(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 14 日(14.01.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/006434 A1

(51) 国際特許分類:
A01M 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067976

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 23 日(23.06.2015)

(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 2014-143698 2014 年 7 月 11 日(11.07.2014) JP

(71) 出願人: ＫＹＢ株式会社(KYB CORPORATION) [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(ITOU, 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). 徳田宏紀(TOKUDA, Hiroki); 〒3350031 埼玉県戸田市美女木１１５９番地　ＫＹＢエンジニアリングアンドサービス株式会社内 Saitama (JP).

(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).

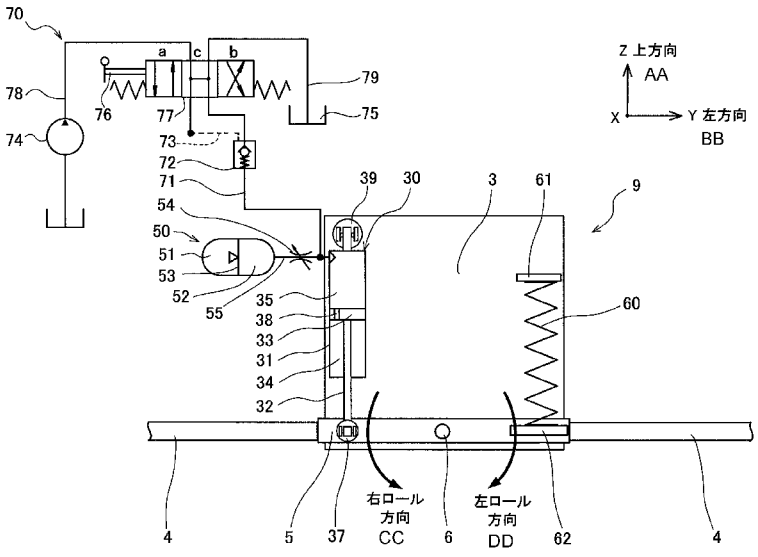
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: BOOM VIBRATION CONTROL DEVICE AND BOOM SPRAYER

(54) 発明の名称 : ブーム制振装置及びブームスプレーヤ



AA Up direction
BB Left direction
CC Right-roll direction
DD Left-roll direction

(57) **Abstract**: A boom vibration control device (9) equipped with: a boom (4) which is axially supported by a raisable/lowerable base (3) so as to be rotatable; a hydrostatic pressure cylinder (30) for biasing the boom (4) in a right-roll direction, and provided between the boom (4) and the raisable/lowerable base (3); and a metal spring (60) for biasing the boom (4) in a left-roll direction, and provided between the boom (4) and the raisable/lowerable base (3).

(57) 要約: ブーム制振装置９は、昇降台３に回動可能に軸支されるブーム４と、ブーム４と昇降台３との間に設けられ、ブーム４を右ロール方向に付勢する流体圧シリンダ３０と、ブーム４と昇降台３との間に設けられ、ブーム４を左ロール方向に付勢する金属ばね６０と、を備える。

WO 2016/006434 A1

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 ： ブーム制振装置及びブームスプレーヤ

技術分野

[0001] 本発明は、防除液を散布するブームスプレーヤ、及びブームスプレーヤのブームの振動を抑えるブーム制振装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来のブームスプレーヤとして、ＪＰ２００４－２５４５２６Ａには、前方へ向けて延設した昇降リンク機構の基部を移動農機に枢支し、昇降リンク機構の前部にブーム支持枠を設け、このブーム支持枠に形成した前後方向の揺動軸廻りに防除ブームを回動可能に支持したブームスプレーヤが開示されている。

[0003] ＪＰ２００４－２５４５２６Ａに記載のブームスプレーヤは、ブーム支持枠と防除ブームとの間に伸縮式のアクチュエータを介装し、揺動軸の近傍に設けた揺動角検出用のセンサと移動農機側に設けた傾斜センサとにより防除ブームを所定のローリング姿勢に維持させるように構成されている。

発明の概要

[0004] しかしながら、ＪＰ２００４－２５４５２６Ａに記載のブームスプレーヤでは、ブームスプレーヤの作業時において、作業車が圃場にある畝等の凹凸を乗り越えながら走行する場合には、作業車がその前後軸まわりに回転するロール方向の回転運動を周期的に繰り返すことがある。この場合には、ブーム支持枠と防除ブームとの間に介装されたアクチュータでは、作業車の車体から防除ブームに入力される振動を吸収できず、防除ブームがロール方向の回転運動を周期的に繰り返す振動が起きるという問題点があった。

[0005] 本発明は、ブームのロール方向の振動を抑えることを目的とする。

[0006] 本発明のある態様によれば、ブーム支持体に回動可能に軸支されるブームの振動を抑えるブーム制振装置であって、前記ブームと前記ブーム支持体との間に設けられ、前記ブームを一方の回動方向に付勢する流体圧シリンダと

、前記ブームと前記ブーム支持体との間に設けられ、前記ブームを他方の回動方向に付勢する弾性部材と、を備えるブーム制振装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係るブーム制振装置が適用されるブームスプレーヤの平面図である。

[図2]図２は、本発明の第１実施形態に係るブーム制振装置が適用されるブームスプレーヤの側面図である。

[図3]図３は、本発明の第１実施形態に係るブーム制振装置が適用されるブームスプレーヤの部分斜視図である。

[図4]図４は、本発明の第１実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

[図5]図５は、本発明の第１実施形態と比較例における回転角と回転モーメントの関係を示す特性図である。

[図6]図６は、本発明の第２実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

[図7]図７は、本発明の第２実施形態と比較例における回転角と回転モーメントの関係を示す特性図である。

[図8]図８は、本発明の第３実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

[図9]図９は、本発明の第４実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

[図10]図１０は、本発明の第５実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

[図11]図１１は、本発明の第６実施形態に係るブーム制振装置の構成図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。なお、添付図面上に互いに直交するＸ、Ｙ、Ｚの３軸を設定し、Ｘ軸が車両の前後方向（略水平縦方向）、Ｙ軸が車両の左右方向（略水平横方向）、Ｚ軸が車両の上下方向（略鉛直方向）に延びるものとし、Ｘ軸を中心とする回動方向をロール方向とし、Ｚ軸を中心とする回動方向をヨー方向として、実施形態を説明する。

[0009] ＜第１実施形態＞

まず、図１及び図２を参照して、本発明の第１実施形態に係るブーム制振装置９が適用されるブームスプレーヤ１について説明する。

[0010] 図１に示すブームスプレーヤ１は、圃場を走行する作業車９０の前方側に搭載され、作業車９０から防除液（農薬）を散布する農業用の作業機である。

[0011] ブームスプレーヤ１は、作業車９０から左右に延びる一対のブーム４を備える。ブーム４には、防除液を散布するノズル（図示せず）が取り付けられている。ブームスプレーヤ１の作業時には、作業車９０が圃場を走行しながらブーム４のノズルから防除液が散布される。

[0012] ブームスプレーヤ１は、作業車９０の車体９１に取り付けられた一対のリンクアーム２と、リンクアーム２によって車体９１に対して昇降可能に支持される昇降台３と、昇降台３に対してロール方向（Ｘ軸まわり）に回動自在に支持されるロール台５と、ロール台５から車体９１の左右側方（Ｙ軸方向）に延びる左右のブーム４と、を備える。

[0013] 車体９１、リンクアーム２、又は昇降台３がブーム支持体に該当する。ロール台５は、昇降台３に対して左右のブーム４をそれぞれ片持ち支持するブーム４の支持部を構成する。

[0014] ブーム４は、ロール台５に対してその基端部４Ａが格納ヒンジ（図示省略）を介してヨー方向（Ｚ軸まわり）に回動可能に片持ち支持され、その先端部４Ｂが自由端となる。ブーム４は、基端部４Ａを有する基端側フレーム１５に、先端部４Ｂを有する先端側フレーム１６が伸縮可能に支持される。

[0015] 図１に示す状態は、左右のブーム４が車体９１の左右水平方向に延在した展開状態である。ブーム４の格納時には、まずブーム４の少なくとも一方が展開状態である作業位置から先端側フレーム１６を収縮させ基端側フレーム１５に格納する。その後、基端側フレーム１５を格納ヒンジを介して後方に回動することによって、ブーム４は車体９１の側方に沿って前後方向に延びるように折り畳まれる。

[0016] ロール台５は、昇降台３に支持軸６を介してロール方向に回動自在に支持される。支持軸６は、円柱状のピンが用いられるが、これに限らず球面軸受などを用いてもよい。

[0017] 次に、図２及び図３を参照して、リンクアーム２に係るリンク機構と昇降台３の昇降機構について説明する。図２はブームスプレーヤ１及びリンクアーム２の側面図であり、図３はリンクアーム２及び昇降台３近傍の斜視図である。

[0018] リンクアーム２は、互いに平行に延びる上部リンク２１と下部リンク２２とを備え、側面視が平行四辺形状のリンク機構を構成する。

[0019] 上部リンク２１は、その基端部がピン１２を介して車体９１に回動自在に連結され、その先端部がピン１１を介して昇降台３に回動自在に連結される。下部リンク２２は、その基端部がピン１４を介して車体９１に回動自在に連結され、その先端部がピン１３を介して昇降台３に回動自在に連結される。

[0020] このようにして各リンクアーム２は、昇降台３を車体９１の前部にて昇降可能に支持する。これに代えて、車体９１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３が昇降可能に支持される構成としてもよい。

[0021] 車体９１の左右両側には、昇降機構としての一対の昇降シリンダ４０が設けられる。各昇降シリンダ４０は、車体９１と上部リンク２１との間に介装される。昇降シリンダ４０は、それぞれの伸縮によって昇降台３及びブーム４を昇降するアクチュエータである。

[0022] 昇降シリンダ４０は、作動液としての作動油が封入されたシリンダチューブ４１と、シリンダチューブ４１に摺動自在に挿入されたピストンロッド４２と、ピストンロッド４２の基端部に設けられるピストン４３と、を備える。昇降シリンダ４０は、シリンダチューブ４１の基端部がピロボール４６を介して車体９１に回動自在に連結され、ピストンロッド４２の先端部がピロボール４７を介して上部リンク２１に回動自在に連結される。ピロボール４

