

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2025-96876
(P2025-96876A)

(43)公開日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類
E 0 4 G 23/02 (2006.01)

F I
E 0 4 G 23/02

D

テーマコード (参考)
2 E 1 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全14頁)

(21)出願番号 (22)出願日 特許法第30条第2項適用申請有り 令和5年9月12日～9月15日開催の2023年度日本建築学会大会(近畿) 学術講演会にて公開	特願2023-212844(P2023-212844) 令和5年12月18日(2023.12.18)	(71)出願人 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号	000003621
		(74)代理人 弁理士 宮地 正浩	100154726
		(72)発明者 赤堀 巧 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内	
		(72)発明者 田中 健嗣 大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内	
		(72)発明者 福原 武史 千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店技術研究所内	
			最終頁に続く

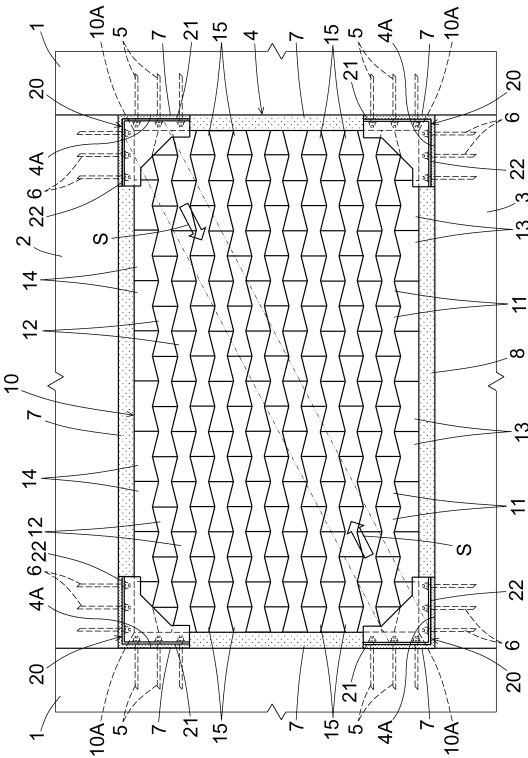
(54)【発明の名称】 耐震補強構造

(57)【要約】

【課題】柱や水平部材の断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合であっても、合理的な補強で、仕口部でのパンチングシア破壊を防止できるようにして、補強壁による補強効果を十分に発揮できるようにする。

【解決手段】隣り合う柱1とこれらの柱1に架設された上下の水平部材2,3とで囲まれた鉛直構面4に補強壁10が設置される耐震補強構造において、鉛直構面4の入隅部4Aとこの入隅部4Aに対向配置される補強壁10の隅角部10Aとに接合された状態で、鉛直構面4の入隅部4Aと補強壁10の隅角部10Aとの間に設置される補強金具20が備えられ、補強金具20は、垂直プレート部21と水平プレート部22とを有する断面L字形で、垂直プレート部21が柱1にあと施工アンカー5で接合され、かつ、水平プレート部22が水平部材2,3にあと施工アンカー6で接合されている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

隣り合う柱と当該柱に架設された上下の水平部材とで囲まれた鉛直構面に補強壁が設置される耐震補強構造であって、

前記鉛直構面の入隅部と当該入隅部に対向配置される前記補強壁の隅角部とに接合された状態で、前記鉛直構面の入隅部と前記補強壁の隅角部との間に設置される補強金具が備えられ、

前記補強金具は、垂直プレート部と水平プレート部とを有する断面 L 字形で、前記垂直プレート部が前記柱にあと施工アンカーで接合され、かつ、前記水平プレート部が前記水平部材にあと施工アンカーで接合されている耐震補強構造。

10

【請求項 2】

前記補強金具における前記鉛直構面の面外方向の両端側には、前記垂直プレート部と前記水平プレート部とにわたる一对の補強リブが、前記補強壁の壁厚よりも広い間隔を有して接合されている請求項 1 に記載の耐震補強構造。

【請求項 3】

前記補強金具が、前記鉛直構面の面外方向で一对の分割体に分割された二分割構造に構成され、

前記分割体のそれぞれが、前記柱又は前記水平部材に複数の前記あと施工アンカーで接合されている請求項 1 又は 2 に記載の耐震補強構造。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、隣り合う柱と当該柱に架設された上下の梁やフラットスラブなどの水平部材とで囲まれた鉛直構面に補強壁が設置される耐震補強構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

上記のような耐震補強構造においては、地震などが発生した場合に、補強壁の対角線上に生じる圧縮ストラットによって応力が伝達されることがある。この場合、ストラットと接触する柱や水平部材の端部に大きなパンチングシア応力が発生する。そのため、柱や水平部材の断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合に適用すると、補強壁の水平耐力が発揮される前に、柱や水平部材の端部においてパンチングシア破壊が生じることがあり、これにより、補強壁による補強効果が十分に発揮されないことがある。

30

【0003】

ここで、特許文献 1 には、建物の柱梁架構内の内周に、鉄筋コンクリート造の補強壁（補強部材）を組み込み、両者間に、アンカー筋を介在させることなく、注入・固化させた充填材のみによって地震時に生じるせん断力を伝達可能に一体的に接合するとともに、柱梁架構の少なくとも柱頭部に、補強壁から作用するせん断力に対して柱の耐力を増大させる横拘束補強を施す架構の補強構造が記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0004】**【特許文献 1】特許第 3 8 7 0 8 7 1 号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

そこで、前述した耐震補強構造において、特許文献 1 に記載の技術（横拘束補強）を適用することが考えられるが、この技術は、鉄筋コンクリート造の柱部材に鋼板又は炭素繊維などを巻回して補強するものであり、柱部材の補強構面以外の面に対しても施工が必要な不合理なものであることから、施工性の面で改善の余地がある。又、架構の縦横比が小さい架構においては、水平部材に生じるパンチングシア応力も大きくなることで、水平部

50

材に対しても補強する必要が生じるが、水平部材は、一般的にはスラブが接合された梁やフラットスラブなどであることから、特許文献 1 に記載の技術（横拘束補強）を適用するには不向きである。

