[19]中华人民共和国专利局

[11] 授权公告号 CN 1024883C

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 90102481 3

[51]Int Cl[5]

[45]授权公告日 1994 年 6 月 1 日

H04N 5/57

[24]颁证日 94 3 18

[21]申请号 90102481 3

[22]申请日 90 4 17

[30]优先权

[32]89 4 18 [33]US[31]339 847

[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 查尔斯·贝利·尼尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 H04N 9/64

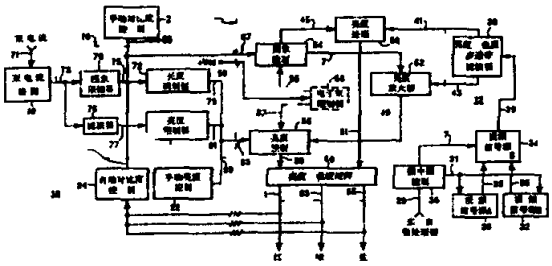
代理人 肖掬昌 程天正

说明书页数 附图页数

[54]发明名称 用于黑电平闭路补偿的亮度调制器

[57]摘要

对比度控制电路 54 产生连续改变视频信号的视频增益以便调节视频信号的对比度和限制束电流的视频增益控制信号。对比度电路可包括响应视频信号峰值的自动对比度控制 24，响应与平均图象亮度有关的束电流控制信号的对比度限制器（70）和手动控制 20。亮度调制器 72 响应对比度控制信号而同对比度反向地连续调节视频信号亮度。亮度调制器作为图中有图视频控制电路的 部分尤其有用，此时还包括第一和第二视频信号源 30，32 及其选择器 34。



权　　利　　要　　求　　书

1 一种视频控制电路，它包括

一电路通路(38,50,52,56,60)具有用于接收视频输入信号的输入端(39)和用于提供处理过的视频输出信号(R,G,B) 的输出端(61,63,65),

一可控增益视频放大器(52)，包括在所述电路通路中,

电路装置(24,70),耦合到所述电路通路，该装置响应所述处理过的视频输出信号而产生与由该信号表示的图象亮度的动态变化有关的图象控制信号，以及

一对比度和亮度控制电路(54,56,72)，该控制电路响应所述图象控制信号以改变所述输出信号的对比度和亮度特性，所述对比度特性通过所述视频放大器的增益变化而改变，其特征在于,

所述对比度和亮度控制电路以彼此反向的方式改变所述对比度和亮度特性。

2 如权利要求1 中所述的控制电路，其特征在于所述对比度和亮度控制电路包括

响应所述图象控制信号而产生反相相关的第一和第二控制电压的装置(54,72),所述和第一和第二控制电压分别用于调节输送到所述电路通路的所述输出端的所述处理过的视频输出信号的视频增益和亮度电平。

3 如权利要求1 中所述的控制电路，其特征在于所述对比度和亮度控制电路包括

响应所述图象控制信号而产生视频增益控制信号的第一电路(54)，所述视频增益控制信号用于通过改变放大器的增益来调节所述处理过的视频输出信号的所述对比度特性,

响应所述图象控制信号而产生亮度控制电压的第二电路(72)，所述亮度控制电压按照同所述对比度控制信号相反的方向变化、用以改变所述处理过的视频输出信号的所述亮度特性。

4 如权利要求1 中所述的控制电路，其特征在于所述对比度和亮度控制电路包括

耦合到所述视频放大器(52)的对比度控制电路(54)，该电路响应所述图象控制信号而产生视频增益控制信号，以便通过改变所述视频放大器的增益而调节所述处理过的视频输出信号的所述对比度特性，以及

亮度调制器(72)，该调制器响应所述图象控制信号而按照同所述对比度控制信号的变化相反的方向调节所述处理过的视频输出信号的所述亮度特性。

5 如权利要求1 中所述的控制电路，其特征在于，它还包括

束电流感测电路(18)，用以产生束电流控制信号(73)，代表在其上加有所述视频信号的显示器件的束电流电平，以及

虑波器(76)，用以将所述束电流控制信号虑波，以产生虑波后的虑除高频分量的束电流控制信号(77)，其中

所述对比度和亮度控制电路响应所述束电流控制信号和所述虑波后的束电流控制信号，以改变所述对比度和亮度特性。

6 如权利要求5 中所述的控制电路，其特征在于所述对比度和亮度控制电路包括

耦合到所述视频放大器的对比度控制电路(54)，该电路响应所述图象控制信号而产生对比度控制信号，该对比度控制信号通过改变所述放大器的增益而调节所述处理的视频输出信号的所述对度特性，

亮度调制器(72)，该调制器响应以束电流的第一范围为代表的所述束电流控制信号而按照同所述对比度控制信号相反的方向调节所述

视频输出信号的所述亮度特性，以及

亮度限制器(74)，该限制器响应以束电流工作值的第二范围为代表的虑波(76)后的束电流控制信号而减小所述视频输出信号的亮度以便减小所述束电流。

7 如权利要求1 中所述控制电路，其特征在于用于产生图象控制信号的所述电路装置，该装置包括

第一对比度控制装置(70)，它主要响应平均匀图象亮度的变化以及

第二对比度控制装置(24)主要响应峰值图象亮度。

8 如权利要求7 中所述的控制电路，其特征在于

所述第一对比度控制装置(70)对显示器的束电流电平作出反应，所述处理的视频输出信号加到该显示器上，

所述第二对比度控制装置(24)对所述处理过的视频输出信号作出反应。

9 如权利要求1 中所述的控制电路，其特征在于包括

第一(30)和第二(32)视频信号源，以及

视频信号源选择器(34)，它用于把由所述信号源提供的第一和第二视频信号有选择地加到所述电路通路的所述输入端，使得所述处理过的视频输出信号表征具有来自所述视频信号源之一的主图象，以及来自所述视频信号源中的另一个信号源的插入副图象。

