



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815056.2

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1308761C

[22] 申请日 2002.7.1 [21] 申请号 02815056.2

[30] 优先权

[32] 2001.7.31 [33] US [31] 09/919,151

[86] 国际申请 PCT/US2002/020744 2002.7.1

[87] 国际公布 WO2003/012541 英 2003.2.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.30

[73] 专利权人 PPG 工业俄亥俄公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 托马斯·G·鲁卡维纳 林嘉正

[56] 参考文献

US6239898B1 2001.5.29

US6246507B1 2001.6.12

US6064509A 2000.5.16

US6062920A 2000.5.16

CN1052546C 2000.5.17

US5668663A 1997.9.16

US6118573A 2000.9.12

审查员 曾毅

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 寇英杰

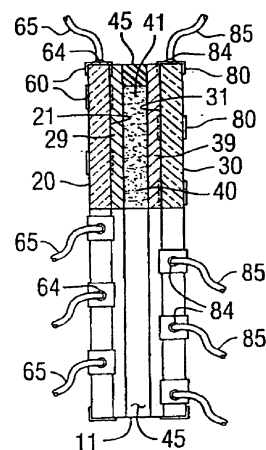
权利要求书 5 页 说明书 22 页 附图 5 页

[54] 发明名称

具有均匀转换和优先区域变暗的可转换电致
变色装置

[57] 摘要

一种电致变色窗组件，包括一种装在一个室中的电致变色介质(40)。多个间隔开的第一汇流条接触第一导电涂层，并能把电流输送到第一导电涂层(29)上；及多个间隔开的第二汇流条接触第二导电涂层(39)，并能把电流输送到第二导电涂层上，以便形成电位穿过电致变色介质。多个间隔开的第一汇流条和多个间隔开的第二汇流条可以是围绕窗组件周边安排的汇流条(60、80)。此外，窗组件可以包括一个控制器，所述控制器能控制把电流输送到多个间隔开的第一汇流条其中选定的一些汇流条及多个间隔开的第二汇流条其中选定的一些汇流条上，以使穿过电致变色介质第一部分的光透射系数与穿过电致变色介质第二部分的光透射系数不同。



1. 一种电致变色窗组件，其包括：

一第一透明基材，所述第一透明基材在其一个表面上具有一第一导电涂层；

一第二透明基材，所述第二透明基材在其一个表面上具有一第二导电涂层，所述第一透明基材和第二透明基材彼此间隔开，以在它们之间限定一个室；

一种装在所述室内的电致变色介质，所述电致变色介质具有一个光透射系数，该光透射系数因加一个电位穿过所述电致变色介质而变化；

多个间隔开的第一汇流条，所述多个间隔开的第一汇流条接触所述第一导电涂层并能把电流输送到所述第一导电涂层；及

多个间隔开的第二汇流条，所述多个间隔开的第二汇流条接触所述第二导电涂层并能把电流输送到所述第二导电涂层，以穿过所述电致变色介质形成所述电位；

多个第一导电元件，每个所述多个第一导电元件单独地且分离地连接到至少一个相对应的所述多个间隔开的第一汇流条上，以将电流输送到所述至少一个相对应的所述多个间隔开的第一汇流条；以及

多个第二导电元件，每个所述多个第二导电元件单独地且分离地连接到至少一个相对应的所述多个间隔开的第二汇流条上，以将电流输送到所述至少一个相对应的所述多个间隔开的第二汇流条。

2. 如权利要求 1 所述的窗组件，其中，所述多个间隔开的第一汇流条和多个间隔开的第二汇流条是汇流条。

3. 如权利要求 1 所述的窗组件，其中，所述多个间隔开的第一汇流条的至少其中之一和多个间隔开的第二汇流条的至少其中之一围绕所述窗组件周边定位。

4. 如权利要求 3 所述的窗组件，其中，所述多个间隔开的第一汇流条和多个间隔开的第二汇流条围绕所述周边设置。

5. 如权利要求 4 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条围绕所述周边设置在所述多个间隔开的第二汇流条之间。

6. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述第一透明基材和第二透明基材具有一非对称的几何形状。

7. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条沿着所述第一导电涂层对置的端部接触该第一导电涂层, 所述多个间隔开的第二汇流条沿着所述第二导电涂层对置的端部接触该第二导电涂层, 所述第一导电涂层的对置端部与所述第二导电涂层对置的边缘彼此间隔开。

8. 如权利要求 7 所述的窗组件, 其中, 所述第一导电涂层的所述对置的边缘至少其中之一处于至少非常接近所述窗组件的周边。

9. 如权利要求 8 所述的窗组件, 其中, 所述第一导电涂层对置的端部和所述第二导电涂层对置的端部都处于至少非常接近所述窗组件的周边。

10. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条的每个尺寸都相等, 所述多个间隔开的第二汇流条的每个尺寸都相等。

11. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条的至少其中之一具有与另一个所述多个间隔开的第一汇流条不同的长度。

12. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条和所述多个间隔开的第二汇流条中的每一个的长度至少为 0.5 英寸。

13. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条间隔开至少 0.5 英寸, 所述多个间隔开的第二汇流条间隔开至少 0.5 英寸。

14. 如权利要求 11 所述的窗组件, 其中, 所述多个间隔开的第一汇流条中的每一个与所述多个间隔开的第二汇流条中的每一个绕所述周边以至少 0.5 英寸的距离间隔开。

15. 如权利要求 1 所述的窗组件, 还包括多个电阻, 设置所述电阻以调节输送到所述多个间隔开的第一汇流条至少其中之一的电流。

16. 如权利要求 1 所述的窗组件, 还包括一个控制器, 所述控制器能控制把所述电流输送到选定的所述多个间隔开的第一汇流条和选定的所述多个间隔开的第二汇流条上, 这样, 所述穿过电致变色介质第一部分的光透射系数与所述穿过电致变色介质第二部分的光透射系数不同。

17. 如权利要求 16 所述的窗组件, 其中, 所述控制器能在所述多个间隔开的第一汇流条另一些选定的装置处和所述多个间隔开的第二汇流条另一些选定的装置处使电流短路。

18. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述电致变色介质包括至少一种阳极电致变色化合物和至少一种阴极电致变色化合物; 加电位到所述电致变色介质引起同时的所述阳极电致变色化合物的氧化作用和所述阴极电致变色化合物的还原作用, 因而引起降低光透射系数。

19. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 电致变色介质是自动消色的。

20. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述第一和第二透明基材从玻璃、聚合物材料及其组合中选定。

21. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述电致变色窗组件从汽车挡风玻璃、汽车侧窗、汽车车顶天窗、建筑窗玻璃、及飞机窗中选定。

22. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述第一和第二导电涂层具有薄片电阻范围为每平方面积 1Ω - 10Ω 。

23. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述第一和第二导电涂层的厚度范围为 $5000\text{\AA}$ - $50000\text{\AA}$ 。

24. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述电流在 0.5 伏-1.0 伏范围内加到所述第一和第二导电涂层上。

25. 如权利要求 1 所述的窗组件, 其中, 所述组件至少一部分的光透射系数从范围为 1-20% 的最小 LTA 到范围为 60-80% 的最大 LTA

变化。

26. 一种对一部分电致变色窗组件提供优先着色的方法，其包括：

提供一个电致变色窗组件，所述电致变色窗组件包括第一和第二间隔开的透明基材，在所述第一和第二透明的基材之间限定一个室，所述第一透明基材具有一第一导电涂层，所述第二透明基材具有一第二导电涂层，所述室装有一种电致变色介质，所述电致变色介质能在加电位于其上时着色，以提供降低的光透射系数；

使多个间隔开的第一汇流条与所述第一导电涂层电气连接，以向所述第一导电涂层提供所述电位；

使多个间隔开的第二汇流条与所述第二导电涂层电气连接，以向所述第二导电涂层提供所述电位；

将电流加到选定的所述多个间隔开的第一汇流条上和加到选定的所述多个间隔开的第二汇流条上，以便穿过所述电致变色介质一个选定的部分形成所述电位，使所述选定的部分改变颜色和降低它的光透射系数。

27. 如权利要求 26 所述的方法，包括将所述第一导电涂层对置的端部设置在至少十分接近所述组件周边的地方，将所述第二导电涂层对置的端部设置在至少十分接近所述组件所述周边的地方，将所述多个间隔开的第一汇流条沿着所述第一导电涂层对置的端部电气连接到所述第一导电涂层上，将所述多个间隔开的第二汇流条沿着所述第二导电涂层对置的端部电气连接到所述第二导电涂层上。

28. 如权利要求 27 所述的方法，包括沿着所述组件的周边将所述第一导电涂层对置的端部与所述第二导电涂层对置的端部间隔开。

29. 如权利要求 26 所述的方法，还包括在所述多个间隔开的第一汇流条中另一些选定的装置处和在所述多个间隔开的第二汇流条中另一些选定的装置处使电流短路。

30. 如权利要求 26 所述的方法，包括改变加到所述多个间隔开的第一汇流条中选定的一些装置和加到所述多个间隔开的第二汇流条中选定的一些装置上的电流，以向所述电致变色介质选定的部分提供

不同程度的降低的光透射系数。

31. 如权利要求 30 所述的方法，其中，所述电致变色窗组件是汽车挡风玻璃，所述电致变色介质的所述部分是阴影带。

32. 如权利要求 26 所述的方法，包括将所述第一导电涂层设置在至少十分接近所述组件的周边边缘处，将所述第二导电涂层设置在至少十分接近所述组件的所述周边边缘处，使所述多个间隔开的第一汇流条围绕所述整个周边电气连接到所述第一导电涂层上，使所述多个间隔开的第二汇流条围绕所述整个周边电气连接到所述第二导电涂层上。

33. 如权利要求 32 所述的方法，包括将所述多个间隔开的第一汇流条围绕所述周边间隔开至少 0.5 英寸，将所述多个间隔开的第二汇流条围绕所述周边间隔开至少 0.5 英寸，将所述多个间隔开的第一汇流条与所述多个间隔开的第二汇流条围绕所述周边间隔开至少 0.5 英寸。

