



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01803190.0

[43]公开日 2003年1月29日

[11]公开号 CN 1394300A

[22]申请日 2001.10.16 [21]申请号 01803190.0

[30]优先权

[32]2000.10.16 [33]JP [31]315969/2000

[86]国际申请 PCT/JP01/09078 2001.10.16

[87]国际公布 WO02/33494 英 2002.4.25

[85]进入国家阶段日期 2002.6.17

[71]申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 马场茂幸 白仓明

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

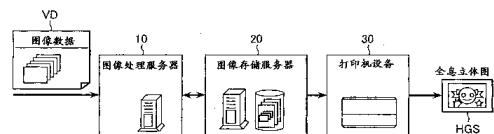
代理人 付建军

权利要求书6页 说明书15页 附图11页

[54]发明名称 全息立体图打印装置及其方法

[57]摘要

一种全息立体图打印系统，其能够通过有选择地对所输入的静止图像或运动图像执行所需的图像处理而打印全息立体图。该打印系统包括图像处理服务器，用于有选择地对图像数据执行图像处理；图像存储服务器，用于存储在图像处理服务器中处理的图像数据；以及打印设备，用于根据存储在图像存储服务器中的所处理图像数据打印全息立体图。



1. 一种全息立体图打印装置，包括：

图像处理单元，用于在有选择地对所输入的静止图像执行图像处理之后产生一串图像，以及对所述图像串执行视点处理；

图像存储单元，用于在其中存储在所述图像处理单元处理的图像；以及

打印单元，用于根据从所述图像存储单元读出的所处理图像，产生和打印全息立体图。

10

2. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元有选择地对所述静止图像执行立体图数据转换和运动图像数据转换处理中的一种处理。

15

3. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述静止图像执行缩放处理。

4. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述静止图像执行变形处理。

20

5. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元通过使用所述静止图像执行纹理映射处理。

25

6. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述静止图像执行复制处理。

7. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述静止图像执行立体图字符重叠处理。

8. 根据权利要求 7 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元执行移动、旋转和/或缩放所述立体图字符的操作。

5 9. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元在所述静止图像上重叠平面字符。

10 10. 根据权利要求 9 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元执行移动、旋转和/或缩放所述平面字符的操作。

10 11. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述静止图像执行翻转处理。

12. 根据权利要求 1 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述静止图像执行旋转处理。

15 13. 一种全息立体图打印装置，包括：

图像处理单元，用于在有选择地对所输入的运动图像执行图像处理之后产生一串图像，以及对所述图像串执行视点转换处理；

20 图像存储单元，用于在其中存储从上述图像处理单元输出的所处理图像；以及

打印单元，用于根据从图像存储单元读出的所处理图像，产生和打印全息立体图。

25 14. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述运动图像执行立体图数据转换和运动图像数据转换处理中的一种处理。

15. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述运动图像执行缩放处理。

的图像；以及

打印步骤，用于根据从所述图像存储单元中读出的所处理图像，产生全息立体图。

5 25. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括对所述静止图像有选择地执行立体图数据转换和运动图
像数据转换处理中的一种处理。

10 26. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括对所述静止图像执行缩放处理。

27. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括对所述静止图像执行变形处理。

15 28. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括通过使用所述静止图像执行纹理映射处理。

29. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括对所述静止图像执行多重复制处理。

20

30. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括对所述静止图像执行立体图字符重叠处理。

25 31. 根据权利要求 30 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括执行移动、旋转和/或缩放所述立体图字符的操作。

32. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像
处理步骤包括在所述静止图像上重叠平面字符。

16. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述运动图像执行变形处理。

5 17. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元通过使用所述运动图像执行纹理映射处理。

10 18. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述运动图像执行立体图字符重叠处理。

15 19. 根据权利要求 18 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元执行移动、旋转和/或缩放所述立体图字符的操作。

20. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像
15 处理单元在所述运动图像上重叠平面字符。

21. 根据权利要求 18 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元执行移动、旋转和/或缩放所述平面字符的操作。

20 22. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述运动图像执行翻转处理。

23. 根据权利要求 13 所述的全息立体图打印装置，其中所述图像处理单元对所述运动图像执行旋转处理。

25 24. 一种全息立体图打印方法，包括：

图像处理步骤，用于通过有选择地对所输入的静止图像执行图像处理以产生一串图像，以及对所述图像串执行视点转换处理；

图像存储步骤，在图像存储单元中存储在所述图像处理步骤处理

33. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括执行移动、旋转和/或缩放所述平面字符的操作。

34. 根据权利要求 24 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述静止图像执行翻转处理。

35. 根据权利要求 25 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述静止图像执行旋转处理。

10 36. 一种全息立体图打印方法，包括：

图像处理步骤，用于通过有选择地对所输入的运动图像执行图像处理以产生一串图像，以及对所述图像串执行视点转换处理；

图像存储步骤，在图像存储单元中存储在所述图像处理步骤处理的图像；以及

15 打印步骤，用于根据在所述图像处理步骤中处理并且在所述图像存储单元中存储的所处理图像，打印全息立体图。

20 37. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述运动图像执行立体图数据转换和运动图像数据转换处理中的一种处理。

38. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述运动图像执行缩放处理。

25 39. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述运动图像执行变形处理。

40. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括通过使用所述运动图像执行纹理映射处理。

41. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述运动图像执行立体图字符重叠处理。

5 42. 根据权利要求 41 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括执行移动、旋转和/或缩放所述立体图字符的操作。

43. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括在所述运动图像上重叠平面字符。

10

44. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括执行移动、旋转和/或缩放所述平面字符的操作。

15

45. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括对所述运动图像执行翻转处理。

46. 根据权利要求 36 所述的全息立体图打印方法，其中所述图像处理步骤包括旋转所述运动图像。

20

全息立体图打印装置及其方法

5 对相关申请的交叉引用

本申请要求日本专利申请 No.JP2000-315969 的优先权，并且在法律许可的范围内，本申请的公开被包含于此以供参考。

技术领域

10 本发明涉及全息立体图打印装置，以及用于形成全息立体图的方法。

背景技术

15 使用全息立体图是通过使用从不同视点连续拍摄一个物体的多个图像作为其原始图像，然后以条纹或点的形式作为全息单元记录在单个全息记录介质上而形成的。

20 例如，当形成仅仅具有水平方向的视差信息的全息立体图时，首先，连续从水平方向上的多个视点拍摄一个物体 201 的多个图像，以获得具有水平视差信息的多个图像的一串视差图像 202，如图 14 中所示。然后，构成该系列视差图像 202 的每个图像被顺序和连续地以条纹形式作为全息图单元（单元全息图）在水平方向记录在全息记录介质 200 上。从而，获得具有在水平方向上的视差信息的全息立体图。

25 在该全息立体图中，由于在水平方向上从不同视点顺序拍摄多个图像 203 的每个信息被顺序地记录作为在水平方向上连续的条纹形式的全息图单元，当观众用双眼观看全息立体图时，对于用户双眼所看到的每个二维图像互不相同。从而用户感觉到视差，因此产生三维图像。从而，人们认为全息记录介质仅仅记录三维图像。

发明内容

目前，为了产生运动图像，需要一种专用装置，例如视频播放器、投影仪等等，其中包含电子电路。因此，不容易携带运动图像并且用该设备进行再现。另外，当携带多个静止图像时，需要把它作为多个照片、打印图像来携带，或者把它们装在相册中。

5 另外，难以在同一个系统中操作用于打印多个静止图像和用于打印运动图像的图像处理装置。

因此，需要提供一种新型的全息立体图打印装置，以及提供一种方法，能够由用户根据需要有选择地对由用户所输入的静止图像和/或运动图像执行各种图像处理，以及相应地打印全息立体图。

10 根据本发明一个方面的全息立体图打印装置，包括：图像处理单元，用于在有选择地对所输入的静止图像执行图像处理之后产生一串图像，以及对这些图像串执行视点处理；图像存储单元，用于在其中存储从上述图像处理单元输出的所处理图像；以及打印单元，用于根据从图像存储单元读出的所处理图像，产生和打印全息立体图。

15 根据本发明另一个方面的全息立体图打印装置，包括：图像处理单元，用于在有选择地对所输入的运动图像执行图像处理之后产生一串图像，以及对该图像串执行视点转换处理；图像存储单元，用于在其中存储从上述图像处理单元输出的所处理图像；以及打印单元，用于根据从图像存储单元读出的所处理图像，产生和打印全息立体图。

20 根据本发明一个方面的全息立体图打印方法，包括：图像处理步骤，用于通过有选择地对所输入的静止图像执行图像处理以产生一串图像，以及对该图像串执行视点转换处理；图像存储步骤，在图像存储单元中存储在上述图像处理步骤处理的图像；以及打印步骤，用于根据在图像存储步骤中存储的所处理图像，产生全息立体图。

25 根据本发明另一个方面的全息立体图打印方法，包括：图像处理步骤，用于通过有选择地对所输入的运动图像执行图像处理以产生一串图像，以及对该图像串执行视点转换处理；图像存储步骤，在图像存储单元中存储在上述图像处理步骤处理的图像；以及打印步骤，用于根据在图像存储步骤中存储的所处理图像，产生全息立体图。

下面将参照附图描述本发明的优选实施例。根据本发明的优选实施例，在用于打印全息立体图的全息立体打印系统中，用户所需的适当打印处理被应用于用户已有的静止图像和运动图像。然后，如此处理的图像输出被通过图像存储服务器读出，要被打印作为全息立体图。
5 该全息立体图打印系统能够在执行根据本发明的全息立体图打印处理的打印软件之后产生全息立体图。