10 如权利要求1 中所述的控制电路，其特征在于

所述图象控制信号与平均和峰值图象亮度两者的动态变化有关。

用于黑电平闭路补偿的亮度调制器

本发明一般涉及电视接收机、视频监视器等等的显象管中电子束电流限制问题。更具体地说，本发明涉及与图象对比度和亮度控制有关的电子束电流限制的领域。

由彩色电视接收机等等的显象管再现的图象内容包括亮度信息和色度信息，该亮度信息具体地由与图象对比度有关的表征图象的视频信号的峰一峰振幅以及该视频信号的图象亮度或背景电平有关的直流信息所限定。图象亮度或背景电平与黑电平有关。

由显象管支取的电子束的电流是耦合到该显象管的该视频信号的振幅和直流信息二者的函数。视频信号信息和通常包含在接收机或监视器的亮度信号处理通道中的手动亮度、对比度控制电路的调节相结合，会产生过量的束电流。在以下情况下产生大的束电流的可能性增加了，即，表征亮图象的视频信号主要包含白色信息、手动对比或亮度控制旋钮调到最大值位置、或者这些因素相结合。

由于诸如电子束斑点散焦或荫罩板局部隆起的影响及其必然的对色纯度的有害影响的缘故，过量的峰值束电流可能使接收机产生低质量的图象。过量的平均束电流可能对接收机的偏转系统的性能产生不利的影响、可能导致图象模糊、并且、可能毁坏接收机。通常在接收机中包含某种形式的自动对比度控制系统，以在信号和观众调节状态不引起大的平均束电流的情况下限制峰值束电流。接收机通常备有自动束电流限制电路以防止过量的平均束电流。这种电路感测束电流、并且、当束电流超过阈值时自动降低对比度或亮度电平，或者，同时降低这两者的电平。

即使对于未必是过量的束电流电平来说，自动束电流限制方法也可能存在问题。束电流限制器的工作应当不会由于该束电流限制器的工作而引起不必要地增加观众对图象内容变化的感觉。一般而言，与由图象对比度变化引起的图象背景亮度的变化相比，观众通常会更易于感觉到图象亮度变化引起的图象背景亮度的变化。因此，在束电流电平的安全范围，最好用自动对比度控制的方法来进行束电流限制。但是，同样重要的是：束电流的限制是在不会不适当地扰乱再现的图象的对比度与亮度之间的关系以及亮度与色度信息之间的关系的情况下完成的。例如，先有技术还认识到：在已经试完一定范围的对比度控制之后，还必须控制亮度。

已经知道各种与电视接收机等等的对比度和亮度控制电路协同工作的自动束电流限制系统。许多系统在不同的束电流范围内提供步进的对比度和亮度控制，如以下美国专利中所述：Ｓｈａｎｌｅｙ，１１的４，１２６８８４；Ｈａｒｗｏｏｄ，ｅｔ．ａｌ的４，２５３，１１０；Ａｉｅｒｙ的４，２５３，１２１；以及Ｓｅｒａｆｉｎｉ的４，１３７，５５２。

当影响亮度和对比度（例如，通过调节视频增益）的束电流限制电路工作在并非过量或危险的束电流电平范围内时，有时会出现特殊的问题。通常，在图象帧的大部分非常亮（即，具有高的白色电平）而图象的一小部分却相当黑的情况下出现这种状态。图象的大部分上的高白色电平会导致高的平均束电流电平，而自动束电流限制电路会把这理解成需要补偿的过量的亮度电平。这种自动电路会因此而降低对比度或亮度电平，或者同时降低这两者的电平。所述对比度和亮度（或者两者）的减小对较大面积和较亮的那部分图象的质量的影响几乎看不出来，但却使较小面积的，原来较黑的那部分图象更黑。该较小面积的图象部分可能变得如此黑，以致于基本上看不见细节。在任

何情况下，所述小面积的黑色图象部分的重要细节即使看得见也可能难于看清。

通常，对比度控制电路通过产生改变视频图象的视频增益的控制信号来改变图象对比度。改变所述增益还引起直接随视频增益增加和减小的亮度的变化。在 Okada 等人的美国专利 3，873，767 中，从手动对比度控制的角度指出了这个问题。视频信号控制电路包括亮度控制电路和对比度控制电路，该亮度控制电路响应亮度控制手动操作而改变加到信号传输通道上的直流电位，而所述对比度控制电路响应对比度控制的手动操作而改变视频放大器的增益。把电平耦合装置耦合到信号传输通道，用于当对比度控制装置的手动调节引起所述增益确定电压的变化时，补偿该信号传输通道上直流电位的变化。该电路在限制由观众对所述对比度控制的手动误调引起的有害影响方面是有效的。但是，该电路的仅有的亮度限制特性仅在阴极射线管束电流超过预定值时响应该电流而起作用，并同时改变加到信号传输通道的直流电位和视频放大器的增益，从而既减小对比度又减小亮度。该电路不会补偿由于对比度控制装置响应视频信号电平或束电流电平而引起的亮度电平的变化。

