

(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2012-123725

(P2012-123725A)

(43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G05G 7/16 (2006.01)</b>	G05G 7/16	2D003
<b>G05G 25/04 (2006.01)</b>	G05G 25/04 A	2D015
<b>E02F 9/20 (2006.01)</b>	E02F 9/20 B	3J070
<b>E02F 9/16 (2006.01)</b>	E02F 9/16 H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-275762 (P2010-275762)	(71) 出願人	000005522
(22) 出願日	平成22年12月10日 (2010.12.10)		日立建機株式会社
			東京都文京区後楽二丁目5番1号
		(74) 代理人	100089749
			弁理士 影井 俊次
		(74) 代理人	100148817
			弁理士 影井 慶大
		(72) 発明者	堀 奈津子
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内
		(72) 発明者	樋口 武史
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内
		Fターム(参考)	2D003 AA01 BA01 CA02 DA02 EA05
			2D015 EB01
			3J070 AA03 BA54 CC63 DA21

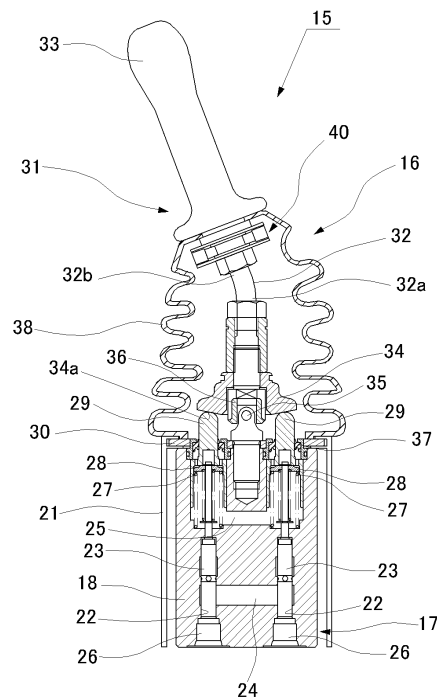
(54) 【発明の名称】 作業機械の操作レバー

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】作業機械に大きな振動が発生しても、この振動に追従する操作レバーの動きを最小限に抑制する。

【解決手段】運転室に設けたパイロットバルブ装置15の操作手段16は、シャフト部32とグリップ部33とからなる操作レバー31を有するものであり、この操作レバー31のシャフト部32にプッシャ29を押動するカム部34が設けられており、かつグリップ部33に近接する位置には質量と弾性部材とからなる動吸振器40が着脱可能に設けられており、この動吸振器40の質量は大径のリング状部材であり、弾性部材はその内周面に接着され、弾性部材の内周面に取付リングが固着され、この取付リングがシャフト部32に挿通されて、固定される。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

シャフト部と、このシャフト部の先端に設けたグリップ部とからなり、パイロットバルブユニットに設けられ、傾動操作することによって、前記パイロットバルブユニットの弁部材を作動させて、油圧源と方向切換弁のパイロット部との間を連通・遮断させる操作レバーであって、

前記シャフト部には、質量とばね性部材とからなり、このばね性部材を前記シャフト部に連結して設けることによって、前記質量を前記シャフト部の軸線と交差する方向に振動可能した動吸振器が装着される

構成としたことを特徴とする作業機械の操作レバー。

10

**【請求項 2】**

前記シャフト部には取付リングが装着されており、前記質量は前記シャフト部に挿通されるリング状の部材であり、その内周面に前記ばね性部材が固定して設けられており、このばね性部材が前記取付リングに嵌合して設けられ、かつこの取付リングの両端には前記質量の前記シャフトの軸線方向への動きを制限するストッパを設ける構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の作業機械の操作レバー。

**【請求項 3】**

前記シャフト部は中間に曲成部が形成され、前記取付リングはこのシャフト部の前記曲成部より前記グリップ部に近い側に設け、前記質量の重心位置を偏心した位置となるようにして装着する構成としたことを特徴とする請求項 2 記載の作業機械の操作レバー。

20

**【請求項 4】**

前記シャフト部における前記質量の重心位置は反重力方向に偏心した位置となるようにして装着される構成としたことを特徴とする請求項 3 記載の作業機械の操作レバー。

**【請求項 5】**

前記パイロットバルブの前記弁部材が突出する側を可撓性部材からなるブーツで覆うようになし、前記動吸振器は、このブーツの内部に配置する構成としたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の作業機械の操作レバー。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、例えば油圧ショベル等の作業機械の操作手段として設けられる操作レバーに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

油圧ショベル等の作業機械は、油圧ポンプを備えており、この油圧ポンプにより油圧シリンダや油圧モータからなる油圧アクチュエータが駆動されることになる。油圧ポンプは複数の油圧アクチュエータを動作させるものであり、各油圧アクチュエータはコントロールバルブを介して油圧ポンプと接続されており、また各油圧アクチュエータからの戻り油はコントロールバルブを介して作動油タンクに還流される。

**【0003】**

40

油圧ショベル等が備えている油圧回路は概略以上のようなものであり、コントロールバルブの作動を制御するために、通常、運転室における運転席の前方位置には走行用レバーが設けられ、また左右両側には操作レバーが設けられ、これらはオペレータが手で操作することになる。操作レバーは、運転席の左右にそれぞれ 1 本設けられ、操作レバーを左右方向や前後方向に傾動させることによりコントロールバルブの切換操作が行われる。コントロールバルブの制御が油圧パイロット方式で行われる場合には、操作レバーがパイロットバルブに接続して設けられ、操作レバーの操作により油圧源としてのパイロットポンプからの油圧パイロット圧がコントロールバルブを構成する方向切換弁の両端に設けたパイロット室のいずれかに供給されて、この方向切換弁が切り換わることになる。

**【0004】**

50

パイロットバルブの具体的構成は特許文献 1 等に関示されている。パイロットバルブは、コントロールバルブのパイロット室とパイロットポンプとの間に設けたパイロット流路の接続・遮断を行うためのものである。従って、パイロットバルブは流路を開閉するためのスプールを備えており、スプールには復帰ばねが作用している。また、スプールを復帰ばねに抗して押し込むためにブッシャが設けられている。常時においては、スプールは復帰ばねの作用でパイロットポンプとパイロット室との間が連通するのを遮断しており、ブッシャを復帰ばねに抗して押し込むと、パイロットポンプとパイロット室との間が接続されて、パイロット室内にパイロット圧が作用して、方向切換弁が切り換わることになる。操作レバーは、パイロットバルブのケーシングに枢支されており、操作レバーの枢支部近傍にはカム部材が装着されている。従って、操作レバーを傾動させると、カム部材でブッ

