

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第6999997号  
(P6999997)

(45)発行日 令和4年1月19日(2022.1.19)

(24)登録日 令和3年12月27日(2021.12.27)

(51)国際特許分類		F I			
E 0 4 C	3/32	(2006.01)	E 0 4 C	3/32	
E 0 4 C	3/08	(2006.01)	E 0 4 C	3/08	
E 0 4 G	23/02	(2006.01)	E 0 4 G	23/02	F

請求項の数 4 (全19頁)

(21)出願番号	特願2016-132087(P2016-132087)	(73)特許権者	316001674 センクシア株式会社 東京都港区東新橋二丁目3番17号 モ メント汐留
(22)出願日	平成28年7月1日(2016.7.1)	(74)代理人	100087712 弁理士 山木 義明
(65)公開番号	特開2017-223101(P2017-223101 A)	(72)発明者	田中 秀宣 東京都江東区東陽二丁目4番2号 セン クシア株式会社内
(43)公開日	平成29年12月21日(2017.12.21)	(72)発明者	増田 久美子 東京都江東区東陽二丁目4番2号 セン クシア株式会社内
審査請求日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(72)発明者	林 郁実 東京都江東区東陽二丁目4番2号 セン クシア株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2016-46338(P2016-46338)		
(32)優先日	平成28年3月9日(2016.3.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2016-114750(P2016-114750)		
(32)優先日	平成28年6月8日(2016.6.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ラチス構造

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

四隅にそれぞれ配置される柱部材又は梁材と、  
前記柱部材又は梁材の長さ方向に対して直角な第1の方向に対向するように隣り合って配置された2本の前記柱部材又は梁材の間に斜めに架け渡された複数の斜材と、  
前記柱部材又は梁材の長さ方向に対向するように並んで配置された前記複数の斜材に固定された第1の拘束部材と、  
前記柱部材又は梁材の長さ方向、及び前記第1の方向のそれぞれに対して直角な第2の方向に対向する前記第1の拘束部材の間を架け渡すように固定された第2の拘束部材を備えたことを特徴とするラチス構造。

## 【請求項2】

前記第1の拘束部材が、前記柱部材又は梁材の長さ方向において、隣り合う2本の前記斜材同士を互いに連結するように固定されたことを特徴とする請求項1に記載のラチス構造。

## 【請求項3】

前記第2の拘束部材は、  
前記第2の方向に対向する前記第1の拘束部材の、それぞれの長さ方向の一端部同士を架け渡すように固定された部材と、  
前記第2の方向に対向する前記第1の拘束部材の、それぞれの長さ方向の他端部同士を架け渡すように固定された部材を有する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のラチス構造。

【請求項 4】

前記ラチス構造の前記斜材の外側面に、前記第 1 の拘束部材が固定されたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のラチス構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地震や台風などの外力に耐えることができるように耐震補強されたラチス構造（ラチス柱とラチス梁の両方を含む）に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 19 ~ 図 24 は、従来のラチス柱 1（ラチス構造）について説明するために参照する図である。

【0003】

従来のラチス柱 1 は、図 19 ~ 21 に示すように、鉛直方向（図 19 中上下方向）に伸びる 4 本の縦部材 2（柱部材）と、図 21 中左右方向に互いに対向する縦部材 2 の間を鉛直方向に対して斜め（図 19 参照）に架け渡す複数本の斜材 3, 4 と、図 21 中上下方向に対向する縦部材 2 の間を水平に架け渡す連結部材 5 から構成されていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

縦部材 2 は、その長さ方向に対して垂直な断面形状が L 字型の不等辺山形鋼（アングル材）を用いられて形成されていた。すなわち、図 21 に示すように、4 本の縦部材 2 は、図中左右方向にそれぞれ伸びる長辺板部 2 a と、図中上下方向にそれぞれ伸びる短辺板部 2 b から形成されていた。

【0005】

そして、図 21 に示すように、4 本の縦部材 2 は、その内側面（L 字型の内角部を形成する 2 つの内側面）がラチス柱 1 の内側を向くように、互いに間隔を空けてラチス柱 1 の四隅にそれぞれ配置されていた。

【0006】

図 19 中右斜め上方に伸びる斜材 3 と、同図中右斜め下方に伸びる斜材 4 は、その長さ方向に対して垂直な断面形状が L 字型の等辺山形鋼（アングル材）を用いて形成されていた。

【0007】

すなわち、斜材 3, 4 は、図 22 に示すように、図中左右方向に伸びる第 1 板部 3 a, 4 a と、図中上下方向に伸びる第 2 板部 3 b, 4 b からそれぞれ形成されていた（図 20 参照）。

【0008】

そして、図 20 に示すように、斜材 3, 4 の第 2 板部 3 b, 4 b（図 22 参照）の長さ方向の両端部が、縦部材 2 の長辺板部 2 a（図 21 参照）の内側面に溶接によりそれぞれ固定されていた。

【0009】

図 19 に示すように、鉛直方向において互いに隣り合う斜材 3 と斜材 4 の鉛直方向に対する傾きが互いに異なっているため、斜材は互いに対向する縦部材 2 の間にジグザグ状に設けられていた。

【0010】

また、連結部材 5 は、平板状の鋼板を用いて形成され、図 21 中上下方向に対向する縦部材 2 同士を連結するために設けられていた。

【0011】

このように、従来のラチス柱 1 は、鉛直方向に伸びる 4 本の縦部材 2 と、互いに対向する縦部材 2, 2 間に設けられた複数の斜材 3, 4 を含んで構成されていた。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0012】

【文献】特許第4895284号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、従来のラチス柱1においては、図23に示すように、地震等によりラチス柱1に図中左向きの外力Fが加わり、斜材3に圧縮力Pが作用した場合に、長さ方向の両側から押された斜材3が座屈（面外座屈）して曲がってしまう（図24参照）という問題があった。

10

【0014】

同様に、図23に示す外力Fとは反対向き（図中右向き）の外力（不図示）がラチス柱1に加わり、斜材4に圧縮力Pが掛かった場合も、長さ方向の両側から押された斜材4が座屈して曲がってしまうという問題があった。

【0015】

斜材3, 4は細長い形状（図20, 図22参照）をしており、図22に示すように、斜材3, 4に用いられる等辺山形鋼の第2板部3b, 4bの板厚は、縦部材2に用いられる不等辺山形鋼の板厚に比べて薄くなっていた。

【0016】

このため、斜材3, 4が太くて短い部材であれば、引張力又は圧縮力により降伏する前に、斜材3, 4が座屈するおそれはないが、斜材3, 4が細長い部材である場合には、引張力又は圧縮力により降伏する力よりも小さな力で斜材3, 4が座屈して曲がってしまう場合があった。

20

【0017】

そして、斜材3, 4が座屈して曲がってしまうことにより、ラチス柱1の耐震強度が落ちてしまっていた。

【0018】

したがって、ラチス柱1の耐震強度が弱い場合には、斜材3, 4が座屈して曲がることのないように耐震補強する必要があった。

【0019】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みて、斜材が座屈しないように容易に耐震補強することができるラチス構造を提供することを課題とするものである。

30

## 【課題を解決するための手段】

【0020】

上記課題を解決するために、本発明のラチス構造は、  
四隅にそれぞれ配置される柱部材又は梁材と、  
前記柱部材又は梁材の長さ方向に対して直角な第1の方向に対向するように隣り合って配置された2本の前記柱部材又は梁材の間に斜めに架け渡された複数の斜材と、  
前記柱部材又は梁材の長さ方向に対向するように並んで配置された前記複数の斜材に固定された第1の拘束部材と、  
前記柱部材又は梁材の長さ方向、及び前記第1の方向のそれぞれに対して直角な第2の方向に対向する前記第1の拘束部材の間を架け渡すように固定された第2の拘束部材を備えたことを特徴とするものである。

40

【0022】

また、本発明のラチス構造は、  
前記第1の拘束部材が、前記柱部材又は梁材の長さ方向において、隣り合う2本の前記斜材同士を互いに連結するように固定されたことを特徴とするものである。

