

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G04B 19/06

G04B 19/32



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97192907.6

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1182447C

[22] 申请日 1997.3.6 [21] 申请号 97192907.6

[30] 优先权

[32] 1996. 3. 8 [33] JP [31] 52059/1996

[32] 1996. 4. 2 [33] JP [31] 79761/1996

[32] 1996. 12. 2 [33] JP [31] 321866/1996

[86] 国际申请 PCT/JP1997/000701 1997.3.6

[87] 国际公布 WO1997/033208 日 1997.9.12

[85] 进入国家阶段日期 1998.9.8

[71] 专利权人 西铁城钟表股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 吉冈秀机 山口克行 伊东信夫

香月芳夫 户塚则行

审查员 丁惠玲

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 闻 卿

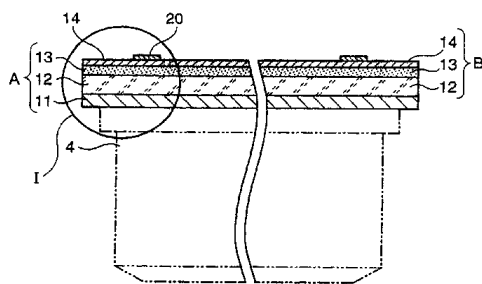
权利要求书 7 页 说明书 38 页 附图 18 页

[54] 发明名称 手表用指示板

[57] 摘要

一种太阳能手表用指示板包括一有色漫射板，所述漫射板构造得能借助一有色剂、有色光漫射剂、有色半透明基底、一图案层/有色薄膜层和一漫射层使至少入射在所述指示板上的部分光向下透射穿过所述指示板，这部分光所具有的波长范围可使一位于指示板下的太阳能电池产生电能，并难以从外面透过所述指示板看到所述太阳能电池，并能将色调赋予所述指示板。而且，手表用盘形指示板至少有一部分在其前表面处裸露，该裸露部分由包括至少两个不同类型构件的一指示构件构成，所述指示构件包括一内缘侧构件和一周缘侧构件，它们由例如从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷选择出来的一天然材料、金属或塑料制成。采用这种结构，可以防止透过指示板看到设置在下方的太阳能电池、交叉电线等，从而显著增加了包括具有精良外观的图案和色调在内的设计变化，并能提高外观

质量，进而提高其商业价值。



ISSN 1008-4274

1. 一种包含在太阳能手表的指示板结构中的太阳能手表用指示板，它包括：容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板，

所述指示板包括：由配置在太阳能电池表面的透明树脂构成的指示板基底；形成在指示板基底的光入射侧的表面、具有着色或光漫射作用或同时具有这两种作用、含有光漫射剂和光存储荧光材料的光存储荧光层，

所述指示板基底使至少入射在所述指示板上的入射光中可以使位于指示板下的太阳能电池产生电的波长范围的光经过指示板而向下透过，

所述指示板及基底是难以从外部透过所述指示板看到所述太阳能电池、将色调赋予所述指示板的有色漫射板。

2. 如权利要求 1 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板包括一透明树脂制成的指示板基底，和一形成在指示板基底的光入射侧的表面上的光存储荧光层，所述光存储荧光层包括一作为光漫射剂和有色光漫射剂的光存储荧光材料。

3. 如权利要求 2 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板基底具有一作为有色光漫射剂的光存储荧光材料。

4. 如权利要求 1 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板包括一含有作为有色光漫射剂的光存储荧光材料、由透明树脂制成的指示板基底，以及一形成在指示板基底的光入射侧的表面上的光存储荧光层，所述光存储荧光层含有作为有色光漫射剂的光存储荧光材料。

5. 如权利要求 2 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，一透明或半透明的表面防护涂层形成在所述光存储荧光层的上表面上。

6. 如权利要求 1 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板包括一由透明树脂制成的指示板基底，以及一形成在指示板基底的光入射侧的表面上的着色层，所述着色层包括一着色剂。

7. 一种包含在太阳能手表的指示板结构中的太阳能手表用指示板，它包括：容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板，其特征在于，

所述指示板包括一由配置在太阳能电池的上表面上的透明树脂制成的指

示板基底，以及一形成在指示板基底的光入射侧的表面上的着色层，

所述着色层包括一着色剂，

所述指示板基底在其光入射侧的表面上形成有多个微小凹凸部，

所述指示板基底使至少入射在所述指示板上的入射光中可以使位于指示板下的太阳能电池产生电的波长范围的光经过指示板而向下透过，

所述指示板及基底是难以从外部透过所述指示板看到所述太阳能电池、将色调赋予所述指示板的有色漫射板。

8. 一种包含在太阳能手表的指示板结构中的太阳能手表用指示板，它包括：容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板，其特征在于，

所述指示板包括一由具有作为着色剂的染料或颜料的透明树脂制成的指示板基底，

所述指示板基底在其光入射侧的表面上形成有多个具有光漫射功能的微小凹凸物，

所述指示板基底使至少入射在所述指示板上的入射光中可以使位于指示板下的太阳能电池产生电的波长范围的光经过指示板而向下透过，

所述指示板及基底是难以从外部透过所述指示板看到所述太阳能电池、将色调赋予所述指示板的有色漫射板。

9. 如权利要求 8 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板基底的透明树脂还具有一光漫射剂。

10. 如权利要求 1 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板包括一由具有光漫射剂的透明树脂制成的指示板基底，以及一形成在指示板基底的太阳能电池侧的表面上的反射层。

11. 如权利要求 10 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，由透明树脂制成的所述指示板基底在其光入射侧的表面上形成有多个具有光漫射功能的微小凹凸物。

12. 如权利要求 1 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述指示板包括一能透射光的有色半透明基底；一设置在所述有色半透明基底的前表面上的图案层；以及一设置在所述有色半透明基底的背面上的有色薄膜层。

13. 如权利要求 12 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述有色薄膜层是一敷金属层。

14. 一种包含在太阳能手表的指示板结构中的太阳能手表用指示板，它包括：容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板，其特征在于，

所述指示板包括一能透射光的有色透明基底；一设置在所述有色透明基底的背面上的漫射层；以及一设置在所述漫射层上的有色薄膜层，

所述指示板基底使至少入射在所述指示板上的入射光中可以使位于指示板下的太阳能电池产生电的波长范围的光经过指示板而向下透过，

所述指示板及基底是难以从外部透过所述指示板看到所述太阳能电池、将色调赋予所述指示板的有色漫射板。

15. 如权利要求 14 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述透明基底、图案层和漫射层都是整体形成(monolithically formed)的。

16. 如权利要求 14 所述的太阳能手表用指示板，其特征在于，所述有色薄膜层是一敷金属层。

17. 一种适于装配在一手表框架内的手表用盘形指示板，其特征在于，所述指示板至少有一部分在其前表面处裸露，该裸露部分由包括至少两个不同类型构件的指示构件构成，所述不同类型构件中的至少一种由使光向下方透过的材料制成。

18. 如权利要求 17 所述的手表用指示板，其特征在于，所述指示构件包括一内缘侧构件和一周缘侧构件。

19. 如权利要求 18 所述的手表用指示板，其特征在于，所述内缘侧构件安装在一设置在周缘侧构件内的中心开口内。

20. 如权利要求 18 所述的手表用指示板，其特征在于，所述内缘侧构件安装在一设置在周缘侧构件内的中心凹槽内。

21. 如权利要求 18 所述的手表用指示板，其特征在于，一设置在内缘侧构件内的中心凸起嵌合在设置在周缘侧构件内的中心开口内，从而使所述内缘侧构件与周缘侧构件相连。

22. 如权利要求 18 所述的手表用指示板，其特征在于，所述内缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

23. 如权利要求 18 所述的手表用指示板，其特征在于，所述周缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属

和塑料中选择出来的合成材料制成。

24. 如权利要求 23 所述的手表用指示板，其特征在于，所述周缘侧构件由一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成，并且周缘侧构件设置有一用来将指示板固定于手表框架的固定部。

25. 如权利要求 24 所述的手表用指示板，其特征在于，所述周缘侧构件的背面设置有一凸缘部，所述凸缘部自一设置在周缘侧构件内的圆周部起向内凸伸，所述中心开口和所述凸缘部形成一凹槽，并且所述内缘侧构件安装在所述凹槽内。

26. 如权利要求 23 所述的手表用指示板，其特征在于，所述周缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料制成；周缘侧构件的一周缘安装有一环形安装件，所述环形安装件由金属或塑料制成，并设置有一用来将指示板固定于手表框架的固定部。

27. 如权利要求 26 所述的手表用指示板，其特征在于，所述安装件的背面设置有一凸缘部，所述凸缘部自一设置在安装件内的中心开口的圆周部分起向内凸伸，所述中心开口和所述凸缘部形成一凹槽，并且所述周缘侧构件安装在所述凹槽内。

28. 如权利要求 18 所述的手表用指示板，其特征在于，一基材粘结于内缘侧构件和周缘侧构件的背面。

29. 如权利要求 28 所述的手表用指示板，其特征在于，所述基材由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

30. 如权利要求 29 所述的手表用指示板，其特征在于，所述周缘侧构件或基材由一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成，周缘侧构件或基材设置有一用来将指示板固定于手表框架的固定部。

31. 如权利要求 29 所述的手表用指示板，其特征在于，所述周缘侧构件或基材由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料制成，周缘侧构件或基材的一周缘安装有一环形安装件，所述环形安装件由金属和塑料制成，并且设置有一用来将指示板固定于手表框架的固定部。

32. 如权利要求 31 所述的手表用指示板，其特征在于，安装件的背面设置有一凸缘部，所述凸缘部自一设置在安装件内的中心开口的圆周部分起向内凸伸，所述中心开口和所述凸缘部形成一凹槽，并且所述内缘侧构件安装在所

述凹槽内。

33. 如权利要求 24 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述固定部由一凸起、一凹口或一孔构成。

34. 如权利要求 17 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述指示板是一包含在一太阳能手表用指示板结构内的太阳能手表用指示板, 它包括一容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面的太阳能手表用指示板。

35. 如权利要求 34 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述指示板所具有的有助于电产生的光透射系数为 10 至 60%。

36. 如权利要求 17 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述塑料是一种透明树脂并经过至少一种从光漫射剂、光存储荧光材料和由染料或颜料制成的着色剂中选择出来的有色漫射剂处理。

37. 如权利要求 3 所述的太阳能手表用指示板, 其特征在于, 一透明或半透明的表面防护涂层形成在所述光存储荧光层的上表面上。

38. 如权利要求 4 所述的太阳能手表用指示板, 其特征在于, 一透明或半透明的表面防护涂层形成在所述光存储荧光层的上表面上。

39. 如权利要求 15 所述的太阳能手表用指示板, 其特征在于, 所述有色薄膜层是一敷金属层。

40. 如权利要求 19 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述内缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

41. 如权利要求 20 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述内缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

42. 如权利要求 21 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述内缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

43. 如权利要求 19 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述周缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

44. 如权利要求 20 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述周缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属

和塑料中选择出来的合成材料制成。

45. 如权利要求 21 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述周缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

46. 如权利要求 22 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述周缘侧构件由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料或者一种从金属和塑料中选择出来的合成材料制成。

47. 如权利要求 19 所述的手表用指示板, 其特征在于, 一基材粘结于内缘侧构件和周缘侧构件的背面。

48. 如权利要求 22 所述的手表用指示板, 其特征在于, 一基材粘结于内缘侧构件和周缘侧构件的背面。

49. 如权利要求 23 所述的手表用指示板, 其特征在于, 一基材粘结于内缘侧构件和周缘侧构件的背面。

50. 如权利要求 26 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述固定部由一凸起、一凹口或一孔构成。

51. 如权利要求 30 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述固定部由一凸起、一凹口或一孔构成。

52. 如权利要求 31 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述固定部由一凸起、一凹口或一孔构成。

53. 如权利要求 18 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述指示板是一包含在一太阳能手表用指示板结构内的太阳能手表用指示板, 它包括一容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面的太阳能手表用指示板。

54. 如权利要求 21 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述指示板是一包含在一太阳能手表用指示板结构内的太阳能手表用指示板, 它包括一容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面的太阳能手表用指示板。

55. 如权利要求 18 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述塑料是一种透明树脂并经过至少一种从光漫射剂、光存储荧光材料和由染料或颜料制成的着色剂中选择出来的有色漫射剂处理。

56. 如权利要求 21 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述塑料是一种透明树脂并经过至少一种从光漫射剂、光存储荧光材料和由染料或颜料制成的着色剂中选择出来的有色漫射剂处理。

57. 如权利要求 35 所述的手表用指示板, 其特征在于, 所述塑料是一种透明树脂并经过至少一种从光漫射剂、光存储荧光材料和由染料或颜料制成的着色剂中选择出来的有色漫射剂处理。

手表用指示板

技术领域

本发明涉及一种包含在一太阳能电池用指示板结构内的太阳能电池用指示板，它包括：一容纳在一手表内的太阳能电池，所述太阳能电池能将光能转换成电能；以及一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板（表盘）。更具体地说，本发明涉及一种用于太阳能手表或 EL(电致发光)手表的指示板，它不仅能够获得一种诸如有色和多色的设计变化，而且还能呈现高质量和优良的外观。

背景技术

通常是将太阳能电池作为手表、台式电子计算器和便携式收音机的电源。这种太阳能电池通常是由例如非晶体硅制成，并且可以将光能转换为电能。考虑到这种作用，必须将太阳能电池设置在一能让光入射在其上的位置处，即一表面位置处，从而可以从外部直接看到所述太阳能电池。

太阳能电池通常是用在一手表的指示板结构中，它是这样来构造的，请参阅图 36 和图 37，将四个在平面图中呈扇形并且两两之间设有绝缘带 633 的太阳能电池 632 设置在手表机心 631 的上表面上，以致用设置在其间的透明聚碳酸酯树脂或丙烯酸树脂的透明板 634 将半透明树脂薄膜层 635 层叠到每一太阳能电池 632 上。

但是，在用于太阳能手表的这种指示板结构中，太阳能电池 632 通常都是棕色或蓝绿色的，从而，例如，透过透明板可以看到设置在透明板下方的各太阳能电池。因此，表盘就呈现出太阳能电池的颜色。而且，在相邻的太阳能电池 632 之间设有绝缘带 633，因此，各绝缘带 633 看上去就象交叉线。这样，不仅极大地限制了包括颜色色调在内的设计，而且还丑化了外观，从而降低了其商业价值。

相反，有人提出了例如这样一种手表，即，在一太阳能电池的前侧面上设置一干涉过滤器，以防止直接看到太阳能电池。然而，问题在于，这样会妨碍向太阳能电池供给光能，并使手表表面的外观质量较差。

为了解决这些问题，例如日本专利公开号 No. 5(1993)-38464 揭示了一种有色的太阳能电池，它包括：一太阳能电池；一有色光过滤器，它设置在太阳能电池的前侧面，并且能让其波长范围有助于太阳能电池产生电的光透过；以及一有色光漫射层，它是由设置在太阳能电池和有色光过滤器之间的一散射层构成，该散

射层能让透过有色光过滤器的光通过，并将光的其余部分沿所有的方向散射。

可将一白色漫射板用作这散射层，有人建议采用例如丙烯酸制的奶白色板、涂覆有无光透明漆的半透明镜、其一侧被喷丸处理而变得粗糙的玻璃、或者是一在其与塑料相对的一侧上具有例如由铝以条状或网状图案的镜子的白色漫射板，来作为所述的白色漫射板。

然而，在该已有技术中，采用丙烯酸的奶白色板来作为散射层是不能获得一种在手表的指示板中所期望有的金属色调，并且不能赋予优良的外观。此外，在加工时可能会出现毛刺，因而必须进行去毛刺的工作。因此，该工艺就较复杂，并且成本较高。对于涂覆有无光透明漆的半透明镜而言，也需要进行半透明镜处理和涂覆作业，从而会使加工工艺变得复杂。另外，根据涂覆操作，薄膜的厚度也可能变得不均匀，从而使得透射系数有偏差导致出现斑点。而且，相对于其一侧被喷丸处理而变得粗糙的玻璃，或者是在其与塑料相对一侧上具有例如由铝以条状或网状图案形成的镜子的白色漫射板而言，也需要进行喷丸和镜面化处理，从而会使工艺变得复杂。另外，在进行这些处理时会遇到问题，从而使薄膜厚度和凹凸程度变得不均匀，进而使得透射系数有偏差，并出现斑点。而且，所有的上述材料都具有这样一问题，即，对于作为一手表表盘来说，其外观质量较差。

总之，在颜色过滤器和太阳能电池之间设置上述散射层需要一种复杂的工艺，会使得透射系数出现偏差，从而导致电产生性能降低，并且由于材料本身的性能会使斑点出现并降低外观质量。

另一方面，在太阳能手表用的传统指示板的使用中，难以在夜晚或其它没有照明的黑暗环境中看到指示板上的时间或其它信息，因此必须单独地给手表框架装上照明器或其它类似物。

EL(电致发光)手表已经进行了研制，其中，为了能够在夜晚或其它没有照明的黑暗环境中看到指示板上的时间或其它信息，将一在其上、下表面上设置有一具有带透明电极的透明树脂板，其内散布有诸如硫化锌之类的一磷光体的 EL 电池设置在指示板下方。在这种手表中，也会遇到相同的问题，即，可以透过指示板看到位于下方的 EL 电池。

而且，每一种手表用的传统指示板均是由一种材料制成的，因此，整个指示板只呈现出一种颜色，从而不能作出设计多样化。具体地说，相对于太阳能手表用的传统指示板和 EL 手表指示板来说，还没有一种手表是由珍贵宝石、贝壳或与其与金属的组合物来制成的，并且还没有人提出能作出设计多样化并具有高质量和精良外观的指示板。

本发明旨在克服以上问题，本发明的一目的在于提供这样一种太阳能手表用指示板，例如，不能透过所述指示板看到位于所述指示板下方的绝缘带交叉线和

太阳能电池，并且指示板是可以着色的，能显著增加包括高质量图案和色调在内的设计变化，并具有优良质量的外观，并能提高商业价值。

本发明的另一目的在于提供一种手表用指示板，尤其是一种太阳能手表用指示板，或者 EL 手表用指示板，例如，不能透过所述指示板看到位于指示板下方的 EL 电池、绝缘带交叉线和太阳能电池，并且所述指示板是可以着色的或者具有多种色彩的，能显著增加包括色调在内的设计变化，能藉助使用诸如珍贵宝石的精细构件来产生高品位的印象，并具有优良质量的外观，进而提高商业价值。

本发明的又一目的在于提供一种手表用指示板，它因具有持续特征而发光，从而可以在夜晚或其它黑暗环境中看到其上的时间。

本发明的概述

本发明旨在解决已有技术中的上述问题和获得上述目的，因此，提供了一种包含在太阳能手表的指示板结构中的太阳能手表用指示板，它包括：一容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板，

上述指示板包括一适于使至少入射在指示板上的光中的一部分光向下透射穿过指示板的有色漫射板，所述光具有这样一个波长范围，即，在该波长范围内，可以使一位于指示板下的太阳能电池产生电能上述有色漫射板还适于难以从外面透过所述指示板看到所述太阳能电池，并适于将色调赋予所述指示板。

在本发明的另一种结构中，所述太阳能手表指示板包括一由透明树脂和一形成在指示板基底的光入射侧的表面上的光存储荧光层所制成的指示板基底，上述光存储荧光层包括一光漫射剂，以及一作为有色光漫射剂的光存储荧光材料，因此，可以有效地发挥上述光漫射作用和着色作用，也就是，不仅可以因光存储荧光材料的色调(白色色调)使指示板着色从而提高指示板的可视性，而且不能透过所述指示板看到位于下方的太阳能电池、交叉线等，而且，由于在指示板基片的前表面上形成有长持续型光存储荧光材料，可以藉助长时间地激发微光的光谱来发挥高发光持续特性，从而可以在夜晚或其它黑暗环境中观看时间，而且，由于在入射在指示板上的光中，用来使太阳能电池产生电能所需的部分光向下透过指示板，因此不会阻碍太阳能电池产生电能。

在本发明的另一种结构的太阳能手表用指示板中，由透明树脂制成的上述指示板基底具有一作为有色光漫射剂的光存储荧光材料，因此可以有效地发挥上述光漫射作用和着色作用。

在本发明的又一种结构的太阳能手表用指示板中，光存储荧光层和由透明树脂制成的指示基片均具有一作为有色光漫射剂的光存储荧光材料，因此，可以更有效地发挥上述光漫射作用和着色作用。

在本发明的又一种结构中，太阳能手表用指示板包括一由透明树脂制成的指示板基底和一形成在指示板基底的光入射侧的表面上的着色层，上述着色层包括一着色剂。因此，不仅可以由所述着色层来使指示板着色，而且着色剂本身就具有一定的漫射能力，因此，不能透过指示板看到位于下方的太阳能电池等。

在本发明的又一种结构中，太阳能手表用指示板包括一由透明树脂制成的指示板基底，以及一形成在指示板基底的太阳能电池侧的表面上的着色层，上述着色层包括一着色剂，上述指示板基底在其光入射侧的表面上形成有多个微小凹凸。因此，不仅可以由所述着色层来使指示板着色，而且着色剂本身就具有一定的漫射能力，因此，藉助着色剂本身的漫射功能和微小凹凸的光漫射功能，不能透过指示板看到位于下方的太阳能电池等物。

在本发明的又一种结构中，太阳能手表用指示板包括一由具有作为着色剂的染料或颜料的透明树脂制成的指示板基底，上述指示板基底在其光入射侧的表面上形成有多个具有光漫射功能的微小凹凸。因此，不仅可以由含在透明树脂内的染料或颜料使指示板着色，而且藉助着色剂本身的漫射功能和微小凹凸的漫射功能，不能透过指示板看到位于下方的太阳能电池等物。在本发明的又一种结构的太阳能手表用指示板中，上述透明树脂还具有一光漫射剂，因此，可以更有效地使位于下方的太阳能电池等物不能透过指示板而被看到。

在本发明的又一种结构中，所述太阳能手表用指示板包括一由具有光漫射剂的透明树脂制成的指示板基底，以及一形成在指示板基底的太阳能电池侧的表面的反射层，所述反射层能发挥光漫射作用，所述指示板基底在其光入射侧的表面上形成有多个具有光漫射功能的微小凹凸。该反射层是一能反射部分光、吸收其它部分的光同时还能透射其余部分的光的薄膜，因此，所述反射层起一着色剂的作用。因此，不仅可以由反射层的色调认作为指示板的色调，而且不能透过指示板看到位于下方的太阳能电池等物。

在本发明的又一种结构中，所述太阳能手表用指示板包括一能透射光的有色半透明基底；一设置在所述有色半透明基底的前表面上的图案层；以及一设置在所述有色半透明基底的背面上的有色薄膜层。

