

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6573477号

(P6573477)

(45) 発行日 令和1年9月11日 (2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日 (2019.8.23)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 1 D 22/00 (2006.01)

E O 1 D 22/00

B

E O 1 D 2/02 (2006.01)

E O 1 D 2/02

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-98667 (P2015-98667)
 (22) 出願日 平成27年5月14日 (2015.5.14)
 (65) 公開番号 特開2016-211345 (P2016-211345A)
 (43) 公開日 平成28年12月15日 (2016.12.15)
 審査請求日 平成30年4月5日 (2018.4.5)

(73) 特許権者 000221616
 東日本旅客鉄道株式会社
 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 小林 薫
 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日
 本旅客鉄道株式会社内
 (72) 発明者 平林 雅也
 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日
 本旅客鉄道株式会社内

審査官 湯本 照基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼桁補強方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上フランジと下フランジをウェブで連結してなる略H形断面を有する鋼桁を補強するための鋼桁補強方法であって、

第1部材と第2部材の間に備えられた弾性部材によって前記第1部材と前記第2部材を互いに離間させる方向に付勢可能に構成された付勢手段を前記ウェブの両側にそれぞれ設置して、前記弾性部材の弾性復元力によって前記第1部材を前記上フランジに向けて押圧するとともに前記第2部材を前記下フランジに向けて押圧するため、

前記弾性部材を収縮させた状態で前記付勢手段を前記上フランジと前記下フランジの間に設置した後、前記弾性部材を伸長させることによって、前記第1部材と前記第2部材をそれぞれ前記上フランジと前記下フランジに圧接させて、前記上フランジと前記下フランジを離間させる方向の付勢力を付与することを特徴とする鋼桁補強方法。

【請求項 2】

上フランジと下フランジをウェブで連結してなる略H形断面を有する鋼桁を補強するための鋼桁補強方法であって、

第1部材と第2部材の間に備えられた弾性部材によって前記第1部材と前記第2部材を互いに離間させる方向に付勢可能に構成された付勢手段を前記ウェブの両側にそれぞれ設置して、前記弾性部材の弾性復元力によって前記第1部材を前記上フランジに向けて押圧するとともに前記第2部材を前記下フランジに向けて押圧するため、

前記上フランジと前記下フランジの間に前記付勢手段を設置した後、前記第1部材と前

10

20

記弾性部材を前記上フランジに向けて押し上げ、前記第1部材を前記上フランジに当接させた後も前記弾性部材を前記上フランジに向けて押し上げて前記弾性部材を収縮させることによって、前記第1部材と前記第2部材をそれぞれ前記上フランジと前記下フランジに圧接させて、前記上フランジと前記下フランジを離間させる方向の付勢力を付与することを特徴とする鋼桁補強方法。

【請求項3】

上フランジと下フランジをウェブで連結してなる略H形断面を有する鋼桁を補強するための鋼桁補強方法であって、

第1部材と第2部材の間に備えられた弾性部材によって前記第1部材と前記第2部材を互いに離間させる方向に付勢可能に構成された付勢手段を前記ウェブの両側にそれぞれ設置して、前記弾性部材の弾性復元力によって前記第1部材を前記上フランジに向けて押圧するとともに前記第2部材を前記下フランジに向けて押圧するため、

前記上フランジと前記下フランジの間に前記付勢手段を設置した後、前記第1部材を前記上フランジに向けて押し上げ、前記第2部材と前記弾性部材を前記下フランジに向けて押し下げるようにし、前記第1部材を前記上フランジに当接させた後も前記弾性部材を前記下フランジに向けて押し下げて前記弾性部材を収縮させることによって、前記第1部材と前記第2部材をそれぞれ前記上フランジと前記下フランジに圧接させて、前記上フランジと前記下フランジを離間させる方向の付勢力を付与することを特徴とする鋼桁補強方法

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、略H形断面を有する鋼桁を補強するのに適した鋼桁補強方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高架橋を鉄道が走行する際、橋桁には繰り返し荷重が作用する。橋桁にH形鋼が用いられている場合、その繰り返し荷重によってH形鋼がねじれる方向に変形することがある。例えば図6に示すように、H形鋼のウェブが橋軸直角方向に首振りし、その首振りに伴う面外変形に起因して疲労亀裂が発生することがある。