具有均匀转换和优先区域变暗 的可转换电致变色装置

技术领域

本发明涉及可转换的电致变色装置，所述可转换的电致变色装置能在整个结构中均匀转换，并能优先转换到所选定的区域。更具体地说，本发明针对各种可转换的电致变色装置，尤其是大尺寸窗透明材料构件和非均匀形状的窗透明材料构件，所述可转换的电致变色装置可以从一种活化态均匀转换到一种非活化态，并且可转换的电致变色装置可以同时包括一个活化区域和一个非活化区域二者。

背景技术

市售的电致变色装置在该技术中众所周知供用作机动车中的反射镜。专利文献也论述了扁平类型电致变色装置用于汽车窗、飞机窗组件、车顶天窗、天窗、及建筑窗。这些电致变色装置通常都包括一个由两块玻璃限定的密封室，所述两块玻璃被一个装电致变色介质的间隙或空间分开。电致变色介质通常包括一起在溶液中的阳极化合物和阴极化合物。各玻璃基材通常都包括透明的导电层，所述透明的导电层涂装在玻璃面对的表面上并与电致变色介质接触。两个玻璃基材上的导电层连接到电子电路上。当导电层通电时，把施加的电位引入装置的室中，所述电位使电致变色介质通电并造成介质改变颜色。例如，当电致变色介质通电时，它可以变暗并开始吸收光。对机动车用电致变色后视镜组件，可以将一个光电池加入电致变色室中，以便检测镜面所反射的光的变化，并激活电位以使镜面变模糊。

在另一些所提出的电致变色装置应用中，当电致变色装置的尺寸放大时，各种问题变得很普遍。例如，后视镜组件包括小尺寸的电致变色组件，通常尺寸是约2英寸×10英寸（5.08cm-25.4cm）。在这种电致变色装置中，阳极汇流条通常是安排在镜组件的顶部部分处，而

阴极汇流条通常是安排在底部部分处。

汽车窗、建筑窗、及另一方面某些飞机窗在尺寸上大得多。结果，在一电致变色后视镜组件中变亮和变暗状态之间的转换通常是快速而均匀，而在大尺寸电致变色装置中变亮和变暗状态之间的转换可能是缓慢而不均匀。逐渐的不均匀着色或转换是一个与大尺寸电致变色窗组件有关的普遍问题，通常称之为“虹彩效应”。这种效应通常是由于跨过基材表面上存在的透明导电涂层表面的电位降引起的，这种情况造成邻近沿着表面涂层边缘的汇流条所加的电位最高，和当电流通过电致变色溶液时在室中心处所加的电位最低。因此，电致变色介质通常将显示不均匀着色，因为设置汇流条的地方，亦即最靠近所加电位接触电致变色介质的点处室的周边开始着色，和此后朝向室的中心着色。按惯例，采用具有高表面电阻的导电膜。然而，这种高表面电阻要求更高的电压和更长的时间周期来进行转换。而且，在常规电致变色装置中，整个组件在加电位时都变暗。

已经设法用各种方法来提供电致变色装置的更均匀着色，以便消除这种虹彩效应。例如，在化学上变换了各种电致变色化学试剂溶液来增加均匀着色。

对一些电致变色装置有这样的需要，即它们能更均匀转换和着色、可以很容易制造和可以任意地包括优先变暗的区域。

发明内容

本发明提供了一种电致变色窗组件，所述电致变色窗组件包括：一个第一透明的基材，所述第一透明的基材在包括其一个表面上的一个第一导电涂层；一个第二透明的基材，所述第二透明的基材包括在其一个表面上的一个第二导电涂层，第一透明的基材和第二透明的基材彼此间隔开，以便在它们之间限定一个室；一种装在室中的电致变色介质，所述电致变色介质具有一个光透射系数，该光透射系数因加一电位穿过电致变色介质而变化；多个间隔开的第一汇流条，所述多个间隔开的第一汇流条接触第一导电涂层并能把电流输送到第一导电涂层；及多个间隔开的第二汇流条，所述多个间隔开的第二汇流条接

触第二导电涂层并能把电流输送到第二导电涂层，以便穿过电致变色介质形成电位。在本发明的一个非限制性实施例中，多个间隔开的第一汇流条和多个间隔开的第二汇流条是围绕窗组件安排的汇流条。在另一个非限制性实施例中，窗组件还包括一个控制器；所述控制器能控制把电流输送到多个间隔开的第一汇流条中选定的一些装置上和输送到多个间隔开的第二汇流条中选定的一些装置上，以使通过电致变色介质第一部分的光透射系数与通过电致变色介质第二部分的光透射系数不同。

本发明还提供一种用于向电致变色窗组件提供均匀着色的方法，所述方法包括：提供一种电致变色窗组件，所述电致变色窗组件包括第一和第二间隔开的透明基材，第一和第二间隔开的透明基材在它们之间限定一个室，第一透明基材具有一个第一导电涂层和第二透明基材具有一个第二导电涂层，室内装有一种电致变色介质，所述电致变色介质能根据加于其上的电位而着色，以便提供降低了的光透射系数；及将电流加到第一导电涂层对置的端部和加到第二导电涂层对置的端部，以便穿过电致变色介质形成电位，第一导电涂层和第二导电涂层对置的端部彼此间隔开，其中电致变色介质的着色是均匀的。

本发明还提供一种用于对一部分电致变色组件提供优先着色的方法，所述方法包括：提供一种电子变色窗组件，所述电子变色窗组件包括第一和第二间隔开的透明基材，第一和第二间隔开的透明基材在它们之间限定一个室，第一透明基材具有一个第一导电涂层和第二透明基材具有一个第二导电涂层，室内装有一种电致变色介质，所述电子变色介质能因加的电位于其上而着色，以便提供减少了的光透射系数；将多个间隔开的第一汇流条电气连接到第一导电涂层上，用于向第一导电涂层提供电位；将多个间隔开的第二汇流条电气连接到第二导电涂层上，用于向第二导电涂层提供电位；将电流加到多个间隔开的第一汇流条中一些选定的汇流条上和加到多个间隔开的第二汇流条中一些选定的汇流条上，以便形成穿过电致变色介质选定部分的水位，以使选定的部分改变颜色和降低它的光透射系数。

附图说明

当结合附图看时，本发明的所述概述、及下面一些实施例的详细说明将更好理解，图中：

图 1 是包括本发明特点的一种电致变色窗组件实施例的透视图，同时为清楚起见除去一些部分。

图 2 是图 1 所示电致变色窗组件前视图。

图 3 是沿着图 2 中线段 3-3 所取的电致变色窗组件剖视图。

图 4 是包括本发明特点的电致变色窗组件一种可供选择的实施例透视图，该电致变色窗组件具有一种例如供用作飞机舱窗的椭圆形几何形状。

图 5 是图 4 中所示的电致变色窗组件前视图。

图 6 是包括本发明特点的一种电致变色窗组件透视图，该电致变色窗组件例如作为汽车挡风玻璃、汽车的车顶天窗、或建筑窗玻璃是有用的。

图 7 是图 6 中所示的电致变色窗组件前视图。

图 8 是一种电致变色窗组件可供选择的实施例透视图，该电致变色窗组件包括本发明的特点并具有一种不对称形状，这种不对称形状例如作为汽车的侧窗或飞机座舱窗是有用的。

图 9 是如图 8 中所示电致变色窗组件的前视图。

图 10 示出在本发明中有一种有用的一种电气接线图实施例。

图 11 是与图 8 所示组件类似供测试用的一种电致变色窗组件前视图。

具体实施方式

本发明针对单室电致变色窗组件，所述电致变色窗组件具有均匀的转换和着色，并且能均匀转换和着色分级式变暗（亦即梯度变暗）或优先着色的区域。在本发明的一个非限制性实施例中，电致变色窗组件包括一个涂装有第一导电涂层的第一透明基材和一个涂装有第二导电涂层的第二透明基材。第一和第二透明基材相互间隔开，以便在它们之间限定一个室，同时第一和第二导电涂层彼此面对。在室内装

一种电致变色介质，所述电致变色介质能在加一个电位穿过该介质时减小光透射系数。另外设置多个间隔开的第一汇流条比如沿着第一基材相对的两端接触第一导电涂层，用于向该第一导电涂层提供电流，和设置多个间隔开的第二汇流条比如沿着第二基材相对的两端接触第二导电涂层，用于向该第二导电涂层提供电流。当直流（DC）电源的电流加到多个间隔开的第一汇流条和多个间隔开的第二汇流条上时，由于各装置的安排，将一个电位加在第一和第二涂层之间并穿过电致变色介质，以使电致变色介质快速而均匀地着色到所希望的颜色。而且，可以把电流加到多个间隔开的第一和第二汇流条选定的其中之一上并使多个间隔开的第一和第二汇流条另一个选定的其中之一短路，因而产生一个窗组件，所述窗组件在选定的一部分组件中包括一个阴影区域。

对本说明书来说，除非另外指出，否则在说明书和权利要求中所用的代表一些量的数值如尺寸、电压、光透射系数、性能测量等，应理解为在所有情况下都用术语“大约”改变。因此，除了表示相反之外，在下面说明和所附权利要求中所陈述的数值参数都是近似值，这些近似值可以根据试图通过本发明得到的所希望的性能而改变。最低限度，和不作为试图限制等效于权利要求书范围原则的应用，每个数值参数都至少是按所报告的有效数字数值和应用普通的四舍五入技术解释。

尽管显示本发明很大范围的数值范围和参数都是近似值，但在一些特定实例中所陈述的数值都是尽可能精确报告。然而，任何数值都固有地包含某些误差，这些误差必定由它们相应试验测量中所求得的标准偏差产生。

在下面的说明中，同样的元件具有同样的标号。参见图 1-3，图 1-3 示出电致变色窗组件 10。尽管没有要求，但在本发明的一个特定非限制性实施例中，电致变色窗组件 10 具有一种一般是对称的几何形状。例如，电致变色窗组件 10 可以是一种方形或矩形的形状。这类对称形状的窗组件作为建筑窗用玻璃如建筑物的窗户特别有用。电致变

色窗组件 10 的尺寸和形状可以根据组件特别希望的应用选定。

电致变色窗组件 10 包括第一透明基材 20 和第二透明基材 30。这些基材可以用该技术中已知的供电致变色装置中使用的任何材料制造，如但不限于：聚合物材料、玻璃、金属等、及这些材料的组合。在本发明的一些非限制性实施例中，基材 20 和 30 的至少其中之一或二者是用玻璃如浮法玻璃制造。而且，第一基材 20 和第二基材 30 二者都是透明的。此外，但不要求，基材 20 和 30 的其中之一或二者可以着色或染色。在本发明的一个非限制性实施例中，包括在飞机窗组件 10 中的每个透明基材和涂层都具有至少约 70% 的光透射系数。如本文中所用的，术语“光透射系数”和“透光率”意思是指透过透明材料构件的可见光总量的量度。本说明中所提供的光透射系数是对法国照明委员会（CIE）的标准光源 A 测得的并表示为 LTA。

