

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7689868号
(P7689868)

(45)発行日 令和7年6月9日(2025.6.9)

(24)登録日 令和7年5月30日(2025.5.30)

(51)国際特許分類

E 0 4 B

1/348(2006.01)

E 0 4 B

5/43 (2006.01)

F I

E 0 4 B

1/348

L

E 0 4 B

5/43

H

請求項の数 2 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-90740(P2021-90740)	(73)特許権者	000002174
(22)出願日	令和3年5月31日(2021.5.31)		積水化学工業株式会社
(65)公開番号	特開2022-183429(P2022-183429 A)	(74)代理人	大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号 240000327
(43)公開日	令和4年12月13日(2022.12.13)		弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
審査請求日	令和6年4月11日(2024.4.11)	(72)発明者	吉沢 篤志 茨城県つくば市和台 3 2 番地 積水化学工業株式会社内
		(72)発明者	木村 新一 茨城県つくば市和台 3 2 番地 積水化学工業株式会社内
		審査官	土屋 保光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 建物ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向して配置された溝形鋼製の床大梁の間に、床小梁が架け渡され、
前記床小梁の長手方向端部は、取付金具を介して前記床大梁に固定され、
前記取付金具は、前記床小梁が固定された小梁接合板と、前記小梁接合板の上下に設けられ、前記床大梁に固定された上フランジおよび下フランジとによりコの字断面形状に形成されている建物ユニットであって、
前記取付金具の前記小梁接合板は、凹状に形成されたビード部を備え、
前記取付金具は、前記小梁接合板と両フランジの少なくとも一方との端縁部から立ち上げられて、前記小梁接合板と前記一方のフランジとに跨って連続して設けられた立上片を備える建物ユニット。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の建物ユニットにおいて、
前記立上片は、前記小梁接合板の端縁部および前記両フランジのうち前記立上片が設けられているフランジの端縁部を折曲して形成されている建物ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、建物ユニットに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

一般に、ユニット建物を構成する建物ユニットは、四隅に配置される柱と、これら柱の下端部同士を連結して架け渡される床大梁と、柱の上端部同士を連結して架け渡される天井大梁とからなる直方体状の骨組構造のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

また、この従来の骨組構造の建物ユニットは、床大梁や天井大梁に断面コ字状の溝形鋼が用いられ、床部分では、一对の対向する床大梁の間に、床小梁が架け渡されている。そして、床小梁の両端は、取付金具を介して床大梁に溶接されている。

【 0 0 0 4 】

また、取付金具は、床小梁の端面が溶接された小梁接合板と、この小梁接合板の上下端縁から略直角に折曲された上フランジおよび下フランジとにより、コの字断面形状に形成されている。そして、上フランジおよび下フランジが、床大梁の上下に結合されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】特開 2 0 1 8 - 3 1 2 2 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

近年、建物ユニットにより構築するユニット建物の品質向上を図るにあたり遮音性の向上が求められている。しかしながら、遮音材や補強材などを追加すると、部品点数の増加や製造の手間の増加によりコストアップを招く。

【 0 0 0 7 】

本開示は、上述の従来の課題に着目して成されたもので、安価に遮音性能向上を図ることが可能な建物ユニットを提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本開示の建物ユニットは、対向して配置された溝形鋼製の床大梁の間に、床小梁が架け渡され、前記床小梁の長手方向端部は、取付金具を介して前記床大梁に固定されている。そして、前記取付金具は、前記床小梁が固定された小梁接合板と、前記小梁接合板の上下に設けられ、前記床大梁に固定された上フランジおよび下フランジとによりコの字断面形状に形成されている。さらに、前記取付金具の前記小梁接合板は、凹状に形成されたビード部を備える。また、前記取付金具は、前記小梁接合板と両フランジの少なくとも一方との端縁部から立ち上げられて、前記小梁接合板と前記一方のフランジとに跨って連続して設けられた立上片を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本開示の建物ユニットでは、取付金具の小梁接合板にビード部を設けたことにより、取付金具による床小梁の支持剛性を向上させ、これにより床小梁への荷重入力時の床小梁の撓み量を抑え、床小梁の振動を抑制できる。よって、床への荷重入力時の騒音の発生を抑え、遮音性を向上できる。また、取付金具は、小梁接合板と両フランジの少なくとも一方との端縁部から立ち上げられて、小梁接合板と前記一方のフランジとに跨って連続して設けられた立上片を備える。したがって、立上片は取付金具による床小梁の支持剛性をさらに向上させることができ、建物ユニットの遮音性をさらに向上できる。