目前，某些电视接收机具有在第二图象中显示第一图象的能力，通常用术语“画中画”来表示这种能力。在传统的工作方法期间，具有画中画能力的接收机（或者录象机等等）和没有画中画能力的普通接收机一样，会显示单一图象。但是，例如，可以响应观众的指令和在微处理器的控制下，把来自第二视频信号源（通常是不同的广播或电缆电视频道）的图象以小图象的形式插入主图象中。例如，在以下美国专利中相当详细地说明了画中画电视控制系统 Christopher 等人的 4，638，360，Fling 等人的 4，656，516。为了详细说画中画电路，本文中以概括地举例说明和描述的方式提及这些专利。

对于先有技术的自动束电流限制电路来说，画中画操作的能力存在特殊的难题。具体地说，插入的副图象的视频信息和大的主图象的

视频信息之间可能没有任何关系。在以普通方式显示的单一图象中，在具有高平均图象亮度的大面积亮背景和其中的小的较暗部分之间，至少可能有某种图象信息过渡。较暗部分的无必要的变暗是麻烦的，但是，不希望这种麻烦成为普遍和不变的问题。然而，在画中画的场合，主视频信号和副视频信号各自的视频信息彼此完全无关。在两种图象中，在主图象和副图象之间边界的两侧，几乎不可能有任何过度信息，这种过渡信息可能改善两种图象之间亮度和对比度电平的差异，

因为，可以响应视频信号或束电流的变化而同时进行调节。在主图象和副图象之间不存在任何必然的相关性，这一点使以下事实更加有可能· 通过根据主图象的平均或峰值图象亮度而减少亮度和对比度的方法来进行的自动束电流限制会导致插入图象的退化。这是先有技术未提出或未解决的问题。

为了解决对自动亮度减小敏感的普通暗图象部分的退化（例如，由于根据具有较高平均图象亮度的较大面积图象部分的图象信息来改变视频增益）问题，本发明考虑到若干重要因素。首先，存在第一束电流电平)包括对应于瞬时视频信号峰值的束电流电平(范围，束电流可能在该范围内变化，但是，不必认为该电流是过量的或危险的。其次，由减小视频增益引起的对比度的减小固有地降低了亮度，这令人讨厌地使已经较暗的、较小的图象部分变暗。第三，可以在不会抵制由改变对比度来实现的对束电流的有益控制的情况下，提高所述亮度电平而抵消视频增益的减小对亮度电平的不希望有的影响。

以视频控制电路来实施本发明，该电路包括具有接收视频输入信号的输入端和提供处理过的视频输出信号的输出端的电路通道，并且，该电路通道包含可控增益放大器。耦合到该通道并对处理过的视频输出信号的信号形式敏感的电路装置产生图象控制信号。该电路装置包括对比度和亮度控制电路，这些控制电路耦合到所述通道并响应所述图象控制信号而以彼此反向的方式同时改变处理过的视频输出信

号的对比度和亮度电平。

附图中·

图 1 是本发明的画中画视频控制电路的方块图，

图 2 是图 1 中所示的束电流限制电路的电路图，以及

图 3 是说明由亮度调制器引起的亮度控制电压随对比度电平而变化的曲线图。

图 1 中以该方块图的形式示出画中画视频控制电路，该电路总的用标号 10 表示。画中画视频控制电路 10 包括画中画电路 12，亮度／色度处理电路 14，束电流限制电路 16，束电流感测电路 18，自动对比度控制电路 24，手动对比度控制电路 20 和手动亮度控制电路 22。

画中画电路 12 包括第一视频信号 A 的第一视频信号源 30 和第二视频信号 B 的第二视频信号源 32。视频信号 A 和视频信号 B 分别由线路 33 和 35 耦合到视频信号源开关 34，作为该开关的输入信号。画中画控制电路 36 经由线路 31 操纵第一和第二视频信号源 30 和 31，并经由线路 37 操纵视频信号源开关 34。画中画控制电路 36 响应线路 29 上的指令信号（例如来自微处理器）而操纵所述视频信号源开关和第一及第二视频信号源，以便经由线路 39，按定时顺序交替地把视频信号 A 和视频信号 B 馈送到视频放大器，用于构成主图象（例如，由视频信号 A 构成）以及插入的副图象（例如，由视频信号 B 构成）。另一种方法是可以由微处理器命令该画中画控制电路仅仅选择视频信号 A 和 B 中的一个或另一个作为视频信号源开

关３４的输出信号。

应当记住，亮度表示光强度的数值，这是由眼睛感觉出的亮度。在黑白图象中，较亮的部分具有比暗的区域高的亮度。但是，不同的颜色还具有亮度差别，因为，某些颜色显得比另一些颜色亮。另一方面，色度表示颜色的色调和色饱和度。色度包含全部色彩信息，但没有亮度信息。色度和亮度一起完整地确定了图象信息。视频信号源开关３４的输出信号是亮度／色度多通道带虑波器３８的输入信号。该多通带虑波器经由线路４１输出的是色度信息，而该多通带虑波器经由线路４３输出的是亮度信息。多通带虑波器３８的输出信号是亮度／色度处理电路１４的输入信号。可以用集成电路来实施亮度／色度处理电路１４这样的电路。这种亮度／色度处理芯片是可以买到的，例如，ＲＣＡ元件第１４２１８８２．１号（Thomson Consumer Electronics，Indianapolis，Indiana）。本文仅仅举例说明与本发明有关的那些亮度／色度芯片。

