

(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
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/074181 A1

(51) 国際特許分類:
A01C 11/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/035410

(22) 国際出願日: 2017年9月29日(29.09.2017)

(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 2016-206424 2016年10月20日(20.10.2016) JP

(71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO.,LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).

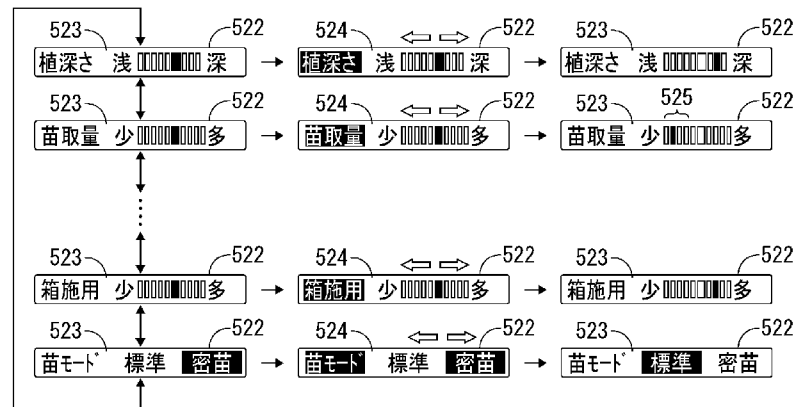
(72) 発明者: 中村 翔一 (NAKAMURA Shoichi);
〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 三宅 康司(MIYAKE Koji); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 笠原 敏章(KASAHARA Toshiaki); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 渡辺 隆一 (WATANABE Ryuichi);
〒5300044 大阪府大阪市北区東天満2丁目9番1号 若杉センタービル本館 特許業務法人いしい特許事務所 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,

(54) Title: RICE TRANSPLANTER

(54) 発明の名称: 田植機



(57) Abstract: A rice transplanter 1 comprising: a seedling planting device 23 that uses a planting fork 30 to scrape a seedling from a seedling mat and plant the seedling in a field, said seedling mat being mounted on a seedling mount 29; and a seedling withdrawal plate 131 that is positioned below the seedling mount 29, wherein the structure is such that a seedling vertical withdrawal amount of the planting fork 30 can be adjusted by adjusting the position of the seedling withdrawal plate 131, and the adjustability range for the seedling vertical withdrawal amount can be changed.

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 田植機1は、苗載台29に載置された苗マットから植付爪30で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置23と、苗載台29の下方に配置された苗取出板131を備え、苗取出板131の位置調節により植付爪30の苗縦取量を調節可能であると共に、苗縦取量の調節可能範囲を変更可能に構成している。

明 細 書

発明の名称： 田植機

技術分野

[0001] 本願発明は、苗載台に載置された苗マットから植付爪で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置を備える田植機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、圃場への苗植え作業に用いられる田植機においては、走行機体の後部に、苗載台及び植付爪付きの移植機構を有する苗植付装置を装着している。苗植付装置の移植機構としては、1つのロータリケースに2つの植付爪を有するタイプが一般的である。この場合、ロータリケースが1回転すると、2つの植付爪はそれぞれロータリケースに対して逆方向に1回転する。すなわち、各植付爪は、ロータリケースの回転軸心回りに公転しながら自転する構造になっている。

[0003] 苗植え作業では、苗マットを載せた苗載台を所定間隔で連続的に横送りしながら、苗載台に向けた植付爪をロータリケースの軸心回りに公転しつつ自転させることによって、植付爪を苗載台と圃場面との間で往復動させ、苗マットから苗を1株ずつ掻き取って圃場に植え付ける。

[0004] 田植機による苗植え作業で用いられる苗マットは、内径寸法が約580mm（縦）×約280mm（横）×約30mm（高さ）の矩形の育苗箱内に敷き詰めた床土の上に種籾を播種し、覆土をかけた状態で発芽させ育苗してマット状にしたものである。苗マットの種類としては、1枚の育苗箱に対して100g～130g程度の種籾が播種される標準型育苗の苗マットのほか、1枚の育苗箱に対する種籾播種量が例えば200g～300g程度の高密度育苗の苗マットが知られている（例えば特許文献1参照）。

[0005] 高密度育苗の苗マットは、標準型育苗の苗マットに比べて苗が密集して生育されている。高密度育苗の苗マット使用時には、植付爪が苗マットから掻き取る1株あたりの苗本数を適切にすべく、標準型育苗の苗マット使用時に

比べて植付爪によって苗マットを掻き取る面積が小さくなるように、オペレータにより田植機の苗植付条件が設定される。これにより、単位面積当たりの田植え作業に必要な苗マット枚数を低減でき、経済性が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-043731号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 高密度育苗の苗マット使用時に、標準型育苗の苗マット使用時と同じ苗植付条件が設定されると、圃場へ植え付けられる1株あたりの苗本数が多くなるなど、適切な苗植付け作業ができないという問題があった。

[0008] 本願発明は、上記の現状に鑑みてなされたものであり、高密度育苗の苗マットの植付時と標準型育苗の苗マットの植付時とで適切な苗縦取量を設定可能にすることを技術的課題としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本願発明に係る田植機は、苗載台に載置された苗マットから植付爪で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置と、前記苗載台の下方に配置された苗取出板を備え、前記苗取出板の位置調節により前記植付爪の苗縦取量を調節可能な田植機において、前記苗縦取量の調節可能範囲を変更可能に構成しているものである。

[0010] 本願発明の田植機において、苗取調節アクチュエータ機構によって位置調節される苗取調節部材の変位に伴って前記苗取出板が位置調節される構成であって、高密度育苗の苗マットの植付時には、前記高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、前記苗取調節アクチュエータ機構による前記苗取調節部材の変位可能な範囲を制限して、前記苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限されるようにしてもよい。

発明の効果

[0011] 本願発明に係る田植機は、苗載台に載置された苗マットから植付爪で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置と、前記苗載台の下方に配置された苗取出板を備え、前記苗取出板の位置調節により前記植付爪の苗縦取量を調節可能な田植機において、前記苗縦取量の調節可能範囲を変更可能に構成しているもので、高密度育苗の苗マットの植付時と標準型育苗の苗マットの植付時とで苗縦取量の調節可能範囲を異ならせることができ、高密度育苗の苗マットの植付時に苗縦取量が少なくなるように苗縦取量の調節可能範囲を変更して、1株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行える。

[0012] 本願発明の田植機において、苗取調節アクチュエータ機構によって位置調節される苗取調節部材の変位に伴って前記苗取出板が位置調節される構成であって、高密度育苗の苗マットの植付時には、前記高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、前記苗取調節アクチュエータ機構による前記苗取調節部材の変位可能な範囲を制限して、前記苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限されるようにすれば、苗縦取量の調節可能範囲を制限する部材を別途設けることなく、苗取調節部材の変位可能な範囲を制限するだけで、高密度育苗の苗マットの植付時に苗縦取量が少なくなるように苗縦取量の調節可能範囲を簡便に変更できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態における乗用型田植機の左側面図である。

[図2]乗用型田植機の平面図である。

[図3]エンジン、ミッションケース及びリヤアクスルケースの位置関係を示す左側面図である。

[図4]エンジン、ミッションケース及びリヤアクスルケースの位置関係を示す平面図である。

[図5]操縦ハンドルを省略した運転操作部の平面図である。

[図6]乗用型田植機の駆動系統図である。

[図7]乗用型田植機の油圧回路図である。

[図8]苗植付装置の左側面図である。

[図9]苗植付装置の正面図である。

[図10]苗植付装置の平面図である。

[図11]植深さ調節軸及び苗取調節軸周辺を説明するための平面図である。

[図12]苗縦取量調節を説明するための左側断面図である。

[図13]アクチュエータ機構カバーを説明するための前方斜視図である。

[図14]植深さ調節アクチュエータ機構を説明するための斜視図である。

[図15]植深さ調節アクチュエータ機構の動作を説明するための右側面図である。

[図16]苗取調節アクチュエータ機構を説明するための斜視図である。

[図17]苗取調節アクチュエータ機構の動作を説明するための左側面図である。

[図18]昇降センサ機構と表面検知センサ機構を説明するための平面図である。

[図19]昇降センサ機構と表面検知センサ機構を説明するための左側面図である。

[図20]箱施用剤散布機の背面図である。

[図21]箱施用剤散布機の左側面図である。

[図22]散布ユニットの側面断面図である。

[図23]散布量調節機構とワンウェイクラッチ機構周辺の側面断面図である。

[図24]苗取出口周辺の平面図である。

[図25]移植機構の平面図である。

[図26]移植機構の左側面図である。

[図27]植付爪ガイド構造を示す背面図である。

[図28]植付爪ガイド構造の分離斜視図である。

[図29]取出口カバー及び植付爪ガイドを示す図であって、（A）は高密度育

苗用の取出口カバーを示し、（Ｂ）は標準型育苗用の取出口カバーを示す。

[図30]植付爪及び押出片の着脱構造を示す分離斜視図である。

[図31]植付爪、押出片及びプッシュロッドの正面図、平面図及び左側面図であって、（Ａ）は高密度育苗用を示し、（Ｂ）は標準型育苗用を示す。

[図32]押出片カバーの正面図、平面図、左側面図及び右側面図である。

[図33]苗植付け制御に関する概略的な機能ブロック図である。

[図34]液晶パネルに表示される選択項目の例を示す図である。

[図35]苗植付条件の設定及び苗植付制御の一実施形態を説明するためのフローチャートである。

[図36]苗植付条件の設定及び苗植付制御の他の実施形態を説明するためのフローチャートである。

[図37]苗植付条件の設定及び箱施用剤散布制御の実施形態を説明するためのフローチャートである。

[図38]苗縦取量に関する他の実施形態を説明するための、苗取出板の周辺を一部断面で示す側面図である。

[図39]高さ位置調節部材、苗取調節具及びガイド部材の分解斜視図である。

[図40]苗縦送り量の調節に関する他の実施形態を説明するための正面図である。

[図41]同実施形態の高さ位置調節部材の周辺を示す正面図である。

[図42]同実施形態の苗縦取量及び苗縦送り量の制御に関する概略的な機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本願発明を具体化した実施形態を、８条植え式の乗用型田植機１（以下、単に田植機１という）に適用した場合の図面に基づいて説明する。なお、以下の説明では、走行機体２の進行方向に向かって左側を単に左側と称し、同じく進行方向に向かって右側を単に右側と称する。

[0015] まず、図１から図５を参照しながら、田植機１の概要について説明する。実施形態の田植機１は、走行部としての左右一対の前車輪３及び同じく左右

一対の後車輪 4 によって支持された走行機体 2 を備えている。走行機体 2 の前部にはエンジン 5 が搭載されている。エンジン 5 からの動力を後方のミッションケース 6 に伝達して、前車輪 3 及び後車輪 4 を駆動させることにより、走行機体 2 が前後進走行するように構成されている。ミッションケース 6 の左右側方にフロントアクスルケース 7 を突出させ、フロントアクスルケース 7 から左右外向きに延びる前車軸 3 6 に前車輪 3 が舵取り可能に取り付けられている。ミッションケース 6 の後方に筒状フレーム 8 を突出させ、筒状フレーム 8 の後端側にリヤアクスルケース 9 を固設し、リヤアクスルケース 9 から左右外向きに延びる後車軸 3 7 に後車輪 4 が取り付けられている。

[0016] 図 1 及び図 2 に示されるように、走行機体 2 の前部及び中央部の上面側には、オペレータ搭乗用の作業ステップ（車体カバー）10 が設けられている。作業ステップ 10 の前部の上方にはフロントボンネット 11 が配置され、フロントボンネット 11 の内部にエンジン 5 を設置している。作業ステップ 10 の上面のうちフロントボンネット 11 の後部側方に、足踏み操作用の走行変速ペダル 12 が配置されている。詳細は省略するが、実施形態の田植機 1 は、走行変速ペダル 12 の踏み込み量に応じた変速電動モータの駆動にて、ミッションケース 6 の油圧無段変速機 40 から出力される変速動力を調節するように構成されている。

[0017] また、フロントボンネット 11 の後部上面側にある運転操作部 13 には、操縦ハンドル 14 と走行主変速レバー 15 と昇降操作具としての作業レバー 16 とが設けられている（図 5 参照）。作業ステップ 10 の上面のうちフロントボンネット 11 の後方には、シートフレーム 17 を介して操縦座席 18 が配置されている。なお、フロントボンネット 11 の左右側方には、作業ステップ 10 を挟んで左右の予備苗載台 24 が設けられている。

[0018] 走行機体 2 の後端部にリンクフレーム 19 が立設されている。リンクフレーム 19 には、ロワーリンク 20 及びトップリンク 21 からなる昇降リンク機構 22 を介して、8 条植え用の苗植付装置 23 が昇降可能に連結されている。この場合、苗植付装置 23 の前面側に、ローリング支点軸（図示省略）

を介してヒッチブラケット 38 を設けている。昇降リンク機構 22 の後部側にヒッチブラケット 38 を連結することによって、走行機体 2 の後方に苗植付装置 23 を昇降動可能に配置している。筒状フレーム 8 の上面後部に、油圧式の昇降シリンダ 39（油圧昇降制御機構）のシリンダ基端側を上下回動可能に支持させる。昇降シリンダ 39 のロッド先端側はロワーリンク 20 に連結している。昇降シリンダ 39 の伸縮動にて昇降リンク機構 22 を上下回動させる結果、苗植付装置 23 が昇降動する。なお、苗植付装置 23 は上記ローリング支点軸回りに回動して左右方向の傾斜姿勢を変更可能に構成している。

[0019] オペレータは、作業ステップ 10 の側方にある乗降ステップ 25 から作業ステップ 10 上に搭乗し、運転操作にて圃場内を移動しながら、苗植付装置 23 を駆動させて圃場に苗を植え付ける苗植え作業（田植え作業）を実行する。なお、苗植え作業中において、苗植付装置 23 には、予備苗載台 24 上の苗マットをオペレータが随時補給する。

[0020] 図 1 及び図 2 に示すように、苗植付装置 23 は、エンジン 5 からミッションケース 6 を経由した動力が伝達される植付入力ケース 26 と、植付入力ケース 26 に連結する 8 条用 4 組（2 条で 1 組）の植付伝動ケース 27 と、各植付伝動ケース 27 の後端側に設けられた苗植機構 28 と、8 条植え用の苗載台 29 と、各植付伝動ケース 27 の下面側に配置された田面均平用のフロート 32 とを備えている。苗植機構 28 には、一条分二本の植付爪 30 を有する植付伝動ケース 27 が設けられている。植付伝動ケース 27 に 2 条分の植付伝動ケース 27 が配置されている。植付伝動ケース 27 の出力軸の一回転によって、二本の植付爪 30 が各々一株ずつの苗を切り取ってつかみ、フロート 32 にて整地された田面に植え付ける。苗植付装置 23 の前面側には、圃場面を均す（整地する）整地ロータ 85 を昇降動可能に設けている。図 20 に示すように、苗植付装置 23 には、苗載台 29 に載置された苗マットに箱施用剤を散布する箱施用剤散布機（薬剤散布機）400 を設けている。

[0021] 詳細は後述するが、エンジン 5 からミッションケース 6 を経由した動力は

、前車輪３及び後車輪４に伝達されるだけでなく、苗植付装置２３の植付入力ケース２６にも伝達される。この場合、ミッションケース６から苗植付装置２３に向かう動力は、リヤアクスルケース９の右側上部に設けられた株間変速ケース７５に一旦伝達され、株間変速ケース７５から植付入力ケース２６に動力伝達される。当該伝達された動力にて、各苗植機構２８や苗載台２９が駆動する。株間変速ケース７５には、植え付けられる苗の株間を例えば疎植、標準植又は密植等に切り換える株間変速機構７６と、苗植付装置２３への動力伝達を継断する植付クラッチ７７とが内蔵されている（図６参照）。

[0022] なお、苗植付装置２３の左右外側にはラインマーカ３３を備えている。ラインマーカ３３は、筋引き用のマーカ輪体３４と、マーカ輪体３４を回転可能に軸支するマーカアーム３５とを有している。各マーカアーム３５の基端側が苗植付装置２３の左右外側に左右回動可能に軸支されている。ラインマーカ３３は、運転操作部１３にある作業レバー１６の操作に基づき、次工程での基準となる軌跡を田面に着地して形成する作業姿勢と、マーカ輪体３４を上昇させて田面から離間させた非作業姿勢とに回動可能に構成されている。

[0023] 図３及び図４に示すように、走行機体２は前後に延びる左右一対の機体フレーム５０を備えている。各機体フレーム５０は前部フレーム５１と後部フレーム５２とに二分割されている。前部フレーム５１の後端部と後部フレーム５２の前端部とが左右横長の間接連結フレーム５３に溶接固定されている。左右一対の前部フレーム５１の前端部は前フレーム５４に溶接固定されている。左右一対の後部フレーム５２の後端側は後フレーム５５に溶接固定されている。前フレーム５４、左右両前部フレーム５１及び間接連結フレーム５３は平面視四角枠状に構成されている。同様に、間接連結フレーム５３、左右両後部フレーム５２及び後フレーム５５も平面視四角枠状に構成されている。

[0024] 図４に示すように、左右両前部フレーム５１の前寄り部位は、前後二本の

ベースフレーム 5 6 によって連結されている。当該各ベースフレーム 5 6 の中間部は、左右両前部フレーム 5 1 よりも低く位置するように U 字形に折り曲げられた形状に形成されている。各ベースフレーム 5 6 の左右端部は、対応する前部フレーム 5 1 に溶接固定されている。略平板状のエンジン台 5 7 及び複数の防振ゴム（図示省略）を介して、前後両ベースフレーム 5 6 にエンジン 5 が搭載され防振支持されている。後側のベースフレーム 5 6 は、後中継ブラケット 6 0 を介してミッションケース 6 の前部に連結されている。

[0025] 図 4 から分かるように、左右両前部フレーム 5 1 の後寄り部位は、ミッションケース 6 の左右両側に突出したフロントアクスルケース 7 に連結されている。中間連結フレーム 5 3 の中央側には、側面視で後斜め下向きに延びる U 字状フレーム 6 1 の左右両端部が溶接固定されている。U 字状フレーム 6 1 の中間部がミッションケース 6 とリヤアクスルケース 9 とをつなぐ筒状フレーム 8 の中途部に連結されている（図 3 及び図 4 参照）。後フレーム 5 5 の中間部には、左右二本の縦フレーム 6 2 の上端側が溶接固定されている。左右両縦フレーム 6 2 の下端側には左右横長のリヤアクスル支持フレーム 6 3 の中間部が溶接固定されている。リヤアクスル支持フレーム 6 3 の左右両端部がリヤアクスルケース 9 に連結されている。なお、左側の前部フレーム 5 1 に外向き突設されたステップ支持台 6 4 の下方に、エンジン 5 の排気音を低減させるマフラー 6 5 が配置されている。

[0026] 図 3 及び図 4 に示すように、エンジン 5 の後方に配置されたミッションケース 6 の前部には、パワーステアリングユニット 6 6 が設けられている。詳細は省略するが、パワーステアリングユニット 6 6 の上面に立設されるハンドルポストの内部にハンドル軸が回動可能に配置される。ハンドル軸の上端側に操縦ハンドル 1 4 が固定されている。パワーステアリングユニット 6 6 の下面側には操舵出力軸（図示省略）が下向きに突出している。当該操舵出力軸には、左右の前車輪 3 を操舵する操舵杆 6 8（図 4 参照）がそれぞれ連結されている。

[0027] 実施形態のエンジン 5 は、出力軸 7 0（クランク軸）を左右方向に向けて

前後両ベースフレーム５６の中間部上に配置されている。エンジン５及びエンジン台５７の左右幅は左右両前部フレーム５１間の内法寸法よりも小さく、エンジン５の下部側及びエンジン台５７は、前後両ベースフレーム５６の中間部上に配置された状態で、左右両前部フレーム５１よりも下側に露出している。この場合、エンジン５の出力軸７０（軸線）は、側面視で左右両前部フレーム５１と重なる位置にある。エンジン５の左右一側面（実施形態では左側面）には、エンジン５の排気系に連通する排気管６９が配置されている。排気管６９の基端側がエンジン５の各気筒に接続され、排気管６９の先端側がマフラー６５の排気入口側に接続されている。

[0028] 図５に示す運転操作部１３において、走行主変速レバー１５は、操縦ハンドル１４を挟んだ左右一方側（実施形態では左側に位置している。運転操作部１３に形成したガイド溝８３に沿って走行主変速レバー１５を操作することによって、田植機１の走行モードを前進、中立、後進、苗継及び移動の各モードに切り換えるように構成している。作業レバー１６は、操縦ハンドル１４を挟んだ左右他方側（実施形態では右側）に位置している。作業レバー１６は、苗植付装置２３の昇降操作、植付クラッチ７７の継断操作及び左右ラインマーカ３３の選択操作という複数の操作を単独で担うものであり、十字方向に操作可能に構成している。

[0029] この場合、作業レバー１６を一回前傾操作すると苗植付装置２３が下降し、もう一回前傾操作すると植付クラッチ７７が入り作動する（動力接続状態になる）。逆に、作業レバー１６を一回後傾操作すると植付クラッチ７７が切り作動し（動力遮断状態になり）、もう一回後傾操作すると苗植付装置２３が上昇する。苗植付装置２３の昇降動作を取り止める場合は、作業レバー１６を逆方向に傾動操作する。例えば苗植付装置２３の下降動を途中で停止させる場合は作業レバー１６を後傾操作すればよい。作業レバー１６を一回左へ傾動操作すると左側のラインマーカ３３が作業姿勢となり、もう一回左へ傾動操作すると左側のラインマーカ３３が非作業姿勢に戻る。作業レバー１６を一回右へ傾動操作すると右側のラインマーカ３３が作業姿勢となり、

もう一回右へ傾動操作すると右側のラインマーカ 33 が非作業姿勢に戻る。

[0030] 次に、図 6 を参照しながら、田植機 1 の駆動系統について説明する。エンジン 5 の出力軸 70 はエンジン 5 の左右両側面から外向きに突出している。出力軸 70 のうちエンジン 5 左側面から突出した突端部にエンジン出力プーリ 72 を設け、ミッションケース 6 から左外側に突出したミッション入力軸 71 にミッション入力プーリ 73 を設け、両プーリ 72, 73 に伝達ベルトを巻き掛けている。両プーリ 72, 73 及び伝達ベルトを介して、エンジン 5 からミッションケース 6 に動力伝達する。

[0031] ミッションケース 6 内には、油圧ポンプ 40a 及び油圧モータ 40b からなる油圧無段変速機 40、遊星歯車装置 41、油圧無段変速機 40 及び遊星歯車装置 41 を経由した変速動力を複数段に変速する歯車式副変速機構 42、遊星歯車装置 41 から歯車式副変速機構 42 への動力伝達を継断する主クラッチ 43、並びに、歯車式副変速機構 42 からの出力を制動させる走行ブレーキ 44 等を備えている。ミッション入力軸 71 からの動力で油圧ポンプ 40a を駆動させ、油圧ポンプ 40a から油圧モータ 40b に作動油を供給し、油圧モータ 40b から変速動力が出力される。油圧モータ 40b の変速動力は、遊星歯車装置 41 及び主クラッチ 43 を介して歯車式副変速機構 42 に伝達される。そして、歯車式副変速機構 42 から、前後車輪 3, 4 と苗植付装置 23 との二方向に分岐して動力伝達される。

[0032] 前後車輪 3, 4 に向かう分岐動力の一部は、歯車式副変速機構 42 から差動歯車機構 45 を介して、フロントアクスルケース 7 の前車軸 36 に伝達され、左右前車輪 3 を回転駆動させる。前後車輪 3, 4 に向かう分岐動力の残りは、歯車式副変速機構 42 から、自在継手軸 46、リヤアクスルケース 9 内のリヤ駆動軸 47、左右一对の摩擦クラッチ 48 及び歯車式減速機構 49 を介して、リヤアクスルケース 9 の後車軸 37 に伝達され、左右後車輪 4 を回転駆動させる。走行ブレーキ 44 を作動させた場合は、歯車式副変速機構 42 からの出力がなくなるので、前後車輪 3, 4 共にブレーキがかかる。また、田植機 1 を旋回させる場合は、リヤアクスルケース 9 内の旋回内側の摩

擦クラッチ４８を切り作動させて旋回内側の後車輪４を自由回転させ、動力伝達される旋回外側の後車輪４の回転駆動によって旋回する。

[0033] リヤアクスルケース９内には、整地ロータ８５への動力継断用の整地ロータクラッチを有するロータ駆動ユニット８６を備えている。歯車式副変速機構４２から自在継手軸４６に伝達された動力はロータ駆動ユニット８６にも分岐して伝達され、ロータ駆動ユニット８６から自在継手軸８７を介して整地ロータ８５に動力伝達される。整地ロータ８５の回転駆動によって圃場面が均される。

[0034] 苗植付装置２３に向かう分岐動力は、自在継手軸付きのＰＴＯ伝動軸機構７４を介して株間変速ケース７５に伝達される。株間変速ケース７５内には、植え付けられる苗の株間を例えば疎植、標準植又は密植等に切り換える株間変速機構７６と、苗植付装置２３への動力伝達を継断する植付クラッチ７７とを備えている。株間変速ケース７５に伝達された動力は、株間変速機構７６、植付クラッチ７７及び自在継手軸７８を介して植付入力ケース２６に伝達される。

[0035] 植付入力ケース２６内には、苗載台２９を横送り移動させる苗台横送り機構７９と、苗載台２９上の苗マットを縦送り搬送させる苗縦送り機構８０と、植付入力ケース２６から各植付伝動ケース２７に動力伝達する植付出力軸８１とを備えている。植付入力ケース２６に伝達された動力によって、苗台横送り機構７９及び苗縦送り機構８０が駆動し、苗載台２９を連続的に往復で横送り移動させ、苗載台２９が往復移動端（往復移動の折返し点）に到達したときに苗載台２９上の苗マットを間欠的に縦送り搬送する。植付入力ケース２６から植付出力軸８１を経由した動力は各植付伝動ケース２７に伝達され、各植付伝動ケース２７の植付伝動ケース２７並びに植付爪３０を回転駆動させる。なお、施肥装置を設ける場合は株間変速ケース７５から施肥装置に動力伝達される。

[0036] 植付入力ケース２６内部には、左右長手の中間軸２１１と苗載台駆動軸２１２とを平行状に配置している。植付入力ケース２６に伝わった動力は、中

間軸 2 1 1 及び苗載台駆動軸 2 1 2 を経由して横送り機構 7 9 及び苗縦送り機構 8 0 に伝達される。苗載台駆動軸 2 1 2 には複数枚の横送り調節従動ギヤ 2 1 4 を固定する一方、中間軸 2 1 1 には、横送り調節従動ギヤ 2 1 4 に対応する横送り調節駆動ギヤ 2 1 3 を遊嵌している。複数枚の横送り調節駆動ギヤ 2 1 3 のうちいずれか 1 つのみに、植付入力ケース 2 6 に設けたスライドレバー（図示省略）でスライド操作可能なスライドキー 2 1 5 によって、中間軸 2 1 1 から選択的に動力伝達され、苗載台駆動軸 2 1 2 を回転させる。

[0037] 横送り調節ギヤ 2 1 3, 2 1 4 の各組はそれぞれ歯数の比率が相違していて、横送り調節ギヤ 2 1 3, 2 1 4 の組合せを変えると、苗載台駆動軸 2 1 2 の回転比率が変わる。その結果、苗載台 2 9 の横送りピッチが変化して、苗マットの苗の掻取り量が変化する。実施形態では、横送り調節ギヤ 2 1 3, 2 1 4 の組合せが 4 種類あり、横送り回数が 1 8 回、2 0 回、2 6 回及び 3 0 回のいずれかに設定される。ここで、横送り回数とは、苗載台 2 9 を左右いずれかの移動端まで横送りする間に、1 条分 2 本の植付爪 3 0 が苗マットから苗を掻き取る回数を意味している。横送り回数が 3 0 回に対応した横送り調節ギヤ 2 1 3, 2 1 4 の組合せが高密度育苗の苗マットを用いる場合に適用される。

[0038] 次に、図 7 を参照しながら、田植機 1 の油圧回路構造について説明する。田植機 1 の油圧回路 9 0 には、油圧無段変速機 4 0 の構成要素である油圧ポンプ 4 0 a 及び油圧モータ 4 0 b と、チャージポンプ 9 1 及び作業ポンプ 9 2 とを備える。油圧ポンプ 4 0 a、チャージポンプ 9 1 及び作業ポンプ 9 2 がエンジン 5 の動力によって駆動する。油圧ポンプ 4 0 a と油圧モータ 4 0 b とは、閉ループ油路 9 3 を介してそれぞれの吸入側及び吐出側に接続している。チャージポンプ 9 1 を閉ループ油路 9 3 に接続している。走行変速ペダル 1 2 の踏み込み量に応じた変速電動モータの駆動によって、油圧ポンプ 4 0 a の斜板角度を調節し、油圧モータ 4 0 b を正転又は逆転駆動させるように構成している。

- [0039] 作業ポンプ 9 1 は、操縦ハンドル 1 4 の操作を補助するパワーステアリングユニット 6 6 に接続している。パワーステアリングユニット 6 6 は、操向油圧切換弁 9 4 及び操向油圧モータ 9 5 を備えている。操縦ハンドル 1 4 の操作によって操向油圧切換弁 9 4 を切換作動させて操向油圧モータ 9 5 を駆動させ、操縦ハンドル 1 4 の操作を補助する。その結果、左右前車輪 3 を小さい操作力で簡単に操舵できる。
- [0040] パワーステアリングユニット 6 6 はフローデバイダ 9 6 に接続している。フローデバイダ 9 6 は第一油路 9 7 と第二油路 9 8 とに分岐している。第一油路 9 7 は、昇降シリンダ 3 9 に作動油を供給する昇降切換弁 9 9 に接続している。昇降切換弁 9 9 は、昇降シリンダ 3 9 に作動油を供給する供給位置 9 9 a と、昇降シリンダ 3 9 から作動油を排出する排出位置 9 9 b との二位置に切換可能な 4 ポート 2 置切換形の機械式切換弁である。作業レバー 1 6 の操作で昇降切換弁 9 9 を切換作動させて昇降シリンダ 3 9 を伸縮動させることによって、昇降リンク機構 2 2 を介して苗植付装置 2 3 が昇降動する。なお、フローデバイダ 9 6 や昇降切換弁 9 9 は、ミッションケース 6 後部に設けたバルブユニット 8 9 内に収容している。
- [0041] 昇降切換弁 9 9 から昇降シリンダ 3 9 に至るシリンダ油路 1 0 0 中に電磁開閉弁 1 0 1 を設けている。電磁開閉弁 1 0 1 は、昇降シリンダ 3 9 に対して作動油を給排する開位置 1 0 1 a と、昇降シリンダ 3 9 に対する作動油の給排を停止する閉位置 1 0 1 b との二位置に切換可能な電磁制御弁である。従って、電磁ソレノイド 1 0 2 を励磁して電磁開閉弁 1 0 1 を開位置 1 0 1 a にすると、昇降シリンダ 3 9 は伸縮動可能になり、苗植付装置 2 3 が昇降動可能になる。電磁ソレノイド 1 0 2 を非励磁にして戻しバネ 1 0 3 によって電磁開閉弁 1 0 1 を閉位置 1 0 1 b にすると、昇降シリンダ 3 9 は伸縮動不能に保持され、苗植付装置 2 3 が任意の高さ位置で昇降停止する。
- [0042] なお、シリンダ油路 1 0 0 のうち電磁開閉弁 1 0 1 と昇降シリンダ 3 9 との間には、アキュムレータ油路 1 0 4 を介してアキュムレータ 1 0 5 を接続している。昇降シリンダ 3 9 内の急激な作動油圧変動の際は、アキュムレー

タ 105 によって作動油圧変動を吸収し、昇降切換弁 99 及び電磁開閉弁 101 の組合せによって、昇降シリンダ 39 をスムーズに伸縮動させ、苗植付装置 23 を軽快に昇降動させる。

