

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6241250号
(P6241250)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 F	7/08	(2006.01)	F 1 6 F	7/08	
F 1 6 F	15/02	(2006.01)	F 1 6 F	15/02	E
E O 4 H	9/02	(2006.01)	E O 4 H	9/02	3 1 1

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-258277 (P2013-258277)	(73) 特許権者	000000549
(22) 出願日	平成25年12月13日(2013.12.13)		株式会社大林組
(65) 公開番号	特開2015-113955 (P2015-113955A)		東京都港区港南二丁目15番2号
(43) 公開日	平成27年6月22日(2015.6.22)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成28年11月18日(2016.11.18)		一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	内海 良和
			東京都港区港南二丁目15番2号 株式会
			社大林組内
		(72) 発明者	佐野 剛志
			東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株
			式会社大林組技術研究所内
		(72) 発明者	鈴井 康正
			東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株
			式会社大林組技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摩擦ダンパー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建物架構において所定方向に相対移動する一对の部材間に配置され、前記相対移動に伴って摺動する圧接板間の摩擦力により、前記相対移動を抑制する摩擦ダンパーであって、前記一对の部材のうち一方の部材に一体に設けられ、前記一对の部材間に掛け渡される第1圧接板と、

前記一对の部材のうち他方の部材に一体に設けられる第2圧接板と、

前記他方の部材側において前記第1圧接板の貫通孔及び前記第2圧接板の貫通孔に挿通して設けられ、前記第1圧接板と前記第2圧接板の対向面に直交する板厚方向に前記第1圧接板と前記第2圧接板とを圧接させる締結部材と、

を有し、

当該摩擦ダンパーには曲げモーメントが作用し、

前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間に位置する前記第1圧接板の部位を、前記所定方向及び前記板厚方向に直交する幅方向と、前記板厚方向と、に沿って切った断面の断面二次モーメントが、

前記所定方向において前記締結部材と重複する前記第1圧接板の部位のうち、前記第2圧接板との対向面と、当該対向面の反対側の面及びその延長面と、前記幅方向における一对の側面と、で囲われた部位を、前記幅方向と前記板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントよりも、大きいこと、

を特徴とする摩擦ダンパー。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の摩擦ダンパーであって、

前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間に位置する前記第 1 圧接板の部位を、前記幅方向と前記板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントが、

前記所定方向において前記締結部材と重複する前記第 1 圧接板の部位を、前記幅方向と前記板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントよりも、大きいこと、
を特徴とする摩擦ダンパー。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の摩擦ダンパーであって、

前記第 1 圧接板の前記反対側の面のうち、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間の部位であり、前記幅方向において前記締結部材よりも外側の部位に、前記板厚方向に延びる突起部が設けられていること、
を特徴とする摩擦ダンパー。

10

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の摩擦ダンパーであって、

前記第 1 圧接板の前記反対側の面のうち、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間の部位であり、前記幅方向の中央部に、前記板厚方向に延びる突起部が設けられていること、
を特徴とする摩擦ダンパー。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の摩擦ダンパーであって、

前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間に位置する前記第 1 圧接板の部位の前記板厚方向の厚さが、前記所定方向において前記締結部材と重複する前記第 1 圧接板の部位の前記板厚方向の厚さよりも、厚くなっていること、
を特徴とする摩擦ダンパー。

20

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の摩擦ダンパーであって、

前記締結部材よりも前記所定方向における前記他方の部材側に、他の締結部材と、前記第 2 圧接板と共に第 1 圧接板を両面から挟み込む第 3 圧接板と、が設けられ、

前記他の締結部材は、前記第 1 圧接板の貫通孔、前記第 2 圧接板の貫通孔、及び、前記第 3 圧接板の貫通孔に挿通して設けられ、前記第 3 圧接板を前記第 1 圧接板に圧接させ、

前記第 2 圧接板及び前記第 3 圧接板が、前記第 1 圧接板に対して前記所定方向に相対移動すること、
を特徴とする摩擦ダンパー。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物架構の振動を減衰する摩擦ダンパーに関する。

【背景技術】

【0002】

建物架構の振動を減衰する摩擦ダンパーは、例えば、柱梁架構のブレース材（H型鋼等）が分断された一对の部材の接合部に設けられる。また、分断された一对の部材のうち一方の部材に一体に設けられ、一对の部材間に掛け渡される第 1 圧接板と、一对の部材のうち他方の部材に一体に設けられ、第 1 圧接板に圧接する第 2 圧接板とが、ブレース材の掛け渡し方向に相対移動可能に設置されたものが、摩擦ダンパーとして知られている（例えば特許文献 1 参照）。このような摩擦ダンパーによれば、柱梁架構が振動し、ブレース材の掛け渡し方向に沿う引っ張り軸力や圧縮軸力がブレース材に作用した際に、第 1 圧接板と第 2 圧接板とが掛け渡し方向に相対移動する。その結果、第 1 圧接板と第 2 圧接板との間に摩擦力が発生し、柱梁架構の振動を減衰することができる。

40

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-150181号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、ブレース材及び摩擦ダンパーには、ブレース材の掛け渡し方向に沿う軸力だけでなく、曲げモーメント（せん断力）も作用してしまう。そうすると、一对の部材間に掛け渡される第1圧接板、特に、第1圧接板のうち、一方の部材に固定されている一端部と、他方の部材側で第2圧接板に圧接している他端部との間の部位が過度に変形することでダンパーとしての効率が低下する虞がある。

10

【0005】

本発明は、かかる課題に鑑みて成されたもので、摩擦ダンパーに作用する曲げモーメントによる摩擦ダンパーの効率低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するための本発明に係る摩擦ダンパーは、建物架構において所定方向に相対移動する一对の部材間に配置され、前記相対移動に伴って摺動する圧接板間の摩擦力により、前記相対移動を抑制する摩擦ダンパーであって、前記一对の部材のうち一方の部材に一体に設けられ、前記一对の部材間に掛け渡される第1圧接板と、前記一对の部材のうち他方の部材に一体に設けられる第2圧接板と、前記他方の部材側において前記第1圧接板の貫通孔及び前記第2圧接板の貫通孔に挿通して設けられ、前記第1圧接板と前記第2圧接板の対向面に直交する板厚方向に前記第1圧接板と前記第2圧接板とを圧接させる締結部材と、を有し、当該摩擦ダンパーには曲げモーメントが作用し、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間に位置する前記第1圧接板の部位を、前記所定方向及び前記板厚方向に直交する幅方向と、前記板厚方向と、に沿って切った断面の断面二次モーメントが、前記所定方向において前記締結部材と重複する前記第1圧接板の部位のうち、前記第2圧接板との対向面と、当該対向面の反対側の面及びその延長面と、前記幅方向における一对の側面と、で囲われた部位を、前記幅方向と前記板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントよりも、大きいこと、を特徴とする摩擦ダンパーである。

20

30

このような摩擦ダンパーによれば、摩擦ダンパーに作用する曲げモーメントによって変形等し易い第1圧接板の部位（即ち一方の部材と締結部材の間の部位）の曲げに対する耐力を高めることができ、摩擦ダンパーの効率低下を抑制できる。

