

明 細 書

発明の名称：緩衝装置

技術分野

[0001] 本開示は、緩衝装置に関する。

本願は、2023年10月25日に日本に出願された特願2023-183381号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、緩衝機能を備えた歯車式変速機の操作装置が開示されている。この操作装置は、フォークシャフトと、係止部材と、シフトフォークと、バネ手段と、を備える。フォークシャフトは、軸線方向に往復動する。係止部材は、フォークシャフトの外周に軸線方向に間をおいて2つ設けられている。シフトフォークは、2つの係止部材の間で軸線方向に移動可能となるようにフォークシャフトに根元部が支持されて、先端部により変速歯車を切り換えるスリーブを軸線方向に移動させる。バネ手段は、シフトフォークの根本部の軸線方向両側と各係止部材との間にそれぞれ介在されて一対設けられている。すなわち、フォークシャフトは、一対のバネ手段によって軸線方向に挟み込まれている。これら一対のバネ手段は、フォークシャフトに対してシフトフォークを弾性的に位置決め保持している。これにより、シャフトとシフトフォークとの間で衝撃荷重の伝播が抑制されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-47230号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の装置では、フォークシャフトとシフトフォークとが相対的に傾いた場合、シフトフォークの穴の中でフォークシャフトが接触し、強い摩擦によってフォークシャフトの軸線方向の相対運動が

出来なくなる。これにより、バネ手段の緩衝機能が失われてしまうという問題があった。

[0005] 本開示は、上記課題を解決するためになされたものであって、緩衝機能を良好に発揮することができる緩衝装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示に係る緩衝装置は、基部と、前記基部に接続されて、軸線方向に延びるガイドバーと、前記ガイドバーに沿って配置されて、前記基部に対して前記軸線方向に相対移動可能な被支持体と、前記被支持体に固定されているとともに、前記ガイドバーに対して前記軸線方向に摺動可能なスライダと、前記スライダの移動に抗して付勢するバネ部材と、を備え、前記スライダは、前記ガイドバーに対して前記軸線に対する相対角度を自動調心可能なブッシュを有する。

発明の効果

[0007] 本開示の緩衝装置によれば、緩衝機能を良好に発揮することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の第1実施形態に係る緩衝装置の概略構成図である。

[図2]図1のⅠ－Ⅰ線に沿う断面図である。

[図3]図2のⅠ－Ⅰ線に沿うスライダの断面図である。

[図4]図1のⅡ－Ⅱ線に沿う断面図である。

[図5]本開示の第2実施形態に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線についての周方向から見た断面図である。

[図6]本開示の第2実施形態に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線の方から見た断面図である。

[図7]本開示の第3実施形態に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線についての周方向から見た断面図である。

[図8]本開示の第3実施形態に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線の方から見た断面図である。

[図9]本開示の第3実施形態の変形例に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線

についての周方向から見た断面図である。

[図10]本開示の第3実施形態の変形例に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線の方向から見た断面図である。

[図11]本開示の第4実施形態に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線についての周方向から見た断面図である。

[図12]本開示の第4実施形態に係る芯出し機構を被支持体の中心軸線の方向から見た断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] <第1実施形態>

以下、本開示の第1実施形態に係る緩衝装置100について、図1～図4を参照して説明する。

緩衝装置100は、運転時に衝撃荷重が生じる装置の緩衝に用いられる。本実施形態では、緩衝装置100が石炭、石油、廃棄物等の炉1に設置されている。炉1の容器2は、例えば直方体状に形成されている。容器2内には、すす、灰、鉱物や他の燃焼生成物及び燃焼副生成物の粒子の堆積による付着物が生じやすい。このような粒子の付着は、炉1の処理能力を減少させるととともに損害を生じさせるおそれがある。このため、本実施形態の容器2には、燃焼管（後述する被支持体20）が設けられている。燃焼管は、容器2内に圧力波を放出して容器2内の付着物を除去し、容器2内を洗浄する。燃焼管が圧力波を発生させた際、燃焼管には、反動により大きな衝撃が生じる。本実施形態の緩衝装置100は、この燃焼管に生じる衝撃を吸収するために設置されている。

[0010] （緩衝装置の構成）

図1に示すように、緩衝装置100は、基部3と、取付壁部4と、ガイドバー10と、被支持体20と、支持機構30と、抑え部材5と、フランジ6と、スライダ40と、バネ部材7と、芯出し機構60と、を備える。

[0011] （基部）

本実施形態の基部3は、上述した炉1の容器2の壁部であり、上下方向に

延在している。基部 3 には、基部 3 を水平方向に貫通する開口部 3 a が設けられている。開口部 3 a は、円形状に形成されている。

[0012] (取付壁部)

取付壁部 4 は、容器 2 の外側に配置され、基部 3 に取り付けられている。取付壁部 4 は、上下方向に延在するとともに、水平方向に貫通する開口部 4 a を有した円環状に形成されている。開口部 4 a は、円形状に形成されている。取付壁部 4 の開口部 4 a の中心は、後述する軸線 O 方向から見て、基部 3 の開口部 3 a の中心と一致している。また、取付壁部 4 の開口部 4 a の径は、基部 3 の開口部 3 a の径よりも小さい。

[0013] (ガイドバー)

ガイドバー 1 0 は、基部 3 に取付壁部 4 を介して間接的に接続されている。また、図 2 に示すように、ガイドバー 1 0 は、開口部 4 a を外周側（後述する中心軸線 O 1 についての径方向外側）から囲うように、複数本（図示の例では 4 本）設けられている。これら複数本のガイドバー 1 0 は、同一円 C 1 上に等間隔で配置されている。すなわち、複数本のガイドバー 1 0 は、中心軸線 O 1 についての周方向に等間隔で配置されている。

