

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3227135号  
(U3227135)

(45) 発行日 令和2年8月6日 (2020. 8. 6)

(24) 登録日 令和2年7月15日 (2020. 7. 15)

(51) Int.Cl.

B 6 5 D 19/32 (2006.01)

F 1

B 6 5 D 19/32

C

評価書の請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願2020-1552 (U2020-1552)  
(22) 出願日 令和2年4月28日 (2020. 4. 28)(73) 実用新案権者 593025619  
トーヨー工業株式会社  
大阪府大阪市平野区加美南4-3-26  
(74) 代理人 100084375  
弁理士 板谷 康夫  
(74) 代理人 100142077  
弁理士 板谷 真之  
(72) 考案者 近藤 大輔  
大阪府大阪市中央区南本町2-2-9 辰  
野南本町ビル9F トーヨー工業株式会社  
内  
(72) 考案者 楠田 真太郎  
大阪府大阪市中央区南本町2-2-9 辰  
野南本町ビル9F トーヨー工業株式会社  
内

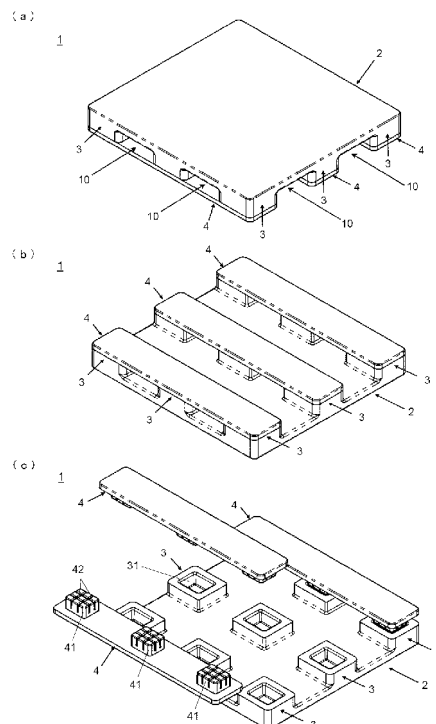
(54) 【考案の名称】 パレット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】軽量で、且つ重量物を載せられる十分な強度を有し、また、補強材が容易には外れないパレットを提供する。

【解決手段】パレット1は、発泡樹脂製であり、平面視矩形形状のパレット本体2と、パレット本体の下面に設けられる箱形状の桁体3と、桁体の底面に設けられる底板4と、を備える。桁体は、パレット本体の底面視において格子状に一辺あたり3つ以上配置され、各底面に形成された嵌合凹部31を有する。底板は、複数の桁体に跨って設けられる長板部と、長板部の上面に立設されて嵌合凹部に嵌合する嵌合凸部41を有する。嵌合凸部は、上面視の寸法が嵌合凹部の開口寸法よりも大きくなるよう形成され、その上面には側面にかけて形成された格子状の圧縮溝42を有する。

【選択図】図1



**【実用新案登録請求の範囲】****【請求項 1】**

平面視矩形状のパレット本体と、前記パレット本体の下面に設けられる箱形状の桁体と、前記桁体の底面に設けられる底板と、を備えた発泡樹脂製のパレットであって、

前記桁体は、前記パレット本体の底面視において格子状に一辺あたり 3 つ以上配置されており、各底面に形成された嵌合凹部を有し、

前記底板は、前記複数の桁体に跨って設けられる長板部と、該長板部の上面に立設されて前記嵌合凹部に嵌合する嵌合凸部を有し、

前記嵌合凸部は、上面視の寸法が前記嵌合凹部の開口寸法よりも大きくなるよう形成され、その上面には側面にかけて形成された格子状の圧縮溝を有することを特徴とするパレット。

10

**【請求項 2】**

前記嵌合凸部は、その上面視断面が前記嵌合凸部の上面に向けて小さくなるテーパ部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のパレット。

**【請求項 3】**

前記テーパ部の傾斜が  $0.5^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$  であることを特徴とする請求項 2 に記載のパレット。

