[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H04N 9/64

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93119999.9

[45]授权公告日 2000 年 1 月 5 日

[11]授权公告号 CN 1048136C

[22]申请日 1993.12.21 [24]颁证日 1999.10.9
[21]申请号 93119999.9
[30]优先权
[32]1992.12.21 [33]JP [31]340491/1992
[73]专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京
[72]发明人 内藤康 渡边敏光
高木荣治 望月刚
[56]参考文献

EP0476213	1992. 4. 8	H04N5/202
US4,595,946	1986. 6.17	H04N9/73

审查员 陈 源

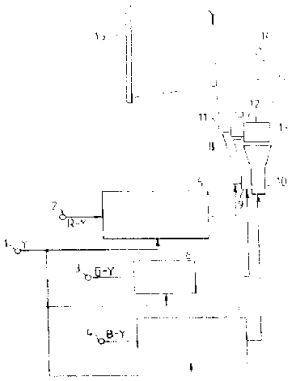
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曹济洪 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 投射式图象显示设备

[57]摘要

白平衡校正电路在输入端 20 接收一个亮度信号(－γ),并且产生一个修正 的亮度信号,该电路在由电阻 29 和电阻 33 的阻值比决定的小的输入亮度信 号电平范围内有它的增益 G_1,该电路在由电阻 29 的阻值与由于晶体管 3 9 的导通使电阻 33 和 35 并联的电阻阻值比决定的中等输入亮度信号电平范 围内有它的增益 G_2,该电路在由电阻 29 的阻值与由于晶体管 39 和 38 的导通使电阻 33,34 和 35 并联后的阻值比决定的大的输入亮度信号电平 范围内有它的增益 G_3。基于这个修正,三个图象投影管 23 具有三用折线 逼近投影管的理想亮度特性曲线的阴极电压对亮度信号(－γ)幅度的特性曲 线。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种投射式图形显示设备，包括:

用以输出原色信号 R，驱动第一显象管产生红色图形的第一信号输出电路，所述原色信号 R 是由色差信号 R－Y 和亮度信号 Y 产生的;

用以输出原色信号 G，驱动第二显象管产生绿色图形的第二信号输出电路，所述原色信号 G 是由色差信号 G－Y 和亮度信号 Y 产生的;

用以输出原色信号 B，驱动第三显象管产生兰色图形的第三信号输出电路，所述原色信号 B 是由色差信号 B－Y 和亮度信号 Y 产生的;

用以在屏幕上扩展显示由所述第一、第二和第三显象管产生的图象的显示装置;

用以对由所述第一信号输出电路所产生的所述第一原色信号 R 和由所述第三信号输出电路所产生的所述第三原色信号 B 的至少其中之一作伽马修正的修正电路，所述修正电路具有随输入信号值增加而增加的正斜率的输入/输出特性。

2. 根据权利要求 1 的投射式图象显示设备，其特征在于，所述修正电路的修正特性近似由多个线段所组成的多边形线。

3. 根据权利要求 1 的投射式图象显示设备，其特征在于，所述修正电路安装在所述第一信号输出电路和所述第三信号输出电路的至少一个上，所述亮度信号作为输入信号输入所述修正电路，所述修正电路输出原色信号，作为输出信号。

说　　明　　书

投射式图象显示设备

本发明涉及一种以阴极射线管为基础的彩色图象显示装置，具体地涉及一种白平衡校正电路用于在屏幕上实现白色（白平衡的）的再现。

在彩色图象显示幕上显示黑白图象时，需要在屏幕上再现宽的亮度频段的无色的图象。这是通过调整显象管的电极电压或电子枪的驱动电压来实现的，这也称之为“白平衡校正”。如果不适当地实施白平衡校正，就不能正确地显示彩色图象的颜色。

在已经公知的各种白平衡校正电路中，例如在57—51796日本公开的专利中描述的示例将结合附图5予以说明。

在该图中，该电路在它的输入端101接收亮度信号Y，该信号通过射随组态的晶体管102和电阻105，109和113，并且传送到晶体管104，108和112的发射极。该电路还在它的输入端103，107和111接收色差信号R－Y，G－Y和B－Y，这些信号分别传送到晶体管104，108和112的基极。这三个晶体管的作用是分别从色差信号中去掉Y亮度信号分量，从而在与负载电阻106，110和114相连接的集电极上产生基色信号R，G和B。这个电路通常称之为“输出电路”(output circuit)。

