

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7561564号  
(P7561564)

(45)発行日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(24)登録日 令和6年9月26日(2024.9.26)

(51)国際特許分類		F I		
E 0 4 B	1/94 (2006.01)	E 0 4 B	1/94	R
E 0 4 C	3/14 (2006.01)	E 0 4 B	1/94	D
E 0 4 C	3/29 (2006.01)	E 0 4 C	3/14	
		E 0 4 C	3/29	

請求項の数 5 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-171745(P2020-171745)	(73)特許権者	000001317 株式会社熊谷組 福井県福井市中央二丁目6番8号
(22)出願日	令和2年10月12日(2020.10.12)	(74)代理人	100141243 弁理士 宮園 靖夫
(65)公開番号	特開2022-63463(P2022-63463A)	(72)発明者	松岡 直人 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会 社熊谷組 東京本社内
(43)公開日	令和4年4月22日(2022.4.22)	(72)発明者	金森 誠治 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会 社熊谷組 東京本社内
審査請求日	令和5年9月7日(2023.9.7)	(72)発明者	三宅 朗彦 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会 社熊谷組 東京本社内
		審査官	兼丸 弘道

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 木質耐火梁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

木質梁と、当該木質梁の両方の側面と下面とを覆うように設けられた耐火被覆層とを備えた木質耐火梁において、

木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制する吊手段を備え、  
吊手段は、

木質梁の両方の側面に設けられた耐火被覆層を形成する耐火被覆材の外側の面及び木質梁の下面に設けられた耐火被覆層を形成する耐火被覆材の外側の面に亘って連続するように設けられたメッシュシートと、

メッシュシートを耐火被覆層を形成する耐火被覆材の外側の面に固定する固定手段とを備え、

耐火被覆層は、板状の耐火被覆材を2層以上に積層して構成された耐火被覆層により形成され、

メッシュシートは、耐火被覆層の最外層以外のいずれか任意の層を形成する耐火被覆材の外側の面に沿って設けられ、

固定手段は、接着剤及び留付材であり、

接着剤は、メッシュシートのメッシュの開口を介して、メッシュシートと耐火被覆層の外側の面との間、及び、メッシュシートの外側に行き渡るように塗布され、

留付材は、所定の間隔を隔てて平行に設けられた一対の針部と、一対の針部の一端同士を連結する針頭部とを備えたステーブルであり、

10

20

ステーブルは、一对の針部間の所定の間隔が、メッシュシートのメッシュの目開きの寸法よりも大きいことを特徴とする木質耐火梁。

【請求項 2】

木質梁に貫入されて固定されるステーブルは、1層目の耐火被覆材を木質梁に取付けるステーブル及び2層目の耐火被覆材を木質梁に取付けるステーブルだけであり、かつ、3層目以降の耐火被覆材を取付けるステーブルは、木質梁に到達しない長さのステーブルであることを特徴とする請求項 1 に木質耐火梁。

【請求項 3】

4層目以降の耐火被覆材の外面にメッシュシートが設けられたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に木質耐火梁。

【請求項 4】

吊手段は、2層目の耐火被覆材と3層目の耐火被覆材との間、4層目の耐火被覆材と5層目の耐火被覆材との間、6層目の耐火被覆材と7層目の耐火被覆材との間に、それぞれ設けられたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に木質耐火梁。

【請求項 5】

耐火被覆層は、8枚の耐火被覆材を積層して形成された8層構造の耐火被覆層により構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の木質耐火梁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、木質梁と木質梁の側面と下面とを覆うように設けられた耐火被覆層とを備えた木質耐火梁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、木質耐火梁として、荷重支持部としての木質梁と、木質梁の横断面のうち三方をその全長に亘って被覆する燃え代層と、木質梁と燃え代層との間に層状に介在された少なくとも1層の耐火被覆層としての燃え止まり層とを有した構成の木質耐火梁が知られている（特許文献1等参照）。

即ち、図4に示すように、荷重を支持する荷重支持部としての断面四角形状の木質梁2と、当該木質梁2の両方の側面21、21と下面22とを覆うように設けられた耐火被覆層3とを備えた木質耐火梁100が知られている。

尚、図4では、耐火被覆層3が、例えばせっこうボード等の板状の耐火被覆材30の1枚分の厚さの1層の耐火被覆層により構成された例を示している。この場合、例えばせっこうボードは、当該せっこうボードの貼付面の全面に図外の接着剤が塗布されて当該貼付面が木質梁2の側面21や下面22に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材60としての例えばステーブルが当該せっこうボードを貫通して木質梁2に打ち込まれることにより、木質梁2の両方の側面21、21と下面22とを覆うようにせっこうボードが木質梁2に取付けられて1層の耐火被覆層3が構成される。また、木質梁2の上面23には、床10が構築される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2020-66850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、木質梁に荷重が加わった場合に、梁の梁端を支持点として梁の中央側が下方に湾曲するように撓む変形（即ち、梁特有のひずみ曲線変形）及び木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層を形成する耐火被覆材の自重の影響により、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層が火災時などに早期に落下しやすくなる可能性があっ

