

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年3月12日(12.03.2015)

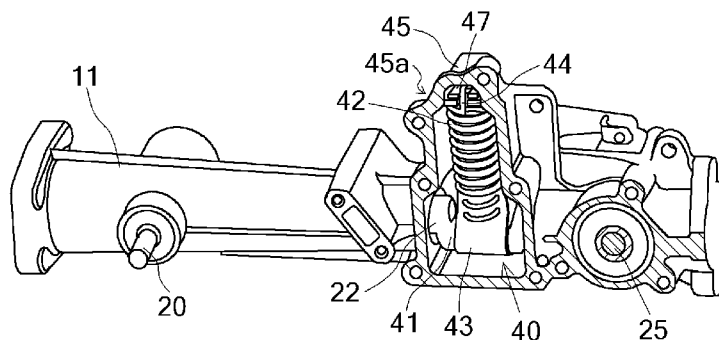


(10) 国際公開番号
WO 2015/033945 A1

- (51) 国際特許分類:
A01C 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/073120
- (22) 国際出願日: 2014年9月3日(03.09.2014)
- (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 2013-183387 2013年9月4日(04.09.2013) JP
特願 2013-183388 2013年9月4日(04.09.2013) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区鶴野町1番
9号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 竹山 智洋(TAKEYAMA Tomohiro); 〒
5308311 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤ
ンマー株式会社内 Osaka (JP). 土井 邦夫(DOI
Kunio); 〒5308311 大阪府大阪市北区鶴野町1番
9号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 矢野 寿一郎(YANO Juichiro); 〒5406134
大阪府大阪市中央区城見二丁目1番61号 ツ
イン21 M I Dタワー34階 矢野内外国特
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, 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,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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))

(54) Title: RICE PLANTING MACHINE

(54) 発明の名称: 田植機



(57) Abstract: Provided is a rice planting machine that optimizes the trajectory of planting claws and prevents planting errors, by applying torque that negates torque fluctuation occurring in a planting arm shaft, levelling torque fluctuation, and improving phase shift. The planting machine transmits dynamic force via a non-uniform speed mechanism to a planting arm shaft that supports the rotary case and has provided therein a torque-negating mechanism that applies torque that negates torque fluctuation caused by the non-uniform speed mechanism. The torque-negating mechanism has: a crank section wherein part of a planting vertical shaft that transmits dynamic force to the planting arm shaft is formed in a crank shape; and a spring attached to the crank section. Torque is applied by the spring.

(57) 要約: 植付アーム軸に生じるトルク変動を打ち消すトルクを与えて、トルク変動を平準化し、位相のズレを改善することで、植付爪の軌跡を適正化し、植付不良を防ぐ田植機を提供する。ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設け、前記トルク平準化機構は、前記植付アーム軸に動力を伝達する植付縦軸の一部をクランク状に形成したクランク部と、該クランク部に取り付けられるバネとを有し、該バネによって前記トルクを付与する。

WO 2015/033945 A1

明 細 書

発明の名称： 田植機

技術分野

[0001] 本発明は、田植機に関する。

背景技術

[0002] 従来の田植機では、密植を基準に、下死点付近で植付爪先端の軌跡がほぼ鉛直になるように設定していると、疎植状態では、植付爪が圃場から逃げる速度が遅くなるため、植付けられた苗を前に押し倒す現象が生じやすい。逆に疎植を基準に、下死点付近で植付爪先端の軌跡がほぼ鉛直になるように設定していると、密植状態では、植付爪が圃場に入り込んだまま後ずさりするような現象が生じ、苗がばらけたり泥土がえぐられることで浮き苗が発生しやすい。

そのため、密植状態を基準にして、植付爪を圃場からより迅速に逃げ移動させるべく疎植の際に、不等速機構を設けて、植付爪を支持するロータリ式植付アーム軸の一回転中の角速度（回転速度）を変化させる方法がある。

[0003] 特許文献1には、植付ミッションケースから植付アーム軸の間に不等速伝動機構を設けて、一回転中の角速度を変化させることで、次のように緩急をつける技術が開示される。すなわち、苗取りをする時と、植付直後に速い区間を設けるとともに、苗取り前と植付前に遅い区間を設けることによって良好な苗取り動作及び植付動作を実現している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平07-163216号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 不等速伝動機構は回転軸の一回転中での角速度を加減速させるものであるため、回転軸にかかるトルク変動（負荷変動）が大きくなる。回転軸がねじ

れ、ねじれ解除を繰り返すことにより、駆動系を構成するギアのバックラッシュまたは駆動系製造時に部品間に生じた隙間によるガタや駆動系のねじれに起因した駆動系の回転ムラが発生することで、回転変動が大きくなったり、加減速位相のズレがおき、植付不良につながる。

そこで、本発明は、植付アーム軸に生じるトルク変動を打ち消すトルクを与えて、トルク変動を平準化し、位相のズレを改善することで、植付爪の軌跡を適正化し、植付不良を防ぐ田植機を提供する。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第一態様に係る田植機は、ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設け、前記トルク平準化機構は、前記植付アーム軸に動力を伝達する植付縦軸の一部をクランク状に形成したクランク部と、該クランク部に取り付けられるバネとを有し、該バネによって前記トルクを付与する。
- [0007] 前記植付アーム軸に動力を伝達する経路における前記トルク平準化機構よりも上流側に、該植付アーム軸への動力伝達を断接するユニットクラッチが設けられる。
- [0008] 前記トルク平準化機構は、前記植付縦軸を収容する植付ベベルケースに設けられ、前記植付ベベルケースは、前記トルク平準化機構を収容するハウジング部を有するとともに、前記トルク平準化機構は、前記ハウジング部に組み付けられる。
- [0009] 前記ハウジング部は、前記植付ベベルケースと一体成形することにより当該植付ベベルケースと一体的に設けられる。
- [0010] 本発明の第二態様に係る田植機は、ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設け、前記トルク平準化機構は、前記植付アーム軸に動力を伝達する動力伝達経路内に設けられ、該植付アーム軸の回転数の二倍で回転する軸の一部をク

ランク状に形成したクランク部と、該クランク部に取り付けられるバネとを有し、該バネによって前記トルクを付与するとともに、前記バネは、該バネとは別部材であり、かつ、前記クランク部の外周に係止可能なフックを介して取り付けられる。

[0011] 前記フックは、前記クランク部の外周形状に応じて湾曲する曲面部と、該曲面部から前記バネ側に向けて延出され、かつ、前記バネの端部が挿通可能な係止部が端から順に複数形成される平面部とを有し、前記バネは、前記フックの平面部に設けられる複数の係止部に順に挿入されることにより、該フックに固定される。

[0012] 本発明の第三態様に係る田植機は、ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、前記植付アーム軸は、植付チェーンケース内でチェーンを介して駆動され、前記植付チェーンケース内に前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設けるとともに、当該トルク平準化機構は、前記植付チェーンケース内のチェーンのテンションを変更することでチェーン駆動力を変える。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、不等速機構によって発生するトルク変動を平準化し、回転変動を抑え、位相のズレを改善することで、植付爪の軌跡を適正化し、植付不良を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]田植機の側面図である。

[図2]植付駆動部のスケルトン図である。

[図3]トルク平準化機構が設けられる植付ベベルケースの一部断面図である。

[図4]植付ベベルケースのハウジング部を示す図である。

[図5]トルク平準化機構の取付構造を示す図である。

[図6] (a) はコイルバネの係止穴が設けられるフックへの固定方法を示す図であり、(b) はコイルバネの係止溝が設けられるフックへの固定方法を示す図である。

す図である。

[図7]コイルバネ及びコイルバネと一体化したフックをハウジング部内に設置する方法を示す図である。

[図8] (a) はコイルバネの収縮力が植付縦軸の回転方向と同一方向となるときにトルク平準化機構によって付与されるトルクの説明図であり、(b) はコイルバネの収縮力が植付縦軸の回転方向と反対方向となるときにトルク平準化機構によって付与されるトルクの説明図である。

[図9]不等速機構により駆動される植付アーム軸に生じるトルク変動及びトルク平準化機構によって付与される平準化トルク、並びにこれらの合成トルクを示す図である。

[図10]フックの別実施形態を示す図である。

[図11]植付横軸にユニットクラッチを設ける場合の配置例を示す図である。

[図12]植付横軸にユニットクラッチを設ける場合の配置例を示す図である。

[図13]植付横軸にユニットクラッチを設ける場合の配置例を示す図である。

[図14]植付縦軸にユニットクラッチを設ける場合の配置例を示す図である。

[図15]植付部への動力伝達にチェーン駆動式のものをを用いた場合の植付駆動部のスケルトン図である。

[図16]チェーンにトルク平準化機構を設ける場合の実施形態を示す図である。

[図17]トルク平準化機構の別実施形態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 添付の図面を参照して田植機 1 について説明する。

田植機 1 は、エンジン 2 の動力により前輪 3 及び後輪 4 を駆動させて走行しながら、植付部 5 により植付作業を行う。エンジン 2 からの動力はミッションケース 6 を経て前輪 3 及び後輪 4 に、並びに、ミッションケース 6 及び株間変更装置 9 を経て植付部 5 にそれぞれ伝達される。

