



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01805487.0

[43] 公开日 2004 年 4 月 7 日

[11] 公开号 CN 1488160A

[22] 申请日 2001.12.7 [21] 申请号 01805487.0

[30] 优先权

[32] 2000.12.22 [33] EP [31] 00204790.0

[86] 国际申请 PCT/IB01/02454 2001.12.7

[87] 国际公布 WO02/052604 英 2002.7.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.22

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 H·斯泰恩豪泽 R·J·格尔滕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

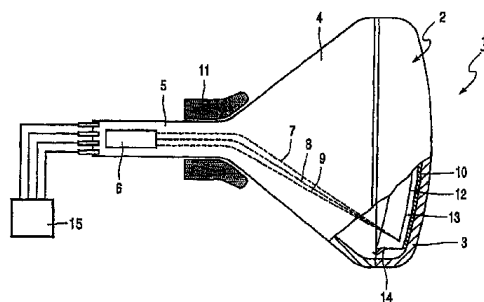
代理人 曾祥凌 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 显示装置和阴极射线管

[57] 摘要

一个显示装置，包括一个偏转单元和一个阴极射线管，后者具有一个成一直线的电子枪。电子枪包括一个主透镜部分，该部分具有用于产生主透镜电场和辅助透镜电场的装置。此外，电子枪包括一个预聚焦透镜部分，它具有第一、第二和第三电极，用于产生预聚焦透镜电场。在操作时，在垂直于成一直线的平面的方向上，辅助电场和主透镜引起电子束基本平行于成一直线的平面离开主透镜，从而在阳极侧的主透镜的间隙处的电子束的直径小于或等于通过电子束横过显示屏幕偏转的第二电极的孔的直径。通过这些，可以得到改善的图像再现。



1. 一个显示装置，其包括一个阴极射线管，一个偏转单元和一个显示屏幕，所述阴极射线管包括一个成一直线的电子枪，所述电子枪包括：

5 一个主透镜部分，用于产生主透镜电场；

一个预聚焦透镜部分，它从电子束通过的方向看上去，包括第一、第二和第三电极，用于产生预聚焦透镜电场，其中，给电极提供传输电子束的孔，和

10 偏转单元，其被安排用于横过显示屏幕偏转电子束，其特征在于，电子枪包括用于在预聚焦透镜电场和主透镜电场之间产生辅助透镜电场的装置，从而在操作时，辅助透镜电场的强度引起电子束基本平行于成一直线的平面离开主透镜，在阳极侧的主透镜的间隙处的电子束的直径小于或基本等于通过电子束横过显示屏幕偏转的第二电极的孔的直径。

15 2. 根据权利要求1的显示装置，其特征在于，使产生辅助透镜电场的装置适应在主透镜部分产生一个第一四极电场，和在预聚焦透镜部分产生一个第二四极电场。

20 3. 根据权利要求1的显示装置，其特征在于，这样构造产生预聚焦电场和第二四极电场的装置，使得在操作时，在预聚焦部分只产生一个预聚焦透镜和两个四极电场，用于建立第二四极电场。

4. 根据权利要求3的显示装置，其特征在于，成一直线的电子枪另外包括一个第四电极、一个第五电极、一个第六电极和一个第七电极，这些电极具有用于传输电子束的孔，显示装置包括施加静态电压到第三、第五和第七电极上的装置。

25 5. 根据权利要求1的显示装置，其特征在于，使产生辅助透镜电场的装置适应在主透镜部分产生一个象散透镜电场，从而所述象散透镜电场在垂直于成一直线的平面的方向上的强度强于在成一直线的平面上的象散透镜电场的强度。

30 6. 根据权利要求5的显示装置，其特征在于，使产生辅助透镜电场的装置适应在预聚焦透镜部分产生一个象散透镜电场，从而象散透镜电场在垂直于成一直线的平面的方向上的强度强于在成一直线的平面上的象散透镜电场的强度。

7. 根据权利要求5的显示装置，其特征在于，从电子束通过的方向上看去，成一直线的电子枪另外包括一个第四电极、一个第五电极、一个第六电极和一个第七电极，这些电极具有用于传输电子束的孔，显示装置包括施加第一静态电压给第二和第四电极，第二静态电压给第三、第五电极和第三静态电压给第六电极的装置。
8. 一种阴极射线管，其用于前述权利要求之一所述的显示装置。

