

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
C03C 17/25



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02157200.3

C03C 17/23 C09K 3/18
G02B 1/10 B01J 21/06
B01J 23/02 B01J 23/30

[43] 公开日 2003 年 10 月 8 日

[11] 公开号 CN 1446771A

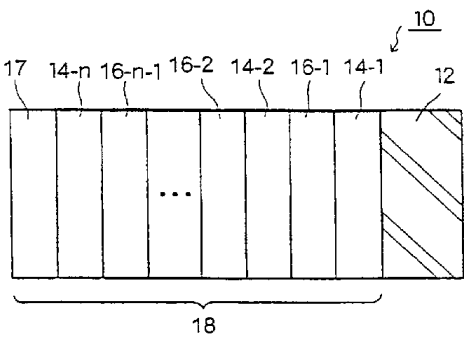
[22] 申请日 2002. 12. 19 [21] 申请号 02157200.3
[30] 优先权
[32] 2002. 3. 27 [33] JP [31] 88062/2002
[71] 申请人 株式会社村上开明堂
地址 日本静冈县
[72] 发明人 菊池英幸 小林正树 小松彻

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司
代理人 王维玉 丁业平

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称 复合材料
[57] 摘要

提供一种确保光催化效果并抑制表面反射或干涉色的复合材料。在透明衬底 12 的单侧面上交替层压多层光催化 TiO₂ 层 14-1、14-2、…、14-n，和折射率比光催化剂 TiO₂ 低的多层 SiO₂ 层 16-1、16-2、…、16-n-1，在最外层的光催化 TiO₂ 层上面层压多孔亲水层 17，构成层压膜。各光催化 TiO₂ 层 14-1、14-2、…、14-n，和各中间层 16-1、16-2、…、16-n-1 以及多孔亲水层 17 的膜厚分别是 5nm~50nm。层压膜 18 的层压数为 18 层左右以下。层压膜 18 的整体膜厚为 400nm 左右以下。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种复合材料，其中在基体材料表面具有层压膜，该层压膜是通过在具有透光性并呈现光催化反应的多层光催化层之间，夹入由折射率与该光催化层不同的材料构成的具有透光性的中间层而形成。
2. 如权利要求 1 所述的复合材料，其中所述的各光催化层的膜厚分别是 5nm~50nm。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的复合材料，其中所述的单一或多层中间层的膜厚分别是 5nm~50nm。
4. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的复合材料，其中所述的光催化层是由 TiO_2 、 SrTiO_3 、 WO_3 中的任一个构成的。
5. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的复合材料，其中所述的中间层是由氧化物构成的。
6. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的复合材料，其中所述的中间层是由 SiO_2 、 WO_3 、 Al_2O_3 、ITO 中的任一个构成的。
7. 如权利要求 1 至 6 的任一项所述的复合材料，其中所述的层压膜在构成所述的多层光催化层的最上层的光催化层上面，具有由与该最上层的光催化层不同的材料构成的具有透光性的亲水层，该亲水层构成该层压膜的最外层并外露于室外。
8. 如权利要求 1 至 6 的任一项所述的复合材料，其中构成所述的多层光催化层的最上层的光催化层，构成所述的层压膜的最外层并外露于室外。

9. 如权利要求 1 至 8 的任一项所述的复合材料，其中所述的层压膜的最外表面形成多孔状。

5 10. 如权利要求 1 至 9 的任一项所述的复合材料，其中所述的基体材料是由透明衬底构成的。

11. 如权利要求 10 所述的复合材料，其中在所述的透明衬底的背面成膜有反射膜，并构成镜。

10 12. 如权利要求 10 所述的复合材料，其中在所述的透明衬底的背面对置配置第 2 衬底，在该两衬底间夹入产生电致变色现象的物质，构成 EC 元件。

15 13. 如权利要求 12 所述的复合材料，其中所述的第 2 衬底是透明衬底，在该第 2 衬底的外面成膜有反射膜，构成 EC 镜。

14. 如权利要求 12 所述的复合材料，其中在所述第 2 衬底的内面形成电极兼反射膜，构成 EC 镜。

20 15. 如权利要求 11、13、14 任一项所述的复合材料，其中构成作为汽车用车外后视镜的镜主体。

复合材料

5 技术领域

本发明涉及一种复合材料，在基体材料表面包覆有光催化剂，使对附着在其表面的污迹等产生分解清除作用和亲水化等光催化效果，用来抑制表面反射或干涉色。

10 背景技术

在基体材料表面包覆光催化剂，以分解清除附着在表面的污迹等，或使表面亲水化的技术已被公知。例如，特开昭 63-100042 号公报记述了以下技术，在基体材料表面包覆光催化剂，以分解清除附着在表面的污迹。特开平 10-36144 公报和特开 2000-53449 号公报公开的技术是，在基体材料表面使光催化层成膜，在其上面使多孔无机氧化物层成膜作为最外层，利用最外层的多孔无机氧化物层获得亲水性，同时利用下层的光催化层分解清除附着于多孔无机氧化物层表面的污迹，以维持最外层的多孔无机氧化物层的亲水性。WO96/29375 号国际公开公报公开的技术是，在基体材料表面使光催化层成膜，利用该光催化剂自身具有的亲水性使基体材料表面亲水化。特开 2000-155344 号公报公开的技术是，在 EC（电致变色）元件的表面使光催化层成膜，在其上面使多孔无机氧化物层成膜作为最外层，利用最外层的多孔无机氧化物层获得亲水性，同时利用下层的光催化层分解清除附着于多孔无机氧化物层表面的污迹，以维持最外层的多孔无机氧化物层的亲水性，而且，利用光催化层遮断紫外线，防止 EC 物质劣化。

发明内容

为产生光催化效果（附着物的分解效果、亲水效果），光催化层的膜厚需要在 100nm 左右。但是，使用 TiO_2 等高折射率的光催化材

料时，如果光催化层的膜厚是 100nm 左右，则光催化层的反射大，还产生强的干涉色。因此，应用于汽车用车外后视镜等镜时，有时会产生双像，或产生碍事的干涉色。特别是对于 EC 元件，该干涉色有时会和 EC 元件自身的颜色重叠，产生奇怪的色调。

5

本发明为解决上述过去技术存在的问题，提供一种既确保光催化效果又抑制表面反射或干涉色的复合材料。

10

本发明使基体材料表面具有层压膜，该层压膜通过在具有透光性并呈现光催化反应的多层光催化层之间，夹入由折射率与该光催化层不同的材料构成的具有透光性的中间层而形成。根据本发明，可以获得因各光催化层产生的光催化效果累加后的光催化效果，所以即使各光催化层很薄时，也能产生强的光催化效果。而且，各光催化层可以变薄，所以能够抑制表面反射和干涉色。多层光催化层，例如，可以用相同的光催化材料构成。中间层是多层时，该多层中间层，例如可以用相同材料构成。中间层，例如可以用折射率比光催化层低的材料构成。另外，本发明也可以在最上层的光催化层上面、最下层的光催化层和基体材料表面之间，根据需要配置适当的功能层。

