[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 1/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97115314.0

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1149826C

[22] 申请日 1997.8.1 [21] 申请号 97115314.0

[30] 优先权

[32] 1996. 8. 2 [33] JP [31] 204899/1996

[32] 1996. 8. 2 [33] JP [31] 204900/1996

[32] 1997. 7.14 [33] JP [31] 188216/1997

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 田端雅己 川合达人

审查员 韩 岳

[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

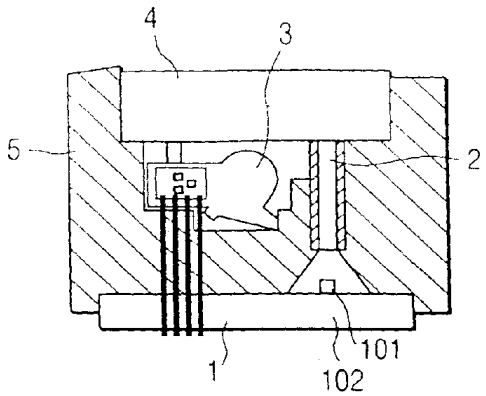
代理人 冯 谱

权利要求书 6 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称 图象读取装置和图象读取系统

[57] 摘要

在图像传感器中，在彩色输出图像中的莫尔噪声被消除，原件读取时间被缩短，并且降低了成本。 为了该目的，一个用于将原件图像成象在传感器阵列上的透镜组，一个使用能发射 R，G 和 B 色的 LED 的照明装置，和盖板玻璃被支撑并固定到一个框架上。 透镜组的共轭长度被设置落入 R 和 G 发射波长之间的范围。 压在盖板玻璃上的原件被照明装置照射，由原件反射的光由透镜组转换成电信号，从而读取原件图像。



ISSN1008-4274

1. 一种图像读取装置包括:

布置成线形的多个光电转换元件;

一个照明装置，具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长，用于以线形照明原件;

一个透镜阵列，包括多个柱状透镜布置成线形，所述多个柱状透镜用于将来自被所述照明装置照射的原件的光成象到所述多个光电转换原件上;

一个支撑部件，用于支撑原件，

其中在柱状透镜的纵向上，从柱状透镜的中心到光电转换元件的光学距离被设为等于具有一波长的光的第一共轭长度的 1/2，该光的波长长于第二颜色的光源的发射波长的峰值，从柱状透镜的中心到支撑部件的原件支撑表面之间的光学距离被设为比第一共轭长度短的第二共轭长度的 1/2。

2. 根据权利要求 1 的装置，其中彩色原件是通过按顺序地和有选择地导通第一，第二和第三色的三色光束来读取的。

3. 根据权利要求 1 的装置，其中当读取单色原件时，第一色的光或基于第一色的光的信息未被使用。

4. 根据权利要求 3 的装置，其中当单色原件被读取时，第二和第三色的发射波长的光源中的一个或两个被导通。

5. 根据权利要求 1 的装置，其中所述的透镜阵列包括一个等放大率型具有短焦距和不小于 20 度的孔径角的柱状透镜。

6. 根据权利要求 1 的装置，其中所述的照明装置包括一个用于按所需方向导向来自光源的光并输出该光的光导部件。

7. 根据权利要求 1 的装置，其中光源使用三个不同的 LED,用于分别发射第一，第二和第三光束，其中第一，第二和第三光束分别为不同的波长范围。

8. 根据权利要求 1 的装置，其中第一色的峰发射波长落入对应于蓝色的 450nm 到 490nm 的范围，第二色的峰发射波长落入对应于绿色的 510nm 到 550nm 的范围，第三色的峰发射波长落入对应于红色的 590nm 到 630nm 的范围。

9. 根据权利要求 1 的装置，进一步包括:

一个控制单元适于控制所述光电转换元件和照明装置。

10. 根据权利要求 9 的装置，其中彩色原件是通过按顺序地和有选择地导通第一，第二和第三色的三色光束来读取的。

11. 根据权利要求 9 的装置，其中当读取单色原件时，第一色的光或基于第一色的光的信息未被使用。

12. 根据权利要求 11 的装置，其中当单色原件被读取时，第二和第三色的发射波长的光源中的一个或两个被导通。

13. 根据权利要求 9 的装置，其中所述的透镜阵列包括一个等放大率具有短焦距和不小于 20 度的孔径角的柱状透镜。

14. 根据权利要求 9 的装置，其中所述的照明装置包括一个用于按所需方向导向来自光源的光并输出该光的光导部件。

15. 根据权利要求 9 的装置，其中光源使用三个不同的 LED,用于分别发射第一，第二和第三光束，其中第一，第二和第三光束分别为不同的波长范围。

16. 根据权利要求 9 的装置，其中第一色的峰发射波长落入对应于蓝色的 450nm 到 490nm 的范围，第二色的峰发射波长落入对应于绿色的 510nm 到 550nm 的范围，第三色的峰发射波长落入对应于红色的 590nm 到 630nm 的范围。

17. 根据权利要求 9 的装置，进一步包括一个驱动单元，适于移动原件和所述多个光电转换元件之间的位置关系。

18. 一种图像读取装置包括:

布置成线形的多个光电转换元件;

一个照明装置，具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长，用于以线形照射原件;

一个透镜阵列，包括多个柱状透镜布置成线形，所述多个柱状透镜用于将由所述照明装置照射的原件反射的光成象到所述多个光电转换原件上；以及

一个支撑部件，用于支撑原件，

其中在柱状透镜的纵向上，从柱状透镜的中心到光电转换元件的光学距离被设为第三颜色光源的发射波长的共轭长度的 1/2，从柱状透镜的中心到

支撑部件的原件支撑表面之间的光学距离被设为第二颜色光源的发射波长的共轭长度的 1/2。

19. 根据权利要求 18 的装置，其中彩色原件是通过按顺序地和有选择地导通第一，第二和第三色的三色光束来读取的。

20. 根据权利要求 18 的装置，其中当读取单色原件时，第一色的光或基于第一色的光的信息未被使用。

21. 根据权利要求 20 的装置，其中当单色原件被读取时，第二和第三色的发射波长的光源中的一个或两个被导通。

22. 根据权利要求 18 的装置，其中所述的透镜阵列包括一个等放大率具有短焦距和不小于 20 度的孔径角的柱状透镜。

23. 根据权利要求 18 的装置，其中所述的照明装置包括一个用于按所需方向导向来自光源的光并输出该光的光导部件。

24. 根据权利要求 18 的装置，其中光源使用三个不同的 LED,用于分别发射第一，第二和第三光束，其中第一，第二和第三光束分别为不同的波长范围。

25. 根据权利要求 18 的装置，其中第一色的峰发射波长落入对应于蓝色的 450nm 到 490nm 的范围，第二色的峰发射波长落入对应于绿色的 510nm 到 550nm 的范围，第三色的峰发射波长落入对应于红色的 590nm 到 630nm 的范围。

26. 根据权利要求 18 的装置，进一步包括:

一个控制单元适于控制所述多个光电转换元件和照明装置。

27. 根据权利要求 26 的装置，其中彩色原件是通过按顺序地和有选择地导通第一，第二和第三色的三色光束来读取的。

28. 根据权利要求 26 的装置，其中当读取单色原件时，第一色的光或基于第一色的光的信息未被使用。

29. 根据权利要求 28 的装置，其中当单色原件被读取时，第二和第三色的发射波长的光源中的一个或两个被导通。

30. 根据权利要求 26 的装置，其中所述的透镜阵列包括一个等放大率具有短焦距和不小于 20 度的孔径角的柱状透镜。

31. 根据权利要求 26 的装置，其中所述的照明装置包括一个用于按所需

方向导向来自光源的光并输出该光的光导部件。

32. 根据权利要求 26 的装置，其中光源使用三个不同的 LED,用于分别发射第一，第二和第三光束，其中第一，第二和第三光束分别为不同的波长范围。

33. 根据权利要求 26 的装置，其中第一色的峰发射波长落入对应于蓝色的 450nm 到 490nm 的范围，第二色的峰发射波长落入对应于绿色的 510nm 到 550nm 的范围，第三色的峰发射波长落入对应于红色的 590nm 到 630nm 的范围。

