

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-193949

(P2017-193949A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
<b>E04B</b>	<b>1/94</b>	<b>(2006.01)</b>	E04B	1/94	R	2B250
<b>E04C</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	E04B	1/94	F	2E001
<b>E04C</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	E04C	3/12		2E002
<b>E04B</b>	<b>2/56</b>	<b>(2006.01)</b>	E04C	3/36		2E163
<b>B27M</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	E04B	2/56	604F	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-63959 (P2017-63959)  
 (22) 出願日 平成29年3月28日 (2017.3.28)  
 (31) 優先権主張番号 特願2016-81803 (P2016-81803)  
 (32) 優先日 平成28年4月15日 (2016.4.15)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000174943  
 三井住友建設株式会社  
 東京都中央区佃二丁目1番6号  
 (71) 出願人 516016300  
 株式会社アサノ不燃  
 東京都江東区東陽5丁目28番6号 TS  
 ビル5階  
 (74) 代理人 100103805  
 弁理士 白崎 真二  
 (74) 代理人 100126516  
 弁理士 阿部 綽勝  
 (74) 代理人 100132104  
 弁理士 勝木 俊晴

最終頁に続く

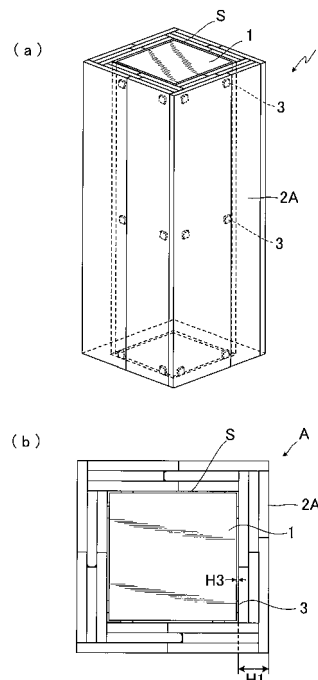
(54) 【発明の名称】 耐火構造物

(57) 【要約】

【課題】耐火性に優れると共に、支持木材部への熱伝達性が極めて低く、且つ、不燃木材部が火災等により損傷した場合であっても、損傷した不燃木材部を簡単に取り外すことができ、更に、支持木材部に別の不燃木材部を比較的簡単に取り付けることができる耐火構造物を提供すること。

【解決手段】本発明は、建築材料として用いられる耐火構造物Aであって、荷重を支持するための支持木材部1と、該支持木材部1の周囲が露出しないように、該支持木材部1の外側に配置された不燃木材部2Aと、を備え、支持木材部1と不燃木材部2Aとの間には、空間Sが設けられている耐火構造物Aである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

建築材料として用いられる耐火構造物であって、荷重を支持するための支持木材部と、該支持木材部の周囲が露出しないように、該支持木材部の外側に配置された不燃木材部と、を備え、

前記支持木材部と前記不燃木材部との間には、空間が設けられている耐火構造物。

## 【請求項 2】

前記支持木材部の外周面、又は、前記不燃木材部の内周面、には、スペーサーが取り付けられており、

該スペーサーの厚みにより、前記空間が担保されている請求項 1 記載の耐火構造物。

## 【請求項 3】

前記スペーサーの熱伝導率が  $0.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下である請求項 2 記載の耐火構造物。

## 【請求項 4】

前記支持木材部と前記不燃木材部との間の前記空間の幅が、 $1 \text{ mm} \sim 20 \text{ mm}$  である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の耐火構造物。

## 【請求項 5】

前記不燃木材部が、複数の集成ブロック材を互いに連結させて形成されたものである請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の耐火構造物。

## 【請求項 6】

前記集成ブロック材が凸部又は凹部を有し、一方の集成ブロック材の凸部が他方の集成ブロック材の凹部に嵌合されている請求項 5 記載の耐火構造物。

## 【請求項 7】

前記集成ブロック材が、複数の板状木材を、互いに貼り合わせたものからなり、不燃剤を含有するものである請求項 5 又は 6 に記載の耐火構造物。

## 【請求項 8】

前記支持木材部の外周面、又は、不燃木材部の内周面には遮熱膜が設けられている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の耐火構造物。

## 【請求項 9】

柱、梁又は壁として用いられる請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の耐火構造物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、耐火構造物に関し、更に詳しくは、建築物の骨組みである建築材料、すなわち、柱、梁、壁、基礎等として用いられる耐火性を有する耐火構造物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

構造耐力上主要な部分に木材を用いた、いわゆる木造建築物は、調湿性、断熱性等を有し、また、木造建築物を構成する建築材料がリサイクル可能であることから、数多く建設されている。

その一方で、木造建築物は、火災に弱いという性質を有するため、木造建築物の建築材料として、構造耐力を維持しつつ耐火性を向上させた耐火構造物が求められている。

## 【0003】

例えば、長期荷重を支持するに足りる木材等からなる荷重支持層と、該荷重支持層の外側に配置され、木材より熱容量が大きい高熱容量材を有する燃え止まり層と、該燃え止まり層の外側に配置され、所定の燃えしろ厚さを有する木材からなる燃えしろ層とを備えた構造材が知られている（例えば、特許文献 1 ~ 3 参照）。

10

20

30

40

50

かかる構造材は、火災の際に、消失する部分として燃えしる層を備えているため、燃えしる層が燃えている間であっても、荷重支持層が一定時間にわたり強度を保つことにより建物が倒壊することを防止することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-36456号公報

【特許文献2】特許第4065416号公報

【特許文献3】特許第4292119号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1～3に記載の構造材においては、荷重支持層、燃え止まり層及び燃えしる層が横方向に連続しているため、仮に、燃えしる層が長時間燃えた場合、熱が荷重支持層に伝達されることになる。そうすると、荷重支持層は当該熱により、焦げる恐れがあり、場合によっては発火する危険も生じ得る。

また、上記構造材においては、燃えしる層が燃えた後は、大量の灰が残存すると共に、荷重支持層に燃え止まり層が連続しているため、仮に、荷重支持層が残存した場合であっても、燃え止まり層及び燃えしる層を取り除くことが困難であり、更には、別の燃え止まり層及び燃えしる層を当該荷重支持層に取り付けることは極めて複雑な作業を要することになる。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、耐火性に優れると共に、支持木材部への熱伝達性が極めて低く、且つ、不燃木材部が火災等により損傷した場合であっても、損傷した不燃木材部を簡単に取り外すことができ、更に、支持木材部に別の不燃木材部を比較的簡単に取り付けることができる耐火構造物を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者等は、上記課題を解決するため鋭意検討したところ、支持木材部と該支持木材部の周囲が露出しないように該支持木材部の外側に配置された不燃木材部とを備えるものとし、さらに、支持木材部と不燃木材部との間に空間を設けることにより、上記課題を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】

