(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
2015 年 9 月 3 日(03.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/129011 A1

(51) 国際特許分類:
B60K 17/30 (2006.01) *B60K 17/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054979

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 27 日(27.02.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂２丁目３番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 浦中　恭司(URANAKA Kyouji); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂１６３－４６　株式会社小松製作所　茨城工場内 Ibaraki (JP). 佐々木　太雅(SASAKI Taiga); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂１６３－４６　株式会社小松製作所　茨城工場内 Ibaraki (JP). 岡本　耕一(OKAMOTO Kouichi); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂１６３－４６　株式会社小松製作所　茨城工場内 Ibaraki (JP). 大塚　健生 (OOTSUKA Takeo); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂１６３－４６　株式会社小松製作所　茨城工場内 Ibaraki (JP).

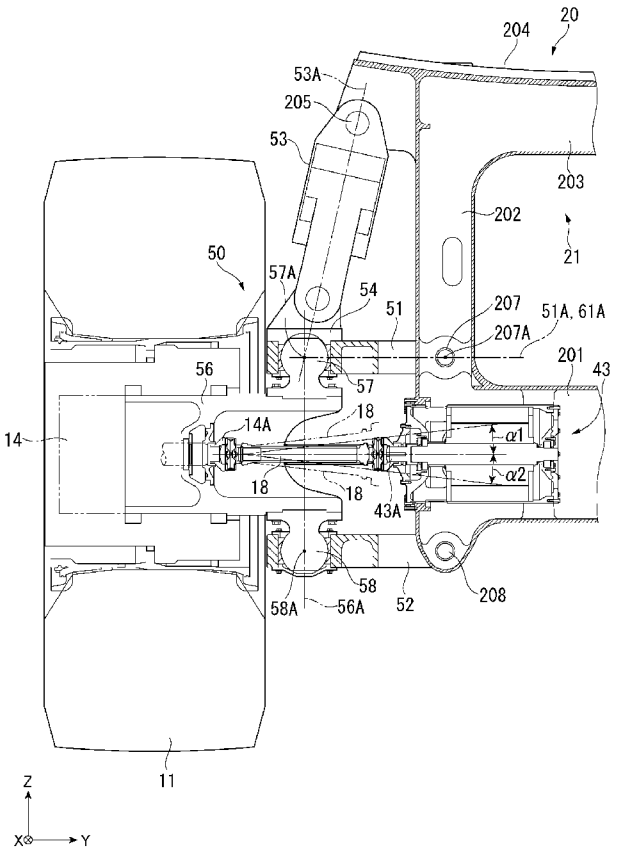
(74) 代理人: 特許業務法人樹之下知的財産事務所 (KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目２６番１３号　荻窪ＴＭビル３階 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: DUMP TRUCK

(54) 発明の名称 : ダンプトラック



(57) **Abstract**: A drive shaft (18) of a dump truck (1) is linked both to an electric motor (43) and to tires (11, 12) via universal joints. The drive shaft (18), in a state where there is no load on a body (30), is inclined at a first crossing angle (α1) so that the tire (11, 12) side of the drive shaft faces downward in a horizontal direction, and in a state where the load on the body (30) is the maximum within an allowable load weight range, the drive shaft (18) is inclined at a second crossing angle (α2) so that the tire (11, 12) side of the drive shaft (18) faces upward in the horizontal direction.

(57) 要約:　ダンプトラック（１）のドライブシャフト（１８）は、ユニバーサルジョイントを介して電動モータ（４３）側およびタイヤ（１１，１２）側にそれぞれ連結され、ボディへ（３０）の積載がない状態でのドライブシャフト（１８）は、水平に対してタイヤ（１１，１２）側が下方を向くように第１交叉角（α１）で傾斜し、ボディへ（３０）の積載が許容積載重量内で最大とされた状態でのドライブシャフト（１８）は、水平に対してタイヤ（１１，１２）側が上方を向くように第２交叉角（α２）で傾斜する。

WO 2015/129011 A1

(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, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： ダンプトラック

技術分野

[0001] 本発明は、ダンプトラックに係り、例えば、無人で走行する大型のオフロードダンプトラックに関する。

背景技術

[0002] 従来、電機駆動式のオフロードダンプトラックの電動モータは、車体フレームに懸架されるアクスルハウジング内に収容されている（例えば、特許文献１，２）。アクスルハウジングは、車体フレームに対してショックアブソーバを介して取り付けられている。従って、路面の凹凸によりタイヤを通して外力が入力すると、タイヤの他、タイヤを駆動する電動モータやこれを収容するアクスルハウジングが一体となって上下に揺動する。

また、油圧駆動式のオフロードダンプトラックでは、懸架装置を構成する揺動自在なヨークに受座が設けられ、この受座にタイヤを駆動するための油圧モータが一体に設けられている（例えば、特許文献３，４）。

さらに、全輪駆動を採用したダンプトラックにおいて、個々のタイヤに対応した電動モータを、懸架機能を有した揺動フレームに設けることが知られている（例えば、特許文献５）。

[0003] ところで、乗用車においては、車体フレームに対して個々のタイヤを懸架装置で支持し、車体に搭載されたエンジン（トランスミッション）の出力軸とタイヤとをドライブシャフトによって連結することが広く知られている。また、タイヤの駆動形式によっては、デファレンシャルからの出力軸とタイヤとをドライブシャフトによって連結する場合もある。そして、懸架装置での上下の動きを吸収するために、それらの出力軸とドライブシャフトとの間、およびドライブシャフトとタイヤとの間は、等速ジョイントなどのユニバーサルジョイントで連結される。

そこで、ダンプトラックにおいても、前述の油圧モータや電動モータ等の

駆動部を車体フレームに搭載し、車体フレームに懸架装置を介してタイヤを支持し、タイヤと駆動部の出力軸とをドライブシャフトを介して連結することが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第２０１２／０２３０８４３号明細書

特許文献2：特開２００７－１６９０６号公報

特許文献3：特開平０５－１９３３７３号公報

特許文献4：特開平０９－３００９８４号公報

特許文献5：米国特許第６７５８９２５号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、オフロードダンプトラックでは、積載重量が格段に大きいため、ドライブシャフトで伝達される駆動トルクも大きく、このような駆動トルクに耐えうる機構が組み込まれた等速ジョイントを用意することは現実的ではない。

従って、等速タイプではなく構造が比較的簡易なユニバーサルジョイントを用いることが簡便といえるが、積荷が空の場合と満載されている場合とでは、積載重量の違いにより懸架装置が上下に大きく変位することから、ドライブシャフトの傾斜変動も大きくなる。

[0006] 例えば、積載がない状態でドライブシャフトが水平になる場合、満載された状態では、タイヤ側が上向きとなるようにドライブシャフトが大きく傾斜したまま回転することになるし、満載された状態でドライブシャフトが水平になる場合、積載がない状態では、タイヤ側が下向きとなるようにドライブシャフトが大きく傾斜したまま回転することになる。

このため、ドライブシャフトが大きく傾斜することで、最高速で走行時の角速度の変化（角加速度）が大きくなってねじり振動が生じ易くなり、ドラ

イブシャフトのシャフト本体やジョイント部分の耐久性が低下する。つまり耐久性を維持するためには、最高車速に大きな制約を受けることとなり、ダンプトラックが稼働している間の生産性が落ちるという問題がある。

[0007] 本発明の目的は、ドライブシャフトの耐久性および稼働時の生産性を向上させることができるダンプトラックを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のダンプトラックは、車体フレームに懸架装置を介して懸架されるとともに、前記車体フレームに搭載された駆動部にてドライブシャフトを介して駆動されるタイヤにより走行可能で、前記車体フレームに起伏可能に支持されたボディを有するダンプトラックであって、前記ドライブシャフトは、ユニバーサルジョイントを介して前記駆動部側および前記タイヤ側にそれぞれ連結され、前記ボディへの積載がない状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が下方を向くように第１交叉角で傾斜し、前記ボディへの積載が許容積載重量内で最大とされた状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が上方を向くように第２交叉角で傾斜することを特徴とする。

[0009] 本発明によれば、ボディへの積載がない状態と満載の状態とでは、第１交叉角と第２交叉角とを合わせた大きな角度でドライブシャフトが傾斜することになるが、定速走行時にはドライブシャフトに角速度の変化やこれに伴うねじり振動が殆ど生じない水平（交叉角０°）を基準にして、そのような大きな角度をそれぞれの状態用に二分する構成にしたので、本発明の課題を解決することが可能である。

[0010] すなわちボディへの積載がない状態では、ドライブシャフトは水平に対してタイヤ側が下向きとなるよう、より小さな第１交叉角にて傾斜しているだけであるから、この傾斜のまま走行してもさほど大きなねじり振動が生じない。同様に、ボディへの積載が満載の状態では、ドライブシャフトは水平に対してタイヤ側が上向きとなるよう、より小さな第２交叉角にて傾斜しているだけであるから、やはりこの傾斜のまま走行してもさほど大きなねじり振

動が生じない。従って、ドライブシャフトに生じるねじり振動が軽減されるので、ドライブシャフトの耐久性を向上させることができるうえ、より高速で走行可能となり、稼働時の生産性を向上させることができる。

[0011] 本発明のダンプトラックでは、前記第１交叉角および第２交叉角は、略同じ大きさであることが好ましい。

本発明によれば、積載がない状態と満載の状態とで、走行時における最高制限速度の速度差を小さくでき、走行時の扱いを良好にできる。

[0012] 本発明のダンプトラックでは、前記ドライブシャフトの前記タイヤ側の端部は、当該タイヤ側に配置された終減速機の入力軸に連結されていることが好ましい。

本発明によれば、終減速機がタイヤ側に設けられることで、ドライブシャフトはより高速で回転することになり、回転速度が大きい程ねじり振動が生じ易い。従って、高速回転が免れない状況において、本発明の効果を十分に発揮でき、本発明を採用することの優位性は大きい。

[0013] 本発明のダンプトラックでは、前記第１交叉角および第２交叉角は、２．５～３．５°であることが好ましい。

本発明によれば、鉱山等で稼働する大型のダンプトラックとして最適な角度に設定したので、メンテナンスまでの稼働時間を長く設定でき、生産性が確実に向上する。

[0014] 本発明のダンプトラックでは、前記駆動部は、電動モータであってもよい。

[0015] 本発明のダンプトラックは、車体フレームに懸架装置を介して懸架されるとともに、前記車体フレームに搭載された電動モータにてドライブシャフトを介して駆動されるタイヤにより走行可能で、前記車体フレームに起伏可能に支持されたボディを有するダンプトラックであって、前記ドライブシャフトは、ユニバーサルジョイントを介して前記電動モータ側および前記タイヤ側にそれぞれ連結され、前記ボディへの積載がない状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が下方を向くように第１交叉角で傾斜

し、前記ボディへの積載が満載の状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が上方を向くように第２交叉角で傾斜し、前記ドライブシャフトの前記タイヤ側の端部は、当該タイヤ側に配置された終減速機の入力軸に連結され、前記第１交叉角および第２交叉角は、略同じ大きさで、かつ２．５～３．５°であることを特徴とする。

本発明によれば、上述した発明の各作用効果を同様に得ることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係るダンプトラックを示す一部分解の斜視図。

[図2]前記ダンプトラックを示す側面図。

[図3]前記ダンプトラックを走行方向から示す図であり、図２のIII矢視図。

[図4]前記ダンプトラックを示す平面図。

[図5]懸架装置を示す断面図であり、図４のV-V矢視図。

[図6]交叉角を説明するための模式図。

[図7]操舵機構を示す断面図であり、図４のVII-VII矢視図。

[図8]電動モータの支持構造および冷却構造を示す断面図。

[図9]機器の配置を示す平面図。

[図10]支持フレームを示す全体斜視図。

[図11]ホイストシリンダの取付位置を走行方向から示す図であり、図４のXI-XI矢視図。

[図12]ホイストシリンダの取付位置を示す側面図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図１～図４はそれぞれ、本実施形態に係るダンプトラック１を示す一部分解の斜視図、側面図、走行方向の一方から示す図で図２のIII矢視図、および平面図である。

