

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-236703

(P2014-236703A)

(43) 公開日 平成26年12月18日 (2014. 12. 18)

(51) Int. Cl.
A01M 7/00 (2006.01)F 1
A01M 7/00テーマコード (参考)
2B121

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-121310 (P2013-121310)
(22) 出願日 平成25年6月7日 (2013. 6. 7)(71) 出願人 000000929
カヤバ工業株式会社
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
(71) 出願人 501203344
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
茨城県つくば市観音台3-1-1
(71) 出願人 509264132
株式会社やまびこ
東京都青梅市末広町一丁目7番地2
(71) 出願人 592057983
K Y B エンジニアリングアンドサービス株式会社
埼玉県戸田市美女木1159番地
最終頁に続く

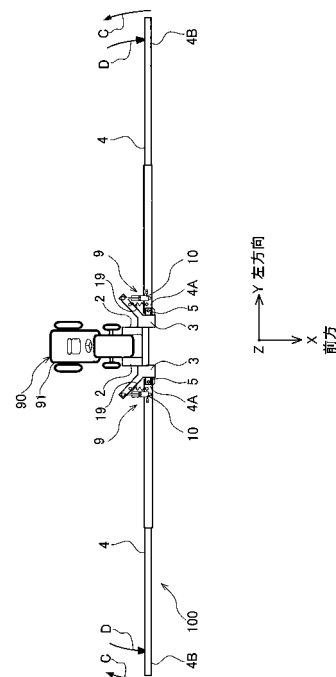
(54) 【発明の名称】 ブームスプレーヤ及びブーム制振装置

(57) 【要約】

【課題】 ブームの前後振動が抑えられるブームスプレーヤ及びブーム制振装置を提供すること。

【解決手段】 作業車90に片持ち支持されるブーム4の振動を抑えるブーム制振装置9であって、ブーム4を鉛直軸まわりに回転させる方向に付勢する付勢手段（スプリング19）と、ブーム4が付勢手段に抗して回転する前後振動を減衰する緩衝器10と、を備える構成とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業車に片持ち支持されるブームの振動を抑えるブーム制振装置であって、
前記ブームを鉛直軸まわりに回動させる方向に付勢する付勢手段と、
前記ブームが前記付勢手段に抗して回動する前後振動を減衰する緩衝器と、を備えることを特徴とするブーム制振装置。

【請求項 2】

前記緩衝器は、
前記作業車の架台と前記ブームのいずれか一方に連結されるシリンダチューブと、
前記シリンダチューブに摺動可能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内をヘッド側室とボトム側室に仕切るピストンと、
伸縮作動時に前記ヘッド側室と前記ボトム側室の間に流れる作動流体に抵抗を付与する減衰弁と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のブーム制振装置。

10

【請求項 3】

前記緩衝器は、前記ボトム側室の圧力が前記ヘッド側室の圧力に対して所定値を越えて上昇すると開弁作動するリリーフ弁を備え、
前記リリーフ弁が前記減衰弁と並列に介装されることを特徴とする請求項 2 に記載のブーム制振装置。

20

【請求項 4】

前記緩衝器は、
前記シリンダチューブの内壁面に開口する減衰力位置依存用溝を備え、
前記ブームが作業位置から回動するのに伴って減衰力位置依存用溝がヘッド側室とボトム側室を連通することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載のブーム制振装置。

【請求項 5】

前記緩衝器は、
ピストンロッドに連結されるピストンと、
前記ピストンが摺接する前記シリンダチューブの内壁面に開口する減衰力位置依存用溝と、を備え、
前記シリンダチューブの内側が前記ピストンによってヘッド側室とボトム側室に仕切られ、
前記ブームが作業位置から回動するのに伴って前記減衰力位置依存用溝が前記ピストンに対峙することによって前記ヘッド側室と前記ボトム側室を連通することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のブーム制振装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載のブーム制振装置を備えて防除液を散布するブームスプレーヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【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、特許文献 1 には、リフトシリンダ（3）を駆動してリフトリンク（2）を動作させることによってリフトフレーム（1）に装着された散布ブーム（6）を昇降させるものが開示されている。また、リフトリンク（2）に設けられたダンパ（4）が、トラクタ車体（40）の走行揺動時に、リフトリンク（2）が拡張する動作を緩衝してリフトフレーム（1）の上下動や左右傾斜を少なくすることが記載されてい

50

る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-269106号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、ブームスプレーヤのブームは、片持ち支持構造であるため、ブームスプレーヤの作業時にトラクタ車体(40)が圃場の凹凸を乗り越えながら走行するような場合に、車速が増減してブームが前後方向に振動してしまう。