**【請求項 4】**

前記嵌合凸部を前記嵌合凹部に嵌合させたとき、前記嵌合凸部の上面が前記嵌合凹部の底面に接することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のパレット。

20

**【請求項 5】**

前記底板は、前記パレット本体よりも低発泡倍率の発泡樹脂で成型されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載のパレット。

**【考案の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本考案は、フォークリフトを用いた荷物の運搬に使用され、発泡スチロール等の発泡樹脂製のパレットに関する。

**【背景技術】**

30

**【0002】**

従来から、フォークリフト等によって荷物を運搬する際の荷台として、各種のパレットが広く使用されている。例えば、物流の現場等におけるフォークリフトによる荷物の運搬時には、パレットの載置面に荷物が積載され、パレットの側面のフォーク差し込み口にフォークリフトのフォークが差し込まれ、パレットが所定高さ位置まで揚上される。そして、フォークリフト等を運転して目的地までパレットを搬送した後に、フォークを下降させ、パレットが目的地に置かれた後に、フォーク差し込み口からフォークが抜き取られる。

**【0003】**

一般的なパレットとして、木製、プラスチック製、金属製（鉄合金）又は紙製のものが知られている。しかしながら、一般的なパレットの多くは、例えば、木製パレットでも 10 kg 以上の重量があり、紙製パレットも、プラスチック製や金属製に比べて軽いとはいえ、形状安定性を確保するために高密度で圧縮加工されており、かなりの重量がある。そこで、紙製パレットよりも更に軽量なパレットとして、発泡樹脂製のパレットが知られている（特許文献 1 参照）。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2003 - 72754 号公報

**【考案の概要】****【考案が解決しようとする課題】**

50

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、発泡樹脂製のパレットは、木製やプラスチック製のパレットに比べて、重量物を載せるための強度が十分とは言えなかった。また、パレットに木材や金属などの補強材を設けた場合には、パレット自体とは材質が異なるので、廃棄の際の分別が面倒であった。一方、補強材を取り外しし易いようにすれば、分別は容易になるが、パレットの使用中に補強材が外れて、強度を確保できなくなる虞がある。

## 【 0 0 0 6 】

本考案は、上記課題に鑑みてなされたものであり、軽量で且つ重量物を載せられる十分な強度を有し、また、補強材が容易には外れないパレットを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するため、本考案は、平面視矩形状のパレット本体と、前記パレット本体の下面に設けられる箱形状の桁体と、前記桁体の底面に設けられる底板と、を備えた発泡樹脂製のパレットであって、前記桁体は、前記パレット本体の底面視において格子状に一辺あたり3つ以上配置されており、各底面に形成された箆合凹部を有し、前記底板は、前記複数の桁体に跨って設けられる長板部と、該長板部の上面に立設されて前記箆合凹部に箆合する箆合凸部を有し、前記箆合凸部は、上面視の寸法が前記箆合凹部の開口寸法よりも大きくなるよう形成され、その上面には側面にかけて形成された格子状の圧縮溝を有することを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

上記パレットにおいて、前記箆合凸部は、その上面視断面が前記箆合凸部の上面に向けて小さくなるテーパ部を有することが好ましい。

## 【 0 0 0 9 】

上記パレットにおいて、前記テーパ部の傾斜が  $0.5^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$  であることが好ましい。

## 【 0 0 1 0 】

上記パレットにおいて、前記箆合凸部を前記箆合凹部に箆合させたとき、前記箆合凸部の上面が前記箆合凹部の底面に接することが好ましい。

## 【 0 0 1 1 】

上記パレットにおいて、前記底板は、前記パレット本体よりも低発泡倍率の発泡樹脂で成型されることが好ましい。

## 【考案の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本考案に係るパレットによれば、主体を成すパレット本体が発泡樹脂製なので、軽量であり、また、桁体の底面に補強材となる底板が設けられたことで、パレットに大きな荷重が載せられた場合でも変形を抑制することができる。また、底板は、箆合凹部より寸法の大きく圧縮溝を有する箆合凸部によって桁体に接合されるので、容易には外れない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