借助这种结构，在入射在有色透明基底上的光中，与有色半透明基底的顏色不同系列的波长范围的光被有色半透明基底吸收。与有色半透明基底的顏色相同系列的波长范围的光透过有色薄膜传布而到达太阳能电池，从而可以使太阳能电池产生电能。其余的光朝着所述表面反射。这是由于有色薄膜层是一极薄的薄膜，因此它可以透射一部分光，同时反射其余的光。

已由有色薄膜层反射的光具有方向性，并且是不均匀的。但是，这种光被混合在有色半透明基底和图案层内的染料或颜料所漫射并到达观察者的眼睛。因

此，观察者可以看到：在有色半透明基底的整体表面上，图案层与一种柔和的色彩结合在一起，这种柔和色彩包含着有色薄膜层的颜色和作为底色的有色半透明基底的颜色均匀组合，因此，不能透过指示板看到棕色或深蓝色的太阳能电池和绝缘带交叉线。

因此，设计可以是多样化的，从而可以获得与传统指示板相同的设计表现，因此，不仅可以显著增加包括赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，而且可以提供一种柔和的色调，从而提高外观质量，进而提高商业价值。

在本发明的又一种结构的太阳能手表用指示板中，上述有色薄膜层是一敷金属层。

借助这种结构，入射在有色半透明基底上的光中，与有色半透明基底的颜色不同系列波长范围的光被有色半透明基底吸收，与有色半透明基底的颜色相同系列波长范围的光透过敷金属层而到达太阳能电池，从而使太阳能电池产生电能，其余的光朝着所述表面反射，这是由于敷金属层是一极薄的薄膜，因此它可以透射一部分光，同时反射其余的光。

已由敷金属层反射的光具有方向性，并且是不均匀的，但是，这种光被混合在有色半透明基底和图案层内的染料或颜料所漫射并到达观察者的眼睛，因此，观察者可以看到：在有色半透明基底的整体表面上，图案层和一种柔和的色彩一起包含着敷金属层的颜色和作为底色的有色半透明基底的颜色均匀组合，因此，不能透过指示板看到棕色或蓝绿色的太阳能电池和绝缘带交叉线。

因此，设计可以是多样化的，从而可以获得与传统指示板相同的设计表现，因此，不仅可以显著增加包括赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，而且可以提供一种柔和的色彩，从而提高外观质量，进而提高商业价值。

在本发明的又一种结构中，太阳能手表用指示板包括一能透射光的透明基底；一设置在所述透明基底的前表面上的图案层；一设置在所述透明基底的背面上的漫射层；以及一设置在所述漫射层上的有色薄膜层。

借助这种结构，入射在透明基底上的部分光能透射穿过透明基底和有色薄膜层而到达太阳能电池，从而使太阳能电池产生电能，其余的光借助有色薄膜层和设置在透明基底背面上的漫射层而漫射并朝着所述表面反射，这是由于有色薄膜层是一极薄的薄膜，因此它可以透射一部分的光同时还能反射其余的光，已由漫射层和有色薄膜层漫射和反射的光具有方向性，并且是不均匀的，但是，这种光还被设置在透明基底一表面上的图案层进一步漫射(散射)，因此，观察者可以看到，在透明基底的整体表面上，图案层与有色薄膜层颜色均匀地结合在一起，因此，不能透过指示板看到棕色或蓝绿色的太阳能电池和绝缘带交叉线。

因此，设计可以是多样化的，从而可以获得与传统指示板相同的设计表现。

因此，不仅可以显著增加包括赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，而且可以提供一种柔和的色彩，从而提高外观质量，进而提高商业价值。

在本发明的又一种结构的太阳能手表用指示板中，所述透明基底、图案层和漫射层都是整体形成的。

借助这种结构，不仅可以发挥那些与上述发明相同的作用，而且，由于透明基底，图案层和漫射层形成一整体，因此可以将图案层形成为例如 Piazzzi 切纹或正在升起的太阳的光芒那样的图案，因此，可以显著增加包括赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，从而可以提高外观质量，进而提高商业价值。

在本发明的又一种结构的太阳能手表用指示板中，所述有色薄膜层是一敷金属层。

借助这种结构，入射在透明基底上的部分光能透射穿过漫射层和敷金属层而到达太阳能电池，从而使太阳能电池产生电能。其余的光借助敷金属层和设置在透明基底背面上的漫射层而漫射并朝着所述表面反射。这是由于敷金属层是一极薄的薄膜，因此它可以透射一部分的光同时还能反射其余的光。已由漫射层和敷金属层漫射和反射的光具有方向性，并且是不均匀的。但是，这种光被设置在透明基底一表面上的图案层进一步漫射(散射)。因此，观察者可以看到，在透明基底的整个表面上均匀地带有敷金属层颜色的图案层。因此，不能透过指示板看到棕色或深蓝色的太阳能电池和绝缘带交叉线。

因此，设计可以是多样化的，从而可以获得与传统指示板相同的设计表现。这样，不仅可以显著增加包括赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，而且可以提供一种柔和的色彩，从而提高外观质量，进而提高商业价值。

在本发明的另一方面中，提供了一种适于装配在一手表框架内的手表用盘形指示板，所述指示板至少有一部分在其前表面处裸露，该裸露部分由包括至少两种不同类型的构件的指示件构成。

在根据本发明的一具体结构的手表用指示板中，所述指示构件包括一内缘侧构件和一周缘侧构件。

在这种手表用指示板中，所述内缘侧构件和周缘侧构件可以由互不相同的材料制成的，所述材料是从天然材料和合成材料的适当组合中选择出来的，所述天然材料是例如诸如蓝宝石、蓝珍珠、缟玛瑙和虎眼石之类的珍贵宝石、诸如白珍珠色牡蛎壳之类的贝壳、玻璃和诸如 Al_2O_3 之类的陶瓷，合成材料是例如诸如钛、SUS 304 或者其它不锈钢、或黄铜、白铜或其它铜合金之类的金属，以及诸如聚碳酸酯和聚缩醛树脂之类的塑料。

在根据本发明另一种结构的手表用指示板中，所述内缘侧构件安装在一设置在周缘侧构件内的中心开口内。在这种结构中，指示板可以是有色的并且是多色

的。适当地选择材料不仅可以防止透过指示板看到太阳能电池等物，而且可以显著增加包括色调在内的设计变化。而且，使用诸如珍贵宝石之类的高质量构件可以提供这样一种手表用指示板，它可以赋予高品位的感觉，并且可以保证外观具有优良的质量，进而提高其商业价值。

在根据本发明的又一种结构的手表用指示板中，所述内缘侧构件安装在一设置在周缘侧构件内的中心凹槽内。在这种结构中，也可以产生相同的功效。而且，借助将周缘侧构件设置(叠放)在内缘侧构件下方，不仅可以防止透过指示板看到太阳能电池，而且可以提高强度。根据材料的组合情况，周缘侧构件和内缘侧构件的色调彼此重叠，从而可以在指示板的中心处呈现出一种柔和的色调，由此增加设计变化。

在根据本发明的另一种结构的手表用指示板中，设置在内缘侧构件内的中心凸起安装在设置在周缘侧构件内的中心开口内，从而使所述内缘侧构件与周缘侧构件相连。在这种结构中，也可以产生相同的功效。而且，借助将内缘侧构件设置(叠放)在周缘侧构件的下方，不仅可以防止透过指示板看到太阳能电池，而且可以提高强度。根据材料的组合情况，内缘侧构件和周缘侧构件的色调彼此重叠，从而可以在指示板的周边处可以呈现出一种柔和的色调，由此增加设计变化。

在根据本发明的又一种结构的手表用指示板中，其材料与内缘侧构件和周缘侧构件的材料相同的基材粘结于内缘侧构件和周缘侧构件的背面。在这种结构中，也可以产生相同的功效。而且，借助将基材设置(叠放)在周缘侧构件和内缘侧构件的下方，不仅可以提高强度，而且可以防止透过指示板看到太阳能电池。根据材料的组合情况，周缘侧构件和内缘侧构件的色调和基材的色调彼此重叠，从而可以在整个指示板上呈现出一种柔和的色调，由此增加设计变化。

在根据本发明的又一种结构的手表用指示板中，周缘侧构件和基材均是由一种从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的天然材料制成的，并且周缘侧构件的一周边和基材设置有一由金属或塑料制成的环形安装件，并设置有用来将指示板固定于手表框架的固定部。在本发明的另一种结构中，安装件的背面设置有一凸缘部，所述凸缘部自设置在安装件内的一中心开口的一圆周部分起向内凸伸，上述中心开口和所述凸缘部形成一凹槽，所述周缘侧构件和基材安装在所述凹槽内。当将诸如珍贵宝石、贝壳或陶瓷之类的天然材料用作周缘侧构件和基材的材料时，难以进行凸起或凹口的加工以将指示板固定于手表框架上，由此增加了成本。但是，可以很方便地对由例如金属或塑料制成的安装件进行加工，因此，将与安装件的凸缘部的厚度(100至200 μm)相对于的空间设置在指示板构件和其下的机心4之间。因此，即使机心变形，例如，在受到冲击时，可以避免变形

的影响，并且手表用指示板也可以免遭破裂或损坏。因此，既不会影响外观，也不会降低产品质量。

根据本发明的又一种结构的手表用指示板是一包含在一太阳能手表用指示板结构内的太阳能手表用指示板，它包括一容纳在一手表内的太阳能电池和一设置在太阳能电池前表面上的太阳能手表用指示板。在本发明的又一种结构中，手表用指示板具有可产生电能的光透射系数为 10 至 60%。在这种结构中，不仅可以保证太阳能手表的功能，而且不能透过指示板看到位于下方的太阳能电池等物，从而可以增加以上设计变化。

附图的简要说明

图 1 是一手表的剖视图，所述手表装有本发明第一实施例的太阳能手表用指示板；

图 2 是一用于太阳能手表的指示板结构的剖视图，所述结构装有本发明第一实施例的太阳能手表用指示板；

图 3 是图 2 所示的 I 部分放大图；

图 4 是本发明第二实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 5 是本发明第三实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 6 是本发明第四实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 7 是图 6 的 II 部分放大图；

图 8 是本发明第五实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 9 是本发明第六实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 10 是本发明第七实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 11 是本发明第八实施例的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 12 是一太阳能手表用指示板结构的剖视图，所述结构装有本发明第九实施例的太阳能手表用指示板；

图 13 是图 12 所示的太阳能手表用指示板的剖视图；

图 14 是图 12 所示的太阳能手表用指示板上的光入射和发射光的说明性视图；

图 15 是太阳能手表用指示板结构的剖视图，所述结构装有本发明第十实施例的太阳能手表用指示板；

图 16 是图 15 所示太阳能手表用指示板的局部剖视图；

图 17 是图 16 所示太阳能手表用指示板上的光入射和发射光的说明性视图；

图 18 是本发明第十一实施例的手表用指示板的剖视图；

图 19 是本发明第十一实施例的手表用指示板的平面图；

- 图 20 是说明本发明第十一实施例的手表用指示板处于固定状态的剖视图；
图 21 是本发明第十一实施例的手表用指示板的固定部分的另一种形式的平面图；
图 22 是本发明第十一实施例的手表用指示板的固定部的又一种形式的平面图；
图 23 是本发明第十一实施例的手表用指示板的另一种形式的剖面图；
图 24 是在用本发明第十一实施例的手表用指示板来装备一电致发光手表的情况下所使用的材料的剖视图；
图 25 是本发明第十二实施例的手表用指示板的剖视图；
图 26 是本发明第十二实施例的手表用指示板的另一种形式的剖视图；
图 27 是本发明第十三实施例的手表用指示板的剖视图；
图 28 是本发明第十三实施例的手表用指示板的另一种形式的剖视图；
图 29 是本发明第十四实施例的手表用指示板的剖视图；
图 30 是本发明第十四实施例的手表用指示板的另一形式的剖视图；
图 31 是本发明第十五实施例的手表用指示板的剖视图；
图 32 是本发明手表用指示板的安装件的另一形式的剖视图；
图 33 是本发明手表用指示板的安装件的又一形式的剖视图；
图 34 是本发明手表用指示板的另一形式的平面图；
图 35 是本发明手表用指示板的又一形式的平面图；
图 36 是一装有太阳能手表用的传统指示板结构的手表的平面图；
图 37 是太阳能手表用的传统指示板结构的剖视图。

下面将结合附图，对本发明的若干实施例进行详细描述。

图 1 是一手表的剖视图，它装有本发明第一实施例的太阳能手表用指示板。图 2 是一太阳能手表用指示板结构的剖视图，所述结构装有本发明第一实施例的太阳能手表用指示板。图 3 是图 2 的 I 部分放大图。

现请参阅图 1，机心 4 是藉助支架 3 来固定的，所述支架 3 由合成树脂制成，安装在外筒体 2 的内部内。手表的指示板结构 A 设置在机心 4 的一前表面上。一设置在机心 4 上的双轴结构的指针轴 5 设置得穿过一形成在手表的指示板结构 A 内的中心孔 A1，指针轴 5 的外轴 5a 和内轴 5b 分别装有时针 6 和分针 7。而且，后盖 9 通过防水垫圈 8 固定于外筒体 2 的底面上，挡风玻璃 10 固定于外筒体 2 的前表面上，从而构成手表 1。

太阳能手表的指示板结构 A 基本上是由固定于机心 4 的前表面上的太阳能电池 11，以及设置太阳能电池 11 的前表面上的太阳能手表的指示板 B 组成的(与以下若干实施例中的相同)，如图 2 所示。

太阳能手表的指示板 B 是由以下所组成：由透明树脂制成的指示板基底(表盘座材料)12；设置在指示板基底 12 的前表面(光入射面)12a 上的光存储荧光层 13，其中混合有一光漫射剂和一用作彩色光漫射剂的持续光存储荧光材料；以及形成在光存储荧光层 13 的顶面上的透明或半透明的表面防护涂层 14。表面防护涂层 14 的表面设置有藉助印刷或安装而预先选择的印刷/时间字符 20 (在以下所有的实施例中，虽然没有特别提到，但是，印刷/时间字符 20 是设置在最顶层，无一例外)。如图 36 所示的已有技术那样，太阳能电池 11 在平面内呈扇形，四个太阳能电池 11 都设置有插设在其间的绝缘带。

最好将一由诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂板用作由透明树脂的所述指示板基底 12，它是利用一冲裁模进行加工成形的，从而可以获得与手表尺寸相对应的预定尺寸。

通过将 3 至 18%(按重量计)、较好是 5 至 18% (按重量计)，更好的是 8 至 12%(按重量计)的光漫射剂与一种光存储荧光材料(光存储发光涂料)粉末相混合；将透明树脂的粘结剂与所述混合物相混合；并藉助涂覆、丝网印刷、凹版移印或类似技术将所述混合物施加于所述指示板基底 12 的前表面上，可以形成光存储荧光层 13。所述粘结剂的使用量最好是这样的：每 100 份(按重量计)的光存储荧光材料具有 35 至 65 份(按重量计)的粘结剂。以上对光漫射剂的混合比例加以限制的原因在于：当光漫射剂的数量大于 18%(按重量计)时，不仅能降低被光存储荧光材料吸收(蓄集)的光的数量，由此减少光存储电源并缩短发光时间，而且还有可能防止太阳能电池产生电能所需的光到达所述太阳能电池，而且，所述原因还在于：另一方面，当光漫射剂的数量小于 3%(按重量计)时，位于指示板下的太阳能电池就可以透过指示板而观察到，从而有可能导致外观质量不良。

光存储荧光层 13 的厚度较好在 50 至 150 μm 范围内，更好的是在 80 至 120 μm 内。这是由于外部光(入射光)在某一时间段内穿透的深度是有极限的，因此，即使光存储荧光层 13 的厚度增大得超过一给定值，所存储的光的数量也会有一极限。而且，所述原因还在于：当光存储荧光层 13 的厚度太厚，光透射就变得较差，另一方面，当光存储荧光层 13 的厚度太薄时，位于指示板下方的太阳能电池可以透过指示板而看到，这从外观质量的角度来说是不利的，而且，还会降低光存储荧光材料的数量，由此会缩短发光时间。

至于上述的粘结剂，例如，可以采用以下任一种树脂：丙烯酸树脂、尿烷树脂、通过对这些树脂进行改性所获得的树脂，可紫外线固化的丙烯酸树脂和可紫外线固化的尿烷树脂。这些树脂可以藉助例如热固化、紫外线固化或冷固化技术来固化。

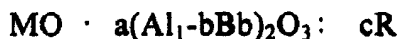
另一方面，至于光漫射剂，可以采用例如以下任一种物质：粉状的硅酸、粉

状的碳酸钙和粉状的磷酸钙。从获得理想的漫射效果的角度来说，较佳的是，其颗粒尺寸范围是 5 至 15 μm ，更好的是大约 8 至 12 μm 。

较佳的是将一长持续光存储荧光材料用作上述光存储荧光材料。用在一太阳能手表中的情况下，较佳的是采用一具有较高透光系数的光存储荧光材料，从而不会阻止太阳能电池产生电能。更佳的是，所述的光存储荧光材料具有品质优良的光度，并且可以在黑暗环境中尽可能长时间地发出明亮的光。

至于上述的光存储荧光材料，在已公开但尚未授权的日本专利 No. 7(1995)-011250 中揭示了一种发出绿光的光存储荧光材料，即，这样一种光存储荧光材料，它含有一由分子式 MAl_2O_4 表示的、作为一晶体的化合物，其中，M 表示从钙、锶和钡中选择出来的至少一种金属元素，可以使用一种由从钙、锶和钡中选择出来的上述的至少一种金属和镁组成的混合物所构成的光存储荧光材料，或者是一种通过加入作为催化剂的铕所获得的光存储荧光材料，其加入量是由上述 M 所表示的每金属元素为 0.001 至 10 摩尔%。

至于光存储荧光材料，也可以使用由下述组分分子式表示的、发蓝-绿色光的光存储荧光材料：



$$0.5 < a < 10.0$$

$$0.0001 < b < 0.5$$

$$0.0001 < c < 0.2$$

其中，MO 表示从 MgO、CaO、SrO 和 ZnO 中选择出来的至少一种氧化二价金属，R 表示从 Pr、Nd、Dy 和 Tm 加 Eu^{2+} 中选择出来的至少一种希土元素，如美国专利 No. 5,376,303 中所揭示的那样。当然，也可以采用其它的光存储荧光材料。

通过藉助丝网印刷或凹版移印施加一种透明树脂(透明油墨)或例如丙烯酸树脂、尿烷树脂、醇酸树脂或环氧树脂之类的半透明树脂(有色油墨)，或者通过施加一种透明涂料或通过涂覆有色涂料，可以将表面防护涂层 14 形成在光存储荧光层 13 的一表面上。设置表面防护涂层 14 是为了防止光存储荧光材料的磨损坏。如果将各字符或数字直接印刷在光存储荧光层 13 的表面上，印刷油墨溢流因此而造成困难。所以，较佳的是，通过表面防护涂层的媒介来完成各预选字符和数字的印刷。表面防护涂层 14 最好是由透明树脂构成。表面防护涂层 14 可以被省略掉。表面防护涂层 14 可以根据需要、通过研磨或抛光来抛光，以使它平滑且有光泽，从而增强作为一指示板的外观质量。

最好是对太阳能电池 11 侧面上的指示板基底 12 的表面 12b 藉助例如抛光进行镜面抛光(镜面精加工)，以防止透过指示板基底 12 并朝着太阳能电池行进

的人射光在指示板基底 12 和太阳能电池的交界处发生不规则的反射，从而会导致漫射而使得太阳能电池产生电能的能力降低。

图 3 所示的作用产生在太阳能手表的指示板结构 A 内，所述结构 A 包括用于具有本发明上述构造的太阳能手表的指示板 B。

也就是，从外部入射在太阳能手表的指示板 B 上的光 C1 被表面防护涂层 14 分成：其波长在这样一个范围内的光，即，在该范围内，光可以被光存储荧光层 13 所吸收(蓄集)；以及其波长在这样一个范围内的光，即，在该范围内，光可以被光存储荧光层 13 的光存储荧光材料和光漫射剂所散射。尽管如此，还是会有部分入射光 C1 直接到达太阳能电池 11。

由光存储荧光层 13 吸收(蓄集)的光将使得长持续光存储荧光层 13 在夜晚或其它黑暗环境中发光。另一方面，由光存储荧光层 13 的光存储荧光材料和光漫射剂所散射的部分光 D1 将朝上行进到达观察者的眼睛。因此，观察者可以看到光存储荧光层 13，并能识别出作为指示板 B 的光存储荧光层 13 所具有的色调(白色调)。也就是，与光存储荧光层 13 的色调相同系列的颜色波长的光被光存储荧光层 13 的光存储荧光材料和光漫射剂所散射而抵达观察者的眼睛。因此，不仅是光存储荧光层 13 的色调可以被观察者识别，美化了太阳能手表的指示板结构 A 的外观，而且与光存储荧光层 13 的色调不同的一系列颜色波长的光将使得光存储荧光层 13 在夜晚或其它黑暗环境下发光。

由光存储荧光层 13 的光存储荧光材料和光漫射剂所散射的部分光 E1 是朝下行进，穿过光存储荧光层 13 和指示板基底 12，并到达位于指示板基底 12 下的太阳能电池 11，从而有助于太阳能电池产生动力。在这种情况下，入射在太阳能电池 11 上的光 E1 的部分光 F1 将被太阳能电池 11 向上反射。如果反射的光穿过太阳能手表的指示板 B 并到达观察者的眼睛，则太阳能电池可以被观察者察觉到。但是，已由太阳能电池 11 向上反射的光 F1 的一部分光被光存储荧光层 13 的光存储荧光材料所吸收(蓄集)，从而有助于在黑暗环境中发光，这样就不会产生严重的问题。也就是，没有被光存储荧光层 13 的光存储荧光材料所吸收的光 F1 的其余部分光由光存储荧光材料层 13 的光存储荧光材料和光漫射剂所散射，部分散射光向上行进而达到观察者的眼睛。但是，与整个反射光 F1 相比，这部分散射光的数量是极少的，因而太阳能电池几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

同样地，对交叉地设置在两太阳能电池 11 之间的绝缘带交叉线而言，借助与以上所述相同的作用，它们被观察者察觉到的可能性也是极小的。

如已有技术部分所描述的那样，通常，各太阳能电池是棕色或深蓝色的，因而指示板就变成棕色或深蓝色，而且，设置在各太阳能电池 11 之间的绝缘带就

可看作交叉线，但是，在本发明中，具有白色调的、其中混合有光漫射剂和光存储荧光材料的持续光存储荧光层 13 设置在指示板基底 12 的前表面上，因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 11 和绝缘带是不能透过指示板看到的，借助光存储荧光材料所呈现的白色调就可以产生着色效果，从而可以显著增加包括色调在内的设计变化，这样就可以提高外观质量，进而提高其商业价值。

