

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種隔音板(吸音或遮音板)及使用該隔音板之隔音構造(吸音或遮音構造)與隔音方法，其係使用作為建築物(例如住宅、工廠之房屋或設備、大樓、醫院、學校、體育館、文化會館、公民館、音樂廳、高速道路之隔音牆等)或運輸工具(例如汽車等車輛、飛機等)等之構成構件，且可利用在吸音或遮音材等。

【先前技術】

以往，就住宅、辦公大樓、工廠、音樂廳等建築物的隔音/音響對策之一而言，係在其天花板或牆壁等安裝有由玻璃棉(glass wool)或石綿(rock wool)所代表之具有隔音性能的吸音構件。其中，就該吸音構件而言，從經濟性、施工性、環境安全性等觀點來看，係廣泛使用利用玻璃棉之板狀的構件。

然而，由於以往之板的吸音率低，在須考量室內音響之室中，大多有吸音力不足之情形。因此，依其用途，亦進行利用接著劑、釘、螺絲釘等緊固材料將以多孔質材料等構成之吸音板安裝在遮音板上的方法。然而，以玻璃棉或石綿等多孔質材料構成之吸音材料的強度通常較弱，在搬運時、搬入時、施工時等容易破損，且吸音特性(特別是在低頻帶之吸音特性)低。

因此，在日本特開 2001-081878 號公報(專利文獻 1)中，提案有一種吸音板，該吸音板係具備：由複數個單元

所形成之板狀的構造體；接著在該構造體之背面的板狀之背面構件；接著在前述構造體之切斷面及前述背面構件之兩者的長形構件；及接著在前述構造體之表面及前述長形構件之兩者之具透氣性的板狀之表面構件。在該專利文獻中，就表面構件而言，例示有不織布等多孔質材料，就背面構件而言，例示有中/硬質纖維板、合板、石膏板等不具透氣性之材料。此外，記載有以下技術內容：前述吸音板具有作為建築物之裝潢材料所需之構造強度，可發揮廣音域之吸音效果，輕量且具有作為裝潢之一體感，並且可藉由簡單之施工減低成本。

再者，在日本特開 2002-227323 號公報(專利文獻 2)中，提案有一種吸音板及其安裝構造，該吸音板係具備：蜂巢芯材(honeycomb core)，其表面及背面敞開；表面側透氣性薄片及背面側透氣性薄片，分別積層在該蜂巢芯材之表面及背面，且具有透氣性；及背面罩，以覆蓋該背面側透氣性薄片之背面側的方式設置，且在與背面側透氣性薄片之間形成空氣層。在該專利文獻中，就表面側及背面側透氣性薄片而言，例示有不織布或布等。再者，記載有以下內容：藉由前述吸音板及其安裝構造確保與以往同等以上之吸音性能，同時謀求大幅之輕量化。

然而，該等吸音板之強韌性及剛性低，用途受到限制，而且吸音性能並不充分。

此外，在國際公開 W02007/116679 號公報(專利文獻 3)中，記載有藉由以高溫水蒸氣對包含濕熱接著性纖維之

不織纖維集合體進行加熱處理，而製造一種具有不織纖維構造且濕熱接著性纖維會以均勻之接著率結融著在厚度方向的硬質成形體。在該專利文獻中記載有：利用前述硬質成形體作為建材用板。

然而，即使將該硬質成形體利用在建材用板時，亦無法充分滿足室內音響等所需之高度防音或遮音性。而且，硬質成形體雖具有可利用作為獨立之板的形態穩定性，但由於係纖維構造，因此遮音性並不充分。此外，在該專利文獻中，關於板之構造等並未揭示。

再者，以往以遮音為目的，使用在建築物之門、牆壁、隔間板、天花板、地板等之構成構件的板(遮音板)係藉由增大其音響穿透損失而達成遮音效果。再者，廣為所知，音響穿透損失係依據質量法則。然而，在木造或鋼骨構造等輕量構造所成之建築物中使用的遮音板中，從構造面之限制或經濟性限制來看，增大其質量係有極限。特別是，為了改善操作性而對可動隔間板或門窗等器具要求輕量性。

就輕量且音響穿透損失大之遮音板而言，由於以單層壁(單板)構造的板難以使遮音效果提升，因此雙層壁構造之遮音板廣為所知。在雙層壁構造時，為了隔著間隔固定表側之面材與背側之面材而使用木製或金屬製之橫檔材，但固定傳播音會藉由該橫檔材而傳播，而造成遮音板之音響穿透損失降低。此外，雖已知若將雙層壁構造之兩側的面材之間隔設為 200mm 左右則較為有效，但為了縮小室內

空間，要增厚遮音板會有所限制。因此，為了要削減厚度且確保必要之音響穿透損失，而採取在形成遮音板之兩側的面材間配置玻璃棉等吸音材的措施。亦即，為了形成具有輕量性之遮音板(輕量遮音板)，必須要有用以隔著兩側之面材間隔而進行固定之橫檔材，且在兩側之面材間配置吸音材亦有效果。

因此，就輕量遮音板之一種而言，在日本特開平 10-1342 號公報(專利文獻 4)中提案有一種隔音門，該隔音門係在由外框、及添設在該外框之內外兩面的面板所形成之具有雙層壁構造的門本體內，配設固定在前述內外兩面板間之由彈性體所構成之補強木條。在雙層壁構造之空隙填充有玻璃棉等吸音構件，藉由以發泡聚苯乙烯等彈性體形成前述橫檔材，而減低固體傳播音。

然而，由於該彈性體之強度小，因此難以對推壓面材之力量確保充分之強度。因此，在板之周邊不得不使用具有強度之木質系材料或金屬材料。此外，為了提升遮音性，除了雙層壁構造之外，亦另需吸音構件。再者，由於該種玻璃棉等纖維狀吸音構件幾乎沒有壓縮強度，且不具自立性(形態穩定性)，因此需要橫檔材，但穿透由橫檔材與纖維吸音構件所構成之板的音波會引起穿透共振(transmission resonance)，而造成遮音性降低。

此外，在日本特開 2000-250562 號公報(專利文獻 5)中，提案有一種隔音板，該隔音板係將薄厚度之表面板貼著在以縱木條、橫木條及中骨架構成方形之框體的內外兩

面，並以非接觸狀態使由複數塊之狹長條狀補強板所構成之中木條相對於前述框體之彼此相對向之縱木條間及橫木條間相離，且以交互非對向狀態分別添設在前述內外兩表面板的背面。在該板中，固定雙層壁構造之內外兩表面板的橫檔材係在兩表面板間分離，使緩衝體介置在兩表面板之間並設為非接觸狀態，並且在左右兩側部之空間介置有玻璃棉等防止隔音材。

然而，在該板中，橫檔材之構成變得複雜。而且，在板之周邊不得不使用具有強度之木質系材料或金屬材料，為了提升遮音性，需要吸音構件。

另一方面，遮音板係依其用途而要求透光性及透視性，在例如日本特開 2006-299789 號公報(專利文獻 6)中，提案有一種透光性隔音板，該透光性隔音板係隔著空間將積層有透光性之膜狀材料與透光性之多孔板的透光性吸音材、及透明遮音材安裝在板框材。在該專利文獻中，就前述膜狀材料而言，例示有合成樹脂薄膜，就前述多孔板而言，例示有合成樹脂、玻璃、以金屬材料所形成之網狀多孔體。然而，在該透光性隔音板中，難以兼具遮音性與輕量性。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

(專利文獻 1)：日本特開 2001-081878 號公報(請求項 1、段落【0010】、【0011】、【0014】、【0020】)

(專利文獻 2)：日本特開 2002-227323 號公報(申請專利範

圍、段落【0017】、【0027】)

(專利文獻 3)：國際公開 W02007/116676 號公報(申請專利範圍、實施例)

(專利文獻 4)：日本特開平 10-61342 號公報(請求項 1、段落【0009】、【0010】)

(專利文獻 5)：日本特開 2000-250562 號公報(請求項 1 及 3、段落【0015】)

(專利文獻 6)：日本特開 2006-299789 號公報(請求項 1)

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

本發明之目的在於提供一種雖輕量但兼具強韌性且吸音及遮音性佳之隔音板(吸音或遮音板、板材)及使用該隔音板之吸音或遮音構造(隔音構造)與隔音方法。

本發明之另一目的在於提供一種相對於包含低頻帶之寬廣頻率的音波具有高吸音性及遮音性之隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔音方法。

本發明之又一目的在於提供一種吸音及反射音之均衡佳且亦可使用在要求高度之室內音響之用途的隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔音方法。

本發明之又一目的在於提供一種儘管構造簡單且輕量亦對於固體傳播音及空氣傳播音之任一者具有高遮音性之隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔音方法。

本發明之亦一目的在於提供一種抑制因穿透共振造成之遮音效果降低之隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔

音方法。

本發明之又一目的在於提供一種能以高的密接力將各種面材簡便地形成在板表面之隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔音方法。

本發明之又一目的在於提供一種透光性亦佳之隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔音方法。

本發明之又一目的在於提供一種相對於高頻帶之頻率的音波具有高吸音性及遮音性之隔音板及使用該隔音板之隔音構造與隔音方法。

(解決課題之手段)

為了達成上述課題，本發明人等係在精心研究之結果發現，將藉由濕熱接著性纖維適度地接著有纖維之不織纖維構造體及板材(蜂巢構造體或面材)予以積層時，雖輕量但兼具強韌性且吸音及遮音性佳，而完成本發明。

亦即，本發明之隔音板(或板材)係由包含濕熱接著性纖維且藉由該濕熱接著性纖維之融著而固定纖維之不織纖維構造體及板材所構成(在本案中，「由…構成」並未排除明示之構成要素以外的其它要素)之隔音板，前述不織纖維構造體之纖維接著率係為 3 至 85%。且表觀密度(bulk density)係為 0.03 至 0.7g/cm³。前述不織纖維構造體係為板狀體，且亦可具有以下(1)至(5)之特性。

- (1) 濕熱接著性纖維係包含在纖維表面朝長度方向連續之濕熱接著性樹脂；
- (2) 濕熱接著性纖維係相對於面方向大致平行地排列；

與面材之厚度比亦可為不織纖維構造體/面材 = 50/1 至 1/2 左右。前述面材係具有透光性，並且在相對於不織纖維構造體之一面垂直地入射且從另一面穿透之光中，另一面之相對於法線為角度 45° 之方向的穿透光強度相對於與前述另一面之前述法線平行的方向之穿透光強度的比係為 50% 以上，且不織纖維構造體與面材之厚度比係亦可為不織纖維構造體/面材 = 30/1 至 10/1 左右。前述不織纖維構造體與面材亦可以接著劑或黏著劑接合。

本發明之隔音板亦可為吸音或遮音板。

本發明亦包含將前述隔音板配設在被吸音或遮音部位的隔音構造。在該構造中，亦可使例如厚度 5 至 100mm 左右之空氣層介置在隔音板與被吸音或遮音部位之間。此外，本發明亦包含使用前述隔音板之隔音方法。

再者，在本說明書中，「橫檔材」係指局部地介置在第 1 面材與第 2 面材之間，且用以在兩面材之間形成空隙部（空間部）的柱材。

（發明之效果）

本發明之隔音板係由於將藉由濕熱接著性纖維適度地固定之不織纖維構造體及板材（蜂巢構造體或面材）予以積層，因此雖輕量但兼具強韌性且吸音及遮音性（特別是低頻帶之吸音性）佳。

再者，以蜂巢構造體構成板材時，藉由僅調整蜂巢構造體或空氣層之厚度，即可實現相對於包含低頻帶之寬廣頻率的音波具有高吸音及遮音性。再者，藉由與反射體組

合，則吸音與反射音之均衡性佳，且亦可使用在要求高度之室內音響的用途。

再者，以面材構成板材時，由於係由藉由濕熱接著性纖維適度地固定之不織纖維構造體及板材所構成，因此儘管構造簡單且輕量，亦對於固體傳播音及空氣傳播音之任一者可提升遮音性。此外，不織纖維構造體係具有纖維構造，且強度(剛性或硬度)亦高，可形成具有吸音性之成形體(板構成構件)或橫檔材，因此不需要習知之橫檔材及纖維狀吸音材，亦可抑制纖維狀吸音材因橫檔材之影響而產生穿透共振而使遮音效果降低。再者，不織纖維構造體係具有纖維構造，因此與接著劑或黏著劑之接著性亦佳，能以高的密接力將各種面材形成在板表面，面材之選擇性亦佳。此外，不織纖維構造體之透光性佳，因此藉由與透明樹脂板等具透光性之面材組合，可提升隔音板(遮音板)之透光性。再者，不僅包含低頻帶之頻率，遍及寬廣之頻帶具有良好之遮音性，亦對於高頻帶之頻率的音波具有高的吸音及遮音性，因此亦適合在工事現場或幹線道路、機場等噪音大的場所使用。

【實施方式】

本發明之隔音板(吸音或遮音板)係由包含濕熱接著性纖維之不織纖維構造體及板材(蜂巢構造體或面材)所構成者。

(不織纖維構造體)

不織纖維構造體係包含濕熱接著性纖維，且具有不織

纖維構造的成形體。此外，本發明之不織纖維構造體係藉由該濕熱接著性纖維之融著而固定纖維，具有纖維構造特有之高吸音隔熱性、衝擊吸收性，並且藉由調整構成不織纖維構造之纖維的排列、及該纖維彼此之接著狀態，即可兼具以一般之不織布無法獲得之彎曲動作及輕量性，且不容易折斷，亦同時確保形態保持性及透氣性。

該不織纖維構造體係如後述，藉由使高溫(過熱或加熱)水蒸氣作用在包含前述濕熱接著性纖維之網，在濕熱接著性纖維之融點以下的溫度下顯現接著作用，並使纖維彼此局部地接著而獲得者。亦即，一面在濕熱下將單纖維及束狀集束纖維彼此保持成適度小之空隙，一面以組成所謂「正集團(scrum)」之方式使該等纖維點接著或局部接著而得者。

濕熱接著性纖維係至少以濕熱接著性樹脂所構成。濕熱接著性樹脂係只要在藉由高溫水蒸氣而可容易實現之溫度下流動或容易變形而顯現接著功能即可。具體而言，可列舉以熱水(例如 80 至 120℃、特別是 95 至 100℃ 左右)軟化而自己接著或可接著在其他纖維之熱可塑性樹脂，例如乙烯-乙烯醇共聚物(Ethylene vinyl-alcohol copolymer)等乙烯醇系聚合物、聚乳酸等聚乳酸系樹脂、包含(甲基)丙烯醯胺單元之(甲基)丙烯系共聚物等。再者，亦可為藉由高溫水蒸氣而容易流動或變形且可接著之彈性體(例如聚烯烴彈性體、聚酯系彈性體、聚醯胺系彈性體、聚胺酯系彈性體、苯乙烯系彈性體等)等。該等濕熱接

著性樹脂係可單獨使用，或組合二種以上來使用。其中，尤以乙烯或丙烯等包含 α -C₂₋₁₀ 烯烴單元的乙烯醇系聚合物為佳，特別是以乙烯-乙烯醇系共聚物為佳。

在乙烯-乙烯醇系共聚物中，乙烯單元之含有量(共聚比例)係為例如 5 至 65 莫耳%(例如 10 至 60 莫耳%)，較佳為 20 至 55 莫耳%，更佳為 30 至 50 莫耳%左右。由於乙烯單元在上述範圍內，因此可獲得雖具有濕熱接著性但無熱水溶解性的特異性質。若乙烯單元之比例過少，則乙烯-乙烯醇系共聚物容易因低溫之蒸氣(水)而膨潤或膠化，且只要一次沾到水，形態即容易變化。另一方面，若乙烯單元之比例過多，則吸濕性會降低，因濕熱所致之纖維融著難以顯現，因此難以確保具實用性之強度。乙烯單元之比例特別是在 30 至 50 莫耳%之範圍時，對於薄片或板狀之加工性特別優異。

乙烯-乙烯醇系共聚物之乙烯醇單元之膠化度係為例如 90 至 99.99 莫耳%左右，較佳為 95 至 99.98 莫耳%左右，更佳為 96 至 99.97 莫耳%左右。當膠化度過小時，熱穩定性會降低，穩定性會因熱分解或膠化而降低。另一方面，膠化度過大時，難以進行纖維本身之製造。

乙烯-乙烯醇系共聚物之黏度平均聚合度係可依需要而選擇，例如 200 至 2500、較佳為 300 至 2000，更佳為 400 至 1500 左右。若聚合度在上述範圍內，則紡紗性與濕熱接著性的平衡性佳。

