

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01J 9/227

H01J 9/20

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94117080.2

[45]授权公告日 2000年6月28日

[11]授权公告号 CN 1053990C

[22]申请日 1994.10.5 [24]颁证日 2000.3.24

[21]申请号 94117080.2

[30]优先权

[32]1993.10.6 [33]US [31]132,263

[73]专利权人 汤姆森消费电子有限公司

地址 美国印第安纳州

[72]发明人 G·H·N·里德尔 P·达塔

R·N·弗里尔 D·R·麦卡锡

J·J·莫斯康尼

E·S·波林尼亚克 P·M·里特

R·E·西姆斯 C·C·施泰梅茨

H·R·施托克 C·M·韦特塞尔

[56]参考文献

CN1050948A 1991. 4. 24

US5,132,188 1992. 7. 21

审查员 石 清

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

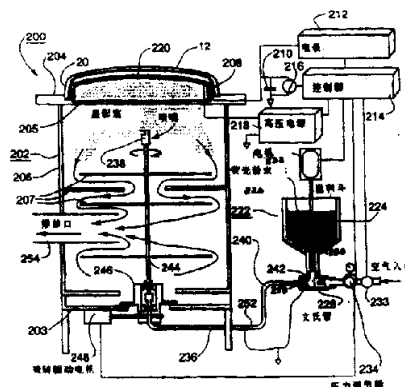
代理人 董江雄 马铁良

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 阴极射线管显影装置

[57]摘要

一种使形成于感光体上的潜像显影的装置 200, 感光体沉积于 CRT 显示器 10 的屏盘 12 内表面上。该显影装置包括: 显影室 202, 它有一用来支撑屏盘的支撑面 204; 用来储存、散开和送进屏幕结构材料 226 的屏结构材料储存器 222; 以及一与储存器相通的摩擦起电枪组件 236。该枪组件能摩擦起电并使屏结构材料带上所需极性的电荷。该枪组件还包括至少一个与支撑面隔开的材料喷嘴 238, 用来散布要沉积到潜像上的带电材料。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种用适当地摩擦带电的干粉状屏结构材料使形成于感光体上的带静电潜像显影的装置,所述感光体位于CRT屏盘的内表面上,该显影装置包括:具有绝缘屏盘支撑面的显影室,与所述感光体接触的电触点,与所述电触点相联系的电荷沉积监测装置,包括送料斗的屏结构材料储存器,用于储存所述屏结构材料,与所述送料斗和文氏管相联系的送料器,用于将所述材料从所述送料斗传送到文氏管,以及与所述送料器相连的材料散开装置,用于散开所述送料斗中的所述屏结构材料;其特征在于:

对所述监测装置作出响应的带电屏结构材料沉积终止装置,和

所述显影室(202, 302)中的摩擦起电枪组件(236, 336),该组件与所述文氏管(228)相联系,并具有摩擦起电装置,用于把所要求的电荷极性加到所述屏结构材料上,所述枪组件具有至少一个喷嘴(238),与所述屏盘的支撑面(204, 304)分离开,用于将要沉积的带电屏结构材料散布到所述潜像上。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征还在于它有一包围所述显影室(202, 302)的侧面及底面的仓室(203, 206, 303, 306),仓室的顶部至少局部被所述绝缘支撑面(204, 304)封闭。

3. 如权利要求2所述的装置,其特征在于所述仓室(203, 206)由绝缘材料制成。

4. 如权利要求2所述的装置,其特征在于所述仓室



(303, 306)由导体材料制成，它是圆柱形的且其直径比所述屏盘(12)的对角线尺寸大50%。

5.如权利要求4所述的装置，其特征在于所述仓室(303, 306)还包括多余屏结构材料排放装置(354)。

6.如权利要求1所述的装置，其特征还在于在所述屏盘(12)的内表面附近有一栅极(220)。

7.如权利要求1所述的装置，其特征还在于在所述送料斗(224)和所述文氏管(228)之间有振动槽(258)和筛网(260)。

8.如权利要求1所述的装置，其特征在于所述摩擦起电装置包括一充电管(240)。

9.如权利要求8所述的装置，其特征在于所述充电管(240)可从聚丙烯、聚乙烯、多氟化异丁烯、氟化硅氧烷、聚氯乙烯和聚四氟乙烯组成的材料组中选择。

10.如权利要求8所述的装置，其特征还在于有一与所述充电管(240)一起使用的摩擦起电辅助器(250)。

11.如权利要求10所述的装置，其特征在于所述起电辅助器(250)包括一段聚四氟乙烯管道。

12.如权利要求8所述的装置，其特征在于所述充电管(240)可从尼龙、聚氨基甲酸乙酯、有机玻璃、环氧树脂、氨基硅氧烷和硼硅玻璃组成的材料组中选择。

13.如权利要求1所述的装置，其特征还在于用于在所述屏盘(12)和所述摩擦起电枪组件(236, 336)之间产生相对运动的装置(248, 341)。

14.如权利要求13所述的装置，其特征在于所述摩擦起电枪组件(236)的喷嘴(238)进行旋转。



15. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于所述绝缘支撑面(304)可以相对所述摩擦起电枪组件(336)旋转。

16. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于所述枪组件(236)的至少一个喷嘴(238)是固定到可旋转筒形臂(256)的相反端部的两个喷嘴中的一个，可旋转筒形臂(256)围绕垂直于所述屏盘表面的纵轴旋转，从而使得所述屏结构材料以相对于所述纵轴的径向从所述喷嘴被喷射出来。

17. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于所述喷嘴(238)彼此分离且把所述材料(226)喷射到与可旋转筒形臂(256)的轴向成 60° 角的轴向平面内。

18. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于所述充电管(240)的外表面有一接地的导电涂层(252)。

19. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于所述导电涂层(252)包括石墨涂料。

20. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述监测装置包括具有两端的接地电容器，所述电容器的一端与地相连，所述电容器的另一端与所述电触点和一个电位计相连，所述电容器上的电压由所述电位计监测，并且所述电位计与所述带电屏结构材料沉积终止装置相连。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于带电屏结构材料沉积终止装置包括与所述监测装置相连的控制器。

说明书

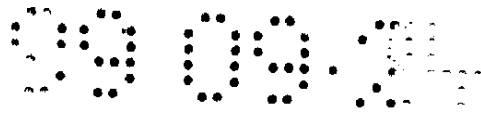
阴极射线管显影装置

本发明涉及一种用来使在置于诸如阴极射线管（CRT）之类的显示装置输出窗内表面上的感光体上形成的带电潜像显影的装置，更具体地说，涉及一种向显影材料提供所需极性的摩擦电荷的显影装置。

1990年5月1日授予Datta等人的美国专利4,921,767公开了一种用电子摄影使用干粉状的已摩擦带电的屏结构材料在CRT面板屏盘内表面上制造荧光屏的方法，所说的屏结构材料沉积到在已充静电的感光体上形成的潜像上。感光体包括覆盖在导电层上的光电导层，这两层均以溶液的形式依次沉积到CRT屏盘内表面上。在上述专利中，用来沉积屏结构材料的四种显影装置是所谓的“粉尘”型，在这种显影装置中，通过与表面处理过的载体玻珠接触而使屏结构材料颗粒摩擦带电。然后把这种带电的屏结构材料颗粒从显影装置排到潜像上。这类粉尘显影装置的一个缺点是它不适于荧光屏的大量生产，其中为沉积每一不同材料的显影时间大约为15秒。

本发明的目的是提供一种在制造CRT的过程中，用适当地摩擦带电的干粉状屏结构材料使形成于感光体上的带静电图像显影的装置，该感光体位于CRT屏盘的内表面上。

根据本发明的一种用适当地摩擦带电的干粉状屏结构材料使形成于感光体上的带静电潜像显影的装置，感光体位于CRT屏盘的内表面上，该装置包括：具有绝缘屏盘支撑面的显影室，与感光体接触的电触点，与电触点相联系的电荷沉积监测装置，包括送料斗的屏结构材料储存器，用于储存屏结构材料，与送料斗和文氏管相联系的送料器，用于将材料从送料斗传送到文氏管，以及与送料器相连的材料散开装置，用于散开送料斗中的屏结构材料，对监测装置作出响应的带电屏结构材料沉积终止装置，和显影室中的摩擦起



电枪组件，该组件与文氏管相联系，并具有摩擦起电装置，用于把所要求的电荷极性加到屏结构材料上，枪组件具有至少一个喷嘴，与屏盘的支撑面分离，用于将沉积的带电屏结构材料散布到潜像上。

本发明的装置克服了现有技术装置的缺点，适于荧光屏的大量生产。

图中：

图 1 为按本发明制造的彩色CRT沿轴向局部剖开的平面图。

图 2 为图 1 所示阴极射线管的屏组件的截面图。

图 3 为图 1 所示阴极射线管的屏组件的另一实施例的截面图。

图 4 表示用来使感光体上的潜像显影以形成CRT的荧光屏组件的新颖显影装置的第一实施例。

图 5 表示图 4 所示显影装置的材料喷射嘴的顶视图。

图 6 表示图 4 所示显影器的材料储存器的第二实施例。

图 7 表示该新颖的显影装置的显影室的第二实施例。

图 1 表示一诸如CRT 10之类的彩色显示装置，它包括一玻壳11，玻壳11包括通过矩形锥部15连接起来的矩形屏盘12和管颈14。锥部15有一内部导电涂层（未示出），该涂层与阳极钮16接触，并延伸进管颈14。屏盘12包括一视屏或基板18和一周边凸缘或侧壁20，它通过玻璃熔料21密封到锥部15。三色荧光屏22设置在视屏18的内表面。图 2 所示荧光屏22最好为线型荧光屏，它包括多个屏单元，每一单元包括发出红、绿、蓝光的荧光粉带，这些荧光粉带分别记作R、G和B，它们以色组、三色像素或三个一组的形式周期性排列，沿与产生轰击电子束的平面大致垂直的方向延伸。在该实施例常规的观察位置中，荧光粉带沿垂直方向延伸。最好像该技术中所熟知的那样用吸光基底材料23将荧光粉带彼此隔开。此外，荧光屏也可为点型屏。薄导体层24覆盖着荧光屏22，导体层24最好为铝的，它提供了一种给荧光屏加以均匀电位以及反射由荧光粉单元发出的光使之穿过视屏18的装置。荧屏22及其覆盖的铝层24组成荧光屏组件。