[0018] なお、各図に示す本実施形態でのＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸は、それぞれが直交する関係にある。さらに、説明の便宜上本実施形態では、図１を基準として、ダンプトラック１の走行方向の一方がＸ軸の矢印方向で、走行方向の他方が

その逆方向で、車幅方向の一方がＹ軸の矢印方向で、車幅方向の他方がその逆方向で、鉛直方向の一方がＺ軸の矢印方向で、鉛直方向の他方がその逆方向とする。また、以下の実施形態では、走行方向の一方を「前」、他方を「後」、車幅方向の一方を「右」、他方を「左」と呼ぶことがある。

[0019] ［ダンプトラックの全体説明］

図１において、ダンプトラック１は、遠隔操作にて無人で走行するオフロードダンプトラックであり、例えば、鉱山開発での採掘現場にて稼働する車両として構成される。遠隔操作は、管理センターおよびダンプトラック１に設置された通信手段やＧＰＳ（Global Positioning System；全地球測位網）を用いる等、情報通信技術を駆使して行われる。

[0020] このようなダンプトラック１は、走行方向の一方で車幅方向の両側に設置された左右一対のタイヤ１１，１１、および走行方向の他方で車幅方向の両側に配置された左右一対のタイヤ１２，１２により走行可能に設けられた車体１０を備える。車体１０は、走行方向に沿って延設されてタイヤ１１，１２が設置された車体フレーム２０、車体フレーム２０に起伏可能（図２の２点鎖線参照）に支持された荷積み用のボディ３０、車体フレーム２０に搭載された機器４１～４９、タイヤ１１，１２を車体フレーム２０に懸架させる懸架装置５０、および操舵機構などを備えて構成される。ダンプトラック１は、遠隔操作専用の車両であり、従来のダンプトラックに設けられている運転操作のためのキャブは存在しない。

[0021] ［車体フレームの説明］

車体フレーム２０について以下に詳説する。

図２ないし図４において、車体フレーム２０は、走行方向の一方における左右のタイヤ１１の位置にて車幅方向に沿って設けられた下部側のロアクロスメンバ２０１と、ロアクロスメンバ２０１の両端から上方に向けて立設された左右一対のバーチカルメンバ２０２，２０２と、バーチカルメンバ２０２の上端間に架け渡されるよう車幅方向に沿って設けられた上部側のアッパークロスメンバ２０３とを有している。これらのうち、一対のバーチカルメ

ンバ２０２およびアッパークロスメンバ２０３により、左右のタイヤ１１の位置から鉛直に立設され、車体１０の走行方向から見て門形状とされた第１鉛直フレーム２１が形成されている（図３参照）。

すなわち、車体フレーム２０は、側方視で走行方向の一方に設置されたタイヤ１１の位置から鉛直に立設される第１鉛直フレーム２１を有している。

[0022] 車体フレーム２０はまた、走行方向の他方における左右のタイヤ１２の位置にて車幅方向に沿って設けられた下部側のロアクロスメンバ２０１と、ロアクロスメンバ２０１の両端から上方に向けて立設された左右一対のバーチカルメンバ２０２，２０２と、バーチカルメンバ２０２の上端間に架け渡されるよう車幅方向に沿って設けられた上部側のアッパークロスメンバ２０３とを有している。これらのうち、一対のバーチカルメンバ２０２およびアッパークロスメンバ２０３により、左右のタイヤ１２の位置から鉛直に立設され、車体１０の走行方向から見て門形状とされた第２鉛直フレーム２２が形成されている。

すなわち、車体フレーム２０は、側方視で走行方向の他方に設置されたタイヤ１２の位置から鉛直に立設される第２鉛直フレーム２２を有している。

第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２は、略同一形状である。

[0023] 前後一対のロアクロスメンバ２０１の走行方向の一方および他方の端部同士は、走行方向に平行で、車幅方向に間隔を空けて配置された左右一対のロアサイドメンバ２３，２３で連結されている。第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２の上下の途中位置同士は、ロアサイドメンバ２３，２３の上方に位置する左右一対のアッパーサイドメンバ２４，２４で連結されている（図２参照）。

[0024] 第１鉛直フレーム２１の下部には、ロアサイドメンバ２３，２３の延長線上に位置した短尺なサイドメンバ２５，２５が走行方向の一方に向けて延設され、サイドメンバ２５，２５の先端同士が車幅方向に沿ったクロスメンバ２６で連結されている。第２鉛直フレーム２２の下部には、ロアサイドメン

バ２３，２３の延長線上に位置した短尺なサイドメンバ２７，２７が走行方向の他方に向けて延設され、サイドメンバ２７，２７の先端同士が車幅方向に沿ったクロスメンバ２８で連結されている（図４参照）。

[0025] 図３、図５に示すように、第１鉛直フレーム２１が立設されるロアクロスメンバ２０１は中空の円筒状とされ、その内部の両側には、ドライブシャフト１８を介してタイヤ１１，１１を個々に駆動する駆動部としての電動モータ４３，４３が収容されている。全てのタイヤ１１，１２が駆動される本実施形態では、第２鉛直フレーム２２が立設されるロアクロスメンバ２０１内にも、一対の電動モータ４３，４３が同様に収容され、タイヤ１２が個々に駆動される。そして、ドライブシャフト１８の先端とタイヤホイールとの間には、遊星歯車機構による終減速機１４が配置されている。

[0026] 第１鉛直フレーム２１の上部および第２鉛直フレーム２２の上部を形成するアッパークロスメンバ２０３の上面は、所定の曲率で凹状に湾曲した載置部２０４となっており、この載置部２０４に対してのみボディ３０が載置される。アッパークロスメンバ２０３の両端には、懸架装置５０の一部であるサスペンションシリンダ５３の上端を支持するサスペンション支持部２０５が設けられている。サスペンションシリンダ５３の下端は、懸架装置５０の一部であるアッパーアーム５１に連結されている。このことから、載置部２０４は、荷重を下方に伝達するサスペンションシリンダ５３の軸線５３Ａ上に位置している（図３参照）。

なお、懸架装置５０については後述する。

[0027] ここで、タイヤ１１，１２を通して路面へ伝達される荷重としては、積載荷重と車体荷重とがある。積載荷重とは、積荷を加味したボディ３０の重量による荷重のことである。車体荷重とは、タイヤ１１，１２およびボディ３０の重量を含まない車体１０の重量による荷重のことである。また、本実施形態では、車体荷重と積載荷重とを合わせて全体荷重ということがある。

[0028] 従って、積載荷重は、当該載置部２０４からサスペンションシリンダ５３を含む直下の懸架装置５０、およびタイヤ１１，１２を通して路面に伝達さ

れ、短く単純な伝達経路を通して伝達されることとなる（図２、図３の点線矢印参照）。つまり積載荷重は、アッパーサイドメンバ２４やロアサイドメンバ２３などに作用することなく伝達される。

[0029] このような車体フレーム２０の全体形状は、前後のタイヤ１１、１２間の中心を通り、車幅方向に沿って延びる第１中心線１０Ａを含む鉛直面に対して略面対称で、かつ、第１中心線１０Ａと直交し車幅方向の中心を通って走行方向に沿って延びる第２中心線１０Ｂを含む鉛直面に対して略面対称となっている（図１、図４参照）。

[0030] また、車体フレーム２０における第１中心線１０Ａ上には、支持フレーム８１が車幅方向に沿って架設されている。支持フレーム８１は、機器４４～４８を車体フレーム２０に支持するために設けられている。支持フレーム８１は、図１、図９、図１０に示すように、走行方向に沿って間隔を空けて配置された前後一対のサブフレーム８２を有し、全体が鞍形状に設けられている。支持フレーム８１の両側は、車体フレーム２０の左右両側において、前後一対のタイヤ１１，１２の間に突出して設けられ、この支持フレーム８１によって支持される機器４４～４８もまた、前後のタイヤ１１，１２間に配置されることとなる。

機器４８～４８の具体的な配置については、後述する。

[0031] 各サブフレーム８２は、車幅方向の両方にてロアサイドメンバ２３およびアッパーサイドメンバ２４にかけて固定される鉛直部８３、および車幅方向の両方の鉛直部８３の下端から車体フレーム２０の外方に向けて水平に延設された延設部８４で形成される左右一対のＬ形フレーム８５と、アッパーサイドメンバ２４の上側にて左右一対のＬ形フレーム８５の鉛直部８３の上端間を連結する上側連結部８６と、ロアサイドメンバ２３の下側にて左右一対のＬ形フレーム８５の鉛直部８３の下端間を連結する下側連結部８７とを有する。

[0032] Ｌ形フレーム８５は、ロアサイドメンバ２３およびアッパーサイドメンバ２４に対して、ボルト等の締結手段（不図示）にて着脱可能に固定される。

また、Ｌ形フレーム８５の鉛直部８３の上端と上側連結部８６とはピン接合によって着脱可能に連結されている。Ｌ形フレーム８５の鉛直部８３の下端と下側連結部８７との連結も、着脱可能なピン接合による。従って、Ｌ形フレーム８５の車体フレーム２０への固定をより確実に維持しつつ、Ｌ形フレーム８５と各連結部８６，８７との連結をピン接合による柔結合とすることで、車体フレーム２０のねじれ等にも良好に対応可能としている。

[0033] ［ボディの説明］

ボディ３０は、図１ないし図３に示すように、走行方向の中央部分が最も深く、走行方向の両側および車幅方向の両側に向かうに従って浅くなっている。具体的にボディ３０は、中央に向かって深くなるように傾斜した底面部３１と、底面部３１の走行方向に沿った長辺側の辺縁をガードする側面部３２，３２とを有する。底面部３１の下面において、異なる方向に傾斜したそれぞれの斜面部分には、それらを車幅方向に横切るとともに、両端が側面部３２の外側面にわたる横リブ３３，３３が設けられている。これら横リブ３３は、第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２の各載置部２０４に載置される部位でもあり、当接部分が密着するよう載置部２０４と同じ曲率で湾曲している。また、底面部３１の下面には、互いに平行な一対の縦リブ３４，３４が走行方向に沿って設けられている。ボディ３０は、縦リブ３４と横リブ３３とが交差する位置で載置部２０４に載置される（図２、図３参照）。

[0034] 底面部３１下面の他方の斜面部分には、一対のホイストシリンダ３５，３５の上端が取り付けられる取付部３６，３６が設けられている（図１、図１１、図１２参照）。ホイストシリンダ３５は、ボディ３０を起伏させるための油圧アクチュエータである。ホイストシリンダ３５の下端は、第２鉛直フレーム２２が立設されたロアクロスメンバ２０１に取り付けられる。また、当該斜面部分の中程には、ボディ３０が車体フレーム２０に対して回動可能に連結される一対の枢軸部３７，３７（図２、図１２に１つのみを図示）が設けられている。枢軸部３７は、第２鉛直フレーム２２の各バーチカルメン

バ２０２の上部からアッパークロスメンバ２０３にかけて設けられたボディ支持部２０６，２０６に支承される。側方視で第２鉛直フレーム２２が左右のタイヤ１２の位置で立設されていることから、走行方向におけるボディ３０の支持位置という点では、ボディ３０がボディ支持部２０６を介して左右のタイヤ１２の位置で車体フレーム２０に支持されることになる。

[0035] このようなボディ３０の全体形状も、前述の第１中心線１０Ａを含む鉛直面に対して略面対称で、かつ前述の第２中心線１０Ｂを含む鉛直面に対して略面対称となっている（図１参照）。そして、ボディ３０は、全体形状が第１、第２中心線１０Ａ，１０Ｂを含む鉛直面に対して面対称な車体フレーム２０の中央に載置されている。この結果、車体フレーム２０の載置部２０４からタイヤ１１およびタイヤ１２へ伝達される積載荷重は、その荷重配分が均等となる。つまり、各タイヤ１１，１２には、車体荷重と積載荷重とを合わせた全体荷重が均一の荷重配分で伝達される。

