



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M576534 U

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 11 日

(21) 申請案號：107204874

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 13 日

(51) Int. Cl. : **B32B7/02 (2006.01)****B32B27/18 (2006.01)**(71) 申請人：億高應用材料股份有限公司(中華民國) ZIRCO APPLIED MATERIALS CO., LTD.
(TW)

桃園市中壢區永光里環北路 71-1 號 3 樓

(72) 新型創作人：楊脩生 YANG, SHIOU-SHENG (TW)

(74) 代理人：洪俊傑

(NOTE) 備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：2 共 18 頁

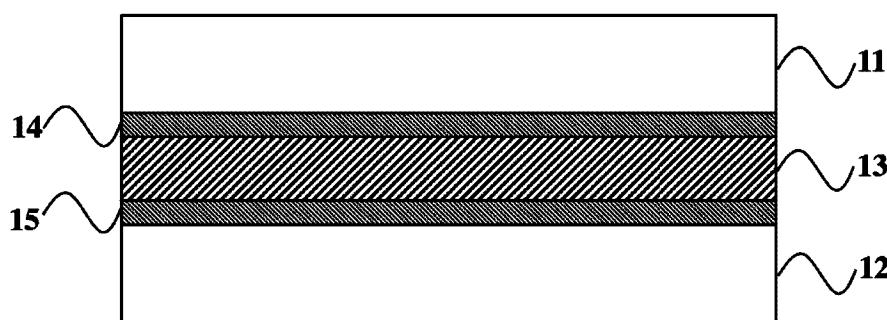
(54) 名稱

複合式隔熱結構

(57) 摘要

本發明提出一種複合式隔熱結構，其含有一第一透明基材層、一第二透明基材層、及一設置於第一透明基材層與第二透明基材層之間之近紅外光屏蔽層，近紅外光屏蔽層為複數個含鎢之氧化物的奈米粒子分布固定於聚對苯二甲酸乙二酯所形成的。此隔熱結構於陽光下顏色不會變深，因而同時兼具隔熱與採光性質。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

(11) . . . 第一透明
基材層(12) . . . 第二透明
基材層(13) . . . 近紅外光
屏蔽層(14) . . . 第一黏著
層(15) . . . 第二黏著
層

【新型說明書】

【中文新型名稱】 複合式隔熱結構

【技術領域】

【0001】 本創作關於一種隔熱結構，且特別是關於一種具近紅外光屏蔽層的複合式隔熱結構。

【先前技術】

【0002】 膠合玻璃係利用高溫高壓，在兩片玻璃間夾入強韌而富熱可塑性的樹脂中間膜而製成。舉例來說，膠合玻璃可以在中間夾著強韌而富粘著力的中間膜，所以不易在受衝擊力下被貫穿，且破損後其玻璃片不易飛散，因此比其他種類玻璃具較高之耐震性、防盜性、防爆性、防彈性。

【0003】 膠合玻璃的樹脂中間膜可以加入各種特性。例如，樹脂中間膜可以有減輕太陽光中的紅外線的機能，可節省冷氣設備及電量，增加生活環境舒適度。

【0004】 為減輕太陽光中的紅外線，先前技術會利用鎢金屬氧化物，來達到隔熱的效果。但是，鎢金屬氧化物不耐陽光中紫外光照射，將導致價電子轉移變色，使得先前技術的膠合玻璃有變色的問題，造成使用上的困擾。

【0005】 低氧化鎢 (tungsten suboxide, WO_{3-x})、鎢青銅 (tungsten bronze)、或三氧化鎢本身可阻絕高熱。這些鎢化合物與有機樹脂混合後可於陽光下隔熱，但有機樹脂易分解產生電子與氫離子因而易與鎢化合物發生氧化還原反應，造

