

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03807498.2

G02F 1/15

G02F 1/153

G02B 5/124

G02B 5/136

G02B 5/28

G02B 27/14

G02B 5/08

[43] 公开日 2005 年 7 月 20 日

[11] 公开号 CN 1643444A

[22] 申请日 2003.4.2 [21] 申请号 03807498.2

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 3 [33] US [31] 10/115,860

[86] 国际申请 PCT/US2003/009976 2003.4.2

[87] 国际公布 WO2003/084780 英 2003.10.16

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.29

[71] 申请人 金泰克斯公司

地址 美国密执安

[72] 发明人 威廉·L·托纳

杰弗利·A·弗吉特

约翰·S·安德森

戴维·J·坎蒙夹

罗伯特·R·特恩布尔

菲利普·B·霍尔

马克·D·布格诺

艾伦·R·沃特森

[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 蒋世迅

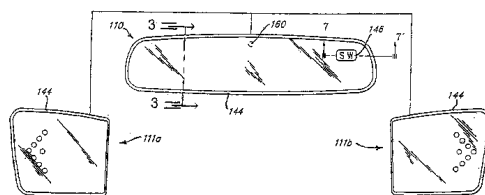
G02B 5/26 G02B 7/18 G02B 17/00

权利要求书 10 页 说明书 89 页 附图 27 页

[54] 发明名称 包含显示器/信号灯的电致变色后视镜组件

[57] 摘要

按照本发明的一个实施例，一种车辆电致变色后视镜组件包括：有可变反射率的电致变色反射镜(110, 920)；眩光传感器(160, 234)，用于检测从车辆后方指向前元件的光亮度级；环境光传感器(232)，用于检测环境光的亮度级；放置在反射器中部分透射部分反射区之后的显示器(146, 170)，用于显示其中的信息；和耦合到传感器和显示器的控制电路(230, 900)。控制电路确定是在白昼状态或夜间状态作为眩光传感器检测环境光亮度级的函数，用于控制源于显示器的光与从反射器中部分透射部分反射区反射光的对比率。



ISSN 1008-4274

1. 一种车辆后视镜组件，包括：

反射镜，它包含有部分透射，部分反射区的反射器；

第一传感器，用于检测光的亮度级；

放置在所述反射器中部分透射，部分反射区的显示器，用于显示其中的信息；和

耦合到所述第一传感器和所述显示器的控制电路，所述控制电路确定是白昼状态或夜间状态，和在白昼状态下，所述控制电路响应于所述第一传感器检测的光亮度级以控制源于所述显示器的光与从所述反射器中部分透射，部分反射区反射光的对比率。

2. 按照权利要求1的后视镜组件，其中所述反射镜是有可变反射率的电致变色反射镜，所述电致变色反射镜包括：

各自有前表面和后表面的前元件和后元件；

包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个所述元件的表面上；

一个所述元件表面上承载的第二电极；

电致变色材料，包含在所述元件之间并有可变的透射率；和

用于检测环境光亮度级的第二传感器，

其中所述第一传感器是眩光传感器，用于检测从车辆后方指向所述反射镜的光亮度级，

其中所述反射器承载在所述后元件表面上，其中当所述反射器承载在所述后元件前表面上时，所述第二电极与所述反射器结合成一体，和

其中所述控制电路耦合到所述第一电极和第二电极，用于控制所述电致变色反射镜的反射率以响应所述传感器检测的光亮度级。

3. 按照权利要求2的后视镜组件，其中通过减小至少部分所述电致变色反射镜的反射率，所述控制电路控制对比率。

4. 按照权利要求3的后视镜组件，其中通过附加地增大所述显

示器的亮度级，所述控制电路控制对比率。

5. 按照权利要求 1 的后视镜组件，其中通过增大所述显示器的亮度级，所述控制电路控制对比率。

6. 按照权利要求 2 的后视镜组件，其中在夜间状态下，所述控制电路控制所述电致变色反射镜的反射率以响应所述传感器检测的光亮度级，而在白昼状态下，减小所述显示器相对于显示亮度级的亮度级。

7. 按照权利要求 6 的后视镜组件，其中所述控制电路发射显示器亮度控制信号到远离后视镜组件的至少一个附加显示器，该至少一个附加显示器通过改变它的亮度级给予响应。

8. 按照权利要求 7 的后视镜组件，其中所述控制电路发射显示器亮度控制信号，该信号是在两个不同亮度级之间改变该至少一个附加显示器的亮度级。

9. 按照权利要求 7 的后视镜组件，其中所述控制电路发射显示器亮度控制信号，该信号是在不同亮度级的整个范围内改变该至少一个附加显示器的亮度级。

10. 按照权利要求 1 的后视镜组件，其中所述控制电路在夜间状态下改变所述显示器的亮度级。

11. 按照权利要求 1 的后视镜组件，其中通过所述第一传感器检测的亮度级与阈值的比较，所述控制电路确定是白昼状态或夜间状态。

12. 按照权利要求 1 的后视镜组件，还包括：第二传感器，用于检测环境光亮度级，其中通过所述第二传感器检测的环境光亮度级与阈值的比较，所述控制电路确定是白昼状态或夜间状态。

13. 按照权利要求 12 的后视镜组件，其中所述第一传感器是后向传感器，用于检测从车辆后方指向反射镜的光亮度级。

14. 按照权利要求 1 的后视镜组件，其中所述控制电路确定是白昼状态或夜间状态以响应代表车辆大灯状态的信号。

15. 一种车辆显示器装置，包括：
光传感器，用于检测环境光亮度级；

显示器，用于给车辆占有人显示信息；和

耦合到所述显示器和所述光传感器的控制电路，所述控制电路确定是白昼状态或夜间状态作为所述光传感器检测环境光亮度级的函数，和在白昼状态下，所述控制电路在第一亮度级范围内改变所述显示器的亮度级，而在夜间状态下，所述控制电路在第二亮度级范围内改变所述显示器的亮度级，第二亮度级范围不同于第一亮度级范围。

16. 按照权利要求 15 的显示器装置，其中所述第一亮度级范围与第二亮度级范围是不相交的。

17. 按照权利要求 16 的显示器装置，其中所述第一亮度级范围和第二亮度级范围代表较宽连续范围的分开部分。

18. 按照权利要求 15 的显示器装置，其中所述第一亮度级范围与第二亮度级范围互相重叠。

19. 按照权利要求 15 的显示器装置，其中所述第一亮度级范围和第二亮度级范围中的一个范围是另一个范围的子集。

20. 一种车辆后视镜组件，包括：

外壳；

所述外壳支承的反射镜；

所述外壳支承的环境传感器，用于检测环境光的亮度级；和

所述外壳支承的控制电路，它耦合到所述环境传感器和耦合到远离后视镜组件的显示器装置，所述控制电路确定是白昼状态或夜间状态作为所述环境传感器检测环境光亮度级的函数，基于白昼状态/夜间状态的确定，产生显示器亮度控制信号；和发射显示器亮度控制信号到远程显示器装置，远程显示器装置通过改变它的亮度级给予响应。

21. 按照权利要求 20 的后视镜组件，其中所述外壳配置成安装在车辆内部。

22. 按照权利要求 20 的后视镜组件，还包括：所述外壳支承并耦合到所述控制电路的显示器，其中所述控制电路控制所述显示器的亮度级作为所述环境传感器检测环境光亮度级的函数。

23. 按照权利要求 22 的后视镜组件，其中所述反射镜是电致变色反射镜。

24. 按照权利要求 23 的后视镜组件，还包括：

眩光传感器，用于检测从车辆后方指向所述电致变色反射镜的光亮度级；

环境传感器，用于检测环境光的亮度级；

放置在所述电致变色反射镜之后的显示器，用于显示其中的信息；和

耦合到所述传感器和所述显示器的控制电路，其中在白昼状态下，所述控制电路响应于所述眩光传感器检测的光亮度级以控制源于所述显示器的光与从所述电致变色反射镜反射光的对比率。

25. 一种车辆后视镜组件，包括：

适合于安装到车辆的外壳；

安装到所述外壳中的前元件和后元件，每个所述元件有前表面和后表面；

包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个所述元件的表面上；

设置在所述后元件所述前表面上的第二电极；和

包含在所述元件之间的电致变色材料，

其中所述前元件和后元件中一个元件包括有机发光二极管显示器，和

其中所述第二电极是反射电极，或单独的反射器设置在所述后元件的几乎全部所述后表面上。

26. 一种车辆后视镜组件，包括：

前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；

包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个所述元件的表面上；

一个所述元件表面上承载的第二电极；

电致变色材料，它包含在所述元件之间并有可变的透射率；

所述后元件表面上承载的反射器，其中当所述反射器承载在所述后元件的前表面上时，所述第二电极与所述反射器结合成一体，至少部分的所述反射器是部分透射和部分反射的；和

安装在所述外壳中的发光显示器装置，所述显示器装置与所述后元件所述后表面相邻安装，

其中所述显示器装置之前的所述反射器区域具有反射梯度，因此，反射器的反射率在所述显示器装置之前的至少部分区域是逐渐减小。

27. 一种电致变色器件，包括：

前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；

包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个所述元件的表面上；

一个所述元件表面上承载的第二电极；

电致变色材料，它包含在所述元件之间并有可变的透射率；和

所述后元件表面上承载的反射器，其中当所述反射器承载在所述后元件前表面上时，所述第二电极与所述反射器结合成一体，至少部分的所述反射器是部分透射和部分反射的；

其中所述反射器是漫反射器，用于漫射和反射入射在其上面的光。

28. 一种包括权利要求 27 中电致变色器件的显示器装置。

29. 一种车辆后视镜组件，包括：

适合于安装到车辆的外壳；

安装到所述外壳中的前元件和后元件，每个所述元件有前表面和后表面；

包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个所述元件的表面上；

设置在所述后元件所述前表面上的第二电极；

包含在所述元件之间的电致变色材料；和

设置在所述前元件和后元件中一个元件表面上并耦合到计算机

的计算机视频监测器，用于显示从计算机提供的信息，

其中所述第二电极是反射电极，或单独的反射器设置在所述后元件的几乎全部所述后表面。

30. 一种车辆后视镜组件，包括：

适合于安装到车辆上的外壳；

安装到所述外壳中的前元件和后元件，每个所述元件有前表面和后表面；

包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个所述元件的表面上；

设置在所述后元件所述前表面上的第二电极；

所述元件之间包含的电致变色材料；和

设置在所述前元件和后元件中一个元件表面上的电致发光显示器，

其中所述第二电极是反射电极，或单独的反射器设置在所述后元件的几乎全部所述后表面。

31. 一种电致变色反射镜，包括：

前元件和后元件，每个所述元件有前表面和后表面；

包含导电材料层的透明第一电极，它设置在所述前元件所述后表面；

包含在所述元件之间的电致变色介质；和

重叠在所述后元件所述前表面上的第二电极，所述第二电极包含白金层。

32. 按照权利要求 31 的电致变色反射镜，其中电致变色反射镜适用于有光源放置在电致变色反射镜之后的后视镜组件，用于有选择地投射光通过所述电致变色反射镜，所述第二电极在光源之前包含至少部分透射的区域。

33. 一种电致变色后视镜组件，包括：

有可变反射率的电致变色反射镜元件；和

放置在所述电致变色反射镜元件之后的显示器装置，用于显示通

过所述电致变色反射镜元件的第一颜色信息，所述显示器装置包括：至少一个发射第二颜色光的第一光源和至少一个发射第三颜色光的第二光源，第二颜色与第三颜色不相同，且不同于第一颜色，而当混合在一起时形成第一颜色的光。

34. 按照权利要求 33 的电致变色后视镜组件，其中每个所述光源至少包含一个 LED 芯片。

35. 按照权利要求 33 的电致变色后视镜组件，其中所述第一光源是发射红光的第一 LED，所述第二光源是发射绿光的第二 LED，且其中第一颜色是黄色。

36. 按照权利要求 33 的电致变色后视镜组件，其中所述电致变色反射镜元件衰减第一颜色的光。

37. 按照权利要求 33 的电致变色后视镜组件，其中所述显示器装置还包括液晶显示元件，其中所述光源安排成发射光通过所述液晶显示元件。

38. 按照权利要求 37 的电致变色后视镜组件，其中所述光源安排成给所述液晶显示元件提供背景光。

39. 按照权利要求 33 的电致变色后视镜组件，其中所述显示器装置还包括电致变色后视镜反射层中蚀刻的标记。

40. 按照权利要求 33 的电致变色后视镜组件，其中所述显示器装置还包括附饰物板中形成的标记。

41. 按照权利要求 2, 25, 26, 27, 29, 30, 或 31 的结构，其中所述电致变色材料包括选自下列一组中的一个材料或材料的组合：液相电致变色材料，胶体相电致变色材料，和固态电致变色材料。

42. 一种车辆信息显示器装置，包括：
放置在相对于观察者的半透反射器之后的光源；和
控制器，配置成产生光源控制信号作为源于所述光源光线和所述反射器反射光线的函数。

43. 按照权利要求 42 的车辆信息显示器装置，其中源于所述光源的所述光线是作为提供给所述光源能量的函数。

43. 按照权利要求 42 的车辆信息显示器装置, 其中所述反射器反射的所述光线是指向所述反射器光线的函数。

44. 按照权利要求 43 的车辆信息显示器装置, 其中连接到所述控制器的光传感器检测指向所述反射器的所述光线。

45. 一种车辆信息显示器装置, 包括:
放置在相对于观察者的半透反射器之后的光源; 和
控制器, 配置成接收光亮度级信号, 当所述光亮度级信号是在阈值之上时, 所述控制器还配置成产生光源控制信号作为源于所述光源光线和所述反射器反射光线的函数。

46. 按照权利要求 45 的车辆信息显示器装置, 其中源于所述光源的所述光线是提供给所述光源能量的函数。

47. 按照权利要求 45 的车辆信息显示器装置, 其中所述反射器反射的所述光线是指向所述反射器光线的函数。

48. 按照权利要求 47 的车辆信息显示器装置, 其中连接到所述控制器的光传感器检测指向所述反射器的所述光线。

49. 一种车辆信息显示器装置, 包括:
放置在相对于观察者的半透反射器之后的光源; 和
控制器, 配置成控制源于所述光源光线与所述反射器反射光线的比率。

50. 按照权利要求 49 的车辆信息显示器装置, 其中源于所述光源的所述光线是提供给所述光源能量的函数。

51. 按照权利要求 49 的车辆信息显示器装置, 其中所述反射器反射的所述光线是指向所述反射器光线的函数。

52. 按照权利要求 51 的车辆信息显示器装置, 其中连接到所述控制器的光传感器检测指向所述反射器的所述光线。

53. 一种车辆信息显示器装置, 包括:
放置在相对于观察者的可变反射率半透反射器元件之后的光源;
和
控制器, 配置成控制源于所述光源光线与所述反射器反射光线的

比率，这是通过控制光源亮度，反射元件反射率，或光源亮度和反射元件反射率实现的。

54. 按照权利要求 53 的车辆信息显示器装置，其中源于所述光源的所述光线是提供给所述光源能量的函数。

55. 按照权利要求 53 的车辆信息显示器装置，其中所述反射器反射的所述光线是指引向所述反射元件光线的函数。

56. 按照权利要求 55 的车辆信息显示器装置，其中连接到所述控制器的光传感器检测指向所述反射元件的所述光线。

57. 一种车辆信息显示器装置，包括：

放置在可变反射率半透反射元件之后的光源；和

控制器，配置成接收光亮度级信号，所述控制器还配置成确定所述光亮度级信号是否高于阈值，当所述光亮度级信号高于所述阈值时，产生光源控制信号作为光源亮度，反射元件反射率，或光源亮度和反射元件反射率的函数。

58. 一种反射元件，包括：

可逆的电化学反射层和基本透明的导电层，其中所述基本透明导电层的厚度等于所需光波长的奇数倍，所述基本透明导电层的厚度是在光波长奇数倍除以 4 下优化。

59. 按照权利要求 58 的反射元件，其中所述基本透明导电层包括：铟锡氧化物。

60. 按照权利要求 58 的反射元件，其中所述基本透明导电层包括：氧化锌。

61. 按照权利要求 60 的反射元件，其中所述基本透明导电层是所需光波长的 0.25 倍，所述基本透明导电层在此厚度下优化。

62. 按照权利要求 58 的反射元件，其中所述基本透明导电层包括：掺氟氧化锡。

63. 按照权利要求 62 的反射元件，其中所述基本透明导电层是所需光波长的 0.25 倍，所述基本透明导电层在此厚度下优化。

64. 一种反射镜组件，包括：

反射元件，包含可逆的电化学反射层和基本透明的导电层，其中所述基本透明导电层的厚度等于所需光波长的奇数倍，所述基本透明导电层的厚度是在光波长奇数倍除以4下优化。

包含显示器/信号灯的 电致变色后视镜组件

技术领域

本发明涉及机动车的电致变色器件和后视镜组件，具体涉及改进的电致变色后视镜组件。

背景技术

至今，人们已提出从全反射模式(白昼)改变成部分反射模式(黑夜)的各种机动车后视镜，用于眩光保护从后面接近车辆的大灯发射的光。在这些器件中，透射率的改变是借助于热致变色，光致变色，或电光装置(例如，液晶，偶极悬浮，电泳，电致变色，等等)，且可变透射率特性影响至少在部分可见光谱范围内(波长从约 3800 Å 至约 7800 Å)的电磁辐射。人们建议利用电磁辐射的可逆变化透射率装置作为可变透射率光滤波器，可变反射率反射镜，和采用这种光滤波器或传递信息反射镜的显示器装置中的可变透射率元件。

电磁辐射的可逆变化透射率装置，其中透射率是借助于电致变色改变的，是在以下的文献中给予描述，例如，Chang: “*Electrochromic and Electrochemichromic Materials and Phenomena*”, *Non-emissive Electrooptic Displays*, A. Kmetz and K. von Willisen, eds. Plenum Press, New York, NY 1976, pp. 155-196 (1976) 和 *Electrochromism* 中的各个部分，P.M.S. Monk, R.J. Mortimer, D.R. Rosseinsky, VCH Publisher, Inc., New York, New York (1995)。多种电致变色器件是众所周知的，例如，见 Manos, U.S. Patent No. 3,451,741; Bredfeldt et al., U.S. Patent No. 4,090,358; Clecak et al., U.S. Patent No. 4,139,276; Kissa et al., U.S. Patent No. 3,453,038; Rogers, U.S. Patent No. 3,652,149, 3,774,988 和 3,873,185; 和 Jones et al., U.S. Patent No. 3,282,157, 3,282,158, 3,282,160 和 3,283,656。

除了这些装置以外，还有商品化电致变色器件和相关的电路，它们公开在以下的专利申请中，例如，U.S. Patent No. 4,902,108，标题为“**SINGLE-COMPARTMENT , SELF-ERASING , SOLUTION-PHASE ELECTROCHROMIC DEVICES SOLUTIONS FOR USE THEREIN, AND USES THEREOF**”，1990年2月20日申请，H.J.Byker；Canadian Patent No.1,300,945，标题为“**AUTOMATIC REARVIEW MIRROR SYSTEM FOR AUTOMOTIVE VEHICLES**”，1992年5月19日申请，J.H. Bechtel et al.；U.S. Patent No. 5,128,799，标题为“**VARIABLE REFLECTANCE MOTOR VEHICLE MIRROR**”，1992年7月7日申请，H.J. Byker；U.S. Patent No. 5,202,787，标题为“**ELECTRO-OPTIC DEVICE**”，1993年4月13日申请，H.J. Byker et al.；U.S. Patent No. 5,204,778，标题为“**CONTROL SYSTEM FOR AUTOMATIC REARVIEW MIRRORS**”，1993年4月20日申请，J.H. Bechtel；U.S. Patent No. 5,278,693，标题为“**TINTED SOLUTION-PHASE ELECTROCHROMIC MIRRORS**”，1994年1月11日申请，D.A. Theiste et al.；U.S. Patent No. 5,280,380，标题为“**UV-STABILIZED COMPOSITIONS AND METHODS**”，1994年1月18日申请，H.J.Byker；U.S. Patent No. 5,282,077，标题为“**VARIABLE REFLECTANCE MIRROR**”，1994年1月25日申请，H.J.Byker；U.S. Patent No. 5,294,376，标题为“**BIPYRIDINIUM SALT SOLUTIONS**”，1994年3月15日申请，H.J.Byker；U.S. Patent No. 5,336,448，标题为“**ELECTROCHROMIC DEVICES WITH BIPYRIDINIUM SALT SOLUTIONS**”，1994年8月9日申请，H.J.Byker；U.S. Patent No. 5,434,407，标题为“**AUTOMATIC REARVIEW MIRROR INCORPORATING LIGHT PIPE**”，1995年1月18日申请，F.T. Bauer et al.；U.S. Patent No. 5,448,397，标题为“**OUTSIDE AUTOMATIC REARVIEW MIRROR FOR AUTOMATIVE VEHICLES**”，1995年9月5日申请，W.L. Tonar et

al; 和 U.S. Patent No. 5,451,822, 标题为“ELECTRONIC CONTROL SYSTEM”, 1995年9月19日申请, J.H. Bechtel et al.。这些专利中的每个专利是与本发明共同转让。这种电致变色器件可用在完全集成的内部/外部后视镜系统或作为单独的内部或外部后视镜系统。

图1表示分别有前平面元件12和后平面元件16的典型电致变色反射镜器件10。透明导电涂层14放置在前元件12的后表面, 而另一个透明导电涂层18放置在后元件16的前表面。反射器(20a, 20b, 和20c)通常包含防护铜金属层20b覆盖的银金属层20a, 以及一层或多层防护漆20c, 它们设置在后元件16的后表面。为了清楚地描述这种结构, 前玻璃元件的前表面有时称之为第一面, 而前玻璃元件的内侧表面称之为第二面。后玻璃元件的内侧面有时称之为第三面, 而后玻璃元件的后表面称之为第四面。利用密封件22使前元件与后元件之间保持平行和空间隔开的关系, 从而建立腔室26。电致变色介质24包含在空间26内。电致变色介质24与电磁辐射传输通过透明电极层14和18直接接触, 通过卡子接触和电路(未画出)使可变电压和电势加到电极层14和18上, 电磁辐射的强度在器件中是可逆调制的。

放置在空间26中的电致变色介质24可以包含表面限定的电极位置型或液相型电致变色材料及其组合。在所有液相型介质中, 溶剂的电化学性质, 任选的惰性电解质, 阳极材料, 阴极材料, 和溶液中可以存在的任何其他成分最好是这样的, 在氧化阳极材料和还原阴极材料的电势差下没有发生严重的电化学或其他变化, 除了阳极材料的电化学氧化, 阴极材料的电化学还原, 以及氧化形式的阳极材料与还原形式的阴极材料之间自擦除相互作用以外。

在大多数情况下, 透明导体14与18之间没有电势差, 空间26中的电致变色介质24基本上是无色或近似无色, 而入射光(I_0)进入前元件12, 传输通过透明涂层14, 含腔室26的电致变色透明涂层18, 后元件16, 和从表面层20a反射, 以及传输返回通过该器件并从前元件12射出。典型的是, 没有电势差的反射图像(I_R)强度约为入射光强的45%至约85%。准确的数值取决于以下提到的多个变量, 例如,

从前元件前表面的剩余反射 (I'_R)，以及从以下界面的二次反射：前元件 12 与前透明电极 14 之间界面，前透明电极 14 与电致变色介质 24 之间界面，电致变色介质 24 与第二透明电极 18 之间界面，以及第二透明电极 18 与后元件 16 之间界面。这些反射是众所周知的，这是因为光在穿越两种材料界面时由于材料折射率不同造成的。若前元件与后元件之间不平行，则剩余反射 (I'_R) 或其他的二次反射与来自反射镜表面 20a 反射的图像重叠，从而出现重像（观察者可以看到反射图像中实际出现的二重（或三重）数目物体）。

对反射图像强度的最低要求取决于电致变色反射镜放置在车辆的内部或外部。例如，按照当前对大多数汽车制造商的要求，内部反射镜的高端反射率最好至少为 70%，而外部反射镜的高端反射率必须至少为 35%。

电极层 14 和 18 连接到有效电激励电致变色介质的电路，当电势加到透明导体 14 与 18 之间时，使空间 26 中的电致变色介质变暗，因此，当光传输到反射器 20a 以及当它反射之后返回通过时，入射光的强度 (I_0) 发生衰减。通过调整透明电极之间的电势差，这种器件可以具有“灰阶”器件的功能，它在很宽的范围内连续地改变透射率。对于液相电致变色系统，在去掉电极之间的电势或电势差返回到零时，该器件自动返回到加电势之前该器件具有的相同零电势平衡色和透射率。还有可以制造电致变色器件的其他电致变色材料。例如，电致变色介质可以包括：固态金属氧化物，氧化还原活性聚合物，以及液相和固态金属氧化物或氧化还原活性聚合物的混杂组合；然而，上述的液相设计是当前使用的大多数电致变色器件中最典型的。

即使在第四面反射器之前，电致变色反射镜已经商品化，研究电致变色器件的各个团体讨论把反射器从第四面移动到第三面。这种设计的优点是，它在理论上是较容易制造，因为制成器件只有较少的层数，即，在有第三面反射器/电极的情况下，第三面透明电极是不需要的。虽然早在 1966 年就讨论过这个概念，但是没有人使它商品化，因为包含第三面反射器的可行自动变暗反射镜要求苛刻的标准。J.F.

Donnelly et al. 于 1966 年 10 月 25 日申请的 **U.S. Patent No. 3,280,701**，标题为“**OPTICALLY VARIABLE ONE-WAY MIRROR**”，对利用 pH 诱发颜色变化以衰减光的系统中第三面反射器有最早的讨论。

N.R. Lynam et al. 于 1991 年 11 月 19 日申请的 **U.S. Patent No. 5,066,112**，标题为“**PERIMETER COATED, ELECTRO-OPTIC MIRROR**”，描述具有导电涂层加到前玻璃元件和后玻璃元件用于隐藏密封件的电光反射镜。虽然其中讨论了第三面反射器，但是用作第三面反射器所列出的材料具有以下一个或多个缺点：没有可以用作内部反射镜的足够反射率，或在与至少包含一种液相电致变色材料的液相电致变色介质接触时是不稳定的。

其他一些人提出在所有固态型器件的中部设置反射器/电极的课题。例如，**Baucke et al.** 在 **U.S. Patent No. 4,762,401, 4,973,141, 和 5,069,535** 中提出有以下结构的电致变色反射镜：玻璃元件，透明(ITO)电极，氧化钨离子可渗透反射器，固态离子导电层，氢离子储存层，催化层，后金属层，和背元件（代表常规的第三面和第四面）。反射器不是沉积到第三面，和与电致变色材料直接接触，当然也不与至少一种液相电致变色材料和相关介质接触。所以，要求提供改进的高反射率电致变色后视镜，它有与至少包含一种电致变色材料的液相电致变色介质接触的第三面反射器/电极。

在过去，信息，显示器的图像或符号，例如，真空荧光显示器，显示在机动车的电致变色后视镜上，其中反射层是在反射镜的第四面。在部分的第四面上去除所有的反射层并把显示器放置在该区域，这种显示器对于车辆占用人是可见的。虽然这个设计是可行的，因为第二面和第三面上的透明导体传输电流到电致变色介质，但是没有这样一种商品化设计，它允许器件包含在第三面上有反射层的反射镜中。在与显示区对准的区域内去除第三面上的所有反射层或眩光传感器在电致变色介质变暗和变亮时产生严重的残余彩色问题，虽然着色发生在第二面上的透明电极，但在与平衡电荷对应区的第三面上没有相应的电极。因此，第二面（在显示器区或眩光传感器区的对面）上产生的

彩色不是以与有平衡电极其他区域相同的速率变暗或变亮，这种彩色变化是重要的，且对于车辆占用人在美学上是不愉悦的。

有关的 U.S. Patent No. 6,166,848 公开解决上述问题的几种可能的方案，它利用显示器与电致变色反射镜的组合。具体地说，这个专利公开了在电致变色反射镜结构的第三面上利用半透（部分透射，部分反射）反射镜。这在显示器之前的电致变色单元内形成电极的导电率，但不要求在现的有反射镜中有非反射的区域。

与在显示器（不管它是在电致变色结构的第三面或第四面上）之前形成半透反射层相关的问题是，在源于显示器的光与从半透反射层反射的环境光之间得到合适的对比率是困难的。这在日光照射的条件下是特别正确的，其中来自环境的光非常明亮，并从反射镜整个表面反射的半透反射层上反射，它包括从显示器发射光通过的区域。因此，需要一种可以提高所有环境光条件下的解决方案。

对于反射镜后表面之后的外部后视镜组件存在类似的问题，该组件包含诸如转向信号灯的信号灯。在 U.S. Patent No. 5,207,492, 5,361,190, 和 5,788,357 中公开这种信号反射镜的例。在外部反射镜组件中提供转向信号灯，车辆或行进在目标车辆盲点中的其他车辆更可能注意到该驾驶员已激励车辆的信号灯，从而避免事故的发生。这种反射镜组件通常采用二向色反射镜和安装在该反射镜之后的多个红光 LED 作为信号灯光源。二向色反射镜包含玻璃基片和玻璃板后表面上的二向色反射涂层，它透射 LED 产生的红光以及红外辐射，而同时反射波长小于红光波长的所有光和辐射。利用二向色反射镜，这种反射镜组件在不使用时隐藏 LED 以形成典型后视镜的一般外观，并允许来自这种 LED 的红光传输通过二向色反射镜以及使安装这种反射镜组件的后面车辆和车辆侧面的驾驶员看到。在 U.S. Patent No. 5,361,190, 和 5,788,357 中公开这种信号反射镜的例子。

在日光下，LED 的强度必须相对地高，能使其他车辆中的驾驶员容易注意到信号灯。因为反射到驾驶员的图像在日光下也是相对地高，LED 的亮度不是过分地杂乱。然而，在夜间，相同的 LED 强度

可以是非常杂乱，因此存在潜在的危險。为了避免这个问题，白天/黑夜检测电路安装在二向色反射镜之后的信号灯子组件中检测现在是白昼或夜间，从而在两个不同的强度级之间切换 LED 的强度。白天/黑夜检测电路中采用的传感器是对红光和红外光最灵敏的，为的是更容易地区分日光状态与从后面接近的车辆大灯的明亮眩光。因此，传感器可以安装在二向色反射镜的二向色涂层之后。

上述外部反射镜组件中使用的二向色反射镜遭受到许多外部反射镜组件的相同问题，它们的反射率不能动态地变化以减小来自其他车辆大灯的夜间眩光。

虽然存在的外部反射镜组件包含信号灯，而存在的其他外部反射镜组件包含电致变色反射镜，信号灯没有装入在有电致变色反射镜的反射镜组件中，因为需要躲藏信号灯 LED 的二向色涂层通常不能应用于电致变色反射镜，特别是采用第三面反射器/电极的那些反射镜。

发明内容

按照本发明的一个实施例，一种车辆后视镜组件，包括：反射镜，它包含有部分透射，部分反射区的反射器。该后视镜组件还包括：第一传感器，用于检测光的亮度级；放置在反射器中部分透射，部分反射区的显示器，用于显示其中的信息；和耦合到第一传感器和显示器的控制电路，控制电路确定是白昼状态或夜间状态。在白昼状态下，控制电路响应于第一传感器检测的光亮度级以控制源于显示器的光与从反射器中部分透射，部分反射区反射光的对比率。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆显示器装置，包括：光传感器，用于检测环境光亮度级；显示器，用于给车辆占有人显示信息；和耦合到显示器和光传感器的控制电路。控制电路确定是夜间状态或白昼状态作为光传感器检测环境光亮度级的函数。在白昼状态下，控制电路在第一亮度级范围内改变显示器的亮度级。在夜间状态下，控制电路在第二亮度级范围内改变显示器的亮度级，第二亮度级范围不同于第一亮度级范围。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆后视镜组件，包括：外壳；

外壳支承的反射镜；外壳支承的环境光传感器，用于检测环境光亮度级；和外壳支承的控制电路，它耦合到环境光传感器和耦合到远离后视镜组件的显示器装置。控制电路确定是白昼状态或夜间状态作为光传感器检测环境光亮度级的函数，基于白昼/夜间状态的确定，产生显示器亮度控制信号，和发射显示器亮度控制信号到远程显示器装置，远程显示器装置通过改变它的亮度级给予响应。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆后视镜组件，包括：适合于安装到车辆的外壳；安装到外壳中的前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个元件的表面上；设置在后元件前表面上的第二电极；和包含在元件之间的电致变色材料。前元件和后元件中的一个元件包含有机发光二极管显示器。第二电极是反射电极，或单独的反射器设置在后元件的几乎全部后表面。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆后视镜组件，包括：前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个元件的表面上；一个元件表面上承载的第二电极；电致变色材料，包含在元件之间并有可变的透射率；后元件表面上承载的反射器；其中当反射器承载在后元件的前表面上时，第二电极与反射器结合成一体，至少部分的反射器是部分透射和部分反射的；和安装在外壳中的发光显示器组件。显示器组件安装在后元件后表面的邻近。显示器组件之前的反射器区域具有反射梯度，从而使反射器的反射率在显示器组件之前的至少部分区域至少是逐渐减小的。

按照本发明的另一个实施例，一种电致变色器件，包括：前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个元件的表面上；一个元件表面上承载的第二电极；电致变色材料，它包含在元件之间并有可变的透射率；和后元件表面上承载的反射器。当反射器承载在后元件的前表面上时，第二电极与反射器结合成一体。至少部分的反射器是部分透射和部分反射的。反射器是漫反射器，用于漫射和反射入射在其上面的光。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆后视镜组件，包括：适合于安装到车辆的外壳；安装到外壳中的前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个元件的表面上；设置在后元件前表面上的第二电极；包含在元件之间的电致变色材料；和设置在前元件和后元件中一个元件表面上并耦合到计算机的计算机视频监测器，用于显示从计算机提供的信息。第二电极是反射电极，或单独的反射器设置在后元件的几乎全部后表面。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆后视镜组件，包括：适合于安装到车辆上的外壳；安装到外壳中的前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；包含导电材料层的透明第一电极，它承载在一个元件的表面上；设置在后元件前表面上的第二电极；元件之间包含的电致变色材料；和设置在前元件和后元件中一个元件表面上的电致发光显示器。第二电极是反射电极，或单独的反射器设置在后元件的几乎全部后表面。

按照本发明的另一个实施例，一种电致变色反射镜，包括：前元件和后元件，每个元件有前表面和后表面；包含导电材料层的透明第一电极，它设置在前元件的后表面；包含在元件之间的电致变色介质；和重叠在后元件前表面上的第二电极。第二电极包含白金层。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆信息显示器装置，包括：放置在相对于观察者的半透反射器之后的光源；和控制器，配置成产生光源控制信号作为源于光源光线和反射器反射光线的函数。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆信息显示器装置，包括：放置在相对于观察者的半透反射器之后的光源；和控制器，配置成接收光亮度级信号，当光亮度级信号是在阈值之上时，控制器还配置成产生光源控制信号作为源于光源光线和反射器反射光线的函数。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆信息显示器装置，包括：放置在相对于观察者的半透反射器之后的光源；和控制器，配置成控制源于光源光线与反射器反射光线的比率。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆信息显示器装置，包括：

放置在相对于观察者的可变反射率半透反射器元件之后的光源；和控制器，配置成控制源于光源光线与反射器反射光线的比率，这是通过控制光源亮度，反射元件反射率，或光源亮度和反射元件反射率实现的。

按照本发明的另一个实施例，一种车辆信息显示器装置，包括：放置在可变反射率半透反射元件之后的光源；和控制器，配置成接收光亮度级信号，控制器还配置成确定光亮度级信号是否高于阈值，当光亮度级信号高于阈值时，产生光源控制信号作为光源亮度，反射元件反射率，或光源亮度和反射元件反射率的函数。

按照本发明的另一个实施例，一种反射元件，包括：可逆的电致变色反射层和基本透明的导电层，其中基本透明导电层的厚度等于所需光波长的奇数倍，基本透明导电层的厚度是在光波长奇数倍除以 4 下优化。

按照本发明的另一个实施例，一种反射镜组件，包括：反射元件，包含可逆的电化学反射层和基本透明的导电层，其中基本透明导电层的厚度等于所需光波长的奇数倍，基本透明导电层的厚度是在光波长奇数倍除以 4 下优化。

按照本发明的另一个实施例，一种电致变色后视镜组件，包括：有可变反射率的电致变色反射镜元件；和放置在电致变色反射镜元件之后的显示器装置，用于显示通过电致变色反射镜元件的第一颜色信息。显示器装置包括：至少一个发射第二颜色光的第一光源和至少一个发射第三颜色光的第二光源，第二颜色与第三颜色不相同，且不同于第一颜色，而当混合在一起时形成第一颜色的光。

