

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00811758.6

[51] Int. Cl.

G03B 7/00 (2006.01)

H04N 3/14 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/235 (2006.01)

H04N 5/238 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510933C

[22] 申请日 2000.8.16 [21] 申请号 00811758.6

[30] 优先权

[32] 1999.8.17 [33] US [31] 60/149237

[86] 国际申请 PCT/US2000/040662 2000.8.16

[87] 国际公布 WO2001/013171 英 2001.2.22

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.19

[73] 专利权人 应用视像系统有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 J·克劳福德 H·A·塔勒

K·霍里

[56] 参考文献

US5376964A 1994.12.27

JP1280985A 1989.11.13

US5420635A 1995.5.30

US5101276A 1992.3.31

US5517242A 1996.5.14

US5831676A 1998.11.3

审查员 朱宇澄

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 罗朋 王忠忠

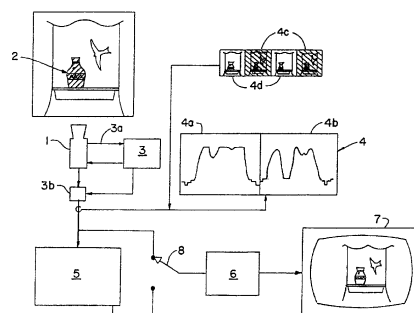
权利要求书 6 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称

改善了动态范围的视频摄像机、记录系统和记录方法

[57] 摘要

本发明通过(1)创建视频信号(1)，视频信号(1)包含连续的视频场或帧(4a, 4b)，视频场或帧(4a, 4b)包含代表捕捉到光学图象(4)的光学图象视频数据，光学图象有许多代表第一曝光水平的光学图象的第一视频场或帧(4d)，和许多代表不同于第一曝光水平的第二曝光水平的光学图象的第二视频场或帧(4c)，第一场或帧散布在所述第二场或帧中和(2)利用视频信号(a)产生所述第一视频场或帧(4a)代表的图象或所述第二视频场或帧(4b)代表的图象的视频显示(7)，或(b)同时产生所述第一视频场或帧代表的图象的第一视频显示和所述第二视频场或帧代表的图象的第二视频显示，来提供捕捉和显示视频图象。



1. 一种产生具有改善的动态范围的视频记录的方法，包括：

提供一个视频摄像机，它包括一个能够把光学图象转换成视频场或帧的序列的视频检测器，和一个用来调整被所述检测器从所述摄像机观察到的光学图象接收的光照量的电子快门；

操作所述摄像机以捕捉一幅光学图象；

命令所述电子快门改变被所述视频检测器从所述被捕捉的光学图象接收的光照量，借此从所述检测器产生构成代表被捕捉光学图象的视频场或帧的序列的输出视频信号，所述序列至少包含代表按预定重复频率重复出现在所述序列中的被捕捉图象的不同曝光值的第一和第二视频场或帧；

处理所述输出视频信号，以便产生由只有所述第一视频场或帧的序列或者只有所述第二视频场或帧的序列组成的修改的视频信号；和

有选择地将所述修改的视频信号作为输入信号加到视频显示装置，借此使所述视频显示装置按照包含在所述修改的视频信号中的第一或第二视频场或帧显示所述被捕捉的光学图象。

2. 按照权利要求 1 的方法，还包括记录随后被用于驱动显示装置的所述输出视频信号的步骤，以便可以按照包含在所述第一或第二视频场或帧中的信息显示所述被捕捉的光学图象。

3. 一种产生具有改善的动态范围的视频记录的方法，包括：

提供一个视频摄像机，它包括一个能够把光学图象转换成视频场或帧的序列的视频检测器，和一个用来调整被所述检测器从所述摄像机观察到的光学图象接收的光照量的电子快门；

操作所述摄像机以捕捉一幅光学图象；

命令所述电子快门改变被所述视频检测器从所述被捕捉的光学图象接收的光照量，借此从所述检测器产生构成代表被捕捉光学图象的视频场或帧的序列的输出视频信号，所述序列至少包含代表按预定重复频率重复出现在所述的序列中的被捕捉图象的不同曝光值的第一和第二视频场或帧；

将所述输出视频信号记录在记录介质中；

随后从所述记录介质中播放所述输出视频信号；

处理从所述记录介质中播放的所述输出视频信号，以便产生一个

由只有所述第一视频场或帧的序列、或者只有所述第二视频场或帧的序列构成的修改的视频信号；和

将所述修改的视频信号作为输入信号加到视频显示装置，借此使所述视频显示装置按照包含在所述修改的视频信号中的第一或第二视频场或帧显示所述被捕捉的光学图象。

4. 按照权利要求3的方法，其中命令所述电子快门改变被所述视频检测器从所述被捕捉的光学图象接收的光照量，从而使来自所述检测器的所述输出视频信号构成包括所述第一和第二视频场或帧的视频场或帧和代表另一个的不同的曝光值的第三视频场或帧的序列，所述第三视频场或帧与所述第一和第二视频场或帧散布在所述序列中，且其中对从所述记录媒体播出的所述输出视频信号进行处理以便所述修改后的视频信号由(a) 所述第一视频场或帧或(b) 所述第二视频场或帧或(c) 所述第三视频场或帧的序列构成。

5. 根据权利要求4的方法，还包括向每个所述第一视频场或帧增加第一场编码、向每个所述第二视频场或帧增加不同的第二场编码和向每个所述第三视频场或帧增加第三场编码的步骤，并且其中处理所述输出视频信号的装置利用所述场编码产生所述修改的视频信号。

6. 一种产生具有改善的动态范围的视频记录的方法，包括：

提供一个能将光学图象转换成包含代表光学图象的视频场或帧序列的输出视频信号的视频传感器；

操作所述视频传感器以捕捉光学图象，并且在每个视频场或帧的时间帧期间改变所述视频传感器接收的光照量，使得代表所述被捕捉的光学图象的输出视频信号将构成一个视频场或帧序列，其中所述视频场或帧序列至少包括代表重复出现在所述序列中的被捕捉图象的实质上不同曝光值的第一和第二视频场或帧；

从所述输出视频信号获得修改的视频信号，所述修改的视频信号包含只有所述第一视频场或帧的连续序列，或者只有所述第二视频场或帧的连续序列；以及

将所述修改的视频信号加到显示装置，藉此按照包含在所述修改的视频信号的视频信息显示所述被捕捉的光学图象。

7. 按照权利要求6的方法，进一步包括记录随后被用于驱动显示装置的所述输出视频信号的步骤，以便所述被捕捉的光学图象可以按

照包含在第一或第二视频场或帧中的信息被显示。

8. 按照权利要求 6 的方法，其中所述修改的视频信号通过处理所述输出视频信号产生，以取消所述第二场或帧，并用所述第一视频场或帧替换所述被取消的第二视频场或帧。

9. 一个视频摄像机系统，包含：

一个用来捕捉光学图象和产生输出视频信号的视频摄像机，所述视频信号具有代表被捕捉的光学图象的视频场或帧的连续序列的特征，所述摄像机包括一个按照从所述光学图象接收的光照产生所述输出视频信号的视频检测器装置，和用来调整由所述视频检测器装置从光学图象接收的光照量的曝光控制装置；

一个根据视频场或帧来改变由所述视频检测器装置接收的光照量的所述曝光控制装置的曝光控制器，借此，所述输出视频信号具有至少是第一和第二视频场或帧的交替序列的特征，所述第一视频场或帧代表具有第一曝光值的被捕捉的光学图象，而所述第二视频场或帧代表具有第二曝光值的被捕捉的光学图象，所述第二曝光值与所述第一曝光值实质上不同；以及

响应所述输出视频信号的显示装置，用于：(a) 仅响应于所述第一视频场或帧，按照所述第一视频场或帧的曝光值，产生所述光学图象的第一视频显示；或者(b) 仅响应于所述第二视频场或帧，按照所述第二视频场或帧的曝光值，产生所述光学图象的第二视频显示。