【 0 0 0 6 】

この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、柱や水平部材の断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合であっても、合理的な補強で、仕口部でのパンチングシア破壊を防止できるようにして、補強壁による補強効果を十分に発揮できるようにする点にある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の第 1 特徴構成は、隣り合う柱と当該柱に架設された上下の水平部材とで囲まれた鉛直構面に補強壁が設置される耐震補強構造であって、 10

前記鉛直構面の入隅部と当該入隅部に対向配置される前記補強壁の隅角部とに接合された状態で、前記鉛直構面の入隅部と前記補強壁の隅角部との間に設置される補強金具が備えられ、

前記補強金具は、垂直プレート部と水平プレート部とを有する断面 L 字形で、前記垂直プレート部が前記柱にあと施工アンカーで接合され、かつ、前記水平プレート部が前記水平部材にあと施工アンカーで接合されている点にある。

【 0 0 0 8 】

本構成によると、地震などによって補強壁の対角線上に圧縮ストラットが発生すると、その圧縮ストラットによって柱や水平部材（梁やフラットスラブなど）の端部に作用するパンチングシア応力のうち、柱の端部に作用するパンチングシア応力の水平成分の一部が、水平プレート部を接合するあと施工アンカーのせん断耐力によって水平部材に伝達され、水平部材の軸力として、柱と水平部材の仕口部に伝達される。そして、このような応力伝達が行われることにより、柱の端部に作用するパンチングシア応力の水平成分が少なくなる。 20

【 0 0 0 9 】

又、水平部材の端部に作用するパンチングシア応力の鉛直成分の一部が、垂直プレート部を接合するあと施工アンカーのせん断耐力によって柱に伝達され、柱の軸力として前述した仕口部に伝達される。そして、このような応力伝達が行われることにより、水平部材の端部に作用するパンチングシア応力の鉛直成分が少なくなる。 30

【 0 0 1 0 】

そして、上記の応力伝達に有効なあと施工アンカーのせん断耐力は、柱と水平部材とに打設されたあと施工アンカーの断面積に比例することから、あと施工アンカーの本数と径とを調整することで、必要なせん断耐力を容易に確保することができる。

【 0 0 1 1 】

これにより、例えば、柱や水平部材の断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合には、断面 L 字形の補強金具を、前述した応力伝達に必要なせん断耐力を確保するのに適した本数や径のあと施工アンカーを使用して柱と水平部材とに接合した状態で、鉛直構面の入隅部と補強壁の隅角部との間に設置することで、鉛直構面の入隅部を、必要なせん断耐力が確保された好適な状態に合理的に補強することができる。 40

【 0 0 1 2 】

そして、このような補強を行うことで、地震時などに発生する圧縮ストラットに起因した柱や水平部材の端部におけるパンチングシア破壊を防止することができる。

【 0 0 1 3 】

その結果、柱や水平部材の断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合にかかわらず、前述した合理的な補強を行うことで、地震時などに発生する圧縮ストラットに起因した柱や水平部材の端部でのパンチングシア破壊を防止することができ、補強壁による補強効果を十分に発揮させることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 2 特徴構成は、前記補強金具における前記鉛直構面の面外方向の両端側には 50

、前記垂直プレート部と前記水平プレート部とにわたる一对の補強リブが、前記補強壁の壁厚よりも広い間隔を有して接合されている点にある。

【 0 0 1 5 】

本構成によると、一对の補強リブにて補強金具の保形性を高めることができる。これにより、地震などが発生した場合における、補強金具を介したあと施工アンカーのせん断耐力による応力伝達を適切に行うことができる。

その結果、あと施工アンカーのせん断耐力を好適に発揮させることができ、地震時などに発生する圧縮ストラットに起因した柱や水平部材の端部でのパンチングシア破壊をより確実に防止することができる。

【 0 0 1 6 】

又、例えば、補強壁がコンクリートブロックを積み上げて構築される組積造のブロック壁である場合には、各補強リブの位置を、コンクリートブロックを積み上げる際の指標として使用することができる。

その結果、補強壁を組積造のブロック壁とする場合の施工性を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

更に、一对の補強リブを、柱又は水平部材と補強壁との間にモルタルなどを充填してそれらを一体化させる場合の型枠の一部として使用できるとともに、その型枠を設置する際の設置基準として使用することができる。

その結果、モルタルなどで柱及び水平部材と補強壁とを一体化させる場合の施工性を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 3 特徴構成は、前記補強金具が、前記鉛直構面の面外方向で一对の分割体に分割された二分割構造に構成され、

前記分割体のそれぞれが、前記柱又は前記水平部材に複数の前記あと施工アンカーで接合されている点にある。

【 0 0 1 9 】

本構成によると、補強金具が、軽量で扱い易い一对の分割体に分割された二分割構造であることにより、柱と水平部材との仕口部を補強金具で補強する際の施工性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】鉛直構面に補強壁及び補強金具を備えた耐震補強構造を示す正面図

【図 2】補強壁及び補強金具の構成などを示す耐震補強構造の下部側斜視図

【図 3】補強壁及び補強金具の構成などを示す耐震補強構造の上部側斜視図

【図 4】補強金具の構成などを示す要部の垂直断面図

【図 5】補強金具の構成などを示す要部の水平断面図

【図 6】補強金具設置工程などで補強金具を鉛直構面に設置した状態を示す正面図

【図 7】最下段ブロック積み重ね工程などで補強壁の最下段のブロックを積み上げた状態を示す正面図

【図 8】第 1 ～ 3 の布積み工程などで第 1 所定段数までブロックを積み上げた状態を示す正面図

【図 9】第 2 ～ 3 の布積み工程などで第 2 所定段数までブロックを積み上げた状態を示す正面図

【図 10】最上段ブロック布積み工程などで補強壁の最上段のブロックを積み上げた状態を示す正面図

【図 11】別実施形態での補強金具の構成などを示す要部の水平断面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明に係る耐震補強構造を実施するための形態の一例を図面に基づいて説明す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、本実施形態で例示する耐震補強構造は、RC 造（鉄筋コンクリート造）の隣り合う柱 1 と、隣り合う柱 1 に架設された上側の水平部材である RC 造の梁 2 と、隣り合う柱 1 に架設された下側の水平部材である床スラブ 3 やその下方の梁（図示せず）で囲まれた鉛直構面 4 に補強壁 10 が設置されることで構築されている。

