

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5702323号
(P5702323)

(45) 発行日 平成27年4月15日(2015.4.15)

(24) 登録日 平成27年2月27日(2015.2.27)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 1 6 H 57/04 (2010.01)	F 1 6 H 57/04	G
A O 1 C 11/02 (2006.01)	A O 1 C 11/02	3 1 1 V
B 6 O K 17/06 (2006.01)	B 6 O K 17/06	G
F 1 6 H 57/025 (2012.01)	B 6 O K 17/06	C
	F 1 6 H 57/04	J

請求項の数 10 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-74374 (P2012-74374)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成24年3月28日(2012.3.28)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2013-204694 (P2013-204694A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成25年10月7日(2013.10.7)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成26年3月25日(2014.3.25)		弁理士 北村 修一郎
		(74) 代理人	100137590
			弁理士 音野 太陽
		(72) 発明者	大西 哲平
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
		審査官	瀬川 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水田作業車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機体の前部に備えられた前伝動ケースと、
機体の後部に備えられた後伝動ケースと、
前記前伝動ケースと前記後伝動ケースとの間で潤滑油を循環させる潤滑油通路と、を備え、

前記前伝動ケースは、前輪を支持する前車軸ケースを備え、
前記後伝動ケースは、後輪を支持する後車軸ケースを備え、
前記前伝動ケース及び前記後伝動ケースの一方は、
無段変速装置を収容する無段変速ケースと、

ミッションケースと、を備え、
前記潤滑油通路は、
前記前伝動ケース及び前記後伝動ケースの一方側から他方側に潤滑油が流れる第一潤滑油通路と、

前記前伝動ケース及び前記後伝動ケースの他方側から一方側に潤滑油が流れる第二潤滑油通路と、を備え、

前記無段変速ケースは、
潤滑油が給油される給油口と、
潤滑油を排油する排油口と、を備え、

前記第一潤滑油通路は、前記無段変速ケースの排油口と前記前車軸ケース及び前記後車

軸ケースの他方とに接続され、

前記第二潤滑油通路は、前記前車軸ケースと前記後車軸ケースとに接続され、

前記給油口は、前記無段変速ケースの一側面に配置され、

前記排油口は、前記無段変速ケースにおける前記給油口とは異なる面に配置されている水田作業車。

【請求項 2】

前記無段変速ケースは、前記給油口を介して前記ミッションケースに連結されている請求項 1 に記載の水田作業車。

【請求項 3】

前記後伝動ケースは、前記前伝動ケースに対して相対移動可能に構成され、

前記潤滑油通路は、前記前伝動ケースに対する前記後伝動ケースの相対移動を許容する移動許容部を備える請求項 1 又は請求項 2 に記載の水田作業車。

【請求項 4】

前記移動許容部は、可撓性を有する管状部材である請求項 3 に記載の水田作業車。

【請求項 5】

前記移動許容部は、前記潤滑油通路の一部である請求項 3 又は請求項 4 に記載の水田作業車。

【請求項 6】

機体フレームの前部に前記前伝動ケースを備え、前記機体フレームの後部に前記後伝動ケースを備えて、

前記第一潤滑油通路及び前記第二潤滑油通路は、走行機体の上側から下側の走行機体を見た平面視において、前記機体フレームに対して機体左右方向における一方の機体外側と他方の機体外側とに振り分けて配置されている請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の水田作業車。

【請求項 7】

前記前車軸ケースの少なくとも一部又は前記後車軸ケースの少なくとも一部は、前記潤滑油通路よりも低く配置されている請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の水田作業車。

【請求項 8】

前記後車軸ケースの前壁には、前記第一潤滑油通路又は前記第二潤滑油通路と接続される後継ぎ手部が設けられ、

前記後継ぎ手部の少なくとも一部は、走行機体の上側から下側の走行機体を見た平面視において、前記後車軸ケースと重複する請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の水田作業車。

【請求項 9】

前記後継ぎ手部は、前記後車軸ケースの上部に配置されている請求項 8 に記載の水田作業車。

【請求項 10】

前記第一潤滑油通路及び前記第二潤滑油通路について、機体前後方向における中間部は、前端部及び後端部よりも機体内側に偏位している請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載の水田作業車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水田作業車に関し、より詳細には、機体の前部に備えられた前伝動ケースと、機体の後部に備えられた後伝動ケースと、前伝動ケースと後伝動ケースとの間で潤滑油を循環させる潤滑油通路と、を備える水田作業車に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 に記載の乗用型田植機（水田作業車）において、走行機体における

10

20

30

40

50

機体フレームの前部には、左右の前車輪を操向可能に装備した伝動ケース（前伝動ケース）が連結固定されるとともに、機体フレームの後部には、後車輪を左右に装備した後部伝動ケース（後伝動ケース）が支持されている。そして、伝動ケースと後部伝動ケースとが、伝動軸を覆うハウジングで連通接続されて、前方の伝動ケースと後部伝動ケースとの間で潤滑油の流動が可能に構成され、伝動系全体が多量の潤滑油で潤滑されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-92169号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の乗用型田植機では、前方の伝動ケースと後部伝動ケースとの間で、単一のハウジングによって潤滑油が流動されている。このため、単一のハウジング内には、前方の伝動ケース側から後部伝動ケース側に流れる潤滑油と、後部伝動ケース側から前方の伝動ケース側に流れる潤滑油とが混在している。つまり、単一のハウジング内に、互いに反対方向に流れる潤滑油が混在している。これにより、潤滑油が円滑に循環し難いため、潤滑油の温度にムラが生じ易い。また、潤滑油が単一のハウジングによって前方の伝動ケースと後部伝動ケースとの間で流動されているだけであるため、潤滑油の循環経路を長く確保する点で改善の余地があった。したがって、潤滑油を効率良く冷却することができなかつた。

20

【0005】

本発明は以上の如き状況に鑑みてなされたものであり、潤滑油を効率良く冷却することができる水田作業車を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る水田作業車の特徴構成は、機体の前部に備えられた前伝動ケースと、機体の後部に備えられた後伝動ケースと、前記前伝動ケースと前記後伝動ケースとの間で潤滑油を循環させる潤滑油通路と、を備え、前記前伝動ケースは、前輪を支持する前車軸ケースを備え、前記後伝動ケースは、後輪を支持する後車軸ケースを備え、前記前伝動ケース及び前記後伝動ケースの一方は、無段変速装置を収容する無段変速ケースと、ミッションケースと、を備え、前記潤滑油通路は、前記前伝動ケース及び前記後伝動ケースの一方側から他方側に潤滑油が流れる第一潤滑油通路と、前記前伝動ケース及び前記後伝動ケースの他方側から一方側に潤滑油が流れる第二潤滑油通路と、を備え、前記無段変速ケースは、潤滑油が給油される給油口と、潤滑油を排油する排油口と、を備え、前記第一潤滑油通路は、前記無段変速ケースの排油口と前記前車軸ケース及び前記後車軸ケースの他方とに接続され、前記第二潤滑油通路は、前記前車軸ケースと前記後車軸ケースとに接続され、前記給油口は、前記無段変速ケースの一側面に配置され、前記排油口は、前記無段変速ケースにおける前記給油口とは異なる面に配置されている、ことにある。

30

40

【0007】

本特徴構成によると、潤滑油通路が第一潤滑油通路と第二潤滑油通路とにより、往路と復路とに分かれている。これにより、潤滑油の循環が円滑になるため、潤滑油の温度にムラが生じ難い。また、潤滑油が潤滑油通路によって、前伝動ケースと後伝動ケースとの間、つまり、前車軸ケース、無段変速ケース及びミッションケースと、後車軸ケースとの間で循環される。これにより、潤滑油の循環経路が長くなる。さらに、無段変速ケースについて、給油口と排油口とが同じ面に配置されていない。これにより、潤滑油の循環経路のうち、特に、無段変速ケースにおける潤滑油の循環経路が長くなる。したがって、潤滑油を効率良く冷却することができる。