[0014] ガイドバー 1 0 は、自身の軸線 O 方向に延びている。ガイドバー 1 0 の軸線 O は、基部 3 の開口部 3 a の中心軸線と同一の方向に延びている。以下では、ガイドバー 1 0 の軸線 O を単に「軸線 O」と称して説明する場合がある。また、特に説明のない限り、ガイドバー 1 0 の軸線 O についての径方向を単に「径方向」と称し、ガイドバー 1 0 の軸線 O についての周方向を単に「周方向」と称する。

[0015] 本実施形態のガイドバー 1 0 は、軸線 O 方向に延びるシャフト状に形成されている。ガイドバー 1 0 は、ガイドバー本体 1 1 と、係止部材 1 2 と、を有する。

ガイドバー本体 1 1 は、軸線 O 方向に延びる円柱状に形成されている。ガイドバー本体 1 1 の軸線 O 方向で基部 3 側の端部には、固定端 1 3 が設けられている。固定端 1 3 の外周面には、ネジ部が形成されている。固定端 1 3

が、取付壁部4及び基部3に軸線O方向からねじ込まれている。これにより、ガイドバー10が基部3に固定されている。

[0016] 係止部材12は、ガイドバー10の軸線O方向両側に1つつ設けられている。すなわち、係止部材12は、軸線O方向に間隔を空けて2つ設けられている。軸線O方向で基部3側の係止部材12は、取付壁部4に軸線O方向から当接している。

[0017] (被支持体)

被支持体20は、ガイドバー10に沿って配置されている。被支持体20は、基部3に対して軸線O方向に相対移動可能に設けられている。

[0018] 本実施形態の被支持体20は、上述した炉1を圧力波洗浄するための燃焼管である。被支持体20は、筒部21と、外環22と、を有する。筒部21は、軸線O方向に延びる円筒状に形成されている。筒部21の中心軸線O1が軸線O方向に延びるように、被支持体20は横置きで設置されている。また、筒部21の軸線O方向の長さは、ガイドバー10の軸線O方向の長さよりも長い。筒部21の軸線O方向で基部3側の端部は、取付壁部4の開口部4aと基部3の開口部3aに挿入されて、容器2内に位置している。外環22は、筒部21の外周面を外周側から囲うように設けられている。外環22は、軸線O方向で2つの係止部材12よりも基部3から離間した位置に設けられている。

[0019] (支持機構)

支持機構30は、固定具31と、ワイヤ32と、を有する。固定具31は、筒部21の上面に固定されている。固定具31は、軸線O方向に間隔を空けて複数(図示の例では2個)設けられている。なお、固定具31の個数は適宜変更可能である。固定具31は、複数設けられていなくてもよい。2個の固定具31は、筒部21の外環22を軸線O方向両側から挟み込む位置に配置されている。ワイヤ32は、各固定具31から上方に向かって伸びている。支持機構30は、このワイヤ32によって被支持体20を吊り下げ、支持している。

[0020] (抑え部材)

抑え部材5は、ガイドバー10本体の軸線O方向で基部3とは反対側の端部であって、被支持体20の外環22と径方向で重なる位置に設けられている。抑え部材5は、いわゆるシャフト抑えであり、被支持体20を外周側から抑え込むように設けられている。抑え部材5は、外環22に対して僅かに隙間を空けて配置されており、被支持体20に対して相対的に摺動可能に設けられている。

[0021] (フランジ)

フランジ6は、筒部21の外周面から張り出す円環状に形成されている。フランジ6は、軸線O方向に離間した2つの係止部材12によって軸線O方向両側から挟み込まれた位置に配置されている。具体的には、フランジ6は、軸線O方向で基部3側の固定具31と被支持体20の筒部21との間に設けられている。フランジ6には、筒部21の中心軸線O1についての周方向に間隔を空けて箆合溝6aが複数(図示の例では4個)設けられている。各箆合溝6aは、筒部21の中心軸線O1についての径方向外側に向けて開口している。

[0022] (スライダ)

スライダ40は、被支持体20に固定されている。さらに、スライダ40は、ガイドバー10に対して軸線O方向に摺動可能に設けられている。

[0023] 本実施形態では、スライダ40は、各ガイドバー10に1つずつ設けられている。すなわち、スライダ40は、計4つ設けられている。各スライダ40は、フランジ6の箆合溝6aに嵌め込まれている。図3に示すように、スライダ40は、ブッシュ41と、外筒部42と、を有する。

[0024] (ブッシュ)

ブッシュ41は、ガイドバー10に対してガイドバー10の軸線Oに対する相対角度 θ を自動調心可能(自動調整可能)とする機能を備えた部材である。本実施形態のブッシュ41は、いわゆる球面ブッシュである。ブッシュ41は、内部材43と、外部材44と、を有する。

内部材 4 3 は、環状の部材であり、ガイドバー 1 0 に挿通されている。内部材 4 3 は、ガイドバー 1 0 を外周側から覆っている。また、内部材 4 3 は、ガイドバー 1 0 の外周面に対して軸線 O 方向に摺動可能に取り付けられている。具体的には、内部材 4 3 の径方向内側の内面 4 3 a は、ガイドバー 1 0 の外周面に摺動可能に接触している。また、内部材 4 3 は、外周側に、径方向外側に張り出すように形成された球面 4 3 b を有する。