【0007】

かかる摩擦ダンパーであって、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間に位置する前記第1圧接板の部位を、前記幅方向と前記板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントが、前記所定方向において前記締結部材と重複する前記第1圧接板の部位を、前記幅方向と前記板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントよりも、大きいこと、を特徴とする摩擦ダンパーである。

40

このような摩擦ダンパーによれば、摩擦ダンパーに作用する曲げモーメントによって変形等し易い第1圧接板の部位（即ち一方の部材と締結部材の間の部位）の断面二次モーメントは大きくして、摩擦ダンパーの効率低下を抑制しつつ、変形等し難い第1圧接板の部位（即ち所定方向において締結部材と重複する部位）の断面二次モーメントは小さくして、低コスト化を図ることができる。

【0008】

かかる摩擦ダンパーであって、前記第1圧接板の前記反対側の面のうち、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間の部位であり、前記幅方向において前記締結部材よりも外側の部位に、前記板厚方向に延びる突起部が設けられていること、を特徴とする摩擦ダンパーである。

50

このような摩擦ダンパーによれば、一方の部材と締結部材の間に位置する第1圧接板の部位を幅方向と板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントを、大きくすることができる。また、突起部と締結部材の干渉を防ぎ、摩擦ダンパーの効率低下を抑制できる。

【0009】

かかる摩擦ダンパーであって、前記第1圧接板の前記反対側の面のうち、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間の部位であり、前記幅方向の中央部に、前記板厚方向に延びる突起部が設けられていること、を特徴とする摩擦ダンパーである。

このような摩擦ダンパーによれば、一方の部材と締結部材の間に位置する第1圧接板の部位を幅方向と板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントを、大きくすることができる。

10

【0010】

かかる摩擦ダンパーであって、前記所定方向において前記一方の部材と前記締結部材の間に位置する前記第1圧接板の部位の前記板厚方向の厚さが、前記所定方向において前記締結部材と重複する前記第1圧接板の部位の前記板厚方向の厚さよりも、厚くなっていること、を特徴とする摩擦ダンパーである。

このような摩擦ダンパーによれば、一方の部材と締結部材の間に位置する第1圧接板の部位を幅方向と板厚方向とに沿って切った断面の断面二次モーメントを、大きくすることができる。

【0011】

20

かかる摩擦ダンパーであって、前記締結部材よりも前記所定方向における前記他方の部材側に、他の締結部材と、前記第2圧接板と共に第1圧接板を両面から挟み込む第3圧接板と、が設けられ、前記他の締結部材は、前記第1圧接板の貫通孔、前記第2圧接板の貫通孔、及び、前記第3圧接板の貫通孔に挿通して設けられ、前記第3圧接板を前記第1圧接板に圧接させ、前記第2圧接板及び前記第3圧接板が、前記第1圧接板に対して前記所定方向に相対移動すること、を特徴とする摩擦ダンパーである。

このような摩擦ダンパーによれば、一对の部材の相対移動に伴って摺動する圧接板間の数が増えて摩擦力が高まるため、建物架構の振動をより確実に減衰することができ、また、第1圧接板と締結部材の干渉を防ぎ、摩擦ダンパーの効率低下を抑制できる。

【発明の効果】

30

【0012】

本発明に係る摩擦ダンパーによれば、摩擦ダンパーに作用する曲げモーメントによる摩擦ダンパーの効率低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1A及び図1Bはブレースタイプの摩擦ダンパー（比較例）の説明図である。

【図2】第1実施形態の摩擦ダンパーの側面図である。

【図3】図3Aは図2の位置AAにて摩擦ダンパーを上下方向に切った断面図であり、図3Bは摩擦ダンパーの平面図である。

【図4】摩擦ダンパーの動作を説明する図である。

40

【図5】図2の位置P1及び位置P2にて連結部材を上下方向に切った断面図である。

【図6】図6Aから図6Cは第1実施形態の摩擦ダンパーの変形例の説明図である。

【図7】図7Aから図7Cは第2実施形態の摩擦ダンパーの説明図である。

【図8】図8Aから図8Cは第3実施形態の摩擦ダンパーの説明図である。

【図9】第4実施形態の摩擦ダンパーの側面図である。

【図10】第4実施形態の摩擦ダンパーの動作を説明する図である。

【図11】第5実施形態の摩擦ダンパーの側面図である。

【図12】第5実施形態の摩擦ダンパーの動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

50

=== ブレースタイプの摩擦ダンパー ===

図 1 A 及び図 1 B は、ブレースタイプの摩擦ダンパー 5 (比較例) の説明図である。図 1 A に示すブレースタイプの摩擦ダンパー 5 は、鉛直方向に立設された柱 1 a と水平方向に延びる梁 1 b とで囲われた柱梁架構 1 (建物架構) のブレース材 4 に組み込まれている。そのため、ブレース材 4 は、適宜位置で間隔を隔てて分断されて一対のブレース材 4 A, 4 B から構成され、その一対のブレース材 4 A, 4 B の接合部に摩擦ダンパー 5 が設けられている。なお、図 1 A に示すブレース材 4 は H 型鋼であり、H 型鋼のウェブが柱梁架構 1 の構面に沿う角度で取り付けられており、摩擦ダンパー 5 は H 型鋼のフランジに取り付けられている。

【 0 0 1 5 】

図 1 A に示す摩擦ダンパー 5 では、一対のブレース材 4 A, 4 B 間に掛け渡される板状の 2 枚の連結部材 6 が、一対のブレース材 4 A, 4 B の各フランジ 4 A f, 4 B f を挟み込むように配置されている。そして、連結部材 6 の一端に形成された貫通孔には、一対のブレース材のうち的一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f に形成された貫通孔と共に、ボルト 7 b が挿通され、ナット 7 n が締結されており、連結部材 6 の一端は一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f に固定されている。一方、連結部材 6 の他端に形成された貫通孔には、一対のブレース材のうち他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f に形成された貫通孔と共に、ボルト 8 b が挿通され、ナット 8 n が締結されており、連結部材 6 の他端は他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f に圧接されている。また、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f に形成された貫通孔は、ブレース材 4 の掛け渡し方向に延びた長孔となっている。そのため、一方のブレース材 4 A 及び連結部材 6 は、他方のブレース材 4 B に対して、ブレース材 4 の掛け渡し方向に相対移動可能となっている。ゆえに、柱梁架構 1 が振動してブレース材 4 に引っ張り軸力や圧縮軸力が作用した際には、一対のブレース材 4 A, 4 B がブレース材 4 の掛け渡し方向に相対移動する。そして、その相対移動に伴って、互いに圧接している連結部材 6 と他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f とが摺動して摩擦力が発生し、一対のブレース材 4 A, 4 B の相対移動が抑制され、柱梁架構 1 の振動が減衰される。

