

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



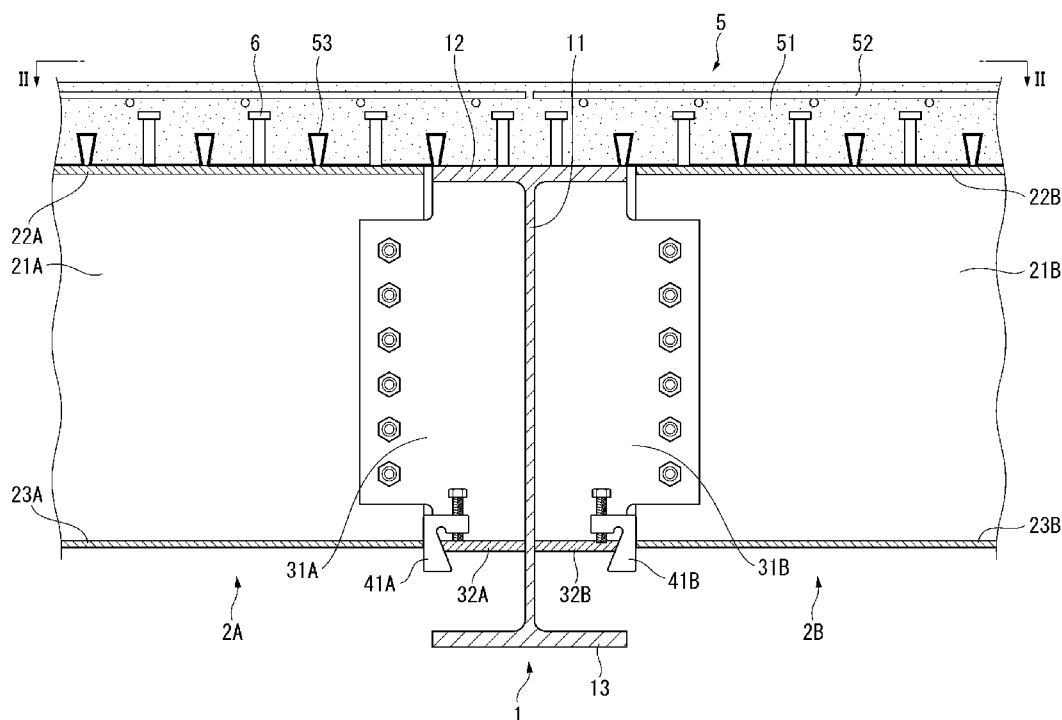
(10) 国際公開番号

WO 2023/182318 A1

- (51) 国際特許分類:
E04B 1/24 (2006.01) *E04B 5/40* (2006.01)
E04B 1/58 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011058
- (22) 国際出願日: 2023年3月22日(22.03.2023)
- (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 2022-050110 2022年3月25日(25.03.2022) JP
- (71) 出願人: 日本製鉄株式会社 (NIPPON STEEL 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 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 二階堂 真人 (NIKAIDO Masato); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP). 木村 慧 (KIMURA Kei); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内 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 日本製鉄株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人樹之下知的財産事務所 (KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目26番13号 Tokyo (JP).

(54) Title: JOINT STRUCTURE AND METHOD FOR CONSTRUCTING JOINT STRUCTURE

(54) 発明の名称: 接合構造および接合構造の構築方法



(57) Abstract: An object of the present invention is to improve workability while ensuring the concrete cover thickness of a floor slab in a joint structure in which a girder and upper flanges of beams are joined with the concrete floor slab interposed therebetween. Provided is a joint structure comprising: a girder having an H-shaped cross section; a first and a second beam that have an H-shaped cross section, extend in a direction intersecting the girder and have end portions facing each other across the girder; and a first and a second joining member that join the webs of the first and second beams,



WO 2023/182318 A1

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

respectively, to the girder, wherein a concrete floor slab is constructed above the girder and the first and second beams, the upper flanges of the first and second beams are each joined to the concrete floor slab and are not directly joined to the girder or the first and second joining members, and reinforcing bars that are embedded in the concrete in the concrete floor slab are not arranged over both the first and second beams.

(57) 要約: コンクリート床スラブを介して大梁と小梁上フランジとを接合する接合構造において、床スラブのコンクリートかぶり厚を確保しつつ施工性を向上させる。H形断面を有する大梁と、H形断面を有し上記大梁に交差する方向に延び、互いの端部が上記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、上記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ上記大梁に接合する第1および第2の接合部材とを含む接合構造であって、上記大梁および上記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、上記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ上記コンクリート床スラブに接合され、上記大梁および上記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、上記コンクリート床スラブでコンクリートに埋設される補強鉄筋は、上記第1および第2の小梁の両方の上方にまたがって配置されない接合構造が提供される。

明 細 書

発明の名称： 接合構造および接合構造の構築方法

技術分野

[0001] 本発明は、接合構造および接合構造の構築方法に関する。

背景技術

[0002] 例えばRC梁または壁と大梁との間、または大梁と小梁との間のような梁端接合部は、一般的に剛接合またはピン接合として設計される。支持部材を大梁とした例でいうと、剛接合の場合には小梁の上下フランジを大梁に溶接またはボルト接合し、さらに小梁のウェブを大梁にボルト接合する。ピン接合の場合、小梁のウェブを大梁に取り付けたフィンプレート（シアプレート、ガセットプレート等ともいう）にボルト接合し、小梁の上下フランジは大梁に接合しない。

[0003] これに対して、非特許文献1には、水平力を負担しないグラビティフレームや、水平力が小さく逆対称曲げにならない場合のモーメントフレームなど、接合部のモーメントが逆転しない荷重条件下において梁と床スラブとをシアコネクタで一体化した合成構造が記載されている。この場合、小梁の上フランジは大梁に直接的には接合されないが、床スラブの中の鉄筋を介して引張力が伝達されるため、容易に接合部の剛性を高めることができる。接合部の剛性を高めることによって、梁のたわみや梁中央の曲げモーメントが低減され、設計の余裕度を高めたり、梁断面をより小さくしたりできる。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION、「Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures Part 1-1: General rules and rules for buildings」、2009年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の非特許文献 1 に記載されたような接合構造の場合、例えば大梁の両側に接合された小梁の上フランジ側で作用する引張力を相互に伝達するために大梁をまたぐ補強鉄筋が用いられるが、大梁の両側の区画で他の鉄筋の配筋が終了した後でなければ補強鉄筋を配置できないので、施工性の点で問題があった。また、床スラブの構造やスラブ厚によっては、スラブの上端筋の上にさらに補強鉄筋を重ねると必要なコンクリートかぶり厚を確保することが難しい場合があった。

さらに、大梁と小梁の接合部まわりの床スラブには、床スラブが支持する鉛直荷重によって、スラブに引張力が作用する負曲げ領域が生じる。これに対し床スラブの補強鉄筋は引張力に抵抗するが、コンクリートは引張力に対する抵抗が小さく、ひび割れが生じやすい。また、補強鉄筋が小梁の材軸方向に沿って配置される従来の配筋では、補強鉄筋が接合部の補強には寄与するものの、床スラブの最大たわみの方向への寄与が限定的であり、床スラブのたわみやひび割れを抑制する観点からは効果が不十分であった。

[0006] そこで、本発明は、コンクリート床スラブを介して大梁と小梁上フランジとを接合する接合構造において、床スラブのコンクリートかぶり厚を確保しつつ施工性を向上させることが可能な接合構造、および床スラブのひび割れを防止することが可能な接合構造の構築方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] [1] H形断面を有する大梁と、H形断面を有し上記大梁に交差する方向に延び、互いの端部が上記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、上記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ上記大梁に接合する第1および第2の接合部材とを含む接合構造であって、上記大梁および上記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、上記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ上記コンクリート床スラブに接合され、上記大梁および上記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、上記コンクリート床スラブでコンクリートに埋設される補強鉄筋は、上記第1および第2の小梁の両方の上方にまたがって配置されない接合構造。

[2] 上記補強鉄筋は、少なくとも部分的に上記第1および第2の小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる、[1]に記載の接合構造。

[3] H形断面を有する大梁と、H形断面を有し上記大梁に交差する方向に延び、互いの端部が上記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、上記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ上記大梁に接合する第1および第2の接合部材とを含む接合構造であって、上記大梁および上記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、上記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ上記コンクリート床スラブに接合され、上記大梁および上記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、上記コンクリート床スラブでコンクリートに埋設される補強鉄筋は、少なくとも部分的に上記第1および第2の小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる接合構造。

[4] 上記補強鉄筋は、上記大梁の上方に終端部または折り返し部を有する、[1]から[3]のいずれか1項に記載の接合構造。

[5] 上記第1および第2の小梁の下フランジは、上記大梁または上記第1および第2の接合部材にメタルタッチ接合、またはボルト接合される、[1]から[4]のいずれか1項に記載の接合構造。

[6] 上記第1および第2の小梁のそれぞれの上フランジまたはウェブにそれぞれ係止され、上記大梁のウェブに形成された貫通孔を通過する引張部材をさらに備える、[1]から[5]のいずれか1項に記載の接合構造。

