

(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8月27日(27.08.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/125345 A1

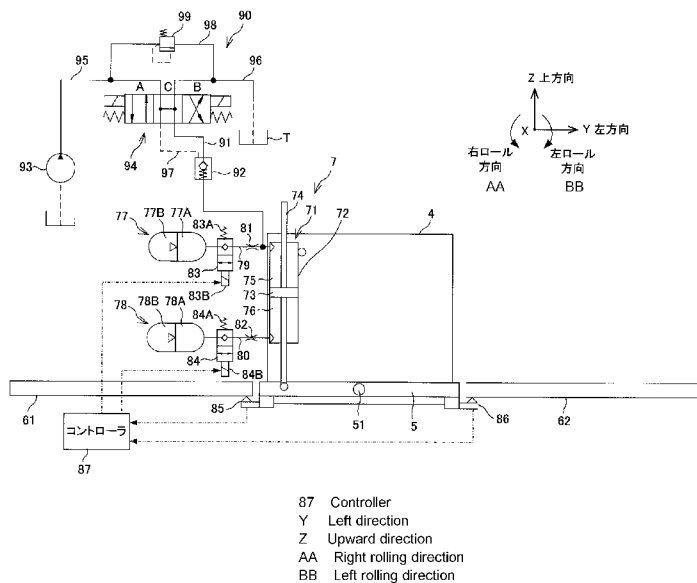
- (51) 国際特許分類:
A01M 7/00 (2006.01) *B05B 17/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/077756
- (22) 国際出願日: 2014年10月17日(17.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-029482 2014年2月19日(19.02.2014) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 達夫 (ITO, Tatsuo); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 稲田 隆則 (INADA, Takanori); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 隆延

(YOSHIDA, Takanobu); 〒3318537 埼玉県さいたま市北区日進町1丁目40番地2 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター生産システム研究部内 Saitama (JP). 水上 智道 (MIZUKAMI, Tomomichi); 〒3318537 埼玉県さいたま市北区日進町1丁目40番地2 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター生産システム研究部内 Saitama (JP). 太田 淳 (OTA, Atsushi); 〒0200611 岩手県滝沢市菓子10番地2 株式会社やまびこ内 Iwate (JP). 明石 昌樹 (AKASHI, Masaki); 〒3350031 埼玉県戸田市美女木1159番地 K Y B エンジニアリングアンドサービス株式会社内 Saitama (JP). 田中 保雄 (TANAKA, Yasuo); 〒3350031 埼玉県戸田市美女木1159番地 K Y B エンジニアリングアンドサービス株式会社内 Saitama (JP). 徳田 宏紀 (TOKUDA, Hiroki); 〒3350031 埼玉県戸田市美女木1159番地 K Y B エンジニアリングアンドサービス株式会社内 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: SPRAYING DEVICE AND BOOM VIBRATION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 散布装置及びブーム制振装置



(57) Abstract: A boom vibration control device is provided with: a hydraulic cylinder having an extending and retracting action in response to circular movement of a boom in a rolling direction of a working vehicle; a first pressure accumulator wherein working fluid enters and exits via a first passage accompanying the extending and retracting action of the hydraulic cylinder; a second pressure accumulator wherein the working fluid enters and exits via a second passage accompanying the extending and retracting action of the hydraulic cylinder; and an isolator that isolates the first passage and also isolates the second passage when at least one of a right boom and a left boom are not in a deployed working position to the left or right direction of the working vehicle.

(57) 要約: ブーム制振装置は、ブームが作業車のロール方向に回転するのに連動して伸縮作動する流体圧シリンダと、流体圧シリンダの伸縮作動に伴って作動流体が第1通路を介して出入りする第1蓄圧器と、流体圧シリンダの伸縮作動に伴って作動流体が第2通路を介して出入りする第2蓄圧器と、右ブーム及び左ブームの少なくとも一方が作業車の左右方向に展開した作業位置にない場合、第1通路を遮断するとともに第2通路を遮断する遮断器と、を備える。

WO 2015/125345 A1



(74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 散布装置及びブーム制振装置

技術分野

[0001] 本発明は、散布装置及びブーム制振装置に関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 0 5 - 1 3 9 3 5 A には、防除液を散布するブームスプレーヤが開示されている。このブームスプレーヤは、作業車の前部に設けられるブーム支持部材と、ブーム支持部材に片持ち支持されて車体の左右方向に延在する左右のブームと、を備える。また、ブーム支持部材は車体のロール方向に回動可能であり、ブームスプレーヤは水平シリンダによってブームの左右への傾斜姿勢であるローリング姿勢を制御する。

発明の概要

[0003] 上記のブームスプレーヤでは、左右のブームがブーム支持部材に片持ち支持されるので、一方のブームのみを折り畳むと他方のブームの重量によってブーム支持部材が車体のロール方向に回動する。ブーム支持部材が回動すると、他方のブームの先端が降下して地面に接触する可能性がある。

[0004] 本発明の目的は、ブームの左右の重量バランスが崩れた際に、ブームが地面に接触することを防止可能な散布装置及びブーム制振装置を提供することである。

[0005] 本発明のある態様によれば、作業車の右方向に展開する右ブームと作業車の左方向に展開する左ブームとを有し、作業車のロール方向に回動可能であるブームの振動を抑制するブーム制振装置であって、作業車とブームとに連結され、ブームが作業車のロール方向に回動するのに連動して伸縮作動する流体圧シリンダと、流体圧シリンダの一方室を加圧するとともに流体圧シリンダの伸縮作動に伴って作動流体が第 1 通路を介して出入りする第 1 蓄圧器と、流体圧シリンダの他方室を加圧するとともに流体圧シリンダの伸縮作動に伴って作動流体が第 2 通路を介して出入りする第 2 蓄圧器と、右ブーム及

び左ブームの少なくとも一方が作業車の左右方向に展開した作業位置にない場合、第1通路を遮断するとともに第2通路を遮断する遮断器と、を備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る散布装置を搭載した作業車の平面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る散布装置を搭載した作業車の側面図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る散布装置の斜視図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