显示装置和阴极射线管

技术领域

- 5 本发明涉及一个如在权利要求 1 的前序部分限定的显示装置。
本发明还涉及适用于显示装置的阴极射线管。
这种显示装置除其它地方外，用于电视显示器和计算机监视器。

背景技术

- 10 在开始段落提到的一类显示装置在 EP-A 509590 中公开。提供有偏转单元和阴极射线管的装置具有一个在一直线上的电子枪。该电子枪包括一个主透镜部分，它具有用于产生一个主透镜和一个第一四极电场的装置。在操作期间，所述电场的强度动态改变。这允许电子束的象散和聚焦作为偏转功能被控制，使得由偏转引起的象散至少部分
15 被补偿和电子束基本被聚焦通过显示器屏幕。电子枪包括一个预聚焦透镜部分，它具有用于产生预聚焦透镜电场和另外的四极电场的装置。在已知装置中，在操作期间控制所述电场的强度，使得在预聚焦透镜部分产生一个动态透镜，用于减少在竖直方向上的电子束角。在已知显示装置中，给用于动态产生四极电场的装置提供动态强度的电
20 压。

在根据现有技术的显示装置中，在显示屏幕外侧有一个实平面，有可能产生干扰图像，特别是在显示屏幕的边缘。例如，在靠近显示屏幕的角的地方重现的字符变得不好识别。

发明内容

- 25 本发明的一个目的是提供一个具有改善的图像质量的显示装置。这一目的通过根据权利要求 1 定义的本发明的显示装置实现。本发明除别的事项外，它基于认识到，通过以下述方式提供一个强度可以适应调节的辅助电场，即电子束的电子的轨道基本平行离开主透镜，在
30 垂直于成一平面方向的方向上的电子束的直径比在平行于成一直线的平面上的电子束的直径小得多，和在垂直于成一平面方向的方向上的电子束的轨道基本与主透镜的主轴一致。因此，透镜的效果是虚零，

和光点在屏幕上任何地方在偏转电子束期间都聚焦。此外，在显示屏幕上在垂直于成一平面方向的方向上的光点尺寸在屏幕的中心和在角处基本均匀。其结果，图像质量得以改善。在已知的显示装置中，在电子束外侧的电子的轨道在垂直于成一平面方向的方向上通过具有相对大直径的主透镜，电子束由于主透镜的球形畸变大，和电子束在显示屏幕的角变得散焦。

在一个已知的显示装置中，预聚焦透镜日益增加的正效应和在垂直于成一平面方向的方向上第二动态四极的收敛效应减小进入主透镜的电子束的束角，第一四极的日益增加的负效应和主透镜日益减小的正效应维持电子束在显示屏幕中心和角的聚焦。

另外的优点是用于产生动态辅助电场的动态电压不再需要，因为应用了静态辅助电场。

在本专利申请中，水平应该理解为在平行于成一直线的平面的方向，垂直应该理解为在横切于成一直线的平面的方向。此外，四极电场调制电子束的形状。它减小电子束在一个方向上的尺寸，和在垂直于所述方向的方向上增加电子束的尺寸。

象散电场以这种方式调制电子束的形状，使电子束的尺寸在水平方向上和在垂直方向上都减小，但是在垂直方向上的减小要大于在水平方向上的减小。

预聚焦电场在近似相等的程度上影响，亦即增加或减小，电子束在所有方向上的尺寸。

根据本发明的显示装置的一个特别的实施例在所附从属权利要求 2 中定义。获得辅助电场的一种可能性是在主透镜部分施加一个第一四极电场和在预聚焦透镜部分施加一个第二四极电场。在该种设计中，可以通过在不同格子上的固定的电势建立四极电场。这一设计的一个优点是，它允许多种自由度优化电子枪。

根据本发明的显示装置的一个不同的实施例在从属权利要求 5 中定义。获得辅助透镜电场的另一种可能性是在预聚焦透镜部分施加一个象散透镜电场。显示装置的这一设计需要只具有几个格子的相对简单的电子枪。