参照以下的技术说明，权利要求书，和附图，专业人员可以更好地明白和理解本发明的这些和其他特征。优点和目的。

附图说明

在附图中：

图 1 是现有技术电致变色反射镜组件的放大剖面图；

图 2 是机动车的内部/外部电致变色后视镜的正视图，其中内部

反射镜和外部反射镜包含本发明的反射镜组件；

图 3 是沿直线 3-3' 包含图 2 所示第三面反射器/电极的内部电致变色后视镜的放大剖面图；

图 4 是按照本发明包含另一个实施例第三面反射器/电极的电致变色反射镜放大剖面图；

图 5a 是电致变色反射镜的放大剖面图，它有加驱动电势到反射镜第二面上透明导体的改进布局；

图 5b 是图 5a 所示第三面的放大顶视图；

图 6 是利用固化和机械铣削树脂密封以保持透明元件空间隔开关系的电致变色反射镜放大剖面图；

图 7A-7H 是沿图 2 所示直线 7-7' 的按照本发明另一种电致变色反射镜结构的部分剖面图；

图 8 是沿图 2 所示直线 7-7' 的按照本发明电致变色反射镜结构的部分剖面图；

图 9A-9G 是沿图 2 所示直线 7-7' 的按照本发明另一种电致变色反射镜结构的部分剖面图；

图 10 是包含本发明反射镜组件的内部电致变色后视镜的正视图；

图 11 是沿图 10 直线 11-11' 所示的电致变色反射镜的部分剖面图；

图 12 是包含信号灯和按照本发明构造外部后视镜组件的方框图形式电路图的外部自动后视镜透视图；

图 13 是可用于本发明外部反射镜组件的信号灯子装置的正视图；

图 14A 是沿 12 所示直线 14-14' 的部分剖面图，它说明本发明外部后视镜的一种结构；

图 14B 是沿 12 所示直线 14-14' 的部分剖面图，它说明按照本发明第二个实施例构造的外部后视镜的另一种结构；

图 14C 是沿 12 所示直线 14-14' 的部分剖面图，它说明按照本发明第二个实施例构造的第三种外部后视镜结构；

图 14D 是沿 12 所示直线 14-14' 的部分剖面图，它说明按照本发明另一个实施例构造的第四种外部后视镜结构；

图 15 是两个车辆的图形表示，其中一个车辆包含本发明的信号反射镜；

图 16 是包含本发明另一个实施例信息显示区的自动后视镜正视图；

图 17 是图 16 所示自动后视镜的放大剖面图，为了便于说明去除了某些部分；

图 18 是图 16 所示自动后视镜的信息显示区正视图，为了便于说明去除了某些部分；

图 19 是用于本发明另一个实施例的信号灯组件透视图；

图 20 是按照本发明另一个实施例构造的外部后视镜组件正视图；

图 21 是沿图 20 所示直线 21-21' 的后视镜组件部分剖面图；

图 22 是包含图 20 和 21 所示本发明外部后视镜的典型车辆外部透视图；

图 23A 是按照本发明另一方面的带标记掩模正视图；

图 23B 是按照本发明另一方面构造的后视镜正视图；

图 24 是按照本发明另一方面包含排列成用于显示器配置的多个光源的电路板正视图；

图 25 是按照本发明一个方面构造的显示器和反射镜剖面图；

图 26 是方框图形式电路图和示意图形式的本发明电路，用于控制与电致变色反射镜相关显示器的对比率；

图 27 是用于本发明的显示器组件方框图；和

图 28 表示红光和绿光 LED 的发射谱和黑暗状态下常规电致变色反射镜的光谱百分比透射率的曲线图。

具体实施方式

图 2 分别表示驾驶员侧和乘客侧的内部反射镜组件 110 两个外部后视镜组件 111a 和 111b 的正视图，所有这些组件适合于按照常规方式安装在机动车上，其中反射镜面向车辆的后部，它可以被车辆驾驶员观看以提供后向视界。内部反射镜组件 110 和外部后视镜组件 111a 和 111b 可以包含以上参照 Canadian Patent No. 1,300,945, U.S. Patent

No. 5,204,778, 或 U.S. Patent No. 5,451,822 描述类型的光检测电路, 以及能够检测眩光和环境光并提供驱动电压给电致变色元件的其他电路。反射镜组件 110, 111a 和 111b 是基本相同的, 可以利用相同数字识别内部和外部反射镜中的元件。这些元件在结构上可以略微不同, 但其功能基本相同的, 并得到与相同编号元件基本相同的结果。例如, 内部反射镜 110 的前玻璃元件形状与外部反射镜 111a 和 111b 比较通常较长和较窄。与外部反射镜 111a 和 111b 比较, 内部反射镜 110 还有一些不同的性能标准。例如, 在完全明亮时, 内部反射镜 110 的反射率一般应当在约 70% 至约 85% 或更高, 而外部反射镜的反射率通常是在约 50% 至约 65%。此外, 在美国 (由汽车制造商提供), 乘客侧的反射镜 111b 通常是球面弯曲或凸状, 而驾驶员侧的反射镜 111a 和内部反射镜 110 当前必须是平坦的。在欧洲, 驾驶员侧的反射镜 111a 通常是平坦或非球面, 而乘客侧的反射镜 111b 是凸状。在日本, 两个外部反射镜都是凸状。以下的描述一般适用于本发明所有的反射镜组件。

图 3 表示有前透明元件 112 和后元件 114 的反射镜组件 110 的剖面图, 前透明元件 112 有前表面 112a 和后表面 112b, 而后元件 114 有前表面 114a 和后表面 114b。为了清楚地描述这种结构, 在下文中采用如下的标记。前玻璃元件的前表面 112a 称之为第一面, 而前玻璃元件的后表面 112b 称之为第二面。后玻璃元件的前表面 114a 称之为第三面, 而后玻璃元件的后表面 112b 称之为第四面。腔室 125 是由透明导体层 128 (承载在第二面 112b 上), 反射器/电极 120 (设置在第三面 114a), 和密封件 116 的内部周壁 132 限定。电致变色介质 126 包含在腔室 125 内。

如此处所使用和描述的, 电极或薄层“承载”在元件表面的意思是指, 直接沉积到元件的表面或沉积到其他涂层或薄层上的电极或薄层, 而其他涂层或薄层直接沉积到元件的表面。

前透明元件 112 可以是任何的透明材料, 它有能够工作在各种条件下的足够强度, 例如, 通常可以在汽车环境下找到的变化温度和压

力。前元件 112 可以由任何类型的硼硅酸盐玻璃，钠钙玻璃，浮法玻璃，或任何其他材料制成，例如，在电磁谱可见光区中透明的聚合物或塑料。前元件 112 最好是玻璃片。后元件必须满足上述的工作条件，不同的是，它在各种应用中不必是透明的，所以，它可以由聚合物，金属，玻璃，陶瓷，最好是玻璃片制成。

第三面 114a 的涂层借助于密封件 116 以互相隔开和平行的关系密封地粘结到第二面 112b 的涂层上，密封件 116 设置在第二面 112b 和第三面 114a 的外围周边附近。密封件 116 可以是任何的材料，它能够粘结第二面 112b 上的涂层到第三面 114a 上的涂层以密封外围周边，可以使电致变色材料 126 不会从腔室 125 中泄漏。任选地，在设置密封件的部分（不是整个部分，否则驱动电压不能加到这两个涂层上），可以去除透明导电涂层 128 和反射器/电极层 120。在这种情况下，密封件 116 必须牢固地粘贴到玻璃上。

对电致变色器件中所用周边密封件 116 的性能要求类似于液晶器件（LCD）中所用周边密封材料的性能要求，这是众所周知的。密封材料必须能很好地粘贴到玻璃，金属，和金属氧化物；对于氧气，潮湿蒸汽，和其他有害蒸汽和气体，必须有低的渗透性；以及必须不与所含和保护的电致变色或液晶材料相互作用或有损于这些材料。可以采用 LCD 技术中常用的周边密封技术，例如，丝网印刷或撒布。可以利用完全的气密封，例如，玻璃熔块或焊接玻璃中使用的密封，但是，处理这种类型密封中涉及的高温（通常在 450°C 左右）可以造成诸多的问题，例如，玻璃基片热变形，透明导电电极性质的变化，和反射器的氧化和退化。由于它们具有较低的处理温度，热塑，热固，或 UV 固化有机密封树脂是优选的。在 U.S. Patent No. 4,297,401, 4,418,102, 4,695,490, 5,596,023, 和 5,596,024 中描述 LCD 的这种有机树脂密封系统。由于它们与玻璃的优良粘附性，低的氧渗透性和良好的耐溶剂性，环氧树脂基的有机密封树脂是优选的。这些环氧树脂密封可以是 UV 固化，例如，在 U.S. Patent No. 4,297,401 中所描述的，或其他的热固化，例如，液态环氧树脂与液态聚酰胺树脂或双氰胺的

混合物，或它们可以是均相聚合。环氧树脂可以包含填充剂或增稠剂以减小流动和收缩，例如，锻制二氧化硅，二氧化硅，云母，粘土，碳酸钙，氧化铝等和/或添加颜色的染料。疏水或硅烷表面处理的预处理填充剂是优选的。利用单官能，双官能，和多官能环氧树脂和固化剂的混合物，可以控制固化树脂交联密度。可以利用诸如硅烷或钛铁矿的添加剂以改进密封的水解稳定性，诸如玻璃珠或玻璃棒的隔离物可用于控制最终的密封厚度和基片间隔。用于周边密封件 116 的合适环氧树脂包括，但不限于：“EPON RESIN”813, 825, 826, 828, 830, 834, 862, 1001F, 1002F, 2012, DPS-155, 164, 1031, 1074, 58005, 58006, 58034, 58901, 871, 872, 和 DPL-862, 可以从 Shell Chemical CO., Houston, Texas 购买；“ARALITE”GY 6010, GY 6020, CY 9579, GT 7071, XU 248, EPN 1139, EPN 1138, PY 307, ECN 1235, ECN 1273, ECN 1280, MT 0163, MY 720, MY 0500, MY 0510 和 PT 810, 可以从 Ciba Geigy, Hawthorne, New York 购买；和“D.E.R.”331, 317, 361, 383, 661, 662, 667, 732, 736, “D.E.N.”431, 438, 439 和 444, 可以从 Dow Chemical CO., Midland Michigan 购买。合适的环氧树脂固化剂包括：V-15, V-25, 和 V-40 聚酰胺，可以从 Shell Chemical CO. 购买；“CUREZOL”AMZ, 2MZ, 2E4MZ, C11Z, C17Z, 2PZ, 2IZ, 和 2P4MZ, 可以从 Shikoku Fine Chemicals, Tokyo, Japan 购买；“ERISYS”DDA 或利用 U-405, 24EMI, U-410, 和 U-415 加速的 DDA, 可以从 CVC Specialty Chemicals, Maple Shade, New Jersey 购买；和“AMICURE”PACM, 352, CG, CG-325. 和 CG-1200, 可以从 Air Products, Allentown, Pennsylvania 购买。合适的填充剂包括：锻制二氧化硅，例如，“CAB-O-SIL”L-90, LM-130, LM-5, PTG, M-5, MS-7, MS-55, TS-720, HS-5, 和 EH-5, 可以从 Cabot Corporation, Tuscola, Illinois 购买；“AEROSIL”R972, R974, R805, R812, R812 S, R202, US204, 和 US206, 可以从 Degussa, Akron, Ohio 购买。合适的粘土填充剂包括：BUCA, CATALPO, ASP NC, SATINTONE 5, SATINTONE SP-33, TRANSLINK 37, TRANSLINK

77, TRANSLINK 445, 和 TRANSLINK 555, 可以从 Engelhard Corporation, Edison, New Jersey 购买。合适的二氧化硅填充剂是 SILCRON G-130, G-300, G-100-T, 和 G-100, 可以从 SCM Chemicals, Baltimore, Maryland 购买。提高密封水解稳定性的合适硅烷耦合剂是 Z-6020, Z-6030, Z-6032, Z-6040, Z-6075, 和 Z-6076, 可以从 Dow Corning Corporation, Midland, Michigan 购买。可以从 Duke Scientific, Palo Alto, California 购买各种尺寸的合适精确玻璃微珠隔离物。

透明导电材料层 128 沉积到第二面 112b 上作为电极。透明导电材料 128 可以是牢固粘结到前元件 112 的任何材料, 能够抗电致变色器件内任何材料的腐蚀, 抗大气的腐蚀, 并有最小的漫反射或镜面反射, 高的光透射率, 近似中性色彩, 和良好的导电性。透明导电材料 128 可以是掺氟氧化锡, 掺杂氧化锌, 铟锌氧化物 ($Zn_3In_2O_6$), 铟锡氧化物 (ITO), ITO/金属/ITO (IMI), 如在 LEYBOLD AG, Alzenau, Germany 的 J. Stollenwerk, B. Ocker, K.H. Kretschmer: "Transparent Conductive Multilayer-Systems for FPD Applications" 中所公开的, 上述 U.S. Patent No. 5,202,787 中描述的材料, 例如, TEC 20 或 TEC 15, 可以从 Libbey Owens-Ford Co. of Toledo, Ohio 购买, 或其他的透明导体。一般地说, 透明导电材料 128 的导电性取决于它的厚度和成分。与其他材料比较, IMI 通常有较高的电导率。然而, 我们知道 IMI 经历更快速的环境退化和遭受层间分层。IMI 结构中的各层可以有不同厚度, 但是, 一般地说, 第一层 ITO 的厚度范围是从约 10 Å 至约 200 Å, 金属厚度的范围是从约 10 Å 至约 200 Å, 和第二层 ITO 的厚度范围是从约 10 Å 至约 200 Å。如果需要, 可以在透明导电材料 128 与第二面 112b 之间沉积任意的颜色抑制材料层 130, 用于抑制电磁谱中任何多余部分的反射。

按照本发明, 组合反射器/电极 120 沉积到第三面 114a 上。反射器/电极 120 至少包含一层反射材料 121, 它作为镜面反射层并形成整体电极, 它与电致变色介质中的任何成分接触并与它们形成化学和电

化学稳定关系。如上所述，构造电致变色器件的常规方法是在第三面上包含透明的导电材料作为电极，和在第四面上放置反射器。通过“反射器”与“电极”的组合，并把它们放置在第三面上，可以获得几个预料之外的优点，它不但可以使器件的制造变得较简单，而且还使器件具有较高的性能，以下概述本发明组合反射器/电极的典型优点。

第一，与常规的透明电极和以前使用的反射器/电极比较，第三面上组合的反射器/电极通常有较高的导电性，它使设计有个更大的灵活性。在保持类似于利用第四面反射器可以得到的着色速度同时，我们可以改变第二面上透明导电电极的成分使它有较低的导电性（生产和制造的成本低和较容易），与此同时，大大降低制造电致变色器件的总成本和时间。然而，若特定设计的性能是极其重要的，则在第二面上可以使用中等至高导电性的透明电极，例如，ITO，IMI，等等。第三面上高导电性（即，小于 $250 \Omega/\square$ ，最好小于 $15\Omega/\square$ ）反射器/电极与第二面上高导电性透明电极的组合不但产生具有更均匀着色的电致变色器件，而且还可以有增大的着色和变亮速度。此外，在第四面反射器反射镜组件中，有两个具有较低导电性的透明电极，而在以前使用的第三面反射器反射镜中，有一个透明电极和具有相对低导电性的反射器/电极，因此，在前元件和后元件上需要有使电流进出的长汇流条以保证合适的着色速度。本发明的第三面反射器/电极有较高的导电性，所以，即使在小的或不规则区域上，导电面上有非常均匀的电压或电势分布。因此，本发明提供较大的设计灵活性，允许第三面电极的电接触非常小，而仍然保持合适的着色速度。

第二，第三面反射器/电极有助于改进通过反射镜观看的图像。图 1 表示光如何传输通过常规的第四面反射器。在第四面反射器中，在从第四面反射器反射之前，光传输通过：第一玻璃元件，第二面上的透明导电电极，电致变色介质，第三面上的透明导电电极，和第二玻璃元件。这两个透明导电电极具有高度的镜面透射率，但还具有漫透射和反射成分，而任何电致变色反射镜中利用的反射层选取主要是它的镜面反射率。所谓漫反射或透射成分，它是指按照 Lawbert 定律

反射或透射部分入射光的材料，从而使光线扩展或散射。所谓镜面反射或和透射成分，它是指按照 Snell 反射或折射定律反射或透射入射光的材料。实际上，漫反射器和透射器往往略微使图像模糊，而镜面反射器展示清晰的图像。所以，传输通过反射镜的光有两个部分漫反射器（在第二面和第四面上），往往使图像变得模糊，该反射镜有第四面反射器的器件，而具有本发明第三面反射器/电极的器件仅有一个漫反射器（在第二面上）。

此外，因为透明电极的作用是部分漫透射器，而当漫透射器离反射面越远时，图像模糊就变得越严重，有第四面反射器的反射镜与有第三面反射器的反射镜比较，它使图像变得更加模糊。例如，在图 1 所示的第四面反射器中，第二面上的漫透射器与反射器之间是由电致变色材料，第二导电电极和第二玻璃元件分开的。第三面上漫透射器与反射器之间是由第二玻璃元件分开的。按照本发明，在第三面上包含组合的反射器/电极，去除一个漫透射器，从而使反射器与剩余漫透射器之间的距离接近到后玻璃元件的厚度。所以，本发明的第三面金属反射器/电极提供具有优良观看图像的电致变色反射镜。

最后，第三面金属反射器/电极在电致变色反射镜中可以改进减小双重成像的能力。如上所述，有几个可以发生反射的界面。利用颜色抑制或抗反射涂层，可以大大降低这些反射中的一些反射；然而，最主要的“双重成像”反射是由于第一面与包含反射器的表面之间非对齐造成的，减小这种反射影响的可重复方法是保证两个玻璃元件是平行的。目前，凸状玻璃往往用于乘客侧的外部反射镜，而非球面玻璃有时用于驾驶员侧的外部反射镜以增大视场和减小潜在的盲点。然而，可重复地弯曲有相同曲率半径的玻璃元件是困难的。所以，在制造电致变色反射镜时，前玻璃元件和后玻璃元件可能不完全平行（没有相同的曲率半径），因此，不然受控的双重成像问题变得更加显著。按照本发明，在器件的第三面上包含组合的反射器/电极，因此，光在反射之前不必传输通过后玻璃元件，可以大大减小因元件不平行发生的任何双重成像。

理想的是，在外部后视镜结构中包含较薄的玻璃以减轻反射镜的总重量，因此，用于操作反射镜取向的机构不会过载。减轻器件的重量还可以改进反射镜组件在振动时的动态稳定性。或者，减轻反射镜元件的重量可以允许更多的电子电路装入到反射镜外壳中，而不增加反射镜外壳的重量。至今，包含液相电致变色介质和两个薄玻璃元件的电致变色反射镜还没有商品化，因为薄的玻璃容得弯曲和变形或破损，特别是在极端的环境下。利用包含两个薄玻璃元件的改进电致变色器件，该器件中有改良的凝胶，可以使这个问题得到很大改进。在共同转让的1997年4月2日申请的U.S. Patent No. 5,940,201中公开这种改进的器件，其标题为“AN ELECTROCHROMIC MIRROR WITH TWO THIN GLASS ELEMENTS AND A GELLED ELECTROCHROMIC MEDIUM”。在器件的第三面上添加组合的反射器/电极进一步有助于去除因两个玻璃元件不平行导致的残余双重成像。因此，按照本发明，腔室124包含与薄玻璃元件112和114相互作用的自由凝胶以制成反射镜，它作为一个厚的单个元件，而不是仅仅由密封件夹持在一起的两个薄玻璃元件。在包含溶液和交联聚合物基质的自由凝胶中，溶液散布到聚合物基质中，和继续具有溶液的功能。此外，至少一种液相电致变色材料溶解在溶剂中，所以，作为部分的溶液散布到聚合物基质（这通常称之为“胶状电致变色介质”126）。这可以使我们构造具有较薄玻璃的后视镜以减轻反射镜的总重量，而同时保持足够的结构整体性，因此，该反射镜可以经受汽车环境下共同的极端条件。这也有助于在薄的玻璃元件之间保持均匀的间隔，它改进反射镜外观（例如，着色）的均匀性。这种结构完整性的形成是因为分别没有足够强度特性的自由凝胶，第一玻璃元件112和第二玻璃元件114可以在电致变色反射镜中有效地耦合在一起，它们不再独立地移动，而是作为一个厚的单个元件，从而形成。这种稳定性包括，但不限于，抗弯曲，扭曲，弯折和破损，以及反射图像的改进图像质量，例如，较少畸变，双重图像，颜色不均匀性，以及每个玻璃元件的独立振动。然而，虽然耦合前玻璃元件和后玻璃元件

是重要的，同样重要的（如果不超过）是保证电致变色反射镜正常工作。自由凝胶必须粘贴到这种器件壁上的电极层（若反射镜有第三面反射器，则包括反射器/电极），但它不干扰电极层与腔室 116 中设置的电致变色材料之间的电子迁移。此外，凝胶必须不会随时间收缩，龟裂，或渗漏，使凝胶本身不会造成差的图像质量。确保自由凝胶足够牢固地粘结电极层以耦合前玻璃元件和后玻璃元件，且其质量不随时间下降，同时允许电致变色反应如同在溶液中发生的一样，这是本发明的一个重要的特征。

为了合适地工作，反射镜必须准确地象征反射的图像，在驾驶员正在观看反射图像的同时，若玻璃元件（反射器粘附到元件）发生弯曲，则不可能完成这个任务。弯曲或扭曲发生的主要原因是由于反射镜安装和调整机构以及各种部件热膨胀系数差别造成的压力点，这些部件用于安装外部反射镜元件。这些部件包括：用于粘附反射镜元件（利用粘合剂粘贴到反射镜）到操作或调整反射镜位置的机构上载物板，仪表框，和外壳。许多反射镜通常还有作为二次密封的封装材料。这些部件，材料，和粘合剂中的每一种都有不同的热膨胀系数，在加热和冷却时发生不同程度的膨胀和收缩，从而施加应力到玻璃元件 112 和 114 上。很大反射镜上的静压力变成值得关注的问题，以及当前玻璃元件和后玻璃元件在底部向外弯曲而在反射镜顶部向内弯曲时，就可能导致双重成像问题。通过耦合前玻璃元件和后玻璃元件，薄玻璃/自由凝胶/薄玻璃的组合作为一个厚的单体件（在仍然允许电致变色反射镜正常工作的同时），可以减小或消除弯曲，扭曲，弯折，双重图像，和畸变问题，以及电致变色介质的非均匀着色。

自由凝胶与本发明薄玻璃元件之间的相互作用还可以提高有薄玻璃元件的电致变色反射镜 110 的安全特性。除了更容易弯曲以外，薄玻璃比厚玻璃更容易破损。通过自由凝胶与薄玻璃的耦合，提高了总体强度（如以上所讨论的），而且在器件破损的情况下可以限制破碎和散布以及容易收拾干净。

本发明中使用的改进交联聚合物基质公开在共同转让的 1996 年

电致变色器件对杂质是敏感的，表现为低的循环寿命，电致变色材料在其漂白状态下的残余颜色，和差的 UV 稳定性。虽然许多商品化母体是相当纯的，其性能符合预定的标准，纯化可以提高它们的性能。然而，通过蒸馏不容易使它们纯化，因它们的低蒸汽压使真空蒸馏变得很困难或不可能。另一方面，可以纯化用于制作聚合物基质的单体，因此，单体是保证电致变色器件具有合适性能的重大进展。这种纯化可以通过色谱分离，蒸馏，再结晶，或技术人员熟知其他的纯化技术。

本发明优选实施例的单体应当是最好能够预聚合，通常是在制成的电致变色反射镜利用的溶剂中。预聚合是指单体和/或母体互相作用以产生相对长和相对线型聚合物。这些聚合物链在溶剂中保持未溶解的，且它的分子量是在约 1,000 至约 300,000 的范围内，虽然本领域专业人员知道，分子量在某些条件下高达 3,000,000 是可能的。

应当明白，多个单体可以一起预聚合。公式[1]表示本发明优选实施例的单体通式。一般地说，这些单体的任何组合可以在预聚合过程中组合成一个或多个聚合物（即，聚合物，共聚物，三聚物，等等）。例如，一个单体可以聚合成均匀的聚合物材料，例如，聚（2-甲基丙烯酸羟乙酯），聚（2-isocyanatoethyl methacrylate）等。然而，通常最好是，具有交联反应成分的物质（例如，羟基，乙酰乙酰基，异氰酸盐，硫赶等）可以与其他的物质组合，这些物质有相同的交联反应成分或没有交联反应成分（例如，异丁烯酸甲酯，丙烯酸甲酯等）。若生产共聚物，则没有交联成分的单体与有交联成分的单体之比率可以在约 200:1 至约 1:200 的范围内。这些共聚物的例子包括：甲基丙烯酸羟乙酯（HEMA）与异丁烯酸甲酯（MMA）的组合以形成共聚物。HEMA 与 MMA 的比率可以在约 1:3 至约 1:50 的范围内，最佳的比率是 1:10。有羟基的任何预聚合物优选交联剂（或有活性氢的任何反应组，例如，硫赶，羟基，乙酰乙酰基，尿素，蜜胺，尿烷等）是异氰酸盐，异硫氰酸盐，和官能度大于 1 的物质。此外，2-isocyanatoethyl methacrylate（IEMA）可以与 MMA 进行组合，其

比率是约 1:3 至约 1:50 的范围内,最佳的比率是 1:10。可以发生包含异氰酸盐的任何聚合物链的交联,它有包含活性氢的任何双或多官能化合物,例如,羟基,硫羰,乙酰乙酰基,尿素,蜜胺,尿烷,其中羟基是当前最优选的。它们一定有大于 1 的官能度,并可以与上述的相同,脂族化合物或芳族化合物,或最好是, 4,4'-isopropylidenediphenol, 4-4' (1-4 phenylenediisopropylidene) bisphenol, 4-4' (1-3 phenylenediisopropylidene), 或 bisphenol 1,3-dihydroxy benzene。虽然以上的描述涉及共聚物,但是专业人员应当明白,利用相同的技术可以制作更复杂的结构。

最后,两种共聚物可以组合成它们互相交联。例如,HEMA/MMA 可以与 IEMA/MMA 组合,而 HEMA 的羟基族与 IEMA 的异氰酸盐族的自反应以形成开放的聚合物结构。应当明白,通过合适选取所用的反应交联物质,可以控制此处描述的任何聚合物交联速率。例如,利用芳族异氰酸盐或芳族乙醇或二者,可以增大反应速率。利用空间位阻的异氰酸盐或空间位阻的乙醇或二者,可以减小反应速率。

还应当注意,通过改变聚合物分子量,聚合物重量百分比,和聚合物基质的交联密度,可以改变自由凝胶的刚度。自由凝胶的刚度随增大的聚合物浓度(重量百分比),增大的交联密度,和在一定范围内增大的分子量而增大。

通常,利用厚度约为 2.3 mm 的玻璃元件制作电致变色反射镜。按照本发明的优选薄玻璃元件的厚度约为 1.0 mm,它可以使重量减轻一半以上。这减轻的重量可以保证用于操作反射镜取向的机构不会过载,该机构通常称之为载物板,并且还对反射镜的振动稳定性有重大的改进。

前玻璃元件 112 可以是任何很薄和透明的材料,并有能够工作在各种条件下的足够强度,例如,通常可以在汽车环境中找到的变化温度和压力。前元件 112 可以由任何类型玻璃,硼酸盐玻璃,钠钙玻璃,浮法玻璃或任何其他材料制成,例如,聚合物或塑料,它们在电磁谱的可见光区下是透明的。前元件 112 最好是厚度在 0.5 mm 至约 1.8

mm 范围内的玻璃片，更好的是在约 0.5 mm 至 1.6 mm 的范围内，是在约 0.5 mm 至 1.5 mm 的范围内，甚至更好的是在约 0.8 mm 至 1.2 mm 的范围内，当前最佳的厚度约为 1.0 mm。后元件 114 必须满足上述的工作条件，不同的是，它不必是透明的，因此，它可以是聚合物，金属，陶瓷，但最好是厚度范围与元件 112 相同的玻璃片。

若两个玻璃元件做得很薄，则内部或外部反射镜的振动性质可以得到改进，虽然外部反射镜的效应是更加显著。由于发动机运行和/或车辆运动造成的这些振动影响后视镜，使反射镜基本上作为重量加到悬臂梁的末端。这种振动反射镜使反射图像变得模糊，它涉及安全性问题，以及令驾驶员感觉不愉悦。当悬臂梁末端的重量（即，粘附到外部反射镜上载物板的反射镜元件或安装在内部反射镜的反射镜元件）减轻时，反射镜振动的频率就增大。若反射镜振动的频率增大到约 60 Hz，则反射图像的模糊在视觉上不会令车辆占用人感觉不愉悦。此外，当反射镜振动的频率增大时，反射镜在振动时所经历的距离就大大减小。因此，通过减轻反射镜元件的重量，完整的反射镜变得更加振动稳定，它可以提高驾驶员观看车辆后面情况的能力。例如，有两个厚度为 1.1 mm 玻璃元件的内部反射镜的第一模式水平频率约为 55 Hz，而有两个厚度为 2.3 mm 玻璃元件的内部反射镜的第一模式水平频率约为 45 Hz。这个 10 Hz 的频率差对于驾驶员如何观看反射图像产生重大的改进。

在电致变色器件的组装和制造过程中，聚合物珠可以加到第二面或第三面观看区的电致变色反射镜区，即，周边密封的内侧，在制造过程中暂时保持合适的单元间隔。这些聚合物珠对于有薄玻璃元件的器件是更有用的，因为它们有助于在器件制造期间防止发生畸变和双重图像，并在凝结之前可以保持均匀的电致变色介质厚度。理想的是，这些聚合物珠包括电致变色介质中溶解的材料，且在与腔室 124（例如，凝胶层的成分）内包含的任何电致变色系统相容的同时，这种材料对于电致变色系统是有益的。虽然利用 PMMA 珠是众所周知的，但它们不是最好的，因为它们有以下的缺点：它们需要热循环（一般

是 85°C 下至少 2 小时) 进行溶解, 在本发明优选的凝胶交联之前不溶解, 它们可以使凝胶和非凝胶电致变色器件中的光折射产生缺陷, 以及它们可以使电致变色介质在聚合物珠溶解之前的区域附近更慢地着色和变得清晰。

按照本发明的另一个方面, 聚合物珠是在环境或准环境温度下溶解在电致变色器件内而没有光折射不完美, 把它们放置或散布到反射镜或窗口的观看区域内的第二面或第三面上, 因此, 在制造和此后很快溶解期间, 它们可以防止畸变和保持单元间隔。

可以按照以下方法把聚合物珠合并到电致变色反射镜中: 把合适尺寸的玻璃珠填充到周边密封树脂中以形成最终的单元间隙(通常是, 电致变色反射镜内部液相的直径约为 135 微米), 其比率约为 1/2 重量百分比。干的聚合物珠的尺寸约 10% 大于玻璃珠, 这些玻璃珠装入到一端有孔的“撒盐瓶”型容器内。后玻璃元件 114 与面朝上的内部电极面(第三面)平坦地放置。利用撒盐瓶使塑料珠散布到第三面 114a 上沉积的涂层(120), 其浓度约为每平方厘米 5 个至 10 个珠。利用 LCD 制造中典型的撒布或丝网印刷方法, 使周边密封件 116 加到前元件 112 后表面上透明导电电极表面的边缘周围, 使密封材料覆盖沿一个边缘约 2 mm 间隙以外的整个周边。在组装玻璃板和密封固化之后, 密封中的这个间隙用作电致变色介质的填充端口(未画出)。在密封完成之后, 把第一玻璃板放置在第二玻璃板的上面, 并紧压该组合件, 使这两个玻璃板组合在一起, 直至两个玻璃板之间的间隙是由玻璃和塑料隔板确定。然后, 固化密封件 116。利用填充端口使电致变色单元填充到真空室中的空容器或槽内, 之后再进行抽空。电致变色液体介质是这样填充到槽或容器内, 使填充端口被淹没。然后, 真空室被回填, 迫使液体电致变色材料通过填充端口并进入腔室。然后, 利用粘合剂堵塞填充端口, 通常是利用 UV 光固化粘合剂, 并固化堵塞材料。这种真空填充和堵塞过程通常用在 LCD 技术中。若利用合适的聚合珠材料, 则聚合珠就溶解在电致变色介质中, 在室温下不留下踪迹, 或给电致变色介质凝胶加适度的热量, 从而永久地固定单元间隙。

一般地说, 这些聚合珠包括环境或准环境温度下容易溶解在有机溶剂中的材料, 碳酸丙烯。这种材料应当在自由凝胶交联的时间内(一般为 24 小时)溶解在电致变色介质中, 但不是如此之快, 它们在反射镜元件处理(例如, 密封和真空回填)期间不具有间隔功能。满足上述要求的材料包括从 ICI Acrylics, Wilmington, DE 购得的下列共聚物: “ELVACITE”2008, MMA/异丁烯酸共聚物, “ELVACITE”2010, MMA/丙烯酸乙酯共聚物, “ELVACITE”2013, 和 MMA/正丁基丙烯酸共聚物, 以及聚碳酸丙烯, 其中“ELVACITE”2013 是当前优选的。除了这些共聚物以外, 人们相信, 诸如各种聚丙烯酸酯和聚醚的材料可适合于可溶解的珠。

由于这些珠在制造期间的短时间内用于保持单元间隔, 它们的直径最好应当等于或略微大于器件的单元间隔, 通过相继的筛选可以得到所需的直径尺寸。可以从 ATM, Milwaukee, Wisconsin 购买到合适尺寸的细筛。若需要 135 微米玻璃珠装入到密封树脂中, 则优选的塑料珠尺寸约大 10%或约为 148 微米。为了筛选塑料珠到 148 微米的范围, 需要标准的 145 微米和标准的 150 微米细筛。若要求更精确的范围, 则可以定制合适尺寸的细筛。把 150 微米细筛放置在 145 微米细筛的上部, 并用未分大小的塑料珠放入上面 150 微米细筛。然后, 振动细筛, 使小于 150 微米的珠落下通过 150 微米细筛的孔。小于 145 微米的珠落下通过下面 145 微米细筛, 而尺寸在 145 微米与 150 微米之间的塑料珠就在 145 微米细筛与 150 微米细筛被俘获。若这些塑料珠结块或粘连在一起, 则可以采用有效的分离方法, 在振动细筛的同时用诸如水的液体冲洗通过细筛堆。按照这种方式湿筛选的塑料珠在使用之前必须干燥, 例如, 在 80°的炉子中烘烤 2 小时。

在器件的第三面上添加组合的反射器/电极有助于去除由于两个玻璃元件不平行造成的双重成像。

得到有第三面反射器/电极 120 的可靠电致变色反射镜的最重要因素是, 反射器/电极有足够的反射率, 且包含反射器/电极的反射镜有合适的工作寿命。关于反射率, 汽车制造商优选的反射镜是内部反

射镜的反射率至少为 60%，而对外部反射镜的反射率要求不太严格，通常是在 35%以上。

为了制作 70%反射率的电致变色反射镜，反射器的反射率必须高于 70%，因为反射器之前的电致变色介质减小了反射器界面的反射率，与空气中的反射器比较，电致变色介质的折射率大于空气的折射率。此外，玻璃，透明电极，和电致变色介质即使在清晰状态下也有略微的光吸收。典型的是，若要求总的反射率为 65%，则反射器的反射率应当在 75%左右。

关于工作寿命，包含反射器/电极 120 的各层必须与周边密封有合适的粘合强度，最外层必须有良好的存放寿命，存放寿命是涂敷与组装反射镜之间的时间，各层必须能抗大气或电接触腐蚀，必须牢固地粘贴到玻璃表面或在此以下的各层，例如，低层 122 或中间层 124。反射器/电极 120 的总薄片电阻可以在约 $0.01\Omega/\square$ 至约 $100\Omega/\square$ 的范围内，最好是在约 $0.2\Omega/\square$ 至约 $25\Omega/\square$ 的范围内。如在以下更详细讨论的，在第三面反射器/电极的导电率小于 $2\Omega/\square$ 的情况下，利用部分的第三面反射器/电极作为高导电接触的改进电互连，或可以利用第二面透明导电电极的汇流条。

参照图 3 的本发明一个实施例，提供一种由单层反射银或银合金 121 制成的反射器/电极，它与至少一个液相电致变色材料接触。银层或银合金层覆盖第二元件 114 的整个第三面 114a。反射银合金是银与一种或多种金属的均匀或非均匀混合物，或银的非饱和，饱和，或超饱和固溶体与一种或多种金属的均匀或非均匀混合物。反射层的厚度是在约 50 \AA 至约 2000 \AA 的范围内，最好是在约 200 \AA 至约 1000 \AA 的范围内。若反射层 121 直接沉积到玻璃表面，则最好利用等离子体放电处理玻璃表面以改进粘附性。

