

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-98839

(P2023-98839A)

(43)公開日 令和5年7月11日(2023.7.11)

(51)国際特許分類

F 0 4 B 41/06 (2006.01)

F I

F 0 4 B 41/06

テーマコード(参考)

3 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全20頁)

(21)出願番号 特願2022-197922(P2022-197922)  
 (22)出願日 令和4年12月12日(2022.12.12)  
 (31)優先権主張番号 17/646,447  
 (32)優先日 令和3年12月29日(2021.12.29)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 米国(US)

(71)出願人 519447732  
 トランスポーターション アイピー ホールディングス, エルエルシー  
 アメリカ合衆国 0 6 8 5 1 コネティカット州 ノーウォーク メイン・アベニュー 9 0 1

(74)代理人 100137095  
 弁理士 江部 武史

(74)代理人 100091627  
 弁理士 朝比 一夫

(72)発明者 アンドリュー ミラー  
 アメリカ合衆国 1 5 1 4 8 ペンシルベニア州, ウィルメルディング, 1 0 0 1 エアブレイク アベニュー

(72)発明者 クリストファー リューク

最終頁に続く

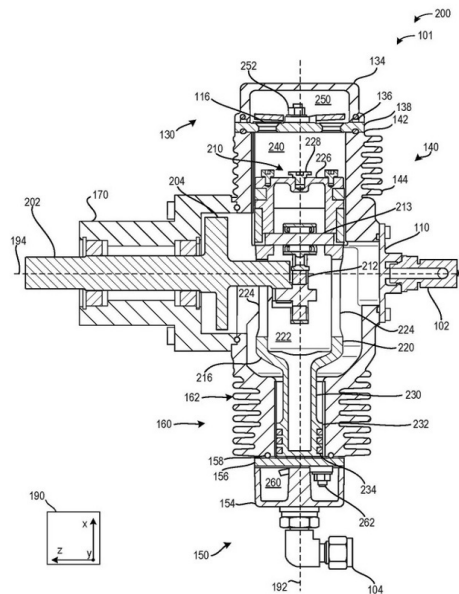
(54)【発明の名称】 空気圧縮機システム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】空気圧縮機システムのためのシステムが提供される。

【解決手段】一例では、システムは、ハウジングと、ハウジング内に配置されたピストンと、ハウジング内に配置されたクランクシャフトとを含む。クランクシャフトは、ピストンの連結棒に結合され、クランクシャフトは、ピストンをハウジングの第1端部から第2端部まで往復させ、ピストンは、ハウジング内の空気を第1端部で第1圧力に、第2端部で第2圧力に加圧し、第2圧力は、第1圧力よりも大きい。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハウジングと、

前記ハウジング内に配置された連結棒を有するピストンと、

ハウジング内に配置されたクランクシャフトであって、前記ピストンの前記連結棒に結合されたクランクシャフトとを備え、

前記クランクシャフトは、前記ピストンを前記ハウジングの第 1 端部から第 2 端部まで往復させるように構成され、前記ピストンは、前記ハウジング内の空気を、前記第 1 端部で第 1 圧力に、前記第 2 端部で第 2 圧力に加圧し、前記第 2 圧力は、前記第 1 圧力よりも大きい、空気圧縮機システム。

10

## 【請求項 2】

前記ピストンは、第 1 部分と、第 2 部分と、それらの間の移行部とを含み、

前記第 1 部分は、第 1 直径を有する第 1 シリンダであり、前記第 2 部分は、前記第 1 直径とは異なる第 2 直径を有する第 2 シリンダである、請求項 1 に記載の空気圧縮機システム。

## 【請求項 3】

前記第 1 部分は、前記第 1 端部で空気を圧縮し、前記第 2 部分は、前記第 2 端部で空気を圧縮する、請求項 2 に記載の空気圧縮機システム。

## 【請求項 4】

前記ピストンは、中空であり、前記空気圧縮機システムに入る空気が流入する内部空間を備える、請求項 2 に記載の空気圧縮機システム。

20

## 【請求項 5】

前記ピストンは、空気が前記第 1 端部または前記クランクシャフトの一方に流れる複数の開口部を有する、請求項 4 に記載の空気圧縮機システム。

## 【請求項 6】

前記クランクシャフトは、フライホイールを有し、前記フライホイールは、第 1 フライホイール部および第 2 フライホイール部を有し、前記第 2 フライホイール部は、前記第 1 フライホイール部よりも大きい、請求項 1 に記載の空気圧縮機システム。

## 【請求項 7】

前記第 1 フライホイール部は、クランクシャフト中間部の周りに延在する輪郭を有する、請求項 6 に記載の空気圧縮機システム。

30

## 【請求項 8】

前記連結棒は、内部空間内に、前記ピストンの中央部に沿って配置される、請求項 1 に記載の空気圧縮機システム。

## 【請求項 9】

圧縮機と乾燥機とを備え、前記圧縮機は、加圧空気を前記乾燥機に流すように構成され、前記圧縮機の第 1 段と第 2 段との間で往復するように構成されたピストンを有し、クランクシャフトは、前記ピストンの内部空間に配置された連結棒に物理的に結合され、前記内部空間は、複数の開口部を介して、前記圧縮機の内部容積から空気を受容するように構成される、空気圧縮機システム。

40

## 【請求項 10】

前記クランクシャフトは、フライホイールを有し、前記フライホイールは、第 1 フライホイール部および第 2 フライホイール部を備え、前記第 1 フライホイール部は、半円の形状を有し、前記第 2 フライホイール部は、全円の形状を有する、請求項 9 に記載のシステム。

## 【請求項 11】

前記クランクシャフトの中心軸は、前記ピストンが往復する軸に垂直であり、前記第 2 フライホイール部は、前記第 1 フライホイール部よりも前記ピストンに近い、請求項 10 に記載のシステム。

## 【請求項 12】

50

前記ピストンは、対称であり、第 1 ピストン本体および第 2 ピストン本体を有し、前記第 1 ピストン本体は、前記第 2 ピストン本体の直径よりも大きい直径を備え、前記ピストンは、前記第 1 ピストン本体と前記第 2 ピストン本体との間に配置されたピストン移行体を有する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記内部空間は、前記第 1 ピストン本体、前記ピストン移行体、および前記第 2 ピストン本体を通して延在し、前記内部空間内の空気が、前記第 1 ピストン本体内のピストンクラウン内に配置された逆止弁を介して前記内部空間を出る、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記第 1 ピストン本体は、前記複数の開口を有し、前記複数の開口は、複数の第 1 開口および複数の第 2 開口を備え、前記複数の第 2 開口は、前記複数の第 1 開口とは異なる形状である、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記圧縮機は、圧縮機ハウジングに配置された複数のフィンに有し、前記複数のフィンに、前記第 1 段および前記第 2 段に隣接して配置される、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 16】

流れる空気を加圧および乾燥するように構成された空気システムを備え、前記空気システムは、ピストンを有する圧縮機を有し、前記ピストンは、ピストンクラウン内に配置された逆止弁を介して、前記圧縮機の第 1 段に空気を排出し、前記圧縮機の第 2 段は、通路を介して前記第 1 段に流体的に結合され、前記圧縮機の前記第 2 段は、一体的に配置されたシャトル弁を備える空気乾燥機に圧縮空気を流すように構成される、システム。

【請求項 17】

前記クランクシャフトは、前記ピストンの内部空間に配置された連結棒に結合するフランジ端部を有する、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記ピストンクラウンは、前記ピストンの第 1 端部に配置され、前記第 1 端部は、前記ピストンの第 2 端部の第 2 直径よりも大きい第 1 直径を有し、前記第 2 端部は、前記圧縮機の前記第 2 段から封止される、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記ピストンは、クランクシャフトを介して第 1 軸に沿って、第 1 段と第 2 段との間で往復し、前記クランクシャフトは、前記第 1 軸に垂直な第 2 軸を中心に回転し、前記クランクシャフトは、フライホイールを有し、前記フライホイールは、第 2 部分と面共有接触する第 1 部分を備え、前記第 1 部分は、半円の形状を有し、前記第 2 部分は、全円の形状を有する、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記クランクシャフトは、前記ピストンに対して垂直に配置され、前記第 1 段および前記第 2 段のファンに隣接する方向に延在する、請求項 19 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示される主題の実施形態は、空気圧縮機および空気乾燥機に関する。