第一基材 20 和第二基材 30 间隔开并处于彼此基本上平行面对的关系，同时在它们之间限定一个室 41。这种关系可以通过一个间隔元件 45 达到。间隔元件 45 可以用任何能保持第一基材 20 和第二基材 30 之间所希望间隔的方式设置。在本发明的一个非限制性实施例中，间隔元件 45 用一种密封的方式围绕电致变色窗组件 10 的周边靠近第一基材 20 和第二基材 30 的外边缘延伸，如本领域中已知的。尽管不要求，但间隔元件 45 可以从第一衬底 20 和第二衬底 30 的外边缘稍微向内设置。这种定位提供第一和第二基材的少量悬垂部分，所述悬垂部分可以露出一部分第一和第二涂层 29 和 39，如下面所述，用于改善电连通。间隔元件 45 可以用任何不导电的材料制造。在本发明一个非限制性实施例中，间隔元件 45 是一种聚合物材料，比如可固化的有机聚合物材料如但不限于一种热塑性材料、热固性材料、紫外（UV）固化的树脂材料、及它们的组合。环氧基有机密封材料常用作密封元件 45。

第一基材 20 的周边限定彼此相对的对置两端 20a 和 20c，及彼此相对的对置两端 20b 和 20d。同样，第二基材 30 包括对置的两端 30a 和 30c，及对置的两端 30b 和 30d。

第一基材 20 和第二基材 30 各装备有一层透明的导电材料, 所述导电材料分别取第一导电涂层 29 和第二导电涂层 39 形式, 所述第一导电涂层 29 和第二导电涂层 39 分别在基材面对的主表面 21 和 31 上。第一和第二导电涂层 29 和 39 可以是任何材料, 所述材料是基本上透过可见光的、完全接合到基材表面上、耐电致变色装置内任何材料及周围气氛的腐蚀, 并具有良好的导电性。尽管没有要求, 但涂层 29 和 39 通常都包括一种或多种金属或金属氧化物涂层, 如但不限于, 银、金、氧化锡、氧化铟锡 (ITO)、掺氟氧化锡 (FTO)、掺锑氧化锡、ITO/金属/ITO (IMI), 及任何该技术中已知的其它材料。导电涂层 29 和 39 可以用几种众所周知的方法其中之一, 其中包括热解、化学汽相沉积和磁控管溅射进行涂布。第一和第二导电涂层 29 和 39 可以用相同或不同的材料制成。在不限制本发明的情况下, 本发明中有用的涂层包括一种涂装导电掺氟氧化锡的玻璃和一种涂装导电氧化铟锡的玻璃, 所述涂装掺氟导电氧化锡的玻璃可从宾夕法尼亚 (Pennsylvania) 州匹兹堡 (Pittsburgs) PPG Industries, Inc. 购买, 商标为 “NESA[®]”, 而所述涂装导电氧化铟锡的玻璃可从 PPG Industries, Inc. 购买, 商标为 “NESATRON[®]”。

在本发明的一个非限制性实施例中, 第一和第二导电涂层 29 和 39 具有一表面电阻是在每平方 1-10 欧姆 (Ω) 范围内, 比如在每平方 2-5 Ω 范围内。另外, 第一和第二导电涂层 29 和 39 的厚度可以彼此相同或者不同, 并且涂层厚度可以是均匀的亦即始终相同的一般厚度, 或者是不均匀的亦即涂层厚度变化。在本发明的一个非限制性实施例中, 涂层具有相同的一般均匀的厚度, 范围是 5,000Å-50,000Å, 比如 13,000Å-26,000Å。

电致变色介质 40 装在室 41 内, 所述室 41 在第一基材 20 和第二基材 30 之间形成。电致变色介质 40 可以是如该技术中已知的任何类型材料, 并且可以是任何已知的形态, 如但不限于电致变色溶液、凝胶、半固体材料等。电致变色介质 40 包括至少一种限定一种颜色的电致变色化合物或染料。这些材料在该技术中从所周知当加一更大的电

位时着色到连续地更暗的颜色或阴影。当电位切断或反向时，着色便除去或退色，同时使全部光透射系数能穿过电致变色介质 40。

在本发明的一个非限制性实施例中，电致变色介质 40 是溶液相类型的电致变色介质，其中当电化学还原或氧化（包括凝胶）时，在离子导电电解质溶液中所包含的材料保持在电解质溶液中。在本发明的另一个非限制性实施例中，电致变色介质 40 是一种表面受限制的电致变色介质，其中直接附着到导电电极或限制极靠近导电电极的材料当进行电化学还原或氧化时仍然附着或限制到导电电极上。在本发明还有另一个非限制性实施例中，电致变色介质 40 是一种电沉积类型的电致变色介质，其中离子导电电解质溶液中所含的材料当进行电化学还原或氧化时在导电电极上形成一层。

尽管没有要求，但在一个实施例中，电致变色介质 40 包括至少一种阳极电致变色化合物和至少一种阴极电致变色化合物，同时阳极化合物代表一种可氧化的材料，而阴极化合物代表一种可还原的化合物。在施加电位到电致变色介质上时，阳极电致变色化合物氧化，而阴极电致变色化合物还原。这种同时氧化和还原导致可见光谱中至少一个波长的吸收系数改变。这种阳极和阴极电致变色化合物在电致变色介质 40 中的组合限定了在加电位时与其有关的颜色。这类阴极电致变色化合物通常称之为紫罗碱染料，而这类阳极电致变色化合物通常称之为吩嗪类染料。

电致变色介质 40 还可以包括另一些材料如溶剂、光吸收剂、光稳定剂、热稳定剂、抗氧化剂、增稠剂、粘度改性剂及类似材料。

尽管没有要求，但在本发明的一个非限制性实施例中，涂层 29 和/或 39 的至少一个边缘分别至少极靠近基材 20 和/或 30 的一个边缘，亦即极靠近组件 10 的周边边缘 11，比如在周边边缘 11 的 2 英寸、或 1 英寸或 0.5 英寸（5.08cm、或 2.54cm 或 1.27cm）之内延伸。在图 1-3 所示的本发明特定的非限制性实施例中，涂层 29 和 39 的所有边缘都至少极靠近组件 20 的周边边缘 11 延伸，及在一个非限制性实施例中，涂层 29 和 39 的所有边缘都延伸到它们对应基材的边缘，并因此延伸

到组件 10 的周边边缘 11。多个间隔开的第一汇流条接触第一导电涂层 29，而多个间隔开的第二汇流条接触第二导电涂层 39。在本发明的一个非限制性实施例中，多个间隔开的第一汇流条包括多个汇流条 60，而多个间隔开的第二汇流条包括多个汇流条 80。在不限制本发明的情况下，在一个特定实施例中，汇流条 60 是阳极汇流条，而汇流条 80 是阴极汇流条。这些汇流条 60 和 80 分别提供直流 (DC) 电源 (在图 1-3 中未示出) 与第一和第二导电涂层 29 和 39 之间的电气连接。这种电气连接可以用任何已知的方式形成。例如，每个阳极汇流条 60 都可以用软钎焊 64 连接到阳极导线 65 上，而每个阴极汇流条 80 都可以用软钎焊 84 连接到阴极导线 85 上，如图 3 中所示。这样，将正电流加到阳极汇流条 60 上，和将负电流加到阴极汇流条 80 上，同时在电致变色室内它们之间产生一个电位。另外，绕电致变色窗组件 10 的周边边缘 11 可以设置一个外部盖或绝缘体 (未示出)，以便保护间隔开的组件 45、导线 65 和 85 和/或接合点 64 和 84。

在图 1-3 中所示的本发明特定实施例中，涂层 29 的各边缘延伸到组件 10 的周边边缘 11，和与第一导电涂层 29 接触的阳极汇流条 60 沿着第一基材 20 对置的两端 20a 和 20c 设置。这样，来自电源的电流沿着第一基材 20 对置的两端 20a 和 20c 加到第一导电涂层 29 对置的边缘上。同样，涂层 39 的各边缘延伸到组件 10 的周边边缘 11 上和与第二导电涂层 39 接触的阴极汇流条 80 沿着第二基材 30 对置的两端 30b 和 30d 设置。这样，来自电源的电流沿着第二基材 30 对置的两端 30b 和 30d 加到第二导电涂层 39 对置的边缘上。另外，电流加于其上的第一和第二涂层 29 和 39 这些对置的两端彼此间隔开。在不希望受任何特定理论束缚的情况下，可以认为，通过将电流加到各涂层对置的两端并使通正电流的第一涂层两端与通负电流的第二涂层两端间隔开，导致在整个电致变色室上均匀的施加电位，同时导致电致变色介质的均匀着色和减少虹彩效应。如本文中所用的，术语“均匀着色”意思是指，电致变色介质由于所加的电位而改变颜色的那些部分，全都是—般以相同的方式，比如—般以相同的时间和/或—般以相同的速率

改变。

在本发明的另一个非限制性实施例中，汇流条 60 沿着对置的边缘 20a 和 20c 及沿着对置的边缘 20b 和 20d 安排，而汇流条 80 沿着对置的边缘 30b 和 30d 及沿着对置的边缘 30a 和 30c 安排。这样，各阳极汇流条 60 围绕整个第一基材 20 的周边设置和各阴极汇流条 80 围绕整个第二基材 30 的整个周边设置，亦即各汇流条 60 和 80 围绕组件 10 的整个周边边缘 11 定位。在图 1-3 中所示一个特定非限制性实施例中，各汇流条 60 和各汇流条 80 以交替的方式安排，亦即把每个汇流条 60 围绕窗组件 10 的周边边缘 11 安排在每个汇流条 80 之间。这种安排提供均匀施加电位穿过整个电致变色窗组件 10。尽管没有要求，但在本发明的一个非限制性实施例中，每个阳极汇流条 60 与每个阴极汇流条 80 沿着窗组件 10 的周边边缘 11 间隔开至少 0.5 英寸 (1.27cm) 的距离。这种间距保证汇流条之间的电流不短路，并提供均匀的电位穿过整个电致变色装置。此外，这种汇流条构造提供即使在延长加电位的情况下，染料离析减至最少。染料离析是染料移向并集中在组件一部分处的趋势，在所述组件的一部分处电功率最大，通常是沿着各汇流条。