【0008】

50

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記無段変速ケースは、前記給油口を介して前記ミッションケースに連結されている、ことにある。

【0009】

本特徴構成によると、無段変速ケースがミッションケースの近傍に配置されている。これにより、ミッションケースから無段変速ケースの給油口に、潤滑油が勢いよく給油される。このため、潤滑油の循環経路を長くしつつも、循環経路全体における潤滑油の循環が円滑になる。したがって、潤滑油を効率良く冷却することができる。

【0010】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記後伝動ケースは、前記前伝動ケースに対して相対移動可能に構成され、前記潤滑油通路は、前記前伝動ケースに対する前記後伝動ケースの相対移動を許容する移動許容部を備える、ことにある。

10

【0011】

本特徴構成によると、前伝動ケースに対する後伝動ケースの相対移動が、移動許容部によって許容される。例えば、後伝動ケースが前伝動ケースに対して前後方向の軸心周りにローリング可能に構成されている場合に、前伝動ケースに対する後伝動ケースの相対移動が、移動許容部によって許容される。これにより、前伝動ケースに対する後伝動ケースの相対移動が、潤滑油通路によって阻害されることがない。したがって、後伝動ケースが前伝動ケースに対して円滑に相対移動することができる。

【0012】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記移動許容部は、可撓性を有する管状部材である、ことにある。

20

【0013】

本特徴構成によると、可撓性を有する管状部材とするだけで、移動許容部を構成することができる。したがって、移動許容部について、構造の簡素化を図ることができる。

【0014】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記移動許容部は、前記潤滑油通路の一部である、ことにある。

【0015】

本特徴構成によると、移動許容部が潤滑油通路の全部を占めない。したがって、移動許容部は、それ自体で支持が困難な部材（つまり、他の部材による支持が必要になり易い部材）であるところ、このような部材を設けることを必要最小限に抑えることができる。

30

【0016】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、機体フレームの前部に前記前伝動ケースを備え、前記機体フレームの後部に前記後伝動ケースを備えて、前記第一潤滑油通路及び前記第二潤滑油通路は、走行機体の上側から下側の走行機体を見た平面視において、前記機体フレームに対して機体左右方向における一方の機体外側と他方の機体外側とに振り分けて配置されている、ことにある。

【0017】

本特徴構成によると、第一潤滑油通路と第二潤滑油通路との間隔が広がる。これにより、潤滑油の循環経路が長くなる。したがって、潤滑油を効率良く冷却することができる。

40

【0018】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記前車軸ケースの少なくとも一部又は前記後車軸ケースの少なくとも一部は、前記潤滑油通路よりも低く配置されている、ことにある。

【0019】

本特徴構成によると、潤滑油通路の潤滑油が、低い位置にある前車軸ケース又は後車軸ケースに向かって自然に流れる。これにより、潤滑油通路の潤滑油が前車軸ケース又は後車軸ケースに確実に流入する。したがって、潤滑油通路における潤滑油漏れを防止することができる。

【0020】

50

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記後車軸ケースの前壁には、前記第一潤滑油通路又は前記第二潤滑油通路と接続される後継ぎ手部が設けられ、前記後継ぎ手部の少なくとも一部は、走行機体の上側から下側の走行機体を見た平面視において、前記後車軸ケースと重複する、ことにある。

【0021】

本特徴構成によると、後継ぎ手部について、後車軸ケースから突出する部分が少なくなる。したがって、無段変速ケースを型で製作する場合に、型の大型化を抑制することができる。

【0022】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記後継ぎ手部は、前記後車軸ケースの上部に配置されている、ことにある。

10

【0023】

本特徴構成によると、後継ぎ手部が後車軸ケースの下部に位置しない。これにより、走行の際に後継ぎ手部が地面に衝突し難い。したがって、後継ぎ手部の損傷を防止することができる。

【0024】

本発明に係る水田作業車の更なる特徴構成は、前記第一潤滑油通路及び前記第二潤滑油通路について、機体前後方向における中間部は、前端部及び後端部よりも機体内側に偏位している、ことにある。

【0025】

20

本特徴構成によると、第一潤滑油通路及び第二潤滑油通路について、中間部が機体内側に退避した位置にある。したがって、第一潤滑油通路及び第二潤滑油通路について、前輪及び後輪との干渉を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】乗用型田植機を示す側面図。

【図2】前伝動ケースを示す背面一部断面図。

【図3】前車軸ケースを示す背面断面図。

【図4】円筒部材を示す断面図。

【図5】後車軸ケースを示す平面断面図。

30

【図6】ローリング支持部を示す側面断面図。

【図7】潤滑油通路を模式的に示す平面図。

【図8】潤滑油通路を示す平面図。

【図9】第一潤滑油通路を示す側面図。

【図10】第二潤滑油通路を示す側面図。

【図11】第二実施形態に係る潤滑油通路を示す平面図。

【図12】第二実施形態に係る第一潤滑油通路を示す側面図。

【図13】第二実施形態に係る第二潤滑油通路を示す側面図。

【図14】別実施形態に係る前車軸ケースを示す背面断面図。

【発明を実施するための形態】

40

【0027】

以下、本発明を実施するための形態について図面に基づき説明する。

【0028】

先ず、乗用型田植機の全体構成について、図1により説明する。

【0029】

図1に示すように、乗用型田植機は、走行機体1と、運転部7と、施肥装置10と、苗植付装置11と、エンジンEと、右及び左の予備苗載せ台16と、を備えている。

【0030】

走行機体1は、四輪駆動型に構成されている。走行機体1は、機体フレーム2と、前伝動ケース3と、後伝動ケース4と、を備えている。

50

【 0 0 3 1 】

前伝動ケース 3 は、機体フレーム 2 の前部に備えられている。前伝動ケース 3 には、右及び左の前輪 5 が備えられている。前伝動ケース 3 内は、潤滑油によってオイルバス化されている。

【 0 0 3 2 】

後伝動ケース 4 は、機体フレーム 2 の後部に備えられている。後伝動ケース 4 には、右及び左の後輪 6 が備えられている。後伝動ケース 4 内は、潤滑油によってオイルバス化されている。

【 0 0 3 3 】

なお、詳しくは後述するが、前伝動ケース 3 と後伝動ケース 4 との間で、潤滑油が潤滑油通路 1 4 によって循環される（図 7 参照）。

10

【 0 0 3 4 】

運転部 7 は、走行機体 1 上に備えられている。運転部 7 には、ステアリングハンドル 8 及び運転席 9 が備えられている。

【 0 0 3 5 】

施肥装置 1 0 は、走行機体 1 の後部に備えられている。施肥装置 1 0 は、ブロワ 1 2 を備えている。ブロワ 1 2 は、肥料を搬送するための搬送風を供給する。

【 0 0 3 6 】

苗植付装置 1 1 は、走行機体 1 の後方に備えられている。苗植付装置 1 1 は、リンク機構 1 1 a を介して走行機体 1 の後部に昇降自在に連結されている。リンク機構 1 1 a は、油圧シリンダ 1 3 によって駆動される。

20

【 0 0 3 7 】

エンジン E は、走行機体 1 の前部に備えられている。エンジン E は、ボンネット 1 5 によって覆われている。

【 0 0 3 8 】

予備苗載せ台 1 6 は、走行機体 1 の前部に備えられている。

【 0 0 3 9 】

次に、前伝動ケース 3 について、図 2 から図 4 により説明する。

【 0 0 4 0 】

図 2 及び図 3 に示すように、前伝動ケース 3 は、無段変速ケース 1 7 と、ミッションケース 1 8 と、右及び左の前車軸ケース 1 9 と、を備えている。なお、右及び左の前車軸ケース 1 9 は、左右対称な構成である。したがって、以下では、左の前車軸ケース 1 9 について主に説明し、右の前車軸ケース 1 9 については、必要に応じて説明する。

