

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-270751

(P2004-270751A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 L 3/20  
 F 1 6 L 1/00  
 F 1 6 L 3/215  
 F 1 6 L 27/02

F I

F 1 6 L 3/20  
 F 1 6 L 1/00  
 F 1 6 L 27/02

テーマコード(参考)

3 H 0 2 3  
 3 H 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-59486 (P2003-59486)  
 (22) 出願日 平成15年3月6日(2003.3.6)

(71) 出願人 302060926  
 株式会社フジタ  
 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号  
 (71) 出願人 394025865  
 ユーイージョイント株式会社  
 東京都世田谷区玉川3丁目40番26号  
 (74) 代理人 100089875  
 弁理士 野田 茂  
 (72) 発明者 三山 剛史  
 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号  
 株式会社フジタ内  
 (72) 発明者 佐々木 一博  
 東京都世田谷区玉川3-40-26 ユー  
 イージョイント株式会社内  
 Fターム(参考) 3H023 AB04 AC42 AC64  
 3H104 JA02 JB04 JD01

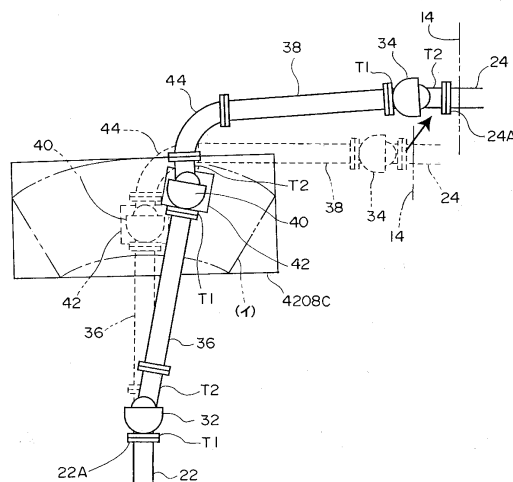
(54) 【発明の名称】 免震構造物用配管構造

(57) 【要約】

【課題】上下方向にスペースを確保することなく配置でき、下部構造と上部構造の相対変位に追従して円滑に変形できる免震構造物用配管構造を提供すること。

【解決手段】免震構造物用配管構造12は、下部構造側配管22に連結された第1継手32と、上部構造側配管24に連結された第2継手34と、第1継手32に連結された第1管体36と、第2継手34に連結された第2管体38と、第1管体36の端部と第2管体38の端部とをエルボ44を介して連結する第3継手40と、第3継手40が載置される台車42とを有している。第1乃至第3継手32、34、手40は共に金属製のユニバーサルジョイントである。建物が動いていない正常時に平面視すると、第1管体36と第2管体38は、ほぼ直交する方向に延在するように配置されている。台車42は、水平方向に移動可動で第3継手40の上下高さが調節できるように構成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

構造物の下部構造に対して上部構造が免震装置を介して支持され、前記下部構造に下部構造側配管が配設され、前記上部構造に上部構造側配管が配設され、互いに水平方向に離れた下部構造側配管の端部と上部構造側配管の端部とを連結する免震構造物用配管構造であって、

前記下部構造側配管の端部に連結された第 1 継手と、

前記上部構造側配管の端部に連結された第 2 継手と、

前記第 1 継手に一端が連結された第 1 管体と、

前記第 2 継手に一端が連結された第 2 管体と、

前記第 1 管体の他端と前記第 2 管体の他端とを連結する第 3 継手と、

前記第 3 継手が載置される台車とを有し、

前記第 1、第 2、第 3 継手はユニバーサルジョイントで構成され、

前記第 1 管体と第 2 管体は、平面視した場合に、前記第 3 継手を介して屈曲状に連結され、

、

前記台車は、水平方向に移動可動で前記第 3 継手の上下高さが調節できるように構成されている、ことを特徴とする免震構造物用配管構造。

10

## 【請求項 2】

前記台車は平坦な板部の上で移動されることを特徴とする請求項 1 記載の免震構造物用配管構造。

20

## 【請求項 3】

前記第 3 継手は、前記台車上において弾性材を介して支持されていることを特徴とする請求項 1 記載の免震構造物用配管構造。

## 【請求項 4】

前記第 1、第 2、第 3 継手の少なくとも一つは、伸縮機能を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の免震構造物用配管構造。