６、４７は、例えばボール及び球面軸受によって構成される。昇降シリンダ４０の連結部は、ピロボール４６、４７によってこじりが生じないようになっている。

[0023] シリンダチューブ４１の内部は、ピストン４３によってピストン側室４４とロッド側室４５とに区画される。ピストン側室４４とロッド側室４５に対しては作動流体給排装置（図示省略）によって作動油が給排され、その作動油の給排に応じて昇降シリンダ４０が伸縮する。このように、本実施形態では、昇降シリンダ４０は複動形流体圧シリンダである。これに代えて、昇降シリンダ４０として、ピストン側室４４とロッド側室４５の一方のみに作動油が給排される単動形流体圧シリンダを用いてもよい。

[0024] ブーム４の高さを変える場合には、左右の昇降シリンダ４０が互いに同期して伸縮することで左右のリンクアーム２を回動させ、昇降台３及びブーム４を車体９１に対して昇降させる。具体的には、昇降シリンダ４０が伸長すれば、リンクアーム２が上方に回動し、昇降台３及びブーム４が上昇する。一方、昇降シリンダ４０が収縮すれば、リンクアーム２が下方に回動し、昇降台３及びブーム４が下降する。このように、ブームスプレーヤ１は、昇降シリンダ４０を伸縮させることによって、圃場の作物に対するブーム４の高さを調節することができる。

[0025] 昇降台３とロール台５の間には、ブーム制振装置９が設けられる。ブーム制振装置９は、ブーム４が左右ロール方向に回動するロール方向の振動を抑えるものである。これにより、ブーム４の先端部４Ｂが上下方向に振れる振動を抑え、先端部４Ｂが圃場の農作物などに接触することを防止する。ブーム制振装置９は、昇降台３、車体９１またはリンクアーム２のいずれかと、ブーム４またはロール台５のいずれかと、の間に設けられる。

[0026] 次に、図３、図４を参照して、ブーム制振装置９について説明する。図４は、ブーム制振装置９の概略構成図である。

[0027] 図３及び図４に矢印で示すように、作業車９０を前方から見てＸ軸を中心とする反時計回りの回動方向を右ロール方向（一方の回動方向）とし、時計

回りの回動方向を左ロール方向（他方の回動方向）として、以下の説明をする。

[0028] ブーム制振装置９は、ブーム４が左右ロール方向に回動するのに連動して伸縮する流体圧シリンダ３０と、支持軸６を挟んで流体圧シリンダ３０と対称となる位置に設けられ、ブーム４が左右ロール方向に回動するのに連動して伸縮する弾性部材としての金属ばね６０と、を備える。金属ばね６０は、コイルばねを用いるが、他の形式のばねであってもよい。

[0029] 流体圧シリンダ３０は、作動液としての作動油が封入されたシリンダチューブ３１と、シリンダチューブ３１内に摺動自在に挿入されたピストンロッド３２と、を備える。流体圧シリンダ３０は作動油を用いるが、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。

[0030] シリンダチューブ３１は、ブラケット３９を介して昇降台３に回動自在に連結される。ピストンロッド３２の先端部は、ブラケット３７を介してロール台５に回動自在に連結される。このようにして、シリンダチューブ３１が昇降台３を介して作業車９０に連結され、ピストンロッド３２がロール台５を介してブーム４に連結される。これにより、ブーム４がロール方向に回動すると、流体圧シリンダ３０が伸縮する。

[0031] 上述した構成に限らず、ピストンロッド３２が昇降台３を介して作業車９０に連結され、シリンダチューブ３１がロール台５を介してブーム４に連結される構成としてもよい。また、連結手段もブラケットに限らず、流体圧シリンダ３０を昇降台３とロール台５の間に回動自在に連結できるものであればどのようなものでもよい。

[0032] ピストンロッド３２の端部には、シリンダチューブ３１の内周面に沿って摺動自在なピストン３３が設けられる。シリンダチューブ３１の内部は、ピストン３３によってロッド側室３４とピストン側室３５とに区画される。ピストン３３には、ロッド側室３４とピストン側室３５とを連通する流路３８が設けられる。流体圧シリンダ３０は、ピストン側室３５に作動油が給排されることで駆動する単動形流体圧シリンダである。図４に示した構成は、ロ

ッド側室３４とピストン側室３５とが流路３８によって連通しているが、これに代えて、ピストン３３にシール部材を設け、流路３８を廃止し、ロッド側室３４を大気に連通した構成としてもよい。

[0033] ピストン側室３５には、アキュムレータ５０が接続される。ブーム４がロール方向に回動するのに伴って、ピストン側室３５の作動油がアキュムレータ５０に出入りする。アキュムレータ５０は、ピストン側室３５に連通する油室５２と、油室５２を加圧する圧縮ガスが蓄えられたガス室５１と、ガス室５１と油室５２を仕切る仕切部材５３と、を備える。アキュムレータ５０が接続されることで、流体圧シリンダ３０はロール台５を介してブーム４を右ロール方向に付勢する付勢力を発生する。仕切部材５３は、フリーピストン、ベローズ、ブラダなど、どのような形式のものでもよい。また、ガス室５１のガスが作動油に溶解しないものであれば、仕切部材５３を設けなくてもよい。

[0034] アキュムレータ５０の油室５２と流体圧シリンダ３０のピストン側室３５とを連通する流路５５には、絞りとしての減衰弁５４が設けられる。流体圧シリンダ３０が伸縮するのに伴って、ピストン側室３５から油室５２に出入りする作動油が減衰弁５４を通過する。このとき、減衰弁５４は、作動油の流れに抵抗を付与することによって、ブーム４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。減衰弁５４は、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る。流路５５には、減衰弁５４に代えて、オリフィス等の固定絞りや、流路面積または流路長を手動で調整できる絞りを設けてもよい。また、減衰弁５４を流路５５に設けているが、これに代えて、ピストン３３のロッド側室３４とピストン側室３５とを連通する流路３８に、減衰弁５４を設ける構成としてもよい。この構成においては、流体圧シリンダ３０が伸縮するのに伴ってロッド側室３４とピストン側室３５の容積に変化が生じ、流路３８を作動油が通過する。このとき、流路３８を流れる作動油に減衰弁５４が抵抗を与えることで減衰力が発生する。

[0035] 金属ばね６０の一端部は、昇降台３に取り付けられたばね受け６１に支持

され、他端部は、ロール台５に取り付けられたばね受け６２に支持される。金属ばね６０は、昇降台３とロール台５の間に圧縮した状態で介装される。金属ばね６０は、ロール台５を介してブーム４を左ロール方向に付勢する。

[0036] ブームスプレーヤ１は、流体圧シリンダ３０に対して作動油を給排する作動流体給排装置７０を備える。作動流体給排装置７０が、流体圧シリンダ３０に作動油を給排することによって流体圧シリンダ３０が伸縮し、ブーム４のロール角度が設定値に調節される。作動流体給排装置７０は、ブーム４をロール方向に回動させてブーム４のロール角度を調整するロール角調整装置を構成する。

[0037] 作動流体給排装置７０は、流体圧シリンダ３０のピストン側室３５に連通する給排通路７１と、給排通路７１に介装されるオペレートチェック弁７２と、給排通路７１に対する油圧ポンプ７４とタンク７５の連通を切換える方向切換弁７７と、を備える。

[0038] 方向切換弁７７には、油圧ポンプ７４から吐出される作動油を導く供給通路７８と、タンク７５に作動油を戻す排出通路７９と、オペレートチェック弁７２のパイロット圧室に連通するオペレート通路７３と、ピストン側室３５に連通する給排通路７１と、が接続される。

[0039] 方向切換弁７７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、運転者がレバー７６を操作することによってこれらのポジションが切換えられる。レバー７６に代えて、入力設定や方向切換弁７７の操作をコントローラなどを用いて電気的に行うようにしてもよい。

[0040] 方向切換弁７７が左ロールポジションａに切換えられると、供給通路７８とオペレート通路７３とが連通するとともに、給排通路７１と排出通路７９とが連通する。これに伴って、オペレート通路７３を通じてパイロット圧として導かれる油圧ポンプ７４の吐出圧によってオペレートチェック弁７２が開弁し、ピストン側室３５が給排通路７１と排出通路７９を通じてタンク７５に連通する。このとき、金属ばね６０はブーム４を左ロール方向に付勢しているので、金属ばね６０の付勢力によってピストン側室３５が収縮して流

体圧シリンダ３０が収縮作動し、ブーム４が左ロール方向に回動する。

[0041] 方向切換弁７７が右ロールポジションｂに切換えられると、排出通路７９とオペレート通路７３とが連通するとともに、給排通路７１と供給通路７８とが連通する。これに伴って、油圧ポンプ７４から吐出される作動油が供給通路７８と給排通路７１を通じてピストン側室３５に流入する。このとき、減衰弁５４によって流路５５が絞られているので、作動油はピストン側室３５に優先的に供給される。このとき、金属ばね６０はブーム４を左ロール方向に付勢しているが、ピストン側室３５の圧力が高まるにつれ流体圧シリンダ３０は金属ばね６０を圧縮しながら伸長作動する。したがって、ブーム４は右ロール方向に回動する。

[0042] 方向切換弁７７が中立ポジションｃに切換えられると、供給通路７８、排出通路７９、オペレート通路７３、及び給排通路７１のすべてが連通する。これに伴って、油圧ポンプ７４から供給通路７８を通じて供給される作動油は、全てタンク７５に戻される。このとき、オペレート通路７３の圧力は、タンク７４と等しくなり、オペレートチェック弁７２は、ばねの付勢力によって閉弁する。これにより、流体圧シリンダ３０の伸縮作動が停止し、流体圧シリンダ３０による付勢力と金属ばね６０による付勢力とが釣り合った位置でブーム４の回動が止まる。

[0043] このように、運転者が方向切換弁７７を操作することによって、ブーム４が左右ロール方向に回動して停止することにより、ブーム４のロール角度が調整される。

[0044] 作動流体給排装置７０は、流体圧シリンダ３０のピストン側室３５に作動油を給排してブーム４をロール方向に回動させる構成に限らず、ロッド側室３４に作動油を給排してブーム４をロール方向に回動させる構成としてもよい。

[0045] 次に、ブーム制振装置９の動作について説明する。

[0046] アキュムレータ５０のガス室５１の圧力が、油室５２、ピストン側室３５を介してピストン３３に作用する。その結果、ブーム４には、ピストン３３

から伸びるピストンロッド３２を介して、右ロール方向に回動させる付勢力が作用する。一方、金属ばね６０は、昇降台３とロール台５の間に圧縮した状態で介装されている。その結果、ブーム４には、左ロール方向に回動させる付勢力が作用する。したがって、流体圧シリンダ３０による右ロール方向への付勢力と、金属ばね６０による左ロール方向への付勢力と、が釣り合う位置にブーム４は保持される。ガス室５１には、ピストン３３に作用する圧力が金属ばね６０の付勢力と釣り合う付勢力になるように、あらかじめガスがチャージされている。