【 0 0 1 6 】

但し、摩擦ダンパー 5 が組み込まれたブレース材 4 の両端は、一般に、柱梁架構 1 に剛接されている。具体的には、図 1 A に示すように、柱梁架構 1 の構面の右上及び左下において柱 1 a 及び梁 1 b に溶接固定されたガセットプレート 2 に対して、ブレース材 4 の両端が、それぞれ継手板 3 を介して、複数のボルトで接合固定されたり、溶接固定されたりしている。そのため、ブレース材 4 の両端が回動自在にピン接合されたときとは異なり、柱梁架構 1 が振動すると、ブレース材 4 には、ブレース材 4 の掛け渡し方向に沿う軸力だけでなく、柱梁架構 1 の構面に沿ってブレース材 4 のフランジ 4 A f, 4 B f 部分を曲げようとする曲げモーメント (せん断力) が作用し、その曲げモーメントが摩擦ダンパー 5 にも作用する。特に、摩擦ダンパー 5 では一対のブレース材 4 A, 4 B が相対移動するため、このことによっても曲げモーメントが発生し易いと言える。また、図 1 A では、ブレース材 4 の途中で摩擦ダンパー 5 が設けられている場合を例に挙げているが、これに限らず、図 1 B に示すように、ガセットプレート 2 に直接に摩擦ダンパー 5 を設けてもよい。即ち、ガセットプレート 2 から立設した部材 2 a に連結部材 6 の一端をボルト 7 等で固定してもよい。この場合にも、柱梁架構 1 が振動すると、摩擦ダンパー 5 に曲げモーメントが作用する。

【 0 0 1 7 】

=== 第 1 実施形態 ===

図 2 は、第 1 実施形態の摩擦ダンパー 10 の側面図 (Y 方向を法線方向とする側面図) である。図 3 A は、図 2 の位置 A A にて摩擦ダンパー 10 を上下方向に切った断面図であり、図 3 B は、摩擦ダンパー 10 の平面図である。図 4 は、摩擦ダンパー 10 の動作を説明する図である。図 5 は、図 2 の位置 P 1 及び位置 P 2 にて連結部材 11 を上下方向に切った断面図である。以下では、図 1 A と同様に、H 型鋼であるブレース材 4 に摩擦ダンパ

10

20

30

40

50

ー 10 が組み込まれている実施形態を例に挙げて説明する。また、説明のため、ブレース材 4 の掛け渡し方向を X 方向（所定方向）とし、ブレース材 4 のウェブ 4 A w , 4 B w が延びる方向を上下方向（板厚方向）とし、X 方向及び上下方向に直交する方向を Y 方向（幅方向）とする。

【 0 0 1 8 】

第 1 実施形態では、一对のブレース材 4 A , 4 B の接合部に、摩擦ダンパー 10 , 10 ' が 10 個取り付けられている。詳しくは、図 2 及び図 3 に示すように、ブレース材 4 の上側のフランジ 4 A f , 4 B f と、下側のフランジ 4 A f , 4 B f に、それぞれ、X 方向に並んだ 2 個の摩擦ダンパー 10 が 2 列、計 8 個取り付けられ、ブレース材 4 のウェブ 4 A w , 4 B w に 2 個の摩擦ダンパー 10 ' が取り付けられている。以下、ブレース材 4 のフランジ 4 A f , 4 B f に取り付けられる摩擦ダンパー 10 について説明する。

10

【 0 0 1 9 】

摩擦ダンパー 10 は、一方のブレース材 4 A（一方の部材）に一体に設けられ、一对のブレース材 4 A , 4 B 間に掛け渡される連結部材 11（第 1 圧接板）と、他方のブレース材 4 B（他方の部材）のフランジ 4 B f（第 2 圧接板）の上下両面に移動不能に固着される滑動板 13 と、連結部材 11 に移動不能に固着される摩擦板 12 と、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f に連結部材 11 の右端を圧接させる第 1 締結部材 20（締結部材）と、一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f に連結部材 11 の左端を固定する第 2 締結部材 30 と、スペーサー 33 と、を有する。なお、摩擦板 12 と滑動板 13 の配置は逆であってもよい。また、摩擦板 12 と滑動板 13 は互いに適度な摩擦力を発生するものであればよい。

20

【 0 0 2 0 】

第 1 締結部材 20 は、ボルト 21 と、ナット 22 と、座金 23 , 25 と、皿ばね 24 と、を有する。図 2 に示すように、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f の例えば上面から上方に、滑動板 13、摩擦板 12、連結部材 11、皿ばね 24、座金 25、ナット 22 が順に積層され、フランジ 4 B f の例えば下面から下方に、滑動板 13、摩擦板 12、連結部材 11、座金 23、ボルト 21 の頭部が順に積層されている。なお、この実施形態では、X 方向に第 1 締結部材 20 が 2 個並んで設けられているが、第 1 締結部材 20 の数はこれに限らない。そして、連結部材 11、摩擦板 12、滑動板 13、及び、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f にそれぞれ形成された上下方向の貫通孔の全てに、ボルト 21 が挿通され、ボルト 21 の先端にナット 22 が締結されている。これにより、連結部材 11 の右端が、摩擦板 12 及び滑動板 13 を介して、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f に圧接される。なお、ボルト 21 とナット 22 の間に皿ばね 24 や座金 25 を介装することで圧接力の安定化を図ることができるが、これらはなくてもよい。

30

【 0 0 2 1 】

第 2 締結部材 30 はボルト 31 とナット 32 とを有し、一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f と連結部材 11 の左端との間にスペーサー 33 が設けられる。そして、連結部材 11、スペーサー 33、及び、一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f にそれぞれ形成された上下方向の貫通孔の全てに、ボルト 31 が挿通され、ボルト 31 の先端にナット 32 が締結されている。これにより、連結部材 11 の左端が、一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f に固定される。

40

【 0 0 2 2 】

また、図 4（第 1 締結部材 20 周辺を Y 方向の中央部にて上下方向に切った断面図）に示すように、連結部材 11 及び摩擦板 12 におけるボルト 21 の貫通孔 111 , 121 は、ボルト 21 の軸との隙間が小さい正円形の孔であるのに対して、滑動板 13 及び他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f におけるボルト 21 の貫通孔 41 , 131 は、X 方向に延びた長孔となっている。そのため、柱梁架構 1 が振動した際に、一方のブレース材 4 A 及び連結部材 11 が、他方のブレース材 4 B に対して、X 方向に相対移動可能となっている。そして、その相対移動に伴い摩擦板 12 と滑動板 13 とが摺動し、摩擦板 12 と滑動板 13 との間に摩擦力が発生し、柱梁架構 1 の振動が減衰される。

50

【 0 0 2 3 】

但し、前述のように、柱梁架構 1 が振動すると、摩擦ダンパー 1 0 には、X 方向に沿う軸力だけでなく、フランジ 4 A f , 4 B f 部分を曲げようとする曲げモーメント（せん断力）が作用する。そのため、仮に、一对のブレース材 4 A , 4 B に掛け渡される連結部材が、例えば、厚さの薄い直方体形状の板であったとする。そうすると、連結部材のうち、第 2 締結部材 3 0 により一方のブレース材 4 A のフランジ 4 A f に固定されている左端領域（図 3 B の領域 A 1 ）と、第 1 締結部材 2 0 により他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f に圧接されている右端領域（図 3 B の領域 A 3 ）と、の間の中央領域（図 3 B の領域 A 2 ）、つまり、一方のブレース材 4 A と第 1 締結部材 2 0 の間の領域 A 2 が、過度に変形して、摩擦ダンパー 1 0 の効率が低下してしまう虞がある。