根据本发明的显示装置的另外有利的实施例在从属权利要求中定义。

参考下面说明的实施例，本发明的这些和其它方面将十分显然。

附图说明

附图中：

5 图 1 是显示装置的横断面视图；

图 2 是一个电子枪的第一例子的横断面视图，所述电子枪可以适用于显示装置的阴极射线管中；

图 3 是一个电子枪的第二例子的横断面视图，所述电子枪可以适用于显示装置的阴极射线管中；以及

10 图 4 表示显示装置电子束在显示装置的垂直方向和水平方向上的横断面模拟。

具体实施方式

显示装置包括一个阴极射线管，在本例中是一个彩色显示管 1，它具有一个抽空的外壳 2，该外壳组成显示窗口 3，一个圆锥部分 4 和颈 5。颈 5 容纳电子枪 6 用于产生 3 个电子束 7、8 和 9，它们在一个平面内延伸，该平面即成一直线的平面，在该例中它是附图的平面。显示屏幕 10 在显示窗口的内侧提供。所述显示屏幕 10 包括大量发红、绿和兰光的磷光体元件。在电子束 7、8 和 9 到显示屏幕 10 的路径上，
20 它们借助偏转单元 11 在显示屏幕 10 上偏转，和通过颜色选择电极 12，它安排在显示窗口 3 的前面，并包括一个带孔 13 的薄板。颜色选择电极借助悬挂装置 14 悬挂在显示窗口内。3 个电子束 7、8 和 9 彼此以一个小的角通过颜色选择电极的孔 13。随后，每一电子束只撞击一种颜色的磷光体元件。显示装置另外包括装置 15，用于产生电压，其在操作时施加在电子枪的部件上。
25

图 2 是一个电子枪的第一例子的横断面视图，该电子枪适用于根据本发明的显示装置中的阴极射线管内。电子枪 6 包括 3 个阴极 21、22 和 23。它另外包括第一公共电极 24 (G_1)，第二公共电极 25 (G_2)，第三公共电极 26 (G_3)，第四公共电极 27 (G_{41})，第五公共电极 28 (G_{42})，第六公共电极 29 (G_{43})，第七公共电极 30 (G_{44})，第八公共
30 电极 31 (G_5)。电极 31 (G_5) 和 30 (G_{44}) 形成电子枪的主透镜部分的一个电光元件，用于产生主透镜电场，其在操作时在空间 32 中在所述

电极 30 和 31 之间形成。另外可选择的方案是，可以用分布式组成的主透镜电场 (DCFL) 形成主透镜部分。

此外，电极 25 (G_2) 中的孔 251、252 和 253 是圆形的，在本例中，和在电极 26 (G_3) 中的孔 264、265、266 一样。在操作时，在电极 25 和 26 之间形成旋转对称预聚焦透镜。

电极具有连接线用于施加电压。显示装置包括引线 (未示出)，用于施加在装置 15 上产生的电压。阴极和电极 24 和 25 形成电子枪的所谓的三极部分。电极 25 (G_2) 和 26 (G_3) 形成电子枪的预聚焦透镜部分中的一个电光元件，用于在空间 36 附近产生第一预聚焦电场。

特别在具有很大 (例如 110° 或更大) 偏转角和实平面显示屏幕的彩色显示管的场合，因为光点在显示屏幕上不均匀，可能出现干扰效应。

为改善电子束在屏幕上偏转期间的光点的不均匀性，电极 30 (G_4) 和 29 (G_3) 形成电子枪的主透镜部分中的一个电光元件，用于产生辅助电场，在本例中是第一四极电场，它在操作时，在空间 33 中在电极 30 和 29 之间产生。

此外，电极 27 (G_{41})、28 (G_{42}) 和 29 (G_{43}) 形成电子枪的预聚焦透镜部分中的一个电光元件，用于产生第一另外的辅助电场，在本例中，是在空间 34 中在电极 28 (G_{42}) 和 29 (G_{43}) 之间的第二四极电场。电极 27 (G_{41}) 和 26 (G_{31}) 形成电子枪的预聚焦透镜部分中的一个电光元件，用于产生第二另外的辅助电场，在本例中，是在空间 35 中在电极 26 和 27 之间的第三四极电场。所有电极都有孔，用于传输电子束。在本例中，孔 281、282 和 283 为矩形，和孔 284、285 和 286 一样。这通过在孔旁边的矩形示意表示。孔 271、272 和 273，孔 274、275 和 276，和孔 277、278 和 279 也为矩形，其在所述孔旁边示意表示。孔 264、265 和 266 也是矩形，其由在孔旁边的矩形示意表示。

