

(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
2016 年 9 月 29 日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/152009 A1

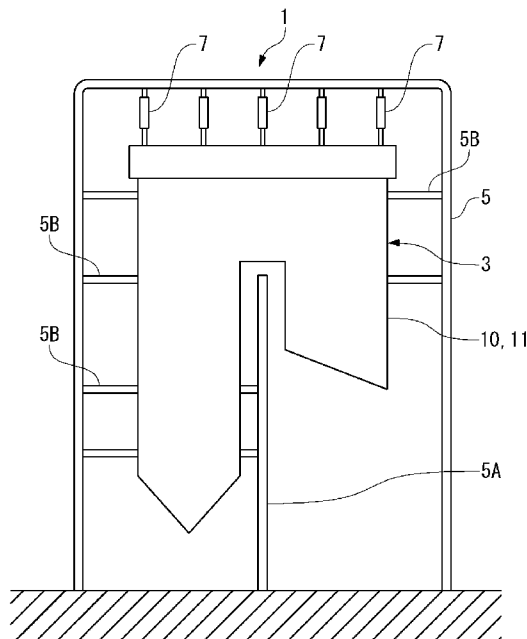
- (51) 国際特許分類:
F22B 37/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000835
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 17 日(17.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-060264 2015 年 3 月 24 日(24.03.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒2208401 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: 森下 邦宏(MORISHITA, Kunihiro); 〒
1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三
菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 下野 将樹(SHI-
MONO, Masaki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目
1 6 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 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内
Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大場 充, 外(OBA, Mitsuru et al.); 〒
1010032 東京都千代田区岩本町 1 丁目 4 番 3 号
KMビル 8 階 大場国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

[続葉有]

(54) Title: BOILER

(54) 発明の名称: ボイラ

[図1]



(57) Abstract: The boiler (1) according to the present invention is equipped with a boiler body (3) and a supporting steel frame (5) that suspends and supports the boiler body (3). The boiler body (3) is equipped with: a furnace wall (11) composed of alternating water pipes (15) and plate fins (16); an internal element (4) that is stored within the furnace wall (11); and a buffer mechanism (20) that absorbs vibrational energy when the relative displacement of the internal element (4) with respect to the furnace wall (11) exceeds a predetermined value. The boiler (1) is characterized in that the buffer mechanism (20) is disposed between the furnace wall (11) and the internal element (4) in the main vibration direction of the internal element (4), and the load from the buffer mechanism (20) caused by interference is transmitted to the fins (16).

(57) 要約: 本発明のボイラ (1) は、ボイラ本体 (3) と、ボイラ本体 (3) を吊り下げて支持する支持鉄骨 (5) と、を備える。ボイラ本体 (3) は、水管 (15) と平板状のフィン (16) とが交互に組み合わされた火炉壁 (11) と、火炉壁 (11) の内部に收容される内部エレメント (4) と、火炉壁 (11) に対する内部エレメント (4) の相対的な変位が所定値を超えると、振動エネルギーを吸収するバッファ機構 (20) と、を備える。バッファ機構 (20) は、内部エレメント (4) の主振動方向における火炉壁 (11) と内部エレメント (4) の間に、干渉によるバッファ機構 (20) からの荷重がフィン (16) に伝えられることを特徴とする。



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ボイラ

技術分野

[0001] 本発明は、吊り下げ式のボイラに関し、特に内部に設けられる機器類の地震応答を低減できる機構を備えるボイラに関する。

背景技術

[0002] ボイラは、運転中にボイラ本体の熱膨張を妨げないようにするために、支持鉄骨によりボイラ本体を吊り下げている。したがって、地震が発生すると、ボイラ本体は支持鉄骨の内部で吊り鐘のように振り子運動をする。その際、ボイラ本体と支持鉄骨との相対変位を制限する目的で、振れ止め装置が設けられている。

例えば、特許文献 1 は、ボイラ本体よりも外側に設けたバックステーと、ボイラ本体を吊り下げ支持する支持鉄骨との間に弾塑性エレメントを設け、かつこの弾塑性エレメントを複数のグループに分割したボイラ振れ止め装置を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 5-3 4 0 5 0 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 地震が生じると、ボイラ本体と支持鉄骨との間に相対変位が生じるだけでなく、ボイラ本体の外殻をなすボイラ缶とボイラ缶の内部に設けられる機器類（以下、ボイラ缶の内部に設けられる機器類を「内部エレメント」と称する）との間にも相対変位が生じる。なお、この内部エレメントとして主なもののは配管である。ところが、特許文献 1 も含め、これまで提案されている振れ止め装置は、ボイラ本体と支持鉄骨との相対変位について考慮しているものの、内部エレメント類の地震応答の低減を検討した例は見当たらない。

そこで本発明は、ボイラ缶の内部に設けられる内部エレメントの地震応答を低減できる吊り下げ式ボイラ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

[0005] 本発明のボイラは、ボイラ本体と、ボイラ本体を吊り下げて支持する支持鉄骨と、を備え、ボイラ本体は、水管と平板状のフィンとが交互に組み合わされた火炉壁と、火炉壁の内部に收容される内部エレメントと、火炉壁に対する内部エレメントの所定値を超える相対的な変位が生じると、内部エレメントと干渉して振動エネルギーを吸収するバッファ機構と、を備えることを特徴とする。

本発明によれば、火炉壁に対する内部エレメントの所定値を超える相対的な変位が生じると、振動エネルギーを吸収するバッファ機構を備えているので、内部エレメントの地震応答を低減できる。

[0006] 本発明のバッファ機構は、内部エレメントの主振動方向の相対的な変位に基づく干渉による荷重がフィンに加えられることが好ましい。

また、本発明のボイラにおいて、バッファ機構は、干渉により圧縮して塑性変形するエネルギー吸収体を備えることができる。

このバッファ機構として、エネルギー吸収体と、エネルギー吸収体を支持するとともに、火炉壁に固定される架台と、を備える場合に、架台を火炉壁のフィンに固定することが好ましい。この架台が、干渉により圧縮して塑性変形するエネルギー吸収能を備えることもできる。

また、エネルギー吸収体として、ハニカム構造体を用いるのが好ましく、このハニカム構造体は、主振動方向に軸線が沿って配置することができる。

以上のバッファ機構は、主振動方向における往路側と復路側の両側に一対設けることが好ましい。

[0007] 本発明のボイラにおいて、バッファ機構は、火炉壁に固定される、曲げ及びせん断が生じるダンパ要素と、内部エレメントに固定され、ダンパ要素が干渉する干渉体と、を備えることができる。

