

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/074157 A1

- (51) 国際特許分類:
F22B 37/24 (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)
F16F 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/034799
- (22) 国際出願日: 2017年9月26日(26.09.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-205150 2016年10月19日(19.10.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 森川 昭二 (MORIKAWA Shoji); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 相田 清 (AIDA Kiyoshi); 〒2208401 神奈川県横浜市西区み

なとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 河村 幸太郎(KAWAMURA Kotaro); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 森下 邦宏(MORISHITA Kunihiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 基規(KATO Motoki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 下野 将樹(SHIMONO Masaki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目13番3号 ユニゾ西新橋三丁目ビル Tokyo (JP).

(54) Title: BUFFER MEMBER AND LINK-TYPE SEISMIC TIE COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: 緩衝部材及びそれを備えたリンク式サイスミックタイ

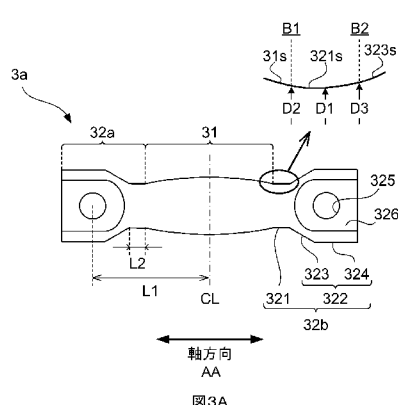


図3A

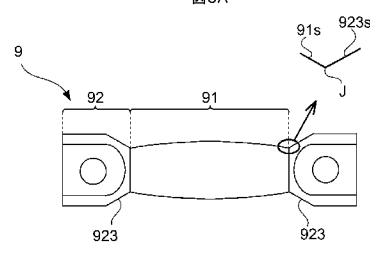


図3B

AA Axial direction

(57) Abstract: The purpose is to extend the service life of a link-type seismic tie. A buffer member (3a) of a seismic tie (10) comprises a shaft body (31) and a pair of link connection bodies (32a, 32b) that are provided on both ends of the shaft body (31). Each of the link connection bodies (32a, 32b) has a connecting portion (321) that extends from the shaft body (31) toward the distal end in the axial direction, and a pin coupling portion (322) that is continuous to and extends from the connecting portion (321) in the axial direction and that has a tapered portion (323) that expands in diameter from the connecting portion (321). The outer diameter (D1) in the center of the connecting portion (321) is less than or equal to the outer diameter (D2) at the boundary between the shaft body (31) and the connecting portion (321) and is less than or equal to the outer diameter (D3) at the boundary between the connecting portion (321) and the tapered portion (323). At the boundary between the shaft body (31) and the connecting portion (321) and at the boundary between the connecting portion (321) and the tapered portion (323), the outer faces thereof are connected to each other by a curved face.



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: リンク式サイスミックタイの使用壽命を延ばすことを図る。サイスミックタイ(10)の緩衝部材(3a)であって、軸本体(31)と、軸本体(31)の両端に設けられた一対のリンク接続体(32a, 32b)と、を備え、各リンク接続体(32a, 32b)は、軸本体(31)から軸方向の先端側に延在する連結部(321)と、連結部(321)から連続して軸方向に延在すると共に、連結部(321)から拡径するテーパ部(323)を有するピン結合部(322)と、を有し、連結部(321)の中央部における外径(D1)は、軸本体(31)と連結部(321)との境界における外径(D2)以下、かつ連結部(321)とテーパ部(323)との境界における外径(D3)以下であり、軸本体(31)と連結部(321)との境界及び連結部(321)とテーパ部(323)との境界では、各外面同士が曲面でつながっている。

明 細 書

発明の名称：

緩衝部材及びそれを備えたリンク式サイスミックタイ

技術分野

[0001] 本発明は、緩衝部材及びそれを備えたリンク式サイスミックタイに関する。

背景技術

[0002] 節炭器、蒸発器、及び過熱器等の熱交換器が内部に搭載されたボイラ本体を、複数の鉄骨部材で形成された支持構造体の上部から吊り下げて用いるボイラ装置が知られている。このボイラ装置では、例えば地震や強風等の外力が加わった場合、支持構造体は地中に埋設された部分を基点として水平方向に撓み、支持構造体に支持されたボイラ本体も水平方向に振れてしまう。そこで、ボイラ本体と支持構造体との間に水平方向に架け渡されて振れを抑制するリンク式のサイスミックタイ（振れ止め構造体）が、ボイラ装置に設けられている。

[0003] 例えば、特許文献1に記載されたリンク式サイスミックタイは、軸方向の中央部がボイラ本体側又は支持鉄骨側に取り付けられた2本の緩衝部材（ピン）と、これら2本の緩衝部材の上端同士及び下端同士をそれぞれ連結した平行な2本のリンク部材（連結部材）と、を備えている。2本の緩衝部材はそれぞれ、外径が軸方向の中央部から両端側に向かって漸次小さくなるように形成された紡錘形状部と、紡錘形状部の端部から軸方向の先端側に延在し、各リンク部材に摺動自在に接合されるリンク接合部と、を有している。

[0004] このリンク式サイスミックタイでは、連結部材の座屈強度が緩衝部材の最大曲げ強度よりも大きく設定されているため、緩衝部材がボイラ本体と支持構造体との間の相対変位を吸収して、ボイラ本体の水平方向の振れを抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平1－155104号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載のものでは、紡錘形状部とリンク接合部との接続が不連続であり、両者の間にはつなぎ目が形成されている。そのため、例えば地震や強風等によりリンク式サイスミックタイに外力が作用した場合には、紡錘形状部とリンク接合部との間のつなぎ目に応力が集中しやすく、緩衝部材の耐久性を改善して使用寿命を延ばすことが求められている。

[0007] そこで、本発明は、使用寿命を延ばすことが可能な緩衝部材、及びこれを備えたリンク式サイスミックタイ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