[0043] フローデバイダ 96 の第二油路 98 は、苗植付装置 23 の左右傾斜姿勢を制御するローリング制御ユニット 106 に接続している。ローリング制御ユニット 106 には、ローリングシリンダ 108 に作動油を供給する電磁制御弁 107 を内蔵している。電磁制御弁 107 の切換作動によって、ローリング制御ユニット 106 に一体的に設けたローリングシリンダ 108 を作動させる結果、苗植付装置 23 が水平姿勢に保持される。なお、田植機 1 の油圧回路 90 は、リリーフ弁や流量調整弁、チェック弁、オイルフィルタ等も備えている。

[0044] 次に、図 8 から図 11 を参照して、苗植付装置 23 の構成について説明する。苗植付装置 23 は、8 条用 4 組の植付伝動ケース 27 の前端間を連結する植付フレーム 111 を備えている。植付フレーム 111 は左右方向に延設されている。植付フレーム 111 の中央部に植付入力ケース 26 が取り付けられている。植付入力ケース 26 は、苗載台 29 の左右方向の横送りを行う苗台横送り機構 79 の横送り軸と、苗載台 29 上の苗の縦送りを行う苗縦送り機構 80 の縦送り駆動軸 80a と、苗植機構 28 の植付出力軸 81 を回転させる。

[0045] 植付伝動ケース 27 の前端部下側に植深さ調節軸 121 が回動自在に枢支されている。植深さ調節軸 121 に、各フロート 32a, 32b 後端部上面に配置されたブラケット 113a, 113b が植深さ調節リンク 114a, 114b を介して連結されている。また、植深さ調節軸 121 に、基準植付深さの調節を行う植深さ調節部材 122 の基端部が固着されている。植深さ調節部材 122 は、後述する植深さ調節アクチュエータ機構によって植深さ調節軸 121 を回動支点として回動されて位置調節される。植深さ調節部材 122 が位置調節されることにより、植深さ調節軸 121 及び植深さ調節リンク 114a, 114b を介してブラケット 113a, 113b の高さ位置

、ひいてはフロート 3 2 a, 3 2 b (被調節体) が所望の植深さ設定高さに配置される。センターフロート 3 2 a の前端部に昇降センサ機構 3 1 1 のセンシングアームが取り付けられている。昇降センサ機構 3 1 1 はフロート傾斜角度 (植付深さ) の変化を検出する。センターフロート 3 2 a の上方に、植付フレーム 1 1 1 の前面に取り付けられた表面検知センサ機構 3 3 1 が配置されている。表面検知センサ機構 3 3 1 は圃場の表面位置の変化を検出する。サイドフロート 3 2 b の前端部に、サイドフロート 3 2 b 前端部の上下移動範囲を規制するフロート融通機構 1 1 6 が取り付けられている。

[0046] 次に、ローリング制御装置 1 0 9 について説明する。図 9 に示されるように、ヒッチブラケット 3 8 下端部は、植付フレーム 1 1 1 略中央に固設された支点部材 1 4 1 にローリング支点軸 1 4 2 を介して回動自在に連結されている。ヒッチブラケット 3 8 上端側に設けられた取付座 1 4 3 に油圧ローリングシリンダ 1 0 8 が取り付けられている。シリンダ 1 0 8 のピストンロッド 1 4 5 先端は、ローリングアーム 1 4 6 に取り付けられた固定ブラケット 1 4 7 に連結されている。シリンダ 1 0 8 に、複動型のシリンダ 1 0 8 を往復駆動するローリング制御ユニット 1 0 6 が一体的に設けられている。取付座 1 4 3 上面に固設された受板 1 4 8 と、苗載台 2 9 裏側面の上レールフレーム 1 5 1 に、上レールフレーム 1 5 1 中央を挟んで設けられた一对のバネフックとの間に、ローリング補正バネ 1 4 9 が張設されている。振子型ローリングセンサ (図示は省略) が苗植付装置 2 3 の傾斜を検出するとき、シリンダ 1 0 8 のピストンロッド 1 4 5 を進退制御してローリング支点軸 1 4 2 回りに苗植付装置 2 3 を左右に揺動させて苗植付装置 2 3 の水平保持を図るように構成されている。

[0047] また、植付入力ケース 2 6 には苗台横送り機構 7 9 と苗縦送り機構 8 0 が接続されている。苗台横送り機構 7 9 の送り体 7 9 a は苗載台 2 9 の裏面下部側に連結されており、上レールフレーム 1 5 1 及び下レールフレーム 1 5 2 に沿った左右幅方向に苗載台 2 9 を横送り移動させる。このため、苗載台 2 9 上の苗マットは連続的に往復で横送り搬送される。

一方、苗縦送り機構 80 の縦送り駆動軸 80 a には一対の縦送り駆動カム 80 b が固着されている。苗載台 29 が往復移動端（往復移動の折返し点）に到達するとき、縦送り駆動軸 80 a により回転駆動される各縦送り駆動カム 80 b が従動カム 153 の先端部に当接して従動カム 153 を回動させる。これによって無端帯状の苗縦送りベルト 155 が間欠駆動され、苗載台 29 上の苗マットが苗取出し側（苗載台 29 の傾斜下端側）に向けて間欠的に縦送り搬送される。

[0048] 苗縦送りベルト 155 は、苗載台 29 の下端側に設けた左右横長の縦送り駆動ローラ軸 154 に取り付けられた縦送り駆動ローラと、苗載台 29 の中途部に設けた左右横長の縦送り従動ローラ軸 157 に取り付けられた縦送り従動ローラに巻き掛けられる。苗載台 29 の苗マット載面に矩形状の 2 枚の苗マットを直列に載せ、苗縦送りベルト 155 を間欠駆動させることによって、苗載台 29 の苗マット載面の傾斜下端側（苗取出し側）に向けて苗マットが縦送り搬送される。苗縦送りベルト 155 の苗送り作用面の長さは 1 枚の苗マットの長さより長い。また、苗取調節軸 136 に固着された苗取連動カム 138 と、縦送り駆動ローラ軸 154 に取り付けられた従動カム 153 を、連動ワイヤ 156 を介して連結させ、苗縦取量の変化に対応させて苗縦送り量も変化させて、苗縦取量に応じた適正な苗縦送りを行う。

[0049] また、図 12 に示されるように、苗植付装置 23 には、苗載台 29 下端の苗取出板 131 を上下動させて苗縦取量を調節する苗取調節具 132 が設けられている。苗取調節具 132 は、植付伝動ケース 27 にボルト締結されたガイド部材 133 に上下動自在に支持されたガイドロッド 134 上部に固着されている。左右方向に延設された苗取調節軸 136 に苗取調節カム 135 の基端部が固着されている。苗取調節カム 135 の先端部は苗取調節具 132 に挿入されている。また、苗取調節軸 136 に苗取調節部材 137 の基端部が固着されている。後述する苗取調節アクチュエータ機構 181 によって苗取調節部材 137 が位置調節されることによって、苗取調節軸 136 及び苗取調節カム 135 を介して苗取出板 131、苗取調節具 132 及びガイド

ロッド１３４が上下移動されて、植付爪３０が取り出す１株分の苗量の調節が行われる。苗取調節軸１３６は、植付伝動ケース２７上部に固設する各軸受板に回転自在に支持される。

[0050] 次に、図１３から図１７を参照しながら、植深さ調節アクチュエータ機構１７１と苗取調節アクチュエータ機構１８１を有する調節アクチュエータ機構群１６１の構成について説明する。調節アクチュエータ機構群１６１は、植深さ調節アクチュエータ機構１７１と苗取調節アクチュエータ機構１８１とアクチュエータ機構カバー１６２を備えている。調節アクチュエータ機構群１６１はローリング支点軸１４２よりも左側方位置で植付フレーム１１１に取り付けられている。調節アクチュエータ機構群１６１において調節アクチュエータ機構１７１，１８１は左右方向に隣り合って配置されている。苗取調節アクチュエータ機構１８１は、植深さ調節アクチュエータ機構１７１よりも走行機体２中央側に配置されている。

[0051] 植深さ調節アクチュエータ機構１７１と苗取調節アクチュエータ機構１８１は基本的に同様の構成を有している。調節アクチュエータ機構１７１，１８１は、送りねじ１７２，１８２と、滑り子１７３，１８３と、電動式の調節モータ１７４，１８４と、送りねじ上部支持部材１７５，１８５と、送りねじ下部支持部材１７６，１８６を備えている。調節モータ１７４，１８４によって送りねじ１７２，１８２が回転されることにより、送りねじ１７２，１８２上で滑り子１７３，１８３が直線運動される。送りねじ上部支持部材１７５，１８５は送りねじ１７２，１８２の上端側（調節モータ側）を回転自在に支持する。送りねじ下部支持部材１７６，１８６は送りねじ１７２，１８２の下端部を回転自在に支持する。なお、調節アクチュエータ機構１７１，１８１は、電動式の調節モータ１７４，１８４に替えて、送りねじ１７２，１８２を回転させる油圧モータを備えた構成であってもよい。

[0052] アクチュエータ機構カバー１６２には、送りねじ１７２に沿って開口された滑り子回転防止溝１６４ｄと、送りねじ１８２に沿って開口された滑り子回転防止溝１６４ｅが形成されている。滑り子回転防止溝１６４ｄ，１６４

eに滑り子173, 183の回転防止突起部173a, 183aが挿入されている。

[0053] 図14及び図15を参照しながら、植深さ調節アクチュエータ機構171の動作について説明する。植深さ調節アクチュエータ機構171の滑り子173に、前述の植深さ調節部材122が融通機構を介して連結されている。基端部が植深さ調節軸121に固着された植深さ調節部材122の先端部は、植付フレーム111の上方側で植深さ調節アクチュエータ機構171右方近傍に配置されている。植深さ調節部材122の先端部に前下方へ延伸する棒状部材123の基端部が取り付けられている。棒状部材123の先端部に、植深さ調節アクチュエータ機構171側へ突設されたピン部材124が取り付けられている。一方、滑り子173には、ピン部材124の先端部が係合される溝を有する係合部材173bが取り付けられている。このようにして、植深さ調節アクチュエータ機構171の滑り子173と植深さ調節部材122は連結されている。

[0054] 植深さ調節アクチュエータ機構171は、運転操作部13に配置された項目選択器291（図5参照）によって調節される設定植付深さに応じて、植深さ調節モータ174の駆動によって送りねじ172を回転させて滑り子173を移動させる。滑り子173の位置は、例えば、送りねじカバー部材164の左側面164bに取り付けられたフロート位置センサ178（ここではポテンショメータ）によって検出される。滑り子173とともに係合部材173bが移動されると、ピン部材124及び棒状部材123を介して植深さ調節部材122が植深さ調節軸121を回動支点として回転されて位置調節される。植深さ調節軸121の回転によって植深さ調節軸121及び前述の植深さ調節リンク114a, 114bが回転され、フロート32が、運転操作部13に配置された項目選択器502（図5参照）によって設定された設定植付深さに応じた設定植付深さ位置に配置される。項目選択器502については後述する。

[0055] 図16及び図17を参照しながら、苗取調節アクチュエータ機構181の

動作について説明する。苗取調節アクチュエータ機構 181 の滑り子 183 に、前述の苗取調節部材 137 が融通機構を介して連結されている。苗取調節部材 137 に、前方へ延設された連結部材 139 の基端部が取り付けられている。連結部材 139 の先端部は、植付フレーム 111 よりも上方側で苗取調節アクチュエータ機構 181 左方近傍に配置されている。連結部材 139 の先端部に連結部材 139 の長手方向に沿った長穴 139a が形成されている。一方、滑り子 183 には、長穴 139a に挿入される係合ピン部材 183b がピン支持部材 183c を介して設けられている。連結部材 139 の長穴 139a に係合ピン部材 183b が挿入されることによって、苗取調節アクチュエータ機構 181 の滑り子 183 と苗取調節部材 137 は連結されている。

[0056] 苗取調節アクチュエータ機構 181 は、項目選択器 502（図 5 参照）によって調節される設定苗縦取量に応じて、苗取調節モータ 184 の駆動によって送りねじ 182 を回転させて滑り子 183 を移動させる。滑り子 183 とともに係合ピン部材 183b が移動されると、連結部材 139 を介して苗取調節部材 137 が苗取調節軸 136 を回動支点として回転されて位置調節される。苗取調節部材 137 の回転によって苗取調節軸 136 を介して苗取調節カム 135 が回転され、苗取出板 131 が、項目選択器 502 によって設定された設定苗縦取量に応じた設定苗縦取量位置に配置される。なお、滑り子 183 の位置は、例えば、基端部が苗取調節軸 136 に固着された検出用棒状部材 188 の先端部の位置を、植付フレーム 111 にセンサブラケット 189 を介して取り付けられた苗取出板センサ 190（ここではポテンシオメータ）が検出することによって検出される。

[0057] 次に、図 18 及び図 19 を参照しながら、昇降センサ機構 311 と表面検知センサ機構 331 について説明する。昇降センサ機構 311 と表面検知センサ機構 331 は、センターフロート 32a 上方で植付フレーム 111 の中央部に隣り合って取り付けられている。

[0058] 昇降センサ機構 311 において、センターフロート 32a 前部にブラケッ

ト 3 1 3 を介してセンシングアーム 3 1 2 の下端側を回転自在に連結し、センシングアーム 3 1 2 の上端側を植深さリンク機構 3 1 4 に連動連結する。植深さリンク機構 3 1 4 は、植付フレーム 1 1 1 の前面に固定されたリンクブラケット 3 1 5 と、リンクブラケット 3 1 5 に回動支軸 3 1 6 を介して連結されるリンク体 3 1 7 と、リンク体 3 1 7 の前部に連結ピン 3 1 8 を介して連結されるセンサ支持部材 3 1 9 を備えている。植深さ調節軸 1 2 1 に立設した補正アーム 3 2 1 を略 U 字形の補正ロッド 3 2 0 を介してリンク体 3 1 7 の下部に連結する。センサ支持部材 3 1 9 の後部側下端部を略 U 字形のセンサリンクロッド 3 2 2 を介してセンサブラケット 3 1 5 に連結する。センサ支持部材 3 1 9 には、左右方向に配置された揺動支軸 3 2 3 を軸支する。植深さ調節軸 1 2 1 の回動により、補正アーム 3 2 1 及び補正ロッド 3 2 0 が変位してリンク体 3 1 7 が回動支軸 3 1 6 を支点として回動し、センサ支持部材 3 1 9 が上下揺動する。

[0059] 揺動支軸 3 2 3 の左端部に左揺動プレート 3 2 4 の後部を連結し、左揺動プレート 3 2 4 の前部にセンシングアーム 3 1 2 の上端側を連結する。また、揺動支軸 3 2 3 の左端部側に、左揺動プレート 3 2 4 と連動する規制プレート 3 3 0 の基端部が左揺動プレート 3 2 4 よりもセンサ支持部 3 1 9 側で遊嵌されている。センサ支持部材 3 1 9 の右側面に、センサブラケット 3 2 6 を介して昇降センサ 3 2 5（ここではポテンシオメータ）を設ける。揺動支軸 3 2 3 の右端部に右揺動プレート 3 2 7 の後部を連結し、右揺動プレート 3 2 7 の右側面に右側へ立設した長溝部 3 2 8 の長溝に昇降センサ 3 2 5 の検出アーム 3 2 9 を係合させる。昇降センサ 3 2 5 は揺動支軸 3 2 3 の回動変位量を検出し、センターフロート 3 2 a の上下方向の姿勢を示すフロート角（傾斜角度）を検出可能としている。規制プレート 3 3 0 の前端部とセンサ支持部材 3 1 9 の前下部の間にコイルばね 3 5 0 が張設され、右揺動プレート 3 2 7 の前端部とセンサ支持部材 3 1 9 の前下部の間にコイルばね 3 5 1 が張設されている。

[0060] 表面検知センサ機構 3 3 1 は、植付フレーム 1 1 1 の前面に固定されたり

リンクブラケット 332 に取り付けられる。リンクブラケット 332 上部に回転支軸 333 を介してリンク体 334 の後部を連結し、リンク体 334 の前部に連結ロッド 335 を介してセクターギヤケース 336 の上部を連結する。セクターギヤケース 336 の右側面下部寄り部位を略 J 字形のセンサリンクロッド 337 を介してセンサブラケット 332 下部に連結する。連結ロッド 335 の右端部は連結プレート 338 を介して、昇降センサ機構 311 の略 J 字形のセンサリンクロッド 322 の前側左端部に連結される。セクターギヤケース 336 は、植深さ調節軸 121 の回転に伴って上下揺動する昇降センサ機構 311 のセンサ支持部材 319 の変位に連動して上下揺動する。

[0061] セクターギヤケース 336 に、左右方向に延びる表面検知揺動軸 339 を回転自在に軸支する。表面検知揺動軸 339 の左右両端部に、左右一対の表面検知アーム 340、340 の基端側を取り付け、表面検知アーム 340、340 の先端側に表面検知体 341、341 を取り付ける。セクターギヤケース 336 内部に、セクターギヤ対 343 を介して表面検知揺動軸 339 の回転に連動して回転するセンサ軸 342 を設ける。セクターギヤケース 336 左側面に表面検知センサ 344（ここではポテンショメータ）を設け、表面検知センサ 344 の検知軸をセンサ軸 342 の左端部に連結する。表面検知センサ 344 は、セクターギヤ対 343 及びセンサ軸 342 を介して表面検知揺動軸 339 の回転変位量を検出し、表面検知体 341、341 の変位や、圃場表面から苗植付装置 23 の所定箇所（例えば植深さ調節軸 121）までの高さを検出可能としている。

[0062] 次に、図 20 から図 23 を参照しながら、箱施用剤散布機 400 について説明する。箱施用剤散布機 400 は、苗植機構 28 の植付伝動ケース 27 の後部上面に連結された支持フレーム 401 と、支持フレーム 401 に支持された 4 つの散布ユニット 402 を備える。4 つの散布ユニット 402 は、苗載台 29 の下端部上方の位置で、苗載台 29 に対向して左右方向に並んで配置される。

[0063] 各散布ユニット 402 は、粒状の箱施用剤を収容するホッパ 403 から繰

出機構 404 の駆動により箱施用剤を所定量ずつ繰り出して散布ノズル 405 から苗載台 29 に載置された苗マットに向けて箱施用剤を散布する。各ホッパ 403 は、下端側が二股に分岐されると共に、上端及び下端が開口され、上端開口部は開閉可能な蓋部材 406 により塞がれる。二股に分岐されたホッパ 403 の下端側に繰出機構 404 が連結される。各散布ユニット 402 は繰出機構 404 及び散布ノズル 405 を 2 組ずつ備え、繰出機構 404 及び散布ノズル 405 は条間ピッチと略一致するように配置される。

[0064] 繰出機構 404 は、繰出ケース 407 に收容された繰出ロール 408 が回転駆動することにより、ホッパ 403 内の箱施用剤を散布ノズル 405 へ所定の供給速度で繰り出す。繰出ロール 408 は略円盤形であり、その外周面に複数の凹部 408a が等間隔で形成されている。繰出ロール 408 とホッパ 403 側壁の隙間は、繰出ロール 408 前方に配置されたブラシ状部材 409 と、繰出ロール 408 後方に配置された封止部材 410 により埋められる。

[0065] 繰出ロール 408 は、左右方向に延設された筒状の繰出駆動軸 411 により回転駆動される。繰出駆動軸 411 の駆動力は植付伝動ケース 27 から取り出される。この実施形態では、4 つの植付伝動ケース 27 うち 1 つの植付伝動ケース 27 の後部に連結された駆動力取出機構 412 が取り付けられる。駆動力取出機構 412 は、植付伝動ケース 27 内部から動力伝達される駆動取出軸 413 の回転運動を、駆動取出軸 413 後端に取り付けられたクランクプレート 414 と、クランクプレート 414 先端に下端側が取り付けられた下リンクロッド 415 により上下往復運動に変換する。左右方向に延びるレバープレート支軸 417 に回動自在に取り付けられた手動レバープレート 416 に下リンクロッド 415 の上端側を連結し、手動レバープレート 416 を回動往復運動させる。前後方向に配置される上リンクロッド 418 の後端側を手動レバープレート 416 に連結し、上リンクロッド 418 を前後往復運動させて、ワンウェイクラッチ機構 420 に動力を伝達する。

[0066] ワンウェイクラッチ機構 420 は、上リンクロッド 418 の前後往復運動

を回転往復運動に変換すると共に、左右方向に延設された伝達駆動軸 4 2 1 を間欠的に回転駆動する。ワンウェイクラッチ機構 4 2 0 では、伝達駆動軸 4 2 1 にリンクレバー部材 4 2 2 を回動自在に軸支し、リンクレバー部材 4 2 2 の上部に上リンクロッド 4 1 8 の前端側を連結する。伝達駆動軸 4 2 1 には、リンクレバー部材 4 2 2 の右側方に、ワンウェイクラッチのクラッチレバー部材 4 2 3 を回動自在に軸支する。クラッチレバー部材 4 2 3 の基端部側に左側方へ突出する駆動ピン 4 2 4 を固着し、クラッチレバー部材 4 2 3 の先端部側に右側方へ突出する規制ピン 4 2 5 を固着する。ねじりコイルばね 4 2 6 を伝達駆動軸 4 2 1 に外嵌し、ねじりコイルばね 4 2 6 の一端側を駆動ピン 4 2 4 に掛止し、他端側を支持フレーム 1 に固定された固定部材 4 2 7 に掛止する。ねじりコイルばね 4 2 6 の弾性により駆動ピン 4 2 4 がリンクレバー部材 4 2 2 の下端部に付勢される。上リンクロッド 4 1 8 の前後往復運動によりリンクレバー部材 4 2 2 が往復回転駆動し、それに伴ってワンウェイクラッチのクラッチレバー部材 4 2 3 が往復回転駆動し、クラッチレバー部材 4 2 3 内部のワンウェイクラッチの作用によって伝達駆動軸 4 2 1 が一方向に間欠的に回転駆動する。

- [0067] クラッチレバー部材 4 2 3 の回動可能範囲は散布量調節機構 4 3 0 により制限される。散布量調節機構 4 3 0 は、散布量調節ダイヤル 4 3 1 の回転操作により回転される送りねじ 4 3 2 上で直線運動する散布量調節部材 4 3 3 を備える。散布量調節部材 4 3 3 は下端部にストッパ部材 4 3 4 を備える。ストッパ部材 4 3 4 は、クラッチレバー部材 4 2 3 の規制ピン 4 2 5 の円弧軌跡上に、位置調節可能に配置される。散布量調節部材 4 3 3 及びストッパ部材 4 3 4 が規制ピン 4 2 5 から離れる方向へ移動されると、クラッチレバー部材 4 2 3 の回動可能範囲が大きくなる一方、散布量調節部材 4 3 3 及びストッパ部材 4 3 4 が規制ピン 4 2 5 に近づく方向へ移動されると、クラッチレバー部材 4 2 3 の回動可能範囲が狭くなる。クラッチレバー部材 4 2 3 の回動可能範囲が大きいほど、上リンクロッド 4 1 8 の 1 往復あたりの伝達駆動軸 4 2 1 の回転角が大きくなるので、伝達駆動軸 4 2 1 の回転速度は大

きくなる。逆に、ラッチレバー部材４２３の回転可能範囲が小さいほど、伝達駆動軸４２１の回転速度は小さくなる。

[0068] 伝達駆動軸４２１の回転駆動力は、伝達駆動軸４２１の両端に連結された伝達機構４３５を介して、散布ユニット４０２の繰出駆動軸４１１に伝達される。伝達機構４３５の内部には、繰出駆動軸４１１と伝達駆動軸４２１に１つずつ固着された一对のギヤ（図示省略）が配置され、これらのギヤの噛合いにより、繰出駆動軸４１１が伝達駆動軸４２１とは反対方向に回転する。繰出駆動軸４１１の間欠的な回転駆動により繰出ロール４０８が間欠的に回転し、ホッパ４０３内の箱施用剤が繰出ロール４０８の凹部４０８a及び散布ノズル４０５を介して苗マットへ向けて散布される。箱施用剤散布機４００は植付伝動ケース２７に固定されているので、苗載台２９上の苗マットが苗台横送り機構７９及び苗縦送り機構８０（図６参照）の駆動によって散布ノズル４０５に対して横方向及び縦方向に相対的に移動する。これにより、苗マット上に箱施用剤が満遍なく散布される。

[0069] 箱施用剤散布機４００では、散布量調節機構４３０での散布量調節部材４３３及びストッパ部材４３４の位置調節により、伝達駆動軸４２１の回転速度が調節されることで、繰出駆動軸４１１の回転速度、ひいては繰出ロール４０８の回転速度を調節して、散布ノズル４０５から散布される箱施用剤の散布量が調節可能に構成されている。散布量調節部材４３３及びストッパ部材４３４の位置調整は、散布量調節機構４３０の右側方に隣接配置されて送りねじ４３２を回転させる散布量調節アクチュエータ機構４３６により位置調節される。散布量調節アクチュエータ機構４３６は、送りねじ４３２を回転させる散布量調節モータ４３７と、散布量調節部材４３３の位置を検出する散布量センサ４３８（ここではポテンショメータ）を備える。後述する項目設定器５０２（図５参照）により設定される箱施用剤散布量に基づき、設定散布量になるように散布量調節部材４３３の位置が調節される。なお、手で散布量調節ダイヤル４３１を回転操作して散布量を調節することも可能である。

[0070] 次に、図24から図29を参照しながら、苗植機構28及びその周辺の詳細構造について説明する。植入力ケース26の後方には、苗取出口220を有する苗取出板131を略水平横向きに延びるように配置している。苗載台29の裏面下部に、略水平横向きに延びる下レールフレーム152を固着している。苗取出板131に設けた下スライドシュー223を、下レールフレーム152に摺動可能に下方から嵌め込んでいる。

[0071] 苗取出板131における各苗取出口220の箇所には、苗取出口220の内周縁を囲う取出口カバー226と、植付爪30の長手中途部を左右両側から挟持する植付爪挟持ガイド227と、植付爪30の先端側と対峙する植付爪先端ガイド228とを着脱可能に取り付けている。この場合、苗取出板131における各苗取出口220近傍の2箇所に設けたボルト取付用孔241に、植付爪先端ガイド228の上端側の取付用孔242、取出口カバー226の取付用孔243及び植付爪挟持ガイド227の上端側の取付用孔244を、順次重ね合わせた状態でボルト229によって共締めしている。取出口カバー226の存在は、苗取出板131における各苗取出口220の箇所の強度を向上させ、植付爪30による苗マットの苗の掻取り量を安定化させるのに寄与している。植付爪先端ガイド228や植付爪挟持ガイド227の上端側も、共締め構造によって、各苗取出口220の箇所の強度向上に貢献している。

[0072] 実施形態では、取出口カバー226、植付爪挟持ガイド227及び植付爪先端ガイド228の組合せを取出口ユニット230として2種類用意している。1つは高密度育苗の苗マット用のもの、もう1つは標準型育苗の苗マット用のものである。どちらの仕様の苗マットを使うかによって取出口ユニット230を付け替えるように構成している。取出口カバー226において植付爪30の通過する開口溝231の溝幅寸法 ΔW は、高密度育苗用と標準型育苗用とで広狭異ならせている。図29に示すように、高密度育苗用の取出口カバー226aの溝幅寸法 ΔW_a （（A）参照）は、標準型育苗用の取出口カバー226bの溝幅寸法 ΔW_b （（B）参照）よりも幅狭に設定してい

る。

[0073] この実施形態では、植付爪挟持ガイド 227 の取付用孔 244 は左右横長に形成されており、苗取出板 131 への植付爪挟持ガイド 227 の取付位置を、取出板 131 の苗取出口 220 やボルト取付用孔 241 に対して、開口溝 231 の幅方向に調節可能にされている。これにより、同一形状の植付爪挟持ガイド 227 を、高密度育苗用の取出口カバー 226 a の溝幅寸法 $\Delta W a$ と標準型育苗用の取出口カバー 226 b の溝幅寸法 $\Delta W b$ の両方に適合できる。したがって、高密度育苗の苗マット用の取出口ユニット 230 と標準型育苗の苗マット用の取出口ユニット 230 とで植付爪挟持ガイド 227 を共通化でき、植付爪挟持ガイド 227 の設計コストや製造コストを低減できる。

[0074] 図 25、図 26 及び図 30 に示すように、苗植機構 28 における各ロータリケース 31 の長手両端側には、植付爪 30 と、植付爪 30 で挟持した苗を押し出す U 字状の押出片 234 と、押出片 234 を植付爪 30 に沿って摺動させるプッシュロッド 235 とを備えている。植付爪 30 は、ロータリケース 31 の長手両端側に位置する植付本体部 236 に、寸切ボルト 237 及びナット 238 で着脱可能に取り付けている。押出片 234 はプッシュロッド 235 の先端部に固着している。

[0075] 図 31 に示すように、実施形態では、植付爪 30、押出片 234 及びプッシュロッド 235 の組合せを植付爪ユニットとして 2 種類用意している。1 つは高密度育苗の苗マット用のもの、もう 1 つは標準型育苗の苗マット用のものである。高密度育苗用の植付爪 30 a の先端側は基端側よりも幅狭に構成している。この場合、標準型育苗用の植付爪 30 b 先端側は 14 mm 程度の幅に設定しているのに対して、高密度育苗用の植付爪 30 a 先端側は 11 mm 程度の幅に設定している。

[0076] 一方、高密度育苗用の押出片 234 a における二股状の上端部外側を、内側から外側に向けて斜め下向きに傾斜するように角を切り落とした面取り形状に形成している。そして、押出片 234 a の二股状の上端側を、高密度育

苗用の植付爪 30 a の幅狭な先端側の裏面に摺動自在に近接させている。このように、植付爪 30 a の先端側と、押出片 234 a の二股状の上端側とを幅狭に構成すれば、高密度育苗の苗マットから 1 株分の苗を掻き取り易くしたものでありながら、掻き取った苗が U 字状の押出片 234 a 内に詰まるのを抑制できる。他方、標準型育苗用の押出片 234 b は略均一な厚みで形成している。そして、押出片 234 b の二股状の上端側を、標準型育苗用の植付爪 30 b 先端側の裏面に摺動自在に近接させている。

[0077] また、図 32 に示すように、高密度育苗用の押出片 234 a 及びプッシュロッド 235 先端部に押出片カバー 251 を装着し、押出片 234 a 及び押出片カバー 251 の二股状の上端側を標準型育苗用の植付爪 30 b 先端側の裏面に近接させるようにしてもよい。押出片カバー 251 は、略 U 字状であり、押出片 234 a 及びプッシュロッド 235 の外周面形状に応じた内壁を有する空洞部 252 と、押出片 234 a の内壁底部の先端側部位に当接される前係止用突起部 253 と、押出片 234 a の二股状の後側面（プッシュロッド 235 の基端側の側面）の下部に当接される一対の後部係止用突起部 254 を備えている。押出片カバー 251 は可撓性を有する材料金属又は樹脂で形成される。

[0078] 押出片 234 a 及び押出片カバー 251 の先端部を、後部係止用突起部 254 側から前係止用突起部 253 側へ向けて、後部係止用突起部 254、254 の間隔を広げながら空洞部 252 内に挿入する。前係止用突起部 253 が押出片 234 a の内壁底部の先端側部位に当接すると共に、後部係止用突起部 254、254 がプッシュロッド 235 を把持しながら押出片 234 a の後側面に当接して、押出片カバー 251 が押出片 234 a 及びプッシュロッド 235 先端部に装着される。これにより、押出片 234 a 及びプッシュロッド 235 を交換しなくても、高密度育苗用の押出片植付爪 30 a を標準型育苗用の植付爪 30 b に交換すると共に押出片カバー 251 を装着するだけで、標準型育苗の苗マットに簡単に対応できる。すなわち、煩雑なプッシュロッド 235 の交換作業を行うことなく、標準型育苗の苗マットを用いた

