

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04N 5/74 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200580001091.X

[43] 公开日 2006 年 11 月 8 日

[11] 公开号 CN 1860521A

[22] 申请日 2005.6.9

[21] 申请号 200580001091.X

[30] 优先权

[32] 2004. 8. 10 [33] JP [31] 233280/2004

[32] 2004. 8. 25 [33] JP [31] 244641/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/010581 2005.6.9

[87] 国际公布 WO2006/016447 日 2006.2.16

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.10

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 黑木义彦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 蒲迈文 黄小临

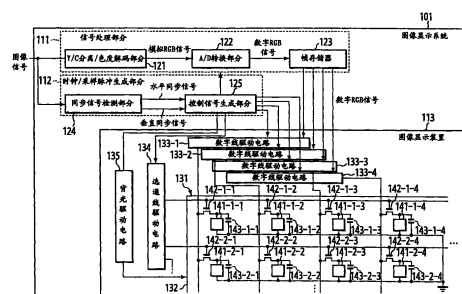
权利要求书 4 页 说明书 32 页 附图 21 页

[54] 发明名称

显示设备和方法

[57] 摘要

一种显示设备和方法，用于基于人类视觉特性，在不提高帧速率的情况下将具有较小劣化的运动图像呈现给观看者。控制信号生成部分(125)和数据线驱动电路(133-1 到 133-4)通过使 LCD(131)显示每秒包括 105 或更多帧的运动图像来控制显示。LCD(131)在每个帧间隔内保持屏幕的每个像素的显示。本发明可应用于图像显示系统。



1. 一种显示设备，其特征在于包括：

显示控制部件，用于控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件，用于基于显示控制部件的控制而显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像，其中在每个帧周期期间，保持屏幕上的每个像素的显示。

2. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

3. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

4. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

5. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 180 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 180 帧/秒构成的运动图像。

6. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

7. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图

像, 以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

8. 根据权利要求 1 所述的显示设备, 其特征在于:

显示控制部件控制显示, 以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像, 以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

9. 一种用于具有显示部件的显示设备的显示方法, 其中在该显示部件中, 在每个帧周期期间保持屏幕上的每个像素的显示, 其特征在于包括:

显示控制步骤, 控制显示器, 以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像。

10. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

11. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

12. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

13. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由 180 帧/秒构成的运动图像。

14. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

15. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

16. 根据权利要求 9 所述的显示方法, 其特征在于

在显示控制步骤中, 控制显示, 以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

17. 一种显示设备，其特征在于包括：

显示控制部件，用于控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件，用于基于显示控制部件的控制而显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像，该显示部件是矩阵驱动的。

18. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

19. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像；以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

20. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像，以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

21. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 180 帧/秒构成的运动图像，以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 180 帧/秒构成的运动图像。

22. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像，以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

23. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像，以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

24. 根据权利要求 17 所述的显示设备，其特征在于：

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像，以及

显示部件基于显示控制部件的控制而显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

25. 一种用于具有矩阵驱动显示部件的显示设备的显示方法，其特征在于包括：

显示控制步骤，控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像。

26. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

27. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

28. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

29. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 180 帧/秒构成的运动图像。

30. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

31. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

32. 根据权利要求 25 所述的显示方法，其特征在于

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

显示设备和方法

技术领域

该本发明涉及一种显示设备和方法，特别涉及一种适于显示运动图像的显示设备和方法。

背景技术

存在通过改进用于图像显示装置的信号处理技术和驱动技术来提高显示图像质量的需要。

一般而言，可以通过增加图像的分辨率并平滑其纹理来提高图像的图像质量。以表示构成图像的点(点)的像素为单位来表达图像的信息量。图像的像素数以图像的水平点和垂直点的数目表达，例如 800×600 或 1024×768 。更具体地说，像素(点)数越多，图像纹理就越平滑并且构成图像的信息量就越大。

为了以高分辨率显示图像，存在一种技术(例如，参考专利文献 1)，其通过例如使用两个显示器 1 和 2 以便在正常的单模式中使显示器 1 显示图像，并且在多模式中使各个显示器 1 和 2 分别显示图像的左半部和右半部，从而在多模式中以与仅仅使用一个显示器的系统相比两倍高的分辨率来显示图像。

[专利文献 1] 日本专利申请公布号平-10-124024

如果以增加分辨率显示图像，则构成图像的信息量增加，从而要被传输到显示器 1 或 2 的数据量增加，并且需要提高数据传输速率。因此，将该系统构造成通过减少显示器 1 和 2 的每个点的数据量并且通过信号处理执行所减少数据的转换，执行图像数据的传输而不提高数据传输速率。

另外，特别地，可以通过提高帧速率来提高运动图像的图像质量，其中帧速率是每秒更新屏幕的次数。

例如，当通过使用投影仪将运动图像投影并显示在屏幕上时，投影仪通过在逐行基础上执行水平扫描而逐行地显示帧图像，并且在扫描了一个图像帧的所有行之后，开始扫描后继帧的图像数据，从而显示运动图像。

发明内容

[本发明所要解决的问题]

如上所述,特别地,可以通过提高帧速率来提高运动图像的图像质量。然而,为了根据高帧速率执行显示处理,需要提高用于驱动显示装置的驱动电路的处理速度,此外,需要提高确定图像强度的光量调制元件的反应速度。该方法在技术上是困难的,并且导致成本提高。

虽然可以通过提高帧速率来提高运动图像的图像质量是公知的,但是实际上不可能研究在提高帧速率的情况下帧速率和运动图像的图像质量之间的关系。因此,还不清楚,是否有可能通过无限程度地提高帧速率来无限程度地提高运动图像的图像质量。

当然,不可能定量地了解在提高帧速率的情况下帧速率和运动图像之间的关系。

因此,本发明人注意到下一代数字影院格式的帧速率,并且根据视觉特性研究了其必要限制。

此前认为,被称作平滑追踪的追踪眼球运动的速度与视觉目标的运动速度一致。Westheimer 已经陈述,眼睛以与不高于 30 度/秒的视觉目标速度相同的速度运动(Westheimer, G, A. M. A. Arch. Ophthal. 52, pp. 932-941, 1954)。

然而,后面的研究证明,追踪眼球运动的速度在几乎所有情况下都小于视觉目标的速度。Meyer 等人已经陈述,眼睛的追踪速度大约是视觉目标速度的 0.87 倍。(Meyer, C. H.等人, Vision Res. Vol. 25, No. 4, pp. 561-563, 1985)。

虽然 Meyer 已经报告,获得了最大追踪速度限制 100 度/秒,但是 Meyer 陈述了,这样的追踪速度是从熟练的测试对象获得的结果,并且一般的测试对象不能进行这样的跟踪。该实验的条件是 80 厘米的视觉距离,这大大不同于电影院的视觉环境。视觉目标是通过电流计移动的光斑,并且 Meyer 没有讨论视觉目标的空间频率。

在日本,存在讨论帧速率的 NHK 报告例子(Yasushi Tadokoro 等人, NHK Technical Report, September(1968), pp422-426, 1968),但是该报告的条件是视觉距离 7H(H: 屏幕高度)、最大亮度 30fl(102.78cd/m²)的 14 英寸监视器,并且仍然没有考虑电影院的条件。另外,该报告做出结论,由于在一般内容中不出现较大运动,因此 60Hz 或更高的场频是不必要的。Miyahara 对关于振

动视觉目标的动态视觉灵敏度的实验条件是 14 英寸监视器、视觉距离 4H 和最大亮度 400cd/m^2 。有关视觉特性的实验主要是在诸如相对短的距离和相对高的亮度的视觉环境条件下实施的。

因此，本发明人在电影院的视觉环境中，即，最大亮度 40cd/m^2 和视觉距离 5 到 15m，对眼睛的动态空间频率特性进行了试验性研究。对依赖于这样的动态空间频率特性的运动图像质量进行研究是重要的，因为这样的研究导致极大地考虑用于帧速率的传统格式。

在该研究过程中，本发明人实际上研究了在较高帧速率中帧速率和运动图像质量之间的关系，并且证实了人类的视觉特性。

本发明是鉴于上述情形而提出的，并且旨在使得有可能基于人类视觉特性，在不必提高帧速率的情况下将较小劣化的运动图像呈现给观察者，其是观看所显示的运动图像的人。

[解决该问题的方式]

本发明的第一显示设备的特征在于包括：显示控制部件，用于控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像；以及显示部件，用于基于显示控制部件的控制而显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像，其中在每个帧周期期间保持屏幕上的每个像素的显示。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 250 帧/秒构成的运

动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

本发明的第一显示方法是一种用于装备有显示部件的显示设备的显示方法，其中在显示部件中，在每个帧周期期间保持屏幕上的每个像素的显示，并且该方法的特征在于包括显示控制步骤：控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

本发明的第二显示设备的特征在于包括：显示控制部件，用于控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像；以及显示部件，用于基于显示控制部件的控制而显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像，该显示部件是矩阵驱动的。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图

像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

显示控制部件控制显示，以便使得显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像，并且显示部件能够基于显示控制部件的控制而显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

本发明的第二显示方法是用于装备有矩阵驱动的显示部件的显示设备的显示方法，并且其特征在于包括显示控制步骤：控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由不小于 230 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由不大于 480 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 120 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 240 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 250 帧/秒构成的运动图像。

在显示控制步骤中，控制显示，以便使显示部件显示由 360 帧/秒构成的运动图像。

在根据本发明的第一显示设备和第一显示方法中，控制显示，以便使显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像，在该显示部件中，在每个帧周期期间保持屏幕上的每个像素的显示。

在根据本发明的第二显示设备和第二显示方法中，控制显示，以便使矩阵驱动的显示部件显示由不小于 105 帧/秒构成的运动图像。

[本发明的优点]

如上所述,根据本发明,有可能基于人类视觉特性,在不必提高帧速率的情况下将较小劣化的运动图像呈现给观察者,其是观看所显示的运动图像的人。

附图说明

[图 1] 用于说明应用了本发明的图像显示系统的第一构造示例的方框图。

[图 2] 用于说明输入视频信号和输出视频信号的定时的图。

[图 3] 用于说明图 1 所示的图像显示装置的构造示例的视图。

[图 4] 用于说明显示在图 3 所示的图像显示装置上的运动图像的边缘部分的更新速率的图。

[图 5] 用于说明要由图 1 所示的图像显示系统执行的显示控制处理 1 的流程图。

[图 6] 用于说明应用了本发明的图像显示系统的第二构造示例的方框图。

[图 7] 用于说明要由图 6 所示的图像显示系统执行的显示控制处理 2 的流程图。

[图 8] 用于说明输入视频信号和输出视频信号的定时的图。

[图 9] 示出了运动对象和静止对象一起共存的实际场景的示例的视图。

[图 10] 用于说明凝视(fixation)条件的视图。

[图 11] 用于说明跟踪条件的视图。

[图 12] 用于说明在跟踪和凝视期间观察者的识别的视图。

[图 13] 用于说明在图像捕获条件下、在显示条件下和在观察条件下观察者的识别的视图。

[图 14] 用于说明频闪现象(strobe artifact)的视图。

[图 15] 用于说明在图像捕获条件下、在显示条件下和在观察条件下以高帧速率的观察者识别的视图。

[图 16] 用于说明按照抖动(jerkiness)评测运动图像质量的结果的视图。

[图 17] 用于说明按照运动模糊评测运动图像质量的结果的视图。

[图 18] 用于说明投影仪和屏幕的构造示例的视图,其中 n 是除 2 之外的

数。

[图 19] 用于说明输入视频信号和输出视频信号的定时的视图，其中 $m=240$ 且 $n=4$ 。

[图 20] 用于说明输入视频信号和输出视频信号的定时的视图，其中 $m=250$ 且 $n=5$ 。

[图 21] 用于说明使用 LCD 的图像显示系统 101 的构造的图。

[标号描述]

1...图像显示系统，11...图像信号转换装置，12...图像显示装置，21...A/D 转换部分，22...同步信号检测部分，23...帧存储器，24...控制器，25...D/A 转换部分，27...显示控制部分，41...扫描控制部分，43...显示部分，71...图像显示系统，81...图像信号转换部分，91...数据分离部分，92...数据保存部分，94...控制器，93...帧存储器，101...图像显示系统，111...信号处理部分，112...时钟/采样脉冲生成部分，113...图像显示装置，121...Y/C 分离/色度解码部分，122...A/D 转换部分，124...同步信号检测部分，125...控制信号生成部分，131...LCD，133-1 到 133-4...数据线驱动电路，134...选通线驱动部分，141...液晶元件，142...TFT，143...电容器。

具体实施方式

下面将参考附图对本发明的实施例进行描述。

图 1 是示出应用了本发明的图像显示系统 1 的构造的方框图。图像显示系统 1 包括图像信号转换装置 11 和图像显示装置 12。图像显示系统 1 被构造，向其提供与运动图像相对应的模拟图像信号，在图像信号转换装置 11 中处理图像信号，并且将处理后的图像信号提供给图像显示装置 12，以便显示该运动图像。

将提供给图像信号转换装置 11 的模拟图像信号提供给 A/D 转换部分 21 和同步信号检测部分 22。

A/D 转换部分 21 将具有帧速率 m 的模拟图像信号转换成数字图像信号，并且将数字图像信号提供给帧存储器 23。同步信号检测部分 22 从图像信号检测图像信号的帧速率和点时钟，并且生成垂直同步信号和点时钟信号，并且将垂直同步信号和点时钟信号提供给控制器 24。点时钟是在显示器上显示

一个点所需的时间的倒数。

控制器 24 被提供来自同步信号检测部分 22 的垂直同步信号和点时钟信号，并且控制从帧存储器 23 的视频信号输出，并且将与从帧存储器 23 的视频信号输出相关联的信息提供给显示控制部分 27。帧存储器 23 基于控制器 24 的控制，将所提供的数字图像信号输出到 D/A 转换部分 25-1 或 D/A 转换部分 25-2。

下面将参考图 2 描述在控制器 24 的控制下帧存储器 23 的视频信号输入和输出。

假定 m 表示输入到帧存储器 23 的输入视频信号 S1 的帧速率。还假定顺序输入到帧存储器 23 的帧是 α 帧、 $\alpha+1$ 帧、 $\alpha+2$ 帧、...。当将 α 帧和 $\alpha+1$ 帧顺序输入到帧存储器 23 时，控制器 24 控制帧存储器 23，以便以等于输入视频信号 S1 的帧速率的 $1/2$ 的帧速率，将 α 帧作为输出视频信号 S2 输出到 D/A 转换部分 25，并且以便在从 α 帧的提供开始时间 a 延迟 $1/m$ 的提供开始时间 b ，将 $\alpha+1$ 帧作为输出视频信号 S3 输出到 D/A 转换部分 25-2。

将 α 帧提供到 D/A 转换部分 25-1 所采用的时间周期是 $2/m$ ，并且提供结束时间 c 比 $\alpha+1$ 帧向 D/A 转换部分 25-2 的提供开始时间 b 晚 $1/m$ 。 $\alpha+1$ 帧之后，将 $\alpha+2$ 帧和 $\alpha+3$ 帧顺序输入到帧存储器 23，并且控制器 24 控制帧存储器 23，以便与 α 帧的提供相连续地(即，在提供时间 c)，以等于输入视频信号 S1 的帧速率的 $1/2$ 的帧速率，将 $\alpha+2$ 帧作为输出视频信号 S2 提供给 D/A 转换部分 25。类似地，控制器 24 在从 $\alpha+2$ 帧的提供开始时间 c 延迟 $1/m$ 并且等于 $\alpha+1$ 帧的提供结束时间的提供开始时间 d ，将 $\alpha+3$ 帧作为输出视频信号 S3 提供给 D/A 转换部分 25-2。

输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 之间的提供定时偏差由输入视频信号 S1 的垂直同步信号确定。更具体地说，如图 2 所示，输出视频信号 S2 的提供开始时间 a 和输出视频信号 S3 的提供开始时间 f 之间的时间段等于输入视频信号 S1 的一个帧周期。基于从同步信号检测部分 22 提供的垂直同步信号，控制器 24 控制输出视频信号 S2 向 D/A 转换部分 25 的提供定时，以及输出视频信号 S3 向 D/A 转换部分 25-2 的提供定时。

因此，控制器 24 控制帧存储器 23，以便以等于输入视频信号 S1 的帧速率 m 的 $1/2$ 的帧速率 $m/2$ ，在逐帧的基础上交替地，分别将输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 提供给 D/A 转换部分 25 和 D/A 转换部分 25-2，其中采

取这样的方式，即输出视频信号 S2 和 S3 之一的每个帧的提供开始时间相对于另一个的每个帧的提供开始时间偏移所输出的一帧提供时间($2/m$)的一半($1/m$)。

回到图 1 所示的图像显示系统 1 的说明。

D/A 转换部分 25-1 将所提供的数字图像信号转换成模拟图像信号，并且将模拟图像信号提供给图像显示装置 12 的扫描控制部分 41-1。D/A 转换部分 25-2 将所提供的数字图像信号转换成模拟图像信号，并且将模拟图像信号提供给图像显示装置 12 的扫描控制部分 41-2。

基于从控制器 24 提供的信息，显示控制部分 27 控制图像显示装置 12 的运动图像显示，以便以与上面参考图 2 所述相类似的定时，显示与输出视频信号 S2 和 S3 相对应的帧图像。

如上参考图 2 所述，输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 中的每个的帧速率等于输入视频信号 S1 的帧速率的 $1/2$ 。更具体地说，输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 中的每个的点时钟等于输入视频信号 S1 的点时钟的 $1/2$ 。基于与从帧存储器 23 的视频信号输出相关联并且从控制器 24 提供的信息，显示控制部分 27 执行控制，以便使显示在图像显示装置 12 上的输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 中的每个的点时钟变成等于输入视频信号 S1 的点时钟的 $1/2$ 。

需要时，驱动器 28 可以连接到控制器 24。将磁盘 31、光盘 32、磁光盘 33 或半导体存储器 34 安装在驱动器 28 中，以便传送和接收信息。

图像显示装置 12 被提供由图像信号转换装置 11 转换的两行模拟视频信号，并且通过使用扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2，基于显示控制部分 27 的控制而将运动图像显示在显示部分 43 上。

扫描控制部分 41-1 被提供与输出视频信号 S2 相对应的模拟视频信号，其中，在如上参考图 2 所述的定时从帧存储器 23 读取该模拟视频信号，并且由 D/A 转换部分 25-1 将其转换成模拟信号。类似地，扫描控制部分 41-2 被提供与输出视频信号 S3 相对应的模拟视频信号，其中，在如上参考图 2 所述的定时从帧存储器 23 读取该模拟视频信号，并且由 D/A 转换部分 25-2 将其转换成模拟信号。

扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2 通过点顺序或行顺序扫描方法，将各自的所提供的模拟视频信号显示在显示部分 43 上。此时，扫描控制部分

41-1 和扫描控制部分 41-2 可以通过交替地扫描连续帧,同时使每个连续帧的扫描开始时间相对于后继帧的扫描开始时间偏移 $1/2$ 帧,从而以扫描控制部分 41-1 或扫描控制部分 41-2 单独执行图像绘画的帧速率的两倍的帧速率,在显示部分 43 上执行图像显示。

图像显示装置 12 不仅可以被构造成单个装置,而且可以被构造成由多个装置构成的图像显示系统。如果图像显示装置 12 被构造成图像显示系统,则举例来说,如图 3 所示,该图像显示系统可以由投影仪 51-1、投影仪 51-2 和屏幕 52 构成。

下面将参考图 3 所示的、使用投影仪 51-1、投影仪 51-2 和屏幕 52 的示例,描述图像显示装置 12 的具体操作。投影仪 51-1 对应于图 1 中的扫描控制部分 41-1,投影仪 51-2 对应于图 1 中的扫描控制部分 41-2,并且屏幕 52 对应于图 1 中的显示部分 43。

例如,投影仪 51-1 被提供与输出视频信号 S2 相对应的模拟视频信号,其中,在如上参考图 2 所述的定时从帧存储器 23 读取该视频信号,并且由 D/A 转换部分 25-1 将其转换成模拟信号。类似地,投影仪 51-2 被提供与输出视频信号 S3 相对应的模拟视频信号,其中,在如上参考图 2 所述的定时从帧存储器 23 读取该视频信号,并且由 D/A 转换部分 25-2 将其转换成模拟信号。

在基于显示控制部分 27 的控制的定时,投影仪 51-1 和投影仪 51-2 中的每个通过从像素 $(X, Y) = (0, 0)$ 到像素 $(X, Y) = (p, q)$ 在水平方向上扫描屏幕 52,显示与所提供的视频信号相对应的帧图像,其中从像素 $(X, Y) = (0, 0)$ 到像素 $(X, Y) = (p, q)$ 的范围形成要被显示的图像。由投影仪 51-1 和投影仪 51-2 中的每个显示的帧图像的帧速率是 $m/2$ 。如同上面参考图 2 所述的输出视频信号 SS 和输出视频信号 S3 的情况一样,由投影仪 51-1 和 51-2 中的一个显示的每个帧的扫描开始时间相对于由另一个提供的一个显示帧偏移 $1/2$,并且其扫描之间的相位差是 $1/m$ 。

例如,当投影仪 51-2 扫描屏幕 52 上与由扫描 B 表示的行上的 $\alpha+1$ 帧相对应的行,投影仪 51-1 扫描屏幕 52 上与由扫描 A 表示的行上的 $\alpha+2$ 帧相对应的行。由扫描 B 表示的行是相对于由扫描 A 表示的行偏移一个帧的行数的 $1/2$ 的行。更具体地说,以 $1/m$ 的时间间隔,通过扫描 A 和扫描 B 来交替地重写显示在屏幕 52 上的运动图像。

例如,如果从投影仪 51-1 和投影仪 51-2 中的每个输出的显示图像的帧

速率是 150Hz, 则显示在屏幕上的运动图像的帧速率实质上变成 300Hz。

另外, 为了防止通过扫描 A 和扫描 B 中相应的一个在相同位置形成的扫描行之间发生偏差, 有可能通过使用与用于传统的所谓成双堆叠(twin stack)技术的图像光学位置校正类似的技术, 校正像素的扫描位置。成双堆叠技术是一种能够通过使用两个投影仪在相同时间且在相同位置显示相同图像来显示明亮图像的技术。当通过使用成双堆叠技术来显示图像时, 所显示图像的亮度变成两倍高, 从而即使在明亮环境或长投影距离的情况下, 也可以实现清晰的投影。

成双堆叠技术的使用引起这样的问题, 即由于两个投影图像的像素位置之间的偏差而发生图像模糊, 但是能够微调光学投影图像的像素位置的所谓画面偏移功能广泛地用来解决这样的问题。根据画面偏移功能, 可以使从两个投影仪投影的图像位置精确地相互一致。

例如, 在日本专利申请 No.平 10-058291 中公开了一种校正两个投影图像的像素位置之间的偏差的技术。

通过调整图像显示装置 12, 以便由扫描 A 和扫描 B 形成的扫描行之间的偏差变成不大于一个像素(一个点或一个像素), 图像显示装置 12 变得能够显示运动图像, 而不会由于相互偏移一帧的图像的重叠而导致图像模糊。

如上所述, 在投影仪 51-1 和投影仪 51-2 在逐帧的基础上交替地绘画帧图像, 同时使每个帧图像相对于后继帧图像偏移 $1/2$ 帧的情况下, 由投影仪中的一个开始用于绘画一个帧的图像的扫描早于由另一个投影仪完成扫描和绘画的在前一个帧。此时, 当显示在图 3 的屏幕 52 上的对象 C 被显示成例如在显示屏幕上从左到右运动时, 边缘部分 β 的运动的平滑被观察运动图像的用户感觉为所显示图像的平滑。

下面将参考图 4 描述屏幕 52 上的对象 C 的边缘部分 β 的显示。

由投影仪 51-1 显示 α 帧的对象 C, 并且在 $1/m$ 秒的周期之后, 由投影仪 51-2 显示 $\alpha+1$ 帧的对象 C。在从 α 帧显示的 $1/m$ 周期之后, 重写此时的对象 C 的边缘部分 β 的位置。然后, 在 $1/m$ 周期之后, 由投影仪 51-1 显示 $\alpha+2$ 帧的对象 C。在从 $\alpha+1$ 帧显示的 $1/m$ 周期之后, 重写对象 C 的边缘部分 β 。

例如, 当从投影仪 51-1 和投影仪 51-2 中的每个输出的显示图像的帧速率是 150 Hz 时, 以 $1/150$ (秒)的间隔, 重写由投影仪 51-1 和投影仪 51-2 中的每个单独投影仪显示的运动图像的帧。然而, 以 $1/300$ (秒)的间隔刷新对象 C

的边缘部分 β ，其通过借助于投影仪 51-1 和投影仪 51-2 在逐帧的基础上交替地显示帧图像，而被显示在屏幕 52 上。因此，由用户观察的对象 C 的边缘部分 β 的运动变得非常平滑。

图像显示装置 12 已被描述为，其被构造成在显示控制装置 27 的控制下控制图像的显示。然而，为了控制如上参考图 3 作为示例所述的投影仪 51-1 和投影仪 51-2 的操作，图像显示装置 12 可以在内部具有显示控制部分 27，以便被提供来自控制器 24 的、对于图像显示所需的控制信号，或者可以在内部具有不同于显示控制部分 27 的控制部分，以便被提供来自显示控制部分 27 的垂直同步信号和点时钟信号。

上面说明性地参考由投影仪 51-1、投影仪 51-2 和屏幕 52 构成的投影显示系统，叙述了图像显示装置 12 的操作。然而，图像显示装置 12 可以使用任何其它能够通过点顺序或行顺序方法来绘画图像的显示系统，只要该显示系统可以使两个显示装置以 $1/2$ 帧的偏移而交替地扫描连续帧，并且以两个显示装置中的每个单独显示装置的帧速率的两倍高的帧速率来执行运动图像的显示，即可。

图像显示装置 12 可以使用通过点顺序或行顺序方法执行图像绘画的装置，例如使用 CRT(阴极射线管)、LCD(液晶显示器)、GLV(光栅光阀)、LED(发光二极管)或 FED(场发射显示器)的直视型显示器或投影仪。

例如，GLV 是使用微带状阵列(micro ribbon array)的图像显示技术，其中微带状阵列是用于通过使用光衍射作用来控制光的方向、颜色等的投影装置。微带状阵列包括按行排列的微型光衍射装置，并且 GLV 通过将激光照射到微带状阵列上来执行图像的投影。可以通过电信号独立地驱动条带(ribbon)，并且可以调节每个条带的驱动量，以便改变光衍射量，并且借助于每个条带之间的差异而产生图像中的明和暗。因此，GLV 可以实现平滑的灰度表示和高对比度。

LED 是由两种半导体的节形成的装置，并且在施加电流时能够发光。

FED 是能够通过类似于 CRT 的发射原理来获得图像的装置，其通过从阴极取出电子并且使电子碰撞覆盖在阳极上的荧光材料来发光。然而，CRT 的阴极具有使用点电子源的结构，而 FED 的阴极具有使用平面电子源的结构。

下面将参考图 5 所示的流程图描述要由图 1 所示的图像显示系统 1 执行的显示控制处理 1。

在步骤 S1, 同步信号检测部分 22 从所提供的模拟视频信号检测同步信号和点时钟, 并且将垂直同步信号和点时钟信号提供给控制器 24。

在步骤 S2, A/D 转换部分 21 执行所提供的模拟视频信号的 A/D 转换, 并且将数字视频信号提供给帧存储器 23。

在步骤 S3, 帧存储器 23 顺序地存储所提供的数字视频信号。

在步骤 S4, 如上参考图 2 所述, 根据控制器 24 的控制, 帧存储器 23 与其速率是输入视频信号 S1 的速率的一半的输出点时钟相对应的帧速率, 在逐帧的基础上交替地将视频信号输出到两个 D/A 转换部分 25-1 和 25-2, 同时将每个帧相对于后继帧偏移显示一个帧所需的扫描周期的一半。输出到 D/A 转换部分 25-1 的视频信号是输出视频信号 S2, 而输出到 D/A 转换部分 25-2 的视频信号是输出视频信号 S3。

换句话说, 控制器 24 控制帧存储器 23, 以便将存储在帧存储器 23 中的帧分离成奇数帧和偶数帧, 并且使奇数和偶数帧中的每个相对于后继帧偏移显示一个帧所需的扫描周期的一半的周期, 以便交替地将这些帧输出到 D/A 转换部分 25-1 和 D/A 转换部分 25-2。

在步骤 S5, D/A 转换部分 25-1 和 D/A 转换部分 25-2 执行所提供视频信号的 D/A 转换, 并且将模拟视频信号提供给图像显示装置 12。

在步骤 S6, 显示控制部分 27 在与上面参考图 2 所述的输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 的情况下使用的定时相类似的定时, 控制图像显示装置 12 的扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2(在图 3 中, 投影仪 51-1 和投影仪 51-2), 并且使每一帧的扫描开始时间相对于后继帧的扫描开始时间偏移显示一个帧所需的扫描周期的一半的周期, 从而在逐帧的基础上, 交替地扫描视频信号的各个帧, 以便以扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2 中的每个的帧速率的基本上两倍高的显示帧速率, 将视频图像显示在显示部分 43(在图 3 中, 屏幕 52)上。显示控制部分 27 以这种方式控制图像显示装置 12, 并且完成处理。

通过上述处理, 将要被显示的运动图像分离成奇数和偶数帧, 并且将奇数和偶数帧分别提供给两个显示装置。然后, 各个显示装置以要被显示的运动图像的帧速率的一半的帧速率、以 $1/2$ 帧的偏移扫描奇数和偶数帧, 以便可以以显示装置能力的两倍高的帧速率显示运动图像。

另外, 通过调整两个扫描行的扫描位置准确度, 以便位置偏差不大于一

个点(一个像素),有可能清楚地显示运动图像,而没有由于相互偏移一个帧的图像的重叠而导致的图像模糊。

另外,如果投影仪 51-1 和投影仪 51-2 中的每个是所谓的液晶投影仪,则可以在投影仪 51-1 的投影透镜的前面提供快门(shutter),例如,在图 2 中,在提供开始时间提供开始时间 a 和提供开始时间 b 之间、在提供开始时间 c 和提供开始时间 d 之间、以及在提供开始时间 e 和提供开始时间 f 之间,该快门通过用于显示由投影仪 51-1 投影的图像的光,并且在图 2 中,在提供开始时间 b 和提供开始时间 c 之间、以及提供开始时间 d 和提供开始时间 e 之间,该快门阻挡用于显示由投影仪 51-1 投影的图像的光。另外,可以在投影仪 51-2 的投影透镜的前面提供快门,例如,在图 2 中,在提供开始时间 b 和提供开始时间 c 之间、以及在提供开始时间 d 和提供开始时间 e 之间,该快门通过用于显示由投影仪 51-2 投影的图像的光,并且在图 2 中,在提供开始时间 a 和提供开始时间 b 之间、在提供开始时间 c 和提供开始时间 d 之间、以及在提供开始时间 e 和提供开始时间 f 之间,阻挡用于显示由投影仪 51-2 投影的图像的光。

更具体地说,在投影仪 51-1 的投影透镜的前面提供的快门传递或阻挡用于显示由投影仪 51-1 投影的图像的光,以便显示全都与图 2 所示的输入视频信号 S1 同步的 α 帧、 $\alpha+2$ 帧、 $\alpha+4$ 帧、..., 即, 仅仅与输入视频信号 S1 同步的 $(\alpha+2 \times n)$ 帧(n 是整数)。在投影仪 51-2 的投影透镜的前面提供的快门传递或阻挡用于显示由投影仪 51-2 投影的图像的光,以便全都与图 2 所示的输入视频信号 S1 同步的显示 $\alpha+1$ 帧、 $\alpha+3$ 帧、..., 即, 仅仅与输入视频信号 S1 同步的 $(\alpha+2 \times n+1)$ 帧(n 是整数)。

另外,快门中的每个可以是液晶快门或机械快门,并且仅仅需要能够以预定周期的时间间隔传递或阻挡光。

另外,可以在投影仪 51-1 或投影仪 51-2 中,例如,在光源和液晶装置之间或者在液晶装置的后面,提供快门中的每个。

图 6 是示出应用了本发明并且具有与图 1 所示的图像显示系统 1 不同的构造的图像显示系统 71 的构造的方框图。

相同标号用来表示与图 1 所示相对应的部分,并且省略相同部分的描述。

图 6 所示的图像显示系统 71 使类似于在图 1 所示的图像显示系统 1 中使用的图像显示装置 12 显示运动图像,但是通过使用与图 1 所示的图像信号转

换装置 11 不同的图像信号转换装置 81 来转换图像信号。

将提供给图像信号转换装置 81 的模拟图像信号提供给 A/D 转换部分 21 和同步信号检测部分 22。

A/D 转换部分 21 将具有帧速率 m 的模拟图像信号转换成数字图像信号，并且将数字图像信号提供给数据分离部分 91。同步信号检测部分 22 从图像信号检测图像信号的帧速率和点时钟，并且生成垂直同步信号和点时钟信号，并且将垂直同步信号和点时钟信号提供给数据分离部分 91、数据保存部分 92-1、数据保存部分 92-2 和控制器 94。

基于从同步信号检测部分 22 提供的垂直同步信号，数据分离部分 91 将所提供的数字图像信号分离成单独帧，并且在逐帧的基础上，将帧交替地提供给数据保存部分 92-1 或数据保存部分 92-2。例如，数据分离部分 91 将奇数帧提供给数据保存部分 92-1，并且将偶数帧提供给数据保存部分 92-2。

数据保存部分 92-1 用作数据分离部分 91 和帧存储器 93-1 之间的接口，并且数据保存部分 92-2 用作数据分离部分 91 和帧存储器 93-2 之间的接口。数据保存部分 92-1 和 92-2 中的每个基于从同步信号检测部分 22 提供的垂直同步信号，在逐帧的基础上将所提供的图像信号提供给帧存储器 93-1 或帧存储器 93-2。

控制器 94 被提供来自同步信号检测部分 22 的垂直同步信号和点时钟信号，并且控制帧存储器 93-1 和帧存储器 93-2 的视频信号的输出定时。

帧存储器 93-1 基于控制器 94 的控制，将视频信号提供给 D/A 转换部分 25-1。帧存储器 93-2 基于控制器 94 的控制，将视频信号提供给 D/A 转换部分 25-2。

如果在此假定，提供给数据分离部分 91 的信号是输入视频信号 S1，从帧存储器 93-1 输出的信号是输出视频信号 S2，并且从帧存储器 93-2 输出的信号是输出视频信号 S3，则这些信号之间的输入-输出关系类似于上面参考图 2 所述。

图 2 没有考虑由数据分离部分 91 中的数据分离处理等引起的信号延迟，但是控制器 94 可以被适配成例如借助于数据保存部分 92-1 和数据保存部分 92-2 的信号输出定时，调整信号的延迟、以及两行视频信号之间的定时偏差。

D/A 转换部分 25-1 将所提供的数字图像信号转换成模拟图像信号，并且将模拟图像信号提供给图像显示装置 12。D/A 转换部分 25-2 将所提供的数字

图像信号转换成模拟图像信号,并且将模拟图像信号提供给图像显示装置 12。

显示控制部分 27 基于从控制器 94 提供的信息,控制图像显示装置 12 上的运动图像显示,并且在与上面参考图 2 所述相类似的定时,显示与输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 相对应的帧图像。

需要时,驱动器 28 可以连接到控制器 24。将磁盘 31、光盘 32、磁光盘 33 或半导体存储器 34 安装在驱动器 28 上,以便传送和接收信息。

下面将参考图 7 所示的流程图,描述要由图 6 所示的图像显示系统 66 执行的显示控制处理 1。

在步骤 S21,同步信号检测部分 22 从所提供的模拟图像信号检测同步信号和点时钟,并且将垂直同步信号和点时钟信号提供给数据分离部分 91、数据保存部分 92-1、数据保存部分 92-2 和控制器 94。

在步骤 S22,A/D 转换部分 21 执行所提供的模拟视频信号的 A/D 转换,并且将数字视频信号提供给数据分离部分 91。

在步骤 S23,基于从同步信号检测部分 22 提供的垂直同步信号,数据分离部分 91 将所提供的模拟视频信号分离成单独帧,并且在逐帧的基础上,将帧交替地提供给数据保存部分 92-1 或数据保存部分 92-2。例如,数据分离部分 91 将奇数帧提供给数据保存部分 92-1,并且将偶数帧提供给数据保存部分 92-2。

在步骤 S24,数据保存部分 92-1 和数据保存部分 92-2 中的每个将所提供的视频信号提供给帧存储器 93-1 或帧存储器 93-2,并且使帧存储器 93-1 或帧存储器 93-2 存储所提供的视频信号。