本発明は、(1)建築材料として用いられる耐火構造物であって、荷重を支持するための支持木材部と、該支持木材部の周囲が露出しないように該支持木材部の外側に配置された不燃木材部と、を備え、支持木材部と不燃木材部との間には、空間が設けられている耐火構造物に存する。

【0009】

本発明は、(2)支持木材部の外周面、又は、不燃木材部の内周面、には、スペーサーが取り付けられており、該スペーサーの厚みにより、空間が担保されている上記(1)記載の耐火構造物に存する。

【0010】

本発明は、(3)スペーサーの熱伝導率が $0.5\text{ W / (m} \cdot \text{K)}$ 以下である上記(2)記載の耐火構造物に存する。

【0011】

本発明は、(4)支持木材部と不燃木材部との間の空間の幅が、 $1\text{ mm} \sim 20\text{ mm}$ である上記(1)～(3)のいずれか1つに記載の耐火構造物に存する。

【0012】

本発明は、(5)不燃木材部が、複数の集成ブロック材を互いに連結させて形成されたものである上記(1)～(4)のいずれか1つに記載の耐火構造物に存する。

10

20

30

40

50

## 【0013】

本発明は、(6)集成ブロック材が凸部又は凹部を有し、一方の集成ブロック材の凸部が他方の集成ブロック材の凹部に嵌合されている上記(5)記載の耐火構造物に存する。

## 【0014】

本発明は、(7)集成ブロック材が、複数の板状木材を、互いに貼り合わせたものからなり、不燃剤を含有するものである上記(5)又は(6)に記載の耐火構造物に存する。

## 【0015】

本発明は、(8)支持木材部の外周面、又は、不燃木材部の内周面には遮熱膜が設けられている上記(1)～(7)のいずれか1つに記載の耐火構造物に存する。

## 【0016】

本発明は、(9)柱、梁又は壁として用いられる上記(1)～(8)のいずれか1つに記載の耐火構造物に存する。

## 【発明の効果】

## 【0017】

本発明の耐火構造物は、荷重を支持するための支持木材部を備えるので、構造耐力を確実に維持することができる。

また、耐火構造物は、支持木材部の周囲が露出しないように、該支持木材部の外側に不燃木材部が配置されているので、火が燃え移ることがなく、耐火性に優れるものとなる。なお、支持木材部は、不燃木材部により保護されているので、火災のみならず、他の外部からの影響を受けることもない。すなわち、支持木材部は、初期の状態を維持することが可能である。

さらに、耐火構造物は、表面が不燃木材部であり、燃えしろを有さないので、火災後であっても灰等が残存することが無い。

## 【0018】

本発明の耐火構造物においては、支持木材部と不燃木材部との間に空間が設けられているので、火災時に、不燃木材部が加熱されたとしても、その熱が支持木材部へ伝達されることを抑制することができる(熱伝達抑制)。その結果、支持木材部が焦げたり、発火することを防止できる。

また、耐火構造物においては、上述した空間を介することにより、不燃木材部を支持木材部から簡単に取り外すことができる(離脱容易性)。例えば、不燃木材部が火災を受けた場合や外部からの衝撃により損傷した場合等に、損傷した不燃木材部を取り外し、支持木材部に別の不燃木材部を比較的簡単に取り付けることができる。

なお、支持木材部と不燃木材部との間の空間の幅は、1mm～20mmであることが好ましい。

## 【0019】

本発明の耐火構造物においては、支持木材部の外周面、又は、不燃木材部の内周面にスペーサーが取り付けられている場合、該スペーサーの厚みにより、空間を担保することができる。これにより、上述した、熱伝達抑制及び不燃木材部の離脱容易性という効果を確実に発揮することができる。

このとき、スペーサーの熱伝導率が $0.5\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下である場合、断熱性に優れるので、仮に不燃木材部が熱せられたとしても、支持木材部への熱伝達を抑制することができる。

## 【0020】

本発明の耐火構造物においては、不燃木材部が、複数の集成ブロック材を互いに連結させて形成されたものである場合、支持木材部に対する不燃木材部の取り付けを容易に行うことができる。すなわち、集成ブロック材を互いに連結させることにより、支持木材部の外側に不燃木材部を取り付け、集成ブロック材を解体することにより、不燃木材部を取り外すことができる。

また、耐火構造物においては、集成ブロック材が端部に凸部又は凹部を有し、一方の集成ブロック材の凸部が他方の集成ブロック材の凹部に嵌合された形態であると、集成プロ

10

20

30

40

50

ック材同士を強固に連結させることができる。

【0021】

本発明の耐火構造物においては、集成ブロック材が、複数の板状木材を、互いに貼り合わせたものからなり、不燃剤を含有するものである場合、確実に不燃とすることができ、且つ、十分な強度を有するものとすることができる。

【0022】

本発明の耐火構造物においては、支持木材部の外周面、又は、不燃木材部の内周面に遮熱膜が設けられている場合、熱を遮断することができる。すなわち、支持木材部の外周面に遮熱膜を設けた場合は、遮熱膜が熱を高反射し、不燃木材部の内周面に遮熱膜を設けた場合は、遮熱膜が低輻射で遮熱することになる。

10

【0023】

本発明の耐火構造物においては、建築材料の中でも、柱、梁又は壁として好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1の(a)は、本発明に係る耐火構造物を柱として用いた第1実施形態を示す一部透過斜視図であり、(b)は、その水平断面図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る耐火構造物において支持木材部と、解体させた不燃木材部の集成ブロック材とを示す水平断面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る耐火構造物において一方の集成ブロック材の凸部を他方の集成ブロック材の凹部に嵌合させた状態を模式的に示す斜視図である。

20

【図4】図4は、本発明に係る耐火構造物を柱として用いた第2実施形態において支持木材部と、解体させた不燃木材部の集成ブロック材とを示す水平断面図である。

【図5】図5は、本発明に係る耐火構造物を梁として用いた第3実施形態を示す一部透過斜視図である。

【図6】図6は、本発明に係る耐火構造物を壁として用いた第4実施形態を示す斜視図である。

【図7】図7の(a)は、他の実施形態に係る耐火構造物において、支持木材部の外周面に遮熱膜を設けた場合の例を示し、(b)は、他の実施形態に係る耐火構造物において、不燃木材部の内周面に遮熱膜を設けた場合の例を示す水平断面図である。

30

【図8】図8の(a)~(c)は、他の実施形態に係る耐火構造物において不燃木材部を構成する集成ブロック材の数が異なる例を示す水平断面図である。

【図9】図9の(a)~(c)は、他の実施形態に係る耐火構造物において集成ブロック材の端部の形状が異なる例を示す水平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一要素には同一符号を付すこととし、重複する説明は省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