濕熱接著性纖維之橫剖面形狀(與纖維之長度方向垂

直的剖面形狀)係不限定在屬於一般實心剖面形狀之圓型剖面或異型剖面「偏平狀、橢圓狀、多角形狀等」，亦可為中空剖面狀等。濕熱接著性纖維亦可為以至少包含濕熱接著性樹脂之複數個樹脂所構成的複合纖維。複合纖維雖只要在至少纖維表面之一部分具有濕熱接著性樹脂即可，然而從接著性之觀點來看，較佳為在纖維表面具有朝長度方向連續之濕熱接著性樹脂。濕熱接著性樹脂之被覆率係為例如 50% 以上，較佳為 80% 以上，更佳為 90% 以上。

就濕熱接著性樹脂佔有表面之複合纖維的橫剖面構造而言，可列舉例如芯套型、海島型、並排(side by side)型或多層貼合型、放射狀貼合型、不規則複合型等。在該等橫剖面構造中，從接著性高之構造的觀點來看，較佳為屬於濕熱接著性樹脂被覆纖維之全表面之構造的芯套型構造(亦即，以濕熱接著性樹脂構成套部之芯套型構造)。芯套型構造亦可為在以其他纖維形成性聚合物所構成之纖維的表面塗布濕熱接著性樹脂的纖維。

複合纖維之情形時，雖亦可組合濕熱接著性樹脂彼此，亦可與非濕熱接著性樹脂組合。就非濕熱接著性樹脂而言，可列舉非水溶性或疏水性(hydrophobic)樹脂，例如聚烯烴系樹脂、(甲基)丙烯系樹脂、氯乙烯系樹脂、苯乙烯系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、聚胺酯系樹脂、熱可塑性彈性體等。該等非濕熱接著性樹脂係可單獨使用或組合二種以上來使用。

在該等非濕熱接著性樹脂中，從耐熱性及尺寸穩定性

之觀點來看，較佳為融點比濕熱接著性樹脂(特別是乙烯-乙烯醇系共聚物)高之樹脂，例如聚丙烯系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯胺系樹脂，特別是從耐熱性或纖維成形性等之平衡性佳的觀點來看，較佳為聚酯系樹脂、聚醯胺系樹脂。

就聚酯系樹脂而言，較佳為聚芳酸 C_{2-4} 伸烷酯(poly C_{2-4} alkylene arylate)系樹脂等芳香族聚酯系樹脂(聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸三亞甲酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯等)，特別是以 PET 等聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂為佳。聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂中，除了對苯二甲酸乙二酯單元以外，亦可依 20 莫耳%以下左右之比例含有由其他二羧酸(例如間苯二甲酸、萘-2,6-二甲酸、鄰苯二甲酸、4,4'-二苯基二甲酸、雙(羧基苯基)乙烷、5-磺酸基間苯二甲酸鈉等)或二醇(例如二乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、環己烷-1,4-二甲醇、聚乙二醇、聚四亞甲二醇等)所構成之單元。

就聚醯胺系樹脂而言，較佳為聚醯胺 6、聚醯胺 66、聚醯胺 610、聚醯胺 10、聚醯胺 12、聚醯胺 6-12 等脂肪族聚醯胺及其共聚物、由芳香族二羧酸與脂肪族二胺所合成之半芳香族聚醯胺等。亦可在該等聚醯胺系樹脂包含可共聚之其他單元。

在由濕熱接著性樹脂與非濕熱接著性樹脂(纖維形成性聚合體)所構成之複合纖維的情形時，兩者之比例(質量比)係可依構造(例如芯套型構造)而選擇，只要是在表面存

在有濕熱接著性樹脂則無特別限定，例如濕熱接著性樹脂/非濕熱接著性樹脂=90/10至10/90，較佳為80/20至15/85，更佳為60/40至20/80左右。若濕熱接著性樹脂之比例過多，則難以確保纖維之強度，若濕熱接著性樹脂之比例過少，則難以使濕熱接著性樹脂連續存在於纖維表面之長度方向，且濕熱接著性會降低。此傾向在將濕熱接著性樹脂塗布在非濕熱接著性纖維之表面的情形亦同。

濕熱接著性纖維之平均纖度係可依用途從例如0.01至100dtex左右之範圍選擇，較佳為0.1至50dtex，更佳為0.5至30dtex(特別是1至10dtex)左右。若平均纖度在上述範圍，則纖維之強度與濕熱接著性之顯現的平衡性佳。

濕熱接著性纖維之平均纖維長度係可從例如10至100mm左右之範圍選擇，較佳為20至80mm，更佳為25至75mm左右。若平均纖維長度在上述範圍，則由於纖維充分地纏繞，因此纖維構造體之機械性強度會提升。

濕熱接著性纖維之捲縮率係為例如1至50%，較佳為3至40%，更佳為5至30%左右。此外，捲縮數係為例如1至100個/25mm，較佳為5至50個/25mm，更佳為10至30個/25mm左右。

不織纖維構造體係除了前述濕熱接著性纖維之外，亦可包含非濕熱接著性纖維。就非濕熱接著性纖維而言，除了以構成前述複合纖維之非濕熱接著性樹脂所構成的纖維以外，可列舉纖維素系纖維(例如人造絲纖維、醋酸人造絲纖維等)。該等非濕熱接著性纖維係可單獨使用或組合二種

以上來使用。該等非濕熱接著性纖維係可依目的之特性而選擇，若與人造絲等半合成纖維組合時，可獲得相對高密度且機械性特性高的纖維構造體。

濕熱接著性纖維與非濕熱接著性纖維之比例(質量比)係可依板之種類或用途而設為濕熱接著性纖維/非濕熱接著性纖維=100/0 至 20/80(例如 99/1 至 20/80)，較佳為 100/0 至 50/50(例如 95/5 至 50/50)，更佳為 100/0 至 70/30 左右。若濕熱接著性纖維之比例過少，則硬度會降低，難以保持作為纖維構造體的處理性。

纖維構造體(或纖維)亦可復含有慣用之添加劑，例如穩定劑(銅化合物等熱穩定劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、抗氧化劑等)、分散劑、增黏劑、微粒子、著色劑、抗靜電劑、難燃劑、可塑劑、潤滑劑、結晶化速度延遲劑、滑劑、抗菌劑、防蟲/防蝨劑、防黴劑、消光劑、蓄熱劑、香料、螢光增白劑、潤濕劑等。該等添加劑係可單獨使用或組合二種以上來使用。該等添加劑亦可附載在構造體表面，亦可包含在纖維中。

再者，不織纖維構造體於被使用在要求難燃性時，添加難燃劑為有效的方法。難燃劑可使用慣用的無機系難燃劑或有機系難燃劑，並亦可為汎用且難燃效果高的鹵系難燃劑或磷系難燃劑，惟鹵系難燃劑存在有燃燒時伴隨鹵氣的產生而引起的酸雨問題；而磷系難燃劑則有伴隨加水分解的磷化合物流出引起的湖沼富養化問題。因此，在本發明中，以難燃劑而言，從避免上述問題，且能發揮高難燃

性之觀點，以使用硼系難燃劑及/或矽系難燃劑為佳。

就硼系難燃劑而言，可列舉硼酸(正硼酸、偏硼酸等)、硼酸鹽(例如四硼酸鈉等鹼金屬硼酸鹽、偏硼酸鋇等鹼土類金屬鹽、硼酸鋅等過渡金屬鹽等)、縮合硼酸(鹽)(焦硼酸、四硼酸、五硼酸、八硼酸或該等金屬鹽等)等。該等硼系難燃劑亦可為含水物(例如屬於含水四硼酸鈉之硼砂等)。該等硼系難燃劑係可單獨使用或組合二種以上來使用。

就矽系難燃劑而言，可列舉例如聚有機矽氧烷等矽酮(silicone)化合物、二氧化矽或膠態二氧化矽等氧化物、矽酸鈣、矽酸鋁、矽酸鎂、鋁矽酸鎂等金屬矽酸鹽等。

該等難燃劑係可單獨使用或組合二種以上來使用。在該等難燃劑中，較佳為以硼酸或硼砂等硼系難燃劑為主成分。特別是，以組合硼酸與硼砂為佳，兩者之比例(質量比)係為硼酸/硼砂=90/10 至 10/90，較佳為 60/40 至 30/70 左右。硼酸及硼砂亦可作為水溶液供難燃加工用，例如，亦可相對於水 100 質量份，添加硼酸 10 至 35 質量份及添加硼砂 15 至 45 質量份左右並使之溶解而調製水溶液。

難燃劑之比例係可依不織纖維構造體的用途來選擇，例如，相對於不織纖維構造體之全質量，例如為 1 至 300 質量%，較佳為 5 至 200 質量%，更佳為 10 至 150 質量% 左右。

就難燃化之方法而言，與慣用之浸漬-夾持(dip-nip)加工同樣地，可使用將含有難燃劑之水溶液或乳液含浸或噴霧在纖維構造體後使之乾燥的方法，或使用在纖維紡紗

時以二軸擠壓機將混練有難燃劑之樹脂擠出並進行紡紗以利用該纖維的方法等。

(不織纖維構造體之特性)

在不織纖維構造體中，為了要具有高之硬度(形態穩定性)，且具有均衡地具備吸音性及輕量(低密度)性的不織纖維構造，必須適度地調整構成前述不織纖維之網的纖維之排列狀態及接著狀態。亦即，構成纖維網之纖維較佳為大致與纖維網(不織纖維)面平行地排列，同時各纖維以彼此交叉之方式排列且在交點融著。特別是，要求高形態穩定性之纖維構造體亦可在大致平行排列有交點以外之纖維的部分中，以數根至數十根程度形成融著成束狀的束狀融著纖維。該等纖維係藉由局部地形成在單纖維彼此之交點、束狀纖維彼此之交點、或單纖維與束狀纖維之交點融著之構造，而可作成組合「正集團」之構造(纖維在交點部接著，如網眼般纏繞之構造，或是纖維在交點接著並將鄰接之纖維彼此拘束之構造)，並使目的之彎曲動作或表面硬度等顯現。在本發明中，上述構造較佳為作成沿著纖維網之面方向及厚度方向大致均勻地分佈的形態。本發明中，纖維係保持在可振動之構造，因此顯現出優異之吸音性，並且藉由在交點之融著，亦具有優異之機械特性。

在此，所謂「大致與纖維網面平行地排列」係表示並非多數纖維沿著厚度方向局部地排列之部分重複存在的狀態。更具體而言係指，在對構造體之纖維網的任意剖面進行顯微鏡觀察時，遍及纖維網之厚度的30%以上、連續朝

厚度方向延伸之纖維的存在比例(根數比例)係其剖面之全纖維的 10% 以下(特別是在 5% 以下)的狀態。

再者，在不織纖維構造體中，構成不織纖維構造之纖維與前述濕熱接著性纖維融著的纖維接著率係為例如 3 至 85%(例如 5 至 60%)，較佳為 5 至 50%(例如 6 至 40%)，更佳為 6 至 35%(特別是 10 至 35%)左右。在本發明中，由於纖維係在上述範圍接著，因此各纖維之自由度高，而可顯現高吸音性。再者，在對隔音板要求強度之用途的情形時，纖維接著率亦可為例如 10 至 85%，較佳為 20 至 80%，更佳為 30 至 75% 左右。

本發明之纖維接著率係能以後述之實施例中記載之方法進行測量，而表示 2 根以上接著之纖維的剖面數相對於不織纖維剖面之全纖維的剖面數的比例。因此，纖維接著率低係意指複數根纖維彼此融著之比例(集束而融著之纖維的比例)少。

在本發明中，構成不織纖維構造之纖維係在各個纖維之接點接著，而為了儘可能以較少之接點數顯現大的彎曲應力，該接著點較佳為沿著厚度方向從纖維構造體表面均勻地分佈至內部(中央)、乃至背面。當接著點集中在表面或內部等時，不僅難以確保優異之機械特性及成形性，而且接著點少之部分的形態穩定性會降低。

因此，在纖維構造體之厚度方向的剖面，在厚度方向分為三等分之各個區域的纖維接著率較佳為皆在上述範圍內。此外，各區域之纖維接著率之最小值與最大值的比例

(最小值/最大值)(纖維接著率之最小區域相對於最大區域的比率)係為例如 50% 以上(例如 50 至 100%)，較佳為 55 至 99%，更佳為 60 至 98%(特別是 70 至 98%)左右。本發明中，由於纖維接著率在厚度方向具有上述之均一性，因此儘管纖維之接著面積低，其硬度或彎曲強度、耐折性或韌性亦佳。此外，由於纖維之接著面積低，因此可自由振動之纖維多，且具有良好之振動吸收性。因此，通過板材(面材或蜂巢構造體)的音波係可被不織纖維構造體所吸音，而可減低固體傳播音。亦即，本發明之不織纖維構造體係兼具作為板之機械特性及作為纖維構造體之吸音性。

纖維接著率係可利用掃描型電子顯微鏡(SEM)，拍攝將不織纖維構造體之剖面放大的照片，在預定之區域中，依據接著之纖維剖面的數量簡便地進行測量。然而，在纖維融著成束狀時，由於各纖維融著成束狀或在交點融著，因此特別是在密度高之情形時，容易造成難以以纖維單體的方式進行觀察。此時，例如在以由套部(由濕熱接著性纖維所構成)與芯部(由纖維形成性聚合物所構成)所形成之芯套型複合纖維接著纖維構造體時，以融解或洗淨去除等手段解除接著劑之融接，並與解除前之切斷面作比較，藉此可測量纖維接著率。

纖維構造體之特徵之一為，韌性及彎曲應力高，且顯現優異之彎曲動作。在本發明中，為了顯現該彎曲動作，依據 JIS K7017「玻璃纖維強化塑膠-彎曲特性的求出方法」，測量使樣本緩慢地彎曲時所產生之樣本的反彈力，將

最大應力(峰值應力)顯示為彎曲應力，並作為彎曲動作之指標使用。亦即，纖維構造體係為該彎曲應力越大越硬之構造體，且為至測量對象物破壞為止之彎曲量(位移)愈大愈彎曲的構造體。

纖維構造體之在至少一方向(較佳為所有之方向)之最大彎曲應力係為 0.05MPa 以上，較佳為 0.1 至 30MPa，更佳為 0.15 至 20MPa(特別是 0.2 至 10MPa)左右。若該最大彎曲應力過小，則以板狀使用時會因本身重量或極小之荷重而容易折斷。此外，若最大彎曲應力過高，則會變得過硬，若超過應力之峰值而折彎時，則容易折斷破損。

觀察該彎曲量(位移)與因該彎曲量所產生之彎曲應力的關係時，最初應力亦會隨著彎曲量之增加而增加，例如會大致直線地增加。在本發明之纖維構造體中，當測量樣本到達固有之彎曲量時，之後應力會緩緩地變低。亦即，將彎曲量與應力作成為圖形時，在圖上顯示於凸之拋物線狀描繪曲線的相關關係。本發明之纖維構造體之一特徵為：即使在超過最大彎曲應力(彎曲應力之峰值)且更欲將其彎曲時，亦不會產生急劇之應力降低，而具有所謂「黏性(或韌性)」。在本發明中，就顯示該「黏性」之指標而言，可利用在超過彎曲應力之峰值時之彎曲量(位移)的狀態下殘存之彎曲應力。亦即，本發明之纖維構造體係可將彎曲至表示最大彎曲應力之 1.5 倍彎曲量的位移時之應力(以下亦稱「1.5 倍位移應力」)維持在最大彎曲應力(峰值應力值)的 1/10 以上，較佳為 3/10 以上(例如 3/10 至 1)，

更佳為 5/10 以上(例如 5/10 至 9/10)左右。

纖維構造體係可藉由產生在纖維間之空隙而確保高之輕量性。此外，該等空隙並非獨立之空隙而是連續之空隙，因此具有高的透氣性。該種構造係極難以利用含浸樹脂之方法或使表面部分緊密地接著而形成薄膜狀構造的方法等目前一般之硬質化手法來製造的構造。

亦即，不織纖維構造體係為低密度，具體而言，表觀密度係為例如 0.03 至 0.7g/cm^3 ，較佳為 0.035 至 0.4g/cm^3 ，更佳為 0.04 至 0.35g/cm^3 左右。當表觀密度過低時，雖吸音性高且輕量，但彎曲密度會降低，相反地當表觀密度過高時，雖可確保硬度，但吸音性及輕量性會降低。

表觀密度係可依隔音板之構造或用途來選擇，若與蜂巢構造體組合時，表觀密度亦可為例如 0.05 至 0.7g/cm^3 ，較佳為 0.08 至 0.4g/cm^3 ，更佳為在 0.1 至 0.35g/cm^3 左右。

此外，表觀密度於不織纖維構造體為板狀，且為透光性優異的板時，亦可為例如 0.03 至 0.08g/cm^3 ，較佳為 0.032 至 0.07g/cm^3 ，更佳為 0.035 至 0.06g/cm^3 左右(特別是 0.035 至 0.05g/cm^3)左右。在本發明中，即使為此種低密度，亦可顯現優異之遮音性，且強度亦高，因此可提供一種薄且輕量之不需要習知之橫檔材(由非纖維物質所構成之橫檔材)之新穎的隔音板(遮音板)。