[7] H形断面を有する大梁と、H形断面を有し上記大梁に交差する方向に延びる小梁と、上記小梁のウェブを上記大梁に接合する接合部材とを含む接合構造であって、上記大梁および上記小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、上記小梁の上フランジは、上記コンクリート床スラブに接合され、上記大梁および上記接合部材に直接的には接合されず、上記小梁の上フランジまたはウェブと、上記大梁の上フランジまたはウェブとにそれぞれ係止される引張部材をさらに備える接合構造。

[8] H形断面を有する大梁と、H形断面を有し上記大梁に交差する方向に

延び、互いの端部が上記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、上記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ上記大梁に接合する第1および第2の接合部材とを含む接合構造であって、上記大梁および上記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、上記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ上記コンクリート床スラブに接合され、上記大梁および上記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、上記第1および第2の小梁のそれぞれの上フランジまたはウェブにそれぞれ係止され、上記大梁のウェブに形成された貫通孔を通過する引張部材をさらに備える接合構造。

[9] [6] から [8] のいずれか1項に記載された接合構造の構築方法であって、上記コンクリート床スラブのコンクリートの硬化後に、上記引張部材に引張力を導入する工程を含む接合構造の構築方法。

[0008] 上記の構成によれば、コンクリート床スラブを介して大梁と小梁上フランジとを接合する接合構造において、床スラブのコンクリートかぶり厚を確保しつつ施工性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1の実施形態に係る接合構造を示す図である。

[図2]図1のII-II線矢視図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る接合構造の第1の変形例を示す図である。
。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る接合構造の第2の変形例を示す図である。
。

[図5]他の例に係る接合構造を示す図である。

[図6]補強鉄筋が小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる場合の角度について説明するための図である。

[図7]補強鉄筋が小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる場合の角度について説明するための図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係る接合構造を示す図である。

[図9]本発明の第2の実施形態に係る接合構造の変形例を示す図である。

[図10]小梁下フランジ側の接合構造の第1の変形例を示す図である。

[図11]小梁下フランジ側の接合構造の第2の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省略する。

[0011] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る接合構造を示す図である。図示されるように、本実施形態に係る接合構造は、大梁1と、小梁2A、2Bとの間に形成される。大梁1および小梁2A、2BはそれぞれH形鋼で構成され、大梁1はウェブ11、上フランジ12および下フランジ13を有し、小梁2A、2Bはそれぞれウェブ21A、21B、上フランジ22A、22Bおよび下フランジ23A、23Bを有する。なお、大梁1および小梁2A、2Bは、H形断面を有するものであればH形鋼には限られず、例えばH形断面を有する溶接部材で構成されてもよい。

[0012] 本実施形態では、接合部材としてガセットプレート31A、31Bおよびリブ32A、32Bが配置される。ガセットプレート31A、31Bは、大梁1のウェブ11および上フランジ12に溶接され、リブ32A、32Bはガセットプレート31A、31Bおよび大梁1のウェブ11に溶接される。小梁2Aのウェブ21Aはガセットプレート31Aにボルト接合され、小梁2Bのウェブ21Bはガセットプレート31Bにボルト接合される。また、小梁2Aの下フランジ23Aは接触部材41Aを介してリブ32Aにメタルタッチ接合され、小梁2Bの下フランジ23Bは接触部材41Bを介してリブ32Bにメタルタッチ接合される。なお、接触部材41A、41Bは図示された例には限られず、例えば特許第6635175号公報や特許第6631679号公報などに記載されたような各種の接触部材を用いることができ

る。

[0013] さらに、大梁 1 および小梁 2 A, 2 B の上方にはコンクリート床スラブ 5 が構築される。図示された例においてコンクリート床スラブ 5 はデッキ合成スラブであり、コンクリート 5 1 と、補強鉄筋 5 2 と、デッキプレート 5 3 とを含む。なお、後述するように、コンクリート床スラブ 5 は補強鉄筋 5 2 以外の鉄筋を含んでもよい。大梁 1 および小梁 2 A, 2 B の上フランジ 1 2, 2 2 A, 2 2 B にはデッキプレート 5 3 を貫通してスタッド 6 が立設されており、スタッド 6 はコンクリート 5 1 に定着させられる。つまり、図示された例において小梁 2 A, 2 B はコンクリート床スラブ 5 に接合されており、これによって小梁 2 A, 2 B の上フランジ 2 2 A, 2 2 B に作用する引張力がコンクリート床スラブ 5 に伝達される。一方、上フランジ 2 2 A, 2 2 B は、大梁 1 およびガセットプレート 3 1 A, 3 1 B には直接的には接合されていない。

[0014] 図 2 は、図 1 の II-II 線矢視図である。なお、図 2 ではコンクリート 5 1 の一部およびデッキプレート 5 3 が透過して図示されている。本実施形態において、コンクリート床スラブ 5 でコンクリート 5 1 に埋設される補強鉄筋 5 2 は、小梁 2 A, 2 B の両方の上方にまたがって配置されない。具体的には、小梁 2 A の上方に配置される補強鉄筋 5 2 A は、大梁 1 の上方に終端部 5 2 1 A を有し、小梁 2 B の上方までは延びていない。同様に、小梁 2 B の上方に配置される補強鉄筋 5 2 B も、大梁 1 の上方に終端部 5 2 1 B を有し、小梁 2 A の上方までは延びていない。なお、本明細書において、補強鉄筋 5 2 は、コンクリート床スラブ 5 に引張力が作用する大梁 1 および小梁 2 A, 2 B の接合構造付近で補強のために配置される鉄筋を意味する。従って、コンクリート床スラブ 5 に含まれる他の鉄筋、例えばコンクリート床スラブ 5 の全面に均等に配置されるひび割れ拡大防止用の溶接金網などは、小梁 2 A, 2 B の両方の上方にまたがって配置されてもよい。コンクリート床スラブ 5 の全面に均等に配置されるひび割れ拡大防止用の溶接金網も接合部の剛性向上に寄与しうるが、溶接金網のみでは梁端に生じるモーメントに対して

接合部の耐力が不足するため、補強鉄筋 5 2 を配置する必要がある。ここで、コンクリート床スラブ 5 の全面に均等に配置されるひび割れ拡大防止用の溶接金網としては例えば線径 6 mm、網目 100 mm のワイヤメッシュ、または線径 10 mm、網目 200 mm の異形鉄筋程度のものが例示され、補強鉄筋として例えば呼び径 10 ~ 16 mm、ピッチ 100 mm ~ 200 mm で網目状ではなく一方向に配列されるものが例示されるが、これらの例には限定されない。

[0015] 図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る接合構造の第 1 の変形例を示す図である。図示された例では、補強鉄筋 5 2 が、小梁 2 A, 2 B の材軸方向に斜交する方向に延びる部分を有する補強鉄筋 5 2 C, 5 2 D を含む。補強鉄筋 5 2 C は、小梁 2 A の上方で小梁 2 A の材軸方向に斜交する方向に延び、大梁 1 の上方の折り返し部 5 2 2 A で小梁 2 A 側に折り返される。補強鉄筋 5 2 D は、小梁 2 B の上方で小梁 2 B の材軸方向に斜交する方向に延び、大梁 1 の上方の折り返し部 5 2 2 B で小梁 2 B 側に折り返される。これによって、図 3 の例でも、コンクリート床スラブ 5 でコンクリート 5 1 に埋設される補強鉄筋 5 2 は、小梁 2 A, 2 B の両方の上方にまたがって配置されない。

[0016] 図 4 は、本発明の第 1 の実施形態に係る接合構造の第 2 の変形例を示す図である。図示された例では、補強鉄筋 5 2 が、小梁 2 A, 2 B の材軸方向に斜交する方向に延びる部分を有する補強鉄筋 5 2 E, 5 2 F を含む。補強鉄筋 5 2 E は、小梁 2 A の上方で小梁 2 A の材軸方向に斜交する方向に延び、大梁 1 の上方に終端部 5 2 1 A を有する。補強鉄筋 5 2 F は、小梁 2 B の上方で小梁 2 B の材軸方向に斜交する方向に延び、大梁 1 の上方に終端部 5 2 1 B を有する。これによって、図 4 の例でも、コンクリート床スラブ 5 でコンクリート 5 1 に埋設される補強鉄筋 5 2 は、小梁 2 A, 2 B の両方の上方にまたがって配置されない。図示された例のように、補強鉄筋 5 2 E, 5 2 F は、小梁 2 A 側または小梁 2 B 側の折り返し部 5 2 3 A, 5 2 3 B で折り返されて、大梁 1 の上方に両方の終端部が位置するように配置されてもよい。