在操作时，电势 V_{foc} 施加在电极 30 (G_4)、28 (G_{42}) 和 26 (G_3) 上。所述电势 V_{foc} 例如是 6900 V。此外，近似 25 kV 到 30 kV 的电势 V_{G5} 施加在电极 31 (G_5) 上，也称为阳极。电子束由偏转单元 11 横过显示屏幕 10 偏转。电磁偏转场也有聚焦效果和引起象散。所述效果由电子的偏转角度控制。选择孔使得施加在电极 30 (G_4) 上的电势对在水平方向上的电子束的尺寸和在主透镜中产生的效果具有相反的符

号, 对在水平方向上的电子束的尺寸在第一四极电场中产生的效果在水平方向上引起纯的正透镜作用。此外, 在竖直方向, 主透镜电场和第一四极电场的透镜作用彼此加强, 连同第二和第三四极电场的透镜作用, 引起电子束基本平行于成一直线的平面离开主透镜, 从而在主透镜的电极 31 (G_5) 的孔处的电子束的直径小于或等于通过电子束横过显示屏幕 10 偏转的第二电极 45 (G_2) 的孔 251、252、253 的直径。应该注意, 电子束 7、8、9 的直径随阳极电流改变。对于数量级为 1 mA 的小电流, 电子束 7、8、9 在电子枪 6 的电极 31 (G_5) 的孔处的竖直方向上的直径小于第二电极 G_2 的孔。然而, 对于大的电流, 亦即大于 3 mA, 在电子枪的阳极侧的主透镜的间隙处的竖直方向上的直径将大于第二电极 G_2 的孔。在实际中, 对于接近 2 mA 的标称电子束电流, 在电子枪的阳极侧的主透镜的间隙处的竖直方向上的直径将等于第二电极 G_2 的孔。

表 1 和表 2 分别表示在显示屏幕 10 上的电子束在 x 方向 (x) 和在 y 方向 (y) 的半电子束角, 其为在电子束电流为 0.5 mA 和 2.0 mA 时施加在电极 26 (G_{31}) 和 28 (G_{42}) 上的电势 V_{foc2} 的函数。

- 电极 25 (G_{2a}) 的孔径: 0.580 mm
- 电极 25 (G_{2b}) 的孔径: 0.490(x) x 0.520(y) mm
- 电极 26 (G_{3a}) 的孔径: 0.390(x) x 0.430(y) mm
- 电极 26 (G_{3b}) 的孔径: 2.000(x) x 4.000(y) mm
- 孔 264、265 和 266: 4(x) x 0.9(y) mm
- 孔 271、272 和 273: 4.5(x) x 1.8(y) mm
- 孔 274、275 和 276: 1.8(x) x 4.5(y) mm
- 孔 277、278 和 279: 4.5(x) x 1.8(y) mm
- 孔 281、282 和 283: 2.95(x) x 7.0(y) mm
- 孔 284、285 和 286: 4.8(x) x 2.95(y) mm

这里, 施加在电极 25 (G_2) 上的电势 V_{c2} 近似为 700 伏特, 施加在电极 27 (G_{41}) 和 29 (G_{43}) 上的电势 V_{foc} 近似为 5400 伏特。

表 1, 在 x 和 y 方向上作为在电子束电流 0.5 mA 下动态电势 V_{foc2} 的函数的半电子束角。

V _{roc2} 伏特)	在 0.5 mA 下半电子束角 (mrad)	
	X	Y
5400 (0 V)	13	22
5900 (500 V)	26	6
6400 (1000 V)	41	1
6900 (1500 V)	56	0

表 2, 在 x 和 y 方向上作为在电子束电流 2.0 mA 下动态电势 V_{roc2} 的函数的半电子束角。

V _{roc2} 伏特)	在 2.0 mA 下半电子束角 (mrad)	
	X	Y
5400 (0 V)	22	58
5900 (500 V)	42	27
6400 (1000 V)	65	9
6900 (1500 V)	89	0.5

- 5 在显示屏幕上在一个方向 (在本例中 x 或 y 方向) 上的电子束断面由在所述方向上的电子束角控制, 以下述方式: 电子束进入主透镜的电子束角是 (α)。对于保持赫尔姆霍茨-拉格郎日积 (HL) 在一阶近似上为常数的主透镜, 该积遵循等式 $HL = \frac{\alpha}{2} * B * \sqrt{V}$, 式中 B 表示在所涉及的方向上的电子束断面, V 表示施加在阳极上的电压。电子束断面随电子束角度减小而增加。
- 10