[0025] 外部材 4 4 は、環状の部材であり、内部材 4 3 を外周側から覆っている。さらに、外部材 4 4 は、内部材 4 3 に対して球面 4 3 b に沿って摺動可能に取り付けられている。具体的には、外部材 4 4 の径方向内側の内面 4 4 a は、内部材 4 3 の球面 4 3 b に摺動可能に接触している。外部材 4 4 が内部材 4 3 に対して摺動することにより、軸線 O に対する相対角度 θ を自動調心することができる。

また、外部材 4 4 は、フランジ 6 及び後述する外筒部 4 2 を介して被支持体 2 0 に固定されている。

[0026] 外部材 4 4 の中心軸線 O 2 は、ガイドバー 1 0 の軸線 O に沿っている。また、外部材 4 4 の中心軸線 O 2 は、被支持体 2 0 の中心軸線 O 1 と同一の方向に延びている。外部材 4 4 は、被支持体 2 0 に固定されている。このため、被支持体 2 0 が軸線 O に対して傾いたとき、外部材 4 4 は、被支持体 2 0 と同じ相対角度 θ で軸線 O に対して傾く。すなわち、外部材 4 4 の中心軸線 O 2 とガイドバー 1 0 の軸線 O との相対角度 θ は、被支持体 2 0 の中心軸線 O 1 とのガイドバー 1 0 の軸線 O との相対角度と一致する。本実施形態では、スライダ 4 0 が自動調整可能な軸線 O に対する相対角度 θ とは、ブッシュ 4 1 の外部材 4 4 の中心軸線 O 2 とガイドバー 1 0 の軸線 O との角度を意味するものとする。

[0027] (外筒部)

外筒部 4 2 は、円筒状の部材であり、ブッシュ 4 1 の外部材 4 4 を径方向外側から覆っている。

外筒部 4 2 の内周面には、全周にわたって内周溝 4 2 a が形成されている

。この内周溝42aには、ブッシュ41の外部材44が径方向内側からはめ込まれている。この内周溝42aの底面は、外部材44の外面44bと隙間なく接触している。

[0028] 外筒部42の外周面には、全周にわたって外周溝42bが形成されている。外周溝42bがフランジ6の嵌合溝6aに嵌め込まれることにより、スライダ40がフランジ6に固定されている。

外筒部42の軸線O方向両側の端面には、端面溝42cが形成されている。端面溝42cは、軸線O方向から見て、円形状に形成されている。

[0029] また、別の観点では、外筒部42は、本体部45と、取付片46と、を有する。

本体部45は、第1部材45aと、第2部材45bと、第3部材45cとを有する。

第1部材45aは、円環状に形成されている。第1部材45aの軸線O方向両端部は、それぞれフランジ6を基準としてフランジ6よりも軸線O方向外側に位置している。第1部材45aの外周面には、外周溝42bが形成されている。

[0030] 第2部材45bは、第1部材45aの内周面から径方向内側に張り出すように円環状に形成されている。

第3部材45cは、第2部材45bの内周面であって、軸線O方向で基部3とは反対側の端部に設けられている。第3部材45cは、第2部材45bの内周面から径方向内側に張り出すように円環状に形成されている。第2部材45b及び第3部材45cの軸線O方向で基部3とは反対側の端面と、第1部材45aの内周面とによって、一方の端面溝42cを成している。

これら第1部材45a、第2部材45b、及び第3部材45cは、一体形成されて本体部45を成している。

[0031] 取付片46は、本体部45の軸線O方向で基部3側の端部に取り付けられている。取付片46は、環部46aと、フランジ部46bと、を有する。

環部46aは、本体部45の第2部材45bに対して径方向内側から当接

する円環状の部材である。環部46aは、第2部材45bよりも軸線O方向で基部3側に突出している。

フランジ部46bは、環部46aの外周面であって、軸線O方向で基部3側の端部に設けられている。フランジ部46bは、環部46aの外周面から径方向外側に張り出している。フランジ部46bは、第2部材45bに軸線O方向から当接するとともに、第1部材45aの内周面に対して径方向内側から当接している。

これら環部46a及びフランジ部46bは、一体形成されて取付片46を成している。

[0032] 第2部材45bの内周面と、第3部材45cの軸線O方向で基部3側の端面と、取付片46の軸線O方向で基部3とは反対側の端面とによって外筒部42の内周溝42aを成している。

第1部材45aの内周面と、取付片46の軸線O方向で基部3側の端面とによって、端面溝42cを成している。

[0033] 取付片46は、本体部45に対して軸線O方向に着脱可能に設けられている。例えばブッシュ41を内周溝42aに嵌め込む際に、取付片46を本体部45から取り外してもよい。

[0034] (バネ部材)

バネ部材7は、スライダ40の移動に抗して付勢する。本実施形態のバネ部材7は、軸線O方向に伸縮可能なコイルスプリングである。バネ部材7には、ガイドバー10が挿通されている。バネ部材7は、各スライダ40を挟んで軸線O方向両側に設けられている。バネ部材7の軸線O方向でスライダ40側の端部は、外部材44の端面溝42c内に固定されている。バネ部材7の軸線O方向でスライダ40とは反対側の端部は、係止部材12に固定されている。

[0035] 被支持体20が軸線O方向で炉1の容器2に向けて圧力波を発生させると、被支持体20には反動により軸線O方向の衝撃荷重が発生する。衝撃荷重は、図3に示すようなロードパルスを通り、スライダ40とバネ部材7に伝

達される。これにより、スライダ40がガイドバー10に沿って軸線O方向に移動する。すると、バネ部材7が軸線O方向に伸縮し、衝撃荷重を打ち消す方向にスライダ40及び被支持体20に対して付勢する。このようにして、衝撃荷重が緩和される。

