

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7037351号  
(P7037351)

(45)発行日 令和4年3月16日(2022.3.16)

(24)登録日 令和4年3月8日(2022.3.8)

(51)国際特許分類		F I		
<b>E 0 4 B</b>	<b>9/00 (2006.01)</b>	E 0 4 B	9/00	A
<b>E 0 4 B</b>	<b>1/82 (2006.01)</b>	E 0 4 B	9/00	M
<b>E 0 4 B</b>	<b>1/98 (2006.01)</b>	E 0 4 B	1/82	R
		E 0 4 B	1/98	A

請求項の数 5 (全11頁)

(21)出願番号	特願2017-249692(P2017-249692)	(73)特許権者	390037154 大和ハウス工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
(22)出願日	平成29年12月26日(2017.12.26)	(74)代理人	100088580 弁理士 秋山 敦
(65)公開番号	特開2019-116718(P2019-116718 A)	(74)代理人	100111109 城田 百合子
(43)公開日	令和1年7月18日(2019.7.18)	(72)発明者	西井 康真 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内
審査請求日	令和2年9月30日(2020.9.30)	(72)発明者	玄 晴夫 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内
		(72)発明者	浅野 翔平 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 建物

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

天井面を構成する天井面部と、前記天井面よりも下方に突出した凸部とを有する天井と、前記天井を支持する梁と、前記梁に取り付けられ、前記梁の振動を抑制する第一制振体と、前記梁の周りに設けられる吸音材と、を備え、前記梁の少なくとも一部が、前記凸部内に配置され、前記第一制振体の少なくとも一部と、前記吸音材の少なくとも一部とが、前記凸部内に配置され、前記天井面部には、第二制振体と、第二吸音材とが設けられることを特徴とする建物。

## 【請求項2】

前記梁は、水平方向に延出する上フランジ部及び下フランジ部と、鉛直方向に延出するウェブ部とを有するH形鋼からなり、前記第一制振体及び前記吸音材は、それぞれ前記梁において前記上フランジ部、前記下フランジ部及び前記ウェブ部により囲まれる空間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の建物。

## 【請求項3】

前記第一制振体は、低周波数の振動を減衰させる特性を有する制振シートであり、前記制振シートは、前記梁のウェブ及び/又はフランジ部に貼り付けられ、前記吸音材は、中高周波数帯域の音を吸音する特性を有するものであることを特徴とする

請求項 1 又は 2 に記載の建物。

【請求項 4】

前記天井面部には、ボード材と、前記ボード材を固定するために前記ボード材の上面に接している下地材と、前記ボード材の上面のうち、前記下地材に接する領域以外の領域に取り付けられる前記第二制振体と、が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の建物。

【請求項 5】

前記下地材は、互いに直交するように配置された第 1 下地部材及び第 2 下地部材を有する格子体からなり、

前記第 1 下地部材及び前記第 2 下地部材に対して、前記ボード材が下方から固定され、  
前記第二制振体は、制振マットであり、

前記制振マットは、前記ボード材の上面のうち、前記第 1 下地部材及び前記第 2 下地部材によって囲まれる格子内領域に取り付けられ、

前記第二吸音材は、前記ボード材の上面に取り付けられ、前記制振マット及び前記下地材を上方から覆うように配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の建物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物に係り、特に、一部分が下方に突出した凸部を有する天井を備える建物に関する。

【背景技術】

【0002】

複数階建ての建物には、下階の天井と上階の床との間に防音用の制振体が設置されることがある。例えば、特許文献 1 に記載の建物では、下階の天井ユニットの上面に制振体として遮音シートや遮音材が配置されている。これにより、特許文献 1 に記載の建物では、上階で発生した衝撃音が下階に伝達されるのを抑制できる。

【0003】

また、複数階建ての建物の中には、一部分が周囲よりも下方に突出した凸部となった天井（すなわち、折上天井）を採用したものがある。すなわち、複数階建ての建物において、下階と上階との間に配置された梁をかわしながら下階の天井面（具体的には、天井面のうち、梁の直下に位置する部分を除いた部分）を嵩上げすることがある。折上天井を支持する梁は、その一部分が下階の天井に設けられた凸部内に入り込むように配置されている。