## 【請求項 5】

前記第 3 継手には、接続すべく 2 つの管体の軸心を 90 度屈曲させるエルボが連結され、前記第 1 管体と第 2 管体はそれぞれ直線状に延在し、平面視した場合に、前記第 1 管体と第 2 管体は前記第 3 継手およびエルボを介してそれらの延在方向がほぼ直交するように配設されていることを特徴とする請求項 1 記載の免震構造物用配管構造。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、構造物の下部構造に対して上部構造が免震装置を介して支持され、前記下部構造に配設された下部構造側配管と、前記上部構造に配設された上部構造側配管とを連結する免震構造物用配管構造に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

構造物の下部構造に対して上部構造が免震装置を介して支持された免震構造物（免震建物や免震床を含む）では、地震時などに、下部構造と上部構造とが水平方向に相対的に変位する。

40

一方、構造物には上下水道やガスなどの各種設備配管が設けられるが、免震構造物では下部構造と上部構造とが水平方向に相対変位するため、下部構造に配設された下部構造側配管と、上部構造に配設された上部構造側配管とを、前記相対変位を吸収できる構造で連結する必要がある。

このような免震構造物用配管構造として、ユニバーサルジョイントやエルボを用いて下部構造側配管と上部構造側配管とを連結した構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

50

## 【特許文献 1】

特開 2002 - 31266 号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この免震構造物用配管構造は、上下方向に延在する配管を必要としており、上下方向に配管スペースが確保できない場合には、採用できない。

本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、上下方向に配管スペースを確保することなく配置でき、下部構造と上部構造の相対変位に追従して円滑に変形できる免震構造物用配管構造を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明は、構造物の下部構造に対して上部構造が免震装置を介して支持され、前記下部構造に下部構造側配管が配設され、前記上部構造に上部構造側配管が配設され、互いに水平方向に離れた下部構造側配管の端部と上部構造側配管の端部とを連結する免震構造物用配管構造であって、前記下部構造側配管の端部に連結された第 1 継手と、前記上部構造側配管の端部に連結された第 2 継手と、前記第 1 継手に一端が連結された第 1 管体と、前記第 2 継手に一端が連結された第 2 管体と、前記第 1 管体の他端と前記第 2 管体の他端とを連結する第 3 継手と、前記第 3 継手が載置される台車とを有し、前記第 1、第 2、第 3 継手はユニバーサルジョイントで構成され、前記第 1 管体と第 2 管体は、平面視した場合に、前記第 3 継手を介して屈曲状に連結され、前記台車は、水平方向に移動可動で前記第 3 継手の上下高さが調節できるように構成されていることを特徴とする。

本発明の免震構造物用配管構造では、下部構造と上部構造との相対変位時に、この相対変位に追従して第 3 継手は台車により円滑に迅速に移動し、免震構造物用配管構造が変形する。

## 【0006】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

まず、第 1 の実施の形態から説明する。

図 1 は第 1 の実施の形態に係る配管構造の平面図で、点線は建物と基礎がとが相対的に水平変位していない状態を示し、実線は相対的に水平変位した状態を示し、図 2 (A) は台車の第 1 実施例の正面図を示している。

基礎 (下部構造) に対して建物 (構造物) 14 が免震装置を介して水平方向に相対変位可能に支持されている。前記基礎に下部構造側配管 22 が配設され、建物 14 に上部構造側配管 24 が配設され、下部構造側配管 22 の端部 22A と上部構造側配管 24 の端部 24A とは水平方向に離れている。