この干渉体としては、主振動方向における往路側と復路側の両側に一対設

けることが好ましい。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、火炉壁に対する内部エレメントの所定値を超える相対的な変位が生じると、振動エネルギーを吸収するバッファ機構を備えているので、内部エレメントの地震応答を低減できる吊り下げ式ボイラが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態に係る吊り下げ式ボイラの概略構成を示す図である。

[図2]第1実施形態に係るバッファ機構を示し、(a)は部分平断面図、(b)は側面図である。

[図3]第1実施形態が地震動を受けたときの、バッファ機構の作用及び効果を説明する図である。

[図4]第1実施形態の好ましいエネルギー吸収体の例を示す図である。

[図5]図4のエネルギー吸収体が塑性変形する過程を示す図である。

[図6]図4のエネルギー吸収体の変形例を示す図である。

[図7]第2実施形態に係るバッファ機構を示す平断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

[第1実施形態]

本実施形態に係る吊り下げ式のボイラ1は、図1及び図2に示すように、ボイラ本体3と、ボイラ本体3を取り囲む支持鉄骨5と、を備え、ボイラ本体3は吊り部材7を介して支持鉄骨5に吊り下げられる。なお、支持鉄骨5は、図1には部分的にしか示していないが、鉛直方向に延びる複数本の柱5A、水平方向に延びる複数本の梁5Bなどを組み合わせて構成されている。

ボイラ本体3は、ボイラ缶10と、ボイラ缶10の内部に設けられる主に配管からなる内部エレメント4と、備えている。本実施形態は、ボイラ缶10の火炉壁11との関係で、内部エレメント4の地震応答を低減するバッファ機構20を備えている。

[0011] 火炉壁11はメンブレンウォールからなり、図2に示すように、水管15

と平板状のフィン 16 とを溶接により交互に組み合わせたものである。したがって、その内面 12 及び外面 13 は、水管 15 の外周面形状の一部とフィン 16 の面の形状とが交互に繰り返す凹凸形状となっている。火炉壁 11 は、その過熱防止、熱回収有効利用を主たる目的として水管 15 を備え、水管 15 に水、スチームを通すことによりこの目的を達している。したがって、火炉壁 11 において、水管 15 はフィン 16 よりも、ボイラ 1 がその機能を維持するために重要な要素と言える。

[0012] バッファ機構 20 は、図 2 (a), (b) に示すように、ボイラ 10 の火炉壁 11 に固定されている。火炉壁 11 は、火炉壁 11 は、内部エレメント 4 に臨む内面 12 と、内面 12 に対向する外面 13 と、を備えており、バッファ機構 20 は内面 12 の側に固定されている。

バッファ機構 20 は、ボイラ 1 の構造設計において、内部エレメント 4 と水管 15 及びフィン 16 で構成される火炉壁 11 との間に設定されるクリアランス C の範囲内に設けられている。

[0013] バッファ機構 20 は、断面が門型をなす架台 21 と、架台 21 に取り付けられ、内部エレメント 4 が干渉すると干渉によるエネルギーを吸収するエネルギー吸収体 25 と、を備えている。

架台 21 は、横断面が門型の例えば溝型鋼からなり、ウェブ 22 と、ウェブ 22 の両端に連なる一対のフランジ 23, 23 と、を備えており、フランジ 23, 23 が火炉壁 11 の水管 15 を跨ぎ、例えば溶接によってフィン 16 に固定される。このように、バッファ機構 20 は、荷重が水管 15 に直接は加わらないように固定されている。

[0014] エネルギー吸収体 25 は、架台 21 のウェブ 22 に、例えば溶接によって固定されている。

エネルギー吸収体 25 は、地震動が生じて内部エレメント 4 が想定されるよりも大きく揺れ動いて、内部エレメント 4 が干渉すると、塑性変形することにより、運動エネルギーを吸収して地震時応答を低減する。そのために、エネルギー吸収体 25 は、内部エレメント 4 がエネルギー吸収体 25 に干渉した際に

、内部エレメント４及び火炉壁１１が損傷するよりも早期に降伏する機械的な特性が与えられている。

なお、地震動が生じたときに、その構造上、ボイラ本体３は、図２の白抜き矢印Ａの方向の方が、これに直交する方向よりも揺れが大きくなるものとし、これを主振動方向Ａということにする。

また、バッファ機構２０をなす架台２１及びエネルギー吸収体２５は、内部エレメント４及び火炉壁１１と同様の耐熱鋼で構成される。

[0015] 次に、図３を参照して、バッファ機構２０を備えるボイラ１が地震動を受けたときの、バッファ機構２０の作用及び効果を説明する。

図３（ａ）に示す定常状態から地震動を受けて内部エレメント４が相対変位してエネルギー吸収体２５に接近し、ついには干渉、衝突すると、図３（ｂ）に示すようにエネルギー吸収体２５が収縮して塑性変形し、地震動によるエネルギーを吸収する。地震動による揺れ戻しによって、内部エレメント４は、エネルギー吸収体２５から一旦は離れるが、再度、エネルギー吸収体２５に干渉する。このときの内部エレメント４の変位量は先の相対変位よりも大きくなる。したがって、エネルギー吸収体２５は先の干渉のときよりも大きく収縮して、地震動エネルギーを吸収する。

エネルギー吸収体２５は、以上の挙動を繰り返すので、図３（ｃ）に示す荷重－変位の関係を呈しながら、内部エレメント４の地震時応答を低減する。

[0016] バッファ機構２０において、エネルギー吸収体２５がエネルギーを吸収するものの、架台２１も荷重を受けるので、この荷重は架台２１が固定されている火炉壁１１に伝わる。この荷重によって、火炉壁１１がその機能を失わないことが望まれるが、本実施形態はこの要望に応えるために、架台２１をフィン１６に固定して荷重をフィン１６で受ける一方、水管１５では荷重を直接は受けないようにしている。前述したように、水管１５はボイラ１の機能を司ることができるので、架台２１は、水管１５を跨いでフランジ２３、２３をフィン１６に取り付け、万一、フィン１６に損傷が生じた場合でも、ボイラ１の機能を担保している。

[0017] 以上説明したように、本実施形態によれば、クリアランスC内でエネルギーを吸収するバッファ機構20を備えるので、内部エレメント4の地震時応答を低減できるとともに、エネルギー吸収効果によりボイラ1の支持鉄骨5全体としても地震応答低減効果が得られる。

さらに、本実施形態によれば、バッファ機構20からの荷重をフィン16で受け、水管15には直接は伝わらない構造を採用しているので、ボイラ1の機能を担保することができる。

[0018] 以上では、一つのバッファ機構20を説明したが、地震動により想定される荷重に応じて、平面方向、高さ方向に複数のバッファ機構20を設置してもよく、内部エレメント4の振動モードに基づき、最も効果的と考えられる位置に適切な数量を設置することができる。一般的には、内部エレメント4の振動モードが最も大きくなる箇所を確認し、そこにバッファ機構20を設ければよい。