[0008] 上記目的を達成するために、代表的な本発明は、リンク式サイスミックタイの一对のリンク部材同士にピン結合された緩衝部材であって、軸方向の中央から両端に向かうにつれて縮径する軸本体と、前記軸本体の両端に設けられ、前記一对のリンク部材と摺動自在に結合する一对のリンク接続体と、を備え、前記一对のリンク接続体は、それぞれ、前記軸本体の端部から前記軸方向の先端側に延在する連結部と、前記連結部の端部から連続して前記軸方向に延在すると共に、前記連結部から拡径するテーパ部を有するピン結合部と、を有し、前記連結部の中央部における外径は、前記軸本体と前記連結部との境界における外径以下であり、かつ、前記連結部と前記テーパ部との境界における外径以下であり、前記軸本体と前記連結部との境界では、前記軸本体の外面と前記連結部の外面とが曲面でつながっており、前記連結部と前記テーパ部との境界では、前記テーパ部の外面と前記連結部の外面とが曲面でつながっていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、上記の特徴により使用寿命を延ばすことができる。なお

、上記した以外の課題、構成、及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係るサイスミックタイを備えたボイラ装置の一例を示す概略構成図である。

[図2]本発明の実施形態に係るサイスミックタイの一例を示す概略構成図である。

[図3]図3 Aは本発明の実施形態に係るサイスミックタイの緩衝部材の一構成例を示す概略平面図、図3 Bは比較例に係るサイスミックタイの緩衝部材を示す概略平面図である。

[図4] L_2 / L_1 の値と従来構造に対するエネルギー吸収量の比との関係を概念的に示すグラフである。

[図5] L_2 / L_1 の値と従来構造に対する寿命の比との関係を概念的に示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態に係るリンク式サイスミックタイ10（以下、単にサイスミックタイ10とする）について、図1～図5を参照して説明する。

[0012] <ボイラ装置1の構成>

まず、ボイラ装置1の全体構成について、図1を参照して説明する。

[0013] 図1は、実施形態に係るサイスミックタイ10を備えたボイラ装置1の一例を示す全体構成図である。なお、以下の説明において、ボイラ装置1が設置された地面に対して平行な方向を「水平方向」とし、この水平方向に直交する方向を「鉛直方向」とする。

[0014] ボイラ装置1は、例えば火力発電プラント内に設置される大型のボイラ装置である。このボイラ装置1は、ボイラ本体11と、ボイラ本体11を支持する支持構造体12と、ボイラ本体11及び支持構造体12の間に配置された複数のサイスミックタイ10と、を備えている。

[0015] ボイラ本体 11 は、化石燃料等の燃料を燃焼させる火炉や、節炭器、蒸発器、及び過熱器等の熱交換器が内部に搭載され、その周囲を伝熱性の壁で囲んだ筐体構造を有している。ボイラ本体 11 は、支持構造体 12 の上部から地面側に向かって鉛直方向に吊り下げられた状態で支持構造体 12 に支持されている。

[0016] 支持構造体 12 は、複数の柱状部材 120 が組み合わされて形成されている。複数の柱状部材 120 には、それぞれ、例えば鉄骨部材等を用いることができる。

[0017] 複数のサイスミックタイ 10 は、例えば地震発生時等におけるボイラ本体 11 及び支持構造体 12 の水平方向の振れを抑制するためのものである。複数のサイスミックタイ 10 は、それぞれ、ボイラ本体 11 と柱状部材 120 との間を水平方向に接続するリンク式のサイスミックタイである。このリンク式のサイスミックタイ 10 では、ボイラ本体 11 と支持構造体 12 との間に振動による水平方向の相対変位が生じたとき、その変位量に応じた振動エネルギーを吸収することができる。

[0018] <サイスミックタイ 10 の構成>

次に、サイスミックタイ 10 の具体的な構成について、図 2～図 5 を参照して説明する。

[0019] 図 2 は、実施形態に係るサイスミックタイ 10 の一例を示す概略構成図である。図 3 A は、実施形態に係るサイスミックタイ 10 の緩衝部材 3 a, 3 b の一構成例を示す概略平面図であり、図 3 B は、比較例に係るサイスミックタイの緩衝部材 9 を示す概略平面図である。図 4 は、 $L2/L1$ の値と従来構造（比較例）に対するエネルギー吸収量の比との関係を概念的に示すグラフである。図 5 は、 $L2/L1$ の値と従来構造（比較例）に対する寿命の比との関係を概念的に示すグラフである。

[0020] 図 2 に示すように、サイスミックタイ 10 は、水平方向に沿って延伸する一対のリンク部材 2 a, 2 b と、水平方向に直交する方向に沿って自身の軸方向が向くように配置された一対の緩衝部材 3 a, 3 b と、を備えている。

なお、図2では、一对の緩衝部材3 a, 3 bの軸方向が、水平方向に対して直交する方向（鉛直方向）に沿って配置されているが、これに限らず、少なくとも水平方向に交差する方向に沿って配置されていればよい。

[0021] 一对のリンク部材2 a, 2 bは、それぞれ、例えば鋼板等の鋼材を2枚1組として一体化して形成されたものである。具体的には、2枚の鋼材の長手方向（延伸方向）の一端部同士及び他端部同士を、これら2枚の鋼材の間に挿入された連結板を介して溶接し、一体化する。なお、一对のリンク部材2 a, 2 bの形成方法については、必ずしもこれに限られない。

[0022] 一对のリンク部材2 a, 2 bは、図2に示すように、鉛直方向に間を空けて並べて配置されている。そして、一对のリンク部材2 a, 2 bの延伸方向の一端部2 0 1 a, 2 0 1 b同士は連結ピン4 aによって一方の緩衝部材3 aとピン結合し、一对のリンク部材2 a, 2 bの他端部2 0 2 a, 2 0 2 b同士は連結ピン4 bによって他方の緩衝部材3 bとピン結合している。したがって、一对の緩衝部材3 a, 3 bは、それぞれ、一对のリンク部材2 a, 2 bの間を連結している。なお、図2において、水平方向の左側を「一方側」とし、水平方向の右側を「他方側」としている。

