

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



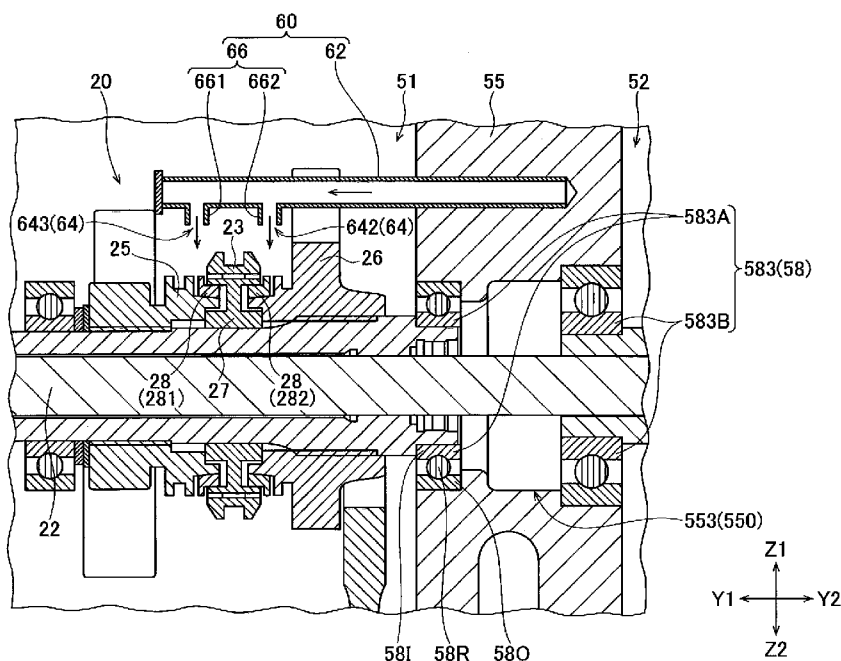
(10) 国際公開番号

WO 2020/162481 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 57/04 (2010.01) *F16D 23/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004284
- (22) 国際出願日: 2020年2月5日(05.02.2020)
- (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 2019-019206 2019年2月5日(05.02.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (**KUBOTA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 其畑 遼介 (**SONOHATA, Ryosuke**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ堺製造所内 Osaka (JP).
渡部 雅俊 (**WATANABE, Masatoshi**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ堺製造所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: フェリシテ特許業務法人 (**FELICITE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION**); 〒1050002 東京都港区愛宕二丁目5番1号 Tokyo (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: TRAVELING VEHICLE

(54) 発明の名称: 走行車両



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a traveling vehicle that can suppress wear of a synchronizer ring even when the synchronizer ring is not immersed in oil. The traveling vehicle (1) comprises: an engine (3); a case (5) in which a gear configured to transmit power from the engine is accommodated; and a supply tube (60) that is disposed in an accommodation space of the case and supplies the oil from the outside of the case to the inside of the case. The power transmission device has a gear and a synchronizer ring (28) in contact with the gear. The supply tube has: a

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

tubular main body (62) through which the oil flows; a discharge port (64) through which the oil is discharged; and a guide part (66) that is configured to guide the oil discharged from the discharge port between the gear and the synchronizer ring.

(57) 要約: シンクロナイザリングがオイルに浸からない場合であっても、シンクロナイザリングの摩耗を抑制できる走行車両を提供することを目的とする。走行車両(1)は、エンジン(3)と、エンジンからの動力を伝達するギアが収容されるケース(5)と、ケースの収容空間に配置されており、且つケースの外部からケースの内部へオイルを供給する供給管(60)と、を備える。動力伝達装置は、ギアと、ギアに接触するシンクロナイザリング(28)とを有する。供給管は、オイルが流通する管状の本体部(62)と、オイルが排出される排出口(64)と、排出口から排出されたオイルをギアとシンクロナイザリングとの間へと導くガイド部(66)と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 走行車両

技術分野

[0001] 本発明は、走行車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンと、エンジンからの動力を伝達する動力伝達装置が収容されるケースを備えた走行車両が広く知られている（特許文献1参照）。動力伝達装置は、例えば、走行車両の前後進を切り換える前後進切換装置である。動力伝達装置は、ギアと、ギアに接触するシンクロナイザリングとを有している。運転者によるギアの切り換え操作によって、シフトがシンクロナイザリングをギア側へ押して、ギアとシンクロナイザリングとが接触する。この接触により発生した摩擦によって、ギアとシンクロナイザリングとの回転数が一致し、シンクロナイザリングを介してシャフトの回転がギアへ伝わるようになる。

[0003] 一般的に、ケースには、オイル（ミッションオイル）が貯められている。動力伝達装置（特に、シンクロナイザリング）の少なくとも一部がオイルに浸かるようにすることで、ギアとシンクロナイザリングとの間にオイルが入り込む。オイルによってギアとシンクロナイザリングとの摩擦が低減し、シンクロナイザリングの摩耗を抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-168228号公報

発明の概要

[0005] ケース内のオイルは、走行車両の駆動により高熱となるため、オイルの量が多いと、熱によるダメージが増加すると共に、コストが増加するという問題があった。一方で、オイルの量を少なくすると、ケース内で上側に配置されているシンクロナイザリングがオイルに浸かり難くなり、シンクロナイザ

リングの摩耗が発生し易くなるという問題があった。

[0006] そこで、シンクロナイザリングがオイルに浸からない場合であっても、シンクロナイザリングの摩耗を抑制できる走行車両を提供することを目的とする。

[0007] 本開示に係る走行車両は、エンジンと、エンジンからの動力を伝達する動力伝達装置が収容されるケースと、前記ケースの収容空間に配置されており、且つ前記ケースの外部から前記ケースの内部へオイルを供給する供給管と、を備える。前記動力伝達装置は、ギアと、前記ギアに接触するシンクロナイザリングとを有する。前記供給管は、前記オイルが流通する管状の本体部と、前記オイルが排出される排出口と、前記排出口から排出された前記オイルを前記ギアと前記シンクロナイザリングとの間へと導くガイド部と、を有する。本態様によれば、供給管によって供給されるオイルがガイド部によってギアとシンクロナイザリングとの間へと導かれるため、ギアに接触するシンクロナイザリングの接触面にオイルが掛けられる。従って、シンクロナイザリングがオイルに浸かっていない場合であっても、ギアとシンクロナイザリングとの間の潤滑を維持することができ、シンクロナイザリングの摩耗を抑制できる。

[0008] 好ましい一態様によれば、前記ガイド部は、筒状である。前記ガイド部は、前記本体部から前記ギアと前記シンクロナイザリングとの間へ向かって延在している。前記ガイド部の延在方向の端部には、前記排出口が設けられている。ガイド部は、ギアに対向している排出口から排出されたオイルは、ガイド部の延在方向に排出される。ガイド部は、ギアとシンクロナイザリングとの間に向かって延在しているため、排出されたオイルをギアとシンクロナイザリングとの間に正確に掛けることができる。これにより、ギアとシンクロナイザリングとの間の潤滑を維持することができる。

[0009] 好ましい一態様によれば、前記排出口は、前記ギアが取り付けられているシャフトの中心軸よりも上側に配置されている。これにより、オイルに浸かり難いギアの上側にオイルを掛けることができ、ギアとシンクロナイザリン

グとの間の潤滑を維持することができる。

[0010] 好ましい一態様によれば、前記本体部は、前記シャフトの前記中心軸と上下方向に重ならないように延在している。前記シャフトの前記中心軸に直交する断面において、前記排出口の中心と前記シャフトの中心軸とを通る仮想線と、前記ガイド部の前記延在方向とのなす角度が30度未満になるように、前記ガイド部の延在方向は、前記上下方向に対して傾斜している。これにより、本体部とメインシャフトの中心軸とが重ならない場合において、オイルをギアの軸心（すなわち、シャフトの中心軸）へ向けて排出することができる。従って、ギアとシンクロナイザリングとの径方向外側の接触面だけでなく、ギアとシンクロナイザリングとの径方向の内側の接触面にまでオイルをより到達させ易くなる。ギアとシンクロナイザリングとの接触面をより潤滑し易くなる。

[0011] 好ましい一態様によれば、前記動力伝達装置として、前記走行車両の前進と後進とを切り換える機械式の前後進切換装置を有している。前記ギアは、前記前後進切換装置のギアである。走行車両を用いた作業（例えば、農耕作業）が行われる場合、前進と後進との切り換えが多く発生するため、前後進切換装置の変速回数は、変速装置の変速回数と比較して、多くなる。このため、前後進切換装置のギアに接触するシンクロナイザリングは、変速装置のギアに接触するシンクロナイザリングと比較して摩耗し易い。そこで、前後進切換装置のギアとシンクロナイザリングとの間にオイルを誘導することによって、摩耗し易いシンクロナイザリングの摩耗を抑制できる。

[0012] 好ましい一態様によれば、前記前後進切換装置は、前記ギアとして、前進ギアと後進ギアとを有している。前記シンクロナイザリングは、前記前進ギアに接触する第1シンクロナイザリングと、前記後進ギアに接触する第2シンクロナイザリングと、を有する。前記ガイド部は、前記オイルを前記前進ギアと前記第1シンクロナイザリングとの間へと導く第1ガイド部と、前記オイルを前記後進ギアと前記第2シンクロナイザリングとの間へと導く第2ガイド部と、を有する。前進ギアに接触する第1シンクロナイザリングと、

後進ギアに接触する第2シンクロナイザリングとのそれぞれにオイルがかけられるため、両方のシンクロナイザリングの摩耗を抑制できる。

[0013] 好ましい一態様によれば、前記走行車両は、前記エンジンからの動力を変速して駆動輪へ伝達する変速装置を有する。前記ケースは、前記前後進切換装置が収容される第1収容室と、前記変速装置が収容される第2収容室と、前記第1収容室との前記第2収容室との間に位置し、かつ前記第1収容室と前記第2収容室とを隔てるケース壁部と、を有する。前記供給管は、前記第1収容室へ前記オイルを供給する。前記オイルが供給されている間、前記第1収容室において、前記オイルが供給される前よりも前記オイルの油面が高くなる。これにより、前後進切換装置のシンクロナイザリングの少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。その結果、シンクロナイザリングの摩耗をさらに抑制できる。

[0014] 好ましい一態様によれば、前記ケース壁部には、前記第1収容室と前記第2収容室とを貫通する開口部が設けられている。前記走行車両は、前記第1収容室に配置されており、かつ前記エンジンからの動力によって回転するシャフトと、前記シャフトが挿入されたベアリングと、を有する。前記ベアリングは、前記開口部を塞ぐように、前記ケース壁部へ固定されている。ベアリングが開口部を塞ぐように固定されているため、開口部を通じて第1収容室から第2収容室へ流出するオイルの流量が制限される。これにより、ケース壁部には、開口部が設けられていても、第1収容室にオイルを貯め易くなり、前後進切換装置のシンクロナイザリングの少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。その結果、シンクロナイザリングの摩耗をさらに抑制できる。

[0015] 好ましい一態様によれば、前記ベアリングは、内輪と、外輪と、転動体と、前記内輪と前記外輪との間を塞ぐシール部と、を有する。これにより、シール部を有さないベアリングと比較して、オイルが内輪と外輪との間を通り難くなり、第1収容室から第2収容室へ流出するオイルの流量がさらに制限される。従って、第1収容室にオイルを貯め易くなり、前後進切換装置のシ

シンクロナイザリングの少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。その結果、シンクロナイザリングの摩耗をさらに抑制できる。

[0016] 好ましい一態様によれば、前記シール部は、前記転動体よりも前記第1収容室の方へ配置されている。オイルは、シール部よりも第1収容室側で貯まるため、シール部が転動体よりも遠い場合と比較して、第1収容室へオイルを貯め易くなり、前後進切換装置のギアの少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。その結果、シンクロナイザリングの摩耗をさらに抑制できる。

[0017] 好ましい一態様によれば、前記開口部は、前記シール部を有さない前記ベアリングが固定される第1開口部と、前記シール部を有する前記ベアリングが固定される第2開口部と、を有する。前記第1開口部は、前記第2開口部よりも下側に位置する。これにより、オイルが貯まり易い下側では、第1収容室と第2収容室との間でオイルの循環性を良くすることができる。

[0018] 好ましい一態様によれば、前記開口部は、前記シール部を有さない前記ベアリングが固定される第3開口部をさらに有する。前記第3開口部は、前記第2開口部よりも上側に位置する。これにより、第3開口部では、第2開口部と比べて、オイルが第2収容室へ流出し易い。従って、第1収容室に必要以上にオイルが貯まることを抑制できる。

[0019] 好ましい一態様によれば、前記開口部は、前記シンクロナイザリングよりも上側に配置されている第4開口部を有する。前記第4開口部は、前記ベアリングが固定されずに開口している。これにより、シンクロナイザリングよりも上側に貯まったオイルが、第2収容室へさらに流出し易くなる。従って、第1収容室に必要以上にオイルが貯まることを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、実施形態に係る走行車両の左側面図である。

[図2]図2は、実施形態に係る操縦装置を左上後側から見た斜視図である。

[図3]図3は、実施形態に係る操縦装置の背面図である。

[図4]図4は、実施形態に係る操縦装置の背面図である。

[図5]図5は、実施形態に係る操縦装置の左側面図である。

[図6]図 6 は、実施形態に係る操縦装置の左側面図である。

[図7]図 7 は、実施形態に係るシャトルレバー及びガイド板の拡大図である。

[図8]図 8 は、実施形態に係るガイド板の拡大図である。

[図9]図 9 は、実施形態に係るステアリング部の拡大図である。

[図10]図 10 は、実施形態に係るケースの図 11 の B-B 断面図である。

[図11]図 11 は、実施形態に係るケースの図 10 の A-A 断面図である。

[図12]図 12 は、実施形態に係るケースの図 10 の C-C 断面図である。

[図13]図 13 は、実施形態に係るケースの図 10 の D-D 断面図である。

[図14]図 14 は、実施形態に係るベアリングを説明するための斜視図である。
。

[図15]図 15 は、伝達部の動きを説明するための図である。

[図16]図 16 は、伝達部の動きを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な寸法等は、以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれ得る。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0022] (1) 走行車両 1 の概略構成

走行車両 1 の概略構成について、図 1 及び図 2 を中心に説明する。図 1 は、実施形態に係る走行車両の側面図である。図 2 は、実施形態に係る操縦装置を左上後側から見た斜視図である。本実施形態では、走行車両 1 としてトラクタが例示されている。

[0023] 図面に示す矢印 X は、走行車両 1 の幅方向を示し、矢印 Y は、走行車両 1

の前後方向を示し、矢印Zは、走行車両1の上下方向を示す。矢印X1は、走行車両1の右方向を示し、矢印X2は、走行車両1の左方向を示す。矢印Y1は、走行車両1の前方向（前進方向）を示し、矢印Y2は、走行車両1の後方向（後進方向）を示す。矢印Z1は、走行車両1の上方向を示し、矢印Z2は、走行車両1の下方向を示す。走行車両1における幅方向Xの中央から右側又は左側へ向かう方向を外方向と称し、走行車両1における幅方向Xの右側又は左側から中央へ向かう方向を内方向と称する。従って、走行車両1における幅方向Xにおける中央を「車両内側」と称し、幅方向Xにおける中央よりも右側及び左側を「車両外側」と称することがある。

[0024] 図1及び図2に示すように、走行車両1は、走行可能な車体2を有する。車体2は、エンジン3、ケース5、ケースカバー部材6と、操縦装置10を有する。エンジン3は、ディーゼルエンジンである。エンジン3は、走行車両1の前部に位置し、ボンネットによって覆われている。エンジン3は、電動モータであってもよいし、ディーゼルエンジン及び電動モータを有するハイブリッド型であってもよい。ケース5は、フライホイールハウジング、クラッチハウジング、ミッションケースを有する。フライホイールハウジングは、エンジン3の後部に連結されていて、フライホイールを収容している。クラッチハウジングは、フライホイールハウジングの後部に連結されていて、フライホイールを介して伝達されるエンジン3の動力を断続可能に伝達するクラッチを収容している。ミッションケースは、クラッチハウジングの後部に連結されている。ケース5は、エンジン3からの動力を伝達する動力伝達装置が収容される。動力伝達装置は、前後進切換装置20と変速装置30とを含んでよい。実施形態では、ケース5は、走行車両の前進と後進とを切り換える前後進切換装置20と、エンジン3からの動力を変速して駆動輪へ伝達する変速装置30とを収容している。前後進切換装置20は、ギアとして、前進ギア25と後進ギア26とを有する。ケース5は、操縦装置10よりも上下方向Zの下側に配置されている。

[0025] ケースカバー部材6は、ケース5の上部をカバーする。ケースカバー部材

6は、車両上面視において、ケース5の上部と重なる本体部6aと、本体部6aの幅方向Xの外側に配置されているサイド部6bと、を有する。本体部6aの上面は、サイド部6bの上面よりも高い位置にある（図2-4参照）。ケースカバー部材6には、運転者の足が置かれる。ケースカバー部材6は、運転席9よりも前後方向Yの前側に配置されている。操縦台12よりも前後方向Yの後側に配置されている。