【 0 0 1 0 】

このように、遮音材や補強材を増加させることなく建物ユニットの剛性を向上して、安価に遮音性能を向上できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】図 1 は、実施の形態 1 の建物ユニットの骨組構造を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、実施の形態 1 の建物ユニットの要部を示す断面図であって、図 1 の S 2 - S 2 線の位置の断面を示す。

【図 3】図 3 は実施の形態 1 の建物ユニットに用いた取付金具の斜視図である。

【図 4】図 4 は実施の形態 1 の建物ユニットに用いた取付金具を示す図であり、(a) は正面図、(b) は側面図、(c) は図 4 (b) の S c - S c 線の位置の断面図、(d) は底面図である。

【図 5】図 5 は実施の形態 2 の建物ユニットに用いた取付金具の斜視図である。

【図 6】図 6 は実施の形態 1、2 および比較例における床小梁の耐集中荷重性能試験の説明図である。

【図 7】図 7 は実施の形態 1、2 および比較例における床小梁の耐集中荷重性能試験の結果である荷重に対する変位量を示す図である。

10

【図 8】図 8 は実施の形態 1、2 および比較例における床小梁の耐集中荷重性能試験の結果に基づく上下方向の剛性を示す図である。

【図 9】図 9 は実施の形態 1、2 および比較例における床小梁の水平構面剛性試験の説明図である。

【図 10】図 10 は実施の形態 1、2 および比較例における床小梁の水平構面剛性試験の結果である荷重に対する変位量を示す図である。

【図 11】図 11 は実施の形態 1、2 および比較例における床小梁の水平構面剛性試験の結果に基づく水平方向の剛性を示す図である。

【図 12】図 12 は実施の形態 3 の建物ユニットに用いる取付金具を示す図であり、(a) は正面図、(b) は側面図である。

20

【図 13】図 13 は実施の形態 4 の建物ユニットに用いる取付金具の側面図である。

【図 14】図 14 は実施の形態 5 の建物ユニットに用いる取付金具の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本開示の実施の形態について図面を参照して説明する。

(実施の形態 1)

実施の形態 1 の建物ユニットは、図 1 に示すように、四隅に配置される柱 10 と、柱 10 の下端どうしを連結する床大梁 20 と、柱 10 の上端どうしを連結する天井大梁 30 とを備えたボックス形のラーメン構造に形成されている。

30

【0013】

なお、柱 10 は角形鋼管により形成され、床大梁 20 および天井大梁 30 は、断面がコ字形の溝形鋼材によって形成されている。詳細には、床大梁 20 は、図 2 に示すように、ウェブ 21 と、ウェブ 21 の上下を略直角に折曲されて上下に略平行に配置された上フランジ 22 および下フランジ 23 とを備える。また、天井大梁 30 も同様の形状に形成されている。

【0014】

そして、図 1 に示すように、一対の対向する桁側の床大梁 20、20 の間に、角型鋼板製の床小梁 40 が架け渡されている。各床小梁 40 は、長手方向の両端が鋼材により形成された取付金具 50 を介して床大梁 20 に固定されている。なお、床大梁 20 は、図 2 に示すように床材 60 を支持する。また、床材 60 としては、パーティクルボードと硬質木片セメント材とを重ねたものを用いることができるが、これに限定されるものではなく合板などを用いることができる。

40

【0015】

取付金具 50 は、厚さ 4 mm 程度の鋼材により、図 3、図 4 に示すように、小梁接合板 51 と上フランジ 52 および下フランジ 53 とにより略コの字断面形状に形成されている。なお、上フランジ 52 および下フランジ 53 は、小梁接合板 51 の上下端部を曲げ加工により折曲して形成されており、その折り曲げ部分は、半径 4 mm 程度で湾曲されている。

【0016】

さらに、取付金具 50 は、ビード部 54 と、立上片 55、55 とを備える。なお、取付

50

金具 5 0 の水平方向の幅寸法 L 1 は、9 0 mm 程度に形成され、高さ寸法 L 2 は、1 5 0 mm 程度に形成されている。また、上フランジの幅寸法 L 3 は 4 0 mm 程度に形成され、下フランジ 5 3 の幅寸法 L 4 は、7 0 mm 程度に形成されている。