[0036] (芯出し機構)

また、図4に示すように、芯出し機構60が、基部3に固定されるとともに被支持体20の外側に配置されている。芯出し機構60は、被支持体20に軸線O方向に交差する方向から接触可能かつ、被支持体20に対して相対的に軸線O方向に摺動可能に設けられている。具体的には、芯出し機構60は、取付壁部4を介して基部3に固定されている。また、芯出し機構60は、被支持体20の外周側（中心軸線O1についての径方向外側）に配置され、被支持体20の周りに複数（図示の例では4つ）設けられている。これら複数の芯出し機構60は、同一円C2上に等間隔で配置されている。すなわち、複数の芯出し機構60は、中心軸線O1についての周方向に等間隔で配置されている。これら複数の芯出し機構60が位置する円C2は、上述した複数のガイドバー10が位置する円C1よりも内側に位置している。さらに具体的には、芯出し機構60は、被支持体20の上下方向両側、及び軸線O方向に直行する水平方向両側（被支持体20の左右方向両側）にそれぞれ1つつ設けられている。

[0037] (作用効果)

本実施形態では、緩衝装置100は、基部3と、ガイドバー10と、被支持体20と、スライダ40と、バネ部材7と、を備える。ガイドバー10は、基部3に接続されて、軸線O方向に延びている。被支持体20は、ガイドバー10に沿って配置されて、基部3に対して軸線O方向に相対移動可能に設けられている。スライダ40は、被支持体20に固定されているとともに、ガイドバー10に対して軸線O方向に摺動可能に設けられている。バネ部材7は、スライダ40の移動に抗して付勢する。さらに、スライダ40は、ガイドバー10に対して軸線Oに対する相対角度 θ を自動調心可能なブッシ

ユ41を有する。

[0038] スライダ40はガイドバー10に沿って軸線O方向に移動するため、被支持体20が軸線O方向に交差する方向にずれることを抑制することができる。これにより、被支持体20の軸線O方向の移動を許容しつつ、被支持体20の姿勢を維持することができる。よって、被支持体20と基部3とが軸線O方向に交差する方向に強く接触することを抑制することができる。すなわち、被支持体20と基部3との間に強い摩擦が発生することを回避することができる。さらに、スライダ40は、ブッシュ41によりガイドバー10に対して軸線Oに対する相対角度 θ を自動調心できる。これにより、ガイドバー10の軸線Oとスライダ40の中心軸線O2とが完全に平行でない場合でも、スライダ40の摺動が妨げられない。よって、被支持体20の姿勢が多少傾いた状態でも、スライダ40がガイドバー10に沿って相対移動することが可能となり、バネ部材7も軸線O方向に伸縮することができる。したがって、被支持体20の姿勢によらず、バネ部材7は衝撃荷重と反対方向に被支持体20に付勢することができるので、緩衝機能を良好に発揮することができる。

さらに、ブッシュ41の自動調心機能により、緩衝装置100の据付時のアライメント調整が不要となる。または、緩衝装置100の据付時のアライメントに要求精度を緩和することができ、緩衝装置100のアライメントを容易に調整することができる。

[0039] 本実施形態では、ブッシュ41は、内部材43と、外部材44と、を有する。内部材43は、ガイドバー10を外周側から覆うとともに、ガイドバー10の外周面に対して軸線O方向に摺動可能に取り付けられ、外周側に形成された球面43bを有する。外部材44は、内部材43を外周側から覆うとともに、内部材43に対して球面43bに沿って摺動可能に取り付けられ、被支持体20に固定されている。

[0040] 内部材43は、ガイドバー10に軸線O方向に摺動可能に取り付けられている。このため、スライダ40は、ガイドバー10に沿って軸線O方向の移

動が許容されている。さらに、外部材４４は、内部材４３に対して、球面４３ｂに沿った相対移動が許容されている。これにより、ブッシュ４１は、軸線Ｏに対する傾きを自動的に調整することができる。このため、被支持体２０が軸線Ｏに対して傾いた場合でも、外部材４４が内部材４３の球面４３ｂに沿って摺動することにより傾きが自動で吸収される。また、外部材４４とガイドバー１０とが接触して局所的な摩擦力が発生することを抑制することができる。よって、スライダ４０は、ガイドバー１０に沿って滑らかに移動することができる。

[0041] 本実施形態では、被支持体２０は、軸線Ｏ方向に延びる筒状に形成されている。

[0042] これにより、被支持体２０の周りに均等にスライダ４０を配置しやすくなる。よって、緩衝装置１００の設置精度を容易に向上させることができる。さらに、被支持体２０が中空となるため、緩衝装置１００を軽量化することができる。

[0043] 本実施形態では、緩衝装置１００は、基部３に固定されるとともに被支持体２０の外側に配置され、被支持体２０に軸線Ｏ方向に交差する方向から接触可能かつ、被支持体２０に対して相対的に軸線Ｏ方向に摺動可能な芯出し機構６０をさらに備える。

[0044] これにより、芯出し機構６０でガイドバー１０に沿うように被支持体２０の姿勢を調整することができる。さらに、被支持体２０の姿勢が軸線Ｏ方向に交差する方向に振れることを抑制することができる。

本実施形態のように、宙づり状態の被支持体２０に衝撃荷重が発生する際は、被支持体２０の重心回りに振れ（ヨーイングやピッチング）が生じる。本実施形態では、被支持体２０の軸線Ｏ方向の端部が位置する基部３に芯出し機構６０が固定されている。すなわち、被支持体２０の重心から軸線Ｏ方向に離間した位置に芯出し機構６０が固定されている。このため、被支持体２０は、被支持体２０の重心回りの振れを良好に抑制することができる。