而且，长持续光存储荧光材料设置在指示板基底 12 的前表面上，因而借助微光的激发光谱就可以将高亮度的持续特性保持很长一段时间，这样就能在夜晚或其它黑暗的环境中来看时间。

图 4 是本发明第二实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。

第二实施例的太阳能手表的指示板 B 与第一实施例的相同，只是指示板基底 22 是通过将作为一有色光漫射剂的光存储荧光材料混合到由透明树脂材料制成的第一实施例的指示板基底 12 内而获得的。

也就是，第二实施例的太阳能手表的指示板 B 包括：由具有一作为有色光漫射剂的光存储荧光材料的透明树脂构成的指示板基底 22；一光存储荧光层 23 设置在指示板基底 22 的前表面(光入射面)上，其中混合有一光漫射剂和一用作有色光漫射剂的光存储荧光材料；以及形成在光存储荧光层 23 的顶面上的透明或半透明的表面防护涂层 24。

通过将一光存储荧光材料(光存储发光涂料)混合在一诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂内、将所述混合物制成球丸状、并藉助注射模制将各球丸形成至预定厚度，例如 300 至 500 μm ，可以制造以上的由一种具有持续光存储荧光材料的透明树脂制成的指示板基底 22。可以将与第一实施例中相同的光存储荧光粉用作所述光存储荧光材料，所述光存储荧光材料是以 3 至 25%(按重量计)，较佳的是 5 至 20%(按重量计)，最佳的是 8 至 15%(按重量计)的量来混合在透明树脂中的。其原因在于：当粉状的光存储荧光材料的量大于 20%(按重量计)时，模制的指示板基底 22 就可能易碎，并具有较差的机械强度，并且会呈现出较差的光透射性，从而会降低太阳能电池 21 产生的电能。而且，其原因在于：另一方面，当粉状的光存储荧光材料小于 5%(按重量计)时，光存储荧光材料的光存储能力就可能降低，从而会缩短发光时间。

光存储荧光层 23 和表面防护涂层 24 可以与第一实施例相同的方式来形成。而且，与第一实施例相同，可以省略掉表面防护涂层 24，可以抛光表面防护涂层 24 的表面以获得一种平滑且有光泽的表面，并且可以对太阳能电池 21 侧面上的指示板基底 22 的表面 22b 进行镜面抛光(镜面精加工)，以便防止太阳能电池的产生电能的能力下降。

在按此构造的、第二实施例的太阳能手表的指示板 B 中，不仅是具有白色调

的、其中混合有光漫射剂和光存储荧光材料的持续光存储荧光层 23 设置在指示板基底 22 的前表面上, 如第一实施例那样, 而且, 指示板基底 22 本身就含有具有白色调的持续光存储荧光材料。因此, 与第一实施例中的相比更有效的是, 棕色或深蓝色的太阳能电池 21 和绝缘带交叉线是不能透过指示板看到的, 显著地增加包括色调在内的设计变化, 从而提高外观质量, 进而提高商业价值。

而且, 不仅是长持续光存储荧光材料设置在指示板基底 22 的前表面上, 而且, 指示板基底 22 本身就具有光存储荧光材料。因此, 与第一实施例中的相比在下列方面更有效, 借助微光的激发光谱就可以将高亮度的持续特性保持很长一段时间, 这样就能在夜晚或其它黑暗的环境中来看时间。

图 5 是本发明第三实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。

第三实施例的太阳能手表的指示板 B 的构造与第二实施例的是相同的, 只是光存储荧光层 33 不具有任何光漫射剂来代替第二实施例的光存储荧光层 13。

也就是, 第三实施例的太阳能手表的指示板 B 包括: 由具有一作为有色光漫射剂的持续光存储荧光材料的透明树脂构成的指示板基底 32; 设置在指示板基底 32 的前表面 32a 上的光存储荧光层 33, 其中混合有一用作有色光漫射剂的光存储荧光材料; 以及形成在光存储荧光层 33 的顶面上的透明或半透明的表面防护涂层 34。

如第二实施例中的那样, 通过将一光存储荧光材料(光存储发光涂料)混合在一种诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂内、将所述混合物制成球丸状、并藉助注射模制将各球丸形成至预定厚度, 例如 300 至 500 μm , 可以制造以上的由一种具有持续光存储荧光材料的透明树脂制成的指示板基底 32。可以将与第一实施例中相同的光存储荧光粉用作所述光存储荧光材料。所述光存储荧光材料是以 3 至 25%(按重量计), 较佳的是 5 至 20%(按重量计), 最佳的是 8 至 15%(按重量计)的量来混合在透明树脂中的。其原因在于: 当粉状的光存储荧光材料的量大于 20%(按重量计)时, 模制的指示板基底 32 就可能易碎, 并具有较差的机械强度, 并且会呈现出较差的光透射性, 从而会降低太阳能电池 31 产生的电能。而且, 其原因在于: 另一方面, 当粉状的光存储荧光材料的量小于 5%(按重量计)时, 光存储荧光材料的光存储能力就可能降低, 从而会缩短发光时间。

光存储荧光层 33 可以是这样形成的: 将光存储荧光材料(光存储发光涂料)的粉末与透明树脂的粘结剂相混合, 并藉助涂覆、丝网印刷、凹版移印或其它类似技术将该混合物涂覆到指示板基底 32 的前表面上。所述粘结剂的使用量最好是这样的: 每 100 份(按重量计)的光存储荧光材料用 35 至 65 份(按重量计)的粘结剂。

光存储荧光层 33 的厚度较好是在 50 至 150 μm 的范围内, 更佳的是在 80 至

120 μm 的范围内, 这是由于: 外部光(入射光)在某一时间内穿透的深度是有限度的, 因此, 即使光存储荧光层 33 的厚度增大得超过某一值, 所存储的光的数量也会有一限度。而且, 其原因在于: 当光存储荧光层 33 的厚度太大, 光透射就变得较差, 另一方面, 当光存储荧光层 33 的厚度太小时, 位于指示板下方的太阳能电池可以透过指示板而看到, 这从外观质量的角度来说是不利的, 而且, 还会降低光存储荧光材料的数量, 进而会缩短发光时间。

至于上述的粘结剂, 例如可以采用以下任一种树脂: 丙烯酸树脂、尿烷树脂、通过改性这些树脂所获得的树脂, 可紫外线固化的丙烯酸树脂和可紫外线固化的尿烷树脂。这些树脂可以藉助例如热固化、紫外线固化或冷固化技术来固化。

光存储荧光层 33 和表面防护涂层 34 可以用与第一实施例相同的方式来形成。而且, 与第一实施例相同, 可以省略掉表面防护涂层 34, 可以抛光表面防护涂层 34 的表面以获得一种平滑且有光泽的表面, 并且可以对太阳能电池 31 侧面上的指示板基底 32 的表面 32b 进行镜面抛光(镜面精加工), 以便能防止太阳能电池的电能产生能力下降。

在按此构造的、第三实施例的太阳能手表的指示板 B 中, 虽然指示板基底 32 本身就具有如第二实施例那样的白色持续光存储荧光材料, 但是, 光存储荧光层 33 不具有任何光漫射剂, 并且仅具有光存储荧光材料的白色持续光存储荧光层 33 是设置在指示板基底 32 的前表面上。因此, 虽然漫射效果稍许不如第二实施例的漫射效果, 但在下述方面比已有技术更为有效, 棕色或深蓝色的太阳能电池 31 和绝缘带交叉线是不能透过指示板看到的, 并且可以显著地增加包括色调在内的设计变化, 从而提高外观质量, 进而提高商业价值。

而且, 不仅是长持续光存储荧光材料设置在指示板基底 32 的前表面上, 而且, 指示板基底 32 本身就具有光存储荧光材料。因此, 与第一实施例中的相比在下列方面更有效, 借助弱光的激发光谱就可以将高亮度的持续特性保持很长一段时间, 这样就能在夜晚或其它黑暗的环境中观看时间。

图 6 是本发明第四实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。图 7 是图 6 的 II 部放大图。

第四实施例的太阳能手表的指示板 B 包括由透明树脂构成的指示板基底 42; 以及形成在指示板基底 42 的前表面(光入射面)42a 上的有色层 43, 上述有色层 43 包括一着色剂。

较佳的是将由诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂制成的一板用作上述透明树脂的指示板基底 42, 其形状是藉助一冲裁模进行加工来形成的, 从而可以获得与手表尺寸相对应的预定尺寸。

着色层 43 可以是这样形成的: 根据所需的外观质量, 以 20 至 40%(按重量

计)的数量,将一种珍珠色颜料(例如,由 Nippon Koken K.K 制造的 Pearl Grace (商品名称))混合在一由例如丙烯酸树脂或尿烷树脂形成的白色油墨中,并借助丝网印刷、凹版移印或涂覆将所述混合物施加到指示板基底 42 的前表面上,从而使着色层 43 的厚度在 10 至 25 μm 的范围内,最佳的在 15 至 20 μm 的范围内。其原因在于:当着色层 43 的厚度大于 25 μm 时,光透射就可能较差,从而会降低太阳能电池的电能产生能力。而且,其原因在于:另一方面,当着色层 43 的厚度小于 10 μm 时,位于下方的太阳能电池 41 就可能透过指示板而观察到,从而降低了外观质量。

最好是借助例如抛光将镜面抛光(镜面精加工)施加于在太阳能电池 41 侧面上的指示板基底 42 的表面 42b,以防止透过指示板基底 42 并朝着太阳能电池行进的人射光在指示板基底 42 和太阳能电池的交界处发生不规则的反射,从而会导致漫射而使得太阳能电池的电能产生能力降低。

在按此构造的、第四实施例的太阳能手表的指示板 B 中,着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料分别起着着色剂和有色光漫射剂的作用。

也就是,如图 7 所示,从外部入射在太阳能手表的指示板 B 上的光 C2 被分成:其波长在这样一个范围内的光,即,在该范围内,光可以被着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所吸收(蓄集);以及其波长在这样一个范围内的光,即,在该范围内,光可以被着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所散射。

由着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所散射的光的一部分 D2 将朝上行进以到达观察者的眼睛。因此,观察者可以看到着色层 43,并能识别出由作为指示板 B 的着色层 43 所具有的白色调(珍珠色调)。也就是,与着色层 43 的色调相同系列的颜色波长范围的光被着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所散射而抵达观察者的眼睛。因此,被观察者识别的着色层 43 的色调美化了太阳能手表的指示板结构 A 的外观。

由着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所散射的部分光 E2 是朝下行进,穿过着色层 43 和指示板基底 42,并到达位于指示板基底 42 下的太阳能电池 41,从而有助于太阳能电池的电能产生。在这种情况下,入射在太阳能电池 41 上的光 E2 的部分光 F2 将由太阳能电池 41 向上反射。如果反射光穿过太阳能手表的指示板 B 并到达观察者的眼睛,则太阳能电池 41 可以被观察者察觉到。但是,已由太阳能电池 41 向上反射的光 F2 的一部分光被着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所吸收(蓄集),这样就不会产生问题。也就是,没有被着色层 43 的白色油墨和珍珠色颜料所吸收的光 F2 的其余部分光由着色层的白色油墨和珍珠色颜料所散射。部分散射光向上行进而达到观察者的眼睛。但是,与整个反射光 F2 相比,这部分散射光的数量是极少的,因而太阳能电池 41 几乎没有任何可能性被观察

者察觉到。

同样地，对交叉地设置在太阳能电池 41 之间的绝缘带交叉线而言，借助与以上所述相同的效果，它们几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

因此，白色(珍珠色)的、其内混合有白色油墨和珍珠色颜料的着色层 43 是设置在指示板基底 42 的前表面上，因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 41 和绝缘带交叉线是不能透过指示板看到的，并且可以显著地增加包括色调在内的设计变化，以提高外观质量，进而提高其商业价值。

图 8 是本发明第五实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。

第五实施例的太阳能手表的指示板 B 包括由透明树脂制成的指示板基底 52 和形成在指示板基底的太阳能电池侧面 52b 上的着色层(印刷层)53，上述着色层包括一着色剂，上述指示板基底 52 在其光入射侧的表面 52a 上形成有能漫射光的微小凹凸 54。

较佳的是将由诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂制成的一板用作上述由透明树脂的指示板基底 42，其形状是藉助一冲裁模进行加工来形成的，从而可以获得与手表尺寸相对应的预定尺寸，例如 300 至 50 μm 的厚度。

微小的凹凸 54 可以通过进行漫射印刷或利用整体铸型的无光泽加工来形成。

例如，漫射印刷可以藉助这样一种方法来进行：其中，将诸如硅酸、碳酸钙、磷酸钙或钛酸钡之类的光漫射剂、诸如丙烯酸树脂、尿烷树脂、醇酸树脂或环氧树脂之类的载色体，以及诸如甲苯或二甲苯之类的稀释剂混合在一起，并藉助丝网印刷、凹版移印、胶版印刷或其它类似方法将所述混合物印刷在指示板基底 52 的一表面上，从而可以获得与所需的光透射和色泽相一致的适当厚度。较佳的是利用 2 至 10 克特别是 5 至 7 克的光漫射剂、6 至 14 克特别是 8 至 12 克的载色体以及 0.6 至 2.0 克的稀释剂。

另一方面，可以藉助这样一种方法来进行整体模制：藉助珩磨对一注射模具的上表面进行细纹精加工或无光泽加工，并将注射模具制成预定尺寸，例如 300 至 50 μm 厚，或者是藉助以下一种方法来进行整体铸型：首先，进行注射模制，然后，藉助机械加工或诸如蚀刻之类的化学处理进行无光泽加工或细纹加工。

具有着色层 53、设置在指示板基底的太阳能电池侧表面 52b 上的着色剂可以利用一种包括载色体和混合在其内的染料或颜料的油墨来进行制造。

最好是藉助例如抛光将镜面抛光(镜面精加工)施加在其太阳能电池 51 侧面上的着色层 53 的表面 53b，以防止透过着色层 53 并朝着太阳能电池行进的人射光在着色层 53 和太阳能电池的交界处发生不规则的反射，从而会导致漫射而使得太阳能电池的电能产生能力降低。

在按此构造的、第五实施例的太阳能手表的指示板 B 中，着色层 53 的染料或颜料起着着色剂的作用，而形成在指示板基底 52 的光入射侧的表面 52a 上的各微小凹凸 54 具有漫射光的功能。

也就是，由外部入射在太阳能手表的指示板 B 上的光 C3 被分成：其波长在这样一个范围内的光，即，在该范围内，光可以被着色层 53 的染料或颜料所吸收；以及其波长在这样一个范围内的光，即，在该范围内，光可以被形成在指示板基底 52 的光入射表面 52a 上的微小凹凸 54 所散射。

由微小凹凸 54 所散射的光 D3 的一部分朝下行进并被着色层 53 所散射，从而使其一部分向上行进而到达观察者的眼睛。因此，观察者可以看到着色层 53，并能识别出由作为指示板 B 的着色层 53 所具有的色调。也就是，与着色层 53 的色调相同系列的波长范围的光由各微小凹凸 54 所散射而抵达观察者的眼睛。被观察者识别的着色层 53 的色调美化了太阳能手表的指示板 A 的外观。

由各微小凹凸 54 所散射的部分光 E3 是朝下行进，穿过指示板基底 52 和着色层 53，并到达位于其下的太阳能电池 51，从而有助于太阳能电池的电能产生。在这种情况下，入射在太阳能电池 51 上的光 E3 的部分光 F3 将由太阳能电池 51 向上反射。如果反射的光穿过太阳能手表的指示板 B 并到达观察者的眼睛，则太阳能电池 51 可以被观察者察觉到。但是，已由太阳能电池 51 向上反射的光 F3 的一部分光被着色层 53 的染料或颜料所吸收，因此不会产生任何问题。也就是，没有被着色层 53 的染料或颜料所吸收的光 F3 的其余部分光由诸凹凸 54 所散射。部分散射光向上行进而达到观察者的眼睛。但是，与整个反射光 F3 相比，这部分散射光的数量是极少的，因而太阳能电池 51 几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

同样地，对交叉地设置在太阳能电池 51 之间的绝缘带交叉线而言，借助与以上所述相同的效果，它们几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

这样，具有染料或颜料的着色层 53 通过印刷而设置在指示板基底 52 的前表面上，具有光漫射性能的各微小凹凸 54 是设置在指示板基底 52 的光入射表面上，因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 51 和绝缘带交叉线是不能透过指示板被看到的，并且可以显著地增加包括色调在内的设计变化，以提高外观质量，进而提高其商业价值。

图 9 是本发明第六实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。

第六实施例的太阳能手表的指示板 B 包括由透明树脂制成的指示板基底 62，所述透明树脂具有作为着色剂的染料或颜料，上述指示板基底 62 在其光入射表面 62a 上形成有微小的凹凸，起光漫射的作用。

通过将一染料或颜料混合在一种诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透

明树脂内、将所述混合物制成球丸状、并藉助注射模制将各球丸形成至预定尺寸，例如 300 至 500 μm 的厚度，可以制造指示板基底 62。染料或颜料的混合比应考虑色调和光透射来适当确定。当染料或颜料的量太多时，光透射就可能较差。另一方面，当染料或颜料的量太少时，位于指示板下方的太阳能电池就可能透过指示板而看到，这从外观质量的角度来说是不利的。考虑到这些，所使用的染料或颜料在透明树脂的基础上是 0.5 至 10%(按重量计)，较佳的是 1 至 7%(按重量计)，最佳的是 2 至 5%(按重量计)。至于所采用的染料或颜料的种类，可以适当地选择一种具有所需色调的染料或颜料。例如，可以从以下一组染料和颜料中选择一种白色调的颜料成分：二氧化钛、氧化锌；从含有印度红(氧化铁)的染料或颜料中选择一种红色调的成分；以及从含有铬的氧化物的染料和颜料中选择一种绿色调的成分。

微小的凹凸 64 可以通过利用整体模制进行无光泽加工来形成。

例如，微小凹凸 64 可以藉助这样一种方法来形成：藉助珩磨对一注射模具的上表面进行细纹精加工或无光泽加工，并将注射模具制成预定尺寸，例如 300 至 50 μm 厚，或者是藉助以下一种方法来进行整体铸型：首先，进行注射模制，然后，藉助机械加工或诸如蚀刻之类的化学处理进行无光泽加工或细纹加工。

最好是藉助例如抛光将镜面抛光(镜面精加工)作用于在其太阳能电池 61 侧面上的指示板基底 62 的表面 62b，以防止透过指示板基底 62 并朝着太阳能电池行进的人射光在指示板基底 62 和太阳能电池的交界处发生不规则的反射，从而会导致漫射而使得太阳能电池的动力产生能力降低。

在按此构造的、第六实施例的太阳能手表的指示板 B 中，指示板基底 62 的染料或颜料起着着色剂的作用，而形成在指示板基底 62 的光入射表面 62b 上的微小凹凸 64 起着光漫射的作用。

也就是，由外部入射在太阳能手表的指示板 B 上的光 C4 被分成：其波长在这样一个范围内的光，即，在该范围内，光可以被指示板基底 62 的染料或颜料所吸收；以及其波长在这样一个范围内的光，即，在该范围内，光可以被指示板基底 62 的光入射侧面 62a 上形成的微小凹凸所散射。

由各微小凹凸 64 所散射的光的一部分 D4 将朝上行进以到达观察者的眼睛。因此，观察者可以看到指示板基底 62，并能识别出由作为指示板 B 的指示板基底 62 的染料或颜料所具有的色调。也就是，与指示板基片 62 的染料或颜料的色调相同系列的颜色波长的光由各凹凸 64 所散射而抵达观察者的眼睛。被观察者识别的指示板基底 62 的染料或颜料的色调美化了太阳能手表的指示板 A 的外观。

由各凹凸 64 所散射的部分光 E4 是朝下行进，穿过指示板基底 62，并到达

位于指示板基底 62 下的太阳能电池 61，从而有助于太阳能电池产生电能。在这种情况下，入射在太阳能电池 61 上的光 E4 的部分光 F4 将由太阳能电池 61 向上反射。如果反射的光穿过太阳能手表的指示板 B 并到达观察者的眼睛，则太阳能电池 61 可以被观察者察觉到。但是，已由太阳能电池 61 向上反射的光 F4 的一部分光被指示板基底 62 的染料或颜料所吸收，这样就不会产生任何问题。也就是，没有被指示板基底 62 的染料或颜料所吸收的光 F4 的其余部分光由各凹凸 64 所散射。部分散射光向上行进而达到观察者的眼睛。但是，与整个反射光 F4 相比，这部分散射光的数量是极少的，因而太阳能电池 61 几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

同样地，对交叉地设置在两太阳能电池 61 之间的绝缘带交叉线而言，借助与以上所述相同的作用，它们几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

因此，具有染料或颜料的指示板基底 62 和能漫射光的微小凹凸 64 都设置在指示板基底 62 的光入射表面上，因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 61 和绝缘带是不能透过指示板看到的，并且可以显著地增加包括色调在内的设计变化，以提高外观质量，进而提高其商业价值。

图 10 是本发明第七实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。

第七实施例的太阳能手表用指示板 B 的结构与第六实施例的是相同的，只是指示板基底 72 是由一种不仅具有作为着色剂的染料或颜料而且还具有光漫射剂的透明树脂来构造的。

第七实施例的太阳能手表的指示板 B 包括：由具有作为着色剂的染料或颜料和光漫射剂的透明树脂制成的指示板基底 72，上述指示板基底 72 在其光入射表面 72a 上形成有能漫射光的微小凹凸 74。

通过将光漫射剂和染料或颜料混合在一种诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂内、将所述混合物制成球丸状、并借助注射模制将各球丸形成至预定尺寸，例如 300 至 500 μm 的厚度，可以制造指示板基底 72。光漫射剂和染料或颜料的混合比应考虑色调和光透射来适当确定。当光漫射剂和染料或颜料的量太多时，光透射就可能较差。另一方面，当光漫射剂和染料或颜料的量太少时，位于指示板下方的太阳能电池就可能透过指示板而看到，这从外观质量的角度来说是不利的。考虑到这些，所使用的染料或颜料在透明树脂的基础上是 0.5 至 10%(按重量计)，较佳的是 1 至 7%(按重量计)，更佳的是 2 至 5%(按重量计)的用量。而且，所使用的光漫射剂在透明树脂的基础上也是 0.5 至 10%(按重量计)，较佳的是 1 至 7%(按重量计)，更佳的是 2 至 5%(按重量计)的用量。

