

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年7月28日(28.07.2022)



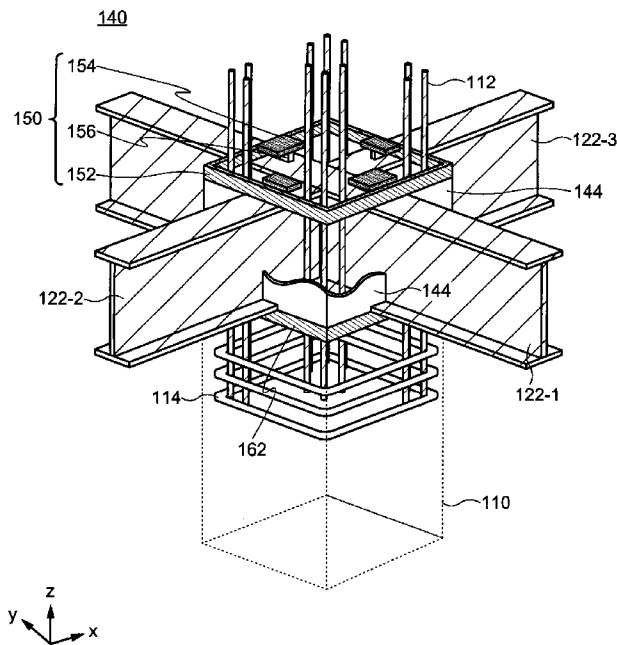
(10) 国際公開番号

WO 2022/158103 A1

- (51) 国際特許分類:
E04B 1/30 (2006.01) *E04B 1/58* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/042645
- (22) 国際出願日: 2021年11月19日(19.11.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-008170 2021年1月21日(21.01.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社フジタ (FUJITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608378 東京都新宿区西新宿四丁目3番22号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: シングラヴィ (SINGH Ravi); 〒1608378 東京都新宿区西新宿四丁目3番22号 株式会社フジタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ (TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京都大田区蒲田5-24-2 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: STRUCTURE BODY AND CONSTRUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 構造体とその施工方法



(57) Abstract: The present invention provides a structure for inhibiting occurrence of defects in joint portions during construction of a structure body having a hybrid structure. This structure body is provided with pillars, joint portions on the pillars, and at least one steel beam coupled to the joint portions. The joint portions each have concrete, a first reinforcement material surrounding the concrete, and a second reinforcement material that surrounds the concrete and is positioned above the first reinforcement material. The first reinforcement material and the second reinforcement material each have a band

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

plate and at least one rib plate. The band plate surrounds the concrete. The at least one rib plate is surrounded by the band plate, is joined to the band plate and the steel beam, and has a main surface disposed in parallel to the vertical direction. The first reinforcement material and/or the second reinforcement material further has at least one protection plate which has a main surface perpendicular to the vertical direction. The protection plate is joined to the rib plate such that the rib plate is disposed between the protection plate and the steel beam.

(57) 要約：ハイブリッド構造を有する構造体の施工時に接合部に不良が発生することを抑制するための構造が提供される。構造体は、柱、柱上の接合部、および接合部に連結される少なくとも一つの鉄骨梁を備える。接合部は、コンクリート、コンクリートを囲む第1の補強材、およびコンクリートを囲み、第1の補強材の上に位置する第2の補強材を有する。第1の補強材と第2の補強材の各々は、バンドプレートと少なくとも一つのリブプレートを有する。バンドプレートはコンクリートを囲む。少なくとも一つのリブプレートは、バンドプレートに囲まれ、バンドプレートと鉄骨梁に接合され、主面が鉛直方向に平行に配置される。第1の補強材と第2の補強材の少なくとも一方はさらに、鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有する。保護プレートは、リブプレートが保護プレートと鉄骨梁の間に配置されるようにリブプレートに接合される。

明 細 書

発明の名称： 構造体とその施工方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態の一つは、建築物に例示される構造体、およびその施工方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、倉庫などの物流施設、事務所ビルやショッピングセンターに例示される商業施設、病院やスポーツセンターなどの広い室内空間が要求される構造体（建築物）において、柱に鉄筋コンクリートを用い、柱と柱を連結する梁として鉄筋コンクリートを含まない鉄骨を用いることが多い。このような柱－梁構造はＲＣ柱－Ｓ梁ハイブリッド構造（以下、単にハイブリッド構造と記す）と呼ばれる。ハイブリッド構造では梁にコンクリートが含まれないため、梁全体を鉄筋コンクリートで施工する構法や鉄骨の梁の両端を鉄筋コンクリートで覆う構法と比較し、より高い天井高さと大きなスパン長さを確保できるだけでなく、短い工期で構造体を低コストで施工することができる。例えば特許文献１には、ハイブリッド構造を有する構造体の柱と梁を連結する接合部にバンドプレートを設けることで、高い耐震性能を有する構造体を提供できることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第５５１８３４６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の実施形態の一つは、ハイブリッド構造を有する構造体の施工時に接合部や柱にひび割れが発生することを抑制するための構造、およびこの構造が適用された構造体を提供することを課題の一つとする。あるいは、本発明の実施形態の一つは、当該構造体の施工方法を提供することを課題の一つ

とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の実施形態の一つは、構造体である。この構造体は、柱、柱上の接合部、および接合部に連結される少なくとも一つの鉄骨梁を備える。接合部は、コンクリート、コンクリートを囲む第1の補強材、およびコンクリートを囲み、第1の補強材の上に位置する第2の補強材を有する。第1の補強材と第2の補強材の各々は、バンドプレートと少なくとも一つのリブプレートを有する。バンドプレートはコンクリートを囲む。少なくとも一つのリブプレートは、バンドプレートに囲まれ、バンドプレートと鉄骨梁に接合され、主面が鉛直方向に平行に配置される。第1の補強材と第2の補強材の少なくとも一方はさらに、鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有する。保護プレートは、リブプレートが保護プレートと鉄骨梁の間に配置されるようにリブプレートに接合される。

[0006] 本発明の実施形態の一つは、構造体の施工方法である。この施工方法は、一対の柱を構築すること、鉄骨梁と鉄骨梁の両端に連結される一対の接合部を有する梁ユニットを、一対の接合部がそれぞれ一対の柱上に位置するように一対の柱に取り付けること、および接合部にコンクリートを打設して鉄骨梁と一対の柱を固定することを含む。一対の接合部の各々は、第1の補強材と第2の補強材を有する。第1の補強材は、上記コンクリートを囲むように構成される。第2の補強材は、上記コンクリートを囲むように構成され、第1の補強材の上に位置する。第1の補強材と第2の補強材の各々は、バンドプレート、および少なくとも一つのリブプレートを有する。バンドプレートは上記コンクリートを囲むように構成される。少なくとも一つのリブプレートは、バンドプレートに囲まれ、バンドプレートと鉄骨梁に接合され、主面が鉛直方向に平行になるように配置される。第1の補強材と第2の補強材の少なくとも一方はさらに、鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有する。保護プレートは、リブプレートが保護プレートと鉄骨梁の間に配置されるようにリブプレートに接合される。

[0007] 本発明の実施形態の一つは、構造体の施工方法である。この施工方法は、柱、柱上の接合部、および接合部に連結される梁ブラケットをそれぞれ有する一对の柱ユニットを構築すること、および一对の柱ユニットの梁ブラケットに鉄骨梁を接続することを含む。一对の接合部の各々は、コンクリート、コンクリートを囲む第1の補強材、およびコンクリートを囲み、第1の補強材の上に位置する第2の補強材を有する。第1の補強材と第2の補強材の各々は、バンドプレートと少なくとも一つのリブプレートを有する。バンドプレートはコンクリートを囲む。少なくとも一つのリブプレートは、バンドプレートに囲まれ、バンドプレートと梁ブラケットに接合され、主面が鉛直方向に平行に配置される。第1の補強材と第2の補強材の少なくとも一方はさらに、鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有する。保護プレートは、リブプレートが保護プレートと梁ブラケットの間に配置されるようにリブプレートに接合される。

発明の効果

[0008] 本発明に係る実施形態により、ハイブリッド構造を有する構造体の施工時に接合部や柱にひび割れが発生することを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態の一つである構造体の模式的斜視図。

[図2]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図3]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図4A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図4B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的側面図。

[図5A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図5B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的端面図。

[図6A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図6B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図6C]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図6D]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図6E]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図7A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図7B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的側面図。

[図8A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図8B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的端面図。

[図9A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図9B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図10]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図11A]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図11B]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図12]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的端面図

。

[図13]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図14]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図15A]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的側面図

。

[図15B]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的側面図

。

[図16]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図17]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図18A]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的側面図

。

[図18B]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的側面図

。

[図19]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図20]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図21]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式的斜視図

。

[図22A]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的斜視図。

[図22B]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的上面図。

[図23]本発明の実施形態の一つである構造体の一部の模式的側面図。

[図24A]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式側面図。

[図24B]本発明の実施形態の一つである構造体の施工方法を示す模式側面図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の各実施形態について、図面等を参照しつつ説明する。ただし、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0011] 図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状などについて模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。符号が付された要素の一部を表記する際には、符号に小文字のアルファベットが添えられる。同一または類似の構造を有する複数の要素をそれぞれ区別して表記する際には、符号の後にハイフンと自然数を付す。同一または類似の構造を有する複数の要素を纏めて表記する際には、符号のみを用いる。

[0012] 以下、「ある構造体が他の構造体から露出するという」という表現は、あ

る構造体の一部が他の構造体によって覆われていない態様を意味し、この他の構造体によって覆われていない部分は、さらに別の構造体によって覆われる態様も含む。

[0013] 以下、コンクリートとは、原料の一つであるセメントが水と反応して生成する水和物が硬化し、流動性を示さないものを指す。一方、セメントと水を含む混合物が完全に硬化せずに流動性を有する状態はレディーミクストコンクリート（生コンクリートとも呼ばれる）と記す。

[0014] <第1実施形態>

本実施形態では、本発明の実施形態の一つである構造体100の構造について説明する。以下に示す図面においては、便宜上、水平面を x y 平面とし、 x y 平面に垂直な鉛直方向が z 軸であるとして説明を行う。

[0015] 1. 構造体の構造

構造体100の全体の模式的斜視図を図1に示す。図1に示すように、構造体100は、鉛直方向（ z 方向）に延伸する複数の柱110、柱110に連結され、水平方向に延伸する複数の梁120、および梁120の上に設けられる床スラブ170を基本的な構成として備える。図1では、見やすさを考慮し、床スラブ170は一部のみが示されている。

[0016] 2. 柱

柱110の数は4以上であれば特に制約はなく、構造体100の大きさや形状に応じ、その数や配置を適宜決定すればよい。柱110は図示されない杭の上に設けられ、基礎梁と接続される。柱110の形状（ x y 平面における端面形状）も任意であり、四角形、円形、楕円形などから適宜選択すればよい。柱110の長さも構造体100の大きさ、各階層の高さに応じて適宜設計される。

[0017] 図2と図3に梁120と柱110の接合部140の斜視図を示す。図2と図3は、それぞれ接合部140を上と下から観察した斜視図である。これらの図に示すように、柱110は鉛直方向に延伸する複数の柱主筋112、柱主筋を囲むように水平方向に延伸する複数の帯筋114などの鉄骨ユニット

を備え、この鉄骨ユニットが図示しないコンクリートに埋め込まれる。柱主筋 112 は鉛直方向において接合部 140 を貫通する。

[0018] 3. 梁

各梁 120 は一对の柱 110 と接続される。構造体 100 に設けられる梁 120 の少なくとも一つは、鉄骨梁である。すなわち、構造体 100 に設けられる梁 120 の少なくとも一つは鉄骨 122 を有する鉄骨梁であり、その両端部が柱 110 上の接合部 140 を介して柱 110 に接合される。図示しないが、梁 120 のうち、一部は全体が鉄筋コンクリートで構成された鉄筋コンクリート梁（RC 梁）でもよく、あるいは鉄骨、および鉄骨の両端を覆う鉄筋コンクリートで構成された梁（ハイブリッド梁）でもよい。例えば、スパンの短い梁 120（図 1 では、y 方向に延伸する梁 120）に RC 梁またはハイブリッド梁を用い、スパンの長い梁 120（図 1 では x 方向に延伸する梁）に鉄骨梁を用いてもよい。鉄骨梁は RC 梁やハイブリッド梁よりも軽量であるため、スパンの長い梁 120 に鉄骨梁を用いることで、構造体 100 内部に広い室内空間を確保しつつ、構造体 100 に高い強度を付与することができる。以下、梁 120 が鉄骨梁である場合について説明する。

[0019] 梁 120 を構成する鉄骨 122 は鉄を含み、その端面形状は H 型形状、I 型形状、T 型形状、L 型形状などでもよい。鉄骨 122 は、長手方向に垂直な端面が円、または正方形や長方形を含む多角形を有する鋼管でもよい。典型的には、図 2 や図 3 に示すように、端面（x y 平面に垂直な端面）が H 形状を有する H 鋼を用いることができる。H 鋼を用いる場合には、ウェブを挟む二つのフランジが水平面と平行になるように鉄骨 122 が配置される。各梁 120 の鉄骨 122 は、少なくとも一部が接合部 140 に挿入されるように配置される。図示しないが、鉄骨 122 は組み合わされた複数の斜材が上弦材と下弦材で挟まれた構造を有するトラス梁でもよい。

[0020] 4. 床スラブ

床スラブ 170 は各層の床面を構成する鉄筋コンクリートであり、梁 120 の上に設けられる。床スラブ 170 は各階層に設けてもよく、あるいは一

部の階層には設けなくてもよい。詳細な説明は割愛するが、床スラブ１７０は、床面を形成するデッキプレート、およびデッキプレート上に設けられる鉄筋トラスやスラブ筋を含む鉄筋ユニットを含み、デッキプレート上に鉄筋ユニットを埋め込むようにコンクリートを打設することで施工することができる。

[0021] ５．接合部

５－１．全体構造

接合部１４０は、梁１２０と柱１１０および梁１２０同士を連結する機能を有するユニットであり、柱１１０上に配置される。接合部１４０は、構造体１００の構造や柱１１０の配置位置に応じて二つ、三つ、四つ、またはそれ以上の梁１２０を互いに連結する。図２と図３では、四つの梁１２０を一つの柱１１０に連結するための接合部１４０が示されている。この場合、四つの梁１２０をそれぞれ一つの鉄骨１２２で構成してもよく、あるいは図２と図３に示すように、互いに対向する二つの梁１２０を接合部１４０を貫通する一つの鉄骨１２２－１で構成し、鉄骨１２２－１に交差する二つの鉄骨１２２－２と１２２－３を鉄骨１２２－１と溶接および／またはボルト留めなどによって固定してもよい。

[0022] 接合部１４０は、後述するように柱主筋１１２の一部と鉄骨１２２の一部を埋め込むコンクリート１４２を含み、さらにこのコンクリート１４２の上部と下部をそれぞれ囲むように構成される補強材１５０、１６０の少なくとも一つを含む。接合部１４０は補強材１５０、１６０の両者を有してもよい。補強材１５０、１６０はコンクリート１４２と接し、接合部１４０の外面の一部を構成する。

[0023] 接合部１４０は、さらに任意の構成として、コンクリート１４２の側面を覆うように設けられる囲み板１４４を含んでもよい。囲み板１４４は鉄などの金属を含む板状の部材であり、コンクリート１４２、鉄骨１２２、および補強材１５０と１６０の少なくとも一方と接するように設けられる。囲み板１４４を設けることで、コンクリート１４２を拘束し接合部１４０の耐力を

向上させることができ、また、施工時に型枠を省略することができ、施工性が向上する。

[0024] 5-2. 補強材

(1) 補強材 160

図4Aと図4Bに接合部140の上面図と側面図を、図5Aに補強材160の一部の斜視図を、図4Aの鎖線A-A'に沿った端面の模式図を図5Bに示す。理解の促進のため、図4Aでは囲み板144や補強材150は示されておらず、図4Bでは囲み板144は一部だけが示されている。また、図5Aではコンクリート142は図示されていない。これらの図に示すように、補強材160は、コンクリート142を囲むバンドプレート162、バンドプレート162に囲まれ、バンドプレート162に接合される少なくとも一つのリブプレート166、リブプレート166に接合される少なくとも一つの保護プレート164を含む。

[0025] バンドプレート162は環状形状を有し、鉄などの金属を含む。接合部140に設けられるコンクリート142の少なくとも一部は、バンドプレート162の環状形状が形成する空間内に位置する。バンドプレート162は、接合部140においてせん断抵抗部材として機能し、構造体100の荷重に起因する接合部140や柱110に含まれるコンクリートのひび割れを防止する。また、鉄骨122の梁120から柱110に力が伝達される際に、バンドプレート162が支圧力を負担する。これにより、柱110のひび割れを抑制することができ、コンクリート142の支圧破壊を防止することができる。

[0026] リブプレート166は、鉄などの金属を含む板状の部材である。リブプレート166は、少なくとも一部がコンクリート142内に埋め込まれるように配置される(図5B)。リブプレート166はバンドプレート162に囲まれ、バンドプレート162の内側の側面に溶接またはボルト留めによって接合される(図4A、図5A)。リブプレート166はさらに、その主面166aが鉛直方向に平行となり、バンドプレート162との接合位置からバ

ンドプレート 162 の内側に向けて延伸するように配置される（図 5 A）。リブプレート 166 は一つの鉄骨 122 と重なり、溶接またはボルト留めによって鉄骨 122 に固定される。鉄骨 122 が H 鋼またはトラス梁である場合、リブプレート 166 はそれぞれ下側のフランジと下弦材に固定される。これにより、バンドプレート 162 がリブプレート 166 を介して鉄骨 122 と一体化されるため、リブプレート 166 がバンドプレート 162 の面外せん断抵抗部材として機能する。すなわち、リブプレート 166 は、コンクリート 142 を面外方向において拘束しているバンドプレート 162 を拘束し、バンドプレート 162 の孕みを抑制することによって、鉄骨 122 と柱 110 との間の分離を防止することができる。