[図5A]図5Aは、ロール台と左ブームとの連結箇所を拡大して示す拡大図である。

[図5B]図5Bは、ロール台と左ブームとの連結箇所を拡大して示す拡大図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0008] 説明の便宜上、添付図面上に互いに直交するX、Y、Zの3軸を設定した。X軸は車両の前後方向（略水平縦方向）に延びる軸であり、Y軸は車両の左右方向（略水平横方向）に延びる軸であり、Z軸は車両の上下方向（略鉛直方向）に延びる軸である。さらに、X軸を中心とする回転方向をロール方向と称し、Z軸を中心とする回転方向をヨー方向と称する。

[0009] 図1は、本実施形態における散布装置100を搭載した作業車1の平面図である。図2は、本実施形態における散布装置100を搭載した作業車1の側面図であり、図1の作業車1をY軸方向から見た状態を示す。図3は、作業車1に搭載される散布装置100の斜視図である。

[0010] 散布装置100は、圃場を走行するトラクタ等の作業車1の前方側に搭載され、作業車1から防除液（農薬）を散布する農業用の装置である。

[0011] 散布装置100は、作業車1の前方に取り付けられたリンクアーム2と、

リンクアーム 2 を昇降させる昇降シリンダ 3 と、リンクアーム 2 によって作業車 1 に対して昇降可能に支持される昇降台 4 と、昇降台 4 に対してロール方向に回動自在に支持されるロール台 5 と、ロール台 5 から作業車 1 の左右方向（Y 軸方向）に延びるブーム 6 と、を備える。

[0012] リンクアーム 2 は、作業車 1 の左右に一对設けられる上部リンク 2 1 と下部リンク 2 2 とから構成されるリンク機構である。上部リンク 2 1 及び下部リンク 2 2 は互いに平行に延び、側面から見た場合に平行四辺形となるように配置される（図 2）。

[0013] 上部リンク 2 1 は、基端部がピン 2 3 を介して作業車 1 に対して回動自在に連結され、先端部がピン 2 4 を介して昇降台 4 に回動自在に連結される。下部リンク 2 2 は、基端部がピン 2 5 を介して作業車 1 に回動自在に連結され、先端部がピン 2 6 を介して昇降台 4 に回動自在に連結される。

[0014] リンクアーム 2 は、昇降台 4 を昇降可能に支持するが、これに代えて、作業車 1 の前部に Z 軸方向に延びるガイドレールを設け、このガイドレールによって昇降台 4 を昇降可能に支持してもよい。

[0015] 昇降シリンダ 3 は、作業車 1 の左右に一对設けられる。各昇降シリンダ 3 は、作業車 1 と上部リンク 2 1 との間に介装され、作動油の給排に応じて伸縮する。昇降シリンダ 3 を伸長させると、リンクアーム 2 が上方に回動し、昇降台 4 及びブーム 6 が上昇する。昇降シリンダ 3 を収縮させると、リンクアーム 2 が下方に回動し、昇降台 4 及びブーム 6 が下降する。

[0016] 昇降台 4 は、上部リンク 2 1 及び下部リンク 2 2 の先端にピン 2 4、2 6 を介して連結され、リンクアーム 2 の上昇及び下降に応じて上下方向に移動する。

[0017] ロール台 5 は、昇降台 4 の前方に設けられ、昇降台 4 に支持軸 5 1 を介して回動自在に支持される（図 3）。ロール台 5 は、支持軸 5 1 を中心として昇降台 4 に対してロール方向に回動自在であり、左右のブーム 6 1、6 2 を支持する中央ブームを構成する。支持軸 5 1 は、円柱状のピンであるが、これに限らず球面軸受け等を用いてもよい。

- [0018] ブーム6は、作業車1の右方向に展開可能な右ブーム61と、作業車1の左方向に展開可能な左ブーム62と、を有する。右ブーム61及び左ブーム62は、それぞれロール台5に片持ち支持される。すなわち、右ブーム61及び左ブーム62はそれぞれ、基端部が回動軸を中心としてヨー方向に回動可能にロール台5に片持ち支持され、先端部が自由端となる。なお、回動軸については後述する。
- [0019] 右ブーム61は、基端部を有する基端側フレーム61Aと、基端側フレーム61Aの先端側に伸縮可能に支持され先端部を有する先端側フレーム61Bと、を有する。左ブーム62は、基端部を有する基端側フレーム62Aと、基端側フレーム62Aの先端側に伸縮可能に支持され先端部を有する先端側フレーム62Bと、を有する（図1）。
- [0020] ブーム6には、防除液を散布するノズル（図示せず）が取り付けられる。散布装置100の作業時には、作業車1が圃場を走行しながら散布装置100のブーム6のノズルから防除液が散布される。
- [0021] 右ブーム61及び左ブーム62は、図1に示す展開状態にあるとき、作業車1の左右水平方向に延在する。この展開状態にある場合を、ブーム6が作業位置にあると称する。ブーム6の格納時には、先端側フレーム61B、62Bを基端側フレーム61A、62A側に摺動させてブーム6を収縮させ、その後、回動軸を中心としてブーム6を後方に回動させる。これにより、ブーム6は作業車1の側方に沿って前後方向に延在するように折り畳まれる。
- [0022] 散布装置100はさらに、昇降台4とロール台5との間に設けられブーム6のロール方向の振動を抑制するブーム制振装置7を備える。
- [0023] 図4は、本実施形態におけるブーム制振装置7の構成図である。なお、以下の説明において、作業車1を運転者から見てX軸を中心とする右回転方向を右ロール方向と称し、左回転方向を左ロール方向と称する。
- [0024] ブーム制振装置7は、ブーム6が左右ロール方向に回動するのに連動して伸縮する1本の油圧シリンダ71を備える。
- [0025] 流体圧シリンダとしての油圧シリンダ71は、作動油が封入されるシリン

ダチューブ 7 2 と、シリンダチューブ 7 2 内に摺動自在に挿入されたピストン 7 3 の両端に連結されるピストンロッド 7 4 と、を有する。シリンダチューブ 7 2 内は、ピストン 7 3 によって上方に配置される一方室としての第 1 室 7 5 と下方に配置される他方室としての第 2 室 7 6 とに区画される。