10. 按照权利要求 9 的视频摄像机系统，其中响应所述输出视频信号的所述显示装置还包括可操作装置，用于同时地产生所述第一和第二视频显示。

11. 按照权利要求 9 的视频摄像机系统，还包括用于记录所述输出视频信号，以便随后用于根据并且响应于所述第一视频场或帧或所述第二视频场或帧来产生所述光学图象的视频显示的装置。

12. 一个视频摄像机记录系统，包含：

一个用来捕捉光学图象和产生输出视频信号的视频摄像机，该输出视频信号具有代表被捕捉的图象的视频场或帧的连续序列的特征，所述摄像机包括一个按照从所述图象接收的光照产生所述输出视频信号的视频检测器装置，和用来调整由所述视频检测器装置从光学图象

接收的光照量的曝光控制装置;

一个根据视频场或帧来改变由所述视频检测器装置接收的光照量的所述曝光控制装置的电子曝光控制器,借此,所述输出视频信号具有视频场或帧的连续序列的特征,所述连续序列包括具有不同曝光值的至少第一和第二视频场或帧,其中所述第一视频场或帧以一个选定的顺序散布于所述第二视频场或帧中;

用于记录和重放所述输出视频信号的记录器装置;

耦合到所述记录器装置的信号处理装置,当所述输出视频信号被从所述记录器装置读出时,所述信号处理装置用于接收所述输出视频信号,并从中导出包含只有所述第一视频场或帧、或者只有所述第二视频场或帧的序列的修改的视频信号;和

响应所述修改的视频信号以依照所述第一或第二视频场或帧的序列产生视频显示的装置。

13. 依照权利要求 12 的视频摄像机系统,其中所述第一或第二视频场或帧以一致的重复序列产生,其中重复周期大于或等于两个视频场或帧的周期。

14. 依照权利要求 12 的视频摄像机系统,还包括一个装置,该装置向所述输出视频信号表征的每个第一视频场或帧增加第一场编码和向所述输出视频信号表征的每个第二视频场或帧增加第二场编码,还有,其中所述信号处理装置包括:场编码探测器装置,用于探测所述场编码,和响应于所述场编码探测器装置的装置,用于根据由所述场编码探测器装置探测到的所述场编码从所述输出视频信号得到所述修改视频信号。

15. 一个视频摄像机系统,包括:

产生代表选定的光学图象的视频场或帧的连续序列的一系列视频信号的装置,所述序列包括视频场或帧的第一系列,其包含代表第一曝光水平的数据,和视频场或帧的第二系列,其包含代表第二较大或较小曝光水平的数据,所述第一系列的所述视频场或帧散布在所述第二系列的所述视频场或帧中;和

处理和利用所述视频信号的电路装置,以根据所述第一系列的所述视频场或帧的曝光水平或所述第二系列的所述视频场或帧的曝光水平提供所述选定的光学图象的视频显示,所述电路装置包含:(a)

用于消隐包含代表所述第一曝光水平的数据的所述视频场或帧、并用包含代表所述第二曝光水平的数据的视频场或帧替换所述消隐的场或帧，借此产生修改的视频信号的装置；和（b）用于将所述修改的视频信号施加到视频显示装置，以便按照代表所述第二曝光水平的数据，提供所述光学图象的无闪烁视频显示的装置。

16. 按照权利要求 15 的视频摄像机系统，还包括记录装置，用于在记录媒介上记录所述视频信号序列，和传输装置，用于从所述记录装置向所述电路装置传输所述视频信号序列，借此可以从在所述记录媒介中记录的视频信号中得到所述选定的光学图象的显示。

17. 一种捕捉和显示视频图象的方法，包括：

使用视频摄像机产生视频信号输出，所述视频信号输出定义一个代表捕捉的光学图象的视频场或帧的连续序列，至少第一和第二视频场或帧分别代表具有不同的第一和第二曝光时间值的捕捉的图象，所述第一和第二视频场或帧产生于前后一致的重复序列中，所述第一视频场或帧散布在所述第二视频场或帧的所述连续序列中；

处理所述视频信号输出，以提供（1）定义所述第一视频场或帧的序列的第一个修改的视频信号，和（2）定义所述第二视频场或帧的序列的第二个修改的视频信号；和

利用所述第一个和第二个修改的视频信号按照所述第一和第二视频场或帧分别代表的曝光时间值产生所述捕捉的光学图象的独立显示。

18. 一种产生具有改善的动态范围的视频记录的方法，包括：

提供一个能将光学图象转换成包含代表光学图象的视频帧序列的视频信号的视频传感器；

操作所述视频传感器以捕捉光学图象，并同时在每个视频帧的时间帧期间改变被所述视频传感器接收的光照量，以便产生代表包括一个视频帧序列的所述被捕捉的光学图象的输出视频信号，该视频帧序列至少包含多个代表被捕捉光学图象的第一曝光值的第一视频帧和多个代表被捕捉光学图象的第二曝光值的第二视频帧，所述第一视频帧散布在所述序列中的所述第二视频帧中；

从所述输出视频信号中得到修改的视频信号，该视频信号包含只有所述第一视频帧的连续序列或者只有所述第二视频帧的连续序列；

以及

将所述修改的视频信号施加到显示装置，藉此所述被捕捉的光学图象按照包含在所述修改的视频信号的视频信息被显示。

19. 一种记录和显示视频图象的方法，包括：

用不同的曝光时间捕捉一系列连续的视频图象，曝光时间按照预定的方式改变，因此使用第一曝光时间值捕捉的第一视频图象散布在具有分别用第二和第三曝光时间值捕捉的视频图象的所述一系列视频图象中，其中所述第二和所述第三曝光时间值彼此不同，并且也不同于所述第一曝光时间值；

以所述一系列视频图象被捕捉的次序产生代表所述一系列视频图象的视频信号；和

利用所述视频信号产生仅用所述第一、第二和第三曝光时间值之一捕捉的视频图象的第一视频显示。

20. 按照权利要求 19 的方法，进一步包括利用所述视频信号产生使用所述第一、第二和第三曝光时间值之中的另一个捕捉的视频图象的第二视频显示的步骤。

21. 按照权利要求 20 的方法，其中所述第一和第二视频显示被同时展现。

改善了动态范围的视频摄像机、记录系统和记录方法

本申请要求 1999 年 8 月 17 日提出的美国临时专利申请 No.60/149,237(律师备审案件号 No.E3LP-01P)的权利。

本发明涉及改善产生和记录连续视频信号流的视频系统的动态范围，特别地而不排外地涉及计划用来遥视监视和检查，以及为安全目的进行记录的视频摄像机系统。

背景和先有技术

用于自动记录场景的视频摄像机系统的使用是众所周知的。在安全应用方面，例如，几台视频摄像机被连接到一个记录系统，该记录系统周期性地记录来自每台摄像机的短周期视频信号。典型地，这些摄像机被设计成工作在自动曝光模式，其中一个被称为电子快门的装置改变每个视频帧的积分时间以匹配周围光线条件。典型地说，这些摄像机产生一个连续的包含两场视频的标准视频信号流，两场视频被隔行扫描以产生一帧视频。例如，标准的美国系统，NTSC 或 RS-170 视频，具有与第二场中的 262.5 行视频交错的第一场中的 262.5 行视频，第二组比第一组晚开始 1/60 秒。和这些信号一起被使用的视频监视器或记录器把这些场交替地组合以产生用于观察的全帧视频信号。另外，还有被称为顺序扫描系统的其它视频系统。在后面这些系统中，全帧视频信号被产生，而没有典型地每隔 1/60 秒的隔行扫描。

在这些系统中，视频信号被用电压表示。在每一场或帧中，都有代表视频系统可以转换成信号的最大光照量的一个最大电压，也有一个代表视频系统可以可靠描述的最小光照量的最小电压。在被摄像机观察的特定场景中，场景图象转换成场景的视频信号电压表示，电压范围在最大值和最小值之间。对于一个典型的场景和自动曝光的一个特定数值，会有一部分场景太暗以至没有包含任何有用的信息，而另一部分场景太亮而没有用。例如，在监视应用中会导致这样一种情况：图象的实质部分太亮或太暗而看不见。