[0027] 少なくとも一つのリブプレート 166 は複数のリブプレート 166 を含んでもよく、例えば柱 110 に接合される梁 120 と同数のリブプレート 166 を含むことができる。例えば四つのリブプレート 166 を設ける場合、互いに対向する一对のリブプレート 166 を結ぶ直線が互いに対向する他の一对のリブプレート 166 を結ぶ直線と交差するよう、リブプレート 166 を対応する鉄骨 122 に重ねて接合すればよい。

[0028] 上述したように、補強材 160 はさらに少なくとも一つの保護プレート 164 を備える（図 3、図 4 A から図 5 B）。保護プレート 164 も鉄などの金属を含む板状部材であり、その主面 164 a が水平方向と平行になるよう、リブプレート 166 に溶接および／またはボルト留めによって接合される。したがって、リブプレート 166 の主面 166 a と保護プレート 164 の主面 164 a は互いに直交する。保護プレート 164 もバンドプレート 162 に囲まれ、保護プレート 164 と鉄骨 122 の間にリブプレート 166 が位置するように配置される。保護プレート 164 は接合部 140 の最も下に位置するため、柱 110 と接し、かつ、コンクリート 142 に埋め込まれる（図 4 B、図 5 B）。

[0029] 少なくとも一つの保護プレート 164 も複数の保護プレート 164 を含むことができる。この場合、複数のリブプレート 166 の各々に一つの保護プ

レート 164 を設ければよい。リブプレート 166 と同様、四つの保護プレート 164 を設ける場合、互いに対向する一对の保護プレート 164 を結ぶ直線が、互いに対向する他の一对の保護プレート 164 を結ぶ直線と交差するように保護プレート 164 を配置することができる。したがって、柱 110 に四つの梁 120 が接合される場合では、各保護プレート 164 が対応する鉄骨 122 と重なることができる（図 4 A）。

[0030] ここで、補強材 160 は、 z 方向において、鉄骨 122 の下面からバンドプレート 162 の下端までの距離が、鉄骨 122 の下面から保護プレート 164 の下端までの距離よりも小さくなるように構成される。例えば、補強材 160 は、リブプレート 166 の高さ（ z 方向における長さ） H_2 と保護プレート 164 の厚さ（ z 方向における長さ） T_1 の和がバンドプレート 162 の高さ H_1 よりも大きくなるように構成される（図 5 B）。リブプレートの高さ H_2 はバンドプレート 162 の高さ H_1 より小さくても大きくてもよい。このように補強材 160 を構成することで、接合部 140 を柱 110 上に配置する際、柱 110 に最も近い部分がバンドプレート 162 やリブプレート 166 ではなく保護プレート 164 となる。詳細は後述するが、バンドプレートの高さ H_1 、リブプレート 166 の高さ H_2 、保護プレート 164 の厚さ T_1 が上述した関係を満たすことにより、柱 110 上に接合部 140 を設ける際に柱 110 と接合部 140 が当接する部分が水平方向に平行な保護プレート 164 の主面 164 a となるため、当接時の衝撃が分散され、その結果、柱 110 のひび割れを効果的に防止することができる。したがって、柱 110 の交換や補修が不要となり、このことは構造体 100 の品質の向上、施工するためのコストの低減に寄与する。

[0031] 保護プレート 164 は、バンドプレート 162 と溶接やボルト留めなどによって固定されてもよいが、図 5 A や図 5 B に示すように、バンドプレート 162 から離隔してもよい。後者の場合、図 4 A に示すように、 z 方向においてバンドプレート 162 と保護プレート 164 が互いに重ならないように補強材 160 を構成してもよい。バンドプレート 162 と保護プレート 16

4を直接接合せず、互いに離隔するように配置することで、接合部140の施工時において保護プレート164に加えられる衝撃が直接バンドプレート162に伝わらず、リブプレート166が緩衝材として機能するため、バンドプレート162の変形や破損を防止することができる。

[0032] 保護プレート164の形状、すなわち、 xy 平面における主面164aの形状に制約はない。好ましくは、リブプレート166の先端、すなわち、バンドプレート162との接合部に対して反対側のリブプレート166の端部が鉛直方向において保護プレート164によって覆われるように保護プレート164の大きさと形状が選択される。例えば図6Aに示すように、保護プレート164の形状は矩形でもよく、図示しないが正方形、三角形、あるいは5つ以上の角を有する多角形でもよい。あるいは図6B、図6Cに示すように台形でもよく、図6Dや図6Eに示すように、楕円でも円でもよい。あるいは、図示しないが、保護プレート164は xy 平面における輪郭が直線と曲線によって構成される形状を有してもよい。

[0033] (2) 補強材150

図7Aと図7Bに接合部140の上面図と側面図を、図8Aに補強材160の一部の斜視図を、図7Aの鎖線B-B'に沿った端面の模式図を図8Bに示す。図7Bでは、補強材150とともに補強材160も示されている。理解の促進のため、図7Bでは囲み板144は一部だけが示されている。また、図8Aではコンクリート142は図示されていない。これらの図に示すように、補強材150は、コンクリート142を囲むように構成されるバンドプレート152、バンドプレート152に囲まれ、バンドプレート152に接合される少なくとも一つのリブプレート156、リブプレート156に接合される少なくとも一つの保護プレート154を含む。

[0034] バンドプレート162と同様、バンドプレート152も環状形状を有し、鉄などの金属を含む。バンドプレート152は、鉄骨122と交差するよう鉄骨122の上に配置される。コンクリート142の少なくとも一部は、バンドプレート152の環状形状が形成する空間内に位置する(図8B)。バ

ンドプレート 152 はバンドプレート 162 と同一の形状を有していてもよい。バンドプレート 152 も接合部 140 のせん断抵抗部材として機能し、構造体 100 の荷重に起因する接合部 140 のひび割れを防止する。また、鉄骨 122 の梁 120 から柱 110 に力が伝達される際に、バンドプレート 152 が支圧力を負担する。これにより、柱 110 のひび割れを抑制することができ、コンクリート 142 の支圧破壊を防止することができる。

[0035] リブプレート 156 も鉄などの金属を含む板状の部材である。リブプレート 156 の少なくとも一部は、コンクリート 142 内に埋め込まれる（図 8 B）。リブプレート 156 は、バンドプレート 152 に囲まれ、バンドプレート 152 の内側の側面に溶接および／またはボルト留めによって接合される。リブプレート 156 はさらに、その主面 156 a が鉛直方向に平行となり、バンドプレート 152 との接合位置からバンドプレート 152 の内側に向けて延伸するように配置される。リブプレート 156 は一つの鉄骨 122 と重なり、溶接および／またはボルト留めによって鉄骨 122 に固定される。鉄骨 122 が H 鋼である場合、リブプレート 156 は上側のフランジに固定される。これにより、バンドプレート 152 がリブプレート 156 を介して鉄骨 122 と一体化されるため、リブプレート 156 がバンドプレート 152 の面外せん断抵抗部材として機能する。すなわち、リブプレート 166 は、コンクリート 142 を面外方向において拘束しているバンドプレート 152 を拘束し、バンドプレート 152 の孕みを抑制することによって、鉄骨 122 とその上に設けられる柱 110 との間の分離を防止することができる。

[0036] 少なくとも一つのリブプレート 156 は複数のリブプレート 156 を含んでもよく、例えば柱 110 に接合される梁 120 と同数のリブプレート 156 を含むことができる。例えば四つのリブプレート 156 を設ける場合、互いに対向する一对のリブプレート 156 を結ぶ直線が互いに対向する他の一对のリブプレート 156 を結ぶ直線と交差するよう、リブプレート 156 を対応する鉄骨 122 に重ねて接合すればよい。

[0037] 補強材 160と同様、補強材 150も少なくとも一つの保護プレート 154を備える（図3、図7Aから図8B）。保護プレート 154も鉄などの金属を含む板状部材であり、その主面 154aが水平方向と平行になるよう、リブプレート 156に溶接および／またはボルト留めによって接合される（図8A）。したがって、リブプレート 156の主面 156aと保護プレート 154の主面 154aは互いに直交する。保護プレート 154もバンドプレート 152に囲まれ、保護プレート 154と鉄骨 122の間にリブプレート 156が位置するように配置される。保護プレート 154は、接合部 140の最も上に位置する。このため、第2実施形態で述べるように、接合部 140の上に柱 110を固定する際に使用されるコンクリートやモルタルなどのグラウトに埋め込まれる。なお、保護プレート 154は接合部 140内のコンクリート 142と接してもよい。

[0038] 少なくとも一つの保護プレート 154も複数の保護プレート 154を含むことができる。この場合、複数のリブプレート 156の各々に一つの保護プレート 154を設ければよい。リブプレート 156と同様、四つの保護プレート 154を設ける場合、互いに対向する一对の保護プレート 154を結ぶ直線が、互いに対向する他の一对の保護プレート 154を結ぶ直線と交差するように保護プレート 154を配置することができる。したがって、柱 110に四つの梁 120が接合される場合、各保護プレート 154が対応する鉄骨 122と重なることができる（図7A）。

[0039] ここで、補強材 150は、z方向において、鉄骨 122の上面からバンドプレート 152の上端までの距離が、鉄骨 122の上面から保護プレート 154の上端までの距離よりも小さくなるように構成される。例えば、補強材 150は、リブプレート 156の高さ（z方向における長さ） H_4 と保護プレート 154の厚さ（z方向における長さ） T_2 の和がバンドプレート 152の高さ H_3 よりも大きくなるように構成される（図8B）。このように補強材 160を構成することで、接合部 140の上にさらに新たに上層階の柱 110を配置する際、上層階の柱 110に最も近い部分がバンドプレート 152や

リブプレート 156 ではなく保護プレート 154 となる。詳細は後述するが、バンドプレートの 152 の高さ H_3 、リブプレート 156 の高さ H_4 、保護プレート 154 の厚さ T_2 が上述した関係を満たすことにより、上層階の柱 110 が当接する部分が水平方向に平行な保護プレート 154 の主面 154a となるため、接合部 140 や上層階の柱 110 のひび割れを効果的に防止することができる。その結果、上層階の柱 110 や接合部 140 の交換や補修が不要となり、このことは構造体 100 の品質の向上、施工するためのコストの低減に寄与する。

[0040] なお、バンドプレート 152 の高さ H_3 、またはリブプレート 156 の高さ H_4 と保護プレート 164 の厚さ T_2 の和は、床スラブ 170 の厚さ（ z 方向における長さ）よりも小さいことが好ましい。これにより、リブプレート 156 や保護プレート 164 を床スラブ 170 内に埋め込むことができ、床全体をフラットにすることができる。

[0041] 保護プレート 154 は、バンドプレート 152 と溶接および／またはボルト留めによって固定されてもよいが、図 8A や図 8B に示すように、バンドプレート 152 から離隔してもよい。後者の場合、図 7A に示すように、 z 方向においてバンドプレート 152 と保護プレート 154 は重ならないように補強材 150 を構成してもよい。バンドプレート 152 と保護プレート 154 を直接接合せず、互いに離隔するように配置することで、接合部 140 上に上層階の柱 110 を設置する際、保護プレート 154 に加えられる衝撃が直接バンドプレート 152 に伝わらず、リブプレート 156 が緩衝材として働くため、バンドプレート 152 の変形、接合部 140 や上層階の柱 110 の破損を効果的に防止することができる。

[0042] 保護プレート 154 の形状、すなわち、 xy 平面における主面 154a の形状に制約はなく、保護プレート 164 と同様、種々の形状を取ることができる。この点についての説明は保護プレート 164 と同様であるため、割愛する。

[0043] 図 22A と図 22B にそれぞれ示す模式的斜視図と上面図、およびバンド

プレート 152 の内側から見た模式的側面図である図 23 から理解されるように、補強材 150 はさらに、より強固に鉄骨 122 と固定するための構成としてベースプレート 158 を有してもよい。ベースプレート 158 もバンドプレート 152 の環状形状が形成する空間内に位置し、バンドプレート 152 の側面とリブプレート 156 に溶接および／またはボルト留めによって固定される。ベースプレート 158 は、その主面の法線が鉛直方向となるようにリブプレート 156 の下に配置される。ベースプレート 158 には、ボルト 159 のネジ部が貫通するボルト孔が設けられ、ボルト 159 を用いて鉄骨 122 にベースプレート 158 を固定することができる。

[0044] 図 23 に示すように、補強材 160 もベースプレート 168 を有してもよい。ベースプレート 158 と同様、バンドプレート 162 の環状形状が形成する空間内に位置し、バンドプレート 162 の側面とリブプレート 166 に溶接および／またはボルト留めによって固定される。ベースプレート 168 は、その主面の法線が鉛直方向となるようにリブプレート 166 の上に配置される。ベースプレート 168 には、ボルト 169 のネジ部が貫通するボルト孔を設けることができ、ボルト 169 を用いて鉄骨 122 にベースプレート 168 を固定することができる。なお、ボルト 169 の向きはボルト 159 の向きと同一でもよく、反対でもよい。補強材 160 と 150 に上述し構成を有するベースプレート 168、158 をそれぞれ設けて鉄骨 122 に固定することで、構造体 100 の施工時にベースプレート 168、158 の位置ずれを防止することができる。

[0045] 6. 変形例

上述した例では、囲み板 144 が補強材 150、160、および鉄骨 122 から露出したコンクリート 142 の側面を覆うように設けられ、コンクリート 142 の鉛直方向に平行な隣接する面の間で連続する（図 2 参照）。接合部 140 の構造はこれに限られず、囲み板 144 に替わり、接合部 140 は、鉄骨 122 と重なる部分のコンクリート 142 を選択的に覆い、他の部分を露出するスティフナー 145 を含んでもよい。スティフナー 145 は、

例えば鉄骨 1 2 2 が H 鋼である場合、上下のフランジの間のコンクリート 1 4 2 を覆い、他の部分を露出するように設けることができる（図 9 A）。この場合、接合部 1 4 0 の強度を維持するため、接合部 1 4 0 内に柱主筋 1 1 2 を囲む複数の横補強筋 1 4 6 を設けてもよい。横補強筋 1 4 6 は鉄骨を貫通する環状鉄筋である。横補強筋 1 4 6 は一つの鉄筋で構成してもよく、あるいは図 9 B に示すように、L 字形状を有する複数の鉄筋を組み合わせ、これらを互いに溶接などによって接合して形成してもよい。接合部 1 4 0 において、横補強筋 1 4 6 もコンクリート 1 4 2 に埋設される。

[0046] あるいは図 1 0 に示すように、横補強筋 1 4 6 とともに、あるいは横補強筋 1 4 6 の代わりに複数の差し筋 1 4 8 を用いてもよい。差し筋 1 4 8 は、互いに直交する二つの鉄骨 1 2 2 の間に配置される複数の柱主筋 1 1 2 を囲む U 字形状を有する鉄筋であり、各差し筋 1 4 8 も互いに直交する二つの鉄骨 1 2 2 の間に配置される。

[0047] 第 2 実施形態で詳述するように、構造体 1 0 0 の施工は、例えば梁 1 2 0 などが接続された接合部 1 4 0 を柱 1 1 0 上に固定することで行うことができる。この工程では、接合部 1 4 0 はクレーンなどの揚重機で吊り上げられて所定の場所に設置されるが、この時、柱 1 1 0 または接合部 1 4 0 に大きな衝撃が加わることがあり、その結果、柱 1 1 0 または接合部 1 4 0 が破損することがある。このような破損が生じると、柱 1 1 0 や接合部 1 4 0 の強度が低下するのみならず、破損の修復が必要となり、破損の程度によっては柱 1 1 0 や接合部 1 4 0 の交換作業が必要となる。このことは、工期の遅延や施工コストの増大の原因となる。

[0048] しかしながら、補強材 1 5 0、1 6 0 にそれぞれ保護プレート 1 5 4、1 6 4 を設けることで、柱 1 1 0 または接合部 1 4 0 に加えられる衝撃を緩和することができるため、施工時に柱 1 1 0 と接合部 1 4 0 の衝突に起因する不良発生を防止することができる。したがって、本発明の実施形態を適用することにより、工期遅延や施工コストの増大を招くことなく、ハイブリッド構造を有する構造体 1 0 0 を施工することが可能となる。

[0049] <第2実施形態>

本実施形態では、構造体100の施工方法の一例について、図11Aから図21、図24A、図24Bを用いて説明する。第1実施形態で述べた構成と同様または類似する構成については説明を割愛することがある。

[0050] まず、地面に打ち付けられた杭180上に柱110-1を設置する（図11A、図11B）。杭180の杭頭には、それぞれ複数の杭頭定着筋182が設けられ、これらの杭頭定着筋182が挿入できるように構成される柱110-1が杭180上に設けられる。具体的には、図12の模式的端面図に示すように、各柱110-1には、柱主筋112と重なるように柱主筋112の下に開口が形成され、開口にスリーブ継手116が設けられる。杭頭定着筋182をこの開口とスリーブ継手116に挿入した後、柱110-1の側面からスリーブ継手116に達するグラウト注入口118にレディーミクストコンクリートやモルタルなどのグラウトを注入し、硬化させることで杭180と柱110-1が固定される。

[0051] 引き続き、梁ユニット190-1、すなわち、接合部140が両端に接合された鉄骨122-1を予め作製し、これをクレーンなどの揚重機を用いて吊り上げ、二つの接合部140が一对の柱110-1の上に位置するように移動する（図13）。各接合部140には、一对の接合部140を連結する鉄骨122-1のほか、鉄骨122-2（後述）と接続されるように構成される一つまたは複数の梁ブラケット124が接合されていてもよい。各梁ブラケット124は、その延伸方向が他の梁ブラケット124または鉄骨122-1の延伸方向と交差するように設けられる。その後、梁ユニット190を徐々に降下し、柱主筋112が接合部140を貫通するように接合部140を柱110-1の上に設置する（図14）。

[0052] この時の接合部140を中心とする模式的側面図を図15A、図15Bに示す。これらの図では、見やすさを考慮し、囲み板144は一部だけが示されている。図15Aに示すように、接合部140には、バンドプレート162や保護プレート164などによって構成される補強材160、およびバン

