(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5639766号
(P5639766)

(45)発行日　平成26年12月10日(2014.12.10)　(24)登録日　平成26年10月31日(2014.10.31)

(51)Int.Cl.　F I
E04F 15/18 (2006.01)　E04F 15/18 601A
E04F 15/024 (2006.01)　E04F 15/18 601H
E04F 15/024 603Z

請求項の数 6　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2010-33716(P2010-33716)
(22)出願日　平成22年2月18日(2010.2.18)
(65)公開番号　特開2011-169026(P2011-169026A)
(43)公開日　平成23年9月1日(2011.9.1)
審査請求日　平成25年1月10日(2013.1.10)

(73)特許権者　000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋三丁目１番１号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(72)発明者　塚田　将
神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン　横浜工場内
(72)発明者　阿久津　悟
神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン　横浜工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】床構造

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
床支持体と、
該床支持体の上方に前記床支持体に対して間隔をあけて配置され、下地パネル及び該下地パネルの上側に敷き詰められて固定された仕上げ材から構成される床材と、前記床支持体上に配置され、前記床材を弾性変形可能な第１弾性体を介して支持する支持部材と、
該支持部材の周囲に少なくとも１個が設けられるとともに、前記床材から前記支持部材を介して前記床支持体へ伝わる振動を、第１質量体を有する第２弾性体の弾性変形によって前記第１質量体を振動させることで減衰させる動吸振器と、
前記支持部材と前記動吸振器とをそれぞれ間隔をあけて配置させるとともに、前記下地パネルの下面に沿って板面が固定される剛性の高い材料からなる受け材と、
を備えることを特徴とする床構造。
【請求項２】
前記支持部材の第１弾性体には、第２質量体が設けられ、
前記第１質量体および前記第２質量体は、それぞれ質量が異なることを特徴とする請求項１に記載の床構造。
【請求項３】
前記支持部材には、前記第１弾性体の上部に前記第２質量体を有する第３弾性体が設けられ、該第３弾性体の弾性変形によって前記第２質量体が変位して振動が減衰される構成としたことを特徴とする請求項２に記載の床構造。

【請求項４】
前記動吸振器が複数設けられ、
これらの前記第２弾性体はそれぞればね定数が異な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床構造。
【請求項５】
前記支持部材は、前記受け材から前記第１弾性体を支持するための支持ボルトを有し、
前記受け材には、前記支持ボルトを螺合させるための雌ねじ部が設けられていることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の床構造。
【請求項６】
前記受け材には、前記動吸振器の第２弾性体を下端側で支持する支柱が垂下した状態で一体的に接続されていることを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載の床構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、床構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
建築物の床構造においては、遮音性能及び防振性能を高めるため、スラブ等の床支持体の上方に支持脚を介して床材が間隔をあけて配置される、いわゆる二重床構造と呼ばれるものがある。
【０００３】
この種二重床構造の一つとして、下記の特許文献１、２には、床支持体（スラブ）上に複数の支持脚（二重床支柱）を立設し、この支持脚の上端間にわたって掛け渡すように床材（床パネル）を敷き詰めるとともに、支持脚に、上下方向にバネ特性を有する動吸振器弾性体（弾性体）およびこの動吸振器弾性体を介して支持される動吸振器質量体（付加質量）からなる動吸振器を取り付けられたものが提案されている。
【０００４】
特許文献１は、クッションゴム（第１の弾性体）とクッション台座（第２の弾性体）とが直列に配置され、仕上げ材、ベースパネルの面状の材料を、パネル受け具、支持ボルト、弾性体受け具を介して前記クッション台座で支持する構造であり、クッション台座が弾性変形して質量体が振動を吸収するように上下動することで床材からの振動を吸収し、さらに減衰された振動がクッションゴムによって減衰されて床スラブに伝わる構造について開示したものである。
特許文献２には、上述した特許文献１の構造において、円柱形状の質量体の中央部に凹部を設け、この凹部内に弾性体を配置する構造について開示されている。
また、特許文献３には、上述した特許文献１、２とは異なり、支持用弾性体と動吸振器とが分離して配置された床構造について開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００７－４００９３号公報
【特許文献２】特開２００９－１７４１６０号公報
【特許文献３】特開２００８－１８００７３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、従来の床構造では以下のような問題があった。
すなわち、特許文献１は、第１の弾性体、第２の弾性体、および質量体が直列に配置されることとなるため、床支持体と床材との間の離間距離が長くなり、床下高さに制限がある場合に適用できない場合があった。