- 。
- [0017] 本実施形態では、コンクリート床スラブ5でコンクリート51に埋設される補強鉄筋52は、小梁2A, 2Bの両方の上方にまたがって配置されないため、大梁1を境に小梁2A側、または小梁2B側のいずれかの区画で配筋作業を独立して行うことができる。この場合、例えば一方の区画でデッキプレートの敷設作業などが行われている間に他方の区画で配筋作業を先行して実施することができ、施工性が向上する。また、本実施形態を例えばトラス筋付きデッキを用いたコンクリート床スラブに適用した場合、補強鉄筋を予めトラス筋の上端筋の下に収納しておき、トラス筋付きデッキを敷設後に補強鉄筋を隣接スパンに向けてスライドさせて配筋することが可能になる。これによって、上端筋の上にさらに補強鉄筋を重ねると必要なコンクリートかぶり厚を確保することが難しい場合であっても、かぶり厚を確保することができる。
- [0018] 図5は、他の例に係る接合構造を示す図である。図示された例では、コンクリート床スラブ5でコンクリート51に埋設される補強鉄筋52が、小梁2A, 2Bにそれぞれ斜交する方向に延びる補強鉄筋52G, 52Hを含む。上記で図1から図4に示された例とは異なり、図5に示された例において補強鉄筋52G, 52Hは大梁1を越えて小梁2A, 2Bの両方の上方にまたがって配置される。
- [0019] 図3から図5の例のように補強鉄筋が小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる場合、補強鉄筋の引張力のうち小梁2の材軸方向の分力が小梁2の端部の回転拘束に寄与する。従って、この分力が確保されるように、補強鉄筋は小梁の材軸方向に対して垂直ではない角度、例えば小梁の材軸方向に対して鋭角側で70度以下の角度をなす方向に延びることが望ましい。
- [0020] 図6および図7は、図3から図5の例のように補強鉄筋が小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる場合の角度についてさらに説明するための図である。図示された例において、コンクリート床スラブは、大梁1と少なくとも1つの小梁2によって囲まれた矩形の領域ごとに支持される。この場合、梁同

士（大梁同士、大梁と小梁、または一次小梁と二次小梁と）の交点を山、梁の真上を稜線として、コンクリート床スラブはそれぞれの矩形の対角線の交点の位置で大きく撓む。このようなコンクリート床スラブにおいてコンクリートのたわみやひび割れを抑制するためには、補強鉄筋がそれぞれの矩形の対角線に延びることが望ましい。

[0021] 限定的ではない例として、図6に示された例のように大梁1で囲まれた15 m × 15 mの領域に小梁2を3 m間隔で4本平行に配置した場合、大梁1および小梁2で囲まれた矩形領域は、小梁2に沿った辺の長さが15 m、小梁2に対して垂直な辺の長さが3 mである。この場合において、矩形の対角線の方に補強鉄筋52（1本のみ図示する）を配置すると、補強鉄筋52の延びる方向が小梁2の材軸方向となす角度 θ_1 は $\tan^{-1}(3/15) \doteq 11.3$ 度である。なお、図6および図7の例では、破線で囲まれた部分が上記で図3から図5に示したような接合構造にあたる。

[0022] 同じく限定的ではない例として、図7に示された例のように大梁1で囲まれた15 m × 15 mの領域を2等分する1本の一次小梁2Pを配置し、大梁1および一次小梁2Pで囲まれた領域に二次小梁2Qを3 m間隔で4本平行に配置した場合、大梁1、一次小梁2Pおよび二次小梁2Qで囲まれた矩形領域は、一次小梁2Pに沿った辺の長さが3 m、一次小梁2Pに対して垂直な辺の長さが7.5 mである。この場合において、矩形の対角線の方に補強鉄筋52（1本だけ図示する）を配置すると、補強鉄筋52の延びる方向が一次小梁2Pの材軸方向となす角度 θ_2 は $\tan^{-1}(7.5/3) \doteq 68.2$ 度である。

[0023] 以上で説明したような、分力の観点、およびコンクリート床スラブを支持する矩形領域における対角線の交点を通る観点から、補強鉄筋が小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる場合、補強鉄筋の延びる方向が小梁の材軸方向となす角度は、10度以上70度以下であることが好ましい。

[0024] （第2の実施形態）

図6は、本発明の第2の実施形態に係る接合構造を示す図である。本実施

形態では、大梁 1 と、小梁 2 A, 2 B との間に形成される上記の第 1 の実施形態と同様の接合構造に、引張部材 7 がさらに配置される。引張部材 7 は、一方の端部が小梁 2 A のウェブ 2 1 A および上フランジ 2 2 A に接合された穴あきプレート 7 1 A にナット 7 2 A を用いて係止され、他方の端部が小梁 2 B のウェブ 2 1 B および上フランジ 2 2 B に接合された穴あきプレート 7 1 B にナット 7 2 B を用いて係止される。引張部材 7 は大梁 1 のウェブ 1 1 に形成された貫通孔 1 1 1 を通過して配置されており、小梁 2 A, 2 B のそれぞれに作用する引張力を、大梁 1 を介さずに伝達する。なお、引張部材 7 は両端がねじ加工された鋼棒として図示されているが、全長がねじ加工されていてもよい。あるいは、引張部材 7 は一方の端部では予め溶接されたフランジで穴あきプレートに係止され、他方の端部のみがねじ加工されてナットを用いて穴あきプレートに係止されてもよい。

[0025] 本実施形態では、引張部材 7 が配置されることによって、コンクリート床スラブ 5 内の鉄筋によらずに、小梁 2 A, 2 B に作用する引張力を伝達することができる。従って、第 1 の実施形態で説明したようにコンクリート床スラブ 5 でコンクリート 5 1 に埋設される補強鉄筋 5 2 が小梁 2 A, 2 B の両方の上方にまたがって配置されなくても、接合構造において十分な応力伝達性能を確保することが容易になる。このような引張部材 7 の構成は、例えば上記で図 1 から図 5 を参照して説明したそれぞれの例において適用可能である。この他、例えば小梁に平行な方向に延びる補強鉄筋が大梁を越えて配置されるような場合であっても、引張部材 7 を配置して引張力を伝達することによって補強鉄筋の配筋量を減らし、かぶり厚の確保や施工性の向上が実現できる。

[0026] なお、上記の例では穴あきプレート 7 1 A, 7 1 B が小梁 2 A, 2 B のそれぞれで上フランジ 2 2 A, 2 2 B とウェブ 2 1 A, 2 1 B との両方に接合されるものとして説明されたが、穴あきプレート 7 1 A, 7 1 B は上フランジ 2 2 A, 2 2 B またはウェブ 2 1 A, 2 1 B のいずれか一方のみに接合されていてもよい。

[0027] 図7は、本発明の第2の実施形態に係る接合構造の変形例を示す図である。図示された例では、引張部材7A、7Bが大梁1の両側に分離して配置され、それぞれ小梁2A、2Bと大梁1とに係止される。具体的には、引張部材7Aは、一方の端部が小梁2A側の穴あきプレート71Aにナット72Aを用いて係止され、他方の端部が大梁1の上フランジ12およびガセットプレート31Aに接合された穴あきプレート73Aにナット74Aを用いて係止される。引張部材7Bも同様に、一方の端部が小梁2B側の穴あきプレート71Bにナット72Bを用いて係止され、他方の端部が大梁1の上フランジ12およびガセットプレート31Bに接合された穴あきプレート73Bにナット74Bを用いて係止される。なお、大梁1側の穴あきプレート73A、73Bは上フランジ12およびガセットプレート31A、31Bのいずれか一方のみに接合されていてもよい。

[0028] このような引張部材7A、7Bを含む接合構造は、小梁2A、2Bのそれぞれの側で部材が独立しているため、大梁1の片側に、大梁1に交差する方向に延びる小梁が1本だけ配置される場合にも適用可能である。例えば、接合構造が大梁1と小梁2Aとを接合する場合、大梁1と小梁2Aとの上方にコンクリート床スラブ5が構築され、小梁2Aのウェブがガセットプレート31Aを介して大梁1に接合され、小梁2Aの上フランジ22Aまたはウェブ21Aと、大梁1とにそれぞれ係止される引張部材7Aが配置されてもよい。この場合、引張部材7Aは、大梁1側で穴あきプレート73Aにナット74などを用いて係止されてもよいし、図6に示した貫通孔111と同様に大梁1のウェブ11に形成された貫通孔にナット74などを用いて係止されてもよい。

[0029] 図6の例のように大梁1の両側で連続梁を構成する小梁2A、2Bの間で互いに引張力を伝達する例に限らず、図7の例のように小梁2A、2Bのそれぞれから大梁に引張力を伝達する場合も、大梁1を介してコンクリート床スラブ5内の鉄筋によらずに小梁2A、2Bに作用する引張力を伝達することができるため、補強鉄筋52が小梁2A、2Bの両方の上方にまたがって

配置されなくても、接合構造において十分な応力伝達性能を確保することが容易になる。

[0030] 上述したような本発明の第2の実施形態のそれぞれの例では、接合構造の構築工程においてコンクリート床スラブ5のコンクリート51の硬化後に引張部材7（または引張部材7A，7B）に引張力を導入することによって、コンクリート51の負曲げ領域にプレストレスを導入することができる。これによって、コンクリート床スラブ5に積載荷重が作用したときのコンクリート51のひび割れを防止することができる。