【 0 0 1 7 】

そして、図 2 に示すように、小梁接合板 5 1 には、床小梁 4 0 の長手方向の端部が突き当てられた状態で、溶接により結合されている。また、上フランジ 5 2 は、床大梁 2 0 の上フランジ 2 2 の上面に重ね合わされた状態で、溶接により結合されている。下フランジ 5 3 は、床大梁 2 0 の下フランジ 2 3 の上面に重ね合わされた状態で、溶接により結合されている。

【 0 0 1 8 】

ビード部 5 4 は、絞り加工により、図 4 (c) に示すように、小梁接合板 5 1 に内側方向 (床大梁 2 0 のウェブ 2 1 に近づく方向) へ 8 mm 程度あるいはそれ以上の深さで凹ませて形成されている。また、ビード部 5 4 は、水平方向の幅 L 1 1 が床小梁 4 0 の水平方向の内寸よりも小さな幅であって 6 2 mm 程度の寸法で、高さ方向の寸法 L 1 2 (図 4 (a) 参照) が、1 0 0 mm 程度の寸法の正面から見て略長形状に形成されている。

【 0 0 1 9 】

立上片 5 5 は、図 4 (b) に示すように、小梁接合板 5 1 と下フランジ 5 3 とに跨って連続して形成されている。すなわち、立上片 5 5 は、小梁接合板 5 1 の端部および下フランジ 5 3 の端部を折り曲げ加工により、小梁接合板 5 1 の端部および下フランジ 5 3 に対して略直角を成すよう折り曲げて形成されている。なお、この折り曲げ部分は、半径 4 m m 程度で湾曲されている。

【 0 0 2 0 】

また、立上片 5 5 において、下フランジ 5 3 に沿う方向の寸法 L 2 1 は、3 5 mm 程度の寸法であり、小梁接合板 5 1 に沿う方向の寸法 L 2 2 は、1 1 5 mm 程度の寸法に形成されている。また、小梁接合板 5 1 に沿って配置されている部分の高さ L 2 3 は、2 0 mm 程度の寸法に形成され、下フランジ 5 3 に沿う部分の高さ L 2 4 も 2 0 mm 程度の寸法に形成されている。

【 0 0 2 1 】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 の建物ユニットについて説明するが、この実施の形態 2 では実施の形態 1 との相違点のみ説明する。

【 0 0 2 2 】

実施の形態 2 は、取付金具 2 5 0 の構造が、実施の形態 1 と異なるもので、他の構成は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 2 3 】

実施の形態 2 で用いる取付金具 2 5 0 は、図 5 に示すように、実施の形態 1 で用いた取付金具 5 0 の立上片 5 5 を省略したものである。他の構成は、実施の形態 1 と同様であり実施の形態 1 と共通する構成には実施の形態 1 と同じ符号を付けて説明を省略する。

【 0 0 2 4 】

(実施の形態 1、2 の作用)

次に、実施の形態 1、2 の建物ユニットの作用について説明する。

< 耐集中荷重性能についての説明 >

図 6 は、床小梁 4 0 を上方から見た説明図である。この耐集中荷重性能は、比較例と実施の形態 1 と実施の形態 2 とのそれぞれの床小梁 4 0 の長手方向の中央 C E に所定の荷重 F 1 を付与し、そのときの床小梁 4 0 の上下方向の変位量を検出し剛性を求めた。

【 0 0 2 5 】

なお、比較例は、従来技術において説明したように、床小梁 4 0 の長手方向の両端部を断面コノ字状の取付金具により床大梁 2 0 に固定したものであり、実施の形態 2 の取付金具 2 5 0 においてビード部 5 4 を備えない構造のものである。また、比較例、実施の形態 1、2 のいずれも、小梁接合板 5 1 と上フランジ 5 2 と下フランジ 5 3 とにより構成され

10

20

30

40

50

るコの字断面形状部分については、材質、寸法が共通のものを用いた。

【 0 0 2 6 】

図 7 および図 8 は、床小梁 4 0 の中央 C E に荷重 F 1 を付与して得られた比較例と実施の形態 1 と実施の形態 2 との特性を示すもので、図 7 は荷重 F 1 に対する変位量特性を示し、図 8 は剛性を表す。

【 0 0 2 7 】

図 7 では実線が比較例の変位量特性を示し、一点鎖線が実施の形態 1 の変位量特性を示し、二点鎖線が実施の形態 2 の変位量特性を示している。図 7 に示すように、比較例の変位量と比較して、実施の形態 2 の変位量が抑えられ、実施の形態 1 の変位量がさらに抑えられた。また、図 8 に示すように、比較例の剛性 0 . 9 6 に対し、実施の形態 2 は 1 . 0 6 倍の 1 . 0 1、実施の形態 1 は 1 . 2 5 倍の 1 . 1 9 と実施の形態 1 , 2 は、比較例よりも集中荷重剛性を向上させることができた。