[0026] 図1に示すように、走行車両1は、車体2を走行可能に支持する走行装置8を有する。走行装置8は、車体2の前部に設けた複数の前輪8Aと、車体2の後部に設けた複数の後輪8Bとを有する車輪型の走行装置である。複数の前輪8Aは、エンジン3の前方で支持された前車軸ケースの左側に支持された左前輪と、前車軸ケースの右側に支持された右前輪とを含む。複数の後輪8Bは、ケース5（ミッションケース等）の左側に支持され左後輪と、ケース5の右側に支持された右後輪とを含む。走行装置8は、セミクローラ型の走行装置（前輪8Aと、後輪8Bの代わりに採用されるクローラ式走行機構とを有する走行装置）であってもよい。

[0027] 前輪8Aは、前車軸ケースの前部に配備されたステアリングシリンダのシリンダロッドの移動によって操向可能な操向輪である。前輪8Aを操向操作することにより、車体2の向きを変更可能（車体を操向可能）である。ステアリングシリンダは、油圧シリンダで構成される。前輪8A及び後輪8Bのうち、少なくとも後輪8Bは駆動輪とされ、該駆動輪に変速装置30から出力された動力が伝達される。車体2の後部には、運転者が着座する運転席9が搭載されている。運転席9の前方には、操縦カバー11によって一部が覆われた操縦装置10が設けられている。

[0028] （2）操縦装置10及び前後進切換装置20の詳細

操縦装置10及び前後進切換装置20の詳細について、図3から図11を中心に用いて説明する。図3及び図4は、実施形態に係る操縦装置の背面図である。ただし、図4では、図3から一部の部材（ケースカバー部材6、ペダル17、支持パイプ18、カバー部材124等）が省略されている。図5

及び図6は、実施形態に係る操縦装置の左側面図である。図6では、図5から一部の部材（ケースカバー部材6、ペダル17、支持パイプ18、カバー部材124等）が省略されている。図7は、実施形態に係るシャトルレバー及びガイド板の拡大図である。図8は、実施形態に係るガイド板の拡大図である。図9は、実施形態に係るステアリング部の拡大図である。図10は、実施形態に係るケースの図11のB-B断面図である。図11は、実施形態に係るケースの図10のA-A断面図である。図12は、実施形態に係るケースの図10のC-C断面図である。図13は、実施形態に係るケースの図10のD-D断面図である。図14は、実施形態に係るベアリングを説明するための斜視図である。図15は、伝達部の動きを説明するための図である。図16は、伝達部の動きを説明するための図である。なお、各図において、適宜部材を省略していることがあるので留意すべきである。

[0029] 図1-6に示すように、操縦装置10は、操縦台12、シャトルレバー13、ガイド板14、伝達部15、ステアリング部16、ペダル17、及び支持パイプ18を有する。図1に示すように、操縦台12は、固定ブラケット122とカバー部材124とを有する。固定ブラケット122は、車体2（ケース5）に立設されている。固定ブラケット122には、伝達部15及びステアリング部16が支持されている。図3に示すように、固定ブラケット122は、第1側壁1221と、第1側壁に対向する第2側壁1222とを有する。第1側壁1221及び第2側壁1222は、幅方向Xにおいて、伝達部15よりも外側に配置されている。第1側壁1221及び第2側壁1222は、上下方向Zに延びる板状の部材である。

[0030] 第1側壁1221及び第2側壁1222は、幅方向Xで並べて配置（幅方向Xで対向配置）されている。第1側壁1221は、車体2における幅方向Xの中心から左側に配置され、第2側壁1222は、車体2における車幅方向の中心から右側に配置されている。第1側壁1221と第2側壁1222とは、第1連結部材1223、第2連結部材1224により連結されている。

- [0031] 第1連結部材1223の左端部が第1側壁1221に固定され、第1連結部材1223の右端部が第2側壁1222に固定（連結）されている。第1連結部材1223は、ステアリングポスト164が貫通する貫通孔1223aを有し、ステアリングコントローラ166が固定されている。
- [0032] 第2連結部材1224の左端部が第1側壁1221に固定され、第2連結部材1224の右端部が第2側壁1222に固定（連結）されている。第2連結部材1224は、第1側壁1221及び第2側壁1222のそれぞれの前部において、第1側壁1221及び第2側壁1222を固定している。
- [0033] 固定ブラケット122は、オイルタンク168を支持する第3側壁1225を有する。第3側壁1225は、第2側壁1222の上部に固定されている。固定ブラケット122は、固定板1226を有する。固定板1226には貫通孔が形成されている。当該貫通孔には、伝達部15（具体的には、シャトルシャフト152及び支持筒153）が挿入されている。固定板1226は、第1側壁1221に固定されている。カバー部材124は、ステアリングコントローラ166の後側をカバーする。カバー部材124は、第1側壁1221と第2側壁1222とに連結されている。
- [0034] シャトルレバー13は、車体2の走行方向を切り換える操作を行う部材である。シャトルレバー13を前又は後に操作することにより、伝達部15を介してシャトルレバー13の操作が前後進切換装置20に伝達される。これにより、車体2の走行方向（進行方向）が前進方向又は後進方向に切り換えられる。図3－図8に示すように、シャトルレバー13は、レバー本体131と、レバー本体131の上端部131aに接続されたグリップ132とを有する。
- [0035] ガイド板14は、シャトルレバー13をガイドする。ガイド板14は、1枚の板状の部材である。ガイド板14は、上面視において矩形状である（図8参照）。ガイド板14は、幅方向Xに延びる。ガイド板14は、ガイド穴142と、挿入孔144とを有する。ガイド穴142は、シャトルレバー13（レバー本体131の下端部131b）が挿入されている穴であり、ガイ

ド板 1 4 を貫通する貫通孔である。1 枚のガイド板 1 4 にガイド穴 1 4 2 と挿入孔 1 4 4 とをまとめることで、操縦装置 1 0 の省スペースを図ることができる。

[0036] ガイド穴 1 4 2 は、ガイド板 1 4 の上面視において、円弧状の円弧部 1 4 2 A と、円弧部 1 4 2 A の前後方向 Y の中央から幅方向 X に突出する突部 1 4 2 B と、を有する。挿入孔 1 4 4 は、伝達部 1 5 が挿入されており、ガイド板 1 4 を貫通する貫通孔である。挿入孔 1 4 4 に伝達部 1 5 が挿入されることで、伝達部 1 5 を固定することができる。挿入孔 1 4 4 は、ガイド穴 1 4 2 よりも幅方向 X の内側に位置している。

[0037] 図 3 - 図 8 に示すように、ガイド板 1 4 は、幅方向 X の内側から外側へ延びている。ガイド板 1 4 の幅方向 X の端部 1 4 1 は、幅方向 X において第 1 側壁 1 2 2 1 よりも外側に位置する。これにより、運転者の足下のスペースを広げるために、第 1 側壁 1 2 2 1 から第 2 側壁 1 2 2 2 までの幅方向 X の長さを小さくしたとしても、ガイド板 1 4 の幅方向 X の長さを確保することができる。従って、シャトルレバー 1 3 の操作に影響を与えずに、運転者の足下のスペースを広げることができる。円弧部 1 4 2 A は、第 1 側壁 1 2 2 1 よりも外側に位置してもよい。

[0038] ガイド板 1 4 は、支持部材 1 4 5 により支持される。ガイド板 1 4 は、支持部材 1 4 5 に固定されている。これにより、ガイド板 1 4 の位置は、操縦装置 1 0 を構成する側壁（例えば、第 1 側壁 1 2 2 1）を介して固定されていない。従って、ガイド板 1 4 の位置は、第 1 側壁 1 2 2 1 の位置に影響を受けることなく、自由に設計可能である。また、支持部材 1 4 5 は、支持体 1 4 6 から操縦装置 1 0 へ延びている。従って、ガイド板 1 4 は、操縦装置 1 0 を構成する側壁（例えば、第 1 側壁 1 2 2 1）を介して固定されていない。従って、ガイド板 1 4 は、第 1 側壁 1 2 2 1 に固定されかつ上下方向 Z に延びる部材により構成されていない。従って、ガイド板 1 4 の位置は、第 1 側壁 1 2 2 1 の位置に影響を受けることなく、自由に設計可能である。

[0039] 一般的に、既存のガイド板が第 1 側壁 1 2 2 1 に固定される場合、通常、

ガイド板は、第1側壁1221から上下方向Zの上側に延びる第1部分と、第1部分の上端部から幅方向Xの内側へ延びる第2部分とにより構成される。このため、シャトルレバーをガイドする第2部分の長さを確保するために、第1側壁1221から第2側壁1222までの幅方向Xの長さを必要以上に小さくすることができない。

[0040] 一方で、本実施形態に係るガイド板14は、第1側壁1221に固定されていないため、第1側壁1221よりも幅方向Xの外側にまで延ばすことができる。従って、運転者の足下のスペースを広げるために、第1側壁1221から第2側壁1222までの幅方向Xの長さを小さくしたとしても、ガイド板14の幅方向Xの長さを確保することができる。これにより、シャトルレバー13の操作に影響を与えずに、運転者の足下のスペースを広げることができる。

[0041] 支持部材145は、前後方向Yにおいて、操縦装置10よりも前側に位置する支持体146に固定されている。支持体146は、ボンネット内に配置されている。支持体146は、ケース5に固定されていない。支持部材145は、ガイド板14が直接固定される第1支持部材145Aと、第1支持部材145Aを介してガイド板14を支持する第2支持部材145Bと、を有する。

[0042] 第1支持部材145Aは、板状の部材である。第1支持部材145Aは、前後方向Yの後側において、ステアリングポスト164に沿った円弧状の第1端部145Ae1と、第1端部145Ae1から後方向Y2へ延びる第2端部145Ae2とを有する（図8参照）。第1支持部材145Aは、ステアリングポスト164に当接していてもよい。第1支持部材145Aは、右側部145ARに比べて、左側部145ALの方が前後方向Yに長い。これにより、例えば、シャトルレバー13の操作により、右方向X1への力がガイド板14に加わったとしても、右側部145AR（第2端部145Ae2）がステアリングポスト164に当たるため、ガイド板14が移動することを抑制できる。従って、ガイド板14をしっかりと固定することができる。

また、右側部 1 4 5 A R の幅方向 X の外側の端部は、前後方向 Y の後側へ延びている。これにより、左方向 X 2 への力がガイド板 1 4 に加わったとしても、右側部 1 4 5 A R がステアリングポスト 1 6 4 に当たるため、ガイド板 1 4 が移動することを抑制できる。

[0043] ガイド板 1 4 は、幅方向 X の内側において、第 1 支持部材 1 4 5 A と固定されている。具体的には、第 1 支持部材 1 4 5 A は、幅方向 X の外側において、ボルト及びナットによりガイド板 1 4 と固定される。従って、第 1 支持部材 1 4 5 A の左側部 1 4 5 A L の上側において、ガイド板 1 4 が固定されている。第 1 支持部材 1 4 5 A は、第 1 支持部材 1 4 5 A の前部において、ボルト及びナットにより第 2 支持部材 1 4 5 B と固定される。

[0044] 第 2 支持部材 1 4 5 B は、前後方向 Y に延びる部材である。第 2 支持部材 1 4 5 B は、前記第 2 支持部材 1 4 5 B の後部において、ボルト及びナットにより第 1 支持部材 1 4 5 A と固定される。第 2 支持部材 1 4 5 B は、前記第 2 支持部材 1 4 5 B の前部において、ボルト及びナットにより支持体 1 4 6 と固定される。

[0045] 図 4, 6, 1 5, 1 6 等 to 示すように、伝達部 1 5 は、シャトルレバー 1 3 の操作を前後進切換装置 2 0 へ伝達する部材である。前後方向 Y において、伝達部 1 5 は、カバー部材 1 2 4 よりも前側に位置する。これにより、運転者の足下のスペースをより広げることが可能である。

[0046] 伝達部 1 5 は、取付部材 1 5 1、シャトルシャフト 1 5 2、支持筒 1 5 3、連動ロッド 1 5 4、接続部材 1 5 5、シャトルアーム 1 5 6、及び係合部 1 5 7 を有する。取付部材 1 5 1 は、シャトルレバー 1 3 に取り付けられた部材である。具体的には、取付部材 1 5 1 の左端部にレバー本体 1 3 1 が固定されている。具体的には、取付部材 1 5 1 の左端部にレバー本体 1 3 1 が固定されている。取付部材 1 5 1 は、ボルト及びナットによってシャトルシャフト 1 5 2 に支持されている。取付部材 1 5 1 (すなわち、シャトルレバー 1 3) は、ボルトを軸として上下方向 Z に揺動可能である。

[0047] シャトルシャフト 1 5 2 は、シャトルレバー 1 3 によって軸進回りに回転

操作可能である。シャトルシャフト 1 5 2 の上部 1 5 2 A は、支持筒 1 5 3 から上方に突出している。上部 1 5 2 A は、挿入孔 1 4 4 に挿入されている。上部 1 5 2 A は、取付部材 1 5 1 に取り付けられ、取付部材 1 5 1 を支持している。シャトルシャフト 1 5 2 の下部 1 5 2 B は、支持筒 1 5 3 から下方に突出している。下部 1 5 2 B は、幅方向 X に折り曲げられている。下部 1 5 2 B の端部は、連動ロッド 1 5 4 に接続されている。

[0048] 支持筒 1 5 3 は、上下方向 Z に延びるように縦向きに配置されている。支持筒 1 5 3 は、幅方向 X において、第 1 側壁 1 2 2 1 と第 2 側壁 1 2 2 2 との間に位置する。支持筒 1 5 3 は、前後方向 Y において、第 2 連結部材 1 2 2 4 とカバー部材 1 2 4 との間に位置する。支持筒 1 5 3 は、固定板 1 2 2 6 に形成された貫通孔に挿入され、固定板 1 2 2 6 を介して固定されている。従って、支持筒 1 5 3 は、固定ブラケット 1 2 2 に固定されている。

[0049] 連動ロッド 1 5 4 は、前後方向 Y に延びる部材である。連動ロッド 1 5 4 の前端部 1 5 4 A は、ボルト及びナットによってシャトルシャフト 1 5 2 と接続されている。連動ロッド 1 5 4 の後端部 1 5 4 B は、ボルト及びナットによって接続部材 1 5 5 と接続されている。従って、連動ロッド 1 5 4 は、接続部材 1 5 5 を介してシャトルアーム 1 5 6 と接続されている。接続部材 1 5 5 は、連動ロッド 1 5 4 とシャトルアーム 1 5 6 とを接続する。接続部材 1 5 5 の内端部は、ボルト及びナットによって連動ロッド 1 5 4 と接続されている。接続部材 1 5 5 の外端部は、シャトルアーム 1 5 6 と直接固定されている。

[0050] シャトルアーム 1 5 6 は、上下方向 Z に延びる。シャトルアーム 1 5 6 は、アーム本体 1 5 6 A と、アーム筒 1 5 6 B と、を有する。アーム本体 1 5 6 A の上端部は、接続部材 1 5 5 と固定されている。アーム本体 1 5 6 A は、接続部材 1 5 5 の回転に従って、アーム本体 1 5 6 A も回転する。アーム本体 1 5 6 A の下端部は、係合部 1 5 7 と固定されている。アーム筒 1 5 6 B は、アーム本体 1 5 6 A が挿入されている。アーム筒 1 5 6 B は、接続部材 1 5 5 と接続されておらず、ケース 5 と接続されている。係合部 1 5 7 は

、シフトフォーク 21 に当接する部材である。係合部 157 は、アーム本体 156A と固定されている。係合部 157 の動きに合わせて、シフトフォーク 21 が移動する。係合部 157 は、幅方向 X の内側でアーム本体 156A と固定され、幅方向 X の外側でシフトフォーク 21（第 3 フォーク部 213）と係合する。

[0051] ステアリング部 16 は、ステアリングハンドル 162、ステアリングポスト 164、ステアリングコントローラ 166、オイルタンク 168 を有する。ステアリングハンドル 162 は、運転者により操作される部材である。ステアリングハンドル 162 は、車体 2 のステアリングを操作する部材であり、運転者によって手動操作される。ステアリングポスト 164 は、ステアリングハンドル 162 及びステアリングコントローラ 166 を支持する。ステアリングポスト 164 は、ステアリングシャフト（軸）が挿入されている。ステアリングポスト 164 は、ステアリングハンドル 162 による操作を、ステアリングシャフトを介してステアリングコントローラ 166 へ伝える。

[0052] ステアリングコントローラ 166 は、ステアリングハンドル 162 の操作により走行車両 1 のステアリングが制御される。ステアリングコントローラ 166 は、油圧式である。ステアリングコントローラ 166 は、ステアリングシリンダを制御するバルブである。ステアリングコントローラ 166 は、ステアリングハンドル 162 によって操作されて作動油の流量を制御すると共に作動油の方向を切り換えるロータリバルブである。言い換えると、ステアリングコントローラ 166 は、ステアリングハンドル 162 のステアリングを伝達する作動油を出力可能なバルブである。ステアリングコントローラ 166 は、ステアリングハンドル 162 の操作量に応じた作動油を操作方向に対応するポートから出力する。ステアリングコントローラ 166 から出力された作動油は、ステアリングシリンダに送られて、該ステアリングシリンダのシリンダロッドを移動させる。これにより、ステアリングハンドル 162 の回転操作に応じて左前輪及び右前輪がステアリング操作される。