30

【 0 0 4 1 】

無段変速ケース 1 7 は、「無段変速装置」としての油圧式無段変速装置 2 0 を収容している。油圧式無段変速装置 2 0 には、チャージポンプ 2 1（図 7 参照）によって作動油が供給される。油圧式無段変速装置 2 0 は、図示しない油圧ポンプ及び油圧モータを備えている。

【 0 0 4 2 】

前記油圧ポンプは、入力軸（ポンプ軸）2 0 a を備えている。入力軸 2 0 a には、エンジン E の動力が図示しないベルトによって伝達される。入力軸 2 0 a には、前記ベルトが巻き付けられる入力プーリ 2 0 b が設けられている。

40

【 0 0 4 3 】

無段変速ケース 1 7 は、給油口 1 7 a と、排油口 1 7 b と、を備えている。

【 0 0 4 4 】

給油口 1 7 a は、ミッションケース 1 8 内の潤滑油が給油される。つまり、無段変速ケース 1 7 は、給油口 1 7 a を介してミッションケース 1 8 に連結されている。給油口 1 7 a は、無段変速ケース 1 7 の右側面に配置されている。

【 0 0 4 5 】

排油口 1 7 b は、無段変速ケース 1 7 内の潤滑油を排油する。排油口 1 7 b は、無段変

50

速ケース 17 の後面に配置されている。つまり、排油口 17 b は、無段変速ケース 17 における給油口 17 a とは異なる面に配置されている。

【 0 0 4 6 】

ミッションケース 18 は、図示しない副変速機構、株間変速機構及びデフ装置等を収容している。ミッションケース 18 (前記副変速機構、株間変速機構及びデフ装置等)には、油圧式無段変速装置 20 の動力が伝達される。そして、ミッションケース 18 の動力は、右及び左の前車軸ケース 19 を経て、右及び左の前輪 5 に伝達される。また、ミッションケース 18 の動力は、図示しない P T O 軸を経て、苗植付装置 11 に伝達される。さらに、ミッションケース 18 の動力は、伝達軸 22 (図 1 参照)、後車軸ケース 23 を経て、右及び左の後輪 6 に伝達される。

10

【 0 0 4 7 】

前車軸ケース 19 は、固定ケース 24 と、操向ケース 25 と、伝達軸 26 と、を備えている。

【 0 0 4 8 】

固定ケース 24 は、ミッションケース 18 に固定されている。具体的には、例えば、左の固定ケース 24 については、固定ケース 24 の右端面が、ミッションケース 18 の左側面に固定されている。また、右の固定ケース 24 の後面には、詳しくは後述する前継ぎ手部 19 a が設けられている。そして、左の固定ケース 24 の前面にも、前継ぎ手部 19 a が設けられている。また、固定ケース 24 の内部には、機体左右方向の伝達軸 27 が軸受 28 を介して回転自在に支持されている。伝達軸 27 には、ミッションケース 18 の動力が伝達される。

20

【 0 0 4 9 】

また、固定ケース 24 の上部には、給油口 24 b が設けられている。給油口 24 b は、ボルト 42 で栓をされている。ボルト 42 を給油口 24 b から外すことで、給油口 24 b から給油や検油をすることができる。

【 0 0 5 0 】

操向ケース 25 は、前輪 5 の前車軸 5 a を回転自在に支持している。操向ケース 25 は、固定ケース 24 の下部に上下方向の軸心 Y 周りに揺動自在に支持されている。そして、操向ケース 25 は、ブッシュ 44 を介して固定ケース 24 に揺動自在に支持されている。また、操向ケース 25 は、タイロッド 29 を介してステアリングハンドル 8 と接続されている。ステアリングハンドル 8 が操作されると、タイロッド 29 を介して操向ケース 25 が軸心 Y 周りに揺動される。また、操向ケース 25 の上部と固定ケース 24 との間は、シール部材 64 によってシールされている。

30

【 0 0 5 1 】

また、操向ケース 25 の下部には、排油口 25 a が設けられている。排油口 25 a は、ボルト 43 で栓をされている。ボルト 43 を排油口 25 a から外すことで、排油口 25 a から潤滑油を排油することができる。

【 0 0 5 2 】

伝達軸 26 は、固定ケース 24 及び操向ケース 25 の内部に亘って上下方向に備えられている。伝達軸 26 は、固定ケース 24 側からの動力 (伝達軸 27 の動力) を前輪 5 に伝達する。具体的には、伝達軸 26 には、伝達軸 27 の動力がベベルギヤ 30 及びベベルギヤ 31 によって伝達される。そして、伝達軸 26 の動力は、ベベルギヤ 32 及びベベルギヤ 33 並びに前車軸 5 a によって、前輪 5 に伝達される。

40

【 0 0 5 3 】

また、伝達軸 26 は、軸受 36、軸受 37 及び軸受 38 を介して操向ケース 25 に回転自在に支持されている。軸受 36 と軸受 37 との間には、スペーサ 58 が設けられている。また、伝達軸 26 は、軸受 34 及び軸受 35 を介して固定ケース 24 に回転自在に支持されている。

【 0 0 5 4 】

軸受 34 は、伝達軸 26 の上端部を回転自在に支持している。軸受 34 は、ボルト 39

50

及び座金 40 によって、上方に抜けるのを防止されている。そして、固定ケース 24 の上部には、挿入口 24 a が形成されている。挿入口 24 a は、ボルト 39 及び座金 40 に上方から臨むように配置されている。挿入口 24 a は、キャップ 41 で蓋をされている。キャップ 41 を挿入口 24 a から外すことで、挿入口 24 a から工具を挿入して、この工具でボルト 39 を締緩することができる。

【0055】

また、伝達軸 26 には、詳しくは後述する円筒部材 45 が外嵌されている。そして、固定ケース 24 の下部と伝達軸 26 (円筒部材 45) との間は、第一シール部材 46 によってシールされている。そして、操向ケース 25 の上部と伝達軸 26 (円筒部材 45) との間は、第二シール部材 47 によってシールされている。

10

【0056】

円筒部材 45 は、第一シール部材 46 及び第二シール部材 47 と伝達軸 26 との間に介設されている。円筒部材 45 は、軸受 35 と軸受 36 との間に配置されている。そして、円筒部材 45 の上端面は、軸受 35 に当接している。そして、円筒部材 45 の下端面は、軸受 36 に当接している。つまり、円筒部材 45 は、軸受 35 と軸受 36 との間のスペーサを兼ねている。

【0057】

また、円筒部材 45 には、嵌入孔 45 a が形成されている。嵌入孔 45 a は、円筒部材 45 を軸方向に貫通している。嵌入孔 45 a には、伝達軸 26 が嵌入されている。

【0058】

20

また、円筒部材 45 には、油路 45 b が形成されている。油路 45 b は、固定ケース 24 と操向ケース 25 とを連通させている。油路 45 b は、本実施形態では、四つ形成されている(図 4 参照)。そして、四つの油路 45 b は、円筒部材 45 の軸方向(軸心 Y 方向)視において、円筒部材 45 の中心 O を基準に等角度(90 度)間隔で配置されている。なお、「油路」の数は、本実施形態に限定されるものではない。また、油路 45 b は、縦油路 45 c と、第一横油路 45 d と、第二横油路 45 e と、を備えている。

【0059】

縦油路 45 c は、円筒部材 45 を軸方向に貫通するように形成されている。縦油路 45 c は、嵌入孔 45 a の外周に沿って形成されている。

【0060】

30

第一横油路 45 d は、円筒部材 45 の軸直交方向に形成されている。第一横油路 45 d は、縦油路 45 c の上端部と固定ケース 24 (第一シール部材 46 よりも上方側の空間)とを連通させている。

