

明 細 書

発明の名称：配管支持装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態の一つは、配管支持装置に関する。

背景技術

[0002] 流体を輸送するための一つの方法が配管である。配管の内部流体が流れることにより、重量や温度変化が発生し、配管が動く。その動きに一定の反力を発生させつつ追従するのが、配管支持装置である。例えば特許文献1に開示された配管支持装置は、配管の上下に弾性体としてばねが配置された構成を有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-12778号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の実施形態の課題の一つは、新規な構造を備える配管支持装置を提供することを課題の一つとする。あるいは、本発明の実施形態の課題の一つは、耐久性が高く、メンテナンスが容易であり、軽量化された配管支持装置を提供することを課題の一つとする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の実施形態の一つは、配管支持装置である。配管支持装置は、ベースリング、ばね、ハンガープレート、一对のガイドロッド、ばね座、一对の固定ロッド、ならびにターンバックルを備える。ばねは、ベースリング上に位置し、ベースリングと重なる。ハンガープレートは、ばね上に位置する。一对のガイドロッドは、ハンガープレートに固定され、ハンガープレートから下に延伸し、ばねを挟む。ばね座は、ばねと前記ハンガープレートの間に位置し、ガイドロッドに沿って上下に可逆的にスライドするように構成され

、ばねの内側と重なる開口を有する。一对の固定ロッドは、開口、ばねの内側、およびベースリングを貫通するように配置され、ハンガープレートベースリングに固定する。フックは、ばね座から吊り下げられ、ばねと前記ベースリングに囲まれる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的斜視図。

[図2]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的側面図。

[図3]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的側面図。

[図4]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的上面図。

[図5A]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的側面図。

[図5B]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的側面図。

[図6]本発明の実施形態に係る配管支持装置の模式的側面図。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本出願で開示される発明の各実施形態について、図面を参照しつつ説明する。ただし、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な形態で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0008] 図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

[0009] 本明細書および図面において、同一、あるいは類似する複数の構成を総じて表記する際には同一の符号を用い、これらを個別に表記する際には符号の後にハイフンと数字を付す。一つの構成のうちの複数の部分をそれぞれ区別して表記する際には、同一の符号を用い、さらにアルファベットを用いる。

[0010] 本明細書および請求項において、複数の要素が一体化されとは、複数の要素は互いに異なる機能を有するものの、これらは一つの部材から形成され

て連続的な構成を有することを意味する。したがって一体化された複数の要素は、互いに同一の材料を含み、同一の組成を有する。

[0011] 以下、本発明の実施形態の一つである配管支持装置１００について説明する。配管支持装置１００は、配管を支持するとともに、熱や重量の変化による配管の移動に追従する機能を備える。以下の説明で用いる図面では、便宜上、鉛直方向を z 方向とし、 z 方向に垂直な水平面を x y 平面とする。また、詳細は後述するが、一对のガイドロッド１１２の中心軸を結び、 z 方向に垂直な方向を x 方向とする。 y 方向は z 方向と x 方向に直交する。

[0012] １．全体構造

配管支持装置１００の斜視図を図１に、 y 方向から観察される側面図を図２に、 x 方向から観察される側面図を図３にそれぞれ模式的に示す。配管支持装置１００は、基本的な構成として、ハンガープレート１０４、ベースリング１１０、ばね座１０６、ばね１０８、一对のガイドロッド１１２、一对の固定ロッド１０２、および、ターンバックル１１６を備える。これらの構成は、鉄やステンレスなどの金属を用いて形成される。以下、これらの構成について詳述する。

[0013] ２．ベースリング

ベースリング１１０は、中心に開口を備えるリング状のパーツであり、ばね１０８を支持する。このため、開口は、その直径がばね１０８の外径よりも小さくなるように設けられる。好ましくは、直径がばね１０８の内径よりも小さくなるように開口が設けられる。後述するように、固定ロッド１０２によってばね１０８の x y 平面内での移動が防止され、これにより、ばね１０８が配管支持装置１００から脱落することが防止される。このため、ベースリング１１０の上面にばね１０８の移動を防止するための構造（凹凸、リブなど）を設ける必要はなく、上面はベースリング１１０全体に亘って平坦でもよい。