表 1 表示可以作为第三面反射器的若干个不同金属的相关性质与适合于本发明反射器/电极 120 材料的比较。表 1 中有适用于作为第三面反射器/电极的反射性质的材料是铝，银，和银合金，第三面反射器/电极与机动车内部电致变色反射镜中至少一种液相电致变色材料接

触。在与电致变色介质中液相材料接触时，铝的性质很差，因为铝与这些材料相互作用或被这些材料腐蚀。相互作用或腐蚀的铝是非反射和非导电的，通常是被溶解，剥落，或与玻璃表面分层。银比铝稳定得多，但在沉积到整个第三面上时可能失效，因为它没有长的存储寿命，且在暴露到机动车环境的极端环境下时，它不能抗电接触腐蚀。这些极端环境情况包括：从约-40°C至约85°C范围的温度，以及从约0%至约100%范围的湿度。此外，反射镜必须在这些温度和湿度下经受高达100,000次循环的着色循环。其他的现有技术材料（银/铜，铬，不锈钢，铟，铂，钯，因康镍合金，铜，或钛）具有以下的一些缺点：例如，非常差的色中性（银/铜，铜）；低反射率（铬，不锈钢，铟，钼，铂，钯，因康镍合金，和钛）；差的除尘能力（铬）；或低的电接触稳定性（铬，不锈钢和钼）。

若银与某些材料构成合金以制作第三面反射器/电极，则可以克服与银金属和铝金属相关的缺陷。反射层的合适材料是白金，和银/钯，银/金，银/铂，银/铟，银/钛，等等。在以下的文献中描述白金的例子：“White Golds: A Review of Commercial Material Characteristics & Alloy Design Alternatives”，Gold Bull, 1992, 25 (3), pp.94-103, Greg Normandeau, 和“White Golds: A Question of Compromises--Conventional Material Properties Compared to Alternative Formulations”，Gold Bull, 1994, 27 (3), pp.70-86, Greg Normandeau et al.。溶质材料的量可以不同，即，钯，金，等等。从表1中可以看出，银合金惊奇地保留银的高反射率和低的薄片电阻性质，而同时改进它的接触稳定性，存储寿命，而且在用作包含0.2克分子四氟硼酸四乙铵的碳酸丙烯中的电极时，还可以增大它潜在稳定性的窗口。当前反射层121的优选材料是银/金，银/铂。和银/钯。

更典型的是，除了反射合金层121以外，反射器/电极120还有导电金属，金属氧化物，金属氮化物，或直接沉积到第三面114a上合金的任选基层122。在反射材料层121与基底涂层122之间还可以设置导电金属或合金123的任选中间层。若反射器/电极120包含多层，

护层 124 必须有作为电极的稳定性质，它必须有长的存储寿命，它必须牢固地粘结到反射层 121，并在在密封件 116 粘贴到反射层 121 上时保持这种粘结。它必须足够薄，因此，它不能完全阻塞反射层 121 的反射率。按照本发明的另一个实施例，若非常薄的闪光防护层 124 覆盖在高反射层 121 上，则反射层 121 可以是银金属或银合金，因为闪光层在允许高反射层 121 对反射镜反射率仍然有作用的情况下可以保护反射层。在这种情况下，薄的（例如，约小于 300 Å，最好是约小于 100 Å）镉，钕，钽，铂，镍，钨，钼层或其合金层沉积到反射层 121 上。闪光层的厚度取决于选取的材料。例如，利用第三面涂层构造的元件，银层下面有镉，钕，铬。涂敷 10 Å 钕的闪光层与没有闪光层的元件比较，具有改进的电阻，而在经受高温测试时，处理期间形成抗斑点缺陷和元件观测区的云雾。具有钕闪光层的元件初始反射率为 70-72%。若反射层 121 是银，则闪光层 122 可以是银合金或掺铝氧化锌。闪光层或较厚的覆盖层还可以是透明导体，例如，透明的金属氧化物。

另一种有效的第三面反射电极包括：由硅制成的反射器层，在其上面覆盖氧化物材料层。

最好是，但不是基本的，第三面反射器/电极 120 在电路中作为阴极，若反射器/电极用作阳极，则可能发生阳极溶解或阳极腐蚀。从表 1 中可以看出，若使用某些银合金，则稳定性的正电势限制扩展到足够远，例如，1.2 V，因此，可以安全地使用银合金反射器/电极作为与至少一种液相电致变色材料接触的阳极。

表 1

金属	空气中的白光 反射率	器件中的反 射率 (%)	接触稳 定性	电势稳定性的负 电势限制窗口 (V)	电势稳定性的正 电势限制窗口 (V)
Al	>92	N/A	很差	N/A	N/A
Cr	65	N/A	差	N/A	N/A
不锈钢	60	N/A	好	N/A	N/A
Rh	75	N/A	很好	N/A	N/A
Pt	72	N/A	很好	N/A	N/A
因康镍合金	55	N/A	N/A	N/A	N/A
Ag	97	84	尚可	-2.29	0.86
Ag2.7Pd	93	81	好	-2.26	0.87
Ag10Pd	80	68	好	-2.05	0.97
Ag6Pt	92	80	好	-1.66*	0.91
Ag6Au	96	84	好	-2.25	0.98
Ag25Au	94	82	好	-2.3	1.2

* 这个数字是有疑问的，因为测试是在含一些水的碳酸丙烯中进行的。

利用各种沉积过程可以沉积各层反射器/电极 120，例如，RF 和 DC 溅射，电子束蒸发，化学气相沉积，电解沉积等众所周知的方法。通过溅射 (RF 或 DC) 所需合金的靶，或溅射构成所需合金的各个金属分开靶，优选地沉积最佳的合金，因此，在沉积过程期间各种金属发生混合，在混合金属沉积和固化到基片表面上时制成所需的合金。

在另一个实施例中，图 4 所示的反射器/电极 120 至少有两层 (121 和 122)，其中至少一层基底材料 122 基本覆盖第三面 114a 的整个部分，而至少一层反射材料 121 覆盖第三面 114a 的内侧部分。但没有覆盖设置密封件 116 的周边部分 125。在沉积反射材料 121 层时掩蔽该部分基底层 122，可以建立周边部分 125，或反射材料层可以沉积到整个第三面，随后在周边部分中去除或部分去除反射材料。利用物理掩模或其他熟知的技术，例如，光刻法，可以完成基底层 122 的掩蔽。

或者，利用各种技术在周边部分中部分地去除基底层 122，例如，蚀刻（激光，化学，或其他方法），机械刮削，喷砂等。激光蚀刻是当前最优选的方法，由于它的精确度，速度，和便于控制。在去除足够金属以允许密封件 116 直接粘结到第三面 114a 的图形中，利用激光蚀刻可以最佳地完成部分去除，与此同时在这个区域留下足够的金属，使这个区域中的导电性基本不受影响。

此外，导电材料 123 的任选中间层可以覆盖到第三面 114a 的整个区域，并设置在反射层 121 与基底层 122 之间，或者，它可以仅仅放置在反射层 121 覆盖的区域以下，即，不是在周边部分 125。若利用这个任选的中间层，则它可以覆盖第三面 114a 的整个区域，或如以上所讨论的，它可以被掩蔽或从周边部分中去除。

任选的闪光防护层 124 可以涂敷到反射层 121 上。反射层 121，任选的中间层 123，和基底层 122 最好有类似于以上描述的性质，不同的是，反射材料层 121 不需要牢固地粘结到环氧树脂密封件，因为需要去除它放置在密封件 116 的周边部分。因为去除了与环氧树脂密封件的相互作用，银金属本身以及上述的银合金具有反射层的功能。或者，粘结促进剂可以添加到密封材料中，它增强与银或银合金的粘附力，而反射层可以沉积到大部分的第三面，其中包括密封区域以下的极大部分。在 U.S. Patent No. 6,157,480 中公开这种粘结促进剂，其标题为“SEAL FOR ELECTROCHROMIC DEVICES”。

再参照图 3，透明导体 128（设置在前元件后表面 112b 上），反射器/电极 120（设置在后元件前表面 114a 上），和密封件 116 的内周壁 132 确定的腔室 125 内包含电致变色介质 126。电致变色介质 126 能够衰减传输通过的光，且至少有一种与反射器/电极 120 紧密接触的附加液相电致变色材料，和至少一种附加的电活化材料，它可以是液相，表面限定或电镀到表面上的材料。然而，当前最优选的介质是液相氧化还原电致变色材料，例如，在上述 U.S. Patent No. 4,902,108, 5,128,799, 5,278,693, 5,280,380, 5,282,077, 5,294,376, 和 5,336,48 中所公开的。标题为“ELECTROCHROMIC MEDIUM CAPABLE OF

PRODUCING A PRE-SELECTED COLOR” 的 U.S. Patent No. 6,202,987 公开这样的电致变色介质，在它正常工作的整个范围内表现为灰色。若利用液相电致变色介质，则可以利用熟知的技术，例如，利用真空回填方法，穿过可密封的填充端口插入到腔室 125 内。

设置在第四玻璃面 114b 上的电阻加热器 138 可以是任选的 ITO 层，掺氟氧化锌，或可以是熟知的其他加热器层或结构。导电弹簧卡子 134a 和 134b 放置在涂层玻璃片 (112 和 114) 上，它可以与透明导电涂层 128 的暴露区域 (卡子 134b) 和第三面反射器/电极 (卡子 134a) 形成电接触。合适的导电体 (未画出) 可以焊接或连接到卡子 (134a 和 134b)，因此，可以从合适的功率源加所需的电压到该器件上。

诸如上述 Canadian Patent No. 1,300,945 和 U.S. Patent No. 5,204,778, 5,434,407, 和 5,451,822 中公开的电路 150 连接并允许控制加到反射器/电极 120 和透明电极 128 上的电压，使电致变色介质 126 变暗，从而衰减传输通过的各种光量，因此改变包含电致变色介质 126 的反射镜反射率。

如上所述，反射器/电极 120 的低电阻可以有较大的设计灵活性，在保持合适的着色速度下，允许第三面反射器/电极的电接触很小。这种灵活性扩展到改进第二面 112b 上透明导电材料层 128 的互连技术。现在参照图 5a 和 5b，它说明驱动电势加到透明导电材料层 128 上的改进机构。通过连接汇流条 (或卡子 119a) 到反射器/电极区 120a，就在功率源与透明导电材料层 128 之间建立电连接，因此，在到达透明导体 128 之前，驱动电势传输通过反射器/电极区 120a 和密封件 116 中导电粒子 116b。反射器/电极必须不在区域 120c 中出现，因此，电流没有机会从反射器/电极区 120a 流到 120b。这种配置是有这样的优点，它允许与透明导电材料 128 的连接几乎总是围绕周边，从而改进电致变色介质 126 的变暗和变亮的速度。

在这种配置中，密封件 116 包括：典型的密封材料，例如，环氧树脂 116a，其中包含导电粒子 116b。导电粒子可以很小，例如，金，银，铜等涂敷的塑料，其直径约在 5 微米至约 80 微米之间，在这种情

况下，必须有足够数量的粒子以保证反射器/电极区 120a 与透明导电材料 128 之间有足够的导电率。或者，导电粒子可以足够大作为隔离物，例如，金，银，铜等涂敷的玻璃珠或塑料珠。反射器/电极 120 被分隔成两个不同的反射器/电极区（120a 和 120b，它们被空缺反射器/电极的区域 120c 隔开）。有多种方法可以从区域 120c 中去除反射器/电极 120，例如，化学蚀刻，激光烧蚀，刮削等物理去除。在沉积反射器/电极期间利用掩模也可以避免沉积在区域 120c 中。具有粒子 116b 的密封件 116 接触区域 120c，从而在反射器/电极区 120a 与透明导电材料 128 层之间存在导电路径。因此，与反射器/电极区 120b 的电连接使电势可以加到电致变色介质，这种电连接是通过卡子 119b 连接到反射器/电极区 120d 中的电路（图 5b）。导电粒子 116b 不可以放置在这个反射器/电极区 120b，因为反射器/电极区 120b 与透明导电材料 128 层之间可能发生电短路。若发生这种电短路，则电致变色器件就不能正常工作。此外，在区域 120b 中应当没有导电密封件 116b。

可以利用各种方法以保证没有导电粒子 116b 进入这个反射器/电极区 120b，例如，设置非导电材料到空缺导电材料的反射器/电极的区域 120c。可以利用双重配料器沉积具有导电粒子 116b 的密封料 116 到反射器/电极区 120a，而同时沉积非导电材料到反射器/电极区 120c。另一种方法是在区域 120c 中固化非导电密封料 116，然后，设置导电材料 116c 进入边缘间隙，使反射器/电极区 120a 与透明导电层 128 形成电连接。保证没有导电粒子到达反射器/电极区 120b 的常规方法是确保密封料 116 有合适的流动特性，使导电部分 116b 在组装期间挤出密封料时停留在后面，而仅仅使密封料 116 的非导电部分流入到区域 120b。在另一个实施例中，隔离件 116 不需要包含导电粒子，而导电件或材料 116c 可以放置在导电件 116 的外边缘，使透明导电材料 128 与反射器/电极区 120a 互连。

图 6 表示改进电互连技术的另一个实施例，其中密封件 116 的第一部分直接加到第三面 114a，并在加到反射器/电极 120 之前固化。在反射器/电极区 120 沉积到第一部分密封件 116 之上的第三面 114a 之

后，利用机械方法切割部分的固化密封件 116，从而留下有预定厚度的部分 116i，（该厚度取决于第二面 112b 与第三面 114a 之间所需的单元间隔）。单元间隔是在约 20 微米至 1500 微米之间的范围内，最好是在约 90 微米至 750 微米之间的范围内。通过固化第一部分的密封件和利用机械方法切割它到预定的厚度（116i），就不需要使用玻璃珠确保恒定的单元间隔。玻璃珠对于形成单元间隔是有用的，然而，它们在接触反射器/电极 120 和透明导体 128 时产生应力点。去除玻璃珠之后，也就消除这些应力点。在机械加工时，去掉涂敷到第一部分密封件 116 上的反射器/电极 120，从而留下空确反射器/电极 120 的区域。然后，第二部分密封件 116ii 沉积到第一部分密封件 116i 的机械加工区，或对应于 116i 区域中第二面 112b 上的涂层，在按照常规方式组装之后固化密封件 116ii。最后，外部导电密封件 117 可以任选地沉积到密封件 116 的外围周边部分，使得反射器/电极 120 的外部边缘与透明导电材料 128 外围周边之间形成电接触。这种结构是有利的，它可以使与透明导电材料 128 的连接几乎总是围绕周边，从而改进电致变色介质 126 的变暗和变亮的速度。

再参照图 2，体现本发明的后视镜最好包括：仪表框 144，它围绕每个部件 110，111a 和/或 11b 的整个周边延伸。仪表框 144 隐藏和保护图 3 中的弹簧卡子 134a 和 134b（或图 5a 中的 116a 和 116b；图 6 中的 116i，116ii，和 117），和密封件的周围边缘部分以及前玻璃元件 112 和后玻璃元件 114。仪表框的各种设计是众所周知的，例如，以上 U.S. Patent No. 5,448,397 中公开和描述的仪表框。各种外壳也是众所周知的，它们用于粘结反射镜组件到汽车的内部前挡风玻璃，或粘结反射镜组件 111a 和 111b 到汽车的外侧。在上述 U.S. Patent No. 5,337,948 中公开一种优选的安装支架。

电路中最好包括环境光传感器（未画出）和眩光传感器 160，眩光传感器放置在反射镜之后，并能看穿完全或部分去除反射材料的部分反射镜，或眩光传感器可以放置在反射面之外，例如，在仪表框 144 或如以下所描述的，眩光传感器可以放置在均匀沉积的半反半透涂层

之后。此外，可以完全去除或部分去除上述的电极和反射器区域，例如，146，允许真空荧光显示器，例如，罗盘，时钟，或其他的标记展示给车辆驾驶员，或如以下所描述的，这个发光显示器组件可以有均匀沉积的半反半透涂层。本发明还适用于仅利用一个视频芯片光传感器测量眩光和环境光的反射镜，它还确定眩光的方向。按照本发明构造的车辆内部自动反射镜还能够控制一个或两个外部反射镜，它们作为自动反射镜系统中的从属反射镜。

以下的典型例子不是对本发明范围的限制，而是用于说明它的应用：

例 1

通过顺序沉积约 700Å 铬和约 500Å 银到切割成汽车反射镜元件形状的厚为 2.3 mm 平坦钠钙浮法玻璃片表面上，制备包含高反射率第三面反射器/电极的电致变色反射镜器件。通过顺序沉积约 700Å 铬和含 3%重量钇的约 500Å 银合金到该玻璃元件形状上，还制备第二组高反射率第三面反射器/电极。沉积的完成是在磁控管溅射系统中让玻璃元件形状通过分开的金属靶，该系统中的基础压力为 3×10^{-6} 托和氩气压力为 3×10^{-3} 托。

铬/银和 3%钇的铬/银合金涂层玻璃汽车反射镜形状用作电致变色反射镜器件的后平面元件。前元件是从 LOF 购买的 TEC 15 透明导体涂层玻璃片，切割成的形状和尺寸类似于后玻璃元件。利用环氧树脂周边密封，使前元件与后元件粘结在一起，其导电平面互相相对且互相之间有间隔的平行。电极之间的间隔约为 137 微米。器件是经周边密封中留下的填充端口真空填充电致变色溶液，其组成为：

0.028 克分子 5,10-二氢-5-10-二甲吩嗪

0.034 克分子 1,1'-二(3-苯基(正丙烷))-4,4'-双吡啶 二(四氟硼酸盐)

0.030 克分子 2-(2'-羟基-5'-甲氧苯基)-苯并三唑

它们是在碳酸丙烯中溶解的 3%重量 Elvacite™2051 甲基丙烯酸甲酯溶液中。

利用在 UV 光下曝光固化的 UV 固化粘合剂填塞填充端口。

这些器件经受加速的耐久性测试，直至器件的密封完整性被破坏，或反射器/电极层分层，或透明电极层基本退化或损坏，此时，我们说该器件已失效。第一次完成的测试是蒸气压热试验，其中器件密封在含水的容器中，并在 120°C 下经受每平方英寸 150 磅的压力。第二次完成的测试是铜加速乙酸盐喷射 (CASS)，如在 ASTM B 368-85 中所描述的。

在测试一天之后观测电致变色器件时，所有的器件都不能经受 CASS 测试，且所有的器件都不能经受蒸气压热试验。

例 2

除了具体规定的以外，按照例 1 中的条件和描述制造这个例子中的器件。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和约 500Å 银到玻璃元件形状的表面，制备多层组合的反射器/电极。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和含 3%重量钯的约 500Å 银合金到玻璃元件形状的表面，还制备第二组多层组合的反射器/电极。按照例 1 中描述的方法制造和测试电致变色器件。

在发生失效之前，包含铬，铟和银的顺序多层组合反射器/电极的器件比例 1 中的器件经受长 2 倍的蒸气压热试验和长 10 倍的 CASS 试验。在发生失效之前，包含铬，铟和 3%钯银合金的顺序多层组合反射器/电极的器件比例 1 中的器件经受长 3 倍的蒸气压热试验和长 10 倍的 CASS 试验。

例 3

除了具体规定的以外，按照例 1 中的条件和描述制造这个例子中的器件。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 500Å 钼，和含 3%重量钯的约 500Å 银合金到玻璃元件形状的表面，制备多层组合的反射器/电极。按照例 1 中描述的方法制造和测试电致变色器件。

在发生失效之前，包含铬，铟和 3%钯银合金的顺序多层组合反射器/电极的器件比例 1 中的器件经受长 10 倍的 CASS 试验。

例 4

除了具体规定的以外，按照例 1 中的条件和描述制造这个例子中的器件。通过顺序沉积约 700Å 铬，含 3%重量钯的约 500Å 银合金和约 100Å 钼到玻璃元件形状的表面，制备多层组合的反射器/电极。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 500Å 钼，含 3%重量钯的约 500Å 银合金，和约 100Å 钼到玻璃元件形状的表面，还制备第二组多层组合的反射器/电极。按照例 1 中描述的方法制造和测试电致变色器件。

在发生失效之前，包含铬，钼，3%钯银合金，和钼的顺序多层组合反射器/电极的器件比含铬，3%钯银合金，钼的器件经受长 25% 的蒸气压热试验和长 12 倍的 CASS 试验。此外，包含铬，钼，3%钯银合金，和钼的顺序多层组合反射器/电极的器件比例 3 中制造的器件长 3 倍的 CASS 试验。最后，包含铬，3%钯银合金，和钼的顺序多层组合反射器/电极的器件比例 1 中含铬，和 3%钯银合金的顺序多层组合反射器/电极的器件长 2 倍的 CASS 试验和长 20 倍的蒸气压热试验。

例 5

除了具体规定的以外，按照例 1 中的条件和描述制造这个例子中的器件。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和约 500 Å 银到玻璃元件形状的表面，制备多层组合的反射器/电极。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和含 3%重量钯的 500 Å 银合金到玻璃元件形状的表面，还制备第二组多层组合的反射器/电极。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和含 6%重量铂的约 500 Å 银合金到玻璃元件形状的表面，还制备第三组多层组合的反射器/电极。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和含 6%重量金的约 500 Å 银合金到玻璃元件形状的表面，还制备第四组多层组合的反射器/电极。通过顺序沉积约 700Å 铬，约 100Å 铟，和含 25%重量金的约 500 Å 银合金到玻璃元件形状的表面，还制备第五组多层组合的反射器/电极。按照例 1 中描述的方法制造电致变色器件。

导电卡子连接到器件中前元件和后元件的间距部分。功率源连接到导电卡子，且在约 20°C 下连续 250 小时加 1.2 V 电压到器件上，其中连接的安排使使反射器/电极为阴极。包含铬，铟和银的顺序多层组

合反射器/电极的器件在电致变色介质内显示发黄的效应。这种发黄现象在任何银合金器件中不是明显的。

图 7A-7G 说明本发明电致变色后视镜的各种结构，特别是光源 170，例如，信息显示器（即，罗盘/温度显示器）或信号灯，放置在电致变色后视镜之后的反射镜组件内。按照图 7A 所示的第一种结构，电致变色后视镜的结构类似于以上所描述的结构，不同的是，第二电极 120 包含第二电极 120 区域内反射材料层 121 中的窗口 146，窗口 146 是在光源 170 之前。第二电极 120 还包含导电材料的涂层 172，它基本覆盖后元件 114 的全部前表面 114a。最好是，涂层 172 至少是部分透射的，为了能使从光源 170 发射的光经窗口 146 透射通过电致变色反射镜。在窗口 146 的整个区域上提供导电涂层 172，窗口 146 区域中的电致变色介质 125 响应于加到导电卡子上的电压，好象窗口 146 是不存在的。涂层 172 可以是单层透明的导电材料。这个单层可以是与第一电极 128 相同的材料制成（即，铟锡氧化物）。

由 ITO，铟锌氧化物，氧化锌，掺氟氧化锡，或其他透明导体制成的透明电极有优化的厚度，它可以使可见光（中心波长通常为 550 nm）的透射率最大。这些透射率优化厚度是非常薄的层（ $<300 \text{ \AA}$ ），其优化层通常称之为 1/2 波，全波，1 1/2 波等厚度。对于 ITO，1/2 波厚度约为 1400 \AA ，全波厚度约为 2800 \AA 。令人惊奇的是，这些厚度不是半透半反（即，部分透射，部分反射）电极的最佳厚度，它在诸如银或银合金的金属反射器下面有透明导体的单个底层。获得反射光相对色中性的最佳厚度是 500 nm 波长光为中心的 1/4 波，3/4 波，1 1/4 波等的光厚度。换句话说，在诸如银或银合金的金属反射器下面这层的最佳光厚度是 $m\lambda/4$ ，其中 λ 是优化层的光波长（例如，500 nm）和 m 是奇整数。这些最佳厚度是 1/4 波，它不同于相同波长的透射最佳值。这种单层的厚度可以在 100 \AA 至 3500 \AA 的范围内，最好是在 200 \AA 至 250 \AA 的范围内，而导电片的电阻率是在约 $3\Omega/\square$ 至 $300\Omega/\square$ 的范围内，最好是约小于 $100\Omega/\square$ 。

这种获得色中性薄金属膜的技术在电致变色技术以外的领域中

也是有用的。例如，在 1999 年 7 月 13 日申请的 U.S. Patent No. 5,923,456 和 1999 年 5 月 11 日申请的 U.S. Patent No. 5,903,382 中描述一种称之为可逆电化学反射镜的技术。这些专利描述在非常薄的铂籽层覆盖的透明 ITO 电极上电镀银薄膜。基于银薄膜的光学模型，在共同透射优化的 1/2 波 ITO 薄膜相对于 1/4 波 ITO 薄膜上有增大的厚度（和增大反射率），1/4 波系统在银薄膜厚度的整个范围内保持较大的色中性。从以下模型化颜色的表中可以看出，1/2 波和全波 ITO 底层/薄银膜组合达到的最大值 b^* 分别为 32 和 19，而 1/4 波和 3/4 波 ITO 底层/银薄膜达到的最大值 b^* 分别约为 4 和 2。

空气/玻璃 ($n=1.52$) /XX nm ITO/1.5 nm 铂/YY nm 银/碳酸丙烯 ($n=1.43$)。

ITO 的 1/4 波光学厚度约为 70nm。

薄膜厚度		色值	D65 光源 2 度观察者	
XX	YY	a^*	b^*	Y
140	0	5.81	-1.92	5.26
140	5	5.22	22.26	12.33
140	10	3.03	31.48	24.04
140	15	0.94	32.28	36.55
140	20	-0.65	30.13	47.59
140	25	-1.68	27.17	56.44
140	30	-2.28	24.24	63.14
140	35	-2.59	21.69	68.06
140	40	-2.73	19.6	71.59
140	45	-2.77	17.95	74.1
140	50	-2.75	16.69	75.86
140	60	-2.68	15.01	77.95
140	70	-2.61	14.09	78.95
140	80	-2.56	13.6	79.43
140	100	-2.51	13.2	79.77

280	0	9.8	-9.03	5.63
280	5	10.21	6.23	12.14
280	10	7.54	15.35	22.78
280	15	5.02	18.66	34.2
280	20	3.08	18.98	44.38
280	25	1.71	18.01	52.6
280	30	0.79	16.62	58.87
280	35	0.2	15.22	63.5
280	40	-0.17	13.99	66.83
280	45	-0.4	12.98	69.2
280	50	-0.54	12.18	70.87
280	60	-0.67	11.09	72.86
280	70	-0.71	10.47	73.81
280	80	-0.72	10.13	74.27
280	100	-0.71	9.85	74.59
70	0	-2.06	-8.75	6.73
70	5	0.4	-8.94	10.91
70	10	1.78	-3.83	20.03
70	15	2.68	0.12	31.09
70	20	2.77	2.34	41.76
70	25	2.52	3.34	50.86
70	30	2.19	3.63	58.06
70	35	1.89	3.56	63.5
70	40	1.66	3.32	67.5
70	45	1.5	3.03	70.38
70	50	1.38	2.76	72.42
70	60	1.26	2.3	74.86

70	70	1.21	2	76.04
70	80	1.2	1.81	76.61
70	100	1.19	1.64	77.01
210	0	-9.78	-1.15	6.25
210	5	-8.08	-6.8	9.84
210	10	-2.57	-3.9	18.44
210	15	0.4	-0.78	29.01
210	20	1.61	1.13	39.2
210	25	1.99	2.05	47.84
210	30	2.03	2.34	54.66
210	35	1.96	2.3	59.79
210	40	1.87	2.11	63.54
210	45	1.8	1.87	66.23
210	50	1.75	1.62	68.14
210	60	1.7	1.21	70.41
210	70	1.69	0.93	71.51
210	80	1.69	0.76	72.03
210	100	1.7	0.6	72.4

反射层 121 可以由以上描述的任何反射材料制成，且最好是由银或银合金制成。图 7A 中所示结构的反射层 121 厚度最好是在 30 Å 与 800 Å 之间。反射层 121 厚度取决于所需的反射和透射性质。对于内部后视镜，反射层 121 的反射率最好至少为 60%，而通过窗口 146 的透射率为 10% 至 50%。对于外部反射镜，反射率最好是在 35% 以上，而透射率约为 10% 至 50%，对于信号灯中一个信号灯之前的区域（以下要更详细讨论的），透射率最好是至少为 20%。

在加反射材料期间掩蔽窗口区 146，可以形成反射层 121 中的窗口 146。与此同时，还可以掩蔽这个表面的周边区域，为了防止诸如

银或银合金（用作反射材料时）的材料沉积到密封件 116 必须粘结的区域，以便在密封件 116 与涂层 172 或元件 114 之间建立较强的粘合。此外，还可以掩蔽传感器 160 之前的区域（图 2）。或者，粘结促进剂可以添加到密封件中以增强密封件与反射层 121 之间的粘结，如在上述 U.S. Patent No. 6,157,480 中所描述的。

反射层 121 中窗口 146 的掩蔽可以是离散的掩蔽，因此，反射层 121 的材料没有沉积到窗口区 146 内，或可以利用梯度掩蔽，它逐渐减少从窗口 146 的周边到中心部分的反射层 121 材料数量。梯度掩蔽的程度可以有很大的不同，在窗口 146 极大部分显示区几乎没有反射层 121 的材料，而材料仅仅在围绕窗口 146 的梯度边缘，另一种配置是至少部分的反射层 121 材料覆盖全部窗口 146 区。

图 7B 表示类似于图 7A 的另一种结构，其中导电涂层 172 是由多层 174 和 176 构成。例如，涂层 172 可以包括：直接加在后元件 114 前表面 114a 上的第一基层 174，和设置在第一层 174 上的中间第二层 176。第一层 174 和第二层 176 最好是由相对低的薄片电阻率和至少部分透射的材料制成。制成第一层 174 和第二层 176 的材料还可以是部分反射的。若部分透射窗口区 146 之后的发光显示器必须在明亮的环境条件下观看，则理想的是利用具有低反射率金属或其他暗，黑或透明导电涂层，使窗口区的反射率保持最小。

制成第一层 174 的材料与玻璃或可以制成后元件 114 的其他材料应当具有合适的粘结特性，而制成第二层 176 的材料应当具有粘结到第一层 174 材料和在反射层 121 与密封件 116 之间提供良好粘合的合适性质。因此，第一层 174 所用的材料最好选自以下的一组材料：铬，铬钼镍合金，镍铁铬合金，硅，钽，不锈钢，和钛。在最优选的实施例中，第一层 174 是由铬制成。制成第二层 176 所用的材料最好选自以下的一组材料，但不限于这些材料：钼，铟，钨，镍，钨，钽，不锈钢，金，钛，及其合金。在最优选的实施例中，第二层 176 是由镍，铟，钨，或钼制成。若第一层 174 是由铬制成，则第一层 174 的厚度最好是在 5\AA 与 50\AA 之间。若铬层太厚，则它对于来自光源 170 的光，

例如, 显示器或信号灯, 没有可以透射通过窗口 146 的足够透射率。第二层 176 厚度的选择是基于所使用的材料, 它允许 10% 至 50% 的光透射通过第一层 174 和第二层 176。因此, 对于由镍, 镑, 钨, 或钼制成的第二层 176, 第二层 176 的厚度最好是在 50\AA 与 150\AA 之间。虽然可以选取足够薄的第一层 174 和第二层 176 厚度以形成合适的透射率, 但它们也必须有足够的厚度以形成合适的导电率, 为了在窗口区 146 中可以充分地变亮或变暗电致变色介质 125。涂层 172 应当有小于 $100\Omega/\square$ 的薄片电阻率, 最好是小于 $50\Omega/\square$ 至 $60\Omega/\square$ 。

图 7B 所示的结构与图 7A 展示和描述的结构比较有以下优点。具体地说, 制成涂层 172 所用的金属给出反射器/电极 120 的总反射率。因此, 反射材料层 121 不必做的太厚。例如, 若银或银合金用于制成反射层 121, 则该层的厚度是在 50\AA 与 150\AA 之间, 从而减少制成反射层的一些材料成本。此外, 在制成的涂层 172 中利用反射材料使窗口 146 内有一定程度的反射率, 与窗口 146 空缺反射材料的情况比较, 可以给出更令人愉悦的外观。理想的是, 涂层 172 使窗口 146 的反射率在 30% 与 40% 之间。若窗口 146 的反射率太高, 则明亮的光往往冲淡显示器, 它减小显示器的光与从涂层 172 向外反射光之间的对比度。如图 7B 所示, 反射层 121 掩蔽在窗口 146 的区域。这种掩蔽可以是以上讨论的离散式或梯度式。

利用金属制成导电涂层 172 的另一个优点是, 这种金属与诸如铟锡氧化物的金属氧化物的处理比较是非常容易和较廉价。这种金属氧化物要求在非常高温度的富氧腔室中进行加工, 而金属层可以在没有特定的氧气室和非常低的温度下沉积。因此, 施加多个金属层的过程与制成金属氧化物层的过程比较是非常节省能量和非常廉价的。

图 7C 表示本发明电致反射镜的第三种结构。图 7C 所示的结构与图 7B 所示的结构基本相同, 不同的是, 薄的银或银合金层 178 制成在窗口 146 内的导电涂层 172 上。在窗口 146 中仅形成薄的反射材料层 178, 仍然有通过窗口 146 的合适透射率, 与此同时增大该区域的反射率和导电率。层 178 的厚度可以在 40\AA 与 150\AA 之间, 而其他

区域中反射材料层 121 的厚度是在 200\AA 与 1000\AA 之间。可以这样制成薄的反射材料层 178，在加部分反射层 121 时，首先掩蔽窗口 178 的区域，然后在沉积层 121 的其余部分期间去除掩模。相反地，可以首先沉积薄的反射材料层，在沉积反射层 121 的其余部分同时，掩模加到窗口 146 上。专业人员都知道，不利用掩模也可以制成薄层 178，这是通过沉积反射层 121 到它的全部厚度，随后去除窗口 146 区域中的部分反射层 121。此外，掩模也可以是梯度式的，为的是逐渐减小窗口 146 区域中反射层 121 的厚度。

图 7D 表示改进的图 7C 所示结构。从比较这两个附图中可以看出，图 7D 的结构与图 7C 结构的不同之处仅仅是，构成导电涂层 172 的层 174 和 176 是在光源 170 之前的反射区/电极 120 区域中做得较薄（标记为薄层 180 和 181）。因此，薄层 180 的厚度是在 5\AA 与 50\AA 之间，而层 174 的厚度是在 100\AA 与 1000\AA 之间。类似地，可以利用与层 176 相同的材料制成薄层 181，但其厚度是在 50\AA 与 150\AA 之间，而层 176 的厚度可以在 100\AA 与 1000\AA 之间。因此，利用图 7D 所示的结构，区域 146 内的导电率，反射率，和透射率可以在该区域内优化，而同时能使其他区域中的反射率和导电率优化，但不必考虑这些区域中的透射率。

图 7E 表示第二电极 120 的另一种结构。在图 7E 所示的结构中，第二电极 120 包括：在反射镜的整个第三面 114a 上形成的导电涂层 172 和反射涂层 178。使反射涂层 178 使均匀地部分透射，诸如显示器和信号灯的光源可以安装到反射镜之后的任何位置，且不限于定位在第二电极 120 中形成的任何特定窗口之后。此外，对于后视镜，第二电极 120 的反射率最好是，外部反射镜至少为 35% 和内部反射镜至少为 60%，而透射率最好至少为 10%。导电涂层 172 最好是单层 ITO 或其他的透明导电材料，但也可以是由以上讨论的一层或多层部分反射/部分透射的导电材料制成。

反射涂层 178 可以利用单个相对薄的反射导电材料层构成，例如，银，银合金，或以上讨论的其他材料。若反射材料是银或银合金，则

这种薄层的厚度应当限制在约 500Å 或更小，应当利用诸如 ITO 等的透明导电材料作为导电层 172，使第二电极 120 可以有允许从反射镜之后观看显示器或信号灯的足够透射率。另一方面，单层反射材料的厚度应当是约为 10 Å 或更大，它取决于保证足够反射率所使用的材料。

为了说明按照图 7E 所示实施例构造的电致变色反射镜的特征和优点，以下给出 10 个例子。在这些例子中，我们讨论按照每个例子中规定参数制造的电致变色反射镜模型的光谱性质。在讨论彩色时，参照国际照明委员会 (CIE) 1976 CIELAB 标准色度图 (通常称之为 $L^*a^*b^*$ 图) 是有用的。彩色的技术是相当复杂的，但在 F.W. Billmeyer 和 M. Saltzman: "Principles of Color Technology", 2nd Edition, J. Wiley and Sons Inc. (1981) 中给出非常综合的讨论，此处公开的内容涉及遵从该讨论的彩色技术和术语。在 $L^*a^*b^*$ 图上， L^* 确定亮度， a^* 表示红/绿值，而 b^* 表示黄/蓝值。每种电致变色介质在每个特定的电压下有吸收谱，它可以转换成三个数字标记，它们的 $L^*a^*b^*$ 值。为了根据光谱的透射率或反射率计算一组彩色坐标，例如 $L^*a^*b^*$ 值，还需要两个附加项。一项是光源或照明体的光谱功率分布。本公开内容利用 CIE 标准照明体 A 模拟来自汽车大灯的光并利用 CIE 标准照明体 D_{65} 模拟日光。需要的第二项是观察者的光谱响应。本公开内容利用 2 度 CIE 标准观察者。反射镜通常所用的照明体/观察者组合是用 A/2 度表示，而窗口通常所用的组合是用 $D_{65}/2$ 度表示。以下的许多例子参照 1931 CIE 标准的 Y 值，因为它比 L^* 更接近地对应光谱反射率。以下描述的 C^* 值等于 $(a^*)^2 + (b^*)^2$ 的平方根，因此，它提供量化色中性的量度。