如图 1 中所示，本发明的全息立体图打印系统包括：图像处理服务器 10，其对图像数据（视频数据）VD 有选择地执行适当地图像处理，从而产生一系列（串）图像，并且对该串图像应用视点转换处理；
10 图像存储服务器 20，用于在其中存储在图像处理服务器 10 中处理的所处理图像；以及打印设备 30，用于根据从图像存储服务器 20 读出的所处理图像产生全息立体图（HGS）。该图像处理服务器 10、图像存储服务器 20 和打印设备 30 可以被设置为集成在一个单体中，或者可以分别提供。例如，在图像处理服务器 10 和图像存储服务器 20 被提供在相互接近的特定位置的情况下，打印设备 30 被分别提供。具体来说，在服务器中处理和存储的图像数据例如通过互联网发送到远程访问的打印设备的情况下，从而可以进行打印输出。
15

图像处理服务器 10 具有图像处理计算机部分 11，用于对已经输入的静止图像或运动图像执行适当的图像处理，以及具有如图 2 中所示的监视器 16。
20

图像处理计算机部分 11 包括：中央处理单元（CPU）12，其响应通过另一个未示出的计算机来自用户的指令执行所需的图像处理；应用软件存储单元 13，其中存储多个图像处理应用软件；以及 RAM15，其作为用于这些图像处理的工作区。

在应用软件存储单元 13 中，其中存储立体图字符覆盖应用软件 14₁、缩放处理应用软件 14₂、变形处理应用软件 14₃、纹理映射处理应用软件 14₄、以及短像册处理应用软件 14₅。
25

作为用于把立体图（立体的）字符覆盖或叠加在图像数据 VD 上的程序的立体图字符覆盖应用软件 14₁被用户所选择并且在 CPU12 中

附图说明

从上文结合附图对本发明优选实施例的描述中，本发明的上述和其它目的、特点和优点将变得更加清楚，其中：

5 图 1 为示出根据本发明一个实施例的全息立体图打印系统的结构的示意方框图；

图 2 为示出构成本发明的全息立体图打印系统的图像处理服务器的内部结构的方框图；

图 3 为示出由用户所输入区域指定数据的方式的示意图；

10 图 4 为用于说明缩放处理应用软件的流程图；

图 5A 和 5B 为用于说明由变形处理应用软件所执行的变形处理的示意图；

图 6 为用于更加具体地说明变形处理的示意图；

15 图 7 为示出根据本发明第一实施例表示当执行纹理映射处理应用软件时，图像处理服务器的功能的方框图；

图 8 为示出根据本发明第一实施例当执行纹理映射处理应用软件时，由图像处理服务器进行处理的一个例子的示意图；

图 9 为示出由短像册(short album)处理应用软件所执行的短像册处理的示意图；

20 图 10A 和 10B 分别示出要被应用到一系列视差图像的视点转换处理的示意图；

图 11 为用于具体说明本发明的视点转换处理的内容的示意图；

图 12 为用于说明在视点转换处理中在单元视差图像和单元显示图像之间的对应关系的示意图；

25 图 13A 和 13B 为分别表示构成本发明的全息立体图打印系统的打印输出装置中的光学系统的结构的示意方框图；以及

图 14 为示出形成全息立体图的处理的示意图。

具体实施方式

执行。

缩放处理应用软件 14_2 是用于响应有用户输入的区域指定数据使在图像数据 VD 中的由用户所指定的特定区域被逐步缩放。用于缩放的区域指定数据通过选择在显示于监视器 16 上的缩放区域指定屏幕上确定如图 3 中所示的要被缩放的区域的两个点（在对角上的点 1 和点 2）而提供用于缩放的区域指定数据。

参照图 4 中的流程图，下面将描述当 CPU12 响应由用于的选择而执行缩放处理应用软件 14_2 时的系统操作。首先，在步骤 S121 中，图像处理服务器 10 从图像数据 VD 中切割出由区域指定数据所指定的缩放区域。然后，在步骤 S122，形成一系列的多幅图像，以能够逐步地缩小/放大指定区域。在步骤 S123 中，将在下文中描述的视点转换处理被应用于具有时空参数的多幅图像，从而产生用于形成全息立体图的一串图像。当在步骤 S124 中已经受到用于形成立体图的视点转换处理的该系列图像通过图像存储服务器 20 输入到打印设备 30 时，产生一个全息立体图，其中其图像被观察为随着视点的改变而逐步缩放。

接着，下面将描述通过执行变形处理应用软件 14_3 而实现的变形处理。变形是当特定图像从原始图像变为一个不同的图像时所使用的技术，这是通过填充这些图像之间的空白而使得该图像好像逐步发生这种改变。也就是说，例如当图 5A 中所示的六角形图像变为三角形图像时，通过如图 5B 中所示的变形处理插入一些中间图像，使得该图像改变看起来是逐步进行的。

在变形处理中，可以通过改变用于倍乘两个图像之间的运动矢量的改变率而获得图像串（一串图像），其中每个图像具有不同的改变率。例如，在如图 6 中所示的两个原始平面图像 A 和 B 的变形处理中，通过改变 0 和 1 之间的改变率，可以产生具有多个图像的图像串 P。在此，对于图像 P_1 和图像 P_n ，假设前者对应于改变率为 0 并且与原始图像 A 相同的情况，以及后者对应于改变率为 1 并且与原始图像 B 相同的情况。通过把这些图像串 P 的图像记录在全息记录介质上，可以观察到根据视点而变形的平面图像。在该平面图像中，例如如果从

左侧观察，则观察到原始图像 A，然后它的形状随着视点运动到右侧而改变，并且当从右侧观察时观察到原始图像 B。

按照上文所述的方式，根据该变形处理，可以从两个原始图像产生包含示出逐步改变的多个中间图像的图像串。通过在 CPU12 中执行变形处理应用软件 14₃，该图像处理服务器 10 能够从由用户所输入的两个原始图像产生包含多个中间图像的图像串。然后，在已经对包含该系列图像的图像串执行视点转换处理之后，这些图像被一次存储在图像存储服务器 20 中，并且由打印设备 30 打印在全息记录介质上，从而完成一个全息立体图，具有根据如上文所述的观察方向而逐步改变的变形效果。

接着，下面将描述通过执行纹理映射处理应用软件 14₄ 所实现的纹理映射处理。纹理映射处理是用于把来自用户的静止图像数据 VD 与预先准备的立体图像模型相合成，以构成至少一部分三维物体。为了执行纹理映射处理，在图像处理服务器 10 中的图像处理计算机部分 11 使 CPU12 执行纹理映射处理应用软件 14₄。图 7 示出当执行纹理映射处理时表示图像处理服务器 10 的内部结构的功能框图。也就是说，当通过执行纹理映射处理应用软件 14₄ 时，该图像处理服务器 10 在功能上具有图像映射部分 51 和视差图像串产生部分 52，用于通过预先由用户输入的三维图像源 3DVS 和图像数据 VD 准备合成三维物体的图像，然后从该合成的图像产生视差图像串，其中包括复合到全息立体图上的多幅图像。

图像映射部分 51 把二维图像 VD 与来自三维图像源 3DVS 的的三维物体图像和构成至少其一部分的立体图模型相合成。视差图像串产生部分 52 对来自图像映射部分 51 的合成图像执行渲染处理等等，从而产生一串视差图像。三维图像源 3DVS 存储计算机制图 (CG) 的三维图像和/或实际拍摄的立体图。

下面参照图 8 描述图像处理服务器 10 的操作，其功能如图 7 中所示。

首先，来自三维图像源 3DVS 和二维图像 VD 的具有参考标号 57

的三维（3D）图像 55 被在图像映射部分 51 中合成。在此时，在 3D 图像 55 中，形成一个人的立体图模型 56，其具有作为三维（3D）多边形模型的脸部 56a，而没有提供脸部特征或面部表情，没有眉毛、眼睛、鼻子、嘴巴等等。由脸部 56a 的三维多边形模型合成具有例如 5 眉毛、眼睛、鼻子、嘴巴等等这样的面部表情的二维图像 57。结果，获得一个合成图像 58，其中在三维图像中的三维多边形模型 56a 由二维图像 57 所合成。在所合成的图像 58 上，视差图像串产生部分 52 执行渲染处理、重新设置处理等等，从而产生要复合到全息立体图的由 10 图像 59a、59b 和 59c 所构成的视差图像串。也就是说，本发明的图像处理服务器 10 在执行纹理映射应用软件 14₄ 时，在用二维静止图像合成三维图像并且对整个区域执行渲染处理之后，产生视差图像串。

如上文所述，执行文本映射处理应用软件 14₄ 的图像处理服务器 10 能够通过把静止图像 VD 等等粘贴在例如多边型模型这样的立体图模型上而产生视差图像串，从而映射该平面图像和立体图像，而不使用专用的成像方法。
15

在已经应用视点转换处理之后构成视差图像串的一串图像数据被顺序地显示在将在下文中描述的指示设备 30 的显示单元 111 上（参见图 13）。然后，对于每个这些图像开启曝光快门 102，并且顺序地在全息记录介质 100 上记录各个图像，作为条状的单元全息图。

现在，将参照图 9 描述通过执行短像册处理应用软件 14₅ 所实现的短像册处理。短像册处理用于从静止图像的各个帧产生图像的一系列连续帧。也就是说，用户所输入的图像被复制为具有预定数目的图像。例如，如图 9 中所示在帧 1、2、3---至 M 中的从 A、B、C---至 Z 的静止图像被按照如下方式处理。具体来说，静止图像 A 被复制为在 20 三个连续帧 1、2、3 中的 3 块；类似地，静止图像 B 被复制为在三个连续帧 4、5、6 中的 3 块；以及最后静止图像 Z 被复制为在三个连续帧 N-2、N-1 和 N 中的 3 块。按照这种方式，可以显示多个静止图像，就好象它们是在像册中那样。在这种情况下，无论静止图像是否被用 25 作作为真图像，可以由用户指定显示的次序、图像切换时序等等。通过