至今，克服上述问题的一个途径涉及利用组合双重曝光视频摄像机。组合双重曝光视频摄像机在市场上可以买得到，但它不象标准单

曝光视频摄像机那样普通。组合双重曝光视频摄像机系统包含一个摄像机，它在每场或帧的时间范围内通过一个电子快门对同一光学图象产生两次不同的曝光，和将两次曝光合并为单一输出场或帧的装置。这就得到由两次不同曝光的原始图象制造出来的单一图象，它覆盖较宽范围的场景光照值，但被压缩在单一视频帧的电压限制内。

这种先有技术水平的方法图示于图 1，图中一台双重曝光摄像机 P1 在观察窗台上的一个花瓶，同时一只鸟儿在室外飞。摄像机 P1 取两次曝光，被在 P4a 处表示的一次长时间曝光，和被在 P4b 处表示的一次短时间曝光，每一次曝光都在单一视频场（隔行扫描）或帧（顺序扫描）的时间范围内，然后将代表这两次不同曝光的视频信号按照预先编程的算法在处理器 P3 中合并。得到的图象被表示在 P4c。鸟儿和花瓶二者在合并的图象 P4c 中都是可见的。然而，虽然这个图象合并过程转换较大范围的场景光照值，但是它是忽略包含在一个或另外一个原始图象内的许多信息来减少合成图象的对比度为代价的。这种忽略的信息虽然对于最后的图象不重要，但被真诚地观察到。然而，这种看法并非总是恰当或可以接受的，特别在视频监视的装置中。此外，当这样制作出的图象场被记录时，这个动态范围的改善的大多数在后处理中受到限制。这是因为通过合并信号形成的制作出的图象场中可用的信息不再包含出现于原始图象中的全部信息。

发明的目的和概要

本发明的主要目的是要提供用来改善一个视频系统的动态范围的一种方法和装置，其中视频系统用于观察一个目标和场景并产生一个连续视频信号流，其中连续视频信号流定义代表所观察的场景或目标的视频场或帧。

本发明的另一个目的是要提供一个视频系统，用作视频摄像机观察和记录场景和目标，靠此系统产生视频信号流，信号流定义具有视频数据的视频场或帧序列，视频数据至少代表两个不同的曝光水平，和处理视频信号流以产生记录图象的无闪烁显示。

本发明的再一个目的是要提供一个方法和设备，用以产生一串视频信号，此串信号代表所选择光学图象的视频场或帧的序列，至少某些视频场或帧包括代表第一个曝光水平的数据，而所述视频场或帧的

另一些包含代表第二个较多或较少曝光水平的数据，和利用这串视频信号产生所选择光学图象的无闪烁视频显示。

上述目的，以及从下面的描述变得明显的其它目的，通过创建具有不同曝光的连续视频场或帧，将它们合并成一个连续视频信号，并且独立地记录每个连续场或帧而得到。更具体地说，通过提供具有电子快门的、用于捕捉光学图象的视频摄像机，并控制快门的工作而得到。借此摄像机将产生包括代表光学图象的一连串视频场或帧的视频信号输出，信号具有代表第一个曝光水平的光学图象的许多第一个视频场或帧，和代表不同于第一个曝光水平的第二个曝光水平的光学图象的许多第二个视频场或帧，第一个视频场或帧被散布在第二个视频场或帧当中。这样的视频信号输出被用于产生匹配具体一组或组合的曝光视频数据的视频显示。除此之外，或者取而代之，使用视频信号输出提供由所述第一或第二视频场或帧代表的光学图象组成的个别视频显示，与捕捉另外的光学图象同时，本发明供给记录摄像机的视频信号输出为随后用于产生由所述第一或第二视频场或帧代表的光学图象数据组成的视频显示。换句话说，显示可以在记录期间或记录之后产生。与图1所示的双重曝光摄像机的视频信号输出相比较，记录的本发明的视频信号（包含不同曝光水平的第一和第二大多数视频场或帧），由于记录的曝光范围，拥有较宽有效范围的信号值，覆盖较宽色移的场景照度，并且有较宽的动态范围。通过使不同曝光数目适合摄像机和视频记录机，就可以保持摄像机视频传感器的整个可用的动态范围。另外，本发明随意地包括选择的曝光的后处理，以把场或帧（或部分场或帧）同其它的场或帧合并，以便得到本质上与类似图1所示的使用先有技术组合双重曝光摄像机可能得到的结果相同的结果，但是利用标准的（通常可买到的）视频摄像机而不是双重曝光摄像机达到此目的。

附图简述

图1示意图解先有技术双重曝光摄像机；

图2示意图解本发明的一个优选实施例；

图3图解图2所示的缓冲信号多路复用器6的细节；

图4图解本发明的第二种实施例；和

图 5 图解本发明的进一步改进。

在这几个图中，同样的数字被用来标明同样的部件和同样的示意表示。

发明的详细描述

图 2 图解本发明的一个优选实施例。视频摄像机 1 对着窗子边缘的一个花瓶 2，一只鸟儿在室外飞。视频摄像机有以一个光响应 CCD 或 MOS 视频传感器为形式的视频检测器（未示出）和将场景成象在视频检测器上的透镜。在本实施例中，摄像机设计成每帧产生两个隔行扫描场场 1 和场 2，例如，按照标准的美国视频系统 NTSC 或 RS-170 视频。摄像机 1 也包含一个电子快门（未示出）。具有电子快门的 CCD 和 MOS 视频检测器是所熟知的，正如下列美国专利所验证的：1998 年 8 月 11 日颁发给 T.Mochizuki 等人的 5,793,422；1995 年 9 月 5 日颁发给 H.Kogane 等人的 5,448,293；1995 年 4 月 25 日颁发给 H.Tanigawa 等人的 5,410,349；1994 年 2 月 1 日颁发给 M..Usami 等人的 5,283,655；1993 年 9 月 21 日颁发给 J.Lee 等人的 5,247,367；1992 年 10 月 20 日颁发给 T.Nakajima 等人的 5,157,502；1991 年 12 月 24 日发布给 Y.Kawaoka 等人的 5,075,775；1989 年 10 月 17 日发布给 K.Yonemoto 等人的 4,875,100；1988 年 5 月 10 日发布给 N.Takatsu 等人的 4,743,778。到达它们是有关的程度，在此处将这些专利的讲授混合起来作为参考。摄像机 1 的电子快门连接到外控制器 3。电子快门允许控制器 3 在每个场时间间隔调整摄像机视频检测器的积分时间。摄像机提供一个同步信号给控制器 3，如 3a 处所示，这样控制器 3 将引起摄像机电子快门改变每场的曝光时间，即，与每一视频场同步地调整摄像机视频检测器的积分时间。在场 1 期间控制器把积分时间设定为预定的缓慢速度，例如 1/60 秒。在场 2 期间控制器把积分时间设定为预定的快速速度，例如 1/6000 秒。单行视频数据的合成视频信号值表示在 4。在 4a，示出缓慢（1/60 秒）曝光的结果。在这种情况下，代表天空的图象部分在最大信号电平，花瓶呈现为稍微减少的信号电平，而鸟儿的信号基本上没有改变，因为它是那样地接近天空的亮度，以至不能与背景天空区分开来。在 4b，示出短时间（1/6000 秒）曝光的结果。在这种情况下，代表天空的图象部分低于最大信号电

平，花瓶呈现为急剧地减少的信号电平，而鸟儿的信号大大地改变了，因为它与天空的亮度充分不同从而可以区分开来。基本上，图 2 所示的系统使用预编程的曝光控制器控制下的单一视频摄像机，来提供表示连续视频场序列的输出视频信号，视频场序列由一个曝光时间（例如 1/60 秒）场和第二个曝光时间（例如 1/6000 秒）场交替所构成，如在 4d（缓慢、相对长的曝光时间）和 4c（快速、相对短的曝光时间）表示的。

