

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6312366号
(P6312366)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 4 F 15/00 (2006. 01)

E O 4 F 15/00 L

E O 4 C 3/07 (2006. 01)

E O 4 F 15/00 Q

E O 4 C 3/07

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-64136 (P2013-64136)
 (22) 出願日 平成25年3月26日 (2013. 3. 26)
 (65) 公開番号 特開2014-189966 (P2014-189966A)
 (43) 公開日 平成26年10月6日 (2014. 10. 6)
 審査請求日 平成28年3月23日 (2016. 3. 23)

(73) 特許権者 390037154
 大和ハウス工業株式会社
 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
 (73) 特許権者 000121729
 奥地建産株式会社
 大阪府松原市小川4丁目16番15号
 (74) 代理人 110001586
 特許業務法人アイミー国際特許事務所
 (72) 発明者 有明 辰一郎
 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大
 和ハウス工業株式会社内
 (72) 発明者 中川 学
 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大
 和ハウス工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 床下梁材、および床下梁材の支持構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その外形形状が略矩形状となるよう、一枚の鋼板が4つの角部でロール状に折り曲げられて形成される鋼製の床下梁材であって、

矩形状を構成する一対の長辺と一対の短辺とを備え、

前記一対の長辺のうち使用状態において下方側に位置する一方側の長辺は、折り曲げられた鋼板の両端部がかしめられて接続されたかしめ部を含み、

前記鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する前記4つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0 t_1$ 以上 $2.0 t_1$ 以下であり、

前記一対の長辺のうち使用状態において上方側に位置する他方側の長辺、および、前記一対の短辺の各々には、その一部が内方側に突出するリブが設けられ、使用状態において下方側に位置する前記一方側の長辺の外側面は、平らに構成されている、床下梁材。

【請求項 2】

前記他方側の長辺において、前記リブは、複数設けられている、請求項1に記載の床下梁材。

【請求項 3】

前記鋼板の板厚は、 $t_1 < 1.6 \text{ mm}$ の関係を有する、請求項1または2に記載の床下梁材。

【請求項 4】

ロールフォーミング加工により形成されている、請求項1～3のいずれかに記載の床下梁

10

20

材。

【請求項 5】

大引または根太を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の床下梁材。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の床下梁材と、

前記床下梁材を鉛直下方側から支持する支持部とを備える、床下梁材の支持構造。

【請求項 7】

その外形形状が略矩形形状となるよう、一枚の鋼板が 4 つの角部でロール状に折り曲げられて形成される鋼製の床下梁材と、前記床下梁材を鉛直下方側から支持する支持部とを備え、

前記床下梁材は、矩形形状を構成する一对の長辺と一对の短辺とを備え、

前記一对の長辺のうち、前記支持部に対向する一方側の長辺は、折り曲げられた鋼板の両端部がかしめられて接続されたかしめ部を含み、

前記鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形形状を構成する前記 4 つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0 t_1$ 以上 $2.0 t_1$ 以下であり、

前記一对の長辺のうちの他方側の長辺、および、前記一对の短辺の各々には、その一部が内方側に突出するリブが設けられ、前記一方側の長辺の外側面は、平らに構成されている、床下梁材の支持構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、床下梁材、および床下梁材の支持構造に関するものであり、特に、鋼製の床下梁材、および鋼製の床下梁材の支持構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

床板等を支持する部材として、床板の下部に配置される根太や大引といった床下梁材がある。大引は、基礎としてのコンクリートによって形成された土間の上に複数本所定の間隔を開けて鉛直上方に延びるように配置される束の上に配置される。また、根太は、大引の上に格子状となるよう複数配置される。そして、これら大引や根太は、部屋の床を構成する床板等を支持する。

【0003】

従来においては、大引等の材質として、木材が多用されていた。しかし、昨今では、鋼製のものも用いられている。鋼製大引は、軽量化や低コストの観点から、所定の板厚の鋼板を折り曲げて形成される。このような鋼製大引は、いわゆる中空状である。

【0004】

鋼製大引については、特開 2000-73527 号公報（特許文献 1）に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2000-73527 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

床下梁材については、床板等を支持する部材として用いられることから、撓みに対する復元力もさることながら、高い強度が求められる。特許文献 1 に開示の鋼製大引については、その外形形状が略矩形形状である。そして、矩形形状を構成する長辺が、鉛直方向に延びるように配置される。こうすることにより、略矩形形状の鋼製大引において、強度の強い方向で使用することができる。すなわち、鋼製大引を強軸使いとして、高い強度を確保することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

しかし、鋼製大引をこのように使用すると、鋼製大引自体が占有する鉛直方向の長さ寸法が長くなってしまふ。そうすると、鋼製大引の上に床板等が配置されて形成される居住空間が狭くなってしまふことになる。具体的には、部屋の天井高さは自ずから決まってしまうことが多いため、土間に対して、床板等が高く設置されてしまふと、居住空間として確保できる部屋の鉛直方向の長さが短くなってしまふ。特に昨今では、より広い居住空間の確保が求められており、強軸使いをできるだけ避けたいという要望がある。この場合、単に上記した鋼製大引を、矩形状を構成する短辺が鉛直方向に延びるように配置する弱軸使いとすると、居住空間を広く確保することができる。しかし、この場合、大引として求められる強度が不十分となる。なお、鋼板の板厚を厚くして強度を確保することも考えられるが、重量が重くなることに加え、材料費のアップを引き起こすこととなり、好ましくない。