10

20

30

40

50

た。火災時などに当該耐火被覆層が早期に落下した場合、木質梁の表面が早期に高温に至りやすくなり、所期の耐火性能を十分に発揮できない木質耐火梁となってしまう。

特に、耐火時間を長くする場合、耐火被覆層として、例えば多数枚のせっこうボード等の耐火被覆材を積層した耐火被覆層が設けられるため、当該耐火被覆層の自重の影響がより大きくなって、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層が火災時などにさらに早期に落下しやすくなる。

即ち、従来の木質耐火梁は、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層が火災時などに早期に落下しやすくなり、所期の耐火性能を発揮できない木質耐火梁となってしまうという課題があった。

本発明は、上述した課題に鑑み、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制できて所期の耐火性能を発揮できるようにした木質耐火梁を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る木質耐火梁は、木質梁と、当該木質梁の両方の側面と下面とを覆うように設けられた耐火被覆層とを備えた木質耐火梁において、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制する吊手段を備え、吊手段は、木質梁の両方の側面に設けられた耐火被覆層を形成する耐火被覆材の外側の面及び木質梁の下面に設けられた耐火被覆層を形成する耐火被覆材の外側の面に亘って連続するように設けられたメッシュシートと、メッシュシートを耐火被覆層を形成する耐火被覆材の外側の面に固定する固定手段とを備え、耐火被覆層は、板状の耐火被覆材を2層以上に積層して構成された耐火被覆層により形成され、メッシュシートは、耐火被覆層の最外層以外のいずれか任意の層を形成する耐火被覆材の外側の面に沿って設けられ、固定手段は、接着剤及び留付材であり、接着剤は、メッシュシートのメッシュの開口を介して、メッシュシートと耐火被覆層の外側の面との間、及び、メッシュシートの外側に行き渡るように塗布され、留付材は、所定の間隔を隔てて平行に設けられた一对の針部と、一对の針部の一端同士を連結する針頭部とを備えたステーブルであり、ステーブルは、一对の針部間の所定の間隔が、メッシュシートのメッシュの目開きの寸法よりも大きいことを特徴とするので、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層が、吊手段によって吊られた状態となるので、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制できて所期の耐火性能を発揮できる木質耐火梁を提供できるようになった。また、耐火被覆層が複数層の耐火被覆層であっても、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制できて所期の耐火性能を発揮できる木質耐火梁を提供できるようになった。また、取扱性、施工性に優れた木質耐火梁を提供できる。また、メッシュシートと接着剤とが一体化された状態で耐火被覆層の外側の面に接着されることによるため、メッシュシートが耐火被覆層の外側の面に強固に接着されて固定された状態となるとともに、ステーブルの針頭部が、必ず、メッシュシートの線材を耐火被覆材の外側の面に押し付けて固定できるようになるため、メッシュシートが耐火被覆材の外側の面に強固に固定された状態となり、メッシュシートによる吊支持力が維持されるので、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下抑制効果が向上する。また、木質梁に貫入されて固定されるステーブルは、1層目の耐火被覆材を木質梁に取付けるステーブル及び2層目の耐火被覆材を木質梁に取付けるステーブルだけであり、かつ、3層目以降の耐火被覆材を取付けるステーブルは、木質梁に到達しない長さのステーブルであることを特徴とするので、1層目と2層目の耐火被覆材の落下を防止できるとともに、熱橋の影響を排除できる。

また、4層目以降の耐火被覆材の外側にメッシュシートが設けられたことを特徴とする木質梁の下面に設けられた耐火被覆層の自重の影響を小さくできて、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制できる。

また、吊手段は、2層目の耐火被覆材と3層目の耐火被覆材との間、4層目の耐火被覆材と5層目の耐火被覆材との間、6層目の耐火被覆材と7層目の耐火被覆材との間に、それぞれ設けられたことを特徴とするので、2層分毎に、吊手段を設けたことで、1つ1つの吊手段に加わる吊重量を小さくでき、耐火被覆層の落下抑制効果がより向上する。

10

20

30

40

50

また、耐火被覆層は、8枚の耐火被覆材を積層して形成された8層構造の耐火被覆層により構成されたことを特徴とするので、木質梁の下面を覆うように設けられた耐火被覆層の落下を抑制できるとともに、3時間耐火試験に合格できる8層構造の耐火被覆層を備えた木質耐火梁を提供できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】木質耐火梁を示す断面図（実施形態1）。

【図2】木質耐火梁を示す断面図（実施形態2）。

【図3】木質耐火梁を示す断面図（実施形態3）。

【図4】木質耐火梁を示す断面図（従来例）。

10

【発明を実施するための形態】

【0007】

実施形態1

図1に示すように、実施形態1に係る木質耐火梁1は、荷重を支持する荷重支持部としての断面四角形状の木質梁2と、当該木質梁2の両方の側面21, 21と下面22とを覆うように設けられた耐火被覆層3と、木質梁2の下面22を覆うように設けられた耐火被覆層3の落下を抑制する吊手段4とを備える。また、木質梁2の上面には、床10が構築される。

【0008】

木質梁2は、例えば、CLT（Cross Laminated Timber（直交集成板））又は集成材又はLVL（Laminated Veneer Lumber（単層積層材））又は無垢材等の木により形成された梁である。

20

尚、CLTとは、農林水産省告示第3079号に規定されたように、「ひき板又は小角材（これらとその繊維方向を互いにほぼ平行にして長さ方向に接合接着して調整したものを含む。）をその繊維方向を互いにほぼ平行にして幅方向に並べ又は接着したものを、主としてその繊維方向を互いにほぼ直角にして積層接着し3層以上の構造を持たせた一般材」である。

