

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7685145号
(P7685145)

(45)発行日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(24)登録日 令和7年5月21日(2025.5.21)

(51)国際特許分類

F I

E 0 4 B 1/58 (2006.01)

E 0 4 B 1/58 G

E 0 4 B 1/18 (2006.01)

E 0 4 B 1/18 F

請求項の数 12 (全23頁)

(21)出願番号	特願2021-81677(P2021-81677)	(73)特許権者	000201478
(22)出願日	令和3年5月13日(2021.5.13)		前田建設工業株式会社
(65)公開番号	特開2021-181744(P2021-181744 A)	(73)特許権者	519378768
(43)公開日	令和3年11月25日(2021.11.25)		株式会社ホルツストラー級建築士事務所
審査請求日	令和6年4月22日(2024.4.22)		東京都杉並区成田西4 - 6 - 9
(31)優先権主張番号	特願2020-85614(P2020-85614)	(74)代理人	110000785
(32)優先日	令和2年5月15日(2020.5.15)		S S I P 弁理士法人
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	吉田 実
			東京都千代田区富士見二丁目10番2号
			前田建設工業株式会社内
		(72)発明者	渡邊 義隆
			東京都千代田区富士見二丁目10番2号
			前田建設工業株式会社内
		(72)発明者	山根 崇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 架構補強構造、及びブレース構造体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

建築物の架構を補強するための架構補強構造であって、
前記架構の内部を斜め方向に沿って延在する少なくとも一つの木造ブレースと、
前記架構を構成する第1部材に固定される接合金物と、を備え、
前記木造ブレースは、前記木造ブレースの先端面から突出する突出部を含み、
前記接合金物は、前記突出部が挿入される凹部を含み、
前記木造ブレースと前記第1部材との交角が鋭角となる側を鋭角側、前記第1部材との
交角が鈍角となる側を鈍角側と定義した場合に、前記突出部の前記鈍角側の側面が、前記
凹部内の内壁面と当接するように構成され、
前記少なくとも一つの木造ブレースは、前記架構の内部で互いに交差するように配置さ
れる第1の交差木造ブレースと、第2の交差木造ブレースと、を含み、
前記第1の交差木造ブレースは、第1交差木造ブレース本体と、前記第1交差木造ブレ
ース本体の一面に積層される第2交差木造ブレース本体と、を含み、
前記第2の交差木造ブレースは、第3交差木造ブレース本体と、前記第3交差木造ブレ
ース本体の一面に積層される第4交差木造ブレース本体と、を含み、
前記第1交差木造ブレース本体の他面に形成される第1溝と前記第3交差木造ブレース
本体の前記一面に形成される第3溝とが係合され、
前記第2交差木造ブレース本体の他面に形成される第2溝と前記第4交差木造ブレース
本体の前記一面に形成される第4溝とが係合される、

架構補強構造。

【請求項 2】

建築物の架構を補強するための架構補強構造であって、
前記架構の内部を斜め方向に沿って延在する少なくとも一つの木造ブレースと、
前記架構を構成する第 1 部材に固定される接合金物と、
前記架構の内部を前記斜め方向に沿って延在する金属ブレースと、を備え、
前記木造ブレースは、前記木造ブレースの先端面から突出する突出部を含み、
前記接合金物は、前記突出部が挿入される凹部を含み、
前記木造ブレースと前記第 1 部材との交角が鋭角となる側を鋭角側、前記第 1 部材との
交角が鈍角となる側を鈍角側と定義した場合に、前記突出部の前記鈍角側の側面が、前記
凹部内の内壁面と当接するように構成され、
前記金属ブレースは、前記木造ブレースの延在方向に沿って配置され、前記接合金物に
固定される、
架構補強構造。

10

【請求項 3】

前記接合金物は、前記架構に取り付けられる台座を介して、前記架構に固定される、請求項 1 または 2 に記載の架構補強構造。

【請求項 4】

前記少なくとも一つの木造ブレースは、第 1 の木造ブレースと第 2 の木造ブレースとを含み、

20

前記第 1 の木造ブレースの前記突出部と、前記第 2 の木造ブレースの前記突出部とは、共通の前記接合金物の前記凹部に挿入されている、

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の架構補強構造。

【請求項 5】

前記第 1 の木造ブレースの前記突出部は、前記共通の前記接合金物の前記凹部の一方側の内壁面と当接し、

前記第 2 の木造ブレースの前記突出部は、前記共通の前記接合金物の前記凹部の他方側の内壁面と当接する、

請求項 4 に記載の架構補強構造。

【請求項 6】

30

前記少なくとも一つの木造ブレースは、第 1 の木造ブレースと第 2 の木造ブレースとを含み、

前記第 1 の木造ブレースの前記突出部と、前記第 2 の木造ブレースの前記突出部とは、前記架構の正面視において同一の断面形状を有する、

請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の架構補強構造。

【請求項 7】

前記金属ブレースは、前記金属ブレースに作用する軸方向の圧縮力をキャンセルするように構成された圧縮力取消機構を含む、

請求項 2 に記載の架構補強構造。

【請求項 8】

40

前記金属ブレースは、

前記金属ブレースの軸線方向に沿って延在する第 1 延在部と、

前記金属ブレースの前記軸線方向に沿って延在する第 2 延在部であって、該第 2 延在部の一方側の端部が前記第 1 延在部の他方側の端部と連結されるように構成された第 2 延在部と、を含み、

前記圧縮力取消機構は、

前記第 2 延在部の前記一方側の端部に形成され、前記金属ブレースの軸線方向に長手形状を有する第 1 貫通孔と、

前記第 1 延在部の前記他方側の端部に形成され、前記第 1 貫通孔に挿通されるピン部材と、を含む、

50

請求項 7 に記載の架構補強構造。

【請求項 9】

前記木造ブレースは、第 1 木造ブレース本体と、前記第 1 木造ブレース本体に積層される第 2 木造ブレース本体と、を含み、

前記金属ブレースは、前記第 1 木造ブレース本体と前記第 2 木造ブレース本体との間に配置される、

請求項 2、7 および 8 の何れか一項に記載の架構補強構造。

【請求項 10】

前記木造ブレースは、前記第 1 木造ブレース本体と前記第 2 木造ブレース本体との間に前記木造ブレースの軸線方向に沿って延在する収納空間が形成され、

前記金属ブレースは、前記収納空間に配置される、

請求項 9 に記載の架構補強構造。

【請求項 11】

前記架構は、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、木造、コンクリート充填鋼管構造のいずれか、或いはそれらの組み合わせで形成される、

請求項 1 から 10 の何れか一項に記載の架構補強構造。

【請求項 12】

建築物の架構の内部を斜め方向に沿って延在するように配置され、前記架構を構成する第 1 部材に固定される接合金物を介して前記架構に接合されるブレース構造体であって、

前記ブレース構造体は、木造ブレースと金属ブレースを有し、

前記木造ブレースは、先端面から突出するとともに、前記架構の内部に向かって開口するように形成される前記接合金物の凹部に挿入可能な突出部を備え、

前記木造ブレースと前記第 1 部材との交角が鋭角となる側を鋭角側、前記第 1 部材との交角が鈍角となる側を鈍角側と定義した場合に、前記突出部の前記鈍角側の側面が、前記凹部内の内壁面と当接するように構成され、

前記金属ブレースは、前記架構の内部を斜め方向に沿って延在するように、前記木造ブレースの延在方向に沿って配置され、前記接合金物に固定される、

ブレース構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、建築物の架構を補強するための架構補強構造、及びブレース構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

架構補強構造に関する技術の一例として、特許文献 1 には、互いに対向する一対の連結部を架構に設け、一対の連結部の間に木造ブレースを配置することが開示されている。この特許文献 1 の構成によれば、例えば地震の発生時に、架構のせん断変形によって一対の連結部の間隔が狭くなると、連結部が木造ブレースの先端面を押圧し、木造ブレースに圧縮力が伝達される。そして、この圧縮力に対する木造ブレースの抵抗によって、架構のせん断変形量が低減される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017 - 186808 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、連結部に押圧される木造ブレースの先端面は、木造ブレースの軸線方向と垂直に交差するように構成されている。このため、木造ブレースに伝達される圧縮力が大きくなると、木造ブレースが座屈する虞がある。木造ブ

10

20

30

40

50

レースが座屈すると、建築物の靱性（粘り強さ）を向上させることができない。

【 0 0 0 5 】

本開示は上述の課題に鑑みなされたものであり、建築物に大きな地震力が作用した場合であっても、木造ブレースの座屈を回避することで、建築物の靱性を向上させることができる架構補強構造、及びブレース構造体を提供することを目的する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

（１）本開示の少なくとも一実施形態に係る架構補強構造は、建築物の架構を補強するための架構補強構造であって、前記架構の内部を斜め方向に沿って延在する少なくとも一つの木造ブレースと、前記架構を構成する第１部材に固定される接合金物と、を備え、前記木造ブレースは、前記木造ブレースの先端面から突出する突出部を含み、前記接合金物は、前記突出部が挿入される凹部を含み、前記木造ブレースと前記第１部材との交角が鋭角となる側を鋭角側、前記第１部材との交角が鈍角となる側を鈍角側と定義した場合に、前記突出部の前記鈍角側の側面が、前記凹部内の内壁面と当接するように構成される。

