

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年9月12日(12.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/185463 A1

(51) 国際特許分類:

F04B 31/00 (2006.01) *F04B 35/02* (2006.01)

F04B 9/137 (2006.01) *F04B 39/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/005494

(22) 国際出願日: 2024年2月16日(16.02.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-035511 2023年3月8日(08.03.2023) JP

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI

KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).

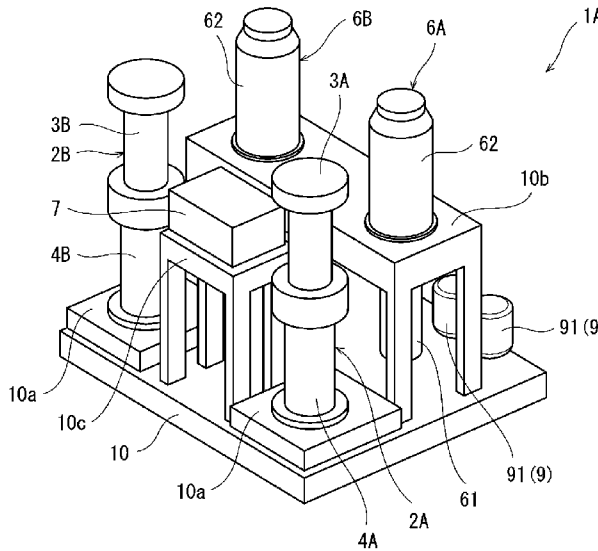
(72) 発明者: 壬生 弘毅 (MIBU, Koki). 服部 智秀 (HATTORI, Tomohide).

(74) 代理人: 弁理士法人有古特許事務所 (ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5階 Hyogo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: GAS COMPRESSOR

(54) 発明の名称: ガス圧縮機



(57) Abstract: A gas compressor (1) according to one embodiment of the present invention comprises: a frame (10); and gas boosters (2A, 2B) that respectively include gas cylinders (3A, 3B) and hydraulic cylinders (4A, 4B), which are lined up coaxially, and that are disposed on the frame (10) so that the respective axial directions of the gas cylinder (3A, 3B) and the hydraulic cylinder (4A, 4B) are oriented in the vertical direction. The gas compressor (1) further comprises: pump units (6A, 6B) that, in a plan view, are situated at positions different from those of the gas boosters (2A, 2B); and a manifold (7)

[続葉有]



HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

that, in a plan view, is situated at a position different from those of the gas boosters (2A, 2B) and the pump units (6A, 6B). The pump units (6A, 6B) include hydraulic pumps (61) that, together with the hydraulic cylinders (3A, 3B), constitute a hydraulic circuit, and the manifold (7) has formed therein a flow passage that constitutes a part of the hydraulic circuit.

(57) 要約: 一実施形態に係るガス圧縮機(1)は、架台(10)と、同軸上に並ぶガスシリンダ(3A, 3B)および油圧シリンダ(4A, 4B)を含み、ガスシリンダ(3A, 3B)および油圧シリンダ(4A, 4B)の軸方向が上下方向となるように架台(10)上に設置されたガスブースタ(2A, 2B)を含む。さらに、ガス圧縮機(1)は、平面視でガスブースタ(2A, 2B)と異なる位置に位置するポンプユニット(6A, 6B)と、平面視でガスブースタ(2A, 2B)およびポンプユニット(6A, 6B)と異なる位置に位置するマニホールド(7)を含む。ポンプユニット(6A, 6B)は油圧シリンダ(3A, 3B)と共に油圧回路を構成する油圧ポンプ(61)を含み、マニホールド(7)の内部には前記油圧回路の一部を構成する流路が形成されている。

明 細 書

発明の名称： ガス圧縮機

技術分野

[0001] 本開示は、油圧駆動式の高ス圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 従来から、油圧駆動式の高ス圧縮機が知られている。例えば、このような高ス圧縮機は、大型の高ス圧縮機として用いられる。

[0003] 例えば、特許文献1には、2つの高スブースタを含む高ス圧縮機が開示されている。各高スブースタは、同軸上に並ぶ高スシリンダおよび油圧シリンダを含む。

[0004] より詳しくは、各高スブースタの高スシリンダは高スシリンダチューブ、高スカバーおよび高スピストンを含み、油圧シリンダは油圧シリンダチューブ、一対の油圧カバーおよび油圧ピストンを含む。

[0005] 高スカバーは油圧シリンダと反対側で高スシリンダチューブの一方の開口を閉塞し、高スピストンは高スシリンダチューブ内に配置されて高スカバーとの間に圧縮室を形成する。また、一対の油圧カバーは油圧シリンダチューブの双方の開口を閉塞し、油圧ピストンは油圧シリンダチューブ内に配置されて一対の油圧カバーとの間に一対の駆動室を形成する。高スピストンと油圧ピストンとは、高スシリンダ側の油圧カバーを貫通するロッドにより連結されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表2021-522446号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の高ス圧縮機では、高スシリンダおよび油圧シリンダの軸方向が上下方向である。このため、高ス圧縮機の設置面積を小さくすることがで

きる。

[0008] ところで、油圧駆動式的气体圧縮機では、ガスブースタの油圧シリンダが油圧ポンプと共に油圧回路を構成する。また、前記油圧ポンプは、当該油圧ポンプを駆動する電動機と共にポンプユニットを構成することがある。このようなガス圧縮機では、ガスブースタやポンプユニットなどの構成機器のメンテナンス性を向上させることが望まれる。

[0009] そこで、本開示は、設置面積を小さく保ったままで構成機器のメンテナンス性を向上させることができるガス圧縮機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示は、架台と、同軸上に並ぶガスシリンダおよび油圧シリンダを含み、前記ガスシリンダおよび前記油圧シリンダの軸方向が上下方向となるように前記架台上に設置された少なくとも1つのガスブースタと、前記油圧シリンダと共に油圧回路を構成する油圧ポンプ、および前記油圧ポンプを駆動する電動機を含む、平面視で前記ガスブースタと異なる位置に位置するポンプユニットと、平面視で前記ガスブースタおよび前記油圧ポンプと異なる位置に位置し、前記油圧回路の一部を構成する流路が内部に形成されたマニホールドと、を備える、ガス圧縮機を提供する。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、設置面積を小さく保ったままで構成機器のメンテナンス性を向上させることができるガス圧縮機が提供される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]一実施形態に係るガス圧縮機の斜視図である。

[図2]前記ガス圧縮機の油圧回路図である。

[図3]前記ガス圧縮機の概略的な平面図である。

[図4]第1変形例のガス圧縮機の概略的な平面図である。

[図5]第2変形例のガス圧縮機の概略的な平面図である。

[図6]第3変形例のガス圧縮機の概略的な平面図である。

[図7]第4変形例のガス圧縮機の概略的な平面図である。

[図8]第5変形例のガス圧縮機の概略的な平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1に、一実施形態に係るガス圧縮機1Aを示す。本実施形態では、ガス圧縮機1Aが、構成機器として第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bを含み、ガスを二段で圧縮する。圧縮対象となるガスは特に限定されるものではないが、例えば水素である。

[0014] また、本実施形態では、ガス圧縮機1Aが、架台10を含むとともに、第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2B以外の構成機器として2つのポンプユニット6A、6B、マニホールド7およびタンク9を含む。ただし、ガス圧縮機1Aはポンプユニット6A、6Bの一方のみを含んでもよい。

[0015] ポンプユニット6A、6Bは平面視で第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bと異なる位置に位置し、マニホールド7は平面視で第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bならびにポンプユニット6A、6Bと異なる位置に位置する。

[0016] より詳しくは、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bは、互いに横方向に離間する。本実施形態では、架台10が矩形の板状であり、第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bが架台10の一辺側の両コーナーに配置されている。マニホールド7は、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの離間方向において第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの間に配置されている。このため、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの離間方向と直交する方向においてガス圧縮機1Aをコンパクト化することができる。

[0017] 本実施形態では、マニホールド7が、架台10から上方に離間するとともに、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの上端よりも下方に位置している。換言すれば、マニホールド7は、第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bの存する高さ領域内に配置されている。例えば、マニホールド7は、第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bの上下方向