参见图 1，一多孔的彩色选择电极或荫罩 25 通过常规方法相隔预定的间隔可拆卸地安装到屏组件上。图 1 中虚线所示的电子枪 26 对中安装于管颈 14 中，用来产生并沿聚焦路径引层三束电子束 28，使之穿过荫罩 25 的孔轰击到荧光屏 22 上。电子枪 26 可以是 1986 年 10 月 28 日授予 Morrell 等人的美国专利 4,620,133 中所说明的那种双电位型电子枪或任意其它适宜的电子枪。

阴极射线管 10 设计成与诸如偏转线圈 30 之类位于锥-颈连接区的外部磁性偏转线圈一起使用。当通电时，偏转线圈 30 使三束电子束 28 都受到磁场的作用，磁场使电子束在整个荧光屏 22 上水平和竖直扫描成矩形光栅。在偏转线圈 30 中部附近的偏转起始面（零偏转）由图 1 中 P-P 线表示。为简化，没有示出偏转区域内电子束偏转路径的实际弯曲。

荧屏 22 通过上面引用过的美国专利 4,921,767 中所说明的电子摄影制屏工艺（EPS）制造。首先，用腐蚀性溶液清洗屏盘 12，用水漂洗，用缓冲氢氟酸腐蚀并再次用水漂洗，就像该技术中所熟知的那样。然后，用感光体（未示出）覆盖视屏 18 的内部，感光体包括一适宜的导电材料层，它用作其上覆盖的光电导层的电极。

为了用 EPS 工艺制成基底，用 1992 年 1 月 28 日授予 Datta 等人的美国专利 5,083,959 中所描述的那种电晕充电器把光电导层充到 +200 伏至 +700 伏范围内的适宜电位。把荫罩 25 插入到屏盘 12 中，并使充正电的光电导层通过荫罩 25 暴露于氙闪光灯或诸如汞弧灯之类具有足够强度的其它光源所发出的光中，所说的光源置于常规的三合一曝光台中。每次曝光后，把灯移到一不同位置以模拟从电子枪来的电子束的入射角度。需要从灯的三个不同位置的三次曝光以使光电导层区放电，

接着将把发光的荧光粉沉积到光电导层上以形成荧光屏。曝光工序后，把荫罩25从屏盘12上取下并把屏盘移到第一显影装置，该第一显影装置将在后面说明，它装有适当准备的、干粉状吸光黑色基底屏结构颗粒。用显影装置通过摩擦使基底材料带负电。可以像上面引用过的美国专利4,921,767中描述的那样在一个工序中直接沉积带负电的基底材料，或者像1993年7月20日授予Riddle等人的美国专利5,229,234中所描述的那样在两个工序中直接沉积。“两工序”基底沉积工艺通过使光电导层的暴露区域再一次有选择地放电来增加该层的暴露区域和未暴露区域的电压差，借此增加基底的蔽光性。第一基层用作遮蔽罩，它具有阴影效应从而当光电导层第二次暴露于诸如冷光灯发出的光中时防止光电导层下面的部分放电。第二层带负电的基底材料沉积于第一层上从而使总的基底的不透明度比仅仅一层基底能提供的要高。

也可以用该技术中所熟知并在诸如1971年1月26日授予Mayaud的美国专利3,558,310中所描述的那种常规湿基底工艺来制成基底。如果采用美国专利3,558,310中的“湿”工艺，则在起始清洁完屏盘内表面后不用感光体，而是用一层适宜的光刻胶膜，当暴露于光中时该光刻胶的可溶性将发生改变。用一三合一曝光台使光通过荫罩25照射到抗蚀膜上，从而以前面所述方式使抗蚀膜曝光。通过用水冲洗曝光后的薄膜而去掉薄膜中可溶性高的部分，借此暴露出屏盘裸露的区域。用该技术中熟知的那种黑色基底材料浆涂覆到屏盘内表面上，所说的基底材料浆粘附到屏盘曝过光的区域上。除去覆盖在剩余的薄膜区域上的基底材料，而留下前面未遮盖的屏盘区域上的基底材料层。

代替两种前述“基底优先”的工艺，也可在由EPS工艺把荧光粉

沉积上以后再用电子摄影技术加上基底。1993年8月31日授予Ehemann, Jr. 的美国专利5,240,798说明了这种“基底最后”的工艺。此外图3所示为按照美国专利5,240,798制造的屏组件。通过依次把摩擦带正电的荧光粉屏结构材料的颗粒沉积到感光体(未示出)的带正电的光电导层上来制成发红、绿、蓝光的荧光粉单元R、G、B。充电方法与上面描述的及上面引用的美国专利5,083,959中描述的一样。通过把荫罩25安装到屏盘12内并把屏盘置于曝光台上使充电层放电,在曝光台中氙闪光灯位于一特定位置,在该位置光线的角度逼近电子束照射到特定的发出彩色的荧光粉的入射角。荧光粉的沉积需要三个曝光台,每一个用于产生一种彩色的荧光粉。通过使光穿过荫罩上的小孔照射到上面而使光电导层放电后,从屏盘上取下荫罩并把屏盘放到诸如下面将要说明的显影装置之类的显影装置上。用显影装置使荧光粉屏结构颗粒摩擦带电并均匀散布,通过反演沉积到光电导层放过电的区域上。“反演”是指摩擦带电的屏结构材料颗粒被光电导层类似的带电区域排斥因而沉积到光电导层放过电的区域上。沉积完三种荧光粉后,再次把光电导层均匀地充电到一正电位并把包含前面沉积的荧光粉单元的屏盘置于基底显影装置上,该装置使基底屏结构材料因摩擦而带负电。通过沉积带负电的基底材料到未遮盖的区域上而使隔开荧光屏单元的光电导层带正电的未遮盖区域直接显影,从而制成基底123。这种方法被称为“直接”显影。在荧屏122上有铅层124。应当看到,可以通过颠倒加在光电导层上的电荷的极性和在屏结构材料上感应摩擦电荷的极性来变更上述制屏工艺,从而得到与上述相同的屏组件。