10

【0005】

ブームが前後方向に振動した場合には、防除液の散布にムラが生じるため、防除液の散布効率が低下し、作業スピードが遅くなる。

【0006】

特許文献1に記載のダンパ(4)は、リフトリンク(2)に設けられるものであるため、ブームに生じる前後方向の振動を効果的に低減することはできない。

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ブームの前後振動が抑えられるブームスプレーヤ及びブーム制振装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、作業車に片持ち支持されて防除液を散布するブームの振動を抑えるブーム制振装置であって、ブームを鉛直軸まわりに回転させる方向に付勢する付勢手段と、ブームが付勢手段に抗して前後振動を減衰する緩衝器と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、作業車の車速が増減してブームを回転させようとする慣性モーメントが働くときに発生する鉛直軸まわりに回転するブームの前後振動が、緩衝器によって減衰される。

30

【0010】

こうして、ブームの前後振動が抑えられることにより、ブームから防除液を均一に散布して作業スピードを高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態を示すブームスプレーヤの構成図である。

【図2】ブーム制振装置の構成図である。

【図3】本発明の第2実施形態を示すブーム制振装置の構成図である。

【図4】ピストンの断面図である。

【図5】ピストンの断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。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軸が略水平前後方向、Y軸が略水平横方向、Z軸が略鉛直方向に延びるものとして、実施形態を説明する。

【0013】

(第1実施形態)

図1に示すブームスプレーヤ100は、圃場を走行する作業車(トラクタ)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。

【0014】

50

ブームスプレーヤ 100 は、作業車 90 の車体 91 に取り付けられたリンクアーム 2 と、このリンクアーム 2 によって昇降される左右の架台 3 と、この架台 3 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。

【0015】

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 100 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。

【0016】

ブーム 4 は、その基端部 4A が架台 3 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 を有する部材に、先端部 4B を有する部材が摺動可能に支持され、伸縮可能に設けられている。ブーム 4 は、図 1 に示す作業位置から、略半分の突出長さになるように収縮した後に、架台 3 を介して後方に回転することによって、車体 91 の側方に沿って前後方向に延びるように格納される。

【0017】

架台 3 とブーム 4 の間には、ブーム制振装置 9 が設けられる。このブーム制振装置 9 は、ブーム 4 が図中矢印 C、D で示すように車体 91 の前後方向（X 軸方向）に回転する前後振動を抑えるものである。

【0018】

図 2 の（A）は、ブーム制振装置 9 の構成図である。これに示すように、ブーム 4 の基端部 4A は、支持軸 5 を介して架台 3 に回転可能に支持される。この支持軸 5 は、略鉛直方向（Z 軸方向）に延び、ブーム 4 を略鉛直軸まわりに回転可能に支持するものである。

【0019】

支持軸 5 は、円柱状のピンが用いられるが、これに限らずボール等を用いてもよい。

【0020】

ブーム 4 の回転範囲を規制するストッパ 6 が設けられる。このストッパ 6 は、ブーム 4 の基端部 4A の前側に取り付けられ、架台 3 に当接することにより、ブーム 4 が車体 91 の前方に回転することを規制するものである。図示のように、ストッパ 6 が架台 3 に当接した状態では、ブーム 4 が車体 91 の左右方向（Y 軸方向）に延びる作業位置に係止される。この作業位置からブーム 4 が図中矢印 C で示すように後方に回転するときには、ストッパ 6 が架台 3 から離れて、ブーム 4 の回転を規制しない。なお、ストッパ 6 は、これに限らず、他の構成によってブーム 4 の回転範囲を規制するようにしてもよい。

【0021】

ブーム制振装置 9 は、架台 3 に対してブーム 4 を前述した作業位置に付勢する付勢手段と、架台 3 に対するブーム 4 の前後振動を減衰する緩衝器（オイルダンパ）10 と、が架台 3 とブーム 4 の間に設けられる。

【0022】

付勢手段として、コイル状のスプリング 19 が、架台 3 とブーム 4 の間に介装される。スプリング 19 は、その一端が架台 3 に連結され、その他端がブーム 4 に連結される。このスプリング 19 は、圧縮された状態で架台 3 とブーム 4 の間に介装され、その弾性復元力がブーム 4 を車体 91 の前方に回転させる方向に付与される。スプリング 19 の弾性復元力によってストッパ 6 が架台 3 に当接することによって、ブーム 4 が車体 91 の左右方向（Y 軸方向）に延びる作業位置に保持される。