成鎢化合物顏色變深。以三氧化鎢為例，氧化還原反應如下所示： WO_3 （透明）
 $+ x\text{H}^+ + x\text{e}^- \rightarrow \text{H}_x\text{WO}_3$ （深藍）。礙於這種現象，這些鎢化合物無法同時兼具隔熱
與採光性質，從而降低其於隔熱相關產業的應用價值。

【0006】 隔熱膠合玻璃的習知製法，多為直接將隔熱/吸熱填充劑加入PVB
或EVA樹脂中，或是將隔熱/吸熱塗料塗於PVB/EVA薄片後，再用兩層黏著層膠
合於玻璃中。在此類製法中需要加入多種且繁複的光穩定劑、抑制劑等才能延長
含鎢隔熱/吸熱填充劑的壽命。

【0007】 請參照中國大陸發明專利申請號CN200880101701.7，提出一種玻
璃夾層，其含有氧化鎢與苯並三唑基團所形成的聚合物層。雖然這種玻璃夾層具
有隔熱效果，但長時間處於陽光下顏色仍會變深而無法提供採光，進而侷限其應
用性。根據該專利的公開資料，在說明書第8頁的實施例1的表1中，未添加的照
光500小時後，可見光變化率42.8%；添加不夠多則變化率也有20%以上。

【0008】 另，有些做法是在含鎢隔熱/吸熱填充劑粒子表面包覆氧化矽。

【0009】 請參照J. Mater. Chem. C, 2015, 3, 8050-8060，Xianzhe Zeng等人提
出 SiO_2 包覆 Cs_xWO_3 所形成的奈米粒子可作為塗層，這種塗層雖然具有隔熱與光
不易變色等特性，但奈米粒子的包覆方式過於繁瑣，進而影響其應用性。

【0010】 此外，現有製法中以重金屬鎂鹽當穩定劑，不但有環境的問題，或
是需要較繁複工序將含鎢隔熱/吸熱填充劑包覆保護，成本較高。

【0011】 職是之故，針對上述含有鎢化合物的隔熱結構提出改良確實為本
創作所屬技術領域之人士積極解決的課題之一。

【新型內容】

【0012】本創作之目的在於提出一種複合式隔熱結構，其於陽光下長時間後不易變色，進而同時兼具隔熱與採光特性。

【0013】本創作之另一目的在於提供一種複合式隔熱結構，解決先前技術中，隔熱層中鎢金屬氧化物不耐陽光中紫外光照射，導致價電子轉移變色問題。

【0014】本創作之另一目的在於提供一種複合式隔熱結構，日照後較不易變色。

【0015】本創作之另一目的在於提供一種複合式隔熱結構，具紅外光吸收的功能且耐候性佳，可長時間應用於建築、農用與車用的透明窗、幕牆與天窗時，可充分應用採光，且具有大幅降低紅外線熱源進入室內之功效。

【0016】本創作之另一目的在於提供一種複合式隔熱結構，以申請人已取得專利之聚對苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate，PET）薄膜為基礎，將含鎢隔熱/吸熱填充劑直接添加於PET中，再以PVB或CVA膠合，以解決含鎢隔熱/吸熱填充劑遇UV變色的問題。

【0017】本創作之另一目的在於提供一種複合式隔熱結構，以共擠方式擠出三層結構，以純PET對隔熱PET進行保護，以進行簡單快速又能工業化生產之製法。

【0018】於是，本創作提出一種複合式隔熱結構，其含有一第一透明基材層、一第二透明基材層、及一設置於第一透明基材層與第二透明基材層之間之近紅外光屏蔽層，近紅外光屏蔽層為複數個含鎢之氧化物的奈米粒子分布固定於聚對苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate，PET）所形成的。

【0019】在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，更包括：一第一

黏著層，係設置於該第一透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間；以及一第二黏著層，係設置於該第二透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間。

【0020】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，更包括：一第一保護層，係設置於該第一透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間；以及一第二保護層，係設置於該第二透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間。