[0053] 図 4, 6, 9 に示すように、ステアリングコントローラ 166 には、複数

の油圧ホース（第１ホースＨ１－第４ホースＨ４）が接続されている。第１ホースＨ１は、走行車両１に装備された油圧ポンプＰから吐出する作動油をステアリングコントローラ１６６に供給する油圧ホースである。油圧ポンプＰはボンネット内に設けられる。油圧ポンプＰは、エンジン３の動力によって駆動される。

[0054] 第２ホースＨ２は、作動油（ミッションオイル）を貯留するケース５へ作動油を供給（排出）する油圧ホースである。第２ホースＨ２は、ステアリングコントローラ１６６からオイルタンク１６８までの第１ホース部Ｈ２Ａと、オイルタンク１６８からケース５までの第２ホース部Ｈ２Ｂと、を有する。第２ホースＨ２は、ステアリングコントローラ１６６とタンクポートＴとの間を繋ぐ流路に対応する。第２ホースＨ２には、作動油が流れる。なお、タンクポートＴは、ケース５である。より具体的には、タンクポートＴは、後述する第１収容室５１（及び第２収容室５２）である。

[0055] 図９に示すように、オイルタンク１６８は、第２ホースＨ２の途中に配置されている。オイルタンク１６８には、走行車両１のエンジン３が停止中において、作動油が貯められる。なお、オイルタンク１６８には、エンジン３が稼働中においても、作動油が貯められている。オイルタンク１６８は、ステアリングハンドル１６２の下側に配置されている。これにより、第２ホース部Ｈ２Ｂの流路の長さを短くすることができる。

[0056] オイルタンク１６８は、流入口１６８Ａと流出口１６８Ｂとを有する。流入口１６８Ａは、オイルタンク１６８へ作動油が流入する入り口である。流出口１６８Ｂは、オイルタンク１６８から作動油が流出する出口である。流出口１６８Ｂは、流入口１６８Ａよりも高い位置に配置されている。図９に示すように、流出口１６８Ｂは、オイルタンク１６８の内部に配置されている。具体的には、流出口１６８Ｂは、オイルタンク１６８の内部には、流出口１６８Ｂを有する筒部１６８２が配置されている。この場合、筒部１６８２の上端が流出口１６８Ｂに対応する。筒部１６８２は、オイルタンク１６８の下面１６８Ｌから上面１６８Ｕへ向かって延びる。オイル

タンク 168 に貯まった作動油は、流出口 168B の高さを超えると、流出口 168B から重力によって第 2 ホース H2 へ流れ込んでいく。

[0057] オイルタンク 168 は、作動油が貯められる空間 168s を有する。オイルタンク 168 において、空間 168s の下面 168L は、ステアリングコントローラ 166 から流路（第 2 ホース H2）へ作動油が流入する流入口 H2Ain よりも高い位置に配置されている。オイルタンク 168 が設けられることにより、ステアリングコントローラ 166 において油圧保持状態とすることができる。

[0058] 第 3 ホース H3 及び第 4 ホース H4 は、ステアリングシリンダに接続されている。第 3 ホース H3 は、左旋回用の油圧ホースである。第 3 ホース H3 を流通して供給される作動油によって、左前輪及び右前輪を左に操向するようにステアリングシリンダが作動する。第 4 ホース H4 は、右旋回用の油圧ホースである。第 4 ホース H4 を流通して供給される作動油によって、左前輪及び右前輪を右に操向するようにステアリングシリンダが作動する。

[0059] ペダル 17 は、運転者の足下で操作されるものである。図 2, 3, 5 に示すように、ペダル 17 は、操縦台 12 よりも幅方向 X の外側に配置されている。ペダル 17 は、クラッチペダル 171、第 1 ブレーキペダル 172、第 2 ブレーキペダル 173 を有する。

[0060] クラッチペダル 171 は、クラッチを操作するためのペダルである。クラッチペダル 171 は、ペダルプレート部 171a とペダル本体 171b とを有する。ペダルプレート部 171a の一方の端部は、支持パイプ 18 に連結されている。ペダルプレート部 171a の他方の端部は、ペダル本体 171b に連結されている。ペダル本体 171b は、運転者が操作する際に、運転者の足裏で踏まれる部分である。

[0061] 第 1 ブレーキペダル 172 及び第 2 ブレーキペダル 173 は、走行装置 8 を制動するブレーキを操作するペダルである。第 1 ブレーキペダル 172 は、ペダルプレート部 172a とペダル本体 172b とを有する。ペダルプレート部 172a の一方の端部は、支持パイプ 18 に連結されている。ペダル

プレート部 172a の他方の端部は、ペダル本体 172b に連結されている。第 2 ブレーキペダル 173 は、第 1 ブレーキペダル 172 と同様の構成を有する。ペダル本体 172b は、運転者が操作する際に、運転者の足裏で踏まれる部分である。

[0062] クラッチペダル 171 は、操縦台 12 よりも左側に配置されている。第 1 ブレーキペダル 172 及び第 2 ブレーキペダル 173 は、操縦台 12 よりも右側に配置されている。第 2 ブレーキペダル 173 は、第 1 ブレーキペダル 172 よりも右側に配置されている。支持パイプ 18 は、ペダル 17 を支持するパイプである。支持パイプ 18 は、操縦台 12 に固定（連結）されている。支持パイプ 18 は、幅方向 X に延びるパイプである。

[0063] 図 10 及び図 11 に示すように、ケース 5 は、前後進切換装置 20 が収容される第 1 収容室 51 と、変速装置 30 が収容される第 2 収容室 52 と、クラッチが収容される第 3 収容室 53 と、を有する。

[0064] 第 1 収容室 51 は、前後方向 Y において、第 2 収容室 52 と第 3 収容室 53 との間に配置されている。第 1 収容室 51 は、操縦装置 10 の下側に配置されている。従って、前後進切換装置 20 は、操縦装置 10 の下側に配置されている。

[0065] ケース 5 は、ケース上部 51A、ケース下部 51B、ケース左部 51C、ケース右部 51D、第 1 ケース壁部 55、第 2 ケース壁部 56、を有する。ケース上部 51A は、第 1 収容室 51 の上側に位置する。従って、ケース上部 51A は、第 1 収容室 51 を構成する空間の上側に配置されている部分である。ケース下部 51B は、第 1 収容室 51 の下側に位置する。ケース左部 51C は、第 1 収容室 51 の左側に位置する。ケース右部 51D は、第 1 収容室 51 の右側に位置する。

[0066] ケース 5 は、ケース上部 51A を貫通し、かつ伝達部 15 が挿入されている貫通孔 51Aa を有する。具体的には、貫通孔 51Aa には、アーム本体 156A が挿入されている。ケース 5 の側面から伝達部 15 を挿入する場合と比べて、ケース 5 の側面にまで、伝達部 15 を持ってくる必要がなくなる

。このため、足下のスペースを広くすることができる。また、伝達部 15 をカバーするために、運転者の足下に、幅方向 X に長いカバーを設ける必要がなくなる。従って、運転者の足下のスペースを広げることができる。また、シャトルレバー 13 から前後進切換装置 20 までの伝達部 15 の距離を短くすることができるため、変速フィーリングを向上することができる。伝達部 15 の剛性を上げて変速フィーリングを向上させるのではなく、伝達部 15 の長さを短くして変速フィーリングを向上させているため、コストを低減できる。

[0067] 図 5 に示すように、ペダル 17（例えば、クラッチペダル 171）は、前後方向 Y において、貫通孔 51Aa よりも運転席 9 から近い位置に配置されている。具体的には、ペダル本体 171b の後側の端部は、前後方向 Y において、貫通孔 51Aa よりも近い位置に配置されている。また、ペダル本体 171b の後側の端部は、前後方向 Y において、前後方向 Y において、伝達部 15 自身よりも近い位置に配置されている。ペダル 17 を操作する際に、貫通孔 51Aa に挿入される伝達部 15 に当たり難くなり、運転者の足下のスペースを広げることができる。なお、ペダル 17 は、運転者が操作していない状態（ノーマル状態）において、貫通孔 51Aa 及び伝達部 15 よりも運転席から近い位置に配置されていてもよい。運転者の操作によりペダルが踏み込まれた場合には、貫通孔 51Aa 及び伝達部 15 がペダル 17 よりも運転席から近い位置に配置されていてもよい。

[0068] 図 2 及び図 5 に示すように、貫通孔 51Aa（及び伝達部 15）前後方向 Y の後側には、ケースカバー部材 6 の前後方向 Y の前側の端部が位置してもよい。より詳細には、貫通孔 51Aa（及び伝達部 15）前後方向 Y の後側には、ケースカバー部材 6 の本体部 6a の前側の端部が位置してもよい。このため、ケースカバー部材 6 は、伝達部 15 を覆っていないことが分かる。ケース 5 とケースカバー部材 6 との間において、伝達部 15 をケース 5 の側面まで延ばすために、伝達部 15 を配置する必要がない。従って、上下方向 Z において、ケースカバー部材をケース 5 により近くに（すなわち、より下

側に)配置することができるので、運転者の足下のスペースを増加させることができる。なお、貫通孔51Aa(及び伝達部15)前後方向Yの後側に、ケースカバー部材6のサイド部6bの前側の端部が位置してもよく、位置しなくてもよい。

[0069] 図3及び図4に示すように、貫通孔51Aa及び伝達部15は、第1側壁1221及び第2側壁1222の幅方向Xの内側に位置してもよい。これにより、運転者の足が伝達部15へ当たることを抑制できる。また、伝達部15は、ケースカバー部材6のサイド部6bよりも幅方向Xの内側に位置してもよい。伝達部15は、幅方向Xにおいて、ケースカバー部材6の本体部6aの外側の端部よりも幅方向Xの内側に位置してもよい。ペダル17(例えば、クラッチペダル171)は、ケースカバー部材6の本体部6aよりも幅方向Xの内側に位置してもよい。このような構成とすることで、ペダル17(例えば、クラッチペダル171)と伝達部15との幅方向Xの距離を確保することができる。

[0070] 第1ケース壁部55は、第1収容室51と第2収容室52との間に位置する。第1ケース壁部55は、第1収容室51と第2収容室52とを隔てる。第2ケース壁部56は、第1収容室51と第3収容室53との間に位置する。第2ケース壁部56は、第1収容室51と第3収容室53とを隔てる。第1収容室51には、前後進切換装置20が収容されている。前後進切換装置20は、シフトフォーク21、メインシャフト22、シフト23、フォークロッド24、前進ギア25、後進ギア26、カップリング27、及びシンクロナイザリング28を有する。

[0071] シフトフォーク21は、シャトルレバーの操作により伝達部15を介して移動可能である。シフトフォーク21は、フォークロッド24に取り付けられている。シフトフォーク21は、一对の第1フォーク部211(211U、211L)と、第2フォーク部212と、第3フォーク部213と、を有する。第1フォーク部211は、シフト23に連結される。これにより、シフトフォーク21(第1フォーク部211)の移動と共にシフト23も移動

する。

- [0072] 一対の第1フォーク部211は、上側に配置されている上側フォーク部211Uと、下側に配置されている下側フォーク部211Lとを有する。一対の第1フォーク部211は、第2フォーク部212から延びている。具体的には、上側フォーク部211Uは、第2フォーク部212から上方向へ延びている。下側フォーク部211Lは、第2フォーク部212から幅方向Xの内側へ延びている。第2フォーク部212は、一対の第1フォーク部211の間に存在する。第2フォーク部212には、フォークロッド24が挿入される貫通孔が形成されている。
- [0073] 第3フォーク部213は、伝達部15と係合している。第3フォーク部213は、一対の第1フォーク部211のうち上側フォーク部211Uに接続されている。具体的には、第3フォーク部213は、上側フォーク部211Uの上端部に接続されている。これにより、伝達部15と係合している第3フォーク部213が上側に配置されているため、伝達部15の長さを短くすることができる。その結果、変速フィーリングの悪化を抑制できる。
- [0074] メインシャフト22には、シフト23、前進ギア25、後進ギア26、カップリング27、及びシンクロナイザリング28が取り付けられている。すなわち、前進ギア25、後進ギア26、カップリング27、シンクロナイザリング28は、メインシャフト22に挿入されている。メインシャフト22の中心軸（回転軸）22cは、ケース下部51Bよりもケース上部51Aに近い。これにより、ケース5に挿入された伝達部15から前後進切換装置20までの距離を短くすることができる。
- [0075] シンクロナイザリング28は、ギアの回転を同期させるためのものである。シンクロナイザリング28は、前進ギア25に接触する第1シンクロナイザリング281と、後進ギア26に接触する第2シンクロナイザリング282とを有する。第1シンクロナイザリング281と第2シンクロナイザリング282との間には、シフト23、カップリング27が配置されている。
- [0076] シフト23は、前進ギア25と後進ギア26との間でメインシャフト22

に沿って移動可能である。シフト２３は、前進ギア２５と後進ギア２６との接続（噛み合い）を変更する。具体的には、図１２に示すように、シフト２３の径方向の内側には、カップリング２７が配置されている。シフト２３を一方向（例えば、前方向Ｙ１）に動かし始めると、カップリング２７が第１シンクロナイザリング２８１を前進ギア２５へ押しつける。前進ギア２５に生じる摩擦力によって、メインシャフト２２と一体になって回っているカップリング２７の回転が、シンクロナイザリング２８と前進ギア２５に伝わり始めるようになる。前進ギア２５は、メインシャフト２２と異なるシャフトに取り付けられているギアと噛み合っている。当該ギアの回転によってシャフトが回転することによって、走行車両１が前進するように駆動輪が回転するように設計されている。

[0077] 同様に、シフト２３を他方向（例えば、後方向Ｙ２）に動かし始めると、カップリング２７が第２シンクロナイザリング２８２を後進ギア２６へ押しつける。後進ギア２６に生じる摩擦力によってカップリング２７の回転が、シンクロナイザリング２８と後進ギア２６に伝わり始めるようになる。メインシャフト２２と異なるシャフトに取り付けられているバックギアと噛み合っている。当該バックギアの回転によってシャフトが回転することによって、走行車両１が後進するように駆動輪が回転するように設計されている。なお、シンクロナイザリング２８は、カップリング２７とシフト２３との間に配置されるシンクロナイザキーによって前進ギア２５又は後進ギア２６に向けて押されてもよい。

[0078] 変速装置３０は、主変速部と、副変速部とを有する。主変速部は、推進軸から入力された回転を変更して出力する（変速する）。副変速部は、主変速部から入力された回転を変更して出力する（変速する）。

[0079] 図１０から図１３に示すように、走行車両１は、ケース５の外部からケース５の内部へオイル（作動油）を供給する供給管６０を有する。供給管６０は、ケース５の収容空間（第１収容室５１）に配置されている。供給管６０は、第１収容室５１にオイルを供給する。実施形態では、供給管６０は、第

２ホースＨ２を流通したオイルが通る管である。より詳細には、供給管６０には、第２ホース部Ｈ２Ｂを流通したオイルが流通する。油圧機器（具体的には、ステアリングコントローラ１６６）から排出されたオイル（作動油）が、ケース５の内部へ供給（排出）される。

[0080] 供給管６０は、本体部６２と排出口６４とガイド部６６とを有する。本体部６２は、オイルが流れる管状の部材である。本体部６２は、円管であってよい。本実施形態では、本体部６２は、メインシャフト２２の中心軸（回転軸）２２ｃに平行に延びている。従って、本体部６２は、第１ケース壁部５５から前後方向Ｙ（前方向Ｙ１）に沿って延在している。図１０に示すように、従って、本体部６２は、メインシャフト２２の中心軸２２ｃと上下方向Ｚに重ならないように延在している。具体的には、本体部６２は、メインシャフト２２の中心軸２２ｃよりも第２ホースＨ２に近くに配置されている。第２ホースＨ２から供給管６０までの距離が短くなり、オイルをギアへ早く掛けることができる。

[0081] 排出口６４からは、オイルが排出される。排出口６４は、ガイド部６６に設けられてよい。排出口６４は、メインシャフト２２よりも上側に配置されている。これにより、オイルに浸かり難いギアの上側にオイルを掛けることができ、ギアとシンクロナイザリング２８との間の潤滑を維持することができる。

[0082] ガイド部６６は、排出口６４から排出されたオイルをギアとシンクロナイザリング２８との間に導く。これにより、ギアに接触するシンクロナイザリング２８の接触面にオイルが掛けられる。従って、シンクロナイザリング２８がオイルに浸かっている場合であっても、ギアとシンクロナイザリング２８との間の潤滑を維持することができ、シンクロナイザリング２８の摩耗を抑制できる。

[0083] ガイド部６６は、筒状であってよい。ガイド部６６は、ノズルであってよい。ガイド部６６は、本体部６２からギアとシンクロナイザリング２８との間へ向かって延在している。ガイド部６６の延在方向の端部には、排出口６