[0031] （小梁下フランジ側の接合構造の変形例）

以下では、図8および図9を参照して、上述したそれぞれの例における小梁下フランジ側の接合構造の変形例について説明する。なお、小梁下フランジ側以外の接合構造については、上記で図6を参照して説明した第2の実施形態の例が示されているが、この例に限らず図1から図7を参照して説明したすべての例について、以下で説明する小梁下フランジ側の接合構造の変形例が適用可能である。

[0032] 図8は、小梁下フランジ側の接合構造の第1の変形例を示す図である。図示された例では、小梁2Aの下フランジ23Aが、両面に添接されるスプライスプレート42A，43Aを介してリブ32Aにボルト接合される。同様に小梁2Bの下フランジ23Bは、スプライスプレート42B，43Bを介してリブ32Bにボルト接合される。このように、小梁2A，2Bの下フランジ23A，23Bは、メタルタッチ接合に限らずボルト接合でリブ32A，32Bなど大梁1側の接合部材に接合され、下フランジ23A，23Bから大梁1側に圧縮力が伝達されてもよい。

[0033] 図9は、小梁下フランジ側の接合構造の第2の変形例を示す図である。図示された例では接合部材としてガセットプレート31A，31Bが配置されるがリブは配置されず、小梁2A，2Bの下フランジ23A，23Bは大梁1側の接合部材には接合されない。代わりに、ウェブ21A，21Bの高さ中心よりも下側でガセットプレート31A，31Bの側端面に接して補強プ

レート33A, 33Bが配置され、補強プレート33A, 33Bがそれぞれ小梁2A, 2Bのウェブ21A, 21Bにボルト接合される。ここで、ガセットプレート31A, 31Bの側端面は、小梁2A, 2Bの材軸方向に面した端面である。このような構成によって、小梁2A, 2Bの下フランジ23A, 23B側に作用する圧縮力を、ガセットプレート31A, 31Bと補強プレート33A, 33Bとの間のメタルタッチ接合によって大梁1側に伝達することができる。

[0034] なお、本発明の実施形態における小梁下フランジ側の接合構造は、上記で説明した例に限らず任意の構成が可能である。例えば、図9に示された例で補強プレート33A, 33Bを配置せず、単純なピン接合にコンクリート床スラブ5を追加した構成であってもよい。このような場合でも、ピン接合で伝達される小梁のせん断力に加えて、コンクリート床スラブまたは引張部材を介して小梁上フランジに作用する引張力が伝達されるため、接合構造における応力伝達性能は向上する。

[0035] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において、各種の変形例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

符号の説明

[0036] 1…大梁、11…ウェブ、111…貫通孔、12…上フランジ、13…下フランジ、2A, 2B…小梁、21A, 21B…ウェブ、22A, 22B…上フランジ、23A, 23B…下フランジ、31A, 31B…ガセットプレート、32A, 32B…リブ、33A, 33B…補強プレート、41A, 41B…接触部材、42A, 42B, 43A, 43B…スプライスプレート、5…コンクリート床スラブ、51…コンクリート、52, 52A, 52B, 52C, 52D, 52E, 52F, 52G, 52H…補強鉄筋、53…デッ

キプレート、6…スタッド、7, 7 A, 7 B…引張部材、7 1 A, 7 1 B, 7 3 A, 7 3 B…穴あきプレート、7 2 A, 7 2 B, 7 4 A, 7 4 B…ナット、5 2 1 A, 5 2 1 B…終端部、5 2 2 A, 5 2 2 B, 5 2 3 A, 5 2 3 B…折り返し部。

請求の範囲

[請求項1]

H形断面を有する大梁と、

H形断面を有し前記大梁に交差する方向に延び、互いの端部が前記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、

前記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ前記大梁に接合する第1および第2の接合部材と

を含む接合構造であって、

前記大梁および前記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、

前記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ前記コンクリート床スラブに接合され、前記大梁および前記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、

前記コンクリート床スラブでコンクリートに埋設される補強鉄筋は、前記第1および第2の小梁の両方の上方にまたがって配置されない接合構造。

[請求項2]

前記補強鉄筋は、少なくとも部分的に前記第1および第2の小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる、請求項1に記載の接合構造。

[請求項3]

H形断面を有する大梁と、

H形断面を有し前記大梁に交差する方向に延び、互いの端部が前記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、

前記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ前記大梁に接合する第1および第2の接合部材と

を含む接合構造であって、

前記大梁および前記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、

前記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ前記コンクリート床スラブに接合され、前記大梁および前記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、

前記コンクリート床スラブでコンクリートに埋設される補強鉄筋は、少なくとも部分的に前記第1および第2の小梁の材軸方向に斜交する方向に延びる接合構造。

[請求項4] 前記補強鉄筋は、前記大梁の上方に終端部または折り返し部を有する、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の接合構造。

[請求項5] 前記第1および第2の小梁の下フランジは、前記大梁または前記第1および第2の接合部材にメタルタッチ接合、またはボルト接合される、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の接合構造。

[請求項6] 前記第1および第2の小梁のそれぞれの上フランジまたはウェブにそれぞれ係止され、前記大梁のウェブに形成された貫通孔を通過する引張部材をさらに備える、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の接合構造。

[請求項7] H形断面を有する大梁と、
H形断面を有し前記大梁に交差する方向に延びる小梁と、
前記小梁のウェブを前記大梁に接合する接合部材と
を含む接合構造であって、
前記大梁および前記小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、
前記小梁の上フランジは、前記コンクリート床スラブに接合され、
前記大梁および前記接合部材に直接的には接合されず、
前記小梁の上フランジまたはウェブと、前記大梁の上フランジまたはウェブとにそれぞれ係止される引張部材をさらに備える接合構造。

[請求項8] H形断面を有する大梁と、
H形断面を有し前記大梁に交差する方向に延び、互いの端部が前記大梁を挟んで対向する第1および第2の小梁と、
前記第1および第2の小梁のウェブをそれぞれ前記大梁に接合する第1および第2の接合部材と
を含む接合構造であって、

前記大梁および前記第1および第2の小梁の上方にコンクリート床スラブが構築され、

前記第1および第2の小梁の上フランジは、それぞれ前記コンクリート床スラブに接合され、前記大梁および前記第1および第2の接合部材に直接的には接合されず、

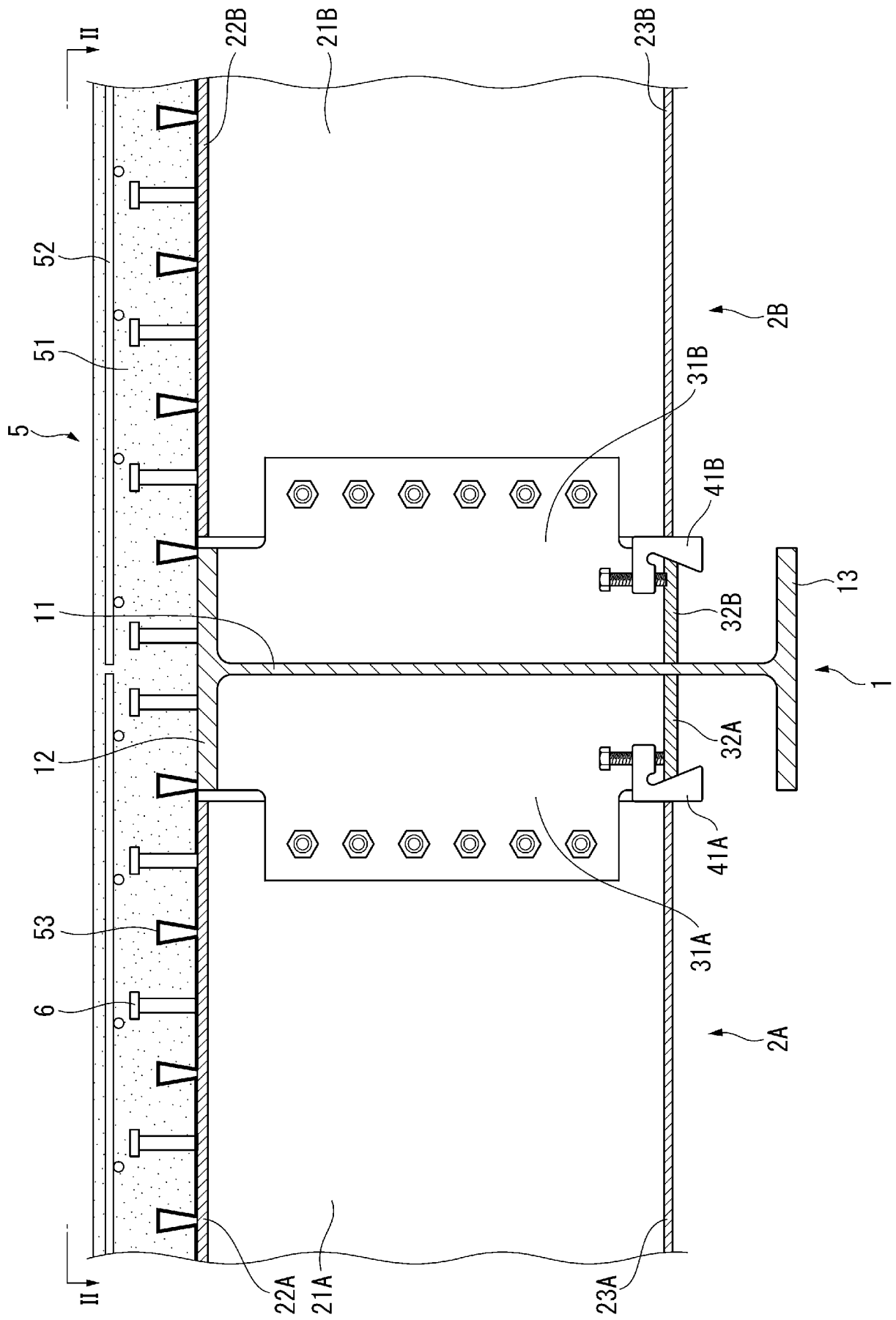
前記第1および第2の小梁のそれぞれの上フランジまたはウェブにそれぞれ係止され、前記大梁のウェブに形成された貫通孔を通過する引張部材をさらに備える接合構造。

