

(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
2019年4月25日(25.04.2019)



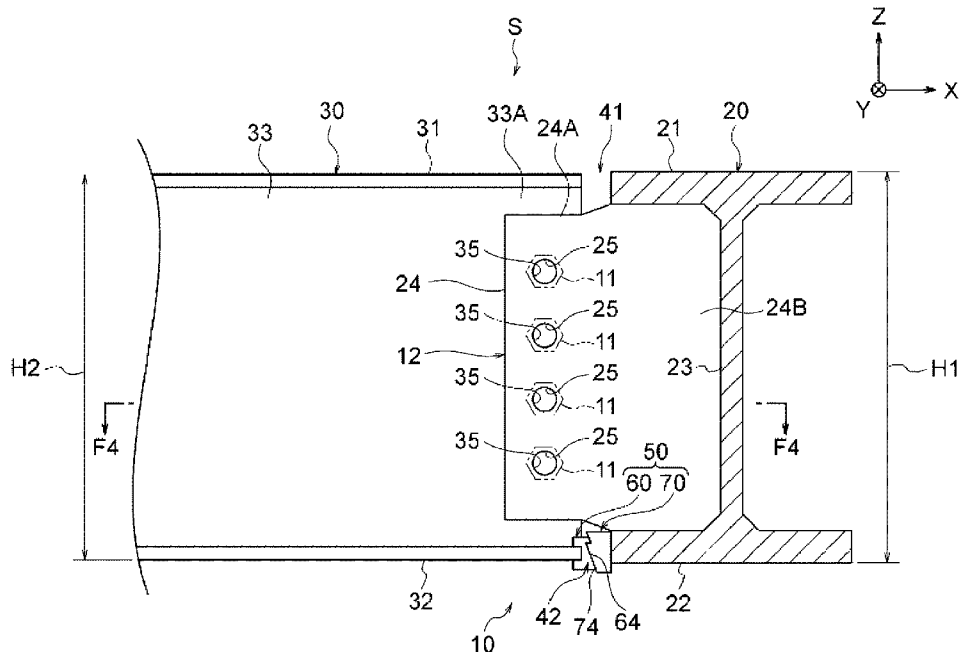
(10) 国際公開番号

WO 2019/077916 A1

- (51) 国際特許分類:
E04B 1/58 (2006.01) *E04B 1/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/033886
- (22) 国際出願日: 2018年9月12日(12.09.2018)
- (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 2017-200891 2017年10月17日(17.10.2017) JP
- (71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 有田 政樹(ARITA, Masaki); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 錦織 大祐(NISHIKIORI, Daisuke); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 北岡 聡(KITAOKA, Satoshi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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,

(54) Title: BEAM JOINING METHOD, BEAM JOINING STRUCTURE, AND SUPPORT MEMBER

(54) 発明の名称: 小梁接合方法、小梁接合構造、及び、支持部材



(57) Abstract: A beam joining method according to a first embodiment of the present invention comprises: a joining step for joining a beam made of H-shaped steel extending in the horizontal direction, to a structure member at a position above a gap in a state where the gap is generated, in the horizontal direction, between a lower flange of the beam and the structure member; a fixing step for inserting, into the gap, a first wedge member having an obliquely upward first inclined surface that horizontally faces the structure member, and fixing the first wedge member to the lower flange; and a press-fitting

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, JO, JP, KE, KG, KH,
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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

step for press-fitting a second wedge member into a portion between the structure member and the first wedge member by moving the second wedge member downward while causing sliding-contact of an obliquely downward second inclined surface of the second wedge member with the first inclined surface.

(57) 要約: 第一実施形態に係る小梁接合方法は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合工程と、前記構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材を前記隙間に挿入して前記下側フランジに固定する固定工程と、第二楔部材における斜め下向きの第二傾斜面を前記第一傾斜面に摺接させながら前記第二楔部材を下側に移動させて、前記第二楔部材を前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入する圧入工程と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 小梁接合方法、小梁接合構造、及び、支持部材 技術分野

[0001] 本開示は、小梁接合方法、小梁接合構造、及び、支持部材に関する。

背景技術

[0002] ビル等の建物には、建物の骨格を形成する建物構造が適用されている。一般に、建物構造は、大梁、柱、又は、壁等の構造部材と、小梁とを備えている。小梁は、H形鋼によって構成されており、構造部材に接合されている。ここで、小梁とは、長さ方向の2つの端部のうち少なくとも一方を構造部材に接合されており、建物の自重や積載荷重による鉛直方向の力を支えて構造部材に伝えるための梁部材のことをいう。一方、大梁は、地震や風によって建物に作用する水平力に抵抗する梁部材のことをいう。また、小梁に接合され、小梁同様に鉛直方向の力を支える部材を一般に孫梁というが、本発明における小梁は孫梁を含み、本発明の適用対象が孫梁の場合は、構造部材に小梁を含むこととする。

[0003] 小梁と構造部材との接合部には、加工が少なく、現場の施工も簡易であるウェブボルト接合が用いられる。ウェブボルト接合とは、小梁のウェブのみをボルトで構造部材に接合し、小梁の上側フランジ及び下側フランジを構造部材と接合しない接合のことである。ウェブボルト接合は、小梁のせん断力のみを構造部材に伝え、小梁と構造部材との接合部が曲げモーメント抵抗を持たないピン接合とされる。

[0004] ここで、図23には、小梁が構造部材にピン接合された小梁接合構造が模式的に示されており、図24には、小梁が構造部材に半剛接合された小梁接合構造が模式的に示されており、図25には、小梁が構造部材に剛接合された小梁接合構造が模式的に示されている。図23～図25において、符号210は、小梁を示しており、符号220は、構造部材を示しており、符号230は、スラブを示している。また、記号 δ は、小梁のたわみ量を示してお

り、記号Mは、小梁の曲げモーメントの大きさを示している。

[0005] 図23に示されるピン接合で支持された小梁は、図24、図25に示される曲げモーメント抵抗を持つ半剛接合や剛接合で支持された小梁に比べ、小梁の中央部のたわみや曲げモーメントが大きくなる。したがって、たわみの抑制のために小梁の断面を大きくして小梁の剛性を増したり、曲げモーメントに耐えるために断面の大きい小梁や高強度の小梁が必要になったりする。このため、小梁の重量や重量あたりの単価が増加し、結果として、建物の施工コストを押し上げる要因になる。

[0006] 一方、例えば、大きな空間を有する物流倉庫や、間仕切りのないオフィスを有するビル等では、柱の本数を減らして空間を広く利用するために、10mを超える長いスパンの小梁が用いられることがある。このような長いスパンの小梁が用いられる場合に、小梁の中央部のたわみを抑制するためには、小梁と構造部材との接合部に、小梁のウェブを溶接やボルトで構造部材に接合すると共に小梁の上側フランジ及び下側フランジを溶接やボルトで構造部材に接合する剛接合が用いられる。

[0007] このような剛接合では、小梁の上側フランジ及び下側フランジを構造部材に接合する分、使用するボルトの本数が増えたり、溶接する際の溶接作業員の足場の設置、溶接作業、及び、溶接部の超音波探傷等の追加の工程が必要になったりする。このため、建物の施工コストの増大や、工期が長くなる要因になる。

[0008] そこで、上記課題を解決するために、非特許文献1に開示の小梁接合構造では、小梁の下側フランジと構造部材（柱）との間に、コンタクトプレートが挿入されている。また、小梁の上側フランジと、構造部材の周囲に設けられたスラブとがシアコネクタで接合されている。そして、小梁の圧縮力がコンタクトプレートを介して構造部材に伝達されると共に、小梁の上側フランジからの引張力がスラブに配した鉄筋を介して構造部材に伝達されるようにすることで、小梁と構造部材との接合部に曲げモーメント抵抗が付与されるようになっている。これは、小梁が鉛直方向の力を支える部材であり、小梁

と柱や他の梁との接合部が回転抵抗を持つ場合には、接合部近傍は小梁の上側フランジに引張力、下フランジに圧縮力が作用している条件のもとで成立している。

[0009] この小梁接合構造によれば、小梁のウェブのみをボルトで構造部材に接合するピン接合に比べて、小梁の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁のウェブを溶接やボルトで構造部材に接合すると共に小梁の上側フランジ及び下側フランジを溶接やボルトで構造部材に接合する剛接合に比べて、小梁と構造部材との接合部の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0010] なお、特許文献1には、梁と鋼管柱との接合方法に関する技術が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0011] 非特許文献1：「Eurocode 4 : Design of composite steel and concrete structures -Part 1-1: General rules and rules for buildings」EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION、2004年12月、p.90

特許文献1：特開平7-11706号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 小梁が構造部材に接合された小梁接合構造では、小梁と構造部材との建付けのばらつきにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらつくことが考えられる。そのため、非特許文献1に記載された小梁接合構造では、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間よりもコンタクトプレートの幅が狭い場合に、コンタクトプレートを隙間に圧入できず、小梁の下側フランジからの圧縮力を構造部材に伝達できないという問題がある。

[0013] ここで、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、小梁の下側フランジからの圧縮力を構造部材に伝達できるようにするため

には、隙間の幅のばらつきを考慮した異なる幅のコンタクトプレートを複数用意することが考えられる。しかしながら、この場合には、材料のロスや施工手間によりコストが増大するという問題がある。

[0014] 本開示は、上記課題に鑑みて成されたものであり、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、コストの増大を抑えつつ、小梁の下側フランジからの圧縮力を構造部材に伝達できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本開示の第一態様に係る小梁接合方法は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合工程と、前記構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材を前記隙間に挿入して前記下側フランジに固定する固定工程と、第二楔部材における斜め下向きの第二傾斜面を前記第一傾斜面に摺接させながら前記第二楔部材を下側に移動させて、前記第二楔部材を前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入する圧入工程と、を備える。

[0016] 本開示の第一態様に係る小梁接合方法によれば、第二楔部材の第二傾斜面が第一楔部材の第一傾斜面に摺接しながら第二楔部材が下側に移動すると、第二傾斜面と第一傾斜面との接触領域が下側に広がる。これにより、第二楔部材が徐々に構造部材側に移動し、第一楔部材及び第二楔部材の幅が拡大する。したがって、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、この隙間の幅に第一楔部材及び第二楔部材の幅を合わせることができるので、隙間の幅に合わせた幅で第一楔部材及び第二楔部材を小梁の下側フランジと構造部材との間に配置できる。これにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、小梁の下側フランジからの圧縮力を第一楔部材及び第二楔部材を介して構造部材に伝達できる。また、隙間の幅のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材及び第二楔部材を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0017] 本開示の第二態様に係る小梁接合方法は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合工程と、前記下側フランジと対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材を前記隙間に挿入して前記構造部材に固定する固定工程と、第二楔部材における斜め下向きの第二傾斜面を前記第一傾斜面に摺接させながら前記第二楔部材を下側に移動させて、前記第二楔部材を前記下側フランジと前記第一楔部材との間に圧入する圧入工程と、を備える。

[0018] 本開示の第二態様に係る小梁接合方法によれば、第二楔部材の第二傾斜面が第一楔部材の第一傾斜面に摺接しながら第二楔部材が下側に移動すると、第二傾斜面と第一傾斜面との接触領域が下側に広がる。これにより、第二楔部材が徐々に小梁側に移動し、第一楔部材及び第二楔部材の幅が拡大する。したがって、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、この隙間の幅に第一楔部材及び第二楔部材の幅を合わせることができるので、隙間の幅に合わせた幅で第一楔部材及び第二楔部材を小梁の下側フランジと構造部材との間に配置できる。これにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、小梁の下側フランジからの圧縮力を第一楔部材及び第二楔部材を介して構造部材に伝達できる。また、隙間の幅のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材及び第二楔部材を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0019] 本開示の第三態様に係る小梁接合構造は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部と、前記隙間に挿入されて前記下側フランジに固定されると共に、前記構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入された第二楔部材と、を備える。

[0020] 本開示の第三態様に係る小梁接合構造によれば、第二楔部材の第二傾斜面

が第一楔部材の第一傾斜面に摺接しながら第二楔部材が下側に移動すると、第二傾斜面と第一傾斜面との接触領域が下側に広がる。これにより、第二楔部材が徐々に構造部材側に移動し、第一楔部材及び第二楔部材の幅が拡大する。したがって、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついていても、この隙間の幅に第一楔部材及び第二楔部材の幅を合わせることができるので、隙間の幅に合わせた幅で第一楔部材及び第二楔部材を小梁の下側フランジと構造部材との間に配置できる。これにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついていても、小梁の下側フランジからの圧縮力を第一楔部材及び第二楔部材を介して構造部材に伝達できる。また、隙間の幅のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材及び第二楔部材を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0021] 本開示の第四態様に係る小梁接合構造は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部と、前記隙間に挿入されて前記構造部材に固定されると共に、前記下側フランジと対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記下側フランジと前記第一楔部材との間に圧入された第二楔部材と、を備える。

[0022] 本開示の第四態様に係る小梁接合構造によれば、第二楔部材の第二傾斜面が第一楔部材の第一傾斜面に摺接しながら第二楔部材が下側に移動すると、第二傾斜面と第一傾斜面との接触領域が下側に広がる。これにより、第二楔部材が徐々に小梁側に移動し、第一楔部材及び第二楔部材の幅が拡大する。したがって、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついていても、この隙間の幅に第一楔部材及び第二楔部材の幅を合わせることができるので、隙間の幅に合わせた幅で第一楔部材及び第二楔部材を小梁の下側フランジと構造部材との間に配置できる。これにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついていても、小梁の下側フランジからの圧縮力を第一楔部材及び第二楔部材を介して構造部材に伝達できる。また、隙間の

幅のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材及び第二楔部材を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0023] 本開示の第五態様に係る支持部材は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部を有する小梁接合構造に用いられる支持部材であって、前記隙間に挿入されて前記下側フランジに固定されると共に、前記構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入される第二楔部材と、を備える。

[0024] 本開示の第五態様に係る支持部材によれば、第二楔部材の第二傾斜面が第一楔部材の第一傾斜面に摺接しながら第二楔部材が下側に移動すると、第二傾斜面と第一傾斜面との接触領域が下側に広がる。これにより、第二楔部材が徐々に構造部材側に移動し、第一楔部材及び第二楔部材の幅が拡大する。したがって、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついていても、この隙間の幅に第一楔部材及び第二楔部材の幅を合わせることができるので、隙間の幅に合わせた幅で第一楔部材及び第二楔部材を小梁の下側フランジと構造部材との間に配置できる。これにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついていても、小梁の下側フランジからの圧縮力を第一楔部材及び第二楔部材を介して構造部材に伝達できる。また、隙間の幅のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材及び第二楔部材を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0025] 本開示の第六態様に係る支持部材は、水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部を有する小梁接合構造に用いられる支持部材であって、前記隙間に挿入されて前記構造部材に固定されると共に、前記下側フランジと対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、前記第一傾斜面と接触する斜め

下向きの第二傾斜面を有し、前記下側フランジと前記第一楔部材との間に圧入される第二楔部材と、を備える。

[0026] 本開示の第六態様に係る支持部材によれば、第二楔部材の第二傾斜面が第一楔部材の第一傾斜面に摺接しながら第二楔部材が下側に移動すると、第二傾斜面と第一傾斜面との接触領域が下側に広がる。これにより、第二楔部材が徐々に小梁側に移動し、第一楔部材及び第二楔部材の幅が拡大する。したがって、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、この隙間の幅に第一楔部材及び第二楔部材の幅を合わせることができるので、隙間の幅に合わせた幅で第一楔部材及び第二楔部材を小梁の下側フランジと構造部材との間に配置できる。これにより、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、小梁の下側フランジからの圧縮力を第一楔部材及び第二楔部材を介して構造部材に伝達できる。また、隙間の幅のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材及び第二楔部材を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

発明の効果

[0027] 以上詳述した通り、本開示によれば、小梁の下側フランジと構造部材との間の隙間の幅がばらついても、コストの増大を抑えつつ、小梁の下側フランジからの圧縮力を構造部材に伝達できる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]第一実施形態に係る小梁接合構造を示す正面断面図である。
[図2]図1の支持部材及びその周辺部を拡大して示す図である。
[図3]図1の支持部材の分解斜視図である。
[図4]図1のF4－F4線断面図である。
[図5]第一実施形態に係る小梁接合方法を説明する図である。
[図6]図5の圧入工程における第二楔部材の挿入方向を説明する図である。
[図7]図5の圧入工程において第二楔部材が圧入される様子を示す図である。
[図8]第二実施形態に係る支持部材と圧入工程を示す図である。
[図9]図8の支持部材の分解斜視図である。

[図10]第三実施形態に係る支持部材と圧入工程及び溶接工程を示す図である。

[図11]第四実施形態に係る支持部材と固定工程及び圧入工程を示す図である。

[図12]第五実施形態に係る支持部材と圧入工程を示す図である。

[図13]第六実施形態に係る支持部材と圧入工程を示す図である。

[図14]第七実施形態に係る支持部材と圧入工程を示す図である。

[図15]第八実施形態に係る小梁接合構造を示す正面断面図である。

[図16]第九実施形態に係る小梁接合構造を示す正面断面図である。

[図17]第十実施形態に係る小梁接合構造を示す斜視図である。

[図18]図17のF18-F18線断面図である。

[図19]第十一実施形態に係る小梁接合構造を示す斜視図である。

[図20]第十二実施形態に係る小梁接合構造を示す正面断面図である。

[図21]第十三実施形態に係る小梁接合構造を示す正面断面図である。

[図22]第十四実施形態に係る小梁接合構造を示す正面断面図である。

[図23]小梁が構造部材にピン接合された小梁接合構造を模式的に示す図である。

[図24]小梁が構造部材に半剛接合された小梁接合構造を模式的に示す図である。

[図25]小梁が構造部材に剛接合された小梁接合構造を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] はじめに、本開示の第一実施形態を説明する。

[0030] 図1に示される建物構造Sは、例えば、ビル等の建物に適用されるものであり、大梁20と、小梁30とを備える。各図に示される矢印X方向、矢印Y方向、及び、矢印Z方向は、互いに直交する。矢印X方向及び矢印Y方向は、それぞれ水平方向と平行な方向である。矢印Z方向は、鉛直方向に相当し、矢印Zが指し示す側は、鉛直方向上側に相当する。