【0023】

なお、付勢手段として、緩衝器 10 に内蔵されるスプリング 20 を設けてもよい。この場合に、スプリング 20 は、図 2 に 2 点鎖線で示すように、緩衝器 10 内に圧縮された状態で介装され、その弾性復元力によって緩衝器 10 を伸長方向に付勢する。スプリング 20 の弾性復元力によってストッパ 6 が架台 3 に当接することによって、ブーム 4 が車体 91 の左右方向（Y 軸方向）に延びる作業位置に保持される。

【0024】

スプリング 19、20 は、金属製バネ材によって形成されるが、これに限らず、ゴム材

10

20

30

40

50

、樹脂材等によって形成してもよい。

【0025】

緩衝器10は、筒状のシリンダチューブ11と、このシリンダチューブ11に摺動可能に挿入されるピストンロッド15と、このピストンロッド15に連結されるピストン14と、を備え、ピストンロッド15がシリンダチューブ11の片側から突出する片ロッド型の流体圧シリンダによって構成される。

【0026】

緩衝器10は、作動流体として、作動オイルが封入されるが、作動オイル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。

【0027】

緩衝器10は、シリンダチューブ11とピストンロッド15のうち一方が架台3に連結され、他方がブーム4に連結される。本実施形態では、ピストンロッド15の先端部15Aがピン22を介して架台3に回動可能に連結され、シリンダチューブ11のエンド側端部11Aがピン23を介してブーム4に回動可能に連結される。緩衝器10は、ブーム4が支持軸5を中心として前後方向に回動するのに伴って伸縮作動する。

【0028】

ピストン14は、シリンダチューブ11内をヘッド側室12とボトム側室13に仕切る。図2の(B)は、ピストン14に設けられる流体圧回路を示す構成図である。ピストン14には、減衰弁16とリリーフ弁17が並列に設けられる。

【0029】

減衰弁16は、例えば作動オイルの流れを絞るオリフィス（図示せず）または作動オイルの流れによって撓み変形するリーフバルブ（図示せず）等によって構成される。減衰弁16は、緩衝器10が伸縮作動するのに伴ってヘッド側室12とボトム側室13間を流れる作動オイルに抵抗を付与し、緩衝器10にブーム4の前後振動を抑える減衰力が発生する。

【0030】

リリーフ弁17は、例えばスプリング（図示せず）によって閉弁方向に付勢される弁体（図示せず）を備え、ボトム側室13の圧力がヘッド側室12の圧力に対して所定値を越えて上昇すると開弁作動し、ボトム側室13からヘッド側室12に流れる作動オイルを通過させて、緩衝器10を収縮作動させるものである。後述するように、ブームスプレーヤ100の作業時において、例えば、ブーム4の先端部が作物等に衝突してブーム4が曲げ荷重を受ける場合に、ブーム4が塑性変形する荷重より小さな荷重を受けることによって、リリーフ弁17が開弁作動するように設定される。

【0031】

単筒式の緩衝器10は、シリンダチューブ11の外側に取り付けられるアキュムレータ18を備える。緩衝器10が伸縮作動するのに伴って、シリンダチューブ11にピストンロッド15が出入りする体積分の作動オイルが、ボトム側室13からアキュムレータ18に出入りすることによって吸収される。

【0032】

なお、緩衝器10は、シリンダチューブ11のまわりに図示しない作動オイル室及びガス圧室を備える複筒式のものをを用いてもよい。この場合に、シリンダチューブ11に出入りするピストンロッド15の体積分の作動オイルが、減衰バルブを通して作動オイル室に出入りし、ガス圧室のガスが収縮することによって吸収される。

【0033】

以下、ブームスプレーヤ100の動作について説明する。ブームスプレーヤ100の作業時に、スプリング19の付勢力によって左右のブーム4が作業車90の左右方向に延びる作業位置に保持される。この状態で、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。

【0034】

上記のブームスプレーヤ100の作業時において、例えば、作業車90が圃場の凹凸を

10

20

30

40

50

乗り越えながら走行するような場合に、作業車 90 の車速が増減してブーム 4 を前後方向（X 軸方向）に揺動させようとする慣性モーメントが働く。この慣性モーメントによってブーム 4 が前後方向に回動（揺動）するのに伴って、緩衝器 10 がスプリング 19 と共に伸縮作動することによってブーム 4 の前後振動を抑える減衰力を発生する。このとき、ボトム側室 13 とヘッド側室 12 の圧力差がリリーフ弁 17 の開弁圧を越えない作動域では、緩衝器 10 内を循環する作動オイルの全量が減衰弁 16 に導かれ、減衰弁 16 がヘッド側室 12 とボトム側室 13 の間を流れる作動オイルに抵抗を付与することによって、ブーム 4 の前後振動を抑える減衰力を発生する。こうしてブーム 4 の前後振動が抑えられることによって、ブーム 4 のノズルから噴射される防除液が重複して散布されることが抑えられ、防除液を均一に散布することができる。