植付部 5 は、植付センターケース 10、植付ベベルケース 11、ロータリケース 12、植付アーム 13、苗載台 14、及び、複数のフロート 15 を具

備する。

[0016] 図2は、植付部5の植付駆動に関する伝動系統図である。図2は、一つの植付ユニットについて示しているが、他の植付ユニットについても同様に構成される。

植付センターケース10から分岐される植付横軸20から、植付ベベルケース11内でベベルギア21a・21bを介して植付縦軸22に伝達される。植付縦軸22には、トルクリミッタ26が取付けられ、植付縦軸22に所定以上の負荷がかかると動力伝達が遮断される。そして、不等速ベベルギア23a・23bを介して植付縦軸22からユニットクラッチ24に伝達される。

ユニットクラッチ24の断接に応じて接続状態となった場合に、植付アーム軸25に動力が伝達される。他方、ユニットクラッチ24が切断状態となった場合は、植付アーム軸25に動力は伝達されない。

[0017] 植付アーム軸25は、植付ベベルケース11の左右に設けられるロータリケース12内に延出され、ロータリケース12に固定される。ロータリケース12が回転することで、植付ベベルケース11に固定されたサンギア30から中間ギア31を介して遊星ギア32に伝達される。そして、遊星ギア32に固定された植付アーム13にロータアーム軸33を介して伝達され、ロータリケース12とともに植付爪34が回転することで苗載台14から苗を取り、植え付けることができる。

[0018] [不等速機構]

植付部5へ動力を伝達する株間変更装置9の内部に含まれる不等速機構、及び、植付部5の植付ベベルケース11内の不等速ベベルギア23a・23bを含む不等速機構によって、植付アーム軸25が不等速で回転運動する。

すなわち、植付爪34が苗載台14から苗を取る時、及び、苗の植付後に植付爪34を圃場から素早く引き抜くとともに植付爪34に残る苗を振り落とす時にロータリケース12の回転駆動を速くするとともに、圃場へ苗を植付ける前、及び、植付爪34を苗載台14に差し込む時にロータリケース1

2の回転速度を緩めている。

このように、不等速機構を介して植付アーム軸25に動力が伝達され、周期的な加減速を伴って回転駆動される。これにより、植付アーム軸25に不等速運動に起因するトルク変動が発生する。具体的には、各植付爪34の苗取時と植付時を基準にそれぞれ加減速しているので、不等速運動に起因するトルク変動は、ロータリケース12が一回転する間に二回のピークを有する周期的な変動となる。

なお、密植時等、株間変更装置9にて設定される株間数によっては、等速で動力が伝達される場合もあり、常に不等速で動力が伝達されるとは限らない。

[0019] また、植付爪34は側面視で斜めにした姿勢で苗載台14から苗を掻き取り、次いで、植付爪は鉛直に近い姿勢になって圃場に向かい、下降しきってから上昇に転じる必要があるため、ロータリケース12内のサンギア30、中間ギア31及び遊星ギア32は非円形で偏心している。そのうえで、植付アーム軸25と同様の理由から、植付アーム13を支持しているロータアーム軸33もロータリケース12に対して不等速機構により不等速で回転させている。

[0020] [トルク平準化機構]

図2に示すように、クランク・バネ方式のトルク平準化機構40が植付ベベルケース11内の植付縦軸22に設けられる。植付縦軸22は、クランク状に屈曲されて形成されるクランク部41を有し、クランク部41にコイルバネ42が取付けられる。

図3及び図4に示すように、植付ベベルケース11は、トルク平準化機構40を収容するハウジング部45及びハウジング部45に設けられる開口を塞ぐ蓋46を有する。

[0021] ハウジング部45は、植付縦軸22にクランク部41が形成される位置、つまり植付アーム軸25寄りの位置（後部側）に設けられている。ハウジング部45は、植付ベベルケース11と一体成形することにより、その一部と

して一体的に設けられている。ハウジング部４５は、植付ベベルケース１１の上面から上方向に突出する形状を有する。これは、植付ベベルケース１１の後部から両側方に向けて植付アーム軸２５が設けられ、ロータリケース１２が支持されていることから、これらロータリケース１２との干渉を避けるためである。

[0022] ハウジング部４５の一側面には、トルク平準化機構４０の設置、取替、修繕等に用いられる開口部４５ａが設けられる。開口部４５ａは、ハウジング部４５の側面（左側面）全体に設けられる開口であり、開口部４５ａを通じてハウジング部４５内部にアクセス可能である。開口部４５ａは開閉可能に設けられている。具体的には、板金の蓋４６をボルト等で固定することで、開口部４５ａが塞がれ、植付ベベルケース１１内が密封される。

[0023] トルク平準化機構４０は、植付縦軸２２のクランク部４１、クランク部４１に取り付けられることでクランク部４１に弾性力を付与するコイルバネ４２、及び、コイルバネ４２をクランク部４１に取り付けるためのフック４３を含んで構成される。コイルバネ４２の一端（下端）は、クランク部４１にフック４３を介して取り付けられる。コイルバネ４２の他端（上端）は、ハウジング部４５の上端に設けられるバネかけ４７を介して植付ベベルケース１１に取り付けられる。これにより、トルク平準化機構４０がハウジング部４５に収容される。

[0024] 図５から図７を参照して、トルク平準化機構４０の植付ベベルケース１１のハウジング部４５への取付構造について説明する。なお、図５から図７では説明の便宜上、植付ベベルケース１１の図示を省略している。

コイルバネ４２は、金属線を円筒形状に巻くことにより構成される一般的なコイルバネであり、上方に延出された上端は曲げられてバネフック４４が設けられるとともに、下端は円筒形状に巻かれた状態が維持されている。コイルバネ４２の下端にはフック４３が固定される。

[0025] 図６に示すように、フック４３は、一枚の金属板を屈曲させて形成されるフック状の金具である。フック４３は、クランク部４１の外周に係止可能な

湾曲形状を有する曲面部43aと、曲面部43aからコイルバネ42側に延出され、コイルバネ42の端部が挿通可能な係止部（図6（a）では係止穴、図6（b）では係止溝）が複数設けられる平面部43bとによって構成されている。平面部43bに形成された係止部に、コイルバネ42を回転させながら端部を順に挿入することで、コイルバネ42がフック43に固定される。

曲面部43aの側面断面におけるクランク部41との接触は、真円の半分程度であり、クランク部41に対して下側から引っ掛けることができるように上方側がクランク部41の軸径分だけ開放される形状に形成される。

[0026] 図7に示すように、バネかけ47は、矩形状に形成されたプレートの対向する二辺の中央からそれぞれ、プレートの中心に向けて切欠きが設けられるH形状を有する。バネかけ47の切欠きは、コイルバネ42のバネフック44を引っ掛けることができる程度の大きさに形成されている。

[0027] トルク平準化機構40を取り付ける際、つまり、フック43が固定されたコイルバネ42をクランク部41及びバネかけ47に係止する際は、コイルバネ42の下端に固定したフック43をクランク部41に掛け、コイルバネ42の上端のバネフック44をハウジング部45のバネかけ47に掛ける。

なお、トルク平準化機構40の組付作業は、蓋46を外して植付ベベルケース11のハウジング部45を開けた状態で、開口部45aを通じて行われる。

[0028] 以上のような構成により、既存の田植機にトルク平準化機構40を導入する際に部品点数を大きく増やすことがなく、コストの低減化を図れる。

また、ハウジング部45の一側面に、一面全体が開口する開口部45aを設けて蓋46によって開口部45aを開閉可能とすることで、組立時には開口部45aを通じて容易に組付作業を行うことができ、作業性が向上するとともに、メンテナンス時には蓋46を取り外して開口部45aを通じて容易にメンテナンスを行うことができ、メンテナンス性も向上する。

[0029] そして、トルク平準化機構40を組み付ける際には、コイルバネ42のバ

ネフック４４及びそれと一体化させたフック４３をそれぞれバネかけ４７及びクランク部４１に引っ掛けることで簡単に設置することができ、良好な組立性を実現している。

さらには、コイルバネ４２とクランク部４１との接続部分に別部材としてのフック４３を設け、かつ、コイルバネ４２とフック４３を一体的に固定することで、クランク部４１の回転運動の影響を直接的にコイルバネ４２に与えることがなく、コイルバネ４２の長寿命化も図ることができる。

[0030] フック４３は、一般的にブッシュに用いられる材質等、低い摩擦係数で耐摩耗性、耐面圧性のある材質で構成されていることが好ましい。このようにフック４３にブッシュ等の軸受素材を用いることで、クランク部４１との摩擦による摩耗を防ぎ、高い耐久性を確保できる。

[0031] 植付縦軸２２の回転に伴ってクランク部４１が植付縦軸２２の回転中心から偏心した位置で回転し、コイルバネ４２の長さが変わることによりコイルバネ４２に弾性力が発生する。このように、植付縦軸２２の回転に連動してトルクが発生する。コイルバネ４２に発生した弾性力は、植付縦軸２２を介して植付アーム軸２５にトルクとして付与される。

[0032] なお、植付縦軸２２の回転に連動してトルクを発生させる機構は、クランク部４１及びコイルバネ４２によるクランク・バネ方式の機構に限らず、植付縦軸２２と共に回転するカム及び当該カムに弾性力を付与する板バネによって構成されるカム・バネ式の機構も採用できる。

[0033] 図８を用いてトルク平準化機構４０によって付与するトルクについて詳述する。

なお、図８は前方から見た場合の図を示しており、植付縦軸２２は、図示において時計回りに回転する。これにより、クランク部４１は、植付縦軸２２の回転軸を回転中心として時計回りに回転する。