视频摄像机被与视频记录器 5 连接，以便将包含如 4a 和 4b 处所表示的曝光值交替的视频场的连续序列的、它的输出视频信号提供给视频记录器 5，视频记录器 5 记录合并的交替的长、短曝光视频场。视频摄像机也被连接到缓冲信号多路复用器 6，以便相同的交替曝光值的视频场连续序列被发送给多路复用器 6，多路复用器 6 允许用户选择缓慢的或者快速的曝光信号在监视器 7 上显示，而选择开关 8 允许用户显示活动的即“实况转播的”视频，或者重放预先记录的视频序列，和为观察选择缓慢的或快速的曝光。通过形成图 3 所示的多路复用器一部分的附加曝光选择装置控制这种用于显示的场的选择。如下文详细描述的可供选择的改进那样，场编码单元 3b 被置于摄像机和记录器 5 及多路复用器 6 之间，场编码单元适合于向摄像机的输出视频信号添加一个场编码（以及如用户希望的其它数据编码）。

图 3 图解出图 2 所示的缓冲信号多路复用器 6 的细节与工作原理。在图 3 的下面描述中，视频系统不包括场编码单元 3b 应被知道。多路复用器包括一个场检测器 9、一个消隐电路 11、一个反相器 12 和一个选择性加载的重复先进/先出存储器或缓冲器 14，在下文被称作 FIFO 14，它的视频数据输入端被连接到消隐电路 11。摄像机的输出视频信号（包含如在 4a 和 4b 处表示的交替发生的不同曝光值视频场）被给予检测器 9，同时经消隐电路 11 被给予 FIFO 14。检测器从摄像机的输出视频信号产生一个场信号脉冲 9f 用于控制 FIFO 14 的工作。作为例子而不作为限制，场检测器 9 可以是常规的视频同步分离器电路。在一个曝光场期间场信号脉冲 9f 高，如 9a 处所示，而在另一个曝光场期间场信号脉冲 9f 低，如 9b 处所示。场信号脉冲 9f 经曝光选择开关 10 被加到那个消隐电路。取决于曝光选择开关 10 的位

置，场信号脉冲 9f 或直接或经反相器 12 被送到消隐电路 11。场信号脉冲 9f 用来门控消隐电路，以便根据相应的场脉冲信号 9f 反相与否，消隐代表视频场 4a 或 4b 的信号。消隐电路的输出被表示于 13。如果加给它的场信号脉冲高，消隐电路 11 被变得无效，代表相应视频场的信号将通过消隐电路而没有任何实质的改变，如视频信号 13b 表示的那样。然而，如果加给消隐电路的场信号脉冲低，相应视频场的信号将被消隐，而消隐电路的信号输出将是一个固定的电平，如 13a 表示的那样。如图 3 所示，设定开关 10 旁路反相器 12，以便场脉冲 9f 不反相直接被加到消隐电路 11 上。因此，短时间（快速）曝光视频场信号 4b 被取消，而长时间（缓慢）曝光视频场信号 4a 不改变地通过消隐电路，如 13b 处所示。

仍参考图 3，视频场信号序列 13a，13b 被发送到 FIFO14。视频数据场在经过控制线 9g 加到场脉冲 9f 的控制下，有选择地写入 FIFO14。本质上，场脉冲 9f 用作为 FIFO14 的场选择控制信号。FIFO 内容的读出是连续的，以便产生一个连续输出视频信号流。如果代表长时间（缓慢）曝光视频场的，如 4a 处表示，新视频数据进入 FIFO，那么新的数据就从 FIFO 读出。反之，如果在一个或几个场的时间都没有新的数据进入 FIFO，即如果视频场 4b 的信号已经被消隐电路 11 消隐，那么从 FIFO 出来的代表视频场 4a 的现存数据就将代替被取消的视频场 4b 的数据在 FIFO 中再循环并被连续地读出。换一种方法说，如果调整多路复用器，以便消隐电路 11 仅仅通过视频场信号 4a，那么包含在被读入 FIFO 14 的视频信号 13b 的数据就将随着它们到 FIFO 14 的输入被同步地读出，并且也被储存在 FIFO 14 中。当代表消隐视频场的视频信号 13a 从消隐电路 11 传送到 FIFO 14 时，FIFO 14 中代表以前记录的视频信号 13b 的现存数据就将代替消隐输出视频信号再循环并被读出。这种工作方式导致如 7a~7b' 所示的视频场连续序列，其中场 7a' 和 7b' 是以前出现的场 7a 和 7b 的复制品，并且它们代替消隐场被插入。因为所有这些视频场实质上代表相同的曝光水平，所以它们可以顺序地无闪烁显示在常规的视频监视器上。闪烁的不存在给予使用者的眼睛舒服的显示，易于评估所显示的图象。

还参照图 2 和图 3，图解的系统可以通过包括场编码单元 3b 来改进，场编码单元把一个帧编码插入每个视频场。帧编码实质上包含一

个场编码，更可取地，场编码单元也适合将一个日期码、时间码、帧序列号码、摄像机码（最好，例如几台摄像机用来监测一个特殊的现场时）、其它曝光信息和/或用户提供的其它信息等加入各个场。在外控制器 3 控制下，场编码单元 3b 将帧编码插入。场编码单元 3b 适合于把第一个场编码加到一次曝光的视频场或帧（例如曝光场 4a）的信号上，而把第二个不同场编码加到不同曝光的视频场或帧（例如曝光场 4b）的信号上。用这样的改进，场检测器 9 适合于检测场编码单元 3b 插入的场编码，并产生类似于对应和识别两个不同编码的脉冲 9a 和 9b 的场信号脉冲。作为场选择控制信号的场信号脉冲被加到消隐电路 11 和 FIFO 14，由此 FIFO 可以按以前描述的方式响应读出类似视频场如 7a-7b' 所表示的连续序列。根据开关 10 的设定，加到监视器 7 的 FIFO 14 输出将产生代表场 4a 或场 4b 的图象显示。这种改进的优点在于场编码单元 3b 所加的场编码的存在使得识别和读出场 4a 或 4b 是可能的，不管它们出现在摄像机视频信号输出所代表的视频场序列的什么地方，而且为各个场产生合适的场信号脉冲也是可能的。关于这一点，要弄清楚的是图 2 和图 3 的系统也可用在把视频摄像机设计为顺序扫描系统的地方，即在每帧由单一场组成（例如一场由 525 行组成），而不是两个隔行扫描视频场（例如每场由 262.5 行组成）的地方。在这种顺序扫描系统的情况下，控制器 3 控制电子快门，靠它摄像机的输出信号代表同第二次曝光值的帧交替的一次曝光值的帧，场编码单元 3b 把场编码加到每帧上，场编码按照它是否有第一或第二次曝光值识别每一帧，并且在脉冲信号 9f 控制下，多路复用器工作以把视频输出传输到监视器 7，它由类似于曝光值的视频帧构成。

图 4 图解本发明可供选择的方案。在这个方案中，外控制器 31a 基本上和图 2 的控制器 3 相同，但是可程式化或适合给摄像机指令以产生如在 16 和 15 所表示的缓慢和快速曝光场，它们散布在如在 17 所表示的正常自动曝光值场当中。在图 4 中，场 15 和 16 有暗边框只表示它们与场 17 有不同的曝光水平，而场 15 有交叉的阴影线只表示由于曝光时间较短比 16 信号电平低。图 4 的系统也包括一个场编码单元 3b、一个记录器 5、一个监视器 7、一个包含消隐电路（未示出）和类似于图 3 中的 11 及 14 所示 FIFO 存储器（未示出）的多通道有

缓冲的多路复用器 18、一个重放解码器 31b 以及一个开关 8，开关 8 用于有选择地把从摄像机来的视频信号输出或从记录器 5 来的重放的预记录视频信号，作为输入数据耦合到多路复用器。如下文更为详细描述的那样，在控制器 31a 的控制下，场编码单元 3b 把用于场识别的场编码加到由摄像机 1 的视频信号输出定义的视频场。另外，控制器 31a 也产生场选择控制信号，而且控制器和多路复用器 18 如所示那样被连接，以容许这些场选择控制信号被从控制器 31a 传递到多路复用器 18 的消隐电路（未示出）。在本实施例中，选择开关 8 给予用户把当前（现场）视频或预记录的视频序列发送到缓冲的多路复用器 18 的选择权。多路复用器 18 也提供选择快速视频场 15，缓慢视频场 16 或常规曝光视频场 17 用于在监视器 7 上观察的选择权，在此处用开关 10 代表。本质上说，正如开关 10 所表示的，多路复用器有用于选择三个不同曝光视频场中哪两个要被取消以便容许 FIFO 读出第三个曝光视频场的连续序列的装置。最好多路复用器适合于产生曝光修改信号，并且如所示那样被连接到控制器 31a，这样曝光修改信号就可以被施加到控制器 31a，以使后者引起为任何场 15、16 和 17 选择的曝光场的变化。