应当注意，材料的光学常数随采用的沉积方法和条件发生一些变化。这些差别对于实际的光学值和得到给定涂布原纸值所使用的最佳厚度有重大的影响。

按照第一个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114 (图 7E)，约 2000Å 的 ITO 层 172，约 350Å 含 6% 金的银合金 (以下标

记为 6Au94Ag)层 178,厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125,约 1400Å 的 ITO 层 128,和 2.1 mm 的玻璃板 112。利用 20 度入射角的 D65 照明体,该模型的输出是 $Y=70.7$, $a^*=+1$, 和 $b^*=+9.5$ 。这个模型还指出光谱有关的透射率,在红色光谱区中蓝-绿区减小 15%至光谱蓝-绿区中约 17%。元件的构造是利用这些数值和作为厚度的目标参数模型,实际颜色和对应于这些模型的反射值,其透射率值在蓝绿区中约为 15%。在这个例子中,1400Å 的 ITO (1/2 波)产生多得多的黄元素 (b^* 约为 18)。

通常,薄的银或银合金层的蓝-绿透射率较高和蓝-绿光反射率较低,它使反射图像呈现黄色调。约 3/4 波厚度的 2000Å ITO 底层补充蓝-绿光反射率,它导致反射中更多的中性色调。其他的奇 1/4 波倍数(即,1/4, 5/4, 7/4 等)对于减小反射色调也是有效的。应当注意,其他的透明涂层,例如, (F)SnO 或 (Al)ZnO, 或介质, 半导电, 或导电涂层的组合,可用于补充蓝-绿反射率和按照相同的方式产生更中性的反射色调。

按照图 7E 所示实施例的第二个例子,电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114,含约 441Å 二氧化钛子层和 200Å ITO 子层的层 172,约 337Å 的 6Au94A 层 178,厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125,约 1400Å 的 ITO 层 128,和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中,利用 20 度入射角的 D65 照明体,这个例子中玻璃 114 上导电薄膜 120 的模型展示的数值约为: $Y=82.3$, $a^*=0.3$, 和 $b^*=4.11$ 。这个模型还指出在大部分的可见光谱中有相对宽和均匀的透射率 10-15%,可以利用它设计具有多色显示器或白光显示器或照明体的内部后视镜。若这个后板系统 114, 120 包含在电致变色反射镜中,则预期的总反射率减小和透射率增大。

按照图 7E 所示构造的电致变色反射镜的第三个例子,电致变色反射镜的模型是有后玻璃板 114,含约 407Å 的二氧化钛子层和 200Å ITO 子层的层 172,约 237Å 的 6Au94Ag 层 178,厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125,约 1400Å 的 ITO 层 128,和 2.1 mm 的

玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中玻璃 114 上导电薄膜 120 的模型展示的数值约为： $Y=68.9$ ， $a^*=0.03$ ，和 $b^*=1.9$ 。这个模型还指出在大部分的可见光谱中有相对宽和均匀的透射率 25-28%，可以利用它设计具有多色显示器或白光显示器或照明体的外部后视镜。若这个后板系统 114, 120 包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率减小和透射率增大。

按照图 7E 所示实施例的第四个例子，电致变色反射镜的模型是有后玻璃板 114，含约 450Å 的二氧化钛子层和 1600Å ITO 子层的层 172，约 340Å 的 6Au94Ag 层 178，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中玻璃 114 上导电薄膜 120 的模型展示的数值约为： $Y=80.3$ ， $a^*=-3.45$ ，和 $b^*=5.27$ 。这个模型还指出在 600 nm 附近的相对透射率峰值约为 17%。若这个后板系统 114, 120 包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率减小和透射率增大。我们把这个叠层与第二个例子进行比较，在增大层的厚度时，它部分地说明这些设计的主透射层（例如，层 172）中重复最佳值的原理。最佳值是由几个因子确定的，它包括：良好的色中性，反射率，和透射率。

按照图 7E 所示实施例的第五个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114；含约 450Å 的二氧化钛子层，800Å ITO 子层，50Å 硅子层，和 800Å ITO 附加子层的层 172；约 340Å 的 6Au94Ag 层 178，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中玻璃 114 上导电薄膜 120 的模型展示的数值约为： $Y=80.63$ ， $a^*=-4.31$ ，和 $b^*=6.44$ 。这个模型还指出在 600 nm 附近的相对透射率峰值约为 17%。若这个后板系统包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率减小和透射率增大。这个叠层还部分地说明这些设计中包含闪光层的原理。在这个具体情况下，若把它与第四个例子进行比较，则 50Å 硅层对设计基本没有贡献，但也没有很大的不利影响。

本发明者的意见是，插入这些层没有回避可能与层数或各层相对折射率有关的任何要求。若闪光层用在层 178 之上，则它可以展示以上讨论的重大优点。我们还相信，若在层 172 与 178 之间以及在玻璃 114 与层 120 之间放置这些闪光层，则它们具有粘结促进剂或抗腐蚀的优点，特别是包含上述的金属/合金，在较厚的层中具有这些功能。

按照图 7E 所示实施例的第六个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114，含约 450Å 的二氧化钛子层和 1600Å ITO 子层的层 172，290Å 的银层 178，和约 50Å 的 6Au94Ag 闪光层，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中导电薄膜 120 的模型展示的数值约为： $Y=81.3$ ， $a^*=-3.26$ ，和 $b^*=4.16$ 。这个模型还指出在 600 nm 附近的相对透射率峰值约为 17%。若这个后板系统 114，120 包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率减小和透射率增大。若我们把这个叠层与第四个例子进行比较，它部分地说明在银层上利用银合金闪光层的原理。与第四个例子中单个合金层不同，这个系统中层 178 的潜在优点包括，但不限于：降低的成本，在相同透射率下增大反射率或在相同反射率下增大透射率，减小的薄片电阻，和在闪光防护层中利用较高百分比合金材料以保持增强电极表面性质的可能性，银合金的性质优于纯银。类似的潜在优点适用于层 178 中不同百分比合金或分段百分比合金。

按照图 7E 所示实施例的第七个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114，约 180Å 的硅层 172，约 410Å 的 6Au94Ag 层 178，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中导电薄膜 120 的模型展示的数值为： $Y=80.4$ ， $a^*=0.9$ ，和 $b^*=-3.39$ 。与此对比，具有类似反射率的玻璃上 6Au94Ag 薄层在反射中展示黄色调。这个模型还指出光谱有关的透射率，在 580 nm 下达到的峰值约为 18%。若这个后板系统 114，120 包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率和透射率都增大。在这种情况下，这

些数值适合于汽车内部半透反射镜。若沉积的硅作为半导体材料，则这种系统是特别有用的，从而允许银合金层的掩模，因此，银合金主要沉积在观看区域，而对于变暗区域仍然保持导电性。

按照图 7E 所示实施例的第八个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114，含约 111Å 硅子层和约 200Å ITO 子层的层 172，约 340Å 的 6Au94Ag 层 178，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中导电薄膜 120 的模型展示的数值约为： $Y=80.7$ ， $a^*=0.1$ ，和 $b^*=-1.7$ 。这个模型还指出光谱有关的透射率，它在 600 nm 下达到的峰值约为 18%。若这个后板系统 114, 120 包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率和透射率都增大。在这种情况下，这些数值适合于汽车半透反射镜。此外，在这种情况下，在密封区可以发生银合金层的掩模，而系统的背电极导电率可以由 ITO 层保持，不管硅是否为半导电的。这个例子的优点是，它利用大批量生产时较容易制造的薄层。

按照图 7E 所示实施例的第九个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114，含约 77Å 硅子层和约 200Å ITO 子层的层 172，约 181Å 的 6Au94Ag 层 178，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中导电薄膜 120 的模型展示的数值约为： $Y=64.98$ ， $a^*=1.73$ ，和 $b^*=-2.69$ 。这个模型还指出光谱有关的透射率，它在 650 nm 下达到的峰值约为 35%。若这个后板系统包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率减小和透射率增大。在这种情况下，这些数值适合于汽车外部半透反射镜。

按照图 7E 所示实施例的第十个例子，电致变色反射镜的模型是有玻璃后板 114，约 1957Å (3/4 波最佳厚度) 的掺氟氧化锡层 172，约 350Å 的 6Au94Ag 层 178，厚度约为 140 微米的电致变色液体/凝胶层 125，约 1400Å 的 ITO 层 128，和 2.1 mm 的玻璃板 112。在空气中，利用 20 度入射角的 D65 照明体，这个例子中导电薄膜 120 的模

型展示的输出值约为： $Y=80.38$ ， $a^*=1.04$ ，和 $b^*=5.6$ 。这个模型还指出光谱有关的透射率，它在可见光谱范围内随波长的增大而总体上变小。在630 nm下的预期透射率约为10%。若这个后板系统包含在电致变色反射镜中，则预期的总反射率减小和透射率增大。在这种情况下，这些数值适合于汽车内部半透反射镜。

在诸如图7E所示的反射镜结构中，反射镜的反射率最好是，对于外部反射镜至少为35%，更好的是至少为50%，最好是至少为65%；而对于内部反射镜，其反射率最好是至少为70%，更好的是至少为80%。为了获得这种反射率，反射的第二电极120应当有略高的反射率。反射镜的透射率最好是至少为5%，更好的是至少为10%，最好是至少为15%。为了获得这种透射率，第二电极120应当有略低的透射率。

因为 b^* 值大于+15的电致变色反射镜有令人讨厌的黄色调，反射镜的 b^* 值最好约小于15，更好的小于10。因此，第二电极120最好展示类似的性质。

为了得到有相对色中性的电致变色反射镜，反射镜的 C^* 值应当小于20。最好是， C^* 值小于15，更好的是小于10。第二电极最好展示类似的 C^* 值。

本发明者已确认，当薄的银或银合金层用于以上描述的后视镜时，该薄层可以把浅黄色调（ b^* 值大于+15）给予沿反射方向观看的物体，特别是薄的银或银合金层做得足够薄，可以给出5%或以上的足够透射率。这使得反射镜不再是呈现色中性（ C^* 值大于20）。相反地，通过薄膜的蓝光透射率大于红光透射率。通过选择各个底层薄膜的合适厚度，以上的10个例子补偿这个不利因素。减小反射图像黄色调的另一种方法是反射通过反射镜返回的透射蓝光。典型的是，在现有技术信号或显示反射镜中，黑色涂层加到反射镜第四面的所有区域，除了安装显示器的区域以外。这种黑色涂层设计成吸收透射通过反射镜的及其反射层的光。为了减小使用薄银/银合金材料出现的反射图像黄色调，可以利用涂层182代替黑色涂层，涂层182反射通过反射镜

返回的蓝光而不是吸收这种蓝光。最好是，利用蓝色涂料代替黑色涂料，因为蓝色背衬反射蓝光。或者，涂层 182 可以是白色，灰色，或诸如铬的反射涂层，因为它们也反射通过反射层和反射镜剩余部分返回的蓝光。

为了说明反射镜第四面 114b 上蓝色涂层 182 的有效性，电致变色反射镜的结构是在 $100\Omega/\square$ ITO 层 172 上的薄银层 178 作为第三面反射器/电极 120。反射镜的白光反射率约为 52%，而白光透射率约为 30%。该反射镜在反射光中有显著的黄色调，而在透射光中有蓝色调。把反射镜放置在黑色背景上，并利用从 X-Rite, Inc. of Grandville, Michigan 购买的 SP-68 分光光度计测量颜色。测得的 b^* 值是 +18.72。然后，把同样的反射镜放置在蓝色背景上，并再次测量颜色。利用蓝色背景测得的 b^* 值是 +7.55。因此，与黑色背景比较，反射镜在蓝色背景上反射光中黄色调明显地减少。

图 7F 表示反射器/电极 120 的另一种方案。如图 7F 所示，反射器/电极 120 的结构是导电的多层干涉薄膜涂层 190 覆盖后元件 114 的几乎整个前表面 114a。导电薄膜涂层 190 最好制作成对窄波段内波长的光有最大透射率，该波段对应于从光源 170 发射的光波长。因此，若光源 170 是包含红，红橙，或黄色 AlGaAs 或 AlInGaP LED 的信号灯，从这种 LED 发射的光波长是在 585 nm 至 660 nm 的范围内，则导电薄膜涂层 190 制作成在这些波长上有最大的光谱透射率。通过优选增大这个相对窄波段的透射率，白光的平均光反射率保持相对地高。从以下利用这种导电薄膜涂层制造电极的四个例子可以看出，如此制造的导电薄膜涂层包括：有相对高折射率的第一材料第一层 184，第一层 184 上形成的第二材料第二层 186，其中第二材料有相对低的折射率，和第二层 186 上形成的第三层 187，它是由相对高折射率的材料制成。导电薄膜涂层 190 还可以包括：第三层 187 上形成导电材料薄的第四层 188。若第三层 187 不是导电的，则导电材料第四层 188 必须设置在第三层 187。若第一层，第二层，和第三层提供足够的反射率，则第四层 188 可以由透明的导电材料制成。如果不是，则第四

层 188 可以由反射材料制成。

导电薄膜涂层 190 最好具有：35-95%的光反射率，等于或小于 20 的反射 C*值，10%或更大的信号灯/显示器光透射率和小于 $100\Omega/\square$ 的薄片电阻。更好的是，C*值小于 15，最好是小于 10，而 a*值是负的。作为比较的量度，利用一个或多个照明体 A, B, C, 或 D54, D65, 等能白光源或满足白色 SAE 定义的其他宽带光源，可以测量这种涂层的光反射率和反射 C*值。在与表面法线成 10° 与 45° 之间一个或多个入射角下，可以测量这个涂层的光反射率和反射 C*值。利用一个或多个信号或显示光源，例如，黄色，橙色，红橙色，红色，或深红色 LED, 真空荧光显示器 (VFD)，或其他的灯或显示器，以及在与表面法线成 20° 与 55° 之间一个或多个入射角下，可以测量这个涂层的信号灯/显示器光透射率。专业人员知道，“光反射率”和“信号灯/显示器光透射率”暗示利用 1931 CIE 2 度观察者 V_λ ，或 V_λ' ，或二者作为眼睛加权函数。

通过配置导电薄膜涂层 190 有上述参数范围内的反射率，透射率，导电率，和反射 C*值，如此构造的电极有中等至高的反射率，忠实再现的基本中性反射率，高效和明亮的中等至高的带内信号灯/显示器透射率，以及良好电致变色功能的低薄片电阻。

在这种导电薄膜涂层的具体例子中，形成第一层 184 的第一材料和第三层 187 的第三材料可以是相同或不同的材料，它们基本上选自以下的一组材料：铟锡氧化物，掺氟氧化锡，二氧化钛，二氧化锡，五氧化钽，氧化锌，氧化锆，氧化铁，硅，或有相对高折射率的任何其他材料。第二层 186 可以由二氧化硅，氧化铌，氟化镁，氧化铝，或有低折射率的任何其他材料制成。第一层 184 的厚度可以在约 200\AA 与 800\AA 之间，第二层 186 的厚度可以在约 400\AA 与 1200\AA 之间，第三层 187 的厚度可以在约 600\AA 与 1400\AA 之间，而层 188 的厚度可以在约 150\AA 与 300\AA 之间。在这些范围以外的其他最佳厚度也可以借助于以上的描述得到。插入低折射率和高折射率的附加层组可以进一步提高反射率。最好是，形成第四层 188 的导电材料是由反射材料制成，

例如，银或银合金，或诸如 ITO 的透明导电材料。

按照导电薄膜涂层 190 的第一个例子，电致变色反射镜的模型是有厚度为 2.2 mm 的前元件 112，由 ITO 制成和厚度约为 1400Å 的第一电极 128，厚度约为 137 至 190 微米的电致变色液体/凝胶，和后玻璃基片 114 上的导电薄膜涂层 190。这第一个例子中的导电薄膜涂层 190 包含：由 ITO 制成和厚度约为 750Å 的第一层 184，由 SiO₂ 制成和厚度约为 940Å 的第二层 186，由 ITO 制成和厚度约为 845Å 的第三层 187，和由银制成和厚度约为 275Å 的第四层 188。在空气中，这第一个例子中导电薄膜涂层 190 的模型在白光下的光反射率约为 80.2%，和光波长在 620 nm 与 650 nm 之间的平均光谱透射率约为 22.5%。这种特性使按照这第一个例子中导电薄膜涂层 190 适用于内部后视镜或外部后视镜。当这种导电薄膜涂层应用于后玻璃元件的前表面并包含在电致变色反射镜中时，总的反射率减小和透射率增大。

按照第二个例子，另一种电致变色反射镜的模型是有以上讨论的特征，不同的是，导电薄膜涂层 190 包含：由 ITO 制成和厚度约为 525Å 的第一层 184，由 SiO₂ 制成和厚度约为 890Å 的第二层 186，由 ITO 制成和厚度约为 944Å 的第三层 187，和由银制成和厚度约为 168Å 的第四层 188。在空气中，按照第二个例子构造的导电薄膜涂层在白光入射下 20°入射角的光反射率约为 63%，而光波长在 620 nm 与 650 nm 之间的 20°入射角下的平均光谱透射率约为 41%。这种导电薄膜涂层 190 特别适用于外部后视镜。当这种导电薄膜涂层应用于后玻璃元件的前表面并包含在电致变色反射镜中时，总的反射率减小和透射率增大。

按照第三个例子的导电薄膜涂层模型是由与前两个导电薄膜涂层相同的材料制成，不同的是，第一层 184 的厚度约为 525Å，第二层 186 的厚度约为 890Å，第三层 187 的厚度约为 945Å，和第四层 188 的厚度约为 170Å。在空气中，这种导电薄膜涂层的模型在白光照射下 20°入射角的光反射率为 63%，而光波长在 620 nm 与 650 nm 之间的 20°入射角下的平均光谱透射率约为 41%。当这种导电薄膜涂层应用

于后玻璃元件的前表面并包含在电致变色反射镜中时，总的反射率减小和透射率增大。

按照第四个例子，从 Libbey Owens Ford (LOF) of Toledo, Ohio 购买的非导电三层干涉涂层用于与 ITO 等制成的导电第四层 188 组合。LOF 的薄膜叠层中第一层 184 是 Si，第二层 186 是 SiO_2 ，和第三层 187 是 SnO_2 。这个涂层在白光下的反射率约为 80% 和透射率约为 4%，而光波长在 650 nm 与 700 nm 之间的透射率为 7-10%。650 nm 与 700 nm 之间范围内的透射率使这种薄膜叠层适用于利用红光源的信号反射镜。虽然 LOF 薄膜叠层中使用的 SnO_2 ， SiO_2 和 Si 本身不是高反射材料（特别是做成薄层时），但是，这种有高和低折射率材料交替层产生所要求的高反射率，这种薄膜叠层的弱导电性要求与有良好导电性的导电层进行叠合，例如，ITO 层等。LOF 薄膜叠层上涂敷有半波厚度的 ITO 层具有的薄片电阻为 $12\Omega/\square$ 。当 ITO/LOF 薄膜叠层用作电致变色反射镜的第二电极时，该反射镜的反射率为 65%。几个不同的显示器放置在组装反射镜之后，且它们都是容易观看的。

图 7G 是非常类似于图 7F 所示结构的另一种结构，不同的是，它仅仅利用三层作为导电多层薄膜涂层 190。按照图 7G 所示的结构，薄膜涂层 190 包括：由高折射率材料制成的第一层 184，例如，图 7F 中所描述的材料；和由低折射率材料制成的第二层 184，例如，图 7F 中所讨论的层 186 材料；和导电材料制成的第三层 188。第三层 188 不必由高折射率材料制成，而可以由适用于电致变色反射镜的任何导电材料制成。例如，第三层 188 可以是高反射的金属，例如，银或银合金，或可以是金属氧化物，例如，ITO。为了说明这种涂层的可行性，以下描述两个例子。

在第一个例子中，电致变色反射镜的模型是：第一层 184 是沉积在后玻璃基片 114 前表面上的 ITO 和厚度为 590Å；第二层 186 是加在第一层 184 上的二氧化硅和厚度为 324Å；和第三层 188 是加到第二层 186 上的银和厚度为 160Å。然后，利用 CIE 照明体 D65 白光源在入射角为 20° 下照射电致变色反射镜。在利用这种白光照射时，反射

镜展示的光反射率为 52%，以及分别约为 1.0 和 5.0 的 a^* 值和 b^* 值。在利用红色 LED 光源的入射角 35° 照射下，该反射镜的光透射率为 40%。

按照图 7G 所示结构的第二个例子，电致变色反射镜的模型是：第一层 184 是沉积在玻璃基片 114 前表面上的硅和厚度为 184\AA ；第二层 186 是沉积在第一层 184 上的二氧化硅和厚度为 1147\AA ；以及加到第二层 186 上的 ITO 第三层 188 和厚度为 1076\AA 。利用 CIE 照明体 D65 白光源在入射角为 20° 下照射有这种涂层的电致变色反射镜。在利用这种白光照射时，该反射镜的光反射率为 54%，以及分别约为 -2.5 和 3.0 的 a^* 值和 b^* 值。在利用红色 LED 光源的入射角 35° 照射下，该反射镜模型的光透射率约为 40%。

考虑到以上两个三层例子具有大于 50% 的光反射率和约 40% 的光透射率，图 7G 所示结构的反射镜满足参照上述图 7E 描述的具体目的，所以，它适用于包含信号灯的外部电致变色后视镜。

专业人员都知道，上述的导电多层薄膜涂层可以作为电致变色反射镜的第三面反射器，不管电致变色介质是液相，凝胶相，或混合相（固态/液体或固态/凝胶）。

图 7H 表示本发明的另一种结构。这个实施例类似于以上附图的实施例，且最类似于图 7A 和 7B。具体地说，在最优选的形式下，沿包括第一层 174 和第二层 176 的涂层 172 形成高反射材料层 121。第一层 174 最好是透明的导电材料，且最好是由 ITO 制成。涂层 172 的第二层 176 最好是反射层，且最好是由铬或铬合金制成。高反射层 121 最好是由银合金或上述的其他高反射材料制成。如图 7E 所示，高反射层 121 最好是在窗口 146 区域内被掩蔽以允许来自显示器 170 的光透射通过反射镜结构。涂层 172 的第二层 176 也是在窗口 146 区域内被掩蔽。然而，应当注意，层 121 或层 176 或二者不需要被掩蔽，并可以延伸跨越窗口 146，如果需要在显示器 170 之上或之前提供一些反射率。

虽然以上参照图 7A-7H 展示和描述的各种结构没有包含闪络防

护层，如图3所示的层124，但是，专业人员可以明白，这种闪络防护层可以加到图7A-7H所示任何一种反射器/电极120结构上。

图8表示类似于图7E所示结构的本发明一个实施例的剖面图。具体地说，由于在诸如层178的反射层178之后安装发光显示组件，指示器，发声器，或其他图形器170，寄生反射发生在电致变色反射镜内各个界面，它导致车辆占用人容易观看到一个或多个重像。随着反射面进一步的分离，这些图像之间可察觉的间隔就增大。一般地说，反射镜结构中所用的玻璃越薄，图像中令人不愉悦的成分就越少。然而，消除或减小寄生反射强度可以提高显示器的总清晰度。如图8所示，来自显示器170的照明点发射光通过光线A和B所示的元件114，光线A和B仅仅是从任何一个点源可以追踪的无数光线中的两条光线。然后，光线A和B透射通过透明的导电层172，在电极172与元件114之间的界面上没有或仅有一些反射，这是由于这两个元件的折射率很接近。然后，光到达透明层172与反射层178之间的界面，其中10-20%的光透射通过反射层178进入电致变色介质125。入射到反射层178上大部分的光强被反射返回，如光线C和D所示。虽然入射到元件114后表面114b上涂层182的反射光(光线C)可以基本上被吸收，但是在显示器170上反射返回的光(光线D)没有被吸收涂层182层吸收。因为许多发光显示器，例如，具有玻璃顶板的真空荧光显示器，LCD，或任何其他显示器装置，安装成在表面114b与显示器170的前表面之间有空气间隙，通常至少包含一个镜面171，在显示器170的镜面171上反射返回的光(光线D)从表面171反射，它返回通过元件114，反射电极120，电致变色介质125，层128和130，和元件112。这种从显示器170镜面171上的寄生反射产生车辆占用人可以观看到的重像。附加的寄生反射发生在元件112的外表面112a，这是由于元件112与围绕电致变色反射镜的空气之间折射率差。因此，光线F代表的光被反射返回进入表面112a的反射镜，并基本上从反射层178反射返回通过介质125，层128和130，和元件112。所以，理想的是，采取各种措施以消除或减小这些寄生反射的强度，从而消

除车辆占用人可以观看到的烦人重像。以下描述的图 9A-9D 表示可以减小这些寄生反射的各种方案。应当注意，这些寄生反射的亮度总是低于非反射图像的亮度。改进显示器清晰度而不消除寄生反射的一种方法是控制显示器亮度，使二次图像的强度低于视觉阈值。这种亮度级随环境光亮度而不同。利用反射镜中光敏器件可以准确地测定环境光亮度级。可以利用这个反馈调整显示器亮度，使二次图像的明亮程度不足以令人感到厌烦。

在减小重像而同时增大来自显示器的光与从半透反射面反射的光之间对比率的另一种方法是，提供耦合到显示器和耦合到环境光传感器和眩光传感器的控制电路，它们通常安装在电致变色反射镜组件中。控制电路可以确定存在白昼状态或夜间状态作为环境光传感器检测环境光亮度级的函数。在白昼状态下，控制电路响应于眩光传感器检测的光亮度级以控制来自显示器的光与从反射器半反半透区域反射的光之间的对比率。为了控制对比率，控制电路可以增大显示器的亮度和/或减小从半透反射面反射的光，它是通过略微降低电致变色介质透射率实现的。通常，在电致变色反射镜中，用于控制电致变色反射镜的控制电路确定存在白昼状态或夜间状态，在出现白昼状态时，控制电路不施加电压到电致变色元件，使该元件处在它的最高透射状态。这样做是为了保护电致变色介质内的阳极和阴极材料免遭日光中紫外线辐射造成的损坏。然而，UV 防护中的最新的进展允许电致变色反射镜在白昼状态下变暗。因此，通过略微使电致变色介质变暗，可以在白昼状态下提高对比率，从而减小反射镜整体的反射率。

因为环境光亮度级在白昼状态下可以有很大的变化，如在明亮的晴朗天和阴暗天，可以利用后向眩光传感器的输出作为入射到反射镜半透反射层的光亮度级量度。因此，可以可变地控制对比率作为眩光传感器在白昼状态下检测光的函数。通过有选择地蚀刻显示器之前区域中的一个电极，可以完成反射镜的有选择变暗，它仅使显示器之前的那个部分变暗。

在利用显示器的现有技术电致变色反射镜中，在白昼状态下，显

示器的亮度通常设置在没有变化的最大值，而在夜间状态下，显示器的亮度可以设置在较低的固定亮度级，或可以可变地控制它作为反射镜元件变暗的函数。在这种现有技术器件中，在利用 LED 显示器时，利用占空因数约在 0% 至 100% 之间变化的脉冲宽度调制信号改变 LED 的亮度。这种脉冲宽度调制信号通常是直接地从微处理器输出。与微处理器的分辨率有关，脉冲宽度调制信号的中间台阶数目可以变化。在任何情况下，可以控制 LED 的亮度范围，它通常是根据夜间状态下 LED 可以变化的亮度级范围确定。因此，亮度的动态范围受到一些限制。这是因为 LED 直接是在驾驶员的视场中，而在夜间状态下必须非常暗。在白昼期间，为了安全起见，LED 的亮度应当明亮得多。

为了增大动态范围，按照本发明构造的控制电路利用驱动 LED 显示器的两个不同电流范围，它取决于是在夜间状态或白昼状态。图 26 表示完成这个功能的典型控制电路。如图所示，该电路包括：控制电路 900，可以包含也具有内部反射镜控制电路 230（图 12）功能的微处理器，它耦合到环境光传感器 232，眩光传感器 234，和有上述类似结构的电致变色元件 920。因此，控制电路 900 可以完成用于控制电致变色反射镜元件 920 反射率的各种功能以响应环境光传感器 232 和眩光传感器 234 检测的光亮度级。

如上所述，图 26 所示电路的一个目的是控制指示器，信号灯，或显示器中一个或多个 LED 902 的亮度。一般地说，从 LED 发射的光亮度是电流通过 LED 的函数。通过产生脉冲宽度调制信号 904，该信号经电阻器 906（例如，10 k Ω ）提供给电流源晶体管 908 的基极，控制电路 900 控制流过 LED 902 的电流量。晶体管 908 的源极耦合到 LED 902，而漏极经电阻器 910（例如，3 k Ω ）耦合到地。晶体管 908 的漏极经通过电阻器 912（例如，300 Ω ）和开关晶体管 914 的另一条电流路径有选择地耦合到地。第二电阻器 912 的电阻最好是远远小于电阻器 910 的电阻，因此，在开关晶体管 914 导通时，流过源晶体管 908 和 LED 902 的电流量极大地增大。按照从控制电路 900 发射并经电阻器 918（例如，10 k Ω ）提供给晶体管 914 基极的白昼/夜间信号

916, 控制开关晶体管 914 的导通状态。

在运行时,控制电路 900 监测来自环境光传感器 232 的输出信号,该信号代表车辆前方和之上的环境照明状态。当环境光传感器 232 检测的亮度超过阈值时,微处理器 900 确定存在白昼状态。否则,微处理器 900 确定存在夜间状态。控制电路 900 利用滞后效应以避免白昼和夜间运行状态模式之间的频繁转换。在夜间状态下,控制电路 900 设置白昼/夜间信号 916 的电平到指出存在夜间状态的电平,它相应地设置开关晶体管 914 到非导通状态。然后,控制电路 900 可以设置 LED 902 的亮度级,通过产生合适的 PWM 信号 904,使源晶体管 908 是在 PWM 信号 904 建立的电平上导通电流。控制电路 900 可以保持 LED 902 的亮度在固定状态,或可以通过改变 PWM 信号 904 的占空因数改变亮度以响应眩光传感器 234 以及任选地,环境光传感器 232 检测的光亮度级。此外,在夜间状态下,控制电路 900 控制电致变色反射镜元件 920 的反射率作为眩光传感器 234 和环境光传感器 232 检测光的函数。

当控制电路 900 检测到白昼状态时,控制电路 900 交换白昼/夜间信号 916 的状态,从而使开关晶体管 914 导通电流。这就立刻增大流过源晶体管 908 和 LED 902 的电流,从而增大 LED 902 输出的光亮度。LED 902 的亮度级可以保持固定,或通过调整 PWM 信号 904 的占空因数进行变化,作为眩光传感器 234 检测光的函数。此外,控制电路 900 可以配置成略微减小 EC 反射镜元件 920 的反射率,为的是增大显示器/电致变色反射镜的对比率。EC 反射镜元件的反射率减小量可以变化,它作为眩光传感器 234 检测光亮度级的函数。

因此,从以上的描述和图 26 所示结构中明显地看出,通过改变 PWM 信号 904 的占空因数在 0 至 100%之间的变化,可以在适合于夜间状态的第一范围内改变 LED 902 的亮度,而在白昼状态期间,也是通过改变 PWM 信号 904 的占空因数在 0 至 100%之间的变化,可以在大于第一范围的第二亮度范围内改变 LED 902 的亮度。这可以在白昼和夜间状态下更精确地控制适合于这种状态范围内 LED 显示器的

亮度级。

虽然利用上述的电路控制显示器中一个或多个 LED，类似的结构可以配置成控制各种其他形式显示器的亮度，这些显示器可用在后视镜组件或其他车辆的附件内。

只要利用控制电路 900 检测白昼和夜间状态，控制电路 900 可以配置成经车辆总线接口 930 和车辆总线 935 耦合到车辆中各种其他的显示器 925_1-925_n 。当前，仪表面板中的显示器可以在白昼与夜间合适亮度级之间用人工方式交换，或基于车辆大灯的激励自动地交换。利用控制电路 900 确定是否存在白昼或夜间状态，正确的控制信号可以发射到各种显示器 925_1-925_n ，为了是在与后视镜上和/或架空操作台中任何显示器亮度级变化的同时，自动改变这些显示器中每个显示器的亮度级。控制电路 900 输出的控制信号可以是简单的白昼/夜间信号，它使显示器在两个亮度级之间切换，或者，它可以产生代表各个连续亮度级上一个亮度的信号，用于逐渐改变所有显示器的亮度级作为车辆内或周围环境光的函数。因此，控制电路 900 可以控制两个不同亮度级范围内的显示器亮度，它取决于究竟是白昼或夜间状态的确定。与白昼状态相关的第一亮度级范围可以与第二亮度级范围不相交（即，不重叠），第二亮度级范围是与夜间状态相关。在这种情况下，两个范围一起仍然可以代表较宽的连续亮度级范围中不同的部分。或者，这两个范围可以重叠，一个范围可以是另一个范围亮度级的子集。

虽然以上描述的具体实施例是基于反射镜外壳上设置的环境光传感器检测的环境光亮度级确定存在白昼状态或夜间状态，通过监测车辆中其他光传感器，例如，天空或 sunload 传感器，检测的环境光亮度级可以作出类似的确定。作出确定的控制电路 900 还可用于发射信号以控制车辆大灯的状态。作为另一种配置，不是基于环境光亮度级确定存在白昼状态或夜间状态，控制电路 900 可以配置成接收指出大灯状态的信号，并利用这个大灯状态信息以确定存在白昼状态或夜间状态。

也是在以上的实施例中，控制电路 900 改变显示器的亮度作为反

射镜中眩光传感器检测光的函数。然而，专业人员明白，可以利用任何其他或附加的光传感器以达到这个目的。最好是，这种光传感器可以提供光从车辆后方或侧面引向反射镜的光亮度级。

在图 9A 所示的实施例中，抗反射装置/结构 192 和 194 用于分别减小或防止镜面 171 和元件 112 前表面 112a 的反射。抗反射装置 192 可以包含加到元件 114 后表面 114a 上的抗反射薄膜或显示器装置 170 一些或全部镜面反射面。抗反射装置 192 还可以包含加到后表面 114a 上的光吸收掩模或显示器装置 170 的镜面 171。可以使这种掩蔽层 192 基本覆盖整个镜面 171，除了直接位于显示器 170 发光段之上的那些区域以外。可以利用任何光吸收材料制成这种掩蔽层 192，例如，黑涂料，黑色胶布，黑色泡沫背衬，等等。应当注意，还有在各个发光元件周围所有区域具有内部黑色掩模的真空荧光显示器。若抗反射装置 192 是由抗反射层制成，则可以利用任何已知的抗反射薄膜实现这个目的。抗反射薄膜只需要有这样的结构，可以防止从显示器 170 发射特定波长光的反射。

通过制成上述的抗反射装置 192，从反射层 178 反射返回并指向显示器 170 镜面 171 上的光被吸收或透射进入显示器 170，因此，它不能从表面 171 反射通过该装置指向车辆占用人的眼睛。应当注意，抗反射装置 192 还可以包含能够减小或防止来自镜面 171 光反射的任何其他结构。此外，抗反射装置 192 可以包含抗反射薄膜与掩蔽层的组合，且层 192 可以包含在任何镜面反射面上，它能够反射从反射器 178 反射的光，例如，玻璃元件的后表面，显示器 170 的前表面，或显示器 170 中任何内表面。抗反射结构 192 可以是薄膜或涂层的形式，或可以是表面处理形成的结构，例如，无光泽或其他磨损或粗糙加工。若抗反射涂层加到显示器 170 中前玻璃片的内表面上，则要求抗反射涂层的上表面是导电的。在真空荧光显示器的情况下，玻璃片的内表面最好涂敷透明的导电材料薄层，例如，ITO。这个导电层是为了给显示器运行过程中可能产生的电荷放电。玻璃表面约反射 4% 的入射可见光。涂敷 100Å ITO 的玻璃表面约反射 6% 的入射可见光。若玻璃