多通带虑波器３８的亮度输出信号是亮度放大器５２的输入信号。图象控制电路５４控制亮度和色度信号的视频增益，并且，具有在线路４５和４７上的输出信号，这些输出信号分别输入到色度处理电路５０和亮度放大器５２。亮度放大器５２的输出信号是亮度控制电路５６的输入信号。亮度控制电路５６提高和降低亮度电平（又称为黑色电平）。亮度控制电路５６经由线路５１的输出信号是亮度／色度矩阵变换电路６０的输入信号。亮度／色度矩阵变换电路６０的各输出端分别经由线路６１、６３和６５提供红、绿和兰视频输出信号。线路６１、６３和６５上的输出信号相加，作为传统的自动对比度控制电路２４的输入信号。这使得能够响应峰值亮度和图象平均亮度而进行束电流限制。这能够避免局部散焦和荫罩板的局部隆起。

通常把视频信号钳位到０ＩＲＥ直流电平（复合视频信号的消隐

后肩），而把NTSC信号的黑色电平的标称值调整到大约7.5IRE。白色电平的标称值是100IRE。因此，视频增益的提高使所显示的黑电平随着视频增益的提高而移向“较亮”，并且，随着视频增益下降而移向“较暗”。当束电流限制线路也用降低亮度（即，降低黑电平）的方式来对束电流电平的提高作出反应时，所述效果是显著的。

图象控制电路具有在线路87上的输入端。亮度控制电路56具有在线路83上的输入端。为清楚起见，并根据上述集成电路芯片的工作，加到图象控制装置54的输入线路87上的电压电平的提高会提高视频放大器的增益。因此，视频增益的提高会提高对比度电平并提高亮度电平。降低线路87上的电压会使视频增益下降（这会导致对比度电平下降）并且，使亮度电平下降。同样，提高亮度控制装置56的输入线路83上的电压会有效地提高视频信号的亮度电平，而减小线路83上的电压会有效地降低亮度电平。但是，亮度控制电路56的输入线路83上的电压电平的变化不会影响视频增益，因此，不会改变对比度电平。

在附图中所公开的特定实施例（它采用上述亮度／对比度芯片）中，还提供电子束限制电路58。图中用虚线方块表示电子束限制电路58，因为它未用于本发明。为了使电子束限制电路58无效，将该电路线路59上的输入端永久地耦合到基本上不变的和悬浮的电压电平＋Vcc上。这表明（虽然不确切）束电流是非常小的。这样，当电子束限制电路58的输入端连接高电位时，其分别经由线路55和57到达图象控制装置54和亮度控制装置56的输出信号是不变的，并且，是无效的。因此，不用集成的电子束限制电路58而代之以本发明的一个方面所指的电子束限制电路16是有可能的。

亮度／色度多通带虑波器的特殊操作，色度处理电路，亮度放大

器以及亮度／色度矩阵变换电路都是已知的，因此，既未在图中示出，也未详细说明。极旁路的电子束限制电路５８的操作是与先有技术的电路一致的，在束电流电平的第一范围内，该电路在同一方向上调节对比度和亮度，而在比该第一范围高的束电流电平范围内调节亮度电平。这次于这种电子束限制电路的最佳操作，尤其在画中画图象的情况下，这促进了本发明的亮度调制器的发展。

束电流感测电路１８监视线路７１上的电子束电流。束电流感测电路１８在线路７３上产生束电流控制电压，该电压是对比度（即，图象）限制电路７０和虑波器７６的输入信号。根据图２中所示的电路简图，束电流控制信号是电压信号，该电压在束电流是最小值时取最大值，而在束电流是最大值时取最小值。

图象限制电路７０是自动对比度限制电路，该电路响应与平均图象亮度相关的束电流的动态变化而在输出线路７５上产生对比度（即，图象）控制电压的一个分量。该图象控制电压的另一个分量是自动对比度控制装置２４在线路２５上的输出信号，该信号间接响应于与峰值图象亮度相关的束电流的动态变化。该自动对比度控制装置直接响应于从视频信号中导出的信号。所述图象控制电压的第三个分量是手动对比度控制装置２０在线路２５上的输出信号。线路７５上的该图象控制电压是亮度调制器电路７２和图象控制电路５４的输入线路８７的输入信号。对于所述图象控制电压来说，由其分量中任何分量或所有分量引起该控制电压的净增加使图象控制电路３４提高视频增益，后者又提高对比度电平和亮度电平。所述图象控制电压的净减小导致图象控制电路５４降低视频增益，从而降低对比度和亮度电平。可以通过直接或间接的方法，使所述图象控制电压作为电子束电流的函数而变化。

亮度调制电路７２在线路７９上提供输出控制电压，该电压的变

化方向与图象控制电压的变化方向相反，如图3中所示。该图中的值对应于图2中所示具体电路的工作。当图象控制电压增加时，线路79上亮度控制信号的电压下降，这使亮度控制电路56降低亮度电平。相反，当图象控制电压下降时，亮度控制电压上升，使亮度控制电路56提高亮度电平。视频增益的提高使对比度电平得以提高，同时，提高了亮度电平。相反，视频增益的下降降低了对比度电平，同时，降低了亮度电平。因此，亮度控制信号在对比度降低时有效地提高了亮度电平，同时，在对比度电平提高时有效地降低了亮度电平。因此，当对比度响应束电流的增加或视频信号的峰值而下降时，所述亮度调制器抵消了亮度电平的不希望有的下降。