正如为图 2 的最佳实施例所描述的，15、16 和 17 代表的不同曝光视频场以它们产生的顺序被记录在记录器 5 中。在这种情况下，基本上与场编码单元 3a 相同的场编码单元 3b 在控制器 31a 的控制下工作，以向每一视频场（在顺序扫描视频系统的情况下为每帧）的信号插入一个帧编码，帧编码必需包含一个场编码，场编码按照是缓慢、快速还是常规曝光场专门识别具体的场。如同图 2 和图 3 的系统一样，场编码单元 3b 插入的帧编码也可以包括其它数据，例如，日期和时间编码、帧序列号编码以及摄像机数编码。更具体地说，场编码单元将第一个场识别场编码加到视频场 15 的视频信号，将第二个场识别场编码加到视频场 16 的视频信号，将第三个场识别场编码加到视频场 17 的视频信号。此外，就控制器 31a 产生的场选择控制信号来说，对每个场编码产生一个不同的场选择控制信号，并且这些场选择控制信号被加到多路复用器 18 的消隐电路上。根据开关装置 10 工作选择的为在监视器 7 观察的具体曝光视频场，多路复用器从控制器 31a 选择特定的场选择控制信号加到其消隐电路以取消不要的视频

场，由此获得它的 FIFO 读出视频信号输出的结果，以便监视器 7 应用，此视频信号仅包含具有所选曝光值的那些视频场。

举例来说，可以设定多路复用器 18 只选择视频场 15 以便显示，在那种情况下，每次摄像机的输出信号都包括视频场 16 或 17，多路复用器将用从它的 FIFO 读取的代表视频场 15 的视频信号数据的信号输出代替每个视频场 16 和每个视频场 17。利用从控制器 31a 接收的场选择控制信号使消隐电路取消连续的视频场 16 和 17 获得这个结果，这样仅有视频场 15 基本不改变地传递到多路复用器的 FIFO 部分。

图 4 的实施例也包括一个耦合到记录器 5 和开关 8 的重放解码器 31b。解码器 31b 适合于将场编码单元 3b 插入的场编码解码和产生场选择控制信号（对应控制器 31a 产生的场选择控制信号），并且适合于将这些信号加到多路复用器 18，为的是按照结合图 2 和图 3 的实施例所描述的方式，取消不希望的曝光值的场和使得 FIFO 读出相同曝光值的视频场连续序列，例如场 15。

图 4 的实施例的一个明显优点是，在同时记录动态范围场 15、16 和 17 的同时，容许实时地观察正常的曝光场 17。多路复用器 18 的缓冲存储器被编程，以便它可以重复长的、短的，或者正常曝光场以便观察，而根据外控制器 31a 的控制下场编码单元 3b 插入的场编码，观察到的场还有其它场都以时间推移的方式被记录。

图 5 图解出本发明的另一个优点。在这种情况下，系统包含视频摄像机 1、场编码单元 3b、控制器 31a 和一个多路复用器 18a，多路复用器 18a 包含一个场编码检测器 9、三个消隐电路 11a、11b 和 11c，以及三个 FIFO 单元 14a、14b 和 14c。对控制器编程使得电子快门按照预定的方式改变连续视频场或帧的曝光，例如，产生如图 4 中表示的 15、16 和 17 那样的视频场序列。场编码单元 3b 在控制器 31a 的控制下，将场识别场编码（或单独或作为还包括日期、时间、帧数、摄像机数等其它信息的帧编码的一部分）象图 4 的实施例那样插入到摄像机 1 的视频信号输出。更具体地说，场编码单元将第一场识别场编码加到视频场 15 的视频信号，将第二场识别场编码加到视频场 16 的视频信号，将第三场识别场编码加到视频场 17 的视频信号。同样场编码检测器 9 响应其不同场编码的检测产生不同的场选择控制信号。

这些场选择控制编码被加到消隐电路 11a、11b 和 11c。摄像机 1 的视频信号输出，在被场编码单元 3b 添加场编码之后，分别经消隐电路 11a、11b 和 11c 被加到 FIFO 的 14a、14b 和 14c。FIFO 14a、14b 和 14c 的视频信号输出可以分别被加到独立的监视器 7a、7b 和 7c。仍参照图 5，作为一个可选择的或附加的测量，FIFO 14a、14b 和 14c 的输出被加到普通的视频效果发生器 27，它适合给控制监视器提供信号，这样它将显示多幅图象，例如，如监视器 7c 的区域 29a 和 29b 示意表示的画中画格式（PIP），或者如监视器 7e 的区域 29c 和 29d 示意表示的并排格式。人们同时期待，可以这样设计视频效果发生器 27，使得监视器 7e 产生对应分别从 FIFO 的 14a、14b 和 14c 读出的视频场 15、16 和 17 的不同曝光值的三个同时显示。

如同图 4 的实施例情况一样，图 5 的系统运行以取消不希望的视频场，目的是提供由相同曝光值的视频场连续序列产生的显示。在图 5 所表示的系统中，从场编码检测器 9 接收的场选择控制信号使得消隐电路 11a 取消视频场 16 和 17，由此只有代表视频场 15 的数据被读入 FIFO 14a，FIFO 14a 循环数据并用那个数据代替取消了的视频场 16 和 17 的数据。类似地，来自检测器 9 的场选择控制信号使得消隐电路 11b 取消视频场 15 和 17，由此只有代表视频场 16 的数据被读入 FIFO 14b，FIFO 14b 循环数据并用那个数据代替取消了的视频场 15 和 17 的数据。当然，图 5 的多路复用器可适合于产生曝光修改信号，此信号被加到控制器 31a，用以修改 15、16 或 17 任何场的曝光水平。

虽然普通的视频摄像机被设计成产生代表两个视频场的视频信号，两个视频场隔行扫描以创建一个视频帧。认识到，随着高清晰度数字电视采用的增加，顺序扫描系统被认为变得更突出。因此，本发明给出可适用于顺序扫描视频系统的优越性。就此而论，要弄清楚的是，此处所使用的词“帧”解释为包含如普通电视系统中的两个隔行扫描场，或者顺序扫描系统情况下的单一场。因此，在单一场视频帧的情况下，上述的场识别码实际上识别完整的帧。

本发明能进行多种改进。因而，例如，被从多路复用器 6 或 18 读出的相同曝光水平的视频信号连续流，或作为现场视频或作为从记录器 5 的重放，可以馈送给一个诸如记录器 5 那样的记录器作为档案和以后的显示之用。此外，在把摄像机输出信号直接馈送给记录器 5

的情况下，人们期望，当那个记录的信号被重放和被多路复用器处理以提供馈给监视器的包含相同曝光水平的视频信号连续序列的视频信号时，那个同样的信号馈送将被记录在记录器 5 或其它记录器中以便以后使用和分析。