至于以上光漫射剂，可以采用例如以下任一种物质：粉状的硅酸、粉状的碳酸钙和粉状的磷酸钙。从获得理想的漫射效果的角度来说，较佳的是，其颗粒尺

寸范围是 5 至 15 μm ，更好的是大约 8 至 12 μm 。可以采用与第六实施例中相同类型的染料或颜料，并且可以用与第六实施例相同的方式来形成各凹凸 74。

在按此构造的、第七实施例的太阳能手表的指示板 B 中，指示板基底 72 的染料或颜料起着着色剂的作用，指示板基底 72 的光漫射剂可以产生光漫射效果，而形成在指示板基底 72 的光入射面 72a 上的微小凹凸 74 具有光漫射的作用。

因此，与第六实施例中的相比在下列方面更有效，棕色或深蓝色的太阳能电池 71 和绝缘带交叉线是不能透过指示板看到的，并且可以显著地增加包括由染料或颜料所呈现的色调在内的设计变化，并借助指示板基底 72 的光漫射剂的光漫射效果来提高外观质量，进而提高商业价值。

图 11 是本发明第八实施例的太阳能手表用指示板的剖视图。

第八实施例的太阳能手表的指示板 B 包括：由具有光漫射剂的透明树脂制成的指示板基底 82，以及形成在指示板基底 82 的太阳能电池侧背面 82b 上的反射层 83，指示板基底 82 在其光入射侧的表面 82a 上形成有起光漫射作用的许多微小凹凸 84。

通过将一光漫射剂混合在一诸如丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂之类的透明树脂内、将所述混合物制成球丸状、并藉助注射模制将各球丸形成至预定尺寸，例如 300 至 500 μm 的厚度，可以制造指示板基底 82。

光漫射剂的混合比应考虑色调和光透射来适当确定。当光漫射剂的量太多时，光透射就可能较差。另一方面，当光漫射剂的量太少时，位于指示板下方的太阳能电池就可能透过指示板而看到，这从外观质量的角度来说是不利的。考虑到这些，所使用的光漫射剂在透明树脂的基础上是 0.5 至 10% (按重量计)，较佳的是 1 至 7% (按重量计)，更佳的是 2 至 5% (按重量计) 的用量。至于上述的光漫射剂，可以采用例如以下任一种物质：粉状的硅酸、粉状的碳酸钙和粉状的磷酸钙。从获得理想的漫射效果的角度来说，较佳的是，其颗粒尺寸范围是 5 至 15 μm ，更好的是大约 8 至 12 μm 。

当将光漫射剂混合在透明树脂内时，所述透明树脂就呈现出奶白色。光漫射剂的量越多，奶白色就越深，光漫射效率就越高，从而可降低透射系数。光漫射剂应以如上所述相对较小的量来加入，从而能使指示板基底 82 的光漫射剂的奶白色调与形成在指示板基底 82 的太阳能电池侧背面 82b 上的反射层 83 的金属色调混合从而获得一种较柔和的色调。

微小凹凸 84 可以藉助整体模制进行无光泽加工来形成。例如，微小凹凸 84 可以藉助这样一种方法来形成：藉助珩磨对一注射模具的上表面进行细纹精加工或无光泽加工，并将注射模具制成预定尺寸，例如 300 至 50 μm 厚，或者是藉助以下一种方法来形成微小凹凸：首先，进行注射模制，然后，藉助机械加工或诸

如蚀刻之类的化学处理进行无光泽加工或细纹加工。在这实施例中，光漫射剂混和在指示板基片 82 中，从而当其光漫射效果被满足时，可省去微小凹凸 84。

反射层 83 可以这样来设置：藉助例如蒸发镀敷、离子电镀或其它干式电镀之类的普通技术，利用例如铬、镍、铝、钨、铱或铂等高反光性能的金属，将一非常薄的例如 1000 至 3000 埃，较佳的是 1500 至 3000 埃的金属涂层形成在指示板基底 82 的太阳能电池侧背面 82b 上。该反射层 83 是这样一薄膜，它能反射光的一部分，吸收光的另一部分，并透射其余的光。反射层 83 可以是一借助单种金属的蒸发镀敷法而获得的单层薄膜，或者是一借助与所需色调相符合的若干种金属蒸发镀敷法而获得的多层薄膜。

在按此构造的、第八实施例的太阳能手表的指示板 B 中，指示板基底 82 的光漫射剂和形成在指示板基底 82 的光入射侧的表面 82a 上的微小凹凸 84 具有光漫射的作用，并且指示板基底 82 的光漫射剂(奶白色)和反射层 83 起一着色剂的作用。

也就是，入射光 C5 被指示板基底 82 的微小凹凸 84 和光漫射剂所散射。在已向下透射穿过指示板基底 82 的光 D5 中，与反射层 83 的色调不同系列的颜色波长的光被反射层 83 吸收。与反射层 83 的色调相同系列的颜色波长的光有一部分光 E5 被反射层 83 向上反射，余下的部分光 F5 穿过反射层 83 而到达太阳能电池 81。到达太阳能电池 81 的该部分光有助于太阳能电池 81 产生电能，而其余部分的光 G5 是朝着所述表面反射。这是由于反射层 83 是一极薄的薄膜，因此，它能透过部分光，同时还能反射其余部分的光。

另一方面，已由反射层 83 反射的光 E5 被指示板基底 82 的光漫射剂所散射，并且也被微小凹凸 84 所散射，并朝上行进从而能到达观察者的眼睛。因此，观察者可以察觉到指示板基底 82，并能将指示板基底 82 的光漫射剂的奶白色调与反射层 83 的色调相混合的柔和色调识别为指示板 B。

已被太阳能电池 81 反射的光 G5 再一次到达反射层 83。其一部分被反射而回到太阳能电池 81，其余部分被透射穿过反射层 83。如果该光穿过太阳能手表的指示板 B 并到达观察者的眼睛，该观察者就可以察觉到太阳能电池 81。但是，已被太阳能电池 81 向上反射并穿过反射层 83 的光被指示板基底 82 的光漫射剂和凹凸 84 所散射。虽然部分的散射光向上行进并到达观察者的眼睛，但是，与整个反射光相比，这部分散射光的数量是极少的，因而太阳能电池 81 几乎没有任何可能性被观察者察觉到。

同样地，对交叉地设置在太阳能电池 81 之间的绝缘带交叉线而言，借助与以上所述相同的作用，它们几乎没有任何可能性被观察者察觉到。正如从以上显然可知，指示板基底 82 具有光漫射剂，并且具有光漫射功能的微小凹凸 84 设置

在指示板基底 82 的光入射侧的表面上，而且，能反射光的一部分、吸收光的另一部分并能透射光的其余部分的反射层 83 是设置在指示板基底 82 的背面。因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 81 和绝缘带是不能透过指示板看到的，并且可以借助反射层的色调和指示板基底 82 的光漫射剂来显著地增加包括色调在内的设计变化，以提高外观质量，进而提高其商业价值。

图 12 是一太阳能手表用指示板结构的剖视图，所述太阳能手表装有本发明第九实施例的太阳能手表用指示板。图 13 是图 12 所示的太阳能手表用指示板的剖视图。图 14 是图 12 所示太阳能手表用指示板上的光的人射和发射情况的说明性视图。

太阳能手表 92 的指示板包括：有色的半透明基底 93；设置在有色半透明基底 93 的一前表面上的图案层 94；以及一设置在有色透明基底 93 的一背面上的有色薄膜层，特别是有色敷金属层 95。图案层 94 的表面借助粘结或印刷设置有各时间字符 20。

与表示在已有技术的图 36 中的一样，太阳能电池 91 在平面图中是呈扇形形状，并且四个太阳能电池 91 都设置有插设在其间的绝缘带。上述有色半透明基底 93 是这样获得的：由一诸如透明聚碳酸酯或丙烯酸树脂之类的原材料形成一透明基底；将任何颜料或染料混合在原材料中；将所得混合物制成球丸形状，并对球丸状混合物进行注射模制。

敷金属层 95 是一有色的薄膜层，其厚度大约在 500 至 5000 埃的范围内。在本技术领域已知的是：具有各种色调的薄膜可以通过蒸汽镀敷各种诸如 Au、Cr、Al、Pt、Ni、Pd 和 Rh 等之类的金属来获得。也可以借助普通工艺将敷金属层 95 形成为一具有多种色调的薄膜。敷金属层 95 是一借助蒸汽镀敷一种金属而获得的单层薄膜。敷金属层 95 的厚度较佳是 2500 至 3500 埃，更佳的是 2000 至 3000 埃。具体地说，当敷金属层 95 是一借助蒸汽镀敷 Cr 制造的层时，其色调是灰色的，从而可以保证在一 500 毫微米 (nm) 波长区域处具有至少 50% 的光透射系数。

所述的光透射系数通常是由光透过太阳能电池手表表盘而由太阳能电池产生的电量来确定的，也就是，太阳能电池放置在一设备内、离一光源某一距离的位置上，该设备构造成阻止外部光线的透射，所述太阳能电池被光照射以将光能转换为电能，从而能获得电流 A_0 。太阳能电池的表盘安装在上述太阳能电池上，并进行同样的测量，从而获得电流 A_1 。光透射系数可以用 A_1 至 A_0 的百分比来表示(在下述的几个实施例中是相同的)。应该认识到的是，如果太阳能手表 A 的指示板结构具有至少为 50% 的光透射系数，那么，在手腕上的普通工作中可以产生电能而毫无任何缺点。

下面将描述按此构造的太阳能电池的指示板结构 A 的作用。如已有技术部分中所提到的那样，太阳能电池 91 通常是棕色或深蓝色的，因此，指示板也是棕色或深蓝色的。而且，在太阳能电池 91 之间设置有绝缘带，因此，各绝缘带看上去就象一交叉线。但是，一种柔和的色调可以由本发明中的有色半透明基底 93 和作为有色薄膜层的敷金属层 95 来保证，结果就看不到棕色或深蓝色的太阳能电池 91 和绝缘带交叉线。

如图 14 中所示的那样，在入射在有色半透明基底 93 上的光 C6 中，与有色半透明基底 93 的颜色不同系列的波长范围的光被有色半透明基底 93 所吸收。有色半透明基底 93 的颜色相同系列的波长范围的光的部分 II 透射穿过敷金属层 95 而到达太阳能电池 91。因此，光有助于产生电能，而其余部分的光则朝着所述表面反射。这是由于敷金属层 95 是一极薄的薄膜，因此它可以透射一部分的光，同时反射其余部分的光。在透射穿过有色半透明基底 93 的光之中还有极少量的光被敷金属层 95 吸收。

已被敷金属层 95 反射的光 D6 具有方向性并且是不均匀的。但是，光 D6 被混合在有色半透明基底 93 和图案层 94 内的颜料或染料所散射，从而到达观察者的眼睛。因此，观察者可以察觉到图案层 94 和这样一种柔和色调，这色调是作为一底的有色半透明基底 93 的颜色和均匀地位于有色半透明基底 93 的整个表面上的敷金属层 95 的颜色组合起来而形成。因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 91 和绝缘带交叉线是不能通过所述指示板而看到的。

因此，可以进行多样化的设计，从而可以获得与制造传统指示板相同的设计表现。这样，不仅可以显著增加包括能赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，而且可以提供一种柔和的色彩，因此，可以提高外观质量，从而可以提高其商业价值。

形成有色薄膜层的方法不限于蒸汽镀敷金属，有色薄膜层可以通过诸如离子电镀或阴极真空喷镀之类的干式电镀来形成。

图 15 是一太阳能手表用指示板的剖视图，所述的太阳能手表装有本发明第十实施例的太阳能手表用指示板。图 16 是图 15 所示太阳能手表用指示板的局部断开的剖视图。图 17 是图 16 所示太阳能手表用指示板上的光入射和发射情况的说明性视图。

在这实施例的太阳能手表的指示板结构 A 中，太阳能手表 102 的指示板包括：透明基底 106；设置在透明基底 106 的一前表面上的图案层 107；设置在透明基底 106 的背面上的漫射层 108；以及一设置在漫射层 108 上的有色薄膜层，特别是敷金属层 109。

太阳能电池 101 设置在以上提到的机心 4 的前表面上。其图案层 107 指向前

表面的太阳能手表的指示板 102 设置在太阳能电池 101 的一表面上。如第九实施例中的那样，图案层 107 的前表面藉助粘结或印刷设置有时间字符 20。

透明基底 106 是藉助注射模制来形成的。注模预先设置有：一图案模具部分，用来形成图案层 107 的图案的凹凸；以及一凹凸模具部分，用来形成漫射层 108 的随机的微小凹凸。因此，在注射模制透明基底 106 的过程中，图案层 107 和漫射层 108 是分别形成在其顶面和背面。图案层 107 被制成例如 Piazzì 切纹或太阳升起的光芒图案。

如第九实施例中的那样，敷金属层 109 是一其厚度在大约 500 至 5000 埃内的有色薄膜层。在本技术领域已知的是：具有不同色调的薄膜可以通过蒸汽镀敷各种诸如 Au、Cr、Al、Pt、Ni、Pd 和 Rh 等之类的金属来获得。也可以藉助普通工艺将敷金属层 109 形成为一具有不同色调的薄膜。敷金属层 109 是一藉助蒸汽镀敷一种金属而获得的单层薄膜。敷金属层 109 的厚度较好是 2500 至 3500 埃，最好是 2000 至 3000 埃。具体地说，当敷金属层 109 是藉助蒸汽镀敷 Cr 制造的片层时，其色调是灰色的，从而可以保证在一 500 毫微米波长区域处具有至少 50% 的光透射系数。

下面将描述按此构造的、本发明第九实施例的太阳能电池的指示板结构 A 的作用。

现请参阅图 17，入射在半透明基底 106 上的光 C7 部分透射穿过漫射层 108 和敷金属层 109，而到达在该处光有助于产生电能的太阳能电池 101。其余的光被敷金属层 109 和形成在透明基底 106 背面上的漫射层 108 所散射并朝着表面反射。这是由于敷金属层 109 是一极薄的表面，因此它能透射一部分的光，同时反射其余部分的光。已被漫射层 108 和敷金属层 109 漫射和反射的光 D7 具有方向性，并且是不均匀的。但是，光 D7 还被形成在透明基底 106 的表面上的图案层 107 进一步漫射(散射)。因此，观察者可以察觉到图案层 107 和敷金属层 109 的颜色，即，均匀地形成在透明基底 106 的整个表面上的金属颜色。因此，棕色或深蓝色的太阳能电池 101 和绝缘带交叉线是不能通过所述指示板而看到的。极小部分的透射光被敷金属层 109 所吸收。

因此，可以进行多样化的设计，从而可以达到与制造传统指示板相同的设计表现。这样，不仅可以显著增加包括能赋予高品位感觉的色调和图案在内的设计变化，而且可以提供一种柔和的色彩，因此，可以提高外观质量，从而提高其商业价值。

形成有色薄膜层的方法不限于蒸汽镀敷金属，有色薄膜层可以通过诸如离子电镀或阴极真空喷镀之类的干式电镀来形成。

图 18 是本发明第十一实施例的手表的指示板的剖视图。图 19 是本发明第十

一实施例的手表的指示板的平面图。

现请参阅图 18，这实施例的手表的指示板 120 包括：圆环形的周缘侧构件 122，所述周缘侧构件 122 设置有圆形的中心开口 123；设置在该圆形的中心开口 123 内的盘形的内缘侧构件 124。预选的印刷符和时间字符 20 藉助例如印刷、涂覆或电镀形成在周缘侧构件 122 或内缘侧构件 124 的一表面上。内缘侧构件 124 是藉助以下粘结剂而设置在周边侧构件 122 的中心开口 123 内：环氧粘结剂、丙烯酸粘结剂、尿烷粘结剂、一包括对这些树脂加以改性所获得的树脂的粘结剂、或者一包括例如可紫外线固化的丙烯酸树脂、一可紫外线固化的尿烷树脂或一可紫外线固化的环氧树脂在内的可紫外线固化的粘结剂。虽然没有显示，相应于上述中心孔 A1 的一中心孔设置在内缘侧构件 124 的中心处。

虽然手表的指示板 120 尺寸取决于手表的尺寸，并且没有特别的限制，但是，较佳的是，对例如手表而言，其形状为圆形或变形(例如，矩形等)形状的手表其直径是从 10 至 35 毫米，并且其厚度是从 200 至 500 μm ，因此，如下文将要描述的那样，有助于产生电能的光透射系数是在 10 至 60%内，而且，周缘侧构件 122 与内缘侧构件 124 的尺寸比取决于印刷符和时间字符 20、设计、上述光透射系数等的设置关系，并且没有特别限制，但是，较佳的是，周缘侧构件 122 的外径 R1 是内缘侧构件 124 的外径 r1 的 1.5 至 3.0 倍。例如，周缘侧构件 122 的外径 R1 和内缘侧构件 124 的外径 r1 可以分别是 30 毫米和 12 毫米。

可以用一种天然材料来构成周缘侧构件 122 和内缘侧构件 124，例如：

- (1) 诸如蓝宝石、蓝珍珠、缟玛瑙或虎眼石之类的珍贵宝石，
- (2) 诸如白珍珠色牡蛎贝壳之类的贝壳，
- (3) 玻璃，或者
- (4) 诸如 Al_2O_3 之类的陶瓷，或者

一种合成材料，例如：

(5) 诸如钛、SUS 304 或者其它不锈钢、或黄铜、白铜或其它铜合金之类的金属，或者，

(6) 诸如聚碳酸酯或聚缩醛树脂(例如，由 Polyplastics Co., Ltd 制造的 Duracon (商品名称)，或者由 Du Pont 制造的 Delrin (商品名称))之类的塑料。可以将这些材料进行适当组合，以便使周缘侧构件 122 和内缘侧构件 124 由互不相同的材料构成。

现请参阅图 19，当周缘侧构件 122 由诸如金属或塑料之类的合成材料制成时，周缘侧构件 122 设置有一用来将手表的指示板 120 固定于一手表框架的固定部。也就是，在周缘侧构件 122 的周缘的对称位置处形成有几乎呈矩形的凸起 122A 至 122D。这些凸起 122A 至 122D 设置在诸个设置在支架 3 的上部内的凹

槽 114 内, 如图 20 所示的那样, 从而可以获得理想的固定。在这种情况下, 手表的指示板 120 的上表面和支架 3 的上表面几乎位于同一平面内。在本实施例中, 作为凸起 122A 至 122D 之一的凸起 122A 的前缘设置有用于定位的凹口 122a。该凹口 122a 装配于用来定位并设置在支架 3 的其中一个凹槽 114 内的凸部 114A 上, 从而可以获得定位。

作为上述凸起 122A 至 122D 的替代方式, 将手表的指示板 120 固定于手表框架可以藉助这样一种构造来完成, 请参阅图 21, 在周缘侧构件 122 的周缘上、在对称位置处形成几乎半圆形的凹口 122'A 至 122'D, 这些装配于各凸部(未示)的凹口 122'A 至 122'D 设置在支架 3 上呈相对应的关系, 从而可以理想的固定。而且, 将手表的指示板 120 固定于支架上还可以藉助这样一种构造来完成, 请参阅图 22, 在周缘附近在对称的位置处形成几乎圆形的孔 122''A 至 122''D, 这些装配于各凸部(未示)的孔 122''A 至 122''D 设置在机心 4 的前表面上呈相对应的关系, 从而可以获得理想的固定。当周缘侧构件 122 或内缘侧构件 124 由金属制成时, 将手表的指示板 120 固定于手表框架可以通过藉助点焊将成形为微小柱(通常所称的“zodiac feet”)的金属焊接到金属背面以形成凸起来完成。这些装配于各凹槽(未示)的凸起设置在机心 4 的前表面上呈相对应的关系, 从而可以获得理想的固定。在这实施例中, 虽然只从凸起、凹口和孔中选择了其中之一并被采用, 但是, 也可以从这些之中选择至少两种并进行使用。而且, 虽然四个凸起、凹口或孔设置在对称位置上, 但是, 在本发明中其个数可以是至少两个。在这种情况下, 可以将各凸起、凹口或孔设置在不对称的位置上。

但是, 当将诸如珍贵宝石、贝壳或陶瓷之类的天然材料用在周缘侧构件 122 中时, 用来形成上述凸起、凹口等的工作将是困难的, 并且将增加成本。因此, 在这种情况下, 周缘侧构件 122 的周缘装有环状安装件 130, 所述环状安装件 130 由金属或塑料制成并具有一用来将指示板固定于手表框架的固定部, 如图 23 所示。也就是, 安装件 130 的背面设置有凸缘部 132, 所述凸缘部自设置在所述安装件内的中心开口 131 的圆周部分起向内突伸, 上述中心开口 131 和凸缘部 132 形成可以将环状周缘侧构件 122 安装在其内的凹槽 133。使周缘侧构件 122 的周缘装有安装件 130 是通过使用以下粘结剂来进行的: 环氧粘结剂、丙烯酸粘结剂、尿烷粘结剂、一种包括通过对这些树脂进行改性所获得的树脂在内的粘结剂, 或者一由此准备的可紫外线固化的粘结剂。

现请参阅图 23(b), 作为用来将指示板固定于一手表框架上的固定部, 几乎呈矩形的凸起 132A 至 132D 形成在安装件 130 的周缘的对称位置处。这些凸起 132A 至 132D 以与图 20 相同的方式装配在那些设置在支架 3 上部内的凹槽 114 内, 从而可以获得理想的固定。用图 21 所示的凹口、图 22 所示的圆形孔, 或者

在使用金属材料中，焊接微小金属柱所形成的凸部来构造上述固定部也是当然可以的。

虽然安装件 130 的尺寸取决于所需手表的尺寸，但是较佳的是，在手表中，安装件 130 的圆环宽度是从 170 至 250 μm ，凸缘部 132 的凸伸宽度是从 700 至 750 μm ，凸缘部 132 的厚度是从 100 至 200 μm 。在这种结构中，一与安装件 130 的凸缘部 132 的厚度(100 至 200 μm)相对应的空间设置在周缘侧构件 122 和内缘侧构件 124 和设置在其下方的机心 4 之间。因此，即使机心 4 在例如受到冲击时变形，也可以避免受到变形的影响，并且手表的指示板也可以免遭破裂或损坏。这样，既不会影响外观，也不会降低产品质量。

虽然在这实施例中，将周缘侧构件 122 成形为圆环形状，并将内缘侧构件 124 成形呈盘形的形状，但是，内缘侧构件 124 也可以被成形为矩形板、椭圆形板等形状，并可以根据手表的形状，将周缘侧构件 122 成形为与该结构相一致的环状。而且，考虑到设计变化，可以将设置在内缘侧构件 124 内的中心孔 123 的结构变化成一适当的、与上述结构相一致的除了圆之外的结构。不用说，可以将成形为矩形(包括方形)板、椭圆形板等而不是圆环形的周缘侧构件 122 与成形为盘形的内缘侧构件 124 相结合。

