

(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2012-102505
(P2012-102505A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

EO4B 5/43 (2006.01)

EO4B 5/02 (2006.01)

EO4B 5/43 H

EO4B 5/02 F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-250723 (P2010-250723)	(71) 出願人	503184670
(22) 出願日	平成22年11月9日 (2010. 11. 9)		特定非営利活動法人廃棄物再資源化研究会
			熊本県熊本市大窪一丁目3番35号
		(74) 代理人	100060690
			弁理士 瀧野 秀雄
		(74) 代理人	100108017
			弁理士 松村 貞男
		(74) 代理人	100134832
			弁理士 瀧野 文雄
		(74) 代理人	100165308
			弁理士 津田 俊明
		(74) 代理人	100166110
			弁理士 吉田 裕二
		(72) 発明者	矢野 隆
			熊本県熊本市出水5丁目11-51-10

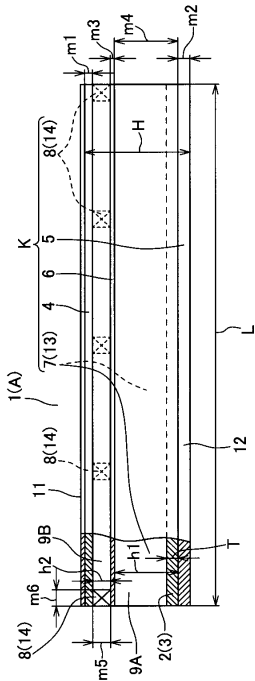
(54) 【発明の名称】 音低減用のパネル構造体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は音低減用のパネル構造体に関し、例えば戸建住宅や、マンション、アパートのような集合住宅の建築物の床パネルや壁パネルとして最適であり、衝撃音遮断性を改善し、軽量性、施工性に優れたものにする。

【解決手段】 3層に間隔をあけて配置された表面部板材4、中間部板材6、裏面部板材5と、中間部板材と裏面部板材との間に左右少なくとも配置された複数本の第1構造材7と、表面部板材と中間部板材との間に第1構造材に交差して略平行に設けられた複数本の第2構造材8とを備える構造体であり、少なくとも中間部板材と、裏面部板材と、第1構造材とにより囲まれる空気層9A内に音低減部材3を収容している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3 層に間隔をあけて配置された表面部板材、および中間部板材、裏面部板材と、
前記中間部板材および前記裏面部板材との間に左右少なくとも配置された幅広、縦長の
複数本の第 1 構造材と、

前記表面部板材および前記中間部板材との間の左右に少なくとも前記第 1 構造材に交差
して略平行に設けられた細幅の複数本の第 2 構造材とを備えるパネル構造体であり、

少なくとも前記中間部板材と、前記裏面部板材と、前記第 1 構造材とにより囲まれる空
気層内に音低減部材を収容している
ことを特徴とする音低減用のパネル構造体。

10

【請求項 2】

前記音低減部材が、セメントを $250 \sim 500$ (kg/m^3)、混練水を $200 \sim 400$ (kg/m^3)、希釈水を $16.7 \sim 27.5$ (kg/m^3)、起泡剤を $0.73 \sim 1.20$ (kg/m^3) の混合比により混練され、固化されるエアミルクであることを特徴と
する請求項 1 に記載の音低減用のパネル構造体。

【請求項 3】

前記音低減部材が、 $0.465 \sim 0.816$ (g/cm^3) の湿潤密度を有することを
特徴とする請求項 1 または 2 に記載の音低減用のパネル構造体。

【請求項 4】

前記パネル構造体が床パネルであり、建築物の上階の床表面材の下方と、下階の天井材
との間に配置され、前記第 2 構造材としての複数の根太材が略平行に配列された前記表面
部板材および前記中間部板材との間、または前記第 1 構造材としての梁材が配置された前
記中間部板材および前記裏面部板材との間のうちの、少なくとも前記中間部板材と前記裏
面部板材との間の前記空気層内に前記音低減部材が収容されていることを特徴とする請
求項 1 - 3 の何れかに記載の音低減用のパネル構造体。

20

【請求項 5】

前記パネル構造体が建築物の壁パネルであり、内装材と外装材との間、または間仕切部
材における前記裏面部板材および前記中間部板材との間、または前記中間部板材および前
記表面部板材のうちの、少なくとも前記中間部板材と前記裏面部板材との間の前記空気層
内に前記音低減部材が収容されていることを特徴とする請求項 1 - 3 の何れかに記載の音
低減用のパネル構造体。

30

【請求項 6】

前記音低減部材が、建築物の表面部板材と、該表面部板材に対向して設けられた裏面
部板材と、前記表面部板材と前記裏面部板材との間の中間に設けられた中間部板材と、前
記表面部板材と前記中間部板材との間、および前記裏面部板材と前記中間部板材との間に
配設される 2 つの空気層のうちの、一方に収容され、他方にはクッション部材が介在され
ていることを特徴とする請求項 1 - 5 の何れかに記載の音低減用のパネル構造体。

【請求項 7】

前記音低減部材が、現場打ちされて構成されるか、または工場により予め成形されたエ
アミルクよりなる板状体を前記空気層内に収容されることを特徴とする請求項 1 - 6 の何
れかに記載の音低減用のパネル構造体。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は音低減用のパネル構造体に関し、例えば戸建住宅や、マンション、アパートの
ような集合住宅の建築物の床パネルや壁パネルに最適に使用され、衝撃音遮断性を改善し
、軽量性、施工性に優れたものにする。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば戸建住宅や、マンション、アパートの集合住宅の建築物に使用される床構

50

造体として、重量床衝撃音対策として、高質量で高剛性の気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを用いた床構造体が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

ところで、例えば戸建住宅を建築するための建築施工法は、近年の合理化を意図し、ユニット構造体を用いて建築するユニット化工法、また、枠組み2×4工法、また、在来の軸組工法等、各種あるが、いずれの前記工法においても、最近では建築物の床を予め製作しておく先行床施工工法が普及している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2007-198061号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献1に記載された気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを用いた床構造体は、軽量床衝撃音源による床衝撃音遮断性能等級が低かった。

