

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01J 29/18

H01J 9/22



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510077320.8

[43] 公开日 2005年12月21日

[11] 公开号 CN 1710699A

[22] 申请日 2005.6.20

[21] 申请号 200510077320.8

[30] 优先权

[32] 2004.6.18 [33] JP [31] 180925/2004

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 西川昌树 西泽昌纮 松清秀次

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

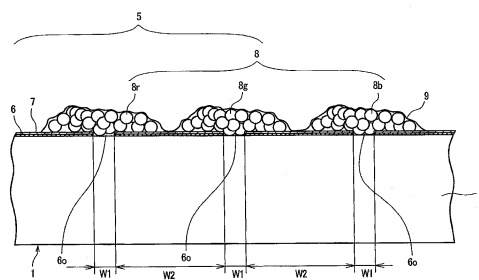
代理人 季向冈

权利要求书2页 说明书11页 附图8页

[54] 发明名称 图像显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种图像显示装置，能够防止荧光体层带电，增大荧光体层的发光强度，并且提高对比度；包括：形成于透光性的荧光屏(2)的内面的荧光体层(8)，在荧光屏(2)的内面上将荧光体层(8)区划为各色荧光体层(8r)、(8g)、(8b)地形成的黑色矩阵膜(6)，与荧光体层(8)相对地配置且向荧光体层(8)电子线(13)的电子线源(12)；将从荧光屏(2)的图像显示面一侧看的黑色矩阵膜(6)的面积占有率设定为70.6%到94.1%的范围，从而增大各个荧光体层(8r)、(8g)、(8b)与黑色矩阵膜(6)的接触面积，从而抑制各个荧光体层(8r)、(8g)、(8b)的由电子线(13)的照射导致的带电。



ISSN 1008-4274

1. 一种图像显示装置，其特征在于：包括  
具有透光性的荧光屏的真空外壳，  
5 在上述荧光屏的内面上形成的荧光体层，  
在上述荧光屏的内面上区划上述荧光体层地形成的黑色矩阵膜，  
以及在上述真空外壳内与上述荧光体层相对地配置，且向该荧光  
体层发射电子线的电子线源；  
使从荧光屏的图像显示面一侧看的上述黑色矩阵膜的面积占有  
10 率在 60%到 95%的范围内。
2. 一种图像显示装置，其特征在于：包括  
具有透光性的荧光屏的真空外壳，  
在上述荧光屏的内面上形成的荧光体层，  
在上述荧光屏的内面上区划上述荧光体层地形成的黑色矩阵膜，  
15 以及在上述真空外壳内与上述荧光体层相对地配置，且向该荧光  
体层发射电子线的电子线源；  
使从荧光屏的图像显示面一侧看的上述黑色矩阵膜的面积占有  
率在 83%到 94%的范围内。
3. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于：  
20 在上述黑色矩阵膜的至少一面上形成金属层，在上述荧光体层的  
上表面上形成背金膜。
4. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置，其特征在于：  
上述金属层的面电阻值比上述背金膜的面电阻值小。
5. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置，其特征在于：  
25 上述金属层的面电阻值小于等于上述背金膜的面电阻值的 50%。
6. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置，其特征在于：  
上述金属层的厚度比上述背金膜的厚度大。
7. 一种图像显示装置，其特征在于：包括  
具有透光性的荧光屏的真空外壳，

在上述荧光屏的内面上形成的荧光体层，  
在上述荧光屏的内面上区划上述荧光体层地形成的黑色矩阵膜，  
以及在上述真空外壳内与上述荧光体层相对地配置，且向该荧光体层发射电子线的电子线源；

- 5 使从荧光屏的图像显示面一侧看的上述黑色矩阵膜的面积占有率在 70.6%到 94.1%的范围内。

## 图像显示装置

### 5 技术领域

本发明涉及图像显示装置，特别涉及借助于在荧光屏的内面上形成的黑色矩阵膜，抑制荧光体层的带电，实现了高亮度化、高对比度化以及长寿命化的图像显示装置。

### 10 背景技术

一般来说，图像显示装置中有代表性的例如彩色阴极射线管，其构成如下：为了在构成管壳的前面部分的荧光屏的内面上形成荧光面，依次配置着黑色矩阵膜、荧光体膜、背金（metal back）膜、荫罩等。此外，在管壳的管颈部分内部配设电子枪，并再在管颈部分外部配设偏转线圈，借助于偏转线圈所产生的磁场使从电子枪发射出来的电子束偏转方向，通过荫罩扫描荧光面，从而在荧光面上显示图像。

近些年来，作为提高这样构成的彩色阴极射线管的亮度和对比度等图像特性的装置，在下述“专利文献1”中公开了这样一种彩色阴极射线管，即：在荧光屏的面板内面上具有光学滤光片层的彩色阴极射线管中，在该滤光片层与荧光体层之间配设ITO（氧化铟锡）或ATO（氧化锑锡）等透明导电性膜，从而防止荧光体层的带电所导致的发光亮度的降低，并提高亮度和对比度等显示特性。

此外，在下述“专利文献2”中公开了这样一种彩色阴极射线管，即：在荧光屏的面板内面上设置具有黑色矩阵膜的荧光面、背金、荫罩，在这样的彩色阴极射线管中，通过将 $\text{SnO}_2$ （氧化锡）等透明导电性膜紧贴面板内面地配设，从而改善荧光体层表面的带电性，并提高了亮度和对比度等显示特性。

此外，在下述“专利文献3”中公开了这样一种荧光体薄膜及其制造方法，即：在相当于面板内面的基板上具备，形成条带状的透明

电极、条带状地形成在该透明电极上的荧光体薄膜、形成在该荧光体薄膜上的带电防止膜；借助于条带状的无发光壁来分离透明电极和荧光体薄膜，从而能够容易地形成高精度的荧光体薄膜，由此，能够实现高精度的电场发射型荧光显示装置。

5 此外，在下述“专利文献 4”中公开了这样一种图像显示装置，即：为了形成凹陷的形状，以使得对于构成荧光体屏幕的一个像素区域的荧光体形成部分，其显示面比从基板一侧看时的投影面积大；用石墨和氧化铝的二层结构构成黑色矩阵膜。

再有，在下述“专利文献 5”中公开了这样一种阴极射线管及其  
10 制造方法，即：在面板内面上形成荧光体屏幕面；该荧光体屏幕面由黑色矩阵膜、设置在该黑色矩阵膜上的光反射膜、填埋黑色矩阵膜的间隙那样设置的多个荧光体膜、设置在光反射膜和荧光体膜上的背面光反射膜构成；背面光反射膜覆盖荧光体膜，使得荧光体膜与相邻的荧光体膜被隔开，并在与荧光体膜接连的一侧的表面上形成微细的凹  
15 凸，提高荧光体发光取出效率。

[专利文献 1] 日本特开平 11-224616 号公报

[专利文献 2] 日本特开平 8-315748 号公报

[专利文献 3] 日本特开平 10-116568 号公报

[专利文献 4] 日本特开 2001-216925 号公报

20 [专利文献 5] 日本特开平 11-339683 号公报

### 发明内容

在“专利文献 1”和“专利文献 2”所述的彩色阴极射线管中，  
25 透明导电性膜以 ITO（氧化铟锡）、ATO（氧化锑锡）或 SnO<sub>2</sub>（氧化锡）等作为主要成分，因此存在着这样的问题，即：这些物质由于电子线照射，而显著地发生褐色的着色，其着色部分变化为着色层，该着色层由于滤光效果使荧光体层的发光亮度随着使用时间的增大而减少。