[0047] ブームスプレーヤ１は、作業車９０が圃場を走行しながら、ブーム４のノズルから防除液を散布する。この作業時に作業車９０が圃場の凹凸を乗り越えながら走行し、作業車９０の姿勢が左右ロール方向に回動することがある。

[0048] 作業車９０の姿勢が右ロール方向に変化する場合には、流体圧シリンダ３０を介してロール台５にブーム４を右ロール方向に回動させようとする力が働く。このとき、ブーム４は慣性によりその位置にとどまろうとするので、ブーム４の慣性力によってピストンロッド３２が押し込まれ、流体圧シリンダ３０が収縮する。流体圧シリンダ３０が収縮すると、ピストン側室３５の作動油がピストン３３によって押し出され、アキュムレータ５０内の油室５２に流入する。アキュムレータ５０内に流入した作動油によってガス室５１は圧縮され、昇降台３とブーム４とのロール方向の相対的な変位を吸収する。したがって、ブーム４は水平位置に保持される。

[0049] 逆に、作業車９０が左ロール方向に傾くと、金属ばね６０を介してロール台５にブーム４を左ロール方向に回動させようとする力が働く。このとき、ブーム４は慣性によりその位置にとどまろうとするので、ブーム４の慣性力によって金属ばね６０が収縮し、昇降台３とブーム４とのロール方向の相対的な変位を吸収する。したがって、ブーム４は水平位置に保持される。

[0050] 以上のように、ブーム制振装置９は、アキュムレータ５０のガス室５１及び金属ばね６０の作用より昇降台３とブーム４とのロール方向の相対的な変

位を吸収しつつ、ブーム４を水平位置に保持するため、ブーム４のロール方向の振動が抑えられる。

[0051] また、アキュムレータ５０の油室５２とピストン側室３５とを連通する流路５５に減衰弁５４が設けられることにより、振動の際にピストン側室３５と油室５２との間を行き来する流体に抵抗が付与されるため、ロール方向の振動を速やかに減衰することができる。

[0052] 図５に、ブーム４の回転角と回転モーメントの関係の特性を示す。図５においては、横軸はブーム４の回転角であり、縦軸はブーム４の回転モーメントである。

[0053] 図５では、流体圧シリンダ３０とアキュムレータ５０（以下、流体圧シリンダ３０とアキュムレータ５０を組み合わせた構成を単に「ガスばね」と称する。）をブーム４を右ロール方向に付勢する手段（以下、単に「右ロール方向付勢手段」と称する。）として用いた場合の特性をガスばね（Ｒ）として示し、以下同様に、金属ばねを右ロール方向付勢手段として用いた場合の特性を金属ばね（Ｒ）、ガスばねをブーム４を左ロール方向に付勢する手段（以下、単に「左ロール方向付勢手段」と称する。）として用いた場合の特性をガスばね（Ｌ）、金属ばねを左ロール方向付勢手段として用いた場合の特性を金属ばね（Ｌ）として示す。

[0054] 図５に示す第１実施形態とは、右ロール方向付勢手段をガスばねとし、左ロール方向付勢手段を金属ばね６０とした構成である。その特性は、ガスばね（Ｒ）と金属ばね（Ｌ）の特性を合成したものである。比較例Ａとは、左右ロール方向付勢手段の両方を金属ばねとした構成である。その特性は、金属ばね（Ｒ）と金属ばね（Ｌ）の特性を合成したものである。比較例Ｂとは、左右ロール方向付勢手段の両方をガスばねとした構成である。その特性は、ガスばね（Ｒ）とガスばね（Ｌ）の特性を合成したものである。

[0055] ガスばねは、金属ばねに比べばね定数が低い。そのため、右ロール方向の付勢手段をガスばね、左ロール方向付勢手段を金属ばねによって構成した第１実施形態は、両方のロール方向付勢手段を金属ばねで構成した比較例Ａよ

りも、回転モーメントが小さくなる。比較例Ａのように両方を金属ばねとすると、ばね定数が大きくなり、回転モーメントが大きくなる。回転モーメントが大きくなると、作業車９０が傾いた時に、昇降台３とブーム４との相対的なロール方向の変位を充分に吸収することができず、ブーム４が水平状態を保てなくなる。

[0056] 右ロール方向付勢手段をガスばね、左ロール方向付勢手段を金属ばね６０によって構成した第１実施形態は、両方のロール方向付勢手段をガスばねで構成した比較例Ｂよりも、回転モーメントが大きくなる。比較例Ｂのように両方をガスばねとすると、ばね定数が小さくなり、回転モーメントが小さくなる。回転モーメントが小さくなると、作業車９０が傾いた時に、昇降台３とブーム４との相対的なロール方向の変位をより吸収することができる。しかし、流体圧シリンダ３０のピストンロッド３２とシリンダチューブ３１にはシール部材が存在し、このシール部材によって摩擦抵抗が生じる。比較例Ｂは、ばね定数が小さいので、摩擦抵抗による影響が相対的に大きくなる。このため、摩擦抵抗によってブーム４の振動が急激に減衰される過減衰を生じ、ブーム４が水平状態を保てなくなるおそれがある。さらに、摩擦抵抗によってブーム４が中立位置に戻る手前で停止したり、中立位置で停止したまま回動しないおそれがある。また、ガスばねとして構成するためには、流体圧シリンダやアキュムレータが必要となり、コストが高く、設置するスペースも必要となる。

[0057] したがって、ブーム制振装置９として、第１実施形態に示す構成を採用することにより、以下の作用効果を奏する。

[0058] 作業車９０の昇降台３の振動が、ガス室５１を有するアキュムレータ５０と金属ばね６０によって吸収され、ブーム４に伝達することを防止できる。また、ブーム４のロール方向付勢手段として一方を金属ばね６０で構成したことにより摩擦抵抗が減少するため、過減衰を抑えることができるとともに、ブーム４の中立位置を安定したものとすることができる。さらに、一方を金属ばね６０で構成したことにより、両方を流体圧アクチュエータとアキュ

ムレータを用いて構成した場合に比べ、コストを抑えることができ、省スペース化も図ることができる。

[0059] ＜第２実施形態＞

図６、図７を参照して、本発明の第２実施形態に係るブーム制振装置１９について説明する。以下では、上記第１実施形態と異なる点を中心に説明し、第１実施形態のブーム制振装置と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0060] 第２実施形態は、ブーム４を左ロール方向に付勢する手段が空気ばね８０である点で、上記第１実施形態と相違する。空気ばね８０は、昇降台３に取り付けた受け台８１とロール台５に取り付けた受け台８２との間に圧縮した状態で介装される。したがって、空気ばね８０の付勢力は、ブーム４を左ロール方向へ回動させるように作用する。図６では、空気ばね８０は、多段式のベローズ型空気ばねを用いているが、どのような形式のものでもよい。

[0061] 図７に、ブーム４の回転角と回転モーメントの関係の特性を示す。図７では、流体圧シリンダ３０とアキュムレータ５０（以下、流体圧シリンダ３０とアキュムレータ５０を組み合わせた構成を単に「ガスばね」と称する。）をブーム４を右ロール方向付勢手段として用いた場合の特性をガスばね（Ｒ）として示し、以下同様に、ガスばねをブーム４を左ロール方向付勢手段として用いた場合の特性をガスばね（Ｌ）、空気ばねを左ロール方向付勢手段として用いた場合の特性を空気ばね（Ｌ）として示す。

[0062] 図７に示す第２実施形態とは、右ロール方向付勢手段をガスばねとし、左ロール方向付勢手段を空気ばね８０とした構成である。その特性は、ガスばね（Ｒ）と空気ばね（Ｌ）の特性を合成したものである。比較例Ｃとは、左右ロール方向付勢手段の両方をガスばねとした構成である。その特性は、ガスばね（Ｒ）とガスばね（Ｌ）の特性を合成したものである。

[0063] 空気ばね８０は、ガスばねに比べばね定数が小さい。第２実施形態は、左ロール方向に付勢する付勢手段として空気ばねを用いたことにより、比較例Ｃと比べばね定数が低くなり、回転モーメントが小さくなる。作業車９０が

圃場の凹凸を乗り越えながら走行し、作業車９０の姿勢が左右ロール方向に回動した時に、第２実施形態は比較例Ｃに比べばね定数が低いので、ガスばね及び空気ばねが容易に収縮し、昇降台３とブーム４との相対的なロール方向の変位を吸収する。したがって、ブーム４は水平状態をより一層保つことができる。また、空気ばねには摩擦抵抗を生じる部分が存在しないので、第１実施形態と同様に、摩擦抵抗に起因する過減衰を抑えられ、中立位置を安定したものとすることができる。

[0064] 上記の第２実施形態によれば、第１実施形態の作用効果に加え、以下の効果を奏する。

[0065] ブーム４の左ロール方向付勢手段を空気ばね８０で構成したことにより、作業車９０の振動がガスばね及び空気ばね８０によって吸収され、ブーム４に伝達することをより一層防止できるという効果を奏する。

[0066] ＜第３実施形態＞

図８を参照して、本発明の第３実施形態に係るブーム制振装置１０９について説明する。以下では、上記第１実施形態と異なる点を中心に説明し、第１実施形態のブーム制振装置と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0067] 第３実施形態は、第１実施形態におけるアキュムレータ５０と流体圧シリンダ３０とが一体化した流体圧シリンダ１３０を構成する点で、上記第１実施形態と相違する。

[0068] 具体的には、シリンダチューブ１３１の内部には、仕切部材としてのフリーピストン１５３が摺動自在に挿入される。シリンダチューブ１３１の端部側には、フリーピストン１５３によってガス室１５１が区画される。フリーピストン１５３とピストン３３の間には、隔壁１５６が設けられる。シリンダチューブ１３１の内部には、ピストン３３と隔壁１５６とによってピストン側室１３５が区画され、フリーピストン１５３と隔壁１５６とによって油室１５２が区画される。ガス室１５１と油室１５２とフリーピストン１５３と隔壁１５６とによってアキュムレータ１５０が構成される。隔壁１５６に