由 CPU12 执行短像册处理应用软件 14₅, 图像处理服务器 10 可以产生由用户已经输入的静止图像 VD 构成像册的一串图像。

下面将更加具体地描述图像存储服务器 20。图像存储服务器 20 具有：图像计算机部分，用于当存储在图像处理服务器 10 中产生的各种类型的所处理图像数据时执行整体控制，并且产生各种相关数据；以及图像数据库部分，用于在图像数据的存储器上存储各种信息，作为一个数据库。
5

图像计算机部分接收已经根据图像处理服务器 10 中的各种图像处理而处理的图像数据，并且把所存储的图像数据存储在例如硬盘等等具有大记录容量的图像数据库部分中。另外，图像计算机部分具有各种其它图像数据，例如除了上述所处理图像数据之外由存储在图像数据库部分中的计算机制图 (CG) 所产生的图像数据。即，除了由图像处理服务器所处理的图像数据之外，图像计算机部分能够使 3D 图像甚至前景/背景图像数据存储在图像数据库部分中。另外，图像计算机部分产生关于这些图像数据的各种信息，其表示与已经存储的各种类型的所处理图像数据相关的内容，把这些信息提供到要被存储的图像数据库部分。另外，图像计算机部分响应来自打印机设备 30 的图像请求的控制信号，从图像数据库部分读出所需的被处理图像数据，并且把该读出的被处理图像数据提供到打印机设备 30。
10
15

具有例如硬盘驱动器等等这样的大容量记录介质的图像数据库部分在图像计算机部分的控制下存储与由图像计算机部分所产生的被处理图像数据以及相关信息，作为其数据库。
20

现在，将描述在图像处理服务器 10 中执行的视点转换处理。通过在图像处理服务器 10 中执行上述图像处理所产生的图像串需要进行视点转换处理。
25

通过这种方式，在全息立体图 2 中，出现如图 10A 中所示的现象，全息记录图像的再现图像 40 随着视点远离全息图表表面 2a 而逐步变形。另外，对于白光再现的全息立体图，所再现图像 40 越接近于全息图表表面 2a，则图像的模糊性明显减小。上述失真现象是由于这样一个事实

所造成的，即用于拍摄视差图像串的像机的图像拍摄点与物体 P 之间的位置关系，即拍摄距离 df ，相对于由全息立体图再现装置所产生的全息立体图 2 所再现的再现图像 40 而保持，从而导致由于观察点与图像拍摄点之间的差别而造成偏差。

5 即，在全息立体图 2 中，如果基于视差图像串的视差图像串数据被直接地原样提供，而不把在下文中所述的视点转换处理作为曝光图像数据应用于打印单元，以产生曝光图像，并且如果通过根据曝光图像在全息记录介质上曝光并记录而产生全息记录图像，则如图 10A 中所示其再现图像 40 象是聚焦在相对于全息表面 2a 偏离拍摄距离 df 深的点处。因此，对于全息立体图 2，为了获得没有失真和/或模糊的良好状态下的良好再现图像 40，必须在这样一种状态下使用该立体图，使得用户的眼睛位于如图 10A 中所示的全息图表面 2a 上，从而他的视距 dV 与视差图像串的拍摄距离 df 相一致。但是，这是不现实的。
10

15 当在图像处理服务器 10 中根据视差图像对视差图像串信息执行图像数据处理时，如此执行视点转换处理，使得其再现图像 40 固定地位于全息立体图 2 的全息图表面 2a 的附近，然后产生曝光图像数据。对于全息立体图 2，利用物体激光束和参考激光束把其全息记录图像曝光并且记录在全息记录介质上，该激光束被根据受到上述视点转换处理的曝光图像数据显示在液晶显示器上的曝光图像所调制。

20 从而，在全息立体图中，如图 10B 中所示，其再现图像 40 固定地位于全息图表面 2a 的附近。因此可以产生没有失真和模糊的清晰再现图像 40，而不需要用户如上文所述把他们的眼睛置于全息图平面 2a 上而观察该图像。

25 图 11 和 12 为用于说明视点转换处理的原理的示意图，该视点转换处理用于根据包含由一种再定中心拍摄方法所产生的一系列 m 块单元视差图像 g_1 ($g_{11}, g_{12} \dots g_{1m}$) 的视差图像串 G_1 从视差图像串数据 D_1 重构曝光图像数据 D_2 。曝光图像数据 D_2 产生曝光图像 G_2 ，其中包括要显示在液晶显示器上的一系列 n 块单元视差图像 g_2 ($g_{21}, g_{22} \dots g_{2n}$)。具有图像数据处理计算机的全息立体图打印系统根据受

到视点转换处理的曝光图像数据把单元曝光图像 g2 顺序显示在液晶显示器上，从而单元全息记录图像 5g 被记录在全息记录介质上。

图 11 为用于说明在视差方向（水平方向）上具有长度 le 的全息立体图 2 的全息图表面 2a 上的每个曝光点 ep (ep1, ---,epn) 处用于 5 曝光/记录每个单元立体图记录图像 5g 的曝光图像 G2 中每个单元曝光图像 g2 与视差图像串 G1 的每个单元视差图像 g1 之间的位置关系。在每个曝光点 ep 处，在观察距离 dv 和曝光角 θ_e 对该单元曝光图像 g2 进行曝光。为了简化说明，上述每个曝光点 ep 仅仅在 ep1、ep2 和 10 epn 示出。根据全息立体图 2 的横向尺寸（在水平方向上的长度）1e 以及全息记录图像 5 的特定显示分辨率，这些曝光点 ep 的数目必然发生变化，但是在此假设数目 n 大约为 500，并且具有 0.2 毫米的相等间距。

每个曝光点 ep 的间距 Δle 与每个单元曝光图像 g2 的间隔相同，并且保持如下方程：

$$le = n * \Delta le \quad \text{----- (1)}$$

另外在图 11 中，距离 lc 是拍摄包含 m 个单元视差图像 g1 的视差图像串 G1 的拍摄宽度，并且拍摄距离 df 是用于拍摄视差图像串 G1 的距离。按照这种方式，每个曝光点 ep 的间距 Δle 和每个单元视差图像 g1 的拍摄宽度 Δlc 不总是互为相等。观察距离 dv 和拍摄距离 20 df 相等。在全息立体图 2 上的每个曝光点 ep 处，曝光和记录每个单元曝光图像 g2，其被以曝光角 θ_e 顺序地显示在液晶显示器 24 上。每个单元曝光图像 g2 具有对应于垂直方向上 640 像素和水平方向上 480 像素的分辨率的图像大小。

视点转换处理是一种用于重构新的曝光图像数据 D2，从而通过交换在视差图像串 G1 中数目为 m 的单元视差图像数据 d1 而产生数目为 n 的单元曝光图像 g2。在视点转换处理中，通过在垂直方向上具有 640 个像素以及在水平方向上具有一种像素的狭缝形状中的最小单位的单元图像而执行单元视差图像数据 d1 的交换。该单元图像数据取自单元视差图像数据 d1，数目为 m，从而用在垂直方向上 640 像素以及在水

平方向上(视差方向)的 480 像素的图像尺寸来构造单元曝光图像 g2。

另外，参见图 12，更加详细地描述视点转换处理。在图 12 中，以在图 11 中的单个单元曝光图像 g21 作为一个例子，来示出其图像重构的条件。单元曝光图像 g21 通过根据已经拍摄的视差图像串 G1 中的单元视差图像 g1，对要从单元视差图像数据 d1 映射的视差距离 dv 处的各个采样点 mp11、mp12、---mp1k 计算各个图像数据而重构。

在该映射中，曝光点 ep1 以及曝光图像 g21 的各个采样点 mp11、mp12、---mp1k 之间连接并且相向延伸的映射线被考虑。其视差图像从视差图像串 G1 中选择，其具有最接近于该映射线 m1 与在观察距离 dv 处的平面 DV 的交点，即分别为 mp11、mp12、---mp1k，最接近的视点。通过这种方式，在该图中，为了便于说明，视差图像串 G1 的视点和采样点被示出为相互完全一致，但是，请注意根据用于拍摄视差图像串 G1 的参数和要形成的全息立体图 2 的参数的设置，它们不总是相互一致。由于曝光图像 g21 在垂直方向上具有 640 个像素以及在水平方向上具有 480 个像素，因此在视差方向上的样本数目(像素数目) k 为 k=480。

对于采样点 mp11，具有最接近的视点的单元视差图像，即具有在 mp11 的视点的单元视差图像 g11 被选择，然后在垂直方向上的 640 像素的视差数据和在水平方向上的一个像素出现在屏幕平面 DS 上的点 op1j 处，在此作为连接与曝光点 ep1 与单元视差图像 g11 的视点 mp11 之间并且向着单元视差图像 g11 的屏幕延伸的映射线 m11(显示为粗实线)与在拍摄距离 df 的屏幕平面 DS 相交，被采样用于映射在点 mp11。通过这种方式，op 表示在已经被拍摄的视差图像串 G1 中的采样点，并且在每个视差图像中存在有数目为 j 的采样点。例如，在单元视差图像 g11 中存在采样点 op11、op12、---op1j。由于每个单元视差图像 g1 被拍摄为垂直方向上为 640 像素以及水平方向上为 480 像素的图像大小，j 等于 480。

上述用于视点转换处理的图像数据处理还对其它采样点 mp12、---mp1k 执行，从而从视差图像串 G1 重构新的曝光图像 g21。视点转

换处理，另外通过类似地对其它曝光点 ep12, ---, ep1j 执行相同的图像数据处理，顺序地对各个曝光点 ep 再现各个单元曝光图像 g22, g23, ---, g2n。已经被重构的这些曝光图像串 G2 被顺序地显示在液晶显示器 24 上，并且已经传送通过的物体激光束 L2 与参考激光束 L3 相互干涉，并且以狭缝形状顺序曝光和记录在作为单元全息记录图像 5g 的全息记录介质 1 上。