此外，當隔音板作為不需要透光性之用途使用或作為橫檔材使用時，表觀密度係可從 0.03 至 0.5g/cm^3 (例如 0.04 至 0.5g/cm^3)左右之範圍來選擇，例如亦可為 0.05 至

(例如 50 至 85%)，較佳為 55 至 85%，更佳為 60 至 80% 左右。亦即，不織纖維構造體相對於穿透光具有擴散性，因此在使用於建築物之壁面等時可使室內之亮度均勻，並且具有緩和日光或照明光之效果。

不織纖維構造體之厚度並無特別地限定，可從 1 至 100mm 左右之範圍選擇，例如 3 至 50mm，較佳為 5 至 45mm，(特別是 10 至 35mm)左右。板狀或薄片狀時，其厚度亦可為 5 至 30mm 左右。厚度太薄時，吸音性會降低，且難以確保硬度，厚度過厚時，質量會變重，因此處理性會降低。

此外，從使輕量性提升之觀點來看，在具有較低密度(例如 0.035 至 0.045g/cm^3 程度)的不織纖維構造體中，藉由將厚度設為 10 至 60mm，較佳為設為 20 至 50mm，更佳為設為 30 至 45mm，即可調製輕量且遮音性佳之板。

本發明之構造體係具有不織纖維構造，因此透氣性佳，且在構造體接著面材時，或在構造體貼附裝飾薄膜而作為板材使用時，構造體與面材或裝飾薄膜之間的空氣會透過構造體穿透，藉此可避免面材或薄膜貼附後之面材或薄膜的浮起或剝落。此外，由於貼附之面材或薄膜之接著劑貼附在表面之構成纖維，並且如楔子進入纖維空隙，因此可實現穩固之接著。再者，藉由使用該種板或板材，可進行板或板材內外之空氣交換，不僅可作為要求吸音性之用途，亦可應用在要求透氣性之搬運容器等。

具體而言，以富拉吉爾型(frajour type)方法進行之透氣度係為 $0.1\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{秒})$ 以上(例如 0.1 至 $300\text{cm}^3/$

($\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)較佳為 1 至 $250\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{秒})$ 、更佳為 5 至 $200\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{秒})$ 左右。當透氣度過小時，為了使空氣通過構造體，必須從外部施加壓力，而難以進行自然空氣之出入。另一方面，當透氣度過大時，透氣性雖會變高，但構造體內之纖維空隙變得過大，吸音性及彎曲應力會降低。

再者，本發明之不織纖維構造體係如前所述，在厚度方向均勻地具有纖維接著點，因此具有良好之形態保持性。亦即，在一般之纖維構造體中，即使藉由黏合劑等可確保必要之彎曲硬度時，由於基本上纖維彼此之接著少，因此在切割成例如 5mm 見方左右之小片時，構成構造體之纖維會因極小之外力而脫離，最後每一纖維會被細分化。相對於此，本發明之纖維構造體之纖維彼此係緻密且均勻地接著，因此即使在切割成小片時亦不會細分化為纖維單位，而可充分地保持形態。這也意味著切斷構造體時之發塵性小。

(不織纖維構造體之製造方法)

在不織纖維構造體之製造方法中，首先，將包含前述濕熱接著性纖維之纖維予以網化。就網之形成方法而言，可利用慣用之方法例如紡黏(spunbond)法、融熔噴(Melt-blowing)法等直接法、利用熔噴纖維或短纖維(staple)等梳理(carding)法、氣流成網(air laying)法等乾式法等。在該等方法中，利用熔噴纖維或短纖維之梳理法、特別是利用短纖維的梳理法被廣泛地採用。就使用短纖維所得之網而言，可列舉不規則網、半不規則網、平行網、交叉搭

接網等。在該等網中，要將束狀觸著纖維的比例作成較多時，較佳為半不規則網、平行網。

接著，所得之纖維網係藉由皮帶輸送機被送往下一步驟，接著藉由被曝露在過熱或高溫蒸氣(高壓蒸氣)流，而可獲得具有不織纖維構造的構造體。亦即，以皮帶輸送機所搬送之纖維網係在通過從蒸氣噴射裝置之噴嘴噴出之高速高溫水蒸氣流中時，纖維彼此係藉由噴出之高溫水蒸氣而三維地接著。特別是，本發明之纖維網係具有透氣性，因此高溫水蒸氣可浸透至內部，而可獲得具有大致均勻之融著狀態的構造體。

具體而言，不織纖維構造體係以壓力 0.1 至 2MPa(較佳為 0.2 至 1.5MPa，更佳為 0.3 至 1MPa 左右)、處理速度 200m/分以下(較佳為 0.1 至 100m/分，更佳為 1 至 50m/分左右)的條件，將溫度 70 至 150℃(較佳為 80 至 120℃，更佳為 90 至 110℃左右)的高溫水蒸氣噴射在前述纖維網所得者，關於詳細之製造方法，係可利用國際公開 W02007/116676 號公報(專利文獻 3)記載之製造方法。

所得之不織纖維構造體雖係通常作為板狀或薄片狀成形體而得，且藉由切斷加工等而被利用，但亦可依需要藉由慣用之熱成形而二次成形。就熱成形而言，可利用例如壓縮成形、壓空成形(擠壓壓空成形、熱板壓空成形、真空壓空成形等)、自由吹入成形、真空成形、折彎加工、對膜(matched mold)成形、熱板成形、濕熱衝壓成形等。

不織纖維構造體(成形體)係具有以前述纖維構成之網

所得之不織纖維構造，其形狀係可依用途而選擇，亦可為剖面圓形或橢圓形狀、多角形狀等，但通常為薄片狀或板狀。在橫檔材之情形時，只要是具有相對向之平面的形狀即可，可列舉例如四角柱狀或圓柱狀等，藉由對薄片狀構造體進行切斷或鑿孔(Mortising)加工，即可容易地製造。特別是，在與面材組合而作為板材時，若不織構造體為四角柱狀等橫檔材，則具優異之輕量性，並且相對於寬廣之頻帶之音波顯現吸音及遮音性，特別是相對於高頻帶之頻率的音波顯現高吸音性及高遮音性，因此亦適合於產生大噪音或金屬音等的場所之使用。

(板材)

本發明係藉由積層前述不織纖維構造體與板材，而可使吸音性及遮音性提升。板材係只要為板狀或薄片狀即可，其內部構造並無特別限定，亦可為內部具有空洞(或空間)之空心的薄片狀構造體，亦可為在內部未具有空洞之實心的薄片狀構造體。在本發明中，就空心之薄片狀構造體而言，係使用蜂巢構造體，就實心之薄片狀構造體而言，係使用面材。

(蜂巢構造體)

就蜂巢構造體而言，只要是具有由單元(cell)構造所成之空間的構造體，則無特別限定，通常是藉由複數或連續之薄片狀或窄幅狀薄片而將彼此獨立之複數個單元形成為網眼狀或格子狀的板狀構造體。

就蜂巢構造體之材質而言，從輕量化之觀點來看，可

利用比重小之材質、例如紙類、合成樹脂、輕量金屬材料等。該等材質中，從輕量且廉價之觀點來看，較佳為紙類。就紙類而言，可利用例如瓦楞紙基底紙板、紙器用板紙、印刷/資訊用紙等。在要求難燃性之情形時，特別適合藉由氫氧化鋁之含浸等施以難燃處理的紙、積層有鋁等金屬箔的紙等。

從確保輕量性及單元內之大空間且確保作為隔音板之強度的觀點來看，構成蜂巢構造體之薄片狀薄片的厚度係為例如 0.01 至 5mm，較佳為 0.02 至 3mm，更佳為 0.03 至 2mm(特別是 0.05 至 1.5mm)左右。

形成蜂巢構造體之單元的形狀並不限定在所謂之蜂巢形狀(六角形狀)，亦可為三角形狀、格子狀(正方形狀、長方形狀、菱形狀、平行四邊形狀等四角形狀)、五角形狀、波形狀等。就波形狀而言，亦可為波形狀之薄片以頂部接觸或接著在相互平行之平板狀薄片之間的形狀(平板狀薄片與波形狀薄片交互積層之形狀)、或複數個波形狀之薄片以頂部接觸或接著在相互平行之平板狀薄片之間的形狀。

從吸音域、吸音性、強度等之均衡的觀點來看，各單元之平均直徑係為例如 1 至 100mm，較佳為 3 至 80mm，更佳為 5 至 60mm(特別是 10 至 50mm)左右，亦可為 5 至 30mm 左右。例如，依用途可利用單元徑 5mm、10mm、20mm、30mm 等泛用尺寸。此外，本發明之單元之平均直徑係指依形狀而算出，且為異方形狀時之長徑與短徑之平均值。具體而言，在正六方形時，對向之邊的最短距離係為平均徑，在

正方形時，各邊之長度即為平均徑，在長方形時，長邊與短邊之平均值係為平均徑，在波形時，波之頂部的高度與底部之長度的平均值係為平均徑。

從吸音性、強度等之均衡的觀點來看，蜂巢構造體之厚度(單元之高度)係為例如 5 至 200mm，較佳為 10 至 150mm，更佳為 20 至 100mm(特別是 30 至 80mm)左右。本發明中，藉由增大蜂巢構造體之厚度，即可有效地提升單元內部之空間容積，因此可提升吸音效率(特別是低頻率吸音效率)。

就蜂巢構造體之市售品而言，可利用例如名古屋芯材工業(股)製「新衝模芯材」、「E 段芯材系列」、「蜂巢芯材系列」、「氫氧化鋁芯材系列」、「NB 芯材」等。
(面材)

就面材而言，可使用各種無機系面材及有機系面材。就無機系面材而言，可列舉例如石膏板、矽酸鈣板、玻璃板、金屬板(例如鋁板、不鏽鋼、鋼板等)等。就有機系面材而言，可列舉例如木質系板(例如原木材、合板(積層木質板)、木質纖維板(MDF)等)、合成樹脂板[例如聚乙烯板、聚丙烯板、聚苯乙烯、聚氯乙烯樹脂板(PVC 樹脂板)、聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate; PMMA)板(丙烯酸樹脂板)、聚酯樹脂板、聚碳酸酯樹脂板、聚醯胺樹脂板等]等。此外，亦可為 PVC 鋼板(聚氯乙烯被覆金屬板)等無機系與有機系之複合系或積層系面材。該等面材係可依用途來選擇，在要求例如高度輕量性的用途上，以合板或 MDF

等木質系板、鋁板等輕量金屬板等為佳，在要求透光性之用途上，以丙烯酸樹脂板、聚碳酸酯樹脂板、透明 PVC 樹脂板等透明樹脂板、玻璃板等為佳。再者，在使用第 1 面材與第 2 面材時，兩面材亦可為同一面材，亦可為不同種類之面材。例如，亦可使用金屬板或合板作為一方之面材，以賦予如反射體之效果。

面材之平面尺寸亦無特別限定，可因應所要求之隔音板，從 100mm 至 10m 左右之範圍適當選擇。在使用在建築用途時，大多使用例如 910mm×1820mm、1000mm×2000mm 等之平面尺寸。

面材之厚度雖亦可依用途及材質從 0.1 至 100mm 左右之範圍來選擇，惟從兼具輕量性與遮音性之觀點來看，例如為 0.5 至 50mm，較佳為 1 至 30mm，更佳為 2 至 20mm(特別是 3 至 10mm)左右。在本發明中，即便為數 mm 左右之厚度，亦可顯現高遮音性。特別是，在要求薄壁性及輕量性之用途上，在以合成樹脂板等構成的面材中，例如為 0.5 至 5mm，較佳為 1 至 4mm，更佳為 1.5 至 3mm，在本發明中，即便為薄壁之面材，亦可顯現高遮音性。此外，第 1 面材與第 2 面材之厚度可不同，亦可為相同。

再者，市售有一種具有各種厚度之面材，例如石膏板市售有 9.5mm、12mm、15mm、21mm 等規格品，丙烯酸樹脂板係依 1mm 販售，因此亦可貼附市售之面材，以達成所希望之遮音性。特別是，亦可調整厚度或組合不同種類之面材，以減輕於單層板會碰到之符合效應(coincidence

effect)所致之遮音性能的降低。

(隔音板)

本發明之隔音板(構造板)係積層有前述不織纖維構造體與前述板材，可依板材之種類來選擇積層構造。

(與蜂巢構造體之積層構造)

第 1 圖係顯示使用蜂巢構造體之隔音板之一例的概略斜視圖。隔音板 1 係積層有不織纖維構造體 2 及具有波狀之單元形狀之紙蜂巢構造體 3 的隔音板。不織纖維構造體 2 與紙蜂巢構造體 3 係在兩構造體之接觸部中，以接著劑(聚醋酸乙烯系接著劑等)接合。再者，該紙蜂巢構造體 3 係藉由交互地積層波形狀薄片(薄片狀薄片)與平板狀薄片(薄片狀薄片)，而形成蜂巢構造。

再者，就不織纖維構造體與蜂巢構造體之積層方式而言，不織纖維構造體亦可積層在蜂巢構造體之雙面，第 2 圖係顯示本發明之隔音板之另一例的局部缺口概略斜視圖。隔音板 21 係在具有長方形狀之單元形狀的紙蜂巢構造體 23 的雙面積層有不織纖維構造體 22a、22b 的隔音板。不織纖維構造體 22a、22b 及紙蜂巢構造體 23 係在兩構造體之接觸部中，以接著劑(聚醋酸乙烯系接著劑等)接合。在本發明中，在蜂巢構造體之雙面積層有不織纖維構造體的板，係比僅在單面積層有不織纖維構造體之板更可提升吸音效果，特別是可使吸音域變廣。

在使用蜂巢構造體之隔音板中，不織纖維構造體與蜂巢構造體之厚度比(在蜂巢構造體之兩層形成不織纖維構

造體時為單層之厚度)係例如為不織纖維構造體/蜂巢構造體=1/1至1/10,較佳為1/2至1/9,更佳為1/3至1/8(特別是1/4至1/7)左右。藉由增大蜂巢構造體之厚度比,可提升在低頻帶之吸音特性,且藉由將不織纖維構造體積層在蜂巢構造體之雙面,即可實現均衡性佳之吸音特性。

此外,若有必要,使用蜂巢構造體之隔音板亦可再積層反射體、修整材等。特別是,使用蜂巢構造體之隔音板亦可在蜂巢構造體之一面積層不織纖維構造體,且在蜂巢構造體之另一面積層反射體。具體而言,就以面材被覆蜂巢構造體之雙面的態樣而言,可列舉以下之組合等。

不織纖維構造體/蜂巢構造體/不織纖維構造體

修整材/不織纖維構造體/蜂巢構造體/不織纖維構造體/修整材

修整材/不織纖維構造體/蜂巢構造體/反射體。

在前述積層體中,就反射體而言,只要是具有音波之反射效果的材質即無特別限定,但從輕量性之觀點來看,係廣泛使用例如PVC鋼板(聚氯乙烯被覆金屬板)、合板(積層木質板)、合成樹脂板、無機纖維不織布等。反射體之厚度係為例如0.01至10mm,較佳為0.02至5mm,更佳為0.03至3mm左右。在本發明中,除了藉由積層反射體,可獲得吸音和遮音效果之外,藉由使適當之反射音產生,亦可使用在音樂廳等要求高度的室內音響的用途。

就修整材而言,可利用慣用之修整材,且可利用例如布材、木質系修整材、薄膜、紙等。此外,在裝飾隔音板

時，較佳為使用具有透氣性之裝飾布等。修整材之厚度係為例如 0.1 至 5mm，較佳為 0.3 至 3mm，更佳為 0.5 至 2mm 左右。

再者，從使隔音板之難燃性提升之觀點來看，亦可積層玻璃纖維不織布或碳纖維不織布等無機纖維不織布。

前述隔音板係由於在蜂巢構造體接著有成形體等表面構件，因此作為建築之裝潢材時具有適當的機械強度(壓縮強度、彎曲強度等)。因此，可將表面構件之厚度構成為數 mm 左右以下，且可輕量且廉價地製造隔音板。

使用蜂巢構造體之隔音板係不僅輕量且廉價，亦具有可保持來自不織纖維構造之良好之透氣性的優異特長。此外，由於具有吸音及遮音性，因此可減少回響音，並且藉由與反射體組合，亦可利用在音響設備。

(與面材之積層構造)

使用面材之隔音板(遮音板)亦可為在面材之一面形成有板狀之不織纖維構造體的積層體，惟從遮音性或泛用性等觀點來看，較佳為透過不織纖維構造體積層有第 1 面材與第 2 面材之雙層壁構造。