汇流条 60 和 80 可以用任何高度导电的材料制造，所述高度导电的材料通常用于汇流条并在该技术中是众所周知。典型的汇流条材料一些非限制性实例包括金属箔比如铜箔、金属涂层比如金涂层、及含陶瓷涂料的导电金属比如银陶瓷涂料。

汇流条 60 和 80 的尺寸和形状可以制成电致变色窗组件的特定几何形状。在本发明的一个非限制性实施例中，每个汇流条 60 和 80 都是至少 0.5 英寸 (1.27cm) 长。

如上所述，电致变色介质 40 能在穿过介质加电位时改变它的颜色，并因此改变它的透光率。加电位可以是选择性的，亦即电致变色窗组件可在不加电位时的一个透射比水平和加电位时的第二透射比水平之间转换，以便改变染料的颜色和减小电致变色介质 40 的光透射系数。

在本发明的一个非限制性实施例中，电致变色介质在通电状态和不通电状态之间的着色可自动消色，亦即电致变色介质当加电位处于电化学激活状态时着色，而当除去电位时自动返回或消色到它的原始状态，比如无色状态。很显然，原始状态可以是无色状态或者它可以具有一种颜色或色调。

在另一个非限制性实施例中，电致变色窗组件是可转换的和非自动消色的，亦即加电位使电致变色介质着色，而在电位反相或短路之前电致变色介质将保持处于着色的状态中。

而且，染料的颜色在加电位时可以具有恒定不变的暗度或阴影，或者它可以根据穿过电致变色介质形成电位的大小改变暗度或阴影程度。例如和在不限制本发明的情况下，特定的着色或着色的成阴影可以在一定电压和功率密度范围内改变。在加一低功率密度到电致变色介质上时，染料可以开始着色。若增加电压可以使染料的颜色变暗到更深的阴影或强度。这样，窗组件可以包括在改变电位时改变透光率程度。因此，窗组件可以根据加于其上的电位量调到一个所希望的暗度或阴影水平。这可以例如在电源和窗组件之间加一个开关或某种其它控制装置很容易完成，正如后面更详细论述的。尽管没有要求，但在本发明的一个非限制性实施例中，电致着色窗组件可在一个 1-20% 最小 LTA 值范围和一个 60-80% 最大 LTA 值范围之间转换。象这样，电致着色窗组件可以有效地起当希望时用于一个窗的不透明阴影的作用。

一种可供选择的非限制性实施例在图 4 和 5 中示出。在这个特定的实施例中，电致着色窗组件 110 是取一般椭圆形窗的形式，所述椭圆形窗可以用于例如飞机舱窗。尽管没有要求，但在本发明的这个特定实施例中，椭圆形窗具有一对称的几何形状，如与所述实施例一样。同样，电致变色窗组件 110 包括间隔开的第一基材 120 和第二基材 130、及第一导电涂层 129、第二导电涂层 139 和在它们之间的电致变色介质 140。涂层 129 和 139 分别涂布到基材 120 和 130 对置面对的表面，而电致变色介质 140 位于两涂层之间。基材 120 和 130 用间

隔件 145 分开。

汇流条 160a 沿着第一基材 120 的第一端 120a 连接到第一导电涂层 129 的一个边缘上，而汇流条 160c 沿着第一基材 120 对置的第二端 120c 连接到第一导电涂层 129 的对置边缘上。另外，汇流条 180b 沿着第二基材 130 的第一端 130b 连接到第二导电涂层 139 的一个边缘上，而汇流条 180d 沿着第二基材 130 对置的第二端 130d 连接到第二导电涂层 139 的对置边缘上。尽管没有要求，在本发明的一个非限制性实施例中，汇流条 160a 和 160c 是阳极汇流条，而汇流条 180b 和 180b 是阴极汇流条。通过汇流条 160a 和 160c 将电流加到涂层 129 对置的两端上，及通过汇流条 180b 和 180d 将电流加到涂层 139 对置的两端上，并使涂层 129 通电的对置两端与涂层 139 通电的对置的两端间隔开，产生一个穿过电致变色介质 140 的电位，并使电致变色介质 140 以均匀的方式改变颜色。

在图 4 和 5 所示的实施例中，汇流条 160 和 180 的尺寸和形状在长度上比图 1 的汇流条安排更长。尽管没有要求，在本发明的一个非限制性实施例中，每个汇流条 160 和 180 长度相等，并且汇流条 160 和 180 围组件 110 的周边边缘间隔开至少 0.5 英寸（1.27cm）。

图 6 和 7 示出一种非限制性的电致变色窗组件 210，所述电致变色窗组件 210 具有一个一般是对称的矩形几何形状。这种组件例如作为一种汽车挡风玻璃、后窗或车顶的天窗、或作为建筑窗用玻璃可能是有用的。用与所述实施例相同的方式，电致变色窗组件 210 包括间隔开的第一基材 220 和第二基材 230、及第一导电涂层 229、第二导电涂层 239 和电致变色介质 240。涂层 229 和 239 分别涂布到基材 220 和 230 对置面对的表面上，并且电致变色介质 240 位于两涂层之间。基材 220 和 230 用间隔件 245 分开。

组件 210 还包括汇流条 260 和 280。尽管没有要求，在本发明的这个特定实施例中，汇流条 260 是阳极汇流条，和汇流条 280 是阴极汇流条。阴极汇流条 260a 和 260b 沿着第一基材 220 的第一端 220a 连接到第一导电涂层 229 的第一边缘上，而汇流条 260c 和 260d 沿着

第一基材 220 对置的第二端 220c 连接到第一导电涂层 229 的对置边缘上。另外，阴极汇流条 280a 在阳极汇流条 260a 和 260b 之间间隔开的位置处沿着第二基材 230 的第一端 230a 连接到第二导电涂层 239 的第一边缘上，而阴极汇流条 280b 在阳极汇流条 260c 和 260d 之间间隔开的位置处沿着第二基材 230 对置的第二端 230c 连接到第二导电涂层 239 的第二对置边缘上。另外，汇流条 280c 和 280d 在第二基材 230 的第三端 230b 处连接到第二导电涂层 239 的第三边缘上，及汇流条 280e 和 280f 在基材 230 对置的第四端 230d 处连接到第二导电涂层 239 的第四对置边缘上。使电流穿过汇流条 260a、260b、260c 和 260d 加到涂层 239 的对置端上，并穿过汇流条 280a、280b、280c、280d、280e 和 280f 围绕涂层 239 的周边，产生一个穿过电致变色介质 240 的电位，并使电致变色介质 240 以均匀的方式改变颜色。

尽管没有要求，在图 6 和 7 所示的本发明特定的非限制性实施例中，汇流条 260 和 280 长度相等，并且汇流条 260 和 280 围绕组件 210 的周边边缘间隔开至少 0.5 英寸（1.27cm）。

本发明的另一个非限制性实施例在图 8 和 9 中示出，其中电致变色窗组件 310 包括一个非对称的几何形状。尽管这种非对称的电致变色窗组件可以提供用于任何应用，但所示的特殊非限制性实施例是取汽车侧窗的形式，通常称之为边窗。电致变色窗组件 310 包括一个第一部分 301 和一个第二部分 302。在用作汽车的边窗时，第一部分 301 代表在汽车门板上方的这部分窗组件，并且当窗子关闭时是可见的，而第二部分 302 代表所有时间其中包括窗子关闭时都保持在门板下方的这部分窗组件，并因此是不可见的。电致变色窗组件 310 包括间隔开的第一基材 320 和第二基材 330、及第一导电涂层 329、第二导电涂层 339 和电致变色介质 340，与所述实施例一样。涂层 329 和 339 分别涂布到基材 320 和 330 对置面对的表面上，而电致变色介质 340 设置在两涂层之间。基材 320 和 330 用间隔件 345 分开。

电致变色组件 310 包括汇流条 360a 和汇流条 360b，所述汇流条 360a 沿着第一基材 320 的第一端 320a 连接到第一导电涂层 329 的一

个边缘上,而所述汇流条 360b 沿着第一基材 320 的下面部分靠近对置的第二端 320c 连接到第一导电涂层 329 上。尽管汇流条 360b 可以沿着基材 320 的边缘 320c 设置,但在图 8 和 9 所示的本发明特定实施例中,汇流条 360b 不是沿着边缘 320c 设置,其原因将在后面更详细论述。电致变色组件 310 还包括汇流条 380a 和 380b、及汇流条 380c、380d 和 380e,所述汇流条 380a 和 380b 沿着第二基材 330 的第一端 330b 连接到第二导电涂层 339 的第一边缘上,而所述汇流条 380c、380d 和 380e 沿着基材 330 对置的第二端 330d 连接到第二导电涂层 339 的对置第二边缘上。尽管没有要求,但在一个非限制性实施例中,汇流条 360a 和 360b 是阳极汇流条,而汇流条 380a、380b、380c、380d 和 380e 是阴极汇流条。电流通过汇流条 360a、360b、380a、380b、380c、380d 和 380e 产生一个穿过电致变色介质 340 的电位,同时使电致变色介质 340 以均匀的方式改变颜色。

如上所述,电致变色窗组件 310 包括一种非对称的几何形状。尤其是,分别由基材 320 和 330 的第一端 320b 和 330b 所形成的窗组件 310 的侧边长度比由第二端 320d 和 330d 形成的窗组件 310 对置的侧边短。象这样,在这个特定的非限制性实施例中,将汇流条安排进行调节以便补偿这种非对称的几何形状。例如,就阴极汇流条安排而论,设置两个汇流条 380a 和 380b 沿着端部 330b 接触第二导电涂层 339,而设置三个汇流条 380c、380d 和 380e 沿着对置的端部 330d 接触第二导电涂层 339。另外,这些汇流条的长度可以调节,以便提供合适的装配和几何形状,及提供合适的电流流动水平。这种用不同数量和不同长度汇流条的安排补偿了由于电致变色窗组件 310 的非对称几何形状而跨过电致变色室的电流流动。