34. 根据权利要求 26 的装置，进一步包括一个驱动单元，适于移动原件和所述多个光电转换元件之间的位置关系。

35. 一种图像读取装置包括:

布置成线形的多个光电转换元件;

一个照明装置，具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长，用于以线形照明原件;

一个支撑部件，用于支撑原件；以及

一个透镜阵列，包括多个柱状透镜布置成线形，所述多个柱状透镜用于将由所述照明装置照射的原件反射的光成象到所述多个光电转换原件上;

其中柱状透镜的共轭长度 TC 被设为满足 $A < TC < B$，其中，A 为第二颜色的光源的发射波长的共轭长度，B 为第三颜色的光源的发射波长的共轭长度。

36. 根据权利要求 35 的装置，其中彩色原件是通过按顺序地和有选择地导通第一，第二和第三色的三色光束来读取的。

37. 根据权利要求 35 的装置，其中当读取单色原件时，第一色的光或基于第一色的光的信息未被使用。

38. 根据权利要求 37 的装置，其中当单色原件被读取时，第二和第三色的发射波长的光源中的一个或两个被导通。

39. 根据权利要求 35 的装置，其中所述的透镜阵列包括一个等放大率具有短焦距和不小于 20 度的孔径角的柱状透镜。

40. 根据权利要求 35 的装置，其中所述的照明装置包括一个用于按所需方向导向来自光源的光并输出该光的光导部件。

41. 根据权利要求35的装置，其中光源使用三个不同的LED,用于分别发射第一，第二和第三光束，其中第一，第二和第三光束分别为不同的波长范围。

42. 根据权利要求35的装置，其中第一色的峰发射波长落入对应于蓝色的450nm到490nm的范围，第二色的峰发射波长落入对应于绿色的510nm到550nm的范围，第三色的发射峰波长落入对应于红色的590nm到630nm的范围。

43. 一种图像读取系统包括:

布置成线形的多个光电转换元件;

一个照明装置，具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长，用于以线形照明原件;

一个支撑部件，用于支撑原件;

一个透镜阵列，包括多个柱状透镜布置成线形，所述多个柱状透镜用于将由所述照明装置照射的原件反射的光成象到所述多个光电转换原件上；以及

一个控制单元适于控制所述光电转换元件和照明装置;

其中柱状透镜的共轭长度TC被设为满足$A<TC<B$，其中，A为第二颜色的光源的发射波长的共轭长度，B为第三颜色的光源的发射波长的共轭长度。

44. 根据权利要求43的系统，其中彩色原件是通过按顺序地和有选择地导通第一，第二和第三色的三色光束来读取的。

45. 根据权利要求43的系统，其中当读取单色原件时，第一色的光或基于第一色的光的信息未被使用。

46. 根据权利要求45的系统，其中当单色原件被读取时，第二和第三色的发射波长的光源中的一个或两个被导通。

47. 根据权利要求43的系统，其中所述的透镜阵列包括一个等放大率具有短焦距和不小于20度的孔径角的柱状透镜。

48. 根据权利要求43的系统，其中所述的照明装置包括一个用于按所需方向导向来自光源的光并输出该光的光导部件。

49. 根据权利要求43的系统，其中光源使用三个不同的LED,用于分别发

射第一，第二和第三光束，其中第一，第二和第三光束分别为不同的波长范围。

50. 根据权利要求 43 的系统，其中第一色的峰发射波长落入对应于蓝色的 450nm 到 490nm 的范围，第二色的峰发射波长落入对应于绿色的 510nm 到 550nm 的范围，第三色的峰发射波长落入对应于红色的 590nm 到 630nm 的范围。

51. 根据权利要求 43 的系统，进一步包括一个驱动单元，适于移动原件和所述多个光电转换元件之间的位置关系。

图象读取装置和图象读取系统

技术领域

本发明涉及一种用于特别读取彩色原件图像的图像读取装置和利用该图像读取装置的图像读取系统。

背景技术

图 13 是显示图像传感器的一个例子的截面图。该传感器包括一个传感器阵列 1，该传感器阵列是通过在传感器板 102 上安装传感器 IC 101 制成的，一个透镜组 2，一个具有三个不同 LED 301，302，和 303 的 LED 阵列 6，用作对原件照明的光源，盖板玻璃 4，框架 5，用于保持这些元件就位。

LED 阵列 6 是通过在一个板上安装多个不同类型的 LED 元件 301，302，和 303 构成的，例如在每行上设置 20 个或更多的元件，以便当读取 A4 尺寸的原件时获得原件的均匀的照度分布。

三种不同的元件 301，302 和 303 的发射峰波长分别为对应于蓝色的 430（nm），对应于绿色的 570（nm）和对应于红色的 660（nm）。

透镜组 2 通过在一条线上设置多个圆筒形的透镜元件形成，通过在周边部分和中心部分之间设置逐渐不同的折射率来提供透镜功能。

而且，对于透镜组 2，具有较小孔径角（张角）的透镜被选择，由于某些彩色原件具有图画并在其表面具有三维图像，因此，需要具有 0.5（mm）的焦距。此外，具有较小色差的透镜组被选择，使得在相应的传感器 R,G 和 B 光束可获得基本相同的分辨率。

总的来说，具有 12 度孔径角的透镜组被采用，作为原件和传感器之间的距离的共轭长度需要 18.3（mm）。

但是，由于上述的传统的图像传感器使用了具有较小孔径角的透镜组，光量传输效率较低，在原件阅读速度方面受到限制。

此外，在具有较小孔径角的透镜组中，从原件表面到传感器的距离较大，使得利用该透镜组的图像传感器的尺寸变得较大。

此外，在上述的传统的图像传感器的实施例中，由于透镜组向传感器阵

列均等地输入R,G,B光束，出现莫尔（moire）现象，即，在读取的原件中出现一个很细的线，在输出的图像中呈现一条粗线。这种现象在彩色原件输出图像中特别明显。

发明内容

本发明的一个目的是提供一个图像读取装置和系统，可以在短时间内完成读取工作。

本发明的另一个目的是提供一个小型的廉价的图像装置和系统。

本发明的另一个目的是在读取彩色图像过程中消除莫尔噪声的产生。

为了取得上述目的，根据本发明的一个实施例，一种图像读取装置包括：一个光电转换元件；一个照明装置，具有一个具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长；一个成象部件，用于将从原件通过照明装置照射所反射的光成象到光电转换元件；一个支撑部件，用于支撑原件，其中从成象部件的中心到光电转换元件的光学距离被设为等于具有波长长于第二颜色的光源的发射波长的峰值的光的共轭长度的 1/2，从成象部件的中心到由支撑部件支撑的原件之间的光学距离被设为具有比所述共轭长度短的共轭长度的发射波长的光的共轭长度的 1/2。