【図1】(a)は本考案の一実施形態に係るパレットの平面を主とした斜視図、(b)は底面を主とした斜視図、(c)は同パレットに用いられる底板を分離した斜視図。

【図2】(a)は上記パレット平面図、(b)は底面図、(c)は正面図、(d)は側面図、(e)は(a)のA-A線断面図、(f)は(a)のB-B線断面図。

【図3】(a)は上記パレットに用いられるパレット本体の平面を主とした斜視図、(b)は底面を主とした斜視図。

【図4】(a)は同パレット本体の底面図、(b)は(a)のC-C線断面図、(c)は(b)のD領域拡大図。

【図5】(a)は上記パレットに用いられる底板の上面を主とした斜視図、(b)は底面を主とした斜視図、(c)は正面図、(d)は(c)のE領域拡大図。

【図6】(a)は上記パレットの耐荷試験に用いられるパレット本体の寸法例を示す平

10

20

30

40

50

面図、(b)は側面図、(c)は上記パレットの耐荷試験に用いられる底板の寸法例を示す平面図、(d)は側面図、(e)は上記パレットの耐荷試験の条件を示す図、(f)はタワミ量の計測方法を説明するための図。

【図7】上記パレットの比較例1～3における耐荷試験の結果を示す図。

【図8】上記パレットの実施例1、2における耐荷試験の結果を示す図。

【考案を実施するための形態】

【0014】

本考案の一実施形態に係るパレットについて、図面を参照して説明する。図1(a)乃至(c)及び図2(a)乃至(f)に示すように、本実施形態のパレット1は、物流の現場等においてフォークリフトやハンドリフト等を用いた荷物の管理・運搬に好適に使用されるものであり、発泡樹脂製の板状のパレット本体2と、パレット本体2の下面に設けられる複数の桁体3と、を備える。また、パレット1は、桁体3の底面に設けられる底板4を更に備える。

【0015】

本実施形態において、パレット本体2及び桁体3は、一体として成型されている。パレット本体2及び桁体3を構成する材料は、例えば、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂といった発泡合成樹脂であり、本実施形態では、発泡ポリスチレン(EPS(expanded polystyrene))が用いられる。なお、桁体3は別体であってもよく、その場合、桁体3を構成する材料は、パレット本体2と同じであることが好ましいが、パレット本体2とは密度(発泡倍率)や硬さが異なるものが用いられてもよい。

【0016】

桁体3は、パレット本体2の底面視において格子状に一辺あたり3つ以上配置されており、本実施形態では、3×3の9個の桁体3が設けられている。ここでは、9個の桁体3が格子状に配置され、4方にフォーク差し込み部があるパレット1の構成を示す。また、桁体3は、底面に形成された嵌合凹部31を有する。一方、底板4は、桁体3の嵌合凹部31に嵌合する嵌合凸部41を有する。

【0017】

図3(a)(b)及び図4(a)乃至(c)に示すように、パレット本体2は、所定の肉厚を有し、平面視で矩形状の板状部材である。本実施形態のパレット本体2は、一方の辺が他方の辺よりも僅かに長くなっている。なお、図例では、長辺側の辺を正面としている。パレット本体2は、荷物が積載される積載面となる上面21と、複数(本実施形態では9個)の桁体3が設けられる下面22と、上面21及び下面22を繋ぐ側面23と、を有する。上面21が下面22の外形寸法は略等しく、各側面23の角部は丸みを帯びるように面取りされている。

【0018】

桁体3は、上面21の高さを嵩上げする支持部材であり、複数の桁体3が、隣り合う桁体3と所定間隔を空けて配置されることにより、フォークリフトのフォークが差し込まれるフォーク差し込み部10を成す。ここでは、3本の桁体3が並列配置され、フォーク差し込み部10が、フォークの差し込み方向の両側に開放しており、いわゆる4方差しが可能なパレット1の構成を示す。