また、芯出し機構６０が固定される基部３は、炉１の容器２を構成する安

定した強固な壁部である。よって、芯出し機構60は、被支持体20の振れによる接触反力を高い支持剛性で受けることが可能となる。

[0045] 本実施形態では、バネ部材7としてコイルスプリング用いられている。

これにより、緩衝装置100の製造費を削減することができる。

[0046] <第2実施形態>

以下、本開示の第2実施形態に係る緩衝装置200について、図5、図6を参照して説明する。上述した実施形態と同様の構成については、同様の名称、及び同様の符合を付す等して説明を適宜省略する。

[0047] 本実施形態でも、芯出し機構260は、被支持体20の上下方向両側、及び軸線O方向に直行する水平方向両側（被支持体20の左右方向両側）にそれぞれ1つずつ設けられている。本実施形態の芯出し機構260は、いわゆるレベリングブロックである。芯出し機構260は、ケーシング261と、第1ブロック262と、第2ブロック263と、第1ボルト264と、第2ボルト265と、摺動部270と、を有する。

ケーシング261は、取付壁部4を介して基部3に固定されている。ケーシング261は、取付壁部4の軸線O方向で、基部3とは反対側の端面に固定されている。ケーシング261には、被支持体20側に開口した収納凹部261aが形成されている。

[0048] 第1ブロック262は、収納凹部261aに収納されている。第1ブロック262の全体が、収納凹部261a内に配置されている。第1ブロック262は、軸線O方向両側にスペースを空けるようにして、収納凹部261aに収納されている。これにより、第1ブロック262は、収納凹部261a内で軸線O方向に移動可能となっている。第1ブロック262の被支持体20側を向く内面262aは、軸線O方向で基部3側に近づくに従い、被支持体20側に漸次接近する平面状に形成されている。

[0049] 第2ブロック263は、収納凹部261aに収納されるとともに、第1ブロック262上に載置されている。第2ブロック263の軸線O方向両端面は、それぞれ収納凹部261aの内側面に当接している。第2ブロック26

3は、収納凹部261aから被支持体20側に向けて突出している。第2ブロック263は、本体部263aと、突起部263bと、を有する。本体部263aは、第1ブロック262上に載置されている。本体部263aの被支持体20とは反対側を向く外面263cは、軸線O方向で基部3側に近づくに従い、被支持体20側に漸次接近する平面状に形成されている。本体部263aの外面263cは、第1ブロック262の内面262aに沿うように形成されている。突起部263bは、本体部263aの被支持体20側の端部から軸線O方向で基部3とは反対側に突出している。これら突起部263bと本体部263aとが一体形成されて1つの第2ブロック263を成している。

[0050] 第1ボルト264は、ケーシング261の底面から被支持体20側に向かう方向（中心軸線O1についての径方向内側）に差し込まれている。第1ボルト264は、ケーシング261と第1ブロック262とを貫通し、先端部が第2ブロック263にねじ込まれている。第1ボルト264の外周面には、ネジ部が形成されている。

[0051] 第2ボルト265は、ケーシング261の軸線O方向で基部3とは反対側の側面から軸線O方向で基部3に向かう方向に差し込まれている。第2ボルト265は、ケーシング261を貫通し、先端部が第1ボルト264が差し込まれている。第2ボルト265は、第1ボルト264に対して、中心軸線O1についての周方向両側に配置されている。第2ボルト265の外周面には、ネジ部が形成されている。

[0052] 摺動部270は、被支持体20に対向配置されている。摺動部270は、被支持体20に対して相対的に軸線O方向に摺動可能かつ柔軟に変形可能な部材である。本実施形態の摺動部270は、被支持体20よりも剛性の小さい摺動材271であり、平板状に形成されている。摺動材271の例として、PTFE (Poly Tetra Fluoro Ethylene) 等が挙げられる。

[0053] 摺動材271の被支持体20を向く表面は、被支持体20の外周面に沿う

形状に形成されている。摺動材 271 は、予め被支持体 20 との摺動によって摩耗することを想定した構造とされている。例えば、摺動材 271 の厚み t は、被支持体 20 との摺動によって摩耗したとしても芯出し機構 260 の摺動機能を維持可能な程度に厚く設定されている。また、摺動材 271 として、摩耗しにくいブロック材を採用してもよい。

[0054] 本実施形態では、被支持体 20 に対する摺動部 270 の位置を調整することができる。以下に、摺動部 270 の位置調整の方法の一例を説明する。

第 2 ボルト 265 を回すことにより、第 1 ブロック 262 が軸線 O 方向に移動する。これにより、第 2 ブロック 263 が被支持体 20 に対して接近・離間する。摺動部 270 は、第 2 ブロック 263 に載置されているため、第 2 ブロック 263 と連動して被支持体 20 に対して接近・離間する。摺動部 270 の位置調整の完了後、第 1 ボルト 264 を挿通して第 1 ブロック 262 及び第 2 ブロック 263 の位置を固定する。これにより、摺動部 270 の位置が固定される。以上の手順を経て、被支持体 20 に対する摺動部 270 の位置調整が完了する。

[0055] (作用効果)

第 2 実施形態でも、上述した第 1 実施形態と同様の構成については、同様の作用効果を発揮することができる。

本実施形態では、芯出し機構 260 は、被支持体 20 に対向配置され、被支持体 20 に対して相対的に摺動可能かつ被支持体 20 よりも柔軟に変形可能な摺動部 270 を有してもよい。

