[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H01J 9/20
H01J 29/89

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95115165.7

[45]授权公告日 2000 年 5 月 3 日

[11]授权公告号 CN 1052106C

[22]申请日 1995.9.15 [24]颁证日 2000.1.22
[21]申请号 95115165.7
[30]优先权
[32]1994.9.16 [33]JP [31]221282/1994
[32]1995.6.23 [33]JP [31]157258/1995
[73]专利权人 东芝株式会社
地址 日本神奈川县
[72]发明人 铃木良裕 伊藤武夫
小野寺诚 田中肇
[56]参考文献
CN1073296A 1993. 6.16
EP0131341A 1985. 1.16
审查员 石 清

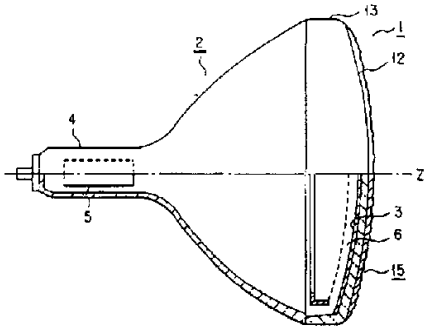
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 赵国华

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 阴极射线管及其制造方法

[57]摘要

本发明的阴极射线管，设有至少两层构造的光学干涉膜作为防反射膜，其平均 倾角 Δa 为 0.1°≤Δa≤0.5°，平均峰间距 Sm 为 10μm≤Sm≤ 50μm，该光学干涉膜形成时确保面板温度为 20—50℃，设定气压喷嘴 光学干涉膜形成液流量为 10—30mL/min，空气流量为 80—140 L/min，所采用的光学干涉膜形成液包含有 1—5wt% 的固态成分，1 0—30% 的沸点 120℃ 以上有机溶剂。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种阴极射线管制造方法，包括：通过在喷嘴外进行光学干涉膜形成液与空气混合的外部混合型气压喷嘴(60)，在一表面形成有荧光面的面板(1)的另一表面上，对它边扫描边涂覆第一光学干涉膜形成液，形成第一光学膜的工序，以及通过外部混合型气压喷嘴(60)，在该第一光学膜上，对它边扫描边涂覆第二光学干涉膜形成液，形成第二光学膜，从而形成包含第一和第二光学膜在内的光学干涉膜的工序，其特征在于，所述第一光学膜形成工序和第二光学膜形成工序分别确保所述面板(1)的温度为 20 － 50 ℃，设定气压喷嘴(60)的光学干涉膜形成液流量为 10 － 30mL/min，空气流量为 80 － 140L/min,所述气压喷嘴(60)的扫描速度为 250 － 750mm/s，所述第一和第二光学干涉膜形成液含有 1 － 5wt%的固形成分，10 － 30%的沸点 120 ℃－ 200 ℃的有机溶剂.

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述光学干涉膜形成液流量为 15 － 25mL/min .

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述空气流量为 100 － 120L/min .

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述气压喷嘴(60)的扫描速度为 300 － 500mm/s .

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述光学干涉膜，

其表面光洁度的平均倾角△ a 为 0.1 ° ≤△ a ≤ 0.5 ° ，平均峰间距 Sm 为 10 μ m ≤ Sm ≤ 50 μ m。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述平均倾角△ a 为 0.1 ° ≤△ a ≤ 0.3 ° 。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述平均峰间距 Sm 为 10 ≤ Sm ≤ 30 μ m。

8. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述光学干涉膜具有 1.8 %以下的视见反射率。

9. 一种以权利要求 1 所述制造方法形成的具有多层膜的阴极射线管，其特征在于，具有一真空管壳，该管壳包括：面板(1)；形成于该面板内表面的荧光面(3)；形成于所述面板外表面的多层光学干涉膜(15)，所述光学干涉膜的外表面具有许多凹凸，由这种凹凸构成的表面光洁度的平均倾角△ a 和平均峰间距 Sm 满足下述关系式：

0.1 ° ≤△ a ≤ 0.5 °

10 μ m ≤ Sm ≤ 50 μ m。

10. 如权利要求 9 所述的阴极射线管，其特征在于，所述平均倾角△ a 为 0.1 ° ≤△ a ≤ 0.3 ° 。

11. 如权利要求 9 所述的阴极射线管，其特征在于，所述平均

倾角△ a 为 0.1° ≤△ a ≤ 0.2° .

12. 如权利要求 9 所述的阴极射线管，其特征在于，所述平均峰间距为 10 μ m ≤ Sm ≤ 30 μ m .

13. 如权利要求 9 所述的阴极射线管，其特征在于，所述平均峰间距 Sm 为 10 μ m ≤ Sm ≤ 20 μ m .

14. 如权利要求 10 所述的阴极射线管，其特征在于，所述光学干涉膜(15)具有 1.8%以下的视见反射率.

说　明　书

阴极射线管及其制造方法

本发明涉及在阴极射线管的图像显示部外表面形成有防反射膜的防反射型阴极射线管，特别涉及防反射膜由微细凹凸的多层光学干涉膜作成的防反射型阴极射线管及其制造方法。

一般，阴极射线管如图 1 所示，其结构包括由玻璃制成的面板 1 和玻锥 2 组成的管壳，该面板 1 的内表面形成有荧光体屏 3，玻锥 2 的颈部 4 内配置有电子枪 5．阴极射线管通过从电子枪 5 射出的电子束扫描该荧光体屏 3，可以显示图像。图 1 示出的阴极射线管是彩色显像管，6 是与荧光体屏 3 相对配置于其内侧的荫罩。

这类阴极射线管中，玻璃制成的面板 1 一般将外表面(图像显示部外表面)形成为镜面。因此在外表面引起杂光的反射．这种杂光反射与荧光体屏 3 上描绘的图像重叠，使得通过面板 1 见到的图像对比度变差．尤其在计算机显示器等装置中，通常近距离看图像，因而有这种杂光反射加剧眼睛疲劳的问题。

在面板外表面防止反射的方法，以往有例如使面板外表面呈凹凸状(无眩光处理)，使杂光漫反射，从而降低表观反射率的方法。获得凹凸的面板外表面的方法，具体来说有以机械或化学方式研磨面板外表面，在面板外表面直接形成凹凸的方法，和采用喷射法在面板外表面上涂覆硅烃氧基金属等可溶于乙醇的硅化合物，然后烧制形成凹凸膜的方法。但经无眩光处理的面板由于其表面凹凸，有通过面板见到的图像模糊，经无眩光处理析像度变差这种问题。而且，还有面板整体呈印刷玻璃状，因而屏面发白，对比度下降这样的问题。

作为解决经无眩光处理的面板问题点的方法，开发过这样的方

法，即利用旋涂法在面板外表面形成平滑的多层光学干涉膜，利用光干涉效应来降低反射率．按照该方法就可以形成避免析像度变差和对比度下降的防反射膜．但这种方法容易粘上垃圾，膜厚不均匀，成品率低．此外，还有旋涂所用的装置和旋转驱动用于放置被涂覆物的构件的装置等都需要大型设备，制造成本较高等问题。

