

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7574128号
(P7574128)

(45)発行日 令和6年10月28日(2024.10.28)

(24)登録日 令和6年10月18日(2024.10.18)

(51)国際特許分類

F I

E 0 4 B 1/30 (2006.01)

E 0 4 B 1/30 K

E 0 4 B 1/58 (2006.01)

E 0 4 B 1/58 5 0 5 Z

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-57843(P2021-57843)	(73)特許権者	000001373
(22)出願日	令和3年3月30日(2021.3.30)		鹿島建設株式会社
(65)公開番号	特開2022-154690(P2022-154690 A)	(74)復代理人	100193390
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(43)公開日	令和4年10月13日(2022.10.13)	(74)代理人	100096091
審査請求日	令和5年9月21日(2023.9.21)		弁理士 井上 誠一
		(72)発明者	久保田 淳
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
		(72)発明者	日向 大樹
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
		(72)発明者	坂 敏秀
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接合構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、
上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、
前記仕口部に鉄骨梁の一部が埋設され、
前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、
前記芯材が鉄骨であり、
前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置され、
前記鉄骨の両端部が上下の前記柱の内部にそれぞれ挿入されたことを特徴とする接合構造。

【請求項2】

上下の前記柱の前記仕口部側の端面に、前記鉄骨の断面形状に対応する平面形状を有する孔が設けられ、前記孔に前記鉄骨の端部が挿入されていることを特徴とする請求項1記載の接合構造。

【請求項3】

木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、
上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、
前記仕口部に鉄骨梁のフランジおよびウェブを含む一部が埋設され、
前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、
前記芯材が鉄骨であり、
前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置されたことを特徴とする接合構造。

【請求項 4】

木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、
上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、
前記仕口部に鉄骨梁の一部が埋設され、
前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、
前記芯材がコンクリートであり、
筒状の前記柱の内部に前記コンクリートが充填されたことを特徴とする接合構造。

【請求項 5】

木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、
上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、
前記仕口部に鉄骨梁の一部が埋設され、
前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、
前記芯材が鉄骨とコンクリートであり、
筒状の前記柱の内部に前記コンクリートが充填され、
前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置され、
前記鉄骨の両端部が上下の前記柱の内部に挿入されたことを特徴とする接合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、木質柱と鉄骨梁との接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

木質柱と木質梁との接合構造として、ドリフトピンやGIR (Glued In Rod) を用いたものが知られている。しかし、木質柱と木質梁を剛接合とすることは難しく、また接合構造に用いる鋼製金物がめり込むなどして木の局所的な破壊が生じ、保有耐力が小さく変形性能にも乏しいという課題があった。

【0003】

そのため、木質柱と塑性変形能力のある鉄骨梁をコンクリートによる接合部で接合し、合成構造化する工法が提案されている。例えば特許文献1には、木質柱と鉄骨梁との接合部にネジ部と異形鉄筋部とからなる鋼棒を用い、鋼棒のネジ部を上側柱部材および下側柱部材に付着固定して鋼棒の異形鉄筋部をコンクリートによる仕口部材内で鉄筋継手に接合した接合構造が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第6638906号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1において、木質柱の仕口部材側の端部の仕様は従来と同様となっており、鉄骨梁の耐力に見合った柱端の曲げ耐力の確保が難しい。特に中高層の建物などを対象とする場合、接合部を剛接合とし地震に対する抵抗力を確保するためには、柱端の曲げに対する耐力や剛性の不足が生じる。

【0006】

また高層建物の柱部材は高い軸力を支持する必要があるが、特許文献1の方法は軸耐力の確保や木質柱のクリープ変形などの点についても課題を残す。

【0007】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、柱端の耐力を向上できる木質柱と鉄骨梁の接合構造等を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0008】

前述した目的を達成するための第1の発明は、木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、前記仕口部に鉄骨梁の一部が埋設され、前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、前記芯材が鉄骨であり、前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置され、前記鉄骨の両端部が上下の前記柱の内部にそれぞれ挿入されたことを特徴とする接合構造である。

例えば上下の前記柱の前記仕口部側の端面に、前記鉄骨の断面形状に対応する平面形状を有する孔が設けられ、前記孔に前記鉄骨の端部が挿入されていてもよい。

第2の発明は、木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、前記仕口部に鉄骨梁のフランジおよびウェブを含む一部が埋設され、前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、前記芯材が鉄骨であり、前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置されたことを特徴とする接合構造である。

10

【0009】

本発明では、木質柱と鉄骨梁をコンクリート製の仕口部により接合し、且つ木質柱の内部に芯材を配置することで、木質柱と鉄骨梁とをコンクリート製の仕口部を介して接合する合成構造において、柱端の曲げに対する耐力を向上できる。

【0010】

前記芯材は鉄骨であり、前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置されることにより、木質柱と鉄骨梁の接合部の剛性、耐力を向上させることができ、柱端の曲げに対する耐力や剛性、変形性能も高めることができる。

20

【0011】

第3の発明は、木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、前記仕口部に鉄骨梁の一部が埋設され、前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、前記芯材がコンクリートであり、筒状の前記柱の内部に前記コンクリートが充填されたことを特徴とする接合構造である。

これにより、軸力や曲げに対する柱の耐力を向上させることができる。

【0012】

第4の発明は、木質材料を用いた柱と鉄骨梁の接合構造であって、上下の柱の間にコンクリート製の仕口部が配置され、前記仕口部に鉄骨梁の一部が埋設され、前記柱の少なくとも前記仕口部側の端部において、前記柱の内部に芯材が設けられ、前記芯材が鉄骨とコンクリートであり、筒状の前記柱の内部に前記コンクリートが充填され、前記鉄骨が上下の前記柱と前記仕口部に跨るように配置され、前記鉄骨の両端部が上下の前記柱の内部に挿入されたことを特徴とする接合構造である。

30

芯材として鉄骨とコンクリートをミックスして用いることで、木質柱、鉄骨梁、仕口部を統合一体化したさらに高性能な架構が実現できる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、柱端の耐力を向上できる木質柱と鉄骨梁の接合構造等を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】接合構造1を示す図。