これにより、簡素な構成で、芯出し機構 260 に被支持体 20 に対する摺動性を付与することができる。

[0056] 本実施形態の摺動部 270 は、本実施形態のように被支持体 20 よりも剛性の小さい摺動材 271 である。

これにより、被支持体 20 と芯出し機構 260 との摺動時に、被支持体 20 の損傷を回避することができる。

[0057] <第 3 実施形態>

以下、本開示の第3実施形態に係る緩衝装置300について、図7、図8を参照して説明する。上述した実施形態と同様の構成については、同様の名称、及び同様の符合を付す等して説明を適宜省略する。

[0058] 本実施形態でも、芯出し機構360は、被支持体20の上下方向両側、及び軸線O方向に直行する水平方向両側（被支持体20の左右方向両側）にそれぞれ1つずつ設けられている。本実施形態では、芯出し機構360は、ケーシング261と、第1ブロック262と、第2ブロック263と、第1ボルト264と、第2ボルト265と、摺動部270とに加えて、第2バネ部材361をさらに有する。

本実施形態の第2ブロック263の被支持体20側を向く内面は、ケーシング261の被支持体20側を向く内面と面一となっている。

[0059] 第2バネ部材361は、被支持体20に対して軸線O方向に交差する方向に摺動部270を付勢する。本実施形態では、第2バネ部材361は、被支持体20の外周側であって、第2ブロック263と摺動部270との間に設けられている。すなわち、第2バネ部材361は、摺動部270を挟んで被支持体20とは反対側に位置している。第2バネ部材361は、摺動部270に付勢し、被支持体20に摺動部270を押し付けている。

第2バネ部材361の例として、例えばゴムやウレタン等の弾性材料や、皿バネ、バンプfoil、メッシュfoil等が挙げられる。

[0060] （作用効果）

第3実施形態でも、上述した第1、第2実施形態と同様の構成については、同様の作用効果を発揮することができる。

本実施形態では、芯出し機構360は、被支持体20に対して軸線O方向に交差する方向に摺動部270を付勢する第2バネ部材361をさらに有する。

[0061] これにより、被支持体20が振れて芯出し帰郷の摺動部270に被支持体20が接触した際の衝撃を緩和することができる。また、第2バネ部材361によって、摺動部270に予圧縮を与え、摺動部270を被支持体20に

押し付けることができる。これにより、被支持体20と摺動部270を常に接触させ、被支持体20に常に摩擦を与えることができる。よって、被支持体20の振れを早く減衰させることができる。また、摺動部270が摩耗して厚みが減少したとしても、芯出し機構360は、第2バネ部材361により被支持体20に摺動部270を摩耗前と変わらない力で付勢することができる。

[0062] また、図9、図10に示すように、芯出し機構360Aは、摺動部270Aとして、摺動材271に代えて被支持体20側を向くブラシ271Aを有してもよい。

[0063] <第4実施形態>

以下、本開示の第4実施形態に係る緩衝装置400について、図11、図12を参照して説明する。上述した実施形態と同様の構成については、同様の名称、及び同様の符合を付す等して説明を適宜省略する。

[0064] 本実施形態でも、芯出し機構460は、被支持体20の上下方向両側、及び軸線O方向に直行する水平方向両側（被支持体20の左右方向両側）にそれぞれ1つずつ設けられている。本実施形態では、芯出し機構460は、ケーシング261と、第1ブロック262と、第2ブロック263と、第1ボルト264と、第2ボルト265と、に加えて、支持部461と、回転軸462と、車輪463と、を有する。

[0065] 支持部461は、第2ブロック263の被支持体20側を向く内面に設けられている。支持部461は、中心軸線O1についての周方向に離間して一対設けられている。支持部461は、被支持体20側に延びている。支持部461は、中心軸線O1についての周方向から見て被支持体20側に接近するに従って先細る三角形状に形成されている。

[0066] 回転軸462は、一対の支持部461の間に設けられている。回転軸462は、一対の支持部461の被支持体20側の頂部を接続している。

[0067] 車輪463は、一対の支持部461の間に設けられている。車輪463は、回転軸462に挿通されている。車輪463は、回転軸462を中心とし

て回転可能に設けられている。これにより、車輪463は、被支持体20の外周面に接触して軸線O方向に転動することができる。

[0068] (作用効果)

第4実施形態でも、上述した第1～第3実施形態と同様の構成については、同様の作用効果を発揮することができる。

本実施形態では、芯出し機構460は、被支持体20に接触して軸線O方向に転動可能な車輪463を有する。

[0069] これにより、車輪463は摺動材271と比べて摩耗が少ないため、車輪463を交換する頻度を大幅に低減させることができる。よって、メンテナンス性を向上させることができる。また、衝撃荷重が加わった際の被支持体20の移動速度が速い場合、芯出し機構460に加わる衝撃荷重を良好に受け流すことができる。

[0070] (その他の実施形態)

以上、本開示の実施の形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

なお、上記実施形態では緩衝装置100、200、300、300A、400が石炭、石油、廃棄物等の炉1に用いられるとしたが、これに限るものではない。例えば、緩衝装置100、200、300、300A、400は、ボイラ、ガス化装置、反応炉、熱交換器、変速機等に用いられてもよい。

[0071] 上記実施形態では、ガイドバー10が基部3に取付壁部4を介して間接的に接続されているとしたが、これに限られない。取付壁部4は、設けられていなくてもよく、ガイドバー10は、基部3に直接接続されていてもよい。

[0072] 上記実施形態では、本実施形態のガイドバー10は、軸線O方向に延びるシャフト状に形成されているとしたが、これに限られない。ガイドバー10の形状は適宜変更可能である。ガイドバー10は、例えば軸線O方向に延びる角柱状に形成されていてもよい。