15

20

本发明的上述各光催化层的膜厚，例如可以分别为 50nm 以下（更优选 30nm 以下），这样，可以有效抑制表面反射和干涉色。另外，该各光催化层的膜厚，例如可以分别为 5nm 以上（更优选 10nm 以上），这样，可以抑制光催化层的层数的增加，并能获得充分的光催化效果。此外，前述单一或多层中间层的膜厚，例如可以分别为 50nm 以下（更优选 30nm 以下），这样，可容易做到各光催化层的光催化效果在层压膜的最外表面累加，并且能够有效抑制因中间层自身产生的表面反射和干涉色。另外，该单一或多层中间层的膜厚，例如可以分别为 5nm 以上（更优选 10nm 以上），从而容易得到把光催化层分割成多层的效果（表面反射抑制效果、干涉色抑制效果）。前述光催化层，例如可以由 TiO_2 、 SrTiO_3 、 WO_3 等构成。另外，前述中间层，例如可以由

25

30

SiO₂、WO₃、Al₂O₃、ITO 等无机氧化物、其他氧化物等构成。也可以由折射率与前述光催化层不同的其他光催化材料构成中间层。

5 本发明可以是，前述层压膜在构成前述多层光催化层的最上层的光催化层上面，具有由与该最上层的光催化层不同的材料（例如，折射率比最上层的光催化层低的材料）构成的、具有透光性的亲水层，该亲水层构成该层压膜的最外层并外露于室外。这样，可以使表面呈现亲水性（或提高亲水性）。或者，本发明也可以是，构成前述多层光催化层的最上层的光催化层，构成前述层压膜的最外层并外露于室外。这样，除能获得分解由光催化层产生的附着物的效果外，还可期待有由光催化剂自身产生的亲水效果。亲水层的膜厚，例如可以和中间层同样地为 50nm 以下（更优选 30nm 以下），从而可容易做到各光催化层的光催化效果在层压膜最外表面累加，并且能够有效抑制因该亲水层自身产生的表面反射和干涉色。另外，该亲水层的膜厚，例如可以为 5nm 以上（优选 10nm 以上），从而能使该亲水层具有良好的耐磨性。

20 本发明可以把前述层压膜的最外表面（外露到室外的面）形成多孔状。这样，可以使表面呈现亲水性（或提高亲水性）。

25 本发明的前述基体材料，例如可以用透明衬底构成，这样可以用作，例如车辆、建筑等的窗玻璃，眼镜镜片，照相机透镜，照相机滤色片等。此时，前述层压膜可以成膜于透明衬底的单面或两面。如果把前述层压膜成膜于透明衬底的单面，在该透明衬底的背面成膜反射膜，可以构成汽车用车外后视镜的主体及其他镜。

30 本发明通过在前述透明衬底的背面侧对置配置第 2 衬底，在该两衬底间夹入产生电致变色现象的物质，可以构成 EC 元件。这样，可以使产生光催化效果所需要的各光催化层的膜厚变薄，所以能够抑制表面反射和干涉色。因此，能够获得 EC 元件的本来色调。如果用透

明衬底构成前述第 2 衬底，在该第 2 衬底的外面成膜反射膜，可以构成 EC 镜。或者，在前述第 2 衬底的内面形成电极兼反射膜，也可以构成 EC 镜。EC 镜，例如可以用作汽车用 EC 车外后视镜的主体。

5 附图说明

图 1 是表示本发明的实施方式的示意截面图。

图 2 是表示具有 2 层层压膜的过去构造的示意截面图。

图 3 是对具有图 1 构造的试样测定的分光反射率特性。

图 4 是对具有图 2 构造的试样测定的分光反射率特性。

10 图 5 是利用图 1 构造的镜的实施方式的示意截面图。

图 6 是表示利用图 1 构造的汽车用 EC 车外后视镜的主体的实施方式
的示意截面图。

图 7 是表示玻璃衬底表面没有层压膜的汽车用 EC 车外后视镜的
主体的示意截面图。

15 图 8 是表示玻璃衬底表面有 2 层层压膜的汽车用 EC 车外后视镜
的主体的示意截面图。

图 9 是对图 7、图 8 的试样分别测定的防眩时的分光反射率特性。

图 10 是对图 6、图 7 的试样分别测定的防眩时的分光反射率特
性。

20 图 11 是表示利用图 1 构造的汽车用 EC 车外后视镜的主体的其
他实施方式的示意截面图。

图 12 是表示利用图 1 构造的汽车用 EC 车外后视镜的主体的其
他实施方式的示意截面图。

25 图 13 是表示利用图 1 构造的汽车用 EC 车外后视镜的主体的其
他实施方式的示意截面图。

图 14 是表示利用图 1 构造的汽车用 EC 车外后视镜的主体的其
他实施方式的示意截面图。

图 15 是表示利用图 1 构造、构成整体透明的 EC 元件的实施方
式的示意截面图。

30 图 16 是表示利用图 1 构造、构成整体透明的 EC 元件的其他实

施方式的示意截面图。

图 17 是表示利用图 1 构造、构成整体透明的 EC 元件的其他实施方式的示意截面图。

5 图 18 是表示利用图 1 构造、构成整体透明的 EC 元件的其他实施方式的示意截面图。

具体实施方式

图 1 是表示本发明的实施方式的截面图。复合材料 10 在由玻璃或丙烯酸树脂等合成树脂等构成的透明衬底（透明基体材料）12 的单面上层压有层压膜 18。层压膜 18 的整体构成是透明的，交替层压由透光性光催化材料构成的光催化层 14（14-1，14-2，…，14-n），和由折射率与该光催化层不同（例如，折射率比该光催化材料低）的透光性材料构成的中间层 16（16-1，16-2，…，16-n-1），并且在最上层的光催化层 14-n 的上面，层压由与该最上层的光催化层 14-n 不同的材料（例如，和中间层 16 是相同材料）构成的具有透光性的亲水层 17。构成层压膜 18 的最外层（外露到室外的面）的亲水层 17，构成表面形成有细微凹凸的多孔状。中间层 16-1、16-2、…、16-n-1，无论是多孔状还是非多孔状，在层压膜 18 的最外表面均能获得各光催化层 14 累加后的光催化效果。层压膜 18 可以通过真空蒸镀、溅射等 PVD 法及其他成膜方法，把各层依次成膜到透明衬底 12 上而形成。关于亲水层 17，和特开平 10-36144 公报、特开 2000-53449 号公报记述的方法相同，通过把真空蒸镀、溅射等 PVD 法的成膜条件设定为成膜为多孔状的成膜条件，可以成膜为表面形成有细微凹凸的多孔状。

25

作为光催化层 14 的光催化材料，例如，可以使用 TiO_2 、 SrTiO_3 、 WO_3 等。作为中间层 16 的材料，例如，可以使用 SiO_2 、 WO_3 、 Al_2O_3 、ITO 等无机氧化物等。作为多孔亲水层 17 的材料，例如，可以使用和中间层 16 相同的材料，例如可以使用 SiO_2 、 WO_3 、 Al_2O_3 、ITO 等无机氧化物等。各光催化层 14 的膜厚如果过厚，表面反射会变高，并

30

且产生干涉色，所以分别为 50nm 以下（更优选 30nm 以下）比较合适。另外，各光催化层 14 的膜厚如果过薄，为获得充分的光催化效果需要增加层数，所以为 5nm 以上（更优选 10nm 以上）比较合适。各中间层 16 的膜厚如果过厚，在层压膜 18 的最外表面将不易得到光催化层 14 的累加后的光催化效果，而且，因中间层自身产生的表面反射变高，并产生干涉色，所以分别为 50nm 以下（更优选 30nm 以下）比较合适。另外，各中间层 16 的膜厚如果过薄，将不易获得把光催化层分割成多层的效果（表面反射抑制效果、干涉色抑制效果），所以为 5nm 以上（更优选 10nm 以上）比较合适。亲水层 17 的膜厚如果过厚，在层压膜 18 的最外表面将不易得到各光催化层 14 的累加后的光催化效果，而且因亲水层 17 自身产生的表面反射变高，并产生干涉色，所以分别为 50nm 以下（更优选 30nm 以下）比较合适。另外，亲水层 17 的膜厚如果过薄，会降低耐磨性，所以为 5nm 以上（更优选 10nm 以上）比较合适。层压膜 18 整体的层压数如果层数变多，会增加工序数，使得制造成本上升，并且由于膜自身的颜色会产生着色，所以为 18 层以下左右比较合适。层压膜 18 整体的膜厚为 400nm 以下左右比较合适。

