

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4868898号  
(P4868898)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

F 1

B63B 21/00	(2006.01)	B 63 B	21/00	E
E02B 3/06	(2006.01)	B 63 B	21/00	A
E02B 3/20	(2006.01)	E 02 B	3/06	
B63B 21/50	(2006.01)	E 02 B	3/20	A
E01D 15/14	(2006.01)	B 63 B	21/50	B

請求項の数 7 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-70128 (P2006-70128)

(22) 出願日

平成18年3月15日 (2006.3.15)

(65) 公開番号

特開2007-245841 (P2007-245841A)

(43) 公開日

平成19年9月27日 (2007.9.27)

審査請求日

平成21年3月2日 (2009.3.2)

(73) 特許権者 592144032

株式会社三洋コンサルタント  
東京都中央区日本橋人形町1丁目19番3  
号

(73) 特許権者 000106955

シバタ工業株式会社  
兵庫県明石市魚住町中尾1058番地

(74) 代理人 100101409

弁理士 葛西 泰二

(72) 発明者 爲廣 亮詞

東京都中央区日本橋人形町1丁目19番3  
号 株式会社三洋コンサルタント内

(72) 発明者 渡邊 利徳

兵庫県明石市魚住町中尾1058番地 シ  
バタ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】係留装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

浮体構造物の側面に取り付けられ、係留杭に接する状態で使用される係留装置であって、水平方向に伸びる軸と、

前記浮体構造物に取り付けられ、前記軸の両端部を固定する架台と、

前記軸に回動自在に取り付けられ、前記係留杭に接するローラーとを備え、

前記軸には、その少なくとも一方の端面に貫通孔が形成され、前記貫通孔は前記ローラーに接する前記軸の周壁部分に形成された排出口に接続され、前記軸は中空部を有する中空円柱形状を有し、前記貫通孔と前記排出口とは前記中空部を通る接続管を介して連結される、係留装置。

## 【請求項 2】

前記排出口は、前記軸の長手方向に沿って複数形成される、請求項1記載の係留装置。

## 【請求項 3】

前記排出口は、前記軸の上方部に形成される、請求項2記載の係留装置。

## 【請求項 4】

浮体構造物の側面に取り付けられ、係留杭に接する状態で使用される係留装置であって、

水平方向に伸びる軸と、

前記浮体構造物に取り付けられ、前記軸の両端部を固定する架台と、

前記軸に回動自在に取り付けられ、前記係留杭に接するローラーとを備え、

前記軸には、その少なくとも一方の端面に貫通孔が形成され、前記貫通孔は前記ローラー

10

20

一に接する前記軸の周壁部分に形成された排出口に接続され、前記周壁部分には、前記排出口に接続すると共に前記軸の長手方向に伸びる溝が形成され、前記排出口は前記軸の上方部に形成され、前記溝の底部は前記排出口からその端部に向かって下方に傾斜するよう形成される、係留装置。

**【請求項 5】**

前記軸は中実円柱形状を有し、前記貫通孔は前記端面から内方に延びて前記排出口に連結される、請求項 4 記載の係留装置。

**【請求項 6】**

前記貫通孔の前記端面の側には、開閉自在の栓が設置される、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の係留装置。

10

**【請求項 7】**

前記栓は、

前記貫通孔の露出部分に取り付けられ、開口を有する栓本体と、

前記栓本体の内部に設置され、前記開口を塞ぐよう付勢されている弁体とを含む、請求項 6 記載の係留装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

この発明は係留装置に関し、特に浮き桟橋等の浮体構造物を係留杭に係留するための係留装置に関するものである。

20

**【背景技術】**

**【0002】**

図 9 は、例えば特許文献 1 等に開示されている浮体構造物の係留状態を示した平面図であり、図 10 は図 9 で示した X - X ラインから見た拡大図であり、図 11 は図 10 で示した X I - X I ラインから見た図である。

図を参照して、浮体構造物 30 は平面視矩形形状からその四隅が矩形形状に切り取られた形状を有している。そしてその四隅に対応する部分には、海底に固定され、鉛直方向に伸びる平面視四角形状の係留杭 31a ~ 係留杭 31d が設置されている。