10

【 0 0 0 7 】

上記（１）に記載の構成では、架構を構成する第１部材に固定される接合金物は、木造ブレースの先端面から突出する突出部が挿入される凹部を含む。そして、木造ブレースの突出部の鈍角側の側面が、接合金物の凹部内の内壁面と当接するように構成される。このため、木造ブレースに伝達される圧縮力が大きくなっても、木造ブレースが座屈する前に木造ブレースの突出部をめり込ませることができる。木造ブレースは、座屈してしまうとブレースとしての機能を果たすことができない。しかし、木造ブレースの突出部がめり込んだ状態であったとしても、木造ブレースはブレースとしての一定の機能を果たすことができる。したがって、上記（１）に記載の構成によれば、建築物に大きな地震力が作用した場合であっても、木造ブレースの座屈を回避することで、建築物の靱性を向上させることができる。

20

【 0 0 0 8 】

また、上記（１）に記載の構成によれば、木造ブレースの突出部の鈍角側の側面が接合金物の凹部内の側壁と当接しているに過ぎず、建築物に大きな地震力が作用した場合に、接合金物が木造ブレースを引っ張ろうとしても、接合金物からの引張力は木造ブレースに伝達されない。つまり、引張力による木造ブレースの破損を回避することができる。

30

【 0 0 0 9 】

（２）幾つかの実施形態では、上記（１）に記載の構成において、接合金物は、架構に取り付けられる台座を介して、架構に固定される。

【 0 0 1 0 】

上記（２）に記載の構成によれば、様々な外形形状を有する架構に対して接合金物を固定することができる。

【 0 0 1 1 】

（３）幾つかの実施形態では、上記（１）又は（２）に記載の構成において、前記少なくとも一つの木造ブレースは、第１の木造ブレースと第２の木造ブレースとを含み、前記第１の木造ブレースの前記突出部と、前記第２の木造ブレースの前記突出部とは、共通の前記接合金物の前記凹部に挿入されている。

40

【 0 0 1 2 】

上記（３）に記載の構成によれば、第１の木造ブレースの突出部と第２の木造ブレースの突出部は、共通の接合金物の凹部に挿入されるので、架構に固定される接合金物の数を低減することができる。

【 0 0 1 3 】

（４）幾つかの実施形態では、上記（３）に記載の構成において、前記第１の木造ブレースの前記突出部は、前記共通の前記接合金物の前記凹部の一方側の内壁面と当接し、前記第２の木造ブレースの前記突出部は、前記共通の前記接合金物の前記凹部の他方側の内壁面と当接する。

50

【 0 0 1 4 】

上記（４）に記載の構成によれば、第１の木造ブレースと第２の木造ブレースとが互いに異なる方向から凹部に挿入されていることとなるので、建築物に地震力が作用した場合に、共通の接合金物に対して第１の木造ブレースおよび第２の木造ブレースから同時に力が作用しない。このため、第１の木造ブレースおよび第２の木造ブレースが同じ方向から凹部に挿入されている場合よりも、接合金物の破損を抑制することができる。

【 0 0 1 5 】

（５）幾つかの実施形態では、上記（１）～（４）の何れか１つに記載の構成において、前記少なくとも一つの木造ブレースは、第１の木造ブレースと第２の木造ブレースとを含み、前記第１の木造ブレースの前記突出部と、前記第２の木造ブレースの前記突出部とは、前記架構の正面視において同一の断面形状を有する。

10

【 0 0 1 6 】

本発明者らの鋭意検討の結果、木造ブレースの座屈の発生のしにくさは、木造ブレースの長さではなく、架構の正面視における突出部の断面形状が支配的であることを見出した。上記（５）に記載の構成によれば、第１の木造ブレースは、第２の木造ブレースと異なる長さを有していたとしても、第２の木造ブレースと同程度の座屈の発生のしにくさを有することができる。

【 0 0 1 7 】

（６）幾つかの実施形態では、上記（１）～（５）の何れか１つに記載の構成において、前記少なくとも一つの木造ブレースは、前記架構の内部で互いに交差するように配置される第１の交差木造ブレースと、第２の交差木造ブレースと、を含み、前記第１の交差木造ブレースは、第１交差木造ブレース本体と、前記第１交差木造ブレース本体の一面に積層される第２交差木造ブレース本体と、を含み、前記第２の交差木造ブレースは、第３交差木造ブレース本体と、前記第３交差木造ブレース本体の一面に積層される第４交差木造ブレース本体と、を含み、前記第１交差木造ブレース本体の他面に形成される第１溝と前記第３交差木造ブレース本体の前記一面に形成される第３溝とが係合され、前記第２交差木造ブレース本体の他面に形成される第２溝と前記第４交差木造ブレース本体の前記一面に形成される第４溝とが係合される。

20

【 0 0 1 8 】

上記（６）に記載の構成によれば、第１の交差木造ブレースと第２の交差木造ブレースとを架構の内部において互いにずらすことなく交差させることができる。

30

【 0 0 1 9 】

（７）幾つかの実施形態では、上記（１）～（６）の何れか１つに記載の構成において、前記架構の内部を前記斜め方向に沿って延在する金属ブレース、をさらに備え、前記金属ブレースは、前記木造ブレースの延在方向に沿って配置され、前記接合金物に固定される。

【 0 0 2 0 】

上記（７）に記載の構成によれば、建築物に大きな地震力が作用した場合に、接合金物が金属ブレースを引っ張って、金属ブレースを引張ブレースとして機能させることができる。

40

【 0 0 2 1 】

（８）幾つかの実施形態では、上記（７）に記載の構成において、前記金属ブレースは、前記金属ブレースに作用する軸方向の圧縮力をキャンセルするように構成された圧縮力取消機構を含む。

【 0 0 2 2 】

上記（８）に記載の構成によれば、金属ブレースは圧縮力取消機構を含むので、圧縮力取消機構を含まない場合に金属ブレースに作用する軸方向の圧縮力を木造ブレースに負担させることができる。

【 0 0 2 3 】

（９）幾つかの実施形態では、上記（８）に記載の構成において、前記金属ブレースは

50

、前記金属ブレースの軸線方向に沿って延在する第1延在部と、前記金属ブレースの前記軸線方向に沿って延在する第2延在部であって、該第2延在部の一方側の端部が前記第1延在部の他方側の端部と連結されるように構成された第2延在部と、を含み、前記圧縮力取消機構は、前記第2延在部の前記一方側の端部に形成され、前記金属ブレースの前記軸線方向に長手形状を有する第1貫通孔と、前記第1延在部の前記他方側の端部に形成され、前記第1貫通孔に挿通されるピン部材と、を含む。

【0024】

上記(9)に記載の構成によれば、金属ブレースを圧縮しようとしても、第1延在部及び第2延在部のうち少なくとも一方がスライドし、金属ブレースへの圧縮力の作用を回避する。このように、圧縮力取消機構を容易に実現することができる。

10

【0025】

(10)幾つかの実施形態では、上記(7)～(9)の何れか1つに記載の構成において、前記木造ブレースは、第1木造ブレース本体と、前記第1木造ブレース本体に積層される第2木造ブレース本体と、を含み、前記金属ブレースは、前記第1木造ブレース本体と前記第2木造ブレース本体との間に配置される。

【0026】

上記(10)に記載の構成によれば、金属ブレースは、第1木造ブレース本体と第2木造ブレース本体との間に配置される。このため、木造ブレースと金属ブレースとを組み合わせた一部品(ハイブリッドブレース)としての取り扱いが可能になる。また、ハイブリッドブレースの外観を木目調にすることができるので、意匠性向上を図ることができる。尚、後述する実施形態では、上記(10)に記載の構成は、上記(6)に記載の構成をさらに限定した場合について説明しているが、上記(6)に記載の構成を前提とするものではない。

20

【0027】

(11)幾つかの実施形態では、上記(10)に記載の構成において、前記木造ブレースは、前記第1木造ブレース本体と前記第2木造ブレース本体との間に前記木造ブレースの軸線方向に沿って延在する収納空間が形成され、前記金属ブレースは、前記収納空間に配置される。

【0028】

上記(11)に記載の構成によれば、木造ブレースと金属ブレースとを組み合わせたハイブリッドブレースを容易に実現することができる。

30

【0029】

(12)幾つかの実施形態では、上記(1)から(11)の何れか1つに記載の構成において、前記架構は、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、木造、コンクリート充填鋼管構造のいずれか、或いはそれらの組み合わせで形成される。

【0030】

上記(12)に記載の構成によれば、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、木造、コンクリート充填鋼管構造のいずれか、或いはそれらの組み合わせで形成された架構に対して、本開示に係る架構補強構造を適用することができる。

【0031】

40

(13)本開示の少なくとも一実施形態に係るブレース構造体は、建築物の架構の内部を斜め方向に沿って延在するように配置され、前記架構を構成する第1部材に固定される接合金物を介して前記架構に接合されるブレース構造体であって、前記ブレース構造体は、木造ブレースからなり、前記木造ブレースの先端面から突出するとともに、前記架構の内部に向かって開口するように形成される前記接合金物の凹部に挿入可能な突出部を備え、前記木造ブレースと前記第1部材との交角が鋭角となる側を鋭角側、前記第1部材との交角が鈍角となる側を鈍角側と定義した場合に、前記突出部の前記鈍角側の側面が、前記凹部内の内壁面と当接するように構成される。

【0032】

上記(13)に記載の構成によれば、木造ブレースの突出部の鈍角側の側面が接合金物

50

の凹部内の内壁面と当接するので、木造ブレースに伝達される圧縮力が大きくなっても、木造ブレースが座屈する前に木造ブレースの突出部をめり込ませることができる。木造ブレースは、座屈してしまうとブレースとしての機能を果たすことができない。しかし、木造ブレースの突出部がめり込んだ状態であったとしても、木造ブレースはブレースとしての一定の機能を果たすことができる。したがって、上記(13)に記載の構成によれば、建築物に大きな地震力が作用した場合であっても、木造ブレースの座屈を回避することで、建築物の靱性を向上させることができる。