在束电流工作值的第一范围（一般对应于安全工作状态）内，亮度调制器72是有效的。但是，存在这样的情况，即，与过量的束电流电平的危险相比，图象质量的好坏不是最重要的。因此，在束电流工作值的第二范围内，亮度限制电路74是有效的，所述第二范围一般对应于不安全工作状态，即，在该状态下，自动对比度控制装置24和图象控制限制电路70都不能有效地阻止危险的电流电平。在这些情况下，亮度限制电路74在线路81上产生束电流过载控制电压信号，该信号还被耦合到亮度控制电路56的输入线路83。应当指出，在束电流的某阈值下，图象限制电路70会达到其满调节程度，以致不会出现所述图象控制电路（或来自亮度调制电路）的输入信号的进一步变化。此后，在所述第二范围内，所述束电流过载控制信号有效地降低亮度电平以阻止危险的束电流电平。

当所述自动对比度控制装置或所述图象限制电路仍然能够通过控制视频增益而控制束电流时，为避免亮度限制器电路74产生束电流过载控制信号，应当处理所述束电流控制信号，例如，通过滤波器76，以从中滤除其交流分量，例如，由回扫脉冲产生的交流分量。

这有助于保证仅仅在已经试完由所述图象控制电压提供的全程补偿范围时，亮度限制电路７４才会起作用。

大部分电视接收机备有手动调节装置，观众可用它来改变对比度和亮度（图象）设置。如上所述，还把手动对比度控制电路２０的输出信号耦合到亮度调制器７２的输入端，该调制器会响应手动对比度的增加而有效地降低亮度电平，反之亦然。和在自动束限制电路１６中的情况一样，手动亮度控制装置２２可在不影响视频增益和对比度电平的情况下提高和降低亮度电平。但是，输出线路８９上的电压电平会是亮度控制电路５６的输入信号的分量，因此，过高的手动亮度电平会导致降低自动对比度控制、图象限制电路和亮度调制器的有效范围，并且，会导致所述亮度限制电路的更频繁的动作。

图２中示出本发明的适当的束限制电路１６的电路简图。电子束电流流过线路７１并流入回扫变压器Ｔ１的绕组Ｗ。束电流感测电路１８包括电阻Ｒ１和Ｒ２，这两个电阻的接点对应于线路７３，在该线上产生束电流控制电压Ｖｓ。束电流控制电压Ｖｓ的变化方向与束电流的相反。二极管Ｄ１连接在输出线路７３和电源电压（例如，＋１１．２伏）之间。这把电压Ｖｓ的最大值限制在大约＋１２伏。

图象限制电路７０包括晶体管Ｑ１和Ｑ２，它们的发射极通过电阻Ｒ９彼此耦合。包括电阻Ｒ５，Ｒ６和Ｒ７的分压网络为晶体管Ｑ１的基极提供偏压。对于所示的元件值，晶体管Ｑ１的基极（它耦合到电阻Ｒ５和Ｒ６的接点）的偏压是大约＋４伏。

可以用各种特殊的电路，例如，在本发明引用的对比文献美国专利４，５９９，６４３中所公开的电路，来实现自动对比度控制电路２４。一个这样的实施例包括晶体管。该晶体管的基极耦合到三个相加的视频输出信号，集电极耦合到所述图象限制电路和所述手动对比度控制装置的输出端，而其发射极通过电阻分压网络耦合到偏置电压。

视频驱动幅度的提高会导致图象控制电压的降低。

亮度限制电路74包括晶体管Q5和Q6，它们的发射极通过电阻R8彼此耦合。晶体管Q5的基极也由包括电阻R5、R6和R7的分压网络提供偏压。对于所述的元件值，晶体管Q5的耦合到电阻R6和R7的接点的基极的偏压是大约＋2．7伏。耦合到晶体管Q6的基极的虎波器76包括电阻R4和电容器C2。

亮度调制电路72包括晶体管Q3和Q4。晶体管Q4的基极由包括电阻R11和R12的分压网络提供偏压，并且，耦合到这两个电阻的接点上。晶体管Q3的发射极上的电压是随基极上的电压而来的，因而，基本上等于图象控制电压。晶体管Q1的集电极是图象控制电路70的输出端，并且，对应于输出线路75。输出线路75是图象控制电路54的输入端，并且，还经由电阻R10作力亮度调制电路72在晶体管Q3的基极处的输入端。

晶体管Q5的集电极是亮度限制电路74的输出端，并且，对应于输出线路81。线路81耦合到晶体管Q4的集电极（这是亮度调制器72的输出端），并且，对应于输出线路79。二极管Q2不构成亮度限制电路或亮度调制器的一部分，但是，当用户把手动亮度控制调到异常低的值时，它阻止晶体管Q4和Q5的导通。分压网络的电阻R5，晶体管Q3的集电极和电阻R13的一端耦合到电源电压＋11．2伏。电阻R13和R14构成为晶体管Q4的发射极提供偏压的分压网络，该发射极耦合到电阻R13和R14的接点。当晶体管Q3不导通时，晶体管Q4的发射极处在大约＋8．5伏的电压电平。

手动对比度控制电路的输出信号会在图象控制电路的输入线路75上产生电压电平，该电压还会出现在晶体管Q1的集电极，该集电极是自动对比度控制装置24和图象限制电路70两者的输出端。

例如，假定束电流处在最小值而电压Vs 处在最大值，那么，对于所示的元件值，手动对比度控制装置的标称出厂置位会在图象控制电路的输入端线路７５上和晶体管Ｑ１的集电极上产生大约＋７．８伏的电压电平。以这样的方式为晶体管Ｑ３提供偏压，以致它会响应大约＋５伏的过量图象限幅电压而导通。因此，即使在不存在由电压Vs 的电平产生任何束电流限制的情况下，晶体管Ｑ３也会导通，这又会使晶体管Ｑ４导通，Ｑ４的导通会把亮度调制器在线路８３上输出信号设置为大约＋６．１伏。这对应于图３中所示的最大亮度控制电压。