通过应用上述视点转换而产生的全息立体图 2 能够使其视点从全息图表面 2a 向着观察者移动距离 dv，从而相应地把全息记录图像 5 的再现图像 40 向着观察者移动距离 dv，结果，如图 10B 中所示，所再现图像 40 被固定地位于全息图表面 2a 的附近。从而，当以观察距离 dv 观察时，全息立体图 2 保证获得没有观察到空间失真和模糊的高精度的再现图像 40。

在下文中将更加具体地描述打印机设备 30。打印机设备 30 具有输出计算机部分和打印机部分，用于接收存储在图像存储服务器 20 中的上述各种所处理图像数据，并且用于打印全息立体图。如上文所述，可以与图像处理服务器 10 和图像存储服务器 20 相分离地提供打印机设备 30。所处理的图像数据可以通过任何可能的数据传输格式而接收，包括通过互联网，通过记录介质等等而接收。

在打印机设备 30 的打印机部分的光学系统在图 13A-13B 中示出。图 13A 为打印机设备 30 的整个光学系统的平面视图，而图 13B 为在打印机设备 30 中用于物体光束的光学系统的一部分的侧面视图。

如图 13A 中所示，打印机设备 30 具有发射预定波长的激光束的激光束源 101、置于来自激光束源 101 的激光束 L1 的光轴上的曝光快门 102、以及半透镜（half mirror）103。

当全息记录介质 100 不被曝光时，由输出计算机部分所控制的曝光快门 102 被关闭，并且当全息图记录介质 100 被曝光时，快门被打开。半透镜 103 用于把已经通过曝光快门 102 的激光束 L2 分为参考光束和物体光束，其中在半透镜 103 上反射的光束 L3 变为参考光束，并且已经通过半透镜 103 的光束 L4 变为物体光束。

沿着在半透镜 103 上反射的光束 L3 的光轴，按照描述的次序顺序地设置柱面透镜 104、用于准直参考光束的准直透镜 105 以及全反射镜 106，作为用于参考光束的光学系统。

然后，在半透镜 103 上反射的光束被柱面透镜 104 所发散，被准直透镜 105 所准直，然后在全反射镜 106 上反射，从而照射在全息记录介质 100 上。

另一方面，在通过半透镜 103 的光束 L4 的光轴上，按照次序设置用于反射来自半透镜 103 的透射光束全反射镜 108、结合凸透镜和针孔的空间滤波器 109、用于准直该物体光束的准直透镜 110、显示要被记录的物体的图像的显示设备 111、以及用于把物体光束聚焦在全息记录介质 100 上的柱面透镜 112，作为用于物体光束的光学系统。

然后，已经透过半透镜 103 之后在全反射镜 108 上反射的光束 L4 被空间滤波器 109 从来自点光源的点光束转换为发散光，然后被准直透镜 110 所准直，然后进入显示设备 111。在此，例如作为液晶显示器这样的透射型图像显示设备的显示设备 111 根据通过图像存储服务器 20 来自图像处理服务器 10 的所处理图像数据而显示图像。然后，根据在显示设备 111 上显示的图像调制之后已经通过显示设备 111 的光线进入柱面透镜 112。

然后，已经通过显示设备 111 的光线被柱面镜 112 聚焦在水平方向，并且该汇聚的光线进入全息记录介质 100，作为物体光束。也就是说，在打印机部分中，来自显示设备 111 的投影光进入全息记录介质 100，作为以条纹形式入射的物体光。

在此，其被设置为使得参考光束进入全息记录介质 100 的一个主表面，而物体光束进入全息记录介质 100 的其它主表面。也就是说，参考光束以预定的入射角进入全息记录介质 100 的一个主表面，而物体光束进入全息记录介质 100 的主表面的其它侧面，而物体光束的光轴基本上相对于全息记录介质 100 垂直对齐。从而，参考光束和物体光束被设置为在全息记录介质 100 上相互干涉，从而产生由于该干涉所导致的干涉条纹，并且该干涉条纹被记录在全息记录介质 100 上，

作为折射率的改变。

另外，该打印输出部分被提供有记录介质传送机构 113，其在输出计算机部分的控制下可以间断地传送全息记录介质 100。每次当基于在图像处理服务器 10 中产生的缩放处理数据的图像被作为一个全息单元（单元全息图）记录在全息记录介质 100 上时，该记录介质传送机构 113 间断地把全息记录介质 100 传送一个全息图单元部分，该全息记录介质 100 响应来自输入计算机部分的控制信号，被设置在记录介质传送机构 113 的预定状态中。从而，基于缩放处理数据的上述图像数据被顺序和连续地作为全息图单元在水平方向上记录于全息记录介质 100 上。
10

在打印机部分中，需要使由半透镜 103 所反射并且进入全息记录介质 100 的参考光的光路的长度基本上等于通过半透镜 103 并且经过显示设备 111 进入全息图记录介质 100 的物体光的光路长度。这改善参考光与物体光之间的干涉，从而改善全息立体图的图像质量。

另外，在打印机部分中，散射板可以提供在物体光的光路中，用于改善全息立体图的图像质量。通过提供这种散射板，包括物体光中的散射成份被散射，以保证均匀的物体光的光强分布照射在全息记录介质 100 上，用于改善所产生的全息立体图的图像质量。
15

但是，当按照这种方式设置散射板时，最好把具有对应于全息图单元的形状的条形开口的掩膜设置在散射板与全息记录介质 100 之间。通过设置这些掩膜，被散射板所散射的物体光的多余部分被掩膜所遮挡，从而产生较高图像质量的全息立体图。
20

为了保证在打印机部分中用于全息立体图的垂直方向上的观察角，在垂直方向上用于散射物体光的一维散射板可以提供在物体光的光路上。通过设置该一维的散射板，可以在垂直方向上，即在所产生的全息图单元的主轴方向上散射物体光。因此，所产生的全息立体图具有在垂直方向上的视角。
25

但是，如果按照这种方式设置这种一维散射板，具有竹帘形式的细格子的百叶膜最好设置在全息记录介质 100 和一维散射板之间。通

过按照这种方式设置百叶膜 (louver film)，可以防止通过全息图记录介质 100 的参考光被一维散射板所反射，而重新进入该全息记录介质 100。

在上文所述的全息立体图打印系统可以通过有选择地对由用户提供的静止图像执行立体图字符重叠处理、变形处理、纹理映射处理和短相册处理而打印所需的全息立体图。

另外，图像处理服务器 10 所执行的图像处理可以包括在所输入的静止图像上或者在受到图像处理的一串图像上写入平面字符的处理。在这种情况下，这还可以通过把平面字符重叠在静止图像上而实现。
另外，图像处理服务器 10 可以执行图像处理，以移动、旋转和缩放该平面或立体图字符。

另外，图像处理服务器 10 执行的图像处理可以包括翻转处理，以把静止图像的页面绕着垂直轴 y 翻转。另外，还可以包括旋转处理，用于在该平面上旋转静止图像本身。

另外，图像处理服务器 10 的图像处理可以包括在所输入的运动图像上或者在受到图像处理的一串运动图像上写入平面字符的处理。并且在这种情况下，通过在运动图像上叠加平面字符而执行该处理。另外，图像处理服务器 10 可以执行这种图像处理，从而在运动图像上移动、旋转或缩放该平面字符。

另外，上述各种图像处理操作不但对静止图像执行而且还类似地对运动图像执行。在这种情况下，在把运动图像输入到图像处理服务器 10 之后，并且通过改变观察方向，用户可以在全息立体图上观察到受到上述各种图像处理的全息运动图像。