【0033】

また、上記(13)に記載の構成によれば、木造ブレースの突出部の鈍角側の側面が接合金物の凹部内の側壁と当接しているに過ぎず、建築物に大きな地震力が作用した場合に、接合金物が木造ブレースを引っ張ろうとしても、接合金物からの引張力は木造ブレースに伝達されない。つまり、引張力による木造ブレースの破損を回避することができる。

【0034】

(14)本開示の少なくとも一実施形態に係るブレース構造体は、建築物の架構の内部を斜め方向に沿って延在するように配置され、前記架構を構成する第1部材に固定される接合金物を介して前記架構に接合されるブレース構造体であって、前記ブレース構造体は、木造ブレースと金属ブレースを有し、前記木造ブレースは、先端面から突出するとともに、前記架構の内部に向かって開口するように形成される前記接合金物の凹部に挿入可能な突出部を備え、前記木造ブレースと前記第1部材との交角が鋭角となる側を鋭角側、前記第1部材との交角が鈍角となる側を鈍角側と定義した場合に、前記突出部の前記鈍角側の側面が、前記凹部内の内壁面と当接するように構成され、前記金属ブレースは、前記架構の内部を斜め方向に沿って延在するように、前記木造ブレースの延在方向に沿って配置され、前記接合金物に固定される。

【0035】

上記(14)に記載の構成によれば、建築物に大きな地震力が作用した場合であっても、木造ブレースの座屈を回避することで、建築物の靱性を向上させることができる。また、引張力による木造ブレースの破損を回避することができる。また、建築物に大きな地震力が作用した場合に、接合金物が金属ブレースを引っ張って、金属ブレースを引張ブレースとして機能させることができる。

【発明の効果】

【0036】

本開示の少なくとも一実施形態によれば、建築物に大きな地震力が作用した場合であっても、木造ブレースの座屈を回避することで、建築物の靱性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本開示の第1実施形態に係る架構の構成を概略的に示す正面図である。

【図2】本開示の第1実施形態に係る架構補強構造の構成を概略的に示す図である。

【図3】本開示の第1実施形態に係る接合金物の構成を示す斜視図であって、木造ブレースを接合金物から分解して示している。

【図4】本開示の第1実施形態に係る第1の交差木造ブレースと第2の交差木造ブレースとが交差する構成を概略的に示す図である。

【図5】本開示の第1実施形態に係る架構補強構造の効果を説明するための図であって、圧縮力と変形量の関係を示したグラフである。

【図6】参考例に係る架構補強構造の構成を概略的に示す図である。

【図7】本開示の第2実施形態に係る架構補強構造の構成を概略的に示す正面図である。

【図8】本開示の第2実施形態に係る接合金物の構成を示す斜視図である。

【図9】本開示の第2実施形態に係る圧縮力取消機構の構成を概略的に示す図である。

【図10】本開示の第2実施形態に係るハイブリッドブレース(木造ブレース+金属ブレース)の構成を概略的に示す斜視図である。

【図11】本開示の幾つかの実施形態に係る架構の構成を概略的に示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本開示の第 3 実施形態に係る架構の構成を概略的に示す正面図である。

【図 1 3】本開示の第 3 実施形態に係る接合金物の構成を示す斜視図である。

【図 1 4】接合金物を梁に固定する一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0039】

< 第 1 実施形態 >

(架構補強構造の構成)

本開示の第 1 実施形態に係る架構補強構造 1 の構成について説明する。架構補強構造 1 は、建築物の架構 2 を補強するためのものである。図 1 に示すように、架構 2 は、柱 4 と梁 6 とを互いに結合させることで組み立てられる。第 1 実施形態では、架構 2 は鉄骨造 (S 造) で形成されている。本開示では、図面への記載も含め、柱 4 が延びる方向を「上下方向 W 1」とし、梁 6 が延びる方向を「左右方向 W 2」とする。尚、建築物を上面視した際に、建築物が矩形状を有する場合には、梁 6 は、建築物の長手方向に沿って延びていてもよいし、建築物の短手方向に沿って延びていてもよい。また、建築物を上面視した際に、建築物が円形状を有する場合には、梁 6 は、建築物の径方向に沿って延びていてもよい。

【0040】

第 1 実施形態では、架構 2 は、鉄骨造で形成されるが、本開示はこの形態に限定されない。幾つかの実施形態では、架構 2 は、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、木造、コンクリート充填鋼管構造のいずれか、或いはそれらの組み合わせで形成される。例えば、架構 2 は、コンクリート充填鋼管構造 (C F T 造) で形成されていてもよいし、鉄筋鉄骨コンクリート造 (S R C 造) であってもよい。また、架構 2 を構成する柱 4 と梁 6 は、同一の構造である必要はなく、本開示で提示した各種構造を組み合わせで形成されていても良い。(例えば、柱 4 を C F T 造、梁 6 を S 造で形成しても良い。)

【0041】

架構補強構造 1 は、木造ブレース 8 からなるブレース構造体 9 と、接合金物 10 と、を備える。

【0042】

木造ブレース 8 は、一対の柱 4 , 4 と一対の梁 6 , 6 とによって囲われることで形成される架構 2 の内部 3 を斜め方向に沿って延在するように配置される。一対の柱 4 , 4 は、左右方向 W 2 に並んで配置されている。一対の梁 6 , 6 は、上下方向 W 1 に並んで配置されている。柱 4 及び梁 6 のそれぞれを形成する鋼材は特に限定されず、例えば、H 型鋼、角型鋼、丸型鋼、山形鋼、又は溝形鋼などである。また、柱 4 及び梁 6 は、鋼材の組み合わせによって形成されてもよい。この場合、柱 4 及び梁 6 は、例えば箱形状を有する。木造ブレース 8 は、架構 2 の内部 3 を、左から右に向かうにつれて上に向かって延在する、又は、左から右に向かうにつれて下に向かって延在する。図 1 に示す例示的な形態では、架構 2 の正面視において架構 2 の内部 3 が格子状に区画されるように、複数の木造ブレース 8 (後述する第 1 の木造ブレース 3 2、及び第 2 の木造ブレース 3 4) が設けられている。尚、図 1 に示す例示的な形態では、架構補強構造 1 は、架構 2 の内部 3 に第 1 の木造ブレース 3 2、及び第 2 の木造ブレース 3 4 の両方が設けられる場合について説明しているが、本開示はこの実施形態に限定されない。架構補強構造 1 は、架構 2 の内部 3 に第 1 の木造ブレース 3 2 及び第 2 の木造ブレース 3 4 のうち何れか一方が設けられ、他方が設けられないように構成されてもよい (木造ブレース 8 が片流れに配置されてもよい)。

【0043】

接合金物 10 は、柱 4 又は梁 6 に固定されており、木造ブレース 8 と柱 4、又は、木造ブレース 8 と梁 6 とを接合する。接合金物 10 は、例えば溶接によって柱 4 又は梁 6 に固

10

20

30

40

50

定されてもよいし、高力ボルトのような締結具によって柱 4 又は梁 6 に固定されてもよい。本実施形態では、接合金物 10 は、架構 2 の内周面 5 に固定され、架構 2 の内周面 5 から架構 2 の内部 3 に向かって突出している。この架構 2 の内周面 5 は、柱 4 の外周面のうち架構 2 の内部 3 に面する内側面 5 A、及び梁 6 の外周面のうち架構 2 の内部 3 に面する内側面 5 B を含む。また、図 1 に示す例示的な形態では、一对の柱 4、4 のうち左右方向 W 2 の左側に配置される一方の柱 4 に固定されている接合金物 10 は、柱 4 と接合金物 10 との間に配置される台座 7 を介して、柱 4 の内側面 5 A に取り付けられている。一对の柱 4、4 のうち左右方向 W 2 の右側に配置される他方の柱 4 に固定されている接合金物 10 は、柱 4 の内側面 5 A に直接取り付けられている。梁 6 に固定されている接合金物 10 は、梁 6 の内側面 5 B に直接取り付けられている。接合金物 10 の突出面 12 には、架構 2 の内部 3 側とは反対側（つまりは、柱 4 側又は梁 6 側）に向かって凹む凹部 14 が形成されている。木造ブレース 8 は、木造ブレース 8 の先端面 16 から架構 2 の内部 3 側とは反対側に向かって突出する突出部 18 を含む。この突出部 18 は、接合金物 10 の凹部 14 に挿入可能に構成されている。

【0044】

図 2 を参照して、接合金物 10 によって木造ブレース 8 と梁 6 とが接合される部分について説明する。図 2 に示す例示的な形態では、接合金物 10 は梁 6 の内側面 5 B から上方に向かって突出している。また、木造ブレース 8 は、左から右に向かうにつれて上に向かって延在している。尚、木造ブレース 8 の突出部 18 は、木造ブレース 8 の両方の先端面 16 に設けられている（図 1 参照）が、木造ブレース 8 の一方の先端面 16 に設けられている突出部 18 だけを図示して説明する。また、接合金物 10 は、柱 4 と木造ブレース 8 とを接合する接合金物 10 であってもよい。

【0045】

図 2 に示すように、木造ブレース 8 の軸線 O 1 と梁 6 との交角が鋭角 1 となる側を右側（鋭角側）、梁 6 との交角が鈍角 2 となる側を左側（鈍角側）とする。以下では、木造ブレース 8 の軸線 O 1 が延在する方向を「第 1 軸線方向」とする。

【0046】

木造ブレース 8 は、木造ブレース 8 の先端面 16 から梁 6 に向かって突出する突出部 18 を含む。木造ブレース 8 の先端面 16 は、平面形状を有しており、接合金物 10 の突出面 12 に対向している。本実施形態では、木造ブレース 8 の先端面 16 及び接合金物 10 の突出面 12 は、梁 6 の内側面 5 B と互いに平行であるように構成されている。また、突出部 18 は、先端面 16 のうち左右方向 W 2 の左側の一部から梁 6 に向かって突出している。先端面 16 のうち左右方向 W 2 の右側の残部には、突出部 18 は設けられておらず、接合金物 10 の突出面 12 と当接している。