は、ピストン側室１３５と油室１５２とを連通する流路１５５が設けられる。流路１５５には、減衰弁１５４が設けられる。

[0069] 以上のように構成されたブーム制振装置１０９は、第１実施形態のブーム制振装置９と同様に動作するので説明を省略する。

[0070] 仕切部材は、フリーピストンに限らず、ベローズ、ブラダなど、どのような形式のものでもよく、ガス室のガスが作動油に溶解しないものであれば、仕切部材を設けなくてもよい。また、減衰弁１５４に代えて、オリフィス等の固定絞りや、絞り流路面積または絞り流路長を手動で調整できる構成としてもよい。

[0071] 上記の第３実施形態によれば、第１実施形態の作用効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0072] アキュムレータ１５０が流体圧シリンダ１３０内に一体に構成されているので、アキュムレータ１５０を接続するための配管が不要になり、組立工数が削減できるとともに、省スペース化が図れるという効果を奏する。

[0073] ＜第４実施形態＞

図９を参照して、本発明の第４実施形態に係るブーム制振装置２０９について説明する。以下では、上記第３実施形態と異なる点を説明し、第３実施形態のブーム制振装置と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0074] 第４実施形態は、第３実施形態における流体圧シリンダ１３０から隔壁１５６を取り除いた構成である流体圧シリンダ２３０を備える点で、上記第３実施形態と相違する。

[0075] 具体的には、シリンダチューブ２３１の内部には、仕切部材としてのフリーピストン２５３が摺動自在に挿入される。シリンダチューブ２３１の端部側には、フリーピストン２５３によってガス室２５１が区画される。ピストン２３３とフリーピストン２５３とによってピストン側室２３５が区画される。

[0076] ガス室２５１の圧力がピストン側室２３５を介してピストン２３３に作用

し、ピストンロッド３２を介してブーム４を右ロール方向に付勢する。ブーム４が右ロール方向に回動すると、ガス室２５１の圧力によってフリーピストン２５３を介してピストン側室２３５の作動油がピストン２３３を押し、ピストンロッド３２が伸長する。逆に、ブーム４が左ロール方向に回動すると、ピストンロッド３２が収縮し、ピストン側室２３５の作動油がピストン２３３によって押され、フリーピストン２５３を介してガス室２５１を収縮させる。

[0077] 第４実施形態においては、ガス室２５１とフリーピストン２５３とがアキュムレータ２５０を構成する。また、第４実施形態は、ピストン２３３のピストン側室２３５とロッド側室２３４とを連通する流路２３８に、減衰弁２５４が設けられる。流体圧シリンダ２３０が伸縮するのに伴ってピストン側室２３５とロッド側室２３４の容積に変化が生じ、流路２３８を作動油が通過する。このとき、流路２３８を流れる作動油に減衰弁２５４が抵抗を与えることで減衰力が発生する。

[0078] 仕切部材は、フリーピストンに限らず、ベローズ、ブラダなど、どのような形式のものでもよく、ガス室のガスが作動油に溶解しないものであれば、仕切部材を設けなくてもよい。また、減衰弁２５４に代えて、オリフィス等の固定絞りや、絞り流路面積または絞り流路長を手動で調整できる構成としてもよい。

[0079] 上記の第４実施形態によれば、第３実施形態の作用効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0080] 隔壁を設ける必要がないため、より一層省スペース化が図れるという効果を奏する。

[0081] ＜第５実施形態＞

図１０を参照して、本発明の第５実施形態に係るブーム制振装置３０９について説明する。以下では、上記第１実施形態と異なる点を説明し、第１実施形態のブーム制振装置と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0082] 第５実施形態は、第１実施形態における流体圧シリンダ３０と金属ばね６０とがロール台５を挟んで対向する位置に配置される点で、上記第１実施形態と相違する。

[0083] このように構成されたブーム制振装置３０９は、流体圧シリンダ３０によってブーム４を右ロール方向へ付勢する付勢力が作用し、金属ばね６０によってブーム４を左ロール方向へ付勢力が作用する。したがって、ブーム制振装置３０９は、第１実施形態のブーム制振装置９と同様に動作する。

[0084] 上記の第５実施形態によれば、第１実施形態の作用効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0085] ロール台５の支持軸６に対して一方の側に流体圧シリンダ３０と金属ばね６０とが配置されるため、他方の側の空間を有効に活用できるという効果を奏する。

[0086] ＜第６実施形態＞

図１１を参照して、本発明の第６実施形態に係るブーム制振装置４０９について説明する。以下では、上記第１実施形態と異なる点を説明し、第１実施形態のブーム制振装置と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0087] 第６実施形態は、ロール台４０５がＴ字型に構成されている点で、上記第１実施形態と相違する。

[0088] このように構成されたブーム制振装置４０９は、流体圧シリンダ３０によってブーム４を右ロール方向へ付勢する付勢力が作用し、金属ばね６０によってブーム４を左ロール方向へ付勢力が作用する。したがって、ブーム制振装置４０９は、第１実施形態のブーム制振装置９と同様に動作する。

[0089] 上記の第６実施形態によれば、第１実施形態の作用効果に加えて、以下の効果を奏する。

[0090] ロール台５の支持軸６に対して一方の側に流体圧シリンダ３０と金属ばね６０とが配置されるため、他方の側の空間を有効に活用できる。

[0091] また、Ｔ字型に形成されたロール台４０５の凸部を長くし、支持軸６から

離れた位置において金属ばね６０がロール台４０５を付勢するように構成すれば、金属ばね６０の付勢力を小さくすることができる。よって、金属ばね６０を小型のものとすることができるという効果を奏する。

[0092] 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部を示したに過ぎず、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。

[0093] 例えば、第１～第６実施形態では、流体圧シリンダをブームを右ロール方向に付勢する構成としたが、流体圧シリンダをブームを左ロール方向に付勢する構成としてもよい。また、第１～第４実施形態では、ブームの上面側から流体圧シリンダと弾性部材とによって付勢したが、ブームの下面側から付勢するように構成してもよい。ブームスプレーヤは、エンジンやモータなどを備える自走式だけでなく、エンジンやモータなどを備える走行体に牽引される牽引式や、トラクタなどの車体に装備して使用するマウント式のいずれであってもよい。

[0094] 本願は、２０１４年７月１１日に日本国特許庁に出願された特願２０１４－１４３６９８号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] ブーム支持体に回動可能に軸支されるブームの振動を抑えるブーム制振装置であって、

前記ブームと前記ブーム支持体との間に設けられ、前記ブームを一方の回動方向に付勢する流体圧シリンダと、

前記ブームと前記ブーム支持体との間に設けられ、前記ブームを他方の回動方向に付勢する弾性部材と、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、