【背景技術】

【0002】

空気圧縮機システムは、1 つ以上の車両用途、例えば、空気ブレーキ用途、HVAC 等のための圧縮空気を提供するために、車両に搭載されて使用されてもよい。いくつかの車両システムは、大きさ/寸法に制約があり、空気圧縮機および関連機器、例えば空気乾燥機のための車両上の限られたスペースが存在する。いくつかの空気圧縮機は、性能面、例えばより低い信頼性レベル、より低い圧縮空気容量等を犠牲にして、より小型の構成を可能にする特徴または構成要素を有することにより、そのような限られたスペースに適合す

10

20

30

40

50

るように提供され得る。

【 0 0 0 3 】

小型パッケージで比較的高い圧縮空気容量および信頼性レベルを達成することを含め、既存の空気圧縮機とは異なる車両用の空気圧縮機を提供することが望まれる場合がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

一実施形態では、空気圧縮機システムは、ハウジングと、ハウジング内に配置されたピストンと、ハウジング内に配置されたクランクシャフトとを含む。クランクシャフトは、ピストンの連結棒に結合され、クランクシャフトは、ピストンをハウジングの第1端部から第2端部まで往復させ、ピストンは、ハウジング内の空気を、第1端部で第1圧力に、第2端部で第2圧力に加圧し、第2圧力は、第1圧力よりも大きい。

10

【 0 0 0 5 】

一実施形態では、空気圧縮機システムは、圧縮機と乾燥機とを含む。圧縮機は、加圧空気を乾燥機に流す。圧縮機は、圧縮機の第1段と第2段との間で往復するピストンを含む。空気圧縮機システムは、ピストンの内部空間に配置された連結棒に物理的に結合されたクランクシャフトを含む。内部空間は、複数の開口部を介して圧縮機の内部容積から空気を受容する。

【 0 0 0 6 】

一実施形態では、システムは、そこを流れる空気を加圧し、乾燥させることができる空気システムを含む。空気システムは、ピストンを有する圧縮機を含む。ピストンは、ピストンクラウンに配置された逆止弁を介して、圧縮機の第1段に空気を排出する。圧縮機の第2段は、通路を介して第1段に流体的に結合され、圧縮機の第2段は、シャトル弁が一体的に配置された空気乾燥機に圧縮空気を流す。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 図 1 は、空気圧縮機の例示的な実施形態を示す。

【 0 0 0 8 】

【 図 2 】 図 2 は、空気圧縮機の内部図を示す。

【 図 3 】 図 3 は、空気圧縮機の内部図を示す。

30

【 0 0 0 9 】

【 図 4 】 図 4 は、空気圧縮機のピストンの詳細図を示す。

【 0 0 1 0 】

【 図 5 】 図 5 は、空気圧縮機のシャフトの詳細図を示す。

【 図 6 】 図 6 は、空気圧縮機のシャフトの詳細図を示す。

【 0 0 1 1 】

【 図 7 】 図 7 は、空気乾燥機の斜視図を示す。

【 0 0 1 2 】

【 図 8 】 図 8 は、空気乾燥機の正面図を示す。

【 0 0 1 3 】

【 図 9 】 図 9 は、空気乾燥機の第1側面図を示す。

40

【 0 0 1 4 】

【 図 1 0 】 図 1 0 は、空気乾燥機の第2側面図を示す。

【 0 0 1 5 】

【 図 1 1 】 図 1 1 は、空気乾燥機の上面図を示す。

【 0 0 1 6 】

【 図 1 2 】 図 1 2 は、空気乾燥機の底面図を示す。

【 0 0 1 7 】

【 図 1 3 】 図 1 3 は、空気乾燥機ヘッド部の詳細図を示す。

【 0 0 1 8 】

50

【図 1 4 A】図 1 4 A は、空気乾燥機ヘッド部の第 1 側面図を示す。

【図 1 4 B】図 1 4 B は、空気乾燥機ヘッド部の第 2 側面図を示す。

【0 0 1 9】

【図 1 5 A】図 1 5 A は、空気乾燥機のチャンバの内部図を示す。

【0 0 2 0】

【図 1 5 B】図 1 5 B は、シャトル弁を含む空気乾燥機ヘッド部の内部図を示す。

【0 0 2 1】

図 1 ~ 1 5 B は、ほぼ縮尺通りに示されているが、他の寸法が使用されてもよい。

【発明を実施するための形態】

【0 0 2 2】

以下の説明は、空気圧縮機システムのためのシステムに関する。空気圧縮機システムは、ハウジングを含んでもよい。ピストンおよびクランクシャフトは、ハウジング内に配置されてもよい。クランクシャフトは、クランクシャフトの回転運動をピストンの直線運動に変換する連結棒に結合されたアダプタを含んでもよい。連結棒は、ピストンの内部空間内に配置されてもよい。内部空間は、ピストンの表面によって規定される。ピストンは、空気圧縮機システムの第 1 端部と空気圧縮機システムの第 2 端部との間で往復してもよい。空気は、ピストンによって第 1 端部で第 1 圧力に圧縮されてもよい。空気は、通路を介して第 2 端部に流れ、ピストンを介して第 2 圧力に圧縮されてもよい。

【0 0 2 3】

第 2 圧力に加圧された空気は、空気乾燥機に流れてもよい。空気乾燥機は、そこから空気を排出する前に、空気の含水量を低減してもよい。空気乾燥機は、そこで乾燥された空気の一部が空気乾燥機の乾燥剤または他の乾燥材料を乾燥させるために使用されるように自己再生してもよい。

【0 0 2 4】

圧縮機のピストンとシャトル弁とを乾燥機内に一体的に配置する構成により、圧縮機と空気乾燥機とのパッケージサイズが縮小されてもよい。ピストンは、空気を閾値圧力まで圧縮しながら、コンパクトな空間内に収まることを許容する形状を含む。ピストンは、その内部容積に空気を流す機能を含んでいてもよく、これは、圧縮機に機械加工される空気通路の数を減らすことにより、製造コストおよびパッケージサイズを減少してもよい。

【0 0 2 5】

空気乾燥機のシャトル弁は、空気乾燥機のヘッド内に一体的に配置されてもよい。シャトル弁は、第 1 位置から第 2 位置に、またはその逆に作動して、空気乾燥機の第 2 チャンバが圧縮機からの圧縮空気を乾燥させるときに、空気乾燥機の第 1 チャンバが再生するのを許容してもよい。乾燥され圧縮空気は、空気通路に供給され、この空気通路は、乾燥された圧縮空気を 1 つ以上の指定機能、例えばエアブレイキ、エアホーン等のために使用する 1 つ以上の装置（例えば車両等）に供給してもよい。

【0 0 2 6】

ここで、図 1 を参照すると、それは、圧縮空気システムに含まれる圧縮機 1 0 1 の一実施形態 1 0 0 が示す。一例では、圧縮機は、空気を 2 段式で圧縮してもよい。第 1 段は、空気を第 1 圧力に圧縮し、第 2 段は、空気を第 1 圧力よりも高い第 2 圧力に圧縮する。圧縮機は、本明細書においてより詳細に説明される。

【0 0 2 7】

圧縮機は、中間部 1 1 0 に結合された入口 1 0 2 を含む。入口は、入口の本体内に曲げ部が配置された L 字形または他の形状を含んでいてもよい。一例では、入口は、圧縮機のパッケージサイズを縮小するために曲げられる。すなわち、入口を曲げることにより、圧縮機の外形を小さくしてもよい。追加的または代替的に、入口は、曲げ部がなくてもよい。入口は、周囲雰囲気から周囲空気を受容してもよい。一例では、周囲空気は、濾過されない。いくつかの例では、周囲空気は、第 1 通路に配置されたフィルタを通過して、空気中に浮遊する粒子および他の化合物を除去してもよい。

【0 0 2 8】

10

20

30

40

50

中間部は、第 1 段 1 3 0 と第 2 段 1 5 0 との間に配置される。第 1 段は、圧縮機の第 1 端部に配置され、第 2 段は、圧縮機の第 2 端部に配置される。第 2 端部は、第 1 端部の反対側にある。一例では、圧縮空気は、第 2 端部に配置された出口 1 0 4 を通して排出される。第 1 中心軸 1 9 2 は、第 2 段、中間部および第 1 段のそれぞれの中心を通して延在する。