根据本发明的另一个实施例，一种图像读取系统包括：一个光电转换元件；一个照明装置，具有一个具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长；一个成象部件，用于将从原件通过照明装置照射所反射的光成象到光电转换元件；一个支撑部件，用于支撑原件，一个控制装置，用于控制光电转换元件和照明装置，其中从成象部件的中心到光电转换元件的光学距离被设为等于具有波长长于第二颜色的光源的发射波长的峰值的光的共轭长度的 1/2，从成象部件的中心到由支撑部件支撑的原件之间的光学距离被设为具有比所述共轭长度短的共轭长度的发射波长的光的共轭长度的 1/2。

根据本发明的另一个实施例，一种图像读取装置包括：一个光电转换元件；一个照明装置，具有一个具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长；一个成象部件，用于将从原件通过照明装置照射所反射的光成象到光电转换元件；一个支撑部件，用于支撑原件，其中从成象部件的中心到光电转换元件的光学距离被设为等于第三颜色的光源的

发射波长的共轭长度的 1/2，从成象部件的中心到由支撑部件支撑的原件之间的光学距离被设为第二颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2。

根据本发明的另一个实施例，一种图像读取系统包括：一个光电转换元件；一个照明装置，具有一个具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长；一个成象部件，用于将从原件通过照明装置照射所反射的光成象到光电转换元件；一个支撑部件，用于支撑原件，控制装置，用于控制光电转换元件和照明装置，其中从成象部件的中心到光电转换元件的光学距离被设为等于第三颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2，从成象部件的中心到由支撑部件支撑的原件之间的光学距离被设为第二颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2。

利用上述设置，读取时间可被缩短，同时可以使读取装置和系统减小尺寸和降低成本。

根据本发明的另一个实施例，一种图像读取装置包括：一个光电转换元件；一个照明装置，具有一个具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长；一个成象部件，用于将从原件通过照明装置照射所反射的光成象到光电转换元件；一个支撑部件，用于支撑原件，其中成象部件的共轭长度 TC 被设为满足 $A \leqslant TC \leqslant B$，其中，A 为第二颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2，B 为第三颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2。

根据本发明的另一个实施例，一种图像读取系统包括：一个光电转换元件；一个照明装置，具有一个具有第一，第二和第三颜色的光源，其发射波长以命名的次序变长；一个成象部件，用于将从原件通过照明装置照射所反射的光成象到光电转换元件；一个支撑部件，用于支撑原件，一个控制装置，用于控制光电转换元件和照明装置，其中成象部件的共轭长度 TC 被设为满足 $A \leqslant TC \leqslant B$，其中，A 为第二颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2，B 为第三颜色的光源的发射波长的共轭长度的 1/2。

利用上述的结构，可提供一个小型的，廉价的图像读取装置和系统，在读取彩色图像时出现的摩尔现象可被消除。

本发明的目的和优点通过下面结合说明书和附图的描述将会变得更加明晰。

附图说明

图 1 为显示图像传感器的结构的截面图;

图 2 为显示图像传感器的结构的俯视图;

图 3 是图 1 的照明装置的放大截面图;

图 4 是图 1 的照明装置的放大侧面图;

图 5 显示了照明装置中各个光源的频谱特性的曲线;

图 6 显示了图 1 所示的透镜组的成象范围;

图 7 是显示透镜组色差的曲线;

图 8 是显示透镜组中共轭长度波动和 MTF 之间的关系的示意图;

图 9 是显示透镜组的焦距特性的示意图;

图 10 是显示 R,G 和 B 焦距特性的示意图;

图 11 是显示利用图像传感器的信息处理装置的结构的示意截面图;

图 12 是显示利用图像传感器的信息处理装置的结构的方框图;

图 13 是显示图像传感器的截面图。

具体实施方式

下面参照附图描述本发明的实施例。

图 1 和图 2 分别为显示根据本发明的图像传感器的结构的截面图和俯视图。该传感器构成如下，一个透镜组 1，通过在例如根据要阅读的原件的长度的玻璃曝光传感器板 102 上精确地设置每个都在多个行具有多个光电转换元件的线性阵列的传感器 IC 制成，透镜组 2,用于将从原件反射的光成象到传感器阵列 1 上，一个照明装置 3，用于向原件照射光，一个盖板玻璃 4 包括一个透明的透光部件用于支撑原件，一个框架 5,用于这些部件就位并由金属例如铝或类似物或者由树脂，例如聚碳酸酯或类似物构成。

具有上述结构的传感器的机理如下。即，照明装置 3 以 45 度的倾斜角度向压在盖板玻璃 4 上并由其支撑的原件上依次照射 R,G 和 B 三种颜色的光束，透镜组 2 将从原件上反射的 R,G 和 B 三种光信息信号成象到传感器 IC101。传感器 IC 将三种 R,G 和 B 光信息信号光电地转换成电信号并送到系统。系统处理三种 R,G 和 B 电信号产生彩色图像。

如放大的图 3 和图 4 所示，照明装置 3 由三种颜色的 RGB LED 芯片 31 组成，芯片 31 包括 R,G 和 B LED 元件 311,312 和 313 作为单封装光源，光

导部件 32 将由这些元件发出的光束导向所需的方向，并且利用具有高透光率特性的部件例如丙希酸树脂。而且，在图 3 和图 4 中，引脚 314 被连接到芯片 31 上，光导部件 32 具有一个锯齿部分 321 和一个凸起部分 322。

R,G 和 B LED 元件的峰发射波长分别被选为 620（nm），530（nm），和 470（nm），以便进可能地改善还原性并降低色差。注意这些峰发射波长只需落入 590-630（nm），510-550（nm）和 450-490（nm）的范围内。

LED 芯片 31 被设置从光导部件 32 的长度方向的一个边缘部分输入光束到光导部件 32,输入光在光导部件 32 的内部传播并在光导部件 32 和空气之间的界面上重复地发生全反射。

如图 3 和图 4 所示，在光导部件 32 上形成有小间距的锯齿部分 321 在其纵向方向延伸。在光导部件内部传播的光分量中，只有进入锯齿部分 321 的光分量与在其它表面的反射不同，被较大地反射向原件表面，并在光导部件 32 和空气之间的下一个界面不在满足全反射条件。这样，该光分量被以所需的方向输出。

这种锯齿部分 321 可通过淀积铝或印刷银墨，白墨或类似物或利用锯齿形和空气之间的界面处的全反射来准备一个反射表面来形成。

另外，替代形成一个锯齿形状，印刷白墨或使表面粗糙化也可简单地提供同样的效果。

为了取得在原件表面上的均匀的照明，当距光源的距离变大时，锯齿部分 321 可被削宽一些，或者在简单的白墨印刷的情况下，印刷区可逐渐地扩展。

光导部件 32 也可以盖上一个例如，除了向原件的光输出部分，具有高反光率的白色部件，因此，增加了在原件表面上的照度。

图 5 显示了照明装置 3 的光源的频谱特性，即，R,G 和 B 波长（nm）和相对发射强度之间的关系。

该实施例中使用的透镜组 2 是通过线性对准多个具有 0.6（mm）直径的圆筒状的透镜元件形成的，通过利用例如离子交换从周边部分向中心部分设置较高的折射率来提供透镜功能。

图 6 显示了透镜组 2 的成象范围。传统的彩色图像传感器由于是由具有较小色差的玻璃材料构成的，具有一个最大的孔径角 $\theta = 12$（度）。但是，

由于采用了具有适当色差的玻璃材料，本实施例的透镜组 2 可以具有 θ = 20（度）或更大的孔径角。

由于孔径角变大，由透镜拾取的光量增加。由于这个原因，光量传输效率得以改善，并且，具有 θ =20（度）的孔径角的透镜组提供的亮度大约是孔径角 θ =12（度）的传统的透镜组的 4 倍。