[0034] 図８（ａ）に示すように、クランク部４１が左側、つまりコイルバネ４２による収縮力が植付縦軸２２の回転方向と同一方向となる側に位置する場合は、コイルバネ４２の弾性力が植付縦軸２２の回転方向と同一方向へのトル

クが発生する。そして、クランク部 4 1 を介して植付縦軸 2 2 に生じるトルクは不等速ベベルギア 2 3 a ・ 2 3 b を介して植付アーム軸 2 5 に伝達される。このとき植付アーム軸 2 5 には加速側へのトルクが付与される。

[0035] 図 8 (b) に示すように、クランク部 4 1 が右側、つまりコイルバネ 4 2 による収縮力が植付縦軸 2 2 の回転方向と反対方向となる側に位置する場合は、コイルバネ 4 2 の弾性力が植付縦軸 2 2 の回転方向と反対方向へのトルクが発生する。そして、クランク部 4 1 を介して植付縦軸 2 2 に生じるトルクは不等速ベベルギア 2 3 a ・ 2 3 b を介して植付アーム軸 2 5 に伝達される。このとき植付アーム軸 2 5 には減速側へのトルクが付与される。

[0036] また、クランク部 4 1 が植付縦軸 2 2 回りに回転運動することにより、コイルバネ 4 2 の伸縮に伴ってクランク部 4 1 に生じる弾性力は、周期的なトルクとして植付アーム軸 2 5 に伝達される。具体的には、コイルバネ 4 2 の固定端であるバネかけ 4 7 とクランク部 4 1 の位置及び角度、つまり、クランク部 4 1 の植付縦軸 2 2 に対する位置及び角度に応じて正弦曲線に近いカーブを描くように変動するトルクが発生する。

[0037] 図 9 に示すように、トルク平準化機構 4 0 によって生じるトルクの周期を、不等速機構によって植付アーム軸 2 5 に生じるトルク変動の周期に合わせて、不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消す方向に（図示においては逆位相となるように）トルク平準化機構 4 0 によるトルクを発生させる。

このとき、クランク部 4 1 を含む植付縦軸 2 2 は、植付アーム軸 2 5 の回転数の二倍で回転するため、トルク平準化機構 4 0 には植付アーム軸 2 5 が一回転する間に二周期分のトルクが発生する。つまり、トルク平準化機構 4 0 は、不等速機構を介したロータリケース 1 2 の一回転の間に発生する二回のピークを有する周期的なトルク変動を打ち消して平準化するトルクを発生させることができる。

このように、トルク平準化機構 4 0 の周期を、不等速機構によるトルク変動の周期に合わせることで、トルクを合成して不等速機構に起因するトルク変動を抑えている。

- [0038] なお、本実施形態では、不等速機構によって生じるトルク変動に対して、逆位相の平準化トルクを付与しているが、当該トルク変動を効果的に抑制するものであれば、完全に逆の位相の平準化トルクでなくても良い。例えば、トルク変動に対して 30° 、 45° など適宜遅角させた平準化トルクを付与することでトルク変動を打ち消すことも可能である。この場合、植付縦軸22に設けられるトルク発生機構のタイミングを変更することで適宜設定可能である。本実施形態では、クランク部41にコイルバネ42を取り付ける際のクランク部41の植付縦軸22に対する位相を変更することで平準化トルクの付与タイミングを調整できる。
- [0039] 以上のように、トルク平準化機構40は、不等速機構によって生じるトルク変動の周期と同じ周期（ロータリケース12一回転で二周期）を有する滑らかなトルクを付与することで、トルク変動を平準化して、植付アーム軸25の位相のズレを改善することが可能である。その結果、植付アーム軸25が、ねじれたり、ガタついたりすることなく円滑に不等速回転でき、高速回転時の植付爪34の軌跡を安定させ、植付不良を防ぐことができる。
- [0040] トルク平準化機構40は、植付アーム軸25が設けられる植付ユニット毎に設けられている。つまり、平準化トルクがロータリケース12の加減速により発生するトルク変動と各ユニット内で打ち消し合うことにより、伝動系上流までトルク変動がさかのぼることがないので、植付爪34のシャクリを抑えることができる。
- [0041] 本実施形態におけるハウジング部45は、上方に突出する形状に形成することで、ロータリケース12の回転に干渉することなく、植付縦軸22の植付アーム軸25寄りにトルク平準化機構40を設けられる。つまり、不等速運動に起因するシャクリが生じ易い部位近傍にトルク平準化機構40を設けることで効果的にトルク変動を平準化できる。
- [0042] ハウジング部の開口は、側面に限らず、上面に設けることも可能である。例えば、上面からのアクセス性を確保するべく、ハウジング部を、植付ベベルケース11と一体的に設けられ、かつ、上面が開口するハウジング下部と

、植付ベベルケース 11 とは別部材として設けられ、ハウジング下部の開口を塞ぐとともに、ハウジング下部から上方に向けて突出して設けられるハウジング上部との二つ割りの構成を適用できる。

この場合は、ハウジング上部の内部にバネかけ 47 を固定し、かつ、ハウジング上部をハウジング部の開口を塞ぐ蓋としても機能させることも可能である。また、ハウジング上部の上方を開口させて、別途の蓋によってそれを塞ぐことも可能である。この場合は、組立時の作業性を考慮して、蓋側にコイルバネ 42 のバネフック 44 を引っ掛けるバネかけ 47 を設けることが好ましい。

[0043] さらに、バネかけ 47 をクラッチピン及びアーム等を用いることで、ハウジング部 45 内で上下方向に移動可能とすることで、コイルバネ 42 の長さを調整可能となる。つまり、バネかけ 47 の位置を変更することでコイルバネ 42 のバネ力を調整でき、付与する平準化トルクの大きさを調整できる。

[0044] コイルバネ 42 をクランク部 41 に取り付けするためのフックとして、フック 43 の代わりに、図 10 に示すような U 字状のフック 50 を採用することも可能である。

フック 50 は、平板を U 字状に湾曲され、クランク部 41 に下方から係止されるフック部 51 と、U 字状に湾曲されたフック部 51 の平面部分を貫通して固定されるピン 52 と、ピン 52 の外周に回転自在に設けられるコマ 53 を含んで構成される。このようなフック 50 を採用する場合には、コイルバネ 42 の下端に、上端と同様にバネフック 54 が設けられる。コマ 53 の中央には、バネフック 54 を引っ掛けるための溝が設けられる。

[0045] 上述の実施形態における植付部 5 への動力伝達経路は、主にギアを用いたものを示しているが、植付センターケース 10 から分岐される動力を各植付ユニットに伝達できるものであれば、スプロケット及びチェーンを用いたチェーン駆動式のものでも同様に適用可能である。

[0046] また、植付横軸 20 から各ユニットのロータリケース 12 への動力伝達にチェーン駆動式を採用した場合、植付縦軸 22 とベベルギア 23a・23b

を収容する植付ベベルケース 11 の代わりに、植付横軸 20 に固定される駆動スプロケット、植付アーム軸 25 に固定されるスプロケット、及びこれらスプロケットに巻回されるチェーンを収容する植付チェーンケースが設けられる。

このような構成においては、トルク平準化機構 40 を植付横軸 20 に設ける、つまり、植付横軸 20 の一部をクランク状に形成してクランク部 41 を設け、クランク部 41 にフック 43 を介してコイルバネ 42 を取り付けの構成を採用できる。若しくは、植付アーム軸 25 に、植付アーム軸 25 の二倍で回転する軸（オプション軸）を追加して、当該オプション軸に同様にトルク平準化機構 40 を設けることで、本実施形態と同様の効果を得ることが可能である。さらには、植付チェーンケース内のチェーンに従動スプロケットを追加し、該従動スプロケットの支持軸にクランク部 41 を設け、同様にフック 43 を介してコイルバネ 42 を配置することで、当該支持軸にトルク平準化機構 40 を設けることも可能である。

[0047] [ユニットクラッチの配置]

以上の実施形態では、ユニットクラッチ 24 を植付縦軸 22 と植付アーム軸 25 の間に設けているが、ユニットクラッチは、トルク平準化機構 40 の動力伝達経路における上流側に設けることがより好ましい。上流側に設けることで、トルク平準化機構 40 はユニットクラッチの接続に応じて作用する。すなわち、ユニットクラッチの切断時に平準化トルクは作用しないので、作動条数に応じた平準化トルクを適正に作用させることができる。

[0048] 図 11 から図 13 は、植付横軸 20 にユニットクラッチ 60 を設ける場合の配置例を示す。ユニットクラッチ 60 は、植付横軸 20 から植付縦軸 22 へ動力伝達を行うベベルギア 21a に設けられる。つまり、ユニットクラッチ 60 は、植付横軸 20 と植付縦軸 22 との間の動力伝達を断接することで、植付縦軸 22 に設けられるトルク平準化機構 40 への動力伝達を切断可能である。