[0023] 以下の説明において、必要に応じて適宜、鉛直方向の上側に位置するリンク部材を上側リンク部材2 aとし、鉛直方向の下側に位置するリンク部材を下側リンク部材2 bとする。

[0024] 一方の緩衝部材3 aは、軸方向の中央部分に、軸方向に直交する方向（図2では水平方向）に延びる挿通孔3 1 aが形成されている。そして、柱状部材1 2 0の側面から水平方向の他方側に向かって突出したブラケット1 2 1が挿通孔3 1 aに挿通されることにより、一方の緩衝部材3 aは柱状部材1 2 0（支持構造体1 2）と接続している。

[0025] 同様に、他方の緩衝部材3 bは、軸方向の中央部分に、軸方向に直交する方向（図2では水平方向）に延びる挿通孔3 1 bが形成されている。そして、ボイラ本体1 1の外面に取り付けられたバックステー1 1 0の一部が挿通孔3 1 bに挿通されることにより、他方の緩衝部材3 bはバックステー1 1

０（ボイラ本体１１）と接続している。

[0026] このようにして、サイスミックタイ１０は、ボイラ本体１１と支持構造体１２の柱状部材１２０との間において、水平方向に架け渡されるようにボイラ本体１１及び支持構造体１２のそれぞれと接続している。

[0027] 一对のリンク部材２ａ，２ｂは、それぞれ、座屈強度（座屈耐力）が一对の緩衝部材３ａ，３ｂそれぞれの最大曲げ強度よりも大きく設定されている。したがって、地震等による振動が発生した場合には、ボイラ本体１１及び支持構造体１２から受ける外力によって、一对の緩衝部材３ａ，３ｂが曲げられて振動エネルギーを吸収する。なお、一对のリンク部材２ａ，２ｂは、それぞれ、引張強度が座屈強度よりも大きいため、一对の緩衝部材３ａ，３ｂとの間における強度比較においては、座屈強度で比較検討をすれば足りる。

[0028] 図２に示すように、一对の緩衝部材３ａ，３ｂは、それぞれ、軸本体３１と、軸本体３１の軸方向の両端に設けられた一对のリンク接続体３２ａ，３２ｂと、を有している。なお、一对の緩衝部材３ａ，３ｂは、いずれも同一の構成を有しているため、一方の緩衝部材３ａ側を例に挙げて、以下説明する。

[0029] 軸本体３１は、弾塑性を有する部材で形成されている。図３Ａに示すように、軸本体３１の外径は、軸方向の中央ＣＬ（図３Ａにおいて一点鎖線で示す）でもっとも大きくなっており、軸方向の両端に向かうにつれて漸次小さくなっている。すなわち、軸本体３１は、軸方向の中央ＣＬから両端に向かうにつれて縮径する紡錘形状である。

[0030] 一对のリンク接続体３２ａ，３２ｂは、それぞれ、軸本体３１の端部から軸方向の先端側に延在する連結部３２１と、連結部３２１の端部から連続して軸方向に延在するピン結合部３２２と、を有している。連結部３２１は、軸本体３１とピン結合部３２２との間において、いわゆるアジャスタの役割を担っている。

[0031] なお、一对のリンク接続体３２ａ，３２ｂは、いずれも同一の構成を有し

ているため、図 2 に示す一方の緩衝部材 3 a おいて、鉛直方向の下側に位置する下側リンク接続体 3 2 b 側を例に挙げて、以下説明する。

[0032] ピン結合部 3 2 2 は、弾性を有する部材で形成されており、連結ピン 4 a を介して下側リンク部材 2 b の一端部 2 0 1 b とピン結合している。これにより、一方の緩衝部材 3 a の下側リンク接続体 3 2 b と下側リンク部材 2 b とが、連結ピン 4 a の回りに摺動自在に結合される。

[0033] ピン結合部 3 2 2 には、連結ピン 4 a を挿通させるためのピン孔 3 2 5 が形成されている。本実施形態では、ピン孔 3 2 5 は、軸方向に直交する方向（図 3 A における紙面の表裏方向）に貫通しており、軸方向に交差する方向に貫通する貫通孔の一態様である。

[0034] ピン結合部 3 2 2 は、連結部 3 2 1 の端部から軸方向の先端側に向かうにつれて拡径するテーパ部 3 2 3 と、テーパ部 3 2 3 の端部から連続して先端まで延在する延在部 3 2 4 と、を有している。本実施形態では、延在部 3 2 4 は、その最外径が軸方向において一定に形成されている。

[0035] また、本実施形態では、ピン結合部 3 2 2 には、ピン孔 3 2 5 の周囲がピン孔 3 2 5 の貫通方向に垂直な平面となる平滑面 3 2 6 が形成されている。なお、この平滑面 3 2 6 は任意であり、必ずしもピン結合部 3 2 2 に形成されている必要はない。

[0036] 図 3 A においてその一部を拡大して示すように、軸本体 3 1 と連結部 3 2 1 との境界 B 1 では、軸本体 3 1 の外面 3 1 s と連結部 3 2 1 の外面 3 2 1 s とが曲面でつながっている。同様に、連結部 3 2 1 とテーパ部 3 2 3 との境界 B 2 では、連結部 3 2 1 の外面 3 2 1 s とテーパ部 3 2 3 の外面 3 2 3 s とが曲面でつながっている。

[0037] そして、連結部 3 2 1 の中央部における外径 D 1（以下、単に外径 D 1 とする）は、軸本体 3 1 と連結部 3 2 1 との境界 B 1 における外径 D 2（以下、単に外径 D 2 とする）よりも小さく（ $D 1 < D 2$ ）、かつ、連結部 3 2 1 とテーパ部 3 2 3 との境界 B 2 における外径 D 3（以下、単に外径 D 3 とする）よりも小さい（ $D 1 < D 3$ ）。したがって、軸本体 3 1 の外面 3 1 s、