**【0003】**

係留杭 31a ~ 係留杭 31d の各々における、浮体構造物 30 側の 2 面に接するように係留装置 71a ~ 係留装置 71h の各々が浮体構造物 30 の側面に固定されている。これによって、浮体構造物 30 は水平方向の移動が拘束され、係留杭 31a ~ 係留杭 31d の各々の間に安定した状態で係留されることになる。

30

**【0004】**

係留装置 71 は図 10 及び図 11 に示されているような具体的な形状を有している。即ち、水平方向に伸びる軸 16 の両端部は一对の架台 18a, 架台 18b によって固定され、軸 16 の周りには回動自在のローラー 15 が取り付けられている。架台 18a, 架台 18b の浮体構造物 30 側の端部はベース板 19 に固定されている。ベース板 19 の浮体構造物 30 側の面には緩衝材 21 が設置され、更に緩衝材 21 の浮体構造物 30 側の面には支持板 25 が取り付けられ、係留装置 71a は浮体構造物 30 の側面に固定されている。そして、設置状態にあっては、ローラー 15 は係留杭 31a の垂直面の 1 つに接した状態となっている。

40

**【0005】**

次に、浮体構造物 30 の係留状態について説明する。海面 72 が潮の満ち干等によって上下すると、これに伴い浮体構造物 30 も上下する。この時、浮体構造物 30 の側面に固定されている係留装置 71a も上下するが、係留杭 31a には回動自在のローラー 15 を介して接しているため、係留装置 71a はスムーズに上下動する。

**【0006】**

一方、潮の流れ等によって浮体構造物 30 が水平方向に移動しようとすると、浮体構造物 30 の側面と係留杭 31aとの距離が変化することになるが、この変化分は緩衝材 21

50

によって吸収され、浮体構造物30を本来の位置に戻すように緩衝材21が働くことになる。このようにして、上下左右に移動する浮体構造物30を係留装置71を介して係留杭31に安定した状態で係留することが可能となる。

【0007】

【特許文献1】特開平4-339095号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記のような従来の係留装置では、上述のような機能を發揮させるためにはローラー15を軸16に対してスムーズに回転させることが必要である。このため、ローラー15の内周面と軸16の外周壁面との間に潤滑剤を塗布することが一般的である。10

しかしながら、塗布された潤滑剤はローラー15の回転と共に徐々に乾燥するなどして、徐々に潤滑効果が小さくなってしまう。このような場合、一旦係留装置を浮体構造物から取り外し、ローラーと軸とを分解して、これらの接触面に潤滑剤を塗る必要がある。そして再度これらを組み立てた後、浮体構造物に取り付ける必要があり、作業効率が良いとは言えない。

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、ローラーと軸とを分解することなく潤滑剤をこれらの接触面に注入できる係留装置を提供することを目的とする。20

【0009】

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、浮体構造物の側面に取り付けられ、係留杭に接する状態で使用される係留装置であって、水平方向に伸びる軸と、浮体構造物に取り付けられ、軸の両端部を固定する架台と、軸に回動自在に取り付けられ、係留杭に接するローラーとを備え、軸には、その少なくとも一方の端面に貫通孔が形成され、貫通孔はローラーに接する軸の周壁部分に形成された排出口に接続され、軸は中空部を有する中空円柱形状を有し、貫通孔と排出口とは中空部を通る接続管を介して連結されるものである。

このように構成すると、貫通孔と排出口とが連通状態となる。又、軸の中空部に配置された接続管を介して貫通孔と排出口とは連通状態になる。30

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成において、排出口は、軸の長手方向に沿って複数形成されるものである。

【0012】

このように構成すると、注入された潤滑剤は複数の排出口から排出される。

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の構成において、排出口は、軸の上方部に形成されるものである。

【0014】

このように構成すると、注入された潤滑剤は上方の複数の排出口から排出される。40

【0015】

請求項4記載の発明は、浮体構造物の側面に取り付けられ、係留杭に接する状態で使用される係留装置であって、水平方向に伸びる軸と、浮体構造物に取り付けられ、軸の両端部を固定する架台と、軸に回動自在に取り付けられ、係留杭に接するローラーとを備え、軸には、その少なくとも一方の端面に貫通孔が形成され、貫通孔はローラーに接する軸の周壁部分に形成された排出口に接続され、周壁部分には、排出口に接続すると共に軸の長手方向に伸びる溝が形成され、排出口は、軸の上方部に形成され、溝の底部は排出口からその端部に向かって下方に傾斜するように形成されるものである。