本发明第一目的在于解决现有技术的问题，提供一种能够以较低成本、较高成品率，简单地形成上述防反射膜，获得对析像度和对比度不良影响小的阴极射线管的阴极射线管制造方法。

本发明第二目的在于提供一种采用低成本、高成品率且形成方法简单的防反射膜，具有足够的析像度和对比度的阴极射线管。

按照本发明的第一方面，提供这样一种阴极射线管制造方法，它包括：通过在喷嘴外进行光学干涉膜形成液与空气混合的外部混合型气压喷嘴，在一表面形成有荧光面的面板的另一表面上，对它边扫描边涂覆第一光学干涉膜形成液，形成第一光学膜的工序，以及通过外部混合型气压喷嘴，在该第一光学膜上，对它边扫描边涂覆第二光学干涉膜形成液，形成第二光学膜，从而形成包含第一和第二光学膜在内的光学干涉膜的工序，其特征在于，所述第一光学膜形成工序和第二光学膜形成工序分别确保所述面板的温度为20 — 50 ℃，设定气压喷嘴的光学干涉膜形成液流量为 10 — 30mL/min，空气流量为 80 — 140L/min，所述气压喷嘴的扫描速度为 250 — 750mm/s，所述第一和第二光学干涉膜形成液含有 1 — 5wt%的固形成分，10 — 30%的沸点 120 ℃ — 200 ℃的有机溶剂。

按照本发明的第二方面，提供一种具有多层膜的阴极射线管，其特征在于，具有一真空管壳，该管壳包括：面板；形成于该面板内表面的荧光面；形成于所述面板外表面的多层光学干涉膜，所述光学干涉膜的外表面具有许多凹凸，由这种凹凸构成的表面光洁度的平均倾角 Δ a 和平均峰间距 Sm 满足下述关系式：

$0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.5°$

$10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 50\ \mu m$.

这样的阴极射线管例如可以由本发明第一方面的阴极射线管制造方法进行制造. 这种方法不需要旋涂机这类大型设备, 可以容易地以低成本形成防反射膜. 此外, 对凹凸膜进行上述规定, 可以获得对析像度和对比度不良影响较小的阴极射线管.

图 1 是示意现有的不具备防反射膜的彩色显像管的构成图.

图 2 和图 3 是本发明阴极射线管的防反射膜凹凸形状的说明图.

图 4 是示意本发明彩色显像管一实施例的构成图.

图 5 是表示本发明用到的气压喷嘴其前端的局部概略图.

图 6 是表示气压喷嘴出射的光学干涉膜形成液和空气的流量与光学干涉膜平均峰间距之间关系的图.

图 7 是表示光学干涉膜形成液喷嘴相对于面板外表面的扫描速度与光学干涉膜平均峰间距之间关系的图.

图 8 是表示光学干涉膜形成液中的高沸点溶剂含量和面板外表面温度与光学干涉膜平均倾角之间关系的图.

图 9 是表示光学干涉膜形成液中的高沸点溶剂和固态成分含量与光学干涉膜平均倾角之间关系的图.

本发明涉及阴极射线管显示面形成于外表面的防反射膜的改进, 尤其是其低成本化.

本发明的第一方面提供一种包含防反射膜得到改进的制造工序的阴极射线管制造方法.

首先, 说明本发明第一方面的阴极射线管制造方法.

按照本发明第一方面的阴极射线管制造方法, 基本上是在阴极射线管的面板（图像显示部）的外表面涂覆多种光学干涉膜形成液, 形成至少两层迭层膜, 烧制该迭层膜, 在图像显示部外表面形成由多层光学干涉膜组成的防反射膜. 其特征在于, （1）涂覆手

段采用一种在气压喷嘴外混合光学干涉膜形成液与空气的外部混合型气压喷嘴；（2）由气压喷嘴在图像显示部外表面上边扫描，边从气压喷嘴喷射光学干涉膜形成液，进行涂覆；（3）用此气压喷嘴进行涂覆的条件设定为，该气压喷嘴的光学干涉膜形成液流量为 10 — 30mL/min，空气流量为 80 — 140L/min，喷嘴相对于图像显示部外表面的扫描速度为 250 — 750mm/s，光学干涉膜形成液涂覆前的图像显示部外表面温度为 20 — 50 ℃；（4）所采用的光学干涉膜形成液含有 1 — 5wt%的固形成分，沸点 120 ℃— 200 ℃的有机溶剂 10 — 30%。

本发明的第二方面提供一种具有改进的防反射膜的阴极射线管。

按照本发明的第二方面，提供这样一种阴极射线管，在其图像显示部的外表面形成由具有微细凹凸的多层光学干涉膜组成的防反射膜，这种凹凸膜按国际标准 ISO 4287/1 - 1984 中所规定的平均倾角 Δ a、平均峰间距 Sm 分别满足下列关系式:

$0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.5°$

$10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 50\ \mu m$。

喷射法膜形成过程中，从气压喷嘴喷出的膜形成液液滴与图像显示部的外表面碰撞，球形液滴就固化成为弧坑形状，从而获得微细的凹凸膜．因此，通常喷射方法中难以形成光学干涉膜所需要的平滑膜．但即便是凹凸膜，其凹凸的平均倾角与平均峰间距如本发明第二方面所规定，形成近乎平滑膜的凹凸膜的话，仍然可以做成对析像度和对比度不良影响小的多层光学干涉膜组成的防反射膜．

一般，表征凹凸膜表面光洁度的参数是 JIS 标准 B0601 中规定的最大高度 R_{max} 和十点平均粗度 R_Z，由它们来规定凹凸膜的内容为特开昭 63 — 80451 号公报、特开平 1 — 286240 号公报所揭示。

为了规定这种最大高度 R_{max} 和十点平均粗度 R_Z 使凹凸膜接近为平滑膜，需要减小这些最大高度 R_{max} 和十点平均粗度 R_Z。但是，即便最大高度较小，但凸部的前端尖的话，作为光学干涉膜组成的防反射膜，其效果就不太大。也就是说，为了采用具有凹凸表面的光学干涉膜作为有效的防反射膜，需要将凸部的前端做成起伏不大的形状。

与此凸部的前端形状有关的参数有国际标准 ISO4287/1 - 1984 所规定的平均倾斜角 Δ a。图 2 和图 3 中示出的是防反射膜凹凸形状的说明图。一般，平均倾角 Δ a 较大的话，凸部 10 就如图 2 所示，前端角度较小，是尖锐的凸部 10。反之，平均倾角 Δ a 较小的话，凸部 10 就如图 3 所示，前端角度较大，是凸部 10 起伏不大、近乎平滑膜的凹凸膜。因而，作为由表面凹凸的光学干涉膜构成的防反射膜，需要设定此平均倾角 Δ a。