尽管本发明已经具体地描述其优选实施例，便是显示可以由各种改变、变形和组合。因此，应当知道除在此具体描述之外的任何其它变形不脱离本发明的范围。

图1

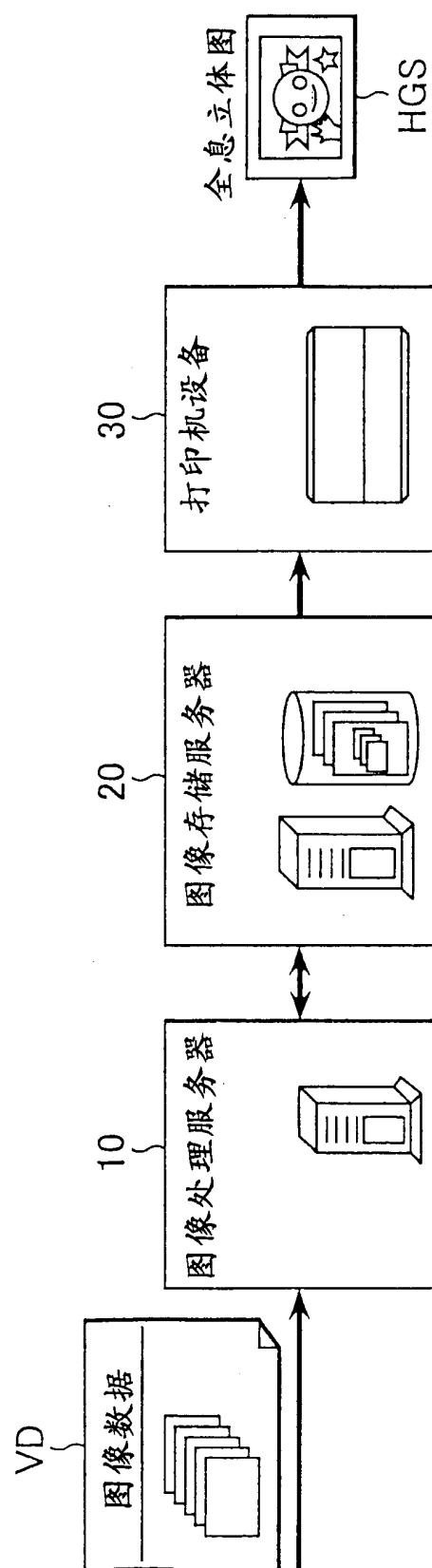


图2

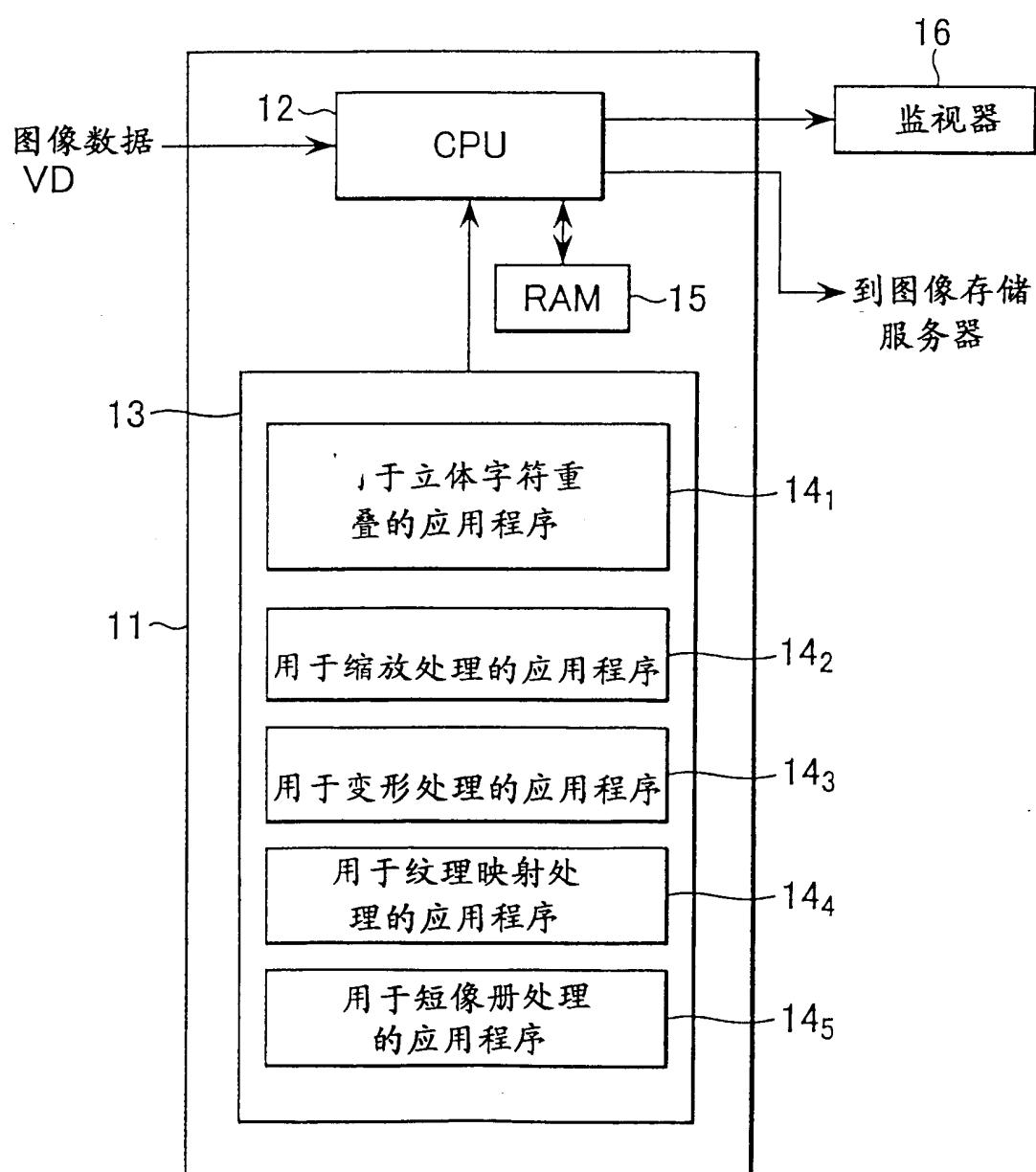
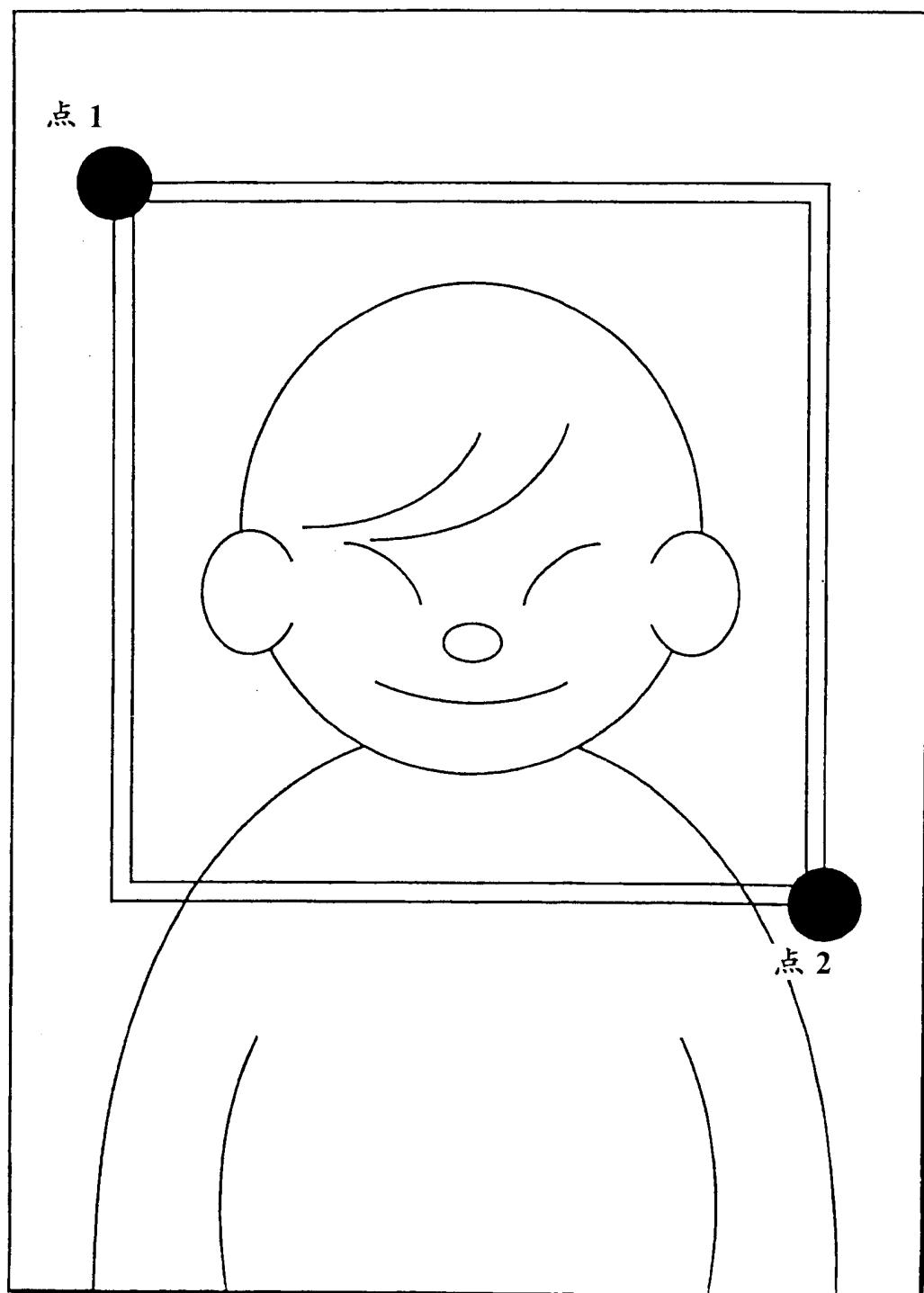
10