【0021】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該第一透明基材層為選自由玻璃、聚碳酸酯（polycarbonate）板、及聚丙烯酸酯（polymethyl methacrylate），PMMA）板所組成的群組，該第二透明基材層為選自由玻璃、聚碳酸酯板、及聚丙烯酸酯板所組成的群組。

【0022】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該第一黏著層為選自由聚乙炔醇縮丁醛（polyvinyl butyral，PVB）膜及乙炔-醋酸乙炔酯共聚物（ethylene vinyl acetate，EVA）膜及聚氨基甲酸酯（polyurethane,PU）膜所組成的群組，該第二黏著層為選自由聚乙炔醇縮丁醛膜及乙炔-醋酸乙炔酯共聚物膜及聚氨基甲酸酯膜所組成的群組。

【0023】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該第一保護層為聚對苯二甲酸乙二酯層，該第二保護層為聚對苯二甲酸乙二酯層。

【0024】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該第一保護層、該第二保護層、與該近紅外光屏蔽層為透過共擠法一起形成的。

【0025】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層包括以重量百分比計為80%至99.99%之該聚對苯二甲酸乙二醇酯，及0.01%至20%之該複數個含鎢之氧化物的奈米粒子。

【0026】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏

蔽層包括以該複數個含鎢之氧化物的奈米粒子為重量為0.01至10克散佈並固定於每平方公尺之該聚對苯二甲酸乙二醇酯中。

【0027】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該等含鎢之氧化物的奈米粒子為選自由低氧化鎢奈米粒子、三氧化鎢奈米粒子、及鎢青銅奈米粒子所組成的群組；該低氧化鎢以 WO_x 表示，W表示鎢元素，O表示氧元素，x表示氧元素的原子數， $2.2 \leq x < 3$ ；該鎢青銅以 A_yWO_z 表示，A表示主族元素，W表示鎢元素，O表示氧元素，y表示主族元素的原子數， $0.1 \leq y \leq 1$ ，z表示氧元素的原子數， $2.2 \leq z \leq 3$ 。

【0028】 在本創作一實施例中，項所述之複合式隔熱結構，其中該主族元素為鋰（Li）、鈉（Na）、鉀（K）、銣（Rb）、銫（Cs）、鎂（Mg）、鈣（Ca）、銦（Sr）、鋇（Ba）、鋁（Al）、鎵（Ga）、碳（C）、矽（Si）、錫（Sn）、銻（Sb）、氟（F）、氯（Cl）、溴（Br）、或碘（I）。

【0029】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中，該低氧化鎢之化學式為 $WO_{2.72}$ 。

【0030】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中，該鎢青銅之化學式為 $Cs_{0.33}WO_3$ 。

【0031】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層的厚度為1至1000 μm 。

【0032】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層的厚度為12至250 μm 。

【0033】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該含鎢之氧化物的奈米粒子的粒徑為1至800nm。

【0034】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中該第一黏著層的厚度為0.38至1.52mm，該第二黏著層的厚度為0.38至1.52mm。特別是0.38、0.76、1.14、1.52mm等四個厚度。

【0035】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中，將該複合式隔熱結構於溫度60°C以下，以波長310nm、強度0.63W/m²的紫外線照射8小時，再以溫度50°C的水冷凝處理4小時，重覆循環處理超過500小時後，該複合式隔熱結構實質上透明。

【0036】 在本創作一實施例中，所述之複合式隔熱結構，其中，將該複合式隔熱結構於溫度60°C以下，以波長310nm、強度0.63W/m²的紫外線照射8小時，再以溫度50°C的水冷凝處理4小時，重覆循環處理超過500小時後，該複合式隔熱結構變色率小於1%。

【0037】 根據本創作，聚對苯二甲酸乙二酯可避免含鎢的氧化物與電子及氫離子發生氧化還原反應以致不會顏色變深。如此一來，於含鎢的氧化物提供隔熱效果下，所提的隔熱產品仍可提供採光，進而增加此隔熱產品的產業應用價值。