苗植え作業と、高密度育苗の苗マットを用いた苗植え作業との両方を、一台の田植機で実現でき、田植機の汎用性を向上できる。

[0079] 次に、苗植付けに関する田植機 1 の制御系について説明する。図 3 3 に示すように、走行機体 2 には、主に苗植付装置 2 3 に関連する制御を司る制御手段としての植付作業コントローラ 5 0 0（制御装置）が搭載されている。植付作業コントローラ 5 0 0 は、各種演算処理や制御を実行する C P U（Central Processing Unit）や、制御プログラムや各種データを記憶した R O M（Read Only Memory）と制御プログラムや各種データを一時的に記憶する R A M（Random Access Memory）とを含む記憶装置 5 0 1、入力インターフェース等を有している。

[0080] 植付作業コントローラ 5 0 0 の入力側には、各種苗植付条件を選択及び設定するための項目設定器 5 0 2、基準フロート角を設定するための油圧感度設定器 5 0 3、フロート角を検出する昇降センサ 3 2 5、ロワーリンク 2 0 又はトップリンク 2 1（図 1 参照）の回動部に取り付けられたポテンショメータ等のセンサで構成されて苗植付装置 2 3 の位置を検出する昇降位置センサ 5 0 4、ミッションケース 6 からの走行出力を検出する車速センサ 5 0 5、フロート 3 2 の位置を検出するフロート位置センサ 1 7 8、苗取出板 1 3 1 の位置を検出する苗取出板センサ 1 9 0、表面検知体 3 4 1 の位置を検出する表面検知センサ 3 4 4、散布量調節機構 4 3 0 の散布量調節部材 4 3 3 の位置を検出する散布量センサ 4 3 8 と、箱施用剤散布機 4 0 0 の苗植付装置 2 3 への装着を検出する箱施用剤散布機装着センサ 5 0 6 が電氣的に接続されている。

[0081] 植付作業コントローラ 5 0 0 の出力側には、昇降シリンダ 3 9 の伸縮動を制御する昇降切換電磁弁 9 9 及び電磁開閉弁 1 0 1 と、フロート 3 2 の位置を調節する植深さ調節モータ 1 7 4 のモータ駆動回路部 5 1 1 と、苗取出板 1 3 1 の位置を調節する苗取調節モータ 1 8 4 のモータ駆動回路部 5 1 2 と、箱施用剤散布量を調節する散布量調節モータ 4 3 7 のモータ駆動回路部 5 1 3 と、運転操作部 1 3 における表示パネル 5 2 1 に各種設定項目等を表示

する液晶パネル５２２（表示部）が電氣的に接続されている。なお、図３３は概略的な機能ブロック図であり、図示は省略されているが植付作業コントローラ５００には他にも各種センサや駆動装置等が電氣的に接続されている。

[0082] 図５に示すように、運転操作部１３において、油圧感度設定器５０３は、運転操作部１３のうち後部右寄り部位に配置され、項目設定器５０２は、操縦ハンドル１４のハンドル軸の左前近傍に配置されている。油圧感度設定器５０３はロータリエンコーダ等のスイッチで構成される。項目設定器５０２はプッシュスイッチ付きのロータリエンコーダ等のスイッチで構成される。項目設定器５０２を左右方向のいずれかへつまみ回転操作すると、図３４に示すように、表示パネル５２１の液晶パネル５２２に各種設定項目が項目設定器５０２を回転させる毎に順次表示される。なお、図３４では、田植機１の各種設定項目のうち一部のみを図示している。

[0083] 目的の項目選択画面５２３が液晶パネル５２２に表示されている状態で項目設定器５０２を押し操作すると、その設定項目の設定画面５２４へ移行し、項目設定器５０２のつまみ回転操作により、その選択項目の調節や変更が可能になる。設定画面５２４が表示されている状態で項目設定器５０２を押し操作すると、その選択項目の条件が決定されて、項目選択画面５２３が表示される。この実施形態では、項目設定器５０２により、苗植付モード（苗モード）の選択や、苗の植付深さ（植深さ）の調節、苗縦取量（苗取量）の調節、箱施用剤散布量（箱施用）の調節などが行われる。ここで、箱施用剤散布量（箱施用）の設定項目は、箱施用剤散布機４００（図２１参照）の苗植付装置２３への装着を検出する箱施用剤散布機装着センサ５０６（図３３参照）が箱施用剤散布機４００の装着を検出するときに表示するようにしてもよい。

[0084] なお、これらの項目の選択及び設定は、項目選択器５０２によって行われる構成に限定されない。例えば、密苗モードと標準モードの選択は、切替スイッチで切り替えてもよいし、モード選択用のプッシュボタン式スイッチを

押すごとに切り替えてもよい。また、苗の植付深さ調節や苗縦取量調節、箱施用剤散布量の調節は、それぞれロータリエンコーダ式の設定器で設定されてもよい。

[0085] 図35を参照して、苗植付条件の設定及び苗植付制御の一実施形態について説明する。田植機1は、標準型育苗の苗マットに対応する標準モードと、標準型育苗の苗マットよりも苗が高密度に生育された高密度育苗の苗マットに対応する密苗モードとを選択可能に構成している。植付作業コントローラ500は、標準モード用の制御プログラムと、密苗モード用の制御プログラムとを記憶装置501に記憶している。高密度育苗の苗マット使用時には高密度育苗用の取出口カバー226a、植付爪30a及び押出片234aが装着され、標準型育苗の苗マット使用時には標準型育苗用の取出口カバー226b、植付爪30b及び押出片234bが装着される（図30及び図31参照）。

[0086] 項目選択器502の操作により苗モードの項目選択画面523（図34参照）で密苗モードが選択されると（ステップS1：Yes）、密苗モード用の制御プログラムが読み込まれる（ステップS2）。密苗モードでは、苗取量（苗縦取量）の項目選択画面523及び設定画面524において、苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限される（ステップS3）。つまり、高密度育苗の苗マットの植付時には、標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、苗取調節アクチュエータ機構181（図17参照）による苗取調節部材137の変位可能な範囲を電気制御的に制限して、苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限される。この実施形態では、標準モードでは苗縦取量の調節可能範囲が8～17mm（1目盛り1mmで10目盛り）であるのに対し、図34に示すように、密苗モードでは苗縦取量の調節可能範囲525が8～13mm（下限側の6目盛り）に制限される。高密度育苗の苗マットを用いる田植え作業の際に、オペレータが密苗モードを選択していれば、苗縦取量の設定を失念しても、苗縦取量を13mm以下に抑制できるので、1株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防

止して適切な田植え作業を行えると共に、苗縦取量設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0087] また、上述のように、苗縦送りベルト 155（図 9 及び図 12 参照）の間欠駆動による苗縦送り量は、連動ワイヤ 156 を介して苗取連動カム 138（図 8 参照）と従動カム 153 が連結されることにより、苗縦取量の変化に対応して苗縦送り量も変化する。したがって、高密度育苗の苗マット使用時において、標準型育苗の苗マット使用時よりも苗縦取量が少なく設定されている場合には、苗縦送り量も少なくなり、苗縦取量に応じた適正な苗縦送りが行われる。これにより、高密度育苗の苗マット使用時には、標準型育苗の苗マット使用時に比べて、苗マットの消費速さを小さくすることができ、単位面積当たりの田植え作業に必要な苗マット枚数を低減できると共に、苗載台 29 に苗マットを補充する回数を減少させて、苗植付け作業に要する時間減少や、オペレータや作業補助者の労力低減を図れる。

[0088] 続いて、密苗モードで苗植付け作業中の苗の植付深さ制御について説明する。密苗モード選択時には、標準モード選択時に比べて、苗の植付深さが深くなるように油圧シリンダ 39（油圧昇降制御機構）の昇降制御を補正する。作業レバー 16 の操作により苗植付装置 23 が下降されて苗植付け作業が開始されるとき（ステップ S4 : Yes）、昇降切換電磁弁 99 及び電磁切換弁 101 の操作によって昇降シリンダ 39 が下降側へ駆動される。昇降センサ 325 の昇降センサ値 V と油圧感度（センタフロート 32a の目標傾斜角度）である目標値 $V1$ とが一致（センタフロート 32a の傾斜角度が一定）するまで昇降シリンダ 39 によって苗植付装置 23 が下降制御され、以後目標の植付深さを一定維持させる（ $V = V1$ ）ように苗植付装置 23 の昇降制御が行われる。

[0089] 苗植付け作業中においては、油圧感度設定器 502 の油圧感度設定値と昇降センサ 325 の昇降センサ値 V と車速センサの車速センサ値を読み込み（ステップ S5 : Yes）、油圧感度設定器 502 の油圧感度設定値に対して油圧シリンダ 39 の油圧感度（感度）を鈍感側（フロート 32a の前部が上

昇する側)へ補正し(ステップS 6)、昇降センサ値と補正后感度値と車速センサ値に基づいて、油圧感度である目標値V 1を算出する(ステップS 7)。ここで、走行機体2の走行速度が速くなる程、フロート32が前上り傾向となってフロート32の沈下量が増大する一方、走行機体2の走行速度が遅くなる程、フロート32が前下がり傾向となってフロート32の沈下量が減少するので、上記ステップS 6では車速センサ値に応じて、苗植付深さが一定になるように目標値V 1を算出する。

[0090] 昇降センサ値Vと目標値V 1が一致するように苗植付装置23を昇降制御する(ステップS 8)。昇降センサ値Vと目標値V 1が一致するときは、油圧シリンダ39を作動させずに苗植付装置23の昇降を停止する。昇降センサ値Vが目標値V 1よりも小さいときは、電磁開閉弁101を開位置101aに接続すると共に昇降切換弁99を排出位置99bに接続して昇降シリンダ39を縮作動させて昇降センサ値Vと目標値V 1が一致するように苗植付装置23を下降させる。昇降センサ値Vが目標値V 1よりも大きいときは、電磁開閉弁101を開位置101aに接続すると共に昇降切換弁99を供給位置99aに接続して昇降センサ値Vと目標値V 1が一致するように苗植付装置23を上昇させる。

[0091] 一方、苗モードの項目選択画面523(図34参照)で標準モードが選択されると(ステップS 1:N o)、標準モード用の制御プログラムが読み込まれる(ステップS 11)。標準モードでは、苗取量(苗縦取量)の項目選択画面523及び設定画面524において、苗縦取量の調節可能範囲が電気制御的に制限されることなく、8~17mm(1目盛り1mmで10目盛り)の範囲で選択可能である。

[0092] 続いて、標準モードで苗の植付け作業が開始され、苗の植付作業中であるとき(ステップS 12:Y e s)、油圧感度設定器502の油圧感度設定値と昇降センサ325の昇降センサ値Vと車速センサ505の車速センサ値を読み込み(ステップS 13:Y e s)、油圧感度である目標値V 1を算出する(ステップS 14)。ここで、標準モードでは、密苗モード時のステップ

S 6 のようには、油圧感度設定値を補正しない。そして、昇降センサ値 V と目標値 V 1 が一致するように苗植付装置 2 3 を制御する（ステップ S 1 5）。

[0093] この実施形態では、密苗モード選択時には、上記ステップ S 3 のように、油圧感度設定器 5 0 2 の油圧感度設定値に対して油圧シリンダ 3 9 の油圧感度を鈍感側へ補正して、標準モード選択時に比べて、苗の植付深さが深くなるように油圧シリンダ 3 9（油圧昇降制御機構）の昇降制御を補正する。高密度育苗の苗マットを用いる田植え作業では、標準型育苗の苗マット使用時に比べて植付爪 3 0 が苗マットを掻き取る面積が小さいので、圃場へ植え付けた苗が浮き上がりやすい。そこで、高密度育苗の苗マットに対応する密苗モード選択時には、標準型育苗の苗マットに対応する標準モード選択時に比べて、苗の植付深さを深くするように油圧シリンダ 3 9 の昇降制御を自動で補正することで、浮き苗を防止できると共に、苗の植深さ設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0094] また、上記ステップ S 7 及び S 1 4 で、表面検知センサ 3 3 4 のセンサ値を用いてセンターフロート 3 2 a の沈下量が一定値となるように油圧感度の目標値 V 1 を補正して、苗の植付深さが一定になるようにしてもよい。圃場表面の実高さを検出する表面検知センサ 3 3 4 のセンサ値からセンターフロート 3 2 a の沈下量を算出し、沈下量が一定になるように油圧感度の目標値 V 1 を鈍感側（フロート 3 2 a の前部が上昇する側）又は敏感側（フロート 3 2 a の前部が下降する側）へ補正する。ここで、密苗モード選択時には、上記ステップ S 6 で油圧感度設定値が鈍感側へ補正された補正后感度値を用いて油圧感度の目標値 V 1 の算出及び補正がされる。

[0095] 図 3 6 を参照して、苗植付条件の設定及び苗植付制御の他の実施形態について説明する。この実施形態では、図 3 5 を参照して説明した実施形態の上記ステップ S 6（密苗モード選択時）に替えて、苗の植付深さが深くなるようにフロート 3 2 の位置を補正するステップ S 3 - 1 を含む。ステップ S 3 - 1 では、項目選択器 5 0 2 の操作により設定される植深さ設定値（図 3 4

参照) に対して、苗の植付深さが深くなるように植深さ設定値を補正する。この実施形態では、植深さ調節モータ 1 7 4 (図 1 5 参照) の駆動により補正分だけ植深さ調節部材 1 2 2 を前方へ回動させてフロート 3 2 の位置を植深さ調節軸 1 2 1 側へ補正する。これにより、苗植付け作業時の植付爪 3 0 の爪出量 (植付爪 3 0 の先端部とフロート 3 2 底面との距離) が大きくなり、苗の植付深さが深くなる。このように、高密度育苗の苗マットを用いる密苗モードにおいて、苗の植付深さを深くするようにフロート 3 2 の位置を自動で補正することで、植付爪 3 0 が苗マットを掻き取る面積が小さくても浮き苗を防止できると共に、苗の植深さ設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0096] 図 3 7 を参照して、箱施用剤散布制御の実施形態について説明する。この実施形態では、密苗モード選択時において、箱施用剤散布量を補正するステップ S 3 - 2 を含む。箱施用剤散布機 4 0 0 (図 2 0 から図 2 3 参照) の箱施用剤散布量は、項目選択器 5 0 2 の操作により設定される箱施用剤散布量 (箱施用) の設定値 (図 3 4 参照)、又は散布量調節ダイヤル 4 3 1 (図 2 3 参照) の回転操作により設定される。密苗モード選択時には、薬剤散布量設定値に対して、薬剤散布量が多くなるように薬剤散布量設定値を補正する (ステップ S 3 - 2)。この実施形態では、散布量調節モータ 4 3 7 (図 2 3 参照) を駆動の駆動により補正分だけ散布量調節部材 4 3 3 を規制ピン 4 2 5 から離れる方向 (後斜め上方向) へ移動させて、散布量調節部材 4 3 3 及びストッパ部材 4 3 4 の位置を補正する。

[0097] 高密度育苗の苗マットでは、苗が密に生育されているので、標準型育苗の苗マット使用時と箱施用剤散布量が同じであると、十分な苗の殺虫や殺菌ができない。そこで、高密度育苗の苗マット使用時 (密苗モード選択時) には、箱施用剤散布量が自動で多く設定することで、高密度育苗の苗マットにおける十分な苗の殺虫や殺菌をでき、圃場へ植え付けられた苗の健全な生育を実現できると共に、箱施用剤散布量の設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0098] 以上、説明した実施形態のように、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 に載置された苗マットから植付爪 30 で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置 23 を備え、標準型育苗の苗マットに対応して掻き取り量が多い標準モードと、標準型育苗の苗マットよりも苗が高密度に生育された高密度育苗の苗マットに対応して掻き取り量が少ない密苗モードとを選択可能に構成しているので、高密度育苗の苗マット使用時の田植機の設定を簡便にしてオペレータの負担を低減できる。

[0099] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗の植付深さを調節するフロート 32a の傾斜角度を検出する昇降センサ 325 の検出値に基づいて苗植付装置 23 を昇降制御する油圧シリンダ 39（昇降制御機構）を備えた構成であって、密苗モードの選択時には、標準モードの選択時に比べて、苗の植付深さが深くなるように構成しているので、高密度育苗の苗マットを用いる田植え作業では植付爪 30 が苗マットを掻き取る面積が小さいので圃場へ植え付けた苗が浮き上がりやすいが、苗の植付深さを深くするように油圧シリンダ 39 の昇降制御を自動で補正することで、浮き苗を防止できると共に、苗の植深さ設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0100] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 の下方に配置された苗取出板 131 の位置調節により植付爪 30 の苗縦取量を調節可能な構成であって、密苗モードの選択時には、苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限されるので、高密度育苗の苗マットを用いる田植え作業の際に、オペレータが密苗モードを選択していれば、苗縦取量の設定を失念しても、苗縦取量を下限側の所定範囲に抑制できるので、1 株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行えると共に、苗縦取量設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0101] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 に載置された苗マットに薬剤を散布する箱施用剤散布機 400（薬剤散布機）を備えた構成であって、密苗モードの選択時には、標準モードの選択時に比べて、箱施用剤散布機 400 の薬剤散布量を多くするように構成しているので、高密度育苗の苗マッ

トを用いる田植え作業の際に、オペレータが密苗モードを選択していれば、箱施用剤散布量が自動で多く設定されることで、高密度育苗の苗マットにおける十分な苗の殺虫や殺菌をでき、圃場へ植え付けられた苗の健全な生育を実現できると共に、箱施用剤散布量の設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0102] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 に載置された苗マットから植付爪 30 で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置 23 と、苗の植付深さを調節するフロート 32 a の傾斜角度を検出する昇降センサ 325 の検出値に基づいて苗植付装置 23 を昇降制御する油圧シリンダ 39（昇降制御機構）とを備える田植機において、高密度育苗の苗マットの植付時には、高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、苗の植付深さが深くなるように構成しているので、高密度育苗の苗マットを用いる田植え作業において植付爪 30 が苗マットを掻き取る面積が小さい場合であっても、浮き苗を防止できる。

[0103] また、上記実施形態の田植機 1 は、高密度育苗の苗マットの植付時には、油圧シリンダ 39（昇降制御機構）の油圧感度（感度）を鈍感側へ補正して苗の植付深さが深くなるように構成しているので、植付深さを深くする部材を別途設けることなく、高密度育苗の苗マットの植付時に油圧シリンダ 39 の油圧感度を補正するだけで簡便に苗の植付深さを深くして浮き苗を防止できる。

[0104] また、上記実施形態の田植機 1 は、植深さ調節アクチュエータ機構 171 によって位置調節される植深さ調節部材 122 の変位に伴ってフロート 32 が位置調節される構成であって、高密度育苗の苗マットの植付時には、フロート 32 の位置を上昇側へ補正して苗の植付深さが深くなるように構成しているので、植付深さを深くする部材を別途設けることなく、高密度育苗の苗マットの植付時にフロート 32 の位置を補正するだけで簡便に苗の植付深さを深くして浮き苗を防止できる。

[0105] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 に載置された苗マットから

植付爪 30 で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置 23 と、苗載台 29 に載置された苗マットに薬剤を散布する箱施用剤散布機 400（薬剤散布機）を備える田植機において、高密度育苗の苗マットの植付時と、高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時とで、箱施用剤散布機 400 の薬剤散布量を変更するように構成しているので、高密度育苗の苗マットの植付時と標準型育苗の苗マットの植付時とで、薬剤散布量を異ならせて、高密度育苗の苗マットと標準型育苗の苗マットにそれぞれ応じた適切な散布量の薬剤を苗マットに散布できる。

[0106] また、上記実施形態の田植機 1 は、高密度育苗の苗マットの植付時は、標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、箱施用剤散布機 400（薬剤散布機）の薬剤散布量を多くするように構成しているので、高密度育苗の苗マットを用いる田植え作業の際に、高密度育苗の苗マットにおける十分な苗の殺虫や殺菌をでき、圃場へ植え付けられた苗の健全な生育を実現できる。

[0107] 図 38 及び図 39 を参照して、苗縦取量に関する他の実施形態について説明する。この実施形態では、図 12 及び図 16 を参照して説明した実施形態と同様に、苗載台 29 の下方に配置された苗取出板 131 に固定される苗取調節具 132 の変位に伴って苗取出板 131 が位置調節されて、植付爪 30 による苗縦取量が調節される。さらに、この実施形態では、苗取出板 131 と苗取調節具 132 の間に略 L 字形の高さ位置調節部材 531 が着脱可能に取り付けられる。苗取出板 131 の下面に設けられたボルト取付用孔 532 に、高さ位置調節部材 531 の取付用溝 531a と、苗取調節具 132 の取付用孔 132a が互いに重ね合わせられた状態でボルト 533 によって共締めされる。高さ位置調節部材 531 は、苗取出板 131 の 4 箇所には設けられる苗取調節具 132 のそれぞれに取り付けられる。

[0108] 略 L 字形の高さ位置調節部材 531 は、取付平面部 531b と側面部 531c を備え、取付平面部 531b の先端側部位（側面部 531c とは反対側の部位）に切欠き溝状の取付用溝 531 が形成されている。略 J 字形の苗取調節具 132 は、取付平面部 132b と側面部 132c とロッド支持部 13

2 dを備え、取付平面部1 3 2 bの先端側部位（側面部1 3 2 cとは反対側の部位）に左右横長の取付用孔1 3 2 aが形成されている。ロッド支持部1 3 2 dの長さは取付平面部1 3 2 bの長さよりも短い。取付平面部1 3 2 bにガイドロッド1 3 2の基端部が固着されると共に、ガイドロッド1 3 2の基端部寄り側面がロッド支持部1 3 2 dの先端面に設けられた凹部に固着されて、ガイドロッド1 3 2の基端側が苗取調節具1 3 2に連結されている。ガイドロッド1 3 2の先端側は、略U字形のガイド部材1 3 3の取付平面部1 3 3 bの両端に立設された一对の側面部1 3 3 c、1 3 3 cにそれぞれ穿孔されたガイド孔1 3 3 a、1 3 3 aに、ロッド長手方向に摺動可能に挿入される。ガイド部材1 3 3は植付伝動ケース2 7側面にボルト締結される。

[0109] 高さ位置調節部材5 3 1が装着された状態と、高さ位置調節部材5 3 1が装着されていない状態（図1 2参照）とで、苗取調節部材1 3 7及び苗取調節カム1 3 5の位置が同一であるときに、高さ位置調節部材5 3 1が装着された状態では、高さ位置調節部材5 3 1の取付平面部5 3 1 aの厚み分だけ、苗取出板1 3 1が苗載台2 9側へ移動されて苗取出板1 3 1の高さ位置が高くなる。つまり、苗取出板1 3 1と苗取調節具1 3 2の間に高さ位置調節部材5 3 1が取り付けられることにより、苗縦取量の調節可能範囲は苗縦取量が少なくなる方向へ移動する。したがって、高密度育苗の苗マット使用時には高さ位置調節部材5 3 1を装着して苗取出板1 3 1の高さ位置を高くすることにより、苗縦取量を少なくでき、1株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行える。さらに、高さ位置調節部材5 3 1を取り外せば、標準型育苗の苗マットを用いた苗植え作業に対応できる。

[0110] 高さ位置調節部材5 3 1の着脱について説明する。高さ位置調節部材5 3 1の取付時には、ボルト5 3 3により苗取調節具1 3 2が苗取出板1 3 1に締結された状態から、ボルト5 3 3を緩め、苗取出板1 3 1と苗取調節具1 3 2の取付平面部1 3 2 aの間に高さ位置調節部材5 3 1の取付平面部5 3 1 aを挿入可能な程度隙間を形成する。高さ位置調節部材5 3 1の側面部

531c内面と苗取調節具132cの外面对峙するように、切欠き溝状の取付用溝531aをボルト533の軸に勘合して、苗取出板131と苗取調節具132の間に高さ位置調節部材531を挿入する。その後、ボルト533を締め付けて、苗取出板131に高さ位置調節部材531と苗取調節具132を共締めし、苗取出板131と苗取調節具132の高さ位置調節部材531を装着する。高さ位置調節部材531の取外し時には、ボルト533を緩めて高さ位置調節部材531を取り外した後、ボルト533を締め付けて苗取出板131に苗取調節具132を締結する。このように、苗取出板131からボルト533及び苗取調節具132を取り外すことなく、高さ位置調節部材531を容易に着脱できる。

[0111] ところで、高さ位置調節部材531を装着すると、苗縦取量が少なくなる方向へ苗縦取量の調節可能範囲が移動するので、これに合わせて苗縦送り量の調節が必要である。高さ位置調節部材531の装着時には、植付爪30による苗縦取量と苗縦送りベルト155（図9及び図12参照）による苗縦送り量が一致するように、苗取調節軸136に固着された苗取連動カム138（図9参照）と、苗縦送りベルト155を回転駆動させる従動カム153を連結する連動ワイヤ156の有効長さを短くする。連動ワイヤ156の有効長さが短くされると、従動カム153の先端部が上方側へ回動変位し、縦送り駆動カム80b（図9及び図12参照）との接触により従動カム153が回動する角度が小さくなり、縦送り駆動ローラ軸154及び苗縦送りベルト155の回転量が少なくなる。

[0112] ここで、高さ位置調節部材531の取付け作業又は取外し作業のたびに、連動ワイヤ156の有効長さを調節するのは煩雑であり、作業者の負担が大きくなる。そこで、高さ位置調節部材531が取り付けられたときに、従動カム153の位置が自動で調節されるようにしてもよい。

[0113] 図40から図42を参照して、苗縦送り量の調節に関する他の実施形態について説明する。この実施形態では、図9及び図12を参照して説明した実施形態と同様に、従動カム153の位置を調節して苗縦送り量を変化させる

。図40に示すように、従動カム153は連動ワイヤ156を介して苗縦送り量調節機構541に連結されている。苗縦送り量調節機構541は、苗載台29裏面の上レールフレーム151上面に設けられた左右一対の取付けステー551, 552と、苗載台29裏面上部に設けられた上取付けステー553に取り付けられている。取付けステー551, 552の上部にボルト締結されたベースブラケット542にモータ支持部材543がボルト締結されている。モータ支持部材543の上部は上取付けステー553にボルト締結されている。

[0114] モータ支持部材543には、苗縦送り量調節モータ544が取り付けられると共に、苗縦送り量調節モータ544の駆動により回転される苗縦送り量調節ギヤ545が回転軸546を回転中心として回転可能に軸支されている。苗縦送り量調節ギヤ545の一表面に固着された連動ワイヤ連結ピン547に、連動ワイヤ156の一端側のワイヤ接続部材156aが連結される。モータ支持部材543には、苗縦送り量調節ギヤ545の配置面とは反対側の面に、回転軸546に連結されて苗縦送り量調節ギヤ545の回転角を検出する苗縦送り量センサ548（ここではポテンシオメータ）が配置されている。なお、連動ワイヤ156の他端側はワイヤ接続部材156bを介して従動カム153に連結される。

[0115] この実施形態では、図41に示すように、ボルト533により苗取調節具132と共に苗取出板131の裏面に共締めされる高さ位置調節部材531の取付平面部531bは、苗取調節具132の取付平面部132bよりも長く形成されている。高さ位置調節部材531の取付平面部531bの先端部に対応する位置に検出部507aを有する高さ位置調節部材装着センサ507（例えばリミットスイッチやマイクロスイッチ）が、苗取出板131の内部に配置されている。検出部507aは、高さ位置調節部材531が装着されていないときには苗取出板131の裏面から突出しており、高さ位置調節部材531が装着されているときには取付平面部531bの先端部に押されて高さ位置調節部材装着センサ507本体側へ変位する。高さ位置調節部材

装着センサ507は、検出部507aの位置によって高さ位置調節部材531の装着の有無を検出する。

[0116] 図42に示すように、植付作業コントローラ500の入力側に、苗縦送り量センサ548と、高さ位置調節部材装着センサ507と、苗取出板センサ190が接続される。植付作業コントローラ500の出力側に、苗縦取量調節モータ184のモータ駆動回路部512と、苗縦送り量調節機構541の連動ワイヤ連結ピン547の位置を調節する苗縦送り量調節モータ544のモータ駆動回路部514が接続される。なお、植付作業コントローラ500には、他にも、各種センサ、駆動装置等、例えば図33に示したセンサや機器が電氣的に接続される。

[0117] 植付作業コントローラ500は、苗取出板センサ190、苗縦送り量センサ438及び高さ位置調節部材装着センサ507の各出力値に基づいて、苗取調節モータ184及び苗縦送り量調節モータ544の駆動を制御して、苗縦取量と苗縦送り量が一致するように、苗取出板131及び従動カム153（図12及び図40参照）の位置を調節する。例えば、高さ位置調節部材531が取り付けられていないときの苗縦取量及び苗縦送り量の範囲が8～17mmであるとき、厚みが3mmの高さ位置調節部材531が取り付けられると、苗縦取量及び苗縦送り量の範囲が5～14mmに移動する。高さ位置調節部材531（図41参照）の装着が高さ位置調節部材装着センサ507により検出されているとき、植付作業コントローラ500は高さ位置調節部材装着センサ507の厚み分だけ苗縦送り量が少なくなるように、従動カム153の位置を補正する。

[0118] この実施形態では、植付作業コントローラ500は、苗取出板131の位置を検出する苗取出板センサ190の出力値と、従動カム153の位置（苗縦送り量調節ギヤ545の回転角）を検出する苗縦送り量センサ438の出力値と、高さ位置調節部材装着センサ507の出力値に基づいて、苗縦送り量調節モータ544の駆動を制御して、従動カム153の位置を調節して苗縦送り量を変化させる。したがって、連動ワイヤ156（図40参照）の有

効長さを調節しなくても、苗縦取量と苗縦送り量が一致するように、従動カム 153 を適切な位置に変位できる。なお、連動ワイヤ 156 を介して従動カム 153 の位置を調節するアクチュエータ機構の構成は、苗縦送り量調節機構 541 の構成に限定されない。当該アクチュエータ機構は、従動カム 153 の位置をアクチュエータの駆動により調節可能な構成であれば、どのような構成であってもよい。

[0119] また、高さ位置調節部材装着センサ 507 が高さ位置調節部材 531 の装着を検出しているときは、植付作業コントローラ 500 は、自動で密苗モードを選択し、密苗モード制御プログラム（図 35 から図 37 参照）によって苗植付け作業を実行するようにしてもよい。この場合、苗縦取量の調節可能範囲は下限側の所定範囲に制限される。例えば、厚みが 3 mm の高さ位置調節部材 531 の装着時の苗縦取量調節可能範囲が 5 ～ 14 mm である場合、自動選択された密苗モードでは、苗縦取量の調節可能範囲は 5 ～ 11 mm（下限側の所定範囲）に制限される。これにより、上記実施形態と同様に、1 株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行えると共に、苗縦取量設定に関するオペレータの負担を低減できる。

[0120] なお、高さ位置調節部材 531 の装着時に、オペレータが密苗モード又は標準モードを手動で選択する構成であってもよい。この場合、田植機 1 は、高密度育苗の苗マットの植付けに適した構成でありながら、標準モードが選択されることで標準型育苗の苗マットの植付けにも適用でき、田植機 1 の汎用性が向上する。なお、田植機 1 は、標準モードにて各種条件を適宜設定することにより、高密度育苗の苗マットから掻き取った苗を圃場へ適切に植え付けることも可能である。

[0121] 以上、説明した実施形態のように、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 に載置された苗マットから植付爪 30 で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置 23 と、苗載台 29 の下方に配置された苗取出板 131 を備え、苗取出板 131 の位置調節により植付爪 30 の苗縦取量を調節可能な田植機

において、苗縦取量の調節可能範囲を変更可能に構成しているので、高密度育苗の苗マットの植付時と標準型育苗の苗マットの植付時とで苗縦取量の調節可能範囲を異ならせることができ、高密度育苗の苗マットの植付時に苗縦取量が少なくなるように苗縦取量の調節可能範囲を変更して、１株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行える。