10

【 0 0 2 4 】

しかし、第 1 実施形態では、図 3 A や図 5 に示すように、摩擦板 1 2 や滑動板 1 3 を介して他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f と対向する連結部材 1 1 の面 1 1 b（以下、外側面 1 1 b）の反対側の面 1 1 a（以下、内側面 1 1 a）のうち、X 方向において一方のブレース材 4 A と第 1 締結部材 2 0 の間の部位（中央領域 A 2）であり、Y 方向において第 1 締結部材 2 0 よりも外側の両端部に、上下方向に延びる側壁部 1 1 2（突起部）が設けられている。なお、この実施形態では、連結部材 1 1 の X 方向の全域に亘って側壁部 1 1 2 が設けられている。このような連結部材 1 1 は、板状部材の両端を折り曲げたり、板状部材に側壁部となる部材を立設させて溶接したりすることによって形成可能であり、また、汎用の溝形鋼を連結部材 1 1 として利用することもできる。

20

【 0 0 2 5 】

そのため、第 1 実施形態の摩擦ダンパー 1 0 では、図 5 に示すように、X 方向において一方のブレース材 4 A と第 1 締結部材 2 0 の間（中央領域 A 2）に位置する連結部材 1 1 の部位を、Y 方向と上下方向とに沿って切った断面（P 2 断面）の断面二次モーメントが、X 方向において第 1 締結部材 2 0 と重複する連結部材 1 1 の部位のうち、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f との対向面である外側面 1 1 b と、当該外側面 1 1 b の反対側の内側面 1 1 a 及びその延長面 1 1 a' と、Y 方向における一对の側面 1 1 c , 1 1 d と、で囲われた部位を、Y 方向と上下方向とに沿って切った矩形状の断面（P 1 断面）の断面二次モーメントよりも大きくなっている。換言すると、側壁部 1 1 2 を有する本実施形態の連結部材 1 1 は、側壁部 1 1 2 を有さない場合に比べ、中央領域 A 2 の断面二次モーメントが大きく、断面性能が高まっている。

30

【 0 0 2 6 】

従って、摩擦ダンパー 1 0 に作用する曲げモーメントによって変形等し易い連結部材 1 1 の中央領域 A 2（一方のブレース材 4 A と第 1 締結部材 2 0 の間の部位）の曲げに対する耐力を高めることができ、摩擦ダンパー 1 0 の効率低下を抑制できる。また、連結部材 1 1 に側壁部 1 1 2 を設けることによって断面性能を高めることで、例えば、連結部材 1 1 の全体の板厚を単純に厚くする場合に比べ、低コスト化を図ることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、図 5 に示すように、連結部材 1 1 の内側面 1 1 a の範囲は、側壁部 1 1 2 の内側面に交差する地点 p 1 間の範囲であり、内側面 1 1 a の延長面 1 1 a' の範囲は、地点 p 1 から側面 1 1 c , 1 1 d に交差する地点 p 2 までの範囲である。また、X 方向において第 1 締結部材 2 0 と重複する連結部材 1 1 の部位とは、X 方向の位置が第 1 締結部材 2 0 の X 方向の位置と同じである連結部材 1 1 の部位のことである。

40

【 0 0 2 8 】

また、この実施形態では、図 1 A に示すようにブレース材 4 のウェブが柱梁架構 1 の構面に沿うようにブレース材 4 が取り付けられ、フランジに取り付けられる摩擦ダンパー 1 0 に曲げモーメントが作用する場合を例に挙げている。そのため、図 3 A に示すように、フランジ 4 B f に取り付けられた摩擦ダンパー 1 0 の連結部材 1 1 には側壁部 1 1 2 を設けるのに対して、ウェブ 4 B w に取り付けられた摩擦ダンパー 1 0' の連結部材 1 1' には側壁部を設けない。そうすることで、低コスト化を図ることができる。また、ウェブ 4

50

Bwに取り付けられた摩擦ダンパー10'の連結部材11は側壁部がなくとも効率低下の虞が少なく、問題がない。なお、ブレース材4のフランジが柱梁架構1の構面に沿うようにブレース材4を取り付けてもよく、その場合には、ウェブに取り付けられる摩擦ダンパー10'の連結部材11'に側壁部を設けるとよい。また、ブレース材4はH型钢に限らず、例えば角鋼管等でもよい。

【0029】

<<変形例>>

図6Aから図6Cは、第1実施形態の摩擦ダンパー10の変形例の説明図である。なお、図6A及び図6Bは連結部材11の平面図であり、第1締結部材20のボルト21の貫通孔111や第2締結部材30のボルト31の貫通孔113が描かれている。また、図6Cは、図6A及び図6Bの位置P1,位置P2における連結部材11の断面図である。上記実施形態の連結部材11では、X方向の全域に亘って側壁部112が設けられているが、これに限らない。連結部材11のうち、一方のブレース材4Aのフランジ4Afに固定されている左端領域A1や、他方のブレース材4Bのフランジ4Bfに圧接されている右端領域A3は、一方のブレース材4Aと第1締結部材20の間の中央領域A2に比べて、曲げモーメントによる変形等が起こり難く、中央領域A2ほどに断面性能を高める必要がない。

【0030】

そこで、例えば、図6Aに示すように、連結部材11のうち左端領域A1と中央領域A2にのみ側壁部112を設けるようにしてもよいし、図6Bに示すように、連結部材11のうち中央領域A2にのみ側壁部112を設けるようにしてもよい。これらの場合、図6Cに示すように、X方向において一方のブレース材4Aと第1締結部材20の間(中央領域A2)に位置する連結部材11の部位を、Y方向と上下方向とに沿って切った断面(P2断面)の断面二次モーメントが、X方向において第1締結部材20と重複する連結部材11の部位を、Y方向と上下方向とに沿って切った断面(P1断面)の断面二次モーメントよりも大きくなる。従って、摩擦ダンパー10に作用する曲げモーメントによって変形等し易い連結部材11の中央領域A2の曲げに対する耐力を高めることができ、摩擦ダンパー10の効率低下を抑制できる。

【0031】

更に、この変形例では、上記実施形態に比べて、側壁部112のX方向の長さが短いため、より低コスト化を図ることができる。但し、連結部材11として、例えば溝形鋼等の汎用の部材を利用する場合には、上記実施形態の連結部材11の方が側壁部112を部分的に切断する処理を省くことができる。また、上記実施形態では連結部材11のY方向の両端部に側壁部112が設けられているが、これに限らず、片側の端部にだけ側壁部112を設けるようにしてもよい(不図示)。

【0032】

=== 第2実施形態 ===

図7Aから図7Cは、第2実施形態の摩擦ダンパー10の説明図である。図7AはY方向を法線方向とする摩擦ダンパー10の側面図であり、図7Bは連結部材11の平面図であり、図7Cは図7Aや図7Bに示す位置P1及び位置P2における連結部材11の断面図である。第2実施形態の摩擦ダンパー10は、連結部材11以外、第1実施形態の摩擦ダンパー10と同じ構成である。

【0033】

第2実施形態の連結部材11には、連結部材11の内側面11aのうち、X方向において一方のブレース材4Aと第1締結部材20の間の部位(中央領域A2)であり、Y方向の中央部に、上下方向に延びる板状の補強部材14(突起部)が溶接等により立設固定されている(即ち、連結部材11は板状部材に補強部材14が立設したものである)。そのため、一方のブレース材4Aと第1締結部材20の間(中央領域A2)に位置する連結部材11(補強部材14を含む連結部材11(第1圧接板))をY方向と上下方向とに沿って切った断面(図7CのP2断面)の断面二次モーメントが、X方向において第1締結部