通过改变施加在电极 26 (G₃)、28 (G₄) 和 30 (G₄) 上的电势 V_{roc2}, 在竖直 (y) 方向上的电子束角从而电子束断面以及在水平 (x) 方向上的电子束角从而电子束断面可以变化很大, 如表 1 和表 2 所示。为得到具有直径等于电极 45 (G₂) 的孔的直径的电子束, 设定电势 V_{roc2} 等于

15 6900 V。

在该例子中, 在具有四方孔的两个电极之间产生四极电场。孔也可以是椭圆、细长的或多边形。

可以以一种不同方式产生四极电场, 例如, 设置孔的升高的相对边缘, 用于传输电子束。

- 20 在操作时, 从在电子束通过的方向上看上去, 第一四极电场可以

位于主透镜电场的前或后，或者它也可以集成在其间。

当为产生预聚焦电场和四极电场的装置这样构造，使得它可以只用一个电压激励时，就像上述例子中的情形，这是很有利的。在这一例子中，电压施加在公共电极 G_{31} 上。

5 为改善第二四极电场和第三四极电场，还可以交换具有孔 261、262 和 263 和孔 261'、262'、263' 的平板电极 26 (G_3) 和总线电极 28。

还可以省略电极 28 (G_{43}) 和用电极 27 (G_{41}) 和 29 (G_{43}) 只产生一个第二四极电场，它们可以引起某些电子束在电极 27 (G_{41}) 和 29 (G_{43}) 处相交。此外，为增强第二四极电场，可以给电极 27 和 29 上的
10 的孔 271、272、273 和 277、278、279 提供升高的相对放置的边缘。

图 3 是一个电子枪的第二例子的横断面视图，所述电子枪适用于根据本发明的阴极射线管和显示装置中。电子枪 6 包括 3 个阴极 41、42、43。它另外包括第一公共电极 44 (G_1)，第二公共电极 45 (G_2)，第三公共电极 46 (G_{31})，第四公共电极 47 (G_{32})，第五公共电极 48
15 (G_{33})，第六公共电极 49 (G_4) 和第七公共电极 50 (G_5)。电极 48 (G_{33})、49 (G_{34}) 和 50 (G_4) 在空间 51 和 52 中形成一个分布式合成主透镜电场 (DCFL)。电极具有连接线用于施加电压。显示装置包括引线 (未示出)，用于施加由装置 15 产生的电压。

电极 46 (G_{31})、47 (G_{44}) 和 48 (G_{43}) 在电子枪的主透镜部分形成一个电光元件，用于产生一个辅助电场，在本例中是一个象散透镜
20 电场，其主透镜的阳极侧在空间 53、54 中的各电极 46、47、48 (G_{31} 、 G_{44} 、 G_{43}) 之间产生，从而在垂直于成一直线的平面方向上的象散透镜场的强度比在成一直线的平面内的象散透镜场的强度强。阴极 41、42、43 和电极 44 (G_1) 和 45 (G_2) 形成电子枪的所谓的三极部分。提供有
25 孔 450、451、452 的电极 45 (G_2) 和 46 (G_3) 形成电子枪的预聚焦透镜部分中的一个电光元件，用于在接近空间 55 的地方产生一个第一预聚焦电场。此外，电极 45 (G_2) 和 46 (G_{31}) 形成电子枪的预聚焦透镜部分中的一个电光元件，用于在空间 55 中产生一个辅助电场，在本例中，一个另外的象散透镜场。所有电极都有孔，用于传输电子束。在
30 本例中，孔 459、460、461 为矩形，和孔 462、463、464 和孔 465、466、467 一样。这通过在孔旁边的矩形示意表示。孔 453、454 和 455，和孔 456、457 和 458 也是矩形，如在所述孔旁边示意表示。

在操作时，电势 V_{G2} 施加在电极 45 (G_2)、47 (G_{32}) 上。象散电场透镜的强度由在各电极 46、47 和 48 中的孔 459、460、461 和 462、463、464 和 465、466、467 的形状适应。为在横过显示屏幕上在电子束的偏转期间提供均匀的光点尺寸，这样选择施加在各电极 46、47、48 上的电势 V_{foc} 和 V_{G2} 和孔的形状，使得在竖直方向上，象散透镜电场和另外的象散透镜电场的透镜作用彼此强化，使得电子束离开主透镜基本平行于成一直线的平面，从而在阳极侧的主透镜的电极 50 (G_4) 的孔中的电子束的直径小于或等于通过电子束横过显示屏幕 10 偏转的第二电极 45 (G_2) 的孔 453、454、455 的直径。

