

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6150361号
(P6150361)

(45) 発行日 平成29年6月21日(2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日(2017.6.2)

(51) Int. Cl. F 1
E 0 4 B 1/26 (2006.01) E 0 4 B 1/26 F

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-224157 (P2016-224157)	(73) 特許権者 512233363 創造技術株式会社 東京都荒川区東日暮里6丁目1-1
(22) 出願日 平成28年11月17日(2016.11.17)	(73) 特許権者 514109732 坂本 明男 東京都大田区上池台5丁目24-14
審査請求日 平成28年11月18日(2016.11.18)	(74) 代理人 110000383 特許業務法人 エビス国際特許事務所
特許法第30条第2項適用 平成28年9月28日 軽 量化・高強度化技術展(東京ビックサイト 東ホール(東 東京都江東区有明3丁目10-1))	(72) 発明者 池田 圭一 東京都荒川区東日暮里6丁目1-1
早期審査対象出願	審査官 新井 夕起子
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補強方法及び補強具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の構造部材を接合して構成された木造建築物の補強方法であって、
プラスチック複合材料から成る板状部材を、前記複数の構造部材に囲まれて形成された
前記木造建築物の骨組みの開口部に架け渡す架渡工程と、
前記架渡工程によって架け渡された前記板状部材が非緊張状態で定着するよう、前記板
状部材の両端部を、前記開口部を形成する前記複数の構造部材に接着する接着工程と、
を含む補強方法。

【請求項2】

前記板状部材の前記両端部は、接着材が塗布される接着面を有し、
前記接着工程は、前記接着面のみが前記複数の構造部材に接触した状態で、前記板状部
材を接着する、
請求項1に記載の補強方法。

【請求項3】

前記架渡工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一
対の前記構造部材から前記開口部の中央側に離隔し、且つ、前記一对の構造部材に沿うよ
うに、前記板状部材を架け渡す工程を含み、
前記接着工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで前記一对の構造部
材とは異なる他の一对の前記構造部材に対して、前記板状部材を接着する工程を含む、
請求項1又は2に記載の補強方法。

10

20

【請求項 4】

前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、

前記架渡工程は、前記開口部の開口方向から視て互いに交差するように、前記複数の板状部材を架け渡す工程を含み、

前記接着工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材に対して、前記複数の板状部材を接着する工程を含む、

請求項 1 又は 2 に記載の補強方法。

【請求項 5】

前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、

前記架渡工程は、前記開口部の互いに隣り合う複数の隅角部とそれぞれ対向するように、前記複数の板状部材を架け渡す工程を含み、

前記接着工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに隣り合って前記複数の隅角部のそれぞれを形成する一対の前記構造部材に対して、前記複数の板状部材をそれぞれ接着する工程を含む、

請求項 1 又は 2 に記載の補強方法。

【請求項 6】

前記プラスチック複合材料は、炭素繊維強化プラスチックである、

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の補強方法。

【請求項 7】

複数の構造部材を接合して構成された木造建築物の補強具であって、

プラスチック複合材料から成る板状部材を備え、

前記板状部材は、

前記複数の構造部材に囲まれて形成された前記木造建築物の骨組みの開口部に架け渡され、

前記開口部に架け渡された前記板状部材が非緊張状態で定着するよう、前記板状部材の両端部が、前記開口部を形成する前記複数の構造部材に接着される、
補強具。

【請求項 8】

前記板状部材の前記両端部は、接着材が塗布される接着面を有し、前記接着面のみが前記複数の構造部材に接触した状態で、前記複数の構造部材に接着される、

請求項 7 に記載の補強具。

【請求項 9】

前記板状部材は、

前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材から前記開口部の中央側に離隔し、且つ、前記一対の構造部材に沿うように架け渡され、

前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで前記一対の構造部材とは異なる他の一対の前記構造部材に対して接着される、

請求項 7 又は 8 に記載の補強具。

【請求項 10】

前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、

前記複数の板状部材は、

前記開口部の開口方向から視て互いに交差するように架け渡され、

前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材に対して接着される、

請求項 7 又は 8 に記載の補強具。

【請求項 11】

前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、

前記複数の板状部材は、

前記開口部の互いに隣り合う複数の隅角部とそれぞれ対向するように架け渡され、

10

20

30

40

50

前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに隣り合って前記複数の隅角部のそれぞれを形成する一対の前記構造部材に対して、それぞれ接着される、請求項 7 又は 8 に記載の補強具。

【請求項 1 2】

前記プラスチック複合材料は、炭素繊維強化プラスチックである、請求項 7 乃至 1 1 の何れか一項に記載の補強具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、補強方法及び補強具に関する。特に、本発明は、木造建築物の補強方法及び補強具に関する。 10

【背景技術】

【0002】

木造建築物の補強方法として、梁又は土台等の横架材と柱とによって形成される隅角部等に金具を固定し、筋交を設ける等の補強方法が知られている。この補強方法は、地震発生等によって木造建築物に加わる水平荷重を、圧縮力が作用する筋交によって受け止めつつ、金具の固定によって隅角部の変形を抑制することによって、木造建築物を剛構造化するという考え方に基づいている。

【0003】

特許文献 1 には、横架材と柱とによって形成される開口部（空間部）の四隅にコーナー金具を設け、つなぎ金具で水平及び垂直方向に緊結し、対角線上に位置するコーナー金具を筋交平鉄板で緊結することによって、剛構造の骨組み（枠組み）を形成する筋交補強金具が開示されている。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 10 - 25838 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の筋交補強金具は、横架材及び柱にボルトで固定されるため、横架材及び柱等の木質材料から成る構造部材を傷める。このため、特許文献 1 の筋交補強金具は、構造部材とボルトとの接合部分が経年劣化し易く、横架材及び柱との接合強度が低下することがある。よって、特許文献 1 の筋交補強金具は、補強性能の劣化を抑制することが難しい。 30

【0006】

また、特許文献 1 の筋交補強金具は、補強性能を発揮するためには、コーナー金具、つなぎ金具及び筋交平鉄板が一組となって使用される必要がある。このため、特許文献 1 の筋交補強金具は、部品点数が多く重いため、建築現場での運搬作業及び取り付け作業に多くの作業工程が必要となり、多大な労力を必要とする。よって、特許文献 1 の筋交補強金具は、建築現場での作業工程を簡略化すると共に労力を低減することが難しい。 40

【0007】

また、特許文献 1 の筋交補強金具は、対角線上に位置するコーナー金具を筋交平鉄板で緊結するため、横架材と柱とによって形成される開口部を塞ぐように配置される。このため、特許文献 1 の筋交補強金具は、壁内に筋交が設けられる開口部に適用できるが、軒下の柱と横架材とによって形成される開口部や横架材同士によって形成される開口部等の、壁で塞がれない開口部に適用することが難しい。よって、特許文献 1 の筋交補強金具は、壁で塞がれない開口部が多く存在する木造建築物を十分に補強することが難しい。