[0019] また、以上では、水管15の損傷を避けるために、水管15にはウェブ22及びフランジ23、23が接触しない構成としているが、水管15の機能を維持できるのであれば、水管15にウェブ22及びフランジ23、23が接触することを許容する。ただし、この場合でも、主にフィン16が荷重を受けることが前提である。

また、以上では、バッファ機構20のエネルギー吸収体25が塑性変形することになっているが、同時に又は遅れて架台21が塑性変形してエネルギーを吸収してもよい。

[0020] 次に、本実施形態に用いるエネルギー吸収体は、以上で説明した作用を発現する限り任意であるが、図4を参照して好ましい例を説明する。なお、図4において、図2に示す構成要素と同じ構成要素については、図2と同じ符号を付している。

エネルギー吸収体の好ましい例として、図4(b)に示すハニカムコア26を提案する。

ハニカムコア26は、図4(b)に示すように、多数の例えば六角形のセ

ル 27 が集合した構造を有する。各セル 27 には、その軸線 L に沿って貫通する六角形状の貫通孔 28 が形成されており、この貫通孔 28 はそれぞれのセル 27 の両端に開口している。

[0021] 図 4 (a), (b) に示すように、ハニカムコア 26 からなるエネルギー吸収体は、内部エレメント 4 がハニカムコア 26 に干渉した時の圧縮方向が、軸線 L 方向と一致するように架台 21 に固定される。

ハニカムコア 26 は、内部エレメント 4 が干渉すると、収縮、変形することにより、内部エレメント 4 の衝突力によるエネルギーを吸収する。図 5 を参照して、その変遷の一例を説明する。

[0022] 内部エレメント 4 の干渉により、ハニカムコア 26 は、図 5 (a) に破線で示す初期状態から変形、収縮して、ついには、図 5 (b) に示すように完全な圧潰状態に至る。ハニカムコア 26 はこの時点でエネルギー吸収能を失う。その後さらに内部エレメント 4 に大きな相対変位が生じると、図 5 (c) に示すように、ハニカムコア 26 に代わって架台 21 が塑性変形をし、バッファ機構 20 が全体としてエネルギーの吸収を担う。この図 5 (a), (b), (c) の変遷を荷重－変位線図に示したのが図 5 (d) である。なお、図 5 (d) における (a), (b), (c) は、図 5 (a), (b), (c) の状態に対応している。

[0023] エネルギー吸収体としてのハニカムコア 26 も、前述したエネルギー吸収体 25 と同様に、内部エレメント 4 及び火炉壁 11 が損傷するよりも早期に降伏する機械的な特性が与えられており、また、内部エレメント 4 の振動モードに基づき、最も効果的と考えられる位置に適切な数量を設置することができる。具体的には、図 6 (a) に示すように、間隔をあけて複数のバッファ機構 20 を設けることができるし、図 6 (b) に示すように、三つのフィン 16 に跨る寸法を有するバッファ機構 20 を設けることもできる。

[0024] [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態を、図 7 を参照して説明する。なお、第 1 実施形態と同じ構成については、図 7 に図 2 と同じ符号を付している。

第2実施形態に係るバッファ機構30は、曲げ及びせん断を受けるダンパ構造を採用するとともに、地震動による往復の振動に対してエネルギー吸収が可能に構成されている。

[0025] バッファ機構30は、図7(a), (b)に示すように、火炉壁11に最も近い内部エレメント4の水平(幅)方向Hの一端部であって、鉛直(上下)方向Vの下端部に設けられるものであり、火炉壁11の側に設けられる主ダンパ要素31と、内部エレメント4の側に設けられ、主振動方向Aに所定値を超える振動が生じたときに主ダンパ要素31と干渉するダンパ受け35と、を備えている。

主ダンパ要素31は、火炉壁11のフィン16に一端(固定端)側が固定され、火炉壁11から垂直に延びる第一アーム32と、第一アーム32の他端(自由端)側に一端(固定端)側が固定され、火炉壁11に平行に延びる第二アーム33と、備えている。

主ダンパ要素31は、第一アーム32が内部エレメント4の水平方向Hの端部から所定距離だけ離れたところに位置し、また、第二アーム33が内部エレメント4の鉛直方向Vの下端部よりも所定距離だけ離れたところに位置している。

[0026] ダンパ受け35は、内部エレメント4の下面4Aに取り付けられる、横断面が門型の例えば溝型鋼からなる部材である。ダンパ受け35は、下面4Aに固定される固定部36と、固定部36の幅方向の両端から垂れ下がる一対の係止片37A, 37Bと、を備えている。なお、ここでいう幅方向は、地震動が生じる方向と一致する。また、固定部36及び係止片37A, 37Bは、矩形の平板からなるが、あくまで一例であり、所期の目的を達成できる限り、その形態は限定されない。

ダンパ受け35は、係止片37A, 37Bの間に挿入空隙38が設けられ、この挿入空隙38には主ダンパ要素31の第二アーム33が挿入されている。挿入空隙38の幅W38は、内部エレメント4の厚さTよりも大きく設定されており、定常時には、内部エレメント4が係止片37A, 37Bから

離れている。

[0027] 次に、バッファ機構 30 を備えるボイラ 1 が地震動を受けたときの、バッファ機構 30 の作用及び効果を説明する。

定常状態から地震動を受けて内部エレメント 4 が相対変位すると、ダンパ受け 35 の係止片 37 A が第二アーム 33 と接近し、ついには干渉する。そうすると、主ダンパ要素 31 の第二アーム 33 が曲げ及びせん断を受けて塑性変形し、地震動によるエネルギーを吸収する。地震動による揺れ戻しによって、第二アーム 33 は係止片 37 A から一旦は離れるが、今度は、係止片 37 B に干渉する。このときの内部エレメント 4 の変位量は先の相対変位よりも大きくなる。したがって、第二アーム 33 が曲げ及びせん断を受けて塑性変形し、先の干渉のときよりも大きく収縮して、地震動エネルギーを吸収する。

主ダンパ要素 31 をなす第二アーム 33 は、以上の挙動を繰り返すので、図 7 (d) に示す荷重－変位の関係を呈しながら、内部エレメント 4 の地震時応答を低減する。なお、図 7 (c) に示すように、第一アーム 32 を補強する補強アーム 34 を第一アーム 32 とフィン 16 の間に設けることにより、第一アーム 32 の構造を小さくできる。

なお、塑性変形によるエネルギー吸収は第二アーム 33 で行うことを主とするが、第一実施形態に示したように、支持部材である図 7 (a)、(b) の第一アーム 32、図 7 (c) の第一アーム 32、補強アーム 34、係止片 37 A、37 B が塑性化する構成としても問題ないことは言うまでもない。