10 在这一例子中，保持

- 电极 44 (G_1) 上的孔径: $0.575(x) \times 0.376(y)$
- 电极 45 (G_{2b}) 上的孔径: $r=0.580$
- 电极 45 (G_{2b}) 上的孔径: $0.520(x) \times 0.520(y) \text{ mm}$
- 电极 46 (G_{3a}) 上的孔径: $0.500(x) \times 0.500(y) \text{ mm}$
- 15 - 电极 47 (G_{3b}) 上的孔径: $4.750(x) \times 6.000(y) \text{ mm}$
- 孔 462、463 和 464: $5.000(x) \times 5.500(y) \text{ mm}$
- 孔 465、466 和 467: $4.750(x) \times 6.000(y) \text{ mm}$ 。

施加在电极 46 (G_{31}) 和 48 (G_{33}) 上的电势 V_{foc} 是 8000 V。电势 V_{G2} 例如是 800 V。施加在电极 49 上的电势 V_1 是 15 kV 和施加在电极 20 50 上的电势 V_{G4} 是阳极电势 30 kV。对于在竖直方向上的这一小直径电子束，电子束在屏幕上任何地方在电子束偏转期间聚焦，既在屏幕中心，也在边角处。

图 4 表示参考图 3 说明的电子枪的模拟的结果。

图 4 的上部是在根据本发明的一个电子枪的竖直方向上的电子束的横断面。在各电极 G_1 、 G_2 、 G_{31} 、 G_{32} 、 G_{33} 、 G_{34} 和 G_4 的电势和这些电极的孔的形状和大小这样确定，使得它们使电子束基本平行于成一直线的平面离开主透镜。在阳极侧的主透镜的电极 50 (G_4) 的一个孔中的电子束的直径 $D2$ 小于或基本等于通过电子束横过显示屏幕 3 偏转的第二电极 45 (G_2) 的孔 453、454 和 455 的直径 $D1$ 。

30 图 4 的下部表示在水平方向上电子束的形状。图 4 表示在电子枪中的各电极 G_1 、 G_2 、 G_{31} 、 G_{32} 、 G_{33} 、 G_{34} 和 G_4 的位置，和在水平方向上的电子束的直径远大于在竖直方向上的电子束的直径。