就雙層壁構造之板而言，可列舉例如在板狀之不織纖維構造體之雙面積層有第 1 面材與第 2 面材之板、透過以不織纖維構造體所構成之橫檔材積層有第 1 面材與第 2 面材之板等。在本發明中，具有吸音性之纖維構造體係成為板之構成構件，因此無須如同習知之遮音板，將橫檔材及纖維材吸音材作為個別之構件予以配設，板之構造會變得

簡單且輕量，而且也不會有被橫檔材所包圍之纖維狀吸音材產生穿透共振，而可顯現高遮音性。

第 3 圖係顯示在該等雙層壁構造之板中積層有板狀之不織纖維構造體與面材之板構造的局部缺口概略斜視圖。在第 3 圖中，隔音板 31 係在板狀之不織纖維構造體 32 的雙面積層有第 1 面材 33 與第 2 面材 34。板狀之不織纖維構造體 32 係具有作為成形體之強度，而且具有纖維構造，因此亦對於固體傳播音、空氣傳播音之任一者具有遮音性。

另一方面，第 4 圖係顯示透過以不織纖維構造體所構成之橫檔材積層有面材之板構造的局部缺口概略斜視圖。在第 4 圖中，隔音板 41 係透過以不織纖維構造體所構成之四角柱狀橫檔材 42 積層有第 1 面材 43 與第 2 面材 44，橫檔材 42 係配設在縱方向之兩端部及橫方向之兩端部及中央部。該隔音板 41 係在面材 42 與面材 43 之間具有空隙部（空間部），因此輕量性及固體傳播音之遮音性佳，但與習知之遮音板不同，橫檔材 42 係由不織纖維構造體所構成，因此不僅對於空隙部，亦對於穿透橫檔材之固體傳播音具有高遮音性。特別是，以橫檔材構成之隔音板係具有良好之輕量性，並且亦對於高頻帶之音波具有高的吸音性及遮音性。

該等板係只要為在彼此平行之第 1 面材與第 2 面材之間介置不織纖維構造體的構造即可，不織纖維構造體與面板亦可不固定，但從泛用性及施工性等觀點來看，較佳為固定。不織纖維構造體與面材之固定（接合）係可利用接著

劑或黏著材，亦可使用固定具。

在積層有板狀之不織纖維構造體的板中，板狀之不織纖維構造體與面材之厚度比(在蜂巢構造體之兩層積層面材時為單層之厚度)係可依用途或面材之種類從不織纖維構造體/面材=50/1 至 1/2 左右之範圍來選擇，例如為不織纖維構造體/面材=40/1 至 1/1.5，較佳為 30/1 至 1/1，更佳為 20/1 至 1.5/1(特別是 10/1 至 2/1)左右。藉由將兩者之厚度比設為該範圍，即可在薄且輕量之板中對於廣泛頻帶顯現遮音性，特別是設為不織纖維構造體/面材=25/1 至 1.5/1(特別是 15/1 至 2/1)，即使是低頻帶域亦可顯現遮音性。此外，在以合成樹脂板(特別是透明樹脂板)所構成之面材中，藉由設為不織纖維構造體/面材=50/1 至 5/1、較佳為 30/1 至 10/1、更佳為 25/1 至 15/1，即可調製兼具輕量性與遮音性之隔音板。

在不織纖維構造體構成橫檔材之板中，橫檔材之形狀並不限定為前述四角形狀，只要是具有用來與面材接觸之相對向之平行面的形狀即可。例如，與面材之接觸面的形狀亦可為三角形、四角形(正方形、長方形等)等多角形狀、圓形、橢圓形等。在該等形狀中，從與面材之接著性及密閉性之觀點來看，以角柱(例如四角柱形狀)為佳。此外，橫檔材與面材之接觸部位並不限定在前述兩端部(緣部或全端部)及中央部，亦可為例如四角隅(角落)部、中心部、鄰接之角落部之中間部等各部或該等各部之組合。

從板強度之觀點來看，橫檔材與面材之接觸面積係以

較大者為佳，但從透光性及透視性之觀點來看，係以較小者為佳。兩材料之接觸面積相對於面材之全面積的佔有比例係依橫檔材之厚度而定，係為例如 5 至 50%，較佳為 10 至 40%，更佳為 15 至 30% 左右。此外，橫檔材與面材之厚度比係能以與前述板狀之不織纖維構造體與面材之厚度比相同的比例來使用。再者，在不織纖維構造體構成橫檔材之板中，除了調整橫檔材與面材之接觸面積及厚度比之外，亦可藉由調整橫檔材之單位面積重量及密度，來控制板強度及透光性。

再者，使用面材之隔音板係在未被要求透光性或透視性之用途等上，若有必要亦可再積層反射體、修整材等。反射體、修整材亦可積層在第 1 面材及/或第 2 面材上，亦可取代第 2 面材來使用。就反射體、修整材之固定方法而言，亦可利用使用前述固定具之方法、使用接著劑或黏著劑之方法。

就反射體而言，可使用與採用蜂巢構造體之板相同的反射體。再者，如前所述，亦可使用具有反射體之功能的材料作為面材，在本說明書中，反射體意指復積層在面材上之反射體。就修整材而言，亦可使用與採用蜂巢構造體之板相同的修整材。

使用面材之隔音板係由於不織纖維構造體與面材穩固地密接形成，因此作為建築之裝潢材時具有適當的機械強度(壓縮強度、彎曲強度等)。因此，可使厚度變薄，因而可輕量且廉價地製造隔音板。

(隔音板之積層或接合方法)

在本發明之隔音板中，就不織纖維構造體與板材(蜂巢構造體或面材)的接合方法而言，從輕量性及生產性等之觀點來看，較佳為使用接著劑或黏著劑之接合方法。就接著劑或黏著劑而言，可依構造體之材質(特別是板材之材質)來選擇，只要是不會使吸音特性降低之材質即無特別限定，除了聚醋酸乙烯系接著劑以外，可利用慣用之接著劑(例如澱粉或酪素等天然高分子系接著劑、乙烯系聚合物、聚酯系樹脂、聚醯胺樹脂系等熱可塑性樹脂系接著劑、環氧樹脂等熱硬化性樹脂系接著劑等)或慣用之黏著劑(例如橡膠系黏著劑、丙烯酸系黏著劑等)等。其中，從對於多孔質材料之接著性的觀點來看，係廣泛使用聚醋酸乙烯系接著劑、聚丙烯酸酯系接著劑、澱粉系接著劑等。此外，就修整材或反射體之接合方法而言，係以使用接著劑或黏著劑之接合方法為佳，可依材質利用慣用之接著劑或黏著劑。接著劑或黏著劑亦可依使用部位或材質之種類而適當地選擇使用不同種類之接著劑或黏著劑。

此外，積層體之接合方法(例如不織纖維構造體與蜂巢構造體之接合方法)並不限定於接著劑或黏著劑之接合方法，亦可為使用固定具之方法。

就使用固定具之方法而言，可列舉使用框材從板之外側固定之方法、使用螺絲釘或螺栓等固合手段之方法、使用黏著膠帶之方法、使用面緊固件之方法(使用黏著膠帶或固合手段固定端部或側部之方法)等。

在該等固定方法中，從輕量性及生產性等之觀點來看，較佳為使用接著劑或黏著劑之接合方法。特別是，由於不織纖維構造體具有纖維構造，因此接著劑或黏著劑會含侵在纖維構造，並且成為接著力之降低之原因的空氣會通過纖維構造放出至外部，因而可實現高密著力。

(吸音或遮音構造)

本發明之吸音或遮音構造係將前述隔音板配設在被吸音或遮音部位的構造。亦即，在本發明中，藉由將本發明之隔音板配設在被安裝體之被吸音或遮音部位(例如建築物之牆壁、天花板等)，即可將建築物內外之音予以吸音或遮音。第5圖(a)及(b)係顯示配設有第1圖及第2圖之隔音板的吸音或隔音構造之一例的概略側面圖。

在第5圖(a)中，積層有不織纖維構造體2與紙蜂巢構造體3之隔音板1係以使紙蜂巢構造體3與牆壁31相對向之方式配設。此外，隔音板1係藉由支持具52在使背後空氣層53介置在牆壁51之壁面與蜂巢構造體3之表面之間的狀態下配置在牆壁51。另一方面，在第5圖(b)中，亦由在兩面具有不織纖維構造體22a、22b之紙蜂巢構造體23所構成的隔音板21，係藉由支持具62在使背後空氣層63介置在牆壁61之壁面與不織纖維構造體22b之表面之間的狀態下配置在牆壁61。

空氣層(背後空氣層)之厚度係可依要設置之空間的大小或所要求之吸音特性而適當地選擇，例如為5至100mm，較佳為10至90mm，更佳為20至80mm(特別是30至70mm)

左右。空氣層之厚度與頻帶之關連大，藉由增大空氣層之厚度，即可提升低頻帶之吸音特性。再者，在蜂巢構造體之雙面積層有不織纖維構造體之板中，可實現遍及低頻帶至高頻帶之寬廣頻帶的吸音性。

如此，本發明中，背後空氣層係指在將隔音板設置在建築物之牆壁、天花板、地板等時設於隔音板與壁面、天花板面、地板面之間的空氣層。在本發明中，藉由設置背後空氣層，即可更進一步提升吸音性能。特別是，本發明之隔音板係積層有不織纖維構造體與蜂巢構造體，且強度大，因此容易設置背後空氣層。形成背後空氣層之方法係只要可在隔音板之背後形成空氣層即無特別限定，可依設置場所適當地選擇，除了前述之使用支持具的方法以外，亦可為將只有組框之空洞的箱積層在隔音板的方法等。

此外，亦可以不形成背後空氣層之方式設置，亦可密接在例如壁面、天花板面、地板面等。再者，在該方法中，為了提升吸音特性，例如藉由提升蜂巢構造體之厚度，即可達成同樣之效果。

由於本發明之隔音板具有高的剛性，因此在施工上亦有利。亦即，亦具有以下特徵：即使將本發明之隔音板形成為大板狀，並加寬固定具等之安裝間距時，亦可保持其形狀，在構造上並沒有問題。

使用本發明之隔音板時，可實現良好之吸音性能，特別是在低頻帶之良好的吸音性能。具體而言，本發明之隔音板係對於可感知為音之頻率範圍(10至20000Hz左右)顯

現吸音性，通常使用於具有 100 至 10000Hz 左右之頻率數的音。

特別是，使用蜂巢構造體之隔音板係藉由調整蜂巢構造體之內部體積或背後空氣層，亦對低頻帶、例如 200 至 5000Hz、較佳為 300 至 3000Hz、更佳為 400 至 2500Hz(特別是 500 至 2000Hz)之頻率的音有效果。

使用面材之隔音板係藉由調整不織纖維構造體與面材之厚度比或密度，亦對低頻帶、例如 100 至 5000Hz、較佳為 150 至 3000Hz、更佳為 200 至 2000Hz(特別是 250 至 1500Hz)之頻率的音有效果。

再者，使用面材之隔音板係在使用不織纖維構造體作為橫檔材時，藉由與內部之空氣層的組合，即可有效地抑制從第 1 面材傳播至第 2 面材之固體傳播音，因此與習知之木質橫檔材相比較，在 500Hz 以上(例如 500 至 5000Hz 左右)之頻帶中可增大音響穿透損失。詳細言之，在高頻帶、例如 1000 至 5000Hz(例如 1000 至 2000Hz)之頻帶特別有效，且在 2500 至 4000Hz 之頻帶亦有效，因此在施工現場或幹道沿線等會產生大噪音等或金屬音等的場所亦有效。

(產業上之可利用性)

本發明之隔音板係具有高吸音或遮音性，因此可有效地利用作為吸音或遮音板，該吸音或遮音板係使用在建築物(例如住宅、工廠之房屋或設備、大樓、醫院、學校、體育館、文化會館、公民館、音樂廳、高速道路之隔音牆等)

或運輸工具(例如汽車等車輛、飛機等)等。特別是，可利用於要求高吸音性及遮音性與強度的建築物(住宅或音樂廳等)所使用之隔間板、可動式隔間板、天花板材、地板材、隔板、門、木板套窗、遮斷門、屏風等。此外，本發明之隔音板亦可有效地利用透氣性佳之優點，利用作為需要透氣性之建築構件。

特別是，使用蜂巢構造體之隔音板亦對於低頻帶具有高吸音性，因此亦適用於音樂廳等之要求高度音響設備的用途(牆壁、門扉或門、天花板等之板，特別是牆壁或隔間板)上。

再者，在使用面材之隔音板中，以不織構造體作為橫檔材使用的板係從輕量性或透光性之觀點來看，適用於住宅之牆壁、門扉或門、天花板等之板(特別是牆壁或隔間板)，且亦對於高頻帶具有高吸音性，因此亦適用於施工現場、幹線道路或高速道路、機場、小鋼珠(柏青哥)店、卡拉OK店、網咖等娛樂設施、飲食店等會產生大噪音等或金屬音等的附近之住宅的板。

(實施例)

以下，以實施例更具體地說明本發明，惟本發明並非限定在此等實施例者。實施例之各物性值係利用以下所示之方法測量。此外，實施例中之「份」及「%」若未特別說明，係指質量基準。

(1) 乙烯-乙烯醇共聚物之熔融指數(melt index)

依據 JIS K6760，在 190℃、21、2N 荷重之條件下，

使用熔融指數器進行測量。

(2) 單位面積重量(g/m^2)

依據 JIS L1913「一般短纖維不織布實驗方法」進行測量。

(3) 厚度(mm)、表觀密度(g/cm^2)

依據 JIS L1913「一般短纖維不織布實驗方法」測量厚度，並由該值及單位面積重量之值算出表觀密度。

(4) 透氣度

依據 JIS L1096，以富拉吉爾型(frajour type)方法進行測量。

(5) 彎曲應力

依據 JIS K7017 記載之方法中的 A 法(3 點彎曲法)進行測量。此時，測量樣本係使用 25mm 寬度×80mm 長度之樣本，將支點間距離設為 50mm，將實驗速度設為 2mm/分，以進行測量。在本發明中，係將該測量結果圖之最大應力(峰值應力)設為最大彎曲應力。此外，彎曲應力之測量係在 MD 方向及 CD 方向進行測量。在此，MD 方向係指以使網流動方向(MD)與測量樣本之長邊成為平行之方式採樣測量樣本的狀態，另一方面，CD 方向係指以使網寬度方向(MD)與測量樣本之長邊成為平行之方式採樣測量樣本的狀態。

(6) 1.5 倍位移應力

在彎曲應力之測量中，將超過顯示最大彎曲應力(峰值彎曲應力)之彎曲量(位移)且持續彎曲至該位移之 1.5 倍之位移時的應力設為 1.5 倍位移應力。

(7) 纖維接著率

利用掃描型電子顯微鏡(SEM)拍攝將構造體剖面放大100倍之照片。將所拍攝之構造體的厚度方向之剖面照片在厚度方向分為三等分，在分為三等分之各區域(表面、內部(中央)、背面)中，求出纖維彼此接著之切斷面的數量相對於在各區域發現之纖維切斷面(纖維端面)之數量的比例。依據以下公式，以百分率表示在各區域發現之全纖維剖面數中、2條以上之纖維接著之狀態的剖面數所佔的比例。此外，在纖維彼此接觸之部分中，有不曾融接而僅接觸之部分、及藉由融接而接著之部分。然而，為了進行顯微鏡攝影而切斷構造體，藉此在構造體之切斷面中，僅接觸之纖維彼此會因各纖維所具有之應力而分離。因此，在剖面照片中，接觸之纖維彼此係可判斷為相接著。

$$\text{纖維接著率(\%)} = (\text{2條以上接著之纖維的剖面數}) / (\text{全纖維剖面數}) \times 100$$

然而，各照片中，剖面所見之纖維係全部計數，當纖維剖面數在100以下時，追加要觀察之照片而使全纖維剖面數超過100。此外，對三等分之各區域分別求出纖維接著率，並一併求出最小值相對於其最大值的比例(最小值/最大值)。

(8) 吸音率

利用使用音響阻抗管之吸音率測量系統(Brüel & Kjær公司製，2麥克風阻抗管4206型之大型測量管)，依據JIS A-1405法測量垂直入射吸音率。

(9) 音響穿透損失

依據 JIS A-1416 測量音響穿透損失。

(10) 穿透光擴散性(45°擴散性)

在相對於不織纖維構造體之一面垂直地入射且從另一面穿透之光中，利用測向計(goniometer，村上色彩技術研究所(股)製，GP200)測量與另一面之法線平行的穿透光強度、及與前述另一面之前述法線呈角度 45°之方向的穿透光強度，以求出兩者之比(45°穿透光強度/平行穿透光強度)。

(實驗例 1)

(不織纖維構造體之製造例)