10

【 0 0 0 8 】

この発明の目的は、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる床下梁材を提供することである。

【 0 0 0 9 】

この発明の他の目的は、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる床下梁材の支持構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

20

この発明の一実施形態に係る床下梁材は、その外形形状が略矩形状となるよう、鋼板をロール状に折り曲げて形成される鋼製の床下梁材である。床下梁材は、矩形状を構成する一方側の長辺に、折り曲げられた鋼板の両端部が位置している。ここで、前記鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0 t_1$ 以上 $2.4 t_1$ 以下である。

【 0 0 1 1 】

このような床下梁材によると、矩形状を構成する一方側の長辺に、折り曲げられた鋼板の両端部が位置しており、いわゆる弱軸使いとして用いて、床下梁材としての鉛直方向の長さを短くすることができる。この場合、鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0 t_1$ 以上 $2.4 t_1$ 以下であるため、弱軸使いとして用いた場合であっても、生産性の低下のおそれを低減し、強度を高く維持することができる。したがって、このような床下梁材によると、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる。ここで、床下梁材については、床の下に配置され、梁として用いられる部材をいう。

30

【 0 0 1 2 】

また、両端部は、かしめられて接続されているよう構成してもよい。

【 0 0 1 3 】

また、矩形状を構成する他方側の長辺には、内方側に凹むリブが設けられているよう構成してもよい。

【 0 0 1 4 】

40

また、リブは、複数設けられているよう構成してもよい。

【 0 0 1 5 】

また、鋼板の板厚は、 $t_1 < 1.6 \text{ mm}$ の関係を有するよう構成してもよい。

【 0 0 1 6 】

また、ロールフォーミング加工により形成されているよう構成してもよい。

【 0 0 1 7 】

また、大引または根太を含むよう構成してもよい。

【 0 0 1 8 】

また、この発明の他の局面においては、床下梁材の支持構造は、上記したいずれかの床下梁材と、床下梁材を鉛直下方側から支持する支持部とを備える。

50

【0019】

また、この発明のさらに他の局面においては、床下梁材の支持構造は、その外形形状が略矩形状である中空の鋼製の床下梁材と、床下梁材を鉛直下方側から支持する支持部とを備える。床下梁材は、矩形状を構成する長辺側が、支持部に対向するように設けられている。ここで、鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0t_1$ 以上 $2.4t_1$ 以下である。

【0020】

このような構成の床下梁材の支持構造によれば、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる。

【発明の効果】

10

【0021】

このような床下梁材によると、矩形状を構成する一方側の長辺に、折り曲げられた鋼板の両端部が位置しており、いわゆる弱軸使いとして用いて、床下梁材としての鉛直方向の長さを短くすることができる。この場合、鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0t_1$ 以上 $2.4t_1$ 以下であるため、弱軸使いとして用いた場合であっても、強度を高く維持することができる。したがって、このような床下梁材によると、強度を高く維持しながら、居住空間を広く確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】この発明の一実施形態に係る床下梁材としての鋼製大引の外観を示す斜視図である。

20

【図2】図1に示す鋼製大引を図1中の矢印IIで示す鋼製大引の長手方向から見た図である。

【図3】図1に示す鋼製大引を備える鋼製大引の支持構造の一部を示す概略図である。

【図4】図3に示す鋼製大引の支持構造を、図3中の矢印IVの方向から見た図である。

【図5】この発明の他の実施形態に係る鋼製大引を示す図である。

【図6】この発明のさらに他の実施形態に係る鋼製大引を示す図である。

【図7】圧縮試験装置を示す概略図である。

【図8】図7に示す圧縮試験装置を図7中の矢印VIIの方向から見た図である。

【図9】従来の鋼製大引を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る床下梁材としての鋼製大引の外観を示す斜視図である。図2は、図1に示す鋼製大引を図1中の矢印IIで示す鋼製大引の長手方向から見た図である。図3は、図1に示す鋼製大引を備える床下梁材の支持構造の一部を示す概略図である。図4は、図3に示す鋼製大引の支持構造を、図3中の矢印IVの方向から見た図である。

【0024】

図1～図4を参照して、この発明の一実施形態に係る鋼製大引11は、長手方向に延びる角材であって、中空状である。鋼製大引11の長さは、およそ数m程度である。鋼製大引11は、長手方向に真直ぐに延びる形状である。

40

【0025】

鋼製大引11の形状については、鋼製大引11の長手方向から見た場合に、その外形形状が略矩形状である。鋼製大引11はおよそ、一对の長辺12a、12bと、一对の短辺13a、13bから構成されている。一对の長辺12a、12b同士、および一对の短辺13a、13b同士はそれぞれ対向するように設けられている。長辺12a、12bの長さは同じであり、図2中の長さ L_1 で示される。短辺13a、13bの長さも同じであり、図2中の長さ L_2 で示される。なお、長さ L_1 については、例えば、100mmが選択され、長さ L_2 については、例えば、50mmが選択される。そして、鋼製大引11の外形形状は、矩形状を構成する4つの角部14a、14b、14c、14dを有する構成

50

である。具体的には、一方側の長辺 1 2 a と一方側の短辺 1 3 a との間に角部 1 4 a が形成され、他方側の長辺 1 2 b と一方側の短辺 1 3 a との間に角部 1 4 b が形成され、他方側の長辺 1 2 b と他方側の短辺 1 3 b との間に角部 1 4 c が形成され、一方側の長辺 1 2 a と他方側の短辺 1 3 b との間に角部 1 4 d が形成される。なお、鋼製大引 1 1 については、長手方向に垂直に延びる平面で切断した場合の断面の外形形状についても、図 2 に示す外形形状と同じである。