【0008】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、上述のような問題点を解決するこ 50

とを課題の一例とする。すなわち、本発明の課題の一例は、簡単な作業で補強可能であると共に、性能劣化を抑制可能な補強方法及び補強具を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の1つの観点に係る補強方法は、複数の構造部材を接合して構成された木造建築物の補強方法であって、プラスチック複合材料から成る板状部材を、前記複数の構造部材に囲まれて形成された前記木造建築物の骨組みの開口部に架け渡す架渡工程と、前記架渡工程によって架け渡された前記板状部材が非緊張状態で定着するよう、前記板状部材の両端部を、前記開口部を形成する前記複数の構造部材に接着する接着工程と、を含む。

好適には、前記補強方法において、前記板状部材の前記両端部は、接着材が塗布される接着面を有し、前記接着工程は、前記接着面のみが前記複数の構造部材に接触した状態で、前記板状部材を接着する。

【0010】

好適には、前記補強方法において、前記架渡工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材から前記開口部の中央側に離隔し、且つ、前記一対の構造部材に沿うように、前記板状部材を架け渡す工程を含み、前記接着工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで前記一対の構造部材とは異なる他の一対の前記構造部材に対して、前記板状部材を接着する工程を含む。

【0011】

好適には、前記補強方法において、前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、前記架渡工程は、前記開口部の開口方向から視て互いに交差するように、前記複数の板状部材を架け渡す工程を含み、前記接着工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材に対して、前記複数の板状部材を接着する工程を含む。

【0012】

好適には、前記補強方法において、前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、前記架渡工程は、前記開口部の互いに隣り合う複数の隅角部とそれぞれ対向するように、前記複数の板状部材を架け渡す工程を含み、前記接着工程は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに隣り合って前記複数の隅角部のそれぞれを形成する一対の前記構造部材に対して、前記複数の板状部材をそれぞれ接着する工程を含む。

【0013】

好適には、前記補強方法において、前記プラスチック複合材料は、炭素繊維強化プラスチックである。

【0014】

本発明の他の1つの観点に係る補強具は、複数の構造部材を接合して構成された木造建築物の補強具であって、プラスチック複合材料から成る板状部材を備え、前記板状部材は、前記複数の構造部材に囲まれて形成された前記木造建築物の骨組みの開口部に架け渡され、前記開口部に架け渡された前記板状部材が非緊張状態で定着するよう、前記板状部材の両端部が、前記開口部を形成する前記複数の構造部材に接着される。

好適には、前記補強具において、前記板状部材の前記両端部は、接着材が塗布される接着面を有し、前記接着面のみが前記複数の構造部材に接触した状態で、前記複数の構造部材に接着される。

【0015】

好適には、前記補強具において、前記板状部材は、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材から前記開口部の中央側に離隔し、且つ、前記一対の構造部材に沿うように架け渡され、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで前記一対の構造部材とは異なる他の一対の前記構造部材に対して接着される。

【0016】

好適には、前記補強具において、前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、

前記複数の板状部材は、前記開口部の開口方向から視て互いに交差するように架け渡され、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに対向する一対の前記構造部材に対して接着される。

【0017】

好適には、前記補強具において、前記板状部材は、複数の前記板状部材から構成され、前記複数の板状部材は、前記開口部の互いに隣り合う複数の隅角部とそれぞれ対向するように架け渡され、前記開口部を形成する前記複数の構造部材のうちで互いに隣り合って前記複数の隅角部のそれぞれを形成する一対の前記構造部材に対して、それぞれ接着される。

【0018】

好適には、前記補強具において、前記プラスチック複合材料は、炭素繊維強化プラスチックである。

【発明の効果】

【0019】

本発明の1つの観点に係る補強方法及び補強具は、簡単な作業で補強可能であると共に、性能劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

本発明のいくつかの実施形態を、単なる例として、添付の図面を参照して以下に説明する。

【図1】本発明の実施形態1に係る補強具が取り付けられる木造建築物の概略図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る補強具の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施形態1に係る補強具の木造建築物への取り付け方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態1に係る補強方法を説明するための図であって、補強具が木造建築物に取り付けられた状態を示す。

【図5】本発明の実施形態2に係る補強方法を説明するための図であって、補強具が木造建築物に取り付けられた状態を示す。

【図6】本発明の実施形態2に係る補強方法を説明するための図であって、図5と異なる部分に補強具が取り付けられた状態を示す。

【図7】本発明の実施形態3に係る補強方法を説明するための図であって、補強具を構成する板状部材が、柱及び横架材によって形成された開口部に架け渡されて、木造建築物に取り付けられた状態を示す。

【図8】本発明の実施形態3に係る補強方法を説明するための図であって、補強具を構成する板状部材が、横架材同士によって形成された開口部に架け渡されて、木造建築物に取り付けられた状態を示す。

【図9】本発明の実施形態4に係る補強方法を説明するための図であって、補強具が板状部材と異なる部材で構成された図を示す。

【図10】本発明の実施形態5に係る補強方法を説明するための図であって、補強具が木造建築物に取り付けられた状態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。以下に説明される実施形態は、本発明のいくつかの例を示すものであって、本発明の内容を限定するものではない。また、各実施形態で説明される構成及び動作の全てが本発明の構成及び動作として必須であるとは限らない。なお、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、重複する説明を省略する。

【0022】

[1. 補強具の構成]

図1は、本発明の実施形態1に係る補強具1が取り付けられる木造建築物50の概略図

10

20

30

40

50

である。図 2 は、本発明の実施形態 1 に係る補強具 1 の構成を示す図である。図 2 (a) は、補強具 1 の上面図を示す。図 2 (b) は、補強具 1 の側面図を示す。

【 0 0 2 3 】

木造建築物 5 0 は、図 1 に示されるように、複数の構造部材 5 1 を接合して構成された建築物である。木造建築物 5 0 は、木造軸組構法に基づく構造を有する建築物であってもよい。すなわち、木造建築物 5 0 は、木質材料から成る複数の構造部材 5 1 をピン接合で接合して構成された建築物であってもよい。

【 0 0 2 4 】

複数の構造部材 5 1 は、木造建築物 5 0 の骨組みを形成する。複数の構造部材 5 1 は、柱 5 2 と、横架材 5 3 とを含む。横架材 5 3 は、基礎 5 4 の上に設置される土台 5 5 と、梁 5 6 とを含む。2本の柱 5 2 と2本の横架材 5 3 とで囲まれた空間部は、木造建築物 5 0 の骨組みの開口部 5 7 を形成する。すなわち、開口部 5 7 は、複数の構造部材 5 1 によって囲まれて形成される。開口部 5 7 の形状は矩形であってもよい。