【 0 0 2 9 】

第 1 ファン 1 3 2 は、第 1 段に隣接して配置されてもよい。第 1 ファンは、第 1 段に熱管理を提供してもよい。追加的又は代替的に、第 1 ファンは、比較的高い周囲温度の間、第 1 段を冷却してもよい。一例では、第 1 ファンは、第 1 中心軸に垂直な方向に空気流を導く。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 段は、第 1 エンドキャップ 1 3 4 を含んでもよい。第 1 エンドキャップは、円筒形状を含んでもよく、圧縮機の第 1 側部の最先端を規定してもよい。第 1 段の本体 1 4 0 は、第 1 エンドキャップを第 1 段の本体に物理的に結合し得る複数の留め具 1 3 6 を含んでもよい。第 1 エンドキャップは、第 1 段の本体嵌合面 1 4 2 と面共有接触する第 1 エンドキャップ嵌合面 1 3 8 を含んでもよい。複数の締結具は、嵌合面の貫通孔を通して延在して、嵌合面を互いに物理的に結合させてもよい。一例では、嵌合面同士の間係合は、第 1 段を気密的に封止する。一例では、第 1 エンドキャップ嵌合面および第 1 段の本体嵌合面の貫通孔のうち 1 つ以上は、ねじ切りされてもよい。第 1 エンドキャップ嵌合面および第 1 段の本体嵌合面は、嵌合面の角が丸みを帯びた同様の形状を含んでもよい。好適な形状は、四角形状、卵形状、および円形状を含み得る。

20

【 0 0 3 1 】

第 1 段の本体は、複数のフィン 1 4 4 を含んでもよい。好適なフィンは、第 1 段の本体から延在してもよく、利用可能な全体的な表面積を増大させてもよい。圧縮機の操作中に生成される熱は、複数のフィンを通して放散されてもよい。一例では、複数のフィンうちのフィンは、第 1 段の本体嵌合面と同様の形状を含む。いくつかの例では、厚さおよび直径を含むフィンの大きさは、第 1 段の本体嵌合面の大きさよりも小さくてもよい。他の実施形態では、フィンの大きさは、第 1 段の本体嵌合面の大きさとほぼ等しくてもよい。一実施形態では、複数のフィンの各々は、互いに均一に離間されてもよい。別の実施形態では、フィンは、それぞれに対して互い違いに配置されていてもよく、および/または不均一な幅または間隔の繰り返しパターンでオフセットまたは間隔を空けてもよい。フィンの表面仕上げは、その表面にわたる抗力（圧力損失）の量を制御するように選択されてもよく、滑らかな仕上げは、より速い流体の流れを許容し、粗いまたはテクスチャ加工された表面は、表面乱流およびより長い接触時間を許容する。フィンの角度は、表面仕上げと同様の原理で、流体の流れの方向に対して選択してもよい。動作中、複数のフィンは、第 1 段の本体から熱を伝導し、そこで発生する熱の放散を増加させるために、比較的增加した表面積を提供してもよい。

30

【 0 0 3 2 】

通路 1 2 0 は、第 1 段から第 2 段まで延在する。通路は、第 1 段に流体的に結合された入口 1 2 2 を含み、ここを通して圧縮ガスが通路内に流れてもよい。次いで、圧縮ガスは、第 2 段に流体的に結合された出口 1 2 4 を介して通路を出てもよい。適切な圧縮ガスは、空気、冷媒、およびガス状炭化水素を含んでもよい。

40

【 0 0 3 3 】

第 2 段は、第 2 エンドキャップ 1 5 4 および第 2 段の本体 1 6 0 に冷却流を導き得る第 2 ファン 1 5 2 を含む。第 2 ファンは、第 1 段および第 2 段の熱管理が個々の冷却要求に基づいて実行され得るように、第 1 ファンとは独立して動作してもよい。第 2 エンドキャップは、第 1 エンドキャップと同様の円筒形状を含んでもよい。第 2 エンドキャップは、第 2 エンドキャップを第 2 段の本体に嵌合する第 2 エンドキャップ嵌合面 1 5 6 を含む。複数の締結具 1 5 8 は、第 2 エンドキャップ嵌合面および第 2 段の本体の貫通孔を通して延在することにより、第 2 エンドキャップを第 2 段の本体に物理的に結合してもよい。

50

## 【 0 0 3 4 】

第 2 段の本体は、機能的には第 1 段の複数のフィンと同様であり得る複数のフィン 1 6 2 を含む。しかしながら、一例では、第 2 段の複数のフィンの各フィンの大きさは、第 1 段の複数のフィンの各フィンの大きさよりも小さくてもよい。追加的または代替的に、第 2 段の複数のフィンのフィンの数は、第 1 段の複数のフィンのフィンの数と異なってもよい。一例では、第 1 段の本体の長さは、第 2 段の本体の長さ未満であり、ここで長さは、 $x$  軸に沿って測定される。さらに、第 1 段の本体の幅は、第 2 段の本体の幅より大きくてもよく、ここで幅は、 $z$  軸に沿って測定される。

## 【 0 0 3 5 】

一実施形態では、第 1 段は、第 2 段よりも広く、短くてもよい。よって、第 2 段は、第 1 段よりも長く、狭い。第 1 段は、第 1 圧縮圧力に対応し、第 2 段は、第 1 圧縮圧力よりも大きい第 2 圧縮圧力に対応する。このため、第 2 段の熱管理要求は、第 1 段よりも大きくてもよく、第 1 段よりも第 2 段に多くのフィンが含まれることになる。第 1 段のフィンの数を少なくすることにより、空気圧縮機システムの製造コスト、複雑さ、および大きさが制御され得る。フィンの選択パラメータは、目詰まりの可能性、洗浄の容易さ、侵食および腐食耐性等の追加の動作態様を考慮してもよい。

## 【 0 0 3 6 】

図 5 および図 6 に示すピストンは、シャフトハウジング 1 7 0 内に配置されたクランクシャフトのようなシャフトを介して回転させてもよい。シャフトハウジングは、第 1 中心軸に対して垂直に配向された第 2 の中心軸 1 9 4 を含む。シャフトハウジングは、中央部から中心軸に平行な方向に延びてもよい。シャフトハウジングは、第 1 ファンと第 2 ファンとの間に配置されてもよく、これは、シャフトハウジングの他の配向に比較して、空気圧縮機システムのパッケージサイズをさらに縮小し得る。 $x$  軸に沿って測定されるシャフトハウジングの長さは、第 1 段、中間部、および第 2 段の組み合わせの長さよりも短くてもよい。一例では、シャフトハウジング、中間部、第 1 段、および第 2 段は、一体として製造される。追加的または代替的に、シャフトハウジングは、中間部、第 1 段、および第 2 段とは個別に製造されてもよく、シャフトハウジングは、溶接、ネジ、締結具等を介して中間部に物理的に結合される。

## 【 0 0 3 7 】

シャフトハウジングは、圧縮機をハウジングまたは他の構造体に取り付け得るボルト 1 7 2 を含んでもよい。追加的または代替的に、ボルトは、シャフトハウジングを圧縮機マウントに取り付けてもよく、これは、図 7 ~ 図 1 5 B に示すように乾燥機を取り付けてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

ここで、図 2 および図 3 を参照すると、それらは、それぞれ第 1 ビュー 2 0 0 および第 2 ビュー 3 0 0 を示す。より具体的には、第 1 ビューは、圧縮機の  $x - z$  平面に沿った断面図を示す。第 2 ビューは、圧縮機の内部の斜視図を示す。本明細書では、図 2 および図 3 について順次説明する。

## 【 0 0 3 9 】

ピストン 2 1 0 は、圧縮機の内部容積 2 4 0 内で往復するように位置決めされてもよい。内部容積は、中間部、第 1 段および第 2 段のそれぞれに及んでもよい。ピストンは、ピストンクラウン 2 2 6 と第 2 本体 2 3 0 との間に配置された第 1 本体 2 2 0 を含んでもよい。ピストンは、クランクシャフト 2 0 2 に物理的に結合された第 1 本体内の連結棒 2 1 2 を含む。クランクシャフトは、クランクシャフトの効率を高め得るフライホイール 2 0 4 を含む。すなわち、フライホイールは、所定の回転速度が満たされると、クランクシャフトを回転させるのに必要なエネルギー量を低減し得る。クランクシャフトおよびフライホイールは、一体として製造されてもよい。追加的または代替的に、クランクシャフトおよびフライホイールは、個別の部品として製造され、互いに結合されてもよい。クランクシャフトは、第 2 中心軸を中心に回転してもよい。この回転は、連結棒を介して第 1 中心軸に沿ってピストンの直線運動を駆動することができる。クランクシャフトは、 $z$  軸を中