の中央よりも上方に位置してもよい。このようにマニホールド 7 がある程度の高さに配置されていれば、メンテナンス時に上方からのアクセス性が向上する。また、マニホールド 7 が第 1 ガスブースタ 2 A と第 2 ガスブースタ 2 B の上端よりも下方に位置すれば、ガス圧縮機 1 A の高さが高くなることはない。

[0018] 本実施形態では、タンク 9 が図 3 に示すように、互いに並列に接続された複数の小型容器 9 1 を含む。本実施形態では、小型容器 9 1 が第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B の離間方向に一直列で並んでいる。例えば、小型容器 9 1 は、架台 1 0 を第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B の離間方向と直交する方向に三等分したときの第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B とは反対側の末端領域内に配置される。ただし、タンク 9 は 1 つの大型容器であってもよい。

[0019] ポンプユニット 6 A, 6 B は、第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B の離間方向に互いに離間している。また、ポンプユニット 6 A, 6 B は、第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B の離間方向と直交する方向において第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B とタンク 9 の間に配置されている。換言すれば、第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B の離間方向と直交する方向において、第 1 ガスブースタ 2 A、ポンプユニット 6 A およびタンク 9 はこの順に並んでおり、第 2 ガスブースタ 2 B、ポンプユニット 6 B およびタンク 9 はこの順に並んでいる。

[0020] そして、第 1 ガスブースタ 2 A、第 2 ガスブースタ 2 B、マニホールド 7、ポンプユニット 6 A, 6 B およびタンク 9 の間に、後述する油圧配管 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e, 1 f, 1 g, 1 h, 1 i が折れ曲がりながら配策されている。

[0021] 図 1 に示すように、第 1 ガスブースタ 2 A および第 2 ガスブースタ 2 B のそれぞれはサポート 1 0 a を介して架台 1 0 上に設置されている。図 1 では、サポート 1 0 a が台であるが、サポート 1 0 a は後述する油圧カバー 4 3, 4 7 と架台 1 0 との間に介在する複数の柱であってもよい。マニホールド

7は幅の狭い机状のフレーム10cを介して架台10上に設置されており、ポンプユニット6A、6Bは幅の広い机状のフレーム10bを介して架台10上に設置されている。

[0022] 図2に示すように、第1ガスブースタ2Aは、ガスシリンダ3A、油圧シリンダ4Aおよびロッド55を含み、第2ガスブースタ2Bは、ガスシリンダ3B、油圧シリンダ4Bおよびロッド56を含む。第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bが大きく異なる点は、ガスシリンダ3A、3Bのサイズである。具体的には、後述する第2ガスピストン37の直径が後述する第1ガスピストン33の直径よりも小さい。例えば、第1ガスピストン33の面積は、第2ガスピストン37の面積の2倍以上10倍以下である。なお、第1ガスピストン33および第2ガスピストン37の直径以外の他の要素によって後述するガスシリンダチューブ31、35内の体積が異なってもよい。

[0023] 第1ガスブースタ2Aのガスシリンダ3Aおよび油圧シリンダ4Aは同軸上に並んでおり、第2ガスブースタ2Bのガスシリンダ3Bおよび油圧シリンダ4Bは同軸上に並んでいる。ガスシリンダ3A、3Bおよび油圧シリンダ4A、4Bの軸方向は上下方向である。ガスシリンダ3A、3Bおよび油圧シリンダ4A、4Bの軸方向は鉛直方向と平行であってもよいし、鉛直方向に対して僅かに、例えば20度以内で傾いてもよい。また、本実施形態では、ガスシリンダ3Aが油圧シリンダ4Aの上方に位置し、ガスシリンダ3Bが油圧シリンダ4Bの上方に位置する。

[0024] 第1ガスブースタ2Aに関し、ガスシリンダ3Aは、ガスシリンダチューブ31、ガスカバー32および第1ガスピストン33を含む。ガスシリンダチューブ31は上下方向に延びる筒状であり、ガスカバー32は油圧シリンダ4Aと反対側でガスシリンダチューブ31の上方の開口を閉塞する。第1ガスピストン33はガスシリンダチューブ31内に配置されてガスカバー32との間に第1圧縮室3aを形成する。

[0025] ガスシリンダ3Aは、ガスシリンダチューブ31を収容する、ガスカバー

３２から後述する油圧カバー４２まで延びる筒状のジャケット３４も含む。ガスシリンダチューブ３１とジャケット３４との間には環状の冷却室が形成され、前記冷却室に冷却液が供給されるとともに前記冷却室から冷却液が排出される。ただし、ジャケット３４は省略されてもよい。

[0026] ガスカバー３２は、例えば円盤状である。本実施形態では、ガスカバー３２が、径方向外側を向く端面上に吸入ポート２ａおよび吐出ポート２ｂを有する。ただし、吸入ポート２ａおよび吐出ポート２ｂの一方または双方はガスカバー３２の上面上にあってもよい。

[0027] ガスカバー３２には、吸入ポート２ａから第１圧縮室３ａに至るガス流路２１と、第１圧縮室３ａから吐出ポート２ｂに至るガス流路２３が形成されている。ガス流路２１，２３には逆止弁２２，２４がそれぞれ設けられている。

[0028] ただし、逆止弁２２は後述するガス配管１１に設けられてもよいし、逆止弁２４は後述するガス配管１２に設けられてもよい。この場合、吸入ポート２ａおよび吐出ポート２ｂがガスシリンダチューブ３１の上部に設けられて、ガス流路２１，２３が省略されてもよい。吸入ポート２ａおよび吐出ポート２ｂがガスシリンダチューブ３１に設けられる場合、ガス配管１１がジャケット３４を貫通して吸入ポート２ａにつながるとともに、ガス配管１２がジャケット３４を貫通して吐出ポート２ｂにつながってもよい。

[0029] 油圧シリンダ４Ａは、油圧シリンダチューブ４１、一対の油圧カバー４２，４３および第１油圧ピストン４４を含む。油圧シリンダチューブ４１は上下方向に延びる筒状であり、油圧カバー４２は油圧シリンダチューブ４１の上方の開口を閉塞し、油圧カバー４３は油圧シリンダチューブ４１の下方の開口を閉塞する。

[0030] 第１油圧ピストン４４は油圧シリンダチューブ４１内に配置されて油圧カバー４２との間に第１駆動室４ａを形成するとともに油圧カバー４３との間に第２駆動室４ｂを形成する。本実施形態では第１油圧ピストン４４が一枚の板であるが、第１油圧ピストン４４は二枚の板とその間のロッドで構成さ

れてもよい。この場合、二枚の板の間に作動油が供給されてもよい。

[0031] 本実施形態では、ガスシリンダチューブ 3 1 の下方の開口が油圧カバー 4 2 で閉塞される。ロッド 5 5 は、第 1 駆動室 4 a を横断するとともに油圧カバー 4 2 を貫通して第 1 ガスパiston 3 3 と第 1 油圧ピストン 4 4 とを連結する。

[0032] 油圧カバー 4 2, 4 3 は、例えば円盤状である。本実施形態では、油圧カバー 4 2 が径方向外側を向く端面上に給排ポート 5 a を有し、油圧カバー 4 3 が径方向外側を向く端面上に給排ポート 5 b を有する。ただし、給排ポート 5 a, 5 b の位置はこれに限らない。例えば、給排ポート 5 a が油圧シリンダチューブ 4 1 の上部に設けられて後述する油圧流路 5 1 が省略されてもよいし、給排ポート 5 b が油圧シリンダチューブ 4 1 の下部に設けられて後述する油圧流路 5 2 が省略されてもよい。

[0033] 油圧カバー 4 2 には、給排ポート 5 a と第 1 駆動室 4 a とを連通する油圧流路 5 1 が形成されており、油圧カバー 4 3 には、給排ポート 5 b と第 2 駆動室 4 b とを連通する油圧流路 5 2 が形成されている。