另一方面，在孔径角 θ =12（度）的透镜组 2 中，共轭长度 TC（从原件表面到传感器表面的距离）为 18.3（mm），在孔径角 θ =20（度）的透镜组 2 中，共轭长度为 9（mm）。

图 7 显示了透镜组 2 的色差。如图 7 所示，共轭长度 TC（从原件表面到传感器表面的距离）按照光源的波长被改变，以获得最大的分辨率。

在该实施例中，一个具有峰值波长 λ =620（nm）的 R LED 元件，一个具有峰值波长 λ =530（nm）的 G LED 元件，一个具有峰值波长 λ =470（nm）的 B LED 元件被选择作为光源。由于这个原因，对应于这些元件的最大分辨率的共轭长度分别为 9.4（mm），8.8（mm）和 8.2（mm）。

在该实施例中，框架 5 和盖板玻璃 4 的尺寸被调整，使得传感器和透镜中心之间的光学距离 TC/2 被设置为 R 元件的共轭长度的一半 4.7mm，盖板玻璃表面和透镜中心之间的光学距离 TC'/2 被设置为 G 元件的共轭长度的一半 4.4mm，而总共轭长度 TC 被设置为 9.1（mm），几乎等于 R 和 G 元件的共轭长度之间的中间长度。

但是，这些尺寸的选择是假定透镜的光学路径长度是基于空气计算的。但是，如果在光路上不是空气存在玻璃（折射率 n = 1.51）的话，玻璃的厚度必须通过将光路长度乘以玻璃的折射率来设定。

图 8 显示了当 TC 波动时在 200DPI 的 MTF（%）的改变，作为该实施例的透镜组特性。图 9 也示出了由于从传感器到透镜中心的光学距离 TC/2 和从原件表面到透镜中心的光学距离 TC'/2 之间的差在 200DPI 的 MTF 的改变。如图 8 和图 9 中所示，当这些距离相互相等时，可以获得最高的 MTF 值。

图 10 所示的 R,G 和 B 焦深特性是当该实施例的盖板玻璃表面假定为 0 时从图 8 和图 9 中得出的。

R 和 G 焦深可以在 0 到 0.5（mm）的宽的原件表面位置范围保证 20%或

更多的 MTF 值，对于 B，在整个范围的绝大部分，不能得到 200DPI 的分辨率。但是，只要 R,G 和 B 三基色的 R 和 G 分辨率可得到的话，即可得到实际满意的输出图像。

当利用三色 LED 元件读取彩色原件时，图像的对比度通过三色的平均值可被确定。因此，一个非常细的线的边缘部分被 B 适当的抹掉了，因此可以得到没有莫尔现象的较佳的彩色输出图像。

即使当 B 分辨率低于 R,G 和 B 三基色中剩下的两种色的分辨率时，对彩色图像的不利影响可被最小化。

当阅读包括许多字符或类似的单色原件时，当 R 和 G 原件的一个或者两个被接通，而 B 元件关断时，即使原件在盖板玻璃 4 上有轻微的浮动，也可获得具有所需分辨率的图像。

在该实施例中，共轭长度 TC 被调整到 R 和 G 的共轭长度的中心。而且，当共轭长度 TC 被调整到落入 R 和 G 的共轭长度 TC 之间的范围时，即，满足（R 的 TC）≥TC≥（G 的 TC），也可与上述相同的效果。

下面将描述上述的图像传感器的制造方法。

透镜组 2 和照明装置 3 分别被插入在图 1 中所示的框架 5 的预定位置。照明装置 3 被插入使得光导部件 32 的三个侧面分别与框架 5 的水平和垂直表面贴合。这样，可以精确地获得在光轴的旋转方向的定位。

接下来，盖板玻璃 4 通过粘合剂沿着框架 5 的纵向被粘到两个平面，——被设置为大约为与光导部件 32 的上表面上形成的凸起部分 322 的上表面相同的平面，和透镜组 2 的上表面，并且被设置将照明装置 3 和透镜组 2 夹在中间。

当框架 5 和盖板玻璃 4 被相互粘结在一起时，透镜组 2 和照明装置 3 可以以规则的方式被固定。

最后，LED 芯片 31 的四个引脚 314 通过例如焊接的方式被电连接到传感器板。这样，上述的图像传感器被完成。

图 11 是显示利用上述图像传感器的信息处理装置的结构的示意截面图。图 11 示例了用于在记录介质 P 上记录原件 PP 的图像的打印机。

在图 11 中，该设备包括一个操作板 20,一个传感器单元 100, 一个供纸辊 104，压纸辊 106 和 112,一个记录头 110,一个系统控制电路板 130, 一个分离

件 140, 和电源 150。

该设置的整体控制是通过安装在系统控制电路板上的微计算机进行的。此外，微计算机也执行上述图像传感器的控制，即，照明装置 3 的开关和传感器 1 的驱动控制。由传感器单元 100 读出的图像信号经过用于记录到记录介质 P 上的处理，或者经过用于通过系统控制电路板 130 上的信号处理电路进行外部输出图像信号的图像处理。该信号处理电路也是由微计算机控制的。

图 12 显示了利用各个实施例中描述的图像传感器构成的信息处理设备。在该例中，具有内置的图像传感器 200 的图像读取装置被连接到一个个人计算机 160 以构成一个系统，读出的信息被送到个人计算机和计算机网络。下面将描述该例。

参见图 12，图像读取装置 150 包括 CPU170 作为用于控制整个图像读取装置 150 的第一控制装置，由上述光源构成的彩色图像传感器 200, 一个 CCD 行传感器，或类似部件，用作将原件的图像转换成图像信号的读取单元，和一个模拟信号处理单元 116,用于执行模拟处理，例如用于从彩色图像传感器 200 输出的模拟图像信号的增益调整。

而且，装置 150 包括一个 A/D 转换器 118, 用于将从模拟信号处理单元 116 的输出转换成数字信号，一个数字图像处理单元 180,例如存储器 122 对 A/D 转换器的输出数据执行例如黑点校正，γ校正，可变放大处理或类似处理,一个接口 124,用于输出由数字图像处理电路 180 处理的数字图像数据到一个外部设备。接口 124 符合计算机中通常使用的例如 SCSI, Bi-Centronics，或类似标准，并连接到个人计算机 160。这些模拟信号处理电路 116, A/D 转换器 118,图像处理电路 180,和存储器 122 构成一个信号装置。

个人计算机 160 用作第二控制装置，配备一个外部存储装置或辅助存储装置 132,一个磁光盘驱动器，一个软盘驱动器，或类似设备。个人计算机 160 包括用于显示个人计算机操作的显示器 134,用于向个人计算机输入指令等的鼠标/键盘 133。个人计算机还包括用于与图像读取装置交换数据，命令和图像读取装置的状态信息的接口 135。

个人计算机 160 的 CPU136 允许使用者利用鼠标/键盘 133 向图像读取装置的 CPU170 输入读取指令。当读取指令由鼠标/键盘 133 输入时，CPU136

通过接口 135 向图像读取装置的 CPU170 发送一个读取命令。个人计算机 160 的 CPU136 根据存储在 ROM137 中的控制程序信息控制图像读取装置的 CPU170，CPU170 控制光源，CCD 的驱动和信号处理装置。注意该控制程序可被存储在例如磁光盘，软盘，或类似介质中载入到辅助存储装置 132 中，也可被载入到个人计算机 160 由 CPU136 执行。

