

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4259991号
(P4259991)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 C 15/02 (2006.01) GO 1 C 15/02
GO 1 C 15/00 (2006.01) GO 1 C 15/00 1 O 3 C
 GO 1 C 15/00 1 O 5 S

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-396994 (P2003-396994)	(73) 特許権者	000205834
(22) 出願日	平成15年11月27日(2003.11.27)		大昭和精機株式会社
(65) 公開番号	特開2005-156418 (P2005-156418A)		大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号
(43) 公開日	平成17年6月16日(2005.6.16)	(74) 代理人	100107308
審査請求日	平成18年10月12日(2006.10.12)		弁理士 北村 修一郎
		(74) 代理人	100069578
			弁理士 藤川 忠司
		(72) 発明者	田中 譲
			大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号
			大昭和精機株式会社内
		(72) 発明者	小坂 登
			大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号
			大昭和精機株式会社内
		審査官	▲うし▼田 真悟

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 墨出し装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基台に対し1点を支点に任意の方向に首振り運動可能に支持された可動台にレーザービーム投射器が支持されると共に、当該可動台から互いに直交するXY2方向に被動ピンが突設され、これら各被動ピンを上下から挟持して昇降する昇降体を介して前記可動台をXY2方向にそれぞれ各別に傾動させる2つの可動台姿勢制御装置が設けられた墨出し装置において、前記被動ピンに、少なくとも上下方向に弾性変位可能な緩衝作用部が設けられている、墨出し装置。

【請求項 2】

前記被動ピンが、前記昇降体に挟持される先端部材と前記可動台への取付部材、及びこの両者を連結するコイルスプリングから構成されている、請求項1に記載の墨出し装置。

【請求項 3】

前記コイルスプリングには、前記先端部材と取付部材とを互いに軸方向に圧接させる方向に初期圧縮応力が与えられている、請求項2に記載の墨出し装置。

【請求項 4】

前記被動ピンが、前記昇降体に挟持されるピン本体と前記可動台への取付部材、及び弾性リングから構成され、前記取付部材には、ピン本体の基部側が上下動可能に嵌合する凹溝部が設けられ、前記弾性リングは、前記凹溝部に嵌合する状態のピン本体基部と取付部材とにわたって外嵌されて両者を一体化している、請求項1に記載の墨出し装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建築作業現場などで使用される、レーザービーム投射器を利用した墨出し装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の墨出し装置には、その設置床面の傾斜に関係なくレーザービーム投射器が鉛直姿勢（水平姿勢）に保持された状態で使用できるように、各種のレベル出し機構が採用されている。例えば、特許文献1に示される墨出し装置は、ジャイロ機構を利用してレーザービーム投射器を吊り下げ、重力によってレーザービーム投射器が鉛直姿勢に保持されるように構成したものである。又、特許文献を開示することはできないが、特許文献1に示される墨出し装置を更に改善したものとして、1点を支点に任意の方向に首振り運動可能な可動台にレーザービーム投射器を支持させ、この可動台から互いに直交するXY2方向に被動ピンを突設させ、これら各被動ピンを上下から挟持して昇降する昇降体を介して前記可動台をXY2方向にそれぞれ各別に傾動させる2つの可動台姿勢制御装置が設けられた墨出し装置も考えられた。この姿勢制御装置利用の墨出し装置は、前記可動台のXY2方向それぞれの姿勢のずれを電子式水準器などの適当なセンサーによって検出し、この検出情報に基づいて前記2つの可動台姿勢制御装置を自動運転させることにより、前記可動台のXY2方向それぞれの姿勢のずれを自動的に矯正し、レーザービーム投射器を所期の鉛直姿勢（水平姿勢）に保持させようとするものである。

