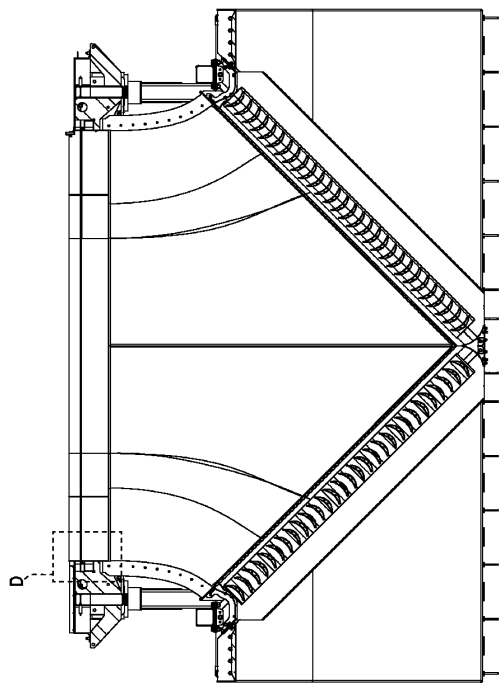


FIG. 22

【図 2 3】

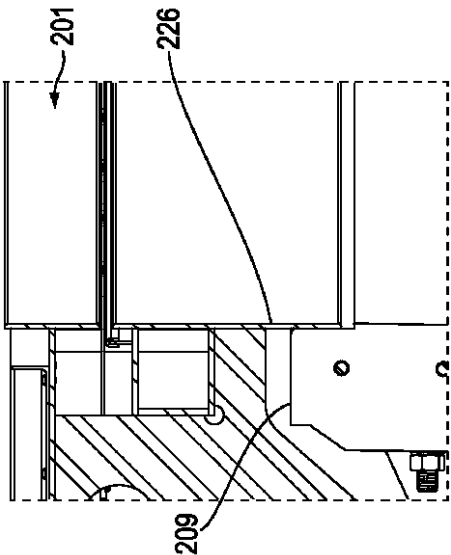


FIG. 23

【図 2 4】

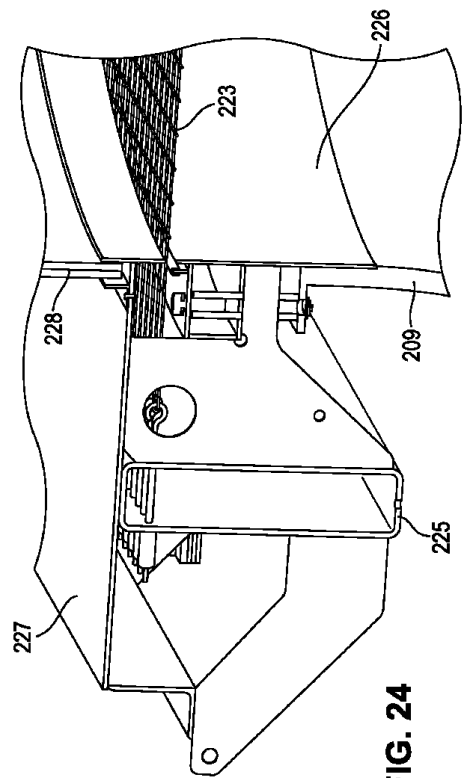


FIG. 24

【図 2 5】

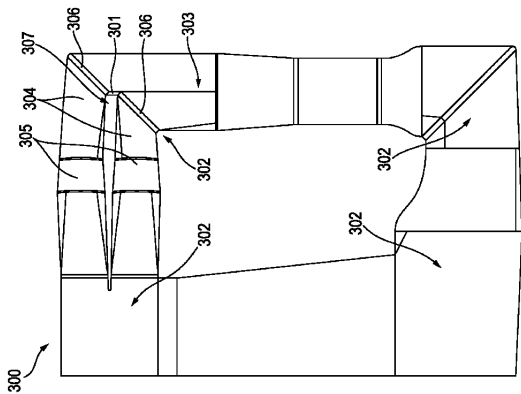


FIG. 25

10

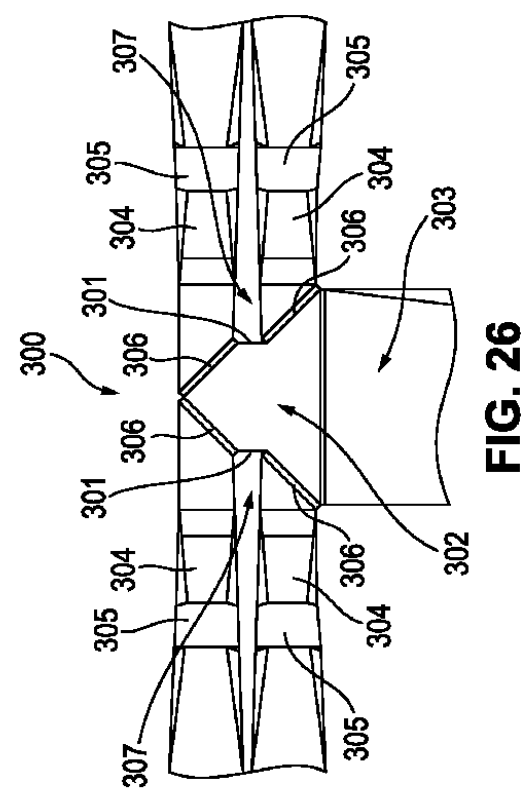
20

30

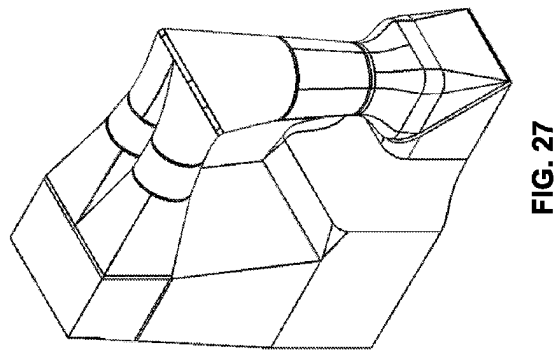
40

50

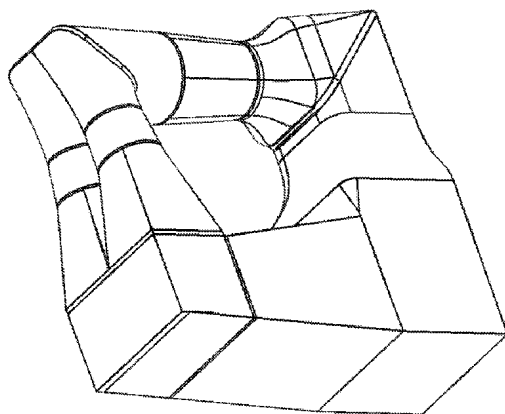
【図 26】



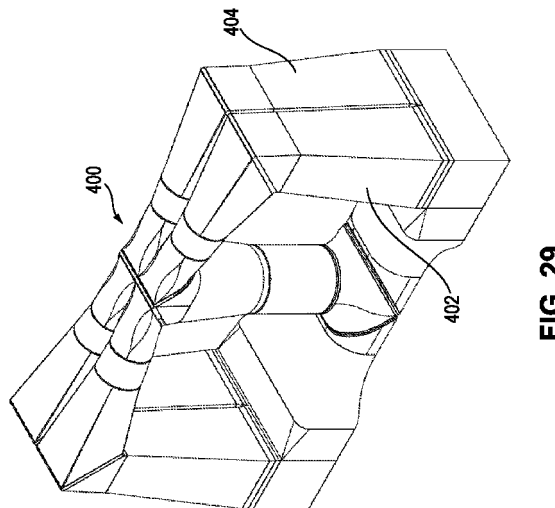
【図 27】



【図 28】



【図 29】



10

20

30

40

50

【図 3 0】

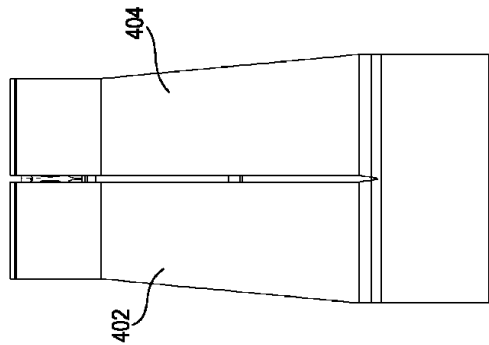


FIG. 30

【図 3 1】

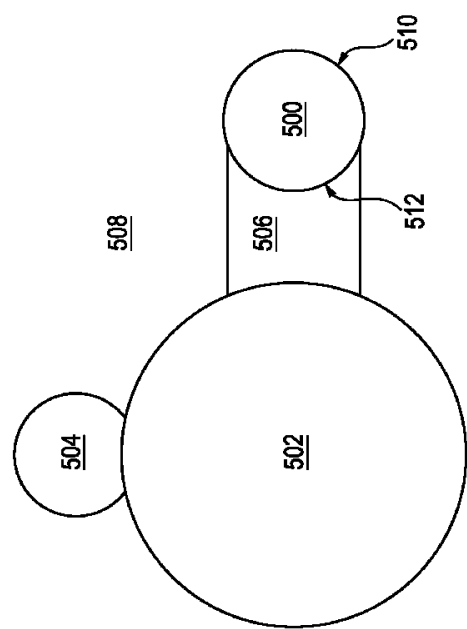