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007-2900 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

ところで、操作レバーは運転席に着座しているオペレータが手で前後及び左右に傾動操作するものであり、運転席の左右いずれか一方若しくは双方にコンソールボックスを設けられ、このコンソールボックスに操作レバーが装着されるのが一般的である。操作レバーはパイロットバルブのケーシングから大きく突出させており、真っ直ぐ上方に、または斜め上方に延在させるようにするか、または途中で曲成したものもある。そして、操作レバーの操作性等を勘案して、その高さや角度等が設定されることになる。

【0007】

作業機械の作動中には振動が発生することになり、この振動が操作レバーにも伝達される。操作レバーの基端部はパイロットバルブのケーシングに枢支されており、その先端部は自由状態となっている。従って、作業機械が稼働中は、継続的に振動することになり、その振動が操作レバーに伝達されて、この操作レバーが枢支部を中心として揺動することになる。従って、共振により操作レバーが大きく揺動することになるが、この操作レバーの動きに追従してブッシャが押し込まれる。その結果、方向切換弁のパイロット室にパイロット圧が作用して、方向切換弁が切り換わることになり、油圧アクチュエータの安定性が損なわれることがある。このような事態の発生を防止するために、通常は、操作レバーに所定範囲の無効ストローク（遊び）を持たせて、操作レバーがある程度まで傾けても、無効ストローク分はスプールが切り換わらないように設定している。

30

【0008】

油圧ショベル等の作業機械においては、不整地走行時や作業時等においては、旋回フレームにピッチング振動やローリング振動、さらには並進振動、ねじれ振動等が発生することになり、これらの振動は極めて大きいものとなることがある。この振動は、当然、操作レバーにも伝達されることになり、作用する振動の大きさによっては、操作レバーが無効ストローク分を越えるまで大きく揺動することもある。無効ストロークをこのような範囲まで広げると、この操作レバーの操作性が低下することになり、望ましいものではない。従って、無効ストロークを持たせるにしろ、この無効ストロークを大きくするのには限度がある。

40

【0009】

以上のことから、例えば、油圧ショベルが不整地を走行する際には、オペレータは走行レバーを握り、フロント操作レバーを握らない状態となることから、フロント操作レバーは自由振動状態となり、油圧ショベルに加わる振動により操作レバーが大きく揺動するこ

50

とになって、カム部材によりスプールが押し込まれるのを避けることはできない。その結果、意図しない作業手段の動作や旋回動作が生じるおそれがある。特に、操作レバーの操作性の観点から、操作レバーはシャフト部の先端にグリップ部を設けたものから構成するが、シャフト部は細径のものとし、先端側のグリップ部をオペレータが握り易いものとするために、シャフト部に太径のグリップ部を嵌合させて設けるようにする。このために、基端側と比較して、先端が重量化することになり、操作レバーの振動による揺動角が前述した無効ストロークを越える可能性がさらに高くなってしまう。

#### 【0010】

また、スプールに作用させている復帰ばねのばね力を大きくすれば、操作レバーの耐振動性が向上し、その安定性を確保でき、意図しない作動を防止できる。しかしながら、スプールの切り換え操作はこの復帰ばねの付勢力に抗して操作レバーを傾動させる操作を行うものであるから、復帰ばねの付勢力を大きくすると、パイロットバルブの切換操作の操作性が悪くなってしまうという問題点もある。

#### 【0011】

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、作業機械に大きな振動が発生しても、この振動に追従する操作レバーの動きを最小限に抑制できるようにすることにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

前述した目的を達成するために、本発明は、シャフト部と、このシャフト部の先端に設けたグリップ部とからなり、パイロットバルブユニットに設けられ、傾動操作することによって、前記パイロットバルブユニットの弁部材を作動させて、油圧源と方向切換弁のパイロット部との間を連通・遮断させる操作レバーであって、前記シャフト部には、質量とばね性部材とからなり、このばね性部材を前記シャフト部に連結して設けることによって、前記質量を前記シャフト部の軸線と交差する方向に振動可能した動吸振器が装着される構成としたことをその特徴とするものである。

#### 【0013】

操作レバーは作業機械、例えば不整地において、土砂の掘削等の作業をする油圧ショベルの運転室に装着されるものであって、作動時には操作レバーに振動が伝達され、しかも振動が継続することにより共振現象を生じることになる。なお、油圧ショベル以外であっても、油圧クレーン、ホイールローダ等といった自走式の作業機械にも設けることができる。

#### 【0014】

動吸振器は質量とばね性部材とから構成されるが、質量は重量物、例えば鋼鉄等といった重量の金属部材で構成することができる。また、ばね性部材は、ゴム等の弾性部材や、板ばね、コイルばね等のばね類から構成することもできる。質量には透孔が設けられており、ばね性部材はこの質量の透孔における内周側に装着される。この動吸振器により吸収可能な振動数は質量の重量とばね性部材のばね定数により決定される。操作レバーはシャフト部とグリップ部とから構成されるものであり、動吸振器は操作レバーの操作の邪魔にならないようにするためにシャフト部に設けられる。シャフト部の基端部は、通常、パイロットバルブユニットのケーシングに枢支させるようにしており、動吸振器はこの枢支部からできるだけ離れた位置、好ましくはグリップ部に近接した位置に設けることになる。

#### 【0015】

動吸振器をシャフト部に装着するために、質量の透孔の内周面に設けられるばね性部材はこの透孔内面に固定して設けるようになし、ばね性部材がシャフト部に対して固定的に保持される。ばね性部材を直接シャフト部に固定することも可能であるが、取付リングを用いて、この取付リングの外周面にばね性部材を装着するようになし、取付リングをシャフト部に着脱可能に固定する構成とするのが望ましい。ばね性部材の取付リング及び質量への連結は着脱可能であっても、また固着するようにしても良い。固着する場合には、接着剤を用いて行うことができるが、ばね性部材を板ばねで構成している場合には、溶着等