【0019】

桁体3は、底面32と、底面32とパレット本体2との接合部とを繋ぐ側面33と、を有する。本実施形態の桁体3では、底面32が平面視で矩形状であり、側面33が4面ある箱形状の部材である。側面33は、いずれもパレット本体2の下面22に対して直交する鉛直面である。中央の桁体3を除いた周縁にある8つの桁体3の外側の側面33は、パレット本体2の側面23と連続面を成している。また、各側面33の角部及び側面33と底面32との角部は丸みを帯びるように面取りされている。

【0020】

嵌合凹部31は、桁体3の底面32の中央に所定の開口寸法となるよう形成される。言

10

20

30

40

50

い換えると、桁体 3 の底面 3 2 は、嵌合凹部 3 1 の周囲に所定幅（例えば、15 mm）の周縁部を残した形状である。嵌合凹部 3 1 の底面は、パレット本体 2 の下面と略同位置にある。嵌合凹部 3 1 の内側面は、桁体 3 の側面 3 3 と平行な鉛直面であり、下方開口縁は、開口を僅かに広げるように、丸みを帯びた面取り形状とされる（特に、図 4（c）参照）。

#### 【0021】

図 5（a）乃至（d）に示すように、底板 4 は、複数の桁体 3 に跨って設けられる長板部 4 0 を有し、この長板部 4 0 の上面に嵌合凸部 4 1 が立設されている。長板部 4 0 は、パレット本体 2 の正面視の幅と等しい長さで、桁体 3 の側面幅と等しい幅となるよう成型された板状部材である。長板部 4 0 の厚さは、パレット本体 2 の厚さより薄い。また、長板部 4 0 と嵌合凸部 4 1 とは一体成型されている。

10

#### 【0022】

嵌合凸部 4 1 は、上面視の寸法が桁体 3 の嵌合凹部 3 1 の開口寸法よりも大きくなるよう形成されている。例えば、嵌合凸部 4 1 の上面視の寸法は、嵌合凹部 3 1 の開口寸法プラス 0.5 ~ 1.5 mm とされる。

#### 【0023】

また、嵌合凸部 4 1 の上面には、側面にかけて格子状の圧縮溝 4 2 が形成されている。本実施形態では、フォークの差し込み方向とその直交方向との夫々に、2 本ずつの圧縮溝 4 2 が形成されている。圧縮溝 4 2 の幅は、例えば、1 ~ 3 mm とされる。また、圧縮溝 4 2 の深さは、例えば、嵌合凸部 4 1 の高さの 60 ~ 80 % とされる。圧縮溝 4 2 は、2 × 2 の格子状に嵌合凸部 4 1 の側面まで形成されているので、嵌合凸部 4 1 は、圧縮溝 4 2 によって区切られた 9 つのブロック形状となっている。

20

#### 【0024】

発泡樹脂は、所定の弾性を有するので、圧縮溝 4 2 が設けられたことにより、嵌合凸部 4 1 は、4 方の側面に圧縮力が加わると、僅かに収縮する。従って、嵌合凸部 4 1 の上面視の寸法が桁体 3 の嵌合凹部 3 1 の開口寸法よりも大きくても、嵌合凸部 4 1 が嵌合凹部 3 1 に押し込まれると、嵌合凸部 4 1 が収縮して、嵌合凸部 4 1 を嵌合凹部 3 1 に嵌合させることができる。また、嵌合凹部 3 1 に嵌合した嵌合凸部 4 1 には、復元力が働くので、嵌合凸部 4 1 の外側面が嵌合凹部 3 1 の内側面を押圧する。その結果、嵌合凸部 4 1 と嵌合凹部 3 1 と強く密着し、桁体 3 と底板 4 とを強固に接合することができる。

30

#### 【0025】

また、嵌合凸部 4 1 を嵌合凹部 3 1 に嵌合させたとき、嵌合凸部 4 1 の上面 4 1 b（図 5（d）参照）は、嵌合凹部 3 1 の底面 3 1 a（図 4（c）参照）と接する。これにより、パレット本体 2 の上面 2 1（積載面）の荷重が、嵌合凹部 3 1 の底面 3 1 a 及び嵌合凸部 4 1 の上面 4 1 b の接触箇所を介して、底板 4 に伝わるので、実質的に桁体 3 における受け面積が広くなり、底板 4 が直接的に地面等に載置されたときの耐荷強度を更に向上させることができる。