在步骤 S25,控制器 94 控制帧存储器 93-1 和帧存储器 93-2,以便以与等于输入视频信号 S1 的点时钟的一半的输出点时钟相对应的帧速率,在逐帧的基础上,交替地将视频信号的一个帧从帧存储器 93-1 输出到 D/A 转换部分 25-1 以及从帧存储器 93-2 输出到 D/A 转换部分 25-2,同时使每个帧相对于后继帧偏移显示一个帧所需的扫描周期的一半的周期。更具体地说,如果在此假定,提供给数据分离部分 91 的信号是输入视频信号 S1,从帧存储器 93-1 输出的信号是输出视频信号 S2,并且从帧存储器 93-2 输出的信号是输出视频信号 S3,则这些信号之间的输入-输出关系类似于上面参考图 2 所述。

在步骤 S26,D/A 转换部分 25-1 和 D/A 转换部分 25-2 中的每个执行所提供视频信号的 D/A 转换,并且将模拟视频信号提供给图像显示装置 12。

在步骤 S27, 显示控制部分 27 在与上面参考图 2 所述的输出视频信号 S2 和输出视频信号 S3 的情况下使用的定时相类似的定时, 控制图像显示装置 12 的扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2(在图 3 中, 投影仪 51-1 和投影仪 51-2), 并且使每一帧的扫描开始时间相对于后继帧的扫描开始时间偏移显示一个帧所需的扫描周期的一半的周期, 从而在逐帧的基础上交替地扫描视频信号的各个帧, 以便以扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2 中的每个的帧速率的基本上两倍高的显示帧速率, 将视频图像显示在显示部分 43(在图 3 中, 屏幕 52)上。显示控制部分 27 以这种方式控制图像显示装置 12, 并且完成处理。

甚至在图 6 所示的图像显示系统 71 中, 如同图 1 所示的图像显示系统的情况一样, 通过上述处理, 将要被显示的运动图像分离成奇数和偶数帧, 并且将奇数和偶数帧分别提供给两个显示装置, 即, 扫描控制部分 41-1 和扫描控制部分 41-2。然后, 各个显示装置以要被显示的运动图像的帧速率的一半的帧速率、以 $1/2$ 帧的偏移扫描帧图像, 以便可以以显示装置能力的基本上两倍高的帧速率显示运动图像。

在上面对本发明实施例的描述中, 参考了这样的情况, 其中将所提供的图像信号分离成两行图像信号, 并且由两个扫描控制部分绘画图像, 但是图像信号的分离数可以是任何不小于二的数。

如果图像信号的分离数例如是三, 则将从帧存储器输出的图像信号顺序地提供给三个 D/A 转换部分, 或者将由数据分离部分分离成三个的帧分别顺序地提供给三个帧存储器并且存储在其中。这样, 如图 8 所示, 输入视频信号 S1 被分离成三个输出视频信号 S2、S3 和 S4, 并且将这三个输出视频信号 S2、S3 和 S4 分别提供给三个扫描控制部分。

第一扫描控制部分控制 α 帧、 $\alpha+3$ 帧、 $\alpha+6$ 帧、...的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S2。第二扫描控制部分控制 $\alpha+1$ 帧、 $\alpha+4$ 帧、 $\alpha+7$ 帧、...的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S3。第三扫描控制部分控制 $\alpha+2$ 帧、 $\alpha+5$ 帧、 $\alpha+8$ 帧、...的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S4。分别由第一扫描控制部分、第二扫描控制部分和第三扫描控制部分显示的输出视频信号的帧的帧速率是输入视频信号的帧速率的 $1/3$, 并且分别由第一扫描控制部分、第二扫描控制部分和第三扫描控制部分扫描的帧的扫描开始时间互相偏移显示输出视频信号 S2 到 S4 中的每个的一个帧所需的扫描周期的 $1/3$ 。

如果输入视频信号 S1 例如是 180Hz, 则将输入视频信号 S1 分离成三个输出视频信号 S2、S3 和 S4, 并且将这三个输出视频信号 S2、S3 和 S4 分别提供给三个扫描控制部分, 并且由各个扫描控制部分以 60Hz 的帧速率作为输出视频信号扫描并显示它。如果输入视频信号 S1 例如是 150Hz, 则将输入视频信号 S1 分离成三个输出视频信号 S2、S3 和 S4, 并且将这三个输出视频信号 S2、S3 和 S4 分别提供给三个扫描控制部分, 并且由各个扫描控制部分以 50Hz 的帧速率作为输出视频信号扫描并且显示它。以这种方式, 可以采用目前最广泛使用类型的扫描控制部分, 其能够以 50Hz(PAL:逐行倒相制)或 60Hz(NTSC:国家电视系统委员会或 HD(高清晰度)视频信号), 以便以高得多的帧速率显示运动图像。

虽然 NTSC 帧速率更正确地是 59.94 帧/秒, 但是根据本领域的技术人员的惯例, 将在此所提及的 NTSC 帧速率定义为 60 帧/秒。类似地, 将 59.94 的倍数称作 60 的倍数。更具体地说, 在此将 59.94、119.88、179.82、239.76、299.70、359.64、418.58 和 479.52 分别称作 60、120、180、240、300、360、420 和 480。

因此, 如果输入视频信号的分离数例如是 n , 则提供 n 个扫描控制部分, 并且分别由第一个到第 n 个扫描控制部分显示的输出视频信号的帧的帧速率是输入视频信号的帧速率的 $1/n$ 。分别由第一个到第 n 个扫描控制部分扫描的帧的绘画开始时间相互偏移各自的输出视频信号的一个帧的显示周期的 $1/n$, 从而与扫描控制部分中的每个单独地显示运动图像的情况相比, 可以以基本上 n 倍高的帧速率显示运动图像。

另外, 可以将扫描控制部分的数目设置成 s , 并且可以将视频信号的分离数设置成小于 s 的 n , 以便通过使用 s 个扫描控制部分当中的 n 个扫描控制部分来显示运动图像。

在上面结合图 1 和图 6 进行的描述中, 参考了图像显示系统, 其中每个由图像信号转换装置和图像显示装置构成, 但是, 当然, 可以将组成元件中的每个实现成单个装置。

基于控制器 24 控制帧存储器 23 并且显示控制部分 27 控制图像显示装置 12 的假定, 描述了图 1 所示的图像信号转换装置 11, 同时基于控制器 94 控制帧存储器 93-1 和帧存储器 93-2 并且显示控制部分 27 控制图像显示装置 12 的假定, 描述了图 6 所示的图像信号转换装置 81。然而, 可以由相同的控制

器控制用于存储视频信号的帧存储器以及用于显示图像的图像显示装置。可以不在图像信号转换装置 11 或 81 中而在图像显示装置 12 中提供显示控制部分 27。

运动图像伴有不出现在静止图像中的特有图像质量劣化。在目前最广泛使用类型的、50Hz(PAL)和 60Hz(NTSC 和 HD 视频信号)的显示器中,在时间方向上的再现是有缺陷的,并且在特定条件下,时间方向上的这一缺陷被转换为空间方向上的缺陷。因此,例如由于用来获取运动图像数据的快门周期、在显示运动图像期间的显示装置的发射周期、以及个人的视线条件,发生运动图像的图像质量劣化。

图 9 示出了静止对象和运动对象一起共存的实际场景的示例。该场景假定汽车向右运动,并且树固定在地面上。图 10 和 11 示出了观察图 9 所示的场景的观察者的识别。

图 10 是示出注视(gaze)树的观察者的视频图像识别的视图。在这种情况下,向右运动的汽车对于观察者是朦胧可见的。图 11 是示出注视汽车的观察者的视频图像识别的视图。在这种情况下,静止的树对于观察者是朦胧可见的。

在下面的描述中,观察者将他/她的视线固定在观察平面坐标的固定对象上的情况被称作凝视条件,而观察者使视线跟踪观察平面坐标的运动对象的情况被称作跟踪条件。更具体地说,结合图 10 所述的情况对应于凝视条件,而结合图 11 所述的情况对应于跟踪条件。在凝视条件和跟踪条件两者下,由观察者注视的对象是清楚可见的,而关于被注视对象的相对位置改变的对象是朦胧可见的。

这样的原因是人的视觉特性具有综合(integrate)在特定周期内入射到视网膜上的光的功能。在眼睛的视网膜坐标上运动的物体显示了在时间方向上综合的位置改变,从而感觉出运动对象是模糊的图像。该模糊与视网膜坐标上的运动速度成比例。视网膜坐标上的运动速度不对应于对象的实际速度而对应于其角速度(度/秒)。

如上所述,在视网膜坐标上静止的对象是清楚可见的,并且在视网膜坐标上运动的对象是朦胧可见的。为了显示具有逼真性的运动图像,即,看起来是平滑运动的高质量运动图像,与这样的实际识别相一致的视频图像是重要的。

下面将参考图 12 描述上面参考图 10 所述的观察者识别和上面参考图 11 所述的观察识别之间的差异。图 12 的上部示出了外部世界中的实际运动。纵轴表示时间轴,并且横轴表示水平方向,并且图 12 的上部示出了在固定点(对应于图 9 到 11 中的树,并且在图 12 中以 x 表示)和匀速运动的点(对应于图 9 到 11 中的汽车,并且在图 12 中以 y 表示)存在于外部世界中的场景中,点在每个时间的位置。图 12 的下部示出了在凝视和跟踪期间观察者对外部世界中的运动的识别。以虚线示出的箭头表示观察者的视点的运动,即,在视网膜上综合视频图像的方向。在垂直方向上延伸的箭头表示在凝视期间综合的方向,并且在倾斜方向上延伸的箭头表示在跟踪期间综合的方向。更具体地说,当观察者跟踪时,固定点(树)是朦胧可见的,但是运动点(汽车)是清楚可见的。另一方面,当观察者凝视时,固定点(树)是清楚可见的,但是运动点(汽车)是朦胧可见的。

下面将按照图像捕获条件、显示条件和观察条件,参考图 13 来描述当作为运动图像再现通过固定图像捕获方法捕获的运动时,观察者对图 9 所示的外部世界中的运动的识别。图 13 的上部示出了运动图像显示的时间变化。图 13 的下部作为观察者的识别示出了在凝视和跟踪期间的视线运动方向即综合轴的方向上通过综合作为运动图像而显示的光而获得的结果。

图 13A 示出了在通过打开快门(open shutter)技术捕获并且由脉冲型显示器显示的图像的情况下观察者的识别。图 13B 示出了在通过打开快门技术捕获并且由保持型(hold-type)显示器显示的图像的情况下观察者的识别。图 13C 示出了在通过高速快门技术捕获并且由脉冲型显示器显示的图像的情况下观察者的识别。图 13D 示出了在通过高速快门技术捕获并且由保持型显示器显示的图像的情况下观察者的识别。

在此使用的保持型是指在每个帧周期期间保持屏幕上的每个像素的显示的显示类型,并且保持型显示器例如是 LCD。使用 LED 的显示装置或使用 EL(电致发光)的显示装置可以用作保持型显示器。

脉冲型显示器例如是 CRT 或 FED。

另外,显示器不仅被分类成保持型(保持型)和脉冲型,而且还被分类成像素型显示器(例如,使用 LCD 或 LED 的显示器和使用 EL 的显示器)和所谓的矩阵驱动显示器,其中在像素型显示器中,元件分别排列在各个像素中,并且所谓的矩阵驱动显示器由被单独施加到以预定长度为单位排列在屏幕上

的垂直位置以及以预定长度为单位排列在屏幕上的水平位置的电压、电流等驱动。

从图 13A 到 13D 可以看出,运动图像质量劣化在不同的条件下不同。例如,与在图 13 或 13C 中通过跟踪而观察到的运动对象识别相比,在图 13B 和 13D 中通过跟踪而观察到的运动对象是朦胧可见的。该现象被称作"运动模糊",其是在保持型发射条件下操作的显示器所特有的。"运动模糊"是在观察者正在注视的对象中出现的模糊,并且是观察者容易感觉到的劣化。

另外,出现诸如这样的劣化,即在图 3D 中由于凝视而导致的频闪赝像(抖动)和在图 13A 和 13C 中由于跟踪而导致的频闪赝像。频闪赝像是指这样的运动图像劣化,其使观察者同时看到运动对象(诸如汽车)的多个副本,或者如图 14 所示,当观察者凝视显示器上的固定对象(例如,树)时,看到运动对象似乎正在进行不平滑的离散运动一样。因此,在很多情况下,在被凝视的运动对象以及被跟踪的固定对象中出现的频闪赝像是在与正被注视的对象不同的部分中出现的劣化,并且与"运动模糊"相比不是非常显著。然而,当视线不是完全跟踪时,被注视对象和视线之间的关系变得相同于凝视期间的运动对象和视线之间的关系,或者跟踪期间的固定对象和视线之间的关系。在这种情况下,频闪赝像出现在正被注视的对象中,从而发生非常显著的劣化。在运动快得不能容易地预测下一运动的视频源例如体育运动转播和动作片中,该现象是显著的。在捕获电影等的运动图像期间,采用各种技术,以便防止这样的运动图像质量劣化:例如运动对象在由摄像机跟踪时,由摄像机捕获,并且在显示屏幕上以固定对象的状态显示所捕获的运动对象,或者引入被称作运动模糊的模糊来抑制频闪赝像。然而,通过这些技术施加的限制导致了对表示方式的限制。另外,这些方式不能用于体育运动等,因为感兴趣的对象的运动是不可预测的。

根据运动对象的角速度,上述运动图像质量劣化增加。因此,如果将相同视频场景的运动图像显示在具有更大视角的显示器上,则运动图像的质量更显著地劣化。另外,增加分辨率的企图几乎不改善上述的运动图像质量劣化。相反地,分辨率越高导致静止图像质量的改善越大,从而运动图像质量劣化变得更显著。随着开发出更大屏幕尺寸和更高分辨率的显示器,可以预计到上述运动图像质量将在将来变成更大的问题。

运动图像质量劣化的原因是时间再现性的缺乏。因此,基本解决方案是

改善时间再现性。更具体地说,有用的解决方案是提高用于图像捕获和显示两者的帧速率。

将更详细地描述运动图像质量劣化和显示类型之间的关系。

例如,从图 13A 和 13B 之间的比较可以看出,在图 13B 中通过跟踪而在视觉上识别的运动对象图像的长度长于在图 13A 中通过跟踪而在视觉上识别的运动对象图像的长度,从而与脉冲型显示器的情况比较,由跟踪显示在保持型显示器上的运动对象的观察者感觉到的运动模糊变大。另一方面,从这样的事实,即在图 13A 中通过跟踪而在视觉上将固定对象识别为分离的图像,而在图 13B 中通过跟踪而在视觉上将固定对象识别为在空间方向上连续的图像,可以看出,与脉冲型显示器的情况相比,显示在保持型显示器上的固定对象在跟踪期间是自然可见的。

类似地,从图 13C 和 13D 之间的比较可以看出,在图 13D 中通过跟踪而在视觉上识别的运动对象图像的长度长于在图 13C 中通过跟踪而在视觉上识别的运动对象图像的长度,从而与脉冲型显示器的情况比较,由跟踪显示在保持型显示器上的运动对象的观察者感觉到的运动模糊变大。另一方面,从这样的事实,即在图 13C 中通过跟踪而在视觉上将固定对象识别为分离的图像,而在图 13D 中通过跟踪而在视觉上将固定对象识别为在空间方向上连续的图像,可以看出,与脉冲型显示器的情况相比,显示在保持型显示器上的固定对象在跟踪期间是自然可见的。

在跟踪期间,图 13A 所示的运动对象和固定对象的识别相同于图 13B 所示的运动对象和固定对象的识别,并且图 13C 所示的运动对象和固定对象的识别相同于图 13D 所示的运动对象和固定对象的识别,但是图 13A 和 13B 所示的运动对象和固定对象的识别不同于图 13C 和 13D 所示的运动对象和固定对象的识别。从这个事实可以看出,在凝视期间运动对象和固定对象的识别(出现运动模糊和频闪赝像(抖动)的方式)是相同的,而与显示器类型是脉冲型还是保持型无关。另外,可以看出,即使通过凝视观察通过打开快门技术而捕获其图像的运动对象,也感觉不到频闪赝像(抖动),但是如果通过凝视观察通过高速快门技术而捕获其图像的运动对象,则感觉到频闪赝像(抖动)。

图 15 示出了当以两倍高的帧速率捕获上面参考图 13 所述的运动图像数据并且以两倍高的帧速率显示它时所实现的运动图像劣化的改善程度。

图 15A 示出了观察者对运动图像的识别,其以两倍于上面参考图 13 所

述的情况下的帧速率，通过打开快门技术捕获并且由脉冲型显示器显示。图 15B 示出了观察者对运动图像的识别，其以两倍于上面参考图 13 所述的情况下的帧速率，通过打开快门技术捕获并且由保持型显示器显示。图 15C 示出了观察者对运动图像的识别，其以两倍于上面参考图 13 所述的情况下的帧速率，通过高速快门技术捕获并且由脉冲型显示器显示。图 15D 示出了观察者对运动图像的识别，其以两倍于上面参考图 13 所述的情况下的帧速率，通过高速快门技术捕获并且由保持型显示器显示。

如图 15A 到 15D 中的每一个所示，在每一种捕获和显示方法中，将在显示图像的识别中由于模糊影像而导致的模糊量减至一半。另外，改善了由于频闪影像而导致的图像劣化，因为频闪的离散数目变成两倍大。更具体地说，模糊影像和频闪影像相对于帧速率的提高而线性地改善。另外，随着提高帧速率，依赖于快门周期和发射周期的运动图像质量劣化的质量之间的差异减小。更具体地说，可以认为，提高的帧速率是用于提高运动图像质量的非常有用方式。

根据图 13A 和 15A 的比较以及图 13B 和 15B 的比较，显然地，在图 15B 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度与在图 13B 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度的比率小于在图 15A 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度与在图 13A 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度的比率。类似地，根据图 13C 和 15C 的比较以及图 13D 和 15D 的比较，显然地，在图 15D 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度与在图 13D 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度的比率小于在图 15C 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度与在图 13C 中通过跟踪而在视觉上感觉到的运动对象的长度的比率。

更具体地说，可以认为，如果类似地提高脉冲和保持型显示器两者的帧速率，则在保持型显示器中减少运动模糊的效果高于脉冲型显示器。更具体地说，在保持型显示器中，帧速率提高对减少在跟踪期间发生的运动模糊的效果是显著的。