【0016】

50

このように構成すると、貫通孔と排出口とが連通状態となる。又、注入された潤滑剤は溝内部に進行する。更に、注入された潤滑剤は軸の上方から排出される。更に、注入された潤滑剤は溝全体に確実に広がる。

**【0017】**

請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明の構成において、軸は中実円柱形状を有し、貫通孔は端面から内方に延びて排出口に連結されるものである。

**【0018】**

このように構成すると、軸の中実部を通して貫通穴と排出口とは連通状態になる。

**【0025】**

請求項6記載の発明は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の発明の構成において  
10  
、貫通孔の端面の側には開閉自在の栓が設置されるものである。

**【0026】**

このように構成すると、潤滑剤の注入時に栓を外す必要がない。

**【0027】**

請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明の構成において、栓は、貫通孔の露出部分に取り付けられ、開口を有する栓本体と、栓本体の内部に設置され、開口を塞ぐように付勢された弁体とを含むものである。

**【0028】**

このように構成すると、弁体を外方から押し込むと貫通孔は外部と連通状態となる。

**【0029】**

**【発明の効果】**

**【0030】**

以上説明したように、請求項1記載の発明は、貫通孔と排出口とが連通状態となるため、軸の端面から貫通孔に潤滑剤を注入すると排出口から潤滑剤が排出される。そして、ローラーの回転に伴って排出された潤滑剤はローラーと軸との間に広がり潤滑効果を発揮する。又、軸の中空部に配置された接続管を介して貫通孔と排出口とは連通状態になるため、小型の係留装置に適した構造となる。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の効果に加えて、注入された潤滑剤は複数の排出口から排出されるため、潤滑剤が軸の長手方向へ広がりやすくなり、潤滑効果が更に向上する。

**【0031】**

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の効果に加えて、注入された潤滑剤は軸の上方から排出されるため、潤滑剤が軸の周壁に効率的に広がる。又、ローラーが回転していないとき、潤滑剤が不用意に下方に垂れて流出する虞がないため、潤滑剤の保持効果が向上する。

**【0032】**

請求項4記載の発明は、貫通孔と排出口とが連通状態となるため、軸の端面から貫通孔に潤滑剤を注入すると排出口から潤滑剤が排出される。そして、ローラーの回転に伴って排出された潤滑剤はローラーと軸との間に広がり潤滑効果を発揮する。又、注入された潤滑剤は溝の内部に進行するため、潤滑剤が軸の長手方向へ広がりやすくなり、潤滑効果が更に向上する。更に、注入された潤滑剤は軸の上方から排出されるため、潤滑剤が軸の周壁に効率的に広がるものである。又、ローラーが回転していないとき、潤滑剤が不用意に下方に垂れて流出する虞がないため、潤滑剤の保持効果が向上する。更に、注入された潤滑剤は溝全体に確実に広がるため、溝全体から潤滑剤が排出され、より安定した潤滑効果が発揮される。

**【0033】**

請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明の効果に加えて、軸の中実部を通して貫通孔と排出口とは連通状態になるため、大型の係留装置に適した構造となる。

**【0037】**

請求項6記載の発明は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の発明の効果に加えて  
50

、潤滑剤の注入時に栓を外す必要がないため、潤滑剤の注入作業がスムーズとなる。

**【0038】**

請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明の効果に加えて、弁体を外方から押し込むと、貫通孔は外部と連通状態となるため、先端に切欠き等を設けた注入管を用いると、潤滑剤の注入が更に容易となる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0039】**

図1はこの発明の第1の実施の形態による係留装置の外観形状を示した平面図であり、図2は図1で示したI—I-I—Iラインの拡大端面図である。

これらの図を参照して、図1は背景技術として示した図11に対応した図であり、矩形平板状のベース板19に一对の架台18a、架台18bが固定されており、これらは一对の補強リブ33a、補強リブ33bと一对の補強リブ34a、補強リブ34bによって補強されている。係留装置13の浮体構造物30側の面には矩形平板状の支持板25が固定されている。ベース板19と支持板25との間にはゴム等の緩衝材21が設置されている。緩衝材21のベース板19側には取付板22が接続され、接続ボルト及びナット26を介してベース板19に固定されている。一方、緩衝材21の支持板25側には取付板23が接続され、固定ボルト及びナット28を介して支持板25に固定されている。これにより係留杭31と浮体構造物30との間の距離の変動は緩衝材21によって吸収されるよう構成されている。