前記流体圧シリンダは、

前記ブーム支持体と前記ブームのいずれか一方に連結され作動液が封入されるシリンダチューブと、

前記ブーム支持体と前記ブームのいずれか他方に連結され前記シリンダチューブ内に挿入されるピストンロッドと、

前記ピストンロッドに連結され前記シリンダチューブの内をロッド側室とピストン側室に仕切るピストンと、を備え、

前記ロッド側室または前記ピストン側室の一方を加圧するガス室を有するアキュムレータを備えるブーム制振装置。

[請求項3] 請求項１に記載のブーム制振装置であって、

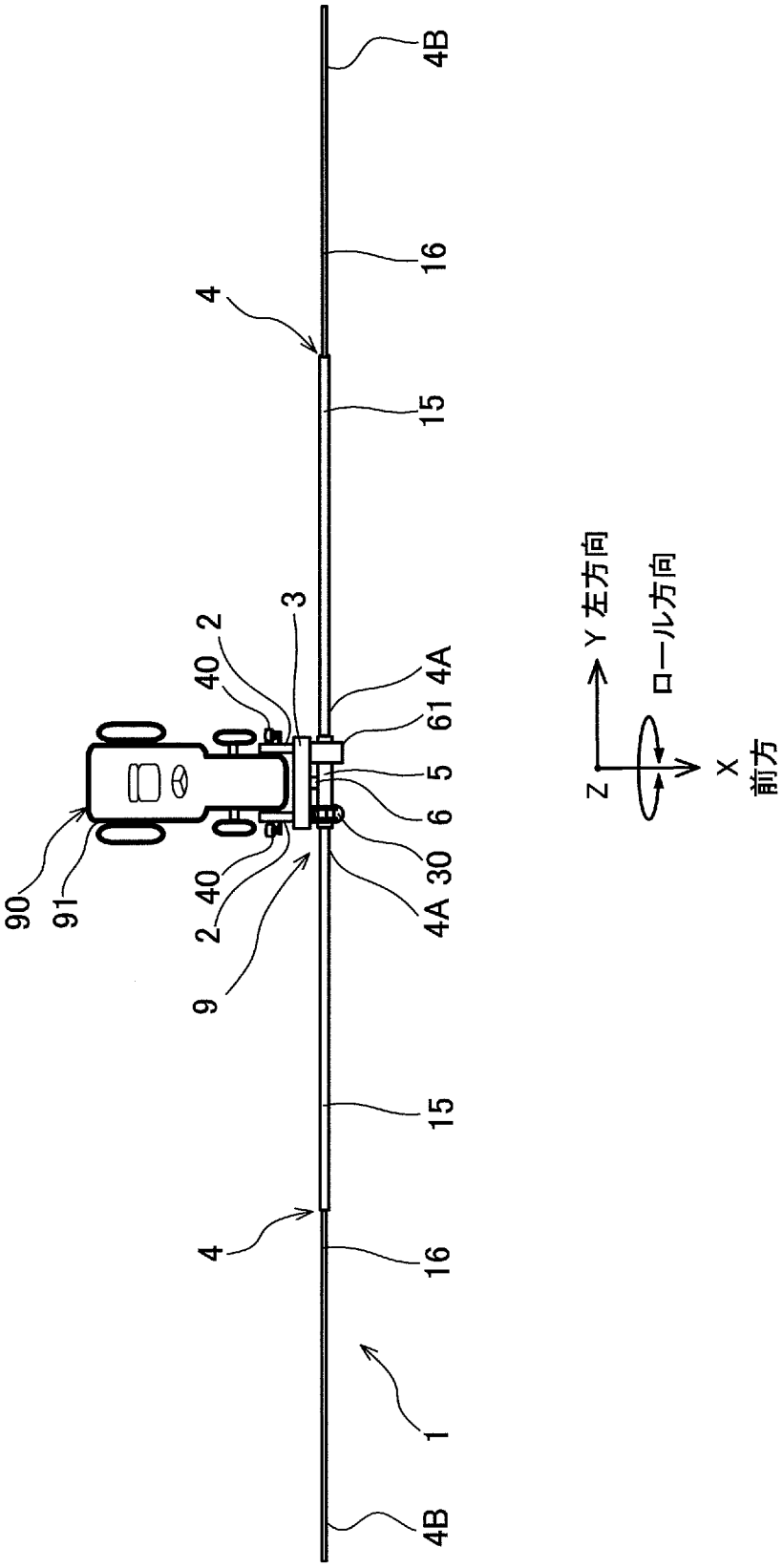
前記弾性部材が、金属ばねであるブーム制振装置。

[請求項4] 請求項１に記載のブーム制振装置であって、

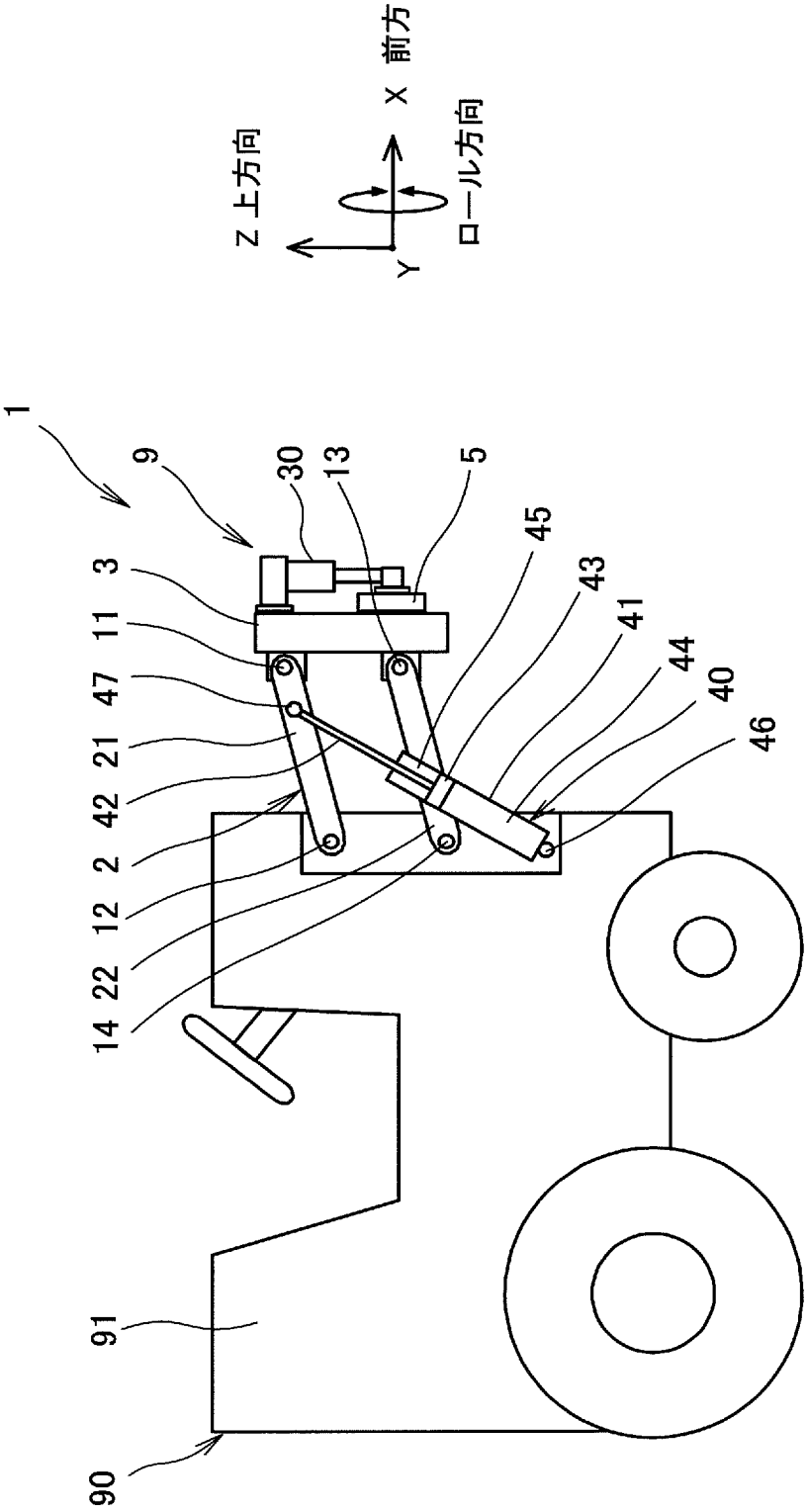
前記弾性部材が、空気ばねであるブーム制振装置。

[請求項5] 請求項１に記載のブーム制振装置を備えるブームスプレーヤ。

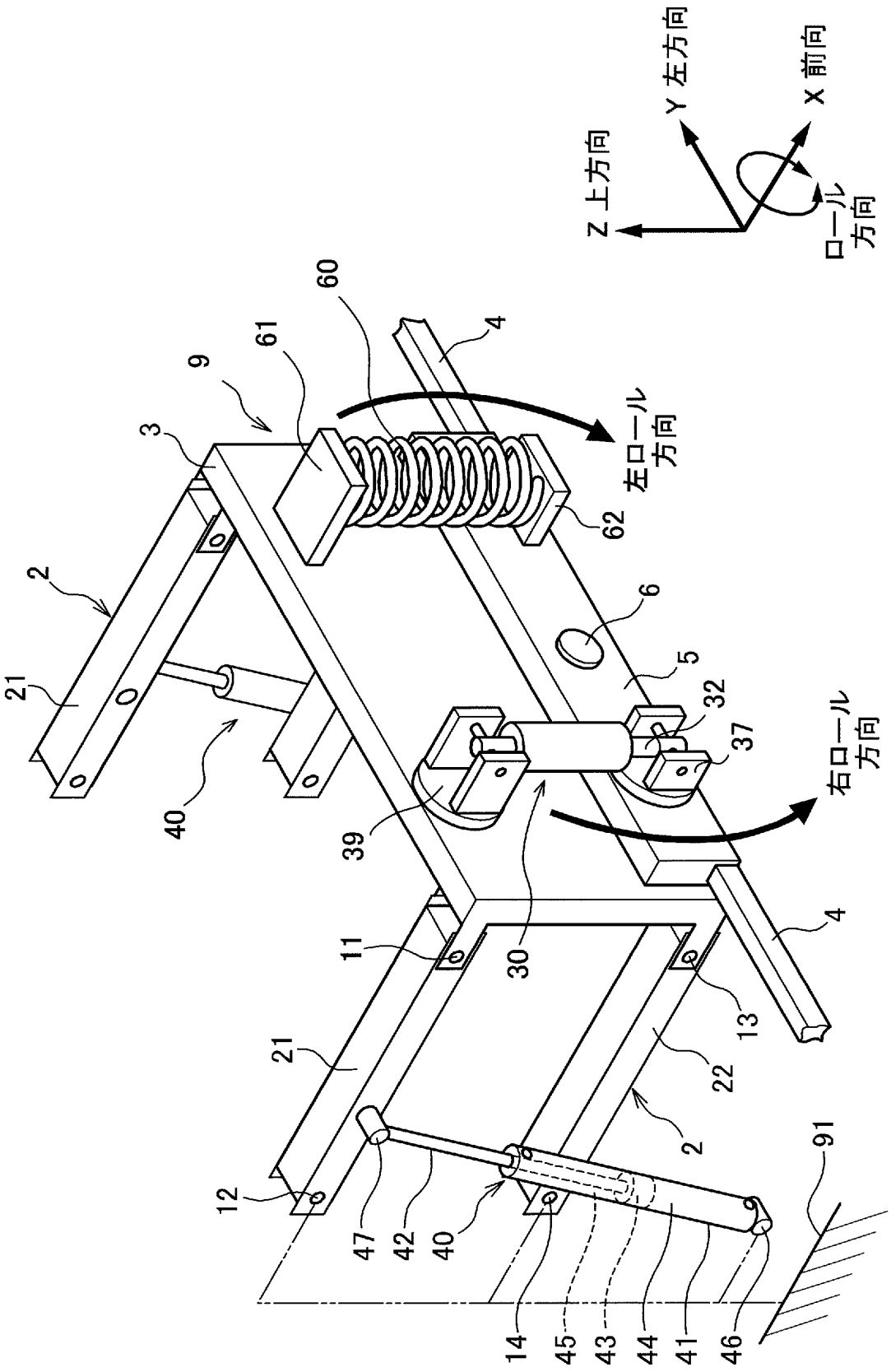
[図1]


