

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/136536 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 1/00 (2006.01) *E02F 3/815* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054469
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 16 日(16.02.2016)
- (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 2015-033294 2015 年 2 月 23 日(23.02.2015) JP
特願 2015-208832 2015 年 10 月 23 日(23.10.2015) JP
- (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 2-3-6
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野田 隆司(NODA, Takashi); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 尾崎 平(OZAKI, Taira); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 植村 卓矢(UEMURA, Takuya); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 平山 雅己(HIRAYAMA, Masami); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1

株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 塚本 卓(TSUKAMOTO, Takashi); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 小谷 彰(KOTANI, Akira); 〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 木下 隼人(KINOSHITA, Hayato); 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).

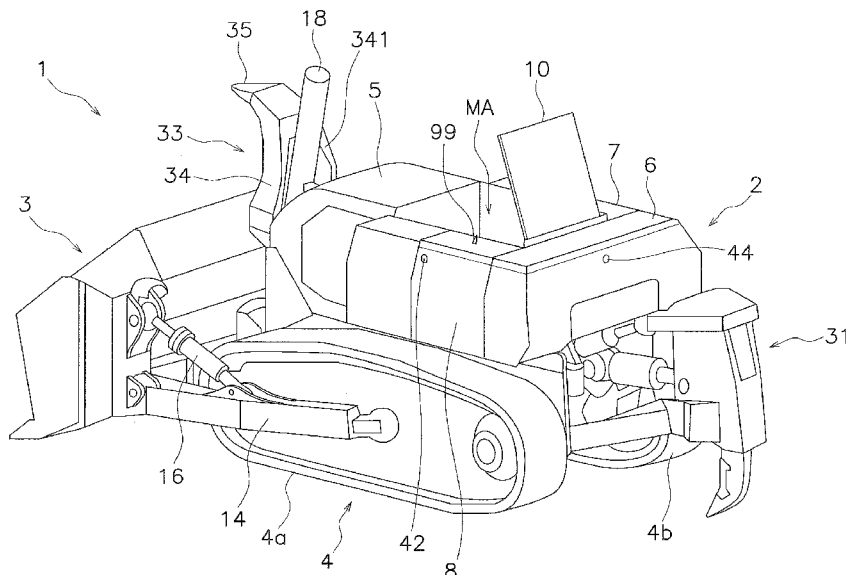
(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号 サウスホレストビル Osaka (JP).

(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, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車両



(57) Abstract: A lift cylinder is attached to the center part of a vehicle body in the vehicle width direction. The lift cylinder moves an implement up and down. A support member is attached to the center part of the vehicle body in the vehicle width direction and extends upward from the vehicle body. An image capturing unit is supported by the support member and captures an image of the region in front of the vehicle body. A penetration part is formed in the support member. The lift cylinder is disposed passing through the penetration part.

(57) 要約: リフトシリンダは、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられる。リフトシリンダは、作業機を上下に動作させる。支持部材は、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられ、車両本体から上方に向かって延びる。撮像部は、支持部材に支持され、車両本体の前方の領域を撮像する。支持部材には、貫通部が形成されている。リフトシリンダは、貫通部を通して配置される。

WO 2016/136536 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, 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))

明 細 書

発明の名称： 作業車両

技術分野

[0001] 本発明は、作業車両に関する。

背景技術

[0002] 作業車両は、作業機を駆動するためのアクチュエータを備えている。例えば、作業機を上下に動作させるための左右一対のリフトシリンダが車体の両側部に取り付けられる（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-077722

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、作業機を用いて掘削等の作業が行われる場合、作業機に加わる負荷は、リフトシリンダを介して作業車両の車体に伝わる。このとき、一対のリフトシリンダが左右に離れて配置されていると、それぞれのリフトシリンダから異なる大きさの負荷が車体に加わる可能性がある。

[0005] 負荷バランス改善のため、作業車両の中央にリフトシリンダを配置することも可能である。しかし、この場合、リフトシリンダによって作業車両の前方の領域を把握しにくくなる。

[0006] 本発明の課題は、作業車両の前方の領域の状況を容易に把握することができると共に、作業機から車体に伝わる負荷のバランスを改善することができる作業車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の態様に係る作業車両は、車両本体と、作業機と、リフトシリンダと、撮像部と、支持部材と、を備える。作業機は、車両本体の前方に設けられる。リフトシリンダは、車両本体の車幅方向における中央部に取り

付けられる。リフトシリンダは、作業機を上下に動作させる。支持部材は、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられ、車両本体から上方に向かって延びる。撮像部は、支持部材に支持され、車両本体の前方の領域を撮像する。支持部材には、貫通部が形成されている。リフトシリンダは、貫通部を通して配置される。

[0008] 第1の態様に係る作業車両では、撮像部によって、車両本体の前方の領域を撮像することができる。これにより、車両本体の前方の領域の状況を容易に把握することができる。また、リフトシリンダは、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられる。これにより、一对のリフトシリンダが左右に離れて配置される場合と比べて、作業機から車体に伝わる負荷のバランスを改善することができる。

[0009] また、作業車両のオペレータは、撮像部によって撮像された画像によって作業車両の前方の状況を把握することができる。そのため、リフトシリンダ及び支持部材が車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられても、前方視界性の低下は問題とならない。さらに、リフトシリンダは、支持部材の貫通部に配置される。そのため、リフトシリンダの支持部材への干渉を回避すると共に、支持部材とリフトシリンダとをコンパクトに配置することができる。

[0010] 車両本体は、マウント部材を有してもよい。マウント部材にはリフトシリンダが取り付けられてもよい。支持部材は、マウント部材に取り付けられてもよい。この場合、支持部材とリフトシリンダとをコンパクトに配置することができる。また、支持部材を強固に支持することができる。

[0011] 車両本体は、リフトシリンダを前後左右に回動可能に支持する自在継手を有してもよい。支持部材は、自在継手を介してマウント部材に取り付けられてもよい。この場合、リフトシリンダの動きが自在継手によって吸収される。これにより、リフトシリンダから車両本体に伝わる負荷をさらに軽減することができる。

[0012] 支持部材は、車両本体から上方に向かって延びる柱部と、柱部から前方に

延びる桿部と、を有してもよい。撮像部は、桿部に支持される作業機撮像部を有してもよい。この場合、作業機撮像部によって、作業機の前方の領域を撮像することで、作業機の前方の状況を容易に把握することができる。

[0013] 本発明の第2の態様に係る作業車両は、車両本体と、作業機と、リフトシリンダと、撮像部と、支持部材と、を備える。作業機は、車両本体の前方に設けられる。リフトシリンダは、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられる。リフトシリンダは、作業機を上下に動作させる。支持部材は、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられ、車両本体から上方に向かって延びる。撮像部は、支持部材に支持され、車両本体の前方の領域を撮像する。支持部材には、貫通部が形成されている。リフトシリンダは、貫通部を通して配置される。

[0014] 支持部材は、車両本体から上方に向かって延びる柱部と、柱部から車幅方向に延びる第1梁部と、を有する。柱部と前記第1梁部とによって貫通部が形成される。リフトシリンダは、貫通部を通して配置される。

[0015] 第2の態様に係る作業車両でも、撮像部によって、車両本体の前方の領域を撮像することができる。これにより、車両本体の前方の領域の状況を容易に把握することができる。また、リフトシリンダは、車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられる。これにより、一对のリフトシリンダが左右に離れて配置される場合と比べて、作業機から車体に伝わる負荷のバランスを改善することができる。

[0016] また、作業車両のオペレータは、撮像部によって撮像された画像によって作業車両の前方の状況を把握することができる。そのため、リフトシリンダが車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられても、前方視界性の低下は問題とならない。さらに、リフトシリンダは、支持部材の貫通部に配置される。そのため、リフトシリンダの支持部材への干渉を回避される。

[0017] 撮像部は、第1梁部に支持される作業機撮像部を有してもよい。この場合、作業機撮像部によって、作業機の前方の領域を撮像することで、作業機の前方の状況を容易に把握することができる。

- [0018] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、車両本体は、マウント部材を有してもよい。マウント部材にはリフトシリンダが取り付けられてもよい。第1の態様の作業車両においては、支持部材は、マウント部材に取り付けられてもよい。この場合、支持部材とリフトシリンダとをコンパクトに配置することができる。また、支持部材を強固に支持することができる。
- [0019] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、車両本体は、リフトシリンダを前後左右に回動可能に支持する自在継手を有してもよい。シフトシリンダは、自在継手を介してマウント部材に取り付けられてもよい。この場合、リフトシリンダの動きが自在継手によって吸収される。これにより、リフトシリンダから車両本体に伝わる負荷をさらに軽減することができる。
- [0020] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、柱部の前面は、車両本体から前方且つ上方に向かって傾斜していてもよい。この場合、柱部の前方に配置される作業機の可動範囲を拡大することができる。
- [0021] 第1の態様の作業車両においては、桿部は、前方に向かって先細りの形状を有してもよい。これにより、支持部材の車両本体への取付部分への負荷を軽減することができる。
- [0022] 第2の態様の作業車両においては、作業車両は、第1梁部に支持される前照灯をさらに備えるとよい。これにより、夜間や暗い場所での作業効率が向上する。
- [0023] 第2の態様の作業車両においては、作業車両は、回転灯をさらに備えるとよい。支持部材は、第1梁部の上方において、左柱部及び右柱部から車幅方向内方に延びる第2梁部をさらに有するとよい。回転灯は第2梁部に支持されるとよい。これにより、回転灯が高い位置に配置されるので、回転灯の視認性が向上する。
- [0024] 回転灯の上端は、リフトシリンダの上端よりも上方に位置するとよい。これにより、回転灯がリフトシリンダに遮られないので、回転灯の視認性が向

上する。

[0025] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、車両本体は、自在継手とマウント部材とを有してもよい。自在継手は、リフトシリンダを前後左右に回動可能に支持する。マウント部材は、自在継手を介してリフトシリンダが取り付けられる。この場合、リフトシリンダの動きが自在継手によって吸収される。これにより、リフトシリンダから車両本体に伝わる負荷をさらに軽減することができる。

[0026] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、撮像部は、リフトシリンダの前方に配置される前撮像部を有してもよい。この場合、リフトシリンダの前方の領域の状況を容易に把握することができる。

[0027] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、車両側面視において、リフトシリンダは、支持部材と重なってもよい。この場合、支持部材とリフトシリンダとをコンパクトに配置することができる。

[0028] 第1の態様、第2の態様のいずれの作業車両においても、作業車両は、通信部と制御部とをさらに備えてもよい。通信部は、外部の遠隔操作装置と通信を行う。通信部は、撮像部が撮像した画像データを遠隔操作装置に送信する。通信部は、遠隔操作装置から作業車両を操作するための操作信号を受信する。制御部は、遠隔操作装置からの操作信号に基づいて作業車両の制御を行う。

[0029] この場合、作業車両のオペレータは、撮像部が撮像した画像を見ながら、遠隔操作装置によって遠隔から作業車両を操作することができる。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、作業車両の前方の領域の状況を容易に把握できると共に、作業機から車体に伝わる負荷のバランスを改善することができる作業車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]第1実施形態に係る作業車両の斜視図である。

[図2]第1実施形態に係る作業車両の側面図である。

[図3]第1実施形態に係る作業車両の平面図である。

[図4]作業車両の制御系を示すブロック図である。

[図5]表示画像を生成するための構成及び処理の流れを示すブロック図である。

[図6]第1実施形態に係る支持部材の斜視図である。

[図7]第1実施形態に係る支持部材の斜視図である。

[図8]第1実施形態に係る支持部材及びリフトシリンダの周囲の構造を示す斜視図である。

[図9]第1実施形態に係る支持部材及びリフトシリンダの周囲の構造を示す斜視図である。

[図10]第1実施形態に係る支持部材及びリフトシリンダの断面図である。

[図11]継手本体の斜視図である。

[図12]作業車両の実際の状況を示す斜視図である。

[図13]図4に示す作業車両に搭載された周囲撮像部によって撮像された画像の一例を示す図である。

[図14]周囲合成画像の一例を示す図である。

[図15]作業機の前方の画像の一例を示す図である。

[図16]作業車両の実際の状況を示す斜視図である。

[図17]作業機合成画像の生成処理を示す図である。

[図18]表示画像の一例を示す図である。

[図19]第2実施形態に係る作業車両の斜視図である。

[図20]第2実施形態に係る作業車両の側面図である。

[図21]第2実施形態に係る作業車両の平面図である。

[図22]第2実施形態に係る支持部材の上端付近の拡大斜視図である。

[図23]第1変形例に係る作業車両の側面図である。

[図24]第2変形例に係る作業車両の側面図である。

発明を実施するための形態

[0032] <第1実施形態>

以下、図面を参照して、実施形態に係る作業車両について説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る作業車両 1 の斜視図である。図 2 は、第 1 実施形態に係る作業車両 1 の側面図である。図 3 は、第 1 実施形態に係る作業車両 1 の平面図である。本実施形態において、作業車両 1 はブルドーザである。作業車両 1 は、運転室を備えていない車両である。後述するように、作業車両 1 は、遠隔から操作可能である。作業車両 1 は、車両本体 2 と作業機 3 とを有する。

[0033] 車両本体 2 は、走行装置 4 とエンジン室 5 とを有する。走行装置 4 は、作業車両 1 を走行させるための装置である。走行装置 4 は、履帯 4 a, 4 b を有している。履帯 4 a は、車両本体 2 の左側部に設けられる。履帯 4 b は、車両本体 2 の右側部に設けられる。履帯 4 a, 4 b が駆動されることにより作業車両 1 が走行する。

[0034] なお、本実施形態において前方とは、車両本体 2 に対してリフトシリンダが配置されている方向を意味し、後方はその反対の方向を意味する。また、左右とは、前述の前方を向いた状態での左右の方向を意味するものとする。

[0035] エンジン室 5 は、車両本体 2 の前部上に配置されている。エンジン室 5 内には、エンジン 1 1（図 4 参照）が配置されている。

[0036] 車両本体 2 は、後収容部 6 と、右収容部 7 と、左収容部 8 とを有する。エンジン室 5 と、後収容部 6 と、右収容部 7 と、左収容部 8 とは、整備エリア MA の周囲を囲むように配置される。エンジン室 5 は、整備エリア MA の前方に配置されている。後収容部 6 は、整備エリア MA の後方に配置されている。右収容部 7 は、整備エリア MA の右方に配置されている。左収容部 8 は、整備エリア MA の左方に配置されている。

[0037] 例えば、後収容部 6 は燃料タンクである。後収容部 6 に燃料タンクが収容される構成であってもよい。右収容部 7 には、ラジエータなどの冷却装置が配置される。左収容部 8 には、作動油タンクが配置される。ただし、各収容部 6 - 8 に収容される物はこれらの物に限らず、変更されてもよい。

[0038] 整備エリア MA の上方には、蓋部材 1 0 が配置される。蓋部材 1 0 は、整

備エリアMAを開閉可能に配置される。なお、図1では、蓋部材10が開かれている状態が図示されており、図2及び図3では、蓋部材10が閉じられている状態が図示されている。

[0039] エンジン室5、及び、収容部7には、整備エリアMAに面してエンジン室5、及び、収容部7を開閉するための扉（図示せず）が設けられている。作業者は、エンジン室5、及び、収容部7の扉を開くことによって整備エリアMAからエンジン室5、及び、収容部7の内部にアクセスすることができる。

[0040] 作業機3は、車両本体2の前方に配置される。作業機3は、エンジン室5の前方に配置されている。本実施形態において、作業機3は、ブレードである。作業機3は、左アーム14及び右アーム15によって支持されている。左アーム14は、車両本体2の左側部に取り付けられている。右アーム15は、車両本体2の右側部に取り付けられている。

[0041] 作業機3には、左チルトシリンダ16と、右チルトシリンダ17と、リフトシリンダ18とが取り付けられている。左チルトシリンダ16は、車両本体2の左側部に取り付けられている。右チルトシリンダ17は、車両本体2の左側部に取り付けられている。左チルトシリンダ16と右チルトシリンダ17とは、油圧ポンプ12からの作動油によって駆動される。左チルトシリンダ16と右チルトシリンダ17とは、作業機3を左右に動作させる。

