

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有色弱矯正功能的低輻射節能結構

【英文發明名稱】 LOW-E ENERGY SAVING STRUCTURE WITH  
RECTIFYING COLORBLIND FUNCTION

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種低輻射節能結構的技術領域，特別是關於一種具有色弱矯正功能的低輻射節能結構。

【先前技術】

【0002】 「節能玻璃」係指在不過度阻擋可見光的前提下，有效防止室外熱能進入室內，進而減少內空調裝置的使用率以達到節能目的之玻璃。一般而言，節能玻璃之設計多使用鍍銀層作為主要設計，鍍銀層對紅外光波段具有高反射率，能有效阻絕熱能。

【0003】 然而，鍍銀層的厚度及層數大幅度的影響玻璃各波段的透射率及反射率。鍍銀層的厚度越厚或層數越多，越能有效阻絕紅外光，但亦減少可見光的透射率，導致室內採光效果降低。現今，雖市面上亦有多種增加透光率的方法，但於可見光區全波段的平均透射率普遍低於70%，即便有較高透光率的產品，其材料多包含ITO、ZnO、SnO<sub>x</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、NiCr、NiCrO<sub>x</sub>、Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等高成本材料，產業上仍有進步的空間。

【發明內容】

【0004】 根據本發明之目的，提供一種具有色弱矯正功能的低輻射節

能結構，其包含：第一透明基板；以及層疊於第一透明基板上之節能鍍膜，其中節能鍍膜由最遠離至最接近第一透明基板依序包含第一低折射率層、第一高折射率層、第一金屬層以及第二高折射率層，且第一低折射率層之厚度係為 20 奈米到 1000 奈米。

【0005】 較佳地，節能鍍膜依序由最遠離至最接近第一透明基板進一步地包含在第一金屬層及第二高折射率層之間的第二低折射率層以及第二金屬層。

【0006】 較佳地，節能鍍膜依序由最遠離至最接近該第一透明基板進一步地包含在第二金屬層及第二高折射率層之間的第三低折射率層以及第三金屬層。

【0007】 較佳地，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構的紫外光區 400nm 以下平均透射率係為 2% 至 4%，可見光區平均透射率係為 70% 至 85%，且紅外光區 700nm 以上平均透射率係為 0.5% 至 15%。

【0008】 較佳地，當第一低折射率層的厚度係為 200 奈米至 1000 奈米時，在可見光區之透射波段包含低於可見光區的平均透射率 5% 至 30% 的波谷。

【0009】 較佳地，第一金屬層、該第二金屬層以及該第三金屬層之材料係選自 Ag、Al 及 Cu。

【0010】 較佳地，第一高折射率層、第二高折射率層以及第三高折射率層之材料係選自  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、Si、Ge 及 AlAs。

【0011】 較佳地，第一低折射率層、該第二低折射率層以及該第三低折射率層之材料係選自  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  及  $\text{SiO}_2$ 。

【0012】 較佳地，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構進一步包含第

二透明基板，其中第二透明基板係間隔預定距離設置於節能鍍膜上，且第一低折射率層係面向第二透明基板。

【0013】 本發明所提供的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構，係使用有別於上述習知技術之材料以降低成本，並同時設計針對紅、綠色弱之矯正功能，且在阻絕紅外光波段的同時，更阻絕紫外光波段以防止對眼睛或皮膚的傷害，針對現有技術之缺失加以改善，進而增加產業上之優勢。

#### 【圖式簡單說明】

【0014】 第 1 圖係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第一態樣的示意圖。

【0015】 第 2 圖 A~C 部分係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第一態樣的透射率曲線圖。

【0016】 第 3 圖係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第二態樣的示意圖。

【0017】 第 4 圖 A~B 部分係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第二態樣的透射率曲線圖。

【0018】 第 5 圖係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第三態樣的示意圖。

【0019】 第 6A 圖 A~C 部分及第 6B 圖 D-F 部分係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第三態樣的透射率曲線圖。