[0049] 図 11 に示すユニットクラッチ 60 について説明する。

植付横軸 20 にはベベルギア 21 a が相対回転可能に支持される。ベベルギア 21 a は、ギア形成部の背面側に植付縦軸 22 に沿って延出される筒状部を有し、該筒状部の外周に可動クラッチ 61 がスプラインを介してスライド可能に支持される。可動クラッチ 61 の端部にはカム 62 が設けられる。このカム 62 に噛合可能な固定カム 63 が植付横軸 20 に固定されている。固定カム 63 は、植付横軸 20 に相対回転不能に支持される。ベベルギア 21 a と可動クラッチ 61 との間にはバネ 64 が介装され、バネ 64 の弾性力によって可動クラッチ 61 のカム 62 と植付横軸 20 の固定カム 63 とが噛み合うよう方向に押圧されている。

また、可動クラッチ 61 の外周にはフランジ 65 が突出して設けられる。このフランジ 65 にクラッチピン 66 が当接することで、バネ 64 を圧縮して可動クラッチ 61 のカム 62 が固定カム 63 と離れる方向に移動する。つまり、クラッチピン 66 によって、ユニットクラッチ 60 の断接が操作されるように構成されている。

[0050] 次に、図 12 に示すユニットクラッチ 60 について説明する。

植付横軸 20 にはベベルギア 21 a が相対回転可能に支持される。ベベルギア 21 a は、ギア形成部の背面側に植付縦軸 22 に沿って延出される筒状部を有し、該筒状部の外周に可動クラッチ 61 がスプラインを介してスライド可能に支持される。また、ベベルギア 21 a の筒状部の端部は植付横軸 20 に固定される止め輪 67 に当接する。可動クラッチ 61 の端部にはカム 62 が設けられる。このカム 62 に噛合可能な固定カム 63 が植付横軸 20 に固定されている。固定カム 63 は、植付横軸 20 に相対回転不能に支持される。ベベルギア 21 a と可動クラッチ 61 との間にはバネ 64 が介装され、バネ 64 の弾性力によって可動クラッチ 61 のカム 62 と植付横軸 20 の固定カム 63 とが噛み合うよう方向に押圧されている。

また、可動クラッチ 61 の外周にはフランジ 65 が突出して設けられる。このフランジ 65 にクラッチピン 66 が当接することで、バネ 64 を圧縮して可動クラッチ 61 のカム 62 が固定カム 63 と離れる方向に移動する。つ

まり、クラッチピン 66 によって、ユニットクラッチ 60 の断接が操作されるように構成されている。

[0051] 次に、図 13 に示すユニットクラッチ 60 について説明する。

植付横軸 20 にはベベルギア 21 a が相対回転可能に支持される。ベベルギア 21 a は、ギア形成部側に植付縦軸 22 に沿って、植付縦軸 22 側のベベルギア 21 b 側に延出される筒状部を有し、該筒状部の外周に可動クラッチ 61 がスプラインを介してスライド可能に支持される。また、ベベルギア 21 a のギア形成部の背面部は植付横軸 20 に固定される止め輪 68 に当接する。可動クラッチ 61 の端部にはカム 62 が設けられる。このカム 62 に噛合可能な固定カム 63 が植付横軸 20 に固定されている。固定カム 63 は、植付横軸 20 に相対回転不能に支持される。ベベルギア 21 a の筒状部の外周側にバネ座 69 が固定され、バネ座 69 と可動クラッチ 61 との間にはバネ 64 が介装される。バネ 64 の弾性力によって可動クラッチ 61 のカム 62 と植付横軸 20 の固定カム 63 とが噛み合うよう方向に押圧されている。

また、可動クラッチ 61 の外周にはフランジ 65 が突出して設けられる。このフランジ 65 にクラッチピン 66 が当接することで、バネ 64 を圧縮して可動クラッチ 61 のカム 62 が固定カム 63 と離れる方向に移動する。つまり、クラッチピン 66 によって、ユニットクラッチ 60 の断接が操作されるように構成されている。

[0052] 図 14 は、植付縦軸 22 にユニットクラッチ 70 を設ける場合の配置例を示す。ユニットクラッチ 70 は、ベベルギア 21 b からトルクリミッタ 26 への伝達経路に設けられる。つまり、ユニットクラッチ 70 は、植付縦軸 22 に設けられるトルク平準化機構 40 より上流側で、かつ、トルクリミッタ 26 の上流側に配置されている。これにより、ユニットクラッチ 70 は、植付横軸 20 と植付縦軸 22 との間の動力伝達を断接することで、植付縦軸 22 に設けられるトルク平準化機構 40 への動力伝達を切断可能である。

[0053] 図 14 に示すユニットクラッチ 70 について説明する。

トルクリミッタ 26 のクラッチと噛合可能なカムを有する筒状部材 71 が植付縦軸 22 の外周に相對回転不能に支持されている。筒状部材 71 の外周には、ベベルギア 21b が相對回転可能に支持されるとともに、可動クラッチ 72 がスプラインを介してスライド可能に支持される。可動クラッチ 72 の端部にはカム 73 が設けられる。このカム 73 に噛合可能な固定カム 74 がベベルギア 21b に固定されている。可動クラッチ 72 と筒状部材 71 との間にはバネ 75 が介装され、バネ 75 の弾性力によって可動クラッチ 72 のカム 73 とベベルギア 21b の固定カム 74 とが噛み合う方向に押圧されている。

また、可動クラッチ 72 の外周にはフランジ 76 が突出して設けられている。このフランジ 76 にクラッチピン 77 が当接することで、バネ 75 を圧縮して可動クラッチ 72 のカム 73 が固定カム 74 と離れる方向に移動する。つまり、クラッチピン 77 によって、ユニットクラッチ 70 の断接が操作されるように構成されている。

[0054] [チェーン駆動式]

次に、植付センターケース 10 から分岐される動力を各植付ユニットに伝達する動力伝達機構に、スプロケット及びチェーンによるチェーン駆動式のものを採用した場合のトルク平準化機構について説明する。

図 15 は、植付部 5 の植付駆動にチェーン駆動式のものをを用いた場合の伝動系統図を示す。図 15 に示す実施形態では、植付横軸 20 から、植付チェーンケース 80 内の安全クラッチ 81 に動力が伝達され、安全クラッチ 81 に固定されるスプロケット 82 に伝達される。このスプロケット 82 とロータリケース側のユニットクラッチ 83 に設けられるスプロケット 84 とにチェーン 85 が巻回される。ユニットクラッチ 83 の断接に応じて接続状態となった場合は、スプロケット 84 及びチェーン 85 を介してチェーン駆動力として植付アーム軸 25 に動力が伝達される。

[0055] 図 16 に示すように、チェーン 85 のテンションを変更するトルク平準化機構 90 により、チェーン 85 のテンションを増減させることで、チェーン

駆動力を変更可能である。これにより、植付アーム軸 25 に平準化トルクが付与される。

トルク平準化機構 90 は、駆動側のスプロケット 82 と同じ歯数を有する平準化スプロケット 91、スプロケット 82 と同軸上に設けられ、スプロケット 82 と同じ歯数を有する駆動スプロケット 92 と平準化スプロケット 91 に巻回されるチェーン 93、平準化スプロケット 91 の円盤部に、その中心から偏心した位置に固定されるクランク軸 94、クランク軸 94 に回動自在に支持されるロッド 95、ロッド 95 の他端に中心軸 96 が接続されるテンションスプロケット 97 を備える。テンションスプロケット 97 は、中心軸 96 に対して相対回転可能に支持されており、スプロケット 82・84 に巻回されるチェーン 85 に接触可能であり、チェーン 85 の回転に伴って回転する従動スプロケットである。

[0056] テンションスプロケット 97 の中心軸 96 の両側部には、一対のガイド 98 が設けられており、テンションスプロケット 97 が直線的に移動するように規制されている。

チェーン 93 からの駆動力を受けた平準化スプロケット 91 が回転することにより、クランク軸 94 が回転し、ロッド 95 を介してテンションスプロケット 97 の位置が変化する。このとき、テンションスプロケット 97 は、ガイド 98 によって直線的に移動してチェーン 85 のテンションを大きくする方向（張らせる方向）及び小さくする方向（緩ませる方向）に往復移動することで、チェーン 85 の駆動力を規則的に変更する。このようにして、チェーン 85 のチェーン駆動力を変更することで、植付アーム軸 25 に平準化トルクを付与することができる。

以上のように、植付チェーンケース 80 内にトルク平準化機構 90 を配置することで、装置構成を大型化することなく、防泥・防水性を確保しつつ、耐久性及びメンテナンス性を向上できる。

[0057] テンションスプロケット 97 の往復移動する機構は、上記のクランク式のものに限らず図 17 に示すようなカム式のものをを用いても良い。

図１７に示すように、平準化スプロケット９１の円盤部に固定されるカム１００と、カム１００のカム面と当接し、往復動するタペット１０１と、タペット１０１とテンションスプロケット９７の中心軸９６とを接続するバネ１０２とを含む。カム１００は、半円と半楕円により形成されるカム面を有し、カム１００が一回転する際に、タペット１０１が一往復するように構成される。

[0058] なお、テンションスプロケット９７によってテンションを変更する位置は、図１６及び図１７に示すように内側からテンションを変更する配置に限らず、チェーン８５の外側からテンションを変更するような配置でも良く、かつ、駆動側のスプロケット８２の下流側に配置しても良い。

また、平準化スプロケット９１を駆動するスプロケット、つまり、平準化スプロケット９１に巻回されるチェーン９３は、植付アーム側のスプロケット８４でも良い。

そして、スプロケット及びチェーンによるチェーン駆動式と同様に、プーリ及びベルトによるベルト駆動式を採用することもでき、ベルト駆動式の場合でも、チェーン駆動式と同様にトルク平準化機構を備えることができる。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明は、田植機に利用可能である。