10

20

30

40

50

の手段により固着することもでき、さらに取付リングの外周面にスリットを設けて、板ばねからなるばね性部材の端部を差し込むようにすることもできる。

【 0 0 1 6 】

不整地の走行時や土砂の掘削作業等の作業時には、振動がシャフト部及びグリップ部からなる操作レバーに伝達されて、その枢支部を中心として揺動することになり、共振によりさらに大きく揺動する。動吸振器は主振動系として、操作レバーの枢支部を中心とした揺動を抑制するものであるから、質量はシャフト部の軸線と交差する方向、望ましくはシャフト部の軸線と直交する方向に振動させることによって、有効な吸振機能を発揮することになる。質量がシャフト部の軸線方向または軸線に対する浅い角度方向に動くのは、吸振機能の点で望ましくはない。このために、取付リングの両端には前記質量の前記シャフトの軸線方向への動きを制限するストッパを設ける構成とすることができる。

10

【 0 0 1 7 】

作業機械として、例えば油圧ショベルの運転室には、通常、運転席の左右両側にコンソールが設けられ、操作レバーはこのコンソールに装着されるが、操作性の観点から、操作レバーは運転席に着座したオペレータ側に向けて傾斜するように配置する構成としたものがある。この場合には、操作レバーは重力方向、つまり下方に荷重が作用することから、揺動に方向性がある。このような場合には、質量を偏心させるように対処することができる。例えば下方に曲成されている際には、質量の重心位置は斜め上方の位置になる。

【 0 0 1 8 】

パイロットバルブにおいて、操作レバーにより操作される弁部材はケーシング上面から突出するようにして装着される。このために、弁部材とその摺動部との間に塵埃等の異物が侵入するのを防止するために、パイロットバルブの上面から操作レバーにおけるシャフト部までの部位に蛇腹構造等、可撓性部材からなるブーツが装着されるのが一般的である。この場合には、動吸振器はブーツの内部に設けるようにするのが、外観等の見地から望ましい。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

作業機械に大きな振動が発生しても、この振動に追従して操作レバーが動くのを最小限に抑制することができ、操作レバーの揺動が規制されて、意図しない作動、つまり意図しない旋回動作や作業手段の動き等が発生するおそれが少なくなる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】パイロットバルブ装置が装着される建設機械の一例としての油圧ショベルの構成説明図である。

【 図 2 】パイロットバルブ装置と、このパイロットバルブ装置により制御されるコントロールバルブの回路構成を示す図である。

【 図 3 】本発明の実施の一形態を示すパイロットバルブ装置の断面図である。

【 図 4 】図 3 の動吸振器の操作レバーへの装着部を示す分解斜視図である。

【 図 5 】図 3 の動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

40

【 図 6 】第 2 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

【 図 7 】第 3 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

【 図 8 】第 4 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

【 図 9 】第 5 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

【 図 1 0 】第 6 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

50

【図 1 1】第 7 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

【図 1 2】第 8 の形態における動吸振器を示すものであって、( a ) は平面図、( b ) は縦断面図である。

【図 1 3】第 9 の形態における動吸振器を示す縦断面図である。

【図 1 4】第 1 0 の形態における動吸振器を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。まず、図 1 に建設機械の一例として、油圧ショベルの全体構成を示す。図中において、1 は下部走行体、2 は上部旋回体、3 は下部走行体 1 と上部旋回体 2 との間に設けた旋回装置である。上部旋回体 2 には、オペレータが着座して機械の操作を行うための運転室 4 が設けられ、また作業手段 5 が装着されている。作業手段 5 はブーム 6 , アーム 7 及びフロントアタッチメントとしてのバケット 8 から構成される。

10

【 0 0 2 2 】

下部走行体 1 による走行、旋回装置 3 による上部旋回体 2 の旋回は、それぞれ油圧モータにより駆動されるものである。また、ブーム 6 , アーム 7 及びバケット 8 はそれぞれ油圧シリンダからなるブームシリンダ 6 a , アームシリンダ 7 a 及びバケットシリンダ 8 a により駆動される。これらの油圧モータや油圧シリンダは油圧アクチュエータとして、それぞれ一対からなる入出力ポートが設けられている。そして、一方のポートに圧油を供給し、他方のポートを戻り側とすることにより駆動されるものである。

20

【 0 0 2 3 】

このために、油圧アクチュエータの入出力ポートは、図 2 に示したように、コントロールバルブ 1 0 を介して油圧ポンプ 1 1 と、作動油タンク 1 2 とに切り換え可能に接続される。コントロールバルブ 1 0 は油圧パイロット方式で切り換わるものであり、このコントロールバルブ 1 0 の両油圧パイロット部 1 0 L , 1 0 R にはそれぞれ油圧パイロット配管 1 3 L , 1 3 R が接続されている。そして、油圧パイロット配管 1 3 L , 1 3 R の一方をパイロットポンプ 1 4 に接続し、他方を作動油タンク 1 2 に接続することによりコントロールバルブ 1 0 の切り換え制御が行われる。

30

【 0 0 2 4 】

前述したコントロールバルブ 1 0 の切り換え制御を行うために、運転室 4 内にはパイロットバルブ装置 1 5 が設けられている。パイロットバルブ装置 1 5 は、図 3 に示したように、操作手段 1 6 とバルブユニット 1 7 とから構成されるものであって、バルブユニット 1 7 のバルブケーシング 1 8 には、出力配管として前述した油圧パイロット配管 1 3 L , 1 3 R が接続されている。また、バルブユニット 1 7 にはパイロットポンプ 1 4 からの油圧配管 1 9 と、作動油タンク 1 2 への戻り配管 2 0 とが接続されており、操作手段 1 6 を操作すると、パイロット配管 1 3 L , 1 3 R の一方がバルブユニット 1 7 に接続した油圧配管 1 9 と接続され、他方は戻り配管 2 0 と接続されている結果、コントロールバルブ 1 0 の油圧パイロット部 1 0 L , 1 0 R 間に差圧が生じて、コントロールバルブ 1 0 が切り換わることになる。