[0028] 以上説明した通りであり、第 2 実施形態にかかるバッファ機構 30 も、第 1 実施形態のバッファ機構 20 と同様に、内部エレメント 4 の地震時応答を低減できるとともに、エネルギー吸収効果によりボイラ 1 の支持鉄骨 5 全体としても地震応答低減効果が得られる。また、バッファ機構 20 からの荷重をフィン 16 で受け、水管 15 には直接は伝わらない構造を採用しているので、ボイラ 1 の機能を担保することができる。

[0029] 加えて第 2 実施形態は、主振動方向 A に間隔をあけて一対の係止片 37 A

， 3 7 B を備えているので、往復振動の往路側と復路側のそれぞれに対してエネルギー吸収が可能であり、地震動のように往復振動が繰り返して生じる場合には、よりエネルギー吸収量が大きくなり、地震応答低減効果が向上する。

また、第 1 実施形態のバッファ機構 2 0 は、内部エレメント 4 と火炉壁 1 1 の間に設置する必要があるため、内部エレメント 4 と火炉壁 1 1 の間の間隔によって、設置位置が制約されることもある。これに対して、第 2 実施形態のバッファ機構 3 0 は内部エレメント 4 の下面 4 A に設けることができるため、設置位置の制約はほとんどない。また、バッファ機構 2 0 は、エネルギー吸収体 2 5 の収縮量（変形量）が内部エレメント 4 と火炉壁 1 1 の間の間隔よりも小さくならざるを得ないが、ダンパ受け 3 5 が内部エレメント 4 の下面 4 A に設けられるバッファ機構 3 0 はそのような制約がないため、変形量を大きくできる。

[0030] 以上、本発明の好ましい二つの実施形態を説明したが、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更したりすることが可能である。

符号の説明

- [0031]
- | | |
|-----|---------|
| 1 | ボイラ |
| 3 | ボイラ本体 |
| 4 | 内部エレメント |
| 4 A | 下面 |
| 5 | 支持鉄骨 |
| 7 | 吊り部材 |
| 1 0 | ボイラ缶 |
| 1 1 | 火炉壁 |
| 1 2 | 内面 |
| 1 3 | 外面 |
| 1 5 | 水管 |
| 1 6 | フィン |

- 2 0 バッファ機構
- 2 1 架台
- 2 2 ウェブ
- 2 3 フランジ
- 2 5 エネルギー吸収体
- 2 6 ハニカムコア
- 2 7 セル
- 2 8 貫通孔
- 3 0 バッファ機構
- 3 1 主ダンパ要素
- 3 2 第一アーム
- 3 3 第二アーム
- 3 4 補強アーム
- 3 6 固定部
- 3 7 A, 3 7 B 係止片
- 3 8 挿入空隙
- C クリアランス

請求の範囲

- [請求項1] ボイラ本体と、
 前記ボイラ本体を吊り下げて支持する支持鉄骨と、を備え、
 前記ボイラ本体は、
 水管と平板状のフィンとが交互に組み合わされた火炉壁と、
 前記火炉壁の内部に収容される内部エレメントと、
 前記火炉壁に対する前記内部エレメントの所定値を超える相対的な
 変位が生じると、前記内部エレメントと干渉して振動エネルギーを吸収
 するバッファ機構と、を備える、
 ことを特徴とするボイラ。
- [請求項2] 前記バッファ機構は、
 前記内部エレメントの主振動方向の相対的な変位に基づく前記干渉
 による荷重が前記フィンに加えられる、
 請求項1に記載のボイラ。
- [請求項3] 前記バッファ機構は、
 前記干渉により圧縮して塑性変形するエネルギー吸収体を備える、
 請求項1に記載のボイラ。
- [請求項4] 前記バッファ機構は、
 前記干渉により圧縮して塑性変形するエネルギー吸収体を備える、
 請求項2に記載のボイラ。
- [請求項5] 前記バッファ機構は、
 前記エネルギー吸収体と、
 前記エネルギー吸収体を支持するとともに、前記火炉壁に固定される
 架台と、を備え、
 前記架台は、前記火炉壁の前記フィンに固定される、
 請求項3に記載のボイラ。
- [請求項6] 前記バッファ機構は、
 前記エネルギー吸収体と、

前記エネルギー吸収体を支持するとともに、前記火炉壁に固定される
架台と、を備え、

前記架台は、前記火炉壁の前記フィンに固定される、
請求項 4 に記載のボイラ。

[請求項 7] 前記架台は、
前記干渉により圧縮して塑性変形するエネルギー吸収能を備える、
請求項 5 に記載のボイラ。

[請求項 8] 前記架台は、
前記干渉により圧縮して塑性変形するエネルギー吸収能を備える、
請求項 6 に記載のボイラ。

[請求項 9] 前記エネルギー吸収体は、ハニカム構造体からなり、
前記ハニカム構造体は、前記主振動方向に軸線が沿って配置されて
いる、
請求項 1 に記載のボイラ。