符号の説明

[0060] １：田植機、５：植付部、９：株間変更装置（不等速機構）、１１：植付ベベルケース、１２：ロータリケース、２０：植付横軸、２１ａ・２１ｂ：ベベルギア、２２：植付縦軸、２３ａ・２３ｂ：不等速ベベルギア（不等速機構）、２４：ユニットクラッチ、２５：植付アーム軸、４０：トルク平準化機構、４１：クランク部、４２：コイルバネ、４３：フック、４３ａ：曲面部、４３ｂ：平面部、４５：ハウジング部、４６：蓋

請求の範囲

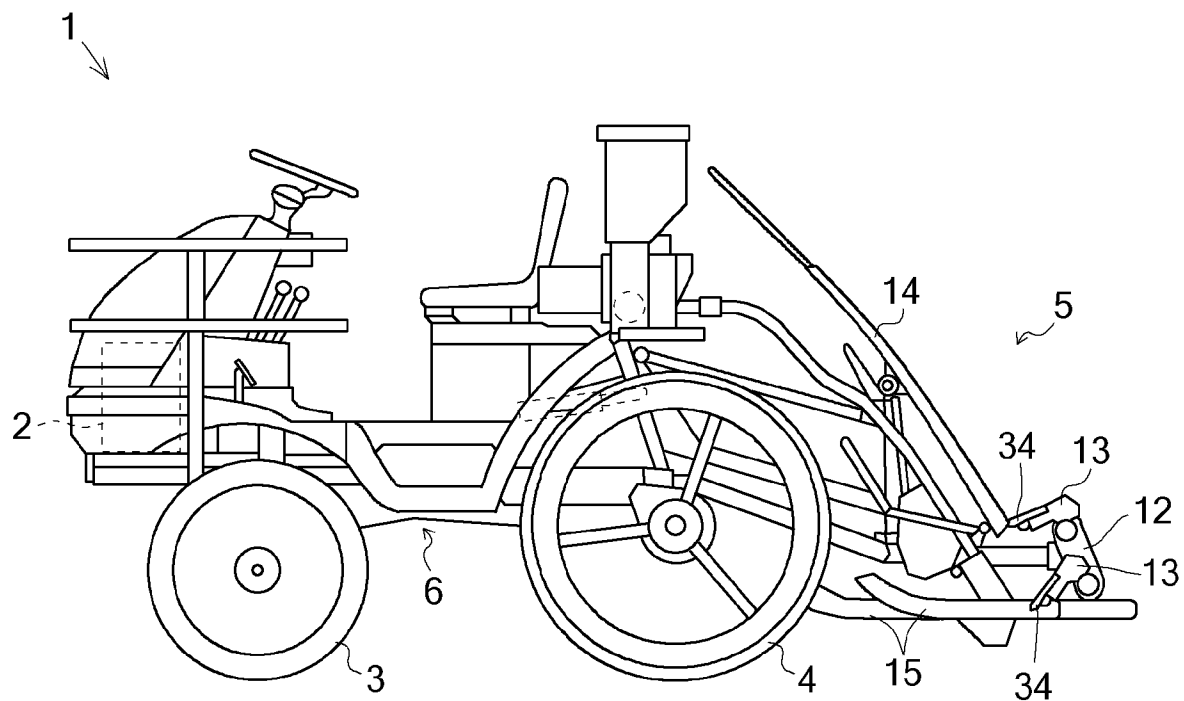
- [請求項1] ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、
- 前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設け、
- 前記トルク平準化機構は、前記植付アーム軸に動力を伝達する植付縦軸の一部をクランク状に形成したクランク部と、該クランク部に取り付けられるバネとを有し、該バネによって前記トルクを付与することを特徴とする田植機。
- [請求項2] 前記植付アーム軸に動力を伝達する経路における前記トルク平準化機構よりも上流側に、該植付アーム軸への動力伝達を断接するユニットクラッチが設けられる請求項1に記載の田植機。
- [請求項3] 前記トルク平準化機構は、前記植付縦軸を収容する植付ベベルケースに設けられ、
- 前記植付ベベルケースは、前記トルク平準化機構を収容するハウジング部を有するとともに、
- 前記トルク平準化機構は、前記ハウジング部に組み付けられる請求項1又は2に記載の田植機。
- [請求項4] 前記ハウジング部は、前記植付ベベルケースと一体成形することにより当該植付ベベルケースと一体的に設けられる請求項3に記載の田植機。
- [請求項5] ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、
- 前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設け、
- 前記トルク平準化機構は、前記植付アーム軸に動力を伝達する動力伝達経路内に設けられ、該植付アーム軸の回転数の二倍で回転する軸の一部をクランク状に形成したクランク部と、該クランク部に取り付

けられるバネとを有し、該バネによって前記トルクを付与するとともに、前記バネは、該バネとは別部材であり、かつ、前記クランク部の外周に係止可能なフックを介して取り付けられることを特徴とする田植機。

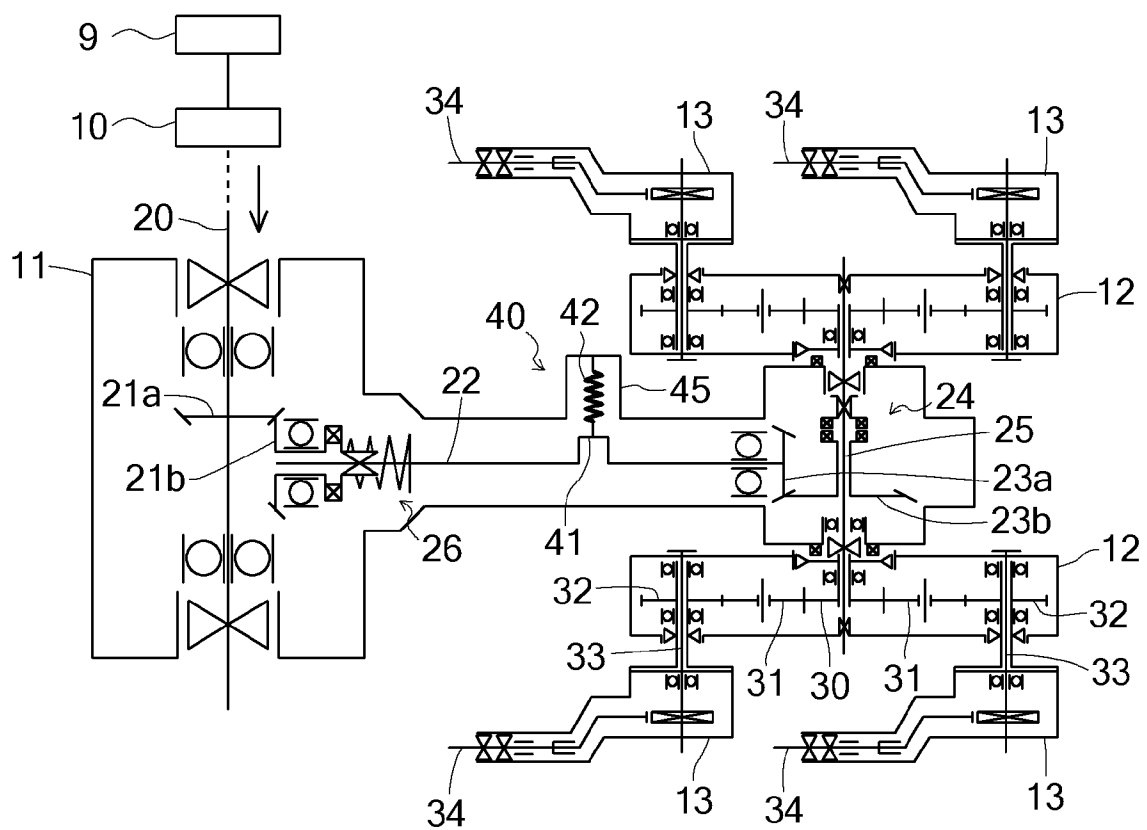
[請求項6] 前記フックは、前記クランク部の外周形状に応じて湾曲する曲面部と、該曲面部から前記バネ側に向けて延出され、かつ、前記バネの端部が挿通可能な係止部が端から順に複数形成される平面部とを有し、
前記バネは、前記フックの平面部に設けられる複数の係止部に順に挿入されることにより、該フックに固定される請求項5に記載の田植機。

[請求項7] ロータリケースを支持する植付アーム軸に不等速機構を介して動力を伝達する田植機であって、
前記植付アーム軸は、植付チェーンケース内でチェーンを介して駆動され、
前記植付チェーンケース内に前記不等速機構によって生じるトルク変動を打ち消すトルクを付与するトルク平準化機構を設けるとともに、当該トルク平準化機構は、前記植付チェーンケース内のチェーンのテンションを変更することでチェーン駆動力を変えることを特徴とする田植機。