另外的改进涉及对缓冲的多路复用器 6 或 18 编程，以便它将同时产生代表第一次曝光水平的视频信号第一流，代表第二次不同曝光水平的视频信号第二流，并同时把两个视频信号流馈送给监视器以便同时显示。在这种情况下，监视器可以这样工作，使得两个信号流提供图象，图象表现为画中画显示或分割屏幕显示。两个图象同时在屏幕上出现，一个代表相对长的曝光水平，另一个代表相对短的曝光水平，这给出保持在使用不同曝光时可得到的完整的动态范围的优越性。同时人们期望，可以修改图 4 的实施例以容许同时显示三个各自的图象，一个由相对长的曝光图象组成，第二个由相对短的曝光图象组成，第三个由常规的曝光图象组成。当然，系统也容许曝光水平在视频检测器的动态范围内被改变。此外，控制器 31a 确定的不同曝光水平数是变化的，例如可以选择五个不同的曝光水平。就摄像机控制器而论，它可被编程以便生成具有在一致或非一致的重复序列中产生的不同曝光的视频场。举例来说，关于诸如图 4 和图 5 所示的系统，在那里产生代表三个不同曝光水平的视频场或帧，控制器可以被编程为固定、或以固定的或随意的速率或按照预定的方式改变在摄像机视频输出中代表的场或帧的连续序列中的连贯视频场 17 串的重复频率。对于摄像机的视频信号输出如 4a 和 4b 表示的那样只由代表第一次和第二次曝光水平的第一和第二视频场来表征的情况也是如此。然而在最后一情况下，系统包括场编码单元 3b 和后者将场编码引入摄像机的视频信号输出是必不可少的，场编码识别和区分第一和第二曝光视频场，靠它多路复用器或许能够选择显示只有第一和第二视频场或帧表示的图象。

人们也期盼，本发明可以通过使用没有电子快门的视频摄像机被改进。因此就打算检测器可以是光电检测器，如一个图象增强管，在那里光子被放大或级联以在弱光线条件下产生增强的图象。光导摄像管是另一个例。在那里，检测器没有使用 CCD 或 MOS 光电检测器的视频摄像机使用的那类电子快门。人们期盼使用透光性依照控制信号

变化的 LCD 光滤波器。通过把此光滤波器放在光电检测器和要捕捉的目标或场景之间，和改变滤波器的控制信号，在每一视频场或帧的时间帧期间照射光电检测器的光量就可能被改变，由此，提供类似于用图 2 和图 4 的实施例获得的不同曝光水平成为可能。人们还意识到，可变光圈或其它形式的快门也可以替代电子快门被用在本发明中，但它们受到不与电子快门通用，限制低下的反应速度、高成本和过度的尺寸的限制。

人们也期盼，多路复用器 6 或 18 可被编程，或者适合于处理视频摄像机的信号输出，以便将长的和短的曝光视频场或帧合并成单一视频场或帧，正如双重曝光摄像机常见的那样。然而，为了保证交替的亮暗场代表同时发生的事件，在同另一场（或帧）合并产生连续视频序列之前，一个场或帧需要借助于延时缓冲器被延时一个场（或帧）时间帧（取决于隔行扫描视频场还是顺序扫描视频）。根据预定的处理算法多路复用器可以被编程，以合并用于显示的不同曝光场或帧。然而，如用普通的组合双重曝光视频摄像机一样，由于已经被合并的场或帧之间的时间差，当它们被显示时，组合的图象可能变模糊，并且组合的图像也具有减小的对比度。

视频显示可以采取各种形式。在图 2-4 的实施例中，最好监视器 7 是工作于模拟模式的普通视频监视器。然而，也可以使用其它视频显示装置，比如工作于数字模式的阴极射线管类型的监视器，或 LCD 显示设备。人们也期望，可以使用头戴式或头上式的显示器。

应当理解，视频摄像机可以是一个普通的模拟模式摄像机，在那种情况下，要求它的输出信号在被如上所描述的缓冲的多路复用器处理之前被送给 A/D 转换器以转换成数字信号，而从缓冲多路复用器输出的信号需要被送给 D/A 转换器以产生适合作用于普通的模拟模式视频监视器的信号。作为选择，视频摄像机可以是数字摄像机，由此不需要包括 A/D 转换器以容许视频信号由多路复用器 6 或 18 处理。类似地，显示设备也可以是数字类型的，因而不需要为了能够驱动模拟模式视频监视器，把多路复用器的输出视频信号转换的 D/A 器件包括在系统中。为简化起见，A/D 和 D/A 转换器都被从图中省略了，因为它们的需要和使用对于本领域的技术人员来说是显而易见的。另一个的明显改进是将控制器 3 或 31a 合并到摄像机。

读者应理解，不背离本发明的范围可能还有其它实施例。

此处描述和图解的发明提供许多优点。首先，它提供了一个具有改善的动态范围的视频摄像机和记录及处理系统。与普通单个曝光摄像机产生的单一的曝光视频序列，或双重曝光摄像机提供的组合曝光视频序列相比，本发明提供保留因传感器饱和而丢失的图象明亮部分的、和由于最小灵敏度将被失去的图象黑暗部分的视频信息的优越性。就此而论，要意识到的是，系统提供包含全动态范围信息的信号，该信号可以被记录或利用而没有场和帧的合并以及相应的对比度减少。在许多应用中，固定曝光的时间分辨率的减小比被动态范围增加进行的补偿更多。另一个优点是，本系统和方法能够产生包含代表不同曝光的，例如相对长的和相对短的，视频场或帧的视频信号连续序列，并且本系统和方法能够使用视频信号序列产生无闪烁显示。同时，缓冲的多路复用器使它产生每个都代表不同曝光时间的两个或几个独自的视频场序列成为可能，并且使用这样两个或几个序列同时产生每个都由不同曝光值来表征的两个或几个独立的显示。另一个优点是，本发明可以使用具有电子快门一类的普通视频摄像机实现，因此具有商业上买得到的摄像机较低成本的优点。另一个优点是本发明可以使用黑白视频摄像机或彩色视频摄像机。