40

【0026】

本発明に係る耐火構造物は、建築材料として用いられる。具体的には、柱、梁又は壁として好適に用いられる。

(第1実施形態)

まず、本発明に係る耐火構造物の第1実施形態について説明する。

図1の(a)は、本発明に係る耐火構造物を柱として用いた第1実施形態を示す一部透過斜視図であり、(b)は、その水平断面図である。

図1の(a)及び(b)に示すように、第1実施形態に係る耐火構造物Aは、柱として用いた場合の例である。

耐火構造物Aは、荷重を支持するための木材である支持木材部1と、該支持木材部1の

50

周囲が露出しないように、該支持木材部 1 の外側に配置された不燃木材部 2 A とを備える。すなわち、耐火構造物 A は、支持木材部 1 と、該支持木材部 1 を囲繞するように外側に配置された不燃木材部 2 A とを備える。

なお、耐火構造物 A の上面及び下面には、不燃木材部 2 A が設けられていないが、耐火構造物 A を柱として用いる場合、上面及び下面は、梁、柱又は床（スラブ）等の他の建築材料と接合されるので、結果として耐火構造物 A の上面及び下面は露出しないことになる。

そして、支持木材部 1 と不燃木材部 2 A との間には、スペーサー 3 を介して、空間 S が設けられている。

【 0 0 2 7 】

ここで、「支持木材部」とは、木材からなり、荷重を支持するための部位を意味する。

また、「不燃木材部」とは、不燃剤を含有する木材からなる部位を意味する。なお、不燃木材部は、不燃液の作用により、不燃化されている。

【 0 0 2 8 】

耐火構造物 A においては、支持木材部 1 の周囲が露出しないように、該支持木材部 1 の外側に不燃木材部 2 A が配置されているので、仮に火災が起こっても、火が耐火構造物 A に燃え移ることがない。

また、耐火構造物 A において、支持木材部 1 は、不燃木材部 2 A により保護されているので、火災のみならず、他の外部からの影響を受けることもない。

さらに、耐火構造物 A は、表面が不燃木材部 2 A であり、燃えしるを有さないので、火災後であっても灰等が残存することが無い。

【 0 0 2 9 】

耐火構造物 A においては、支持木材部 1 と不燃木材部 2 A との間に空間 S が設けられているので、火災時に、不燃木材部 2 A が加熱されたとしても、その熱が支持木材部 1 へ伝達されることを抑制することができる。その結果、支持木材部 1 が焦げたり、発火することを防止できる。

【 0 0 3 0 】

耐火構造物 A において、支持木材部 1 は、荷重を支持するための芯となる四角柱状の木材である。

当該支持木材部 1 は、単独で荷重に対して構造耐力上安全となるように設計されたものとなっている。すなわち、支持木材部 1 単独で、荷重を支持可能となっているため、仮に、不燃木材部 2 A を取り外した場合であっても構造耐力を確実に維持することができる。

なお、「荷重」とは、建築基準法に定める固定荷重、積載荷重、積雪荷重、風荷重、地震荷重及び土圧、水圧による荷重を意味する。

【 0 0 3 1 】

ここで、支持木材部 1 に用いられる木材としては、特に限定されず、赤松、檜、唐松、杉、檜葉、栗、米樺、スプルス、米ヒバ、米松等の一般的なものが挙げられる。

【 0 0 3 2 】

支持木材部 1 は、室内の湿度調整の観点から、丸太から切り出した木材である、いわゆる無垢材を採用している。

なお、第 1 実施形態に係る耐火構造物 A においては、支持木材部 1 と不燃木材部 2 A との間に積極的に空間 S を設けていることから、支持木材部 1 は、その空間 S の空気を介して、室内の湿度を調整する機能を発揮することができる。このため、支持木材部 1 が上述したように無垢材からなるものであると、室内の湿度調整をより効率良く行うことができる。

【 0 0 3 3 】

不燃木材部 2 A は、複数の集成ブロック材を互いに連結させて形成されている。

なお、不燃木材部 2 A（集成ブロック材）の厚み H 1 は、支持木材部 1 を熱から保護する観点から、20 mm ~ 200 mm であることが好ましい。

厚み H 1 が 20 mm 未満であると、厚み H 1 が上記範囲内にある場合と比較して、仮に

10

20

30

40

50

、火災が起こった場合、熱が荷重支持層に伝達される恐れがあり、厚みH1が200mmを超えると、厚みH1が上記範囲内にある場合と比較して、重量が大きくなるため、作業性が悪くなると共に、コストが上昇する欠点がある。

#### 【0034】

図2は、第1実施形態に係る耐火構造物において支持木材部と、解体させた不燃木材部の集成ブロック材とを示す水平断面図である。

図2に示すように、不燃木材部2Aは、上面視でL字状の4つの集成ブロック材21, 22, 23, 24に分けることができる。すなわち、中空四角柱状の不燃木材部2Aは、支持木材部1の各側面の略中間付近で分離可能となっている。

なお、以下便宜的に、図2に示す左下の集成ブロック材を第1集成ブロック材21、左上の集成ブロック材を第2集成ブロック材22、右上の集成ブロック材を第3集成ブロック材23、右下の集成ブロック材を第4集成ブロック材24ともいう。

#### 【0035】

不燃木材部2Aにおいて、第1集成ブロック材21は、第4集成ブロック材24側の端部に凸部21aを有し、第2集成ブロック材22側の端部に凹部21bを有している。

また、第2集成ブロック材22は、第1集成ブロック材21側の端部に凸部22aを有し、第3集成ブロック材23側の端部に凹部22bを有している。

また、第3集成ブロック材23は、第2集成ブロック材22側の端部に凸部23aを有し、第4集成ブロック材24側の端部が、階段状となっている。

また、第4集成ブロック材24は、第1集成ブロック材21側の端部に凹部24bを有し、第3集成ブロック材23側の端部が、階段状となっている。

#### 【0036】

そして、第1集成ブロック材21の凸部21aは、第4集成ブロック材24の凹部24bに嵌合可能となっており、第2集成ブロック材22の凸部22aは、第1集成ブロック材21の凹部21bに嵌合可能となっており、第3集成ブロック材23の凸部23aは、第2集成ブロック材22の凹部22bに嵌合可能となっている。なお、これらの互いの嵌合関係は、締まり嵌めとすることが好ましい。

また、第3集成ブロック材23の階段状の端部と、第4集成ブロック材24の階段状の端部とは逆向きとなっており、当接させることにより、形状が合致するようになっている。

#### 【0037】

したがって、耐火構造物Aにおいては、向かい合う第3集成ブロック材23の階段状の端部と、第4集成ブロック材24の階段状の端部とを当接させると共に、集成ブロック材21, 22, 23, 24の互いに対応する凸部と凹部とを嵌合させることにより、支持木材部1の外側に、中空四角柱の不燃木材部2Aが形成される。