ドプレート 152 や保護プレート 154 などによって構成される補強材 150 が設けられる。補強材 160、150 は上述したベースプレート 168、158 を有してもよく、この場合、ボルト 169、159 によって鉄骨 122-1 や梁ブラケット 124 と補強材 160、150 が固定される。図 15A の矢印で示すように、接合部 140 内を柱主筋 112 が貫通するように梁ユニット 190 を徐々に降下させ、柱 110-1 上に接合部 140 を設置する（図 15B）。あるいは、図 24A、図 24B に示すように、接合部 140 を柱 110-1 上に設けた後に補強材 150 を設置してもよい。すなわち、補強材 150 は設けられず、補強材 160 が設けられた梁ユニット 190 を柱 110-1 上に設置する。その後、補強材 150 を梁ユニット 190 上に設置してもよい。補強材 150 がベースプレート 158 を備える場合には、補強材 150 を梁ユニット 190 上に設置した後、ボルト 159 によって補強材 150 が鉄骨 122-1 や梁ブラケット 124 と固定される。

[0053] 梁ユニット 190 を設置する際、揚重機の操作や施工時の外部環境によっては、必ずしも十分に低い速度で梁ユニット 190 を柱 110-1 上に降下することができない場合がある。比較的大きな速度で梁ユニット 190 を柱 110-1 に降下させると、強い衝撃が柱 110-1 に加えられ、柱 110-1 のコンクリートの強度がこの衝撃に耐えることができないと、柱 110-1 が破損して不良が発生する。

[0054] しかしながら、接合部 140 に補強材 160 を配置することにより、接合部 140 が柱 110-1 と当接する部分は補強材 160 に設けられる保護プレート 164 となる。このため、 xy 平面における面積が小さいバンドプレート 162 やリブプレート 166 と柱 110-1 との当接が防止され、梁ユニット 190-1 の設置時における衝撃は、保護プレート 164 の鉛直方向に垂直な主面 164a に分散される。その結果、保護プレート 164 は衝撃によって変形し得るものの、バンドプレート 162 や柱 110-1 の破損が防止される。

[0055] 引き続き、接合部 140 にレディーミクストコンクリートを流し込み硬化

させることで、梁ユニット１９０－１が柱１１０－１上に固定される。この時、保護プレート１６４はコンクリート１４２に埋設される（図１５Ｂ）。図示しないが、コンクリート１４２の一部が囲み板１４４から露出される接合部１４０を採用する場合には（図９、図１０参照）、図示しない型枠を接合部１４０の周囲に設け、その中にコンクリート１４２を打設すればよい。

[0056] 同様に他の一对の柱１１０－２上にも梁ユニット１９０－２を設置・固定する（図１６）。その後、梁ユニット１９０－１と１９０－２の梁ブラケット１２４に鉄骨１２２－２を固定すればよい。鉄骨１２２－２の固定は溶接および／またはボルト留めによって行えばよい。

[0057] さらに高層化する場合には、接合部１４０上に柱１１０－３を設置する（図１７）。柱１１０－３の設置は杭１８０上への柱１１０－１の設置と同様に行えばよい。具体的には、柱１１０－３を揚重機で柱１１０－１上の接合部１４０上に移動する。その後、柱１１０－１の柱主筋１１２を柱１１０－３に設けられる図示しないスリーブ継手１１６に挿入するように柱１１０－３を接合部１４０上に設置する。

[0058] この時の接合部１４０を中心とする模式的側面図を図１８Ａ、図１８Ｂに示す。これらの図では、見やすさを考慮し、囲み板１４４は一部だけが示されている。図１８Ａの矢印に示すように、柱１１０－１の柱主筋１１２を柱１１０－３に挿入しながら柱１１０－３を徐々に降下させ、接合部１４０上に柱１１０－３を設置する。この時、比較的大きな速度で柱１１０－３を接合部１４０に降下させると、強い衝撃が接合部１４０に加えられ、接合部１４０のコンクリート１４２やバンドプレート１５２、柱１１０－３の破損が生じうる。

[0059] しかしながら、本発明の実施形態の一つに係る構造体１００の接合部１４０には、接合部１４０のコンクリートの上部を囲むように構成される補強材１５０を設けることができる。この場合、接合部１４０が柱１１０－３と当接する部分は補強材１５０に設けられる保護プレート１５４となる。このため、 x y 平面における面積が小さいバンドプレート１５２やリブプレート１

５６と柱１１０－３との当接が防止され、柱１１０－３から受ける衝撃は、保護プレート１５４の鉛直方向に垂直な主面１５４aに分散される。その結果、保護プレート１５４は衝撃によって変形し得るものの、バンドプレート１５２や柱１１０－３、コンクリート１４２の破損が防止される。

[0060] 引き続き、柱１１０－１の固定と同様に、柱１１０－３の側面に設けられる開口（図示しない）からスリーブ継手にグラウトを注入し、硬化させることで柱１１０－３と接合部１４０が固定される（図１８Ｂ）。以下、上述した工程を繰り返すことで構造体１００が施工される。

[0061] なお、上述した構造体１００の施工では、予め作製された柱１１０が杭１８０や接合部１４０の上に設置されるが、柱１１０は所謂現場打と呼ばれる方法で作製してもよい。すなわち、杭１８０または接合部１４０上に型枠を設け、型枠内にレディーミクストコンクリートを流し込み、硬化させることで柱１１０を作製してもよい。

[0062] あるいは、梁ユニット１９０を用いず、梁ブラケット１２４が接合された接合部１４０と柱１１０がコンクリート１４２によって予め固定された柱ユニット１９２を杭１８０上に設置してもよい（図１９）。あるいは、柱１１０を杭１８０に固定した後に梁ブラケット１２４が接合された接合部１４０を柱１１０上に設置し、その後接合部１４０にコンクリート１４２を打設することで柱１１０上に接合部１４０を施工してもよい（図２０）。これらの工法では、柱ユニット１９２を施工した後、または柱１１０の上に接合部１４０を施工した後、鉄骨１２２を一对の柱１１０の梁ブラケット１２４に固定する（図２１）。その後、同様の工程を繰り返すことで構造体１００を施工することができる。

[0063] 上述したように、本発明の実施形態の一つに係る構造体１００では、柱１１０上に設けられ、柱１１０と梁１２０および梁１２０同士を接合する接合部１４０は、接合部１４０に打設されるコンクリート１４２の上部と下部をそれぞれ囲む補強材１５０、１６０の少なくとも一方が設けられる。補強材１５０と１６０のいずれにも鉛直方向に垂直な主面を有する保護プレート１

５４、１６４が設けられるため、構造体１００の施工時における柱１１０と接合部１４０の衝突に起因する不良発生を防止することができる。このため、不良修復に伴う工期遅延が防止され、低コストで構造体１００を施工することが可能となる。

[0064] 本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。各実施形態を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0065] 上述した各実施形態によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、または、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと理解される。

符号の説明

[0066] １００：構造体、１１０：柱、１１０－１：柱、１１０－２：柱、１１０－３：柱、１１２：柱主筋、１１４：帯筋、１１６：スリーブ継手、１１８：グラウト注入口、１２０：梁、１２２：鉄骨、１２２－１：鉄骨、１２２－２：鉄骨、１２４：梁ブラケット、１４０：接合部、１４２：コンクリート、１４４：囲み板、１４５：スティフナー、１４６：横補強筋、１４８：筋、１５０：補強材、１５２：バンドプレート、１５４：保護プレート、１５４ａ：主面、１５６：リブプレート、１５６ａ：主面、１５８：ベースプレート、１５９：ボルト、１６０：補強材、１６２：バンドプレート、１６４：保護プレート、１６４ａ：主面、１６６：リブプレート、１６６ａ：主面、１６８：ベースプレート、１６９：ボルト、１７０：床スラブ、１８０：杭、１８２：杭頭定着筋、１９０：梁ユニット、１９０－１：梁ユニット、１９０－２：梁ユニット、１９２：柱ユニット

請求の範囲

[請求項1]

柱、
前記柱上の接合部、および
前記接合部に連結される少なくとも一つの鉄骨梁を備え、
前記接合部は、
コンクリート、
前記コンクリートを囲む第1の補強材、および
前記コンクリートを囲み、前記第1の補強材の上に位置する第2の補強材を有し、
前記第1の補強材と前記第2の補強材の各々は、
前記コンクリートを囲むバンドプレート、および
前記バンドプレートに囲まれ、前記バンドプレートと前記鉄骨梁に接合され、主面が鉛直方向に平行に配置される少なくとも一つのリブプレートを有し、
前記第1の補強材と前記第2の補強材の少なくとも一方はさらに、
前記鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有し、
前記保護プレートは、前記リブプレートが前記保護プレートと前記鉄骨梁の間に配置されるように前記リブプレートに接合される構造体。
。

[請求項2]

前記少なくとも一つの鉄骨梁は複数の梁を含み、
前記少なくとも一つのリブプレートは、複数のリブプレートを含み、
、
前記少なくとも一つの保護プレートは、複数の保護プレートを含む、
請求項1に記載の構造体。

[請求項3]

前記少なくとも一つのリブプレートは、第1から第4のリブプレートを含み、
前記第1のリブプレートと前記第2のリブプレートは互いに対向し

、
前記第3のリブプレートと前記第4のリブプレートは互いに対向し

、
前記第1から第4のリブプレートは、前記第1のリブプレートと前記第2のリブプレートを結ぶ直線が前記第3のリブプレートと前記第4のリブプレートを結ぶ直線と交差するように配置される、請求項1に記載の構造体。

[請求項4] 前記保護プレートは、前記第1の補強材と前記第2の補強材の前記少なくとも一方から離隔する、請求項1に記載の構造体。

[請求項5] 前記第1の補強材と前記第2の補強材の両方がそれぞれ前記保護プレートを有する、請求項1に記載の構造体。

[請求項6] 前記バンドプレートとの接合部と反対側の前記リブプレートの端部は、前記保護プレートによって覆われる、請求項1に記載の構造体。

[請求項7] 前記リブプレートの高さと前記保護プレートの厚さの和は、前記バンドプレートの高さよりも大きい、請求項1に記載の構造体。

[請求項8] 一対の柱を構築すること、
鉄骨梁と前記鉄骨梁の両端に連結される一対の接合部を有する梁ユニットを、前記一対の接合部がそれぞれ前記一対の柱上に位置するように前記一対の柱に取り付けること、および

前記接合部にコンクリートを打設して前記鉄骨梁と前記一対の柱を固定することを含み、

前記一対の接合部の各々は、

前記コンクリートを囲むように構成される第1の補強材、および
前記コンクリートを囲むように構成され、前記第1の補強材の上に位置する第2の補強材を有し、

前記第1の補強材と前記第2の補強材の各々は、

前記コンクリートを囲むように構成されるバンドプレート、および

前記バンドプレートに囲まれ、前記バンドプレートと前記鉄骨梁に接合され、主面が鉛直方向に平行になるように配置される少なくとも一つのリブプレートを有し、

前記第1の補強材と前記第2の補強材の少なくとも一方はさらに、前記鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有し、

前記保護プレートは、前記リブプレートが前記保護プレートと前記鉄骨梁の間に配置されるように前記リブプレートに接合される、構造体の施工方法。

[請求項9]

柱、前記柱上の接合部、および前記接合部に連結される梁ブラケットをそれぞれ有する一对の柱ユニットを構築すること、および

前記一对の柱ユニットの前記梁ブラケットに鉄骨梁を接続することを含み、

前記一对の接合部の各々は、

コンクリート、

前記コンクリートを囲む第1の補強材、および

前記コンクリートを囲み、前記第1の補強材の上に位置する第2の補強材を有し、

前記第1の補強材と前記第2の補強材の各々は、

前記コンクリートを囲むバンドプレート、および

前記バンドプレートに囲まれ、前記バンドプレートと前記梁ブラケットに接合され、主面が鉛直方向に平行に配置される少なくとも一つのリブプレートを有し、

前記第1の補強材と前記第2の補強材の少なくとも一方はさらに、前記鉛直方向に垂直な主面を有する少なくとも一つの保護プレートを有し、

前記保護プレートは、前記リブプレートが前記保護プレートと前記梁ブラケットの間に配置されるように前記リブプレートに接合される

、構造体の施工方法。

[請求項10] 前記少なくとも一つのリブプレートは、第1から第4のリブプレートを含み、

前記第1のリブプレートと前記第2のリブプレートは互いに対向し、

前記第3のリブプレートと前記第4のリブプレートは互いに対向し、

前記第1から第4のリブプレートは、前記第1のリブプレートと前記第2のリブプレートを結ぶ直線が前記第3のリブプレートと前記第4のリブプレートを結ぶ直線と交差するように配置される、請求項8または9に記載の施工方法。

[請求項11] 前記少なくとも一つの保護プレートは第1から第4の保護プレートを含み、

前記第1から第4の保護プレートは、それぞれ前記第1から第4のリブプレートに接合される、請求項10に記載の施工方法。

[請求項12] 前記保護プレートは、前記第1の補強材と前記第2の補強材の前記少なくとも一方から離隔する、請求項8または9に記載の施工方法。

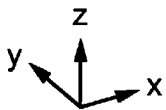
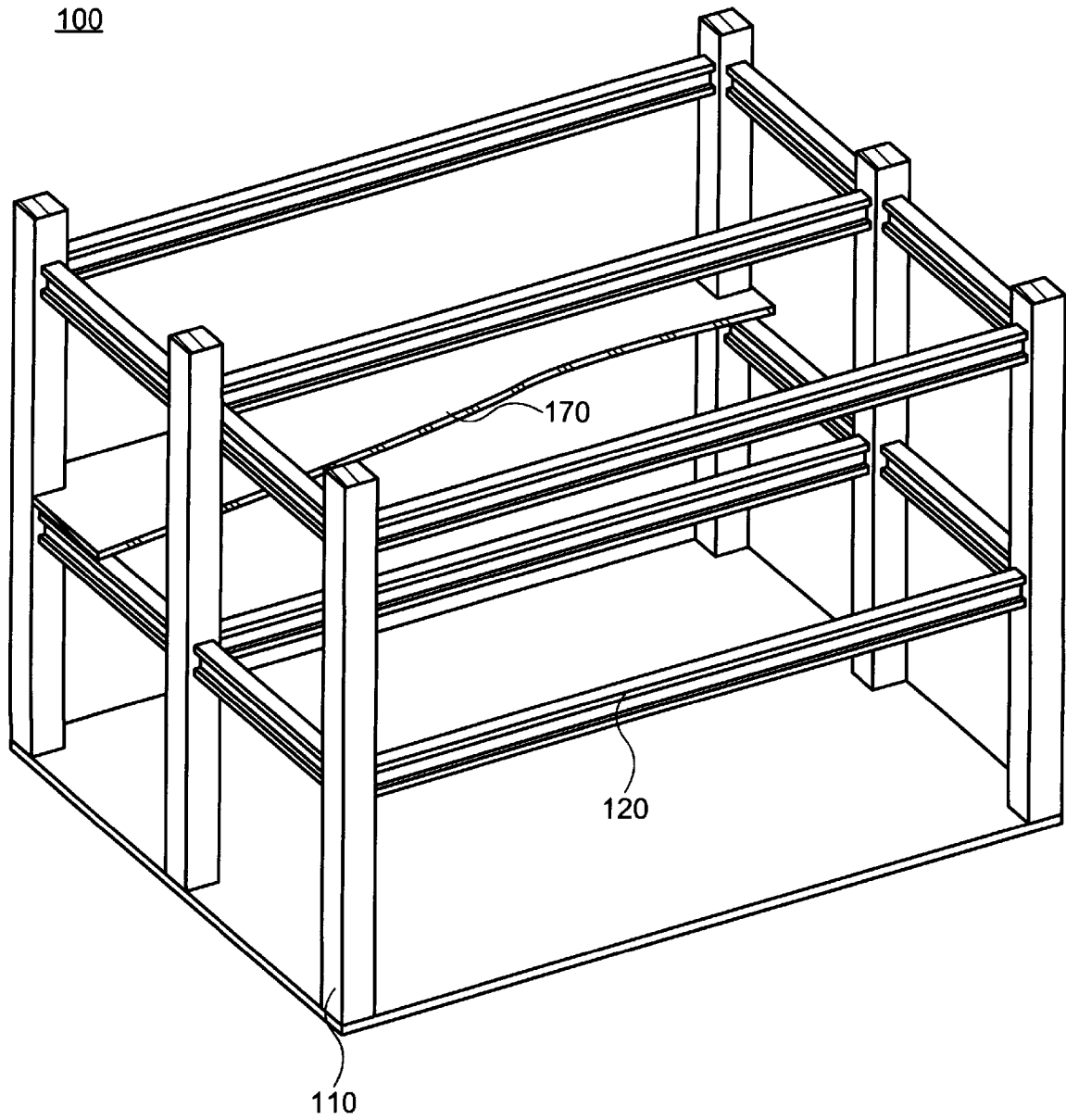
[請求項13] 前記第1の補強材と前記第2の補強材の両方がそれぞれ前記保護プレートを有する、請求項8または9に記載の施工方法。