【図2】接合構造1の構築方法を示す図。

【図3】木質柱2と鉄骨5を一体化する例。

【図4】接合構造1の他の構築方法の例。

【図5】接合構造1の他の構築方法の例。

【図6】接合構造1の他の構築方法の例。

【図7】接合構造1aを示す図。

50

【図 8】接合構造 1 a の構築方法を示す図。

【図 9】接合構造 1 a の他の構築方法の例。

【図 10】接合構造 1 b を示す図。

【図 11】接合構造 1 b の構築方法を示す図。

【図 12】接合構造 1 b の他の構築方法の例。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面に基づいて本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0016】

[第 1 の実施形態]

10

(1. 接合構造 1)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の接合構造 1 を示す図である。図 1 (a) は接合構造 1 の鉛直断面を示す図、図 1 (b) は木質柱 2 の水平断面を示す図、図 1 (c) は仕口部 4 の水平断面を示す図である。図 1 (a) は図 1 (b)、(c) の線 A 3 - A 3 による断面であり、図 1 (b)、(c) はそれぞれ図 1 (a) の線 A 1 - A 1、A 2 - A 2 による断面である。

【0017】

図 1 に示すように、接合構造 1 では、上下階の木質柱 2 と鉄骨梁 3 との接合部にコンクリート製の仕口部 4 が配置され、木質柱 2 と鉄骨梁 3 が仕口部 4 を介して接合される。木質柱 2 は集成材等の木質材料を用いた柱である。鉄骨梁 3 は H 形鋼等の鋼材を用いた梁である。仕口部 4 は上下階の木質柱 2 の間に配置される。

20

【0018】

接合構造 1 は、仕口部 4 の他、木質柱 2 の芯材である鉄骨 5 と、上下階の木質柱 2 を一体化させるための棒材 6 を有する。

【0019】

鉄骨 5 は、上階の木質柱 2、仕口部 4、下階の木質柱 2 に跨るように配置される。鉄骨 5 は、木質柱 2 や仕口部 4 の水平断面の中心部に配置される。鉄骨 5 には H 形鋼が用いられ、平面における向きは木質柱 2、鉄骨梁 3、仕口部 4 に生じる応力等に応じて決定される。なお、H 形鋼に代えてその他の形鋼を鉄骨 5 として用いてもよく、また角形鋼管や円形鋼管などの鋼管を鉄骨 5 として用いてもよい。

30

【0020】

上下階の木質柱 2 の仕口部 4 側の端面（上階の木質柱 2 の下端面と下階の木質柱 2 の上端面）には孔 2 1 が設けられる。孔 2 1 の平面形状は、鉄骨 5 の軸方向と直交する断面の形状に対応し、H 形となっている。

【0021】

鉄骨 5 の軸方向の両端部は、上下階の木質柱 2 の孔 2 1 にそれぞれ挿入され、孔 2 1 に充填された充填材 2 3 により各木質柱 2 と一体化される。充填材 2 3 には既知のグラウト材や接着材等を用いることができる。鉄骨 5 の挿入長は、木質柱 2 の幅の 0.5 倍以上 1 倍以下程度とするが、これに限らない。

【0022】

40

棒材 6 も、上階の木質柱 2、仕口部 4、下階の木質柱 2 に跨るように配置される。棒材 6 は、木質柱 2 や仕口部 4 の水平断面の外周部に配置される。棒材 6 には例えば異形鉄筋を用いることができるが、これに限らない。また、柱端の曲げに対する耐力や剛性を鉄骨 5 のみで確保できる場合には、棒材 6 を省略することもできる。

【0023】

上下階の木質柱 2 の仕口部 4 側の端面には孔 2 2 が設けられる。棒材 6 の軸方向の両端部は、上下階の木質柱 2 の孔 2 2 にそれぞれ挿入され、孔 2 2 に充填された充填材 2 3 により各木質柱 2 と一体化される。

【0024】

鉄骨梁 3 の軸方向の端部には端板 3 1 が設けられ、端板 3 1 と鉄骨 5 のフランジがボル

50

ト 7 等を用いて接合される。ボルト 7 には高力ボルトを用いることができる。鉄骨梁 3 の上記端部は仕口部 4 のコンクリート C o n に埋設される。

【 0 0 2 5 】

(2 . 接合構造 1 の構築方法)

次に、図 2 等を参照して接合構造 1 の構築方法について説明する。図 2 の (a) ~ (d) はそれぞれ図 1 (a) と同様の断面を見たものである。

【 0 0 2 6 】

接合構造 1 を構築するには、まず図 2 (a) に示すように、下階の木質柱 2 に鉄骨 5 、棒材 6 を工場で一体化したプレキャスト部材を現場に搬入し設置する。

【 0 0 2 7 】

プレキャスト部材は、木質柱 2 の孔 2 1 、 2 2 に鉄骨 5 と棒材 6 を挿入してこれらの孔 2 1 、 2 2 に充填材 2 3 を充填することで製作できるが、プレキャスト部材の製作方法は特に限定されない。例えば木質柱 2 と鉄骨 5 の一体化に関しては、図 3 (a) に水平断面を示すように、木質柱 2 を半割した半割部材 2 0 、 2 0 に孔 2 1 の平面の半部に対応する溝 2 0 1 、 2 0 1 を形成しておき、これらの溝 2 0 1 で鉄骨 5 を挟み込むように半割部材 2 0 を組み合わせて半割部材 2 0 同士を接着することで、図 3 (b) に示すように木質柱 2 を形成することもできる。両半割部材 2 0 の溝 2 0 1 により木質柱 2 の孔 2 1 が形成されるので、この孔 2 1 に充填材 2 3 を充填して木質柱 2 と鉄骨 5 を一体化できる。

【 0 0 2 8 】

図 2 の説明に戻る。本実施形態では、図 2 (a) の工程の後、図 2 (b) に示すように、鉄骨梁 3 と鉄骨 5 を前記したように接合する。

【 0 0 2 9 】

そして、図示しない型枠をセットし、図 2 (c) に示すように下階の木質柱 2 の上にコンクリート C o n を打設して仕口部 4 を形成する。この時、鉄骨 5 と棒材 6 の上端部は仕口部 4 から上方に突出する。