在晶体管112的集电极上产生的基色信号B通过一个电路加到彩色显象管125的蓝色(B)电子枪的阴极124上，所以蓝色的电子束被这个信号所调制，所通过的电路是电阻119与串联连接的电阻121和稳压二极管120相并联而构成的。类似地，在晶体管108

的集电极上产生的基色信号G通过一个由电阻116，118和稳压二极管117组成的电路加到绿色(G)的电子枪的阴极123，所以绿色的电子束被这个信号所调制。另一个在晶体管104的集电极上产生的基色信号R通过一个电阻115加到红色(R)电子枪的阴极112，所以红色电子束被该信号所调制。每一个电子枪的电流强度是由阴极电压与第一栅极(未示出)的电压的电压差所决定的。

假设所有的电子枪所具有的第一栅极保持在零电位上，如果与红色电子枪相关连的晶体管104的集电极电压下降，(电子枪的)阴极电压也下降，使得红电子束增加。流过电阻115的电子束电流在其上产生与晶体管104的集电极电压极性相反的电压降，因而抑制了电子束电流。也就是电阻115的作用为具有称之为伽马的非线性特性的电子枪提供负电流反馈，以致改善了工作过程的线性。增加电阻115的电阻值也就增加了负反馈，因此也就进一步减小伽马值并且加强了电子枪的线性。

稳压二极管117和120具有一定的工作阈值电压(齐纳电压)，当稳压管两端的电压达到齐纳电压时，这些稳压二极管的每一个都导通，否则就断开。当绿和蓝电子枪的电子束电流是较小的，在电阻116和119上的压降比齐纳电压低，导致稳压二极管117和120关断。对于分别具有电阻值R106，R110，R114，R115，R116和R119的电阻106，110，114，115，116和119，电子枪红、绿和蓝工作在相同的伽马状态，而且如果条件R106+R115=R110+R116=R114+R119得以满足，白平衡是满意的。

如果绿和蓝电子枪的电子束电流增加，使得电阻116和119上的电压降增高超过齐纳电压，稳压二极管117和120导通，导致了

在绿色电子枪的阴极电路中的电阻116和118的并联，以及在蓝色电子枪的阴极电路中的电阻119和121的并联，电阻121和118具有选择的电阻值R121和R118以满足下面条件：

$$(R114+R119//R121)<(R110+R116//R118)<(R106+R115)$$

这里的“//”符号表示两个电阻并联连接。因此蓝色的电子枪具有大的伽马值，红色电子枪具有小的伽马，而绿色电子枪具有介于红色和蓝色电子枪的伽马值之间的中等的伽马值。

基于前述的电路参数的设定，有可能使得蓝色有大的电子束电流，绿色有中等的电子束电流，红色有小的电子束电流以便亮度信号电平高于一个确定的阈值，并且可能在彩色显象管屏上再现一个图象以致色温逐渐地升高，使得亮度信号电平超过亮度信号的一个确定的电平，也就是实现了白平衡。

正在进行这样的开发和研究使得以布劳恩(Braun) 管为基础的显示装置再现的彩色图象的亮度和清晰度得以加强，具体到投影式彩色图象显示装置，使用小的独立的红、绿、兰布劳恩管将再现的图象放大和投影在一个屏幕上。

亮度的增强就要增加阴极射线管的电子束电流，而清晰度的增加就需要减小电子束光点的直径。然而这两个方案增加了显象管的荧光屏上的应用功率密度，这又相反地助长了荧光物质的亮度的饱和。荧光物质的亮度的饱和意味着在大的电流范围内荧光物质的发射的光不再响应电子束电流的增加而随之增加。这种荧光物质的光饱和现象对于红色荧光物质尤为明显，而且蓝色荧光物质相对绿色荧光物质又特别地显著。

已经公知的电子枪驱动电压Ed和阳极电流(电子束电流)Ip间的

关系方程：

$IP = K_1 \cdot (Ed)^{\gamma 1}$（这里的$K_1$是一个常数）

……(2)

参数γ_1称之为电子枪的伽马特性。

荧光物质（红、绿、兰）的亮度B（Br，Bg，Bb）与电子枪阳极电流I（Ir，Ig，Ib）间的另一个关系如下

$Bm = K_2 \cdot (I_p)^{\gamma p}$（这里的$K_2$是一个常数，m和p二者表示下标r、g和b用来表示红、绿和蓝）

……(3)