另一方面，对于频闪影像(抖动)，由于分离显示的固定对象图像之间的间隔一般变得更短，因此频闪影像(抖动)一般变得更不可感觉。

对于通过打开快门捕获的运动图像的显示，通过视觉心理物理实验，按照抖动和运动模糊，在跟踪条件下对其运动图像质量执行评测。

图 16 示出了按照抖动评测的结果，并且图 17 示出了按照运动模糊评测的结果。对于该评测，准备了各种运动图像，例如通过打开快门视频而捕获的自然运动图像、CG 运动和视频图像。按照下面劣化尺度给出评测分：评测值 5="劣化是感觉不到的"，评测值 4="劣化是可感觉的但是并不讨厌"，评测值 3="劣化是可感觉的但是并非妨碍的"，评测值 2="劣化是妨碍的"，并且评测值 1="劣化是非常妨碍的"。另外，按照下面评测尺度给出评测分：评测值 5="非常好"，评测值 4="好"，评测值 3="中等"，评测值 2="差"，并且评测值 1="非常差"。在该实验中，对足够数目的测试对象执行了评测，以便实现关于一般运动图像质量的评测的研究。在图 16 和 17 中，绘制了关于所有场景的、由所有测试对象给出的评测值的平均值和标准差。

与图 16 所示的抖动相比，图 17 所示的运动模糊的评测值变化较大，并且对于抖动和运动模糊两者，共同地观察到这样的趋势，即，随着帧速率变高，运动图像质量的评测值变高。特别地，运动模糊的评测值示出了这样的折线状趋势，即在 250fps 的附近到达作为感觉限值的评测值 4.5 的附近，并且在高得多的帧速率示出不低于评测值 4.5 的平坦值。抖动的评测值也示出了这样的折线状趋势，即在 250fps 的附近到达作为感觉限值的评测值 4.5 的附近，并且在高得多的帧速率示出不低于评测值 4.5 的大致平坦值。

因此，可以通过接近 250fps 的帧速率来令人满意地改善在跟踪期间、导致特别显著的运动图像质量劣化的运动模糊。更具体地说，该事实暗示了 250fps 附近是理想的频率，其考虑目前广泛使用的视频资源的有效性。具体地说，如前所述，大量目前广泛使用的视频资源具有 50Hz 或 60Hz 的帧速率，并且这个事实暗示了作为该频率的整数倍的 240Hz 或 250Hz 是考虑视频资源的有效性的理想频率。

下面将更详细地描述该评测。在 EBU(欧洲广播联盟)方法中，评测值 4.5 是感觉限值，在其上，在与高于 4.5 的评测值相对应的任何区域中，无差异基本上是感觉不到的，而评测值 3.5 是容许限值，在其下，在与低于 3.5 的评测值相对应的任何区域中，改善基本上是感觉不到的。

在集中于运动模糊的评测的结果中，与评测值 3.5 的容许限值相对应的帧速率是 105。在 105 的帧速率，一般用户开始感觉到运动模糊的改善。更具体地说，在 105 或更高的帧速率，一般用户可以感觉到运动模糊的改善。

在集中于运动模糊的评测的结果中，与评测值 4.5 的感觉限值相对应的

帧速率是 230。在 230 或更高的帧速率，一般用户感觉到令人满意的运动模糊改善。换句话说，在 230 或更高的帧速率，一般用户可以感觉到达到顶峰的运动模糊改善。更具体地说，在 230 或更高的帧速率，一般用户可以满意地感觉到运动模糊的改善。

在集中于抖动的评测的结果中，帧速率 480 的评测值是 5.0，该值是其标准差非常小的值。因此，在帧速率 480，一般用户不能识别出抖动。更具体地说，在帧速率 480，可以将由于抖动而导致的图像劣化抑制到用户不能识别的程度。

因此，在帧速率 150、200、250、300、350、400、450 或 500，其是不低于 105 并且等于 PAL 中的帧速率 50 的整数倍的帧速率，可以改善运动图像质量劣化。在不低于 150 并且等于 PAL 中的帧速率 50 的整数倍的帧速率，一般用户可以感觉到运动模糊的改善。在不低于 250 并且等于 PAL 中的帧速率 50 的整数倍的帧速率，一般用户可以满意地感觉到运动模糊的改善。

类似地，在帧速率 120、180、240、300、360、420 或 480，其是不低于 105 并且等于 NTSC 中的帧速率 60 的整数倍的帧速率，可以改善运动图像质量劣化。在不低于 120 并且等于 NTSC 中的帧速率 60 的整数倍的帧速率，一般用户可以感觉到运动模糊的改善。在不低于 240 并且等于 NTSC 中的帧速率 60 的整数倍的帧速率，一般用户可以满意地感觉到运动模糊的改善。

在等于例如 NTSC 或 PAL 的一般广播格式的频率的整数倍的帧速率，可以容易地执行图像处理。另外，在捕获视频图像期间使用三面板型棱镜 (three-panel type prism) 已经是普遍的。因此，可以容易地对具有帧速率 180 的视频信号执行图像处理，其中，帧速率 180 是不低于评测值 3.5 的帧速率，在 EBU 方法中，在评测值 3.5 之上，一般用户可以感觉到运动模糊的改进，并且通过捕获每个都具有 60 的帧速率的视频图像，同时借助于三面板型棱镜将视频图像相互偏移 $1/180$ 秒，可以容易地获得这样的视频信号。

另外，从一系列实验已经发现，当要显示计算机图形图像时，360 或 350 的帧速率是特别优选的。这是因为计算机图形图像例如在其边缘一般包含高频分量。因此，可以容易地感觉到由于抖动而导致的图像质量劣化，并且当将 250 或 240 的帧速率改变成 360 或 350 的帧速率时，甚至一般用户也能感觉到图像质量的改善。

上面参考图 1 或图 6 所示的、根据本发明的图像显示系统可以用来以

240Hz 或 250Hz 显示运动图像, 其中 240Hz 或 250Hz 是等于 50Hz 或 60Hz 整数倍的频率。例如, 如图 18 所示, 可以采用两个或更多个投影仪 51-1 到 51-n 和根据本发明的图像显示系统来实现以 240Hz 或 250Hz 的运动图像显示, 其中 240Hz 或 250Hz 是等于 50Hz 或 60Hz 的整数倍的频率。

投影仪 51-1 到 51-n 中的每个在基于显示控制部分 27 的控制的定时, 通过在水平方向上扫描形成要被显示的显示图像的像素 $(X,Y)=(0,0)$ 到像素 $(X,Y)=(p,q)$, 在屏幕 52 上显示与所提供的视频信号相对应的帧图像。当被提供给图像显示系统的运动图像的帧速率是 m Hz 时, 由投影仪 51-1 到 51-n 中的每个显示在屏幕 52 上的帧图像的帧速率是 m/n Hz, 但是由投影仪 51-1 到 51-n 显示的运动图像的帧速率是 m Hz。由投影仪 51-1 到 51-n 中的每个显示的每个帧的扫描开始定时相对于由投影仪 51-1 到 51-n 中的每个提供的一个显示帧偏移 $1/n$ 相位, 即 $1/m$ 秒。

例如, 当投影仪 91-2 扫描屏幕 92 上与以扫描 B 表示的行上的 $\alpha+1$ 帧相对应的行时, 投影仪 91-3 扫描屏幕 92 上与以扫描 A 表示的行上的 $\alpha+2$ 帧相对应的行。以扫描 B 表示的行是相对于以扫描 A 表示的行偏移一个帧的行数的 $1/n$ 。更具体地说, 以 $1/m$ 的时间间隔, 通过包括扫描 A 和扫描 B 的多个扫描来交替地重写显示在屏幕 92 上的运动图像。

如果输入图像信号的帧速率是 240 Hz, 并且图像信号的分离数例如是四, 则将从帧存储器输出的图像信号顺序地提供给四个 D/A 转换部分, 或者将由数据分离部分分离成四个的帧分别顺序地提供给四个帧存储器并且存储在其中。这样, 如图 19 所示, 将输入视频信号 S1 分离成四个输出视频信号 S2、S3、S4 和 S5, 并且将这四个输出视频信号 S2、S3、S4 和 S5 分别提供给四个扫描控制部分。

第一扫描控制部分控制 α 帧、 $\alpha+4$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S2。第二扫描控制部分控制 $\alpha+1$ 帧、 $\alpha+5$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S3。第三扫描控制部分控制 $\alpha+2$ 帧、 $\alpha+6$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S4。第四扫描控制部分控制 $\alpha+3$ 帧、 $\alpha+7$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S5。分别由第一到第四扫描控制部分显示的输出视频信号的帧的帧速率是输入视频信号的帧速率的 $1/4$, 并且分别由第一到第四扫描控制部分扫描的帧的扫描开始时间相互偏移显示输出视频信号 S2 到 S5 中的每个的一个帧所需的扫描周期的 $1/4$ 。

如果输入图像信号的帧速率是 240Hz, 并且图像信号的分离数例如是五, 则将从帧存储器输出的图像信号顺序地提供给五个 D/A 转换部分, 或者将由数据分离部分分离成五个的帧分别顺序地提供给五个帧存储器并且存储在其中。这样, 如图 20 所示, 将输入视频信号 S1 分离成五个输出视频信号 S2、S3、S4、S5 和 S6, 并且将这五个输出视频信号 S2、S3、S4、S5 和 S6 分别提供给五个扫描控制部分。

第一扫描控制部分控制 α 帧、 $\alpha+5$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S2。第二扫描控制部分控制 $\alpha+1$ 帧、 $\alpha+6$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S3。第三扫描控制部分控制 $\alpha+2$ 帧、 $\alpha+7$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S4。第四扫描控制部分控制 $\alpha+3$ 帧、 $\alpha+8$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S5。第五扫描控制部分控制 $\alpha+4$ 帧、 $\alpha+9$ 帧、... 的显示, 所有这些帧对应于输出视频信号 S6。分别由第一到第五扫描控制部分显示的输出视频信号的帧的帧速率是输入视频信号的帧速率的 $1/5$, 并且分别由第一到第五扫描控制部分扫描的帧的扫描开始时间相互偏移显示输出视频信号 S2 到 S6 中的每个的一个帧所需的扫描周期的 $1/5$ 。

在以目前最广泛使用的 50Hz 或 60Hz 的运动图像显示中, 诸如模糊或抖动的运动图像质量劣化是显著的。另一方面, 例如, 当 4 或 5 用作根据本发明的视频信号的分离数 n 时, 可以通过使用广泛使用的传统类型的、以 50 Hz 或 60 Hz 的帧速率操作的显示装置(例如, 投影仪), 显示具有高帧速率的运动图像。例如, 当输入视频信号的分离数是 $n=4$, 并且从投影仪 51-1 到 51-4 中的每个输出的显示图像的帧速率是 60Hz 时, 显示在屏幕 52 上的运动图像的帧速率变成基本上 240Hz。此外, 例如, 当输入视频信号的分离数是 $n=5$, 并且从投影仪 51-1 到 51-4 中的每个输出的显示图像的帧速率是 50Hz 时, 显示在屏幕 52 上的运动图像的帧速率变成基本上 250Hz。

如前所述, 大量目前广泛使用的视频资源具有 50Hz 或 60Hz 的帧速率, 从而作为该频率的整数倍的 240Hz 或 250Hz 成为考虑视频资源的有效性的理想频率。

同样在这种情况下, 当然, 可以将扫描控制部分的数目设置成 s , 并且可以将输入视频信号的分离数设置成小于 s 的 n , 以便可以通过使用 s 个扫描控制部分当中的 n 个扫描控制部分来显示运动图像。

下面将描述根据本发明实施例的具有另一构造的图像显示系统 101。图 21 是示出使用 LCD 的图像显示系统 101 的构造的方框图。

图 21 所示的图像显示系统 101 包括信号处理部分 111、时钟/采样脉冲生成部分 112 和图像显示装置 113。信号处理部分 111 获取作为输入信号的图像信号，并且对所获取的图像信号应用信号处理，并且将数字 RGB(红、绿、蓝)信号提供给图像显示装置 113。时钟/采样脉冲生成部分 112 获取作为输入信号的图像信号，并且从所获取的图像信号检测水平同步信号和垂直同步信号，并且基于所检测的水平同步信号和垂直同步信号而生成控制信号。时钟/采样脉冲生成部分 112 将所生成的控制信号提供给信号处理部分 111 和图像显示装置 113。

图像显示装置 113 装备有 LCD，并且基于从信号处理部分 111 和时钟/采样脉冲生成部分 112 提供的信号而显示图像。

信号处理部分 111 由 Y/C 分离/色度解码部分 121、A/D 转换部分 122 和帧存储器 123 构成。Y/C 分离/色度解码部分 121 将所获取的图像信号分离成亮度信号(Y)和颜色信号(C)，并且对颜色信号进行解码，并生成模拟 RGB 信号。Y/C 分离/色度解码部分 121 将所生成的模拟 RGB 信号提供给 A/D 转换部分 122。

A/D 转换部分 122 基于从时钟/采样脉冲生成部分 112 提供的控制信号，对从 Y/C 分离/色度解码部分 121 提供的模拟 RGB 信号执行模拟/数字转换，并且将所生成的数字 RGB 信号提供给帧存储器 123。帧存储器 123 临时地存储从 A/D 转换部分 122 顺序提供的数字 RGB 信号，并且将所存储的数字 RGB 信号提供给图像显示装置 113。

时钟/采样脉冲生成部分 112 包括同步信号检测部分 124 和控制信号生成部分 125。同步信号检测部分 124 从所获取的图像信号检测水平同步信号和垂直同步信号，并且将所检测的水平同步信号和垂直同步信号提供给控制信号生成部分 125。控制信号生成部分 125 基于从同步信号检测部分 124 提供的水平和垂直同步信号，生成用于控制 A/D 转换部分 122 中的模拟/数字转换的控制信号，以及用于控制图像显示装置 113 上的显示的控制信号，并且将所生成的控制信号提供给 A/D 转换部分 122 和图像显示装置 113。

图像显示装置 113 包括 LCD 131、背光 132、数据线驱动电路 133-1 到 133-4、选通线驱动部分 134 和背光驱动电路 135。LCD 131 是具有矩阵驱动像素的保持型显示器，并且通过控制像素内部液晶的定向来改变透射光量而

显示图像,其中像素分别由排列在屏幕中的液晶元件形成。

背光 132 是发射光以从 LCD 131 的背部进入 LCD 131 的光源。基于从控制信号生成部分 125 提供的控制信号,数据线驱动电路 133-1 到 133-4 和选通线驱动部分 134 根据从信号处理部分 111 提供的数字 RGB 信号,执行 LCD 131 的每个像素的矩阵驱动。背光驱动电路 135 驱动背光 132,以便发射光。

更具体地说,在 LCD 131 中,一组液晶元件 141-1-1、TFT(薄膜晶体管)142-1-1 和电容器 143-1-1 到一组液晶元件 141-n-m(未示出)、TFT 142-n-m(未示出)和电容器 143-n-m(未示出)分别排列在第一行的第一列到第 n 行的第 n 列中。

除非需要单独地标识液晶元件 141-1-1 到 141-n-m,否则以下将液晶元件 141-1-1 到 141-n-m 简称作液晶元件 141。除非需要单独地标识 TFT 142-1-1 到 TFT 142-n-m,否则以下将 TFT 142-1-1 到 TFT 142-n-m 简称作 TFT142。除非需要单独地标识电容器 143-1-1 到 143-n-m,否则以下将电容器 143-1-1 到 TFT 143-n-m 简称作电容器 143。

将一个液晶元件 141、一个 TFT 142 和一个电容器 143 安排成一组,从而构造子像素。液晶元件 141 包含液晶,并且根据由 TFT 142 施加的电压,改变从背光 132 照射的光的透射光量。TFT 142 通过将电压施加到液晶元件 141 来驱动液晶元件 141。与液晶元件 141 并联地提供电容器 143,并且在每个帧的周期期间,它保持施加到液晶元件 141 的电压。

在 LCD 131 中,将全都构成一个子像素的液晶元件 141-1-1、TFT 142-1-1 和电容器 143-1-1 安排在第一顶行的第一左列中。在 LCD 131 中,将全都构成一个子像素的液晶元件 141-1-2、TFT 142-1-2 和电容器 143-1-2 安排在液晶元件 141-1-1、TFT 142-1-1 和电容器 143-1-1 的右边。此外,在 LCD 131 中,将全都构成一个子像素的液晶元件 141-1-3、TFT 142-1-3 和电容器 143-1-3、以及全都构成一个子像素的液晶元件 141-1-4、TFT 142-1-4 和电容器 143-1-4 以指定次序安排在右边。

在 LCD 131 中,并排排列在水平行中的四个子像素构成一个像素(像素)。更具体地说,液晶元件 141-1-1 到电容器 143-1-4 构成一个像素。

类似地,在 LCD 131 中,将全都构成一个子像素的液晶元件 141-2-1、TFT 142-2-1 和电容器 143-2-1 安排在第二顶行的第一左列中。在 LCD 131 中,将全都构成一个子像素的液晶元件 141-2-2、TFT 142-2-2 和电容器 143-2-2 安

排在液晶元件 141-2-1、TFT 142-2-1 和电容器 143-2-1 的右边。此外，在 LCD 131 中，将全都构成一个子像素的液晶元件 141-2-3、TFT 142-2-3 和电容器 143-2-3、以及全都构成一个子像素的液晶元件 141-2-4、TFT 142-2-4 和电容器 143-2-4 以指定次序安排在右边。

液晶元件 141-2-1 到电容器 143-2-4 构成一个像素。

例如，如果提供 240 帧/秒的图像信号，则控制信号生成部分 125 将控制信号提供给数据线驱动电路 133-1，以便将作为第一帧的帧 1 显示在位于一个像素的最左边的子像素上。

数据线驱动电路 133-1 从帧存储器 123 读取帧 1 的数字 RGB 信号，并且基于所读取的帧 1 的数字 RGB 信号而将驱动信号提供给 LCD 131，以便将帧 1 显示在并排排列在一个像素(像素)的水平行上的四个子像素当中位于最左边的子像素上，例如由液晶元件 141-1-1、TFT 142-1-1 和电容器 143-1-1 形成的子像素，或由液晶元件 141-2-1、TFT 142-2-1 和电容器 143-2-1 形成的子像素。

然后，控制信号生成部分 225 将控制信号提供给数据线驱动电路 133-2，以便将作为 240 帧/秒的运动图像的第二帧的帧 2 显示在位于这个像素的第二左边的子像素上。

数据线驱动电路 133-2 从帧存储器 123 读取帧 2 的数字 RGB 信号，并且基于所读取的帧 2 的数字 RGB 信号而将驱动信号提供给 LCD 131，以便将帧 2 显示在并排排列在这个像素(像素)的水平行上的四个子像素当中位于第二左边的子像素上，例如由液晶元件 141-1-2、TFT 142-1-2 和电容器 143-1-2 形成的子像素，或由液晶元件 141-2-2、TFT 142-2-2 和电容器 143-2-2 形成的子像素。