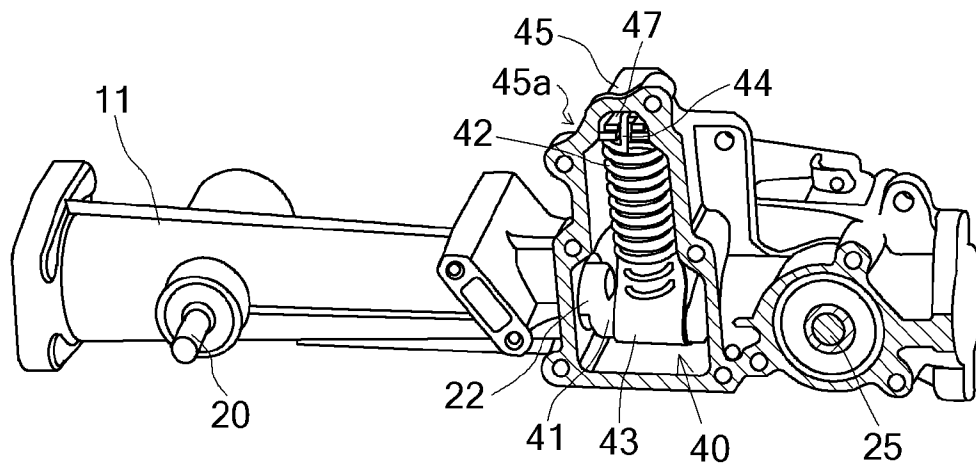
[図1]



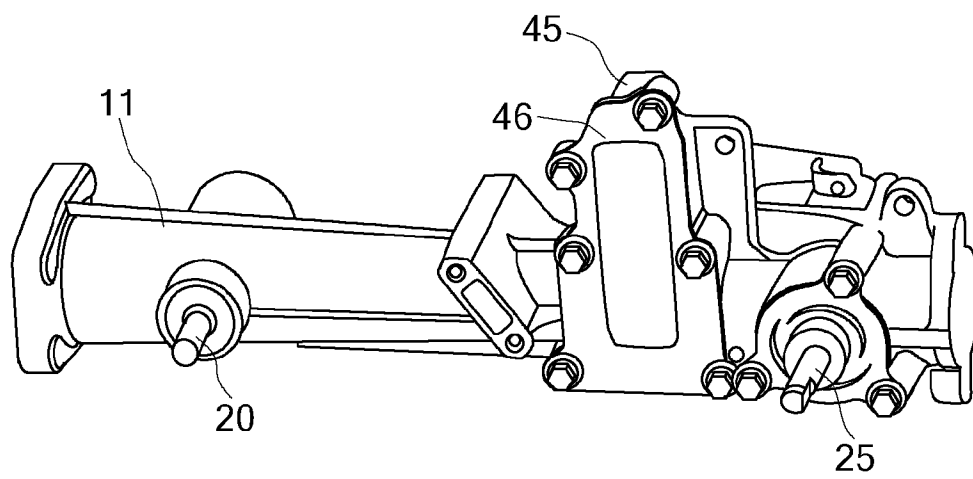
[図2]



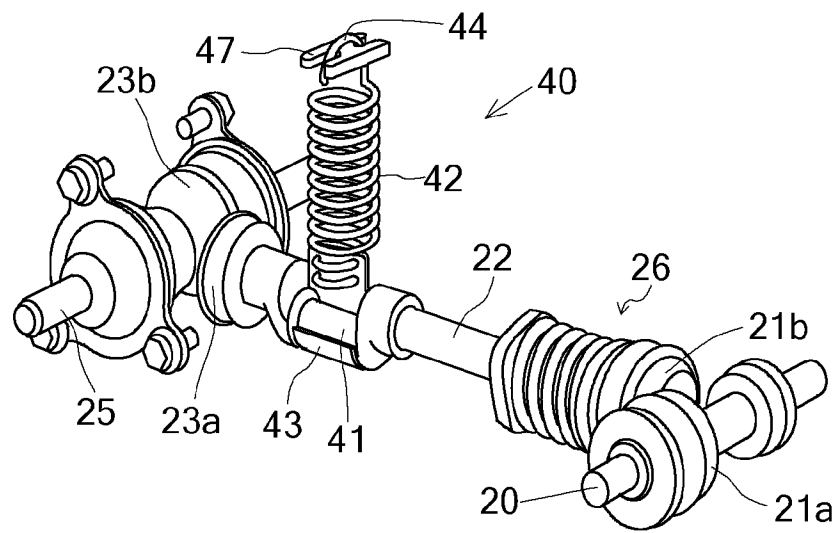
[図3]



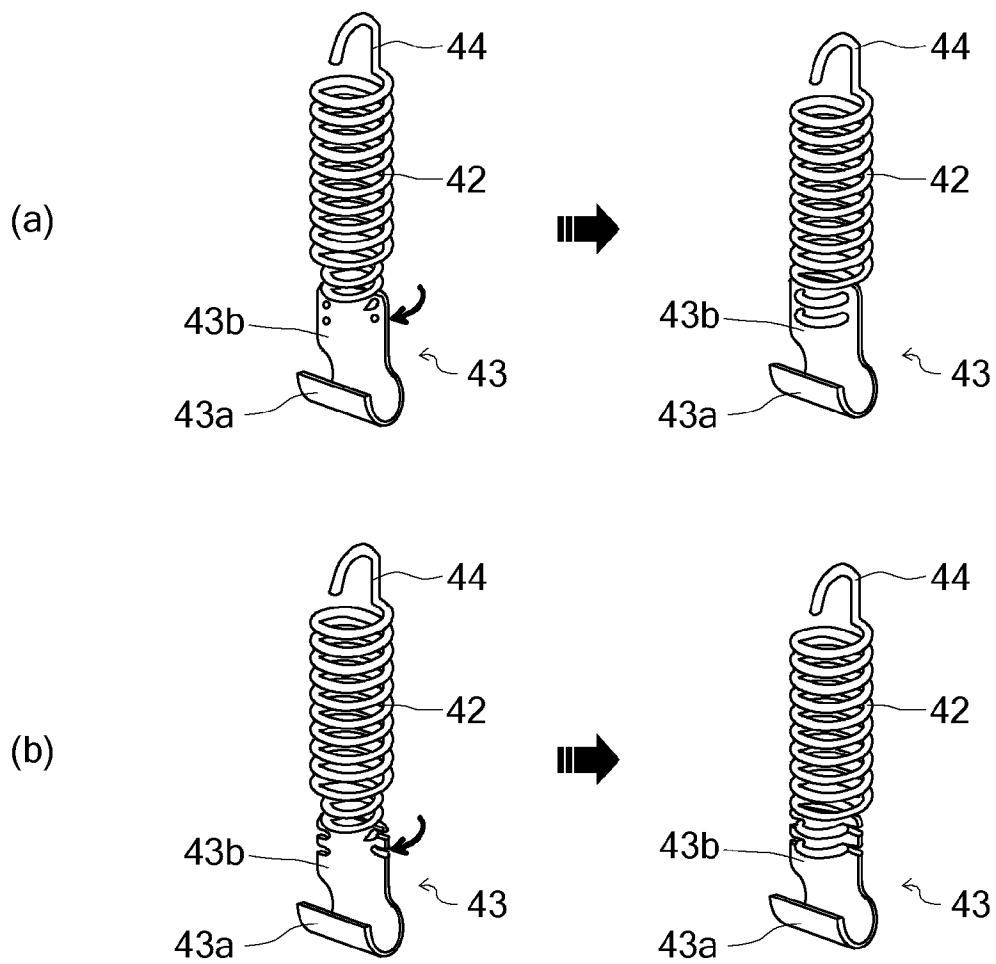
[図4]



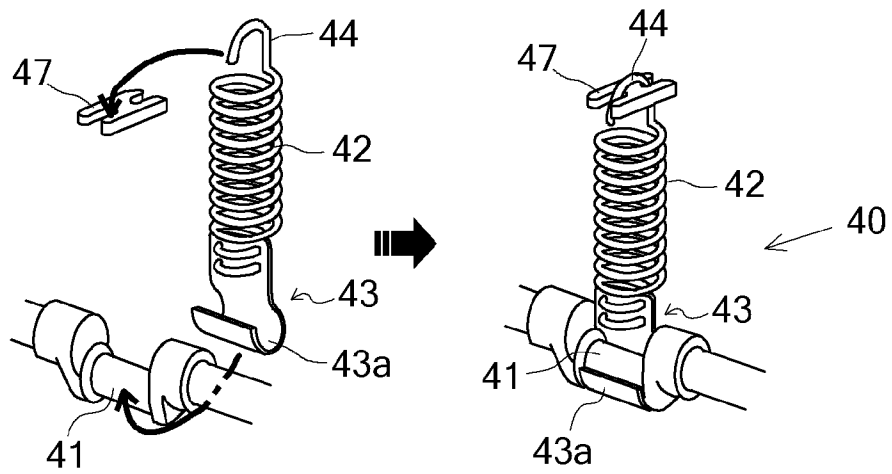
[図5]