【0020】 第 7 圖係本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構之第四

態樣之示意圖。

### 【實施方式】

【0021】 為使本領域具通常知識者更易了解本發明之技術特徵、內容與優點及其功效，本文中係將以實施例配合圖式以進行詳細說明。然而，本文所載之實施例及圖式僅用於使本發明更易於理解，而非限制本發明之配置。

【0022】 本發明的主要目的在於，使用光學薄膜設計可依照使用者規格需要而呈現出不同透射率。具體而言，係將紫外光區 400nm 以下阻絕，防止有害光線進入眼睛，以及阻絕紅外光區 700nm 以上，充分隔離熱輻射，達到節省電力能源消耗的主要訴求。此外，更針對全太陽能光譜範圍 280nm~2500nm，使用兼具紅、綠色弱矯正與節能功能的濾光設計，使色弱患者可擁有全彩的窗外景觀。

【0023】 本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構的紫外光區平均透射率可為 2% 至 4%，可見光區平均透射率可為 70% 至 85%，且紅外光區平均透射率可為 0.5% 至 15%。

【0024】 在本發明的所有實施例中，當第一低折射率層 101 的厚度介於 200 奈米至 1000 奈米，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 於可見光區之透射波段可具有低於可見光區平均透射率 5% 至 30% 的波谷。較佳地，波谷係在 555nm~565nm。

【0025】 本發明所載之透明基板可為任何可透光的材質；低折射率層之材料可選自  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  及  $\text{SiO}_2$ ；高折射率層之材料可選自  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Ge}$  及  $\text{AlAs}$ ；而金屬層之材料可選自  $\text{Ag}$ 、

Al 及 Cu。

【0026】 在本發明的較佳實施例中，第一透明基板 401 的材料可為玻璃，低折射率層 101、102 及 103 之材料可為  $\text{SiO}_2$ ，高折射率層 111 及 112 之材料可為 Si，而金屬層 121、122 及 123 之材料可為 Ag。

【0027】 在本文中，金屬層 121、122 及 123 具有複數折射率，其折射率以實部之通常的折射率及虛部的消光係數表示。

【0028】 以下將參照圖式說明本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之實施例，其中相同元件係以相同之符號標示以便於理解。

【0029】 在本發明的第一態樣中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 如第 1 圖所示，其包含第一透明基板 401；以及層疊於第一透明基板 401 上之節能鍍膜 900，其中節能鍍膜 900 由最遠離至最接近第一透明基板 401 依序包含第一低折射率層 101、第一高折射率層 111、第一金屬層 121 以及第二高折射率層 112，且第一低折射率層 101 之厚度係為 20 奈米到 1000 奈米。

【0030】 較佳地，本發明之第一態樣的紫外光區平均透射率可為 2% 至 4%，可見光區平均透射率可為 70% 至 85%，且紅外光區平均透射率可為 8% 至 15%。

【0031】 在第一態樣之實施例 1 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 1 之配置。

【0032】 表 1

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	$\text{SiO}_2$	1.458	44.91

第一高折射率層 111	Si	3.960	9.40
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	23.61
第二高折射率層 112	Si	3.960	11.35
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0033】 實施例 1 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 2 圖 A 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 2.95%、可見光區平均透射率係 80.31%、以及紅外光區平均透射率係 9.1%。

【0034】 在第一態樣之實施例 2 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 2 之配置。

【0035】 表 2

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	262.27
第一高折射率層 111	Si	3.960	14.19
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	25.04
第二高折射率層 112	Si	3.960	10.32
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0036】 實施例 2 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 2 圖 B 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 1.26%、可見光區平均透射率係 75.45%、以及紅外光區平均透射率係 8.89%，且在可見光區可具有透射率較低的波谷，係針對紅、綠色弱矯正之設計。

【0037】 由實施例 1~2 以及第 2 圖可顯示本發明之第一態樣可降低紫外光區波段及紅外光區波段的透射率。

【0038】 此外，改變第一金屬層 121 的厚度，可進而改變全波段的平均透射率。如第 2 圖 C 部分所示，隨著第一金屬層 121 之厚度增加，可見光區的平均透射率降低，紫外光區的阻絕效果依舊，紅外光區的平均透射率係顯著的降低。