[0026] なお、油圧シリンダ 7 1 は、作動流体として作動油を用いるが、作動油の代わりに例えば水溶性代替液等の作動液を用いてもよいし、ガスを用いてもよい。

[0027] シリンダチューブ 7 2 は、昇降台 4 に回転自在に連結される。ピストンロッド 7 4 の下端部は、ロール台 5 に回転自在に連結される。すなわち、シリンダチューブ 7 2 が昇降台 4 を介して作業車 1 に連結され、ピストンロッド 7 4 がロール台 5 を介してブーム 6 に連結される。これにより、ブーム 6 がロール方向に回転すると、油圧シリンダ 7 1 が伸縮する。

[0028] なお、上述した構成に限らず、ピストンロッド 7 4 の上端部が昇降台 4 を介して作業車 1 に連結され、シリンダチューブ 7 2 がロール台 5 を介してブーム 6 に連結される構成としてもよい。

[0029] ブーム制振装置 7 はさらに、油圧シリンダ 7 1 の第 1 室 7 5 を加圧する第 1 蓄圧器としての第 1 アキュムレータ 7 7 と、油圧シリンダ 7 1 の第 2 室 7 6 を加圧する第 2 蓄圧器としての第 2 アキュムレータ 7 8 と、第 1 アキュムレータ 7 7 と第 1 室 7 5 とを接続する第 1 通路 7 9 と、第 2 アキュムレータ 7 8 と第 2 室 7 6 とを接続する第 2 通路 8 0 と、第 1 通路 7 9 を通過する作動油の流れに抵抗を付与する第 1 減衰バルブ 8 1 と、第 2 通路 8 0 を通過する作動油の流れに抵抗を付与する第 2 減衰バルブ 8 2 と、を備える。

[0030] 第 1 アキュムレータ 7 7 は、第 1 通路 7 9 に連通する油室 7 7 A と、油室 7 7 A を加圧する圧縮ガスを蓄える蓄圧室 7 7 B と、を有する。ブーム 6 がロール方向に回転すると、油圧シリンダ 7 1 が伸縮して、作動油が第 1 通路 7 9 を介して第 1 アキュムレータ 7 7 に出入りする。

[0031] 第 2 アキュムレータ 7 8 は、第 2 通路 8 0 に連通する油室 7 8 A と、油室 7 8 A を加圧する圧縮ガスを蓄える蓄圧室 7 8 B と、を有する。ブーム 6 が

ロール方向に回転すると、油圧シリンダ 7 1 が伸縮して、作動油が第 2 通路 8 0 を介して第 2 アキュムレータ 7 8 に出入りする。

[0032] ブーム 6 が左ロール方向に回転する油圧シリンダ 7 1 の収縮時には、収縮する第 1 室 7 5 の作動油が第 1 アキュムレータ 7 7 に流入するとともに、第 2 アキュムレータ 7 8 の作動油が拡張する第 2 室 7 6 に流入する。

[0033] 反対に、ブーム 6 が右ロール方向に回転する油圧シリンダ 7 1 の伸長時には、第 1 アキュムレータ 7 7 からの作動油が拡張する第 1 室 7 5 に流入するとともに、収縮する第 2 室 7 6 の作動油が第 2 アキュムレータ 7 8 に流入する。

[0034] このように、ブーム 6 が右ロール方向及び左ロール方向に回転するのに伴って第 1 アキュムレータ 7 7 及び第 2 アキュムレータ 7 8 に同量の作動油が給排される。これにより、第 1 アキュムレータ 7 7 の蓄圧室 7 7 B と第 2 アキュムレータ 7 8 の蓄圧室 7 8 B との間に圧力差が生じる。ブーム 6 は、第 1 アキュムレータ 7 7 のガス圧力によって右ロール方向に付勢される付勢力と、第 2 アキュムレータ 7 8 のガス圧力によって左ロール方向に付勢される付勢力と、が釣り合う位置に保持される。

[0035] 油圧シリンダ 7 1 は、ピストンロッド 7 4 がシリンダチューブ 7 2 の両端から突出する両ロッドタイプである。これにより、油圧シリンダ 7 1 が伸縮する場合に、第 1 通路 7 9 を移動する作動油の流量と第 2 通路 8 0 を移動する作動油の流量とが等しくなり、第 1 アキュムレータ 7 7 のガス圧力の変化分と第 2 アキュムレータ 7 8 のガス圧力の変化分とが互いに等しくなる。

[0036] 第 1 減衰バルブ 8 1 は、油圧シリンダ 7 1 の伸縮に伴って第 1 通路 7 9 を通過する作動油に抵抗を付与することで、ブーム 6 がロール方向に振動することを抑える減衰力を発生する。

[0037] 第 2 減衰バルブ 8 2 は、油圧シリンダ 7 1 の伸縮に伴って第 2 通路 8 0 を通過する作動油に抵抗を付与することで、ブーム 6 がロール方向に振動することを抑える減衰力を発生する。

[0038] つまり、第 1 減衰バルブ 8 1 及び第 2 減衰バルブ 8 2 は、ブーム 6 がロー

ル方向に振動することを抑えるロールダンパとして機能する。なお、第1減衰バルブ81及び第2減衰バルブ82は、固定絞りであってもよいし、通過する作動油の流速が高まるのに応じて開口面積が増大する可変絞りであってもよい。また、第1減衰バルブ81及び第2減衰バルブ82に代えて、オリフィス等の固定絞りを介装し、その絞り流路面積又は絞り流路長を手動で調整可能な構成としてもよい。

[0039] ブーム制振装置7はさらに、第1通路79に介装される遮断器としての第1遮断弁83と、第2通路80に介装される遮断器としての第2遮断弁84と、右ブーム61の展開状態を検出する右ブーム検出器としての右ブームセンサ85と、左ブーム62の展開状態を検出する左ブーム検出器としての左ブームセンサ86と、第1遮断弁83及び第2遮断弁84を制御する制御部としてのコントローラ87と、を備える。