そのウェブの面外変形を抑制して疲労亀裂の発生や進行を抑えるように、ウェブの両側面に補強材を溶接して補強することがあるが、溶接部分が金属疲労による弱点となることがあるので、溶接によらない補強も検討されている。

【0003】

例えば、ウェブの両側面に補強材をボルトで接合して補強する技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

また、H形鋼のウェブを補強するために、H形鋼のフランジ間で寸法調節し、上端部と下端部をそれぞれ上フランジと下フランジに突き当てて固定するスティフナージャッキが知られている（例えば、非特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5116708号公報

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】ヒロセ技研株式会社ホームページ、[平成27年3月6日検索]、インターネット<URL: https://www.hirose-giken.co.jp/products/chuck_jack.html>

【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、上記特許文献1の技術は、補強材をウェブに接合するのに無数のボルト

10

20

30

40

50

を用いるために、その取り付け作業に時間を要してしまうことがあるので、終電後から始発までの営業時間外で施工を終えることが困難な箇所には適用できないことがある。

また、上フランジと下フランジの間にスティフナージャッキを固定した後、橋桁に作用する荷重や振動などによって上フランジと下フランジの間隔が広がることがあると、スティフナージャッキが外れてしまう虞がある。

【0007】

本発明の目的は、略H形断面を有する鋼桁を好適に補強することができる鋼桁補強方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、本出願に係る鋼桁補強方法は、
上フランジと下フランジをウェブで連結してなる略H形断面を有する鋼桁を補強するための鋼桁補強方法であって、

第1部材と第2部材の間に備えられた弾性部材によって前記第1部材と前記第2部材を互いに離間させる方向に付勢可能に構成された付勢手段を前記ウェブの両側にそれぞれ設置して、前記弾性部材の弾性復元力によって前記第1部材を前記上フランジに向けて押圧するとともに前記第2部材を前記下フランジに向けて押圧するため、

前記弾性部材を収縮させた状態で前記付勢手段を前記上フランジと前記下フランジの間に設置した後、前記弾性部材を伸長させることによって、前記第1部材と前記第2部材をそれぞれ前記上フランジと前記下フランジに圧接させて、前記上フランジと前記下フランジを離間させる方向の付勢力を付与するようにした。

【0015】

略H形断面を有する鋼桁のウェブの両側に付勢手段を設置して、第1部材を上フランジに向けて押圧し、第2部材を下フランジに向けて押圧すれば、上フランジと下フランジを離間させる方向に付勢することができるので、ウェブが橋軸直角方向に撓む首振りを抑制するように鋼桁を補強することができる。

特に、プレストレスを掛けて収縮させた弾性部材を備えている付勢手段を上フランジと下フランジの間に載置した後、その弾性部材を伸長させて、付勢部材の両方の端部（第1部材と第2部材）をそれぞれ上フランジと下フランジに圧接させるようにすれば、弾性部材が拡張する力（弾性復元力）を利用して、上フランジと下フランジの間に付勢手段を容易に設置することができるので、鋼桁を補強する鋼桁補強構造を短時間で施工することができる。

【0016】

上記目的を達成するため、本出願に係る鋼桁補強方法は、
上フランジと下フランジをウェブで連結してなる略H形断面を有する鋼桁を補強するための鋼桁補強方法であって、

第1部材と第2部材の間に備えられた弾性部材によって前記第1部材と前記第2部材を互いに離間させる方向に付勢可能に構成された付勢手段を前記ウェブの両側にそれぞれ設置して、前記弾性部材の弾性復元力によって前記第1部材を前記上フランジに向けて押圧するとともに前記第2部材を前記下フランジに向けて押圧するため、

前記上フランジと前記下フランジの間に前記付勢手段を設置した後、前記第1部材と前記弾性部材を前記上フランジに向けて押し上げ、前記第1部材を前記上フランジに当接させた後も前記弾性部材を前記上フランジに向けて押し上げて前記弾性部材を収縮させることによって、前記第1部材と前記第2部材をそれぞれ前記上フランジと前記下フランジに圧接させて、前記上フランジと前記下フランジを離間させる方向の付勢力を付与するようにした。

【0017】

略H形断面を有する鋼桁のウェブの両側に付勢手段を設置して、第1部材を上フランジに向けて押圧し、第2部材を下フランジに向けて押圧すれば、上フランジと下フランジを離間させる方向に付勢することができるので、ウェブが橋軸直角方向に撓む首振りを抑制