【 0 0 2 6 】

鋼製大引 1 1 は、一枚の平板状の鋼板を折り曲げて形成されている。具体的には、上記した外形形状が略矩形形状となるよう、一枚の平板をロールフォーミング加工することにより形成されている。具体的には、ロールフォーミング加工により、一枚の矩形形状の平板の鋼板を、4 つの角部を形成するように矩形形状に徐々に折り曲げていき、形成される。このように構成することにより、その外形形状が略矩形形状である鋼製大引 1 1 を効率的に製造することができ、コストダウンを図ることができる。なお、この場合、鋼製大引 1 1 の製造時において使用される鋼板の板厚 t_1 については、1 . 2 mm が選択される。ここで、角部 1 4 a ~ 1 4 d の曲率半径については、生産性を考慮し、ロールフォーミング加工に用いる部材の摩耗量の低減の観点から、できるだけ大きい方が好ましいものとなる。

【 0 0 2 7 】

一枚の鋼板の端部 1 5 a、1 5 b 同士は、かしめにより接合されている。具体的には、かしめ部 1 6 については、鋼板の一方側の端部 1 5 a を折り返し、鋼板の他方側の端部 1 5 b を折り返し、それぞれの端部 1 5 a、1 5 b のうちの折り返し部分が係合するようにして設けられている。かしめ部 1 6 は、長辺 1 2 a のうち、図 2 に示す紙面左右方向において、中央に設けられている。かしめ部 1 6 については、中空状の鋼製大引 1 1 のうち、内方側に突出するように両端部 1 5 a、1 5 b 同士を折り曲げて設けられる。図 2 中の長さ L_3 で示すかしめ部 1 6 の左右方向の長さは、例えば、おおよそ 9 . 4 mm が選択される。このように構成することにより、確実に両端部 1 5 a、1 5 b を接続することができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、この端部 1 5 a、1 5 b 同士が接合されたかしめ部 1 6 は、矩形形状を構成する一方側の長辺 1 2 a に配置される。すなわち、両端部 1 5 a、1 5 b は、矩形形状を構成する一方側の長辺 1 2 a に位置することになる。なお、矩形形状を構成する一方側の長辺 1 2 a の外側面 1 7 a は、平らとなるよう構成されている。

【 0 0 2 9 】

鋼製大引 1 1 のうち、矩形形状を構成する他方側の長辺 1 2 b には、その一部が中空状の内方側に突出した上面リブ 1 8 a、1 8 b が設けられている。第一の上面リブ 1 8 a は、中空状の鋼製大引 1 1 の内方側に向かって台形状に突出するように設けられている。具体的には、第一の上面リブ 1 8 a は、他方側の外側面 1 7 b から傾斜して互いに近づくように延びる第一の傾斜部 1 9 a、および第二の傾斜部 1 9 b と、第一および第二の傾斜部 1 9 a、1 9 b 同士の端部を接続する平坦部 2 0 a とから構成されている。図 2 に示す場合において、平坦部 2 0 a を構成する外側面 2 1 a は、外側面 1 7 b と平行となるように設けられている。第二の上面リブ 1 8 b についても同様に、第一の傾斜部 1 9 c、第二の傾斜部 1 9 d、平坦部 2 0 b から構成されている。

【 0 0 3 0 】

第一の上面リブ 1 8 a の左右方向の長さ L_4 、および第二の上面リブ 1 8 b の左右方向の長さ L_5 についてはそれぞれ、例えば、約 2 8 . 5 mm が選択される。また、第一および第二の上面リブ 1 8 a、1 8 b は、図 2 に示すように、長手方向から見た場合に、図 2 中の一点鎖線で示す鋼製大引 1 1 の紙面左右方向の中心 2 2 a を中心として、左右対称となるように設けられている。図 2 中の長さ L_6 で示す第一の上面リブ 1 8 a と第二の上面リブ 1 8 b との左右方向の間隔としては、例えば、約 2 0 mm が選択される。第一の上面リブ 1 8 a は、長手方向に延びるように設けられている。第一の上面リブ 1 8 a のうち、長辺 1 2 b の外側面 1 7 b から内方側に突出する突出量については、図 2 中の長さ L_7 で