10

20

30

40

50

材 2 0 と重複する連結部材 1 1 の部位を Y 方向と上下方向とに沿って切った断面 (図 7 C の P 1 断面) の断面二次モーメントよりも、大きくなっている。

【 0 0 3 4 】

従って、摩擦ダンパー 1 0 に作用する曲げモーメントによって変形等し易い連結部材 1 1 の中央領域 A 2 の曲げに対する耐力を高めることができ、摩擦ダンパー 1 0 の効率低下を抑制できる。また、第 2 実施形態の連結部材 1 1 では、X 方向において中央領域 A 2 と左端領域 A 1 の一部 (第 2 締結部材 3 0 と接触する手前の領域) にだけしか補強部材 1 4 が設けられていないため、例えば、連結部材 1 1 の全体の板厚を単純に厚くする場合に比べ、低コスト化を図ることができる。また、連結部材 1 1 の Y 方向の中央部に補強部材 1 4 を設けることで、Y 方向に偏りなく連結部材 1 1 の変形等を抑制できる。なお、補強部材 1 4 の形状は板形状に限らず、例えば三角柱等であってもよい。また、複数の補強部材 1 4 を Y 方向に間隔を空けて配置してもよいし、Y 方向における一方の端部側に偏らせて補強部材 1 4 を配置してもよいし、連結部材 1 1 の中央領域 A 2 にだけ補強部材 1 4 を配置してもよい。

10

【 0 0 3 5 】

=== 第 3 実施形態 ===

図 8 A から図 8 C は、第 3 実施形態の摩擦ダンパー 1 0 の説明図である。図 8 A は Y 方向を法線方向とする摩擦ダンパー 1 0 の側面図であり、図 8 B は連結部材 1 1 の平面図であり、図 8 C は図 8 A や図 8 B に示す位置 P 1 及び位置 P 2 における連結部材 1 1 の断面図である。第 3 実施形態の摩擦ダンパー 1 0 は、連結部材 1 1 以外、第 1 実施形態の摩擦ダンパー 1 0 と同じ構成である。

20

【 0 0 3 6 】

第 3 実施形態の連結部材 1 1 では、左端領域 A 1 及び中央領域 A 2 に、板状の補強部材 1 4 の面が連結部材 1 1 の内側面 1 1 a と重なるように、補強部材 1 4 が溶接等により固定されている (即ち、連結部材 1 1 は板状部材に補強部材 1 4 が重ねられたものである) 。そのため、X 方向において一方のブレース材 4 A と第 1 締結部材 2 0 の間に位置する連結部材 1 1 (補強部材 1 4 を含む連結部材 1 1 (第 1 圧接板)) の上下方向の厚さが、X 方向において第 1 締結部材 2 0 と重複する連結部材 1 1 の上下方向の厚さよりも、厚くなっている。そのため、一方のブレース材 4 A と第 1 締結部材 2 0 の間 (中央領域 A 2) に位置する連結部材 1 1 (補強部材 1 4 を含む連結部材 1 1) を Y 方向と上下方向とに沿って切った断面 (図 8 C の P 2 断面) の断面二次モーメントが、X 方向において第 1 締結部材 2 0 と重複する連結部材 1 1 の部位を Y 方向と上下方向とに沿って切った断面 (図 8 C の P 1 断面) の断面二次モーメントよりも、大きくなっている。

30

【 0 0 3 7 】

従って、摩擦ダンパー 1 0 に作用する曲げモーメントによって変形等し易い連結部材 1 1 の中央領域 A 2 の曲げに対する耐力を高めることができ、また、摩擦ダンパー 1 0 の効率低下を抑制できる。また、第 3 実施形態の連結部材 1 1 では、左端領域 A 1 と中央領域 A 2 にしか補強部材 1 4 が設けられていないため、例えば、連結部材 1 1 の全体の板厚を単純に厚くする場合に比べ、低コスト化を図ることができる。なお、左端領域 A 1 に補強部材 1 4 を配置しなくてもよく、そうすることで、より低コスト化を図ることができる。また、図 8 では、連結部材 1 1 と補強部材 1 4 の Y 方向の長さや厚さが揃えられているが、これに限らず、Y 方向の長さや厚さが異なってもよい。

40

【 0 0 3 8 】

=== 第 4 実施形態 ===

図 9 は、第 4 実施形態の摩擦ダンパー 1 0 の側面図 (Y 方向を法線方向とする側面図) である。図 1 0 は、第 4 実施形態の摩擦ダンパー 1 0 の動作を説明する図である。第 1 ~ 第 3 実施形態では、他方のブレース材 4 B のフランジ 4 B f の上下両面にそれぞれ設けられた 2 枚の滑動板 1 3 と、それに対向する摩擦板 1 2 との間で摩擦力を発生させる摩擦ダンパー 1 0、所謂 2 面摩擦の摩擦ダンパー 1 0 を例に挙げている。そのため、第 1 締結部材 2 0 を X 方向に 2 つ並べて、摩擦板 1 2 と滑動板 1 3 の摩擦面を広くしている。これに

50

対して、第4実施形態の摩擦ダンパー10では、摩擦板12と滑動板13の摩擦面を広く保ちつつ、第1締結部材20の数を1つにすることでコンパクト化を図る。

【0039】

そのために、第4実施形態の摩擦ダンパー10には、摩擦板12や滑動板13が固着される部材として、連結部材11や他方のブレース材4Bのフランジ4Bfに加え、圧接板15が設けられている。圧接板15の右端は、第3締結部材40（ボルトやナット）によって、他方のブレース材4Bのフランジ4Bfの上下両面にそれぞれスペーサー41を介して固定されている。ゆえに、圧接板15は、他方のブレース材4Bと共に、連結部材11に対してX方向に相対移動する。

【0040】

そして、図9に示すように、他方のブレース材4Bのフランジ4Bfの上面から上方に、第1摩擦板12a、第1滑動板13a、連結部材11、第2滑動板13b、第2摩擦板12b、圧接板15、皿ばね24、座金25、ナット22が順に積層され、フランジ4Bfの下面から下方に、第1摩擦板12a、第1滑動板13a、連結部材11、第2滑動板13b、第2摩擦板12b、圧接板15、座金23、ボルト21の頭部が順に積層されている。第1滑動板13a及び第2滑動板13bは連結部材11に移動不能に固着され、第1摩擦板12aは他方のブレース材4Bのフランジ4Bfに移動不能に固着され、第2摩擦板12bは圧接板15に移動不能に固着されている。

【0041】

また、図10に示すように、圧接板15と他方のブレース材4Bのフランジ4Bfにおけるボルト21の貫通孔151、41は、ボルト21の軸との隙間が小さい正円形の孔であるのに対して、連結部材11におけるボルト21の貫通孔111は、X方向に延びた長孔となっている。そのため、柱梁架構1が振動した際に、一方のブレース材4A及び連結部材11が、他方のブレース材4B及び圧接板15に対して、X方向に相対移動する。そして、その相対移動に伴い、第1摩擦板12aと第1滑動板13aとが摺動して摩擦力が発生し、第2摩擦板12bと第2滑動板13bとが摺動して摩擦力が発生するため、柱梁架構1の振動が減衰される。