【 0 0 3 0 】

なお、型枠を下階の木質柱 2 の外側面に沿って設置することで仕口部 4 と木質柱 2 の平面寸法が同一となるが、型枠を下階の木質柱 2 の上端面の外周部の上に設置した場合には、仕口部 4 の平面寸法が木質柱 2 の平面寸法より小さくなる。型枠は工場において下階の木質柱 2 に予め取り付けられておいてもよい。

【 0 0 3 1 】

仕口部 4 を形成したら、図 2 (d) に示すように、上階の木質柱 2 を仕口部 4 の上方から建て込む。鉄骨 5 と棒材 6 の仕口部 4 からの突出部分を上階の木質柱 2 の下端面の孔 2 1 、 2 2 にそれぞれ挿入し、孔 2 1 、孔 2 2 に充填材 2 3 を充填することで、図 1 に示す接合構造 1 が完成する。

【 0 0 3 2 】

以上説明した第 1 の実施形態の接合構造 1 では、木質柱 2 と鉄骨梁 3 をコンクリート製の仕口部 4 により接合し、且つ芯材として木質柱 2 の内部に鉄骨 5 を配置することで、木質柱 2 の柱端の曲げに対する耐力や剛性、変形性能が向上し、また木質柱 2 と鉄骨梁 3 の接合部の剛性、耐力も向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

しかしながら、本発明は上記の実施形態に限定されない。例えば棒材 6 としてボルトを用い、木質柱 2 の仕口部 4 側の端面に予め埋設したラグスクリューボルト (雌ネジ) に当該ボルトを螺合させてもよい。ただし、本実施形態では鉄骨 5 を用いることにより棒材 6 の応力も軽減され、施工が簡単な G I R の手法を採用できる。

【 0 0 3 4 】

また、接合構造 1 の構築方法も図 2 の例に限らない。例えば、図 2 (a) の工程の後、図 4 に示すように、鉄骨梁 3 と鉄骨 5 の接合と、上階の木質柱 2 の建て込みを行ってもよい。鉄骨 5 と棒材 6 の上端部は上階の木質柱 2 の孔 2 1 、 2 2 に挿入され、この後、孔 2 1 、 2 2 への充填材 2 3 の充填と仕口部 4 のコンクリート C o n の打設を行うことで図 1

10

20

30

40

50

に示す接合構造 1 が完成する。この場合、コンクリート C o n の打設工程をクリティカルパスから外すことができる。

【 0 0 3 5 】

また、図 5 (a) に示すように、上下階の木質柱 2 として、鉄骨 5 0 と棒材 6 0 を前記と同様に木質柱 2 に一体化したプレキャスト部材を用い、下階の木質柱 2 の上に上階の木質柱 2 を建て込んだ後、図 5 (b) に示すように両木質柱 2 の鉄骨 5 0 の端部同士をボルト 7 と添接板 9 等を用いて接合してもよい。この後、接合された鉄骨 5 0 に対して鉄骨梁 3 を接合し、仕口部 4 のコンクリートを打設する。

【 0 0 3 6 】

各鉄骨 5 0 の長さは前記した鉄骨 5 の半分程度であり、この例では、接合された鉄骨 5 0 が上階の木質柱 2、仕口部 4、下階の木質柱 2 に跨るように配置される。棒材 6 0 の長さは前記した棒材 6 の半分よりやや長く、上下階の木質柱 2 の棒材 6 0 の端部同士が重ね継手を形成する。

【 0 0 3 7 】

その他、図 6 (a) に示すように、仕口部 4、鉄骨 5、棒材 6 を工場または現場で一体に製作したプレキャスト部材を、下階の木質柱 2 の上方から建て込んでもよい。鉄骨 5 と棒材 6 の上端部と下端部は仕口部 4 から上下に突出しており、図 6 (b) に示すように鉄骨 5 と棒材 6 の下端部を下階の木質柱 2 の孔 2 1、2 2 に挿入して充填材 2 3 の孔 2 1、2 2 への充填を行う。

【 0 0 3 8 】

図 6 (a) に示すように、鉄骨 5 の両フランジには、接合部鉄骨梁 8 (鉄骨梁) の軸方向の端部が溶接等で接合されている。接合部鉄骨梁 8 には鉄骨梁 3 と同様の断面を有する H 形鋼が用いられる。接合部鉄骨梁 8 は鉄骨 5 から外側に延び、外側の端部が仕口部 4 の外側に突出する。なお、接合部鉄骨梁 8 の鉄骨 5 への接合方法は溶接に限らず、ボルト等を用いてもよい。

【 0 0 3 9 】

接合部鉄骨梁 8 の外側の端部には、図 6 (b) に示すように鉄骨梁 3 がボルト 7 と添接板 9 等を用いて接合される。この後、上階の木質柱 2 の建て込みを第 1 の実施形態と同様に行うことで、仕口部 4 による木質柱 2 と鉄骨梁 (接合部鉄骨梁 8 と鉄骨梁 3) の接合構造が完成する。この例では仕口部 4 等をプレキャスト化することで施工が簡単になる。ただし鉄骨梁の接合箇所が増えるので、この点では接合箇所の少ない図 1 の例の方が好ましい。

【 0 0 4 0 】

なお本実施形態では、仕口部 4 において鉄骨梁が鉄骨 5 により分断されるが、鉄骨梁を仕口部 4 において連続させて通し梁としてもよい。図 6 (c) は図 6 (a) の接合部鉄骨梁 8 を通し梁とした接合部鉄骨梁 8 a の例であり、上下階の木質柱 2 に挿入される鉄骨 5 の仕口部 4 側の端部に設けた端板 5 1 が、ボルト 7 等で接合部鉄骨梁 8 a のフランジに接合される。図 1 の例においても同様のディテールが採用でき、鉄骨梁 3 を仕口部 4 内で連続させて通し梁とすることができる。