10

20

30

40

50

心に回転することができ、ピストンは、x 軸に沿って往復することができる。

【 0 0 4 0 】

第 1 本体は、連結棒が配置される内部空間 2 2 2 を含んでもよい。連結棒は、ピストンの内面 2 1 3 に物理的に結合されてもよい。内面は、ピストンの中間部分の他の表面に結合されながら、開口部を規定してもよい。開口部は、内部空間が連結棒に加えられた運動をピストンに変換することを許容しつつ、空気が中断することなく内部空間を流れて流れることを許容してもよい。一例では、ピストンは、中空であり、空気は、内部空間の全体を流れて流れる。

【 0 0 4 1 】

内部空間は、複数の第 1 開口部 2 2 4 を介して、空気等の流体を受容してもよい。複数の第 1 開口部は、第 2 中心軸に沿って互いに交差して配置される。一例では、入口は、圧縮機の内部容積内に空気を入れてもよく、空気は、複数の第 1 開口部のうちの 1 つを流れて流れて、内部空間を少なくとも部分的に満たす。内部空間内の空気は、内部空間を出て、シャフトハウジング内に配置されたクランクシャフトに流れてもよい。これは、冷却効果を提供して、クランクシャフトの冷却剤需要を減少させ得る。内部空間内の空気は、ピストンクラウンに配置されたピストン逆止弁 2 2 8 を介して内部空間から出て流れる。一例では、内部空間に流れる空気は、圧縮されない。

10

【 0 0 4 2 】

図 2 及び図 3 に示すピストンの位置では、ピストンと第 1 段との間に空間が配置される。このように、空気は、ピストン逆止弁を出て、ピストンと第 1 段との間の内部容積の一部分を少なくとも部分的に満たし得る。一例では、ピストンの内部空間を内部容積に流体的に結合するピストン逆止弁以外の他の経路が存在しなくてもよい。ピストンが往復して第 1 段に向かって移動すると、空気は、圧縮されて第 1 段チャンババルブ 2 5 2 を流れて流れて第 1 段チャンバ 2 5 0 に入り得る。一例では、第 1 段階チャンババルブが内部容積内の空気がより低い閾値圧力を超えることに応答して、開位置に移動してもよい。一例では、これは、圧縮機の第 1 圧縮段であり、空気は、下側閾値圧力よりも大きく、上側閾値圧力よりも小さい第 1 圧力に圧縮される。第 1 圧力空気は、通路等の通路を介して、第 2 段の第 2 段チャンバ 2 6 0 に導かれる。第 2 段の空気は、第 2 圧力に圧縮されてもよく、これは、上限閾値圧力よりも大きくてもよい。一例では、図示の位置は、圧縮機のピストンの第 1 位置であり、ピストンが第 2 段に対して押圧され、第 1 段に向かって往復する位置を含む。

20

30

【 0 0 4 3 】

圧縮機の第 2 本体 2 3 0 は、第 1 圧力空気を第 2 圧力空気に圧縮し得る。一例では、第 2 本体は、第 1 本体の第 1 直径よりも小さい第 2 直径を含む。移行部 2 1 6 は、第 1 本体と第 2 本体との間に配置され、移行部の直径は、第 1 直径から第 2 直径へと徐々に減少する。内部容積の直径は、第 2 本体および第 2 段の近傍でも減少する。換言すれば、内部容積の直径は、ピストンの直径に対応する。一実施形態では、ピストンは、第 1 円筒部と、第 2 円筒部と、第 1 円筒部と第 2 円筒部との間の移行部とを有するワインボトル形状を含んでもよい。第 2 円筒部の直径は、第 1 円筒部の直径よりも小さくてもよく、第 2 円筒部が空気を上限閾値圧力を上回る圧力まで圧縮することを許容する。

40

【 0 0 4 4 】

第 2 本体が内部容積内の空気を圧縮すると、第 2 圧力空気は、第 2 段チャンバ逆止弁 2 6 2 を流れて流れて、出口を流れて押し出される。一例では、出口は、第 2 圧力に基づく上限閾値圧力よりも高い圧力に応答して開き得る逆止弁を含む。一例では、第 2 圧力は、第 2 段で圧縮された空気が逆止弁に抗して、出口を流れて流れるように、上限閾値圧力よりも大きい。圧縮機を出た圧縮空気は、乾燥機に入り得る。

【 0 0 4 5 】

クランクシャフトは、モータからの動力によって、第 2 中心軸を中心に回転する。連結棒は、クランクシャフトからの回転エネルギーを線形エネルギーに変換し、これは、ピストンを第 1 位置と第 2 位置との間で第 1 中心軸に沿って移動させる。ピストンが第 1 位置

50

から第 2 位置に移動すると、空気は、第 1 低圧に圧縮され、第 1 段チャンバ内に押し込まれる。第 1 圧力空気は、第 2 段チャンバに流れ、ピストンと第 2 段チャンバとの間の空間に入る。ピストンは、ピストンが第 1 段チャンバに隣接する第 2 位置から第 1 位置に向かって移動する。ピストンが移動すると、ピストンは、空気を第 1 圧力から第 1 圧力よりも高い第 2 圧力に圧縮し、第 2 段のチャンバに再び入った後、圧縮機から排出される。

【 0 0 4 6 】

図 4 を参照すると、それは、ピストンの詳細図 4 0 0 を示す。ピストンは、少なくとも複数の第 1 開口部 2 2 4 を介して、気体を受容し得る内部容積 2 2 2 を含む。複数の第 1 開口部は、z 軸に対して互いに反対側の第 1 本体上に配置される。一例では、第 1 中心軸 4 9 2 は、複数の第 1 開口部の各々の共通の中心軸である。

10

【 0 0 4 7 】

第 1 の本体は、複数の第 2 開口部 2 2 5 を含んでもよい。複数の第 2 開口部は、y 軸に対して互いに反対側の第 1 本体上に配置される。一例では、第 2 中心軸 4 9 4 が複数の第 2 開口部 2 2 5 の共通の中心軸であり、第 2 中心軸は、第 1 中心軸に垂直である。

【 0 0 4 8 】

複数の第 1 開口部の形状は、長方形であってもよい。複数の第 1 開口部の各第 1 開口部は、形状および大きさが同一であってもよい。複数の第 2 開口部の形状は、複数の第 1 開口部の形状と異なってもよい。一例では、複数の第 2 開口部の形状は、矩形であってもよい。複数の第 2 開口部の大きさは、第 1 開口部の大きさより大きくてもよい。いくつかの実施形態では、複数の第 1 開口部および複数の第 2 開口部の形状は、調整されてもよい。いくつかの例では、複数の第 1 開口部および複数の第 2 開口部の形状および / または大きさは、互いに同一であってもよい。他の例では、複数の第 1 開口部および複数の第 2 開口部は、異なってもよく、少なくとも部分的にアプリケーション特有のパラメータに基づいて選択されてもよい。

20

【 0 0 4 9 】

第 1 本体は、ピストンの第 1 端部 4 0 2 に配置されたピストンクラウンから第 2 本体のピストンネック 4 1 0 までの第 1 直径を含んでもよい。すなわち、第 1 直径は、第 1 端部からピストンネックまでの第 1 本体の全長に沿って固定された直径であってもよい。移行部は、第 1 本体の第 1 直径からピストンネックの第 2 直径まで直径を徐々に変化させる。一例では、第 2 直径は、移行部から第 2 本体端部 2 3 2 まで延びるピストンネックの固定直径である。ピストンネックの第 2 直径は、ピストンクラウンの第 1 直径よりも小さい。

30

【 0 0 5 0 】

第 2 本体端部は、第 2 直径よりも大きく、第 1 直径よりも小さい第 3 直径を含む。このように、ピストンネックと第 2 本体端部とを含む第 2 本体は、第 1 本体の最大直径よりも小さい最大直径を含む。このようにピストンを成形することによって、第 1 本体は、圧縮機の第 1 段と相互作用して、気体（例えば、空気）を第 1 圧力に圧縮してもよく、第 2 本体は、圧縮機の第 2 段と相互作用して、気体を第 1 圧力よりも大きい第 2 圧力に圧縮してもよい。

【 0 0 5 1 】

ピストンネックは、ピストンネックの全体を通して延在する内部通路 4 1 2 を含むことにより、第 1 本体の内部空間を第 2 ピストン本体端部の内部容積に流体連結する。しかしながら、第 2 本体端部は、ピストン内の気体がピストン逆止弁、複数の第 1 開口部、および複数の第 2 開口部のみを介して出ることができるように密封される。このように、ピストンは、ピストン逆止弁、複数の第 1 開口部、および複数の第 2 開口部以外の入口または追加の出口を含まない。