10

20

30

40

50

するように鋼桁を補強することができる。

特に、弾性部材を備えている付勢手段を上フランジと下フランジの間に載置した後、第1部材と弾性部材を上フランジに向けて押し上げて第1部材を上フランジに当接させるとともに更に弾性部材を押し上げて、その弾性部材にポストストレスを掛けて弾性部材を収縮させて、付勢部材の両方の端部（第1部材と第2部材）をそれぞれ上フランジと下フランジに圧接させるようにすれば、弾性部材が拡張する力（弾性復元力）を利用して、上フランジと下フランジの間に付勢手段を設置することができるので、鋼桁を補強する鋼桁補強構造を容易に施工することができる。

【0018】

上記目的を達成するため、本出願に係る鋼桁補強方法は、

上フランジと下フランジをウェブで連結してなる略H形断面を有する鋼桁を補強するための鋼桁補強方法であって、

第1部材と第2部材の間に備えられた弾性部材によって前記第1部材と前記第2部材を互いに離間させる方向に付勢可能に構成された付勢手段を前記ウェブの両側にそれぞれ設置して、前記弾性部材の弾性復元力によって前記第1部材を前記上フランジに向けて押圧するとともに前記第2部材を前記下フランジに向けて押圧するため、

前記上フランジと前記下フランジの間に前記付勢手段を設置した後、前記第1部材を前記上フランジに向けて押し上げ、前記第2部材と前記弾性部材を前記下フランジに向けて押し下げるようにし、前記第1部材を前記上フランジに当接させた後も前記弾性部材を前記下フランジに向けて押し下げて前記弾性部材を収縮させることによって、前記第1部材と前記第2部材をそれぞれ前記上フランジと前記下フランジに圧接させて、前記上フランジと前記下フランジを離間させる方向の付勢力を付与するようにした。

【0019】

略H形断面を有する鋼桁のウェブの両側に付勢手段を設置して、第1部材を上フランジに向けて押圧し、第2部材を下フランジに向けて押圧すれば、上フランジと下フランジを離間させる方向に付勢することができるので、ウェブが橋軸直角方向に撓む首振りを抑制するように鋼桁を補強することができる。

特に、弾性部材を備えている付勢手段を上フランジと下フランジの間に載置した後、第1部材を上フランジに向けて押し上げて第1部材を上フランジに当接させるとともに、第2部材と弾性部材を下フランジに向けて押し下げるようにし、その弾性部材にポストストレスを掛けて弾性部材を収縮させて、付勢部材の両方の端部（第1部材と第2部材）をそれぞれ上フランジと下フランジに圧接させるようにすれば、弾性部材が拡張する力（弾性復元力）を利用して、上フランジと下フランジの間に付勢手段を設置することができるので、鋼桁を補強する鋼桁補強構造を容易に施工することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、略H形断面を有する鋼桁を好適に補強することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施形態の鋼桁補強構造を示す正面図である。

【図2】実施形態1の鋼桁補強方法を説明するための断面図であり、上フランジと下フランジの間に付勢手段を載置した状態（a）と、収縮させていた弾性部材を伸長させて付勢手段の両方の端部を上フランジと下フランジに圧接させた状態（b）を示している。

【図3】実施形態2の鋼桁補強方法を説明するための断面図であり、上フランジと下フランジの間に付勢手段を載置した状態（a）と、軸体を押し上げつつ弾性部材を収縮させて付勢手段の両方の端部を上フランジと下フランジに圧接させた状態（b）を示している。

【図4】実施形態2の変形例を説明するための断面図であり、上フランジと下フランジの間に付勢手段を載置した状態（a）と、筒体を押し上げつつ弾性部材を収縮させて付勢手段の両方の端部を上フランジと下フランジに圧接させた状態（b）を示している。

【図5】鋼桁補強構造の変形例を示す断面図である。

【図 6】H 形鋼のウェブの面外変形に関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照して、本発明に係る鋼桁補強構造及び鋼桁補強方法の実施形態について詳細に説明する。但し、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0023】

(実施形態 1)