[0073] 上記実施形態では、被支持体20は、軸線O方向に延びる円筒状に形成さ

れているとしたが、これに限られない。被支持体20の形状は、適宜変更可能である。被支持体20は、例えば軸線O方向に延びる角柱状、または、ブロック状に形成されていてもよい。

[0074] 上記実施形態では、緩衝装置100、200、300、300A、400が抑え部材5を備える場合について説明したが、緩衝装置100、200、300、300A、400は、抑え部材5を備えていなくてもよい。

[0075] 上記実施形態では、ブッシュ41が球面ブッシュである場合を例に実施形態を説明したが、これに限られない。例えば、ブッシュ41は、軸線Oに対する相対角度 θ を自動で調心（調整）する機能を備えたラバーブッシュ等の他のブッシュであってもよい。

[0076] 本実施形態では、ガイドバー10とスライダ40との組が軸線O方向から見て同一円C1上に4組配置される場合について説明したが、これに限られない。ガイドバー10及びスライダ40の個数及び配置は適宜変更可能である。

[0077] 本実施形態では、芯出し機構60、260、360、360A、460が軸線O方向から見て同一円C2上に4個配置される場合について説明したが、これに限られない。芯出し機構60、260、360、360A、460の個数及び配置は適宜変更可能である。

[0078] <付記>

各実施形態に記載の緩衝装置100、200、300、300A、400は、例えば以下のように把握される。

[0079] (1) 第1の態様に係る緩衝装置100、200、300、300A、400は、基部3と、前記基部3に接続されて、軸線O方向に延びるガイドバー10と、前記ガイドバー10に沿って配置されて、前記基部3に対して前記軸線O方向に相対移動可能な被支持体20と、前記被支持体20に固定されているとともに、前記ガイドバー10に対して前記軸線O方向に摺動可能なスライダ40と、前記スライダ40の移動に抗して付勢するバネ部材7と、を備え、前記スライダ40は、前記ガイドバー10に対して前記軸線Oに対

する相対角度 θ を自動調心可能なブッシュ41を有する。

基部3の例として、上述した実施形態の炉1の壁部等が挙げられる。

被支持体20の例として、上述した実施形態の圧力波を発生させる燃焼管等が挙げられる。

バネ部材7の例として、上述した実施形態のコイルスプリング等が挙げられる。

ブッシュ41の例として、上述した実施形態の球面ブッシュや、ラバーブッシュ等が挙げられる。

[0080] スライダ40はガイドバー10に沿って軸線O方向に沿って移動するため、被支持体20が軸線O方向に交差する方向にずれることを抑制することができる。さらに、スライダ40は、ブッシュ41によりガイドバー10に対して軸線Oに対する相対角度 θ を自動調心できる。これにより、ガイドバー10の軸線Oとスライダ40の中心軸線O1とが完全に平行でない場合でも、スライダ40の摺動が妨げられない。

[0081] (2) 第2の態様の緩衝装置100、200、300、300A、400は、第1の態様の緩衝装置100、200、300、300A、400であって、前記ブッシュ41は、前記ガイドバー10を外周側から覆うとともに、前記ガイドバー10の外周面に対して前記軸線O方向に摺動可能に取り付けられ、外周側に形成された球面43bを有する内部材43と、前記内部材43を外周側から覆うとともに、前記内部材43に対して前記球面43bに沿って摺動可能に取り付けられ、前記被支持体20に固定された外部材44と、を有してもよい。

[0082] 内部材43は、ガイドバー10に軸線O方向に摺動可能に取り付けられている。このため、スライダ40は、ガイドバーに沿って軸線O方向の移動が許容されている。さらに、外部材44は、内部材43に対して、球面43bに沿った相対移動が許容されている。これにより、ブッシュ41は、軸線Oに対する傾きを自動に調整することができる。

[0083] (3) 第3の態様の緩衝装置100、200、300、300A、400は

、第1又は第2の態様の緩衝装置100、200、300、300A、400であって、前記被支持体20は、前記軸線O方向に延びる筒状に形成されていてもよい。

[0084] これにより、被支持体20の周りに均等にスライダ40を配置しやすくなる。さらに、被支持体20が中空となるため、緩衝装置100、200、300、300A、400を軽量化することができる。

[0085] (4) 第4の態様の緩衝装置100、200、300、300A、400は、第1から第3の態様のいずれか1つの緩衝装置100、200、300、300A、400であって、前記基部3に固定されるとともに前記被支持体20の外側に配置され、前記被支持体20に前記軸線O方向に交差する方向から接触可能かつ、前記被支持体20に対して相対的に前記軸線O方向に摺動可能な芯出し機構60、260、360、360A、460をさらに備えてもよい。

[0086] これにより、芯出し機構60、260、360、360A、460でガイドバーに沿うように被支持体20の姿勢を調整することができる。さらに、被支持体20の姿勢が軸線O方向に交差する方向に振れることを抑制することができる。

[0087] (5) 第5の態様の緩衝装置200、300、300Aは、第4の態様の緩衝装置200、300、300Aであって、前記芯出し機構260、360、360Aは、前記被支持体20に対向配置され、前記被支持体20に対して相対的に摺動可能かつ前記被支持体20よりも柔軟に変形可能な摺動部270、270Aを有してもよい。