【0006】

また、上記特許文献1に記載された気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを用いた床構造体は、移送・運搬、または組付に際して軽量化を意図して製作したとしても、湿潤密度が、かなり高く、依然として大きな荷重になるので、床構造体が組付けられる建築物の躯体や床構造体を支持するためのコンクリートよりなる基礎が大型化するため、全体的には建築物自体の基本構造の変更を余儀なしとする、不測の事態を招くことがあった。また、上記特許文献1に記載された気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを用いた床構造体は、前述のように、大きな荷重になるので、施工性が悪く、非能率的であるため、工事費、および資材費が嵩み、コスト高になっていた。

20

【0007】

本発明は上記従来の問題点を解決するとともに、建築物の床パネル、または壁パネルとして、衝撃音遮断性を改善し、軽量性、施工性に優れる音低減用のパネル構造体を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1に記載の発明は、3層に間隔をあけて配置された表面部板材、および中間部板材、裏面部板材と、

前記中間部板材および前記裏面部板材との間の左右に少なくとも配置された幅広、縦長の複数本の第1構造材と、

前記表面部板材および前記中間部板材との間に前記第1構造材に交差して略平行に設けられた細幅の複数本の第2構造材とを備えるパネル構造体であり、

少なくとも前記中間部板材と、前記裏面部板材と、前記第1構造材とにより囲まれる空気層内に音低減部材を収容していることを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記音低減部材が、セメントを250～500（kg/m³）、混練水を200～400（kg/m³）、希釈水を16.7～27.5（kg/m³）、起泡剤を0.73～1.20（kg/m³）の混合比により混練され、固化されるエアミルクであることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1～3の何れかにおいて、前記音低減部材が、0.465～0.816（g/cm³）の湿潤密度を有することを特徴とする。

50

【0011】

また、本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1－3の何れかにおいて、前記パネル構造体が床パネルであり、建築物の上階の床表面材の下方と、下階の天井材との間に配置され、前記第2構造材としての複数の根太材が略平行に配列された前記表面部板材および前記中間部板材との間、または前記第1構造材としての梁材が配置された前記中間部板材および前記表面部板材との間のうちの、少なくとも前記中間部板材と前記裏面部板材との間の前記空気層内に前記音低減部材が収容されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1－3の何れかにおいて、前記パネル構造体が建築物の壁パネルであり、内装材と外装材との間、または間仕切部材における前記裏面部板材および前記中間部板材との間、または前記中間部板材および前記表面部板材のうちの、少なくとも前記中間部板材と前記裏面部板材との間の前記空気層内に前記音低減部材が収容されていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1－5の何れかにおいて、前記音低減部材が、建築物の表面部板材と、該表面部板材に対向して設けられた前記裏面部板材と、前記表面部板材と前記裏面部板材との間の中間に設けられた中間部板材と、前記表面部板材と前記中間部板材との間、および前記裏面部板材と前記中間部板材との間に配設される2つの空気層のうちの、一方に収容され、他方にはクッション部材が介在されていることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1－6の何れかにおいて、前記音低減部材が、現場打ちされて構成されるか、または工場により予め成形されたエアミルクよりなる板状体を前記空気層内に収容されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の請求項1に記載の発明によれば、3層に間隔をあけて配置された表面部板材、および中間部板材、裏面部板材と、前記中間部板材および前記裏面部板材との間に左右少なくとも配置された幅広、縦長の複数本の第1構造材と、前記表面部板材および前記中間部板材との間に前記第1構造材に交差して略平行に設けられた細幅の複数本の第2構造材とを備えるパネル構造体であり、少なくとも前記中間部板材と、前記裏面部板材と、前記第1構造材とにより囲まれる空気層内に音低減部材を収容しているので、気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを床表面材の下方の空気層に用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは間仕切材相互間の空気層内に充填、収容された従来の建築用材では、在来工法の衝撃音遮断性能等級は $L_r - 85$ を大きく上回り、衝撃音遮断性能が低かったのに対し、エアミルクにより構成される本発明の請求項1に記載の音低減用のパネル構造体では、音遮断性が改善された。また、本発明の請求項1に記載の音低減用のパネル構造体では、エアミルクの湿潤密度に関連するエアミルクの質量効果が遮音効果に寄与することがわかった。そして、エアミルクを3層の表面部板材、および中間部板材と、裏面部板材とのうちの、少なくとも、前記中間部板材と、前記裏面部板材と、第1構造材とにより囲まれる空気層内にエアミルクよりなる音低減部材を収容した本発明の請求項1に記載の音低減用のパネル構造体では、特許文献1に記載された従来の床構造体や、または、前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは間仕切材相互間の空気層内に充填、収容された従来の建築用材よりも低く、軽量性に優れるため、建築物の躯体や基礎が大型化することなく、建築物自体の基本構造は変更をしないで済む。また、本発明の音低減用のパネル構造体では、湿潤密度は気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネル等の従来の建築用材よりも低く、軽量性に優れるため、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また、工事は施工性が良く、能率的に行え、建築物の床を予め製作しておく先行床施工工法に適し、工事費、および資材費は低廉になり、コスト

10

20

30

40

50

安になる。さらに、軽量でありながら、十分に強度が発揮される。

【0016】

また、本発明の請求項2に記載の発明によれば、請求項1において、前記音低減部材が、セメントを $250 \sim 500$ (kg/m^3)、混練水を $200 \sim 400$ (kg/m^3)、希釈水を $16.7 \sim 27.5$ (kg/m^3)、起泡剤を $0.73 \sim 1.20$ (kg/m^3)の混合比により混練され、固化されるエアミルクであるので、気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネルを建築物の床表面材の下方の空気層に用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは建築物の間仕切材相互間の空気層内に充填、収容された従来の建築用材では、在来工法の衝撃音遮断性能等級は $L_r - 85$ を大きく上回り、音遮断性能が低かったのに対し、エアミルクにより構成される本発明の音低減用のパネル構造体では、音遮断性が改善された。また、気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネルを用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または、前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは建築物の間仕切材相互間の空気層内に充填、収容された従来の建築用材に対して本発明のエアミルクにより構成された音低減部材では、湿潤密度が、低く、軽量性に優れるため、建築物の躯体や建築物の基礎が大型化することなく、建築物自体の基本構造は変更をしないで済む。また、本発明の音低減用のパネル構造体では、気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネル等の従来の建築用材よりも湿潤密度が低く、軽量性に優れるため、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また、工事は施工性が良く、能率的に行え、建築物の床を予め製作しておく先行床施工工法に適し、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。さらに、軽量でありながら、十分に強度が発揮される。