**【0040】**

一方、架台18a、架台18bを掛け渡すように中実円柱形状の軸16が水平方向に取り付けられている。軸16の第1端面42側には外方に広がるフランジ部41が形成されており、架台18aの外方側の面に当接状態となっている。

**【0041】**

軸16の第2端面45側には円盤状の押え板46によって全面が覆われ、押え板46は架台18bの外方面に固定されている。押え板46の外方面には矩形平板状の固定板47が取り付けられ、押え板46及び固定板47を介して締付ボルト35a、締付ボルト35bが軸16に螺合するように締め付けられる。これによって、軸16は架台18a、架台18bにその両端が固定されることになる。

**【0042】**

ローラー15は軸16に対して回動自在となるように軸16に取り付けられる。即ち、ローラー15は、その内周面が軸16の周壁部分に接した状態で回転することになる。これによって海面が上下することによって浮体構造物30が上下に移動した時、浮体構造物30に固定されている係留装置13はローラー15を係留杭31に接した状態で回転し、容易に海面の変動に追随することが可能となる。

**【0043】**

軸16の第1端面42から内方に伸びる貫通孔43が形成されており、その端部は軸16の周壁部分であって、ローラー15の内周面に接する部分に形成された排出口38に連結されている。又、軸16のこの周壁部分には、排出口38に接続すると共に、軸16の軸方向に伸びる溝39が形成されている。そして、溝39の底部は、排出口38からその端部に向かって下方に傾斜するように形成されている。このようにこの実施の形態にあっては、軸16は固定されたものであり、排出口38及び溝39は軸16の最上部に常時位置することになる。

**【0044】**

図3は図2で示した“X”部分の拡大図である。

**【0045】**

図を参照して、貫通孔43の軸16の露出部分には栓37が取り付けられている。栓37は、開口50を有すると共に、第1端面42に当接状態に取り付けられるフランジ部52と、フランジ部52に接続され、貫通孔43の内周面に当接状態となる円筒形状の胴部53とからなる栓本体49と、栓本体49の内部に設置され、開口50を塞ぐように付勢

10

20

30

40

50

されている円柱形状の弁体 55 とから構成されている。尚、弁体 55 は胴部 53 に図示しない構造で固定されている支持体 56 に取り付けられている圧縮バネ 57 によって付勢されている。尚、外周壁 58 の直径に対して胴部 53 の内周面の直径は図のように若干大きくなるように設定されている。尚、この理由については後述する。

#### 【0046】

図 4 は、図 1 に示した係留装置に対して潤滑剤を注入するための注入管の外観形状を示した概略斜視図である。

#### 【0047】

図を参照して、注入管 60 は円筒形状の胴部 61 の端部 62 側に 4箇所の切欠き 63 が形成されている。この切欠き 63 の形成理由についても後述する。

10

#### 【0048】

図 5 は図 3 で示した栓の使用状態を示した概略図である。

#### 【0049】

潤滑剤を注入する場合には、図 3 の状態から、図 5 に示すように図 4 で示した形状の注入管 60 の先端を開口 50 内に挿入する。そして注入管 60 の端部 62 が弁体 55 の露出面に当接した状態で更に注入管 60 を押し込む。弁体 55 は胴部 53 によって付勢されているが、注入管 60 による内方への押圧力によって弁体 55 は内方に移動する。注入管 60 の先端は図 4 で示したように複数の切欠き 63 が形成されている。従って、図のような状態に注入管 60 の先端が位置すると、注入管を介して注入される潤滑剤は切欠き 63 を介して矢印のように流出する。

20

#### 【0050】

一方、弁体 55 の周壁と胴部 53 の内周壁との間には上述のようにスペース 64 が設けられているため、切欠き 63 から流出した潤滑剤はそのスペース 64 を通して貫通孔 43 内部へ進行する。貫通孔 43 内部に進行した潤滑剤は、図 2 に示すように排出口 38 から排出されると共に、その一部は溝 39 内部に進行することになる。この時、溝 39 の底面は排出口 38 から離れるにつれて下方に傾斜するように形成されているため、注入された潤滑剤は容易に溝 39 に進行する。