用 TiO_2 构成光催化层 14，用 SiO_2 构成中间层 16 及多孔亲水层 17 时，其膜厚及层压数的设定例如表 1 所示。表 1 中，“中间层及亲水层”的层压数表示把这两层加起来的层压数。

表 1

	光催化剂层 (TiO_2)		中间层和亲水层 (SiO_2)	
	厚度	层压数	厚度	层压数
设定例 1	10 nm	9	10 nm	9
设定例 2	10 nm	8	10 nm	8
设定例 3	10 nm	7	10 nm	7
设定例 4	15 nm	6	10 nm	6
设定例 5	20 nm	5	10 nm	5
设定例 6	20 nm	4	10 nm	4

关于图 1 的复合材料 10，用玻璃衬底构成透明衬底 12，在其表面交替层压把 TiO_2 按各 10nm 厚层压 8 层的光催化层 14，和把折射率比 TiO_2 低的 SiO_2 按各 10nm 厚层压 8 层的中间层 16 和多孔亲水层 17，制作了整体是透明结构的试样，测定了各种特性。为了比较，制作了如图 2 所示的过去的构造，即在玻璃衬底 12A 的表面成膜 1 层 TiO_2 作为光催化层 14A，在其上面成膜 1 层多孔 SiO_2 作为多孔亲水层 17A，制作了整体是透明结构的试样，同样进行了特性测定。测定结果如下所示。

（1）分光反射率特性

对本发明的试样测定的分光反射率特性如图 3 所示。同样，对过去构造的试样（光催化层 14A：100nm 厚，多孔亲水层 17A：10nm 厚）测定的分光反射率特性如图 4 所示。对比图 3、图 4 可知，根据本发明的试样，和过去构造的试样比，在可视区整体的反射率低，并且分光特性平坦，能够抑制干涉色。

（2）光催化特性

把过去构造的试样的多孔亲水层 17A 的膜厚设定为 10nm 左右、把 TiO_2 层 14A 的膜厚设定为各种厚度时，水滴接触角（亲水性能）的经时变化如表 2 所示。“初期水滴接触角”是刚制造完时的数值，“6 个月后水滴接触角”是按每月 1 次的比例，连续 6 个月进行打蜡洗车后时的数值。

表 2

TiO ₂ 层厚度	水滴接触角	
	初期	6 个月后
75 nm	不超过 5°	30-40°
100 nm	同上	不超过 20°
150 nm	同上	不超过 10°
200 nm	同上	同上
300 nm	同上	同上

根据表 2 可知，过去构造的试样为获得维持 20° 以下的水滴接触角的光催化性能， TiO_2 层 14A 的膜厚需要在 100nm 左右以上。与此相对，对本发明的试样，同样进行了的水滴接触角的经时变化测定，初期水滴接触角为 5° 以下，6 个月后水滴接触角为 20° 以下，能获得和 TiO_2 层 14A 的膜厚为 100nm 的过去构造的试样同等的光催化性能。

(3) 耐磨性

对本发明的试样，用缠了布的摩擦工具以 $1\text{N}/\text{cm}^2$ 的负荷在试样表面上反复摩擦 1 万次，评价其外观，没有伤痕，能获得充分的耐磨性。

以上是关于表 1 的设定例 2 的试样的测定结果，关于其他设定例 1、3~6 的试样，和图 2 的过去构造的分光反射率特性（图 4）比，可视区整体反射率低，并且分光特性平坦，也能获得可以抑制干涉色的分光反射特性。另外，对光催化特性、耐磨性，也能获得充分的特性。

图 1 构造的复合材料 10，例如，可以用作车辆、建筑等的窗玻璃、眼镜镜片、照相机透镜、照相机滤色片等（把层压膜 18 对着外侧配置）。无论哪种场合，都能获得亲水性、防污性。并且，能够抑制表面反射及干涉色，所以用作眼镜镜片时，不必在意反射色及透过色，用作照相机透镜、照相机滤色片时，能抑制透过色，不易影响图像。另外，用作车辆、建筑等的窗玻璃、眼镜镜片等时，根据需要，也可以把层压膜 18 成膜于透明衬底 12 的两面。

此外，使用图 1 的构造，如果按图 5 所示，在透明衬底 12 的背面成膜 Cr、Al 等反射膜 20，就构成镜 21，可以用作车辆车外后视镜、浴室用镜子等的镜主体。无论哪种场合，都能获得亲水性、防污性。并且，因表面反射率低，所以能防止双重像，也可以抑制干涉色。

图 1、图 5 的构造是用多孔亲水层 17 构成层压膜 18 的最外表面（外露到室外的面），也可以不构成多孔亲水层 17，把光催化层 14-n 配置到最外表面。另外，把在光催化层 14-1 作为第 1 层成膜于透明衬底（透明基体材料）12 的表面，也可以在透明衬底（透明基体材料）12 和光催化层 14-1 之间配置其他层。此外，各光催化层 14-1、14-2、…、14-n 未必非用相同光催化材料构成全部层，也可以混入不同材料的光催化层。多孔亲水层 17 和中间层 16 未必非用相同材料构成，也可以用不同材料构成。例如，也可以用多孔 SiO_2 构成多孔亲水层 17，用 SiO_2 以外的材料（例如， WO_3 、 Al_2O_3 、ITO 等）构成中间层 16。另外，各中间层 16-1、16-2、…、16-n-1 未必非用相同材料构成全部层，也可以混入不同材料的中间层。此外，也可以用 ITO 等非亲水性材料代替亲水膜 17，构成层压膜 18 的最外层。即使是非亲水性材料，通过在最外表面配置低折射率层，和在最外表面配置光催化层比，也能得到降低表面反射率的效果。

另外，图 1、图 5 构造中的光催化层 14 是 3 层以上（即，n 值是 3 以上），也可以由 2 层构成（配置于光催化层 14 间的中间层 16 是 1 层）。此时，如果把各光催化层 14-1，14-2 的膜厚分别设定为 50nm 左右，就能获得充分的光催化效果。此外，如图 2 所示，光催化层与单层 100nm 厚的比，分光特性平坦，能够抑制干涉色。图 1 构造中，只在透明衬底 12 的单面成膜有层压膜，也可以在两面分别成膜。图 1 的构造是用透明衬底（透明基体材料）构成衬底（基体材料）12，也可以把建筑物的墙面等不透明材料作为基体材料，这样也能抑制表面反射和干涉色。

使用本发明的复合材料的汽车用 EC 车外后视镜（防眩镜）的镜主体的实施方式如图 6 所示，和图 1 相同的部分使用同一符号。该 EC 车外后视镜的主体 22 是在由玻璃构成的透明衬底 12 的一侧面上成膜层压膜。层压膜 18 的整体构成是透明的，交替层压光催化 TiO_2 层 14