尚、柱 1 や梁 2 としては、RC 造に限らず、例えばSRC 造（鉄骨鉄筋コンクリート造）やS 造（鉄骨造）などであってもよい。水平部材としては、梁 2 や床スラブ 3 に限らず、例えばフラットスラブなどであってもよい。

【 0 0 2 3 】

図 1 ～ 3 に示すように、補強壁 10 は、多数のコンクリートブロック 11 ～ 15 を布積みして構築されたブロック壁である。多数のコンクリートブロック 11 ～ 15 のうち、第 1 ブロック 11 と第 2 ブロック 12 は、その上下両端面が V 字状に凹入する蝶形に形成されている。第 3 ブロック 13 と第 4 ブロック 14 は、その上下一端面のみが V 字状に凹入する形状に形成されている。第 5 ブロック 15 は、第 1 ブロック 11 を左右に二等分した台形に形成されている。各ブロック 11 ～ 15 は、布積みなどによって他のブロック 11 ～ 15 などに隣接される際には、隣接するブロック 11 ～ 15 などにエポキシ樹脂などの接着剤にて接着される。

尚、補強壁 10 としては、コンクリートブロック 11 ～ 15 に限らず、木製ブロックや煉瓦などを布積みして構築されたものであってもよい。又、コンクリートブロック 11 ～ 15 などを布積みしたブロック壁に限らず、RC 壁（鉄筋コンクリート壁）や直交集成板を使用した CLT 壁などであってもよい。コンクリートブロック 11 ～ 15 の形状としては、前述した蝶形や台形などに限らず、長方形や正方形などの四角形、又は、扁平な六角形などであってもよい。

【 0 0 2 4 】

図 2 ～ 3 に示すように、第 1 ブロック 11 と第 2 ブロック 12 における水平方向の中央部には、上下方向に貫通する貫通孔 11 a, 12 a が形成されている。第 1 ブロック 11 と第 2 ブロック 12 の左右両側面には、上下方向視の形状が半円形状で、上下両端面にわたる溝部 11 b, 12 b が形成されている。第 2 ブロック 12 には、貫通孔 12 a と左右一方の溝部 11 b とにわたるスリット 12 c が形成されている。第 3 ブロック 13 は、第 1 ブロック 11 と同様に、水平方向の中央部に貫通孔 13 a が形成され、左右両側面に、上下方向視の形状が半円形状で、上下両端面にわたる溝部 13 b が形成されている。第 4 ブロック 14 は、第 2 ブロック 12 と同様に、水平方向の中央部に貫通孔 14 a が形成され、左右両側面に、上下方向視の形状が半円形状で、上下両端面にわたる溝部 14 b が形成され、貫通孔 14 a と左右一方の溝部 14 b とにわたるスリット 14 c が形成されている。第 5 ブロック 15 における上下幅の狭い左右一側面には、第 1 ブロック 11 の貫通孔 11 a を左右に二等分した半円形状の第 1 溝部 15 a が形成されている。第 5 ブロック 15 における上下幅の広い左右他側面には、第 1 ブロック 11 の溝部 13 b と同様の第 2 溝部 15 b が形成されている。

【 0 0 2 5 】

図 10 に示すように、補強壁 10 には、その面外方向への倒れを防止する複数（本実施形態では 10 本）の壁縦筋 16 が備えられている。各壁縦筋 16 は、横幅の広いコンクリートブロック 11 ～ 14 の 1 個分の間隔を置いて鉛直構面 4 に平行に配筋されている。各壁縦筋 16 は、梁 2 に施工される上側のアンカー筋 16 A と、床スラブ 3 に施工される下側のアンカー筋 16 B と、下側のアンカー筋 16 B から上側のアンカー筋 16 A にわたるように継ぎ足し接続される複数の縦筋 16 C とを有している。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、本実施形態で例示する耐震補強構造においては、鉛直構面 4 における 4 力所の入隅部 4 A と、これらの入隅部 4 A に対向配置される補強壁 10 の各隅角部 10 A との間に、鉛直構面 4 の入隅部 4 A と補強壁 10 の隅角部 10 A とに接合された状態

10

20

30

40

50

で設置される４つの補強金具２０が備えられている。

【００２７】

図２～５に示すように、各補強金具２０は、垂直プレート部２１と水平プレート部２２とを有する断面Ｌ字形に屈曲形成されている。各補強金具２０は、垂直プレート部２１が柱１に複数（本実施形態では６本）のあと施工アンカー５（図４～５参照）で接合されている。又、水平プレート部２２が上側の梁２又は下側の床スラブ３や梁に複数（本実施形態では６本）のあと施工アンカー６（図４～５参照）で接合されている。つまり、各補強金具２０は、鉛直構面４の入隅部４Ａを形成する柱１と上側の梁２又は下側の床スラブ３や梁とに複数のあと施工アンカー５，６にて接合されている。

【００２８】

図示は省略するが、各補強金具２０と鉛直構面４の各入隅部４Ａとの間には、各補強金具２０を、鉛直構面４の入隅部４Ａと補強壁１０の隅角部１０Ａとの間の所定位置に位置決めする位置決め部材が配置されている。位置決め部材としては、補強金具２０と鉛直構面４の入隅部４Ａとの間に介装されるスペーサや、各あと施工アンカー５，６における補強金具２０と鉛直構面４の入隅部４Ａとの間の部位にねじ込み装着されたナットなどを使用することができる。

【００２９】

図４～５に示すように、各補強金具２０と鉛直構面４の各入隅部４Ａとの間には無収縮モルタル７が充填されている。

【００３０】

図４～５に示すように、各補強金具２０は、上記の位置決め部材にて位置決めされることで、補強壁１０の隅角部１０Ａとの間に、あと施工アンカー５，６による柱１及び上側の梁２又は下側の床スラブ３や梁への接合を可能にする最小限の隙間が確保されている。各補強金具２０における鉛直構面４の面外方向の両端側には、垂直プレート部２１と水平プレート部２２とにわたる一对の補強リブ２３が、補強壁１０の壁厚よりも広い間隔を有して溶接接合されている。各補強リブ２３は、前述した補強金具２０と補強壁１０の隅角部１０Ａとの間に確保された隙間を、鉛直構面４の面外方向から覆い隠すように形成されている。各補強金具２０は、それらに対向配置される補強壁１０の隅角部１０Ａとの間に無収縮モルタル７（図４参照）が充填されることで、対向配置された補強壁１０の隅角部１０Ａに接合されている。