[請求項9]

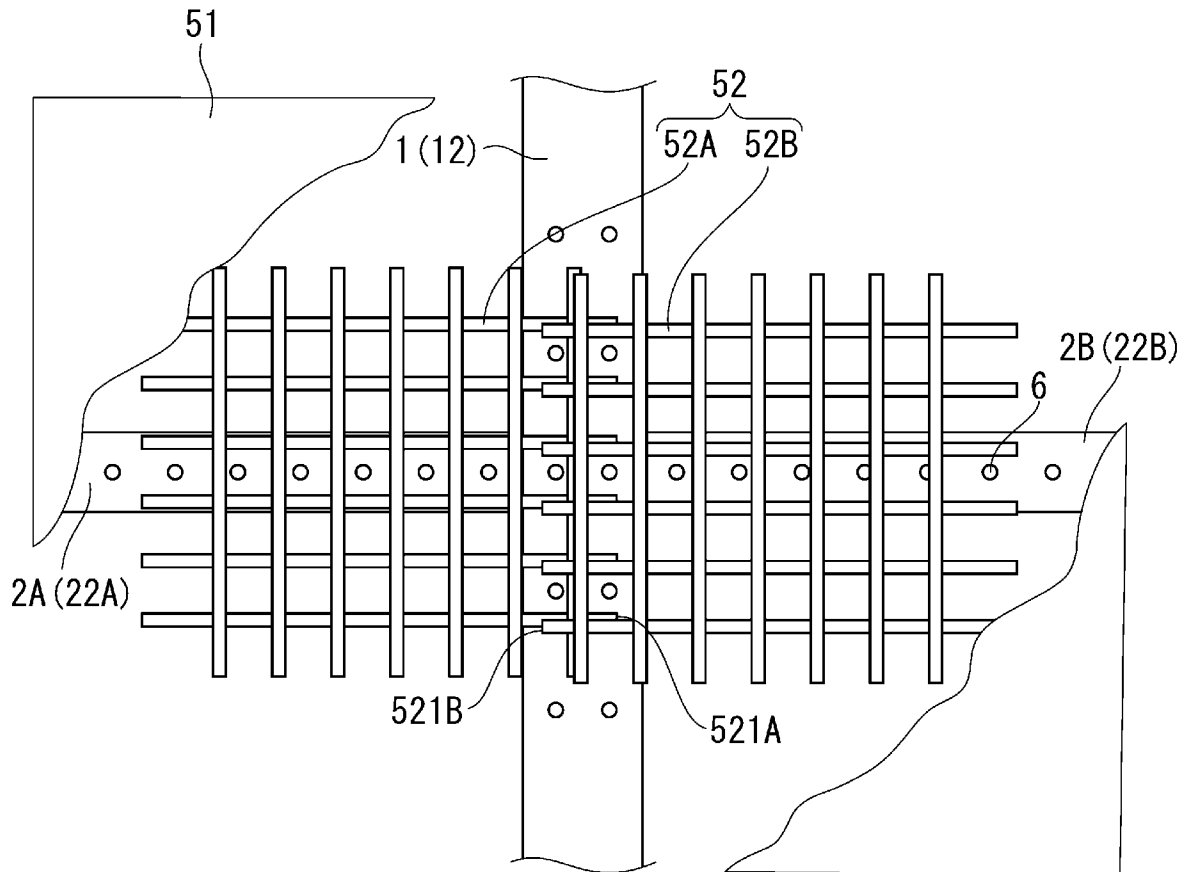
請求項6から請求項8のいずれか1項に記載された接合構造の構築方法であって、

前記コンクリート床スラブのコンクリートの硬化後に、前記引張部材に引張力を導入する工程を含む接合構造の構築方法。

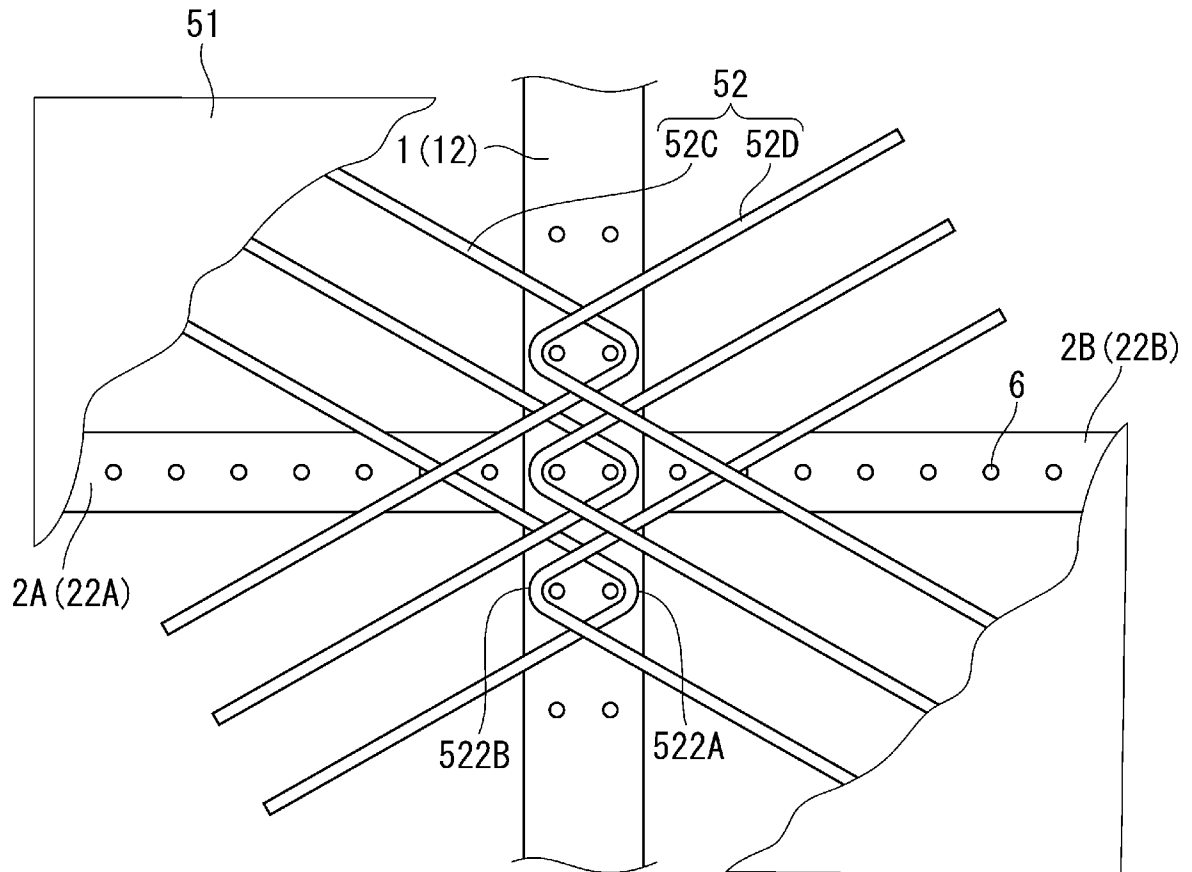
[図1]