(14-1、14-2、…、14-n)，和由折射率比光催化 TiO_2 低的 SiO_2 构成的 SiO_2 层 16 (16-1、16-2、…、16-n-1)，进一步在最上层的光催化 TiO_2 层 14-n 的上面层压多孔 SiO_2 层 17。在玻璃衬底 12 的背面，依次成膜 ITO 等透明电极膜 24、EC 层 25 (IrOx 等氧化发色层 26、 Ta_2O_5 等固体电解质层 28、 WO_3 等还原发色层 30 的层压体)、Al、Cr 等电极兼反射膜 32。该层压膜 24、25、32 利用环氧树脂等密封剂 34 及其他玻璃衬底 (密封玻璃) 36 被密封。在玻璃衬底 12 的上下两边缘部安装有夹紧电极 38、40。夹紧电极 38 导通透明电极膜 24，夹紧电极 40 导通电极兼反射膜 32。通过向夹紧电极 38、40 间施加着色电压，使 EC 层 25 着色 (防眩状态)，通过施加消色电压使 EC 层 25 消色 (非防眩状态)。

关于图 6 的 EC 车外后视镜的镜主体 22，交替层压把光催化 TiO_2 层 14 按各 10nm 厚层压 8 层，和把 SiO_2 层 16 及多孔 SiO_2 层 17 按各 10nm 厚层压 8 层，制作了使用 Al 作电极兼反射膜 32 的试样，测定了反射率。为了比较，准备了图 7 所示的玻璃衬底 12 表面没有层压膜的试样，图 8 所示的玻璃衬底 12 表面具有层压了 180nm 厚的光催化 TiO_2 层 14A，和 20nm 厚的多孔 SiO_2 层 17A 的 2 层层压膜的试样，同样测定了反射率。其测定结果如下所示。

20

图 9 的粗线表示对具有图 8 的 2 层层压膜的试样测定的防眩时的分光反射率特性。图 9 的细线表示对图 7 的没有层压膜的试样测定的防眩时的分光反射率特性。比较两特性可知，使用了 2 层层压膜的试样显示光干涉色表现强烈、与 EC 元件的着色重叠的特性 (图 9 粗线)，呈现和 EC 元件自身的特性 (图 9 细线) 不同的奇异色调。

25

表 3 是表示对图 7 的没有层压膜的试样和具有图 8 的 2 层层压膜的试样测定的防眩时及非防眩时的反射率。

表 3

样品	反射率	
	防眩	非防眩
图 7: 没有层压膜	10%	60%
图 8: 2 层层压膜	31%	65%

根据表 3 可知，具有图 8 的 2 层层压膜的试样和图 7 的没有层压膜的试样比，防眩时的反射率大大上升，防眩功能降低。

5

图 10 的粗线表示对图 6 的本发明的试样测定的防眩时的分光反射率特性。图 10 的细线表示对图 7 的没有层压膜的试样测定的防眩时的分光反射率特性。比较两特性可知，本发明的试样显示能抑制光干涉的特性（图 10 粗线），可以获得近似 EC 元件自身的特性（图 10 细线）的色调。

10

表 4 表示对图 7 的没有层压膜的试样和对图 6 的本发明的试样测定的防眩时及非防眩时的反射率。

表 4

样品	反射率	
	防眩	非防眩
图 7: 没有层压膜	10%	60%
图 6: 多层层压膜	11%	61%

15

根据表 4 可知，图 6 的本发明的试样和图 7 的没有层压膜的试样比，反射率特性不劣化（能获得充分的防眩功能）。

20

使用本发明的复合材料的汽车用 EC 车外后视镜（防眩镜）的镜主体的其他实施方式如图 11 所示，和图 1 相同的部分使用同一符号。该 EC 车外后视镜的镜主体 41 在透明玻璃衬底 12 的背面成膜有 ITO 等透明电极膜 42。在和透明玻璃衬底 12 对置配置的玻璃等衬底 44（可以不透明）的内周面，成膜有 Al、Cr 等电极兼反射膜 46。在透明玻

璃衬底 12 和衬底 44 之间，填充构成 EC 层 48 的 EC 溶液（例如，联吡啶盐（Viologen）等 EC 物质， γ -丁内酯、碳酸亚丙基酯等溶剂，二苯甲酮，氰基丙烯酸酯等紫外线吸收剂的混合溶液）。EC 层 48 被用密封剂 50 密封。在透明玻璃衬底 12 的下边缘部安装有夹紧电极 52，并和透明电极膜 42 导通。在衬底 44 的上边缘部安装有夹紧电极 54，并和电极兼反射膜 46 导通。通过向夹紧电极 52、54 之间施加着色电压使 EC 层 48 着色（防眩状态），通过施加消色电压使 EC 层 48 消色（非防眩状态）。

使用本发明的复合材料的汽车用 EC 车外后视镜的镜主体的其他实施方式如图 12~图 14 所示，和图 1 相同的部分使用同一符号。这些实施方式是在透明玻璃衬底 56 的背面成膜了 Al、Cr 等反射膜 58。在反射膜 58 背面包覆有保护涂层 59。图 12 的 EC 车外后视镜的镜主体 60 是在透明玻璃衬底 56 的前面成膜透明电极膜 62 及 SiO_2 等电极保护层 64，在透明玻璃衬底 12 的背面成膜透明电极膜 65 及 WO_3 、 MoO_3 、 IrOx 等 EC 物质膜 66，并在两衬底 12、56 之间填充电解质溶液 68（例如， LiI 、 LiClO_4 等电解质， γ -丁内酯、碳酸亚丙基酯等溶剂，二苯甲酮，氰基丙烯酸酯等紫外线吸收剂的混合溶液）。EC 层 70（EC 物质膜 66 及电解质溶液 68）被用密封剂 72 密封。在透明玻璃衬底 12 的下边缘部安装有夹紧电极 74，并与透明电极膜 65 导通。在透明玻璃衬底 56 的上边缘部安装有夹紧电极 76，并与透明电极膜 62 导通。图 13 的 EC 车外后视镜的镜主体 78 是通过更换图 12 中的 EC 物质膜 66 和电解质溶液 68 的配置而得。和图 12 相同的部分使用同一符号。图 14 的 EC 车外后视镜的镜主体 79 是用 EC 溶液构成 EC 层 80。EC 层 80 被用密封剂 82 密封。和图 12、图 13 相同的部分使用同一符号。

使用本发明的复合材料的整体是透明构造的 EC 元件的实施方式分别如图 15~图 18 所示。这些实施方式，例如，可以用作建筑物、车辆等的调光窗户等。和前述各实施方式相同的部分使用同一符号。

图 15 的 EC 元件 84 是通过配置透明电极膜 86 来取代图 6 构造中的电极兼反射膜 32，并用透明玻璃衬底构成玻璃衬底 88。图 16 的 EC 元件 90 是通过去掉图 12 构造中的反射膜 58 及保护涂层 59 而得。图 17 的 EC 元件 92 是通过去掉图 13 构造中的反射膜 58 及保护涂层 59 而得。图 18 的 EC 元件 94 是通过去掉图 14 构造中的反射膜 58 及保护涂层 59 而得。