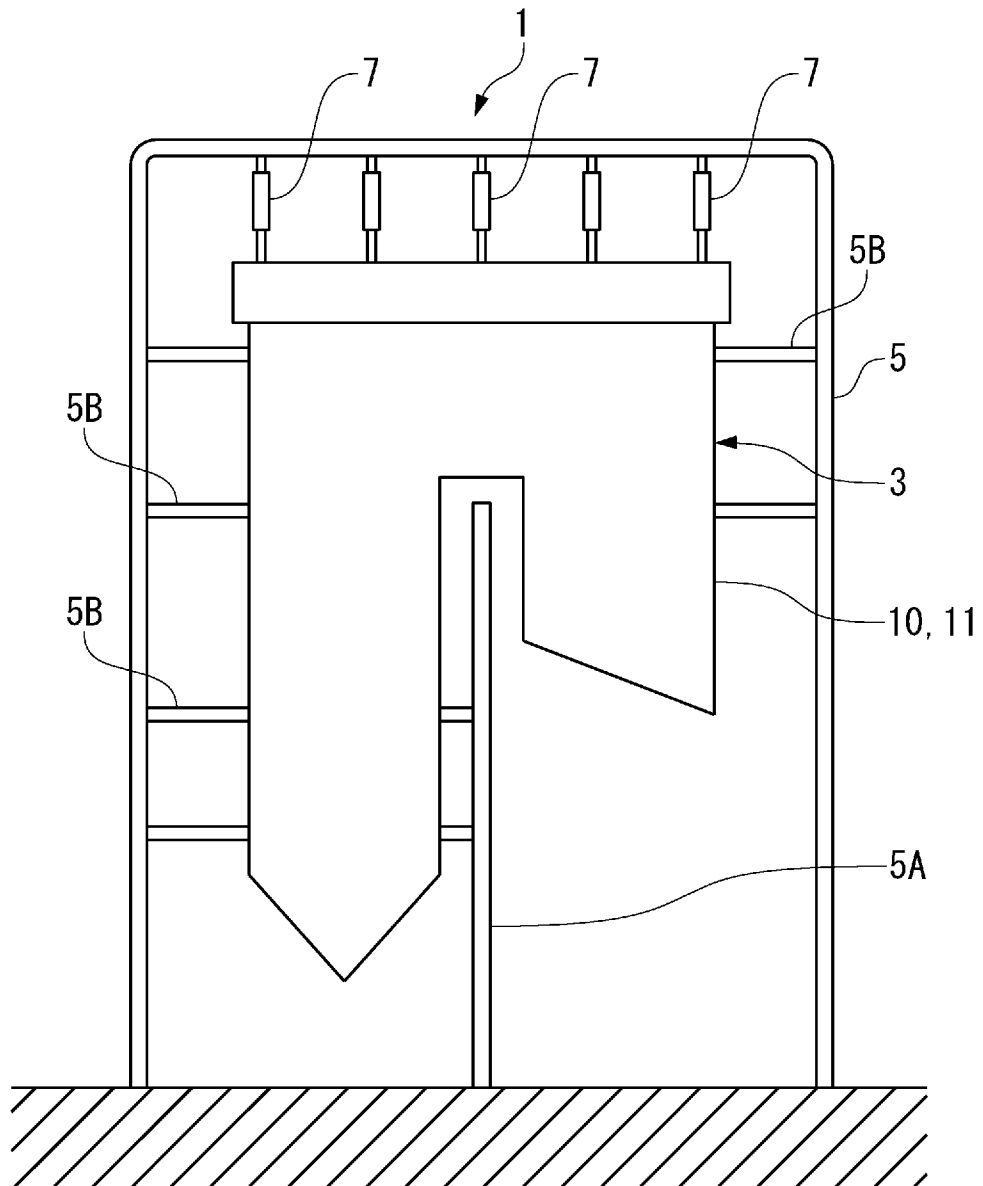
[請求項 10] 前記バッファ機構を構成する前記エネルギー吸収体および前記架台は
、耐熱鋼からなる、
請求項 5 に記載のボイラ。

[請求項 11] 前記架台は、ウェブと、前記ウェブの両端に連なる一对のフランジ
と、を備えており、
前記エネルギー吸収体は、前記架台の前記ウェブに固定されており、
前記一对のフランジは、前記火炉壁の前記水管を跨ぎ、前記フィン
に固定されている、
請求項 5 に記載のボイラ。

[請求項 12] 前記エネルギー吸収体は、前記架台の前記ウェブに溶接によって固定
されており、
前記一对のフランジは、前記フィンに溶接によって固定されている
、
請求項 11 に記載のボイラ。

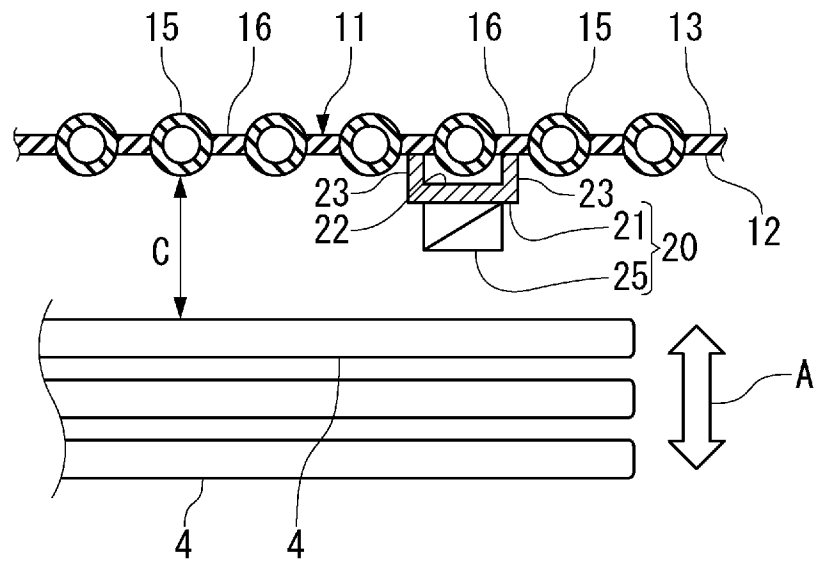
- [請求項13] 前記干渉による前記荷重が、前記水管に直接は加わらないようにして、前記バッファ機構が前記フィンに固定されている、
請求項2に記載のボイラ。
- [請求項14] 前記内部エレメントは配管である、
請求項1に記載のボイラ。
- [請求項15] 前記バッファ機構は、
前記主振動方向における往路側と復路側の両側に一对設けられている、
請求項2に記載のボイラ。
- [請求項16] 前記バッファ機構は、
前記火炉壁に固定される、曲げ及びせん断が生じるダンパ要素と、
前記内部エレメントに固定され、前記ダンパ要素が干渉する干渉体と、を備える、
請求項1に記載のボイラ。
- [請求項17] 前記干渉体は、
前記主振動方向における往路側と復路側の両側に一对設けられている、
請求項16に記載のボイラ。

[図1]

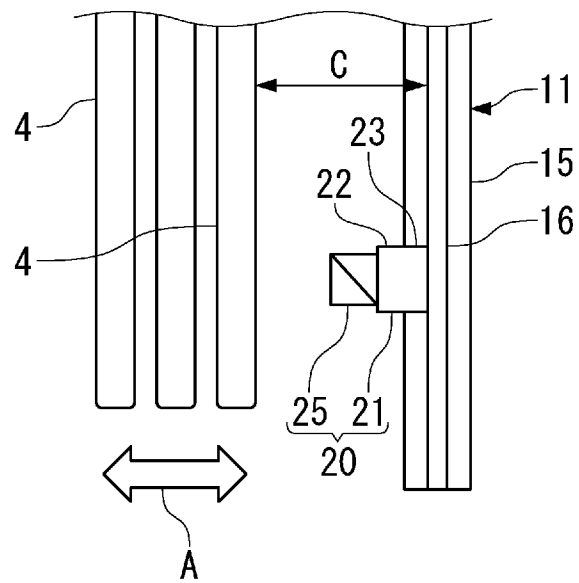


[図2]