作為濕熱接著性纖維，準備芯成分為聚對苯二甲酸乙二酯、套成分為乙烯-乙烯醇共聚物(乙烯含量 44 莫耳%、皂化(saponification)度 98.4 莫耳%)的芯套型複合短纖維(KURARAY CO, LTD 製)「sofista(商品名)」、纖維度 3dtex、纖維長度 51mm、芯套質量比=50/50、捲縮數 21 個/25mm、捲縮率 13.5%)。

使用該芯套型複合短纖維，藉由梳理法製作單位面積重量約 100g/m²之梳理網，重疊該網 9 片而作成合計單位面積重量約 900g/m²之梳理網。

將該梳理網移送至裝設有 50 網眼、寬度 500mm 之不鏽鋼製環狀網的皮帶輸送機。此外，在該皮帶輸送機之金屬網的上部裝設有具備相同之金屬網的皮帶輸送機，使用分別以相同速度朝同方向旋轉，並可任意地調整該等兩金屬

網之間隔的皮帶輸送機。

接著，將梳理網導入裝設在下側輸送機之水蒸氣噴射裝置，以朝梳理網之厚度方向通過之方式(垂直地)將 0.4 MPa 之高溫水蒸氣從該裝置噴出，並施以水蒸氣處理，而獲得具有不織纖維構造體之成形體。該水蒸氣噴射裝置係在下側之輸送機內設置有噴嘴，以使高溫水蒸氣經由輸送機網朝網噴附，且在上側之輸送機設置有吸入裝置。此外，在該噴射裝置之網行進方向的下游側，設置另一台噴嘴與吸入裝置之配置相反之組合的噴射裝置，並對網之表裏兩面施以蒸氣處理。

再者，水蒸氣噴射噴嘴之孔徑係為 0.3mm，並使用噴嘴沿著輸送機之寬度方向以 1mm 間距排列成 1 行之蒸氣噴射裝置。加工速度係為 3m/分，噴嘴側與吸入器側之上下輸送皮帶間的間隔(距離)係設為 5mm。噴嘴係以大致與皮帶接觸之方式配置在輸送皮帶之背側。

所得之不織纖維構造體(成形體)係具有板狀之形態，與一般之不織布相比較非常硬質。此外，即使超過彎曲應力峰值亦不會被破壞，也不會有極端之應力降低之情形。此外，即使進行形態保持性試驗，形狀也不會變化，質量亦不會減少，可獲得極佳之結果。

將所得之不織纖維構造體的特性表示在表 1。

[表 1]

單位面積重量	888g/m ²
厚度	5.73mm
密度	0.155g/cm ³
透氣度	41.9cm ³ /(cm ² ・秒)
彎曲應力(MD)	0.38MPa
彎曲應力(CD)	0.18MPa
1.5 倍位移應力(MD)	0.32MPa
纖維接著率(表面)	18.4%
纖維接著率(中央)	17.1%
纖維接著率(背面)	21.9%
纖維接著率之均一性	78.1%

(蜂巢構造體)

就蜂巢構造體而言，單元形狀為波形，單元尺寸(平均徑)5mm 之板狀紙蜂巢構造體(名古屋芯材工業(股)製，製品型號「NB NKN」)。板狀蜂巢構造體之厚度係使用 10mm、20mm、30mm 之 3 種類。

(試驗 1)

為了確認本發明之隔音板的吸音性能，係針對下述(A)至(C)之 3 種類的板進行試驗。

(C)不織纖維構造體單體(厚度 5.73mm，密度 0.155 g/cm³)

(B)蜂巢構造體單體(厚度 10mm)

(A)第 1 圖所示之本發明的隔音板(在蜂巢構造體(B)之單面接著有不織纖維構造體(C)之板)

將針對隔音板(A)、蜂巢構造體(B)及不織纖維構造體(C)進行吸音性能之測量的結果顯示在第 6 圖。由第 6 圖之結果得知，本發明之隔音板(A)之吸音性能係比不織纖維構造體(C)單體、蜂巢構造體(B)單體佳。特別是，頻率 1000 至 5000Hz 之隔音板(A)的吸音率係比不織纖維構造體(C)及蜂巢構造體(B)之吸音率的總合更高，顯現出相乘效果。(試驗 2)

針對構成本發明之隔音板的蜂巢構造體之厚度對吸音性能所造成之影響進行驗證。

(A10)：與試驗 1 之隔音板(A)相同之板

(A20)：在隔音板(A)中使用厚度 20mm 之蜂巢構造體的板

(A30)：在隔音板(A)中使用厚度 30mm 之蜂巢構造體的板

與試驗 1 同樣地，針對前述隔音板(A10)、隔音板(A20)及隔音板(A30)進行吸音性能之測量，將測量結果顯示在第 7 圖。由第 7 圖之結果得知，蜂巢之厚度越大，蜂巢構造體之內部空間越大，因此隔音板之低頻吸音率顯著提升。(試驗 3)

在本發明之隔音板的配設中，針對形成背後空氣層之構造(第 5 圖(a)之構造)的背後空氣層之厚度對吸音性能所造成之影響進行驗證。

(A20)：以不形成空氣層之方式配設隔音板(A20)之構造

(C10)：針對隔音板(A20)形成厚度 10mm 之空氣層的構造

(C30)：針對隔音板(A20)形成厚度 30mm 之空氣層的構造

(C50)：針對隔音板(A20)形成厚度 50mm 之空氣層的構造

與試驗 1 同樣地，針對前述構造(A20)、構造(C10)、構造(C30)及構造(C50)進行吸音性能之測量，將測量結果顯示在第 8 圖。由第 8 圖之結果得知，背後空氣層之厚度越大，隔音板之低頻吸音率的提升越為顯著。

(實驗例 2)

針對不織纖維構造體積層在蜂巢構造體之雙面的隔音板之吸音性能進行驗證。

(試驗 4)

(A)：試驗 1 之隔音板(A)

(CBC)：在試驗 1 之蜂巢構造體(B)之雙面積層有不織纖維構造體(C)的隔音板

與試驗 1 同樣地，針對前述隔音板(A)及隔音板(CBC)進行吸音性能之測量，將測量結果顯示在第 9 圖。由第 9 圖之結果得知，在蜂巢構造體之雙面積層有不織纖維構造體之隔音板係比在蜂巢構造體之單面積層有不織纖維構造體之隔音板，在低頻帶至中頻帶中，吸音率更為提升。

(試驗 5)

在蜂巢構造體之雙面積層有不織纖維構造體之隔音板中，針對構成之蜂巢構造體之單元的大小對於吸音性能所造成之影響進行驗證。

(CBC)：與試驗 4 相同之隔音板(CBC)

(CE20C)：在隔音板(CBC)中，使用單元尺寸 35×20mm 之蜂巢構造體(製品型號 No. 35E，名古屋芯材工業(股)製)的板(第 2 圖所示之構造板)，來取代蜂巢構造體(B)

(CE30C)：在隔音板(CBC)中，使用單元尺寸 35×30mm 之蜂巢構造體(製品型號 No. 35E，名古屋芯材工業(股)製)(第 2 圖所示之隔音板)，來取代蜂巢構造體(B)

與試驗 1 同樣地，針對前述隔音板(CBC)、隔音板(CE20C)及隔音板(CE30C)進行吸音性能之測量，將測量結果顯示在第 10 圖。由第 10 圖之結果得知，在蜂巢構造體之雙面積層有成形體之隔音板中，構成之蜂巢構造體之單元尺寸越大，吸音性能、特別是低頻帶之吸音性能越為提升。

(試驗 6)

在蜂巢構造體之雙面積層有不織纖維構造體之本發明的隔音板之配設中，針對形成有背後空氣層之吸音或遮音構造(第 5 圖(b)之構造)的背後空氣層之厚度對吸音性能所造成之影響進行驗證。

(CE20C)：以不形成空氣層之方式配設隔音板(CE20C)之構造

(D10)：針對隔音板(CE20C)形成厚度 10mm 之空氣層的構造

(D30)：針對隔音板(CE20C)形成厚度 30mm 之空氣層的構造

(D50)：針對隔音板(CE20C)形成厚度 50mm 之空氣層的構造

與試驗 1 同樣地，針對前述構造(CE20C)、構造(D10)、構造(D30)及構造(D50)進行吸音性能之測量，將測量結果顯示在第 11 圖。由第 11 圖之結果得知，背後空氣層越大，隔音板之低頻吸音率的提升越為顯著。

此外，將試驗 1 至 6 之中低頻率之吸音率顯示在下述之表 2。

[表 2]

試験 No.	様本	吸音率	
		500Hz	1000Hz
試験 1	A	0.08844	0.27213
	B	0.04092	0.09227
	C	0.02542	0.05365
試験 2	A10	0.08844	0.27213
	A20	0.20185	0.54058
	A30	0.39154	0.74190
試験 3	A20	0.20185	0.54058
	C10	0.34840	0.77444
	C30	0.61423	0.97200
	C50	0.79654	0.99720
試験 4	A	0.09878	0.27069
	CBC	0.16996	0.45527
試験 5	CBC	0.16996	0.45527
	CE20C	0.30351	0.67578
	CE30C	0.41492	0.73327
試験 6	CE20C	0.30351	0.67578
	D10	0.46362	0.84801
	D30	0.66077	0.88992
	D50	0.75052	0.84826

(實驗例 3)

(不織纖維構造體之製造例)

作為濕熱接著性纖維，準備芯成分為聚對苯二甲酸乙二酯、套成分為乙烯-乙烯醇共聚物(乙烯含量 44 莫耳%、皂化(saponification)度 98.4 莫耳%)的芯套型複合短纖維(KURARAY CO, LTD 製)「sofista(商品名)」、纖度 3dtex、纖維長度 51mm、芯套質量比=50/50、捲縮數 21 個/25mm、捲縮率 13.5%)。

使用該芯套型複合短纖維，藉由梳理方法製作單位面積重量約 200g/m^2 之梳理網，重疊該網 10 片而作成合計單位面積重量約 2000g/m^2 之梳理網。

將該梳理網移送至裝設有 50 網眼、寬度 500mm 之不鏽鋼製環狀網的皮帶輸送機。此外，在該皮帶輸送機之金屬網的上部裝設有具備相同之金屬網的皮帶輸送機，分別以相同速度朝同方向旋轉，並使用可任意地調整該等兩金屬網之間隔的皮帶輸送機。

接著，將梳理網導入裝設在下側輸送機之水蒸氣噴射裝置，以朝梳理網之厚度方向通過之方式(垂直地)將 0.4 MPa 之高溫水蒸氣從該裝置噴出，並施以水蒸氣處理，而獲得具有不織纖維構造體之成形體。該水蒸氣噴射裝置係在下側之輸送機內設置有噴嘴，以使高溫水蒸氣經由輸送機網朝網噴附，且在上側之輸送機設置有吸入裝置。此外，在該噴射裝置之網行進方向的下游側，設置另一台噴嘴與吸入裝置之配置相反之組合的噴射裝置，而對網之表裏兩面施以蒸氣處理。

再者，水蒸氣噴射噴嘴之孔徑係為 0.3mm，並使用噴嘴沿著輸送機之寬度方向以 1mm 間距排列成 1 行之蒸氣噴射裝置。加工速度係為 3m/分，以可獲得厚度 20mm 之構造體的方式調整噴嘴側與吸入器側之上下輸送皮帶間の間隔（距離）。噴嘴係以大致與皮帶接觸之方式配置在輸送皮帶之背側。

所得之不織纖維構造體（成形體）係具有板狀之形態，與一般之不織布相比較非常硬質。此外，即使超過彎曲應力峰值亦不會被破壞，也不會有極端之應力降低之情形。此外，即使進行形態保持性試驗，形狀也不會變化，質量亦不會減少，可獲得極佳之結果。

將所得之不織纖維構造體的特性表示在表 3。

[表 3]

單位面積重量	2060g/m ²
厚度	20mm
密度	0.1 g/cm ³
透氣度	12.5cm ³ /(cm ² ・秒)
彎曲應力(MD)	1.78MPa
彎曲應力(CD)	1.45MPa
1.5 倍位移應力(MD)	1.38MPa
纖維接著率(表面)	14.3%
纖維接著率(中央)	10.9%
纖維接著率(背面)	12.8%
纖維接著率之均一性	76.2%

將該不織纖維構造體切斷加工成平面尺寸 900mm×900mm 之構造體與平面尺寸 40mm×900mm 之構造體。

(面材)

使用厚度 9.5mm、密度 0.69 g/cm³ 之石膏板(吉野石膏(股)製)作為面材。

(實施例 1)

針對如第 3 圖所示使同一之平面尺寸的不織纖維構造體(厚度 20mm)介置在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間而配設之隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 12 圖。此外，該板之質量係為 12.6kg。

(實施例 2)

針對將平面尺寸為寬度 40mm×長度 900mm 的不織纖維構造體(厚度 20mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示(以使不織纖維構造體之厚度方向成為板之厚度方向的方式)介置在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間而配設之隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 12 圖。此外，該板之質量係為 10.6kg。

(比較例 1)

針對將平面尺寸為寬度 40mm×長度 900mm 的杉材(厚度 20mm)作為 3 個木質橫檔材且如第 4 圖所示(以使木質橫檔材之厚度方向成為板之厚度方向的方式)介置在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間而配設之隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 12 圖。此外，該板之質量係為 10.6kg。

(比較例 2)

針對屬於一般遮音板之石膏板(吉野石膏(股)製)，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 12 圖。此外，該板之質量係為 13.6kg。

由第 12 圖之結果得知，實施例之隔音板的音響穿透損失效果係相較於比較例 2 之一般遮音板更顯著地提升。

此外，實施例 1 之隔音板係與使用木質橫檔材之比較例 1 的遮音板相比較，幾乎在所有之頻率皆顯現高音響穿透損失效果。

再者，使用由不織纖維構造體所構成之橫檔材之實施例 2 的隔音板係與比較例 1 之遮音板相比較，在超過 500Hz 之頻率中顯現高的音響穿透損失效果。此外，實施例 2 之隔音板係在 1250Hz 以上之頻率中，顯現與實施例 1 之隔音板大致相同之音響穿透損失效果。

由上述結果得知，在石膏板之間配置有不織纖維構造體之隔音板係顯現優異之音響穿透損失效果，藉由使用以不織纖維構造體所構成之橫檔材，與使用木質橫檔材之隔音板相比較，可顯現高音響穿透損失。

(實驗例 4)

(不織纖維構造體)

使用與實驗例 3 同樣之不織纖維構造體。

(面材)

使用厚度 5mm、密度 1.48 g/cm^3 之透明聚氯乙烯樹脂板(PVC 板)及厚度 4mm、密度 1.48 g/cm^3 之透明聚氯乙烯樹

脂板作為面材。

(實施例 3)

針對如第 3 圖所示使同一之平面尺寸的不織纖維構造體(厚度 20mm)介置在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm, 厚度 5mm 及 4mm)之間而配設之隔音板, 測量音響穿透損失, 將該測量結果顯示在第 13 圖。此外, 該板之質量係為 12.8 kg。

(實施例 4)

針對將平面尺寸為寬度 40mm×長度 900mm 的不織纖維構造體(厚度 20mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示(以使不織纖維構造體之厚度方向成為板之厚度方向的方式)配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm, 厚度 5mm 及 4mm)之間之隔音板, 測量音響穿透損失, 將該測量結果顯示在第 13 圖。此外, 該板之質量係為 10.8kg。

為了進行比較, 亦將實驗例 3 之比較例 2 的結果顯示在第 13 圖。由第 13 圖之結果得知, 實施例之隔音板的音響穿透損失效果係相較於比較例 2 之一般遮音板的音響穿透損失效果顯著地提升。此外, 實施例 3 之隔音板的透光擴散性係為 71.2%, 且具有透光之性質。再者, 實施例 4 之隔音板之透明部分的佔有面積大, 且視覺辨識性佳。

(實驗例 5)

(不織纖維構造體)

在實驗例 3 之不織纖維構造體的製造例中, 藉由將網之積層片數予以倍增, 並調整上下輸送皮帶間之間隔, 以

製造厚度 40mm 之不織纖維構造體。

將所得之不織纖維構造體的特性顯示在表 4。

[表 4]

單位面積重量	4000g/m ²
厚度	40mm
密度	0.1 g/cm ³
透氣度	6.2cm ³ /(cm ² ・秒)
彎曲應力(MD)	4.23MPa
彎曲應力(CD)	3.64MPa
1.5 倍位移應力(MD)	3.68MPa
纖維接著率(表面)	26.9%
纖維接著率(中央)	15.4%
纖維接著率(背面)	23.4%
纖維接著率之均一性	57.2%

將該不織纖維構造體切斷加工成平面尺寸 40mm×900mm 之構造體。

(面材)

使用厚度 2mm、密度 1.48 g/cm³ 之透明聚氯乙烯樹脂板作為面材。

(實施例 5)