[0042] リフトシリンダ18は、車両本体2の車幅方向における中央部に取り付けられる。リフトシリンダ18は、車両本体2の前後方向に傾斜させて車両本体2に取り付けられる。作業車両1では、リフトシリンダ18が1つのみ設けられている。リフトシリンダ18は、エンジン室5の前方に配置される。リフトシリンダ18は、作業機3の後方に配置される。リフトシリンダ18は、油圧ポンプ12からの作動油によって駆動される。リフトシリンダ18は、作業機3を上下に動作させる。

[0043] 作業車両1は、リッパ装置31を備える。リッパ装置31は、車両本体2の後方に配置される。リッパ装置31は、車両本体2に取り付けられる。な

お、リッパ装置は、省略されてもよい。

[0044] 図4は、作業車両1の制御系を示すブロック図である。図4に示すように、作業車両1は、油圧ポンプ12とポンプ容量制御部19を有する。油圧ポンプ12は、エンジン11によって駆動されることで作動油を吐出する。油圧ポンプ12は可変容量ポンプであり、ポンプ容量制御部19は、油圧ポンプ12の吐出容量を制御する。

[0045] 作業車両1は、作業機制御弁20と油圧アクチュエータ21とを有する。油圧アクチュエータ21は、油圧ポンプ12から吐出された作動油によって駆動される。例えば、油圧アクチュエータ21は、上述したリフトシリンダ18と左右のチルトシリンダ16、17とを含む。作業機制御弁20は、油圧アクチュエータ21への作動油の供給と排出とを制御する。

[0046] 作業車両1は、動力伝達装置13とクラッチ制御弁22とを有する。動力伝達装置13は、例えばトランスミッションとトルクコンバーターとを含む。クラッチ制御弁22は、動力伝達装置13に含まれる変速クラッチ、前後進クラッチ、ステアリングクラッチなどの切換を制御する。

[0047] 作業車両1は、撮像部23を有する。撮像部23は、作業車両1の周囲の画像を取得する。撮像部については後に詳細に説明する。

[0048] 作業車両1は、車両制御部24と通信部25とを備える。通信部25は、車両本体2に搭載されたアンテナ99（図1参照）に接続される。通信部25は、遠隔操作装置26の通信部27と無線により通信を行う。例えば、遠隔操作装置26は、作業車両1が用いられる作業現場から離れた管理センター内に配置される。或いは、遠隔操作装置26は、持ち運び可能であってもよく、作業現場に配置されてもよい。

[0049] 車両制御部24は、CPUなどの演算装置と、RAM或いはROMなどのメモリ、或いは、ハードディスクなどのストレージ装置によって構成される。車両制御部24は、遠隔操作装置26からの操作信号に基づいて、作業車両1を制御するようにプログラムされている。また、車両制御部24は、有線又は無線を介して撮像部23が取得した画像データを取得する。車両制御

部 2 4 は、撮像部 2 3 が撮像した画像データを通信部 2 5 を介して遠隔操作装置 2 6 の通信部 2 7 に送信する。

[0050] 遠隔操作装置 2 6 は、遠隔制御部 2 8 と操作部 2 9 とを有する。遠隔制御部 2 8 は、CPU などの演算装置と、RAM 或いは ROM などのメモリ、或いは、ハードディスクなどのストレージ装置によって構成される。

[0051] 操作部 2 9 は、作業車両 1 を運転するオペレータによって操作される。例えば、操作部 2 9 は、エンジン 1 1 の出力を調節するためのアクセル操作装置を含む。操作部 2 9 は、作業機 3 を操作するための作業機操作装置を含む。操作部 2 9 は、作業車両 1 の進行方向を左右に変更するためのステアリング操作装置を含む。遠隔制御部 2 8 は、操作部 2 9 による操作内容を示す操作信号を、通信部 2 7 を介して、作業車両 1 の通信部 2 5 に送信する。

[0052] 遠隔操作装置 2 6 は、表示部 3 0 を有する。表示部 3 0 は、例えば CRT、LCD 或いは OLED などのディスプレイによって構成される。ただし、表示部 3 0 はこれらのディスプレイに限らず、他の種類のディスプレイであってもよい。

[0053] 遠隔操作装置 2 6 の通信部 2 7 は、撮像部 2 3 が撮像した画像データを作業車両 1 の通信部 2 5 から受信する。遠隔制御部 2 8 は、撮像部 2 3 が撮像した画像データに基づいて、作業車両 1 の周囲を示す表示画像を生成し、表示部 3 0 に表示するようにプログラムされている。

[0054] オペレータは、表示画像を見ながら、操作部 2 9 を操作する。これにより、遠隔操作装置 2 6 の通信部 2 7 から操作信号が送信され、作業車両 1 の通信部 2 5 は、遠隔操作装置 2 6 からの操作信号を受信する。車両制御部 2 4 は、操作信号に基づいて、上述したエンジン 1 1、ポンプ容量制御部 1 9、作業機制御弁 2 0、クラッチ制御弁 2 2 などを制御する。これにより、オペレータは、作業車両 1 を遠隔から操作することができる。

[0055] 次に、表示画像を生成するための構成及び処理について詳細に説明する。図 5 は、表示画像を生成するための構成及び処理の流れを示すブロック図である。図 5 に示すように、作業車両 1 に搭載されている撮像部 2 3 は、周囲

撮像部４０と作業機撮像部４５とを有する。周囲撮像部４０は、車両本体２の周囲の領域を撮像する。すなわち、周囲撮像部４０は、車両本体２の前後左右の領域を撮像する。作業機撮像部４５は、作業機３の前方の領域と作業機３とを撮像する。

[0056] 詳細には、周囲撮像部４０は、前撮像部４１と、左撮像部４２と、右撮像部４３と、後撮像部４４とを含む。前撮像部４１と、左撮像部４２と、右撮像部４３と、後撮像部４４としては、例えば、魚眼レンズを搭載したカメラを採用することができる。図２に示すように、前撮像部４１は、支持部材３３に取り付けられる。前撮像部４１は、リフトシリンダ１８の前方に配置される。前撮像部４１は、車両本体２の前方を撮像する。左撮像部４２は、車両本体２の左側部に取り付けられる。左撮像部４２は、車両本体２の左方を撮像する。図３に示すように、右撮像部４３は、車両本体２の右側部に取り付けられる。右撮像部４３は、車両本体２の右方を撮像する。後撮像部４４は、車両本体２の後部に取り付けられる。後撮像部４４は、車両本体２の後方を撮像する。

[0057] 作業機撮像部４５は、通常画角のレンズを備えるカメラである。作業機撮像部４５は、作業機３の上方に配置されている。詳細には、作業機撮像部４５は、作業機３の上端よりも上方に配置されている。作業機撮像部４５は、前撮像部４１よりも上方に配置される。作業機撮像部４５は、前撮像部４１よりも前方に配置される。作業機撮像部４５は、支持部材３３に支持されている。

[0058] 前撮像部４１と作業機撮像部４５とは、支持部材３３に取り付けられている。支持部材３３は、車両本体２の前部に取り付けられる。支持部材３３は、車両本体２の車幅方向における中央部に取り付けられる。支持部材３３は、屈曲した板金によって形成されている。支持部材３３は、柱部３４と桿部３５とを有する。

[0059] 柱部３４は、車両本体２から上方に向かって延びている。柱部３４は、上方に向かって先細りの形状を有する。柱部３４は、エンジン室５の前方に配

置される。柱部３４は、作業機３の後方に配置される。前撮像部４１は、柱部３４に取り付けられる。前撮像部４１は、柱部３４の前面に取り付けられる。

[0060] 桿部３５は、柱部３４から前方に延びている。桿部３５は、作業機３の上方に位置する。桿部３５は、前方に向かって先細りの形状を有する。桿部３５は、作業機撮像部４５を支持する。作業機撮像部４５は、桿部３５の先端部に取り付けられる。詳細には、作業機撮像部４５は、桿部３５の先端部の下面に取り付けられる。

[0061] 図６及び図７は、支持部材３３の斜視図である。図６に示すように、柱部３４の背面には、貫通部３４１が形成されている。貫通部３４１は、前方へ向かって凹んだ形状を有する。貫通部３４１は、上下方向に延びており、支持部材３３を上下方向に貫通している。

[0062] 図２に示すように、柱部３４の前面３４２は、車両本体２から前方且つ上方に向かって傾斜している。柱部３４の前面３４２の下部には、凹部３４３が形成されている。凹部３４３は、上方へ向かって凹んだ形状を有する。貫通部３４１は、凹部３４３に連通している。

[0063] 図８及び図９は、支持部材３３およびリフトシリンダ１８の斜視図である。図１０は、支持部材３３の断面図である。図９及び図１０に示すように、リフトシリンダ１８は、貫通部３４１に配置される。このため、図２に示すように、車両側面視において、リフトシリンダ１８は、柱部３４と重なる。リフトシリンダ１８は、貫通部３４１を通り、支持部材３３から上方に突出している。リフトシリンダ１８は、貫通部３４１を通り、支持部材３３から下方に突出している。

[0064] 図８から図１０に示すように、車両本体２は、マウント部材３６と自在継手３７とを有する。マウント部材３６はエンジン室５の前方に配置されている。マウント部材３６は、車両本体２内において図示しない車体フレームに連結されている。マウント部材３６には、自在継手３７を介して、リフトシリンダ１８が取り付けられる。支持部材３３の柱部３４は、マウント部材３

6に取り付けられる。柱部34は、マウント部材36上に配置されている。
柱部34の底部はマウント部材36に取り付けられる。

[0065] 自在継手37は、リフトシリンダ18を前後左右に回動可能に支持する。
自在継手37は、凹部343に配置される。自在継手37は、継手本体51
と、左軸支部52と、右軸支部53と、前軸支部54と、後軸支部55と、
を有する。

[0066] 図11は、継手本体51の斜視図である。図11に示すように、継手本体
51は、開口511を有する。開口511は、継手本体51を上下方向に貫
通している。開口511には、リフトシリンダ18が通される。継手本体5
1は、左回転軸部512と右回転軸部513とを有する。左回転軸部512
と右回転軸部513とは、車幅方向に間隔を空けて配置されている。左回転
軸部512と右回転軸部513との間には、開口511が配置される。左回
転軸部512と右回転軸部513とは、車幅方向に延びている。左回転軸部
512は左軸支部52に回転可能に支持される。右回転軸部513は右軸支
部53に回転可能に支持される。これにより、リフトシリンダ18が自在継
手37によって前後に回動可能に支持される。

[0067] 継手本体51は、前取付部514と後取付部515とを有する。前取付部
514と後取付部515とは、前後方向に間隔を空けて配置されている。前
取付部514と後取付部515との間には、開口511が配置される。前取
付部514には、前軸支部54が取り付けられる。図8および図10に示す
ように、前軸支部54は、リフトシリンダ18に設けられた前回転軸部18
1を回転可能に支持する。前回転軸部181はリフトシリンダ18から前方
へ突出している。後取付部515には、後軸支部55が取り付けられる。図
9および図10に示すように、後軸支部55は、リフトシリンダ18に設け
られた後回転軸部182を回転可能に支持する。後回転軸部182はリフト
シリンダ18から後方へ突出している。これにより、リフトシリンダ18が
自在継手37によって左右に回動可能に支持される。

[0068] 次に、表示画像を生成するための処理について詳細に説明する。まず、撮

像部 4 1 - 4 5 による撮像が行われる。車両制御部 2 4 は、周囲撮像部 4 0 から車両本体 2 の周囲の画像データを取得する。すなわち、図 5 に示すように、車両制御部 2 4 は、前撮像部 4 1 と、左撮像部 4 2 と、右撮像部 4 3 と、後撮像部 4 4 とから、前方画像 1 m 1 と、左方画像 1 m 2 と、右方画像 1 m 3 と、後方画像 1 m 4 と、を取得する。

[0069] 前方画像 1 m 1 は、車両本体 2 の前方の画像である。左方画像 1 m 2 は、車両本体 2 の左方の画像である。右方画像 1 m 3 は、車両本体 2 の右方の画像である。後方画像 1 m 4 は、車両本体 2 の後方の画像である。

[0070] また、車両制御部 2 4 は、作業機撮像部 4 5 から作業機 3 の前方の領域の画像データを取得する。すなわち、車両制御部 2 4 は、作業機撮像部 4 5 から作業機前画像 1 m 5 を取得する。作業機前画像 1 m 5 は、作業機 3 を含む作業機 3 の前方の画像である。

[0071] 車両制御部 2 4 は、前方画像 1 m 1 と、左方画像 1 m 2 と、右方画像 1 m 3 と、後方画像 1 m 4 と、作業機前画像 1 m 5 とを通信部 2 5 を介して遠隔制御部 2 8 に送る。

[0072] 遠隔制御部 2 8 は、周囲撮像部 4 0 によって撮像された画像 1 m 1 - 1 m 4 から周囲合成画像 1 s 1 を生成する。周囲合成画像 1 s 1 は、作業車両 1 の周囲を俯瞰的に示す画像であり、車両モデル M 1 と合成される。車両モデル M 1 は、作業車両 1 の形状を示すモデルである。

[0073] 遠隔制御部 2 8 は、作業機撮像部 4 5 によって撮像された作業機前画像 1 m 5 から作業機合成画像 1 s 2 を生成する。作業機合成画像 1 s 2 は、作業機 3 の前方の領域を示す画像であり、車両モデル M 1 及び周囲合成画像 1 s 1 と合成される。

[0074] 図 1 2 は、作業車両 1 の実際の状況を示す斜視図である。図 1 3 は、図 1 2 に示す状態の作業車両 1 に搭載された周囲撮像部 4 0 によって撮像された画像の一例を示す。詳細には、図 1 3 (A) は、前撮像部 4 1 によって撮像された前方画像 1 m 1 である。図 1 3 (B) は、左撮像部 4 2 によって撮像された左方画像 1 m 2 である。図 1 3 (C) は、右撮像部 4 3 によって撮像

された右方画像 $Im3$ である。図 13 (D) は、後撮像部 44 によって撮像された後方画像 $Im4$ である。

[0075] 図 14 に示すように、遠隔制御部 28 は、第 1 投影面 $A1$ に、周囲撮像部 40 から取得された画像を投影することで周囲合成画像 $Is1$ を生成する。図 14 は、遠隔制御部 28 によって生成された周囲合成画像 $Is1$ の一例を示す。

[0076] 第 1 投影面 $A1$ は、車両モデル $M1$ を取り囲む半球状の曲面 $A11$ と、地表面に相当する平面 $A12$ とを有する。車両モデル $M1$ は、平面 $A12$ 上に配置される。図示を省略するが、第 1 投影面 $A1$ は、メッシュ構造を有しており、遠隔制御部 28 は、第 1 投影面 $A1$ に、周囲撮像部 40 から取得された画像をテクスチャマッピングにより投影することで、周囲合成画像 $Is1$ を生成する。

[0077] 図 14 に示すように、前方画像 $Im1$ と、左方画像 $Im2$ と、右方画像 $Im3$ と、後方画像 $Im4$ とが、第 1 投影面 $A1$ 上に投影されて、車両モデル $M1$ の周囲合成画像 $Is1$ として合成されている。ただし、前方画像 $Im1$ には、作業機 3 の後部画像（図 13 (A) 参照）が映り込んでいるため、作業機 3 の前面を含む作業機 3 の前方の一部が死角となる。そのため、図 14 に示すように、周囲画像 $Is1$ のみでは、作業機 3 の前方の画像 Imw （図 14 の斜線ハッチング部分）が欠落するか、或いは正確に表示されない。

[0078] 図 15 は、作業機撮像部 45 によって撮像された作業機前画像 $Im5$ の一例を示す図である。図 15 に示すように、作業機前画像 $Im5$ は、作業機 3 の前面を示す画像 Ima と、作業機 3 の前方に位置する地表面を示す画像 Imb とを含む。なお、図 16 に示すように、実際の作業車両 1 が、土砂などの作業対象物 X を作業機 3 によって運んでいる場合には、作業機前画像 $Im5$ には、図 15 に示すように、作業対象物 X を示す画像 Imx が含まれる。