表される。第二の上面リブ 1 8 b についても同じ構成である。長さ L_7 としては、例えば、2.4 mm が選択される。

【0031】

鋼製大引 1 1 のうち、矩形状を構成する一方側の短辺 1 3 a には、その一部が内方側に突出する第一の側面リブ 2 3 a が設けられている。また、矩形状を構成する他方側の短辺 1 3 b には、その一部が内方側に突出する第二の側面リブ 2 3 b が設けられている。第一の側面リブ 2 3 a の構成について説明すると、第一の側面リブ 2 3 a についても、中空状の鋼製大引 1 1 の内方側に向かって台形状に突出するように設けられている。すなわち、第一の側面リブ 2 3 a は、一方側の外側面 2 4 a から傾斜して互いに近づくように延びる第一の傾斜部 2 5 b、および第二の傾斜部 2 5 a と、第一および第二の傾斜部 2 5 b、2 5 a 同士の端部を接続する平坦部 2 6 a とから構成されている。図 2 に示す場合において、平坦部 2 6 a を構成する外側面 2 7 a は、外側面 2 4 a と平行となるように設けられている。第二の側面リブ 2 3 b についても同様に、第一の傾斜部 2 5 d、第二の傾斜部 2 5 c、平坦部 2 6 b から構成されている。第二の側面リブ 2 3 b は、第一の側面リブ 2 3 a と対向するように設けられている。第一および第二の側面リブ 2 3 a、2 3 b はそれぞれ、鋼製大引 1 1 のうち、上下方向の中央に設けられている。具体的には、第一の側面リブ 2 3 a が設けられた一方側の短辺 1 3 a、および第二の側面リブ 2 3 b が設けられた他方側の短辺 1 3 b は、図 2 中の二点鎖線で示す鋼製大引 1 1 の上下方向の中央 2 2 b を中心として、上下対称となるよう構成されている。第一および第二の側面リブ 2 3 a、2 3 b の上下方向のそれぞれ長さ L_8 については、例えば、20 mm が選択される。また、図 2 中の長さ L_9 で示す短辺 1 3 a の外側面 2 4 a からの第一の側面リブ 2 3 a の内方側に突出する突出量、および短辺 1 3 b の外側面 2 4 b からの第二の側面リブ 2 3 b の内方側に突出する突出量については、約 1.2 mm が選択される。

【0032】

次に、上記した鋼製大引 1 1 を支持する鋼製大引の支持構造 3 1 の構成について説明する。鋼製大引の支持構造 3 1 は、上記した構成の鋼製大引 1 1 と、鋼製大引 1 1 を鉛直下方側から支持する支持部としての束 3 2 とを備える。束 3 2 についても、鋼製のものが用いられる場合がある。束 3 2 は、上下方向に長さを変えることができるよう構成されている。

【0033】

束 3 2 はいわゆる棒状であって、図 3 および図 4 中の一点鎖線で示すコンクリート等によって形成される土間 3 3 の上に配置される。具体的には、束 3 2 の一方側の端部、すなわち、下方側の端部 3 4 a が土間 3 3 の上に取り付けられるようにして、鉛直方向に延びるように設けられる。そして、束 3 2 の他方側の端部 3 4 b、具体的には、束 3 2 の上方側の端部 3 4 b 上に、鋼製大引 1 1 が載置されるようにして配置される。具体的には、束 3 2 の上端部 3 4 b には、鋼製大引 1 1 を受ける大引受け具 3 5 が取り付けられており、この大引受け具 3 5 上に鋼製大引 1 1 の一方側の長辺 1 2 a が対向するように取り付けられる。この場合、この鋼製大引 1 1 の大引受け具 3 5 側に、折り曲げられた鋼板の両端部から構成される上記したかしめ部 1 6 が位置するよう配置される。なお、ビス等を用いて大引受け具 3 5 と鋼製大引 1 1 とを固定することにしてもよい。この場合、一方側の長辺 1 2 a の外側面 1 7 a は、平らであり、大引受け具 3 5 の上側面 3 6 についても平らに構成されているため、それぞれの部材を接触させた際の接触面積を広くして当接させることができ、多くの荷重を受ける際に、局所荷重の増加を低減することができる。

【0034】

すなわち、鋼製大引 1 1 は、一方側の長辺 1 2 a を鉛直下方側に配置して、いわゆる弱軸使いで用いられる。こうすることにより、床下梁材としての鋼製大引 1 1 をいわゆる弱軸使いとして用いて、床下梁材としての鉛直方向の長さを短くすることができる。したがって、床レベルを低く設定することができ、居住空間を広く確保することができる。この場合、具体的には、強軸として使用した場合に比べて、高さ方向に対し、50 mm も空間を広く確保することができる。

【0035】

束32は、所定の間隔を開けて複数設けられる。そして、複数の束32によって、一本の鋼製大引11が下方側から支持されるようにして設けられる。複数の束32については、図3に示す場合については、紙面表裏方向、図4に示す場合については、紙面左右方向に配置される。

【0036】

ここで、鋼製大引11について、鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する4つの角部14a、14b、14c、14dの曲率半径 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 は、それぞれ、 $1.0t_1$ 以上 $2.4t_1$ 以下であるよう構成されている。具体的には、矩形状を構成する4つの角部14a~14dの曲率半径をそれぞれ曲率半径 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 とすると、 $1.0t_1 \leq R_1 \leq 2.4t_1$ であり、 $1.0t_1 \leq R_2 \leq 2.4t_1$ であり、 $1.0t_1 \leq R_3 \leq 2.4t_1$ であり、 $1.0t_1 \leq R_4 \leq 2.4t_1$ である。ここで、曲率半径 $R_1 \sim R_4$ については、角部14a~14dの内側面の曲率半径である。この場合、具体的には、鋼板の板厚 t_1 は、 1.2mm であり、曲率半径 $R_1 \sim R_4$ については、 2.4mm であるので、曲率半径 $R_1 \sim R_4$ は、鋼板の板厚 t_1 の2倍である。

【0037】

このように構成することにより、弱軸使いとして用いた場合であっても、強度を高く維持することができる。すなわち、角部14a~14dの曲率半径 $R_1 \sim R_4$ を $2.4t_1$ 以下として、強度を確保することができる。また、角部14a~14dの曲率半径 $R_1 \sim R_4$ を $1.0t_1$ 以上として、ロールフォーミング加工等による部材の摩耗量を低減して、生産性の低下のおそれを低減することができる。したがって、このような鋼製大引11によると、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる。なお、角部14a~14dの曲率半径 $R_1 \sim R_4$ については、好適には、 $2.0t_1$ 以下のものが採用される。