【特許文献1】実用新案登録第3085496号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献1に記載された墨出し装置に対して、上記の姿勢制御装置利用の墨出し装置は、レーザービーム投射器の姿勢を強制的且つ自動的に矯正させることができ、高精度の墨出しが可能なものであるが、実用面では次のような問題点があった。即ち、レーザービーム投射器を支持する可動台と各姿勢制御装置とが可動台側の被動ピンと姿勢制御装置側の二股状の昇降体とでつながった構成であるから、この墨出し装置が建築作業現場で取り扱われるとき、或いは輸送中などに受ける不測な衝撃、例えば不注意で倒したときなどに墨出し装置に作用する衝撃は、可動台側の被動ピンと姿勢制御装置側の二股状の昇降体との嵌合部に集中し、強度的に弱い二股状の昇降体が破損する恐れがあった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は上記のような従来の問題点を解消し得る墨出し装置を提供することを目的とするものであって、その手段を後述する実施形態の参照符号を付して示すと、基台3に対し1点を支点に任意の方向に首振り運動可能に支持された可動台9にレーザービーム投射器14, 15が支持されると共に、当該可動台9から互いに直交するXY2方向に被動ピン22A, 22Bが突設され、これら各被動ピン22A, 22Bを上下から挟持して昇降する昇降体26を介して前記可動台9をXY2方向にそれぞれ各別に傾動させる2つの可動台姿勢制御装置21A, 21Bが設けられた墨出し装置において、前記被動ピン22A, 22Bに、少なくともも上下方向に弾性変位可能な緩衝作用部35が設けられた構成となっている。

【0005】

上記構成の本発明を実施するについて、具体的には請求項2に記載の構成のように、前記被動ピン22A, 22Bを、前記昇降体26に挟持される先端部材36と前記可動台9への取付部材37、及びこの両者を連結するコイルスプリング38から構成することができる。この場合、請求項3に記載のように、前記コイルスプリング38には、前記先端部材36と取付部材37とを互いに軸方向に圧接させる方向に初期圧縮応力を与えておくのが望ましい。

【 0 0 0 6 】

又、請求項 4 に記載のように、前記被動ピン 2 2 A , 2 2 B を、前記昇降体 2 6 に挟持されるピン本体 4 4 と前記可動台 9 への取付部材 4 5、及び弾性リング 4 6 から構成し、前記取付部材 4 5 には、ピン本体 4 4 の基部側が上下動可能に嵌合する凹溝部 4 7 を設け、前記凹溝部 4 7 に嵌合する状態のピン本体 4 4 の基部と取付部材 4 5 とにわたって前記弾性リング 4 6 を外嵌させて両者を一体化することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

上記構成の本発明に係る墨出し装置によれば、レーザービーム投射器を支持する可動台と各姿勢制御装置とをつなぐ各被動ピンに設けられた少なくとも上下方向に弾性変位可能な緩衝作用部が、この墨出し装置に不測に作用する衝撃を吸収することになり、当該被動ピンを上下から挟持する昇降体を破損させてしまったり、当該昇降体を昇降駆動する駆動系に無理な応力が作用して変形し、円滑で高精度の昇降駆動が行えなくなるような不都合が生じるのを解消できる。尚、緩衝作用部が上下方向にのみ弾性変位可能なものであっても、水平横方向に関しては、被動ピンを昇降駆動する昇降体が当該被動ピンを上下から挟持するものであって、この両者間において或る程度の水平横方向の相対移動が可能であるから、実用上問題はない。

【 0 0 0 8 】

尚、本発明は、例えば被動ピンの昇降体に挟持される先端部領域を比較的硬度のあるゴム製の柱状部材で構成する方法や、可動台への取付部材と昇降体に挟持される先端部材との間を比較的硬度のあるゴム製の柱状部材で連結一体化する方法などでも実施することができるが、請求項 2 に記載の構成によれば、必要十分な強度を被動ピンに有せしめながら、当該被動ピンの周囲 3 6 0 度何れの方角に対しても緩衝作用を持たせることができ、所期の目的をより一層確実に達成させることができる。この場合、請求項 3 に記載の構成によれば、被動ピンに必要な剛性を容易に与えることができる。

【 0 0 0 9 】

又、請求項 4 に記載の構成によれば、弾性リングを利用して安価に実施することができ、しかも当該弾性リングの交換が容易であるから、弾性リングの経年劣化などが懸念される状況に至ったときには簡単容易に当該弾性リングを交換し、長期間にわたって所期の緩衝作用効果を維持させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