[0034] 第 2 ガスブースタ 2 B に関し、ガスシリンダ 3 B は、ガスシリンダチューブ 3 5、ガスカバー 3 6 および第 2 ガスパiston 3 7 を含む。ガスシリンダチューブ 3 5 は上下方向に延びる筒状であり、ガスカバー 3 6 は油圧シリンダ 4 B と反対側でガスシリンダチューブ 3 5 の上方の開口を閉塞する。第 2 ガスパiston 3 7 はガスシリンダチューブ 3 5 内に配置されてガスカバー 3 6 との間に第 2 圧縮室 3 b を形成する。

[0035] ガスシリンダ 3 B は、ガスシリンダチューブ 3 5 を収容する、ガスカバー 3 6 から後述する油圧カバー 4 6 まで延びる筒状のジャケット 3 8 も含む。ガスシリンダチューブ 3 5 とジャケット 3 8 との間には環状の冷却室が形成され、前記冷却室に冷却液が供給されるとともに前記冷却室から冷却液が排出される。ただし、ジャケット 3 8 は省略されてもよい。

[0036] ガスカバー 3 6 は、例えば円盤状である。本実施形態では、ガスカバー 3 6 が、径方向外側を向く端面上に吸入ポート 2 c および吐出ポート 2 d を有

する。ただし、吸入ポート 2 c および吐出ポート 2 d の一方または双方はガスカバー 3 6 の上面上にあってもよい。

[0037] ガスカバー 3 6 には、吸入ポート 2 c から第 2 圧縮室 3 b に至るガス流路 2 5 と、第 2 圧縮室 3 b から吐出ポート 2 d に至るガス流路 2 7 が形成されている。ガス流路 2 5, 5 7 には逆止弁 2 6, 2 8 がそれぞれ設けられている。

[0038] ただし、逆止弁 2 6 は後述するガス配管 1 2 に設けられてもよいし、逆止弁 2 8 は後述するガス配管 1 3 に設けられてもよい。この場合、吸入ポート 2 c および吐出ポート 2 d がガスシリンダチューブ 3 5 の上部に設けられて、ガス流路 2 5, 2 7 が省略されてもよい。吸入ポート 2 c および吐出ポート 2 d がガスシリンダチューブ 3 5 に設けられる場合、ガス配管 1 2 がジャケット 3 8 を貫通して吸入ポート 2 c につながるとともに、ガス配管 1 3 がジャケット 3 8 を貫通して吐出ポート 2 d につながってもよい。

[0039] 油圧シリンダ 4 B は、油圧シリンダチューブ 4 5、一对の油圧カバー 4 6, 4 7 および第 2 油圧ピストン 4 8 を含む。油圧シリンダチューブ 4 5 は上下方向に延びる筒状であり、油圧カバー 4 6 は油圧シリンダチューブ 4 5 の上方の開口を閉塞し、油圧カバー 4 7 は油圧シリンダチューブ 4 5 の下方の開口を閉塞する。

[0040] 第 2 油圧ピストン 4 8 は油圧シリンダチューブ 4 5 内に配置されて油圧カバー 4 6 との間に第 3 駆動室 4 c を形成するとともに油圧カバー 4 7 との間に第 4 駆動室 4 d を形成する。本実施形態では第 2 油圧ピストン 4 8 が一枚の板であるが、第 2 油圧ピストン 4 8 は二枚の板とその間のロッドで構成されてもよい。この場合、二枚の板の間に作動油が供給されてもよい。

[0041] 本実施形態では、ガスシリンダチューブ 3 5 の下方の開口が油圧カバー 4 6 で閉塞される。ロッド 5 6 は、第 3 駆動室 4 c を横断するとともに油圧カバー 4 6 を貫通して第 2 ガスパiston 3 7 と第 2 油圧ピストン 4 8 とを連結する。

[0042] 油圧カバー 4 6, 4 7 は、例えば円盤状である。本実施形態では、油圧カ

バー４６が径方向外側を向く端面上に給排ポート５ｃを有し、油圧カバー４７が径方向外側を向く端面上に給排ポート５ｄを有する。ただし、給排ポート５ｃ、５ｄの位置はこれに限らない。例えば、給排ポート５ｃが油圧シリンダチューブ４５の上部に設けられて後述する油圧流路５３が省略されてもよいし、給排ポート５ｄが油圧シリンダチューブ４５の下部に設けられて後述する油圧流路５４が省略されてもよい。

[0043] 油圧カバー４６には、給排ポート５ｃと第３駆動室４ｃとを連通する油圧流路５３が形成されており、油圧カバー４７には、給排ポート５ｄと第４駆動室４ｄとを連通する油圧流路５４が形成されている。

[0044] 詳しくは後述するが、通常運転時、第１ガスブースタ２Ａの第２駆動室４ｂと第２ガスブースタ２Ｂの第４駆動室４ｄとが連通する。第１ガスブースタ２Ａの第１油圧ピストン４４の直径と第２ガスブースタ２Ｂの第２油圧ピストン４８の直径は等しい。このため、第１油圧ピストン４４および第１ガスピストン３３のストロークと第２油圧ピストン４８および第２ガスピストン３７のストロークは等しい。ただし、第１油圧ピストン４４の直径と第２油圧ピストン４８の直径が異なり、第１油圧ピストン４４および第１ガスピストン３３のストロークと第２油圧ピストン４８および第２ガスピストン３７のストロークが異なってもよい。

[0045] 第１ガスブースタ２Ａの吸入ポート２ａにはガス配管１１が接続され、第２ガスブースタ２Ｂの吐出ポート２ｄにはガス配管１３が接続されている。また、第１ガスブースタ２Ａの吐出ポート２ｂと第２ガスブースタ２Ｂの吸入ポート２ｃとはガス配管１２により互いに接続されている。このため、第１圧縮室３ａから第２圧縮室３ｂへガスが供給される。なお、図面の簡略化のために、図１ではガス配管１１、１２、１３の作図を省略する。

[0046] 第１ガスピストン３３と第２ガスピストン３７は互い違いに動く。第１ガスピストン３３が下降すると、ガス配管１１からガス流路２１を通じて第１圧縮室３ａへガスが供給される。第１ガスピストン３３が上昇するとともに第２ガスピストン３７が下降すると、第１圧縮室３ａからガス流路２３、ガ

ス配管 1 2 およびガス流路 2 5 を通じて第 2 圧縮室 3 b へガスが供給される。このとき、第 1 圧縮室 3 a と第 2 圧縮室 3 b との面積差によりガスが圧縮される。第 2 ガスピストン 3 7 が上昇すると、第 2 圧縮室 3 b でガスが少なくとも逆止弁 2 8 の下流側の圧力まで圧縮されるとともに、圧縮されたガスがガス流路 2 7 およびガス配管 1 3 を通じて排出される。

[0047] 上述したマニホールド 7 は、本実施形態では、直方体状のブロックである。マニホールド 7 は、表面上に、4 つのブースタポート 7 e, 7 f, 7 g, 7 h と、4 つのポンプポート 7 a, 7 b, 7 c, 7 d と、1 つのタンクポート 7 i を含む。第 1 ガスブースタ 2 A の給排ポート 5 a, 5 b はそれぞれ油圧配管 1 e, 1 f によりマニホールド 7 のブースタポート 7 e, 7 f と接続されており、第 2 ガスブースタ 2 B の給排ポート 5 c, 5 d は油圧配管 1 g, 1 h によりマニホールド 7 のブースタポート 7 g, 7 h と接続されている。なお、図面の簡略化のために、図 1 では油圧配管 1 e, 1 f, 1 g, 1 h の作図を省略する。

[0048] 図 1 に示すように、マニホールド 7 は第 1 ガスブースタ 2 A と第 2 ガスブースタ 2 B の間に位置するため、油圧配管 1 e, 1 f は第 1 ガスブースタ 2 A の側方に配策され、油圧配管 1 g, 1 h は第 2 ガスブースタ 2 B の側方に配策される。つまり、第 1 ガスブースタ 2 A の上方および第 2 ガスブースタ 2 B の上方には油圧配管が配策されていない。また、本実施形態では上述したように第 1 ガスブースタ 2 A のガスカバー 3 2 が端面上に吸入ポート 2 a および吐出ポート 2 b を有するとともに第 2 ガスブースタ 2 B のガスカバー 3 6 が端面上に吸入ポート 2 c および吐出ポート 2 d を有するため、ガス配管も第 1 ガスブースタ 2 A の上方および第 2 ガスブースタ 2 B の上方に配策されていない。