新颖的显影装置的一个实施例示于图4至图6中,参见图4,显

影装置200包括一显影室202，显影室202有一底端和一顶端。底部支架203构造得能使一些空气流入显影装置。屏盘支架204封闭了显影装置的顶端，并有一贯穿它的开口205，开口205的尺寸稍小于支在它上面的CRT屏盘12。屏盘支架204最好由诸如有机玻璃之类的绝缘塑料制成，其外形尺寸大于显影室202的绝缘侧壁206，该绝缘侧壁206在底部支架203和屏盘支架204之间延伸。显影室202最好是矩形的，其对角线尺寸比屏盘12约大25%。多个挡板207固定于侧壁206上，其目的将在下面说明。屏盘支架204包括一导电销接触弹簧208，它使植入屏盘侧壁20内的一常规销（未示出）偏移，在CRT工作时该销使荫罩保持在屏盘内，接触弹簧208还与感光体（也未示出）的导电层相连。1992年9月29日授予Wetzel等人的美国专利5,151,337描述了一种导电接触片（未示出），它有助于感光体导电层与导电销间的相互连接。导电销接触弹簧208又与一接地的电容210连接，电容210建立起一与摩擦带电的荧光粉颗粒的电量成正比的电压，所述颗粒沉积于形成在感光体的光电导层上的潜像上。建立在电容210上的电压由与控制器214相连的电表212监视，控制器214设置成当所述电压达到一与所要求的荧光粉厚度相对应的特定值时停止显影。在每一显影循环前，通过控制器214的作用用触点216使电容210上的电量释放到地。高压电源218连接到栅极220上，用来控制形成于光电导层上的潜像附近的电场，所述光电导层沉积在CRT屏盘12的内表面上。没有栅极220，散布的荧光粉中的空间电荷和聚焦于显影室绝缘侧壁上的带电颗粒会把潜像附近的电场抬高到过高的值。栅极220及其工作在1992年3月3日授予Datta等人的美国专利5,093,217中进行了说明。栅极220的偏压为约3Kv，且与沉积在显影装置200中的摩擦带电材料的极性相同。

发出三种彩色的荧光粉中的每一种都需要一单独的显影装置，以便防止只用一个荧光粉显影装置且发出不同颜色的材料送进一个共同的显影室时会发生的交叉混杂。因此，在EPS制造工艺中，需要三个荧光粉显影装置，每一装置有其自己的原料储存器222。此外，如果由EPS工艺形成基底，还需要基底材料的另一种显影装置。储存器222包括送料斗224，送料斗224输送干粉荧光材料226。最好象在1991年4月30日授予Datta等人的美国专利5,012,155所描述的那样，用适宜的聚合物对荧光粉颗粒进行表面处理以控制其摩擦起电特性。在显影过程中，沉积到潜像上的发出彩色的荧光粉颗粒由送料器230从送料斗224送到文氏管228中，送料器230上有一搅拌器（未示出），它垂直穿过送料斗。马达232根据控制器214产生的命令来驱动送料器。连接到送料器上的搅拌器使荧光粉颗粒散开并使荧光粉颗粒在送料器内拌匀，它控制进入文氏管内的荧光粉颗粒的量。在文氏管里，荧光粉颗粒与适量的空气混合。供气由阀233的开启来完成，阀233由控制器214控制。气压由压力调节器234设定。一般荧光粉颗粒以大约1至10克/分钟的速度混入空气流中。

摩擦起电枪组件236包括至少一个枪喷嘴238和包括一段管240的摩擦生电元件。枪喷嘴238离开屏盘支架204，它用来喷撒通过摩擦而带正电的荧光粉颗粒，这些颗粒沉积到感光体的光电导层上，并使形成于光电导层上的潜像显影。如图4中所示，充电元件包括管240，管240从文氏管228的输出端242延伸到刚性喷嘴支撑管244，支撑管244安装在贯穿底部支架203的可转动的连接器246中。可转动连接器246由旋转驱动电机248驱动。充电管240由能向通过它并与其内表面接触的荧光粉颗粒注入正的摩擦电荷的材料制成。聚丙烯、聚乙烯、