40

【 0 0 2 5 】

パイロットバルブ装置 1 5 は、フロント操作レバー用のものであって、運転室における運転席の側部に設けたコンソールカバー 2 1 に設けられる。パイロットバルブ装置 1 5 を構成するバルブユニット 1 7 はコンソールカバー 2 1 より下方に配置されており、操作手段 1 6 はコンソールカバー 2 1 から突出している。バルブユニット 1 7 のバルブケーシング 1 8 には、左右に弁室 2 2 , 2 2 が設けられており、両弁室 2 2 にはスプール 2 3 が摺動可能に装着されている。弁室 2 2 には高圧側となる油圧配管 1 9 が接続されている油圧ポート 2 4 と、戻り配管 2 0 に接続した低圧ポート 2 5 とが設けられており、スプール 2 3 は出力ポート 2 6 を低圧ポート 2 5 と油圧ポート 2 4 との間に切り換えるためのものである。このために、スプール 2 3 は復帰ばね 2 7 による付勢力によって、両出力ポート 2

50

6 は共に低圧ポート 2 5 に接続された状態となっており、いずれか一方のスプール 2 3 が復歸ばね 2 7 の付勢力に抗して下方に押し込まれると、出力ポート 2 6 が油圧ポート 2 4 と接続されて、油圧パイロット信号がコントロールバルブ 1 0 における油圧パイロット部 1 0 L または 1 0 R のいずれかに供給される。

#### 【 0 0 2 6 】

復歸ばね 2 7 はばね受け 2 8 に作用しており、このばね受け 2 8 にはスプール 2 3 に連結した連結ロッド 2 3 a の先端部が取り付けられている。ばね受け 2 8 にはブッシャ 2 9 が当接している。バルブユニット 1 7 を構成するバルブケーシング 1 8 の上端部には弁端板 3 0 が連結して設けられており、ブッシャ 2 9 は弁端板 3 0 の表面から上方に突出している。そして、この弁端板 3 0 がコンソールカバー 2 1 に取り付けられて、このコンソールカバー 2 1 にパイロットバルブ装置 1 5 が固定されている。前述したバルブユニット 1 7 における流路の切り換えはいずれかのブッシャ 2 9 を押し込むことにより行われるものである。なお、弁室 2 2 及びスプール 2 3、さらにはブッシャ 2 9 等からなるバルブユニット 1 7 は前後及び左右に 2 組、合計で 4 組設けられている。

#### 【 0 0 2 7 】

バルブユニット 1 7 の操作を行う操作手段 1 6 は、ブッシャ 2 9 を押し込んで、弁室 2 2 内でスプール 2 3 を摺動変位させるためのものである。このために、操作手段 1 6 はフロント操作用の操作レバー 3 1 を有し、操作レバー 3 1 はシャフト部 3 2 に、オペレータが手で把持して操作を行うためのグリップ部 3 3 を設けている。この操作レバー 3 1 のシャフト部 3 2 の基端側位置にはカム部 3 4 が設けられており、このカム部 3 4 のカム面 3 4 a はブッシャ 2 9 の先端部と当接している。カム部 3 4 で 4 箇所設けたブッシャ 2 9 のいずれかを押動操作するために、操作レバー 3 1 は弁端板 3 0 に左右及び前後に傾動可能に支承されており、このために弁端板 3 0 から突出するようにして枢支部 3 5 が設けられ、この枢支部 3 5 にユニバーサルジョイント 3 6 を介して操作レバー 3 1 及びカム部 3 4 からなる操作手段 1 6 が連結されている。

#### 【 0 0 2 8 】

パイロットバルブ装置 1 5 がコンソールカバー 2 1 に装着された状態では、上方に突出したユニバーサルジョイント 3 6 や、カム部 3 4 とブッシャ 2 9 との当接部を覆うようになし、かつブッシャ 2 9 の弁端板 3 0 から突出させた部位にはシール部材 3 7 が装着されているが、この部位のシール性をより高くするために気密構造とする。このために、操作レバー 3 1 のグリップ部 3 3 とシャフト部 3 2 との境界部から弁端板 3 0 までの間にはブーツ 3 8 が装着されて、このブーツ 3 8 の内部が密閉される。ブーツ 3 8 はゴム等のばね性部材から構成された蛇腹構造のものである。

#### 【 0 0 2 9 】

図 4 から明らかなように、シャフト部 3 2 に連結されているグリップ部 3 3 は、プラスチックやゴム等の部材で構成した握り部 3 3 a と芯材 3 3 b とから構成されており、ブーツ 3 8 の先端はこの握り部 3 3 a と芯材 3 3 b との間に差し込まれている。芯材 3 3 b にはねじ孔が設けられており、シャフト部 3 2 の先端部分はこのねじ孔に螺挿されることになる。シャフト部 3 2 には、その先端近傍、つまりグリップ部 3 3 に近接した位置に動吸振器 4 0 が装着されている。

#### 【 0 0 3 0 】

動吸振器 4 0 は、図 5 から明らかなように、質量 4 1 と弾性部材 4 2 とから構成されており、質量 4 1 は所定の重量を有するリング状の部材、例えば金属材料からなり、弾性部材 4 2 は例えばゴム等からなり、やはり円環状に形成されている。そして、主振動系を構成する操作レバー 3 1 の固有振動数とほぼ等しくなるように、質量 4 1 の重量と弾性部材 4 2 のばね定数を設定することによって、動吸振器 4 0 の振動は操作レバー 3 1 に伝達される車両の振動とのつりあいによって、この操作レバー 3 1 が揺動するのを防止乃至抑制することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 5 ( a ) は動吸振器 4 0 の平面図であり、図 5 ( b ) はその中心位置を含む縦断面図

10

20

30

40

50

である。動吸振器 40 における質量 41 は外周側に位置し、弾性部材 42 は内周側に位置するものであり、これら質量 41 と弾性部材 42 との間は接着等の手段により固着されている。そして、弾性部材 42 の内周面は取付リング 43 の外周面に接着等の手段で固着され、取付リング 43 はシャフト部 32 に着脱可能に固定されることになる。動吸振器 40 はブーツ 38 の内部に配置されており、その取付リング 43 がシャフト部 32 に装着されている。取付リング 43 の上下の位置には、上下のストッパ 45, 46 が設けられており、取付リング 43 は上下のストッパ 45, 46 間に挟持されている。そして、シャフト部 32 におけるストッパ 45, 46 の下方位置にはナット 47 が螺挿されており、取付リング 43 及び両ストッパ 45, 46 はナット 47 によりグリップ部 33 に固定的に保持されるようになっている。