显然，在本发明的框架内许多改变是可能的。

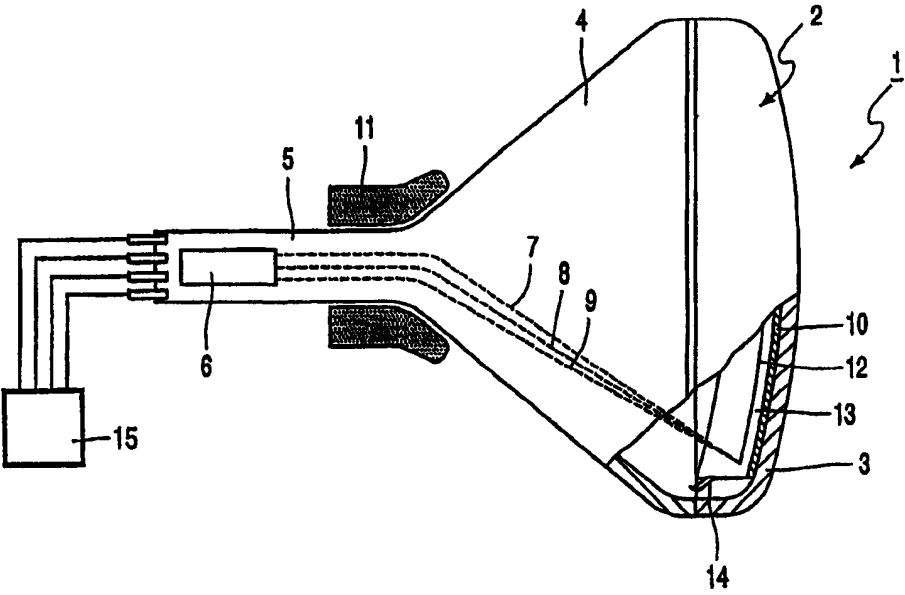


图 1

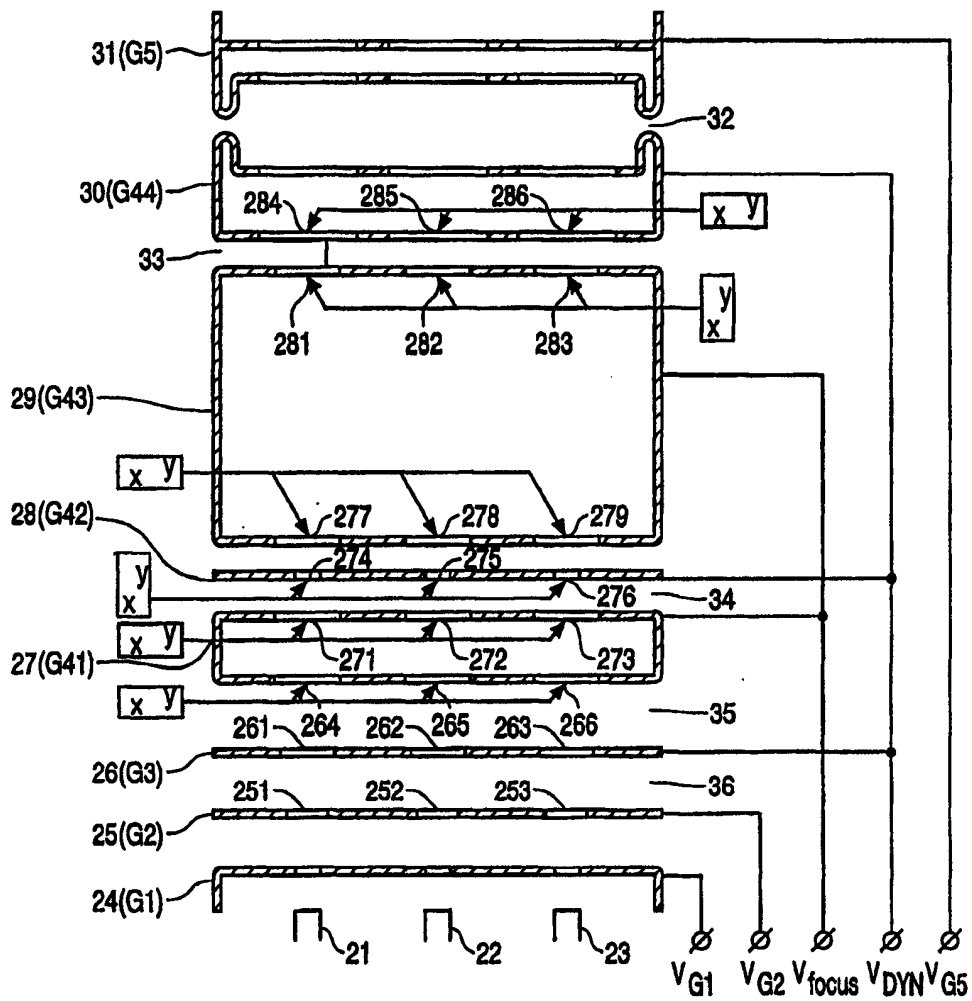