【0017】

また、本発明の請求項3に記載の発明によれば、請求項1または2において、前記音低減部材が、 $0.465 \sim 0.816$ (g/cm^3)の湿潤密度を有するので、気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネルを建築物の床表面材の下方の空気層に用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または、前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは建築物の間仕切材相互間の空気層内に充填、収容された従来の建築用材では、在来工法の衝撃音遮断性能等級は $L_r - 85$ を大きく上回り、音遮断性能が低かったのに対し、湿潤密度は発気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネルを用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは建築物の間仕切材内の空気層内に充填、収容された従来の建築用材よりも遮音性が良く、軽量性に優れるため、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また、工事は施工性が良く、能率的に行え、建築物の床を予め製作しておく先行床施工工法に適し、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。さらに、軽量でありながら、十分に強度が発揮される。

【0018】

また、本発明の請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3の何れかにおいて、前記パネル構造体が床パネルであり、建築物の上階の床表面材の下方と、下階の天井材との間に配置され、前記第2構造材としての複数の根太材が略平行に配列された前記表面部板材および前記中間部板材との間、または前記第1構造材としての梁材が配置された前記中間部板材および前記裏面部板材との間のうちの、少なくとも前記中間部板材と前記裏面部板材との間の前記空気層内に前記音低減部材が収容されているので、気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネルでは、在来工法の衝撃音遮断性能等級は $L_r - 85$ であるのを大きく上回り、遮音性能が低かったのに対し、音低減部材がエアミルクにより構成される本発明の音低減用のパネル構造体では、遮音性が改善される。また、湿潤密度は気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネルを用いた特許文献1に記載された従来の床構造体よりも低く、軽量性に優れるため、建築物の躯体や基礎が大型化することなく、建築物自体の基本構造は変更をしないで済む。また、本発明の音低減用のパネル構造体では、湿潤密度は、気泡コンクリート (ALCコンクリート) よりなる床パネ

ルの従来の建築用材よりも低く、軽量性に優れるため、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また、工事は施工性が良く、能率的に行え、建築物の床を予め製作しておく先行床施工工法に適し、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。さらに、軽量でありながら、十分に強度が発揮される。

【0019】

また、本発明の請求項5に記載の発明によれば、請求項1-3の何れかにおいて、前記パネル構造体が建築物の壁パネルであり、内装材と外装材との間、または間仕切部材における前記裏面部板材および前記中間部板材との間、または前記中間部板材および前記表面部板材のうちの、少なくとも前記中間部板材と前記裏面部板材との間の前記空気層内に前記音低減部材が収容されているので、気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる内装材と外装材や間仕切部材のような壁パネルでは、在来工法の衝撃音遮断性能等級は L_r-85 であるのを大きく上回り、遮音性能が低かったのに対し、音低減部材がエアミルクにより構成される本発明の音低用のパネル構造体では、遮音性が改善される。また、湿潤密度は気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる建築用材を用いた特許文献1に記載された従来の構造体よりも低く、軽量性に優れるため、建築物の躯体や基礎が大型化することなく、建築物自体の基本構造は変更をしないで済む。また、本発明の音低減用のパネル構造体では、湿潤密度は、気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる従来の建築用材よりも低く、軽量性に優れるため、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また、工事は施工性が良く、能率的に行え、建築物の壁を予め製作しておく先行床施工工法に適し、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。さらに、軽量でありながら、十分に強度が発揮される。

【0020】

また、本発明の請求項6に記載の発明によれば、請求項1-5の何れかにおいて、前記音低減部材が、建築物の表面部板材と、該表面部板材に対向して設けられた前記裏面部板材と、前記表面部板材と前記裏面部板材との間の中間に設けられた中間部板材と、前記表面部板材と前記中間部板材との間、および前記裏面部板材と前記中間部板材との間に配設される2つの空気層のうちの、一方に収容され、他方にはクッション部材が介在されているので、気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを建築物の床表面材の下方の空気層に用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは建築物の間仕切材内の空気層内に充填、収容された従来の建築用材では、在来工法の衝撃音遮断性能等級は L_r-85 であるのを大きく上回り、衝撃音遮断性能が低かったのに対し、エアミルクにより構成される音低減部材を建築物の表面部板材と、該表面部板材に対向して設けられた裏面部板材と、前記表面部板材と前記裏面部板材との間の中間に設けられた中間部板材と、前記表面部板材と前記中間部板材との間、および前記裏面部板材と前記中間部板材との間に配設される2つの空気層のうちの、一方に収容された本発明の音低用のパネル構造体では、衝撃音遮断性が改善される。しかも、2つの空気層のうちの他方に介在されたクッション部材により、特に、音低減用のパネル構造体を天井パネルとして適用した場合には、建築物の表面部板材と中間部板材との間、および裏面部板材と前記中間部板材との間に配設される2つの空気層のうちの、表面材側に設けられた空気層内に介在されたクッション部材がクッション性を発揮し、表面材上を歩行したりするのに、身体に歩行等に伴う負担を感じない。

【0021】

また、本発明の請求項7に記載の発明によれば、請求項1-6の何れかにおいて、前記音低減部材が、現場打ちされて構成されるか、または工場により予め成形されたエアミルクよりなる板状体を前記空気層内に収容されるので、気泡コンクリート（ALCコンクリート）よりなる床パネルを建築物の床表面材の下方の空気層に用いた特許文献1に記載された従来の床構造体や、または前記気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは間仕切材内の空気層内に充填、収容された従来の建築用材では、在来工法の衝撃音遮断性能等級は L_r-85 を大きく上回り、衝撃音遮断性能が低かったのに対し