- [0031] 大梁 20 は、「構造部材」の一例である。この大梁 20 は、矢印 Y 方向に延びている。大梁 20 は、上側フランジ 21、下側フランジ 22、及び、ウェブ 23 を有する H 形鋼によって構成されている。矢印 Y 方向に沿って大梁 20 を見た場合に、上側フランジ 21 及び下側フランジ 22 は、矢印 X 方向に延びており、ウェブ 23 は、矢印 Z 方向に延びている。ウェブ 23 は、上側フランジ 21 における矢印 X 方向の中央部と下側フランジ 22 における矢印 X 方向の中央部とを連結している。
- [0032] 小梁 30 は、矢印 X 方向に延びている。小梁 30 は、上側フランジ 31、下側フランジ 32、及び、ウェブ 33 を有する H 形鋼によって構成されている。矢印 X 方向に沿って小梁 30 を見た場合に、上側フランジ 31 及び下側フランジ 32 は、矢印 Y 方向に延びており、ウェブ 33 は、矢印 Z 方向に延びている。ウェブ 33 は、上側フランジ 31 における矢印 Y 方向の中央部と下側フランジ 32 における矢印 Y 方向の中央部とを連結している。小梁 30 の高さ寸法 H2 は、大梁 20 の高さ寸法 H1 と略同一とされており、小梁 30 は、矢印 X 方向に大梁 20 に近接して配置されている。
- [0033] 小梁 30 と大梁 20 との接合には、小梁接合構造 10（接合部構造）が適用されている。すなわち、大梁 20 は、シアプレート 24 を備える。シアプレート 24 は、矢印 Y 方向を板厚方向とする矩形状に形成されている。シアプレート 24 は、大梁 20 のウェブ 23 から小梁 30 に向けて延びている。シアプレート 24 における小梁 30 側の部位は、シアプレート 24 の先端部 24A であり、シアプレート 24 におけるウェブ 23 側の部位は、シアプレート 24 の基端部 24B である。シアプレート 24 の基端部 24B は、大梁 20 の上側フランジ 21、下側フランジ 22、及び、ウェブ 23 にそれぞれ溶接により接合されている。
- [0034] シアプレート 24 の先端部 24A は、大梁 20 の上側フランジ 21 及び下側フランジ 22 よりも小梁 30 側に突出している。シアプレート 24 の先端部 24A は、小梁 30 の上側フランジ 31 と下側フランジ 32 との間に配置されており、小梁 30 のウェブ 33 における大梁 20 側の部位 33A に矢印

Y方向に重ね合わされている。シアプレート24の先端部24Aには、矢印Y方向に貫通する複数の貫通孔25が形成されている。複数の貫通孔25は、矢印Z方向に並んでいる。小梁30のウェブ33における大梁20側の部位33Aには、矢印Y方向に貫通する複数の貫通孔35が形成されている。複数の貫通孔35は、シアプレート24に形成された複数の貫通孔25と整合する位置に形成されている。

[0035] シアプレート24と小梁30のウェブ33との接合には、ボルト及びナットを有する締結部材11が用いられる。つまり、各貫通孔25、35に締結部材11のボルトが挿入されると共に、このボルトの先端部に締結部材11のナットが螺合されることにより、シアプレート24及びウェブ33が接合される。このシアプレート24及びウェブ33の接合部分は、接合部12である。

[0036] シアプレート24及びウェブ33が接合部12で接合された状態において、上側フランジ21と上側フランジ31とは、矢印X方向の隙間41を有した状態で矢印X方向に対向している。同様に、下側フランジ22と下側フランジ32とは、矢印X方向の隙間42を有した状態で矢印X方向に対向している。このように矢印X方向の隙間41、42が生じるように、シアプレート24の矢印X方向の長さ、及び、複数の貫通孔25、35の矢印X方向の位置が設定されている。シアプレート24とウェブ33との接合部12は、上側の隙間41よりも下側で、下側の隙間42よりも上側に位置している。

[0037] なお、大梁20の上側フランジ21及び小梁30の上側フランジ31の上には、スラブ（例えば、コンクリート床スラブ）が設けられる。図1では、スラブの図示が省略されている。このスラブは、大梁20の上側フランジ21及び小梁30の上側フランジ31に設けられたシアコネクタによって大梁20及び小梁30に接合される。大梁20の上側フランジ21及び小梁30の上側フランジ31の上にスラブが設けられる例は、後述する第八及び第九実施形態（図15、図16参照）で説明されている。

[0038] 下側フランジ22と下側フランジ32との間の隙間42には、支持部材5

0（補強部材）が配置されている。支持部材50は、第一楔部材60と、第二楔部材70とを備える。第一楔部材60及び第二楔部材70は、例えば、鋼材又は炭素繊維強化プラスチック等によって構成される。第一楔部材60は、隙間42に挿入されており、下側フランジ32に固定されている。第二楔部材70は、下側フランジ22と第一楔部材60との間に圧入されている。

[0039] 図2に拡大して示されるように、第一楔部材60には、矢印Y方向に延びる溝61が形成されている。この溝61は、第一楔部材60における下側フランジ32側の面62に開口すると共に、第一楔部材60における矢印Y方向両側の側面63に開放されている。この溝61に下側フランジ32の端部32Aが挿入されることにより、第一楔部材60は、下側フランジ32に固定されている。第一楔部材60における第二楔部材70側には、斜め上向きの第一傾斜面64が形成されている。この第一傾斜面64は、第二楔部材70を介して下側フランジ22の端面22A1と矢印X方向に対向している。

[0040] 第一傾斜面64には、下向きの第一段差面65が形成されている。この第一段差面65は、「第一ガイド面」の一例である。第一段差面65の矢印X方向の長さ（幅）は、例えば、5～20mmである。第一傾斜面64における第一段差面65よりも上側は、上側傾斜面64Aとして形成されており、第一傾斜面64における第一段差面65よりも下側は、下側傾斜面64Bとして形成されている。上側傾斜面64A及び下側傾斜面64Bの矢印Z方向に対する傾斜角度 θ_z は同じである。この傾斜角度 θ_z は、例えば、5～30°であり、望ましくは、10～15°である。

[0041] 第二楔部材70における下側フランジ22側の面72は、溝等を有しない平面であり、矢印Z方向に延びている。第二楔部材70における第一楔部材60側には、斜め下向きの第二傾斜面74が形成されている。第二傾斜面74には、上向きの第二段差面75が形成されている。この第二段差面75は、「第二ガイド面」の一例である。第二段差面75は、第一段差面65に下側から係止されており、これにより、第二楔部材70は、抜け止めされてい

る。

[0042] 第二傾斜面 7 4 における第二段差面 7 5 よりも上側は、上側傾斜面 7 4 A として形成されており、第二傾斜面 7 4 における第二段差面 7 5 よりも下側は、下側傾斜面 7 4 B として形成されている。上側傾斜面 7 4 A 及び下側傾斜面 7 4 B の矢印 Z 方向に対する傾斜角度は同じである。また、上側傾斜面 7 4 A 及び下側傾斜面 7 4 B の矢印 Z 方向に対する傾斜角度は、上述の第一楔部材 6 0 の上側傾斜面 6 4 A 及び下側傾斜面 6 4 B の矢印 Z 方向に対する傾斜角度 θ_z と同じである。

[0043] 第二楔部材 7 0 は、上述の通り、大梁 2 0 の下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に圧入されている。これにより、第一楔部材 6 0 は、第二楔部材 7 0 によって下側フランジ 3 2 側に押圧され、溝 6 1 の底面 6 1 A は、下側フランジ 3 2 の端面 3 2 A 1 に押圧状態で接触している。また、第二傾斜面 7 4 の上側傾斜面 7 4 A 及び下側傾斜面 7 4 B は、第一傾斜面 6 4 の上側傾斜面 6 4 A 及び下側傾斜面 6 4 B にそれぞれ押圧状態で接触し、第二楔部材 7 0 における下側フランジ 2 2 側の面 7 2 は、下側フランジ 2 2 の端面 2 2 A 1 に押圧状態で接触している。

[0044] 図 3 に示されるように、第一段差面 6 5 及び第二段差面 7 5 は、矢印 Y 方向に延びている。第一段差面 6 5 及び第二段差面 7 5 は、矢印 Y が指し示す側に向かうに従って下側に向かうように矢印 Y 方向に対して傾斜している。第一段差面 6 5 及び第二段差面 7 5 の矢印 Y 方向に対する傾斜角度 θ_y は同じである。図 3 において、矢印 Y 方向は、小梁 3 0 (図 1、図 2 参照) の幅方向に相当し、矢印 Y が指し示す側と反対側は、小梁 3 0 の幅方向一方側に相当し、矢印 Y が指し示す側は、小梁 3 0 の幅方向他方側に相当する。

[0045] なお、図 4 に示されるように、下側フランジ 2 2 と下側フランジ 3 2 との間隙 4 2 には、一对の支持部材 5 0 A、5 0 B が配置されている。この一对の支持部材 5 0 A、5 0 B は、シアプレート 2 4 及びウェブ 3 3 を挟んだ矢印 Y 方向の両側にそれぞれ配置されている。一对の支持部材 5 0 A、5 0 B は、矢印 Y 方向に対称に形成されている。上記説明 (図 1 ~ 図 3 参照)

は、一方の支持部材 50A についての説明である。

[0046] 続いて、第一実施形態に係る小梁接合方法を説明する。

[0047] 図 5 に示されるように、第一実施形態に係る小梁接合方法は、接合工程 A と、固定工程 B と、圧入工程 C とを備える。

[0048] 接合工程 A では、小梁 30 が矢印 X 方向に大梁 20 に近接して配置される。このとき、シアプレート 24 の先端部 24A は、小梁 30 の上側フランジ 31 と下側フランジ 32 との間に配置され、小梁 30 のウェブ 33 における大梁 20 側の部位 33A に矢印 Y 方向に重ね合わされる。また、シアプレート 24 に形成された複数の貫通孔 25 が小梁 30 のウェブ 33 に形成された複数の貫通孔 35 と整合される。そして、シアプレート 24 及びウェブ 33 がボルト及びナットを有する締結部材 11 によって接合される。つまり、各貫通孔 25、35 に締結部材 11 のボルトが挿入されると共に、このボルトの先端部に締結部材 11 のナットが螺合されることにより、シアプレート 24 及びウェブ 33 が接合部 12 で接合される。

[0049] このようにシアプレート 24 及びウェブ 33 が接合部 12 で接合された状態において、上側フランジ 21 と上側フランジ 31 との間には、矢印 X 方向の隙間 41 が生じ、下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間には、矢印 X 方向の隙間 42 が生じる。このように、接合工程 A では、小梁 30 の下側フランジ 32 と大梁 20 の下側フランジ 22 との間に矢印 X 方向の隙間 42 を生じさせた状態で、小梁 30 が隙間 42 よりも上側の接合部 12 において大梁 20 に接合される。

[0050] 固定工程 B では、第一楔部材 60 が隙間 42 に挿入されると共に、この第一楔部材 60 の溝 61 に小梁 30 に形成された下側フランジ 32 の端部 32A が挿入されることにより、第一楔部材 60 が下側フランジ 32 に固定される。この状態では、斜め上向きの第一傾斜面 64 が大梁 20 に形成された下側フランジ 22 の端面 22A1 と矢印 X 方向に隙間を有して対向する。

[0051] 圧入工程 C では、第二楔部材 70 が下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間に圧入される。このとき、図 6 に示されるように、一方の支持部材 50

Aの第二楔部材70は、矢印Yが指し示す側に向けて下側フランジ22と第一楔部材60との間の隙間に挿入される。一方、他方の支持部材50Bの第二楔部材70は、矢印Yが指し示す側と反対側に向けて下側フランジ22と第一楔部材60との間の隙間に挿入される。なお、一对の支持部材50A, 50Bは、上述の通り矢印Y方向に対称に形成されている。以下、一对の支持部材50Aについて説明し、他方の支持部材50Bの説明を省略する。

[0052] 図7に示されるように、第二楔部材70は、矢印Yが指し示す側に向けて下側フランジ22と第一楔部材60との間の隙間に挿入される。このとき、第二段差面75は、第一段差面65の下側に位置され、第一段差面65と摺接される。図7の上図は、第二楔部材70を挿入した初期の段階を示している。第二楔部材70を挿入した初期の段階では、第一段差面65の一端（矢印Yが指し示す側と反対側の端部）と、第二段差面75の一端（矢印Yが指し示す側の端部）とが接触した状態となっており、第二楔部材70の下側への挿入量が少ない状態にある。

[0053] 図7の下図は、第二楔部材70の圧入が完了した状態を示している。図7の上図から下図に示されるように、矢印Yが指し示す側に向けて第二楔部材70が挿入されると、第二段差面75が第一段差面65と摺接されることにより、第二楔部材70が下側に移動する。また、第二楔部材70が下側に移動すると、第二傾斜面74と第一傾斜面64との接触領域が下側に広がることにより第二楔部材70が徐々に下側フランジ22側に移動し、第二楔部材70における下側フランジ22側の面72が下側フランジ22の端面22A1に接触する。

[0054] そして、この状態から、矢印Yが指し示す側に向けて第二楔部材70が押し込まれると、第二楔部材70が下側フランジ22と第一楔部材60との間に圧入される。また、この状態では、第二段差面75が第一段差面65に下側から係止されることで第二楔部材70が抜け止めされる。第一実施形態では、以上の要領で、小梁30が大梁20に固定される。

[0055] 続いて、第一実施形態の作用及び効果を説明する。

[0056] 以上詳述した通り、第一実施形態によれば、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 に形成された第一段差面 65 及び第二段差面 75 は、矢印 Y 方向に対して傾斜している。そして、第二楔部材 70 が矢印 Y 方向に沿って下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に挿入されると、第二段差面 75 が第一段差面 65 と摺接されることにより、第二楔部材 70 が下側に移動する。また、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 に形成された第一傾斜面 64 及び第二傾斜面 74 は、矢印 Z 方向に対して傾斜している。そして、第二楔部材 70 が下側に移動する際に、第二傾斜面 74 が第一傾斜面 64 と摺接されることにより、第二楔部材 70 が徐々に大梁 20 側に移動し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅（つまり支持部材 50 の幅）が拡大する。

[0057] したがって、下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間の隙間 42 の幅 W がばらついても、この隙間 42 の幅 W に第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅を合わせることができるので、隙間 42 の幅 W に合わせた幅で第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間に配置できる。これにより、隙間 42 の幅 W がばらついても、小梁 30 の下側フランジ 32 からの圧縮力を第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を介して大梁 20 の下側フランジ 22 に伝達できる。また、隙間 42 の幅 W のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0058] しかも、第一実施形態によれば、第二楔部材 70 が矢印 Y 方向に沿って下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に挿入され、第二段差面 75 が第一段差面 65 と摺接されることで、第二楔部材 70 が下側に移動する。したがって、例えば、第二楔部材 70 を矢印 Z 方向に沿って挿入するためのスペースが下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間の上側及び下側に無い場合でも、第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に挿入できる。

[0059] また、第一実施形態によれば、第二段差面 75 は、第一段差面 65 に下側から係止される。したがって、第二楔部材 70 が上側に抜けてしまうことを

抑制できる。

[0060] 次に、本開示の第二実施形態を説明する。

[0061] 図 8 に示される第二実施形態では、上述の第一実施形態（図 2 参照）に対し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の構成が次のように変更されている。すなわち、第一傾斜面 64 には、複数の第一段差面 65 が形成されている。この複数の第一段差面 65 は、第一傾斜面 64 の上側から下側にかけて間隔を空けて形成されている。同様に、第二傾斜面 74 には、複数の第二段差面 75 が形成されている。この複数の第二段差面 75 は、第二傾斜面 74 の上側から下側にかけて間隔を空けて形成されている。

[0062] 図 9 に示されるように、第一段差面 65 及び第二段差面 75 は、矢印 Y 方向に延びており、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 は、矢印 Y 方向に一定の断面で形成されている。なお、図 8、図 9 では、第一段差面 65 及び第二段差面 75 の大きさが誇張して示されている。第一段差面 65 及び第二段差面 75 の矢印 X 方向の長さ（幅）は、例えば、1～2 mm である。

[0063] また、図 8 に示されるように、第二実施形態では、上述の第一実施形態（図 5～図 7 参照）に対し、圧入工程 C が次のように変更されている。すなわち、圧入工程 C において、第二楔部材 70 は、下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に上側から挿入される。このとき、第二傾斜面 74 が第一傾斜面 64 に摺接されながら第二楔部材 70 が下側に移動される。第二楔部材 70 が下側に移動すると、第二傾斜面 74 と第一傾斜面 64 との接触領域が下側に広がることにより第二楔部材 70 が徐々に下側フランジ 22 側に移動し、第二楔部材 70 における下側フランジ 22 側の面 72 が下側フランジ 22 の端面 22A1 に接触する。

[0064] この状態から、第二楔部材 70 が下側に押し込まれると、この第二楔部材 70 の押し込み量に応じて各第二段差面 75 が一又は複数の第一段差面 65 を乗り越え、第二楔部材 70 が下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間に圧入される。また、この状態では、複数の第二段差面 75 が複数の第一段差面 65 に下側から係止されることで第二楔部材 70 が抜け止めされる。第一

実施形態では、以上の要領で、小梁 30 が大梁 20 に固定される。

[0065] この第二実施形態によっても、第二楔部材 70 が下側に移動する際に、第二傾斜面 74 が第一傾斜面 64 と摺接されることにより、第二楔部材 70 が徐々に大梁 20 側に移動し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅（つまり支持部材 50 の幅）が拡大する。

[0066] したがって、下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間の隙間 42 の幅 W がばらついても、この隙間 42 の幅 W に第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅を合わせることができるので、隙間 42 の幅 W に合わせた幅で第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間に配置できる。これにより、隙間 42 の幅 W がばらついても、小梁 30 の下側フランジ 32 からの圧縮力を第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を介して大梁 20 の下側フランジ 22 に伝達できる。また、隙間 42 の幅 W のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0067] また、第二実施形態によれば、複数の第二段差面 75 は、複数の第一段差面 65 に下側から係止される。したがって、第二楔部材 70 が上側に抜けてしまうことを抑制できる。

[0068] 次に、本開示の第三実施形態を説明する。

[0069] 図 10 に示される第三実施形態では、上述の第二実施形態（図 8 参照）に対し、第一楔部材 60 の上部と第二楔部材 70 の上部とを固定する溶接部 81 が追加されている。また、第三実施形態では、溶接部 81 の追加に伴い、圧入工程 C の後に溶接工程 D が追加されている。溶接工程 D では、第一楔部材 60 の上部と第二楔部材 70 の上部とが溶接部 81 によって固定される。

[0070] この第三実施形態によれば、第二実施形態の作用及び効果に加え、第一楔部材 60 の上部と第二楔部材 70 の上部とが溶接部 81 によって固定される分、第二楔部材 70 が上側に抜けてしまうことをより一層効果的に抑制できる。

[0071] なお、第三実施形態において、溶接部 81 は、第一楔部材 60 及び第二楔

部材 7 0 の上部以外の部位に設けられてもよい。

[0072] また、第三実施形態における溶接部 8 1 は、第一実施形態における第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 に適用されてもよい。

[0073] 次に、本開示の第四実施形態を説明する。

[0074] 図 1 1 に示される第四実施形態では、上述の第一実施形態（図 2 参照）に対し、第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 の構成が次のように変更されている。すなわち、第一楔部材 6 0 における下側フランジ 3 2 側の面 6 2 は、溝等を有しない平面であり、矢印 Z 方向に延びている。この第一楔部材 6 0 における下側フランジ 3 2 側の面 6 2 は、下側フランジ 3 2 の上側及び下側において下側フランジ 3 2 の端部 3 2 A に溶接部 8 2 によって固定されている。また、第一楔部材 6 0 の第一傾斜面 6 4 及び第二楔部材 7 0 の第二傾斜面 7 4 は、段差等を有しない平面でそれぞれ形成されている。

