

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6728552号
(P6728552)

(45) 発行日 令和2年7月22日 (2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月6日 (2020.7.6)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 27/01 (2006.01)

E O 2 D 27/01

D

E O 4 G 13/02 (2006.01)

E O 4 G 13/02

A

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-115136 (P2017-115136)
 (22) 出願日 平成29年6月12日 (2017.6.12)
 (65) 公開番号 特開2019-2140 (P2019-2140A)
 (43) 公開日 平成31年1月10日 (2019.1.10)
 審査請求日 平成31年2月12日 (2019.2.12)

(73) 特許権者 593089046
 青木あすなろ建設株式会社
 東京都千代田区神田美土代町 1 番地
 (74) 代理人 100093230
 弁理士 西澤 利夫
 (72) 発明者 新井 佑一郎
 東京都港区芝四丁目8番2号 青木あすな
 ろ建設株式会社内
 (72) 発明者 柳田 佳伸
 東京都港区芝四丁目8番2号 青木あすな
 ろ建設株式会社内
 (72) 発明者 寺内 将貴
 東京都港区芝四丁目8番2号 青木あすな
 ろ建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベースモルタル構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンカーボルトの頂部に、ベースモルタル構築用鋼製型枠を取り付け、基礎コンクリートを打設する工程と、

打設された基礎コンクリートと、前記ベースモルタル構築用鋼製型枠に据え付けられた鋼構造物のベースプレートとの間にベースモルタルを構築する工程とを含み、

前記ベースモルタル構築用鋼製型枠は、

アンカーボルトにより緊結される前記鋼構造物のベースプレートと、前記基礎コンクリートとの間にモルタルを充填してベースモルタルを構築するための鋼製型枠であって、

前記鋼製型枠は、平板状の天板と、該天板の外周から垂下し、モルタルの流出を防ぐせき板により構成され、

前記天板には、モルタルを注入するためのモルタル注入口と、アンカーボルトを挿通するためのアンカーボルト挿通穴が形成され、ベースモルタル構築とともに、アンカーボルトの位置決めのためのテンプレートの役割を兼ね備え、

前記ベースモルタルを構築する工程では、前記ベースモルタル構築用鋼製型枠の前記天板のモルタル注入口からモルタルを注入してベースモルタルを構築することを特徴とするベースモルタル構築方法。

【請求項 2】

前記天板の中央部に開口が設けられ、ベースモルタルとベースプレートが接触可能な構造となっていることを特徴とする請求項 1 に記載のベースモルタル構築方法。

10

20

【請求項 3】

前記天板に空気抜き穴が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のベースモルタル構築方法。

【請求項 4】

前記鋼製型枠は、前記天板が正形状であり、前記天板の四辺に前記せき板がそれぞれ溶接接合されて形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のベースモルタル構築方法。

【請求項 5】

前記鋼製型枠は、前記天板が正形状であり、前記天板と前記せき板となる部分が一体となった 1 枚板を曲げ加工し、四隅を溶接接合して形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のベースモルタル構築方法。

10

【請求項 6】

前記鋼製型枠は、等辺山形鋼又は不等辺山形鋼で形成された額縁状の枠の上に、前記天板を溶接接合して形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のベースモルタル構築方法。

【請求項 7】

前記鋼製型枠は、前記鋼構造物の形状に応じて、平面視で四角形、多角形又は円形であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のベースモルタル構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、アンカーボルトにより緊結される鋼構造物のベースプレートと基礎コンクリートの間にモルタルを充填してベースモルタルを構築するための鋼製型枠及びそれを用いたベースモルタル構築方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アンカーボルトを用いた鋼構造物の基礎コンクリートへの定着では、基礎コンクリートを打設する前にアンカーボルト設置と鉄筋の配筋を行っている。一方の鋼構造物は、そのベースプレートに開けられたアンカーボルト挿通穴にアンカーボルトを挿通し、据え付けを行っている。そのため、アンカーボルトの位置精度の要求は高く、一般にアンカーボルト芯から ± 2.5 mm 以内に収める必要がある。

30

【0003】

アンカーボルトの位置精度の要求が高いため、一般に施工段階ではテンプレートと呼ばれる、所定の位置に穴がけられた鋼板や形鋼で構成された枠で、鉄筋配筋時やコンクリート打設時に、アンカーボルトの位置ズレが起こらないようにしている。