[0079] 遠隔制御部 28 は、図 17 に示すように、第 2 投影面 $A2$ に、作業機撮像部 45 が撮像した作業機前画像 $Im5$ を投影することで、作業機合成画像 $Is2$ を生成する。第 2 投影面 $A2$ は、車両モデル $M1$ の作業機 3 の前面と、

車両モデルM1の作業機3の前方に位置する地表面とに配置される。

[0080] 表示部30は、表示画像Isを表示する。図18は、表示画像Isの一例を示す図である。図18に示すように、表示画像Isは、作業車両1及びその周囲を斜め前上方から見るように三次元的に表される。表示画像Isは、上述のように生成された、車両モデルM1と、周囲合成画像Is1と、作業機合成画像Is2と、を含む。詳細には、表示画像Isでは、周囲撮像部40によって撮像された作業車両1の周囲の状況が、車両モデルM1の周囲に周囲合成画像Is1として表示される。また、作業機撮像部45によって撮像された作業機3の前方の状況が、作業機合成画像Is2として車両モデルM1の作業機3の前面と、その下方の地表面とに表示される。表示画像Isは、リアルタイムに更新され、動画として表示される。

[0081] 以上説明した第1実施形態に係る作業車両1では、表示画像Isによって作業車両1の周囲の状況を容易に把握することができる。特に、支持部材33の桿部35に取り付けられた作業機撮像部45によって、周囲撮像部40のみでは死角となる作業機3の前方の領域を撮像することができる。これにより、作業機3の前方の領域の状況を容易に把握することができる。

[0082] また、リフトシリンダ18は、車両本体2の車幅方向における中央部に取り付けられる。これにより、左右一対のリフトシリンダが左右に離れて配置される場合と比べて、作業機3から車両本体2に伝わる振れによる負荷を軽減することができる。

[0083] また、作業車両1のオペレータは、表示画像Isによって作業機3の前方の状況を把握することができる。そのため、リフトシリンダ18が車両本体2の車幅方向における中央部に取り付けられても、前方視界性の低下は問題とならない。

[0084] さらに、リフトシリンダ18は、支持部材33の貫通部341に配置される。そのため、リフトシリンダ18の支持部材33への干渉を回避すると共に、支持部材33とリフトシリンダ18とをコンパクトに配置することができる。

[0085] 柱部３４は、マウント部材３６に取り付けられる。このため、支持部材３３を強固に支持することができる。また、支持部材３３とリフトシリンダ１８とをコンパクトに配置することができる。特に、柱部３４の貫通部３４１にリフトシリンダ１８が配置されており、車両側面視において柱部３４とリフトシリンダ１８とが重なる。このため、支持部材３３とリフトシリンダ１８とをコンパクトに配置することができる。

[0086] リフトシリンダ１８は、自在継手３７を介してマウント部材３６に取り付けられる。このため、リフトシリンダ１８が前後左右に回転することで、リフトシリンダ１８から車両本体２に伝わる負荷をさらに軽減することができる。

[0087] 柱部３４の前面３４２は、車両本体２から前方且つ上方に向かって傾斜している。このため、柱部３４の前方に配置される作業機３の可動範囲を拡大することができる。これにより、掘削時に作業機３によって運ぶことができる土量を増大させることができる。

[0088] 桿部３５は、前方に向かって先細りの形状を有している。これにより、支持部材３３の車両本体２への取付部分への負荷を軽減することができる。また、言い換えると、桿部３５は後方に向かって太くなる形状を有している。このため、作業機撮像部４５を強固に支持することができ、作業機撮像部４５の振動を小さく抑えることができる。

[0089] <第２実施形態>

上述のような効果を奏する作業車両は、第１実施形態に係る車両に限られない。第２実施形態では、特に、支持部材３３の形状が第１実施形態と異なる作業車両について説明する。図１９は、第２実施形態に係る作業車両１の斜視図である。図２０は、第２実施形態に係る作業車両１の側面図である。図２１は、第２実施形態に係る作業車両１Ａの平面図である。第２実施形態では、第１実施形態と同一の構成については同じ符号を振っており、詳細な説明を省略する。

[0090] 本実施形態においても、作業車両１Ａはブルドーザである。作業車両１Ａ

は、運転室を備えていない車両である。第1実施形態と同様に、作業車両1 Aは、遠隔から操作可能である。作業車両1 Aは、車両本体2 Aと作業機3 とを有する。車両本体2 Aは、第1実施形態のエンジン室5 に代えて、エンジン室5 Aを有する。エンジン室5 Aは、エンジン室5 Aを覆う外装部材6 0の形状の点で、第1実施形態に係るエンジン室5 と異なる。上面視で、外装部材6 0の車幅方向の長さは、前方に向かうほど短くなる。

[0091] 図21を参照すると、外装部材6 0は、中央前部6 1と、左側部6 2と、右側部6 3とを含む。中央前部6 1とは、エンジン室5 A前端の壁部である。中央前部6 1は、リフトシリンダ1 8が取り付けられる車両本体2 Aの車幅方向における中央部に相当する。左側部6 2は、中央前部6 1も後方且つ左側に位置する。左側部6 2は、例えば、上面視で、中央前部6 1から後方且つ左方向に延びる左側壁である。右側部6 3は、中央前部6 1も後方且つ右側に位置する。右側部6 3は、例えば、上面視で、中央前部6 1から後方且つ右方向に延びる右側壁である。エンジン室5 Aは、その他の点において第1実施形態のエンジン室5 と同じである。

[0092] 車両本体2 Aは、後収容部6 Aと、右収容部7 と、左収容部8 とを有する。エンジン室5 Aと、後収容部6 Aと、右収容部7 と、左収容部8 とは、整備エリアMAの周囲を囲むように配置される。エンジン室5 Aは、整備エリアMAの前方に配置されている。後収容部6 Aは、整備エリアMAの後方に配置されている。

[0093] 本実施形態においても、後収容部6 Aは燃料タンクであるか、燃料タンクが収容される構成である。後収容部6 Aは、第1実施形態に係る後収容部6 と比べて、後方に迫り出している。

[0094] 整備エリアMAの上方には、蓋部材1 0 Aが配置される。蓋部材1 0 Aは、整備エリアMAを開閉可能に配置される。なお、図1では、蓋部材1 0 Aが開かれている状態が図示されており、図2及び図3では、蓋部材1 0 Aが閉じられている状態が図示されている。蓋部材1 0 Aは、上方且つ前方に向かって開く点で、第1実施形態の蓋部材1 0 と異なる。

[0095] 第2実施形態において、作業車両1Aは、前照灯46と回転灯47とをさらに備える。前照灯46と回転灯47と前撮像部41と作業機撮像部45とは、支持部材33Aに取り付けられている。支持部材33Aは、車両本体2Aの前部に取り付けられる。具体的には、支持部材33Aは、左側部62及び右側部63に取り付けられる。支持部材33Aは、板状部材によって形成されている。支持部材33Aは、左柱部34Lと右柱部34Rと第1梁部38と第2梁部39とを有する。なお、第2実施形態では、左柱部34Lと右柱部34Rと総称して、柱部34Aと呼ぶ。

[0096] 左柱部34Lと右柱部34Rは、左右対称である。左柱部34Lは、左側部62から上方且つ前方に向かって延びている。右柱部34Rは、右側部63から上方且つ前方に向かって延びている。つまり、柱部34Aは、車両本体2Aから上方に向かって延びる。図20を参照すると、左柱部34Lの前面342Aは、車両本体2Aから前方且つ上方に向かって傾斜している。左柱部34Lと同様に、右柱部34Rの前面は、車両本体2Aから前方且つ上方に向かって傾斜している。つまり、柱部34Aの前面は、車両本体2Aから前方且つ上方に向かって傾斜している。

[0097] 車両側面視において、リフトシリンダ18は、左柱部34Lと重なる。図示しないが、車両側面視において、リフトシリンダ18は、右柱部34Rと重なる。つまり、車両側面視において、リフトシリンダ18は、柱部34Aと重なる。車両側面視において、リフトシリンダ18は、支持部材33Aと重なる。

[0098] 図21を参照すると、左柱部34Lは、前方に向かうにつれ、右方向（車両本体2Aの車幅方向中央に向かう方向）に向かうように延びる。右柱部34Rは、前方に向かうにつれ、左方向（車両本体2Aの車幅方向中央に向かう方向）に向かうように延びる。つまり、柱部34Aは、前方に向かうにつれ、車両本体2Aの車幅方向中央に向かうように延びる。左柱部34L及び右柱部34Rは、第1梁部38との接続部分において、第1梁部38の車幅方向中央に向かって屈曲する。つまり、柱部34Aは、第1梁部38との接

続部分において、第１梁部３８の車幅方向中央に向かって屈曲する。左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒは、上方に向かって先細りの形状を有する。つまり、柱部３４Ａは、上方に向かって先細りの形状を有する。

[0099] 左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒは、エンジン室５Ａの前側に配置される。つまり、柱部３４Ａは、エンジン室５Ａの前側に配置される。左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒは、作業機３の後方に配置される。つまり、柱部３４Ａは、作業機３の後方に配置される。

[0100] 第１梁部３８は、左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒと接続し、左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒから車幅方向内方に延びている。つまり、第１梁部３８は、柱部３４Ａから車幅方向に延びる。図１９を参照すると、支持部材３３Ａは、左柱部３４Ｌと右柱部３４Ｒと第１梁部３８とによって貫通部３４１Ａを形成する。リフトシリンダ１８は、貫通部３４１Ａを通して配置される。

[0101] 第１梁部３８は、作業機３の上方に位置する。第１梁部３８は、前撮像部４１と、作業機撮像部４５と、前照灯４６とを支持する。図２２は、第２実施形態に係る支持部材３３Ａの上端付近の拡大斜視図である。図２２では、支持部材３３Ａの後方のエンジン室５Ａの図示を省略している。図２２を参照すると、前撮像部４１及び作業機撮像部４５は、第１梁部３８の車幅方向中央において上下に並んで配置される。具体的には、作業機撮像部４５は、第１梁部３８の直上に配置され、前撮像部４１は、作業機撮像部４５の直上に配置されている。

[0102] 前撮像部４１は、例えば、通常画角のレンズを備えるカメラを採用することができ、魚眼レンズを搭載したカメラであってもよい。前撮像部４１の光軸は、前方よりもやや下方に向けられている。作業機撮像部４５は、通常画角のレンズを備えるカメラである。作業機撮像部４５の光軸は、前撮像部４１の光軸よりも下方に向けられている。作業機撮像部４５と前撮像部４１とは、ともに、リフトシリンダ１８の前方に配置される。

[0103] 前撮像部４１及び作業機撮像部４５の側方には、前照灯４６が配置されている。図２２の例では、前照灯４６は、前撮像部４１及び作業機撮像部４５

の左右側に、それぞれ、３つずつ配置されているが、必ずしもそれに限られない。

[0104] 第２梁部３９は、左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒの上端と接続する。つまり、第２梁部３９は、柱部３４Ａの上端と接続する。第２梁部３９は、第１梁部３８の上方において、左柱部３４Ｌ及び右柱部３４Ｒの上端から車幅方向内方に延びている。つまり、第２梁部３９は、第１梁部３８の上方において、柱部３４Ａの上端から車幅方向に延びている。第２梁部３９は、回転灯４７を支持する。回転灯４７は、第２梁部３９上に配置される。したがって、図２０において二点鎖線で示すように、回転灯４７の上端は、リフトシリンダ１８の上端よりも上方に位置する。このため、回転灯４７は、リフトシリンダ１８に遮られない。したがって、回転灯４７の視認性が向上する。

[0105] 第２実施形態においても、リフトシリンダ１８は、第１実施形態と同じマウント部材３６及び自在継手３７によって支持されている。したがって、リフトシリンダ１８は、車両本体２の車幅方向における中央部に取り付けられる。リフトシリンダ１８は、車両本体２の前後方向に傾斜させて車両本体２に取り付けられる。

[0106] 第２実施形態における作業車両１Ａの制御系、表示画像を生成するための構成及び処理は、第１実施形態と同じである。

[0107] 以上説明した第２実施形態に係る作業車両１Ａも、第１実施形態に係る作業車両１と同様の効果を奏する。つまり、作業車両１Ａでも、表示画像１ｓによって作業車両１Ａの周囲の状況を容易に把握することができる。特に、支持部材３３Ａの第１梁部３８に取り付けられた作業機撮像部４５によって、周囲撮像部４０のみでは死角となる作業機３の前方の領域を撮像することができる。

[0108] また、リフトシリンダ１８は、車両本体２Ａの車幅方向における中央部に取り付けられる。これにより、左右一対のリフトシリンダが左右に離れて配置される場合と比べて、作業機３から車両本体２Ａに伝わる振れによる負荷を軽減することができる。

- [0109] また、作業車両 1 A のオペレータは、表示画像 1 s によって作業機 3 の前方の状況を把握することができる。そのため、リフトシリンダ 1 8 が車両本体 2 A の車幅方向における中央部に取り付けられても、前方視界性の低下は問題とならない。
- [0110] さらに、リフトシリンダ 1 8 は、支持部材 3 3 A の貫通部 3 4 1 A に配置される。そのため、リフトシリンダ 1 8 の支持部材 3 3 A への干渉が回避される。
- [0111] 柱部 3 4 A の前面は、車両本体 2 A から前方且つ上方に向かって傾斜している。このため、柱部 3 4 A の前方に配置される作業機 3 の可動範囲を拡大することができる。これにより、掘削時に作業機 3 によって運ぶことができる土量を増大させることができる。
- [0112] 柱部 3 4 A は、上方に向かって先細りの形状を有している。これにより、支持部材 3 3 A の車両本体 2 A の取付部分への負荷を軽減することができる。また、言い換えると、柱部 3 4 A は下方に向かって太くなる形状を有している。このため、前撮像部 4 1 及び作業機撮像部 4 5 を強固に支持することができ、前撮像部 4 1 及び作業機撮像部 4 5 の振動を小さく抑えることができる。
- [0113] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。
- [0114] 作業車両は、ブルドーザに限らず、ホイールローダなどの他の種類の作業車両であってもよい。作業車両は、遠隔操作される車両に限らない。例えば、有人の作業車両と同様に、車両本体 2 に運転室が設けられており、運転室内に遠隔操作装置 2 6 と同様の装置が配置されてもよい。それにより、オペレータは、表示画像を見ながら、作業車両を容易に操作することができる。
- [0115] 表示画像の生成方法は、上記の実施形態の方法に限らず、変更されてもよい。例えば、第 1 投影面 A 1 及び第 2 投影面 A 2 の形状が変更されてもよい。

[0116] 周囲撮像部 40 の撮像部の数は、4 つに限らず、3 つ以下、或いは 5 つ以上であってもよい。周囲撮像部 40 の各撮像部の配置は、上記の実施形態の配置に限らず、異なる配置であってもよい。周囲撮像部 40 の各撮像部は、魚眼レンズを搭載したカメラに限らず、他の種類の撮像装置であってもよい。前撮像部 41 は、支持部材 33 に限らず、他の部分に取り付けられてもよい。例えば、前撮像部 41 は、車両本体 2 に取り付けられてもよい。

[0117] 作業機撮像部 45 の数は、1 つに限らず、2 つ以上であってもよい。作業機撮像部 45 の配置は、上記の実施形態の配置に限らず、異なる配置であってもよい。

[0118] 支持部材 33、33A の構造は、上記の実施形態の構造に限らず、変更されてもよい。例えば、柱部 34 は、マウント部材 36 以外の部分に取り付けられてもよい。左柱部 34L 及び右柱部 34R は、エンジン室 5A の側壁ではなく、より内側の位置に取り付けられてもよい。リフトシリンダ 18 は、自在継手 37 を介さずにマウント部材 36 に取り付けられてもよい。柱部 34、左柱部 34L 及び右柱部 34R の形状が変更されてもよい。或いは、桿部 35、第 1 梁部 38、及び第 2 梁部 39 の形状が変更されてもよい。

[0119] 図 23 に示すように、作業車両 1 から作業機 3（図 2、参照）が取り外されていてもよい。また、作業車両 1 からリッパ装置 31（図 2 参照）が取り外されてもよい。同様に、図 24 に示すように、作業車両 1A から作業機 3（図 20、参照）が取り外されていてもよい。また、作業車両 1A からリッパ装置 31（図 20 参照）が取り外されてもよい。