图 2

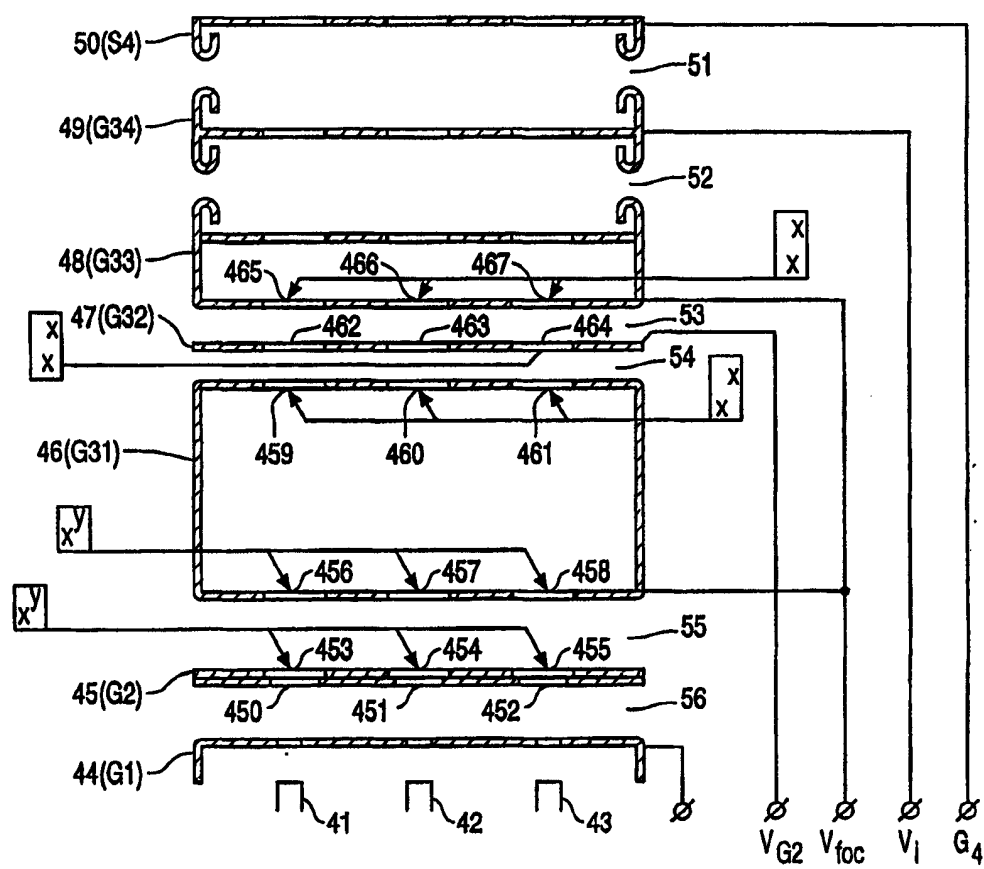


图 3

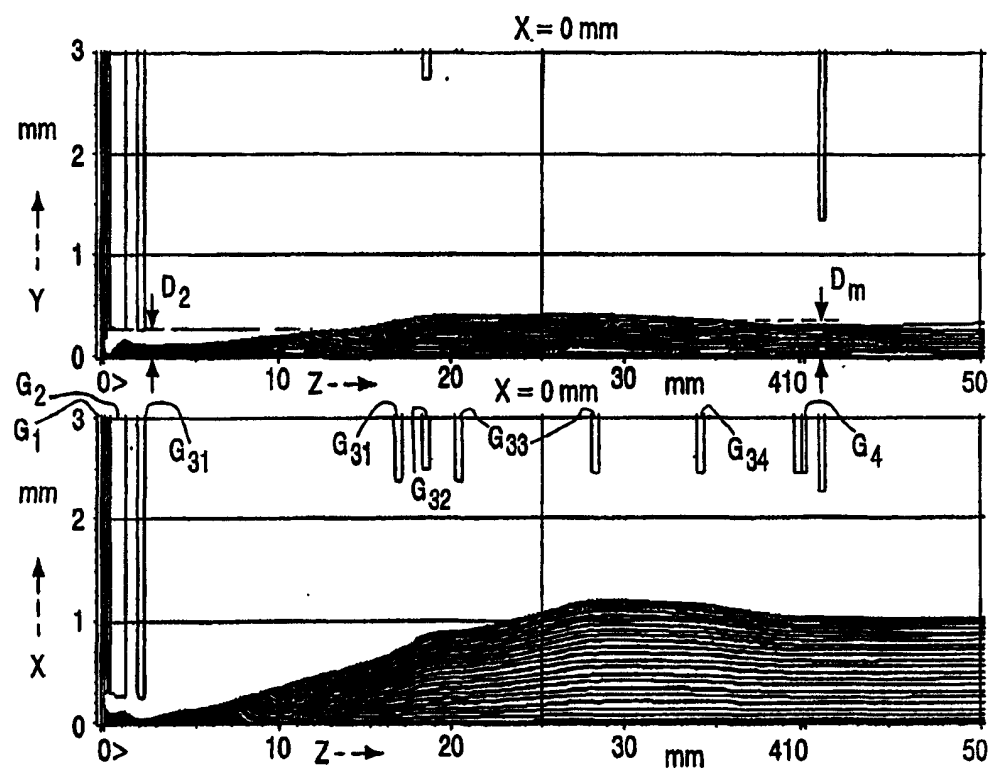


图 4