FIG. 31

【図 3 2】

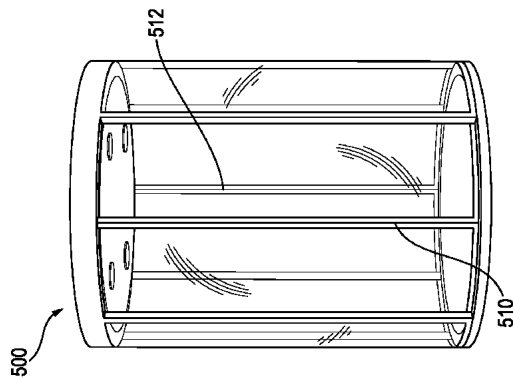


FIG. 32

【図 3 3】

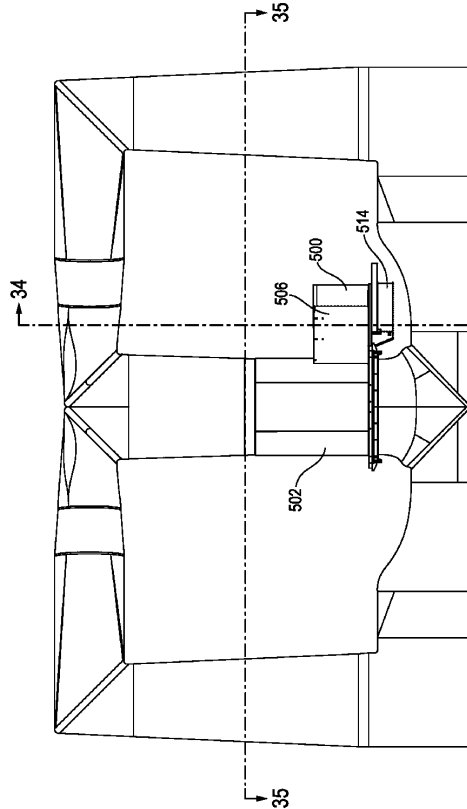


FIG. 33

10

20

30

40

50

【図 3 4】

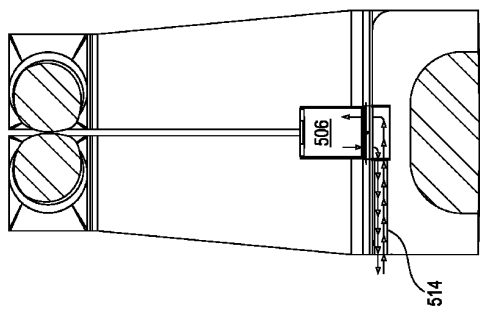


FIG. 34

【図 3 5】

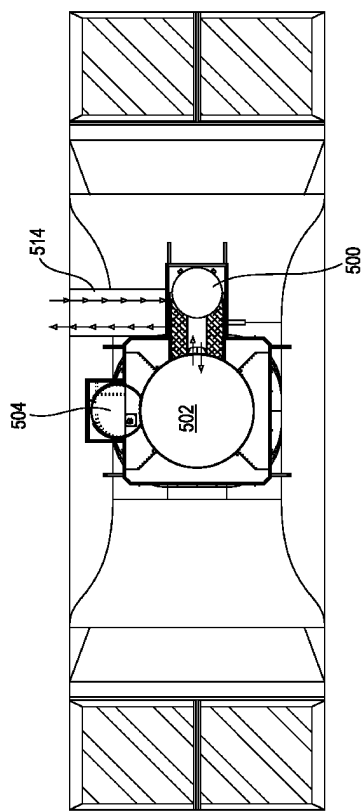


FIG. 35

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 ウォルドロン ジャスティン ユージーン

アメリカ合衆国 78730 テキサス州 オースティン ブリッジポイント パークウェイ 6200
ビルディング 4, スイート400

(72)発明者 ルイス ウェード オースティン

アメリカ合衆国 78730 テキサス州 オースティン ブリッジポイント パークウェイ 6200
ビルディング 4, スイート400

(72)発明者 アーリット マーク

アメリカ合衆国 78730 テキサス州 オースティン ブリッジポイント パークウェイ 6200
ビルディング 4, スイート400

審査官 仲野 一秀

(56)参考文献

特表2008-508062 (JP, A)

特表2018-522599 (JP, A)

特開2016-202523 (JP, A)

特表2009-520967 (JP, A)

特開平11-42308 (JP, A)

特表昭60-501353 (JP, A)

中国実用新案第201281652 (CN, Y)

中国特許出願公開第105854304 (CN, A)

中国実用新案第201492925 (CN, U)

米国特許出願公開第2015/0375125 (US, A1)

国際公開第2018/015766 (WO, A1)

国際公開第2011/044860 (WO, A1)

米国特許第6083110 (US, A)

米国特許出願公開第2009/0277263 (US, A1)

国際公開第2017/098411 (WO, A1)

国際公開第2011/084114 (WO, A2)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A63B 69/00

G01M 9/02-9/04

G09B 9/00

B64F 5/60

B64D 23/00

A63G 31/00

E04H 3/14

G09B 9/02