【 0 0 2 5 】

補強具 1 は、木造建築物 5 0 を補強する器具である。補強具 1 は、図 1 に示されるように、木造建築物 5 0 に取り付けられることによって、木造建築物 5 0 を補強する。補強具 1 は、複数の構造部材 5 1 の表面に接着されることによって、木造建築物 5 0 に取り付けられる。具体的には、補強具 1 は、その両端部が複数の構造部材 5 1 の表面に接着されることによって、木造建築物 5 0 に取り付けられる。この際、補強具 1 の両端部のみが複数の構造部材 5 1 の表面に接着されてもよい。

【 0 0 2 6 】

なお、補強具 1 の木造建築物 5 0 への取り付け方法については、図 3 を用いて後述する。木造建築物 5 0 に取り付けられた補強具 1 が、木造建築物 5 0 を補強する仕組みについては、図 4 を用いて後述する。

【 0 0 2 7 】

補強具 1 は、図 2 (a) 及び図 2 (b) に示されるように、板状部材 2 を備える。

【 0 0 2 8 】

板状部材 2 は、プラスチック複合材料から成り、板状に形成された部材である。このプラスチック複合材料は、例えば、繊維強化プラスチックである。この繊維強化プラスチックに含まれる高強度繊維材料は、例えば、炭素繊維、アラミド繊維及びガラス繊維の少なくとも1つである。好適には、板状部材 2 は、炭素繊維にエポキシ樹脂等を含浸させて形成された炭素繊維強化プラスチックで構成される。好適には、板状部材 2 は、炭素繊維の含有率が 5 0 % 以上の炭素繊維強化プラスチックで構成される。炭素繊維強化プラスチックは、金具等に比べて腐食され難い。

【 0 0 2 9 】

炭素繊維強化プラスチックで構成された板状部材 2 は、幅 5 0 m m 、長さ 9 0 0 m m 及び厚さ 1 . 2 m m の寸法において、1 5 0 g 程度の重量しかなく、1 3 7 . 3 k N (1 4 重量トン) の引張力に耐え得ることができる。この引張力に係る性能を、構造部材 5 1 の一般的な材料である杉で達成するためには、板状部材 2 と同じ幅 (5 0 m m) 及び同じ長さ (9 0 0 m m) を有する場合、その厚さが 1 2 0 m m も必要となる。すなわち、板状部材 2 は、炭素繊維強化プラスチックで構成されることによって、薄型化及び軽量化が可能となる。なお、板状部材 2 の長さとは、板状部材 2 の長手方向の寸法である。板状部材 2 の幅とは、板状部材 2 の長手方向と略同一な平面において長手方向に略垂直な方向の寸法である。

【 0 0 3 0 】

板状部材 2 は、中央部 3 から両端部 4 までの板状部材 2 の大部分が、矩形の板状に形成されている。しかし、板状部材 2 の両端部 4 は、中央部 3 よりも大きな幅を有するように形成されている。好適には、板状部材 2 の両端部 4 は、中央部 3 の幅より長い辺の五角形となるように形成されてもよい。板状部材 2 の両端部 4 の各裏面は、板状部材 2 の構造部材 5 1 との接着面 5 を構成する。すなわち、板状部材 2 は、接着面 5 の幅が中央部 3 の幅

より大きくなるように形成されることで、板状部材 2 と構造部材 5 1 との接着強さが増大する。また、接着面 5 には、凹凸加工等の表面処理が施されており、板状部材 2 と構造部材 5 1 との接着強さを増大させている。

【 0 0 3 1 】

板状部材 2 と構造部材 5 1 との接着に使用される接着剤は、特に限定されない。板状部材 2 が炭素繊維強化プラスチックで構成される場合には、この接着剤として木工用の接着剤等が使用されてよい。この木工用の接着剤とは、例えば、フェノール樹脂系、 α -オレフィン系、酢酸ビニル樹脂エマルジョン系等の接着剤である。

【 0 0 3 2 】

[2 . 補強方法]

図 3 は、本発明の実施形態 1 に係る補強具 1 の木造建築物 5 0 への取り付け方法を示すフローチャートである。図 4 は、本発明の実施形態 1 に係る補強方法を説明するための図であって、補強具 1 が木造建築物 5 0 に取り付けられた状態を示す。

【 0 0 3 3 】

上述のように、補強具 1 は、木造建築物 5 0 へ取り付けられることによって、木造建築物 5 0 を補強する。すなわち、実施形態 1 に係る補強方法は、上述の補強具 1 を木造建築物 5 0 に取り付けることによって、木造建築物 5 0 を補強する方法である。補強具 1 の木造建築物 5 0 への取り付け方法は、図 3 に示されるように、ステップ S 3 0 1 の架渡工程と、ステップ S 3 0 2 の接着工程とを少なくとも含む。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 3 0 1 の架渡工程は、補強具 1 の板状部材 2 を、複数の構造部材 5 1 に囲まれて形成された開口部 5 7 に架け渡す工程である。この工程において、板状部材 2 は、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで互いに対向する一対の構造部材 5 1 から、開口部 5 7 の中央側に離隔し、且つ、一対の構造部材 5 1 に沿うように、架け渡される。

【 0 0 3 5 】

具体的には、図 4 において、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 は、2本の柱 5 2 及び2本の横架材 5 3 として示されている。また、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで互いに対向する一対の構造部材 5 1 は、2本の柱 5 2 又は2本の横架材 5 3 の何れかである。図 4 の例では、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで互いに対向する一対の構造部材 5 1 は、2本の横架材 5 3 として示されている。この場合、板状部材 2 は、この一対の構造部材 5 1 である2本の横架材 5 3 の一方から所定の間隔 D だけ開口部 5 7 の中央側に離隔するように、開口部 5 7 に架け渡される。加えて、板状部材 2 は、この一対の構造部材 5 1 である2本の横架材 5 3 の一方に沿うように、開口部 5 7 に架け渡される。間隔 D の寸法は、特に限定されないが、2本の横架材 5 3 の中間に板状部材 2 が位置するような寸法を避ける方が好ましい。好適には、間隔 D の寸法は、2本の横架材 5 3 の一方の近傍に板状部材 2 が位置するような寸法であってよい。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 0 2 の接着工程は、ステップ S 3 0 1 の架渡工程によって架け渡された板状部材 2 が定着するよう、板状部材 2 の両端部 4 を、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 に接着する工程である。この工程において、板状部材 2 は、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで、板状部材 2 を沿わせた上述の一対の構造部材 5 1 とは異なる他の一対の構造部材 5 1 に対して接着される。