[0014] ３．ハンガープレートとガイドロッド

ハンガープレート１０４はベースリング１１０の上に位置し、一对のガイ

ドロッド 112 を支持するためのパーツである。ガイドロッド 112 は上端にヘッド 112a を有するボルトであり、そのネジ部には図示しないネジ山が設けられる。ハンガープレート 104 には、ガイドロッド 112 のネジ部が貫通し、ヘッド 112a が貫通しない開口が設けられる。ガイドロッド 112 をこの開口に挿入してナット 120 で固定することにより、ガイドロッド 112 がハンガープレート 104 から下方向（z 方向）に延伸した状態でハンガープレート 104 とガイドロッド 112 が互いに固定される。上述したように、一对のガイドロッド 112 の z 方向に延伸する中心軸を結び、かつ、z 方向に垂直な方向が x 方向である。

[0015] 4. ばね座、ばね、およびターンバックル

ばね 108 は、その中心軸が z 方向となるようにベースリング 110 の上に配置され、圧縮された状態でばね座 106 とベースリング 110 の間に設けられる。ばね 108 はベースリング 110 とばね座 106 で挟持されるものの、溶接やボルト留めされない。

[0016] 図 1 に示すように、ばね座 106 の両端には、ガイドロッド 112 を挟む一对の切り欠きが設けられる。図示しないが、一对の切り欠きに替わり、ガイドロッド 112 が挿入可能な一对の開口をばね座 106 に設けてもよい。任意の構成として、ばね座 106 の切り欠きまたは開口には、ばね座 106 を挟むように穴付ナット 124、126 を取り付けてもよい。ナット 124 とばね座 106 の間、およびナット 126 とばね座 106 の間には、適宜ワッシャーが挿入される。ナット 124 とナット 126 はガイドロッド 112 を囲むものの、ガイドロッド 112 上をスライドする。このため、ばね座 106 は、ガイドロッド 112 から外れることなく、配管の上下方向の移動、すなわち、ターンバックル 116 の上下方向の移動に伴ってガイドロッド 112 に沿って z 方向（すなわち、上下）に可逆的にスライドすることができる。なお、各ガイドロッド 112 には、ネジ山に噛み合う二つのナット 128、130 が上下に設けられる。ナット 128、130 は、ガイドロッド 112 の周りを回転させることでその z 方向の位置が決まる。このため、ナッ

ト 1 2 8、1 3 0 の位置を調整することで、ばね座 1 0 6 の上限と下限の位置が決定される。

[0017] ばね座 1 0 6 にはさらに、一对の固定ロッド 1 0 2 が貫通する開口（またはスリット。以下、同じ。） 1 0 6 a が設けられる。開口 1 0 6 a は一つでもよく、あるいは一对の開口 1 0 6 a を設け、各開口 1 0 6 a を一つの固定ロッド 1 0 2 が貫通するようにばね座 1 0 6 を構成してもよい。ばね座 1 0 6 とその開口 1 0 6 a、ばね 1 0 8、およびベースリング 1 1 0 の z 方向における位置関係を示す模式的上面図（図 4）から理解されるように、開口 1 0 6 a は、ばね 1 0 8 の内側やベースリング 1 1 0 の開口 1 1 0 a と z 方向において重なるように設けられる。開口 1 0 6 a の一部は、ばね 1 0 8 やベースリング 1 1 0 と z 方向において重なってもよい。一つの開口 1 0 6 a に一对の固定ロッド 1 0 2 が貫通する場合には、開口 1 0 6 a は、その長手方向が y 方向と一致してもよく、図示しないが y 方向から $\pm 90^\circ$ の範囲内で傾くように形成してもよい。

[0018] 後述するように、固定ロッド 1 0 2 によってばね 1 0 8 の x y 平面内での移動が防止され、これにより、ばね 1 0 8 の配管支持装置 1 0 0 からの脱落が防止される。このため、ベースリング 1 1 0 の上面と同様、ばね座 1 0 6 の下面にばね 1 0 8 の移動を防止するための構造（凹凸、リブなど）を設ける必要はなく、下面はばね座 1 0 6 全体に亘って平坦でもよい。

[0019] ターンバックル 1 1 6 は、長手方向が z 方向を向くように配置され、上端が溶接またはボルト 1 3 2 などによってばね座 1 0 6 に固定される。ボルト 1 3 2 を用いる場合には、ボルト 1 3 2 を開口 1 0 6 a に挿入すればよい。ターンバックル 1 1 6 は、ばね座 1 0 6 から吊り下げられた状態でばね 1 0 8 とベースリング 1 1 0 に囲まれるように配置される。一方、下端には配管とターンバックル 1 1 6 を接続する配管固定具 1 4 0 が接続される。ターンバックル 1 1 6 と配管固定具 1 4 0 を固定する方式は任意であるが、例えばフターンバックル 1 1 6 の下端に設けられる開口 1 1 6 a を利用してボルト留めなどによってターンバックル 1 1 6 と配管固定具 1 4 0 を接続すればよ