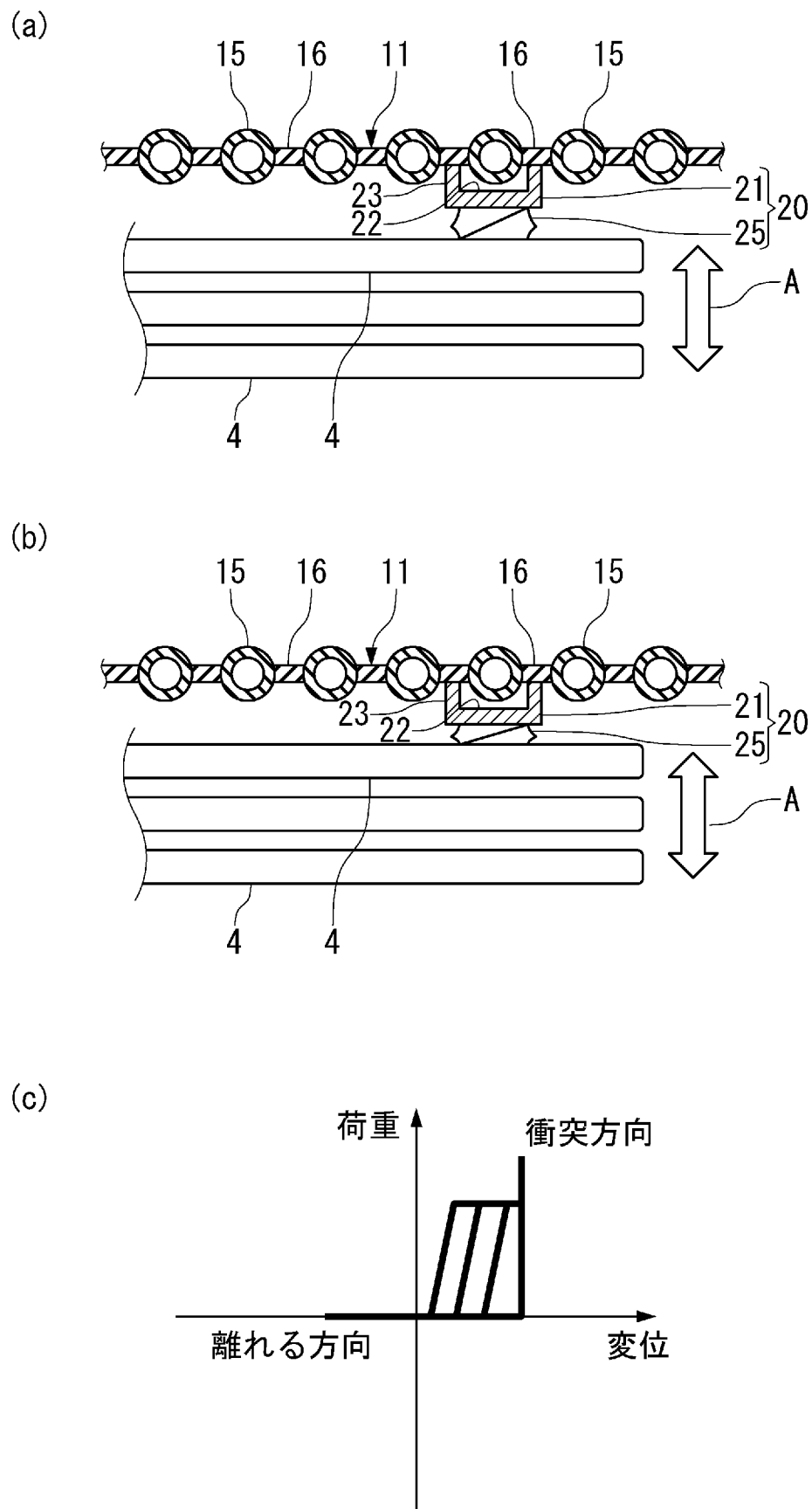
(a)



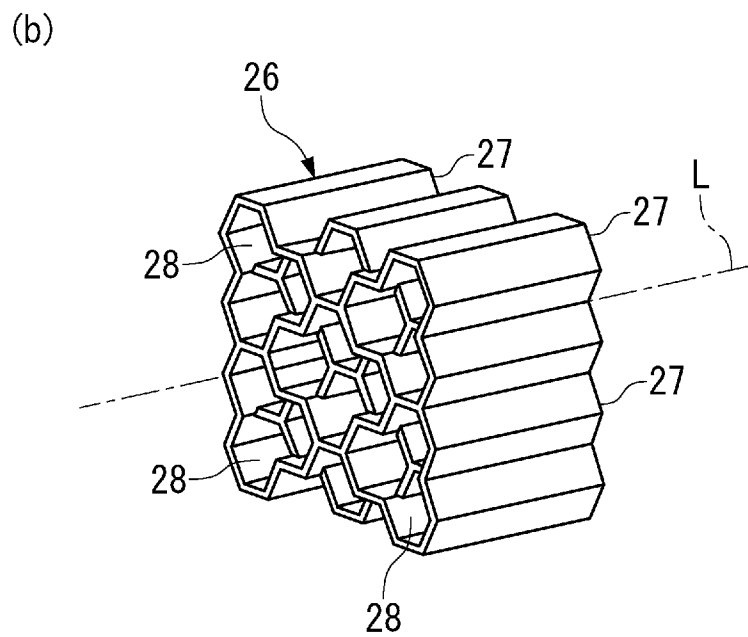
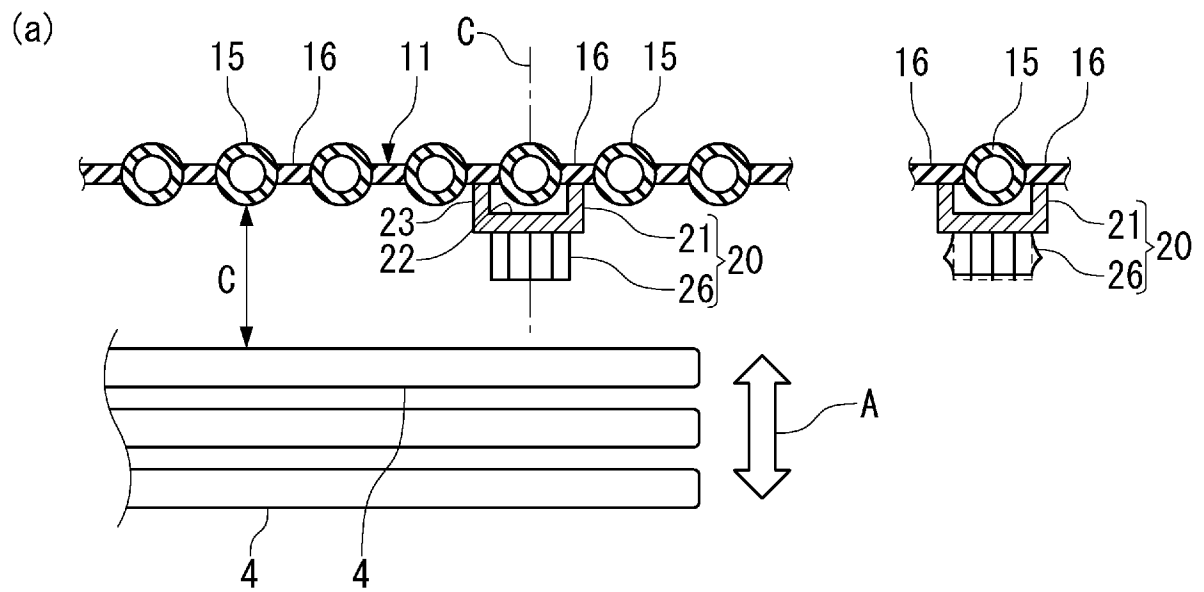
(b)