[0122] また、上記実施形態の田植機１は、苗取調節アクチュエータ機構１８１によって位置調節される苗取調節部材１３７の変位に伴って苗取出板１３１が位置調節される構成であって、高密度育苗の苗マットの植付時には、高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、苗取調節アクチュエータ機構１８１による苗取調節部材１３７の変位可能な範囲を制限して、苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限されるので、苗縦取量の調節可能範囲を制限する部材を別途設けることなく、苗取調節部材１３７の変位可能な範囲を制限するだけで、高密度育苗の苗マットの植付時に苗縦取量が少なくなるように苗縦取量の調節可能範囲を簡便に変更できる。

[0123] また、上記実施形態の田植機１は、苗取出板１３１に固定された苗取調節具１３１を介して苗取出板１３１に連結される苗取調節部材１３７の変位に伴って苗取出板１３１が位置調節される構成であって、苗取出板１３１と苗取調節具１３７の間に高さ位置調節部材５３１が着脱可能に取り付けられて、苗縦取量の調節可能範囲を苗縦取量が少なくなる方向へ移動させるので、高密度育苗の苗マット使用時には高さ位置調節部材５３１を装着して苗取出板１３１の高さ位置を高くすることにより苗縦取量を少なくでき、１株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行える。さらに、高さ位置調節部材５３１を取り外せば、標準型育苗の苗マットを用いた苗植え作業に対応できる。つまり、標準型育苗の苗マットを用いた苗植え作業と、高密度育苗の苗マットを用いた苗植え作業との両方を、一台の田植機１で実現できることになり、田植機１の汎用性を向

上できる。しかも、この種の田植機 1 が一台あれば、高密度育苗の苗マット専用の田植機 1 を使用したり購入したりしなくてもよいので、ユーザーにとって非常に経済的である。

[0124] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗マット搬送用の苗縦送りベルト 155 を有する苗載台 29 に載置された苗マットから植付爪 30 で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置 23 を備える田植機において、高密度育苗の苗マットの植付時には、前記高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、前記苗縦送りベルトによる苗マットの苗縦送り量を少なくするように構成しているので、高密度育苗の苗マットの植付時に植付爪 30 による苗縦取量が少なくされるのに合わせて苗マットの苗縦送り量を少なくでき、高密度育苗の苗マットの植付時における苗マットの過剰な縦送りを防止して、苗マットが崩れるのを防止できると共に、植付爪により苗マットから 1 株分の苗を適切に掻き取ることができる。

[0125] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗載台 29 の下方に配置された苗取出板 131 が苗取調節部材 137 の変位に伴って位置調節されることにより植付爪 30 の苗縦取量を調節可能であると共に、苗縦取量の変更に合わせて苗縦送り量に変更される構成であって、高密度育苗の苗マットの植付時には、標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限されると共に、苗縦送り量の可変範囲が下限側の所定範囲に制限されるので、苗縦取量の変更に合わせて苗縦送り量を変更して適切な苗縦送りを実現しながら、高密度育苗の苗マットの植付時に 1 株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行える。

[0126] また、上記実施形態の田植機 1 は、苗取出板 131 に固定された苗取調節具 137 を介して苗取出板 131 に連結される苗取調節部材 132 の変位に伴って苗取出板 131 が位置調節されると共に、苗縦取量の変更に合わせて苗縦送り量に変更される構成であって、苗取出板 131 と苗取調節具 132

の間に高さ位置調節部材 5 3 1 が着脱可能に取り付けられて、苗縦取量の調節可能範囲を苗縦取量が少なくなる方向へ移動させると共に、苗縦送り量の可変範囲が少なくなる方向へ移動されるので、高密度育苗の苗マット使用時には高さ位置調節部材 5 3 1 を装着して苗取出板 1 3 1 の高さ位置を高くすることにより苗縦取量を少なくでき、苗縦取量の変更に合わせて苗縦送り量を変更して適切な苗縦送りを実現しながら、1 株あたりの苗本数が極端に多くなって無駄な苗消費がされるのを防止して適切な田植え作業を行える。さらに、高さ位置調節部材 5 3 1 を取り外せば、標準型育苗の苗マットを用いた苗植え作業に対応できる。

[0127] 本願発明は、前述の実施形態に限らず、様々な態様に具体化できる。各部の構成は図示の実施形態に限定されるものではなく、本願発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能である。

符号の説明

- [0128] 1 田植機
- 2 3 苗植付装置
- 2 9 苗載台
- 3 0 植付爪
- 1 3 1 苗取出板
- 1 3 2 苗取調節具
- 1 3 7 苗取調節部材
- 1 8 1 苗取調節アクチュエータ機構
- 5 3 1 高さ位置調節部材

請求の範囲

[請求項1] 苗載台に載置された苗マットから植付爪で苗を掻き取って圃場へ植え付ける苗植付装置と、前記苗載台の下方に配置された苗取出板を備え、前記苗取出板の位置調節により前記植付爪の苗縦取量を調節可能な田植機において、

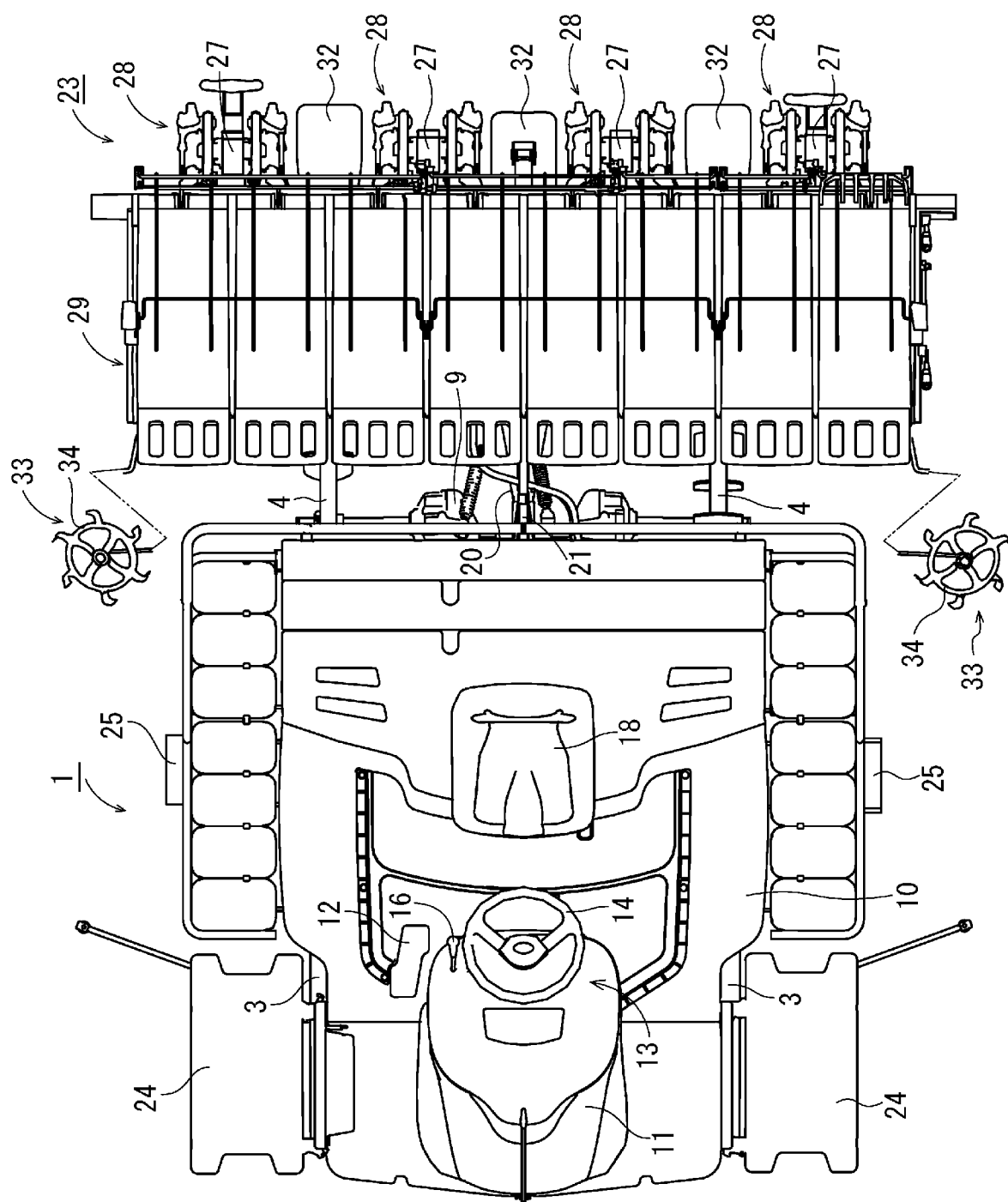
前記苗縦取量の調節可能範囲を変更可能に構成している、
田植機。

[請求項2] 苗取調節アクチュエータ機構によって位置調節される苗取調節部材の変位に伴って前記苗取出板が位置調節される構成であって、

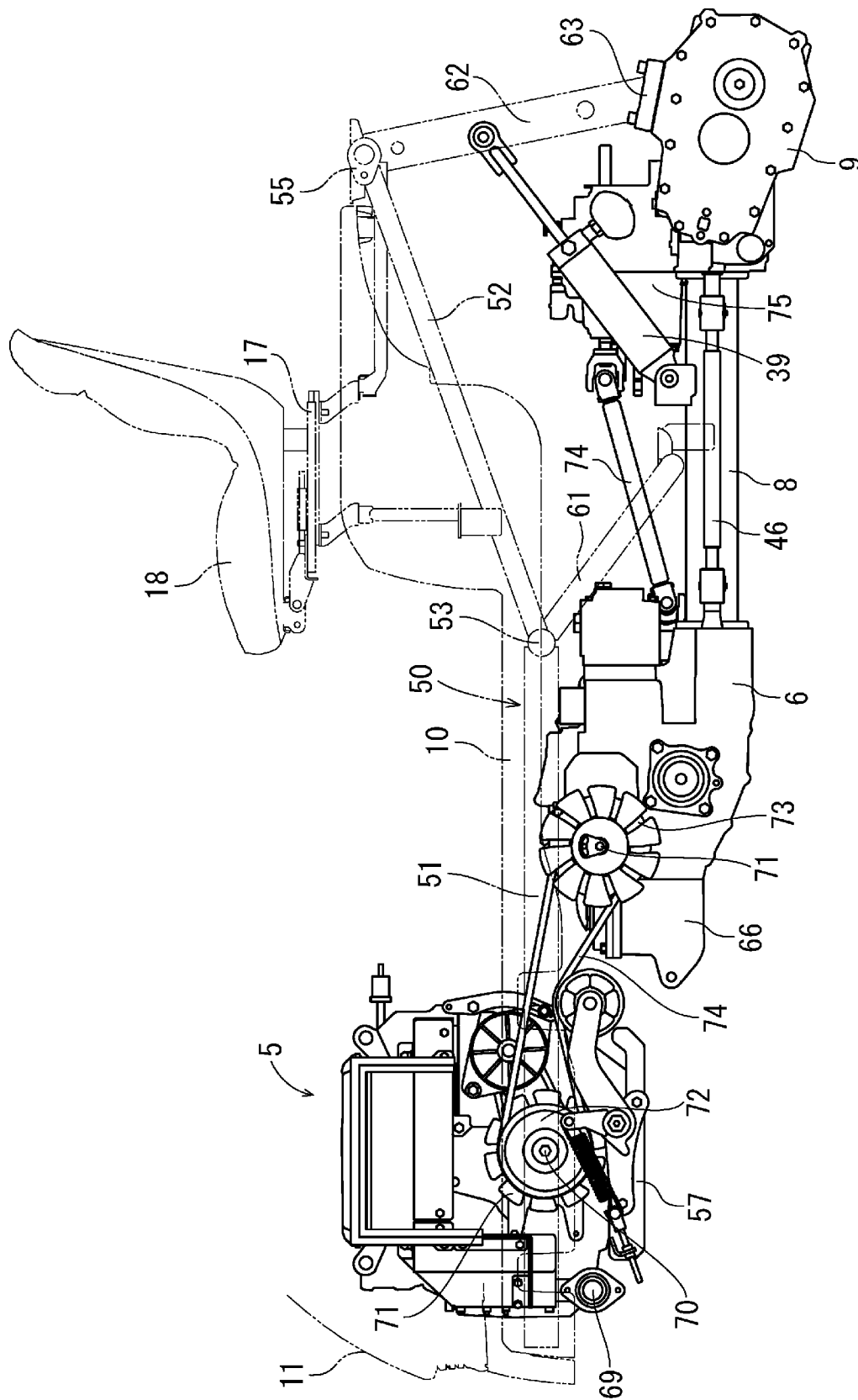
高密度育苗の苗マットの植付時には、前記高密度育苗の苗マットよりも苗が低密度に生育された標準型育苗の苗マットの植付時に比べて、前記苗取調節アクチュエータ機構による前記苗取調節部材の変位可能な範囲を制限して、前記苗縦取量の調節可能範囲が下限側の所定範囲に制限される、

請求項1に記載の田植機。

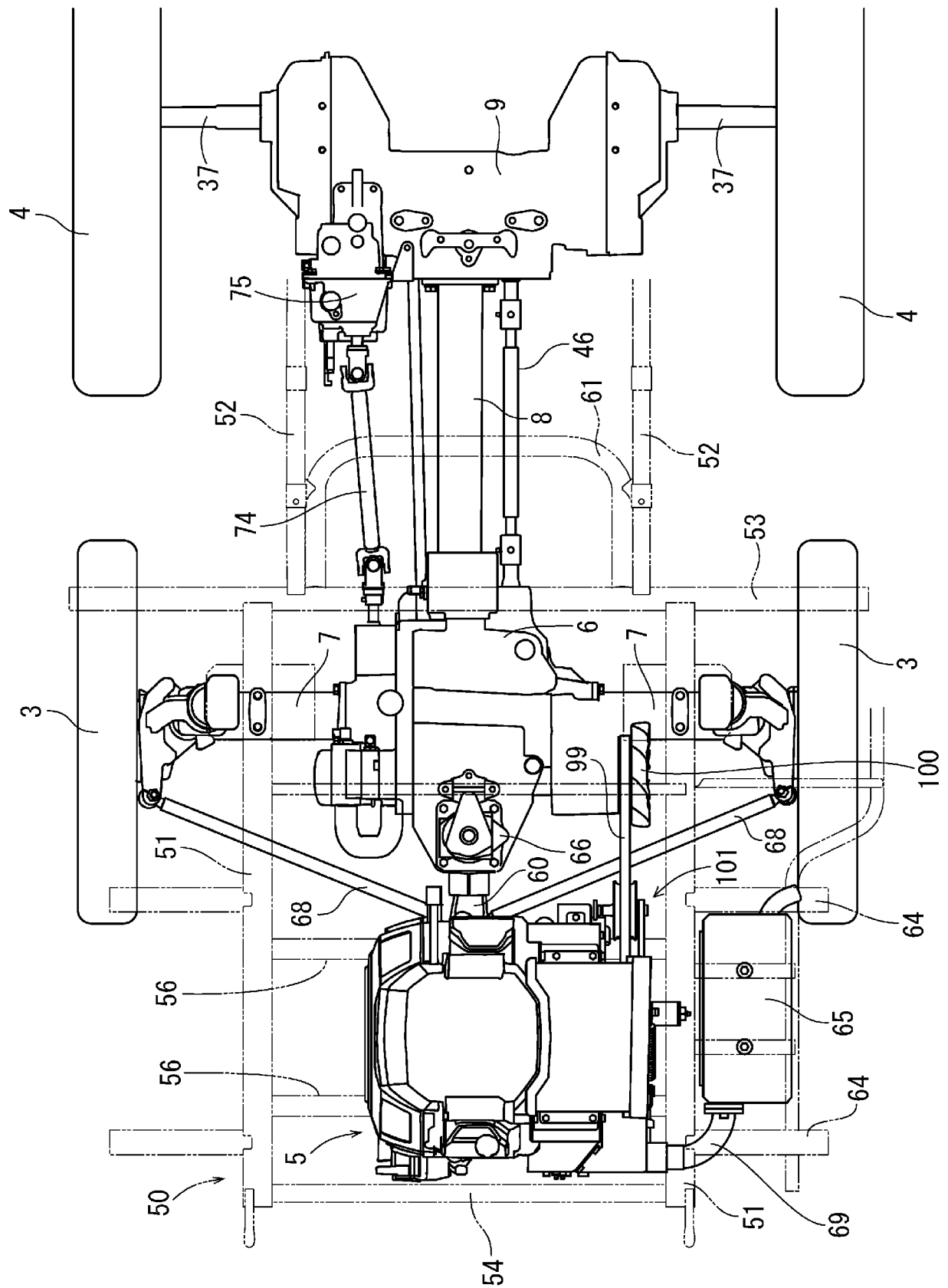
[図2]



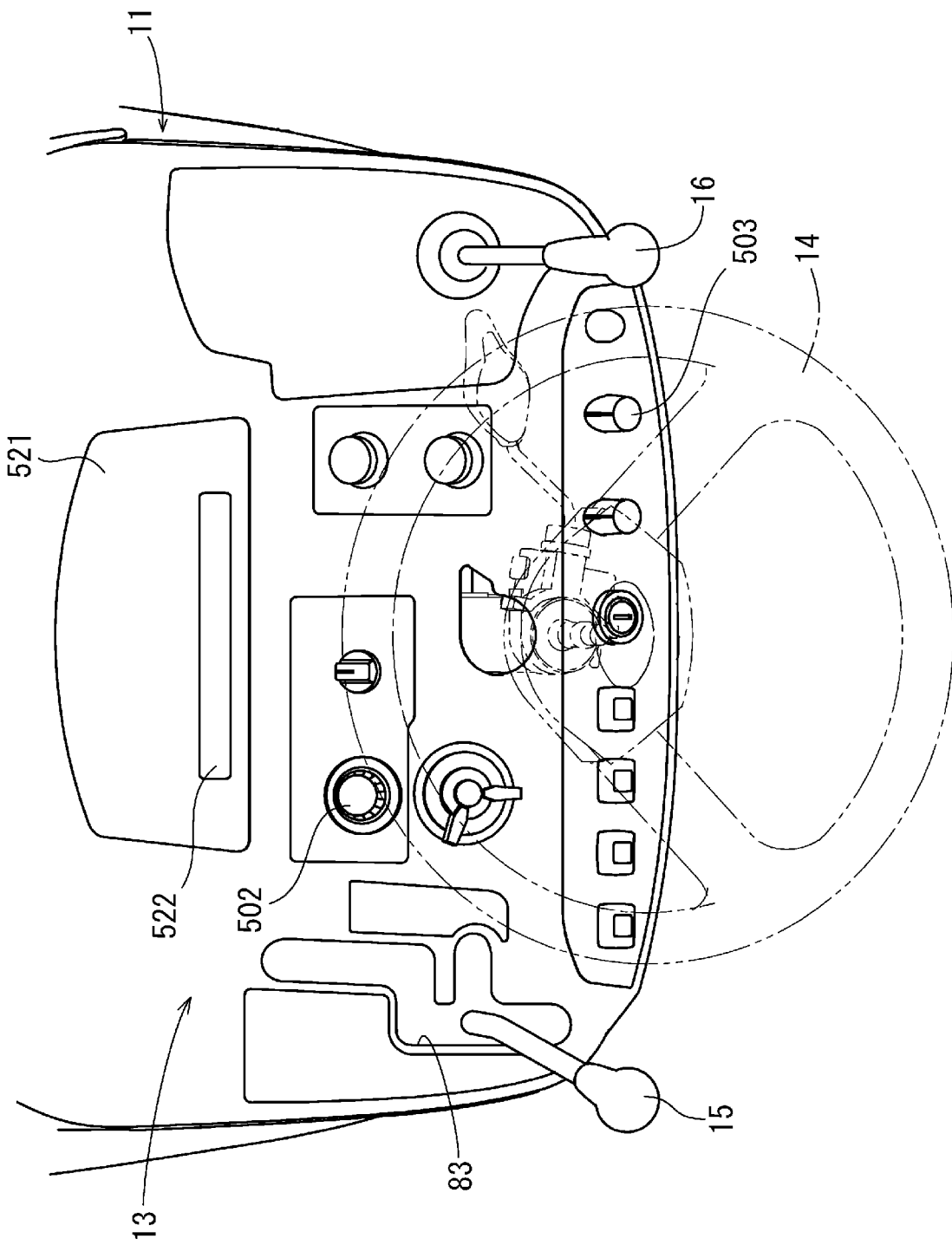
[図3]



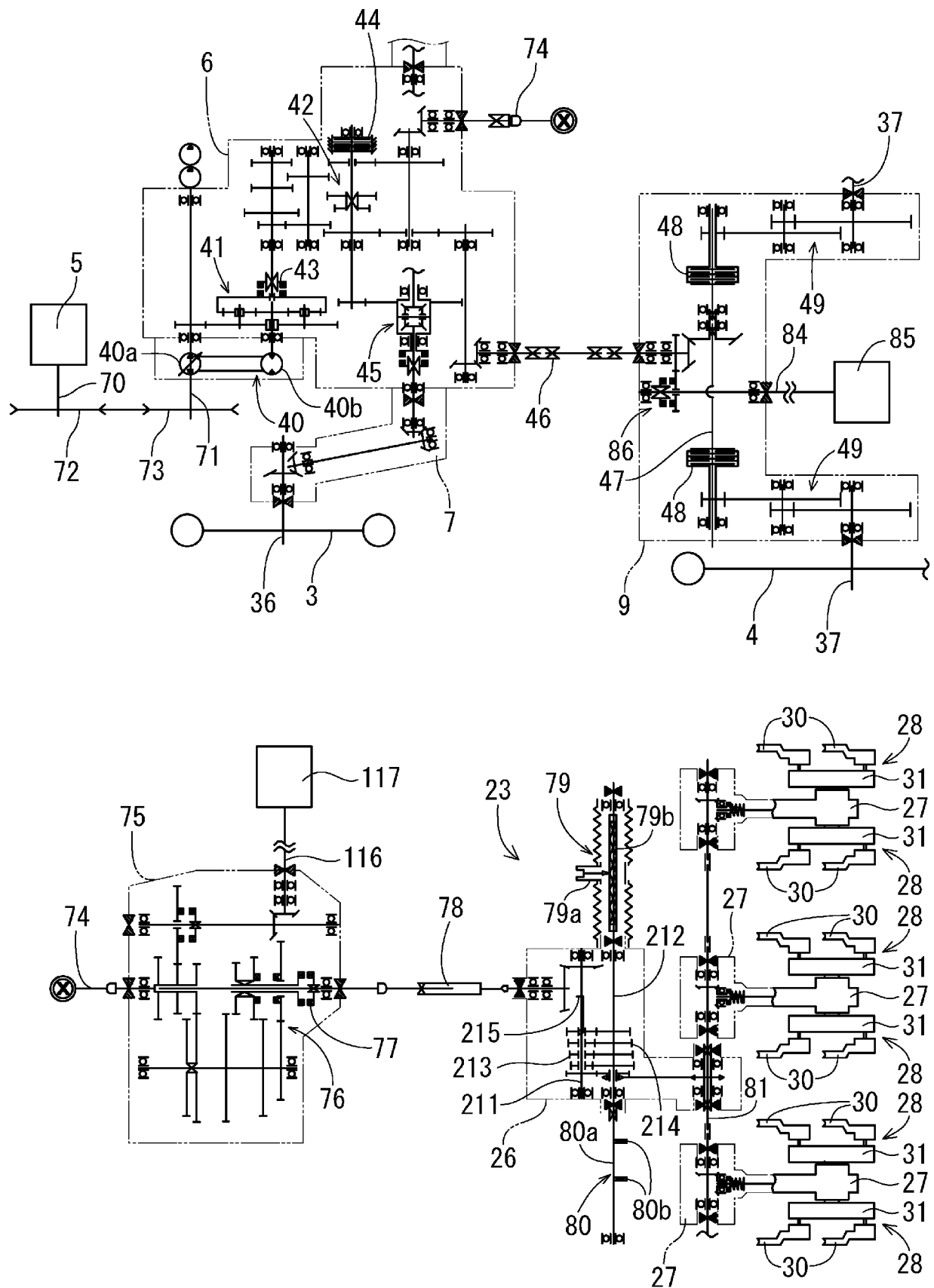
[図4]



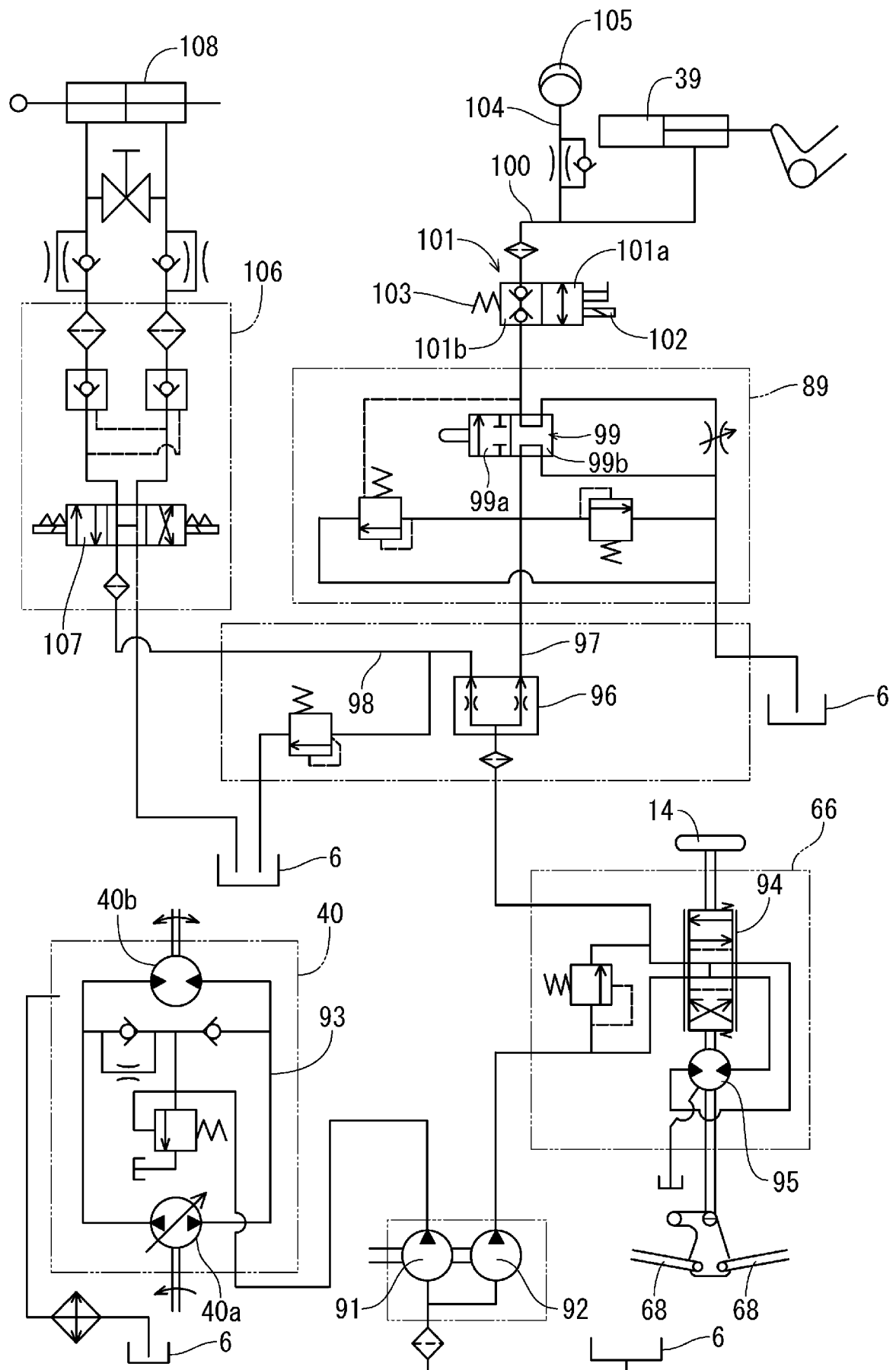
[図5]



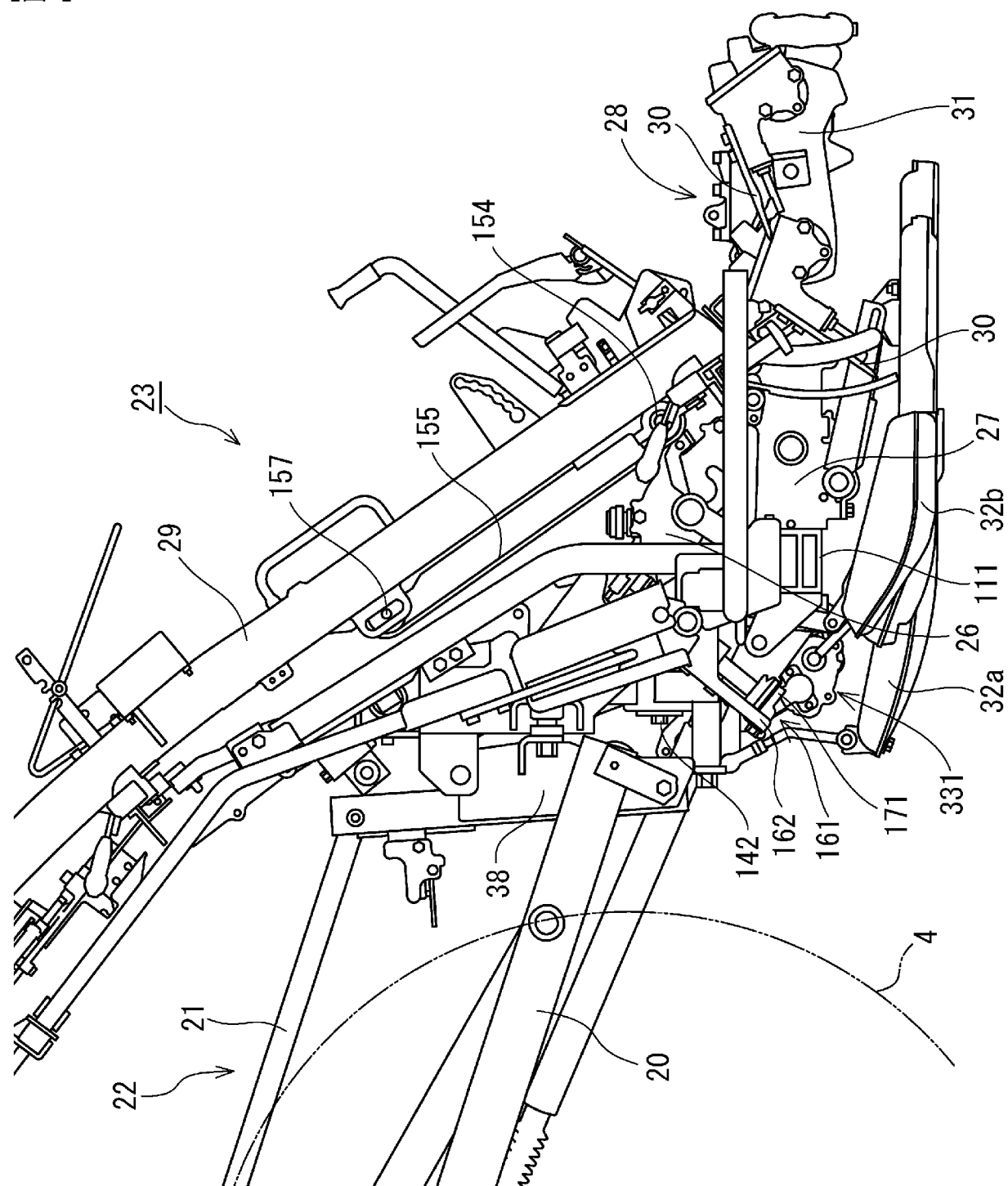
[図6]