此外,可以调节加到汇流条上的电流,以便补偿非对称的几何形状。例如和在不限本发明的情况下,可以将电阻器(未示出)插入流到汇流条 380a 和 380b 的电流中,以便减少流到这些汇流条的电流。象这样,对加到非对称组件上的电位提供补偿。作为一种可供选择的方案,可以用一个控制器来控制输送到每个汇流条的电流,正如

后面将更详细说明的。

继续参见图 8 和 9，尽管由第一端部 320a 和 330a 所形成的窗组件 310 顶部边缘是均匀的和只有轻微的弯曲，但由第二端部 320c 和 330c 所形成的窗组件 310 对置边缘整个是不均匀的，具有多个弯曲部分和一个笔直部分，结果导致一个非对称形的窗组件在不同部分处的对置边缘之间具有变动的距离。象这样，在这部分窗组件处汇流条的安排很困难。为了补偿这种非对称的几何形状，在图 8 和 9 所示的本发明特定实施例中，设置一个汇流条 360b 与第一导电涂层 329 电连通。这一个内部汇流条 360b 可以比如通过用一种导电粘合剂沿着基材 320 将汇流条 360b 粘合式固定到第一导电涂层 329 上提供。可以将一个不导电层（未示出），如但不限于胶粘带，安放在汇流条 360b 上，以便起一种绝缘体作用，同时防止汇流条 360b 电连通第二导电涂层 339。这种胶粘带还可以起一种间隔件作用，同时保持第一基材 320 和第二基材 330 之间合适的间距。内部汇流条 360B 可以用与所述其它汇流条相同的材料制造。

结果，在本发明的一个非限制性实施例中，电致变色窗组件包括至少一个汇流条，所述至少一个汇流条与组件的边缘间隔开并位于组件内部。

尽管没有要求，但在图 8 和 9 所示的本发明特定实施例中，内部汇流条 360b 的一部分 361b 朝窗 310 的一个边缘，例如如图 8 和 9 中所示垂直于边缘 320c 延伸，以便提供与导线的内部接触，所述导线用于汇流条 360b 与电源的电气连接。因为这种内部汇流条安排是包含在窗组件 300 的一部分 302 内，所以没有一种元件可以看到，因为部分 302 保持在汽车的门板之内。作为一种可供选择的方案，至少一部分汇流条 360b 可以位于组件 300 的一部分 301 之内。

就图 8 和 9 所示的汽车边窗而论，应该注意，在一个可供选择的实施例中，汇流条接触可以设置在窗组件外面顶部和侧面边缘上，同时将分开的接触点设置在汽车的构架内，用于形成与电源接触。这种安排提供一种用于汽车窗的合适组件，所述汽车窗不是装在门框内，

因为在这种安排中没有外盖来隐藏各接触。这种安排无损于窗组件的变暗，因为关闭窗子能与电源接触，并且因为当打开窗子时不需要使窗子变暗。

加到电致变色窗组件上的电流量可以根据所用的特定组件和特定的电致变色介质选定。在本发明的一个非限制性实施例中，所加的电流量是在 0.4 伏-1.2 伏范围内，比如在 0.5 伏-1.0 伏范围内。

现在将特别参照作为本发明示范性实例的图 8-9，说明电致变色窗组件的使用。如上所述提供的电致变色窗组件，当没有电位加于其上时一般是透明的组件。象这样，电致变色窗组件 310 是处于照亮的状态，并且完全透光率是可能的。当希望窗组件变暗时，电致变色窗组件例如通过一个开关激活，所述开关可由用户激活。开关的激活可以使电源把电流用任何常规的方法，比如通过连接于其上的导线供给到汇流条 360 和 380 上，及供给到第一和第二导电涂层 329 和 339 上。这种电流造成电位加到电致变色介质上，而所述电流又使至少一种阳极电致变色化合物氧化和使至少一种阴极电致变色化合物还原。这种反应导致电致变色介质颜色变化，以使电致变色介质开始吸收光并变暗。因为涂层 329 和 339 之间的电位是通过如上所述的汇流条安排施加，所以在整个电致变色组件中电致变色介质的着色快速而均匀，而没有任何虹彩效应或颜色的逐渐变化。

组件 310 的减活作用使向汇流条 360 和 380 的供电中断。象这样，排除了加到电致变色介质 340 上的电位。用与所述相同的开关安排来激活组件 310 可能影响这种减活作用。如上所述，在自动消色电致变色介质的情况下，窗组件 310 将返回它的原始状态。在非自动消色电致变色介质的情况下，颜色将保持到通过介质的电位反相时为止。

在本发明的另一个实施例中，只有一部分电致变色介质可以着色以便形成部分变暗的窗子。这种部分变暗可以通过选择性地将电流加到选定数量的阳极汇流条和阴极汇流条上，因而通过只有一部分电致变色窗组件形成电位来达到目的。例如，当这种窗组件 310 是取汽车边窗形式时，它可能理想的是形成一个变暗或成阴影的边窗顶部区域，

以便减少太阳光穿过所述顶部区域的水平，而同时保持在边窗的中部和底部区域处的明亮状态，来保持穿过它们的高透光率水平，以便例如更容易观察侧视镜。在图 8 和 9 所示的本发明的特定实施例中，这种优先成阴影的区域可以例如通过把电流只加到阳极汇流条 360a 及阴极汇流条 380a 和 380c 上来完成，正如后面将要更详细论述的。这种选择性加电流只在电致变色窗组件 310 选定的部分处形成电位，而在这个特定实施例中，是沿着组件 310 的顶部区域部分形成电位。象这样，只有一部分在加电流的这些区域之间的电致变色介质将改变颜色，同时产生一种局部形成阴影的组件，亦即穿过涂层通电部分（由于汇流条的选择性供电）之间的这部分电致变色介质的光透射系数与不在涂层通电部分之间的那些电致变色介质部分相比将发生变化。

应该注意，长期用这种方式将电流加到选定数量的装置上可能造成电致变色介质“渗漏”，其中在电流未加于其上的电致变色窗组件区域内的电致变色介质逐渐开始着色到一种变暗的状态。这可以认为是由于即使电流只加到一部分导电层上，电流也流经整个导电层，因此扩大了穿过其加电位的电致变色介质的区域。渗漏量基于导电涂层的比表面电阻。例如，包括具有较高表面电阻的导电涂层将使这种渗漏效应稍微减少。然而，增加表面电阻将消耗更多电力来转换装置的颜色，并且将花更多的时间来达到装置的完全着色和转换。

为了避免这种尤其是用低表面电阻导电涂层的渗漏效应，能够将未选定加电流形成阴影区域的装置处电流接地或短路。例如和如上所述，在图 8 和 9 中，局部阴影的窗组件可以通过选择性地加电流到阳极汇流条 360a 与阴极汇流条 380a 和 380c 上来达到目的。通过使其余汇流条亦即阳极汇流条 360b 及阴极汇流条 380b、380d 和 380e 处的电流接地或短路，就没有电位加到电致变色窗组件 310 的底部区域上。因此，在窗 310 底部部分处电致变色介质 340 的颜色一般保持处于明亮状态，并且从由于加电位而着色的上部部分着色的任何渗漏效应都减少。

另外，电致变色窗组件可以包括一种跨过其表面的梯度成阴影，

以使电致变色窗组件逐渐地从一明亮状态，经过连接变暗阴影部分改变到变暗的状态。这可以用与所述对优选的阴影区域相同的方式，通过加变动的电压到不同装置上以便达到改变电致变色介质变暗程度来完成。例如和另外参见图 8 和 9，为了在本发明的一个非限制性实施例中达到一个分级成阴影效应，可以加 0.7 伏电压到汇流条 360a、380a 和 380c 上，及可以加一降低的 0.4 伏电压到汇流条 380b 和 380d 上。尽管没有要求，电流也可以对汇流条 360b 和 380e 接地或短路。象这样，电致变色窗组件 310 可以逐渐地成阴影从顶部部分处的变暗状态，经过在中间部分处的稍微变暗状态到在底部部分处的明亮状态。

在本发明的另一个非限制性实施例中，可以跨过电致变色窗组件达到一个梯度阴影，以使一部分电致变色窗组件完全着色，而分开的电致变色窗组件部分只是局部着色。例如和在不限本发明的情况下，可以加 0.7 伏电压到汇流条 360a、380a 和 380c 上，而加 0.4 伏电压到汇流条 360b、380b、380d 和 380e 上。象这样，电致变色窗组件 310 将包括一个从上面部分处的完全变暗状态直至在底部部分处一个稍微变暗状态的梯度阴影。

应该注意，尽管电致变色窗组件的这种优先阴影和/或逐渐的梯度阴影已经特别参照图 8 和 9 及参照汽车的边窗进行了说明，但应该考虑到，这种阴影或梯度阴影可以用任何电致变色窗组件完成，如但不限于上面所示和所述的特定组件。例如，在一个特别的非限制性实施例中，电致变色窗组件是一种汽车挡风玻璃，同时选择性着色的组件部分是挡风玻璃的上边缘部分，所述上边缘部分通常对应于阴影带。参见图 6 和 7，这可以通过把电流加到汇流条 260a、260b、280a、280c 和 280e 上，而同时使汇流条 260c、260d、280b、280d、和 280f 短路来完成。这将使电致变色窗组件 200 的顶部部分变暗，而使底部部分保持处于明亮的状态。

在另一个实施例中，电致变色窗组件可以是一种汽车的车顶天窗，同时组件的一侧是选择性着色。参见图 6 和 7，这可以例如通过将电流加到汇流条 260a、260c、280c 和 280d 上，而使汇流条 260b、

260d、280b、280e 和 280f 短路来完成，同时使电致变色窗组件 200 的一侧部分变暗而另一侧部分保持处于明亮状态。

应该理解，由于多个阳极和阴极汇流条围绕窗组件 10 的周边 11 设置，如图 1 所示和上面详述的，所以这个实施例也可以一种方式工作，即使组件 10 一个或多个选定的部分变暗和/或在组件 10 的一个或多个选定的部分中产生一个梯度阴影。