【００３１】

図５に示すように、各補強金具２０の垂直プレート部２１には、あと施工アンカー５による柱１との接合を可能にする複数（本実施形態では６つ）の貫通孔２１ａが形成されている。複数の貫通孔２１ａは、垂直プレート部２１における補強壁１０の隅角部１０Ａとの対向領域に、鉛直構面４の面外方向に２列で、鉛直構面４の面内方向に一定間隔を置いて所定数ずつ（本実施形態では３つずつ）並ぶように配置されている。

【００３２】

各補強金具２０の水平プレート部２２には、あと施工アンカー６による上側の梁２又は下側の床スラブ３や梁との接合を可能にする複数（本実施形態では６つ）の貫通孔２２ａが形成されている。複数の貫通孔２２ａは、水平プレート部２２における補強壁１０の隅角部１０Ａとの対向領域に、鉛直構面４の面外方向に２列で、鉛直構面４の面内方向に一定間隔を置いて所定数ずつ（本実施形態では３つずつ）並ぶように配置されている。

【００３３】

又、水平プレート部２２には、前述した壁縦筋１６が挿通される所定数（本実施形態では１つ）の貫通孔２２ｂが形成されている。所定数の貫通孔２２ｂは、水平プレート部２２における鉛直構面４の面外方向での中心位置に配置されている。

【００３４】

以上の構成により、図１、図４に示すように、地震などによって補強壁１０の対角線上に圧縮ストラットＳが発生すると、その圧縮ストラットＳによって柱１や梁２又は床スラブ３などの端部に作用するパンチングシア応力Ｑのうち、柱１の端部に作用するパンチン

10

20

30

40

50

グシア応力 Q の水平成分 Q_1 の一部が、補強金具 20 の水平プレート部 22 を接合する各あと施工アンカー 6 のせん断耐力 $Q_1 a$ によって梁 2 又は床スラブ 3 などに伝達され、梁 2 又は床スラブ 3 などの軸力として、柱 1 と梁 2 又は床スラブ 3 などの仕口部に伝達される。そして、このような応力伝達が行われることにより、柱 1 の端部に作用するパンチンググシア応力 Q の水平成分 Q_1 が少なくなる。

【0035】

又、梁 2 又は床スラブ 3 などの端部に作用するパンチンググシア応力 Q の鉛直成分 Q_2 の一部が、補強金具 20 の垂直プレート部 21 を接合する各あと施工アンカー 5 のせん断耐力 $Q_2 a$ によって柱 1 に伝達され、柱 1 の軸力として前述した仕口部に伝達される。そして、このような応力伝達が行われることにより、梁 2 又は床スラブ 3 などの端部に作用するパンチンググシア応力 Q の鉛直成分 Q_2 が少なくなる。

10

【0036】

そして、上記の応力伝達に有効な各あと施工アンカー 5, 6 のせん断耐力 $Q_1 a$, $Q_2 a$ は、柱 1 と梁 2 又は床スラブ 3 などとに打設された各あと施工アンカー 5, 6 の断面積に比例することから、各あと施工アンカー 5, 6 の本数と径とを調整することで、必要なせん断耐力 $Q_1 a$, $Q_2 a$ を容易に確保することができる。

【0037】

これにより、例えば、柱 1 や梁 2 又は床スラブ 3 などの断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合には、断面 L 字形の補強金具 20 を、前述した応力伝達に必要なせん断耐力 $Q_1 a$, $Q_2 a$ を確保するのに適した本数や径のあと施工アンカー 5, 6 を使用して柱 1 と梁 2 又は床スラブ 3 とに接合した状態で、鉛直構面 4 の入隅部 4A と補強壁 10 の隅角部 10A との間に設置することで、鉛直構面 4 の入隅部 4A を、必要なせん断耐力 $Q_1 a$, $Q_2 a$ が確保された好適な状態に合理的に補強することができる。

20

【0038】

そして、このような補強を行うことで、地震時などに発生する圧縮ストラット S に起因した柱 1 や梁 2 又は床スラブ 3 などの端部におけるパンチンググシア破壊を防止することができる。

【0039】

その結果、柱 1 や梁 2 又は床スラブ 3 などの断面が小さい場合やコンクリート強度が低い場合にかかわらず、前述した合理的な補強を行うことで、地震時などに発生する圧縮ストラット S に起因した柱 1 や梁 2 又は床スラブ 3 などの端部でのパンチンググシア破壊を防止することができ、補強壁 10 による補強効果を十分に発揮させることができる。

30

【0040】

又、各補強金具 20 には前述した一对の補強リブ 23 が備えられていることにより、各補強金具 20 の保形性を高めることができる。これにより、地震などが発生した場合における、補強金具 20 を介した各あと施工アンカー 5, 6 のせん断耐力 $Q_1 a$, $Q_2 a$ による応力伝達を適切に行うことができる。

【0041】

その結果、各あと施工アンカー 5, 6 のせん断耐力 $Q_1 a$, $Q_2 a$ を好適に発揮させることができ、地震時などに発生する圧縮ストラット S に起因した柱 1 や梁 2 又は床スラブ 3 の端部でのパンチンググシア破壊をより確実に防止することができる。

40

【0042】

更に、鉛直構面 4 に補強壁 10 を構築する場合には、各補強金具 20 における補強リブ 23 の位置を、鉛直構面 4 にて各コンクリートブロック 11 ~ 15 を布積みする際の指標として使用することができる。これにより、鉛直構面 4 に各コンクリートブロック 11 ~ 15 を布積みして補強壁 10 を構築する場合の施工性を向上させることができる。

【0043】

その上、各補強金具 20 における一对の補強リブ 23 を、床スラブ 3 上に前述した基礎部 8 を構築する場合や、柱 1 及び梁 2 又は床スラブ 3 と補強壁 10 との間に無収縮モルタル 7 を充填してそれらを一体化させる場合などの型枠の一部として使用することができる

50

とともに、それらの型枠を設置する際の設置基準として使用することができる。これにより、床スラブ 3 上に基礎部 8 を構築する場合や、無収縮モルタル 7 など柱 1 及び梁 2 又は床スラブ 3 と補強壁 10 とを一体化させる場合などにおける施工性を向上させることができる。