【0023】

また、本発明のラチス構造は、  
前記第2の拘束部材は、

50

前記第 2 の方向に対向する前記第 1 の拘束部材の、それぞれの長さ方向の一端部同士を架け渡すように固定された部材と、

前記第 2 の方向に対向する前記第 1 の拘束部材の、それぞれの長さ方向の他端部同士を架け渡すように固定された部材を有することを特徴とするものである。

【 0 0 2 4 】

また、本発明のラチス構造は、

前記ラチス構造の前記斜材の外側面に、前記第 1 の拘束部材が固定されたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

このような本発明のラチス構造によれば、

四隅にそれぞれ配置される柱部材又は梁材と、

前記柱部材又は梁材の長さ方向に対して直角な第 1 の方向に対向するように隣り合って配置された 2 本の前記柱部材又は梁材の間に斜めに架け渡された複数の斜材と、

前記柱部材又は梁材の長さ方向に対向するように並んで配置された前記複数の斜材に固定された第 1 の拘束部材と、

前記柱部材又は梁材の長さ方向、及び前記第 1 の方向のそれぞれに対して直角な第 2 の方向に対向する前記第 1 の拘束部材の間を架け渡すように固定された第 2 の拘束部材を備えたことにより、

斜材が座屈しないように容易に耐震補強することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るラチス柱 20 を示す正面図である。

【図 2】図 1 に示すラチス柱 20 の一部拡大図である。

【図 3】図 2 に示すラチス柱 20 の上面図である。

【図 4】図 2 に示すラチス柱 20 の A - A 線矢視断面図である。

【図 5】図 2 に示す耐震補強部材 21 を示す正面図である。

【図 6】図 5 に示す耐震補強部材 21 の側面図である。

【図 7】図 5 に示す耐震補強部材 21 の上面図である。

【図 8】図 8 ( a ) はラチス柱 20 にチャンネル 22 を取り付ける直前の状態を示す図で、図 8 ( b ) はラチス柱 20 にアングル材 23 を取り付ける直前の状態を示す図である。

【図 9】ラチス柱 20 の斜材 3 に圧縮力 P が作用し、斜材 4 に引張力 T が作用している状態を示す図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態に係るラチス柱 40 を示す正面図である。

【図 11】図 10 に示す耐震補強部材 41 の側面図である。

【図 12】本発明の第 3 の実施の形態に係るラチス柱 60 を示す正面図である。

【図 13】本発明の第 4 の実施の形態に係るラチス柱 80 の一部を拡大して示す正面図である。

【図 14】本発明の第 5 の実施の形態に係るラチス梁 100 を示す正面図である。

【図 15】図 14 に示すラチス梁 100 の一部拡大図である。

【図 16】図 15 に示すラチス梁 100 の右側面図である。

【図 17】本発明の第 6 の実施の形態に係るラチス柱 120 の一部を拡大して示す正面図である。

【図 18】図 17 に示すラチス柱 120 の上面図である。

【図 19】従来のラチス柱 1 を示す正面図である。

【図 20】図 19 に示すラチス柱 1 の一部拡大図である。

【図 21】図 20 に示すラチス柱 1 の上面図である。

【図 22】図 20 に示すラチス柱 1 の B - B 線矢視断面図である。

【図 23】ラチス柱 1 の斜材 3 に圧縮力 P が作用している状態を示す正面図である。

【図 24】ラチス柱 1 の斜材 3 が座屈して曲がった状態を示す上面図である。

10

20

30

40

50

**【発明を実施するための形態】****【0027】**

以下、本発明に係るラチス構造（ラチス柱とラチス梁の両方を含む）を実施するための形態について、図面に基づいて具体的に説明する。

**【0028】**

図1から図9は、本発明の第1の実施の形態に係るラチス柱20（ラチス構造）について説明するために参照する図である。なお、前記従来 of ラチス柱1と同様の部分には同じ符号を付して説明するものとする。

**【0029】**

本実施の形態に係るラチス柱20は、図1～図4に示すように、鉛直方向（図1中上下方向）に伸びる4本の縦部材2（柱部材）と、図3中左右方向に互いに対向する縦部材2の間を鉛直方向に対して斜め（図1参照）に架け渡す複数の斜材3, 4と、図3中上下方向に対向する縦部材2の間を水平に架け渡す連結部材5と、斜材3, 4を補強する耐震補強部材21（図5～7参照）から構成されている。

10

**【0030】**

図3に示すように、縦部材2は、その長さ方向に対して垂直な断面形状がL字型の不等辺山形鋼（アングル材）を用いて形成されている。すなわち、4本の縦部材2は、図3中左右方向にそれぞれ伸びる長辺板部2aと、図3中上下方向にそれぞれ伸びる短辺板部2bから形成されている。

**【0031】**

そして、図3に示すように、4本の縦部材2は、その内側面（L字型の内角部を形成する2つの内側面）がラチス柱20の内側を向くように、互いに間隔を空けてラチス柱20の四隅にそれぞれ配置されている。

20

**【0032】**

また、図1, 2中右斜め上方に伸びる斜材3と、同図中右斜め下方に伸びる斜材4は、その長さ方向に対して垂直な断面形状がL字型の等辺山形鋼（アングル材）を用いて形成されている。

**【0033】**

すなわち、斜材3, 4は、図4に示すように、水平方向（図中左右方向）に伸びる第1板部3a, 4aと、鉛直方向（図中上下方向）に伸びる第2板部3b, 4bからそれぞれ形成されている。

30

**【0034】**

そして、図2に示すように、斜材3, 4の第2板部3b, 4b（図4参照）の長さ方向の両端部が、縦部材2の長辺板部2a（図3参照）の内側面に溶接によりそれぞれ固定されている。

**【0035】**

図1に示すように、鉛直方向において互いに隣り合う斜材3と斜材4の鉛直方向に対する傾きが互いに異なっているため、斜材は互いに対向する縦部材2の間にジグザグ状に設けられている。

**【0036】**

また、連結部材5は、平板状の鋼板を用いて形成され、図3中上下方向に対向する縦部材2同士を連結するために設けられている。

40

**【0037】**

耐震補強部材21は、図5～図7に示すように、図6中上下方向に伸びる2本のチャンネル22（第1の拘束部材）と、2本のチャンネル22の間を掛け渡すように図6中左右方向にそれぞれ伸びる2本のアングル材23（第2の拘束部材）から構成されている。

**【0038】**

チャンネル22は、その長さ方向（図5中上下方向）に垂直な断面形状がC字型（図7参照）の溝形鋼を用いて形成されている。

**【0039】**

50

すなわち、図 7 に示すように、断面形状が C 字型のチャンネル 2 2 は、その開口部と反対側の底板部 2 2 a と、底板部 2 2 a の幅方向（図 7 中左右方向）の両端部から、開口部側に向かって伸びる 2 つの側板部 2 2 b から形成されている。

【 0 0 4 0 】

そして、図 3 に示すように、2 本のチャンネル 2 2 は、その開口部がラチス柱 2 0 の水平方向外側を向くようにそれぞれ配置されている（図 7 参照）。すなわち、図 3 中上側のチャンネル 2 2 は開口部が上側を向くように配置され、図 3 中下側のチャンネル 2 2 は開口部が下側を向くように配置されている。

【 0 0 4 1 】

また、図 2 に示すように、チャンネル 2 2 の長さ方向（図中上下方向）の上側部分において、その底板部 2 2 a（図 3 参照）が、斜材 3 の第 2 板部 3 b（図 3 参照）の外側に溶接により固定されている。

10

【 0 0 4 2 】

また、図 2 に示すように、チャンネル 2 2 の長さ方向（図中上下方向）の下側部分において、その底板部 2 2 a（図 3 参照）が、斜材 4 の第 2 板部 4 b（図 4 参照）の外側に溶接により固定されている。

【 0 0 4 3 】

図 5 に示すように、アングル材 2 3 は、その長さ方向（図 6 中左右方向）に対して垂直な断面形状が L 字型の等辺山形鋼を用いて形成されている。すなわち、アングル材 2 3 は、水平方向（図 5 中左右方向）に伸びる第 1 板部 2 3 a と、鉛直方向（図 5 中上下方向）に伸びる第 2 板部 2 3 b から形成されている。