此外，控制信号生成部分 125 将控制信号提供给数据线驱动电路 133-3，以便将作为 240 帧/秒的运动图像的第三帧的帧 3 显示在位于这个像素的第三左边的子像素上。

数据线驱动电路 133-3 从帧存储器 123 读取帧 3 的数字 RGB 信号，并且基于所读取的帧 3 的数字 RGB 信号而将驱动信号提供给 LCD 131，以便将帧 3 显示在并排排列在这个像素(像素)的水平行上的四个子像素当中位于第三左边的子像素上，例如由液晶元件 141-1-3、TFT 142-1-3 和电容器 143-1-3 形成的子像素，或由液晶元件 141-2-3、TFT 142-2-3 和电容器 143-2-3 形成的子

像素。

此外，控制信号生成部分 125 将控制信号提供给数据线驱动电路 133-4，以便将作为 240 帧/秒的运动图像的第四帧的帧 4 显示在位于该像素的最右边的子像素上。

数据线驱动电路 133-4 从帧存储器 123 读取帧 4 的数字 RGB 信号，并且基于所读取的帧 4 的数字 RGB 信号而将驱动信号提供给 LCD 131，以便将帧 4 显示在并排排列在这个像素(像素)的水平行上的四个子像素当中位于最右边的子像素上，例如由液晶元件 141-1-4、TFT 142-1-4 和电容器 143-1-4 形成的子像素，或由液晶元件 141-2-4、TFT 142-2-4 和电容器 143-2-4 形成的子像素。

然后，控制信号生成部分 125 将控制信号提供给数据线驱动电路 133-1，以便将作为 240 帧/秒的运动图像的第五帧的帧 5 显示在位于一个像素的最左边的子像素上。

数据线驱动电路 133-1 从帧存储器 123 读取帧 5 的数字 RGB 信号，并且基于所读取的帧 5 的数字 RGB 信号而将驱动信号提供给 LCD 131，以便将帧 5 显示在并排排列在这个像素(像素)的水平行上的四个子像素当中位于最左边的子像素上，例如由液晶元件 141-1-1、TFT 142-1-1 和电容器 143-1-1 形成的子像素，或由液晶元件 141-2-1、TFT 142-2-1 和电容器 143-2-1 形成的子像素。

以这种方式，并排排列在一个像素(像素)的水平行上的四个子像素顺序显示一个帧的图像。

在这种情况下，优选地，在 $1/240$ 秒的周期期间显示每个帧，但是也是优选地，在例如 $1/60$ 秒的更长周期期间显示每个帧。

根据该构造，即使液晶的响应时间长，也有可能显示由较大的每秒帧数构成的运动图像。例如，有可能显示 240 帧/秒的运动图像。

虽然在上述构造中使用 LCD，但是可以使用任何类型的矩阵驱动显示器而非 LCD。例如，可以使用采用 LED 的显示器或有机 EL 显示器。

如上所述，在每个帧周期期间保持屏幕上的每个像素的显示的保持型显示器中，控制显示，以便显示由 105 或更多帧/秒构成的运动图像，并且当基于这样的控制而显示由 105 或更多帧/秒构成的运动图像时，基于人类视觉特性而不必提高帧速率，可以将较小劣化的运动图像呈现给观察者，其是观看

所显示的运动图像的人。

另外，在矩阵驱动型显示器中，控制显示，以便显示由 105 或更多帧/秒构成的运动图像，并且当基于这样的控制而显示由 105 或更多帧/秒构成的运动图像时，基于人类视觉特性而不必提高帧速率，可以将较小劣化的运动图像呈现给观察者，其是观看所显示的运动图像的人。

还可以借助于软件执行上述所有处理。可以将该软件从记录介质安装到具有并入了构成该软件的程序的专用硬件的计算机，或者能够通过安装在其上的各种程序执行各种功能的通用计算机上。

记录介质由记录了程序以便与计算机相分开地分发给用户的封装介质等形成，并且如图 1 或 6 所示，包括磁盘 31(例如，软盘)、光盘 32(例如，CD-ROM(致密盘-只读存储器)和 DVD(数字多用途盘))、磁光盘 33 (例如，MD(小型盘(商标))、半导体存储器 34 等。