図 1 は、鋼桁補強構造 100 を示す正面図である。

10

鋼桁補強構造 100 は、上フランジ 1a と下フランジ 1b をウェブ 1c で連結してなる略 H 形断面を有する鋼桁 1 を補強するための構造体である。

鋼桁 1 は、橋脚や橋台などの支持構造物 2 上に配設されており、鋼桁 1 の上に軌道を敷設可能な床版 3 が架設されている。

【0024】

本実施形態の鋼桁補強構造 100 は、例えば、図 1 に示すように、筒体 11 と、筒体 11 に出没可能に取り付けられた軸体 12 と、筒体 11 と軸体 12 の間に配されている伸縮可能な弾性部材 13 とを備えた付勢手段 10 が、鋼桁 1 のウェブ 1c の両側に設置された構造を有している。

【0025】

20

筒体 11 は、上端が天面部で塞がれた筒形を有しており、下端側の開口部から筒体 11 内に軸体 12 が挿入されている。

軸体 12 は、その軸線方向に進退可能に筒体 11 内に配されている。

弾性部材 13 は、例えば、ばね部材（ここではコイルばね）であり、一端部を筒体 11 に突き当て、他端部を軸体 12 に突き当てている。この弾性部材 13 は、筒体 11 と軸体 12 を互いに離間させる方向に付勢する。

【0026】

付勢手段 10 は、筒体 11 に内挿されている弾性部材 13 が拡張する反発力（弾性復元力）によって、筒体 11 の上面（天面部）を上フランジ 1a に圧接させ、軸体 12 の下面を下フランジ 1b に圧接させており、第 1 部材としての筒体 11 を上フランジ 1a に向けて押圧し、第 2 部材としての軸体 12 を下フランジ 1b に向けて押圧している。

30

つまり、付勢手段 10 は、筒体 11 を上フランジ 1a に接触させ、軸体 12 を下フランジ 1b に接触させて、上フランジ 1a と下フランジ 1b を互いに離間させる方向の付勢力を付与している。

この付勢手段 10 は、鋼桁 1 のウェブ 1c を挟む配置でウェブ 1c の両側に対を成して設置されている。図 1 では一对の付勢手段 10 が鋼桁 1 に設置されているが、二対以上の付勢手段 10 を設置するようにしてもよい。

【0027】

筒体 11 の上面と上フランジ 1a とが圧接している部分において、筒体 11 の上面と上フランジ 1a の下面の少なくとも一方に摩擦抵抗を増す処理が施されている。同様に、軸体 12 の下面と下フランジ 1b とが圧接している部分において、軸体 12 の下面と下フランジ 1b の上面の少なくとも一方に摩擦抵抗を増す処理が施されている。

40

例えば、圧接している部分の摩擦抵抗を増す処理としては、圧接する箇所の表面をざらつかせるように細かな凹凸を付与する加工処理や、圧接部分の界面に硬質粒子や硬質粒子を含むシート材を介装させる処理などがある。

このような摩擦抵抗を増す処理が、筒体 11 の上面と上フランジ 1a とが圧接している部分と、軸体 12 の下面と下フランジ 1b とが圧接している部分に施されていることで、鋼桁 1 のフランジ間に取り付けられた付勢手段 10 がずれ難くなり、フランジ間での付勢手段 10 の姿勢が安定する。

【0028】

50

このように、本実施形態の鋼桁補強構造100は、鋼桁1のウェブ1cの両側に対を成して付勢手段10が設置されており、その付勢手段10は、上フランジ1aと下フランジ1bを離間させる方向に付勢しているので、ウェブ1cが橋軸直角方向に撓む首振りを抑制するように鋼桁1を補強することができ、ウェブ1cの面外変形に起因する疲労亀裂の発生や進行を抑えることができる。

【0029】

特に、付勢手段10は、弾性部材13が拡張する反発力によって上フランジ1aと下フランジ1bを離間させる方向に付勢しているので、例えば図中、ウェブ1cの右側で上フランジ1aが下に傾くような面外変形（例えば図6のような面外変形）が生じた場合、ウェブ1cの右側に設置されている付勢手段10の弾性部材13は縮んでばね抵抗（反発力）が強くなり、ウェブ1cの左側に設置されている付勢手段10の弾性部材13は伸びてばね抵抗（反発力）が弱くなる。

10

つまり、上フランジ1aが下に傾いた側の付勢手段10の付勢力が強く、ウェブ1cを挟んだ反対側の付勢手段10の付勢力が弱くなるので、対を成す付勢手段10は面外変形した鋼桁1を復元するのに好適な力を作用させることができる。