这样，上述的图像传感器可被应用到该设备中，提供了实际有效的设备。

如上所述，在包括用于接收光的光电转换元件组，从较短的波长侧依次发射第一，第二和第三三色光束的照明装置，用于将原件上反射的光成象到光电转换元件组的透镜，或类似部件的图像传感器中，透镜的共轭长度 TC 被设置满足 $A < TC < B$，其中 A 是第二色的光源的发射波长的共轭长度，B 是第三色的光源的发射波长的共轭长度，从而，在 B 光电转换元件组成象的光的分辨率低于 R 和 G 光电转换元件组的分辨率，在读取时在输出图像中的一个很细的线的边缘可被适当的抹去，在彩色输出图像中特别明显的莫尔现象可被减轻，因此，获得较佳色彩的高质量的图像。

在读取需要用于字符的高分辨的单色原件时，R 和 G 光电转换元件组的一个或两个被接通，B 光电转换元件组被关闭，因此，获得所需的图像。而且当 R 和 G 光电转换组被同时接通时，读取时间可被缩短。

由于使用了小色差的透镜材料，具有 20（度）或更大孔径角的明亮的透镜被选用。因为这个原因，在光电转换元件组上的照度可被增加，信噪比可被改善，读取速度可被增加，因此，取得较高的性能。

此外，由于照明装置是由光源和用于将光源发出的光汇聚并输出到所需方向的光导部件构成的，因此，通过较少的发光元件即可在原件表面上获得均匀的照度，因此，实现了较大幅度地降低成本。

而且，在下面的包括用于接收光的光电转换元件组，从较短的波长侧依次发射第一，第二和第三三色光束的照明装置，用于将原件上反射的光成象到光电转换元件组的透镜，或类似部件的图像传感器中，从光电转换元件到透镜的中心的光学距离被设为具有波长长于第二颜色的光源的发射波长的峰值的光的共轭长度（TC）的 1/2，从盖板部件的原件支撑表面到透镜中心之间的光学距离被设为具有比 TC 短的共轭长度的发射波长的光的共

轭长度（TC'）的1/2，从而，即使当短焦距时，具有孔径角20（度）或更大并具有短焦深的等放大率型透镜组被用作透镜，几乎等于具有孔径角为12（度）的传统透镜的焦深的焦深对于各色可被获得，在读取在彩色图像读取中经常使用的附有图片的原件时可以获得满意的输出图像。

由于具有20度的孔径角的短焦距，等放大率型透镜组，从原件到光电转换元件组的光量传输效率可被改善，原件的读取速度可被增加。此外，由于共轭长度（TC）被缩短，也减小了图像传感器和利用该图像传感器的信息处理设备的尺寸。

此外，由于照明装置是由光源和用于将光源发出的光汇聚并输出到所需方向的光导部件构成的，因此，通过较少的发光元件即可在原件表面上获得均匀的照度，因此，实现了较大幅度地降低成本。