10

【0035】

上記のブームスプレーヤ 100 の作業時において、例えば、ブーム 4 の先端部が作物等に衝突した場合に、ブーム 4 を図 2 の（A）に矢印 C で示すように後方に回動させようとする力が働く。この力によって緩衝器 10 が圧縮され、ボトム側室 13 の圧力がヘッド側室 12 の圧力に対して所定値を越えて上昇すると、リリーフ弁 17 が開弁作動することによって、緩衝器 10 がブーム 4 に付与する減衰力（反力）が低減される。このようにして緩衝器 10 が外力によって収縮作動するため、ブーム 4 が作業位置から矢印 C で示すように後方に回動して逃げる動作が円滑に行われる。これにより、ブームスプレーヤ 100 は、ブーム 4 に過大な力がかかることがなく、ブーム 4 の破損を防止することができる。また、防除液が均一に散布されるため、作業効率も向上する。

20

【0036】

（第 2 実施形態）

次に図 3 に示す本発明の第 2 実施形態を説明する。図 3 の（A）は、ブームスプレーヤ 200 に設けられるブーム制振装置 29 の構成図であり、（B）はピストン 34 に設けられる流体圧回路を示す構成図である。これは第 1 実施形態と基本的に同じ構成を有し、相違する部分のみを説明する。なお第 1 実施形態と同一構成部には同一符号を付す。

【0037】

ブーム制振装置 29 は、作動流体として作動液体を封入した緩衝器（ガス封入式オイルダンパ）30 が架台 3 とブーム 4 の間に設けられる。この緩衝器 30 は、アキュムレータ 38 に封入されたガスの圧力によって架台 3 に対してブーム 4 を所定位置に付勢する付勢手段を構成する。

30

【0038】

緩衝器 30 は、筒状のシリンダチューブ 31 と、このシリンダチューブ 31 に摺動可能に挿入されるピストンロッド 35 と、このピストンロッド 35 に連結されるピストン 34 と、を備える片ロッド型の流体圧シリンダによって構成される。

【0039】

緩衝器 30 は、シリンダチューブ 31 とピストンロッド 35 のうち一方が架台 3 に連結され、他方がブーム 4 に連結される。緩衝器 30 は、ブーム 4 が支持軸 5 を中心として前後方向に回動するのに伴って伸縮作動する。

【0040】

ピストン 34 は、シリンダチューブ 31 内をヘッド側室 32 とボトム側室 33 に仕切る。ピストン 34 には、減衰弁 36 とリリーフ弁 37 が並列に設けられる。

40

【0041】

減衰弁 36 は、緩衝器 30 が伸縮作動するのに伴ってヘッド側室 32 とボトム側室 33 間を流れる作動液体に抵抗を付与し、ブーム 4 の前後振動を抑える減衰力を発生する。

【0042】

リリーフ弁 37 は、ボトム側室 33 の圧力が所定値を越えて上昇すると開弁作動し、ボトム側室 33 からヘッド側室 32 に流れる作動液体を通過させ、緩衝器 30 が収縮作動するようになっている。

【0043】

50

図４は、減衰弁３６とリリーフ弁３７が設けられるピストン３４の具体的な構成を示す断面図である。減衰弁３６は、ピストン３４を軸方向に貫通する第一、第二通孔４１、４２と、ボトム側端面４３に着座して第一通孔４１を閉塞する第一リーフバルブ４５と、ヘッド側端面４４に着座して第二通孔４２を閉塞する第二リーフバルブ４６と、を備える。リリーフ弁３７は、第二リーフバルブ４６と、第二リーフバルブ４６を閉弁方向に付勢するリリーフスプリング４７と、によって構成される。

【００４４】

第一リーフバルブ４５は、円盤状の板バネ５１～５３を有する。この板バネ５１～５３が互いに積層され、それぞれの内周端部がロッド部５４にナット５５を介して締結される。ピストン３４には、第一通孔４１が開口するボトム側端面４３と、第二通孔４２が開口するボトム側端面４８とが、段差をもって形成される。第一リーフバルブ４５は、ボトム側端面４３に着座して第一通孔４１を閉塞する一方、ボトム側端面４８から離れて第二通孔４２を閉塞しないようになっている。