このように、不燃木材部2Aは、凸部及び凹部を利用して集成ブロック材21, 22, 23, 24同士を連結させているので、不作為に外れることなく、その連結を強固なものとする事ができる。

また、凸部と凹部とを嵌合する際、及び、階段状の端部同士を当接させる際には、接着剤を付与してもよく、両者をビスや釘等の固定具で止めてもよい。この場合、両者をより強固に連結させることができる。なお、接着剤を使用しない場合や固定具を使わない場合は、支持木材部1に対する不燃木材部2Aの着脱を容易に行うことが可能となる。

#### 【0038】

各集成ブロック材21, 22, 23, 24は、不燃剤を含有し、複数の板状木材を互いに貼り合わせたものからなる。これにより、不燃木材部2Aを十分な強度を有するものとする事ができ、且つ、確実に不燃とすることができる。

ここで、板状木材に用いられる木材としては、特に限定されず、赤松、檜、唐松、杉、檜葉、栗、米樺、スプルー、米ヒバ、米松等の無垢材、単板積層材(LVL)、合板、板状の集成材等の一般的なものを適宜用いることができる。

また、板状木材の厚みH2は、取り扱い易さ、及び、作り易さの観点から、5mm~5

10

20

30

40

50

0 mmであることが好ましい。

【0039】

不燃剤としては、ホウ酸、ホウ酸ナトリウム、ホウ酸カリウム、ホウ酸アンモニウム等のホウ素化合物、リン酸アンモニウム、リン酸ゲアニジン等のリン酸化合物、窒素化合物、臭化アンモニウム等のハロゲン化合物、シリコン化合物等が挙げられる。

【0040】

集成ブロック材に不燃剤を含有させる方法は、特に限定されない。例えば、不燃剤を水等の媒体に溶解又は分散させた不燃液を作製し、当該不燃液を貼り合わせる前の板状木材、若しくは、板状木材を貼り合わせた後の集成ブロック材に吹き付ける吹付け法、当該不燃液に、乾燥した板状木材、若しくは、乾燥した集成ブロック材を浸漬することにより、

10

不燃剤を付与する浸漬法等が挙げられる。

また、板状木材、若しくは、集成ブロック材に不燃液を付与する際、又は、付与した後に、不燃液をより均一に浸透させるため、加熱冷却処理や加圧減圧処理を施してもよい。

なお、不燃液としては、例えば、特許第3485914号に記載の不燃処理液を採用することも可能である。

【0041】

板状木材は、接着剤により互いに接着される。

かかる接着剤としては、特に限定されず、レゾルシノール樹脂接着剤等の公知のものを適宜用いることができる。

【0042】

各集成ブロック材21, 22, 23, 24は、幅方向の長さが異なる板状木材の一端を揃えるようにして面同士を接着した第1積層体を、角部を形成する(別の)板状木材の端部に直角となるように接着し、幅方向の長さが異なる板状木材の一端を揃えるようにして面同士を接着した第2積層体を、第1積層体の側面に直角となるように接着し、且つ、角部を形成する板状木材に面同士を接着することにより得られる。

20

なお、第1実施形態に係る耐火構造物Aにおいては、第1積層体として、3枚の板状木材を積層させており、第2積層体として、2枚の板状木材を積層させている。

【0043】

このように、不燃木材部2Aを構成する集成ブロック材21, 22, 23, 24においては、幅方向の長さが異なる板状木材を用いているので、集成ブロック材の端部を簡単に階段状とすることができる。

30

また、中央の板状木材を突出させることにより、集成ブロック材の端部に凸部を形成することができる。逆に前後の板状木材を突出させることにより、集成ブロック材の端部に凹部を形成することができる。

【0044】

図3は、第1実施形態に係る耐火構造物において一方の集成ブロック材の凸部を他方の集成ブロック材の凹部に嵌合させた状態を模式的に示す斜視図である。

図3に示すように、不燃木材部2Aにおいては、一方の集成ブロック材の中央の板状木材を突出させることにより形成された上下方向に延びる凸部を、他方の集成ブロック材の前後の板状木材を突出させることにより形成された上下方向に延びる凹部に強く押し入れて嵌合させることにより、集成ブロック材同士が連結される。

40

このとき、凸部を形成する板状木材は、凹部に嵌合させ易くするため、凸部の両側の角部に丸みが設けられていることが好ましい。なお、かかる丸みは、集成ブロック材を作製する際に、凸部を形成する板状木材に予め設けておけばよい。また、このとき、上述したように、接着剤を用いることにより強固に連結することができ、接着剤を用いないことにより着脱可能とすることができる。

【0045】

図1の(a)及び(b)に戻り、スペーサー3は、支持木材部1と不燃木材部2Aとの間、すなわち、支持木材部1の外周面、又は、不燃木材部2Aの内周面に取り付けられており、該スペーサー3の厚みにより、支持木材部1と不燃木材部2Aとの間の空間Sが担

50

保されている。なお、スペーサー 3 は、支持木材部 1 の外周面、又は、不燃木材部 2 A の内周面に対して、少なくとも四隅に取り付けられる。

ここで、支持木材部 1 と不燃木材部 2 A との間の空間 S の幅（支持木材部 1 と不燃木材部 2 A との間の水平方向の距離）H 3 は、1 mm ~ 20 mm であることが好ましい。なお、かかる幅 H 3 は、スペーサー 3 の厚みにも相当する。

幅 H 3 が 1 mm 未満であると、幅 H 3 が上記範囲内にある場合と比較して、熱が伝達され易くなるという欠点があり、幅 H 3 が 20 mm を超えると、幅 H 3 が上記範囲内にある場合と比較して、空間 S 内において熱の対流が生じる恐れがある。なお、対流が生じると、熱が伝導され易くなる。

#### 【0046】

スペーサー 3 は、平板状であり、その材質としては、例えば、石膏ボード、ケイ酸カルシウム板等の不燃ボード、合板、単板積層材（LVL）、製材等の木質系材料、グラスウール、ロックウール、セルローズファイバー、羊毛、ポリスチレンフォーム、硬質ウレタンフォーム、フェノールフォーム等の断熱材等が好適に用いられる。

これらの中でも、スペーサー 3 は、熱伝導率が  $0.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下の材質を選択することが好ましい。この場合、仮に、不燃木材部 2 A が火災等により熱せられたとしても、支持木材部 1 への熱伝達を確実に抑制することができる。