当然可以的是，可以将如图 32 所示成形为一矩形环并具有凸起 132'A、132'C 的安装件 130'，或者如图 33 所示成形为一椭圆形环并具有如图 33 所示凸起 132''A、132''C 的安装件 130''来用作安装件 130，以取代图 23(b)所示的成形为圆环形状的安装件。

在具有上述结构的手表的指示板 120 中，用来形成周缘侧构件 122 和内缘侧构件 124 的材料可以从上文提到的那些条项(1)至(6)中加以选择，而且，其厚度和周缘侧构件 122 对内缘侧构件 124 的尺寸比可以被确定得有助于产生电能的光透射在 10 至 60%的范围内。

当将所述手表的指示板用作太阳能手表的指示板时，至少部分的指示板必须具有透射光的性能。这样，必须选择一种适当的组合方式。从光透射角度出发，较佳的是，将由陶瓷或塑料制成的周缘侧构件 122 和由塑料或陶瓷制成的内缘侧构件 124 组合起来。

当例如将 Al_2O_3 陶瓷用作一种形成周缘侧构件 122 或内缘侧构件 124 的材料时，较佳的是使用一种由其纯度至少为 99.90%、尤其是至少 99.99%、并且其光透射系数为 20 至 60%、尤其是 40 至 60%的 Al_2O_3 构成的陶瓷材料。从光透射性能的角度出发，较佳的是陶瓷材料具有白色的色调。当 Al_2O_3 的纯度在上述范围内时，可以避免光透射性能的降低，光透射性能的降低是由于在制造过程中产生的被杂质或颜料吸收光而造成的。另一方面，当光透射系数在上述范围内时，不

仅可以有效地覆盖住太阳能电池的颜色，而且不会阻碍光能对太阳能电池的供给。而且，较佳的是，由一示踪表面粗糙度测量仪所测量的表面粗糙度(Ra)是在0.01至 $2\mu\text{m}$ 的范围内，尤其是在0.02至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。当表面粗糙度小于 $0.01\mu\text{m}$ 时，太阳能电池手表的表盘就具有有光亮的白色色调，并且会降低光透射性能。另一方面，当表面粗糙度超过 $2\mu\text{m}$ 是，会增大散射光量，从而会导致较浓的白色色调，并且降低光透射性能。上述 Al_2O_3 可以是这样来生产的：将纯度至少为99.90%的 Al_2O_3 、诸如聚乙烯醇或聚氧化乙烯之类的有机粘结剂和水混合在一起以得到 Al_2O_3 混合物，干燥所述 Al_2O_3 混合物并将其制成粒状，将各粒状混合物成形为一板式表盘前体，在700至 $150\text{ }^\circ\text{C}$ 的温度下在空气气氛中焙烧所述板式表盘前体以获得一种初步煅烧物，并在1500至 $1800\text{ }^\circ\text{C}$ 的温度下、在 1×10^{-2} 至 1×10^{-5} 毛（毫米水银柱）的压力下将所述初步煅烧物焙烧1至10小时。

只要其光透射系数在20至60%范围内，陶瓷就具有有色的色调。有这样一种方法，它是将 Al_2O_3 添加另一种金属氧化物来制得一种有色构件，还有另一种方法，它是用一釉料来涂覆陶瓷的一表面或背面来制得一有色构件。虽然已对氧化铝(Al_2O_3)陶瓷进行了描述，但是，当然也可以使用由氧化锆陶瓷(ZrO_2 、氧化锆含量：至少80%)制成的构件。

当周缘侧构件122或内缘侧构件124是塑料时，所述塑料最好是由一种透明树脂制成并且经过处理，例如添加至少一种从以下物质中选择出来的有色漫射剂相：光存储荧光材料和由染料或颜料制成的着色剂。其原因在于：不仅是绝缘带交叉线和位于指示板下方的太阳能电池不能透过指示板看到，而且所述指示板是有色的，从而增加了包括色调在内的设计变化。

至于光漫射剂，可以由例如以下任一种物质制成：粉状的硅酸、粉状的碳酸钙和粉状的磷酸钙。从获得理想的漫射效果的角度出发，较佳的是，其颗粒尺寸在5至 $15\mu\text{m}$ 的范围内，尤其是在大约8至 $12\mu\text{m}$ 的范围内。

最好是将长持续光存储荧光材料用作上述光存储荧光材料。在太阳能手表的使用中，较佳的是采用一种具有高光透射系数的光存储荧光材料，从而不会阻止太阳能电池产生电能。更为较佳的是，光存储荧光材料具有一种优良品质的色调，并且可以在黑暗环境中尽可能长时间地发出明亮的光。

至于光存储荧光材料，可以使用上述光存储荧光材料，诸如在尚未授权已公开的日本专利 No. 7(1995)-011250 中揭示的发绿光的光存储荧光材料，以及在美国专利 No. 5,376,303 中揭示的发出蓝绿色光的光存储荧光材料。当然，也可以使用其它的光存储荧光材料。

至于着色剂，可以使用通过将一珍珠色颜料(例如，由 Nippon Koken K.K. 生产的 Pearl Gracr (商品名称))混合在由例如丙烯酸树脂或尿烷树脂制成的白色油

墨中所获得的着色剂。至于待采用的染料或颜料的种类，应适当选择一种具有理想色调的染料或颜料。例如，可以从含有二氧化钛、氧化锌的染料和颜料中选择一种白色调的颜料成分；从含有印度红(氧化铁)的染料或颜料中选择一种红色调的成分；以及从含有铬的氧化物的染料和颜料中选择一种绿色调的成分。可以藉助这样一种方法来上色，即，将上述着色剂作为油墨或涂料施加于所述塑料以在塑料上形成一有色涂层，或者是藉助这样一种方法来上色，即，将所述着色剂混合在所述塑料中，并进行例如注射模制，以获得一着色的物件。

微小的凹凸可以形成在光入射侧的表面上，以使它具有光漫射作用。而且，一反射层可以是这样来设置在太阳能电池侧的背面上的：藉助例如蒸发镀敷或离子电镀之类的干式电镀，利用诸如铬、镍、铝、钯、铑或铂等高反光性能的金属，将一非常薄的例如 1000 至 3000 埃，较佳的是 1500 至 2500 埃的金属涂层形成在指示板基底 82 的太阳能电池侧的背面 82b 上。

正如从上文清楚看到的那样，在使用塑料的过程中，用从光漫射剂、光存储荧光材料和由染料或颜料制成的着色剂中选择出来的一种有色漫射剂进行处理可以使指示板上色，并且能呈现出一种特殊的色调，并能提高指示板的可视能力。借助上述光漫射剂，位于下方的太阳能电池、交叉线等就不能透过指示板而看到，并且可以显著增加包括色调在内的设计变化，从而提高外观质量，并由此提高商业价值。而且，在含有作为有色光漫射剂的光存储荧光材料所构造的指示板中，不仅可以产生上述效果，而且使有助于太阳能电池产生电能的光使所述长持续光存储荧光材料在明亮环境中感光，结果，因具有持续特征而可以在夜晚或其它黑暗环境中继续发光，并照亮指示板的前表面，从而在夜晚或其它黑暗环境中也能观看时间。

虽然是用作这实施例手表的指示板，但是，手表的指示板 120 也可以在一 EL(电致发光)手表中使用。在这种手表中，当周缘侧构件 122 或内缘侧构件 124 由塑料制成时，在这种材料中使用全息照相，从而就不能透过指示板看到位于指示板下方的 EL 电池，并且可以使指示板上色，从而增加包括色调在内的设计变化。现请参阅图 24，这样一种结构最好是这样来制造的：将反射层 203 层压在 EL(电致发光)电池 200 上，所述反射层是由一作为透明树脂层的聚酯层或聚对苯二甲酸乙二醇酯层 210 组成与并全息照片层 202 结合，并通过粘结剂 204 将由透明或半透明合成树脂制成的表面防护层 205 层压到所述全息照片层 202 上。上述反射板 203 是例如一般容积型(*general volume-type*)(Lipman)的全息照片。以上反射板 203 的功能将在以下叙述。

全息照片层 202 具有虚反射面(*virtual specular surface*)208，所述虚反射面是一不同于其上、下表面 202a、202b 的反射表面。因此，从光源 206 入射来的光

206a 只能使具有特定波长被虚反射面 208 倾斜的光反射, 从而使所述光不与被全息照片层 202 的上、下表面 202a、202b 所反射的光 206b、206c 相一致。因此, 被虚反射面 208 反射的光 206d 就会呈现出某一预定的颜色, 并到达观察者 207 的眼睛。藉此作用, EL 电池的颜色就被隐藏掉, 并且所述 EL 电池就不能透过指示板而看到。当交流电流作用于 EL 电池 200 的电极以使 EL 电池 200 发光时, 这种光和被全息照片层 202 的虚反射面 208 反射的光 206d 就彼此叠置, 从而能呈现出一种柔和的色调。借助由全息照片层 202 所呈现的上述色调, 可以显著地增加包括色调在内的设计变化, 从而可以提高外观质量, 并进而提高商业价值。

虽然在这实施例中已对这样一种情况作了描述, 即, 将手表的指示板 120 用作一太阳能手表用指示板或用作一 EL(电致发光)手表, 但是, 当然可以将手表的指示板 120 用作普通手表的指示板。

而且, 虽然各印刷符和时间字符 20 是直接形成在手表的指示板 120 的上表面上, 即, 在这实施例中, 周缘侧构件 122 和内缘侧构件 124 的上表面上, 各印刷符和时间字符 20 可以形成在一表面防护涂层的顶面上, 所述的表面防护涂层由例如丙烯酸树脂、尿烷树脂、醇酸树脂或环氧树脂之类的透明或半透明树脂来制成的, 所述表面防护涂层预先形成在上述上表面上。在这种结构中, 耐气候腐蚀和耐湿性均有所提高。

以上描述在下述的几个例子中是基本有效的, 并且是适用的, 除非另有说明。

例子 1

准备一块圆环形的 Al_2O_3 板(纯度: 99.99%, 光透射系数: 50%, 根据 JIS B 0601 利用 Mitsutoyo Corporation 制造的“Surfpak”所测量的表面粗糙度 Ra : $0.05\mu m$), 其直径为 26 毫米, 其厚度为 $300\mu m$, 并且在其中中心处具有直径为 17 毫米的中心开口。利用环氧粘结剂, 将一厚度为 $300\mu m$ 、其直径稍稍小于所述中心开口直径的缟玛瑙盘安装在所述 Al_2O_3 板的中心开口内, 从而可以获得一用于手表的指示板。

将用于手表的指示板设置在一太阳能电池上。测量光透射系数, 约为 30%。所述的太阳能电池是不能通过所述指示板看到的, 并且所述色调将使得外观具有优良的质量。

图 25 是本发明第十二实施例的手表用指示板的剖视图。

这实施例的用于手表的指示板 140 包括几乎呈盘形的周缘侧构件 142, 该周缘侧构件 142 在其中中心处形成有中心凹槽 143, 盘形的内缘侧构件 144 安装在中心凹槽 143 内。在所述的第十一实施例中, 在将内缘侧构件 144 安装在周缘侧构件 142 的中心凹槽 143 内的过程中, 其粘结作业是通过使用以下一种粘结剂来进

行的：环氧粘结剂、丙烯酸粘结剂、尿烷粘结剂、一包括通过对这些树脂进行改性所获得的树脂在内的粘结剂、或者是一种包括例如紫外线可固化的丙烯酸树脂、紫外线可固化的尿烷树脂或者紫外线可固化的环氧树脂在内的紫外线可固化的粘结剂。

形成在周缘侧构件 142 的中心处的中心凹槽 143 的尺寸，即内缘侧构件 144 的尺寸(虽然稍稍小于中心凹槽 143 的尺寸)，取决于各印刷符和时间字符 20、设计、上述光透射系数等的设置情况的相互关系，并且没有特别限定。但是，较佳的是，内缘侧构件 144 的直径 r_2 是周缘侧构件 142 的外径 R_2 的 50 至 70%，并且，考虑到强度，内缘侧构件 144 的厚度 t_2 是 100 至 250 μm ，是周缘侧构件 142 的厚度 T_2 的 20 至 50%。例如，当周缘侧构件 142 的外径 R_2 和厚度 T_2 分别是 26 毫米和 500 μm 时，内缘侧构件 144 的直径 r_2 和厚度 t_2 较适当的可以分别是 17 毫米和 200 μm 。周缘侧构件 142 可以借助在切割以形成凹槽之后进行模制或冲压来制造。

如第一实施例中的那样，周缘侧构件 142 和内缘侧构件 144 可以由互不相同的材料制成，所述材料是从以下材料的适当组合中选择出来的：天然材料，例如诸如蓝宝石、蓝珍珠、缟玛瑙或虎眼石之类的珍贵宝石，诸如白珍珠色牡蛎贝壳之类的贝壳；玻璃和诸如 Al_2O_3 之类的陶瓷和合成材料，例如：诸如钛、SUS 304 或者其它不锈钢和黄铜、白铜或其它铜合金之类的金属，以及诸如聚碳酸酯或聚缩醛树脂之类的塑料。

在用作太阳能手表用指示板的使用过程中，从光透射、强度和设计角度出发，尤其较佳的是，将例如由聚碳酸酯制成的周缘侧构件 142 和由已制有图案并经过诸如电镀或涂覆之类的表面处理的金属制成的内缘侧构件 144 组合起来。

而且，如第十一实施例中的那样，当周缘侧构件 142 由诸如金属或塑料之类的合成材料制成时，周缘侧构件 142 设置有一固定部，诸如凸起、凹口或孔(未示)，用来将手表的指示板 140 固定于一手表框架上。

而且，如第十一实施例中的那样，当将一种诸如珍贵宝石、贝壳或陶瓷之类的天然材料用在周缘侧构件 142 中时，周缘侧构件 142 的周缘装有由金属或塑料制成的环状安装件，并设置有一固定部，诸如凸起、凹口或孔(未示)，用来将手表的指示板固定于一手表框架上，如图 26 中所示的那样。安装件 150 的结构与第十一实施例的安装件 130 的结构相同，因此，省略对其描述。

在这实施例中，周缘侧构件 142 位于圆环形的内缘侧构件 144 下方(叠置)，因此，太阳能电池是不能透过指示板看到的，因此，根据材料的组合情况，周缘侧构件 142 的色调与内缘侧构件 144 的色调相重叠，从而能在指示板的中心处产生一种柔和的色调。

例子 2

准备好一块盘形的、由诸如聚碳酸酯树脂之类的透明树脂制成的板，其直径为 26 毫米，其厚度为 $300\mu\text{m}$ ，所述板在其中心处具有一直径为 17 毫米深度为 $150\mu\text{m}$ 的中心凹槽。将 10%(按重量计)的粉状碳酸钙(颗粒尺寸: 大约 8 至 $12\mu\text{m}$) 的光漫射剂与 BaAl_2O 的粉状发出绿光的光存储荧光材料相搅拌，以每 100 份(按重量计)光存储荧光材料具有 50 份(按重量计)丙烯酸透明树脂粘结剂的混合比将丙烯酸透明树脂粘结剂混合在其内。将所述混合物施加于作为指示板基底的透明树脂板的前表面上，从而形成一厚度为 $100\mu\text{m}$ 的光存储荧光层。

利用环氧粘结剂，将一厚度为 $200\mu\text{m}$ 、其直径略微小于中心凹槽直径的、由白珍珠色牡蛎壳制成的盘安装在聚碳酸酯树脂板的中心凹槽内，由此可以获得一用于手表的指示板。

将用于手表的指示板设置在一太阳能电池上。测量光透射系数，约为 40%。其色调是由光存储荧光材料所呈现的浅绿色色调。所述的太阳能电池是不能通过所述指示板看到的，并且其色调是一种由于白珍珠色牡蛎壳的浅彩虹色和浅绿色所形成的、使得外观具有优良质量的色调。

图 27 是本发明第十三实施例的、手表用指示板的剖视图。

该实施例的手表的指示板 160 包括圆环形的周缘侧构件 162 和几乎呈盘形的内缘侧构件 164，其中设置在内缘侧构件 164 内的圆柱形中心凸起 164A 安装在设置在周缘侧构件 162 的中心处的中心开口 163 内，从而可以使周缘侧构件 162 和内缘侧构件 164 彼此相连。如第十一实施例中的那样，在将内缘侧构件 164 安装在周缘侧构件 162 的过程中，其粘结作业是通过使用以下一种粘结剂来进行的：环氧粘结剂、丙烯酸粘结剂、尿烷粘结剂、包括通过对这些树脂进行改性所获得的一树脂在内的粘结剂、或者是一种包括例如紫外线可固化的丙烯酸树脂、紫外线可固化的尿烷树脂或者紫外线可固化的环氧树脂在内的紫外线可固化的粘结剂。

形成在周缘侧构件 162 的中心处的中心开口 163 的尺寸，即设置在内缘侧构件 164 内的圆柱形中心凸起 164A 的尺寸(虽然稍稍小于中心开口 163 的尺寸)，与出现在手表的指示板 160 的表面上的内缘侧构件 164 的尺寸相对应。该尺寸取决于各印刷符和时间字符 20、设计、上述光透射系数等的设置情况的相互关系，并且没有特别限定。但是，较佳的是，中心凸起 164A 的直径 r_3 是周缘侧构件 162 的外径 R_3 的 50 至 70%，并且，考虑到强度等，中心凸起 164A 的高度 h_3 是 100 至 $250\mu\text{m}$ ，并且是手表的指示板 160 的总厚度 T_3 的 20 至 50%。例如，当手表的指示板 160 的总厚度 T_3 和周缘侧构件 162 的外径 R_3 分别是 $500\mu\text{m}$ 和 26 毫米时，中心凸起 164A 的直径 r_3 和高度 h_3 较适当的可以分别是 17 毫米和 $200\mu\text{m}$ 。内缘

侧构件 164 可以借助在切割以形成凹槽之后进行模制或冲压来制造。

如第十一实施例中的那样，周缘侧构件 162 和内缘侧构件 164 可以由互不相同的材料制成，所述材料是从以下材料的适当组合中选择出来的：天然材料，例如诸如蓝宝石、蓝珍珠、缟玛瑙或虎眼石之类的珍贵宝石，诸如白珍珠色牡蛎壳之类的壳体，玻璃和诸如 Al_2O_3 之类的陶瓷和合成材料，例如：诸如钛、SUS 304 和其它不锈钢和黄铜、白铜或其它铜合金之类的金属，以及诸如聚碳酸酯或聚缩醛树脂之类的塑料。

在用作太阳能手表用指示板的使用过程中，从光透射、强度和设计角度出发，尤其较佳的是，将例如由白珍珠色牡蛎壳制成的周缘侧构件 162 和由陶瓷制成的内缘侧构件 164 组合起来。

而且，如第十一实施例中的那样，当周缘侧构件 162 由诸如金属或塑料之类的合成材料制成时，周缘侧构件 162 设置有一诸如凸起、凹口或孔(未示)之类的固定部，用来将手表的指示板 160 固定于一手表框架上。在该实施例中，内缘侧构件 164 也设置在手表 160 的指示板的末端周缘侧处，从而可以将固定部与之固定。

而且，如第十一实施例中的那样，当将一种诸如珍贵宝石、贝壳或陶瓷之类的天然材料用在周缘侧构件 162 中时，周缘侧构件 162 的周缘装有由金属或塑料制成的环状安装件 170，并设置有一诸如凸起、凹口或孔(未示)之类的固定部，用来将指示板固定于一手表框架上，如图 28 中所示的那样。安装件 170 的结构与第十一实施例的安装件 130 的结构相同，因此，省略对其描述。

在该实施例中，内缘侧构件 164 位于圆环形的周缘侧构件 162 下方(叠置)，因此，太阳能电池是不能透过指示板看到的，因此，根据材料的组合情况，内缘侧构件 164 的色调与周缘侧构件 162 的色调相重叠，从而能在指示板的周边处产生一种柔和的色调。

例子 3

准备好一块几乎盘形的、由诸如聚碳酸酯树脂之类的透明树脂制成的板，其直径为 26 毫米，其厚度为 $300\mu\text{m}$ ，所述板在其中心处具有一直径为 17 毫米、高度为 $200\mu\text{m}$ 的中心凸起。将 10%(按重量计)的粉状碳酸钙(颗粒尺寸：大约 8 至 $12\mu\text{m}$)的光漫射剂与 BaAl_2O 的粉状的发出绿光的光存储荧光材料相搅拌，以每 100 份(按重量计)光存储荧光材料具有 50 份(按重量计)丙烯酸透明树脂粘结剂的混合比将丙烯酸透明树脂粘结剂混合在其内。将所述混合物施加于作为指示板基底的透明树脂板的前表面上，从而形成一厚度为 $100\mu\text{m}$ 的光存储荧光层。

利用环氧粘结剂，将一厚度为 $200\mu\text{m}$ 、其内径略微大于中心凸起内径的圆环形有色陶瓷安装在 Al_2O_3 板的中心开口内，由此可以获得一用于手表的指示板。

将用于手表的指示板设置在一太阳能电池上。测量光透射系数，约为 40%。其色调是由光存储荧光材料所呈现的浅绿色色调。所述的太阳能电池是不能通过所述指示板看到的，并且其色调是一种由于有色陶瓷的绿色(施加于陶瓷表面的绿色釉料所呈现的)和浅绿色调所形成的、使得外观具有优良质量的色调。尤其在周缘处将出现一种柔和的色调。

图 29 是本发明第十四实施例的、手表用指示板的剖视图。

该实施例的用于手表的指示板 180 的基本结构与第十一实施例中的相同，它具有一圆环形状的周缘侧构件 182，所述周缘侧构件 182 设置有圆形的中心开口 183，盘形的内缘侧构件 184 安装在圆形中心开口 183 内。但是，这两种结构是彼此不同的：基材 191 粘结于背面，即太阳能电池那一侧。由于这两种结构除了基材 191 之外是相同的，因此省略对其描述。

将基材 191 粘结于内缘侧构件 184 和周缘侧构件 182 的粘结作业可以通过使用以下一种粘结剂来进行：环氧粘结剂、丙烯酸粘结剂、尿烷粘结剂、一种包括通过对这些树脂进行改性所获得的一树脂在内的粘结剂、或者是一种包括例如紫外线可固化的丙烯酸树脂、紫外线可固化的尿烷树脂或者紫外线可固化的环氧树脂在内的紫外线可固化的粘结剂。