【0047】

接合金物 10 は、突出部 18 が挿入される凹部 14 を含む。そして、突出部 18 の左側の左側面 20 が、凹部 14 内の左側の左側内壁面 22 と当接する。本実施形態では、凹部 14 は、左側内壁面 22 が左右方向 W 2 に対して垂直に交差する平面形状を有するように構成されている。突出部 18 は、左側面 20 が左右方向 W 2 に対して垂直に交差する平面形状を有するように構成されている。

【0048】

また、不図示であるが、幾つかの実施形態では、凹部 14 の左側内壁面 22 は左右方向 W 2 に対して傾斜していてもよい。凹部 14 の左側内壁面 22 は、左から右に向かうにつれて凹部 14 の底面 28 と離間する距離が大きくなるように、左右方向 W 2 に対して傾斜してもよい。この場合、突出部 18 の左側面 20 は、凹部 14 内の左側内壁面 22 と面接触する。また、凹部 14 の左側内壁面 22 は、左から右に向かうにつれて凹部 14 の底面 28 に近づくように、左右方向 W 2 に対して傾斜してもよい。

【0049】

図 2 に示す例示的な形態では、突出部 18 の右側の右側面 24 は、凹部 14 内の右側の右側内壁面 30 と離間している。また、突出部 18 の先端面 26 は、凹部 14 の底面 28

10

20

30

40

50

と当接している。尚、不図示であるが、幾つかの実施形態では、突出部 18 の右側面 24 は、凹部 14 内の右側内壁面 30 と当接している。また、不図示であるが、幾つかの実施形態では、突出部 18 の先端面 26 は凹部 14 の底面 28 と離間している。

【0050】

また、第 1 実施形態では、図 1 に示すように、木造ブレース 8 は、第 1 の木造ブレース 32 (8) と第 2 の木造ブレース 34 (8) と、を含む。本実施形態では、木造ブレース 8 のうち左から右に向かうにつれて上に向かって延在する木造ブレース 8 を第 1 の木造ブレース 32 とする。また、木造ブレース 8 のうち左から右に向かうにつれて下に向かって延在する木造ブレース 8 を第 2 の木造ブレース 34 とする。第 1 の木造ブレース 32 の突出部 36 (18) と、第 2 の木造ブレース 34 の突出部 38 (18) とは、共通の接合金物 10 の凹部 14 に挿入されてもよい。

10

【0051】

ここで、図 3 を参照して、接合金物 10 の構成の一例について説明する。接合金物 10 は、左側壁面形成部 44 と、右側壁面形成部 46 と、を含む。左側壁面形成部 44、及び右側壁面形成部 46 のそれぞれは梁 6 の内側面 5B に固定されている。左側壁面形成部 44 及び右側壁面形成部 46 は、左右方向 W2 に互いに離間して並んで配置されている。

【0052】

左側壁面形成部 44 は、梁 6 の内側面 5B から上方に延在する上方延在部 48、上方延在部 48 の上端から左方に延在する左方延在部 50、及び上方延在部 48 の上端と下端との間から右方に延在する第 1 底面部 28A (28)、を含む。左側壁面形成部 44 の上方延在部 48 は、第 1 底面部 28A よりも上方に突出している。左側壁面形成部 44 の上方延在部 48 の右側面のうち第 1 底面部 28A よりも上方の部分 47 が、上述した凹部 14 の左側内壁面 22 に相当する。また、左方延在部 50 の上面 49 が、上述した接合金物 10 の突出面 12 の一部 (第 1 の木造ブレース 32 の先端面 16 と当接していない側の突出面 12) に相当する。

20

【0053】

右側壁面形成部 46 は、梁 6 の内側面 5B から上方に延在する上方延在部 52 及び、上方延在部 52 の上端から右方に延在する右方延在部 54、及び上方延在部 52 の上端と下端との間から左方に延在する第 2 底面部 28B (28)、を含む。右側壁面形成部 46 の上方延在部 52 は、第 2 底面部 28B よりも上方に突出している。右側壁面形成部 46 の上方延在部 52 の左側面のうち第 2 底面部 28B よりも上方の部分 51 が、上述した凹部 14 の右側内壁面 30 に相当する。また、右方延在部 54 の上面 53 が、上述した接合金物 10 の突出面 12 の残部 (第 1 の木造ブレース 32 の先端面 16 と当接している側の突出面 12) に相当する。また、左右方向 W2 において、第 1 底面部 28A と第 2 底面部 28B とは互いに離間している。

30

【0054】

また、図 3 に示す例示的な形態では、第 1 の木造ブレース 32 の突出部 36 は、共通の接合金物 10 の凹部 14 内に挿入されている際に、共通の接合金物 10 の凹部 14 内の左側の左側内壁面 22 (一方側の内壁面) と当接している。また、第 2 の木造ブレース 34 の突出部 38 は、共通の接合金物 10 の凹部 14 内に挿入されている際に、共通の接合金物 10 の凹部 14 内の右側の右側内壁面 30 (他方側の内壁面) と当接している。また、上下方向 W1 及び左右方向 W2 のそれぞれと直交する方向 (紙面奥行き方向であって、以下「前後方向 W3」とする) において、第 1 の木造ブレース 32 の突出部 36 と第 2 の木造ブレース 34 の突出部 38 とは、互いにずれて共通の接合金物 10 の凹部 14 内に挿入されている。本実施形態では、第 1 の木造ブレース 32 は第 2 の木造ブレース 34 よりも前後方向 W3 の一方側 (前側) に配置されている。また、共通の接合金物 10 を起点とすると、左右方向 W2 において、第 1 の木造ブレース 32 は共通の接合金物 10 から右に向かって延在し、第 2 の木造ブレース 34 は共通の接合金物 10 から左に向かって延在している。また、第 1 の木造ブレース 32 の突出部 36 と、第 2 の木造ブレース 34 の突出部 38 とは、架構 2 の正面視 (前後方向 W3 の前側から見た方向) において、上下方向 W1

40

50

と左右方向W 2 に沿って延びる各辺によって画定される面において、同一の矩形状の断面形状を有する。

【 0 0 5 5 】

また、第 1 実施形態では、図 1 に示すように、木造ブレース 8 は、架構 2 の内部 3 で互いに交差するように配置される第 1 の交差木造ブレース 5 6 (8) と、第 2 の交差木造ブレース 5 8 (8) と、を含む。図 4 を参照して、第 1 の交差木造ブレース 5 6 と、第 2 の交差木造ブレース 5 8 とが交差する構成について説明する。本開示では、木造ブレース 8 のうち左から右に向かうにつれて上に向かって延在する木造ブレース 8 を第 1 の交差木造ブレース 5 6 とする。つまり、上述した第 1 の木造ブレース 3 2 が第 1 の交差木造ブレース 5 6 に相当している。また、木造ブレース 8 のうち左から右に向かうにつれて下に向かって延在する木造ブレース 8 を第 2 の交差木造ブレース 5 8 とする。つまり、上述した第 2 の木造ブレース 3 4 が第 2 の交差木造ブレース 5 8 に相当している。

10

【 0 0 5 6 】

第 1 の交差木造ブレース 5 6 は、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 と、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 と、を含む。第 1 交差木造ブレース本体 6 0 は、長板形状を有しており、第 1 の交差木造ブレース 5 6 の軸線方向に沿って延びている。第 2 交差木造ブレース本体 6 2 は、長板形状を有しており、第 1 の交差木造ブレース 5 6 の軸線方向に沿って延びている。また、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 は、平面形状を有する第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の一面 6 1 に積層される。本開示では、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の一面 6 1 が向く方向を、「厚さ方向 W 4 」の一方とする。図 4 に示す例示的な形態では、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の一面 6 1 は、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の厚さ方向 W 4 の他方側の他面 6 3 に対向している。

20

【 0 0 5 7 】

第 2 の交差木造ブレース 5 8 は、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 と、第 4 交差木造ブレース本体 6 6 と、を含む。第 3 交差木造ブレース本体 6 4 は、長板形状を有しており、第 2 の交差木造ブレース 5 8 の軸線方向に沿って延びている。第 4 交差木造ブレース本体 6 6 は、長板形状を有しており、第 2 の交差木造ブレース 5 8 の軸線方向に沿って延びている。また、第 4 交差木造ブレース本体 6 6 は、平面形状を有する第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の厚さ方向 W 4 の一方側の一面 6 5 に積層される。図 4 に示す例示的な形態では、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の一面 6 5 は、第 4 交差木造ブレース本体 6 6 の厚さ方向 W 4 の他方側の他面 6 7 に対向している。

30

【 0 0 5 8 】

また、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の厚さ方向 W 4 の他方側の他面 6 9 には、厚さ方向 W 4 の一方に向かって凹む第 1 溝 7 0 が形成されている。また、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の他面 6 3 には、厚さ方向 W 4 の一方に向かって凹む第 2 溝 7 2 が形成されている。第 1 溝 7 0 は、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の幅方向 (厚さ方向 W 4 及び第 1 の交差木造ブレース 5 6 の軸線方向のそれぞれと直交する方向) 全体に亘って、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の他面 6 9 から凹んでいる。第 2 溝 7 2 は、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の幅方向 (厚さ方向 W 4 及び第 1 の交差木造ブレース 5 6 の軸線方向のそれぞれと直交する方向) 全体に亘って、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の他面 6 3 から凹んでいる。