即ち、CLTは、一般に、張り合わせる板の繊維方向が直交するように複数の板を張り合わせて構成された木材であり、直交集成板と呼ばれている。

また、集成材は、一般に、張り合わせる板の繊維方向が並行方向となるように複数の板を張り合わせて構成された木材である。

30

また、LVLは、一般に、複数の単板（ベニヤ）を、単板の繊維方向に平行に積層して接着した木材である。

【0009】

実施形態1では、耐火被覆層3が、例えばせっこうボード等の板状の耐火被覆材30の1枚分の厚さの1層の耐火被覆層により構成された例を示している。

【0010】

吊手段4は、木質梁2の両方の側面21, 21に設けられた耐火被覆層3を形成する耐火被覆材30の外側の面及び木質梁2の下面22に設けられた耐火被覆層3を形成する耐火被覆材30の外側の面に亘って連続するように設けられた面材5と、当該面材5を耐火被覆層3の外側の面に固定する固定手段6とを備えた構成とした。

40

面材5は、耐火被覆層3を形成する耐火被覆材30の外側の面の全体に設けられる。

ここで、「耐火被覆層3を形成する耐火被覆材30の外側の面」とは、実施形態1のように、耐火被覆層3が、板状の耐火被覆材30の1枚分の厚さの1層の耐火被覆層により構成されている場合には、当該耐火被覆層3を構成する耐火被覆材30の外面31を意味し、また、後述する実施形態2, 3のように、耐火被覆層3が板状の耐火被覆材30を2枚以上重ねて形成された2層以上の耐火被覆層により構成されている場合には、最外層以外のいずれか任意の層を形成する耐火被覆材30の外面31を意味する。

【0011】

面材5は、例えば薄厚（例えば厚さ1mm以下）のメッシュシートである。

50

固定手段 6 は、例えば接着剤 6 1 及び留付材 6 2 である。

【 0 0 1 2 】

実施形態 1 に係る木質耐火梁 1 の具体的構成の一例を図 1 を参照しながら説明する。

1 層の耐火被覆層 3 を形成する板状の耐火被覆材 3 0 としては、板厚 1 2 . 5 m m の普通硬質せっこうボード（以下、単に、せっこうボードという）を用いた。

当該せっこうボードの貼付面の全面に図外の無機系の接着剤が塗布されて当該せっこうボードの貼付面が木質梁 2 の側面 2 1 や下面 2 2 に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材 6 0 として針部の長さ 2 2 m m 針部間幅 4 m m のステーブルを用い、当該ステーブルの針部がせっこうボードを貫通して木質梁 2 に打ち込まれることによって、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 と下面 2 2 とにせっこうボードが取付けられる。以上により、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 と下面 2 2 とを覆う 1 層の耐火被覆層 3 が形成される。

10

【 0 0 1 3 】

尚、ステーブルは、所定の間隔を隔てて平行（平行又は略平行を含む）に設けられた一对の針部と、一对の針部の一端同士を連結する針頭部とを備えた、コ字状の留付針であり、ステーブル釘打機を用いて打ち込まれる。

【 0 0 1 4 】

次に、図 1 に示すように、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 に設けられた耐火被覆層 3 を形成するせっこうボードの外面 3 1 及び木質梁 2 の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 を形成するせっこうボードの外面 3 1 に亘って連続するように面材 5 を取付ける。

面材 5 としては、ガラス繊維強化プラスチック（グラスファイバー）製のメッシュシート（テープ）を用いた。また、当該メッシュシートとしては、厚さが 0 . 2 m m 、目開きの寸法が 3 m m のメッシュシートを用いた。

20

例えば、せっこうボードの外面 3 1 に当該メッシュシートを設置して当該メッシュシートの上から無機系の接着剤 6 1 を扱くようにして塗りつけることで、メッシュシートと接着剤 6 1 とが一体化した状態でせっこうボードの外面 3 1 にメッシュシートが接着されるようになる。

さらに、留付材 6 2 として針部の長さ 2 2 m m 針部間幅 4 m m のステーブルを用い、当該ステーブルの針部が、せっこうボードの外面 3 1 に接着されたメッシュシート、及び、せっこうボードを貫通して木質梁 2 に打ち込まれることにより、当該メッシュシートが、木質梁 2 に取付けられるとともに、せっこうボードの外面 3 1 に固定されるようになる。

30

【 0 0 1 5 】

以上により、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 に設けられた耐火被覆層 3 を形成するせっこうボードの外面 3 1 及び木質梁 2 の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 を形成するせっこうボードの外面 3 1 に亘って連続するように設置された面材 5 としてのメッシュシートが、接着剤 6 1 及びステーブル（留付材 6 2 ）により構成された固定手段 6 によって、1 層の耐火被覆層 3 を形成する耐火被覆材 3 0 としてのせっこうボードの外面 3 1 に固定された木質耐火梁 1 が構成される。

尚、実施形態 1 に係る木質耐火梁 1 では、メッシュシートを覆う図外の化粧材（表面材）を設けることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