在不脱离本发明的精神的范围内可以对本发明做出各种不同的实施例。应当理解，本发明并不限于说明书中的特定的实施例，并由附后的权利要求书限定。

图 1

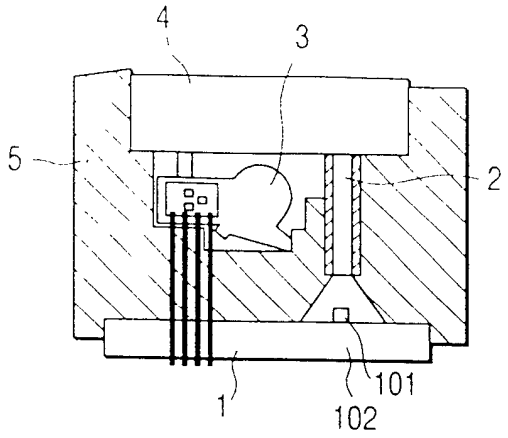


图 2

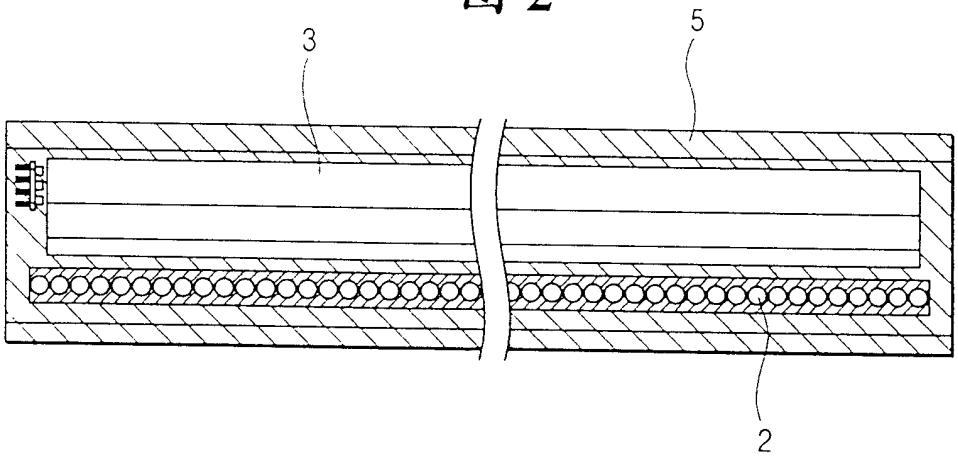


图 3

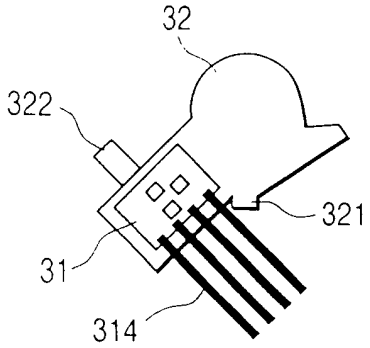


图 4

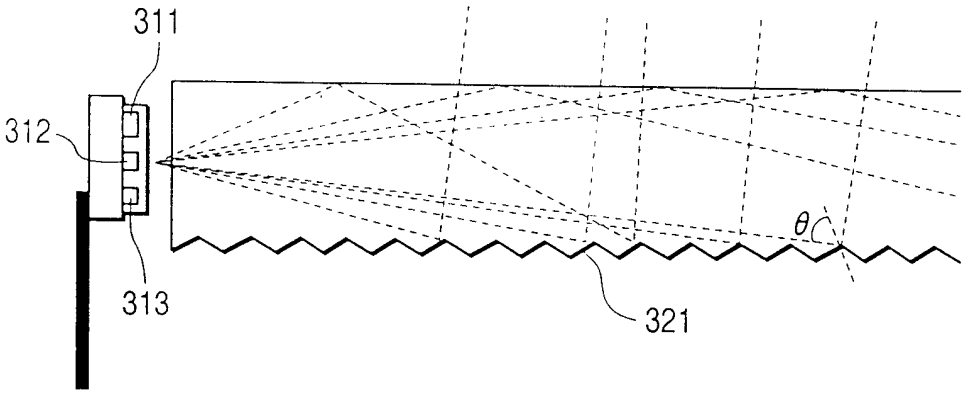


图 5

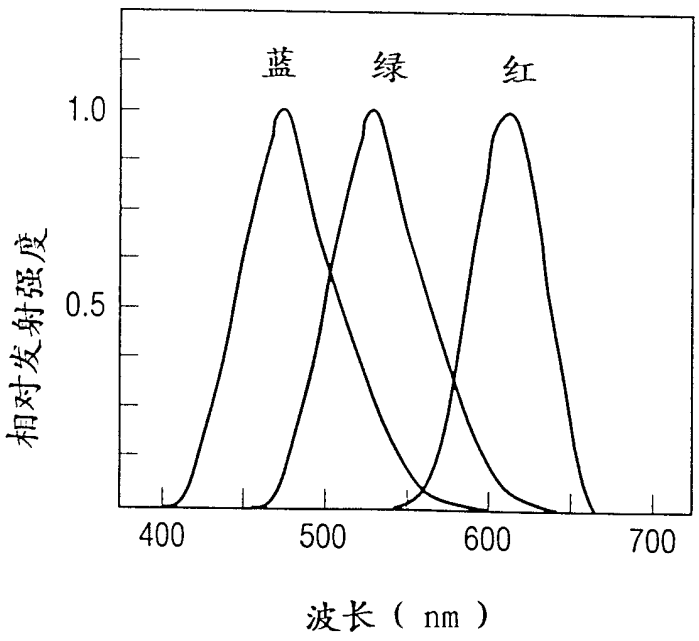


图 6

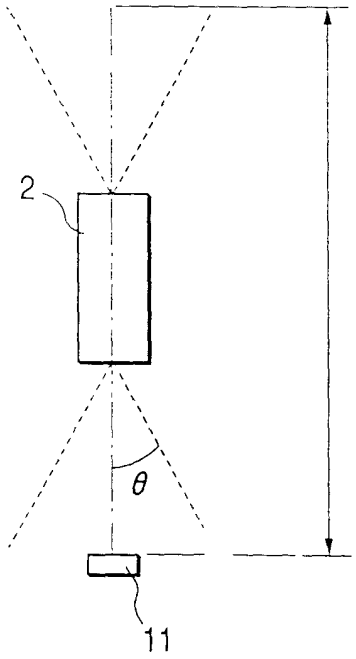


图 7

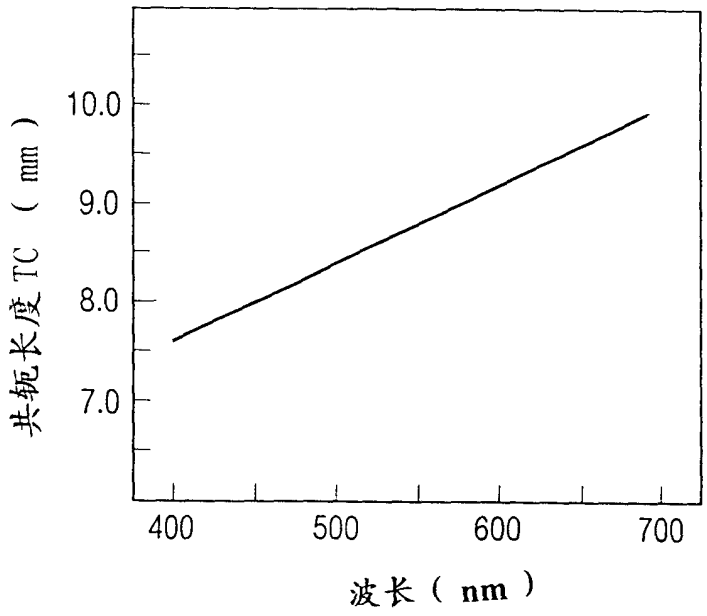


图 8

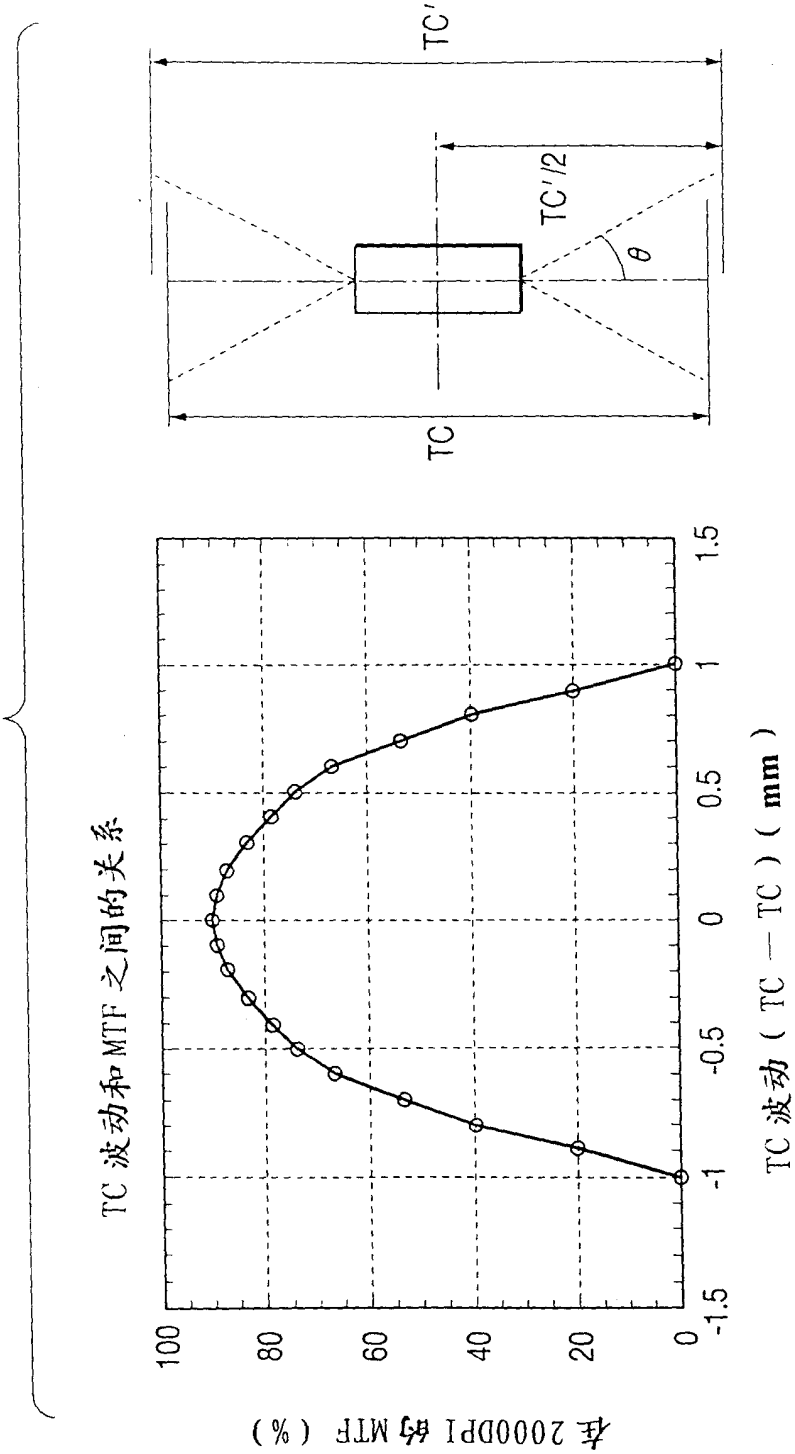

TC'
TC'/2
θ
TC
TC 波动和 MTF 之间的关系
在 2000DPI 的 MTF (%)
100
80
60
40
20
0
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
TC 波动 (TC — TC) (mm)

