

(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2020-7779
(P2020-7779A)

(43) 公開日 令和2年1月16日 (2020.1.16)

(51) Int.Cl.
E O 4 F 11/025 (2006.01)
E O 4 F 11/18 (2006.01)

F I
E O 4 F 11/025
E O 4 F 11/18

テーマコード (参考)
2 E 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2018-129401 (P2018-129401)	(71) 出願人	000003621
(22) 出願日	平成30年7月6日 (2018.7.6)		株式会社竹中工務店
		(74) 代理人	大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号 100154726 弁理士 宮地 正浩
		(72) 発明者	六車 政宣 東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会 社竹中工務店東京本店内
		(72) 発明者	佐分利 和宏 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内
		(72) 発明者	熊野 豪人 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内

最終頁に続く

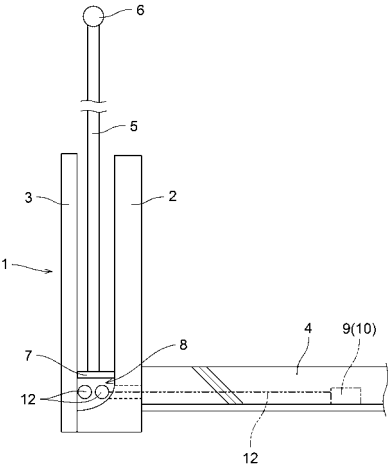
(54) 【発明の名称】 階段構造

(57) 【要約】

【課題】ササラ桁が比較的大きな有効断面積を有し、踏み板と手摺を確実に支持することができ、かつ、外観的にもスッキリとした階段構造の提供。

【解決手段】左右一対の鋼材製のササラ桁1と、ササラ桁1の間に亘って配置される複数段の踏み板4と、手摺支持材5を介してササラ桁1により支持される手摺6とを備えた階段構造であって、ササラ桁1が、断面L字状のL形鋼材2と平板状の平鋼材3を溶接して構成されて、断面形状が、縦長で上方開放かつ中空のU字状に形成され、踏み板4が、ササラ桁1のL形鋼材2に支持され、手摺支持材5が、ササラ桁1の上方開放口から内部空間内に挿入されて、空間内においてササラ桁1に支持される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

左右一対の鋼材製のササラ桁と、その一対のササラ桁の間に亘って配置されて当該ササラ桁により支持される複数段の踏み板と、前記ササラ桁の上方に配置され手摺支持材を介して当該ササラ桁により支持される手摺とを備えた階段構造であって、

前記ササラ桁が、断面 L 字状の L 形鋼材と平板状の平鋼材を溶接して構成されて、その断面形状が、縦長で上方開放かつ中空の U 字状に形成され、前記踏み板が、そのササラ桁の L 形鋼材に支持され、前記手摺支持材が、前記ササラ桁の上方開放口から当該ササラ桁の内部空間内に挿入されて、当該空間内において前記ササラ桁に支持される階段構造。

【請求項 2】

10

前記ササラ桁の L 形鋼材が、その一辺の一部を切除した山形鋼で構成される請求項 1 に記載の階段構造。

【請求項 3】

前記手摺支持材を支持する支持ブラケットが、前記ササラ桁の内部空間内において、その下方に配線用空間を確保した状態で配設され、その支持ブラケットに前記手摺支持材の下端部が支持される請求項 1 または 2 に記載の階段構造。

【請求項 4】

前記ササラ桁の振動を検知する振動センサとその振動センサからの情報に基づいて前記ササラ桁に逆位相の振動を付与するアクチュエータを備えた制振システムが設けられ、前記振動センサが、前記ササラ桁の長手方向のほぼ中央に支持される踏み板に配設され、前記アクチュエータが、前記ササラ桁を構成する L 形鋼材の端部の下面に取り付けられるとともに、前記制振システム用の配線が、前記配線用空間内に配置される請求項 3 に記載の階段構造。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、左右一対の鋼材製のササラ桁と、その一対のササラ桁の間に亘って配置されて当該ササラ桁により支持される複数段の踏み板と、前記ササラ桁の上方に配置され手摺支持材を介して当該ササラ桁により支持される手摺とを備えた階段構造に関する。