【 0 0 3 7 】

具体的には、図 4 において、板状部材 2 を沿わせた上述の一対の構造部材 5 1 は、2本の横架材 5 3 として示されている。また、上述の一対の構造部材 5 1 とは異なる他の一対の構造部材 5 1 は、2本の柱 5 2 として示されている。この場合、板状部材 2 の両端部 4 は、上述の他の一対の構造部材 5 1 である2本の柱 5 2 に対して、接着される。

【 0 0 3 8 】

この際、板状部材 2 の両端部 4 は、板状部材 2 が非緊張状態で定着するよう、2本の柱

10

20

30

40

50

5 2 に対して接着されてもよい。板状部材 2 が非緊張状態で定着するとは、板状部材 2 に予め緊張力を与えない状態、すなわち、板状部材 2 にプレストレスを与えない状態で、板状部材 2 が定着することである。言い換えると、板状部材 2 が非緊張状態で定着するとは、板状部材 2 が自然長のままで定着することである。

【 0 0 3 9 】

なお、ステップ S 3 0 1 の架渡工程には、板状部材 2 を開口部 5 7 に架け渡す前の工程として、架け渡す対象の開口部 5 7 まで板状部材 2 を運搬する運搬工程と、運搬工程によって運搬された板状部材 2 の両端部 4 における接着面 5 に、接着剤を塗布する塗布工程とが含まれてもよい。また、ステップ S 3 0 1 の架渡工程には、運搬工程と塗布工程との間に行われ、運搬工程によって運搬された板状部材 2 の長さを、開口部 5 7 の形状に合わせて調整する調整工程が含まれてもよい。調整工程では、板状部材 2 の中央部 3 を切断して得られた複数の板状部材 2 のそれぞれの切断部分の表面の一部を、上述の一对の構造部材 5 1 とは異なる他の一对の構造部材 5 1 同士の距離に応じて重ね合わせる。そして、調整工程では、この複数の板状部材 2 の重なり合った面に接着剤を塗布して硬化させることによって、板状部材 2 の長さを調整する。

【 0 0 4 0 】

また、ステップ S 3 0 2 の接着工程には、接着剤が硬化するまで、仮留め用のビスを用いて板状部材 2 の両端部 4 を構造部材 5 1 に仮留めする仮留め工程と、接着剤の硬化後に、仮留め用のビスを除去する除去工程とが含まれてもよい。

【 0 0 4 1 】

ここで、地震発生等によって木造建築物 5 0 に水平荷重が加わると、2 本の柱 5 2 が水平方向に傾いて隅角部 5 8 が変形し、矩形形状の開口部 5 7 が潰れるように変形しようとする。このとき、一方の柱 5 2 には圧縮力が作用し、他方の柱 5 2 には引張力が作用する。柱 5 2 に作用する引張力は、柱 5 2 を下方の横架材 5 3 から引き抜こうとする力として作用すると共に、柱 5 2 の上方の横架材 5 3 を引き上げる力として作用する。このような現象が地震発生時の横揺れで繰り返されることにより、木造建築物 5 0 では、開口部 5 7 の隅角部 5 8 が大きく変形して柱 5 2 と横架材 5 3 との接合が外れ、やがて倒壊することがある。

【 0 0 4 2 】

図 4 のように補強具 1 が取り付けられた木造建築物 5 0 では、水平荷重によって 2 本の柱 5 2 が傾き隅角部 5 8 が変形しようとする際、補強具 1 が緊張し、補強具 1 には引張力が作用する。補強具 1 が取り付けられた木造建築物 5 0 では、補強具 1 が、作用する引張力に耐えることによって水平荷重を受け止め、隅角部 5 8 の変形を抑制することができる。それにより、補強具 1 が取り付けられた木造建築物 5 0 は、地震発生等によって水平荷重が加わっても、柱 5 2 と横架材 5 3 との接合が外れ難くなり、倒壊し難くなるため、耐震性が向上する。よって、補強具 1 を図 3 に示された取り付け方法で図 4 のように木造建築物 5 0 に取り付けるとは、木造建築物 5 0 の補強方法として有効である。

【 0 0 4 3 】

なお、補強具 1 が非緊張状態で定着するように取り付けられた木造建築物 5 0 であっても、水平荷重によって隅角部 5 8 が変形しようとする際には、補強具 1 が緊張して水平荷重を受け止めることができるため、必要な耐震性が確保される。よって、補強具 1 を非緊張状態で定着するように木造建築物 5 0 に取り付けるとも、木造建築物 5 0 の補強方法として有効である。

【 0 0 4 4 】

[3 . 作用効果]

以上のように、実施形態 1 に係る補強方法は、上述の架渡工程及び接着工程を行うことによって、補強具 1 を木造建築物 5 0 に取り付けすることができる。このため、実施形態 1 に係る補強方法は、建築現場で多くの作業工程を必要とせず、少ない労力で補強具 1 を取り付けすることができる。よって、実施形態 1 に係る補強方法は、簡単な作業で補強可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

特に、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 が、プラスチック複合材料で構成され、好適には、炭素繊維強化プラスチックで構成される。このため、実施形態 1 に係る補強方法は、補強具 1 の薄型化及び軽量化が可能となり、建築現場での持ち運びや取り扱いが容易となる。よって、実施形態 1 に係る補強方法は、補強具 1 の運搬性及び作業性を向上させることができ、より簡単な作業で補強可能となる。

【 0 0 4 6 】

更に、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 が非緊張状態で定着されるように構造部材 5 1 に接着されても、必要な耐震性を確保することができる。このため、実施形態 1 に係る補強方法では、上述の接着工程において、補強具 1 にプレストレスを与えない状態で構造部材 5 1 に接着することができ、少ない労力で補強具 1 を取り付けることができる。よって、実施形態 1 に係る補強方法は、より簡単な作業で補強可能となる。

【 0 0 4 7 】

また、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 が、プラスチック複合材料で構成され、好適には、炭素繊維強化プラスチックで構成されるため、構造部材 5 1 に対して、耐腐食性の高い補強具 1 を接着によって取り付けることができる。このため、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 が腐食し難いと共に構造部材 5 1 を金具で傷めること無いため、構造部材 5 1 と金具との接合部分が経年劣化して、構造部材 5 1 同士の接合強度が低下することを抑制することができる。よって、実施形態 1 に係る補強方法は、補強性能が劣化することを抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

特に、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 が炭素繊維強化プラスチックで構成されるため、木工用の接着剤を、補強具 1 と構造部材 5 1 との接着に使用することができる。このため、実施形態 1 に係る補強方法では、特殊な接着剤を使用しなくても補強具 1 を構造部材 5 1 に接着させることができる。よって、実施形態 1 に係る補強方法は、取り扱いが容易な接着剤が使用されるため、接着工程の作業性を向上させることができ、より簡単な作業で補強可能となる。