图 9

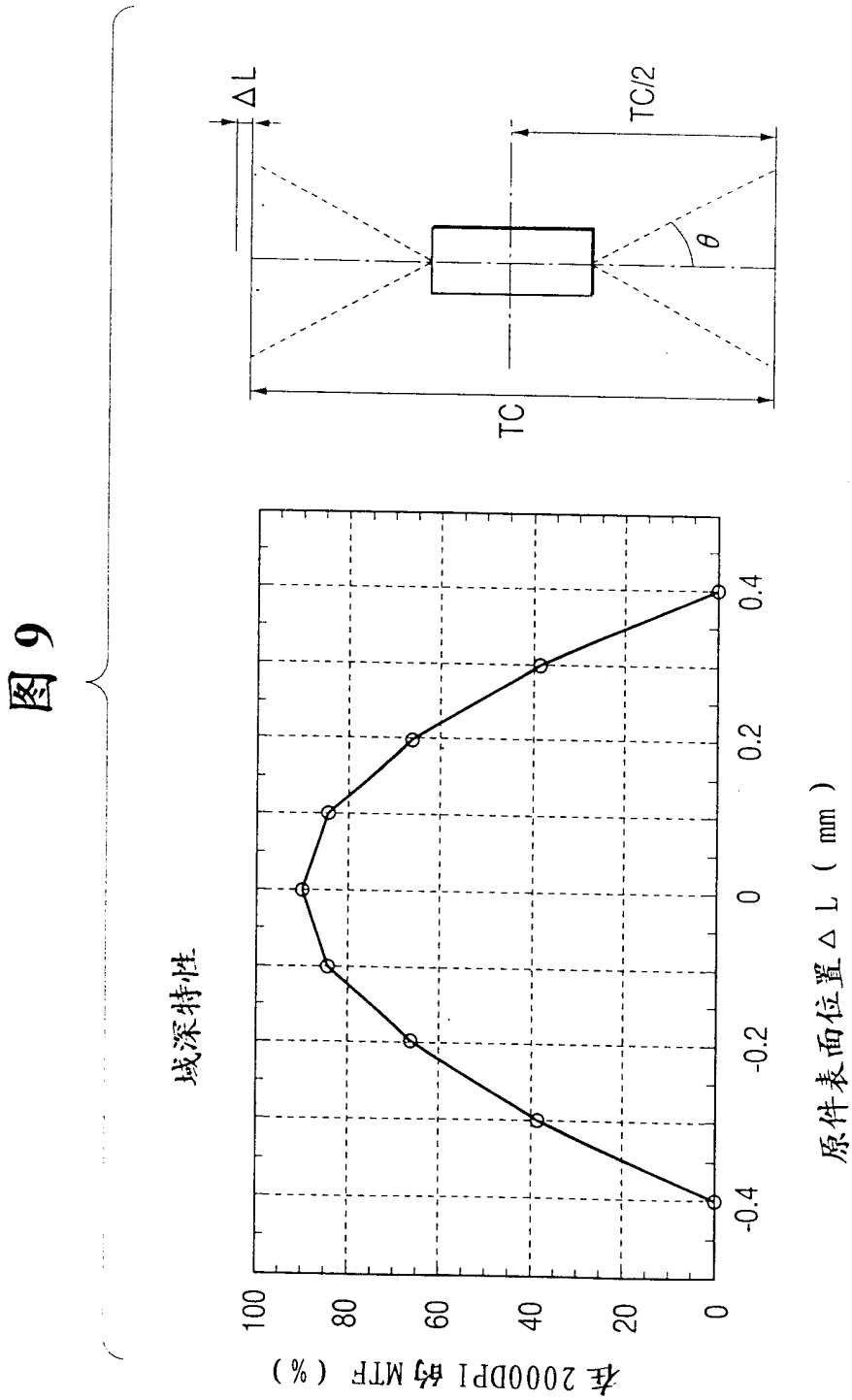

ΔL
TC/2
θ
TC
域深特性
在 2000DPI 的 MTF （%）
100
80
60
40
20
0
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
原件表面位置ΔL（mm）

图 10

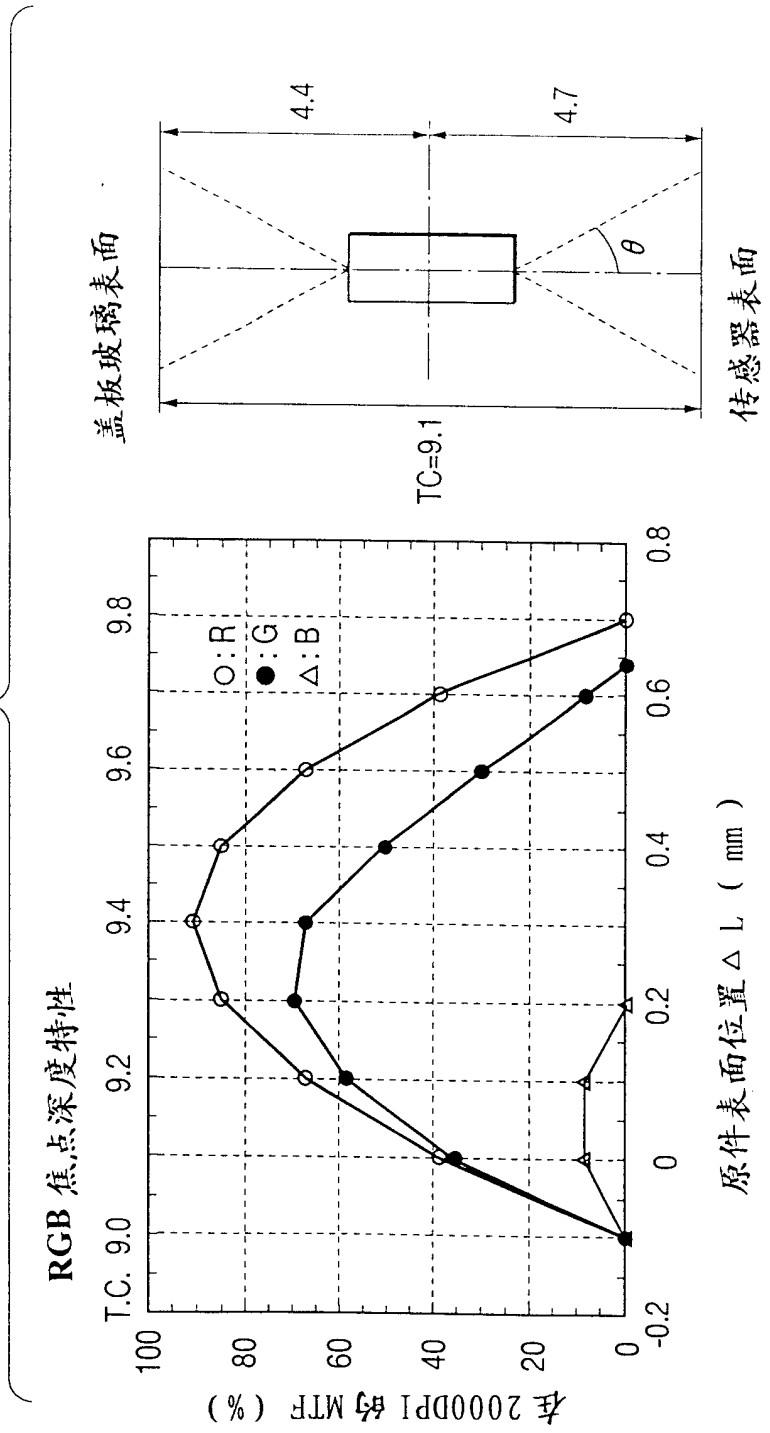

RGB 焦点深度特性
T.C. 9.0
9.2
9.4
9.6
9.8
O:R
●:G
△:B
在 2000DPI 的 MTF (%)
100
80
60
40
20
0
-0.2
0
0.2
0.4
0.6
0.8
原件表面位置 Δ L (mm)
盖板玻璃表面
4.4
4.7
θ
TC=9.1
传感器表面