【 0 0 4 1 】

以下、本発明の別の例について、第 2、第 3 の実施形態として説明する。各実施形態はそれまでに説明した実施形態と異なる点について説明し、同様の構成については図等で同じ符号を付すなどして説明を省略する。また、第 1 の実施形態も含め、各実施形態で説明する構成は必要に応じて組み合わせることができる。

【 0 0 4 2 】

[第 2 の実施形態]

(1 . 接合構造 1 a)

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態の接合構造 1 a を示す図である。図 7 (a) は接合構造 1 a の鉛直断面を示す図、図 7 (b) は木質柱 2 a の水平断面を示す図、図 7 (c) は仕口部 4 a の水平断面を示す図である。図 7 (a) は図 7 (b)、(c) の線 B 3 - B 3

10

20

30

40

50

による断面であり、図 7 (b)、(c) はそれぞれ図 7 (a) の線 B 1 - B 1、B 2 - B 2 による断面である。

【 0 0 4 3 】

接合構造 1 a では、上下階の木質柱 2 a と鉄骨梁 (接合部鉄骨梁 8 a と鉄骨梁 3) がコンクリート製の仕口部 4 a を介して接合される。接合構造 1 a は、木質柱 2 a の芯材として鉄骨 5 の代わりにコンクリート C o n が用いられる点で第 1 の実施形態の接合構造 1 と主に異なる。

【 0 0 4 4 】

木質柱 2 a は水平断面の中心部を空洞とした筒状の部材であり、内部にコンクリート C o n が充填される。コンクリート C o n は木質柱 2 a の全長に亘って充填され、また上下階の木質柱 2 a の間においては仕口部 4 a を形成する。

【 0 0 4 5 】

接合構造 1 a では、第 1 の実施形態と同様の棒材 6 も設けられる。また仕口部 4 a の内部には、接合部鉄骨梁 8 a が通し梁として埋設される。接合部鉄骨梁 8 a は仕口部 4 a を水平方向に貫通し、その両端部が仕口部 4 a の外側に突出する。接合部鉄骨梁 8 a の両端部には、鉄骨梁 3 がボルト 7 と添接板 9 等を用いて接合される。

【 0 0 4 6 】

(2 . 接合構造 1 a の構築方法)

次に、図 8 を参照して接合構造 1 a の構築方法について説明する。図 8 の (a) ~ (d) はそれぞれ図 7 (a) と同様の断面を見たものである。

【 0 0 4 7 】

接合構造 1 a を構築するには、まず図 8 (a) に示すように、下階の木質柱 2 a に棒材 6 を工場で一体化したプレキャスト部材を現場に搬入し設置する。その後、図 8 (b) に示すように、下階の木質柱 2 a の内部にコンクリート C o n を打設し、接合部鉄骨梁 8 a を配置する。コンクリート C o n は下階の木質柱 2 a の上端面の高さまで打設する。接合部鉄骨梁 8 a は、下階の木質柱 2 a に仕込まれた図示しないレベル調整用の治具によって下階の木質柱 2 a の上端面から浮いた位置に支持される。

【 0 0 4 8 】

次に、図示しない型枠をセットし、図 8 (c) に示すように仕口部 4 a のコンクリート C o n を打ち継いで、接合部鉄骨梁 8 a に鉄骨梁 3 を接合する。棒材 6 の上端部は仕口部 4 a から上方に突出する。

【 0 0 4 9 】

続いて、上階の木質柱 2 a を仕口部 4 a の上方から建て込み、図 8 (d) に示すように棒材 6 の突出部分を孔 2 2 に挿入して充填材 2 3 を孔 2 2 に充填する。この後、上階の木質柱 2 の内部にコンクリート C o n を打ち継ぐことで、図 7 に示す接合構造 1 a が完成する。

【 0 0 5 0 】

なお、コンクリート C o n と木質柱 2 a とは、付着のみで一体化してもよいし、木質柱 2 a の内面にボルト等の突出部を設けてコンクリート C o n と木質柱 2 a を機械的に一体化してもよい。またコンクリート C o n は無筋コンクリートとしているが、コンクリート C o n に主筋やせん断補強筋を埋設し鉄筋コンクリートとすることもでき、後者の場合、棒材 6 を省略することも可能である。

【 0 0 5 1 】

以上説明した第 2 の実施形態でも、木質柱 2 a と鉄骨梁 3 をコンクリート製の仕口部 4 a により接合し、且つ木質柱 2 a の芯材としてコンクリート C o n を充填することで、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。また本実施形態では、コンクリート C o n が木質柱 2 a に充填されることで、木質柱 2 a の軸力や曲げに対する耐力も向上する。またコンクリート C o n を芯材に用いることで柱のクリープ変形に対しても有利となり、木質柱 2 a の断面寸法を合理的に小さくできる。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

なお、接合構造 1 a の構築方法は図 8 の例に限らない。例えば図 9 (a) に示すように、鉛直方向の貫通孔 4 1 を壁部に有する筒状のコンクリート部材 4 a ' を工場等で予め製作し、前記した図 8 (a) の工程の後、下階の木質柱 2 a の上方から建て込んでよい。図 9 (b) に示すように、下階の木質柱 2 a の棒材 6 を貫通孔 4 1 に通してコンクリート部材 4 a ' を下階の木質柱 2 a 上に設置し、貫通孔 4 1 内に図示しない充填材を充填する。

【 0 0 5 3 】

図 9 (a) に示すように、コンクリート部材 4 a ' には接合部鉄骨梁 8 a が設けられ、その両端部がコンクリート部材 4 a ' を水平方向に貫通してコンクリート部材 4 a ' の外側に突出する。図 9 (b) に示すように、接合部鉄骨梁 8 a の両端部には鉄骨梁 3 が接合され、上階の木質柱 2 a がコンクリート部材 4 a ' の上方から建て込まれる。

10

【 0 0 5 4 】

棒材 6 の上端部はコンクリート部材 4 a ' から上方に突出し、上階の木質柱 2 a は、下端面の孔 2 2 に当該突出部分を挿入して図 9 (c) に示すようにコンクリート部材 4 a ' 上に設置する。孔 2 2 には充填材 2 3 が充填される。