在本说明书中，当然，描述记录在记录介质上的程序的步骤可以不仅包括按照所述次序、以时间序列的方式执行的处理，还包括不一定执行而是并行或单独执行的处理。

在本说明书中，术语“系统”表示由多个装置构成的整个设备。

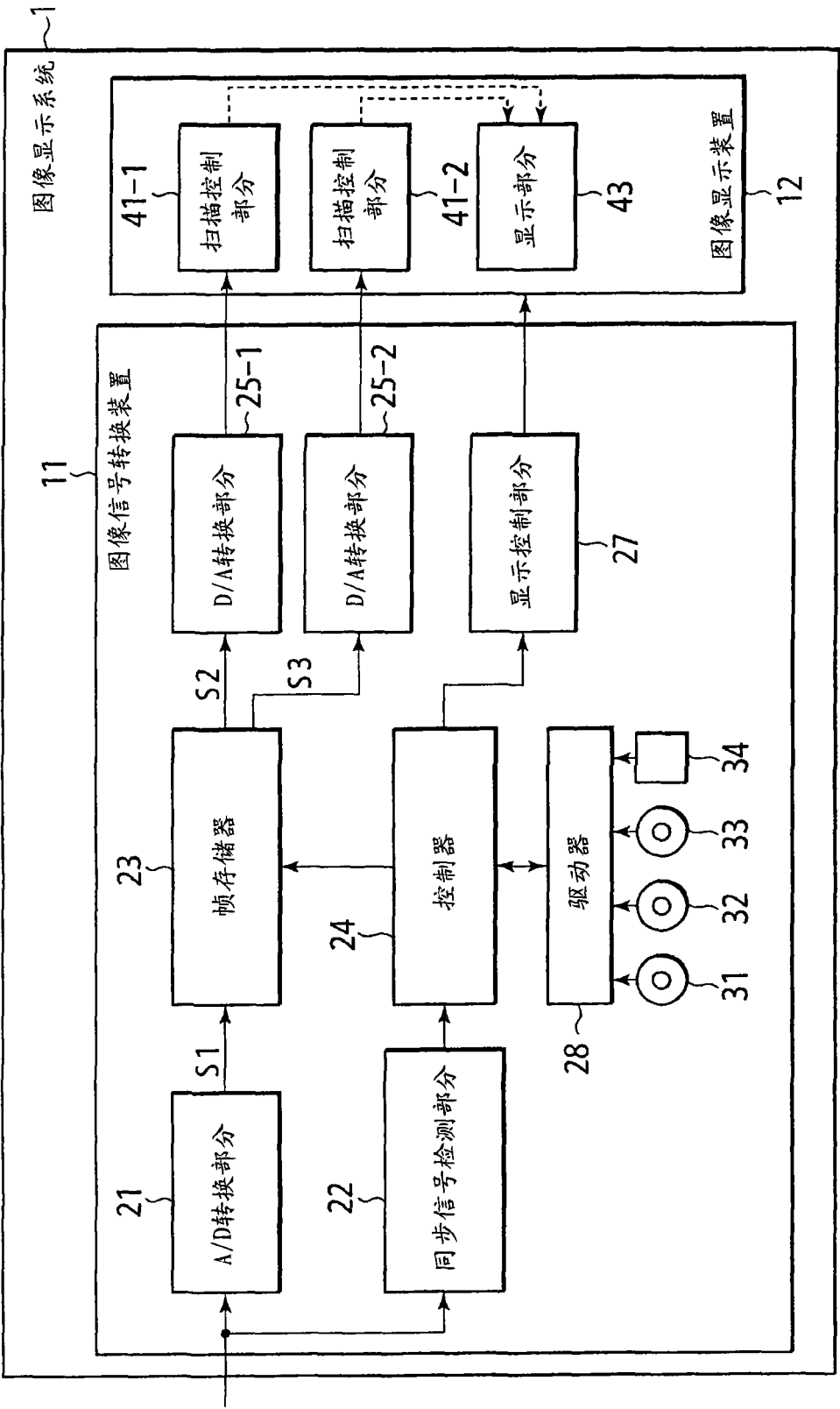


图 1

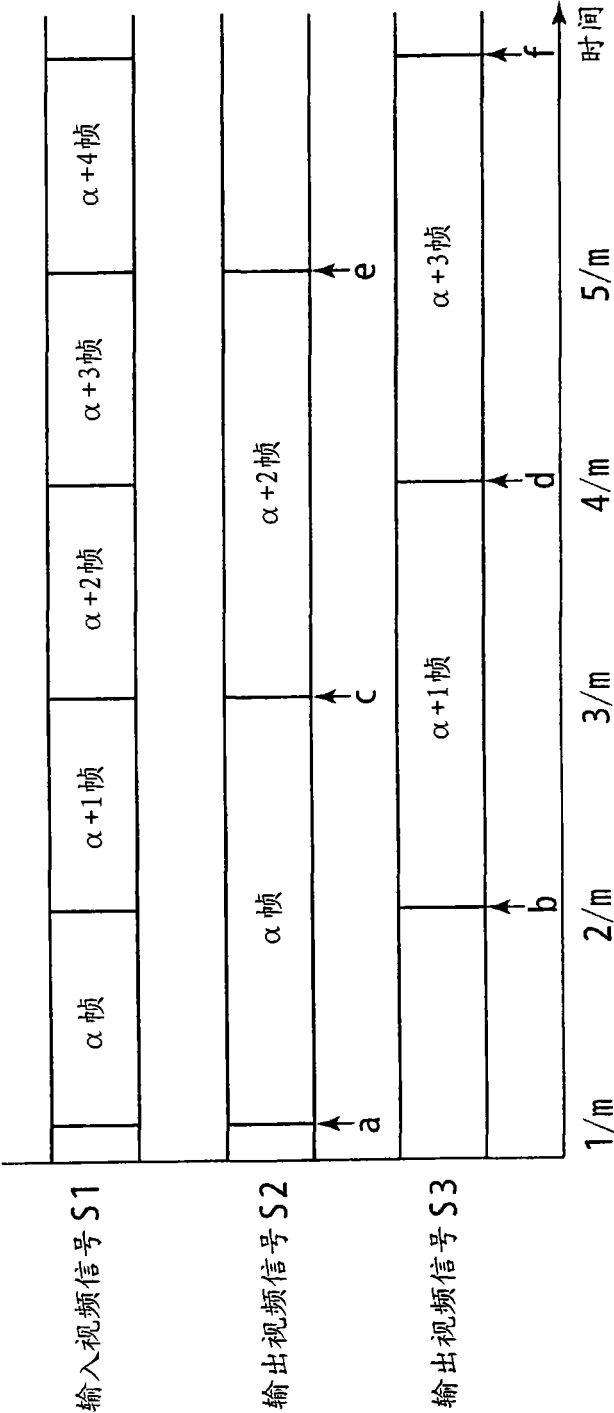


图 2

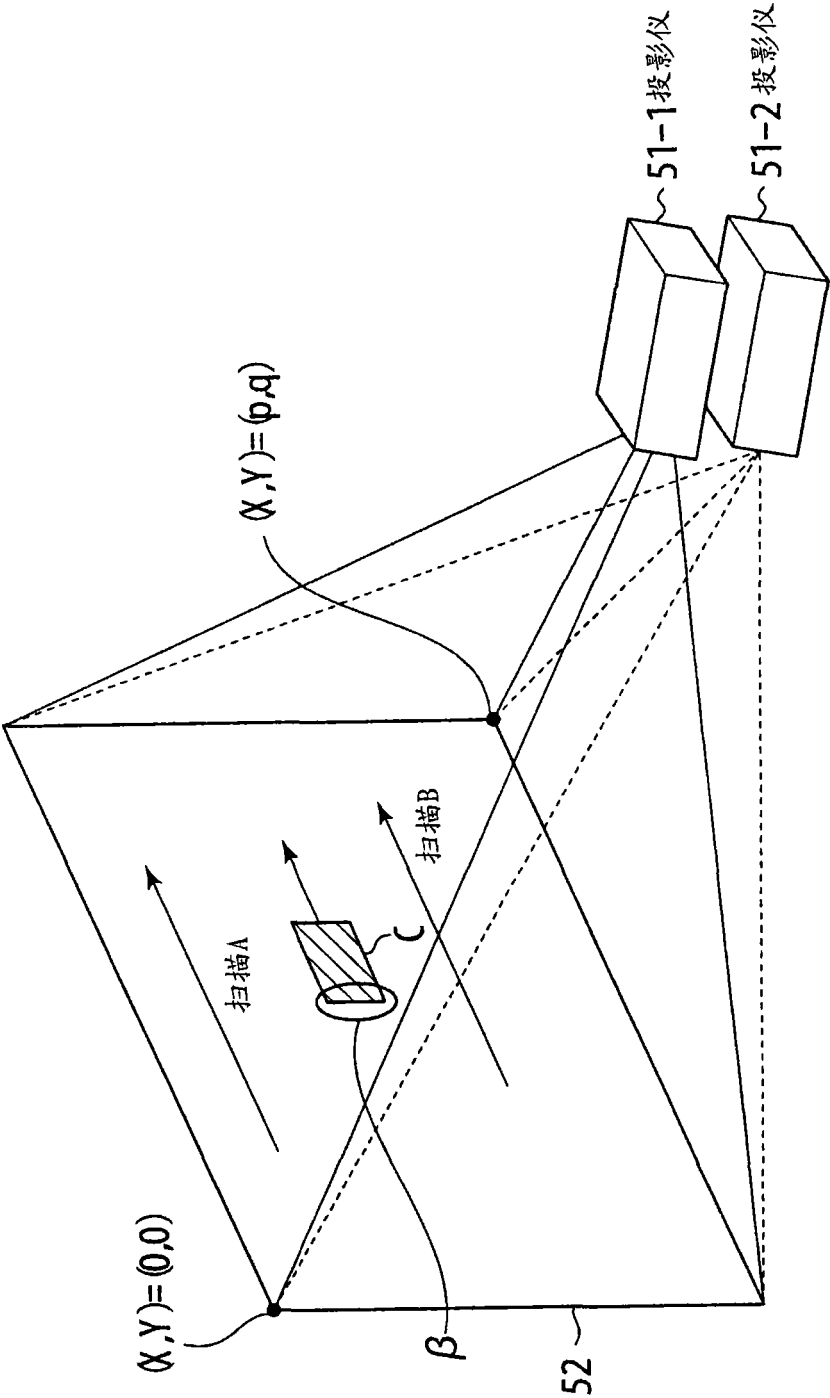


图 3

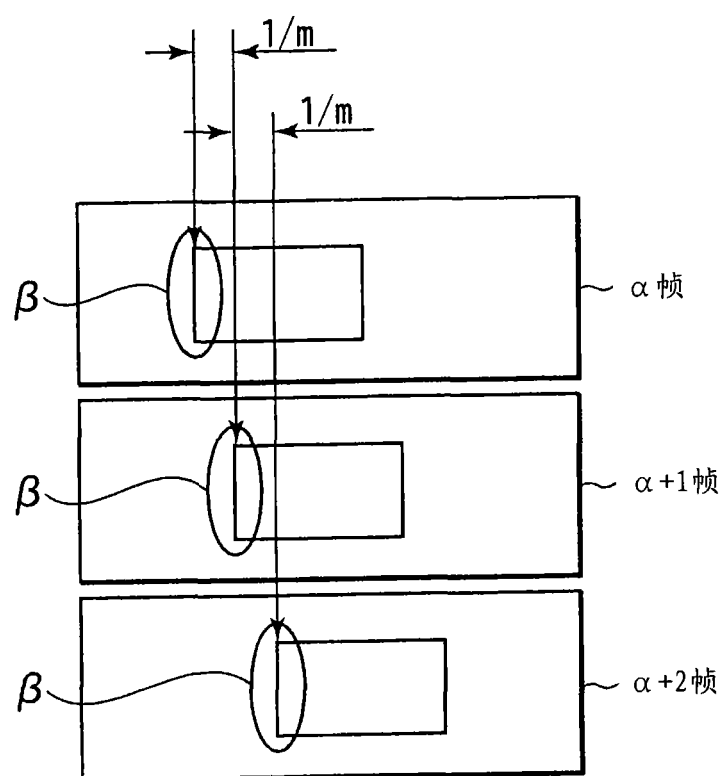


图 4

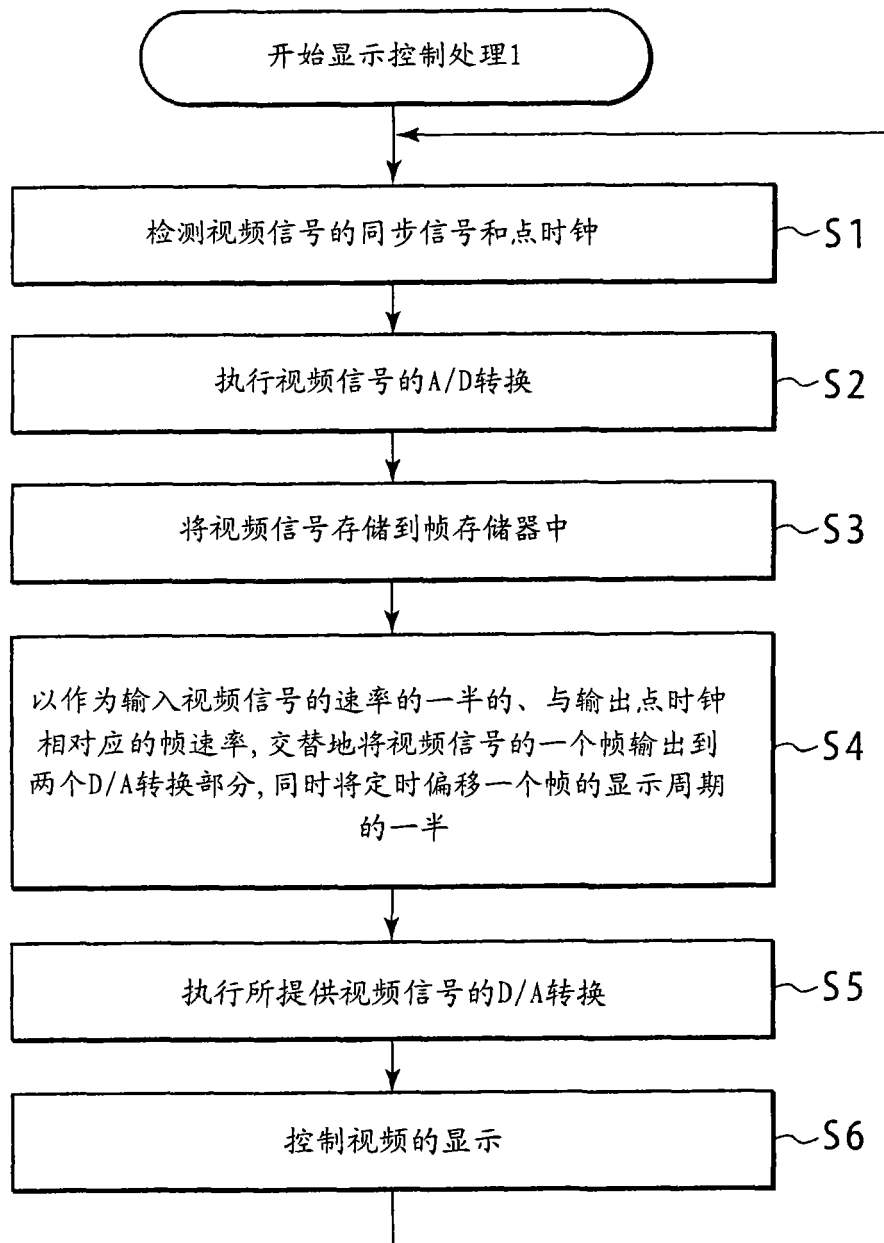


图 5

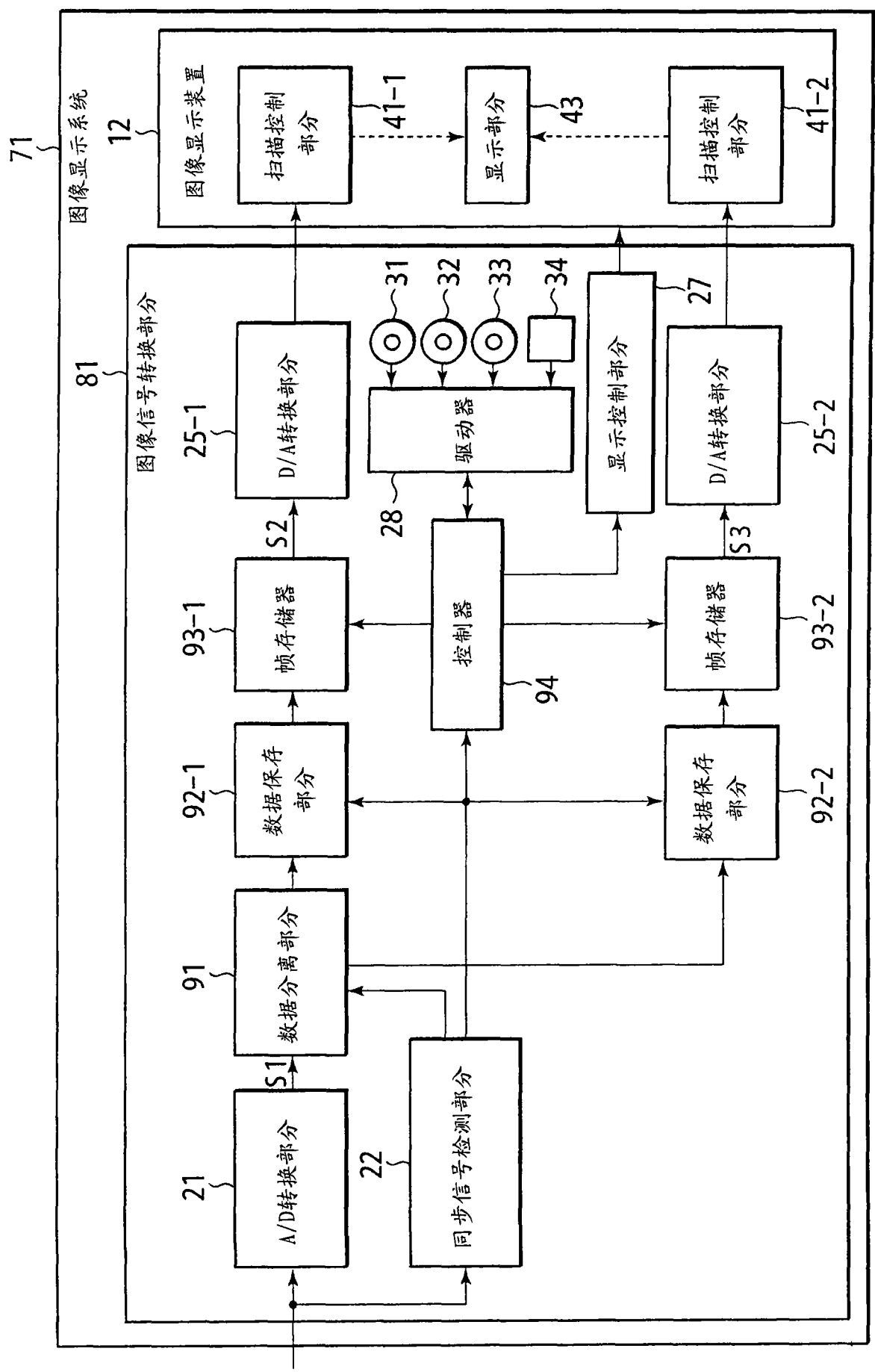


图 6

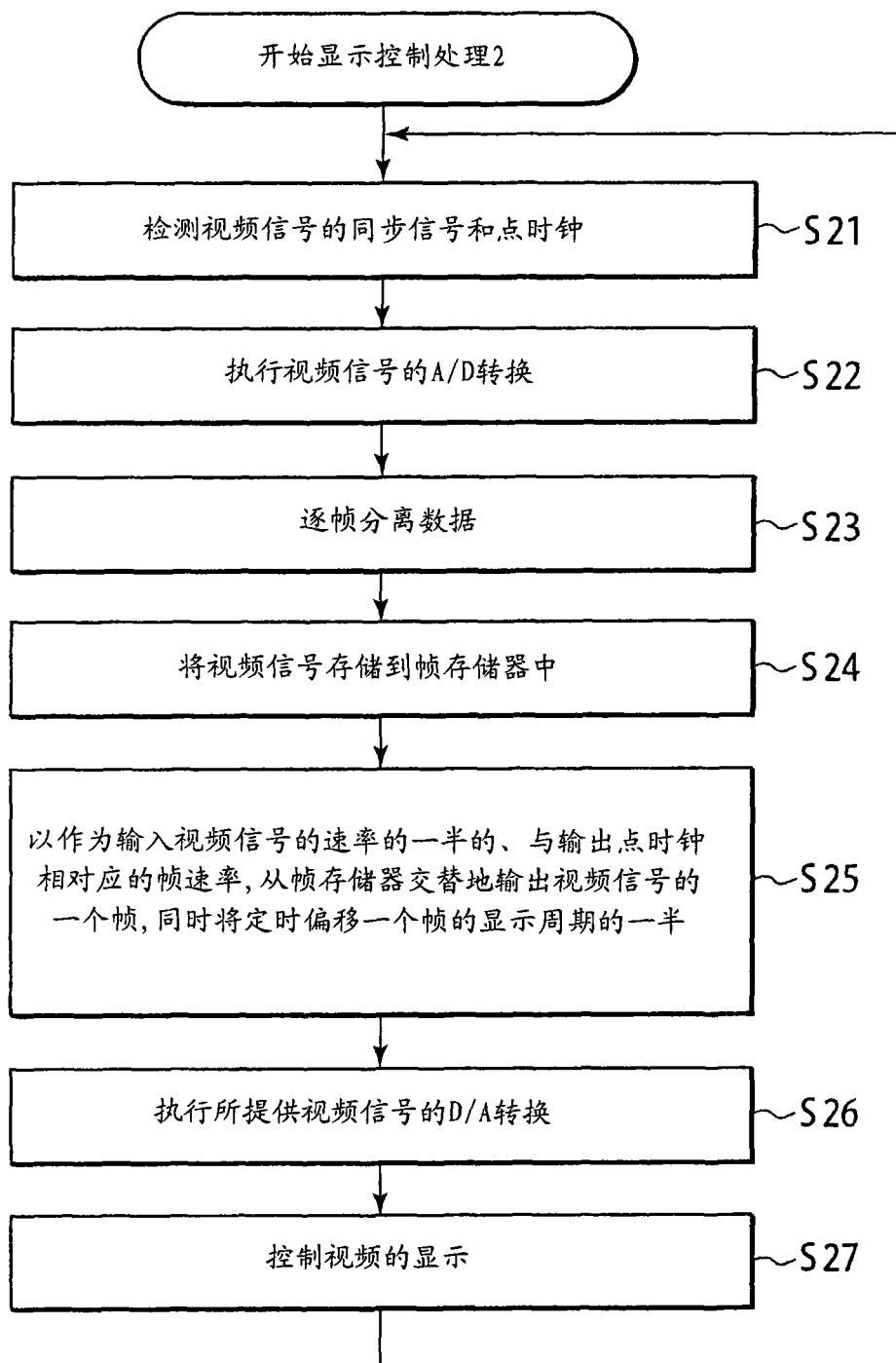