图1

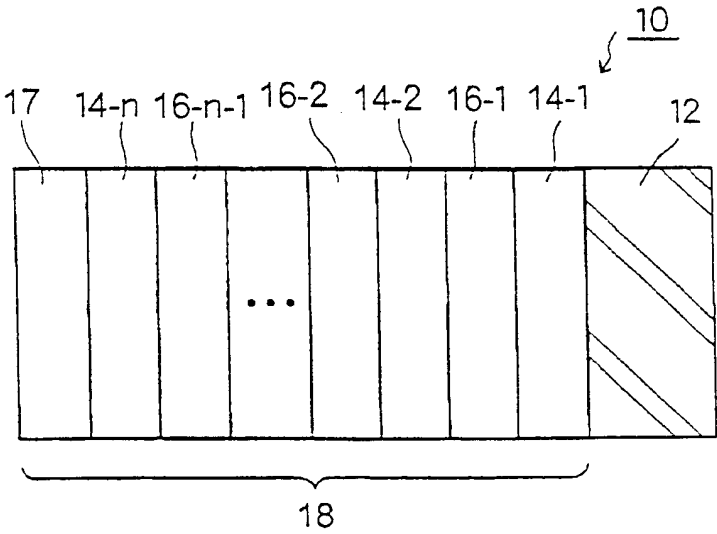


图2

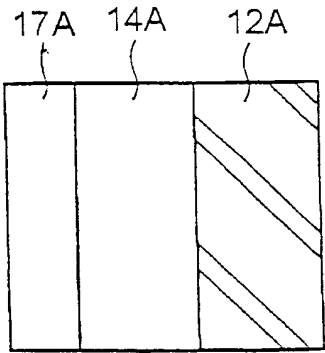


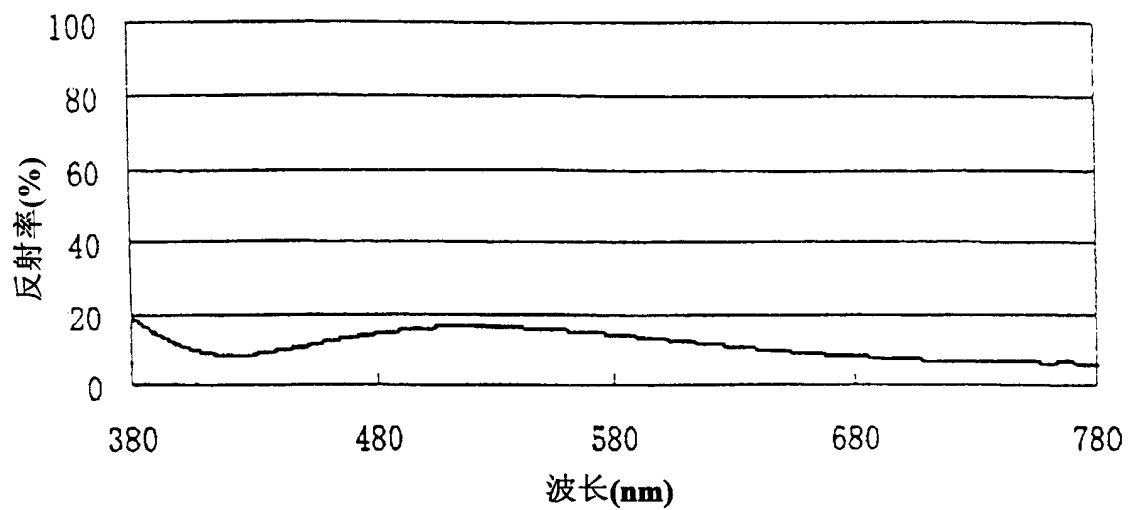
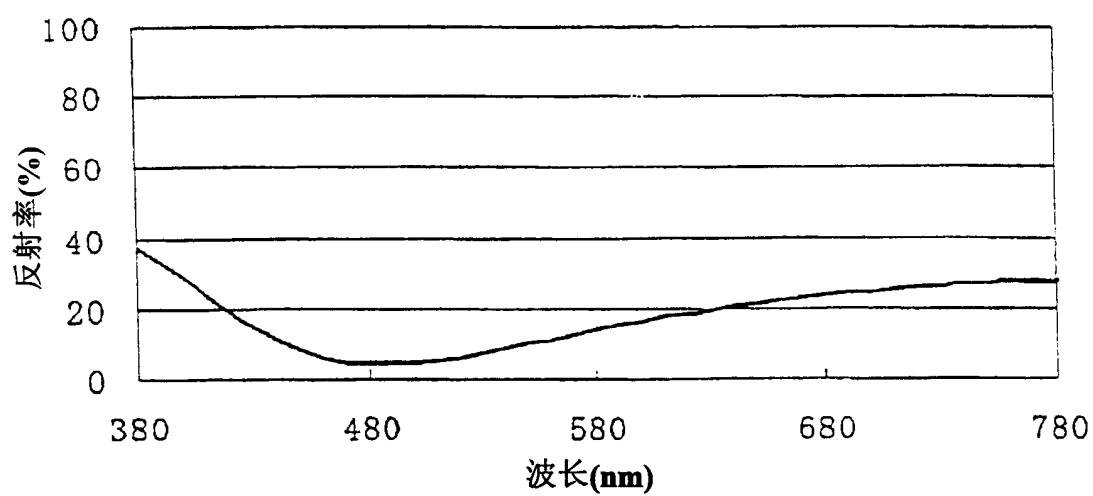
图3**图4**