参数γ_p是荧光物质的伽马值，例如红荧光物质有γr

前面公式（2）和（3）简化为如下公式

$Bm = K_3 \cdot (Ed)^{\gamma}$（这里的$K_3 = K_1 \cdot K_2$和$\gamma = \gamma_1 \gamma_p$）

……(4)

该参数$\gamma = \gamma_1 \cdot \gamma_p$表示一个驱动电压Ed的亮度的伽马特性。

例如在电子枪具有约为2.5的伽马值γ_1的情形下，绿色荧光物质在红，绿和蓝的亮度特性Br，Bg和Bb中具有$\gamma g \approx 1.0$最好的特性，在整个亮度范围内提供$\gamma_1 \cdot \gamma g \approx 2.5$的基本不变的伽马特性。在低亮度范围红色荧光物质具有一个恒定的伽马特性（$\gamma_1 \gamma r \approx 2.5$）。但在高亮度范围内它呈现饱和（$\gamma_1 \cdot \gamma_r = 1.8$）。蓝色荧光物质在低亮度范围具有$\gamma_1 \cdot \gamma_b = 1.6$的值，但是在高亮度范围内它呈现了饱和（$\gamma_1 \cdot \gamma_b \approx 2.3$）。由于红、绿和蓝色的荧光物质的不同的伽马值$\gamma r$，$\gamma g$和$\gamma b$，显象管的白平衡响应亮度的变化而变化。

在普通的彩色电视接收机的情形中，其中红、绿和蓝的图象形成在单一的阴极射线管上。光的输出正比例于加在显象管栅极

上的信号电压(亮度信号)的2.2次方。因此， 借助于产生一个正比例输入信号电压的0.45次(1/2.2) 方的一个输出电压的一个电路， 在将其加到显象管之前修改信号电压可能恢复这个输入/输出的线性关系。实际上NTSC基本彩色电视信号在广播电台已经恢复为输入电压的0.45次方值。因此每个电视接收机不必装备前述的改进和修改电路而能再现出满意的彩色图象。

然而，以红、绿和蓝小的独立的阴极射线管为基础的投影型显示装置需要产生大的亮度输出，而且与普通彩色电视接收机不相关的荧光物质的饱和的问题出现了，也就是在处理红和蓝荧光物质的饱和的问题时，从NTSC基本的彩色电视信号不能再现得到很好平衡的彩色图象，因该NTSC基本彩色信号具有对所有的颜色进行0.45次幂的伽马修正，除非红和蓝信号给予足够大的伽马值以补偿与绿信号相反的饱和度才不具有该种饱和的问题。

尽管前述的技术情况可归纳用于屏蔽的亮度的增强，前述的现有技术仅仅能放宽伽马特性，但是不能达到大的伽马特性。在应用以设定大约是1. 8的伽马特性为目的的红和绿驱动电路的前述的现有技术的可能的一种情形中，不可能为亮度信号提供固有的色调特性，而且降低了图象质量的问题也将发生。

本发明打算克服前述的现有技术的不足，而且它的首要目的是提供一种白平衡校正电路以能够执行精确的伽马修正以便阴极射线管的亮度和清晰度增加和确保亮度电平的色调特性，同时在整个亮度范围处处达到满意的白平衡。

为了实现上述的目的，设计了以本发明为基础的白平衡校正电路，通过伽马修正的再现控制阴极射线管的驱动电压，这种伽

马修正和通常解决方案的方向相反，而且也和输入亮度信号的方向相反。

在NTSC制基本的彩色电视接收机，例如视频/色度信号处理电路产生一个亮度信号Y和色差信号R－Y，G－Y和B－Y，矩阵电路将亮度信号加到每个色差信号，从而提取了基色信号R，G和B以便驱动阴极线管的阴极。设计的本发明实施例的伽马修正，它和通常的方案在方向上是相反的，在亮度信号传送给驱动阴极射线管的矩阵电路前修正亮度信号。具体地说，修正电路具有这样的工作特性，就是输入给修正电路的输入的亮度信号Ei根据每种荧光物质的伽马特性（γ_p）产生亮度输出E_0（投影管驱动信号），如下所示：

$$E_0=(Ei)^x,\ x=\gamma_0/(\gamma_1\cdot\gamma_p)\cdots\cdots(1)$$

此处对于NTSC制$\gamma_0=2.2$，γ_1是阴极射线管电子枪的伽马值。该伽马值特性γ_p，如前所述，响应亮度信号的幅度而变化，因此，x的值也根据亮度信号的幅度而变化。