【0004】

また、折上天井を備えた建物においても防音用の制振体が設けられることがある。例えば、特許文献 2 に記載の天井ユニット（具体的には、折上天井ユニット）では、当該天井ユニットが有する枠組みの底部及び側部に吸音板が固定されている。これにより、低音域に優れた吸音特性を有する天井ユニットが実現される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2017-31754 号公報

特開 2006-265872 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、天井ユニットに防振吊木を利用する場合に、天井ユニットの重量を増加させると、天井ユニットを支持する防振吊木がクリープ変形を起こす虞がある。そのため、天井ユニットの重量を増加させた場合には、防振吊木を利用することが難しい。この点から、天井ユニットの重量を増加させた場合に、梁への振動伝達を抑制する構造が求められている。

10

20

30

40

50

また、折上天井において梁が配置される梁形のスペースは限られているため、制振体を納まり良く配置することも求められる。

【0007】

そこで、本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、下方に突出した凸部を有する天井を支持する梁の振動を抑制可能な建物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題は、本発明に係る建物によれば、天井面を構成する天井面部と、前記天井面よりも下方に突出した凸部とを有する天井と、前記天井を支持する梁と、前記梁に取り付けられ、前記梁の振動を抑制する第一制振体と、前記梁の周りに設けられる吸音材と、を備え、前記梁の少なくとも一部が、前記凸部内に配置され、前記第一制振体の少なくとも一部と、前記吸音材の少なくとも一部とが、前記凸部内に配置され、前記天井面部には、第二制振体と、第二吸音材とが設けられることにより解決される。

10

【0009】

上記の建物によれば、下方に突出した凸部を有する折上天井を支持する梁の振動を抑制することができる。これにより、折上天井の上部からの音が折上天井を支持する梁を通じて伝達されることを抑制できる。

また、梁の振動を抑制する第一制振体を納まり良く配置できる。

【0010】

上記の建物において、前記梁は、水平方向に延出する上フランジ部及び下フランジ部と、鉛直方向に延出するウェブ部とを有するH形鋼からなり、前記第一制振体及び前記吸音材は、それぞれ前記梁において前記上フランジ部、前記下フランジ部及び前記ウェブ部により囲まれる空間に配置されているとよい。

20

また上記の建物において、前記第一制振体は、低周波数の振動を減衰させる特性を有する制振シートであり、前記制振シートは、前記梁のウェブ及び/又はフランジ部に貼り付けられ、前記吸音材は、中高周波数帯域の音を吸音する特性を有するものであるとよい。

こうすることで、第一制振体としての制振シートを設置するスペースを小さくすることができる。これにより、梁に対して第一制振体を設置するスペースが限られている場合にも、第一制振体を設置することができる。

また梁のウェブ部の振動を抑制できる。このように梁においては振動しやすいウェブ部に制振シートを設けることで、梁の振動をより効果的に抑制できる。

30

【0012】

上記の建物において、前記天井面部には、ボード材と、前記ボード材を固定するために前記ボード材の上面に接している下地材と、前記ボード材の上面のうち、前記下地材に接する領域以外の領域に取り付けられる前記第二制振体と、が設けられているとよい。

こうすることで、ボード材において下地材と接しない空きスペースに第二制振体を配置することができる。これにより、ボード材の振動を効果的に抑制し、折上天井の遮音性をより向上できる。

【0013】

上記の建物において、前記下地材は、互いに直交するように配置された第1下地部材及び第2下地部材を有する格子体からなり、前記第1下地部材及び前記第2下地部材に対して、前記ボード材が下方から固定され、前記第二制振体は、制振マットであり、前記制振マットは、前記ボード材の上面のうち、前記第1下地部材及び前記第2下地部材によって囲まれる格子内領域に取り付けられ、前記第二吸音材は、前記ボード材の上面に取り付けられ、前記制振マット及び前記下地材を上方から覆うように配置されるとよい。

40

こうすることで、ボード材に対して制振マットをバランス良く配置することができる。これにより、ボード材の遮音性をより向上できる。また、ボード材を介する音の伝達を更に効果的に抑制できる。

【発明の効果】

【0015】

50

本発明によれば、下方に突出した凸部を有する天井を支持する梁の振動を抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施形態に係る建物の天井の外観を示す図である。