10

【 0 0 2 8 】

< 水平構面剛性についての説明 >

図 9 は床小梁 4 0 の水平構面剛性試験の説明図である。この水平構面剛性試験では、床小梁 4 0 の一端を、取付金具 5 0 を介して床大梁 2 0 に固定する一方で、もう一方の端部を自由端とし、長手方向の中央 C E に、床小梁 4 0 に直交する水平方向に荷重 P を加え、床小梁 4 0 の水平方向の変位量 δ を検出した。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 では実線が比較例の変位量特性を示し、一点鎖線が実施の形態 1 の変位量特性を示し、二点鎖線が実施の形態 2 の変位量特性を示している。図 1 0 に示すように、比較例の変位量と比較して、実施の形態 2 の変位量が抑えられ、実施の形態 1 の変位量がさらに抑えられた。また、図 1 1 に示すように、比較例の剛性 0 . 0 3 1 に対し、実施の形態 2 は 1 . 1 2 倍の 0 . 0 3 5、実施の形態 1 は 1 . 7 6 倍の 0 . 0 5 5 と実施の形態 1 , 2 は、比較例よりも水平構面剛性を向上させることができた。

20

【 0 0 3 0 】

以上のように、実施の形態 1 , 2 の建物ユニットでは、取付金具 5 0、2 5 0 による床小梁 4 0 の支持剛性が向上し、荷重入力時の床小梁 4 0 の振動を抑えることができる。これにより、部品点数を増加させることなく、安価に建物ユニットの遮音性を向上できる。

【 0 0 3 1 】

(実施の形態 1、2 の効果)

以下に、実施の形態 1、2 の建物ユニットの効果を列挙する。

(1) 実施の形態 1、2 の建物ユニットは、対向して配置された溝形鋼製の床大梁 2 0 , 2 0 の間に、床小梁 4 0 が架け渡され、床小梁 4 0 の長手方向端部は、取付金具 5 0、2 5 0 を介して床大梁 2 0 に固定されている。そして、取付金具 5 0、2 5 0 は、床小梁 4 0 が固定された小梁接合板 5 1 と、小梁接合板 5 1 の上下に設けられ、床大梁 2 0 に固定された上フランジ 5 2 および下フランジ 5 3 とによりコの字断面形状に形成されている。さらに、取付金具 5 0、2 5 0 の小梁接合板 5 1 は、凹状に形成されたビード部 5 4 を備える。なお、実施の形態 1、2 で示した寸法の取付金具 5 0 では、ビード部 5 4 の深さは 8 mm 以上であることが望ましい。

40

【 0 0 3 2 】

したがって、取付金具 5 0、2 5 0 による床小梁 4 0 の支持剛性が向上し、荷重入力時の床小梁 4 0 の振動を抑えることができる。これにより、部品点数を増加させることなく、安価に建物ユニットの遮音性を向上できる。

【 0 0 3 3 】

(2) 実施の形態 1 の建物ユニットでは、取付金具 5 0 は、さらに立上片 5 5、5 5 を備える。この立上片 5 5 は、小梁接合板 5 1 と下フランジ 5 3 との端縁部から立ち上げられて、小梁接合板 5 1 と下フランジ 5 3 とに跨って連続して設けられている。

【 0 0 3 4 】

したがって、取付金具 5 0 による床小梁 4 0 の支持剛性をさらに向上させることができ

50

、建物ユニットの遮音性をさらに向上できる。

【 0 0 3 5 】

(3) 実施の形態 1 の建物ユニットでは、取付金具 5 0 の立上片 5 5 は、小梁接合板 5 1 および下フランジ 5 3 の端縁部を折曲して形成されている。

【 0 0 3 6 】

したがって、取付金具 5 0 において立上片 5 5 を小梁接合板 5 1 および下フランジ 5 3 とは別体の部材により形成したものと比較して、部品点数を抑え、製造コストを抑えることが可能である。

【 0 0 3 7 】

(他の実施の形態)

以下に、本開示の他の実施の形態として取付金具の変形例について説明する。なお、以下の説明において、実施の形態同士で共通する構成には同じ符号を付して説明を省略し相違点のみ説明する。

【 0 0 3 8 】

(実施の形態 3)

図 1 2 に基づいて実施の形態 3 の建物ユニットに適用する取付金具 3 5 0 について説明する。この取付金具 3 5 0 は、立上片 3 5 5 の形状が実施の形態 1 の立上片 5 5 の形状と異なる。