【背景技術】

30

【0002】

このような階段構造では、従来、左右一対のササラ桁が、断面コの字状の溝形鋼で構成され、そのコの字状の開放部が横外方を向くように配置されて、手摺を支持する手摺支持材が、各ササラ桁の上面に溶接された手摺支持部材を介してササラ桁に支持される構成のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 10 - 77729 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

上記特許文献に記載の従来技術によれば、左右一対のササラ桁が、断面コの字状の溝形鋼で構成されるので、当該溝形鋼のコの字状断面全体でササラ桁の有効断面積の確保が可能となり、ササラ桁による踏み板と手摺の支持は確実にする。

しかしながら、手摺支持材をササラ桁に支持させるための手摺支持部材が、各ササラ桁の上面から上方へ大きく突出した状態で配設されるなど、外観的に美観に優れたものとは言い難い。

また、美観を向上させるべく手摺支持部材の配置構造などを改変すると、どうしてもササラ桁が大型化することになり、それを避けようとする、必要な有効断面積の確保が困

50

難となるなど、種々の問題が生じる。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような従来の問題点に着目したもので、その目的は、ササラ桁が比較的大きな有効断面積を有し、踏み板と手摺を確実に支持することができ、かつ、外観的にもスッキリとした階段構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 特徴構成は、左右一対の鋼材製のササラ桁と、その一対のササラ桁の間に亘って配置されて当該ササラ桁により支持される複数段の踏み板と、前記ササラ桁の上方に配置され手摺支持材を介して当該ササラ桁により支持される手摺とを備えた階段構造であって、前記ササラ桁が、断面 L 字状の L 形鋼材と平板状の平鋼材を溶接して構成されて、その断面形状が、縦長で上方開放かつ中空の U 字状に形成され、前記踏み板が、そのササラ桁の L 形鋼材に支持され、前記手摺支持材が、前記ササラ桁の上方開放口から当該ササラ桁の内部空間内に挿入されて、当該空間内において前記ササラ桁に支持される点にある。

10

【 0 0 0 7 】

本構成によれば、ササラ桁が、断面 L 字状の L 形鋼材と平板状の平鋼材を溶接して構成されて、その断面形状が、縦長で上方開放かつ中空の U 字状に形成されるので、比較的小ない溶接量で必要な有効断面積を有するササラ桁を構成することができる。

すなわち、鋼材で U 字状のササラ桁を構成する場合、左右一対の側板とその側板の底部を繋ぐ底板の全てを鋼板材で構成し、それらを溶接して構成することも可能である。しかし、その場合には、溶接量が多くなり、かつ、有効断面積も比較的小さくなる。

20

その点、L 形鋼材と平鋼材で構成する場合には、溶接量がほぼ半分程度で済み、かつ、側板と底板が一体構造の L 形鋼材の存在により有効断面積も比較的大きく、その分、ササラ桁の成を小さくすることが可能となる。

そして、複数段の踏み板が、そのササラ桁の L 形鋼材に支持されるので、ササラ桁による踏み板の支持は、強固で確実なものとなる。更に、手摺を支持する手摺支持材が、そのササラ桁の上方開放口から内部空間内に挿入されて、当該空間内においてササラ桁に支持されるので、手摺支持材とササラ桁との支持部分は、ササラ桁の内部空間内に完全に隠された状態となり、外観的にもスッキリとした美観となる。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の第 2 特徴構成は、前記ササラ桁の L 形鋼材が、その一辺の一部を切除した山形鋼で構成される点にある。

【 0 0 0 9 】

本構成によれば、ササラ桁の L 形鋼材が、その一辺の一部を切除した山形鋼で構成されるので、市販の山形鋼を使用し、その一辺の一部を切除するだけで済み、ササラ桁の L 形鋼材を簡単かつ安価に作製することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 3 特徴構成は、前記手摺支持材を支持する支持ブラケットが、前記ササラ桁の内部空間内において、その下方に配線用空間を確保した状態で配設され、その支持ブラケットに前記手摺支持材の下端部が支持される点にある。