此外，在“专利文献 3”所述的荧光体薄膜中。用通常使用的印

刷技术得到的荧光体薄膜，难于把荧光体图形宽度形成得小，并且，难于精密地控制荧光体图形宽度。例如，要形成小于等于约  $10\ \mu\text{m}$  的图形宽度是困难的。一般的低速电子线用荧光体，由于其粒径具有大于等于数  $\mu\text{m}$  的尺寸，故存在着下述问题，即：随着荧光体粉末粒子的微细化，容易产生发光效率的降低和杂质；并且容易发生由电子线照射导致的荧光体薄膜带电。

因此，本发明就是为解决上述现有的问题而完成的，其目的在于提供一种图像显示装置，通过合适地设定从荧光屏的图像显示面一侧看的黑色矩阵膜的面积占有率，并增大荧光体层与黑色矩阵膜之间的接触面，从而能够抑制荧光体层的带电，并提高亮度和对比度等显示特性的。

此外，本发明的其他目的在于提供一种图像显示装置，采用在黑色矩阵膜的表面上设置面电阻值小的金属层的办法，能够有效地利用电子线，提高亮度和对比度等显示特性。

为了达到这样的目的，本发明的图像显示装置，包括：具有透光性的荧光屏的真空外壳，在荧光屏的内面上形成的荧光体层，在荧光屏的内面上区划荧光体层地形成的黑色矩阵膜，以及在真空外壳内与荧光体层相对地配置且向荧光体层发射电子线的电子线源；将从荧光屏的图像显示面一侧看的黑色矩阵膜的面积占有率设定在 60% 到 95% 的范围内，从而增大荧光体层与黑色矩阵膜之间的接触面积，从而抑制电子线照射导致的荧光体层的带电，因此可以解决背景技术中的问题。

此外，本发明的其他图像显示装置，包括：具有透光性的荧光屏的真空外壳，在荧光屏的内面上形成的荧光体层，在荧光屏的内面上区划荧光体层地形成的黑色矩阵膜，以及在真空外壳内与荧光体层相对地配置且向荧光体层发射电子线的电子线源；将从荧光屏的图像显示面一侧看的黑色矩阵膜的面积占有率设定在 83% 到 94% 的范围内，从而增大荧光体层与黑色矩阵膜之间的接触面积，从而抑制电子线照射导致的荧光体层的带电，因此能够解决背景技术中的问题。

此外, 优选的是, 在上述构成中, 在黑色矩阵膜的至少一面上形成金属层, 并在荧光体层的上表面上形成背金膜, 从而使荧光体层与金属层接触, 从而进一步抑制由电子线照射导致的荧光体层的带电, 因此能够解决背景技术中的问题。

- 5 此外, 优选的是, 在上述构成中, 使金属层的面电阻值比背金膜的面电阻值小, 从而金属层的电压降减小, 电子被吸附到荧光屏的内面一侧并侵入直到荧光体层的深处, 由于能够有效地利用电子, 因此能够解决背景技术中的问题。

10 此外, 优选的是, 在上述构成中, 使金属层的面电阻值小于等于背金膜的面电阻值的 50%, 从而金属层的电压降减小, 电子被吸附到荧光屏的内面一侧并侵入直到荧光体层的深处, 由于能够有效地利用电子, 因此能够解决背景技术中的问题。

15 此外, 优选的是, 在上述构成中, 使形成于电子源一侧的背金膜的厚度比形成于黑色矩阵膜上的金属层的厚度薄, 从而金属层的电压降减小, 电子被吸附到荧光屏的内面一侧并侵入直到荧光体层的深处, 由于能够有效地利用电子, 因此能够解决背景技术中的问题。

另外, 不言而喻, 本发明并不限于上述各结构和后述的实施方式所述的结构, 只要不脱离本发明的技术思想, 可以进行种种变更。

20 通过本发明的图像显示装置, 荧光体层与黑色矩阵膜之间的接触面积增大, 从而能够防止电子线照射导致的荧光体层的带电, 增大荧光体层的发光强度, 并且, 同时增大对比度, 因此具有可以得到高亮度且高对比度的显示图像等极其优良的效果。

25 此外, 通过本发明的图像显示装置, 在黑色矩阵膜的至少一面上设置金属层, 从而能够进一步提高荧光体层的带电防止效果, 因此具有可以得到高亮度且高对比度的显示图像等极其优良的效果。

此外, 通过本发明的图像显示装置, 使金属层的面电阻值比背金膜的面电阻值低, 从而金属层的电压降减小, 能够使电子线侵入直到荧光体层的深处, 并进行电子扩散, 因此能够有效地利用电子线, 从而具有可以得到高亮度且高对比度的显示图像等极其优良的效果。

## 附图说明

图 1 是表示本发明的图像显示装置的一个实施例的场致发射式显示器面板的结构的主要部分剖面图。

5 图 2 是表示图 1 的场致发射式显示器面板的 A 部分扩大剖面图。

图 3 是从形成在图 1 的场致发射式显示器面板中荧光屏的内面上的荧光面的图像显示面一侧看的放大俯视图。

图 4 是表示在图 1 的场致发射式显示器面板中荧光屏的内面上形成的荧光面的结构的，从电子源一侧看的放大俯视图。

10 图 5 是表示在现有的显示器面板中荧光屏的内面上形成的荧光面的结构的主要部分放大剖面图。

图 6 是表示在现有的显示器面板中荧光屏的内面上形成的荧光面的结构的，从电子源一侧看的放大俯视图。

15 图 7 是表示在本发明的场致发射式显示器面板中荧光屏的内面上形成的荧光面的其他实施例的结构的主要部分放大剖面图。

图 8A、图 8B 和图 8C 是玻璃面板部分的主要部分放大剖面图，说明得到形成金属层后的向荧光体内扩散的电子线的扩散性提高效率的原因。

20 图 9 是表示在本发明的场致发射式显示器面板中荧光屏的内面上形成的荧光面的再一个实施例的结构的主要部分放大剖面图。

## 具体实施方式

以下，参照实施例的附图，对本发明的具体实施方式进行详细地说明。

25 [实施例 1]

图 1 是说明本发明的图像显示装置的实施例 1 的场致发射式显示器面板的结构概略剖面图。在图 1 中，1 是前面玻璃面板部分，2 是荧光屏，3 是背面面板部分，4 是密封框部分，5 是荧光面，6 是黑色矩阵膜，7 是金属层，8 是荧光体层，9 是背金膜，10 是密封构件，

11 是电子发射元件组, 12 是电子线源, 13 是从电子线源 12 投射的电子线, 14 是场致发射式显示器面板。

构成该场致发射式显示器面板 14 的玻璃制的真空外壳 (外壳), 由具有透光性的荧光屏 2 的前面玻璃面板部分 1, 在内部形成了电子线源 12 的背面面板部分 3, 以及将前面面板部分 1 与背面面板部分 3 连接起来的密封框部分 4 构成。

由形成于荧光屏 2 的面板内面上的黑色矩阵膜 6、金属层 7 和荧光体层 8 的 3 层结构构成的荧光面 5; 前面玻璃面板部分 1, 包括并由该荧光面 5 和形成在该荧光面 5 上的背金膜 9 构成。

此外, 在背面面板部分 3 的内侧, 形成电子发射元件组 11, 从电子线源 12 发射的电子线 13 轰击荧光面 5。

图 2~图 4 表示在图 1 所示的场致发射式显示器面板中荧光屏 2 的面板内面上形成的荧光面 5 的一部分 A 的具体结构的图, 图 2 是其放大剖面图, 图 3 是从图像显示面一侧看的放大俯视图, 图 4 是从电子线源一侧看的放大俯视图。对与上述图 1 相同的部分赋予相同的标号。在图 2 中, 作为后述的各色荧光体层的发光光取出口的, 开口宽度  $W1 \approx 20 \mu\text{m}$  的条带状的开口 6o, 具有该开口 6o 的黑色矩阵膜 6, 以  $W2 \approx 150 \mu\text{m}$  的宽度与开口 6o 交替地反复形成在形成荧光面 5 的荧光屏 2 的面板内面上。