【 0 0 5 5 】

以下、図 9 (a) ~ (c) の工程を建物の複数階に亘って繰り返した後、図 9 (d) に示すように複数階分の木質柱 2 a およびコンクリート部材 4 a ' の内部にコンクリート C o n を充填する。コンクリート C o n の充填には C F T (Concrete Filled Steel Tube) 柱と同様の圧入充填手法を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

20

この例では、コンクリート部材 4 a ' とその内部のコンクリート C o n が上下階の木質柱 2 a の間の仕口部を形成する。なお、複数階分の木質柱 2 a とコンクリート部材 4 a ' を工場で一体に製作して現場に搬入、設置し、コンクリート C o n を充填してもよい。

【 0 0 5 7 】

また、コンクリート部材 4 a ' を中空としない (中実の部材とする) 場合もあり、この場合は、図 8 (a) の工程の後、下階の木質柱 2 a の内部にコンクリート C o n を打設した上で、中実のコンクリート部材 4 a ' を下階の木質柱 2 a の上に設置すればよい。以下、図 8 (c) ~ (d) と同様の手順で接合構造 1 a を構築できる。

【 0 0 5 8 】

[第 3 の実施形態]

30

(1 . 接合構造 1 b)

図 1 0 は、本発明の第 3 の実施形態に係る接合構造 1 b を示す図である。図 1 0 (a) は接合構造 1 b の鉛直断面を示す図、図 1 0 (b) は木質柱 2 a の水平断面を示す図、図 1 0 (c) は仕口部 4 b の水平断面を示す図である。図 1 0 (a) は図 1 0 (b) 、 (c) の線 C 3 - C 3 による断面であり、図 1 0 (b) 、 (c) はそれぞれ図 1 0 (a) の線 C 1 - C 1 、 C 2 - C 2 による断面である。

【 0 0 5 9 】

接合構造 1 b でも、上下階の木質柱 2 a と鉄骨梁 3 とがコンクリート製の仕口部 4 b を介して接合される。接合構造 1 b は、木質柱 2 a の芯材としてコンクリート C o n と鉄骨 5 が用いられる点で第 1 、第 2 の実施形態の接合構造 1 、 1 a と主に異なる。

40

【 0 0 6 0 】

鉄骨 5 は、上階の木質柱 2 a 、仕口部 4 b 、下階の木質柱 2 a に跨るように配置され、その両端部が筒状の木質柱 2 a の内部に挿入される。コンクリート C o n は木質柱 2 a の内部に木質柱 2 a の全長に亘って充填され、上下階の木質柱 2 a の間においては仕口部 4 b を形成する。鉄骨 5 はコンクリート C o n 内に埋設される。

【 0 0 6 1 】

鉄骨 5 のフランジには、第 1 の実施形態と同様、鉄骨梁 3 の軸方向の端部の端板 3 1 がボルト 7 等で接合される。鉄骨梁 3 の当該端部は仕口部 4 b のコンクリート C o n に埋設される。

【 0 0 6 2 】

50

(2 . 接合構造 1 b の構築方法)

次に、図 1 1 を参照して接合構造 1 b の構築方法について説明する。図 1 1 の (a) ~ (d) はそれぞれ図 1 0 (a) と同様の断面を見たものである。

【 0 0 6 3 】

接合構造 1 b を構築するには、まず図 1 1 (a) に示すように、下階の木質柱 2 a に棒材 6 を工場で一体化したプレキャスト部材を現場に搬入し設置する。そして、下階の木質柱 2 a の内部に鉄骨 5 の下端部を挿入する。本実施形態では、木質柱 2 a の内面にボルト等の突出部 2 4 1 を予め設けておき、鉄骨 5 の下端部を突出部 2 4 1 によって下から支持させる。

【 0 0 6 4 】

その後、図 1 1 (b) に示すように、下階の木質柱 2 a の内部にコンクリート C o n を打設し、鉄骨梁 3 と鉄骨 5 を接合する。コンクリート C o n は下階の木質柱 2 a の上端面の高さまで打設する。

【 0 0 6 5 】

そして、図示しない型枠をセットし、図 1 1 (c) に示すように仕口部 4 b のコンクリート C o n を打ち継ぐ。鉄骨 5 と棒材 6 の上端部は仕口部 4 b から上方に突出する。

【 0 0 6 6 】

続いて、上階の木質柱 2 a を仕口部 4 b の上方から建て込み、図 1 1 (d) に示すように、鉄骨 5 の突出部分を木質柱 2 a の内部に、棒材 6 の突出部分を孔 2 2 にそれぞれ挿入して上階の木質柱 2 a を仕口部 4 b の上に設置し、孔 2 2 に充填材 2 3 を充填する。この後、上階の木質柱 2 a の内部にコンクリート C o n を打ち継ぐことで、図 1 0 に示す接合構造 1 b が完成する。

【 0 0 6 7 】

以上説明した第 3 の実施形態でも、木質柱 2 a と鉄骨梁 3 をコンクリート製の仕口部 4 b により接合し、且つ木質柱 2 a の芯材として鉄骨 5 とコンクリート C o n を設けることで、第 1、第 2 の実施形態と同様の効果が得られる。また芯材として鉄骨 5 とコンクリート C o n をミックスして用いることで、木質柱 2 a、鉄骨梁 3、仕口部 4 b を統合一体化したさらに高性能な架構が実現できる。

【 0 0 6 8 】

なお、接合構造 1 b の構築方法は図 1 1 の例に限らない。例えば図 1 2 (a) に示すように、鉛直方向の貫通孔 4 1 を壁部に有する筒状のコンクリート部材 4 b ' を工場等で予め製作し、このコンクリート部材 4 b ' を下階の木質柱 2 a の上方から建て込んでもよい。図 1 2 (b) に示すように、下階の木質柱 2 a の棒材 6 を貫通孔 4 1 に通してコンクリート部材 4 b ' を下階の木質柱 2 a 上に設置し、貫通孔 4 1 内に図示しない充填材を充填する。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 (a) に示すように、コンクリート部材 4 b ' の内部には鉄骨 5 が設けられており、鉄骨 5 はコンクリート部材 4 b ' の上下に突出する。さらに、鉄骨 5 の両フランジには接合部鉄骨梁 8 が図 6 (a) の例と同様に接合されており、当該接合部鉄骨梁 8 の外側の端部がコンクリート部材 4 b ' を貫通してコンクリート部材 4 b ' の外側に突出する。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 (b) に示すように、接合部鉄骨梁 8 の外側の端部には鉄骨梁 3 が接合され、上階の木質柱 2 a がコンクリート部材 4 b ' の上方から建て込まれる。