4B
16
4
15
3
2
40
4A
61
5
6
30
4A
40
2
9
90
91
15
4
16
1
4B
Y 左方向
ローール方向
Z
X
前方

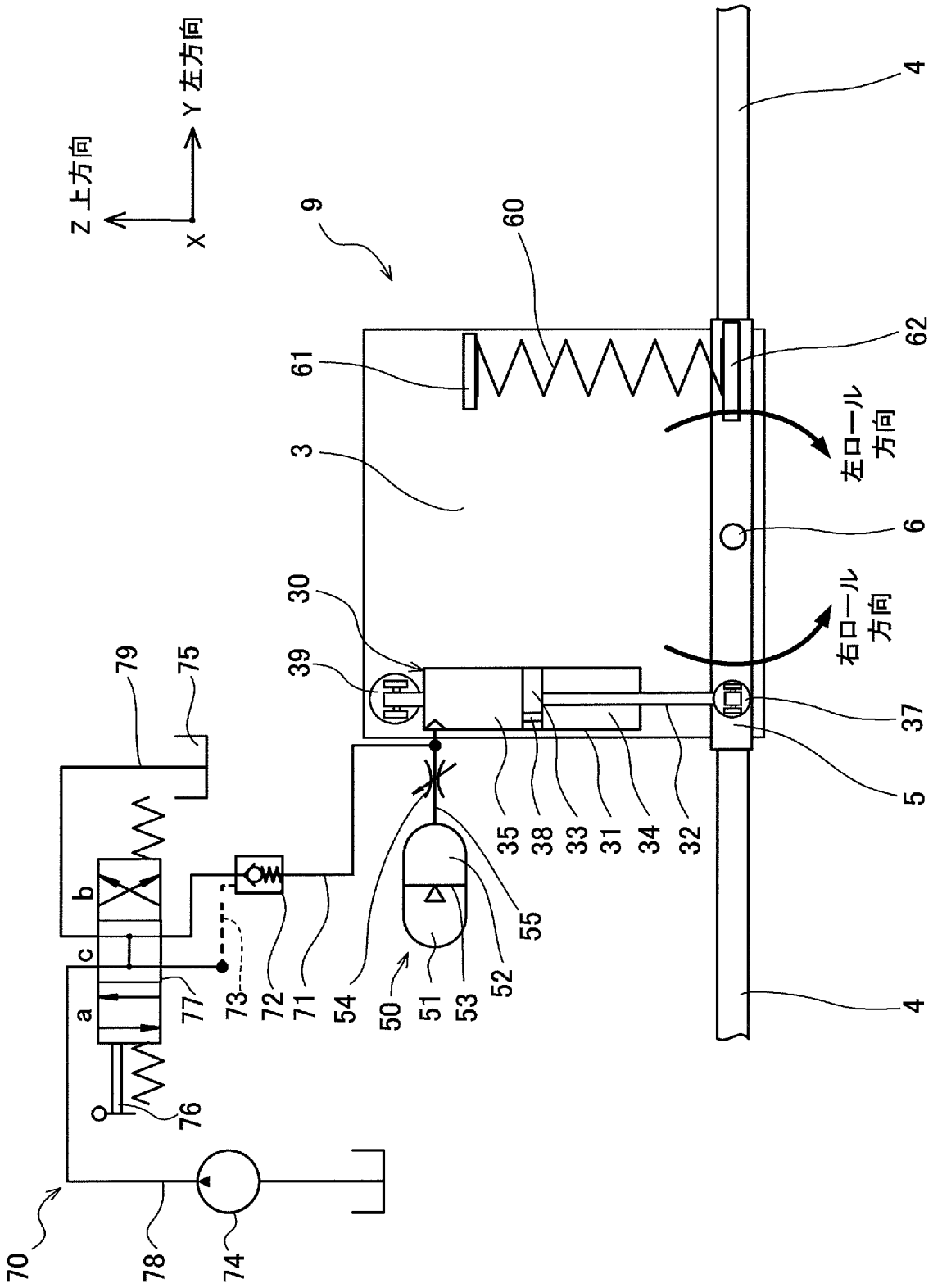
[図2]


Z 上方向
X 前方
Y
ロール方向
1
9
30
13
5
45
43
41
44
40
46
3
11
47
21
42
2
12
22
14
91
90

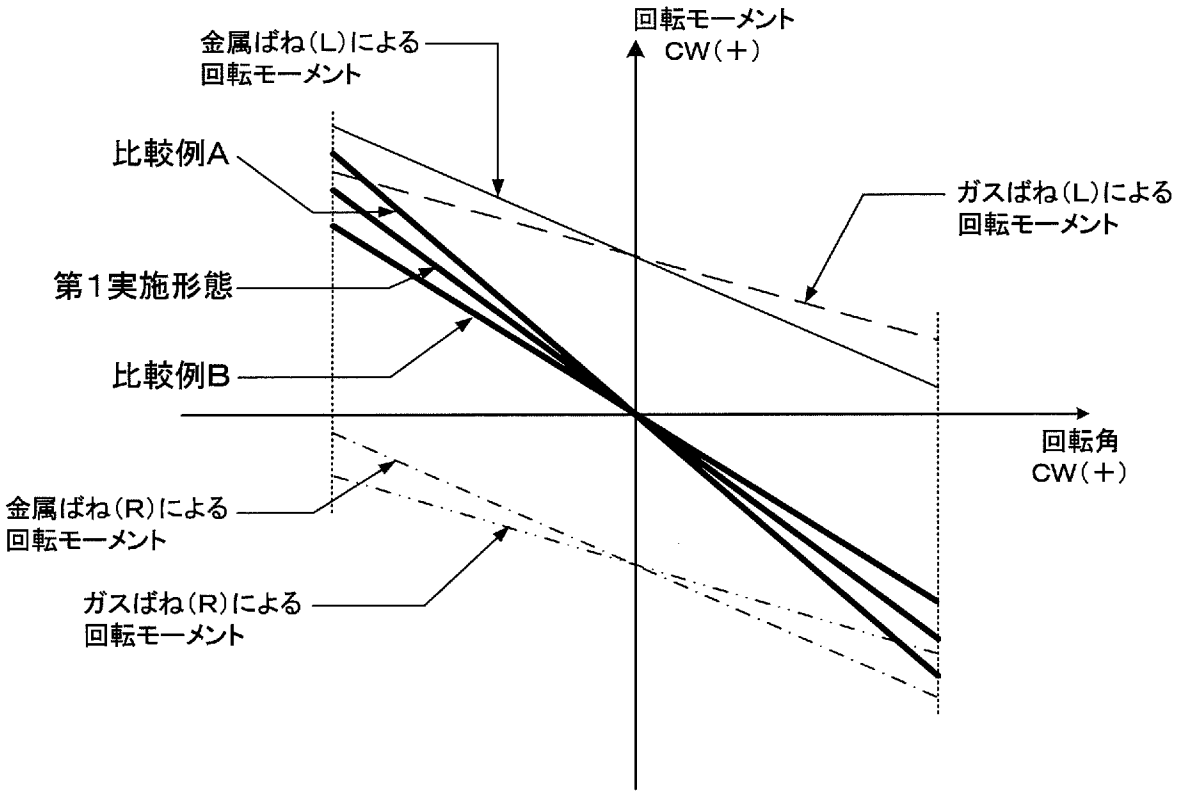
[図3]


Z 上方向
Y 左方向
X 前向
ロール方向
左ロール方向
右ロール方向
60
61
9
4
3
62
2
6
5
21
32
37
40
39
30
11
13
22
12
47
42
40
14
45
43
44
41
46
91

[図4]

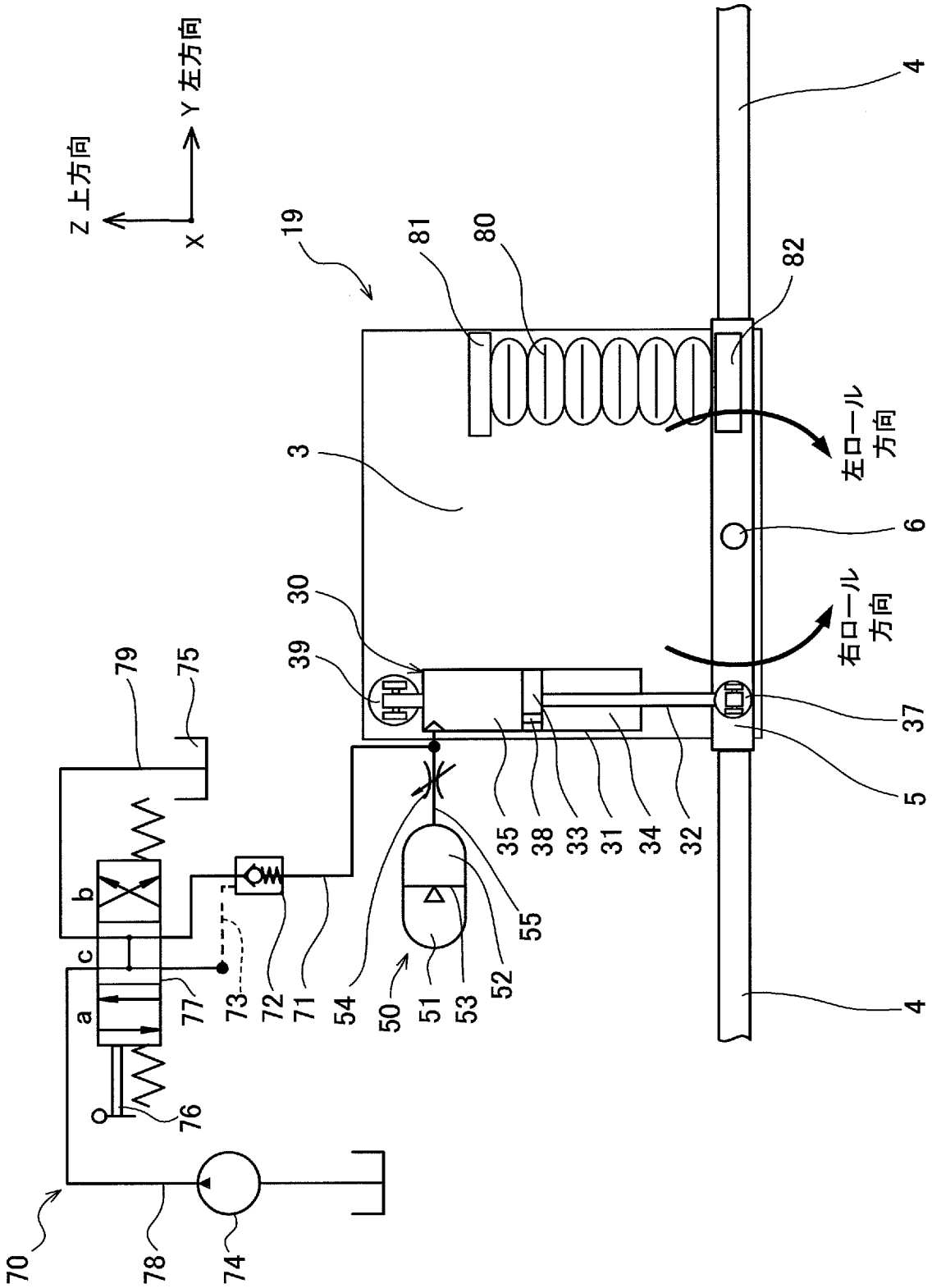

Z 上方向
Y 左方向
X
9
60
61
62
4
3
6
左ロール方向
右ロール方向
30
39
37
5
35
38
33
31
34
32
55
52
53
51
50
54
71
72
73
77
76
79
75
a
b
c
70
78
74

[図5]