針對將平面尺寸為寬度 40mm×長度 900mm 之不織纖維構造體(厚度 40mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響

穿透損失，將該測量結果顯示在第 14 圖。此外，該板之質量係為 4.6kg。

(比較例 3)

針對將平面尺寸為寬度 40mm×長度 900mm 的杉材(厚度 40mm)作為 3 個木質橫檔材且如第 4 圖所示配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 14 圖。此外，該板之質量係為 4.6kg。

為了進行比較，亦將實驗例 3 之比較例 2 的結果顯示在第 14 圖。由第 14 圖之結果得知，實施例 5 之隔音板係在 500Hz 以上之頻率中，相較於使用木質橫檔材之比較例 2 的板更具良好之遮音性。

(實驗例 6)

(不織纖維構造體)

將在實驗例 5 所得之不織纖維構造體(密度 0.1g/cm^3)切斷加工成平面尺寸 900mm×900mm 之構造體。

此外，在實驗例 3 之不織纖維構造體的製造例中，藉由將網之積層片數設為 8 片，並調整上下輸送皮帶間之間隔，以製造厚度 40mm 之不織纖維構造體。

將所得之不織纖維構造體的特性顯示在表 5。

[表 5]

單位面積重量	1600g/m ²
厚度	40mm
密度	0.04 g/cm ³
透氣度	15.0cm ³ /(cm ² ·秒)
彎曲應力(MD)	0.87MPa
彎曲應力(CD)	0.61MPa
1.5 倍位移應力(MD)	0.54MPa
纖維接著率(表面)	10.2%
纖維接著率(中央)	9.1%
纖維接著率(背面)	10.3%
纖維接著率之均一性	88.3%

將該不織纖維構造體切斷加工成平面尺寸 900mm×900mm 之構造體。

(面材)

使用厚度 2mm、密度 1.48 g/cm³ 之透明聚氯乙烯樹脂板、厚度 1mm、密度 1.48 g/cm³ 之透明聚氯乙烯樹脂板、及厚度 2mm、密度 1.18 g/cm³ 之丙烯酸樹脂板(聚甲基丙烯酸甲基板)作為面材。

(實施例 6)

針對如第 3 圖所示使相同之平面尺寸的不織纖維構造體(密度 0.1 g/cm³)介置在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm，厚度 2mm 之透明聚氯乙烯樹脂板)之間而配設之隔

音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 15 圖。
此外，該板之質量係為 8kg。

(實施例 7)

針對如第 3 圖所示使相同之平面尺寸的不織纖維構造體(密度 0.04g/cm^3)介置在 2 片面材(平面尺寸 $900\text{mm}\times 900\text{mm}$ ，厚度 2mm 之透明聚氯乙烯樹脂板)之間而配設之隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 15 圖。
此外，該板之質量係為 6kg。

(實施例 8)

針對如第 3 圖所示使相同之平面尺寸的不織纖維構造體(密度 0.1 g/cm^3)介置在 2 片面材(平面尺寸 $900\text{mm}\times 900\text{mm}$ ，厚度 1mm 之透明聚氯乙烯樹脂板)之間而配設之隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 15 圖。
此外，該板之質量係為 6kg。

(實施例 9)

針對如第 3 圖所示使相同之平面尺寸的不織纖維構造體(密度 0.04g/cm^3)介置在 2 片面材(平面尺寸 $900\text{mm}\times 900\text{mm}$ ，厚度 1mm 之透明聚氯乙烯樹脂板)之間而配設之隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 15 圖。
此外，該板之質量係為 4kg。

(實施例 10)

針對如第 3 圖所示使相同之平面尺寸的不織纖維構造體(密度 0.04 g/cm^3)介置在 2 片面材(平面尺寸 $900\text{mm}\times 900\text{mm}$ ，厚度 2mm 之丙烯酸樹脂板)之間而配設之隔音板，

測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 15 圖。此外，該板之質量係為 5.6kg。

為了進行比較，亦將實驗例 3 之比較例 2 的結果顯示在第 15 圖。由第 15 圖之結果得知，透明聚氯乙烯樹脂板之厚度較大者係在 1250Hz 以下之頻率中，具有良好之音響穿透損失。然而，即使改變不織纖維構造體之密度，若面材相同，則音響穿透損失幾乎相等。不織纖維構造體之密度較小者，可使其光的穿透率變大，亦可使板之重量變輕。

(實驗例 7)

(不織纖維構造體)

在實驗例 3 之不織纖維構造體的製造例中，藉由將網之積層片數設為 15 片，並調整上下輸送皮帶間之間隔，以製造厚度 30mm 之不織纖維構造體。

將所得之不織纖維構造體的特性顯示在表 6。

[表 6]

單位面積重量	3000g/m ²
厚度	30mm
密度	0.1 g/cm ³
透氣度	9.0cm ³ /(cm ² ·秒)
彎曲應力(MD)	2.06MPa
彎曲應力(CD)	1.52MPa
1.5 倍位移應力(MD)	1.73MPa
纖維接著率(表面)	27.6%
纖維接著率(中央)	20.0%
纖維接著率(背面)	25.1%
纖維接著率之均一性	72.5%

將該不織纖維構造體切斷加工成平面尺寸 900mm×900mm 之構造體。

(面材)

使用厚度 2mm、密度 1.18 g/cm³ 之丙烯酸樹脂板作為面材。

(實施例 11)

針對將平面尺寸為寬度 30mm×長度 900mm 的不織纖維構造體(厚度 30mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 4.21kg。

(實施例 12)

針對如第 3 圖所示使相同之平面尺寸的不織纖維構造體介置在 2 片面板(平面尺寸 900mm×900mm)之間而配設的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 6.3kg。

(比較例 4)

針對屬於一般遮音板之石膏板(吉野石膏(股)製)，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 5.5kg。

(比較例 5)

針對將平面尺寸為寬度 30mm×長度 900mm 的杉材(厚度 30mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 5.7 kg。

(比較例 6)

針對將平面尺寸為寬度 30mm×長度 900mm 的硬質聚胺酯材(厚度 30mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 4.2kg。

(比較例 7)

針對將平面尺寸為寬度 30mm×長度 900mm 的高發泡聚乙烯材(厚度 30mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示配設在

2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 3.9kg。

(比較例 8)

針對將平面尺寸為寬度 30mm×長度 900mm 的針刺 (needlepunch) 不織布(厚度 30mm)作為 3 個橫檔材且如第 4 圖所示配設在 2 片面材(平面尺寸 900mm×900mm)之間的隔音板，測量音響穿透損失，將該測量結果顯示在第 16 圖。此外，該板之質量係為 5kg。

由第 16 圖之結果得知，實施例之隔音板係在寬廣之頻帶中，具有良好之音響穿透損失。特別是，在使用以不織纖維構造體所構成之橫檔材的板中，與使用板狀不織構造體之板相比較，在 500Hz 以上之頻帶中顯現良好之音響穿透損失，特別是在 1000Hz 以上之頻帶中顯現良好之音響穿透損失。

此外，針刺不織布係在實施例 11 之不織纖維構造體的製造中，並非以水蒸氣處理進行濕熱接著，而是使用 1 倒鉤之編織針，在針深度 34mm、處理速度 2m/分、總處理穿刺數 300 穿刺/cm²之條件下，使用針刺而形成之不織布。所得之不織布的剛性低，且為無法僅藉由不織布自立之狀態。此外，切斷加工成寬度 30mm 之橫檔材係從切斷面觀察到纖維之散開。而且，顯現當對該橫檔材朝厚度方向施加壓力時容易變形(或凹陷)之性質，例如以手指按壓時指尖會沈入不織布中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之隔音板之一例的概略斜視圖。

第 2 圖係顯示本發明之隔音板之另一例的局部缺口概略斜視圖。

第 3 圖係顯示隔音板之又一例的局部缺口概略斜視圖。

第 4 圖係顯示隔音板之其他例的局部缺口概略斜視圖。

第 5 圖(a)及(b)係顯示配設有第 1 圖及第 2 圖之隔音板的吸音或遮音構造之一例的概略側面圖。

第 6 圖係顯示試驗 1 之隔音板之吸音性能實驗結果的曲線圖。

第 7 圖係顯示試驗 2 之隔音板之吸音性能實驗結果的曲線圖。

第 8 圖係顯示試驗 3 之隔音板之吸音性能實驗結果的曲線圖。

第 9 圖係顯示試驗 4 之隔音板之吸音性能實驗結果的曲線圖。

第 10 圖係顯示試驗 5 之隔音板之吸音性能實驗結果的曲線圖。

第 11 圖係顯示試驗 6 之隔音板之吸音性能實驗結果的曲線圖。

第 12 圖係顯示實驗例 3 之隔音板的音響穿透損失之測量結果的曲線圖。

第 13 圖係顯示實驗例 4 之隔音板的音響穿透損失之測量結果的曲線圖。

第 14 圖係顯示實驗例 5 之隔音板的音響穿透損失之測量結果的曲線圖。

第 15 圖係顯示實驗例 6 之隔音板的音響穿透損失之測量結果的曲線圖。

第 16 圖係顯示實驗例 7 之隔音板的音響穿透損失之測量結果的曲線圖。

【主要元件符號說明】

1、21、31、41	隔音板
2、22a、22b、32	不織纖維構造體
3、23	蜂巢構造體(紙蜂巢構造體)
33、34、43、44	面材
42	橫檔材
51、61	牆壁
52、62	支持具
53、63	背後空氣層

三、英文發明摘要：

The present application provides a sound insulating panel including a non-woven fabric structure containing hydrothermally-adhesive fiber, in which fibers are fixed by fusion-bonding of the hydrothermally-adhesive fiber, and a panel member. The sound insulating panel may be a sound insulating panel (1) formed by laminating a non-woven fabric structure (2) and a honeycomb structure (3). Moreover, the sound insulating panel may be a sound insulating panel formed by laminating a first surface member and a second surface member on two sides of a plate-like non-woven fabric structure. Furthermore, the sound insulating panel may be a sound insulating panel formed by laminating a first surface member and a second surface member via a quadrangular prism-shaped crosspiece made of a non-woven fabric structure. The sound insulating panel according to the present application has light weight as well as large strength, and excellent sound absorbing ability and sound blocking ability.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

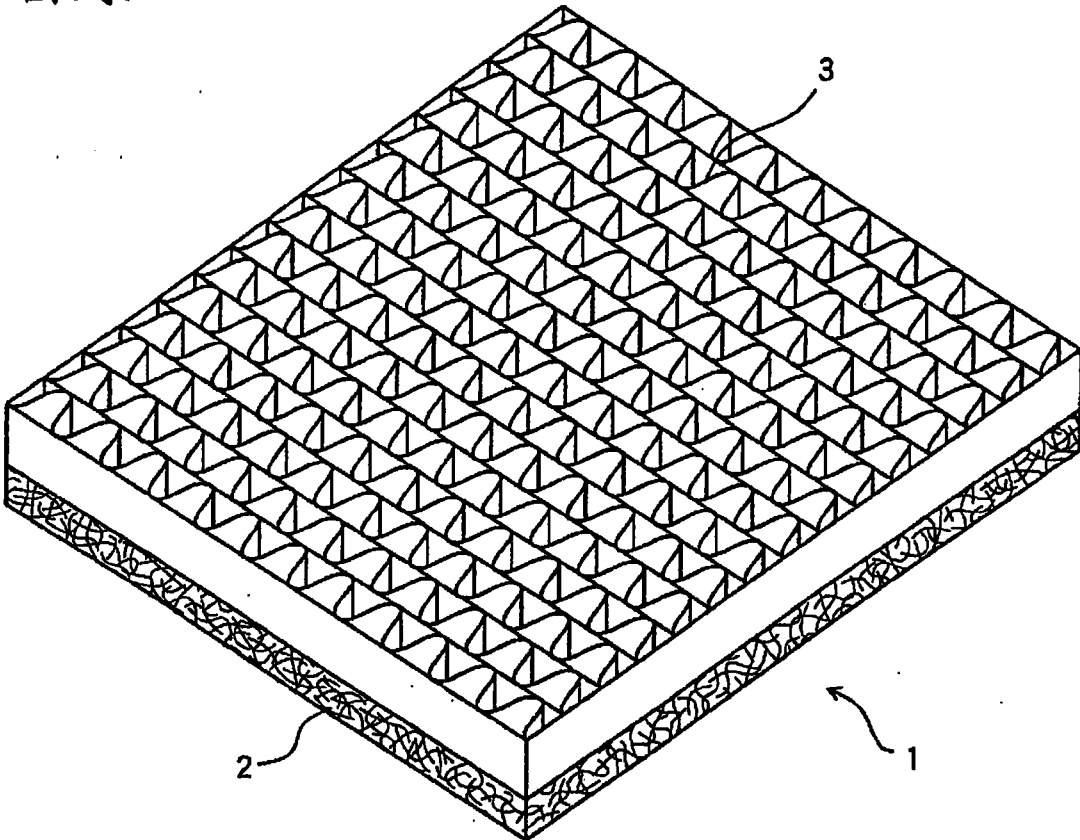
(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | 隔 音 板 |
| 2 | 不 織 纖 維 構 造 體 |
| 3 | 蜂 巢 構 造 體 (紙 蜂 巢 構 造 體) |

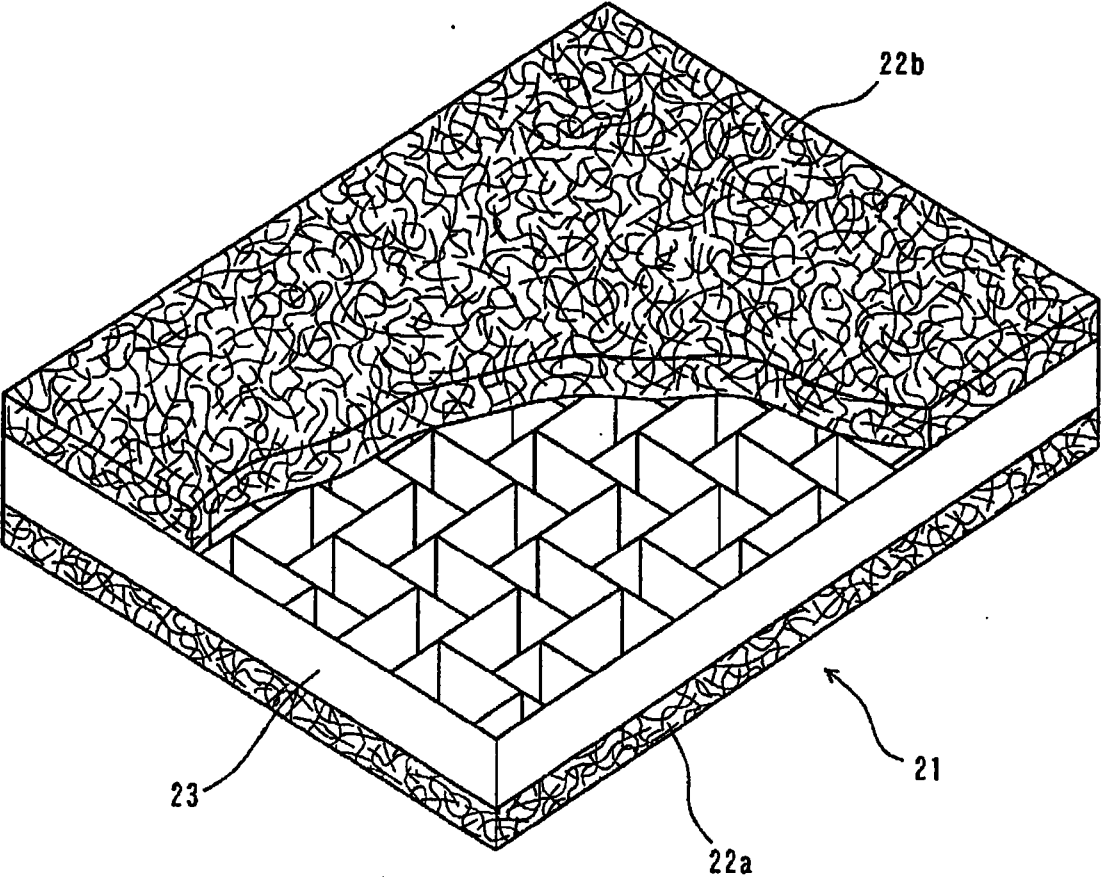
五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