【 0 0 3 9 】

すなわち、立上片 3 5 5 は、実施の形態 1 で示した立上片 5 5 よりも小梁接合板 5 1 に沿う方向の長さの寸法 L 3 1 が長く形成され、かつ、その全長に亘って寸法 L 3 2 の高さを有する。なお、立上片 3 5 5 は、実施の形態 1 と同様に、曲げ加工により形成されている。

【 0 0 4 0 】

したがって、実施の形態 3 にあっても、床小梁 4 0 では、実施の形態 1 と同等かそれ以上の剛性が得られ、安価に遮音性能の向上を図ることが可能である。

【 0 0 4 1 】

(実施の形態 4)

図 1 3 に基づいて実施の形態 4 の建物ユニットに適用する取付金具 4 5 0 について説明する。この取付金具 4 5 0 は、立上片 4 5 5 の形状が実施の形態 1 の立上片 5 5 の形状と異なる。

【 0 0 4 2 】

すなわち、立上片 4 5 5 において、下フランジ 5 3 に沿って設けられた部分 4 5 5 a は、所望の剛性が得られる高さ L 4 1 (例えば、8 mm) を有する。また、立上片 4 5 5 において、小梁接合板 5 1 に沿って設けられた部分 4 5 5 b と、前記部分 4 5 5 a との間には、切れ込み部 4 5 5 c を備える。そして、部分 4 5 5 b において切れ込み部 4 5 5 c が形成された箇所では、必要な剛性が得られる寸法 (例えば、8 mm) の高さ L 4 2 を備える。

【 0 0 4 3 】

したがって、実施の形態 4 にあっても、床小梁 4 0 では、実施の形態 1 と同等の剛性が得られ、安価に遮音性能の向上を図ることが可能である。また、立上片 4 5 5 において部分 4 5 5 a と部分 4 5 5 b との間に切れ込み部 4 5 5 c を設けたことにより、切れ込み部 4 5 5 c を設けない場合と比較して部分 4 5 5 a と部分 4 5 5 b との曲げ加工が容易となる。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 5)

図 1 4 に基づいて実施の形態 5 の建物ユニットに適用する取付金具 5 5 0 について説明する。この取付金具 5 5 0 は、ビード部 5 5 4 の形状が実施の形態 1 のビード部 5 4 と異なる。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

すなわち、ビード部 5 5 4 は、小梁接合板 5 1 と下フランジ 5 3 とに跨って連続して形成されている。よって、取付金具 5 5 0 の剛性をさらに高めることができる。

【 0 0 4 6 】

したがって、実施の形態 5 にあっても、床小梁 4 0 では、実施の形態 1 と同等かそれ以上の剛性が得られ、安価に遮音性能の向上を図ることが可能である。

【 0 0 4 7 】

以上、図面を参照して、本開示の建物ユニットの実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成は、この実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の設計の変更は、本発明に含まれる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態では、立上片は、小梁接合板と下フランジとを曲げ加工して形成したが、これに限定されない。例えば、小梁接合板および下フランジとは別体のものを溶接などにより一体に設けたり、小梁接合板と下フランジとの一方と一体のもの曲げ加工し、他方に溶接などにより一体設けたりしてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、実施の形態では、立上片は小梁接合板と下フランジとに跨って設けたが、小梁接合板と上フランジとに跨って設けてもよい。この場合、上フランジは、床大梁の上フランジの下面に重ねて接合する。あるいは、立上片は小梁接合板と下フランジおよび上フランジに跨って設けてもよい。この場合、上フランジは、床大梁の上フランジの下面に重ねて接合し、下フランジは、床大梁の下フランジの上面に重ねて接合する。

【 0 0 5 0 】

また、ビード部は、小梁接合板に形成されていれば、上フランジに跨って形成してもよいし、上フランジと下フランジの両方に跨って形成してもよい。また、ビード部は、実施の形態では、長方形に形成したが、その形状はこれに限定されず、角部の数を増やすことでさらなる剛性向上を図ることもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

- 1 0 柱
- 2 0 床大梁
- 3 0 天井大梁
- 4 0 床小梁
- 5 0 取付金具
- 5 1 小梁接合板
- 5 2 上フランジ
- 5 3 下フランジ
- 5 4 ビード部
- 5 5 立上片
- 2 5 0 取付金具
- 3 5 0 取付金具
- 3 5 5 立上片
- 4 5 0 取付金具
- 4 5 5 立上片
- 5 5 0 取付金具
- 5 5 4 ビード部