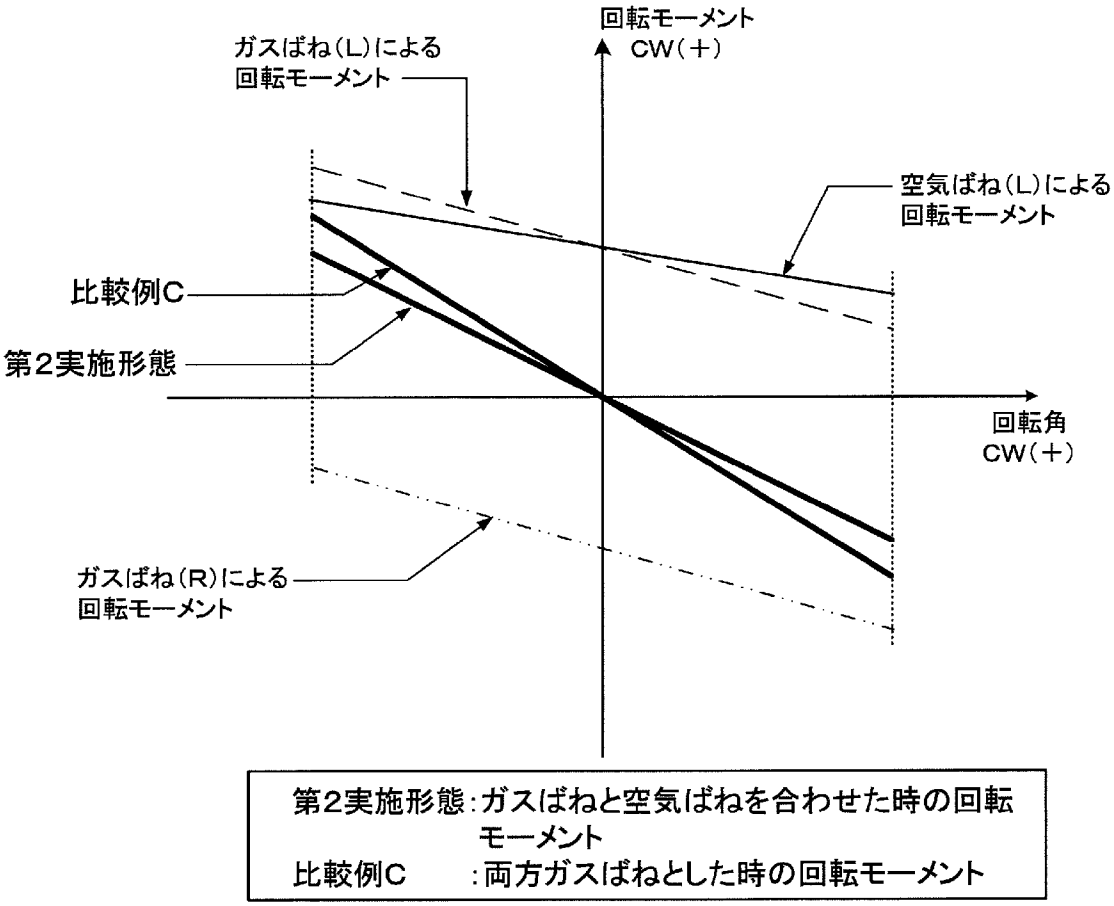


第1実施形態:ガスばねと金属ばねを合わせた時の回転モーメント
比較例A :両方金属ばねとした時の回転モーメント
比較例B :両方ガスばねとした時の回転モーメント

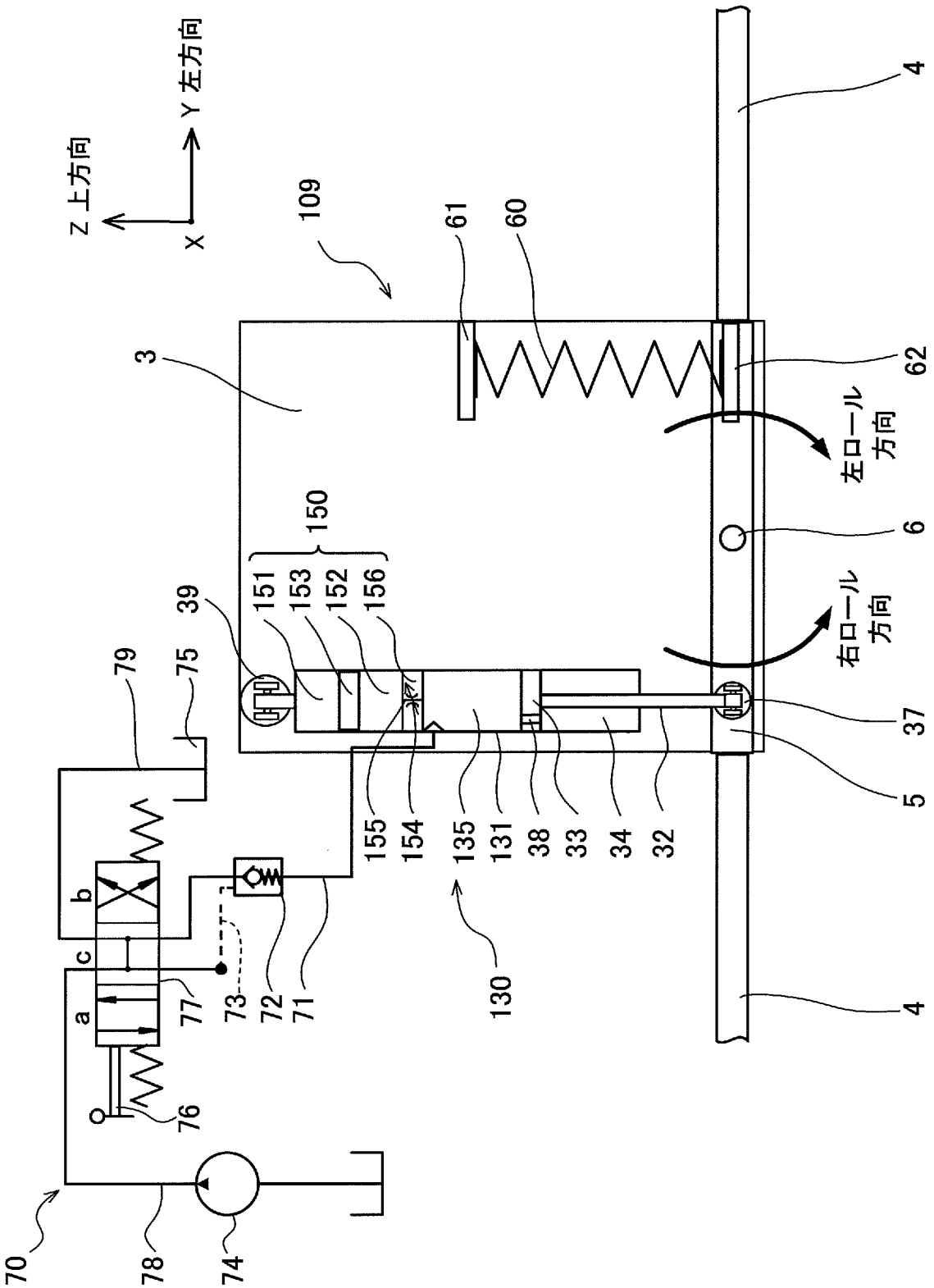
[図6]


Z 上方向
Y 左方向
X
19
81
80
82
4
3
左ロール方向
6
30
39
右ロール方向
37
5
35
38
33
31
34
32
55
52
54
50
51
53
79
75
77
73
72
71
b
c
a
76
70
78
74

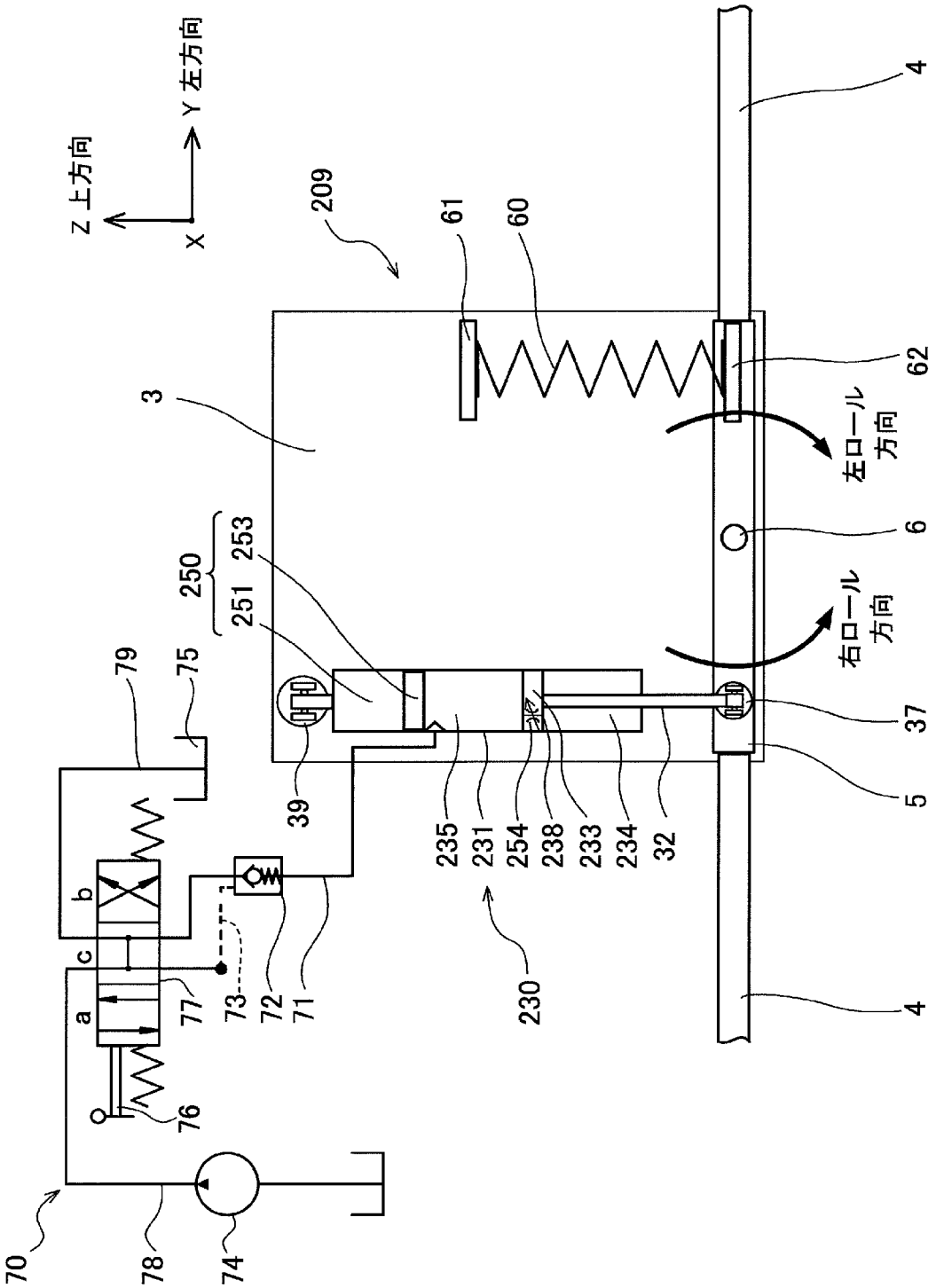
[図7]