【 0 0 7 1 】

棒材 6 の上端部はコンクリート部材 4 b ' から上方に突出し、上階の木質柱 2 a は、下端面の孔 2 2 に棒材 6 の突出部分を挿入して図 1 2 (c) に示すようにコンクリート部材 4 b ' の上に設置する。孔 2 2 には充填材 2 3 が充填される。

【 0 0 7 2 】

以下、図 1 2 (a) ~ (c) の工程を建物の複数階に亘って繰り返した後、図 1 2 (d) に示すように複数階分の木質柱 2 a およびコンクリート部材 4 b ' の内部にコンクリート C o n を充填する。コンクリート C o n の充填には前記の圧入充填手法を用いることがで

10

20

30

40

50

きる。コンクリート部材 4 b ' とその内部のコンクリート C o n は上下階の木質柱 2 a の間の仕口部を形成する。なお、前記と同様、複数階分の木質柱 2 a とコンクリート部材 4 b ' を工場で一体に製作して現場に搬入、設置し、コンクリート C o n を打設してもよい。

【 0 0 7 3 】

以上、添付図面を参照しながら、本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、そ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 】

【 0 0 7 4 】

- 1、 1 a、 1 b：接合構造
- 2、 2 a：木質柱
- 3：鉄骨梁
- 4、 4 a、 4 b：仕口部
- 5、 5 '、 5 0：鉄骨
- 6、 6 0：棒材
- 8、 8 a：接合部鉄骨梁
- 2 1、 2 2：孔

10

20

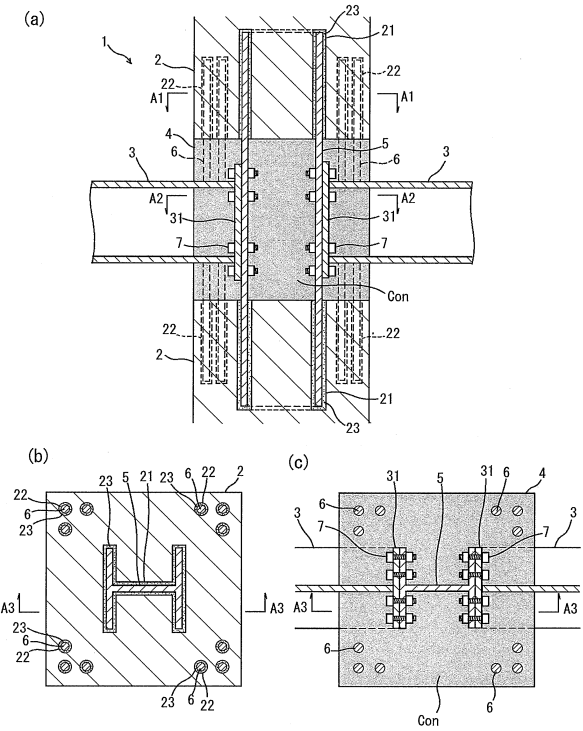
30

40

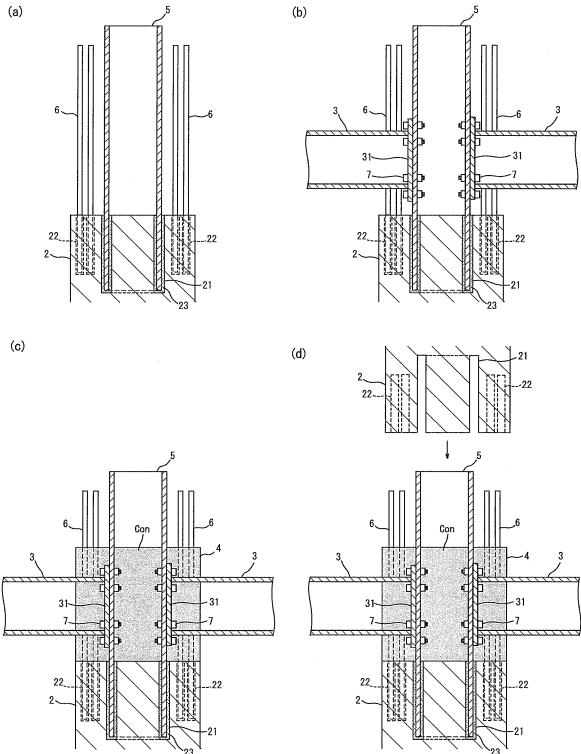
50

【図面】

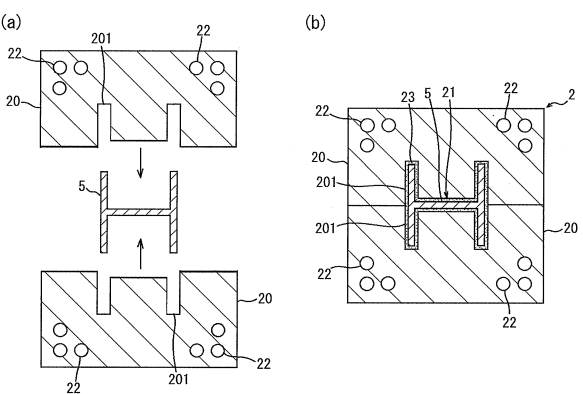
【図 1】



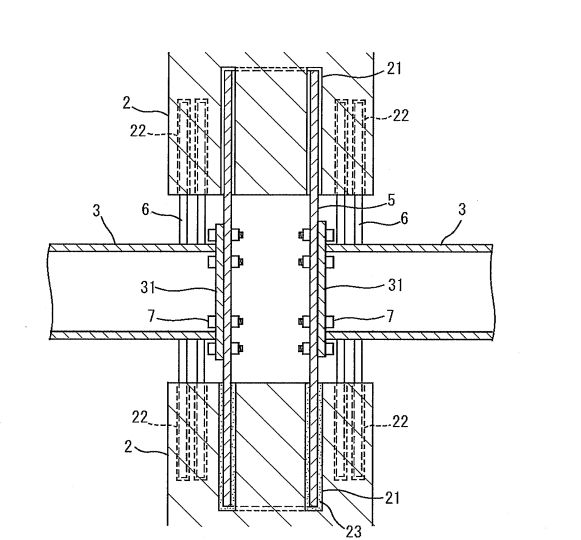
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