【 0 0 4 4 】

以下、図 1、図 4 ～ 10 に基づいて、本実施形態で例示する耐震補強構造の施工方法について説明する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態で例示する耐震補強構造の施工方法においては、先ず、図 6 に示すように、鉛直構面 4 の上下に位置する梁 2 と床スラブ 3 とに、各壁縦筋 16 の上側のアンカー筋 16 A 又は下側のアンカー筋 16 B を鉛直構面 4 の面内方向に一定間隔（横幅の広いコンクリートブロック 11 ～ 14 の 1 個分の間隔）を置いて施工するアンカー筋施工工程を実施する。

10

【 0 0 4 6 】

アンカー筋施工工程にて各アンカー筋 16 A , 16 B を施工した後、図 4 ～ 6 に示すように、複数のあと施工アンカー 5 , 6 などを使用して、鉛直構面 4 の各入隅部 4 A に補強金具 20 を設置する補強金具設置工程を実施する。

尚、この補強金具設置工程においては、各補強金具 20 の水平プレート部 22 に形成された所定数の貫通孔 22 b に、上側のアンカー筋 16 A 又は下側のアンカー筋 16 B が挿通される。

20

【 0 0 4 7 】

補強金具設置工程にて各補強金具 20 を設置した後、図 6 に示すように、鉛直構面 4 の下部側に設置された 2 つの補強金具 20 にわたって、鉛直構面 4 での前述したコンクリートブロック 11 ～ 15 の布積みをする基礎部 8 を無収縮モルタルにて形成する基礎部形成工程を実施する。

尚、図示は省略するが、基礎部形成工程においては、鉛直構面 4 の下部側に設置された補強金具 20 の各補強リブ 23 に沿う姿勢で、下部側の補強金具 20 間に仮設される一対の型枠が使用される。そして、これらの型枠間と各補強金具 20 の補強リブ 23 間とに無収縮モルタルが充填されることで、それらの補強金具 20 にわたる基礎部 8 が形成される。

30

つまり、本実施形態で例示する耐震補強構造においては、鉛直構面 4 の下部側に設置された各補強金具 20 の補強リブ 23 が、無収縮モルタルにて基礎部 8 を形成する際の型枠の一部を兼ねるように構成されている。

【 0 0 4 8 】

基礎部形成工程にて基礎部 8 を形成した後、図 7 に示すように、下側の各アンカー筋 16 B に縦筋 16 C を継ぎ足す第 1 縦筋継ぎ足し工程を実施する。そして、第 1 縦筋継ぎ足し工程にて各アンカー筋 16 B に縦筋 16 C を継ぎ足した後、それらの縦筋 16 C を前述した第 3 ブロック 13 の貫通孔 13 a に挿通させた状態で、所定数（本実施形態では 10 個）の第 3 ブロック 13 を、V 字状に凹入する一端面が上面になる姿勢で基礎部 8 上に横一連に積み重ねる最下段ブロック積み重ね工程を実施する。

40

【 0 0 4 9 】

最下段ブロック積み重ね工程にて所定数の第 3 ブロック 13 を基礎部 8 上に積み重ねた後、図 8 に示すように、所定数の第 3 ブロック 13 上に所定数（本実施形態では 9 個）の第 1 ブロック 11 と所定数（本実施形態では 2 個）の第 5 ブロック 15 とを横一連に布積みする第 1 布積み工程を実施する。

尚、第 1 布積み工程においては、各第 1 ブロック 11 を隣り合う縦筋 16 C の間に、それらの縦筋 16 C を第 1 ブロック 11 の溝部 11 b に位置させた状態で配置する。又、各第 5 ブロック 15 を柱 1 と縦筋 16 C との間に、その縦筋 16 C を第 5 ブロック 15 の第 2 溝部 14 b に位置させた状態で配置する。

【 0 0 5 0 】

50

第 1 布積み工程にて所定数の第 1 ブロック 1 1 と所定数の第 5 ブロック 1 5 とを布積みした後、図 8 ～ 9 に示すように、所定数の第 1 ブロック 1 1 と第 5 ブロック 1 5 上に所定数（本実施形態では 10 個）の第 1 ブロック 1 1 を横一連に布積みする第 2 布積み工程と、第 2 布積み工程にて布積みした所定数の第 1 ブロック 1 1 上に、所定数（本実施形態では 9 個）の第 1 ブロック 1 1 と所定数（本実施形態では 2 個）の第 5 ブロック 1 5 とを横一連に布積みする第 3 布積み工程とを、ブロック 1 1 , 1 3 , 1 5 の基礎部 8 からの積み上げ段数が第 1 所定段数（本実施形態では 14 段）に達するまで繰り返して実行する。

尚、第 2 布積み工程においては、所定数の第 1 ブロック 1 1 を、それらの貫通孔 1 1 a に縦筋 1 6 C を挿通させた状態で配置する。第 3 布積み工程における各第 1 ブロック 1 1 と各第 5 ブロック 1 5 の配置は、第 1 布積み工程における各第 1 ブロック 1 1 と各第 5 ブロック 1 5 の配置と同じである。

【 0 0 5 1 】

前述した最下段ブロック積み重ね工程や各布積み工程にて、ブロック 1 1 , 1 3 , 1 5 の基礎部 8 からの積み上げ段数が第 1 所定段数（本実施形態では 5 段）に達するごとに、第 1 ブロック 1 1 や第 3 ブロック 1 3 の貫通孔 1 1 a、1 3 a、及び、隣接する第 1 ブロック 1 1 の溝部 1 1 b や隣接する第 3 ブロック 1 3 の溝部 1 3 b、又は、隣接する第 1 ブロック 1 1 と第 5 ブロック 1 5 の各溝部 1 1 b , 1 5 b で形成される貫通孔にグラウトを充填するグラウト充填工程と、既設の縦筋 1 6 C に別の縦筋 1 6 C を継ぎ足す第 2 縦筋継ぎ足し工程とを実施する。