该黑色矩阵膜 6, 如图 3 所示, 设定为在荧光屏 2 的图像显示区域内面积占有率在 60%~98% 的范围内而形成。此外, 在该黑色矩阵膜 6 上如图 2 和图 4 所示, 以约 100nm 的厚度覆盖形成了由导电性高的铝材料构成的金属层 7。在该情况下, 在黑色矩阵膜 6 的各个开口 6o 内, 荧光屏 2 的玻璃面板内面露出, 而没有形成金属层 7。因此, 金属层 7 的各开口, 也是与黑色矩阵膜 6 的各开口 6o 对准并以相同的形状形成的结构。

此外, 在该金属层 7 上, 如图 4 所示, 以  $W3 \approx 120 \mu\text{m}$  的宽度将红、绿、蓝各色荧光体层 8r、8g、8b 条带状地排列形成, 使得宽度  $W1 \approx 20 \mu\text{m}$  的各个开口 6o 被广范围地覆盖; 并使电子线 13 轰击各

荧光体层 8r、8g、8b，从而使荧光面 5 的各色荧光体层 8r、8g、8b 分别发出对应颜色的光来进行图像显示。

下面，对这样构成的荧光面 5 的形成方法进行详细地说明。首先，在荧光屏 2 的玻璃面板内面上涂敷以聚乙烯醇和重铬酸铵为主成分的感光剂，形成感光膜。接着，用掩模，照射紫外线并进行显影使得宽度  $W1 \approx 20 \mu\text{m}$  的感光固化层以  $W2 \approx 150 \mu\text{m}$  的间隔条带状地配置。接着，向玻璃面板内面上涂敷石墨浆，使之干燥形成黑色矩阵膜 6。

接着，用真空蒸镀法，在黑色矩阵膜 6 上将由铝材料构成的金属层 7 形成为约 100nm 的厚度。然后，把该荧光屏 2 浸泡到双氧水内使感光固化层膨润后借助于温水喷淋进行冲洗。这时，在感光固化层上形成的黑色矩阵膜 6 和金属层 7，与感光固化层一起被进行冲洗。因此，在荧光屏 2 的玻璃面板内面上，就以  $W2 \approx 150 \mu\text{m}$  的宽度、 $W1 \approx 20 \mu\text{m}$  的间隔残留黑色矩阵膜 6 与金属层 7 叠层起来的层，作为间隙的  $W1 \approx 20 \mu\text{m}$  的部分，荧光屏 2 的面板内面露出，从而形成了开口 6o。

接着，采用印刷法以宽度  $W1 \approx 20 \mu\text{m}$  的开口 6o 为中心，以  $W3 \approx 120 \mu\text{m}$  的宽度印刷各色荧光体浆。在该情况下，成为在从开口 6o 的两端部向两侧各延伸宽度约  $50 \mu\text{m}$  的部分内，荧光体层 8 (8r、8g、8b) 叠层到金属层 7 上的结构。接着，向荧光体层 8 上涂敷丙烯酸乳液，形成薄膜形成 (filming) 膜并使之干燥。这时，为对丙烯酸乳液的粘度和干燥速度进行控制，使得不存在荧光体层 8 的金属层 7 上的至少一部分上，没有丙烯酸乳液到达。

接着，在用真空蒸镀法在薄膜形成膜和金属层 7 上形成了铝制的背金膜 9 之后，进行面板烘烤 (bake)，得到前面玻璃面板部分 1。在该情况下，从显示面一侧看的黑色矩阵膜 6 的面积占有率为宽度  $W2 / (\text{宽度 } W1 + \text{宽度 } W2) = 88.2\%$ 。这样得到的前面玻璃面板部分 1 与形成了密封框部分 4 和电子线源 12 的背面面板部分 3 接合，进行真空排气从而制成了场致发射式显示器面板。

图 5 和图 6 是作为比较例，表示在现有的显示器面板的荧光屏的

内面上形成的荧光面的具体结构的图,图5是其大部分放大剖面图,图6在从电子源一侧看的放大俯视图。对与上述图相同的部分赋予了相同标号。在这些图中,作为各色荧光体层8r、8g、8b的发光光取出口的,开口宽度 $W1 \approx 120 \mu\text{m}$ 的条带状的开口6o,具有该开口6o  
5 的黑色矩阵膜6,以 $W2 \approx 50 \mu\text{m}$ 的宽度与开口6o交替地反复形成在形成荧光面的荧光屏2的面板内面上。

另外,各色荧光体层8r、8g、8b的宽度 $W4$ 为约 $140 \mu\text{m}$ ,各色荧光体层8r、8g、8b的两端部的约 $10 \mu\text{m}$ ,承载于黑色矩阵膜6上而形成。在该情况下,从图像显示面一侧看的黑色矩阵膜6的面积占有率为宽度 $W2 / (\text{宽度 } W1 + \text{宽度 } W2) = 29.4\%$ 。将这样得到的前面  
10 玻璃面板部分1与形成了密封框部分4和电子线源12的背面面板部分3接合,进行真空排气从而制成显示器面板。

驱动在实施例1中制作的显示器面板和制作为比较用的现有的显示器面板,并测定亮度,结果,如果设现有的显示器面板的亮度为  
15 100%,则实施例1的显示器面板约为102%。此外,实施例1的显示器面板,对比度也飞跃式地提高,如果设现有的显示器面板的对比度为1.0,则实施例1的显示器面板约为2.4倍。实施例1的显示器面板的对比度提高的原因是,从图像显示面一侧看的黑色矩阵膜6的面积占有率增大。此外,可知亮度提高的原因是,抑制荧光体层8的带电,  
20 更为有效地利用电子线13。

另外,在上述实施例1中,虽然说明的是在荧光屏2的面板内面上形成了具有条带状的开口6o的黑色矩阵膜6后,还在该黑色矩阵膜6上形成金属层7,在该金属层7的开口上形成各荧光体层8r、8g、8b的情况;但是,如图7的主要部分放大剖面图所示,在具有条带状  
25 的开口6o的黑色矩阵膜6的各开口6o上形成各荧光体层8r、8g、8b,从而增大各个荧光体层8r、8g、8b与黑色矩阵膜6接触的接触面积,因此能够抑制由电子线13的照射所导致的荧光体层8r、8g、8b的带电。在该情况下,黑色矩阵膜6用导电性高的石墨等吸光物质来形成。

此外,在上述实施例1中,黑色矩阵膜6的形成,虽然采用的是

光刻法，但也可以采用印刷法形成。此外，虽然对该黑色矩阵膜6形成条带状的情况进行了说明，但也可以形成点脱落状或网格状。

### [实施例2]

在荧光屏2的面板内面上形成的黑色矩阵膜6的宽度W2如下述表1所示，在从约50 $\mu\text{m}$ 到约167 $\mu\text{m}$ 的范围内变化，将这样的前面玻璃面板部分1用与实施例1同样的方法制作，并制成显示器面板。制成后的各显示器面板的亮度和对比度的测定值示于表1。由表1可知，对比度随着黑色矩阵膜6的面积占有率的增加而增加。此外，已经确认：在面积占有率在约大于等于60%约小于等于95%的区域内亮度将会提高，特别是在约大于等于70.6%约小于等于94.1%的区域内，更为优选的是，在约大于等于82.4%约小于等于94.1%的区域内，其提高程度大。