以下に本発明の具体的実施例を添付図に基づいて説明すると、図 1 ~ 図 3 において、1 は複数本の設置用脚 2 を備えた筐体であり、この筐体 1 内に基台 3 が支持されている。当該基台 3 は、筐体 1 内の底部上に直接支持される第一基台 4、この第一基台 4 上に複数本の支持柱体 5 を介して支持される第二基台 6、及びこの第二基台 6 上に複数本の支持柱体 7 を介して支持される第三基台 8 から構成されている。9 は第三基台 8 上に自在支持手段 1 0 を介して支持された可動台であって、この可動台 9 上に複数本の支持柱体 1 1 を介してレーザービーム投射器ユニット 1 2 が支持されている。

【 0 0 1 1 】

レーザービーム投射器ユニット 1 2 は、本体 1 3 の周囲に配設されて筐体 1 に設けられた投射窓からレーザービームを投射する垂直方向墨出し用レーザービーム投射器 1 4 と水平方向墨出し用レーザービーム投射器 1 5 とを備えたものであるが、何れか一方のレーザービーム投射器のみを備えたものであっても良い。又、一般的には、垂直方向墨出し用レーザービーム投射器 1 4 と水平方向墨出し用レーザービーム投射器 1 5 とをそれぞれ 9 0 度間隔で 4 台ずつ配設することができる。

【 0 0 1 2 】

可動台 9 を支持する自在支持手段 1 0 は、第三基台 8 上に垂直に貫通するボルト 1 6 によって据え付けられた球体 1 7 と、この球体 1 7 の上半部に嵌合するように可動台 9 の下側面に形成された円錐状凹部 1 8 と、前記ボルト 1 6 の上端部と可動台 9 の上面との間で

10

20

30

40

50

当該ボルト 16 に遊嵌されて可動台 9 を球体 17 側へ押圧する円錐形のコイルスプリング（又はコーン形皿ばね）19 とから構成され、可動台 9 は、球体 17 の中心 1 点を支点にして任意の方向に首振り運動可能に支持される。

【0013】

可動台 9 には姿勢検出用センサーである電子式水準器 20 が取り付けられている。この図示例における電子式水準器 20 は、一部が第三基台 8 を上下に貫通する複数本の支持柱体 21 を介して第三基台 8 より下側で第二基台 6 を貫通する高さに吊り下げられている。而して、当該電子式水準器 20 の検出情報に基づいて可動台 9 の姿勢を自動制御する 2 つの可動台姿勢制御装置 21A, 21B が併設されている。各可動台姿勢制御装置 21A, 21B は、図 2 に示すように、可動台 9 の揺動運動中心である球体 17 の中心を通る垂直線に対し、互いに直角を成す XY 2 方向に突出するように可動台 9 の 2 側面から突設された被動ピン 22A, 22B を介して可動台 9 をそれぞれ球体 17 の中心を支点に上下方向に傾動させるものであって、第二基台 6 から突設された垂直板材 23 に支持されている。

10

【0014】

各可動台姿勢制御装置 21A, 21B は同一構造のもので、その具体構造について説明すると、それぞれ被動ピン 22A, 22B の先端部の横側方に位置するように、第二基台 6 側の垂直板材 23 に取り付けられたコ形フレーム 24 の上下両側板間に垂直向きに自転可能に支承された螺軸 25 が設けられ、当該螺軸 25 に螺嵌する昇降体 26 に、水平横向きに突出して被動ピン 22A, 22B の先端部を上下から挟持する二股部 26a が設けられている。27 は昇降体 26 の回り止め昇降ガイドであって、コ形フレーム 24 の垂直板部に取り付けられ、昇降体 26 の横向き突出板部 26b が遊嵌する平面形状コ形のものである。螺軸 26 は、コ形フレーム 24 の下側板の下側に取り付けられたモーター 28 と、当該下側板 24b の上側に配設された減速用歯車列 29 を介して連動連結されている。従って、モーター 28 により減速用歯車列 29 を介して螺軸 25 を正逆回転駆動することにより、昇降体 26 を、その二股部 26a が被動ピン 22A, 22B の先端部を挟持する向きを維持させながら昇降させることができる。