【図2】建物における天井を構成する躯体の概要を示す図である。

【図3】天井パネル、ボード材及び制振マットの構成を示す図である。

【図4】図2のIV-IV断面図である。

【図5】図2のV-V断面図である。

【図6】図2のVI-VI断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態（以下、本実施形態）に係る建物Bについて、図面を参照しながら説明する。

なお、以下に説明する実施形態は、本発明の理解を容易にするための一例に過ぎず、本発明を限定するものではない。すなわち、以下に説明する部材の形状、寸法、配置等については、本発明の趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれる。

【0018】

<建物Bの天井1の構成>

20

図1には、建物Bの天井1の外観を示した。図1に示されるように、天井1は折上天井であり、梁形1Aと天井面部1Bとが交互に設けられる。

梁形1Aは、梁の下方に設けられ、天井1において下方に突出した凸部である。

また、天井面部1Bは、天井1において梁形1Aに比べて上方に凹んだ部分である。換言すれば、天井面部1Bは、梁形1Aに比べて天井高が高くなっている部分である。

なお、以下において、上下方向とは鉛直方向に対応し、前後方向とは建物Bの梁形1Aの延出方向に対応し、左右方向とは上下方向及び前後方向と互いに垂直な方向に対応する。また、図1に示す例では、梁形1Aが前後方向にのみ延出している例を示しているが、梁形1Aが前後及び左右の二方向に延出している例を示している。

【0019】

30

図2には、建物Bの天井1を構成する躯体の概要を示した。図2に示されるように、天井1の躯体部分は、柱5に支持される梁2と、梁2同士をつなぎ材としての横補剛材4と、を有する。

【0020】

梁2は、柱5等の間に架け渡される水平方向（前後方向及び左右方向を含む）に延出する部材であり、例えばH形鋼により構成される。

なお、図2において前後に延出する梁2の下方部分が梁形1Aとなり、前後に延出する梁2の間の部分が天井面部1Bとなる。

【0021】

ここで、図3乃至図6を参照しながら、梁形1A及び天井面部1Bの構成について説明する。

40

図4に示されるように、梁2は鉛直方向（上下方向）に延出するウェブ部2Aと、ウェブ部2Aの上端と連結し水平方向に延出する上フランジ部2Bと、ウェブ部2Aの下端と連結し水平方向に延出する下フランジ部2Cとを有する。

ここで、梁2の少なくとも一部は、梁形1Aの内部に配置されている。具体的には、ウェブ部2Aの略下半分と下フランジ部2Cが、天井面部1Bよりも下側に突出した梁形1Aの内部に配置されている。

【0022】

また、梁2に対しては、梁2の振動を抑制するための第一制振体を取り付けられる。この第一制振体の少なくとも一部は、梁形1Aの内部に配置される。なお、上記の梁配置空間

50

Sとは、具体的には、ウェブ部2A、上フランジ部2B、下フランジ部2Cにより囲まれる直方体状の空間である。換言すれば、上フランジ部2Bと下フランジ部2Cとにより上下に挟まれる空間が上記の梁配置空間Sに相当する。

【0023】

本実施形態では、梁2のウェブ部2Aに対しては、第一制振体としての制振シート10が貼付されている。制振シート10は、例えばブチルゴムとアルミ箔とを含有し、ブチルゴムの粘着力によりウェブ部2Aに対して接着される。そして、制振シート10は梁2の長手方向（すなわち図2における前後方向）の全長に亘って取り付けられる。

【0024】

例えば、梁2の高さ（上下方向の長さ）に対して、制振シート10の上下方向の長さは短いこととしてよい。

10

また、本実施形態では、制振シート10を梁2のウェブ部2Aのうち片面のみに貼付することとしているが、制振シート10を両面に貼付しても構わない。

また、梁2の上フランジ部2Bと下フランジ部2Cに対しても制振シート10を貼付してもよい。

【0025】

そして、図4に示されるように、梁2に隣接して吸音材41が設けられる。本実施形態では、吸音材41は、ウェブ部2Aに対して両面側にそれぞれ設けられる。また、吸音材41は、少なくとも梁配置空間Sに配されており、例えば吸音材41は、制振シート10と当接していてもよいし、離間していてもよい。