氟化硅氧烷、多氟化异丁烯、聚氯乙烯（PVC）和诸如TEFLON（特拉华（Delaware）州Wilmington的E. I. Dupont公司的一个商标）之类的合成树脂聚合物是适宜的材料，但最好用聚丙烯。充电辅助器250可以和由聚丙烯、聚乙烯或PVC制成的充电管一起使用。辅助器250包括一段TEFLON管道，其直径大约6.35mm（0.25英寸），长大约25.4至76.2mm（1.0至3.0英寸）。辅助器最好位于文氏管的出口处，且距喷嘴238不超过约3米（大约10英尺）。在充电管240的外表面有诸如石墨涂层之类的导电涂层252。涂层252接地，以提供充填荧光粉带走的电荷的小电流的回路。

排放口254穿过显影室202的侧壁206并进入被挡板207分层间隔开的空间内，它用来排出没有沉积到潜像上的多余荧光粉材料，所说的潜像位于屏盘12的表面上。排放口254朝向显影室202底部安装并介于挡板207之间以防止由于排放而引起的涡流干扰屏盘附近荧光粉的散布。排放口254在挡板中的位置还要确保它不与潜像争夺荧光粉材料。排放泵（未示出）把多余的荧光粉材料从显影室202中排出。

摩擦起电枪组件236至少要有一个枪喷嘴238，但最好有两个喷嘴，它们隔开大约127mm（5英寸），位于屏盘12的密封边，即下边缘，下面大约178mm（7英寸）的平面内。如图5所示，喷嘴238固定于可转动的臂256的相对两端，臂256连接到刚性喷嘴支管244的上端，它给喷嘴送荧光粉材料。每一喷嘴喷出的粉末最好与筒形臂256的轴向大约成60°的角度，以便当臂256由于旋转驱动电机248而绕显影装置的纵轴转动时能更完全地覆盖整个潜像。一般显影循环需要臂256转10圈，而由压力调节器234调节的气流为大约每分钟100升。

为进一步帮助荧光粉颗粒散开，如图6所示，可以在送料器224

和文氏管228之间装上振动槽258和筛网260，筛网260具有与荧光粉颗粒的大小，例如100目，相适应的筛孔。

用来向潜像上沉积基底材料的显影装置与上述荧光粉显影装置相似，但是，由于屏结构材料通过摩擦而带负电以便直接沉积到带正电的光电导层上，因此，构成充电管的材料一定要与上面所述材料不同。为向基底材料提供负摩擦电荷，充电管240可由尼龙、聚氨基甲酸乙酯、有机玻璃、环氧树脂、氨基硅氧烷、硼硅玻璃、或其它具有正摩擦电势的材料制成，但最好是尼龙。如上所述，充电管的外表面也用诸如石墨之类的导电涂层覆盖。

该新颖的显影装置的第二实施例如图7所示。显影装置300包括一内部显影室302。显影室302为圆柱形，其直径比屏盘12的对角线尺寸大大约50%。显影室302一端用导电的底部支架303闭合，另一端由屏盘支架304封闭。屏盘支架304由诸如有机玻璃之类的适宜绝缘材料制成，穿过它有一个开口305，开口305比支撑在它上面的CRT屏盘12稍小。导电侧壁306从底部303延伸到靠近屏盘支架304的平面A-A，它把多余的荧光粉从粉尘中吸引出来，以便防止显影室内集结空间电荷以及在显影室壁上产生高的静电电位。在这种情况下，不需要有一朝向屏盘内部的栅极来控制屏盘表面附近的电场。一外部分腔室包围着内部显影室的底部303和侧壁306。该外部腔室包括一从外面的底部支架309延伸到屏盘支架304的侧壁307。位于腔室上部外缘并介于内腔和外腔之间的间隙311提供了一条除去多余的屏结构材料的通路，所说的多余屏结构材料没有沉积到形成于光电导层上的潜像上或聚焦到显影室侧壁306或底部支架303上，而所说的光电导层位于屏盘的内表面上。显影室302上部外侧处的排放间隙311的位置使屏幕结构材料

沿屏盘12的拐角向外拉，借此增加了角部的沉积密度并增强了屏的均匀性。排放口354与一泵（未示出）相连，它把多余材料从腔室内排出。

提供有与参照第一实施例所说明的相似的电触点308以便与感光体的导电涂层（未示出）相接触。以电表312示意性地表示出了监视装置，但是，这仅仅是确定沉积到屏盘上的带电材料量的装置的一个示例，可以使用包括控制器，类似的控制器214及其控制电路的监控装置。显影装置300与装置200的区别在于第二实施例包括一摩擦起电枪336，该枪由适当的材料制成，它用来使通过枪的外表面337和对中放置的偏转喷嘴339之间的材料直接带上摩擦电荷。通过与枪的组件337和339中的一个或两个接触来使颗粒带电，组件337和339可由聚丙烯、聚乙烯、聚氯乙烯、氟化硅氧烷、多氟化异丁烯和TEFLON制成以向荧光粉颗粒提供正电荷；或由尼龙、聚氨基甲酸乙酯、有机玻璃、环氧树脂和硼硅玻璃制成以向基底颗粒提供负电荷。由于屏结构材料的摩擦带电直接发生于枪336内，因此不需要外部充电管，而且可以把参照图4说明的文氏管的输出端242直接送到输入线340内。枪336或输入线340适当接地。摩擦起电枪336可以是静止的，在这种情况下在屏盘支架304上提供有一组旋转轴承341以使整个支架和屏盘12转动至少 180° 。此外，屏盘支架304可以保持静止，在这种情况下摩擦起电枪336绕其纵轴旋转，以便把屏结构材料均匀地散布到带电潜像上。