【0038】

なお、上記の実施の形態については、2つの上面リブ18a、18bを設ける構成とし、それぞれ内方側に突出する左右方向の長さ、すなわち、上面リブ18a、18bの幅を 28.5mm としたが、この上面リブの幅については、上記した間隔よりも狭めることとしてもよい。図5は、この場合の鋼製大引を示す図であり、図2に対応する。

【0039】

図5を参照して、この発明の他の実施形態に係る鋼製大引41は、その外形形状が略矩形状であって、一对の長辺42a、42bと、一对の短辺43a、43bから構成されている。また、鋼製大引41の外形形状は、矩形状を構成する4つの角部44a、44b、44c、44dを有する構成である。また、鋼製大引41は、一方側の長辺42a側に設けられ、鋼板の両端部45a、45b同士が接合されたかしめ部46と、他方側の長辺42b側に設けられた二つの上面リブ47a、47bと、一对の短辺43a、43b側に設けられた2つの側面リブ48a、48bとを備える構成である。

【0040】

ここで、図5中の長さ L_{10} で示す2つの上面リブ47a、47bの左右方向の長さは、 24.5mm が選択される。他の構成については、図2に示す場合と同様である。すなわち、図5中の長さ L_{11} で示す第一の上面リブ47aと第二の上面リブ47bとの左右方向の間隔としては、約 20mm が選択される。また、鋼板の板厚 t_1 は、 1.2mm であり、角部44a~44dの曲率半径はそれぞれ、 2.4mm であって、鋼板の板厚 t_1 の2倍である。このように構成してもよい。

【0041】

また、上記の実施の形態においては、他方側の長辺に2つの上面リブを設ける構成としたが、これに限らず、一つの上面リブを設ける構成としてもよいし、上面リブを設けない構成としてもよい。さらには、側面リブを設けない構成としてもよい。図6は、この場合の鋼製大引を示す図であり、図2、図5に対応する。

【0042】

10

20

30

40

50

図 6 を参照して、この発明のさらに他の実施形態に係る鋼製大引 5 1 は、その外形形状が略矩形状であって、一对の長辺 5 2 a、5 2 b と、一对の短辺 5 3 a、5 3 b から構成されている。また、鋼製大引 5 1 の外形形状は、矩形状を構成する 4 つの角部 5 4 a、5 4 b、5 4 c、5 4 d を有する構成である。鋼製大引 5 1 には、一方側の長辺 5 2 a 側において鋼板の両端部 5 5 a、5 5 b 同士が接合されたかしめ部 5 6 が設けられているが、他方側の長辺 5 2 b は平らであり、上記した上面リブは設けられていない構成である。さらに、一对の短辺 5 3 a、5 3 b についても平らであり、上記した側面リブが設けられていない構成である。他の構成については、上記した図 2、図 5 等を示す鋼製大引と同じである。すなわち、鋼板の板厚 t_1 は、1.2 mm であり、角部 5 4 a ~ 5 4 d の曲率半径はそれぞれ、2.4 mm であって、鋼板の板厚 t_1 の 2 倍である。このように構成することにしてもよい。

10

【0043】

次に、これらのような鋼製大引 1 1、4 1、5 1 の強度について説明する。図 7 および図 8 は、鋼製大引の強度を試験する圧縮試験装置を示す概略図である。図 8 は、図 7 に示す圧縮試験装置を矢印 V I I I の方向から見た図である。図 7 および図 8 を参照して、圧縮試験装置の構成および試験方法について、簡単に説明する。

【0044】

圧縮試験装置 6 1 は、試験体としての鋼製大引 6 2 を載置する H 型鋼等の土台部 6 3 と、鋼製大引 6 2 の上に配置される加力用治具 6 4 と、加力用治具 6 4 の上に配置されるピン治具 6 5 と、ピン治具 6 5 の上に配置されるロードセルとしての圧縮載荷板 6 6 とを備える。

20

【0045】

圧縮試験については、まず試験体としての鋼製大引 6 2 を土台部 6 3 の上に載置する。この場合、鋼製大引 6 2 のかしめ部が形成された側が上側となるように配置する。次に、鋼製大引 6 2 の上に、加力用治具 6 4、ピン治具 6 5、圧縮載荷板 6 6 を順次配置する。ここで、加力用治具 6 4 については、上記した鋼製大引の支持構造 3 1 における束に備えられた大引受け具に相当する部材となる。なお、図の長さ L_{12} に示す加力用治具 6 4 の幅については、束に備えられる大引受け具に相当する 80 mm が選択される。

【0046】

このように配置した後、圧縮載荷板に図 7 中の矢印 V I I で示す方向に徐々に荷重を加える。この場合、まず、予備荷重として 1500 N (ニュートン) まで加力し、変形、損傷の有無を確認する。その後、続けて 4306 N まで加力し、除荷後、弾性変位を算出する。弾性変位の値については、その値の低い方が良好である。併せて、変形や損傷の有無を確認する。この 4306 N の加力を、設定荷重 1 とした。その後、再び加力を行い、続けて 6459 N まで加力し、除荷後、弾性変位を算出する。この 6459 N の加力を、設定荷重 2 とした。その後、再び加力を行い、最大荷重を確認する。この最大荷重については、その値が高い方が良好である。なお、試験時における加力の速度は、約 0.05 mm / 秒である。また、計測については、万能試験機、ダイヤルゲージを用いた。