#### 【0051】

所定量の潤滑剤の注入が終了すると、図 5 の状態から注入管 60 を引き抜けば良い。すると、圧縮バネ 57 の付勢力によって弁体 55 はフランジ部 52 側に移動し、図 3 の状態に復帰する。これによって栓 37 は閉状態となるため、貫通孔 43 に注入された潤滑剤が栓 37 から外部に不用意に流出する虞はない。このように栓 37 を貫通孔 43 の入口に取り付けることによって開閉自在の弁としての機能が発揮するので、潤滑剤の注入及び停止作業が容易となる。

30

#### 【0052】

潤滑剤の注入が終了すると、図 2 に示した貫通孔 43、排出口 38 及び溝 39 内部に潤滑剤が充填された状態となる。尚、上述のように排出口 38 及び溝 39 は軸 16 における最上部に形成されているため、ローラー 15 が回転していないときに不用意に下方に潤滑剤が垂れて流出する虞がないので潤滑剤の保持効果が向上する。この状態でローラー 15 が軸 16 の周りを回動すると、注入された潤滑剤はこれらの接触面に広がり潤滑効果を安定して発揮する。

40

#### 【0053】

このようにこの実施の形態によれば、従来のようにローラー 15 を軸 16 から分解することなく、それらの接触面に容易に潤滑剤を注入することが可能となる。

#### 【0054】

図 6 はこの発明の第 2 の実施の形態による係留装置の外観形状を示した平面図であり、図 7 は図 6 で示した V I I - V I I ラインの拡大端面図である。

#### 【0055】

これらの図を参照して、係留装置 13 の基本的な構成は先の第 1 の実施の形態によるものと同一であるため、ここでは、先の実施の形態とは相違する点について主に説明する。

50

**【0056】**

軸16の第1端面42から内方に向かって貫通孔43が形成されている点は同じであるが、この実施の形態にあっては、複数の排出口65a～排出口65cが形成されている点が異なっている。即ち、軸16の上方の周壁面において長手方向に3つの排出口65a～排出口65cが形成されている。従って、栓37を介して注入された潤滑剤は排出口65a～排出口65cの各々を介してローラー15と軸16との接触面に広がることになる。これによって潤滑剤の拡散が排出口が1箇所のものに比べて効率的に行われ、潤滑効果を更に高めることになる。尚、この実施の形態にあっても、排出口65a～排出口65cの各々は軸16の周壁部における上方位置に形成されていることから、不用意な潤滑剤の垂れが防止され、潤滑剤の保持効果を向上させる。

10

**【0057】**

図8はこの発明の第3の実施の形態による係留装置の概略形状を示した断面図であり、先の第1の実施の形態の図2に対応するものである。

**【0058】**

図を参照して、基本的な構造は第1の実施の形態による係留装置と同様であるため、共通部分については説明を繰り返さない。

**【0059】**

先の実施の形態にあっては、軸自体は中実の円柱形状を有しており、一般的には大型の係留装置に用いられる構造である。これに対して、この実施の形態にあっては、軸16は中空部分67を有する中空の円柱形状を有しており、一般的には中型又は小型の係留装置に用いられる構造である。

20

**【0060】**

軸16の第1端面42には、中空部分67に達する貫通孔43が形成されている。一方、軸16の周壁部分に形成された溝39の一部に中空部分67に達する排出口38が形成されている。そして、貫通孔43と排出口38とを連結する接続管68が中空部分67に配置されている。又、貫通孔43には開閉自在の栓37が取り付けられている。

**【0061】**

使用に際しては、栓37を通して貫通孔43に潤滑剤を注入する。注入された潤滑剤は接続管68を通って排出口38から排出される。排出された潤滑剤は溝39に広がり、ローラー15と軸16の接触面における潤滑効果を発揮する。

30

**【0062】**

ところで、第2の実施の形態のように排出口が複数ある場合には、これらの排出口に接続できる形状の接続管を中空部分に準備すれば同様に適用でき、同様の効果を奏する。

**【0063】**

尚、上記の各実施の形態では、貫通孔は第1端面側からにのみ形成されているが、第2端面側からのみ形成していても良く、あるいは双方の端面から形成されていても良い。この場合、第3の実施の形態にあっては、必要数の接続管を準備すれば良い。