図 1 の A 部拡大断面図（メッシュシート（面材 5 ）と接着剤 6 1 との関係を示す拡大断面図）に示すように、面材 5 としてメッシュシートを用いた場合、メッシュ開口 5 1 を介して、メッシュシート（面材 5 ）とせっこうボード（耐火被覆材 3 0 ）の外面 3 1 との間、及び、メッシュシート（面材 5 ）の外側に、接着剤 6 1 が行き渡り、メッシュシートと接着剤 6 1 とが一体化された状態でせっこうボードの外面 3 1 に接着されることとなるため、メッシュシートがせっこうボードの外面 3 1 に強固に接着されて固定された状態となり、メッシュシートによる吊支持力が維持される。

40

【 0 0 1 7 】

また、図 1 の B 部拡大正面図（メッシュシート（面材 5 ）とステーブル（留付材 6 2 ）との関係を示す拡大正面図）に示すように、メッシュシート（面材 5 ）として、目開きの

50

寸法 a が 3 mm のメッシュシートを用いるとともに、針部 6 3 , 6 3 の長さ 2 2 mm、針部間幅 b が 4 mm のステーブル ( 留付材 6 2 ) を用いたので、当該ステーブルを打ち込んだ場合、ステーブルの両方の針部 6 3 , 6 3 が、メッシュシートの線材 5 2 を挟んで隣り合うメッシュ開口 5 1 , 5 1 を通過して、一对の針部 6 3 , 6 3 の一端同士を連結する針頭部 6 4 が、メッシュシートの線材 5 2 をせっこうボード ( 耐火被覆材 3 0 ) の外面 3 1 に押し付けるようになる。

即ち、メッシュシートの目開きの寸法 a とステーブルの針部間幅 b との関係が、 $a < b$  となるような、メッシュシートとステーブルとを使用したことにより、ステーブルの針頭部 6 4 が、必ず、メッシュシートの線材 5 2 をせっこうボード ( 耐火被覆材 3 0 ) の外面 3 1 に押し付けて固定できるようになるため、メッシュシート ( 面材 5 ) がせっこうボード ( 耐火被覆材 3 0 ) の外面 3 1 に強固に固定された状態となり、メッシュシートによる吊支持力が維持される。

10

**【 0 0 1 8 】**

即ち、面材 5 としてのメッシュシートが、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 に設けられた耐火被覆層 3 を形成する耐火被覆材 3 0 としてのせっこうボードの外面 3 1 及び木質梁の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 を形成する耐火被覆材 3 0 としてのせっこうボードの外面 3 1 に亘って連続するように設けられて、固定手段 6 により、耐火被覆層 3 の外面 3 1 に強固に固定された構成の木質耐火梁 1 となる。

**【 0 0 1 9 】**

従って、実施形態 1 に係る木質耐火梁 1 によれば、面材 5 と当該面材 5 を木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 及び下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 の外面 3 1 に固定する固定手段 6 とで構成された吊手段 4 を備えたので、当該吊手段 4 によって、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 が吊られた状態となる。

20

即ち、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 に設けられた耐火被覆層 3 の外面 3 1 及び木質梁 2 の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 の外面 3 1 に亘って連続するように設けられて、かつ、固定手段 6 により、耐火被覆層 3 の外面 3 1 に強固に固定された面材 5 を備えたので、耐火被覆層 3 の外面 3 1 に強固に固定された面材 5 によって、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 が吊られた状態となるため、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の落下を、火災時などに抑制できるようになり、所期の耐火性能を発揮できる木質耐火梁 1 を得ることができるようになった。

30

また、面材 5 としてメッシュシートを用いたので、面材 5 を接着剤 6 1 や留付材 6 2 で耐火被覆材 3 0 の外面 3 1 に固定しやすくなり、取扱性、施工性に優れた木質耐火梁 1 を提供できる。

**【 0 0 2 0 】**

また、面材 5 としてのメッシュシートを耐火被覆層 3 の外面 3 1 に固定するための接着剤 6 1 を、メッシュシートのメッシュの開口 5 1 を介して、メッシュシートと耐火被覆層 3 の外面 3 1 との間、及び、メッシュシートの外側に行き渡るように塗布したので、メッシュシートと接着剤 6 1 とが一体化された状態で耐火被覆層 3 の外面 3 1 に接着されることになるため、メッシュシートが耐火被覆層 3 の外面 3 1 に強固に接着されて固定された状態となり、メッシュシートによる吊支持力が向上するので、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の落下抑制効果が向上する。

40

**【 0 0 2 1 】**

また、留付材 6 2 として、所定の間隔 b を隔てて平行に設けられた一对の針部 6 3 , 6 3 と、一对の針部 6 3 , 6 3 の一端同士を連結する針頭部 6 4 とを備えたステーブルを用い、当該ステーブルとして、一对の針部 6 3 , 6 3 間の所定の間隔 b が、メッシュシートのメッシュの目開きの寸法 a よりも大きいものを使用したので、留付材 6 2 としてのステーブルの針頭部 6 4 が、必ず、メッシュシートの線材 5 2 を耐火被覆層 3 の外面 3 1 に押し付けて固定できるようになるため、メッシュシート ( 面材 5 ) が耐火被覆層 3 の外面 3 1 に強固に固定された状態となり、メッシュシートによる吊支持力が向上するので、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の落下抑制効果が向上する。