実施の形態に係る免震構造物用配管構造 12 は、このような下部構造側配管 22 の端部 22A と上部構造側配管 24 の端部 24A とを連結している。

配管構造 12 は、下部構造側配管 22 の端部 22A に連結された第 1 継手 32 と、上部構造側配管 24 の端部 24A に連結された第 2 継手 34 と、第 1 継手 32 に一端が連結された第 1 管体 36 と、第 2 継手 34 に一端が連結された第 2 管体 38 と、第 1 管体 36 の他端と第 2 管体 38 の他端とを連結する第 3 継手 40 と、第 3 継手 40 が載置される台車 42 とを有している。

## 【0007】

第 1 継手 32 と第 2 継手 34 と第 3 継手 40 は共に 2 つの継手部 T1、T2 を備えた金属製のユニバーサルジョイントである。ここでユニバーサルジョイントとは、2 つの継手部 T1、T2 が相対的に一方の継手部に対して何れの方角にも首振りでき、また、一方の継手部に対して該継手部の軸心を中心に他方の継手が回転できるように連結された継手である。

さらに、本実施の形態では、第 1 継手 32 と第 2 継手 34 と第 3 継手 40 は共に伸縮機能

10

20

30

40

50

を備えている。すなわち、2つの継手部 T 1、T 2 のうちの一方の継手部 T 2 は、例えば、2つの管体が同軸上で液密にあるいは気密にスライド可能に嵌合されることで構成されている。

このような伸縮機能を備えたユニバーサルジョイントは従来公知の市販品であり、例えば、ユーイージョイント株式会社の商品名「U・Eジョイント」を用いることができる。

なお、伸縮機能を備える継手を用いると、水平変位が大きく取れ免震構造物用配管構造 1 2 の変形範囲が大きくなる。したがって、免震構造物用配管構造 1 2 の変形範囲に問題のない場合には、伸縮機能を備える継手を用いる必要はなく、免震構造物用配管構造 1 2 の変形範囲を大きくしたいときに、例えば、第 1 継手 3 2 として伸縮機能を備えた継手を用い、さらに変形範囲を大きくしたいときには、第 1 継手 3 2 および第 2 継手 3 4 として伸縮機能を備えた継手を用い、さらに変形範囲を大きくしたいときには、第 1 乃至第 3 継手 3 2、3 4、4 0 として伸縮機能を備えた継手を用いればよい。

10

#### 【0008】

第 1 継手 3 2 の継手部 T 1 に下部構造側配管 2 2 の端部 2 2 A が連結され、第 1 継手 3 2 の継手部 T 2 に第 1 管体 3 6 の一端が連結されている。

また、第 2 継手 3 4 の継手部 T 2 に上部構造側配管 2 4 の端部 2 4 A が連結され、第 2 継手 3 4 の継手部 T 1 に第 2 管体 3 8 の一端が連結されている。

#### 【0009】

第 1 管体 3 6 と第 2 管体 3 8 は共に金属製で直線状に延在している。

そして、第 3 継手 4 0 の継手部 T 1 に第 1 管体 3 6 の他端が連結され、第 1 管体 3 6 は概ね水平方向に延在するように（詳細には、水平方向に延在するように、あるいは、下水管などの場合には水平方向に対してある程度の勾配を持って延在するように）配設されている。

20

また、第 3 継手 4 0 の継手部 T 2 に金属製のエルボ 4 4 の一端が連結され、このエルボ 4 4 の他端に第 2 管体 3 8 の他端が連結され、第 2 管体 3 8 は概ね水平方向に延在するように（詳細には、水平方向に延在するように、あるいは、下水管などの場合には水平に対してある程度の勾配を持って延在するように）配設されている。

そして、図 1 に点線で示すように、建物が動いていない正常時に平面視すると、第 1 管体 3 6 と第 2 管体 3 8 とは、第 3 継手 4 0 とエルボ 4 4 を介して、屈曲した状態で連結するように（屈曲角度を持って）配置され、本実施の形態では、ほぼ直交する方向に延在するように（屈曲角度がほぼ 90 度となるように）配置されている。なお、この屈曲角度は 90 度に限定されない。