4 が設けられている。これにより、排出されたオイルをギアとシンクロナイザリング 28 との間に正確に掛けることができる。これにより、ギアとシンクロナイザリング 28 との間の潤滑を維持することができる。

[0084] 実施形態では、ガイド部 66 の延在方向（図 12 では、上下方向 Z）は、本体部 62 の延在方向（図 12 では、前後方向 Y）に対して直交している。従って、ガイド部 66 は、メインシャフト 22 の中心軸 22c に対して直交するように延在している。また、メインシャフト 22 の中心軸 22c に直行する断面（すなわち、幅方向 X 及び上下方向 Z に沿った断面（図 10 参照））において、排出口 64 の中心とメインシャフト 22 の中心軸 22c とを通る仮想線と、ガイド部 66 の延在方向とのなす角度が 30 度未満になるように、ガイド部 66 の延在方向は、上下方向 Z に対して傾斜している。これにより、本体部 62 とメインシャフト 22 の中心軸 22c とが上下方向 Z に重ならない場合において、オイルをギアの軸心（すなわち、メインシャフト 22 の中心軸）に向けて排出することができる。従って、ギアとシンクロナイザリング 28 との径方向外側の接触面だけでなく、ギアとシンクロナイザリング 28 との径方向の内側の接触面にまでオイルをより到達させ易くなる。ギアとシンクロナイザリング 28 との接触面をより潤滑し易くなる。なお、図 10 では、仮想線とガイド部 66 の延在方向とが一致しているため、角度が 0 度である。なお、ガイド部 66 は、オイルの掛かり方を考慮して、ギアの軸心よりも上側に向けて延在してもよく、ギアの軸心よりも下側に向けて延在してもよい。

[0085] 多くの量のオイルをシンクロナイザリング 28 へ掛けるために、排出口 64 は、シンクロナイザリング 28（及びギア）の近くに配置されることが望ましい。例えば、排出口 64 からシンクロナイザリング 28 までの距離が、シンクロナイザリング 28 からメインシャフト 22 の中心軸 22c までの距離よりも短くなることが好ましい。なお、走行車両 1 の駆動に起因した供給管 60 の揺れによって、供給管 60 がシンクロナイザリング 28（又はギア）に当たらない程度、ガイド部 66 をシンクロナイザリング 28（及びギア

）から離しておくことが好ましい。

[0086] 本実施形態では、ガイド部66は、第1ガイド部661と第2ガイド部662とを有している。第1ガイド部661は、オイルを前進ギア25と第1シンクロナイザリング281との間へと導く。第1ガイド部661は、本体部62から前進ギア25へ向かって延在している。第1ガイド部661の延在方向の端部には、前進ギア25と第1シンクロナイザリング281との間に対向している第1排出口641が設けられている。第2ガイド部662は、オイルを後進ギア26と第2シンクロナイザリング282との間へと導く。第2ガイド部662は、本体部62から後進ギア26と第2シンクロナイザリング282との間へ向かって延在している。第2ガイド部662の延在方向の端部には、後進ギア26と第2シンクロナイザリング282との間に対向している第2排出口642が設けられている。

[0087] 第1ガイド部661は、供給管60の下流端部よりも上流側に配置されている。供給管60の下流端部は、密閉されている。第1ガイド部661は、第2ガイド部662よりも下流側へ配置されている。

[0088] 図13に示すように、第1ケース壁部55には、供給管60よりも下側に、第1収容室51と第2収容室52とを貫通する開口部550が設けられている。開口部550は、第1開口部551、第2開口部552、第3開口部553、第4開口部554を有してよい。第1開口部551は、他の開口部よりも最も下側に配置されている。第2開口部552は、第1開口部551よりも上側に配置されている。第3開口部553は、第2開口部552よりも上側に配置されている。第4開口部554は、第3開口部553よりも上側に配置されている。また、図13に示すように、第4開口部554は、シンクロナイザリング28（シンクロナイザリング28の上端）よりも上側に配置されている。

[0089] 走行車両1は、シャフト70とベアリング58と、を有している。シャフト70は、第1収容室51に配置されており、かつエンジン3からの動力によって回転する。ベアリング58には、シャフト70が挿入されている。ベ

アリング５８は、開口部５５０を塞ぐように、第１ケース壁部５５へ固定されている。

[0090] 実施形態では、図１３に示すように、シャフト７０は、第１シャフト７１、第２シャフト７２、上述のメインシャフト２２を有している。各シャフトには、ギアが取り付けられている。また、ベアリング５８は、第１ベアリング５８１、第２ベアリング５８２（第２ベアリング５８２Ａ、第２ベアリング５８２Ｂ）、第３ベアリング５８３（第３ベアリング５８３Ａ、第３ベアリング５８３Ｂ）を有している。第１ベアリング５８１は、第１開口部５５１を塞ぐように、第１ケース壁部５５へ固定されている。同様に、第２ベアリング５８２は、第２開口部５５２を塞ぐように、第１ケース壁部５５へ固定され、第３ベアリング５８３は、第３開口部５５３を塞ぐように、第１ケース壁部５５へ固定されている。第１ベアリング５８１には、第１シャフト７１が挿入され、第２ベアリング５８２には、第２シャフト７２が挿入され、第３ベアリング５８３には、メインシャフト２２が挿入されている。なお、第４開口部５５４には、ベアリング５８が固定されていない。

[0091] 図１４に示すように、ベアリング５８は、内輪５８１、外輪５８０、転動体５８Ｒを有する。内輪５８１の内側には、シャフト７０が挿入される。転動体５８Ｒは、ころ又はボールである。転動体５８Ｒは、内輪５８１と外輪５８０との間に配置されている。ベアリング５８は、転動体５８Ｒの位置を決める保持器を有してよい。

[0092] 図１３及び図１４Ｂに示すように、第２ベアリング５８２Ａは、内輪５８２１と、外輪５８２０と、転動体５８２Ｒに加えて、シール部５８２Ｓと、を有してよい。シール部５８２Ｓは、内輪５８２１と外輪５８２０との間を塞ぐ。シール部５８２Ｓは、転動体５８２Ｒよりも第１収容室５１の方へ配置されている。シール部５８２Ｓは、転動体５８２Ｒよりも第２収容室５２の方へ配置されていない。従って、第２ベアリング５８２Ａは、シール部５８２Ｓが片側のみ配置されている。なお、第１ベアリング５８１、第２ベアリング５８２Ｂ、及び第３ベアリング５８３は、シール部を有していない。

- [0093] 図10、図11、図13において、エンジン停止中の油面がS1であり、エンジン回転中の油面がS2である。ケース5内のオイルは、油圧機器（ステアリングコントローラ166）とケース5とを循環している。
- [0094] 具体的には、エンジン3の作動によって、エンジン3が回転中の場合、第2収容室52に貯まっているオイルは、油圧機器へ供給される。これにより、第2収容室52から油圧機器へオイルが供給される。第2収容室52においてオイルがわずかに減少し、第2収容室52のオイルの油面がわずかに下がる。なお、第2収容室52のオイルが収容される容量は、第1収容室51の容量に比べて大きいので、エンジン3の回転中と停止中とで油面の変動差が小さい。
- [0095] 第2収容室52から油圧機器へのオイルの供給によって、油圧機器から第1収容室51へオイルが供給（排出）される。エンジン3が回転中の場合、ステアリングコントローラ166からのオイル（作動油）が排出口64を通じて第1収容室51に供給される。これにより、第1収容室51では、エンジン3が回転中は、油面がS2まで上がる。オイルが供給されている間、第1収容室51において、オイルが供給される前よりもオイルの油面が高くなる。また、第1収容室51に優先的にオイルが溜まる。従って、メインシャフト22の中心軸22cがケース上部51Aに近くても、第1収容室51に貯まったオイルに、メインシャフト22に取り付けられているシンクロナイザリング28が浸かり易いため、オイルの使用量を低減可能である。
- [0096] なお、エンジン3の回転数が大きいほど、第1収容室51へ供給されるオイルの量が多くなり、第1収容室51において油面が早く上昇する。一方、エンジン3の回転数が小さいほど、第1収容室51へ供給されるオイルの量が少なくなり、第1収容室51において油面がゆっくり上昇する。
- [0097] 第1収容室51へは、供給管60によってオイルが供給されている。ここで、供給管60がガイド部66を有せずに、本体部62に排出口64が直接設けられているケースを想定する。供給管60の本体部62を流れるオイルは、本体部62に沿った速度成分を有する。このため、本体部62の排出口

64から排出されたオイルは、本体部62の延在方向（図12の前方向Y1）の速度成分を有するため、排出口64よりも前側（図12の左側）に向けて排出される。ここで、走行車両1の駆動により高温になったケース5内のオイルの粘性は、低い温度のオイルと比べて、低くなる。従って、供給管60内を流れるオイルの速度が速くなり、オイルがより前側へ排出される。特に、排出口64が2つあるケースでは、上流側の排出口64では、下流側の排出口64と比較して管内の圧力が高いため、オイルの速度が高く、オイルがより前側へ排出されやすい。このように、ギアとシンクロナイザリング28との間をオイルの排出軌道が通るように、ギア及びシンクロナイザリング28を配置したとしても、オイルの温度が高い場合と低い場合とで排出軌道が変化するため、シンクロナイザリング28の接触面にオイルが掛からなくなることがある。メインシャフト22に取り付けられているシンクロナイザリング28は、油面がS2へ上がるまでは、オイルに浸からないため、損傷し易い。また、油面がS2へ上がったとしても、シンクロナイザリング28の一部しかオイルに浸かっていないため、オイルに浸かっていない部分へオイルをかけることが好ましい。

[0098] 上述によれば、ガイド部66は、排出口64から排出されたオイルをギアへ導く。従って、供給管60によって供給されるオイルが、ガイド部66によってギアとシンクロナイザリング28との間へ導かれるため、ギアに接触するシンクロナイザリング28の接触面にオイルが掛けられる。従って、シンクロナイザリング28がオイルに浸かっていない場合であっても、ギアとシンクロナイザリング28との間の潤滑を維持することができ、シンクロナイザリング28の摩耗を抑制できる。また、シンクロナイザリング28だけでなく、ギアの摩耗も抑制できる。

[0099] また、筒状のガイド部66の延在方向（図11及び図12において、前後方向Y）の端部には、排出口64が設けられている。ガイド部66は、ギア及びシンクロナイザリング28との間に向かって延在しているため、筒状のガイド部66の内部を流れたオイルが、ギア及びシンクロナイザリング28

との間へ向けて排出される。これにより、オイルをギア及びシンクロナイザリング２８との間に正確にかけることができる。

[0100] また、ガイド部６６によりオイルが導かれるギアは、前後進切換装置２０のギアである。走行車両１を用いた作業（例えば、農耕作業）が行われる場合、前進と後進との切り換えが多く発生するため、前後進切換装置２０の変速回数は、変速装置３０の変速回数と比較して、多くなる。このため、前後進切換装置２０のギアに接触するシンクロナイザリング２８は、変速装置３０のギアに接触するシンクロナイザリング２８と比較して、摩耗し易い。そこで、前後進切換装置２０のギアとシンクロナイザリング２８との間にオイルを誘導することによって、摩耗し易いシンクロナイザリング２８の摩耗を抑制できる。

[0101] なお、変速装置３０のギアがオイルに浸かっている場合であっても、第２収容室５２に貯まっているオイルのはねかけによって変速装置３０が有するシンクロナイザリングが十分潤滑される。

[0102] また、ガイド部６６は、前進ギア２５と第１シンクロナイザリング２８１との間へオイルを導く第１ガイド部６６１と、後進ギア２６と第２シンクロナイザリング２８２との間へオイルを導く第２ガイド部６６２とを有する。前進ギア２５に接触する第１シンクロナイザリング２８１と、後進ギア２６に接触する第２シンクロナイザリング２８２とのそれぞれにオイルがかけられるため、両方のシンクロナイザリング２８の摩耗を抑制できる。

[0103] 一方で、第１ケース壁部５５には、開口部５５０が設けられているため、開口部５５０を通じて第１収容室５１から第２収容室５２へオイルが流れ込む。これにより、エンジン３が回転中の場合、第２収容室５２において、油面がＳ２まで下がるものの、第２収容室５２からオイルがなくなることはない。

[0104] ここで、ベアリング５８は、開口部５５０を塞ぐように固定されているため、開口部５５０を通じて第１収容室５１から第２収容室５２へ流出するオイルの流量が制限される。これにより、第１ケース壁部５５には、開口部５５０が設けられていても、第１収容室５１にオイルを貯め易くなり、シンク

ロナイザリング２８の少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。

[0105] また、第２ベアリング５８２Ａは、シール部５８２Ｓを有している。これにより、シール部５８Ｓを有さないベアリング５８（例えば、第１ベアリング５８１）と比較して、オイルが内輪５８２Ｉと外輪５８２Ｏとの間を通り難くなり、第１収容室５１から第２収容室５２へ流出するオイルの流量がさらに制限される。従って、第１収容室５１にオイルを貯め易くなり、シンクロナイザリング２８の少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。特に、走行車両１の駆動により高温になった場合、オイルの粘性が低下するため、開口部５５０を通じて第１収容室５１から第２収容室５２へオイルが流れ易くなる。このため、シール部５８２Ｓによってオイルの流量を制限することで、オイルが高温である場合であっても、第１収容室５１の油面を高く維持することができる。

[0106] また、エンジン３の回転数が少ない場合、第１収容室５１へ供給されるオイルの量が少ないため、第１収容室５１において油面が上昇するスピードが遅くなる。そこで、ベアリング５８によって第１収容室５１から第２収容室５２へ流出するオイルの流量を制限することで、エンジンの回転数が少ない場合であっても、第１収容室５１にオイルを貯め易くなる。その結果、シンクロナイザリング２８の少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。

[0107] なお、ベアリング５８がシール部５８Ｓを有している場合であっても、オイルは、シャフト７０とベアリング５８との隙間、及び、第１ケース壁部５５とベアリング５８との隙間を通して、開口部５５０を通じて第１収容室５１から第２収容室５２へ流出する。また、シール部５８Ｓが内輪５８Ｉと外輪５８Ｏとの間を密封していない場合には、流量が少ないものの、オイルがベアリング５８内を通して第２収容室５２へ流出する。

[0108] また、第２ベアリング５８２のシール部５８２Ｓは、転動体５８２Ｒよりも第１収容室５１の方へ配置されている。オイルは、シール部５８２Ｓよりも第１収容室５１側で貯まるため、シール部５８２Ｓが転動体５８２Ｒよりも遠い場合と比較して、第１収容室５１へオイルを貯め易くなる（油面が速

く上がり易くなる)。このため、シンクロナイザリング28の少なくとも一部がオイルに浸かり易くなる。

[0109] シール部58Sを有さない第1ベアリング581が固定される第1開口部551は、シール部582Sを有する第2ベアリング582が固定される第2開口部552よりも下側に位置している。これにより、オイルが貯まり易い下側では、第1収容室51と第2収容室52との間でオイルの循環性を良くすることができる。これにより、第1収容室51と第2収容室52との一方で、性能が悪化したオイル（例えば、高温のオイル）を使い続けることを抑制できる。一方で、第2収容室52のオイルの油面よりも高い位置になり易い第2開口部552から、オイルが流出し難くすることで、第1収容室51へオイルを貯め易くすることができる。

[0110] また、第3開口部553には、シール部58Sを有さない第3ベアリング583が固定されている。第3開口部553は、第2開口部552よりも上側に位置している。これにより、第3開口部553では、第2開口部552と比べて、オイルが第2収容室52へ流出し易い。従って、第1収容室51に必要以上にオイルが貯まることを抑制できる。

[0111] また、第4開口部554は、シンクロナイザリング28よりも上側に配置されている。第4開口部554は、ベアリング58が固定されずに開口している。これにより、ベアリング58が固定されていないため、シンクロナイザリング28よりも上側に貯まったオイルが、第3開口部と553と比較して、第2収容室52へさらに流出し易くなる。シンクロナイザリング28よりも上側に貯まったオイルは、シンクロナイザリング28の潤滑に寄与しないため、第1収容室51に必要以上にオイルが貯まることをさらに抑制できる。

[0112] エンジン3が停止された場合、第2収容室52から油圧機器へオイルが供給されない。従って、油圧機器からオイルが第1収容室51へ供給されない。エンジン3の停止中は、第2開口部552及び第3開口部553を通じて第1収容室51から第2収容室52へオイルが流出する。これにより、第1

収容室 5 1 において、油面が S 1 まで下がる。

[0113] (3) 伝達部 1 5 の動き

伝達部 1 5 の動きについて、図 1 5 及び図 1 6 を中心に用いて説明する。

図 1 5 において、シャトルレバー 1 3 は、中立位置に存在する。この中立位置では、シャトルレバー 1 3 (レバー本体 1 3 1 の下端部 1 3 1 b) が、ガイド穴 1 4 2 の突部 1 4 2 B に位置する。この場合、シャトルレバー 1 3 を前後に操作することができない。また、シャトルレバー 1 3 が中立位置に位置しているときは、前後進切換装置 2 0 が動力切断状態 (すなわち、シフト 2 3 が前進ギア 2 5 にも後進ギア 2 6 にも接続されていない状態) であり、変速装置 3 0 から走行装置 8 へ動力が出力されない。