【0039】 在本發明之第二態樣中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 如第 3 圖所示，節能鍍膜 900 依序由最遠離至最接近第一透明基板 401 進一步地包含在第一金屬層 121 及第二高折射率層 112 之間的第二低折射率層 102 以及第二金屬層 122。

【0040】 較佳地，本發明之第二態樣的紫外光區平均透射率可為 2% 至 4%，可見光區平均透射率可為 70% 至 85%，且紅外光區平均透射率可為 2% 至 8%。

【0041】 在第二態樣之實施例 3 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 3 之配置。

【0042】 表 3

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	46.45
第一高折射率層 111	Si	3.960	6.37
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	16.87
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	143.37

第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	15.15
第二高折射率層 112	Si	3.960	8.31
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0043】 實施例 3 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 4 圖 A 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 2.66%、可見光區平均透射率係 82.26%、以及紅外光區平均透射率係 3.18%。

【0044】 在第二態樣之實施例 4 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 4 之配置。

【0045】 表 4

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	544.54
第一高折射率層 111	Si	3.960	8.72
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	15.62
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	152.97
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	14.54
第二高折射率層 112	Si	3.960	8.07
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0046】 實施例 4 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 4 圖 B 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 1.31%、可見光區平均透射率係 78.20%、以及紅外光區平均透射率係 4.62%，且在



可見光區可具有透射率較低的波谷，係針對紅、綠色弱矯正之較佳設計。

【0047】 由實施例 3~4 以及第 4 圖可顯示，相對於本發明之第一態樣，本發明之第二態樣可更降低紅外光區的透射率。

【0048】 在本發明之第三態樣中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 如第 5 圖所示，節能鍍膜 900 依序由最遠離至最接近第一透明基板進一步地包含在第一金屬層 121 及第二高折射率層 112 之間的第二低折射率層 202 以及第三金屬層 123。

【0049】 較佳地，本發明之第三態樣的紫外光區平均透射率可為 2% 至 4%，可見光區平均透射率可為 30% 至 85%，且紅外光區平均透射率可為 0.5% 至 5%。

【0050】 在第三態樣之實施例 5 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 5 之配置。

【0051】 表 5

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	56.02
第一高折射率層 111	Si	3.960	5.61
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	15.73
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	134.13
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	13.78
第三低折射率層 103	SiO <sub>2</sub>	1.458	135.16

第三金屬層 123	Ag	0.05-i2.96	14.30
第二高折射率層 112	Si	3.960	8.15
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0052】 實施例 5 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 6A 圖 A 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 2.38%、可見光區平均透射率係 81.00%、以及紅外光區平均透射率係 1.73%。

【0053】 在第三態樣之實施例 6 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 6 之配置。

【0054】 表 6

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	37.62
第一高折射率層 111	Si	3.960	7.09
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	17.90
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	147.97
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	13.87
第三低折射率層 103	SiO <sub>2</sub>	1.458	123.78
第三金屬層 123	Ag	0.05-i2.96	16.15
第二高折射率層 112	Si	3.960	12.02
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0055】 實施例 6 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 6A 圖 B 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 0.89%、可見光區平均透射率係 66.44%、以及紅外光區平均透射率係 1.59%。

【0056】 在第三態樣之實施例 7 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 7 之配置。

【0057】 表 7

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	45.53
第一高折射率層 111	Si	3.960	6.04
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	16.03
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	146.93
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	12.80
第三低折射率層 103	SiO <sub>2</sub>	1.458	116.14
第三金屬層 123	Ag	0.05-i2.96	23.58
第二高折射率層 112	Si	3.960	16.96
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0058】 實施例 7 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 6A 圖 C 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 0.67%、可見光區平均透射率係 47.62%、以及紅外光區平均透射率係 1.11%。

【0059】 在第三態樣之實施例 8 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能

結構 100 係具有表 8 之配置。

【0060】 表 8

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	419.47
第一高折射率層 111	Si	3.960	10.05
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	11.99
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	135.38
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	14.86
第三低折射率層 103	SiO <sub>2</sub>	1.458	144.73
第三金屬層 123	Ag	0.05-i2.96	13.66
第二高折射率層 112	Si	3.960	7.54
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0061】 實施例 8 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 6B 圖 D 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 0.83%、可見光區平均透射率係 73.97%、以及紅外光區平均透射率係 2.27%，且在可見光區可具有透射率較低的波谷，係針對紅、綠色弱矯正之較佳設計。