而且，凹凸的间距较大的话，不仅在视觉上出现凹凸条纹，而且致使屏面晃眼和析像度变差。表征这种凹凸间距的参数有平均峰间距 Sm。要使所得到的由表面凹凸的光学干涉膜组成的防反射膜避免出现凹凸条纹，屏面晃眼，和析像度变差，需要设定该平均峰间距 Sm。

现有的经无眩光处理的防反射膜，其图像显示部外表面凸部的平均倾角 Δ a 为 1.5 — 3.0°。而本发明所采用光学干涉膜，其平均倾角 Δ a 在 $0.1 \leqslant \Delta a \leqslant 0.5°$ 范围。较好的是在 $0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.3°$ 范围内。更好的是在 $0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.2°$ 内。

而且，要使所获得的光学干涉膜避免在视觉上出现凹凸条纹，避免引起屏面晃眼和析像度变差，就得 $10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 50\ \mu m$，较好为 $10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 30\ \mu m$，更加好的是 $10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 20\ \mu m$。这样，尽管作为光学干涉膜的反射率并未降得很低，但可以预期凹凸所产生的无眩光效应带来表观上反射率下降。此外，能够获得对析像度和对比度不良影响小的防反射膜。

为了利用喷射法形成这类防反射膜，需要限定气压喷嘴的形式、喷射条件，和光学干涉膜形成液的组成.

为了减小所形成防反射膜的凹凸间距，需要减小气压喷嘴喷射出的光学干涉膜形成液液滴的粒径．由气压喷嘴喷射光学干涉膜形成液时，其粒径可以由喷嘴的形式、喷嘴喷出的光学干涉膜形成液流量和空气流量来控制.

由发明者等人的研究表明，关于这种喷嘴形式，实验结果是，喷嘴外混合光学干涉膜形成液和空气的外部混合型气压喷嘴可以减小液滴的粒径，因而比较好.

此外，气压喷射是一种通过空气混合使光学干涉膜形成液形成微液滴进行喷射的方法，因而通过使空气流量相对光学干涉膜形成液流量增大，就可以减小光学干涉膜形成液液滴的粒径．这里，有相对地减少光学干涉膜形成液流量的方法和增大空气流量的方法．但减少光学干涉膜形成液流量的话，要得到规定的膜厚就必须反复喷涂几次，在生产上不利．相反，增大空气流量的话，光学干涉膜形成液液滴在所喷射的图像显示部外表面弹回的增多，涂覆效率较差．因此，喷射条件设定为气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液流量为 10 — 30mL/min ，较好为 15 — 25mL/min ，更好的是 20mL/min，而空气流量为 80 — 140L/min，较好为 100 — 120L/min，更好的是 110L/min .

从气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液液滴与图像显示部外表面相碰后粘附，就变形为弧坑状．这时，静置时不让粘附的光学干涉膜形成液液滴立即干燥，这种弧坑的凹凸就逐渐变得平缓．象这样凹凸渐渐平缓之后，便进行干燥，由此可以使凸部的前端起伏不大．但干燥时间太慢的话，凹凸就完全消退，相邻的光学干涉膜形成液的液滴便聚集，变成凹凸间距较大的圆形斑纹，画面的晃眼反而更为突出．因而，很注意控制图像显示部外表面粘附的光学干涉膜形成液液滴的干燥时间．此光学干涉膜形成液液滴的干燥时间可

因光学干涉膜形成液涂覆前图像显示部外表面温度，光学干涉膜形成液的固态成分含量和溶剂沸点，以及光学干涉膜形成液喷嘴相对于图像显示部外表面的扫描速度等参数而变化。

这些参数当中，喷嘴相对于图像显示部外表面的扫描速度过慢的话，一次扫描涂覆的单位面积的液量变多，干燥变慢，所以产生上述光学干涉膜形成液液滴聚集造成的屏面晃眼．速度过快的话，就必须增加扫描次数，生产效率成问题．气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液流量和空气流量如上所述设定时，扫描速度以 250 — 750mm/c 为佳．

光学干涉膜形成液涂覆前图像显示部外表面温度下降的话，可以与光学干涉膜形成液的组成无关，慢慢地形成图像显示部外表面粘附的光学干涉膜形成液液滴的凹凸，但反过来干燥变慢，会产生上述光学干涉膜形成液液滴聚集造成的屏面晃眼．而且为了降到常温以下，需要冷却装置，生产效率欠佳．又，光学干涉膜形成液涂覆前图像显示部外表面温度升高的话，干燥速度加快，所形成的凹凸膜的凸部前端较尖．

另一方面，对于光学干涉膜形成液的固态成分含量和溶剂沸点来说，实验结果表明，与 120 — 200 ℃的有机溶剂相对于总重量的含量大致相关．

其结果是，图像显示部外表面温度为 20 — 50 ℃时，由相对于 1 — 5wt%固态成分，含有 10 — 30%的 120 — 200 ℃有机溶剂的光学干涉膜形成液形成的光学干涉膜，其凸部平均倾角 Δa 可为 $0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.5°$ ．

另外，图像显示部外表面温度、固态成分含量和溶剂含量可分别根据所采用的光学干涉膜形成液的组成适当变化．

采用本发明方法形成迭层的防反射膜时，用喷射方法不仅能以低成本较容易地获得图像显示部外表面所需的防反射膜，而且可获得近乎平滑膜形状的防反射膜，而且可获得近乎平滑膜形状的防反

射膜，采用这样的防反射膜，可以获得具有足够的析像度和对比度的阴极射线管．此外，除了平滑膜构成光学干涉膜效果之外，由于其凹凸所产生的无眩光效果，尽管作为光学干涉膜的反射率不是太低，但仍然可以预期具有表观上反射率下降的效果。

下面参照附图、基于实施例对本发明加以说明．

图 4 是表示有关本发明的阴极射线管的一个例子的彩色显像管的概略图．这种彩色显像管具有在显示面的有效部 12 的周围设裙边部 13 的玻璃构成的面板，以及与该面板 1 接合为一体的漏斗状的玻锥 2 构成的外壳，在该面板 1 的有效部 12 的内表面设有发兰、绿、红三色光的荧光体层构成的荧光屏 3，与该荧光屏 3 相对、在其内侧配置荫罩 6．另一方面，在玻锥 2 的管颈 4 内配设发射三束电子束的电子枪 5．

该电子枪 5 发射的 3 束电子束受到装于玻锥 2 外侧的偏转装置(未图示出)产生的磁场的作用而偏转，通过荫罩对荧光屏进行水平扫描与垂直扫描，从而能够显示出彩色图像。