[0040] 第1遮断弁83は、第1通路79を連通させる連通位置と、第1通路79を遮断する遮断位置と、に切り換え可能な遮断弁である。遮断位置では、第1通路79は完全には閉塞されず、第1アキュムレータ77から第1室75へ向かう作動油の流れのみ許容される。

[0041] 第2遮断弁84は、第2通路80を連通させる連通位置と、第2通路80を遮断する遮断位置と、に切り換え可能な遮断弁である。遮断位置では、第2アキュムレータ78から第2室76へ向かう作動油の流れのみ許容される。

[0042] 第1遮断弁83及び第2遮断弁84は、スプリング83A、84Aの付勢力によって遮断位置に保持されており、コントローラ87から供給される駆動信号に基づいてソレノイド83B、84Bが励磁すると連通位置に切り換わる。

[0043] 第1遮断弁83及び第2遮断弁84は、両者が同一の切換位置になるように連動して切り換え制御される。したがって、第1遮断弁83及び第2遮断弁84が遮断位置に切り換えられた場合には、第1室75及び第2室76の作動油は第1アキュムレータ77及び第2アキュムレータ78のいずれにも

流ることができないので、第1通路79が実質的に遮断されるとともに第2通路80が実質的に遮断される。

[0044] 右ブームセンサ85は、右ブーム61がロール台5の延長線上に配置されるまで展開して作業車1の左右方向に延在する作業位置にあるか否かを検出し、検出結果をコントローラ87に送信する。なお、先端側フレーム61Bを基端側フレーム61A側に摺動させて右ブーム61を収縮させても、右ブーム61が作業車1の左右方向に延在していれば、右ブーム61が作業位置にあると検出される。

[0045] 左ブームセンサ86は、左ブーム62がロール台5の延長線上に配置されるまで展開して作業車1の左右方向に延在する作業位置にあるか否かを検出し、検出結果をコントローラ87に送信する。なお、先端側フレーム62Bを基端側フレーム62A側に摺動させて左ブーム62を収縮させても、左ブーム62が作業車1の左右方向に延在していれば、左ブーム62が作業位置にあると検出される。

[0046] ここで、図5A及び図5Bを参照して左ブームセンサ86の作動について説明する。

[0047] 図5A及び図5Bは、ロール台5と左ブーム62との連結箇所を拡大して示す拡大図である。

[0048] 図5Aに示すように、ロール台5の端部には、左ブーム62を回動可能に軸支する前述の回動軸としてのピン63と、ロール台5から前方に延出するロール台側ブラケット52と、一端側が左ブーム62とともにピン63によって軸支される略L字形状のブーム側ブラケット64と、ロール台側ブラケット52とブーム側ブラケット64との間に連結される油圧シリンダ65と、ブーム側ブラケット64の他端側と左ブーム62との間に連結されるスプリング66と、ロール台5のピン63の近傍から前方に延出した左ブームセンサ86と、が設けられる。なお、油圧シリンダ65の伸縮は、運転者のレバー操作等に応じて行われる。

[0049] 図5Aは、左ブーム62が作業車1の側方に沿って前後方向に延在するよ

うに折り畳まれている状態を示す。この状態で油圧シリンダ 65 を伸長させると、ブーム側ブラケット 64 がピン 63 を中心として図 5 A における時計回りに回転する。これに伴って、左ブーム 62 がスプリング 66 を介してブーム側ブラケット 64 に押されて回転する。

[0050] 図 5 B は、左ブーム 62 が作業車 1 の左右水平方向に延在するように展開した状態を示す。油圧シリンダ 65 の伸長によって左ブーム 62 が作業位置まで展開すると、ブーム側ブラケット 64 のピン 63 より一端側が左ブームセンサ 86 に接触する。これにより、左ブームセンサ 86 は ON 状態となり、検出信号がコントローラ 87 に送信される。

[0051] なお、ブーム側ブラケット 64 と左ブーム 62 との間にはスプリング 66 が介装されるので、左ブーム 62 が完全に展開した状態で作業中に、左ブーム 62 が障害物に接触したとしても、スプリング 66 が収縮することで衝撃を吸収することができる。

[0052] 油圧シリンダ 65 が収縮して左ブーム 62 が折り畳まれ、ブーム側ブラケット 64 が左ブームセンサ 86 から離間すると、左ブームセンサ 86 は OFF 状態となり、検出信号がコントローラ 87 に送信される。

[0053] 以上、左ブームセンサ 86 について説明したが、右ブームセンサ 85 についても同様であるので、その説明を省略する。

[0054] 図 4 に戻って、コントローラ 87 は、右ブームセンサ 85 及び左ブームセンサ 86 の検出信号に基づいて第 1 遮断弁 83 及び第 2 遮断弁 84 を切り換え制御する。コントローラ 87 は、右ブームセンサ 85 及び左ブームセンサ 86 の少なくとも一方が OFF 状態である場合、第 1 遮断弁 83 及び第 2 遮断弁 84 を遮断位置に切り換え、右ブームセンサ 85 及び左ブームセンサ 86 の両方が ON 状態である場合のみ第 1 遮断弁 83 及び第 2 遮断弁 84 を連通位置に切り換える。

[0055] これにより、右ブーム 61 及び左ブーム 62 の少なくとも一方を折り畳んだ場合には、第 1 遮断弁 83 及び第 2 遮断弁 84 が遮断位置に切り換えられるので、油圧シリンダ 71 の伸縮が規制される。よって、ブーム 6 の左右重

量バランスが崩れた際でもロール台 5 が回転することが防止されるとともに、ロール台 5 の回転によるブーム 6 の破損が防止される。

[0056] さらに、右ブーム 6 1 及び左ブーム 6 2 を両方とも展開した場合には、第 1 遮断弁 8 3 及び第 2 遮断弁 8 4 が連通位置に切り換えられるので、第 1 減衰バルブ 8 1 及び第 2 減衰バルブ 8 2 が第 1 通路 7 9 及び第 2 通路 8 0 における作動油の流れに抵抗を付与することで、ブーム 6 がロール方向に振動することが抑制される。