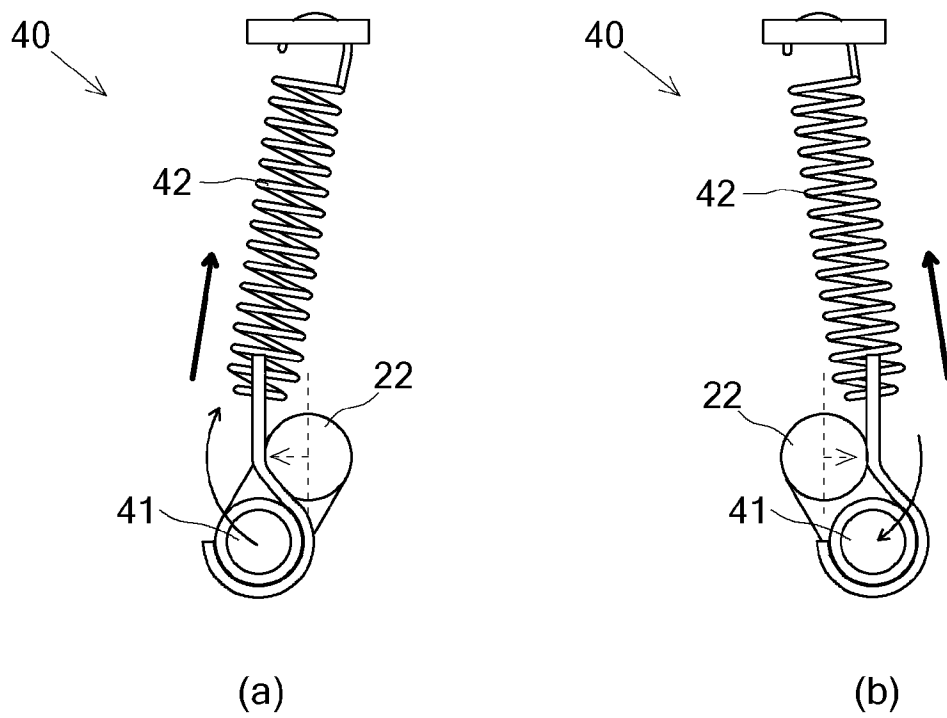
[図6]



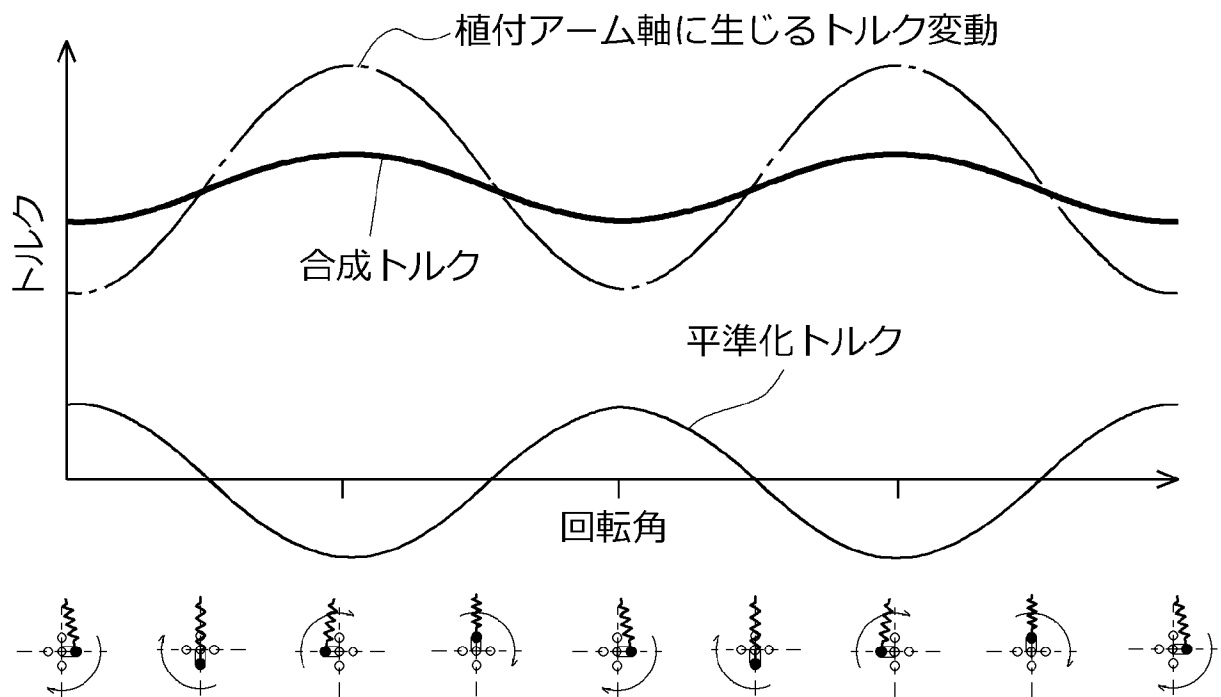
[図7]



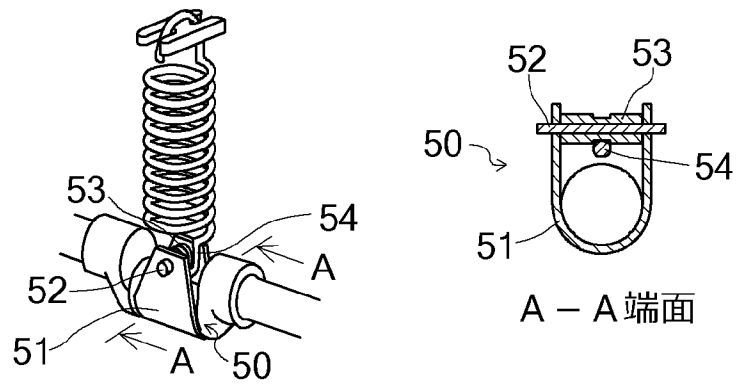
[図8]



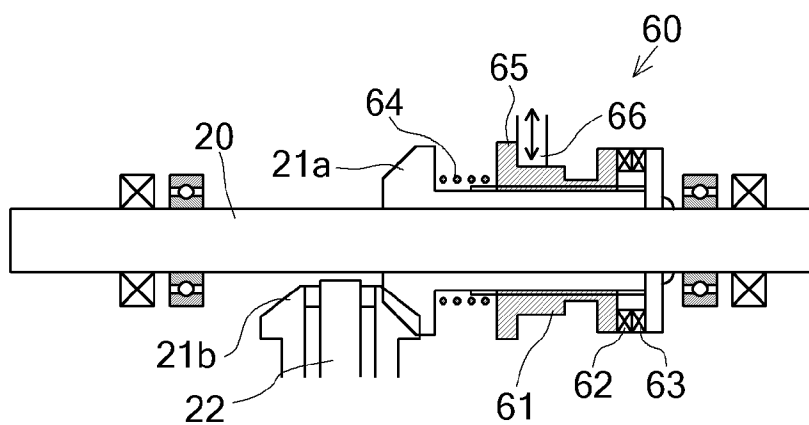
[図9]



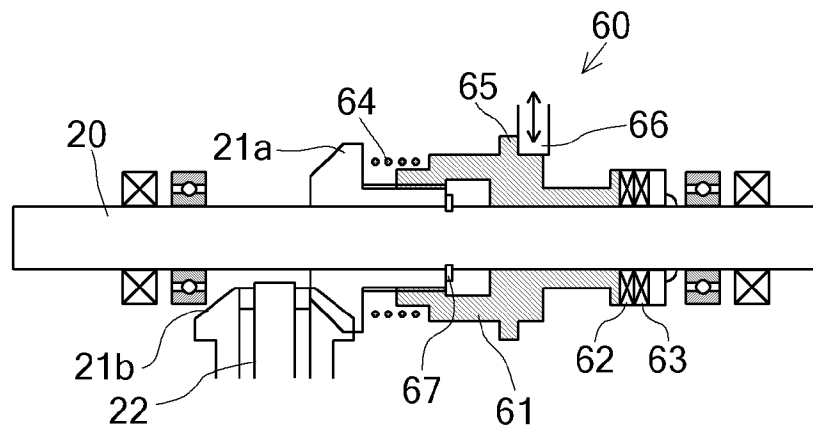
[図10]



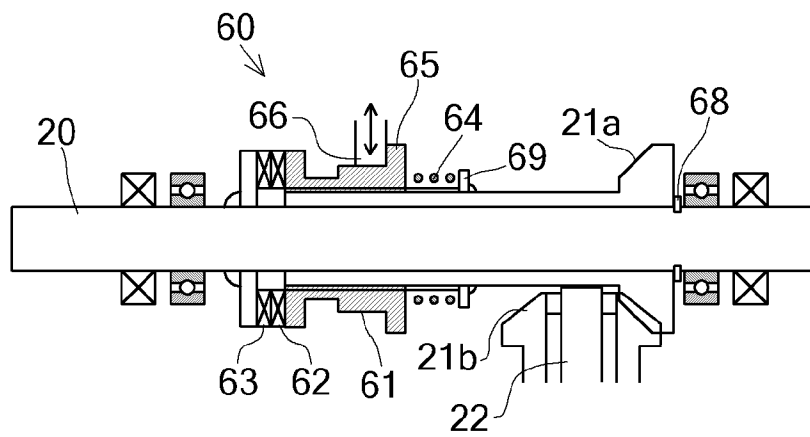
[図11]



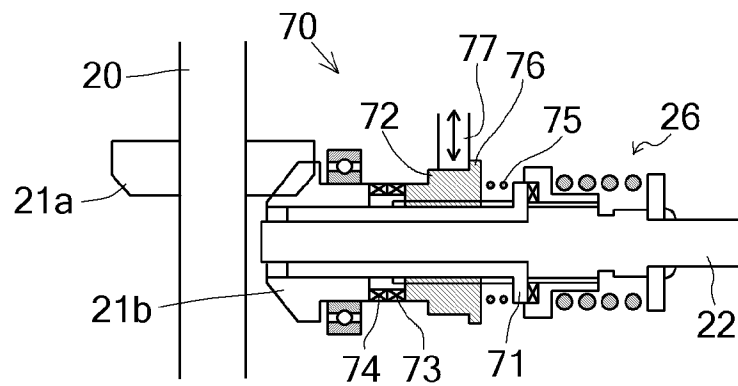
[図12]