电压Vs 会随着束电流的上升而下降。在有足以使晶体管Ｑ２导通的束电流流动之前，自动对比度控制装置是有效的，并且，居支配地位。当电压Vs 降低到足以使晶体管Ｑ２的基极－发射极结处于正向偏置时（该Vs 值大约是晶体管Ｑ１基极上的偏压减去双二极管压降），晶体管Ｑ１会开始导通。当晶体管Ｑ１开始导通时，输出线路７５上的图象控制电压会下降低。随着该图象控制电压下降，视频增益会下降，因而，对比度电平会下降。如上所述，视频增益的下降还会使亮度电平降低。但是，随着图象控制电压的下降，晶体管Ｑ３的基极电压会下降，这会降低晶体管Ｑ３的导电性。晶体Ｑ３导电性的降低会导致晶体管Ｑ４导电性的降低，这会使输出线路７９上Ｑ４集电极电压电平上升。因此亮度控制信号会增大，从而提高亮度电平以补偿视频增益的下降。

使图象限幅电路生效的电压Vs 的值取决于电阻Ｒ５、Ｒ６和Ｒ７的值，这些电阻值设定晶体管Ｑ１的基极偏压，该偏压又设定晶体管Ｑ２的发射极偏压。对低于所述图象限幅的工作阈值的那些束电流平均值，所述自动对比度控制装置对视频信号起反应。具体地说，所述自动对比度控制装置响应视频信号的峰值而改变图象控制电压。在束电流值的第一范围内，所述亮度调制器也是对所述自动对比度控

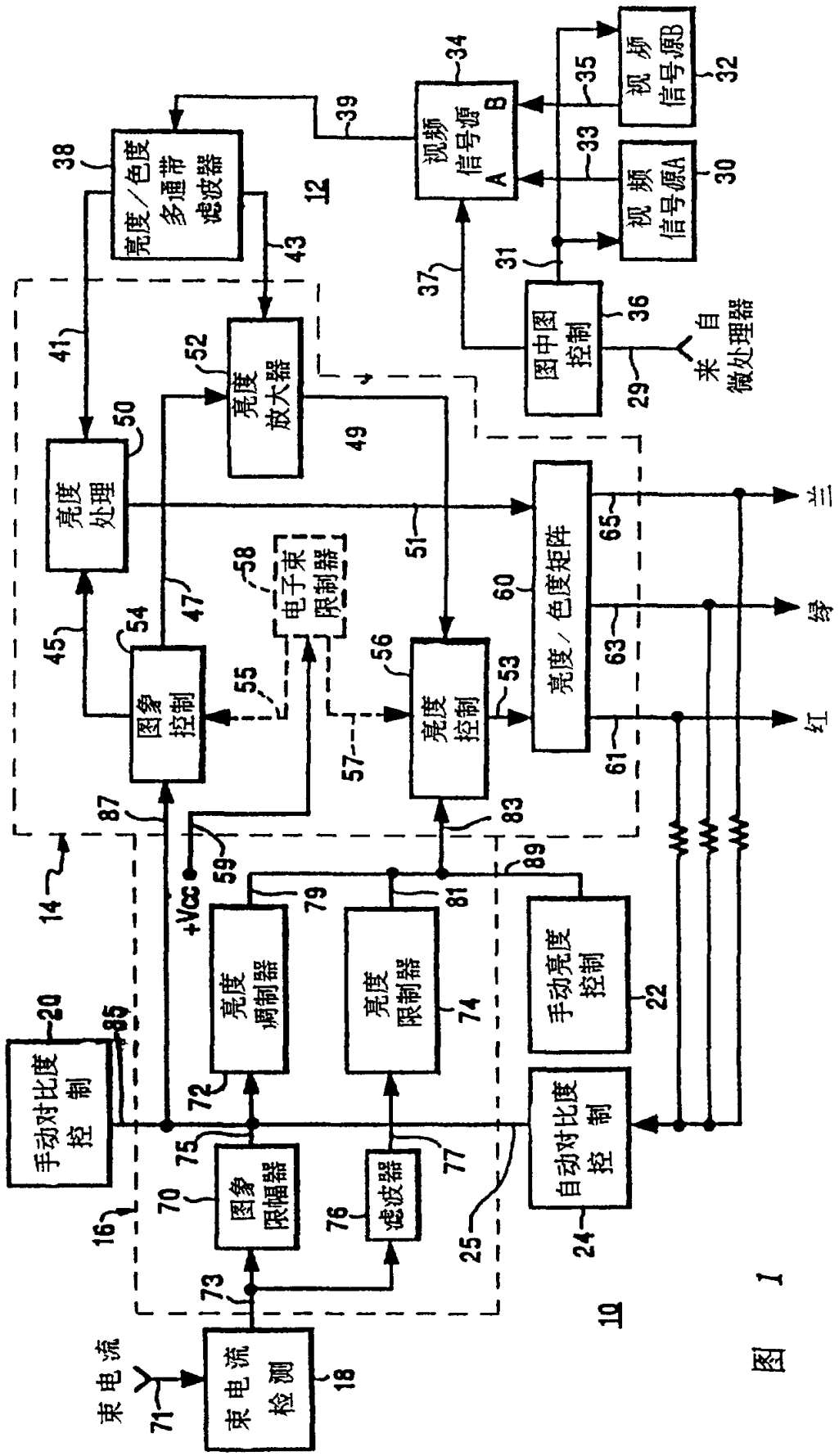
制装置的动作敏感的。在增加束电流的情况下，随着电压Ｖｓ的进一步下降，晶体管Ｑ１的集电极上的图象控制电压会继续下降，同时，晶体管Ｑ４的集电极上的亮度控制电压会继续上升。