20

【0015】

上記構成の墨出し装置は、設置用脚 2 を利用してほぼ水平な床面上に設置して使用するものであり、この設置状態において電子式水準器 20 と各可動台姿勢制御装置 21A, 21B、及び図示省略している制御回路などの電源を投入すると、電子式水準器 20 が可動台 9 の水平度を自動的に検出し、この電子式水準器 20 からの検出情報に基づいて可動台 9 の 2 次元平面の X 方向の傾きと Y 方向の傾きが演算され、この演算結果に基づいて可動台姿勢制御装置 21A, 21B の両方又は何れか一方に対して駆動指令が出力され、この駆動指令を受けた可動台姿勢制御装置 21A, 21B は、モーター 28 が稼働して螺軸 25 が正転又は逆転駆動され、昇降体 26 が所定量だけ上昇又は下降せしめられる。即ち、可動台 9 の X 方向（被動ピン 22A の長さ方向）の傾きの矯正は、被動ピン 22A に対応した可動台姿勢制御装置 21A の昇降体 26 を昇降させ、可動台 9 を球体 17 の中心の周りに上方へ又は下方へ傾動させることにより行われ、可動台 9 の Y 方向（被動ピン 22B の長さ方向）の傾きの矯正は、被動ピン 22B に対応した可動台姿勢制御装置 21B の昇降体 26 を昇降させ、可動台 9 を球体 17 の中心の周りに上方へ又は下方へ傾動させることにより行われる。

30

40

【0016】

尚、各被動ピン 22A, 22B に対して各可動台姿勢制御装置 21A, 21B の昇降体 26 の二股部 26a が、球体 17 を中心とする周方向の同一向きで水平向きに嵌合しているだけであるから、当該被動ピン 22A, 22B が昇降体 26 の二股部 26a から離脱する方向に可動台 9 が球体 17 を中心に水平方向に回転することができる。これを防止するために、図 2 に示すように、可動台 9 が球体 17 を中心に水平方向に回転するのを防止する可動台回転防止手段 30 を併設することができる。図示の可動台回転防止手段 30 は、可動台 9 の側辺に形成した切込み凹部 31 内に遊嵌するように第三基台 8 からストッパーピン 32 を突設し、被動ピン 22A, 22B が昇降体 26 の二股部 26a から離脱する方

50

向とは逆方向に可動台 9 を付勢するスプリング 3 3 を併設し、このスプリング 3 3 の付勢力でストッパーピン 3 2 を切込み凹部 3 1 の一側辺に当接させることにより、被動ピン 2 2 A , 2 2 B が昇降体 2 6 の二股部 2 6 a 内の定位置に位置するように可動台 9 を保持させるものである。尚、スプリング 3 3 は、基台 3 の任意の位置に付設した係止ピン 3 4 と可動台 9 との間に張設される。

【 0 0 1 7 】

上記の X Y 2 方向の可動台姿勢制御装置 2 1 A , 2 1 B の働きにより、可動台 9 上に支持されているレーザービーム投射器ユニット 1 2 が、この墨出し装置の設置床面の傾きに関係なく所期通り水平に保持され、各レーザービーム投射器 1 4 , 1 5 による墨出し作業を高精度に行わせることができる。

10

【 0 0 1 8 】

本発明は、以上のように構成され且つ使用されるる墨出し装置の被動ピン 2 2 A , 2 2 B に、少なくとも上下方向に弾性変位可能な緩衝作用部 3 5 を設けるものである。図 1、図 2 及び図 4 に示す実施形態では、前記被動ピン 2 2 A , 2 2 B は、昇降体 2 6 の二股部 2 6 a に挟持される先端部材 3 6 と可動台 9 への取付部材 3 7、及びこの両者 3 6 , 3 7 を連結するコイルスプリング 3 8 から構成されている。更に詳述すると、先端部材 3 6 と取付部材 3 7 とには、その外周面にコイルスプリング 3 8 の線材が嵌合する螺旋状の凹溝 3 6 a , 3 7 a が設けられると共に、先端部材 3 6 の内端からは、先端に係合孔 3 9 が同心状に形成された小径突出軸部 4 0 が一体に突設され、取付部材 3 7 の内端からは、先端に前記係合孔 3 9 に自動調心状態に嵌合する裁頭円錐形の凸部 4 1 が同心状に突設された小径突出軸部 4 2 が一体に突設されると共に、外端には可動台 9 のねじ孔に螺嵌結合される取付用ねじ軸部 4 3 が突設されている。