20

【 0 0 4 4 】

そして、図 3 に示すように、2 本のアングル材 2 3 は、それぞれの第 2 板部 2 3 b の長さ方向（図 4 中左右方向）の両端部が、チャンネル 2 2 の側板部 2 2 b の外側にそれぞれ溶接により固定されている（図 8（b）参照）。

【 0 0 4 5 】

また、図 2 に示すように、同図中上側に示すアングル材 2 3 は、チャンネル 2 2 の図中右側の側板部 2 2 b の外側に固定され、同図中下側に示すアングル材 2 3 は、チャンネル 2 2 の図中左側の側板部 2 2 b の外側に固定されている。

【 0 0 4 6 】

30

また、図 2 に示すように、図中上側に示すアングル材 2 3 は、その高さ位置が斜材 3 の第 2 板部 3 b の下端部に近接するように配置され、図中下側に示すアングル材 2 3 は、その高さ位置が斜材 4 の第 2 板部 4 b の下端部に近接するように配置されている。

【 0 0 4 7 】

したがって、図 6 に示すように、1 組の耐震補強部材 2 1 は、2 本のチャンネル 2 2 と、2 本のアングル材 2 3 を組み合わせることにより、その側面形状が略口の字状に形成されている。

【 0 0 4 8 】

このように、本実施の形態に係るラチス柱 2 0 は、斜材 3, 4 を補強するために、前記従来（既存）のラチス柱 1（図 1 9 参照）に対して、複数組の耐震補強部材 2 1 を設けた構成となっている。

40

【 0 0 4 9 】

図 9 に示すように、地震等によりラチス柱 2 0 に対して、図中左向きの外力 F が加わった場合には、斜材 3 には圧縮力 P が作用し、斜材 4 には引張力 T が作用するようになっている。

【 0 0 5 0 】

一方、図 9 に示す外力 F とは反対向き（図中右向き）の外力（不図示）が、ラチス柱 2 0 に加わった場合には、斜材 3 には引張力 T が作用し、斜材 4 には圧縮力 P が作用するようになっている。

【 0 0 5 1 】

50

このように、斜材 3 に圧縮力 P が作用する場合には、斜材 4 に引張力 T が作用し、斜材 3 に引張力 T が作用する場合には、斜材 4 に圧縮力 P が作用するようになっている。

【 0 0 5 2 】

また、図 2 , 4 に示すように、斜材 3 , 4 の第 2 板部 3 b , 4 b ( 図 4 参照 ) は、細長い形状をしており、斜材 3 , 4 の第 2 板部 3 b , 4 b の板厚は、縦部材 2 の長辺板部 2 a 、短辺板部 2 b ( 図 3 参照 ) の板厚に比べて薄くなっている。

【 0 0 5 3 】

このため、前記従来 of ラチス柱 1 のように耐震補強部材 2 1 を備えていない場合には、前述のように、圧縮力 P を受けた斜材 3 , 4 は、引張力又は圧縮力により降伏する力よりも小さな力で座屈 ( 面外座屈 ) して、ラチス柱 2 0 の内側に曲がってしまうおそれがある ( 図 2 4 参照 ) 。

10

【 0 0 5 4 】

しかしながら、本実施の形態に係るラチス柱 2 0 においては、図 4 中左右方向に互いに対向する斜材 3 , 4 に対して、それぞれチャンネル 2 2 を固定して、アングル材 2 3 がチャンネル 2 2 の間を掛け渡すように固定されている ( 図 6 参照 ) 。

【 0 0 5 5 】

このように、2 本のチャンネル 2 2 の間を突っ張るようにアングル材 2 3 が設けられていることにより、チャンネル 2 2 に固定された斜材 3 , 4 は、ラチス柱 2 0 の内側方向に折れ曲がらないように拘束されている。

【 0 0 5 6 】

さらに、前述のように、ラチス柱 2 0 の斜材 3 , 4 には、交互に圧縮力 P と引張力 T がそれぞれ作用するため、斜材 3 , 4 のうちの一方に圧縮力 P が作用した場合には、他方に引張力 T が作用するようになっている。

20

【 0 0 5 7 】

すなわち、チャンネル 2 2 が固定された斜材 3 , 4 のうち、引張力 T が作用している斜材 3 又は斜材 4 は、ラチス柱 2 0 の内側方向に曲がろうとしないため、チャンネル 2 2 の長さ方向の両端部のうちの一方は、がっちりと固定された状態となっている。

【 0 0 5 8 】

このように、ラチス柱 2 0 においては、斜材 3 , 4 の両方が一緒に曲がろうとはしないため、チャンネル 2 2 の長さ方向の両端部を斜材 3 , 4 にそれぞれ固定することにより、引張力 T が作用した斜材 3 又は 4 が、チャンネル 2 2 を介して、圧縮力 P が作用した斜材 3 又は 4 が曲がらないように拘束するようになっている。

30

【 0 0 5 9 】

このように、本実施の形態に係るラチス柱 2 0 は、チャンネル 2 2 とアングル材 2 3 から構成される耐震補強部材 2 1 を備えているため、斜材 3 , 4 が座屈して曲がること防止することができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施の形態に係るラチス柱 2 0 においては、斜材 3 , 4 が座屈して曲がることを防止するために、チャンネル 2 2 の長さ方向 ( 図 2 中上下方向 ) の両端部のみを斜材 3 , 4 に溶接により固定して、2 本のアングル材 2 3 の両端部のみをチャンネル 2 2 に溶接により固定している ( 図 6 参照 ) 。

40

【 0 0 6 1 】

このため、斜材 3 , 4 の長さ方向の全体に渡って平板を溶接により接合することにより、斜材 3 , 4 の剛性を高める場合に比べて溶接長が短くなるため、ラチス柱 2 0 を製造する ( 既存のラチス柱 1 を耐震補強する ) 際の溶接作業を簡単にすることができる。

【 0 0 6 2 】

また、本実施の形態に係るラチス柱 2 0 においては、図 8 ( a ) , ( b ) に示すように、チャンネル 2 2 とアングル材 2 3 を、ラチス柱 2 0 の外側から取り付けることができるため、ラチス柱 2 0 の内側に手を入れて、内側からチャンネル 2 2 とアングル材 2 3 を取り付ける場合よりも、容易に斜材 3 , 4 の耐震補強をすることができる。

50

## 【 0 0 6 3 】

したがって、以上に説明したように、本実施の形態に係るラチス柱 2 0 によれば、ラチス柱 2 0 の斜材 3 , 4 が座屈しないように容易に耐震補強することができる。

## 【 0 0 6 4 】

図 1 0 , 1 1 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るラチス柱 4 0 (ラチス構造) について説明するために参照する図である。

## 【 0 0 6 5 】

前記第 1 の実施の形態におけるラチス柱 2 0 は、チャンネル 2 2 とアングル材 2 3 から構成される耐震補強部材 2 1 を備えていたが、本実施の形態に係るラチス柱 4 0 は、チャンネル 4 2 (第 1 の拘束部材) とアングル材 2 3 から構成される耐震補強部材 4 1 を備えている点において、前記第 1 の実施の形態におけるラチス柱 2 0 と異なるものである。その他の構成は、前記第 1 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 と同様である。

10

## 【 0 0 6 6 】

すなわち、前記第 1 の実施の形態におけるラチス柱 2 0 においては、図 1 に示すように、鉛直方向 (同図中上下方向) に複数本のチャンネル 2 2 が並んで配置され、鉛直方向に隣り合う斜材 3 , 4 の間を掛け渡すように、チャンネル 2 2 の長さ方向の両端部が斜材 3 , 4 にそれぞれ固定されていた。

## 【 0 0 6 7 】

一方、本実施の形態に係るラチス柱 4 0 においては、図 1 0 に示すように、ラチス柱 2 0 に用いられたチャンネル 2 2 よりも長いチャンネル 4 2 (図 1 1 参照) が用いられ、鉛直方向 (図 1 0 中上下方向) に並んだ全ての斜材 3 , 4 を 1 本のチャンネル 4 2 が連結するように、チャンネル 4 2 が複数の斜材 3 , 4 に固定されている。