20

また、一例としては、吸音材41は、ロックウールを含有するものとする。

【0026】

例えば、制振シート10に低周波数の振動を減衰させる特性のものを用いることで、梁2を介した低周波数帯域の音の伝達が抑制される。

また、梁2の周りに吸音材41を設けることで、梁配置空間Sにおける、中高周波数帯域の音を吸音できる。

そのため、上記構成によれば、梁2を介した広帯域の音の伝達を抑制することができる。

【0027】

また、図4に示されるように、梁2に対しては天井吊金物受11が取り付けられるとともに、天井吊金物受11により支持される天井吊金物12により、天井の下地材としての天井パネル6が保持されている。

30

なお、図2に示されるように、天井パネル6は、天井面部1Bの箇所に配される。換言すれば、梁2と横補剛材4とにより区画される領域に天井パネル6が取り付けられる。

【0028】

ここで、図3に示されるように、天井パネル6は、互いに並行に配される複数の第1下地部材6Aを、互いに並行に配される複数の第2下地部材6Bにより連結して構成される木製の格子体である。具体的には、第1下地部材6Aと第2下地部材6Bとは互いに直交した状態で固定される。

なお、天井パネル6の構成（例えば格子の数やサイズ）は図3に示したものに限定されるものではなく、他の構成であってもよい。

40

【0029】

また、図3乃至図6に示されるように、天井パネル6の下側にはボード材20が取り付けられる。

本実施形態では、ボード材20は、第1ボード材21と第2ボード材22の二重構造をなし、第1ボード材21と第2ボード材22を貫くビス等により天井パネル6の下面に固定される。

具体的には、本実施形態では、第1ボード材21及び第2ボード材22は共に石膏ボードである。

【0030】

ここで、ボード材20には、ボード材20の振動を抑制するための第二制振体取り付け

50

られる。この第二制振体は、ボード材 20 の上面 21 A のうち、天井パネル 6 に接する領域以外の領域に取り付けられる。

具体的には、図 3 乃至図 6 に示されるように、ボード材 20 の上面、すなわち第 1 ボード材 21 の上面 21 A には、第二制振体としての複数の制振マット 30 が設けられている。この制振マット 30 は、天井パネル 6 の第 1 下地部材 6 A と第 2 下地部材 6 B により構成される格子の内部である格子内領域 6 C に配置される。

#### 【 0 0 3 1 】

例えば、制振マット 30 は、両面テープや接着剤等により、ボード材 20 の上面 21 A において、天井パネル 6 の格子内領域 6 C と対向する位置に貼り付けられる。

また、制振マット 30 は、工場において予め上記の大きさにカットされたものを、建設現場において、ボード材 20 に配置することによりボード材 20 に取り付けることとしてよい。

10

#### 【 0 0 3 2 】

また、図 4 乃至図 6 に示されるように、制振マット 30 の上には吸音材 40 が設けられる。一例としては、吸音材 40 は、ロックウールを含有するものとする。

#### 【 0 0 3 3 】

以上のように、ボード材 20 に対して制振マット 30 を設けることにより、ボード材 20 における低周波数の振動を減衰させることができる。これにより、ボード材 20 を介した低周波数帯域の音の伝達が抑制される。

また、ボード材 20 の上部に吸音材 40 を設けたことにより、ボード材 20 に上部から伝達される中高周波数帯域の音を吸音することができる。

20

これにより、ボード材 20 を介した広帯域の音の伝達を抑制することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

また、図 4 に示されるように、天井パネル 6 の端部には、L 形金物 26 を介してボード用下地 25 が取り付けられる。

また、ボード用下地 25 は、梁 2 の両側において下方に向けて延出している。そして、ボード用下地 25 の下端は棧木 13 に固定される。

#### 【 0 0 3 5 】

そして、ボード用下地 25 に対しては外側から第 3 ボード材 23 及び第 4 ボード材 24 が取り付けられる。

30

具体的には、図 4 に示されるように、第 3 ボード材 23 は、第 4 ボード材 24 よりも下方に長くなっており、第 3 ボード材 23 と第 4 ボード材 24 に対しては下方からコーナーボード 14 が取り付けられる。こうすることで梁形 1 A が形成される。

なお、上記においてコーナーボード 14 に代えて石こうボードを用いても構わない。

#### 【 0 0 3 6 】

以上説明したように、天井面部 1 B には、ボード材 20 の上に制振マット 30 及び吸音材 40 を設けるようにしたことで、ボード材 20 を介した騒音の伝達を抑制できる。