#### 【0026】

また、嵌合凸部 4 1 は、その水平断面が嵌合凸部 4 1 の上面に向けて小さくなるテーパ部 4 1 a を有する。そのため、嵌合凸部 4 1 の上面視の寸法が桁体 3 の嵌合凹部 3 1 の開口寸法よりも大きくても、嵌合凸部 4 1 の上面自体の寸法は、桁体 3 の嵌合凹部 3 1 の開口寸法と同じか、僅かに小さく、嵌合凸部 4 1 を嵌合凹部 3 1 に押し込めば、嵌合凸部 4 1 を嵌合凹部 3 1 に嵌合させることができる。ここで、テーパ部 4 1 a の傾斜は、0.5° ~ 1.5° であることが好ましい。テーパ部 4 1 a の傾斜が小さ過ぎると、嵌合凸部 4 1 を嵌合凹部 3 1 に押し込み難くなり、テーパ部 4 1 a の傾斜が大き過ぎると、嵌合時に嵌合凸部 4 1 の外側面と嵌合凹部 3 1 の内側面との接触が弱くなり、接合力を小さくなる。そのため、テーパ部 4 1 a の傾斜を上記範囲とすることで、押し込み易い一方で、外れ難くすることができる。なお、嵌合凹部 3 1 の下方開口縁が、丸みを帯びた面取り形状とされることで、嵌合凸部 4 1 を嵌合凹部 3 1 により押し込み易くすることができる。

40

#### 【0027】

50

本実施形態に係るパレット 1 によれば、主体を成すパレット本体 2 や桁体 3 が発泡樹脂製なので、軽量であり、また、桁体 3 の底面に補強材となる底板 4 が設けられたことで、パレット 1 に大きな荷重が載せられた場合でも変形を抑制することができる。また、底板 4 は、桁体 3 の嵌合凹部 3 1 より寸法の大きく、圧縮溝 4 2 を有する嵌合凸部 4 1 によって桁体 3 に接合されるので、容易には外れない。また、底板 4 を設けたことにより、パレット 1 の接地面積が広がるので、例えば、パレット 1 をコンベアに載せても安定的にその姿勢を保持することができる。

#### 【0028】

底板 4 は、パレット本体 2 よりも低発泡倍率の発泡樹脂で成型されてもよい。底板 4 が低発泡倍率の発泡樹脂で成型されることで、パレット 1 自体の耐荷性能をより高めることができる。また、底板 4 は、アスファルトやコンクリート等の地面に置かれることがあり、損傷を受けやすい。そのため、低発泡倍率の発泡樹脂で成型されることで、より高い強度を得ることができる。

#### 【0029】

ここで、上記のように構成されたパレット 1 の耐荷試験を行った。図 6 (a) (b) は、実施例 1、2、比較例 1 ~ 3 のパレットに用いたパレット本体及び桁体の寸法を示す。図 6 (c) (d) は、実施例 1、2 のパレットに用いた底板の寸法を示す。

#### 【0030】

試験では、パレットの長手方向を正面とし、この正面方向に一对のフォークを差し込んで (図 6 (e) の破線)、フォークリフトでパレット及び積載物を持ち上げた。そして、図 6 (f) に示すように、パレットの下面に直線状の定規を当てて、定規とパレット中央位置との鉛直方向の間隔をタワミ量として計測した。タワミ計測は、パレットの背面側から正面側へかけて (図 6 (e) の 方向)、図示した (1) ~ (3) の 3 つのタワミ位置で行った。これらは、いずれもフォーク差し込み方向に直交する方向におけるパレットのタワミである。また、後述する比較例 3 では、パレットの右側面側から左側面側へかけて (図 6 (e) の 方向)、図示した (4) ~ (6) のタワミ位置でも計測を行った。これらは、フォーク差し込み方向におけるパレットのタワミである。なお、いずれの比較例、実施例でも、パレット本体 (桁体) 自体の発泡倍率は 40 倍のものとした。