産業上の利用可能性

[0120] 本発明によれば、作業車両の前方の領域の状況を容易に把握することができると共に、作業機から車体に伝わる負荷のバランスを改善することができる作業車両を提供することができる。

符号の説明

[0121] 2、2A 車両本体

3 作業機

- 1 8 リフトシリンダ
- 2 4 車両制御部
- 2 5 通信部
- 2 6 遠隔操作装置
- 3 3、3 3 A 支持部材
- 3 4、3 4 A 柱部
- 3 4 1、3 4 1 A 貫通部
- 3 5 桿部
- 3 6 マウント部材
- 3 7 自在継手
- 3 8 第 1 梁部
- 3 9 第 2 梁部
- 4 1 前撮像部
- 4 5 作業機撮像部
- 4 6 前照灯
- 4 7 回転灯

請求の範囲

- [請求項1] 車両本体と、
前記車両本体の前方に設けられる作業機と、
前記車両本体の車幅方向における中央部において、前記車両本体の前後方向に傾斜させて取り付けられ、前記作業機を上下に動作させるリフトシリンダと、
前記車両本体の車幅方向における中央部に取り付けられ、前記車両本体から上方に向かって延びる支持部材と、
前記支持部材に支持され、前記車両本体の前方の領域を撮像する撮像部と、
を備え、
前記支持部材には、貫通部が形成されており、
前記リフトシリンダは、前記貫通部を通して配置される、
作業車両。
- [請求項2] 前記撮像部は、前記リフトシリンダの前方に配置される前撮像部を有する、
請求項 1 に記載の作業車両。
- [請求項3] 前記支持部材は、
前記車両本体から上方に向かって延びる柱部と、
前記柱部から前方に延びる桿部と、
を有し、
前記撮像部は、前記桿部に支持される作業機撮像部を有する、
請求項 1 又は 2 に記載の作業車両。
- [請求項4] 前記車両本体は、前記リフトシリンダが取り付けられるマウント部材を有し、
前記支持部材は、前記マウント部材に取り付けられる、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載の作業車両。
- [請求項5] 前記車両本体は、前記リフトシリンダを前後左右に回動可能に支持

する自在継手を有し、

前記リフトシリンダは、前記自在継手を介して前記マウント部材に取り付けられる、

請求項 4 に記載の作業車両。

[請求項6] 前記柱部の前面は、前記車両本体から前方且つ上方に向かって傾斜している、

請求項 3 に記載の作業車両。

[請求項7] 前記桿部は、前方に向かって先細りの形状を有する、

請求項 3 又は 6 に記載の作業車両。

[請求項8] 車両側面視において、前記リフトシリンダは、前記支持部材と重なる、

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項9] 外部の遠隔操作装置と通信を行い、前記撮像部が撮像した画像データを前記遠隔操作装置に送信し、前記遠隔操作装置から前記作業車両を操作するための操作信号を受信する通信部と、

前記遠隔操作装置からの操作信号に基づいて前記作業車両の制御を行う制御部と、

を備える請求項 1 から 8 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項10] 車両本体と、

前記車両本体の前方に設けられる作業機と、

前記車両本体の車幅方向における中央部において、前記車両本体の前後方向に傾斜させて取り付けられ、前記作業機を上下に動作させるリフトシリンダと、

前記車両本体に取り付けられ、前記車両本体から上方に向かって延びる支持部材と、

前記支持部材に支持され、前記車両本体の前方の領域を撮像する撮像部と、

を備え、

前記支持部材は、
前記車両本体から上方に向かって延びる柱部と、
前記柱部から車幅方向に延びる第 1 梁部と、
を有し、
前記柱部と前記第 1 梁部とによって貫通部が形成され、
前記リフトシリンダは、前記貫通部を通して配置される、
作業車両。

[請求項11] 前記撮像部は、前記リフトシリンダの前方に配置される前撮像部をさらに有する、
請求項 10 に記載の作業車両。

[請求項12] 前記撮像部は、前記第 1 梁部に支持される作業機撮像部を有する、
請求項 10 または 11 に記載の作業車両。

[請求項13] 前記柱部の前面は、前記車両本体から前方且つ上方に向かって傾斜している、
請求項 10 から 12 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項14] 前記第 1 梁部に支持される前照灯をさらに備える、
請求項 10 から 13 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項15] 回転灯をさらに備え、
前記支持部材は、前記第 1 梁部の上方において、前記柱部から車幅方向に延びる第 2 梁部をさらに有し、
前記回転灯は、前記第 2 梁部に支持される、
請求項 10 から 14 のいずれかに記載の作業車両。

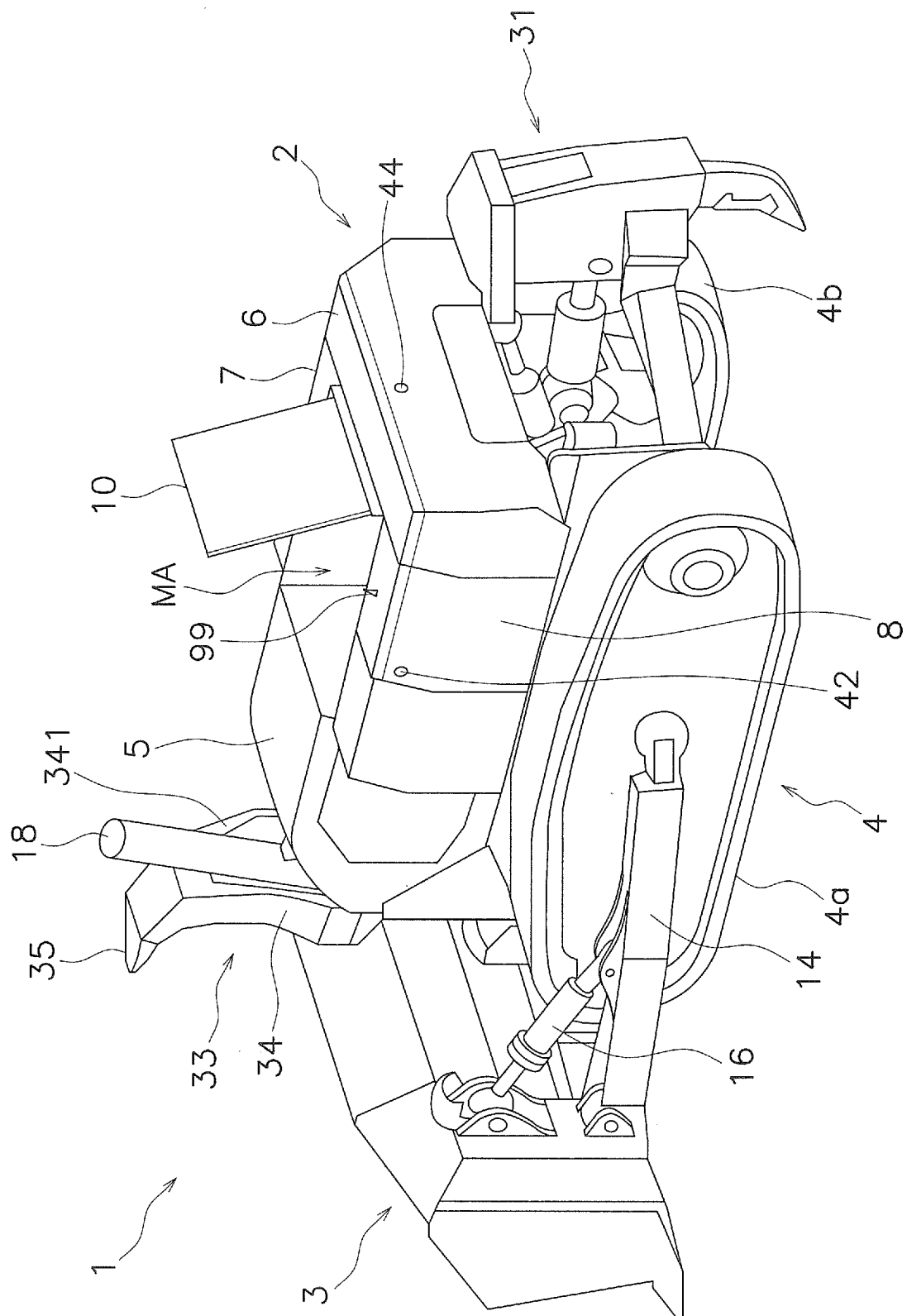
[請求項16] 前記回転灯の上端は、前記リフトシリンダの上端よりも上方に位置する、
請求項 10 から 15 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項17] 車両側面視において、前記リフトシリンダは、前記支持部材と重なる、
請求項 10 から 16 のいずれかに記載の作業車両。

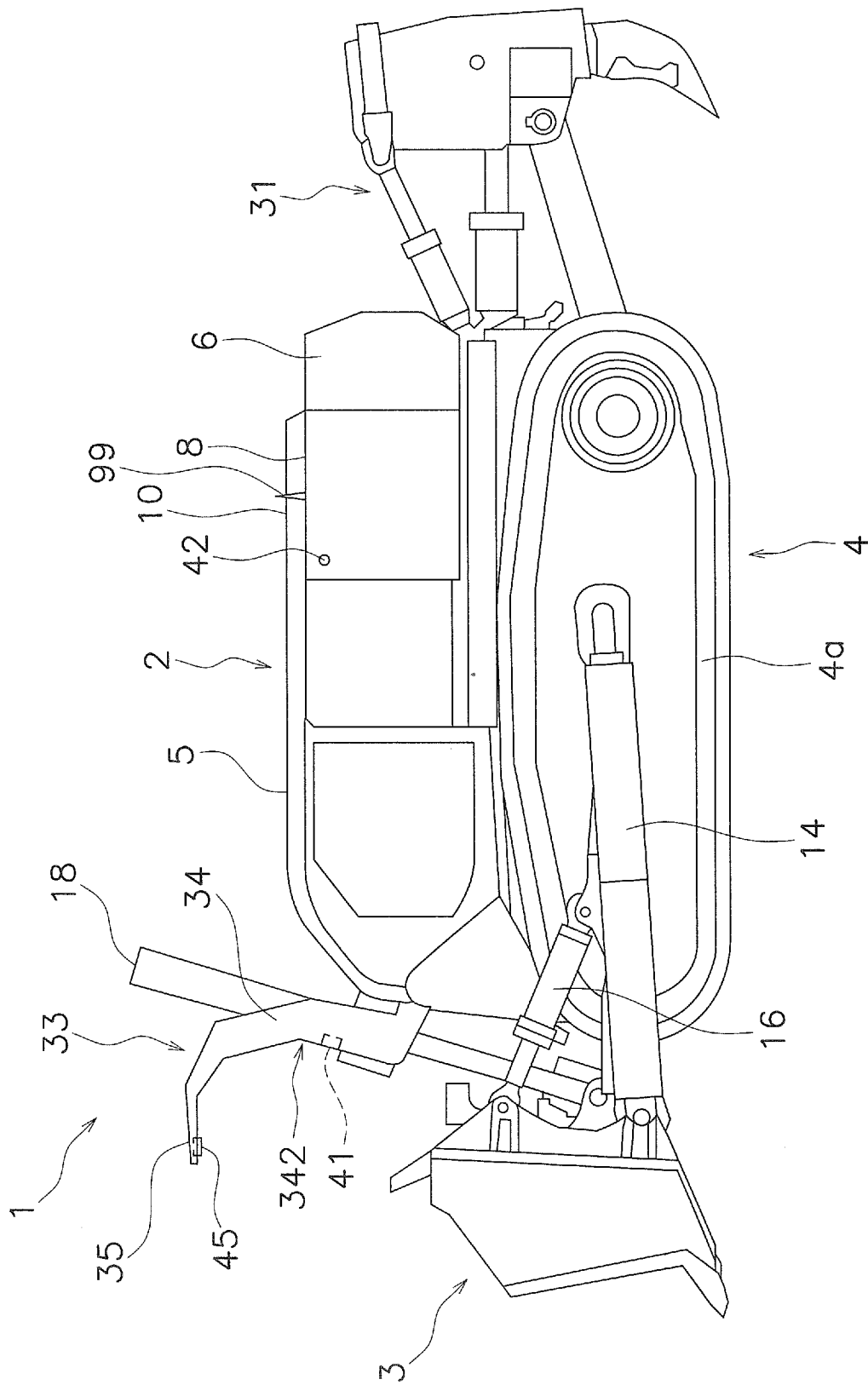
[請求項18] 前記車両本体は、
 前記リフトシリンダを前後左右に回動可能に支持する自在継手と、
 、
 前記自在継手を介して前記リフトシリンダが取り付けられるマウント部材と、
 を有する、
請求項10から17のいずれかに記載の作業車両。

[請求項19] 外部の遠隔操作装置と通信を行い、前記撮像部が撮像した画像データを前記遠隔操作装置に送信し、前記遠隔操作装置から前記作業車両を操作するための操作信号を受信する通信部と、
 前記遠隔操作装置からの操作信号に基づいて前記作業車両の制御を行う制御部と、
 を備える請求項10から18のいずれかに記載の作業車両。

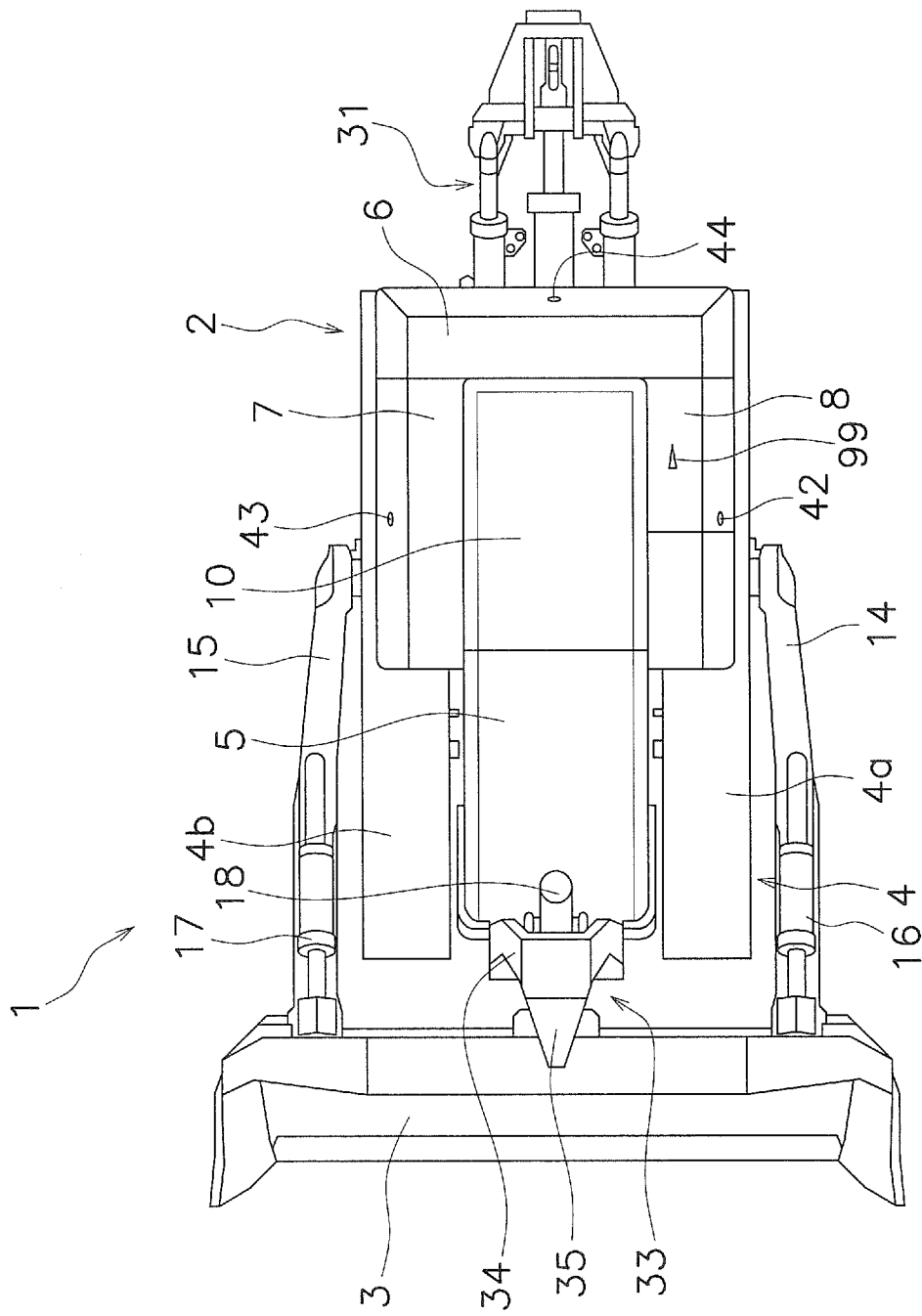
[図1]