至于基材 191 的尺寸，较佳的是，其直径与周缘侧构件 182 的直径相同，并且基材 191 的厚度 t_4 是手表的指示板 180 的总厚度 T_4 的 20 至 40%。例如，当手表的指示板 180 的总厚度 T_4 是 $500\mu\text{m}$ 时，基材 191 的厚度 t_4 较适当的可以是 $200\mu\text{m}$ 。

用来形成基材 191 的材料与内缘侧构件 184 和周缘侧构件 182 的材料相同，并且可以从以下天然材料中选择出来，例如：诸如蓝宝石、蓝珍珠、缟玛瑙或虎眼石之类的珍贵宝石，诸如白珍珠色牡蛎壳之类的贝壳，玻璃和诸如 Al_2O_3 之类的陶瓷，合成材料，例如：诸如钛、SUS 304 或者其它不锈钢和黄铜、白铜和其它铜合金之类的金属，以及诸如聚碳酸酯和聚缩醛树脂之类的塑料，以及这些材料的适当组合物。

在作为太阳能手表用指示板的使用方面，从获得一种外观精良的设计角度出发，尤其较佳的是，将例如由白珍珠色牡蛎壳制成的周缘侧构件 182 和由诸如蓝色珍珠之类的珍贵宝石制成的内缘侧构件 184 组合起来。

而且，如第十一实施例中的那样，当周缘侧构件 182 由诸如金属或塑料之类的合成材料制成时，周缘侧构件 182 设置有一诸如凸起、凹口或孔(未示)之类的固定部，用来将手表的指示板 180 固定于一手表框架上。在该实施例中，基材 191 也设置在手表的指示板 180 的末端周缘侧处，从而可以将固定部与之固定。

而且，如第十一实施例中的那样，当将一种诸如珍贵宝石、贝壳或陶瓷之类

的天然材料用在周缘侧构件 182 和基材 191 中时，周缘侧构件 182 和基材 191 的周缘装有由金属或塑料制成的环状安装件 190，并设置有一诸如凸起、凹口或孔(未示)之类的固定部，如图 30 所示，用来将指示板固定于一手表框架上。安装件 190 的结构与第十一实施例的安装件 130 的结构相同，因此，省略对其描述。

在本实施例中，基材 191 位于周缘侧构件 182 和内缘侧构件 184 的下方(叠置)，因此，不仅可以提高强度，而且太阳能电池不能透过指示板看到。而且，根据材料的组合情况，由于基材的色调与周缘侧构件 182 和内缘侧构件 184 的色调相叠加，因此，在整个指示板上就会呈现出一种柔和的色调。

例子 4

准备好一块由白珍珠色牡蛎壳制成的圆环形板，其直径为 26 毫米，其厚度为 $200\mu\text{m}$ ，所述板在其中心处具有一直径为 17 毫米 μm 的中心开口。利用环氧粘结剂，将一厚度为 $200\mu\text{m}$ 、其直径略微小于中心开口直径的蓝虎眼石盘安装在 Al_2O_3 板的中心开口内，由此可以获得一用于手表的指示板。藉助使用环氧粘结剂，将一直径为 26 毫米且厚度为 $100\mu\text{m}$ 的白珍珠色牡蛎壳的板粘结于手表用指示板的下表面上。

将用于手表的指示板设置在一太阳能电池上。测量光透射系数，约为 40%。所述的太阳能电池是不能通过所述指示板看到的，并且由于白珍珠色牡蛎壳的白色色调和兰虎眼石的蓝色色调的作用，其色调将使得其外观精良，尤其在中心处将出现一种柔和的色调。

图 31 是本发明第十五实施例的、用于手表的指示板的剖视图。

这实施例的用于手表的指示板 300 包括：盘形的内缘侧构件 304；以及安装于内缘侧构件 304 的周缘的、几乎呈圆环形的周缘侧构件 302。

当内缘侧构件 304 由诸如珍贵宝石、贝壳或陶瓷之类的天然材料制成时，对内缘侧构件 304 进行加工使它具有凸起、凹口等的作业是较困难的，并且会增加成本。因此，在这实施例中，周缘侧构件 302 本身就设置有与第十一实施例的安装件 130 相同的结构。也就是，这实施例的结构是这样的：由金属或塑料制成并设置有一用来将指示板固定于一手表框架上的固定部的环状周缘侧构件安装于内缘侧构件 304 的周缘上。

具体地说，周缘侧构件 302 的背面设置有凸缘部 302b，所述凸缘部自设置在周缘侧构件 302 内的中心开口 302a 的圆周部分起向内凸伸。上述中心开口 302a 和上述凸缘部 302b 形成可以将内缘侧 304 安装在其内的凹槽 302c。周缘侧构件 302 等的尺寸与第十一实施例中的相同，因此省略对其描述。

至此，在上述实施例中已描述了两个不同构件的使用，以及内缘侧构件和周缘侧构件的结构。但是，在其前表面处裸露的至少部分指示板可以由至少两种不

同类型的指示板构成。例如，请参阅图 35，指示板 500 的前表面可以由三种类型的构件构成，即，周缘侧构件 522 和用粘结剂粘结于其内侧的两种不同构件 524、524'。这样就可以增加设计的变型。

当指示板的轮廓发生变形(不同于圆形)时，请参阅图 34，指示板 400 的前表面可以通过设置至少两个不同的条形构件 422A 至 422E 并藉助粘结剂将它们彼此粘结起来而加上条纹。这样不仅可以增加变化的指示板的设计变化，而且可以使指示板具有崭新的精良的外观。

本发明的效果

在本发明的用于太阳能手表用指示板中，指示板包括一适于使至少入射在指示板上的光中的部分光向下透射穿过指示板的有色漫射板，所述的部分光具有这样一个波长范围，即，在该波长范围内，可以使一位于指示板下的太阳能电池产生动力，上述有色漫射板适于难以从外面透过所述指示板看到所述太阳能电池，并适于将色调赋予所述指示板。使用着色剂、有色光漫射剂、有色半透明基底、图案层/有色薄膜层和漫射层不仅可以借助由它们所呈现的独特色调使所述指示板着色从而增强指示板的可视性，而且还可以防止借助其光漫射效果透过指示板看到位于下方的太阳能电池、交叉线等。因此，可以显著增加包括色调和赋予高品位外观的图案的设计变化，从而提高外观质量，并进而提高商业价值。

在由含有作为有色光漫射剂的光存储荧光材料所构造的指示板中，不仅可以产生上述效果，而且可以使有助于太阳能电池产生电能的光使所述长持续光存储荧光材料在明亮环境中感光。结果，因具有持续特征而可以在夜晚或其它黑暗环境中继续发光并照亮指示板的前表面，从而在夜晚或其它黑暗环境中也能观看时间。

而且，本发明的手表用指示板可以是一适于装配在一手表框架内的手表用盘形指示板，其至少一部分在其前表面处裸露，该部分由一包括至少两种不同类型构件的指示构件构成。该指示构件可以包括一内缘侧构件和一周缘侧构件。内缘侧构件和周缘侧构件都是由诸如珍贵宝石、贝壳、玻璃或陶瓷之类的天然材料、金属或塑料制成的，因此，当它用作一太阳能手表指示板或 EL 手表指示板时，不仅可以防止透过指示板看到太阳能电池、绝缘带交叉线、EL 电池等，而且还可以避免功效、外观和商业价值的降低。

所述指示板可以是有色和多色的。与诸如珍贵宝石之类的高质量材料自由组合能够增加象在传统手表指示板中那样的设计变化，并可以提供一种具有外观精良的高质量手表。

当周缘侧构件由从珍贵宝石、贝壳、玻璃和陶瓷中选择出来的一种天然材料

制成时，指示板可以这样构造：使周缘侧构件的周缘装有一由金属或塑料制成并具有一用来将指示板固定于手表框架上固定部的环形安装件。虽然对周缘侧构件进行加工以提供一凸起、凹口或其它类似物用来将指示板固定于手表框架是困难的，并且会增加成本，但是，使用上述安装件可以便于这项工作，而且，一与安装件的凸缘部的厚度相对应的空间设置在指示板构件和设置在其下的机心之间。因此，即使机心变形，例如，在受到撞击时，也可以避免受到变形的影响，并且可以使指示板免遭破裂或损坏。因此，既不会影响外观，也不会降低产品质量。

在利用作为材料的含有作为有色光漫射剂的光存储荧光材料的塑料所构造的指示板中，不仅不能透过指示板看到太阳能电池等，而且可以使有助于太阳能电池产生电能的光使所述长持续光存储荧光材料在明亮环境中感光。结果，因具有持续特征而可以在夜晚或其它黑暗环境中继续发光并照亮指示板的前表面，从而在夜晚或其它黑暗环境中也能观看时间。

在利用全息照片时，可以获得可见放射区域的颜色，因此可以表现各种各样的颜色。

本发明的太阳能手表用指示板可以保证至少为 10%，最好是至少 50% 的光透射系数，而与结构的形式无关，因此，不会阻碍太阳能电池产生电能。这样，手表可以继续工作而不会意外停走。