[0036] ［機器の説明］

図１において、主な機器としては、エンジン４１、エンジン４１の出力で駆動される発電機４２および図示しない油圧ポンプ、発電機４２で発電された電気エネルギで駆動される電動モータ４３（図２、図３参照）、エンジン４１の冷却水の熱を放出する第１ラジエータ４４、第１ラジエータ４４に冷却空気を供給する第１冷却ファン４５、エアクリーナから過給機を通してエンジン４１へ送られる給気を冷却する水冷式アフタークーラ４１Ａ（図９参照）用の第２ラジエータ４６、第２ラジエータ４６に冷却空気を供給する第２冷却ファン４７、制動時にタイヤ１１，１２の運動エネルギを電気エネルギに変換してジュール熱を発生させる一対のブレーキ抵抗器４８，４８、油圧ポンプから圧送される作動油を貯留する図示しない作動油タンク、そしてダンプトラック１の走行制御全体を司る前後一対の制御装置４９，４９等である。

これらの機器４１～４９の具体的な配置については後述する。

[0037] ［懸架装置の説明］

図５は、懸架装置５０を示す断面図であり、図４のV-V矢視図である。

図３ないし図５に示すように、懸架装置５０としては、ダブルウィッシュボーンタイプの独立懸架方式が採用されている。このために懸架装置５０は、基端が車体フレーム２０に上下に揺動自在に支持された略水平なアッパーアーム５１およびロアアーム５２と、上部がアッパーアーム５１の先端に回動自在に連結され、下部がロアアーム５２の先端に回動自在に連結された円筒状のケース５６と、上端が車体フレーム２０に回動自在に連結され、下端がアッパーアーム５１に回動自在に連結されたサスペンションシリンダ５３とを備えている。サスペンションシリンダ５３は、車体荷重および積載荷重をタイヤ１１，１２に伝達するとともに、タイヤ１１，１２への衝撃を吸収、減衰させる。ケース５６は、終減速機１４を介してタイヤ１１、１２を回転支持している。

[0038] 具体的に、平面視で二又形状とされたアッパーアーム５１の一対の基端は、第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２のバーチカルメンバ２０２の下部側に設けられた上側支持部２０７に対して回動可能に支持されている。平面視で二又形状のロアアーム５２の一対の基端は、第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２が立設される各ロアクロスメンバ２０１の端部下側に設けられた下側支持部２０８に対して回動可能に支持されている。

[0039] アッパーアーム５１の先端は、ケース５６の上部に設けられたアッパーボールジョイント５７に連結され、ロアアーム５２の先端は、ケース５６の下部に設けられたロアボールジョイント５８に連結されている。アッパーボールジョイント５７の直上は、アッパーアーム５１の上面に固定された連結ブラケット５４で覆われており、連結ブラケット５４と第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２のサスペンション支持部２０５とがサスペンションシリンダ５３で連結されている。この際、サスペンションシリンダ５３の下端は、アッパーボールジョイント５７の極近傍位置で連結ブラケット５４に連結される。

[0040] また、アッパーボールジョイント５７の回動中心５７Ａとロアボールジョイント５８の回動中心５８Ａとを結ぶキングピン軸５６Ａは、サスペンションシリンダ５３の軸線５３Ａに対して、ケース５６のアッパーボールジョイント５７とアッパーアーム５１との連結部分、詳細にはアッパーボールジョイント５７のボール径の範囲内、より詳細にはアッパーボールジョイント５７とアッパーアーム５１との互いの回動中心５７Ａで交わる。従って、サスペンションシリンダ５３を介して伝達される車体荷重および積載荷重は、アッパーアーム５１には殆ど作用せず、アッパーボールジョイント５７が設けられたケース５６を通してタイヤ１１，１２に伝達される。このため、アッパーアーム５１およびロアアーム５２には積載荷重が伝達されないため、これらアッパーアーム５１およびロアアーム５２の構造を簡素化できる。

[0041] ここで、アッパーアーム５１およびロアアーム５２の揺動を伴って車体１０が上下に動くと、タイヤ１１，１２と電動モータ４３との位置関係が僅かにずれる。電動モータ４３に対するタイヤ１１，１２のずれを吸収するためにドライブシャフト１８は、電動モータ４３の出力軸４３Ａおよび終減速機１４の入力軸１４Ａに対してユニバーサルジョントを介して連結されているとともに、タイヤ１１，１２が上下に揺動した場合に生じる車体フレーム２０およびケース５６間の距離の変化分を吸収するために、軸線方向に伸縮可能なスライドタイプとして構成されている。

[0042] また、図５では、便宜上ドライブシャフト１８が水平に描かれているが、実際には、図６にも示すように、ボディ３０に積荷がない状態では、ドライブシャフト１８のタイヤ１１側の先端が下方を向くように、水平に対して交叉角α１で傾斜している。一方、ボディ３０に許容積載重量内で最大に積載した状態では、ドライブシャフト１８のタイヤ１１側の先端が上方を向くように、水平に対して交叉角α２で傾斜する。交叉角α１，α２としては、好ましくは２．５～３．５°であり、本実施形態では、両方とも略３°である。このような交叉角α１，α２は、サスペンションシリンダ５３の強さを調整したり、サスペンションシリンダ５３が連結される連結ブラケット５４お

よびサスペンション支持部２０５間の距離を調整したりすることで設定される。

[0043] そして、以上の構成により、ドライブシャフト１８の水平に対する傾斜変動を積荷がない場合と積荷がある場合とで小さくでき、走行中のドライブシャフト１８のねじり振動を抑制できる。例えば、積荷がない状態の時に交叉角α１＝０°とし、ドライブシャフト１８を水平にしてしまうと、満載時には水平に対して交叉角α２＝約６°に近い角度で大きく傾斜することとなり、走行時のねじり振動が大きくなって耐久性が低下する。すなわち、ドライブシャフト１８が大きく傾斜すると、出力軸４３Ａの角速度ω１および入力軸１４Ａの角速度ω３が一定に維持される定速走行時であっても、交叉角α１，α２の大きさに応じてドライブシャフト１８の角速度ω２に変化が生じ、ねじり振動が発生する。本実施形態では、そのようなねじり振動の発生が抑制され、耐久性を向上させることができるうえ、大きな傾斜角度を吸収可能な高価な等速ジョイントを採用しなくともよく、前述のユニバーサルジョイントを支障なく採用できる。

なお、図６では、交叉角α１，α２について理解し易くするため、交叉角α１，α２が実際の大きさよりも大きく誇張して描かれている。

[0044] ［操舵機構の説明］

図７は、操舵機構を示す断面図であり、図４のVII-VII矢視図である。

図４および図７において、操舵機構は、全てのタイヤ１１，１２を個々のステアリングシリンダ６１で動作させる構成であり、基端がアッパーアーム５１に取り付けられ、先端がケース５６に取り付けられるステアリングシリンダ６１を備えている。

[0045] 具体的に、二又形状のアッパーアーム５１には、平面視でＬ字形状のシリンダ取付アーム５５が一体に設けられている。シリンダ取付アーム５５は、アッパーアーム５１の一方の基端からバーチカルメンバ２０２に対する上側支持部２０７を超えて内方側に水平に延出している。また、ケース５６には、平面視にてシリンダ取付アーム５５の先端と同方向に延出したナックルア

ーム５６Ｂが一体に設けられている。シリンダ取付アーム５５にはステアリングシリンダ６１の基端が取り付けられ、ナックルアーム５６Ｂにはステアリングシリンダ６１の先端が取り付けられる。

[0046] また、ケース５６の下部には、平面視にて走行方向に沿って延出したステアリングアーム５６Ｃが一体に設けられている。車幅方向の一方および他方のステアリングアーム５６Ｃは、両側の一対のタイロッド６２，６２と中央のベルクランク６３とで連結されている。各ステアリングシリンダ６１を進退させることにより、ナックルアーム５６Ｂを介してケース５６ごとタイヤ１１，１２がキングピン軸５６Ａ回りに操舵され、この動きがタイロッド６２およびベルクランク６３を介して互いのケース５６に伝達され、両方のタイヤ１１，１２が連動して操舵される。

[0047] さらに、ナックルアーム５６Ｂの先端側は上方に向けて折曲しており、ナックルアーム５６Ｂとステアリングシリンダ６１との連結部分の高さ位置は、アッパーアーム５１とケース５６との回動中心、すなわちアッパーボールジョイント５７の回動中心５７Ａの高さ位置と略同じに設定されている。このことから、ステアリングシリンダ６１の軸線６１Ａは、当該回動中心５７Ａを通って上側支持部２０７でのアッパーアーム５１の揺動中心２０７Ａを横切る線５１Ａに対し、走行方向から見て重なっている。アッパーアーム５１およびステアリングシリンダ６１の揺動時の動きは全く同じであり、従って、それらが上下に揺動する際に要する揺動領域は、走行方向から見た場合に同じである（図５、図７参照）。

[0048] この際、ステアリングシリンダ６１は、車幅方向に沿ったロアクロスメンバ２０１に隣接して配置されている。第２鉛直フレーム２２側のロアクロスメンバ２０１、つまりホイストシリンダ３５の下端が支持されるロアクロスメンバ２０１側では、ステアリングシリンダ６１は、ホイストシリンダ３５との干渉を避けるために、当該ホイストシリンダ３５に対し、ロアクロスメンバ２０１を挟んで走行方向の反対側に配置されている。

[0049] 本実施形態では、ステアリングシリンダ６１の基端は、車体フレーム２０

ではなくアッパーアーム５１と一体のシリンダ取付アーム５５に取り付けられているので、アッパーアーム５１を含む懸架装置５０が動作しても、ナックルアーム５６Ｂとアッパーアーム５１のシリンダ取付アーム５５との間の距離は殆ど変化しない。従って、タイヤ１１，１２の操舵量とステアリングシリンダ６１の進退量との関係が一義的となり、所望する操舵量を得るためのステアリングシリンダ６１の進退制御を容易にできる。

[0050] ［電動モータの支持構造および冷却構造の説明］

図８は、電動モータ４３の支持構造および冷却構造を示す断面図である。

図８において、第１鉛直フレーム２１および第２鉛直フレーム２２が立設される各ロアクロスメンバ２０１の中空部分の両側には、電動モータ４３が収容されている。ロアクロスメンバ２０１の両側には開口部２０９が設けられ、開口部２０９回りには適宜な締結手段により電動モータ４３本体の出力軸４３Ａ側の端部が固定されている。

[0051] ロアクロスメンバ２０１の内部には、中空部分の内面から電動モータ４３に向かって突出した突設部２１０が設けられ、電動モータ４３の出力軸４３Ａとは反対側の端部は、突設部２１０を介して中空部分の内面に支持されている。突設部２１０は、周方向に沿って間隔を空けて複数設けられている。電動モータ４３がロアクロスメンバ２０１の内部に収容され、当該ロアクロスメンバ２０１に固定されることで、ロアクロスメンバ２０１自身が電動モータ４３によって補強されることとなり、ロアクロスメンバ２０１の剛性向上が図られている。

[0052] ロアクロスメンバ２０１の車幅方向の中央上部には、冷却空気を取り入れる流入口２１１が設けられるとともに、流入口２１１に対応した位置に冷却ブロワ７１が取り付けられている。また、ロアクロスメンバ２０１の両側において、電動モータ４３との締結部分には、図示を省略するが、冷却空気を外部に流出させる所定の隙間が形成されている。冷却ブロワ７１から供給される冷却空気は、流入口２１１からロアクロスメンバ２０１内部の一対の電動モータ４３間に流入した後、それぞれの電動モータ４３側に分岐する。分

岐した冷却空気は、突設部２１０の間を通って電動モータ４３とロアクロスメンバ２０１の内面との間の空間に入り込み、電動モータ４３を外周側から冷却しながら端部へ流れ、両側の隙間から外部へ流出する。