し、エアミルクよりなる音低減部材を現場打ちされて構成されるか、または工場により予め成形された板状体を空気層内に収容させることにより、衝撃音遮断性が改善され音低用のパネル構造体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は本発明の音低減用のパネル構造体を床パネル構造体に適用した実施形態1を示す一部切欠側面図である。

【図2】図2は同じく縦断面図である。

【図3】図3は同じく本実施形態1を構成する型枠の一例を示す部分切欠分解斜視図である。

10

【図4】図4は同じく本実施形態1の音低減用のパネル構造体の軽量床衝撃音低減性能を試験したグラフである。

【図5】図5は3層の床パネル構造体の空気層内にグラスウールを充填、固化した比較例の軽量床衝撃音低減性能を試験したグラフである。

【図6】図6は同じく本実施形態1の音低減用のパネル構造体の重量床衝撃音低減性能を試験したグラフである。

【図7】図7は3層の床パネル構造体の空気層内にグラスウールを充填、固化した比較例の重軽量床衝撃音低減性能を試験したグラフである。

【図8】図8は本発明の音低減用のパネル構造体の実施形態2を示す部分切欠斜視図である。

20

【図9】図9は同じく本発明の音低減用のパネル構造体の実施形態3を示す部分切欠斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面に従って本発明を実施するための最良の形態につき、詳細に説明する。

【0024】

<実施形態1>

1は例えば戸建住宅、また、マンション、アパートの集合住宅の建築物を建築する場合に使用される音低減用のパネル構造体であり、この音低減用のパネル構造体1は、セメント、混練水、希釈水、および起泡剤を所定割合ずつ配合したエアミルク2を型枠K内に充填、固化することにより音低減部材3が構成され、本実施形態1では音低減用のパネル構造体1は図1ないし図3に示すように床パネル構造体Aを構成するのに適用される。

30

【0025】

前記エアミルク2は、その主原料として用いるセメントの種類は限定されるものではなく、例えば高炉セメントB種、普通、早強、超早強、中庸熟、白色等の各種ポルトランドセメントが使用される。また、前記起泡剤は、本実施形態1では例えば希釈倍率が24倍、発泡倍率が25倍の界面活性系のものが使用されるが、これに限られず、動物性蛋白質系のもの、金属粉末系のもの等限られない。また、起泡剤の投入時期は、セメントに対する混練水、希釈水の混練時でもよいし、セメントに対して混練水、希釈水を混練させた事後に起泡剤を混入させて起泡を促してもよい。また、前記混練水、前記希釈水としては上水道水が使用される。そして、セメントと、混練水と、希釈水と、起泡剤との混練には、ミキサーが使用され、またエアミルク2の圧送、型枠K内への打設にはコンプレッサやポンプが使用される。

40

【0026】

そして、前記型枠Kは、本実施形態1では図1乃至図3に示すように床パネル構造体Aの体裁に適うために、3層に間隔をあけて配置された表面部板材4および中間部板材6、裏面部板材5と、前記中間部板材6および前記裏面部板材5との間に左右少なくとも配置された幅広、縦長の複数本の第1構造材7と、前記表面部板材5および前記中間部板材6との間に前記第1構造材7に交差して略平行に設けられた細幅の複数本の第2構造材8とを備えるパネル構造体であり、少なくとも前記中間部板材6と、前記裏面部板材5と、前記

50

第1構造材7とにより囲まれる空気層9A内に、例えば現場打ちによりエアミルク2を打設することにより音低減部材3を收容しているが、これに限ることなく、例えば前記中間部板材6と、前記裏面部板材5と、前記第1構造材7とにより囲まれる空気層9A内に音低減部材3を收容するのと併せて前記中間部板材6と、前記表面部板材4と、前記第2構造材8とにより囲まれる前記空気層9Aとは厚みが異なる收容容積の空気層9B内に音低減部材10が收容されてもよいし、前記中間部板材6と、前記裏面部板材5と、前記第1構造材7とにより囲まれる空気層9A内、または、前記中間部板材6と、前記表面部板材4と、前記第2構造材8とにより囲まれる厚みが異なる空気層9B内に音低減部材3を收容させても良い。なお、前記空気層9A内にエアミルク2を打設するのに、型枠Kとエアミルク2との付着性や固定化の強度をもたせるために、図には示さないアンカー金具を用いたり、メッシュ材を空気層9A内に敷設した後にエアミルク2を打設するようにして固化した後に型枠Kとの固定を確実にしてもよい。

【0027】

そして、音低減用のパネル構造体1が床パネル構造体Aとして適用された本実施形態1では、前記表面部板材4の上面に床表面材としてフローリング材11が貼着され、また、前記裏面部板材5は、階下の天井材12として使用され、階下の天井材12をパネル構造体1とは個別に張設する作業が省ける。また、前記型枠Kを構成する前記表面部板材4、裏面部板材5、中間部板材6、第1構造材7、第2構造材8は、木材、例えば杉、檜、檜、またはこれらの集成材や合板が使用される。そして、本実施形態1では、表面部板材4の厚さm1は例えば24mm、裏面部板材5の厚さm2は例えば28mm、中間部板材6の厚さm3は例えば12mmである。しかも、前記第1構造材7は、建築物の梁材13であり、前記第2構造材8は根太材14である。そして、前記梁材13の厚さm4は例えば240mm、幅w1は例えば43mmであり、前記根太材14は縦寸法m5が60mm、および横寸法m6が60mmの角材が使用される。また、パネル構造体1相互の固着は、例えば既存の固着金具、例えばボルト・ナット、羽子板ボルト・ナット、かすがい等を用いて形成される。また、前記型枠Kを構成する前記構成部材相互の固着は、例えば釘着したり、接着剤を用いて接着される。