40

【 0 0 5 9 】

また、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の一面 6 5 には、厚さ方向 W 4 の他方に向かって凹む第 3 溝 7 4 が形成されている。また、第 4 交差木造ブレース本体 6 6 の厚さ方向 W 4 の一方側の一面 7 1 には、厚さ方向 W 4 の他方に向かって凹む第 4 溝 7 6 が形成されている。第 3 溝 7 4 は、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の幅方向 (厚さ方向 W 4 及び第 2 の交差木造ブレース 5 8 の軸線方向のそれぞれと直交する方向) 全体に亘って、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の一面 6 5 から凹んでいる。第 4 溝 7 6 は、第 4 交差木造ブレース本体 6 6 の幅方向 (厚さ方向 W 4 及び第 2 の交差木造ブレース 5 8 の軸線方向のそれぞれと直交する方向) 全体に亘って、第 4 交差木造ブレース本体 6 6 の一面 7 1 から凹んでいる。

【 0 0 6 0 】

50

そして、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の他面 6 9 に形成される第 1 溝 7 0 と第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の一面 6 5 に形成される第 3 溝 7 4 とが係合される。また、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の他面 6 3 に形成される第 2 溝 7 2 と第 4 交差木造ブレース本体 6 6 の一面 7 1 に形成される第 4 溝 7 6 とが係合される。本実施形態では、第 1 の交差木造ブレース 5 6 と第 2 の交差木造ブレース 5 8 とが交差する領域では、厚さ方向 W 4 の他方から一方に向かう方向において、第 3 交差木造ブレース本体 6 4、第 1 交差木造ブレース本体 6 0、第 4 交差木造ブレース本体 6 6、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の順に配置（積層）されている。

【 0 0 6 1 】

（作用・効果）

本開示の第 1 実施形態に係る架構補強構造 1 の作用・効果について説明する。図 5 には、木造ブレース 8 に作用する圧縮力と架構 2 の変形量との関係を示したグラフが示されている。本開示の第 1 実施形態に係る木造ブレース 8 は実線で図示され、参考例に係る木造ブレース 0 8 が点線で図示されている。図 6 に示すように、参考例に係る木造ブレース 0 8 では、木造ブレース 0 8 の先端面 0 1 6 には接合金物 0 1 0 の凹部に挿入される突出部は設けられておらず、木造ブレース 0 8 の先端面 0 1 6 と接合金物 0 1 0 の突出面 0 1 2 とが当接している。そして、木造ブレース 0 8 の先端面 0 1 6 と接合金物 0 1 0 の突出面 0 1 2 とは、木造ブレース 0 8 の軸線 O 方向に対して垂直に交差している。

【 0 0 6 2 】

図 5 の点線で示すように、参考例に係る木造ブレース 0 8 では、木造ブレース 0 8 に作用する圧縮力が大きくなるにつれて、木造ブレース 0 8 自体が圧縮されて変形する。そして、圧縮力が所定の値 P 1 に達すると、木造ブレース 0 8 は座屈してしまう。木造ブレース 0 8 が座屈してしまうと、木造ブレース 0 8 は圧縮ブレースとしての機能を果たすことができない。これに対して、第 1 実施形態に係る木造ブレース 8 では、木造ブレース 8 に作用する圧縮力が大きくなるにつれて、木造ブレース 8 は圧縮されて架構 2 も変形するが、木造ブレース 8 に作用する圧縮力が所定の値 P 2 に達すると、木造ブレース 8 が座屈する前に突出部 1 8 が優先的にめり込むため、これ以上木造ブレース 8 に作用する圧縮力が大きくなることなく、架構 2 の変形量だけが増大していく。

【 0 0 6 3 】

本開示の第 1 実施形態に係る架構補強構造 1 の構成によれば、建築物に大きな地震力が作用し、接合金物 1 0 から木造ブレース 8 に伝達される圧縮力が大きくなっても、突出部 1 8 の左側面 2 0 と接合金物 1 0 の凹部 1 4 内の左側内壁面 2 2 とが当接しているので、木造ブレース 8 が座屈する前に木造ブレース 8 の突出部 1 8 をめり込ませることができる。木造ブレース 8 の突出部 1 8 がめり込んだ状態であったとしても、木造ブレース 8 は圧縮ブレースとしての一定の機能を果たすことができる。よって、建築物に大きな地震力が作用した場合であっても、木造ブレース 8 の座屈を回避し、建築物の靱性を向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 及び図 3 に例示して説明した構成によれば、第 1 の木造ブレース 3 2 の突出部 3 6 と第 2 の木造ブレース 3 4 の突出部 3 8 は、共通の接合金物 1 0 の凹部 1 4 に挿入されるので、架構 2 に固定される接合金物 1 0 の数を低減することができる。

【 0 0 6 5 】

また、図 1 及び図 3 に例示して説明した構成によれば、第 1 の木造ブレース 3 2 と第 2 の木造ブレース 3 4 とが互いに異なる方向から共通の接合金物 1 0 の凹部 1 4 に挿入されていることとなるので、建築物に地震力が作用した場合に、共通の接合金物 1 0 に対して第 1 の木造ブレース 3 2 および第 2 の木造ブレース 3 4 から同時に力が作用しない。このため、第 1 の木造ブレース 3 2 および第 2 の木造ブレース 3 4 が同じ方向から共通の接合金物 1 0 の凹部 1 4 に挿入されている場合よりも、接合金物 1 0 の破損を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

また、本発明者らの鋭意検討の結果、木造ブレース 8 の座屈の発生のしにくさは、木造ブレース 8 の長さではなく、架構 2 の正面視における突出部 1 8 の断面形状が支配的であることを見出した。図 1 及び図 3 に例示して説明した構成によれば、第 1 の木造ブレース 3 2 の突出部 3 6 と第 2 の木造ブレース 3 4 の突出部 3 8 とは、架構 2 の正面視において同一の断面形状を有する。このため、例えば、第 1 の木造ブレース 3 2 が第 2 の木造ブレース 3 4 よりも架構 2 の内部 3 を斜め方向に沿って長く延在していたとしても、第 1 の木造ブレース 3 2 は第 2 の木造ブレース 3 4 と同程度の座屈の発生のしにくさを有することができる。また、第 1 の木造ブレース 3 2 の突出部 3 6 と第 2 の木造ブレース 3 4 の突出部 3 8 の寸法を統一し、第 1 の木造ブレース 3 2 と第 2 の木造ブレース 3 4 とを含む木造ブレース 8 の生産効率を向上させることができる。

10

【 0 0 6 7 】

また、図 1 及び図 4 に例示して説明した構成によれば、第 1 の交差木造ブレース 5 6 と第 2 の交差木造ブレース 5 8 とを架構 2 の内部 3 において互いにずらすことなく交差させることができる。

【 0 0 6 8 】

< 第 2 実施形態 >

(ハイブリッドブレースの構成)

本開示の第 2 実施形態に係る架構補強構造 1 について説明する。第 2 実施形態は、金属ブレース 8 0 がさらに設けられている点で第 1 実施形態とは異なるが、それ以外の構成は第 1 実施形態で説明した構成と同じである。第 2 実施形態において、第 1 実施形態の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 6 9 】

図 7 に示すように、架構補強構造 1 は、架構 2 の内部 3 を斜め方向に沿って延在する金属ブレース 8 0、をさらに備える。言い換えると、架構補強構造 1 は、木造ブレース 8 と金属ブレース 8 0 を有するブレース構造体 9 をさらに備える。金属ブレース 8 0 は、金属によって形成される。金属ブレース 8 0 は、接合金物 1 0 に固定されているとともに、金属ブレース 8 0 に作用する軸方向の圧縮力をキャンセルするように構成された圧縮力取消機構 8 2 を含む。本実施形態では、木造ブレース 8 内に金属ブレース 8 0 が配置されており、異なる素材の組み合わせからなる、いわゆるハイブリッドブレースが架構 2 の内部 3 に設けられている。また、金属ブレース 8 0 は、金属ブレース 8 0 の一端部 8 4 a がボルトなどの締結具 8 5 によって接合金物 1 0 と締結されることで、接合金物 1 0 に固定されている。尚、金属ブレース 8 0 の他端部 8 4 b もボルトなどの締結具 8 5 によって金属ブレース 8 0 の一端部 8 4 a が締結される接合金物 1 0 とは異なる接合金物 1 0 と締結されている。また、本開示はこの実施形態に限定されず、金属ブレース 8 0 は、締結具 8 5 による固定以外の方法で接合金物 1 0 に固定されてもよい。

30

【 0 0 7 0 】

図 8 を参照して、金属ブレース 8 0 を接合金物 1 0 に固定するための接合金物 1 0 の構成例について説明する。金属ブレース 8 0 は、金属ブレース 8 0 の一端部 8 4 a が木造ブレース 8 の突出部 1 8 よりも架構 2 の内部 3 側とは反対側 (梁 6 側) に向かって突出している。また、金属ブレース 8 0 の一端部 8 4 a には、締結具 8 5 が挿入される貫通孔 8 4 c が設けられている。

40

【 0 0 7 1 】

接合金物 1 0 は、前後方向 W 3 において 2 つに分割された形状を有し、この間に、金属ブレース 8 0 の一端部 8 4 a を挿入可能な間隙 8 7 が形成されるように構成されている。図 8 に示す例示的な形態では、接合金物 1 0 の左側壁面形成部 4 4 は、前後方向 W 3 に並んで配置される第 1 左側壁面形成部 4 4 a と第 2 左側壁面形成部 4 4 b とを含む。前後方向 W 3 において、第 1 左側壁面形成部 4 4 a は第 2 左側壁面形成部 4 4 b よりも前側に位置している。第 1 左側壁面形成部 4 4 a と第 2 左側壁面形成部 4 4 b とは互いに離間している。同様に、接合金物 1 0 の右側壁面形成部 4 6 は、前後方向 W 3 に並んで配置される第 1 右側壁面形成部 4 6 a と第 2 右側壁面形成部 4 6 b とを含む。前後方向 W 3 において