30

#### 【0010】

台車 4 2 は、水平方向に移動可動で第 3 継手 4 0 の重量を支えた状態で第 3 継手 4 0 の上下高さが調節できるように構成されている。なお、厳密には、台車 4 2 は第 3 継手 4 0 の重量のみばかりではなく、エルボ 4 4 や第 1 管体 3 6、第 2 管体 3 8 などの重量の一部も支え、ひいては免震構造物用配管構造 1 2 の重量を支えている。

台車 4 2 は、第 3 継手 4 0 が載置され固定される載置板 4 2 0 2 と、載置板 4 2 0 2 を上下高さを調節可能に支持する中間板 4 2 0 4 と、中間板 4 2 0 4 を衝撃吸収可能に支持する基板 4 2 0 6 と、基板 4 2 0 6 に設けられた移動手段 4 2 0 8 とを備えている。

40

本実施の形態では、基板 4 2 0 6 の四隅にそれぞれロッド 4 2 1 0 が立設固定されており、このロッド 4 2 1 0 が中間板 4 2 0 4、載置版 4 2 0 2 の四隅に上下にスライド可能に挿通されている。

#### 【0011】

そして、基板 4 2 0 6 と中間板 4 2 0 4 における各ロッド 4 2 1 0 部分に、それぞれ 4 枚の皿ばね 4 2 1 2（弾性材）が配設され、基板 4 2 0 6 上において中間板 4 2 0 4 を上下に移動可能にかつ弾性的に支持するようにしている。なお、基板 4 2 0 6 の下方に突出するロッド 4 2 1 0 部分の雄ねじに、ロッド 4 2 1 0 が上方へ外れてしまうことを防止するためのナット 4 2 1 4 が螺合されている。また、中間板 4 2 0 4 の上面における各ロッド 4 2 1 0 の雄ねじにナット 4 2 1 6 が螺合され、ナット 4 2 1 6 の下面が中間板 4 2 0 4

50

の上面に当たることで中間板 4 2 0 4 に対するロッド 4 2 1 0 の上下高さが決定されるように構成されている。

さらに、載置板 4 2 0 2 の上面および下面における各ロッド 4 2 1 0 の雄ねじにそれぞれナット 4 2 1 8 が螺合され、これらナット 4 2 1 8 の締め付けによりロッド 4 2 1 0 に対する載置板 4 2 0 2 の上下高さが決定されるように構成されている。

移動手段 4 2 0 8 は、基板 4 2 0 6 の下面に取付されたケース 4 2 0 8 A と、ケース 4 2 0 8 A に回転可能に装入された剛球 4 2 0 8 B とで構成され、基礎の上に設置されたステンレスなどの薄い平坦な金属板からなる板部 4 2 0 8 C の上に配設されている。

板部 4 2 0 8 C は、台車 4 2 の移動が円滑になされるように設けられたものであり、移動手段 4 2 0 8 の構成により、コンクリート製のものや、あるいは合成樹脂製、木製のものをを用いることができ、台車 4 2 が配置される箇所が平坦な場所である場合には板部 4 2 0 8 C は省略される。

図 1 の想像線 (イ) は、免震構造物用配管構造 1 2 の変形に伴う第 3 継手 4 0 の移動範囲、即ち台車 4 2 の移動範囲を示しており、板部 4 2 0 8 C はこの移動範囲に対応した大きさ、形状で設けられている。

#### 【 0 0 1 2 】

次に、作用について説明する。

地震時などに、免震装置が働いて基礎と建物 1 4 との間で水平方向における相対変位が生じると、免震構造物用配管構造 1 2 は、図 1 に点線で示す状態から実線で示す状態に変化する。

ここで、下部構造側配管 2 2 の端部 2 2 A を基準として (下部構造側配管 2 2 の端部 2 2 A が動かずに) 上部構造側配管 2 4 の端部 2 4 A が水平方向に移動したと考えると、第 1 継手 3 2 部分においては、継手部 T 1 に対して継手部 T 2 が揺動し、また、継手部 T 2 自体が伸張する。そして、継手部 T 1 に対する継手部 T 2 の揺動と継手部 T 2 自体の伸張により、第 1 管体 3 6 が第 1 継手 3 2 の揺動中心を支点として揺動すると共に前記伸張方向に移動する。