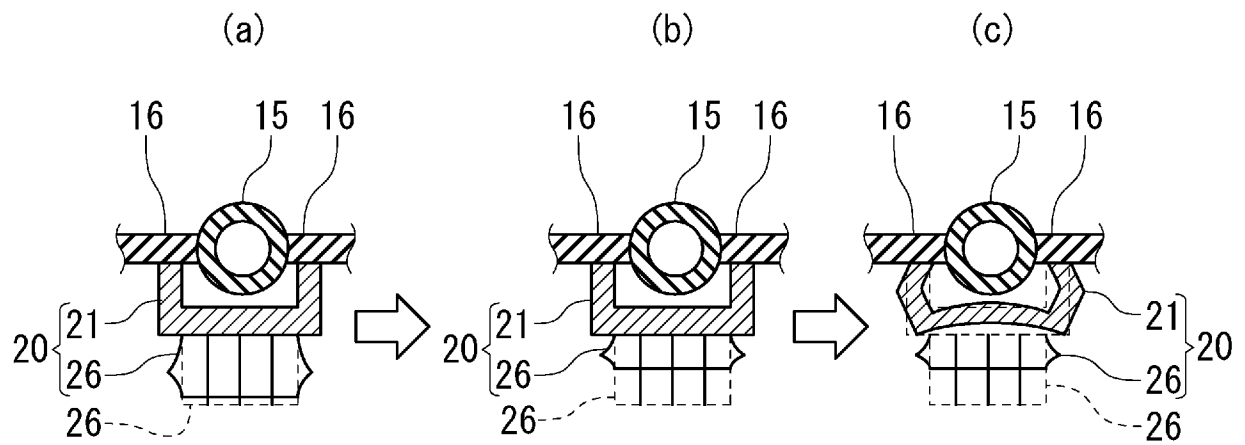
[図3]



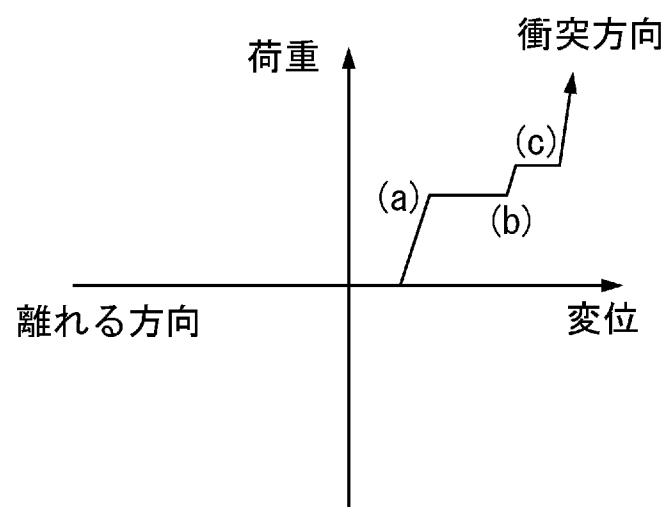
[図4]



[図5]

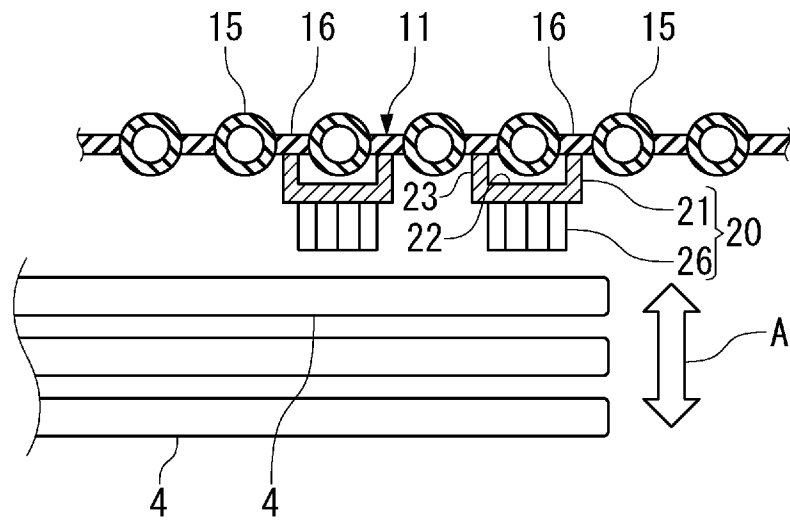


(d)

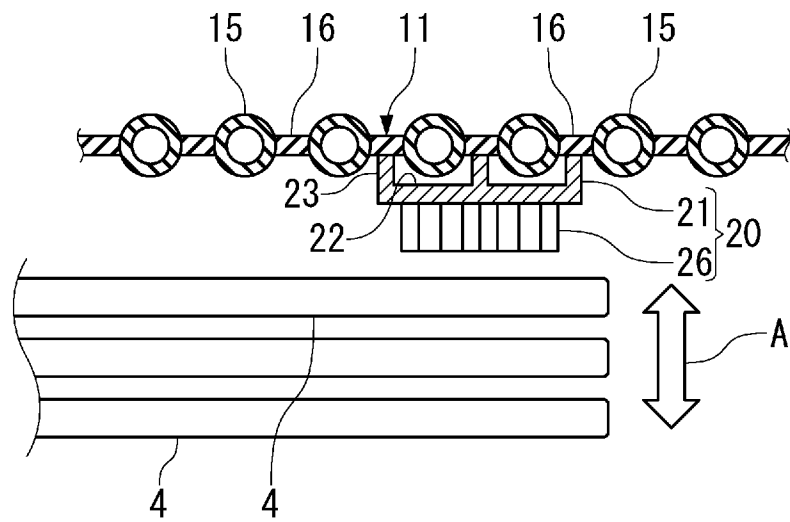


[図6]