由于输入亮度信号Ei已经给予了基于1/2.2（即$1/\gamma_0$）次幂的伽马修正，总的伽马特性，也就是从没有伽马修正的亮度信号幅值大小到荧光物质的发射光的强度的伽马特性是$(1/2.2)\times(2.2/\gamma_1\cdot\gamma_p)\times\gamma_1\times\gamma_p=1$于整个亮度范围。因此，消除了由于不同的伽马特性而出现的亮度变化，而且达到了满意的白平衡。

图1是根据本发明的一个实施例的白平衡校正电路的方框图；

图2是图1中的输出和反向伽马修正电路的具体的电路装置；

图3是图2所示电路的具体输入/输出示例的特性曲线；

图4示出了投影管的亮度输出电平对应输入亮度信号的特性

曲线；

图5是通常的白平衡校正电路的具体电路方案。

参照附图将描述本发明的一个实施例。

图1是应用在投影型电视显示装置的本发明的白平衡校正电路的方框图。图中参照数字1至4表示输入端，5是一个红色(R)输出和反向伽马修正校正电路，6是一个绿色(G)输出电路，7是一个蓝色(B)输出和反向伽马修正电路，8、9和10是红、绿和蓝投影管，11，12和13是投影镜头，14是一个反射器，15是一个屏幕。

红色输出和反向伽马修正电路5，绿色输出电路6和蓝色输出和反向伽马修正电路7分别提供在输入端2、3和4接收到的色差信号R－Y，G－Y和B－Y，此外还提供在输入端1接收到的亮度信号Y，这些电路5、6和7将亮度信号加到各个色差信号之上以产生基色信号R，G和B，而该基色信号分别加到投影管8、9和10上。由这些基色信号的驱动，投影管8、9和10发射出的红、绿和蓝的光的强度由基色信号所决定。

绿色输出电路6由色差信号G－Y和亮度信号Y简单地产生基色信号G，而红色输出和反向伽马修正电路5和蓝色输出和反向伽马修正电路7在反向伽马修正电路部分修改输入亮度信号Y的辐度以产生γ修正了的亮度信号，随后将产生的亮度信号和分别的色差信号相加以产生基色信号R和B。

由投影管8至10发射的红、绿和蓝图象的光束由各一个投影镜头11至13放大，由反射器14反射后投影到屏幕15上，以致三基色图象组成放大了的彩色图象。

图4示出了每一种基色的Is特性的一个实例，其中画出了垂

直轴为对数比例的投影屏15上的亮度， 横轴为输入端1上的亮度信号Y的幅度Vy。用60表示绿色的亮度特性，61和62表示基于对亮度信号Y没有进行反向伽马修正的通常电路输出的红色和蓝色的亮度特性， 63和64表示基于本发明的这个实施例对亮度信号Y加以反向伽马修正的电路方案输出的红色和蓝色的亮度特性。

对于NTSC制基本输入亮度信号Y,为了得到白平衡最好是使之具有特性曲线60至62的约为2.2次幂的一个相等的斜率， 如下面所表示。

$$Is \propto (Vy)^{2.2} \qquad \cdots\cdots (5)$$

实际上红色和蓝色的亮度特性曲线61和62和绿色的曲线60相比较具有较小的斜率，这是由于前面已叙述过的荧光物质和用于投影管8至10的电子枪的不同的特性所致。

如图1所示， 设计的这个实施例通过给红色和蓝色提供输出和反向伽马修正电路5和7来处理这个问题，通过上述方法，在产生基色信号R和B的过程中给予亮度信号Y的幅度Vy以反向伽马修正，以致它们的特性曲线61和62修改为具有和绿色特性曲线60相等的斜率的曲线63和64。因此，白平衡不随亮度的变化而变化。

对于具有一伽马特性γ_1的投影管8或10的电子枪，具有一伽马特性γ_2的投影管8或10的荧光物质和具有一伽马特性$1/\gamma_0$(对于NTSC制式$1/2.2=0.45$)的输入亮度信号Y， 红色和绿色的输出和反向伽马修正电路5和7调整具有伽马修正特性，该特性是依据输入亮度信号Ei的输出亮度信号E_0(投影管驱动信号)，如下所示。

$$E_0=(Ei)^x,\ x=\gamma_0/(\gamma_1\cdot\gamma_2)\cdots\cdots\cdots(1)$$

这里的伽马特性γ_2随亮度信号的幅度而变。

在工作中， X值的伽马特性γ_o偏移了投影管8和10的荧光物质的伽马特性γ_p的与亮度有关的变化， X值的伽马特性γ_o偏移了输入亮度信号的伽马修正$1/\gamma_o$，而且如图4中特性曲线63，60和64所示，从而获得了红，绿和蓝的相等的斜率的亮度特性。