また、第 2 継手 3 4 部分においては、第 2 継手 3 4 自体が水平方向に移動し、継手部 T 2 に対して継手部 T 1 が揺動し、また、継手部 T 2 自体が伸張する。そして、第 2 継手 3 4 自体の移動および継手部 T 2 に対する継手部 T 1 の揺動ならびに継手部 T 2 自体の伸張により、第 2 管体 3 8 が第 2 継手 3 4 の揺動中心を支点として揺動すると共に前記伸張方向に移動する。

このような第 1 継手 3 2、第 2 継手 3 4、第 1 管体 3 6、第 2 管体 3 8 の揺動や移動により、第 3 継手 4 0 部分においては、第 3 継手 4 0 自体が水平面内において移動し、また、エルボ 4 4 自体が移動する。さらに、継手部 T 1 と継手部 T 2 とが相対的に揺動し、また、継手部 T 2 自体が伸張する。

そして、以上のようにして第 1 管体 3 6 と第 2 管体 3 8 のなす屈曲角度が変化し、この屈曲角度の変化により基礎と建物 1 4 との間の相対変位が吸収され、すなわち、免震構造物用配管構造 1 2 が変形することで基礎と建物 1 4 との間の相対変位が吸収される。

#### 【 0 0 1 3 】

次に、効果について説明する。

本実施の形態の免震構造物用配管構造 1 2 は、基礎と建物 1 4 との間の相対変位時に、第 3 継手 4 0 の移動は台車 4 2 が移動することで円滑に迅速になされ、したがって、第 1 管体 3 6 と第 2 管体 3 8 とがなす屈曲角度も円滑に変化し、免震構造物用配管構造 1 2 が円滑に変形できるので、基礎と建物 1 4 との間の大きな相対変位を、何処にも無理な力を生じさせることなく免震構造物用配管構造 1 2 の変形で吸収でき、免震構造物用配管構造 1 2 の耐久性を高める上で有利となる。

そして、免震構造物用配管構造 1 2 は、第 1 継手 3 2、第 2 継手 3 4、第 3 継手 4 0 に加え、概ね水平方向に延在する第 1 管体 3 6 および第 2 管体 3 8 を含んで構成され、上下方向に延在する配管を必要としないので、上下方向に配管スペースが確保できない箇所に設置することが可能となる。

10

20

30

40

50

本実施の形態では、平坦な板部 4 2 0 8 C を設置し、この上で移動手段 4 2 0 8 を移動させるようにしたので、第 3 継手 4 0 の移動がより円滑に迅速になされ、免震構造物用配管構造 1 2 の耐久性を高める上でより一層有利となる。

また、本実施の形態では、第 3 継手 4 0 を台車 4 2 上において皿ばね 4 2 1 2 を介して弾性的に支持しているので、基礎と建物 1 4 との間の相対変位時に生じる衝撃を皿ばね 4 2 1 2 で緩和でき、したがって、第 3 継手 4 0 への衝撃、ひいては免震構造物用配管構造 1 2 全体への衝撃を緩和でき、継手自体や管体接合部の損傷を防止する上で有利となり、また、接合部のボルトの緩みなどを防止する上でも有利となり、免震構造物用配管構造 1 2 の耐久性を高める上でより一層有利となる。

#### 【 0 0 1 4 】

また、免震構造物用配管構造 1 2 を構成する部材、部品（第 1 継手 3 2、第 2 継手 3 4、第 3 継手 4 0、エルボ 4 4、第 1 管体 3 6、第 2 管体 3 8）は、台車 4 2 を除いて全て市販品を用いることができるので、安価に組み立てできてコスト的に有利となり、また、信頼性にも優れる。