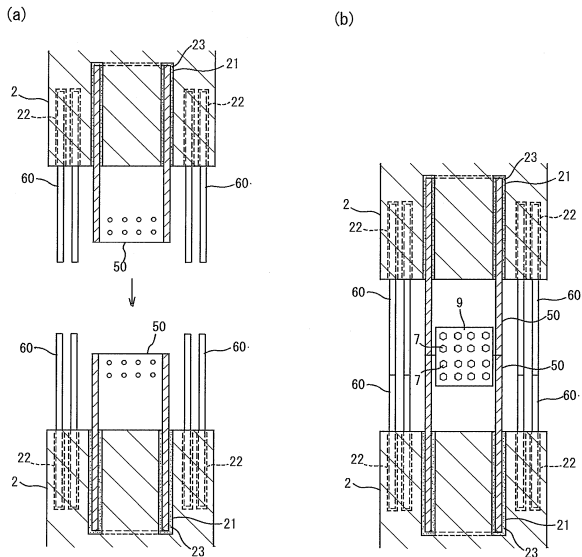
20

30

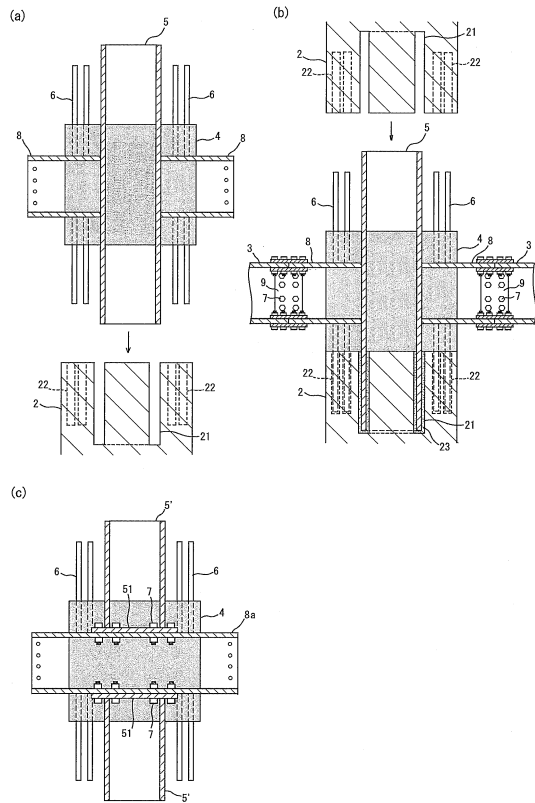
40

50

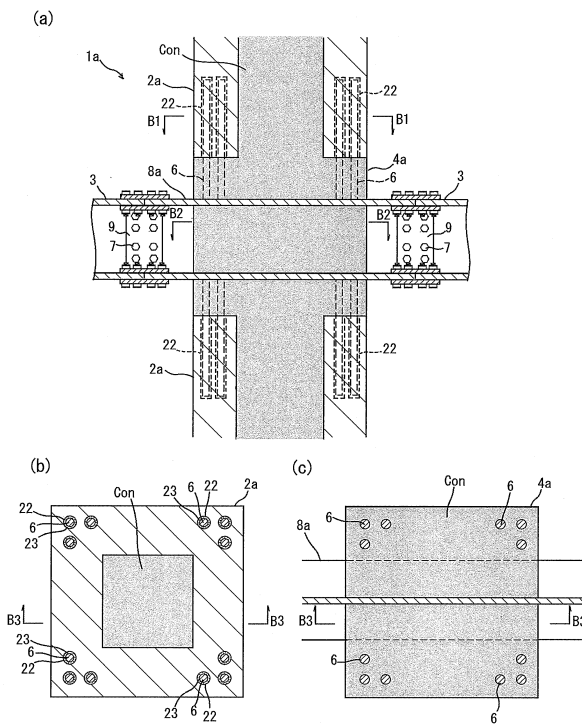
【図 5】



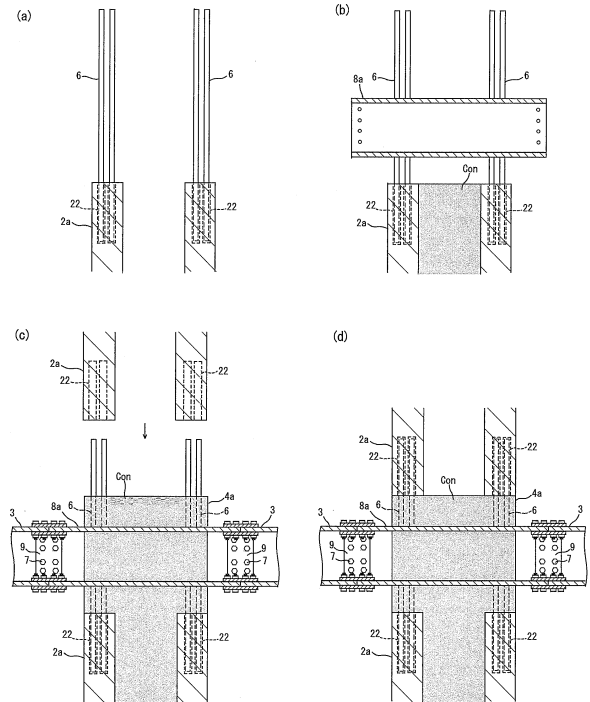
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