[0049] 図 2 に示すように、マニホールド 7 のポンプポート 7 a, 7 b は油圧配管 1 a, 1 b によりポンプユニット 6 A と接続されており、マニホールド 7 のポンプポート 7 c, 7 d は油圧配管 1 c, 1 d によりポンプユニット 6 B と接続されている。さらに、マニホールド 7 のタンクポート 7 i は油圧配管 1

iによりタンク9と接続されている。なお、図面の簡略化のために、図1では油圧配管1a, 1b, 1c, 1d, 1iの作図を省略し、図3では油圧配管1iの作図を省略する。

[0050] ポンプユニット6A, 6Bはそれぞれ油圧配管9a, 9bによりタンク9と接続されている。ポンプユニット6A, 6Bのそれぞれは、油圧ポンプ61と、油圧ポンプ61を駆動する電動機62を含む。双方の油圧ポンプ61は、第1ガスブースタ2Aの油圧シリンダ4Aおよび第2ガスブースタ2Bの油圧シリンダ4Bと共に油圧回路を構成する。

[0051] 図1に示すように、油圧ポンプ61と電動機62は同軸上に並んでいる。本実施形態では、油圧ポンプ61および電動機62の軸方向が上下方向である。また、電動機62は油圧ポンプ61の上方に位置する。

[0052] 本実施形態では、図2に示すように、各油圧ポンプ61が、回転方向によって作動油の吐出方向が切り換え可能な両方向ポンプである。例えば、両方向ポンプはアキシャルピストンポンプである。ただし、油圧ポンプ61は、一方向に回転する、斜板や斜軸のセンターからの傾倒方向によって作動油の吐出方向が切り換わるアキシャルピストンポンプであってもよい。また、図例では油圧ポンプ61が可変容量型ポンプであるが、油圧ポンプ61は固定容量型ポンプであってもよい。

[0053] ポンプユニット6Aの油圧ポンプ61は、流路63を通じて油圧配管1aへ作動油を吐出するとともに流路64を通じて油圧配管1bから作動油を吸入するか、流路64を通じて油圧配管1bへ作動油を吐出するとともに流路63を通じて油圧配管1aから作動油を吸入する。流路63から分岐して油圧配管9aにつながる流路65には逆止弁66が設けられており、流路64から分岐して油圧配管9aにつながる流路67には逆止弁68が設けられている。

[0054] 同様に、ポンプユニット6Bの油圧ポンプ61は、流路63を通じて油圧配管1cへ作動油を吐出するとともに流路64を通じて油圧配管1dから作動油を吸入するか、流路64を通じて油圧配管1dへ作動油を吐出すると

もに流路 6 3 を通じて油圧配管 1 c から作動油を吸入する。流路 6 3 から分岐して油圧配管 9 b につながる流路 6 5 には逆止弁 6 6 が設けられており、流路 6 4 から分岐して油圧配管 9 b につながる流路 6 7 には逆止弁 6 8 が設けられている。

[0055] マニホールド 7 の内部には、上述した油圧回路の一部を構成する複数の流路が形成されている。具体的に、マニホールド 7 の内部には、ブースタポート 7 e から途中で分岐してポンプポート 7 a, 7 c に至る第 1 流路 7 1 と、ブースタポート 7 h から途中で分岐してポンプポート 7 b, 7 d に至る第 2 流路 7 2 が形成されている。第 1 流路 7 1 には分岐点よりもブースタポート 7 e 側に第 1 開閉弁 8 1 が設けられ、第 2 流路 7 2 には分岐点よりもブースタポート 7 h 側に第 2 開閉弁 8 2 が設けられている。

[0056] また、マニホールド 7 の内部には、ブースタポート 7 f, 7 g 同士を接続する第 3 流路 7 3 が形成されている。第 3 流路 7 3 には第 3 開閉弁 8 3 が設けられている。

[0057] 第 3 流路 7 3 からは、第 3 開閉弁 8 3 とブースタポート 7 g の間で第 4 流路 7 4 が分岐しており、第 4 流路 7 4 は第 1 開閉弁 8 1 とポンプポート 7 a, 7 c の間で第 1 流路 7 1 につながっている。第 4 流路 7 4 には第 4 開閉弁 8 4 が設けられている。同様に、第 3 流路 7 3 からは、第 3 開閉弁 8 3 とブースタポート 7 f の間で第 5 流路 7 5 が分岐しており、第 5 流路 7 5 は第 2 開閉弁 8 2 とポンプポート 7 b, 7 d の間で第 2 流路 7 2 につながっている。第 5 流路 7 5 には第 5 開閉弁 8 5 が設けられている。

[0058] さらに、第 1 流路 7 1 からは、第 1 開閉弁 8 1 とブースタポート 7 e の間で第 6 流路 7 6 が分岐しており、第 6 流路 7 6 はタンクポート 7 i につながっている。第 6 流路 7 6 には第 6 開閉弁 8 6 が設けられている。同様に、第 2 流路 7 2 からは、第 2 開閉弁 8 2 とブースタポート 7 h の間で第 7 流路 7 7 が分岐しており、第 7 流路 7 7 はタンクポート 7 i につながっている。第 7 流路 7 7 には第 7 開閉弁 8 7 が設けられている。

[0059] 第 1 開閉弁 8 1、第 2 開閉弁 8 2、第 3 開閉弁 8 3、第 4 開閉弁 8 4、第

5 開閉弁 8 5、第 6 開閉弁 8 6 および第 7 開閉弁 8 7 は、上述した油圧回路に含まれる。

[0060] 通常運転では、第 1 開閉弁 8 1、第 2 開閉弁 8 2 および第 3 開閉弁 8 3 が開かれ、第 4 開閉弁 8 4 および第 5 開閉弁 8 5 が閉じられる。通常運転の前には作動油充填運転が行われる。なお、第 6 開閉弁 8 6 および第 7 開閉弁 8 7 は通常運転の終了時などに一時的に開かれるがそれ以外は閉じられる。

[0061] 作動油充填運転では、まず第 2 開閉弁 8 2 および第 4 開閉弁 8 4 を開くとともに、第 1 開閉弁 8 1、第 3 開閉弁 8 3 および第 5 開閉弁 8 5 を閉じた状態で、ポンプユニット 6 A、6 B の少なくとも一方の油圧ポンプ 6 1 から第 2 ガスブースタ 2 B の第 4 駆動室 4 d へ作動油を供給する。第 2 油圧ピストン 4 8 が上限まで上昇した後は、第 1 開閉弁 8 1 および第 5 開閉弁 8 5 を開くとともに、第 2 開閉弁 8 2、第 3 開閉弁 8 3 および第 4 開閉弁 8 4 を閉じた状態で、ポンプユニット 6 A、6 B の少なくとも一方の油圧ポンプ 6 1 から第 1 ガスブースタ 2 A の第 2 駆動室 4 b へ作動油を供給する。これにより、第 2 駆動室 4 b、油圧流路 5 2、油圧配管 1 f、第 3 流路 7 3、油圧配管 1 g、油圧流路 5 4 および第 4 駆動室 4 d で構成される中間室に、第 2 駆動室 4 b または第 4 駆動室 4 d の容積よりも多くの作動油を充填することができる。