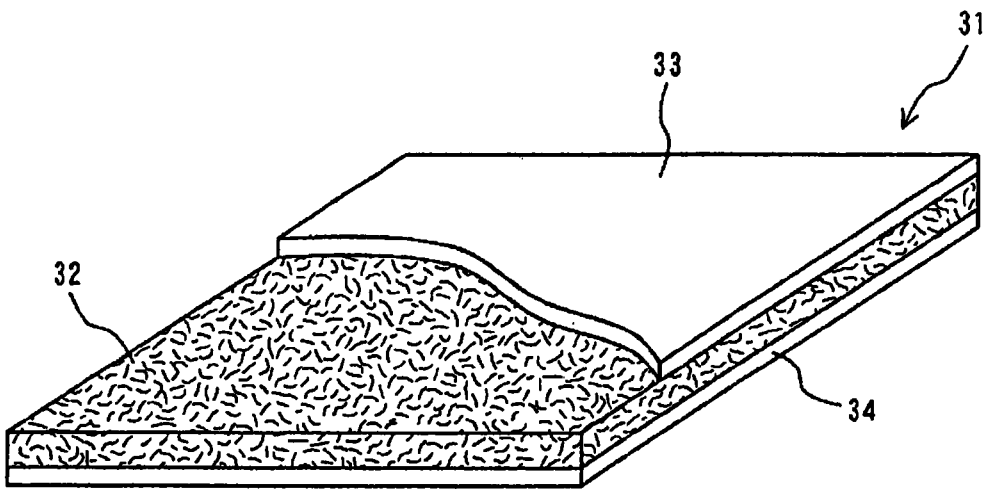
八、圖式：



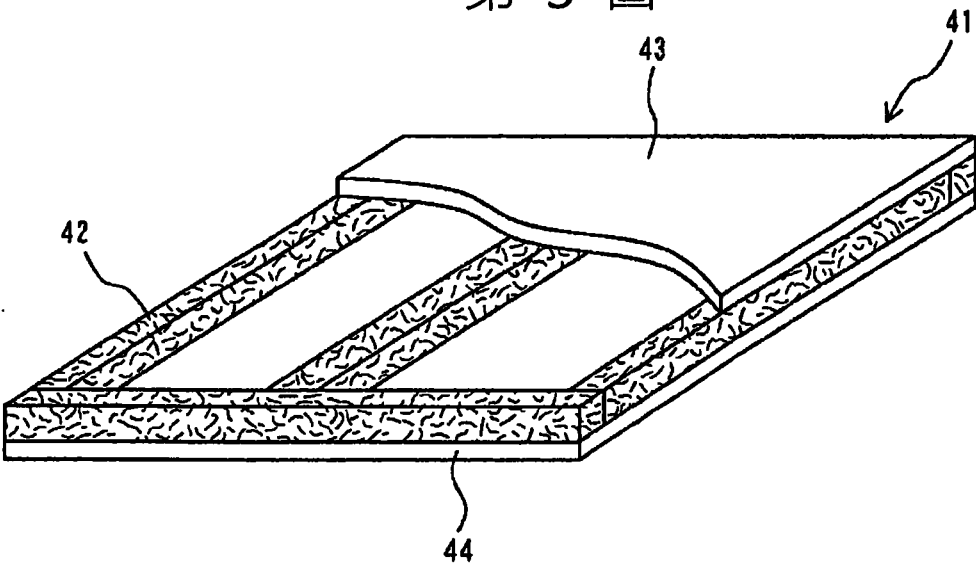
第 1 圖



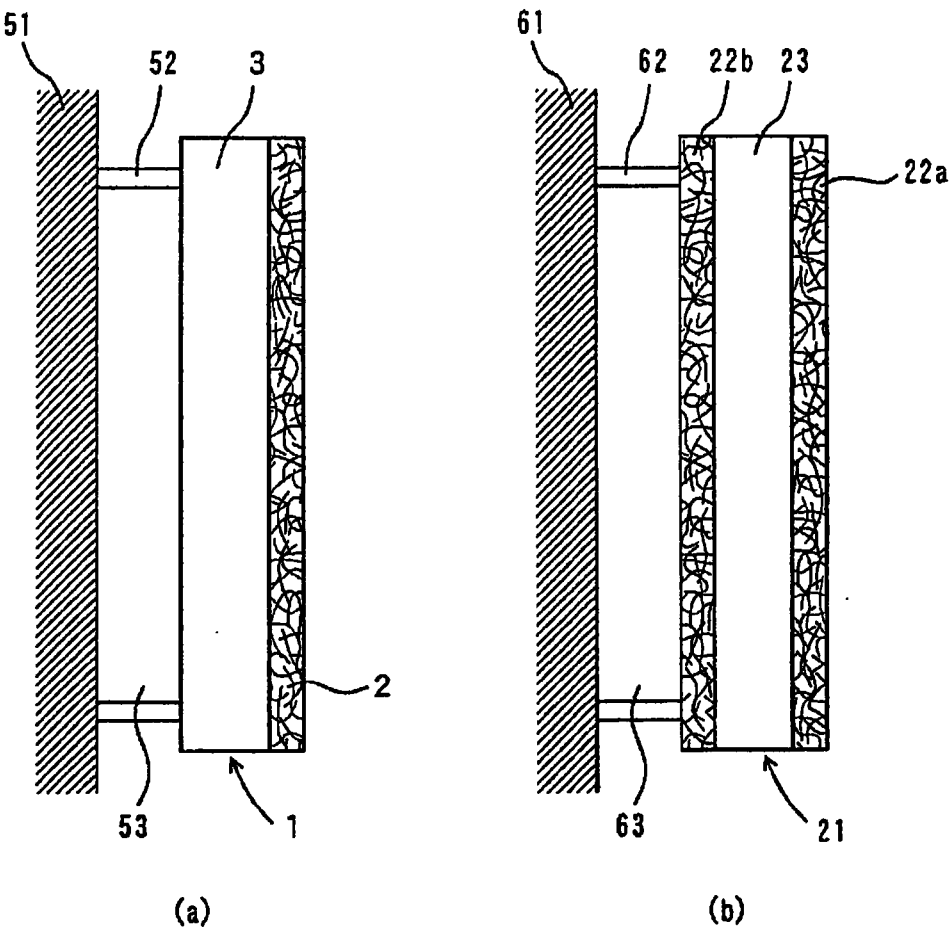
第 2 圖



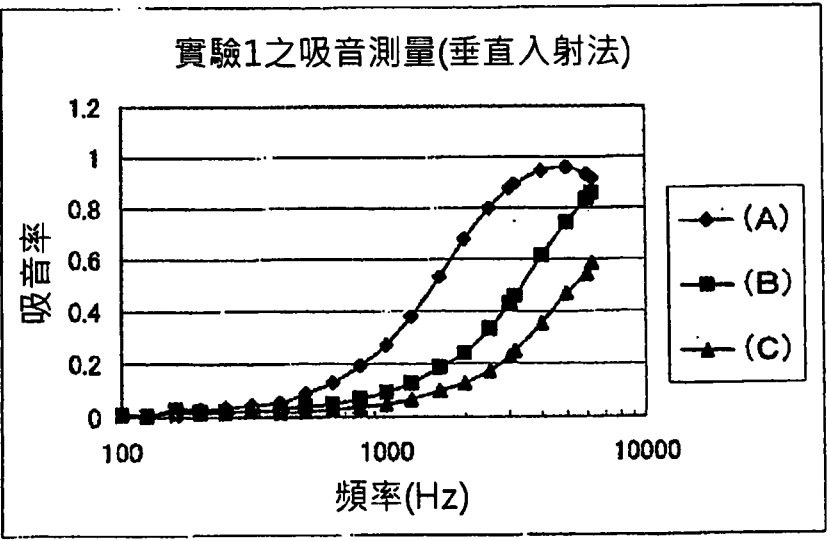
第 3 圖



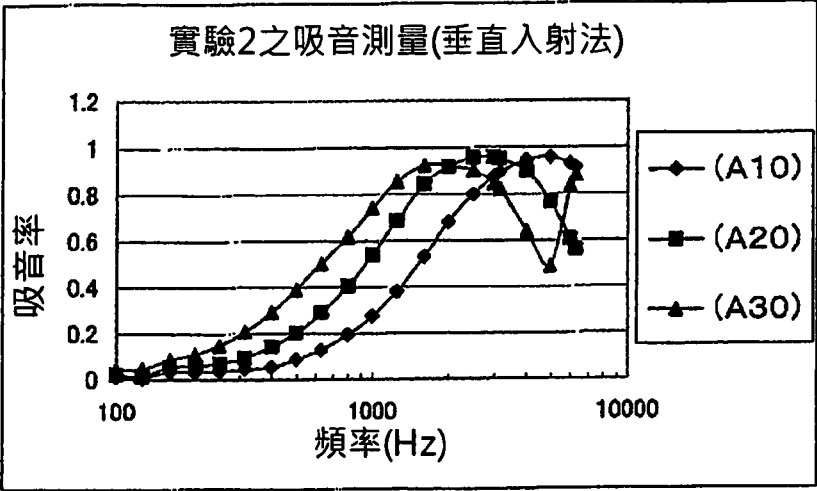
第 4 圖



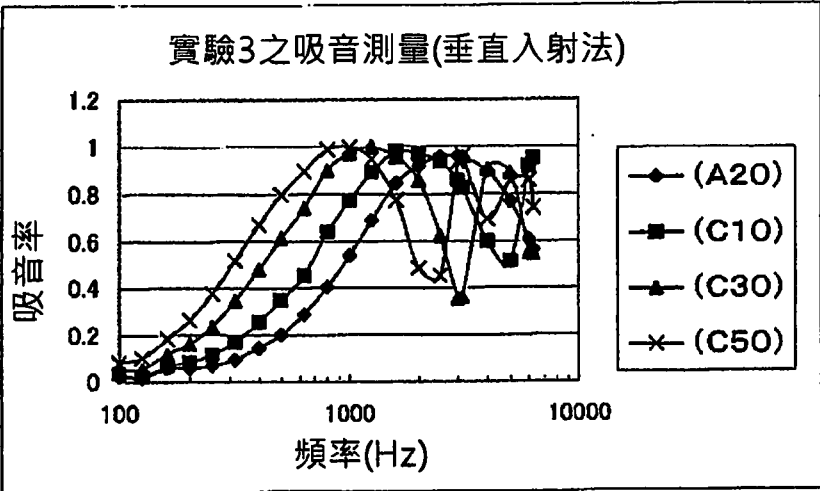
第 5 圖



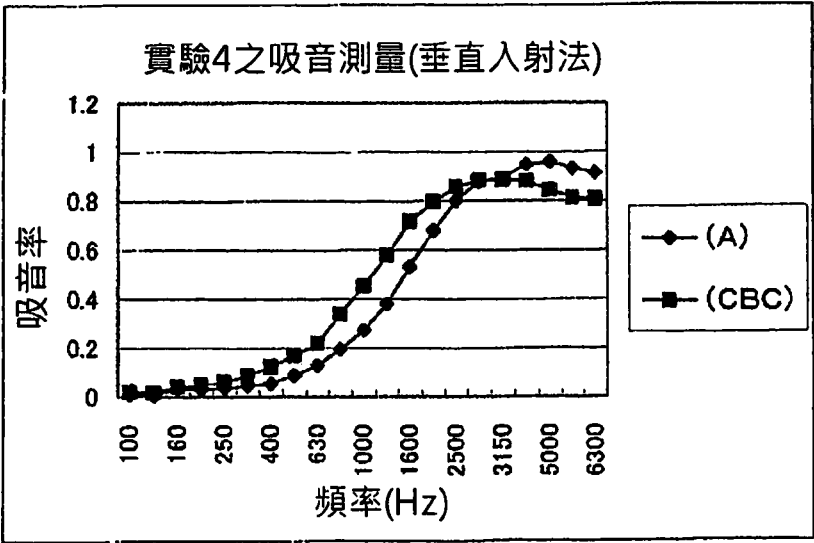
第 6 圖



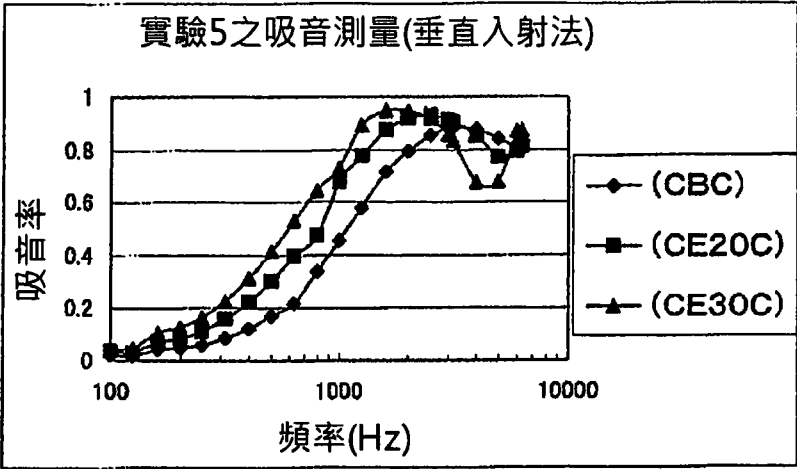
第 7 圖



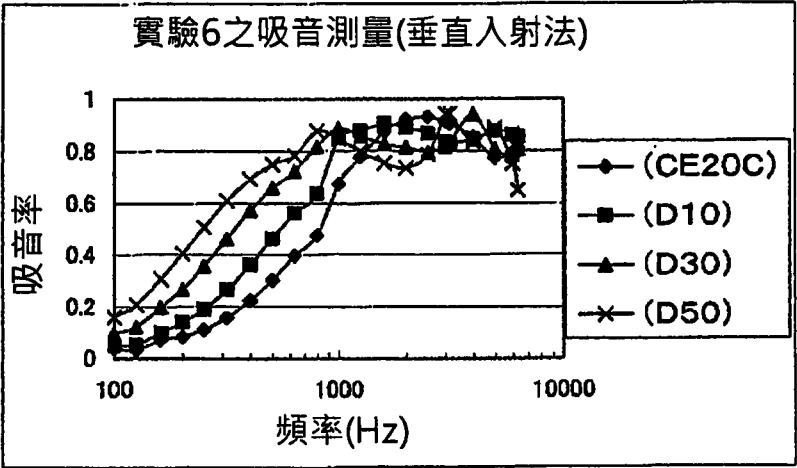
第 8 圖



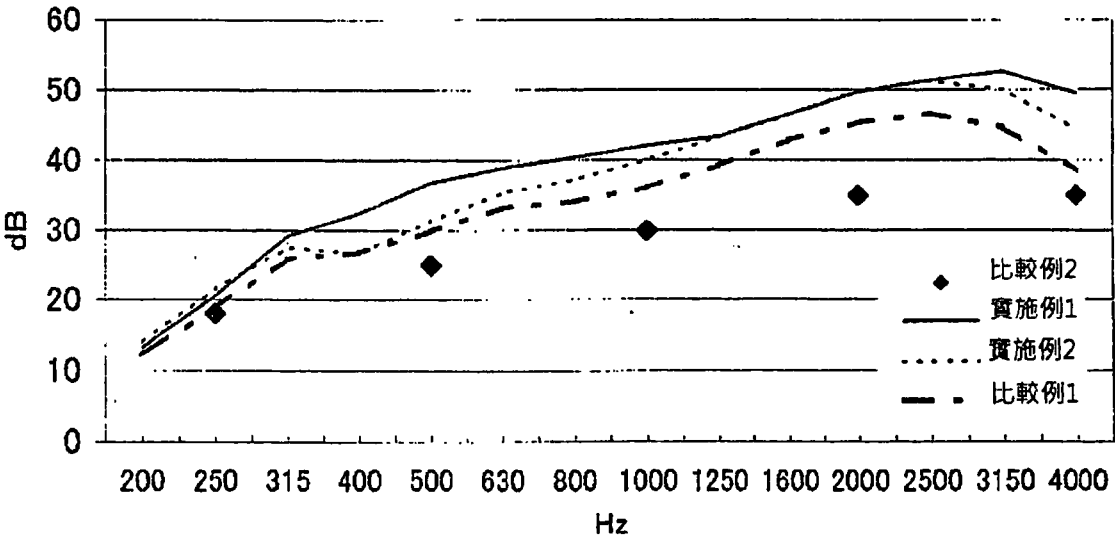
第 9 圖



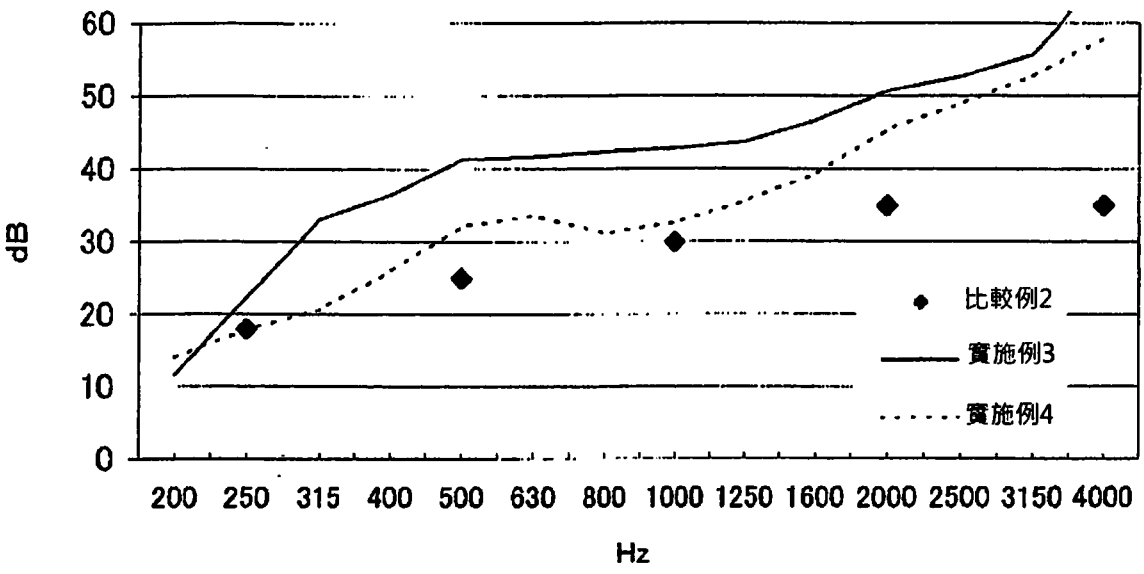
第 10 圖



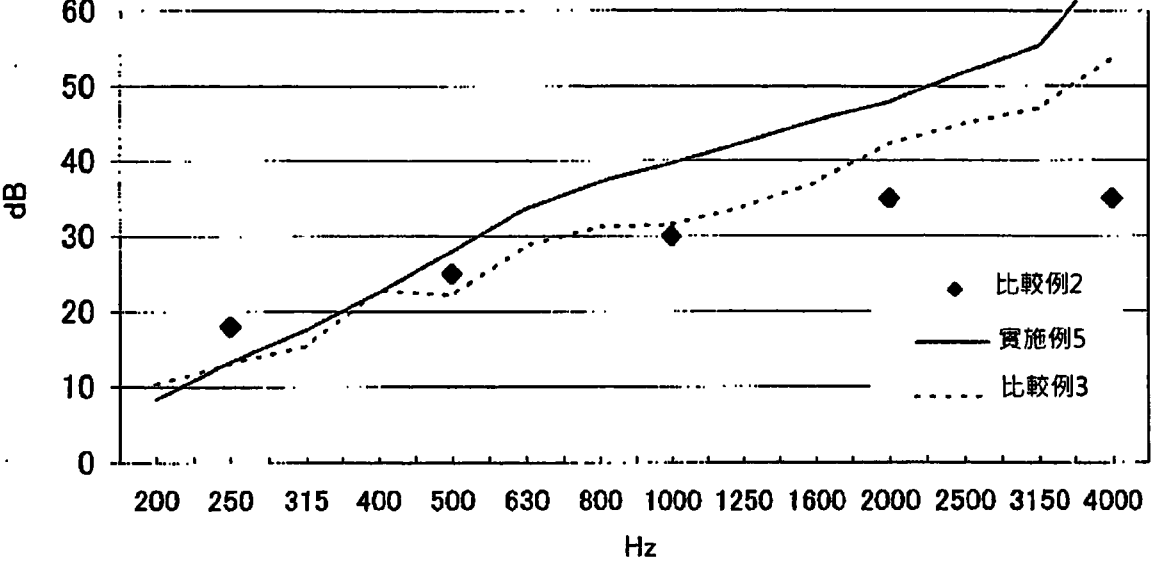
第 11 圖



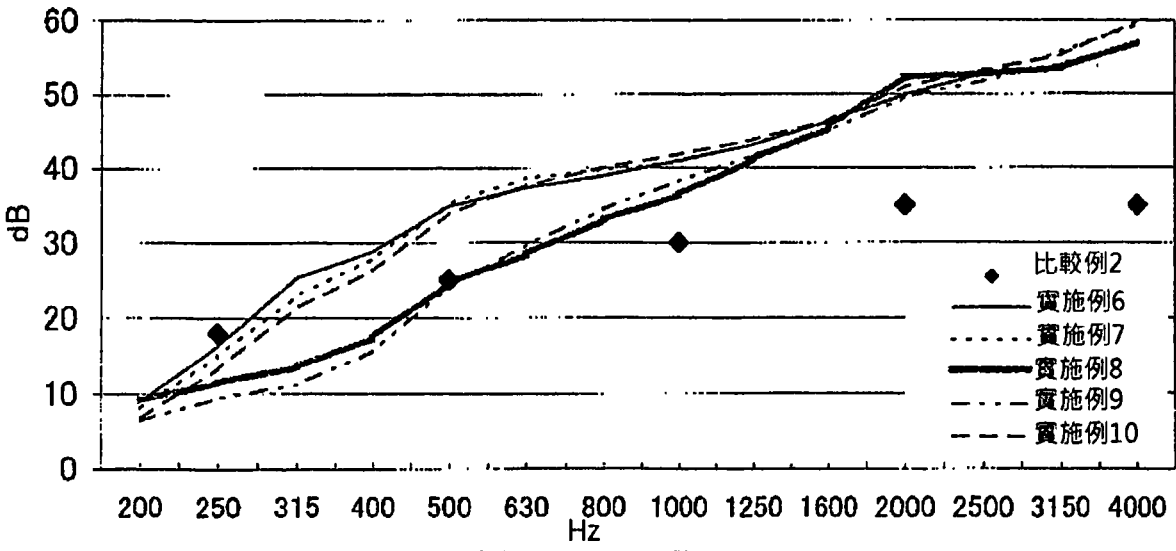
第 12 圖



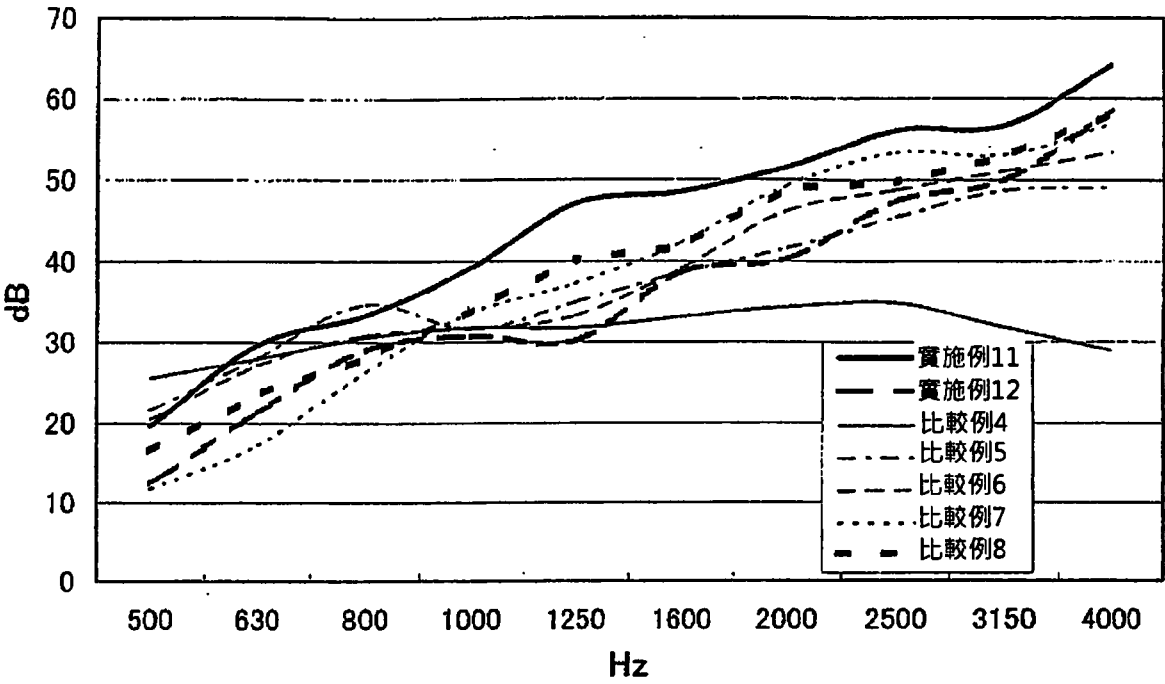
第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖

- (3) 表觀密度係為 0.05 至 0.7g/cm^3 ；
- (4) 在厚度方向之剖面中，在厚度方向分為三等分之各個區域的纖維接著率皆為 3 至 85% ，且各區域中之纖維接著率之最小值相對於最大值的比例為 50% 以上；
- (5) 至少一方向之最大彎曲應力為 0.05MPa 以上，相對於顯示最大彎曲應力之彎曲量， 1.5 倍之彎曲量的彎曲應力係相對於最大彎曲應力為 $1/5$ 以上。

前述板材係為蜂巢構造體，且該蜂巢構造體係以複數個或連續之薄片狀薄片所構成的板狀體，前述薄片狀薄片之厚度為 0.01 至 5mm ，板狀體之厚度為 5 至 200mm ，構成蜂巢構造之各單元的平均直徑亦可為 1 至 100mm 。在本發明之隔音板中，不織纖維構造體及蜂巢構造體係為板狀體，不織纖維構造體與蜂巢構造體之厚度比亦可為不織纖維構造體/蜂巢構造體 = $1/1$ 至 $1/10$ 。此外，亦可在蜂巢構造體之雙面積層不織纖維構造體。此外，亦可在蜂巢構造體之一面積層不織纖維構造體，且在蜂巢構造體之另一面積層反射體。

在本發明之隔音板中，板材係為面材，不織纖維構造體係為表觀密度具有 0.03 至 0.08g/cm^3 之板狀構造體，且亦可在前述板狀構造體的雙面積層第 1 面材與第 2 面材。在該隔音板中，板材係為面材，前述不織纖維構造體係構成表觀密度具有 0.03 至 0.5g/cm^3 (特別是 0.06 至 0.5g/cm^3) 之橫檔材，且亦可隔介前述橫檔材積層第 1 面材與第 2 面材。前述隔音板之厚度係為 20 至 100mm ，不織纖維構造體

$0.5\text{g}/\text{cm}^3$ (例如 0.06 至 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$)，較佳為 0.07 至 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，更佳為 0.08 至 $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ 左右。

不織纖維構造體之單位面積重量(mass per unit area)係可從例如 50 至 $10000\text{g}/\text{m}^2$ 左右之範圍選擇，較佳為 100 至 $8000\text{g}/\text{m}^2$ (例如 150 至 $8000\text{g}/\text{m}^2$)、更佳為 200 至 $6000\text{g}/\text{m}^2$ (特別是 300 至 $6000\text{g}/\text{m}^2$)左右。若單位面積重量過小，則難以確保硬度，而若單位面積重量過大，則網會過厚而在濕熱加工中高溫水蒸氣不能充分地進入網內部。難以作成在厚度方向均勻之構造體。

此外，單位面積重量亦可依隔音板之構造或用途來選擇，於不織纖維構造體為板狀，在透光性佳之板時，亦可為例如 100 至 $1000\text{g}/\text{m}^2$ ，較佳為 150 至 $800\text{g}/\text{m}^2$ 、更佳為 200 至 $500\text{g}/\text{m}^2$ 左右。當隔音板作為不需要透光性之用途使用或作為橫檔材使用時，亦可為例如 300 至 $5000\text{g}/\text{m}^2$ ，較佳為 500 至 $3000\text{g}/\text{m}^2$ 、更佳為 600 至 $1000\text{g}/\text{m}^2$ 左右。

不織纖維構造體之透光性亦佳，特別是藉由調整前述密度或單位面積重量，亦可實現高透光性。再者，本發明之不織纖維構造體不僅透光性佳，穿透光之擴散性亦佳，具體而言，在相對於不織纖維構造體之一面垂直地入射且從另一面穿透之光中，相對於與另一面之法線平行的方向之透光強度(與法線所形成之角為角度 0° 之透光強度)，前述另一面之相對於前述法線為角度 45° 之方向的透光強度(與法線所形成之角為角度 45° 之透光強度)之比(45° 透光強度/平行透光強度)係為 50% 以上

I651455

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：099100637