[0057] ブーム制振装置 7 はさらに、油圧シリンダ 7 1 に対して作動油を給排する作動油給排機構 9 0 を備える。作動油給排機構 9 0 は、油圧シリンダ 7 1 に作動油を給排することによって油圧シリンダ 7 1 を伸縮させ、ブーム 6 が水平方向に保持されるようにブーム 6 のロール角を調節する。なお、作業車 1 が傾斜地などで傾いている場合には、作動油給排機構 9 0 は、ブーム 6 が水平ではなく傾斜に沿った所望の角度に保持されるようにブーム 6 のロール角を調節する。

[0058] 作動油給排機構 9 0 は、油圧シリンダ 7 1 の第 1 室 7 5 に連通する給排通路 9 1 と、給排通路 9 1 に介装されるオペレートチェック弁 9 2 と、給排通路 9 1 に対する油圧ポンプ 9 3 とタンク T との連通を切り換える方向切換弁 9 4 と、を備える。

[0059] 方向切換弁 9 4 には、油圧ポンプ 9 3 から吐出される作動油を導く供給通路 9 5 と、タンク T に作動油を戻す排出通路 9 6 と、オペレートチェック弁 9 2 のパイロット圧室に連通するオペレート通路 9 7 と、第 1 室 7 5 に連通する給排通路 9 1 と、が接続される。また、供給通路 9 5 と排出通路 9 6 とを接続するリリーフ通路 9 8 には、供給通路 9 5 の油圧が設定圧を超えた場合に開弁するリリーフ弁 9 9 が設けられる。

[0060] 方向切換弁 9 4 は、左ロールポジション A と、右ロールポジション B と、中立ポジション C と、を有し、ブーム 6 が水平方向又は圃場の傾斜に沿った所望の角度に保持されるようにいずれかのポジションに切り換えられる。

[0061] 方向切換弁 9 4 が左ロールポジション A に切り換えられると、供給通路 9

５とオペレート通路９７とが連通されるとともに、給排通路９１と排出通路９６とが連通される。油圧ポンプ９３の吐出圧は、オペレート通路９７を介してオペレートチェック弁９２にパイロット圧として導かれるので、オペレートチェック弁９２が開弁し、第１室７５の作動油が給排通路９１、排出通路９６を通じてタンクＴに戻される。これにより、油圧シリンダ７１のピストン７３が図４における上方に移動し、ブーム６が左ロール方向に回転する。

[0062] 方向切換弁９４が右ロールポジションＢに切り換えられると、排出通路９６とオペレート通路９７とが連通されるとともに、給排通路９１と供給通路９５とが連通される。油圧ポンプ９３から吐出される作動油は、供給通路９５と給排通路９１とを通じて第１室７５に流入する。これにより、油圧シリンダ７１のピストン７３が図４における下方に移動し、ブーム６が右ロール方向に回転する。

[0063] 方向切換弁９４が中立ポジションＣに切り換えられると、供給通路９５、排出通路９６、オペレート通路９７、及び給排通路９１それぞれが連通し、作動油がタンクＴに戻される。これにより、給排通路９１を通じて第１室７５に出入りする作動油が遮断されるとともに、オペレートチェック弁９２が閉弁する。よって、油圧シリンダ７１におけるピストン７３の移動が停止し、ブーム６の回転が停止する。

[0064] コントローラ８７は、運転者の操作指令に基づいて、ブーム６が所望の角度に保持されるように方向切換弁９４のソレノイドを駆動する。これにより、ブーム６が左右ロール方向に回転してブーム６のロール角が調整され、作業車１の姿勢変化にかかわらず常にブーム６を所望の角度に保つことができる。なお、作動油給排機構９０は、油圧シリンダ７１の第１室７５に作動油を給排してブーム６をロール方向に回転させる構成に限らず、第２室７６に作動油を給排してブーム６をロール方向に回転させる構成であってもよい。

[0065] 作業車１は作業時に圃場を走行しながら、散布装置１００のブーム６のノズルから防除液を散布する。このとき、左右のブーム６１、６２は、油圧シ

リンダ 7 1 のストロークに応じて第 1 アキュムレータ 7 7 及び第 2 アキュムレータ 7 8 の蓄圧室 7 7 B、7 8 B のガス圧力が釣り合う位置にセンタリングされる。

[0066] 例えば、作業車 1 が圃場の凹凸を乗り越えながら走行し、作業車 1 の姿勢がロール方向に変化する場合、油圧シリンダ 7 1 を介してロール台 5 にブーム 6 をロール方向に回転させようとする力が働く。このとき、ブーム 6 は慣性力によりその場にとどまろうとするので、油圧シリンダ 7 1 はブーム 6 の慣性力によって伸縮し、作業車 1 の傾きを吸収する。

[0067] 油圧シリンダ 7 1 が作業車 1 の傾きを吸収しきれずに、第 1 アキュムレータ 7 7 及び第 2 アキュムレータ 7 8 の蓄圧室 7 7 B、7 8 B のガス圧力差による力がブーム 6 の慣性力を超えると、ブーム 6 がロールする。しかし、第 1 減衰バルブ 8 1 及び第 2 減衰バルブ 8 2 によってロール振動は速やかに減衰される。こうして、油圧シリンダ 7 1 が伸縮することにより作業車 1 からロール台 5 に働く力の変化が緩和されるため、ブーム 6 がロール方向に大きく回転することが抑えられ、ブーム 6 の先端部が圃場等に衝突することが防止される。

[0068] また、油圧シリンダ 7 1 が伸縮するのに伴って、第 1 アキュムレータ 7 7 及び第 2 アキュムレータ 7 8 に出入りする作動油の流れに対して、第 1 減衰バルブ 8 1 及び第 2 減衰バルブ 8 2 が抵抗を付与するので、ブーム 6 がロール方向に振動することが抑えられる。これにより、ブーム 6 のノズルから噴射される防除液を均一に散布することができる。

[0069] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0070] 右ブーム 6 1 及び左ブーム 6 2 の少なくとも一方を折り畳んだ場合、第 1 通路 7 9 が遮断されるとともに第 2 通路 8 0 が遮断されるので、油圧シリンダ 7 1 の伸縮作動を停止させることができる。よって、ブーム 6 の左右の重量バランスが崩れてもブーム 6 の回転を制止できるので、展開したままのブーム 6 が降下して地面に接触することを防止することができる。