40

【 0 0 5 2 】

第 2 本体端部は、第 2 本体端部の外径に配置された複数のシールリング 2 3 4 をさらにも含む。複数のシールリングは、Oリングまたは他の同様のタイプのシール要素であってもよい。追加的又は代替的に、第 1 本体は、ピストンクラウンに近接する第 1 本体の外径に配置された少なくとも 1 つのシールリング 2 3 6 を含む。シールリングは、ピストンが配

50

置される圧縮機のチャンバからの潤滑剤の流出を阻止し得る。このように、摩擦損失を低減されてもよい。

【0053】

図5および図6は、それぞれクランクシャフトの側面図500および斜視図600を示す。本明細書では、図5および図6について順次説明する。クランクシャフトは、クランクノーズ端部602と、クランクシャフトの反対側に配置されたフランジ端部620とを有してもよい。クランクノーズ端部は、プーリ、振動減衰器、または他の同様の要素に結合してもよい。

【0054】

クランクシャフトは、クランクシャフト中間部606を含む。クランクシャフト中間部は、フランジ端部とクランクノーズ端部との間に傾斜面604を含んでもよい。傾斜面は、クランクノーズ端部からクランクシャフト中間部まで、クランクシャフトの直径を徐々に変化させてもよい。

【0055】

フライホイールは、クランクシャフト中間部に沿って配置されてもよい。フライホイールは、第1フライホイール部612と、第2フライホイール部614とを含む。第1フライホイール部は、半円の形状を含む。一例では、第1フライホイール部は、クランクシャフト中間部上の領域で互いに交差する湾面を含む。曲面の高さは、クランクシャフト中間部に向かうにつれて内側に向かって大きくなってもよい。より具体的には、フライホイール軸690は、第2中心軸に垂直であり、第1フライホイール部の外周の領域を表し、そこから曲面が延び、クランクシャフト中間部に向かって湾曲してもよい。曲面は、y軸に対してクランクシャフト中間部の最も高い領域に沿って曲面が交差するように、y軸に沿って湾曲する。このように、曲面は、フライホイールの半円形状から外れる。

【0056】

第2フライホイール部は、円形の断面外形を有してもよい。第2フライホイール部は、第1フライホイール部とフランジ端部との間に配置されてもよい。第2フライホイール部は、y-z平面に沿った円形の断面形状を含む。一例では、第1フライホイール部および第2フライホイール部は、単一の一体的で継ぎ目のない部品である。

【0057】

一例では、クランクシャフトは、単一の一体的で継ぎ目のない部品である。フライホイールは、カウンタウェイトとして機能し、クランクノーズ端部および/またはクランクシャフト中間部は、モータシャフトに圧入してもよい。一例では、クランクノーズ端部のみがモータシャフトに圧入される。このように、モータは、クランクシャフトの回転を駆動し得る。フランジ端部は、軸に沿って連結棒または他の同様の装置を介して、ピストンに結合してもよい。クランクシャフトの回転は、圧縮機内のピストンの直線運動に変換される。

【0058】

ここで、図7～図15Bを参照すると、それらは、本発明の実施形態を示す空気乾燥機701を示す。空気乾燥機701は、空気の流れから水分を除去してもよい。例えば、空気乾燥機は、図1～図4の圧縮機から出る空気を除湿してもよい。空気乾燥機は、入口702および出口704を含む。入口は、空気を受容し、空気乾燥機の内部容積に空気を導き得る。一例では入口は、図1～図4の圧縮機から空気を受容し、入口を通して流れる空気は、第1含水量を含む。空気乾燥機の内部容積の様々な部分を通して流れた後、第1含水量よりも低い第2含水量を有する空気は、出口を介して空気乾燥機から出てもよい。一例では、第2含水量は、空気乾燥機から出る空気が周囲条件から空気バリアを生成するのに使用し得る値に設定してもよい。

【0059】

空気乾燥機は、主チャンバ710を含む。チャンバは、入口に流体的に結合される。空気乾燥機ヘッド部706は、空気乾燥機本体708に物理的に結合されてもよい。空気乾燥機ヘッド部は、ボルト、ねじ等を含み得る複数の締結具707を介して空気乾燥機本体

10

20

30

40

50

に物理的に結合されてもよい。入口は、チャンバに流体的に結合されてもよく、チャンバは、複数のチャンバを含む。

【0060】

主チャンバは、第1チャンバ712、第2チャンバ714、および第3チャンバ716を含む。第1チャンバおよび第2チャンバは、空気から水を分離し得る乾燥剤または他の同様の材料を含む乾燥チャンバであってもよい。第3チャンバは、第1チャンバと第2チャンバとの間に配置される。第3チャンバは、第1チャンバおよび第2チャンバの直径よりも小さい直径を含んでもよい。一例では、第1チャンバおよび第2チャンバは、大きさおよび形状が実質的に同一である。

【0061】

入口からの空気は、第3チャンバに流れてもよく、第3チャンバ内の乾燥剤は、圧縮空気から水を分離する。水は、第1チャンバまたは第2チャンバのいずれかに導かれる水の量を軽減するために、水出口弁718に導かれてもよい。乾燥された圧縮空気は、第1チャンバまたは第2チャンバのうちの少なくとも一方に導かれる。一例では、乾燥された圧縮空気は、第1チャンバまたは第2チャンバの一方のみに導かれる。第1チャンバまたは第2チャンバの一方のみを流れた後、乾燥された空気は、空気乾燥機ヘッド部に配置されたシャトル弁722に向かって導かれ、乾燥された空気の大部分は、空気乾燥システムを出るために出口に導かれてもよい。乾燥された空気の一部は、第1チャンバまたは第2チャンバの一方に導かれ、チャンバを再生してもよい。

【0062】

一例では、第3チャンバからの乾燥された空気は、第1乾燥サイクル中に第1チャンバに直接流れる。第3チャンバからの乾燥された空気は、第1方向でシャトル弁に流れる前に、第1チャンバ内でさらに乾燥される。シャトル弁内の空気は、空気カーテン内で使用される出口に導かれてもよい。また、シャトル弁内の空気は、チャンバの乾燥剤を再生するために使用されてもよい。一例では、第1乾燥サイクル中、シャトル弁内の乾燥された空気は、第2チャンバに導かれ、乾燥された空気は、第1方向とは反対の第2方向に流れ、その中の乾燥剤を乾燥させる。このように、水が除去され、乾燥剤は、より多くの水を吸収し得る状態に再生される。第1乾燥サイクルに続く第2乾燥サイクル中、第3チャンバからの乾燥された空気は、第2チャンバに導かれる。このようにして、空気乾燥機は、圧縮空気の乾燥を促進するために、第1チャンバと第2チャンバとを交互に使用してもよい。第2チャンバからの乾燥された空気は、シャトル弁に流れ、シャトル弁は、空気流を2つの流れに分割してもよい。第1流れは、第1チャンバに向かって流れ、第2流れは、出口に向かって流れる。一例では、第1流れの体積は、第2流れの体積よりも小さい。一例では、第1流れは、比較的少量の乾燥された空気が第1チャンバに流れるのを許容するリークであり、第2流れは、空気乾燥機を出てバルクヘッドに流れる。第1流れは、第1チャンバがより湿潤でない状態に戻され、後の乾燥サイクル（例えば、第2乾燥サイクルの後の第3乾燥サイクル）中に、空気を乾燥させることができるように、第1チャンバを再生してもよい。

【0063】

図15Bは、シャトル弁のより詳細な図を示す。シャトル弁は、第1チャンバに流体的に結合された第1部分732と、第2チャンバに流体的に結合された第2部分742とを含む。第1部分は、第1部分接続通路734および第1部分出口736を含む。第2部分742は、第2部分接続通路744および第2部分出口746を含む。

【0064】

シャトル弁は、シャトル弁の内部容積760を通して移動可能なシャトル750をさらに含む。シャトルは、図15Bの実施形態では、第1位置に配置される。第1位置にあるとき、シャトルは、第2チャンバ714に少量の空気を流して、その中に配置された乾燥剤を再生してもよい。第2チャンバへの空気流は、乾燥された圧縮空気が第1チャンバから、第1部分接続通路を通過して、第1部分出口を通過して、内部容積内に流れる結果であってもよい。シャトルは、乾燥された圧縮空気の一部を第1チャンバから第2チャンバに流