**【0064】**

又、上記の各実施の形態では、常時固定で開閉自在の栓を貫通孔に取り付けているが、脱着式の栓を取り付けるように構成しても良い。

40

**【0065】**

更に、上記の各実施の形態では、栓の弁体の付勢手段として圧縮バネを用いているが、引っ張りバネ等の他の付勢手段を用いても良いことは言うまでもない。

**【0066】**

更に、上記の各実施の形態では、栓の弁体の周壁と栓本体との間にスペースが形成されているが、このスペースを無くしこの代わりに弁体の周壁に長手方向に延びる溝を複数形成するように構成しても良い。

**【0067】**

更に、上記の第1の実施の形態では、軸の外周壁に溝が形成されているが、この溝は必ずしもなくても良い。又、この溝は軸の上方部以外の位置に形成されていても良い。更に

50

、この軸の底面は水平でも良く、あるいは逆の方向に傾斜していても良い。

**【0068】**

更に、上記の第2の実施の形態では、排出口は3箇所形成されているが、2箇所でも3箇所以上であっても良い。

**【0069】**

更に、上記の第2の実施の形態では、排出口は軸の長手方向の最上部に一列に整列しているが、最上部でなくても良く、あるいは整列状態でない位置に各々が形成されていても良い。

**【図面の簡単な説明】**

**【0070】**

10

【図1】この発明の第1の実施の形態による係留装置の外観形状を示した平面図である。

【図2】図1で示したII-IIラインの拡大端面図である。

【図3】図2で示した“X”部分の拡大図である。

【図4】図1で示した係留装置に用いられる潤滑剤の注入管の外観形状を示した概略斜視図である。

【図5】図3に対応した図であって、潤滑剤の注入状態を示した図である。