说明书附图

图 1

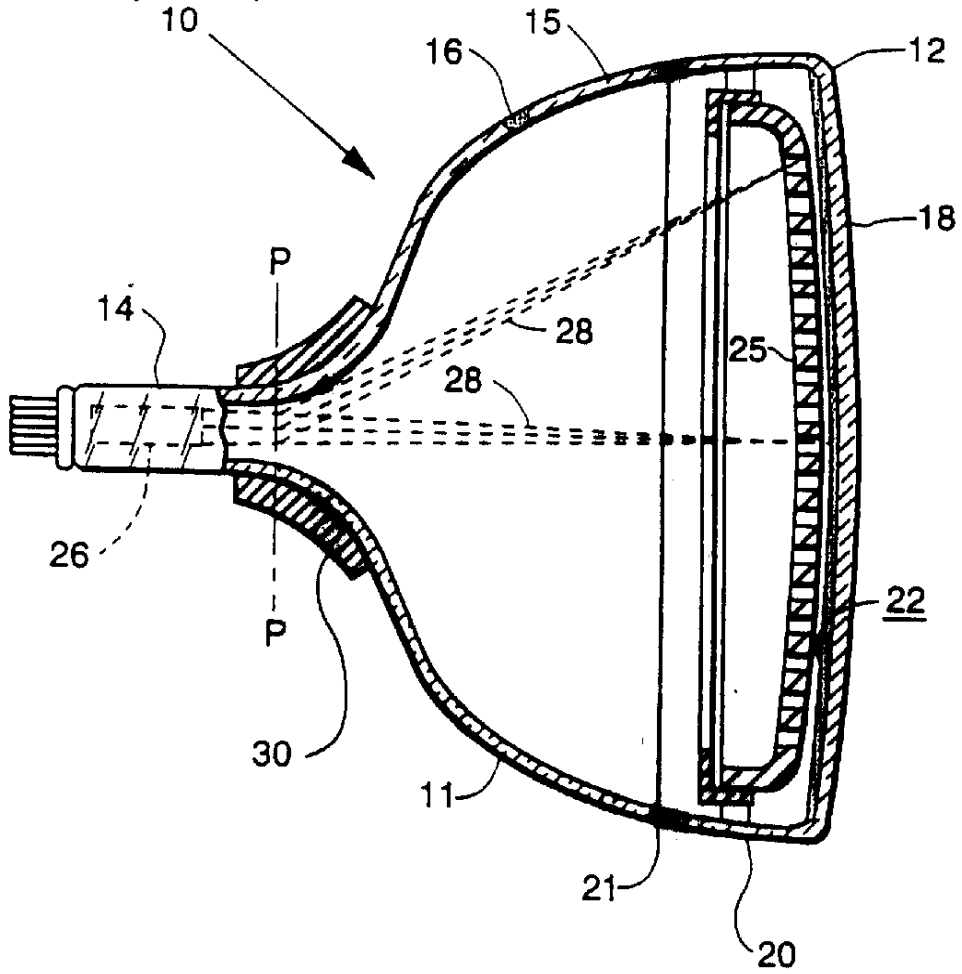


图 2

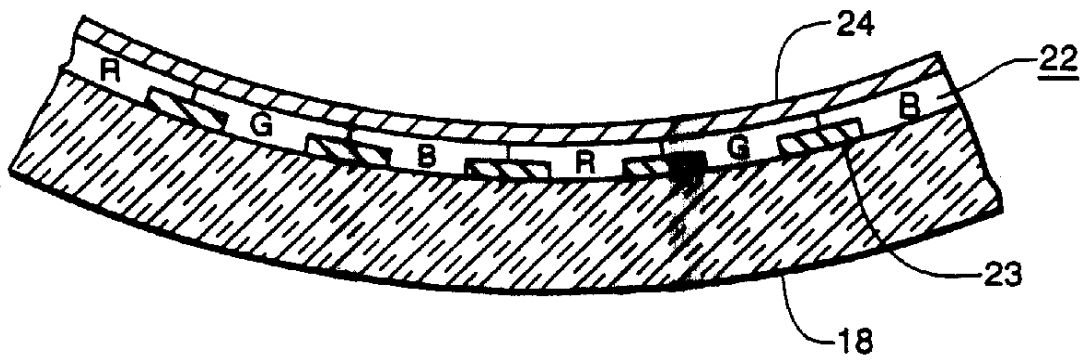