[請求項14] 前記バンドプレートとの接合部と反対側の前記リブプレートの端部は、前記保護プレートによって覆われる、請求項8または9に記載の施工方法。

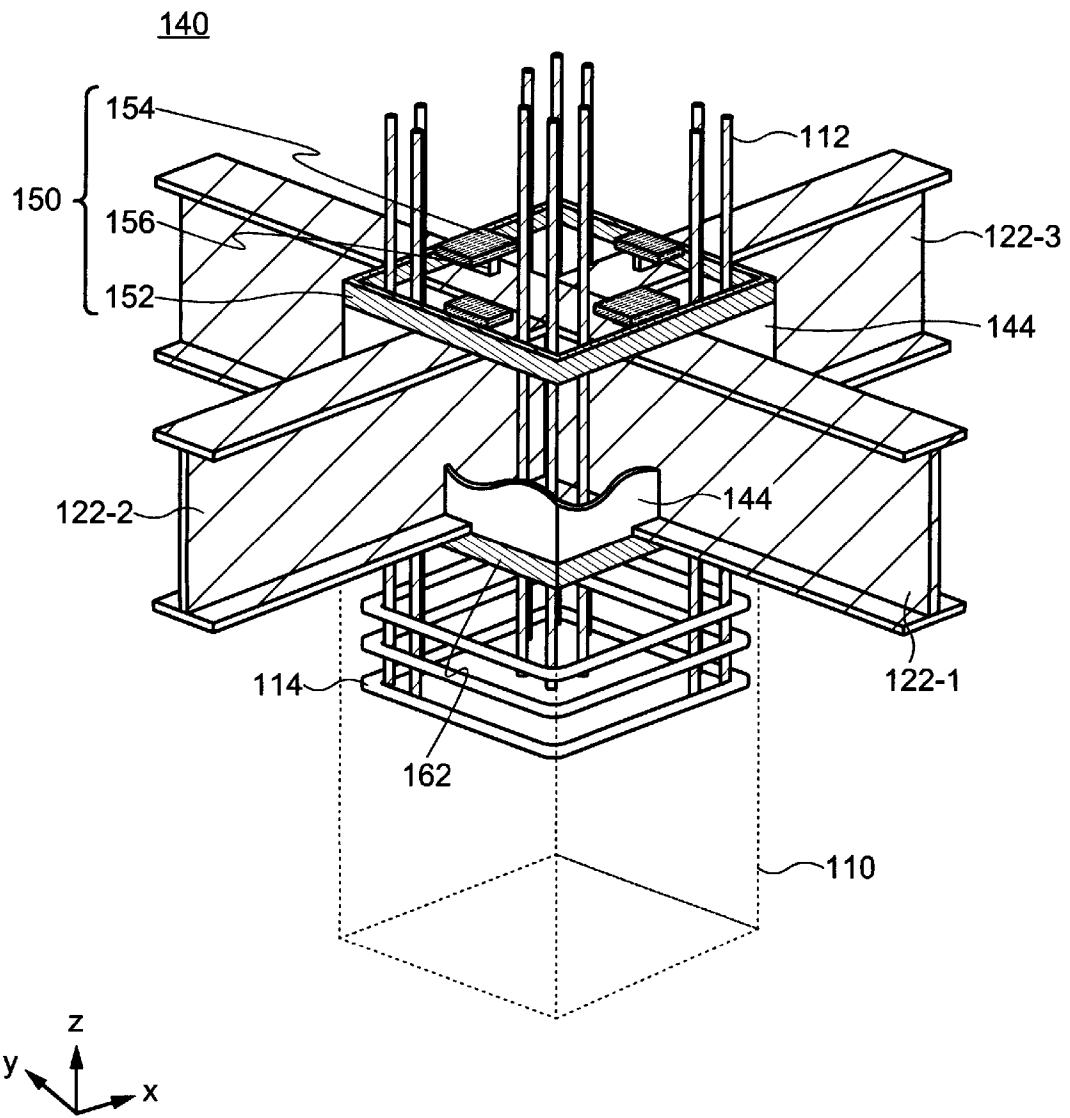
[請求項15] 前記リブプレートの高さと前記保護プレートの厚さの和は、前記バンドプレートの高さよりも大きい、請求項8または9に記載の施工方法。

[図1]

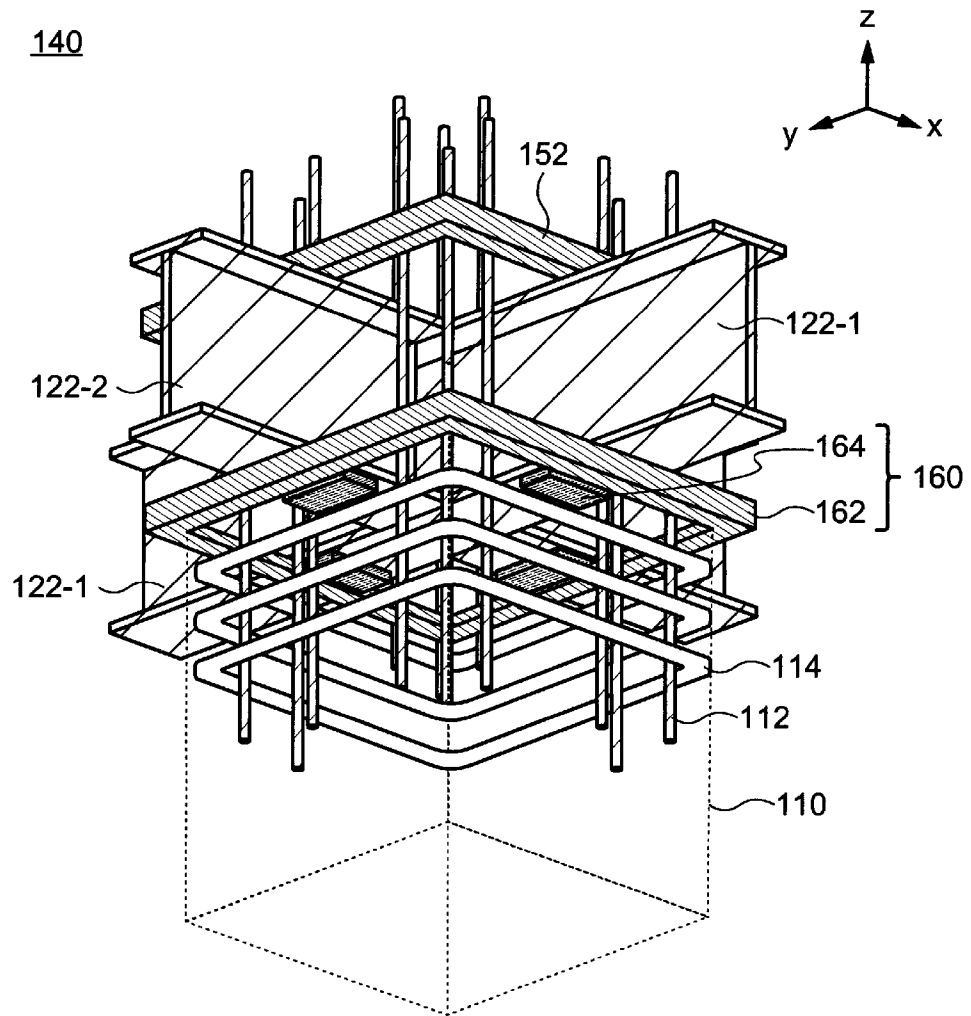
100



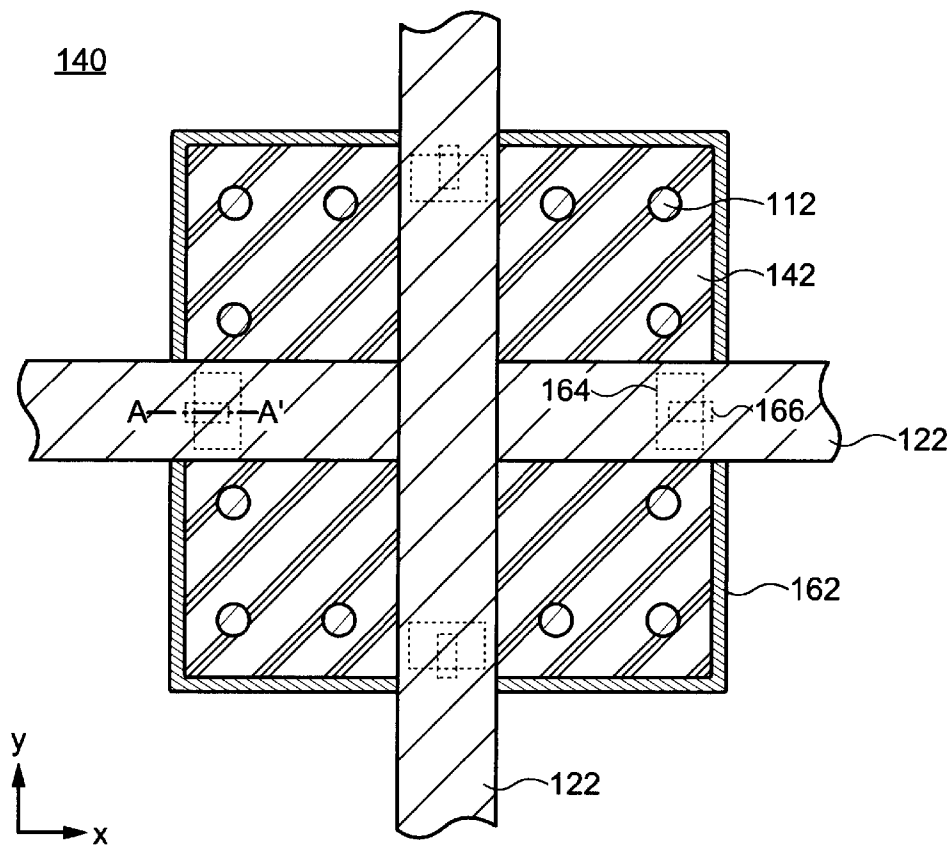
[図2]



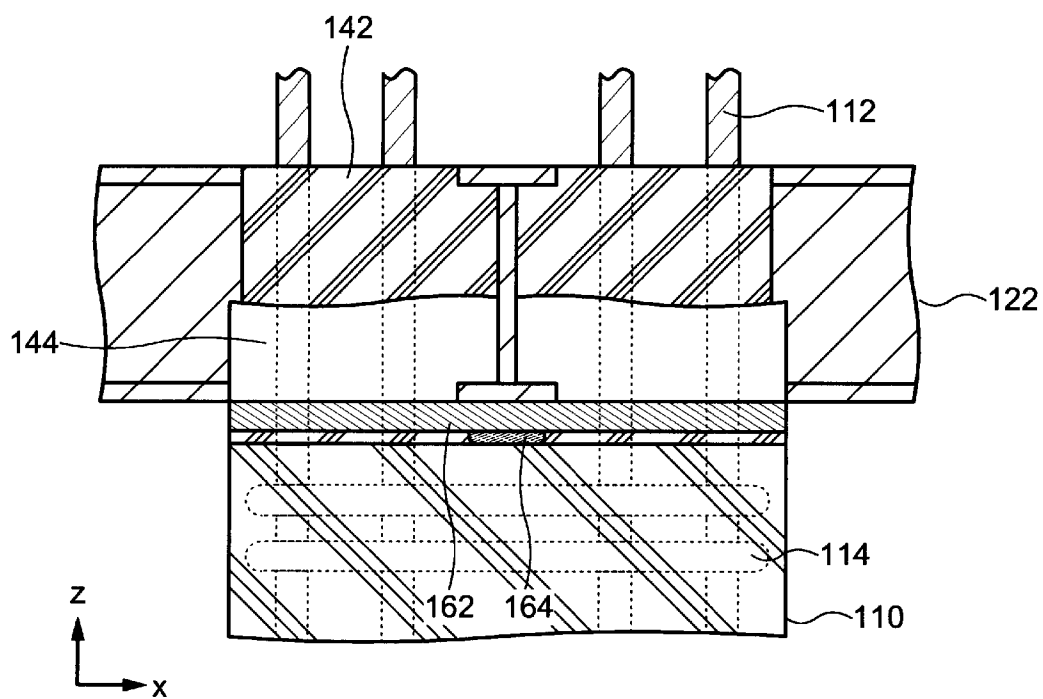
[図3]



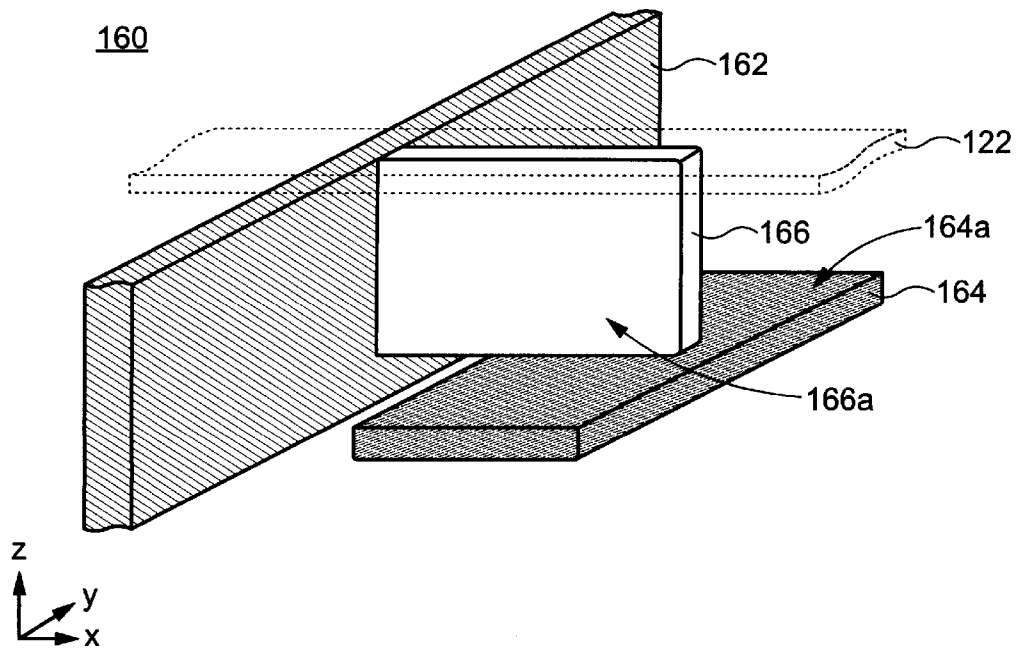
[図4A]



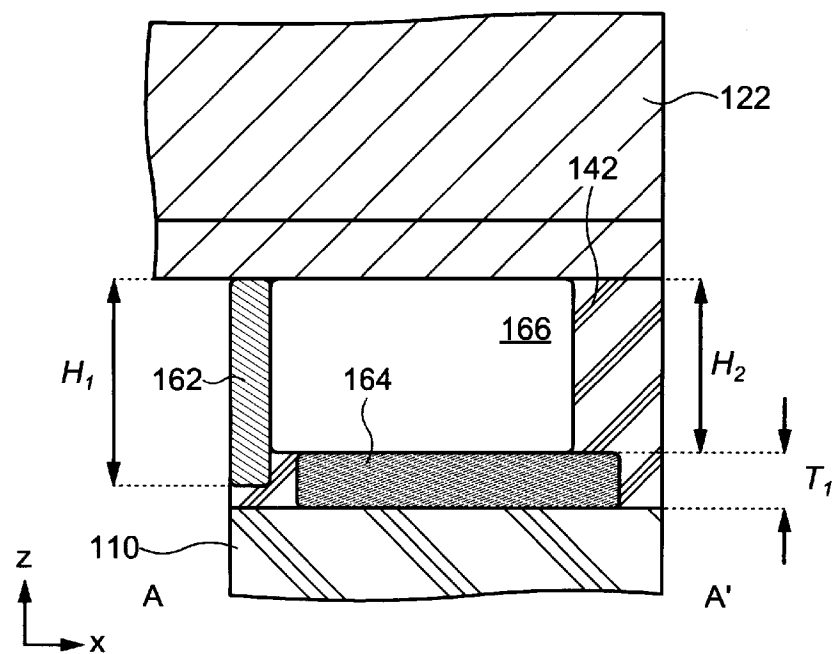
[図4B]



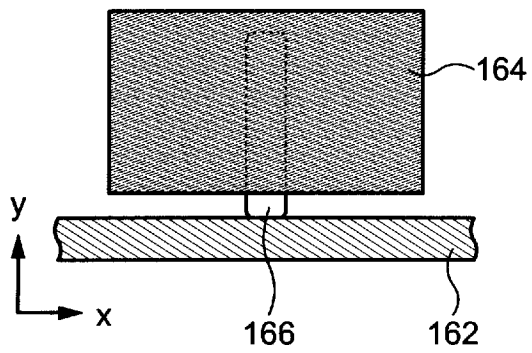
[図5A]



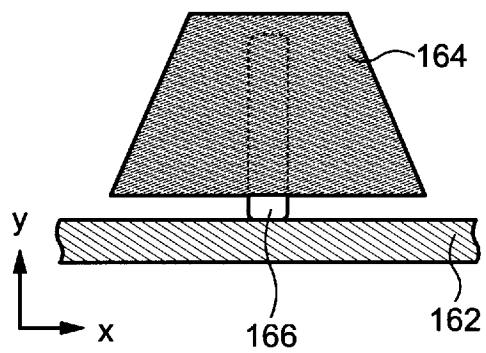
[図5B]



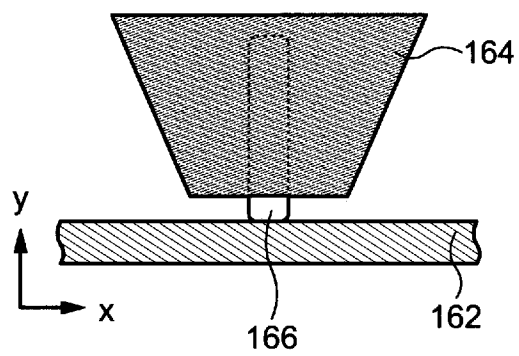
[図6A]



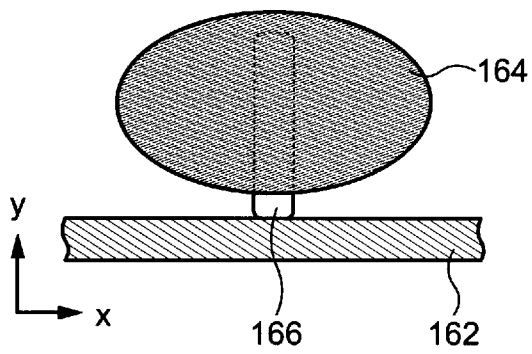
[図6B]



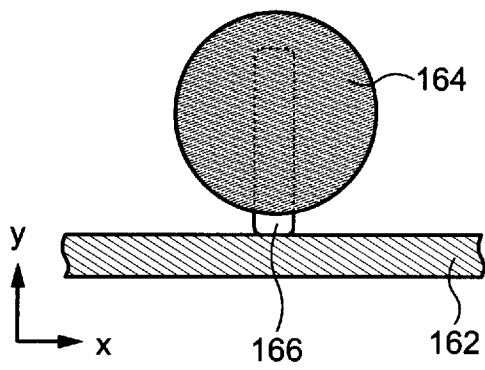
[図6C]