[0075] また、この第四実施形態では、上述の第一実施形態（図 5 ～図 7 参照）に対し、固定工程 B 及び圧入工程 C が次のように変更されている。すなわち、固定工程 B では、第一楔部材 6 0 が隙間 4 2 に挿入され、この第一楔部材 6 0 における下側フランジ 3 2 側の面 6 2 が下側フランジ 3 2 の端面 3 2 A 1 に当接される。また、この状態で、第一楔部材 6 0 における下側フランジ 3 2 側の面 6 2 が下側フランジ 3 2 の上側及び下側において下側フランジ 3 2 の端部 3 2 A に溶接部 8 2 によって固定される。

[0076] 圧入工程 C では、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間の隙間に上側から挿入される。このとき、第二傾斜面 7 4 が第一傾斜面 6 4 に摺接されながら第二楔部材 7 0 が下側に移動される。第二楔部材 7 0 が下側に移動すると、第二傾斜面 7 4 と第一傾斜面 6 4 との接触領域が下側に広がることにより第二楔部材 7 0 が徐々に下側フランジ 2 2 側に移動し、第二楔部材 7 0 における下側フランジ 2 2 側の面 7 2 が下側フランジ 2 2 の端面 2 2 A 1 に接触する。この状態から、第二楔部材 7 0 が下側に押し込まれると、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に圧入される。

- [0077] この第四実施形態によっても、第二楔部材 70 が下側に移動する際に、第二傾斜面 74 が第一傾斜面 64 と摺接されることにより、第二楔部材 70 が徐々に大梁 20 側に移動し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅（つまり支持部材 50 の幅）が拡大する。
- [0078] したがって、下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間の隙間 42 の幅 W がばらついても、この隙間 42 の幅 W に第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅を合わせることができるので、隙間 42 の幅 W に合わせた幅で第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間に配置できる。これにより、隙間 42 の幅 W がばらついても、小梁 30 の下側フランジ 32 からの圧縮力を第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を介して大梁 20 の下側フランジ 22 に伝達できる。また、隙間 42 の幅 W のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。
- [0079] なお、第四実施形態において、第二楔部材 70 を抜け止めするために、第一傾斜面 64 及び第二傾斜面 74 は、粗面で形成されてもよく、また、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 が溶接又は接着等により固定されてもよい。
- [0080] また、第四実施形態における溶接部 82 は、第一乃至第三実施形態における第一楔部材 60 に適用されてもよい。
- [0081] 次に、本開示の第五実施形態を説明する。
- [0082] 図 12 に示される第五実施形態では、上述の第一実施形態（図 2 参照）に対し、支持部材 50 の構成が次のように変更されている。すなわち、第一楔部材 60 には、矢印 Y 方向に延びる第一溝 66 が形成されており、第二楔部材 70 には、矢印 Y 方向に延びる第二溝 76 が形成されている。第一溝 66 は、第一傾斜面 64 に開口すると共に、第一楔部材 60 の側面 63 に開放されている。同様に、第二溝 76 は、第二傾斜面 74 に開口すると共に、第二楔部材 70 の側面 73 に開放されている。第二楔部材 70 が下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間に挿入された状態では、第一溝 66 の上側の壁面 66A が第二溝 76 の下側の壁面 76A よりも上側に位置するように、第一

溝 6 6 及び第二溝 7 6 の位置は設定されている。

[0083] また、支持部材 5 0 は、第三楔部材 9 0 を備える。第三楔部材 9 0 は、第一溝 6 6 の上側の壁面 6 6 A と第二溝 7 6 の下側の壁面 7 6 A との間に挿入される。第三楔部材 9 0 は、上側の壁面 6 6 A と摺接される第一摺接面 9 1 と、下側の壁面 7 6 A と摺接される第二摺接面 9 2 とを有する。この第三楔部材 9 0 は、第一摺接面 9 1 を斜面とし、第二摺接面 9 2 を垂直面とする台形ブロック状に形成されている。第一摺接面 9 1 は、第二摺接面 9 2 に対して傾斜しており、第一摺接面 9 1 と第二摺接面 9 2 との間の幅は、第三楔部材 9 0 の先端側から後端側に向かうに従って拡大する。

[0084] また、第五実施形態では、上述の第一実施形態（図 5 ～図 7 参照）に対し、圧入工程 C が次のように変更されている。すなわち、圧入工程 C は、第一段階 C 1 ～第三段階 C 3 を有する。第一段階 C 1 では、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に上側から挿入される。なお、第二楔部材 7 0 は、矢印 Y 方向に沿って下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に挿入されてもよい。第二段階 C 2 では、第一溝 6 6 の上側の壁面 6 6 A と第二溝 7 6 の下側の壁面 7 6 A との間に第三楔部材 9 0 が挿入される。

[0085] 第三段階 C 3 では、第三楔部材 9 0 が押し込まれる。第三楔部材 9 0 が押し込まれると、第一摺接面 9 1 が壁面 6 6 A と摺接されると共に、第二摺接面 9 2 が壁面 7 6 A と摺接され、壁面 6 6 A に対して壁面 7 6 A が押し下げられる。これにより、第二楔部材 7 0 が下側に移動し、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に圧入される。この状態では、壁面 6 6 A と壁面 7 6 A との間に第三楔部材 9 0 が介在することで第二楔部材 7 0 が抜け止めされる。

[0086] この第五実施形態によれば、第一溝 6 6 の上側の壁面 6 6 A と第二溝 7 6 の下側の壁面 7 6 A との間に第三楔部材 9 0 が挿入されると、壁面 6 6 A に対して壁面 7 6 A が押し下げられ、第二楔部材 7 0 が下側に移動する。また、第二楔部材 7 0 が下側に移動する際に、第二傾斜面 7 4 が第一傾斜面 6 4 と摺接されることにより、第二楔部材 7 0 が徐々に大梁 2 0 側に移動し、第

一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅（つまり支持部材 50 の幅）が拡大する。

[0087] したがって、下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間の隙間 42 の幅 W がばらついても、この隙間 42 の幅 W に第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅を合わせることができるので、隙間 42 の幅 W に合わせた幅で第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間に配置できる。これにより、隙間 42 の幅 W がばらついても、小梁 30 の下側フランジ 32 からの圧縮力を第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を介して大梁 20 の下側フランジ 22 に伝達できる。また、隙間 42 の幅 W のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0088] また、第五実施形態によれば、第一溝 66 の上側の壁面 66A と第二溝 76 の下側の壁面 76A との間に矢印 Y 方向に沿って第三楔部材 90 が挿入されることで、第二楔部材 70 が下側に移動し、この第二楔部材 70 が下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に圧入される。したがって、例えば、第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に圧入させるためのスペースが下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間の上側及び下側に無い場合でも、第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に圧入させることができる。

[0089] また、第五実施形態によれば、第二楔部材 70 が下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間の隙間に圧入された状態では、上側の壁面 66A と下側の壁面 76A との間に第三楔部材 90 が介在する。したがって、第二楔部材 70 が上側に抜けてしまうことを抑制できる。

[0090] 次に、本開示の第六実施形態を説明する。

[0091] 図 13 に示される第六実施形態では、上述の第一実施形態（図 2 参照）に対し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の構成が次のように変更されている。すなわち、第一傾斜面 64 及び第二傾斜面 74 は、段差や溝等を有しない平面で形成されている。また、第二楔部材 70 における下側フランジ 22

側の面 7 2 には、下側フランジ 2 2 側に突出する複数の凸部 7 7 が形成されている。複数の凸部 7 7 は、下側フランジ 2 2 側の面 7 2 の上側から下側にかけて間隔を空けて形成されている。

[0092] 凸部 7 7 は、より具体的には、段差面 7 7 A と傾斜面 7 7 B とを有する段差状に形成されている。段差面 7 7 A は、上向きに形成されている。各凸部 7 7 において、傾斜面 7 7 B は、段差面 7 7 A の下側に位置しており、下側に向かうに従って第二傾斜面 7 4 側に向かうように矢印 Z 方向に対して傾斜している。図 1 3 では、凸部 7 7 の大きさが誇張して示されている。凸部 7 7 の矢印 X 方向の長さ（段差面 7 7 A の幅）は、例えば、1 ～ 2 mm である。第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に圧入された状態において、複数の凸部 7 7 は、下側フランジ 2 2 の端面 2 2 A 1 に食い込んでいる。

[0093] また、第六実施形態では、上述の第一実施形態（図 5 ～図 7 参照）に対し、圧入工程 C が次のように変更されている。すなわち、圧入工程 C では、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間の隙間に上側から挿入される。このとき、第二傾斜面 7 4 が第一傾斜面 6 4 に摺接されながら第二楔部材 7 0 が下側に移動される。

[0094] 第二楔部材 7 0 が下側に移動すると、第二傾斜面 7 4 と第一傾斜面 6 4 との接触領域が下側に広がることにより第二楔部材 7 0 が徐々に下側フランジ 2 2 側に移動し、第二楔部材 7 0 における下側フランジ 2 2 側の面 7 2 （複数の凸部 7 7 ）が下側フランジ 2 2 の端面 2 2 A 1 に接触する。この状態から、第二楔部材 7 0 が下側に押し込まれると、複数の凸部 7 7 が下側フランジ 2 2 の端面 2 2 A 1 に食い込んだ状態で、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 2 2 と第一楔部材 6 0 との間に圧入される。この状態では、複数の凸部 7 7 が下側フランジ 2 2 の端面 2 2 A 1 に食い込むことで、第二楔部材 7 0 が抜け止めされる。

[0095] この第六実施形態によっても、第二楔部材 7 0 が下側に移動する際に、第二傾斜面 7 4 が第一傾斜面 6 4 と摺接されることにより、第二楔部材 7 0 が

徐々に大梁 20 側に移動し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅（つまり支持部材 50 の幅）が拡大する。

[0096] したがって、下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間の隙間 42 の幅 W がばらついても、この隙間 42 の幅 W に第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の幅を合わせることができるので、隙間 42 の幅 W に合わせた幅で第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を下側フランジ 22 と下側フランジ 32 との間に配置できる。これにより、隙間 42 の幅 W がばらついても、小梁 30 の下側フランジ 32 からの圧縮力を第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を介して大梁 20 の下側フランジ 22 に伝達できる。また、隙間 42 の幅 W のばらつきを考慮した異なる幅の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0097] また、第六実施形態によれば、複数の凸部 77 が下側フランジ 22 の端面 22A1 に食い込んだ状態で、第二楔部材 70 が下側フランジ 22 と第一楔部材 60 との間に圧入される。したがって、第二楔部材 70 が上側に抜けてしまうことを抑制できる。

[0098] なお、第六実施形態における複数の凸部 77 は、第一乃至第五実施形態における第二楔部材 70 に適用されてもよい。

[0099] また、上記第一乃至第六実施形態における構成のうち組み合わせ可能な構成は、適宜組み合わせられて実施されてもよい。

[0100] 次に、本開示の第七実施形態を説明する。

[0101] 図 14 に示される第七実施形態に係る小梁接合構造 100 では、上述の第六実施形態に係る小梁接合構造 10（図 13 参照）に対し、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 の配置が次のように変更されている。すなわち、第一楔部材 60 は、大梁 20 側に配置され、第二楔部材 70 は、小梁 30 側に配置されている。第一楔部材 60 の溝 61 には、下側フランジ 22 の端部 22A が挿入されており、これにより、第一楔部材 60 は、下側フランジ 22 に固定されている。また、第二楔部材 70 は、下側フランジ 32 と第一楔部材 60 との間に圧入されており、複数の凸部 77 は、下側フランジ 32 の端面 3

2 A 1 に食い込んでいる。

[0102] また、第七実施形態では、固定工程及び圧入工程が次のように実行される。すなわち、固定工程では、第一楔部材 6 0 が隙間 4 2 に挿入されると共に、この第一楔部材 6 0 の溝 6 1 に大梁 2 0 に形成された下側フランジ 2 2 の端部 2 2 A が挿入されることにより、第一楔部材 6 0 が下側フランジ 2 2 に固定される。また、圧入工程では、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 3 2 と第一楔部材 6 0 との間の隙間に上側から挿入される。このとき、第二傾斜面 7 4 が第一傾斜面 6 4 に摺接されながら第二楔部材 7 0 が下側に移動される。

[0103] 第二楔部材 7 0 が下側に移動すると、第二傾斜面 7 4 と第一傾斜面 6 4 との接触領域が下側に広がることにより第二楔部材 7 0 が徐々に下側フランジ 3 2 側に移動し、第二楔部材 7 0 における下側フランジ 3 2 側の面 7 2 (複数の凸部 7 7) が下側フランジ 3 2 の端面 3 2 A 1 に接触する。この状態から、第二楔部材 7 0 が下側に押し込まれると、複数の凸部 7 7 が下側フランジ 3 2 の端面 3 2 A 1 に食い込んだ状態で、第二楔部材 7 0 が下側フランジ 3 2 と第一楔部材 6 0 との間に圧入される。この状態では、複数の凸部 7 7 が下側フランジ 3 2 の端面 3 2 A 1 に食い込むことで、第二楔部材 7 0 が抜け止めされる。

[0104] この第七実施形態によれば、第二楔部材 7 0 が下側に移動する際に、第二傾斜面 7 4 が第一傾斜面 6 4 と摺接されることにより、第二楔部材 7 0 が徐々に小梁 3 0 側に移動し、第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 の幅 (つまり支持部材 5 0 の幅) が拡大する。

[0105] したがって、下側フランジ 2 2 と下側フランジ 3 2 との間の隙間 4 2 の幅 W がばらついても、この隙間 4 2 の幅 W に第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 の幅を合わせることができるので、隙間 4 2 の幅 W に合わせた幅で第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 を下側フランジ 2 2 と下側フランジ 3 2 との間に配置できる。これにより、隙間 4 2 の幅 W がばらついても、小梁 3 0 の下側フランジ 3 2 からの圧縮力を第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 を介して大梁 2 0 の下側フランジ 2 2 に伝達できる。また、隙間 4 2 の幅 W のばらつ

きを考慮した異なる幅の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 を複数用意する必要がないので、コストの増大を抑えることができる。

[0106] また、第七実施形態によれば、複数の凸部 77 が下側フランジ 32 の端面 32A1 に食い込んだ状態で、第二楔部材 70 が下側フランジ 32 と第一楔部材 60 との間に圧入される。したがって、第二楔部材 70 が上側に抜けてしまうことを抑制できる。

[0107] なお、上述の第七実施形態と同様に、上記第一乃至第五実施形態において、第一楔部材 60 が大梁 20 側に配置され、第二楔部材 70 が小梁 30 側に配置されてもよい。

[0108] 次に、本開示の第八実施形態を説明する。

[0109] 図 15 に示される第八実施形態において、建物構造 S は、大梁 20 と、一対の小梁 30 と、複数の支持部材 50 と、スラブ 110 とを備える。一対の小梁 30 は、大梁 20 の矢印 X 方向の両側にそれぞれ配置されている。

[0110] 各小梁 30 と大梁 20 との接合には、小梁接合構造 10 がそれぞれ適用されている。すなわち、大梁 20 は、一対のシアプレート 24 を備える。一対のシアプレート 24 は、大梁 20 から各小梁 30 側に向けてそれぞれ延びている。各シアプレート 24 には、小梁 30 が接合されている。各小梁 30 とシアプレート 24 との接合部 12 の構成は、矢印 X 方向に对称である。

[0111] 小梁 30 の高さ寸法 H2 は、大梁 20 の高さ寸法 H1 よりも小とされており、各小梁 30 の下側フランジ 32 は、大梁 20 の下側フランジ 22 よりも上側に位置している。大梁 20 のウェブ 23 には、一対のリブ 26 が形成されている。一対のリブ 26 は、各小梁 30 側に向けて延びている。大梁 20 及び一対の小梁 30 の上記以外の構成は、上述の第一実施形態（図 1 参照）と同様である。

[0112] 各小梁 30 の下側フランジ 32 と各リブ 26 との間には、隙間 42 がそれぞれ生じている。この各隙間 42 には、支持部材 50 がそれぞれ配置されている。支持部材 50 の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、上述の第四実施形態（図 11 参照）の構成が適用されている。

- [0113] スラブ１１０は、大梁２０及び一対の小梁３０の上に設けられている。スラブ１１０は、複数の鉄筋１１２と、コンクリート１１３によって構成されている。大梁２０及び一対の小梁３０と、コンクリート１１３とは、大梁２０及び一対の小梁３０の上面に設けられた複数のシアコネクタ１１４によって接合されている。また、大梁２０及び一対の小梁３０の上面には、複数のデッキプレート１１５が設けられている。
- [0114] この第八実施形態によれば、各小梁３０の下側フランジ３２と大梁２０のリブ２６との間の隙間４２には、支持部材５０が挿入されているので、各小梁３０の下側フランジ３２からの圧縮力を大梁２０に伝達できる。また、大梁２０の上側フランジ２１及び小梁３０の上側フランジ３１とスラブ１１０のコンクリート１１３とがシアコネクタ１１４で接合されているので、小梁３０の上側フランジ３１からの引張力をスラブ１１０に配した鉄筋１１２を介して大梁２０に伝達できる。
- [0115] これにより、小梁３０のウェブ３３のみをボルトで大梁２０に接合するピン接合に比べて、小梁３０の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁３０のウェブ３３を溶接やボルトで大梁２０に接合すると共に小梁３０の上側フランジ３１及び下側フランジ３２を溶接やボルトで大梁２０に接合する剛接合に比べて、小梁３０と大梁２０との接合部１２の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。
- [0116] なお、第八実施形態において、第一楔部材６０及び第二楔部材７０には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。
- [0117] 次に、本開示の第九実施形態を説明する。
- [0118] 図１６に示される第九実施形態では、上述の第八実施形態（図１５参照）に対し、小梁接合構造１０の構成が次のように変更されている。すなわち、各小梁３０のウェブ３３及び下側フランジ３２は、矢印Ｘ方向に大梁２０のウェブ２３に近接する位置にまで延長されており、各小梁３０の下側フラン

ジ 3 2 と大梁 2 0 のウェブ 2 3 との間には、隙間 4 2 がそれぞれ生じている。この各隙間 4 2 には、支持部材 5 0 がそれぞれ配置されている。支持部材 5 0 の第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 には、一例として、上述の第四実施形態（図 1 1 参照）の構成が適用されている。

[0119] この第九実施形態によれば、各小梁 3 0 の下側フランジ 3 2 と大梁 2 0 のウェブ 2 3 との間隙間 4 2 には、支持部材 5 0 が挿入されているので、各小梁 3 0 の下側フランジ 3 2 からの圧縮力を大梁 2 0 に伝達できる。また、大梁 2 0 の上側フランジ 2 1 及び小梁 3 0 の上側フランジ 3 1 とスラブ 1 1 0 のコンクリートと 1 1 3 がシアコネクタ 1 1 4 で接合されているので、小梁 3 0 の上側フランジ 3 1 からの引張力をスラブ 1 1 0 に配した鉄筋 1 1 2 を介して大梁 2 0 に伝達できる。