10

#### 【0032】

上部側のストッパ 45 は、グリップ部 33 の芯材 33b と一体に設けるか、または別部材として構成することになる。そして、ナット 47 をシャフト部 32 に螺挿しておき、ストッパ 46 及び動吸振器 40 を順次シャフト部 32 に螺合させ、この状態でシャフト部 32 の先端をグリップ部 33 の芯材 33b に螺入することによって、動吸振器 40 を組み込んだ状態でシャフト部 32 とグリップ部 33 とが連結される。ここで、シャフト部 32 と取付リング 43 との間は螺合しており、これによって動吸振器 40 のシャフト部 32 への取り付け部はがたつくおそれなくなる。なお、動吸振器 40 は、その質量 41 が多少の隙間を介してではあるが、ストッパ 45, 46 間に配置されており、質量 41 と弾性部材 42 との間及び弾性部材 42 と取付リング 43 との間の接着剤が劣化しても、シャフト部 32 から脱落するおそれはない。

20

#### 【0033】

動吸振器 40 は、操作レバー 31 が振動したときに、この操作レバー 31 の振動に共振させることによって、操作レバー 31 の振動を抑制するためのものである。この操作レバー 31 の振動を有効に抑制するには、操作レバー 31 の全長と全重量との関係で、質量 41 の重量とばね性部材としての弾性部材 42 のばね定数とを適宜設定する必要がある。そして、操作レバー 31 の動きは枢支部 35 を中心とした揺動となるので、動吸振器 40 における質量 41 の振動方向としては、シャフト部 32 の軸線と概略直交する方向乃至それから多少の角度を持った方向に限定することによって、より高い振動吸収機能を発揮することになる。

30

#### 【0034】

ストッパ 45, 46 はこの質量 41 の動きをシャフト部 32 の軸線とほぼ直交する方向に限定するためのものであり、ストッパ 45, 46 と質量 41 との間には、僅かに隙間を持った状態とすることによって、可動範囲を限定する。ただし、取付リング 43 の上下の端部には所定の厚みを有するフランジ部 43a, 43a が形成されており、従って弾性部材 42 はストッパ 45, 46 に対して非接触状態に保たれ、質量 41 の動きがストッパ 45, 46 により制限されるのを防止している。

#### 【0035】

油圧ショベルが作動中は、上部旋回体 2 の全体が振動することになり、この振動が操作レバー 31 に伝達されて、枢支部 35 を中心として先端側が揺動し、共振作用により大きく揺動することになる。操作レバー 31 におけるシャフト部 32 には動吸振器 40 が装着されており、操作レバー 31 の揺動に追従して、動吸振器 40 を構成する質量 41 がシャフト部 32 の軸線と交差する方向に振動することになる結果、主振動系を構成する操作レバー 31 の揺動が抑制される。従って、意図しないにも拘わらず、いずれかの油圧アクチュエータが作動してしまう等といった事態が発生することはない。

40

#### 【0036】

このように、操作レバー 31 の吸振機能を発揮させるために、動吸振器 40 を設けているが、この動吸振器 40 は操作レバー 31 のシャフト部 32 の周囲に装着される小型でコンパクトな構造のものであることから、操作レバー 31 全体として格別大型化することはない。しかも、動吸振器 40 はブーツ 38 の内部に設けられており、外部に露出していな

50



いので、操作レバー 3 1 の振動吸収機構を設けないものと外観上差異はない。

【 0 0 3 7 】

ところで、シャフト部 3 2 はその全体が真っ直ぐな棒状部材とすることもできるが、運転席に着座して行われる操作レバー 3 1 の操作性を考慮して、図 3 に示したように、グリップ部 3 3 を傾斜させている。このために、シャフト部 3 2 には、その中間位置で曲げられており、基端側から途中までの部位は鉛直部 3 2 a となり、この鉛直部 3 2 a から傾斜部 3 2 b となる。に曲げ部が形成されており、この曲げ部 B より基端側は真っ直ぐ延在されて、枢支部 3 5 に枢着されている。従って、シャフト部 3 2 の先端側に連結されているグリップ部 3 3 は運転席に着座しているオペレータの手前側に向けて先端側が立ち上がるように曲っており、グリップ部 3 3 の操作に対する負担軽減を図っている。

10

【 0 0 3 8 】

このように、鉛直部 3 2 a と傾斜部 3 2 b とからなるシャフト部 3 2 を有する操作レバー 3 1 にあっては、その重心位置は、この操作レバー 3 1 の揺動中心となる枢支部 3 5 の鉛直線の位置から偏寄した位置となっている。従って、油圧ショベルが稼働中には、操作レバー 3 1 はグリップ部 3 3 がより傾く方向、つまり重力方向には振れ幅が大きく、それとは反対方向、つまり反重力方向の振れ幅は小さいものとなる。このために、動吸振器を構成する質量とばね性部材とを取付リングに対して同心円とするのではなく、偏心させるようにする。

【 0 0 3 9 】

図 6 ( a ) , ( b ) に示した動吸振器 4 0 A は、楕円形状とした質量 4 1 A を用いて、その中心から長手方向に偏寄した位置に透孔を形成して、その内部に前述した第 1 の実施の形態で示したと同様の弾性部材 4 2 A を接着手段で固着する。そして、弾性部材 4 2 A は取付リング 4 3 A の外周面に固着して設けるようにする。また、図 7 ( a ) , ( b ) に示した動吸振器 4 0 B は、平面状態では長方形で、所定の厚みを有する質量 4 1 B を用い、この質量 4 1 B には長手方向に偏寄した位置に取付リング 4 3 B に連結されている弾性部材 4 2 B を装着するための透孔を形成する。

20

【 0 0 4 0 】

動吸振器 4 0 A , 4 0 B は、それらの質量 4 1 A , 4 1 B の突出している側を反重力方向、つまり上方に向けた状態にしてシャフト部 3 2 における傾斜部 3 2 b に固定される。これによって、操作レバー 3 1 の揺動時に、下方に向けて倒れる方向の動きに対して、質量 4 1 A , 4 1 B が振動する際に、反重力方向に慣性力が作用することになるので、曲げを有する操作レバー 3 1 に対して高い振動吸収機能を発揮させることができる。