【図6】この発明の第2の実施の形態による係留装置の外観形状を示した平面図である。

【図7】図6で示したVI-VIラインの拡大端面図である。

【図8】この発明の第3の実施の形態による係留装置の概略断面図であって、第1の実施の形態における図2に対応した図である。

20

【図9】従来の浮体構造物の係留状態を示した平面図である。

【図10】図9で示したX-Xラインから見た拡大図である。

【図11】図10で示したXI-XIラインから見た図である。

**【符号の説明】**

**【0071】**

1 3 …係留装置

1 5 …ローラー

1 6 …軸

1 8 …架台

3 0 …浮体構造物

30

3 1 …係留杭

3 7 …栓

3 8 …排出口

3 9 …溝

4 2 …第1端面

4 3 …貫通孔

4 9 …栓本体

5 5 …弁体

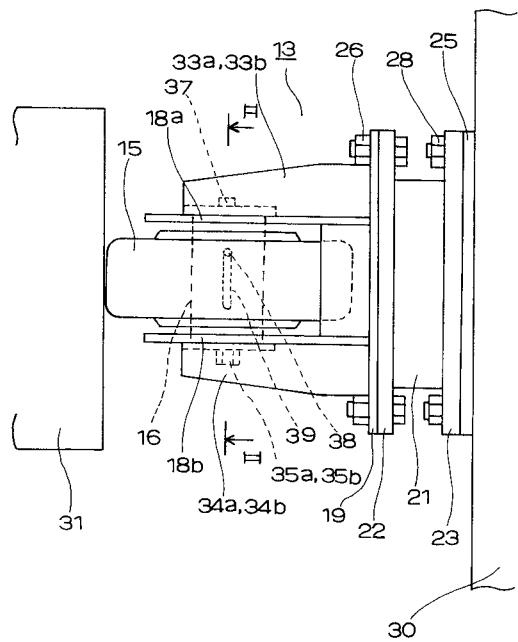
6 7 …中空部分

6 8 …接続管

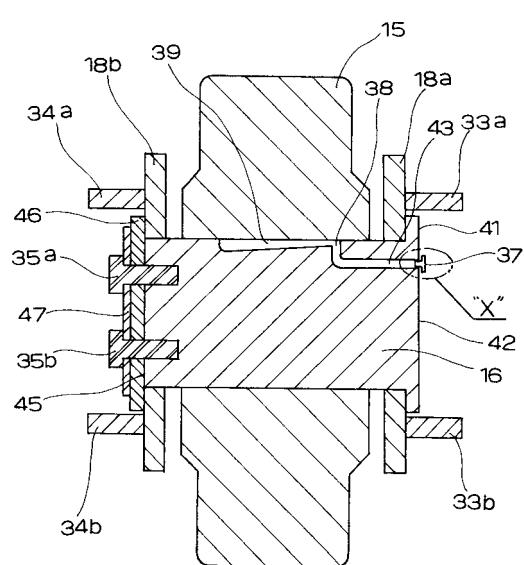
40

尚、各図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

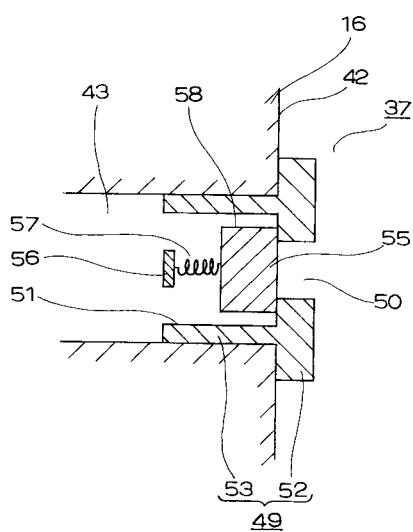
【図1】



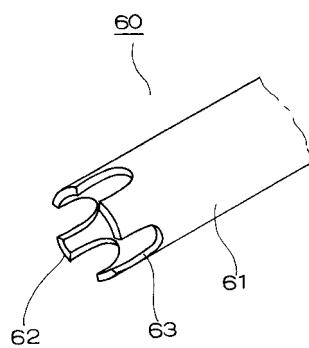
【図2】



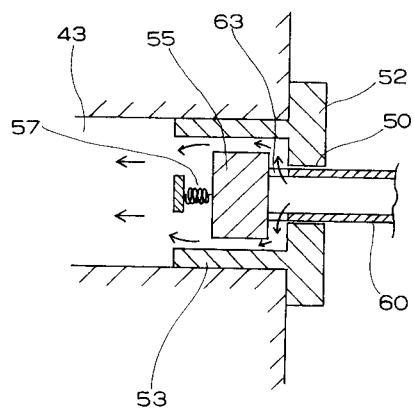
【図3】



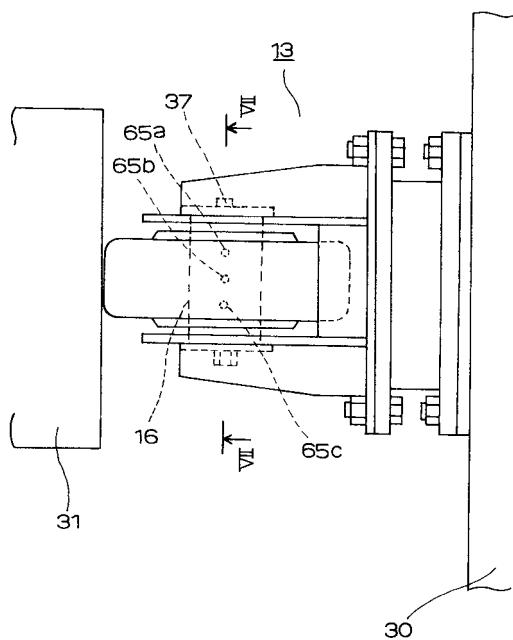
【図4】