表面涂敷薄膜叠层，叠层是由 420Å ITO 基层，870Å SiO₂ 层，和 100Å ITO 层构成，则在 550 nm 下的表面反射率可以减小到约 0.5%。以上的 ITO/ SiO₂/ITO 薄膜叠层的表面薄片电阻小于 550Ω/□。在 550 nm 附近具有约 0.5% 反射率的其他导电抗反射叠层例子是 122Å TiO₂/985Å SiO₂/100Å ITO 和 578Å TiO₂/745Å ITO。具有较宽低反射率范围的抗反射叠层例子是 240Å TiO₂/242Å SiO₂/553Å TiO₂/694Å SiO₂/100Å ITO。这些抗反射叠层不但可以加到显示器玻璃的内表面，还可以附加地或加到显示器的任何表面或反射镜反射层之后的反射镜。虽然以上讨论了真空荧光显示器，抗反射叠层可以加到 OLED，LCD 等的表面上。

为了进一步减小可能发生在反射镜与显示器之间界面的反射，折射率匹配材料可以加在显示器与反射镜后表面之间。

为了减小在元件 112 表面 112a 与空气的界面处寄生反射，抗反射薄膜 194 可以加到表面 112a 上。抗反射薄膜 194 可以由任何常规的结构形成。插入在半反半透涂层与显示器之间的圆偏振器也可用于减小寄生反射。

图 9B 表示解决显示器 170 的光从反射层 178 和显示器镜面反射的有关问题的另一个方案。具体地说，显示器 170 最好选自不包含任何形式镜面那些显示器。这种显示器的例子可以从 Hewlett Packard 购买，且最好是 HDSP 系列显示器。这种显示器通常有基本光吸收的前表面，因此，没有从显示器的前向表面反射的光。

没有镜面反射面（例如，在玻璃与空气之间）的显示器结构的另一个例子是背光照射液晶显示器（LCD），它是直接叠片到后反射镜面 114b 以消除空气间隙或显示器与反射镜的空气界面。消除空气间隙是减小所有显示器装置第一面反射的有效措施。若所用 LED 类型是正常不透明或暗色，例如，具有平行偏振片或相变的扭转向列 LCD 或具有黑色染料的宾主型 LCD，则反射光就被显示器吸收，因此不再反射回到观察者。另一种方法是利用具有正交偏振片的背光透射型扭转向列 LCD。于是，整个显示区被照射并有与黑色数字的对比度。或者，

可以利用正或负对比度电致变色显示器以代替 LCD，或可以把有机 LED 叠片或固定到后表面 114b。

图 9C 表示另一种解决方案，其中显示器 170 安装在后元件 114 后表面 114b 的背面，使镜面 171 相对于后表面 114b 有倾斜角。从图 9C 的光线踪迹可以看出，显示器 170 发射的光从反射层 178 反射回到显示器 170 的镜面 171，该光以这样的角度从镜面 171 反射，它能够引向光偏离观察者到达车辆的顶部，或者，若显示器的角度足够大，光束可以被引向到吸收面，例如，加到后表面 114b 上反射镜背面的黑色掩模。应当注意，不是使显示器发生倾斜，而是反射光束可以被一些其他装置偏转，例如，加透明楔状叠片到显示器的前面，其目的是重新引导光偏离显示器的观察圆锥或到达吸收介质或吸收表面。

如图 9E 所示，减小寄生反射的另一个有用技术是以约 45° 角反射显示图像以离开反射镜面 192（最好是第一面反射镜）并通过半反半透层 120。使显示器与半反半透层 120 之间形成略微倾斜的角度，则从反半透层 120 反射的图像可以再偏离开显示器上的镜面。

图 9D 表示克服上述问题的另一个方法。具体地说，图 9D 所示的实施例克服该问题是通过实际安装显示器到反射层 178 之前。为了能使显示器安装到反射层 178 之前，利用诸如有机发光二极管 (OLED) 196 的基本透明显示器。可以从 Universal Display Corporation 得到 OLED。这种 OLED 构造成这样，它们是薄的透明显示器，可以安装在保持电致变色介质的腔室内。因为 OLED 196 是透明的，它不与车辆驾驶员观看的图像发生干扰。此外，在基片之间腔室内提供 OLED 196，可以使显示器 19 免遭任何有害的环境影响。因此，这种结构特别适用于外部汽车后视镜中安装显示器装置的情况。OLED 196 可以安装到层 178，层 128，层 128 与层 130 之间，层 130 与元件 112 之间，层 172 与层 178 之间，层 172 与元件 114 之间，元件 114 的后表面 114b，或元件 112 的后表面 112a。最好是，OLED 显示器 196 安装在元件 112 与 114 之间腔室内的反射层 178 之前。

图 9F 表示利用 OLED 196 的另一个实施方案。在这个实施方案

中，OLED 196 代替电致变色反射镜结构中的一个元件 112 或 114。在用作前元件时，OLED 196 的后表面可以被作为第一电极 128 的透明导体覆盖，或第一电极和第二电极可以承载在第三面（即，后元件 114 的前表面）上。虽然在图 9F 中没有画出，OLED 196 可以代替后元件，在这种情况下，透明电极或半反半透电极 120 是在它的前向表面上。还可以在 OLED 196 的后表面上形成反射器，在代替元件 114 时，透明电极是在它的前表面上。

如图 9G 所示，场致发光显示器 950，最好是发光聚合物（LEP）显示器，可以同样地加到后视镜的整个前表面。通过沉积电极 956 到反射镜中前元件 112 的前表面并在上面有设置第二电极 954 的前显示透明基片 952，第二电极 954 与元件 112 的前表面形成密封的间隔关系，可以容易地制成这种显示器。类似于密封件 116 的周边密封件 958 可以设置在元件 112 与基片 952 之间。可以利用 LEP 960 填充这些元件之间限定的密封空间。通过蚀刻电极 954 或电极 956 或二者的透明电极表面，可以建立分段式显示器。

在使用时，可以调整显示器 950 的光亮度级，使反射图像是总图像的主要成分。通过闪光照射大但弱的照明图像，在允许全部利用反射镜的同时，可以建立容易读出的显示器。全尺寸，非阻塞显示器可以消除常规显示器产生的盲斑。这种又大又亮的显示器可以作为很好的警告和信息显示器，因为它总是处在视场中能够得到驾驶员的立即注意。这种大又容易观看的显示是 GSP，导航，或驾驶员警示系统的理想输出。作为导航显示器，它可以利用大箭头展示转向，显示距离，在失去转向时的闪光。最好是，使用的 LEP 960 是透明的，因此，在不施加功率时，显示器 950 是明亮的。现在已有这种透明的 LEP，特别是用在单色显示器中。

虽然以上结构的描述是结合后视镜，但是可以构造这样的电致变色元件，它类似于以上结构但没有用于电致变色建筑窗口反射层。在这种情况下，建筑窗口可以是光源。发光层可以使窗口在黑暗下或夜间成为光源。发光层还可用作内部或外部装饰，若需要发光的窗口，

但没有泄露隐私，则暗的电致变色层可以放置在窗口的内部以保持隐私，而发光层可以放置在窗口的外部以产生所需的效应。发光的窗口可以接通或关断以产生其他的效应。

为了利用电致变色反射镜中反射层在其整个表面区域是部分透射的优点，在反射层之后可以放置光收集器以收集入射到反射镜上的光，其面积比以前可能的大得多，且放大引向光敏器件上的光。如以下要更详细描述，利用这种光收集器不但可以补偿反射层中没有开孔的装置，而且还实际增大电致变色反射镜中眩光传感器的灵敏度。

图 10 是按照本发明构造的内部后视镜正视图。图 11 是沿图 10 中平面 11-11' 的剖面图。按照这种结构，光收集器可以构造成安装在部分透射反射面 607 和可变衰减层 608 之后的平凸透镜 609。如图 11 所示，透镜 609 把来自光源 601 的光投射到焦点 604 和来自光源 601a 的光投射到焦点 604a。小面积传感器，例如，U.S. Patent No. 6,359,274 的有源光传感器，用于检测通过透镜 609，部分透射层 607，和任选通过可变衰减层 608 后面观看的眩光。这种结构利用的优点是，传感器 605 的有源检测面积小，例如，一侧为 100 微米，以及相对大的光收集器，这个例子中是透镜 609，可以基本隐藏在部分透射反射镜之后，并可以配置成给传感器提供相对高的光增益，而仍然提供检测眩光的特征和相对大视场。在图 11 所示的例子中，光源 601a 约 20 度偏离中心轴，并接近于放大的视场边缘。请注意，可能没有通过透镜的未放大光可用于在较大视场上保持眩光的灵敏度。

在设计图 10 和 11 所示的结构时，有几个设计上的考虑。因为入射到反射镜上并产生眩光的光源是给车辆后方的汽车大灯，且这种光源与反射镜的距离相对于透镜的尺寸是很大的，因此，来自汽车大灯光源的光线是基本平行的。利用良好的透镜，从光源入射到透镜上的大部分光线投射到焦点 604 处一个相对小的强光斑。对于焦点以外的检测位置，作为一级近似，光增益是光进入透镜的面积与检测光的平面上聚焦圆锥的截面积之比。在图 11 中，利用球面或非球面透镜 609，这个增益是透镜 609 的直径与直线 610 长度比率的平方。这个数

值约为 10。若传感器 605 放置在焦点 604 处，如果它是成像阵列中的像素，则来自光源 601 传输通过透镜几乎所有的光线入射到传感器 605，从而使光增益非常高。然而，来自光源 601a 的光完全没有射到该传感器，且视场是极其小。在图 11 中，传感器 605 放置在高度散焦的点，这对于应当保持光增益的位置上光源的光锥都是共同的。请注意，可以任选地选择焦点之外的平面，或可以仅利用其他的扩散方法，或与扩展和表征视场的方法进行组合。对于十分大的离轴角，传感器是在投射光锥之外，因此不产生光增益。请注意，为了在很大视场上提供相对高的光增益，收集面积与传感器比较应当十分大。孔径的面积首先应当超过传感器面积约为光增益的比率，且这个比率应当乘以另一个大因子，使视场的立体角远远大于它放置在透镜焦平面上成像到传感器的立体角。

虽然以上描述的这个特定反射镜结构包含球面或非球面透镜 609，但是费涅耳透镜可以代替所描述的平凸透镜。此外，对于大的视场，由于必须再引导光线经过更大的角度，可以利用全内反射 (TIR) 透镜或反射器，从而给出更多的优点。例如，若选取 20% 透射率的部分透射反射层 607，并利用光增益为 10，则光增益超过传输通过部分透射反射层 607 造成的损失。此外，不需要提供未曾见过或昂贵制作的孔径窗口，还实现通过部分透射反射层观看的控制优点。

在观察角需要沿一个方向较大而沿另一个方向相对小的配置中，可以利用柱面透镜。例如，为了检测来自相邻车道中车辆的光，沿水平方向的视角必须相对大，而沿垂直方向的视角必须相对窄。在这种情况下，可以利用有水平轴的柱面透镜代替透镜 609。投射的是光带而不是圆，且因为光的收集发生在一个方向而不是两个方向，在投射光图形的区域中，透镜孔径的相对面积平方效应在传感器平面上已丢失。然而，光增益为 5 仍然是可行的。包含不同元件组合的复合透镜，例如，包含具有不同中心位置和/或焦距的各段非球面透镜，或甚至各种元件的组合，例如，非球面透镜和柱面透镜的组合，可用于保留合理的光增益和表征视场。具有步进聚焦中心点的一排透镜段可以扩展

沿选择方向的视场，而同时保持良好的总光增益。最好是，在所有的设计中存在一些扩散量以防止检测光亮度级的严重不规则性，这是由于透射光图形中经常出现严重的局部不规则性。极小面积的传感器不能有效地对这些不规则性取平均。一些透镜设计可以任选地粘附到反射镜元件的背面。

在以上参照图 10 和 11 描述的每个结构中，可以采用参照图 7A-7G 描述的任何反射镜结构作为电致变色反射镜（如图 11 中描述的层 607 和 608）。

图 12 表示按照本发明另一个实施例构造的外部后视镜组件 200。外部后视镜组件 200 包括：最好是电致变色反射镜的反射镜 210；有安装部分 214 的外部反射镜外壳 212，用于安装反射镜组件 200 到车辆的外部；和安装在反射镜 210 之后的信号灯 220。为了能使信号灯 220 的光投射通过电致变色反射镜 210，多个信号灯区 222 形成在反射镜 210 的电极/反射，它包括含导电材料的窗口区，它至少是部分透射的，类似于上述本发明其他实施例中信息显示器和眩光传感器窗口区。电致变色反射镜 210 还可以包括：设置在电致变色反射镜 210 上反射涂层内的传感器区 224，且类似地包括：含导电材料的窗口区，它至少是部分透射的，为的是允许一些入射光到达安装在传感器区 224 之后的传感器。或者，传感器 224 可用于检测夜间驾驶条件下的眩光，并独立地控制外部反射镜的变暗，或改变内部反射镜中由控制电路充分变暗的反射镜。在这种情况下，可能需要更灵敏的传感器，例如，CdS 传感器。

提供的信号灯 220 最好用作转向信号灯，因此，它有选择地被激励以响应转向信号激励器 226 产生的控制信号。所以，控制信号以间隙式电压加到信号灯 220 上，为的是在驾驶员启动转向信号杆时激励信号灯 220。如图 15 所示，当车辆 B 是在车辆 A 的盲点时，车辆 A 的驾驶员看不到车辆 B，而车辆 B 的驾驶员不能看到车辆 A 后方的转向灯。因此，若车辆 A 的驾驶员激励转向灯并试图在车辆 B 处在盲点时改变车道，则车辆 B 的驾驶员可能没有接收到即将发生车道变化的

任何预先通知，从而不能避免事故的发生。若在车辆 A 的外部后视镜组件 200 中提供转向信号灯，则接近的车辆 B 驾驶员能够看到车辆 A 的驾驶员将要改变车道，因此可以较快地采取正确行动以避免事故的发生。如图 15 所示和以下更详细描述，信号灯最好安装在反射镜组件内并相对于反射镜表面成一角度，可以把来自信号灯的光向外射向紧邻车辆盲点区中的相邻车道。

再参照图 12，按照常规的方式利用内部后视镜组件中的反射镜控制电路 230 可以控制电致变色反射镜 220。内部反射镜控制电路 230 从环境光传感器 232 接收信号，传感器 232 通常安装在内部后视镜外壳上的前向位置。控制电路 230 还从眩光传感器 234 接收信号，眩光传感器 234 安装在内部后视镜组件中的后向位置。内部反射镜控制电路 230 按照常规的方式加控制电压到一对线路 236，使可变电压基本上加到电致变色反射镜 210 的整个表面。因此，通过改变加到线路 236 上的电压，控制电路 230 可以改变反射镜 210 中电致变色介质的透射率以响应环境光传感器 232 和眩光传感器 234 检测的光亮度级。如以下进一步所解释的，任选的第三控制线路 238 可以连接在内部反射镜控制电路 230 与外部反射镜组件中的可变衰减器 260 之间，为的是有选择地衰减从转向信号激励器 226 加到线路 228 上给信号灯 220 的触发信号以响应线路 238 上发送的控制信号。按照这种方式，基于从传感器 232 和 234 得到的信息，内部反射镜控制电路 230 可以有选择和远程地控制信号灯 220 的强度，从而消除需要在每个反射镜组件以及相关的传感器区 224 中安装传感器。

反射镜组件 220 还可以包括：反射镜 210 之后的电加热器（未画出），它是由加热器控制电路 240 经线路 242 有选择地被激励。众所周知，这种加热器可以有效地除冰和去雾这些外部后视镜。反射镜组件 200 可以任选地包括：位置伺服电动机（未画出），它是由反射镜位置控制器 244 经线路 246 确定的。这种反射镜位置伺服电动机和控制器也是众所周知的。专业人员可以理解，现在和将来都会知道，在不偏离本发明范围和精神的前提下，反射镜组件 200 可以包含附加的

特征和元件。

图 13 表示典型的信号灯子组件 220。在 U.S. Patent No. 5,361,190 和 5,788,357 中公开这种信号灯,这些专利公开了与非电致变色的二向色性外部后视镜组合的信号灯。然而,如以下所解释的,相同的信号灯子组件可以与电致变色反射镜结合使用,它可以作为图 13 所示信号灯子组件的改进形式。

如图 13 所示,信号灯 220 包括:印刷电路板 250,电路板 250 安装在有周边的外壳 252 内,外壳 252 作为遮蔽物(见图 6A 和 6B)以阻挡从信号灯组件射出的杂散光。信号灯 220 最好还包括:安装在电路板 250 上的多个 LED 254。LED 254 可以安装成任何形式,但最好安装成这样的形式,给其他的车辆操作者提示有这种信号反射镜的车辆即将转向。LED 254 可以是发射红光,或黄色光或所需的任何其他颜色光。LED 254 最好是安装在电路板 250 上,其夹角偏离驾驶员的方向。LED 相对于反射镜 210 成一角度,则从 LED 254 的光可以从驾驶员向外投射到区域 C,使另一个车辆的驾驶员可以更容易地注意到信号灯,如图 15 所示。因此,可以有效地减小驾驶员观看到来自信号灯的潜在眩光。

信号灯 220 可以任选地包括:也是安装在电路板 250 上的白昼/夜间传感器 256。若传感器 256 安装在电路板 250,则遮蔽物 257 也最好安装成屏蔽 LED254 产生的光到达传感器 256。此外,若传感器 256 是在信号灯 220 内,则白昼/夜间传感器 256 也可以安装在电路板 250,为的是改变 LED254 的强度以响应传感器 256 检测是否存在日光。因此,若传感器 256 检测到日光,则电路 258 增大从 LED 254 发射的光强度到它的最高级,而当传感器 256 检测到现在是夜间,则减小发射光的强度。U.S. Patent No. 5,361,190 和 5,788,357 中公开的上述信号灯包含这种白昼/夜间传感器 256 和相关的控制电路 258,所以,我们不对信号灯的运行作进一步的描述。

作为在每个车辆外部后视镜中提供白昼/夜间传感器 256 的另一个方案,可以提供可变衰减器 260 或其他的类似电路以改变线路 228

上从转向信号激励器 226 所加的驱动电压以响应专用线路 238 上内部反射镜控制电路 230 传递的控制信号。按照这种方式，内部反射镜控制电路 230 可以利用从环境光传感器 232 提供的信息以及来自眩光传感器 234 的信息以控制从 LED 254 和信号灯 220 发射的光强度。由于环境光传感器 232 和眩光传感器 234 已配置在内部电致变色后视镜中，利用内部反射镜控制电路 230 提供的这种远程控制就不需要在每个外部反射镜组件的信号灯 220 中提供附加的昂贵传感器 256。作为给每个外部后视镜运行分开线路 258 的另一个方案，可变衰减器 260 可以设置在转向信号激励器附近的仪表板上，或制作到转向信号激励器中，因此，信号控制线路 238' 可以从内部反射镜控制电路 230 连线到转向信号激励器，如图 12 所示。

因此，从 LED 发射的光强可以变化，它作为环境光传感器 232 或眩光传感器 234 检测光亮度级的函数，或作为传感器 232 和 234 检测光亮度级的函数。最好是，当环境光传感器 232 检测到日光时，控制 LED 254 到它的最大强度，而当传感器 232 没有检测到日光时，控制 LED 254 到它的较低强度。因为在利用眩光传感器 234 检测过大的眩光时，电致变色介质的透射率减小，最好相应地增大 LED 254 的强度以保持夜间时的相对恒定强度。

可以按照以上图 7A-7H 公开的任何一种结构制造电致变色反射镜 210，其中光源 170 代表信号灯子组件 220 中一个 LED 254。因此，不再更详细地描述具有信号灯子组件 220 的图 7A-7H 所示各种结构中每个可能的组合。然而，作为一个例子，图 14 表示信号灯子组件 220 可以安装在优选结构之后的方式，该结构在其他方面与图 7C 所示结构完全相同。从图 7C 与图 14 的比较可以看出，每个信号灯区 222 对应于图 7C 的窗口 146。如以上所讨论的，对于外部后视镜，反射器/电极 120 的反射率最好是至少为 35% 和透射率最好是至少为 20% 以满足最小反射率的要求并允许有足够的透射率，因此，接近车辆的驾驶员可以容易地注意到从信号灯 220 发射的光。

图 16 表示按照本发明另一个实施例内部反射镜组件 310 的正视

图。内部反射镜组件 310 可以包含以上参照 Canadian Patent No. 1,300,945, U.S. Patent No. 5,204,778 或 U.S. Patent No. 5,451,822 描述类型的光检测电路以及其他的电路, 该电路能够检测眩光和环境光并给电致变色元件提供驱动电压。

体现本发明的后视镜最好包括: 仪表框 344, 它隐藏和保护弹簧卡子(未画出)和密封件的外围边缘部分以及前玻璃元件和后玻璃元件(以下详细描述)。各种仪表框设计是众所周知的, 例如, 上述 U.S. Patent No. 5,448,397 公开的仪表框。还有各种粘附到反射镜组件 310 到汽车内部前挡风玻璃上的外壳; 在上述 U.S. Patent No. 5,337,948 中公开一种优选的外壳。

电路最好包含环境光传感器(未画出)或眩光传感器 360, 眩光传感器能够检测眩光并通常放置在玻璃元件之后, 按照本发明这个具体的实施例, 眩光传感器能够透过部分去除反射材料的反射镜部分。或者, 眩光传感器可以放置在仪表框 344 中反射面的外侧。此外, 按照本发明可以部分地去除第三面反射电极的区域, 例如, 区域 346, 从而允许罗盘, 时钟, 或其他标志的显示提供给车辆驾驶员。本发明还适用于仅仅利用一个视频芯片光传感器以测量眩光和环境光的反射镜, 它还能确定眩光的方向。按照本发明构造的车辆内部自动反射镜还能够控制作为自动反射镜系统中从属的一个或两个外部反射镜。

图 17 表示沿直线 17-17' 的反射镜组件 310 的剖面图。与上述的实施例一样, 反射镜组件 310 有前透明元件 112 和后元件 114, 前元件 112 有前表面 112a 和后表面 112b, 而后元件 114 有前表面 114a 和后表面 114b。由于一些反射镜层非常薄, 为了清楚起见没有按比例画出。透明导电材料层 128 沉积在第二面 112b 上作为电极。透明导电材料 128 可以是以上其他实施例中的任何材料。如果需要, 任选的彩色抑制材料 130 层可以沉积在透明导电材料 128 与前玻璃后表面 112b 之间以抑制电磁谱中任何多余部分的反射。

作为反射器和导电电极 120 二者的至少一层材料设置在反射镜 310 的第三面 114a 上。以上描述的任何材料/多层薄膜可以类似地用于

反射器/电极 120。1997 年 4 月 2 日申请的标题为“DIMMABLE REARVIEW MIRROR INCORPORATING THIRD SURFACE METAL REFLECTOR”的 U.S. Patent No. 5,337,948 详细地描述另一种反射器/电极 120。

按照本发明的这个实施例，部分的导电反射器/电极 120 被去除以留下包含非导电区 321a（观看显示）和导电区 321b（着色和变亮电致变色介质）的信息显示区 321，如图 17 所示。虽然仅详细地展示显示区 321，但最好是，相同的设计可用于眩光传感器区（图 16 中 160）。图 18 表示信息显示区 321 的正视图。同样，由于这些区域中一些层非常薄，为了清楚起见没有按比例画出。去除的导电反射器/电极部分 321a 是基本空缺导电材料，没有去除的部分应当与反射器/电极 120 的剩余区域形成电接触。就是说，反射器/电极 120 中没有不与反射器/电极 120 中剩余区域连接的孤立区域。此外，虽然蚀刻区 321a 是 U 形（图 17），但它们可以有允许足够电流流过线路 321b 的任何形状，且同时允许驾驶员通过蚀刻区 321a 观看和读出显示器 170。利用各种技术可以去除反射器/电极 120，例如，蚀刻（激光，化学，或其他方法），沉积时的掩模，机械切削，喷砂，或其他方法。由于激光蚀刻具有的精确度，速度，和便于控制，它是当前最优选的方法。

信息显示区 321 与显示器装置 170 对准，例如，真空荧光显示器，阴极射线管，液晶，OLED，平板显示器等，其中真空荧光显示器是当前最佳的。有相关控制电路的显示器 170 可以显示有助于车辆占用人的任何信息，例如，罗盘，时钟，或其他标记，因此，显示器通过去除的部分 321a 展示给车辆占用人。

基本空缺导电反射器/电极的区域 321a 和有导电反射器/电极的区域 321b 可以是任何的形状和形式，只要有足够的导电材料区以允许电致变色介质的正确着色和变亮（即，可逆地改变透射率），与此同时有足够空缺的导电材料区以允许正确地观看显示器装置 170。一般地说，信息显示区 321 应当约有 70-80%的基本空缺导电材料区 321a 和填充剩余 20-30%的导电材料区 321b。区域（321a 和 321b）可以有

各种图形，例如，直线，圆形，椭圆形，等等。此外，通过改变反射材料的厚度或选择有不同密度的反射材料图形，反射区与空缺反射材料区之间分界线可以不太明显。当前最好是，区域 321a 和 321b 形成交替和相邻直线（见图 17）。作为例子，而不是对本发明范围的限制，直线 321b 一般约为 0.002 英寸宽，直线之间基本空缺导电材料的间隔约为 0.006 英寸。应当明白，虽然图中画出的直线是垂直的（从驾驶员观看），但是它们可以是水平的或与垂直方向成某个角度。此外，直线 321a 不必是直的，虽然直的垂直线是当前最佳的。

若在信息显示区 321 或在与眩光传感器对准的区域 160 去除所有的第三面反射器/电极 120，则在那些区域与没有去除反射器/电极 120 的反射镜剩余部分之间有很大的着色变化。这是因为，对于在一个电极处氧化的每种电致变色材料，在另一个电极处有相应还原的电致变色材料。这种在直接跨越信息显示区 321 的第二面上发生的氧化和还原（取决于电极的极性）可以均匀地发生在信息显示区的区域上。然而，第三面上相应的电化学反应不是均匀的。光吸收物质的产生集中在信息显示区的边缘（它空缺反射器/电极）。因此，在信息显示区 321，第二面处产生的光吸收物质是均匀分布的，而第三面处产生的光吸收物质不是均匀分布的，从而给车辆占用人产生美学上不愉悦的彩色失调。按照本发明，通过在整个信息显示区 321 提供反射器/电极 120 区的直线，则在信息显示区产生的光吸收物质（第二面和第三面）非常接近于具有完全平衡电极的反射镜其他区域中看到的均匀性。

虽然专业人员可以明白，可以进行各种改动，利用 50 瓦 Nd:YAG 激光器可以完成激光蚀刻，该激光器是由 Orlando, Florida 的 XCEL Control Laser 制造。此外，专业人员可以知道，功率设置，激光孔径，激光模式（连续波或脉冲波），激光在表面上的移动速度，和激光的波形式可以调整到适合于特定的需要。在商品化的激光器中，有可以烧蚀表面涂层的各种激光波形式。这些波形式包括：直线，各种频率的正弦波，和各种频率的斜波形式，虽然还可以利用许多其他的波形式。在当前最优选的本发明实施例中，利用频率约为 3kHz 窄光束宽

度（例如，约为 0.005 英寸）的脉冲波模式激光，去除空缺反射材料 321a 的区域，其中激光是沿直线波形式移动。

图 14B 和 14C 表示实施本发明的两个不同方案。图 14B 和 14C 是沿图 12 中直线 14-14' 的部分剖面图。图 14B 表示类似于图 17 所示内部后视镜的结构，其中反射器/电极材料 222b 的平行直线是在信号灯区域 222 之上，这是在空缺反射器/电极材料的区域中通过蚀刻或掩模直线 222a 形成的。每个信号灯区 222 是在对应和重叠一个 LED 254 的后视镜位置上，根据图 12 与 13 的比较可以看出。可以按照与上述前实施例中内部后视镜 310 的相同方法构造电致变色反射镜 410。具体地说，反射镜 410 包括：前透明元件 112 和后元件 114，前元件 112 有前表面和后表面，后元件 114 有前表面 114a 和后表面 114b。反射镜 410 还包括：沉积在前元件 112 后表面上的透明导电材料层 128 或沉积在前元件 112 后表面上的任选彩色抑制材料 130。此外，反射镜 410 包括：设置在后元件 114 前表面 114a 上的至少一层 120，它的作用是反射器和导电电极。电致变色介质包含在层 128 与 120 限定的腔室内。可以利用相同的材料，和利用与上述实施例描述的技术制成反射镜 410 中所有的元件。然而，最好是，材料层 120 的反射器/电极是由这样的材料制成：镍，铬，镉，钨，不锈钢，银，银合金，铂，钨，金，或它们的组合/合金。

通过改变那些空缺反射材料区的百分比或改变反射器/电极涂层的厚度，还可以控制信号灯区 222 或传感器区 224 中反射镜的反射率。此外，用于形成信号灯区中直线 222b 的反射器/电极材料可以与反射镜其余部分所用的反射器/电极材料不同。例如，有较高反射率的反射器/电极材料可以用在信号灯区，因此，信号灯区的反射率与反射镜其余部分的反射率相同，尽管在该区域中有空缺的反射材料。最好是，空缺反射材料的信号灯区占信号灯区 30-50%，而反射材料占有的区域是信号灯区的 50-70%。为了实现这些百分比，反射器/电极材料的直线最好是约 0.010 英寸宽，而这些直线之间的间隔约为 0.006 英寸宽。

图 14C 所示的结构与图 14B 所示的不同，反射材料形成在第四

面（即，后元件 114 的后表面 114b）。利用这种结构，第三面上的电极 340 最好是利用类似于前元件 112 后表面上形成电极 128 的透明材料制成。与图 14B 中的结构相同，图 14C 所示的结构包括：有交替反射材料区 222b 的信号灯区 222 和空缺这种反射材料 222a 的区域。按照这种方式，LED 254 可以更隐蔽地躲藏驾驶员的视线，而来自 LED 254 的光可以投射通过电致变色反射镜的所有层，为的是让其他车辆的驾驶员看到。类似地，若提供白昼/夜间传感器 256，则可以按照相同的方式形成传感器区 224，有交替的反射材料区 224b 和空缺反射材料的区域 224a。

在信号灯中利用上述结构的优点是，可以避免使用二向色性涂层。二向色性涂层通常是非导电的，所以，它不能用于有第三面反射器的电致变色反射镜。此外，经济适宜的当前仅有二向色性涂层是发射红光和红外光和反射其他颜色光的涂层。因此，为了制造实际的信号灯，可以利用的仅仅是发射红光的 LED。因此，在利用二向色性涂层时，在这方面就没有灵活性。与此相反，利用本发明的结构，可以使用任何颜色的信号灯。

提供有交替空缺反射材料的窗口区概念可以类似地应用于非电致变色信号反射镜。虽然可以使用其他的材料，这种非电致变色反射镜中第一面或第二面上的铬是当前最佳的反射材料。

图 14D 和 19 表示本发明另一个实施例的信号反射镜。按照这个实施例，信号反射镜包含附加的结构，使信号灯相对于驾驶员视场是更隐蔽。虽然涉及上述信号反射镜的每个实施例在没有激励时隐蔽地躲藏信号灯在反射镜之后，而在激励时通常躲藏信号灯，这种实施例仍然存在这样的可能性，在信号灯被激励期间，驾驶员的注意力仍然不集中。具体地说，虽然信号灯的 LED 有偏离驾驶员眼睛的倾斜角，但驾驶员在光点通过部分反射镜组件时仍然能看到 LED。因此，这个实施例提供这样一种装置，它用于减小光从信号灯沿驾驶员方向通过反射镜的透射率。如以下所解释的，这个附加的装置可以几种方案或其他的形式。

参照图 14D, 图 14D 表示挡板组件 500 放置在信号灯组件 220 与反射镜组件 510 后表面之间的结构。图 14D 所示的具体挡板组件 500 包括: 前向顶板 502 和后向底板 504, 多个支架使它们之间形成固定间隔和平行的关系。如图 14D 和 19 所示, 底板 504 相对于前板 502 的横向位移使它离驾驶员更向外的位置。底板 504 包含与每个 LED 254 尺寸和位置对应的多个孔径 508。顶板 502 是相对于孔径 508 设置, 且略微在 LED 254 之上以阻挡驾驶员看到 LED 254。顶板 502 包含孔径 509, 光可以传输通过它以到达传感器 256。顶板 502 与底板 504 之间的空间以及底板 504 中的孔径 508 给从倾斜 LED 254 投射光透射通过反射镜 510 并进入图 15 所示的区域 C 提供足够大的开孔。所示的挡板组件 500 最好是由黑色塑料等材料制成。

挡板组件 500 的功能可以由图 14 所示的各种其他机构 520 补充或完成。具体地说, 元件 520 可以是光控薄膜, 黑色或深色涂料层, 或加热器元件中的任何一个或其组合。可以利用从 3M Company 购买的商标为 LCF-P 的光控薄膜, 它是包含多个密排黑色微通气窗的塑料薄膜。在 U.S. Patent No. 5,361,190 和 5,788,357 中公开这种光控薄膜用于常规的信号反射镜。如在这些专利中所公开的, 这种光控薄膜的厚度约为 0.030 英寸, 微通气窗的间隔约为 0.005 英寸。微通气窗通常是黑色的, 并放置在各个角位置以提供合适的观察角。这种光控薄膜允许来自 LED 254 的光以合适的视角透射到区域 C (图 15)。光控薄膜还用于阻挡从 LED 254 投射的光传输到沿驾驶员视线的合适视角之外。因此, 与图 14D 和 19 所示的挡板组件 500 不同, 这种光控薄膜可以完全放置在每个 LED 254 之上和之前。此外, 这种光控薄膜可以利用其他形式的光学元件制成, 例如, 全息图等。

若元件 520 是不透明涂层, 则这种涂层不能在 LED 之前延伸到足够远以阻挡来自 LED 254 的光透射通过反射镜 510 进入盲点区 C (图 15)。或者, 这种涂层可以在 LED 之前完全延伸, 只要它配置成是某种形式的通气窗或形成在 LED 254 传输路径区域中其表面上的相当结构。例如, 利用丝网印刷, 模压, 冲压, 或激光烧蚀, 可以控

制这种涂层的厚度以制成有效的通气窗。此外，若反射器/电极 120 按照以上图 14B 和 14C 描述的方式进行配置，则元件 520 可以是黑色涂层，在覆盖 LED 254 的区域有类似的条或带，而相对于反射器/电极 120 的棒材 222b 有空间关系，为的是给车辆提供合适角度的传输路径以观看车辆处在盲点时的灯，与此同时阻挡驾驶员视场的光。此外，如图 14D 所示，反射器/电极 120 的棒材 222b 可以配置成有不同的宽度，它随离驾驶员的距离增大而减小，为的是减小沿驾驶员方向通过区域 222 的周边透射率。或可以有以上讨论的不太明显边缘限定。

若提供的元件 520 是利用反射镜加热元件制成，则提供的加热元件可以延伸跨越反射镜的整个第四面，并在合适位置有形成的孔径以允许从 LED 254 发射的光以合适的角度传输。

使驾驶员遮蔽从 LED254 发射光的另一种机构是增大区域 530 中对应于顶板 502 的反射器/电极 120 厚度，从而减小通过该部分反射器/电极 120 的透射率。当前，这种反射器/电极的透射率约为 1-2%。为了充分地使驾驶员遮蔽从 LED254 发射的光，反射器/电极 120 在区域 530 中的厚度最好是使透射率减小至 0.5%，更好的是使透射率减小至 0.1%。

元件 520 可以附加地或交替地包括各种光学薄膜，例如，棱镜式薄膜或费涅耳薄膜，或在 U.S. Patent No. 5,788,357 中描述的准直光学元件，为的是准直和引导从 LED254 发射的光有合适角度，但还没有沿驾驶员的方向传输光。

作为另一种解决方案，可以延伸光组件 220 的侧壁 252 以使 LED254 远离反射镜组件 510 的后表面，因此，侧壁 252 有效地阻挡从 LED254 发射的光沿车辆驾驶员方向传输。

虽然图 14D 所示的结构展示包含反射器/电极 120 的反射镜组件 510，如同以上图 14B 所示的实施例，但是，反射镜组件 510 可以具有以上参照图 14A 或图 7A-7H 描述实施例讨论的任何其他形式。

虽然本发明的描述中提供用于转向信号的信号灯，专业人员可以理解，信号灯可以具有任何其他形式指示器或信号灯的功能。例如，

信号灯可以指出门是半开的以警告接近车辆的驾驶员，车辆占用人可能将要开门进入对向车流，或反射镜之后的灯可以是指出反射镜加热器已通电的指示灯，另一个车辆是在盲点，压力是低的，信号灯是点亮的，或存在冰冻或危险状态。