【0042】

また、第4実施形態の連結部材11は、第1実施形態の連結部材11と同様に、Y方向の両端部に側壁部112が設けられている。そのため、第1実施形態にて説明したように、摩擦ダンパー10に作用する曲げモーメントによる摩擦ダンパー10の効率低下を抑制できる。

【0043】

但し、第4実施形態の摩擦ダンパー10の場合、連結部材11に対して第1締結部材20がX方向に相対移動する。そのため、第2実施形態のように連結部材11のY方向の中央部に補強部材14を立設させたり、第3実施形態のように連結部材11に板状の補強部材14を重ねて段差を設けたりすると、補強部材14と第1締結部材20とが干渉してしまう。そのため、第4実施形態の摩擦ダンパー10の場合、第1実施形態のように、連結部材11の内側面11aのうちY方向において第1締結部材20よりも外側の部位に側壁部112（突起部）を設けるとよい。そうすることで、連結部材11と第1締結部材20の干渉を防ぎ、摩擦ダンパー10の効率低下を抑制できる。

【0044】

=== 第5実施形態 ===

図11は、第5実施形態の摩擦ダンパー10の側面図（Y方向を法線方向とする側面図）である。図12は、第5実施形態の摩擦ダンパー10の動作を説明する図である。第4実施形態の摩擦ダンパー10では第1締結部材20での摩擦面を4面にしたため、第2、第3実施形態の連結部材11を適用することができない。そこで、第5実施形態の摩擦ダンパー10では、第1締結部材20での摩擦面を2面にし、第1締結部材20よりもX方向における他方のブレース材4B側に、第4締結部材50（他の締結部材）と圧接板15（第3圧接板）とを設け、第4締結部材50での摩擦面を4面にする。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

そのため、第1締結部材20は、他方のブレース材4Bのフランジ4Bfの上面から上方に、第1摩擦板12a、第1滑動板13a、連結部材11の順に積層され、また、フランジ4Bfの下面から下方に、第1摩擦板12a、第1滑動板13a、連結部材11の順に積層された部材を、圧接させる。一方、第4締結部材50は、他方のブレース材4Bのフランジ4Bfの上面から上方に、第1摩擦板12a、第1滑動板13a、連結部材11、第2滑動板13b、第2摩擦板12b、圧接板15の順に積層され、また、フランジ4Bfの下面から下方に、第1摩擦板12a、第1滑動板13a、連結部材11、第2滑動板13b、第2摩擦板12b、圧接板15の順に積層された部材を、圧接させる。なお、第1滑動板13a及び第2滑動板13bは連結部材11に移動不能に固着され、第1摩擦板12aは他方のブレース材4Bのフランジ4Bfに移動不能に固着され、第2摩擦板12bは圧接板15に移動不能に固着されている。

10

【 0 0 4 6 】

そして、図12に示すように、第1締結部材20のボルト21を挿通するために、連結部材11に形成された貫通孔111は、ボルト21の軸との隙間が小さい正円形の孔であるのに対して、他方のブレース材4Bのフランジ4Bfに形成された貫通孔41は、X方向に延びた長孔となっている。一方、第4締結部材50のボルト51を挿通するために、圧接板15と他方のブレース材4Bのフランジ4Bfに形成された貫通孔151、41'は、ボルト51の軸との隙間が小さい正円形の孔であるのに対して、連結部材11に形成された貫通孔111'は、X方向に延びた長孔となっている。そのため、柱梁架構1が振動した際に、一方のブレース材4A及び連結部材11が、他方のブレース材4B及び圧接板15に対して、X方向に相対移動する。そして、その相対移動に伴い、第1摩擦板12aと第1滑動板13aとが摺動して摩擦力が発生し、第2摩擦板12bと第2滑動板13bとが摺動して摩擦力が発生するため、柱梁架構1の振動が減衰される。

20

【 0 0 4 7 】

このような第5実施形態の摩擦ダンパー10においても、第1～第3実施形態にて示した連結部材11を適用することで、摩擦ダンパー10に作用する曲げモーメントによる摩擦ダンパー10の効率低下を抑制できる。また、第5実施形態の摩擦ダンパーでは、第1締結部材20が連結部材11に連動してX方向に移動するため、第1～第3実施形態にて示した何れの連結部材11を適用しても、連結部材11と第1締結部材20の干渉を防ぎ、摩擦ダンパー10の効率低下を抑制できる。更に、第4締結部材50での摩擦面を4面とするため、摩擦面を多数確保しつつ、コンパクト化を図ることができる。

30

【 0 0 4 8 】

＝ ＝ その他の実施の形態 ＝ ＝

上記実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはいうまでもない。

【 0 0 4 9 】

例えば、上記実施形態では、柱梁架構におけるブレース材に摩擦ダンパーが組み込まれているが、これに限らず、例えば、間柱や間仕切り壁などに摩擦ダンパーを組み込んでよく、建物架構の振動時に互いに相対移動する一対の部材間であれば何れの個所に摩擦ダンパーを組み込んでよい。

40

【 0 0 5 0 】

また、第1実施形態の連結部材11のようにY方向の両端部に側壁部112を設けることや、第2実施形態の連結部材11のようにY方向の中央部の補強部材14を設けることや、第3実施形態の連結部材11のように板厚を厚くすることを、複数組み合わせた連結部材であってもよい。

【 符号の説明 】

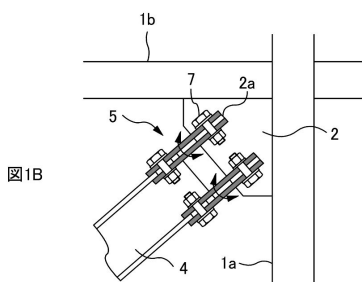
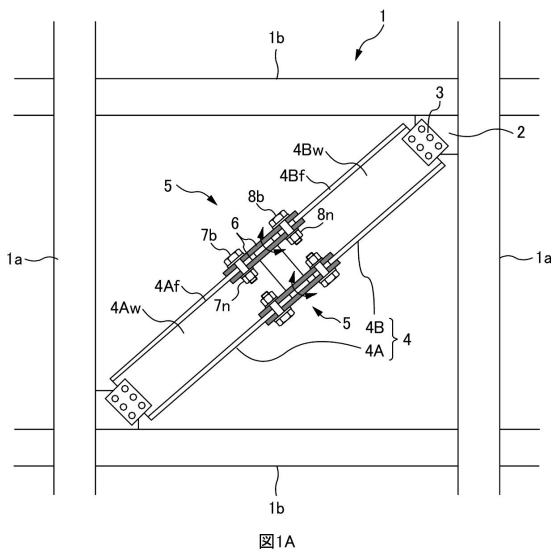
【 0 0 5 1 】