[0062] 第 1 開閉弁 8 1、第 2 開閉弁 8 2、第 3 開閉弁 8 3、第 4 開閉弁 8 4 および第 5 開閉弁 8 5 は、図 3 に示すように、マニホールド 7 の上面に取り付けられている。なお、図面の簡略化のために、図 1 では第 1 開閉弁 8 1、第 2 開閉弁 8 2、第 3 開閉弁 8 3、第 4 開閉弁 8 4 および第 5 開閉弁 8 5 の作図を省略する。また、図 1 および図 3 では第 6 開閉弁 8 6 および第 7 開閉弁 8 7 の作図を省略するが、第 6 開閉弁 8 6 および第 7 開閉弁 8 7 もマニホールド 7 の上面に取り付けられている。ただし、第 1 開閉弁 8 1、第 2 開閉弁 8 2、第 3 開閉弁 8 3、第 4 開閉弁 8 4 および第 5 開閉弁 8 5 に比べて小型な第 6 開閉弁 8 6 および第 7 開閉弁 8 7 は、マニホールド 7 の下面以外の任意の面に取り付け可能である。

[0063] 以上説明したように、本実施形態のガス圧縮機 1 A では、第 1 ガスブースタ 2 A のガスシリンダ 3 A および油圧シリンダ 4 A の軸方向が上下方向であり、第 2 ガスブースタ 2 B のガスシリンダ 3 B および油圧シリンダ 4 B の軸方向が上下方向であるので、ガス圧縮機 1 A の設置面積を小さくすることができる。また、第 1 ガスブースタ 2 A、第 2 ガスブースタ 2 B、ポンプユニット 6 A、6 B およびマニホールド 7 が平面視で互いに重なり合わないよう配置されているので、第 1 ガスブースタ 2 A、第 2 ガスブースタ 2 B、ポンプユニット 6 A、6 B およびマニホールド 7 である構成機器のそれぞれの上方にメンテナンススペースを確保することができ、各構成機器に対して上方からアクセスすることができる。従って、構成機器のメンテナンス性を向上させることができる。

[0064] しかも、マニホールド 7 の上面には、第 1 開閉弁 8 1、第 2 開閉弁 8 2、第 3 開閉弁 8 3、第 4 開閉弁 8 4 および第 5 開閉弁 8 5 が取り付けられているので、これらのバルブを簡単にメンテナンスすることができる。

[0065] さらに、本実施形態では、ポンプユニット 6 A、6 B のそれぞれにおいて電動機 6 2 が油圧ポンプ 6 1 の上方に位置するので、ポンプユニットの上方のメンテナンススペースを利用して電動機 6 2 をメンテナンスすることができる。

[0066] また、本実施形態では、第 1 ガスブースタ 2 A においてガスシリンダ 3 A が油圧シリンダ 4 A の上方に位置するので、第 1 ガスブースタ 2 A の上方のメンテナンススペースを利用してガスシリンダ 3 A をメンテナンスすることができる。同様に、第 2 ガスブースタ 2 B においてガスシリンダ 3 B が油圧シリンダ 4 B の上方に位置するので、第 2 ガスブースタ 2 B の上方のメンテナンススペースを利用してガスシリンダ 3 B をメンテナンスすることができる。例えば、第 1 ガスパiston 3 3 および第 2 ガスパiston 3 7 をクレーンにより上方から吊り上げることができる。ガス圧縮機 1 A がハウジングで覆われる場合は、クレーンの代わりにチェンブロックなどを使用可能である。

[0067] さらに、本実施形態では、第1ガスブースタ2Aの上方および第2ガスブースタ2Bの上方にガス配管も油圧配管も配策されていないので、第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bのメンテナンスを円滑に行うことができる。

[0068] <変形例>

本開示は上述した実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0069] 例えば、第1ガスブースタ2Aの第1圧縮室3aと第2ガスブースタ2Bの第2圧縮室3bとが並列に接続され、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの双方を用いてガスを一段で圧縮してもよい。あるいは、ガス圧縮機1Aが第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの一方のみを含み、ガスを一段で圧縮してもよい。

[0070] マニホールド7の上面に取り付けられるバルブは、必ずしも第1開閉弁81、第2開閉弁82、第3開閉弁83、第4開閉弁84および第5開閉弁85である必要はなく、第1開閉弁81、第2開閉弁82、第3開閉弁83、第4開閉弁84、第5開閉弁85、第6開閉弁86および第7開閉弁87の少なくとも1つであってもよい。ただし、マニホールド7の上面に取り付けられるバルブは、作動油の通過流量が多い比較的に大きなバルブであることが望ましい。あるいは、マニホールド7の上面にはどのバルブも取り付けられなくてもよい。

[0071] また、図4に示す第1変形例のガス圧縮機1Bのように、油圧配管1e, 1f, 1g, 1hが省略されて、第1ガスブースタ2Aの油圧シリンダ4Aおよび第2ガスブースタ2Bの油圧シリンダ4Bが直接的にマニホールド7の側面に接続されてもよい。

[0072] あるいは、図5に示す第2変形例のガス圧縮機1Cのように、マニホールド7の幅が大きくされて、第1ガスブースタ2Aの油圧シリンダ4Aおよび第2ガスブースタ2Bの油圧シリンダ4Bが直接的にマニホールド7の正面に接続されてもよい。この場合、マニホールド7は、第1ガスブースタ2A

と第2ガスブースタ2Bとに跨るサイズを有する。換言すれば、マニホールド7の幅は、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの離間距離よりも大きい。この構成によれば、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bの離間方向においてガス圧縮機1Cをコンパクト化することができる。

[0073] または、図6に示す第3変形例のガス圧縮機1Dのように、第1ガスブースタ2Aの油圧シリンダ4Aおよび第2ガスブースタ2Bの油圧シリンダ4Bが直接的にマニホールド7の上面に接続されてもよい。この構成でも、マニホールド7は、第1ガスブースタ2Aと第2ガスブースタ2Bとに跨るサイズを有する。

[0074] さらに、図7に示す第4変形例のガス圧縮機1Eのように、第1ガスブースタ2Aおよび第2ガスブースタ2Bと同様に構成された第3ガスブースタ2Cおよび第4ガスブースタ2Dが採用されてもよい。この場合、第1ガスブースタ2Aと第3ガスブースタ2Cの油圧シリンダ4A同士が油圧配管1e, 1fで並列に接続され、第2ガスブースタ2Bと第4ガスブースタ2Dの油圧シリンダ4B同士が油圧配管1g, 1hで並列に接続されてもよい。油圧配管1e, 1f, 1g, 1hには使用するガスブースタを切り換えるための切換弁が設けられる。

[0075] また、図8に示す第5変形例のガス圧縮機1Fのように、架台10上には、第1ガスブースタ2A、第2ガスブースタ2B、マニホールド7およびポンプユニット6A, 6Bで構成されるモジュールが複数設置され、それらのモジュールでタンク9が共通に使用されてもよい。

[0076] なお、図8に示すガス圧縮機1Fでも、各モジュールのマニホールド7の上面に、ポンプユニット6A, 6Bの油圧ポンプ61と、第1ガスブースタ2Aの油圧シリンダ4Aおよび第2ガスブースタ2Bの油圧シリンダ4Bで構成される油圧回路に含まれる少なくとも1つのバルブ8が取り付けられてもよいし、どのバルブも取り付けられなくてもよい。

[0077] また、油圧ポンプ61は一方向のみに回転してもよい。この場合、マニホールド7は、油圧ポンプ61から吐出された作動油を第1流路71へ導くか

第2流路72へ導くかを切り換える切換弁を含み、前記切換弁がマニホールド7の上面に取り付けられてもよい。

[0078] <まとめ>

第1の態様として、本開示は、架台と、同軸上に並ぶガスシリンダおよび油圧シリンダを含み、前記ガスシリンダおよび前記油圧シリンダの軸方向が上下方向となるように前記架台上に設置された少なくとも1つのガスブースタと、前記油圧シリンダと共に油圧回路を構成する油圧ポンプ、および前記油圧ポンプを駆動する電動機を含む、平面視で前記ガスブースタと異なる位置に位置するポンプユニットと、平面視で前記ガスブースタおよび前記油圧ポンプと異なる位置に位置し、前記油圧回路の一部を構成する流路が内部に形成されたマニホールドと、を備える、ガス圧縮機を提供する。