【 0 0 4 9 】

更に、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 を構成する板状部材 2 の接着面 5 の幅を中央部 3 の幅より大きくなるように形成したり、凹凸加工等の表面処理を施して形成したりすることができる。このため、実施形態 1 に係る補強方法では、接着面 5 の幅が中央部 3 の幅と同じ場合や表面処理が施されない場合より、補強具 1 と構造部材 5 1 との接着強さを増大させることができる。よって、実施形態 1 に係る補強方法では、補強性能が劣化することを更に抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

また、実施形態 1 に係る補強方法では、補強具 1 を、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで互いに対向する一对の構造部材 5 1 の一方から、開口部 5 7 の中央側に離隔し、且つ、一对の構造部材 5 1 の一方に沿うように、取り付けることができる。すなわち、実施形態 1 に係る補強方法では、開口部 5 7 を塞ぐことなく開放した状態で補強具 1 を取り付けることができる。このため、実施形態 1 に係る補強方法では、壁 5 9 内に筋交が設けられる開口部 5 7 は勿論のこと、壁 5 9 で塞がれない開口部 5 7 にも適用することができる。よって、実施形態 1 に係る補強方法は、壁 5 9 で塞がれない開口部 5 7 の開放感を活かしながら、木造建築物 5 0 を補強することができる。

【 0 0 5 1 】

[4 . 他の実施形態]

図 5 は、本発明の実施形態 2 に係る補強方法を説明するための図であって、補強具 1 が木造建築物 5 0 に取り付けられた状態を示す。図 6 は、本発明の実施形態 2 に係る補強方法を説明するための図であって、図 5 と異なる部分に補強具 1 が取り付けられた状態を示す。

【 0 0 5 2 】

実施形態 2 に係る補強方法では、補強具 1 が複数の板状部材 2 から構成される。そして、ステップ S 3 0 1 の架渡工程において、複数の板状部材 2 が、開口部 5 7 の開口方向から見て互いに交差するように、開口部 5 7 に架け渡される。そして、ステップ S 3 0 2 の接着工程において、複数の板状部材 2 は、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで互いに対向する一対の構造部材 5 1 に対して接着される。

【 0 0 5 3 】

具体的には、図 5 において、複数の板状部材 2 は、互いに交差するように開口部 5 7 に架け渡され、一対の構造部材 5 1 である 2 本の横架材 5 3 に接着されている。複数の板状部材 2 の交差部分 C は、板状部材 2 同士が接着剤で接着されてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 5 のように補強具 1 が取り付けられた木造建築物 5 0 においても、水平荷重による隅角部 5 8 の変形を抑制することができ、耐震性が向上する。よって、実施形態 2 に係る補強方法においても、実施形態 1 に係る補強方法と同様の効果を奏することができる。但し、実施形態 2 に係る補強方法は、壁 5 9 内に筋交が設けられる開口部 5 7 や、横架材 5 3 同士によって形成される開口部 5 7 に適用されると好適である。

【 0 0 5 5 】

なお、図 5 において、複数の板状部材 2 は、一対の構造部材 5 1 である 2 本の横架材 5 3 に接着されているが、一対の構造部材 5 1 である 2 本の柱 5 2 に接着されてもよい。また、図 6 に示されるように、複数の板状部材 2 は、開口部 5 7 の隅角部 5 8 を形成して互いに隣り合う横架材 5 3 と柱 5 2 との接合部分に接着されてもよい。複数の板状部材 2 が当該接合部分に接着される場合、開口部 5 7 の隅角部 5 8 を形成して互いに隣り合う横架材 5 3 と柱 5 2 とは、一対の構造部材 5 1 に該当する。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、本発明の実施形態 3 に係る補強方法を説明するための図であって、補強具 1 を構成する板状部材 2 が、柱 5 2 及び横架材 5 3 によって形成された開口部 5 7 に架け渡されて、木造建築物 5 0 に取り付けられた状態を示す。図 8 は、本発明の実施形態 3 に係る補強方法を説明するための図であって、補強具 1 を構成する板状部材 2 が、横架材 5 3 同士によって形成された開口部 5 7 に架け渡されて、木造建築物 5 0 に取り付けられた状態を示す。

【 0 0 5 7 】

実施形態 3 に係る補強方法では、補強具 1 が複数の板状部材 2 から構成される。そして、ステップ S 3 0 1 の架渡工程において、複数の板状部材 2 が、開口部 5 7 の互いに隣り合う複数の隅角部 5 8 とそれぞれ対向するように、開口部 5 7 に架け渡される。そして、ステップ S 3 0 2 の接着工程において、複数の板状部材 2 は、開口部 5 7 を形成する複数の構造部材 5 1 のうちで互いに隣り合って複数の隅角部 5 8 のそれぞれを形成する一対の構造部材 5 1 に対して、それぞれ接着される。

【 0 0 5 8 】

具体的には、図 7 において、開口部 5 7 の互いに隣り合う複数の隅角部 5 8 は、隅角部 5 8 1 及び 5 8 2 として示されている。複数の板状部材 2 は、隅角部 5 8 1 及び 5 8 2 とそれぞれ対向するように、開口部 5 7 に架け渡されている。また、互いに隣り合って複数の隅角部 5 8 1 及び 5 8 2 のそれぞれを形成する一対の構造部材 5 1 は、横架材 5 3 1 及び柱 5 2 1 と、横架材 5 3 2 及び柱 5 2 1 として示されている。図 7 の例では、複数の板状部材 2 は、横架材 5 3 1 及び柱 5 2 1 と、横架材 5 3 2 及び柱 5 2 1 とに対して、それぞれ接着される。

【 0 0 5 9 】

また、具体的には、図 8 において、開口部 5 7 の互いに隣り合う複数の隅角部 5 8 は、隅角部 5 8 5 ~ 5 8 8 として示されている。複数の板状部材 2 は、隅角部 5 8 5 ~ 5 8 8 とそれぞれ対向するように、開口部 5 7 に架け渡されている。また、互いに隣り合って複数の隅角部 5 8 5 ~ 5 8 8 のそれぞれを形成する一対の構造部材 5 1 は、横架材 5 3 3 及び 5 3 4 と、横架材 5 3 4 及び 5 3 5 と、横架材 5 3 5 及び 5 3 6 と、横架材 5 3 6 及び

10

20

30

40

50

5 3 3として示されている。図 8 の例では、複数の板状部材 2 は、横架材 5 3 3 及び 5 3 4 と、横架材 5 3 4 及び 5 3 5 と、横架材 5 3 5 及び 5 3 6 と、横架材 5 3 6 及び 5 3 3 とに対して、それぞれ接着される。