【0004】

また、ベースプレートの形状を工夫するなどの方法で、ベースプレート底面の付着性能を高め、一般に要求される精度を緩和し、ベースプレートに形成される穴を大きくとれるようにした構法もある。

【0005】

40

アンカーボルトを用いて据え付けを行う鋼構造物の柱脚部は、基礎コンクリート天端とベースプレートの隙間を埋めるために、無収縮モルタルなどのモルタルの充填を、鋼構造物の据え付け後に、基礎コンクリートとの一体化を図っている。

【0006】

一般に、ベースモルタルの施工は、(1)基礎コンクリート打設、(2)テンプレート除去、(3)レベルモルタル(いわゆる、まんじゅう)の施工、(4)鋼構造物の据え付け、(5)モルタルのための型枠の設置、(6)モルタル注入の順で行う。つまり、テンプレートは除去後に廃棄される。また、モルタルの充填のための型枠の設置と除去も必要となる。

【0007】

一方、アンカーボルトを用いた鋼構造物の露出柱脚の構築にかかわる工程数は多く、現

50

場管理が煩雑である。また、鋼製部品であるテンプレートは、アンカーボルトの位置決めという単一用途となっており、別途モルタルの充填のための型枠が必要となり、モルタルの施工後それを除去する等、材料の無駄も多い。

【0008】

特許文献1では、蝶番で連結された再使用可能な型枠を用い、柱脚工事の省力化を図る方法が示されている。そして、ベースプレートと基礎コンクリートの間に充填されるモルタルとして、無収縮モルタルが用いられている。

【0009】

ところが、この無収縮モルタルは靱性に乏しい材料であり、地震力などの過大な力を受けると、ベースモルタルにひび割れや剥落が発生する。そのため、繰り返しの地震力を受けると、軸力支持能力が低下する。

10

【0010】

充填材である無収縮モルタルにより構成されるベースモルタルが地震等によりひび割れや剥落が発生すると、被災後に補修を行う必要がある。補修作業は、ひび割れが生じたベースモルタルをはつり出し、新たに型枠を構築し、再度モルタルを充填するという方法で行われる。基礎部分の補修は、床や外壁の解体が必要であり、工期や費用面で負担が大きい。

【0011】

また、非特許文献1では、ベースモルタルの剥落防止方法として、ベースモルタルの四隅を鋼板で覆う方法が提示されている。しかし、この方法は、手間やコストの観点から一般に用いられることは少ない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開平10-115091号公報

【非特許文献】

【0013】

【非特許文献1】「鋼構造接合部設計指針」日本建築学会、p.262-263、2012年3月

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、以上のような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、ベースプレートと基礎コンクリートの間に設けられるベースモルタルの施工性をより簡便にするとともに、ベースモルタルの繰返し応力に対する耐久性を向上させることができるベースモルタル構築用鋼製型枠及びそれを用いたベースモルタル構築方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明によれば、上記課題を解決するため、第1に、アンカーボルトにより緊結される鋼構造物のベースプレートと、基礎コンクリートとの間にモルタルを充填してベースモルタルを構築するための鋼製型枠であって、前記鋼製型枠は、平板状の天板と、該天板の外周から垂下し、モルタルの流出を防ぐせき板により構成され、前記天板には、モルタルを注入するためのモルタル注入口と、アンカーボルトを挿通するためのアンカーボルト挿通穴が形成され、ベースモルタル構築とともに、アンカーボルトの位置決めのためのテンプレートの役割を兼ね備えていることを特徴とするベースモルタル構築用鋼製型枠が提供される。

40

【0016】

第2に、上記第1の発明において、前記天板の中央部に開口が設けられ、ベースモルタルとベースプレートが接触可能な構造となっていることを特徴とするベースモルタル構築

50

用鋼製型枠が提供される。

【0017】

第3に、上記第1又は第2の発明において、前記天板に空気抜き穴が設けられていることを特徴とするベースモルタル構築用鋼製型枠が提供される。

【0018】

第4に、上記第1から第3のいずれかの発明において、前記鋼製型枠は、前記天板が正形状であり、前記天板の四辺に前記せき板がそれぞれ溶接接合されて形成されていることを特徴とするベースモルタル構築用鋼製型枠が提供される。

【0019】

第5に、上記第1から第3のいずれかの発明において、前記鋼製型枠は、前記天板が正形状であり、前記天板と前記せき板となる部分が一体となった1枚板を曲げ加工し、四隅を溶接接合して形成されていることを特徴とするベースモルタル構築用鋼製型枠が提供される。