20

## 【 0 0 6 8 】

そして、図 1 1 に示すように、2 本のチャンネル 4 2 の間を架け渡すように、複数のアングル材 2 3 の長さ方向の両端部が、チャンネル 4 2 にそれぞれ溶接により固定されている。

## 【 0 0 6 9 】

このような本実施の形態に係るラチス柱 4 0 によっても、前記第 1 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るラチス柱 6 0 (ラチス構造) について説明するために参照する図である。

30

## 【 0 0 7 1 】

前記第 1 の実施の形態におけるラチス柱 2 0 は、2 本のチャンネル 2 2 と、2 本のアングル材 2 3 から構成される耐震補強部材 2 1 (図 6 参照) を複数組備えていたが、本実施の形態に係るラチス柱 6 0 は、2 本のチャンネル 2 2 と、2 本のアングル材 2 3 から構成される耐震補強部材 2 1 を 1 組だけ備えている点において、前記第 1 の実施の形態におけるラチス柱 2 0 と異なるものである。その他の構成は、前記第 1 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 と同様である。

## 【 0 0 7 2 】

すなわち、本実施の形態に係るラチス柱 6 0 は、図 1 2 に示すように、前記第 1 の実施の形態のラチス柱 2 0 の備える複数の耐震補強部材 2 1 のうち、図 1 中最も下側に配置された耐震補強部材 2 1 のみを備えるように構成されている。

40

## 【 0 0 7 3 】

このように、本実施の形態に係るラチス柱 6 0 においては、斜材 3 , 4 を座屈させようとする圧縮力が大きく発生する場所のみに耐震補強部材 2 1 を設け、斜材 3 , 4 を座屈させようとする圧縮力が小さい場所には耐震補強部材 2 1 を設けない構成となっている。

## 【 0 0 7 4 】

このように、本実施の形態に係るラチス柱 6 0 においては、斜材 3 , 4 を座屈させようとする圧縮力が大きく発生する場所のみに耐震補強部材 2 1 を設けるようになっていたため、前記第 1 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 を製造する場合に比べて更に溶接作業を簡単

50

にすることができる。

【0075】

このような本実施の形態に係るラチス柱60によっても、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様の効果を得ることができる。

【0076】

図13は、本発明の第4の実施の形態に係るラチス柱80（ラチス構造）について説明するために参照する図である。

【0077】

前記第1の実施の形態におけるラチス柱20は、図5、6に示すように、チャンネル22の側板部22bと、アングル材23の第2板部23bが互いに接触して溶接により結合されていたが、本実施の形態に係るラチス柱80は、チャンネル22とアングル材23が結合されていない点において、前記第1の実施の形態におけるラチス柱20と異なるものである。その他の構成は、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様である。

10

【0078】

すなわち、本実施の形態に係るラチス柱80においては、図13に示すように、アングル材23とチャンネル22は結合されず、アングル材23の第1板部23aの長さ方向の両端部が、斜材3、4の第1板部3a、4a（図4参照）に接触して溶接によりそれぞれ固定されている。

【0079】

図13中上側のアングル材23は、図4中左右方向に互いに対向する斜材3の間を架け渡すように、その長さ方向の両端部が斜材3の第1板部3aにそれぞれ固定されている。

20

【0080】

また、図13中下側のアングル材23は、図4中左右方向に互いに対向する斜材4の間を架け渡すように、その長さ方向の両端部が斜材4の第1板部4aにそれぞれ固定されている。

【0081】

このような本実施の形態に係るラチス柱80によっても、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様の効果を得ることができる。

【0082】

図14から図16は、本発明の第5の実施の形態に係るラチス梁100（ラチス構造）について説明するために参照する図である。なお、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様の部分には同じ符号を付して説明するものとする。

30

【0083】

本実施の形態に係るラチス梁100は、図14～図16に示すように、水平方向（図14中左右方向）に伸びる4本の梁材102と、図16中上下方向に互いに対向する梁材102の間を鉛直方向に対して斜め（図14参照）に架け渡す複数の斜材3、4と、図16中左右方向に対向する梁材102の間を水平に架け渡す連結部材5と、斜材3、4を補強する耐震補強部材21から構成されている。

【0084】

前記第1の実施の形態におけるラチス柱20（図1～図4参照）においては、ラチス柱に用いられる斜材3、4を耐震補強部材21が補強する構成となっていたが、本実施の形態に係るラチス梁100においては、ラチス梁に用いられる斜材3、4を耐震補強部材21が補強する構成となっている。

40

【0085】

したがって、本実施の形態に係るラチス梁100（図14参照）は、前記第1の実施の形態におけるラチス柱20（図1参照）を略90度回転させて向きを変えたような構成となっている点において、前記第1の実施の形態におけるラチス柱20と異なるものである。

【0086】

その他の構成は、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様であり、梁材102（図16参照）には、ラチス柱20における縦部材2（図3参照）と同様に、不等辺山形鋼

50

(アングル材)が用いられている。

【0087】

このような本実施の形態に係るラチス梁100によっても、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様の理由により、ラチス梁100の斜材3,4が座屈しないように容易に耐震補強することができる。

【0088】

図17,図18は、本発明の第6の実施の形態に係るラチス柱120(ラチス構造)について説明するために参照する図である。なお、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様の部分には同じ符号を付して説明するものとする。

【0089】

前記第1の実施の形態におけるラチス柱20においては、図2に示すように、チャンネル22の長さ方向の両端部が、斜材3,4にそれぞれ溶接により固定されていたが、本実施の形態に係るラチス柱120は、図17,18に示すように、チャンネル22を備えていない点において、前記第1の実施の形態におけるラチス柱20と異なるものである。

【0090】

また、本実施の形態に係るラチス柱120は、図17,18に示すように、アングル材23(第3の拘束部材)の第1板部23aの長さ方向(図18中上下方向)の両端部が、斜材3,4の第1板部3a,4a(図4参照)に接触して溶接によりそれぞれ固定されている点において、前記第1の実施の形態におけるラチス柱20と異なるものである。

【0091】

図17中上側のアングル材23は、図4中左右方向に互いに対向する斜材3の間を架け渡すように、その長さ方向の両端部が斜材3の第1板部3aにそれぞれ固定されている。

【0092】

また、図17中下側のアングル材23は、図4中左右方向に互いに対向する斜材4の間を架け渡すように、その長さ方向の両端部が斜材4の第1板部4aにそれぞれ固定されている。

【0093】

その他の構成は、前記第1の実施の形態に係るラチス柱20と同様である。

【0094】

このような本実施の形態に係るラチス柱120によっても、斜材3,4が座屈(図24参照)しないように容易に耐震補強することができる。

【0095】

なお、本発明は、前記第1から6の実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の目的を達成することができる範囲内であれば、種々の変更が可能である。

【0096】

例えば、前記第1,第5の実施の形態に係るラチス柱20,ラチス梁100においては、チャンネル22に、その長さ方向に垂直な断面形状がC字型(図7,図16参照)の溝形鋼が用いられていたが、所定の面外剛性を有していれば、溝形鋼に限定される必要はなく、H形鋼、L形鋼、角形鋼であってもよい。

【0097】

また、前記第1,第5の実施の形態に係るラチス柱20,ラチス梁100においては、アングル材23に、その長さ方向に垂直な断面形状がL字型(図2,図15参照)の等辺山形鋼が用いられていたが、所定の面外剛性を有していれば、山形鋼に限定される必要はなく、H形鋼、C形鋼、角形鋼であってもよい。

【0098】

また、前記第3の実施の形態に係るラチス柱60においては、図12に示すように、1組の耐震補強部材21だけが、同図中下から1つ目の斜材3と斜材4を補強するように設けられていたが、このような構成に限定される必要はなく、図中下から2つ目の斜材3と斜材4も補強するように構成されていてもよい。