[0120] これにより、小梁 3 0 のウェブ 3 3 のみをボルトで大梁 2 0 に接合するピン接合に比べて、小梁 3 0 の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁 3 0 のウェブ 3 3 を溶接やボルトで大梁 2 0 に接合すると共に小梁 3 0 の上側フランジ 3 1 及び下側フランジ 3 2 を溶接やボルトで大梁 2 0 に接合する剛接合に比べて、小梁 3 0 と大梁 2 0 との接合部 1 2 の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0121] なお、第九実施形態において、第一楔部材 6 0 及び第二楔部材 7 0 には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。

[0122] 次に、本開示の第十実施形態を説明する。

[0123] 図 1 7、図 1 8 に示されるように、第十実施形態において、建物構造 S は、柱 1 2 0 と、複数の小梁 3 0 と、複数の支持部材 5 0 と、スラブ 1 1 0 とを備える。柱 1 2 0 は、「構造部材」の一例であり、矢印 Z 方向に延びている。水平方向に切断した柱 1 2 0 の断面形状は、四角形であり、複数の小梁 3 0 は、柱 1 2 0 に形成された複数の側面 1 2 1 から各側面 1 2 1 の法線方向に延びている。図 1 8 に示されるように、柱 1 2 0 は、複数の鉄筋 1 2 2

及びコンクリート１２３によって構成された鉄筋コンクリート製である。

[0124] 各小梁３０と柱１２０との接合には、小梁接合構造１０がそれぞれ適用されている。すなわち、柱１２０の各側面１２１には、支持プレート１２４がそれぞれ設けられている。支持プレート１２４には、柱１２０の内部に向けて延びる複数のスタッド１２５が接合されており、支持プレート１２４とコンクリート１２３とは、複数のスタッド１２５によって接合されている。

[0125] 図１７に示されるように、支持プレート１２４は、柱１２０の側面１２１に露出しており、側面１２１の一部を構成している。各支持プレート１２４には、シアプレート２４がそれぞれ接合されている。各シアプレート２４は、側面１２１（支持プレート１２４）から側面１２１の法線方向に延びている。各シアプレート２４には、小梁３０がそれぞれ接合されている。各小梁３０とシアプレート２４との接合部１２の構成は、同一である。この各小梁３０とシアプレート２４との接合部１２の構成は、上述の第一実施形態（図１参照）と同様である。

[0126] 図１７、図１８に示されるように、小梁３０の下側フランジ３２と支持プレート１２４との間には、隙間４２が生じている。この隙間４２には、支持部材５０が配置されている。支持部材５０の第一楔部材６０及び第二楔部材７０には、一例として、上述の第四実施形態（図１１参照）の構成が適用されている。

[0127] スラブ１１０は、複数の小梁３０の上に設けられている。スラブ１１０は、複数の鉄筋１１２と、コンクリート１１３によって構成されている。図１７では、便宜上、スラブ１１０に用いられる複数の鉄筋１１２のうちの一部のみが図示されている。図１８に示されるように、複数の小梁３０と、コンクリート１１３とは、各小梁３０の上面に設けられた複数のシアコネクタ１１４によって接合されている。また、スラブ１１０と柱１２０とは、接続部材１１６で接続されている。

[0128] この第十実施形態によれば、各小梁３０の下側フランジ３２と柱１２０の側面１２１との間の隙間４２には、支持部材５０が挿入されているので、各

小梁 30 の下側フランジ 32 からの圧縮力を柱 120 に伝達できる。また、小梁 30 の上側フランジ 31 とスラブ 110 とがシアコネクタ 114 で接合されると共に、スラブ 110 と柱 120 とが接続部材 116 で接続されているので、小梁 30 の上側フランジ 31 からの引張力をスラブ 110 に配した鉄筋 112 及び接続部材 116 を介して柱 120 に伝達できる。

[0129] これにより、小梁 30 のウェブ 33 のみをボルトで柱 120 に接合するピン接合に比べて、小梁 30 の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁 30 のウェブ 33 を溶接やボルトで柱 120 に接合すると共に小梁 30 の上側フランジ 31 及び下側フランジ 32 を溶接やボルトで柱 120 に接合する剛接合に比べて、小梁 30 と柱 120 との接合部 12 の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0130] なお、第十実施形態において、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。

[0131] 次に、本開示の第十一実施形態を説明する。

[0132] 図 19 に示される第十一実施形態において、柱 120 は、鉄骨、鉄筋、及び、コンクリートによって構成された鉄骨鉄筋コンクリート製である。この第十一実施形態では、上述の第十実施形態（図 17、図 18 参照）に対し、小梁接合構造 10 の構成が次のように変更されている。すなわち、各シアプレート 24 は、柱 120 のコンクリートで形成された側面 121 から側面 121 の法線方向に突出している。各シアプレート 24 には、小梁 30 がそれぞれ接合されている。各小梁 30 とシアプレート 24 との接合部 12 の構成は、上述の第一実施形態（図 1 参照）と同様である。

[0133] 小梁 30 の下側フランジ 32 と柱 120 の側面 121 との間には、隙間 42 が生じている。この隙間 42 には、支持部材 50 が配置されている。支持部材 50 の第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、上述の第四実施形態（図 11 参照）の構成が適用されている。

[0134] この第十一実施形態によっても、上述の第十実施形態と同様に、小梁 30 のウェブ 33 のみをボルトで柱 120 に接合するピン接合に比べて、小梁 30 の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁 30 のウェブ 33 を溶接やボルトで柱 120 に接合すると共に小梁 30 の上側フランジ 31 及び下側フランジ 32 を溶接やボルトで柱 120 に接合する剛接合に比べて、小梁 30 と柱 120 との接合部 12 の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0135] なお、柱 120 は、鉄筋コンクリート製及び鉄骨鉄筋コンクリート製以外に、鉄骨製でもよい。

[0136] また、第十一実施形態において、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。

[0137] 次に、本開示の第十二実施形態を説明する。

[0138] 図 20 に示されるように、第十二実施形態において、建物構造 S は、柱 120 と、壁 130 と、小梁 30 と、複数の支持部材 50 と、スラブ 110 とを備える。柱 120 及び壁 130 は、それぞれ「構造部材」の一例であり、矢印 Z 方向に延びている。小梁 30 は、柱 120 及び壁 130 の間に配置されており、矢印 X 方向に延びている。柱 120 は、複数の鉄筋 122 及びコンクリート 123 によって構成された鉄筋コンクリート製である。同様に、壁 130 も、複数の鉄筋 132 及びコンクリート 133 によって構成された鉄筋コンクリート製である。

[0139] 小梁 30 と柱 120 及び壁 130 との接合には、小梁接合構造 10 がそれぞれ適用されている。すなわち、柱 120 の側面 121、及び、壁 130 の側面 131 には、支持プレート 124、134 がそれぞれ設けられている。各支持プレート 124、134 には、複数のスタッド 125、135 がそれぞれ接合されている。柱 120 の支持プレート 124 とコンクリート 123 とは、複数のスタッド 125 によって接合されている。同様に、壁 130 の

支持プレート１３４とコンクリート１３３とは、複数のスタッド１３５によって接合されている。

[0140] 柱１２０の支持プレート１２４は、柱１２０の側面１２１から露出しており、柱１２０の側面１２１の一部を構成している。同様に、壁１３０の支持プレート１３４は、壁１３０の側面１３１から露出しており、壁１３０の側面１３１の一部を構成している。各支持プレート１２４、１３４には、シアプレート２４がそれぞれ接合されており、柱１２０に設けられたシアプレート２４には、小梁３０の一端が接合され、壁１３０に設けられたシアプレート２４には、小梁３０の他端が接合されている。小梁３０と各シアプレート２４との接合部１２の構成は、同一である。この小梁３０と各シアプレート２４との接合部１２の構成は、上述の第一実施形態（図１参照）と同様である。

[0141] 小梁３０の下側フランジ３２と各支持プレート１２４、１３４との間には、隙間４２がそれぞれ生じている。この各隙間４２には、支持部材５０がそれぞれ配置されている。支持部材５０の第一楔部材６０及び第二楔部材７０には、一例として、上述の第四実施形態（図１１参照）の構成が適用されている。

[0142] スラブ１１０は、小梁３０の上に設けられている。スラブ１１０は、複数の鉄筋１１２と、コンクリート１１３によって構成されている。小梁３０とコンクリート１１３とは、小梁３０の上面に設けられた複数のシアコネクタ１１４によって接合されている。また、スラブ１１０と柱１２０及び壁１３０とは、接続部材１１６でそれぞれ接続されている。

[0143] この第十二実施形態によれば、小梁３０の下側フランジ３２と、柱１２０及び壁１３０との間の隙間４２には、支持部材５０がそれぞれ挿入されているので、小梁３０の下側フランジ３２からの圧縮力を柱１２０及び壁１３０に伝達できる。また、小梁３０の上側フランジ３１とスラブ１１０とがシアコネクタ１１４で接合されると共に、スラブ１１０と柱１２０及び壁１３０とが接続部材１１６で接続されているので、小梁３０の上側フランジ３１か

らの引張力をスラブ 110 に配した鉄筋 112 及び接続部材 116 を介して柱 120 及び壁 130 に伝達できる。

[0144] これにより、小梁 30 のウェブ 33 のみをボルトで柱 120 や壁 130 に接合するピン接合に比べて、小梁 30 の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁 30 のウェブ 33 を溶接やボルトで柱 120 や壁 130 に接合すると共に小梁 30 の上側フランジ 31 及び下側フランジ 32 を溶接やボルトで柱 120 や壁 130 に接合する剛接合に比べて、小梁 30 と柱 120 や壁 130 との接合部 12 の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0145] なお、第十二実施形態において、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。

[0146] 次に、本開示の第十三実施形態を説明する。

[0147] 図 21 に示される第十三実施形態において、建物構造 S は、上述の第十二実施形態に対し、柱 120（図 20 参照）の代わりに、大梁 140 を有する構成とされている。大梁 140 は、「構造部材」の一例であり、矢印 Y 方向に延びている。大梁 140 は、複数の鉄筋 142 及びコンクリート 143 によって構成された鉄筋コンクリート製である。

[0148] 小梁 30 と大梁 140 との接合には、小梁接合構造 10 が適用されている。すなわち、大梁 140 の側面 141 には、支持プレート 144 が設けられている。支持プレート 144 には、複数のスタッド 145 が接合されている。大梁 140 の支持プレート 144 とコンクリート 143 とは、複数のスタッド 145 によって接合されている。大梁 140 の支持プレート 144 は、大梁 140 の側面 141 から露出しており、大梁 140 の側面 141 の一部を構成している。

[0149] 支持プレート 144 には、シアプレート 24 が接合されており、大梁 140 に設けられたシアプレート 24 には、小梁 30 の一端が接合され、壁 13

0に設けられたシアプレート24には、小梁30の他端が接合されている。小梁30と各シアプレート24との接合部12の構成は、同一である。この小梁30と各シアプレート24との接合部12の構成は、上述の第一実施形態（図1参照）と同様である。

[0150] 小梁30の下側フランジ32と各支持プレート134、144との間には、隙間42がそれぞれ生じている。この各隙間42には、支持部材50がそれぞれ配置されている。支持部材50の第一楔部材60及び第二楔部材70には、一例として、上述の第四実施形態（図11参照）の構成が適用されている。スラブ110と大梁140及び壁130とは、接続部材116でそれぞれ接続されている。

[0151] この第十三実施形態によれば、小梁30の下側フランジ32と、大梁140及び壁130との間の隙間42には、支持部材50がそれぞれ挿入されているので、小梁30の下側フランジ32からの圧縮力を大梁140及び壁130に伝達できる。また、小梁30の上側フランジ31と、大梁140及び壁130の間に設けられたスラブ110とがシアコネクタ114で接合されると共に、スラブ110と大梁140及び壁130とが接続部材116で接続されているので、小梁30の上側フランジ31からの引張力をスラブ110に配した鉄筋112及び接続部材116を介して大梁140及び壁130に伝達できる。

[0152] これにより、小梁30のウェブ33のみをボルトで大梁140や壁130に接合するピン接合に比べて、小梁30の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁30のウェブ33を溶接やボルトで大梁140や壁130に接合すると共に小梁30の上側フランジ31及び下側フランジ32を溶接やボルトで大梁140や壁130に接合する剛接合に比べて、小梁30と大梁140や壁130との接合部12の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0153] なお、第十三実施形態において、大梁140は、鉄筋コンクリート製以外に、鉄骨製でもよい。

[0154] また、第十三実施形態において、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。

[0155] 次に、本開示の第十四実施形態を説明する。

[0156] 図 22 に示される第十四実施形態では、上述の第八実施形態（図 15 参照）に対し、小梁接合構造 10 が次のように変更されている。すなわち、大梁 20 に設けられたシアプレート 24 と小梁 30 のウェブ 33 との接合には、溶接が用いられており、シアプレート 24 の先端側の縁部は、溶接部 151 によってウェブ 33 に接合されている。締結部材 11 は、シアプレート 24 及びウェブ 33 を溶接する際の仮止めのために使用される。

[0157] この第十四実施形態によっても、上述の第八実施形態と同様に、小梁 30 のウェブ 33 のみをボルトで大梁 20 に接合するピン接合に比べて、小梁 30 の中央部のたわみと曲げモーメントを抑制できる。しかも、小梁 30 のウェブ 33 を溶接やボルトで大梁 20 に接合すると共に小梁 30 の上側フランジ 31 及び下側フランジ 32 を溶接やボルトで大梁 20 に接合する剛接合に比べて、小梁 30 と大梁 20 との接合部 12 の補強が簡易で済むので、工程やコストの増大を最小限に抑えることができる。

[0158] なお、第十四実施形態において、第一楔部材 60 及び第二楔部材 70 には、一例として、第四実施形態の構成が適用されているが、上述の第一、第二、第三、第五、第六、及び、第七実施形態のいずれかの構成が適用されてもよい。

[0159] また、上記第八乃至第十四実施形態における構成のうち、組み合わせ可能な構成は、適宜、組み合わされて実施されてもよい。

[0160] 以上、本開示の第一乃至第十四実施形態について説明したが、本開示は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施可能であることは勿論である。

請求の範囲

- [請求項1] 水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合工程と、
- 前記構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材を前記隙間に挿入して前記下側フランジに固定する固定工程と、
- 第二楔部材における斜め下向きの第二傾斜面を前記第一傾斜面に摺接させながら前記第二楔部材を下側に移動させて、前記第二楔部材を前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入する圧入工程と、
- を備える小梁接合方法。
- [請求項2] 水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合工程と、
- 前記下側フランジと対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材を前記隙間に挿入して前記構造部材に固定する固定工程と、
- 第二楔部材における斜め下向きの第二傾斜面を前記第一傾斜面に摺接させながら前記第二楔部材を下側に移動させて、前記第二楔部材を前記下側フランジと前記第一楔部材との間に圧入する圧入工程と、
- を備える小梁接合方法。
- [請求項3] 前記第一楔部材は、前記小梁の幅方向一方側から他方側に向かうに従って下側に向かうように傾斜する下向きの第一ガイド面を有し、
- 前記第二楔部材は、前記小梁の幅方向一方側から他方側に向かうに従って下側に向かうように傾斜する上向きの第二ガイド面を有し、
- 前記圧入工程において、前記第二楔部材を前記小梁の幅方向一方側から他方側に移動させながら前記第二ガイド面を前記第一ガイド面に摺接させることで前記第二楔部材を下側に移動させる、
- 請求項1又は請求項2に記載の小梁接合方法。

- [請求項4] 前記第一傾斜面には、下向きの第一段差面が形成され、
前記第二傾斜面には、上向きの第二段差面が形成され、
前記圧入工程において、前記第二段差面を前記第一段差面に下側から係止させることで前記第二楔部材の抜け止めをする、
請求項1又は請求項2に記載の小梁接合方法。
- [請求項5] 前記第一楔部材には、前記第一傾斜面に開口すると共に前記第一楔部材の側面に開放された第一溝が形成され、
前記第二楔部材には、前記第二傾斜面に開口すると共に前記第二楔部材の側面に開放された第二溝が形成され、
前記圧入工程において、前記第一溝の上側の壁面と前記第二溝の下側の壁面との間に第三楔部材を挿入することで前記第二楔部材を下側に移動させる、
請求項1又は請求項2に記載の小梁接合方法。
- [請求項6] 前記第二楔部材における前記構造部材側の面には、前記構造部材側に突出する凸部が形成され、
前記圧入工程において、前記凸部を前記構造部材に食い込ませることで前記第二楔部材の抜け止めをする、
請求項1に記載の小梁接合方法。
- [請求項7] 前記第二楔部材における前記下側フランジ側の面には、前記下側フランジ側に突出する凸部が形成され、
前記圧入工程において、前記凸部を前記下側フランジに食い込ませることで前記第二楔部材の抜け止めをする、
請求項2に記載の小梁接合方法。
- [請求項8] 前記構造部材は、H形鋼によって構成された大梁であり、
前記小梁の前記下側フランジは、前記大梁の下側フランジよりも上側に位置し、
前記大梁のウェブには、水平方向に延びて前記小梁の前記下側フランジとの間に前記隙間が生じるリブが形成され、

前記小梁の前記下側フランジと前記リブとの間の前記隙間に前記第一楔部材及び前記第二楔部材を配置する、

請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の小梁接合方法。

[請求項9]

前記構造部材は、H形鋼によって構成された大梁であり、

前記小梁の前記下側フランジは、前記大梁の下側フランジよりも上側に位置し、

前記小梁の前記下側フランジと前記大梁のウェブとの間には、前記隙間が生じ、

前記小梁の前記下側フランジと前記ウェブとの間の前記隙間に前記第一楔部材及び前記第二楔部材を配置する、

請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の小梁接合方法。

[請求項10]

前記構造部材は、鉄筋コンクリート製又は鉄骨鉄筋コンクリート製の柱であり、

前記小梁の前記下側フランジと前記柱の側面との間には、前記隙間が生じ、

前記小梁の前記下側フランジと前記側面との間の前記隙間に前記第一楔部材及び前記第二楔部材を配置する、

請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の小梁接合方法。

[請求項11]

前記構造部材は、鉄筋コンクリート製の壁であり、

前記小梁の前記下側フランジと前記壁の側面との間には、前記隙間が生じ、

前記小梁の前記下側フランジと前記側面との間の前記隙間に前記第一楔部材及び前記第二楔部材を配置する、

請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の小梁接合方法。

[請求項12]

前記構造部材は、鉄筋コンクリート製の大梁であり、

前記小梁の前記下側フランジと前記大梁の側面との間には、前記隙間が生じ、

前記小梁の前記下側フランジと前記側面との間の前記隙間に前記第

一楔部材及び前記第二楔部材を配置する、

請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の小梁接合方法。

[請求項13] 水平方向に延びる H 形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部と、

前記隙間に挿入されて前記下側フランジに固定されると共に、前記構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、

前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入された第二楔部材と、

を備える小梁接合構造。

[請求項14] 水平方向に延びる H 形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部と、

前記隙間に挿入されて前記構造部材に固定されると共に、前記下側フランジと対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、