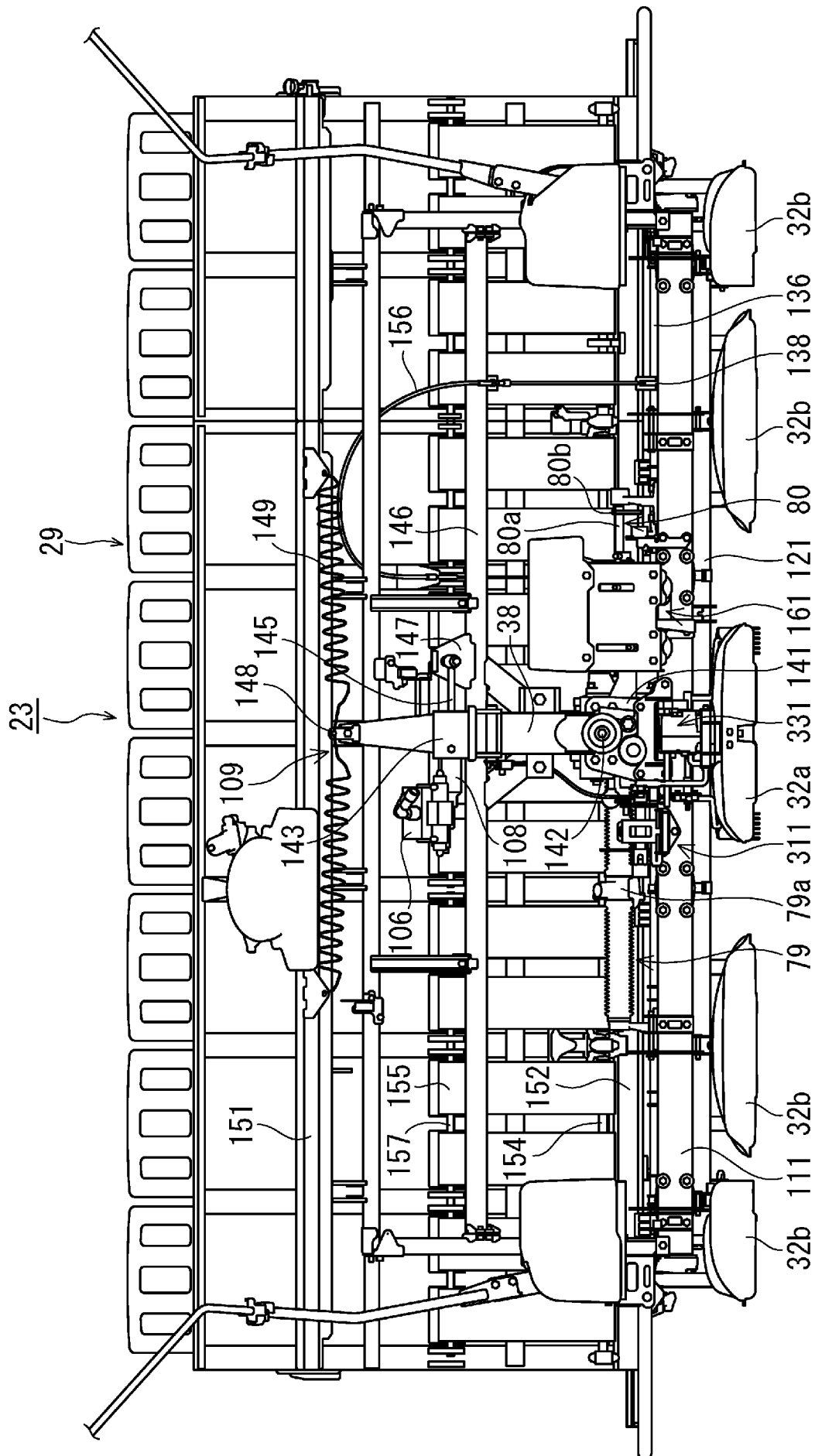
[図7]



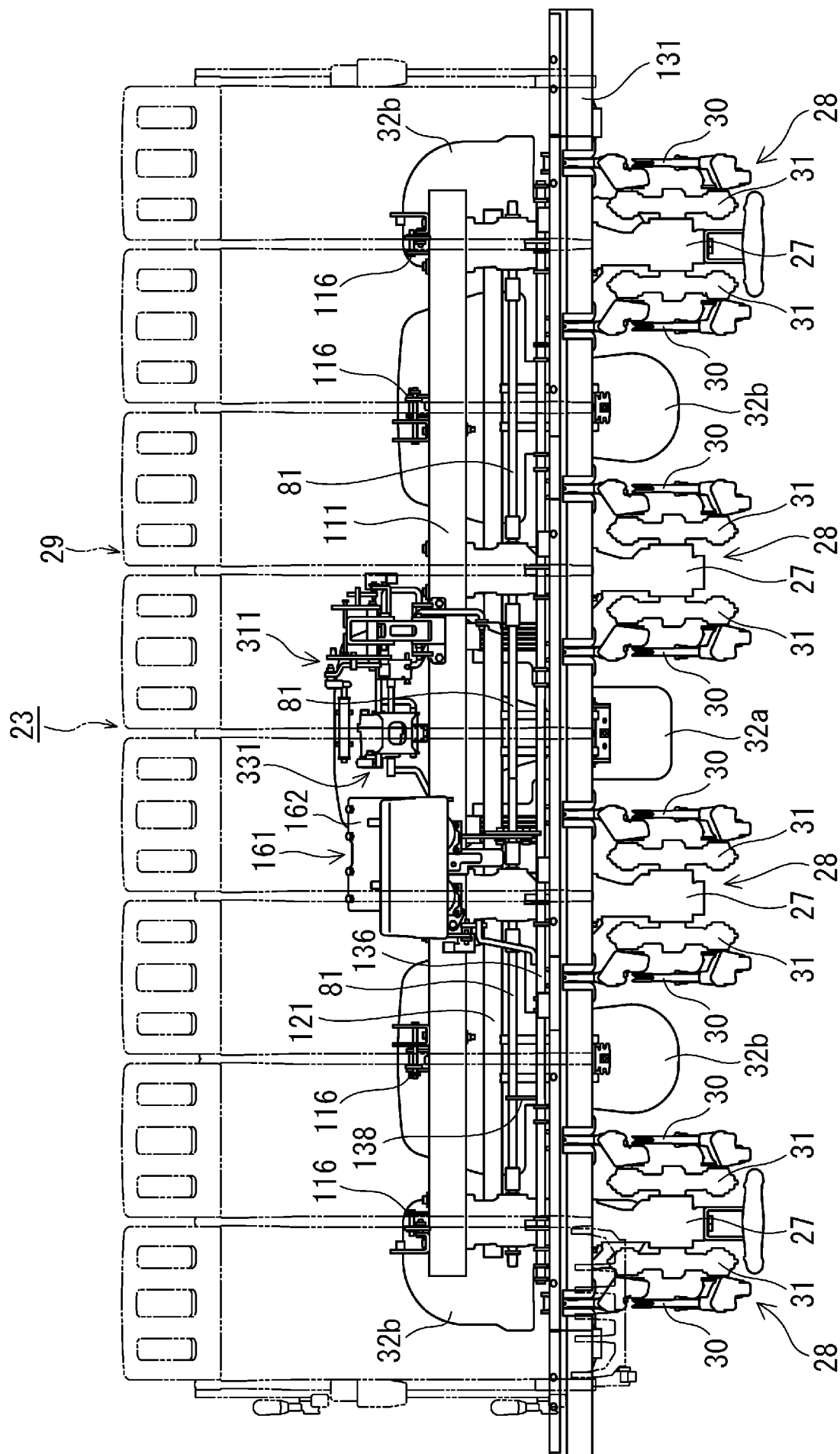
[図8]



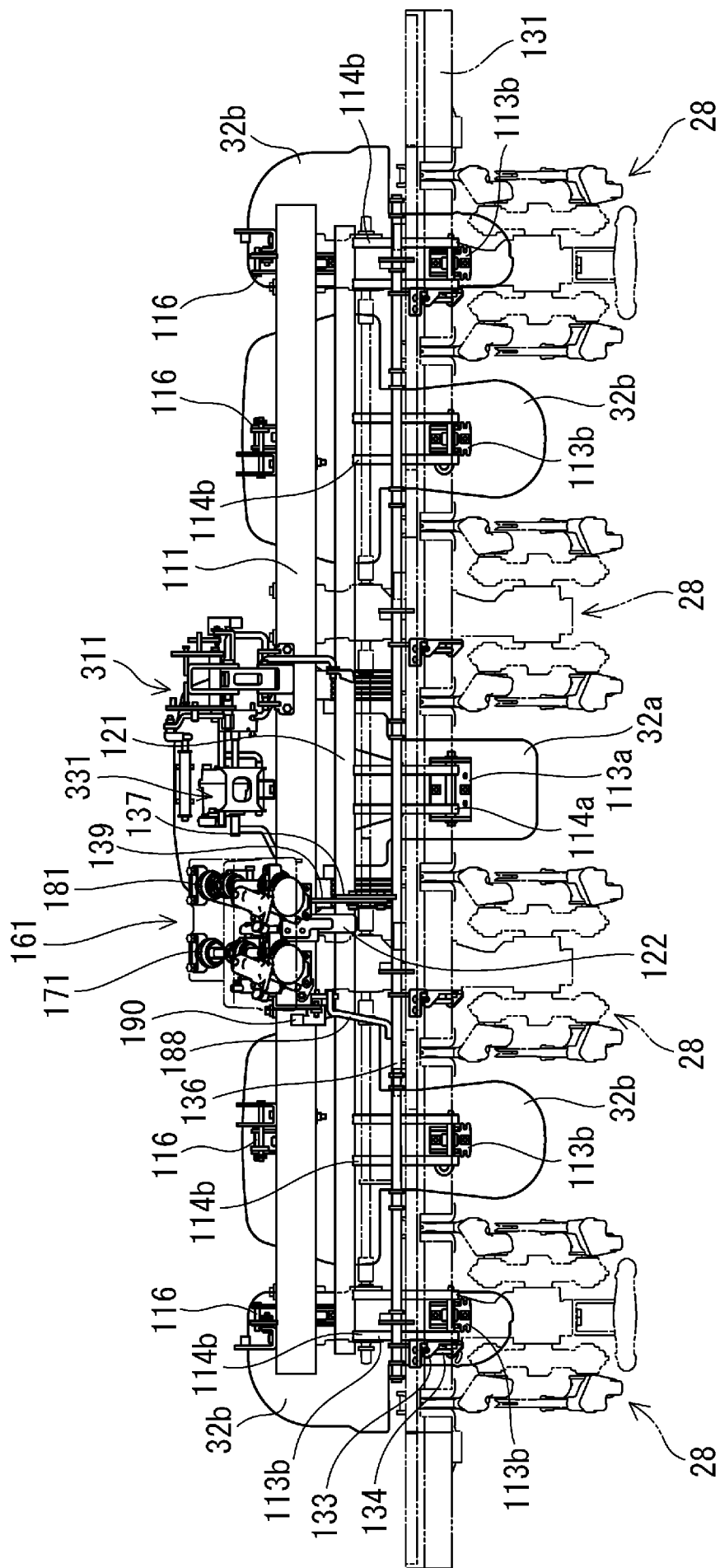
[図9]



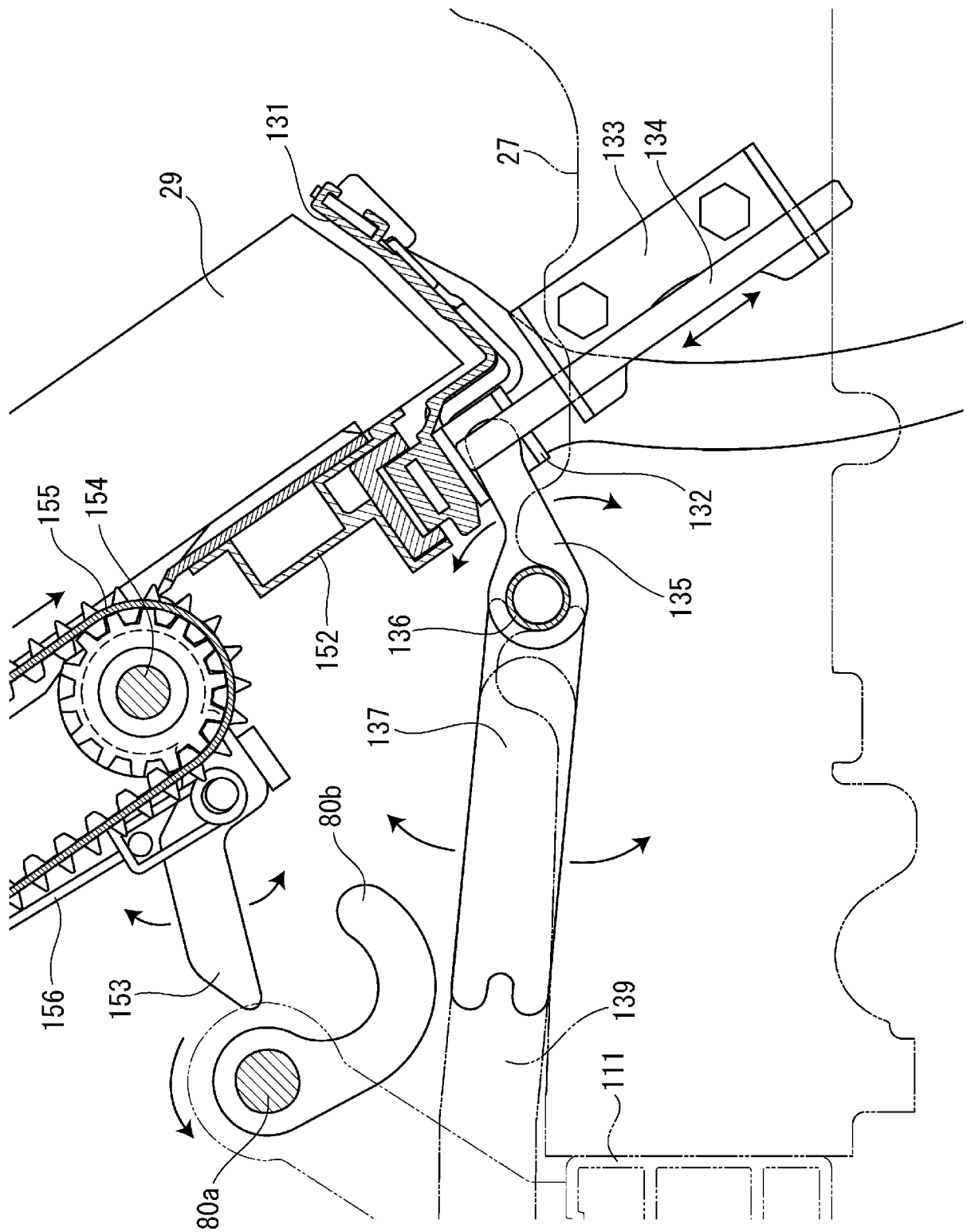
[図10]



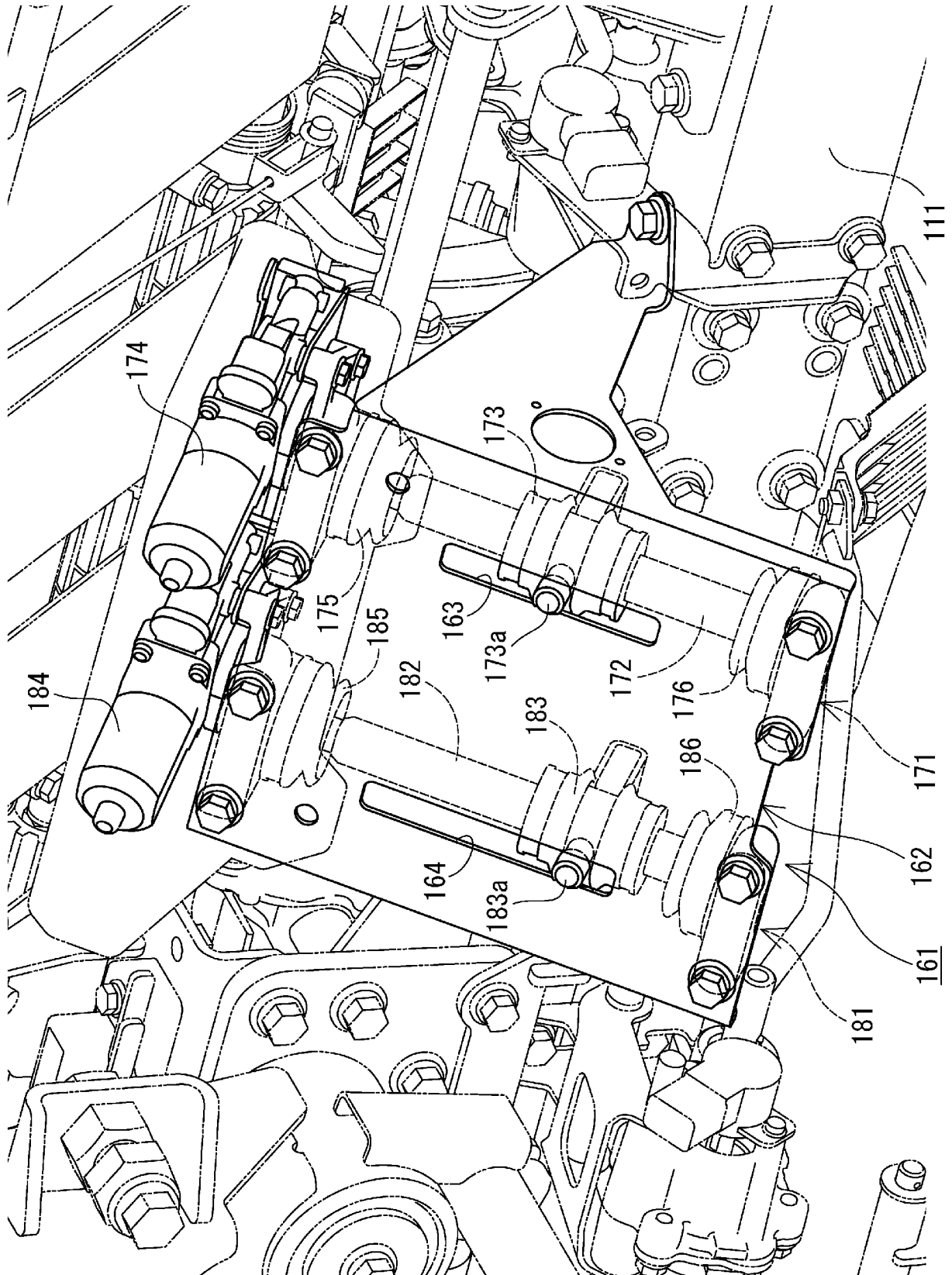
[図11]



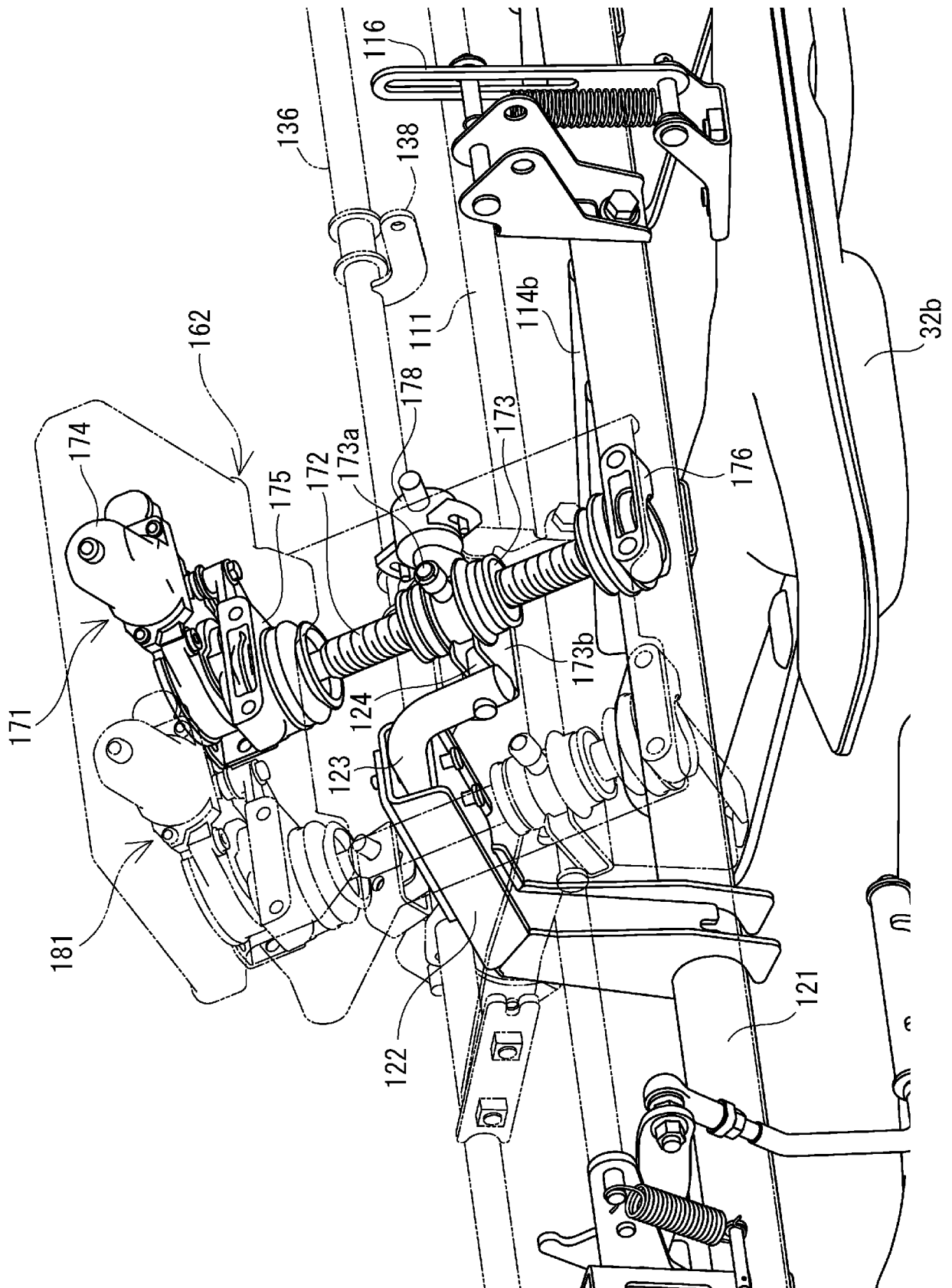
[図12]



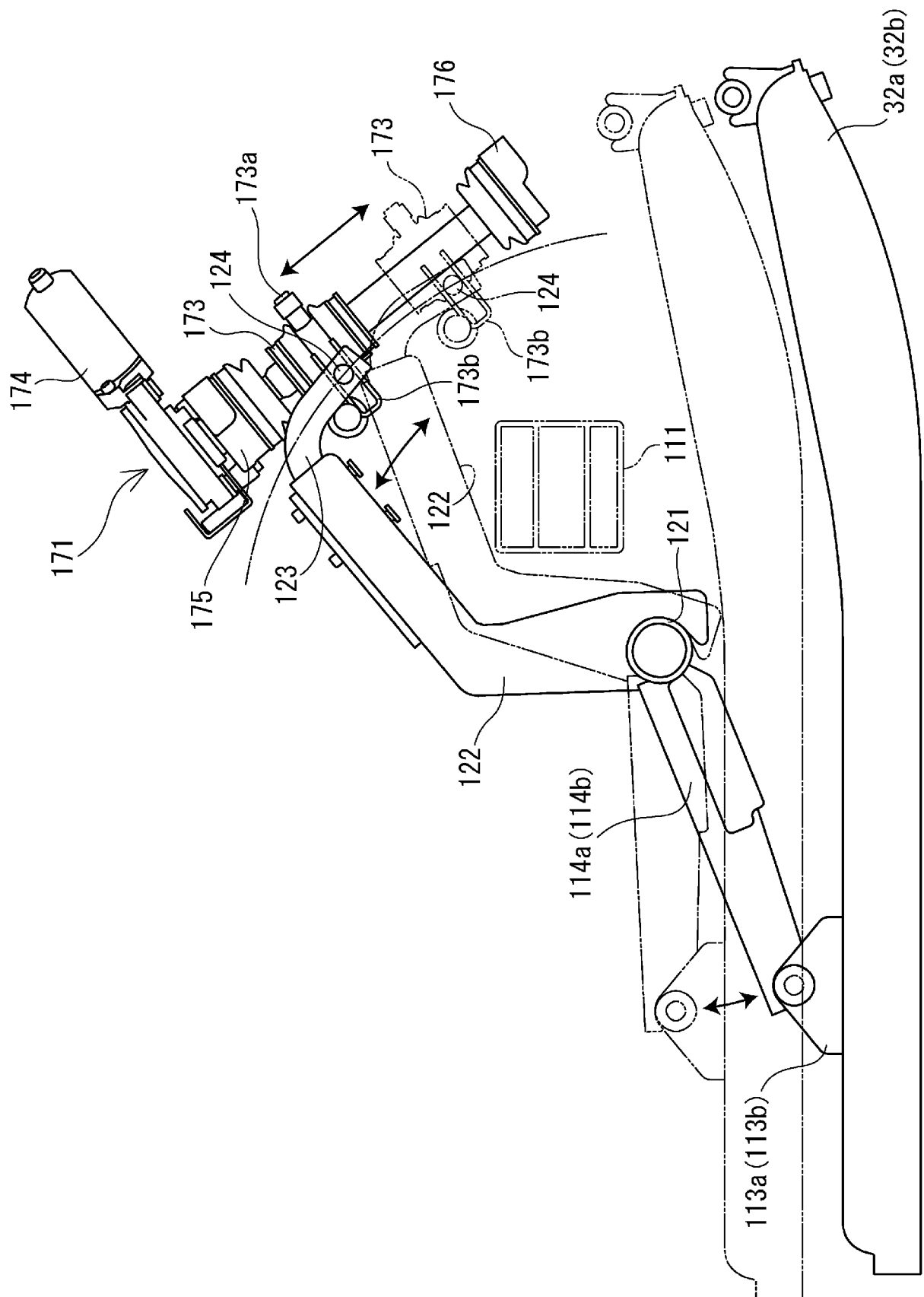
[図13]



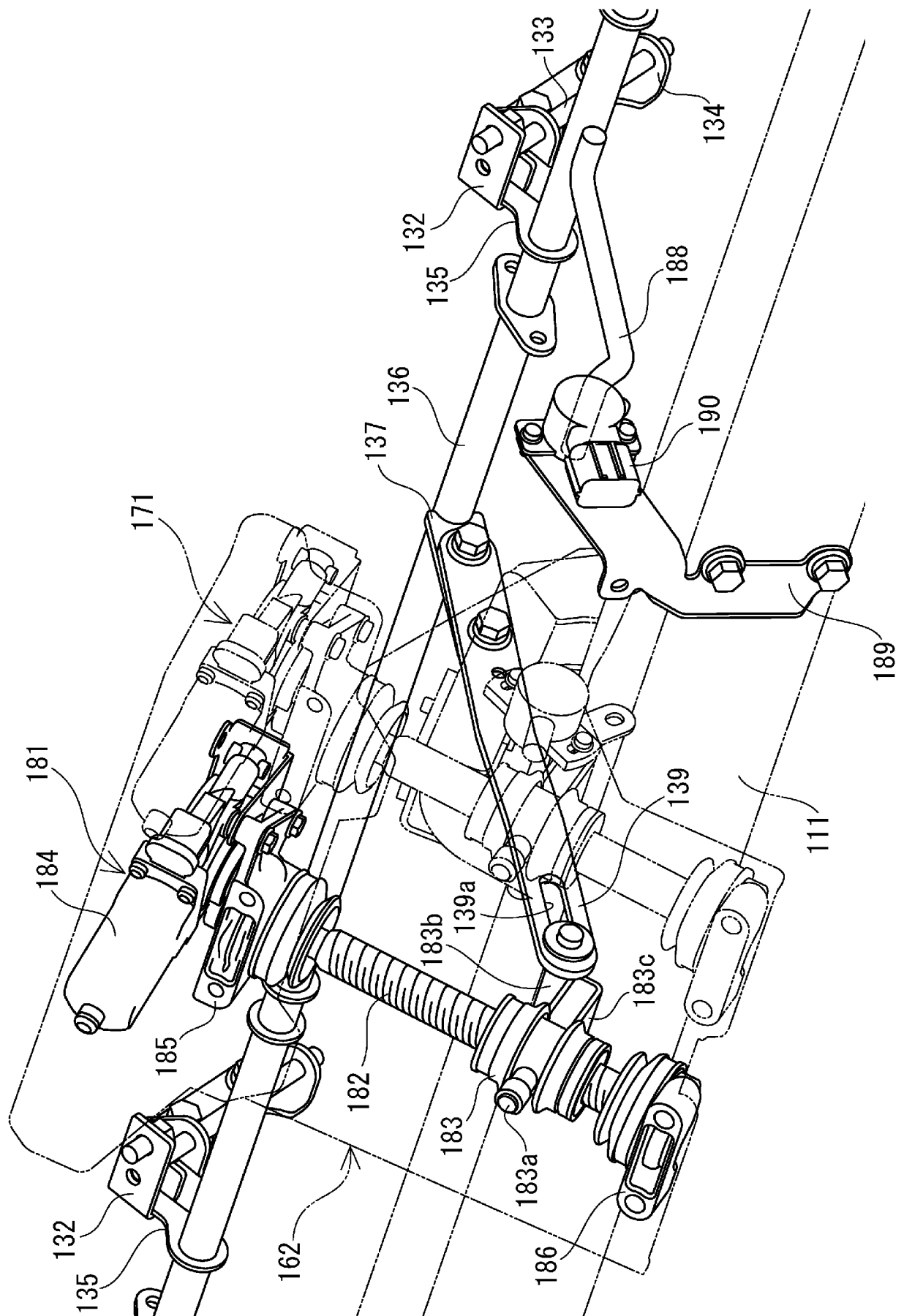
[図14]



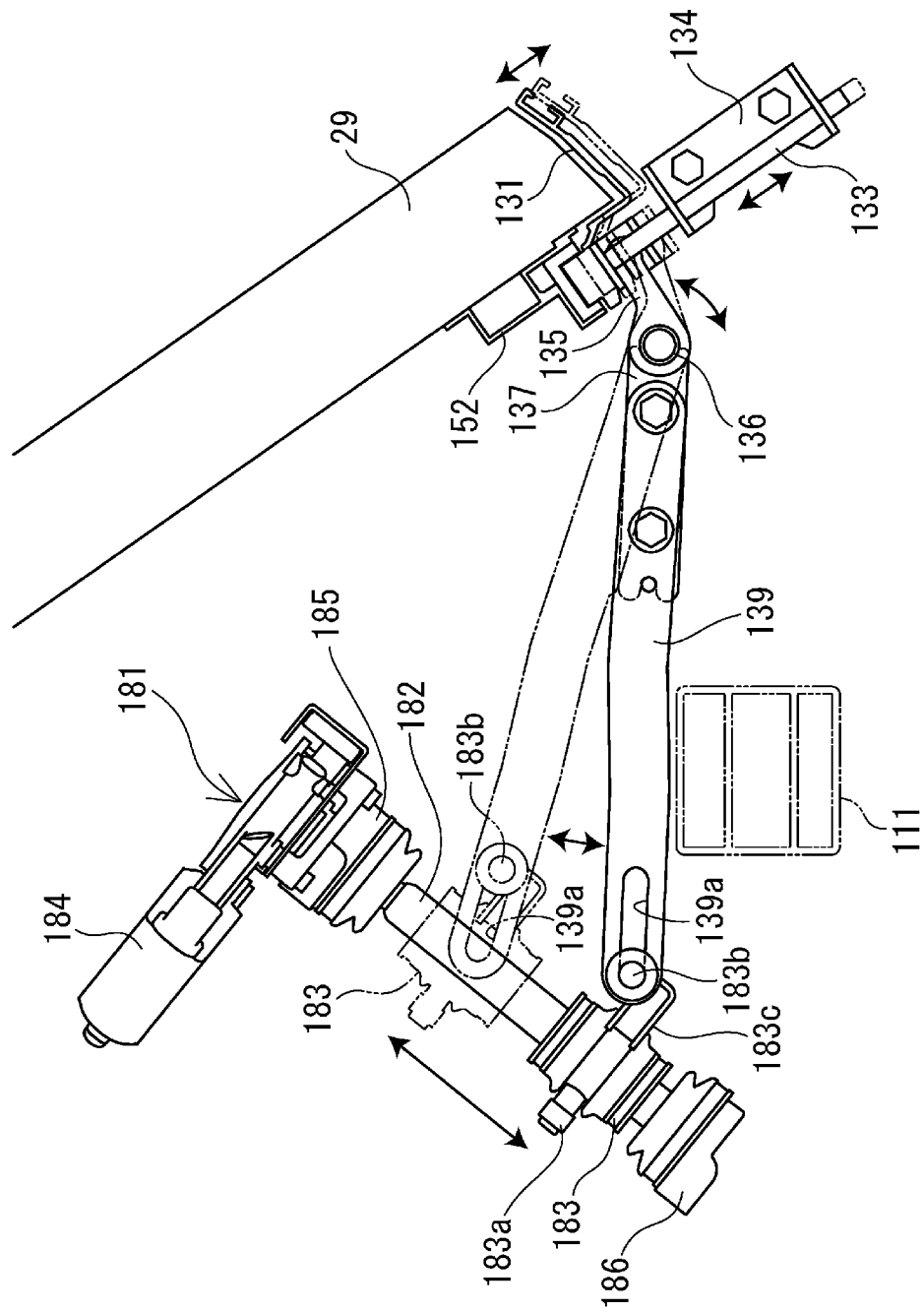
[図15]