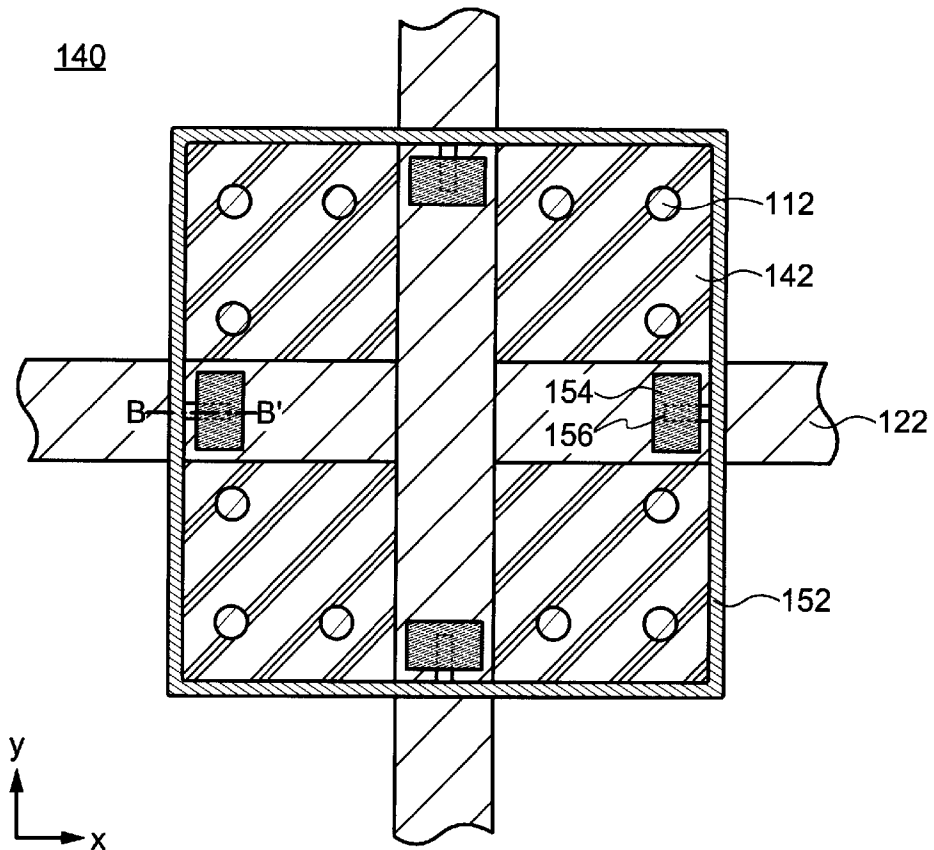
[図6D]



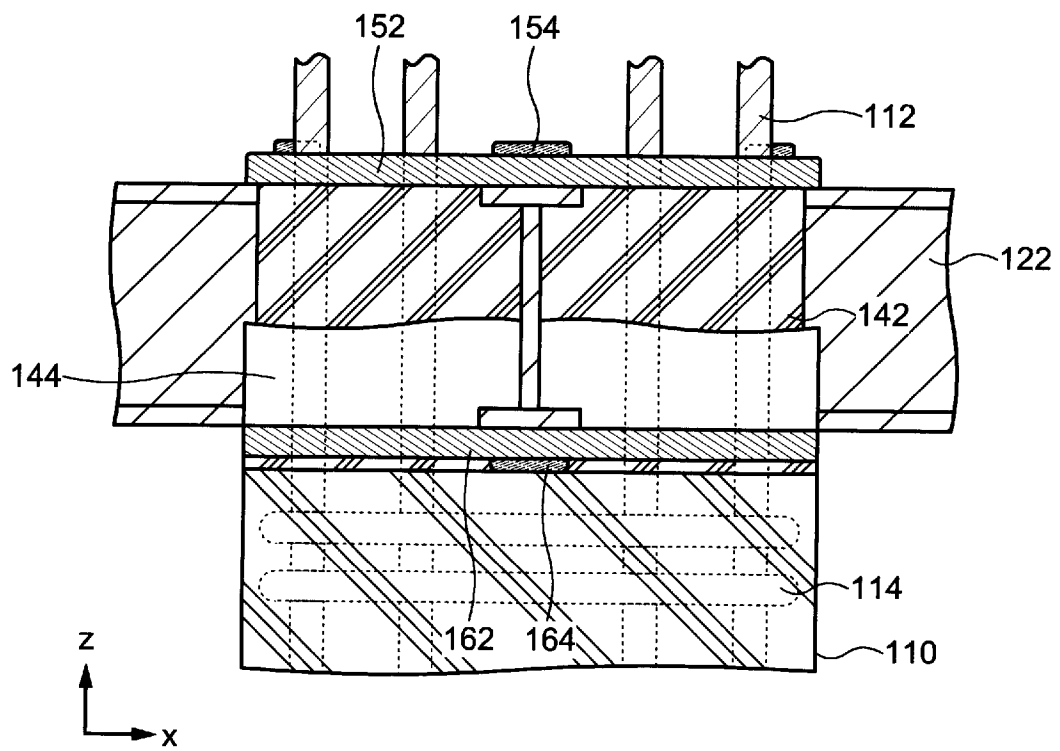
[図6E]



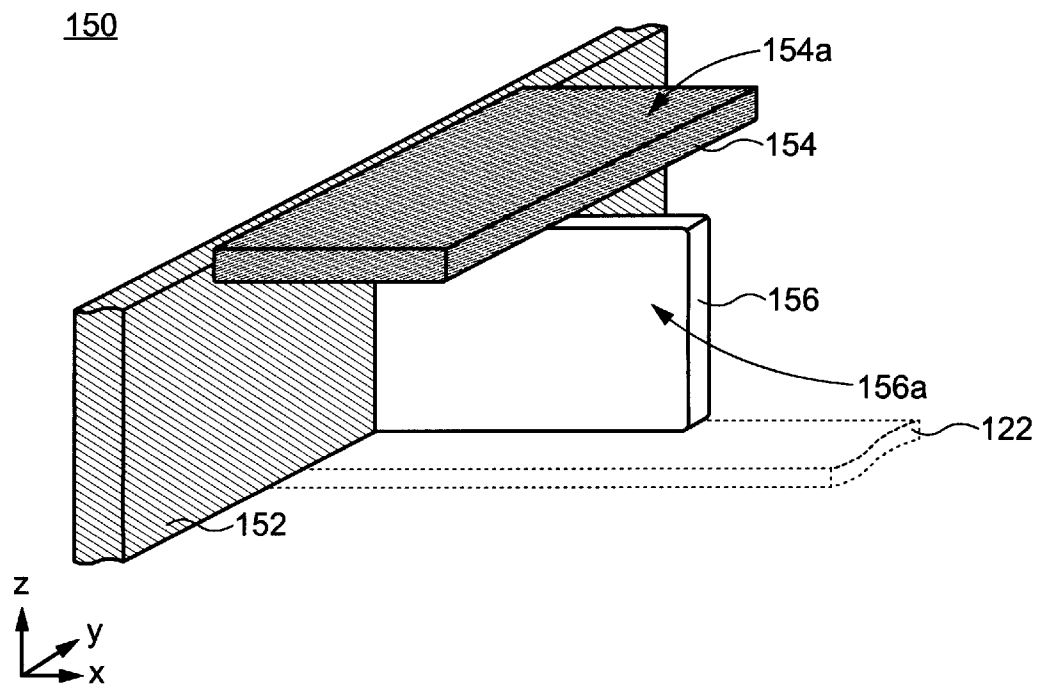
[図7A]



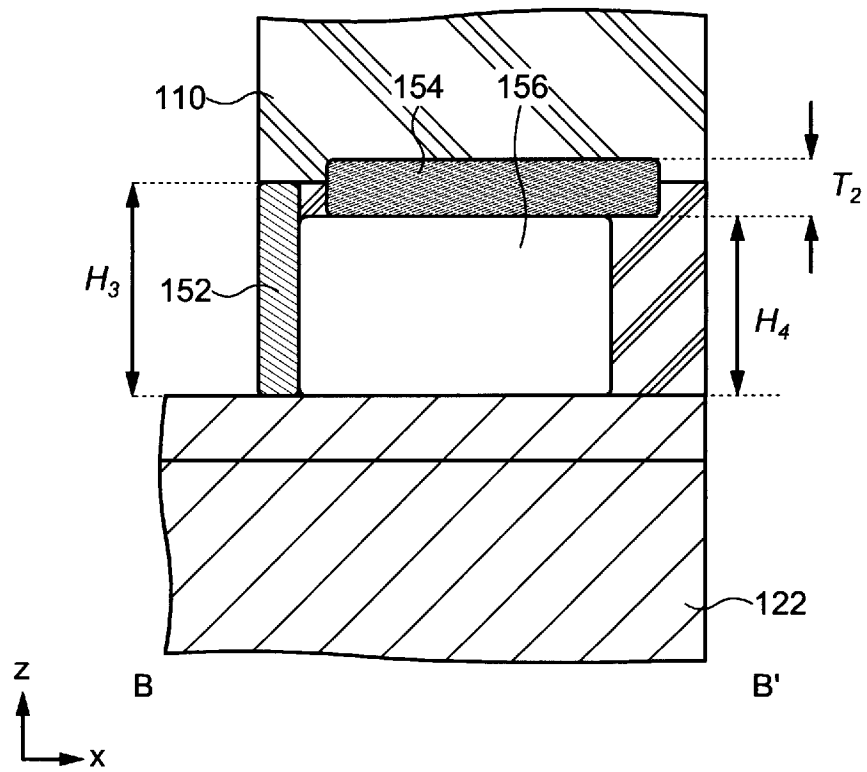
[図7B]



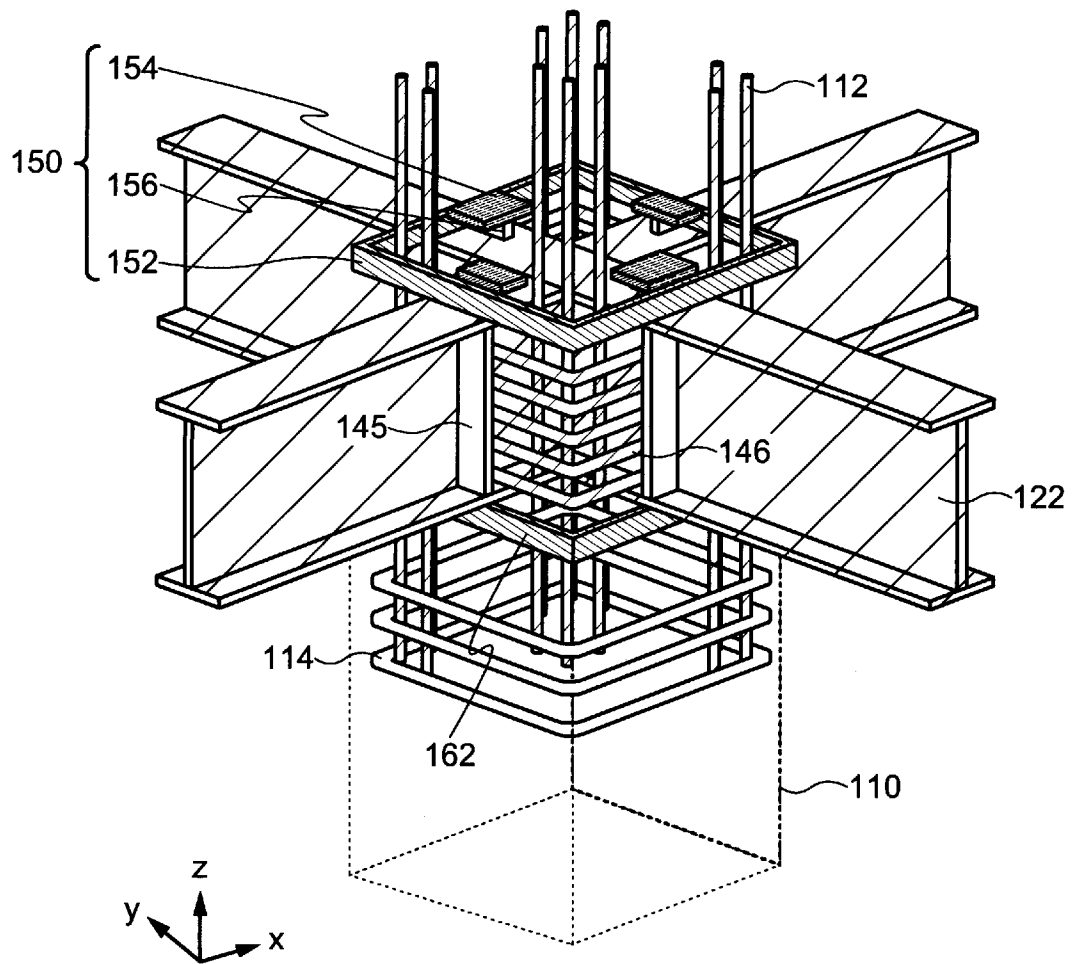
[図8A]



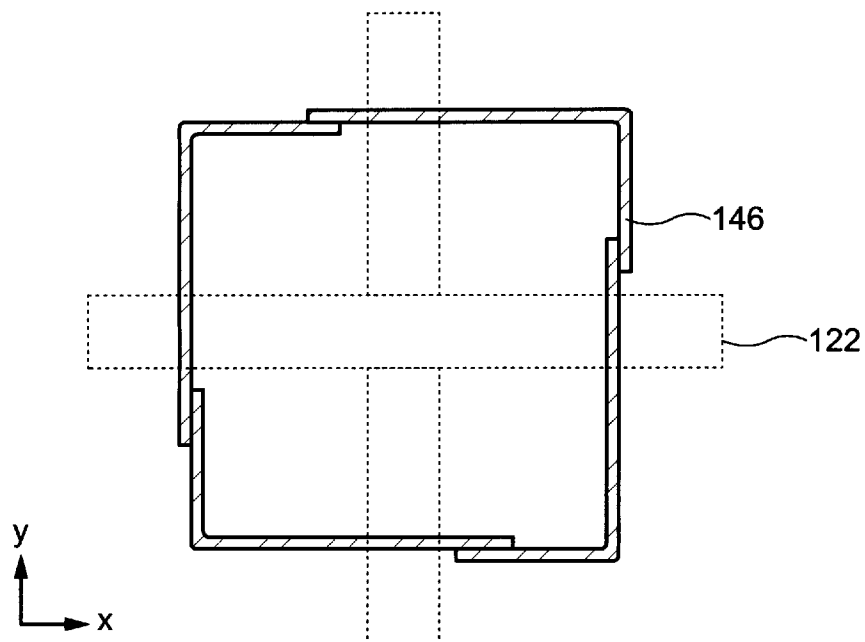
[図8B]



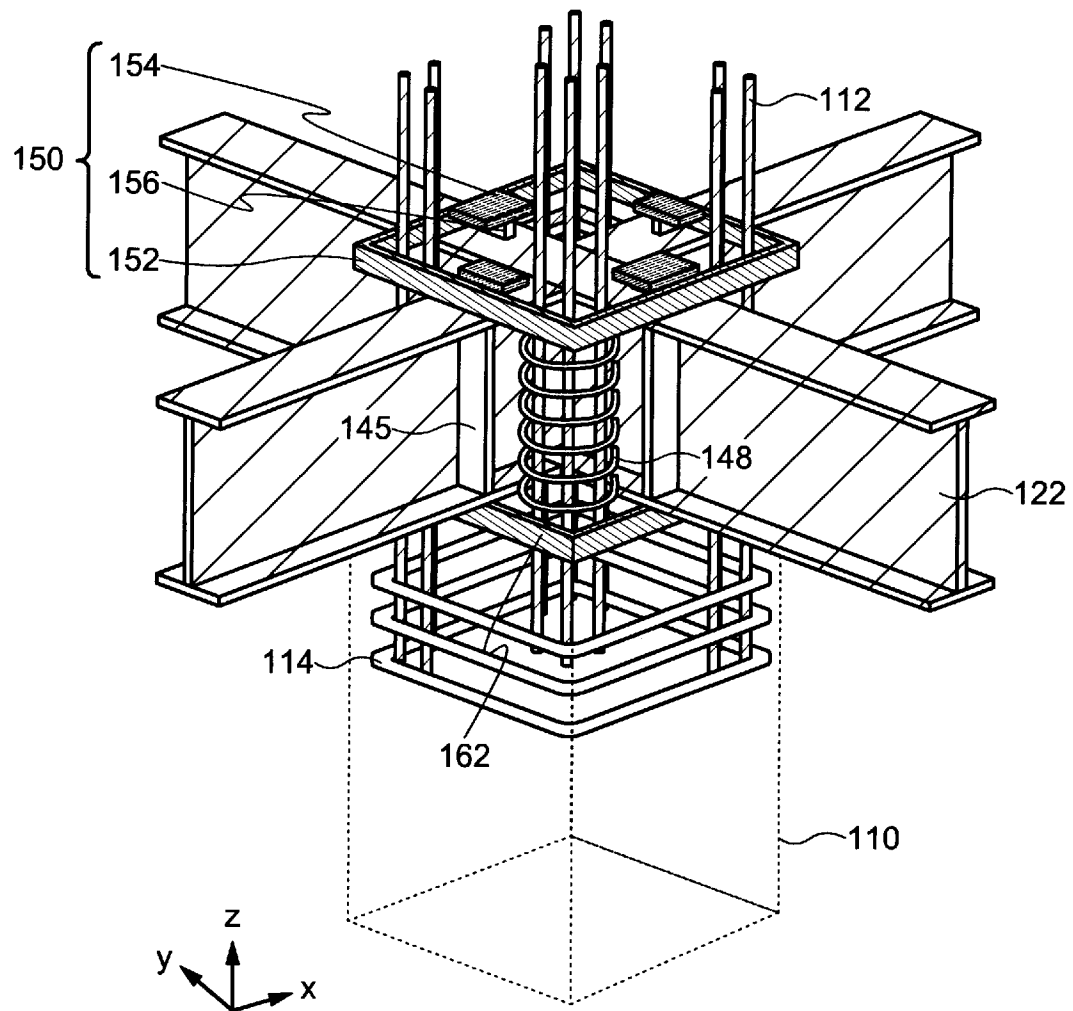
[図9A]