前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記下側フランジと前記第一楔部材との間に圧入された第二楔部材と、

を備える小梁接合構造。

[請求項15] 前記第一楔部材は、前記小梁の幅方向一方側から他方側に向かうに従って下側に向かうように傾斜する下向きの第一ガイド面を有し、

前記第二楔部材は、前記小梁の幅方向一方側から他方側に向かうに従って下側に向かうように傾斜する上向きの第二ガイド面を有し、

前記第二ガイド面は、前記第一ガイド面に接触している、

請求項 1 3 又は請求項 1 4 に記載の小梁接合構造。

[請求項16] 前記第一傾斜面には、下向きの第一段差面が形成され、

前記第二傾斜面には、上向きの第二段差面が形成され、

前記第二段差面は、前記第一段差面に下側から係止されている、

請求項 1 3 又は請求項 1 4 に記載の小梁接合構造。

[請求項17] 前記第一楔部材には、前記第一傾斜面に開口すると共に前記第一楔部材の側面に開放された第一溝が形成され、

前記第二楔部材には、前記第二傾斜面に開口すると共に前記第二楔部材の側面に開放された第二溝が形成され、

前記第一溝の上側の壁面と前記第二溝の下側の壁面との間には、第三楔部材が挿入されている、

請求項 1 3 又は請求項 1 4 に記載の小梁接合構造。

[請求項18] 前記第二楔部材における前記構造部材側の面には、前記構造部材側に突出する凸部が形成され、

前記凸部は、前記構造部材に食い込んでいる、

請求項 1 3 に記載の小梁接合構造。

[請求項19] 前記第二楔部材における前記下側フランジ側の面には、前記下側フランジ側に突出する凸部が形成され、

前記凸部は、前記下側フランジに食い込んでいる、

請求項 1 4 に記載の小梁接合構造。

[請求項20] 前記構造部材は、H形鋼によって構成された大梁であり、
前記小梁の前記下側フランジは、前記大梁の下側フランジよりも上側に位置し、

前記大梁のウェブには、水平方向に延びて前記小梁の前記下側フランジとの間に前記隙間が生じるリブが形成されており、

前記第一楔部材及び前記第二楔部材は、前記小梁の前記下側フランジと前記リブとの間の前記隙間に配置されている、

請求項 1 3 ～請求項 1 9 のいずれか一項に記載の小梁接合構造。

[請求項21] 前記構造部材は、H形鋼によって構成された大梁であり、
前記小梁の前記下側フランジは、前記大梁の下側フランジよりも上側に位置し、

前記小梁の前記下側フランジと前記大梁のウェブとの間には、前記

隙間が生じ、

前記第一楔部材及び前記第二楔部材は、前記小梁の前記下側フランジと前記ウェブとの間の前記隙間に配置されている、

請求項 13～請求項 19 のいずれか一項に記載の小梁接合構造。

[請求項22]

前記構造部材は、鉄筋コンクリート製又は鉄骨鉄筋コンクリート製の柱であり、

前記小梁の前記下側フランジと前記柱の側面との間には、前記隙間が生じ、

前記第一楔部材及び前記第二楔部材は、前記小梁の前記下側フランジと前記側面との間の前記隙間に配置されている、

請求項 13～請求項 19 のいずれか一項に記載の小梁接合構造。

[請求項23]

前記構造部材は、鉄筋コンクリート製の壁であり、

前記小梁の前記下側フランジと前記壁の側面との間には、前記隙間が生じ、

前記第一楔部材及び前記第二楔部材は、前記小梁の前記下側フランジと前記側面との間の前記隙間に配置されている、

請求項 13～請求項 19 のいずれか一項に記載の小梁接合構造。

[請求項24]

前記構造部材は、鉄筋コンクリート製の大梁であり、

前記小梁の前記下側フランジと前記大梁の側面との間には、前記隙間が生じ、

前記第一楔部材及び前記第二楔部材は、前記小梁の前記下側フランジと前記側面との間の前記隙間に配置されている、

請求項 13～請求項 19 のいずれか一項に記載の小梁接合構造。

[請求項25]

水平方向に延びる H 形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部を有する小梁接合構造に用いられる支持部材であって、

前記隙間に挿入されて前記下側フランジに固定されると共に、前記

構造部材と水平方向に対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、

前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記構造部材と前記第一楔部材との間に圧入される第二楔部材と、

を備える支持部材。

[請求項26] 水平方向に延びるH形鋼によって構成された小梁の下側フランジと構造部材との間に水平方向の隙間を生じさせた状態で前記隙間よりも上側において前記小梁を前記構造部材に接合する接合部を有する小梁接合構造に用いられる支持部材であって、

前記隙間に挿入されて前記構造部材に固定されると共に、前記下側フランジと対向する斜め上向きの第一傾斜面を有する第一楔部材と、

前記第一傾斜面と接触する斜め下向きの第二傾斜面を有し、前記下側フランジと前記第一楔部材との間に圧入される第二楔部材と、

を備える支持部材。

[請求項27] 前記第一楔部材は、前記小梁の幅方向一方側から他方側に向かうに従って下側に向かうように傾斜する下向きの第一ガイド面を有し、

前記第二楔部材は、前記小梁の幅方向一方側から他方側に向かうに従って下側に向かうように傾斜し、前記第一ガイド面に接触する上向きの第二ガイド面を有する、

請求項25又は請求項26に記載の支持部材。

[請求項28] 前記第一傾斜面には、下向きの第一段差面が形成され、

前記第二傾斜面には、前記第一楔部材側に突出し、前記第一段差面に下側から係止される第二段差面が形成されている、

請求項25又は請求項26に記載の支持部材。

[請求項29] 前記第一楔部材には、前記第一傾斜面に開口すると共に前記第一楔部材の側面に開放された第一溝が形成され、

前記第二楔部材には、前記第二傾斜面に開口すると共に前記第二楔部材の側面に開放された第二溝が形成され、

前記支持部材は、前記第一溝の上側の壁面と前記第二溝の下側の壁面との間に挿入される第三楔部材を備える、

請求項 2 5 又は請求項 2 6 に記載の支持部材。

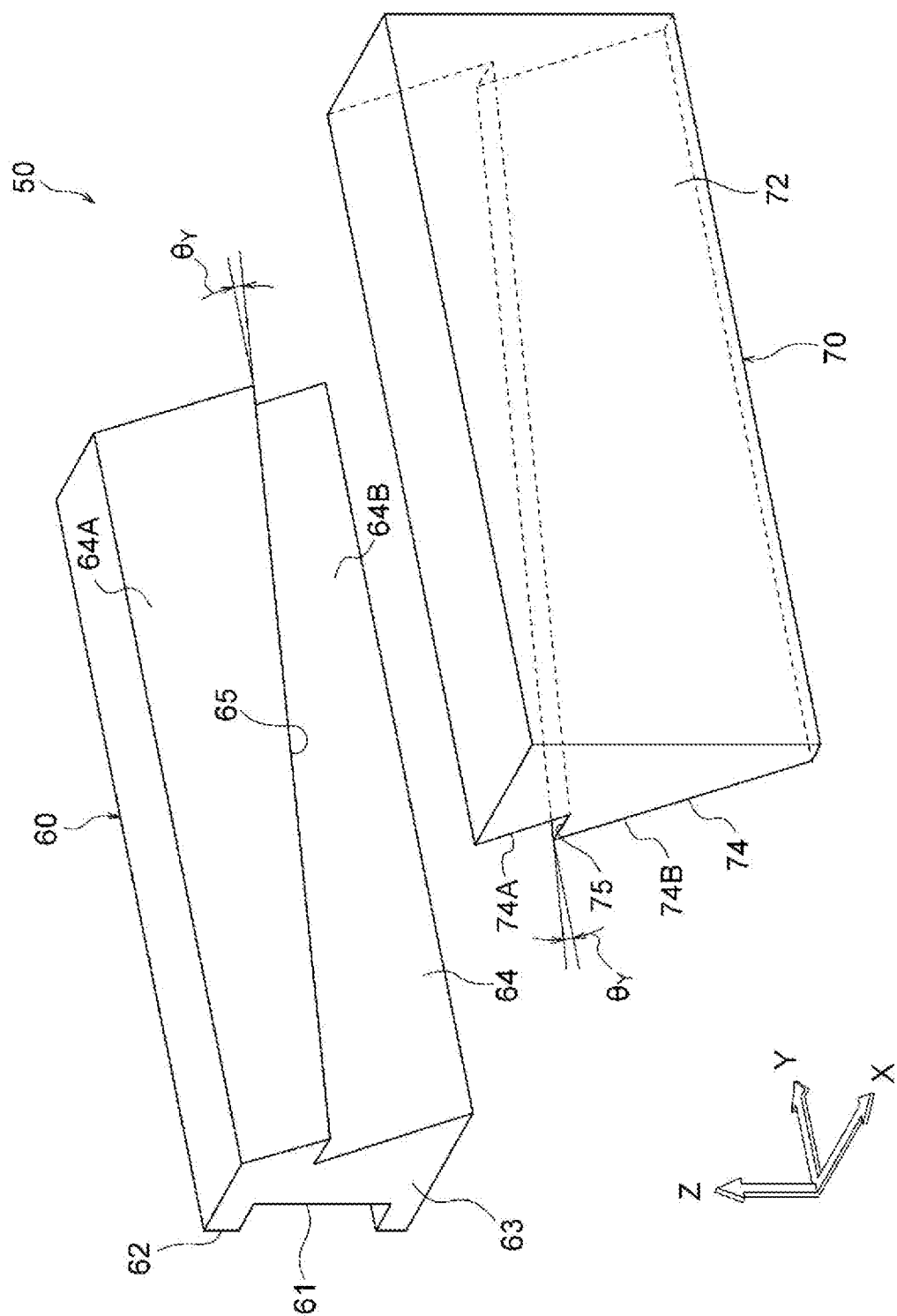
[請求項30] 前記第二楔部材における前記構造部材側の面には、前記構造部材側に突出する凸部が形成されている、

請求項 2 5 に記載の支持部材。

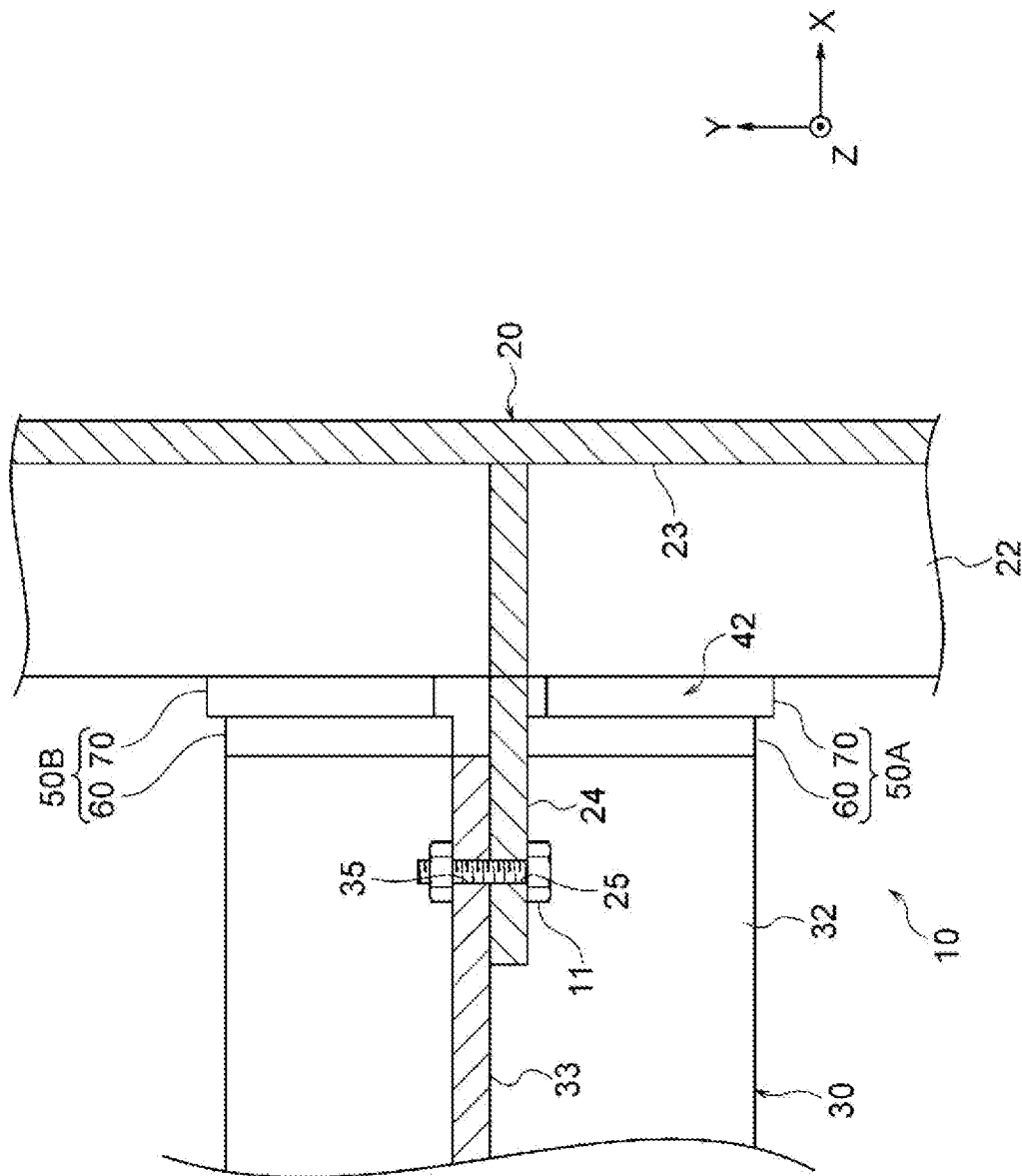
[請求項31] 前記第二楔部材における前記下側フランジ側の面には、前記下側フランジ側に突出する凸部が形成されている、

請求項 2 6 に記載の支持部材。

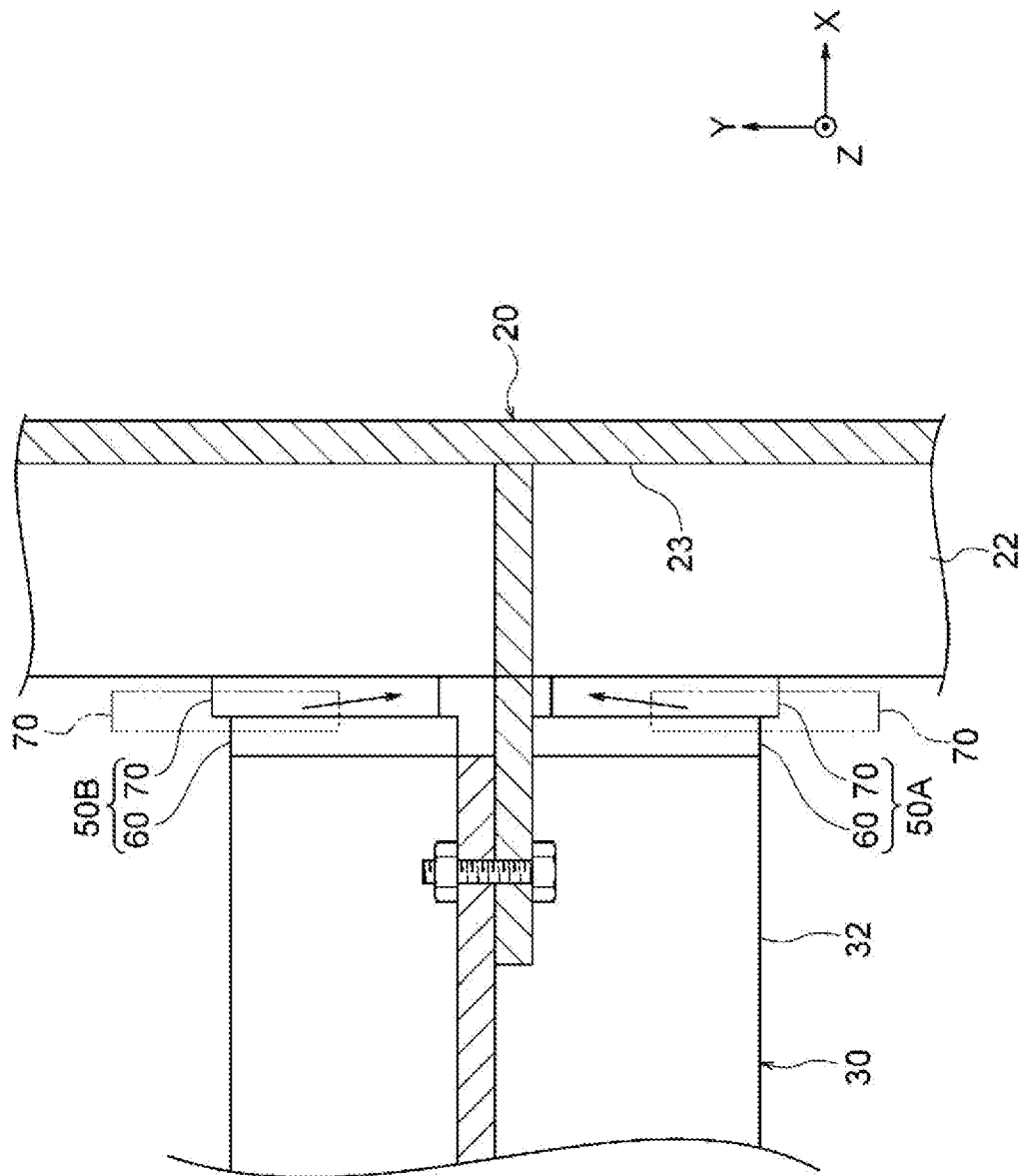
[図3]