50

、第1右側壁面形成部46aは第2右側壁面形成部46bよりも前側に位置している。第1右側壁面形成部46aと第2右側壁面形成部46bとは互いに離間している。つまり、本実施形態では、第1左側壁面形成部44aと第2左側壁面形成部44bとを互いに離間させ、第1右側壁面形成部46aと第2右側壁面形成部46bとを互いに離間させることで、間隙87が形成されている。尚、第1左側壁面形成部44a、第2左側壁面形成部44b、第1右側壁面形成部46a、及び第2右側壁面形成部46bのそれぞれは、後述するL字部材91の上下部91bに、ボルトのような締結具によって締結されるように構成されている。つまり、左側壁面形成部44及び右側壁面形成部46は、L字部材91を介して、梁6の内側面5Bに固定されている。

【0072】

また、図8に示す例示的な形態では、接合金物10は、一对のL字部材91、91をさらに含んでいる。一对のL字部材91、91は、前後方向W3に並んで配置されている。L字部材91は、梁6の内側面5Bに固定可能に構成される板状の水平部91aと、間隙87に挿入可能に構成される板状の上下部91bと、を含む。間隙87内において、一对のL字部材91、91の上下部91bは、前後方向W3において互いに離間するように配置されている。つまり、間隙87内において、一对のL字部材91、91の上下部91bによって挿入空間89が画定されている。金属ブレース80の一端部84aは挿入空間89内に挿入され、上下部91bに形成される貫通孔91cと金属ブレース80の一端部84aの貫通孔84cとが締結具85（不図示）によって締結されるように構成されている。

【0073】

尚、図8では、一つの木造ブレース8と金属ブレース80が、接合金物10に固定される例を示したが、これ以外にも、図7で示されるように、一つの接合金物10に対し、もう一つの木造ブレース8と金属ブレース80を、接合金物10の貫通孔91cの位置を中心にして、線対称となる方向から接合金物10に取り付けるようにしても良い。この場合、2つの金属ブレース80は、接合金物10の貫通孔91cの位置において、共通の締結具85によって固定される。2つの木造ブレース8の接合金物10に対する挿入は、図3に示した構造と同じである。

【0074】

図9を参照して、圧縮力取消機構82の構成について説明する。金属ブレース80は、第1延在部84と、第2延在部86と、を含む。第1延在部84は、金属ブレース80の軸線O2の方向に沿って延在する。以下では、金属ブレース80の軸線O2の方向を、「第2軸線方向」とする。この第2軸線方向は、上述した木造ブレース8の軸線方向である第1軸線方向と平行な方向であってもよい。

【0075】

第2延在部86は、第2軸線方向に沿って延在し、第2延在部86の第2軸線方向の一方側の一方側端部94が第1延在部84の第2軸線方向の他方側の他方側端部90と連結するように構成されている。第2延在部86には、第2延在部86の一方側端部94を貫通する第1貫通孔92が形成されている。この第1貫通孔92は、第2軸線方向に長手形状を有している。また、第1延在部84には、第1延在部84の他方側端部90から突出するピン部材96が設けられている。このピン部材96は第1貫通孔92を挿通している。図9の例では、ピン部材96は、第1貫通孔92の内壁面のうち第2軸線方向の他方に向いている部分の内壁面98に当接しているが、ピン部材96は、第1貫通孔92の第2軸線方向の長さ分、移動可能であり、この構造により、金属ブレース80に圧縮する力が働いても、その力をキャンセルすることができる。

【0076】

図9に示す例示的な形態では、金属ブレース80は第3延在部88をさらに含む。第3延在部88は、第2軸線方向に沿って延在する。第3延在部88の第2軸線方向の一方側の一方側端部99には孔101が形成されており、第2延在部86の他方側端部100から突出する凸部材103が貫通されている。この孔101と凸部材103の組み合わせにより、第2延在部86が第3延在部88に固定される。図7に参照されるように、第1延

10

20

30

40

50

在部 8 4 の第 2 軸線方向の一方側の一方側端部が上述した金属ブレース 8 0 の一端部 8 4 a に相当する。同様に第 3 延在部 8 8 の第 2 軸線方向の他方側の他方側端部が上述した金属ブレース 8 0 の他端部 8 4 b に相当する。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 を参照して、木造ブレース 8 内に金属ブレース 8 0 を配置する構成（つまりは、ハイブリッドブレースの構成）について説明する。木造ブレース 8 は、第 1 木造ブレース本体 1 0 2 と、第 1 木造ブレース本体 1 0 2 に積層される第 2 木造ブレース本体 1 0 4 と、を含む。そして、金属ブレース 8 0 は、第 1 木造ブレース本体 1 0 2 と第 2 木造ブレース本体 1 0 4 との間に配置される。

【 0 0 7 8 】

本実施形態では、第 1 木造ブレース本体 1 0 2 (6 0) は、第 1 実施形態で説明した第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の構成をさらに限定したものである。また、第 2 木造ブレース本体 1 0 4 (6 2) は、第 1 実施形態で説明した第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の構成をさらに限定したものである。以下では、第 1 木造ブレース本体 1 0 2 を第 1 交差木造ブレース本体 6 0 と記載し、第 2 木造ブレース本体 1 0 4 を第 2 交差木造ブレース本体 6 2 と記載して説明する。

【 0 0 7 9 】

本実施形態では、第 1 の交差木造ブレース 5 6 は、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 (第 1 木造ブレース本体 1 0 2) と第 2 交差木造ブレース本体 6 2 (第 2 木造ブレース本体 1 0 4) との間に第 1 の交差木造ブレース 5 6 の軸線方向に沿って延在する第 1 収納空間 1 0 6 が形成される。図 1 0 に示す例示的な形態では、第 1 収納空間 1 0 6 は、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の一面 6 1 の一部が第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の他面 6 9 に向かって凹むことで形成されている。そして、金属ブレース 8 0 は、第 1 収納空間 1 0 6 内に配置される。尚、第 1 収納空間 1 0 6 は金属ブレース 8 0 を配置可能に構成されるのであれば、図 1 0 に例示して説明した構成に限定されない。例えば、不図示であるが、第 1 収納空間 1 0 6 は、第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の他面 6 3 の一部が第 2 交差木造ブレース本体 6 2 の一面（厚さ方向 W 4 一方に対向する面）に向かって凹むことで形成されてもよい。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 に示す例示的な形態では、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 は、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の一面 6 1 の残部（第 1 収納空間 1 0 6 が形成されていない部分）に配置される一対の第 1 スペース 1 0 8 , 1 0 8 を含む。一対の第 1 スペース 1 0 8 , 1 0 8 のそれぞれは、長手形状を有し、第 1 の交差木造ブレース 5 6 の軸線方向に沿って延在している。また、一対の第 1 スペース 1 0 8 , 1 0 8 のそれぞれには、金属ブレース 8 0 に交差する交差金属ブレース 1 1 4 が貫通する隙間 1 0 9 が形成されている。また、一対の第 1 スペース 1 0 8 , 1 0 8 のそれぞれは、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 の幅方向において、互いに離間している。尚、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 は一対の第 1 スペース 1 0 8 , 1 0 8 を含む場合を例に説明したが、本開示はこの実施形態に限定されない。

【 0 0 8 1 】

また、図 1 0 に示す例示的な形態では、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 は、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の一面 6 5 に配置される一対の第 2 スペース 1 1 0 , 1 1 0 を含む。一対の第 2 スペース 1 1 0 , 1 1 0 のそれぞれは、長手形状を有し、第 2 の交差木造ブレース 5 8 の軸線方向に沿って延在している。一対の第 2 スペース 1 1 0 , 1 1 0 のそれぞれは、第 2 の交差木造ブレース 5 8 の軸線方向において、第 3 溝 7 4 の両側に設けられている。また、一対の第 2 スペース 1 1 0 , 1 1 0 のそれぞれは、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の幅方向において、互いに離間している。第 2 収納空間 1 1 2 は、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 、及び一対の第 2 スペース 1 1 0 , 1 1 0 によって囲われることで形成される。そして、第 2 収納空間 1 1 2 には、金属ブレース 8 0 に交差する交差金属ブレース 1 1 4 が配置される。交差金属ブレース 1 1 4 は、厚さ方向 W 4 において、第 1 交差木造ブレース本体 6 0 よりも一方側に位置している。尚、第 2 収納空間 1 1 2 は交差金属ブレース

10

20

30

40

50

ース 1 1 4 を配置可能に構成されるのであれば、図 1 0 に例示して説明した構成に限定されない。例えば、不図示であるが、第 2 収納空間 1 1 2 は、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の一面 6 5 の一部が第 3 交差木造ブレース本体 6 4 の他面（厚さ方向 W 4 他方に対向する面）に向かって凹むことで形成されてもよい。また、第 3 交差木造ブレース本体 6 4 は一対の第 2 スパーサ 1 1 0 , 1 1 0 を含む場合を例に説明したが、本開示はこの実施形態に限定されない。

【 0 0 8 2 】

（作用・効果）

第 2 実施形態によれば、建築物に大きな地震力が作用した場合に、接合金物 1 0 が金属ブレース 8 0 を引っ張って、金属ブレース 8 0 を引張ブレースとして機能させることができる。また、金属ブレース 8 0 は圧縮力取消機構 8 2 を含むので、圧縮力取消機構 8 2 を含まない場合に金属ブレース 8 0 に作用する金属ブレース 8 0 の軸方向の圧縮力を木造ブレース 8 に負担させることができる。図 8 に例示した圧縮力取消機構 8 2 によれば、金属ブレース 8 0 を圧縮しようとしても、第 1 延在部 8 4 及び第 2 延在部 8 6 のうち少なくとも一方がスライドし、金属ブレース 8 0 への圧縮力の作用を回避することができる。