【0030】

次に、本実施形態の鋼桁補強方法に関し、鋼桁1に付勢手段10を設置する手順について説明する。

【0031】

まず、筒体11内に弾性部材13を挿入し、さらに筒体11内に軸体12を挿入して、筒体11の天面部と軸体12の間で弾性部材13を収縮させる。その収縮させた弾性部材13によって筒体11から軸体12が押し出されるのを規制するように、筒体11と軸体12とを係合ピンPで仮留めする。

20

そして、図2(a)に示すように、係合ピンPで仮留めした付勢手段10を、鋼桁1のウェブ1cの両側に対を成すように設置する。

【0032】

次いで、図2(b)に示すように、係合ピンPを取り外して、収縮させていた弾性部材13を伸長させることによって、付勢手段10は、筒体11の上面を上フランジ1aに圧接させて筒体11を上フランジ1aに向けて押圧し、軸体12の下面を下フランジ1bに圧接させて軸体12を下フランジ1bに向けて押圧するようになる。なお、筒体11を上フランジ1aに向けて押圧し、軸体12を下フランジ1bに向けて押圧している弾性部材13は伸び切っておらず、弾性部材13は或る程度収縮した状態で筒体11と軸体12を離間させる方向に付勢している。

30

こうして、上フランジ1aと下フランジ1bを離間させる方向に付勢する付勢手段10を、上フランジ1aと下フランジ1bの間に容易に設置することができ、鋼桁補強構造100を構成することができる。

【0033】

このように、収縮させていた弾性部材13を伸長させることによって、上フランジ1aと下フランジ1bの間に付勢手段10を容易に設置することができ、鋼桁補強構造100を短時間で施工することができる。

40

【0034】

以上のように、本実施形態の鋼桁補強構造100であれば、弾性部材13が拡張する力（反発力）を利用して、上フランジ1aと下フランジ1bの間に付勢手段10を設置することで構築することができるので、付勢手段10を鋼桁1に溶接することなく、短時間の作業で鋼桁1の補強を行うことができる。

そして、上フランジ1aと下フランジ1bの間に設置された付勢手段10は、弾性部材13の反発力によって、筒体11を上フランジ1aに向けて押圧するとともに、軸体12を下フランジ1bに向けて押圧しているので、鋼桁1に作用する荷重や振動などによって上フランジ1aと下フランジ1bの間隔が僅かに広がるがあっても、筒体11を上フランジ1aに圧接させるとともに、軸体12を下フランジ1bに圧接させることができる

50

ので、従来技術のスティフナージャッキのように外れてしまうことがない。

また、付勢手段 10 は鋼桁 1 に溶接されていないので、不具合の生じた付勢手段 10 を交換したり、ばね力の異なる付勢手段 10 に交換したりする作業を容易に行うことができる。

このように、本実施形態の鋼桁補強構造 100 であれば、略 H 形断面を有する鋼桁 1 を好適に補強することができる。

【0035】

なお、上記した鋼桁補強構造 100 では、筒体 11 を上フランジ 1a に向けて押圧し、軸体 12 を下フランジ 1b に向けて押圧するように付勢手段 10 を設置したが、付勢手段 10 の上下を逆向きにして、筒体 11 を下フランジ 1b に向けて押圧し、軸体 12 を上フ

10

ランジ 1a に向けて押圧するように付勢手段 10 を設置してもよい。
なお、筒体 11 を上側、軸体 12 を下側にして付勢手段 10 を設置するようにすれば、雨水が筒体 11 内に溜まらない構造となる。

【0036】

(実施形態 2)

次に、本発明に係る鋼桁補強構造及び鋼桁補強方法の実施形態 2 について説明する。なお、実施形態 1 と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

【0037】

実施形態 2 の鋼桁補強構造 100 の付勢手段 10 は、例えば、図 3 (b) に示すように、筒体 11 に内挿されている弾性部材 13 の反発力によって、軸体 12 の上面を上フランジ 1a に圧接させ、筒体 11 の下面 (底面部) を下フランジ 1b に圧接させており、第 1 部材としての軸体 12 を上フランジ 1a に向けて押圧し、第 2 部材としての筒体 11 を下フランジ 1b に向けて押圧している。この付勢手段 10 も、上フランジ 1a と下フランジ 1b を互いに離間させる方向に付勢している。