#### 【0031】

図 7 に示すように、試験では、比較例 1 として、底板を用いていないものを用いた。比較例 2 として、木製の長板をパレット本体の下面に、フォーク差し込み方向に沿って装着したものをを用いた。比較例 3 として、木製の長板をパレット本体の下面に、フォーク差し込み方向と直交する方向に装着したものをを用いた。実施例 1 として、発泡倍率が 30 倍の底板 4 をフォーク差し込み方向と直交する方向に装着したものをを用いた。実施例 2 として、発泡倍率が 40 倍の底板 4 をフォーク差し込み方向と直交する方向に装着したものをを用いた。

#### 【0032】

試験の結果、比較例 1 では、240 kg 以上の荷重でパレット本体が著しく変形して計測不能となった。比較例 2 では、若干の向上が見られたが、360 kg の荷重でパレット本体が大きく変形し、480 kg の荷重で計測不能となった。比較例 3 は、木製の板で補強したため、480 kg の荷重でも変形が僅かで、優れた耐荷性能を示した。これらに対して、図 8 に示すように、実施例 1 では、木製の板を用いた比較例 3 以上の耐荷性能を示した。また、実施例 2 でも、比較例 1 と同等の耐荷性能を示した。これらにより、木製の板より軽い発泡樹脂の底板を用いることで、木製の板と同等以上の耐荷性能が得られることが示された。

#### 【0033】

なお、本考案は、上記実施の形態の構成に限られず、考案の趣旨を変更しない範囲で種々の変形が可能である。また、上記実施の形態においてはパレット 1 の構造をフォークリフトによる荷物の運搬に適用する例を説明したが、他の発泡合成樹脂製の構造物にも適用できることは言うまでもない。