50

## 【 0 0 2 2 】

## 実施形態 2

図 2 に示すように、実施形態 2 に係る木質耐火梁 1 は、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 と下面 2 2 とを覆うように設けられた耐火被覆層 3 が、所定厚さの板状の耐火被覆材 3 0 を複数枚積層して形成された複数層構造の耐火被覆層により構成されたものとした。

例えば、図 2 に示すように、耐火被覆層 3 は、8 枚の耐火被覆材 3 0 , 3 0 ... を積層して形成された 8 層構造の耐火被覆層により構成されたものとした。

尚、図 2 において、実施形態 1 の図 1 に示した部分と同一部分又は相当部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 2 3 】

実施形態 2 に係る木質耐火梁 1 の具体的構成の一例を図 2 を参照しながら説明する。

8 層の耐火被覆層 3 を形成する板状の耐火被覆材 3 0 としては、せっこうボードと火山性ガラス質複層板とを用いた。

## 【 0 0 2 4 】

8 層の耐火被覆層 3 を構成する 8 枚のせっこうボードのうち、木質梁 2 に近い側から 1 層目を形成する耐火被覆材 3 0 としての厚さ 1 2 . 5 mm のせっこうボードは、当該せっこうボードの貼付面の全面に図外の接着剤が塗布されて当該貼付面が木質梁 2 の側面 2 1 , 2 1 や下面 2 2 に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材 6 0 としての針部の長さ 3 8 mm 針部間幅 4 mm のステーブルが当該せっこうボードを貫通して木質梁 2 に打ち込まれることにより、木質梁 2 に取付けられる。

また、木質梁 2 に近い側から 2 層目を形成する耐火被覆材 3 0 としての厚さ 1 2 . 5 mm のせっこうボードも 1 層目のせっこうボードと同様に、木質梁 2 に取付けられる。この場合、留付材 6 0 としての針部の長さ 3 8 mm 針部間幅 4 mm のステーブルが当該 2 層目のせっこうボード及び 1 層目のせっこうボードを貫通して木質梁 2 に打ち込まれることにより、当該 2 層目のせっこうボードが木質梁 2 に取付けられる。

## 【 0 0 2 5 】

木質梁 2 に近い側から 3 層目、4 層目、5 層目を形成する耐火被覆材 3 0 としての厚さ 1 2 . 5 mm のせっこうボードは、当該せっこうボードの貼付面の全面に図外の接着剤が塗布されて当該貼付面が前層のせっこうボードの外面 3 1 に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材 6 0 としての針部の長さ 2 2 mm 針部間幅 4 mm のステーブルが当該せっこうボードを貫通して前層のせっこうボードに打ち込まれることにより、前層のせっこうボードに取付けられる。

## 【 0 0 2 6 】

木質梁 2 に近い側から 6 層目を形成する耐火被覆材 3 0 としての厚さ 9 . 5 mm のせっこうボードは、当該せっこうボードの貼付面の全面に図外の接着剤が塗布されて当該貼付面が前層のせっこうボードの外面 3 1 に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材 6 0 としての針部の長さ 2 2 mm 針部間幅 4 mm のステーブルが当該せっこうボードを貫通して前層のせっこうボードに打ち込まれることにより、前層のせっこうボードに取付けられる。

## 【 0 0 2 7 】

木質梁 2 に近い側から 7 層目を形成する耐火被覆材 3 0 としては、厚さ 6 . 0 mm の火山性ガラス質複層板を用いた。この火山性ガラス質複層板は、当該火山性ガラス質複層板の貼付面の全面に図外の接着剤が塗布されて当該貼付面が前層のせっこうボードの外面 3 1 に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材 6 0 としての針部の長さ 2 2 mm 針部間幅 4 mm のステーブルが当該せっこうボードを貫通して前層のせっこうボードに打ち込まれることにより、前層及び前々層のせっこうボードに取付けられる。

## 【 0 0 2 8 】

木質梁 2 に近い側から 8 層目、即ち、耐火被覆層 3 の最外層を形成する耐火被覆材 3 0 としての厚さ 9 . 5 mm のせっこうボードは、当該せっこうボードの貼付面の全面に図外の接着剤が塗布されて当該貼付面が前層の火山性ガラス質複層板の外面 3 1 に押し付けられた状態とされ、さらに、留付材 6 0 としての針部の長さ 2 2 mm 針部間幅 4 mm のステー

10

20

30

40

50

ブルが当該せっこうボードを貫通して前層の火山性ガラス質複層板及び前々層のせっこうボード及びに打ち込まれることにより、前層の火山性ガラス質複層板及び前々層のせっこうボードに取付けられる。

#### 【 0 0 2 9 】

実施形態 2 では、例えば図 2 に示すように、4 層目のせっこうボードと 5 層目のせっこうボードとの間に、実施形態 1 と同様な面材 5 としてのメッシュシートを設けて、当該メッシュシートを実施形態 1 と同様な接着剤 6 1 と留付材 6 2 とで構成された固定手段 6 を用いて、耐火被覆層 3 の 4 層目を形成するせっこうボードの外面 3 1 に固定するようにした。

つまり、4 層目のせっこうボードと 5 層目のせっこうボードとの間に、吊手段 4 を設けた構成とした。

10

#### 【 0 0 3 0 】

従って、実施形態 2 に係る木質耐火梁 1 によれば、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の 1 層目から 4 層目までのせっこうボードの部分が、吊手段 4 によって吊られた状態となる。