連結部 3 2 1 の外面 3 2 1 s、及びテーパ部 3 2 3 の外面 3 2 3 s は、円弧を描くように滑らかに連続している。

[0038] 一方、図 3 B に示すように、従来構造の一例である比較例に係る緩衝部材 9 では、本実施形態に係る緩衝部材 3 a の構成と異なり、リンク接続体 9 2 は連結部を有していない。したがって、軸本体 9 1 の端部から軸方向の先端側に向かってテーパ部 9 2 3 が延在している。

[0039] 図 3 B においてその一部を拡大して示すように、軸本体 9 1 とテーパ部 9 2 3 との間にはつなぎ目 J が形成されており、軸本体 9 1 の外面 9 1 s とテーパ部 9 2 3 の外面 9 2 3 s とは、つなぎ目 J を境として明確に分かれている。この場合において、緩衝部材 9 に振動による外力が加わると、つなぎ目 J に応力が集中し、例えば図 3 B に示すようにつなぎ目 J から亀裂等が生じる可能性がある。

[0040] しかしながら、本実施形態に係る緩衝部材 3 a では、軸本体 3 1 とテーパ部 3 2 3 との間に連結部 3 2 1 を設け、かつ、軸本体 3 1 の外面 3 1 s、連結部 3 2 1 の外面 3 2 1 s、及び連結部 3 2 1 の外面 3 2 1 s が滑らかに連続しているため、破損につながるつなぎ目が形成されていない。これにより、例えば繰り返し発生する地震等の振動によっても、緩衝部材 3 a は破損しにくくなり、使用寿命を延ばすことができる。

[0041] なお、必ずしも、外径 D_1 は、外径 D_2 よりも小さく ($D_1 < D_2$)、かつ、外径 D_3 よりも小さい ($D_1 < D_3$) 必要はなく、例えば、外径 D_1 、外径 D_2 、及び外径 D_3 が、すべて同じ大きさであってもよい ($D_1 = D_2 = D_3$)。すなわち、少なくとも、外径 D_1 は、外径 D_2 以下であり ($D_1 \leq D_2$)、かつ、外径 D_3 以下であればよい ($D_1 \leq D_3$)。

[0042] また、図 3 A に示すように、ピン孔 3 2 5 の中心と軸本体 3 1 の中央 CL との間における軸方向の距離を L_1 とし（以下、単に距離 L_1 とする）、連結部 3 2 1 の軸方向の長さを L_2 としたとき（以下、単に長さ L_2 とする）、距離 L_1 と長さ L_2 との間には、 $L_2 / L_1 \leq 0.42$ の関係が成り立つことが望ましい。

[0043] 図4のグラフに示すように、 $L2/L1 \leq 0.42$ となるように、距離 $L1$ 及び長さ $L2$ を設定した緩衝部材3aでは、図3Bに示す従来構造の緩衝部材9に対する振動エネルギーの吸収量の比が $0.9 \sim 1.0$ の間となっている。したがって、本実施形態に係る緩衝部材3aのように連結部321を備えた場合であっても、緩衝部材3aが吸収する振動エネルギーの吸収量が従来構造の緩衝部材9と比べて大きく低下することがない。

[0044] また、この場合において、図5のグラフに示すように、本実施形態に係る緩衝部材3aでは、従来構造の緩衝部材9に対する寿命の比が 1.0 以上となっている。したがって、本実施形態に係る緩衝部材3aの使用壽命は、従来構造の緩衝部材9の使用壽命の長さ以上となっている。

[0045] なお、距離 $L1$ と長さ $L2$ との間には、 $0.03 \leq L2/L1 \leq 0.46$ の関係が成り立つことがより望ましい。この場合において、本実施形態に係る緩衝部材3aでは、図4のグラフに示す従来構造の緩衝部材9に対する振動エネルギーの吸収量の比が 1.0 に近い値となり、図5のグラフに示す従来構造の緩衝部材9に対する寿命の比が 2.0 以上となっている。

[0046] したがって、 $0.03 \leq L2/L1 \leq 0.46$ となる一対の緩衝部材3a, 3bを備えたサイスミックタイ10は、一対の緩衝部材3a, 3bが吸収する振動エネルギーの吸収量を大きく低下させることなく、壽命を延ばすことが可能となる。