特許文献２は、質量体の中央部に凹部が設けられ中空になっている分だけ低床化が図れるが、特許文献１と同様に第１の弾性体、第２の弾性体、および質量体が直列に配置されているので、低床化の阻害となっている。

【０００７】

また、特許文献３の床構造の場合、支持用弾性体と動吸振器とが分離して配置されているので特許文献１、２に比べて低床化には有利である。しかし、支持用弾性体は受け材に、動吸振器は下地パネルに接続されるのが通常であるが、下地パネルは１枚が非常に大きく、これに質量体を備えた動吸振器を取り付けて、運搬、位置合わせ等の組み付ける作業に手間と時間がかかることから、施工性の向上が求められおり、その点で改良の余地があった。

【０００８】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、床支持体と床材との間の離間距離を短くすることができ、また、リフォームを行う場合でも、床支持体と床材との間の離間距離の制限が少なくなる床構造を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、予め受け材に支持部材と動吸振器を組み付けておくことで軽量化を図ることができ、容易に施工することができる床構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するため、本発明に係る床構造では、床支持体と、床支持体の上方に床支持体に対して間隔をあけて配置され、下地パネル及び下地パネルの上側に敷き詰められて固定された仕上げ材から構成される床材と、床支持体上に配置され、床材を弾性変形可能な第１弾性体を介して支持する支持部材と、支持部材の周囲に少なくとも１個が設けられるとともに、床材から支持部材を介して床支持体へ伝わる振動を、第１質量体を有する第２弾性体の弾性変形によって第１質量体を振動させることで減衰させる動吸振器と、支持部材と動吸振器とをそれぞれ間隔をあけて配置させるとともに、下地パネルの下面に沿って板面が固定される剛性の高い材料からなる受け材と、を備えることを特徴としている。

【００１０】

本発明では、何らかの原因で床材が振動する際に、動吸振器によって受け材を介して支持部材の近傍の床材の振動が減衰される。つまり、床材の振動が受け材を介して第２弾性体に伝わって弾性変形し、第１質量体が振動を吸収するように上下動することで、振動を減衰する。このため、床材から受け材と支持部材を介して床支持体に伝わる振動や音も低減される。

そして、支持部材と動吸振器とが分離した状態で並列に配置されているため、それら支持部材と動吸振器を直列に配置するタイプの床構造に比べ、床支持体と床材との離間距離を短くすることができ、床構造の低床化を図ることができる。したがって、リフォームをする場合には、床支持体と床材との離間距離が比較的短い値しか確保できない場合であっても施工可能である。

また、予め受け材に支持部材および動吸振器を組み付けることができ、軽量化が図れるため、このときの動吸振器の組み付け作業は、従来のように形状が大きく且つ重量が大きい床材に支持部材や動吸振器を組み付ける場合に比べて、はるかに容易になるという利点がある。

【００１１】

また、本発明に係る床構造では、支持部材の第１弾性体には、第２質量体が設けられ、第１質量体および前記第２質量体は、それぞれ質量が異なることが好ましい。

本発明では、第１質量体と第２質量体との質量を変化させたり、あるいは動吸振器が複数設けられる場合にはそれぞれの第２質量体の質量を変化させることにより、複数の周波数領域に対応することができ、遮音効果をより高めることが可能となる。