【0099】

10

20

30

40

50

また、前記第 1 , 第 5 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 , ラチス梁 1 0 0 においては、図 6 に示すように、2 本のアングル材 2 3 の両端部が、チャンネル 2 2 にそれぞれ溶接により固定されていたが、2 本に限定される必要はなく、1 本又は 3 本以上のアングル材 2 3 の両端部が、チャンネル 2 2 にそれぞれ溶接により固定されていてもよい。

【 0 1 0 0 】

また、前記第 1 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 においては、図 8 ( a ) , ( b ) に示すように、2 本のチャンネル 2 2 と、2 本のアングル材 2 3 がそれぞれ別々 ( 4 本ばらばら ) に溶接により取り付けられていたが、1 本のチャンネル 2 2 と 1 本のアングル材 2 3 が、あらかじめ組み合わされていてもよい。

【 0 1 0 1 】

例えば、図 6 中左側のチャンネル 2 2 と、図 6 中上側のアングル材 2 3 があらかじめ一体的に結合され、図 6 中右側のチャンネル 2 2 と、図 6 中下側のアングル材 2 3 があらかじめ一体的に結合されていてもよい。

【 0 1 0 2 】

そして、図 6 中左側のチャンネル 2 2 と、図 6 中上側のアングル材 2 3 があらかじめ一体的に結合され、図 6 中右側のチャンネル 2 2 と、図 6 中下側のアングル材 2 3 があらかじめ一体的に結合された状態で、それぞれを設置現場に搬入することにより、設置現場での溶接作業を少なくすることができる。

【 0 1 0 3 】

また、前記第 6 の実施の形態に係るラチス柱 1 2 0 においては、ラチス柱に用いられる斜材 3 , 4 に、アングル材 2 3 の長さ方向の両端部を固定する構成 ( 図 1 7 , 1 8 参照 ) となっていたが、ラチス梁に用いられる斜材 3 , 4 に、アングル材 2 3 の長さ方向の両端部を固定する構成となってもよい。

【 0 1 0 4 】

また、前記第 2 の実施の形態に係るラチス柱 4 0 においては、ラチス柱に用いられる斜材 3 , 4 を耐震補強部材 4 1 が補強する構成 ( 図 1 0 , 図 1 1 参照 ) となっていたが、ラチス梁に用いられる斜材 3 , 4 を耐震補強部材 4 1 が補強する構成となってもよい。

【 0 1 0 5 】

また、前記第 3 の実施の形態に係るラチス柱 6 0 においては、ラチス柱に用いられる斜材 3 , 4 を 1 組の耐震補強部材 2 1 が補強する構成 ( 図 1 2 参照 ) となっていたが、ラチス梁に用いられる斜材 3 , 4 を 1 組の耐震補強部材 2 1 が補強する構成となってもよい。

【 0 1 0 6 】

また、前記第 5 の実施の形態に係るラチス梁 1 0 0 ( 図 1 5 , 1 6 参照 ) においては、チャンネル 2 2 とアングル材 2 3 が結合されていたが、チャンネル 2 2 とアングル材 2 3 は結合されず、アングル材 2 3 の長さ方向の両端部が、斜材 3 , 4 にそれぞれ固定されていてもよい。すなわち、前記第 4 の実施の形態におけるラチス柱 8 0 ( 図 1 3 参照 ) を略 9 0 度回転させて向きを変えたような構成となってもよい。

【 0 1 0 7 】

また、前記第 1 ~ 第 5 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 , 4 0 , 6 0 , 8 0 、ラチス梁 1 0 0 においては、チャンネル 2 2 , 4 2 が、斜材 3 , 4 にそれぞれ溶接により固定されていたが、ボルトとナットにより固定されていてもよいし、接着剤により固定されていてもよい。

【 0 1 0 8 】

また、前記第 1 ~ 第 3 、第 5 の実施の形態に係るラチス柱 2 0 , 4 0 , 6 0 、ラチス梁 1 0 0 においては、アングル材 2 3 が、チャンネル 2 2 , 4 2 にそれぞれ溶接により固定されていたが、ボルトとナットにより固定されていてもよいし、接着剤により固定されていてもよい。

【 0 1 0 9 】

また、前記第 4 、第 6 の実施の形態に係るラチス柱 8 0 , 1 2 0 においては、アングル材 2 3 が、斜材 3 , 4 にそれぞれ溶接により固定されていたが、ボルトとナットにより固定

10

20

30

40

50

されていてもよいし、接着剤により固定されていてもよい。

【符号の説明】

【 0 1 1 0 】

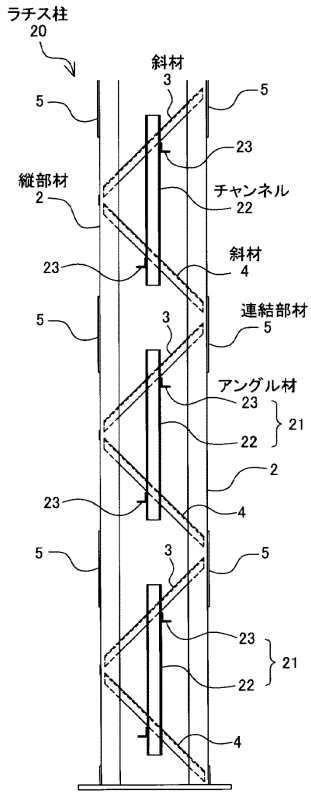
1	ラチス柱	
2	縦部材	
2 a	長辺板部	
2 b	短辺板部	
3	斜材	
3 a	第 1 板部	
3 b	第 2 板部	10
4	斜材	
4 a	第 1 板部	
4 b	第 2 板部	
5	連結部材	
2 0	ラチス柱	
2 1	耐震補強部材	
2 2	チャンネル	
2 2 a	底板部	
2 2 b	側板部	
2 3	アングル材	20
2 3 a	第 1 板部	
2 3 b	第 2 板部	
4 0	ラチス柱	
4 1	耐震補強部材	
4 2	チャンネル	
6 0	ラチス柱	
8 0	ラチス柱	
1 0 0	ラチス梁	
1 0 2	梁材	
1 2 0	ラチス柱	30
P	圧縮力	
T	引張力	
F	外力	