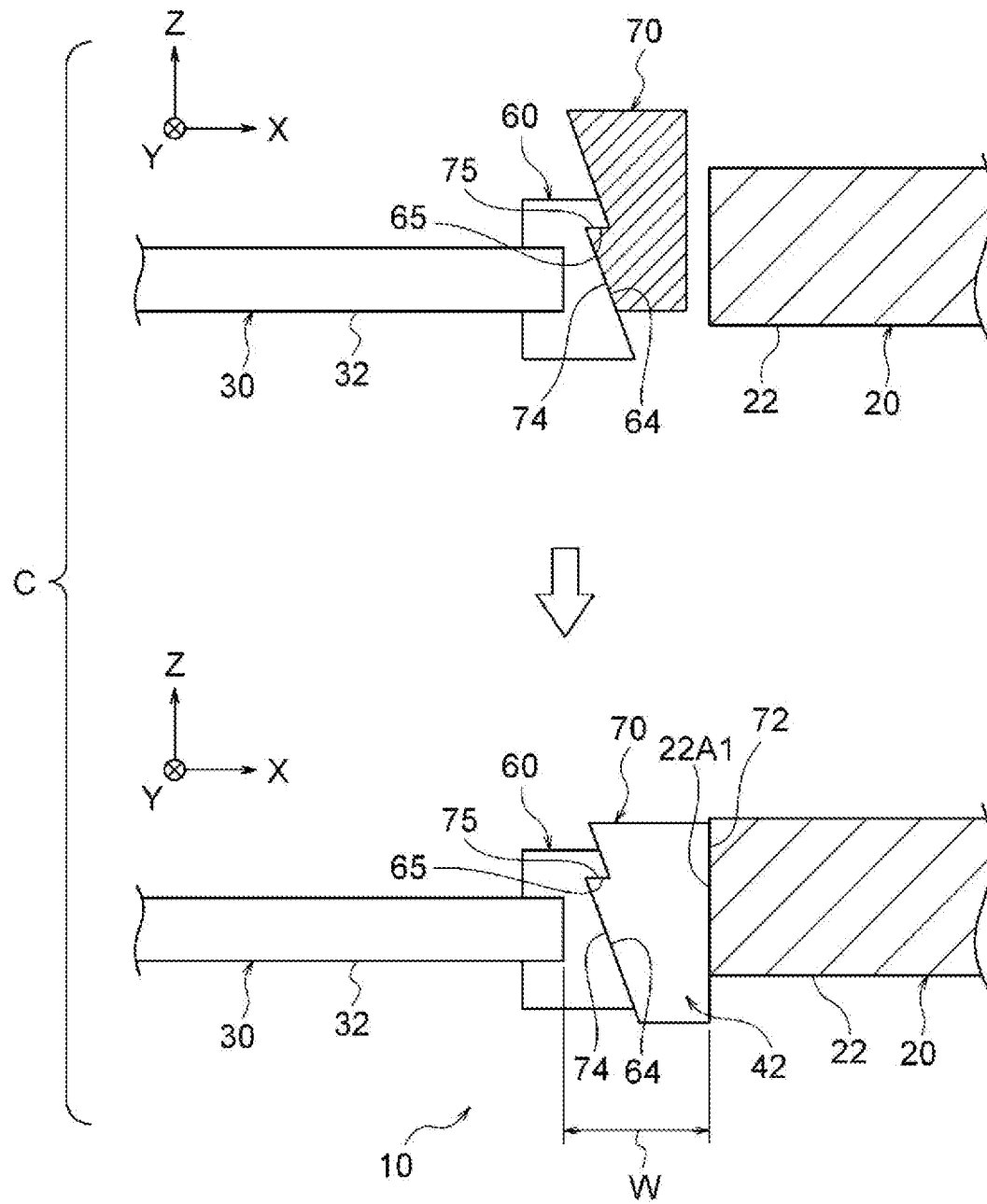
[図4]



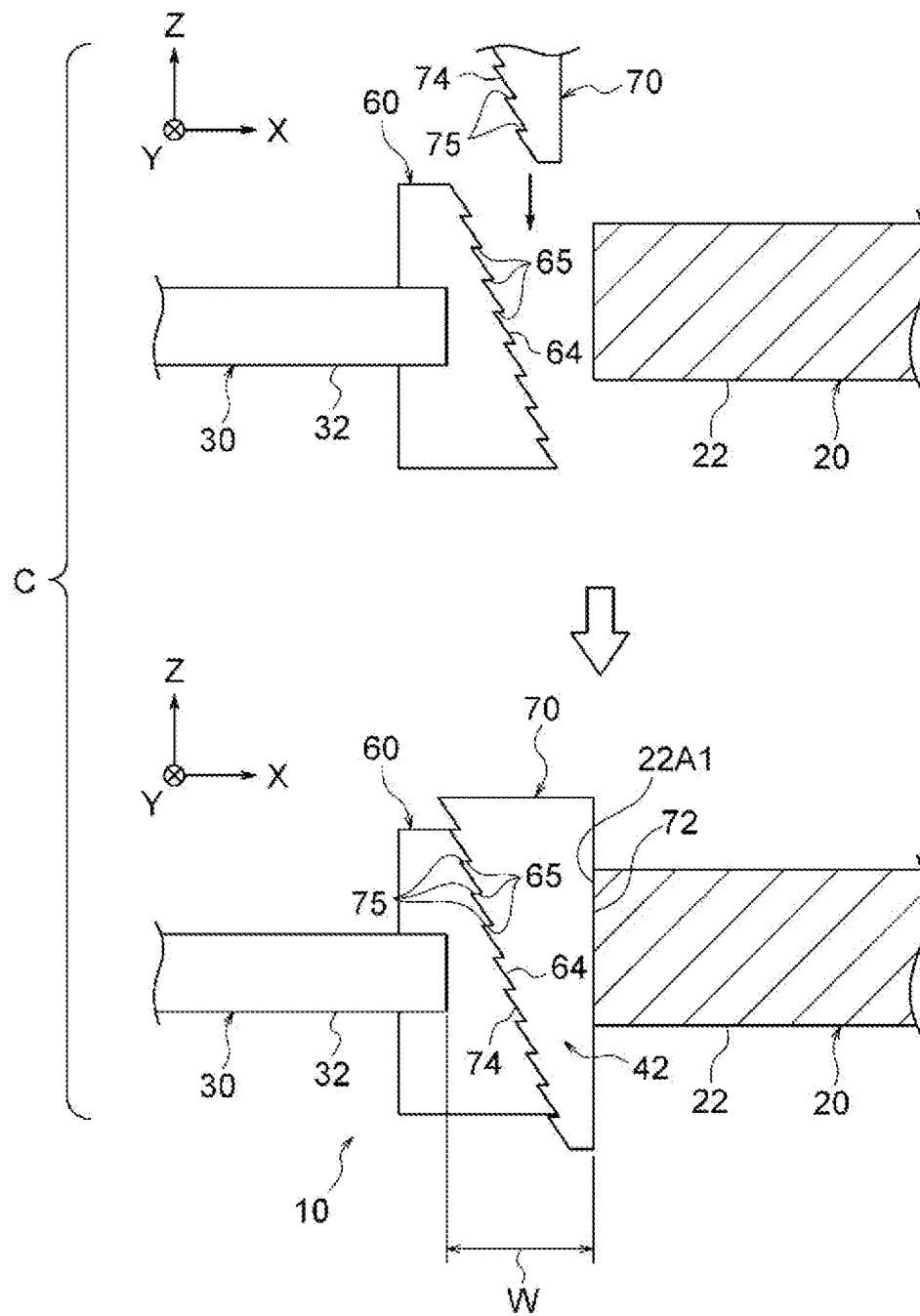
[図6]



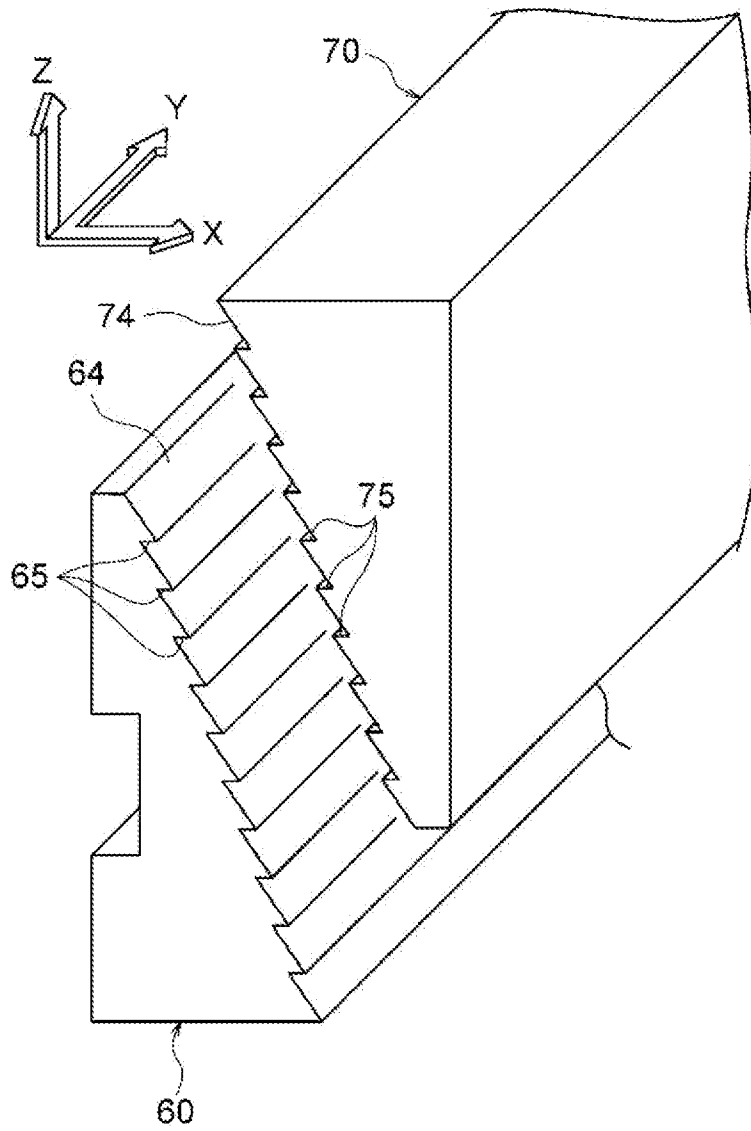
[図7]



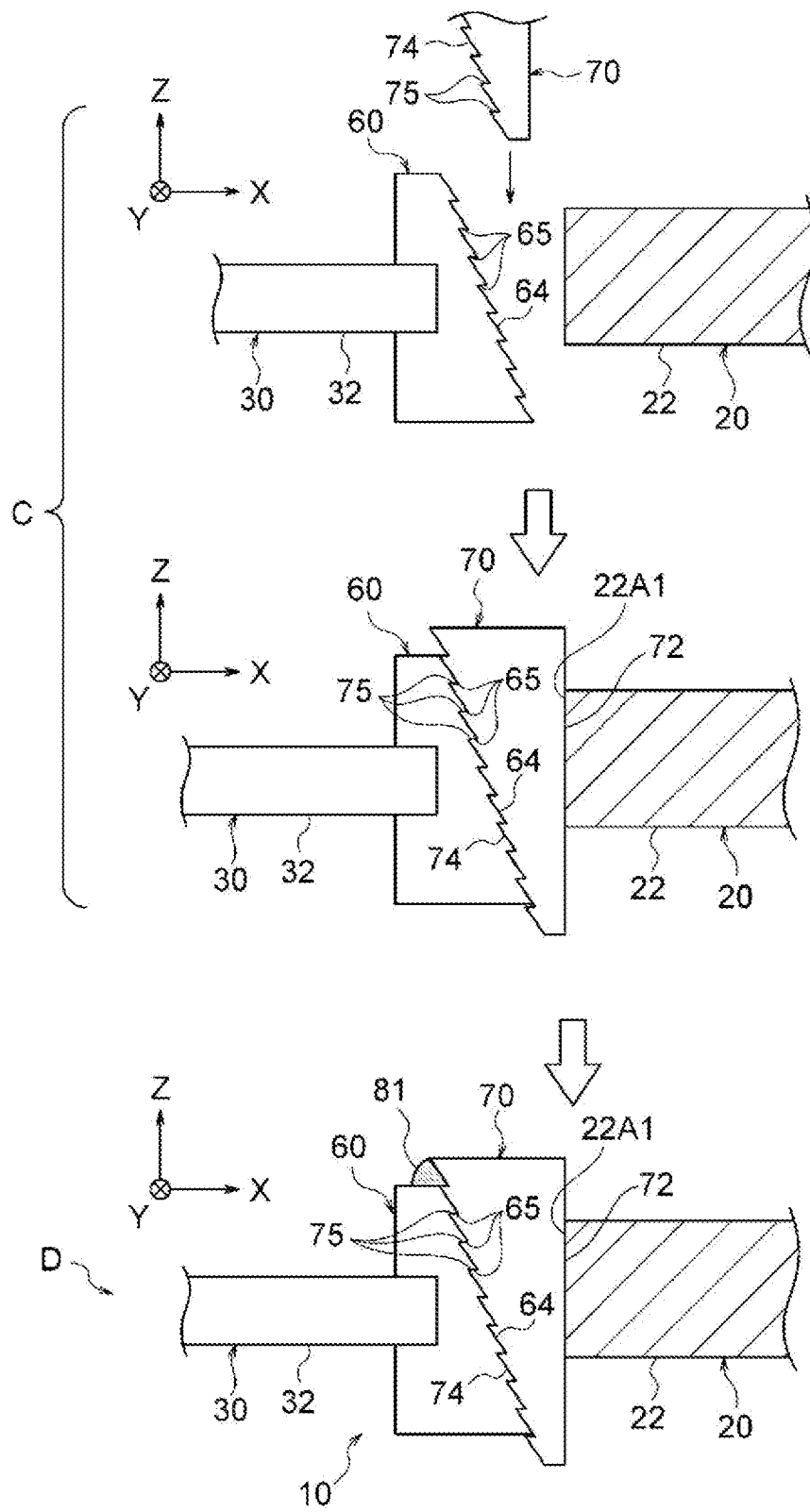
[図8]



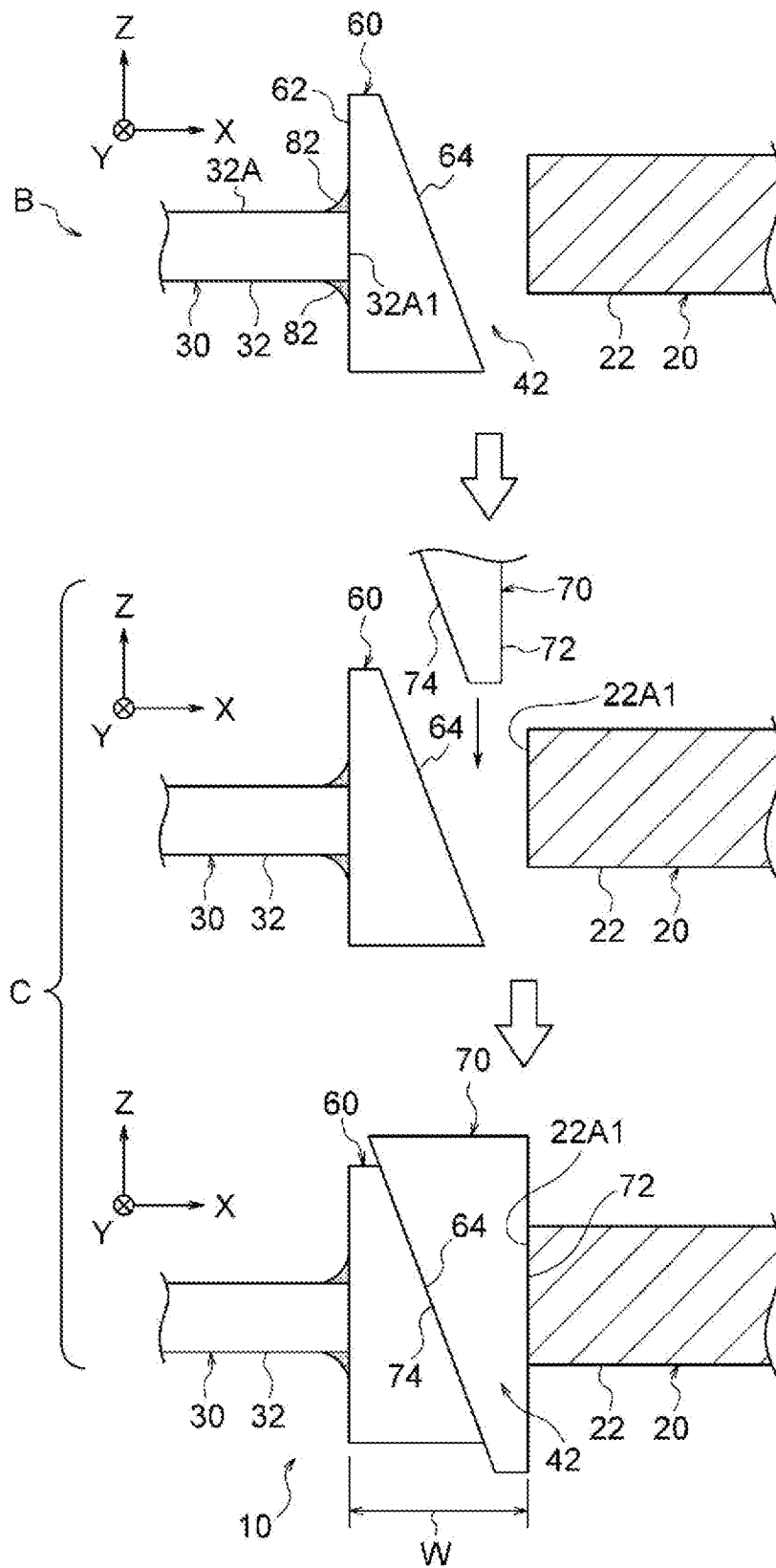
[図9]



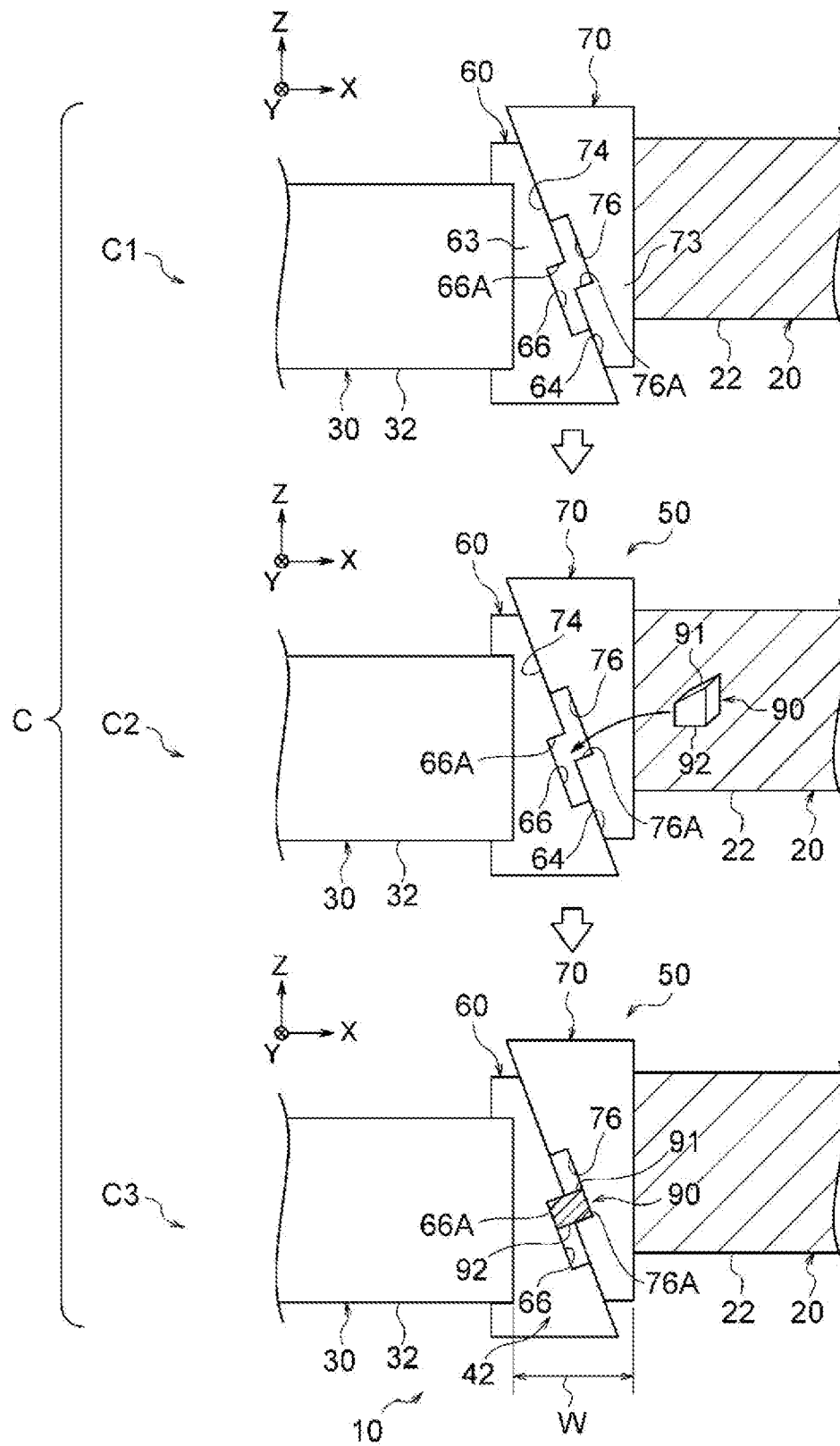
[図10]