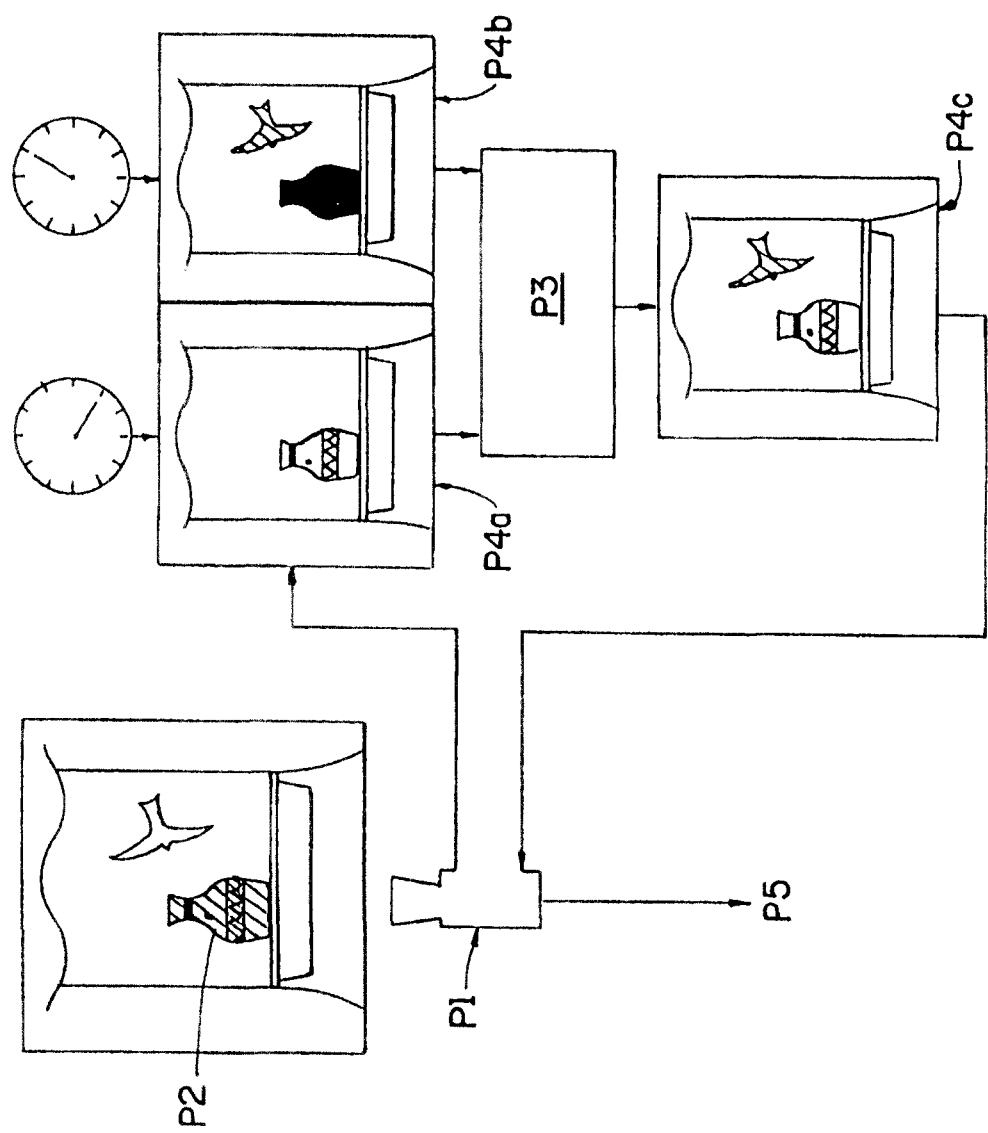


图 1 现有技术

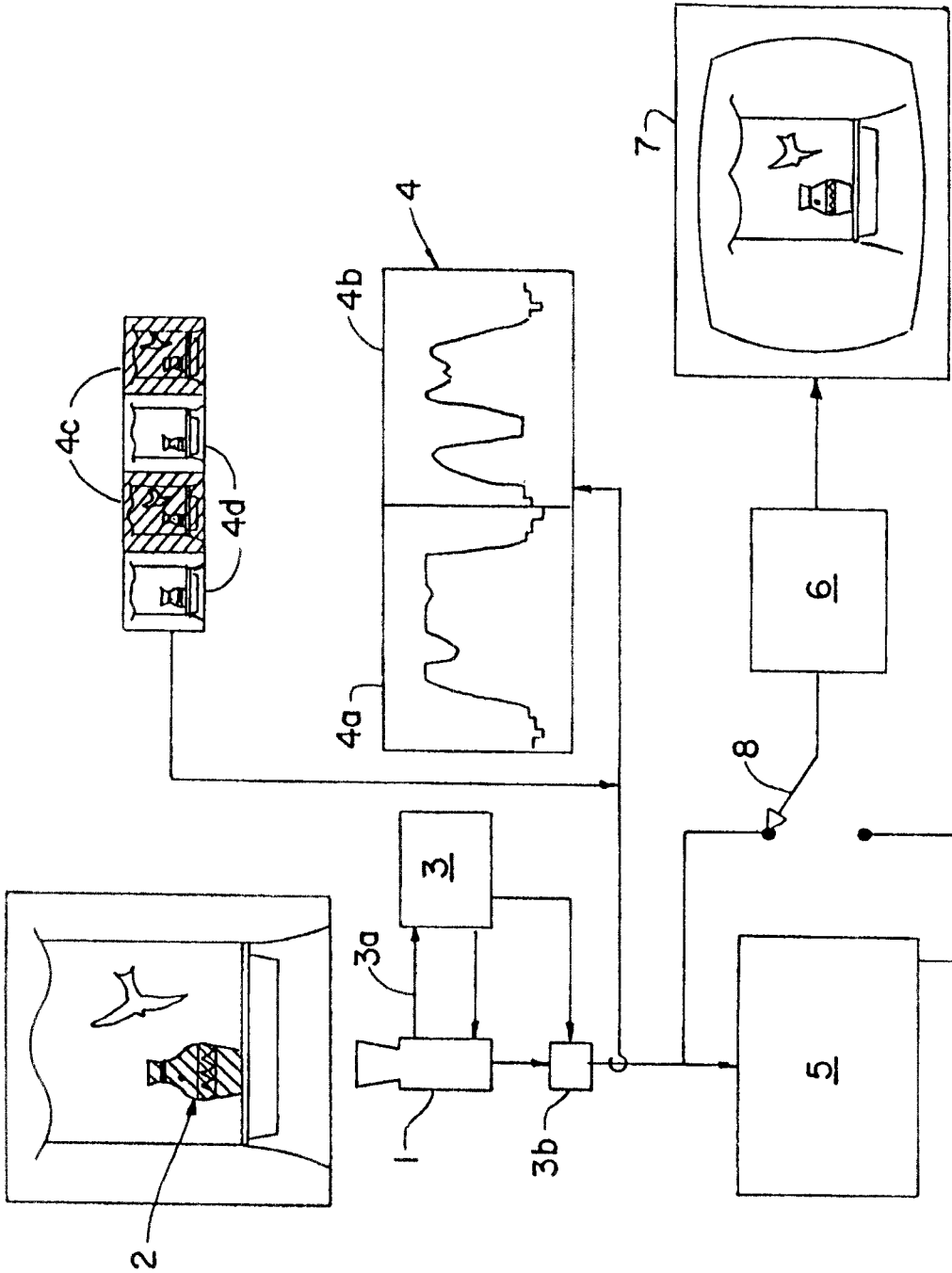


图 2