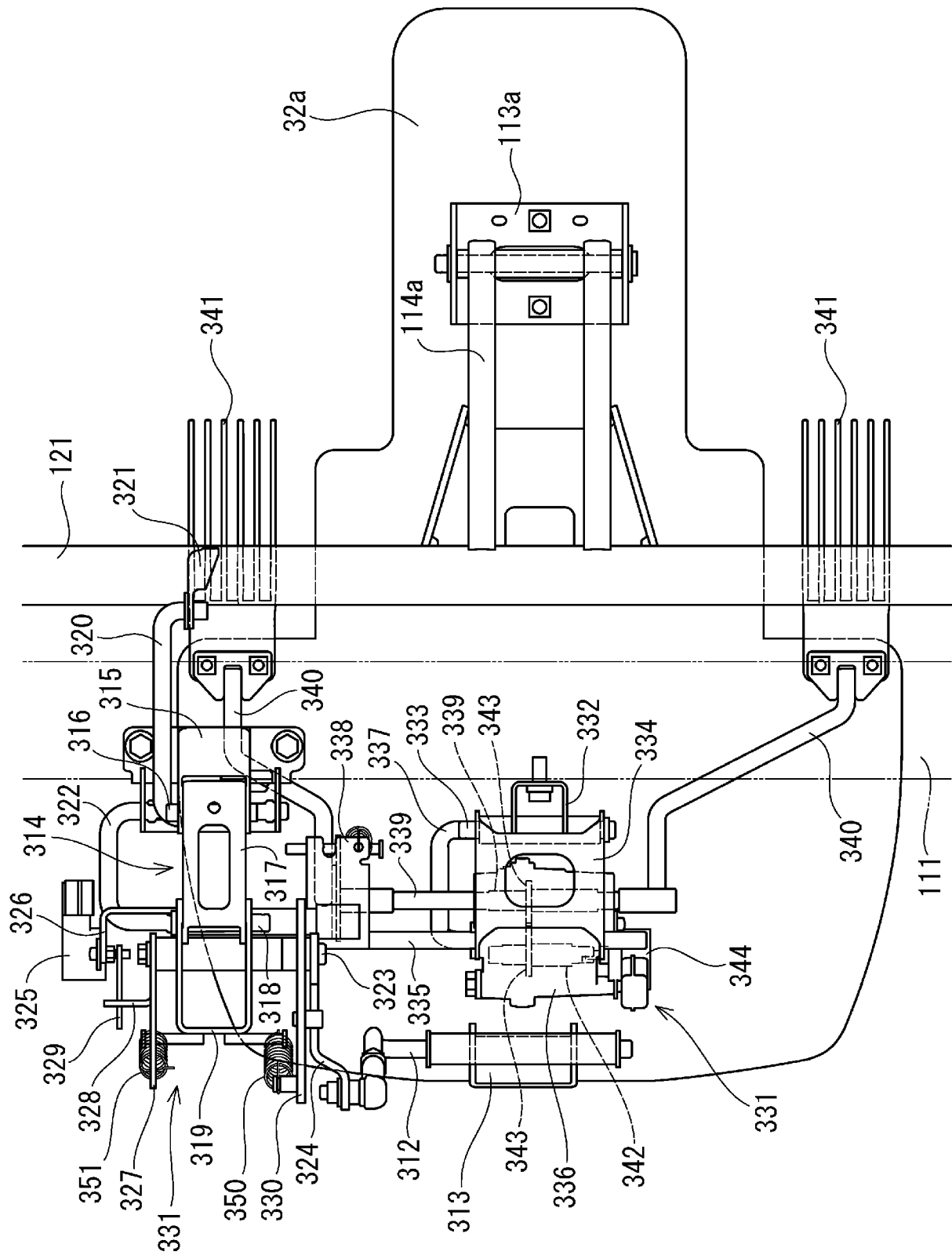
[図16]



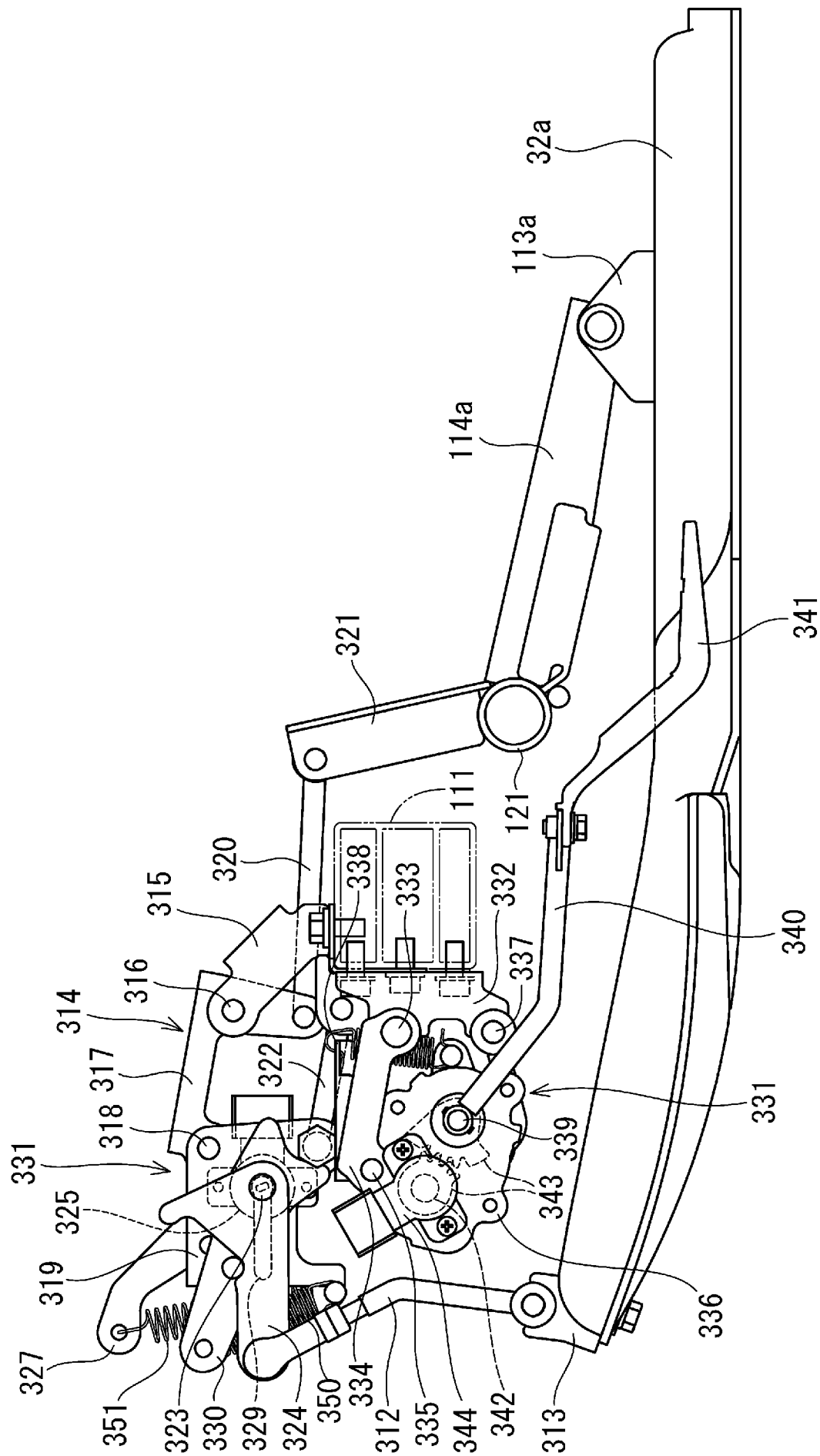
[図17]



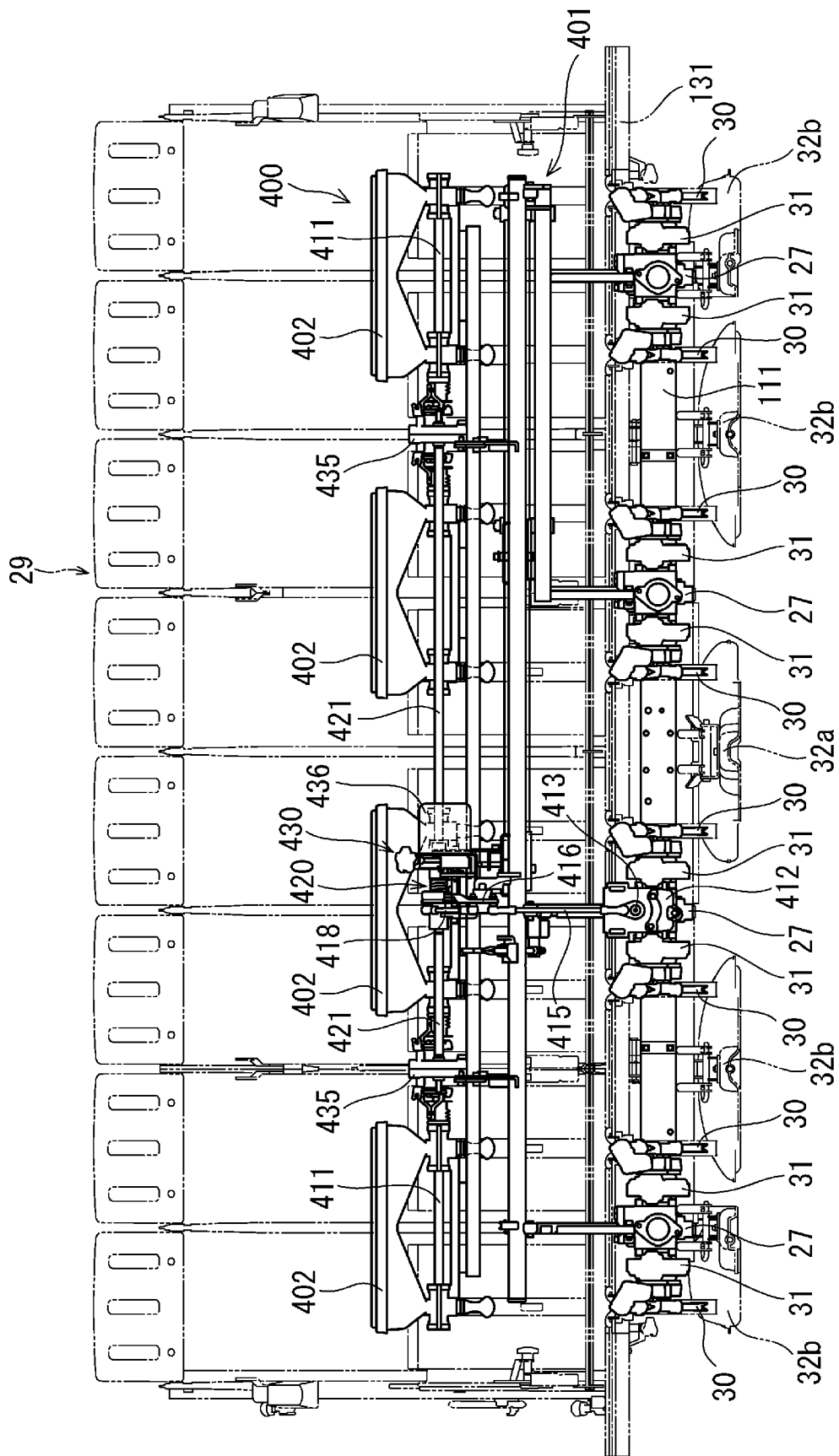
[図18]



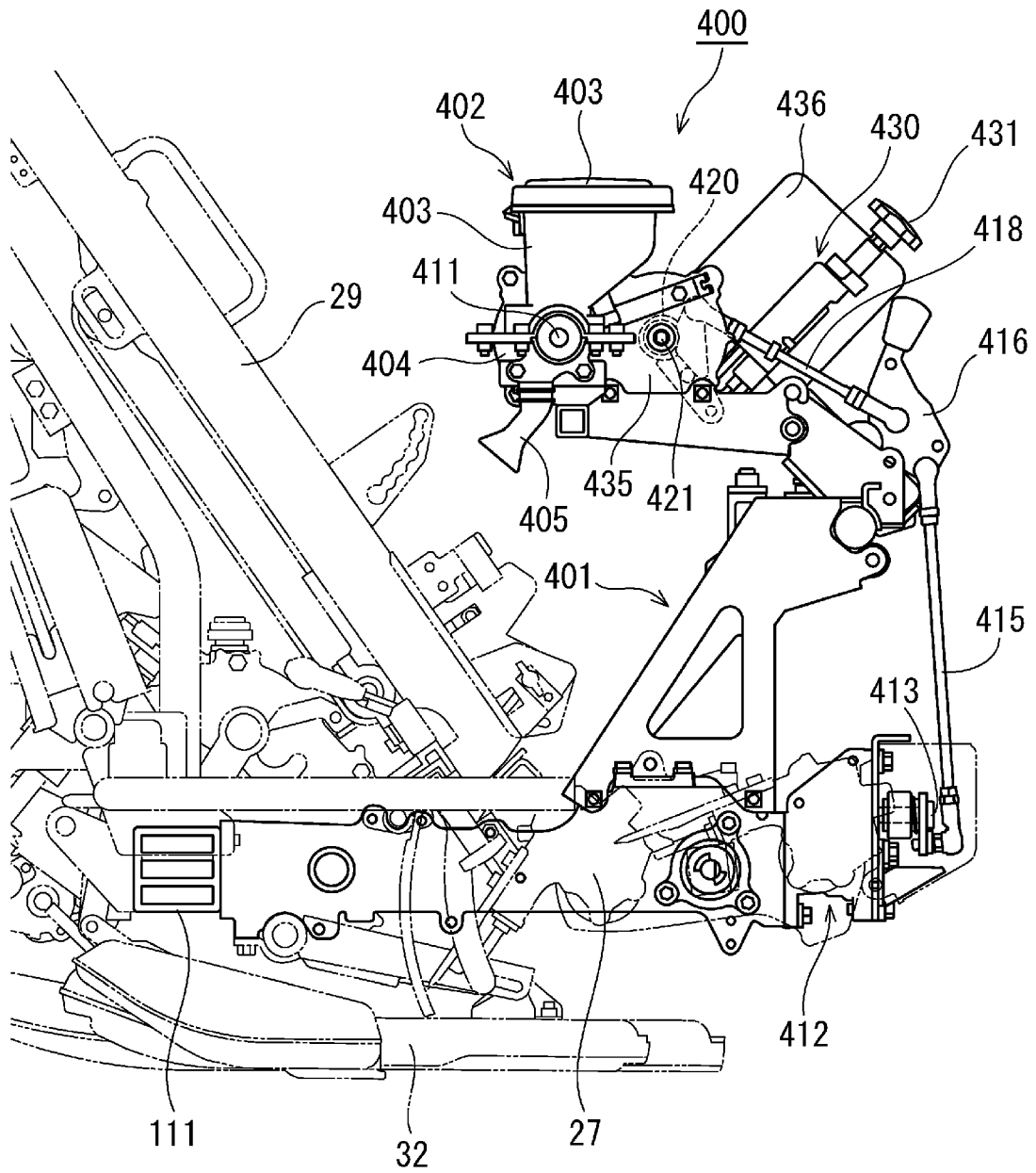
[図19]



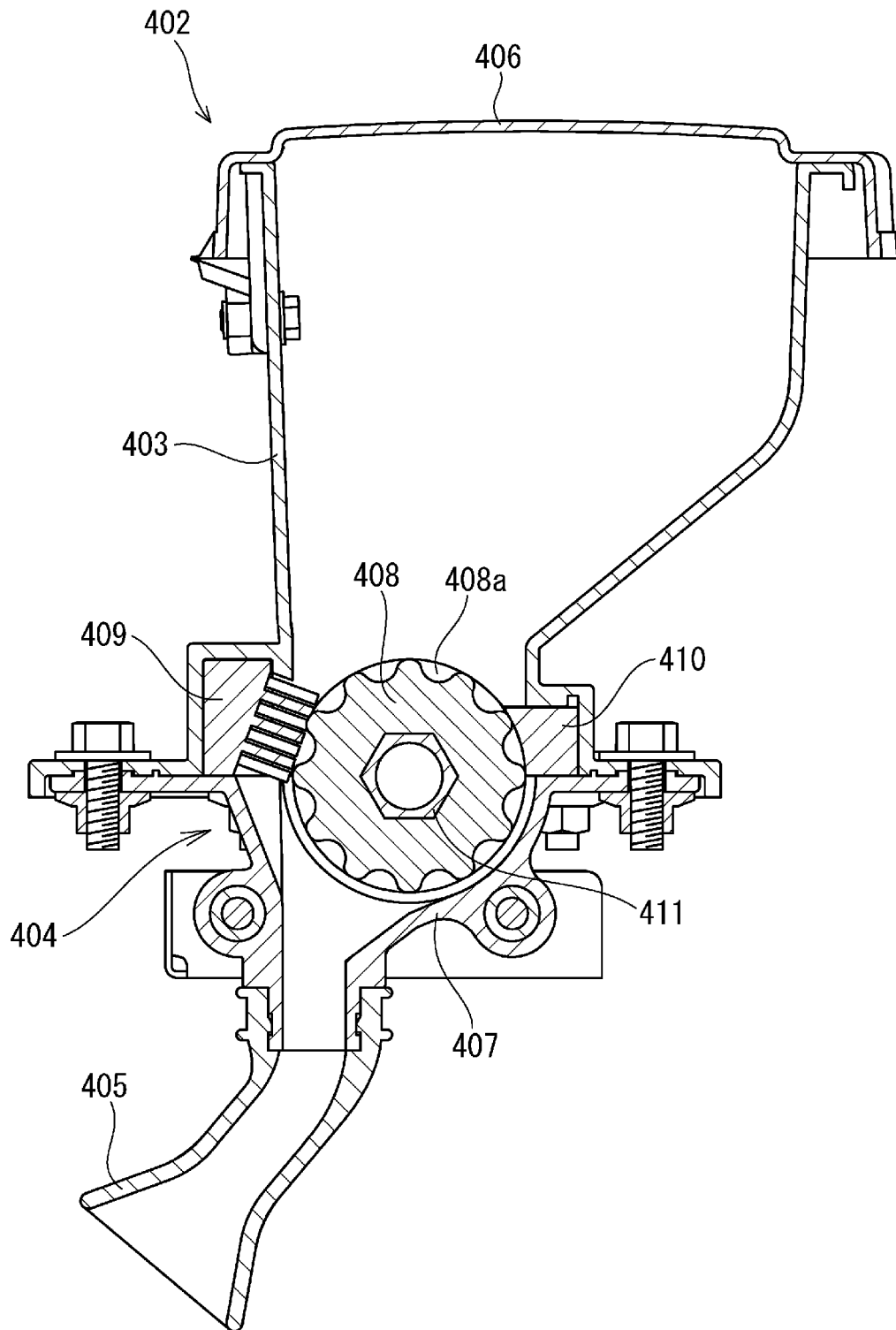
[図20]



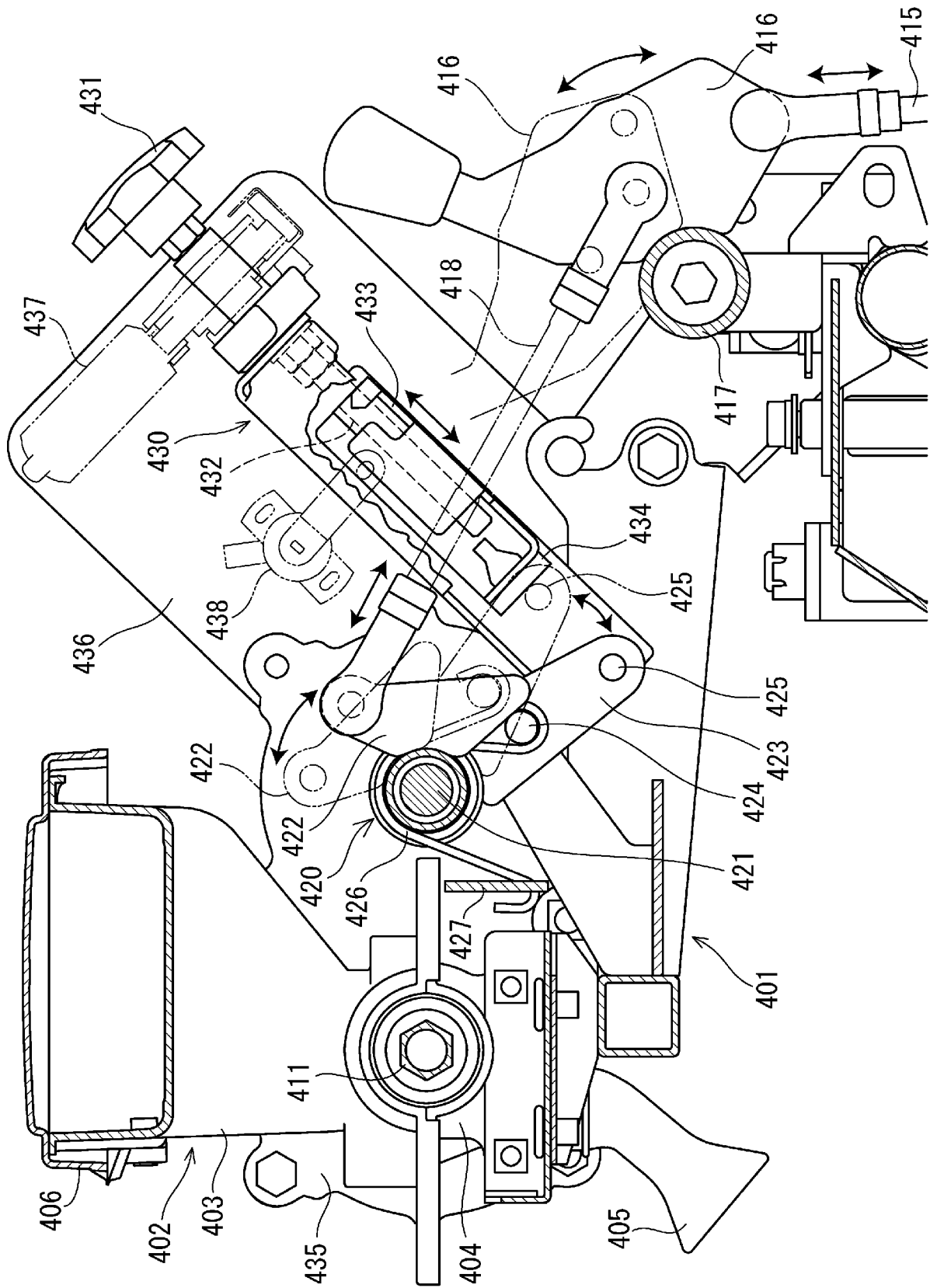
[図21]



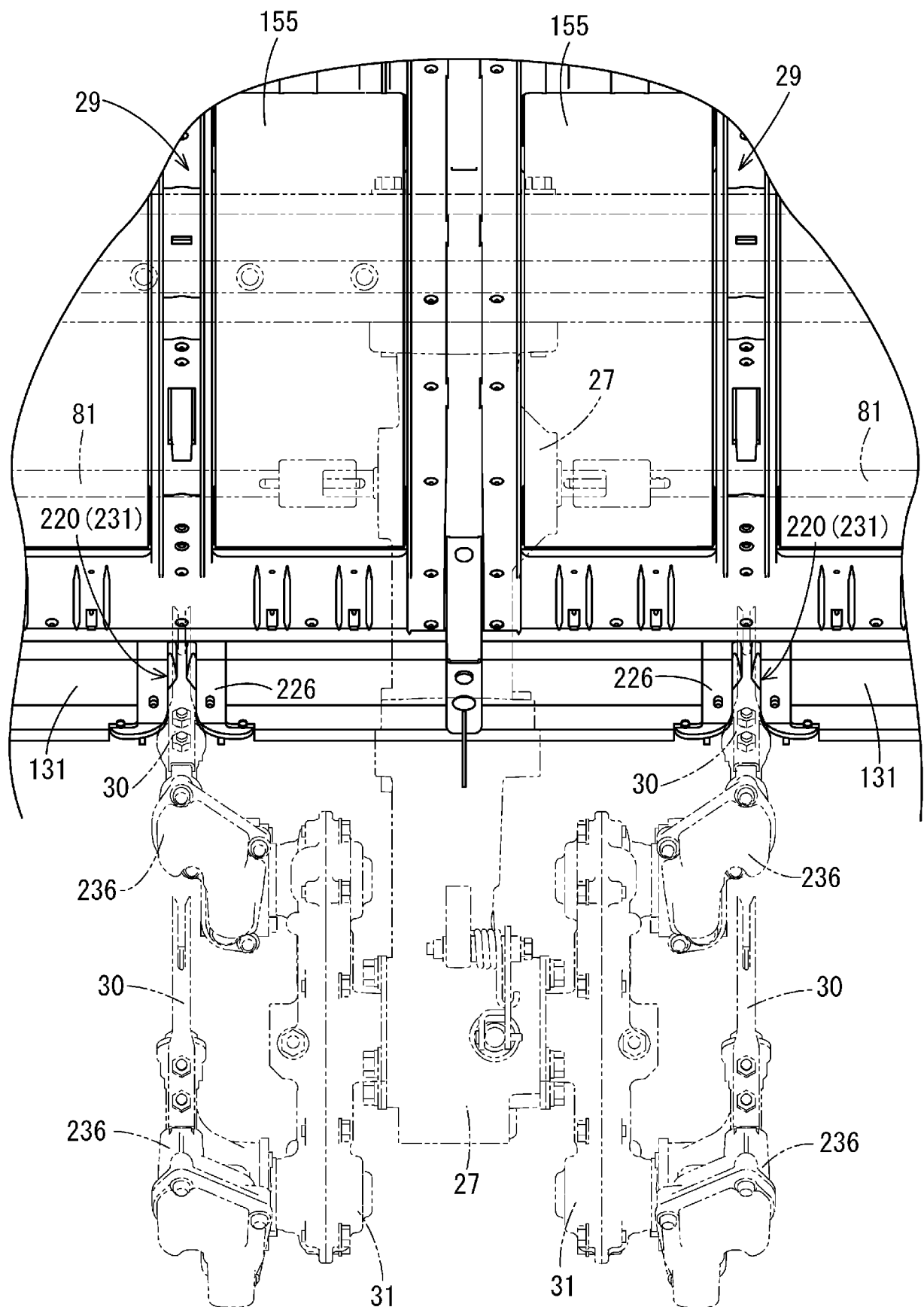
[図22]



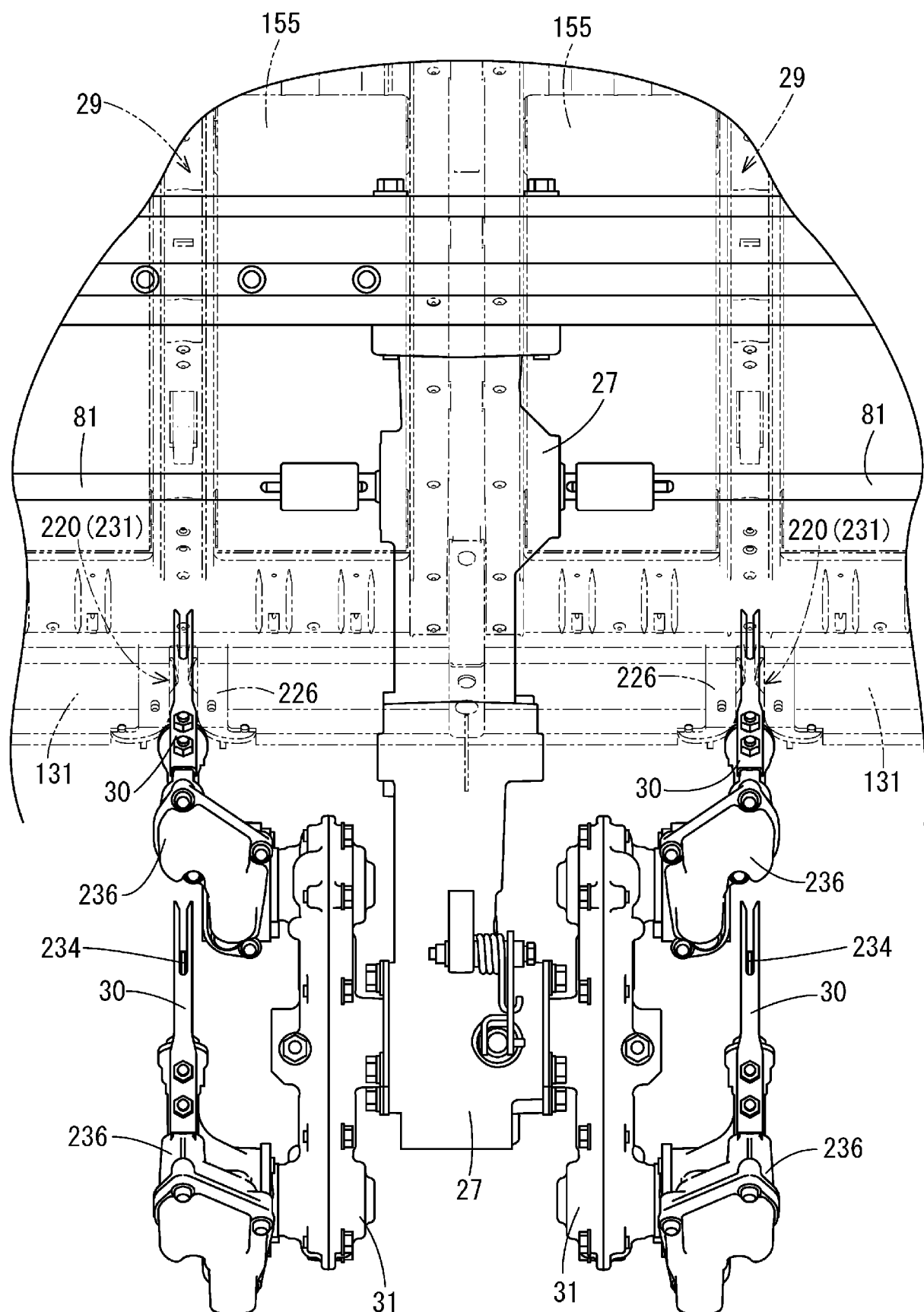
[図23]