【００４５】

緩衝器３０の伸長作動時に、減衰弁３６は、板バネ５１～５３が撓み変形してボトム側端面４３から離れることにより、第一リーフバルブ４５が開弁作動する。これにより、ヘッド側室３２の作動液体が第一通孔４１を通過してボトム側端面４３と板バネ５１の隙間からボトム側室３３に流入する。この作動液体の流れに対して板バネ５１が抵抗を付与することにより、緩衝器３０が伸長する動きを減衰する。

【００４６】

第二リーフバルブ４６は、円盤状の板バネ６１～６３を有する。この板バネ６１～６３が互いに積層され、それぞれの内周端部がロッド部６４に摺動可能に嵌合される。ピストン３４には、第二通孔４２が開口するヘッド側端面４４と、第一通孔４１が開口するヘッド側端面４９と、が、段差をもって形成される。第二リーフバルブ４６は、ヘッド側端面４４に着座して第二通孔４２を閉塞する一方、ヘッド側端面４９から離れて第一通孔４１を閉塞しないようになっている。

【００４７】

緩衝器３０の収縮作動時に、減衰弁３６は、板バネ６１～６３が撓み変形してヘッド側端面４４から離れることにより、第二リーフバルブ４６が開弁作動する。これにより、ボトム側室３３の作動液体が第二通孔４２を通過してヘッド側端面４４と板バネ６１の隙間からヘッド側室３２に流入する。この作動液体の流れに板バネ６１が抵抗を付与することにより、緩衝器３０が収縮する動きを減衰する。

【００４８】

緩衝器３０の収縮作動時に、リリーフ弁３７は、ボトム側室３３の圧力がヘッド側室３２の圧力に対して所定値を越えて上昇すると、リリーフスプリング４７を収縮させて板バネ６１～６３がロッド部６４を摺動してヘッド側端面４４から離れることにより、第二リーフバルブ４６が開弁作動する。これにより、ボトム側室３３の作動液体が第二通孔４２を通過してヘッド側端面４４と板バネ６１の間からヘッド側室３２に流入する。このとき、ヘッド側端面４４と板バネ６１に間に大きな間隙が画成されるため、作動液体の流れに板バネ６１が付与する抵抗が小さく抑えられ、緩衝器３０が速やかに収縮作動する。

【００４９】

第二リーフバルブ４６の板バネ６１～６３によって、減衰弁３６とリリーフ弁３７の両方が構成されるため、構造の簡素化がはかれる。

【００５０】

なお、図４に示す構成に限らず、図５に示すように、ピストンロッド３５の内部にボトム側室３３とヘッド側室３２を連通する連通路５８とリリーフ弁５７が設けられ、ボトム側室３３の圧力がヘッド側室３２の圧力に対して所定値を越えて高まると、リリーフ弁５７が連通路５８を開通させる構成としてもよい。

【００５１】

図３に戻って、単筒式の緩衝器３０は、シリンダチューブ３１の外側に取り付けられる

10

20

30

40

50

アキュムレータ 38 を備える、ガス封入式オイルダンパである。緩衝器 30 が伸縮作動するのに伴って、シリンダチューブ 31 にピストンロッド 35 が出入りする体積分の作動液体が、ボトム側室 33 からアキュムレータ 38 に出入りすることによって吸収される。

【0052】

なお、緩衝器 30 は、シリンダチューブ 31 のまわりに図示しない作動液体室及びガス圧室を備える複筒式のガス封入式オイルダンパであってもよい。この場合に、シリンダチューブ 31 に出入りするピストンロッド 35 の体積分の作動液体が、シリンダチューブ 31 の底部に設けられるベースバルブを通して作動液体室に出入りし、ガス圧室のガスが収縮することによって吸収される。このベースバルブにリリーフ弁、減衰弁等を設けることが可能である。また、緩衝器 30 は、シリンダチューブのボトム部に作動液体が入れられるボトム側室とガスが封入されるガス室がフリーピストンによって仕切られる単筒式のガス封入式オイルダンパであってもよい。また、緩衝器 30 は、シリンダチューブのボトム側室とヘッド側室に作動ガスが封入されるガスダンパであってもよい。

【0053】

緩衝器 30 は、シリンダチューブ 31 の内壁面 31A に開口する減衰力位置依存用溝 39 を備える。この減衰力位置依存用溝 39 は、シリンダチューブ 31 の軸方向に延び、ピストン 34 がこれに対峙するストローク域にて、ヘッド側室 32 とボトム側室 33 を連通する。

【0054】

緩衝器 30 は、減衰力位置依存用溝 39 がヘッド側室 32 とボトム側室 33 を連通しない非連通ストローク域と、減衰力位置依存用溝 39 にピストン 34 が対峙して減衰力位置依存用溝 39 がヘッド側室 32 とボトム側室 33 を連通する連通ストローク域と、を有する。非連通ストローク域は、ブーム 4 が作業位置にあるストローク域に設定される。連通ストローク域は、ブーム 4 が後方に回動して作業位置から外れたストローク域に設定される。