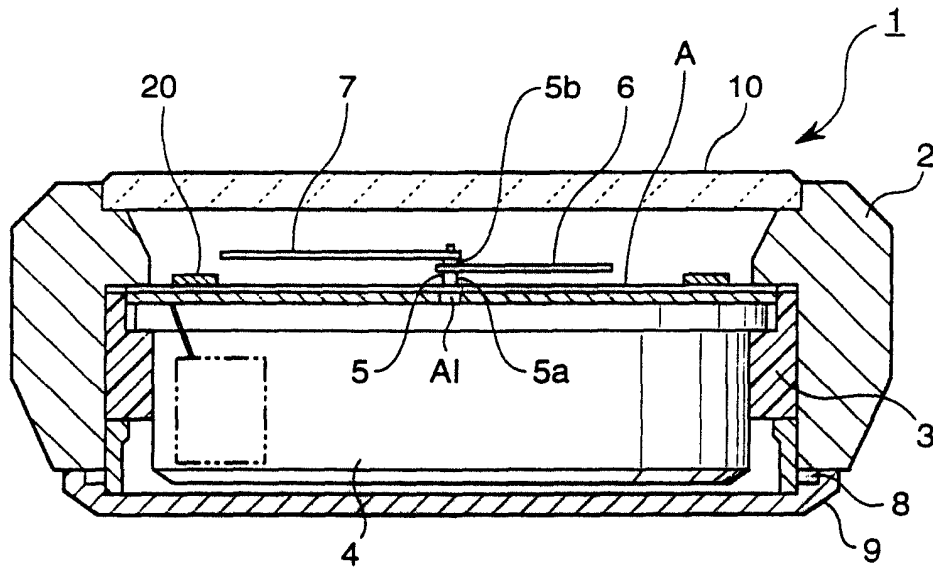


图 1

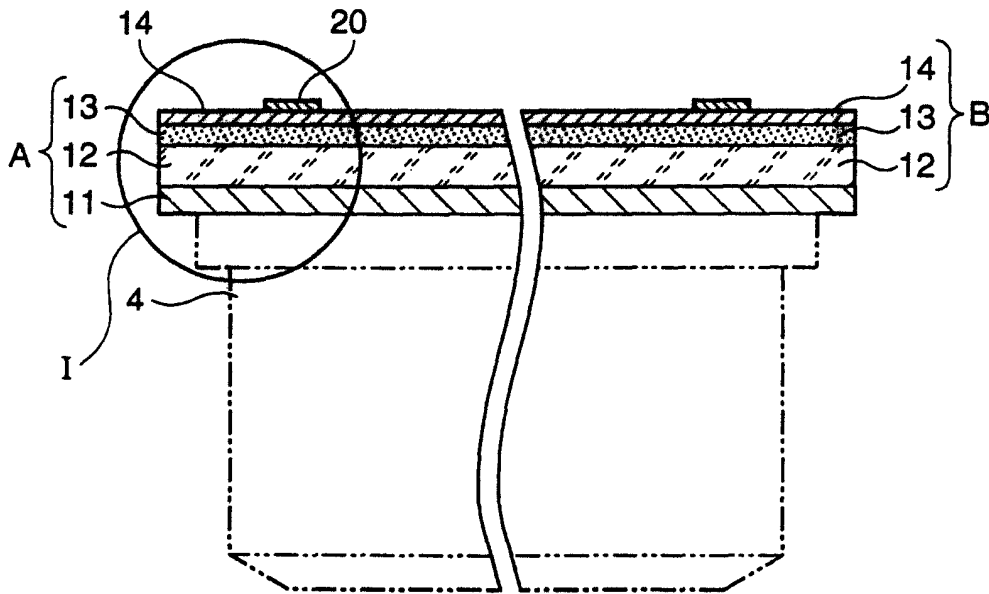


图 2

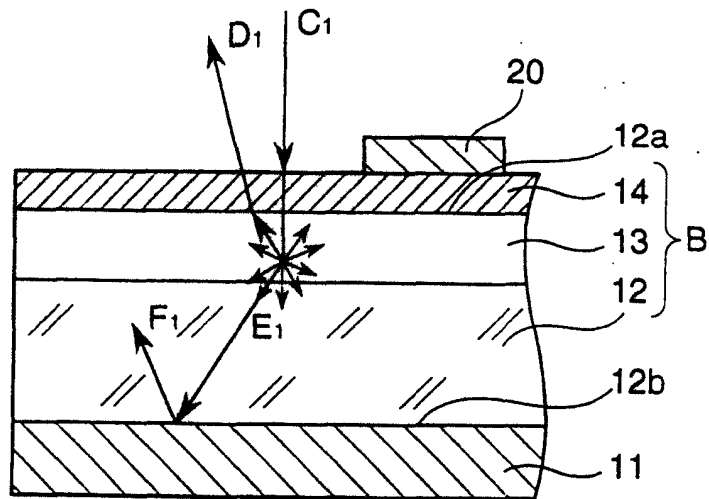


图 3

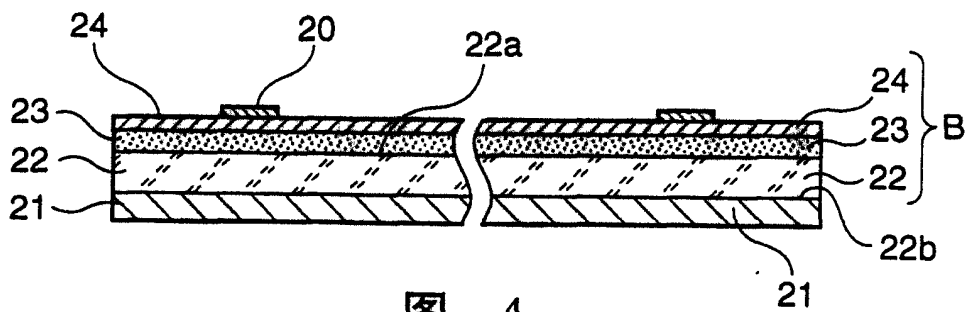


图 4

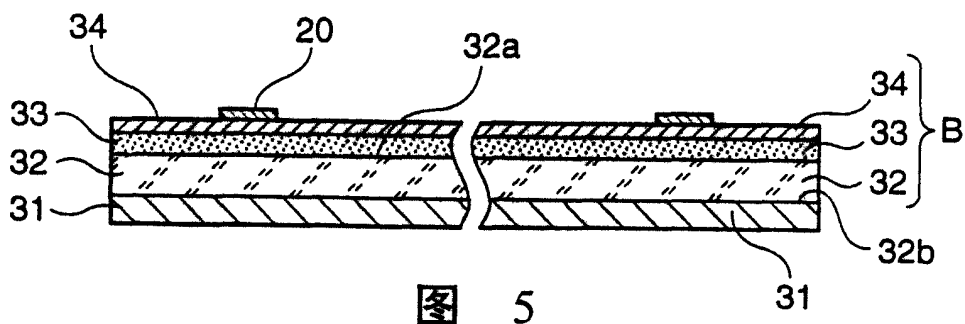


图 5

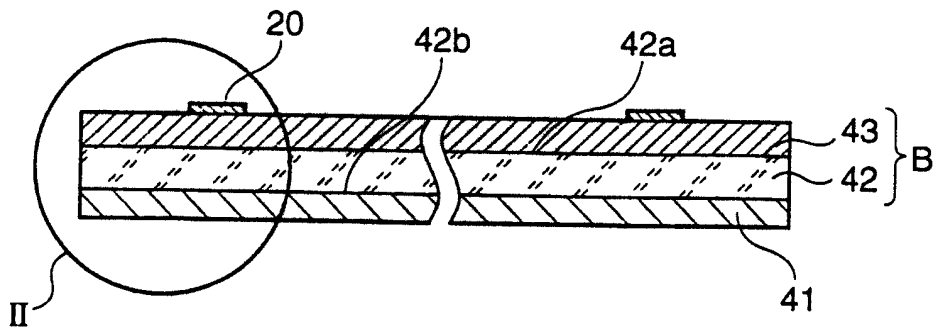


图 6

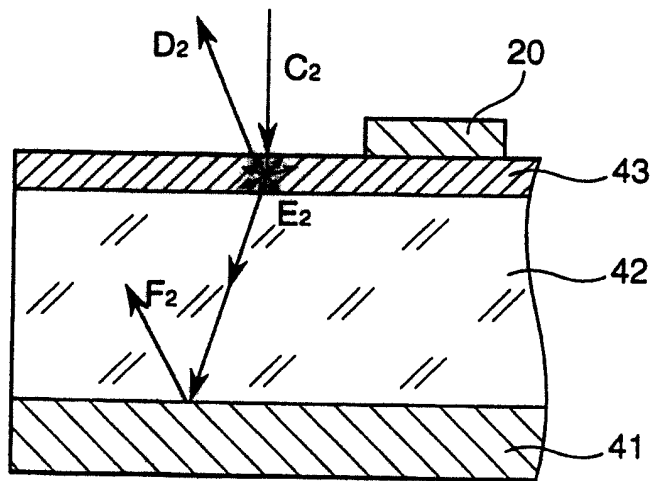


图 7

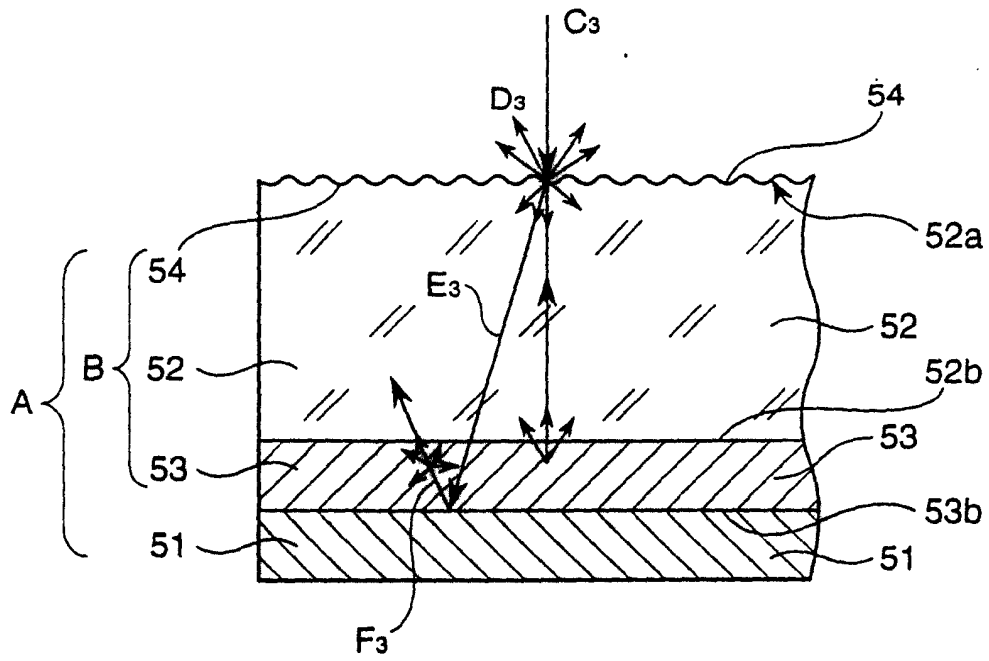


图 8

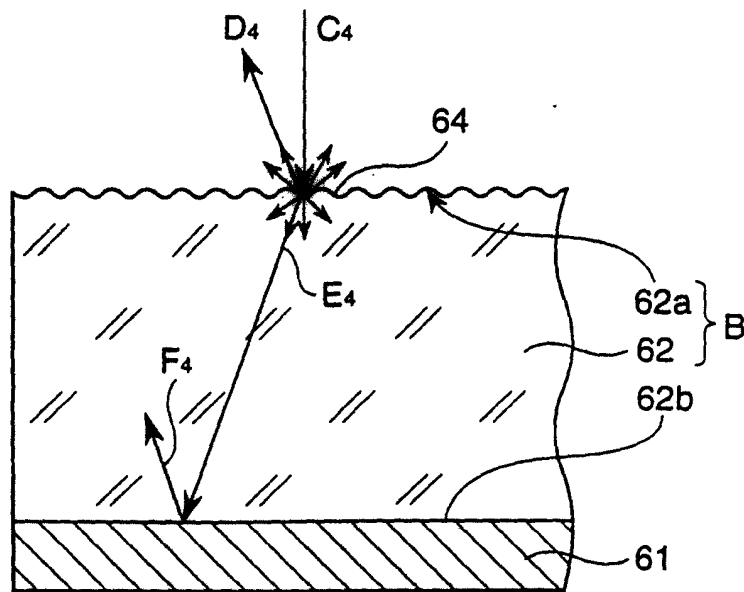


图 9

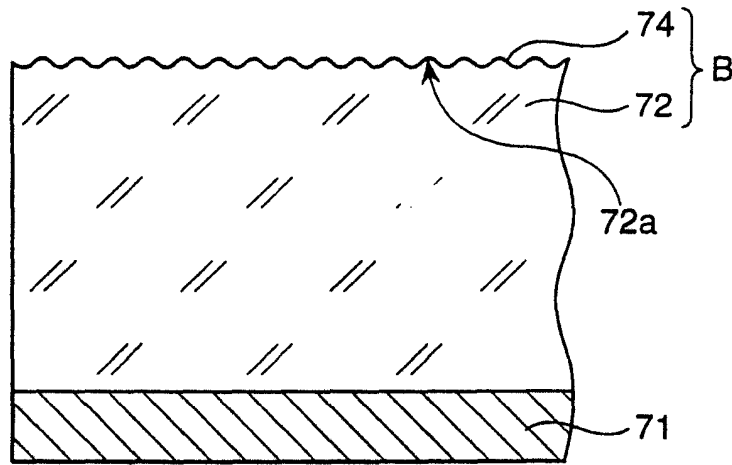


图 10

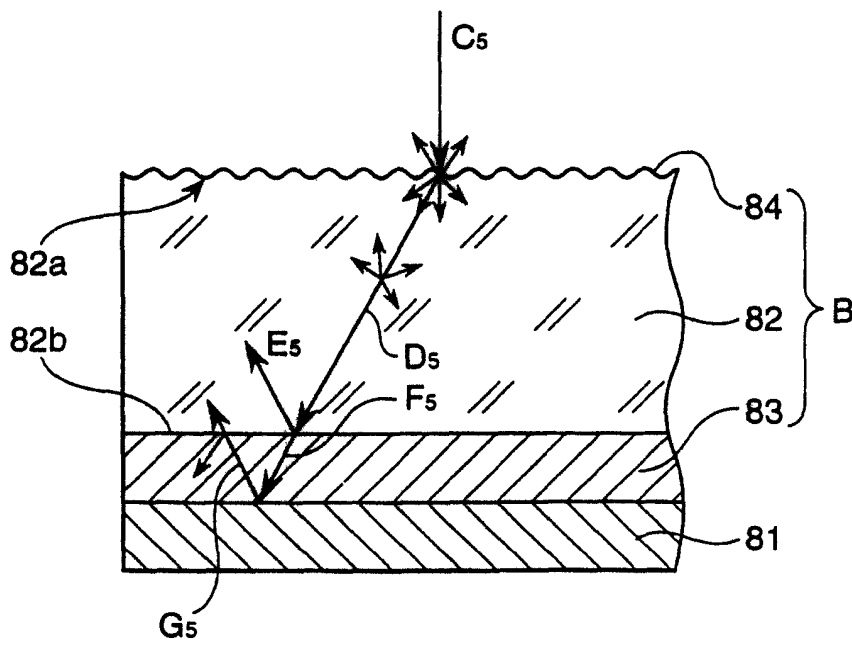


图 11

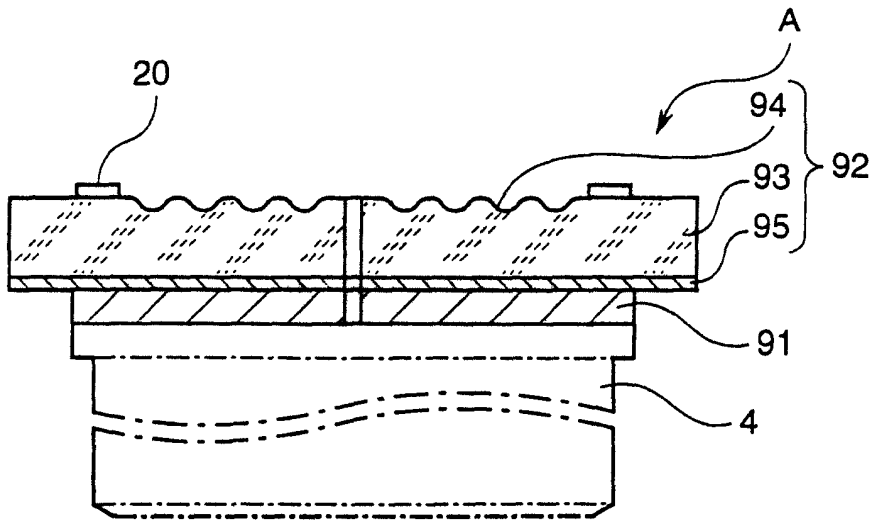


图 12

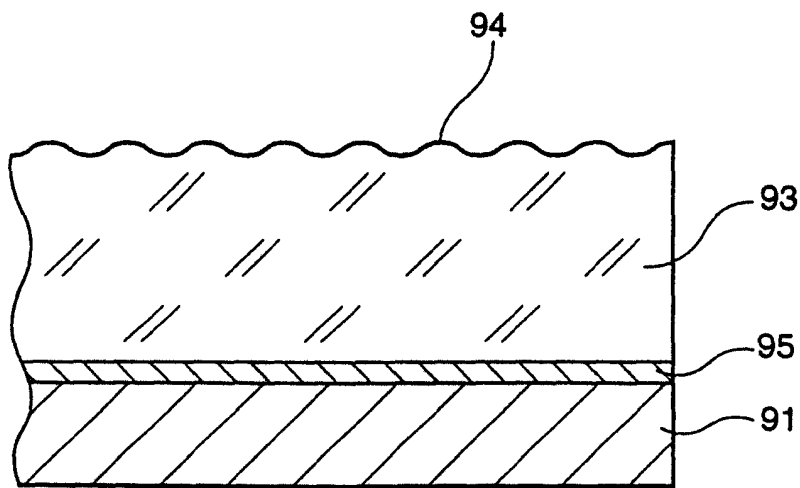


图 13

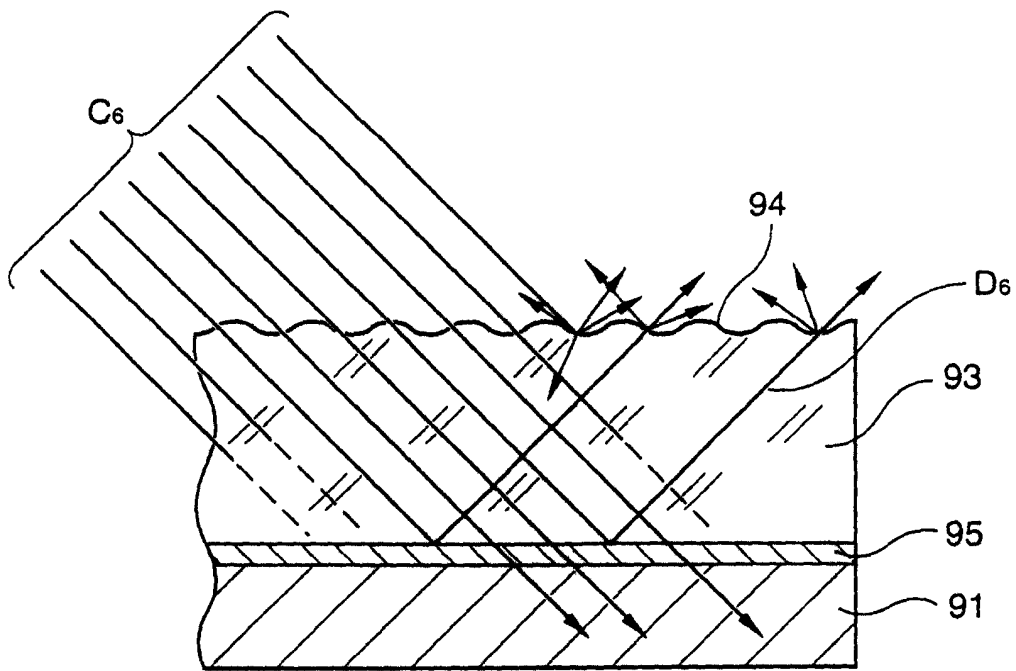


图 14

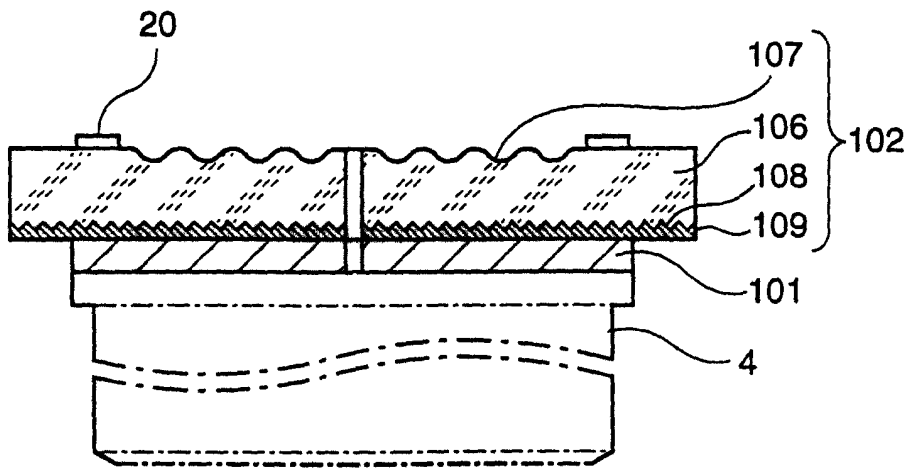


图 15

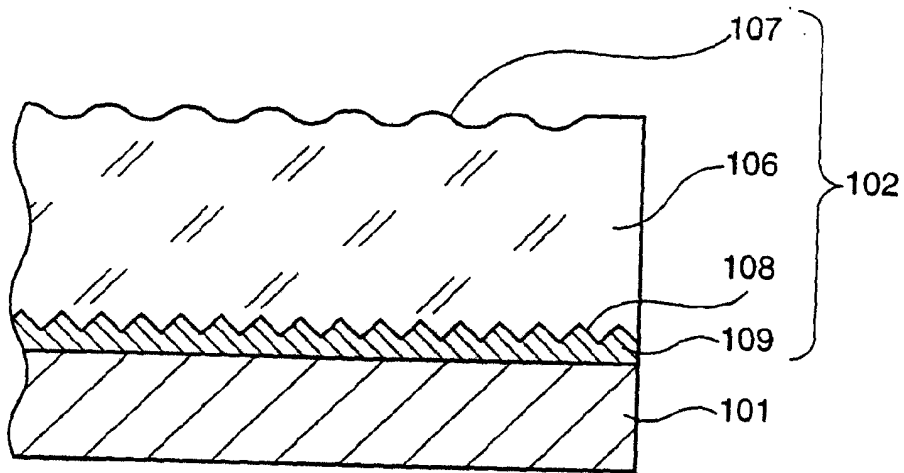


图 16

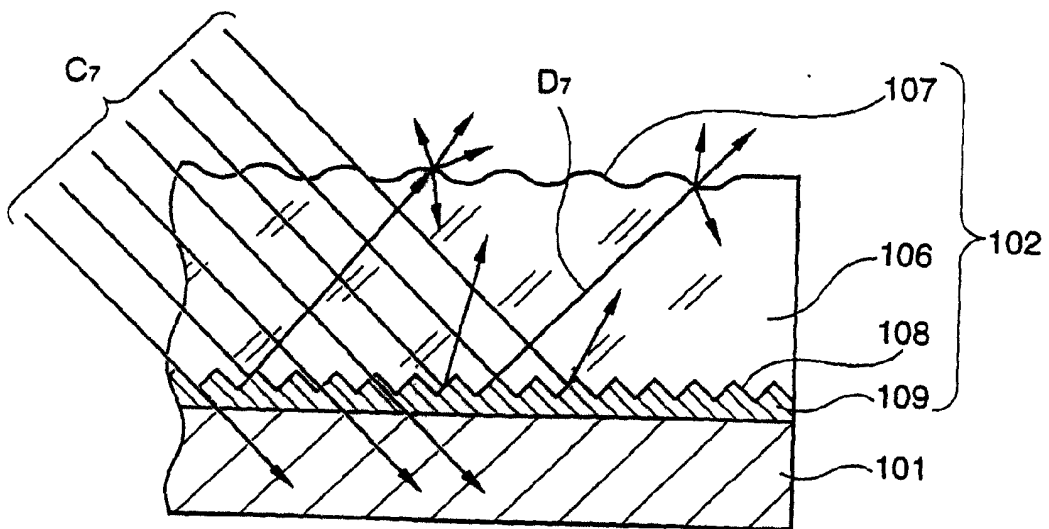


图 17

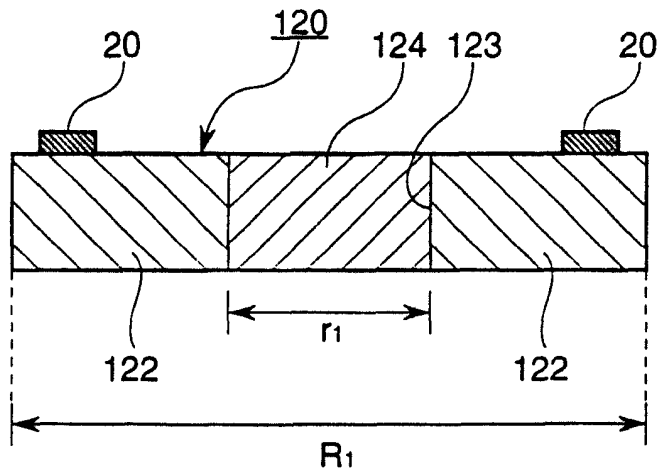


图 18

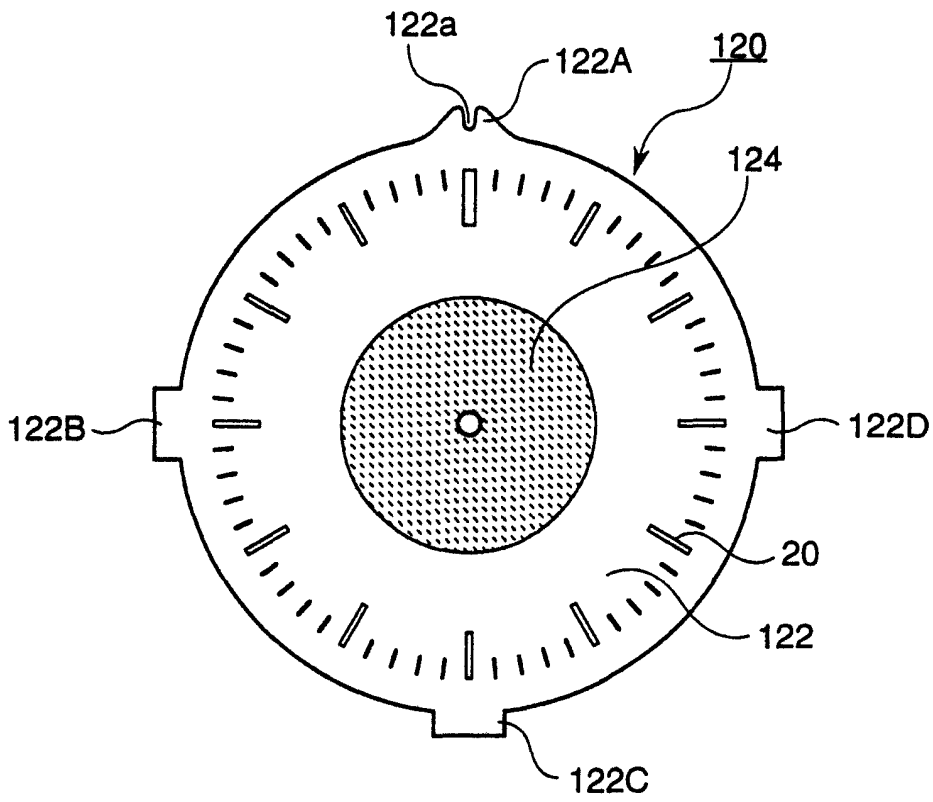


图 19

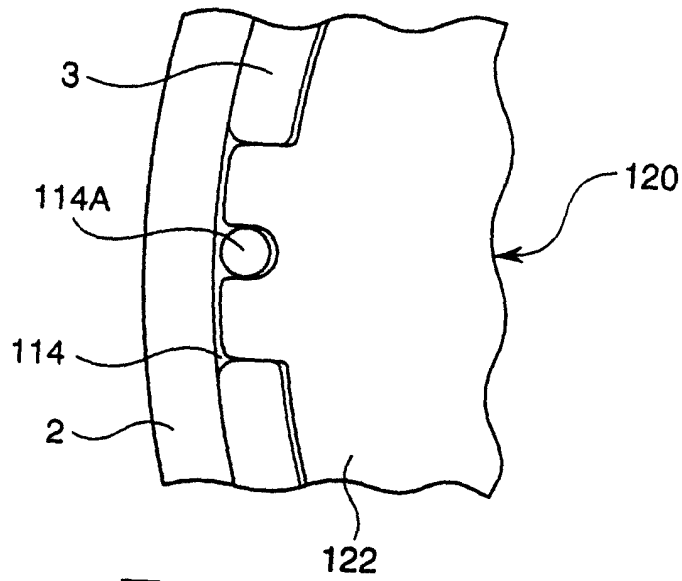


图 20

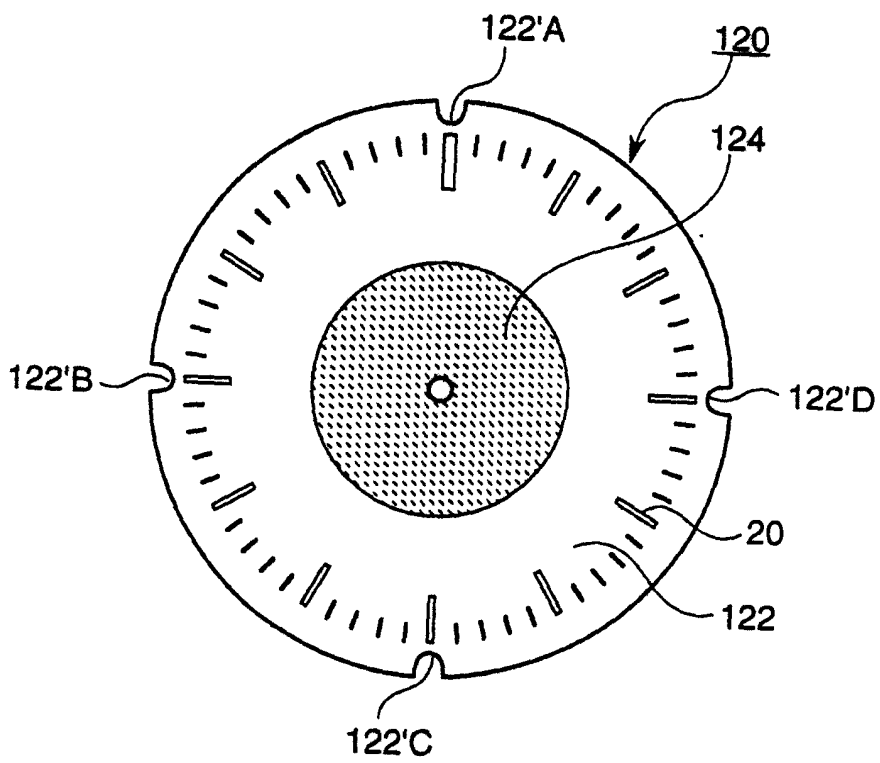


图 21

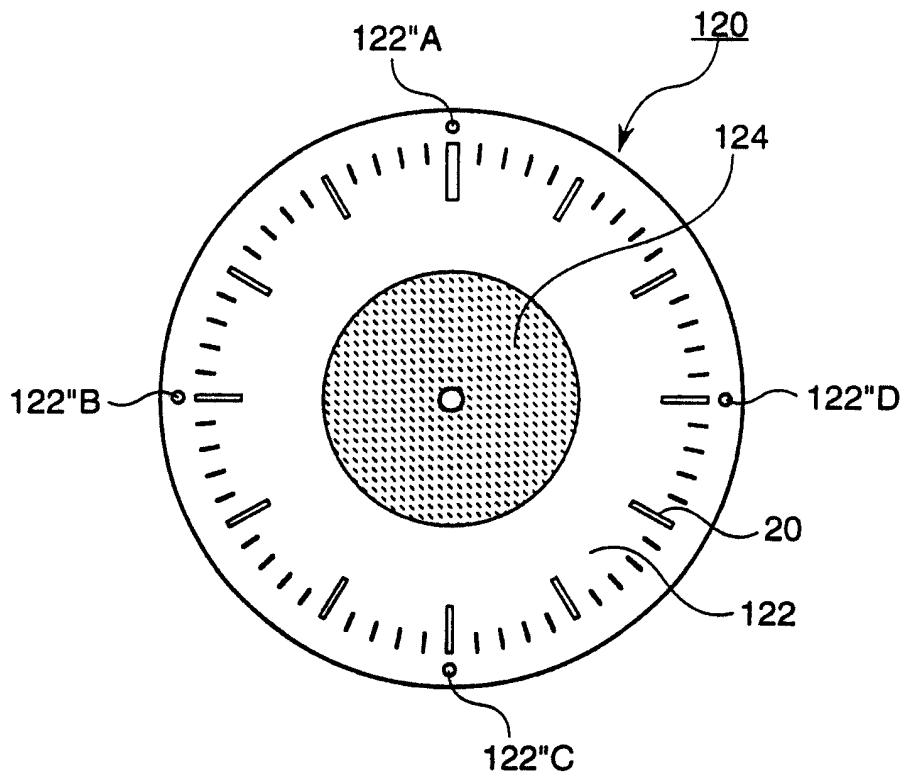


图 22

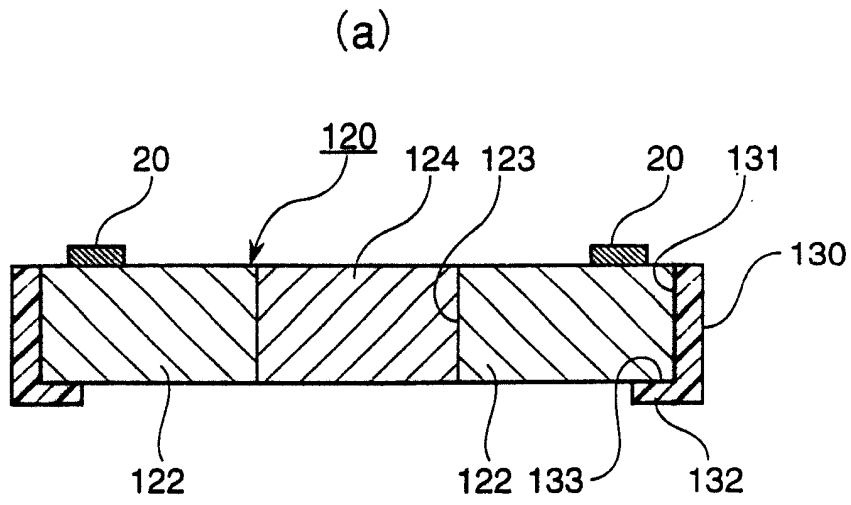
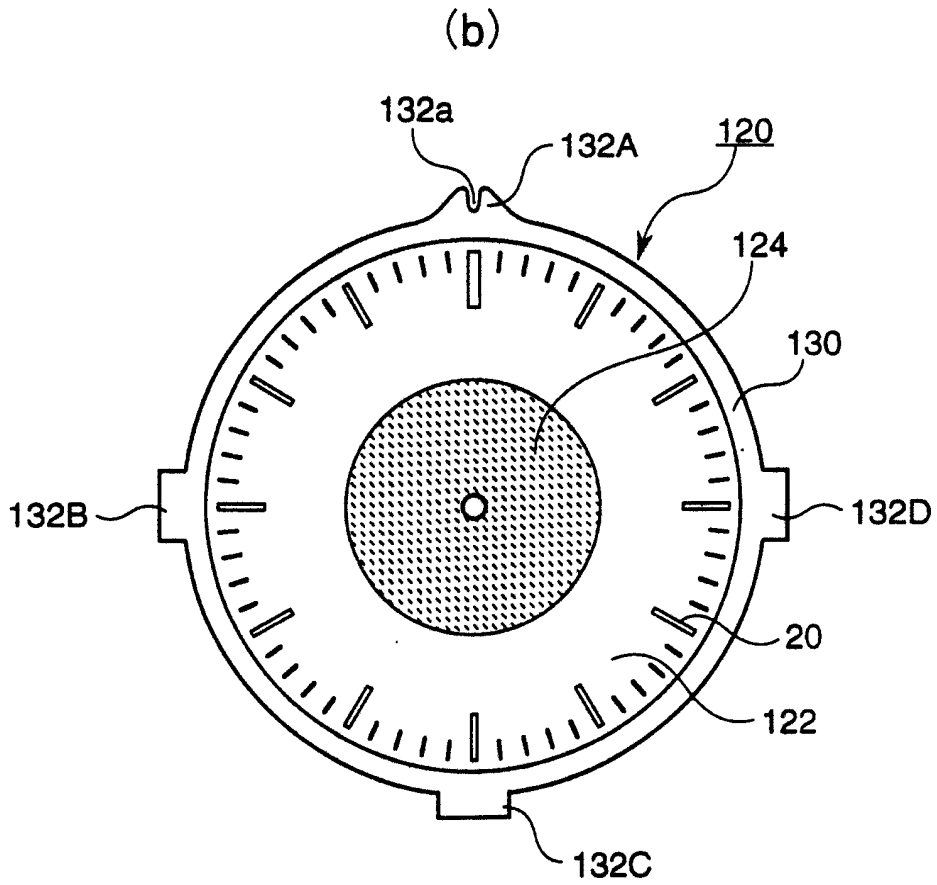