10

【0020】

第6に、上記第1から第3のいずれかの発明において、前記鋼製型枠は、等辺山形鋼又は不等辺山形鋼で形成された額縁状の枠の上に、前記天板を溶接接合して形成されていることを特徴とするベースモルタル構築用鋼製型枠が提供される。

【0021】

第7に、上記第1から第3のいずれかの発明において、前記鋼製型枠は、前記鋼構造物の形状に応じて、平面視で四角形、多角形又は円形であることを特徴とするベースモルタル構築用鋼製型枠が提供される。

20

【0022】

第8に、アンカーボルトの頂部に、上記第1から第7のいずれかの発明のベースモルタル構築用鋼製型枠を取り付け、基礎コンクリートを打設し、打設された基礎コンクリートと、前記ベースモルタル構築用鋼製型枠に据え付けられた前記鋼構造物のベースプレートとの間に前記ベースモルタル構築用鋼製型枠の前記天板のモルタル注入口からモルタルを注入してベースモルタルを構築することを特徴とするベースモルタル構築方法が提供される。

【発明の効果】

【0023】

30

本発明によれば、テンプレートの機能を有する鋼製型枠を用いることで、鋼製型枠をアンカーボルトの頂部に取り付けることにより、アンカーボルトを精度よく位置決めすることができるとともに、モルタル構築用型枠が設置されるため、柱脚工事にかかわる、(1)アンカーボルトの位置決めとは別途のモルタル構築用型枠の配置、(2)モルタル構築用型枠の脱型と廃棄を省略することができる。したがってモルタル構築用型枠にかかわる人件費や材料費、廃棄処分費が削減されるためコストの低減につながる。また、テンプレートや鋼製型枠はそのまま残存させるため、廃棄物の削減にもつながる。

【0024】

また、鋼製型枠がベースモルタルを内部に拘束するため、当該部分の靱性が高まり、繰り返し作用する地震力や風荷重を受けても、荷重伝達性能を損なわない接合部が実現できる。

40

【0025】

さらに、モルタル養生時に、モルタルが鋼製型枠で覆われるため、外気に触れることがなく、乾燥収縮によるひび割れの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】中央部に開口が設けられた正形状の天板を有し、天板にモルタル注入口と空気抜き穴が形成された、本発明の一実施形態の鋼製型枠の構造を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態の鋼製型枠の断面形状を表す図である。

【図3】アンカーフレームにセットされたアンカーボルトに、本発明の一実施形態に係る

50

鋼製型枠を取り付けた状態を表す模式的断面図である。

【図4】アンカーフレームにセットされたアンカーボルトに、本発明の別の実施形態に係る鋼製型枠を取り付けた状態を表す模式的断面図である。

【図5】従来技術で構築された柱脚の接合部が地震等による水平力を受けた際に、ベースモルタルにひび割れが生じた状況を模式的に示す図である。

【図6】正形状の天板とせき板が一体となった展開図状の一枚板を曲げ加工し、本発明の鋼製型枠を製作する方法の説明図である。

【図7】アングル材（形鋼）を用いて製作した鋼製型枠の断面形状を表す図である。

【図8】天板形状が平面視多角形の鋼製型枠を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0027】

以下、本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0028】

図1は本発明の一実施形態のベースモルタル構築用鋼製型枠（以下、単に鋼製型枠とも称する）の構造を示す斜視図、図2は上記鋼製型枠の断面形状を表す図である。

【0029】

この鋼製型枠1は、正形状平板の天板2と、該天板2の外周部（4つの辺）から垂下し、モルタルの流出を防ぐせき板3から構成されている。天板2の中央部には開口4が設けられている。天板2の図1の前方には平面視長方形のモルタル注入のためのモルタル注入口5が形成され、また四隅にはアンカーボルトを挿通するためのアンカーボルト挿通穴6が形成され、さらに適所に図示のような空気抜き穴7が形成されている。空気抜き穴7は、モルタルを隙間なく注入するために設けられている。

20

【0030】

本実施形態の鋼製型枠1は、ベースモルタル構築とともに、アンカーボルト上部のズレを防止し、精度良い位置決めを行うためのテンプレートとしても用いられ、さらに角型鋼管柱の下端に角型のベースプレートを溶接接合した鋼構造物の土台としての役割を行う。