再者，在该彩色显像管上、显示上述图像的面板 1 的有效部 12(图像显示部)的外表面设置有多层光学干涉膜构成的防反射膜 15 ．特别是，本例中的防反射膜 15 是由二氧化硅扩散硅酸乙酯(ethylsilicate)为主成分的光学干涉膜形成液涂覆、烧制所得不同折射率层组合而成的多层膜构成的，其最外层表面的凹凸，如图 3 所示，国际标准 ISO4287/1 - 1984 规定的平均倾角 Δa 为：$0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.5°$，平均峰间距 Sm 为 $10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 50\ \mu m$。这数值以 $0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.3°$ 为好，更好的是 $0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.2°$；而 Sm 以 $10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 30\ \mu m$ 为好，更好的是 $10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 20\ \mu m$。

这种彩色显像管可以用下述方法制造：用已有的方法制造面板 1 有效部 12 的外表面不带防反射膜的彩色显像管后，用氟酸、氟化铵等的水溶液腐蚀、水洗，把面板 1 的有效部 12 的外表面弄干净

后，在该有效部 12 的外表面用喷射法制成多层不同折射率的膜，形成防反射膜。

上述多种光学干涉膜形成液的涂覆是通过各彩色显像管分别相对于气压喷嘴移动，以来自喷嘴的光学干涉膜形成液喷射扫描有效部的外表面的办法进行的。所用的喷嘴是在喷嘴外进行光学干涉膜形成液与空气混合的外部混合型气压喷嘴。这种喷嘴的一个例子的前端部的概略图示于图 5 。如图 5 所示，这种外部混合型气压喷嘴的前端部，分成主体 60 内具有液体排出口 53 的液体盖 51 和具有空气排出口 54 的空气盖 52 。主体 60 内，从液体盖 51 的液体排出口 53 排出光学干涉膜形成液，从空气盖 52 的空气排出口 54 排出空气，在主体 60 外部的混合区域 55 ，空气与光学干涉膜形成液混合、向箭头所示方向喷射。喷射条件为：从上述气压喷嘴流出的光学干涉膜形成液的流出量为 10 — 30mL/min ， 15 — 25mL/min 要好些，更好的是 20mL/min ；而空气流出量为 80 — 140L/min ，90 — 120L/min 要好些，更好的是 100L/min 。对有效部外表面的喷涂扫描速度为 250 — 750mm/c ，最好是 280 — 500mm/c ，光学干涉膜形成液涂覆前有效部外表面的温度为 20 — 50 ℃，以 SiO_2 为主要成分的固态部分为 1 — 5wt%，光学干涉膜形成液所含有机溶剂为 10 — 30%，该有机溶剂的沸点为 120 ℃以上，最好是 120 ℃— 200 ℃。

但是，如上所述，面板 1 的有效部 12 外表面上形成的防反射膜 15 是由凹凸膜构成的多层光学干涉膜形成的，其凸出部按国际标准 ISO4287/1-1984 中规定的平均倾角 Δ a 及平均峰间距 Sm 分别为：

$0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.3°$

$10\ \mu m \leqslant Sm \leqslant 50\ \mu m$

于是，得到凸部前端部角度小、接近于起伏平缓的平滑膜的微细凹凸膜，由于其微细凹凸的无眩光效果，即使作为光学干涉膜的

反射率不太低，也可以降低其表观上的反射率，与通常的平滑膜构成的多层光学干涉膜一样，可以作为对析像度和对比度不良影响小的、良好的多层光学干涉膜构成的防反射膜。

而且，由这样的多层光学干涉膜构成的防反射膜 15，由于对喷嘴的形状、喷射条件、面板 1 的有效部 12 外表面涂覆的光学干涉膜形成液的干燥时间及光学干涉膜形成液的组成都加以限定，因而能用喷射法质量稳定地做成。

为了使形成的防反射膜的平均峰间距(凹凸间距)Sm 小，可以把喷嘴喷射出的光学干涉膜形成液液滴的粒径做得小。在用气压喷涂法喷涂光学干涉膜形成液时，其粒径可以借助于喷嘴的形状、喷射条件、亦即光学干涉膜形成液从喷嘴流出的流量及空气的流量等加以控制。

这种喷嘴的形状，根据实验结果，采取在喷嘴外混合光学干涉膜形成液和空气的外部混合型气压喷嘴为好，它可以细化液体的粒径。

这时，相对于光学干涉膜形成液的流出量，使用较多的空气流量可以减小光学干涉膜形成液液滴的粒径。这里有如前所述的相对地减少光学干涉膜形成液流出量的方法和增加空气流出量的方法，一旦减少光学干涉膜形成液的流出量，为了做成规定厚度的膜，需要多次重复喷涂，不利于生产．反之，一旦增加空气的流出量，在面板 1 的有效部 12 外表面弹回的光学干涉膜形成液的液滴变多，涂覆效率下降。

由于有这样的情况，改变气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液及空气的流出量，研究平均峰间距 Sm 的变化，得出如图 6 所示的结果。在图 6 中，17a、17b、17c 分别表示光学干涉膜形成液的流出量分别为 10mL/min、20mL/min、30mL/min 的情况下的平均峰间距 Sm 的变化情况。所得结果如图所示，要使形成的光学干涉膜的平均峰间距 Sm 在 10 μ m ≤ Sm ≤ 50 μ m 之间，相对于光学干

涉膜形成液的流出量为 10 — 30mL/min 、空气流出量为 80 — 140L/min；要达到合适的平均峰间距 10 μ m ≤ Sm ≤ 20 μ m，光学干涉膜形成液的流出量为 20mL/min 、空气的流出量为 110L/min 。在喷涂效率上，液量尽可能多，空气量尽可能少时喷涂效率高，空气流出量为 110L/min，可得最佳平衡。

又、从喷嘴喷出的光学干涉膜形成液的液滴冲击面板 1 的有效部 12 的外表面附着于其上，于是变成弧坑状．这种弧坑状的凹凸如不让它马上干燥而静置，则形状逐渐变得平缓，不久这种凹凸完全失去，相近的光学干涉膜形成液液滴聚集，形成凹凸间距大的圆形斑纹．这样一平，屏面晃眼反而显著了．因而，为了使形成的防反射膜成为平缓的凹凸膜，最好是控制干燥时间，在上述弧坑状凹凸变得平缓的当儿进行烘干．这种气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液液滴的干燥时间，因光学干涉膜形成液在面板 1 的有效部 12 外表面上的喷射物扫描速度、光学干涉膜形成液涂覆之前面板 1 的有效部 23 的外表面温度、光学干涉膜形成液的沸点以及固态成分的含量等因素的变化而变化。

其中、面板 1 的有效部 12 外表面上光学干涉膜形成液的喷射扫描速度如果太慢，一次扫描涂覆的单位面积的液量变多，因而干燥变慢，产生上述光学干涉膜形成液液滴聚集引起屏面晃眼的情况．如果该扫描速度太快，则必须增加扫描次数，就有生产效率上的问题。

图 7 表示在面板的有效部的外表面上光学干涉膜形成液的喷射扫描速度与形成的光学干涉膜的平均峰间距 Sm 的关系．由图 7 可知，光学干涉膜形成液涂覆之前面板有效部外表面温度为 30 ℃，气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液及空气的流出量分别为 20mL/min 、 100L/min，喷涂含 2.0wt%固态成分的光学干涉膜形成液时，能使光学干涉膜的平均峰间距 Sm 为 Sm ≤ 50 μ m 的最佳扫描速度在 250mm/c 以上即可，但太快则要增加涂布次数，因此定