图 23



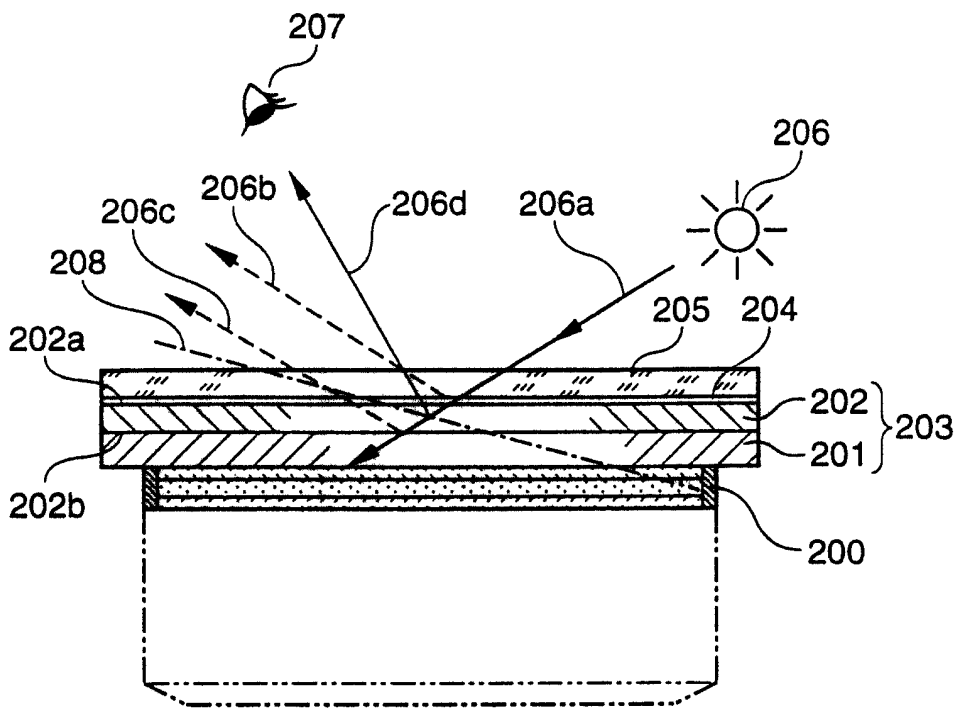


图 24

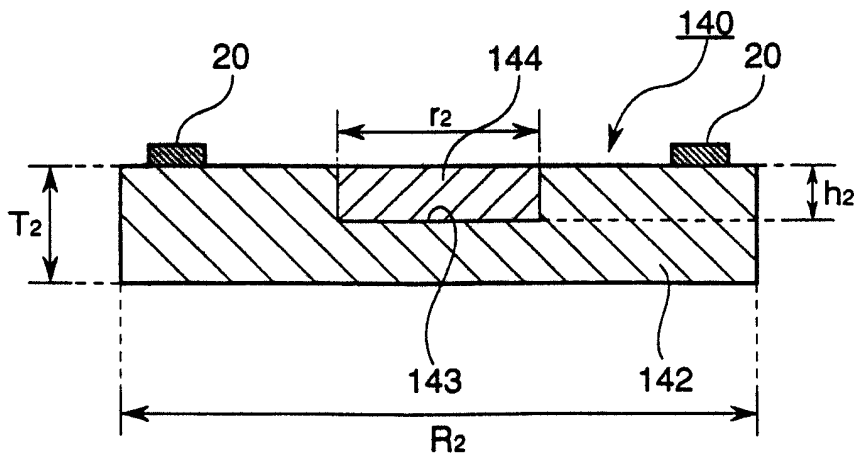


图 25

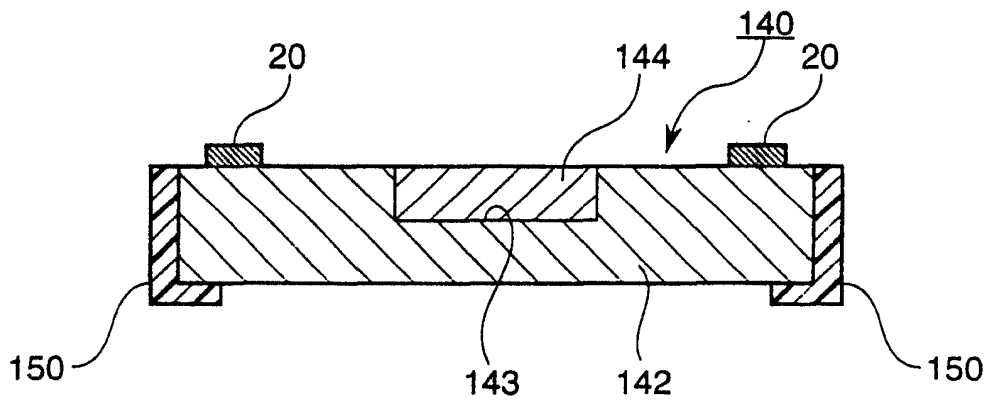


图 26

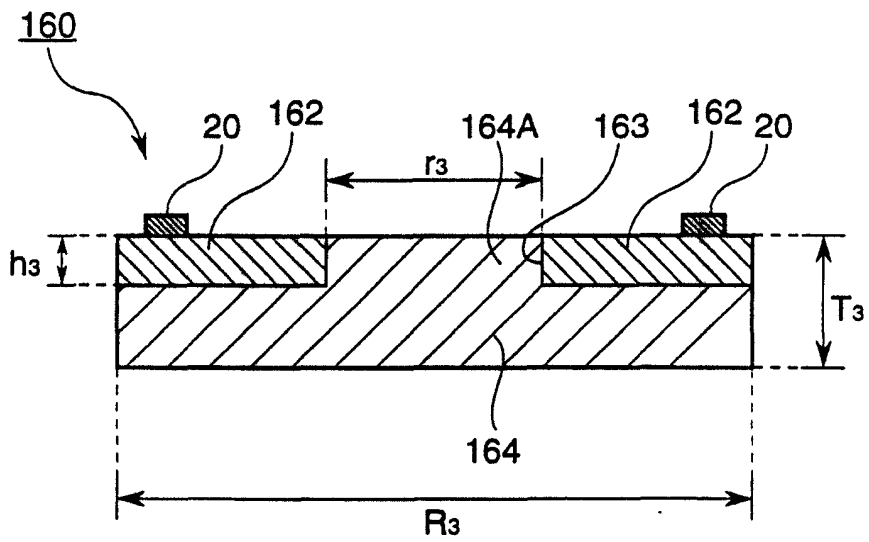


图 27

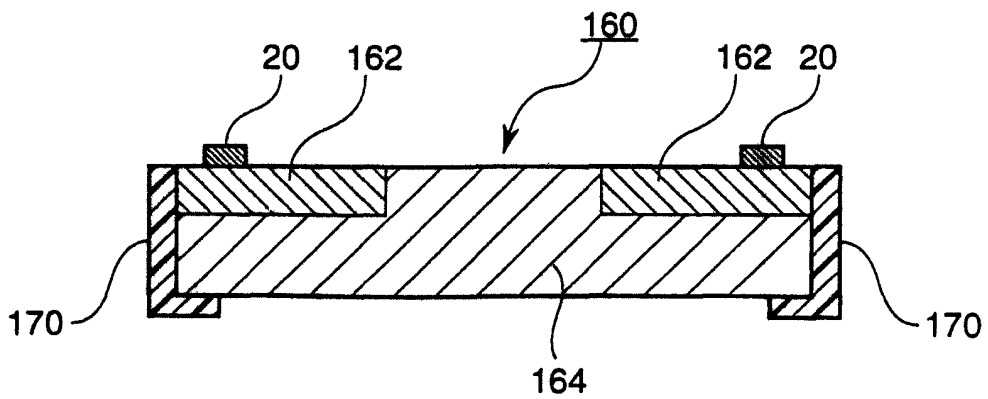


图 28

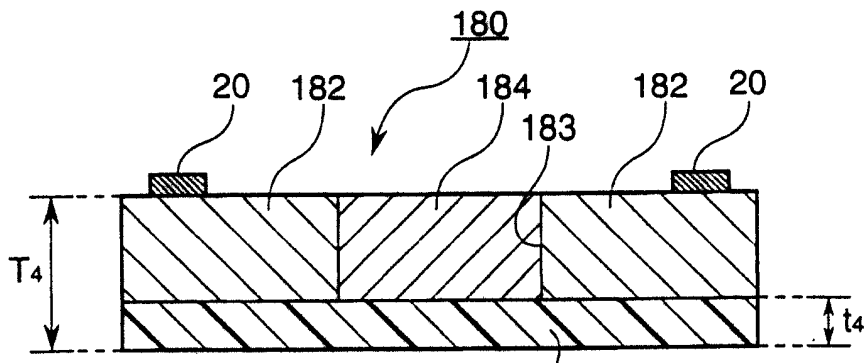


图 29

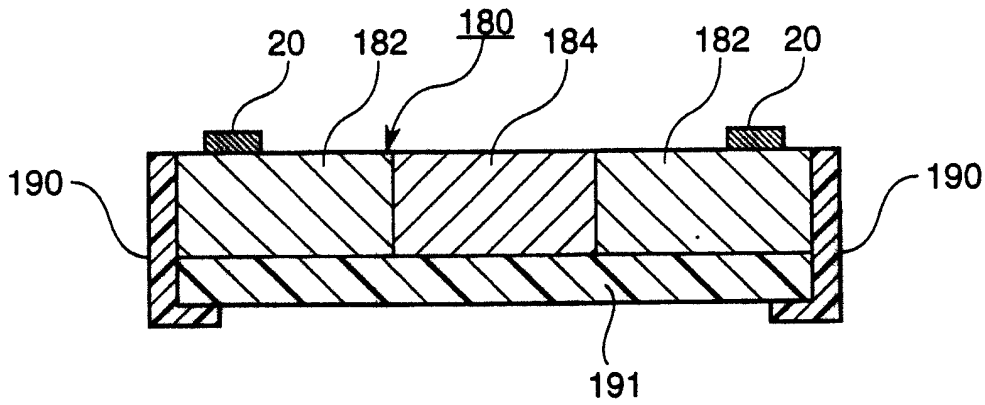


图 30

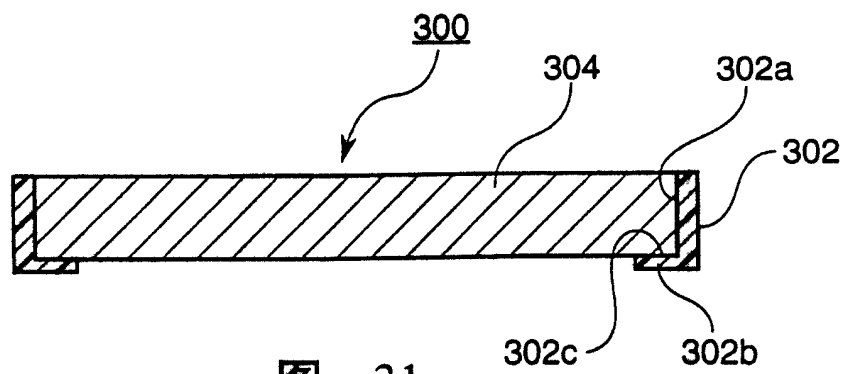


图 31

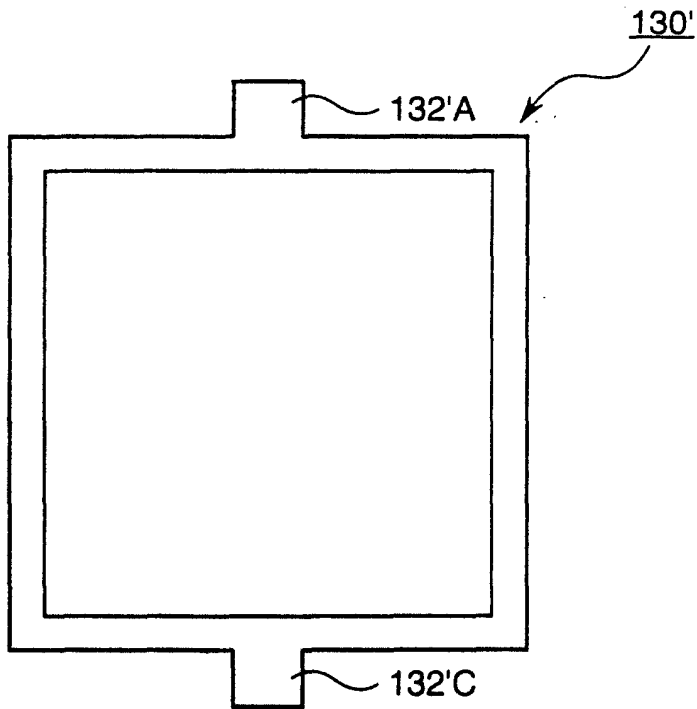


图 32

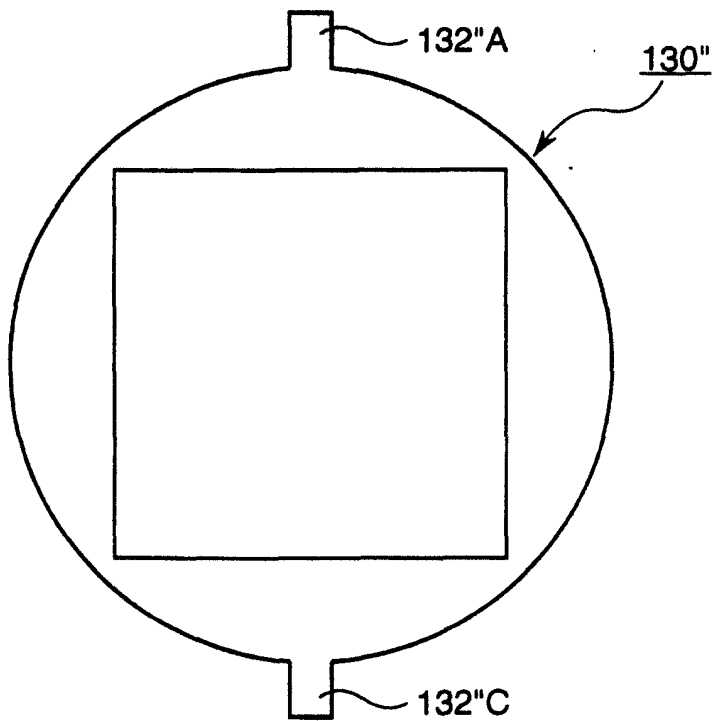


图 33

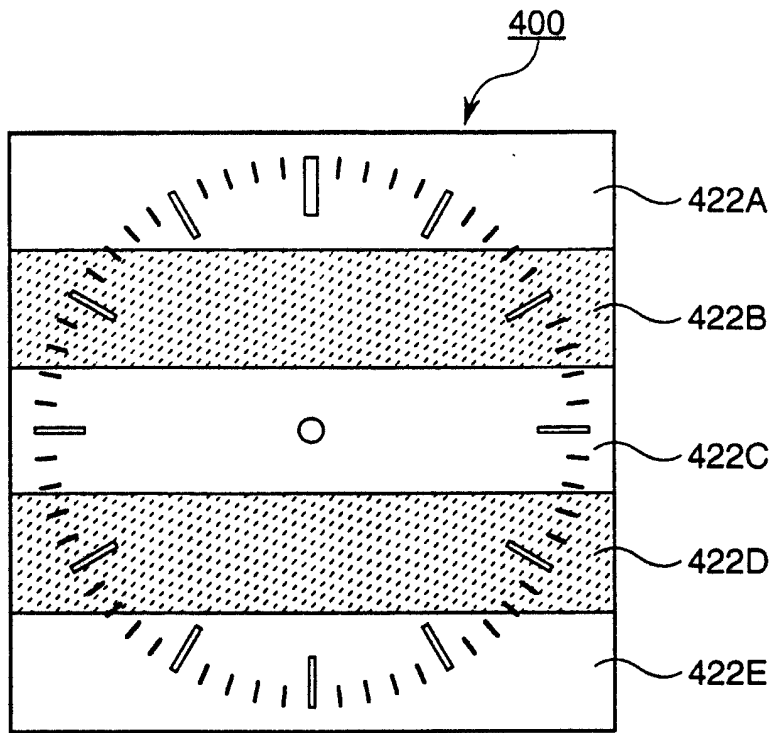


图 34

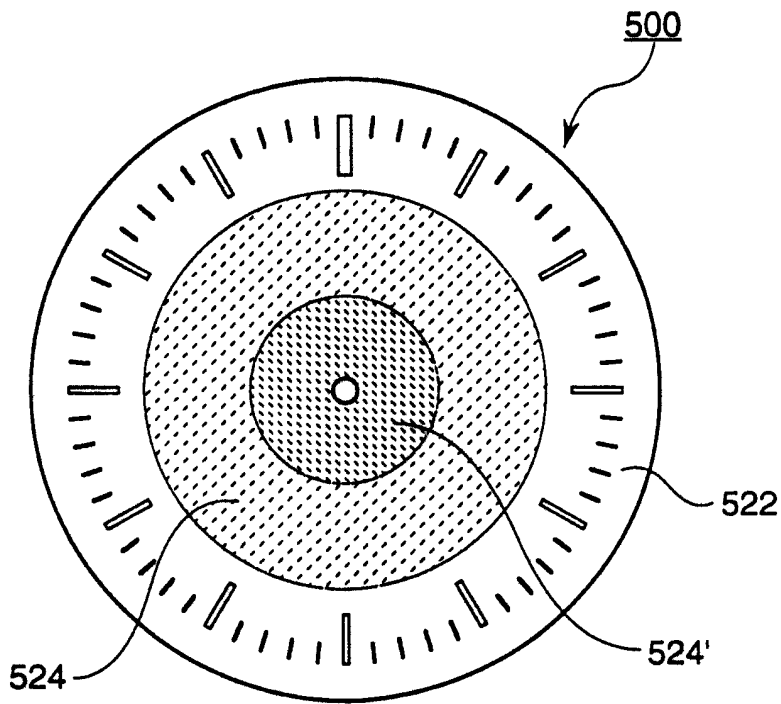


图 35

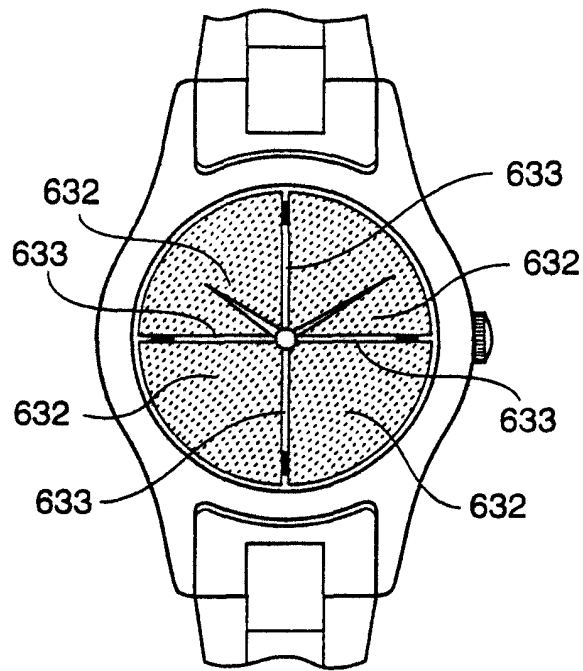


图 36

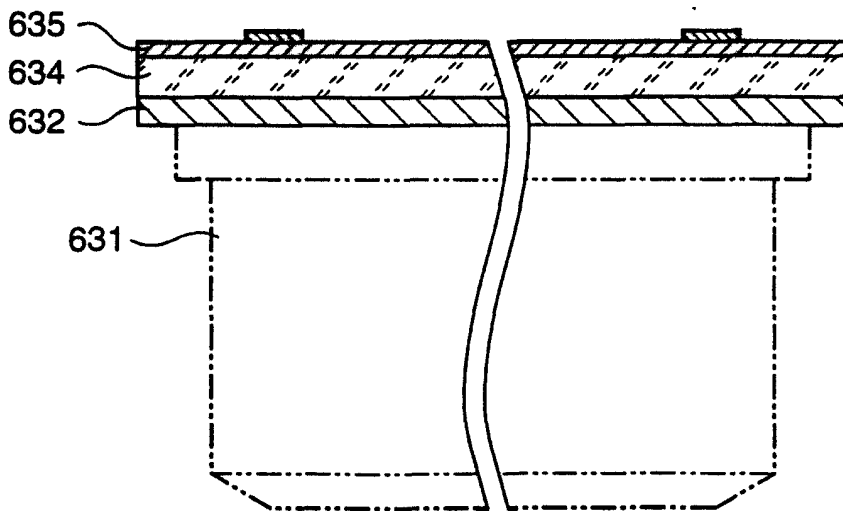


图 37