【 0 0 6 0 】

図 7 又は図 8 のように補強具 1 が取り付けられた木造建築物 5 0 においても、水平荷重による隅角部 5 8 の変形を抑制することができ、耐震性が向上する。よって、実施形態 3 に係る補強方法においても、実施形態 1 に係る補強方法と同様の効果を奏することができる。但し、実施形態 3 に係る補強方法は、壁 5 9 内に筋交が設けられる開口部 5 7 や、横架材 5 3 同士によって形成される開口部 5 7 に適用されることが好適である。

【 0 0 6 1 】

なお、図 7 においても、図 6 と同様に、複数の板状部材 2 は、開口部 5 7 の隅角部 5 8 3 を形成する横架材 5 3 2 と柱 5 2 2 との接合部分、及び、開口部 5 7 の隅角部 5 8 4 を形成する横架材 5 3 1 と柱 5 2 2 との接合部分にそれぞれ接着されてもよい。複数の板状部材 2 が当該接合部分に接着される場合、開口部 5 7 の隅角部 5 8 を形成して互いに隣り合う横架材 5 3 2 と柱 5 2 2、及び、横架材 5 3 1 と柱 5 2 2 は、それぞれ、一对の構造部材 5 1 に該当する。

【 0 0 6 2 】

図 9 は、本発明の実施形態 4 に係る補強方法を説明するための図であって、補強具 1 が板状部材 2 と異なる部材で構成された図を示す。

【 0 0 6 3 】

実施形態 4 に係る補強方法では、補強具 1 が、実施形態 1 ~ 3 に係る板状部材 2 の代わりに、図 9 に示されるような、ロープ状部材 6 と、一对の保持部材 9 とを備える。なお、図 9 では、補強具 1 の両端部は互いに略同一の構成であるため、一方の端部だけが図示されている。また、ロープ状部材 6 と板状部材 2 とを総称して、「帯状部材」とも称する。

【 0 0 6 4 】

ロープ状部材 6 は、プラスチック複合材料から成り、ロープ状に形成された部材である。ロープ状部材 6 は、ストランドであってよい。このプラスチック複合材料は、板状部材 2 と同様に、繊維強化プラスチックである。好適には、ロープ状部材 6 は、板状部材 2 と同様に、炭素繊維強化プラスチックで構成される。好適には、ロープ状部材 6 は、板状部材 2 と同様に、炭素繊維の含有率が 5 0 % 以上の炭素繊維強化プラスチックで構成される。

【 0 0 6 5 】

ロープ状部材 6 の両端部 8 は、一对の保持部材 9 によってそれぞれ保持される。一对の保持部材 9 のそれぞれは、保持部 1 0 と、接着部 1 2 とを含む。

【 0 0 6 6 】

保持部 1 0 は、ロープ状部材 6 の端部 8 と嵌合するような略筒形状に形成される。例えば、ロープ状部材 6 の端部 8 の外周面には雄ねじが形成され、保持部 1 0 の内周面にはこの雄ねじに対応する雌ねじが形成される。それにより、保持部 1 0 は、ロープ状部材 6 を保持するだけでなく、ステップ S 3 0 1 の架渡工程に含まれる調整工程において、開口部 5 7 に架け渡されるロープ状部材 6 の長さを調整することができる。また、保持部 1 0 は、その断面形状が 字状のような筒形状に形成されてよく、その外周面に形成された平板部 1 1 は、接着部 1 2 に固定される。

【 0 0 6 7 】

保持部 1 0 は、金属材料又は樹脂材料を用いて構成されてよい。好適には、保持部 1 0 は、プラスチック複合材料で構成される。好適には、保持部 1 0 は、炭素繊維強化プラスチックで構成される。

【 0 0 6 8 】

接着部 1 2 は、ロープ状部材 6 を保持する保持部 1 0 を構造部材 5 1 に接着させるための部材である。接着部 1 2 は、接着部 1 2 の構造部材 5 1 への接着面 1 3 の面積が、平板部 1 1 の構造部材 5 1 への投影面積よりも大きくなるように形成された板状の部材である

10

20

30

40

50

。また、接着部 1 2 には、中央部 7 側の端から接着面 1 3 とは反対側に向かって突出する突起部 1 4 が形成されている。突起部 1 4 は、ナット N で締結された保持部 1 0 の平板部 1 1 と当接して、ロープ状部材 6 の長手方向における保持部 1 0 の動きを規制することができる。なお、接着面 1 3 には、板状部材 2 の接着面 5 と同様に、凹凸加工等の表面処理が施され、接着部 1 2 と構造部材 5 1 との接着強さを増大させる。

【 0 0 6 9 】

接着部 1 2 は、樹脂材料を用いて構成されてよい。好適には、接着部 1 2 は、プラスチック複合材料で構成される。好適には、接着部 1 2 は、炭素繊維強化プラスチックで構成される。また、接着部 1 2 と保持部 1 0 とは、一体的に形成されてもよい。

【 0 0 7 0 】

このように構成された実施形態 4 に係る補強方法では、実施形態 1 ~ 3 に係る補強方法と同様に、ステップ S 3 0 1 の架渡工程及びステップ S 3 0 2 の接着工程により木造建築物 5 0 へ取り付けられることによって、木造建築物 5 0 を補強する。但し、架渡工程に含まれる調整工程では、ロープ状部材 6 の中央部 7 を切断する代わりに、ロープ状部材 6 の両端部 8 に形成された雄ねじのねじ込み長さを調整することによって、開口部 5 7 に架け渡されるロープ状部材 6 の長さを調整する。

【 0 0 7 1 】

何れにしても、実施形態 4 に係る補強方法は、実施形態 1 ~ 3 に係る補強方法と同様に、補強具 1 の両端部が複数の構造部材 5 1 の表面に接着されることによって、木造建築物 5 0 に取り付けられ、木造建築物 5 0 を補強することができる。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 は、本発明の実施形態 5 に係る補強方法を説明するための図であって、補強具 1 が木造建築物 5 0 に取り付けられた状態を示す。

【 0 0 7 3 】

実施形態 5 に係る補強方法は、補強具 1 が、実施形態 1 ~ 3 と同様に、板状部材 2 を備える。但し、実施形態 5 に係る補強方法では、板状部材 2 の上面から見た形状が、図 2 に示された形状に限定されず、図 1 0 に示されるような T 字状であってもよい。