[0047] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

符号の説明

- [0048] 2a, 2b リンク部材
3a, 3b 緩衝部材
10 サイスミックタイ（リンク式サイスミックタイ）
11 ボイラ本体

1 2 支持構造体

3 1 軸本体

3 1 s, 3 2 1 s, 3 2 3 s 外面

3 2 リンク接続体

1 2 0 柱状部材

2 0 1 a, 2 0 1 b 一端部

2 0 2 a, 2 0 2 b 他端部

3 2 1 連結部

3 2 2 ピン結合部

3 2 3 テーパー部

3 2 5 ピン孔（貫通孔）

B 1, B 2 境界

D 1, D 2, D 3 外径

請求の範囲

- [請求項1] リンク式サイズミックタイの一对のリンク部材同士にピン結合された緩衝部材であって、
- 軸方向の中央から両端に向かうにつれて縮径する軸本体と、
- 前記軸本体の両端に設けられ、前記一对のリンク部材と摺動自在に結合する一对のリンク接続体と、を備え、
- 前記一对のリンク接続体は、それぞれ、
- 前記軸本体の端部から前記軸方向の先端側に延在する連結部と、
- 前記連結部の端部から連続して前記軸方向に延在すると共に、前記連結部から拡径するテーパ部を有するピン結合部と、を有し、
- 前記連結部の中央部における外径は、前記軸本体と前記連結部との境界における外径以下であり、かつ、前記連結部と前記テーパ部との境界における外径以下であり、
- 前記軸本体と前記連結部との境界では、前記軸本体の外面と前記連結部の外面とが曲面でつながっており、前記連結部と前記テーパ部との境界では、前記テーパ部の外面と前記連結部の外面とが曲面でつながっていることを特徴とするリンク式サイズミックタイの緩衝部材。
- [請求項2] 請求項1に記載のリンク式サイズミックタイの緩衝部材であって、
- 前記連結部の前記中央部における外径は、前記軸本体と前記連結部との境界における外径よりも小さく、かつ、前記連結部と前記テーパ部との境界における外径よりも小さいことを特徴とするリンク式サイズミックタイの緩衝部材。
- [請求項3] 請求項1に記載のリンク式サイズミックタイの緩衝部材であって、
- 前記ピン結合部には、前記軸方向に交差する方向に貫通する貫通孔が形成されており、
- 前記貫通孔の中心と前記軸本体の中央との間における前記軸方向の距離を L_1 とし、前記連結部の前記軸方向の長さを L_2 としたとき、 $L_2 / L_1 \leq 0.42$ であることを特徴とするリンク式サイズミック

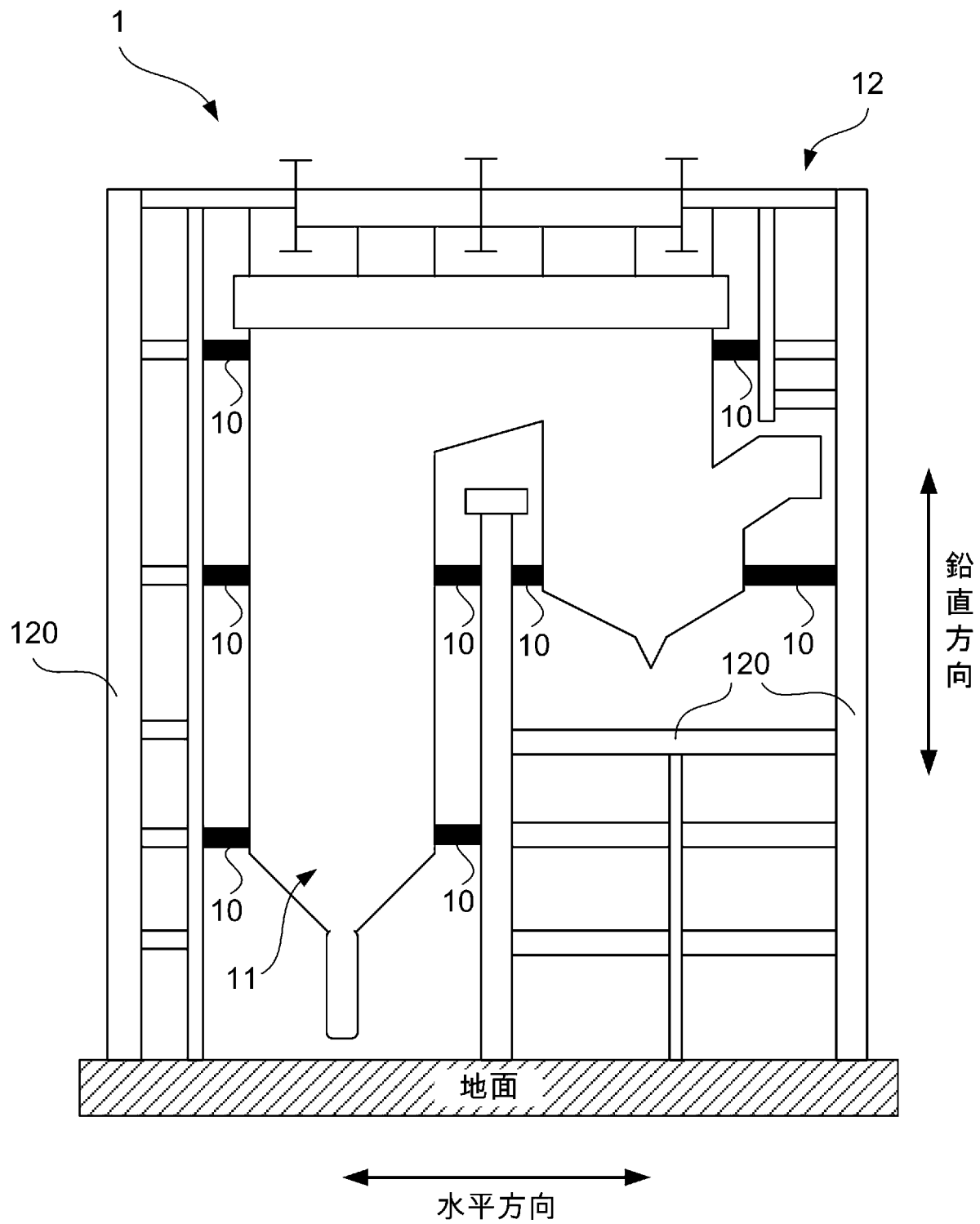
タイの緩衝部材。

[請求項4] 請求項3に記載のリンク式サイスミックタイの緩衝部材であって、
前記貫通孔の中心と前記軸本体の中央との間における前記軸方向の距離 L_1 と、前記連結部の前記軸方向の長さ L_2 との関係が、 $0.03 \leq L_2 / L_1 \leq 0.46$ であることを特徴とするリンク式サイスミックタイの緩衝部材。