[0114] シャトルレバー 1 3 は、中立位置においてはバネの付勢力に抗して上方に揺動可能である。中立位置において、シャトルレバー 1 3 を上方に揺動すると、シャトルレバー 1 3 が、ガイド穴 1 4 2 の突部 1 4 2 B から円弧部 1 4 2 A へ移動する。シャトルレバー 1 3 を上方へ揺動させた状態では、シャトルレバー 1 3 は、ガイド穴 1 4 2 の円弧部 1 4 2 A 内を移動可能である。従って、シャトルレバー 1 3 は、前後に揺動可能である。

[0115] シャトルレバー 1 3 を円弧部 1 4 2 A に沿って方向 F 1 (後方向 Y 2) に移動させると、シャトルレバー 1 3 が、中立位置から前進位置へ位置する。シャトルレバー 1 3 が前進位置に位置しているときは、前後進切換装置 2 0 が前進動力を伝達する状態であり、車体 2 の走行方向が前進方向に切り換えられる。

[0116] 具体的には、シャトルレバー 1 3 が F 1 方向へ操作されると、シャトルシャフト 1 5 2 の上部 1 5 2 A が F 2 方向へ回転し、シャトルシャフト 1 5 2 の下部 1 5 2 B が F 3 方向へ移動する。これにより、連動ロッド 1 5 4 が F 4 方向 (後方向 Y 2) へ移動し、接続部材 1 5 5 及びシャトルアーム 1 5 6 のそれぞれが、F 5 方向、F 6 方向へ回転する。シャトルアーム 1 5 6 の回転により、係合部 1 5 7 が F 7 方向へ移動し、シフトフォーク 2 1 が、メインシャフト 2 2 に沿って F 8 方向 (前方向 Y 1) へ移動する。その結果、シ

フタ 23 が、前進ギア 25 と接続し、前後進切換装置 20 が前進動力を伝達する状態へ切り換わる。

[0117] 一方、シャトルレバー 13 を円弧部 142A に沿って方向 R1（後方向 Y2）に移動させると、シャトルレバー 13 が、中立位置から後進位置へ位置する。シャトルレバー 13 が後進位置に位置しているときは、前後進切換装置 20 が後進動力を伝達する状態であり、車体 2 の走行方向が後進方向に切り換えられる。

[0118] 具体的には、シャトルレバー 13 が R1 方向へ操作されると、シャトルシャフト 152 の上部 152A が R2 方向へ回転し、シャトルシャフト 152 の下部 152B が R3 方向へ移動する。これにより、連動ロッド 154 が R4 方向（後方向 Y2）へ移動し、接続部材 155 及びシャトルアーム 156 のそれぞれが、R5 方向、R6 方向へ回転する。シャトルアーム 156 の回転により、係合部 157 が R7 方向へ移動し、シフトフォーク 21 が、メインシャフト 22 に沿って R8 方向（後方向 Y2）へ移動する。その結果、シフト 23 が、後進ギア 26 と接続し、前後進切換装置 20 が後進動力を伝達する状態へ切り換わる。

[0119] （４）その他実施形態

上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0120] 例えば、上述において、ガイド部 66 は、供給管 60 の下流端部がギア側へ曲げられることによって設けられてもよい。これにより、第 1 ガイド部 661 及び第 1 排出口 641 を形成する場合と比較して、供給管 60 の加工工数を低減することができる。

[0121] 上述において、ガイド部 66 は、本体部 62 から鉛直下方に延在してよい

。ガイド部 66 によってオイルが鉛直下方に排出されるため、排出されたオイルが水平方向の速度成分を有し難い。従って、排出されたオイルが、水平方向（例えば、図 12 の前方向）へシフトせずに、排出口に対向するギアへ到達し易くなる。オイルの温度に関係なく、オイルを狙った位置へかけることができるため、ギアとシンクロナイザリング 28 との間の潤滑を維持することができる。

[0122] 上述において、供給管 60 は、2 つの排出口 64 を有していたが、これに限られない。供給管 60 は、1 つの排出口 64 を有してもよい。供給管 60 は、1 つの排出口 64 から複数のギアと複数のシンクロナイザリング 28 との間へオイルを掛けてもよい。また、供給管 60 は、3 つ以上の排出口 64 を有してよい。供給管 60 は、排出口 64 の数に応じた数のガイド部 66 を有してよい。供給管 60 は、オイルをかけるべきシンクロナイザリング 28 の数に応じた数の排出口 64 及びガイド部 66 を有してよい。

[0123] 上述において、第 2 ベアリング 582A のみがシール部 582S を有していたが、これに限られない。他のベアリング 58（第 1 ベアリング 581、第 2 ベアリング 582B、及び第 3 ベアリング 583）の少なくともいずれかが、シール部 58S を有してもよい。また、第 2 ベアリング 582A は、シール部 582S を有さなくてもよい。

[0124] また、第 2 ベアリング 582A において、シール部 582S は、転動体 582R よりも第 1 収容室 51 の方へ配置されていたが、これに限られない。シール部 582S は、転動体 582R よりも第 1 収容室 51 へ配置されず、転動体 582R よりも第 2 収容室 52 の方へ配置されてよい。或いは、シール部 582S は、転動体 582R に対して、第 1 収容室 51 側及び第 2 収容室 52 側の両方へ配置されてもよい。これにより、第 2 開口部 552 を通じて第 1 収容室 51 から第 2 収容室 52 へ流出するオイルの流量をさらに制限できる。

[0125] 上述において、供給管 60 から前後進切換装置のギアとシンクロナイザリング 28 との間にオイルをかけていたが、これに限られない。前後進切換装

置 20 のギア以外のギア（例えば、変速装置 30 のギア）とシンクロナイザリング 28 との間にオイルを掛けてもよい。

[0126] 例えば、オイルタンク 168 は、ステアリングコントローラ 166 よりも下側に配置されていたが、これに限られない。例えば、オイルタンク 168 は、ボンネット内に設けられてもよい。

[0127] 上述において、油圧機器は、ステアリングコントローラ 166 を一例として挙げていたが、他の油圧機器であってもよく、他の油圧機器を有していてもよい。

[0128] なお、2019 年 2 月 5 日に出願された日本国特許出願第 2019-019206 号の全内容が、参照により、本明細書に組み込まれる。

産業上の利用可能性

[0129] シンクロナイザリングがオイルに浸からない場合であっても、シンクロナイザリングの摩耗を抑制できる走行車両を提供することができる。

符号の説明

[0130]	1	: 走行車両
	2	: 車体
	3	: エンジン
	5	: ケース
	6	: ケースカバー部材
	8	: 走行装置
	9	: 運転席
	10	: 操縦装置
	11	: 操縦カバー
	12	: 操縦台
	13	: シャトルレバー
	14	: ガイド板
	15	: 伝達部
	16	: ステアリング部

1 7	: ペダル
1 8	: 支持パイプ
2 0	: 前後進切換装置
2 2	: メインシャフト
2 5	: 前進ギア
2 6	: 後進ギア
3 0	: 変速装置
5 1	: 第 1 収容室
5 1 A a	: 貫通孔
5 2	: 第 2 収容室
5 3	: 第 3 収容室
5 5	: 第 1 ケース壁部
5 6	: 第 2 ケース壁部
5 8	: ベアリング
6 0	: 供給管
6 2	: 本体部
6 4	: 排出口
6 6	: ガイド部
7 0	: シャフト
5 5 0	: 開口部
5 5 1	: 第 1 開口部
5 5 2	: 第 2 開口部
5 5 3	: 第 3 開口部
5 5 4	: 第 4 開口部
5 8 1	: 第 1 ベアリング
5 8 2	: 第 2 ベアリング
5 8 3	: 第 3 ベアリング
6 6 1	: 第 1 ガイド部

6 6 2 : 第 2 ガイド部

請求の範囲

- [請求項1] 走行車両であって、
エンジンと、
エンジンからの動力を伝達する動力伝達装置が収容されるケースと、
前記ケースの収容空間に配置されており、且つ前記ケースの外部から前記ケースの内部へオイルを供給する供給管と、を備え、
前記動力伝達装置は、ギアと、前記ギアに接触するシンクロナイザリングとを有し、
前記供給管は、
前記オイルが流通する管状の本体部と、
前記オイルが排出される排出口と、
前記排出口から排出された前記オイルを前記ギアと前記シンクロナイザリングとの間へと導くガイド部と、を有する走行車両。
- [請求項2] 前記ガイド部は、筒状であり、
前記ガイド部は、前記本体部から前記ギアと前記シンクロナイザリングとの間へ向かって延在しており、
前記ガイド部の延在方向の端部には、前記排出口が設けられている請求項1に記載の走行車両。
- [請求項3] 前記排出口は、前記ギアが取り付けられているシャフトの中心軸よりも上側に配置されている請求項1又は2に記載の走行車両。
- [請求項4] 前記本体部は、前記シャフトの前記中心軸と上下方向に重ならないように延在しており、
前記シャフトの前記中心軸に直交する断面において、前記排出口の中心と前記シャフトの中心軸とを通る仮想線と、前記ガイド部の延在方向とのなす角度が30度未満になるように、前記ガイド部の延在方向は、前記上下方向に対して傾斜している請求項3に記載の走行車両。

- [請求項5] 前記動力伝達装置として、前記走行車両の前進と後進とを切り換える機械式の前後進切換装置を有し、
前記ギアは、前記前後進切換装置のギアである請求項1から4のいずれか1項に記載の走行車両。
- [請求項6] 前記前後進切換装置は、前記ギアとして、前進ギアと後進ギアとを有し、
前記シンクロナイザリングは、前記前進ギアに接触する第1シンクロナイザリングと、
前記後進ギアに接触する第2シンクロナイザリングと、を有し、
前記ガイド部は、前記オイルを前記前進ギアと前記第1シンクロナイザリングとの間へと導く第1ガイド部と、前記オイルを前記後進ギアと前記第2シンクロナイザリングとの間へと導く第2ガイド部と、を有する請求項5に記載の走行車両。
- [請求項7] 前記エンジンからの動力を変速して駆動輪へ伝達する変速装置を有し、
前記ケースは、
前記前後進切換装置が収容される第1収容室と、
前記変速装置が収容される第2収容室と、
前記第1収容室との前記第2収容室との間に位置し、かつ前記第1収容室と前記第2収容室とを隔てるケース壁部と、を有し、
前記供給管は、前記第1収容室へ前記オイルを供給し、
前記オイルが供給されている間、前記第1収容室において、前記オイルが供給される前よりも前記オイルの油面が高くなる請求項5又は6に記載の走行車両。
- [請求項8] 前記ケース壁部には、前記第1収容室と前記第2収容室とを貫通する開口部が設けられており、
前記第1収容室に配置されており、かつ前記エンジンからの動力によって回転するシャフトと、

前記シャフトが挿入されたベアリングと、を有し、

前記ベアリングは、前記開口部を塞ぐように、前記ケース壁部へ固定されている請求項 7 に記載の走行車両。

[請求項9] 前記ベアリングは、内輪と、外輪と、転動体と、前記内輪と前記外輪との間を塞ぐシール部と、を有する請求項 8 に記載の走行車両。

[請求項10] 前記シール部は、前記転動体よりも前記第 1 収容室の方へ配置されている請求項 9 に記載の走行車両。

[請求項11] 前記開口部は、
前記シール部を有さない前記ベアリングが固定される第 1 開口部と、

前記シール部を有する前記ベアリングが固定される第 2 開口部と、を有し、

前記第 1 開口部は、前記第 2 開口部よりも下側に位置する請求項 9 又は 10 に記載の走行車両。

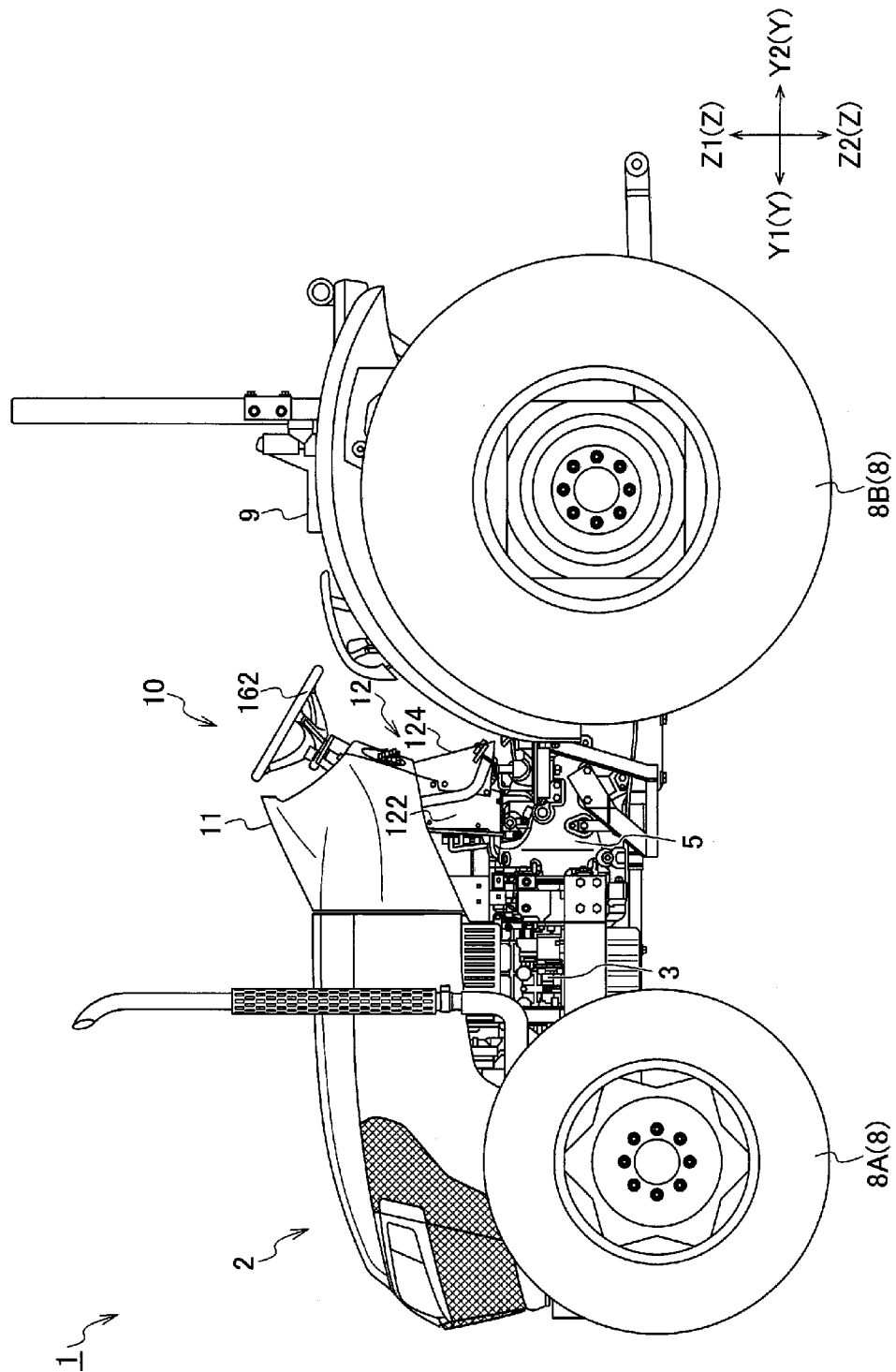
[請求項12] 前記開口部は、前記シール部を有さない前記ベアリングが固定される第 3 開口部をさらに有し、