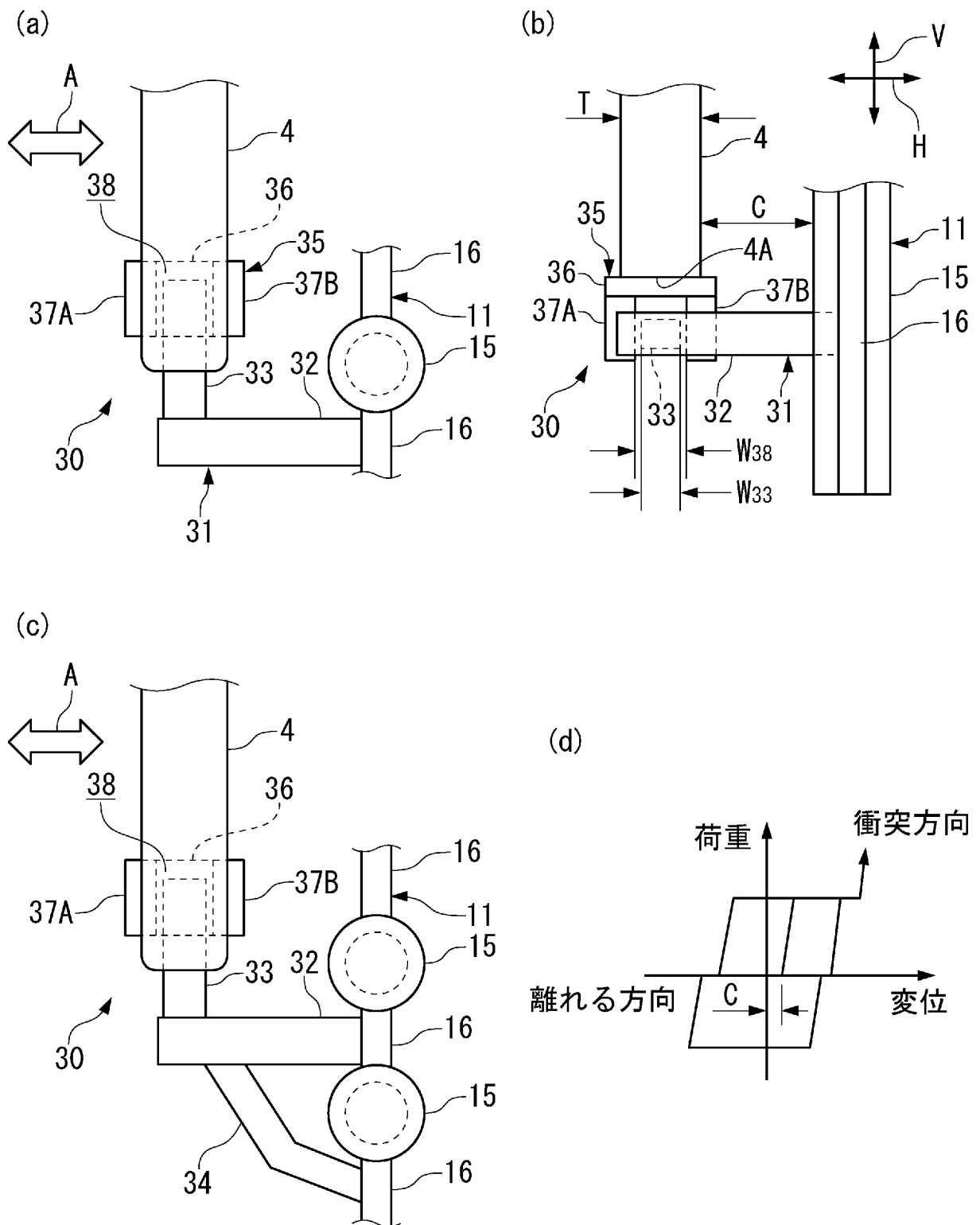
(a)



(b)



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B37/10(2006.01) i

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)

F22B37/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 177513/1983(Laid-open No. 086703/1985) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 June 1985 (14.06.1985), specification, page 1, line 14 to page 5, line 2; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-17
Y	JP 5-340502 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 21 December 1993 (21.12.1993), paragraph [0002]; fig. 1 (Family: none)	1-17

☒ 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
13 May 2016 (13.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/000835

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 093156/1988 (Laid-open No. 014507/1990) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 30 January 1990 (30.01.1990), fig. 3 (Family: none)	1-17
Y	JP 2002-013589 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 18 January 2002 (18.01.2002), paragraph [0026] (Family: none)	3-8, 10-12
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 012896/1992 (Laid-open No. 071606/1993) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 28 September 1993 (28.09.1993), paragraph [0006]; fig. 5 (Family: none)	3-8, 10-12
Y	JP 2016-507422 A (Magna International Inc.), 10 March 2016 (10.03.2016), abstract; paragraph [0019]; fig. 1, 3 & US 2016/0001726 A1 abstract; paragraph [0020]; fig. 1, 3 & EP 2958774 A & DE 102013202607 A & CA 2901272 A & CN 104995064 A	9
Y	JP 2013-193537 A (Toyota Motor Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), abstract (Family: none)	9
Y	JP 2012-251744 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 20 December 2012 (20.12.2012), paragraph [0012] (Family: none)	16-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F22B37/10(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. F22B37/10

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	日本国実用新案登録出願58-177513号(日本国実用新案登録出願公開60-086703号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1985.06.14, 明細書第1ページ第14行-第5ページ第2行、第1-3図 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 5-340502 A (バブコック日立株式会社) 1993.12.21, [0002]、[図1] (ファミリーなし)	1-17

☒ 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

13.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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)

吉村 俊厚

3 L

4 6 4 8

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
Y	日本国実用新案登録出願63-093156号(日本国実用新案登録出願公開2-014507号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(石川島播磨重工業株式会社)1990.01.30, [図3] (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 2002-013589 A (三菱重工業株式会社) 2002.01.18, [0026] (ファミリーなし)	3-8, 10-12
Y	日本国実用新案登録出願4-012896号(日本国実用新案登録出願公開5-071606号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(石川島播磨重工業株式会社)1993.09.28, [0006]、[図5] (ファミリーなし)	3-8, 10-12
Y	JP 2016-507422 A (マグナ インターナショナル インコーポレイテッド) 2016.03.10, [要約]、[0019]、[図1]、[図3] & US 2016/0001726 A1, [要約]、[0020]、[図1]、[図3] & EP 2958774 A & DE 102013202607 A & CA 2901272 A & CN 104995064 A	9
Y	JP 2013-193537 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.09.30, [要約] (ファミリーなし)	9
Y	JP 2012-251744 A (バブコック日立株式会社) 2012.12.20, [0012] (ファミリーなし)	16-17