表1

	实施例2											现有例1
	167	165	160	150	140	130	120	110	100	90	70	
黑色矩阵宽度(W2) ( $\mu\text{m}$ )	167	165	160	150	140	130	120	110	100	90	70	50
荧光体宽度(W1) ( $\mu\text{m}$ )	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	100	120
黑色矩阵占有率%	98.2	97.1	94.1	88.2	82.4	76.5	70.6	64.7	58.8	52.9	41.2	29.4
对比度(比)	25.0	19.8	12.0	6.0	4.0	3.0	2.4	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0
相对亮度(%)	64	83	102	103	103	102	102	101	101	100	100	100

### [实施例3]

通过实施例1所述的程序在荧光屏2的面板内面上形成黑色矩阵膜6。接着，采用真空蒸镀法在该黑色矩阵膜6上形成铝材料的金属层7，然而这时，制作了金属层7的厚度为约50 $\mu\text{m}$ 、约100 $\mu\text{m}$ 、约150 $\mu\text{m}$ 、约200 $\mu\text{m}$ 、约300 $\mu\text{m}$ 、约500 $\mu\text{m}$ 的6种的前面玻璃面板部分1。将这些前面玻璃面板部分1与形成了密封框部分4和电子线源12的背面面板部分3接合，进行真空排气后制成显示器面板。以实施例1为基准进行了其评价。其比较结果示于下述表2。

表 2

	实施例3						现有例1
金属层厚度 (nm)	50	100	150	200	300	500	无
相对亮度 (%)	101	102	102	103	103	103	100

由表 2 可知，随着金属层 7 的厚度的增加，亮度上升了。这是因为：增大金属层 7 的厚度，其电阻值减小，从而金属层 7 所形成的电位更接近面板内面施加电位，被照射的电子线 13 更易于向前面玻璃面板部分 1 一侧扩散。

图 8A、图 8B 和图 8C 是前面玻璃面板部分 1 的主要部分放大剖面图，说明得到上述由形成了金属层 7 带来的向荧光体层 8 内扩散的电子线 13 的扩散性提高的效果的原因；图 8A、图 8B 表示现有结构，图 8C 则表示本发明的结构。另外，对于与上述图相同的部分赋予相同的标号并省略其说明。在图 8A、图 8B 和图 8C 中，设金属层 7 的面电阻值为  $R_7$ ，荧光体层 8 的面电阻值为  $R_8$ ，背金膜 9 的面电阻值为  $R_9$ ，透明导电膜 15 的面电阻值为  $R_{15}$ 。

此外，设在金属层 7 的距离一端有一定的距离的点 A 中流经的电流为  $I_7$ ，在荧光体 8 的同样的点 A 中流经的电流为  $I_8$ ，在透明导电膜 15 的同样的点 A 中流经的电流为  $I_{15}$ ，在背金膜 9 中流经的电流为  $I_9$ ，各点 A 中的电位为  $V_a$ ，并为黑色矩阵膜 6 施加了阳极电压  $E$  ( $E > 0$ )。

另外，作为参考，黑色矩阵膜 6 的面电阻值为  $R_6$ ，在膜厚约  $1 \mu\text{m}$  时为  $1000 \sim 100000 \Omega$ ，背金膜 9 的面电阻值  $R_9$ ，在膜厚约  $100\text{nm}$  时为约  $0.5 \Omega$ ，透明导电膜 15 的面电阻值  $R_{15}$ ，在膜厚约  $150\text{nm}$  时约为  $10 \Omega$  左右。

已将在荧光屏 2 的面板内面上形成的金属层 7 的面电阻值  $R_7$  设定得比背金膜 9 的面电阻值  $R_9$  更低。由此，在照射电子线 13 时，在金属层 7 中有电流  $I_7$  流过，在背金膜 9 中有电流  $I_9$  流过。这时，虽然在金属层 7 和背金膜 9 中的不论哪一者中都会发生电压降，有效阳极电压  $E$  降低，但是，通过将金属层 7 的电阻值  $R_7$  设定得低，从而金属

层 7 这一方的电压降少，能够使金属层 7 的电位保持为比背金膜 9 的电位高的电位，因此电子  $e^-$  被吸附到面板内面一侧，如图 8C 所示一直侵入到荧光体 8 的膜厚的纵深处，并进行扩散，能够更为有效地利用电子  $e^-$ 。其比较结果示于下述表 3。

5

表 3

	现有例1	现有例2 (带ITO)	本发明1	本发明2
电阻值的关系	$(R_9 \ll R_8)$	$(R_9 < R_{15})$	$(R_9 \approx R_7)$	$(R_9 > R_7)$
到点A的电压降	大	中	小	极小
点A处的电位	$V_a \ll \ll E$	$V_a \ll E$	$V_a < E$	$V_a \approx E$
照射电子的扩散	窄	普通	宽	更宽

另外，由于荧光体层 8 的电阻值  $R_8$ ，与金属层 7 的电阻值  $R_7$  和背金膜 9 的电阻值  $R_9$  相比极高，因此向金属层 7 和背金膜 9 的电流分配，受向荧光体层 8 内进行扩散的电子扩散分布支配。

10 图 9 是表示在本发明的场致发射式显示器面板的荧光屏的内面上形成的荧光面的再一个实施例的结构的主要部分放大剖面图，对于与上述图 2 相同的部分赋予相同的标号并省略其说明。在图 9 中，与图 2 不同之处在于，在各个荧光体层 8r、8g、8b 所接触的金属层 7 和黑色矩阵膜 6 的 2 层结构上，钻设有贯通该 2 层结构的开口径小的多个小孔 6h。

15 另外，这些多个小孔 6h 能够在与在黑色矩阵膜 6 上形成的条带状的开口 6o 的形成工序同时进行的工序中形成。在这样的结构中，设置了多个小孔 6h，从而通过各个小孔 6h 的荧光体层 8r、8g、8b 的发光光量增大，因此能够进一步提高亮度。

20 另外，在上述各实施例中，虽然作为图像显示装置举场致发射式显示器面板的例子进行了说明，但是，不言而喻，本发明并不限于此，即便是应用于彩色阴极射线管 (CRT) 等，也可以得到与上述完全同等效果。