【００１２】

また、本発明に係る床構造では、動吸振器が複数設けられ、これらの第２弾性体はそれ

ぞればね定数が異なることが好ましい。
本発明では、複数の動吸振器の第２弾性体のばね定数を変化させることにより、複数の周波数領域に対応することができ、遮音効果をより高めることが可能となる。
【００１３】
また、本発明に係る床構造では、支持部材には、第１弾性体の上部に第２質量体を有する第３弾性体が設けられ、第３弾性体の弾性変形によって第２質量体が変位して振動が減衰される構成としてもよい。
これにより、床支持体と床材との間の高さを比較的大きく取れる場合に、支持部材に対して第１弾性体と第３弾性体を直列に配置することができる。この場合、床材の振動が受け材を介して第３弾性体に伝わって弾性変形し、第２質量体が振動を吸収するように上下動することで振動が減衰するため、支持部材においても良好な振動減衰特性が得られ、遮音効果をより一層高めることができる。
【００１４】
また、本発明に係る床構造では、支持部材は、受け材から第１弾性体を支持するための支持ボルトを有し、受け材には、支持ボルトを螺合させるための雌ねじ部が設けられていることが好ましい。
本発明では、受け材の雌ねじ部に支持部材の支持ボルトを螺合することで、現場での施工前に予め受け材に支持部材を組み付けておくことが容易に行えることから、施工の簡略化を図ることができる。
【００１５】
また、本発明に係る床構造では、受け材には、動吸振器の第２弾性体を下端側で支持する支柱が垂下した状態で一体的に接続されていることが好ましい。
本発明では、受け材に一体的に設けられている支柱に第１質量体を備えた第２弾性体を取り付けることで、現場での施工前に予め受け材に動吸振器を組み付けておくことが容易に行えることから、施工の簡略化を図ることができる。
【発明の効果】
【００１６】
本発明の床構造によれば、支持部材と動吸振器とがそれぞれ分離して並列に配置されているため、床支持体と床材と間の離間距離を短くすることができ、床構造の低床化を図ることができる。したがって、リフォームを行う場合でも、床支持体と床材との間の離間距離の制限を少なくすることができる。
また、予め受け材に支持部材と動吸振器を組み付けておくことで、軽量化が図れ、容易に施工することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】本発明の第１の実施の形態による床構造を示す底面図である。
【図２】図１に示す床構造の要部を側方から見た断面図である。
【図３】図１に示す床構造の要部の底面図である。
【図４】図１に示す要部断面図である。
【図５】図１に示す要部断面図である。
【図６】第２の実施の形態による床構造を示す側方断面図であって、図２に対応する図である。
【図７】変形例による受け材の構造を示す側方断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、本発明の実施の形態による床構造について、図面に基づいて説明する。
【００１９】
（第１の実施の形態）
図１及び図２に示すように、本第１の実施の形態による床構造は、主にマンション等の集合住宅に用いられる二重床の構造であり、上階で発せられて階下に伝わる床の衝撃音や

衝撃振動を低減させるものである。

【００２０】

これらの図において符号１はスラブ（床支持体）を示す。スラブ１の上方には、床材２がスラブ１に対して間隔をあけて配置されている。床材２は、下地パネル３と、下地パネル３の上側に敷き詰められて固定される仕上げ材４とから構成される。スラブ１と下地パネル３との間には、支持脚１０（支持部材）と複数（ここでは２個）の動吸振器２０とが受け材３０を介して下地パネル３に固定されている。これら支持脚１０と動吸振器２０と受け材３０とからなる組合せ（支持脚構造体５）が複数組、複数配置された下地パネル３に対して均等的に配置されている。

そして、支持脚１０は、平面視で下地パネル３の目地部分３ａの位置となるように受け材３０に配置され、動吸振器２０は、支持脚１０の近傍位置に隣接して配置される。

【００２１】

図２乃至図４に示すように、支持脚１０は、弾性部材を介して床材２を弾性的に支持するものである。具体的に支持脚１０は、スラブ１上に配置される円錐台状の例えばゴム材からなる支持用弾性体１１（第１弾性体）と、この支持用弾性体１１の上面に連結板１１ａを介して固定される支持ボルト１２と、支持ボルト１２を受け材３０に固定するための取付金具１３とから構成される。取付金具１３は、適宜な固定手段（図示省略）によって受け材３０に固定されている。この取付金具１３には、支持ボルト１２が溶接又はかしめ等の接合手段により固定されている。

【００２２】

図２、図３及び図５に示すように、動吸振器２０は、支持脚１０と分離して設けられ、床材２から支持脚１０を介してスラブ１へ伝わる振動（音を含む）を減衰させるものである。具体的に動吸振器２０は、受け材３０の下面３０ａに取り付けられた取付プレート２１を介して動吸振器支柱を構成する支持ボルト２２（支柱）が垂下するように取り付けられている。支持ボルト２２の下端には支持プレート２３が取り付けられ、この支持プレート２３によって、リング状に形成された動吸振器弾性体２４（第２弾性体）の下端が固定されて支持されている。