#### 【0047】

第 1 実施形態に係る耐火構造物 A においては、スペーサー 3 の厚みにより、空間 S を担保することができる。且つ、スペーサー 3 の厚みを変更することにより、空間 S の幅を調整することができる。これにより、用いる環境に応じて、熱伝達抑制及び不燃木材部 2 A の離脱容易性という効果を調整することができる。

また、耐火構造物 A においては、スペーサー 3 を介することにより、不燃木材部 2 A を支持木材部 1 から簡単に取り外すことが可能となる。このことから、例えば、不燃木材部 2 A が火災を受けた場合や外部からの衝撃により損傷した場合等に、損傷した不燃木材部 2 A を取り外し、支持木材部 1 に別の不燃木材部を取り付けることにより、比較的簡単に元の状態とすることができる。

#### 【0048】

##### （第 2 実施形態）

次に、本発明に係る耐火構造物の第 2 実施形態について説明する。

第 2 実施形態に係る耐火構造物 B は、上述した第 1 実施形態に係る耐火構造物 A と同様に、柱として用いた場合の例である。

耐火構造物 B は、荷重を支持するための木材である支持木材部 1 と、該支持木材部 1 の周囲が露出しないように、該支持木材部 1 の外側に配置された不燃木材部 2 B と、を備える。すなわち、耐火構造物 B は、支持木材部 1 と、該支持木材部 1 を囲繞するように外側に配置された不燃木材部 2 B とを備える。

そして、支持木材部 1 と不燃木材部 2 B との間には、スペーサー 3 を介して、空間 S が設けられている。

すなわち、第 2 実施形態に係る耐火構造物 B は、不燃木材部 2 B の構造が異なること以外は、第 1 実施形態に係る耐火構造物 A と同じである。

#### 【0049】

図 4 は、本発明に係る耐火構造物を柱として用いた第 2 実施形態において支持木材部と、解体させた不燃木材部の集成ブロック材とを示す水平断面図である。

図 4 に示すように、第 2 実施形態に係る耐火構造物 B における不燃木材部 2 B は、角部を有する上面視で L 字状の 4 つの集成ブロック材 2 1, 2 2, 2 3, 2 5 と、これらの集成ブロック材を連結する直線状の集成ブロック材（以下便宜的に「補助集成ブロック材」という。）3 1, 3 2, 3 3, 3 4 に分けることができる。すなわち、中空四角柱状の不燃木材部 2 B は、支持木材部 1 の各側面の 2 カ所で分離可能となっている。

なお、以下便宜的に、図 4 に示す左下の集成ブロック材を第 1 集成ブロック材 2 1、左上の集成ブロック材を第 2 集成ブロック材 2 2、右上の集成ブロック材を第 3 集成ブロッ

10

20

30

40

50

ク材 2 3、右下の集成ブロック材を第 5 集成ブロック材 2 5、下側の補助集成ブロック材を第 1 補助集成ブロック材 3 1、左側の補助集成ブロック材を第 2 補助集成ブロック材 3 2、上側の補助集成ブロック材を第 3 補助集成ブロック材 3 3、右側の補助集成ブロック材を第 4 補助集成ブロック材 3 4 ともいう。

【 0 0 5 0 】

不燃木材部 2 B において、第 1 集成ブロック材 2 1 は、第 1 補助集成ブロック材 3 1 側の端部に凸部 2 1 a を有し、第 2 補助集成ブロック材 3 2 側の端部に凹部 2 1 b を有している。

また、第 2 集成ブロック材 2 2 は、第 2 補助集成ブロック材 3 2 側の端部に凸部 2 2 a を有し、第 3 補助集成ブロック材 3 3 側の端部に凹部 2 2 b を有している。

また、第 3 集成ブロック材 2 3 は、第 3 補助集成ブロック材 3 3 側の端部に凸部 2 3 a を有し、第 4 補助集成ブロック材 3 4 側の端部が、階段状となっている。

また、第 5 集成ブロック材 2 5 は、第 4 補助集成ブロック材 3 4 側の端部に凸部 2 5 a を有し、第 1 補助集成ブロック材 3 1 側の端部に凹部 2 5 b を有している。

また、第 1 補助集成ブロック材 3 1 は、第 5 集成ブロック材 2 5 側の端部に凸部 3 1 a を有し、第 1 集成ブロック材 2 1 側の端部に凹部 3 1 b を有している。

また、第 2 補助集成ブロック材 3 2 は、第 1 集成ブロック材 2 1 側の端部に凸部 3 2 a を有し、第 2 集成ブロック材 2 2 側の端部に凹部 3 2 b を有している。

また、第 3 補助集成ブロック材 3 3 は、第 2 集成ブロック材 2 2 側の端部に凸部 3 3 a を有し、第 3 集成ブロック材 2 3 側の端部に凹部 3 3 b を有している。

また、第 4 補助集成ブロック材 3 4 は、第 5 集成ブロック材 2 5 側の端部に凹部 3 4 b を有し、第 3 集成ブロック材 2 3 側の端部が、階段状となっている。

【 0 0 5 1 】

そして、第 1 補助集成ブロック材 3 1 の凸部 3 1 a は、第 5 集成ブロック材 2 5 の凹部 2 5 b に嵌合可能となっており、第 1 集成ブロック材 2 1 の凸部 2 1 a は、第 1 補助集成ブロック材 3 1 の凹部 3 1 b に嵌合可能となっており、第 2 補助集成ブロック材 3 2 の凸部 3 2 a は、第 1 集成ブロック材 2 1 の凹部 2 1 b に嵌合可能となっており、第 2 集成ブロック材 2 2 の凸部 2 2 a は、第 2 補助集成ブロック材 3 2 の凹部 3 2 b に嵌合可能となっており、第 3 補助集成ブロック材 3 3 の凸部 3 3 a は、第 2 集成ブロック材 2 2 の凹部 2 2 b に嵌合可能となっており、第 3 集成ブロック材 2 3 の凸部 2 3 a は、第 3 補助集成ブロック材 3 3 の凹部 3 3 b に嵌合可能となっている。なお、これらの互いの嵌合関係は、締まり嵌めとすることが好ましい。

また、第 3 集成ブロック材 2 3 の階段状の端部と、第 4 補助集成ブロック材 3 4 の階段状の端部とは逆向きとなっており、当接させることにより、形状が合致するようになっている。

【 0 0 5 2 】

したがって、耐火構造物 B は、第 1 実施形態に係る耐火構造物 A と同様な効果を奏すると共に、不燃木材部 2 B を、第 1 実施形態に係る耐火構造物 A よりも細かく分割することにより、集成ブロック材自体を軽量化することができるので、比較的容易に施工することが可能となる。