10

【 0 0 8 3 】

また、第 2 実施形態によれば、金属ブレース 8 0 は、第 1 木造ブレース本体 1 0 2 と第 2 木造ブレース本体 1 0 4 との間に配置される。このため、木造ブレース 8 と金属ブレース 8 0 とを組み合わせた一部品（ハイブリッドブレース）としての取り扱いが可能になる。また、ハイブリッドブレースの外観を木目調にすることができるので、意匠性向上を図ることができる。

20

【 0 0 8 4 】

以上、本開示の第 1 実施形態及び第 2 実施形態に係る架構補強構造について説明したが、本開示は上記の形態に限定されるものではなく、本開示の目的を逸脱しない範囲での種々の変更が可能である。

【 0 0 8 5 】

幾つかの実施形態では、図 1 1 に示すように、架構 2 A (2) は、第 1 柱 4 A (4)、第 2 柱 4 B (4)、及び梁 6 A (6) を含む。第 1 柱 4 A 及び第 2 柱 4 B のそれぞれは H 型鋼で形成されている。また、第 1 柱 4 A 及び第 2 柱 4 B は梁 6 の延在方向に並んで配置されている。第 1 柱 4 A は第 1 柱 4 A のフランジ 1 1 (梁 6 の延在方向において第 2 柱 4 B に近い側) の表面 1 1 a が架構 2 の内部 3 に面するように配置されている。第 2 柱 4 B は第 2 柱 4 B のウェブ 1 7 の表面 1 7 a が架構 2 の内部 3 に面するように配置されている。梁 6 A は、一端 1 9 a が第 1 柱 4 A のフランジ 1 1 の表面 1 1 a に当接し、他端 1 9 b が第 2 柱 4 B のウェブ 1 7 の表面 1 7 a に当接するように配置されている。つまり、梁 6 A の他端 1 9 b を含む他端部 1 9 c は、第 2 柱 4 B のウェブ 1 7 及びフランジ 1 5 によって画定される隙間 2 1 に嵌合している。

30

【 0 0 8 6 】

この場合、不図示であるが、第 1 柱 4 A に固定される接合金物 1 0 は、第 1 柱 4 A のフランジ 1 1 の表面 1 1 a に直接取り付けられる。また、第 2 柱 4 B に固定される接合金物 1 0 は、第 2 柱 4 B と接合金物 1 0 との間に配置される台座 7 を介して、第 2 柱 4 B のウェブ 1 7 の表面 1 7 a に取り付けられる。このような構成によれば、様々な外形サイズの架構 2 A を容易に形成することができる。

40

【 0 0 8 7 】

第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、架構 2 は鉄骨造で形成されていたが、本開示はこの形態に限定されない。本開示に係る架構補強構造 1 は、鉄筋コンクリート造の建築物の架構 2 を補強するものであってもよい。

【 0 0 8 8 】

< 第 3 実施形態 >

本開示の第 3 実施形態に係る架構補強構造 1 について説明する。第 3 実施形態では、架構 2 が鉄筋コンクリート造 (R C 造) で形成されており、それ以外の構成は第 1 実施形態

50

及び第2実施形態で説明した構成と同じである。第3実施形態において、第1実施形態及び第2実施形態の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0089】

図12は、本開示の第3実施形態に係る架構2の構成を概略的に示す正面図である。図12に示すように、架構2を構成する柱4と梁6とのそれぞれは、鉄筋コンクリート造で形成されている。この架構2を補強するため、第3実施形態に係る架構補強構造1は、木造ブレース8と、接合金物10と、を備え、木造ブレース8の突出部18の鈍角側の側面（左側面20）が、接合金物10の凹部14内の内壁面（左側内壁面22）と当接するように構成されている。

【0090】

ところで、接合金物10を柱4又は梁6に固定する方法は特に限定されないが、柱4が鉄筋コンクリート造で形成されている場合、又は、梁6が鉄筋コンクリート造で形成されている場合、アンカーボルトによって接合金物10を柱4又は梁6に固定してもよい。

【0091】

図13は、本開示の第3実施形態に係る接合金物10の構成を示す斜視図である。図13に示すように、接合金物10はアンカーボルト120によって梁6に固定されている。

【0092】

図14は、接合金物10を梁6に固定する一例を説明するための図である。より具体的に説明すると、図14に示すように、アンカーボルト120は、一部120aが梁6内に埋め込まれ、残りの一部120bが梁6の内側面5Bから架構2の内部3に向かって突出するように構成されている。図14に例示する形態では、アンカーボルト120の一部120aは、アンカーボルト120の一部120aの延在方向が屈曲する屈曲部120cを含んでおり、アンカーボルト120が梁6から抜けることを防止するようになっている。アンカーボルト120の残りの一部120bにナット122が締め付けられることで、L字部材91の水平部91aが梁6に固定される（接合金物10が梁6に固定される）。尚、図14に例示する形態では、ナット122とL字部材91の水平部91aとの間に座金124が配置されている。

【0093】

<第4実施形態>

本開示の第4実施形態に係る架構補強構造1について説明する。第4実施形態では、架構2が木造で形成されていることを特徴とする。それ以外の構成は第1実施形態及び第2実施形態で説明した構成と同じである。

【0094】

不図示であるが、第4実施形態に係る架構2は、例えば、集成材で形成された構造や、内部に鋼材や炭素繊維を入れた構造など、種々の木造の梁及び柱を使用することが出来る。尚、建物の階数が4階建て以上の場合は、架構2を耐火構造とする必要がある。また、防火地域に延べ面積100m²超の建物を建てる場合、および準防火地域に延べ面積1500m²超の建物を建てる場合にも、耐火構造とする必要がある。これらの条件下において、木造で計画する場合には、耐火木造構法の中から選択する必要がある。木造の耐火構法は、主にメンブレン型耐火木造、燃え止まり型耐火木造、鋼材内蔵型耐火木造の3つの構法に分類できる。

【符号の説明】

【0095】

- 1 架構補強構造
- 2 架構
- 3 架構の内部
- 4 柱（第1部材）
- 6 梁（第1部材）
- 8 木造ブレース
- 10 接合金物

10

20

30

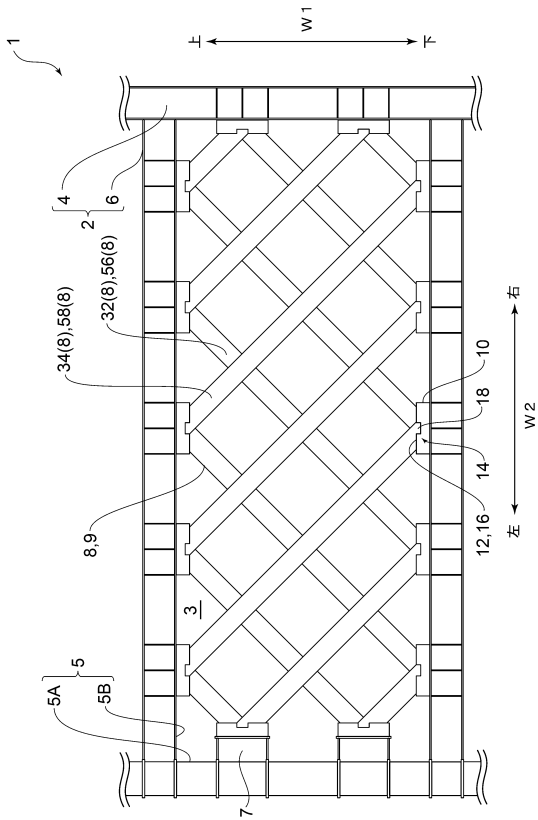
40

50

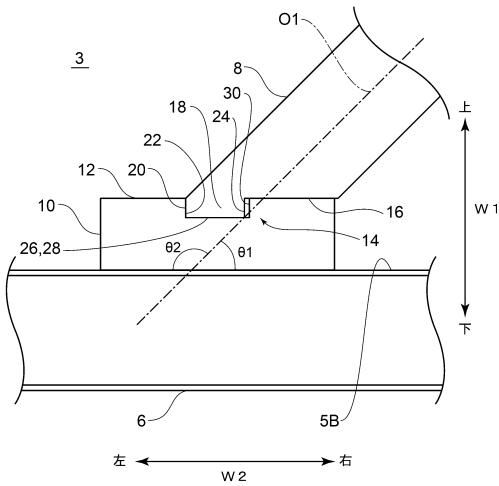
1 4	凹部	
1 6	木造ブレースの先端面	
1 8	突出部	
2 0	左側面（鈍角側の側面）	
2 2	左側内壁面（内壁面）	
3 2	第 1 の木造ブレース	
3 4	第 2 の木造ブレース	
5 6	第 1 の交差木造ブレース	
5 8	第 2 の交差木造ブレース	
6 0	第 1 交差木造ブレース本体	10
6 2	第 2 交差木造ブレース本体	
6 4	第 3 交差木造ブレース本体	
6 6	第 4 交差木造ブレース本体	
7 0	第 1 溝	
7 2	第 2 溝	
7 4	第 3 溝	
7 6	第 4 溝	
8 0	金属ブレース	
8 2	圧縮力取消機構	
8 4	第 1 延在部	20
8 6	第 2 延在部	
9 0	他方側端部（第 1 延在部の他方側の端部）	
9 2	第 1 貫通孔	
9 4	一方側端部（第 2 延在部の一方側の端部）	
9 6	ピン部材	
1 0 2	第 1 木造ブレース本体	
1 0 4	第 2 木造ブレース本体	
1 0 6	第 1 収納空間	
〇 1	木造ブレースの軸線	
〇 2	金属ブレースの軸線	30