10

20

30

40

50

し得るブリードライン752を含む。方向矢印792および794は、乾燥プロセス中の第1および第2チャンバを通る空気の流れの方向を示す。矢印792は、第1チャンバから第1部分への乾燥された空気の流れが第1方向に流れることを示す。矢印794は、第2部分から第2チャンバへの乾燥された空気の流れが第2方向に流れることを示し、ここで、第2方向は、第1方向と反対である。第2チャンバを再生するために使用される乾燥された空気は、車両機能を実行するために、第1チャンバからの乾燥された空気と混合されない。このように、第1チャンバからの内部容積内の乾燥された圧縮空気は、シャトル弁出口762を介して内部容積を出る。シャトル弁出口は、乾燥された空気を、シャトル弁と出口との間の間隙を橋絡する接続チャンネルに流す。

【0065】

10

圧縮機及び空気乾燥機は、コンパクトな空気圧縮システムの技術的效果を達成し得る。システムは、周囲に対して低い湿度と組み合わせて高い圧力を達成し得る。圧縮機は、ピストンおよびクランクシャフトの熱管理の双方のために、および空気圧縮機システムの内部容積に空気を流すために、ピストンの内部を利用してよい。ピストンは、空気圧縮機システムの第1側で第1圧力まで空気を圧縮するように構成された異なる直径を有する円筒部を含んでもよい。第1圧力に加圧された空気は、第2側に流れてもよく、ピストンのより狭い部分は、第1圧力よりも大きい第2圧力に空気を圧縮することができる。第2圧力に加圧された空気は、空気乾燥機に流れてもよく、ここで、空気の含水量は、低減させられ得る。

【0066】

20

本開示は、ハウジングと、ハウジング内に配置された連結棒を有するピストンと、ハウジング内に配置されたクランクシャフトとを含む空気圧縮機システムのための支持体を提供する。クランクシャフトは、ピストンの連結棒に結合され、ハウジングの第1端部から第2端部まで往復させるように構成される。ピストンは、ハウジング内の空気を第1端部で第1圧力に、第2端部で第1圧力よりも大きい第2圧力に加圧する。システムの第1例は、ピストンが第1部分と、第2部分と、それらの間の移行部とを備え、第1部分が第1直径を有する第1シリンダであり、第2部分が第1直径とは異なる第2直径を有する第2シリンダである場合をさらに含む。システムの第2例は、任意に第1例を含み、第1部分が第1端部で空気を圧縮し、第2部分が第2端部で空気を圧縮する場合をさらに含む。システムの第3例は、任意に前例の1つ以上を含み、ピストンが中空であり、空気圧縮機システムに入る空気が流入する内部空間を備える場合をさらに含む。システムの第4例は、任意に前例の1つ以上を含み、ピストンが第1端部またはクランクシャフトのうちの一方に空気が流れる複数の開口部を備える場合をさらに含む。システムの第5例は、任意に前例の1つ以上を含み、クランクシャフトがフライホイールを備え、フライホイールが第1フライホイール部および第2フライホイール部を含み、第2フライホイール部が第1フライホイール部よりも大きい場合をさらに含む。システムの第6例は、任意に前例の1つ以上を含み、第1フライホイール部がクランクシャフト中間部の周りに延在する輪郭を備える場合をさらに含む。システムの第7例は、任意に前例の1つ以上を含み、連結棒が内部空間内に、ピストンの中間部に沿って配置される場合を含む。

30

【0067】

40

本開示は、圧縮機および乾燥機を含む空気圧縮機システムのための支持体をさらに提供する。圧縮機は、加圧空気を乾燥機に流すように構成され、圧縮機は、圧縮機の第1段と第2段との間で往復するように構成されたピストンを備える。クランクシャフトは、ピストンの内部空間内に配置された連結棒に物理的に結合され、内部空間は、複数の開口部を介して圧縮機の内部容積から空気を受容するように構成される。システムの第1例は、クランクシャフトがフライホイールを備え、フライホイールが第1フライホイール部および第2フライホイール部を含み、第1フライホイール部が半円の形状を備え、第2フライホイール部が全円の形状を備える場合をさらに含む。システムの第2例は、任意に第1例を含み、クランクシャフトの中心軸がピストンが往復する軸に対して垂直であり、第2フライホイール部が第1フライホイール部よりもピストンに近い場合をさらに含む。システム

50

の第3例は、任意に前例の1つ以上を含み、ピストンが対称であり、第1ピストン本体と第2ピストン本体とを備え、第1ピストン本体が第2ピストン本体の直径よりも大きい直径を有し、ピストンが第1ピストン本体と第2ピストン本体との間に配置されたピストン移行体を備える場合をさらに含む。システムの第4例は、任意に前例の1つ以上を含み、内部空間が第1ピストン本体、ピストン移行体、および第2ピストン本体を通して延在し、内部空間内の空気が第1ピストン本体内のピストンクラウン内に配置された逆止弁を介して内部空間を出る場合をさらに含む。システムの第5例は、任意に前例の1つ以上を含み、第1ピストン本体が複数の開口部を備え、複数の開口部が複数の第1開口部および複数の第2開口部を含み、複数の第2開口部が複数の第1開口部とは異なる形状である場合をさらに含む。システムの第6例は、任意に前例の1つ以上を含み、圧縮機が圧縮機ハウジング上に配置された複数のフィンを備え、複数のフィンが第1段および第2段に隣接して配置される場合をさらに含む。

10

## 【0068】

本開示は、流れる空気を加圧および乾燥するように構成された空気システムを含むシステムのための支持体をさらに提供する。空気システムは、ピストンを備えた圧縮機を備える。ピストンは、ピストンクラウン内に配置された逆止弁を通して圧縮機の第1段に空気を排出し、圧縮機の第2段は、通路を介して第1段に流体的に結合され、圧縮機の第2段は、そこに一体的に配置されたシャトル弁を備える空気乾燥機に圧縮空気を流すように構成される。システムの第1の例は、クランクシャフトがピストンの内部空間に配置された連結棒に結合するフランジ端部を備える場合をさらに含む。システムの第2例は、任意に第1例を含み、ピストンクラウンがピストンの第1端部に配置され、第1端部がピストンの第2端部の第2直径よりも大きい第1直径を有し、第2端部が圧縮機の第2段から封止される場合をさらに含む。システムの第3例は、任意に前例の1つ以上を含み、ピストンがクランクシャフトを介して第1軸に沿って第1段と第2段との間で往復し、クランクシャフトが第1軸に垂直な第2軸の中心に回転し、クランクシャフトがフライホイールを備え、フライホイールが第2部分と面共有接触する第1部分を備え、第1部分が半円の形状を有し、第2部分が全円の形状を有する場合をさらに含む。システムの第4例は、任意に前例の1つ以上を含み、クランクシャフトがピストンに対して垂直に配置され、第1段および第2段のファンに隣接する方向に延在する場合をさらに含む。

20

## 【0069】

図中の描写は、種々の構成要素の相対的な位置決めを伴う例示的な構成を示す。互いの直接接触または直接結合が示される場合、そのような要素は、少なくとも一例では、それぞれ直接接触または直接結合されると称され得る。同様に、少なくとも1つの例では、互いの連続または隣接して示される要素は、それぞれ互いに連続または隣接していてもよい。一例として、互いに対して面共有接触にある構成要素は、面共有接触状態と呼ばれ得る。他の例として、少なくとも1つの例では、互いから離れて配置され、その間に空間のみが存在し、他の構成要素が存在しない要素は、そのように呼ばれ得る。さらに別の例として、互いに上/下に、互いに反対側に、または互いに左/右に示される要素は、互いに相対的にそのように呼ばれ得る。また、図に示すように、少なくとも1つの例では、最上部の要素または要素の点は、構成要素の「上部」と呼ばれ、最下部の要素または要素の点は、構成要素の「下部」と呼ばれ得る。本明細書で使用されるように、上部/下部、上側/下側、上方/下方は、図の垂直軸に対して相対的であり、図の要素の互いに対する位置を説明するために使用され得る。このように、他の要素の上に示される要素は、一例では、他の要素の上に垂直に配置される。さらに別の例では、図内に示される要素の形状は、それらの形状（例えば、円形、直線、平面、曲線、丸み、面取り、角度が付いた等）を有すると呼ばれ得る。さらに、互いに交差するように示された要素は、少なくとも1つの例では、交差する要素または互いに交差する要素と呼ばれ得る。さらに、別の要素内に示されるか、または別の要素の外側に示される要素は、一例では、そのように呼ばれ得る。「実質的に同じおよび/または同一」であると称される1つ以上の構成要素は、製造公差（例えば、1～5%の偏差の範囲内）に従って互いに異なる。単数形で記載され、単語「a」