また、梁 2 に対してはウェブ部 2 A に制振シート 10 を貼付することにより、梁 2 を通じた騒音の伝達を抑制できる。

これにより、折上天井の構造を有する天井 1 の遮音性能を向上させることができる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

<まとめ>

以上説明した本実施形態に係る建物 B の主な特徴は以下の通りである。

[ 1 ] 本実施形態に係る建物 B は、天井面を構成する天井面部 1 B と、天井面よりも下方に突出した凸部（梁形 1 A）とを有する天井 1 と、天井 1 を支持する梁 2 と、梁 2 に取り付けられ、梁 2 の振動を抑制する第一制振体（例えば制振シート 10）と、を備える。梁 2 の少なくとも一部が、凸部内に配置され、第一制振体の少なくとも一部が、凸部内に配置される。

上記の建物 B によれば、下方に突出した凸部を有する折上天井を支持する梁 2 の振動を抑制することができる。これにより、折上天井の上部からの音が折上天井を支持する梁 2 を

50

通じて伝達されることを抑制できる。

また、梁 2 の振動を抑制する第一制振体を納まり良く配置できる。

【 0 0 3 8 】

[ 2 ] 上記の建物 B において、第一制振体は、制振シート 1 0 であり、制振シート 1 0 は、梁 2 に貼り付けられている。

こうすることで、第一制振体としての制振シート 1 0 を設置するスペースを小さくすることができる。これにより、梁 2 に対して第一制振体を設置するスペースが限られている場合にも、第一制振体を設置することができる。

【 0 0 3 9 】

[ 3 ] 上記の建物 B において、梁 2 は、水平方向に延出するフランジ部（上フランジ部 2 B、下フランジ部 2 C）と、鉛直方向に延出するウェブ部 2 A とを有する H 形鋼からなり、制振シート 1 0 は、ウェブ部 2 A に貼り付けられている。

こうすることで、梁 2 のウェブ部 2 A の振動を抑制できる。このように梁 2 においては振動しやすいウェブ部 2 A に制振シート 1 0 を設けることで、梁 2 の振動をより効果的に抑制できる。

【 0 0 4 0 】

[ 4 ] 上記の建物 B において、天井面部 1 B には、ボード材 2 0 と、ボード材 2 0 を固定するためにボード材 2 0 の上面 2 1 A に接している下地材（天井パネル 6）と、ボード材 2 0 の上面 2 1 A のうち、下地材に接する領域以外の領域に取り付けられる第二制振体（例えば制振マット 3 0）と、が設けられている。

こうすることで、ボード材 2 0 において下地材と接しない空きスペースに第二制振体を配置することができる。これにより、ボード材 2 0 の振動を効果的に抑制し、折上天井の遮音性をより向上できる。

【 0 0 4 1 】

[ 5 ] 上記の建物 B において、下地材（天井パネル 6）は、互いに直交するように配置された第 1 下地部材 6 A 及び第 2 下地部材 6 B を有し、第 1 下地部材 6 A 及び第 2 下地部材 6 B に対して、ボード材 2 0 が下方から固定される。第二制振体は、制振マット 3 0 であり、制振マット 3 0 は、ボード材 2 0 の上面 2 1 A のうち、第 1 下地部材 6 A 及び第 2 下地部材 6 B によって囲まれる領域（格子内領域 6 C）に取り付けられる。

こうすることで、ボード材 2 0 に対して制振マット 3 0 をバランス良く配置することができる。これにより、ボード材 2 0 の遮音性をより向上できる。

【 0 0 4 2 】

[ 6 ] 上記の建物 B において、制振マット 3 0 の上に設けられる吸音材 4 0 を備える。

こうすることで、ボード材 2 0 を介する音の伝達を更に効果的に抑制できる。

【 0 0 4 3 】

< その他の実施形態 >

本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。

例えば、上記の実施形態では、第一制振体を制振シート 1 0 であることとしたが、梁 2 に取り付けられる制振ダンパー等の他の制振部材であってもよい。

【 0 0 4 4 】

また、上記の実施形態では、ボード材 2 0 を第 1 ボード材 2 1 と第 2 ボード材 2 2 の二重構造により構成したが、二重構造としなくともよい。この場合には、例えば第 2 ボード材 2 2 を設けずに、第 1 ボード材 2 1 のみを設けてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、上記の実施形態では、梁 2 に対して吸音材 4 1 を隣接して配置することとしたが、吸音材 4 1 を配置しなくともよい。