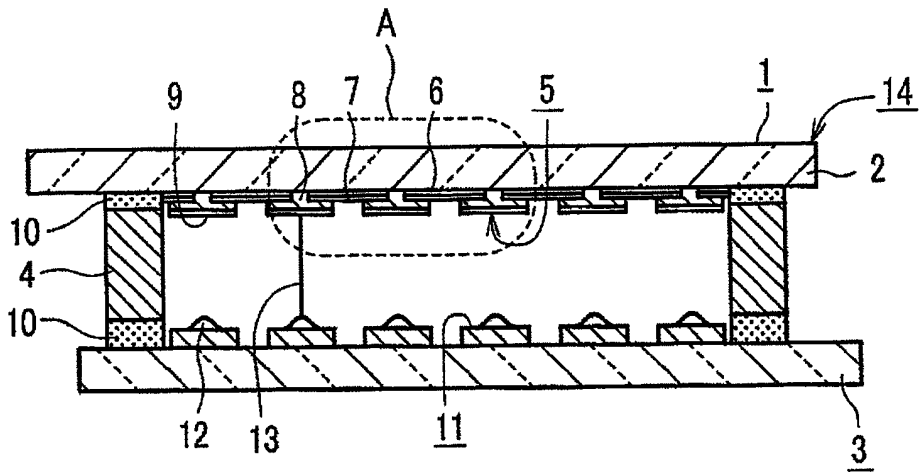


图 1

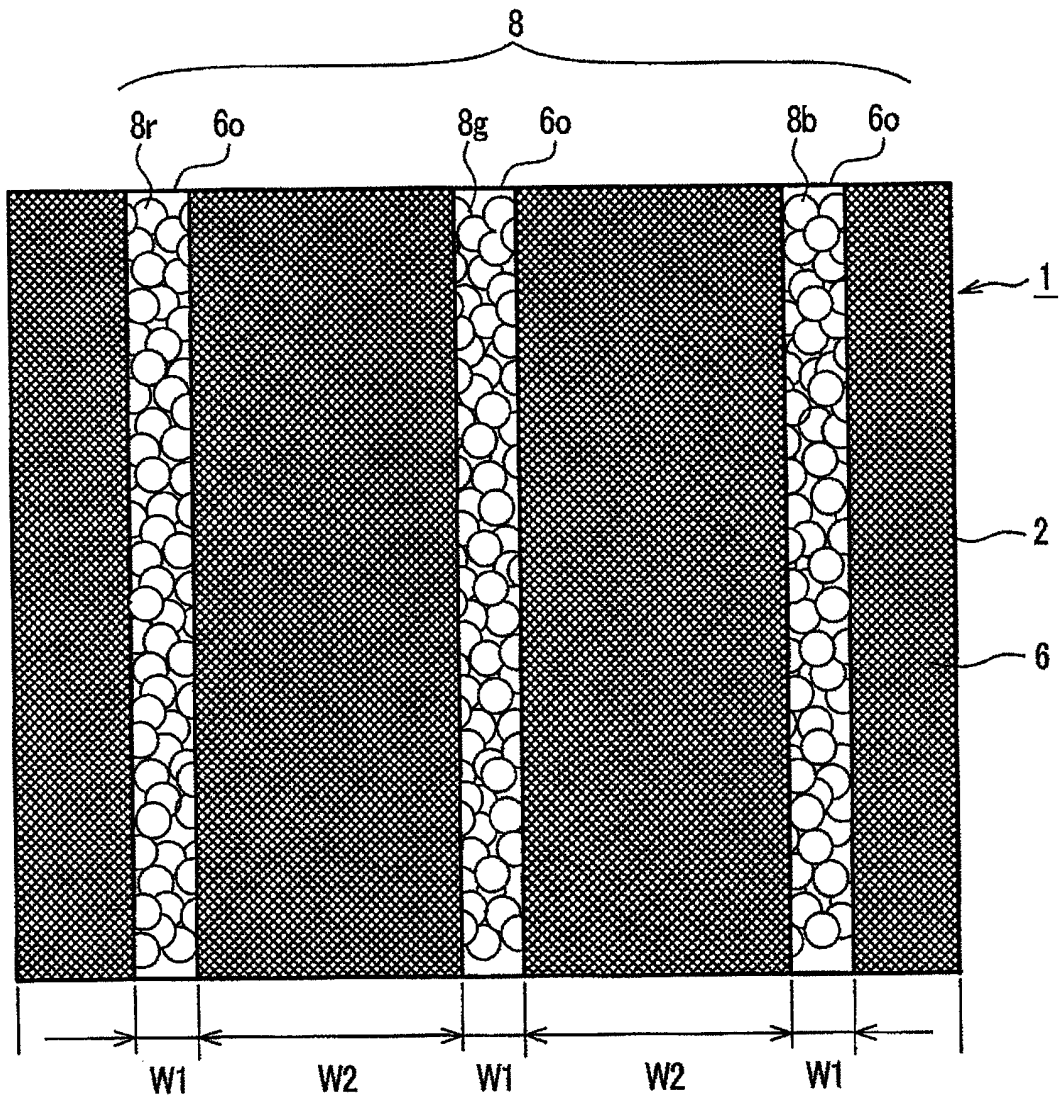


图 3

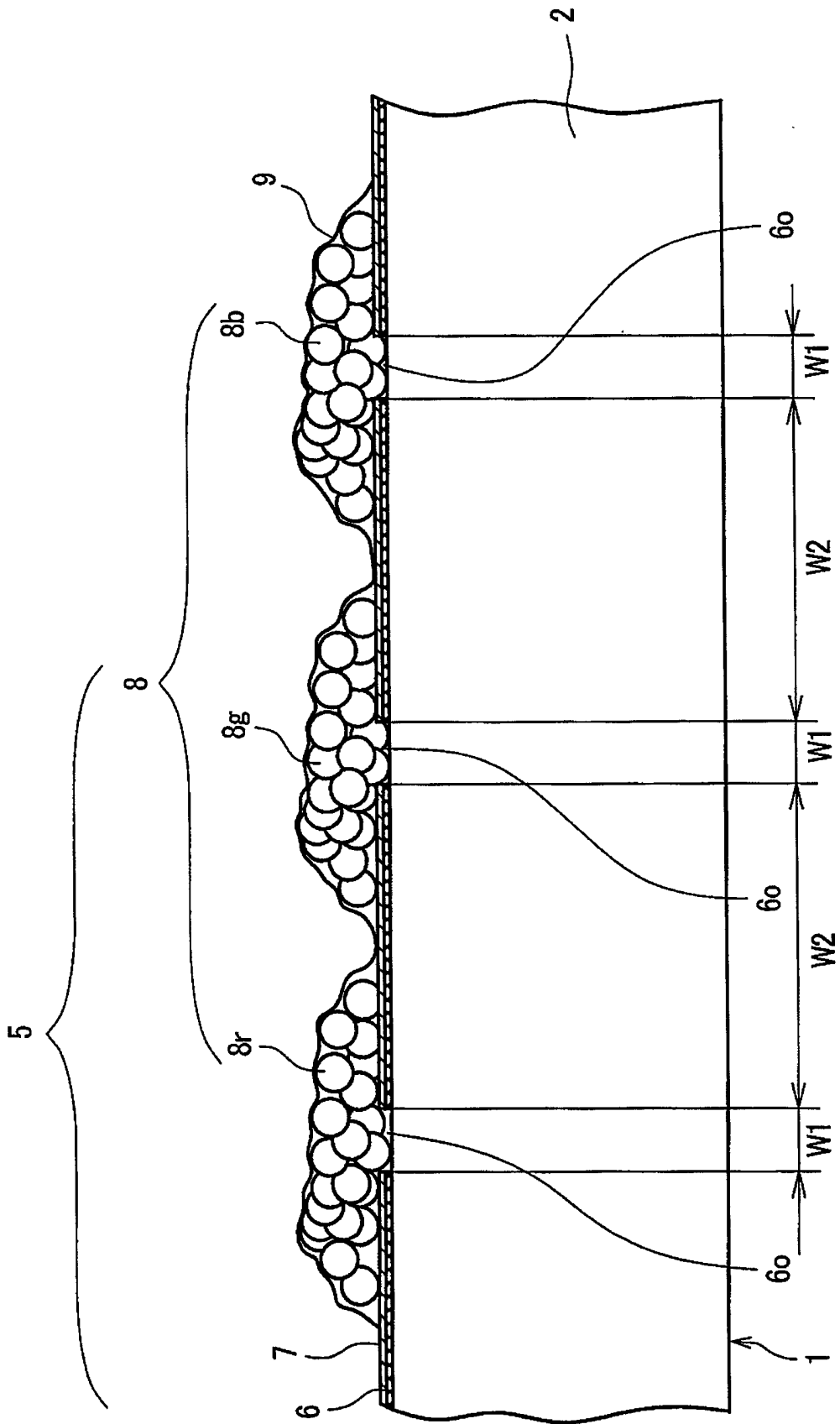