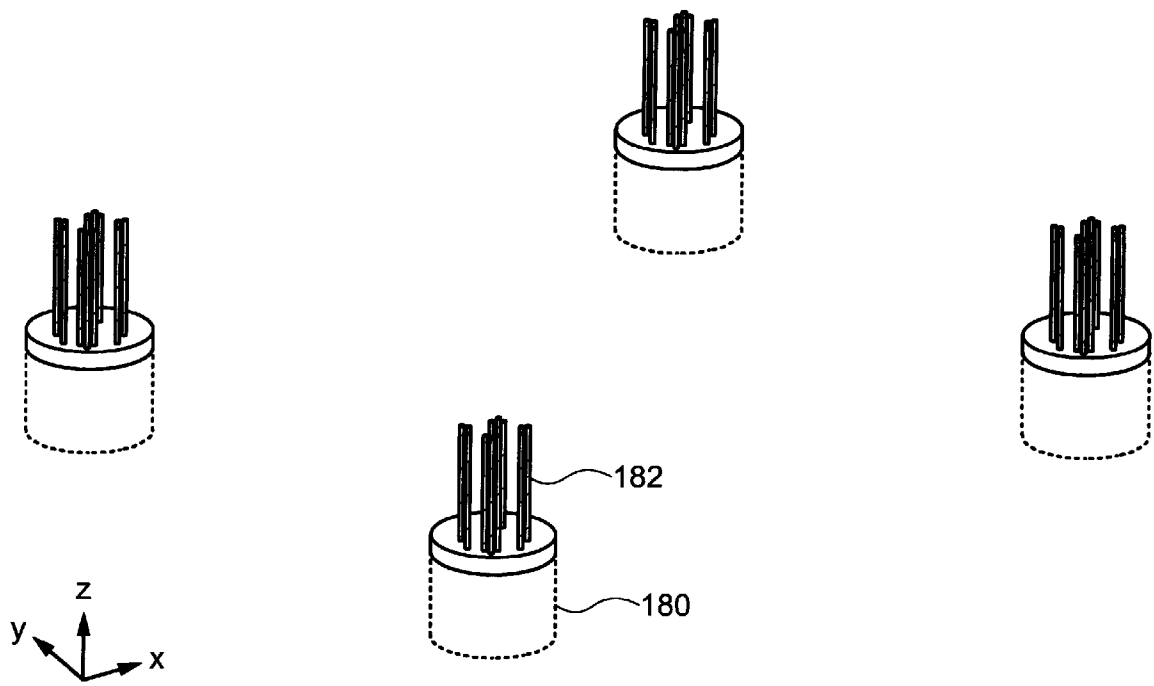
[図9B]



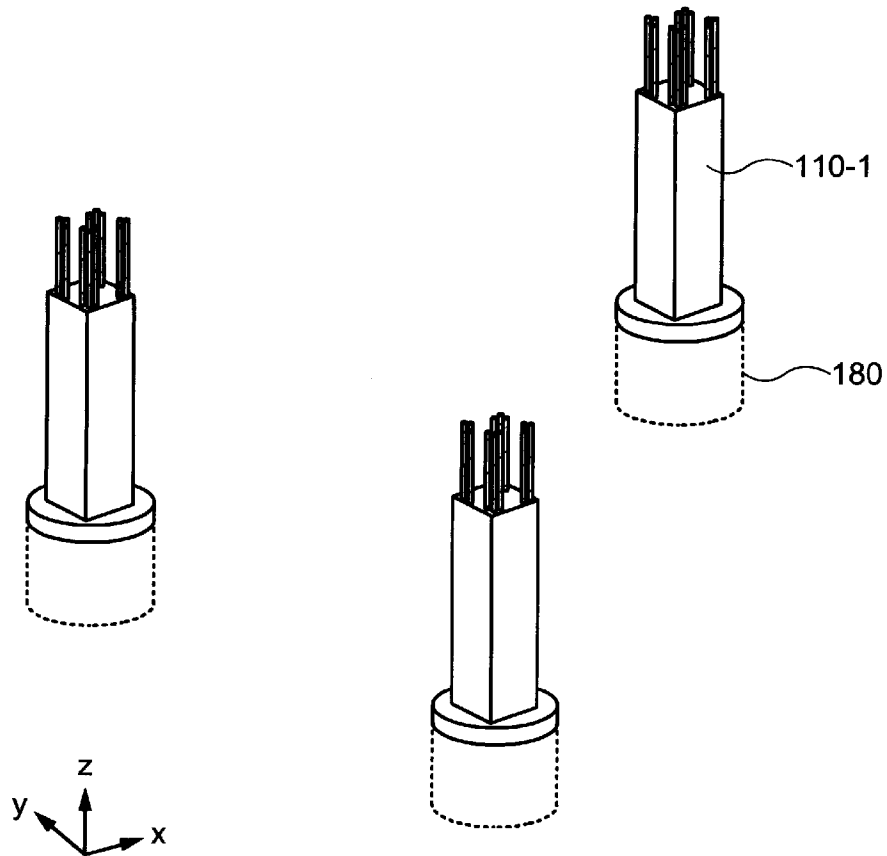
[図10]



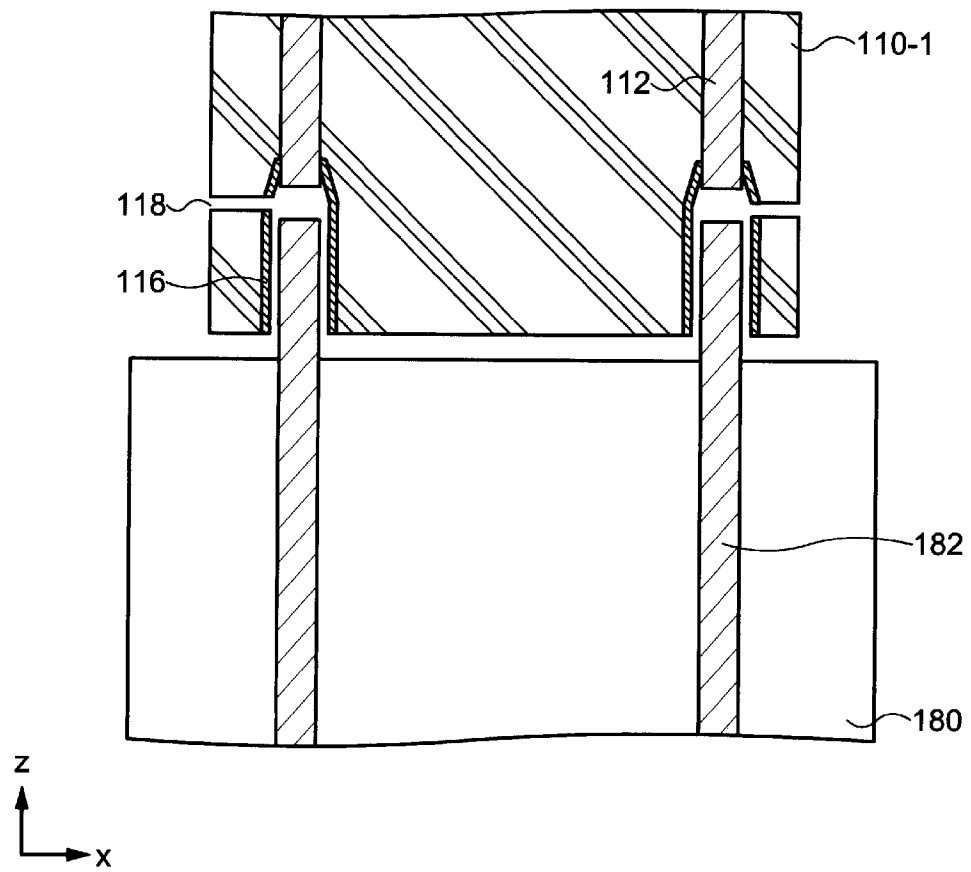
[図11A]



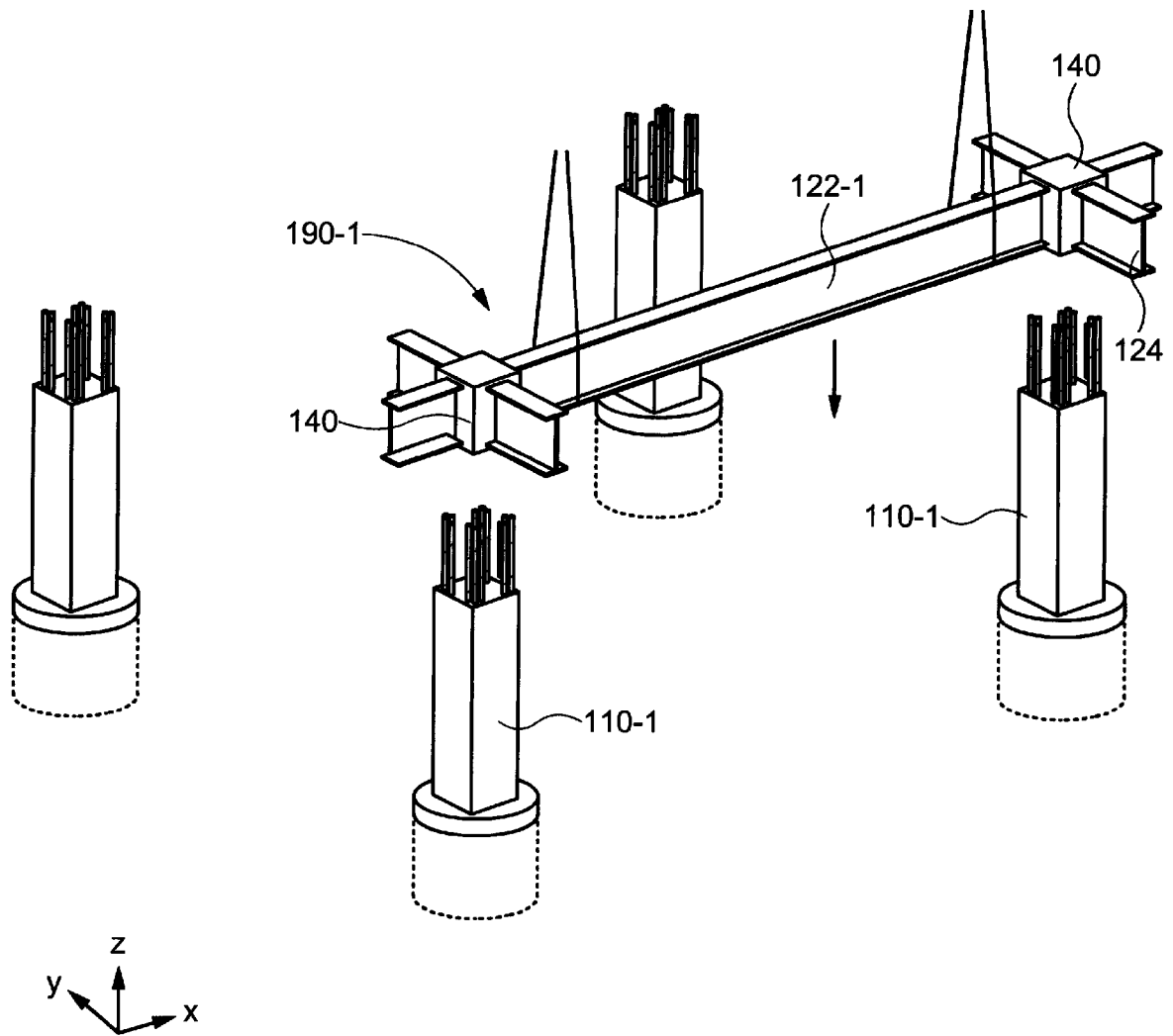
[図11B]



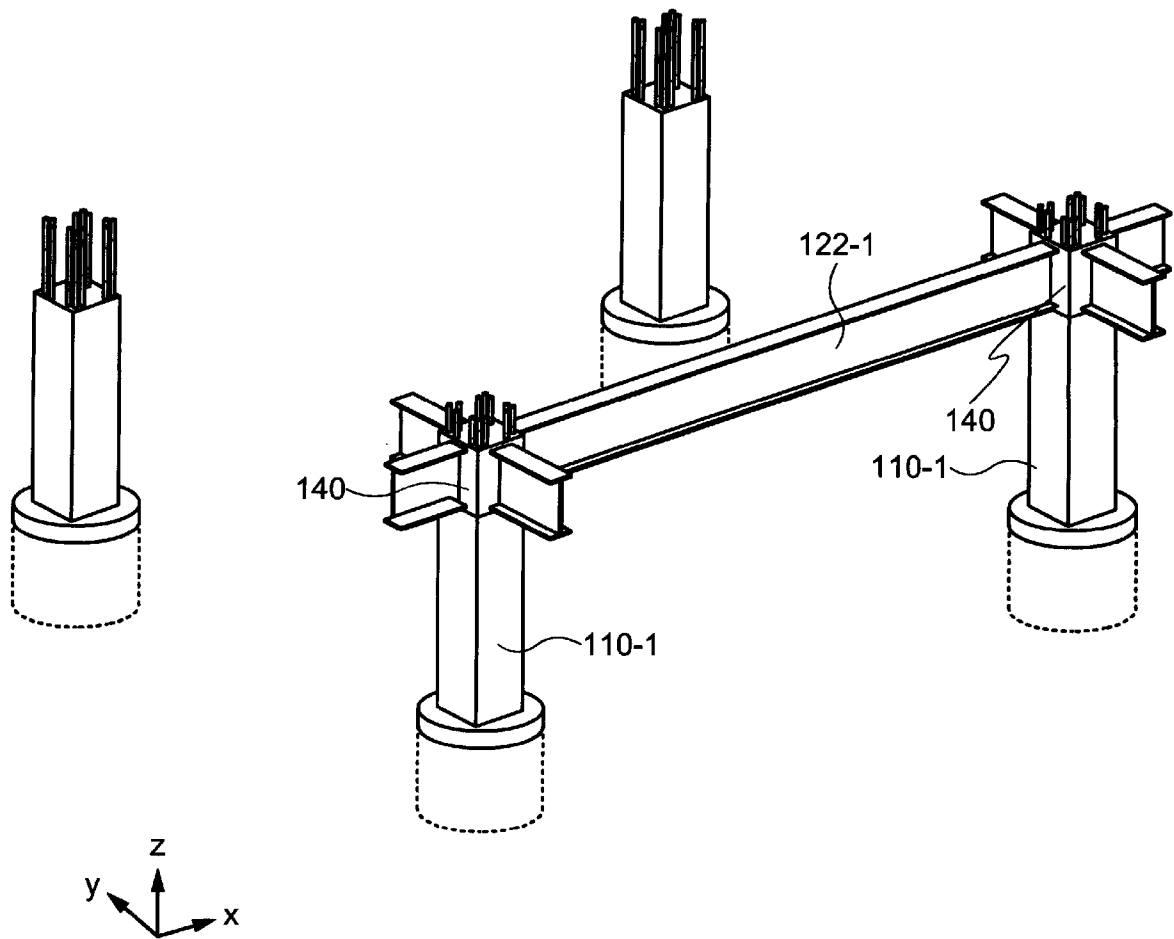
[図12]

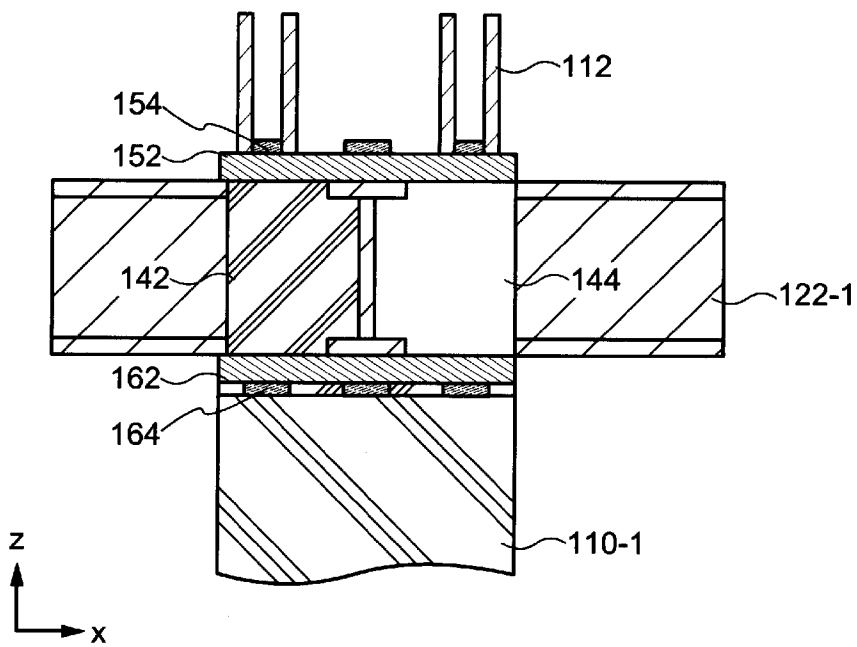


[図13]