20

なお、軸体 12 の上面と上フランジ 1a とが圧接している部分と、筒体 11 の下面と下フランジ 1b とが圧接している部分には、摩擦抵抗を増す処理が施されており、鋼桁 1 のフランジ間に取り付けられた付勢手段 10 がずれ難くなっている。

【0038】

次に、実施形態 2 の鋼桁補強方法に関し、鋼桁 1 に付勢手段 10 を設置する手順について説明する。

30

【0039】

まず、図 3 (a) に示すように、軸体 12 の下面に弾性部材 13 を取り付け、その弾性部材 13 の下端に可動板 13a を取り付けた部材を、可動板 13a を筒体 11 の下面側に配するように筒体 11 内に挿入する。筒体 11 内に挿入された可動板 13a と筒体 11 の下面の間には、空間が設けられている。

なお、可動板 13a は、筒体 11 の内壁に密接するサイズを有している。

【0040】

次いで、図 3 (b) に示すように、筒体 11 の下部に設けられている注入口 11a から筒体 11 内の空間に固化材料 14 を注入し、可動板 13a を筒体 11 の上へと押し上げ、その可動板 13a とともに弾性部材 13 と軸体 12 を上へと押し上げて、軸体 12 の上面を上フランジ 1a に当接させる。軸体 12 の上面を上フランジ 1a に当接させた後も、可動板 13a と弾性部材 13 を押し上げて弾性部材 13 を収縮させるように、筒体 11 内に固化材料 14 を注入する。なお、固化材料 14 としては、モルタルなどを用いることができる。

40

そして、可動板 13a と軸体 12 の間で弾性部材 13 を所定長に収縮させた状態で、筒体 11 内に注入した固化材料 14 を固化させることによって、付勢手段 10 は、軸体 12 の上面を上フランジ 1a に圧接させて軸体 12 を上フランジ 1a に向けて押圧し、筒体 11 の下面を下フランジ 1b に圧接させて筒体 11 を下フランジ 1b に向けて押圧するようになる。

こうして、上フランジ 1a と下フランジ 1b を離間させる方向に付勢する付勢手段 10

50

を、上フランジ1 aと下フランジ1 bの間に容易に設置することができ、鋼桁補強構造100を構成することができる。

【0041】

このように、弾性部材13を収縮させつつ付勢部材10の両方の端部（筒体11と軸体12）をそれぞれ上フランジ1 aと下フランジ1 bに圧接させることによって、上フランジ1 aと下フランジ1 bの間に付勢手段10を設置することができ、鋼桁補強構造100を容易に施工することができる。

【0042】

なお、実施形態2の付勢手段10も弾性部材13の反発力によって、軸体12を上フランジ1 aに向けて押圧するとともに、筒体11を下フランジ1 bに向けて押圧しているの
10
で、鋼桁1に作用する荷重や振動などによって上フランジ1 aと下フランジ1 bの間隔が僅かに広がることがあっても、軸体12を上フランジ1 aに圧接させるとともに、筒体11を下フランジ1 bに圧接させることができる。

【0043】

このような実施形態2の鋼桁補強構造100であっても、弾性部材13が拡張する力（反発力）を利用して、上フランジ1 aと下フランジ1 bの間に付勢手段10を設置することができ、略H形断面を有する鋼桁1を好適に補強することができる。

【0044】

また、上記した実施形態2では、筒体11を下フランジ1 b（図3（a）参照）に載せるように設置した後、固化材料14を注入して軸体12を上フランジ1 aに向けて押し上げる場合について説明したが、筒体11と軸体12の向きを上下逆にしてもよい。
20

【0045】

例えば、図4（a）に示すように、軸体12の上面に弾性部材13を取り付け、その弾性部材13の上端に可動板13 aを取り付けた部材に筒体11を被せるように組み付ける。筒体11内に挿入された可動板13 aと筒体11の上面の間には、空間が設けられている。

【0046】

次いで、図4（b）に示すように、筒体11に設けられている注入口11 aから筒体11内の空間に固化材料14を注入し、第1部材としての筒体11を上へと押し上げて、筒体11の上面を上フランジ1 aに当接させる。更に、筒体11内に固化材料14を注入することで、第2部材としての軸体12と弾性部材13を下フランジ1 bに向けて押し下げるようにする。ここでは筒体11の上面を上フランジ1 aに当接させた後も、可動板13 aと弾性部材13を押し下げて弾性部材13を収縮させるように、筒体11内に固化材料14を注入する。
30