30

【0047】

なお、図 1 および図 2 に示す鋼製大引 1 1 の場合を実施例 1 として挙げ、図 5 に示す鋼製大引 4 1 の場合を実施例 2 として挙げ、図 6 に示す鋼製大引 5 1 の場合を実施例 3 として挙げている。これらの圧縮試験の結果を、以下の表 1 に示す。

40

【0048】

また、比較例 1 として、以下のものを用いた。図 9 は従来における鋼製大引を示す図であり、図 2 等に対応する。図 9 を参照して、従来における鋼製大引 10 1 は、その外形形状が略矩形状であって、一对の長辺 10 2 a、10 2 b と、一对の短辺 10 3 a、10 3 b から構成されている。また、鋼製大引 10 1 の外形形状は、矩形状を構成する 4 つの角部 10 4 a、10 4 b、10 4 c、10 4 d を有する構成である。また、鋼製大引 10 1 は、一方側の長辺 10 2 a 側に設けられ、鋼板の両端部 10 5 a、10 5 b 同士が接合されたかしめ部 10 6 が設けられているが、他方側の長辺 10 2 b は平らであり、一对の短

50

辺 1 0 3 a、1 0 3 b についても平らである。そして、鋼板の板厚 t_1 は、1 . 2 mm であり、角部 1 0 4 a ~ 1 0 4 d の曲率半径 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 はそれぞれ、3 . 3 mm である。すなわち、角部 1 0 4 a ~ 1 0 4 d の曲率半径 $R_5 \sim R_8$ はそれぞれ、鋼板の板厚 t_1 の 2 . 8 倍である。

【 0 0 4 9 】

【表 1】

	設定荷重1		設定荷重2		最大荷重	
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(N)	(%)
比較例1	0. 785	100. 0	1. 000	100. 0	15398	100. 0
実施例1	0. 520	66. 2	0. 639	63. 9	17664	114. 7
実施例2	0. 466	59. 3	0. 580	58. 0	17840	115. 9
実施例3	0. 659	83. 9	0. 782	78. 2	18077	117. 4

10

【 0 0 5 0 】

表 1 を参照して、設定荷重 1 の弾性変位、設定荷重 2 の弾性変位、最大荷重の観点からすると、実施例 1 ~ 実施例 3 は、製品として合格レベルであった。また、設定荷重 1 について、比較例 1 においては、弾性変位が 0 . 7 8 5 mm であった。これに対し、実施例 1 については、弾性変位が 0 . 5 2 0 mm であり、比較例 1 に対して 6 6 . 2 % 程度で収まった。また、実施例 2 については、弾性変位が 0 . 4 6 6 mm であり、比較例 1 に対して 5 9 . 3 % 程度で収まった。また、実施例 3 については、弾性変位が 0 . 6 5 9 mm であり、比較例 1 に対して 8 3 . 9 % 程度で収まった。

20

【 0 0 5 1 】

設定荷重 2 について、比較例 1 においては、弾性変位が 1 . 0 0 0 mm であった。これに対し、実施例 1 については、弾性変位が 0 . 6 3 9 mm であり、比較例 1 に対して 6 3 . 9 % 程度で収まった。また、実施例 2 については、弾性変位が 0 . 5 8 0 mm であり、比較例 1 に対して 5 8 . 0 % 程度で収まった。また、実施例 3 については、弾性変位が 0 . 7 8 2 mm であり、比較例 1 に対して 7 8 . 2 % 程度で収まった。

30

【 0 0 5 2 】

最大荷重について、比較例 1 においては、1 5 3 9 8 N であった。これに対し、実施例 1 については、1 7 6 6 4 N であり、比較例 1 に対して 1 1 4 . 7 % の割合であった。また、実施例 2 については、1 7 8 4 0 N であり、比較例 1 に対して 1 1 5 . 9 % の割合であった。また、実施例 3 については、1 8 0 7 7 N であり、比較例 1 に対して 1 1 7 . 4 % の割合であった。

【 0 0 5 3 】

これらの結果からすると、設定荷重 1 および設定荷重 2 の弾性変位の双方については、実施例 1 ~ 実施例 3 は、比較例 1 に対していずれも良好であり、実施例 2、実施例 1、実施例 3 の順に良好であることが把握できた。また、最大荷重については、実施例 1 ~ 実施例 3 は、比較例 1 に対していずれも良好であり、実施例 3、実施例 2、実施例 1 の順に良好であることが把握できた。すなわち、複数のリブを設けることにより、また、リブの幅を比較的長く構成することにより、より強度を高く維持することができると考えられる。

40

【 0 0 5 4 】

以上より、このような鋼製大引、および鋼製大引の支持構造によると、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、上記の実施の形態においては、鋼板の端部同士がかしめにより接合されていることとしたが、これに限らず、例えば、端部同士を溶接により接合することにしてもよいし、敢えて端部同士を接合しなくともよい。