30

40

50

または「a n」で始まる要素または工程は、そのような除外が明示的に述べられていない限り、当該要素または工程の複数形を除外しない。さらに、本発明の「一実施形態」への言及は、言及された特徴をも組み込んだ追加の実施形態の存在を排除するものではない。さらに、反対のことを明示的に述べない限り、特定の特性を有する要素または複数の要素を「含む」、「含む」、または「有する」実施形態は、その特性を有さない追加のそのような要素を含み得る。用語「含む」および「ここで」は、それぞれの用語「含む」および「ここで」の平易な等価物として使用される。さらに、用語「第1」、「第2」および「第3」等は、単にラベルとして使用されるだけであり、それらの対象に数値要件または特定の位置順序を課すことを意図していない。

【0070】

本明細書は、最良の形態を含む本発明を開示し、当業者が任意のデバイスまたはシステムを製造し、使用し、組み込まれた任意の方法を実行することを含む、本発明を実施することを可能にするための例を使用する。本発明の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者に想起される他の例を含んでもよい。このような他の例は、特許請求の範囲の文言と相違しない構成要素を有する場合、または特許請求の範囲の文言と実質的に相違しない同等の構成要素を含む場合、特許請求の範囲内であることが意図される。

10

20

30

40

50

【誤訳訂正書】

【提出日】令和5年1月24日(2023.1.24)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】全図

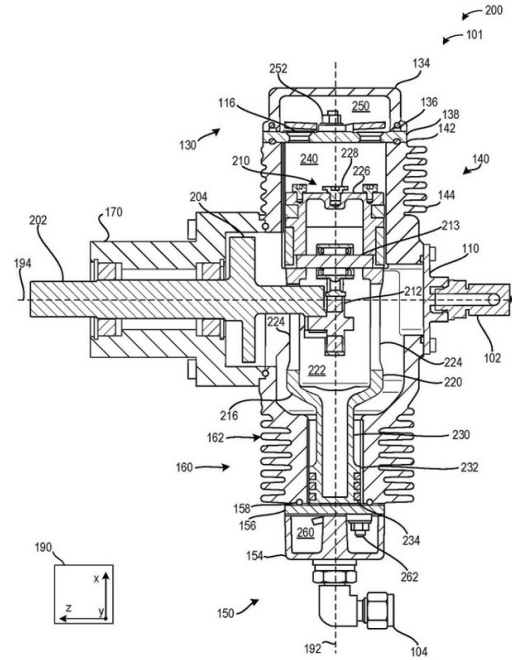
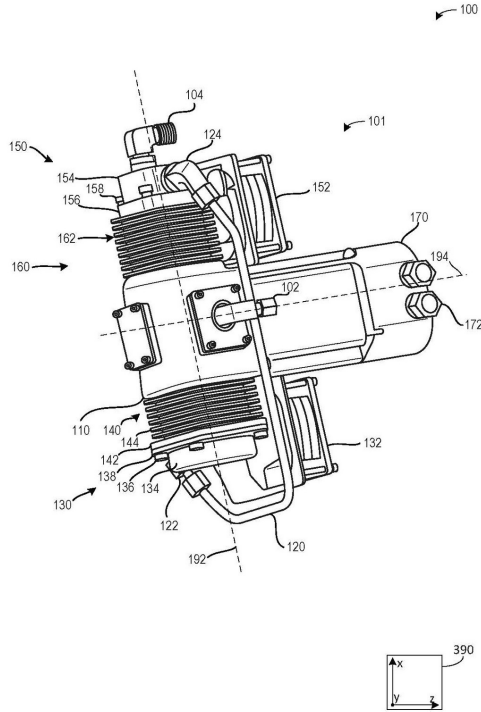
【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図面】

【図1】

【図2】



10

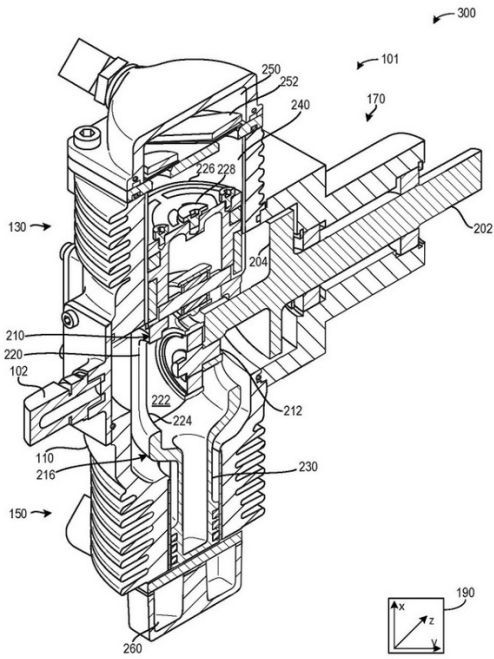
20

30

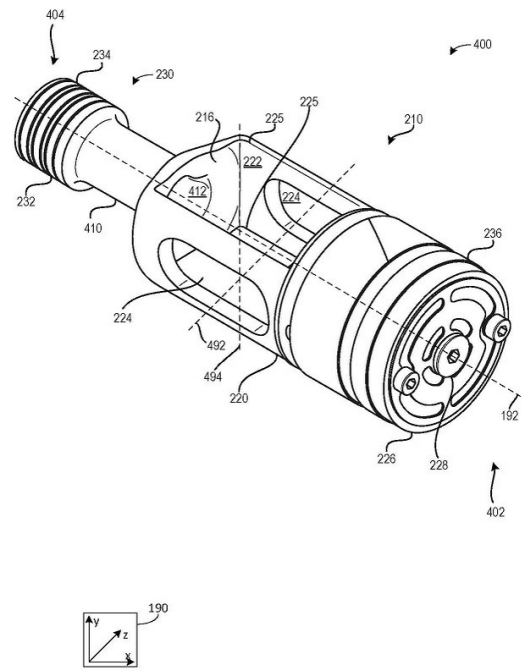
40

50

【 図 3 】



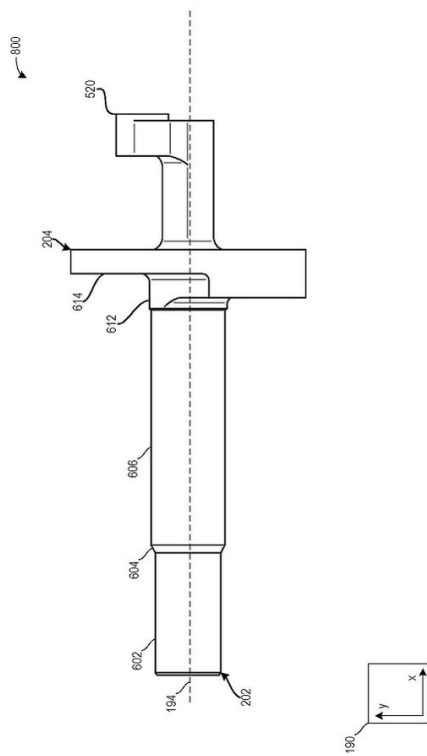
【 図 4 】



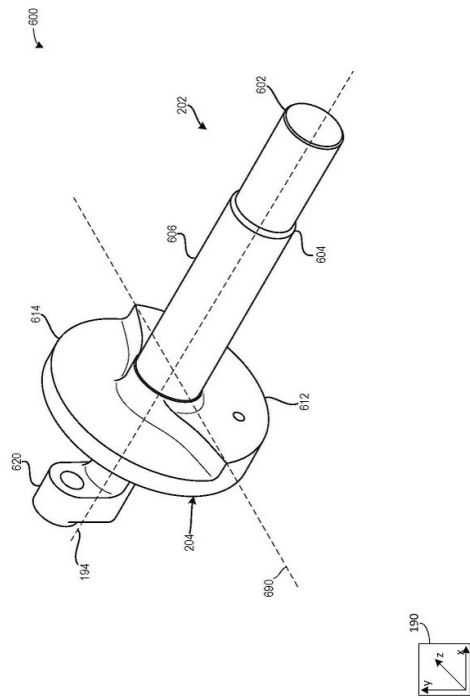
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