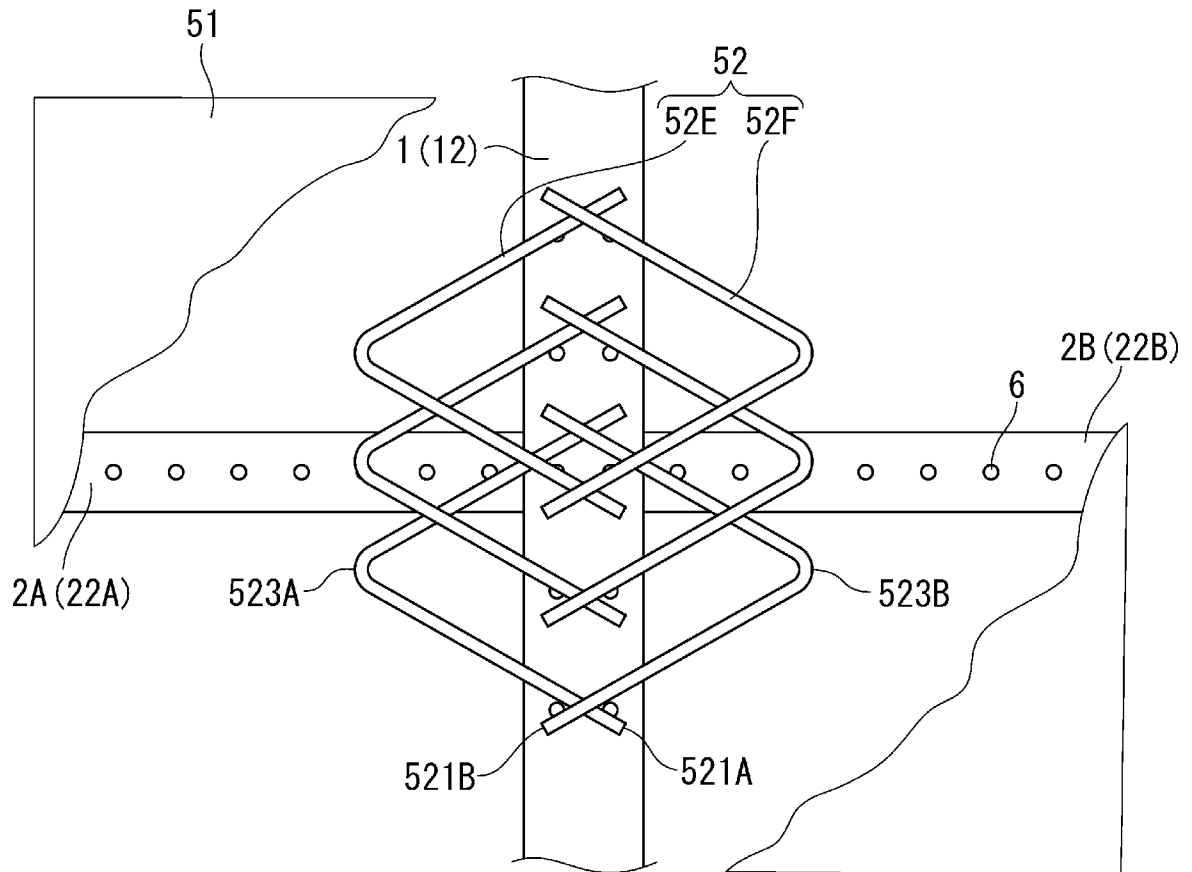
[図2]



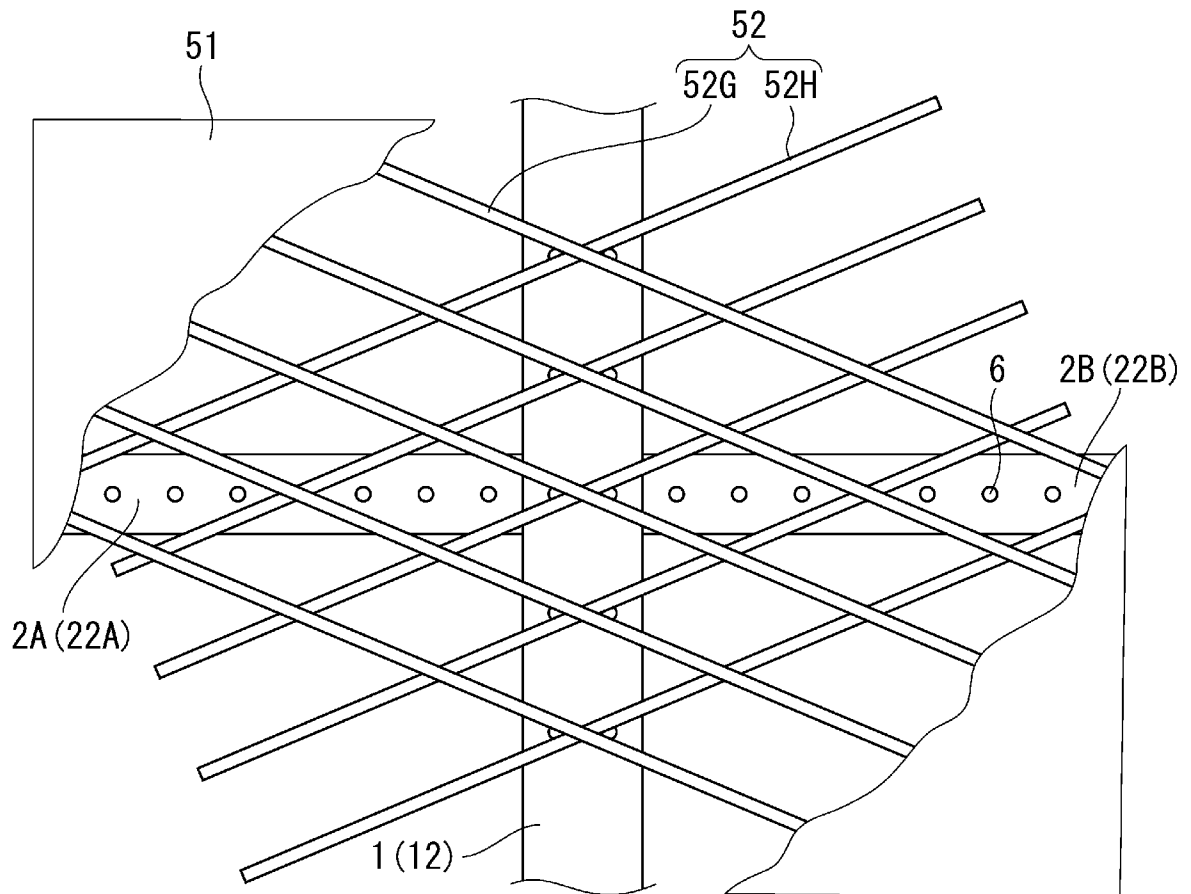
[図3]



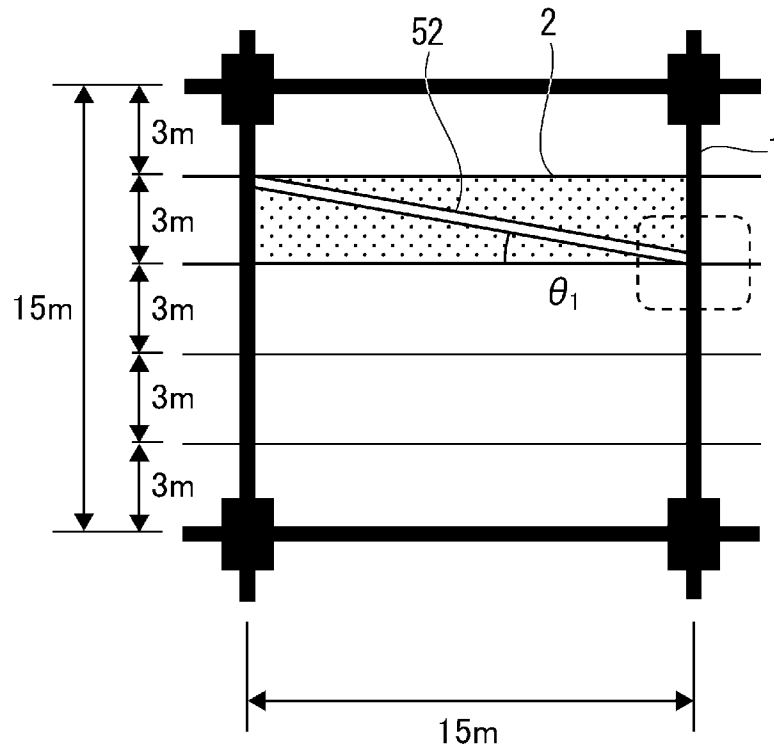
[図4]



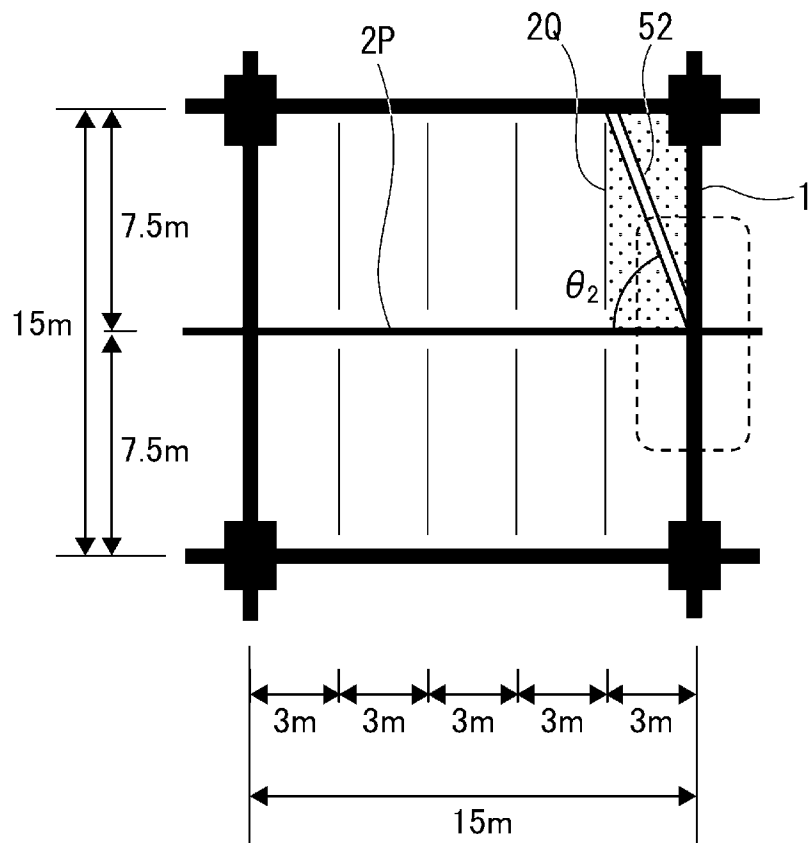
[図5]