[0053] このように本実施形態では、ロアクロスメンバ２０１の中空部分により、冷却空気を流通させるダクト部７２が形成されている。

なお、冷却空気をロアクロスメンバ２０１と電動モータ４３との締結部分の隙間から外部へ流出させる構成に限らず、ロアクロスメンバ２０１の両側に複数の流出口を設け、これらの流通口を通して冷却空気を流出させてもよい。

[0054] ［機器の配置に関する説明］

図９は、機器４１～４９の配置を示す平面図である。

図９において、車体フレーム２０には、車体１０の重量バランスおよび整備性を考慮し、機器４１～４９が次のように配置されている。すなわち車体フレーム２０の走行方向の一方側から順に（図９の左側から右側に向けて順に）、制御装置４９、タイヤ１１を駆動するための一対の電動モータ４３，４３、エンジン４１、発電機４２、タイヤ１２を駆動するための一対の電動モータ４３，４３、および別の制御装置４９が略１列に配置されている。これらの中で最も重量の大きい機器がエンジン４１であり、エンジン４１が第１鉛直フレーム２１よりも車体フレーム２０の中央寄りに配置される。

[0055] 車体フレーム２０の走行方向の中心位置において、車幅方向の一方側で車体フレーム２０から外方に離れた位置には、エンジン４１用の第１ラジエータ４４が配置され、その内側には第１冷却ファン４５が配置されている。車幅方向の他方側で車体フレーム２０から外方に離れた位置には、水冷式アフタークーラ４１Ａ用の第２ラジエータ４６が配置され、その内側である車体フレーム２０側には第２冷却ファン４７が配置されている。

[0056] 第１、第２ラジエータ４４，４６同士および第１、第２冷却ファン４５，４７同士は、大きさが略同じであり、前述した第２中心線１０Ｂを中心とした対称位置に配置されている（図４参照）。また、第１、第２冷却ファン４

５，４７は吸込ファンである。外方から取り込まれて第１、第２ラジエータ４４，４６にてエンジン４１の冷却水との間で熱交換を行った冷却空気、およびアフタークーラ４１Ａの冷却水との間で熱交換を行った冷却空気は、中央のエンジン４１や発電機４２側に送られ、これらを外側から冷却する。

[0057] 第２ラジエータ４６および第２冷却ファン４７の上部には、外装カバーに覆われた一対のブレーキ抵抗器４８，４８が配置されている（図１参照）。各外装カバーの内部には、ブレーキ抵抗器４８を冷却する冷却ファンが収容されているが、ここではその図示が省略されている。このような冷却ファンは吐出ファンである。ブレーキ抵抗器４８は、整備性を優先させるために車体フレーム２０の片方に集約して配置されている。ブレーキ抵抗器４８は、他の機器に比較して軽量であるため、車体フレーム２０の片方にのみ配置した場合でも、車体１０の重量バランス上の影響は少ない。

[0058] また、第１、第２ラジエータ４４，４６、第１、第２冷却ファン４５，４７、およびブレーキ抵抗器４８は、支持フレーム８１に載置され、この支持フレーム８１が車体フレーム２０のロアサイドメンバ２３およびアッパーサイドメンバ２４にボルト等の締結具にて固定されている。

[0059] このうち車体フレーム２０の車幅方向の一方の外側において、走行方向に並設された前後一対のＬ形フレーム８５間に跨って第１ラジエータ４４および第１冷却ファン４５が支持され、これらがタイヤ１１，１２の間のエリアに配置される。そして、第１ラジエータ４４および第１冷却ファン４５は、車体フレーム２０の走行方向の中央に支持フレーム８１を介して搭載される（図１の第１中心線１０Ａ参照）。

[0060] 同様に、車体フレーム２０の車幅方向の他方の外側において、走行方向に並設された一対のＬ形フレーム８５間に跨って第２ラジエータ４６および第２冷却ファン４７が支持され、これらがタイヤ１１，１２の間のエリアに配置される。これらの第２ラジエータ４６および第２冷却ファン４７も、車体フレーム２０の走行方向の中央に支持フレーム８１を介して搭載される（図１の第１中心線１０Ａ参照）。

[0061] ［ホイストシリンダの取付位置とエンジンとの関係］

図１１は、ホイストシリンダ３５の取付位置を走行方向から示す図であり、図４のXI-XI矢視図である。図１２は、ホイストシリンダ３５の取付位置を示す側面図である。ただし、図１１では、操舵機構の図示を省略してある。

[0062] 図１１、図１２において、一対のホイストシリンダ３５の上端は、ボディ３０の下面中程に設けられた取付部３６に回動可能に取り付けられている。車体フレーム２０の走行方向の他方側において、第２鉛直フレーム２２が立設されるロアクロスメンバ２０１には、車幅方向に沿って一対のホイスト支持部２１２が並設されている。一対のホイストシリンダ３５の下端は、それらのホイスト支持部２１２に回動可能に支持され、走行方向におけるタイヤ１２が設置される位置の近傍で支持されることになる。このような位置にあるホイストシリンダ３５は、エンジン４１およびこれのホイストシリンダ３５側に連結された発電機４２から大きく離れて支持されることになる。

[0063] ホイスト支持部２１２は、ロアクロスメンバ２０１における電動モータ４３が収容される位置、すなわちロアクロスメンバ２０１の中でも、電動モータ４３によって補強された位置に設けられている。また、このロアクロスメンバ２０１は、ボディ支持部２０６が設けられた第２鉛直フレーム２２が立設される部材でもある。従って、起きた状態にあるボディ３０の積載荷重を受ける部分としては、左右のタイヤ１２間に位置する第２鉛直フレーム２２およびロアクロスメンバ２０１に集約され、その積載荷重がボディ支持部２０６およびホイストシリンダ３５のホイスト支持部２１２から、懸架装置５０およびタイヤ１２を通して直下の路面に伝達され、ロアサイドメンバ２３やアッパーサイドメンバ２４には作用しない（図１２参照）。

[0064] 図１２に実線で示すように、ホイストシリンダ３５の伸張により、ボディ３０を走行方向の他方側に向けて起こし、排出動作を行う。ボディ３０が所定角度以上に十分に起きた状態では、ホイストシリンダ３５は略鉛直に近い状態に起立する。このような状態で車体フレーム２０の第１鉛直フレーム２１側から中央にかけて、つまりエンジン４１が搭載される箇所の上方は、上

側に向かって抜けた大きな空間となる。この空間上には、ボディ３０およびホイストシリンダ３５が存在しないことから、この空間を利用して車体フレーム２０の中央寄りに配置されるエンジン４１がワイヤ等で吊られ、メンテナンスに伴うエンジン４１の着脱時に吊り上げおよび吊り下ろしが可能となる。

[0065] 加えて、エンジン４１は、第１鉛直フレーム２１、第２鉛直フレーム２２、左右一対のロアサイドメンバ２３、および左右一対のアッパーサイドメンバ２４で区画される領域内に配置されている。図１２において、ロアサイドメンバ２３とアッパーサイドメンバ２４との間は、車体フレーム２０の外側からエンジン４１に向けてアクセス可能に開放されている。この構成により、エンジン４１が車体フレーム２０に搭載された状態にあっても、エンジン４１のメンテナンスを車体フレーム２０の左右から容易にできる。

[0066] ［無人ダンプの走行形態］

以上に説明したダンプトラック１は、採掘された採掘物を積荷として積み込む積込場と、積荷を排出する排出場とを往復走行することになる。この際、排出場へ向かう往路にあっては、ボディ３０の支承側、すなわち第２鉛直フレーム２２側を後とし、第１鉛直フレーム２１側を前として走行する。排出後に戻る復路にあっては、ダンプトラック１を切り返すことなく、第２鉛直フレーム２２側を前とし、第１鉛直フレーム２１側を後として走行する（シャトル走行）。

ただし、必要に応じて切り返しを行い、常時第１鉛直フレーム２１側または第２鉛直フレーム２２側を前にして走行してもよい。

[0067] なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記実施形態では、本発明の駆動部を電動モータ４３として説明したが、これに限定されず、油圧モータであってもよい。

さらに、エンジン４１を駆動部としてもよく、エンジン４１の駆動力をデファレンシャル装置およびドライブシャフトを介して伝達し、その駆動力で

タイヤ１１，１２を駆動してもよい。

[0068] 前記実施形態では、終減速機１４がドライブシャフト１８に対してタイヤ１１，１２側に配置されていたが、本発明はこれに限定されない。従って、終減速機１４をドライブシャフト１８に対して電動モータ４３側に配置しても、本発明に含まれる。

[0069] 前記実施形態では、交叉角α１，α２が共に同じ大きさであったが、本発明の目的を達成できる範囲で明確に異ならせてもよく、交叉角α１，α２を異ならせるか否か等は、積載がない状態での最高制限速度および積載が満載の状態での最高制限速度の違いなどを勘案して決められてよい。

[0070] 本発明は、キャブを備え、有人で走行するオフロードダンプトラックへも適用可能である。

符号の説明

[0071] １…ダンプトラック、１１，１２…タイヤ、１４…終減速機、１４Ａ…入力軸、１８…ドライブシャフト、２０…車体フレーム、４３…駆動部である電動モータ、５０…懸架装置、α１…第１交叉角、α２…第２交叉角。

請求の範囲

[請求項1] 車体フレームに懸架装置を介して懸架されるとともに、前記車体フレームに搭載された駆動部にてドライブシャフトを介して駆動されるタイヤにより走行可能で、前記車体フレームに起伏可能に支持されたボディを有するダンプトラックであって、

前記ドライブシャフトは、ユニバーサルジョイントを介して前記駆動部側および前記タイヤ側にそれぞれ連結され、

前記ボディへの積載がない状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が下方を向くように第１交叉角で傾斜し、

前記ボディへの積載が許容積載重量内で最大とされた状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が上方を向くように第２交叉角で傾斜する

ことを特徴とするダンプトラック。

[請求項2] 請求項１に記載のダンプトラックにおいて、

前記第１交叉角および第２交叉角は、略同じ大きさである

ことを特徴とするダンプトラック。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載のダンプトラックにおいて、

前記ドライブシャフトの前記タイヤ側の端部は、当該タイヤ側に配置された終減速機の入力軸に連結されている

ことを特徴とするダンプトラック。

[請求項4] 請求項１ないし請求項３のいずれかに記載のダンプトラックにおいて、

前記第１交叉角および第２交叉角は、２．５～３．５°である

ことを特徴とするダンプトラック。

[請求項5] 請求項１ないし請求項４のいずれかに記載のダンプトラックにおいて、

前記駆動部は、電動モータである

ことを特徴とするダンプトラック。

[請求項6] 車体フレームに懸架装置を介して懸架されるとともに、前記車体フレームに搭載された電動モータにてドライブシャフトを介して駆動されるタイヤにより走行可能で、前記車体フレームに起伏可能に支持されたボディを有するダンプトラックであって、

前記ドライブシャフトは、ユニバーサルジョイントを介して前記電動モータ側および前記タイヤ側にそれぞれ連結され、

前記ボディへの積載がない状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が下方を向くように第１交叉角で傾斜し、