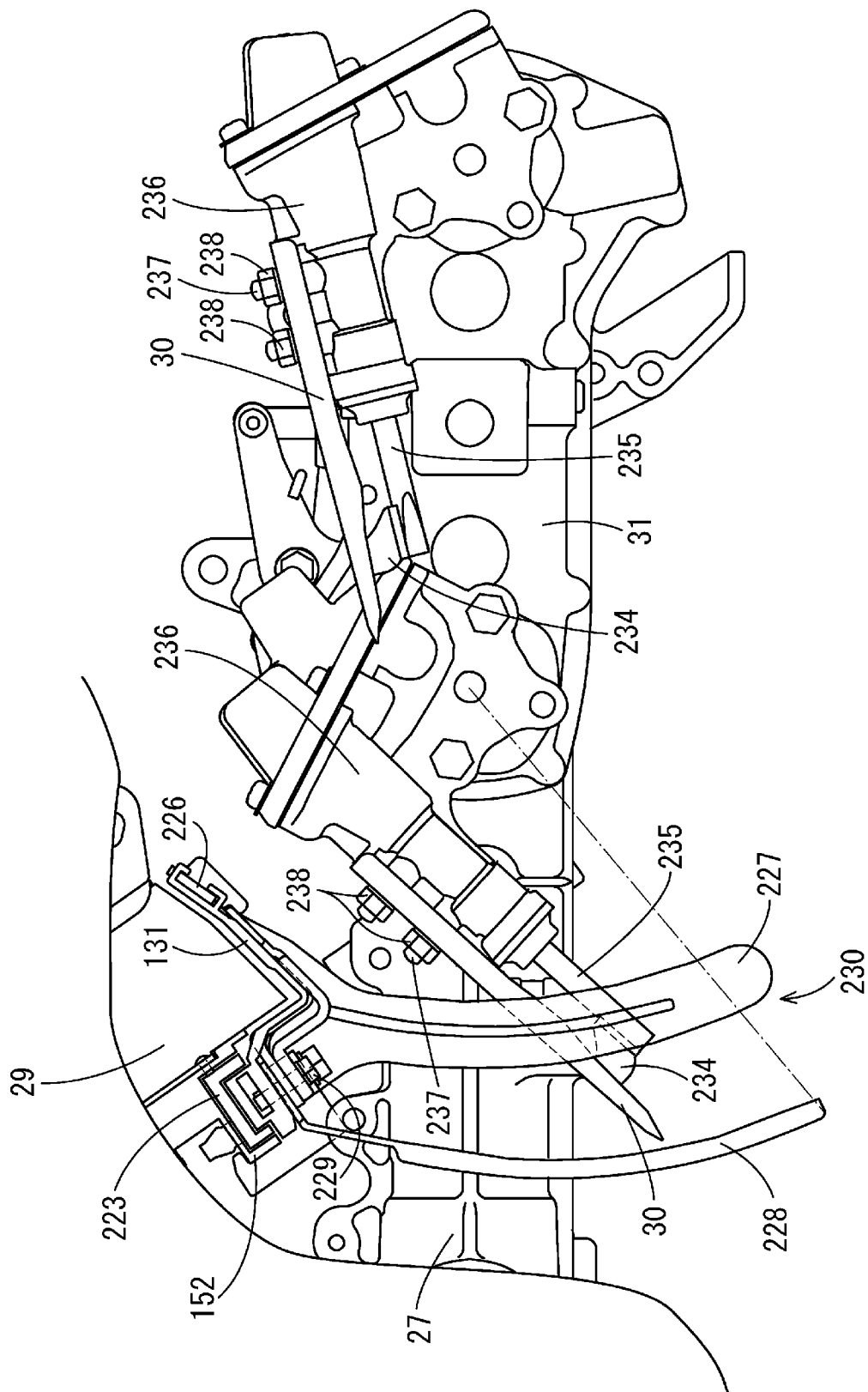
[図24]



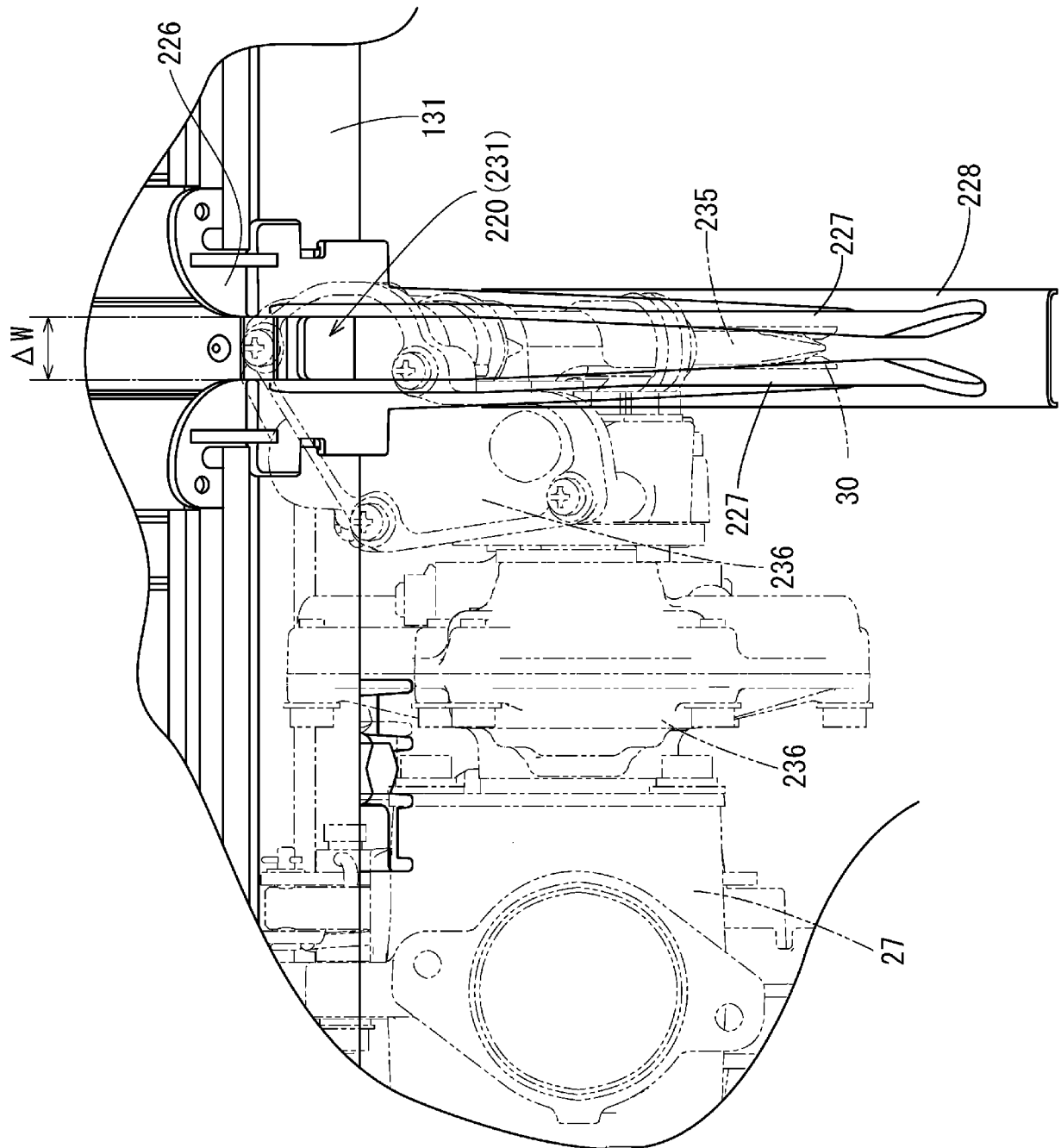
[図25]



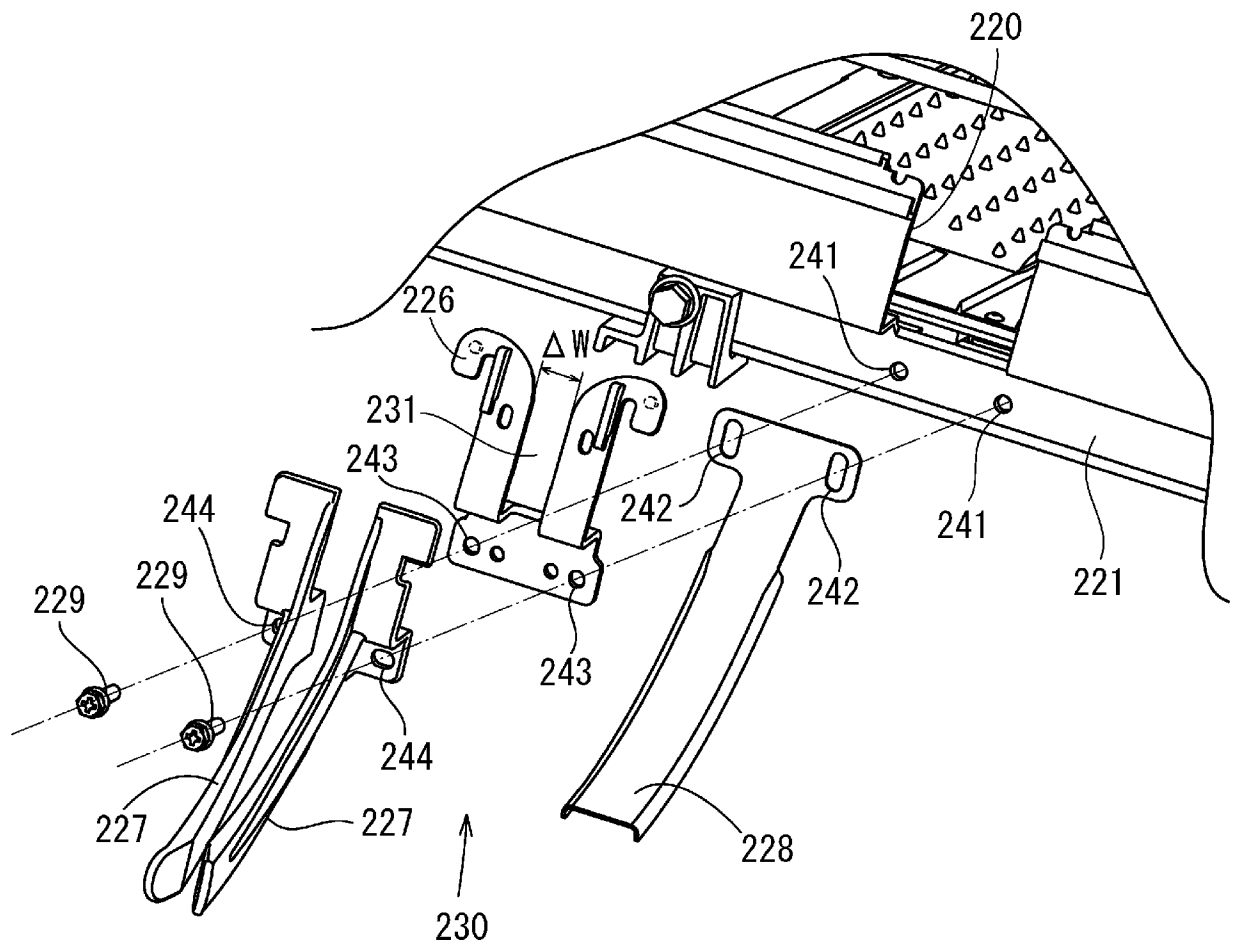
[図26]



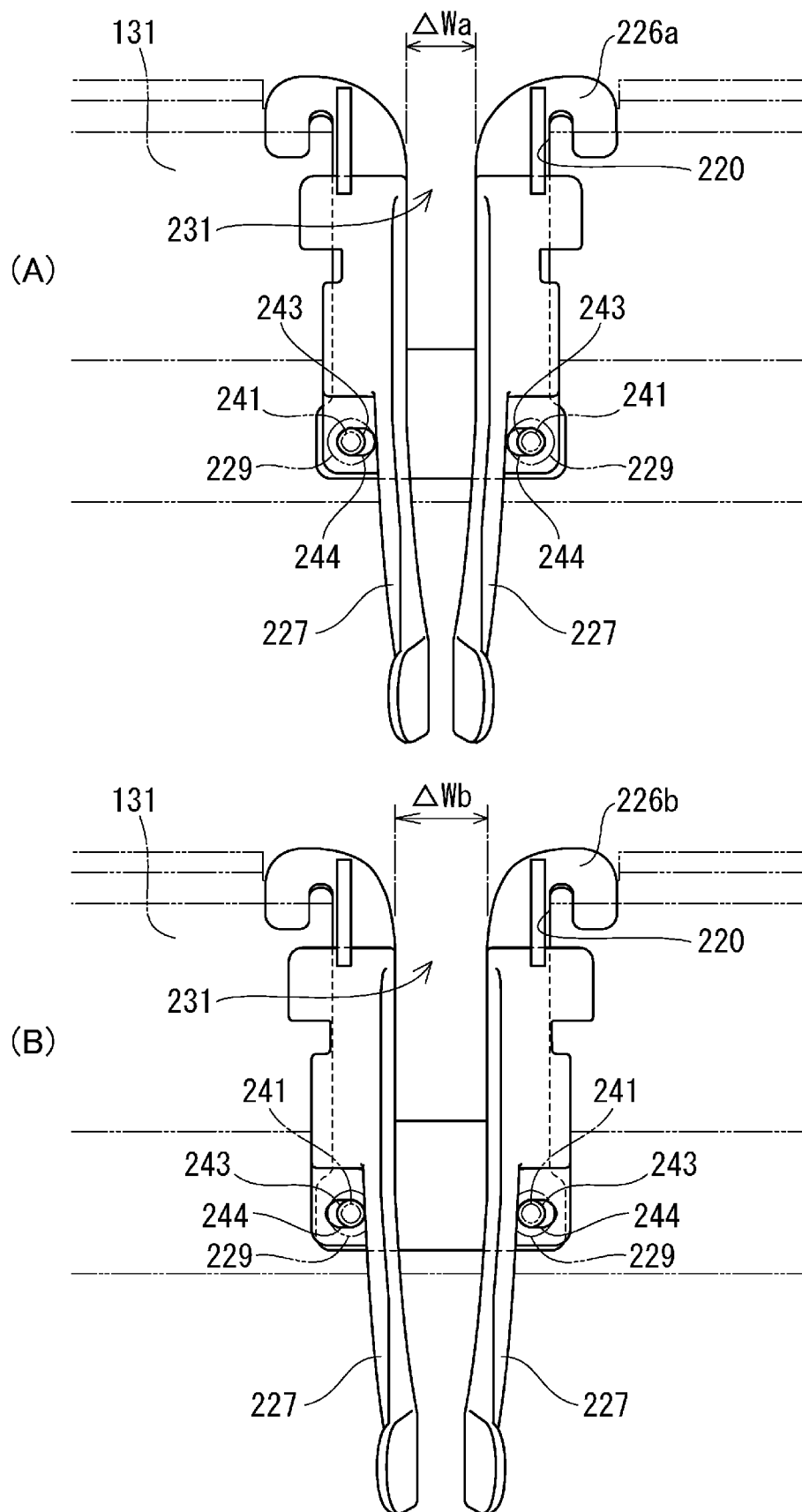
[図27]



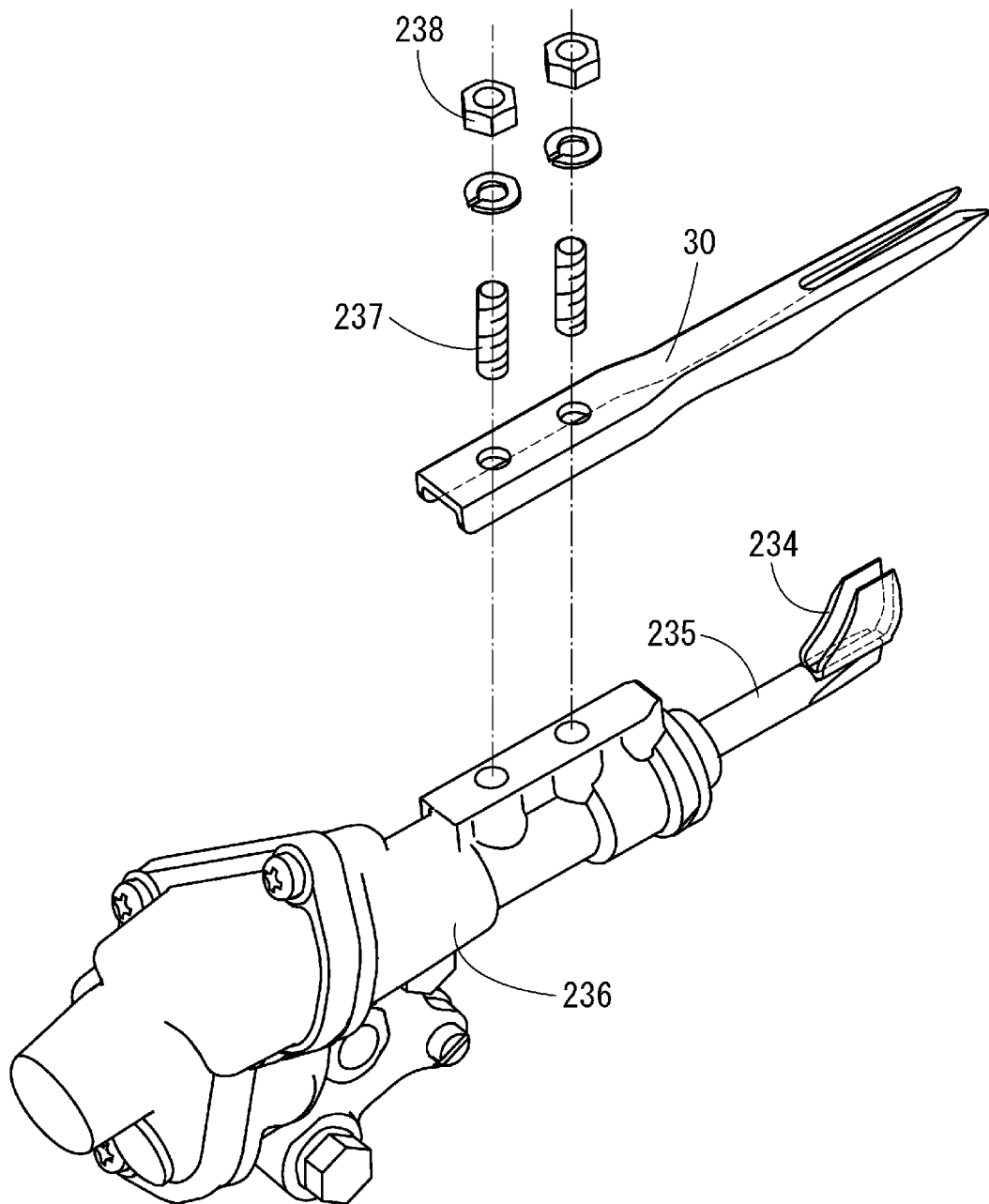
[図28]



[図29]

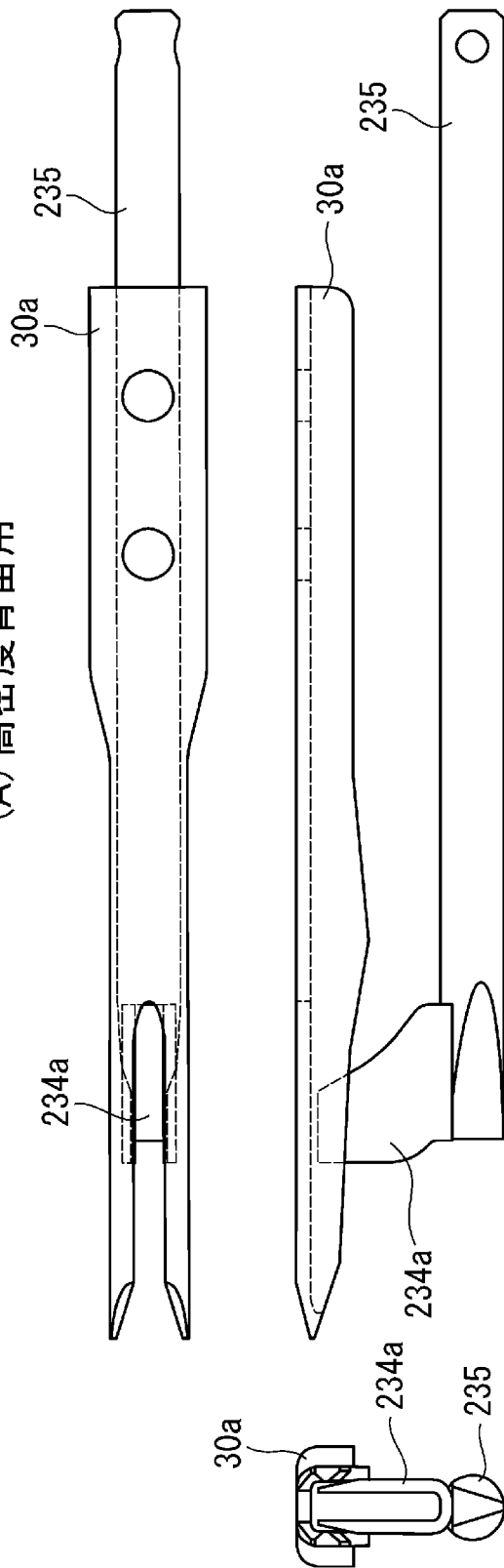


[図30]

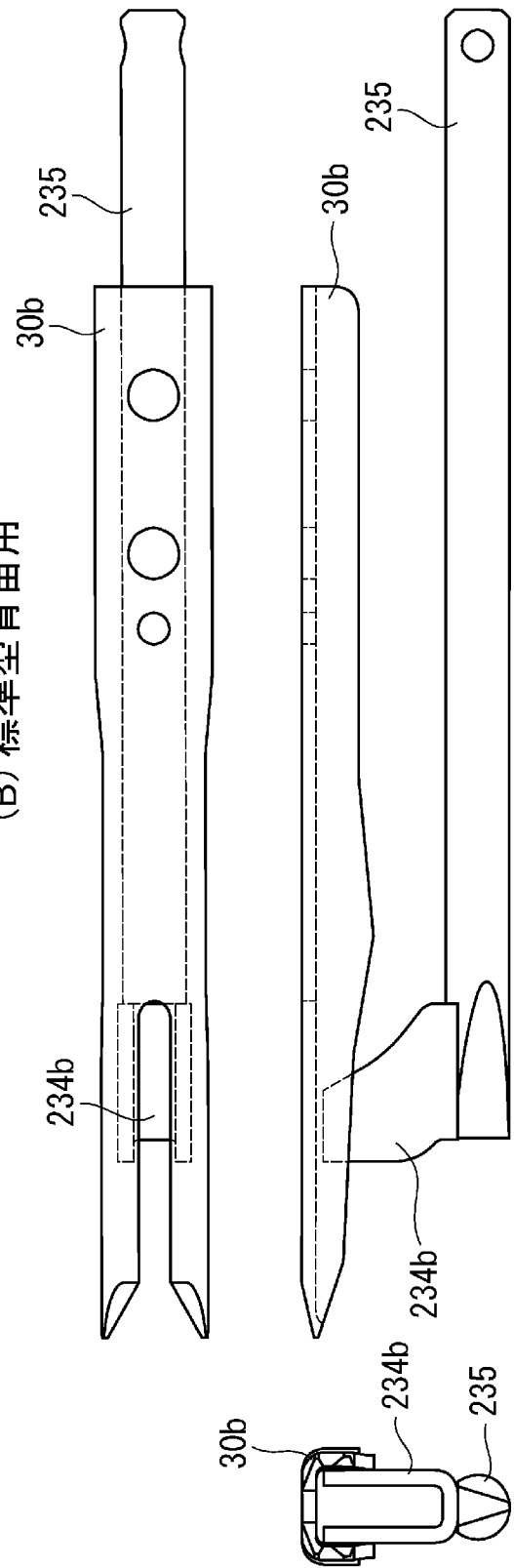


[図31]

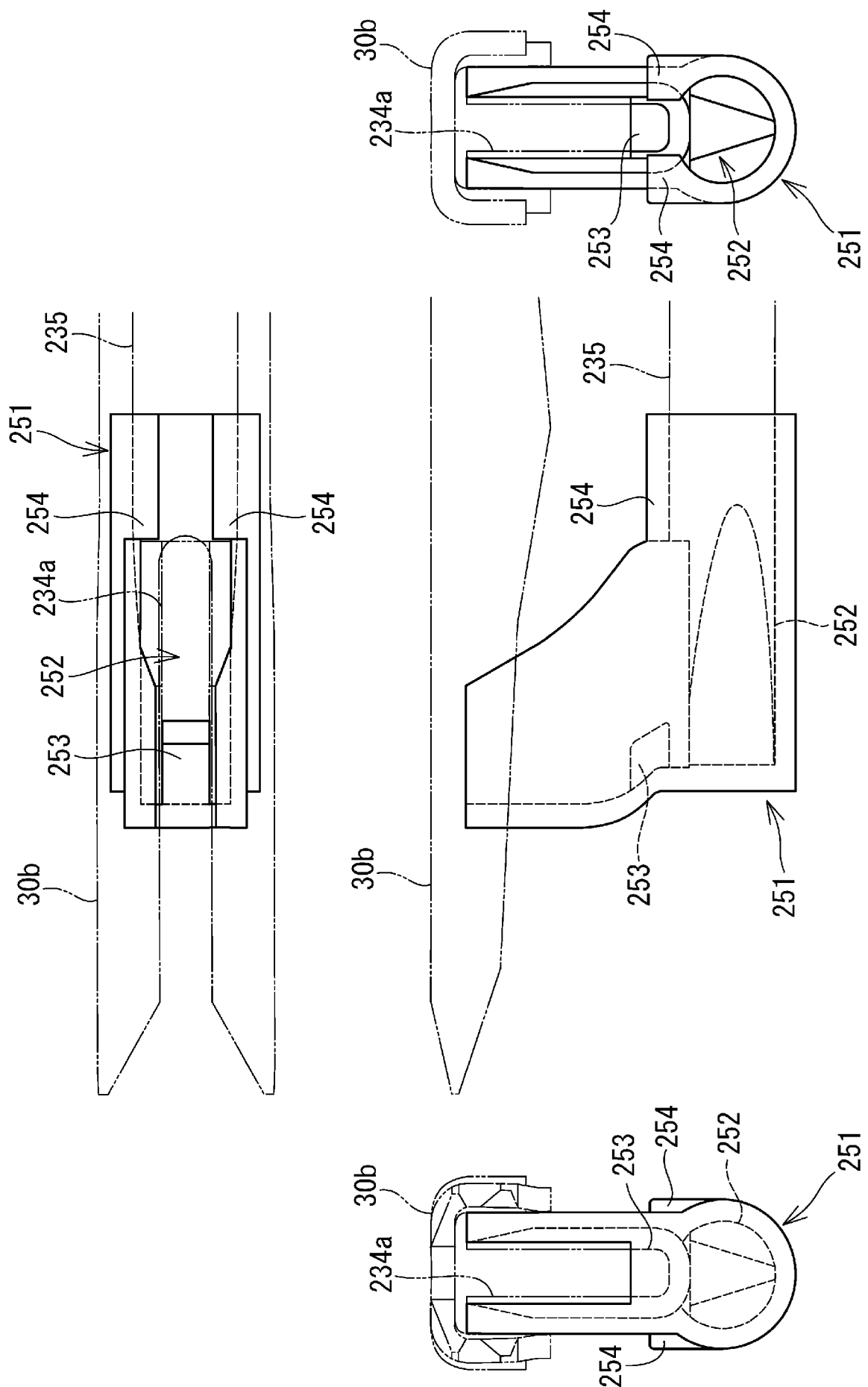
(A) 高密度育苗用



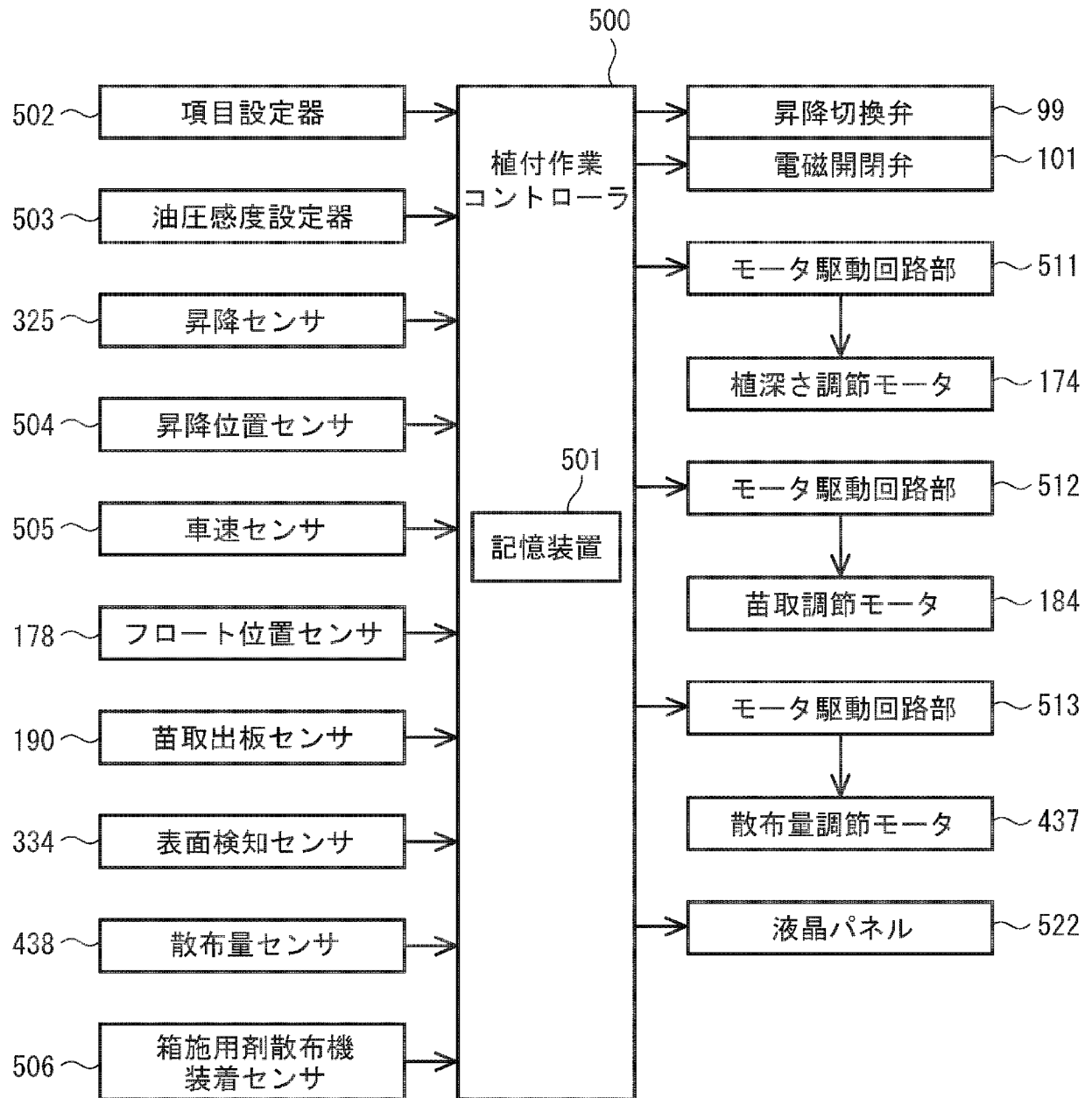
(B) 標準型育苗用



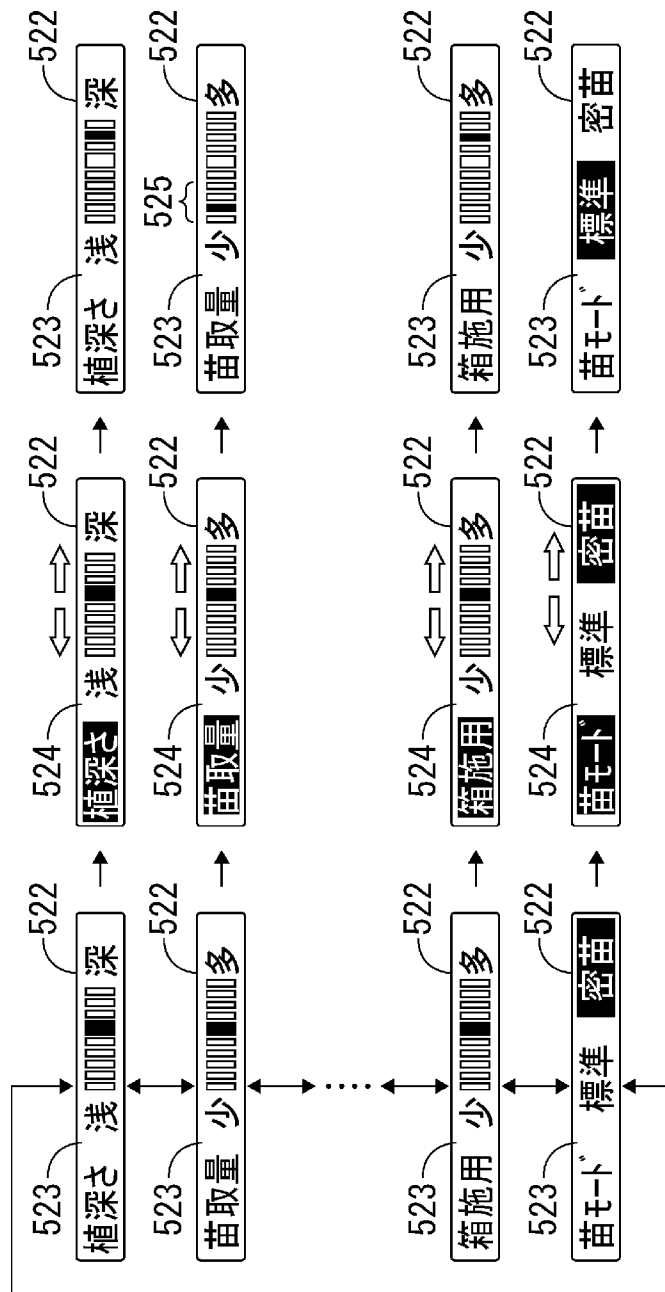
[図32]