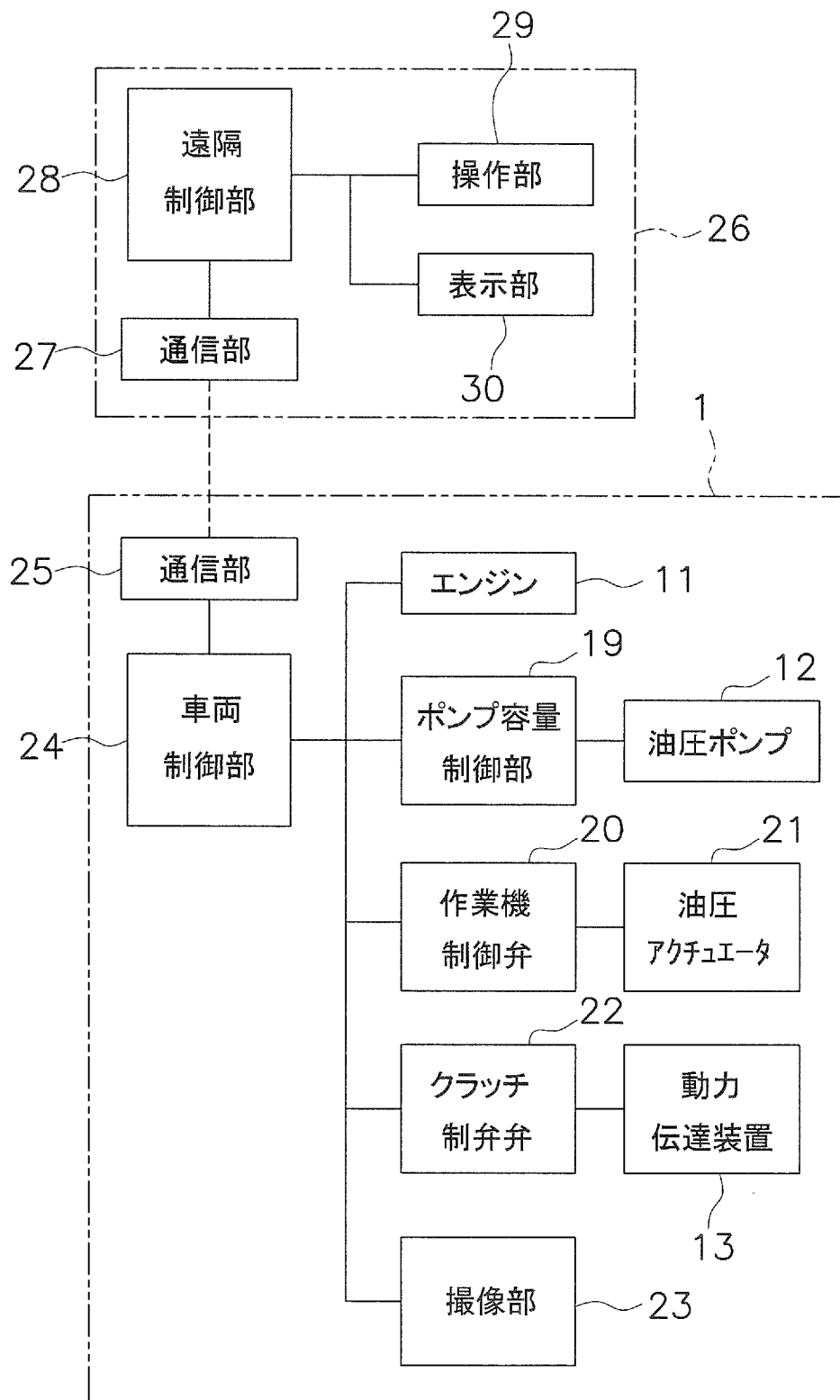
[図2]



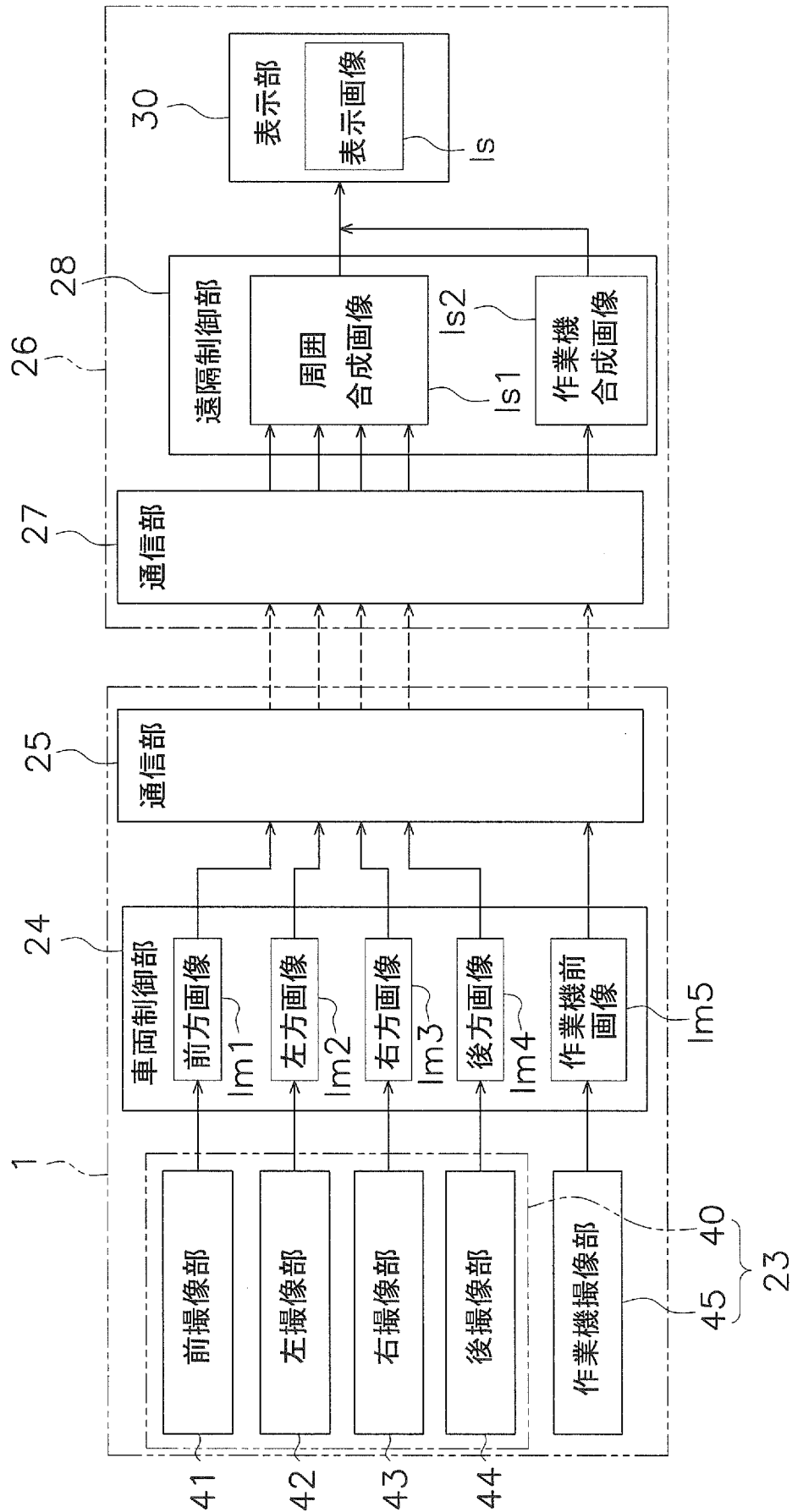
[図3]



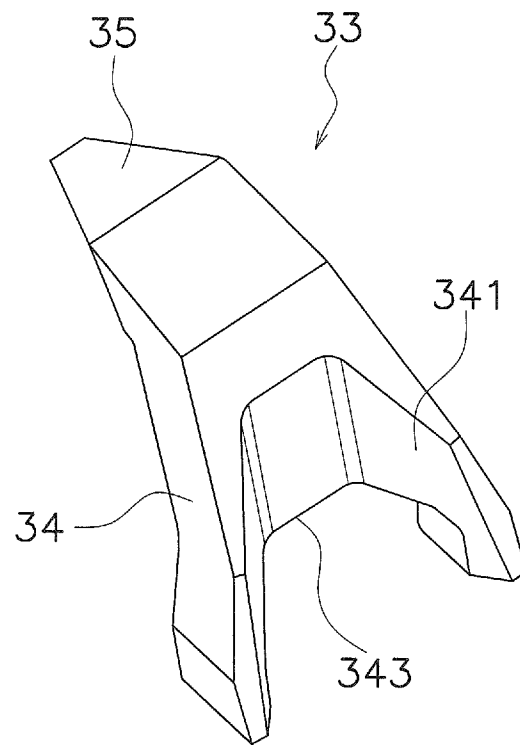
[図4]



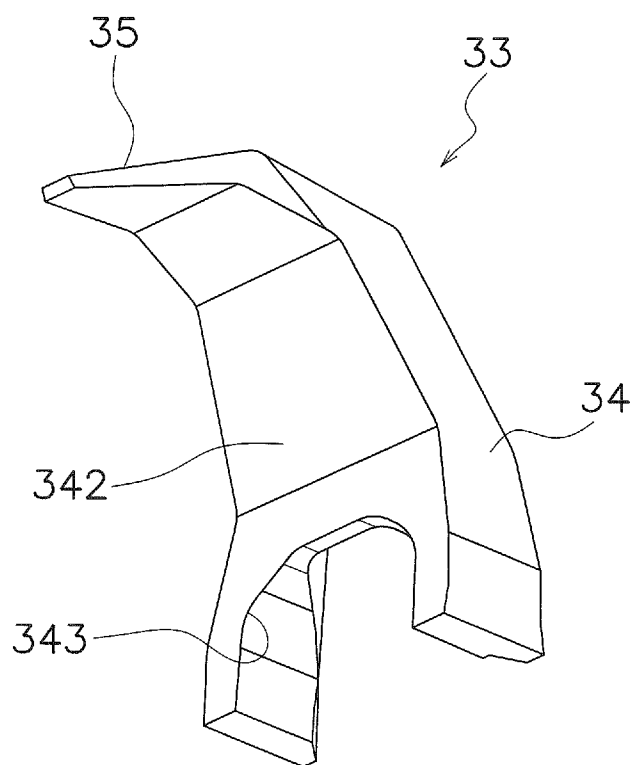
[図5]



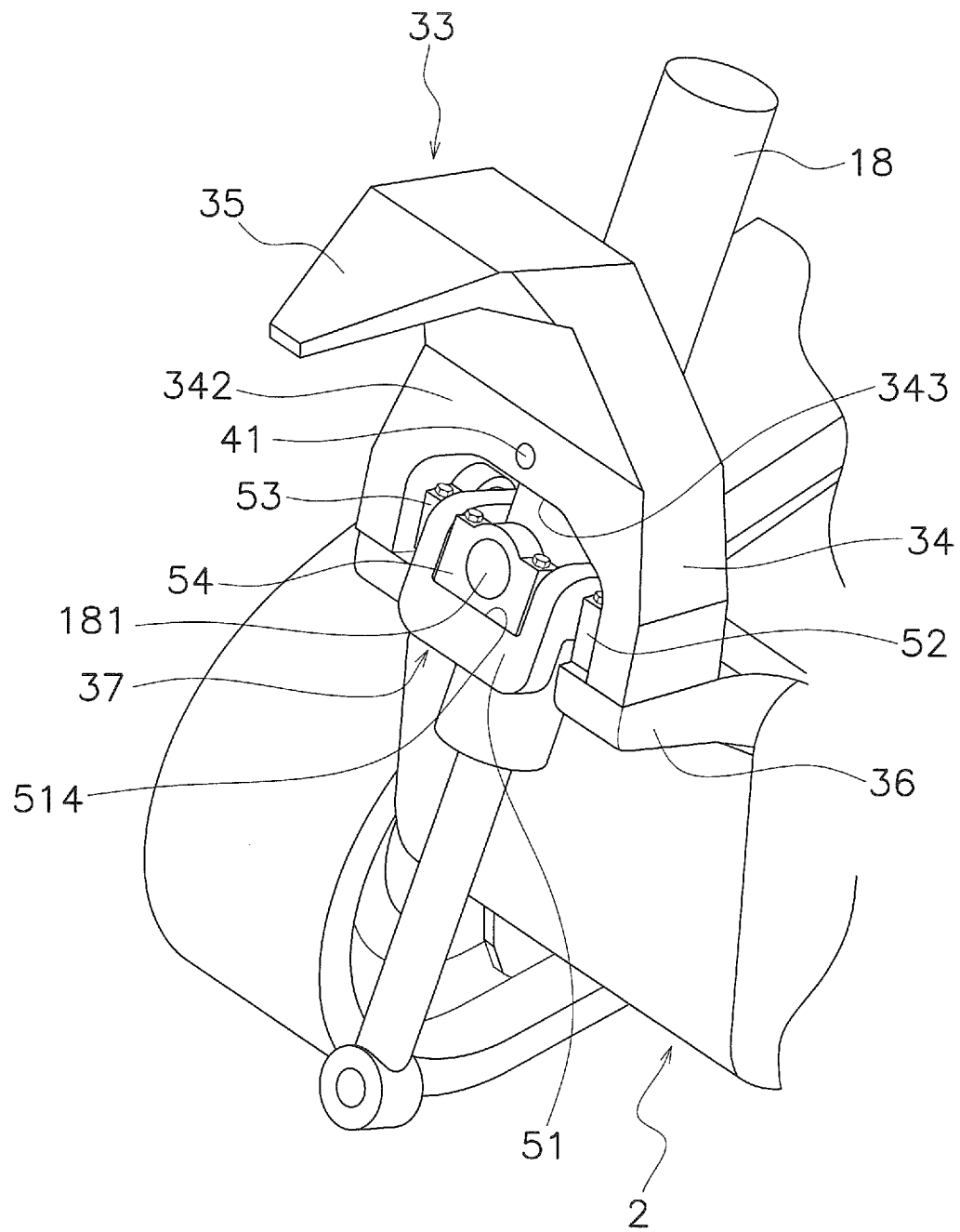
[図6]