【圖式簡單說明】

【0038】 本創作的實施方式，以後述簡單說明結合圖式予以描述：

圖1為一剖面示意圖，說明本創作之一實施方式的複合式隔熱結構。

圖2為一剖面示意圖，說明本創作之另一實施方式的複合式隔熱結構。

【實施方式】

【0039】為讓本創作上述及/或其他目的、功效、特徵更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，作詳細說明：

【0040】如圖1所示，其為本創作之一實施方式的複合式隔熱結構，其同時具備阻絕高熱與光不易變色等特性，因而兼具隔熱與採光性質。而，本實施方式的隔熱結構至少含有一第一透明基材層（11）、一第二透明基材層（12）、一近紅外光屏蔽層（13）、一第一黏著層（14）、及一第二黏著層（15）。

【0041】第一透明基材層（11）與第二透明基材層（12）可賦予隔熱結構的結構支撐性，其實例可單獨地為但不限於玻璃、聚碳酸酯（polycarbonate）板、或聚丙烯酸酯（poly(methyl methacrylate)，PMMA）板。此外，第一透明基材層（11）與第二透明基材層（12）的厚度較佳地單獨為2至19mm。

【0042】近紅外光屏蔽層（13）設置於第一透明基材層（11）及第二透明基材層（12）之間，並為複數個含鎢之氧化物的奈米粒子分布固定於聚對苯二甲酸乙二酯所形成的。聚對苯二甲酸乙二酯可避免含鎢之氧化物的奈米粒子與電子及氫離子接觸進行氧化還原反應，故含鎢之氧化物的奈米粒子可於不造成顏色變深的條件下賦予隔熱結構阻絕高熱的效果。此外，近紅外光屏蔽層（13）的厚度較佳地為12至200 μm ，更佳地為18至100 μm ；以近紅外光屏蔽層（13）的總重量計，含鎢之氧化物的奈米粒子較佳地佔0.01至20wt%，聚對苯二甲酸乙二酯較佳地佔80至99.99 wt%。而且，以聚對苯二甲酸乙二酯的總體積計，每平方公尺的聚對苯二甲酸乙二酯含有0.01至10克含鎢之氧化物的奈米粒子。另外，含鎢之氧化物的奈米粒子的實例可為但不限於低氧化鎢奈米粒子、三氧化鎢奈米粒子、或鎢青銅奈米粒子；低氧化鎢可以 WO_x 表示，W表示鎢元素，O表示氧元素，x表示氧元素的原子數， $2.2 \leq x < 3$ ；鎢青銅可以 A_yWO_z 表示，A表示主族元素，如鋰

(Li)、鈉(Na)、鉀(K)、銣(Rb)、銇(Cs)、鎂(Mg)、鈣(Ca)、銻(Sr)、鋇(Ba)、鋁(Al)、鎵(Ga)、碳(C)、矽(Si)、錫(Sn)、銻(Sb)、氟(F)、氯(Cl)、溴(Br)、或碘(I)，W表示鎢元素，O表示氧元素，y表示主族元素的原子數， $0.1 \leq y \leq 1$ ，z表示氧元素的原子數， $2.2 \leq x \leq 3$ 。

【0043】第一黏著層(14)設置於第一透明基材層(11)與近紅外光屏蔽層(13)之間，其賦予近紅外光屏蔽層(13)於第一透明基材層(11)上的附著性。第一黏著層(14)的厚度較佳地為0.38至0.76mm，而其實例可為但不限於聚乙烯醇縮丁醛(polyvinyl butyral, PVB)膜或乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(ethylene vinyl acetate, EVA)膜及聚氨酯甲酯(polyurethane, PU)。須說明的是，聚乙烯醇縮丁醛除了可提升層與層之間的黏著性外，本身另有耐熱、耐寒、耐濕、與高機械強度等特性，故可提升隔熱結構整體的應用性。