图1中示出的红色(兰色)输出和反向伽马修正电路5(7) 的一个具体的电路方案，用23表示图1中由8或10表示的红的或蓝的投影管，现结合附图2给予说明。在该图中，用20和21表示输入端，22是一个输出端，24至27是电压源，28至35是电阻，36至39是NPN晶体管，40是PNP晶体管，41是一个电容器。 输入端21接到图1的输入端2(4)用以接收色差信号R－Y(B－Y)，输入端20接收负极性的亮度信号Y(用－Y表示)。

这个设计的电路能提供图3中所示的输入/输出特性。 图3中的特性曲线示出了在输出端22上的电压幅度对亮度信号－Y(也就是投影管23的阴极电压幅度特性)的关系。 由这个实施例得到的特性曲线由一折线所表示，该折线是在点54和55处将线段51，52和53连接而得，它近似接近由虚线表示的理想的特性曲线50。

然后将解释和说明这个电路方案的工作过程。在图2中， 在输入端20接收的亮度信号－Y加到晶体管40的基极。 当亮度信号－Y有一个足够小的幅度以使晶体管38和39截止， 电路的增益G_1将由电阻29和33的电阻值R_{29}和R_{33}所决定，如

$$G_1=\frac{R_{29}}{R_{23}}$$

在小的信号幅度的范围内， 投影管23的阴极电压如图3中的

线段51所表示。

亮度信号－Y的幅度的增加使得晶体管40的发射极电压下降低于晶体管39的发射极5的电压调整值；晶体管39变为导通。 在这种情况下，当亮度信号－Y具有中等的幅度， 另一个晶体管38还未变为导通，电路增益G_2由R_{33}和R_{55}的并联电阻值和电阻35的电阻值R_{35}表示如下：

$$G_2 = \{(1/R_{33}) + (1/R_{35})\} \times R_{29}$$

在该中等信号幅度的范围内， 投影管23的阴极电压23由图3中的线段52表示。线段的连接点54是晶体管39的导通的阈值。

当亮度信号－Y的幅度进一步增加， 晶体管38变为稳定地导通， 结果导致电阻33，34和35的并联。 如此大幅度的亮度信号－Y下的电路增益G_3的表示中包括有电阻34的电阻值，如：

$$G_3 = \{(1/R_{33}) + (1/R_{34}) + (1/R_{35})\} \times R_{29}$$

在大的信号幅度的范围内， 投影管23的阴极电压由图3中的线段53表示，线段的连接点55是晶体管38的导通的阈值。

基于这个电路的工作过程， 获得了近似图3所示的理想特性曲线50的修正特性曲线。

虽然在这个实施例中用三个线段51，52和53形成的折线近似修正曲线60，而且这足以获得图4所示的亮度特性曲线63和64，当然可能用4条或更多的线段形成的折线逼近理想的修正特性曲线， 这就要将多个晶体管—电阻电路以并联的方式加到图2的电阻33上。亮度特性的修正不仅可以用于红色和蓝色投影管8和10，当必要时也可以应用于所有的红色、绿色和蓝色投影管8、9和10。

虽然这个实施例是这个发明在基于电视接收机具有的亮度信

号和色差信号的显示装置上的应用，这个实施例的反向伽马修正电路可以适用于计算机显示装置的基色信号，它单独实现对基色信号的信号处理，而且能够实现这个实施例能够实现的相同的修正效果。

根据前面叙述的这个发明，三基色的亮度特性，即红、绿和蓝，通过伽马特性的修正能够均衡，甚至如果红色和蓝色的光的输出由于荧光物质的饱和而低于绿色光，也能通过伽马特性的修正使三基色得以保持均衡，并且在整个亮度范围内使白平衡维持恒定不变。

这个发明的另一个优点是改善了显示的图象的对比度，显示图象如图3所示， 由于在小的输入亮度信号范围低的电路增益抑制了蓝色光的输出。

和通常的费时的白平衡调节电路相反，在通常的电路中通过参考一个灰度或类似的对低和高的亮度点必须重复调整以使低的，中等的和高的亮度点平衡，本发明的电路通过对低的和高的亮度点的调整能够获得中等亮度电平的白平衡，因此白平衡调整花费的时间能够减少。