30

【 0 0 4 1 】

油圧ショベルの作動時には、運転室 4 を設けた上部旋回体 2 は様々な方向に振動する。具体的には、ピッチング振動やローリング振動、さらには並進振動、ねじれ振動等といったものである。そして、カム部 3 4 のカム面 3 4 a が当接しているブッシャ 2 9 は 4 箇所設けられている。従って、操作レバー 3 1 は左右及び前後の各方向に揺動するものであって、しかも揺動方向及び揺動時に作用する慣性力等が方向によっては異なってくる。例えば、土砂の掘削時に作用するピッチング振動は振動の振幅が大きく、ローリング振動は振幅が比較的小さく、また両者は振動の周波数も異なる。ピッチング振動は主に上部旋回体 2 の前後方向に作用するものであり、ローリング振動は主に上部旋回体 2 の左右方向に作用するものである。そこで、図 8 ( a ) , ( b ) に示したように、動吸振器 4 0 C として、質量 4 1 C の大きさや形状はともかく、この質量 4 1 C と取付リング 4 3 C との間に設けられる弾性部材 4 2 C を、概略 90 度分の円弧状のピースを連結して円環状に形成したものをを用いることができる。そして、弾性部材 4 2 C を構成する各ピースのばね定数を変えるようにする。図中において、円弧状ピース 4 2 h C はばね定数の大きい硬質ピースであり、円弧状ピース 4 2 s C はばね定数の小さい軟性ピースとしたものが示されている。例えば、比較的高い周波数で上下に振動するピッチング振動に対しては、上下のピースを硬質ピース 4 2 h C から構成し、比較的低い周波数で水平方向に振動するローリング振動に対しては、左右のピースを軟性ピース 4 2 s C とする。これによって、作用する振動

40

50

の性質に応じて動吸振器 40 に最適なばね定数を持たせることができる。

【0042】

前述した各実施の形態では、動吸振器を構成するばね性部材としては、ゴム等の弾性部材を用いるものとして説明したが、図 9 (a), (b) に示したように、質量 51 と取付リング 53 との間に板ばね 52 を介在させる構成とした動吸振器 50 を用いることができる。板ばね 52 は、山折れ部と谷折れ部とを有するように折り曲げたものからなり、円環状となるようにして両端を連結した無端状のものとなっている。そして、板ばね 52 の山折れ部の先端は質量の内周面に、また谷折れ部の先端は取付リング 53 の外周面に、それぞれ押圧されるようにして組み立てられる。

【0043】

ここで、動吸振器 50 は、その取付リング 53 が操作レバー 31 のシャフト部 32 に挿通させた状態にして固定されており、操作レバー 31 の枢支部 35 を中心とした揺動動作の吸収が行われる。操作レバー 31 の揺動動作の吸収を行うためには、質量 51 は基本的にはシャフト部 32 の軸線と直交する方向に振動させ、それ以外の方向には振動しないようにするのが望ましい。板ばね 52 の山折れ部と谷折れ部とを質量 51 の内周面と取付リング 53 の外周面とに固定することによって、外力が作用したときには、質量 51 はシャフト部 32 の軸線と直交する方向に振動することになり、共振作用によって、主振動系であるシャフト部 32 の振動なり揺動なりを抑制することができる。このように、ばね性部材を板ばね 52 から構成しているので、質量 51 はこの吸振方向のみの動きが可能となり、それ以外の方向、に例えばシャフト部 32 の軸線方向等には動かないことから、高い振動吸収機能を発揮する。

【0044】

この動吸振器 50 にあっては、板ばね 52 はその板面方向に撓むものであり、それ以外の方向には変形することがない。従って、動吸振器 50 をシャフト部 32 に装着したときに、質量 51 のシャフト部 32 の軸線方向への動きを規制する必要はなく、この質量 51 の動きを規制するためのストッパを設ける必要はない。しかしながら、動吸振器 50 は、質量 51, 板ばね 52 が脱落しないようにするためには、取付リング 53 の両端にストッパ 55、56 を設けるようにする。質量 51 は板ばね 52 の作用によりシャフト部 32 の軸線方向に動くことはないので、このストッパ 55, 56 は、質量 51 の両側端面に少なくとも部分的に接触させるようにする。

【0045】

また、図 10 (a), (b) に示したように、動吸振器 50 A を構成する質量 51 A の内周面と、取付リング 53 A における外周面とにそれぞれ両端にフランジ部 51 A f, 53 A f を形成して、板ばね 52 A の山折れ部と谷折れ部とをそれぞれ挟持させるように構成することもできる。このように構成すると、板ばね 52 A を質量 51 A と取付リング 53 A との間に挟持させるようにして動吸振器 50 A を組み立てることができる。この状態で質量 51 A 及び板ばね 52 A は安定的に保持され、取付リング 53 A から脱落するおそれはないので、ストッパは設ける必要はない。

【0046】

また、図 11 (a), (b) に示した動吸振器 50 B は、V 字状に形成した複数の板ばね 52 B を用いたものであり、この板ばね 52 B の拡開する脚片部は取付リング 53 B の外周面に所定の角度間隔で形成した取付溝 54 B に挿入されている。そして、各板ばね 52 B の頂点の部位は質量 51 B の内周面に圧接されており、これによって質量 51 B は板ばね 52 B を介して取付リング 53 B に固定的に保持される。この場合には、質量 51 B は固着されていないので、脱落防止を図るために、この質量 51 B をストッパ 55 B, 56 B で挟持させるように構成している。しかも、取付溝 54 B は取付リング 53 B におけるストッパ 56 B が接合される側の端部が開口しており、ストッパ 56 B が組み込まれることによって、そのフランジ部 56 B によって板ばね 52 B が脱落しないように保持される。

【0047】

さらに、図 12 ( a ) , ( b ) に示した動吸振器 50 C は、複数枚の板ばね 52 C を用いて、それらの一端側を質量 51 C の内周面に、他端側を取付リング 53 C の外周面に溶着する構成としている。