【0044】第二黏著層(15)設置於第二透明基材層(12)與近紅外光屏蔽層(13)之間。可理解的是，其功效與相關特徵如第一黏著層(14)所述，於此不再贅述。

【0045】如圖2所示，其為本發明之另一實施方式的複合式隔熱結構，其功效與相關特徵如前一實施方式所述，惟差異如下：

【0046】第一透明基材層(11)與近紅外光屏蔽層(13)之間設置有一第一保護層(16)，第二透明基材層(12)與近紅外光屏蔽層(13)之間設置有一第二保護層(17)，而這些保護層可確保近紅外光屏蔽層(13)中的含鎢之氧化物的奈米粒子不會與電子及氫離子接觸而發生氧化還原反應。如此一來，更可穩定隔熱結構不會變色的特性。更具體地說，第一保護層(16)設置於第一黏著層

(14)與近紅外光屏蔽層(13)之間，而第二保護層(17)設置於第二黏著層(15)與近紅外光屏蔽層(13)之間。第一保護層(16)與第二保護層(17)的實例可為但不限於聚對苯二甲酸乙二酯層，選用聚對苯二甲酸乙二酯層的好處在於其可與近紅外光屏蔽層(13)透過共擠法一起形成，進而達到製程迅速的目的。

【0047】茲以下列實例例示說明本創作：

【0048】以下實例的組成成分有含鎢之氧化物的奈米粒子與聚對苯二甲酸乙二酯混合固定的近紅外光屏蔽層為創作人自行製備的，可參考中華民國發明專利申請號103120233；聚乙烯醇縮丁醛與乙烯-醋酸乙烯酯共聚物為市售品，可購自如首諾(Solutia)、佳士福(Trosifol)、積水(Sekesui)、杜邦(Dupont)、建滔、台塑、德淵；玻璃為市售品，可購自如台灣玻璃、旭硝子(AGC)。表1陳列出不同實例的結構組合，且層與層之間為依序堆疊的。

表1、各實例之隔熱結構的組成與光學特性

	結構組成	穿透變化率(%)
實施例1	2mm玻璃/0.38mm聚乙烯醇縮丁醛層/18 μ m近紅外光屏蔽層(含WO _{2.72} 奈米粒子)/0.38mm聚乙烯醇縮丁醛層/2mm玻璃	0.2
實施例2	3mm玻璃/0.38mm乙烯-醋酸乙烯酯共聚物層/18 μ m近紅外光屏蔽層(含WO _{2.72} 奈米粒子)/0.38mm乙烯-醋酸乙烯酯共聚物層/3mm玻璃	0.1
實施例3	5mm玻璃/0.38mm聚乙烯醇縮丁醛層/23 μ m近紅外光屏蔽層(含Cs _{0.33} WO ₃ 奈米粒子)/0.38mm聚乙烯醇縮丁醛層/5mm玻璃	0.3

實施例 4	6mm玻璃/0.38mm 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物層/23 μ m 近紅外光屏蔽層 (含 $WO_{2.72}$ 奈米粒子) /0.38mm 乙烯-醋酸 乙烯酯共聚物層/6mm玻璃	0.4
實施例 5	10mm玻璃/0.76mm 聚乙烯醇縮丁醛層/50 μ m 近紅外光 屏蔽層 (含 $Cs_{0.33}WO_3$ 奈米粒子) /0.76mm 聚乙烯醇縮丁 醛層/10mm玻璃	0.5
實施例 6	12mm玻璃/1.14mm 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物層/50 μ m 近 紅外光屏蔽層 (含 $Cs_{0.33}WO_3$ 奈米粒子) /1.14mm 乙烯-醋 酸乙烯酯共聚物層/12mm玻璃	0.4
實施例 7	15mm玻璃/1.52mm 聚乙烯醇縮丁醛層/100 μ m 近紅外 光屏蔽層 (含 $Cs_{0.33}WO_3$ 奈米粒子) /1.52mm 聚乙烯醇縮 丁醛層/15mm玻璃	0.8
實施例 8	19mm玻璃/1.52mm 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物層/188 μ m 近紅外光屏蔽層 (含 $Cs_{0.33}WO_3$ 奈米粒子) /1.52mm 乙烯 -醋酸乙烯酯共聚物層/19mm玻璃	0.6
比較例1	5mm 玻璃 /0.76mm 聚 乙 烯 醇 縮 丁 醛 層 (含 0.2wt % $Cs_{0.33}WO_3$ 奈米粒子) /5mm玻璃	27.3
比較例2	6mm玻璃/0.76mm 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物層 (含0.2wt % $WO_{2.72}$ 奈米粒子) /6mm玻璃	36.8