[0071] さらに、右ブームセンサ 8 5 及び左ブームセンサ 8 6 によって右ブーム 6

1 及び左ブーム 6 2 の展開状態を検出し、右ブームセンサ 8 5 及び左ブームセンサ 8 6 の少なくとも一方が OFF 状態である場合、第 1 遮断弁 8 3 及び第 2 遮断弁 8 4 を遮断位置に切り換える。これにより、右ブーム 6 1 及び左ブーム 6 2 の少なくとも一方が作業位置にないことをより確実に検出して、ブーム 6 の回動を制止することができる。

[0072] さらに、右ブームセンサ 8 5 は、右ブーム 6 1 がロール台 5 の延長線上に配置される向きに展開した場合、右ブーム 6 1 が作業位置にあると検出し、左ブームセンサ 8 6 は、左ブーム 6 2 がロール台 5 の延長線上に配置される向きに展開した場合、左ブーム 6 2 が作業位置にあると検出する。これにより、右ブーム 6 1 及び左ブーム 6 2 が作業位置であることをそれぞれ精度よく検出することができるので、不用意にブーム 6 がロール方向に回動してしまうことをより確実に防止することができる。

[0073] さらに、第 1 遮断弁 8 3 及び第 2 遮断弁 8 4 は、第 1 通路 7 9 及び第 2 通路 8 0 を連通させる連通位置と、第 1 通路 7 9 を遮断するとともに第 2 通路 8 0 を遮断する遮断位置と、に切り換え可能な遮断弁であり、コントローラ 8 7 は、右ブームセンサ 8 5 及び左ブームセンサ 8 6 の検出信号に基づいて第 1 遮断弁 8 3 及び第 2 遮断弁 8 4 を切り換え制御する。これにより、運転者の操作によって右ブーム 6 1 及び左ブーム 6 2 の少なくとも一方が折り畳まれたことによってブーム 6 の左右の重量バランスが崩れても、自動的にブーム 6 の回動が制止され、ブーム 6 の破損を防止することができる。

[0074] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0075] 例えば、上記実施形態では、電磁式の方角切換弁 9 4 を例示したが、運転者のレバー操作に基づいてポジションが切り換わる機械式の方角切換弁を用いてもよい。

[0076] さらに、ロールダンパの作動を ON / OFF できるスイッチを設け、運転者が当該スイッチを ON 操作した場合に、第 1 遮断弁 8 3 及び第 2 遮断弁 8

4を連通位置に切り換えるようにしてもよい。この場合、コントローラ87は、上記スイッチがON操作され、かつ右ブームセンサ85及び左ブームセンサ86の両方がON状態である場合に、第1遮断弁83及び第2遮断弁84を連通位置に切り換えるようにすればよい。

[0077] さらに、上記実施形態では、右ブームセンサ85及び左ブームセンサ86として接触センサを例示したが、その他の近接センサ、角度センサ、ストロークセンサ等を用いてもよい。

[0078] さらに、上記実施形態では、ブーム側ブラケット64を略L字形状とし、右ブーム61及び左ブーム62が作業車1の左右水平方向に延在するように展開した時、右ブームセンサ85及び左ブームセンサ86に接触するよう配置したが、ブーム側ブラケット64の形状や屈曲角度を変えることで、ブーム側ブラケット64が右ブームセンサ85及び左ブームセンサ86に接触する（ON状態となる）位置を変えることができる。

[0079] 本願は、2014年2月19日に日本国特許庁に出願された特願2014-29482に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 作業車の右方向に展開する右ブームと前記作業車の左方向に展開する左ブームとを有し、前記作業車のロール方向に回動可能であるブームの振動を抑制するブーム制振装置であって、
- 前記作業車と前記ブームとに連結され、前記ブームが前記作業車のロール方向に回動するのに連動して伸縮作動する流体圧シリンダと、
- 前記流体圧シリンダの一方室を加圧するとともに前記流体圧シリンダの伸縮作動に伴って作動流体が第1通路を介して出入りする第1蓄圧器と、
- 前記流体圧シリンダの他方室を加圧するとともに前記流体圧シリンダの伸縮作動に伴って作動流体が第2通路を介して出入りする第2蓄圧器と、
- 前記右ブーム及び前記左ブームの少なくとも一方が前記作業車の左右方向に展開した作業位置にない場合、前記第1通路を遮断するとともに前記第2通路を遮断する遮断器と、
- を備えるブーム制振装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のブーム制振装置であって、
- 前記右ブームが前記作業位置にあるか否かを検出する右ブーム検出器と、
- 前記左ブームが前記作業位置にあるか否かを検出する左ブーム検出器と、
- をさらに備え、
- 前記遮断器は、前記右ブーム及び前記左ブームの少なくとも一方が前記作業位置にないと検出された場合、前記第1通路を遮断するとともに前記第2通路を遮断する、
- ブーム制振装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のブーム制振装置であって、
- 前記ブームは、前記作業車に軸支され両端に前記右ブーム及び前記