【0031】

ここで、鋼製型枠寸法の例について述べる。一般に露出型柱脚のベースモルタルの厚さは、30～60mm程度である。鋼製型枠の天板は、上部に設置された鋼構造物に作用する曲げおよび軸力を受けた際の支圧を分散させてベースモルタルに伝達させる機能がある。鋼製型枠を構成する天板厚さは、ベースモルタルと鋼製型枠を構成する鋼材の強度バランスから、ベースモルタル厚さの1/7～1/5程度が望ましく、現実的なサイズ範囲では天板厚さが4.5～12mm程度となる。

30

【0032】

また、鋼製型枠を構成するせき板の厚さは、天板厚さと同等か1サイズ薄い程度が望ましい。具体的なサイズの範囲としてせき板厚さは3.2～12mm程度となる。

【0033】

なお、本明細書でモルタルとは、無収縮モルタルを含むセメント配合充填材のことをいう。

【0034】

40

天板2の開口4は、固定する鋼構造物のレベル調整を行うレベルモルタル（いわゆる、まんじゅう）の施工が可能な程度の大きさとなっている。また、この開口4により、レベルモルタルと鋼構造物のベースプレートが接触可能になっている。

【0035】

本実施形態の鋼製型枠1は、図2に模式的に断面図で示すように、開口4が開けられた天板2の周囲にせき板3となる鋼板が溶接接合された構造となっている。せき板3の高さは、モルタルの充填高さと同様もしくはそれ以上とする。せき板3の材質は、平鋼や等辺山形鋼のような形鋼を用いることが考えられるが、モルタルの流出を防止し、モルタル硬化後は地震等による過大な荷重が作用した際に十分拘束できるような強度があるものなら良い。

50

【 0 0 3 6 】

図 3 は、本実施形態の鋼製型枠 1 を、アンカーフレーム 1 1 にセットされたアンカーボルト 1 2 に取り付けられた状態を模式的に表す断面図である。また、図 3 は、鋼構造物の露出型柱脚部に本実施形態の鋼製型枠を取り付けた様子も示している。

【 0 0 3 7 】

柱脚部のアンカーボルト 1 2 の据え付けは、基礎底面の捨てコンクリート（捨てコンとも称される）1 3 が完成した時点で行う。捨てコンクリートの上面に鋼製のベース部材 1 4 を取り付け、このベース部材 1 4 に形鋼で構成されたアンカーフレーム 1 1 を立ち上げる。このアンカーフレーム 1 1 はアンカーボルト 1 2 を仮固定するものである。アンカーフレーム設置完了後、定着板 1 5 及びアンカーボルト 1 2 をアンカーフレーム 1 1 に取り付ける。その後、アンカーボルト上部のズレ防止のために、テンプレートの機能を兼ね備えた鋼製型枠 1 をかぶせ、ナット 1 6 で仮固定する。

10

【 0 0 3 8 】

次に、基礎コンクリート 1 7 を打設する。基礎コンクリート 1 7 の打設には、パイプレンタを用いる。1 8 は基礎コンクリート天端である。

【 0 0 3 9 】

次に、レベルモルタル（図示せず）の施工を行い、その後、鋼構造物の据え付けを行う。図 3 の 1 9 は鋼構造物の鉄骨柱、2 0 はベースプレートである。

【 0 0 4 0 】

次に、本実施形態の鋼製型枠 1 のモルタル注入口 5 からモルタル（無収縮モルタル）を充填することにより、鋼構造物のベースプレート 2 0 と基礎コンクリート 1 7 の間にベースモルタル 2 1 が構築される。

20

【 0 0 4 1 】

本実施形態の鋼製型枠はベースモルタル構築後除去しないで、そのまま残存させる。除去不要な鋼製型枠を用いることにより、ベースモルタルは四方が鋼製の型枠材で拘束された状態になる。これにより、主として水平力が作用した際に生じる、曲げモーメントによるベースモルタルへの支圧応力が分散し、さらにベースモルタルにひび割れが発生したとしても、型枠がベースモルタルを拘束することで、剥落を防止できる。したがって、多数の繰り返し荷重を受ける地震時や暴風時でも充填材部分の靱性が高まり、脆性的な破壊を起こしにくくなることが期待される。

30

【 0 0 4 2 】

一般に地震などで鋼構造物が被災すると、充填材として用いられるモルタルに多数のひび割れや剥落が発生し、その補修には手間と費用が掛かる。これに対し、本実施形態の鋼製型枠を用いると、充填材部分の靱性が高まることにより、地震などで被災した後の補修が不要または大幅に軽減されるため、被災後の構造物の継続使用が迅速かつ容易になる。