20

【 0 0 1 9 】

而して、先端部材 3 6 側の係合孔 3 9 に取付部材 3 7 側の凸部 4 1 が嵌合した状態で先端部材 3 6 側の小径突出軸部 4 0 の端面と取付部材 3 7 側の小径突出軸部 4 2 の端面とが互いに面接触状態で当接したとき、先端部材 3 6 と取付部材 3 7 とが同心一直線状になり、そして両者が軸心に対し直交する方向に相対移動することは係合孔 3 9 の開口部周縁と凸部 4 1 と大径基部との当接により阻止されるように構成されている。そしてこの状態での先端部材 3 6 の外端と取付部材 3 7 の外端との間の距離よりも全長が短いコイルスプリング 3 8 が使用されている。

30

【 0 0 2 0 】

従って、コイルスプリング 3 8 の一端側に先端部材 3 6 の螺旋状凹溝 3 6 a が形成された部分の全長を螺嵌させた後、当該コイルスプリング 3 8 の他端側に取付部材 3 7 の螺旋状凹溝 3 7 a を螺嵌させてゆくと、当該コイルスプリング 3 8 の長さ方向中間領域が弾性に抗して次第に軸方向に引き延ばされ、取付部材 3 7 の螺旋状凹溝 3 7 a が形成された部分の全長がコイルスプリング 3 8 に螺嵌し終わったとき、図 4 B に示すように、コイルスプリング 3 8 の長さ方向中間領域が弾性に抗して軸方向に引き延ばされた状態となり、当該コイルスプリング 3 8 には、先端部材 3 6 と取付部材 3 7 とを互いに軸方向に圧接させる方向の初期圧縮応力が与えられた状態になる。これによって被動ピン 2 2 A , 2 2 B には必要な剛性を与えることができる。

40

【 0 0 2 1 】

この実施形態では、コイルスプリング 3 8 によって緩衝作用部 3 5 が構成されており、可動台 9 の被動ピン 2 2 A , 2 2 B が取り付けられた箇所と昇降体 2 6 との間にこれら両者を相対移動させるような外力が作用したとき、取付部材 3 7 に対し先端部材 3 6 がコイルスプリング 3 8 の弾性変形を伴って首振り運動することになる。即ち、先端部材 3 6 と取付部材 3 7 との間にコイルスプリング 3 8 の初期圧縮応力に打ち勝つ曲げ力が作用したときは、図 4 C に示すように、コイルスプリング 3 8 の長さ方向中間領域が初期圧縮応力に抗して曲げ変形を起こし、当該曲げ力に起因する衝撃を緩和させることができる。作用していた曲げ力が解消すると、コイルスプリング 3 8 の初期圧縮応力によって先端部材 3 6 と取付部材 3 7 とは元の直線状態に復帰するが、このとき係合孔 3 9 に対し裁頭円錐形