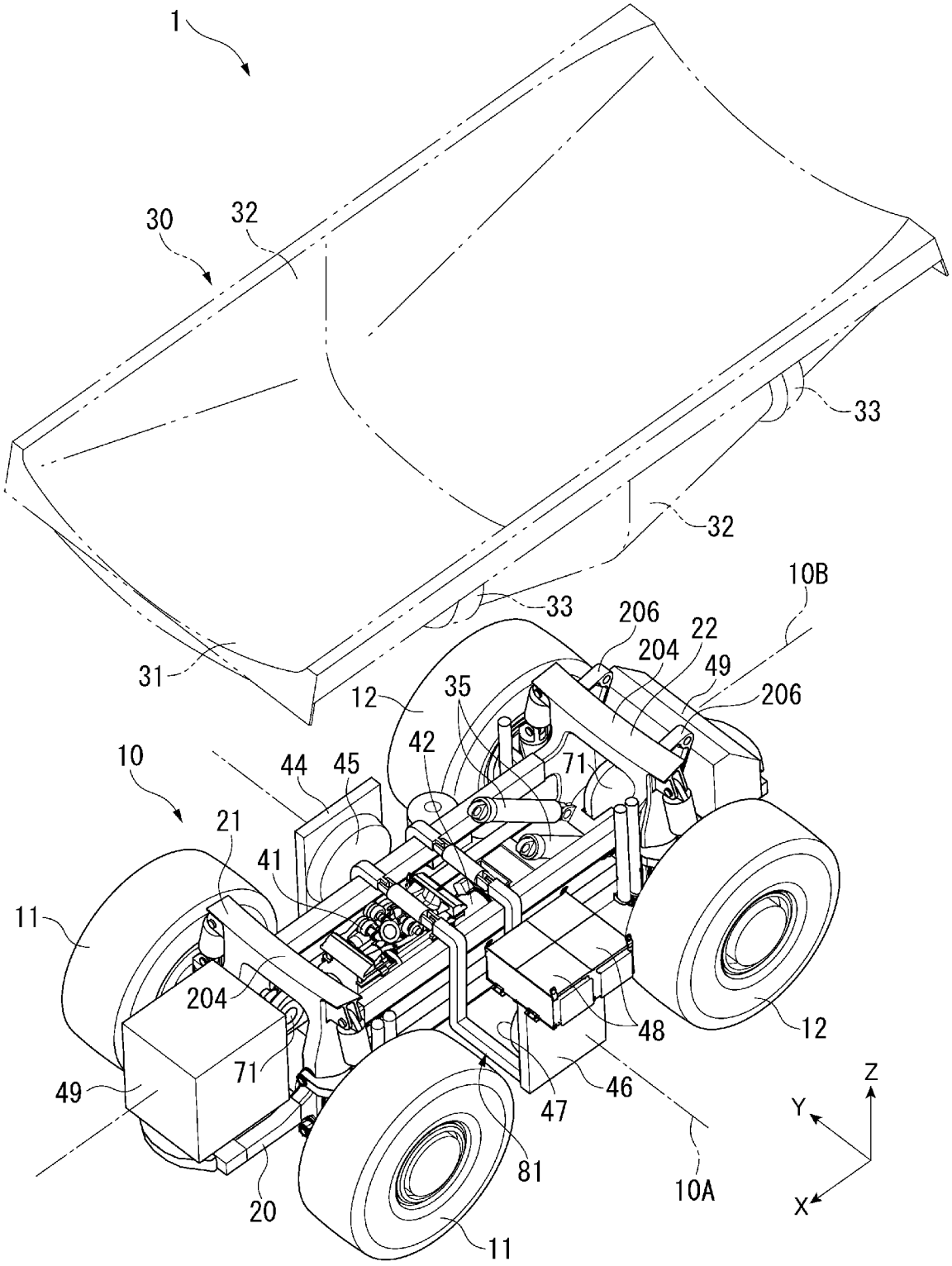
前記ボディへの積載が満載の状態での前記ドライブシャフトは、水平に対して前記タイヤ側が上方を向くように第２交叉角で傾斜し、

前記ドライブシャフトの前記タイヤ側の端部は、当該タイヤ側に配置された終減速機の入力軸に連結され、

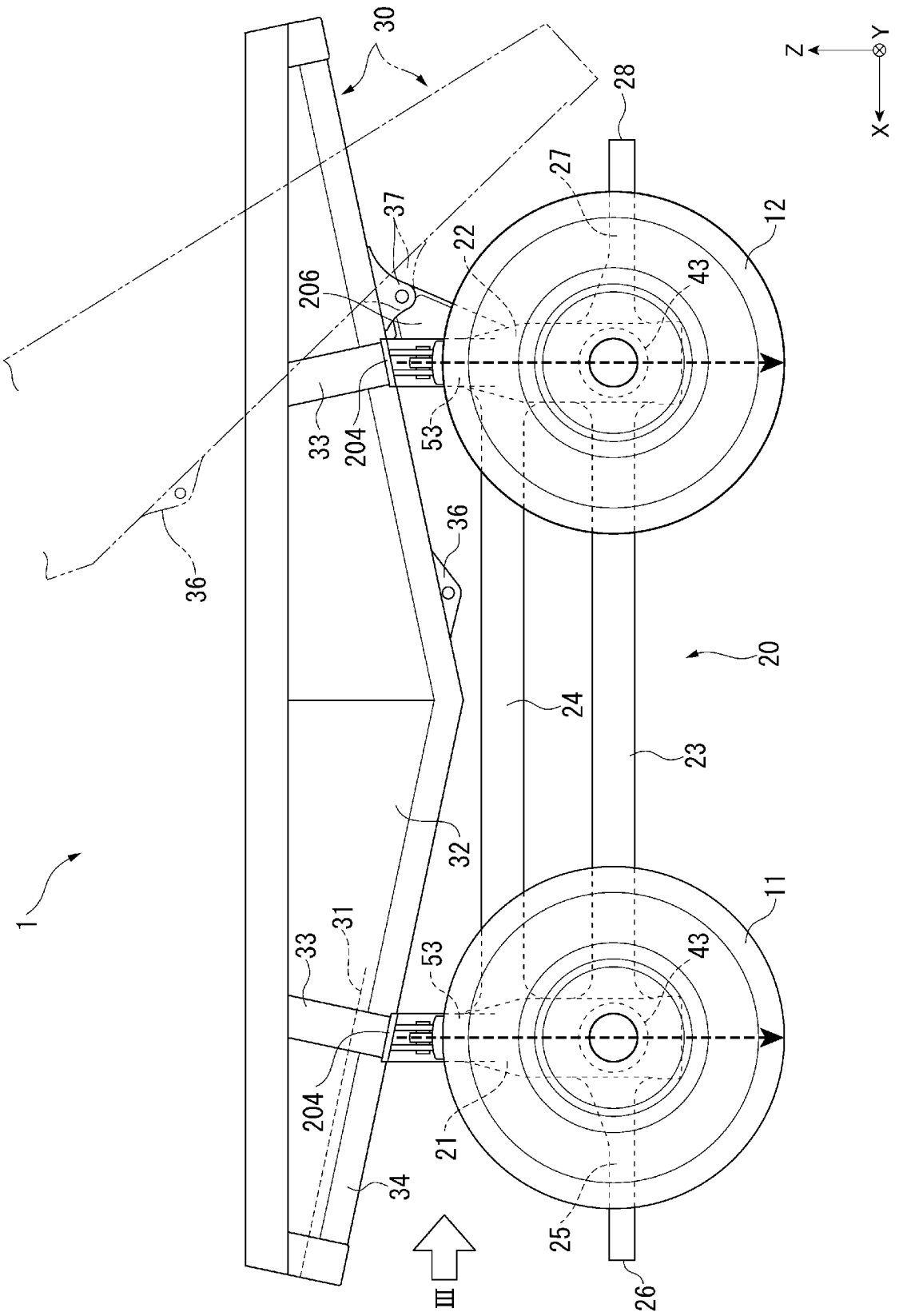
前記第１交叉角および第２交叉角は、略同じ大きさで、かつ２．５～３．５°である

ことを特徴とするダンプトラック。

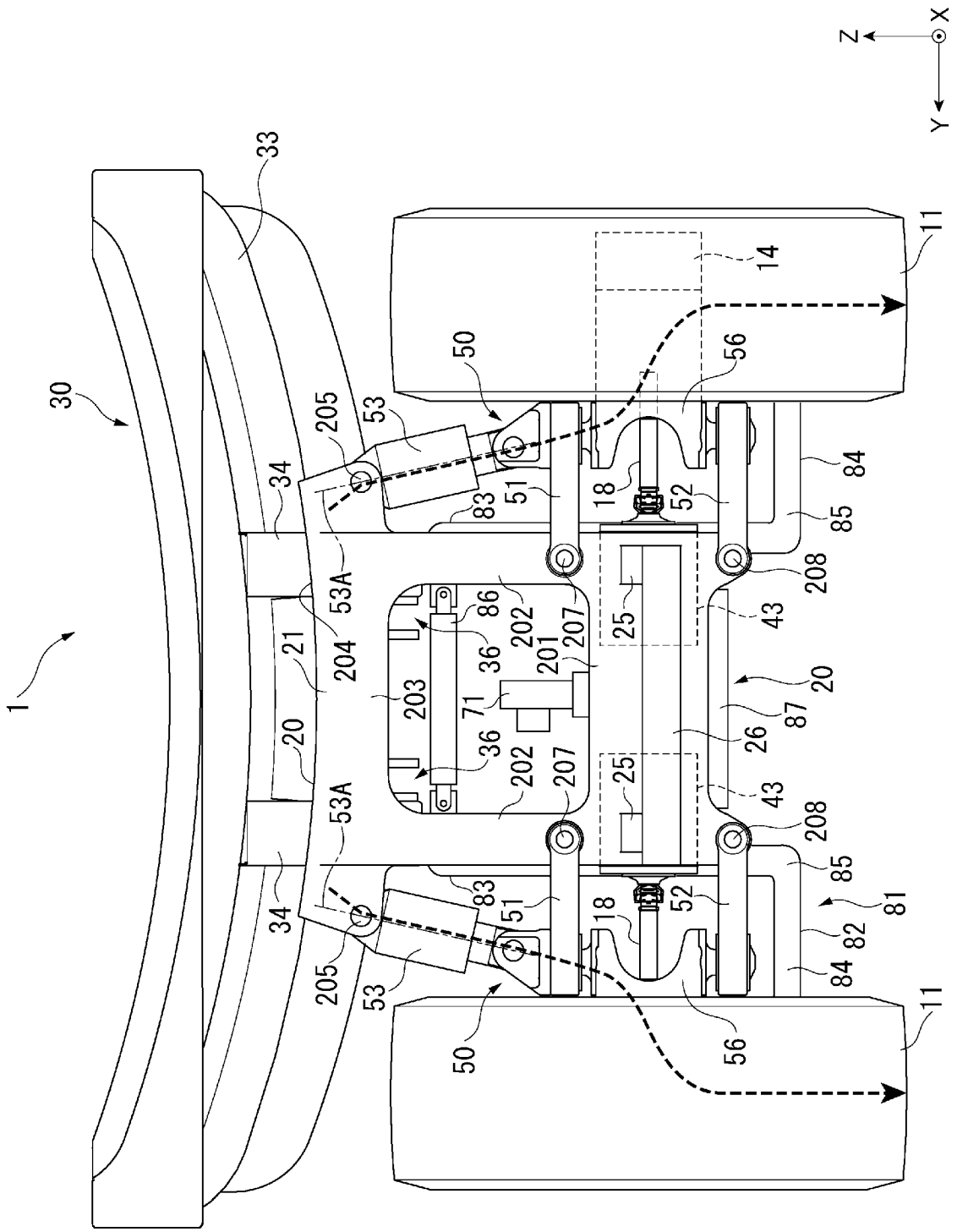
[図1]