【0049】 將上述每一隔熱結構先於60°C 下以波長310nm、強度0.63W/m²的UV照射8小時，再以50°C的水冷凝處理4小時，如此重覆循環超過500小時後，測試每一隔熱結構的可見光穿透變化率，其變色率小於1%。結果如表1所示，可看出相對於比較例，實施例幾乎無光變色性質，意即實質上透明。

【0050】 綜上所述，本創作的隔熱結構於陽光下不易變色，因此可謂一具有採光性質的隔熱結構。如此一來，其可應用於汽車、建築等須隔熱的物件上。

【0051】 本創作已利用上述較佳實施例揭示，惟其並非用以限定本創作，本創作所屬技術領域中具有通常知識者，應清楚了解本創作並不受限於上述說明性實施方式的細節，本創作得以其他特定形式實施而不脫離本創作之基本精神，實施方式僅為說明本創作，而非限制本創作，本創作以申請專利範圍為依據，而非以上述說明為依據，申請專利範圍之意義及均等範圍中所有變型均屬本創作之範圍。

【符號說明】

【0052】

- (11) 第一透明基材層
- (12) 第二透明基材層
- (13) 近紅外光屏蔽層
- (14) 第一黏著層
- (15) 第二黏著層
- (16) 第一保護層
- (17) 第二保護層



公告本

【新型摘要】

M576534

【中文新型名稱】 複合式隔熱結構

【中文】

本發明提出一種複合式隔熱結構，其含有一第一透明基材層、一第二透明基材層、及一設置於第一透明基材層與第二透明基材層之間的近紅外光屏蔽層，近紅外光屏蔽層為複數個含鎢之氧化物的奈米粒子分布固定於聚對苯二甲酸乙二酯所形成的。此隔熱結構於陽光下顏色不會變深，因而同時兼具隔熱與採光性質。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- (11) 第一透明基材層
- (12) 第二透明基材層
- (13) 近紅外光屏蔽層
- (14) 第一黏著層
- (15) 第二黏著層

【新型申請專利範圍】

【第1項】

一種複合式隔熱結構，係包括：

一第一透明基材層；

一第二透明基材層；以及

一近紅外光屏蔽層，係設置於該第一透明基材層與該第二透明基材層之間，並為複數個含鎢之氧化物的奈米粒子分布固定於聚對苯二甲酸乙二酯

(polyethylene terephthalate, PET) 所形成的。

【第2項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，更包括：

一第一黏著層，係設置於該第一透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間；以及

一第二黏著層，係設置於該第二透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間。

【第3項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，更包括：

一第一保護層，係設置於該第一透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間；以及

一第二保護層，係設置於該第二透明基材層與該近紅外光屏蔽層之間。

【第4項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中該第一透明基材層為選自由玻

璃、聚碳酸酯 (polycarbonate) 板、及聚丙烯酸酯 (polymethyl methacrylate,

PMMA) 板所組成的群組，該第二透明基材層為選自由玻璃、聚碳酸酯板、及

聚丙烯酸酯板所組成的群組。

【第5項】

如請求項第2項所述之複合式隔熱結構，其中該第一黏著層為選自由聚乙烯醇縮丁醛（polyvinyl butyral，PVB）膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（ethylene vinyl acetate，EVA）膜及聚氨基甲酸酯（polyurethane，PU）所組成的群組，該第二黏著層為選自由聚乙烯醇縮丁醛膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物膜及聚氨基甲酸酯（polyurethane，PU）所組成的群組。