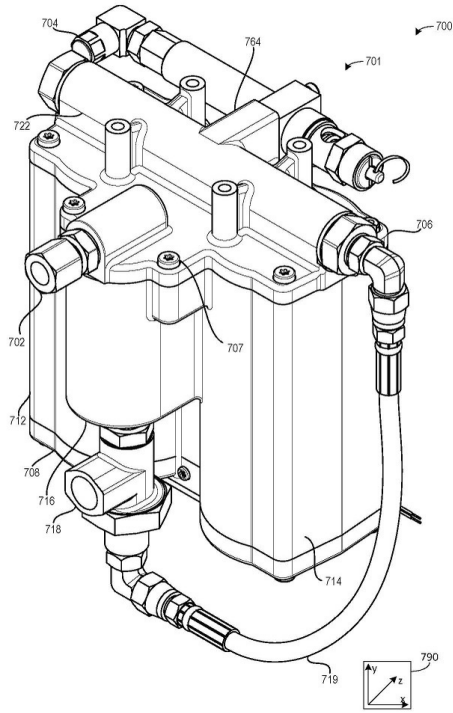


30

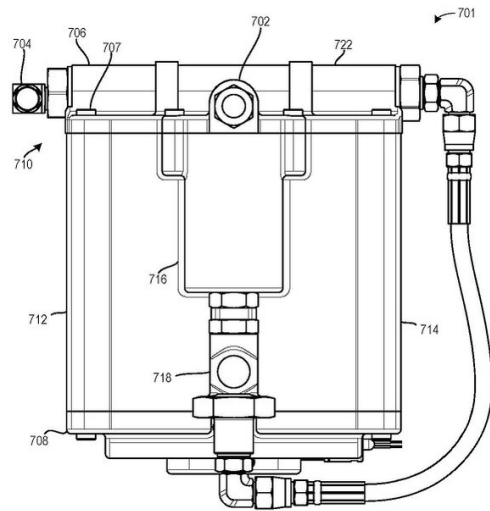
40

50

【 図 7 】



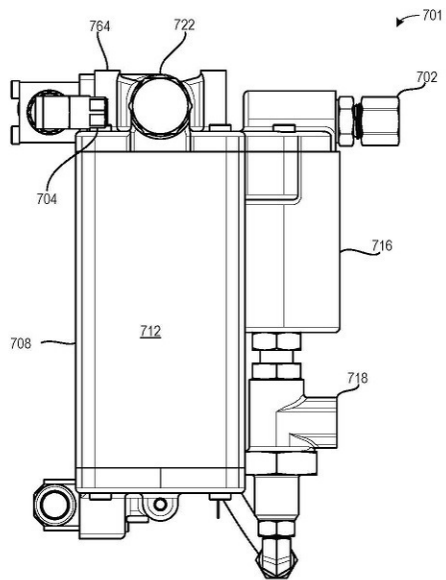
【 図 8 】



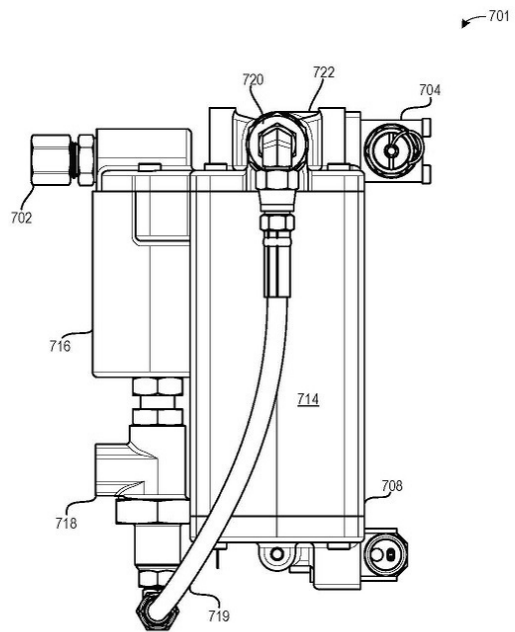
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

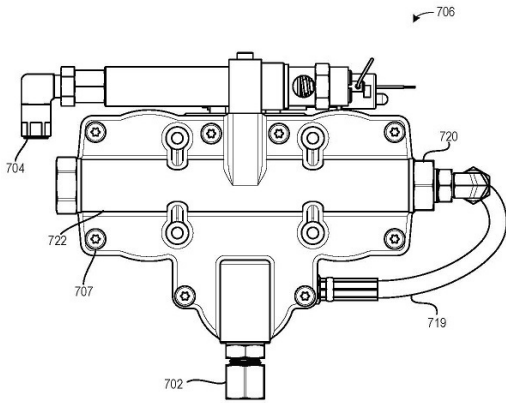


30

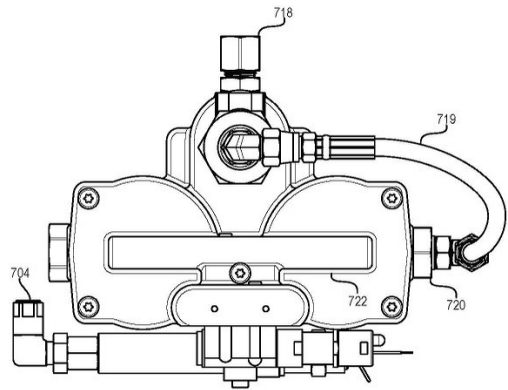
40

50

【 図 1 1 】

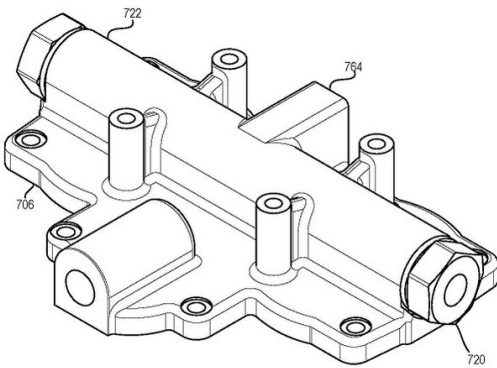


【 図 1 2 】

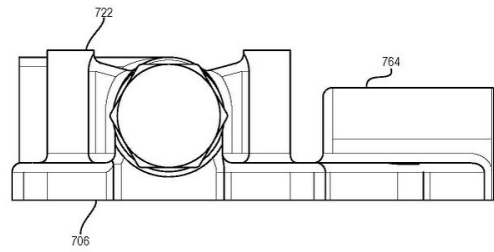


10

【 図 1 3 】



【 図 1 4 A 】



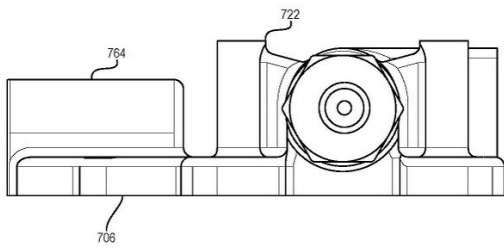
20

30

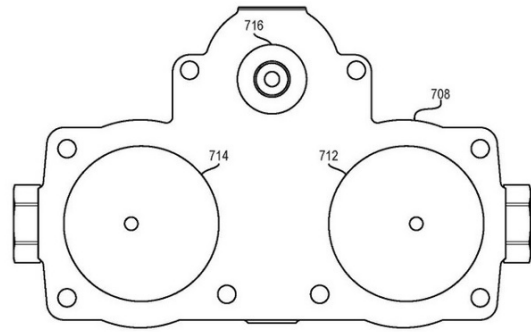
40

50

【 図 1 4 B 】

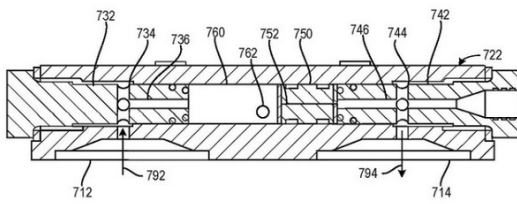


【 図 1 5 A 】



10

【 図 1 5 B 】



20

【 外国語明細書 】

[2023098839000019.pdf](#)

30

40

50

## フロントページの続き

アメリカ合衆国 1 5 1 4 8 ペンシルベニア州, ウィルメルディング, 1 0 0 1 エアープレイク アベニュー

(72)発明者 ジェフリー ハリツ

アメリカ合衆国 1 5 1 4 8 ペンシルベニア州, ウィルメルディング, 1 0 0 1 エアープレイク アベニュー

(72)発明者 マシュー チャットハム

アメリカ合衆国 1 5 1 4 8 ペンシルベニア州, ウィルメルディング, 1 0 0 1 エアープレイク アベニュー

(72)発明者 ウェズリー マルティンチック

アメリカ合衆国 1 5 1 4 8 ペンシルベニア州, ウィルメルディング, 1 0 0 1 エアープレイク アベニュー

F ターム(参考) 3H076 AA03 BB50 CC24 CC43