【 0 0 5 2 】

そして、図 9 に示すように、第 2 縦筋継ぎ足し工程にて継ぎ足した縦筋 1 6 C が、上側の各アンカー筋 1 6 A に達して上側の各アンカー筋 1 6 A に接続された場合には、図 3、図 10 に示すように、それ以後の第 2 布積み工程においては、第 1 ブロック 1 1 に代えて、前述したスリット 1 2 c が形成された第 2 ブロック 1 2 を使用する。

これにより、両端部が既存の縦筋 1 6 C や上側の各アンカー筋 1 6 A に接続された縦筋 1 6 C に対して、各第 2 ブロック 1 2 を、それらの貫通孔 1 2 a に縦筋 1 6 C を挿通させた状態で、所定数の第 1 ブロック 1 1 と第 5 ブロック 1 5 上に横一連に布積みすることができる。

【 0 0 5 3 】

第 2 布積み工程と第 3 布積み工程とを繰り返すことで、ブロック 1 1 ～ 1 3 , 1 5 の基礎部 8 からの積み上げ段数が第 2 所定段数に達すると、図 10 に示すように、積み上げ段数が第 1 所定段数に達したときの第 3 布積み工程にて布積みした所定数の第 1 ブロック 1 1 と第 5 ブロック 1 5 上に、前述したスリット 1 4 c が形成された所定数（本実施形態では 10 個）の第 4 ブロック 1 4 を、V 字状に凹入する一端面が底面になる姿勢で横一連に布積みする最上段ブロック布積み工程を実施する。

これにより、両端部が既存の縦筋 1 6 C や上側の各アンカー筋 1 6 A に接続された縦筋 1 6 C に対して、各第 4 ブロック 1 4 を、それらの貫通孔 1 4 a に縦筋 1 6 C を挿通させた状態で、所定数の第 1 ブロック 1 1 と第 5 ブロック 1 5 上に横一連に布積みすることができる。

【 0 0 5 4 】

最上段ブロック布積み工程にて所定数の第 4 ブロック 1 4 を布積みした後、第 4 ブロック 1 4 の貫通孔 1 4 a や隣接する第 4 ブロック 1 4 の溝部 1 4 b で形成される貫通孔から、第 1 ブロック 1 1 や第 3 ブロック 1 3 の貫通孔 1 1 a、1 3 a、及び、隣接する第 1 ブロック 1 1 の溝部 1 1 b や隣接する第 3 ブロック 1 3 の溝部 1 3 b、又は、隣接する第 1 ブロック 1 1 と第 5 ブロック 1 5 の各溝部 1 1 b , 1 5 b で形成される貫通孔にわたってグラウトを充填する最終グラウト充填工程を実施する。

【 0 0 5 5 】

最終グラウト充填工程でのグラウトの充填を完了すると、図 1 に示すように、布積みした各ブロック 1 1 ～ 1 5 とその両横に隣接する柱 1 との隙間、及び、最上段の第 4 ブロック 1 4 とその真上に隣接する梁 2 との隙間に無収縮モルタル 7 を充填するモルタル充填工

10

20

30

40

50

程を実施して、布積みした各ブロック 11 ~ 15 を隣接する柱 1 や梁 2 とともに各補強金具 20 に接続する。

これにより、隣り合う柱 1 とこれらの柱 1 にわたる上下の梁 2 と床スラブ 3 とで囲まれた鉛直構面 4 にブロック壁からなる補強壁 10 を設置した耐震補強構造を構築することができる。

尚、図示は省略するが、モルタル充填工程においては、鉛直構面 4 の各入隅部 4 A に設置された補強金具 20 の各補強リブ 23 に沿う姿勢で、上下の補強金具 20 間と上部側の補強金具 20 間とに仮設される一对の型枠が使用される。そして、これらの型枠間と各補強金具 20 の補強リブ 23 間とに無収縮モルタル 7 が充填される。

つまり、本実施形態で例示する耐震補強構造においては、鉛直構面 4 の各入隅部 4 A に設置された補強金具 20 の補強リブ 23 が、布積みした各ブロック 11 ~ 15 を隣接する柱 1 や梁 2 に無収縮モルタル 7 にて一体化させる際の型枠の一部を兼ねるように構成されている。

10

【0056】

〔別実施形態〕

本発明の別実施形態について説明する。

【0057】

補強金具 20 としては、図 11 に示すように、鉛直構面 4 の面外方向で一对の分割体 20 A , 20 B に分割された二分割構造に構成され、分割体 20 A , 20 B のそれぞれが、柱 1 や梁 2 又は床スラブ 3 に複数のあと施工アンカー 5 , 6 で接合されるものであってもよい。

20

この構成によると、各補強金具 20 が、軽量で扱い易い一对の分割体 20 A , 20 B に分割された二分割構造であることにより、柱 1 と梁 2 又は床スラブ 3 との仕口部を補強金具 20 で補強する際の施工性を向上させることができる。

【符号の説明】

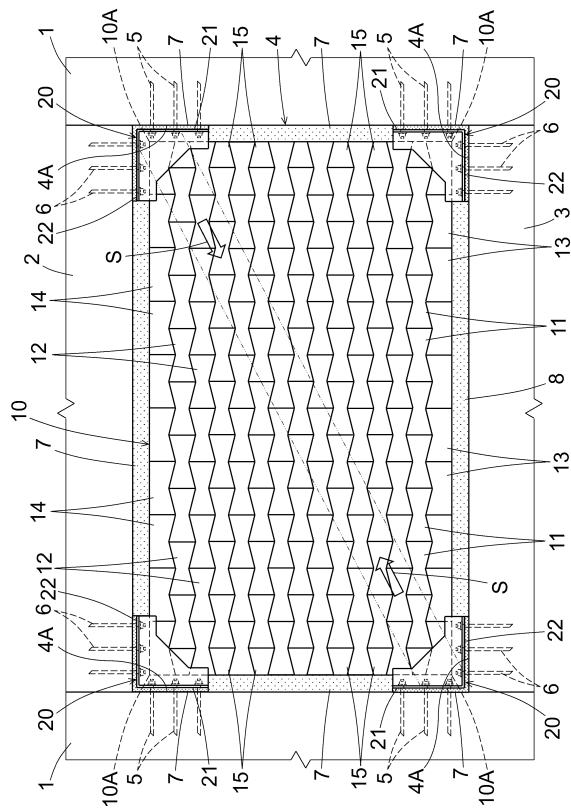
【0058】

- 1 柱
- 2 梁（水平部材）
- 3 床スラブ（水平部材）
- 4 鉛直構面
- 4 A 入隅部
- 5 あと施工アンカー
- 6 あと施工アンカー
- 10 補強壁
- 10 A 隅角部
- 20 補強金具
- 20 A 分割体
- 20 B 分割体
- 21 垂直プレート部
- 22 水平プレート部
- 23 補強リブ