为 250 － 750mm/c，最好是 300 － 500mm/c．

光学干涉膜形成液涂覆之前面板有效部外表面的温度，如果低则可以使附着在图像显示部外表面的光学干涉膜形成液液滴的凹凸变得平缓而与光学干涉膜形成液的组成不太有关系，但另一方面，干燥变慢，Sm 变大，因而产生屏面晃眼等．而且要在常温(20℃)以下喷涂，还需要冷却装置，生产上不方便．而如果提高光学干涉膜形成液涂覆之前面板有效部外表面的温度，则干燥变快，形成的凹凸膜的凸部前端变得尖锐，析像度会变差．因而，光学干涉膜形成液涂覆之前面板有效部外表面的温度必须采用使屏面不产生晃眼，光学干涉膜的凸部前端变得平缓的温度．

另一方面，对于光学干涉膜形成液的沸点及固态成分的含量，实验结果表明，光学干涉膜形成液的沸点与液体中的固态成分及沸点在 120 ℃－ 200 ℃的高沸点有机溶剂的含量有关．因此，使用高沸点溶剂甲基溶纤剂(methyl cellosolve)(沸点 124.5 ℃)含量不同的光学干涉膜形成液，对面板有效部外表面温度与形成的光学干涉膜凹凸平均倾角△ a 的关系进行了研究．图 8 所示的曲线 19a、19b、19c 分别表示气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液的流出量为 20mL/min、空气流出量为 110L/min，面板有效部外表面上光学干涉膜形成液的喷射扫描速度为 350mm/c，含 2.0wt%固态成分的光学干涉膜形成液中的甲基溶纤剂的含量分别为 30%、10%、0%时面板有效部外表面温度与形成的光学干涉膜凹凸平均倾角△ a 的关系．

而光学干涉膜形成液的固态成分含有量与凹凸平均倾角△ a 的关系示于图 9．曲线 20a、20b、20c 分别表示从喷嘴喷出的光学干涉膜形成液的流出量为 20mL/min、空气流出量为 110L/min、面板有效部外表面上光学干涉膜形成液的喷射扫描速度为 350mm/c、光学干涉膜形成液涂覆以前面板有效部外表面的温度为 30 ℃、涂液中的甲基溶纤剂含量分别为 30%、10%、0%的情况

下，液体中的固态成分与所形成的光学干涉膜凹凸平均倾角△ a 的关系。

从图 8 和图 9 可以看到，取光学干涉膜形成液涂覆以前面板有效部外表面温度为 20 — 50 ℃，喷涂固态成分为 1 — 5wt%，沸点 120 ℃— 200 ℃的高沸点有机溶剂含量为 10 — 30%的光学干涉膜形成液，可以使防反射膜凸出部的平均倾角△ a 为 0.1 ° ≤△ a ≤ 0.5°。

总之，使用气压喷嘴，取该气压喷嘴喷出的光学干涉膜形成液的流出量为 10 — 30mL/min，空气的流出量为 80 — 140L/min，相对面板有效部的喷射扫描速度为 250 — 750mm/c，光学干涉膜形成液涂覆以前有效部外表面的温度为 20 — 50 ℃，喷涂含固态成分 1 — 5wt%、含沸点 120 — 200 ℃的高沸点有机溶剂 10 — 30%的光学干涉膜形成液，可以使形成的光学干涉膜凹凸平均倾角△ a 及平均峰间距 Sm 分别为:

0.1 ° ≤△ a ≤ 0.5 °

10 μ m ≤ Sm ≤ 20 μ m。

尤其是，在光学干涉膜形成液的流出量为 20mL/min、空气流出量为 110L/min 的理想条件下可使△ a 与 Sm 分别为:

0.1 ° ≤△ a ≤ 0.3 °

10 μ m ≤ Sm ≤ 20 μ m。

下面以高折射率光学干涉膜形成液为 A 液，以中折射率光学干涉膜形成液为 B 液，以低折射率光学干涉膜形成液为 C 液，对将这些液体加以适当组合，形成由多层光学干涉膜构成的防反射膜的具体例子加以说明。

A 液(高折射率光学干涉膜形成液)

SiO_2 颗粒扩散硅酸乙酯溶液(固态成分 3wt%)	20%
光选择吸收染料(固态成分 20wt%)	5%

乙醇(沸点 78.32 ℃)	25%
异丙醇(沸点 82.4 ℃)	18%
n-丁醇(沸点 117.25 ℃)	18%
n-戊乙醇(沸点 138.25 ℃)	4%
甲基溶纤剂(沸点 124.5 ℃)	8%
丁基溶纤剂(沸点 171.2 ℃)	2%

B 液(中折射率光学干涉膜形成液)

SiO_2 颗粒扩散硅酸乙酯溶液(固态成分 3wt%)	50%
异丙醇(沸点 82.4 ℃)	15%
n-丁醇(沸点 117.25 ℃)	15%
n-戊乙醇(沸点 138.25 ℃)	20%

C 液(低折射率光学干涉膜形成液)

硅酸乙酯溶液(固态成分 4wt%)	50%
异丙醇(沸点 82.4 ℃)	15%
n-丁醇(沸点 117.25 ℃)	15%
n-戊乙醇(沸点 138.25 ℃)	20%

实施例 1

在彩色显像管的面板有效部外表面清洗干净后，将该有效部外表面加热到 30 ℃，使用“喷射系统”(spraying system)公司制的气压雾化喷嘴(Air atomizing nozzle)PF1650+PA67228-45 °（商品名)，设定 A 液的流出量为 20mL/min 、空气的流出量为 100L/min ，对面板有效部外表面的喷射扫描速度为 350mm/s ，涂覆 A 液，进行干燥后得到涂覆膜．接着使面板有效部外表面的温度为 30 ℃，以

与涂覆上述 A 液相同的条件涂覆 C 液，干燥后得到涂覆膜。然后，将该面板有效部的外表面加热到 200 ℃进行烧制，成为由高折射率层和低折射率层构成的两层光学干涉膜(高折射率层加低折射率层)构成的防反射膜。

对得到的防反射膜进行了平均倾角(度)、平均峰间距(μ m)及视见正反射率(%)测定。又进行了晃眼、析像度的评价判定。其结果示于表 1 。作为晃眼、析像度的评价，做了 O 记号的表示良好、没问题，做了 X 记号的表示不良。

再者，使用 A 液，在与实施例 1 相同的条件下涂覆，形成单层膜，可以得到折射率约为 1.70 — 1.80 的高析射率膜。

用 B 液做成单层膜，则可以得到折射率约为 1.55 — 1.60 的中折射率膜.

用 C 液做成单层膜则可以得到折射率约为 1.40 — 1.50 的低折射率膜.