图5

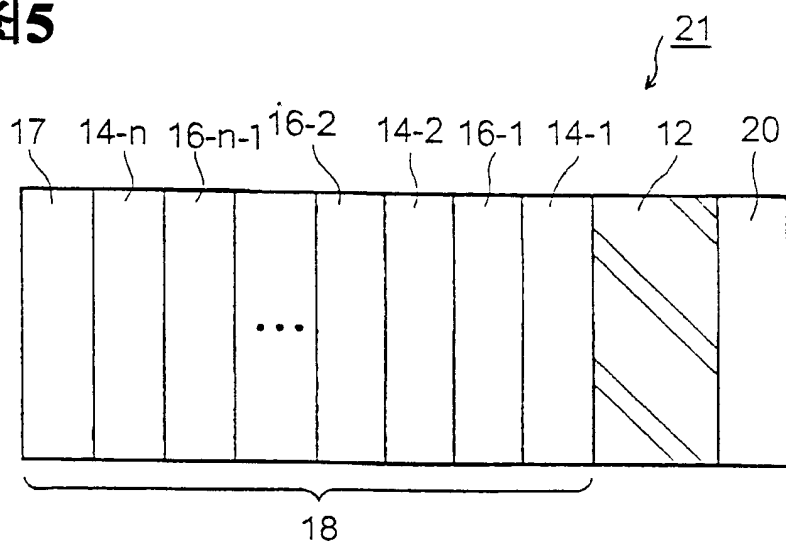


图6

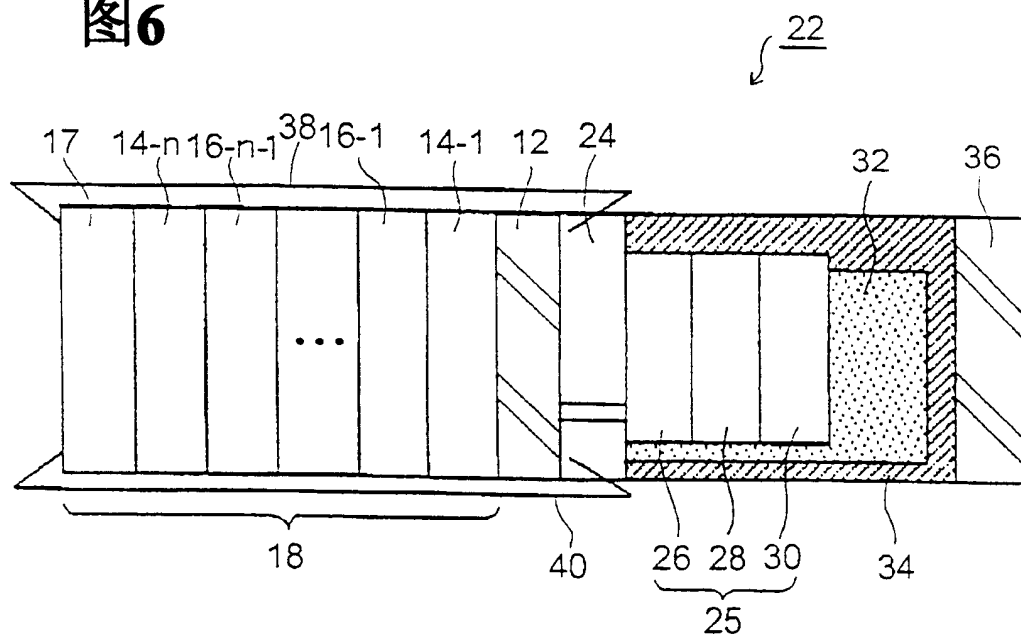


图7

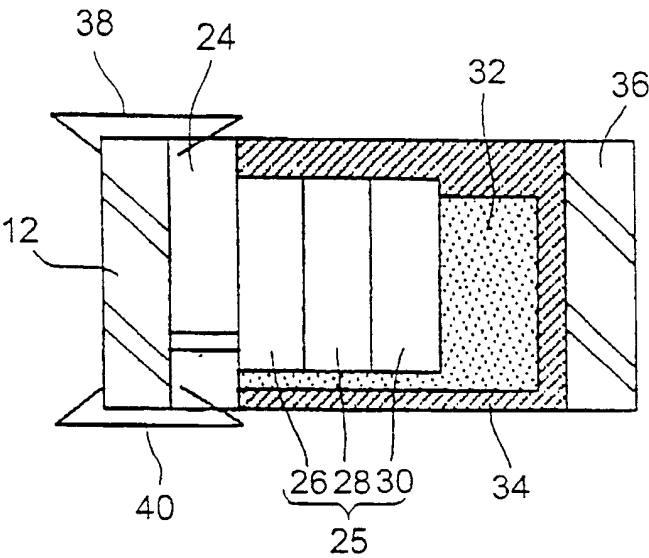


图8

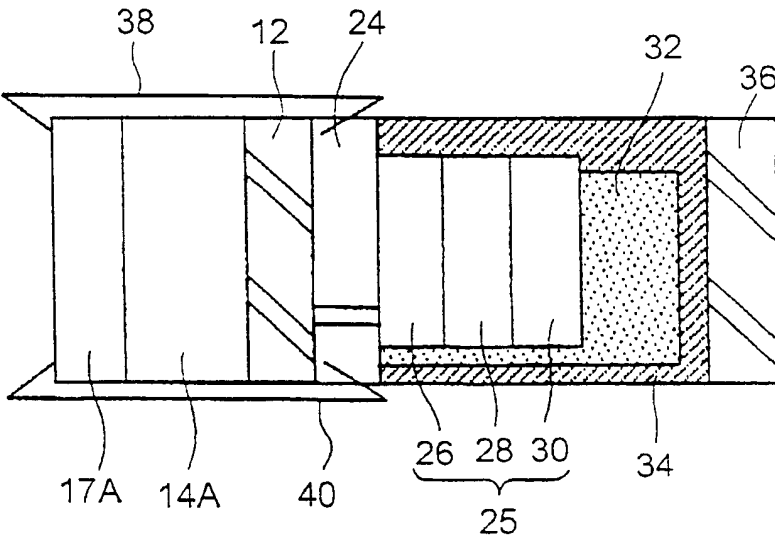


图9

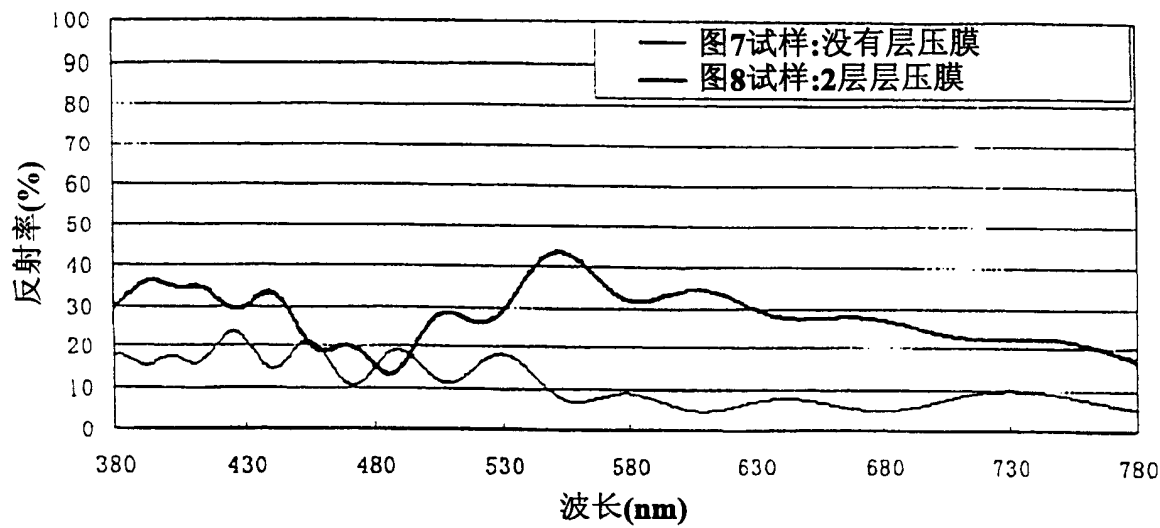