图 3

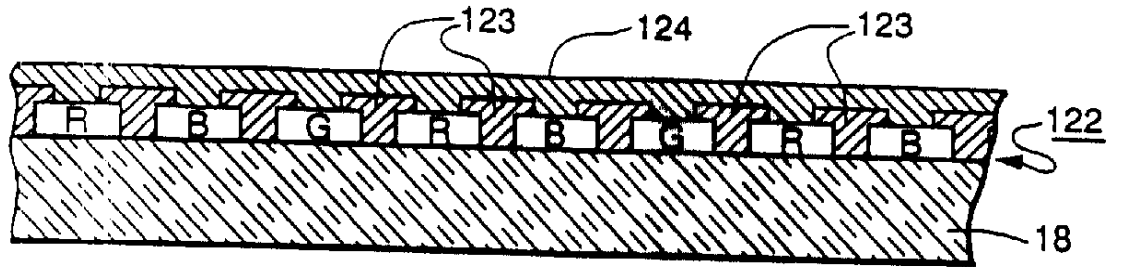
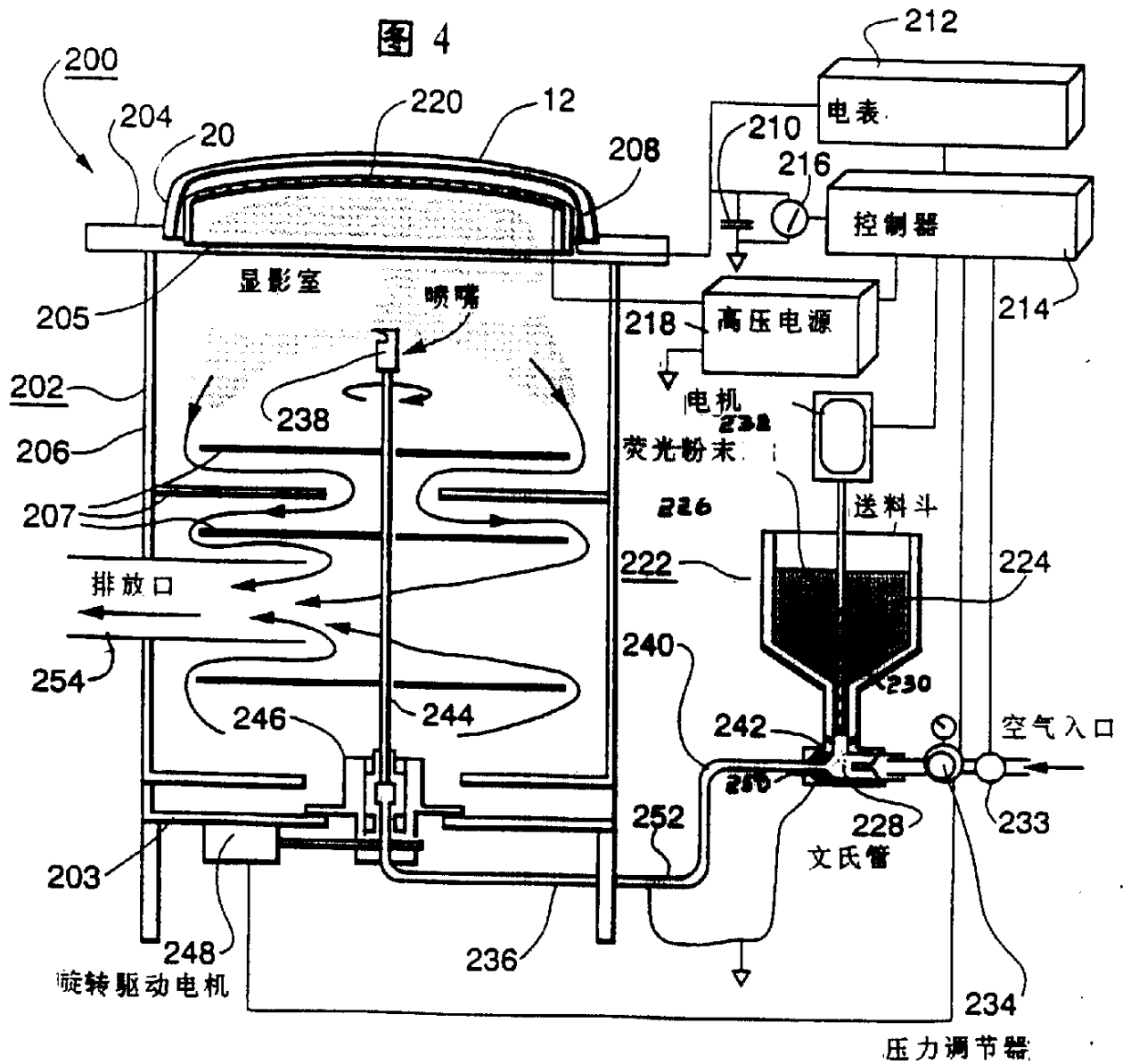