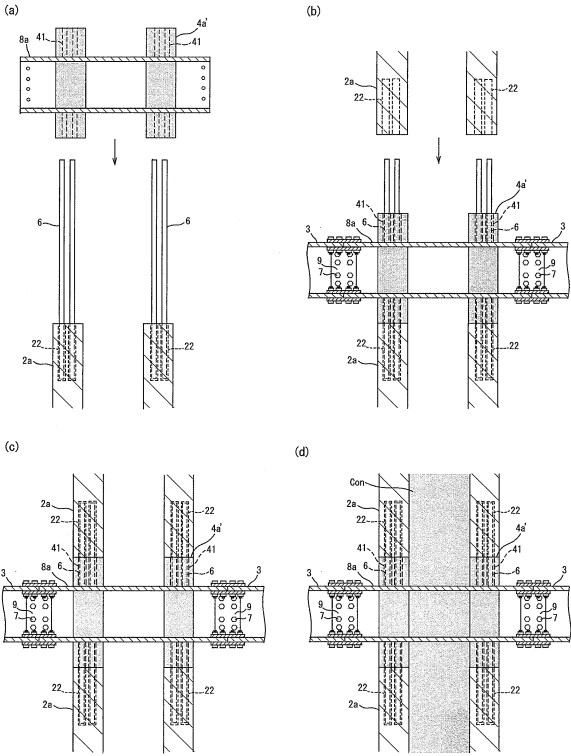
20

30

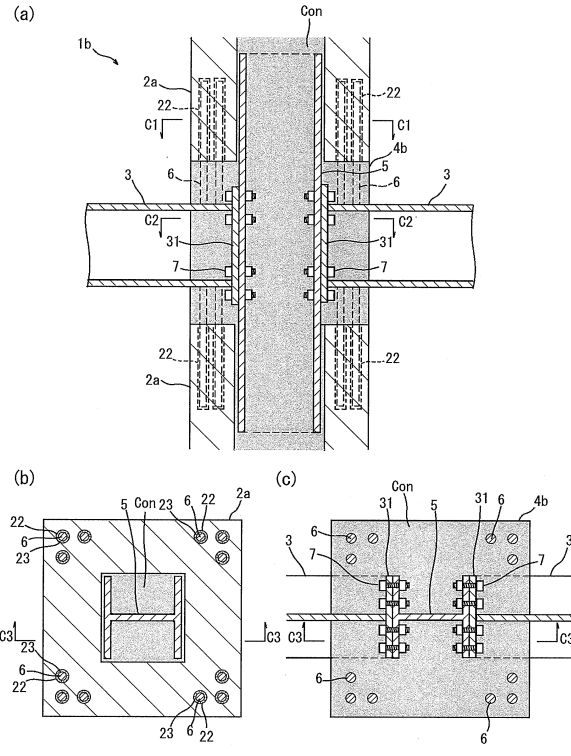
40

50

【図 9】



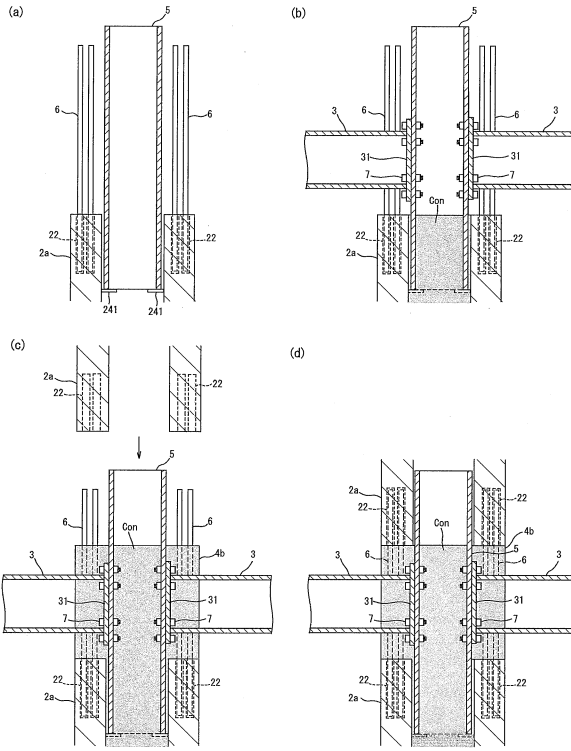
【図 10】



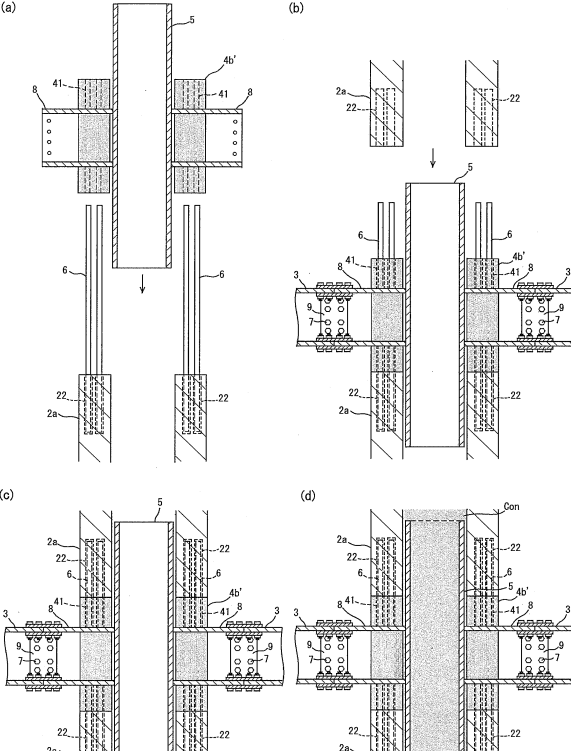
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

建設株式会社内

(72)発明者 田中 裕樹

東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開2014-109150(JP,A)

特開2017-053098(JP,A)

特開2017-106285(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E04B 1/00-1/36

E04B 1/38-1/61