50

の凸部 4 1 が自動調心作用を伴いながら嵌合するので、先端部材 3 6 と取付部材 3 7 とは確実に同心一直線状に保持される。

【 0 0 2 2 】

又、図 5 に示す実施形態における被動ピン 2 2 A , 2 2 B は、先端部が昇降体 2 6 の二股部 2 6 a に挟持されるピン本体 4 4 と可動台 9 への取付部材 4 5、及び 2 本の弾性リング 4 6 から構成されている。而して、取付部材 4 5 には、ピン本体 4 4 の基部側（昇降体 2 6 の二股部 2 6 a に挟持される側とは反対側）が上下動可能に嵌合する下側開放の凹溝部 4 7 が設けられ、この凹溝部 4 7 に下から嵌合する状態のピン本体 4 4 の基部と取付部材 4 5 とにわたって前記弾性リング 4 6 を外嵌させ、この弾性リング 4 6 の弾性締結力で両者を一体化している。尚、取付部材 4 5 には可動台 9 のねじ孔に螺嵌結合される取付用ねじ軸部 4 8 が突設されている。又、弾性リング 4 6 の位置を決めるために、ピン本体 4 4 の基部と取付部材 4 5 の円弧形外周面とには、軸心方向適当間隔を隔てて弾性リング 4 6 の内周部が嵌合する凹溝 4 4 a , 4 5 a を形成している。更に、取付部材 4 5 に対してピン本体 4 4 が弾性リング 4 6 の弾性締結力に抗して上下方向に相対運動するとき、取付部材 4 5 に対してピン本体 4 4 が軸心方向外方へ移動するのを実質的に無くすために、ピン本体 4 4 の内端面の中心が点接触する部分球面状突起 4 9 を取付部材 4 5 側に設けることができる。

10

【 0 0 2 3 】

上記の図 5 に示す実施形態では、凹溝部 4 7 に対して上下動可能に嵌合するピン本体 4 4 の基部と弾性リング 4 6 とによって緩衝作用部 3 5 が構成されており、可動台 9 の被動ピン 2 2 A , 2 2 B が取り付けられた箇所と昇降体 2 6 との間にこれら両者を上下方向に相対移動させるような外力が作用したとき、取付部材 4 5 に対してピン本体 4 4 が弾性リング 4 6 の弾性締結力に抗して上下方向に相対運動することにより、当該外力に起因する衝撃を緩和させることができる。尚、弾性リング 4 6 を 2 本使用した実施形態を示したが、その本数が限定されるものではなく、巾広の 1 本の弾性リングを使用して構成することもできる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 墨出し装置内部の主要部分の構成を示す一部縦断側面図である。

【 図 2 】 墨出し装置内部の主要部分の構成を示す平面図である。

30

【 図 3 】 可動台側の被動ピンと可動台姿勢制御装置側の昇降体とを示す正面図である。

【 図 4 】 本発明の第一実施形態を示す要部の一部縦断側面図である。

【 図 5 】 A 図は本発明の第二実施形態を示す要部の、 B 図はその正面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 5 】

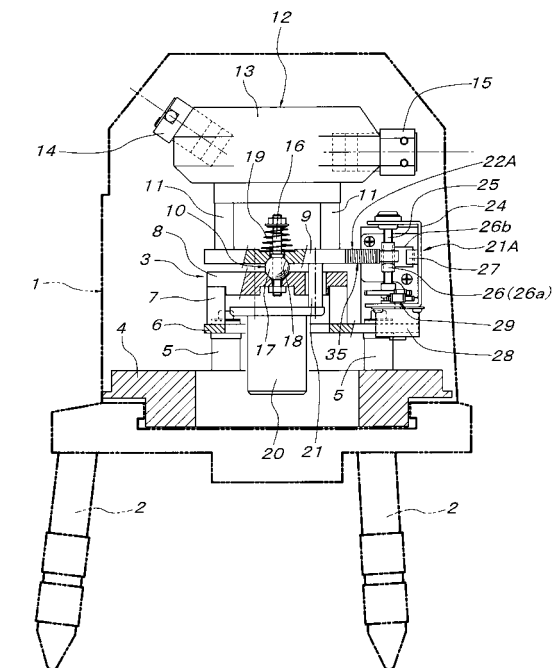
- 1 筐体
- 3 基台
- 9 可動台
- 1 0 自在支持手段
- 1 2 レーザービーム投射器ユニット
- 1 4 , 1 5 墨出し用レーザービーム投射器
- 2 0 電子式水準器
- 2 1 A , 2 1 B 可動台姿勢制御装置
- 2 2 A , 2 2 B 被動ピン
- 2 5 螺軸
- 2 6 昇降体
- 2 6 a 二股部
- 2 7 昇降体回り止め昇降ガイド
- 2 8 モーター
- 2 9 減速用歯車列