そして、可動板13 aと軸体12の間で弾性部材13を所定長に収縮させた状態で、筒体11内に注入した固化材料14を固化させることによって、付勢手段10は、筒体11の上面を上フランジ1 aに圧接させて筒体11を上フランジ1 aに向けて押圧し、軸体12の下面を下フランジ1 bに圧接させて軸体12を下フランジ1 bに向けて押圧するようになる。

こうして、上フランジ1 aと下フランジ1 bを離間させる方向に付勢する付勢手段10
40
を、上フランジ1 aと下フランジ1 bの間に容易に設置することができ、鋼桁補強構造100を構成することができる。

【0047】

なお、本発明は上記実施形態に限られるものではない。

例えば、図5に示すように、筒体11に内挿されている弾性部材13の反発力によって、軸体12の上面を上フランジ1 aに圧接させ、筒体11の下面（底面部）を下フランジ1 bに圧接させる構成の付勢手段10に、アブソーバーの機能を付与したものでもよい。

具体的に、アブソーバー機能を有する付勢手段10は、例えば図5に示すように、筒体11内に挿入された弾性部材13と、弾性部材13の上端に取り付けられた可動板13 aと、可動板13 aの上面に設けられたインナーチューブ12 aと、筒体11内を進退する
50

軸体 1 2 の下面に設けられ、インナーチューブ 1 2 a 内に挿入されるピストン 1 2 b と、可動板 1 3 a と軸体 1 2 との間の筒体 1 1 内に満たされているオイル 1 5 等を備えている。なお、オイル 1 5 は、インナーチューブ 1 2 a に設けられているオリフィス 1 2 c を通じてインナーチューブ 1 2 a の内外に流動可能になっている。

このような付勢手段 1 0 が設置された鋼桁補強構造 1 0 0 であっても、略 H 形断面を有する鋼桁 1 を好適に補強することができる。

【0048】

また、上記したアブソーバー機能を有する付勢手段 1 0 を鋼桁 1 に設置する際、筒体 1 1 を上フランジ 1 a に圧接させ、軸体 1 2 を下フランジ 1 b に圧接させる向きにしてもよい。

10

【0049】

なお、以上の実施の形態においては、弾性部材 1 3 として、ばね部材（例えばコイルばね）を例示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば弾性部材 1 3 として、伸縮可能な袋体内に圧縮ガスが封入されてなる部材を用いてもよい。

【0050】

また、その他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【符号の説明】

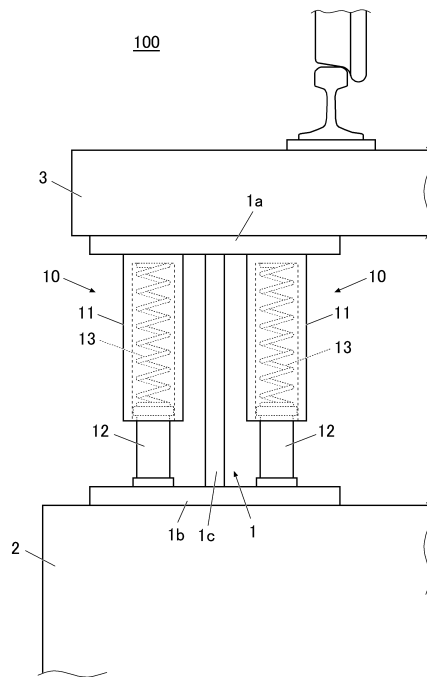
【0051】

- 1 鋼桁
- 1 a 上フランジ
- 1 b 下フランジ
- 1 c ウェブ
- 2 支持構造物
- 3 床版
- 1 0 付勢手段
- 1 1 筒体
- 1 1 a 注入口
- 1 2 軸体
- 1 3 弾性部材
- 1 3 a 可動板
- 1 0 0 鋼桁補強構造