图10

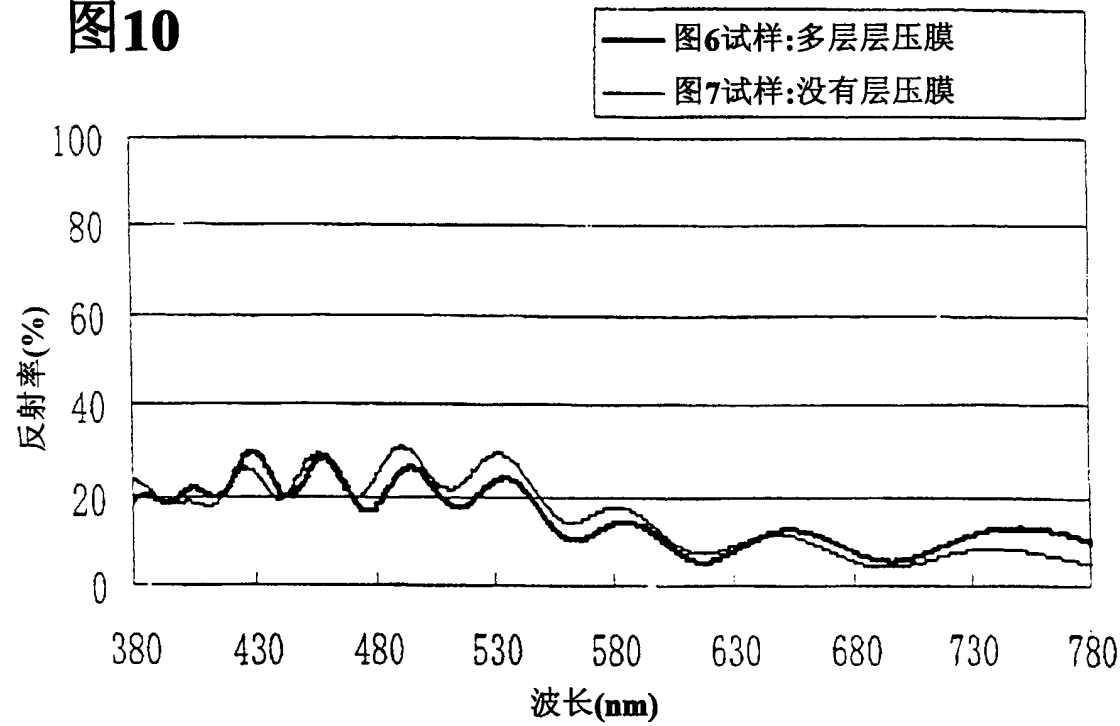


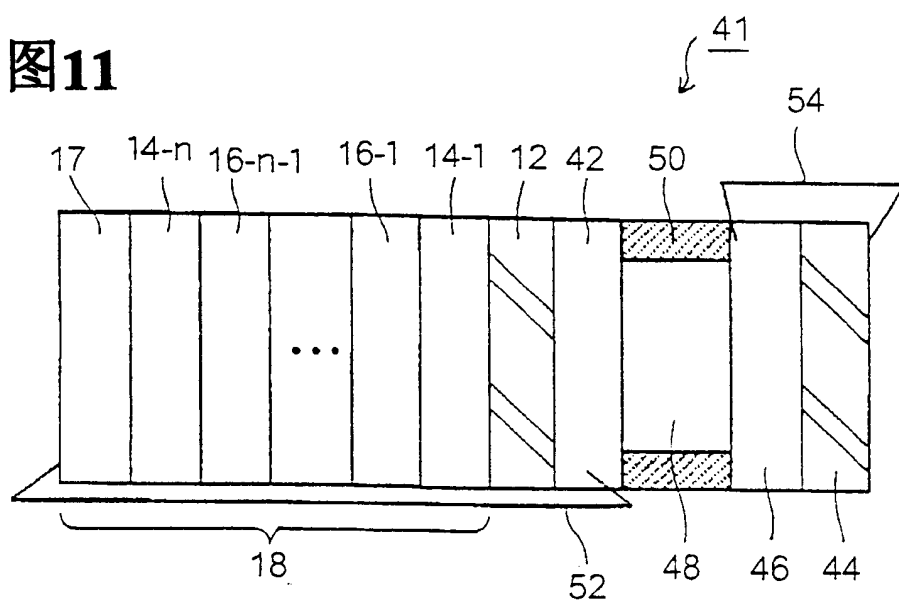
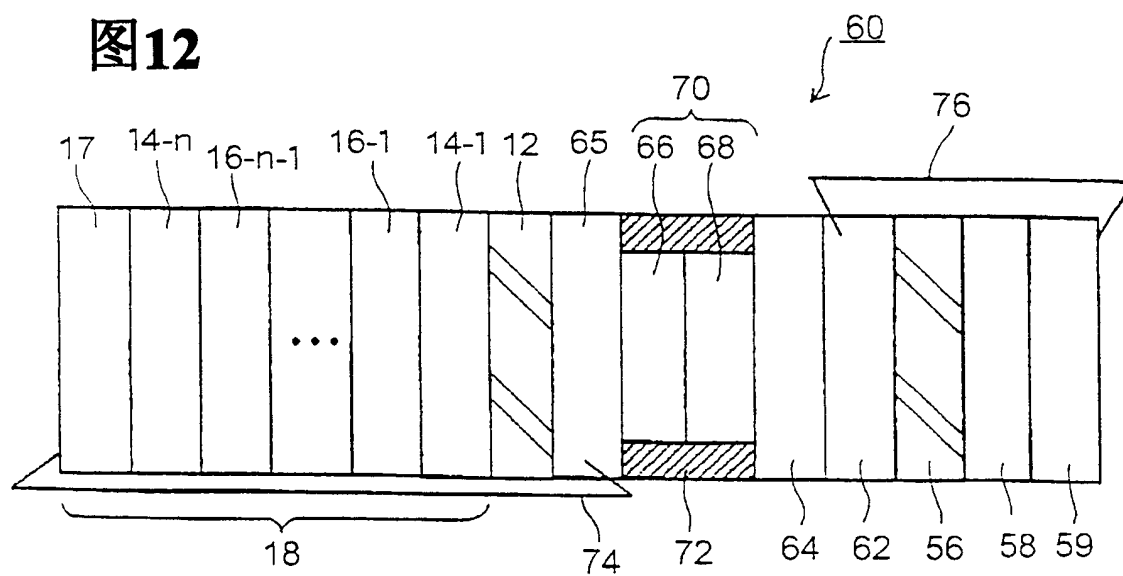
图11**图12**

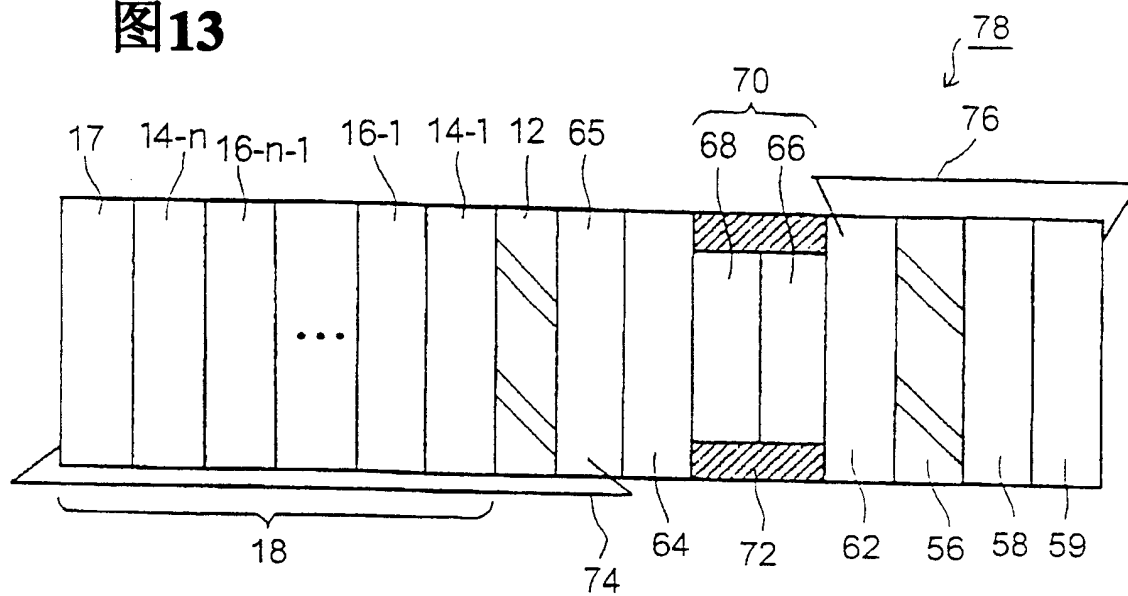
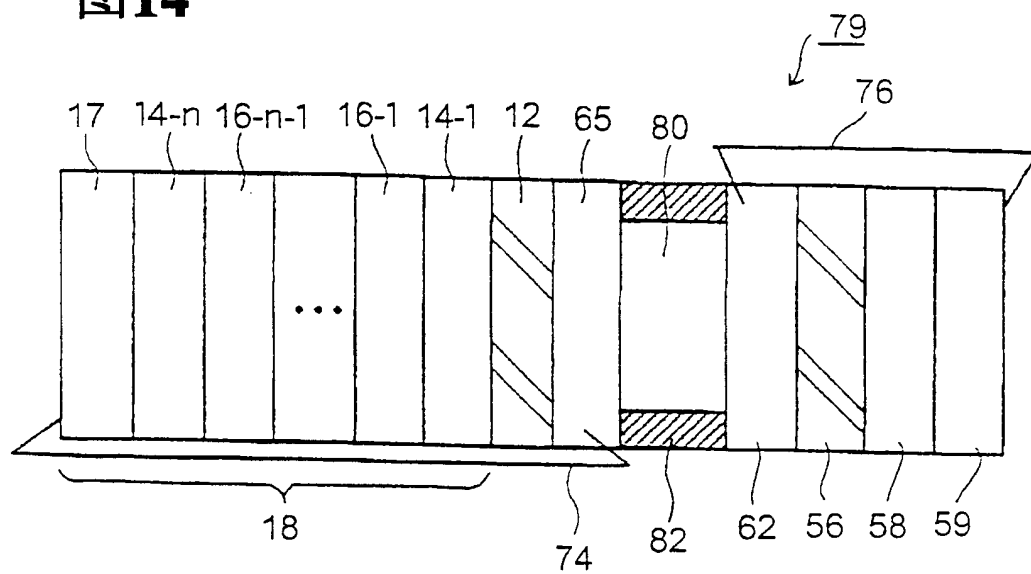
图13**图14**