即ち、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の 1 層目から 4 層目までのせっこうボードの部分が、木質梁 2 の両方の側面 2 1 , 2 1 に設けられた耐火被覆層 3 を形成する 4 層目のせっこうボードの外面 3 1 及び木質梁の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 を形成する 4 層目のせっこうボードの外面 3 1 に亘って連続するように設けられて、かつ、固定手段 6 により当該耐火被覆層 3 の 4 層目のせっこうボードの外面 3 1 に固定された面材 5 によって、吊られた状態となるため、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の落下を、火災時などに抑制できるようになり、所期の耐火性能を十分に発揮できる木質耐火梁 1 を得ることができるようになった。

20

つまり、実施形態 2 に係る木質耐火梁 1 によれば、耐火被覆層 3 が複数層の耐火被覆層であっても、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の落下を、火災時などに抑制できるようになり、所期の耐火性能を十分に発揮できる木質耐火梁 1 となる。

#### 【 0 0 3 1 】

##### 比較例 1

実施形態 2 で説明した木質耐火梁 1 との比較例 1 について説明する。

比較例 1 は、実施形態 2 で説明した木質耐火梁 1 の吊手段 4 を備えず、かつ、木質梁 2 に近い側から 1 層目及び 2 層目を形成するせっこうボードの留付材 6 0 として針部の長さ 2 2 mm 針部間幅 4 mm のステーブルを用いた構成の木質耐火梁とした。

30

当該比較例 1 の木質耐火梁の 3 時間耐火試験を実施した結果、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた 8 層の耐火被覆層 3 を形成する耐火被覆材 3 0 , 3 0 ... のすべてが落下して、木質梁 2 の下面 2 2 が焦げてしまったため、3 時間耐火試験には合格できなかった。

#### 【 0 0 3 2 】

##### 比較例 2

比較例 1 の木質耐火梁において、8 層の耐火被覆層における木質梁 2 に近い側から 1 層目及び 2 層目を形成するせっこうボードの留付材 6 0 としてのステーブルを、針部の長さ 2 2 mm 針部間幅 4 mm のステーブルから針部の長さ 3 8 mm 針部間幅 4 mm のステーブルに変更した構成とした。

40

当該比較例 2 の木質耐火梁の 3 時間耐火試験を実施した結果、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた 8 層の耐火被覆層 3 の 3 層目以降を形成する耐火被覆材 3 0 , 3 0 ... 、即ち、6 層分の耐火被覆材 3 0 , 3 0 ... が落下して、木質梁 2 の下面 2 2 が焦げてしまったため、3 時間耐火試験には合格できなかった。

#### 【 0 0 3 3 】

##### 比較例 3

比較例 1 や比較例 2 で用いた留付材 6 0 としてのステーブルの代わりに、3 層目以降の耐火被覆材 3 0 の外面 3 1 から木質梁 2 に貫入して固定される長さの釘や傘釘等の留付材

50

を用いて、1層目から3層目以降までの3層以上の耐火被覆層3を形成する耐火被覆材30, 30...を木質梁2に固定した構成の木質耐火梁とすることも考えられる。

比較例3の木質耐火梁の場合、比較例1や比較例2の木質耐火梁と比べて、木質梁2の下面22を覆うように設けられた耐火被覆層3の落下を抑制できると想定される。

しかしながら、比較例3の木質耐火梁の場合、3時間耐火試験において、木質梁2に貫入して固定される釘や傘釘等の留付材の頭部が、火源側に近い位置に設けられることとなるため、火源からの熱が釘や傘釘等の留付材を介して木質梁2の内部に伝達される熱橋現象によって留付材が接触する木質梁2の部分が焦げてしまう可能性が高く、3時間耐火試験に合格できない可能性が高い。

#### 【0034】

実施形態2及び比較例1乃至3で説明したような、8層の耐火被覆層3を備えた木質耐火梁においては、3時間耐火試験に合格するためには、以下の条件(1)、(2)が必要であると考えられる。

(1)まず、木質梁2に貫入されて固定される留付材は、1層目の耐火被覆材30を木質梁2に取付ける留付材及び2層目の耐火被覆材30を木質梁2に取付ける留付材だけとして、かつ、当該留付材は、木質梁2に対する貫入長さが十分に確保される長さのものを用いること、及び、3層目以降の耐火被覆材30を取付ける留付材は、木質梁2に到達しない長さの留付材を用いることにより、1層目と2層目の耐火被覆材30, 30の落下を防止するとともに、熱橋の影響を排除すること。

(2)さらに、木質梁2の下面22に設けられた3層目～8層目を形成する耐火被覆材30, 30...の落下を防止するために、木質梁2の両方の側面21, 21に設けられた耐火被覆層3を形成する4層目以降の耐火被覆材30の外面31及び木質梁の下面22に設けられた耐火被覆層3を形成する4層目以降の耐火被覆材30の外面31に亘って連続するように面材5を設け、かつ、この面材5を、上述した接着剤61と留付材62とで構成された固定手段6を用いて、耐火被覆層3の4層目以降の耐火被覆材30の外面31に固定することにより、耐火被覆層3の1層目から4層目までの耐火被覆材30, 30...の部分を吊る吊手段4を設けること。