【第6項】

如請求項第3項所述之複合式隔熱結構，其中該第一保護層為聚對苯二甲酸乙二酯層，該第二保護層為聚對苯二甲酸乙二酯層。

【第7項】

如請求項第6項所述之複合式隔熱結構，其中該第一保護層、該第二保護層、與該近紅外光屏蔽層為透過共擠法一起形成的。

【第8項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層包括以重量百分比計為80至99.99%之該聚對苯二甲酸乙二醇酯，及0.01至20%之該複數個含鎢之氧化物的奈米粒子。

【第9項】

如請求項第8項所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層包括以該複數個含鎢之氧化物的奈米粒子為重量為0.01至10克散佈並固定於每平方公尺之該聚對苯二甲酸乙二醇酯中。

【第10項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中該等含鎢之氧化物的奈米粒子為

選自由低氧化鎢奈米粒子、三氧化鎢奈米粒子、及鎢青銅奈米粒子所組成的群組；該低氧化鎢以 WO_x 表示，W表示鎢元素，O表示氧元素，x表示氧元素的原子數， $2.2 \leq x < 3$ ；該鎢青銅以 $AyWO_z$ 表示，A表示主族元素，W表示鎢元素，O表示氧元素，y表示主族元素的原子數， $0.1 \leq y \leq 1$ ，z表示氧元素的原子數， $2.2 \leq z \leq 3$ 。

【第11項】

如請求項第10項所述之複合式隔熱結構，其中該主族元素為鋰（Li）、鈉（Na）、鉀（K）、銣（Rb）、銫（Cs）、鎂（Mg）、鈣（Ca）、銦（Sr）、鋇（Ba）、鋁（Al）、鎵（Ga）、碳（C）、矽（Si）、錫（Sn）、銻（Sb）、氟（F）、氯（Cl）、溴（Br）、或碘（I）。

【第12項】

如請求項第10項所述之複合式隔熱結構，其中，該低氧化鎢之化學式為 $WO_{2.72}$ 。

【第13項】

如請求項第11項所述之複合式隔熱結構，其中，該鎢青銅之化學式為 $Cs_{0.33}WO_3$ 。

【第14項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層的厚度為1至 $1000 \mu m$ 。

【第15項】

如請求項第14項所述之複合式隔熱結構，其中該近紅外光屏蔽層的厚度為12至 $250 \mu m$ 。

【第16項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中該含鎢之氧化物的奈米粒子的粒徑為1至800nm。