E04C 2/00 (2006.01)

※ 申請日：099/01/12

E04B 1/82 (2006.01)

※IPC 分類：D04H 1/54 (2012.01)

B27N 3/04 (2006.01)

B32B 3/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

隔音板、隔音構造及隔音方法

SOUND INSULATING PANEL, SOUND INSULATING STRUCTURE
AND SOUND INSULATING METHOD

二、中文發明摘要：

本發明調製之隔音板係由包含濕熱接著性纖維且藉由該濕熱接著性纖維之融著而固定纖維之不織纖維構造體及板材所構成者。前述隔音板亦可為積層有不織纖維構造體(2)及蜂巢構造體(3)之隔音板(1)。再者，前述隔音板亦可為係在板狀之不織纖維構造體之雙面積層第 1 面材及第 2 面材之隔音板。此外，前述隔音板亦可為隔介由不織纖維構造體所構成之四角柱狀橫檔材積層第 1 面材及第 2 面材之隔音板。本發明之隔音板雖輕量但兼具強韌性，且吸音及遮音性佳。

七、申請專利範圍：

1. 一種隔音板，係由不織纖維構造體及蜂巢構造體所構成者，該不織纖維構造體係包含濕熱接著性纖維，且藉由該濕熱接著性纖維之融著而固定纖維，其中，前述不織纖維構造體之纖維接著率係為 3 至 85%，且表觀密度係為 0.03 至 0.7g/cm^3 。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之隔音板，其中，前述不織纖維構造體係為板狀體，且具有以下(1)至(5)之特性：
 - (1) 濕熱接著性纖維係包含在纖維表面朝長度方向連續之濕熱接著性樹脂；
 - (2) 濕熱接著性纖維係相對於面方向大致平行地排列；
 - (3) 表觀密度係為 0.05 至 0.7g/cm^3 ；
 - (4) 在厚度方向之剖面中，在厚度方向分為三等分之各個區域的纖維接著率皆為 3 至 85%，且各區域中之纖維接著率之最小值相對於最大值的比例為 50% 以上；
 - (5) 至少一方向之最大彎曲應力為 0.05MPa 以上，相對於顯示最大彎曲應力之彎曲量，1.5 倍之彎曲量的彎曲應力係最大彎曲應力之 $1/5$ 以上。
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之隔音板，其中，前述蜂巢構造體係以複數個或連續之薄片狀薄片所構成的板狀體，前述薄片狀薄片之厚度為 0.01 至 5mm ，前述板狀體之厚度為 5 至 200mm ，形成蜂巢構造體之各單元的平均直徑係為 1 至 100mm 。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之隔音板，其中，不織纖維構造體及蜂巢構造體係為板狀體，不織纖維構造體與蜂巢構造體之厚度比係為不織纖維構造體/蜂巢構造體 = 1/1 至 1/10。
5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之隔音板，其中，不織纖維構造體及蜂巢構造體係為板狀體，且在蜂巢構造體之雙面積層不織纖維構造體。
6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之隔音板，其中，不織纖維構造體及蜂巢構造體係為板狀體，在蜂巢構造體之一面積層不織纖維構造體，且在蜂巢構造體之另一面積層反射體。
7. 一種隔音板，係由不織纖維構造體及面材所構成者，該不織纖維構造體係包含濕熱接著性纖維，且藉由該濕熱接著性纖維之融著而固定纖維，其中，前述不織纖維構造體係纖維接著率 3 至 85%，且表觀密度為 0.03 至 0.7g/cm³ 之板狀構造體，且在前述板狀構造體的雙面積層第 1 面材與第 2 面材。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之隔音板，其中，不織纖維構造體係構成表觀密度具有 0.03 至 0.5g/cm³ 之橫檔材，且隔介前述橫檔材積層第 1 面材與第 2 面材。
9. 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項所述之隔音板，其中，前述隔音板之厚度係為 20 至 100mm，不織纖維構造體與面材之厚度比係為不織纖維構造體/面材 = 50/1 至 1/2。

10. 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項所述之隔音板，其中，面材係具有透光性，並且在相對於不織纖維構造體之一面垂直地入射且從另一面穿透之光中，相對於與另一面之法線平行的方向之穿透光強度，前述另一面之相對於前述法線為角度 45° 之方向的穿透光強度的比係為 50 % 以上，且不織纖維構造體與面材之厚度比係為不織纖維構造體/面材 = 30/1 至 10/1。
11. 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項所述之隔音板，其中，不織纖維構造體與面材係以接著劑或黏著劑接合。
12. 一種隔音構造，係將申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之隔音板配設在被吸音或遮音部位者。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之隔音構造，其中，使空氣層介置在隔音板與被吸音或遮音部位之間。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之隔音構造，其中，空氣層之厚度係為 5 至 100mm。
15. 一種隔音方法，係使用申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之隔音板。