【0061】

第二横油路 45 e は、円筒部材 45 の軸直交方向に形成されている。第二横油路 45 e は、縦油路 45 c の下端部と操向ケース 25 (第二シール部材 47 よりも下方側の空間)とを連通させている。

【0062】

このような構成により、固定ケース 24 と操向ケース 25 との間で、潤滑油が円筒部材 45 の油路 45 b を介して、次のように流通する。

40

【0063】

すなわち、図 3 に示すように、固定ケース 24 (具体的には、第一シール部材 46 よりも上方側の空間)内の潤滑油は、軸受 35 を通過して流れ、第一横油路 45 d から油路 45 b に流入する。油路 45 b において、潤滑油は、第一横油路 45 d から縦油路 45 c 及び第二横油路 45 e を流れて、第二横油路 45 e から操向ケース 25 (具体的には、第二シール部材 47 よりも下方側の空間)に流出する。その後、この流出した潤滑油は、軸受 36、軸受 37 及び軸受 38 を通過して流れる。なお、上記とは逆の経路を辿って、操向ケース 25 側から固定ケース 24 側に潤滑油が流通する。

【0064】

次に、後伝動ケース 4 について、図 5 及び図 6 により説明する。

50

【 0 0 6 5 】

図 5 及び図 6 に示すように、後伝動ケース 4 は、後車軸ケース 2 3 を備えている。後車軸ケース 2 3 は、前伝動ケース 3 に対して相対移動可能に構成されている。つまり、後車軸ケース 2 3 は、前伝動ケース 3 に対して前後方向の軸心 X 周りにローリング可能に構成されている。

【 0 0 6 6 】

また、後車軸ケース 2 3 の前壁には、詳しくは後述する右及び左の後継ぎ手部 2 3 a が設けられている。後継ぎ手部 2 3 a は、機体左右方向においてサイドクラッチ 5 2 よりも機体内側（機体中心側）に配置されている。後継ぎ手部 2 3 a は、後車軸ケース 2 3 の上部に配置されている。（図 9 及び図 1 0 参照）

10

【 0 0 6 7 】

また、後車軸ケース 2 3 の下部には、排油口 2 3 b が設けられている。排油口 2 3 b は、ボルト 6 7 で栓をされている。ボルト 6 7 を排油口 2 3 b から外すことで、排油口 2 3 b から潤滑油を排油することができる。

【 0 0 6 8 】

また、後車軸ケース 2 3 は、右及び左の後輪 6 の後車軸 6 a を回転自在に支持している。また、後車軸ケース 2 3 の内部には、機体左右方向の伝達軸 4 8 が、回転自在に支持されている。伝達軸 4 8 には、機体前後方向の伝達軸 4 9 の動力が、ベベルギヤ 5 0 及びベベルギヤ 5 1 によって伝達される。なお、伝達軸 4 9 には、伝達軸 2 2（図 1 参照）の動力が伝達される。

20

【 0 0 6 9 】

そして、伝達軸 4 8 の動力は、サイドクラッチ 5 2 を介してギヤ 5 3 に伝達される。ギヤ 5 3 の動力は、ギヤ 5 4 によって、中継軸 5 5 に伝達される。中継軸 5 5 の動力は、ギヤ 5 6 及びギヤ 5 7 並びに後車軸 6 a によって、後輪 6 に伝達される。ギヤ 5 7 は、回転することにより、後車軸ケース 2 3 内の潤滑油を攪拌する。

【 0 0 7 0 】

ここで、伝達軸 4 9 は、軸受 6 0 及び軸受 6 1 を介してローリング支持部 5 9 に回転自在に支持されている。ローリング支持部 5 9 は、ボス部 6 2 に前後方向の軸心 X 周りに揺動可能（ローリング可能）に支持されている。また、ローリング支持部 5 9 は、後車軸ケース 2 3 とは別体に構成されている。つまり、ローリング支持部 5 9 は、後車軸ケース 2 3 に着脱可能に取り付けられている。具体的には、ローリング支持部 5 9 は、後車軸ケース 2 3 の前面にボルト 6 3 で固定されている。また、ローリング支持部 5 9 には、位置決め部 5 9 a 及び位置決め部 5 9 b が設けられている。位置決め部 5 9 a は、軸受 6 0 を位置決めする。そして、位置決め部 5 9 b は、軸受 6 1 を位置決めする。

30

【 0 0 7 1 】

これにより、ローリング支持部 5 9 を後車軸ケース 2 3 から取り外すことができるため、ローリング支持部 5 9 が磨耗した際に、ローリング支持部 5 9 を容易に交換することができる。また、ローリング支持部 5 9 によって軸受 6 0 及び軸受 6 1 を位置決めすることができるため、部品点数を削減することができる。つまり、軸受 6 0 及び軸受 6 1 を位置決めする専用の位置決め部材を設ける必要がない。

40

【 0 0 7 2 】

次に、潤滑油通路 1 4 について、図 7 から図 1 0 により説明する。

【 0 0 7 3 】

図 7 から図 1 0 に示すように、潤滑油通路 1 4 は、前伝動ケース 3 と後伝動ケース 4 との間で潤滑油を循環させる。潤滑油通路 1 4 で循環される潤滑油は、チャージポンプ 2 1 によって圧送される。また、前車軸ケース 1 9 の下部及び後車軸ケース 2 3 の下部は、潤滑油通路 1 4 よりも低く配置されている。

【 0 0 7 4 】

潤滑油通路 1 4 は、第一潤滑油通路 6 5 と、第二潤滑油通路 6 6 と、を備えている。第一潤滑油通路 6 5 及び第二潤滑油通路 6 6 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を

50

見た平面視において、機体フレーム 2 に対して機体左右方向における左方の機体外側と右方の機体外側とに振り分けて配置されている。つまり、第一潤滑油通路 6 5 は、機体フレーム 2 の左方に配置されている。そして、第二潤滑油通路 6 6 は、機体フレーム 2 の右方に配置されている。

【 0 0 7 5 】

第一潤滑油通路 6 5 は、前伝動ケース 3 側から後伝動ケース 4 側に潤滑油が流れる。第一潤滑油通路 6 5 は、第一パイプ 6 8 と、「移動許容部」としての第一ゴムホース 6 9 とを備えている。第一潤滑油通路 6 5 は、無段変速ケース 1 7 の排油口 1 7 b と後車軸ケース 2 3 とに接続されている。具体的には、第一パイプ 6 8 の前端部は、無段変速ケース 1 7 の排油口 1 7 b と接続されている。そして、第一ゴムホース 6 9 の後端部は、後車軸

10

【 0 0 7 6 】

第一パイプ 6 8 は、第一潤滑油通路 6 5 における前伝動ケース 3 側に配置されている。第一パイプ 6 8 は、例えば、金属製の管状部材である。第一パイプ 6 8 の後端部側は、左の支持具 7 0 によって機体フレーム 2 側に支持されている。

【 0 0 7 7 】

第一ゴムホース 6 9 は、第一潤滑油通路 6 5 における後伝動ケース 4 側に配置されている。第一ゴムホース 6 9 は、可撓性を有する管状部材（例えば、ゴム製の管状部材）である。第一ゴムホース 6 9 は、前伝動ケース 3 に対する後車軸ケース 2 3 の相対移動を許容する。また、第一ゴムホース 6 9 は、第一潤滑油通路 6 5 の一部を構成している。つまり、第一潤滑油通路 6 5 は、その全部が可撓性を有する管状部材（第一ゴムホース 6 9 ）によって構成されていない。また、第一ゴムホース 6 9 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において直線状に形成されている。