【 0048 】

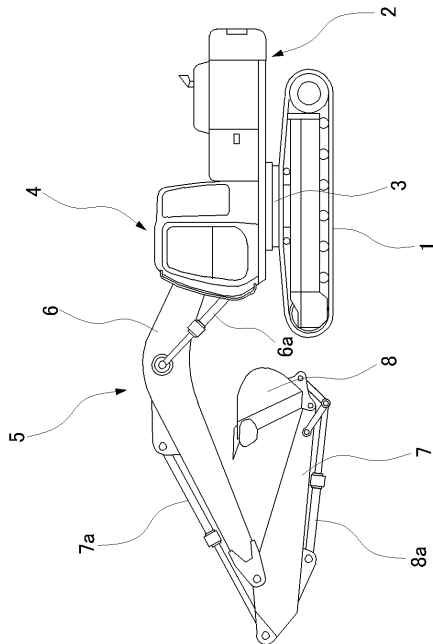
そして、ばね性部材として板ばねを用いた場合にあっては、図 7 ( a ) , ( b ) に示したように、動吸振器 40 C と同様、振動方向によりばね定数に差を持たせるように構成することもできる。例えば、図 13 に示したように、動吸振器 50 D を構成する質量 51 D と取付リング 53 D との間に、山折れ部と谷折れ部とを有するように曲成した板ばね 52 D を介在させる構成としたものにおいて、板ばね 52 D の山折れ、谷折れのピッチ間隔を図中の上下の部位を密にし、左右の部位を粗にするというように、ピッチ間隔を変えるようにすることができる。また、図 14 に示したように、複数枚の板ばね 52 E を質量 51 E と取付リング 53 E との間に固着して設けた動吸振器 50 E にあっては、板ばね 52 D の枚数と固着位置とを円周方向に変化させるように構成することもできる。

【 符号の説明 】

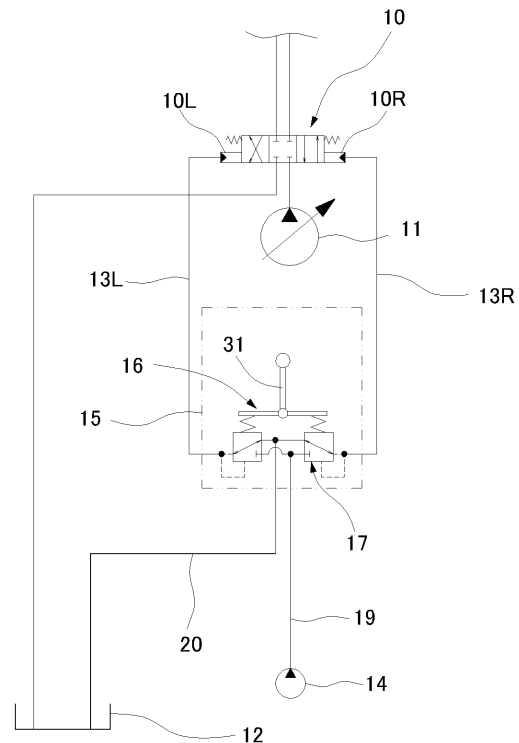
【 0049 】

1 下部走行体、 2 上部旋回体、 4 運転室、 15 パイロットバルブ装置、  
16 操作手段、 17 バルブユニット、 21 コンソールカバー、 23 スプー  
ル、 27 復帰ばね、 29 プッシャ、 31 操作レバー、 32 シャフト部、  
33 グリップ部、 34 カム部、 40, 40 A, 40 B, 40 C, 50, 50 A  
, 50 B, 50 C, 50 D, 50 E 動吸振器、 41, 41 A, 41 B, 41 C, 51  
, 51 A, 51 B, 51 C, 51 D, 51 E 質量、 42, 42 A, 42 B, 42 C  
弾性部材、 52, 52 A, 52 B, 52 C, 52 D, 52 E 板ばね、 43, 43 A  
, 43 B, 43 C, 53, 53 A, 53 B, 53 C, 53 D, 53 E、 45, 46, 4  
4, 55, 56, 55 B, 56 B ストップバ