また、免震構造物用配管構造 1 2 を構成する部材、部品（第 1 継手 3 2、第 2 継手 3 4、第 3 継手 4 0、エルボ 4 4、第 1 管体 3 6、第 2 管体 3 8）を、台車 4 2 を除いて全て金属製としたので、ゴム製の配管構造に比べ耐久性に優れ、したがって、高温の液体や高圧の液体を通す場合に好適となる。

また、下水管などの場合には、水平方向に対して所定の勾配を持たせて配管しなければならないが、現場での勾配調節作業が必要となるが、本実施の形態では、台車 4 2 が免震構造物用配管構造 1 2 の重量を支えると共に第 3 継手 4 0 の高さ調節機能を備えており、作業員は免震構造物用配管構造 1 2 の重量を仮支えすることなく単なるナット 4 2 1 8 の弛緩緊締により中間板 4 2 0 4 に対する載置板 4 2 0 2 の高さを調節することで第 3 継手 4 0 の高さが簡単に調節できるので、現場での勾配調節作業を簡単に行なうことができる。

したがって、特に、第 1 管体 3 6 や第 2 管体 3 8 が太くて重い場合に、これら第 1 管体 3 6 や第 2 管体 3 8 を保持することなく台車 4 2 に載置した状態でその勾配調節を行なえるため、現場での勾配調節作業を極めて効率良く行なう上で有利となる。

また、伸縮機能を備えた第 1 継手 3 2、第 2 継手 3 4、第 3 継手 4 0 を用いたので、免震構造物用配管構造 1 2 を大型化することなく基礎と建物 1 4 との間の相対変位に追従して免震構造物用配管構造 1 2 がより大きな範囲で円滑に変形でき、したがって、免震構造物用配管構造 1 2 のコンパクト化を図る上で有利となる。

#### 【 0 0 1 5 】

次に、台車 4 2 の第 2 実施例について説明する。

図 2 ( B ) は台車の第 2 実施例の正面図を示している。なお、以下の説明において、図 2 ( A ) の台車 4 2 と同様な箇所、部材には同一の符号を付して説明する。

第 2 実施例の台車 4 2 A では、移動手段 4 2 0 8 の構成が図 2 ( A ) の台車 4 2 と異なっている。

すなわち、移動手段 4 2 0 8 は、基板 4 2 0 6 の下面に取付されたキャスター輪 4 2 0 8 D により構成され、このキャスター輪 4 2 0 8 D は板部 4 2 0 8 C の上で転動するように配設されている。

このような台車 4 2 A を台車 4 2 に代えて用いても、免震構造物用配管構造 1 2 では前記と同様な効果が奏される。

#### 【 0 0 1 6 】

次に、台車 4 2 の第 3 実施例について説明する。

図 3 ( A ) は台車の第 3 実施例の正面図を示している。

第 3 実施例の台車 4 2 B では、移動手段 4 2 0 8 の構成が図 2 ( A ) の台車 4 2 と異なっている。

すなわち、移動手段 4 2 0 8 は、基板 4 2 0 6 の下面に取付された滑り支承 4 2 0 8 E により構成され、この滑り支承 4 2 0 8 E は金属あるいは合成樹脂製であり、板部 4 2 0 8 C の上で滑動するように配設されている。

10

20

30

40

50

このような台車 4 2 B を台車 4 2 に代えて用いても、免震構造物用配管構造 1 2 では前記と同様な効果が奏される。

【 0 0 1 7 】

次に、台車 4 2 の第 4 実施例について説明する。

図 3 ( B ) は台車の第 4 実施例の正面図を示している。

第 4 実施例の台車 4 2 C では、皿ばね 4 2 1 2 ( 弾性材 ) の構成が図 3 ( A ) の台車 4 2 D と異なっている。

すなわち、台車 4 2 C では、弾性材として皿ばね 4 2 1 2 の代わりにゴム板 4 2 1 2 A を用いており、ゴム板 4 2 1 2 A は、その下面が基板 4 2 0 6 に取付され、その上面が中間板 4 2 0 4 に取付されて配設され、ゴム板 4 2 1 2 A により第 3 継手 4 0 を弾性的に支持し、ゴム板 4 2 1 2 A により衝撃を緩和するようにしている。