【第17項】

如請求項第2項所述之複合式隔熱結構，其中該第一黏著層的厚度為0.38至1.52mm，該第二黏著層的厚度為0.38至1.52mm。

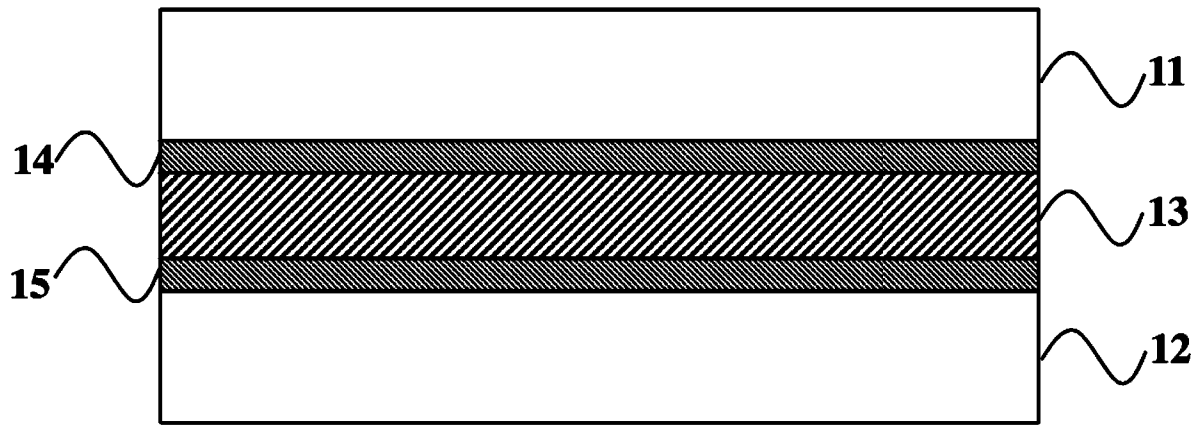
【第18項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中，將該複合式隔熱結構於溫度60°C以下，以波長310nm、強度0.63W/m²的紫外線照射8小時，再以溫度50°C的水冷凝處理4小時，重覆循環處理超過500小時後，該複合式隔熱結構實質上透明。

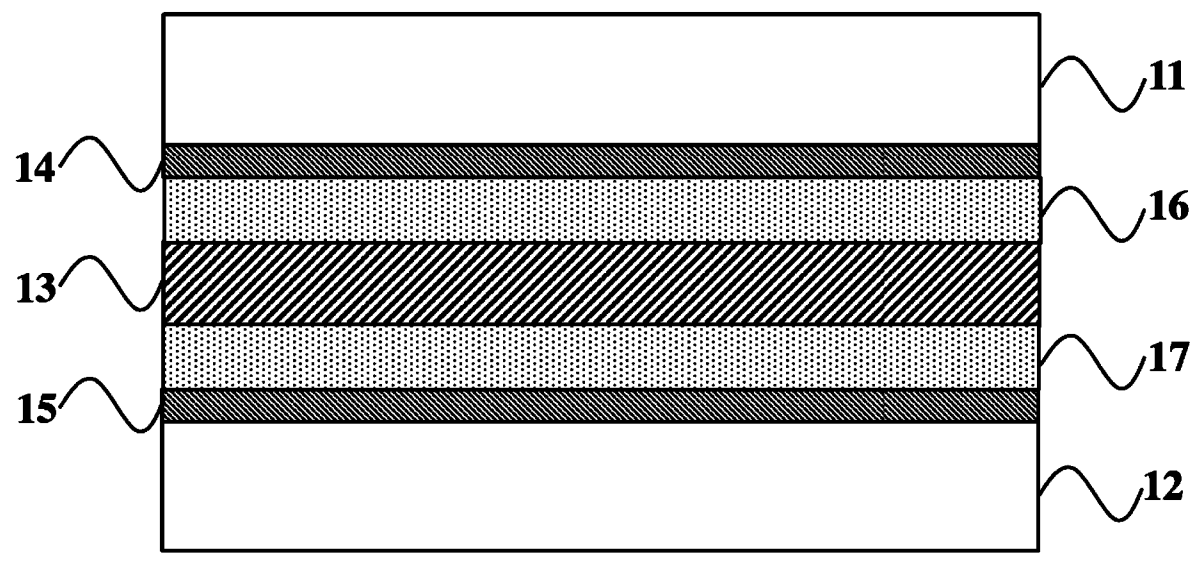
【第19項】

如請求項第1項所述之複合式隔熱結構，其中，將該複合式隔熱結構於溫度60°C以下，以波長310nm、強度0.63W/m²的紫外線照射8小時，再以溫度50°C的水冷凝處理4小時，重覆循環處理超過500小時後，該複合式隔熱結構變色率小於1%。

【新型圖式】



【圖1】



【圖2】