图 2

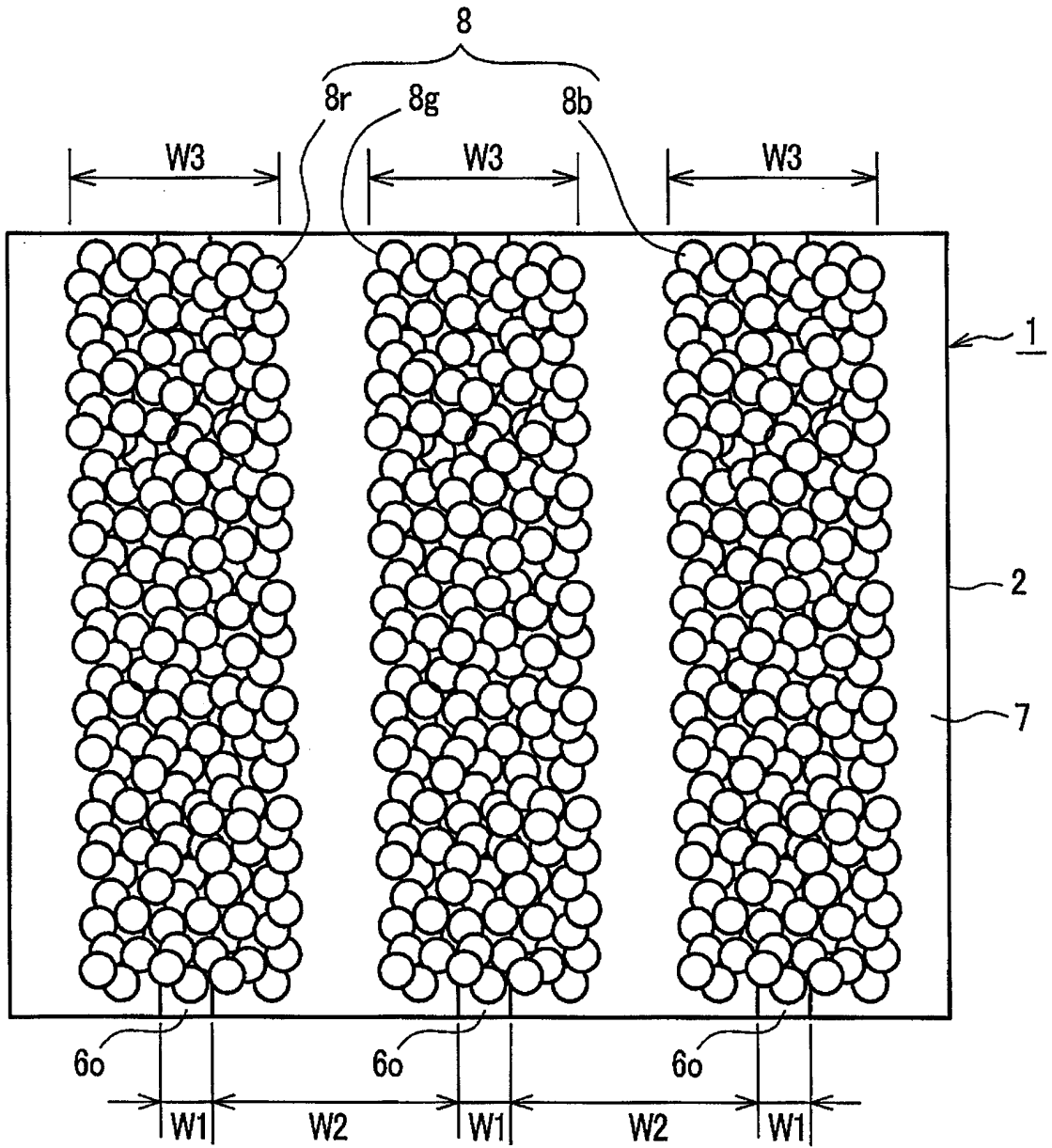


图 4

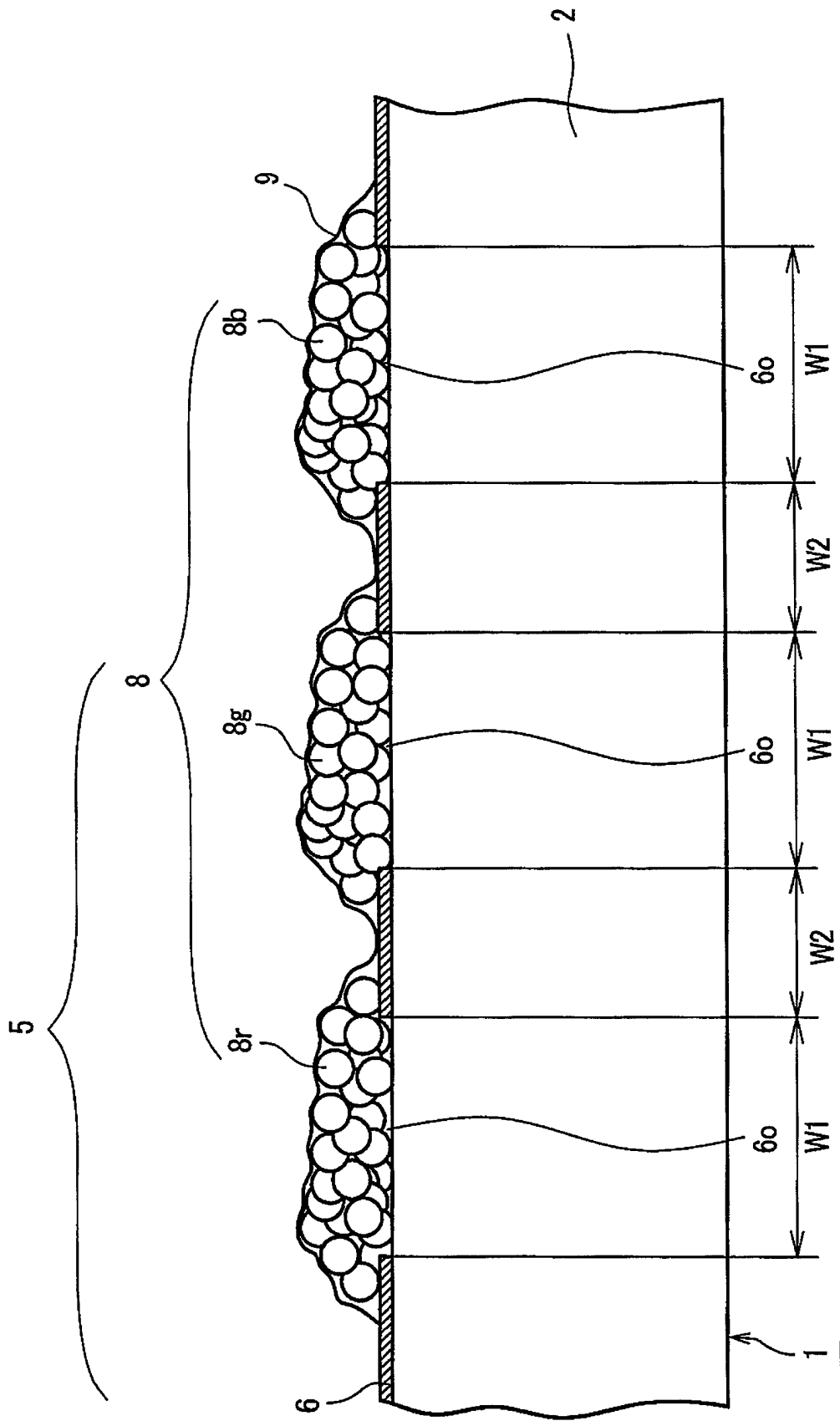


图 5

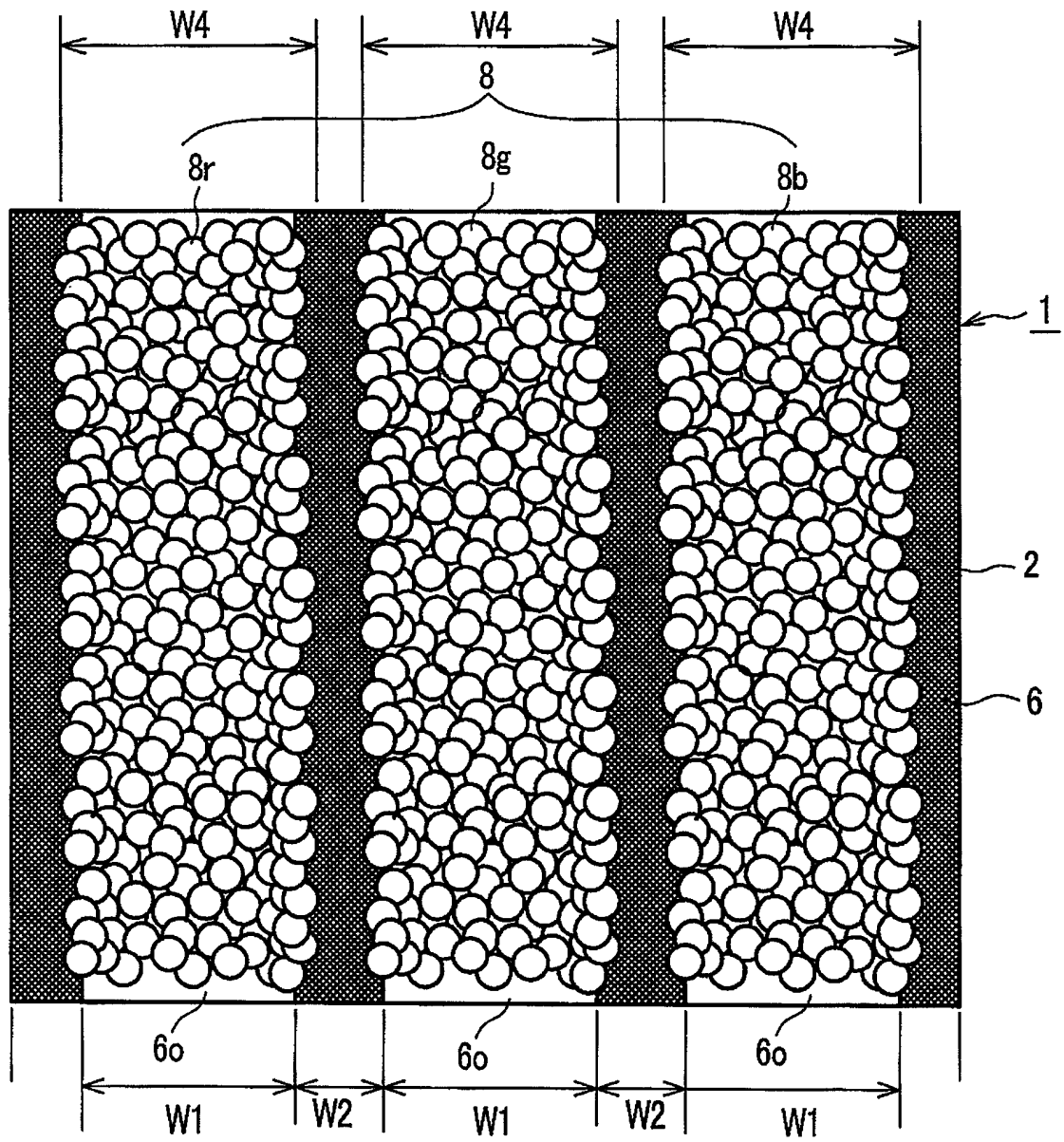