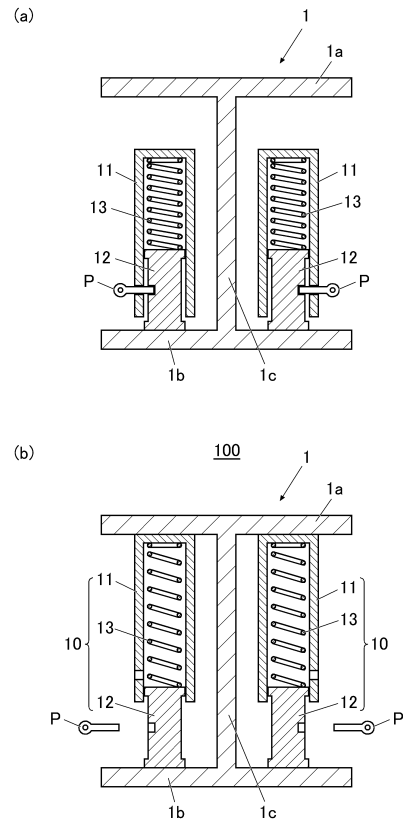
20

30

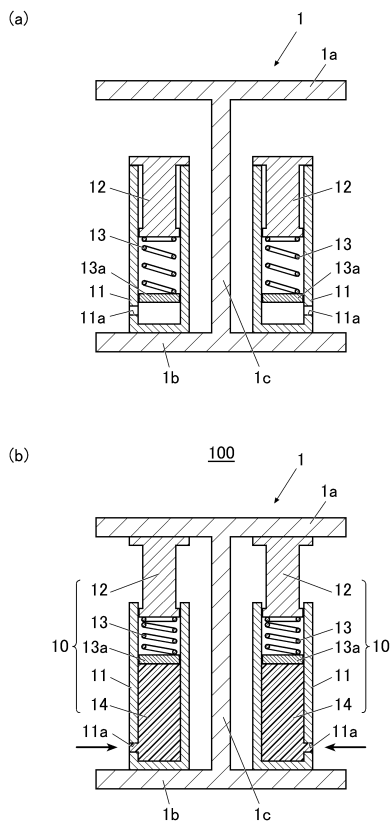
【図 1】



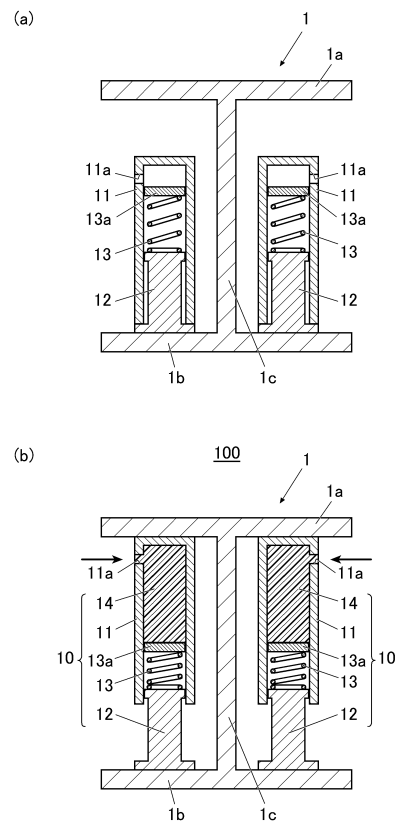
【図 2】



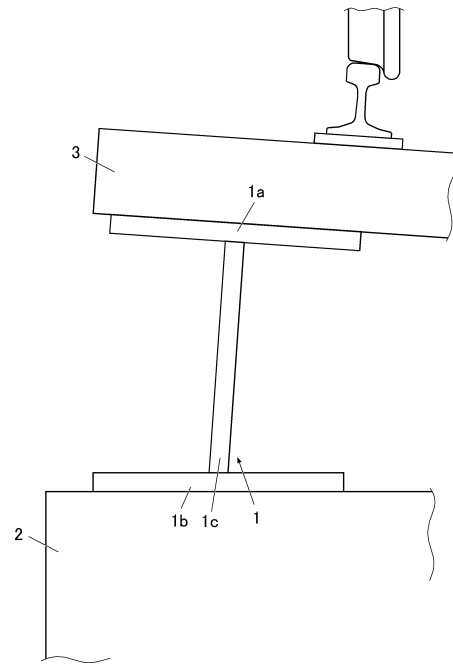
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-036623 (JP, A)
特開2013-083039 (JP, A)
登録実用新案第3098695 (JP, U)
登録実用新案第3015517 (JP, U)
特開平10-183863 (JP, A)
特開2009-132474 (JP, A)
特開平10-131120 (JP, A)
米国特許第05339475 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E01D 22/00
E01D 2/02