10

このような台車 4 2 C を台車 4 2 に代えて用いても、免震構造物用配管構造 1 2 では前記と同様な効果が奏される。

なお、前記の台車の説明では、弾性材として皿ばね 4 2 1 2 やゴム板 4 2 1 2 A を用いた場合について説明したが、弾性材としてコイルスプリングなどの他の弾性材を用いてもよい。

【 0 0 1 8 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、上下方向に配管スペースが確保できない場合に配置でき、また、下部構造と上部構造との相対変位に追従して円滑に変形できる安価な免震構造物用配管構造が得られる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係る配管構造の平面図である。

【 図 2 】 ( A ) は台車の第 1 実施例の正面図、( B ) は台車の第 2 実施例の正面図である。

。

【 図 3 】 ( A ) は台車の第 3 実施例の正面図、( B ) は台車の第 4 実施例の正面図である。

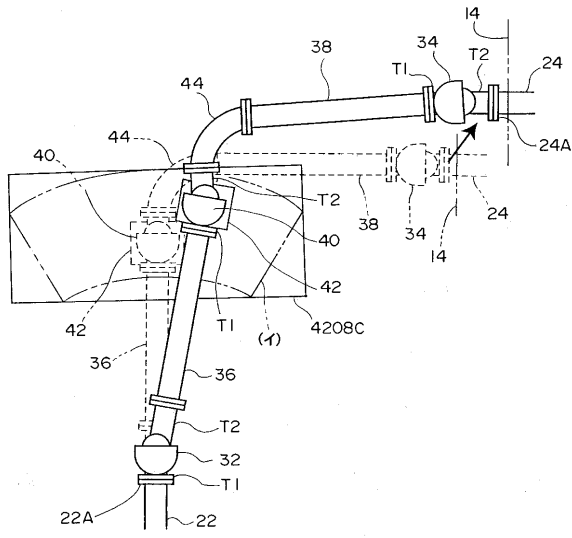
。

【 符号の説明 】

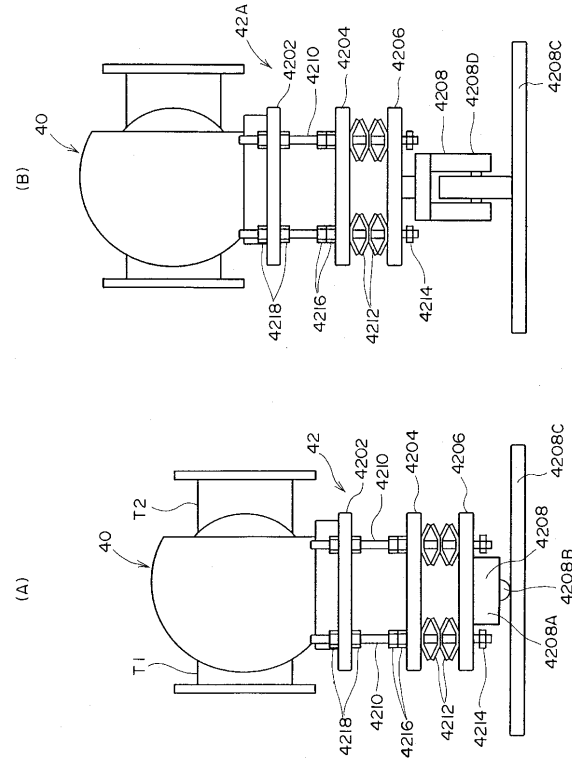
- 1 2 免震構造物用配管構造
- 2 2 下部構造側配管
- 2 4 上部構造側配管
- 3 2 第 1 継手
- 3 4 第 2 継手
- 3 6 第 1 管体
- 3 8 第 2 管体
- 4 0 第 3 継手
- 4 2 台車

30

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