【0055】

以下、ブームスプレーヤ 200 の動作について説明する。ブームスプレーヤ 200 の作業時において、緩衝器 30 は、ブーム 4 が前後方向に回動（揺動）するのに伴って、非連通ストローク域にて伸縮作動することによって、ブーム 4 の前後振動を抑える減衰力を発生する。このとき、ボトム側室 33 の圧力がリリーフ弁 37 の開弁圧を越えない作動域では、緩衝器 30 内を循環する作動液体の全量が減衰弁 36 に導かれ、減衰弁 36 がヘッド側室 32 とボトム側室 33 の間を流れる作動液体に抵抗を付与することによって、ブーム 4 の前後振動を抑える減衰力を発生する。こうしてブーム 4 の前後振動が抑えられることにより、ブーム 4 のノズルから噴射される防除液が重複して散布されることが抑えられ、防除液を均一に散布することができる。

【0056】

上記のブームスプレーヤ 200 の作業時において、例えば、ブーム 4 の先端部が作物等に衝突した場合に、ブーム 4 を図 2 の（A）に矢印 C で示すように後方に回動させようとする力が働く。この力によって緩衝器 30 が非連通ストローク域にて圧縮され、ボトム側室 33 の圧力が所定値を越えて上昇すると、リリーフ弁 37 が開弁作動することによって、緩衝器 30 がブーム 4 に付与する減衰力（反力）が低減される。これにより、緩衝器 30 が小さい力で収縮作動するため、ブーム 4 は、作業位置から矢印 C で示すように後方に回動して逃げる動作が円滑に行われ、ブーム 4 に過大な力がかかることが回避され、ブーム 4 の破損を防止することができる。

【0057】

上記のブームスプレーヤ 200 の作業時において、緩衝器 30 が連通ストローク域まで圧縮されると、減衰力位置依存用溝 39 にピストン 34 が対峙して減衰力位置依存用溝 39 がヘッド側室 32 とボトム側室 33 を連通し、作動液体が減衰力位置依存用溝 39 を通り、ピストン 34 を迂回して流れることにより、緩衝器 30 がブーム 4 に付与する減衰力

がさらに低減される。これにより、ブーム４は、作業位置から矢印Ｃで示すように後方に回転して逃げる動作と、後方に回転したブーム４が緩衝器３０の付勢力によって前方に回転して作業位置へと戻る動作と、が速やかに行われる。これにより、ブーム４に過大な力がかかることを回避できるとともに、ブーム４が作業位置へと速やかに復帰して防除液の散布が乱れる時間を短縮できる。

【００５８】

また、緩衝器３０に封入される作動流体は、作動液体に限らず、作動ガスを用いてもよい。

【００５９】

以上の実施形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

10

【００６０】

（ア）本実施形態は、作業車９０に片持ち支持されるブーム４の振動を抑えるブーム制振装置９、２９であって、ブーム４を鉛直軸まわりに回転させる方向に付勢する付勢手段（スプリング１９、２０、ガス圧力）と、ブーム４が付勢手段に抗して回転する前後振動を減衰する緩衝器１０、３０と、を備える構成とする（図１～５参照）。

【００６１】

上記構成に基づき、作業車９０の车速が増減してブーム４を回転させようとする慣性モーメントが働くときに、鉛直軸まわりに回転するブーム４の前後振動が緩衝器１０、３０によって減衰される。こうして、ブーム４の前後振動が抑えられることにより、ブーム４から防除液を均一に散布して作業スピードを高めることができる。

20

【００６２】

（イ）緩衝器１０、３０は、作業車９０の架台３とブーム４のいずれか一方に連結されるシリンダチューブ１１、３１と、このシリンダチューブ１１、３１に摺動可能に挿入されるピストンロッド１５、３５と、このピストンロッド１５に連結されシリンダチューブ１１内をヘッド側室１２、３２とボトム側室１３、３３に仕切るピストン１４、３４と、伸縮作動時にヘッド側室１２、３２とボトム側室１３、３３の間で流れる作動流体に抵抗を付与する減衰弁１６、３６と、を備える構成とした（図１～５参照）。