また、補助集成ブロック材の幅方向の長さを変えることにより、不燃木材部 2 B を、支持木材部 1 のサイズに対応させることができる。

【 0 0 5 3 】

各集成ブロック材 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 5 及び各補助集成ブロック材 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 は、第 1 実施形態に係る集成ブロック材と同様に、不燃剤を含有し、複数の板状木材を互いに貼り合わせたものからなる。なお、第 2 実施形態に係る耐火構造物 B においては、3 枚の板状木材を積層させて補助集成ブロック材としている。

これにより、不燃木材部 2 B を確実に不燃とすることができ、且つ、十分な強度を有するものとする事ができる。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

各補助集成ブロック材 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 は、板状木材の面同士を接着することにより得られる。

また、中央の板状木材を突出させることにより、凸部を形成することができ、逆に前後の板状木材を突出させることにより、凹部を形成することができる。

さらに、幅方向の長さが異なる板状木材を用いることにより、補助集成ブロック材の端部を簡単に階段状とすることができる。

#### 【 0 0 5 5 】

( 第 3 実施形態 )

次に、本発明に係る耐火構造物の第 3 実施形態について説明する。

図 5 は、本発明に係る耐火構造物を梁として用いた第 3 実施形態を示す一部透過斜視図である。 10

図 5 に示すように、第 3 実施形態に係る耐火構造物 C は、梁として用いた場合の例である。

耐火構造物 C は、荷重を支持するための木材である支持木材部 1 と、該支持木材部 1 の周囲が露出しないように、該支持木材部の外側に配置された不燃木材部 2 C とを備える。すなわち、耐火構造物 C は、支持木材部 1 と、該支持木材部の側面及び下面を覆うように外側に配置された不燃木材部 2 C とを備える。

なお、耐火構造物 C の上面及び左右の側面には、不燃木材部 2 C が設けられていないが、耐火構造物 C を梁として用いる場合、上面は床 (スラブ) F 等の他の建築材料と接合され、左右の側面は梁 (小梁)、柱又は壁等の他の建築材料と接合されるので、結果として耐火構造物 C の上面及び左右の側面は露出しないことになる。 20

そして、支持木材部 1 と不燃木材部 2 C との間には、スペーサー 3 を介して、空間 S が設けられている。

#### 【 0 0 5 6 】

耐火構造物 C においては、支持木材部 1 の周囲が露出しないように、該支持木材部 1 の外側に不燃木材部 2 C が配置されているので、仮に火災が起こっても、火が耐火構造物 C に燃え移ることがない。

また、耐火構造物 C において、支持木材部 1 は、不燃木材部 2 C により保護されているので、火災のみならず、他の外部からの影響を受けることもない。

さらに、耐火構造物 C は、表面が不燃木材部 2 C であり、燃えしるを有さないもので、火災後であっても灰等が残存することが無い。 30

さらにまた、耐火構造物 C においては、支持木材部 1 と不燃木材部 2 C との間に空間 S が設けられているので、火災時に、不燃木材部 2 C が加熱されたとしても、その熱が支持木材部 1 へ伝達されることを抑制することができる。その結果、支持木材部 1 が焦げたり、発火することを防止できる。

#### 【 0 0 5 7 】

( 第 4 実施形態 )

次に、本発明に係る耐火構造物の第 4 実施形態について説明する。

図 6 は、本発明に係る耐火構造物を壁として用いた第 4 実施形態を示す斜視図である。

図 6 に示すように、第 3 実施形態に係る耐火構造物 D は、壁として用いた場合の例である。 40

耐火構造物 D は、荷重を支持するための木材である支持木材部 1 と、該支持木材部 1 の周囲が露出しないように、該支持木材部の外側に配置された不燃木材部 2 D とを備える。すなわち、耐火構造物 D は、支持木材部 1 と、該支持木材部の側面を挟むように外側に配置された不燃木材部 2 D とを備える。

なお、耐火構造物 D の上面、下面及び左右の側面には、不燃木材部 2 D が設けられていないが、耐火構造物 D を壁として用いる場合、上面及び下面は梁又は床 (スラブ) 等の他の建築材料と接合され、左右の側面は柱又は壁等の他の建築材料と接合されるので、結果として耐火構造物 D の上面、下面及び左右の側面は露出しないことになる。

そして、支持木材部 1 と不燃木材部 2 D との間には、スペーサー 3 を介して、空間 S が 50

設けられている。

【0058】

耐火構造物Dにおいては、支持木材部1の周囲が露出しないように、該支持木材部1の外側に不燃木材部2Dが配置されているので、仮に火災が起こっても、火が耐火構造物Dに燃え移ることがない。

また、耐火構造物Dにおいて、支持木材部1は、不燃木材部2Dにより保護されているので、火災のみならず、他の外部からの影響を受けることもない。

さらに、耐火構造物Dは、表面が不燃木材部2Dであり、燃えしるを有さないもので、火災後であっても灰等が残存することが無い。

さらにまた、耐火構造物Dにおいては、支持木材部1と不燃木材部2Dとの間に空間Sが設けられているので、火災時に、不燃木材部2Dが加熱されたとしても、その熱が支持木材部1へ伝達されることを抑制することができる。その結果、支持木材部1が焦げたり、発火することを防止できる。

【0059】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【0060】

第1～第4実施形態に係る耐火構造物A～Dにおいては、支持木材部1と不燃木材部2A, 2B, 2C, 2Dとの間に、スペーサ3を介して、空間Sが設けられているが、必ずしもスペーサ3を介する必要はない。すなわち、支持木材部1と不燃木材部2A, 2B, 2C, 2Dとの間に空間Sが設けられていればよい。

【0061】

第1～第4実施形態に係る耐火構造物A～Dにおいては、支持木材部1が四角柱状の木材となっているが、荷重を支持することが可能であれば、これに限定されない。すなわち、支持木材部1は、三角柱状、五角柱状、六角柱状等の多角柱状であってもよく、円柱状であってもよい。

また、不燃木材部は中空四角柱状となっているが、支持木材部1の周囲が露出しないように配置可能であれば、これに限定されない。

【0062】

第1～第4実施形態に係る耐火構造物A～Dにおいては、スペーサ3は、平板状となっているが、立方体であってもよい。

【0063】

第1～第4実施形態に係る耐火構造物A～Dにおいては、支持木材部1として無垢材を採用しているが、合板、単板積層材(LVL)、集成材等からなるものであってもよい。

【0064】

第1～第4実施形態に係る耐火構造物A～Dにおいては、支持木材部1の外周面、又は、不燃木材部2A, 2B, 2C, 2Dの内周面に遮熱膜5が設けられていてもよい。

図7の(a)は、他の実施形態に係る耐火構造物において、支持木材部の外周面に遮熱膜を設けた場合の例を示し、(b)は、他の実施形態に係る耐火構造物において、不燃木材部の内周面に遮熱膜を設けた場合の例を示す水平断面図である。