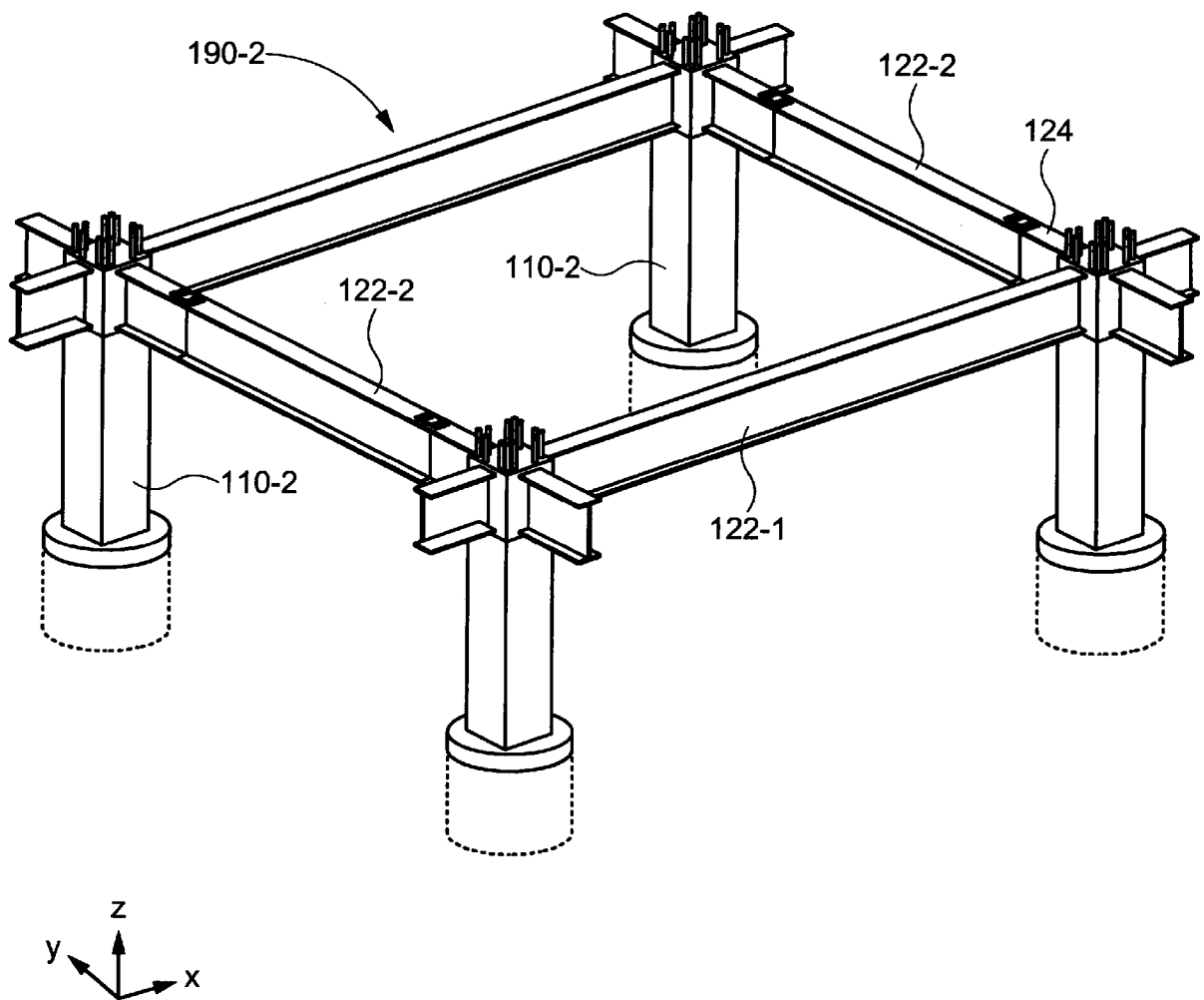


[図14]

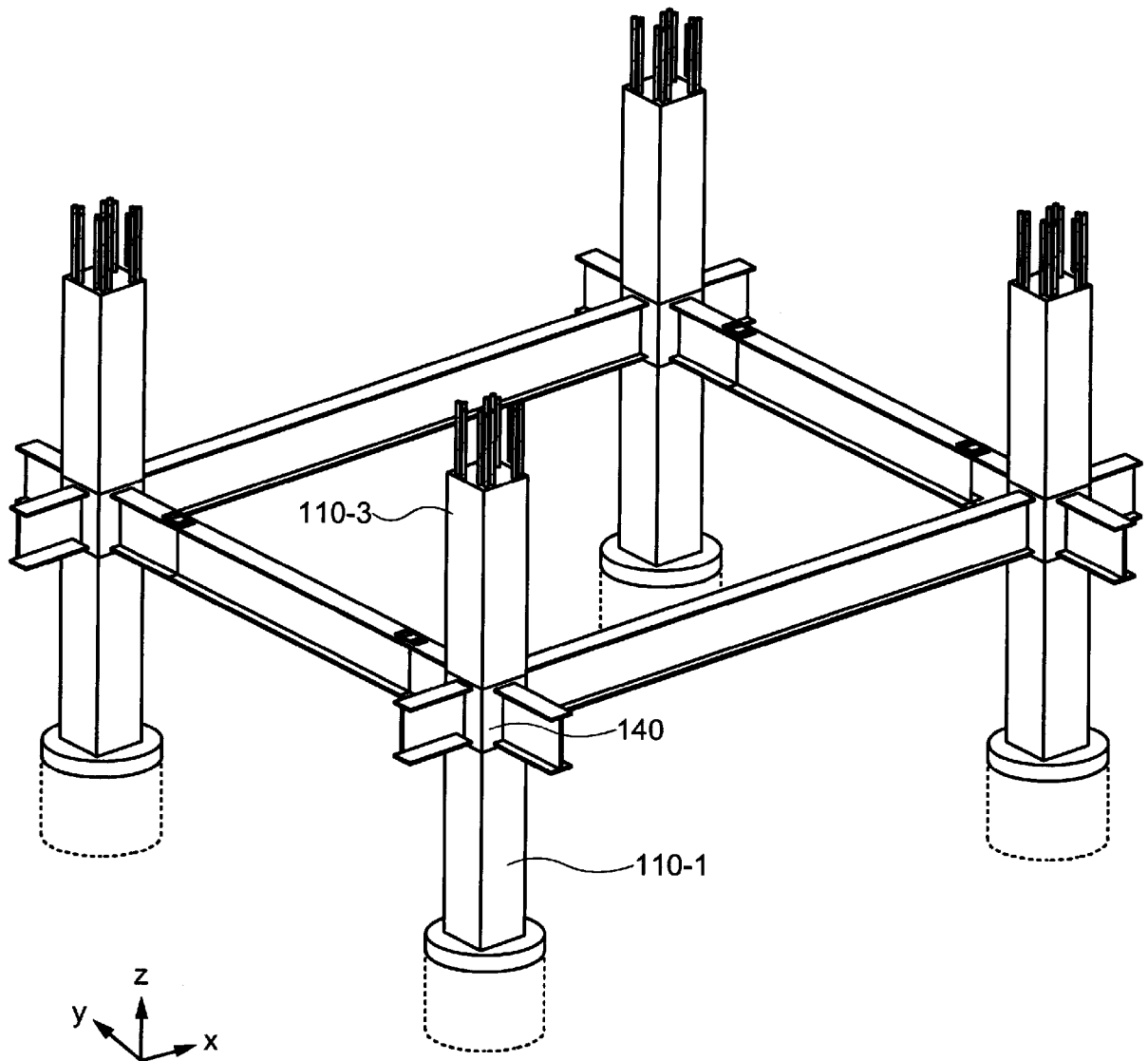




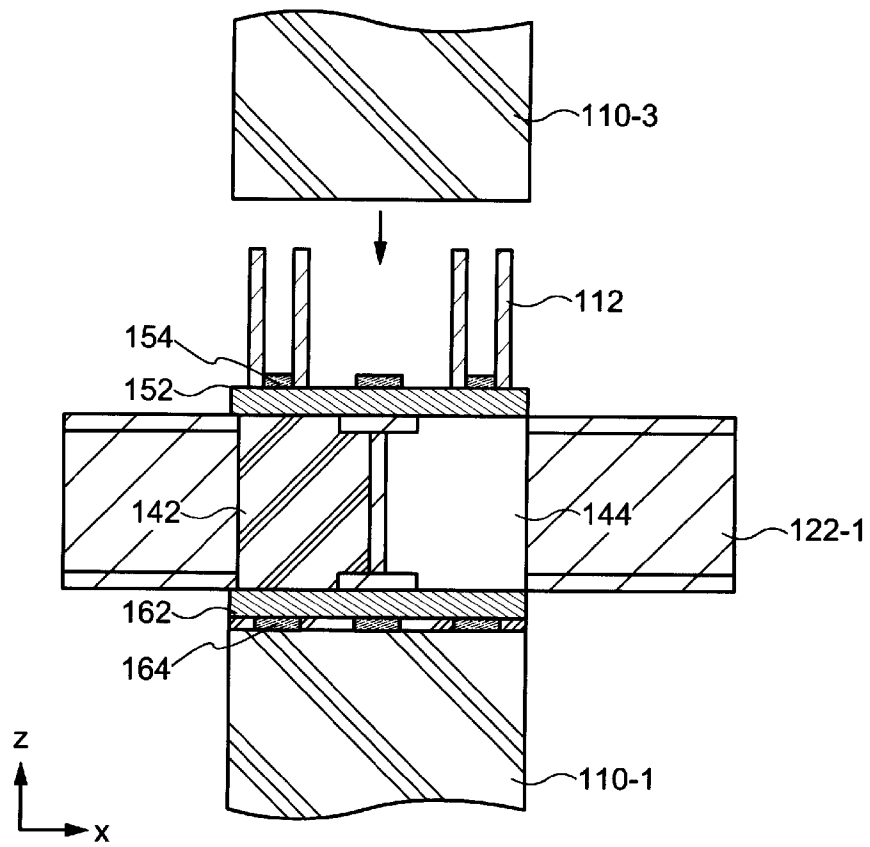
[図16]



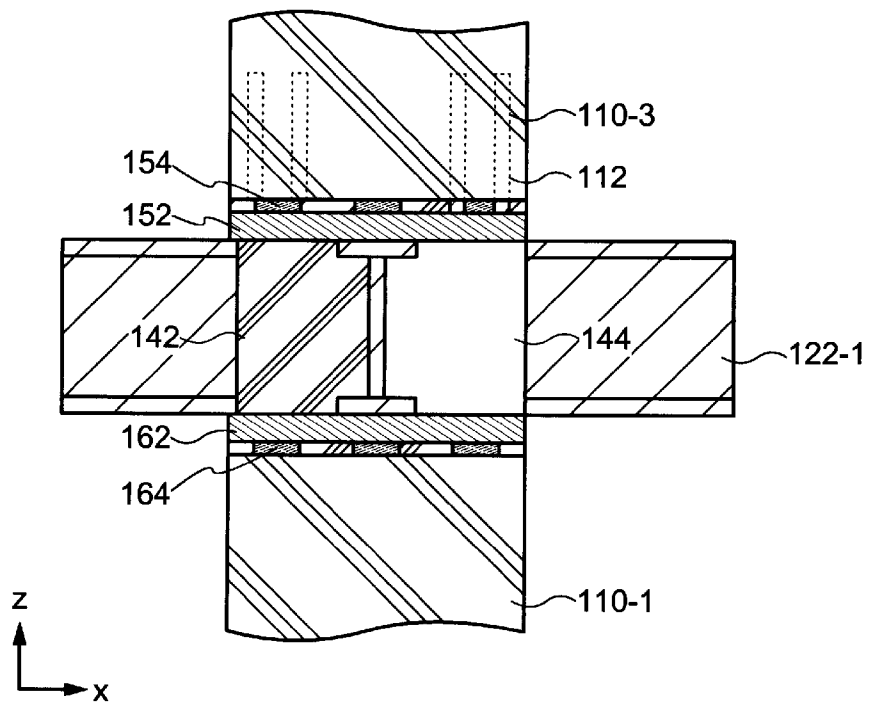
[図17]



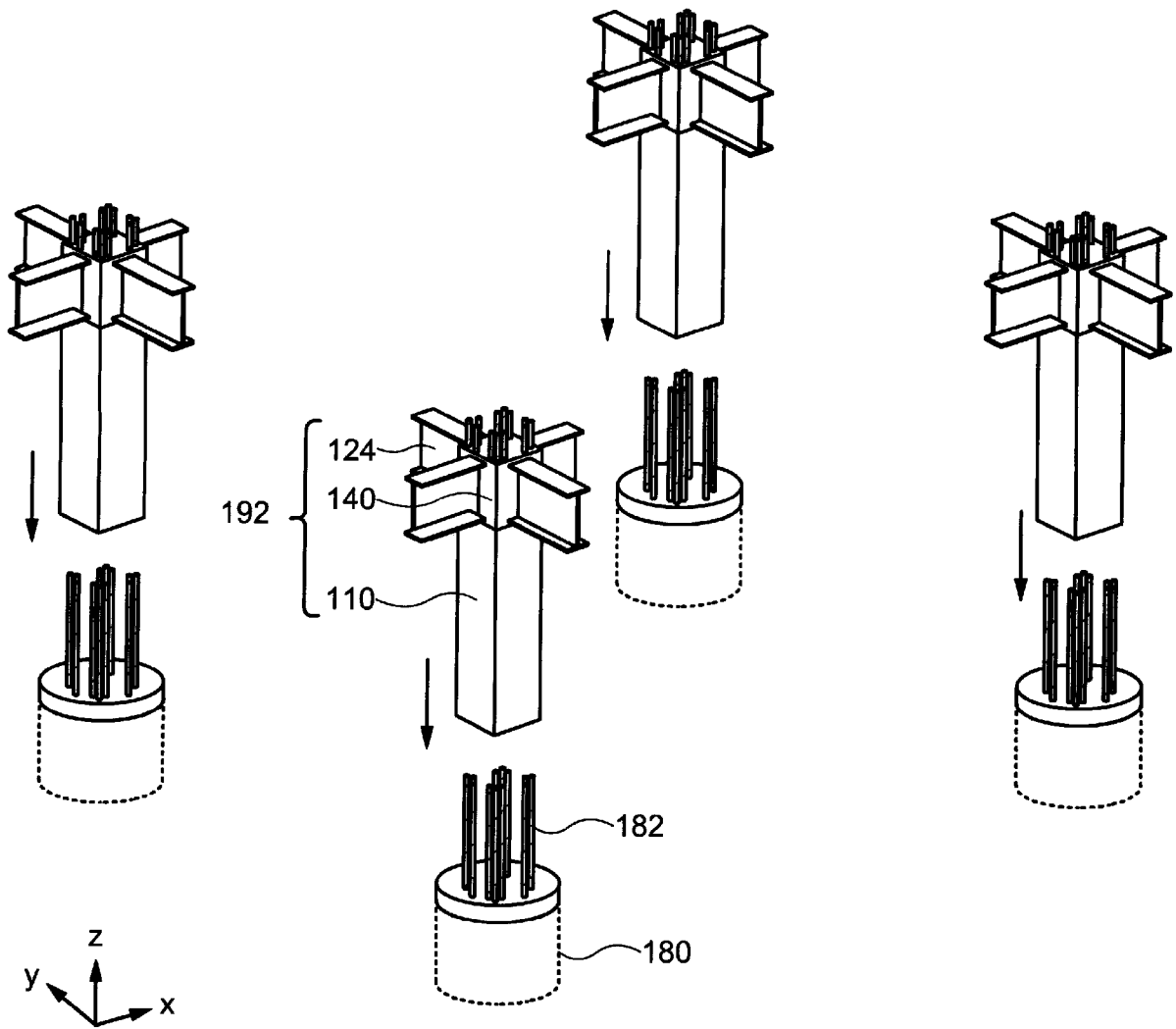
[図18A]



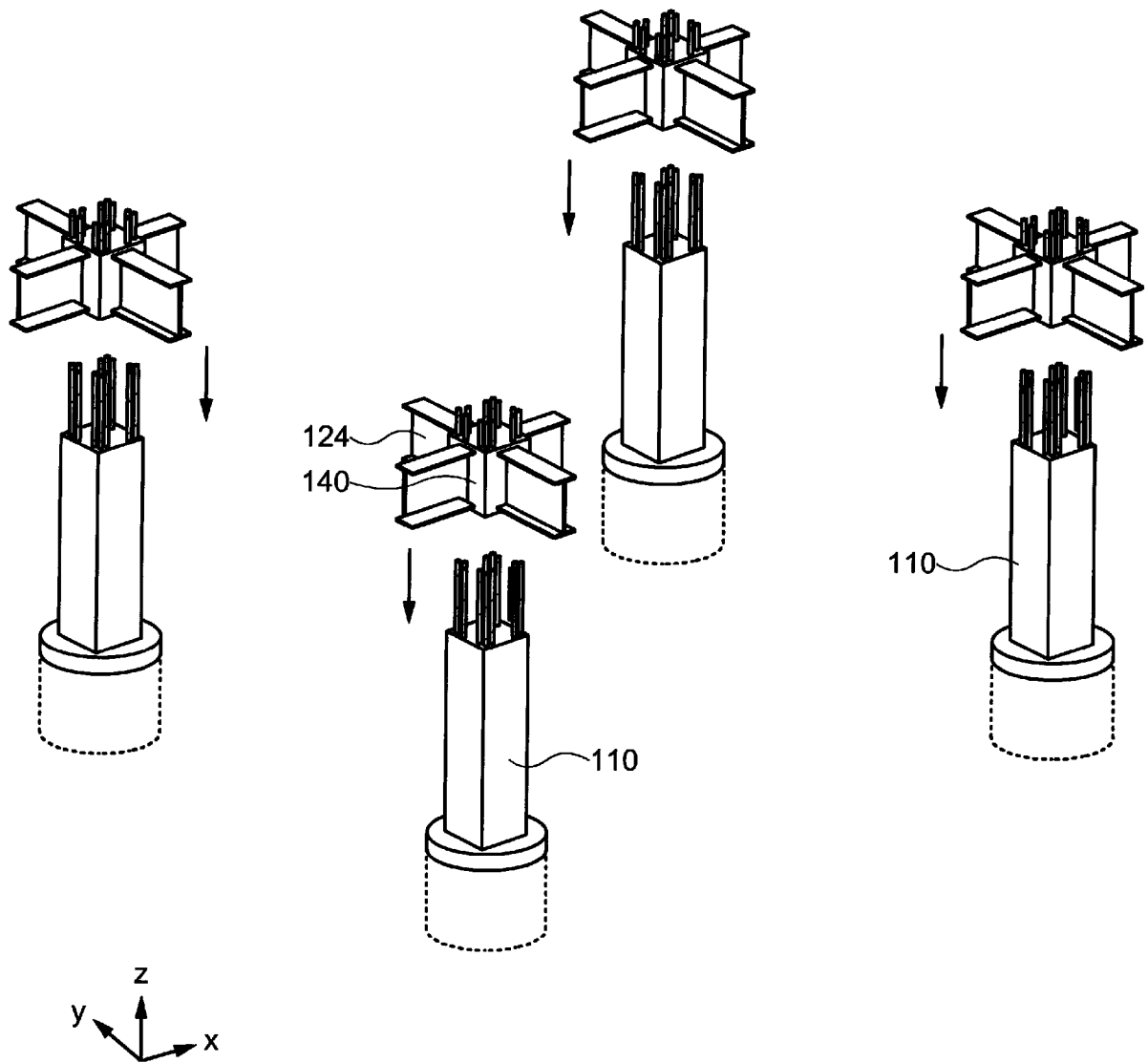
[図18B]