虽然以上描述的本发明信号灯是由多个 LED 构成，但是在不偏离本发明的精神或范围的条件下，信号灯可以是一个或多个白炽灯或任何其他光源和合适的彩色滤光片构成。

图 20-22 表示本发明的另一个实施例。在这个实施例中，外部后视镜组件 700 有适合于粘贴到车辆外部的外壳 710。这种反射镜通常安装在车门 730 或车辆的 A 柱。在外壳 710 内是反射镜结构 720 和安装在反射镜结构 720 之后的光源 725。反射镜 720 的结构可以按照上述实施例中的任何一个，使光源 725 发射的光可以投射通过反射镜 720。因此，反射镜 720 可以有反射器，它在光源 725 之前有掩蔽的窗口部分，或可以有区域 726，它在光源 725 之前至少是部分透射的。另一个方案是，光源 725 之前的区域 726 有类似于图 14 所示的结构，或反射镜 720 中整个反射器可以是部分透射的。如图 21 和 22 所示，光源 725 最好是这样安装的，它投射光到车门 730 的区域，车门 730 上有车门拉手 735 和锁定机构 737。锁定机构 737 可以是常用的锁眼或接触垫，它能使车门锁上或开启。

光源 725 可以是任何类型的光源，但最好是白光源。优选的光源公开在共同转让的 U.S. Patent No. 6,335,548，其标题为“SEMICONDUCTOR RADIATION EMITTER PACKAGE”，John K. Roberts 于 1999 年 3 月 15 日申请；U.S. Patent No. 6,441,943，其标题为“INDICATORS AND ILLUMINATORS USING A SEMICONDUCTOR RADIATION EMITTER PACKAGE”，John K. Roberts et al. 于 1999 年 10 月 23 日申请；和 U.S. Patent No. 6,521,916，其标题为“RADIATION EMITTER DEVICE HAVING AN ENCAPSULANT WITH DIFFERENT ZONES OF THERMAL CONDUCTIVITY”，John K. Roberts et al. 于 2001 年 4 月 13 日申请。

可以激活光源 725 投射光以响应与提供照明进入车辆时接通和关断内部车灯相同的动作。因此，例如，当有人按下与远程无钥匙进入（RKE）车辆相关钥匙袋上锁定或开锁键时，当有人试图开门时，或当插入钥匙到锁定机构 737 时，光源 725 可以照明部分的车门 730。最好是，当接通车辆的点火时，关断光源 725 使它不能发射光。

在外部后视镜外壳 710 内提供这种光源 725 的情况下，光源可以安装到车辆上以照明车辆外部的区域，车辆占用人必须接触以进入车辆。当车辆停泊在特别黑暗的位置时，这个特征是有益的。

虽然以上描述的光源 725 安装成投射光到车门拉手 735，可以理解，光源 725 可以安装成还投射光到地面区域或车辆外部的其他区域以及车门拉手。这可以通过在光源 725 与反射镜结构 720 之间提供合适的光学元件实现。还可以安装附加的光源以投射光到这些区域。

上述的半反半透（即，部分透射，部分反射）后视镜允许给驾驶员显示信息，而不需要去除部分的反射涂层。这导致美学上更愉悦的外观，并允许反射镜在显示器关断时作为邻接的反射器。特别适合于这种应用的显示器例子是罗盘显示器。

每年售出的许多反射镜有显示车辆航向的附加特征，它利用字母数字式真空荧光显示器（VFD）能够显示 8 个罗盘方向（N, S, E, W, NW, SW, NE, SE）。这些类型显示器在机动车中有许多其他的应用，例如，收音机和时钟。这些显示器有覆盖到荧光数字段的玻璃盖。在与半透反射镜结合使用时，来自 VFD 的大部分光没有透射通过反射镜而是反射回到显示器。这个反射光的一部分是从 VFD 玻璃盖的上表面和下表面反射并返回通过反射镜。这些多次反射的结果是显示器中的杂散图像和二重图像，它们是完全多余的。如上所述，解决这个问题的方法是在 VFD 的玻璃盖上制成抗反射涂层，然而，这种抗反射涂层增加了显示器的成本。VFD 显示器的其他缺点是它们昂贵的价格和容易破损。

LED 字母数字显示器是用于半透反射镜中真空荧光显示器的一种可行方案。如上所述，LED 显示器没有镜面玻璃盖，因此，它不存

在杂散反射的问题。此外，LED 周围的区域可以涂黑以进一步抑制寄生反射。LED 的另一个优点是有极高的可靠性和寿命长。分段的字母数字 LED 显示器是商品化产品，但是制造复杂，且很难保持各段亮度和彩色一致性。最后，防止光从一段流入到另一段也是困难的。除了当前非常昂贵的荧光-LED 组合以外，LED 还仅仅有高度饱和的单种颜色。许多汽车制造商有更宽光谱的显示彩色方案，但它很难与 LED 技术匹配。在美国制造的大部分汽车有蓝光显示彩色方案，它仅能与当前非常昂贵的蓝光 LED 匹配。

以下描述分段式 LED 或 VFD 显示器的一种方案，它可以克服与 LED 和 VFD 相关的上述问题。虽然以下的描述涉及罗盘显示器，但其概念可以容易地扩展到各种信息显示器，例如，温度显示器和各种警示灯。罗盘显示器用作优选实施例中的一个例子，因为它最好地说明本发明的特征和优点。此外，以下的描述集中到使用 LED 作为优选的光源。然而，许多其他的光源也是适用的，例如，白炽灯泡或新出现的技术，例如，发光聚合物和有机 LED。这种显示器的图形而不是字母数字性质与车辆中其他字母数字显示器（例如，时钟）有很大的不同。所以，若这种显示器不能与车辆中 VFD 显示器的彩色方案匹配，则不能认为它不是多余的，可以利用更有效和成本低的显示器。事实上，显示器的对比色应当对车辆内部的美观有贡献。

这个优选实施例中的显示器包括：多个 LED，图形附饰物掩蔽层，和半透反射镜。图 23A 和 23B 表示掩蔽层的前视图。图形附饰物展示罗盘的 8 个点（801-808）。图 23A 中的附饰物包含 8 个方向，然而，图 23B 中仅仅一个方向是点亮的，取决于车辆的行驶方向。包含其他方向的反射镜区是反射的，它并不指示任何内容。中心图形（809）可以是标记，例如，图 23A 和 23B 中的地球仪，它具有装饰的外观。可以利用方向指示器中彩色对比的 LED 照明地球仪。

现在考虑若干个控制各段的方法。最简单的形式是，8 个罗盘方向指示器之后仅有一个 LED 是在给定时间发光，它取决于车辆的行驶方向。在另一个方案中，所有 8 个指示器是暗暗地发光，而对应于当

前行驶方向的指示器比其他的明亮。在另一个方案中，利用双色 LED，而对应于当前行驶方向的 LED 指示器设置成与其他的 LED 有不同的颜色。最后一个方案是仅使对应于当前行驶方向的指示器发光，但在汽车改变方向时从一个指示器到另一个指示器逐渐地变暗。

参照图 24 和 25 描述显示器的结构。图 24 表示 LED 在电路板上的排列，图 25 表示显示器组件的剖面图。LED (812) 在电路板 (811) 上排列成对应于指示器和中心图形位置的图形。LED (812) 可以是 Hewlett Packard 公司商标名为“Pixar”的类型。由于光在半透半反涂层中的损失，我们需要明亮的 LED。所有 InGaP 基 LED 适合于这种应用，且可以有绿色，红色，黄色，和各种类似的颜色。利用 InGaP 基 LED 可以获得蓝色和绿色。虽然 InGaP 基 LED 是当前最昂贵的，但是在许多分段式显示器中需要较少的 LED。作为利用诸如“Pixar”LED 的封装式 LED 方案，利用众所周知的 Chip-On-Board(芯片直接焊接)技术，它们可以直接粘接到电路板。

利用隔板 (813) 把电路板 (811) 放置在反射镜之后。隔板 (813) 有很多用途。第一，隔板可以使电路板离反射镜一段距离，例如，1/4 英寸，因此，来自 LED 的光完全覆盖指示器。第二，通过防止光从一个腔室进入另一个腔室隔板，它可以避免指示器之间的串音。为了实现这个目的，隔板应当是由白色的高反射材料制成。隔板至少是不透明的。第三，隔板的作用是有助于从 LED 射出的光以大角度反射返回到指示器。这可以提高系统的效率。隔板甚至可以制造成具有围绕 LED 的抛物面碗状，最大效率地引导光向前。隔板上的朗伯散射面也有助于漫射光并改进指示器照明的均匀性。可以利用含扩散物的环氧树脂或硅有机树脂填充隔板 (813) 中开孔形成的电路板 (811) 与反射镜 (815) 之间空白区。这有助于漫射光并有助于使指示器更均匀。

在由薄材料制成的掩蔽层中配置附饰物 (814)，它有覆盖图形指示器以外所有区域的黑色毛面掩模。图形的区域是清晰或略微白色和漫射。可以利用丝网印刷黑色掩模图形到漫射塑料薄膜上以制成附饰物。最好是，还利用用白色油墨印刷面向 LED 的附饰物侧面。这可

以使没有通过文字或图形区的光反射回到 LED 和隔板, 然后, 光可以部分地从此反射向前。或者, 利用丝网印刷黑色掩模反射镜 (815) 的背面可以直接制成附饰物。Wayne J. Rumsey et al. 在 1999 年 5 月 13 日申请的 U.S. Patent No. 6,170,956 中公开制造这种附饰物的方法, 其标题为“REARVIEW MIRROR DISPLAY”。

电致变色反射镜在特定波长上往往有非常高的衰减。在许多商品化电致变色反射镜中, 衰减峰发生在可见光谱的黄色区。图 28 中的曲线 A 代表常规电致变色反射镜在黑暗状态下的光谱百分比透射率。这使得黄色显示器和标记很难放置在反射镜之后, 因为当反射镜是在它的低反射状态 (即, 它的完全黑暗状态) 时, 必须大大增加其亮度。

按照本发明的一个特征, 利用红绿二补色光源代替利用单色黄光源, 可以产生黄光。因为变暗的电致变色反射镜元件对红和绿光不是严重衰减的, 通过反射镜的损失远远小于利用单色黄光源产生的损失 (见图 28 中曲线 B 和 C, 它们分别代表绿光和红光 LED 的发射光谱)。尽管红光和绿光有黄光的外观, 因为它是这两个光源光的混合。可以利用其他的二补色组合和混合比以产生红-橙, 黄-绿, 或适应其他的电致变色化学。这两种颜色可能分别需要利用反射镜变暗时控制反射镜元件的微处理器进行控制, 因为两种颜色的衰减与波长之间的函数关系可能是不同的。

本发明的这个特征提供一种后视镜组件, 它包括有可变反射率的电致变色反射镜元件和放置在电致变色反射镜之后的显示器装置, 用于通过电致变色反射镜元件显示第一颜色 (例如, 黄色)。显示器装置包括: 至少一个第一光源和至少一个第二光源, 第一光源发射第二颜色的光 (例如, 红色), 而第二光源发射第三颜色的光 (例如, 绿色), 第二颜色与第三颜色是各不相同的, 且不同于这两种颜色混合成的第一颜色。

图 27 表示按照本发明这个特征的优选实施例。如图所示, 照明装置 1000 放置在显示元件 1010 之后, 用于投射光通过显示元件 1010。显示元件 1010 可以是标记符号, 它是在电致变色反射镜的后元件 114

上反射层蚀刻成的，附饰物或其他的标记面板，或可以是动态可变的光快门，例如，液晶显示器（LCD）或后元件 114 上或其附近的电致变色显示器。放置在电致变色反射镜之后附饰物形式的显示元件例子是在 Bradley L. Northman et al. 于 2000 年 6 月 5 日申请的共同转让的 U.S. Patent Application No. 09/586,813 中公开，其标题为“REARVIEW MIRROR DISPLAY”。

照明装置 1000 可以包括：一个或多个发光器件，例如，在共同转让的 U.S. Patent No. 6,335,548 中所公开的，其标题为“SEMICONDUCTOR RADIATION EMITTER PACKAGE”。在这种器件中，多个光源 1002 和 1004，例如，LED 芯片或其他的半导体辐射发射器，形成在单个发光器件中并可以分别地被激励，有选择地把功率加到与 LED 芯片连接的不同引线上。在一个优选实施例中，至少两个 LED 芯片包含在发光器件中，一个 LED 1002 发射红光，另一个 LED 1004 发射绿光，为的是混合和形成从该器件发射的黄光。专业人员可以理解，照明装置 1000 可以放置在显示元件 1010 之后，边缘附近，或略微之前。最好是，照明装置 1000 用于给显示元件 1010 提供背照光，显示元件 1010 最好是 LCD 元件。使用的 LCD 元件可以是扭转向列型，超扭转型，活性基质，二向色型，二向色相变型，胆甾醇型，近晶型，或铁电型。这种背照光技术可以与作为光快门的任何无源（非光发射）显示技术相结合。我们需要透明状态与不透明状态之间的高对比率。若需要暗背景上亮数字，则可以利用具有平行偏振片的正常不透明扭转向列型显示器。由于均匀地转动所有颜色的偏振光是困难的，往往对这些类型器件进行优化以实现单色的最高对比度。把一种或多种二向色染料（通常是产生黑色的染料组合）溶解在液晶介质或利用改型的扭转向列型单元，可以克服这种限制。用于实现所有颜色高对比率的一种技术是利用具有正交偏振片的正常透射型扭转向列型器件，在所有的数字周围有黑色不透明掩模。电压“off”状态下的数字是透明的。电压“on”状态下的数字是不透明的。若所有的数字是在电压“on”状态下，则整个显示区域是不透明的，因为所有数字周

围的黑掩模或电压“on”下的不透明数字吸收全部的光。为了在这种器件中发射光以显示信息，选取的数字是在不加电压的“off”状态。

虽然以上描述的优选实施例包括：分开的照明装置 1000 和显示元件 1010，这些元件可以或多或少集成在一起。例如，这种显示器可以包括：真空荧光显示器，它利用红和绿荧光粉的组合（或另一种颜色组合）。类似地，LED 显示器可以有这样的结构，它利用红和绿或不同颜色的 LED。因此，如此处所广泛定义的，本发明的显示器结构可以包括：发射第一颜色光的第一“光源”和发射第二颜色光的第二“光源”。这种光源可以包括：光致发光光源，例如，磷光材料或荧光材料，和/或可以包括：场致发光光源，它包括但不限于，半导体辐射发射器，例如，LED，OLED，LEP，等等。

如上所述，当电致变色元件变暗到保持显示器清晰度和任选地增大明亮日光状态时的显示器亮度时，显示控制固件可以配置成增大显示器背景光的亮度。每个彩色 LED 的单独变暗和变亮时间常数对于电致变色元件的模型是需要的，因此，当电致变色反射镜的反射率变化时，背景光强度和颜色是恒定的。应当注意，电致变色反射镜的反射器可以是，但不必是，上述部分透射和部分反射的反射器。

应当注意，若以上讨论的反射层加到电致变色结构后元件上粗糙而不是光滑的表面，则形成具有漫射而不是镜面反射的反射器。例如，若利用大气化学蒸汽沉积方法，一个反射或半反半透涂层加到掺氟氧化锡近似全波层（来自 LOF 的 TEK 15），则制成具有严重漫反射的反射器。这是因为大气化学汽相沉积过程通常产生非常粗糙的表面，而真空沉积过程仅仅产生 $1/4$ 或 $1/2$ 波长厚度的 ITO 层。使后基片粗糙也可以产生漫反射。例如，利用喷砂处理或化学蚀刻玻璃以产生毛玻璃表面，然后涂敷到反射器上，可以制成漫反射器。应当注意，若使用钠钙玻璃，则喷砂处理产生的高碱性玻璃表面上的大面积可以与某种电致变色介质相互作用，即使它涂敷薄的金属或透明导电层。如果使用硼硅酸盐玻璃，或如果利用化学蚀刻方法使钠钙玻璃上产生粗糙表面，这种相互作用可以不发生。若利用高反射材料制成漫反射器

或半透反射器，例如，银，银合金，铔，或铝，则反射器的外观是白色。若这种反射器/半透反射器包含在电致变色元件中，则可以在漂白与彩色状态之间实现白色上有近似黑色或白色对比度上的深蓝/灰色。通过轻微毛化处理或蚀刻表面或在前表面上包含抗反射层，可以减小电致变色元件前玻璃表面的镜面反射。在白色对比度上需要有黑色时，可以利用这种类型电致变色元件结构。例如，在白色单元或像素上构造这些黑色阵列，以及有选择地分别着色和漂白单元或像素，可以制成用于显示信息的符号。如果需要，白色像素上多个分开寻址或复用的黑色可以包含在电致变色元件中。若使用半透反射涂层，则电致变色元件可以是用于夜间观看的背景照明。利用诸如 ITO 的透明导电层可以代替上述的第三面金属反射器，而漫反射层可以在第四面上，例如，利用银层涂敷粗糙玻璃第四面，再加涂层给予保护。反射层也可以是二向色反射器。

一种利用漫反射电致变色元件的特别有用实施方案是显示用于显示加油站中油价的符号。在与白昼期间必须发射照明的其他可变光发射型显示器比较，该显示器消耗很低的功率。此外，这种电致变色显示器比大多数同类型显示器可以提供较大的对比度。以下是利用漫反射器制作电致变色元件的三个例子。

在第一个例子中，把厚度为 2.3 mm 的钠钙玻璃切割成 2 英寸×5 英寸玻璃片，并利用氧化铝作喷砂处理制成毛化玻璃片。在喷砂玻璃上涂敷多层金属叠层，它的组成是约 450 Å 铬，100 Å 铔，和 600 Å 银/7%金。电致变色元件的制成是利用 Pilkington 购买的掺氟氧化锡 (TEK 15) 切割成 2 英寸×5 英寸薄片作为前基片，环氧树脂密封周边，和金属化喷砂玻璃作为背部基片。TEK 15 和金属膜分别是在第二面和第三面上，它们之间的间隔为 317 μm。然后，利用电致变色液体填充该元件，该液体含 34 毫克分子苯丙 viologen BF₄ 和具有碳酸丙烯的 DMP (二甲吩嗪) 作为溶剂以及 UV 抑制剂和增稠剂。利用 UV 固化粘合剂堵塞填充孔。该元件在未着色状态下是亮银白，而在电致变色液体介质上加 1.1 VDC 时，它着色成近黑色外观。该元件在

室温下储存一夜之后变成蓝色，并随时间的延续变成深蓝色。我们认为，喷砂使金属薄膜没有完全覆盖的碱性钠钙玻璃表面多处破裂，而暴露的碱性表面使电致变色介质变成蓝色。

按照第二个例子，电致变色元件的制作与以上的例子相同，但硼硅酸盐玻璃代替钠钙玻璃。ITO 用作透明导体。该元件在室温下储存一周之后没有变成蓝色。

第三个例子是利用从 Pilkington 购买的具有掺氟氧化锡 (TEK 15)透明导电涂层的钠钙玻璃(厚度为 2.3 mm)构成，利用 Eagle Glass 化学蚀刻到光度级 120。氧化锡表面没有被保护并在蚀刻过程中没有损伤。利用 Eagle Glass 化学蚀刻未涂层的钠钙玻璃片(厚度为 2.3 mm)到光度级 30。把玻璃片切割成 3 英寸×3 英寸薄片并进行清洗。30 光度级玻璃上真空涂敷多层金属叠层，它的组成是约 450 Å 铬，100 Å 镑，和 600 Å 银/7%金。然后，利用具有 TEK 15 的环氧树脂初级密封把玻璃组装到第二面和第三面上的金属叠层。两片玻璃之间的间隔约为 137μm。利用胶状电致变色液体真空填充电致变色元件，在填充之后，利用 UV 固化粘合剂堵塞填充孔。电致变色液体的成分是 7% 固态凝胶，其形成是通过交联双酚 A 与 1 to 10 isocyanato ethyl methacrylate/methyl methacrylate co-polymer at a 1.45 to 1 isocyanate to alcohol ratio in polypropylene carbonate with 38 millimolar methyl viologen BF₄, 3.5 millimolar DMP (dimethyl phenazine), 5.0 millimolar TMP (trimethyl phenazine) and 400 millimolar Uvinul N-35。制成的元件在未着色状态下呈现明亮银/白色，而在着色状态下呈现黑色。电致变色元件在 1.1 VDC 下激励两天，并在变亮之后出现非常少的分凝符号。

可以利用以上参照图 9F 和 9G 讨论的显示器作为计算机视频监测器，它车辆中的个人计算机集成一体。最好是，个人计算机与后视镜组件本身集成一体。这种监测器可以是交替型，并可以是 LCD 或电致发光显示器。

当计算机视频监测器放置在电致变色反射镜结构之前时，反射镜

的结构在它的正常工作电压范围内最好产生中性灰色外观。共同转让的 U.S. Patent No. 6,020,987 公开用于得到这种结果的合适电致变色介质。当电致变色介质变暗时，它可能需要控制显示器，使显示颜色对于任何的补偿产生相应的变化，要求它在电致变色反射镜的整个工作范围内保持恒定的显示颜色。

把个人计算机与远程信息处理系统集成，如在共同转让的 U.S. Patent Publications No. US 2002-0032510 (2002 年 3 月 14 日出版) 中所公开的：Roberts R. Turnbull et al. “VEHICLE REARVIEW MIRROR ASSEMBLY INCORPORATING A COMMUNICATION SYSTEM”，计算机检测器可用于显示各种形式的信息，包括：电子邮件消息和页面，导航系统的转向指示器；基于速度和里程的服务备忘录；车辆航向；学校，医院区警告；天气，交通，和急救车警告；夜视显示器；广告；政权报价；和其他信息。正文消息和其他的字母数字数据和/或符号可以叠加到显示器装置显示的视频图像。若车辆配备合适的后视摄像机，如在共同转让的 U.S. Patent Publications No. US 2002-0103141 A1 (2003 年 6 月 5 日出版)：John H. Bechtel et al. “VEHICLE VISION SYSTEM”和 U.S. Patent No. 6,550,949 (2003 年 4 月 22 日出版)：Frederick T. Bauer et al. “SYSTEMS AND COMPONENTS FOR ENHANCING REAR VISION FROM A VEHICLE”所公开的，把这种摄像机与显示器进行耦合可以使车辆后方观看的视频显示器帮助驾驶员在连接车辆到拖车以及相对于拖车时按比例转向。还可以显示与车辆连接到拖车有关的其他图形。

可以终止和启动视频图像的暂时使用，它取决于车辆所在的排挡或基于根据罗盘读数确定车辆保持的速度或恒定方向。最好是，显示的信息缓慢转换以减小对驾驶员的冲击，这是在后视镜上突然出现明亮图像可能出现的情况。后视镜组件可以包含跟踪球和/或其他按钮，可以使用户滚动屏幕上显示的信息以改变显示屏显示的内容和选取屏幕上显示的信息。用于操作个人计算机内显示屏或功能的这种跟踪球或其他按钮可以远离后视镜组件，例如，放置在架空操作台，地面操

作台，车门，仪表盘上，等等，或在驾驶员或其他车辆占用人操作最方便的位置。

虽然本发明的详细描述是参照某些实施例，但在不偏离本发明精神的范围内，专业人员可以对它实施多种改动和变化。因此，我们的意图是，本发明仅受所附权利要求书的限制，而不受此处描述的实施例中细节和设备的限制。

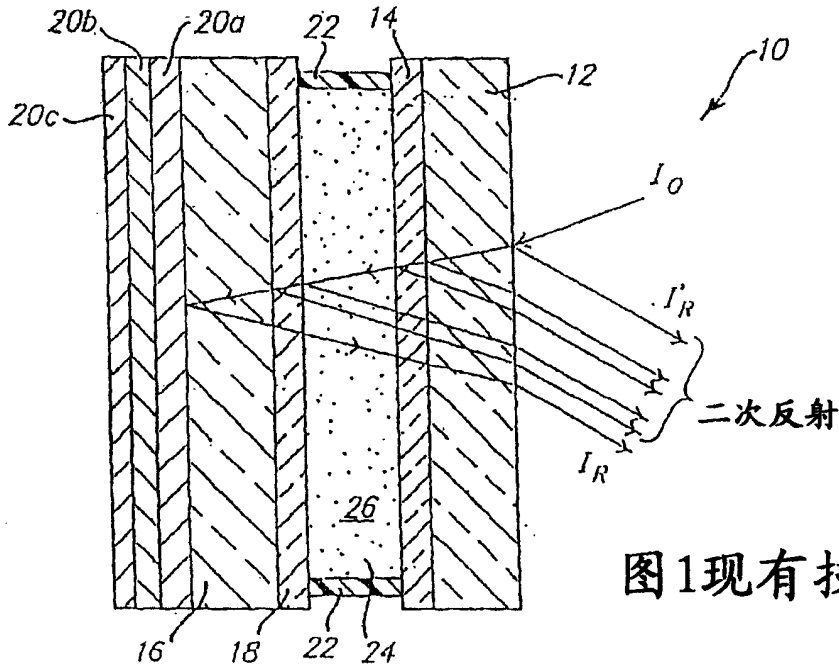


图1现有技术

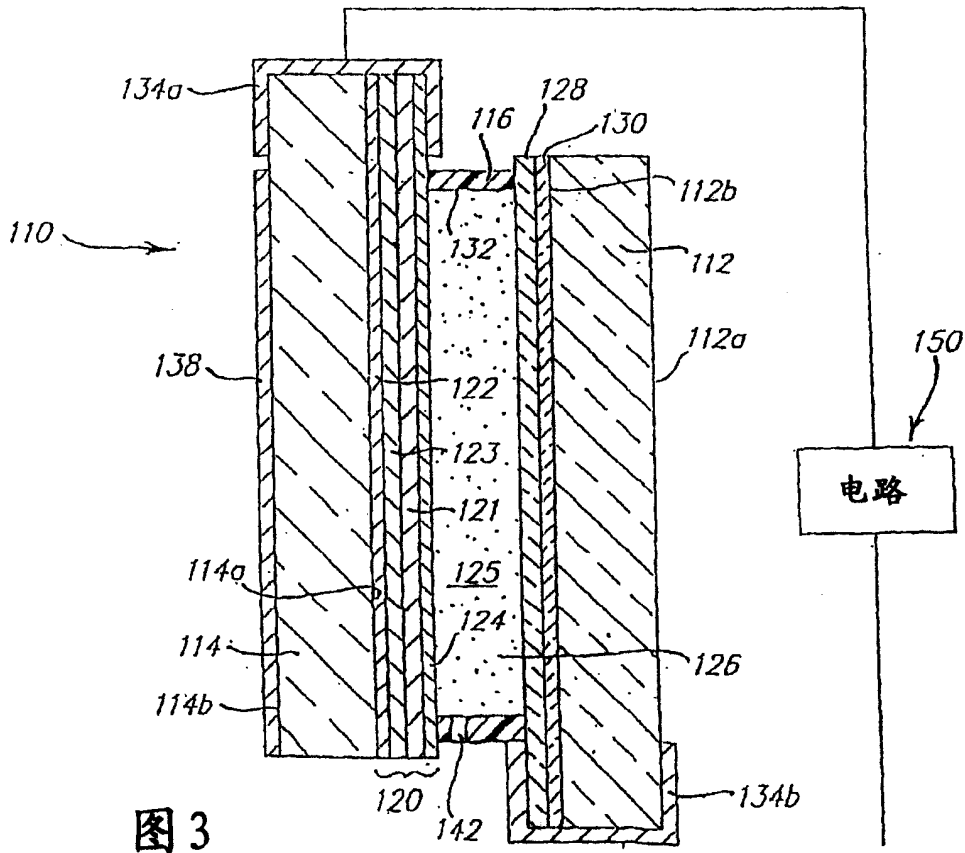


图3

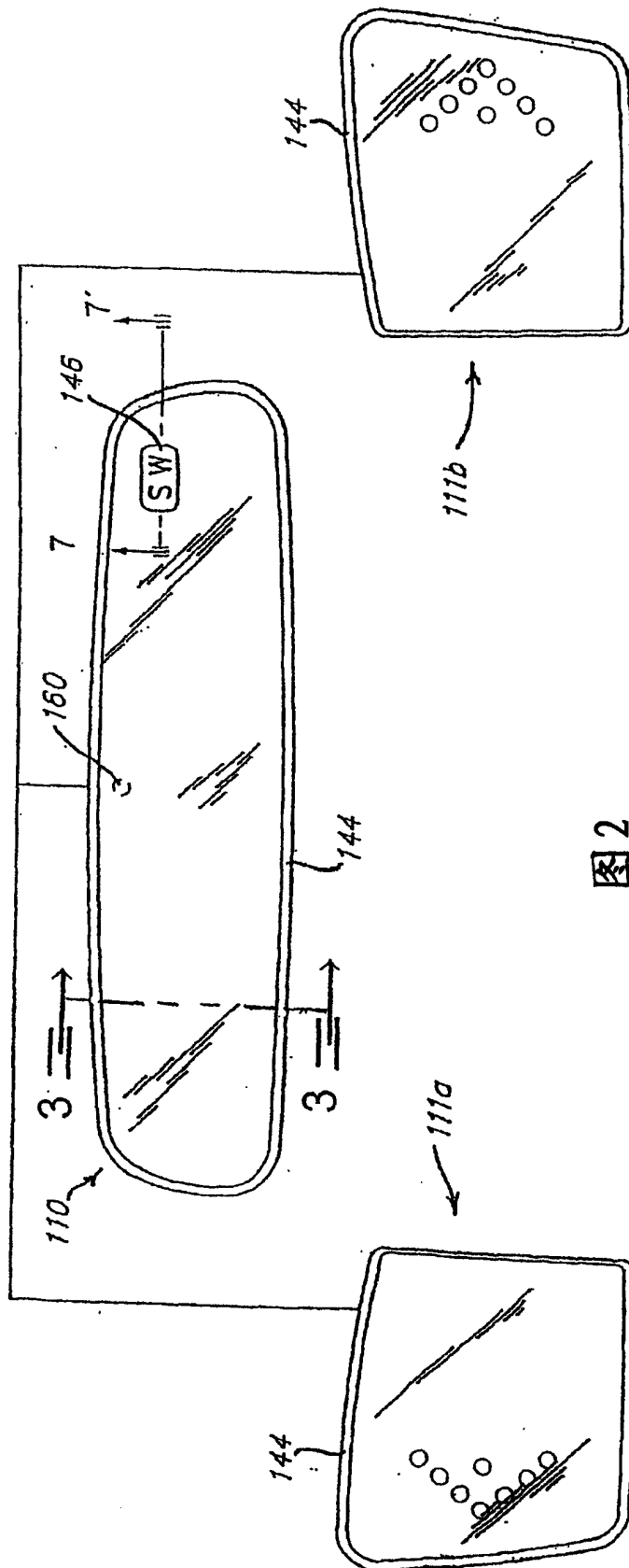


图 2

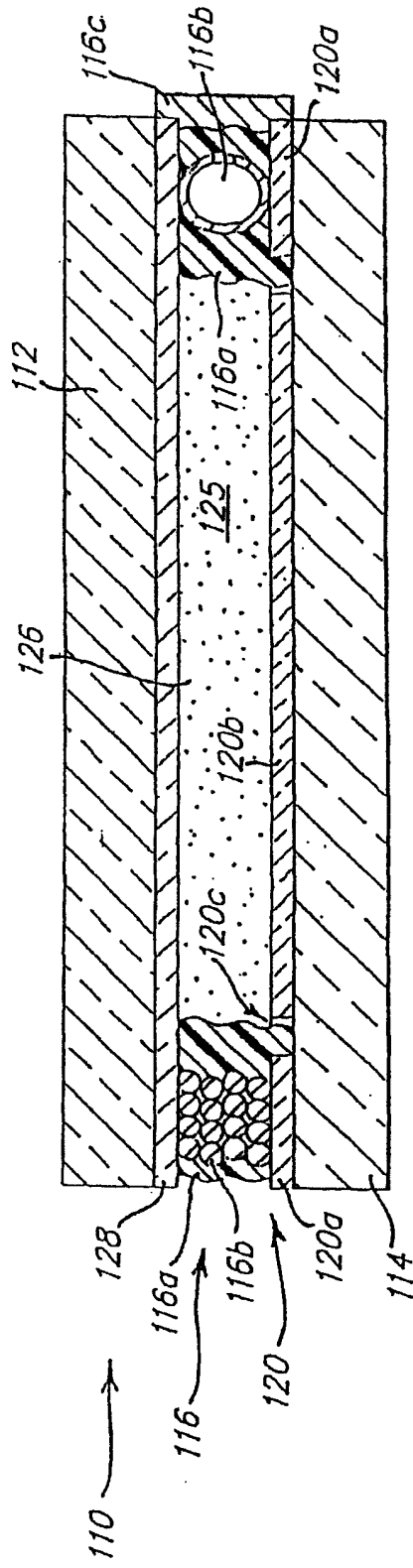
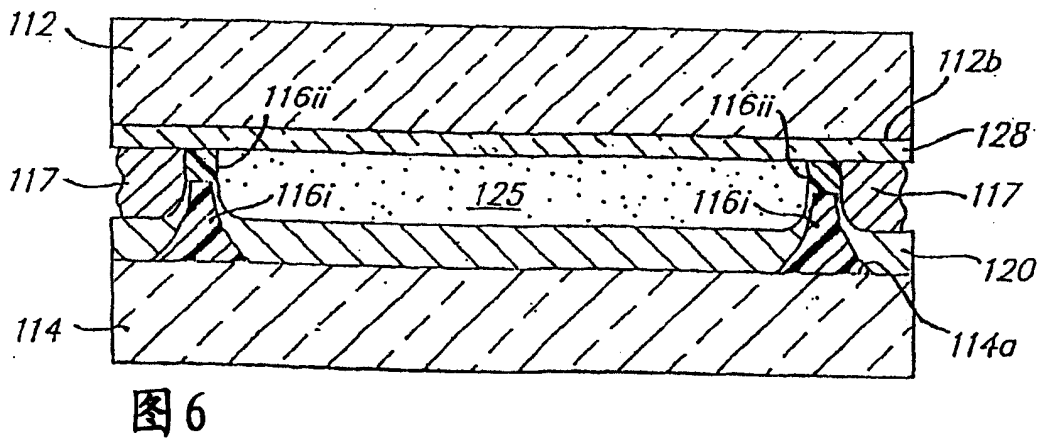
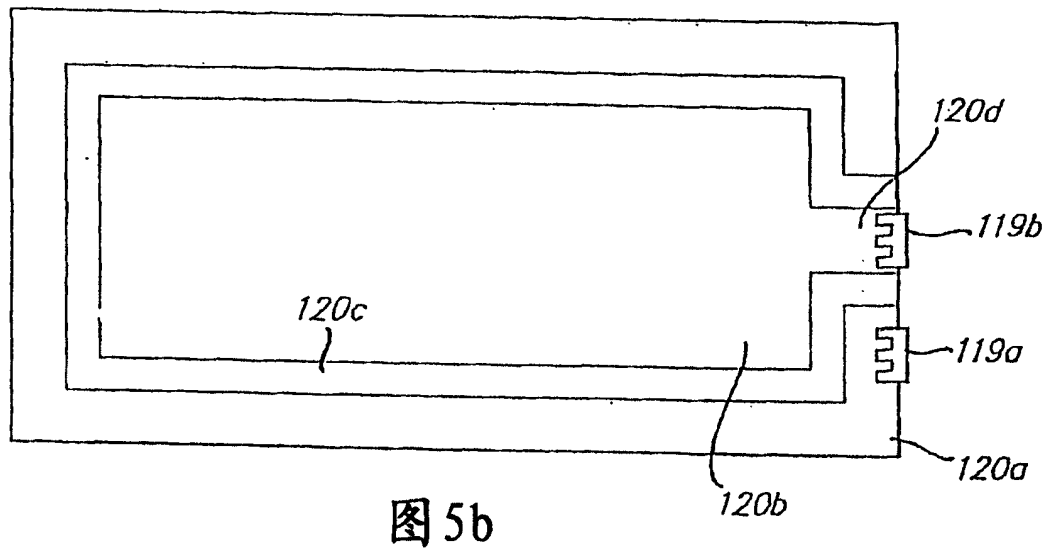
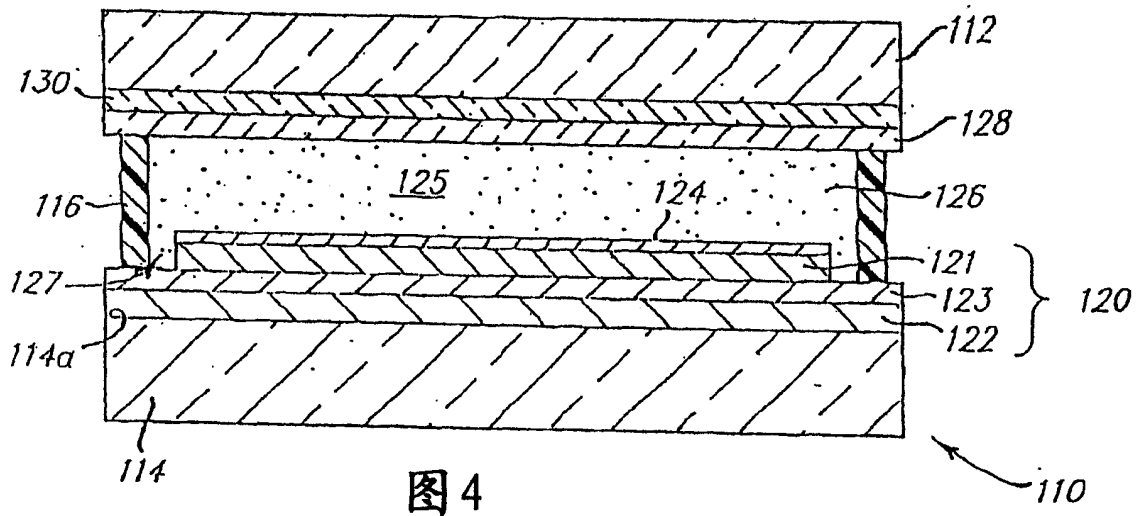