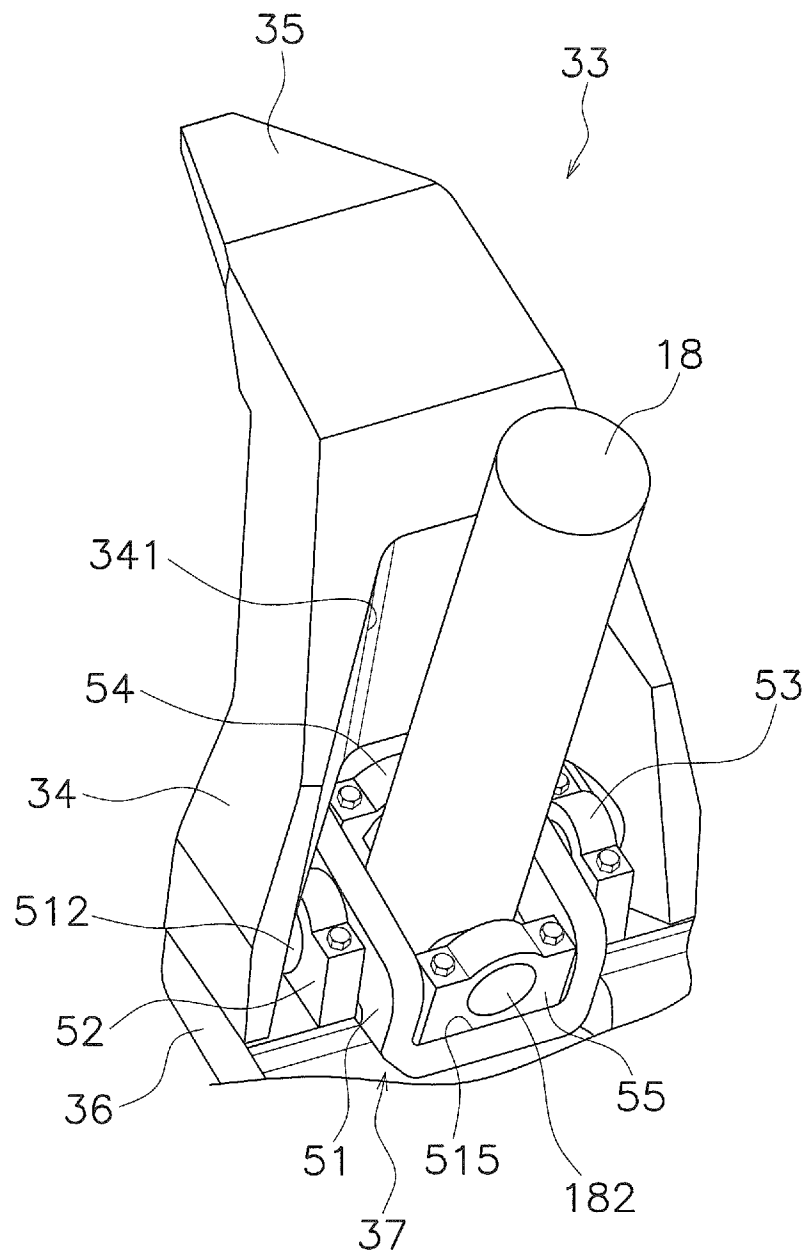
[図7]



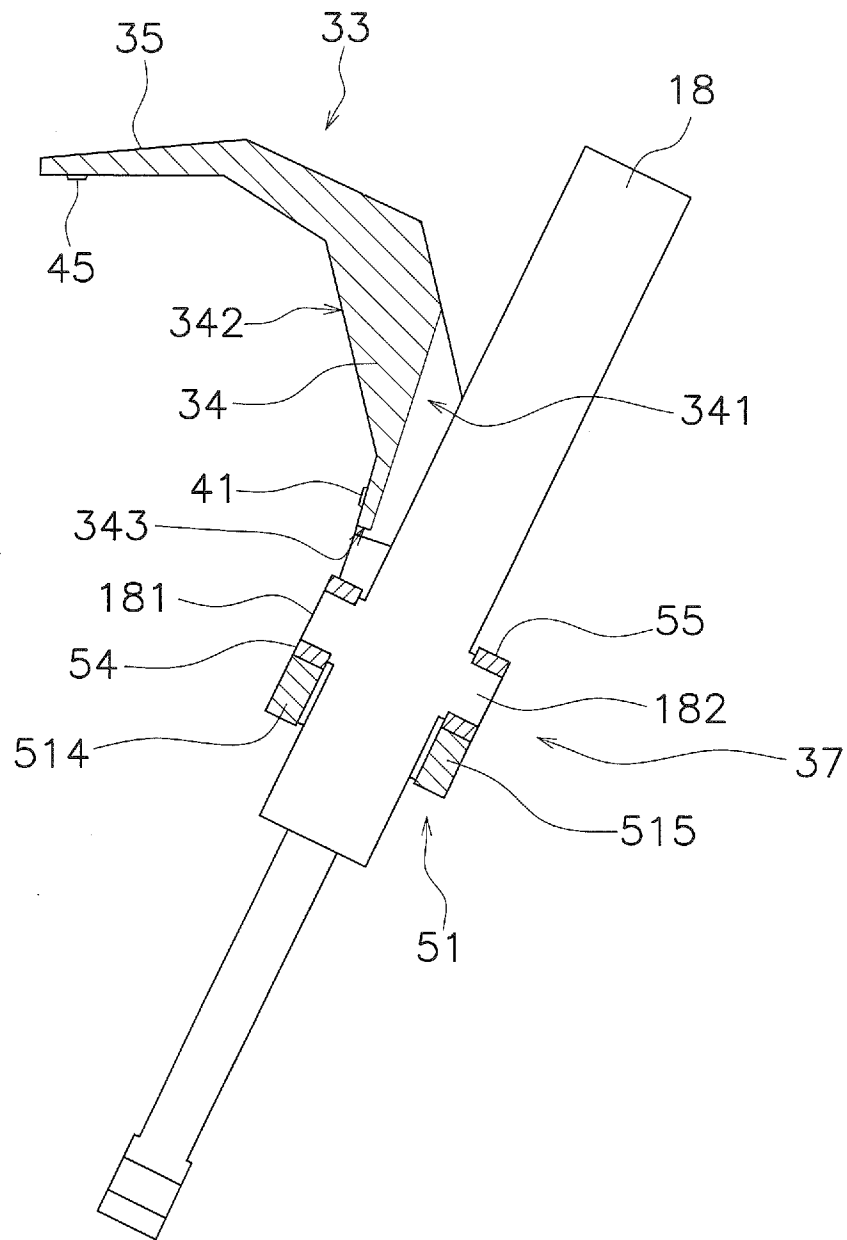
[図8]



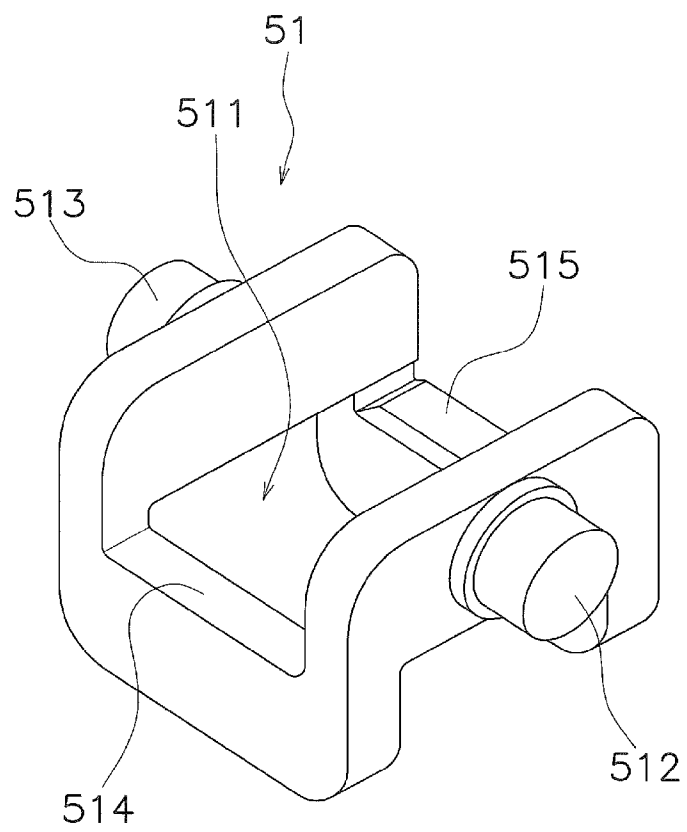
[図9]



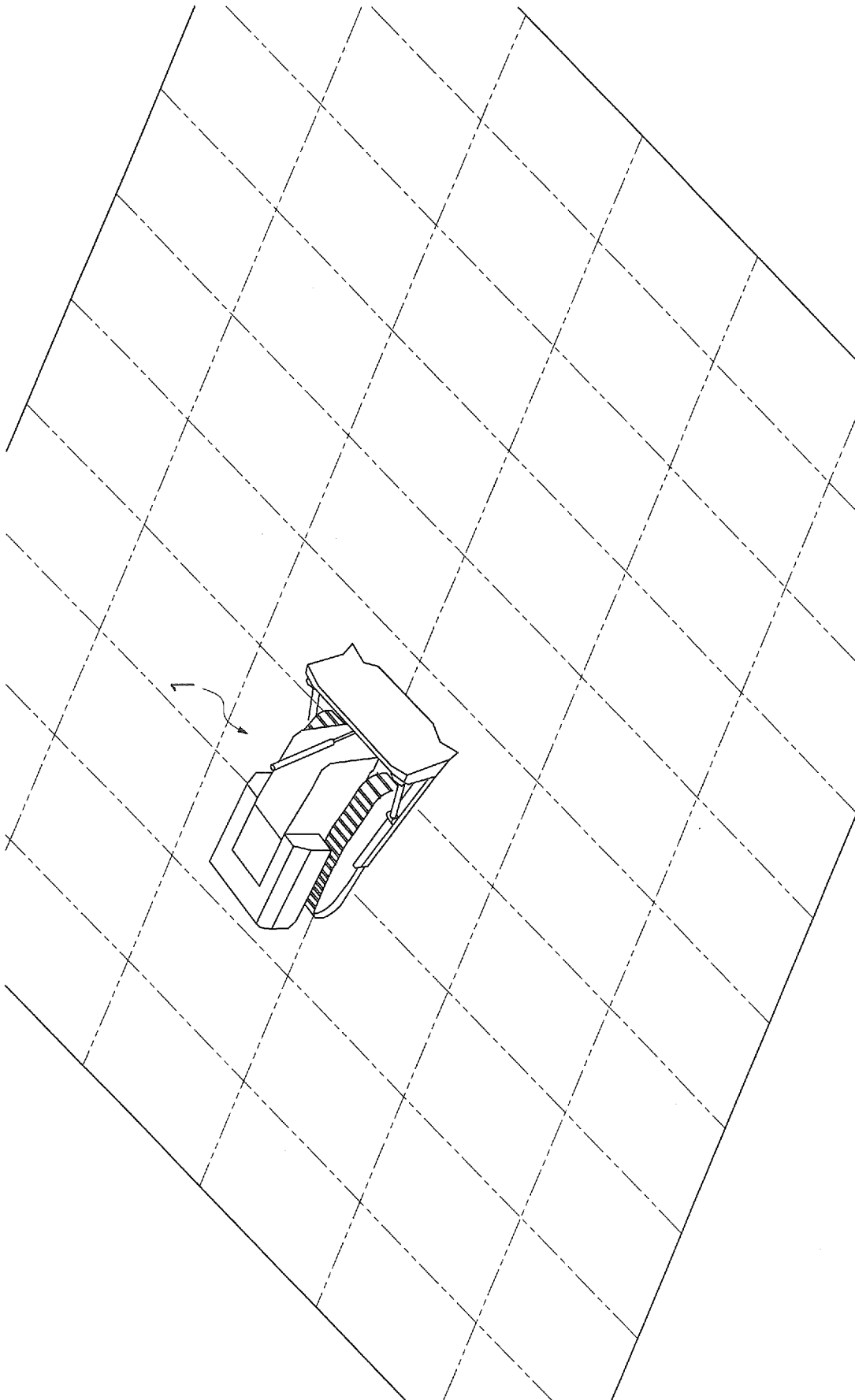
[図10]



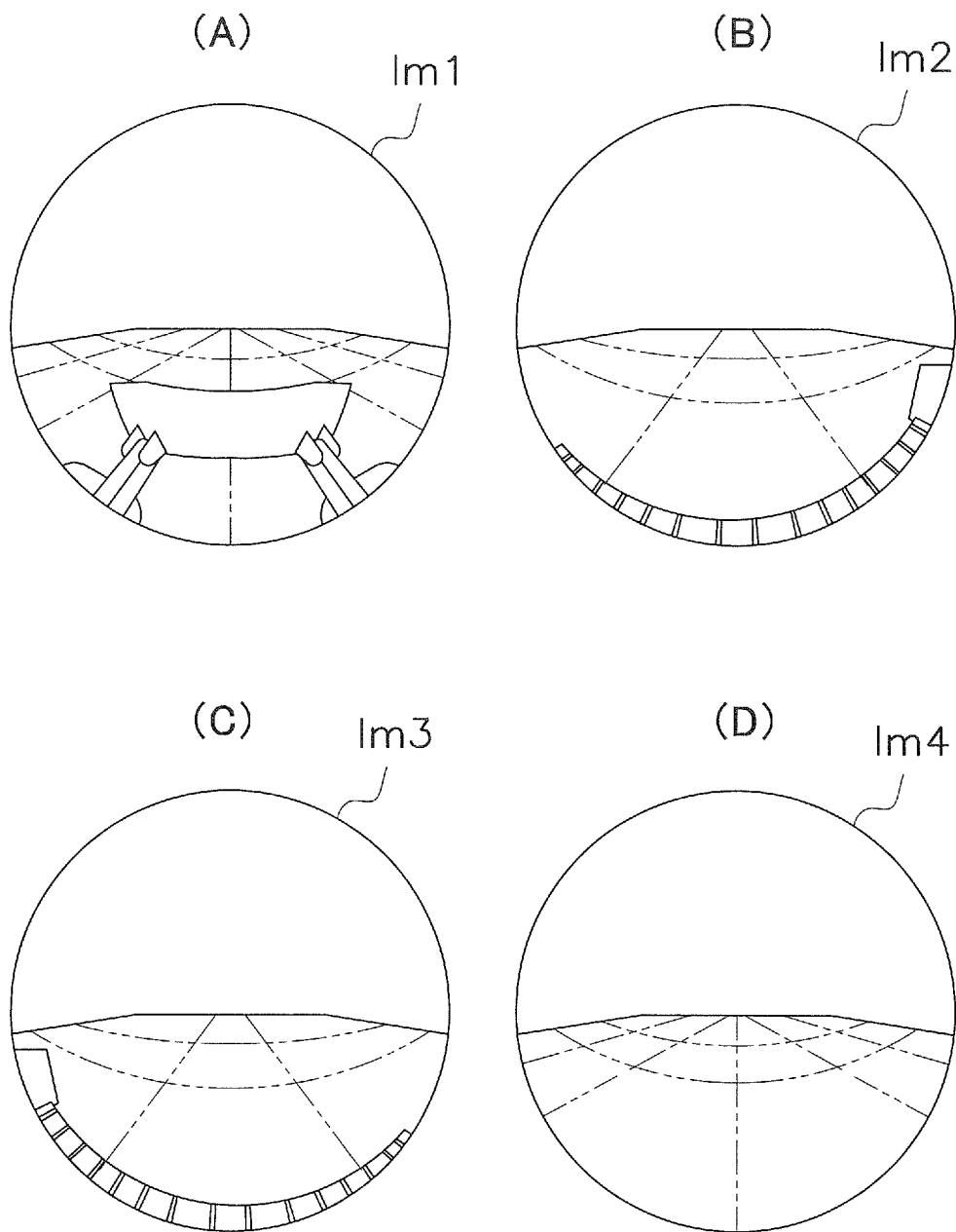
[図11]