1
30
32
33
32
31
33
10B
206
22
204
49
206
12
35
42
10
44
45
71
21
41
11
204
48
12
71
49
46
47
81
10A
20
11
Z
Y
X

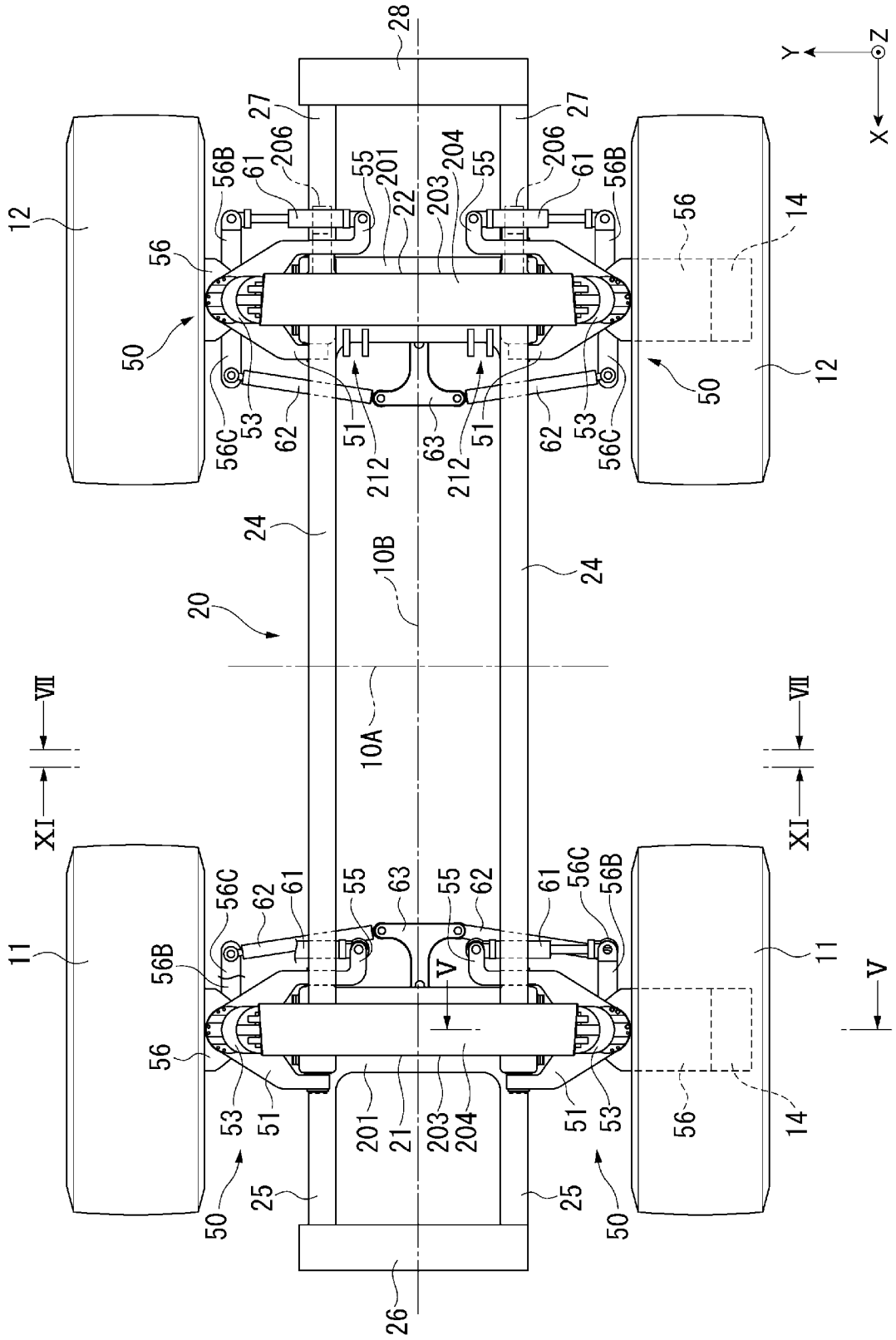
[図2]


30
28
27
37
22
12
206
43
53
33
204
36
36
20
24
23
32
1
31
11
33
53
43
204
21
34
25
III
26
Z
Y
X

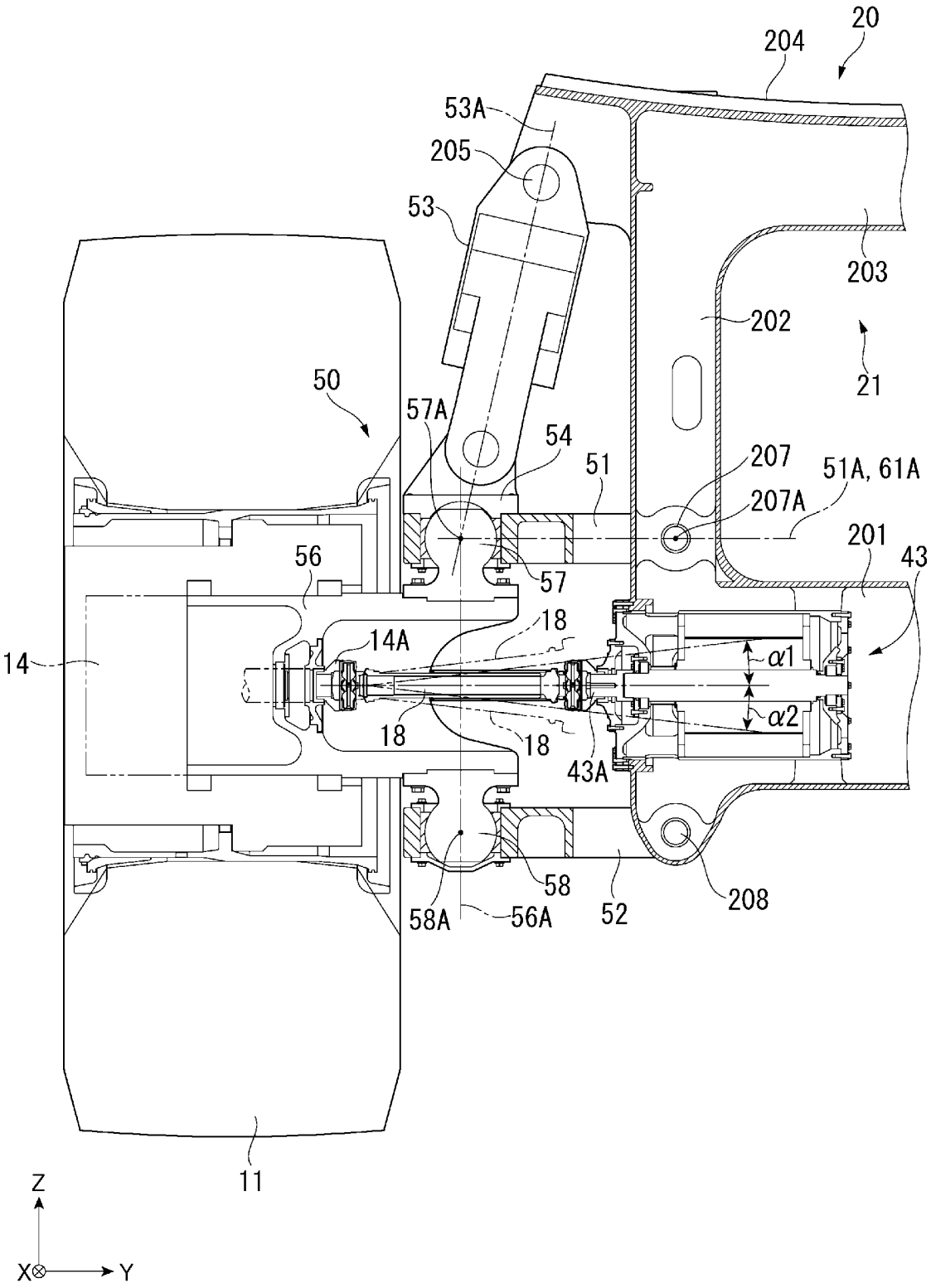
[図3]


Z
X
Y
1
30
33
11
14
50
56
205
53
34
53A
51
83
18
52
84
85
208
43
25
86
202
207
201
36
203
71
204
21
20
87
26
81
82

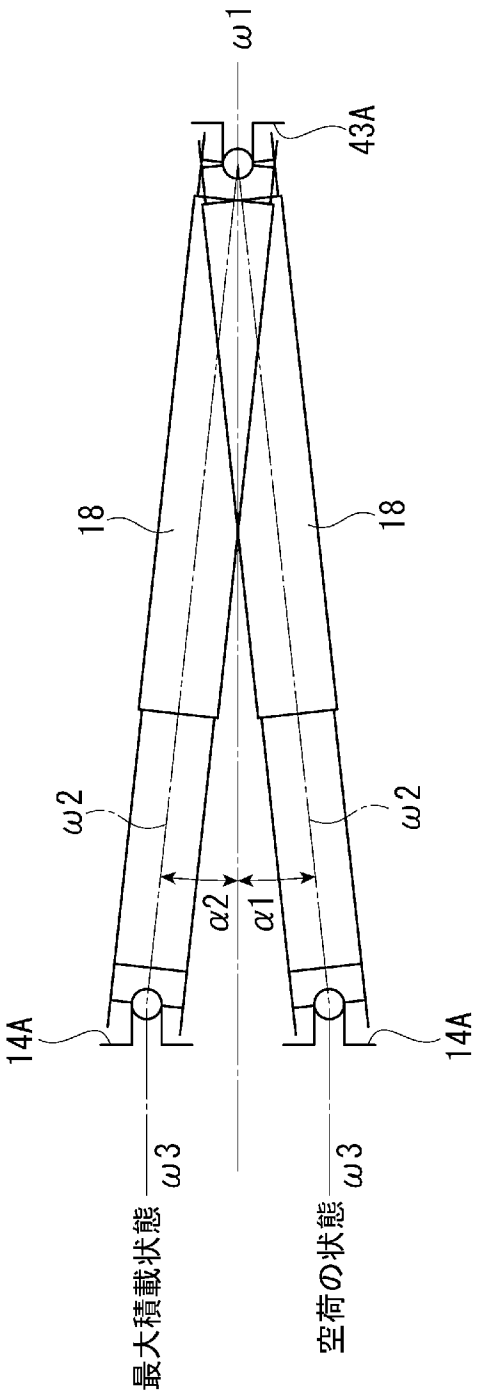
[図4]


28
27
27
206
206
61
61
56B
56B
55
201
22
203
204
55
56
14
12
56
50
50
12
53
53
62
62
56C
56C
51
51
212
212
63
24
24
10B
20
10A
VII
VII
XI
XI
11
11
56B
56B
56C
56C
62
62
61
61
55
55
63
55
V
V
56
56
53
53
51
51
201
21
203
204
25
25
50
50
26
Y
Z
X

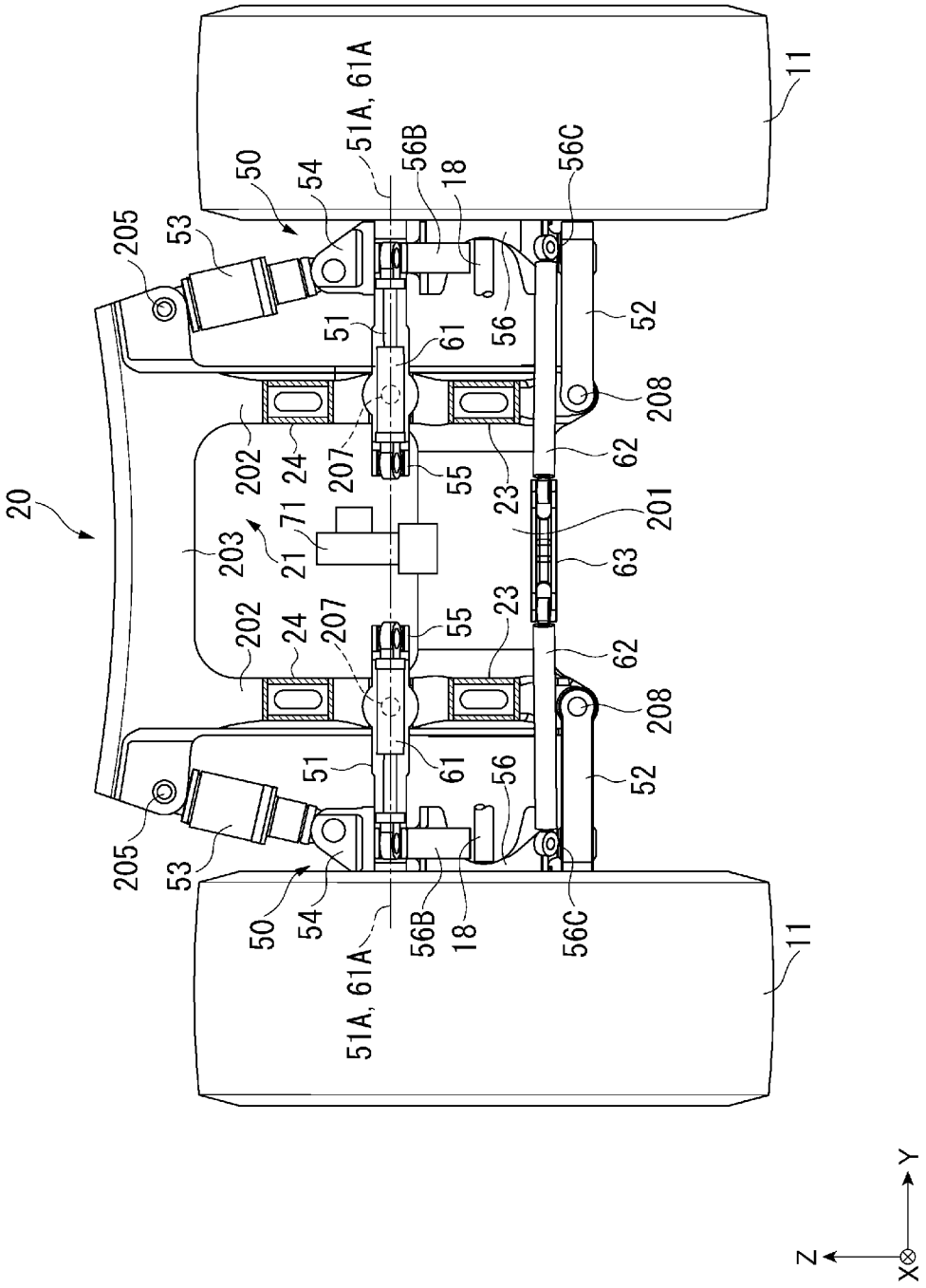
[図5]