40

【 0 0 1 1 】

本構成によれば、手摺支持材を支持する支持ブラケットが、ササラ桁の内部空間内において、その下方に配線用空間を確保した状態で配設され、その支持ブラケットに手摺支持材の下端部が支持されるので、ササラ桁の上方に配置される手摺は、手摺支持材と支持ブラケットを介してササラ桁により確実に支持される。

そして、支持ブラケットの下方には、配線用空間が確保されるので、例えば、各種安全装置や警報装置の信号伝達用の配線、あるいは、給電用の電線など、階段に沿って敷設する必要のある配線類をその配線用空間内に外から見えない状態で安全に配置することができる。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の第 4 特徴構成は、前記ササラ桁の振動を検知する振動センサとその振動センサからの情報に基づいて前記ササラ桁に逆位相の振動を付与するアクチュエータを備えた制振システムが設けられ、前記振動センサが、前記ササラ桁の長手方向のほぼ中央に支持される踏み板に配設され、前記アクチュエータが、前記ササラ桁を構成する L 形鋼材の端部の下面に取り付けられるとともに、前記制振システム用の配線が、前記配線用空間内に配置される点にある。

【 0 0 1 3 】

本構成によれば、ササラ桁の振動を検知する振動センサとササラ桁に逆位相の振動を付与するアクチュエータを備えた制振システムが設けられるので、階段を昇降する際、歩行により生じる歩行振動が抑制されて安全に昇降することができる。

10

その制振システムの振動センサは、ササラ桁の長手方向のほぼ中央に支持される踏み板に配設されるので、歩行振動を的確かつ迅速に検知することができ、アクチュエータは、平坦な L 形鋼材の端部の下面に取り付けられるので、ササラ桁側へのアクチュエータの取り付けは簡単かつ容易となる。

そして、制振システム用の配線、つまり、ササラ桁の長手方向のほぼ中央に位置する踏み板に配設の振動センサやササラ桁の端部に配設のアクチュエータなどを繋ぐ配線類が、ササラ桁の内部の配線用空間内に配置されるので、外から見えないように安全に配置することができる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 階段構造の概略側面図

【 図 2 】 階段構造の要部の縦断正面図

【 図 3 】 階段構造の要部の縦断側面図

【 図 4 】 階段構造の比較例を示す要部の縦断正面図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

本発明による階段構造の実施形態を図面に基づいて説明する。

本発明の階段構造は、図 1 に示すように、左右一対の鋼材製のササラ桁 1 と、その一対のササラ桁 1 の間に亘って配置されて当該ササラ桁 1 により支持される複数段の踏み板 4 と、各ササラ桁 1 の上方に配置され手摺支持材 5 を介して各ササラ桁 1 により支持される手摺 6などを備えている。

30

各ササラ桁 1 は、下層階の躯体 D に支持される下方部位 1 a と上層階の躯体 U に支持される上方部位 1 b、および、両部位 1 a、1 b を繋ぐ中間部位 1 c を備えている。そして、下方部位 1 a と上方部位 1 b をそれぞれ水平にして各躯体 D、U に支持させることにより、中間部位 1 c が、下層階の床 D F から上層階の床 U F に亘って所定の傾斜角で設置されるように設定される。

【 0 0 1 6 】

各ササラ桁 1 を構成する下方部位 1 a、上方部位 1 b、および、中間部位 1 c は、図 2 に示すように、市販の山形鋼の一边の一部を切除して構成した断面 L 字状の L 形鋼材 2 と、平板状の平鋼材の一例である市販の平鋼（フラットバー）3 をタップ溶接して構成され、その断面形状が、縦長で上方開放かつ中空の U 字状に形成される。そして、それら下方部位 1 a、上方部位 1 b、および、中間部位 1 c を所定の角度を有する状態で溶接することにより各ササラ桁 1 が構成され、一対のササラ桁 1 が、その L 形鋼材 2 を内側に平鋼 3 を外側に位置させて配置される。