图 7

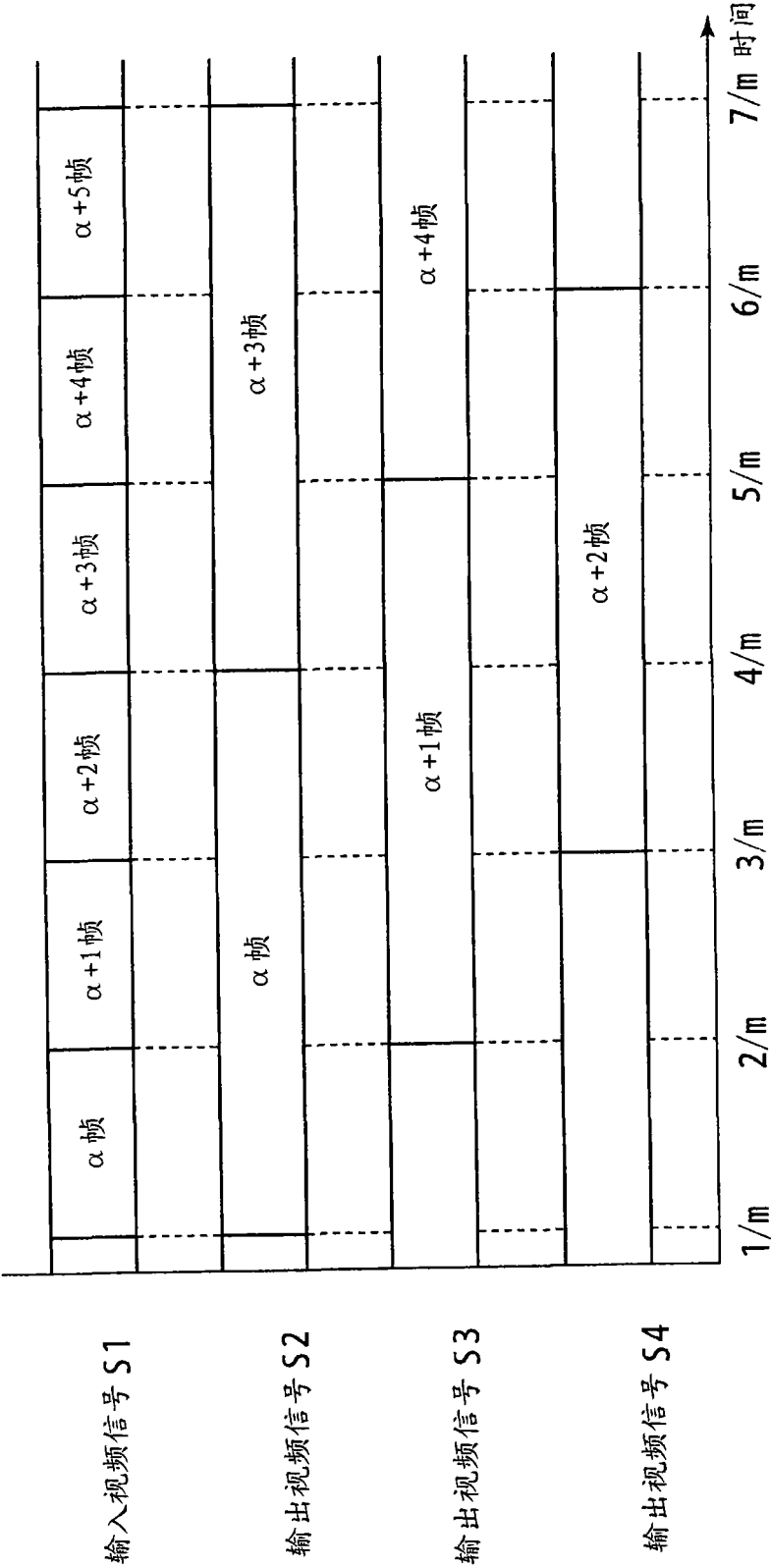


图 8

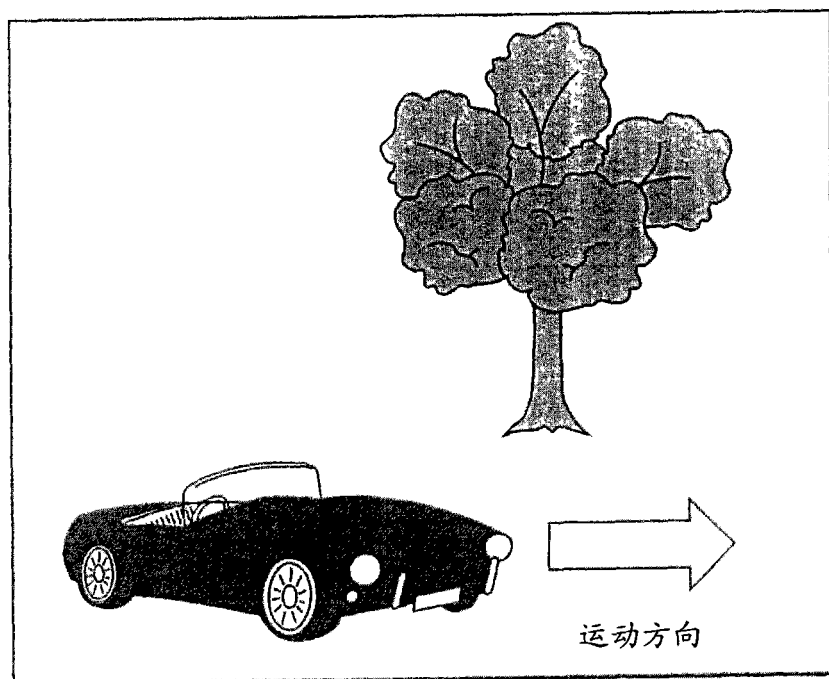


图 9

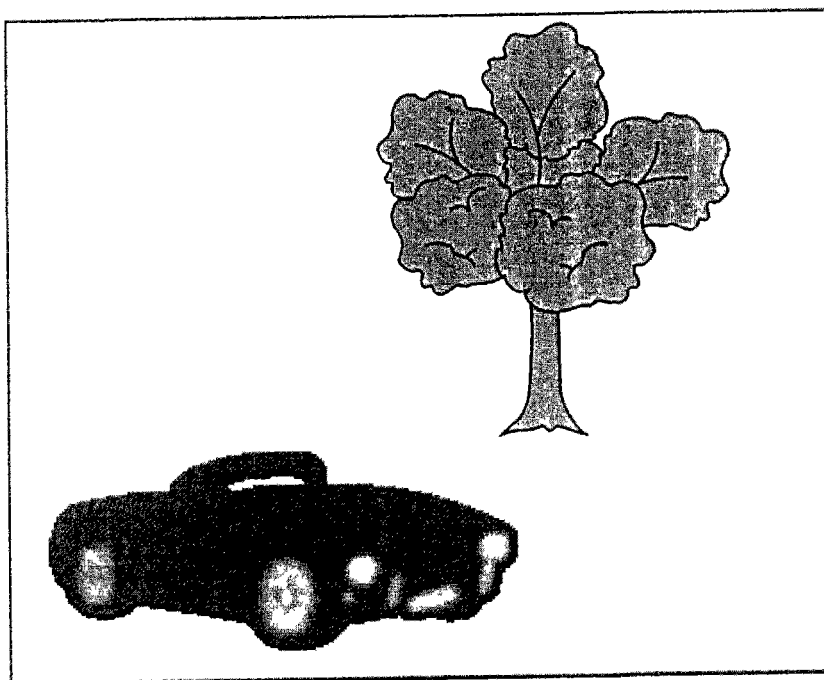


图 10

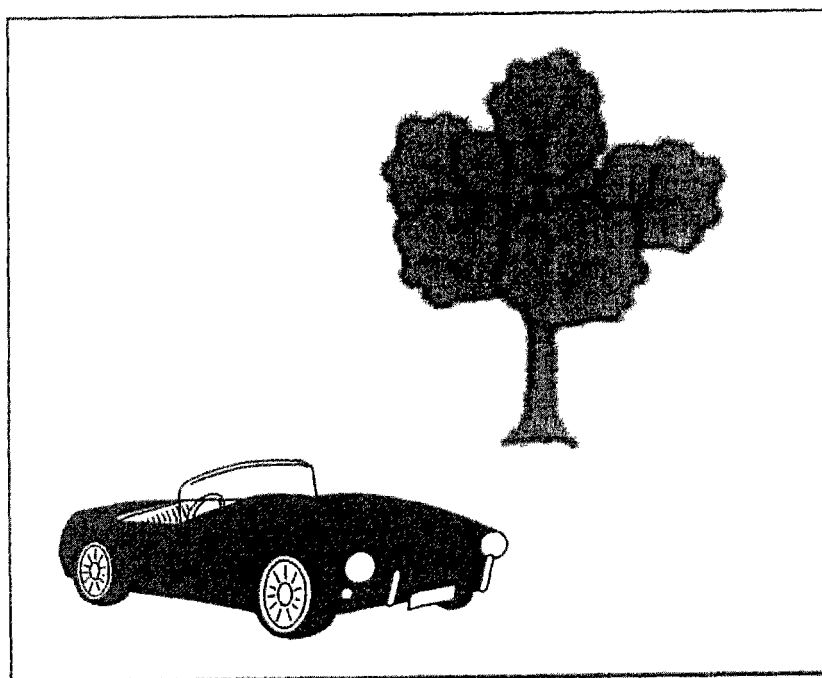


图 11

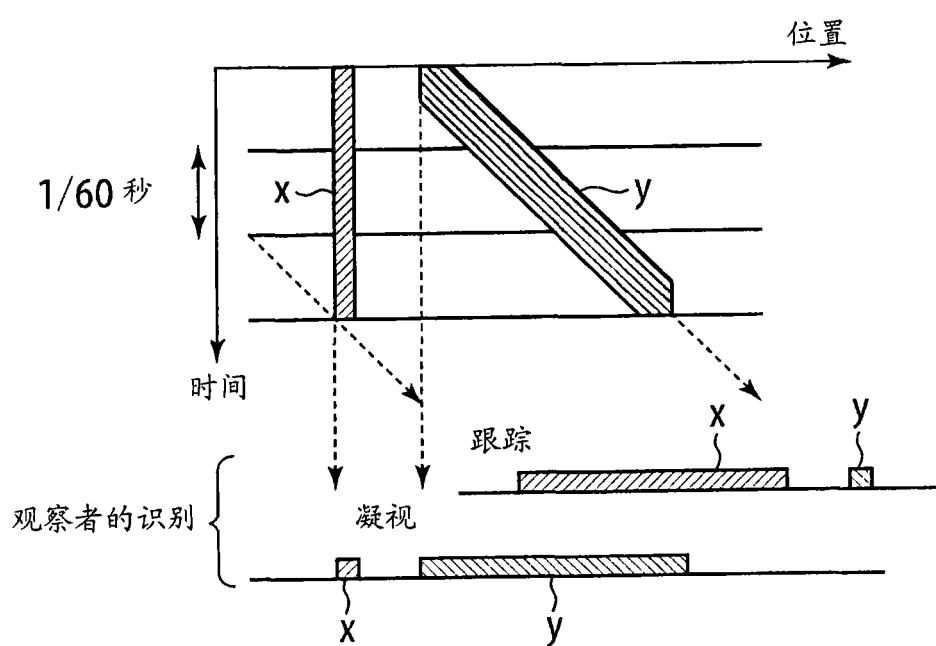
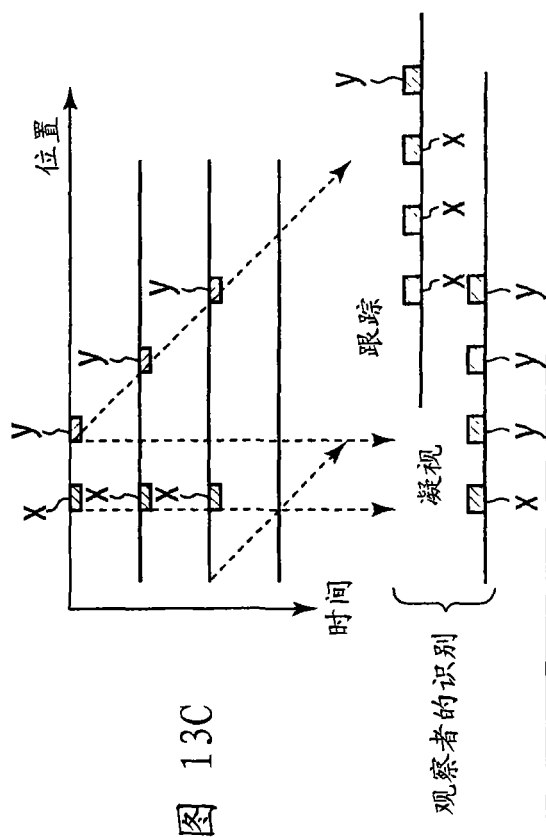
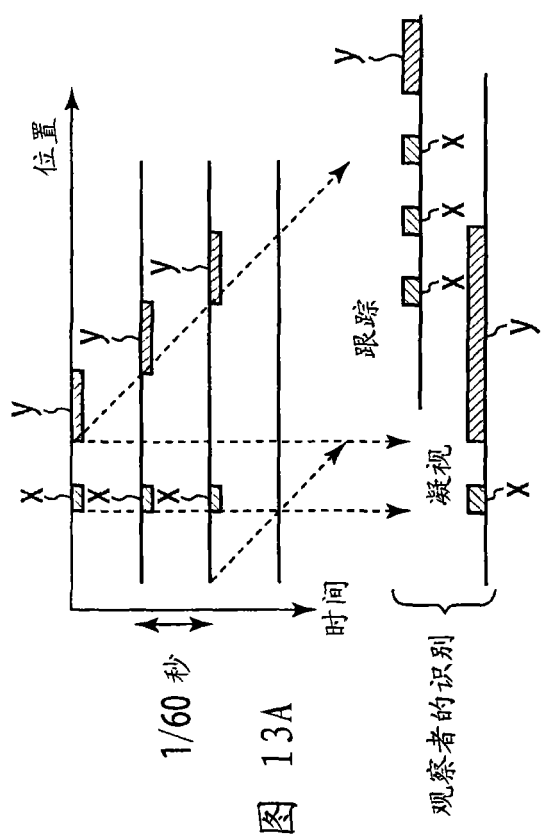
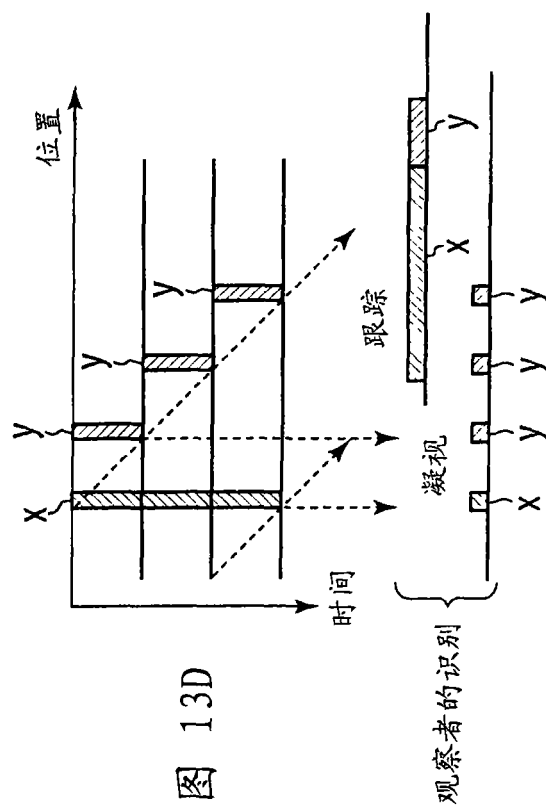
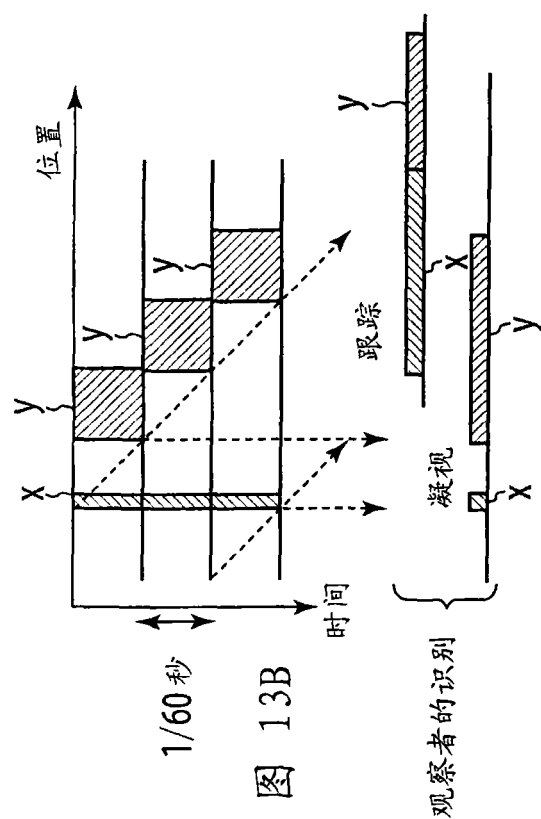