【 0 0 7 4 】

また、実施形態 5 に係る補強方法では、ステップ S 3 0 1 の架渡工程において、複数の板状部材 2 のそれぞれが、開口部 5 7 の隅角部 5 8 を形成して互いに隣り合う一対の構造部材 5 1 同士の接合部分に跨って架け渡される。そして、ステップ S 3 0 2 の接着工程において、複数の板状部材 2 のそれぞれは、当該接合部分で接合される一対の構造部材 5 1 に対してそれぞれ接着される。図 1 0 の例では、隅角部 5 8 を形成して互いに隣り合う柱 5 2 と横架材 5 3 とは、一対の構造部材 5 1 に該当する。

【 0 0 7 5 】

この接着工程において、複数の板状部材 2 のそれぞれは、中央部 1 5 及び各端部 1 6 ~ 1 8 の全体が、当該接合部分で接合される一対の構造部材 5 1 に対してそれぞれ接着されてよい。或いは、複数の板状部材 2 のそれぞれは、各端部 1 6 ~ 1 8 が、当該接合部分で接合される一対の構造部材 5 1 に対してそれぞれ接着されてもよい。

【 0 0 7 6 】

このように構成された実施形態 5 に係る補強方法においても、補強具 1 が複数の構造部材 5 1 の表面に接着されることによって、木造建築物 5 0 に取り付けられ、木造建築物 5 0 を補強することができる。

【 0 0 7 7 】

[5 . その他]

上述の実施形態において、補強具 1 が取り付けられる木造建築物 5 0 は、木造軸組構法に基づく構造を有する建築物であるとして説明したが、これに限定されない。補強具 1 が取り付けられる木造建築物 5 0 は、例えば、木造枠組壁構法に基づく構造を有する建築物であってもよい。また、補強具 1 は、接着剤による接着だけでなく、ボルト又はビスとの併用によって構造部材 5 1 に取り付けられてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

また、上述の実施形態において、補強具 1 は、特許請求の範囲に記載された「補強具」の一例に該当する。木造建築物 5 0 は、特許請求の範囲に記載された「木造建築物」の一例に該当する。構造部材 5 1 は、特許請求の範囲に記載された「構造部材」の一例に該当する。板状部材 2 は、特許請求の範囲に記載された「板状部材」の一例に該当する。開口部 5 7 は、特許請求の範囲に記載された「開口部」の一例に該当する。端部 4 は、特許請求の範囲に記載された「端部」の一例に該当する。隅角部 5 8 は、特許請求の範囲に記載された「隅角部」の一例に該当する。

【 0 0 7 9 】

上述の実施形態は、変形例を含めて各実施形態同士で互いの技術を適用し得ることは、当業者には明らかであろう。 10

【 0 0 8 0 】

上述の説明は、制限ではなく単なる例示を意図している。従って、特許請求の範囲を逸脱することなく本発明の実施形態に変更を加えることができることは、当業者には明らかであろう。

【 0 0 8 1 】

本明細書及び特許請求の範囲全体で使用される用語は、「限定的でない」用語と解釈されるべきである。例えば、「含む」及び「含まれる」という用語は、「含まれるものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。「有する」という用語は、「有するものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。 20

【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

1	補強具	
2	板状部材	
3	中央部	
4	端部	
5	接着面	
6	ローブ状部材	
7	中央部	
8	端部	30
9	保持部材	
1 0	保持部	
1 1	平板部	
1 2	接着部	
1 3	接着面	
1 4	突起部	
1 5	中央部	
1 6	端部	
1 7	端部	
1 8	端部	40
5 0	木造建築物	
5 1	構造部材	
5 2	柱	
5 3	横架材	
5 4	基礎	
5 5	土台	
5 6	梁	
5 7	開口部	
5 8	隅角部	
5 9	壁	50

5 2 1	柱
5 2 2	柱
5 3 1	横架材
5 3 2	横架材
5 3 3	横架材
5 3 4	横架材
5 3 5	横架材
5 3 6	横架材
5 8 1	隅角部
5 8 2	隅角部
5 8 3	隅角部
5 8 4	隅角部
5 8 5	隅角部
5 8 6	隅角部
5 8 7	隅角部
5 8 8	隅角部
N	ナット

10

【要約】

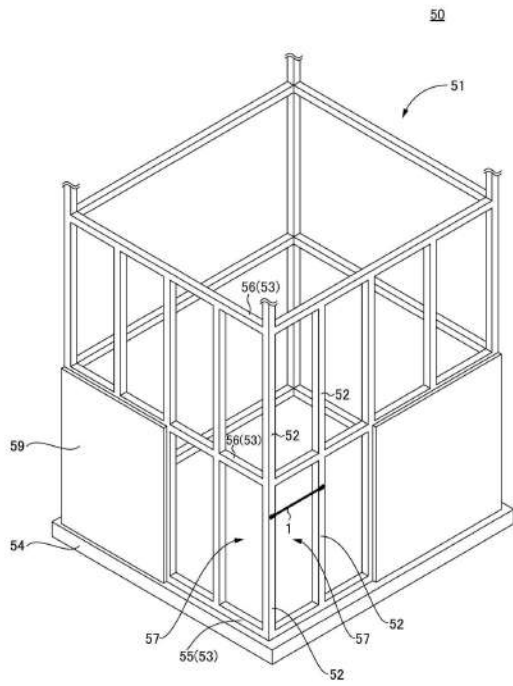
【課題】簡単な作業で補強可能であると共に性能劣化を抑制可能な補強方法及び補強具を提供することである。

20

【解決手段】この補強方法は、複数の構造部材を接合して構成された木造建築物の補強方法であって、プラスチック複合材料から成る板状部材を、前記複数の構造部材に囲まれて形成された前記木造建築物の骨組みの開口部に架け渡す架渡工程と、前記架渡工程によって架け渡された前記板状部材が定着するよう、前記板状部材の両端部を、前記開口部を形成する前記複数の構造部材に接着する接着工程と、を含む。

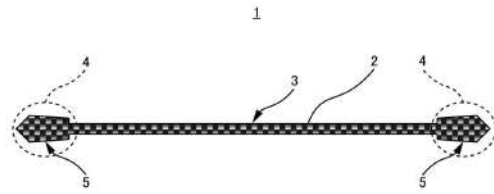
【選択図】図 4

【 図 1 】

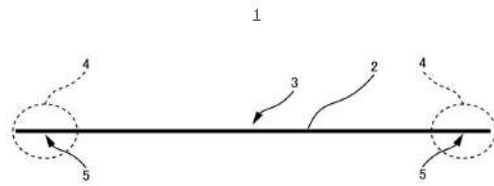


【 図 2 】

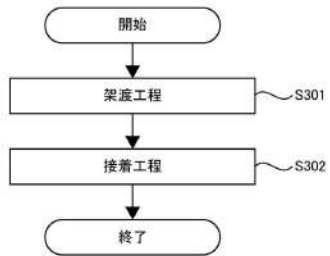
(a)