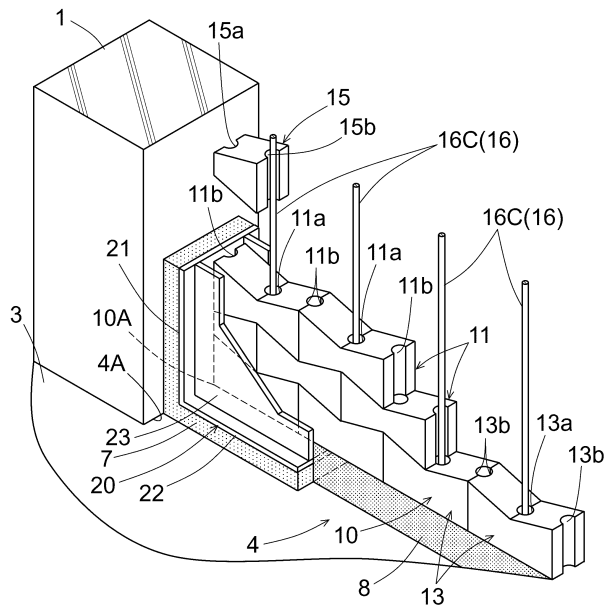
30

40

【 図 面 】
【 図 1 】



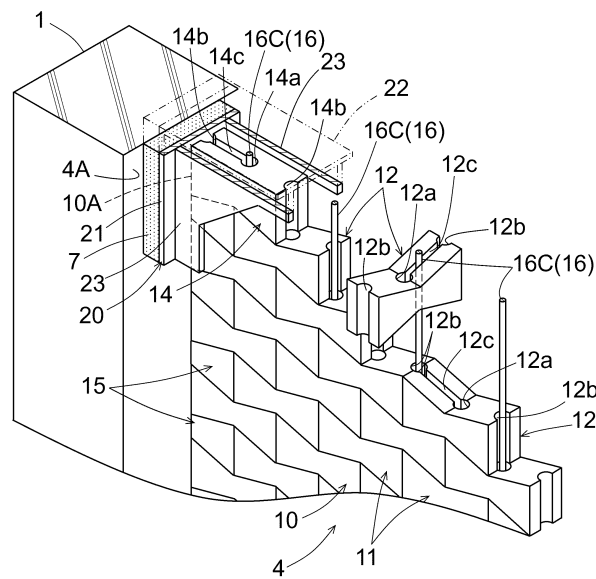
【 図 2 】



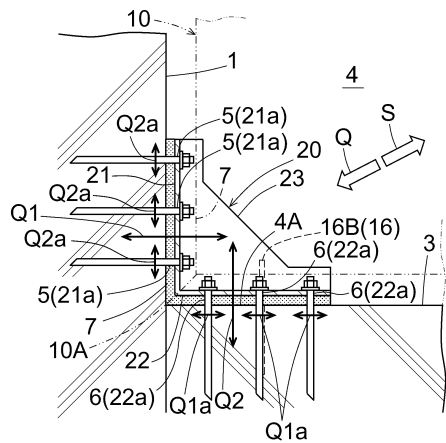
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