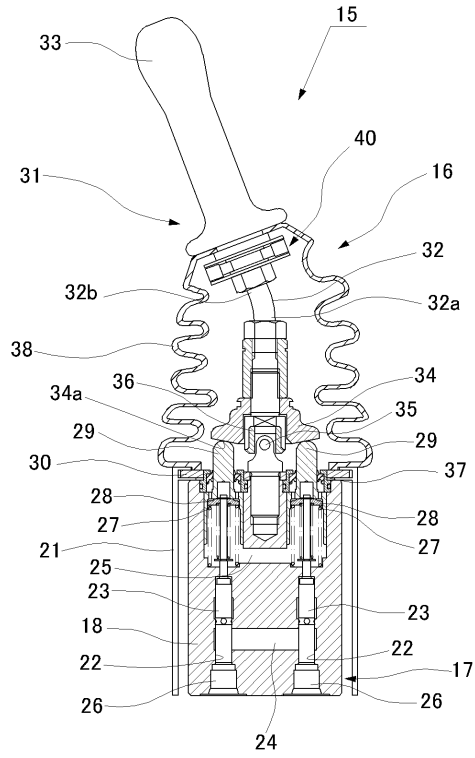
【 図 1 】



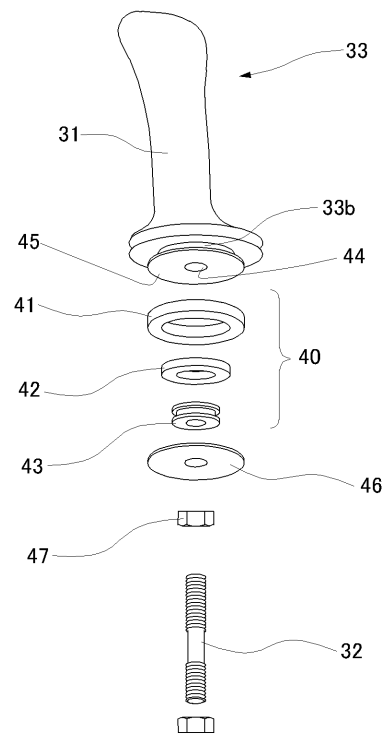
【 図 2 】



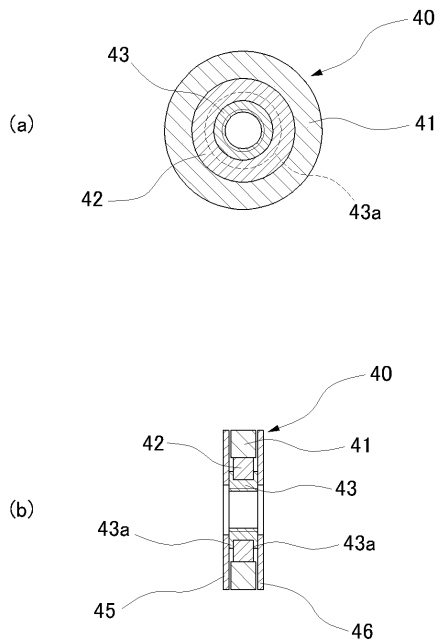
【図 3】



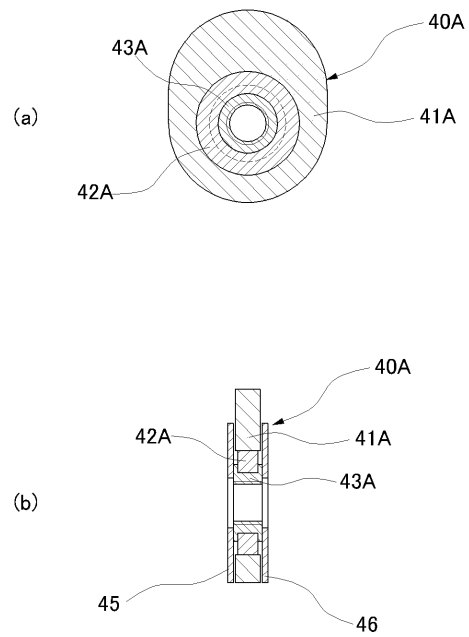
【図 4】



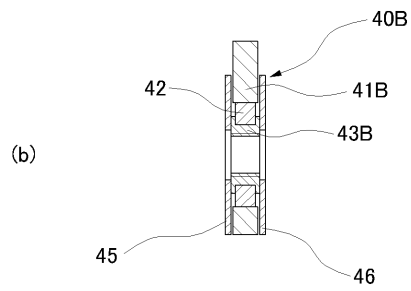
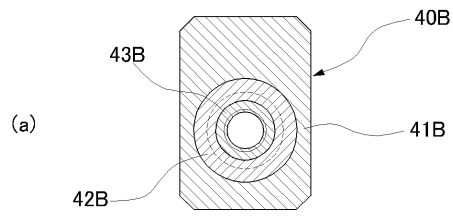
【図 5】



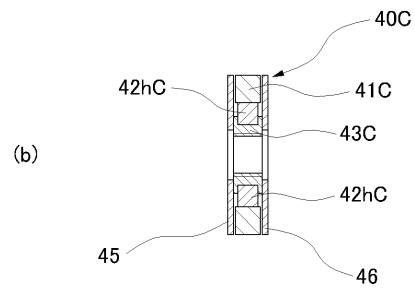
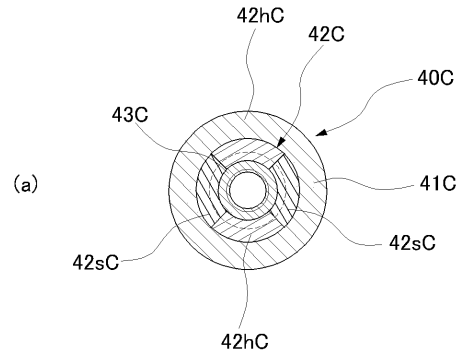
【図 6】



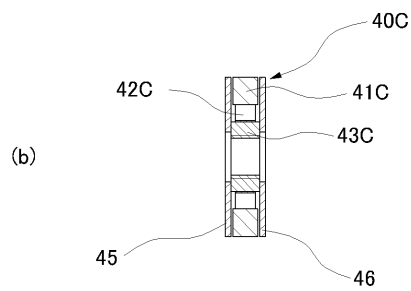
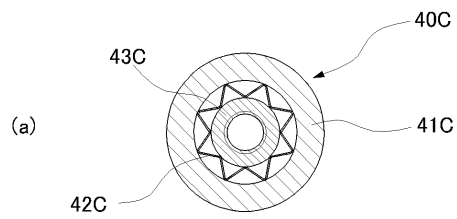
【 図 7 】



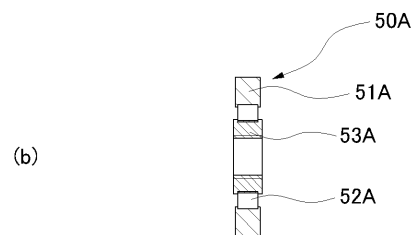
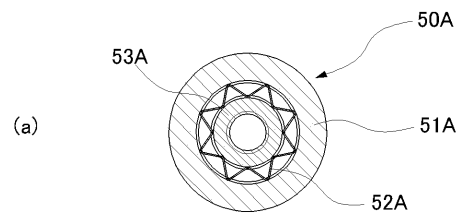
【 図 8 】



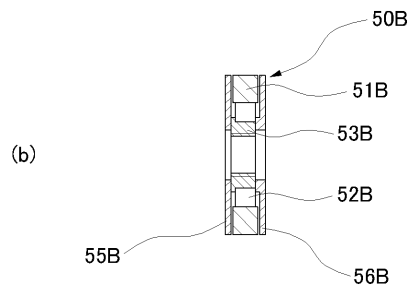
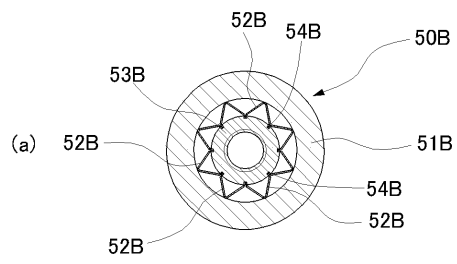
【 図 9 】



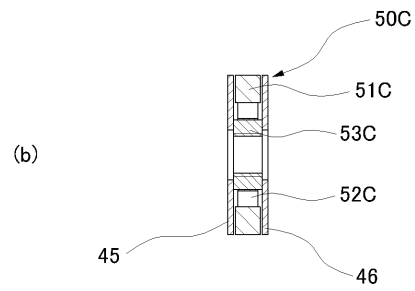
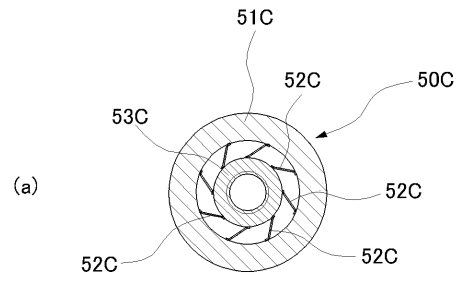
【 図 10 】



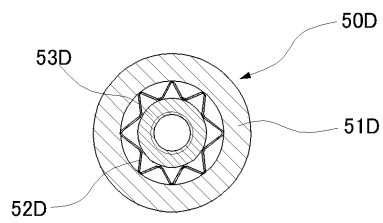
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