为了控制本文所述类型电致变色窗组件的变暗图形，可以用一个控制器来控制对导电涂层的电力分配。例如和参见图 10，可以用控制器 390 来控制由一直流（DC）电源 391 加到组件 310 中每个汇流条上的电功率。更具体地说，控制器 390 可以控制使一个特定的汇流条是通电（亦即将电流输送到汇流条上）、不通电还是短路。此外，控制器 390 可以控制把多少电流输送到特定的汇流条上。通过控制在那里和把多少电流供给涂层，控制器 390 可以形成一个只通过电致变色介质选定部分的电位，以使它穿过选定部分的光透射系数与其别的部分的光透射系数不同。结果，可以用控制器 390 来在组件的光透射系数上产生所希望的变化，如但不限于，使组件的选定部分变暗或是如上所述的梯度阴影。控制器 390 也可以按考虑组件非对称的特点比如形状汇流条、长度、涂层厚度等的要求控制电流。

通过下面的一些实例将进一步说明和理解本发明的一些特点和优点，所述这些实例不是看作限制本发明的范围。

实例

取汽车侧窗或边窗形式的电致着色窗组件 410 构造如下。提供了一种第一玻璃基材 420，所述第一玻璃基材 420 具有一如图 11 所示的几何形状，该第一玻璃基材 420 具有总尺寸为宽度约 23 英寸（58.42cm）和长度为 21 英寸（53.34cm）并具有厚度为约 80 密耳（2.03mm）。这个第一基材 420 在一个表面上用该技术众所周知的磁溅射汽相沉积法（MSVD）涂装一层 ITO 涂层 429，以便提供一种导电涂层。导电涂层 429 的表面电阻为每平方 2 欧姆（ Ω ），并且导电涂层涂布厚度为 25000Å。一个与第一玻璃基材 420 相似的第二玻璃基材 430 用一类

似的方式装备一个导电涂层 439，同时把导电涂层 439 涂布到第二基材 430 面向第一玻璃基材 420 涂装表面的一个表面上。

阳极汇流条设置在第一导电涂层 429 的对置边缘上。更具体地说，第一对阳极汇流条 460a 和 460b 用 3 密耳厚的铜箔带材跨过第一基材 420 的顶部边缘设置，所述铜箔带材用一种导电的胶粘剂固定到第一导电涂层 429 上。每个带材的一部分叠层在组件 410 内，而每个带材的其余部分围绕第一基材 420 的边缘缠绕。汇流条 460a 和 460b 长度分别为 10.5 英寸和 10.25 英寸（26.67cm 和 26.04cm），并分开约 0.5 英寸（1.27cm）。利用一个分开的 3 密耳厚的铜带材设置一个第三阳极汇流条 460c，所述分开的 3 密耳厚铜带材跨过第一基材 420 的下面部分直接粘合式固定在第一导电涂层 429 上，同时另一个铜带材 461c 也直接粘合式固定到第一导电涂层上，所述铜带材 461c 垂直于汇流条 460c 和与汇流条 460c 接触，并延伸到窗组件 410 的边缘。胶粘带作为绝缘体设置在汇流条 460c 和带材 461c 的上方。汇流条 460c 是 20.5 英寸（52.07cm）长。

把 4 个阴极汇流条设置在第二基材 430 的对置边缘上与第二导电涂层 439 接触。更具体地说，设置阴极汇流条 480a 和 480b 与第二导电涂层 439 的第一边缘接触，所述阴极汇流条 480a 和 480b 取两个分开的铜带材形式，所述两个分开的铜带材彼此间隔开 0.5 英寸（1.27cm）并跨过第二基材 430 的其中一个侧边缘，及设置阴极汇流条 480c 和 480d 与第二导电涂层 439 的对置边缘接触，所述阴极汇流条 480c 和 480d 取两个另外分开的铜带材形式，所述两个另外分开的铜带材彼此间隔开 0.5 英寸（1.27cm）并跨过第二导电涂层 439 对置的侧边缘。每个汇流条都用 3 密耳厚铜箔制造，并用一导电的胶粘剂固定到相应的导电涂层上。每个带材的其中一部分都叠层在组件 410 内，而每个带材的其余部分都围绕第二基材 430 的边缘缠绕。汇流条 480a、480b、480c 和 480d 长度分别为 4.25 英寸、7.25 英寸、4.25 英寸和 11.75 英寸（10.80cm、18.42cm、10.80cm 和 29.85cm）。

两个玻璃基材 420 和 430 间隔开大约 24 密耳（0.61mm），同时

导电涂层 429 和 439 彼此面对。将一种聚合物树脂围绕组件的周边涂布在两个基材之间，以便起一种间隔件作用。将一种电致变色介质 440 注入两个基材之间，所述电致变色介质其中包括紫罗碱染料和吩噻染料，能在其上加电位时着色。通过电致变色窗组件 410 的光透射系数 (LTA) 处于不带电状态，亦即为不加电流时约为 54%。

阳极和阴极汇流条通过引线连接到 DC 电源上。将各种不同的电流电平加到不同组汇流条上，如下面所述。由于沿着汇流条 480a 和 480b 的组件 410 边缘比组件对置的边缘短，所以在用汇流条 480a 和 480b 的线路中插入 0.5 欧姆电阻，以便改变电流并提供一般是均匀的功率密度。

表 1

例	伏	安培	阳极汇流条			阴极汇流条				%LTA 顶部	%LTA 底部
			460a	460b	460c	480a	480b	480c	480d		
1	0.70	0.092	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	<1	2
2	0.70	0.065	(+)	(+)	断路	(-)	断路	(-)	断路	<1	6-7
3	0.70	0.154	(+)	(+)	短路	(-)	短路	(-)	短路	14	54
4	0.80	0.187	(+)	(+)	短路	(-)	短路	(-)	短路	3	54

在例 1 中，电流在 0.70 伏下加到所有阳极汇流条和阴极汇流条上，并因此加到整个电致变色窗组件 410 上。同时电位在整个组件中均匀分配。在 5 分钟后，电致变色窗组件达到恒定或稳定的 0.092 安培状态，其中所有氧化/还原反应都是在电致变色介质内阳极和阴极染料之间发生。正如在表 1 中可以看出的，整个电致变色窗组件达到一种极好的着色，同时窗组件的顶部部分具有 <1% 的 LTA，而组件的底部部分具有大约 2% 的 LTA。因此，窗组件的着色或变暗快速而均匀地达到。

在例 2 中，电流是在 0.70 伏下只加到安排在窗组件 410 顶部处的阳极和阴极汇流条上，具体地说，只加到阳极汇流条 460a 和 460b 及阴极汇流条 480a 和 480c 上。在 5 分钟后，电致变色窗组件达到一个恒定或稳定的 0.065 安培状态，其中所有的氧化/还原反应都在电致变

色介质内阳极和阴极染料之间发生。正如在表 1 中可以看到，在电致变色窗组件的顶部部分达到极好的着色，具有<1%的 LTA。组件的底部部分具有大约 6-7%的 LTA。因此，窗组件的着色或变暗是不均匀的，并且当从顶部往底部看时具有一个梯度。

在例 3 中，电流是在 0.70 伏下只加到安排在窗组件 410 顶部处的阳极和阴极汇流条上，具体地说，只加到阳极汇流条 460a 和 460b 及阴极汇流条 480a 和 480c 上。另外，将加到其余阳极和阴极汇流条，即阳极汇流条 460c 及阴极汇流条 480b 和 480d 的电流短路，亦即把从通电的汇流条经由导电涂层到达这些汇流条的任何电流都消除。在 5 分钟之后，电致变色窗组件达到一个恒定或稳定的 0.154 安培状态，其中所有的氧化/还原反应都在电致变色介质内的阳极和阴极染料之间发生。正如从表 1 中可以看到，电致变色窗组件的顶部部分达到局部着色，具有 14%的 LTA。组件的底部部分具有大约 54%的 LTA，表示没有颜色变化并完全透过组件的底部部分。因此，跨过窗组件的顶部得到一个局部阴影带，同时有少量光透过阴影带。

在例 4 中，与例 3 相同，但是代之以在 0.80 伏下将电流只加到安排在窗组件 410 顶部处的阳极和阴极汇流条上，具体地说，只加到阳极汇流条 460a 和 460b 及阴极汇流条 480a 和 480c 上。另外，与例 3 相同，把加到其余阳极和阴极汇流条，即阳极汇流条 460c 及阴极汇流条 480b 和 480d 的电流短路。在 5 分钟之后，电致变色窗组件达到恒定或稳定的 0.187 安培状态，其中所有氧化/还原反应都是在电致变色介质内阳极和阴极染料之间发生。正如在表 1 中可以看到，电致变色窗组件的顶部部分达到极好的着色，具有大约 3%的 LTA。另一方面，组件的底部部分具有大约 54%的 LTA，表示没有颜色变化并完全透过组件的底部部分。因此，跨过窗组件的顶部达到一个完全的阴影带。

现在已经说明了本发明的各个示例实施例。应该理解，这些实例仅是本发明的举例说明。本发明的许多变动和修改对本领域的技术人员来说是显而易见的，所述许多变动和修改打算都包括在后面权利要求书的范围内。