10

20

30

40

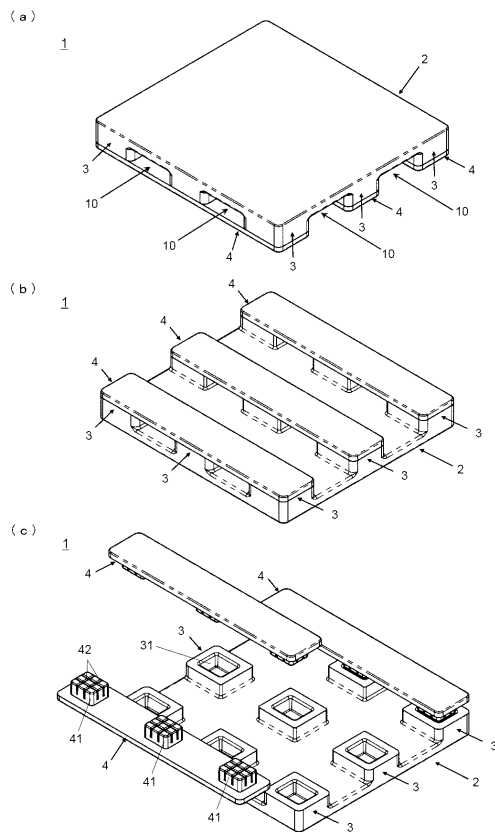
50

## 【符号の説明】

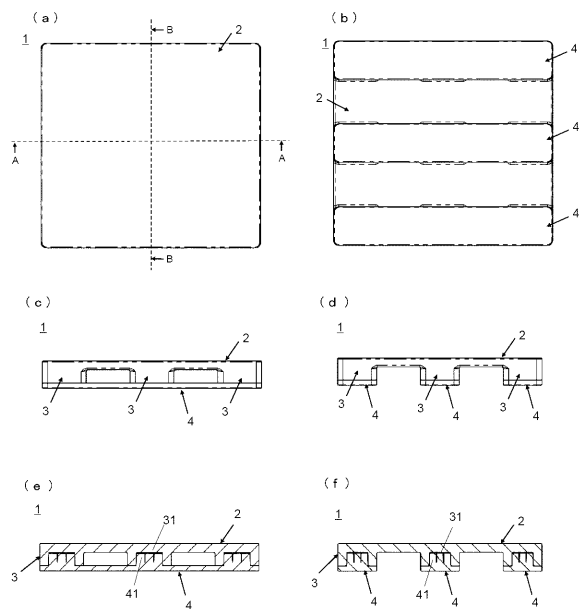
## 【0034】

- 1      パレット
- 2      パレット本体
- 2 2    下面
- 3      桁体
- 3 1    嵌合凹部
- 3 1 a   底面
- 4      底板
- 4 1    嵌合凸部
- 4 1 a   テーパー部
- 4 1 b   上面
- 4 2    圧縮溝

## 【図1】

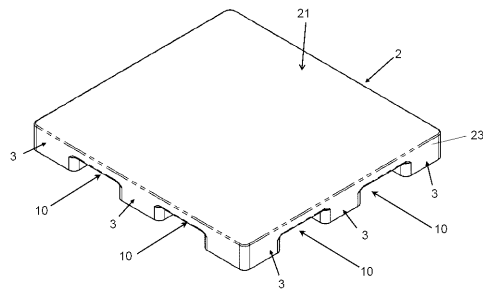


## 【図2】

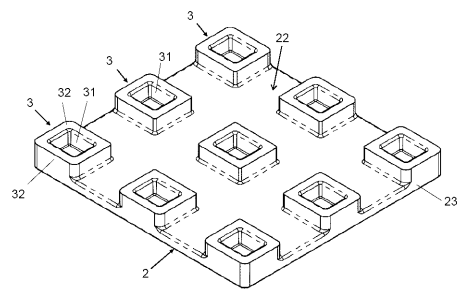


【図 3】

(a)

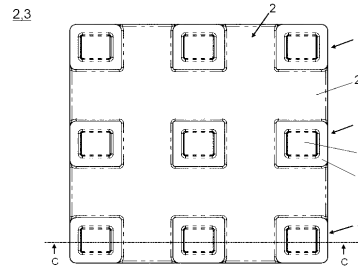


(b)

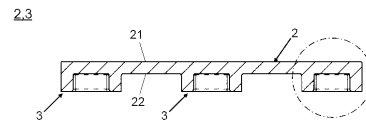


【図 4】

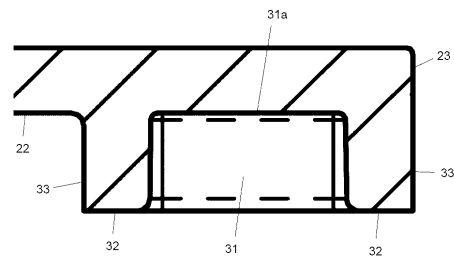
(a)



(b)

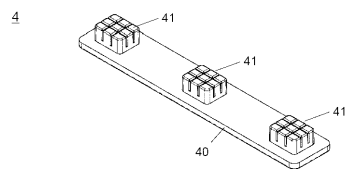


(c)

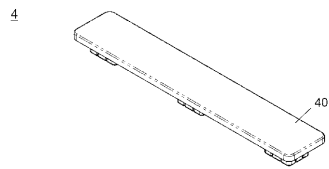


【図 5】

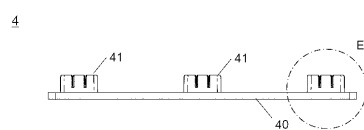
(a)



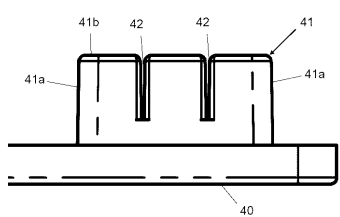
(b)



(c)