【００２３】

動吸振器弾性体２４の上端には、連結板２４ａを介して鉄等の金属材料からなる錘２５（第１質量体）が接着等の適宜固定手段によって取り付けられている。錘２５は、全体が例えば動吸振器弾性体２４よりも大径とされたリング状に形成され、中央に支持ボルト２２を挿通させる貫通孔２５ａが形成され、しかも、下面中央には動吸振器弾性体２４を収納する凹部２５ｂが形成されている。この凹部２５ｂの天井面に、動吸振器弾性体２４の上面が連結板２４ａを介して当接された状態で、適宜固定手段によって取り付けられている。このとき、錘２５の上端と受け材３０の下面３０ａとの間には所定のクリアランスＣ（図５）が形成され、このクリアランスＣの範囲内で錘２５が上下方向に振動されるようになっている。

このように、動吸振器弾性体２４によって錘２５を載置状態で支持しており、動吸振器弾性体２４には圧縮力が加わる。ゴム等の弾性体は通常、引張りよりも圧縮に強いことから、動吸振器弾性体２４の信頼性並びに耐久性の向上を図ることができる。

【００２４】

支持脚１０および動吸振器２０を備える受け材３０は、支持脚１０により下地パネル３の下面所定箇所を幅広く支持するためのものである。受け材３０としては、例えば鉄製の鋼材等のように剛性の高い材料によって作られ、かつ、一辺が支持脚１０や複数の動吸振器２０の取付部材（後述する取付金具１３、取付プレート２３）を取り付け可能な範囲に設定され、平面視４角形状の板材からなっている。なお、受け材３０の形状は、平面視４角形に限られることなく、５角形等のように４角形以外の多角形でもよく、さらに、円形であってもあるいは楕円形であってもよい。

【００２５】

次に、上記構成の床構造の作用について図面に基づいて説明する。

本床構造では、何らかの原因で床材２が振動する場合、この床材２の振動は、受け材３０を介して支持用弾性体１１によって減衰されながら、さらに支持脚１０を介してスラブ１へ伝わる。このとき、支持脚１０の近傍に、一対の動吸振器２０、２０が配置されており、これら動吸振器２０の錘２５が動吸振器弾性体２４を介して床材２の振動を打ち消すように上下方向に振動することにより、支持脚１０近傍の床材２の振動が減衰される。この結果、受け材３０から支持脚１０を介してスラブ１に伝わる、音を含めた振動を低減することができ、良好な振動減衰特性が得られる。

【００２６】

ここで、支持脚１０と動吸振器２０とが分離した状態で並列に配置されているため、従来のような、支持脚と動吸振器を直列に配置するタイプの床構造に比べ、スラブ１と床材２との離間距離を短くすることができ、床構造の低床化を図ることができる。

また、本第１の実施の形態では、床下最少寸法N_0（図２）を小さくできるため、リフォームをする場合、スラブ１と床材２との離間距離、つまり床下最少寸法N_0が比較的短い値しかとれない場合であっても施工可能である。

さらに、予め受け材３０に支持脚１０および動吸振器２０を組み付けることができ、軽量化が図れるため、このときの動吸振器２０の組み付け作業は、従来のように形状が大きく重量が大きい床材に支持脚や動吸振器を組み付ける場合に比べて、はるかに容易である。

【００２７】

また、受け材３０に設けられている一対の動吸振器２０、２０のそれぞれの錘２５、２５の質量を変化させることにより、複数の周波数領域に対応することができ、遮音効果をより高めることが可能となる。

さらにまた、動吸振器２０は、上端が床下２の下面に取り付けられた動吸振器弾性体２４によって錘２５を吊り下げて支持する基本構成であるため、部品点数が少なく、もって動吸振器２０自体の構成の簡素化を図ることができる。

なお、複数の周波数領域に対応するには、一対の動吸振器２０、２０の動吸振器弾性体２４、２４のばね定数を変化させることでも対応可能である。

【００２８】

上述のように第１の実施の形態による床構造では、支持客１０と動吸振器２０とがそれぞれ分離して並列に配置されているため、スラブ１と床材２と間の離間距離を短くすることができ、床構造の低床化を図ることができる。したがって、リフォームを行う場合でも、スラブ１と床材２との間の離間距離の制限を少なくすることができる。