前記第 3 開口部は、前記第 2 開口部よりも上側に位置する請求項 11 に記載の走行車両。

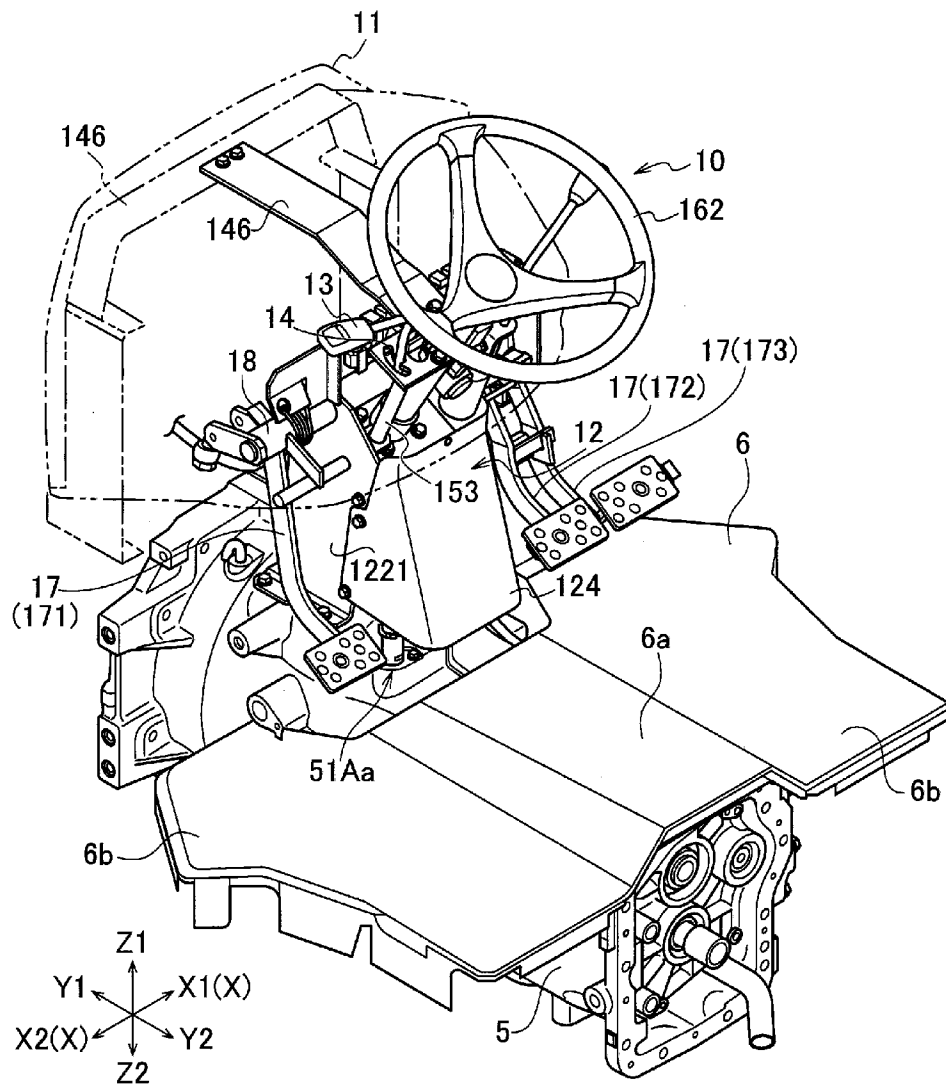
[請求項13] 前記開口部は、前記シンクロナイザリングよりも上側に配置されている第 4 開口部をさらに有し、

前記第 4 開口部は、前記ベアリングが固定されずに開口している請求項 12 に記載の走行車両。

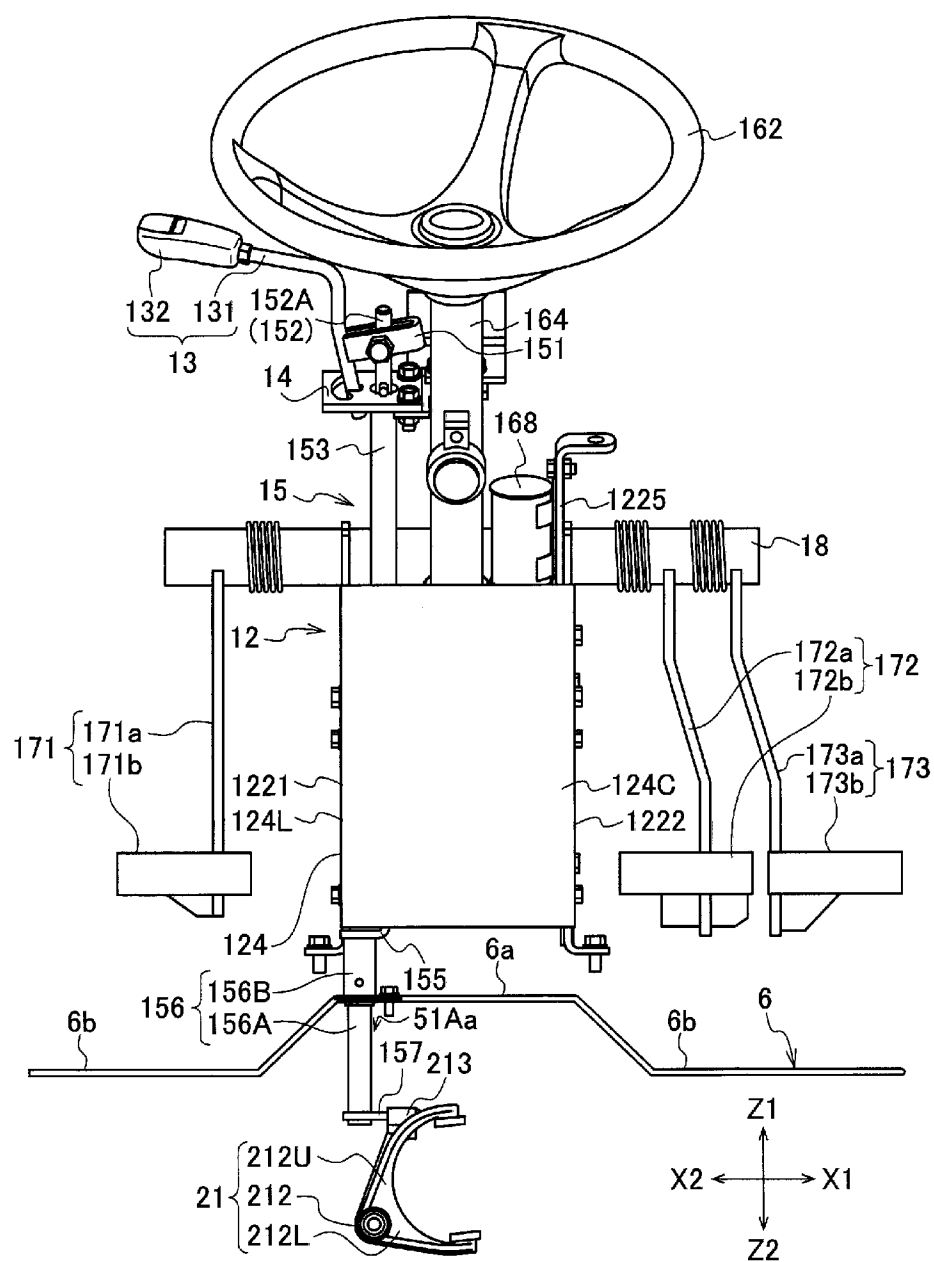
[図1]



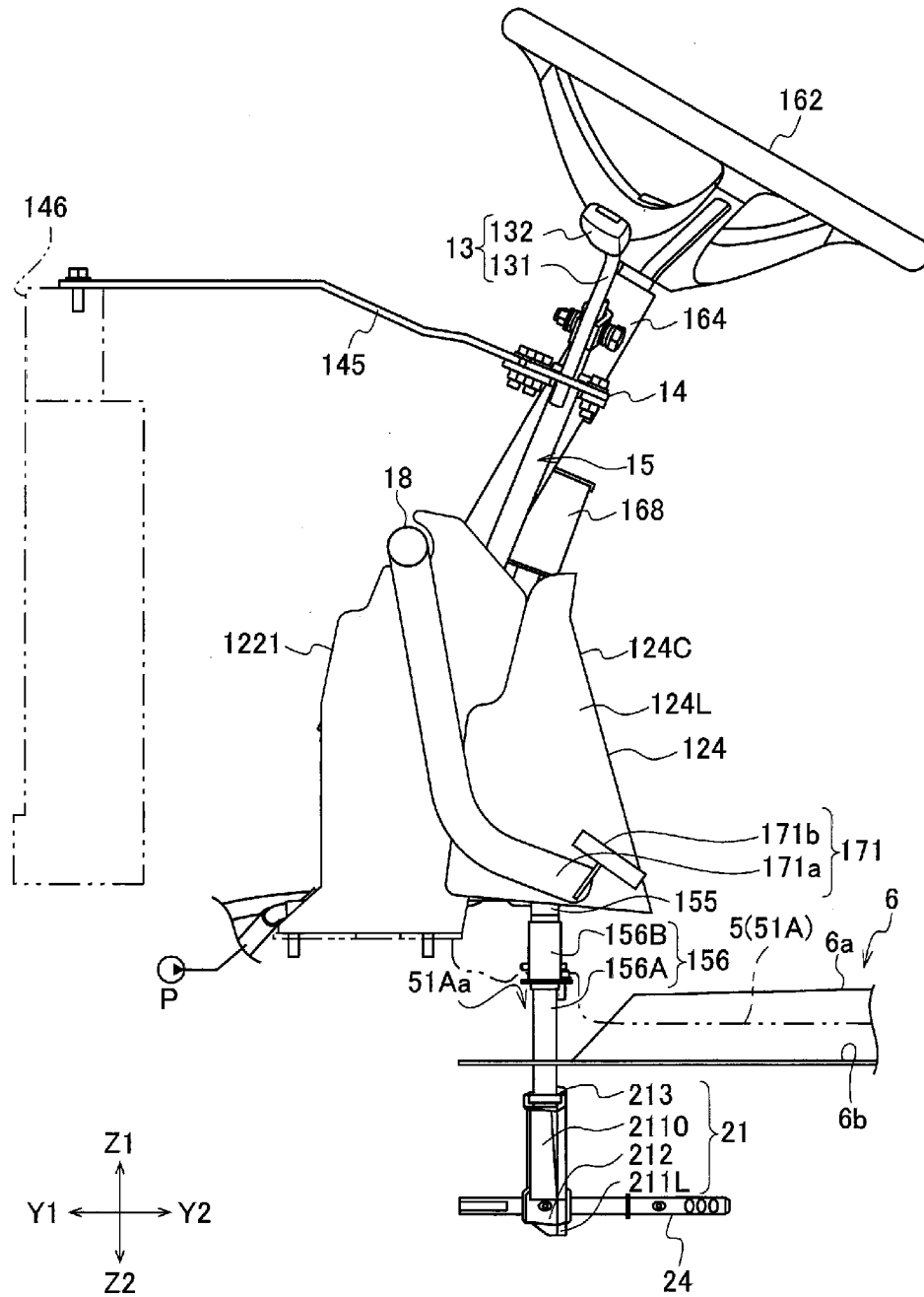
[図2]



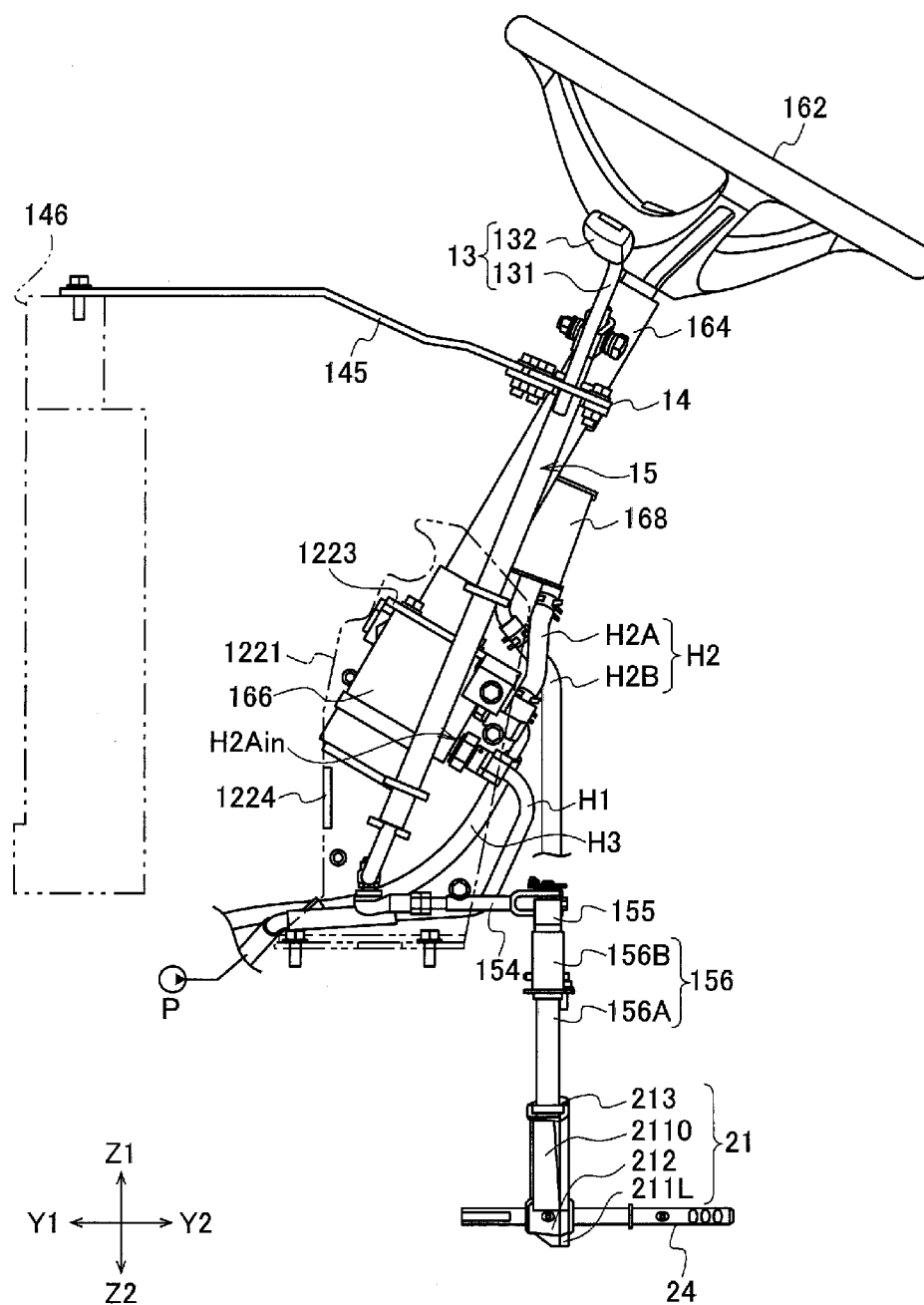
[図3]



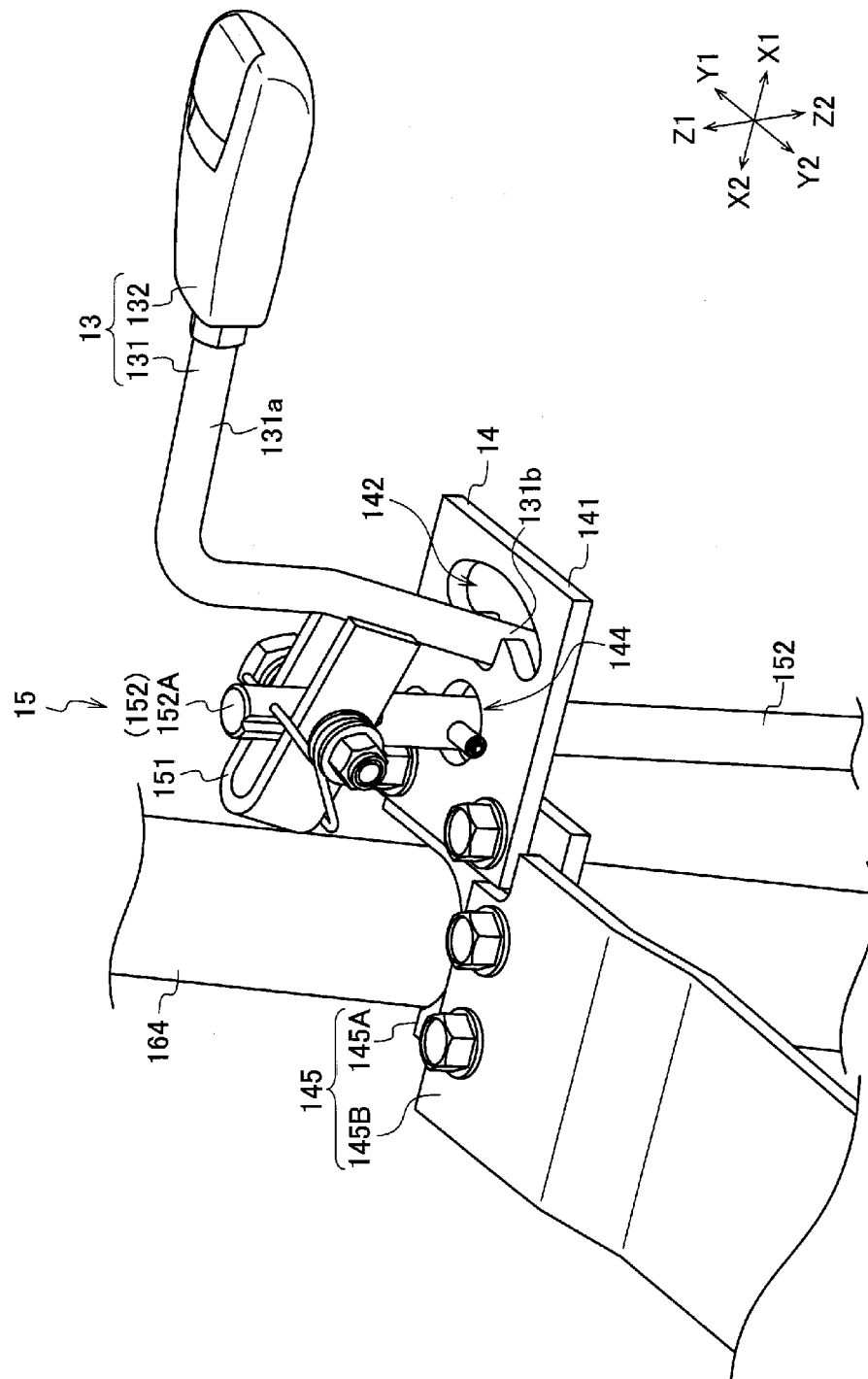
[図5]