また、本発明は、折上天井以外の天井構造に対しても適用可能である。例えば、折上天井以外の天井を支持する梁のウェブ部に対して第一制振体（制振シート 1 0）を設けるようにしてもよい。

【 符号の説明 】

10

20

30

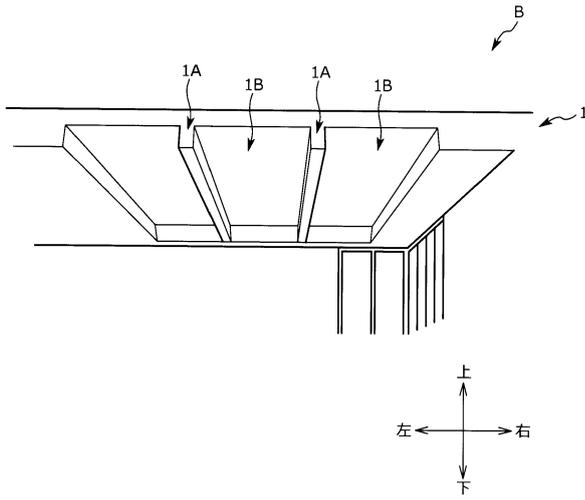
40

50

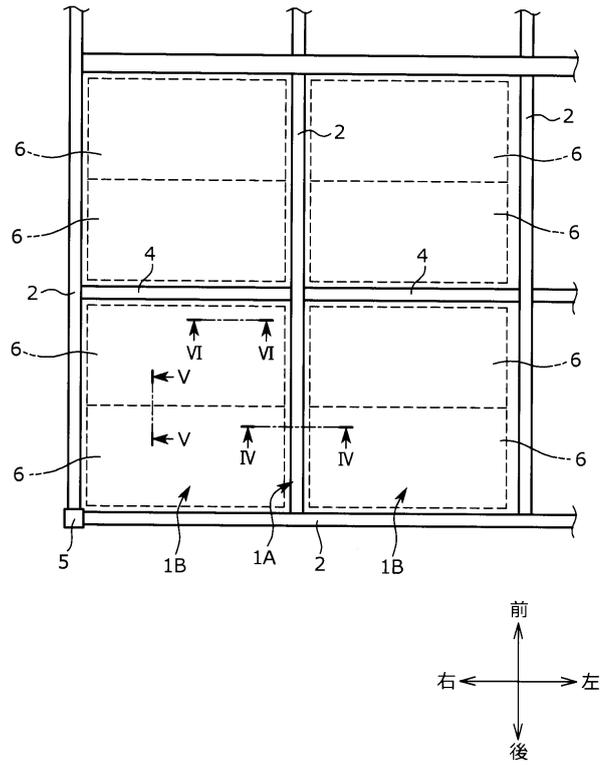
## 【 0 0 4 6 】

B	建物	
1	天井	
1 A	梁形 (凸部)	
1 B	天井面部	
2	梁	
2 A	ウェブ部	
2 B	上フランジ部	
2 C	下フランジ部	
4	横補剛材	10
5	柱	
6	下地材	
6 A	第 1 下地部材	
6 B	第 2 下地部材	
6 C	格子内領域	
1 0	制振シート (第一制振体)	
1 1	天井吊金物受	
1 2	天井吊金物	
1 3	栈木	
1 4	コーナーボード	20
2 0	ボード材	
2 1	第 1 ボード材	
2 1 A	上面	
2 2	第 2 ボード材	
2 3	第 3 ボード材	
2 4	第 4 ボード材	
2 5	ボード用下地	
2 6	L 形金物	
3 0	制振マット (第二制振体)	
4 0	吸音材 (第二吸音材)	30
4 1	吸音材	
S	梁配置空間	