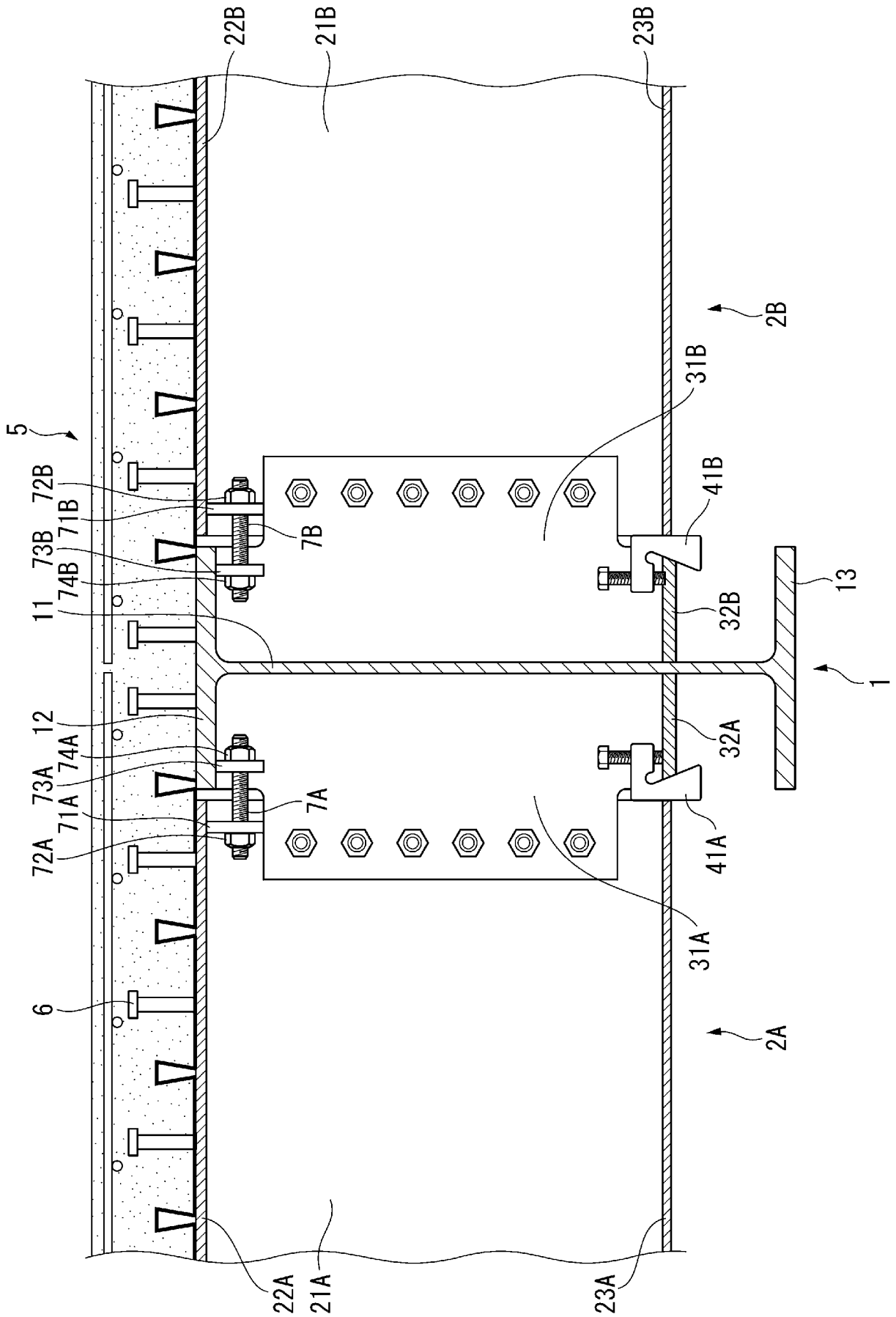
[図6]



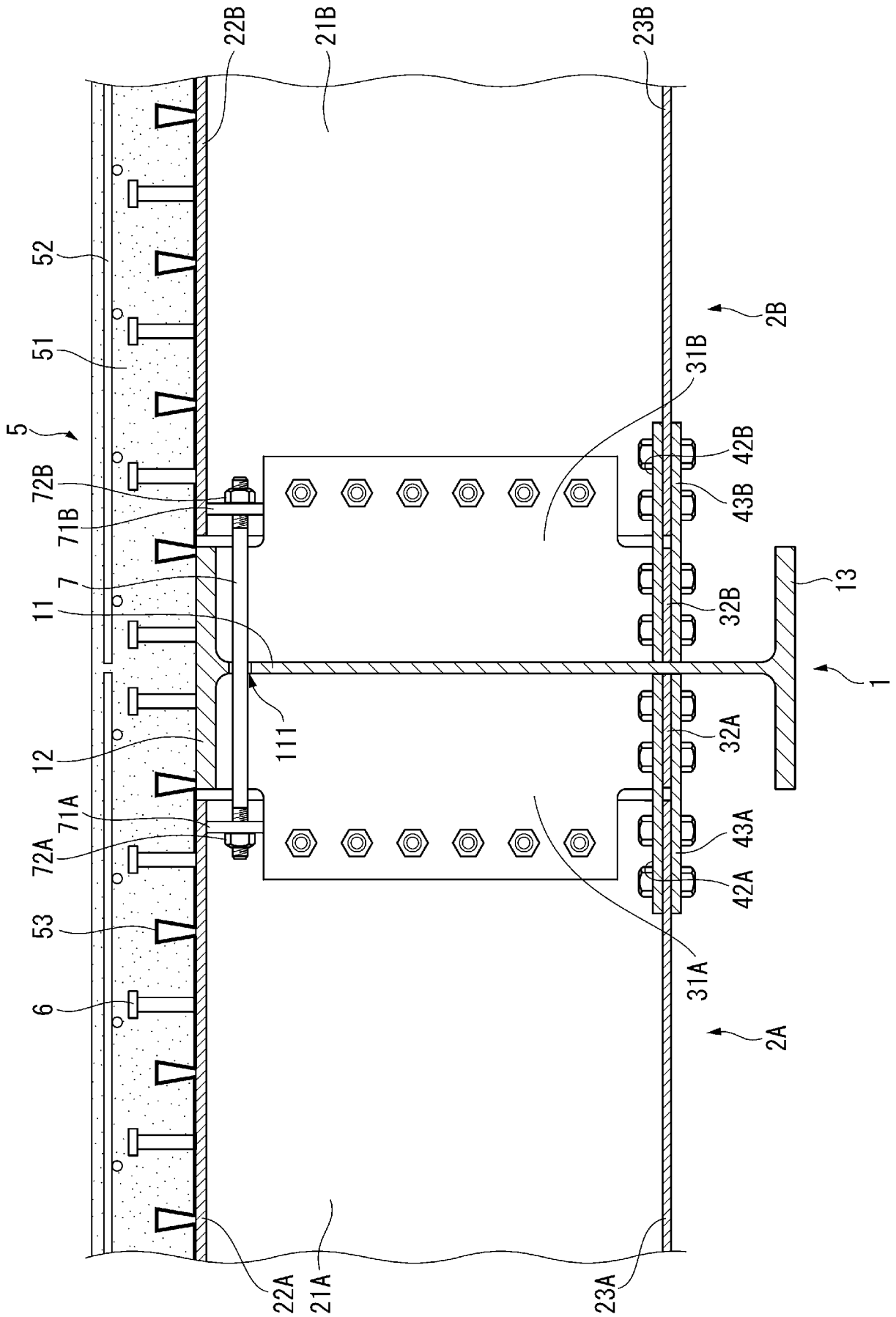
[図7]