10

20

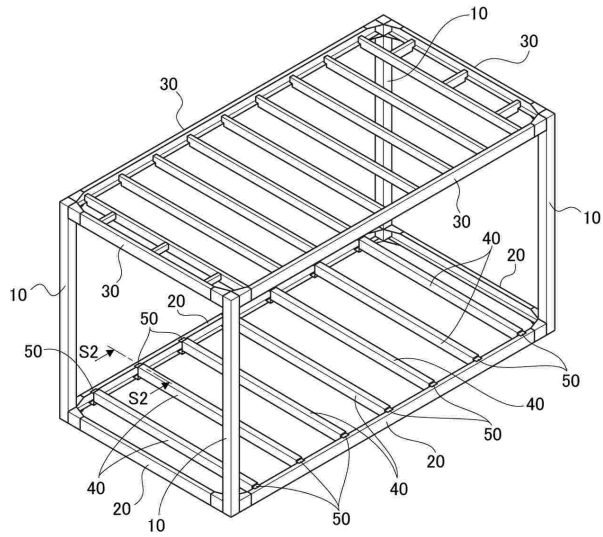
30

40

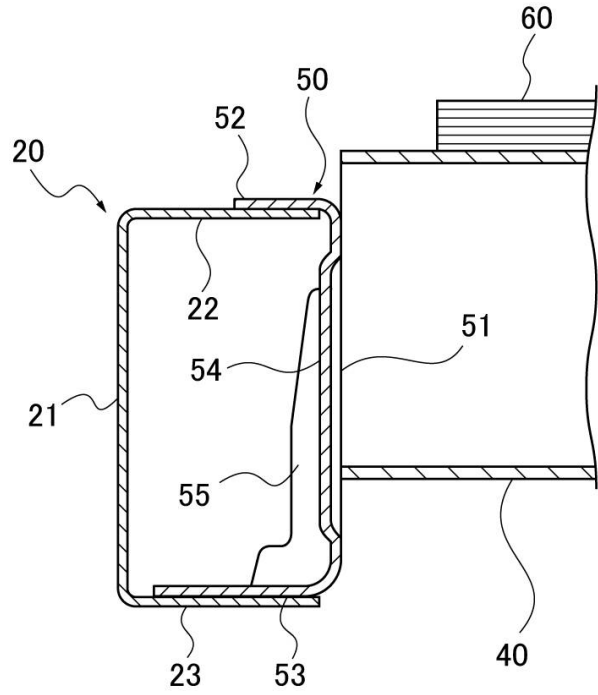
50

【図面】

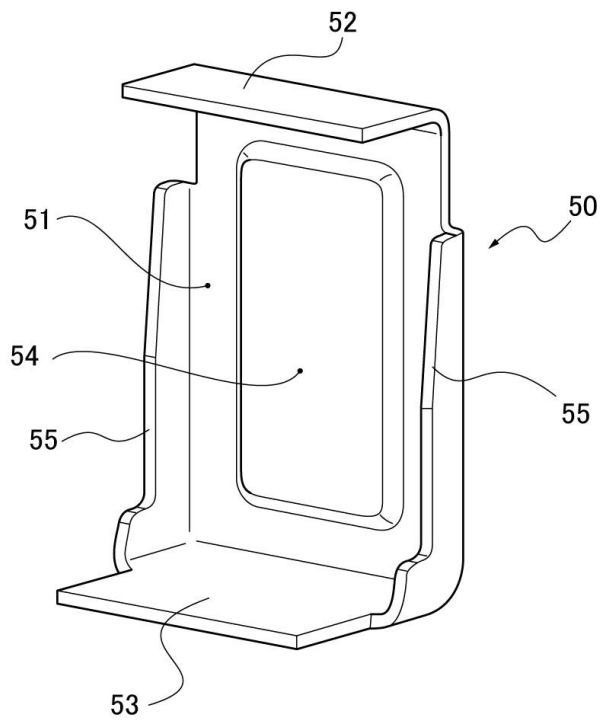
【図 1】



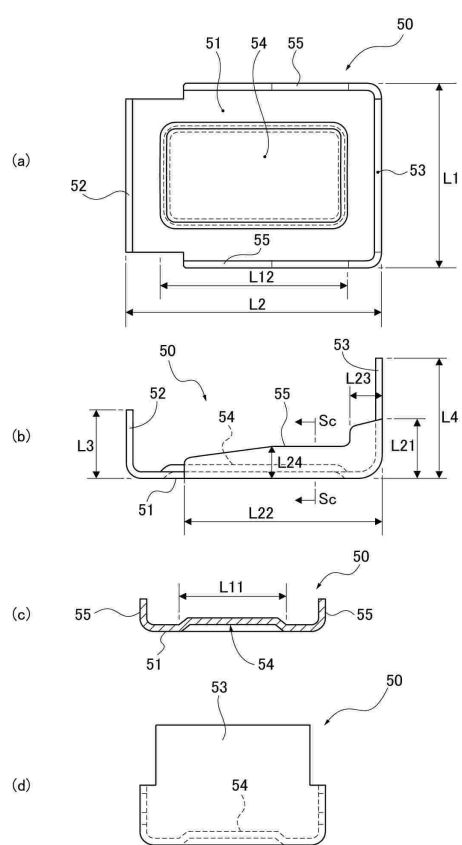