而作为防反射膜，有用的迭层的光学干涉膜的视见正反射率约为 1.8 以下.

实施例 2

与实施例 1 一样对彩色显像管的面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部表面加热到 30 ℃，喷嘴使用“喷射系统(spraying system) 公司制的气压雾化喷嘴 (Air atomizing nozzle)PF1650+PA67228-45 ℃，设定 B 液流出量为 20mL/min，空气流出量为 100L/min ，对面板有效部外表面的喷射扫描速度为 350mm/c，涂覆 B 液，干燥后得到涂膜. 接着将该面板的有效部外表面加温到 30 ℃，以与 B 液相同的涂覆条件涂覆 A 液，烘干后得到涂膜. 再将该处理完了的面板有效部外表面温度维持于 30 ℃，而后以与涂覆 A 液相同的条件涂覆 C 液，干燥后得到涂膜。然后将该面板的有效部外表面加热到 200 ℃，进行烧制，得到由三层光学干涉膜构成的防反射膜. 对得到的防反射膜，与实施例 1 一样，

测定了其平均倾角(度)，平均峰间距(μ m)及视见正反射率(%)．还对其晃眼、析像度进行评价判定．其结果如表 1 所示。

实施例 3

与实施例 1 一样将彩色显像管的面板有效部外表面清洗干净后，将该有效部外表面加热到 30 ℃，使用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+PA67228-45 ° 作为喷嘴，设定 B 液的流出量为 30mL/min，空气流出量为 135L/min，对面板有效部外表面的喷射扫描速度为 500mm/c，涂覆 B 液，干燥后得到涂覆膜．接着，再次将该面板有效部外表面的温度设定于 30 ℃，用与上述 B 液相同的涂覆条件进行 A 液涂覆，干燥后得到涂覆膜．接着，再次将面板有效部外表面设定于 30 ℃，用与上述 A 液涂覆相同的条件涂覆 C 液，干燥后得到涂覆膜．而后，将该面板有效部外表面加热到 200 ℃进行烧制，成为由三层光学干涉膜(中折射率层、高折射率层及低折射率层)构成的防反射膜．

对得到的防反射膜进行了平均倾角(度)、平均峰间距(μ m)及视见正反射率(%)的测定．还对晃眼、析像度进行了评价判定．其结果示于表 1．

实施例 4

与实施例 1 一样对彩色显像管面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部外表面加热到 30 ℃，气压喷嘴使用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+PA67228-45 °，设定 A 液的流出量为 12mL/min，空气的流出量为 85L/min，面板有效部外表面上的喷射扫描速度为 280mm/c，涂覆 A 液，干燥后得到涂覆膜．接着再度使该面板有效部外表面温度为 30 ℃，以与涂覆上述 A 液相同的条件涂覆 C 液，干燥后得到涂覆膜．而后，将该面板有效部外表面加热到 200 ℃进行烧制，得到由两层光学干涉膜(高折射率层与低折射率层)构成的防反射膜．

对得到的防反射膜进行了倾角(度)、平均峰间距(μ m)及视见

正反射率测定．又对晃眼、析像度进行了评价评定。其结果示于表1．

实施例 5

与实施例 1 一样将彩色显像管面板有效部外表面清洗干净后，将该有效部外表面加热到 50 ℃，使用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+PA67228-45 ° 作为喷嘴，设定 A 液的流出量为 30mL/min，空气的流出量为 110L/min，对面板有效部外表面用上述气压喷嘴喷射的扫描速度为 350mm/c，涂覆 A 液，干燥后得到涂覆膜．接着，再次使该面板有效部外表面温度为 30 ℃，以与上述 A 液涂覆时相同的条件涂覆 C 液、干燥后得到涂覆膜．其后将该面板有效部外表面加热到 200 ℃进行烧制，成为由两层光学干涉膜(高折射率层和低折射率层)构成的防反射膜。

比较例 1

与实施例 1 一样对彩色显像管的面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部外表面加热到 60 ℃，使用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+PA67228-45 ° 作喷嘴，设定 A 液的流出量为 30mL/min，空气的流出量为 110L/min，对面板有效部外表面的喷射扫描速度为 350 毫米/秒，涂覆 A 液，干燥后得到涂覆膜．接着使该面板有效部外表面温度为 30 ℃，用与涂覆上述 A 液相同的条件涂覆 C 液，干燥后得到涂覆膜．这时，面板有效部泛白。

比较例 2

与实施例 1 一样对彩色显像管的面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部外表面加热到 30 ℃，使用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+PA67228-45 ° 作为气压喷嘴，设定 A 液流出量为 30mL/min，空气流出量为 100L/min，对面板有效部外表面的喷射扫描速度为 350mm/c，涂覆 A 液，干燥后得到涂覆膜．接着将该面板有效部外表面加热到 50 ℃，以与涂覆 A 液相同的条

件涂覆 C 液，干燥后得到涂覆膜．而后将该面板有效部外表面加热到 200 ℃、进行烧制，得到由两层光学干涉膜(高折射率层和低折射率层)构成的防反射膜．在这种情况下面板的有效部发生晃眼．

比较例 3

与实施例 1 一样对彩色显像管面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部加热到 30 ℃，使用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF-1650+Pa67228-45 ° 作为气压喷嘴，设定 A 液流出量为 40mL/min，空气流出量为 140L/min，面板有效部外表面上用上述喷嘴喷射的扫描速度为 500mm/c，涂覆 A 液、干燥后，面板有效部外表面发生晃眼．

比较例 4

与实施例 1 一样在对彩色显像管面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部外表面加热到 30 ℃、用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+PA67228-45 ° 作为气压喷嘴，设定 A 液的流出量为 20mL/min，空气的流出量为 50L/min，在面板有效部外表面上用上述气压喷嘴喷射的扫描速度为 500mm/c，在涂覆 A 液，干燥后，面板有效部发生晃眼．

比较例 5

与实施例 1 一样对彩色显像管面板有效部外表面加以清洗干净后，将该有效部外表面加热到 30 ℃，用“喷射系统”公司制的气压雾化喷嘴 PF1650+Pa67228-45 ° 作为气压喷嘴，设定 A 液的流出量为 20mL/min，空气的液出量为 100L/min，在面板有效部外表面上述气压喷嘴喷射的扫描速度为 200mm/c，涂覆 A 液、干燥后，面板有效部发生晃眼．

特别是，如上述表 1 所示，实施例 1 到实施例 5 中的任一例形成的折射层的平均倾角 Δ a 及平均峰间距 Sm 分别为:

$0.1° \leqslant \Delta a \leqslant 0.5°$

$10\mu m \leqslant Sm \leqslant 50\mu m$

但是，如表 2 所示，比较例 1—5 中任何一例形成的折射层的平均峰间距都变大，发生白色混浊或晃眼。

另者，在上述实施例中，对彩色显像管作了说明，但是本发明也可适用于彩色显像管以外的阴极射线管。

表　　1

		固态成分 (wt%)	平均倾角 (deg)	平均峰间距 (μm)	视见正反射率 (%)	晃眼析像度
实施例 1	高反射率层	1.6	0.3	20.6	1.50	O
	低反射率层	2.0	0.4	23.5		
实施例 2	中反射率层	3.0	0.4	22.3	1.40	O
	高反射率层	1.6	0.3	18.7		
	低反射率层	2.0	0.4	20.0		
实施例 3	中反射率层	3.0	0.4	30.5	1.63	O
	高反射率层	1.6	0.3	28.3		
	低反射率层	2.0	0.4	29.4		
实施例 4	高反射率层	1.6	0.3	16.4	1.38	O
	低反射率层	2.0	0.4	19.7		
实施例 5	高反射率层	1.6	0.3	26.4	1.54	O
	低反射率层	2.0	0.3	28.5		

99.08.09

表　　2

	固态成分 (wt%)	平均倾角 (deg)	平均峰间距 (μm)	视见正反射率 (%)	晃眼 析像度
比较例 1　高反射率层	1.6	1.2	24.3	—	X
比较例 2　高反射率层	1.6	0.3	56.2	2.57	X
低反射率层	2.0	0.4	64.3		
比较例 3　高反射率层	1.6	—	65.4	—	X
比较例 4　高反射率层	1.6	—	35.4	—	X
比较例 5　高反射率层	1.6	—	75.3	—	X