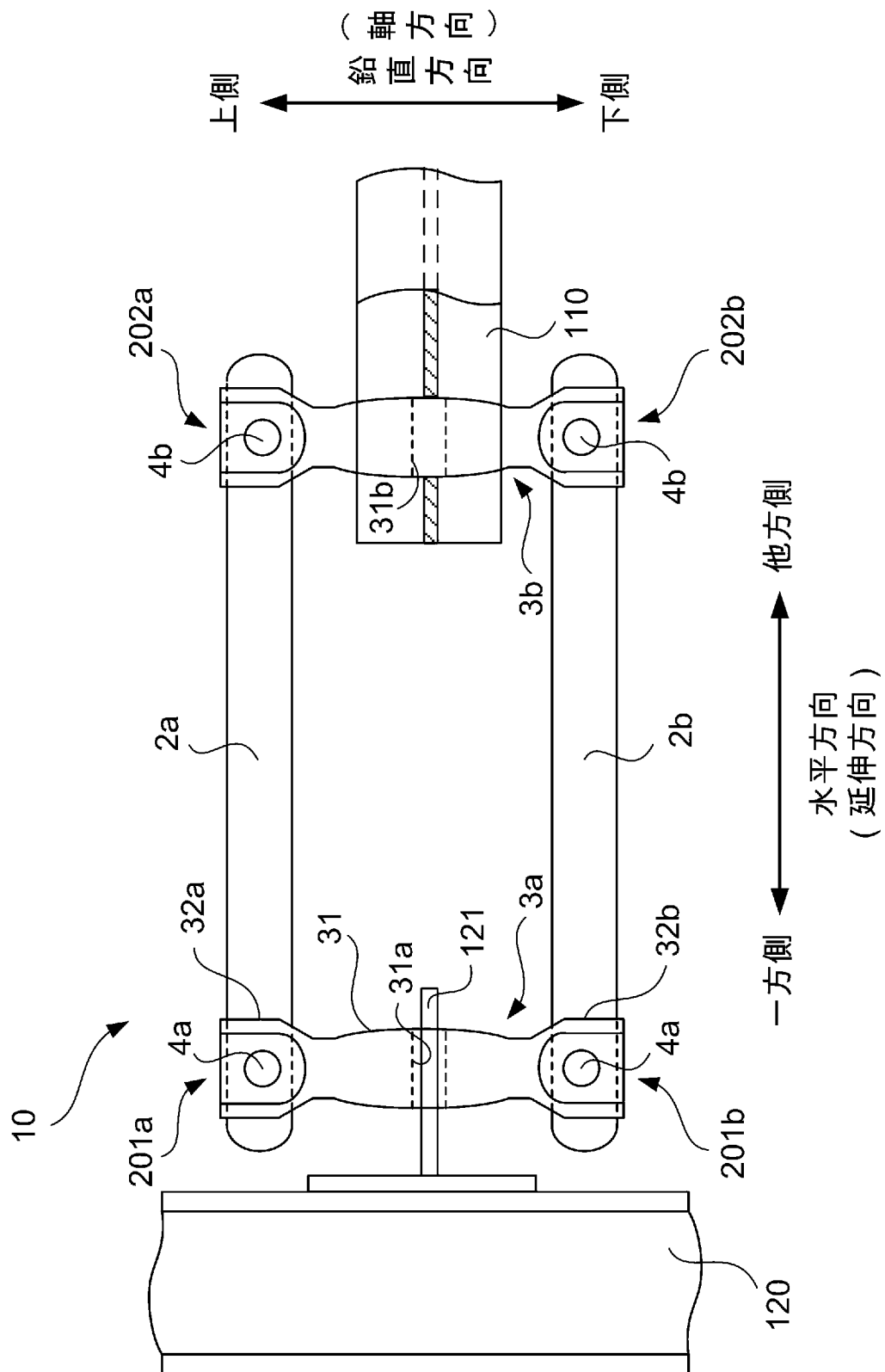
[請求項5] 複数の柱状部材が組み合わされて形成された支持構造体と、前記支持構造体の上部から吊り下げられたボイラ本体との間に配置され、前記支持構造体及び前記ボイラ本体の水平方向の振れを抑えるためのリンク式サイスミックタイであって、
前記水平方向に沿って延伸する一対のリンク部材と、
前記水平方向に交差する方向に軸方向を有し、前記一対のリンク部材の延伸方向における一端部同士及び他端部同士をピン結合する一対の緩衝部材と、を備え、
前記一対の緩衝部材は、それぞれ、
前記軸方向の中央から両端に向かうにつれて縮径する軸本体と、
前記軸本体の両端に設けられ、前記一対のリンク部材と摺動自在に結合する一対のリンク接続体と、を有し、
前記一対のリンク接続体は、それぞれ、
前記軸本体の端部から前記軸方向の先端側に延在する連結部と、
前記連結部の端部から連続して前記軸方向に延在すると共に、前記連結部から拡径するテーパ部を有するピン結合部と、を有し、
前記連結部の中央部における外径は、前記軸本体と前記連結部との境界における外径以下であり、かつ、前記連結部と前記テーパ部との境界における外径以下であり、
前記軸本体と前記連結部との境界では、前記軸本体の外面と前記連結部の外面とが曲面でつながっており、前記連結部と前記テーパ部との境界では、前記テーパ部の外面と前記連結部の外面とが曲面でつな

がっていることを特徴とするリンク式サイスマックタイ。

[図1]



[図2]



[図3]