回転モーメント
CW(+)
ガスばね(L)による
回転モーメント
空気ばね(L)による
回転モーメント
比較例C
第2実施形態
回転角
CW(+)
ガスばね(R)による
回転モーメント
第2実施形態:ガスばねと空気ばねを合わせた時の回転モーメント
比較例C :両方ガスばねとした時の回転モーメント

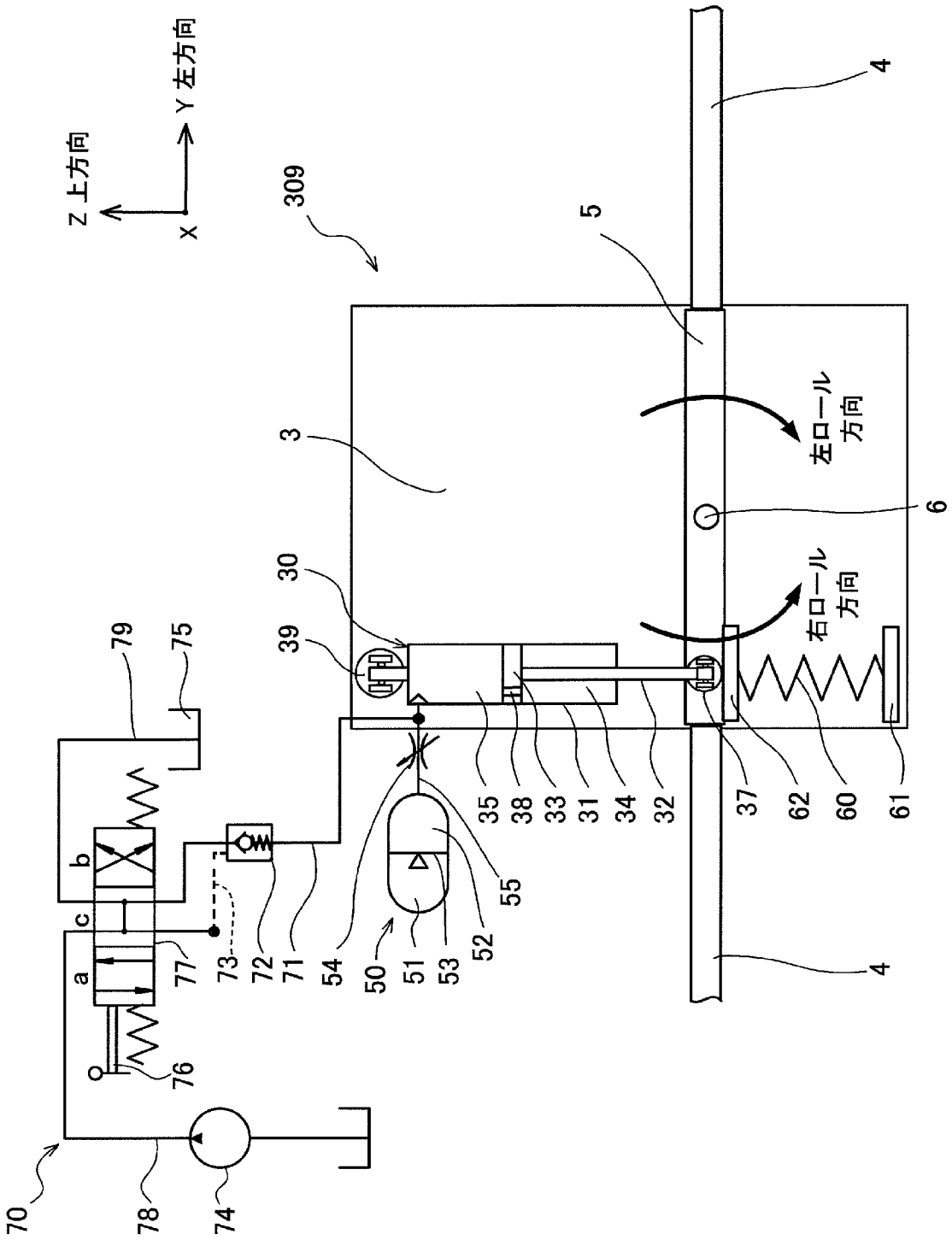
[図8]


Z 上方向
Y 左方向
X
109
61
60
4
3
62
左ロール
方向
6
150
151
153
152
156
39
右ロール
方向
79
75
37
5
155
154
135
131
38
33
34
32
130
b
c
a
77
73
72
71
4
76
70
78
74

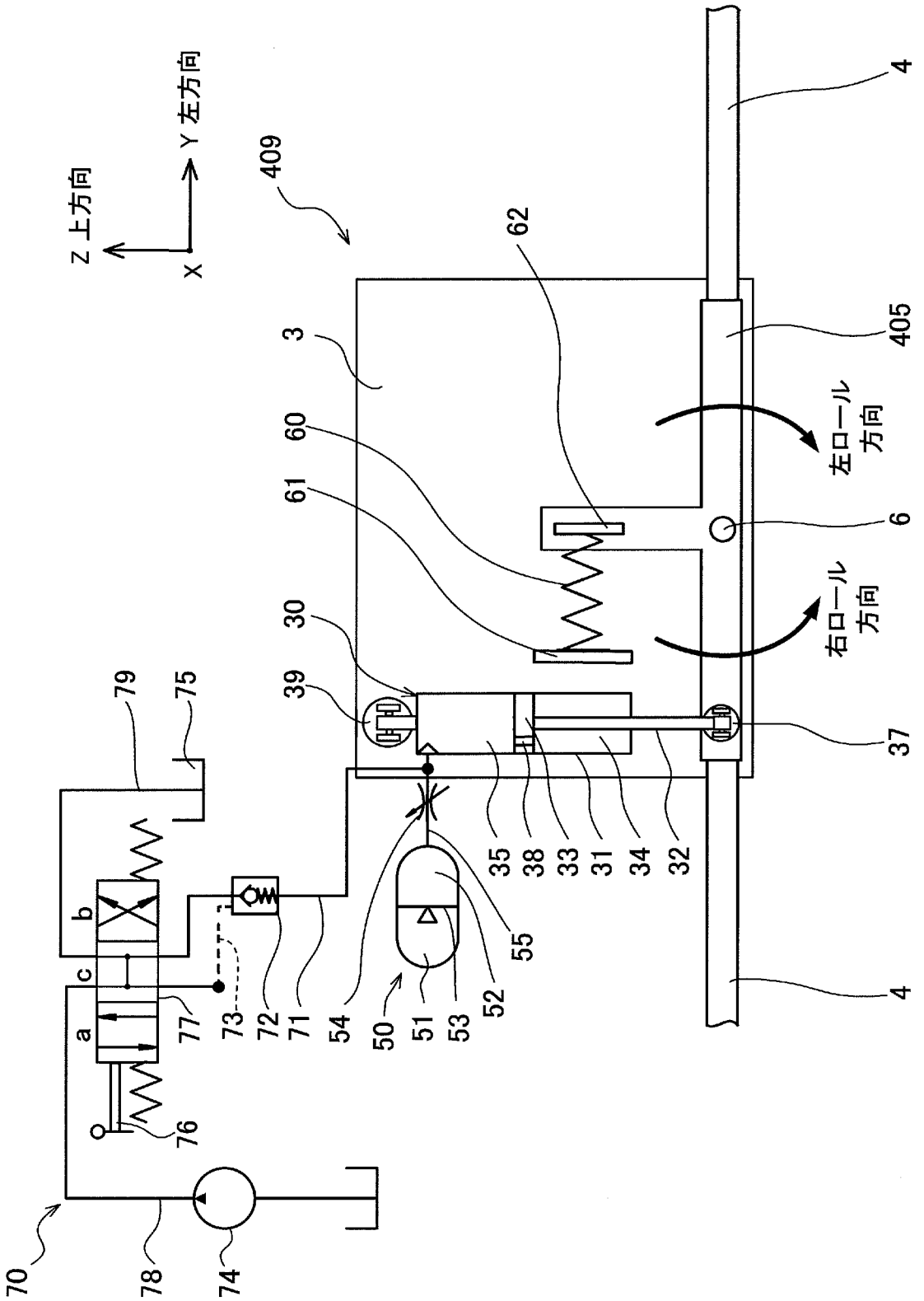
[図9]


Z 上方向
Y 左方向
X
209
61
60
4
3
62
左ロール方向
6
右ロール方向
250
253
251
79
75
37
5
39
235
231
254
238
233
234
32
230
4
b
c
a
77
73
72
71
76
70
78
74

[図10]


Z 上方向
Y 左方向
X
309
4
5
3
6
左ロール方向
右ロール方向
30
39
79
75
b
c
a
77
73
72
71
54
50
51
53
52
55
35
38
33
31
34
32
37
62
60
61
76
70
78
74

[図11]


Z 上方向
Y 左方向
X
409
4
62
405
3
60
61
左ロール方向
6
右ロール方向
30
39
37
79
75
35
38
33
31
34
32
55
b
c
a
77
73
72
71
54
50
51
53
52
76
70
78
74

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/067976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A01M7/00(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

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.
P,A	JP 2014-236703 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 18 December 2014 (18.12.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
E,A	WO 2015/125345 A1 (Kayaba Industry Co, Ltd.), 27 August 2015 (27.08.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2013-103 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 07 January 2013 (07.01.2013), 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	Date of mailing of the international search report
14 September 2015 (14.09.15)	29 September 2015 (29.09.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/067976

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 2010-115137 A (Yamabiko Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2001-269106 A (Iseki & Co., Ltd.), 02 October 2001 (02.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-295903 A (Iseki & Co., Ltd.), 27 October 2005 (27.10.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2008-129813 A (National University Corporation Hokkaido University), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６７９７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A01M7/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A01M7/00

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
Ｐ，Ａ	JP 2014-236703 A（カヤバ工業株式会社）2014.12.18，全文，全図（ファミリーなし）	1-5
Ｅ，Ａ	WO 2015/125345 A1（KAYABA INDUSTRY CO,, LTD.）2015.08.27，全文，全図（ファミリーなし）	1-5
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

☑　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	国際調査報告の発送日
１４．０９．２０１５	２９．０９．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｂ　９３１８
坂田　誠
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 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 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
A	JP 2005-295903 A (井関農機株式会社) 2005.10.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-129813 A (国立大学法人　北海道大学) 2008.06.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5