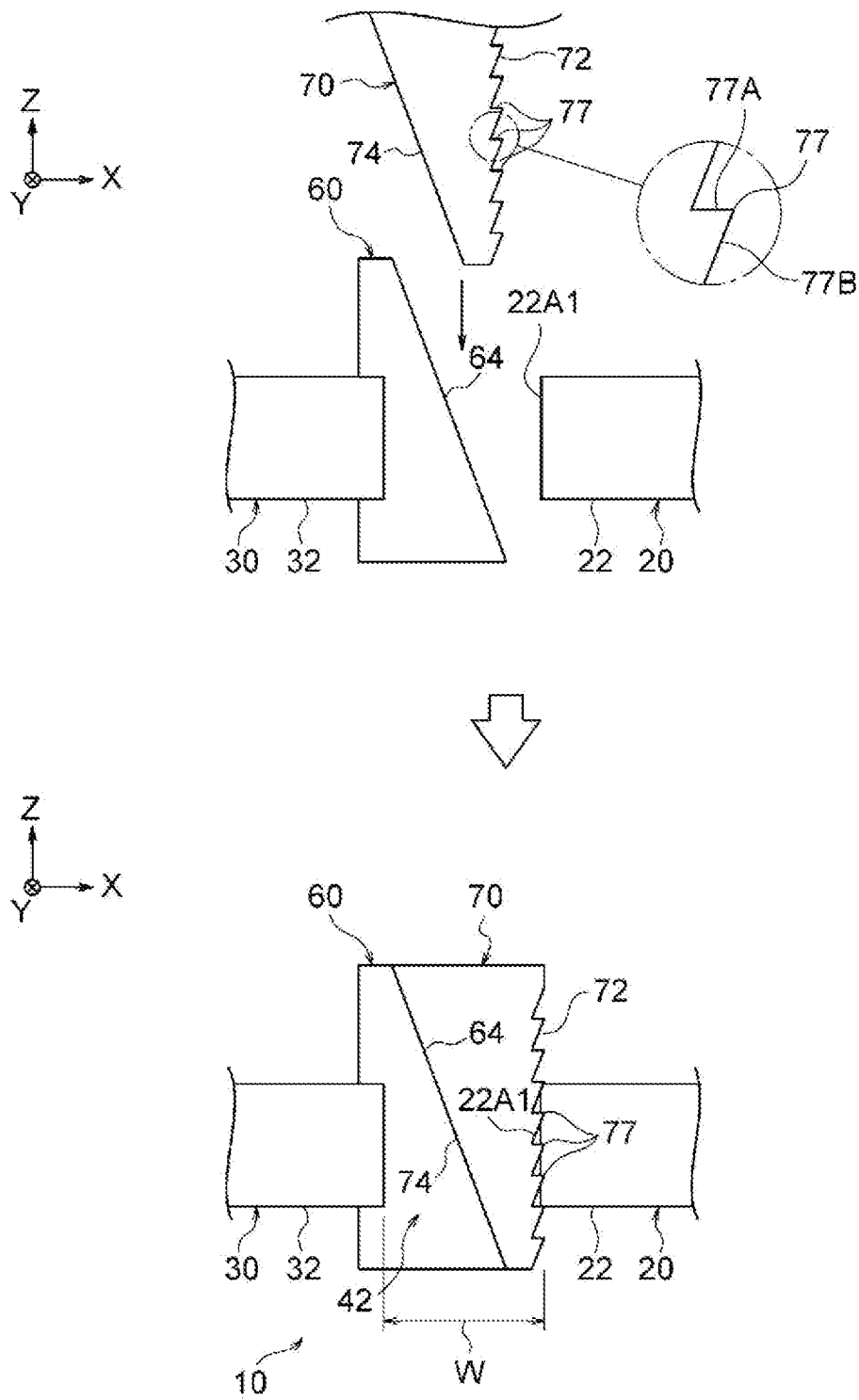
[図11]



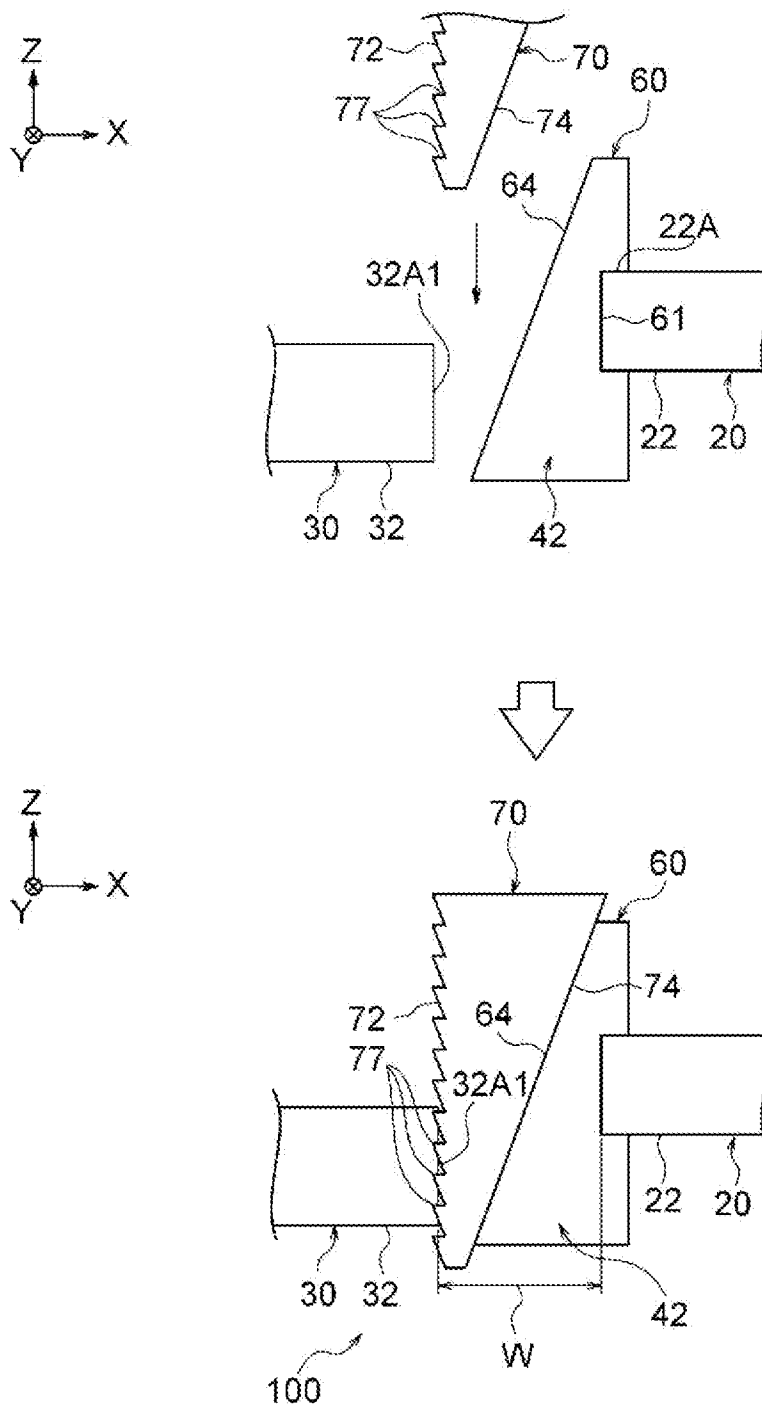
[図12]



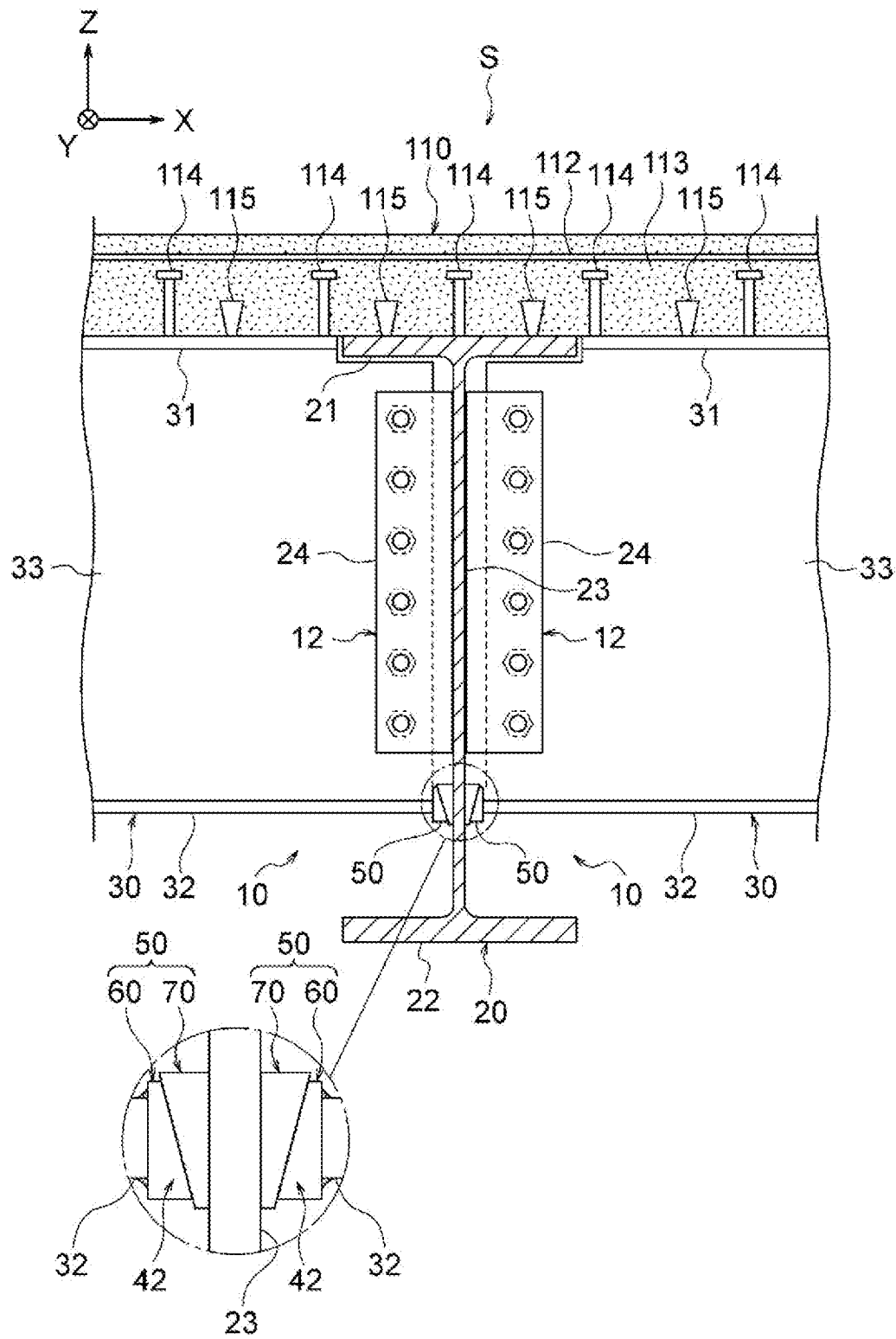
[図13]



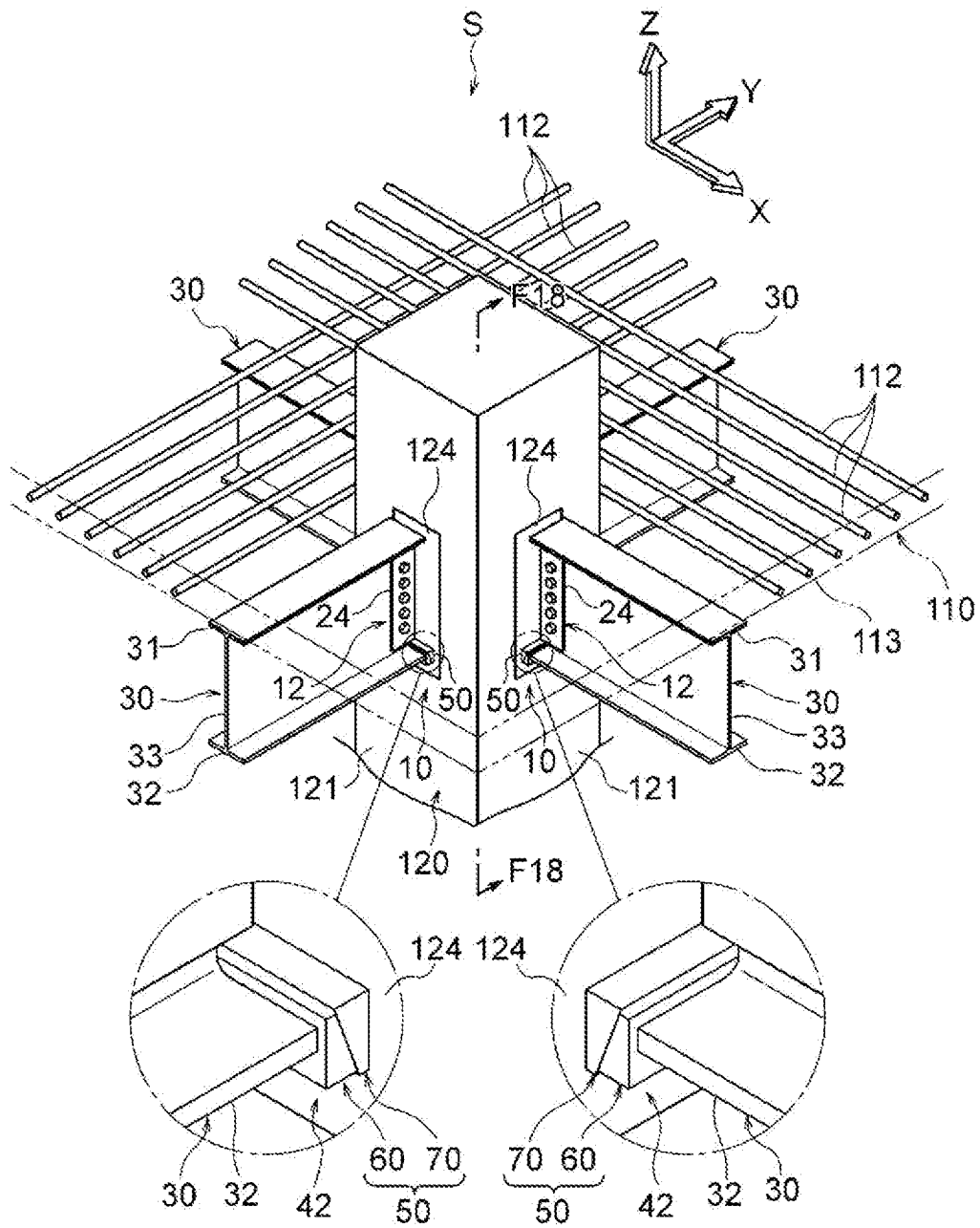
[図14]



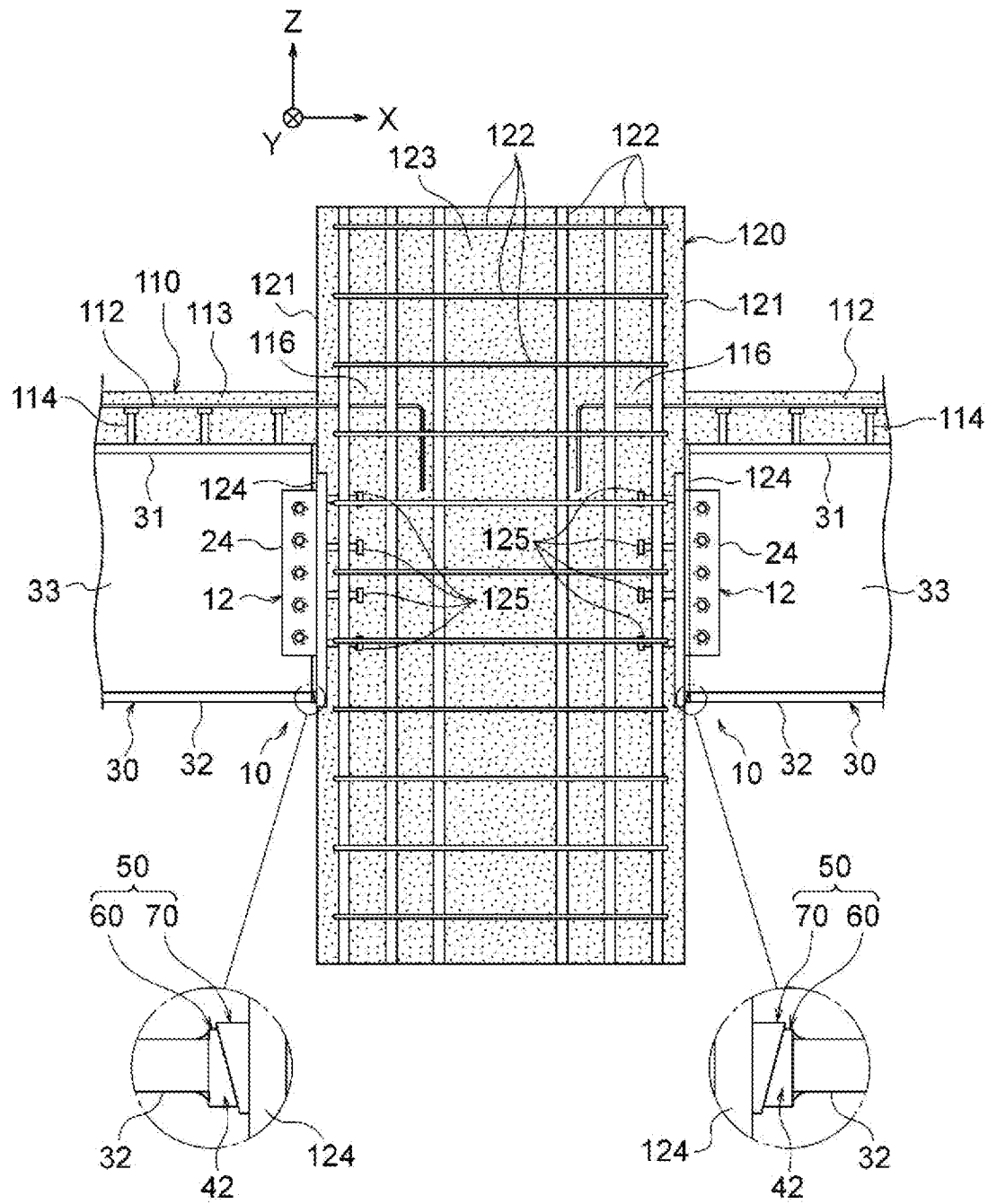
[図16]