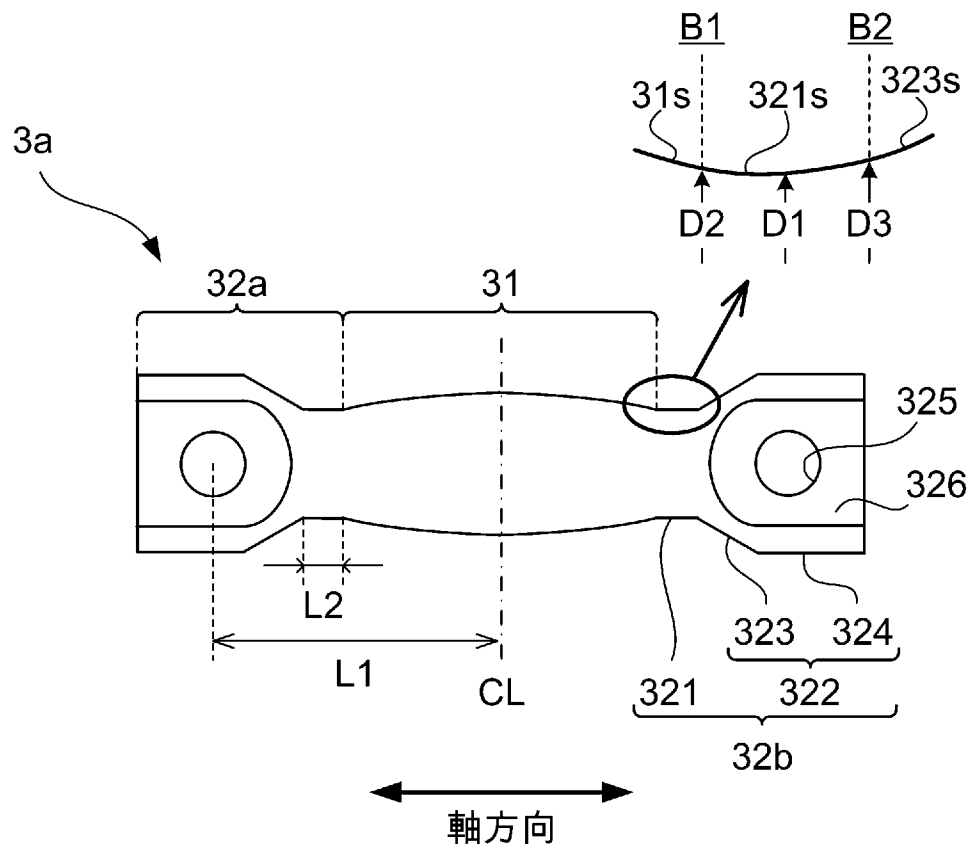


図3A

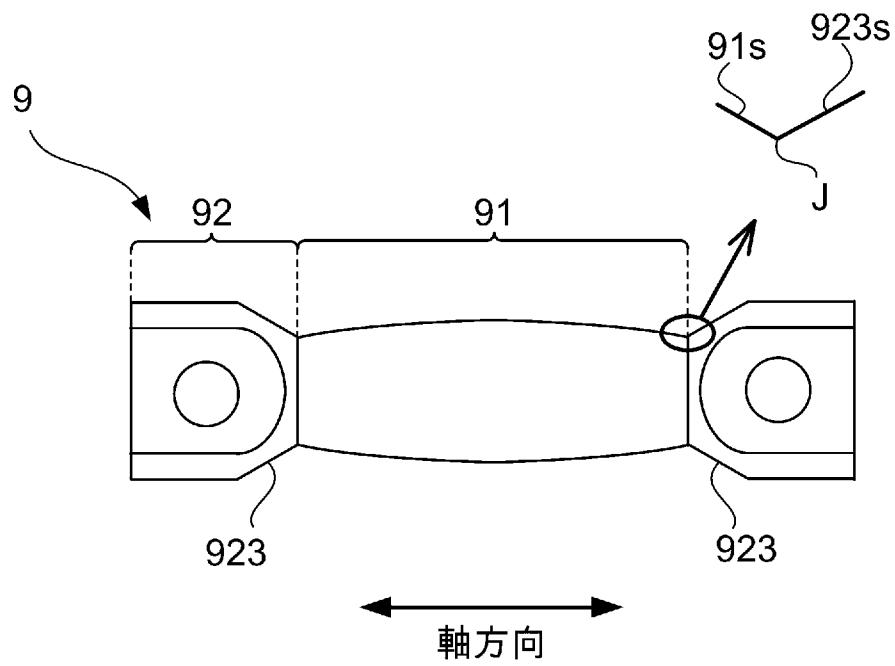
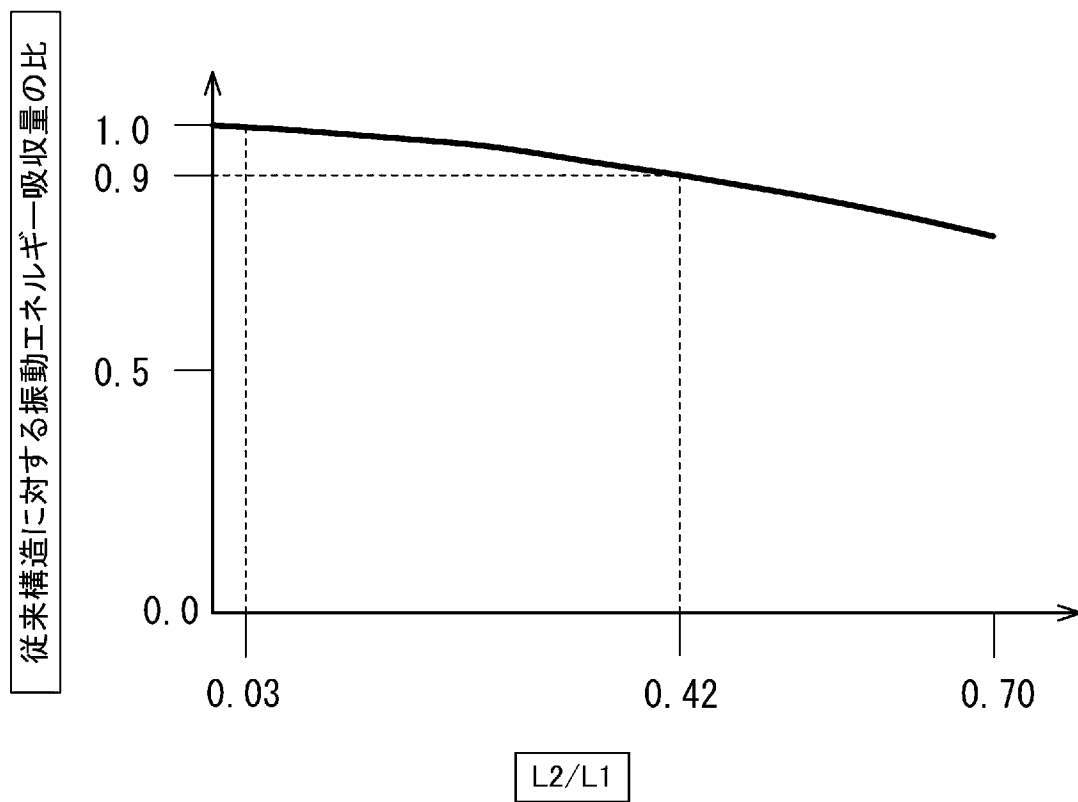
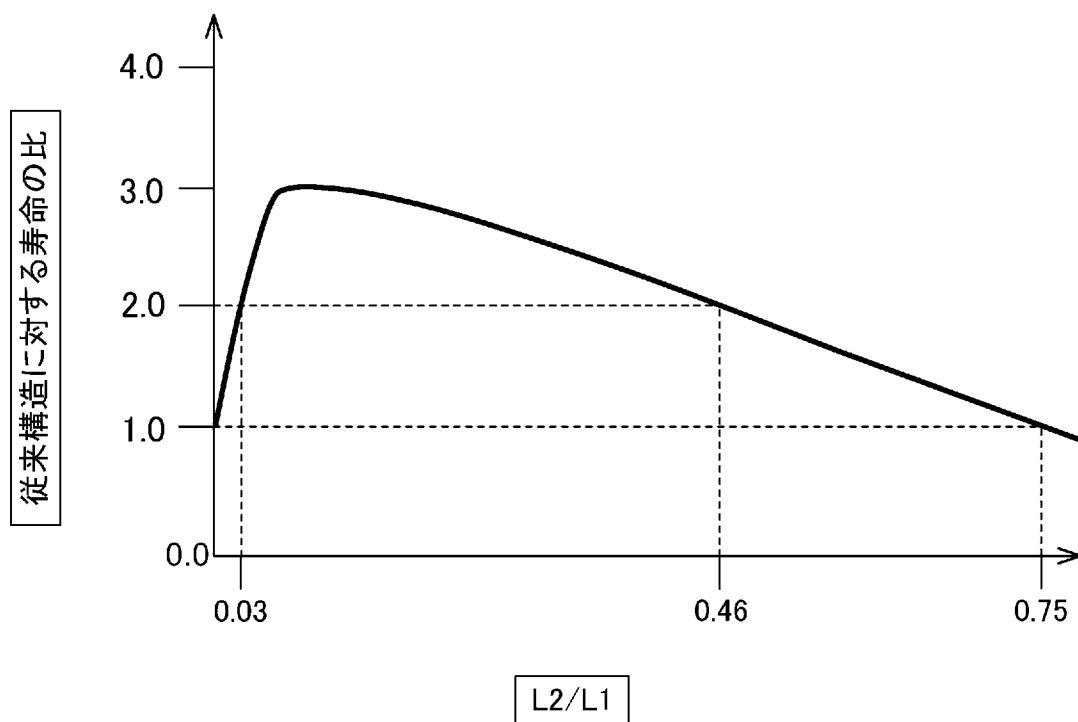