40

複数段の踏み板 4 は、例えば、鋼材と鋼材の上に打設のコンクリートで構成され、図 1 に示すように、ササラ桁 1 の中間部位 1 c に沿って配置され、図 2 に示すように、その内側に位置して対向する L 形鋼材 2 の間に亘って配置されて、その鋼材が L 形鋼材 2 に溶接されて支持される。

【 0 0 1 7 】

50

手摺支持材 5 は、透明のガラス板で構成され、その上端部に手摺 6 が配設され、その下端部は、図 2 に示すように、U 字状のササラ桁 1 の上方開放口から内部空間内に挿入され、その空間内に配設の支持ブラケット 7 の上に載置される。その際、図示はしないが、必要に応じてグレーチングチャンネルなどを介して支持ブラケット 7 の上に載置され、ササラ桁 1 と手摺支持材 5 の間に充填材などが充填されて支持される。支持ブラケット 7 は、例えば、平鋼材で構成され、その下方に配線用空間 8 を確保した状態で平鋼 3 または L 形鋼材 2 に溶接されて支持され、配線用空間 8 の内部には、制振システム 9 のための配線などが配置される。

制振システム 9 は、階段を昇降する際、歩行により生じる歩行振動を抑制して安全な昇降を可能にするもので、ササラ桁 1 の振動を感知する振動センサ 10 とその振動センサ 10 からの情報に基づいてササラ桁 1 に逆位相の振動を付与する膜型圧電セラミックス製のアクチュエータ 11 を備え、その振動センサ 10 とアクチュエータ 11 を繋ぐ制振システム 9 用の配線 12 が、配線用空間 8 の内部に配置される。

【0018】

制振システム 9 を構成する振動センサ 10 は、図 1 に示すように、ササラ桁 1 の長手方向のほぼ中央に支持される踏み板 4 に配設され、更に、図 2 に示すように、その踏み板 4 の左右方向のほぼ中央においてコンクリート内に埋設される。そして、その振動センサ 10 からの配線 12 が、踏み板 4 のコンクリート内に埋設され、かつ、L 形鋼材 2 に開口の貫通孔を通して配線用空間 8 の内部に配置される。

他方、膜型圧電セラミックス製のアクチュエータ 11 は、図 1 および図 3 に示すように、ササラ桁 1 の下方部位 1a と下層階の躯体 D との間に亘って左右に 2 個配設され、かつ、図 1 に示すように、ササラ桁 1 の上方部位 1b と上層階の躯体 U との間に亘って左右に 2 個配設される。つまり、膜型圧電セラミックス製のアクチュエータ 11 は、合計 4 個配設され、各アクチュエータ 11 は、ササラ桁 1 の側において、ササラ桁 1 の下方部位 1a または上方部位 1b を構成する L 形鋼材 2 の下面に貼着されて取り付けられ、壁材 13 の裏側に配置される。

【0019】

膜型圧電セラミックス製のアクチュエータ 11 は、歩行によってササラ桁 1 に振動が生じると、ササラ桁 1 の下方部位 1a および上方部位 1b の下面と下層階の躯体 D および上層階の躯体 U との間で伸縮することにより、ササラ桁 1 の下方部位 1a および上方部位 1b にササラ桁 1 の幅方向に沿う軸を中心とする回転モーメントを付加して、ササラ桁 1 に逆位相の振動を付与するものである。そのため、左右一対のササラ桁 1 は、下層階の躯体 D と上層階の躯体 U に対して、一定の範囲内で相対回転可能な状態で支持される。

そして、階段を昇降する際、歩行によってササラ桁 1 に歩行振動が生じると、振動センサ 10 からの情報に基づいて、各膜型圧電セラミックス製のアクチュエータ 11 が適宜伸縮してササラ桁 1 に逆位相の振動を付与して、ササラ桁 1 の振動を抑制する。