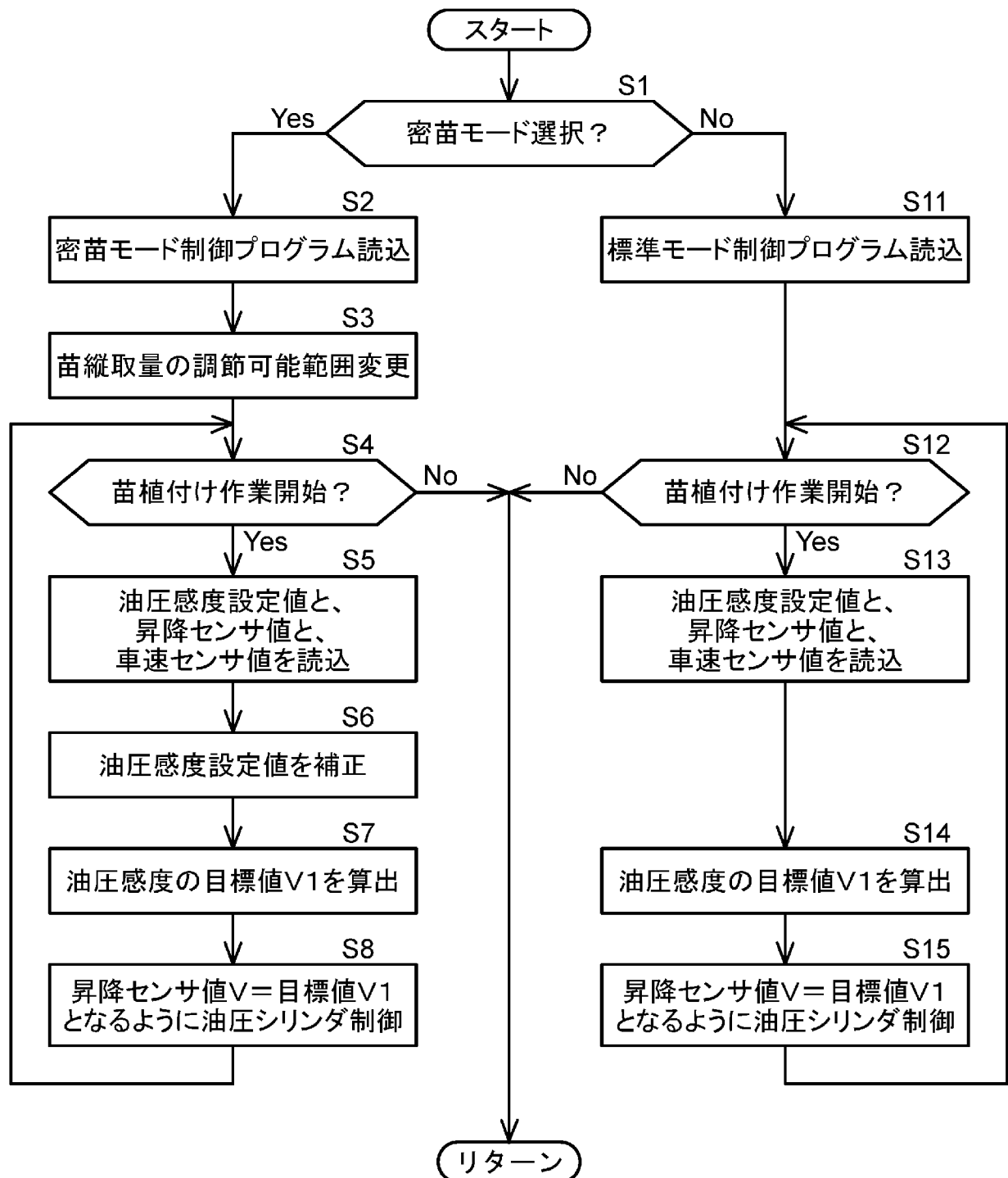
[図33]



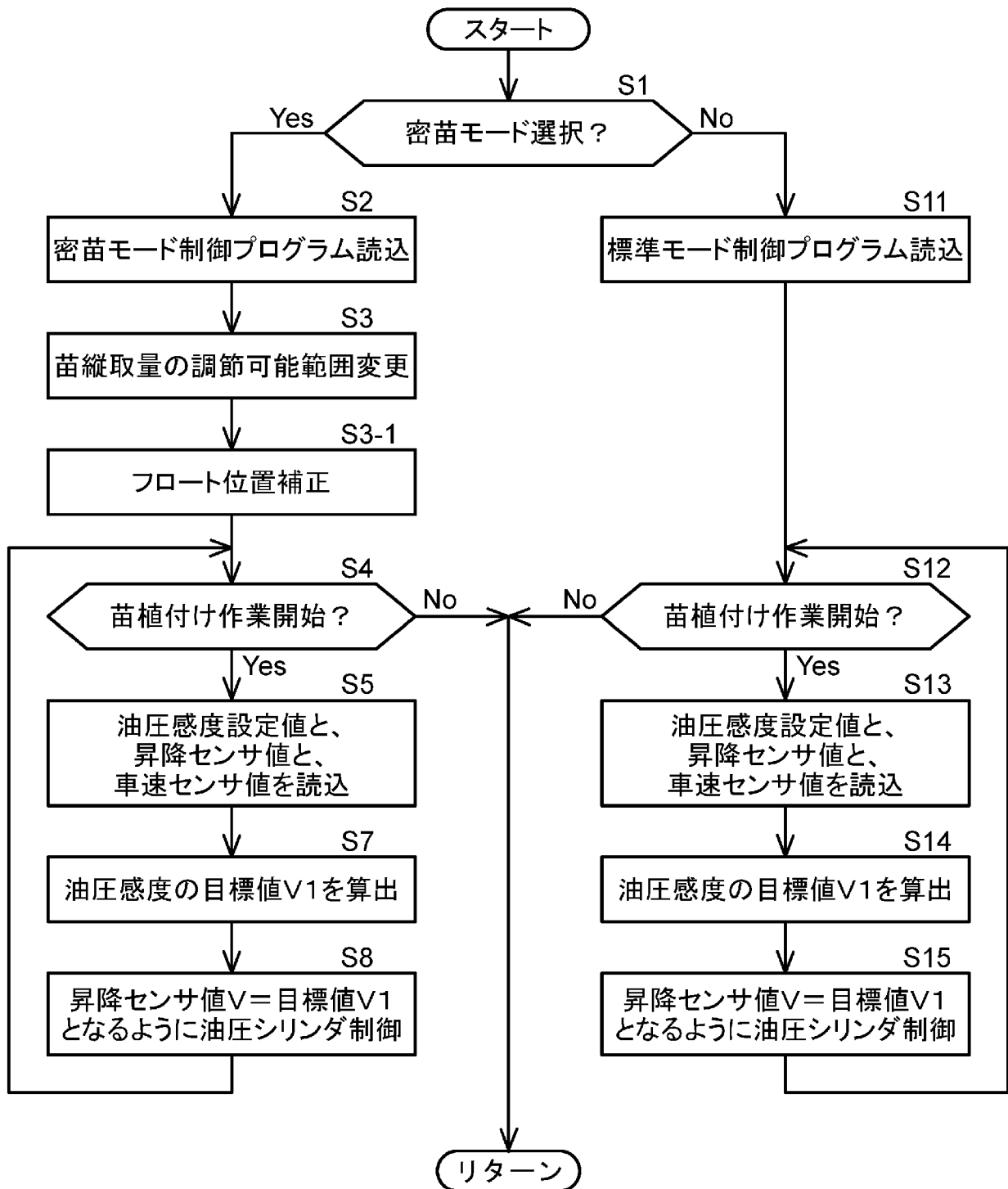
[図34]



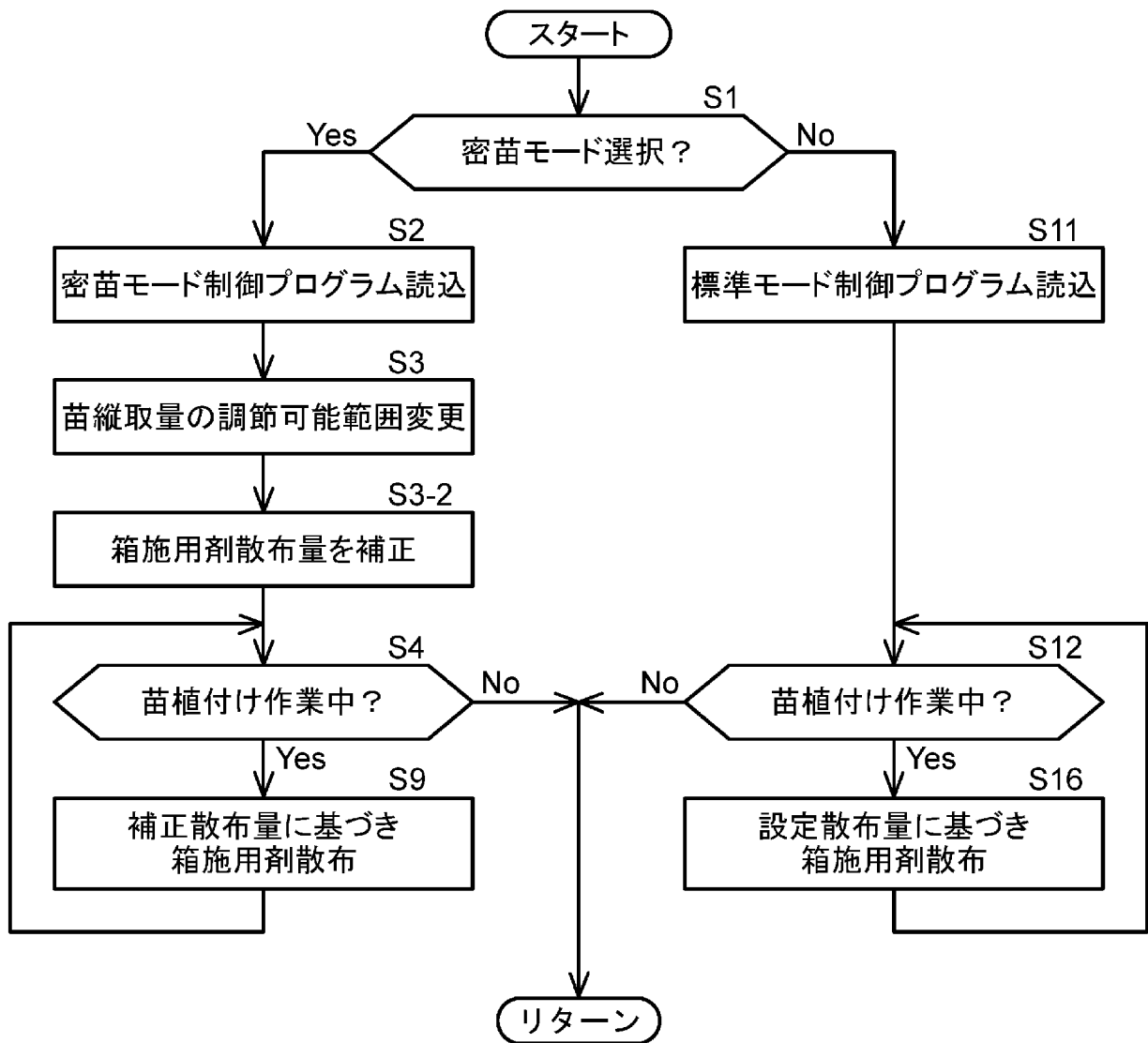
[図35]



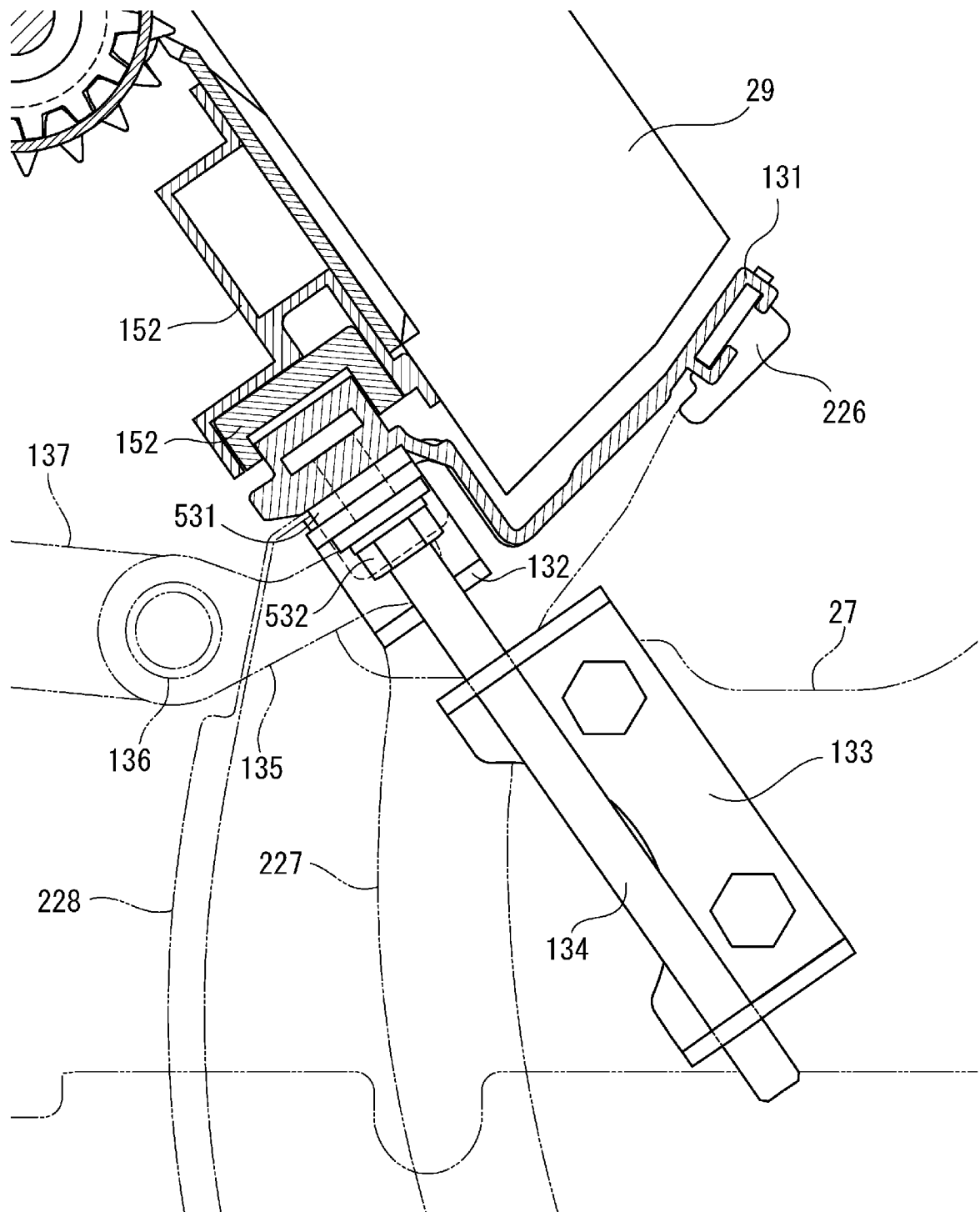
[図36]



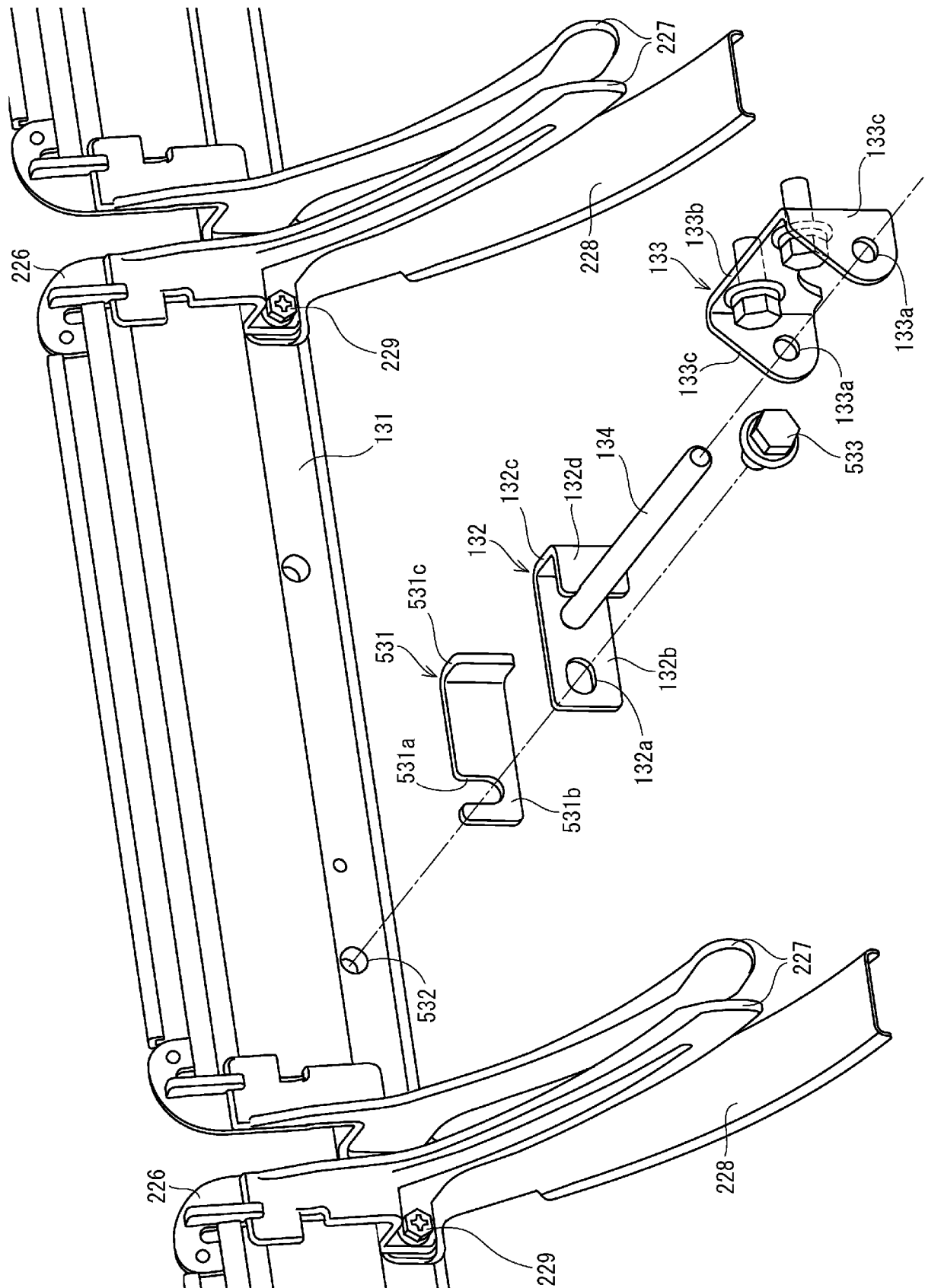
[図37]



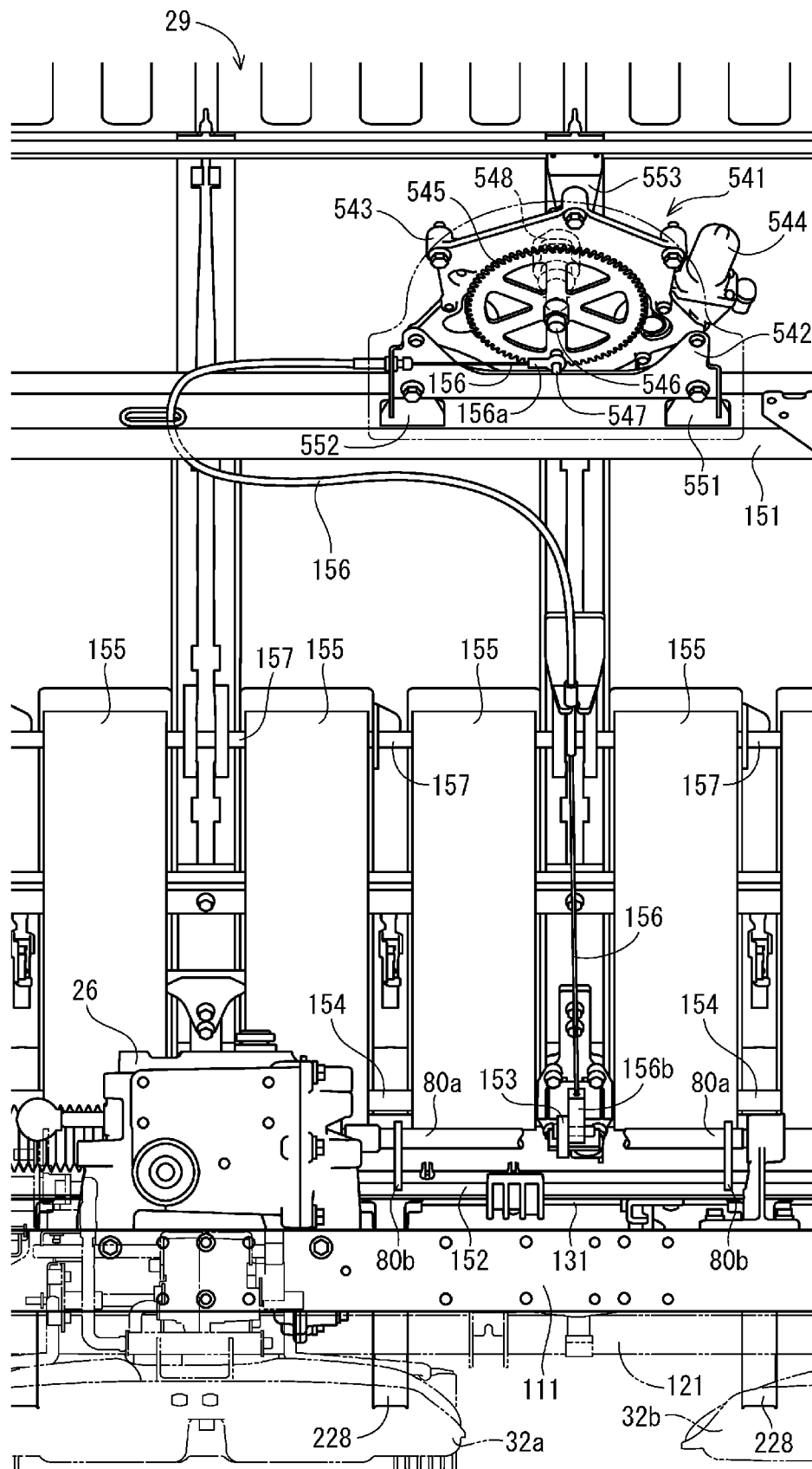
[図38]



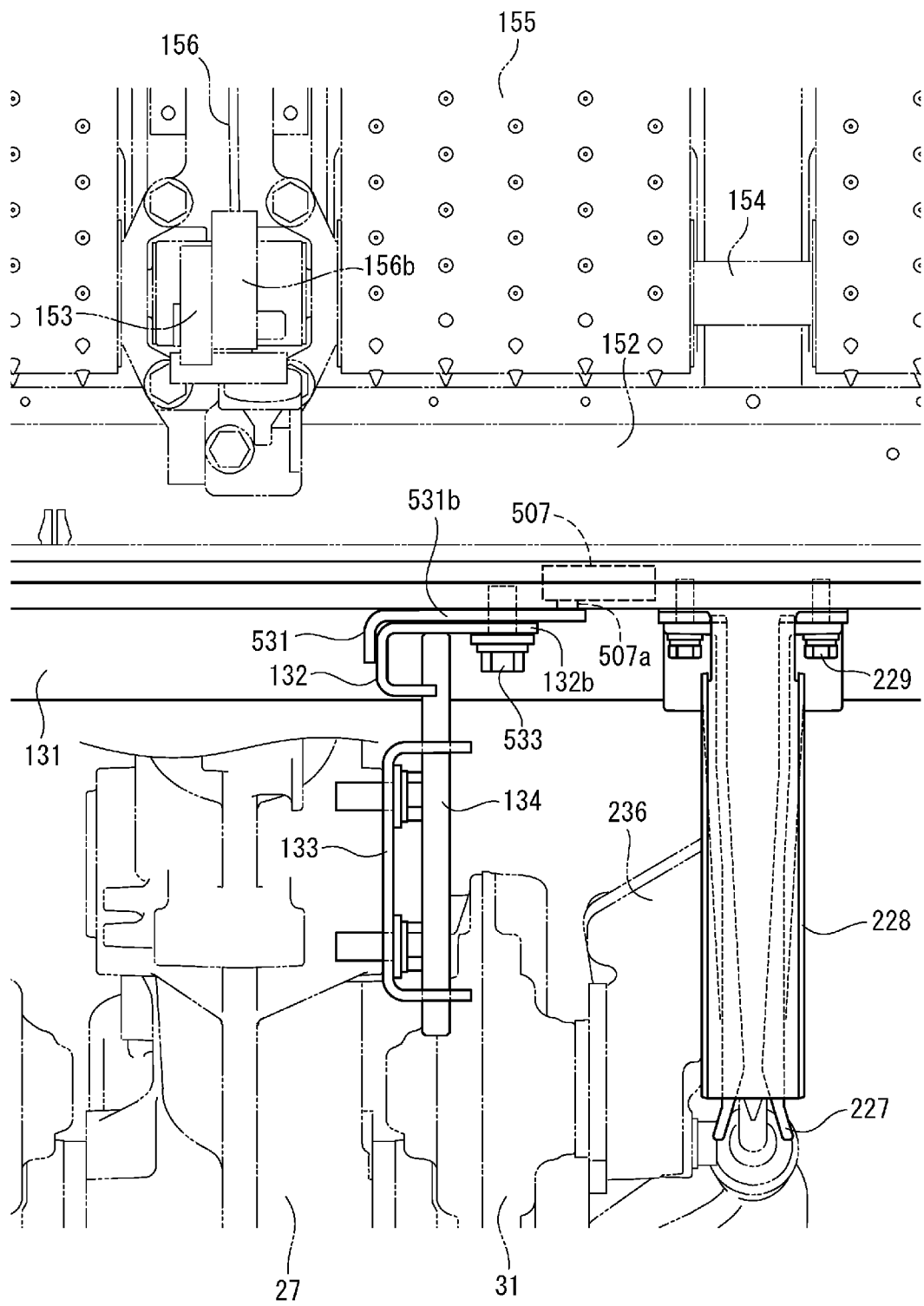
[図39]



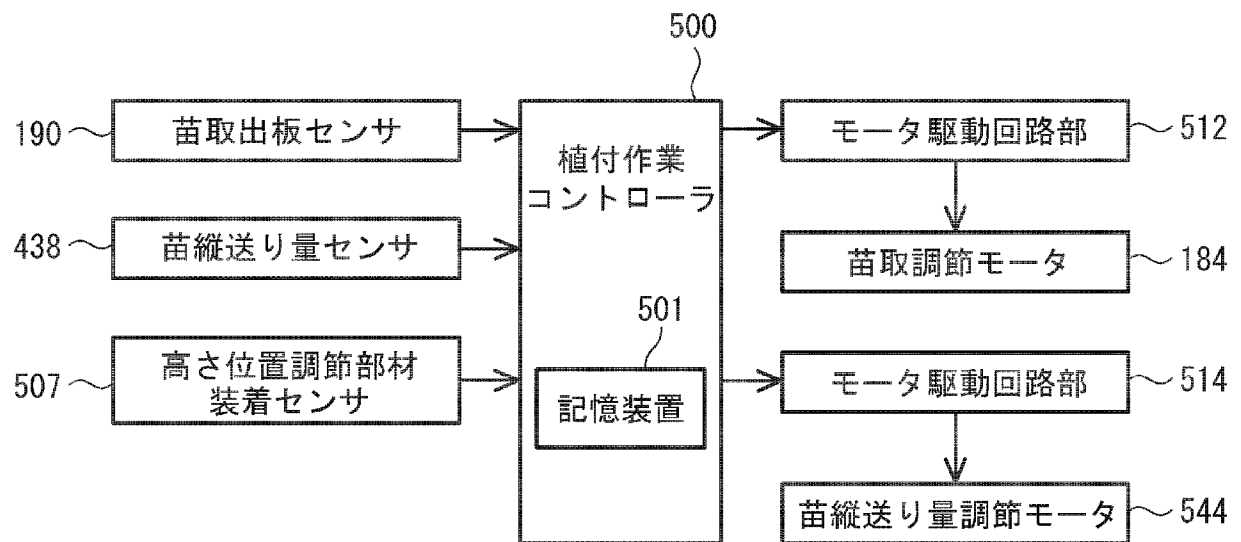
[図40]



[図41]



[図42]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A01C11/02 (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)

Int.Cl. A01C11/02

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model specifications of Japan	1994-2017

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.
X	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 79888/1992 (Laid-open No. 38426/1994) (YANMAR AGRICULTURAL EQUIPMENT CO., LTD.) 24 May 1994, paragraphs [0004]-[0008] (Family: none)	1
A		2
A	JP 2015-43731 A (YANMAR CO., LTD.) 12 March 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1, 2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 118985/1989 (Laid-open No. 58912/1991) (YANMAR AGRICULTURAL EQUIPMENT CO., LTD.) 10 June 1991, entire text, all drawings (Family: none)	1, 2

☐ 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
15 December 2017 (15. 12. 2017)

Date of mailing of the international search report
26 December 2017 (26.12.2017)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01C11/02 (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. A01C11/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X A	日本国実用新案登録出願 4-79888 号 (日本国実用新案登録出願公開 6-38426 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 (ヤンマー農機株式会社) 1994.05.24, 段落[0004]-[0008] (ファミリーなし)	1 2
A	JP 2015-43731 A (ヤンマー株式会社) 2015.03.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2

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

15.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

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)

小島 洋志

2 B

6093

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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 1-118985 号(日本国実用新案登録出願公開 3-58912 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 (ヤンマー農機株式会社) 1991.06.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2