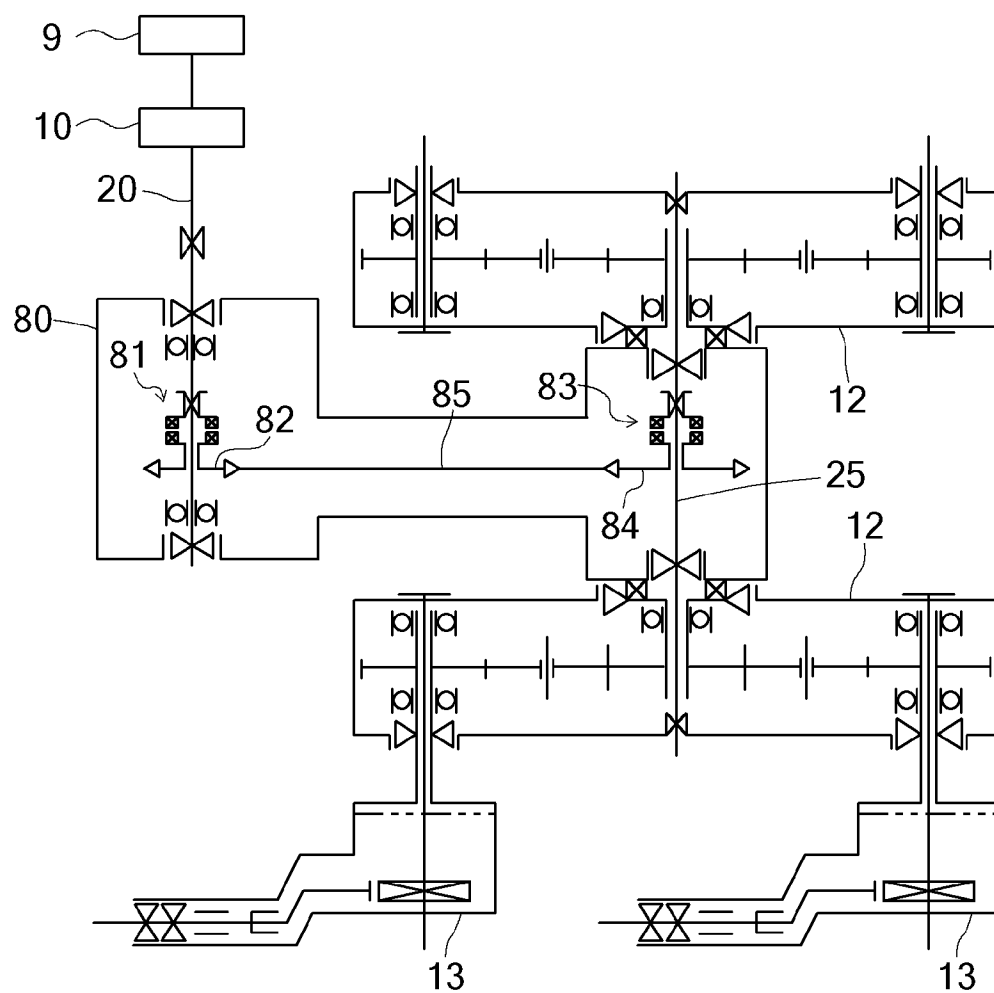
[図13]



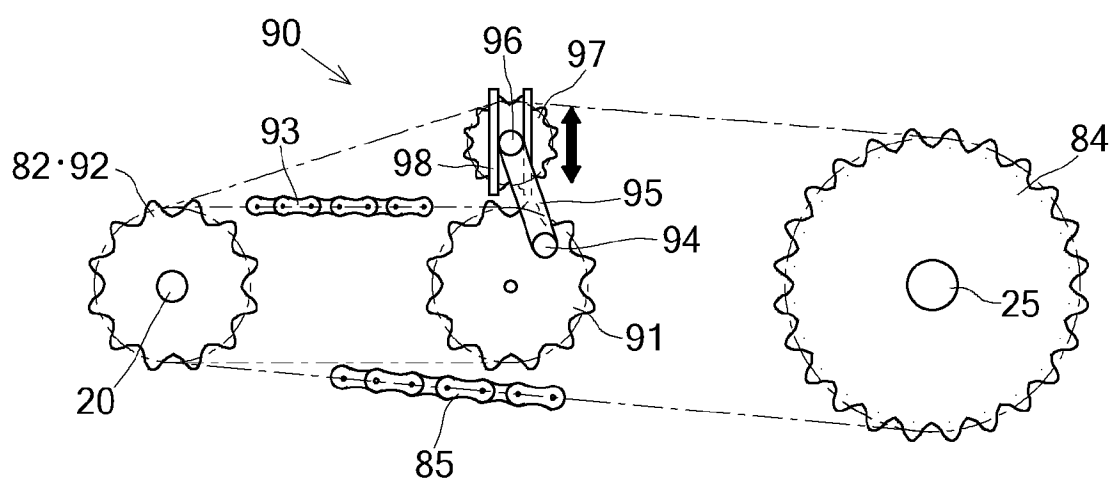
[図14]



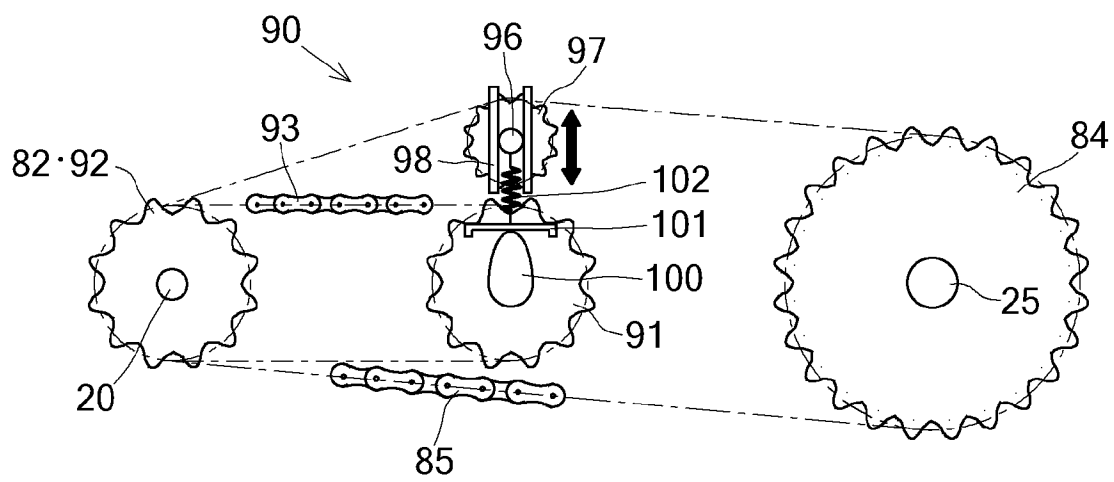
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER 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) A01C11/02, F16H35/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-187044 A (Yanmar Co., Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), paragraphs [0030] to [0070]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-7
A	JP 2012-244952 A (Yanmar Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0030] to [0061], [0068]; fig. 8, 13 (Family: none)	1-7
A	JP 2013-106597 A (Yanmar Co., Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0052], [0053]; fig. 9 (Family: none)	1-7
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 02 December, 2014 (02.12.14)		Date of mailing of the international search report 09 December, 2014 (09.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073120

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-196199 A (Yanmar Co., Ltd.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0065] to [0105]; fig. 8 to 22 (Family: none)	1-7
A	JP 3776044 B2 (Kubota Corp.), 17 May 2006 (17.05.2006), paragraphs [0030] to [0048]; fig. 5 (Family: none)	7
A	JP 2009-133399 A (Tsubakimoto Chain Co.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0029] to [0037]; fig. 1 to 5 & CN 101446213 A & DE 102008058929 A1 & US 2009143177 A1	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） 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（I P C）） Int.Cl. A01C11/02, F16H35/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2012-187044 A (ヤンマー株式会社) 2012.10.04, 【0030】-【0070】, 第6-8図（ファミリーなし）	1-7	
A	JP 2012-244952 A (ヤンマー株式会社) 2012.12.13, 【0030】-【0061】, 【0068】, 第8図, 第13図（ファミリーなし）	1-7	
A	JP 2013-106597 A (ヤンマー株式会社) 2013.06.06, 【0052】, 【0053】, 第9図（ファミリーなし）	1-7	
☒ 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 02.12.2014		国際調査報告の発送日 09.12.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 中村 圭伸 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	2B 9020

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	JP 2012-196199 A (ヤンマー株式会社) 2012. 10. 18, 【0065】-【0105】, 第 8-22 図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 3776044 B2 (株式会社クボタ) 2006. 05. 17, 【0030】 - 【0048】, 第 5 図 (ファミリーなし)	7
A	JP 2009-133399 A (株式会社椿本チエイン) 2009. 06. 18, 【0029】 - 【0037】, 第 1-5 図 & CN 101446213 A & DE 102008058929 A1 & US 2009143177 A1	7