【0028】

本実施形態1の音低減用のパネル構造体における軽量床衝撃音、および重量床衝撃音についての遮音測定、並びに物理的特性を、エアミルク2の組成が異なるNo1～No3の3つのサンプルを作成し、それぞれJIS A-1416、およびJIS A-1418に準拠して測定を行い、検証を行った。No1～No3の3つの前記サンプルのエアミルク2は、図1ないし図2に示すように、幅Wが910mm、長さLが1820mm、高さHが364mmに形成される型枠K内に現場打ちにより充填、打設されることにより、パネル構造体1は製作される。前記エアミルク2の前記型枠K内の充填厚さTは、図に示す本実施形態1では50mmとしたが、その増減変更は自由である。なお、本実施形態1では、空気層9Aの深さh1は240mmであり、空気層9Bの深さh2は60mmであり、これら空気層9A、9Bの收容容積は異なる。また、前記No1～No3の3つのサンプルの組成比は、下記「表1」に示す通りである。

【0029】

【表1】

エアミルク配合

配合 No	水セメント比 (%)	単位量(kg/m ³)				湿潤密度 (g/cm ³)
		セメント	起泡剤	混練水	希釈水	
No1	80	300	1.10	240	25.4	0.465
No2	80	400	0.91	320	21.0	0.642
No3	80	500	0.73	400	16.7	0.816

【0030】

上記〔表 1〕から、No 1 のサンプルの水セメント比は、80（％）、そして、セメントが 300（ kg/m^3 ）、起泡剤が 1.10（ kg/m^3 ）、混練水が 240（ kg/m^3 ）、希釈水が 25.4（ kg/m^3 ）であり、湿潤密度は 0.465（ g/cm^3 ）である。

【0031】

また、No 2 のサンプルの水セメント比は、80（％）、そして、セメントが 400（ kg/m^3 ）、起泡剤が 0.91（ kg/m^3 ）、混練水が 320（ kg/m^3 ）、希釈水が 21.0（ kg/m^3 ）であり、湿潤密度は 0.642（ g/cm^3 ）である。

【0032】

また、No 3 のサンプルの水セメント比は、80（％）、そして、セメントが 500（ kg/m^3 ）、起泡剤が 0.73（ kg/m^3 ）、混練水が 400（ kg/m^3 ）、希釈水が 16.7（ kg/m^3 ）であり、湿潤密度が 0.816（ g/cm^3 ）である。

【0033】

そして、図 1 乃至図 3 に示すように、間隔をあけて表面部板材 4 と、該表面部板材 4 に対向して設けられた裏面部板材 5 と、前記表面部板材 4 と前記裏面部板材 5 の間の中間に設けられた中間部板材 6 との 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内にエアミルク 2 を音低減部材 3 として現場打ちにより充填し、固化された本実施形態 1 の床パネル構造体 A の音遮断性能試験を J I S A-1418 に準拠して、軽量床衝撃音低減性能につき測定した結果、図 4 に示すようなグラフを得た。

【0034】

図 4 に示すグラフから、比較例として間隔をあけて配置された表面部板材 4 と、および中間部板材 6 と、裏面部板材 5 とで間隔を開けた 3 層で構成された本実施形態 1 と同様の型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内に、エアミルク 2 を充填しないエアミルク無しの床パネル構造体（図には示さず）における軽量床衝撃音源による床衝撃音遮断性能等級は、250 Hz ～ 500 Hz 帯域において音圧が高くなり、 L_r-85 を上回って示されているのに比べて表面部板材 4 と、該表面部板材 4 に対向して設けられた裏面部板材 5 との間の中間に設けられた中間部板材 6 との間隔を開けた 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内にエアミルク 2 を充填、固化した本実施形態 1 の床パネル構造体 A において組成が異なる No 1 ～ No 3 の 3 つのサンプルの方が何れも広い周波数帯域で音圧が低下し、音遮断性が良くなることがわかった。この遮断性は、図 4 から、エアミルク 2 の湿潤密度が小さい No 1 ～ No 3 の順に若干大きくなり、遮断性は良くなるのがわかる。

【0035】

また、図 5 に示すグラフは、表面部板材 4 と、該表面部板材 4 に対向して設けられた裏面部板材 5 との間の中間に設けられた中間部板材 6 との間隔を開けた 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内にグラスウールを充填、固化した比較例であり、この比較例では、250 Hz ～ 500 Hz 帯域において音圧レベルが高くなり、 L_r-85 を大きく上回って L_r-95 以上に到るのに比べて組成が異なるエアミルク 2 を型枠 K の空気層 9 A 内に充填した本実施形態 1 の No 1 ～ No 3 の 3 つのサンプルの方が何れも広い周波数帯域で音圧レベルが低下し、遮断性が良くなり、また、床パネル構造体を構築するのに、グラスウールを型枠 K 内の空気層 9 A 内に充填する手間や労作がなくなるから、施工性が良いことがわかった。しかも、図には示さないが、気泡コンクリート（ALC コンクリート）よりなる床パネルを建築物の床表面材の下方の空気層に用いた特許文献 1 に記載された従来の床構造体に比べて本実施形態 1 の床パネル構造体 A において組成が異なる No 1 ～ No 3 の 3 つのサンプルの方が何れも広い周波数帯域で音圧レベルが低下し、遮断性が良くなることがわかった。

【0036】

そして、図 1 乃至図 3 に示すように、間隔をあけて設けられた表面部板材 4 と、該表面部板材 4 に対向して設けられた裏面部板材 5 と、前記表面部板材 4 と前記裏面部板材 5 の

間の中に設けられた中間部板材 6 との 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内に組成が異なるエアミルク 2 を充填、固化した本実施形態 1 の床パネル構造体 A では、音低減部材 3 が、[表 1] に示すように、 $0.465 \sim 0.816$ (g/m) の湿潤密度を有するので、比較例として前述のように、間隔をあけて配置された表面部板材 4 と、および中間部板材 6 と、裏面部板材 5 との 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内に、エアミルク 2 を充填しないエアミルク無しの床パネル構造体 (図には示さず) と同様に、図には示さないが、気泡コンクリート (ALC コンクリート) よりなる床パネルを建築物の床表面材の下方の空気層に用いた特許文献 1 に記載された従来の床構造体に比べて軽量性に優れる。そして、本実施形態 1 の床パネル構造体 A では、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また、工事は施工性が良く、能率的に行え、建築物の床を予め製作しておく先行床施工工法に適し、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。