图3



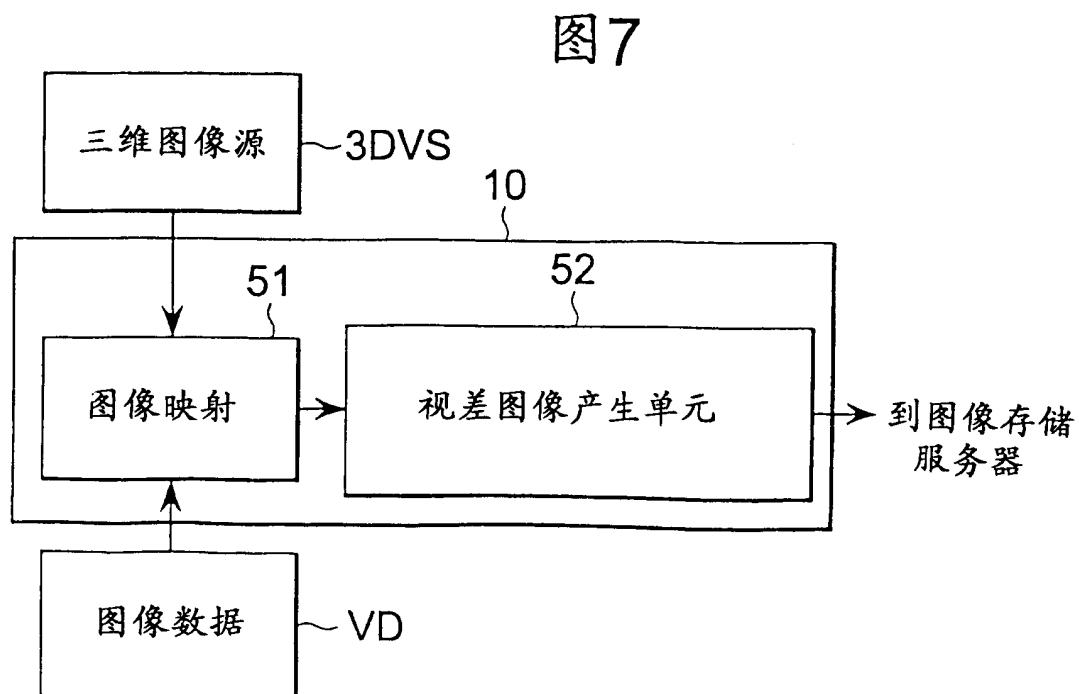
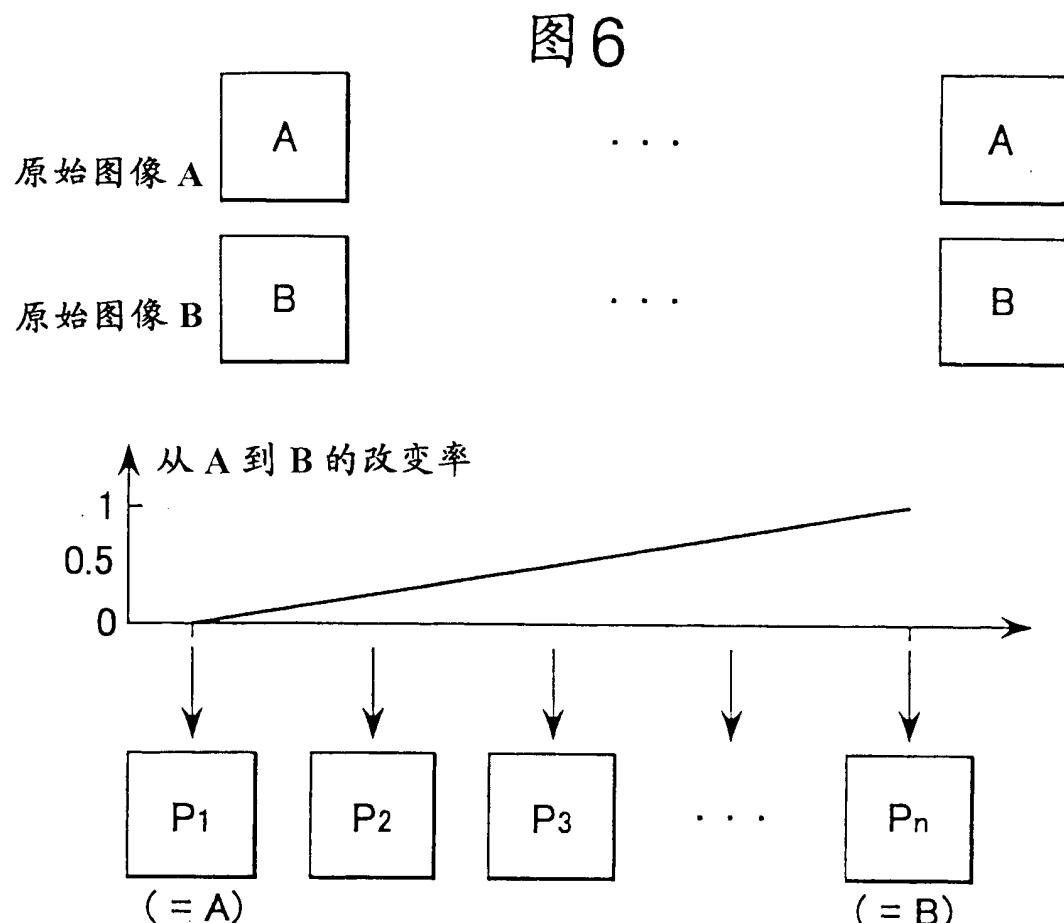


图 4

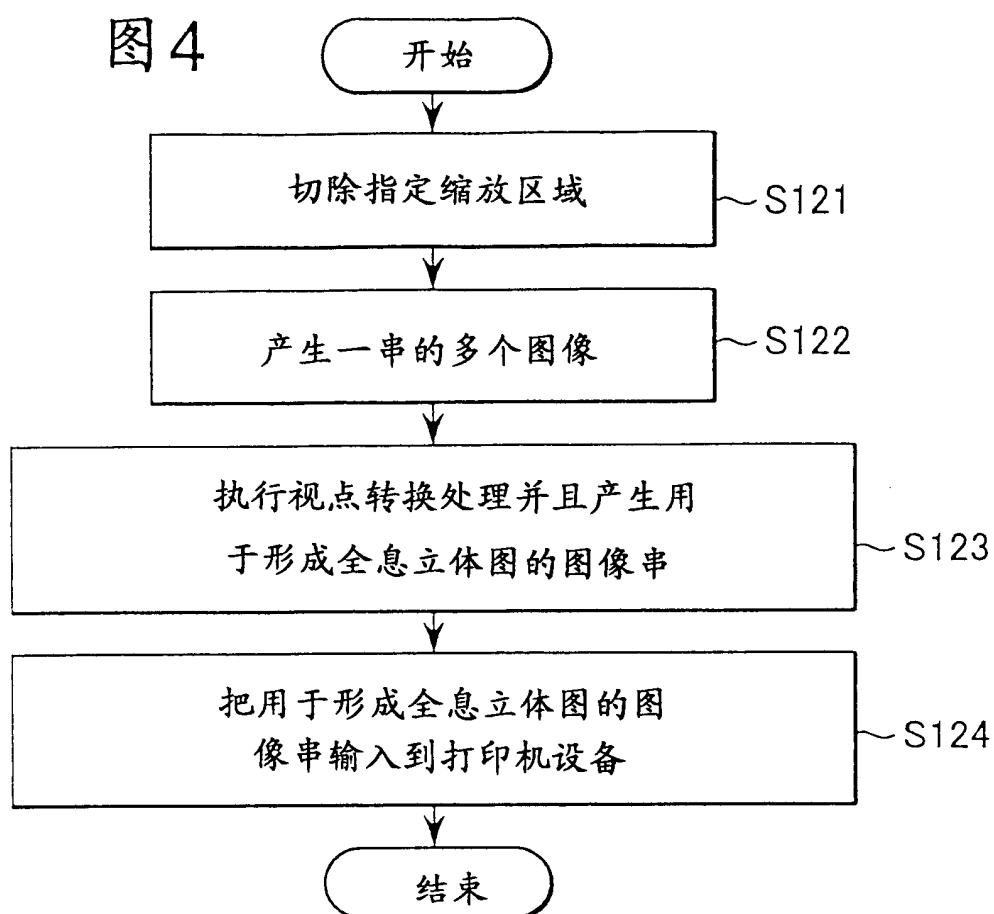


图 5A

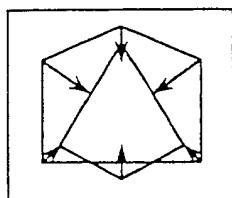


图 5B

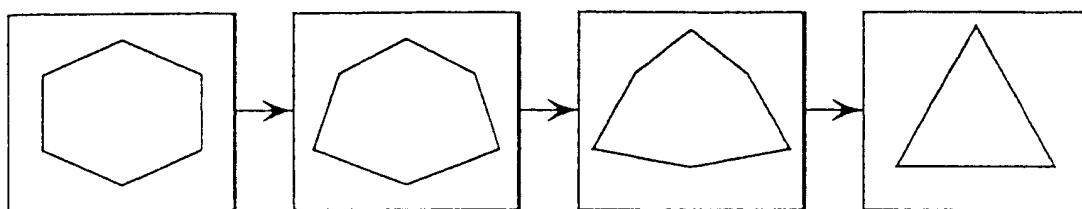


图8

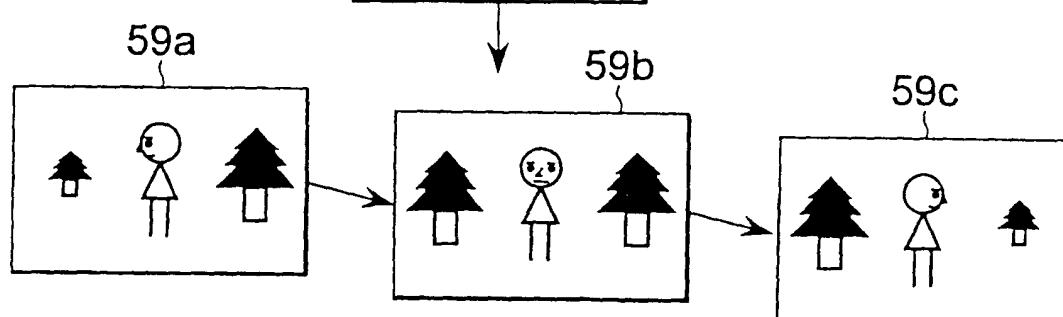
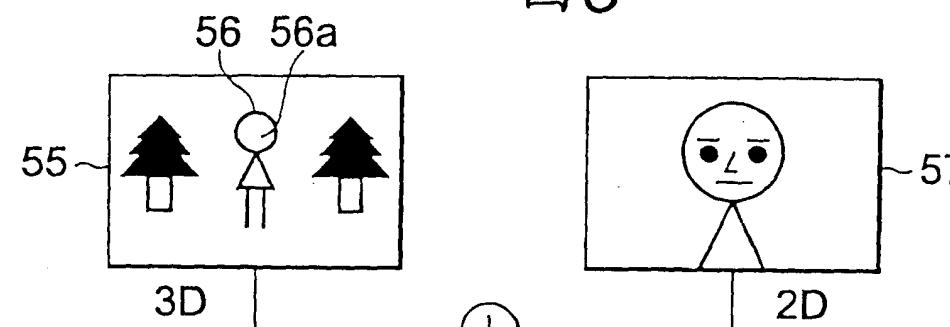