【 0 0 4 3 】

ここで、鋼製型枠の効果を確認した実験例として、ベースプレート降伏型要素を持つ柱脚の加力実験を取り上げる。ベースプレート降伏型は、一般的なアンカーボルト降伏型柱脚と比較して、天板に作用する支圧応力が大きい。実験の結果、被災した露出柱脚でよく見られるベースモルタルの剥落は生じず、ベースモルタル部分は元の形状を維持した。これにより、余震や繰り返しの大地震に対する継続使用性能および、被災後の補修性能の高さが実証された。

40

【 0 0 4 4 】

また、一般に充填材として用いられる無収縮モルタルは、表面の乾燥によりひび割れが発生しやすく、養生時に湿潤状態を保つ必要がある。これに対し、本実施形態の鋼製型枠を用いることにより、ベースモルタルは露出せず外気に触れることがないため、乾燥収縮によるひび割れを防止し、施工品質を高めることができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態の鋼製型枠の天板には、テンプレートとしての機能を持たせるため、アンカーボルトを貫通させるアンカーボルト挿入穴が設けられている。このため、本実施

50

形態の鋼製型枠を用いると、１つの部材で、ベースモルタルの構築と、アンカーボルトの精度の良い位置決めを行うことが可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、基礎コンクリート打設の際にバイブレータによるコンクリートの充填を行うため、天板中央部にはバイブレータによる作業が行うことができる程度の開口が明けられていることが望ましい。また、天板の開口を、柱脚のベースプレートと同等に近いサイズとすることで、ベースプレートとベースモルタルが接触し、摩擦によるせん断強度を確保することができる。

【 0 0 4 7 】

上記実施形態では天板に開口を設ける形態の鋼製型枠について述べたが、本発明によれば、図４に示すように、鋼製型枠の天板の中央部に開口４を設けず、鋼構造物を天板上部に載置させることもできる。この場合、天板２にはモルタル注入口５、ボルト穴６、空気抜き穴７のみが明けられた状態となる。その際に、鋼構造物と鋼製型枠の接触面の間に摩擦力を作用させるための摩擦面処理を施すことが望ましい。

【 0 0 4 8 】

図５は、従来の技術で構築された鉄骨建物の露出型柱脚が、地震力等の水平方向の力を受けた場合の状況を示したものである。図５において、２１は基礎コンクリート、２２はベースモルタル、２３はベースプレート、２４はナットである。露出型柱脚は、水平力を受けると、柱下端部には曲げモーメントが生じ、片側が浮き上がった状態になる。従来の技術では、ベースモルタルに柱浮き上がりによる支圧が直接作用するため、被災後に割れや剥落が発生する。本実施形態の鋼製型枠１によれば、このような問題を解消することができる。

【 0 0 4 9 】

以上、本発明を一実施形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施形態に限定されるものではなく、種々の変形、変更が可能である。

【 0 0 5 0 】

例えば、上記実施形態では、鋼製型枠を、開口が明けられた天板の周囲にせき板となる鋼板を溶接接合して製作したが、別の製作方法を用いることにより別の構造とすることができる。

【 0 0 5 1 】

図６は、鋼製型枠製作方法の別の例を示したものである。この例では、天板２よりも大きな鋼板に、天板２に必要となる開口４、モルタル注入口５、アンカーボルト挿通穴６、空気抜き穴７をあけ、四隅を角形に切り欠いている。その後、隅部の角形の切欠きの辺に沿って鋼板を直角に折り曲げ、四隅を溶接接合することで、鋼製型枠１を製作する。このようにすると、１枚の鋼板から型枠が製作できるため、生産性のより向上が期待される。

【 0 0 5 2 】

図７は、鋼製型枠製作方法のさらに別の例を示したものである。この例は、せき板３を等辺山形鋼、不等辺山形鋼などの形鋼（アングル材）で製作したもので、形鋼で製作された額縁状の枠の上に天板２となる鋼板を載せ、溶接もしくはボルトで接合し一体化する。このようにすると、せき板部の強度が高まるため、ベースモルタルを拘束する性能をより高めることができる。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、天板を平面視正方形の角形としたが、図８のように、天板を多角形状にしてもよい。固定する鋼構造物の柱の断面形状が正方形の角形ではなく、多角形の場合、ベースプレートの形状が多角形となることが考えられる。このような状況に対応するため、鋼製型枠もベースプレート形状に合わせた多角形とすることができる。また、鋼製型枠を円形とすることもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