20

【 0 0 7 8 】

第二潤滑油通路 6 6 は、後伝動ケース 4 側から前伝動ケース 3 側に潤滑油が流れる。第二潤滑油通路 6 6 は、第二パイプ 7 1 と、「移動許容部」としての第二ゴムホース 7 2 とを備えている。第二潤滑油通路 6 6 は、前車軸ケース 1 9 と後車軸ケース 2 3 とに接続されている。具体的には、第二パイプ 7 1 の前端部は、右の前車軸ケース 1 9 の前継ぎ手部 1 9 a と接続されている。そして、第二ゴムホース 7 2 の後端部は、後車軸ケース 2 3

30

【 0 0 7 9 】

第二パイプ 7 1 は、第二潤滑油通路 6 6 における前伝動ケース 3 側に配置されている。第二パイプ 7 1 は、例えば、金属製の管状部材である。第二パイプ 7 1 の後端部側は、右の支持具 7 0 によって機体フレーム 2 側に支持されている。

【 0 0 8 0 】

第二ゴムホース 7 2 は、第二潤滑油通路 6 6 における後伝動ケース 4 側に配置されている。第二ゴムホース 7 2 は、可撓性を有する管状部材（例えば、ゴム製の管状部材）である。第二ゴムホース 7 2 は、前伝動ケース 3 に対する後車軸ケース 2 3 の相対移動を許容する。また、第二ゴムホース 7 2 は、第二潤滑油通路 6 6 の一部を構成している。つまり、第二潤滑油通路 6 6 は、その全部が可撓性を有する管状部材（第二ゴムホース 7 2 ）によって構成されていない。また、第二ゴムホース 7 2 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において直線状に形成されている。

40

【 0 0 8 1 】

このような構成により、前伝動ケース 3 と後伝動ケース 4 との間で、潤滑油が潤滑油通路 1 4 によって、次のようにして循環される。

【 0 0 8 2 】

すなわち、ミッションケース 1 8 内の潤滑油が、給油口 1 7 a から無段変速ケース 1 7 に給油される。そして、無段変速ケース 1 7 内の潤滑油は、排油口 1 7 b から第一潤滑油

50

通路 65 に排油される。

【0083】

そして、第一潤滑油通路 65 において、潤滑油は、第一パイプ 68 から第一ゴムホース 69 に流れる。そして、第一ゴムホース 69 内の潤滑油は、左の後継ぎ手部 23a から後車軸ケース 23 に流入する。そして、後車軸ケース 23 内の潤滑油は、右の後継ぎ手部 23a から、第二潤滑油通路 66 に流入する。

【0084】

そして、第二潤滑油通路 66 において、潤滑油は、第二ゴムホース 72 から第二パイプ 71 に流れる。そして、第二パイプ 71 内の潤滑油は、右の前継ぎ手部 19a から右の前車軸ケース 19 に流入する。そして、右の前車軸ケース 19 内の潤滑油は、ミッションケース 18 を経て、再び給油口 17a から無段変速ケース 17 に給油される。

10

【0085】

ここで、図 3 に示すように、前車軸ケース 19 には、遮断部 73 が備えられている。遮断部 73 は、例えば、シール部材で構成されている。遮断部 73 は、前車軸ケース 19 内に、遮断室 19b を形成している。遮断室 19b は、潤滑油通路 14 との連通が遮断されている。つまり、前車軸ケース 19 内は、遮断部 73 によって連通室 19c と遮断室 19b との二室に仕切られている。連通室 19c は、潤滑油通路 14 と連通している。

【0086】

これにより、前述のように、前伝動ケース 3 と後伝動ケース 4 との間で、潤滑油が潤滑油通路 14 によって循環されるが、前車軸ケース 19 においては、連通室 19c 内の潤滑油が、潤滑油通路 14 によって潤滑されるだけで、遮断室 19b 内の潤滑油（特に、操向ケース 25 内の潤滑油）は、潤滑油通路 14 によって循環されない。

20

【0087】

なお、遮断室 19b 内には、給油口 24b から潤滑油を給油することができる。そして、遮断室 19b 内の潤滑油は、排油口 25a から排油することができる。

【0088】

また、図 2 に示すように、前述のように、右の固定ケース 24 の後面には、前継ぎ手部 19a が設けられている。そして、左の固定ケース 24 の前面にも、前継ぎ手部 19a が設けられている。

【0089】

つまり、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において、左右一方の前車軸ケース 19 を 180 度回転させると、左右他方の前車軸ケース 19 と形状が一致する。換言すると、右及び左の前車軸ケース 19 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において点対称な構成である。これにより、右及び左の前車軸ケース 19 について、左右の共用化を図っている。なお、使用しない前継ぎ手部 19a（本実施形態では、左の前車軸ケース 19 の前継ぎ手部 19a）は、図示しないキャップで塞がれている。

30

【0090】

以下、本発明に係る第二実施形態について説明する。

【0091】

図 11 から図 13 に示すように、潤滑油通路 114 は、第一潤滑油通路 165 と、第二潤滑油通路 166 と、を備えている。第一潤滑油通路 165 及び第二潤滑油通路 166 について、機体前後方向における中間部は、前端部及び後端部よりも機体内側に偏位している。

40

【0092】

第一潤滑油通路 165 は、第一パイプ 168 と、「移動許容部」としての第一ゴムホース 169 と、を備えている。

【0093】

第一パイプ 168 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において機体フレーム 2 と重複するように配置されている。第一パイプ 168 は、走行機体 1 の上側

50

から下側の走行機体 1 を見た平面視において略クランク状に形成されている。具体的には、第一パイプ 1 6 8 は、直線部 1 6 8 a を備えている。直線部 1 6 8 a は、機体フレーム 2 の下面に沿って機体前後方向に直線状に延出されている。また、第一ゴムホース 1 6 9 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において、その前端部が機体内側に近接するように湾曲している。

【 0 0 9 4 】

第二潤滑油通路 1 6 6 は、第二パイプ 1 7 1 と、「移動許容部」としての第二ゴムホース 1 7 2 と、を備えている。

【 0 0 9 5 】

第二パイプ 1 7 1 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において機体フレーム 2 と重複するように配置されている。第二パイプ 1 7 1 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において略クランク状に形成されている。具体的には、第二パイプ 1 7 1 は、直線部 1 7 1 a を備えている。直線部 1 7 1 a は、機体フレーム 2 の下面に沿って機体前後方向に直線状に延出されている。また、第二ゴムホース 1 7 2 は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において、その前端部が機体内側に近接するように湾曲している。

10

【 0 0 9 6 】

ここで、後車軸ケース 2 3 の前壁には、右及び左の後継ぎ手部 1 2 3 a が設けられている。右の後継ぎ手部 1 2 3 a は、第二潤滑油通路 1 6 6 と接続されている。そして、左の後継ぎ手部 1 2 3 a は、第一潤滑油通路 1 6 5 と接続されている。

20

【 0 0 9 7 】

そして、後継ぎ手部 1 2 3 a の少なくとも一部は、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において、後車軸ケース 2 3 と重複している。つまり、機体前後方向において、後継ぎ手部 1 2 3 a の前端面は、後車軸ケース 2 3 の前端面と略同じ位置に揃えられている（図 1 2 及び図 1 3 参照）。これにより、後継ぎ手部 1 2 3 a が後車軸ケース 2 3 から突出する部分が少なくなるようにしている。

【 0 0 9 8 】

以下、本発明に係る別実施形態について説明する。

【 0 0 9 9 】

図 1 4 に示すように、伝達軸 2 6 に油路 2 6 a が形成されていてもよい。これにより、円筒部材 4 5 の油路 4 5 b と伝達軸 2 6 の油路 2 6 a とで、油路の総断面積を増加させることができる。なお、円筒部材 4 5（油路 4 5 b）を廃して、伝達軸 2 6 の油路 2 6 a のみとしてもよい。

30

【 0 1 0 0 】

また、前継ぎ手部 1 9 a の少なくとも一部が、走行機体 1 の上側から下側の走行機体 1 を見た平面視において、前車軸ケース 1 9 と重複するようにしてもよい。