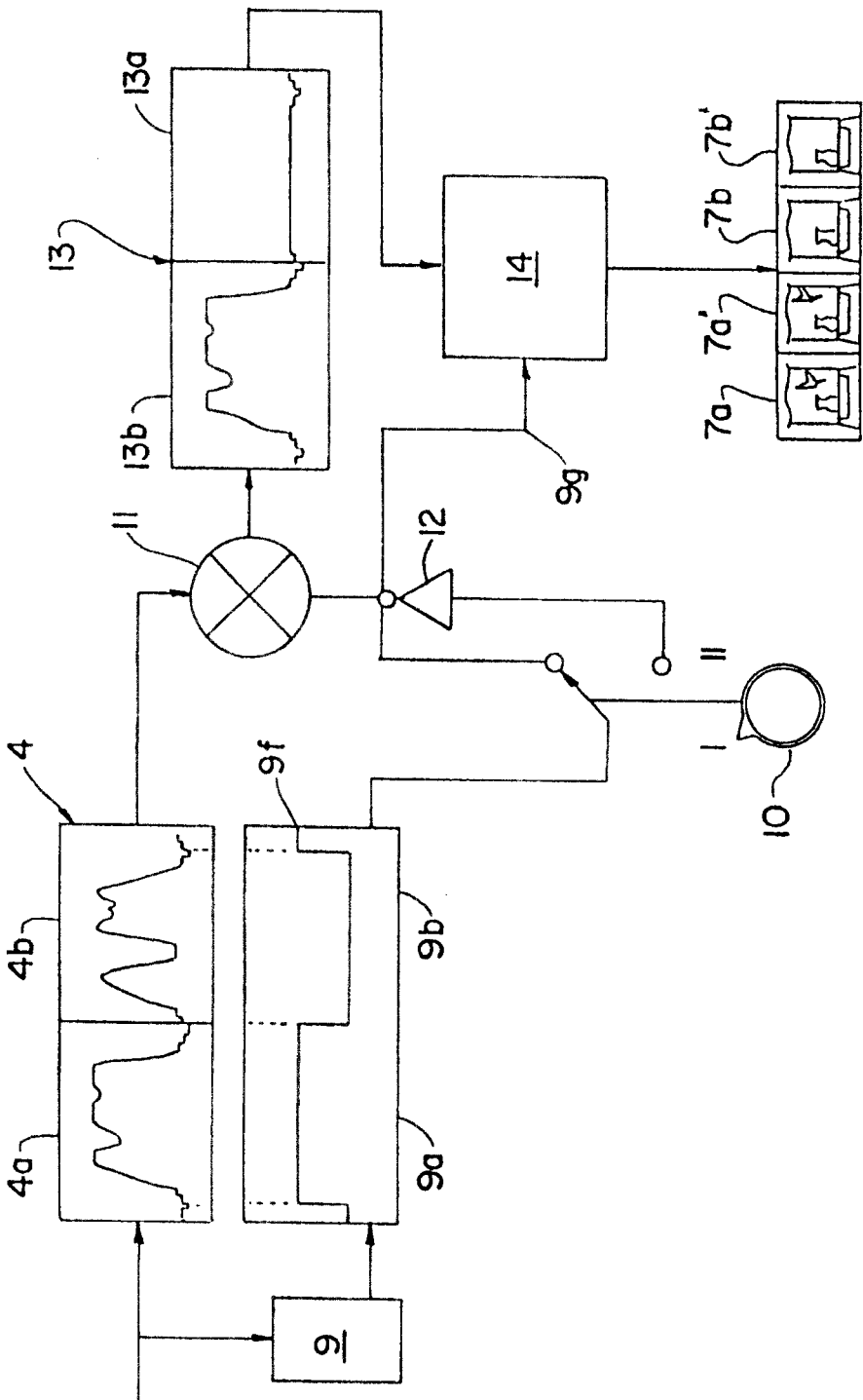
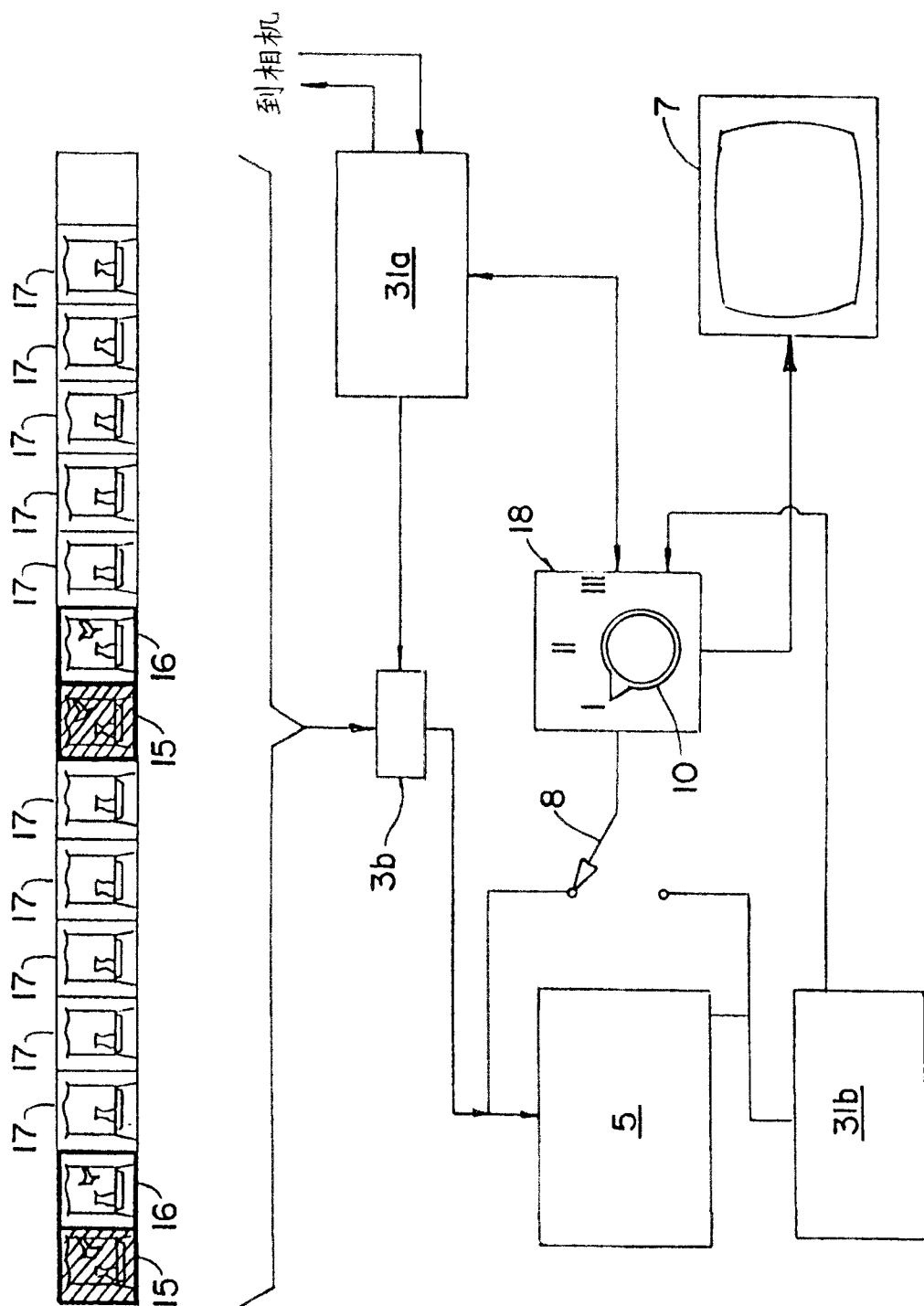


图 3

4
圖

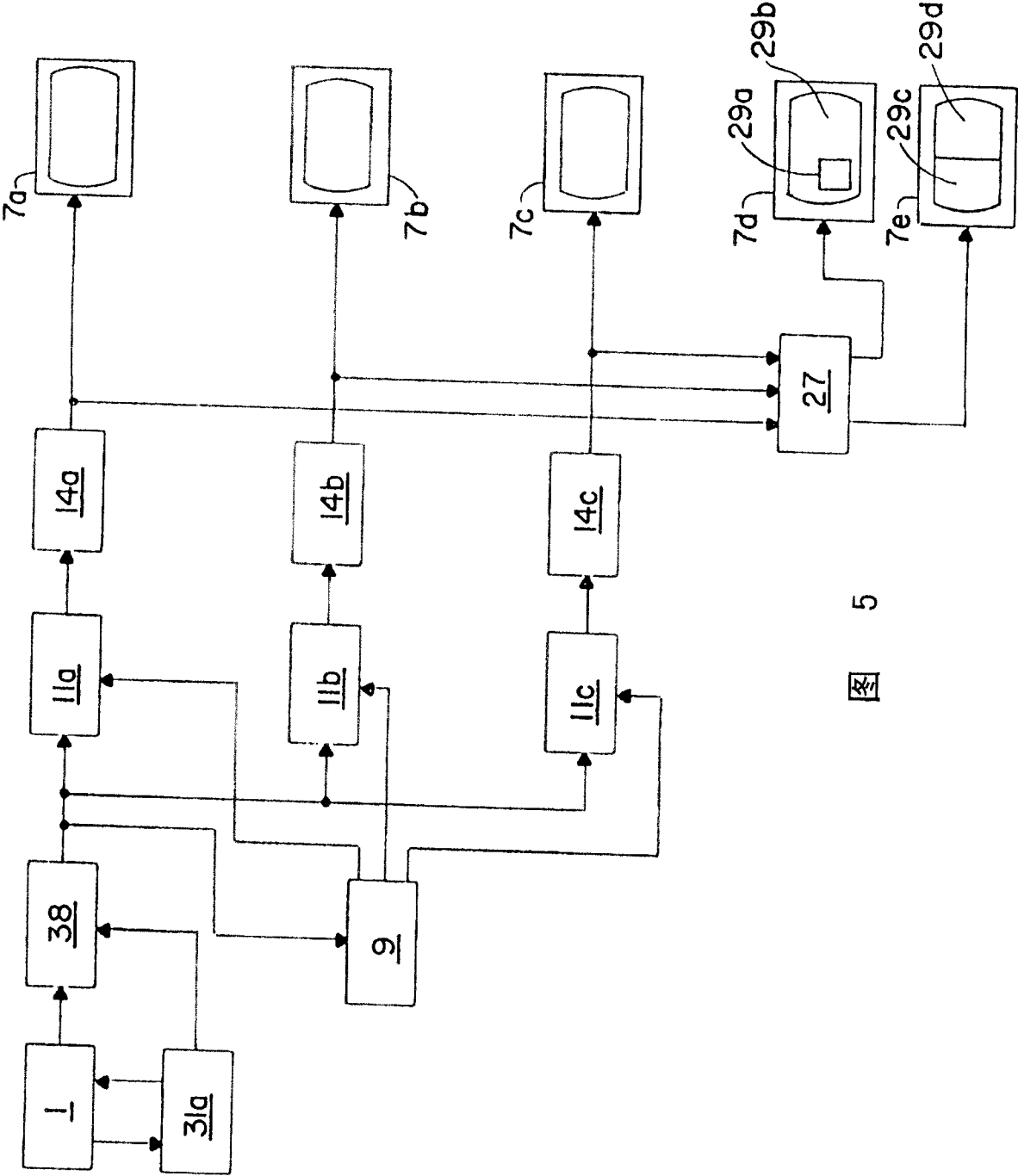


图 5