10

20

30

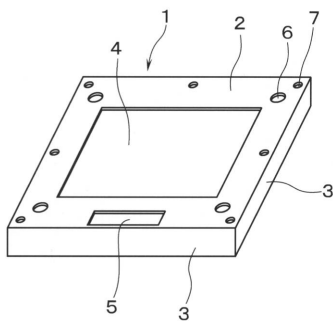
40

50

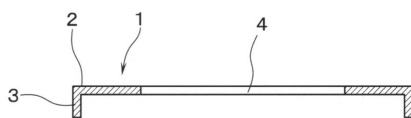
- 1 鋼製型枠
- 2 天板
- 3 せき板
- 4 開口
- 5 モルタル注入口
- 6 アンカーボルト注入穴
- 7 空気抜き穴
- 11 アンカーフレーム
- 12 アンカーボルト
- 13 捨てコンクリート
- 14 ベース部材
- 15 定着板
- 16 ナット
- 17 基礎コンクリート
- 18 基礎コンクリート天端
- 19 鉄骨柱
- 20 ベースプレート
- 21 ベースモルタル

10

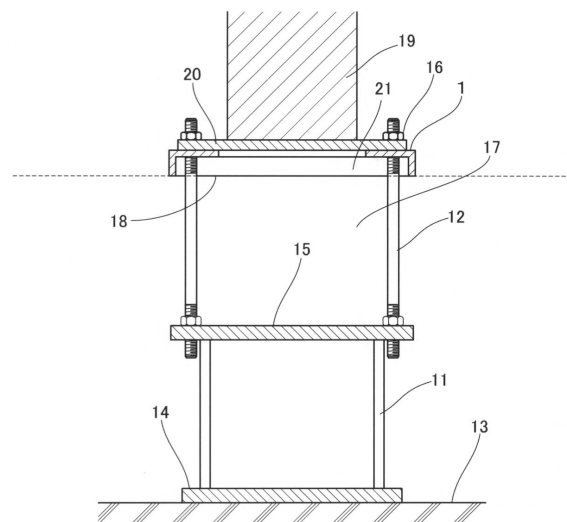
【図1】



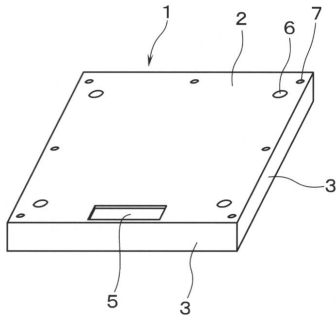
【図2】



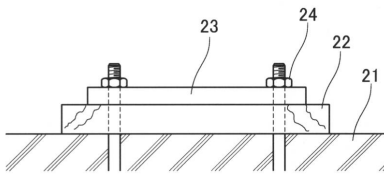
【図3】



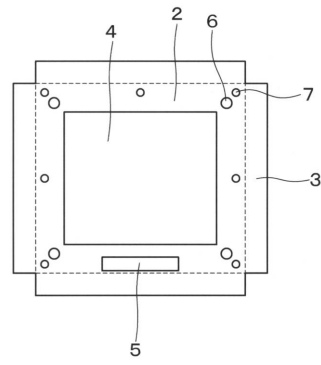
【図 4】



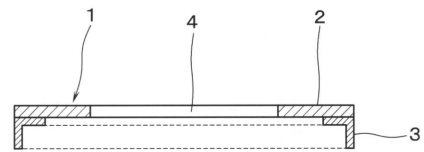
【図 5】



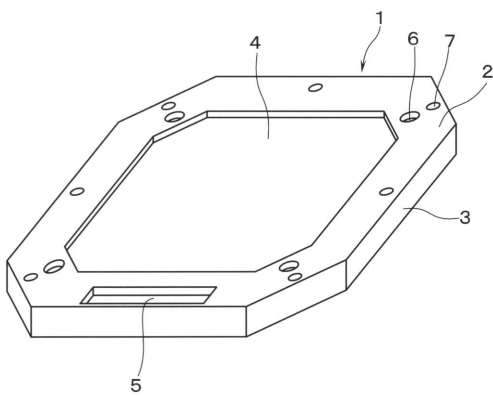
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 特開平08-333973(JP,A)
実開平06-062009(JP,U)
実開昭59-109858(JP,U)
米国特許第05010711(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D 27/01
E04G 13/02