【 0 1 0 1 】

また、「無段変速装置」は、油圧機械式無段変速装置（HMT）であってもよい。

【 0 1 0 2 】

また、無段変速ケース 1 7 及びミッションケース 1 8 が、後車軸ケース 2 3 に備えられていてもよい。この場合、第一潤滑油通路 6 5（1 6 5）は、無段変速ケース 1 7 の排油口 1 7 b と前車軸ケース 1 9 の前継ぎ手部 1 9 a とに接続される。

40

【 0 1 0 3 】

また、前伝動ケース 3 が、後伝動ケース 4 に対して相対移動可能に構成されていてもよい。つまり、前伝動ケース 3 が、後伝動ケース 4 に対してローリング可能に構成されていてもよい。

【 0 1 0 4 】

また、ローリング式のサスペンションに代えて、ラテラルロッドを備えた 5 リンク式のサスペンションとしてもよい。

【 0 1 0 5 】

50

また、「潤滑油通路」を一本の管状部材で構成し、この管状部材内を仕切り部材で仕切って、「第一潤滑油通路」と「第二潤滑油通路」とを設けるようにしてもよい。

【0106】

また、後伝動ケース4に、遮断部73が備えられていてもよい。

【0107】

また、「潤滑油通路」について、前方から金属管、ゴム管及び金属管の順に連結して、泥のかかり易い車輪（前輪5及び後輪6）付近に、ゴム管を配置しないように構成してもよい。

【0108】

また、後輪6がリジッド（リジッドアクスルサスペンション）の場合は、「潤滑油通路」を全て金属管で構成してもよい。

10

【0109】

また、「潤滑油通路」について、「移動許容部」としてのゴムホースを前伝動ケース3側に配置してもよい。この場合、遮断部73を廃して前車軸ケース19内全体を連通室19cとし、操向ケース25を含む前車軸ケース19内全体に、潤滑油を循環させることができる。

【0110】

また、機体フレーム2自体を「潤滑油通路」としてもよい。

【0111】

また、ブロワ12の吸気口を潤滑油が循環する経路（潤滑油通路14（114）等）に臨ませて、潤滑油が循環する経路周囲の温風を施肥装置10に取り込むようにしてもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【0112】

本発明は、機体の前部に備えられた前伝動ケースと、機体の後部に備えられた後伝動ケースと、前伝動ケースと後伝動ケースとの間で潤滑油を循環させる潤滑油通路と、を備える水田作業車に利用可能である。