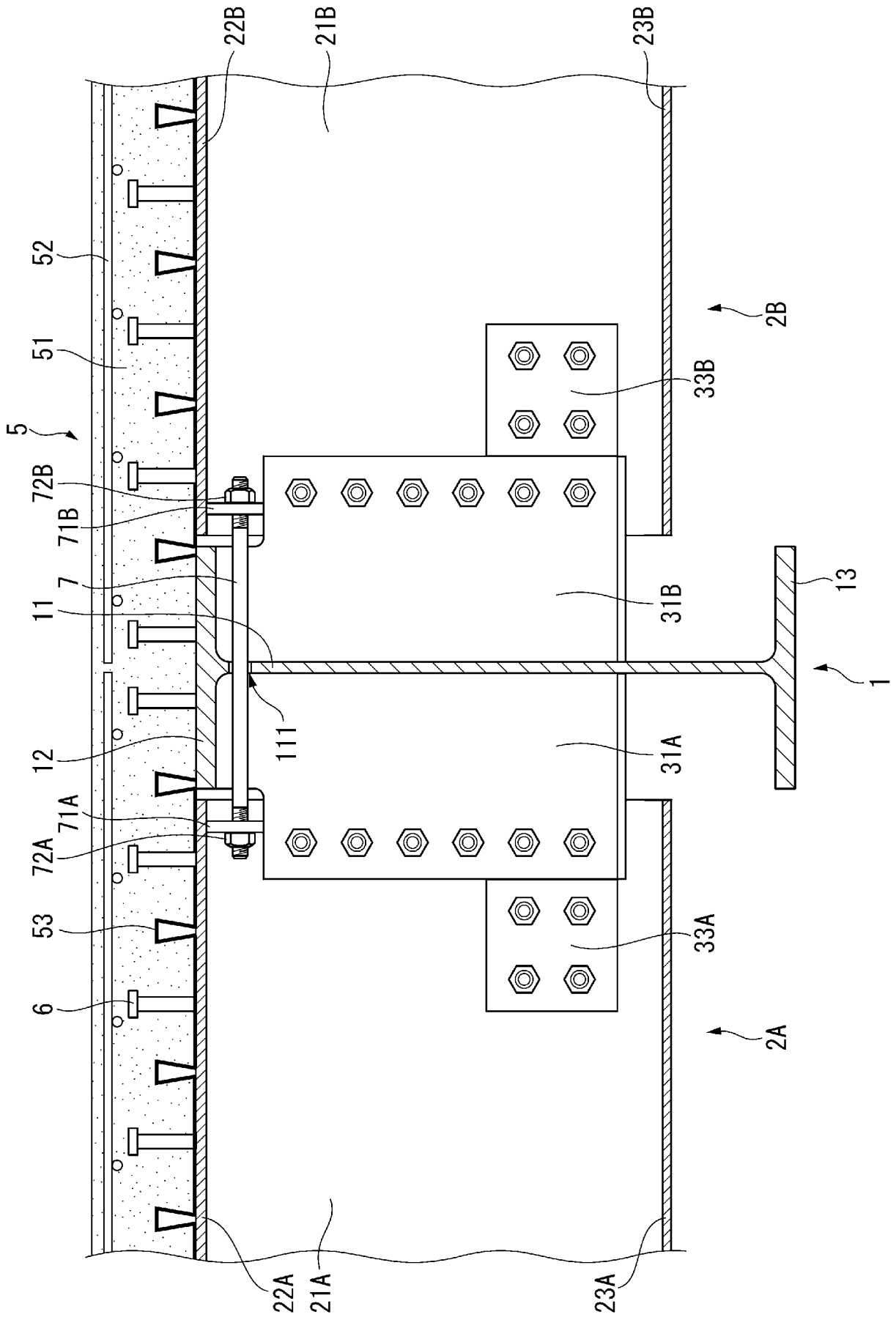
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>E04B 1/24</i> (2006.01)i; <i>E04B 1/58</i> (2006.01)i; <i>E04B 5/40</i> (2006.01)i FI: E04B1/24 Q; E04B1/58 505G; E04B1/58 506F; E04B5/40 E		
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) E04B1/24; E04B1/58; E04B5/32-5/40		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 6631679 B1 (NIPPON STEEL CORP.) 15 January 2020 (2020-01-15) paragraphs [0020]-[0050], fig. 1, 2, 7	1-9
Y	JP 53-40247 B2 (KUMAGAI GUMI CO., LTD.) 26 October 1978 (1978-10-26) p. 1, column 2, lines 18-22, fig. 4	1-6
Y	JP 2019-206812 A (ZENITAKA CORP.) 05 December 2019 (2019-12-05) fig. 7, 8	1-6
Y	JP 2015-68001 A (KAWADA KOGYO KK) 13 April 2015 (2015-04-13) fig. 2-4	5-9
Y	JP 2007-309020 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 29 November 2007 (2007-11-29) paragraphs [0014]-[0025], fig. 1-3	6, 8-9
Y	JP 2007-32072 A (ANDO CORP.) 08 February 2007 (2007-02-08) paragraphs [0039]-[0095], fig. 1-5	6-9
P, A	JP 2022-173695 A (ASANUMA GUMI KK) 22 November 2022 (2022-11-22)	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 09 May 2023		Date of mailing of the international search report 23 May 2023
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/JP2023/011058

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 6631679 B1	15 January 2020	JP 2020-79479 A WO 2020/100367 A1	
JP 53-40247 B2	26 October 1978	(Family: none)	
JP 2019-206812 A	05 December 2019	(Family: none)	
JP 2015-68001 A	13 April 2015	(Family: none)	
JP 2007-309020 A	29 November 2007	(Family: none)	
JP 2007-32072 A	08 February 2007	(Family: none)	
JP 2022-173695 A	22 November 2022	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E04B 1/24(2006.01)i; E04B 1/58(2006.01)i; E04B 5/40(2006.01)i FI: E04B1/24 Q; E04B1/58 505G; E04B1/58 506F; E04B5/40 E</p>																										
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） E04B1/24; E04B1/58; E04B5/32-5/40</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																									
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 6631679 B1（日本製鉄株式会社）15.01.2020（2020 - 01 - 15） 段落0020 - 0050、図1 - 2、7</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 53-40247 B2（株式会社熊谷組）26.10.1978（1978 - 10 - 26） 公報第1頁第2欄第18 - 22行、第4図</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-206812 A（株式会社銭高組）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 図7 - 8</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-68001 A（川田工業株式会社）13.04.2015（2015 - 04 - 13） 図2 - 4</td> <td>5-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2007-309020 A（住友金属工業株式会社）29.11.2007（2007 - 11 - 29） 段落0014 - 0025、図1 - 3</td> <td>6, 8-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2007-32072 A（安藤建設株式会社）08.02.2007（2007 - 02 - 08） 段落0039 - 0095、図1 - 5</td> <td>6-9</td> </tr> <tr> <td>P, A</td> <td>JP 2022-173695 A（株式会社浅沼組）22.11.2022（2022 - 11 - 22）</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			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 6631679 B1（日本製鉄株式会社）15.01.2020（2020 - 01 - 15） 段落0020 - 0050、図1 - 2、7	1-9	Y	JP 53-40247 B2（株式会社熊谷組）26.10.1978（1978 - 10 - 26） 公報第1頁第2欄第18 - 22行、第4図	1-6	Y	JP 2019-206812 A（株式会社銭高組）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 図7 - 8	1-6	Y	JP 2015-68001 A（川田工業株式会社）13.04.2015（2015 - 04 - 13） 図2 - 4	5-9	Y	JP 2007-309020 A（住友金属工業株式会社）29.11.2007（2007 - 11 - 29） 段落0014 - 0025、図1 - 3	6, 8-9	Y	JP 2007-32072 A（安藤建設株式会社）08.02.2007（2007 - 02 - 08） 段落0039 - 0095、図1 - 5	6-9	P, A	JP 2022-173695 A（株式会社浅沼組）22.11.2022（2022 - 11 - 22）	1-9
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 6631679 B1（日本製鉄株式会社）15.01.2020（2020 - 01 - 15） 段落0020 - 0050、図1 - 2、7	1-9																								
Y	JP 53-40247 B2（株式会社熊谷組）26.10.1978（1978 - 10 - 26） 公報第1頁第2欄第18 - 22行、第4図	1-6																								
Y	JP 2019-206812 A（株式会社銭高組）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 図7 - 8	1-6																								
Y	JP 2015-68001 A（川田工業株式会社）13.04.2015（2015 - 04 - 13） 図2 - 4	5-9																								
Y	JP 2007-309020 A（住友金属工業株式会社）29.11.2007（2007 - 11 - 29） 段落0014 - 0025、図1 - 3	6, 8-9																								
Y	JP 2007-32072 A（安藤建設株式会社）08.02.2007（2007 - 02 - 08） 段落0039 - 0095、図1 - 5	6-9																								
P, A	JP 2022-173695 A（株式会社浅沼組）22.11.2022（2022 - 11 - 22）	1-9																								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																										
<p>国際調査を完了した日</p> <p>09.05.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>23.05.2023</p>																									
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>兼丸 弘道 2E 5717</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3245</p>																									

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/JP2023/011058

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 6631679 B1	15.01.2020	JP 2020-79479 A WO 2020/100367 A1	
JP 53-40247 B2	26.10.1978	(ファミリーなし)	
JP 2019-206812 A	05.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 2015-68001 A	13.04.2015	(ファミリーなし)	
JP 2007-309020 A	29.11.2007	(ファミリーなし)	
JP 2007-32072 A	08.02.2007	(ファミリーなし)	
JP 2022-173695 A	22.11.2022	(ファミリーなし)	