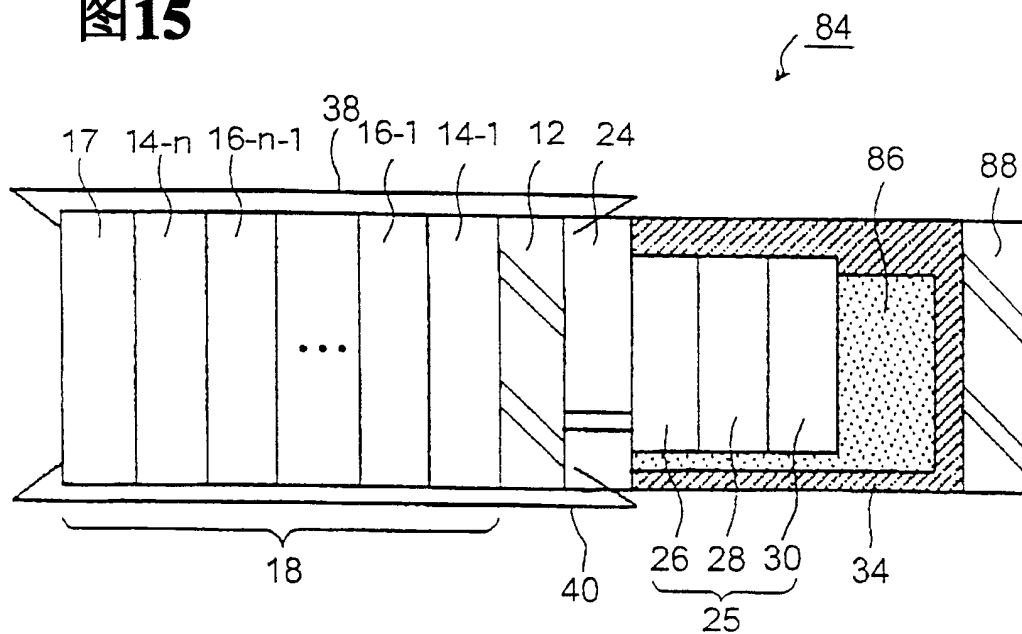
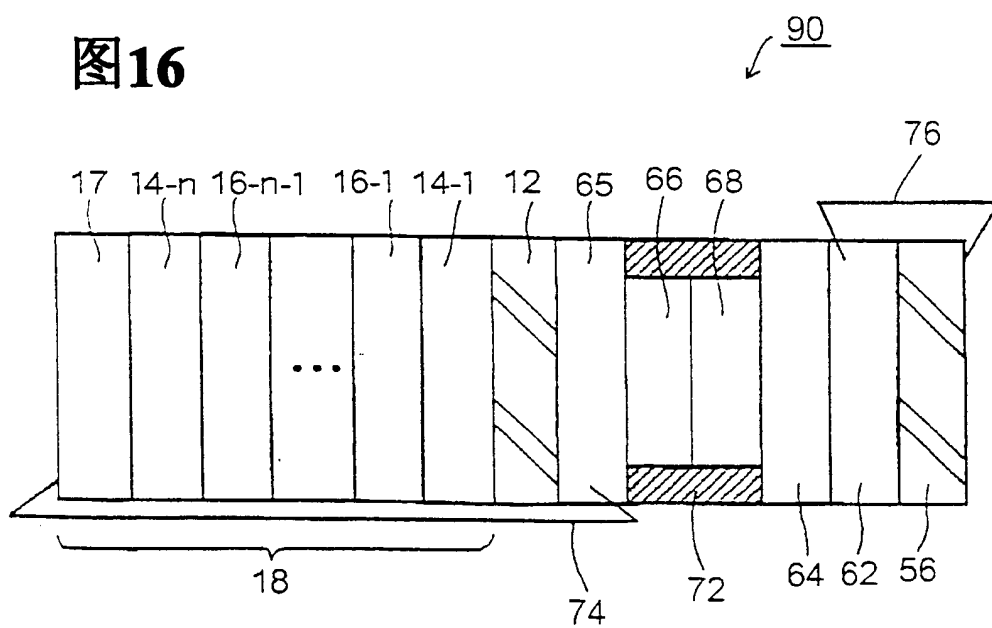
图15**图16**

图17

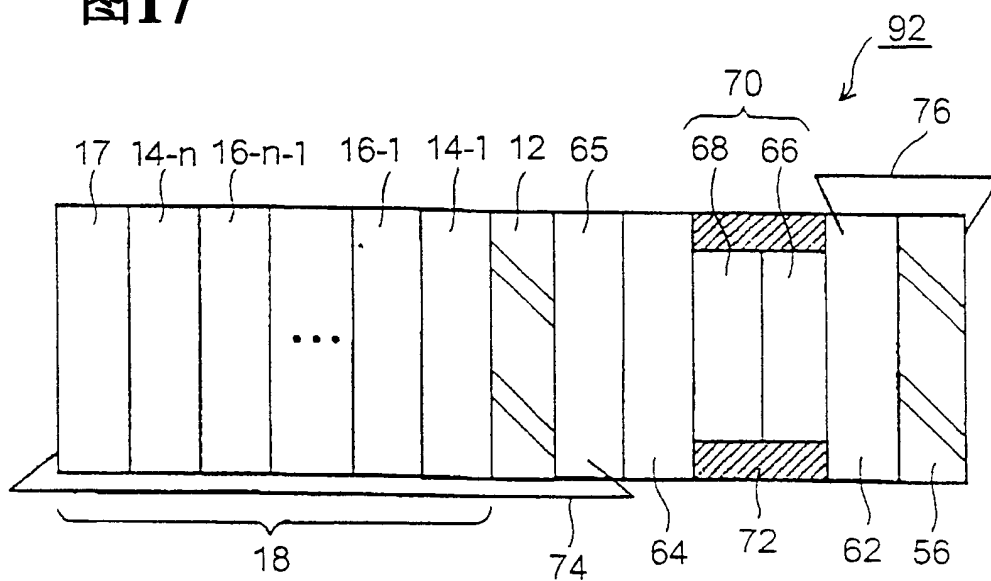


图18