【符号の説明】

【0113】

1 走行機体

30

2 機体フレーム

3 前伝動ケース

4 後伝動ケース

5 前輪

6 後輪

14 潤滑油通路

17 無段変速ケース

17a 給油口

17b 排油口

18 ミッションケース

40

19 前車軸ケース

20 油圧式無段変速装置（無段変速装置）

23 後車軸ケース

23a 後継ぎ手部

65 第一潤滑油通路

66 第二潤滑油通路

69 第一ゴムホース（移動許容部）

72 第二ゴムホース（移動許容部）

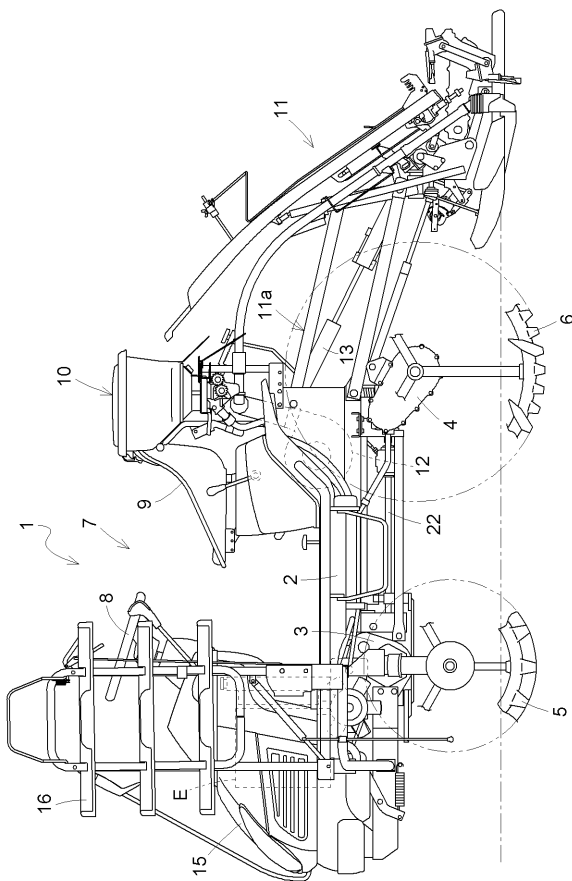
114 潤滑油通路

123a 後継ぎ手部

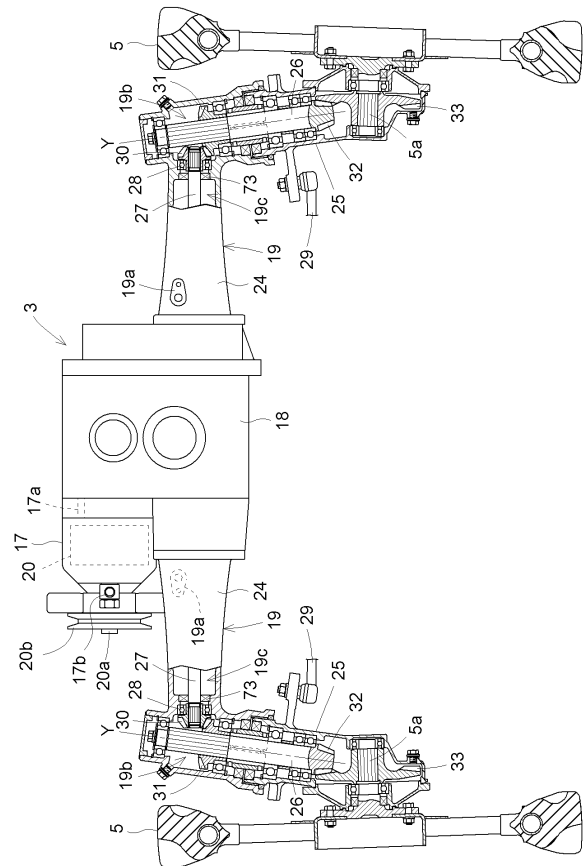
50

- 165 第一潤滑油通路
- 166 第二潤滑油通路
- 169 第一ゴムホース（移動許容部）
- 172 第二ゴムホース（移動許容部）

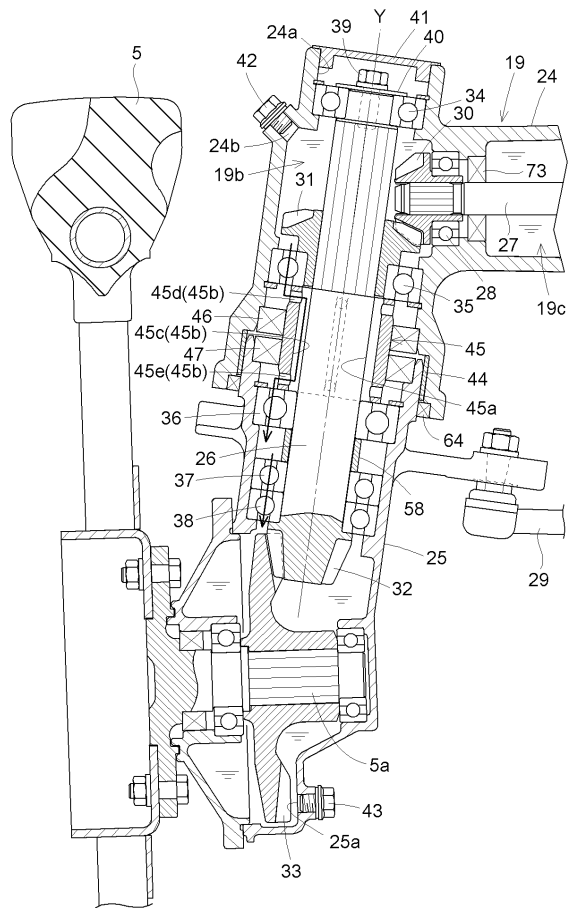
【図1】



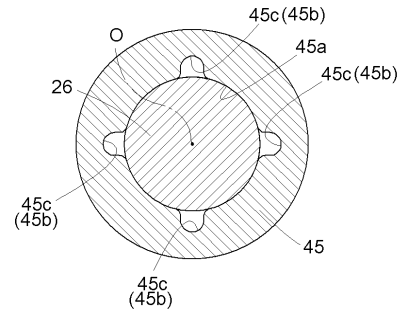
【図2】



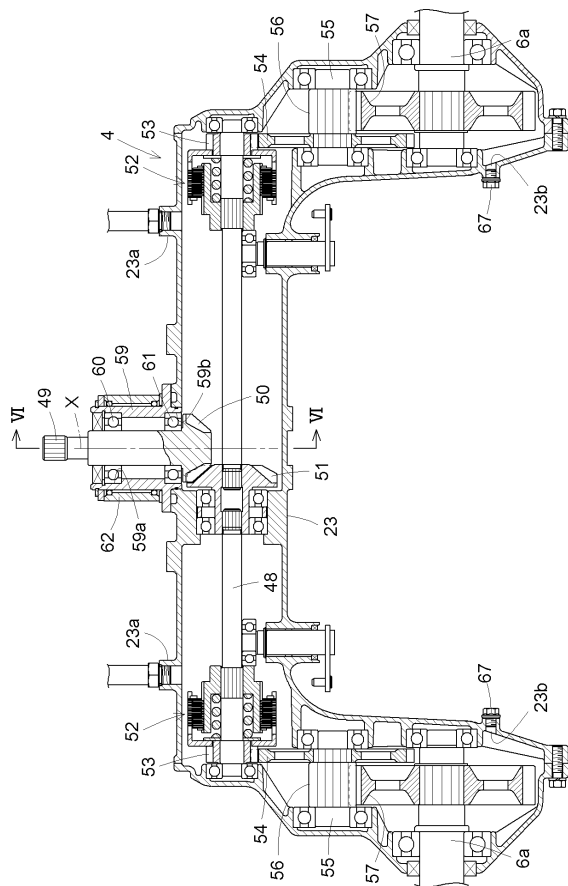
【 図 3 】



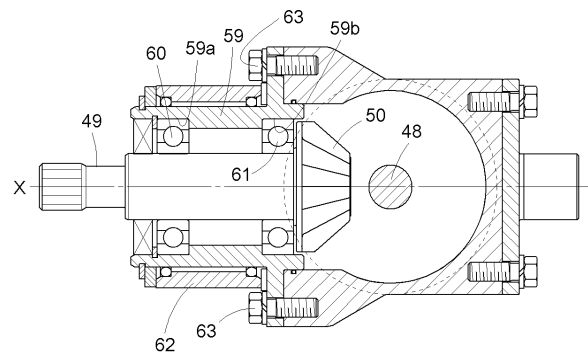
【 図 4 】



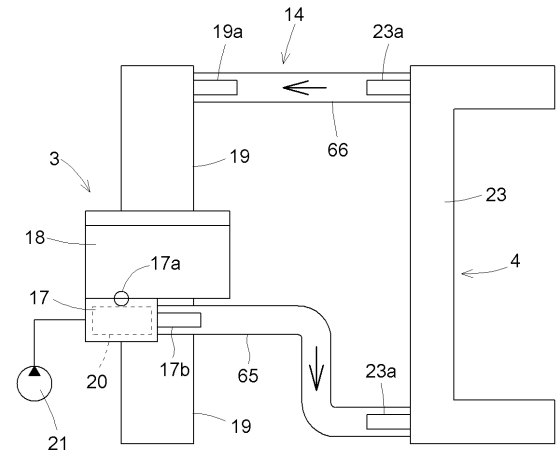