40

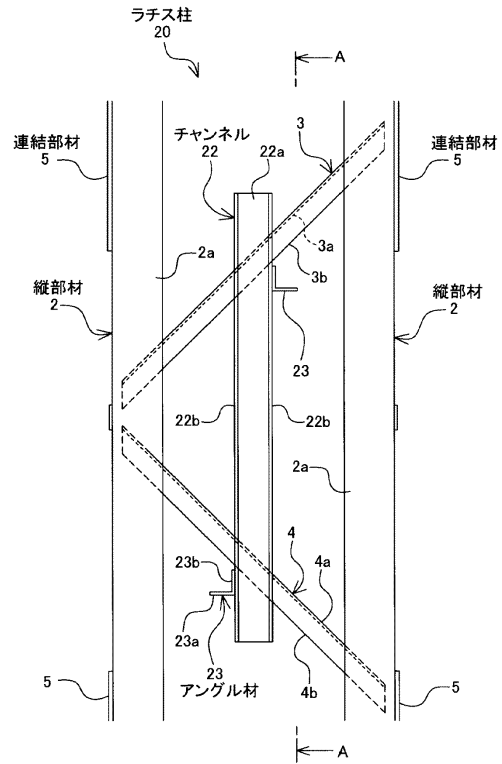
50

【図面】

【図 1】



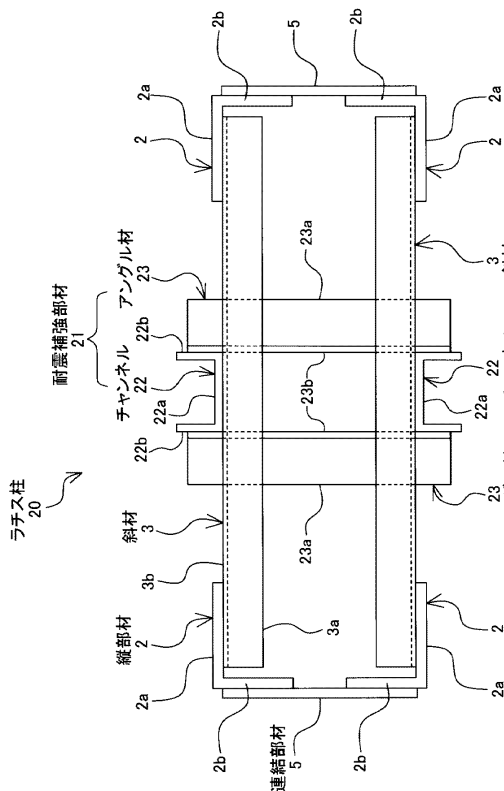
【図 2】



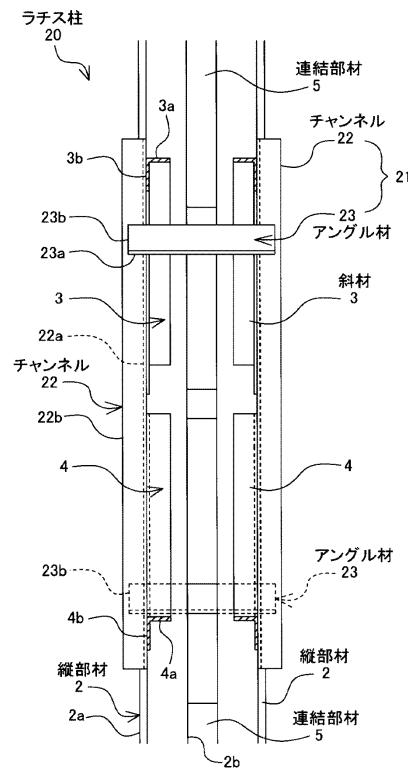
10

20

【図 3】



【図 4】

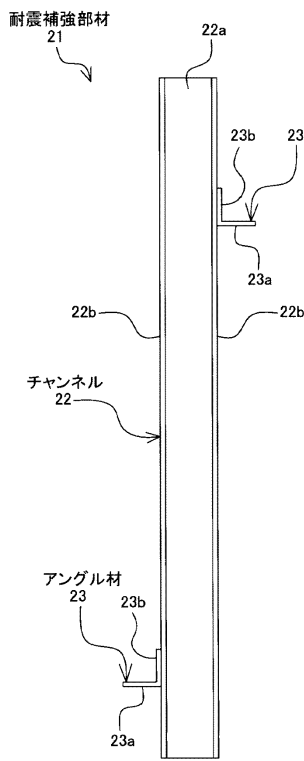


30

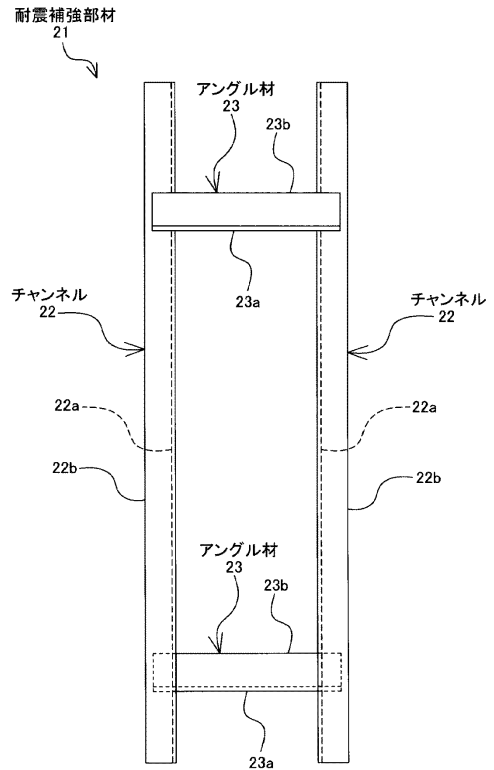
40

50

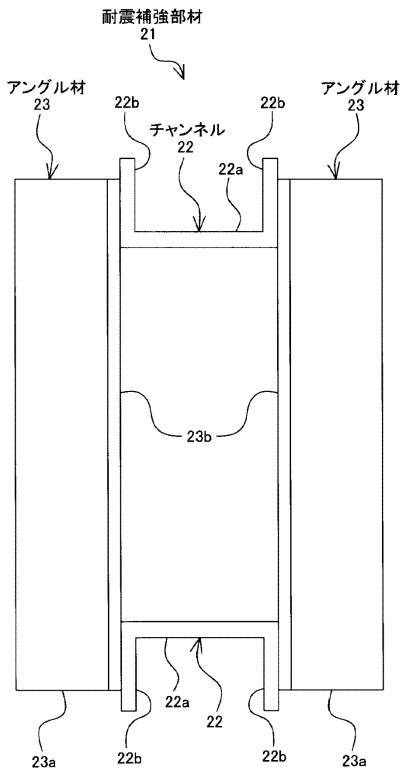
【図5】



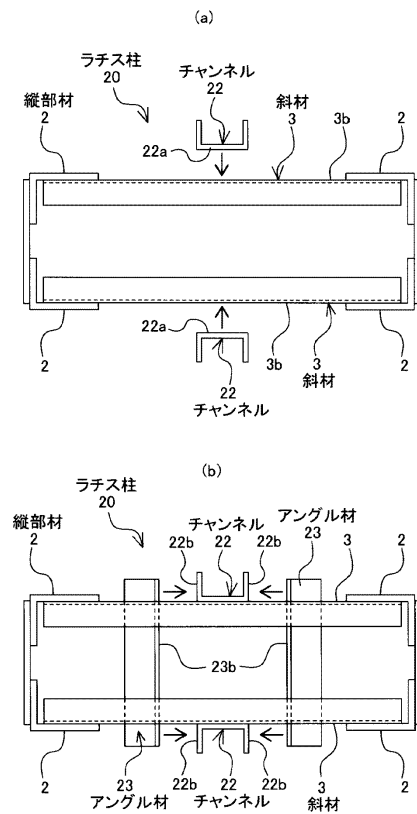
【図6】



【図7】



【図8】



10

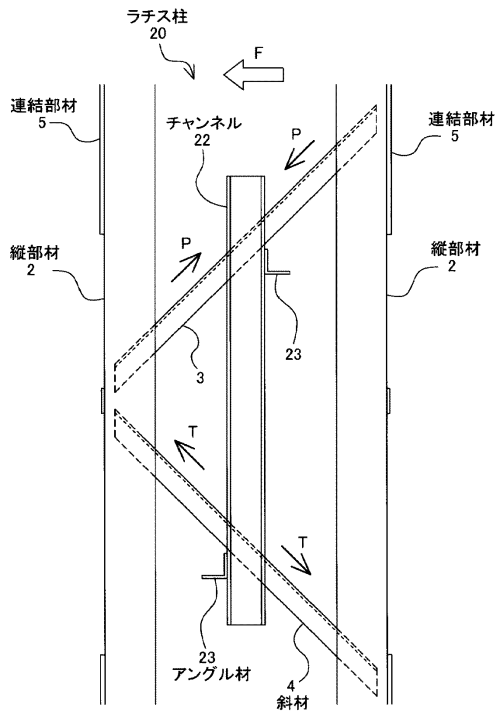
20

30

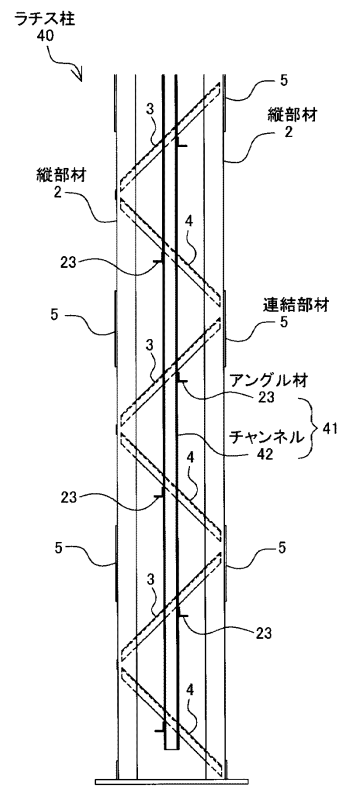
40

50

【図 9】



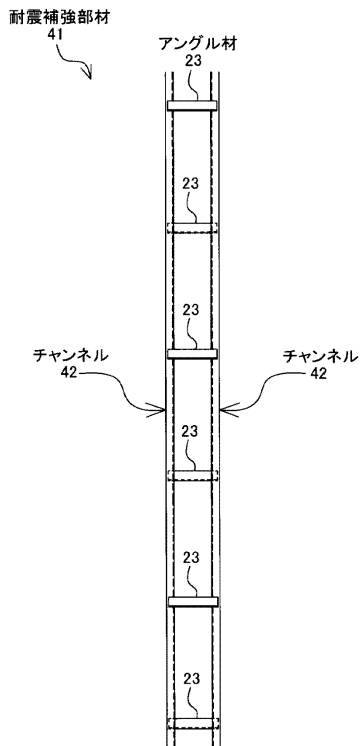