【0062】 在第三態樣之實施例 9 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 9 之配置。

【0063】 表 9

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	465.12
第一高折射率層 111	Si	3.960	10.99
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	18.37
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	118.28
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	1.24
第三低折射率層 103	SiO <sub>2</sub>	1.458	137.38
第三金屬層 123	Ag	0.05-i2.96	23.14
第二高折射率層 112	Si	3.960	6.7
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0064】 實施例 9 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 6B 圖 E 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 1.58%、可見光區平均透射率係 53.46%、以及紅外光區平均透射率係 6.7%，且在可見光區可具有透射率較低的波谷，係針對紅、綠色弱矯正之較佳設計。

【0065】 在第三態樣之實施例 10 中，具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係具有表 10 之配置。

【0066】 表 10

層	材料	折射率 (510nm)	厚度 (nm)
---	----	----------------	---------

第一低折射率層 101	SiO <sub>2</sub>	1.458	533.54
第一高折射率層 111	Si	3.960	9.51
第一金屬層 121	Ag	0.05-i2.96	14.07
第二低折射率層 102	SiO <sub>2</sub>	1.458	138.48
第二金屬層 122	Ag	0.05-i2.96	16.31
第三低折射率層 103	SiO <sub>2</sub>	1.458	113.77
第三金屬層 123	Ag	0.05-i2.96	12.17
第二高折射率層 112	Si	3.960	101.12
第一透明基板 401	玻璃	1.518	

【0067】 實施例 10 的具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 之透射率曲線圖如第 6B 圖 F 部分所示，其中紫外光區平均透射率係 0.25%、可見光區平均透射率係 35.81%、以及紅外光區平均透射率係 0.88%，且在可見光區可具有透射率較低的波谷，係針對紅、綠色弱矯正之設計。

【0068】 由實施例 5~10 及第 6 圖可顯示，相對於本發明之第一態樣及第二態樣，本發明之第三態樣可更大幅地降低紅外光區的透射率。

【0069】 在本發明的第四態樣中，低輻射結構 100 可進一步包含第二透明基板 402，其中第二透明基板 402 係間隔預定距離 D 設置於節能鍍膜上，且第一低折射率層 101 係面向第二透明基板 402，如第 7 圖所示。

【0070】 上述預定距離 D 可為相關領域具通常知識者所習知之用於多層玻璃及中空玻璃之兩玻璃板間之距離。較佳地，預定距離 D 可介於

0.01 毫米至 100 毫米，更佳地，預定距離 D 可介於 1 毫米至 20 毫米。

【0071】 在一較佳實施例中，包含第二透明基板 402 的本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 可進一步進行封裝。較佳地，封裝係藉由框架封裝或以試劑固定第一透明基板 401 及第二透明基板 402 之間的預定距離 D。較佳地，框架可為鋁或鐵所製。較佳地，試劑可為矽膠或其他具類似性質的高分子。其中，第一透明基板 401 與第二透明基板 402 間可為真空或非真空。

【0072】 本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 可應用於玻璃建築材料、眼鏡之鏡片、隱形眼鏡之鏡片或顯示面板等。較佳地，本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構 100 係應用於玻璃建築材料。

【0073】 雖然本發明以多個實施例具體描述本發明之具有色弱矯正功能的低輻射節能結構，然而具本發明所屬技術領域之通常知識者應理解，可在不違背本發明之技術原理及精神下，對實施例作修改與變化。因此本發明之權利保護範圍應如後述之申請專利範圍所述。

## 【符號說明】

【0074】 100：具有色弱矯正功能的低輻射節能結構

101：第一低折射率層

102：第二低折射率層

103：第三低折射率層

111：第一高折射率層

112：第二高折射率層

121：第一金屬層

122：第二金屬層

123：第三金屬層

401：第一透明基板

402：第二透明基板

900：節能鍍膜

D：預定距離