图 11

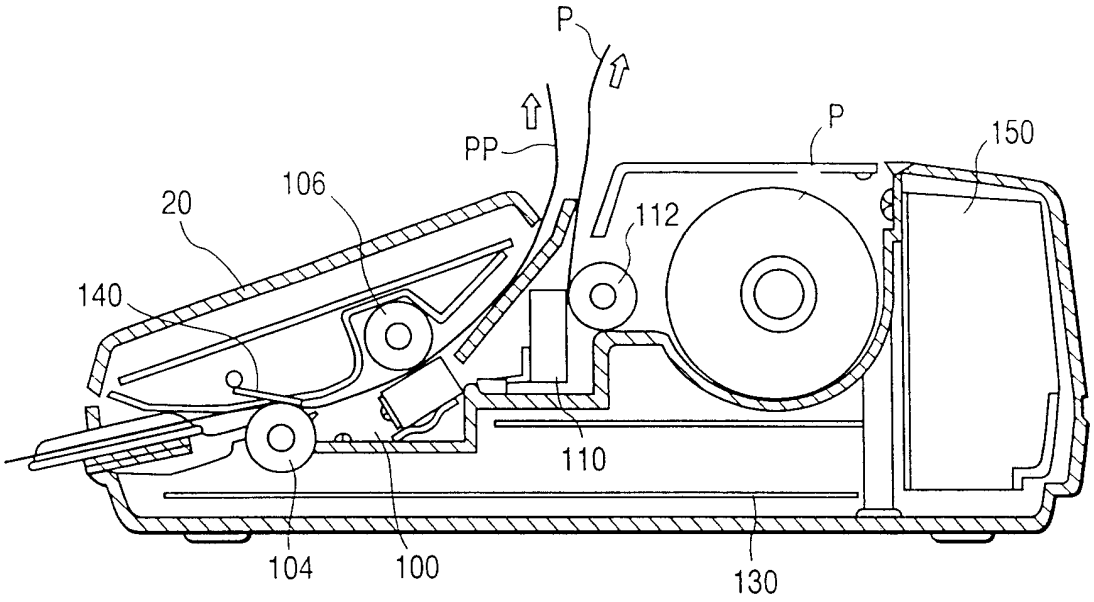

P
PP
P
150
106
20
112
140
110
104
100
130

图 13

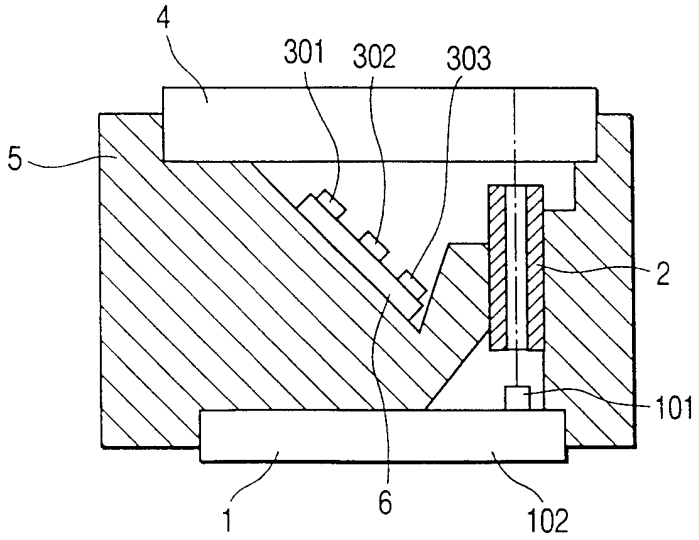
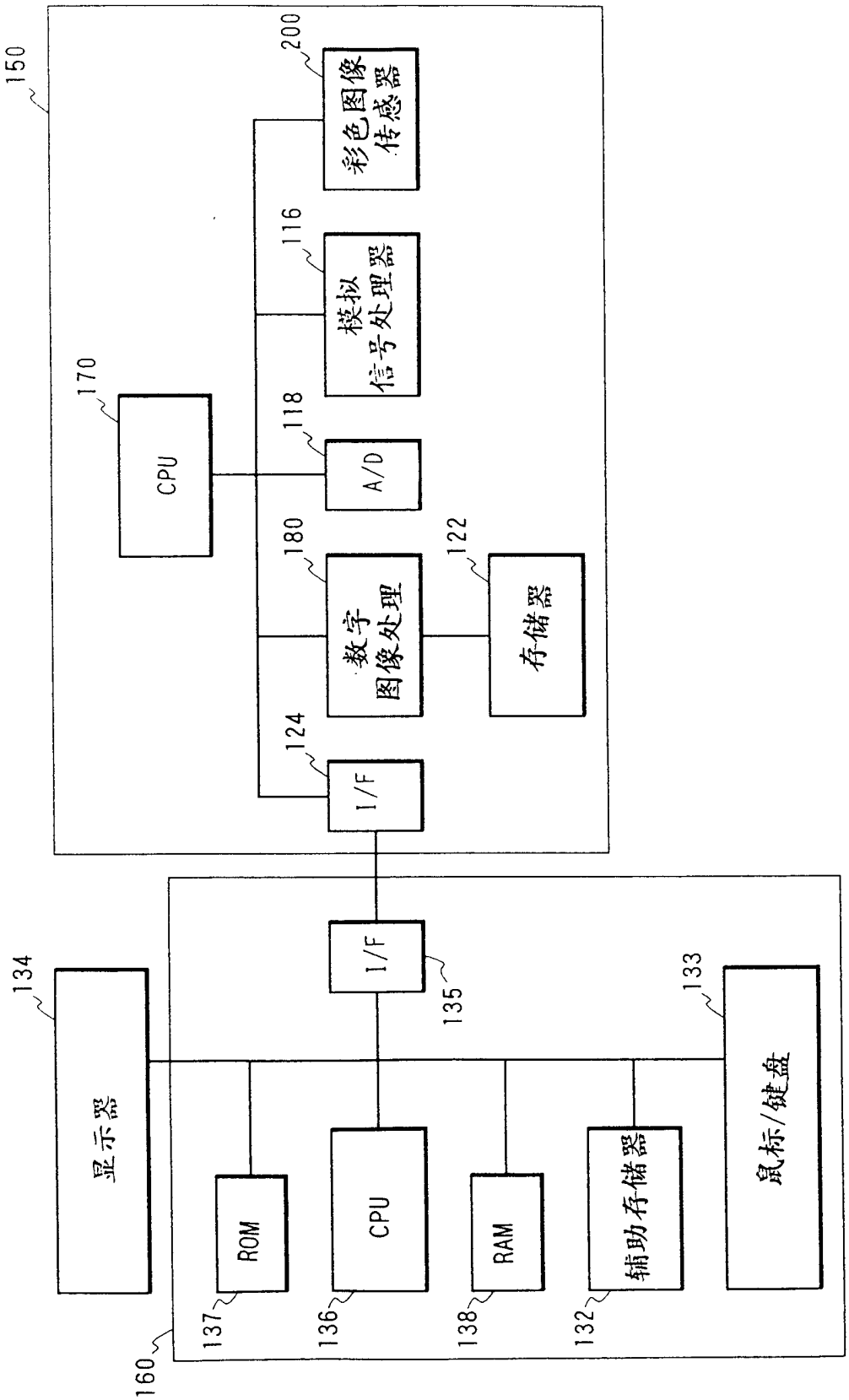

4
301
302
303
5
2
101
1
6
102

图 12


150
200
彩色图像传感器
116
模拟信号处理器
170
CPU
118
A/D
180
数字图像处理
122
存储器
124
I/F
134
显示器
I/F
135
133
鼠标/键盘
ROM
CPU
RAM
辅助存储器
137
136
138
132
160