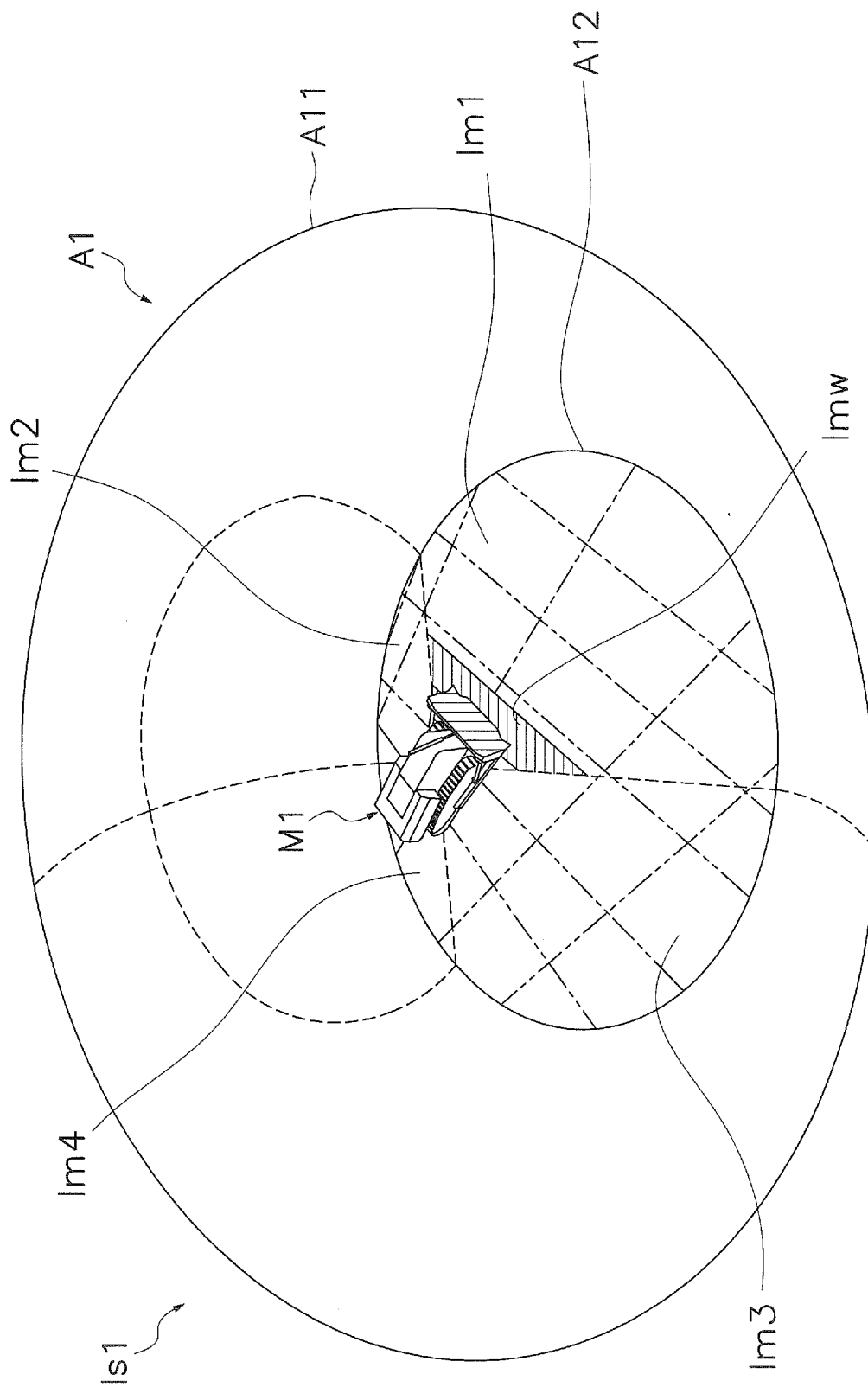
[図12]



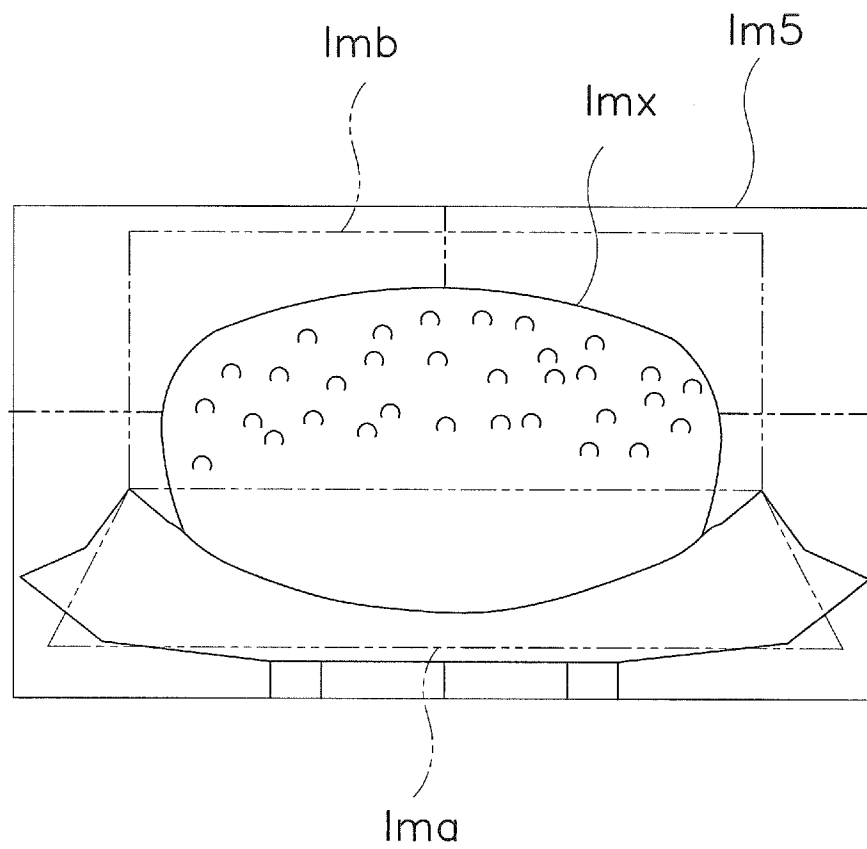
[図13]



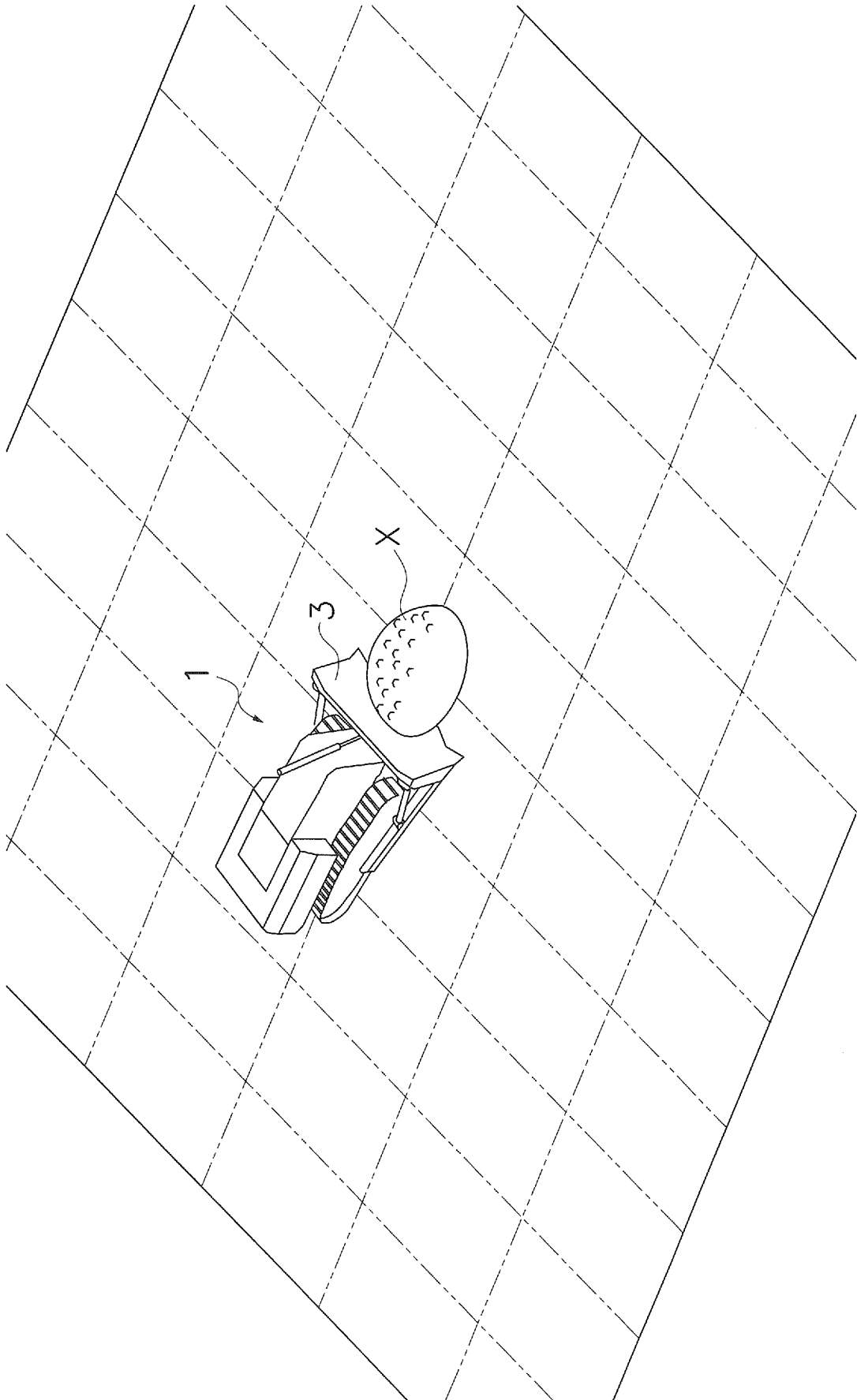
[図14]



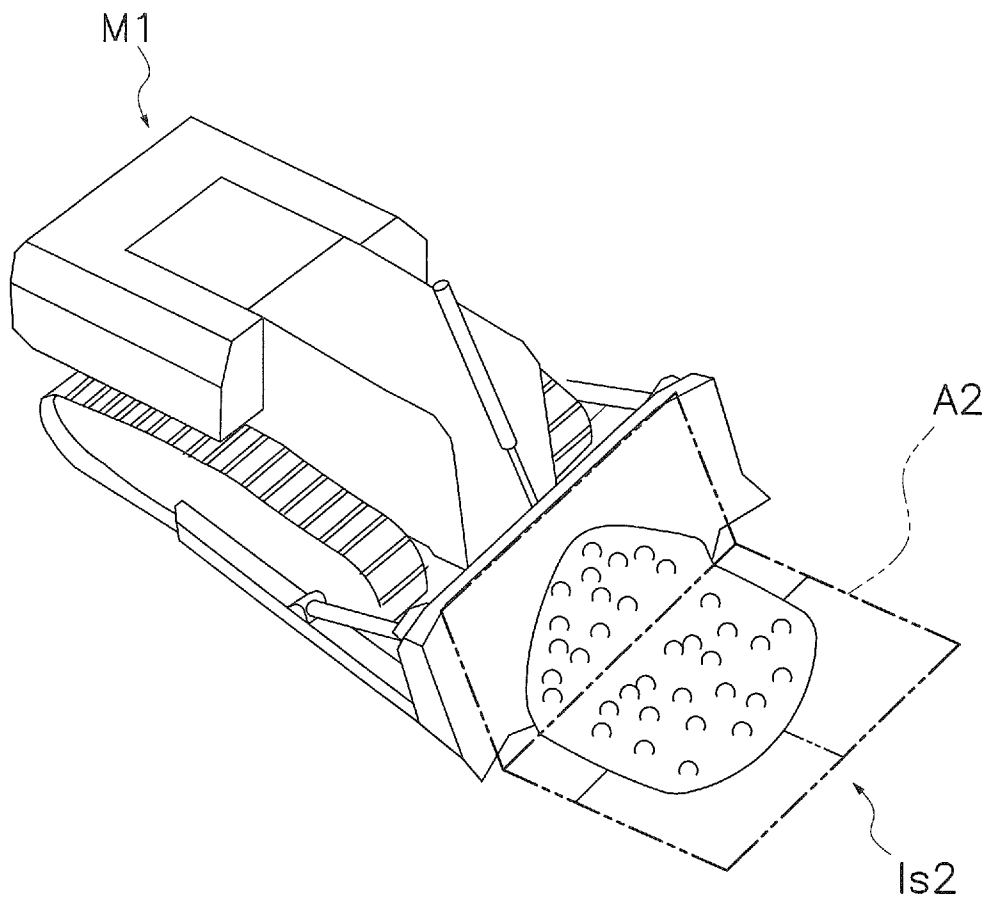
[図15]



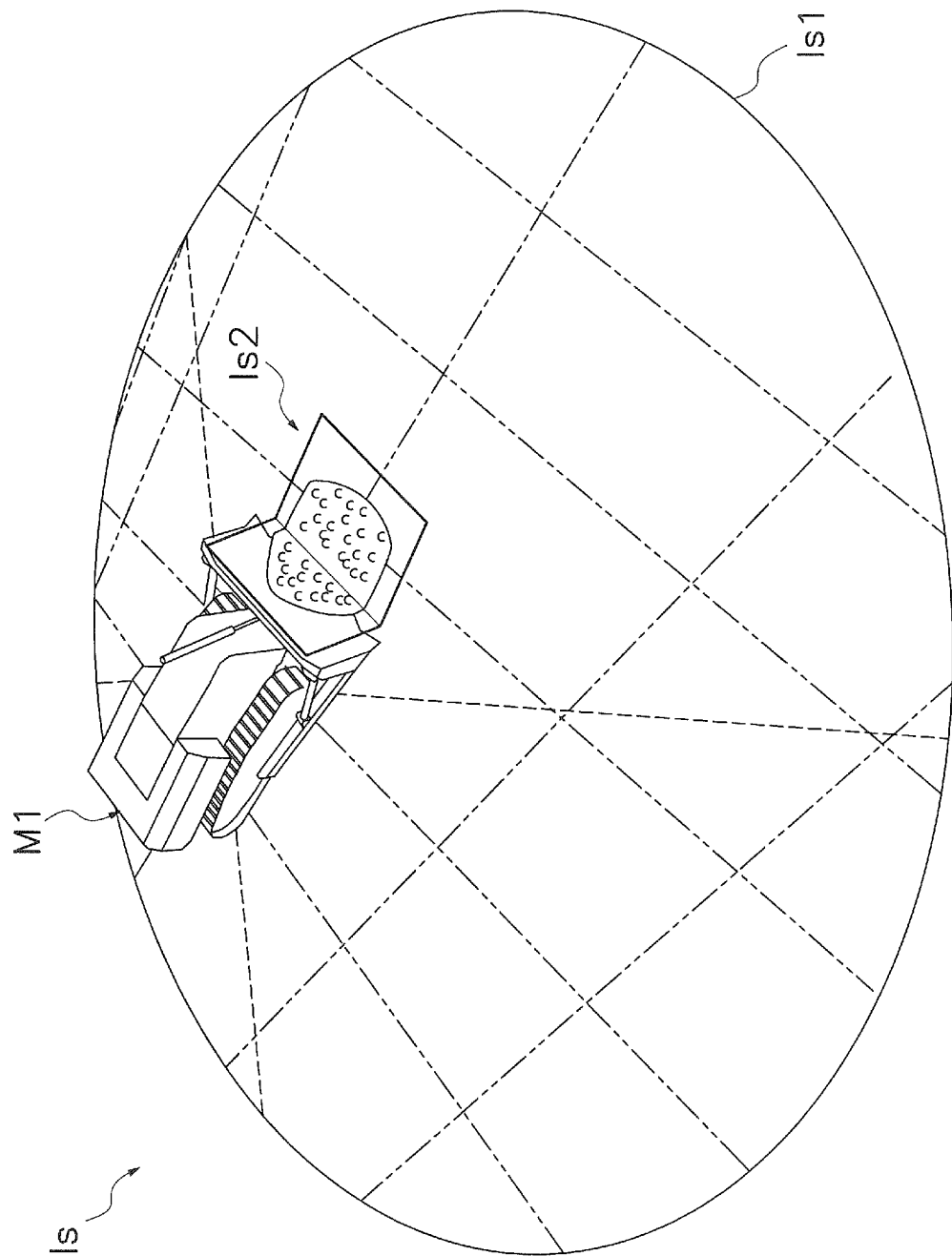
[図16]