い。

[0020] 5. 固定ロッド

一対の固定ロッド102は、z方向に延伸し、ばね座106の開口106aを貫通する。さらに一対の固定ロッド102は、ばね108とベースリング110に囲まれる。すなわち、一対の固定ロッド102は、ばね108の内側を延伸する。一対の固定ロッド102は、図1や図4に示すようにy方向で重なるように配置されてもよく、一対の固定ロッド102の中心軸を結ぶxy平面内の直線とy方向がなす角度が $\pm 90^\circ$ の範囲内になるように配置してもよい。固定ロッド102のxy平面における断面の形状も任意に決定すればよく、四角形でもよく、円や楕円でもよく、あるいは曲線と直線で構成されてもよい。

[0021] さらに、図1や図3に示すように、一対の固定ロッド102の各々は、下端がz方向に対して垂直に延伸するよう屈曲する。このため、z方向に垂直に延伸する部分は、ばね108やベースリング110の下に位置し、ばね108とベースリング110と重なり、ベースリング110を支持する支持部102aとして機能する（図4参照。）。一対の固定ロッド102の支持部102aは、互いに逆方向に延伸するように構成することが好ましい。支持部102aはベースリング110と接触するが、ベースリング110に対して溶接やボルト留めなどで固定される必要はない。

[0022] 一方、固定ロッド102の上端は、ハンガープレート104と重なるフッキングプレート114を介して互いに接続されてもよい。一対の固定ロッド102はフッキングプレート114と一体化されていてもよい。この場合、一対の固定ロッド102とフッキングプレート114がハンガープレート104を跨ぐ。換言すると、ハンガープレート104の上面よりも上に位置する部分がフッキングプレート114であり、それ以外のハンガープレート104を挟む部分を固定ロッド102と見做すことができる。フッキングプレート114や固定ロッド102はハンガープレート104と溶接やボルト留めなどによって固定されてもよい。しかしながら、圧縮されたばね108の

復元力によってばね座１０６を上方向に押す力が働き、その結果、ナット１２８を介してガイドロッド１１２とハンガープレート１０４に対しても上方向に力が掛かる。このため、この力によって生まれる摩擦力のみを利用してハンガープレート１０４をフッキングプレート１１４や固定ロッド１０２に固定してもよい。支持部１０２aとベースリング１１０も、ばね１０８の復元力に起因する摩擦力で互いに固定される。

[0023] ハンガープレート１０４には、z方向に垂直な方向に形成された開口１１４aが形成され、これを利用することで配管支持装置１００を適切な位置に吊り下げることができる。開口１１４aの大きさや形状に制約はなく、配管支持装置１００や支持する配管の大きさや重量を考慮して適宜設計すればよい。

[0024] あるいは、図５A、図５Bに示すように、固定ロッド１０２は、ハンガープレート１０４の下面または側面から下に延伸するように設けてもよい。この場合、固定ロッド１０２は溶接、またはボルト留めなどによってハンガープレート１０４に固定される。一方、ハンガープレート１０４上面には、配管支持装置１００を吊り下げするための吊り輪１３４が設けられる。開口１１４aと同様、吊り輪１３４の構成にも制約はなく、配管支持装置１００や支持する配管の大きさや重量を考慮して適宜設計される。

[0025] 上述したように、ばね１０８は、圧縮された状態でベースリング１１０とばね座１０６の間に配置される。このため、ばね座１０６には、ばね１０８の復元力によって常に上方向の力が加わるので、初期状態では、ばね座１０６はナット１２８によって決定される上限位置を取る。すなわち、配管支持装置１００は、ナット１２４とナット１２８が接触した状態をとる。このため、ハンガープレート１０４にもガイドロッド１１２を介して上向きの力が加わる。しかしながら、図１や図２、図５A、図５Bに示すように、フッキングプレート１１４またはハンガープレート１０４から延伸する一対の固定ロッド１０２の支持部１０２aがベースリング１１０の下に位置する。このため、ハンガープレート１０４はフッキングプレート１１４と接触した状態

が維持され、かつ、ハンガープレート１０４とベースリング１１０の距離が固定される。

[0026] 配管内を流体が通過する際、流体の重量や熱によって配管に対して下方方向に変位が加えられる。この変位に追従してターンバックル１１６が下方方向に移動し（図２の矢印参照。）、これに伴い、ばね座１０６がガイドロッド１１２に沿って下方方向に移動し、ばね１０８が圧縮される（図６）。この時に生じる復元力が上方方向に働くため、配管の上下方向の変位にターンバックル１１６が追従する。その結果、配管の破損や配管の上下方向の移動に起因する設備の損傷を効果的に防止することができる。