50

【 0 0 5 6 】

ここで、鋼製大引の支持構造として、その外形形状が略矩形状である中空の鋼製大引と、鋼製大引を鉛直下方側から支持する支持部とを備え、鋼製大引は、矩形状を構成する長辺側が、支持部に対向するよう設けられており、鋼板の板厚を t_1 とすると、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径はそれぞれ、 $1.0t_1$ 以上 $2.4t_1$ 以下であるよう構成してもよい。すなわち、角パイプのような端部同士を接合する接合部を有しない構成であっても、上記した構成、すなわち、鋼板の板厚を t_1 とし、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径をそれぞれ、 $1.0t_1$ 以上 $2.4t_1$ 以下とする構成として、弱軸使いとして用いることにより、低コストを実現しながら、高強度を維持し、居住空間を広く確保することができる。

10

【 0 0 5 7 】

なお、上記の実施の形態において、鋼板の板厚 t_1 については、 1.2mm であるよう構成することとしたが、これに限らず、鋼板の板厚 $t_1 < 1.6\text{mm}$ の関係を有するよう構成してもよい。このように構成することにより、材料費のダウンをより確実に実現することができると共に、軽量化を図ることができる。

【 0 0 5 8 】

また、上記の実施の形態においては、鋼板をロール状に折り曲げる際に、ロールフォーミング加工を行うこととしたが、これに限らず、他の工法により、鋼板をロール状に折り曲げてその外形形状を略矩形状とするようにしてもよい。

20

【 0 0 5 9 】

なお、上記の実施の形態においては、矩形状を構成する4つの角部の曲率半径はそれぞれ同じであるよう構成したが、これに限らず、4つの角部のそれぞれについて異なった曲率半径であってもよい。すなわち、鋼板の板厚 t_1 とそれぞれの角部の曲率半径との関係において、 $1.0t_1$ 以上 $2.4t_1$ 以下の関係を満たすものであれば、どのような曲率半径を用いてもよい。

【 0 0 6 0 】

また、上記の実施の形態においては、鋼製大引は、略矩形状としたが、一方側の長辺が他方側の長辺よりもやや長い構成や、やや短い構成の台形状であっても適用される。

【 0 0 6 1 】

なお、上記の実施の形態においては、床下梁材として鋼製大引を備えることとしたが、これに限らず、床下梁材としては、根太や他の床下に用いられる部材等が挙げられる。

30

【 0 0 6 2 】

以上、図面を参照してこの発明の実施形態を説明したが、この発明は、図示した実施形態のものに限定されない。図示した実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 3 】

この発明に係る床下梁材および床下梁材の支持構造は、低コストの実現を図りながら、高強度を維持すると共に、広い居住空間の確保が要求される場合において、有効に利用される。

40

【符号の説明】

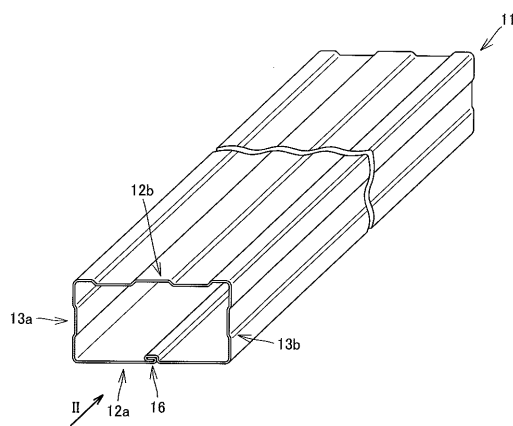
【 0 0 6 4 】

11, 41, 51, 62, 101 鋼製大引、12a, 12b, 42a, 42b, 52a, 52b, 102a, 102b 長辺、13a, 13b, 43a, 43b, 53a, 53b, 103a, 103b 短辺、14a, 14b, 14c, 14d, 44a, 44b, 44c, 44d, 54a, 54b, 54c, 54d, 104a, 104b, 104c, 104d 角部、15a, 15b, 34a, 34b, 45a, 45b, 55a, 55b, 105a, 105b 端部、16, 46, 56, 106 かしめ部、17a, 17b, 21a, 24a, 27a 外側面、18a, 18b, 47a, 47b 上面リブ、19a, 19b, 19c, 19d, 25a, 25b, 25c, 25d 傾斜部、20a, 20b, 2

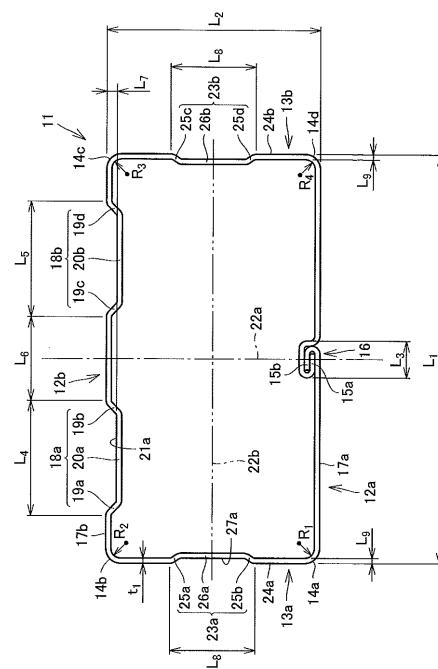
50

6 a , 2 6 b 平坦部、2 2 a , 2 2 b 中心、2 3 a , 2 3 b , 4 8 a , 4 8 b 側面
 リブ、3 1 鋼製大引の支持構造、3 2 束、3 3 土間、3 5 大引受け具、3 6 上
 側面、6 1 圧縮試験装置、6 3 土台部、6 4 加力用治具、6 5 ピン治具、6 6
 圧縮載荷板。