#### 【0035】

即ち、比較例1乃至比較例3で説明した8層構造の耐火被覆層3を備えた木質耐火梁と比べて、実施形態2の8層構造の耐火被覆層3を備えた木質耐火梁1によれば、吊手段4を備えたことにより、耐火被覆層3の1層目から4層目までの耐火被覆材30, 30...の部分が吊られた状態となるため、木質梁2の下面22に設けられた耐火被覆層3の自重の影響を小さくできて、木質梁2の下面22を覆うように設けられた耐火被覆層3の落下を抑制できる。

つまり、比較例1の木質耐火梁では、木質梁2の下面22に設けられた耐火被覆層3の自重が、8層分の耐火被覆材30, 30...となり、また、比較例2の木質耐火梁では、木質梁2の下面22に設けられた耐火被覆層3の自重が、6層分の耐火被覆材30, 30...となるのに対して、実施形態2の木質耐火梁1によれば、木質梁2の下面22に設けられた耐火被覆層3の自重が、4層分の耐火被覆材30, 30...となるため、木質梁2の下面22に設けられた耐火被覆層3の自重の影響を小さくできる。

また、8層構造の耐火被覆層3の3層目以降を形成する耐火被覆材の留付材として、木質梁2に貫入しないステーブルを用いたので、木質梁2に対する熱橋現象も抑制できる。

#### 【0036】

従って、実施形態2によれば、木質梁2の下面22を覆うように設けられた耐火被覆層3の落下を抑制できるとともに、木質梁2に対する熱橋現象も抑制でき、3時間耐火試験に合格できる8層構造の耐火被覆層3を備えた木質耐火梁1を提供できるようになった。

#### 【0037】

##### 実施形態3

例えば、8層構造の耐火被覆層3を備えた構成において、吊手段4を、2層目と3層目との間、4層目と5層目との間、6層目と7層目との間に、それぞれ設けた構成の木質耐

10

20

30

40

50

火梁 1 とした。

即ち、図 3 に示すように、8 層構造の耐火被覆層 3 における 2 層目と 3 層目との間に第 1 の吊手段 4 を設け、4 層目と 3 層目との間に第 2 の吊手段 4 を設け、6 層目と 7 層目との間に第 3 の吊手段 4 を設けた構成とした。

尚、吊手段 4 の配置以外のその他の構成は、図 2 に示した実施形態 2 の構成と同じである。

#### 【 0 0 3 8 】

実施形態 3 に係る木質耐火梁 1 によれば、第 1 の吊手段 4 によって、耐火被覆層 3 の 1 層目及び 2 層目の耐火被覆材 3 0 , 3 0 の部分が吊られた状態となり、第 2 の吊手段 4 によって、耐火被覆層 3 の 3 層目及び 4 層目の耐火被覆材 3 0 , 3 0 の部分が吊られた状態となり、第 3 の吊手段 4 によって、耐火被覆層 3 の 5 層目及び 6 層目の耐火被覆材 3 0 , 3 0 の部分が吊られた状態となる。

10

従って、実施形態 3 に係る木質耐火梁 1 によれば、木質梁 2 の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 の自重が、2 層分の耐火被覆材 3 0 , 3 0 となるため、木質梁 2 の下面 2 2 に設けられた耐火被覆層 3 の自重の影響を小さくできて、木質梁 2 の下面 2 2 を覆うように設けられた耐火被覆層 3 の落下を、火災時などにおいてより効果的に抑制できるようになり、所期の耐火性能を十分に発揮できる木質耐火梁 1 を得ることができるようになった。

特に、2 層分毎に、吊手段 4 を設けたので、1 つ 1 つの吊手段 4 に加わる吊重量を小さくでき、耐火被覆層 3 の落下抑制効果がより向上する。

#### 【 0 0 3 9 】

20

尚、実施形態 2 , 3 に係る木質耐火梁 1 では、最も外側に位置される耐火被覆材 3 0 の外面を覆う図外の化粧材（表面材）を設けることが好ましいが、当該化粧材を設けないようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

また、面材 5 としてのメッシュシートは、耐火被覆層 3 の外側の面全体に設けられることが好ましいが、木質梁 2 の延長方向（材軸方向）に沿って間欠的に設けるようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 1 】

また、上記では、メッシュシートとして、ガラス繊維強化プラスチック（グラスファイバー）製のメッシュシートを用いた例を示したが、メッシュシートの材質は特に限定されず、例えば、金属製、その他の合成樹脂製等のメッシュシートを用いてもかまわない。

30

#### 【 0 0 4 2 】

また、上記では、固定手段 6 が、面材 5 としてのメッシュシートを耐火被覆層 3 の外側の面に固定するための留付材 6 2 と接着剤 6 1 とで構成された例を示したが、一对の針部 6 3 , 3 6 間の所定の間隔  $b$  が、メッシュシートのメッシュの目開きの寸法  $a$  よりも大きいステーブルだけを用いて面材 5 としてのメッシュシートを耐火被覆層 3 の外側の面に固定するようにしても良い。

また、接着剤 6 1 だけを用いて、メッシュシートのメッシュの開口 5 1 を介して、メッシュシートと耐火被覆層 3 の外側の面との間、及び、メッシュシートの外側に行き渡るように接着剤 6 1 を塗布することによって、メッシュシートを耐火被覆層 3 の外側の面に固定するようにしても良い。