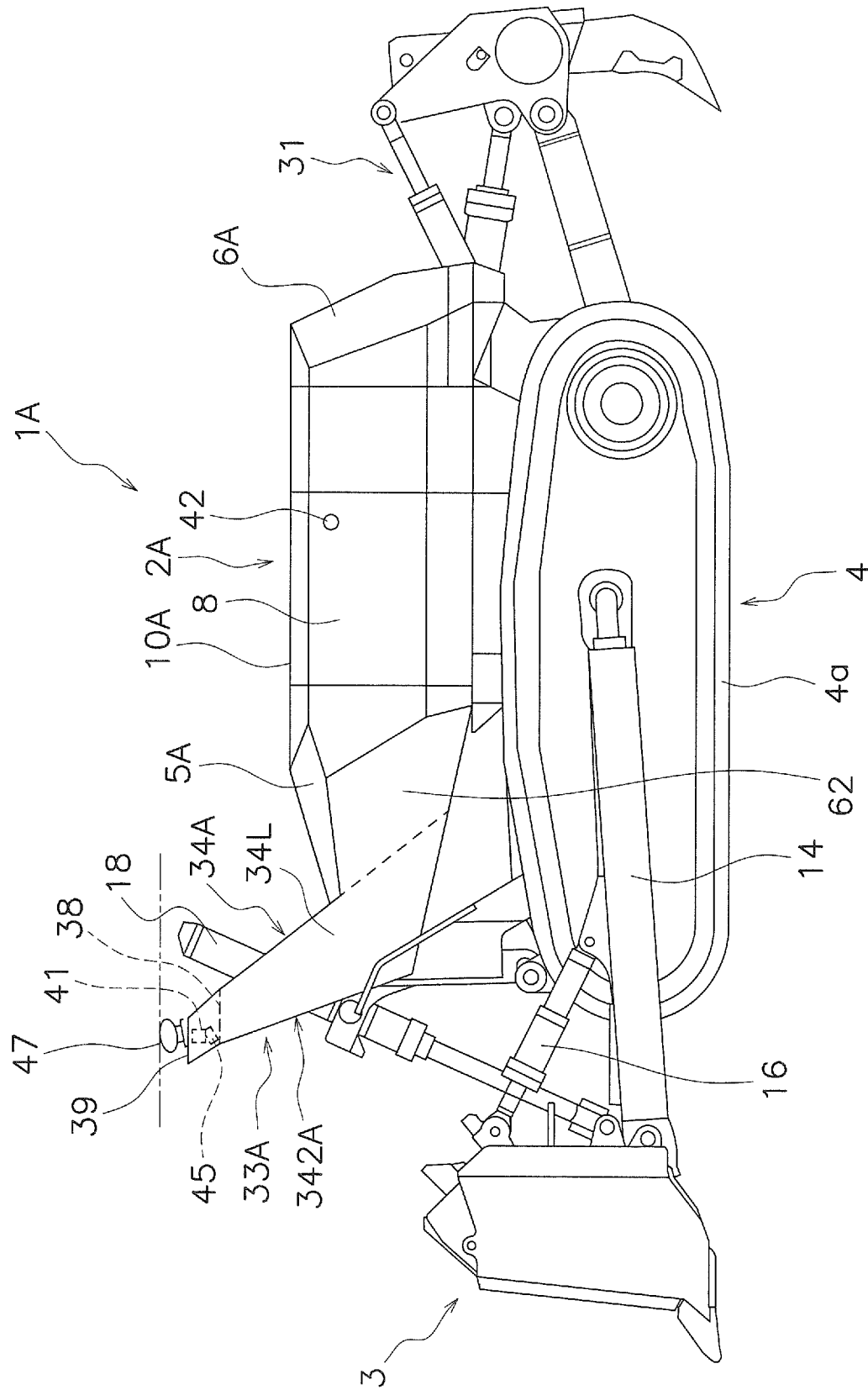
[図17]



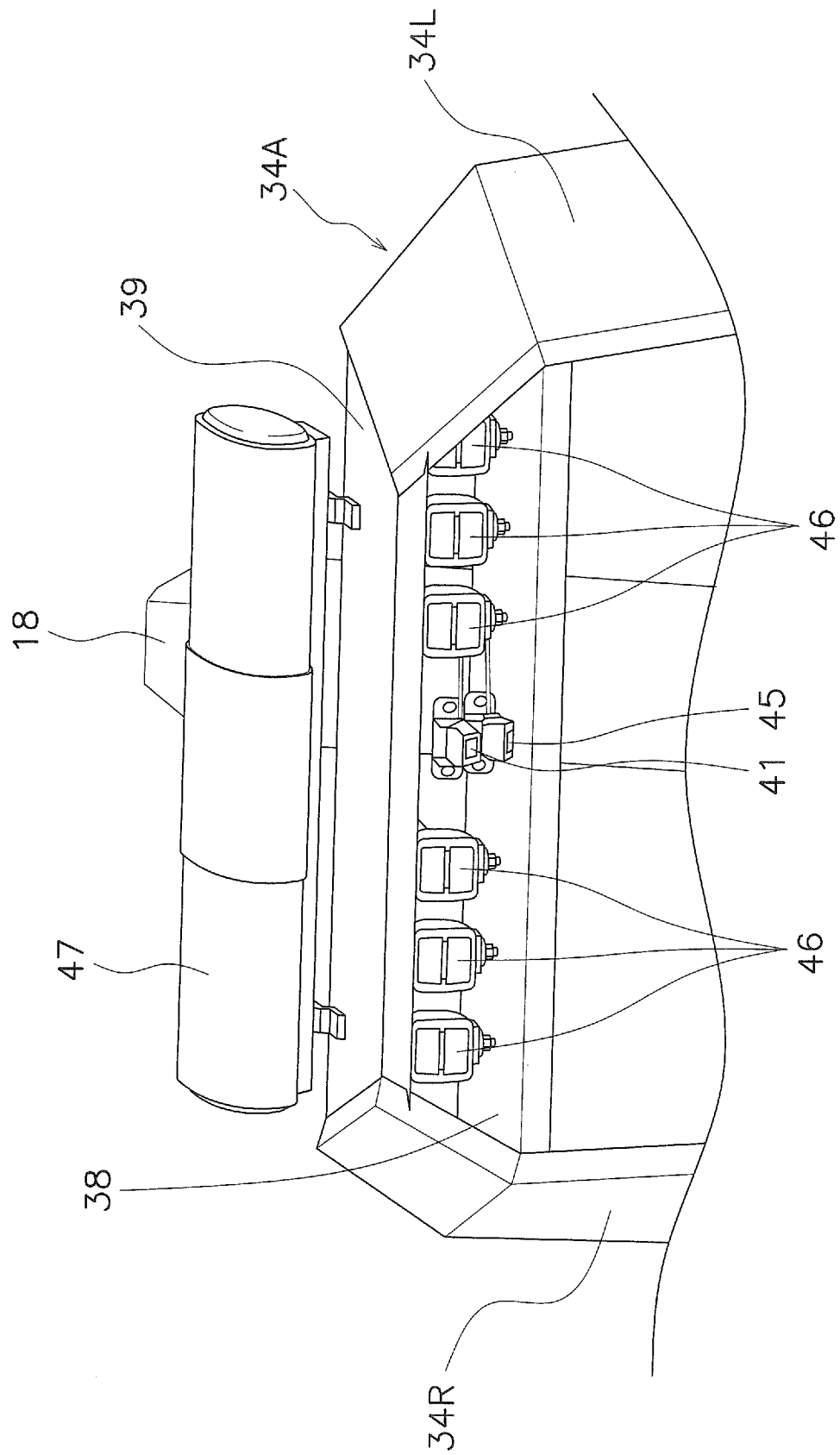
[図18]



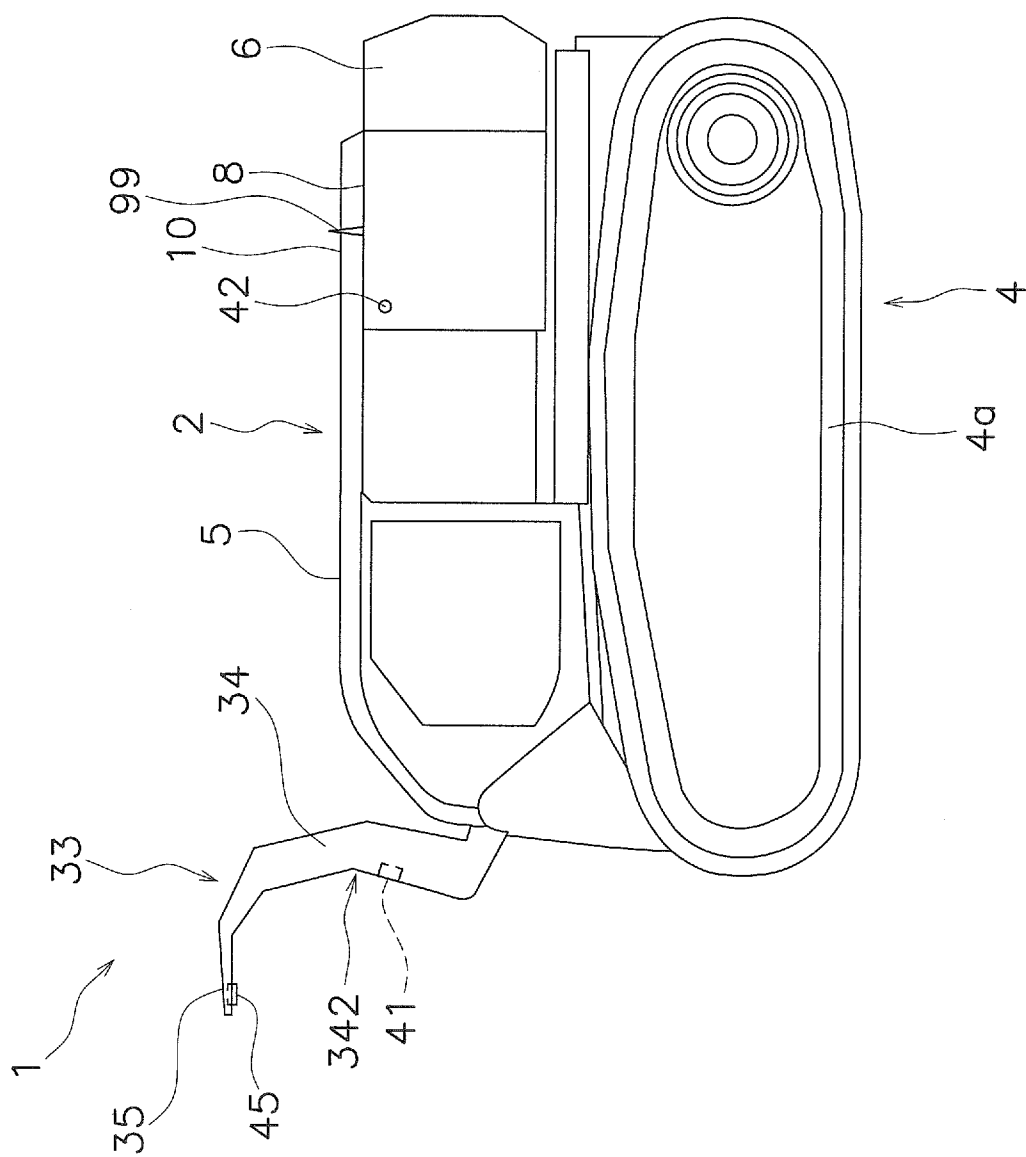
[図20]



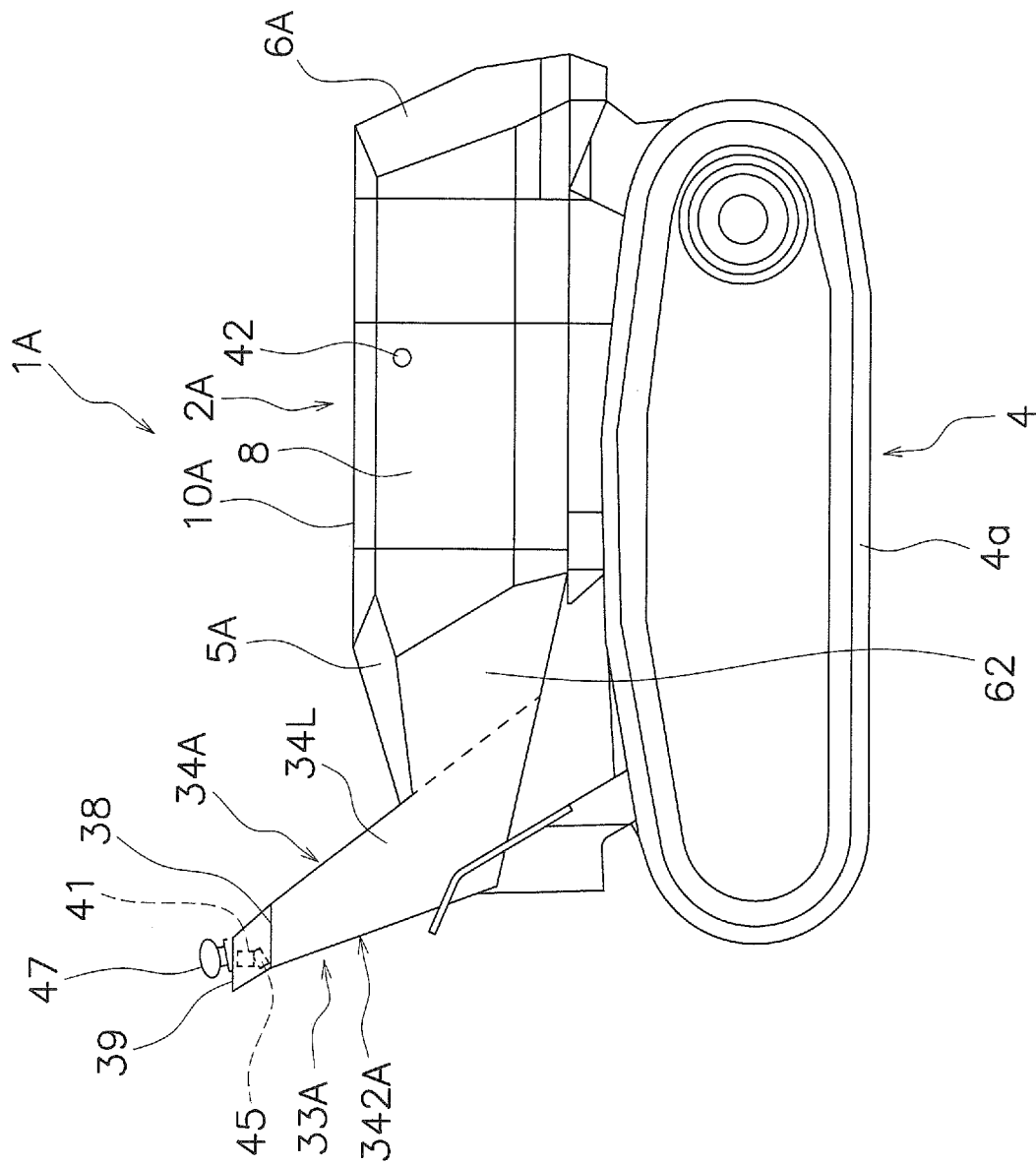
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R1/00(2006.01)i, E02F3/815(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)

B60R1/00, E02F3/815

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	WO 2013/031427 A1 (Komatsu Ltd.), 07 March 2013 (07.03.2013), entire text; all drawings & US 8727588 B2 entire text; all drawings & EP 2752334 A1 & CN 103068632 A & JP 5130391 B1	1-19
A	JP 5602929 B1 (Komatsu Ltd.), 08 October 2014 (08.10.2014), entire text; all drawings & US 2015/0152623 A1 entire text; all drawings & CN 104126043 A & JP 2015-94069 A	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
28 April 2016 (28.04.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

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/JP2016/054469

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107605/1991 (Laid-open No. 54496/1993) (Hitachi Transport System, Inc.), 20 July 1993 (20.07.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	US 2007/0012465 A1 (WEIRICH, Timothy J.), 18 January 2007 (18.01.2007), entire text; all drawings & WO 2007/011447 A1 & CN 101223320 A	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60R1/00(2006.01)i, E02F3/815(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. B60R1/00, E02F3/815

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	WO 2013/031427 A1 (株式会社小松製作所) 2013.03.07, 全文、全図 & US 8727588 B2, 全文、全図 & EP 2752334 A1 & CN 103068632 A & JP 5130391 B1	1-19
A	JP 5602929 B1 (株式会社小松製作所) 2014.10.08, 全文、全図 & US 2015/0152623 A1, 全文、全図 & CN 104126043 A & JP 2015-94069 A	1-19

☒ 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

28.04.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

菅 和幸

3 Q

4 5 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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
A	日本国実用新案登録出願 3-107605 号(日本国実用新案登録出願公開 5-54496 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社日立物流) 1993. 07. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-19
A	US 2007/0012465 A1 (WEIRICH, Timothy J.) 2007. 01. 18, 全文、全図 & WO 2007/011447 A1 & CN 101223320 A	1-19