图9

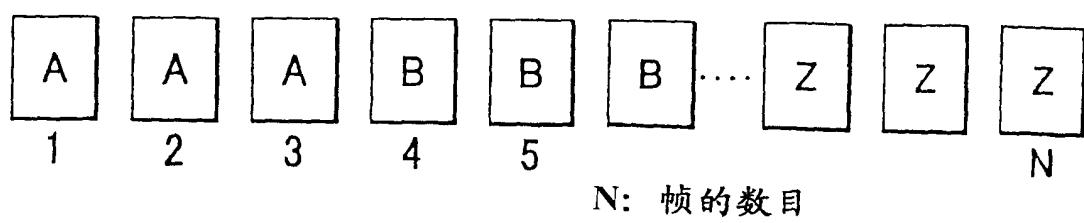
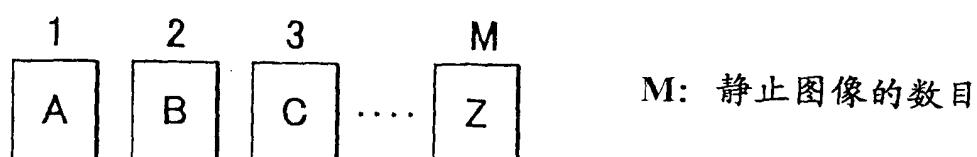


图10A

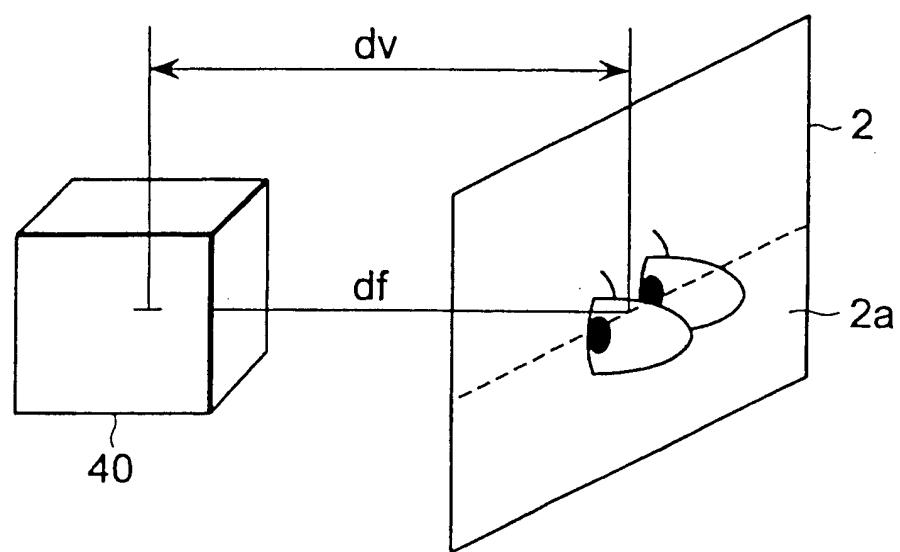


图10B

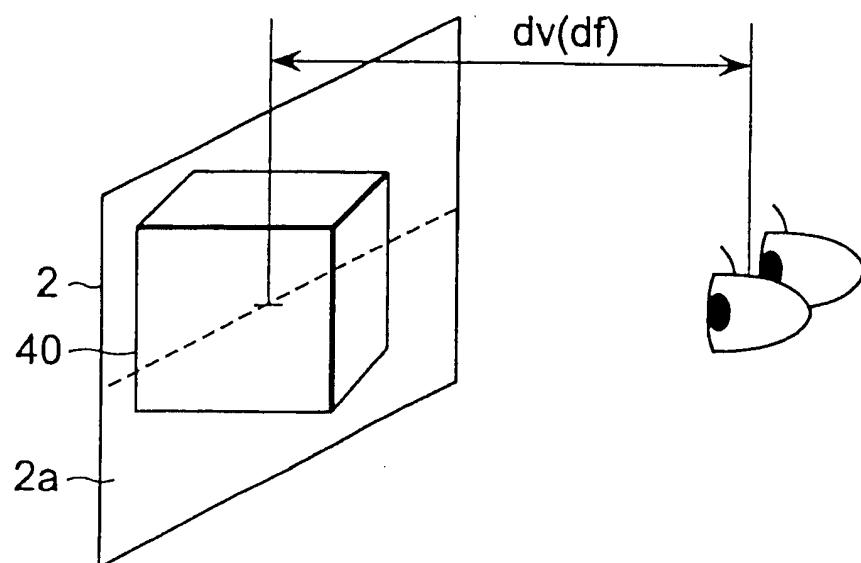


图11

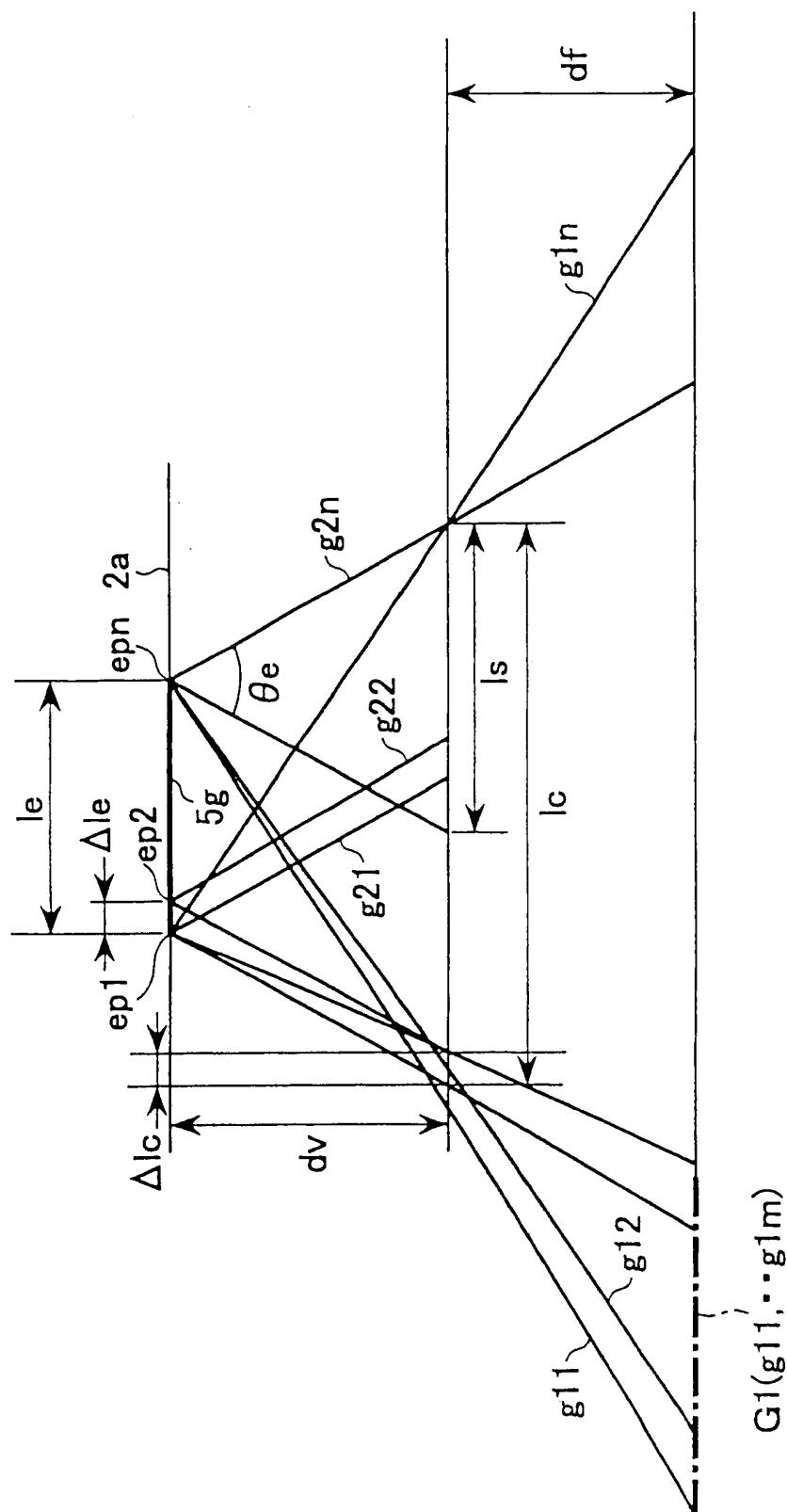
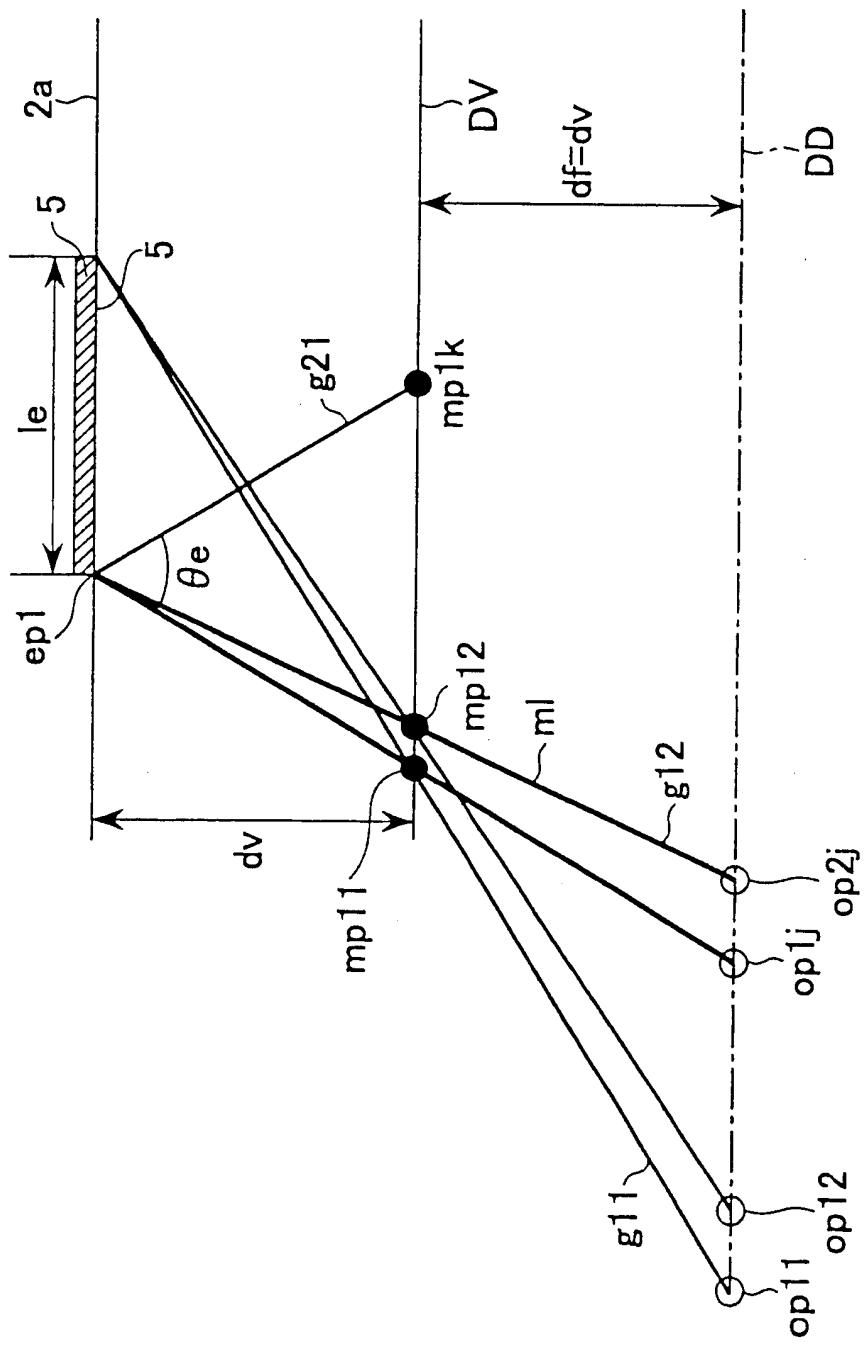