また、予め受け材３０に支持脚１０と動吸振器２０を組み付けておくことで、軽量化が図れ、容易に施工することができる。

【００２９】

次に、本発明の床構造による他の実施の形態および変形例について、添付図面に基づいて説明するが、上述の第１の実施の形態と同一又は同様な部材、部分には同一の符号を用いて説明を省略し、実施の形態と異なる構成について説明する。

【００３０】

（第２の実施の形態）

図６に示すように、第２の実施の形態による床構造は、支持脚１０において、支持用弾性体１１の上部に錘１４（第２質量体）を有する第２動吸振器弾性体１５（第３弾性体）が支持ボルト１２に設けられ、第２動吸振器弾性体１５の弾性変形によって錘１４が変位して振動が減衰される構成となっている。

第２動吸振器弾性体１５及び錘１４は、それぞれ動吸振器２０の動吸振器弾性体２４、錘２５と同様の構成をなしている。第２動吸振器弾性体１５は、その下面に固定される支持プレート１６が支持用弾性体１１の連結板１１ａに適宜な連結手段により固定されている。そして、このときの動吸振器２０の錘２５と、支持脚１０の錘１４とは互いに干渉しないように配置されている。

【００３１】

このように構成される第２の実施の形態による床構造では、スラブ１と床材２との間の高さを比較的大きく取れる場合に効果的であり、支持脚１０に対して支持用弾性体１１と第２動吸振器弾性体１５を直列に配置することができる。この場合、床材２の振動が受け材３０を介して第２動吸振器弾性体１５に伝わって弾性変形し、錘１４が振動を吸収するように上下動することで振動が減衰するため、支持脚１０においても良好な振動減衰特性が得られ、遮音効果をより一層高めることができる。

【００３２】

なお、本第２の実施の形態では、支持脚１０の錘１４と動吸振器２０の錘２５との質量を変化させることも可能であり、これにより複数の周波数領域に対応することができ、遮音効果をより高めることが可能となる。

【００３３】

（変形例）

図７に示すように、変形例による受け材３０は、支持脚１０の支持ボルト１２を螺合させるための雌ねじ部３１が設けられ、動吸振器２０の動吸振器弾性体２４を下端側で支持する支持ボルト２２（支柱）が垂下した状態で一体的に接続された構成となっている（図２参照）。雌ねじ部３１は、受け材３０の厚さ方向に貫通する円孔の内周面に支持ボルト１２を螺合させるための雌ねじ３１ａが形成されている。

【００３４】

このように変形例では、受け材３０の雌ねじ部３１に支持脚１０の支持ボルト１２を螺合し、且つ受け材３０に一体的に設けられている支持ボルト２２に動吸振器２０の錘２５を備えた動吸振器弾性体２４を取り付けることで、現場での施工前に予め受け材３０に支持脚１０及び動吸振器２０を組み付けておくことが容易に行えることから、施工の簡略化を図ることができる。

【００３５】

以上、本発明による床構造の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、本実施の形態では受け材３０に対して支持脚１０と２個の動吸振器２０を備えた構成としているが、動吸振器２０の数量は２個であることに限定されることはなく、支持脚１０に対して並列に配置されていれば良いのであって、１個あるいは３個以上であってもかまわない。すなわち、動吸振器２０の個数は、床材２の振動条件、床材２の厚さ寸法等に基づく遮音効果の設定目標に応じて適宜決定すれば良い。

【００３６】

また、支持脚１０の支持用弾性体１１、錘１４、第２動吸振器弾性体１５、および動吸振器２０の動吸振器弾性体２４、錘２５の形状、質量、位置等の構成は上述した実施の形態に限られることなく、適宜設定可能である。