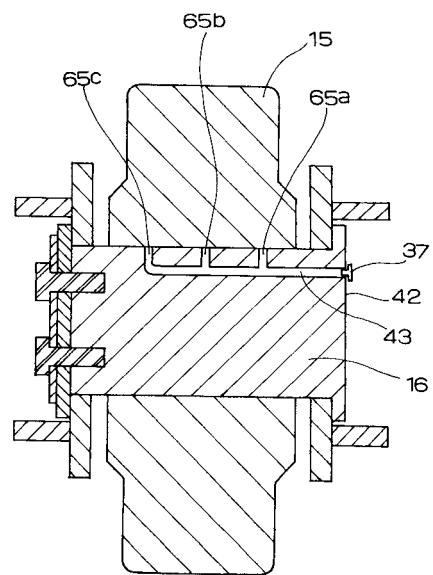
【図5】



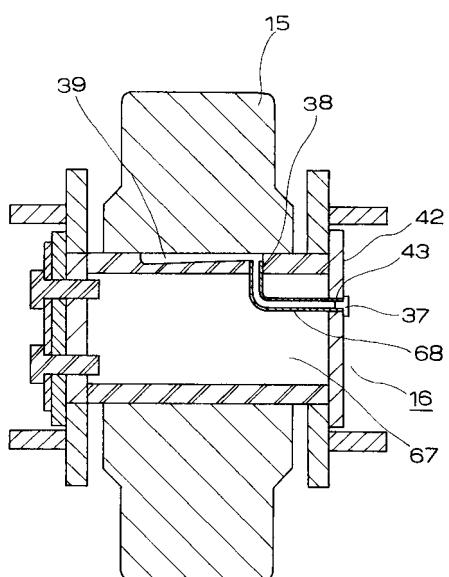
【図6】



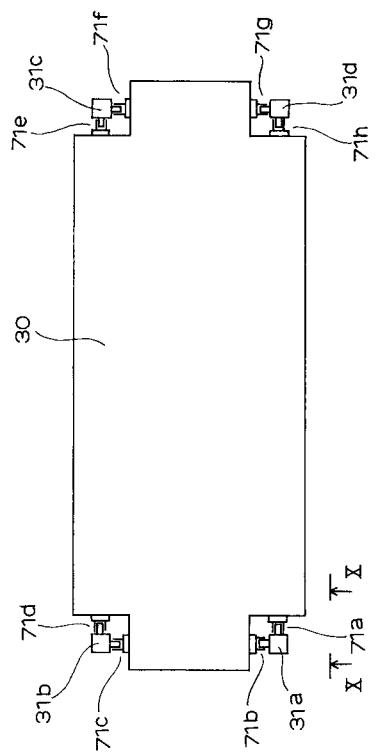
【図7】



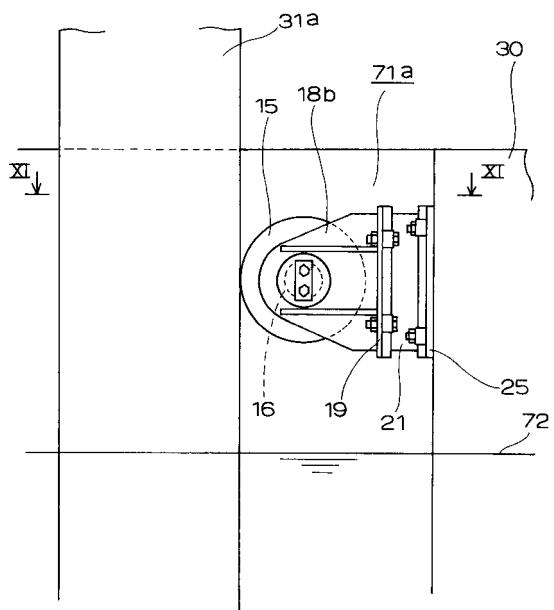
【図8】



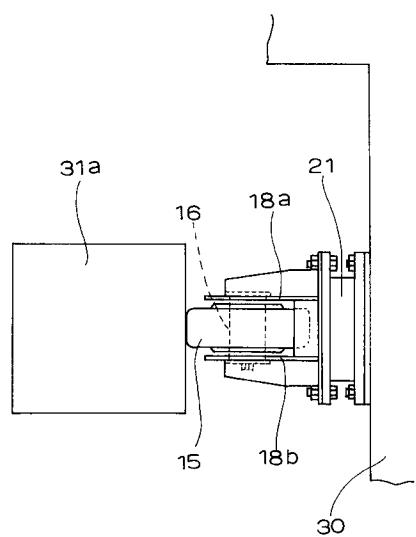
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
E 0 1 D 15/14

(72)発明者 山田 功司  
兵庫県明石市魚住町中尾1058番地 シバタ工業株式会社内  
(72)発明者 川上 千歳  
兵庫県明石市魚住町中尾1058番地 シバタ工業株式会社内

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特開平04-339095 (JP, A)  
特開2005-023532 (JP, A)  
実開昭57-132704 (JP, U)  
特開2004-270829 (JP, A)  
特開平11-280773 (JP, A)  
特開平09-125879 (JP, A)  
特開2001-12134 (JP, A)  
特開平8-40354 (JP, A)  
実開平2-106998 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 3 B 2 1 / 0 0  
B 6 3 B 2 1 / 5 0  
E 0 2 B 3 / 0 6  
E 0 2 B 3 / 2 0  
E 0 1 D 1 5 / 1 4