图 5a



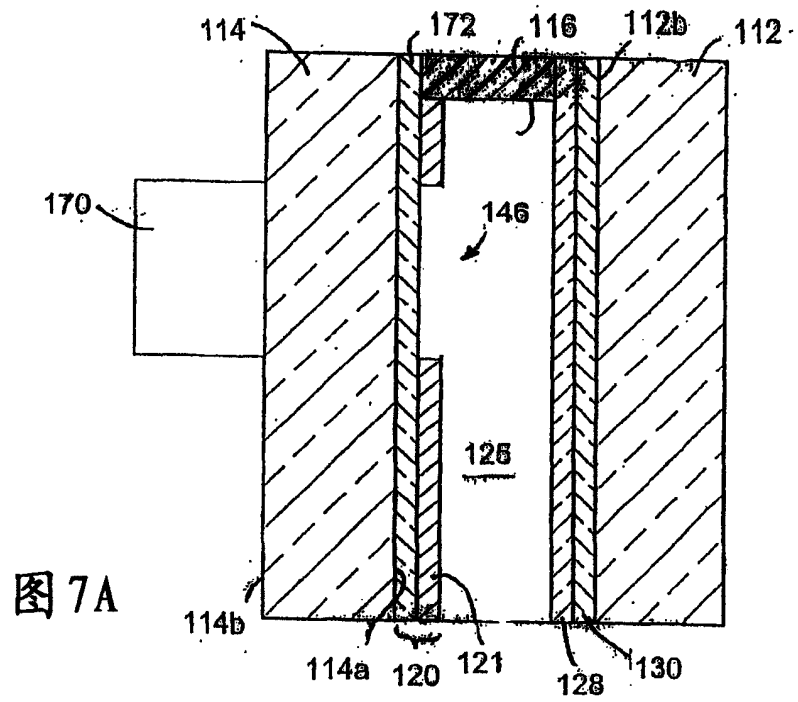


图 7A

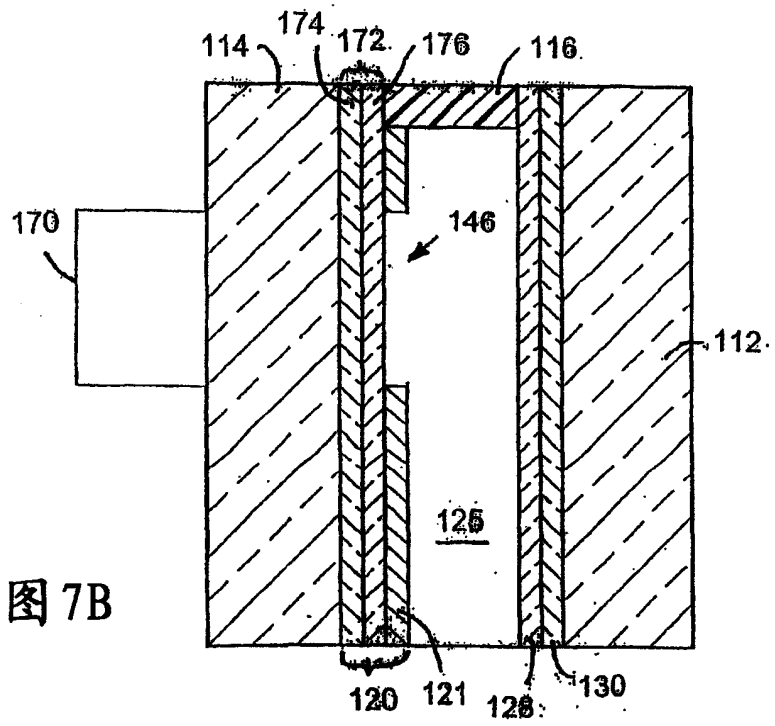


图 7B

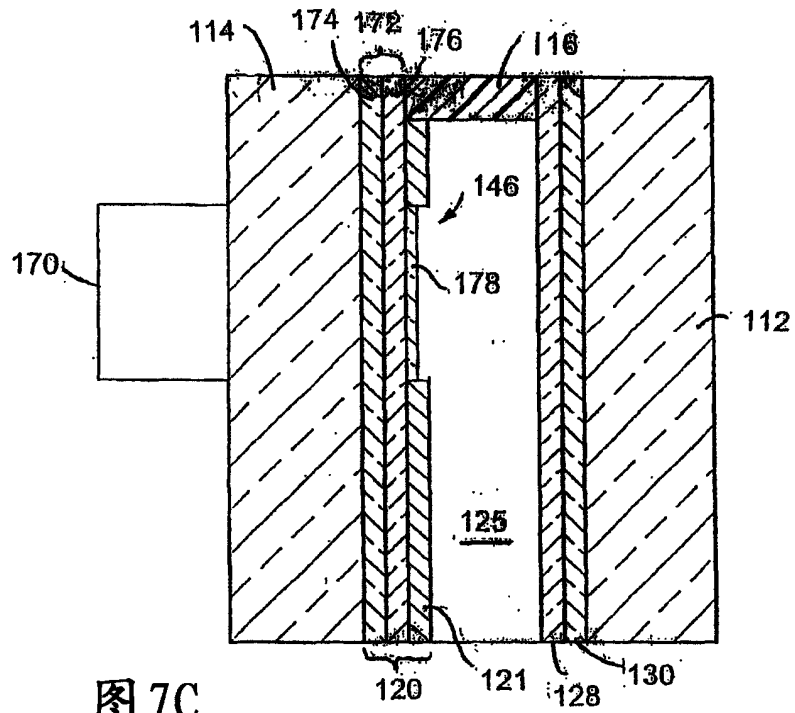


图 7C

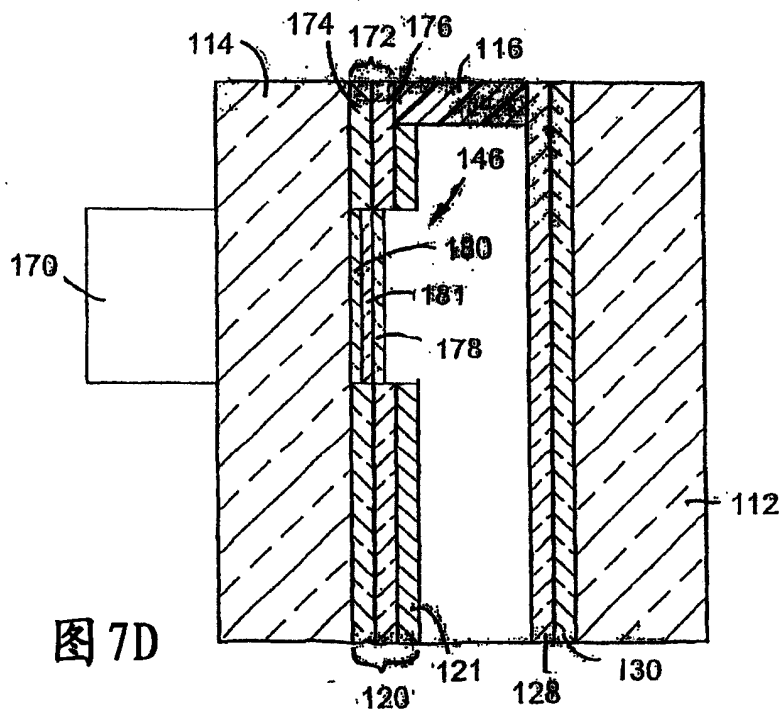
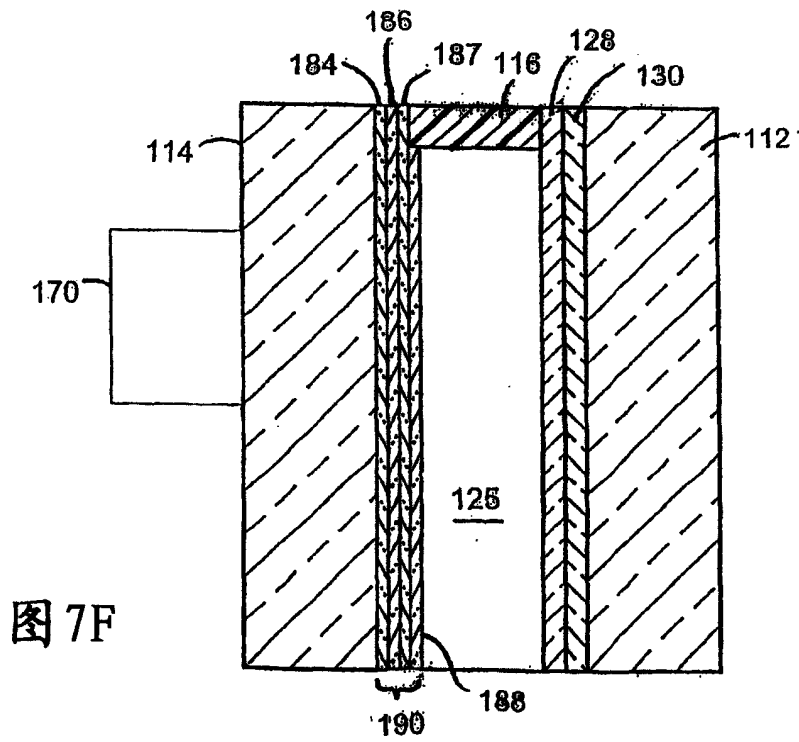
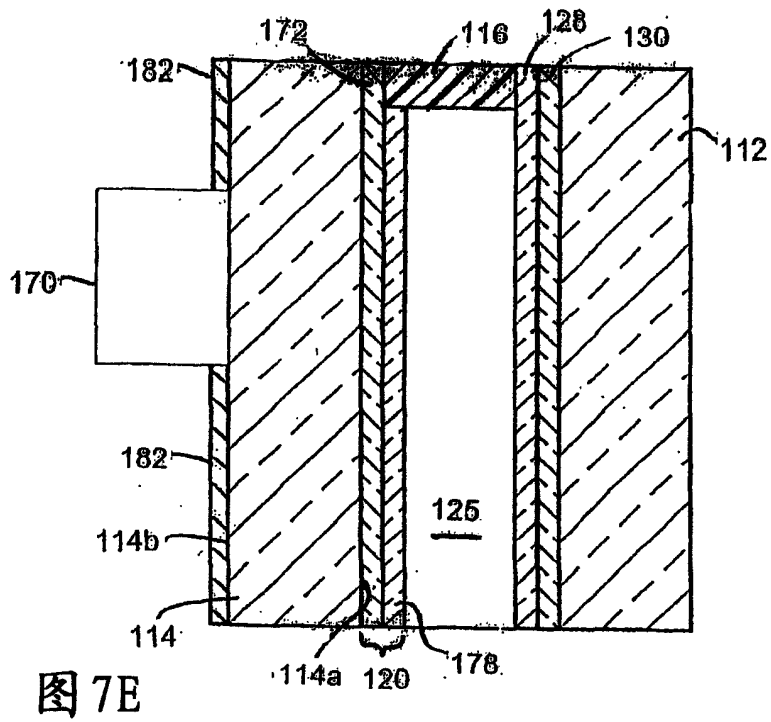