左ブームが連結される中央ブームをさらに有し、

前記右ブーム検出器は、前記右ブームが前記中央ブームの延長線上に配置される向きに展開した場合、前記右ブームが前記作業位置にあると検出し、

前記左ブーム検出器は、前記左ブームが前記中央ブームの延長線上に配置される向きに展開した場合、前記左ブームが前記作業位置にあると検出する、

ブーム制振装置。

[請求項4] 請求項2に記載のブーム制振装置であって、

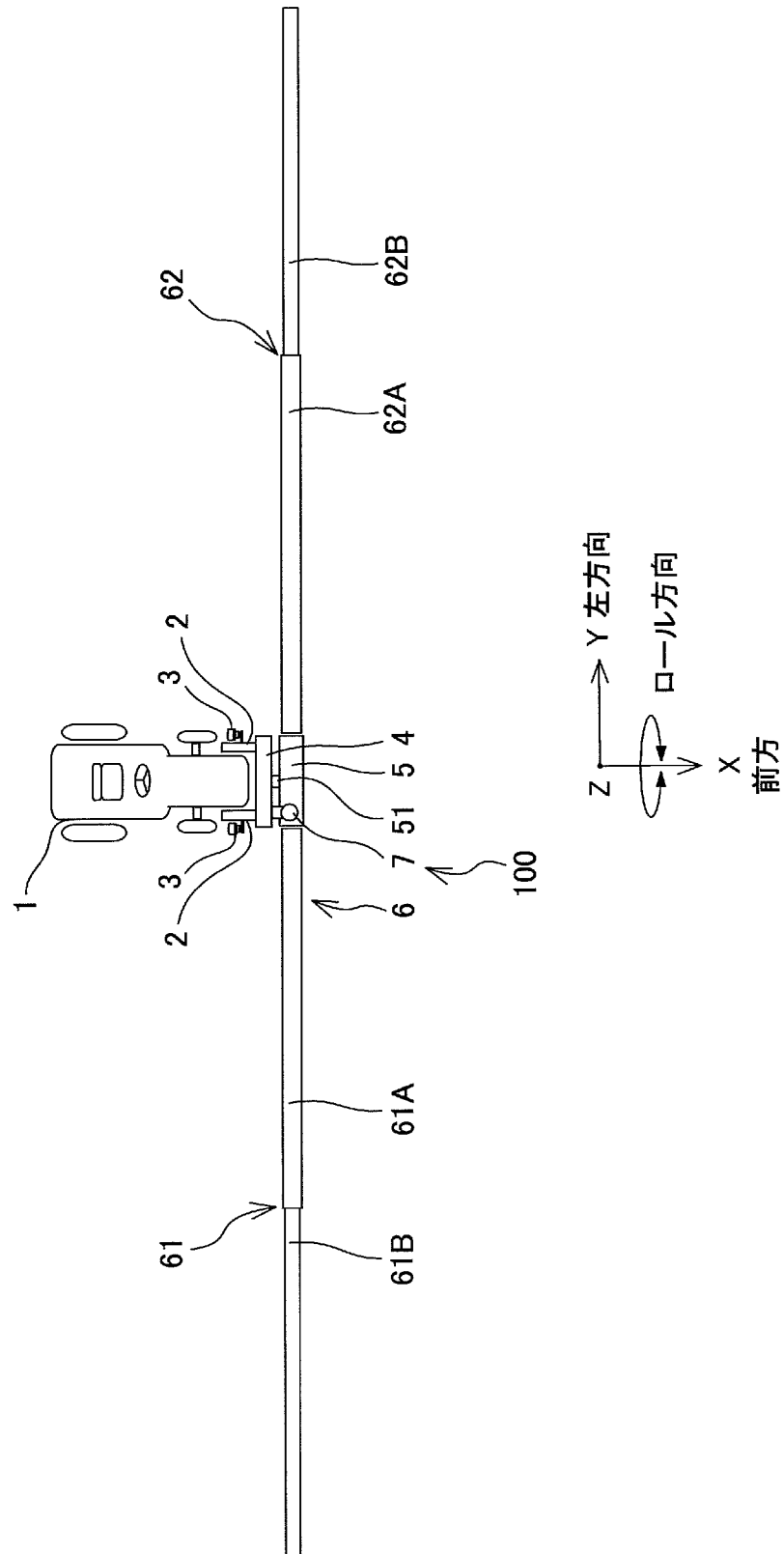
前記遮断器は、前記第1通路を連通させるとともに前記第2通路を連通させる連通位置と、前記第1通路を遮断するとともに前記第2通路を遮断する遮断位置と、に切り換え可能な遮断弁であり、