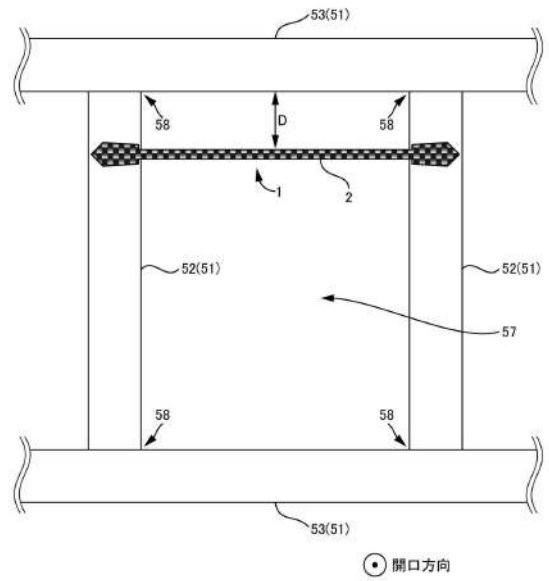
(b)



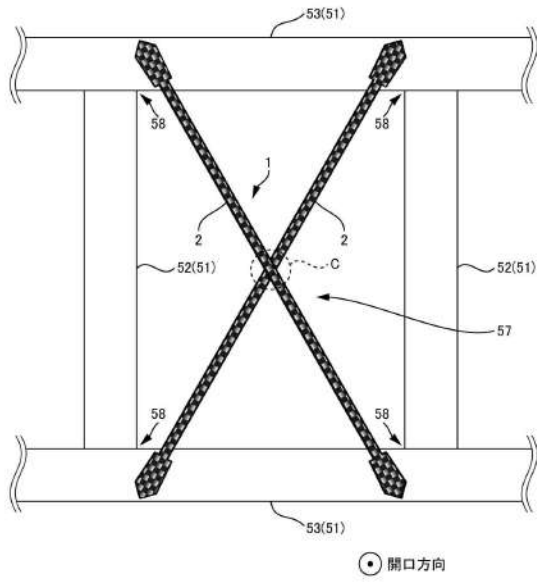
【 図 3 】



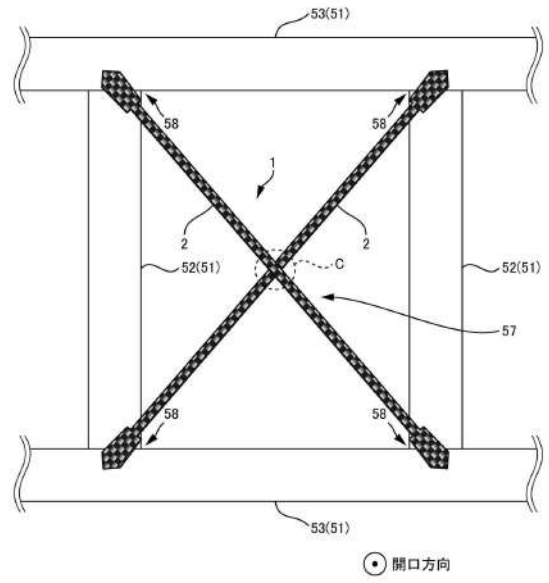
【 図 4 】



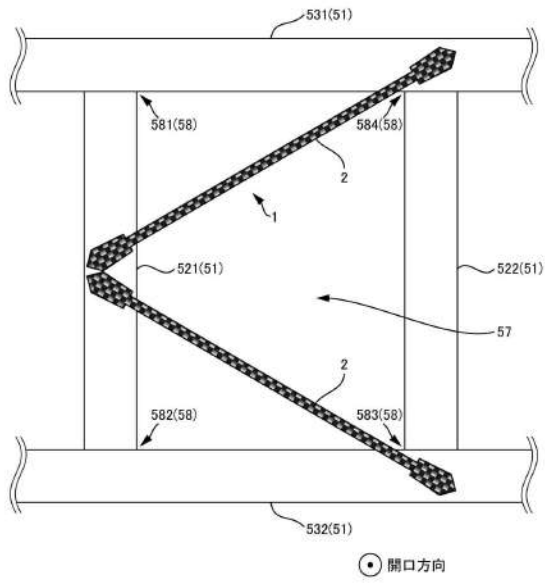
【 図 5 】



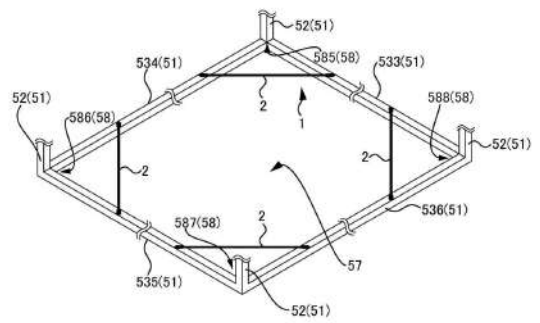
【 図 6 】



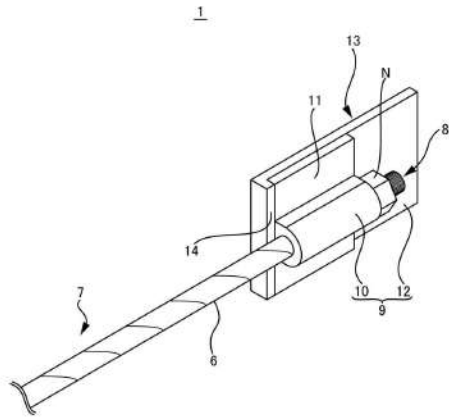
【 図 7 】



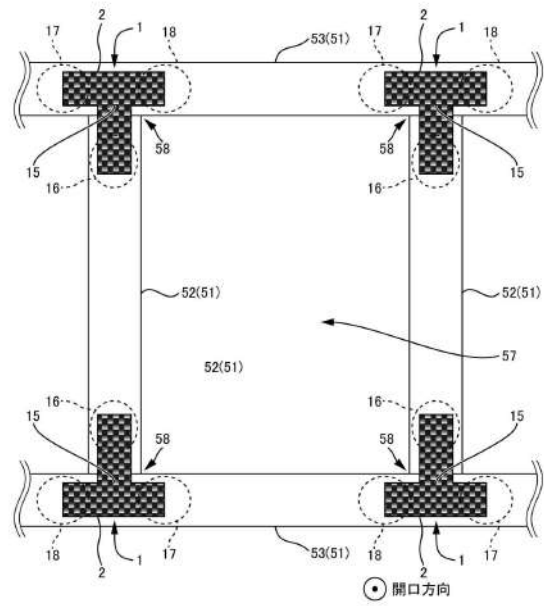
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-279817(JP,A)
登録実用新案第3134924(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04B 1/26