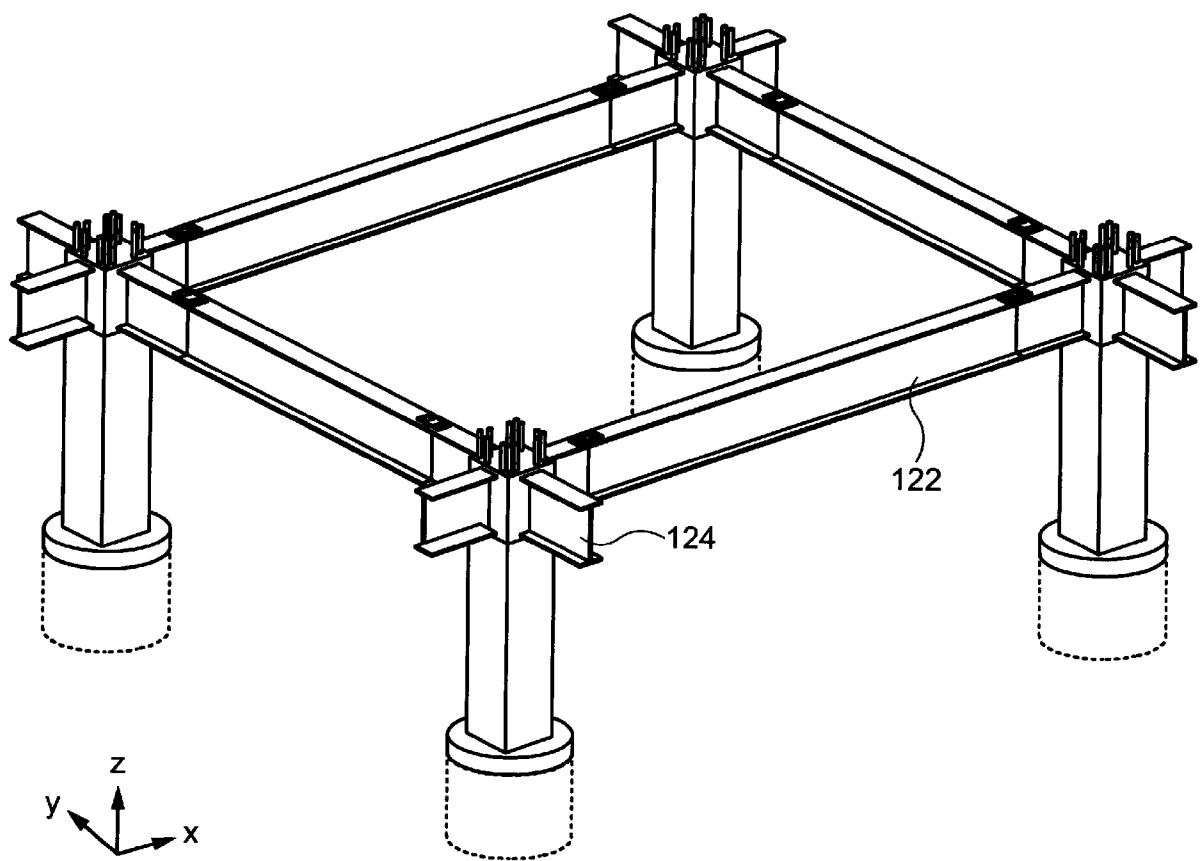
[図19]



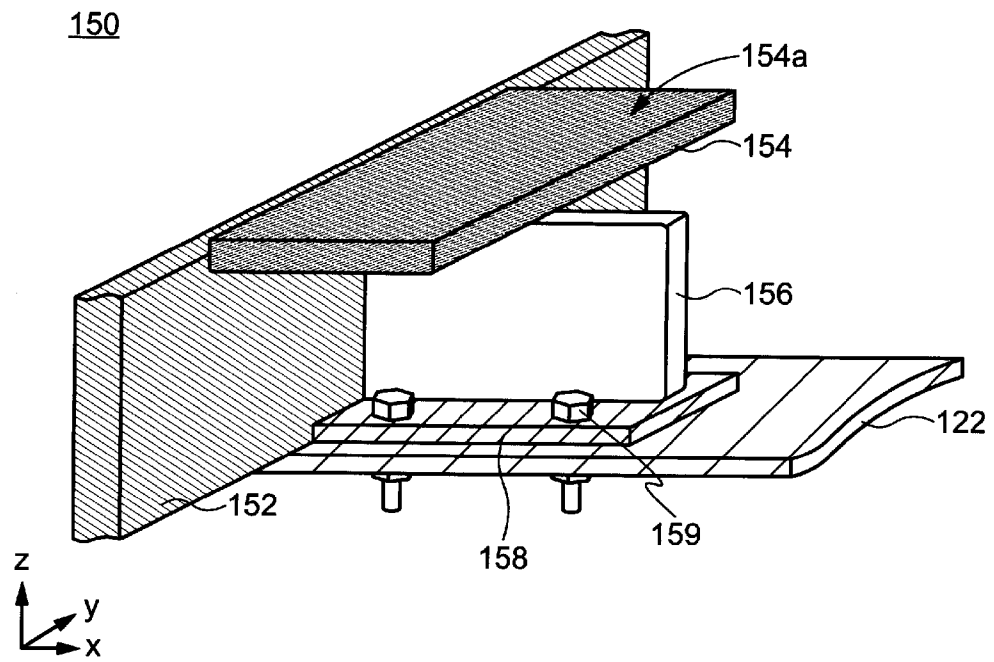
[図20]



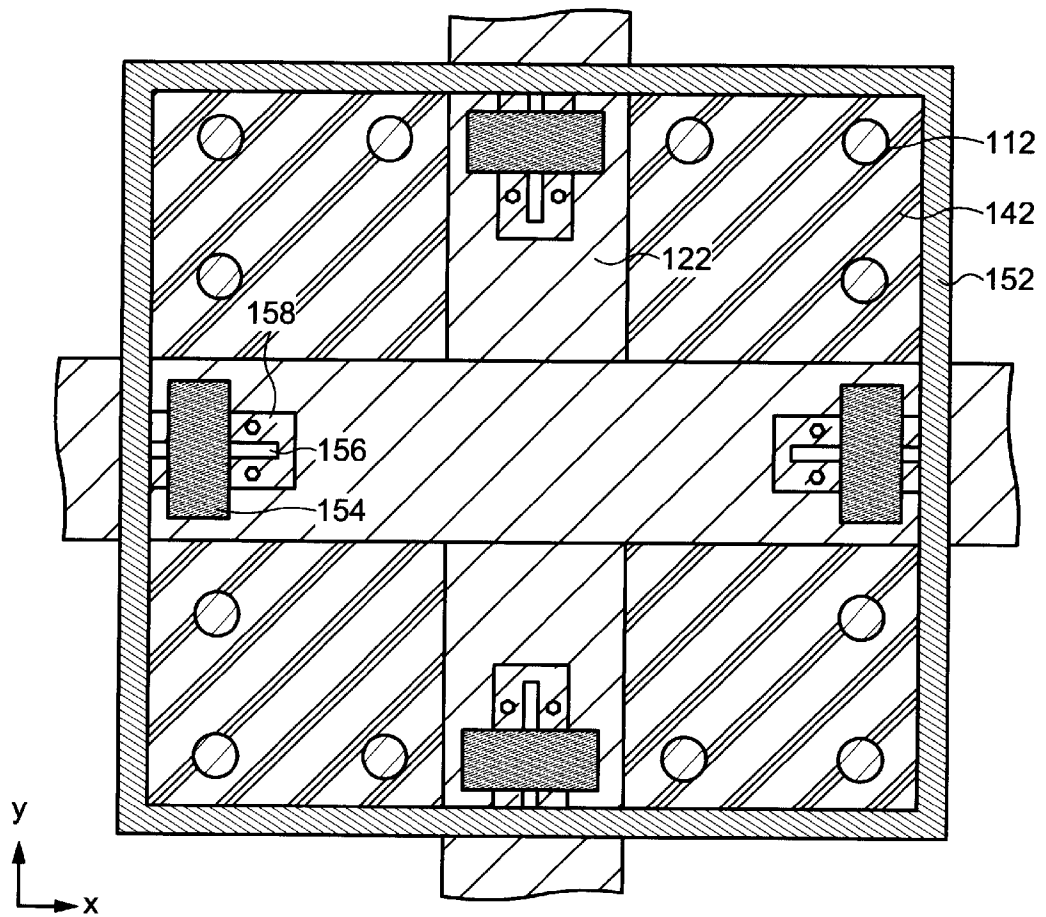
[図21]



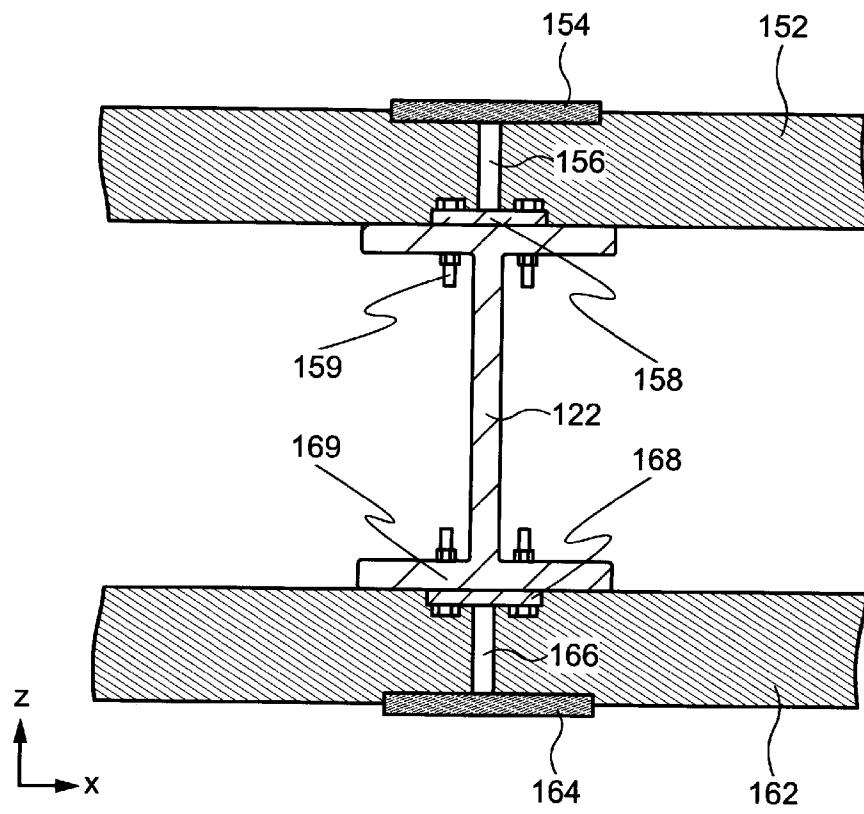
[図22A]



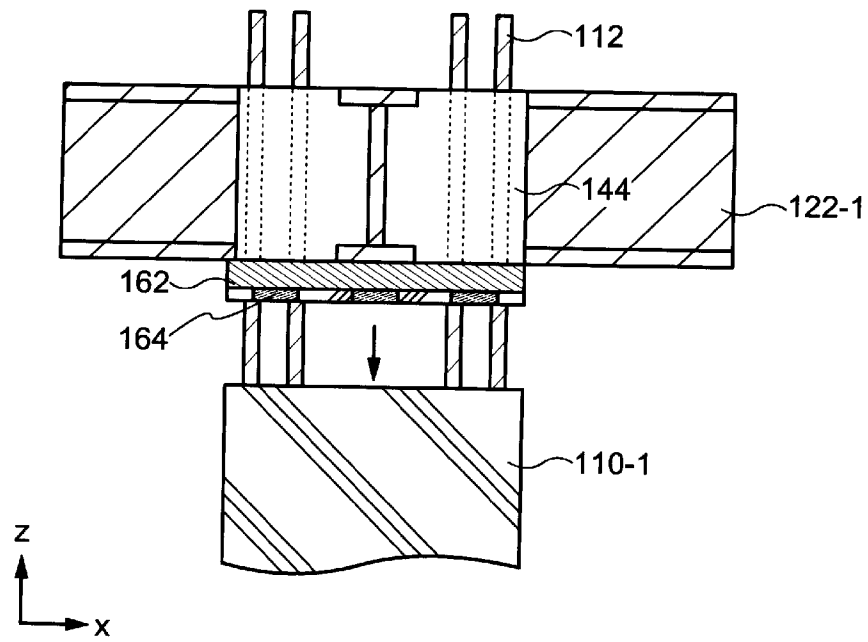
[図22B]



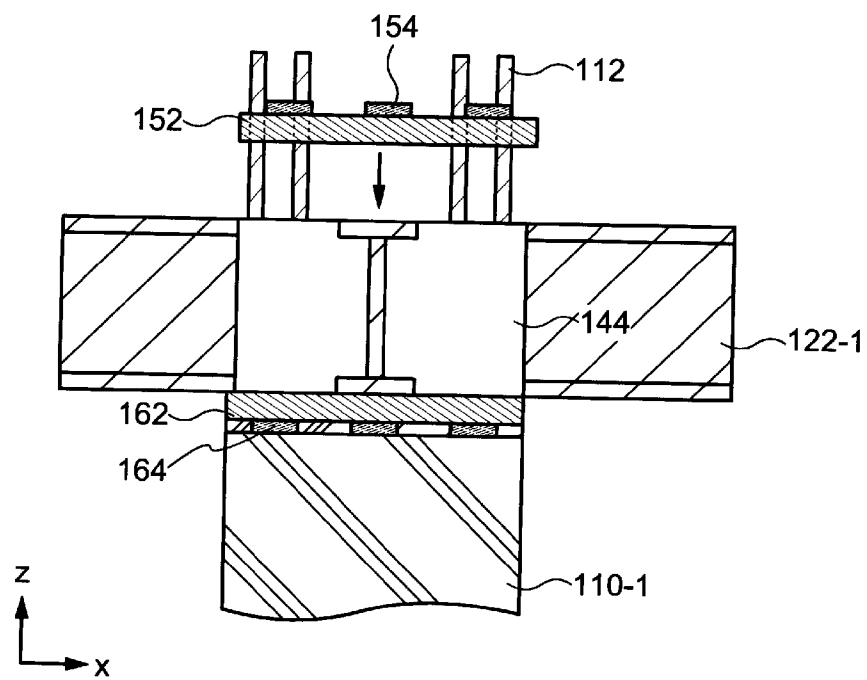
[図23]



[図24A]



[図24B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/042645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*E04B 1/30*(2006.01)i; *E04B 1/58*(2006.01)i

FI: E04B1/30 K; E04B1/58 505P

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04B1/30; E04B1/58

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5518346 B2 (FUJITA CORP) 11 June 2014 (2014-06-11) paragraphs [0023]-[0067], fig. 1-4	1-15
Y	JP 4-80444 A (OHBAYASHI CORP) 13 March 1992 (1992-03-13) publication gazette, p. 3, upper left column, lines 11-15, fig. 1-3	1-15
Y	JP 2005-61081 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 10 March 2005 (2005-03-10) fig. 3	1-15
Y	CN 108222280 A (CHINA MCC17 GROUP CO.,LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) fig. 1-2	1-15
A	JP 2019-143422 A (FUJITA CORP) 29 August 2019 (2019-08-29)	1-15
A	KR 2001-0028920 A (SAMSUNG CORPORATION) 06 April 2001 (2001-04-06)	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2022

Date of mailing of the international search report

01 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/042645

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	5518346	B2	11 June 2014	(Family: none)	
JP	4-80444	A	13 March 1992	(Family: none)	
JP	2005-61081	A	10 March 2005	(Family: none)	
CN	108222280	A	29 June 2018	(Family: none)	
JP	2019-143422	A	29 August 2019	(Family: none)	
KR	2001-0028920	A	06 April 2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E04B 1/30(2006.01)i; E04B 1/58(2006.01)i FI: E04B1/30 K; E04B1/58 505P		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） E04B1/30; E04B1/58		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5518346 B2 (株式会社フジタ) 11.06.2014 (2014-06-11) 段落0023-0067、図1-4	1-15
Y	JP 4-80444 A (株式会社大林組) 13.03.1992 (1992-03-13) 公報第3頁左上欄第11-15行、第1-3図	1-15
Y	JP 2005-61081 A (清水建設株式会社) 10.03.2005 (2005-03-10) 図3	1-15
Y	CN 108222280 A (CHINA MCC17 GROUP CO., LTD.) 29.06.2018 (2018-06-29) 図1-2	1-15
A	JP 2019-143422 A (株式会社フジタ) 29.08.2019 (2019-08-29)	1-15
A	KR 2001-0028920 A (SAMSUNG CORPORATION) 06.04.2001 (2001-04-06)	1-15
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.01.2022		国際調査報告の発送日 01.02.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 兼丸 弘道 2E 5717 電話番号 03-3581-1101 内線 3245

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/042645

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5518346	B2	11.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	4-80444	A	13.03.1992	(ファミリーなし)	
JP	2005-61081	A	10.03.2005	(ファミリーなし)	
CN	108222280	A	29.06.2018	(ファミリーなし)	
JP	2019-143422	A	29.08.2019	(ファミリーなし)	
KR	2001-0028920	A	06.04.2001	(ファミリーなし)	