[0079] 上記の構成によれば、ガスブースタのガスシリンダおよび油圧シリンダの軸方向が上下方向であるので、ガス圧縮機の設置面積を小さくすることができる。また、ガスブースタ、ポンプユニットおよびマニホールドが平面視で互いに重なり合わないよう配置されているので、ガスブースタ、ポンプユニットおよびマニホールドのそれぞれの上方にメンテナンススペースを確保することができ、各構成機器に対して上方からアクセスすることができる。従って、構成機器のメンテナンス性を向上させることができる。

[0080] 第2の態様として、第1の態様において、前記マニホールドの上面には、前記油圧回路に含まれる少なくとも1つのバルブが取り付けられてもよい。この構成によれば、マニホールドの上面に取り付けられたバルブを簡単にメンテナンスすることができる。

[0081] 第3の態様として、第1または第2の態様において、前記ポンプユニットは、同軸上に並ぶ前記油圧ポンプおよび前記電動機の軸方向が上下方向となるように前記架台上に設置されてもよい。この構成によれば、油圧ポンプおよび電動機の軸方向が横方向である場合に比べて、ガス圧縮機の設置面積を小さくすることができる。

[0082] 第4の態様として、第3の態様において、前記電動機は前記油圧ポンプの

上方に位置してもよい。この構成によれば、ポンプユニットの上方のメンテナンススペースを利用して電動機をメンテナンスすることができる。

[0083] 第5の態様として、第1乃至第4の態様の何れかにおいて、前記ガスシリンダは前記油圧シリンダの上方に位置してもよい。この構成によれば、ガスブースタの上方のメンテナンススペースを利用してガスシリンダをメンテナンスすることができる。

[0084] 第6の態様として、第1乃至第5の態様の何れかにおいて、前記少なくとも1つのガスブースタの上方には配管が配策されていなくてもよい。この構成によれば、ガスブースタのメンテナンスを円滑に行うことができる。

[0085] 第7の態様として、第1乃至第6の態様の何れかにおいて、前記少なくとも1つのガスブースタは、互いに横方向に離間する第1ガスブースタと第2ガスブースタを含み、前記マニホールドは、前記第1ガスブースタと前記第2ガスブースタの間に配置されてもよい。この構成によれば、第1ガスブースタと第2ガスブースタの離間方向と直交する方向においてガス圧縮機をコンパクト化することができる。

[0086] 第8の態様として、第1乃至第6の態様の何れかにおいて、前記少なくとも1つのガスブースタは、互いに横方向に離間する第1ガスブースタと第2ガスブースタを含み、前記マニホールドは、前記第1ガスブースタと前記第2ガスブースタとに跨るサイズを有してもよい。この構成によれば、第1ガスブースタと第2ガスブースタの離間方向においてガス圧縮機をコンパクト化することができる。

符号の説明

[0087] 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F ガス圧縮機
1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e, 1 f, 1 g, 1 h, 1 i 油圧配管
1 O 架台
1 1, 1 2, 1 3 ガス配管
2 A 第1ガスブースタ
2 B 第2ガスブースタ

3 A, 3 B ガスシリンダ

4 A, 4 B 油圧シリンダ

6 A, 6 B ポンプユニット

6 1 油圧ポンプ

6 2 電動機

7 マニホールド

7 1, 7 2, 7 3, 7 4, 7 5, 7 6, 7 7 流路

8 1, 8 2, 8 3, 8 4, 8 5, 8 6, 8 7 開閉弁

9 タンク

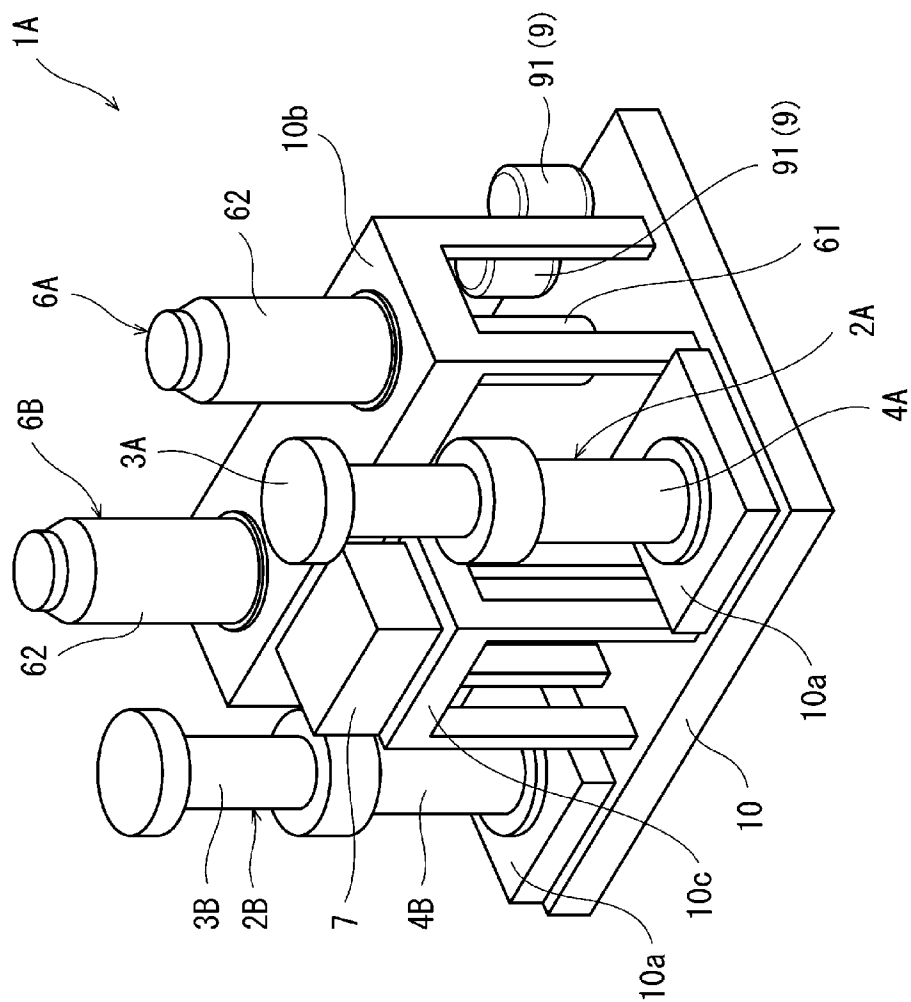
請求の範囲

- [請求項1] 架台と、
- 同軸上に並ぶガスシリンダおよび油圧シリンダを含み、前記ガスシリンダおよび前記油圧シリンダの軸方向が上下方向となるように前記架台上に設置された少なくとも1つのガスブースタと、
- 前記油圧シリンダと共に油圧回路を構成する油圧ポンプ、および前記油圧ポンプを駆動する電動機を含む、平面視で前記ガスブースタと異なる位置に位置するポンプユニットと、
- 平面視で前記ガスブースタおよび前記油圧ポンプと異なる位置に位置し、前記油圧回路の一部を構成する流路が内部に形成されたマニホールドと、
- を備える、ガス圧縮機。
- [請求項2] 前記マニホールドの上面には、前記油圧回路に含まれる少なくとも1つのバルブが取り付けられている、請求項1に記載のガス圧縮機。
- [請求項3] 前記ポンプユニットは、同軸上に並ぶ前記油圧ポンプおよび前記電動機の軸方向が上下方向となるように前記架台上に設置されている、請求項1または2に記載のガス圧縮機。
- [請求項4] 前記電動機は前記油圧ポンプの上方に位置する、請求項3に記載のガス圧縮機。
- [請求項5] 前記ガスシリンダは前記油圧シリンダの上方に位置する、請求項1または2に記載のガス圧縮機。
- [請求項6] 前記少なくとも1つのガスブースタの上方には配管が配策されていない、請求項1または2に記載のガス圧縮機。
- [請求項7] 前記少なくとも1つのガスブースタは、互いに横方向に離間する第1ガスブースタと第2ガスブースタを含み、
- 前記マニホールドは、前記第1ガスブースタと前記第2ガスブースタの間に配置されている、請求項1または2に記載のガス圧縮機。
- [請求項8] 前記少なくとも1つのガスブースタは、互いに横方向に離間する第