20
204
53A
205
53
203
202
21
50
57A
54
51
207
51A, 61A
207A
201
43
56
57
18
14A
14
α1
α2
18
18
43A
58
58A
56A
52
208
11
Z
X
Y

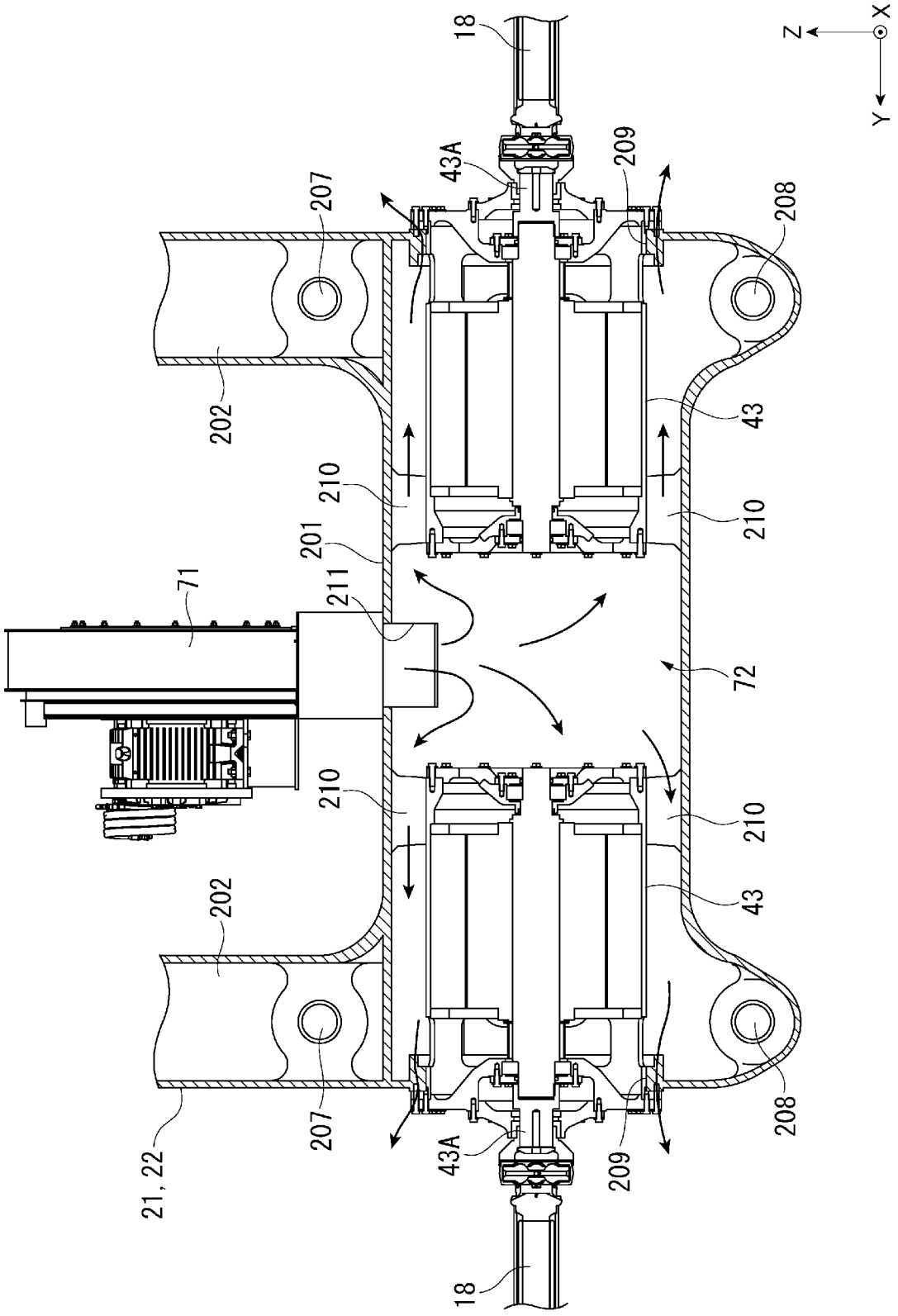
[図6]



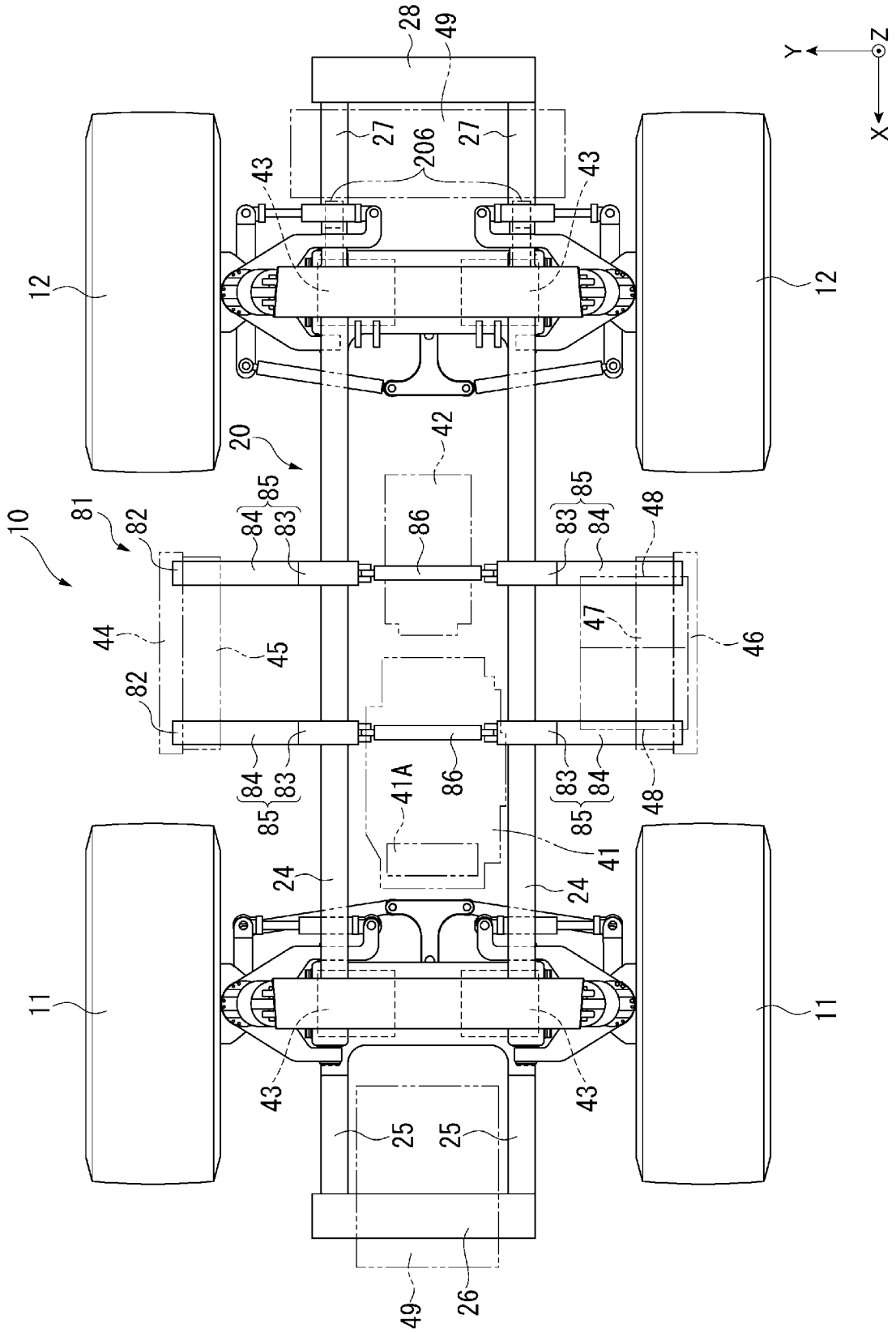
[図7]


11
51A, 61A
56B
18
56C
50
54
205
53
51
61
56
52
208
202
24
207
55
23
62
20
71
21
203
201
63
202
24
207
55
23
62
208
51
61
56
52
205
53
50
54
56B
18
56C
51A, 61A
11
Y
Z
X

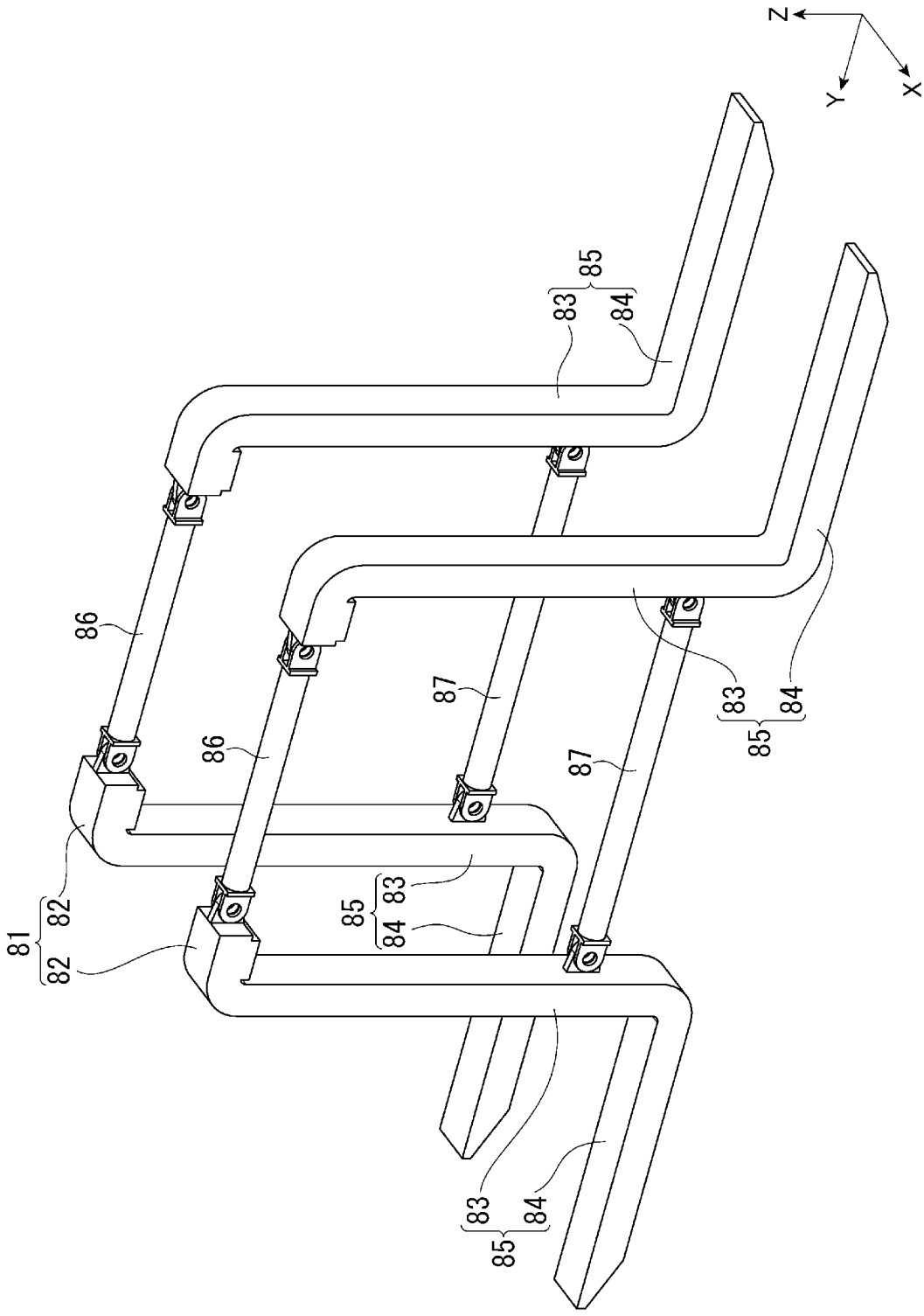
[図8]