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

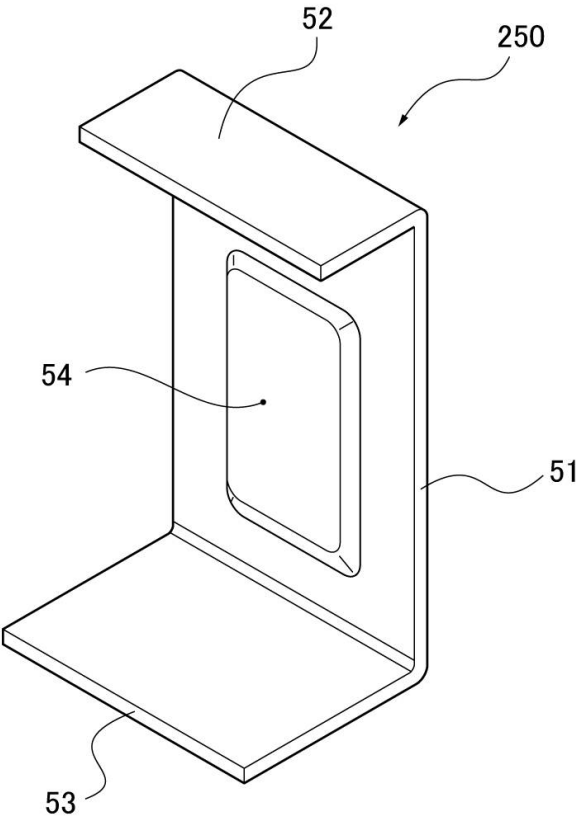
20

30

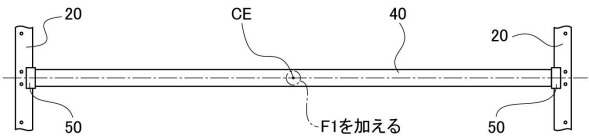
40

50

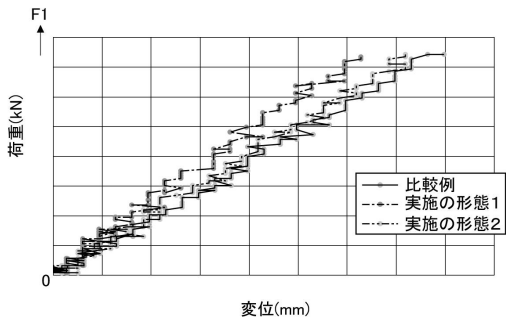
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