【0037】

また、図 6 に示すグラフは、重量床衝撃音源による床衝撃音遮断性能試験の結果であり、比較例として間隔をあけて配置された表面部板材 4 と、および中間部板材 6 と、裏面部板材 5 との 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内に、エアミルク 2 を充填しないエアミルク無しの床パネル構造体 (図には示さず) における重量床衝撃音源による床衝撃音遮断性能等級は、 $250 \text{ Hz} \sim 500 \text{ Hz}$ 帯域において音圧が低くなり、 $L_r - 7.5$ を急激に下回って示されているのに比べてエアミルク 2 を表面部板材 4 と、該表面部板材 4 に対向して設けられた裏面部板材 5 との間の中に設けられた中間部板材 6 との 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内に組成が異なるエアミルク 2 を充填、固化した No 1 ~ No 3 の 3 つのサンプルを有する本実施形態 1 の床パネル構造体 A では、 $L_r - 7.5$ 付近で何れも緩やかに広い周波数帯域で音圧レベルが低下し、重量床衝撃音源による遮音性が良いことがわかった。

【0038】

しかも、図 7 に示すように表面部板材 4 と、該表面部板材 4 に対向して設けられた裏面部板材 5 との間の中に設けられた中間部板材 6 との間隔を開けた 3 層で構成された型枠 K の前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内にグラスウールを充填、固化した他の比較例に比べて本実施形態 1 の床パネル構造体 A において組成が異なる No 1 ~ No 3 の 3 つのサンプルの方が何れも重量床衝撃音源による床衝撃音遮断性能等級は、広い周波数帯域で音圧が低下し、遮音性が良くなり、また、床パネル構造体を構築するのに、グラスウールを型枠 K 内の空気層 9 A 内に充填する手間や労作がなくなるから、施工性が良いことがわかった。

【0039】

そして、本発明の音低減用のパネル構造体 1 では、No 1 ~ No 3 の各サンプルの水セメント比は、何れも 80 (%) であり、スランプ値並びに自立性は良好であり、型枠 K 内の空気層 9 A、9 B へエアミルク 2 を隅々まで迅速かつ確実に充填、固化することにより音低減部材 3 を形成することができ、軽量床衝撃音、または重量床衝撃音の双方の遮断性に優れるとともに精度が高い仕上がりになる。しかも、収容容積が大小異なる空気層 9 A、9 B 内へエアミルク 2 を音を低減するための用途、場所に合わせて厚薄容易に調整して打設可能であり、施工性が良く便利である。

【0040】

しかも、パネル構造体 1 を構築する型枠 K は、本実施形態 1 では図 1 乃至図 3 に示すように床パネル構造体 A の体裁に適うために、型枠 K を構成する 3 層の前記表面部板材 4、前記裏面部板材 5、前記中間部板材 6 と、内部には構造材として、第 1 構造材 7 および第 2 構造材 8 が複数本交差して配列されることにより組付けが行われ、これらの前記表面部板材 4、前記裏面部板材 5、前記中間部板材 6 と、第 1 構造材 7 および第 2 構造材 8 とは、木材、例えば杉、檜、檜、またはこれらの修正材や合板が使用され、この型枠 K の少なくとも前記中間部板材 6 と、前記裏面部板材 5 と、前記第 1 構造材 7 とにより囲まれる空

気層 9 A 内に、エアミルク 2 よりなる音低減部材 3 が收容されて保護されるから、軽量にして地震や荷重等の、縦横および上下からの外力に対して構造堅牢である。

【0041】

<実施形態 2>

図 8 に示すものは、本発明の音低減用のパネル構造体の実施形態 2 である。この実施形態 2 は、前記音低減部材 3 が、間隔をあけて配置された表面部板材 4、および中間部板材 6、裏面部板材 5 との 3 層で構成された型枠 K の上下 2 つの空気層 9 A、9 B のうちの前記裏面部板材 5 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 A 内にエアミルク 2 を充填し、固化して音低減部材 3 を形成する点は前記実施形態 1 と同様な構成であるが、この実施形態 2 では、前記表面部板材 4 と前記中間部板材 6 との間に設けられた前記空気層 9 B 内にクッション部材 15 が介在されている。また、前記クッション部材 15 が、ゴムまたは図に示さないスプリングの何れかである点が前記実施形態 1 とは異なる構成である。また、前記ゴムとしては、例えば合成ゴムが使用される。

10

【0042】

そして、この実施形態 2 では、気泡コンクリート（ALC コンクリート）よりなる床パネルを床表面材の下方の空気層に用いた特許文献 1 に記載された従来の床構造体や、また比較例として、間隔をあけて設けられる表面部板材 4、および中間部板材 6、裏面部板材 5 との 3 層で構成された型枠 K の上下 2 つの空気層 9 A、9 B のうちの前記表面部板材 4 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 B 内にゴムまたはスプリングよりなるクッション部材を装填しない床パネル構造体と比較して本実施形態 2 の音低減用のパネル構造体では、衝撃音遮断性が改善されるほか、型枠 K の上下 2 つの空気層 9 A、9 B のうちの前記表面部板材 4 と前記中間部板材 6 との間に配設される空気層 9 B 内に介在されたゴムまたはスプリングよりなるクッション部材 15 がクッション性を発揮するため、表面部板材 4 の上を歩行したり、活動するのに、身体に歩行等に伴う負担を感じず、心地よいとともに振動は緩和される。

20

【0043】

また、この実施形態 2 では、湿潤密度が、気泡コンクリート（ALC コンクリート）よりなる床パネルを用いた特許文献 1 に記載された従来の床パネル構造体よりも低く、軽量性に優れるため、建築物の躯体や基礎が大型化することなく、建築物自体の基本構造は変更をしないで済み、工事にあたり、能率的に施工が行え、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。