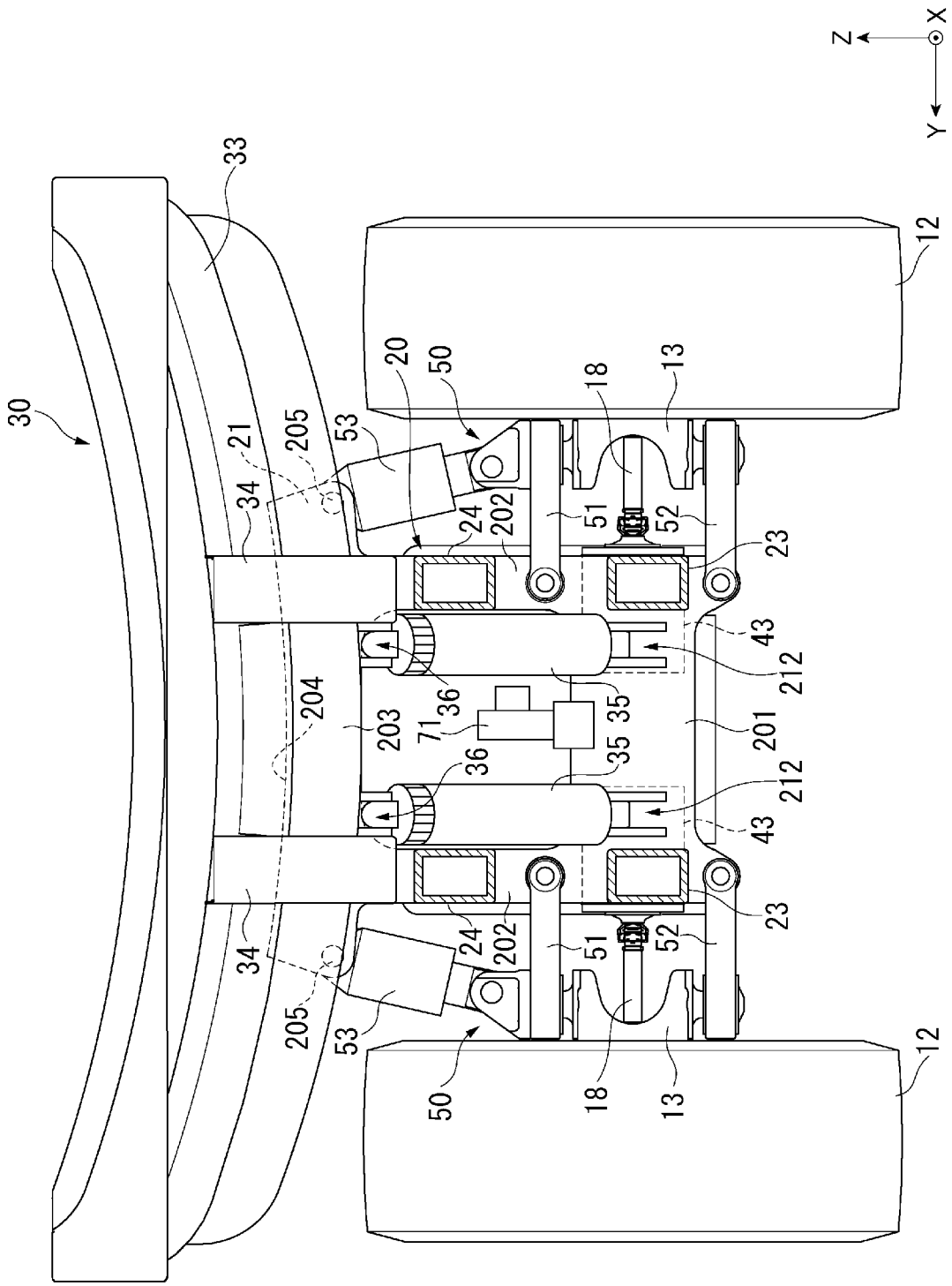
[図9]


28
49
Y
Z
X
27
206
27
43
43
12
12
20
42
10
81
82
85
84
83
86
83
84
85
48
44
45
47
46
82
84
83
85
86
83
84
85
48
41A
41
24
24
11
11
43
43
25
25
49
26

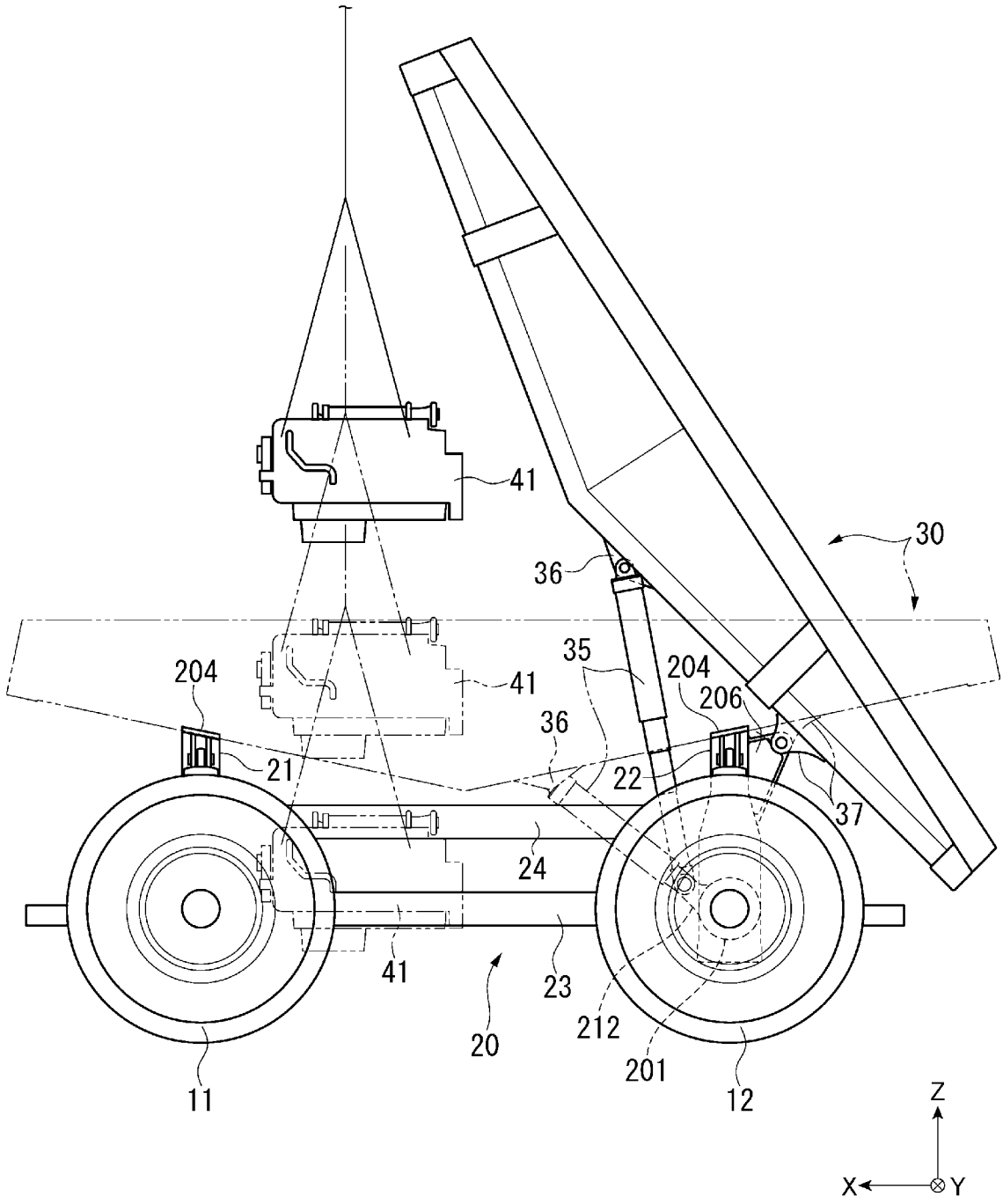
[図10]



[図11]


Z
X
Y
33
30
12
20
50
18
13
21
205
53
34
24
202
51
52
23
43
212
204
203
71
36
35
201
12

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/054979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60K17/30(2006.01)i, *B60K17/04*(2006.01)i

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)
B60K17/30, B60K17/04, B60K7/00, B60K17/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2013-43481 A (Kubota Corp.), 04 March 2013 (04.03.2013), paragraphs [0022], [0045]; fig. 1 to 3, 8 & US 2013/0048406 A1	1-6
Y	JP 2002-144834 A (Komatsu Ltd.), 22 May 2002 (22.05.2002), paragraphs [0002], [0007], [0015]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1-6
Y	JP 10-24717 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 January 1998 (27.01.1998), paragraphs [0002], [0006], [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-6

☒ 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 02 May, 2014 (02.05.14)	Date of mailing of the international search report 20 May, 2014 (20.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/054979

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-54605 B2 (Mazda Motor Corp.), 22 November 1986 (22.11.1986), column 3, lines 25 to 28; column 4, lines 10 to 18; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2012-18761 A (Toyota Motor Corp.), 26 January 2012 (26.01.2012), paragraphs [0060] to [0062]; fig. 2 (Family: none)	2-6
Y	JP 2010-19413 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 28 January 2010 (28.01.2010), paragraphs [0003] to [0007]; fig. 1 to 3 & US 2009/0312135 A1	3-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５４９７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60K17/30(2006.01)i, B60K17/04(2006.01)i

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））

Int.Cl.　B60K17/30, B60K17/04, B60K7/00, B60K17/14

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2013-43481 A (株式会社クボタ) 2013.03.04, 段落【0022】, 【0045】, 図 1-3, 8 & US 2013/0048406 A1	1-6
Y	JP 2002-144834 A (株式会社小松製作所) 2002.05.22, 段落【0002】, 【0007】, 【0015】, 図 1-2, 4 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 10-24717 A (日産自動車株式会社) 1998.01.27, 段落【0002】, 【0006】, 【0024】, 図 2 (ファミリーなし)	1-6

☑　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
０２．０５．２０１４	２０．０５．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｊ　９１４３
増岡　亘
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

C（続き）．　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 61-54605 B2（マツダ株式会社）1986.11.22, 第3欄第25-28行,第4欄第10-18行,第1図（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2012-18761 A（トヨタ自動車株式会社）2012.01.26, 段落【0060】-【0062】,図2（ファミリーなし）	2-6
Y	JP 2010-19413 A（日立建機株式会社）2010.01.28, 段落【0003】-【0007】,図1-3 & US 2009/0312135 A1	3-6