【図面】  
【図 1】



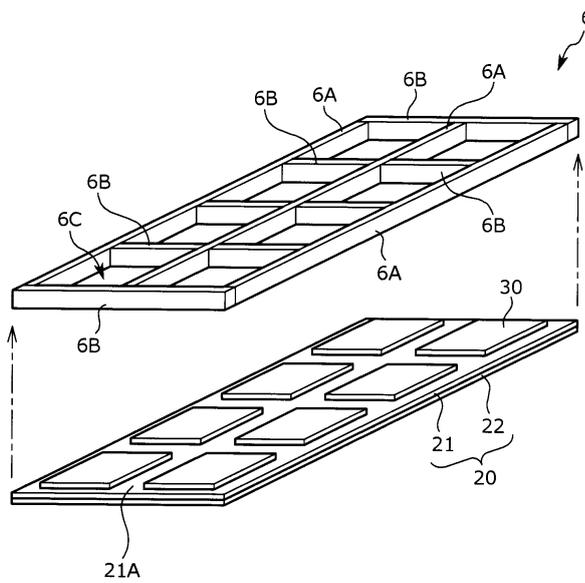
【図 2】



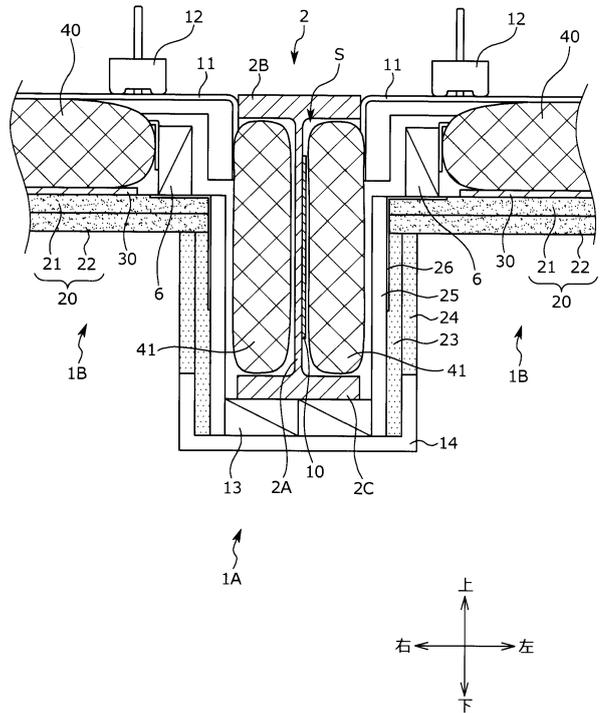
10

20

【図 3】



【図 4】

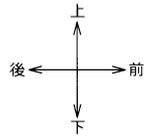
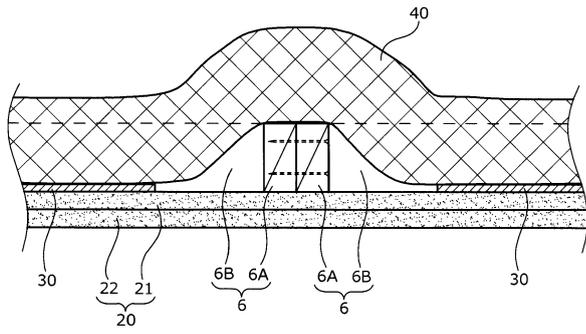


30

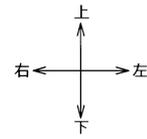
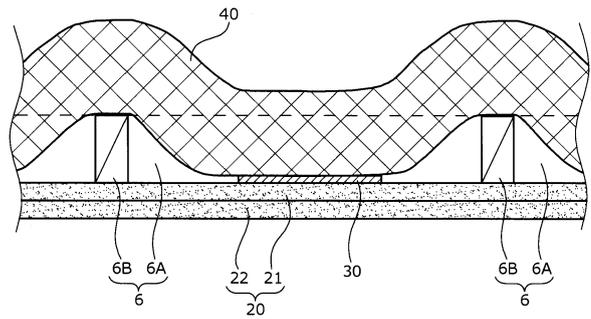
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

大和ハウス工業株式会社内

審査官 兼丸 弘道

- (56)参考文献 特開2003-166291(JP,A)  
特開平04-118475(JP,A)  
特開2007-327218(JP,A)  
特開昭58-007049(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| E04B | 1/62 - 1/99   |
| E04B | 9/00 - 9/36   |
| E04B | 5/43          |
| E04F | 15/18 - 15/20 |