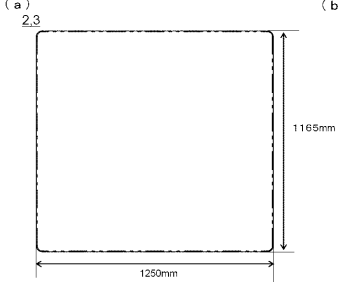


(d)

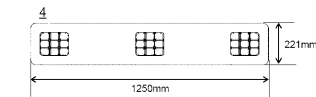


【図 6】

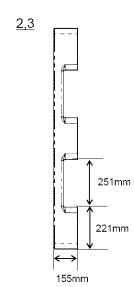
(a)



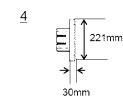
(b)



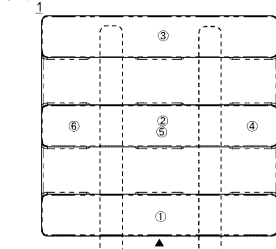
(c)



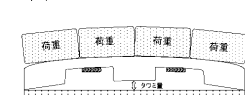
(d)



(e)



(f)





## 【 図 7 】

|   |  |   |  |  |  |   |  |
|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 比較例1<br>(底板なし)                          |  | <div>【 120kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 14 mm</div> <div>② 14 mm</div> <div>③ 14 mm</div>  |  | <div>【 240kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① - mm</div> <div>計測不能</div> <div>③ - mm</div>  |  | <div>【 360kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>計測不能</div> <div>未計測</div>  | <div>【 480kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>計測不能</div> <div>未計測</div>   |
| 比較例2<br>(フオーク<br>差込方向に<br>底板着)          |  | <div>【 120kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 9 mm</div> <div>② 10 mm</div> <div>③ 6 mm</div>  |  | <div>【 240kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 14 mm</div> <div>② 13 mm</div> <div>③ 11 mm</div>   |  | <div>【 360kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 21 mm</div> <div>② 21 mm</div> <div>③ 17 mm</div>  | <div>【 480kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>計測不能</div> <div>未計測</div>   |
| 比較例3<br>(フオーク<br>差込方向と<br>直交方向に<br>底板着) |  | <div>【 120kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 2 mm</div> <div>② 1 mm</div> <div>③ 0 mm</div> <div>④ - mm</div> <div>⑤ - mm</div> <div>⑥ - mm</div> |  | <div>【 240kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 5 mm</div> <div>② 4 mm</div> <div>③ 4 mm</div> <div>④ 10 mm</div> <div>⑤ 13 mm</div> <div>⑥ 10 mm</div> |  | <div>【 360kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 6 mm</div> <div>② 10 mm</div> <div>③ 4 mm</div> <div>④ 14 mm</div> <div>⑤ 15 mm</div> <div>⑥ 14 mm</div> | <div>【 480kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 10 mm</div> <div>② 10 mm</div> <div>③ 6 mm</div> <div>④ 15 mm</div> <div>⑤ 15 mm</div> <div>⑥ 16 mm</div> |

## 【 図 8 】

|                   |  |   |  |   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|---|--|---|--|
| 実施例1<br>(桁体300kg) |  | <div>【 120kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 0 mm</div> <div>② 1 mm</div> <div>③ 0 mm</div> |  | <div>【 240kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 2 mm</div> <div>② 1 mm</div> <div>③ 1 mm</div> |  | <div>【 360kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 5 mm</div> <div>② 2 mm</div> <div>③ 5 mm</div> | <div>【 480kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 10 mm</div> <div>② 8 mm</div> <div>③ 10 mm</div>  |
| 実施例2<br>(桁体400kg) |  | <div>【 120kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 1 mm</div> <div>② 1 mm</div> <div>③ 0 mm</div> |  | <div>【 240kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 4 mm</div> <div>② 3 mm</div> <div>③ 2 mm</div> |  | <div>【 360kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 7 mm</div> <div>② 7 mm</div> <div>③ 6 mm</div> | <div>【 480kg 】</div> <div>タワミ位置と量</div> <div>① 10 mm</div> <div>② 10 mm</div> <div>③ 10 mm</div> |
|                   |  |   |  |   |  |   |  |