图 6

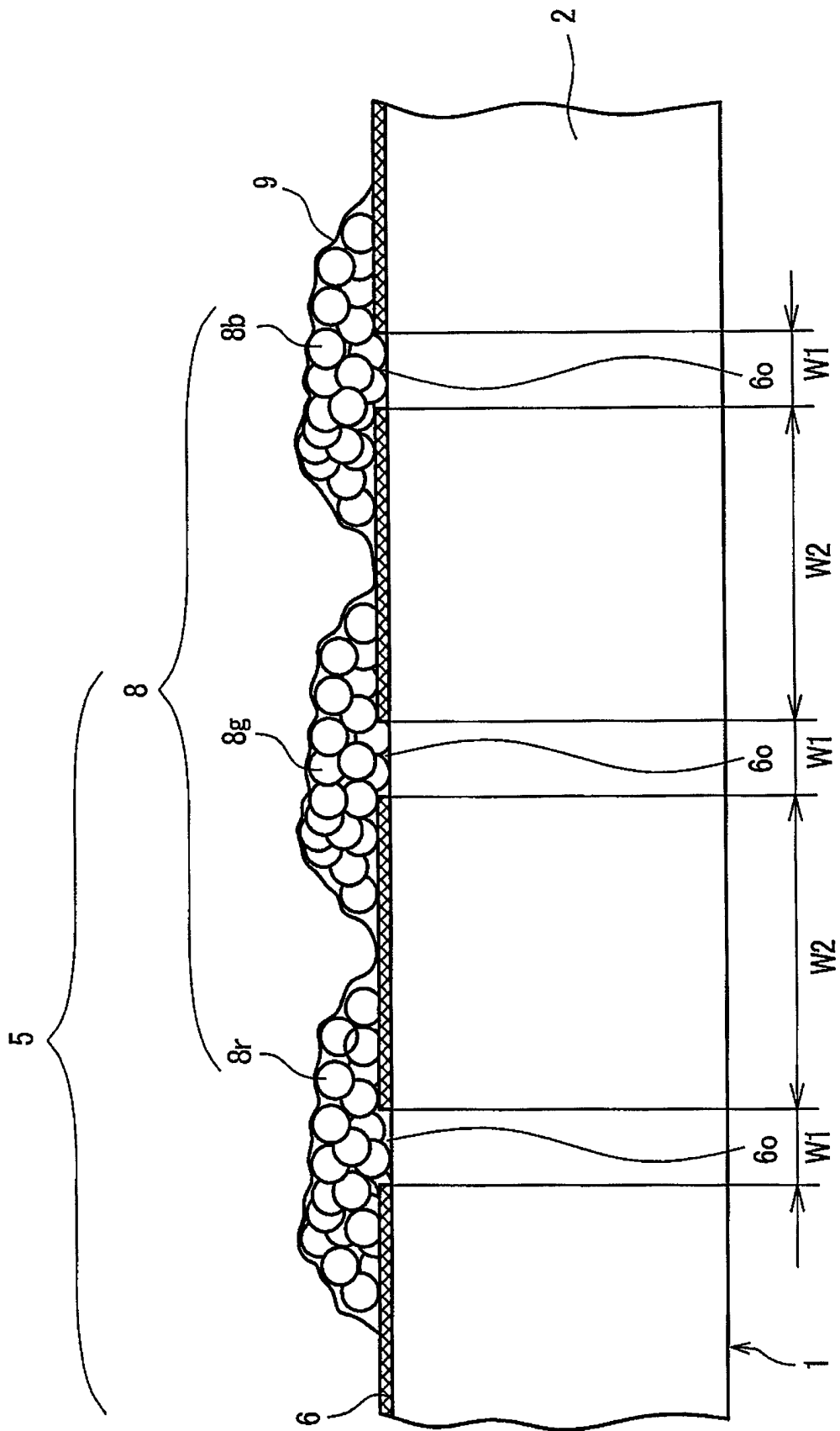


图 7

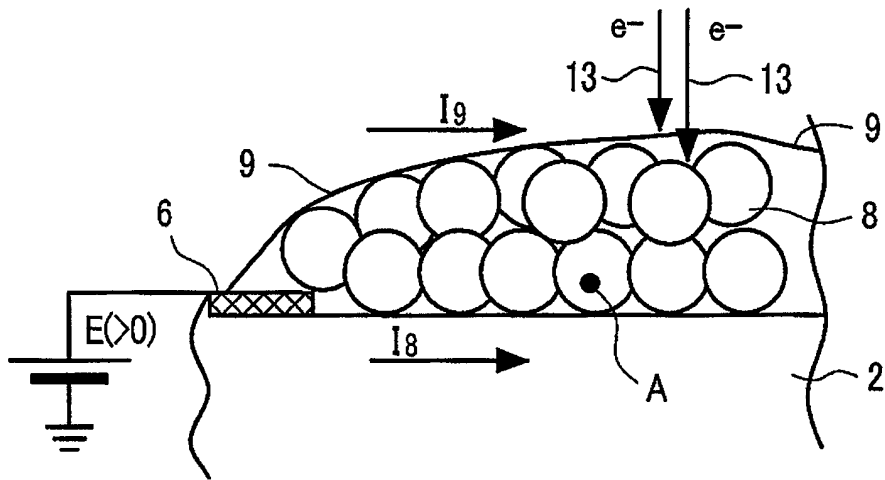


图 8A