【図 10】



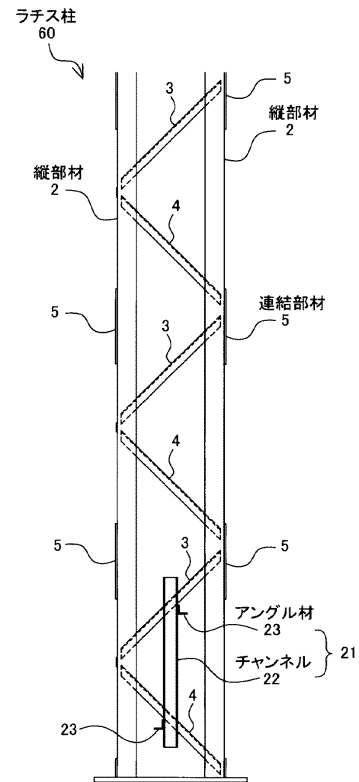
10

20

【図 11】



【図 12】

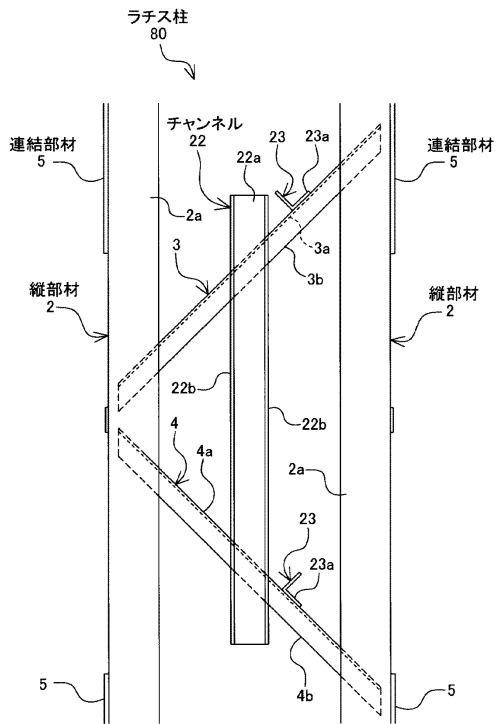


30

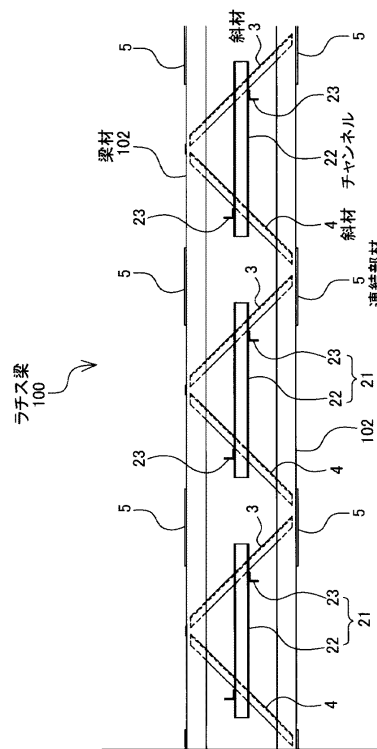
40

50

【図13】



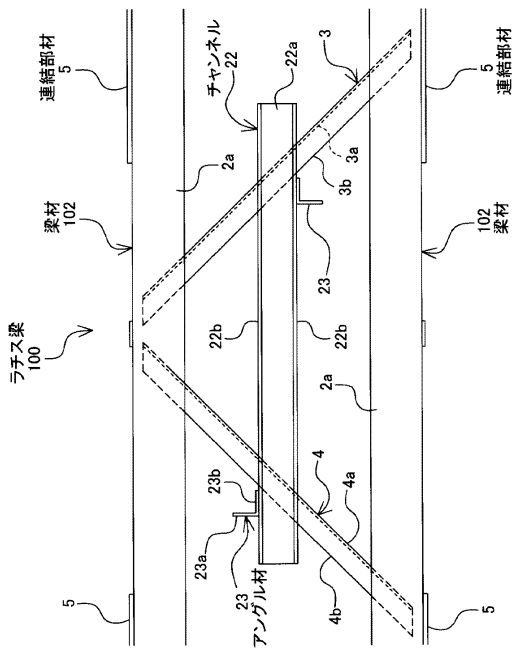
【図14】



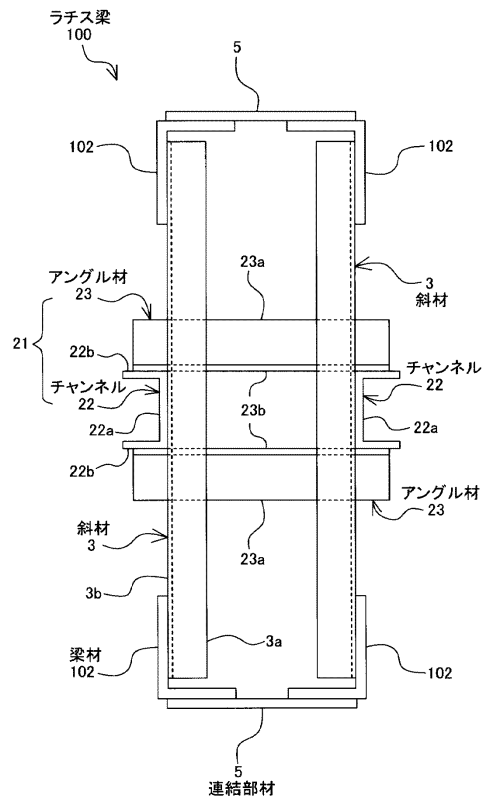
10

20

【図15】



【図16】

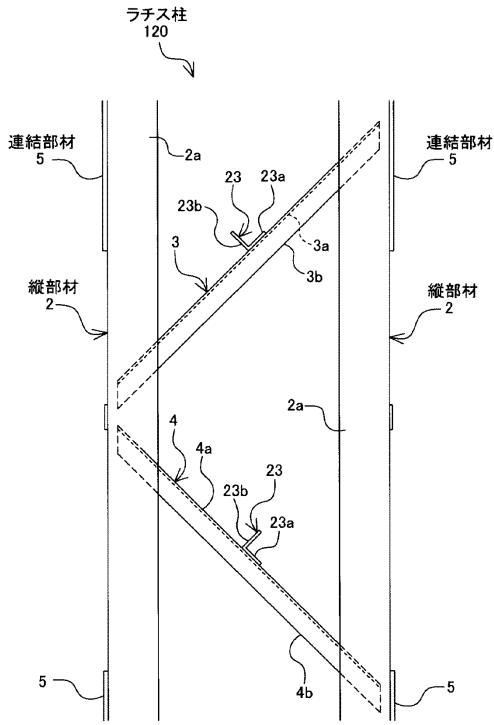


30

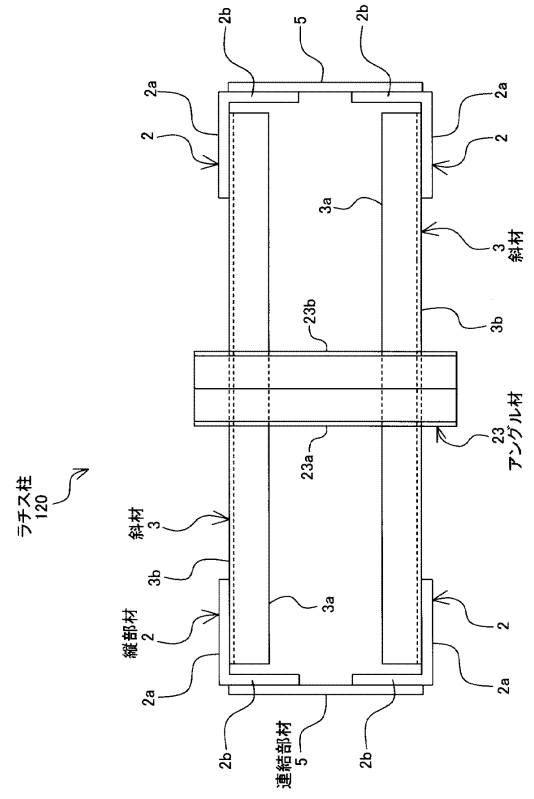
40

50

【図17】



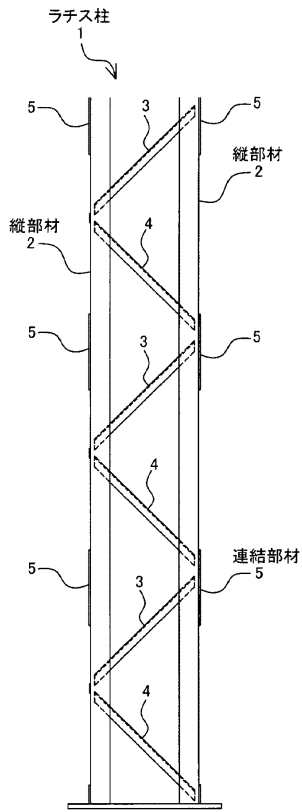
【図18】



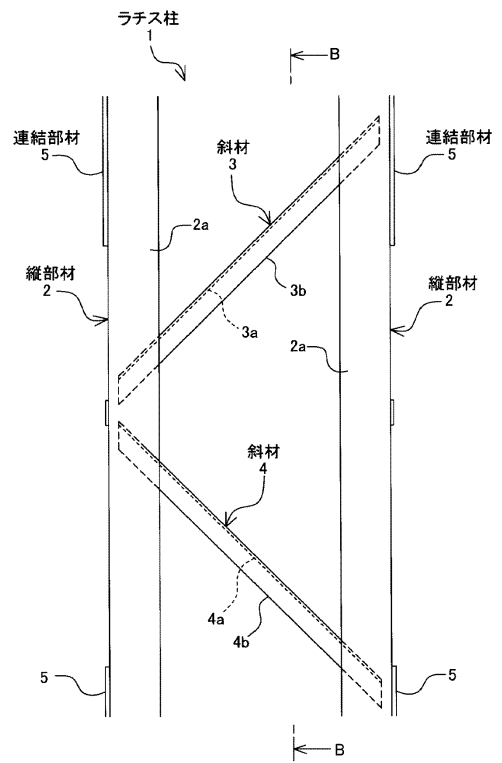
10

20

【図19】



【図20】