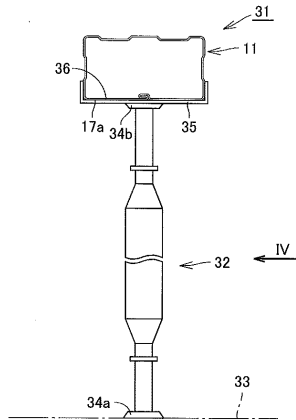
【図 1】



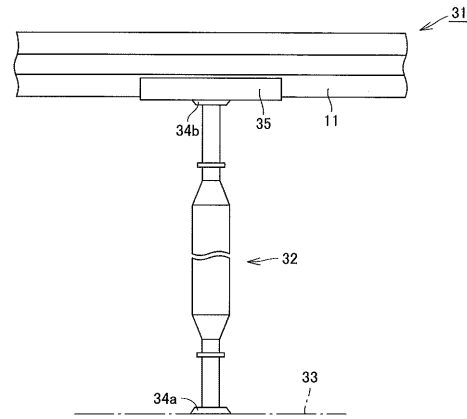
【図 2】



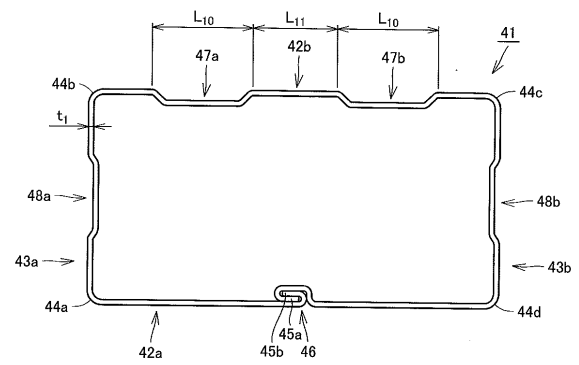
【図 3】



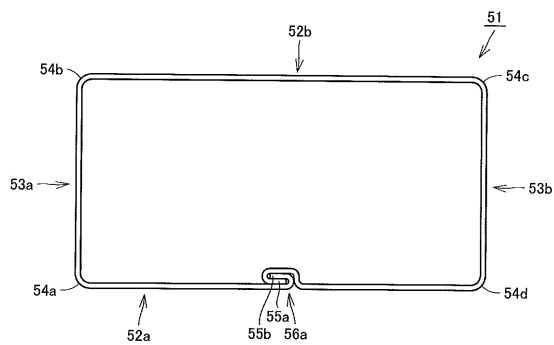
【図 4】



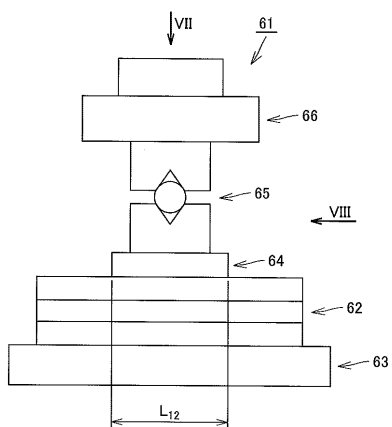
【図 5】



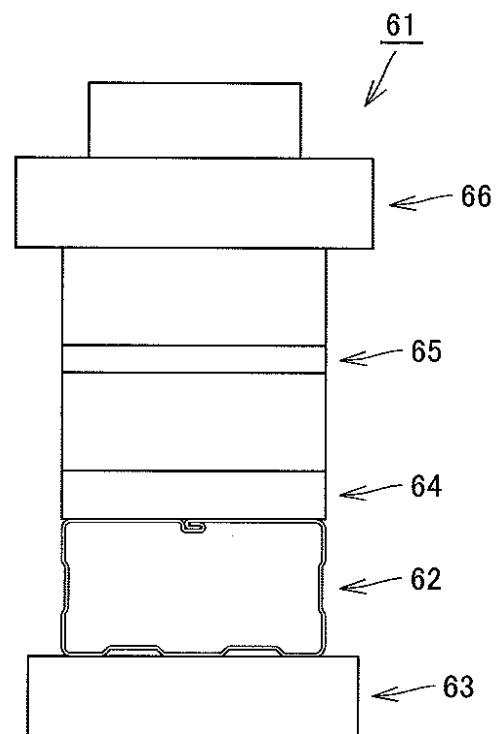
【図 6】



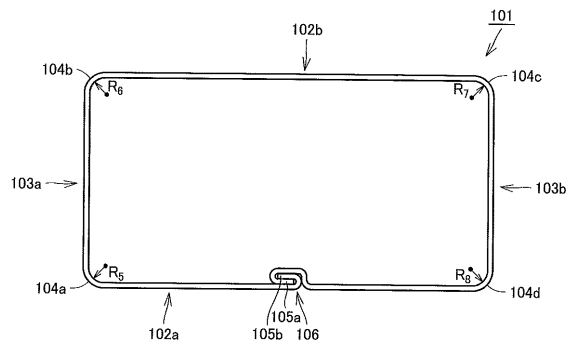
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 五十幡 直子

- (56)参考文献 特表2006-504004(JP,A)
特開2006-328942(JP,A)
特公平07-087946(JP,B2)
特開2005-256276(JP,A)
特開平08-004253(JP,A)
特開2004-167572(JP,A)
特開2005-169447(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0225476(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04F 15/00 - 15/22
E04C 3/00 - 3/46
B21D 5/00 - 9/18