【００６３】

減衰弁１６、３６は、ボトム側室３３とヘッド側室３２を連通する連通路に介装されるオリフィス等の絞りによって構成してもよい。

30

【００６４】

上記構成に基づき、緩衝器１０、３０は、減衰弁１６、３６が作動流体の流れに抵抗を付与しながら伸縮作動することによって、ブーム４の前後振動を減衰する。

【００６５】

（ウ）緩衝器１０、３０は、ボトム側室１３、３３の圧力がヘッド側室１２、３２の圧力に対して所定値を越えて上昇すると開弁作動するリリーフ弁１７、３７、５７を備え、このリリーフ弁１７、３７、５７が減衰弁１６、３６と並列に介装される構成とした（図１～５参照）。

【００６６】

上記構成に基づき、例えば、ブーム４の先端部が作物等に衝突した場合に、リリーフ弁１７、３７が開弁作動することによって、緩衝器１０、３０がブーム４に付与する減衰力（反力）が低減される。これにより、ブーム４が作業位置から後方に回転して逃げる動作が円滑に行われ、ブーム４の破損を防止することができる。

40

【００６７】

（エ）緩衝器３０は、ピストンロッド３５に連結されるピストン３４と、このピストン３４が摺接するシリンダチューブ３１の内壁面３１Ａに開口する減衰力位置依存用溝３９と、を備え、シリンダチューブ３１の内側がピストン３４によってヘッド側室３２とボトム側室３３に仕切られ、ブーム４が作業位置から回転するのに伴って減衰力位置依存用溝３９がピストン３４に対峙することによってヘッド側室３２とボトム側室３３を連通する構成とした（図３参照）。

50

【0068】

上記構成に基づき、例えば、ブーム4の先端部が作物等に衝突した場合に、ブーム4が作業位置から回動するのに伴って減衰力位置依存用溝39がヘッド側室32とボトム側室33を連通することによって、緩衝器30がブーム4に付与する減衰力（反力）が低減される。これにより、ブーム4が作業位置から後方に回動して逃げた後に、前方に回動して作業位置へと戻る動作が速やかに行われる。

【0069】

（オ）付勢手段を構成する緩衝器30は、アキュムレータ38に封入されたガスの圧力によってブーム4を付勢するものとした（図3参照）。

【0070】

上記構成に基づき、緩衝器30は、金属製のスプリング等を用いることなく、ブーム4を付勢することができ、構造の簡素化がはかれる。

【0071】

（カ）本実施形態は、ブーム制振装置9、29を備えて防除液を散布するブームスプレーヤ100、200とした（図1～5参照）。

【0072】

上記構成に基づき、ブーム4の前後振動が抑えられるブームスプレーヤ100、200を提供することができる。

【0073】

本発明は上記の実施形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなうことは明白である。

【符号の説明】

【0074】

- 2 リンクアーム
- 3 架台
- 4 ブーム
- 9 ブーム制振装置
- 10 緩衝器（オイルダンパ）
- 11 シリンダチューブ
- 12 ヘッド側室
- 13 ボトム側室
- 15 ピストンロッド
- 16 減衰弁
- 17 リリーフ弁
- 19 スプリング（付勢手段）
- 20 スプリング（付勢手段）
- 29 ブーム制振装置
- 30 緩衝器
- 31 シリンダチューブ
- 31A 内壁面
- 32 ヘッド側室
- 33 ボトム側室
- 34 ピストン
- 35 ピストンロッド
- 36 減衰弁
- 37 リリーフ弁
- 38 アキュムレータ
- 39 減衰力位置依存用溝
- 90 作業車
- 100、200 ブームスプレーヤ