30

【0044】

<実施形態 3>

図 9 に示すものは、本発明の音低減用のパネル構造体の実施形態 3 である。この実施形態 3 は、音低減用のパネル構造体としての壁構造体 B が、建築物の内装材 20 と外装材 21 との間の空気層 9' A、9' B、もしくは間仕切材 22、22 相互間の空気層 9' A、9' B 内に音低減部材 3 としてのエアミルク 2 が充填、收容される構成である。

【0045】

そして、この実施形態 3 では、気泡コンクリート（ALC コンクリート）を内装材と外装材との間の空気層、もしくは間仕切材相互間の空気層内に充填、收容された従来の建築用材では、在来工法の衝撃音遮断性能等級は Lr-85 を大きく上回り、音遮断性能が低かったのに対し、エアミルク 2 よりなる音低減部材 3 を建築物の内装材 20 と外装材 21 との間の空気層 9' A、9' B、もしくは間仕切材 22、22 相互間の空気層 9' A、9' B 内に充填、收容した本実施形態 3 の音低減用のパネル構造体では、音遮断性が改善される。また、湿潤密度は気泡コンクリートを建築物の内装材と外装材との間の空気層、もしくは建築物の間仕切材相互間の空気層内に充填、收容された従来の建築用材よりも低く、軽量性に優れるため、建築物の躯体や基礎が大型化することなく、建築物自体の基本構造は変更をしないで済み、移送・運搬等が容易かつ迅速に行え、また工事において施工性が良く、能率的に行え、工事費、および資材費は低廉になり、コスト安になる。

40

【0046】

50

なお、前記実施形態 1、前記実施形態 2、前記実施形態 3 では、3 層に間隔をあけて配置された表面部板材 4、および中間部板材 6、裏面部板材 5 との間に形成される空気層 9 A, 9 B ; 9 ' A, 9 ' B のうちの少なくとも一方の空気層 9 A, 9 ' A 内に現場打ちによりエアミルク 2 よりなる音低減部材 3 を充填、固化することにより収容して遮音性をもたせているが、エアミルク 2 よりなる音低減部材 3 は工場において板状に予め成形され、型枠 K の前記空気層 9 A, 9 B ; 9 ' A, 9 ' B 内に収容する場合も本発明の精神を逸脱しない。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、建築物のパネル構造体として、床パネル、壁パネルの衝撃音遮断性を改善し、軽量性、施工性に優れるという用途・機能に適する。 10

【符号の説明】

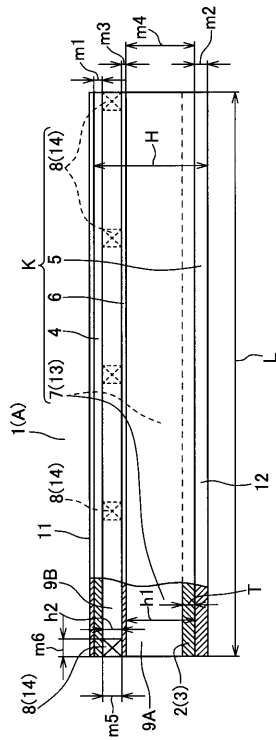
【0048】

- 1 パネル構造体
- 2 エアミルク
- 3 音低減部材
- 4 表面部板材
- 5 裏面部板材
- 6 中間部板材
- 7 第 1 構造材
- 8 第 2 構造材
- 9 A 空気層
- 9 B 空気層
- 9 ' A 空気層
- 9 ' B 空気層
- 10 音低減部材
- 11 フローリング材
- 12 天井材
- 13 梁材
- 14 根太材
- 15 クッション材
- A 床パネル構造体