图 12



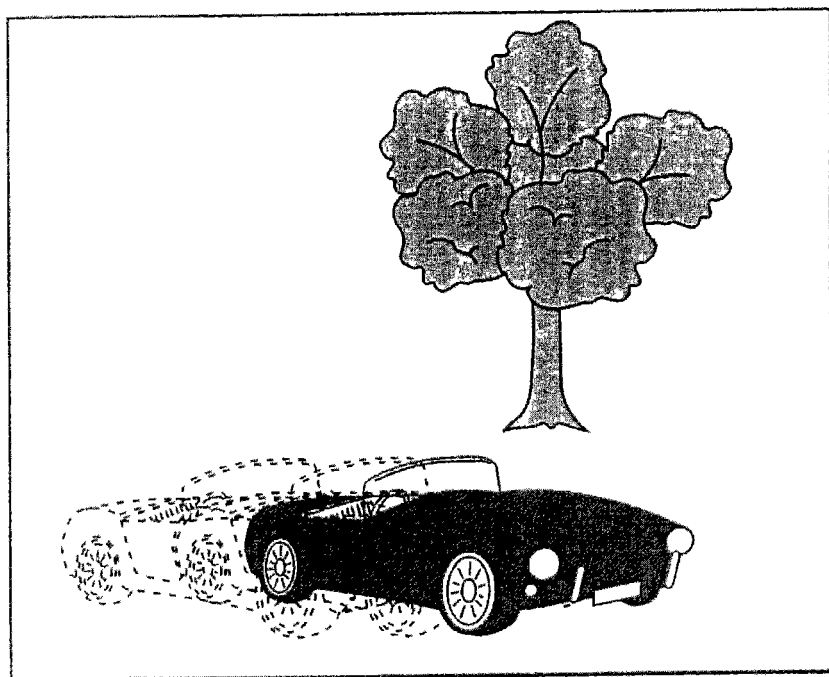


图 14

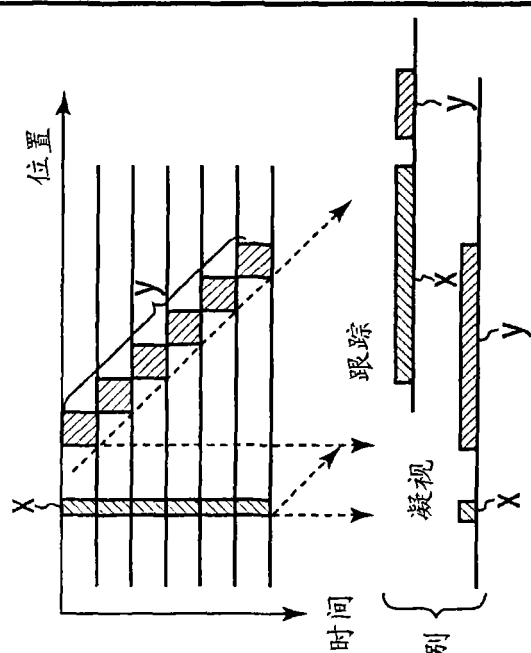


图 15B

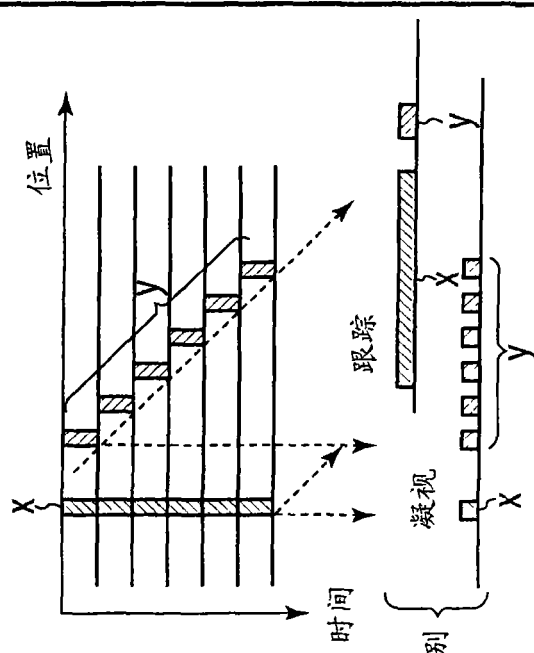


图 15D

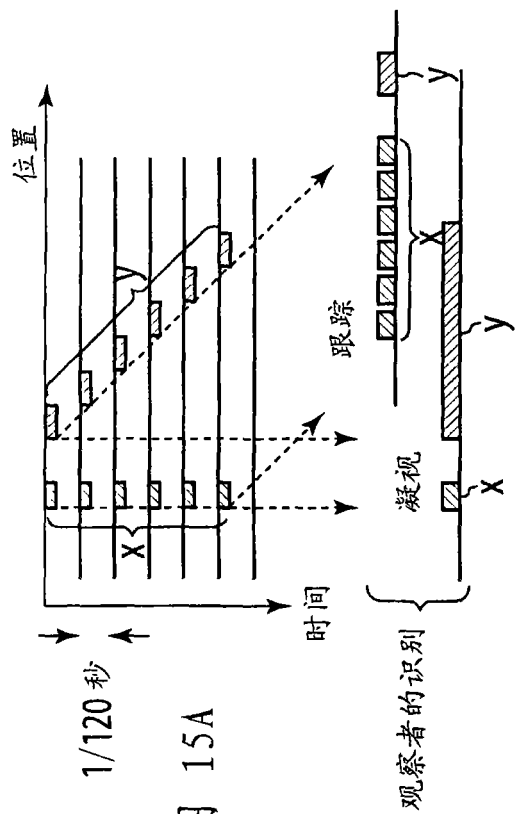


图 15A

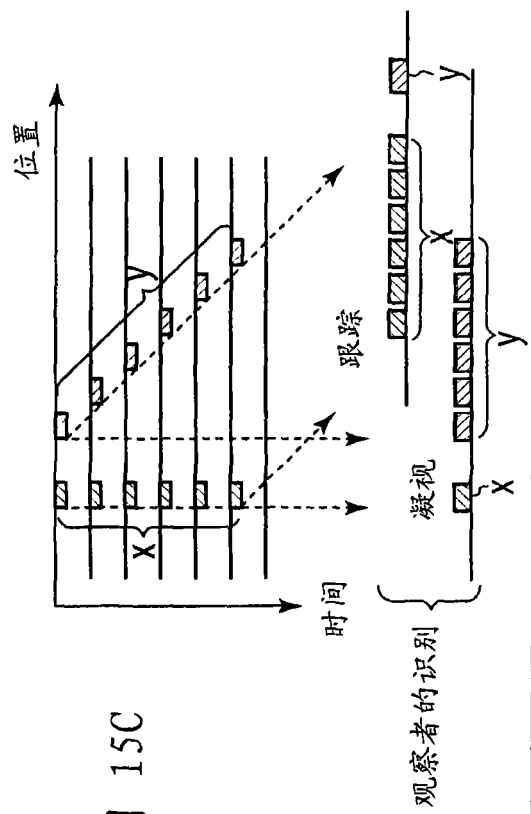


图 15C

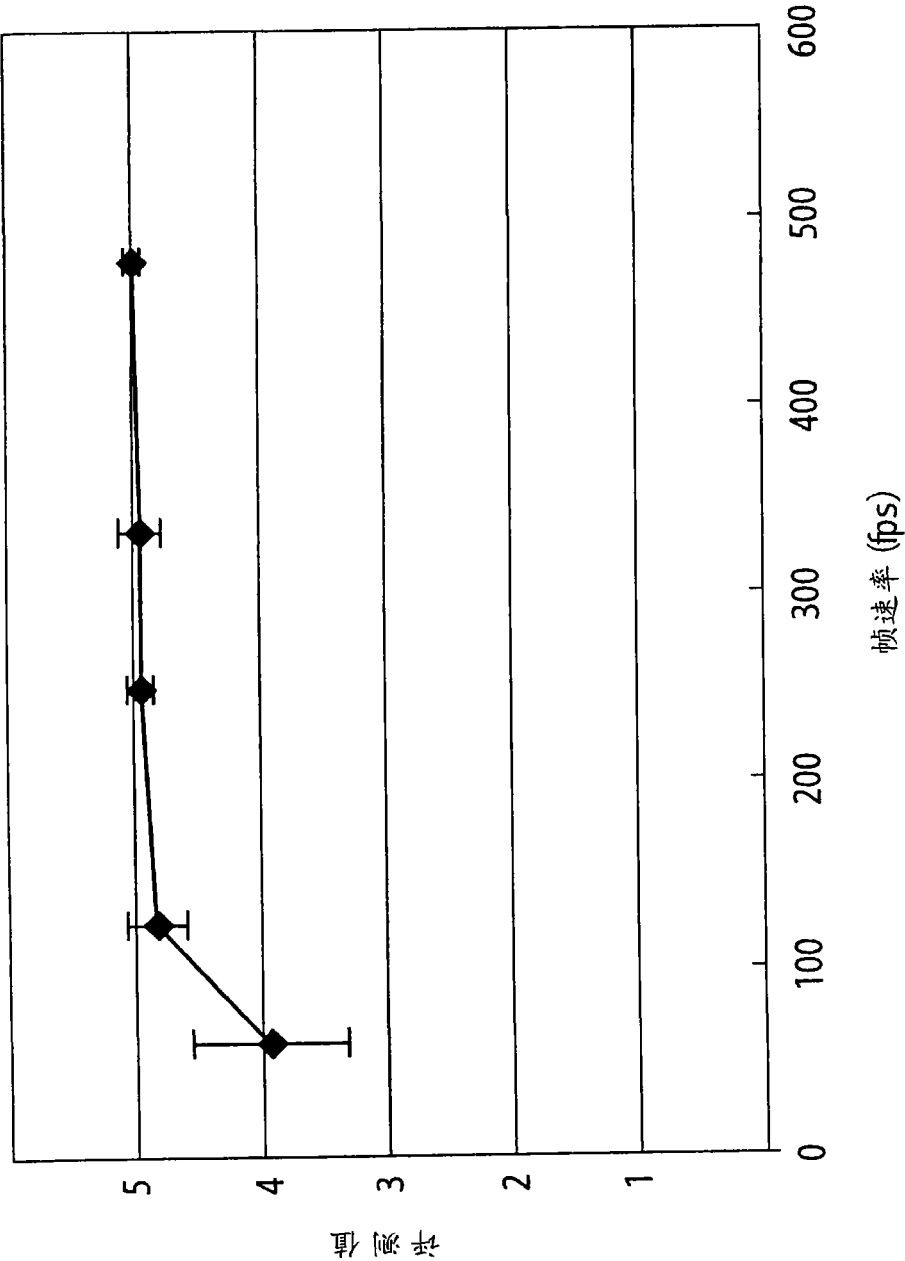


图 16

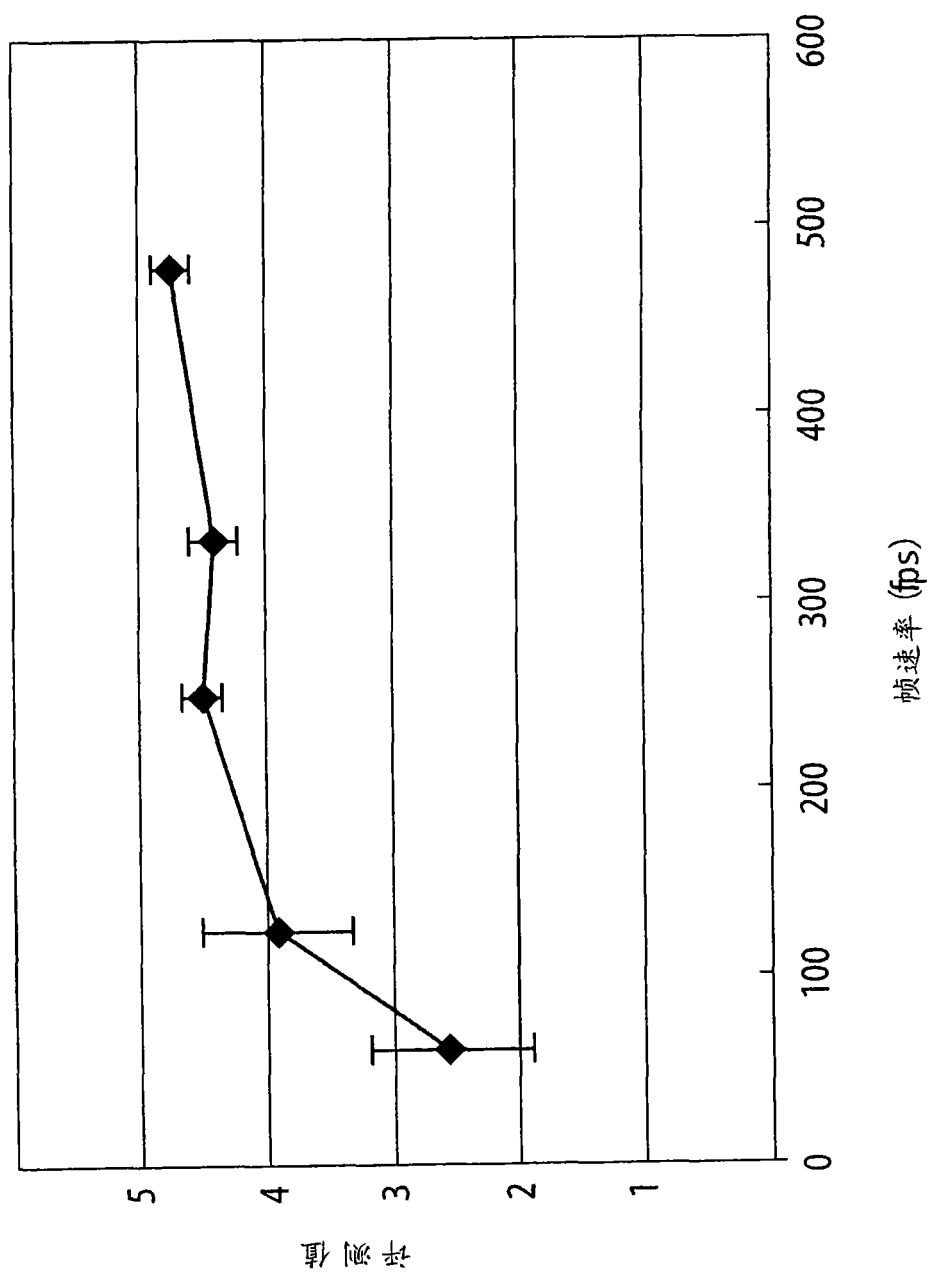


图 17

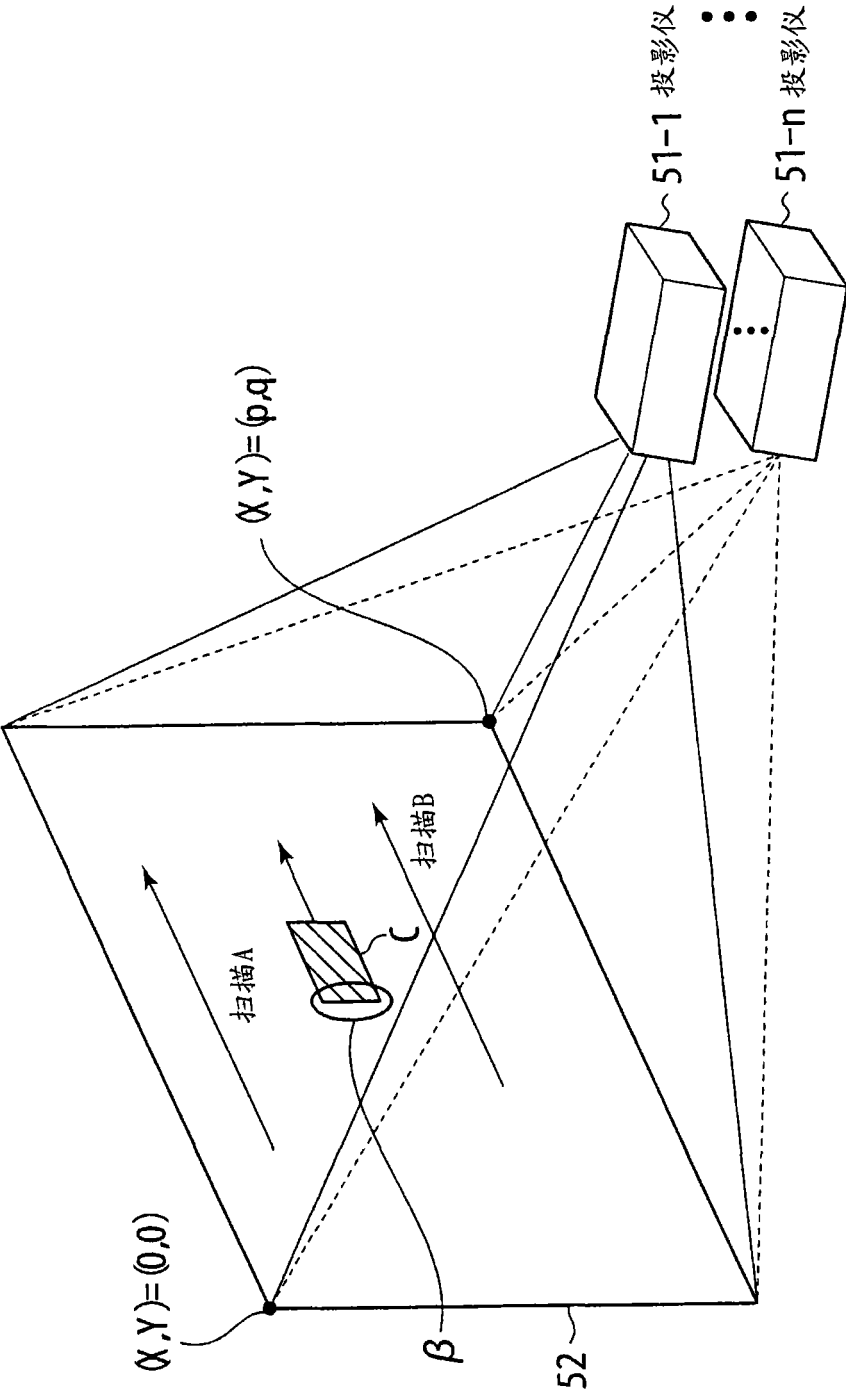


图 18

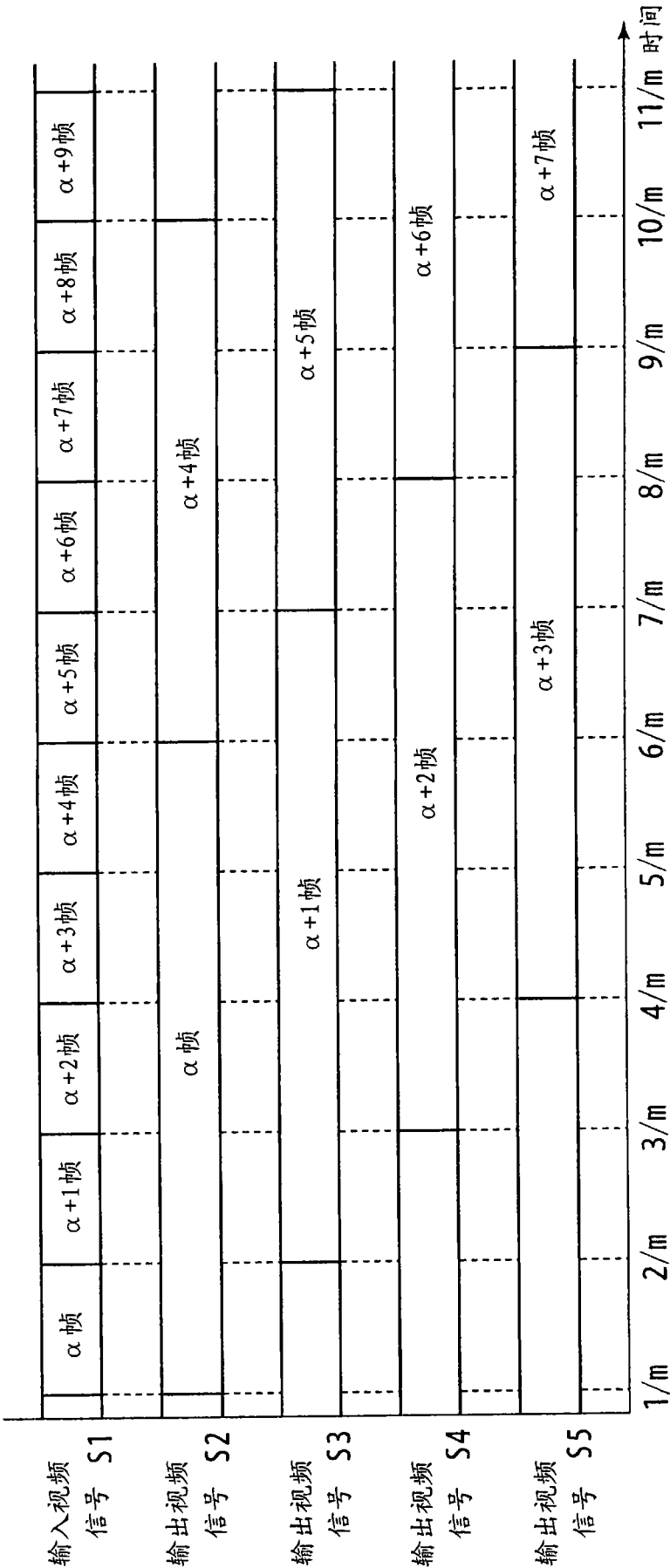


图 19

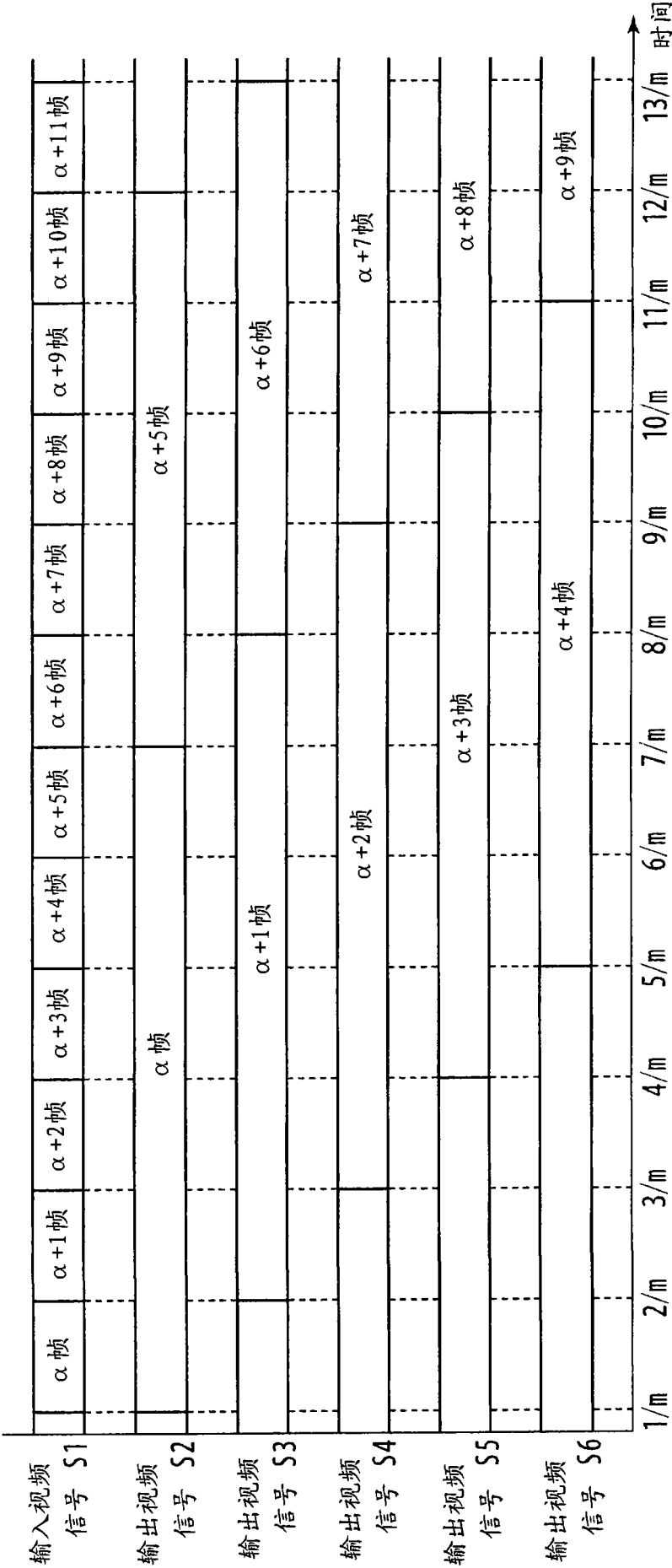


图 20

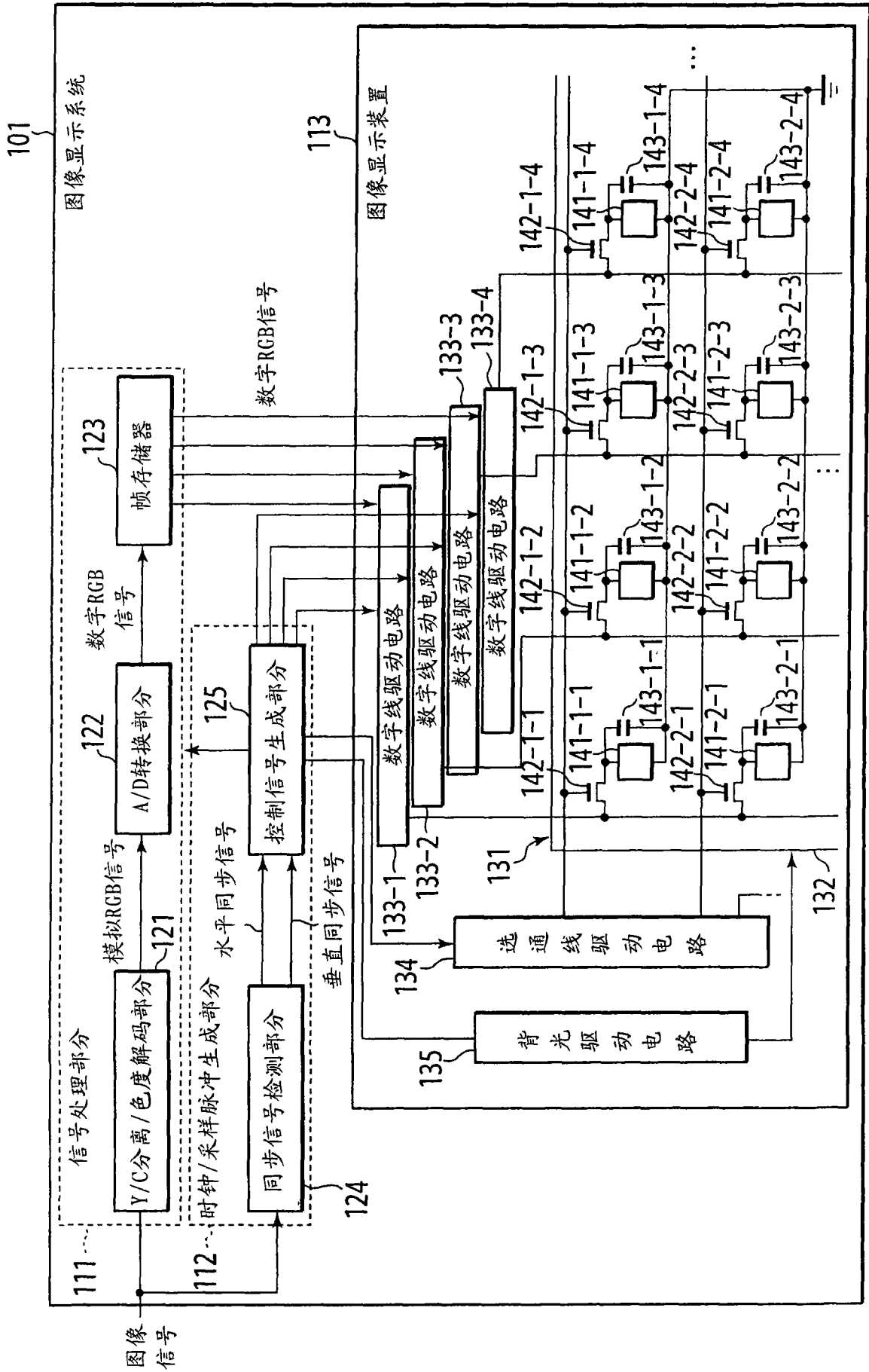


图 21

专利名称(译)	显示设备和方法		
公开(公告)号	CN1860521A	公开(公告)日	2006-11-08
申请号	CN200580001091.X	申请日	2005-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司.		
[标]发明人	黑木义彦		
发明人	黑木义彦		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G5/00 G09G5/36 H04N5/66 H04N5/74		
优先权	2004244641 2004-08-25 JP 2004233280 2004-08-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示设备和方法，用于基于人类视觉特性，在不必提高帧速率的情况下将具有较小劣化的运动图像呈现给观看者。控制信号生成部分(125)和数据线驱动电路(133 - 1到133 - 4)通过使LCD(131)显示每秒包括105或更多帧的运动图像来控制显示。LCD(131)在每个帧间隔内保持屏幕的每个像素的显示。本发明可应用于图像显示系统。