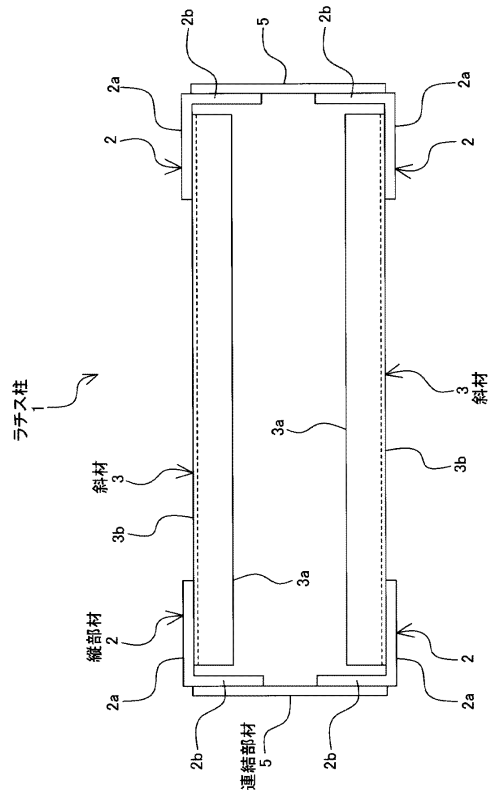


30

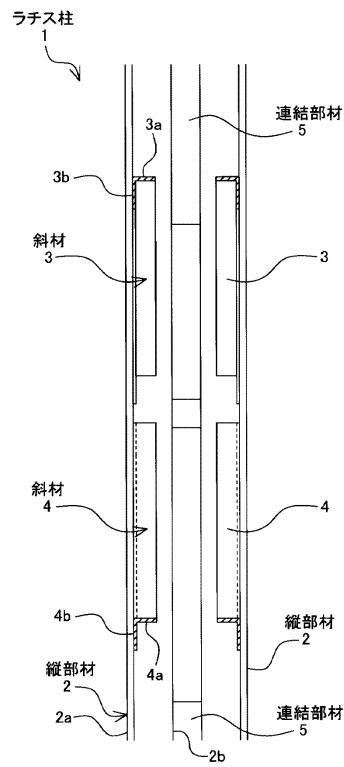
40

50

【図 2 1】



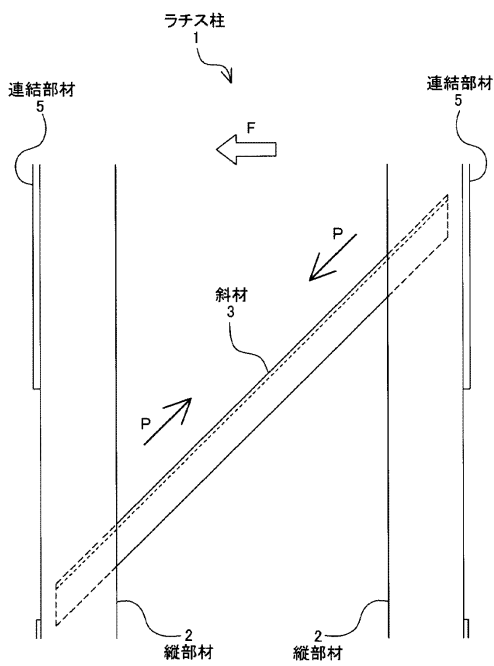
【図 2 2】



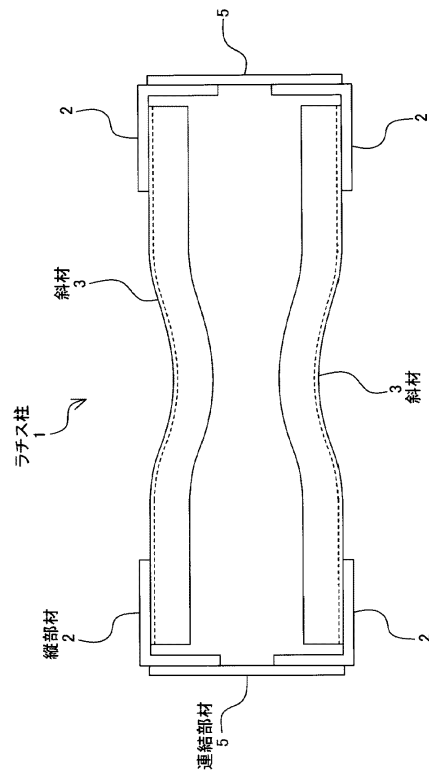
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】



30

40

50

## フロントページの続き

審査官 兼丸 弘道

- (56)参考文献 特開2011-157178(JP,A)  
米国特許出願公開第2015/0361685(US,A1)  
特開2008-121240(JP,A)  
特公平07-122307(JP,B2)  
特開平04-309643(JP,A)  
特開2007-191854(JP,A)  
実公昭46-005067(JP,Y1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
E04C 3/00 - 3/46  
E04G 23/02