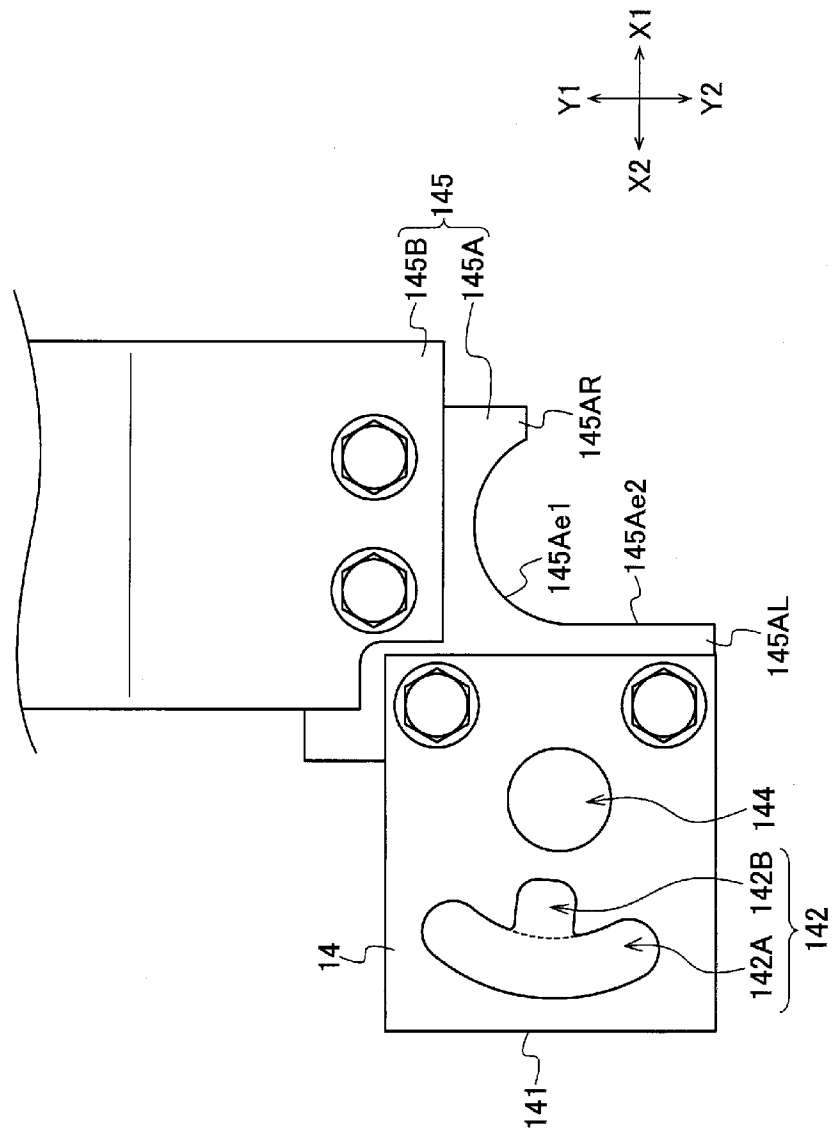
[図6]



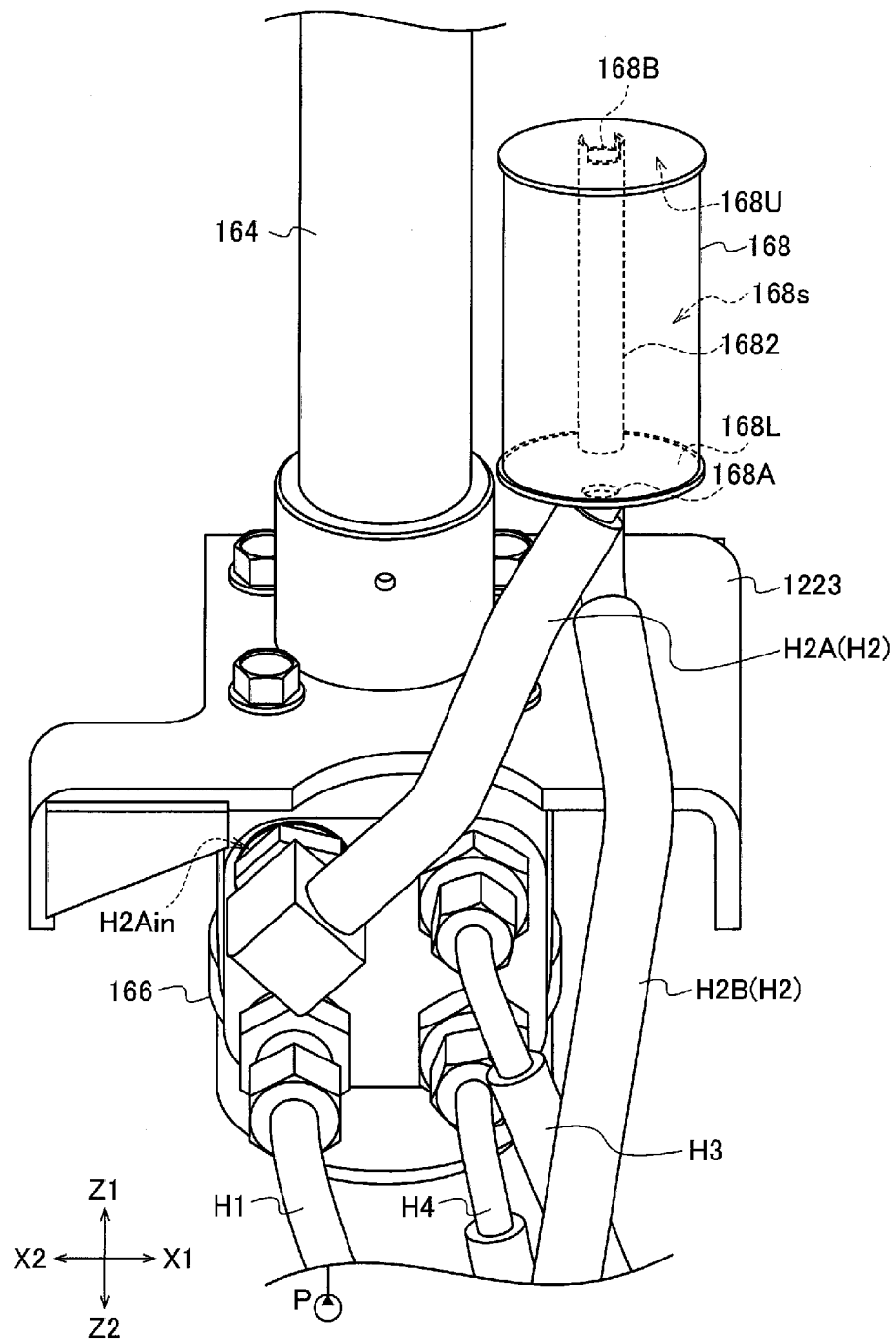
[図7]



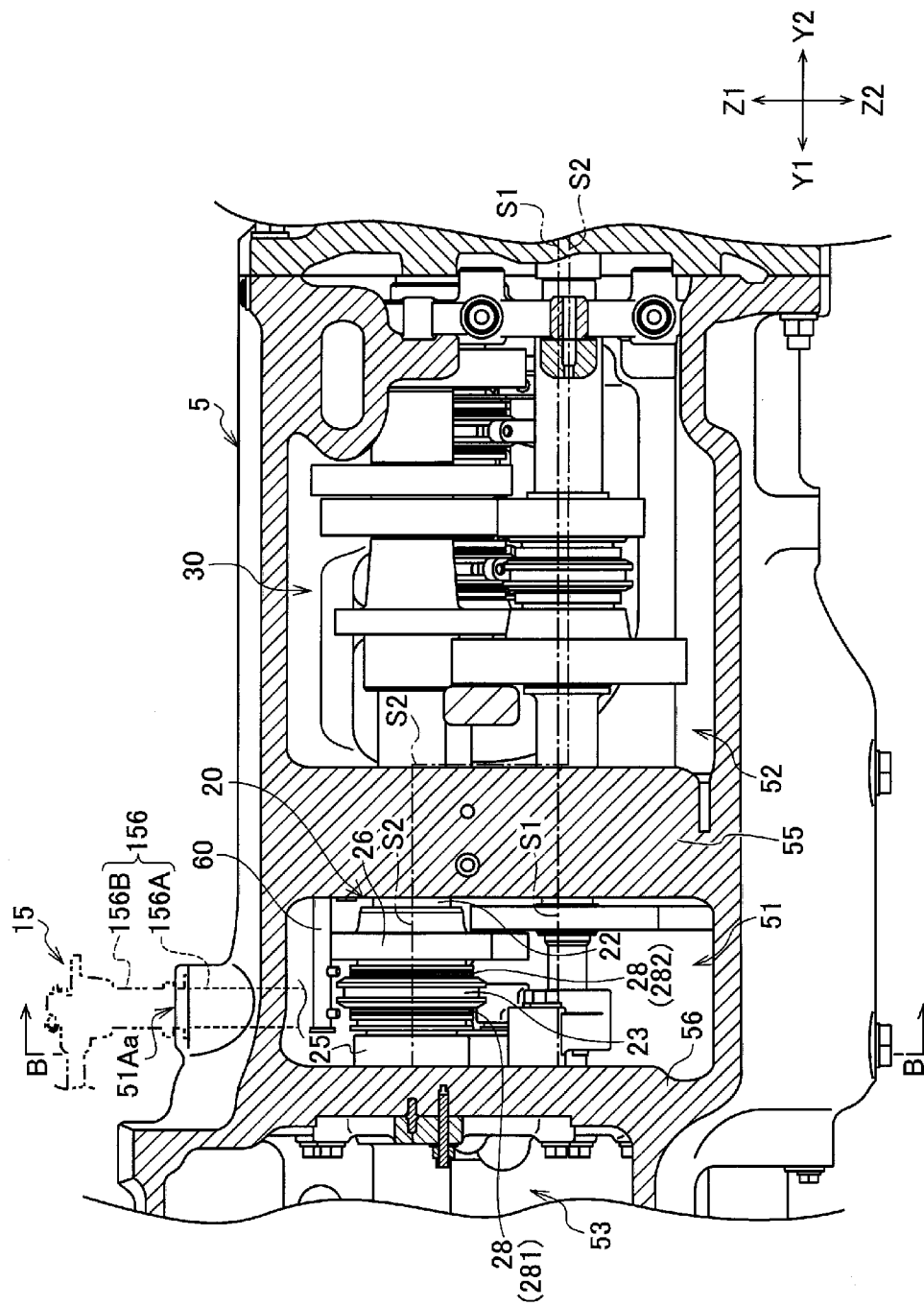
[図8]



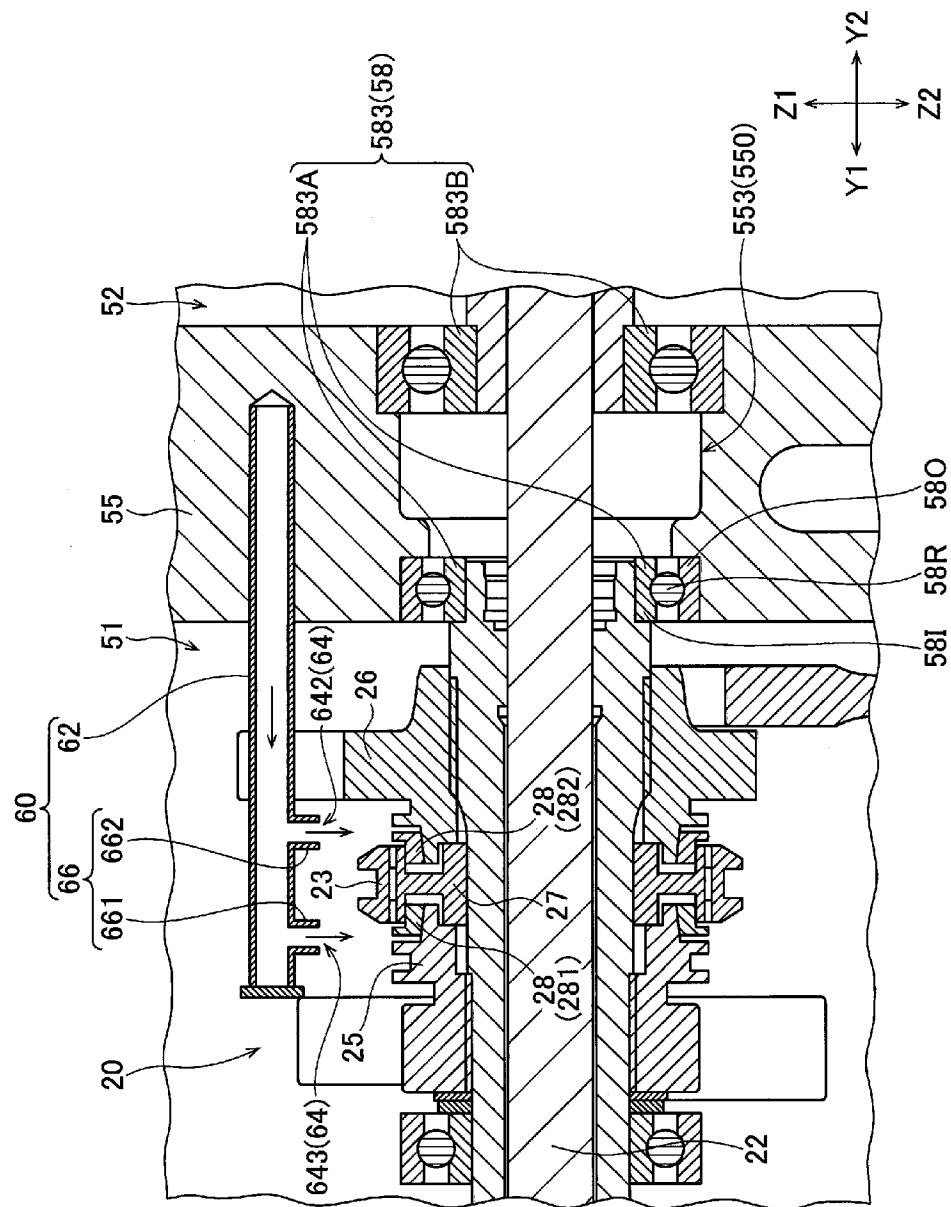
[図9]



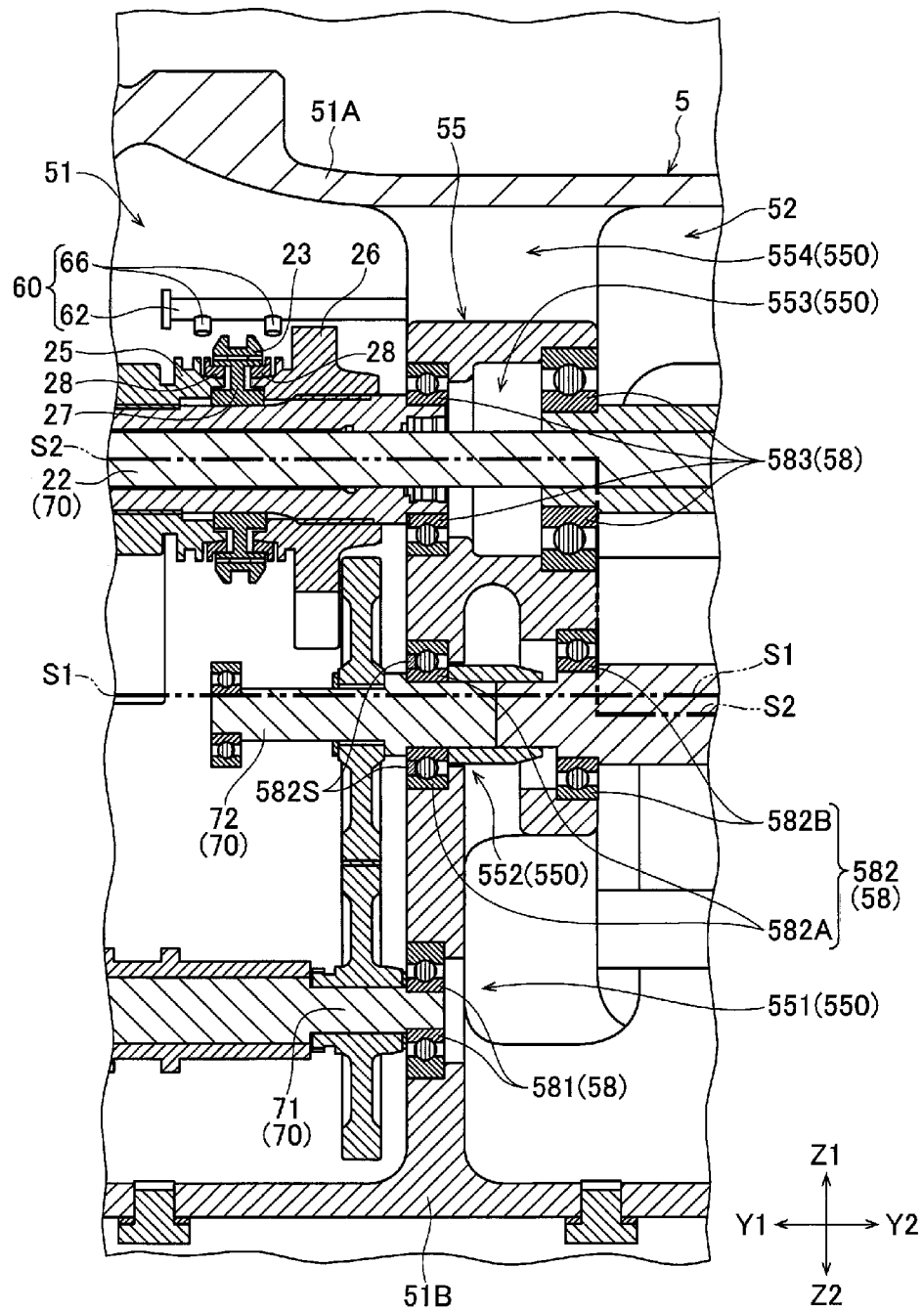
[図11]