40

#### 【 0 0 4 3 】

面材 5 としては、薄厚（例えば厚さ 1 mm 以下）の面シート（薄板材）を用いてもよい。また、当該面シートの材質は特に限定されず、例えば、金属製、その他の合成樹脂製の面シートを用いてもかまわない。

#### 【 0 0 4 4 】

また、上記では、板状の耐火被覆材としてのせっこうボードと火山性ガラス質複層板とを用いて構成された 8 層の耐火被覆層を備えた木質耐火梁を例示したが、耐火被覆層を形成する耐火被覆材として、せっこうボードや火山性ガラス質複層板以外の耐火被覆材を用いてもかまわない。

50

また、耐火被覆層は、上述した1層や8層の耐火被覆層に限らず、8層以外の複数層の耐火被覆層であっても良く、層数に対応して、吊手段4を設ける位置を適宜選定すればよい。

【0045】

尚、木質梁2の両方の側面21, 21と下面22とを覆うように設けられた耐火被覆層3が、複数層構造の耐火被覆層により構成された木質耐火梁1の場合は、実施形態2のように、いずれかの層間に1つだけ吊手段4を設けた構成よりも、実施形態3のように、いくつかの層間にそれぞれ個別に吊手段4, 4...を設ける構成としたほうが、耐火被覆層3の落下抑制効果がより向上して、所期の耐火性能を十分に発揮できる木質耐火梁1を得ることができるようになるので、好ましい。

10

【0046】

本発明の木質耐火梁1によれば、木質梁1の下面22を覆うように設けられた耐火被覆層3の落下を抑制する吊手段4を備えており、少なくとも、当該吊手段4で吊られた耐火被覆層3の落下を抑制できるようになることから、吊手段4を備えない従来の木質耐火梁と比べた場合に、耐火被覆層3の落下を抑制できて所期の耐火性能を発揮できる木質耐火梁1を提供できるようになった。

【符号の説明】

【0047】

- 1 木質耐火梁、2 木質梁、3 耐火被覆層、4 吊手段、5 面材、
- 6 固定手段、21, 21 木質梁の両方の側面、22 木質梁の下面、
- 30 耐火被覆材、51 メッシュの開口、52 メッシュシートの線材、
- 61 接着剤、62 留付材、63 ステーブルの針部、
- 64 ステーブルの針頭部、a メッシュシートのメッシュの目開きの寸法、
- b ステーブルの一对の針部間の所定の間隔。

20

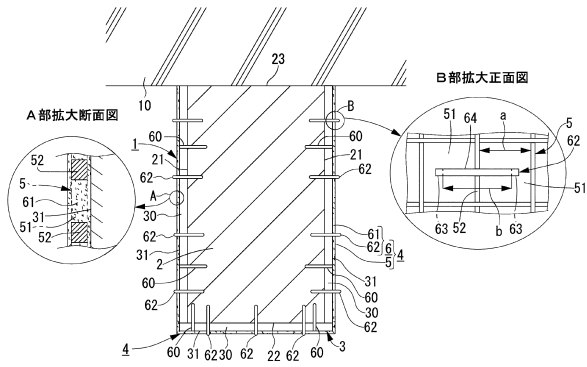
30

40

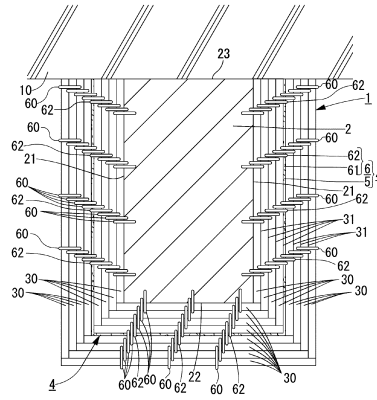
50

【図面】

【図 1】

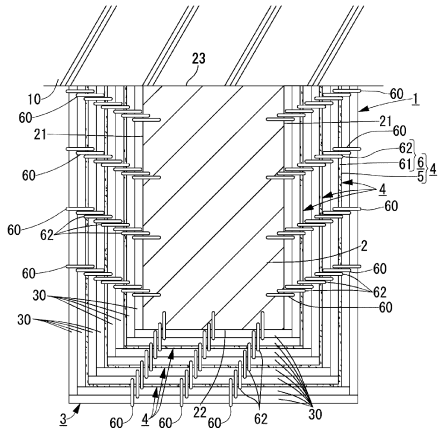


【図 2】

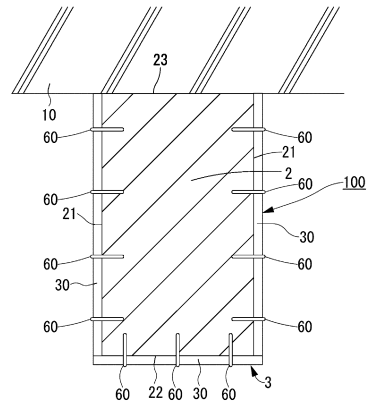


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-030895(JP,A)  
特開2003-293482(JP,A)  
特開2007-046286(JP,A)  
特開2020-045666(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- E04B 1/94  
E04C 3/14, 3/29