図7の(a)に示すように、支持木材部1の外周面に遮熱膜5が設けられていてもよい。この場合、仮に、熱が不燃木材部2Eに付与された場合であっても、遮熱膜5が熱を高反射して遮熱するので、当該熱が支持木材部1に伝達することを抑制することができる。その結果、支持木材部1が加熱されることをより一層抑制することができる。

また、図7の(b)に示すように、不燃木材部2Fの内周面に遮熱膜5が設けられていてもよい。この場合、仮に、熱が不燃木材部2Fに付与された場合であっても、遮熱膜5が低輻射で遮熱するので、当該熱が支持木材部1に伝達することを抑制することができる。その結果、支持木材部1が加熱されることをより一層抑制することができる。

なお、遮熱膜5としては、例えば、遮熱塗料により形成される膜、アルミニウム箔、スズ箔等が挙げられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 5 】

第 1 実施形態に係る耐火構造物 A においては、不燃木材部 2 A が、4 個の集成ブロック材を連結させて形成されたものからなり、第 2 実施形態に係る耐火構造物 B においては、不燃木材部 2 B が、8 個の集成ブロック材を連結させて形成されたものからなっているが、これに限定されない。

図 8 の ( a ) ~ ( c ) は、他の実施形態に係る耐火構造物において不燃木材部を構成する集成ブロック材の数が異なる例を示す水平断面図である。なお、図 8 の ( a ) ~ ( c ) においては、集成ブロック材の輪郭のみ示す。

図 8 の ( a ) に示す不燃木材部 2 G は、2 個の集成ブロック材からなり、図 8 の ( b ) に示す不燃木材部 2 H は、3 個の集成ブロック材からなり、図 8 の ( c ) に示す不燃木材部 2 I は、4 個の集成ブロック材からなっている。このように、不燃木材部を分割した際の集成ブロック材の個数は、適宜調整することができる。

## 【 0 0 6 6 】

第 1 及び第 2 実施形態に係る耐火構造物 A , B において、集成ブロック材は、複数の板状木材を、互いに貼り合わせたものからなっているが、貼り合わせる板状木材の枚数は特に限定されない。

また、このとき、幅方向の長さが異なる板状木材を採用しているが、幅方向の長さが同じものが含まれていてもよく、幅方向の長さが全て同じものを用いてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

第 1 及び第 2 実施形態に係る耐火構造物 A , B において、集成ブロック材の端部の側面には、互いの連結のため、凹部、凸部、階段状の部分等を設けているが、必ずしも必須ではない。

図 9 の ( a ) ~ ( c ) は、他の実施形態に係る耐火構造物において集成ブロック材の端部の形状が異なる例を示す水平断面図である。なお、図 9 の ( a ) ~ ( c ) においては、集成ブロック材の輪郭のみ示す。

図 9 の ( a ) ~ ( c ) に示すように、耐火構造物においては、集成ブロック材の端部の側面を平面とし、これらの面を互いに接着することにより、集成ブロック材同士を連結させることも可能である。

## 【 0 0 6 8 】

第 1 及び第 2 実施形態に係る耐火構造物 A , B において、不燃木材部は、不燃剤を含有する複数の集成ブロック材から形成されているが、不燃剤を含有するものであれば、無垢材、単板積層材 ( L V L )、合板等を採用することも可能である。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 9 】

本発明に係る耐火構造物は、建築物の骨組みである建築材料、すなわち、柱、梁、壁、基礎等として好適に用いられる。

本発明に係る耐火構造物によれば、耐火性に優れると共に、支持木材部への熱伝達性が極めて低く、且つ、不燃木材部が火災等により損傷した場合であっても、損傷した不燃木材部を簡単に取り外すことができ、更に、支持木材部に別の不燃木材部を比較的簡単に取り付けることができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 0 】

- 1 . . . 支持木材部
- 2 A , 2 B , 2 C , 2 D , 2 E , 2 F , 2 G , 2 H , 2 I , 2 J , 2 K , 2 L . . . 不燃木材部
- 2 1 . . . 第 1 集成ブロック材 ( 集成ブロック材 )
- 2 1 a , 2 2 a , 2 3 a , 2 5 a , 3 1 a , 3 2 a , 3 3 a . . . 凸部
- 2 1 b , 2 2 b , 2 4 b , 2 5 b , 3 1 b , 3 2 b , 3 3 b , 3 4 b . . . 凹部
- 2 2 . . . 第 2 集成ブロック材 ( 集成ブロック材 )
- 2 3 . . . 第 3 集成ブロック材 ( 集成ブロック材 )

10

20

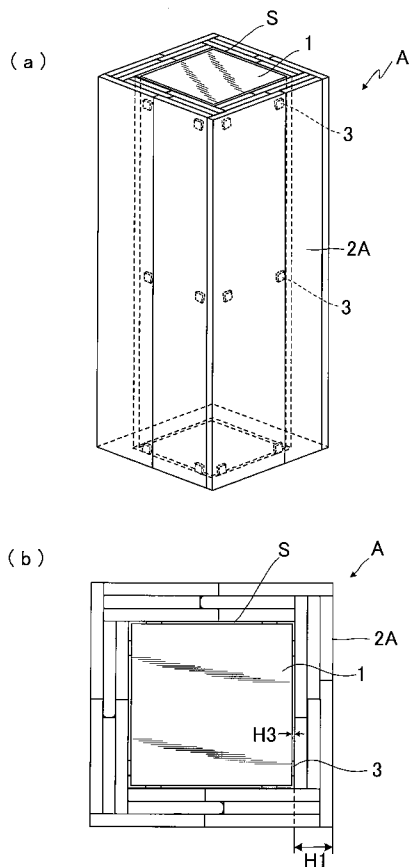
30

40

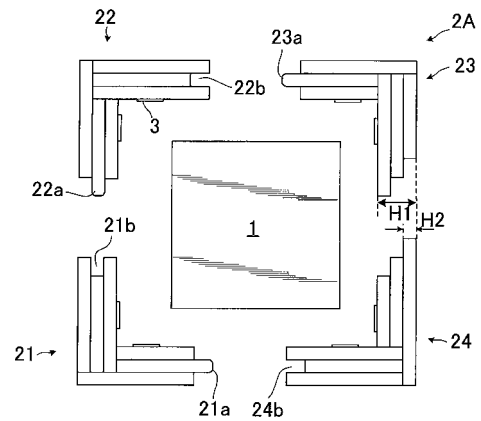
50

- 24・・・第4集成ブロック材(集成ブロック材)
- 25・・・第5集成ブロック材(集成ブロック材)
- 3・・・スペーサー
- 31・・・第1補助集成ブロック材(集成ブロック材)
- 32・・・第2補助集成ブロック材(集成ブロック材)
- 33・・・第3補助集成ブロック材(集成ブロック材)
- 34・・・第4補助集成ブロック材(集成ブロック材)
- 5・・・遮熱膜
- A, B, C, D・・・耐火構造物
- H1, H2・・・厚み
- H3・・・幅
- S・・・空間