说　明　书　附　图

图　1

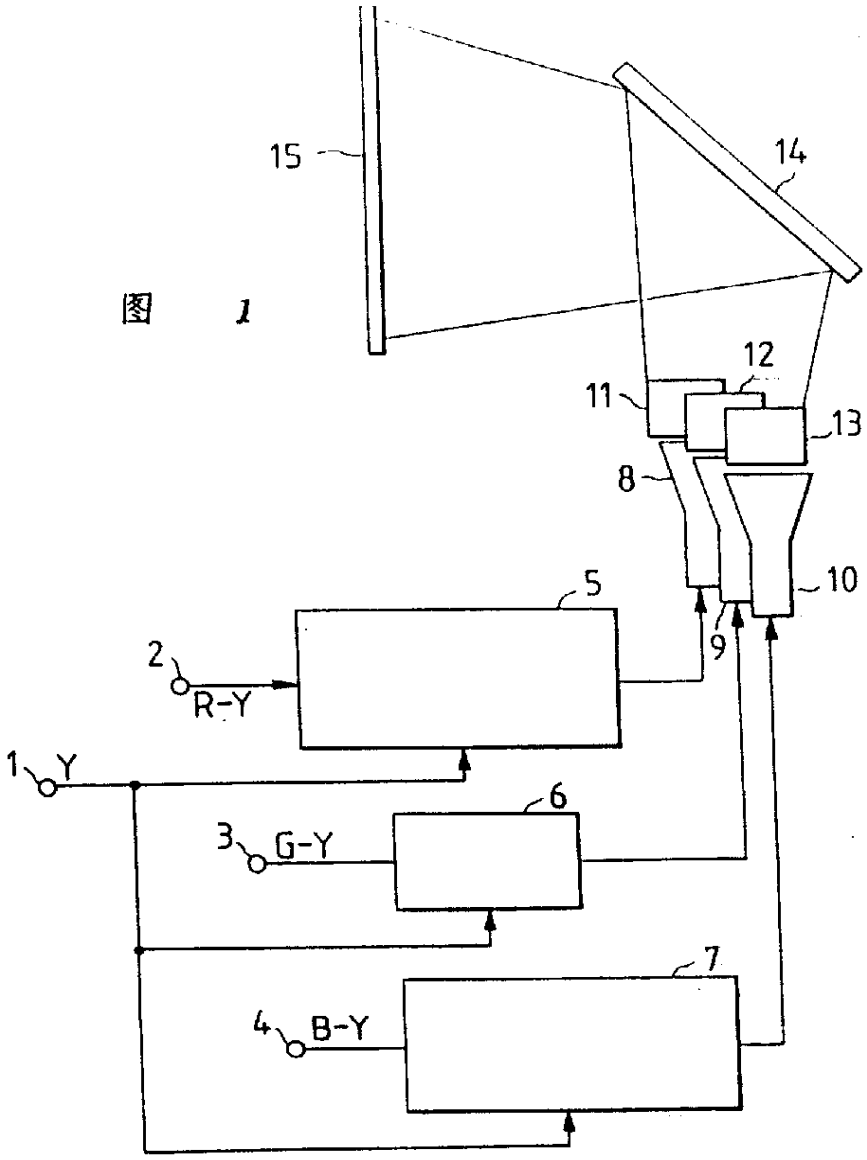


図　2

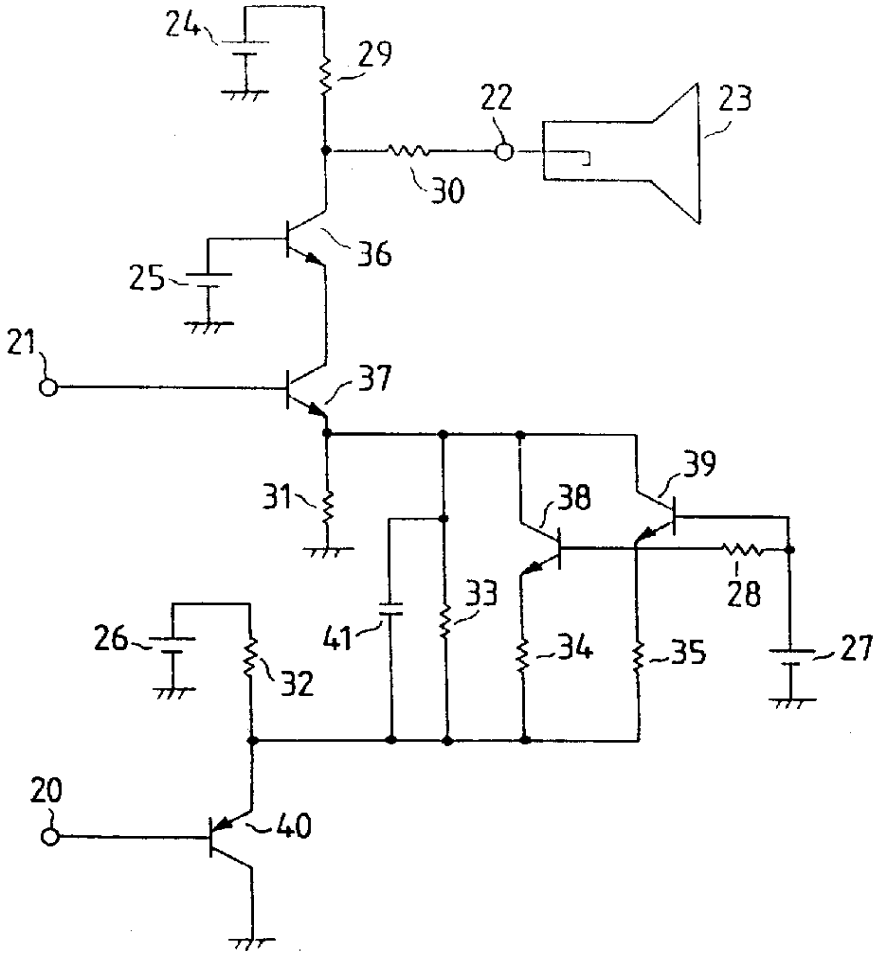