40

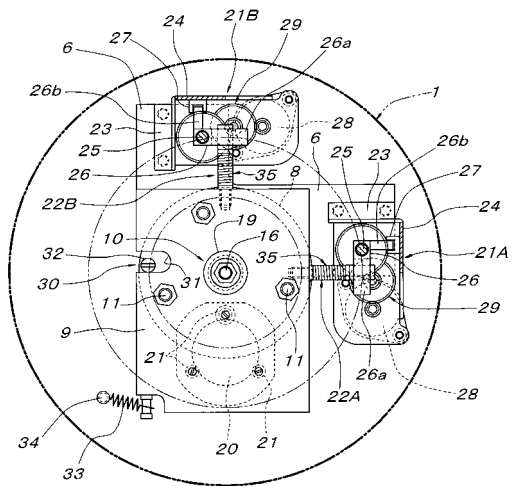
50

- 3 2 ストッパーピン
- 3 3 スプリング
- 3 4 係止ピン
- 3 5 緩衝作用部
- 3 6 先端部材
- 3 7 , 4 5 取付部材
- 3 8 コイルスプリング
- 3 9 係合孔
- 4 0 , 4 2 小径突出軸部
- 4 1 凸部
- 4 3 , 4 8 取付用ねじ軸部
- 4 4 ピン本体
- 4 4 a , 4 5 a 凹溝
- 4 6 弾性リング
- 4 7 凹溝部
- 4 9 部分球面状突起

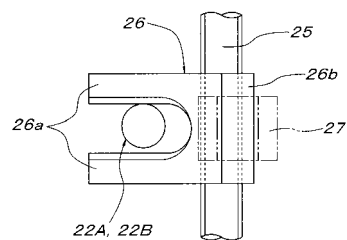
【図1】



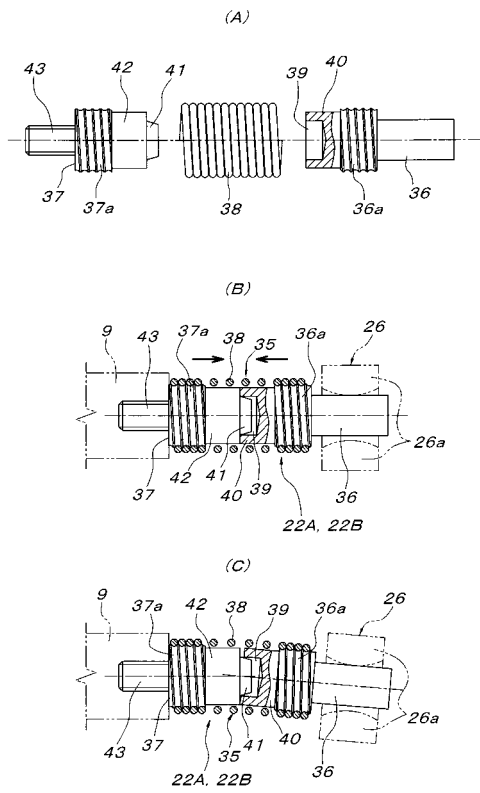
【図2】



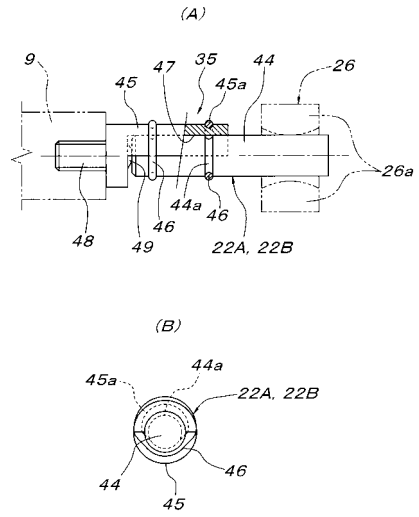
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-072740(JP,A)
特開平09-033254(JP,A)
特開2004-114281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01C 15/00-15/02
G01C 5/00