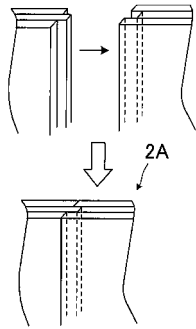
【図1】



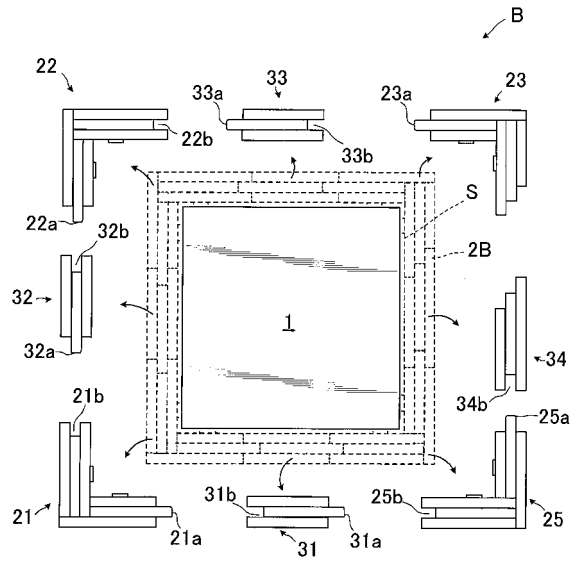
【図2】



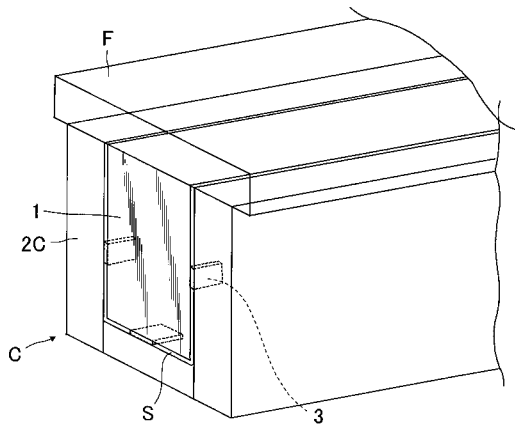
【 図 3 】



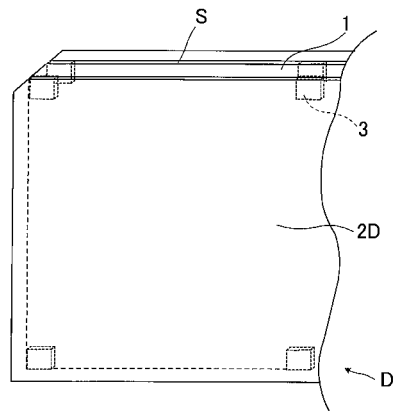
【 図 4 】



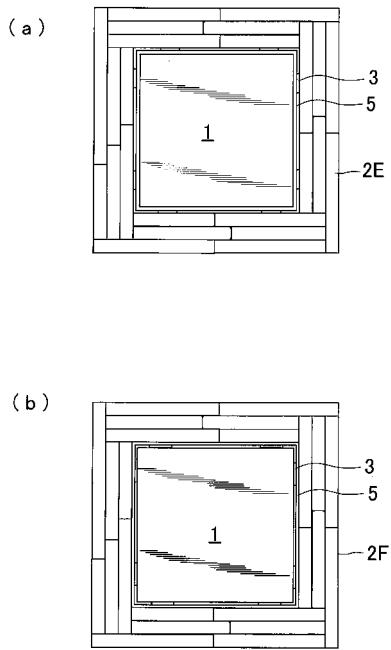
【 図 5 】



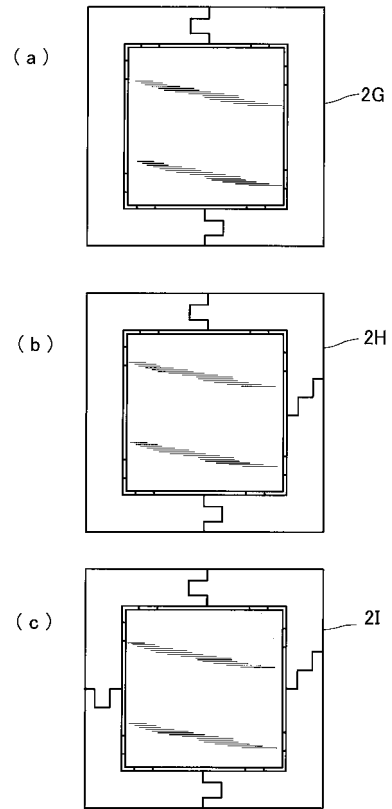
【 図 6 】



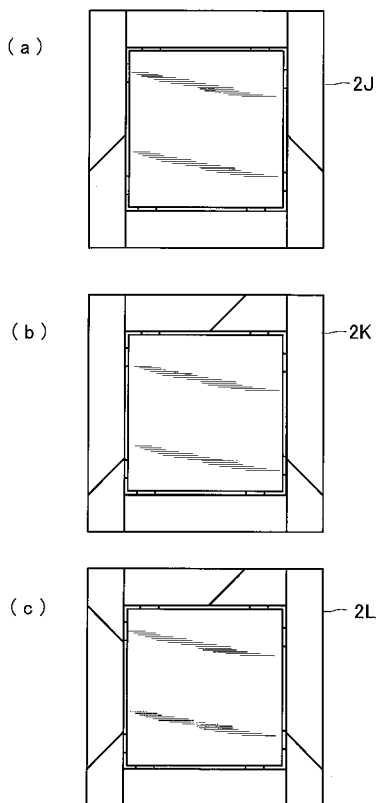
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
B 2 7 M 3/00 E

(72)発明者 田野 健治  
東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内

(72)発明者 能森 雅己  
東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内

(72)発明者 田中 敬二  
東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内

(72)発明者 岩野 秀之  
東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内

(72)発明者 浅野 成昭  
東京都江東区東陽町5丁目2番8号 T Sビル5階 株式会社アサノ不燃内

Fターム(参考) 2B250 AA02 BA07 CA04 DA04 FA15 FA31 FA46 FA47 GA03  
2E001 DD01 DE01 FA01 FA02 FA03 FA21 HA03 HA21 HA32 HA33  
HC02 HD02 HD03 HD09  
2E002 FB07 MA01 MA32 MA36  
2E163 FA02 FA12 FC03 FC22