图 4



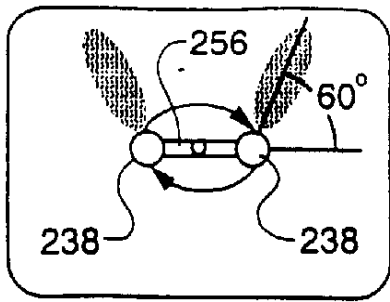


图 5

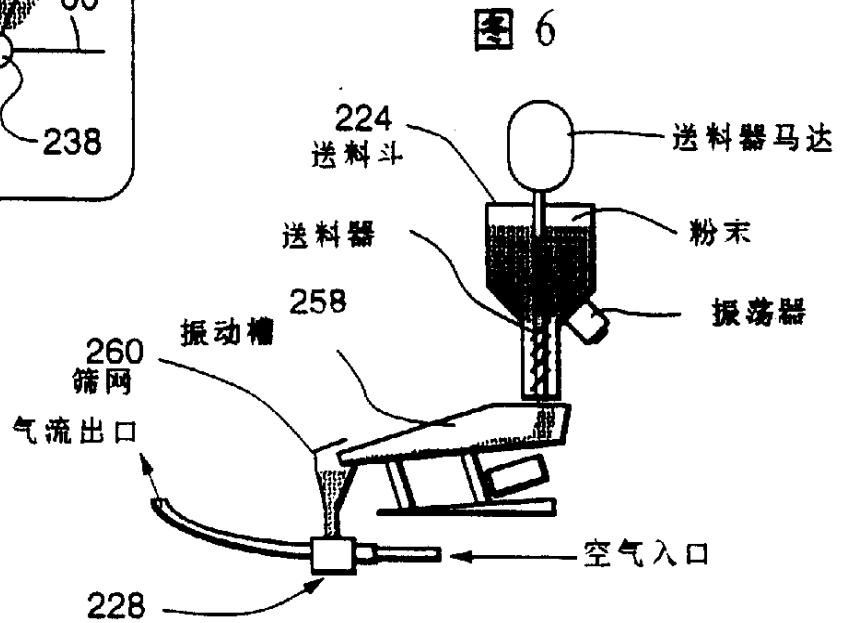


图 6

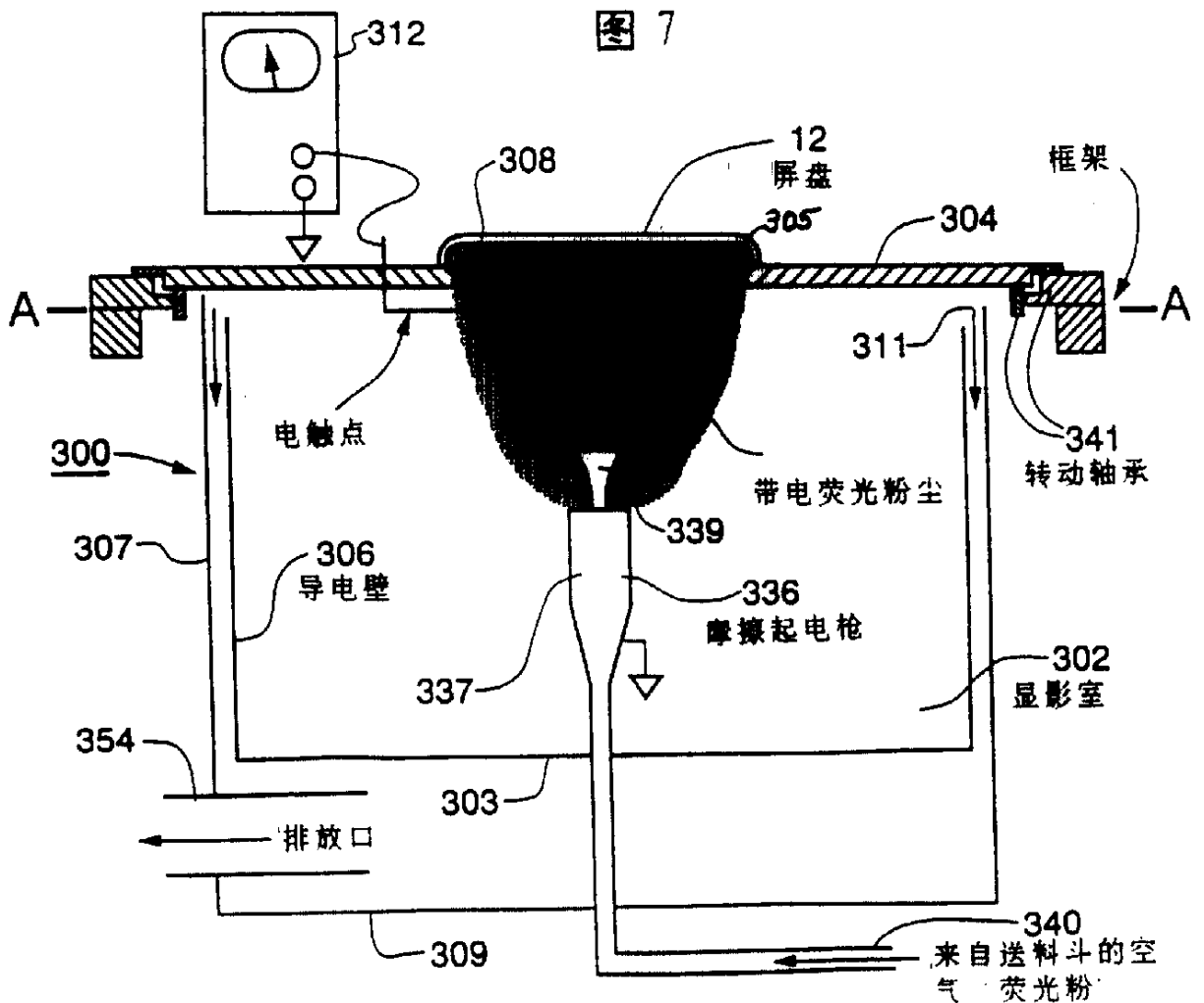


图 7