図3B

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F22B37/24 (2006.01) i, F16F7/12 (2006.01) i, F16F15/02 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F22B37/24, F16F7/12, F16F15/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model specifications of Japan	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-059685 A (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) 30 March 2015, paragraphs [0043]-[0074], fig. 1-2, 10-11, 13 (Family: none)	1-5
Y	JP 2016-084874 A (DAIWA HOUSE INDUSTRY CO., LTD.) 19 May 2016, paragraphs [0018], [0026], fig. 3 (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 December 2017 (05.12.2017)

Date of mailing of the international search report
19 December 2017 (19.12.2017)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034799

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 01-155104 A (BABCOCK HITACHI K.K.) 19 June 1989, page 5, upper right column, line 18 to page 6, upper left column, line 2, page 7, upper left column, line 9-16, fig. 1-2 (Family:none)	1-5
A	WO 2013/141210 A1 (BABCOCK HITACHI K.K.) 26 September 2013, paragraphs [0061]-[0066], fig. 1-2, 18 & JP 2013-224730 A	1-5
A	JP 01-123901 A (ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO., LTD., BABCOCK HITACHI K.K.) 16 May 1989, column 20, line 1 to column 21, line 6, fig. 1-3 (Family:none)	1-5
A	US 2008/0271686 A1 (Edward F.RADKE) 06 November 2008, paragraphs [0032]-[0033], fig. 4 & CN 101334158 A & CA 2630201 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F22B37/24(2006.01)i, F16F7/12(2006.01)i, F16F15/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F22B37/24, F16F7/12, F16F15/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-059685 A（三菱日立パワーシステムズ株式会社） 2015.03.30, 段落 0043-0074, 第 1-2, 10-11, 13 図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2016-084874 A（大和ハウス工業株式会社） 2016.05.19, 段落 0018, 0026, 第 3 図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

大谷 光司

3 L

4 0 3 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 01-155104 A (バブコック日立株式会社) 1989.06.19, 第5頁右上欄第18行-第6頁左上欄第2行, 第7頁左上 欄第9-16行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2013/141210 A1 (バブコック日立株式会社) 2013.09.26, 段落 0061-0066, 第1-2, 18図 & JP 2013-224730 A	1-5
A	JP 01-123901 A (電源開発株式会社, バブコック日立株式会社) 1989.05.16, 第20欄第1行-第21欄第6行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-5
A	US 2008/0271686 A1 (Edward F. RADKE) 2008.11.06, 段落 0032-0033, 第4図 & CN 101334158 A & CA 2630201 A1	1-5