試験体	剛性K (kN/mm)	比較例との比率
比較例	0.96	BM
実施の形態 1	1.19	1.25
実施の形態 2	1.01	1.06

10

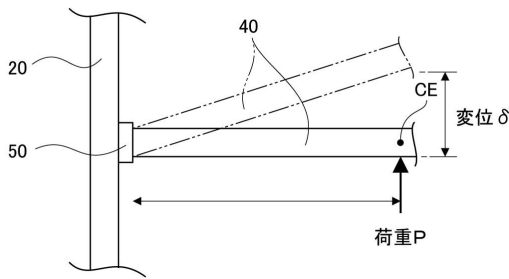
20

30

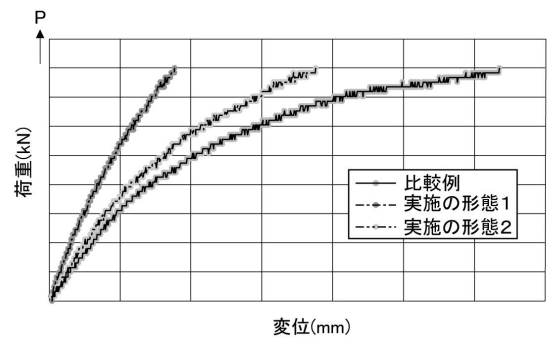
40

50

【図 9】



【図 10】

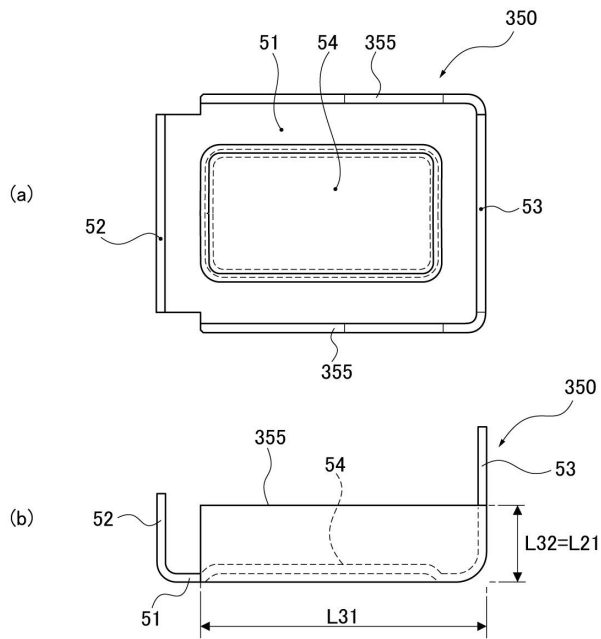


10

【図 11】

試験体	剛性K (kN/mm)	比較例との比率
比較例	0.031	BM
実施の形態 1	0.055	1.76
実施の形態 2	0.035	1.12

【図 12】



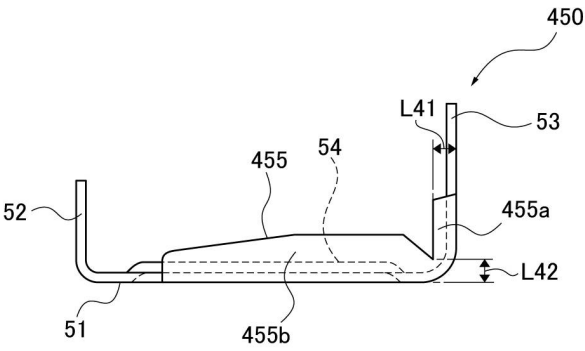
20

30

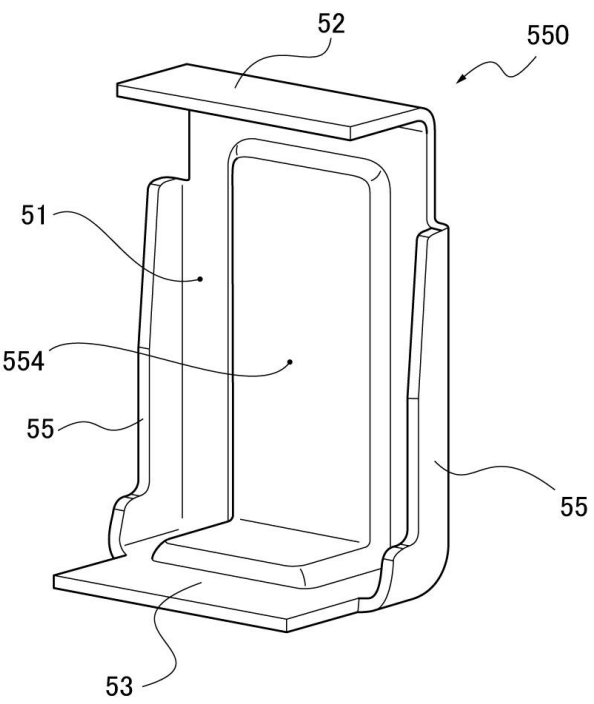
40

50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 3 1 2 2 0 (J P , A)
 実開平 0 6 - 0 1 0 4 2 7 (J P , U)
 特開平 0 1 - 2 2 3 2 3 9 (J P , A)
 特開平 0 9 - 3 1 7 0 2 7 (J P , A)
 特開平 1 1 - 2 1 7 8 7 6 (J P , A)
 米国特許第 0 5 6 2 5 9 9 8 (U S , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 E 0 4 B 1 / 3 4 8
 E 0 4 B 5 / 4 3
 E 0 4 B 1 / 3 8 - 1 / 6 1