【0020】

以上詳述したように、本発明においては、ササラ桁 1 が、断面 L 字状の L 形鋼材 2 と平鋼 3 をタップ溶接して構成されるので、比較的少ない溶接量で必要な有効断面積を有するササラ桁 1 を構成することができる。

すなわち、鋼材で U 字状のササラ桁を構成する場合、例えば、図 4 の (a) に示すように、左右一対の側板 2a、3 とその側板 2a、3 の底部を繋ぐ底板 2b の全てを鋼板材で構成し、それらをタップ溶接して構成することも可能である。しかし、その場合には、溶接量が多くなり、かつ、内側の側板 2a のみで必要な有効断面積を確保することになるため、有効断面積が比較的小さくなり、有効断面積を確保しようとする、ササラ桁の成を大きくする必要がある。

また、図 4 の (b) に示すように、底板 2b に開先を設け、その全長に亘って内側の側板 2a に連続溶接して構成することも可能である。しかし、その場合には、有効断面積の確保は可能になるものの、溶接量が極端に多くなる。

その点、L 形鋼材 2 と平鋼 3 で構成する場合には、溶接量が少なく、かつ、有効断面積

10

20

30

40

50

も比較的大きく、その分、ササラ桁の成を小さくすることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

〔 別実施形態 〕

(1) 先の実施形態では、L 形鋼材 2 に関し、市販の山形鋼の一辺の一部を切除して構成した例を示したが、その他、市販の T 形鋼や溝形鋼などを使用して構成することもでき、平鋼材に関しても、市販の平鋼 3 で構成する以外に、例えば、市販の平板鋼や各種の形鋼を切断して構成することも可能である。

また、手摺支持材 5 に関し、透明のガラス板で構成した例を示したが、その他、半透明のガラス板、透明または半透明のアクリル板、更には、複数本の棒材などで構成することも可能である。

10

【 0 0 2 2 】

(2) 先の実施形態では、ササラ桁 1 の歩行振動を抑制するために、制振システム 9 を設けた例を示したが、ササラ桁 1 にあまり歩行振動が生じない場合には、制振システム 9 を設けることなく実施することも可能である。その場合、配線用空間 8 には、各種の安全装置や警報装置の信号伝達用の配線や給電用の配線など、階段に沿って敷設する必要のある配線類を配置することになる。

更には、配線用空間 8 をなくして実施することも可能で、その場合には、手摺支持材 5 をササラ桁 1 で支持するに際し、手摺支持材 5 の下端部をササラ桁 1 の底部によって直接支持することも可能である。

20

【 0 0 2 3 】

(3) 先の実施形態では、ササラ桁 1 に振動を付与するアクチュエータとして膜型圧電セラミックス製のアクチュエータ 1 1 を使用した例を示したが、その他、油圧式や電磁式などの各種アクチュエータを使用することができる。更に、そのアクチュエータ 1 1 を左右一対のササラ桁 1 のうちの一方のササラ桁 1 の上下端部にのみ取り付け実施することも、また、上下端部の一方にのみ取り付け実施することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 4 】

- | | |
|-----|------------|
| 1 | ササラ桁 |
| 2 | L 形鋼材 |
| 3 | 平鋼材 |
| 4 | 踏み板 |
| 5 | 手摺支持材 |
| 6 | 手摺 |
| 7 | 支持ブラケット |
| 8 | 配線用空間 |
| 9 | 制振システム |
| 1 0 | 振動センサ |
| 1 1 | アクチュエータ |
| 1 2 | 制振システム用の配線 |

30

フロントページの続き

(72)発明者 奥村 雄樹

大阪府大阪市中央区本町四丁目 1 番 1 3 号 株式会社竹中工務店大阪本店内

(72)発明者 森脇 康富

大阪府大阪市中央区本町四丁目 1 番 1 3 号 株式会社竹中工務店大阪本店内

(72)発明者 松下 仁士

千葉県印西市大塚一丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店技術研究所内

F ターム(参考) 2E301 CC54 CD04 CD43 DD19 DD72 DD75 DD98 GG06 GG07 HH15