[0088] これにより、簡素な構成で、芯出し機構260、360、360Aに被支持体20に対する摺動性を付与することができる。

摺動部270、270Aの例として、上述した実施形態の摺動材271やブラシ271A等が挙げられる。

[0089] (6) 第6の態様の緩衝装置300、300Aは、第5の態様の緩衝装置300、300Aであって、前記芯出し機構360、360Aは、前記被支持

体 2 0 に対して前記軸線 O 方向に交差する方向に前記摺動部 2 7 0、2 7 0 A を付勢する第 2 バネ部材 3 6 1 をさらに有してもよい。

第 2 バネ部材 3 6 1 の例として、ゴムやウレタン等の弾性材料や、皿バネ、バンプフォイル、メッシュフォイル等が挙げられる。

[0090] これにより、被支持体 2 0 が振れて芯出し帰郷の摺動部 2 7 0、2 7 0 A に被支持体 2 0 が接触した際の衝撃を緩和することができる。また、第 2 バネ部材 3 6 1 によって、摺動部 2 7 0、2 7 0 A に予圧縮を与え、摺動部 2 7 0、2 7 0 A を被支持体 2 0 に押し付けることができる。これにより、被支持体 2 0 と摺動部 2 7 0、2 7 0 A を常に接触させ、被支持体 2 0 に常に摩擦を与えることができる。よって、被支持体 2 0 の振れを早く減衰させることができる。

[0091] (7) 第 7 の態様の緩衝装置 4 0 0 は、第 4 の態様の緩衝装置 4 0 0 であって、前記芯出し機構 4 6 0 は、前記被支持体 2 0 に接触して前記軸線 O 方向に転動可能な車輪 4 6 3 を有してもよい。

[0092] これにより、車輪 4 6 3 は摺動材 2 7 1 と比べて摩耗が少ないため、車輪 4 6 3 を交換する頻度を大幅に低減させることができる。また、衝撃荷重が加わった際の被支持体 2 0 の移動速度が速い場合、芯出し機構 4 6 0 に加わる衝撃荷重を良好に受け流すことができる。

産業上の利用可能性

[0093] 本開示の緩衝装置によれば、緩衝機能を良好に発揮することができる。

符号の説明

[0094] 1…炉 2…容器 3…基部 3 a…開口部 4…取付壁部 4 a…開口部
5…抑え部材 6…フランジ 6 a…嵌合溝 7…バネ部材 1 0…ガイドバー
1 1…ガイドバー本体 1 2…係止部材 1 3…固定端 2 0…被支持体
2 1…筒部 2 2…外環 3 0…支持機構 3 1…固定具 3 2…ワイヤ
4 0…スライダ 4 1…ブッシュ 4 2…外筒部 4 2 a…内周溝
4 2 b…外周溝 4 2 c…端面溝 4 3…内部材 4 3 a…内面 4 3 b…球面
4 4…外部材 4 4 a…内面 4 4 b…外面 4 5…本体部 4 5

a…第1部材 45 b…第2部材 45 c…第3部材 46…取付片 46
a…環部 46 b…フランジ部 60…芯出し機構 100…緩衝装置 C
1…円 C2…円 L…ロードパス O…軸線 O1…中心軸線 O2…中
心軸線
200…緩衝装置 260…芯出し機構 261…ケーシング 261a…
収納凹部 262…第1ブロック 262a…内面 263…第2ブロック
263a…本体部 263b…突起部 263c…外面 264…第1ボ
ルト 265…第2ボルト 270…摺動部 271…摺動材 t…厚み
300…緩衝装置 360…芯出し機構 361…第2バネ部材
300A…緩衝装置 360A…芯出し機構 270A…摺動部 271A
…ブラシ
400…緩衝装置 460…芯出し機構 461…支持部 462…回転軸
463…車輪

請求の範囲

- [請求項1] 基部と、
 前記基部に接続されて、軸線方向に延びるガイドバーと、
 前記ガイドバーに沿って配置されて、前記基部に対して前記軸線方向に相対移動可能な被支持体と、
 前記被支持体に固定されているとともに、前記ガイドバーに対して前記軸線方向に摺動可能なスライドと、
 前記スライドの移動に抗して付勢するバネ部材と、
 を備え、
 前記スライドは、前記ガイドバーに対して前記軸線に対する相対角度を自動調心可能なブッシュを有する緩衝装置。
- [請求項2] 前記ブッシュは、
 前記ガイドバーを外周側から覆うとともに、前記ガイドバーの外周面に対して前記軸線方向に摺動可能に取り付けられ、外周側に形成された球面を有する内部材と、
 前記内部材を外周側から覆うとともに、前記内部材に対して前記球面に沿って摺動可能に取り付けられ、前記被支持体に固定された外部材と、
 を有する請求項1に記載の緩衝装置。
- [請求項3] 前記被支持体は、前記軸線方向に延びる筒状に形成されている請求項1又は2に記載の緩衝装置。
- [請求項4] 前記基部に固定されるとともに前記被支持体の外側に配置され、前記被支持体に前記軸線方向に交差する方向から接触可能かつ、前記被支持体に対して相対的に前記軸線方向に摺動可能な芯出し機構をさらに備える請求項1又は2に記載の緩衝装置。
- [請求項5] 前記芯出し機構は、前記被支持体に対向配置され、前記被支持体に対して相対的に摺動可能かつ前記被支持体よりも柔軟に変形可能な摺動部を有する請求項4に記載の緩衝装置。

- [請求項6] 前記芯出し機構は、前記被支持体に対して前記軸線方向に交差する方向に前記摺動部を付勢する第2バネ部材をさらに有する請求項5に記載の緩衝装置。
- [請求項7] 前記芯出し機構は、前記被支持体に接触して前記軸線方向に転動可能な車輪を有する請求項4に記載の緩衝装置。