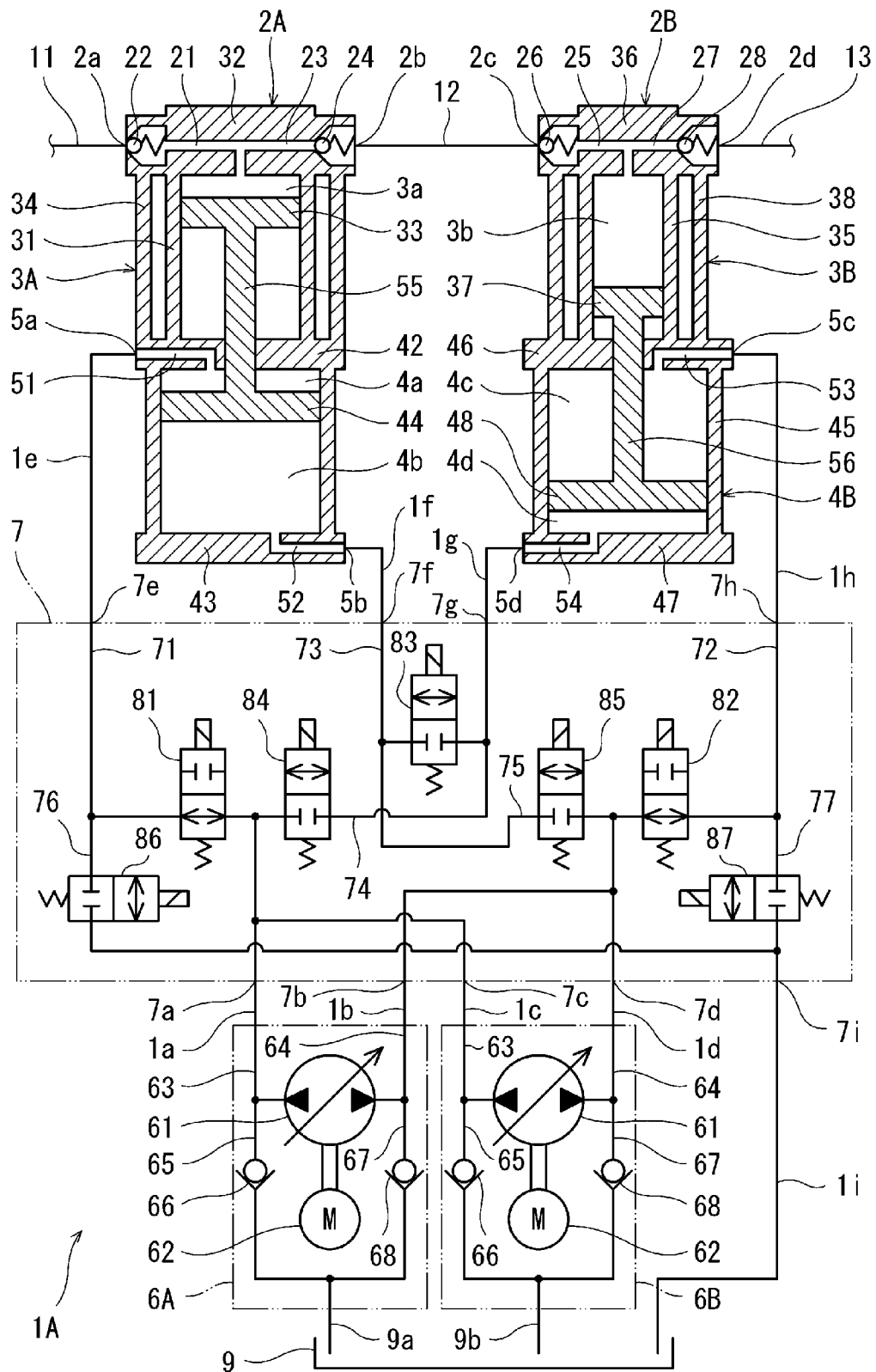
1 ガスブースタと第2 ガスブースタを含み、

前記マニホールドは、前記第1 ガスブースタと前記第2 ガスブースタとに跨るサイズを有する、請求項1 または2 に記載のガス圧縮機。

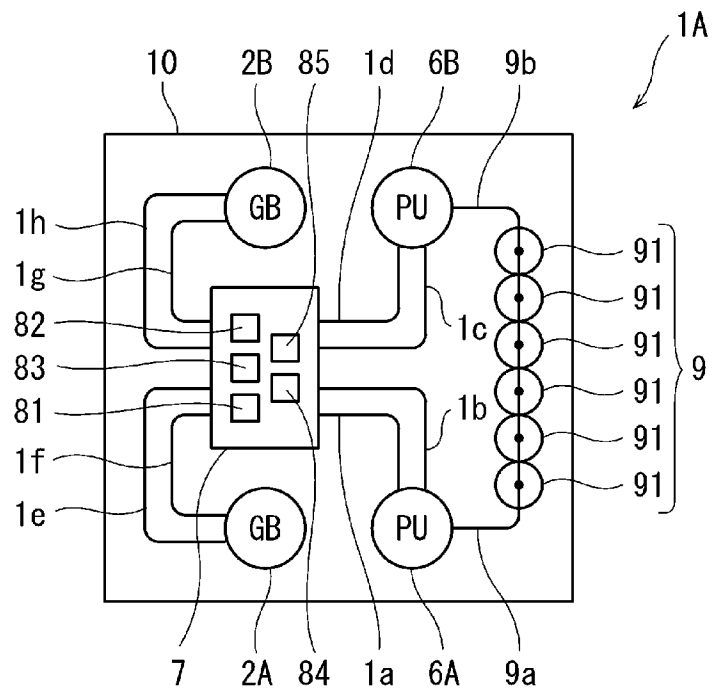
[図1]



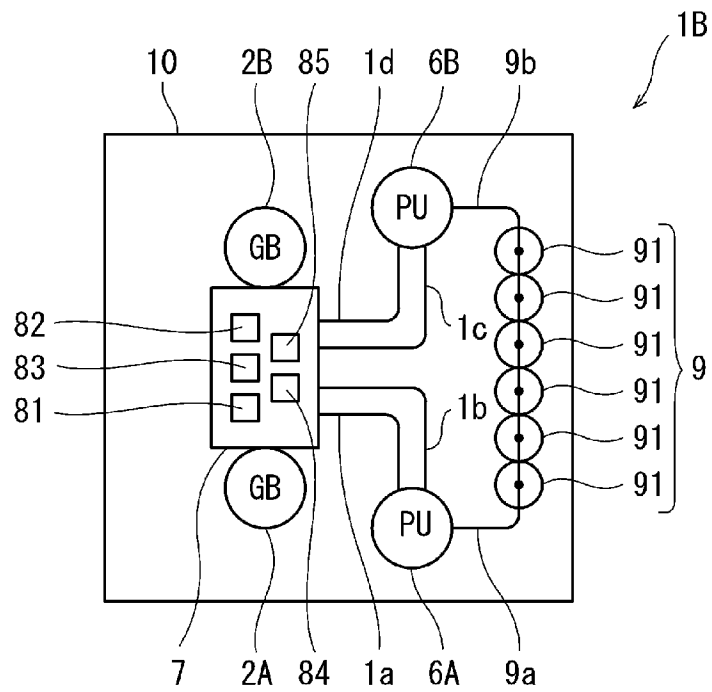
[図2]