图 3

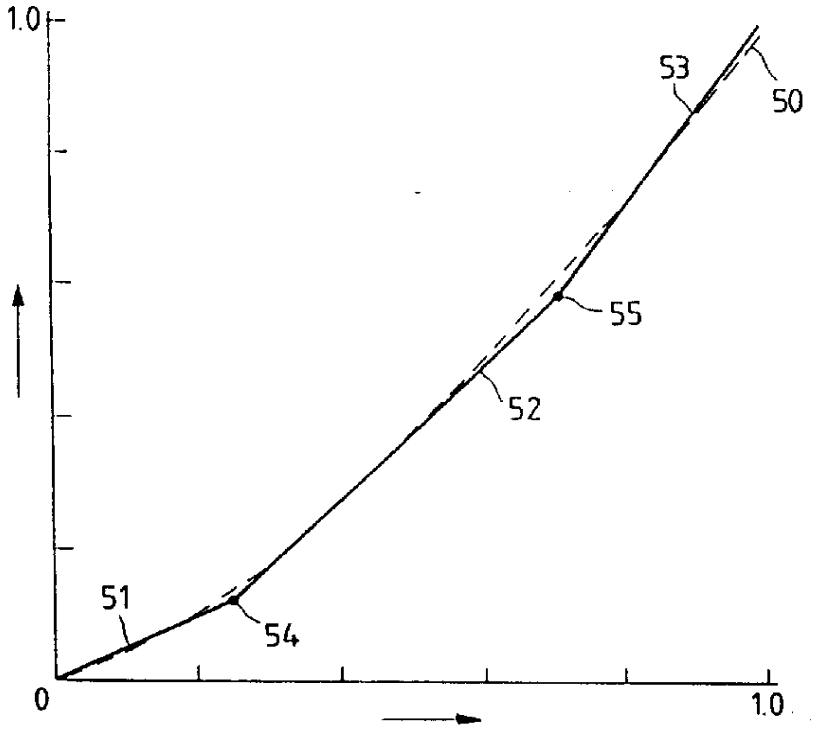
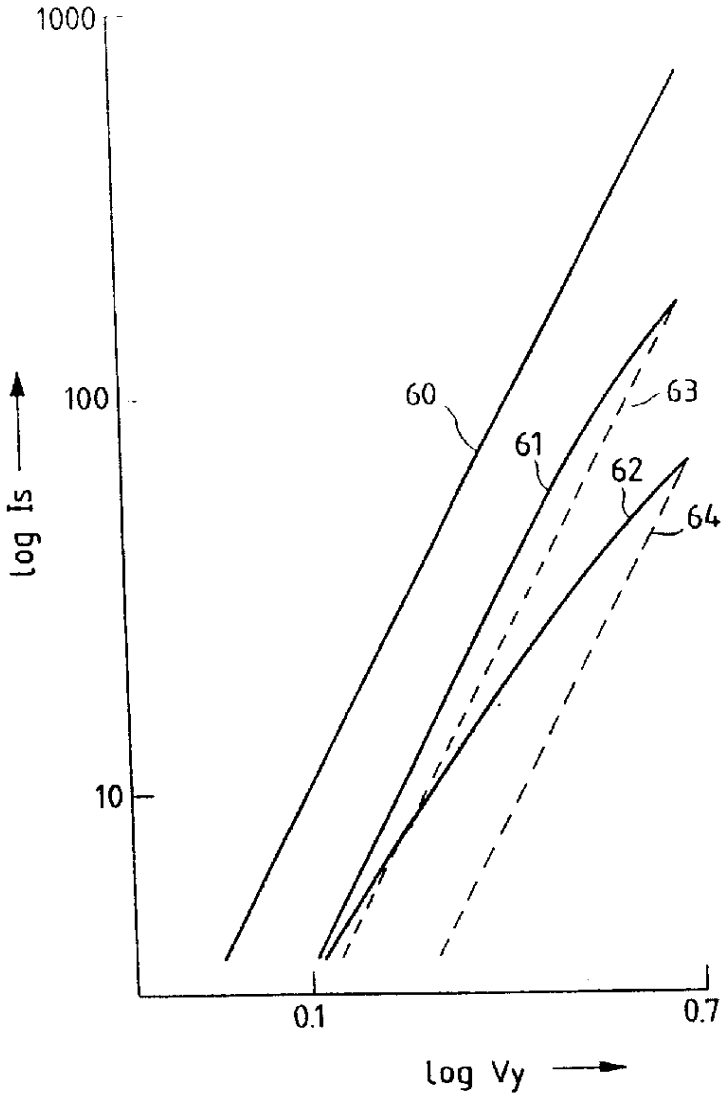