前記右ブーム検出器及び前記左ブーム検出器の検出信号に基づいて前記遮断弁を前記連通位置と前記遮断位置との間で切り換え制御する制御部をさらに備える、

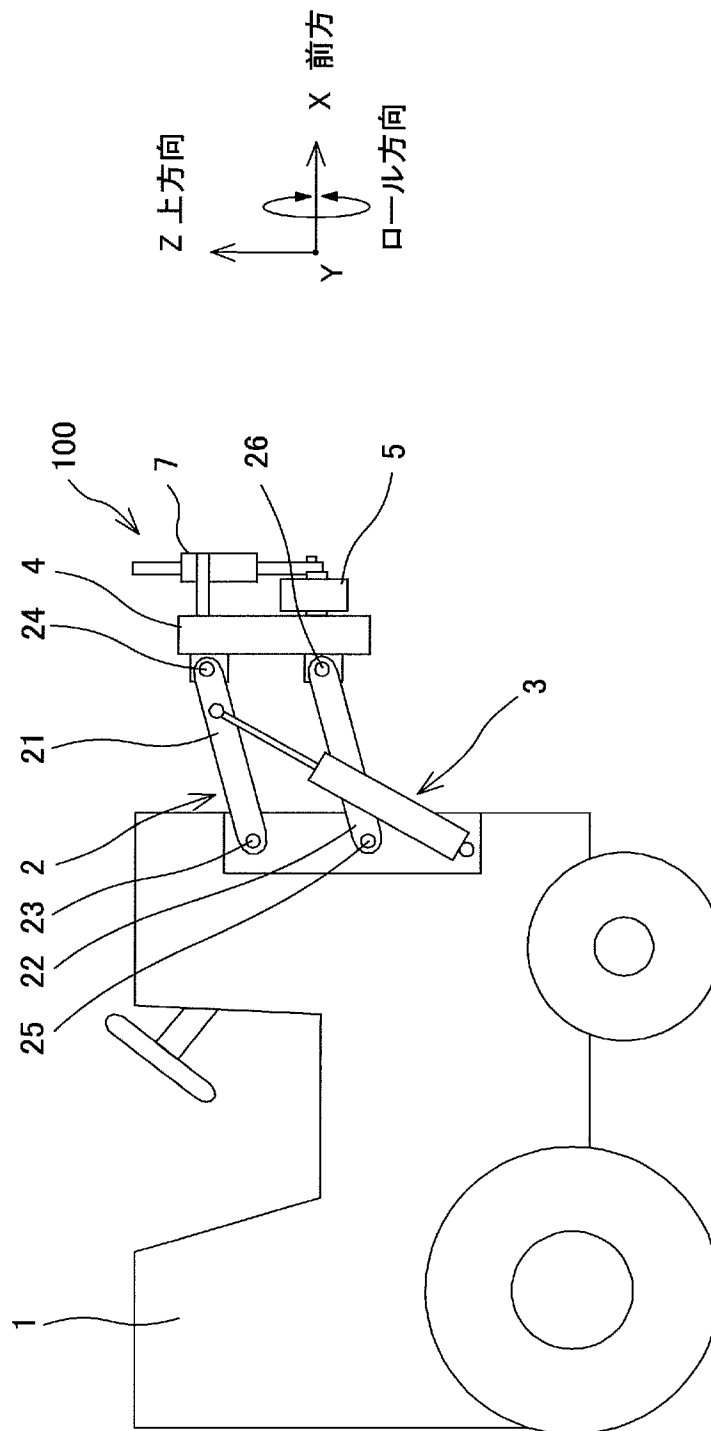
ブーム制振装置。

[請求項5] 請求項1に記載のブーム制振装置を備えて防除液を散布する散布装置。

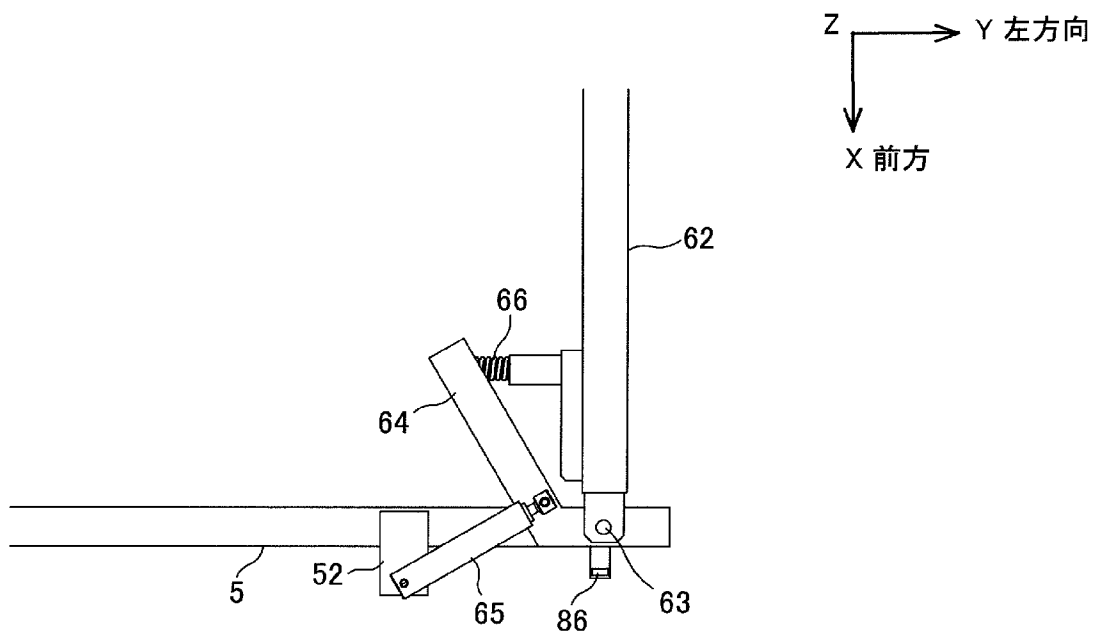
[図1]



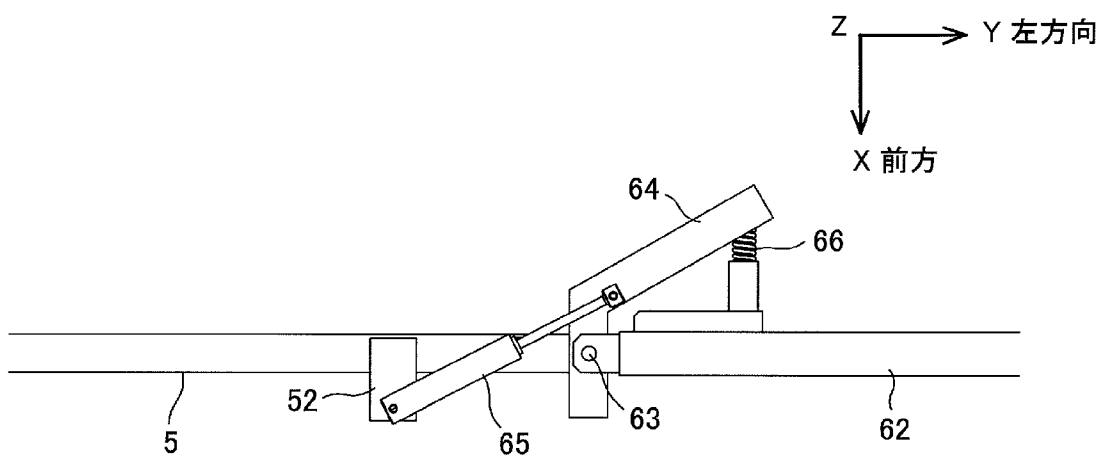
[図2]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/077756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01M7/00(2006.01)i, B05B17/00(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)

A01M7/00, B05B17/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-103 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 07 January 2013 (07.01.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2010-115137 A (Yamabiko Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 9-163813 A (Mitsubishi Agricultural Machinery Co., Ltd.), 24 June 1997 (24.06.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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
15 January 2015 (15.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/077756

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 2001-269106 A (Iseki & Co., Ltd.), 02 October 2001 (02.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A01M7/00(2006.01)i, B05B17/00(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. A01M7/00, B05B17/00

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2013-103 A（カヤバ工業株式会社）2013.01.07, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2010-115137 A（株式会社やまびこ）2010.05.27, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 9-163813 A（三菱農機株式会社）1997.06.24, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

15.01.2015

国際調査報告の発送日

27.01.2015

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）

竹中 靖典

2B

9507

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	JP 2001-269106 A (井関農機株式会社) 2001.10.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 5