图 7D



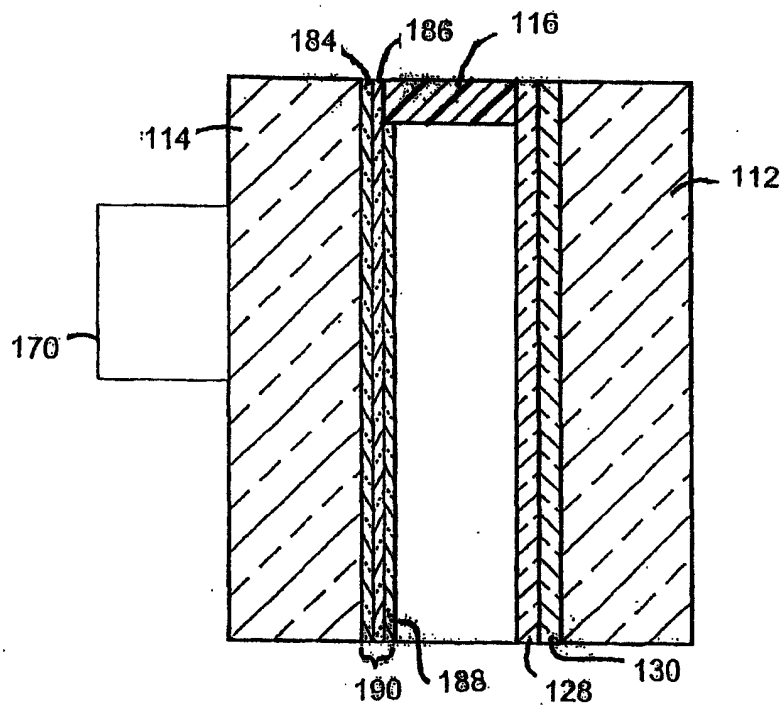


图 7G

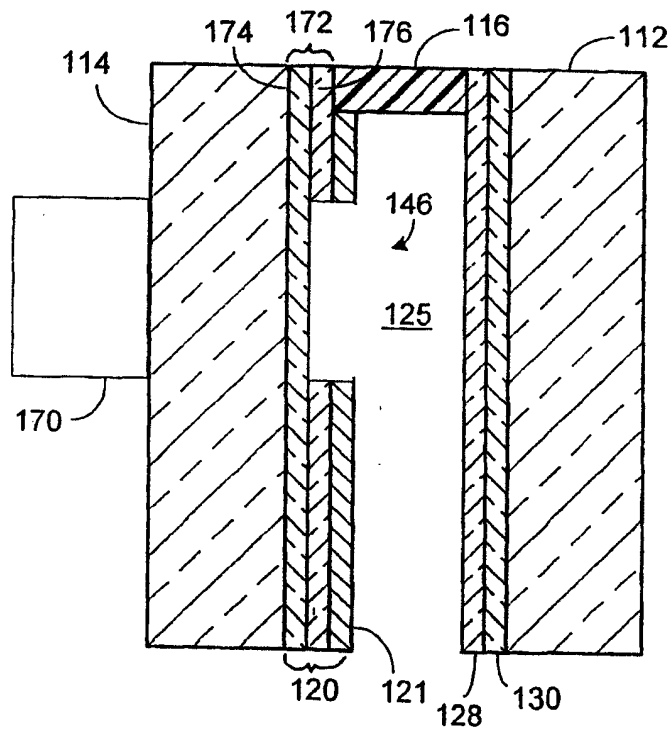


图 7H

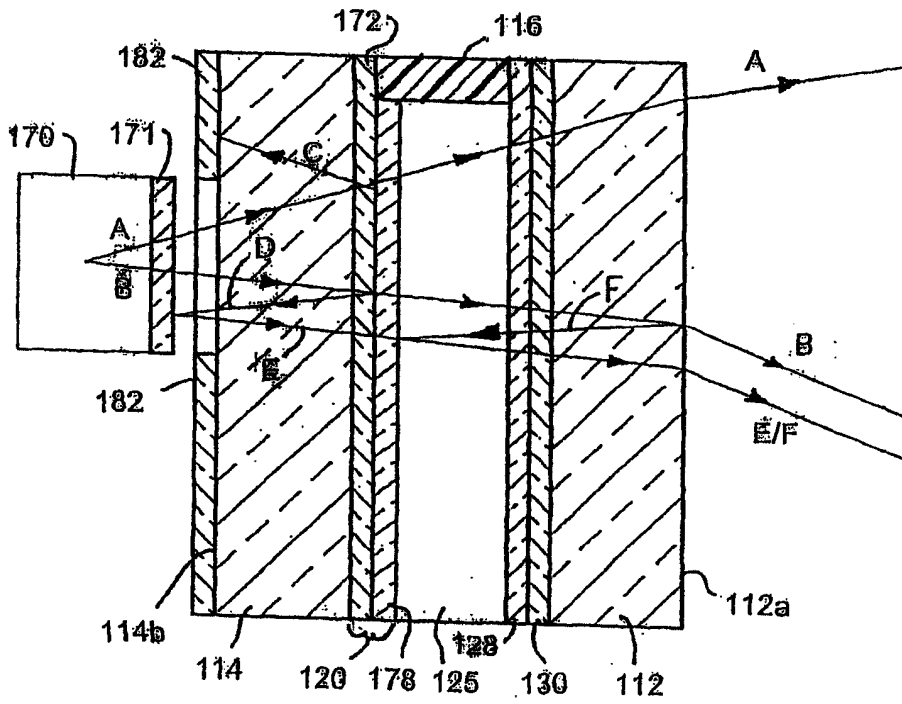


图 8

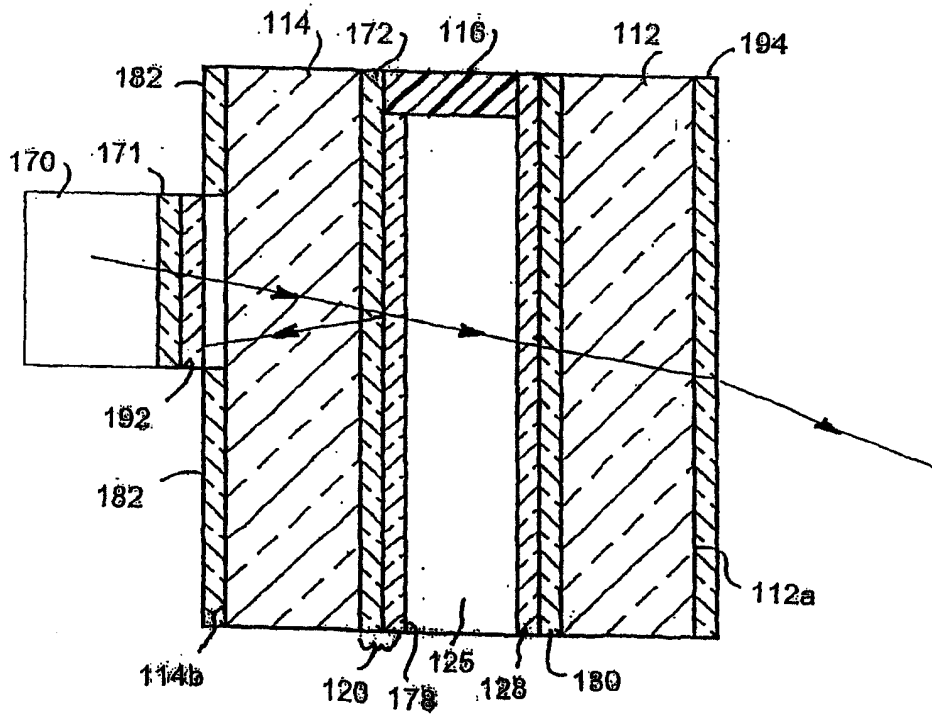


图 9A

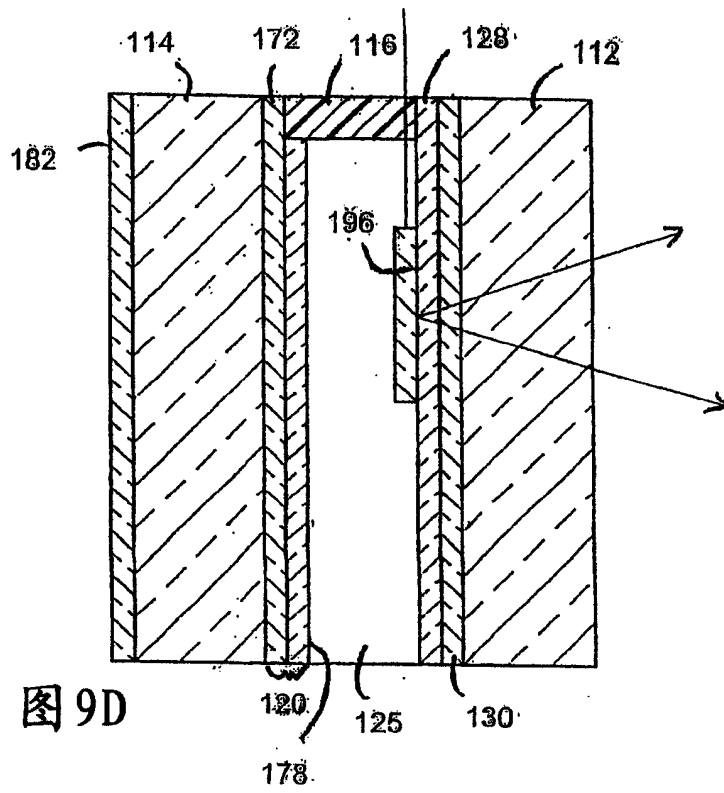


图 9D

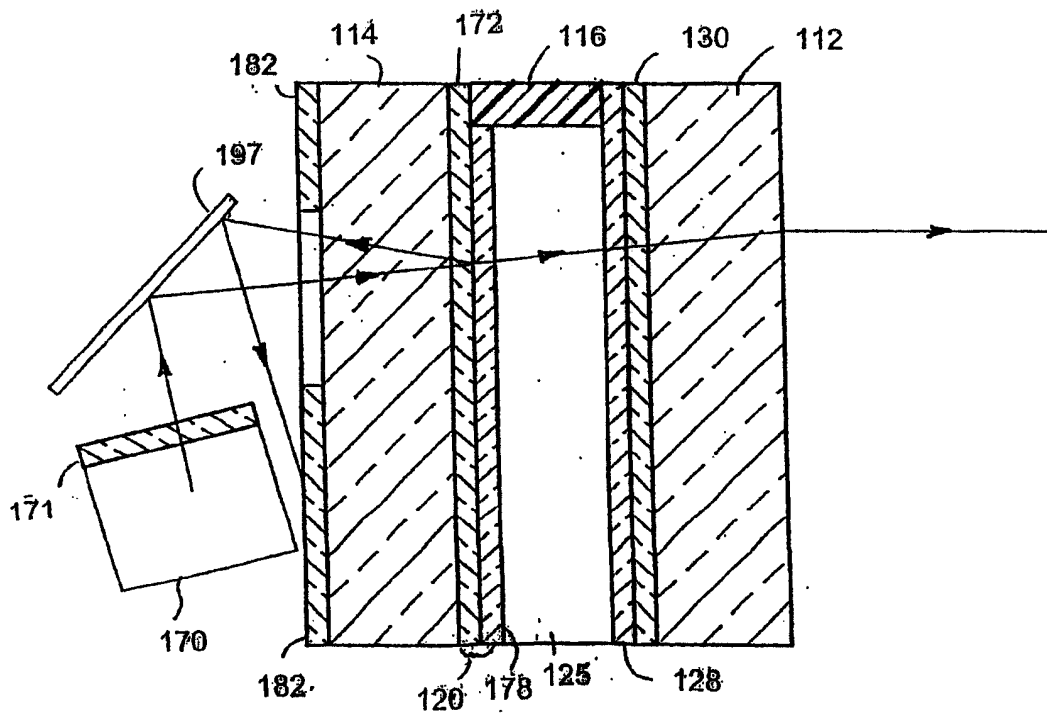


图 9E

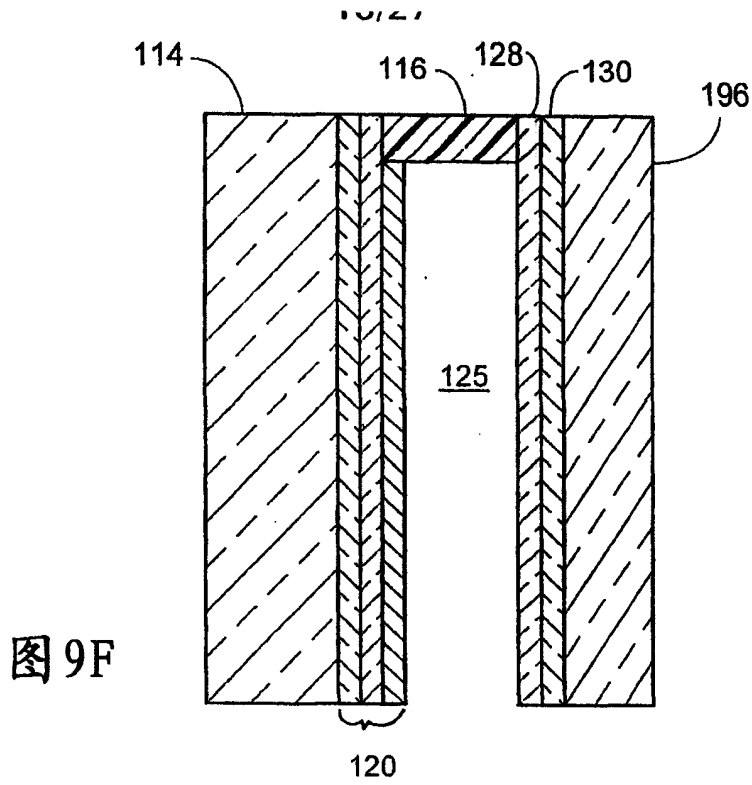


图 9F

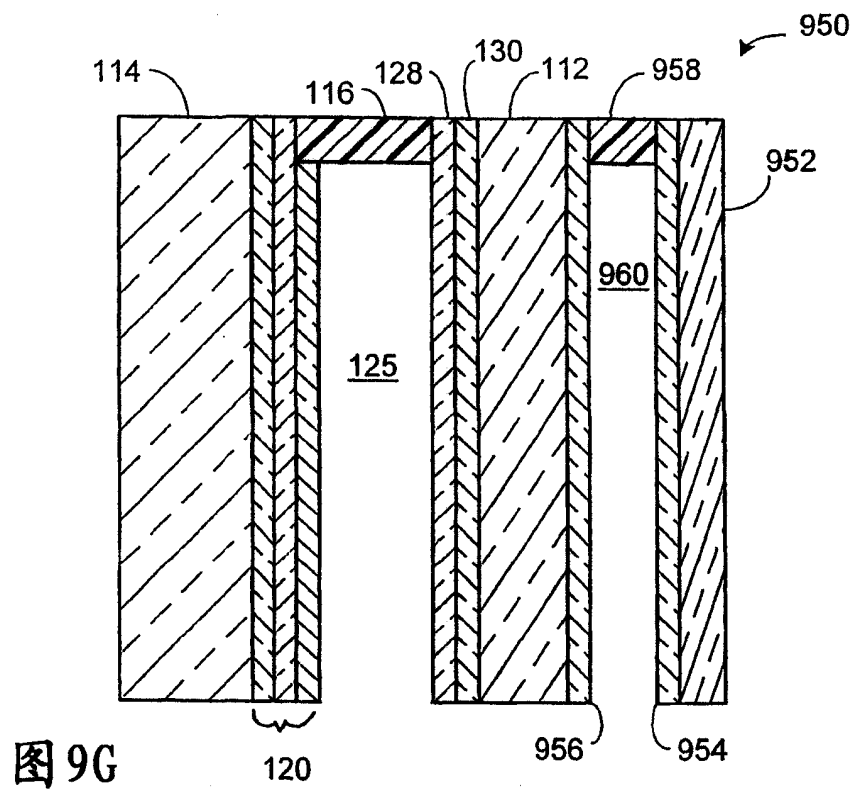


图 9G

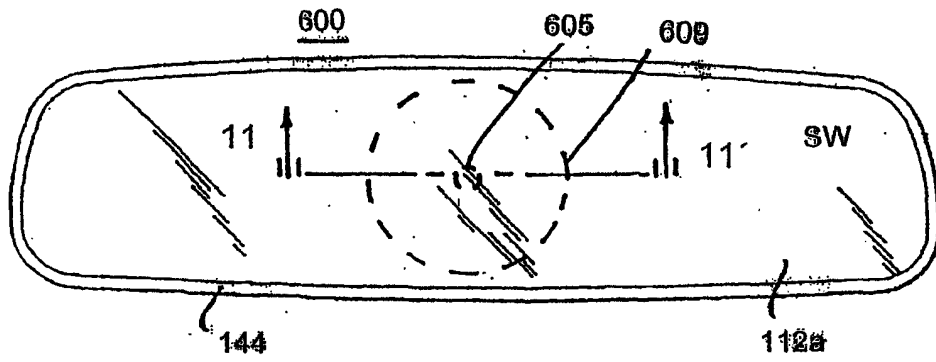


图 10

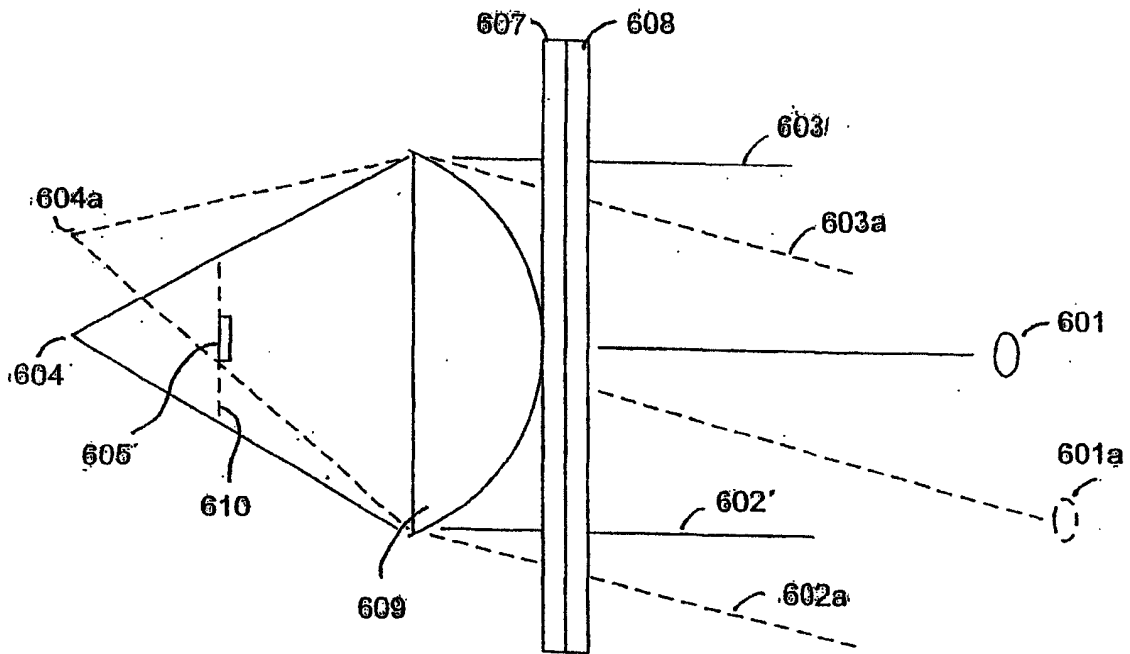


图 11

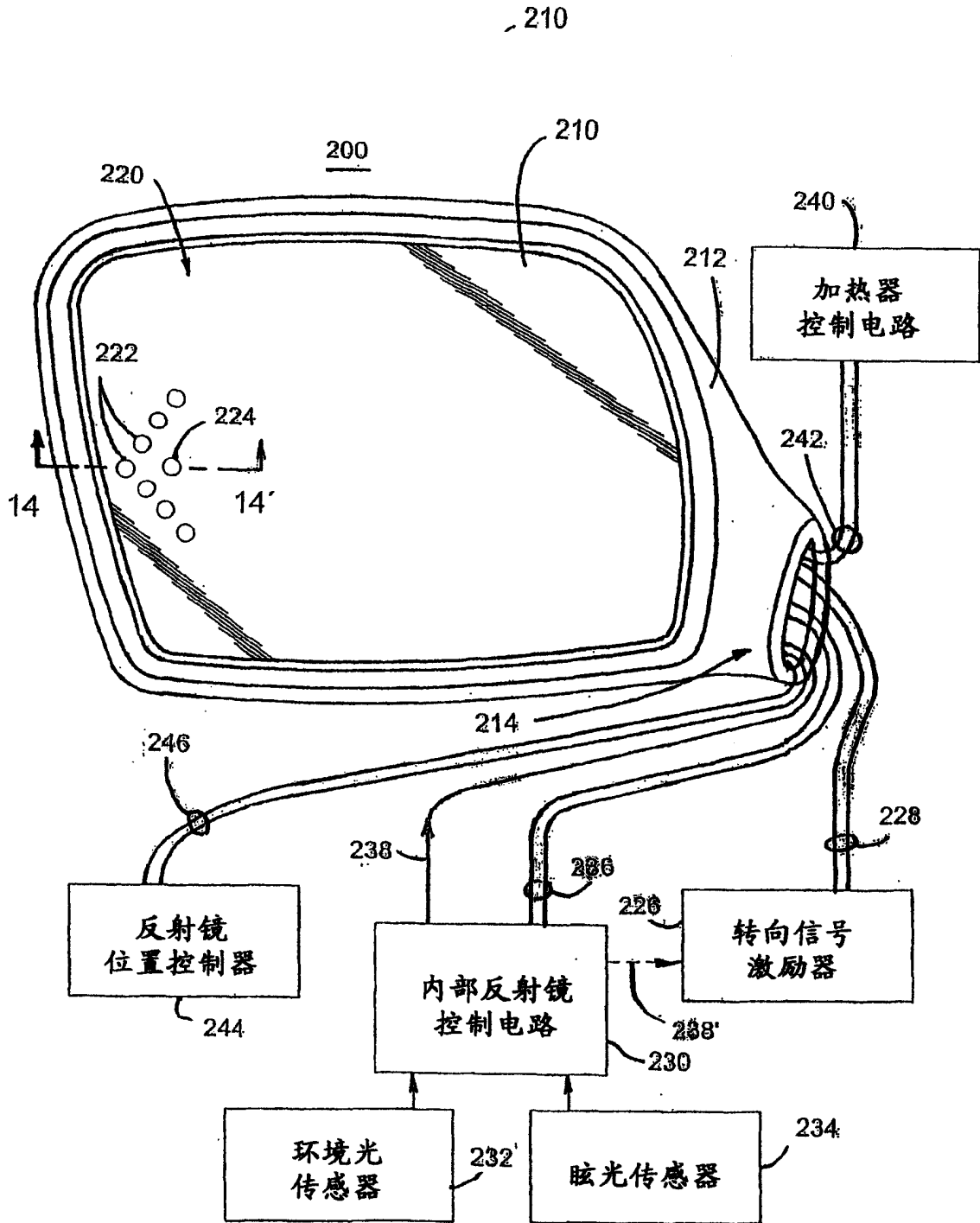


图12

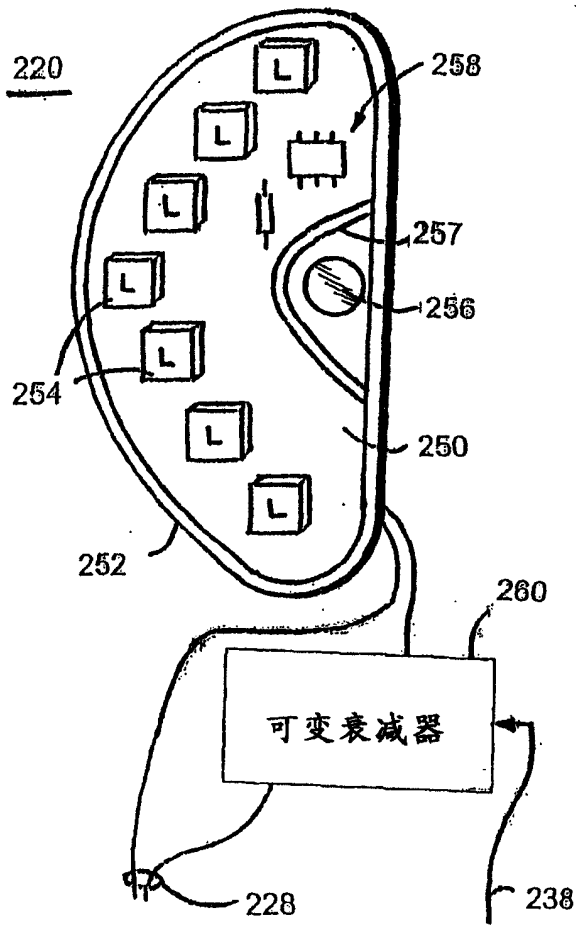


图13

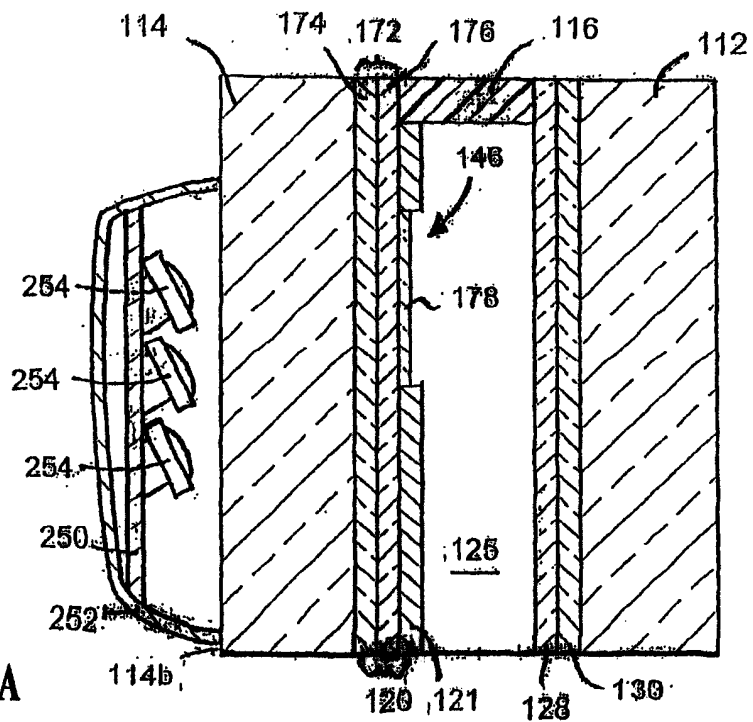


图14A

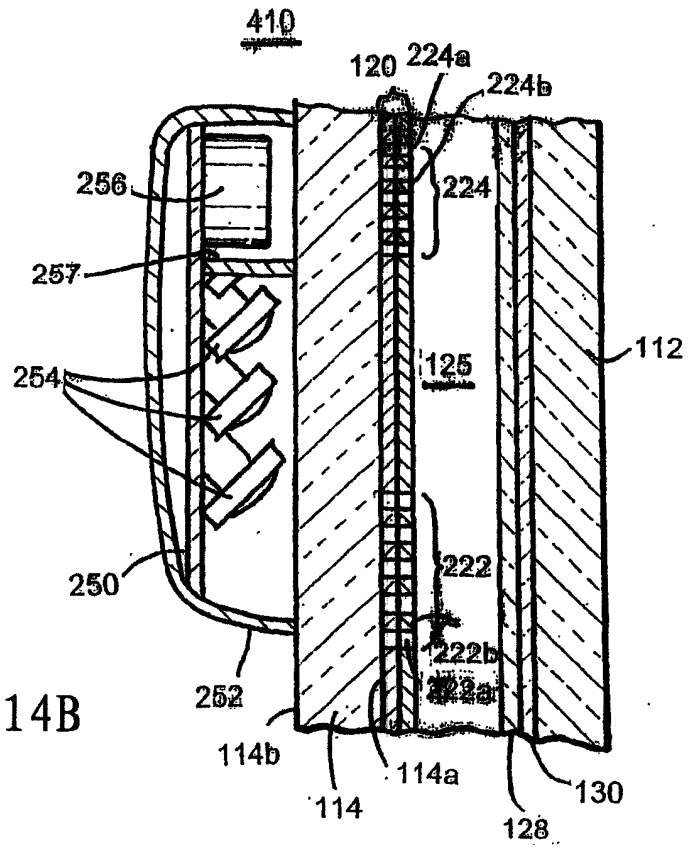


图 14B

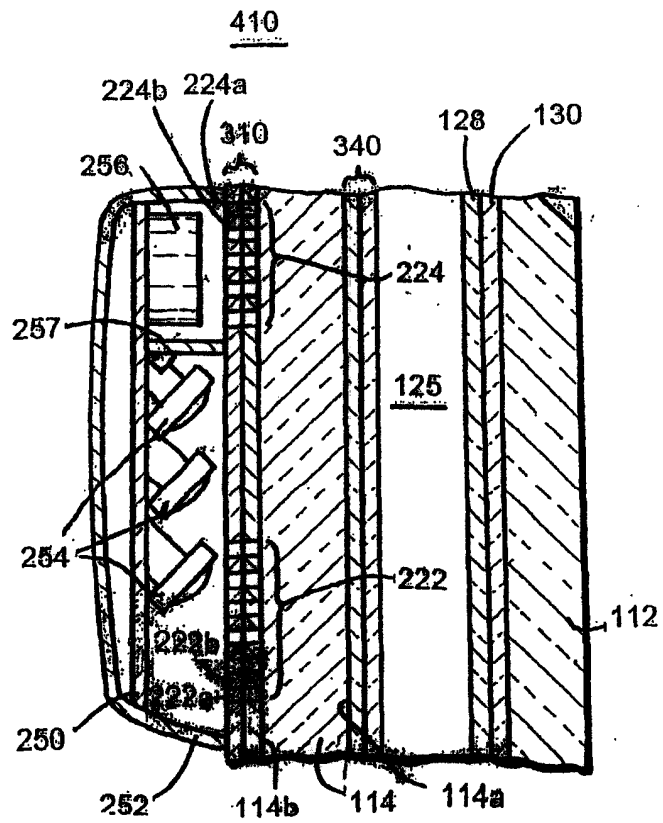


图 14C

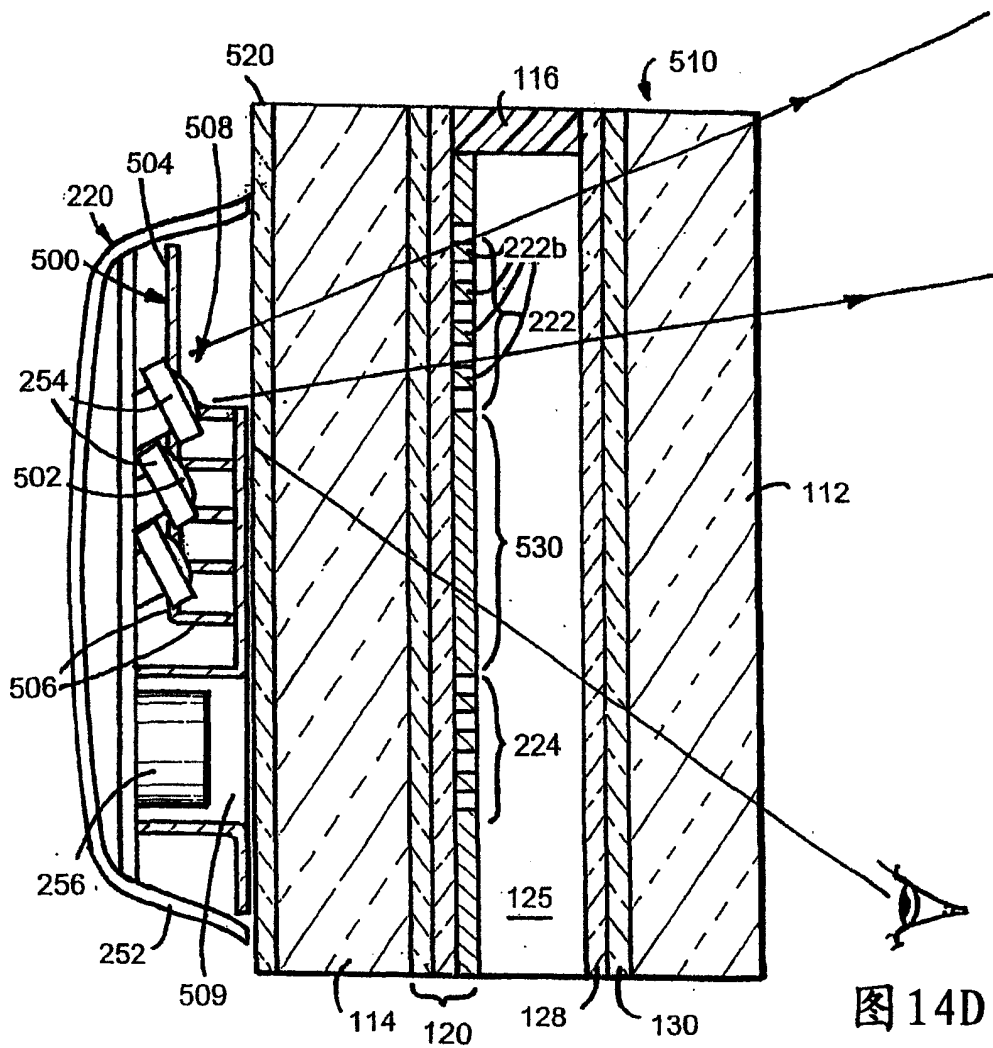


图 14D

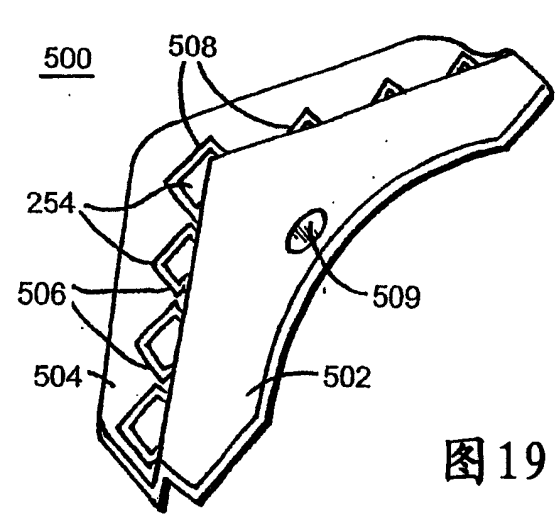


图 19

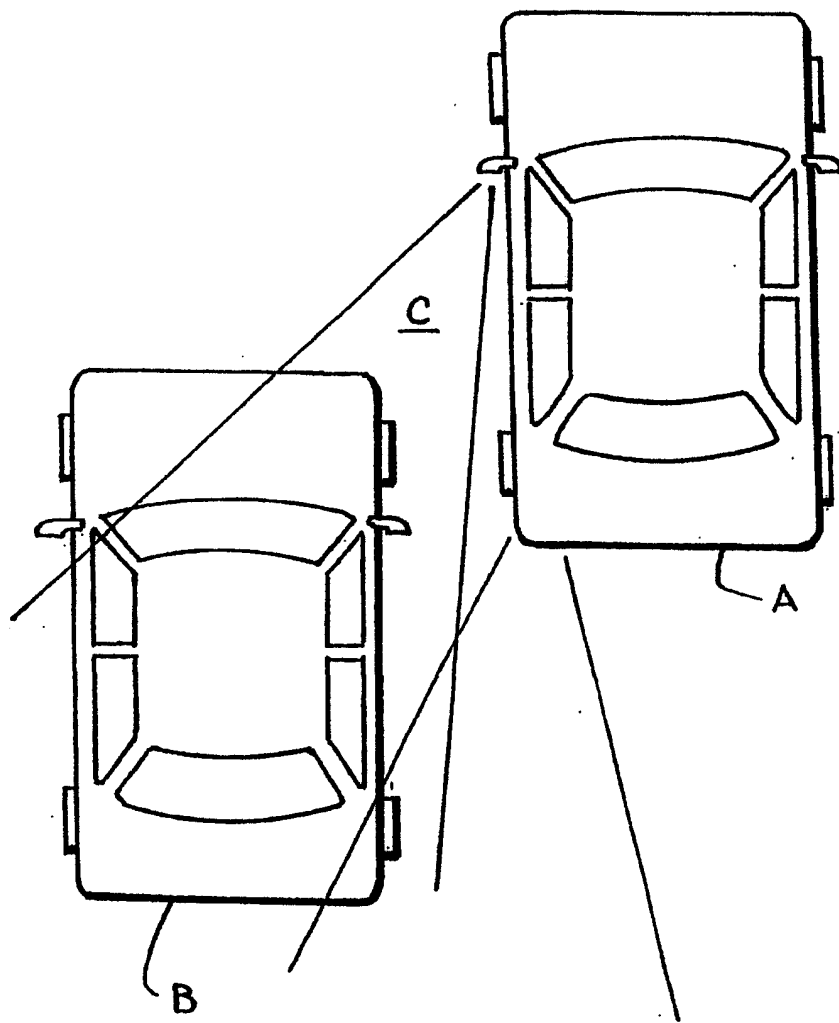


图 15

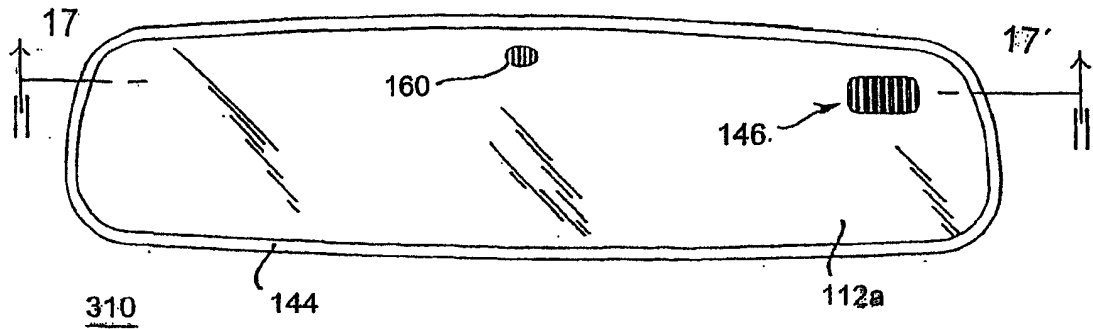


图 16

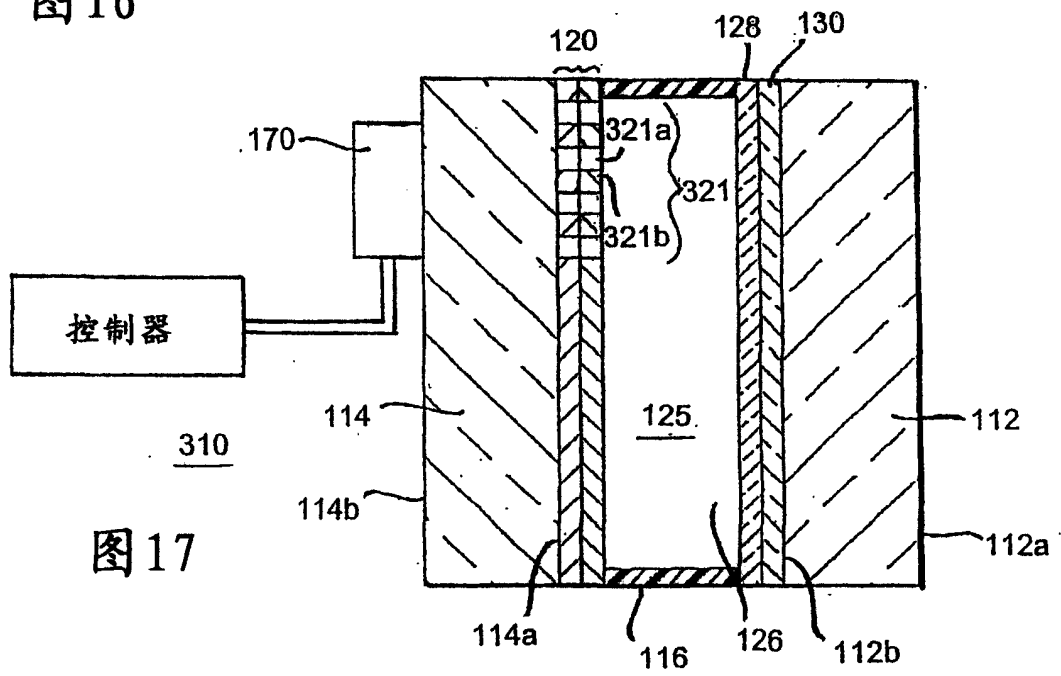


图 17

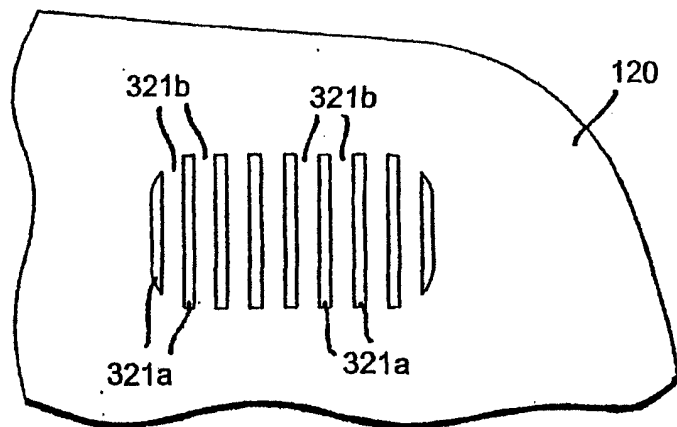


图 18

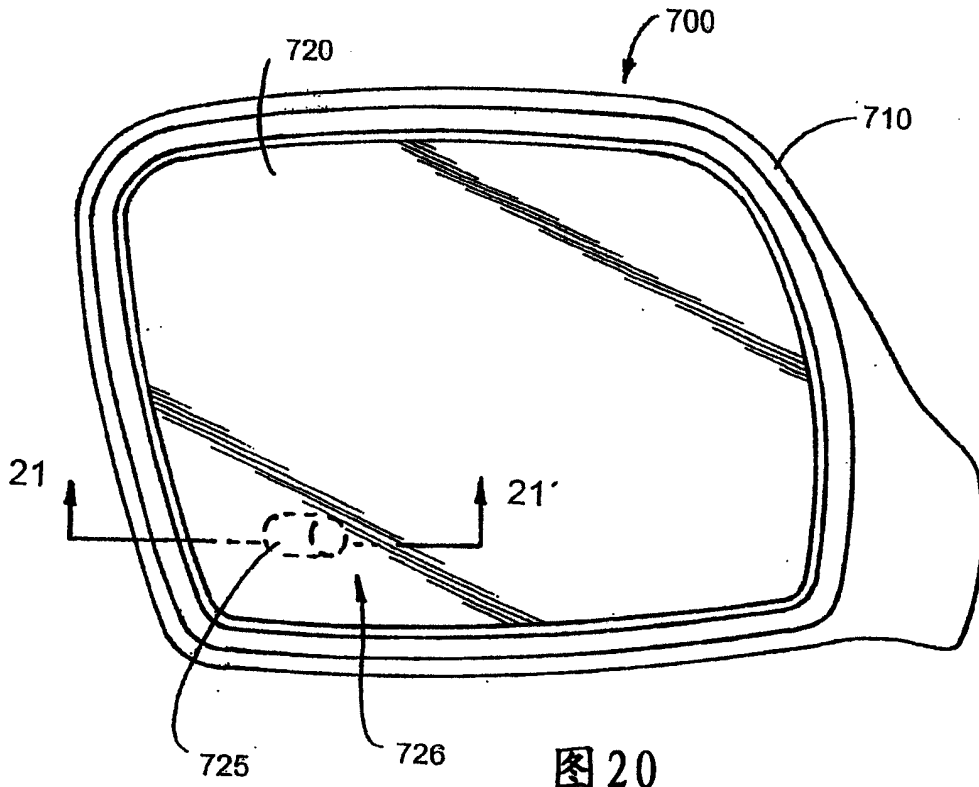


图 20

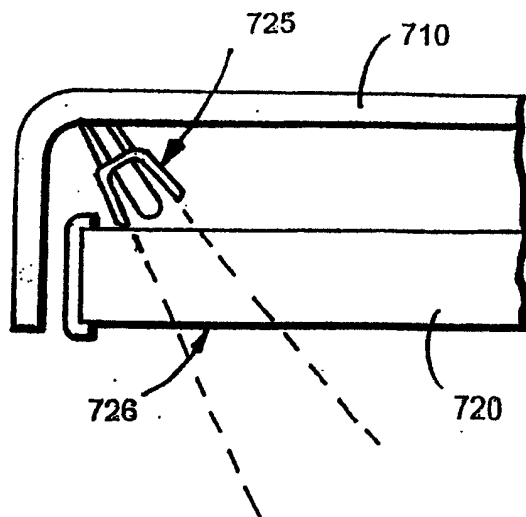


图 21

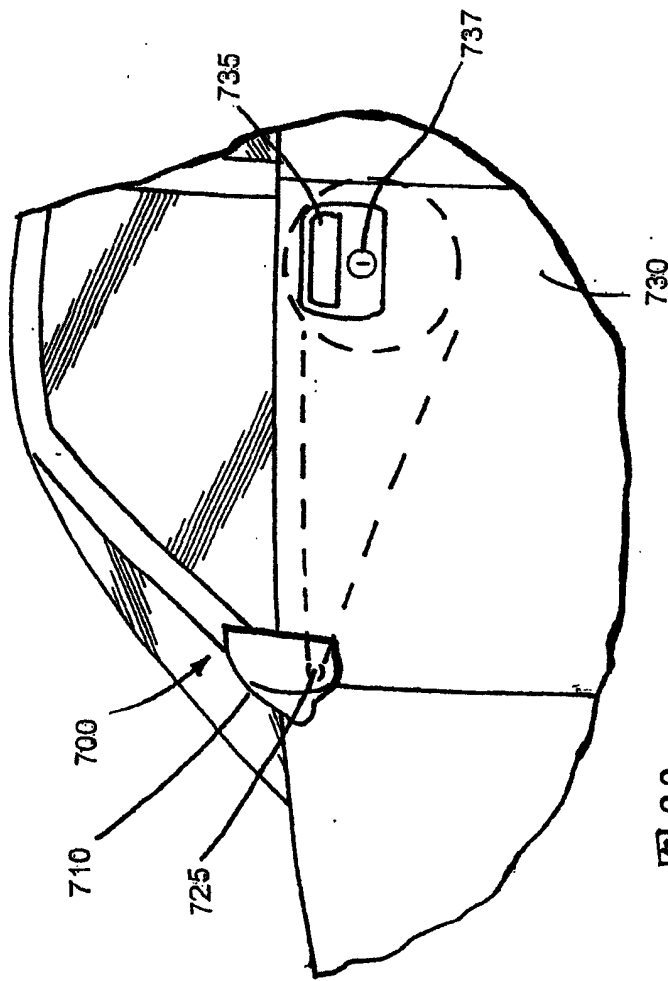


图 22

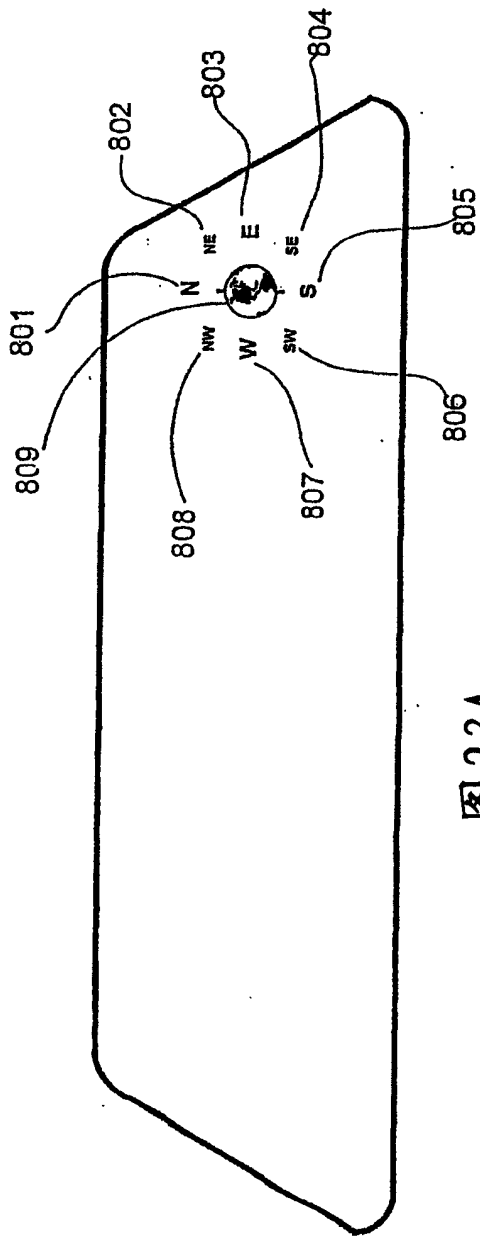


图 23A

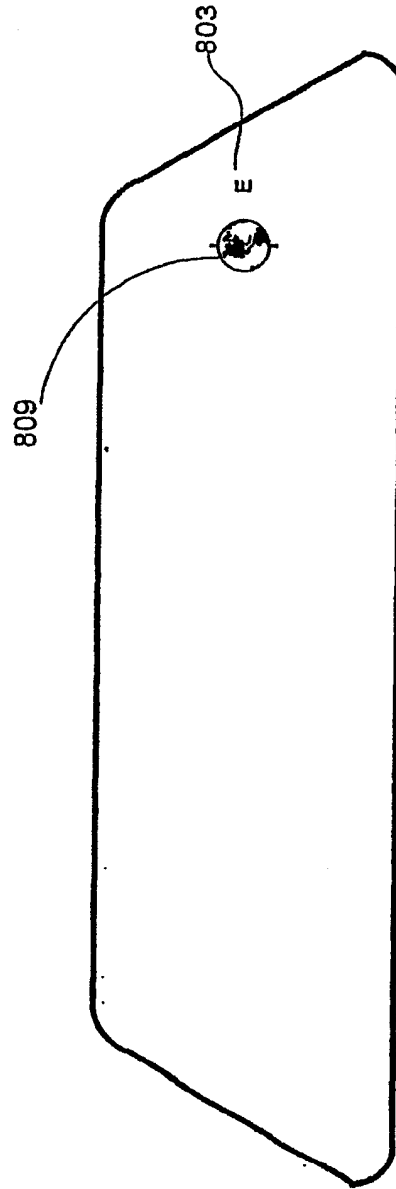


图 23B

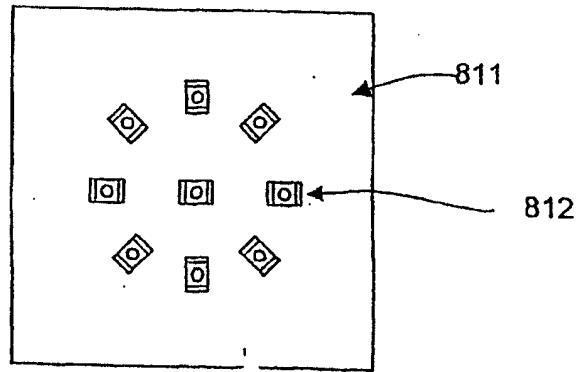


图 24

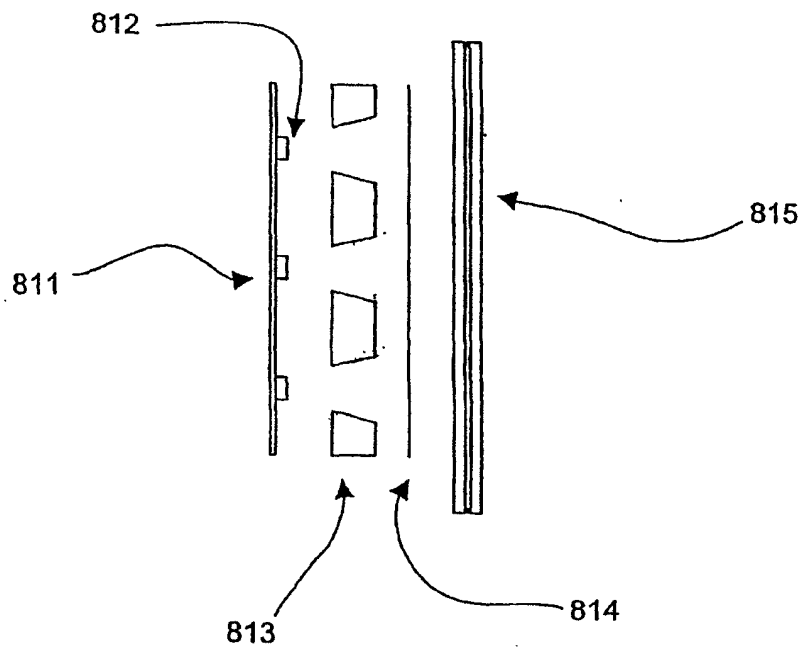


图 25

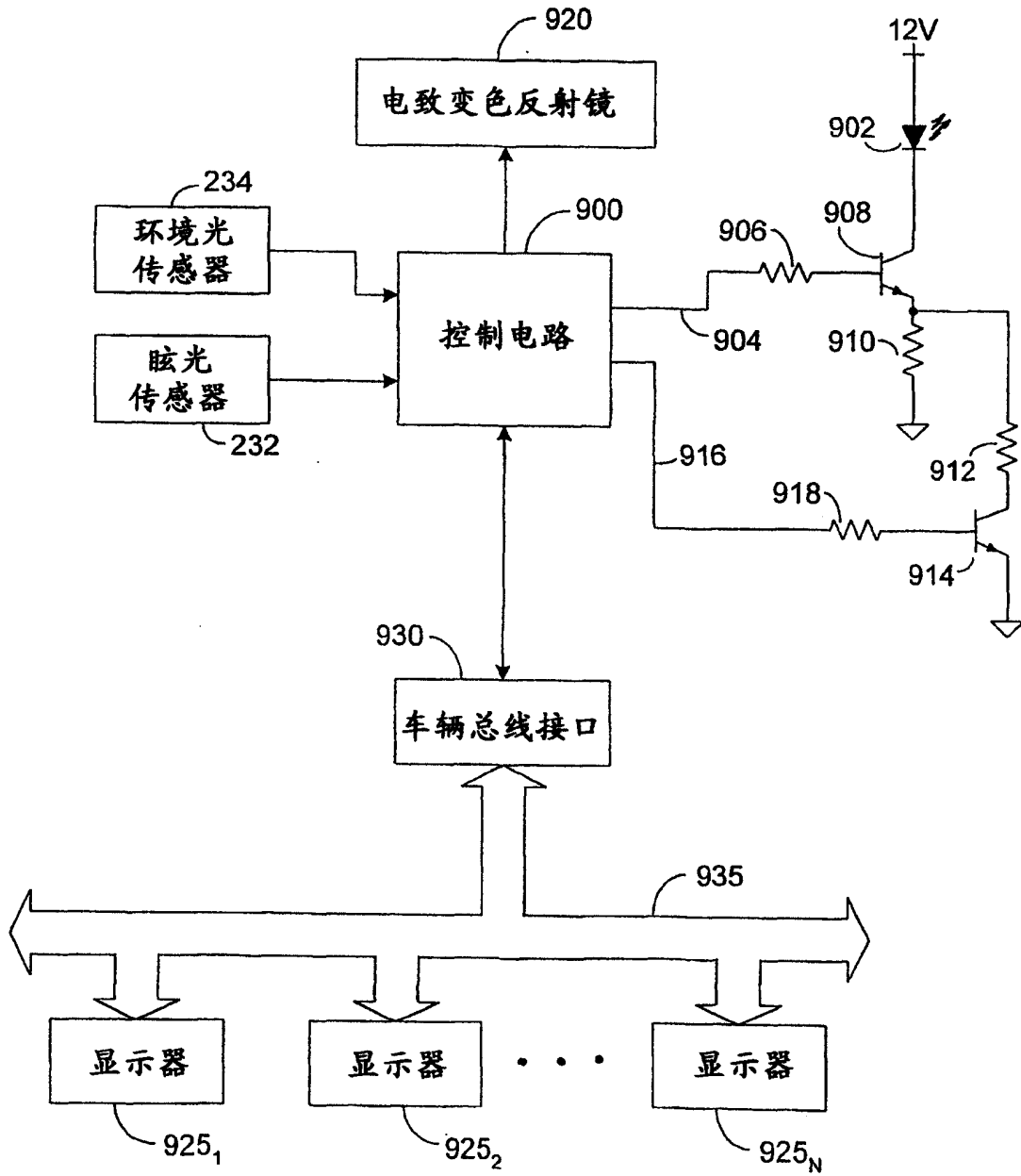


图 26

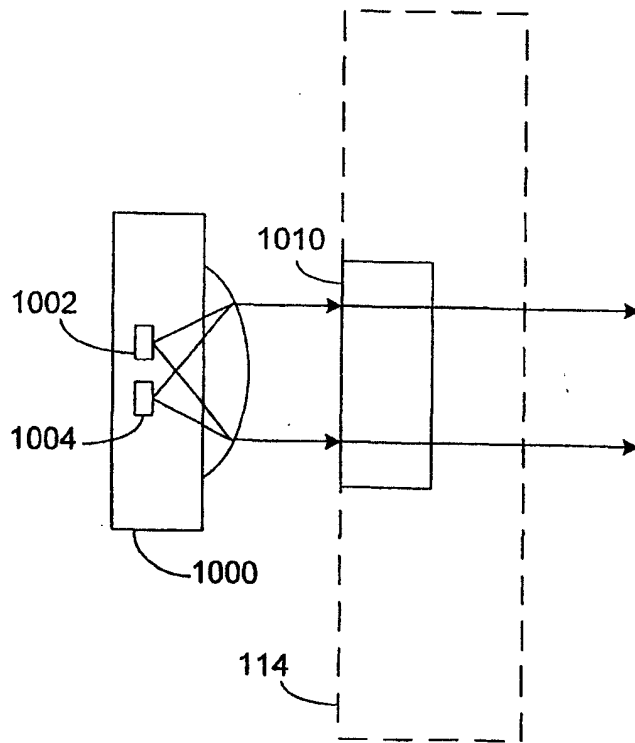


图 27

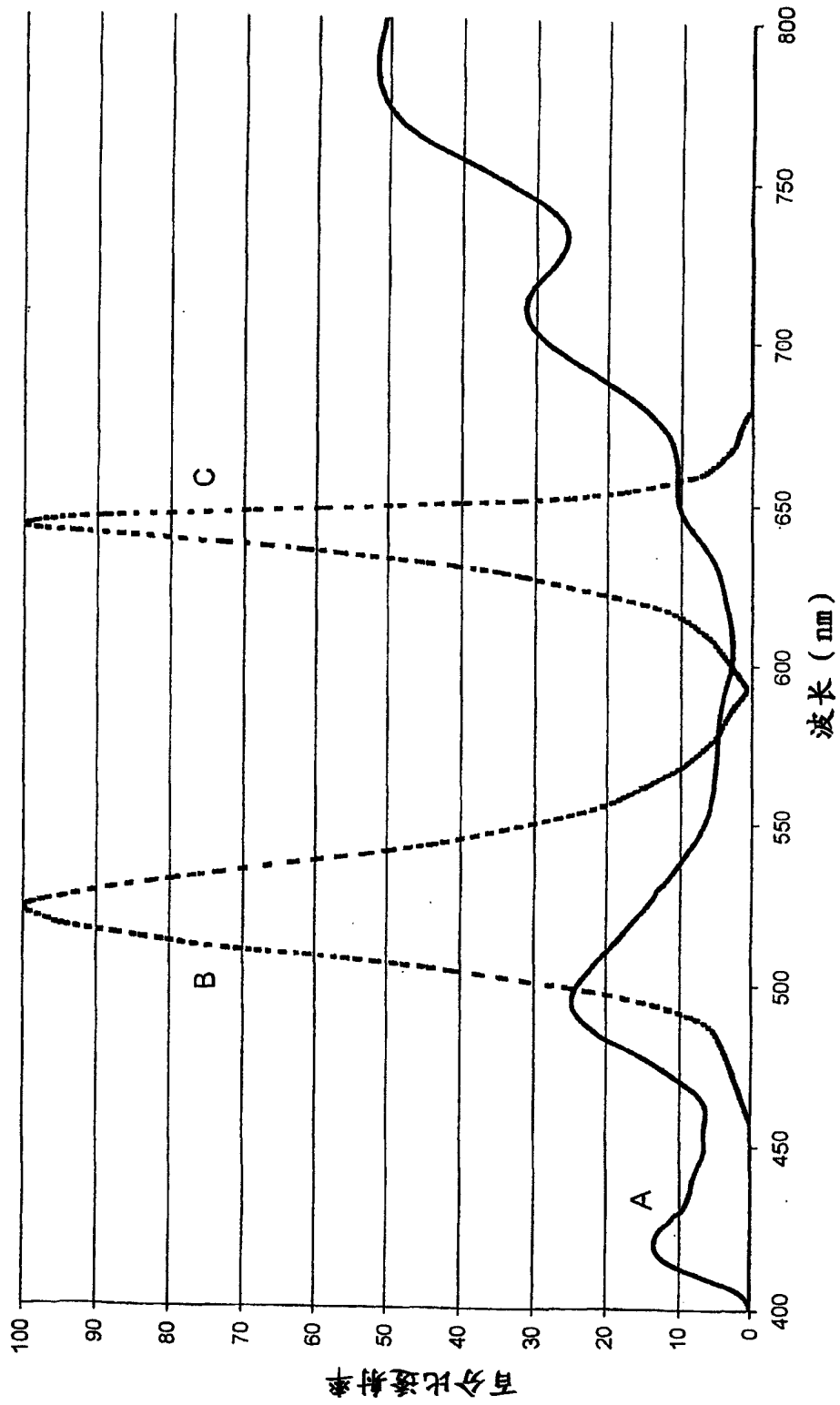


图 28