10

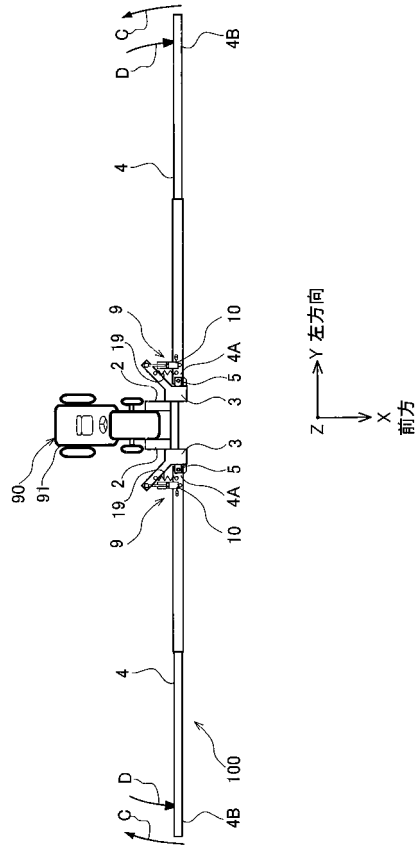
20

30

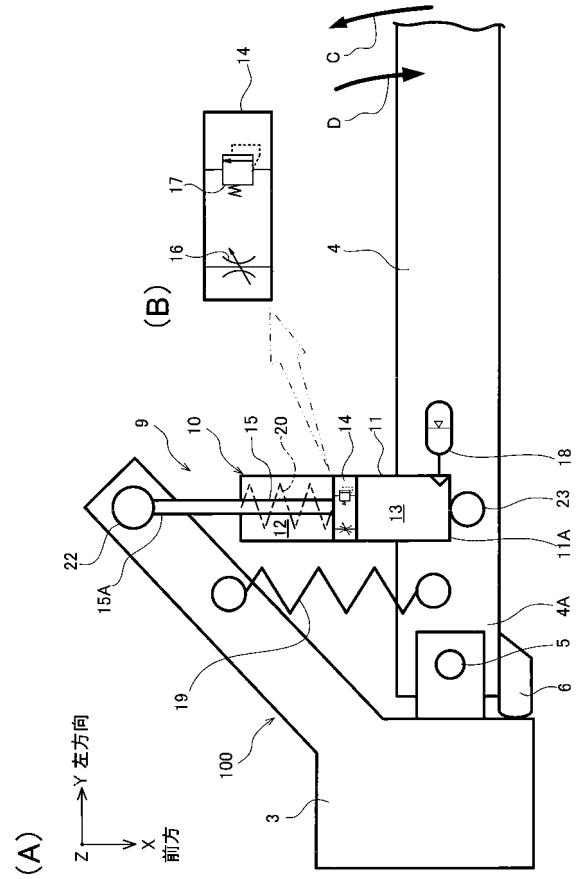
40

50

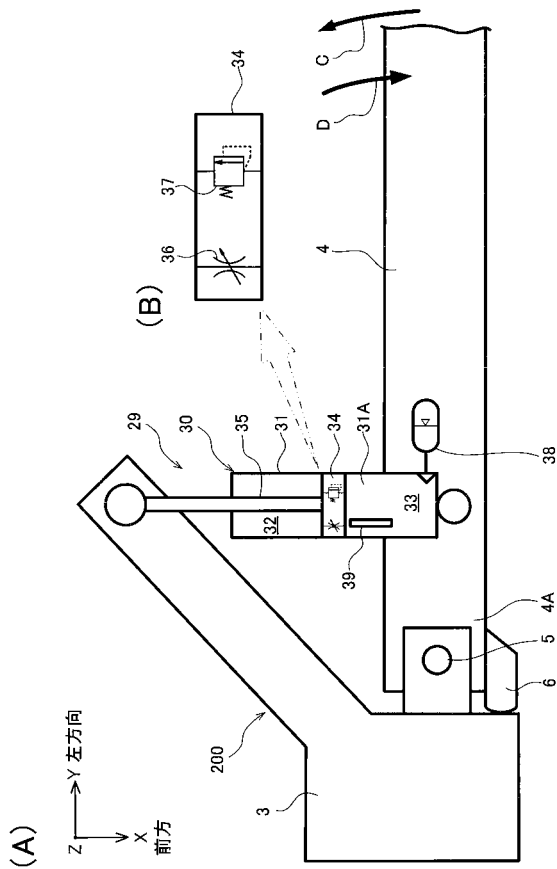
【 図 1 】



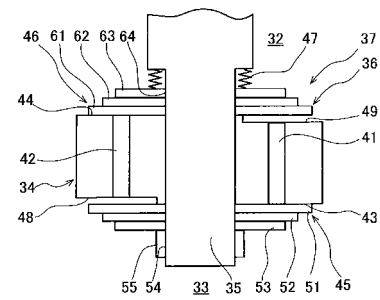
【図 2】



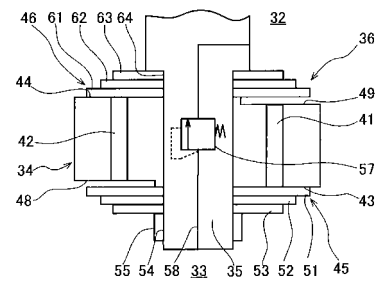
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100075513
弁理士 後藤 政喜
- (74)代理人 100120260
弁理士 飯田 雅昭
- (74)代理人 100137604
弁理士 須藤 淳
- (72)発明者 伊藤 達夫
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
- (72)発明者 稲田 隆則
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
- (72)発明者 吉田 隆延
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
- (72)発明者 水上 智道
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
- (72)発明者 太田 淳
東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内
- (72)発明者 柴崎 大樹
東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内
- (72)発明者 明石 昌樹
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
- (72)発明者 田中 保雄
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
- Fターム(参考) 2B121 CB03 CB56 CB66 CB69 EA26 FA02