说　明　书　附　图

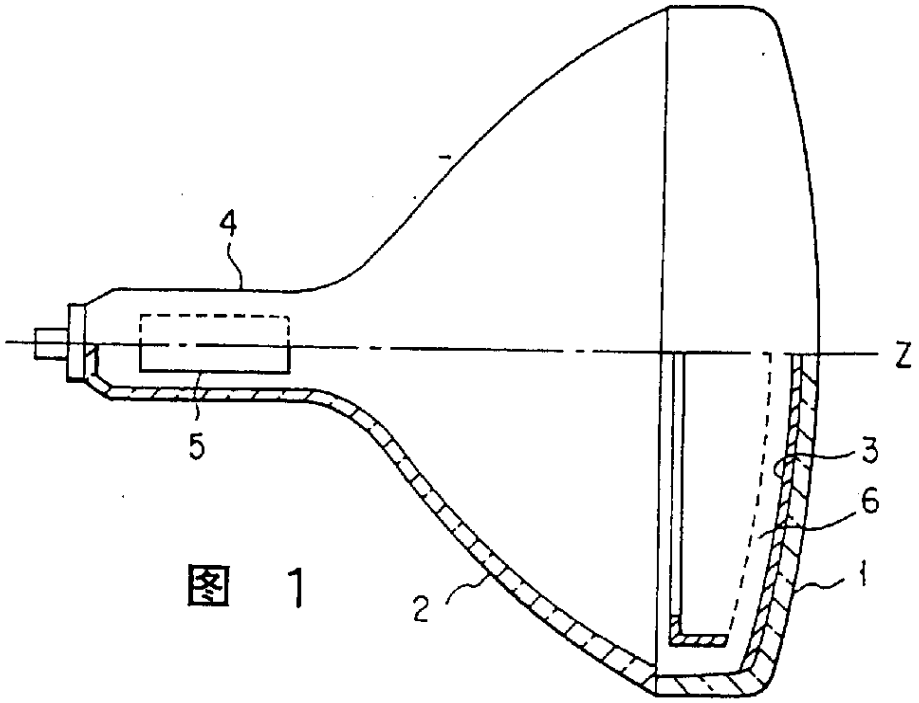


图　1

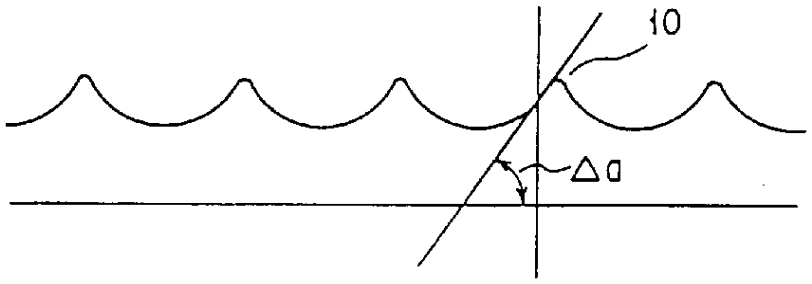


图　2

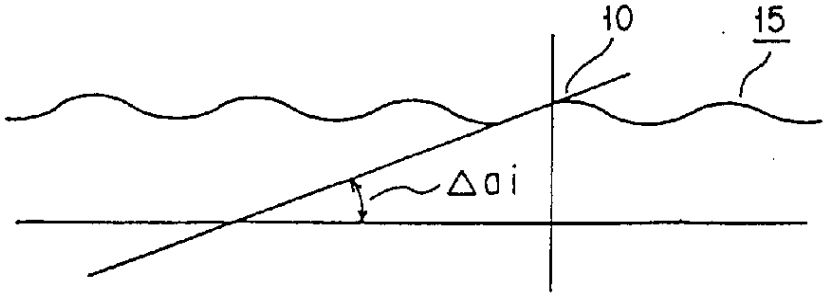


图　3

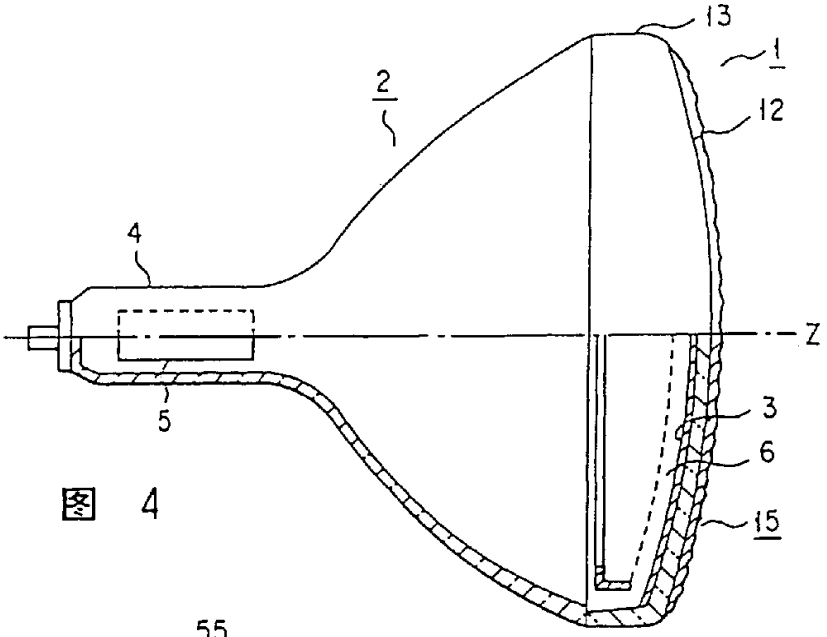

13
1
2
12
4
Z
5
3
6
15

图 4

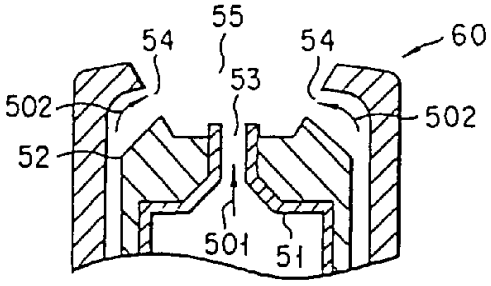

55
54
54
60
53
502
502
52
501
51

图 5

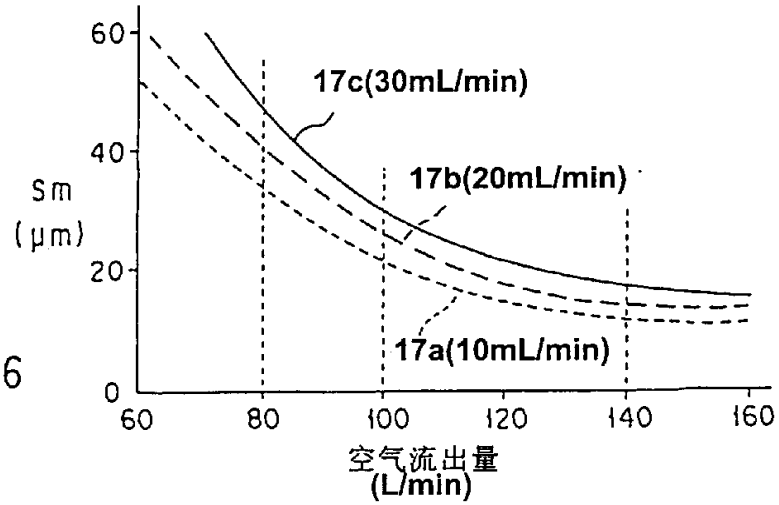

60
40
20
0
Sm
(μm)
17c(30mL/min)
17b(20mL/min)
17a(10mL/min)
60
80
100
120
140
160
空气流出量
(L/min)

图 6

图 7

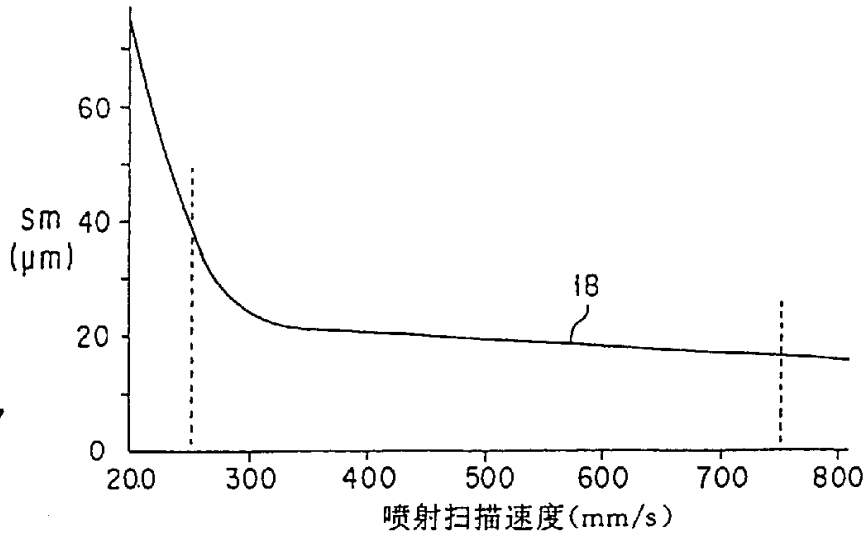

60
Sm 40
(μm)
20
0
18
200
300
400
500
600
700
800
喷射扫描速度(mm/s)

图 8

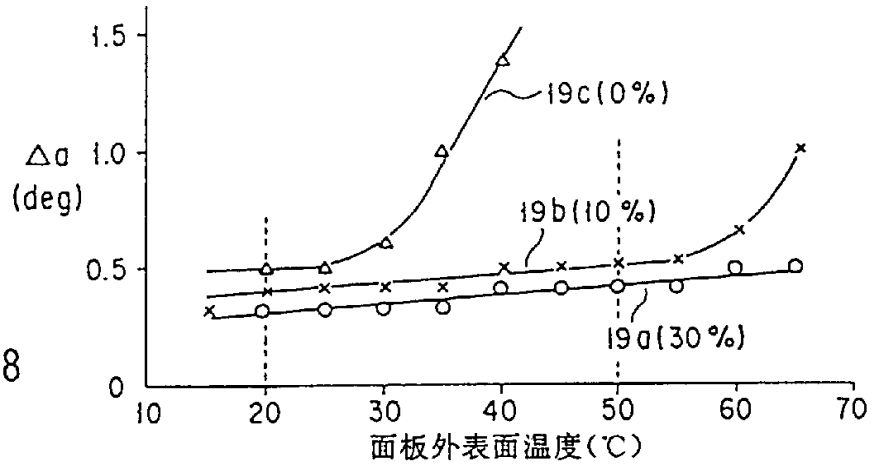
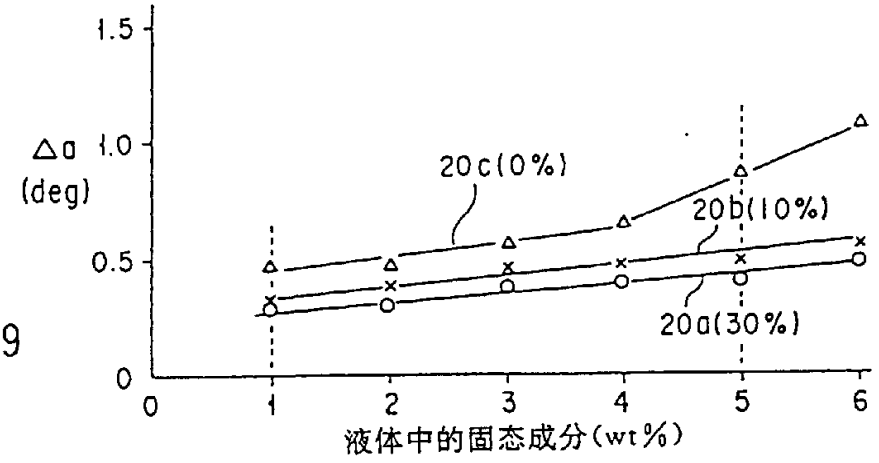

1.5
Δσ 1.0
(deg)
0.5
0
19c(0%)
19b(10%)
19a(30%)
10
20
30
40
50
60
70
面板外表面温度(℃)

图 9


1.5
Δσ 1.0
(deg)
0.5
0
20c(0%)
20b(10%)
20a(30%)
0
1
2
3
4
5
6
液体中的固态成分(wt%)