【 図 5 】



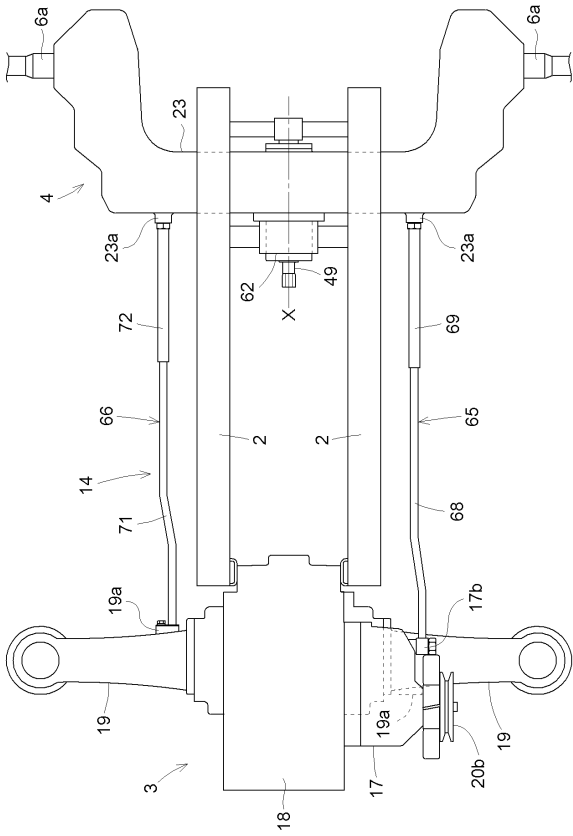
【 図 6 】



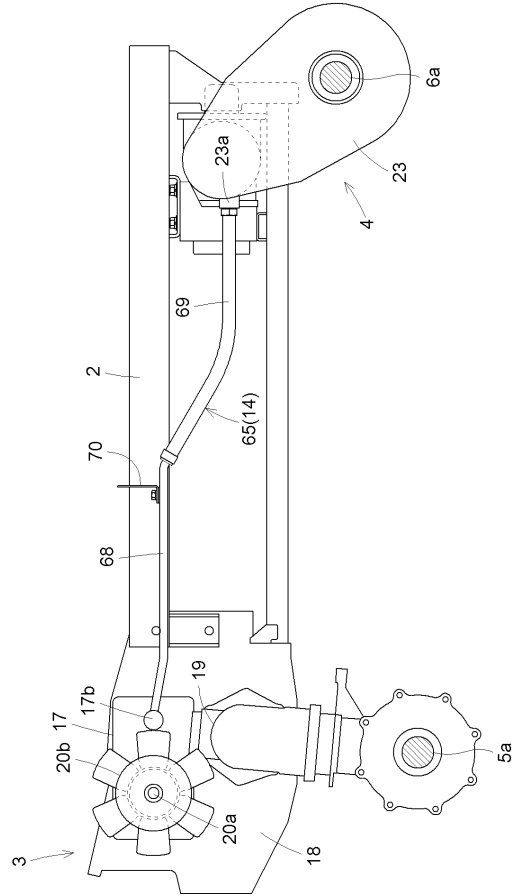
【 図 7 】



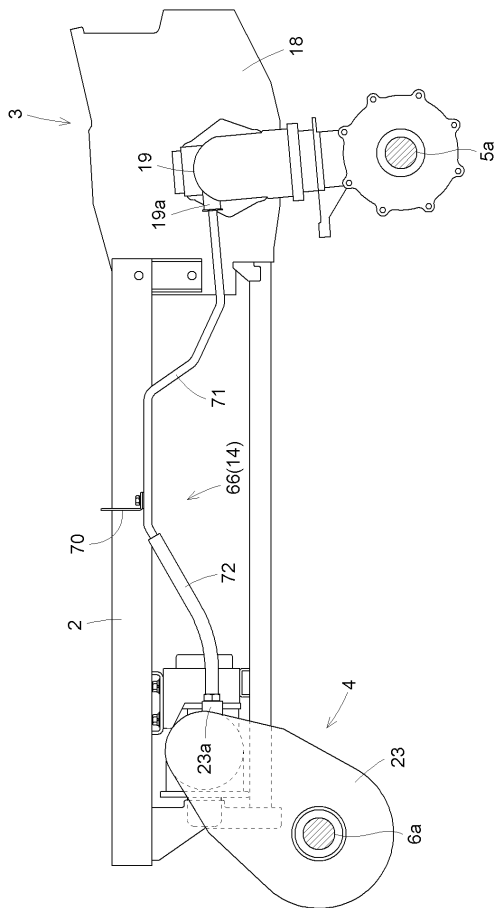
【 図 8 】



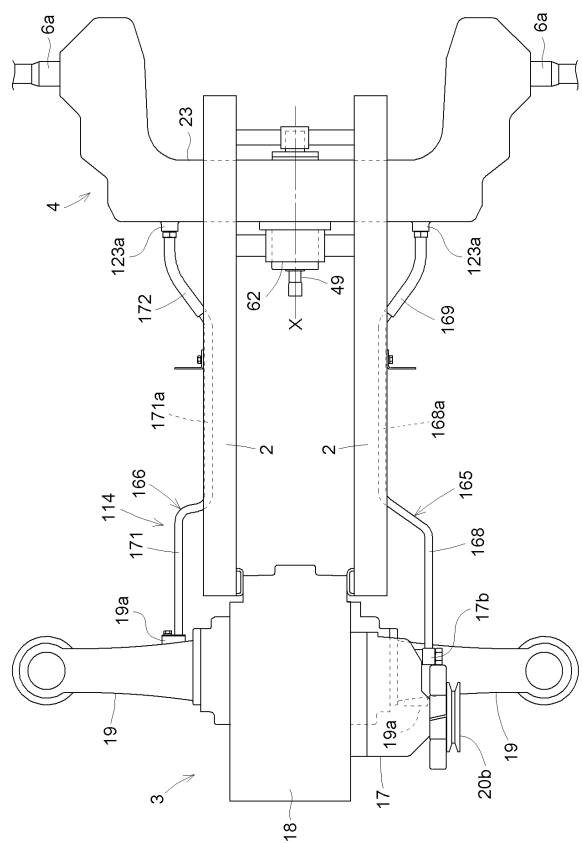
【 図 9 】



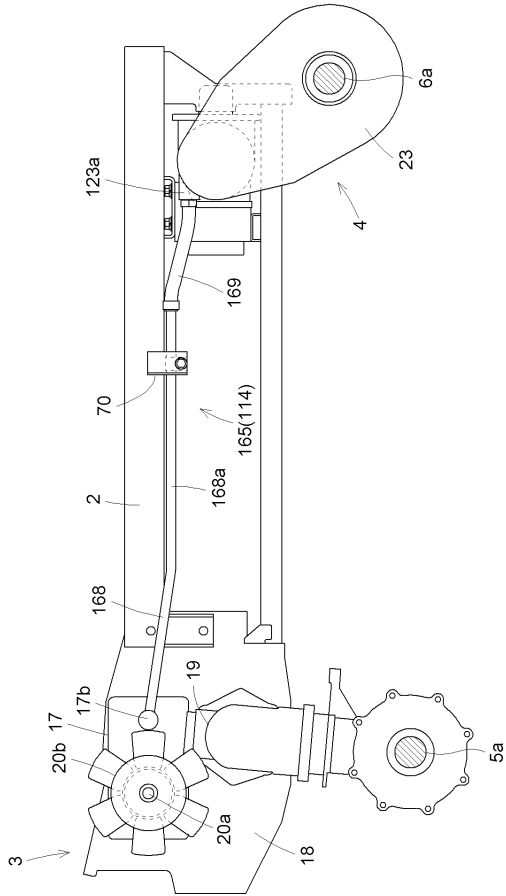
【 図 10 】



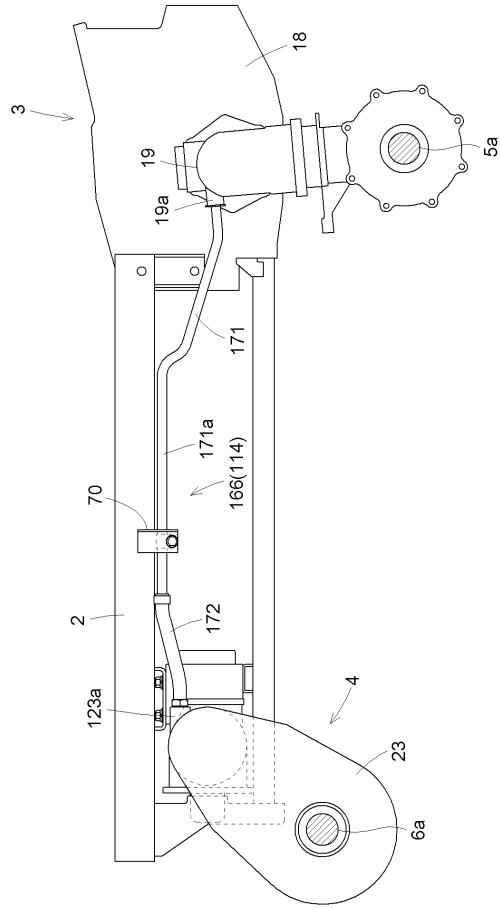
【 図 11 】



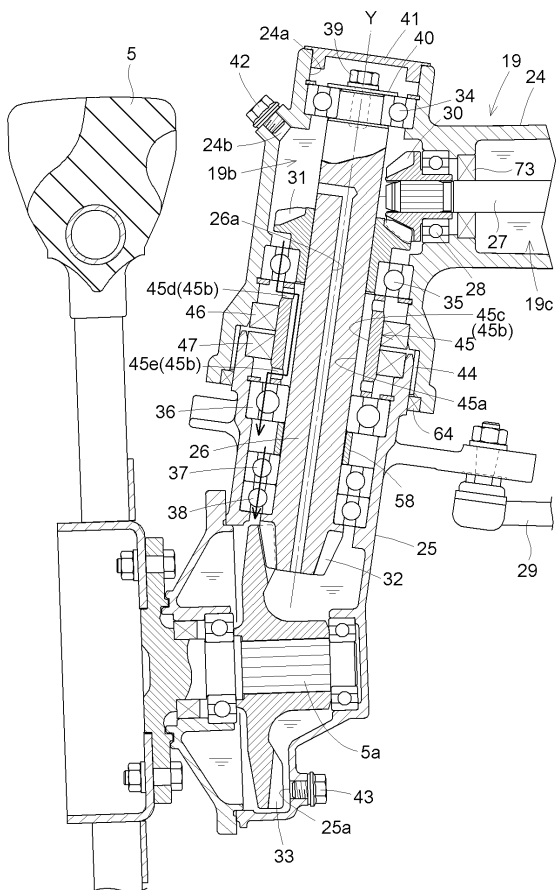
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 H 57/04 E
F 1 6 H 57/025

(56)参考文献 特開2009-092169(JP,A)
米国特許第06899074(US,B1)
実開平02-068217(JP,U)
特開2003-079211(JP,A)
特開2007-325528(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 6 H 5 7 / 0 4
A 0 1 C 1 1 / 0 2
B 6 0 K 1 7 / 0 6
F 1 6 H 5 7 / 0 2 5