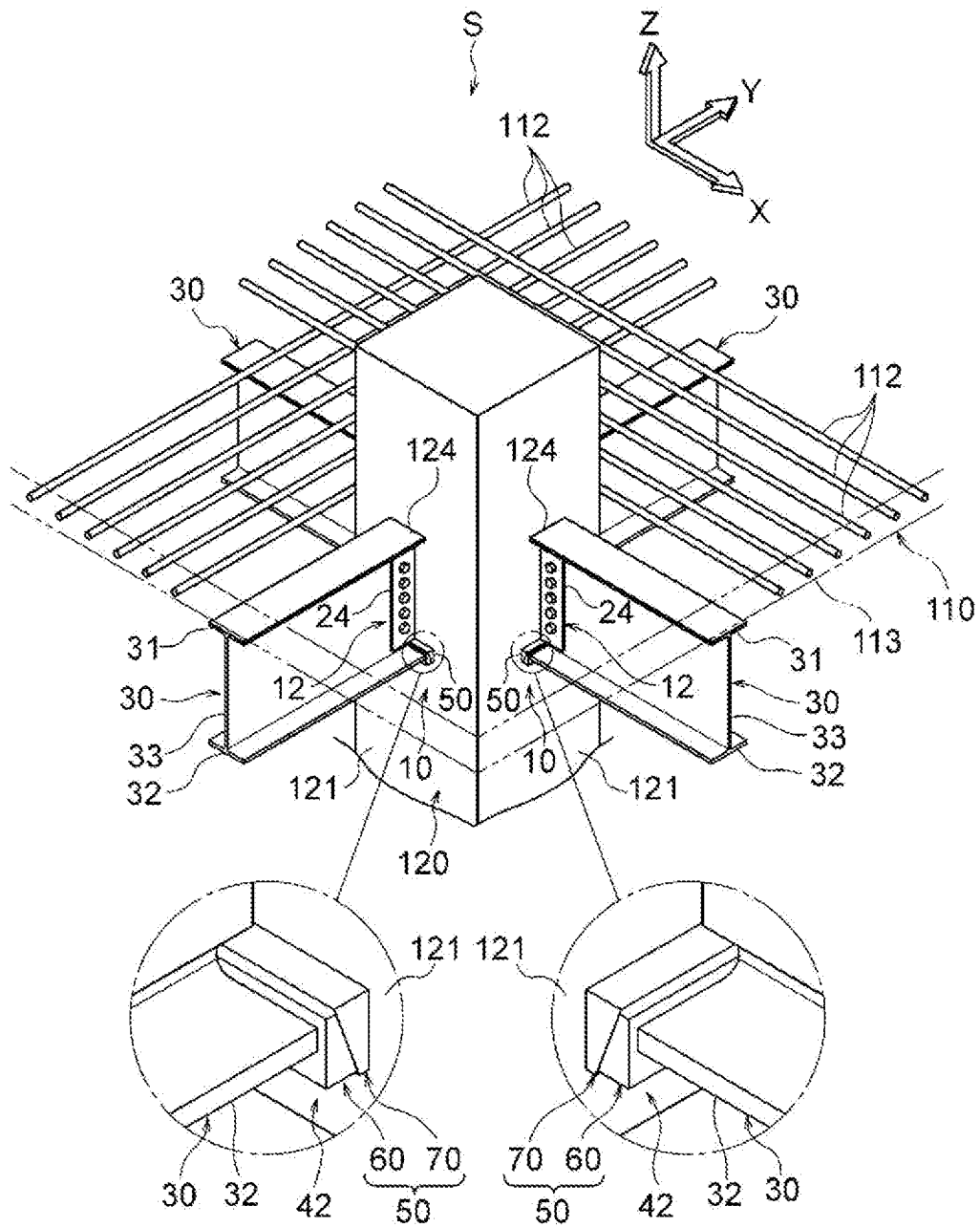
[図17]



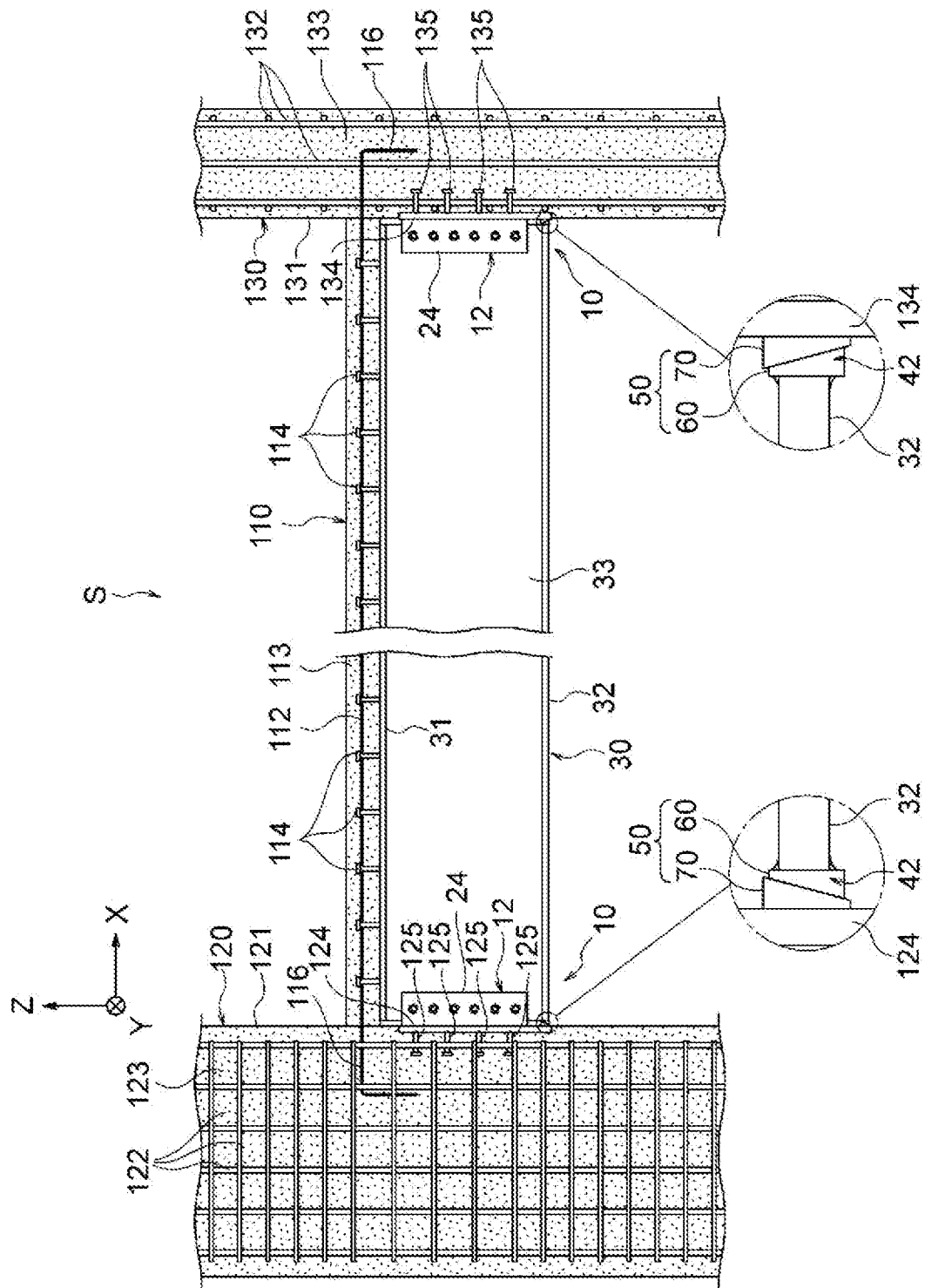
[図18]



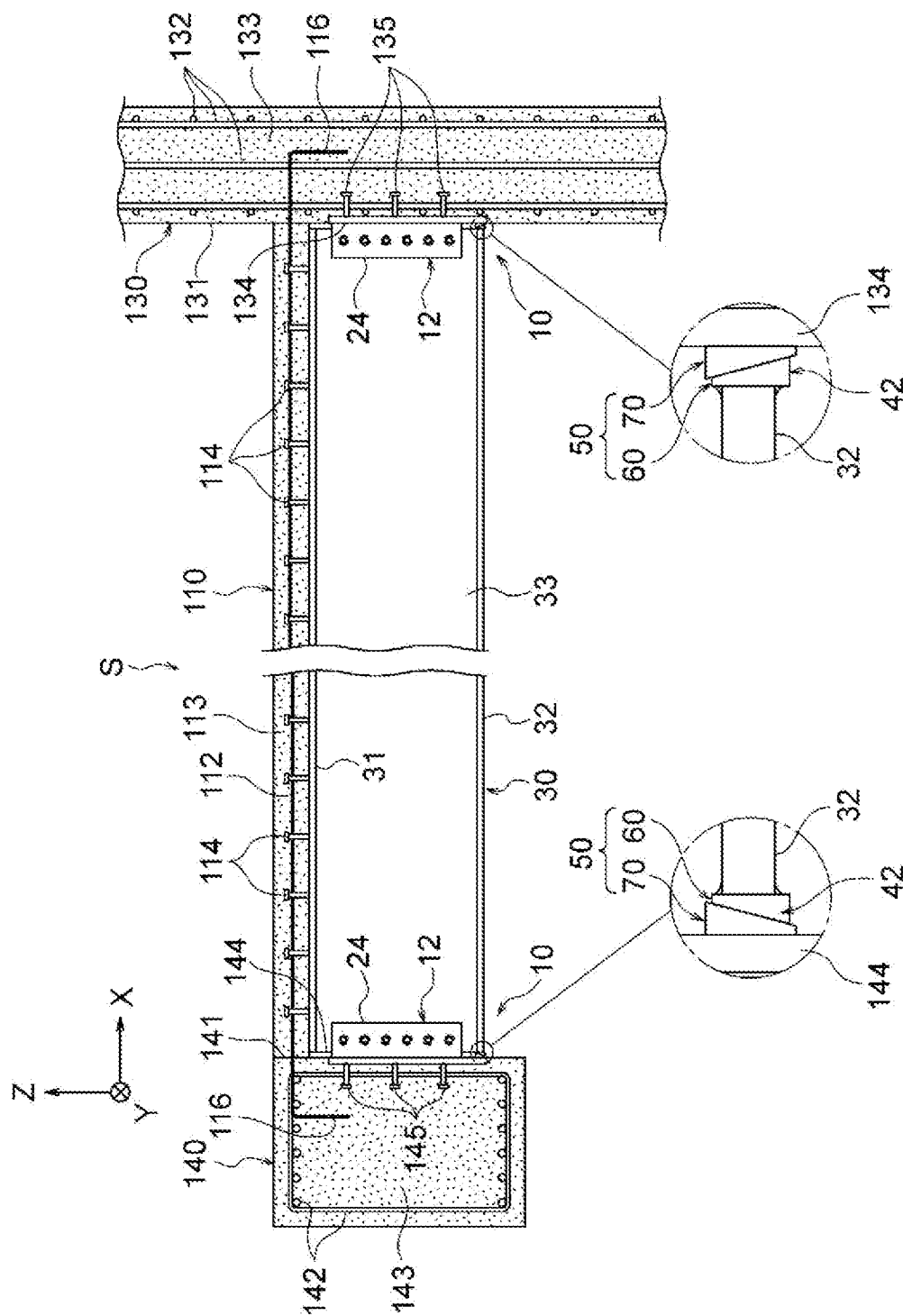
[図19]



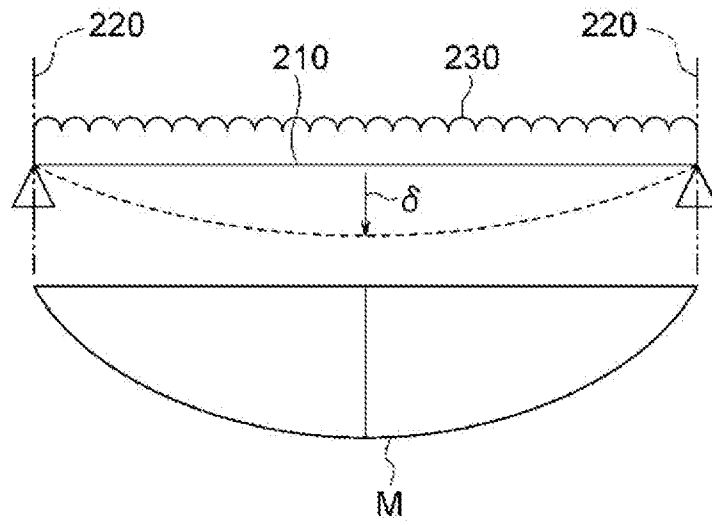
[図20]



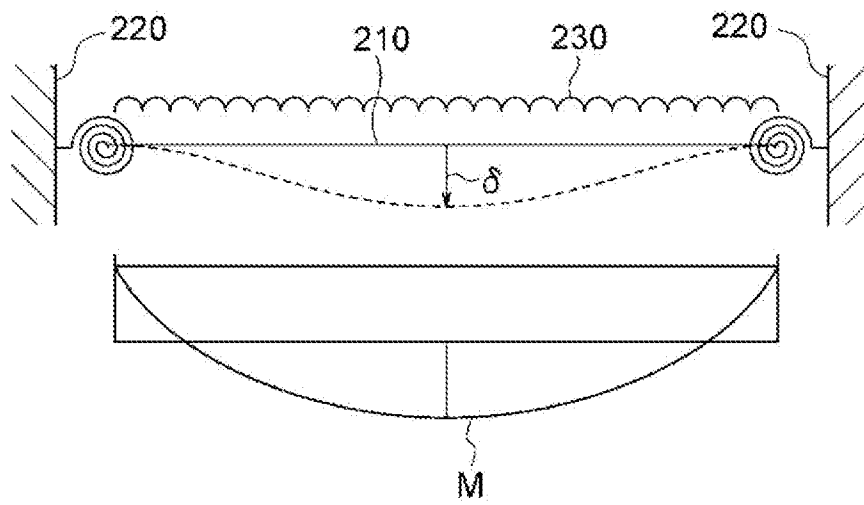
[図21]



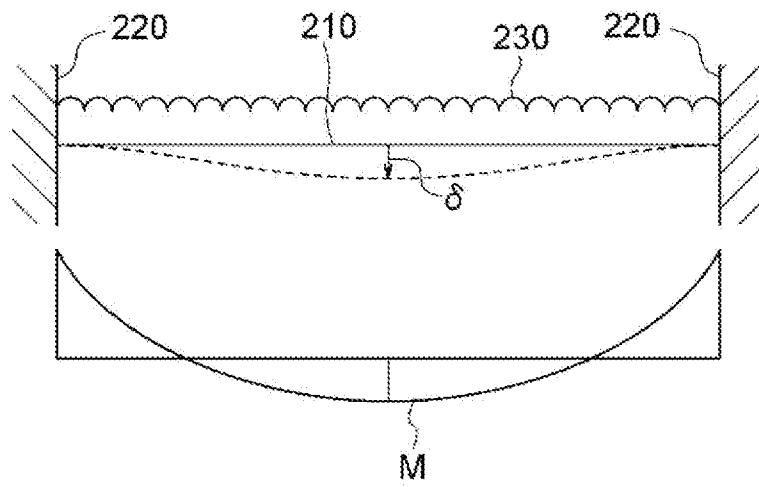
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/033886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. E04B1/58 (2006.01) i, E04B1/24 (2006.01) i

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)

Int. Cl. E04B1/58, E04B1/24, E04B1/30, E04B1/48

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2005-282019 A (SHIMIZU CORP.) 13 October 2005, paragraphs [0018]-[0023], fig. 1 (Family: none)	1-2, 4, 6-14, 16, 18-26, 28, 30-31
A		3, 5, 15, 17, 27, 29
Y	JP 2570543 Y2 (HOSOKAWA, Seiji) 06 May 1998, paragraphs [0012], [0013], fig. 3, 4 (Family: none)	1-2, 4, 6-14, 16, 18-26, 28, 30-31
A		3, 5, 15, 17, 27, 29
Y	JP 10-245898 A (SHINTOKU IND.) 14 September 1998, paragraph [0022], fig. 8 (Family: none)	4, 8-12, 16, 20-24, 28



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
19.10.2018

Date of mailing of the international search report
30.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/033886

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-32004 Y2 (FANCY TSUDA KK) 18 September 1986, column 2, lines 9-18, column 2, line 26 to column 3, line 6, fig. 1, 2 (Family: none)	6-12, 18-24, 30-31
Y	JP 2009-52302 A (TAKENAKA CORP.) 12 March 2009, paragraph [0020], fig. 3 (Family: none)	9, 21
Y	JP 2016-142062 A (SHIMIZU CORP.) 08 August 2016, paragraph [0032], fig. 1 & WO 2016/125776 A1	10-12, 22-24

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E04B1/58(2006.01)i, E04B1/24(2006.01)i

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））

Int.Cl. E04B1/58, E04B1/24, E04B1/30, E04B1/48

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2005-282019 A（清水建設株式会社）2005.10.13, 段落0018-0023, 図1（ファミリーなし）	1-2, 4, 6-14, 16, 18-26, 28, 30-31 3, 5, 15, 17, 27, 29

☒ 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矛盾するものではなく、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

19.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

新井 夕起子

2E

7904

電話番号 03-3581-1101 内線 3245

C (続き) . 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 A	JP 2570543 Y2 (細川清司) 1998.05.06, 段落 0012-0013, 図3-4 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-14, 16, 18-26, 28, 30-31 3, 5, 15, 17, 27, 29
Y	JP 10-245898 A (シントク工業株式会社) 1998.09.14, 段落 0022, 図8 (ファミリーなし)	4, 8-12, 16, 20-24, 28
Y	JP 61-32004 Y2 (フアンシーツダ株式会社) 1986.09.18, 2欄9-18行、2欄26行-3欄6行、第1-2図 (ファミリーなし)	6-12, 18-24, 30-31
Y	JP 2009-52302 A (株式会社竹中工務店) 2009.03.12, 段落 0020, 図3 (ファミリーなし)	9, 21
Y	JP 2016-142062 A (清水建設株式会社) 2016.08.08, 段落 0032, 図1 & WO 2016/125776 A1	10-12, 22-24