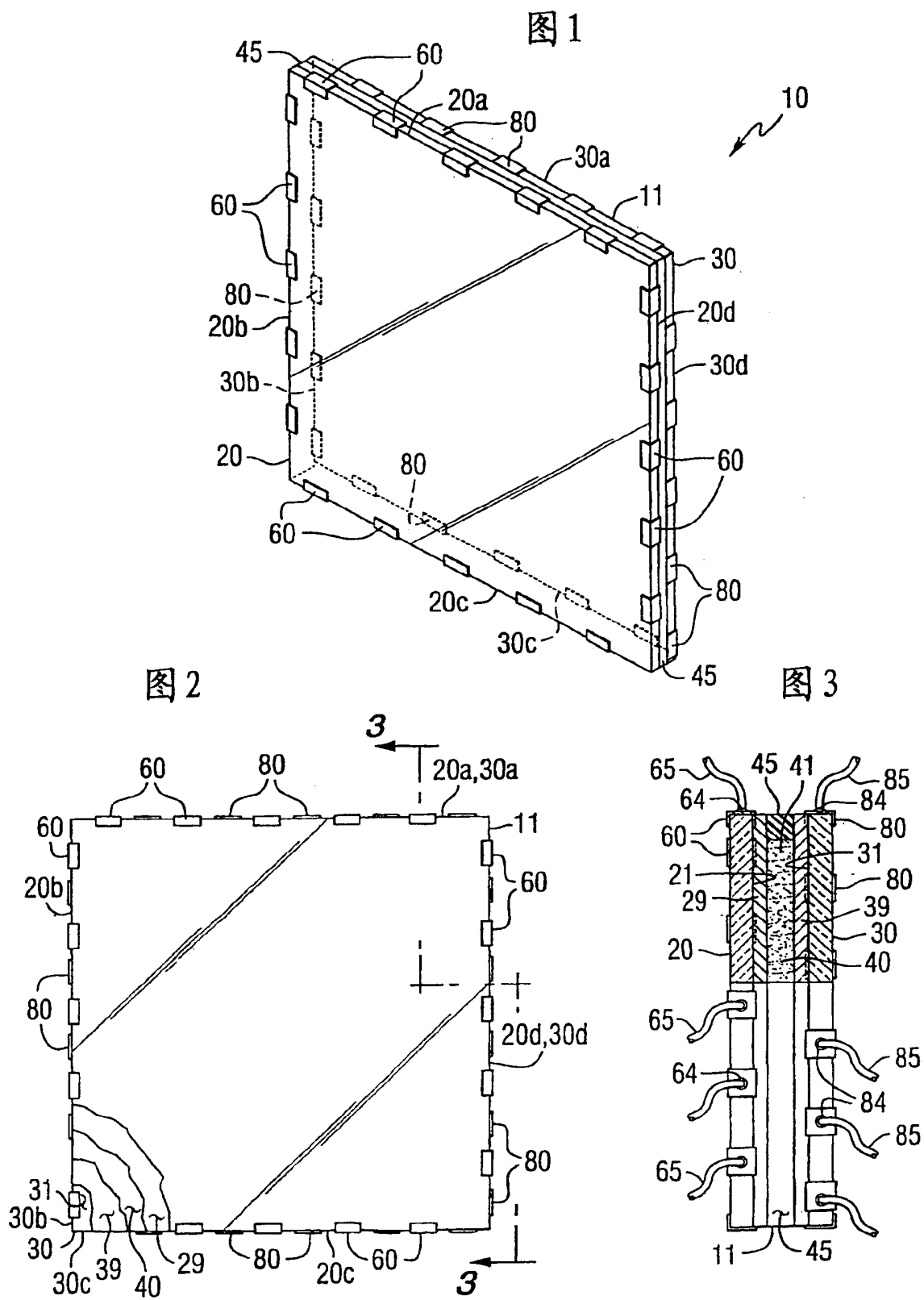


图 4

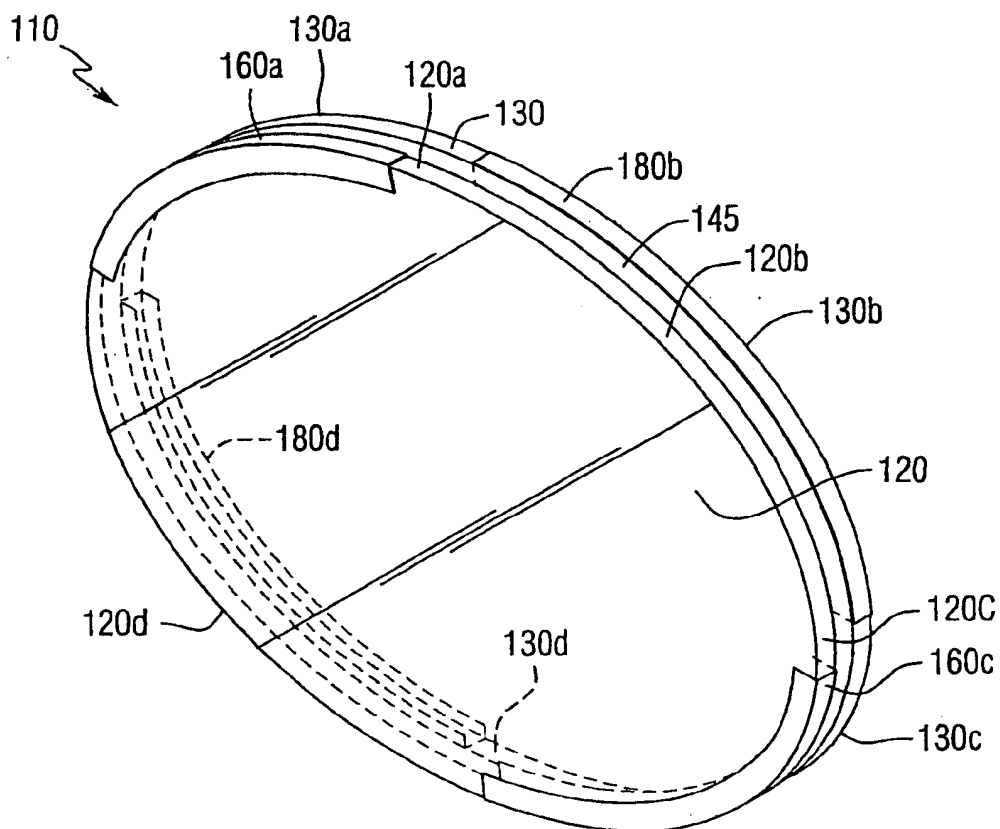


图 5

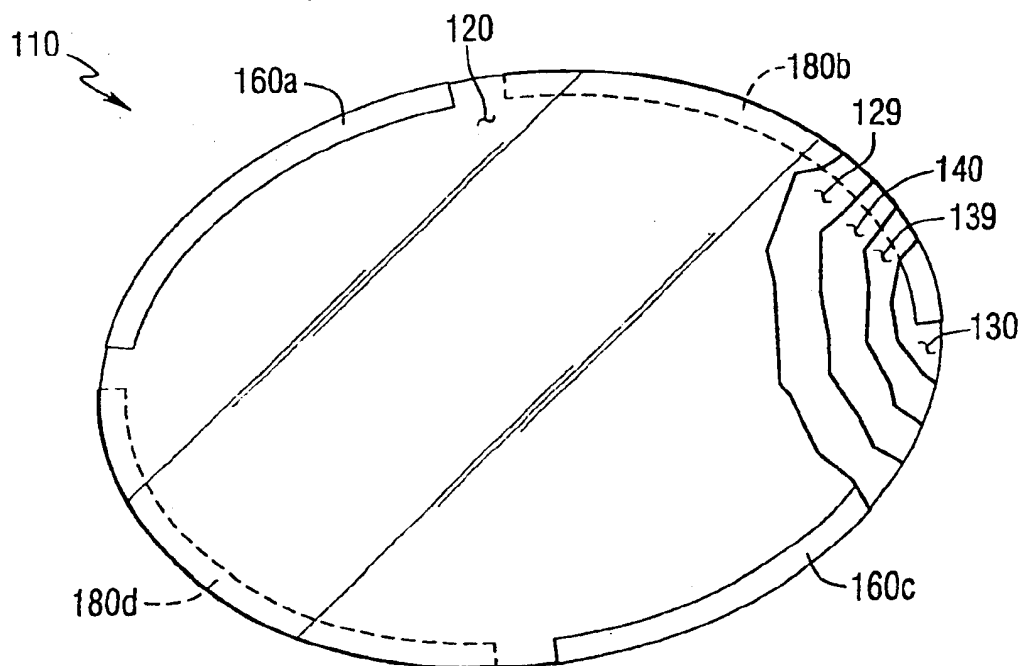


图6

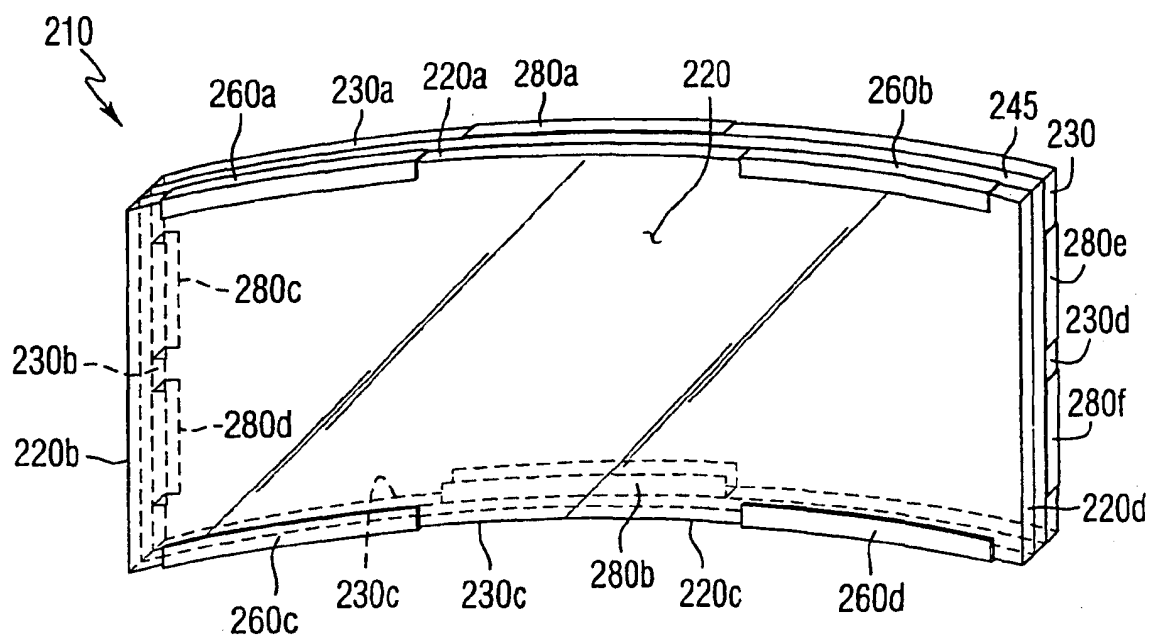
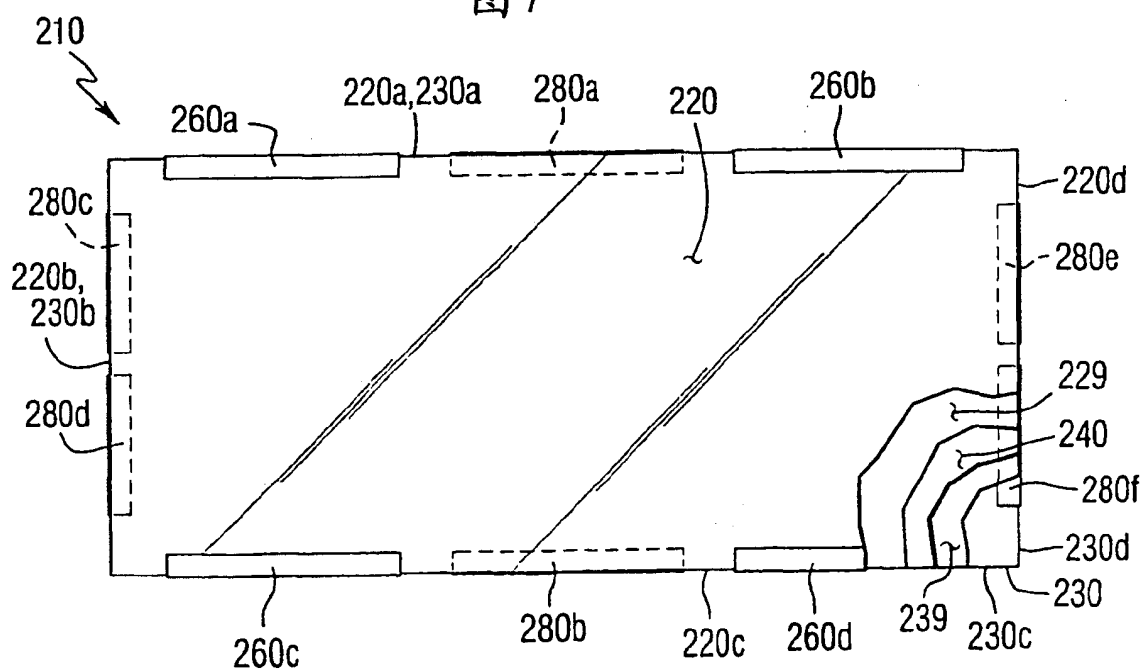