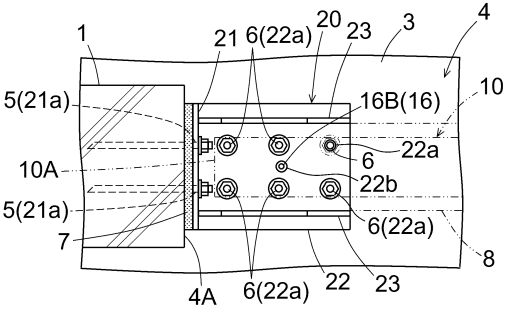


30

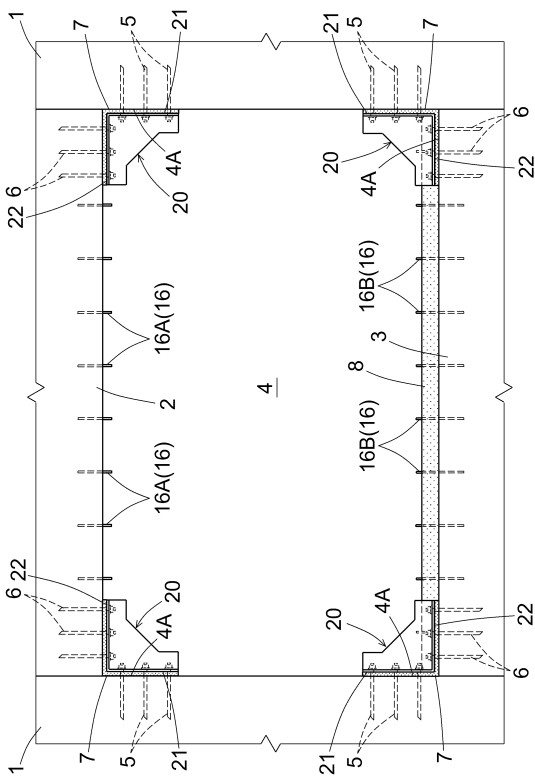
40

50

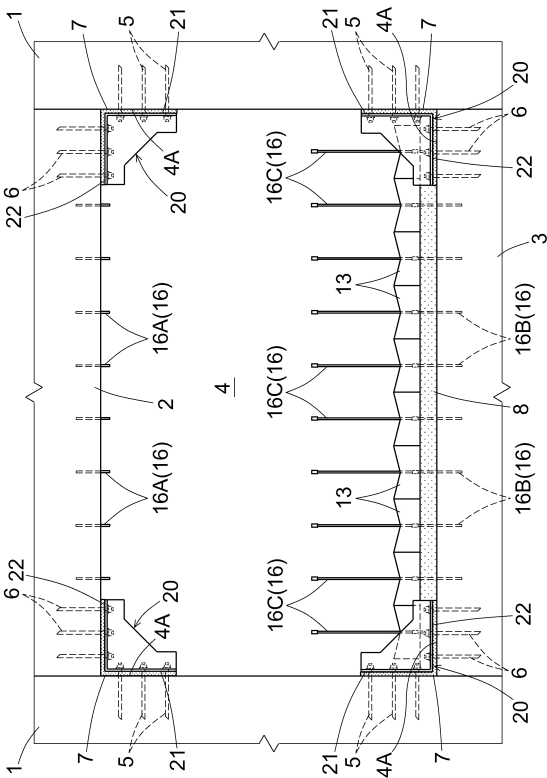
【 図 5 】



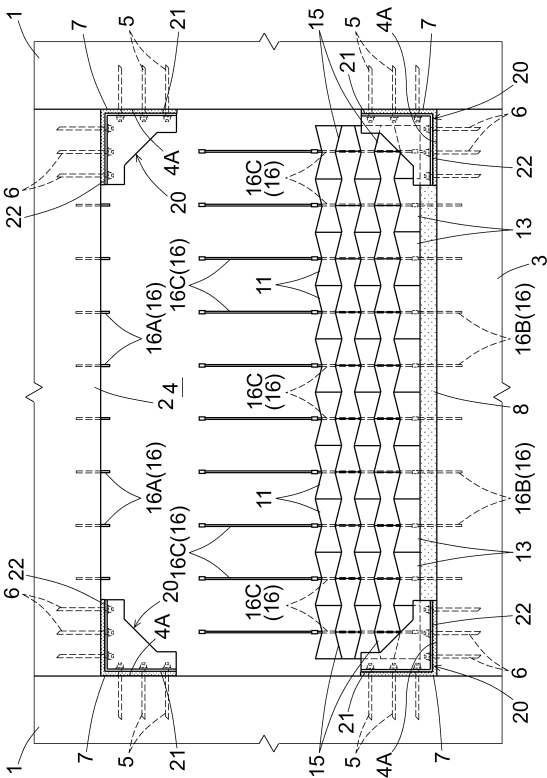
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

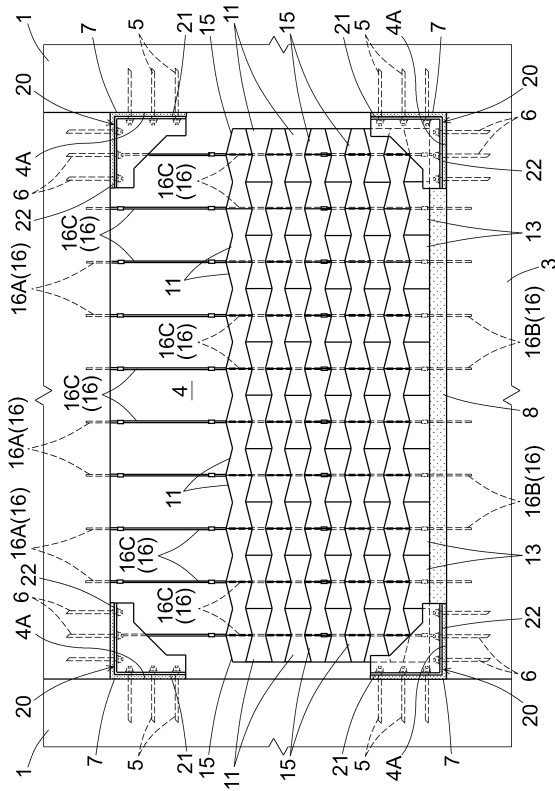
20

30

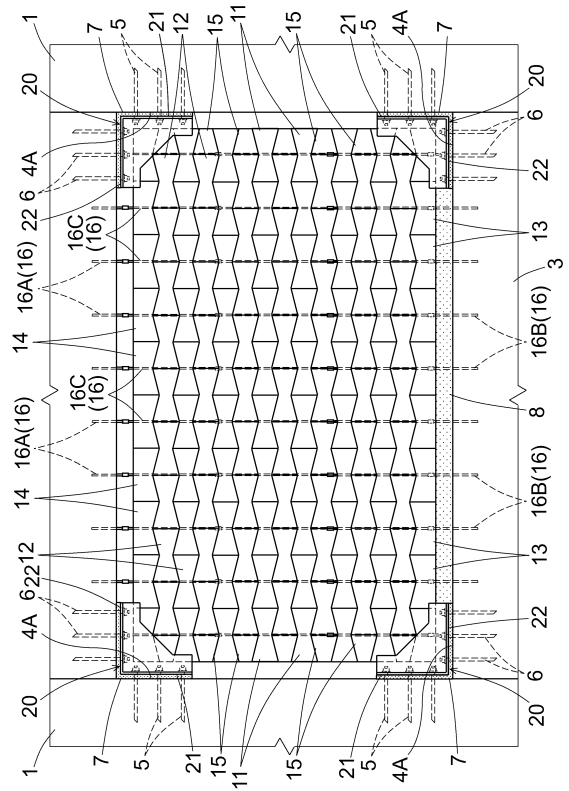
40

50

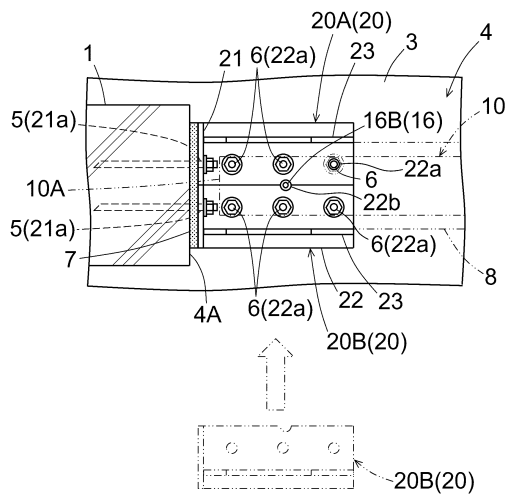
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 掛 悟史

千葉県印西市大塚一丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店技術研究所内

(72)発明者 井戸 裕 勇樹

千葉県印西市大塚一丁目 5 番地 1 株式会社竹中工務店技術研究所内

F ターム (参考) 2E176 AA02 BB28