[0027] 上述したように、ばね１０８はベースリング１１０とばね座１０６で挟持されるものの、溶接やボルト留めされない。このため、ばね１０８には、伸縮に伴い、 z 方向に伸びるその中心軸を中心に回転する力も加えられ、これに起因し、 x y 平面内を移動することがある。このような移動は、ばね１０８の脱落を招くことがある。また、ばね１０８の巻き数やピッチ、長さ、コイル径 d （図２参照。）、中心径などにも依存するが、伸縮過程で座屈現象を引き起こすことがある。しかしながら、配管支持装置１００には、ばね１０８の内側を z 方向に延伸する一対の固定ロッド１０２が設けられる。このため、ばね１０８が x y 平面内で移動しても固定ロッド１０２と干渉し、その結果、ばね１０８の脱落や座屈を防止することができる。

[0028] 上記構成を有する配管支持装置１００では、ばね１０８の側面を覆うカバーなどを用いることなく、効果的にばね１０８の脱落や座屈が防止できる。このため、配管支持装置１００の軽量化が図れると同時に、ばね１０８やその内部に配置されるターンバックル１１６などに高い通気性を確保することができる。このため、雨水などに起因する腐食を大幅に抑制することができる。また、配管支持装置１００の耐久性が向上する。また、ばね１０８やターンバックル１１６のほぼ全体を外部から目視することができるため、ばね１０８やターンバックル１１６の状態を容易に把握することができる。したがって、ばね１０８なターンバックル１１６などの各パーツに破損が発生しても早期

に発見することができる。このことは、容易なメンテナンス作業を可能にするとともに、メンテナンス作業の高効率化に寄与する。また、配管支持装置 100 は、各構成を溶接することなく、ボルト留めのみによって接続、固定することも可能であるため、低コストで製造することができる。

[0029] 本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。また、各実施形態を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0030] また、上述した各実施形態によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、または、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと理解される。

符号の説明

[0031] 100 : 配管支持装置、102 : 固定ロッド、102a : 支持部、104 : ハンガープレート、106 : ばね座、106a : 開口、108 : ばね、110 : ベースリング、110a : 開口、112 : ガイドロッド、112a : ヘッド、114 : フッキングプレート、114a : 開口、116 : ターンバックル、116a : 開口、120 : ナット、124 : ナット、126 : ナット、128 : ナット、130 : ナット、132 : ボルト、134 : 吊り輪、140 : 配管固定具

請求の範囲

- [請求項1] ベースリング、
前記ベースリング上に位置し、前記ベースリングと重なるばね、
前記ばね上のハンガープレート、
前記ハンガープレートに固定され、前記ハンガープレートから下に
延伸し、前記ばねを挟む一对のガイドロッド、
前記ばねと前記ハンガープレートの間に位置し、前記ガイドロッド
に沿って上下に可逆的にスライドするように構成され、前記ばねの内
側と重なる開口を有するばね座、
前記開口、前記ばねの内側、および前記ベースリングを貫通するよ
うに配置され、前記ハンガープレートを前記ベースリングに固定する
一对の固定ロッド、ならびに
前記ばね座から吊り下げられ、前記ばねと前記ベースリングに囲ま
れるターンバックルを備える、配管支持装置。
- [請求項2] 前記一对の固定ロッドは、フッキングプレートを介して互いに接続
され、
前記フッキングプレートは、前記ハンガープレート上に位置し、前
記ハンガープレートと重なる、請求項1に記載の配管支持装置。
- [請求項3] 前記一对の固定ロッドと前記フッキングプレートは一体化される、
請求項2に記載の配管支持装置。
- [請求項4] 前記フッキングプレートは、前記ばねの中心軸に対して垂直な方向
に延伸する開口を有する、請求項2に記載の配管支持装置。
- [請求項5] 前記一对の固定ロッドは、前記ハンガープレートの下面または側面
に接続される、請求項1に記載の配管支持装置。
- [請求項6] 前記ハンガープレートは、上面に吊り輪を有する、請求項5に記載
の配管支持装置。
- [請求項7] 前記一对の固定ロッドの各々は、下端に前記ばねの中心軸に対して
垂直に延伸する支持部を有し、

前記支持部は、前記ベースリングと重なり、前記ベースリングを支持する、請求項 1 に記載の配管支持装置。