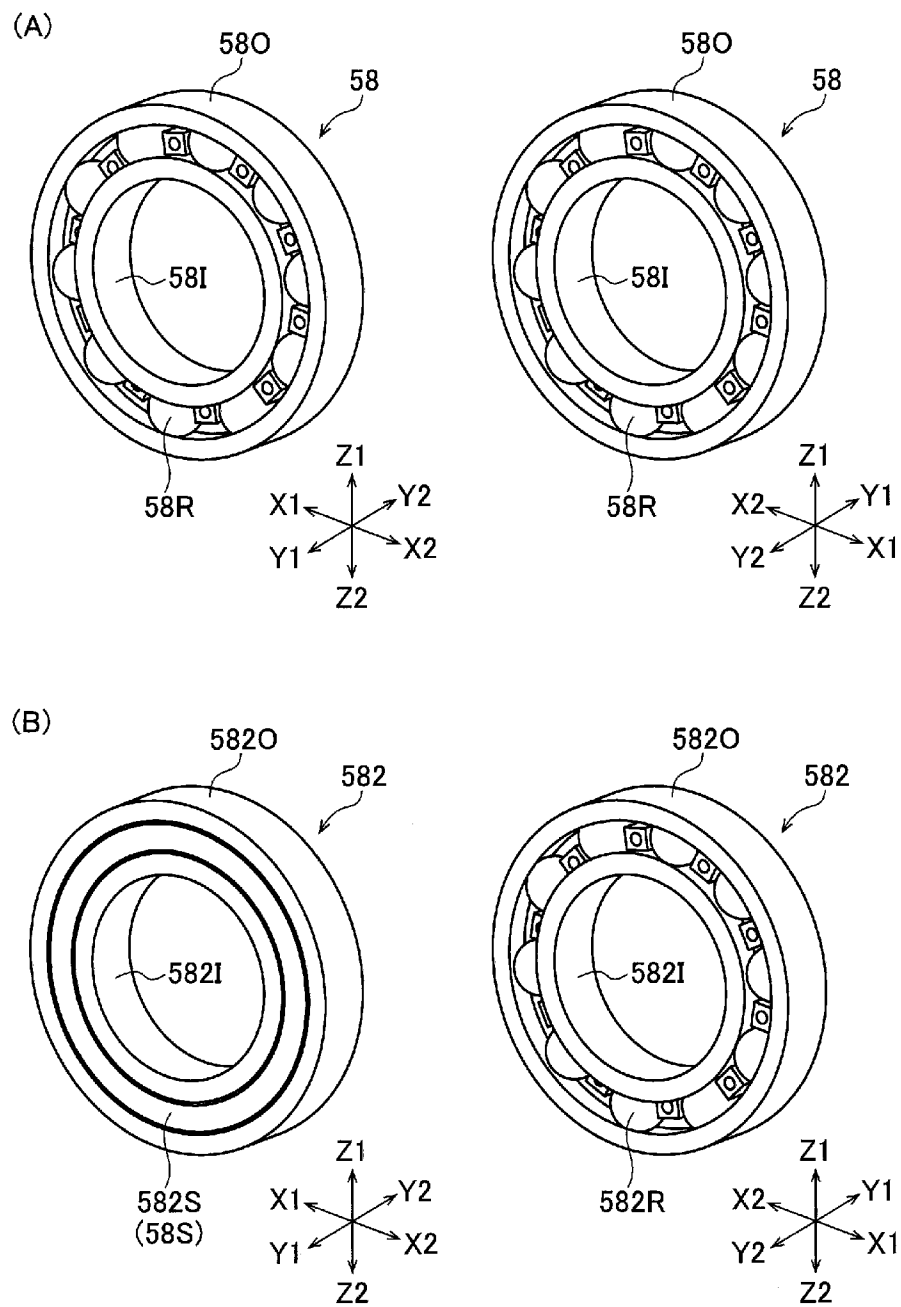
[図12]



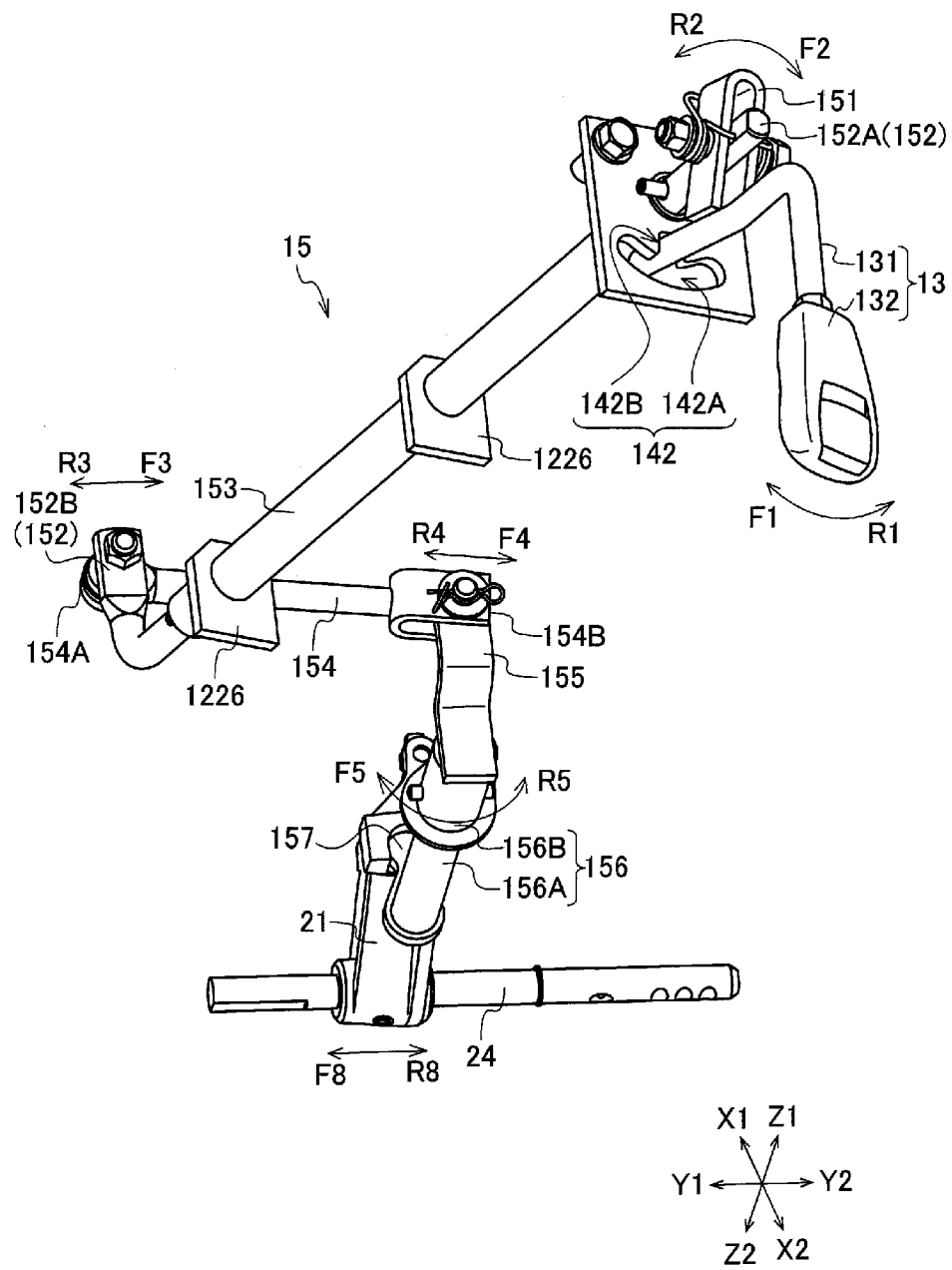
[図13]



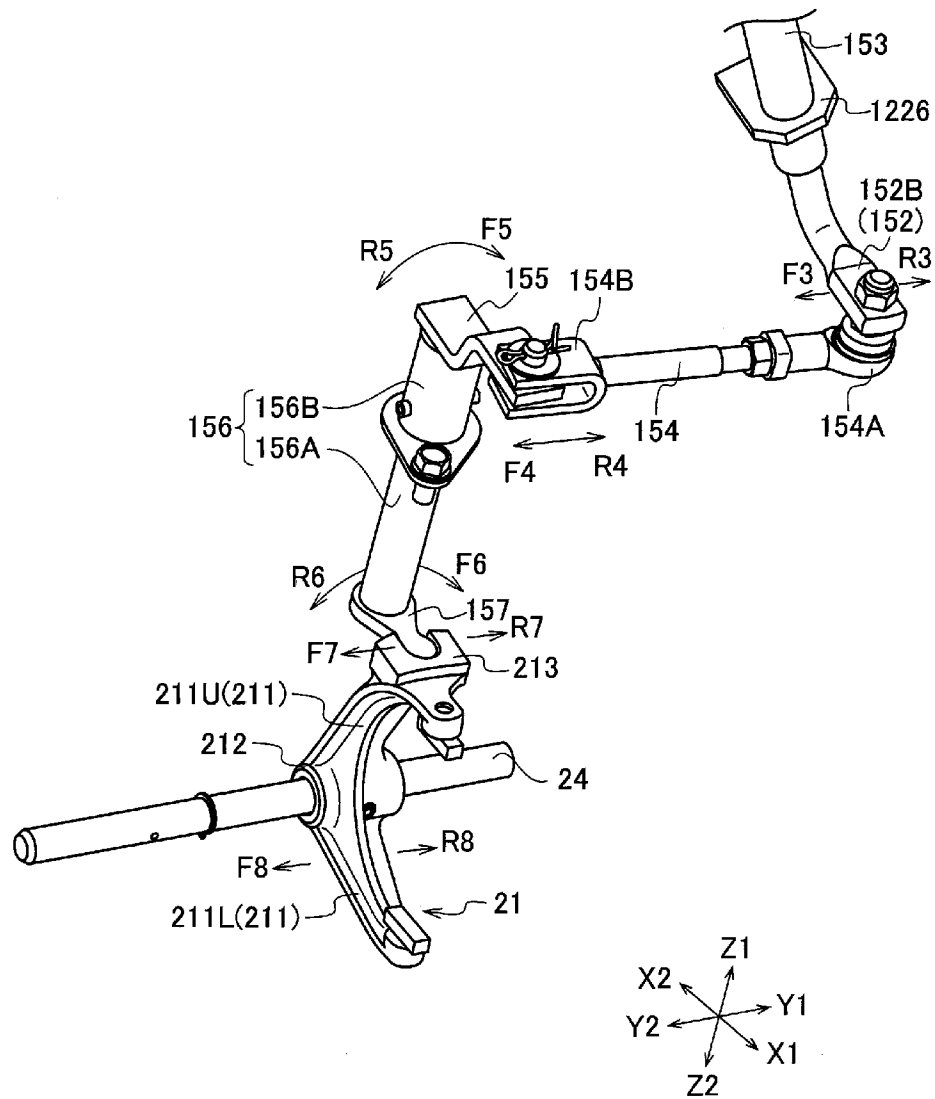
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H57/04 (2010.01) i, F16D23/06 (2006.01) i
FI: F16D23/06C, F16H57/04J

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)

Int.Cl. F16D11/00-23/14, F16H57/00-57/12

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 A	JP 5-087211 A (HINO MOTORS, LTD.) 06.04.1993 (1993-04-06), paragraphs [0009]-[0014], fig. 1-4	1-6 7-13
Y	JP 2008-014349 A (AICHI MACHINE INDUSTRY CO., LTD.) 24.01.2008 (2008-01-24), paragraphs [0034], [0035], fig. 9	1-6
Y	JP 9-177950 A (HINO MOTORS, LTD.) 11.07.1997 (1997-07-11), paragraphs [0009]-[0014], fig. 1	1-6
Y	JP 5-010346 A (KUBOTA CORPORATION) 19.01.1993 (1993-01-19), paragraph [0007], fig. 1, 5	1-6
A	JP 4-069445 A (MAZDA MOTOR CORP.) 04.03.1992 (1992-03-04), page 3, lower left column, line 19 to page 4, upper right column, line 4, fig. 1	1-13



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

"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
24.03.2020

Date of mailing of the international search report
07.04.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-003761 A (MITSUBISHI MOTORS CORPORATION) 12.01.2016 (2016-01-12), paragraphs [0033]-[0035], fig. 1	1-13
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 073301/1974 (Laid-open No. 001677/1976) (ISUZU MOTORS LTD.) 08.01.1976 (1976-01-08), specification, page 1, line 17 to page 4, line 17, fig. 1, 2	1-13
A	JP 2-042238 A (FUJI HEAVY IND LTD.) 13.02.1990 (1990-02-13), page 3, upper left column, line 9 to upper right column, line 14, fig. 1, 2	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/004284

JP 5-087211 A	06.04.1993	(Family: none)
JP 2008-014349 A	24.01.2008	US 2008/0004155 A1 paragraphs [0054]-[0056], fig. 8 EP 1876370 A1 CN 101101053 A
JP 9-177950 A	11.07.1997	(Family: none)
JP 5-010346 A	19.01.1993	(Family: none)
JP 4-069445 A	04.03.1992	(Family: none)
JP 2016-003761 A	12.01.2016	CN 105202162 A
JP 51-001677 U1	08.01.1976	(Family: none)
JP 2-042238 A	13.02.1990	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 57/04(2010.01)i; F16D 23/06(2006.01)i FI: F16D23/06 C; F16H57/04 J		
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）） F16D11/00-23/14; F16H57/00-57/12		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 5-087211 A（日野自動車工業株式会社）06.04.1993（1993-04-06） 段落[0009]-[0014], 図1-4	1-6
A		7-13
Y	JP 2008-014349 A（愛知機械工業株式会社）24.01.2008（2008-01-24） 段落[0034]-[0035], 図9	1-6
Y	JP 9-177950 A（日野自動車工業株式会社）11.07.1997（1997-07-11） 段落[0009]-[0014], 図1	1-6
Y	JP 5-010346 A（株式会社クボタ）19.01.1993（1993-01-19） 段落[0007], 図1, 5	1-6
A	JP 4-069445 A（マツダ株式会社）04.03.1992（1992-03-04） 第3ページ左下欄第19行-第4ページ右上欄第4行, 第1図	1-13
A	JP 2016-003761 A（三菱自動車工業株式会社）12.01.2016（2016-01-12） 段落[0033]-[0035], 図1	1-13
☒ 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、一般的な技術水準を示すもの “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 24.03.2020	国際調査報告の発送日 07.04.2020	
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） 横山 幸弘 3J 3627 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

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
A	日本国実用新案登録出願49-073301号(日本国実用新案登録出願公開51-001677号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (いすゞ自動車株式会社) 08.01.1976 (1976-01-08) 明細書第1ページ第17行-第4ページ第17行, 第1-2図	1-13
A	JP 2-042238 A (富士重工業株式会社) 13.02.1990 (1990 - 02 - 13) 第3ページ左上欄第9行-右上欄第14行, 第1-2図	1-13

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/JP2020/004284

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5-087211	A	06.04.1993	(ファミリーなし)	
JP	2008-014349	A	24.01.2008	US 2008/0004155 A1	
				段落[0054]-[0056], 図8	
				EP 1876370 A1	
				CN 101101053 A	
JP	9-177950	A	11.07.1997	(ファミリーなし)	
JP	5-010346	A	19.01.1993	(ファミリーなし)	
JP	4-069445	A	04.03.1992	(ファミリーなし)	
JP	2016-003761	A	12.01.2016	CN 105202162 A	
JP	51-001677	U1	08.01.1976	(ファミリーなし)	
JP	2-042238	A	13.02.1990	(ファミリーなし)	