当电压Ｖｓ变得足够小时，亮度限制电路会起作用。更具体地说，由电阻Ｒ５，Ｒ６和Ｒ７构成的分压器设定晶体管Ｑ５的基极偏压，又设定晶体管Ｑ６的发射极偏压。当电压Ｖｓ下降到大约等于＋２．７伏减去双二极管压降时，晶体管Ｑ６会开始导通，这导致晶体管Ｑ５导通。当晶体管Ｑ５开始导通时，亮度调制器的输出端（即，晶体管Ｑ４的集电极）上的亮度控制信号会降低。这会使所述亮度控制装置降低亮度电平以减小束电流。电压Ｖｓ进一步下降，亮度电平会下降得更低。

包括电阻Ｒ４和电容Ｃ２的虑波器７６使所述亮度限幅器免于过早地工作。在所测到的束电流中除了用电压Ｖｓ表示的平均直流电压之外，还有交流分量，该交流分量是由在水平回扫时间对显象管电容再充电的水平偏转电路的回扫系统产生的。甚至在平的场信号以及仅仅稍高的束电流的情况，所述波形也可能包含有效的负脉冲。这些脉冲会使电流流入晶体管Ｑ５，除非它的偏压远低于晶体管Ｑ２。理论上，使晶体管Ｑ５的偏压仅仅稍低于Ｑ１的偏压，这应当使该亮度限制器在下述时刻工作，即，当图象限幅器已尽可能地降低了视频增益，并且，电压Ｖｓ随束电流的进一步增加而下降时。但是，回扫期间的所述负脉冲使亮度限制器在束电流电平低于所要求的值的情况下导通，除非晶体管Ｑ５的偏压比晶体管Ｑ１的低得多。但是，使晶体管Ｑ５的偏压比晶体管Ｑ１的偏压低得多是不实际的，因力，这不可能使该亮度限制器充分地起作用。由电阻Ｒ４和电容Ｃ２构成的虑波器基本上消除了来自信号Ｖｓ的交流分量。由该虑波网络引起的亮度限制电路操作的任何时间延迟，都几乎没有实际影响。

所述亮度调制器在宽的控制范围内响应图象控制电压而补偿由视频增益的变化引起的亮度电平的所有不希望有的变化。该图象控制电压是复合信号，它的分量由自动对比度控制装置，图象限幅电路和手动对比度控制装置给出。当平均束电流电平达到第二控制范围内的危险值时，所述亮度限幅器起作用而显著地降低亮度电平，以防止来自束电流过载的危险和图象质量下降。

说 明 书 附 图



束电流
束电流检测
图象限幅器
滤波器
手动对比度控制
亮度调制器
亮度限制器
手动亮度控制
自动对比度控制
+Vcc
图象控制
亮度控制
电子束限制器
亮度处理
亮度放大器
亮度/色度多通带滤波器
亮度/色度矩阵
视频信号源A
视频信号源B
图中图控制
自来微处理器
红
绿
兰