1 柱梁架構（建物架構）、1a 柱、1b 梁、2 ガセットプレート、

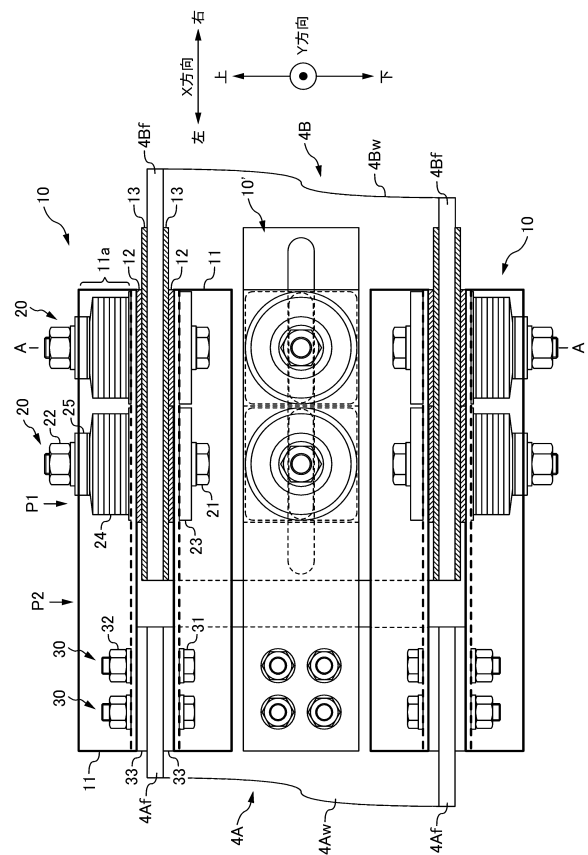
50

- 3 継手板、4 プレース材、4 A 一方のプレース材（一方の部材）、
- 4 B 他方のプレース材（他方の部材）、4 A f フランジ、4 A w ウェブ、
- 4 B f フランジ（第2圧接板）、4 B w ウェブ、5 摩擦ダンパー（比較例）、
- 6 連結部材、7 b ボルト、7 n ナット、8 b ボルト、8 n ナット、
- 10 摩擦ダンパー、11 連結部材（第1圧接板）、12 摩擦板、13 滑動板、
- 14 補強部材、15 圧接板（第3圧接板）、20 第1締結部材（締結部材）、
- 21 ボルト、22 ナット、23 座金、24 皿ばね、25 座金、
- 30 第2締結部材、31 ボルト、32 ナット、33 スペーサー、
- 40 第3締結部材、41 スペーサー、50 第4締結部材（他の締結部材）、
- 51 ボルト、52 ナット、53 座金、54 皿ばね、55 座金

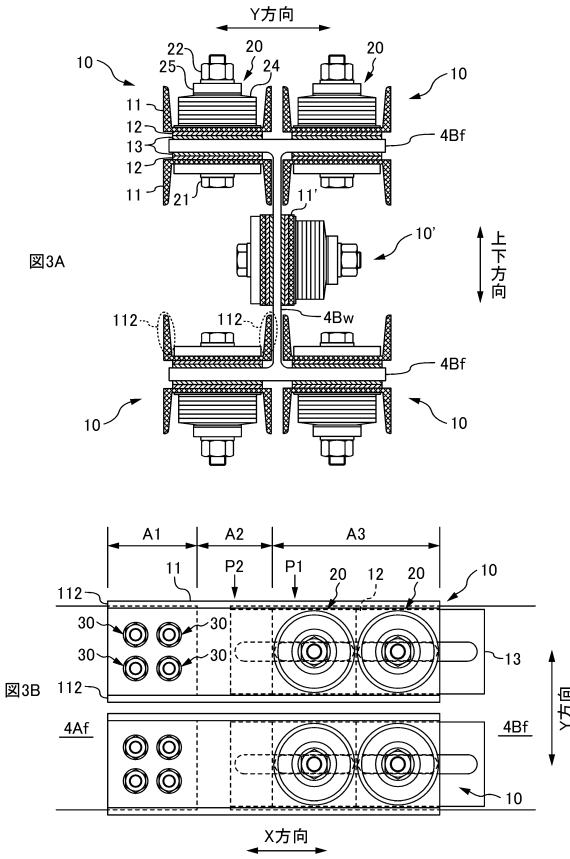
【図1】



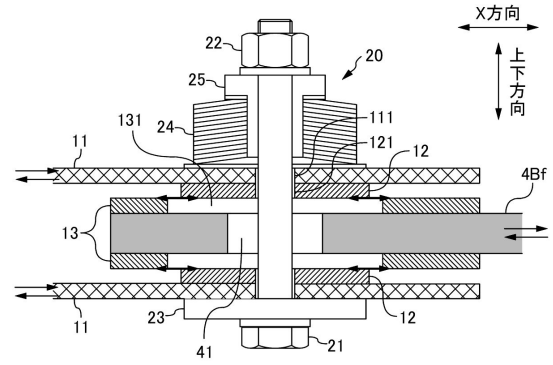
【図2】



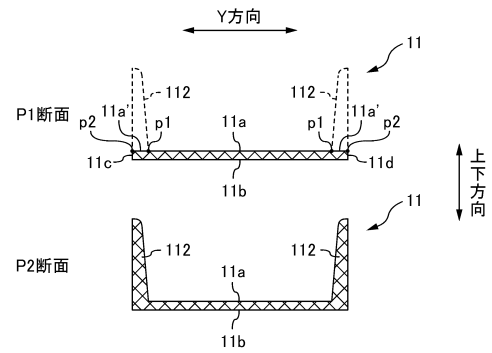
【 図 3 】



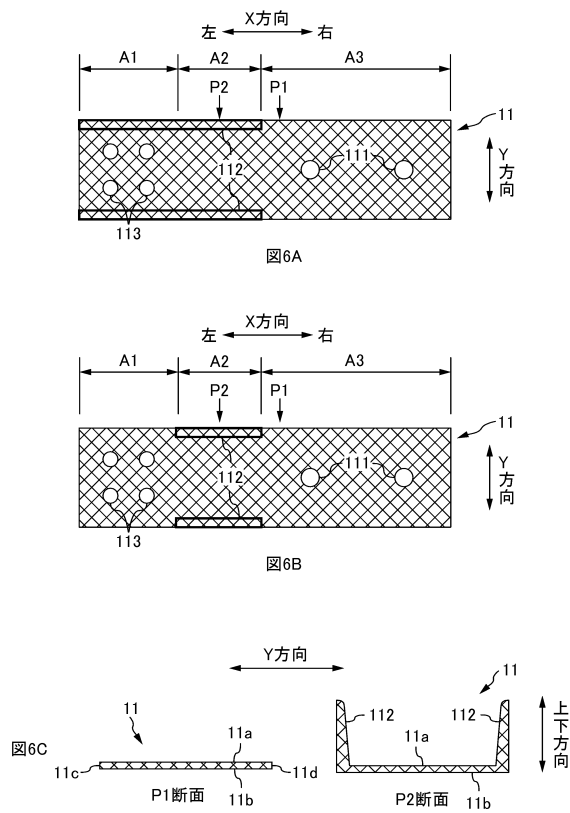
【 図 4 】



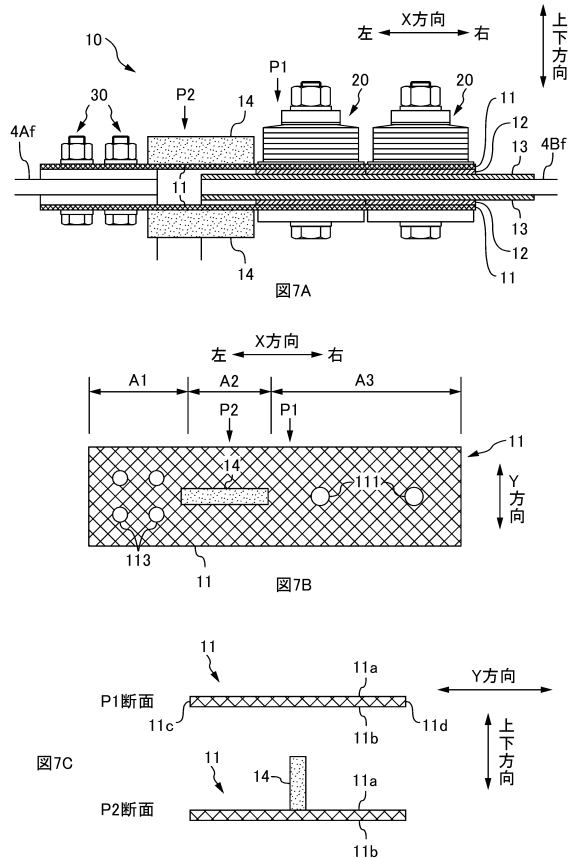
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【图 8】