图 4



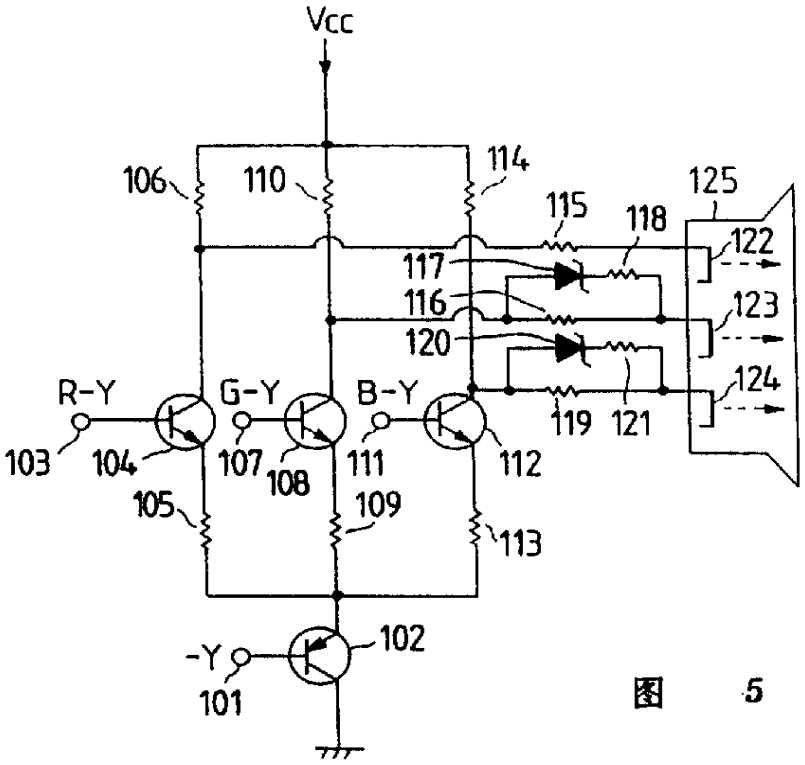

Vcc
106
110
114
115
118
125
122
117
116
123
120
124
R-Y
G-Y
B-Y
119
121
103
104
107
108
111
112
105
109
113
102
-Y
101

图 5