图 1

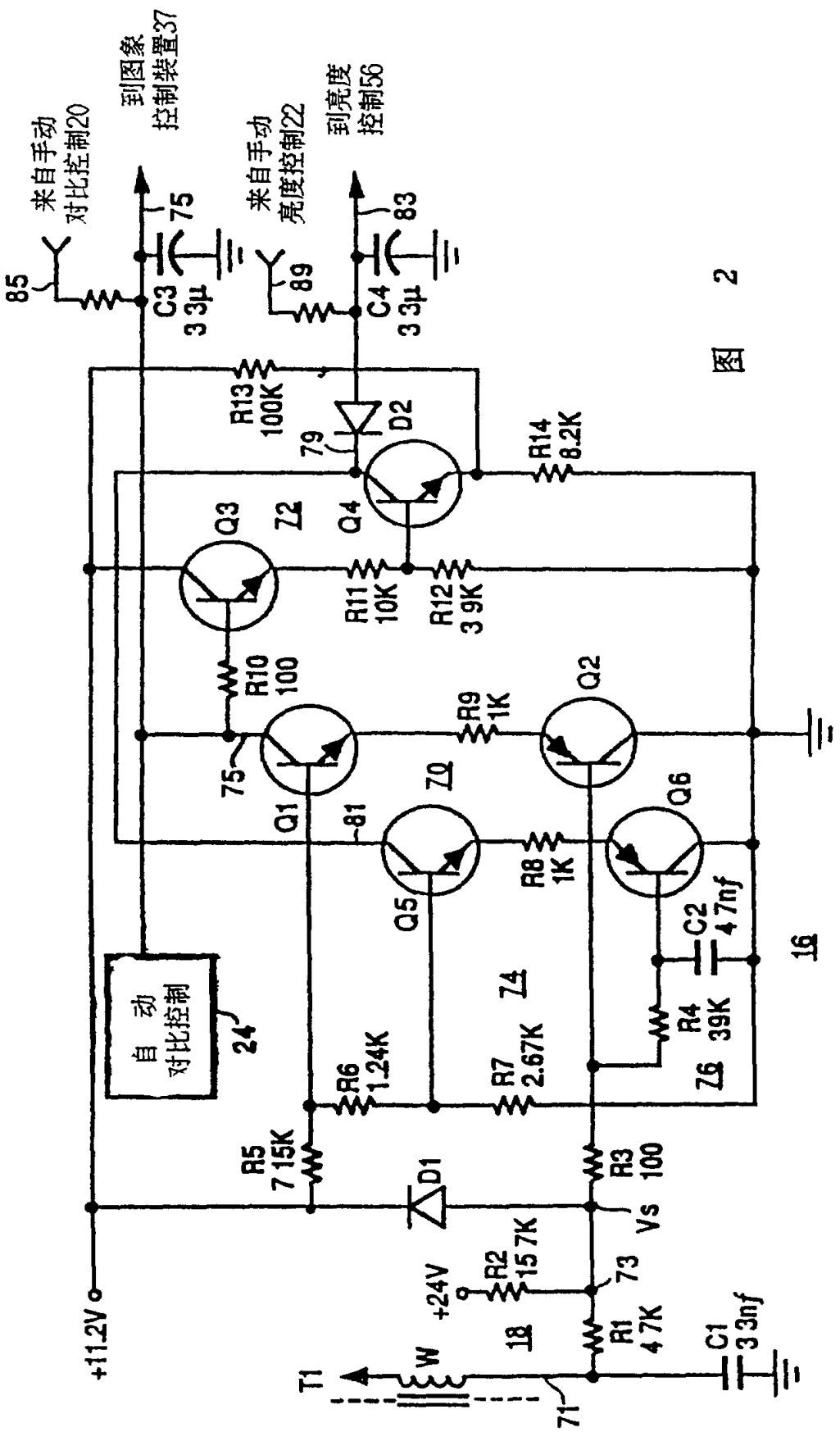

来自手动
对比控制20
到图象
控制装置37
来自手动
亮度控制22
到亮度
控制56
85
C3
3 3μ
75
89
C4
3 3μ
83
R13
100K
D2
79
R14
8.2K
Q3
Z2
Q4
R11
10K
R12
3 9K
R10
100
R9
1K
Q2
75
Q1
Z0
81
Q6
R8
1K
Q5
C2
4 7nf
自 动
对比控制
24
Z4
R4
39K
Z6
R6
1.24K
R7
2.67K
16
R5
7 15K
D1
R3
100
Vs
+11.2V
+24V
R2
15 7K
73
18
R1
4 7K
C1
3 3nf
T1
W
71

图 2

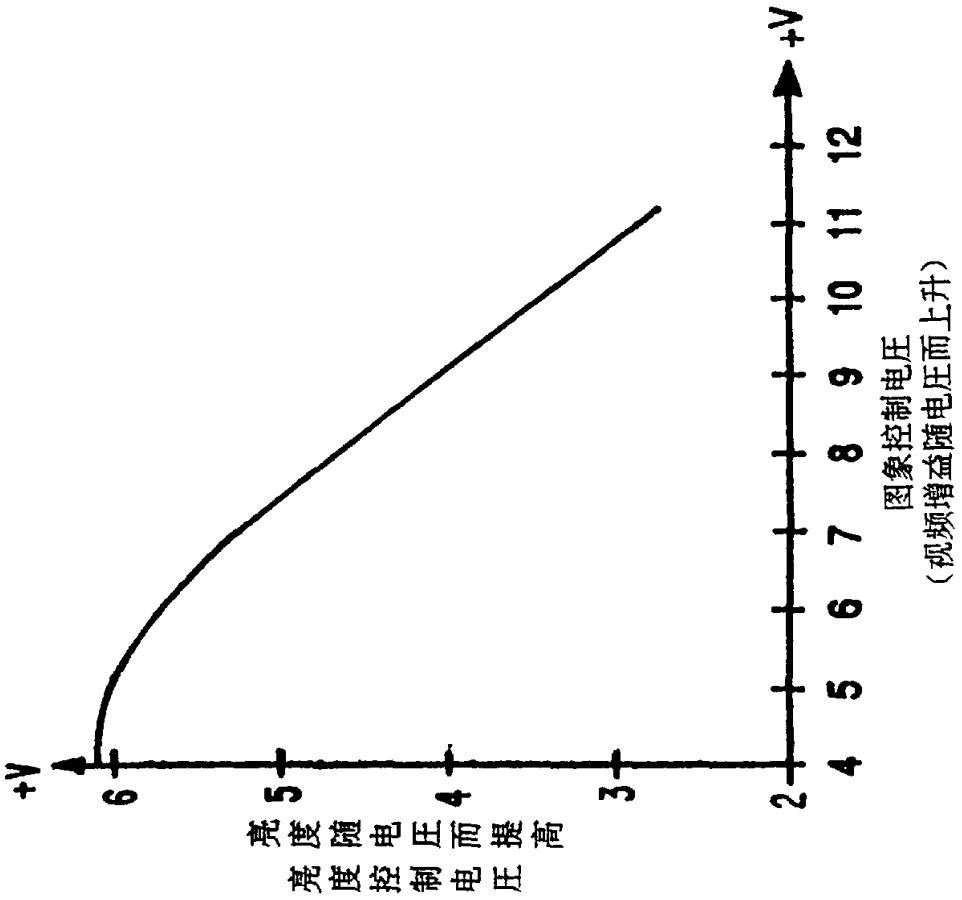


图 3