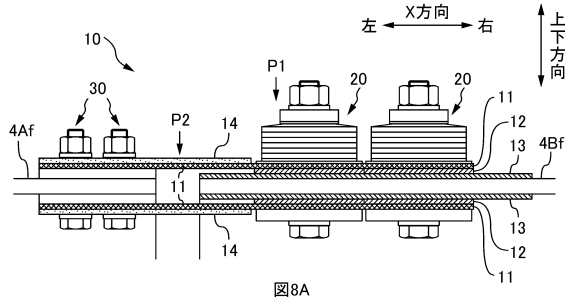


图8A

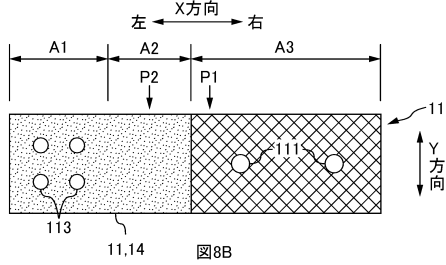


图8B

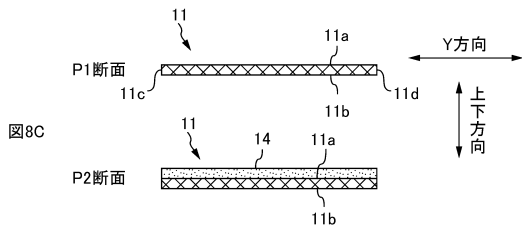
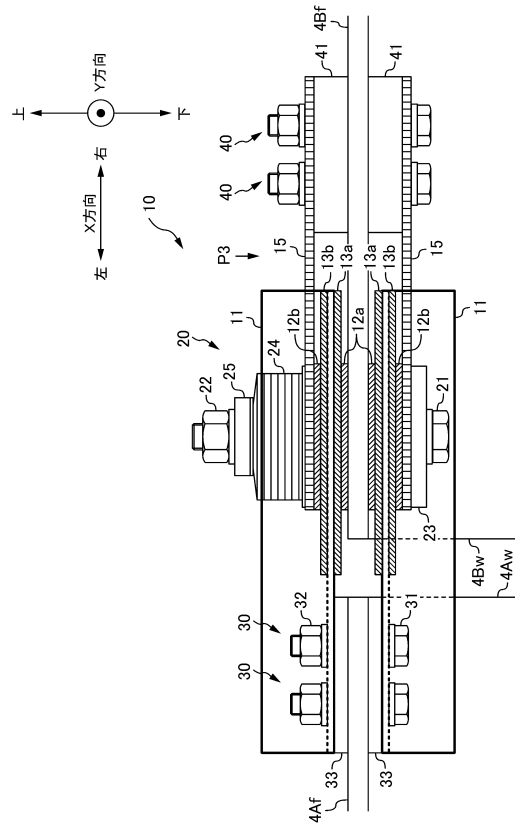
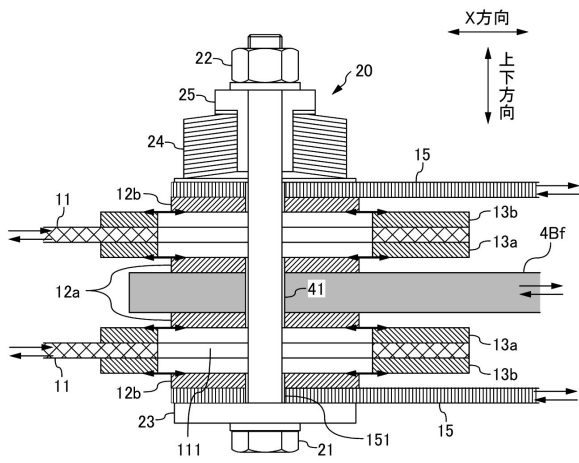


图8C

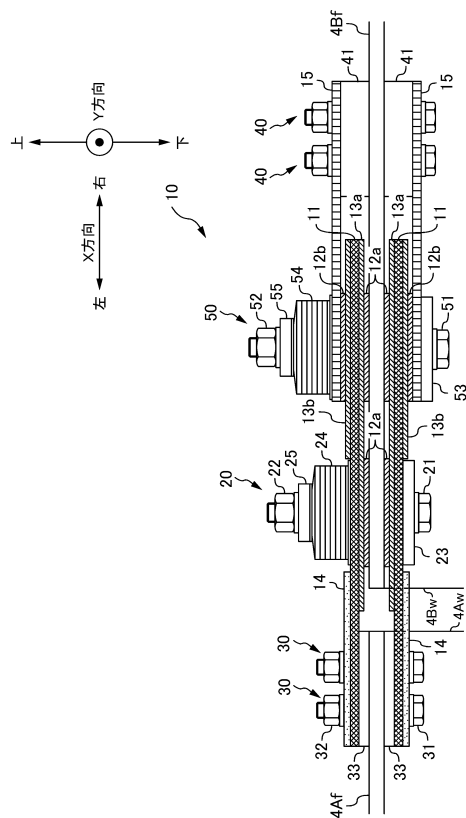
【图 9】



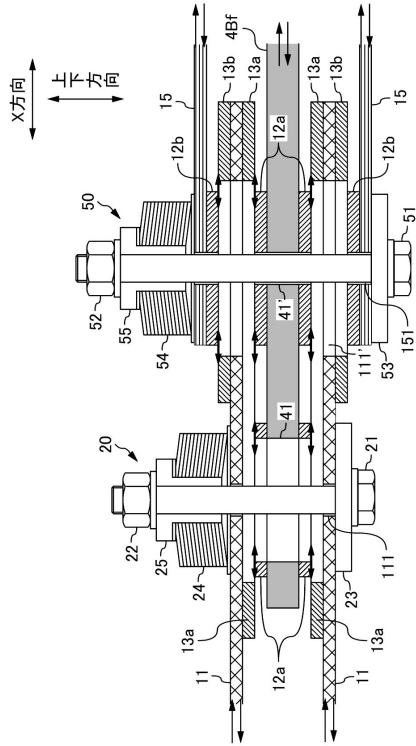
【图 10】



【图 11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 野村 潤

東京都港区港南二丁目15番2号 株式会社大林組内

審査官 村山 禎恒

(56)参考文献 特開平08-193635(JP,A)

特開2006-241934(JP,A)

特開2005-171528(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 7/00 - 7/14

F16F 15/00 - 15/36

E04H 9/02