图7



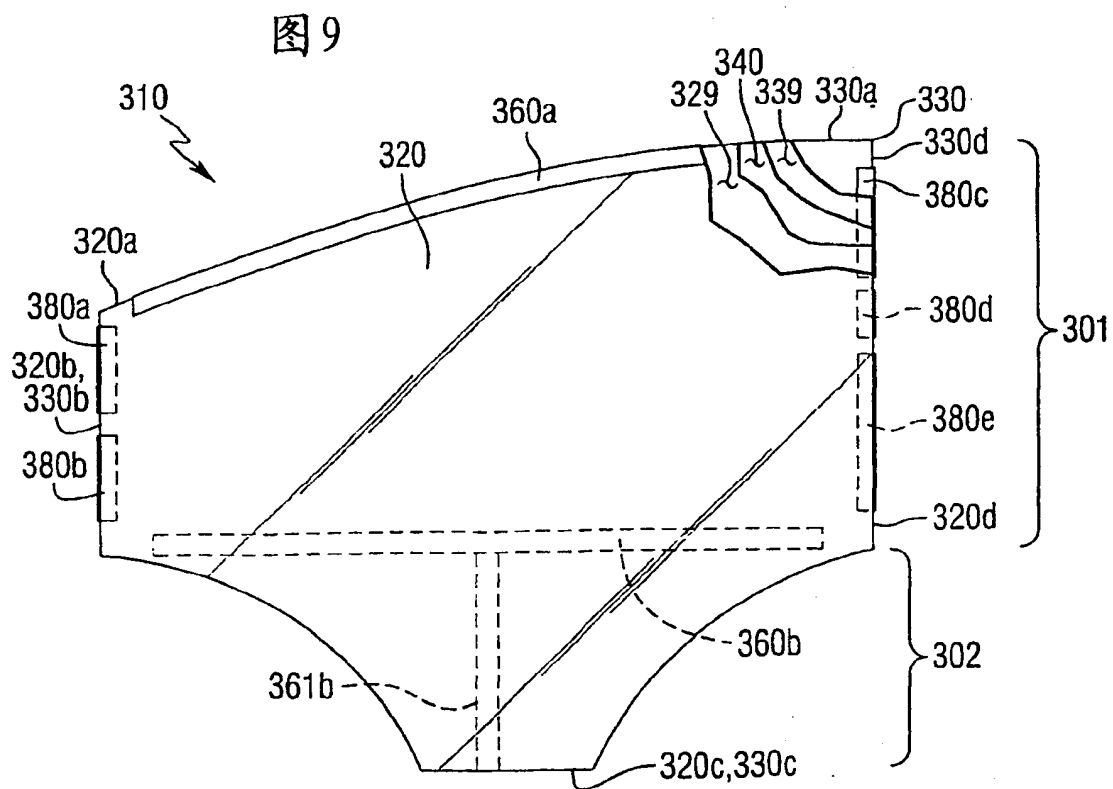
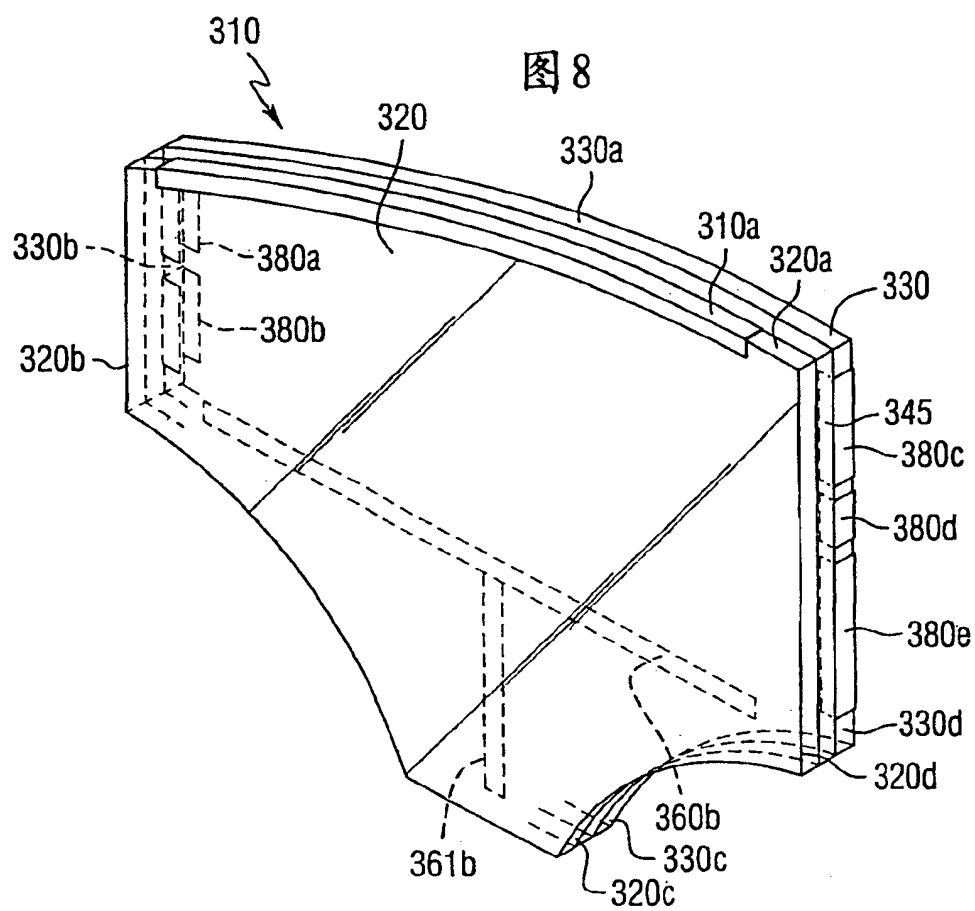


图 10

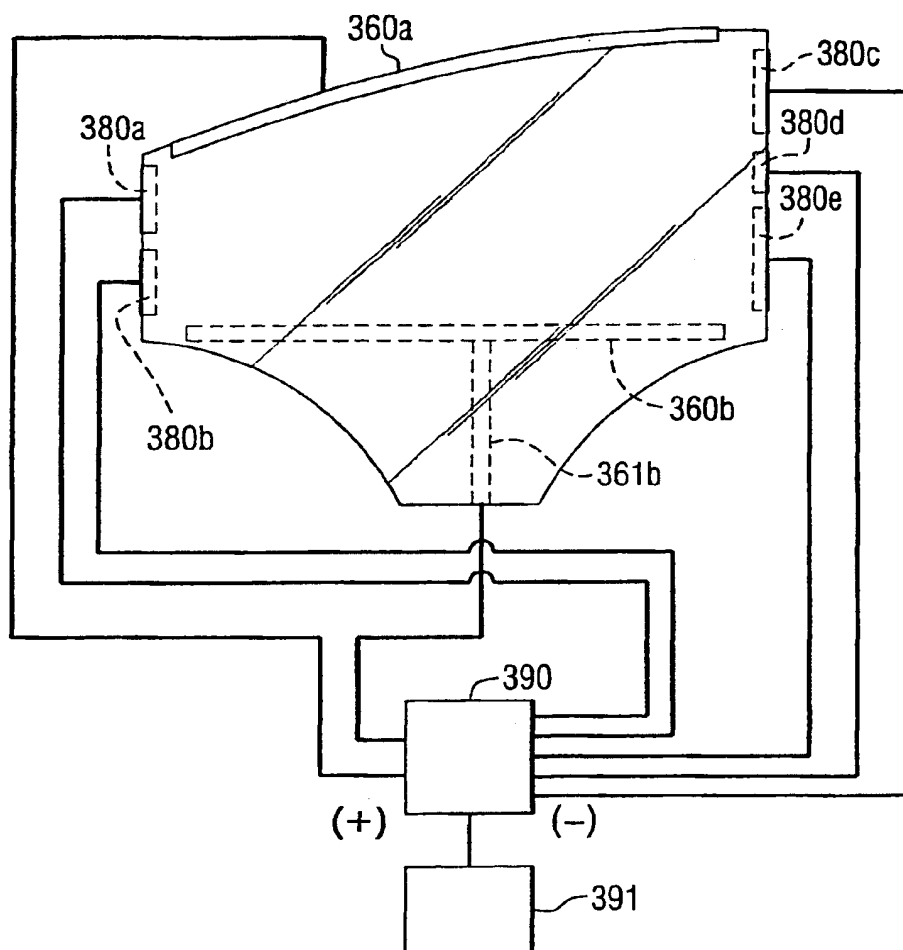


图 11