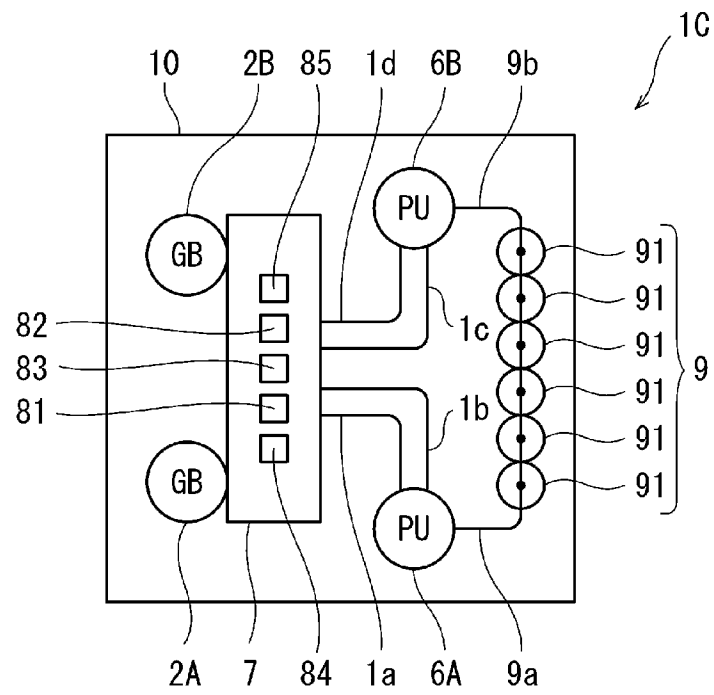
[図3]



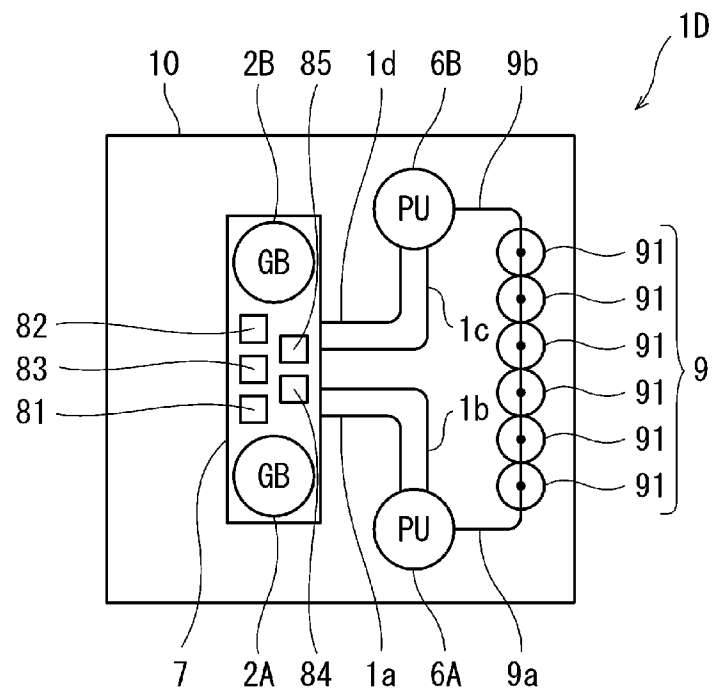
[図4]



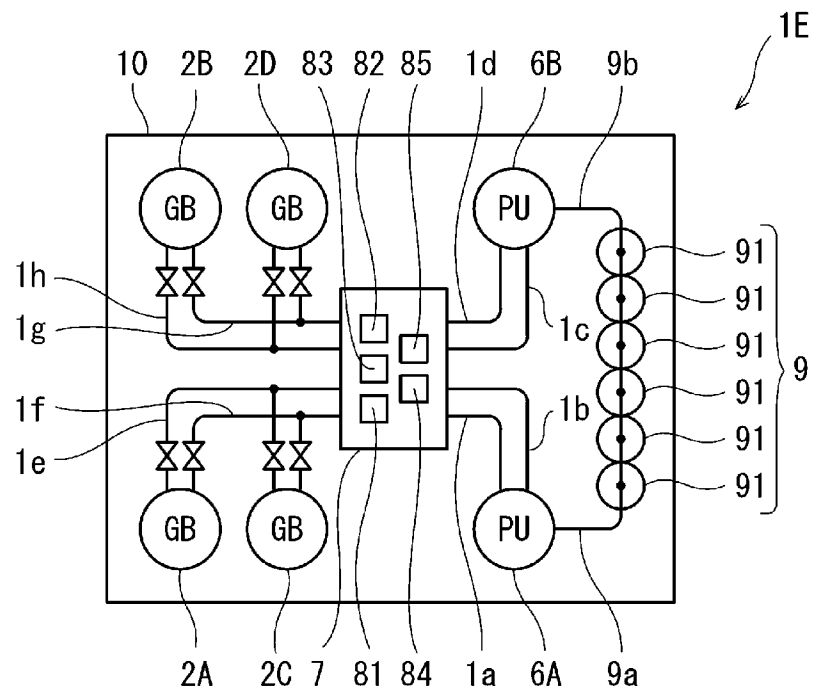
[図5]



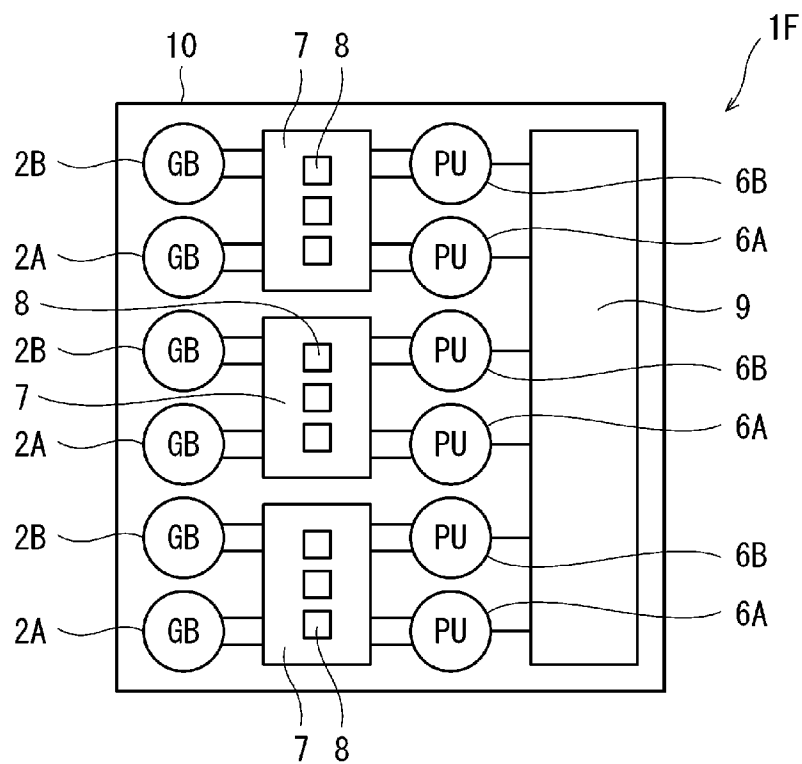
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/005494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F04B 31/00 (2006.01)i; F04B 9/137 (2006.01)i; F04B 35/02 (2006.01)i; F04B 39/12 (2006.01)i FI: F04B31/00; F04B39/12 101E; F04B9/137; F04B35/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04B31/00; F04B9/137; F04B35/02; F04B39/12 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 2531130 Y (LI, Chunshan) 15 January 2003 (2003-01-15) p. 5, line 21 to p. 7, line 22, fig. 1	1-8
Y	CN 111306034 A (SHANDONG QINGGENG ELECTRIC CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19) paragraphs [0072]-[0073], fig. 5-8	1-8
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 April 2024		Date of mailing of the international search report 16 April 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/005494

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	2531130	Y	15 January 2003	(Family: none)	
CN	111306034	A	19 June 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F04B 31/00(2006.01)i; F04B 9/137(2006.01)i; F04B 35/02(2006.01)i; F04B 39/12(2006.01)i
FI: F04B31/00; F04B39/12 101E; F04B9/137; F04B35/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
F04B31/00; F04B9/137; F04B35/02; F04B39/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	CN 2531130 Y (LI, Chunshan) 15.01.2003 (2003 - 01 - 15) 第5ページ第21行-第7ページ第22行, 図1	1-8
Y	CN 111306034 A (SHANDONG QINGGENG ELECTRIC CO., LTD.) 19.06.2020 (2020 - 06 - 19) 段落0072-0073, 図5-8	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.04.2024

国際調査報告の発送日

16.04.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

岸 智章 30 9327

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/005494

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	2531130	Y	15.01.2003	(ファミリーなし)	
CN	111306034	A	19.06.2020	(ファミリーなし)	