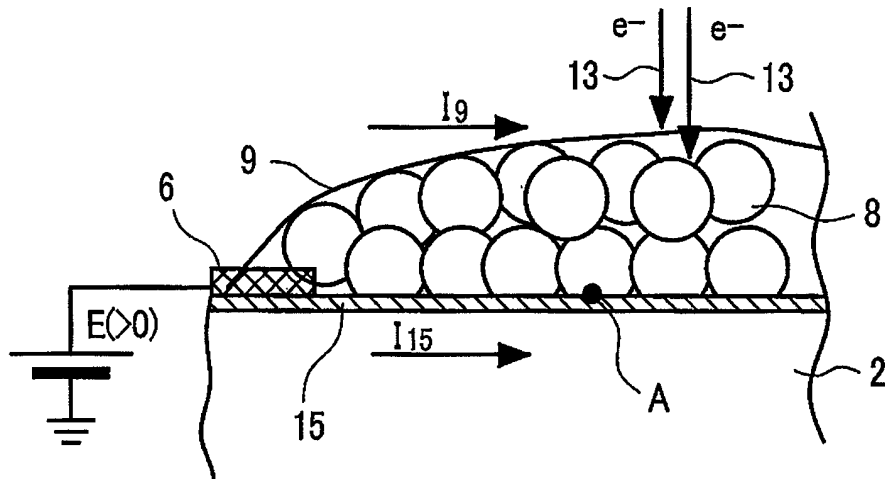


图 8B

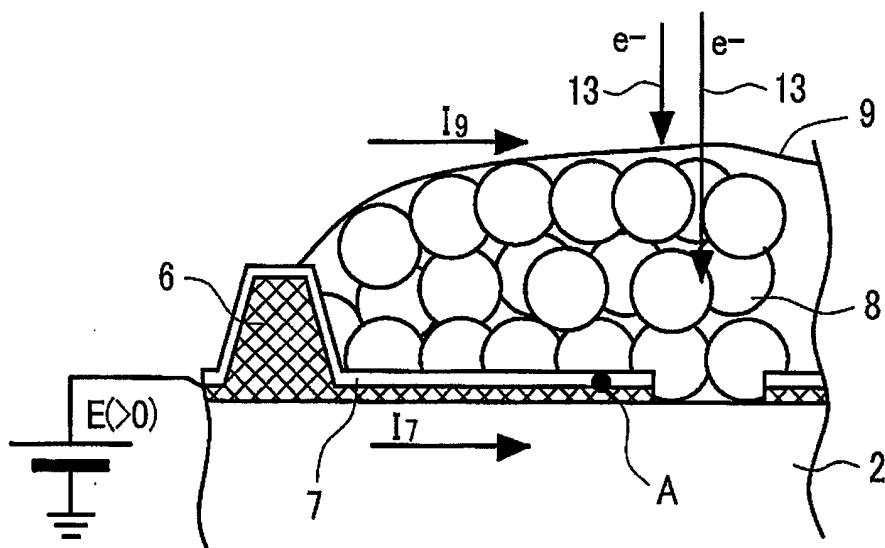


图 8C

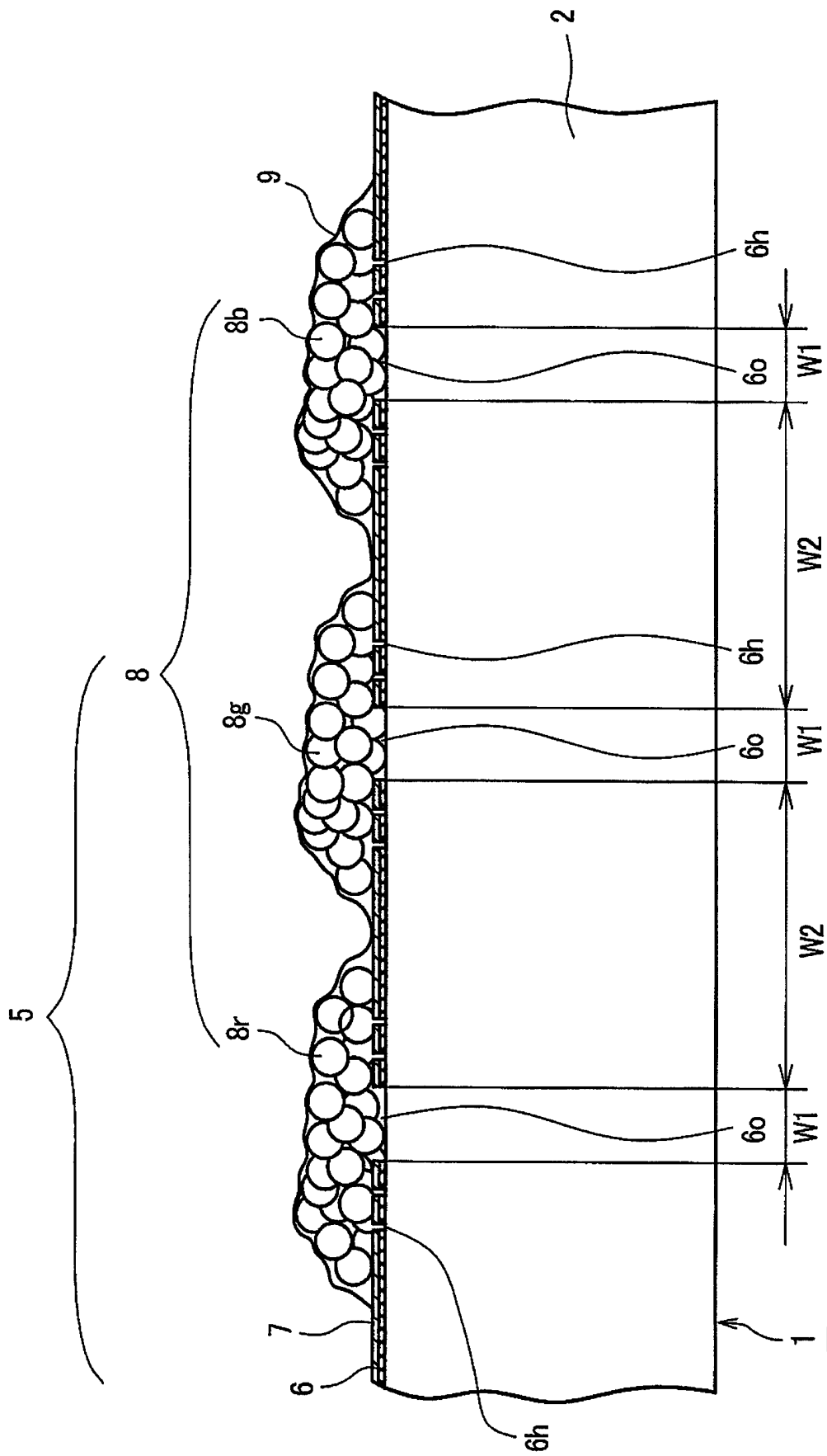


图 9