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

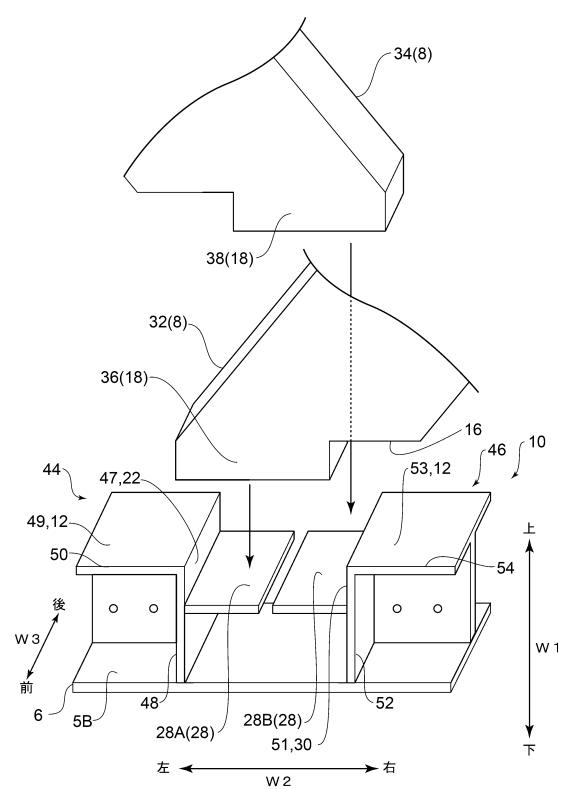
20

30

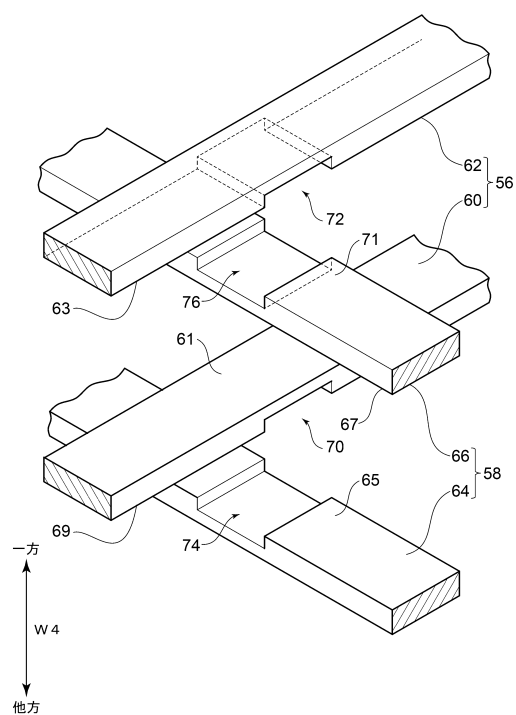
40

50

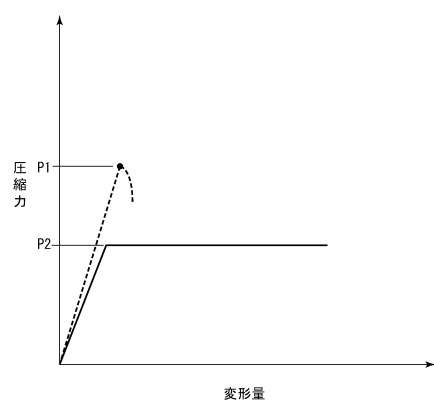
【 図 3 】



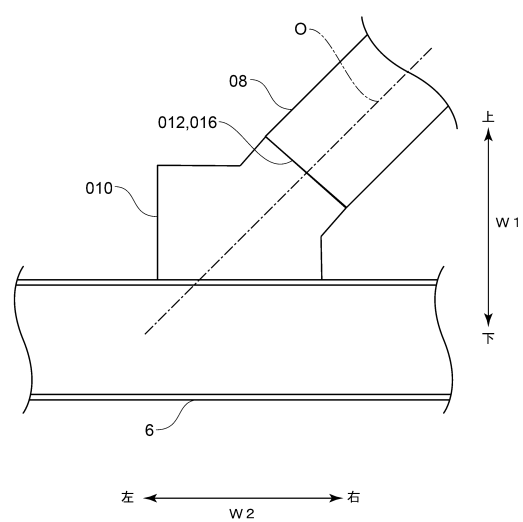
【圖 4】



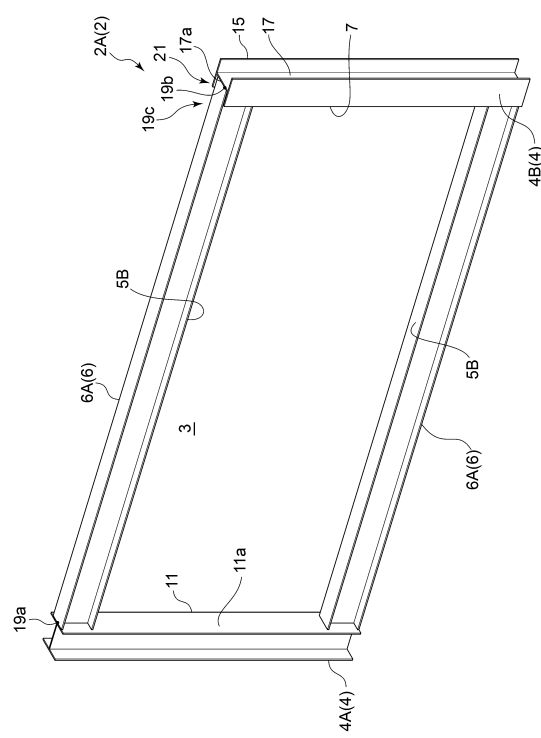
【 図 5 】



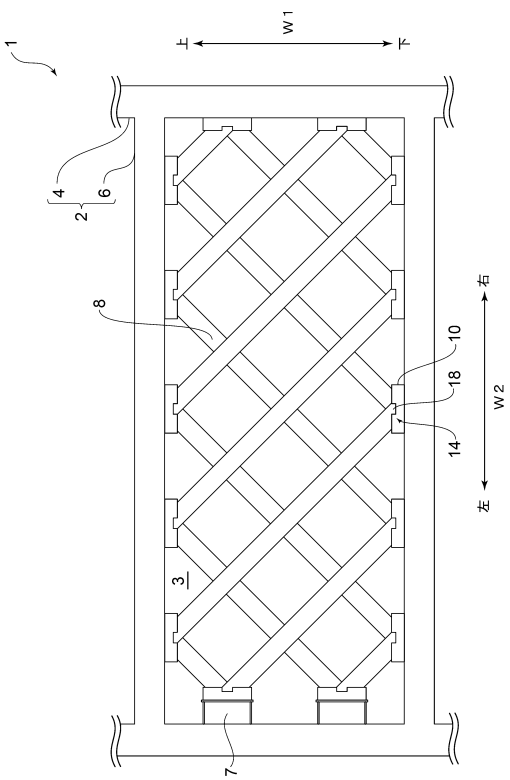
【 図 6 】



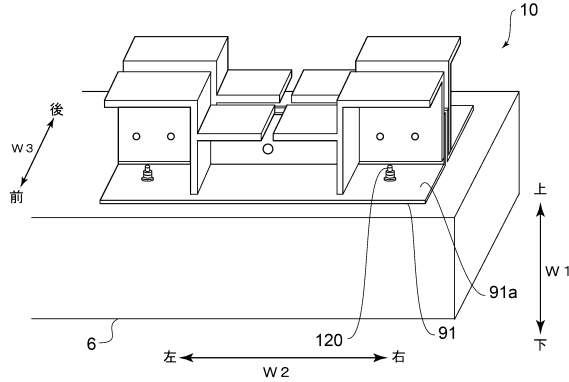
【図 1 1】



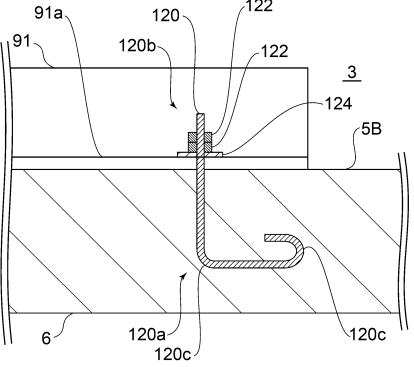
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都千代田区富士見二丁目 1 0 番 2 号 前田建設工業株式会社内
- (72)発明者 堀 伸輔
- 東京都千代田区富士見二丁目 1 0 番 2 号 前田建設工業株式会社内
- (72)発明者 牛谷 和弥
- 東京都千代田区富士見二丁目 1 0 番 2 号 前田建設工業株式会社内
- (72)発明者 稲山 正弘
- 東京都杉並区成田西四丁目 6 番 9 号 株式会社ホルツストラー級建築士事務所内
- 審査官 土屋 保光
- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 6 3 6 0 5 (J P , A)
- 特開 2 0 1 5 - 1 1 7 5 3 3 (J P , A)
- 特開 2 0 0 4 - 2 3 2 4 2 9 (J P , A)
- 特開 2 0 0 7 - 0 0 9 4 3 7 (J P , A)
- 特開平 1 1 - 0 8 1 4 6 9 (J P , A)
- 特開 2 0 0 7 - 0 4 0 0 6 3 (J P , A)
- 米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 4 6 5 1 4 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- E 0 4 B 1 / 5 8
- E 0 4 B 1 / 1 8 , 1 / 2 6