图12



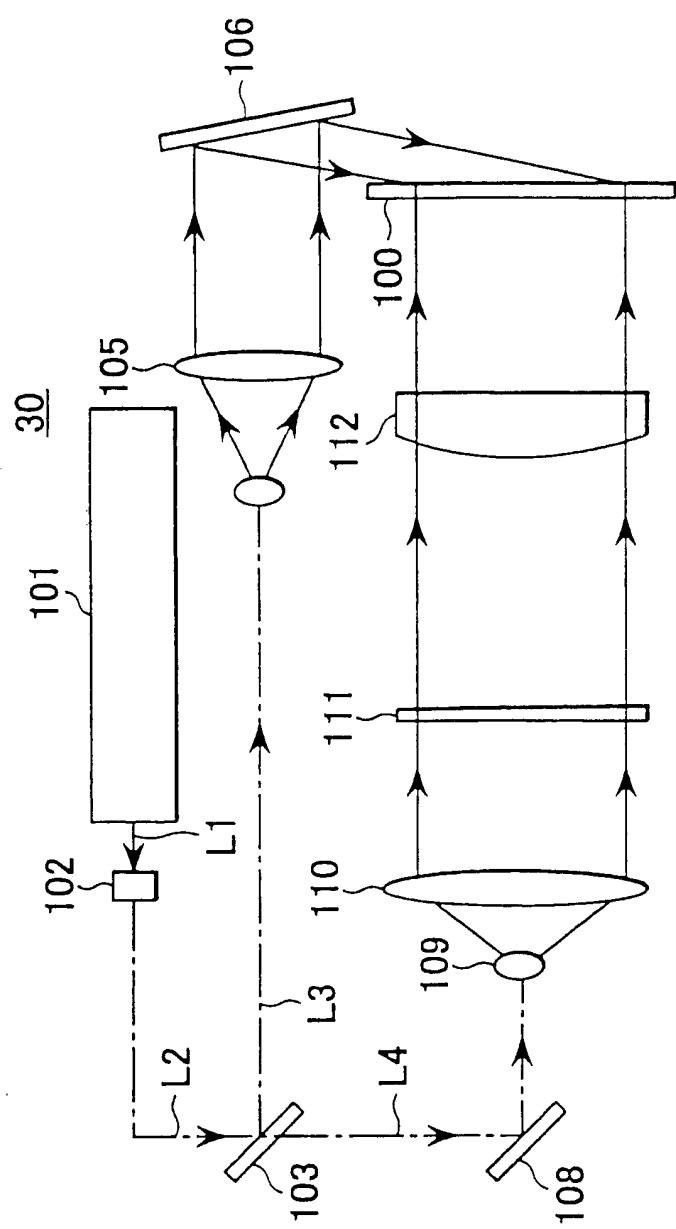


图13A

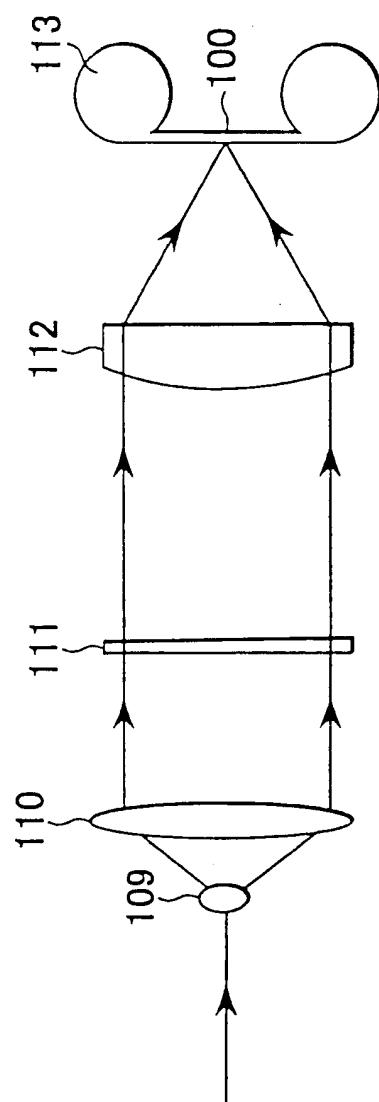


图13B

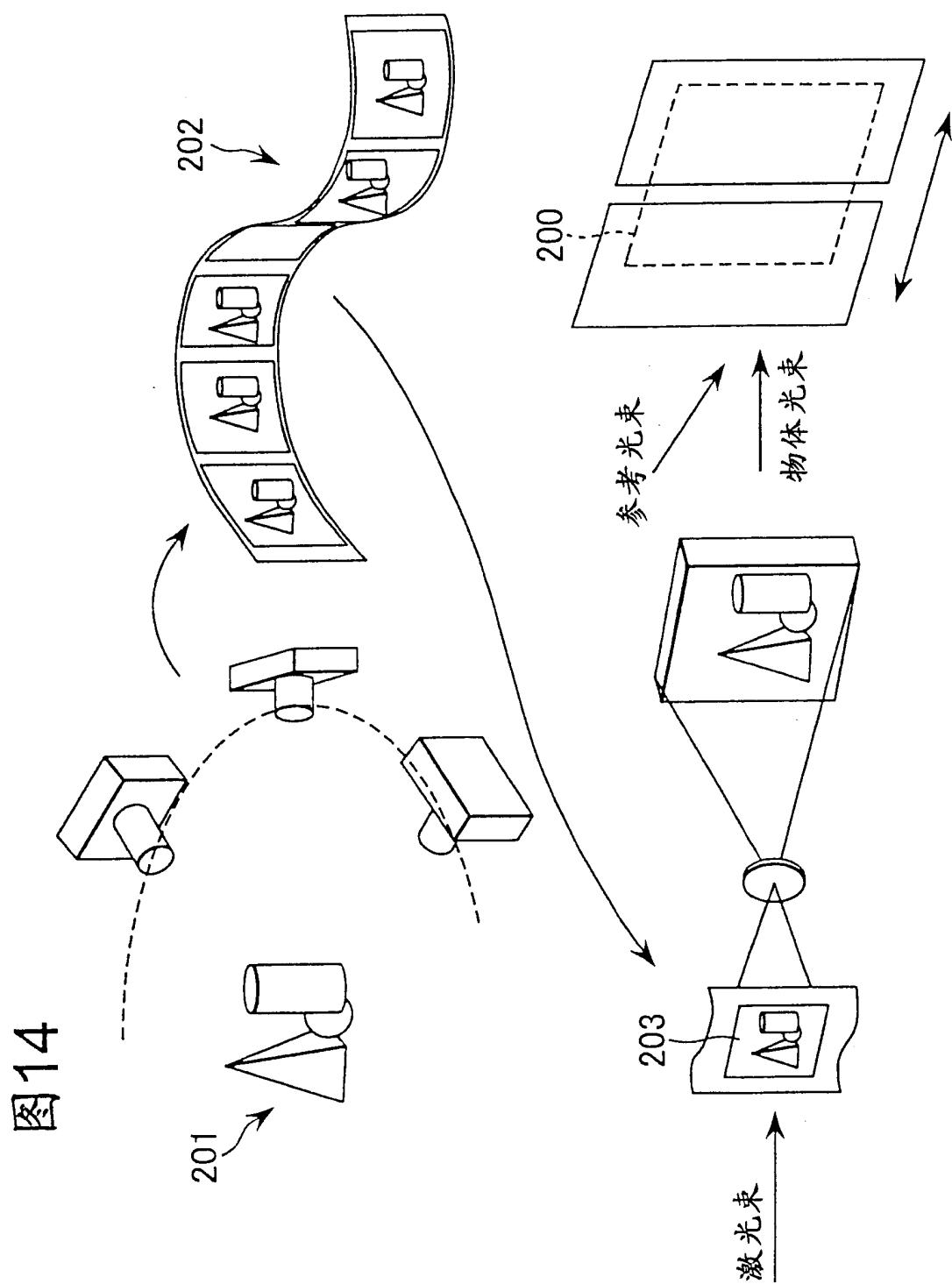


图14