さらに、受け材３０についても、上述した実施の形態および変形例の構成に限定されることはなく、他の形状の受け材を用いても良い。

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した実施の形態を適宜組み合わせてもよい。

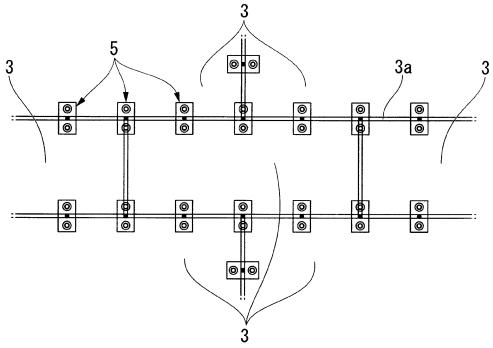
【符号の説明】

【００３７】

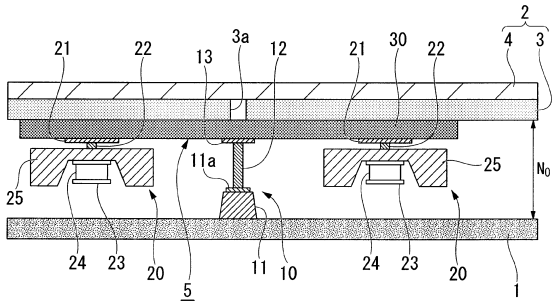
１　スラブ（床支持体）
２　床材
３　下地パネル
４　仕上げ材
５　支持脚構造体
１０　支持脚（支持部材）
１１　支持用弾性体（第１弾性体）
１２　支持ボルト

１３　取付金具
１４　錘（第２質量体）
１５　第２動吸振器弾性体（第３弾性体）
２０　動吸振器
２１　取付プレート
２２　支持ボルト（支柱）
２３　支持プレート
２４　動吸振器弾性体（第２弾性体）
２５　錘（第１質量体）
２５ｂ　凹部
３０　受け材
３１　雌ねじ部

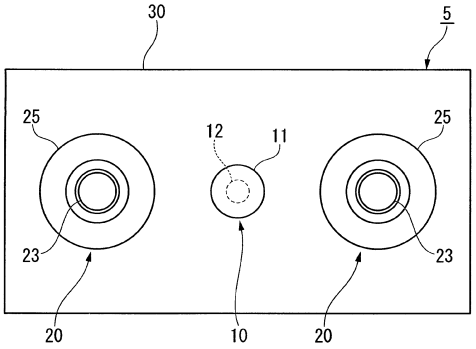
【図１】



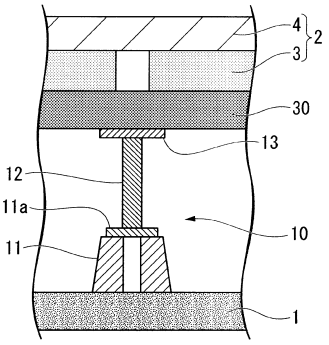
【図２】



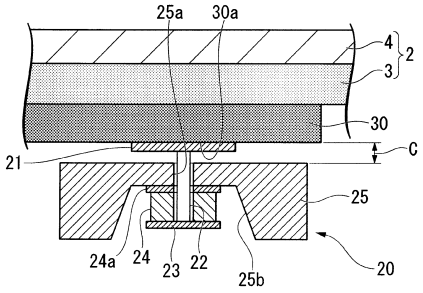
【図３】



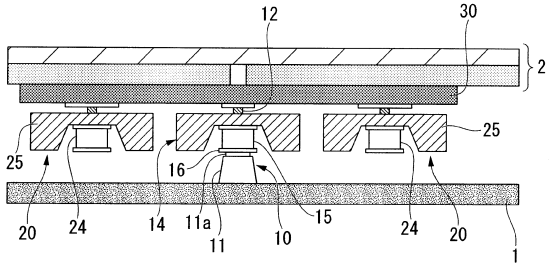
【図４】



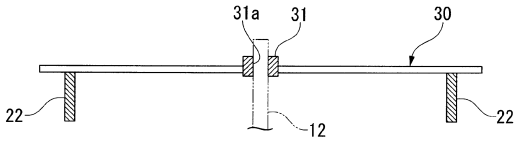
【図５】


25a
30a
4
3
2
30
C
21
25
24a
24
23
22
25b
20

【図６】


12
30
2
25
25
16
20
24
14
11a
11
10
15
24
20
1

【図７】


31a
31
30
22
12
22

フロントページの続き

(72)発明者　稲葉　健司
神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン　横浜工場内

審査官　五十幡　直子

(56)参考文献　特開２００８－１８００７３（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１７４１６２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１６２９０５（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１７４１６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２０３１４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｆ　１５／００－１５／２２
Ｅ０４Ｂ　５／４３