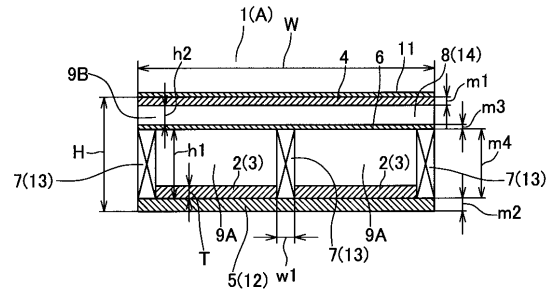
20

30

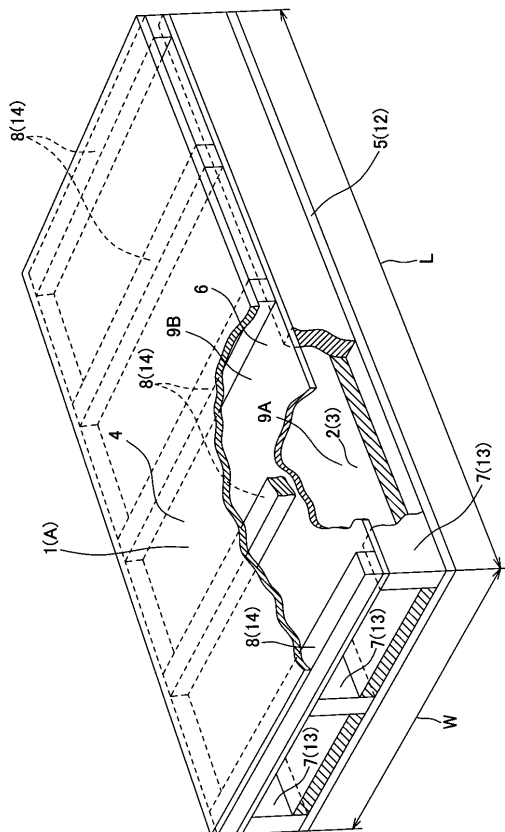
【図 1】



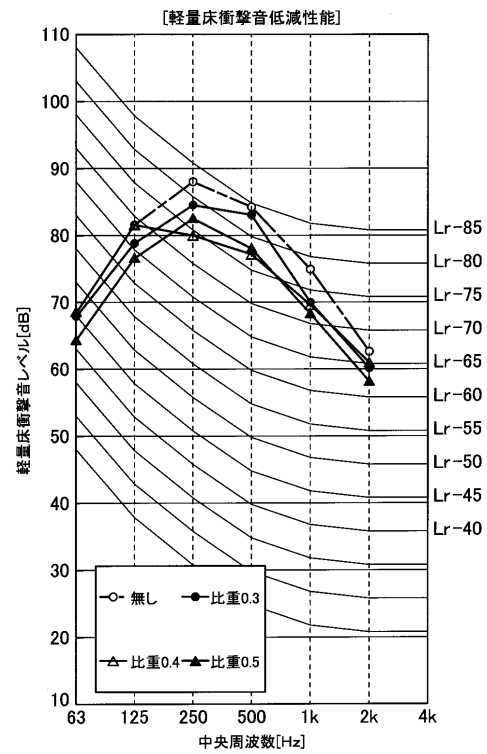
【図 2】



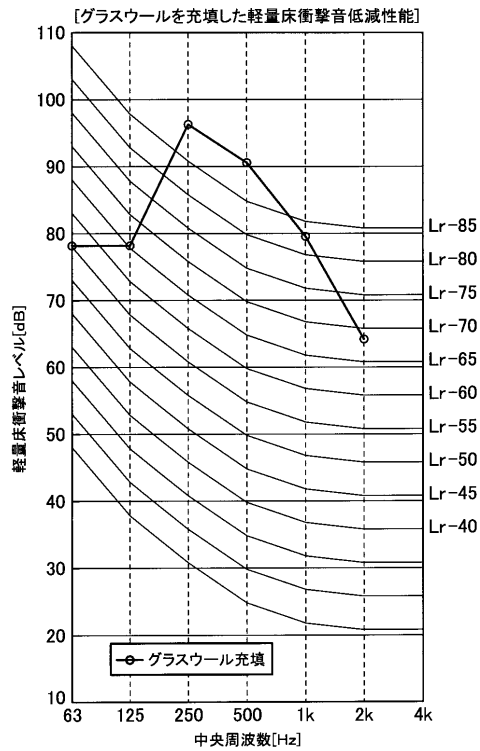
【図 3】



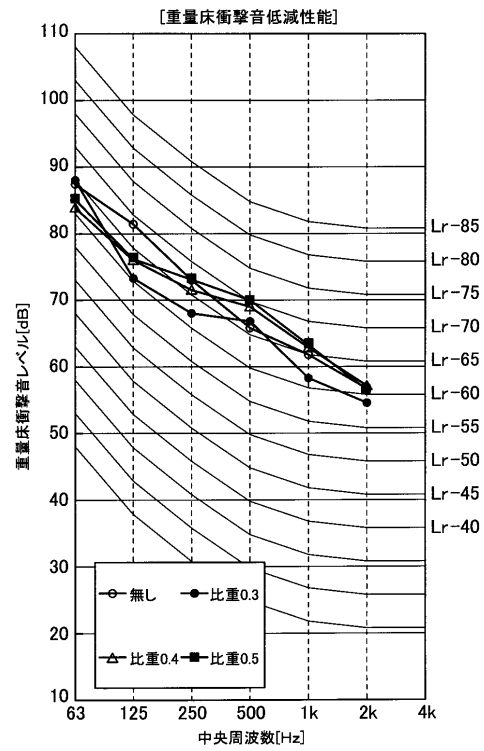
【図 4】



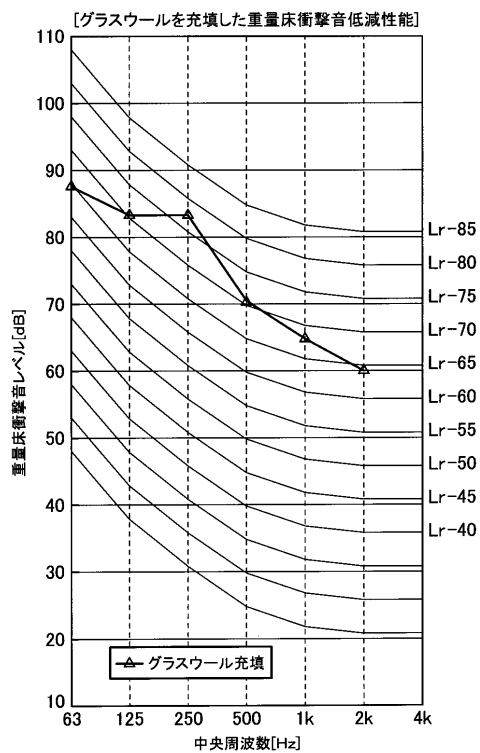
【図 5】



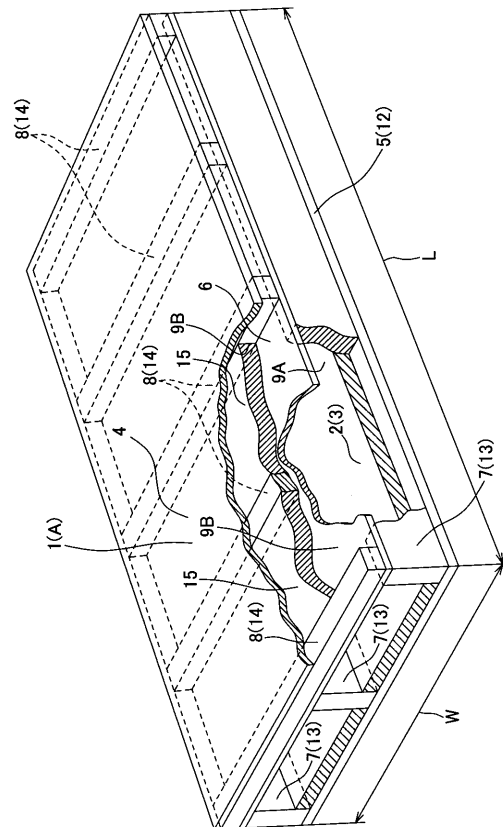
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

