



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101573988 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 22

(21) 申请号 200780049351. X

G06F 3/041 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 12. 23

G06T 5/00 (2006. 01)

G06T 5/50 (2006. 01)

(30) 优先权数据

11/620, 591 2007. 01. 05 US

(56) 对比文件

CN 1640153 A, 2005. 07. 13, 全文.

CN 1556938 A, 2004. 12. 22, 全文.

US 2002/0186221 A1, 2002. 12. 12, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 07. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/088769 2007. 12. 23

审查员 左恬源

(87) PCT申请的公布数据

W02008/085724 EN 2008. 07. 17

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 D·R·詹金斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈斌 钱静芳

(51) Int. Cl.

G06F 3/042 (2006. 01)

G06F 3/03 (2006. 01)

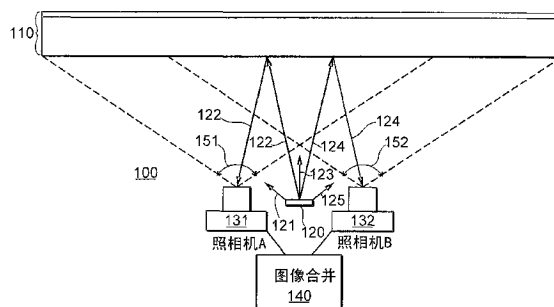
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

使用多个照相机减少镜面反射

(57) 摘要

一种包括交互式显示器屏幕的交互式显示器系统。照明器被定位成照射该显示器屏幕的内表面或外表面中的一个。至少两个照相机被放置成观看显示器屏幕的被照射的表面。照相机中的至少一个的每一个被定位成使得该照相机接收来自照明器的镜面反射。合并来自不同照相机的图像以形成其中减少或甚至消除镜面反射的合并图像。



1. 一种交互式显示器系统 (100), 包括:
包括一个或多个显示层的显示器屏幕 (110);
照明器 (120), 其被定位成照射所述显示器屏幕 (110) 的内表面或外表面;
第一照相机 (131), 其被定位在第一位置处以观看所述显示器屏幕 (110) 的被照射的表面, 其中, 在所述照明器 (120) 照射时在所述第一照相机 (131) 所捕捉的图像 (200A) 中的一镜面反射区域发生镜面反射;
第二照相机 (132), 其被定位成在第二位置处以观看所述显示器屏幕 (110) 的被照射的表面, 其中, 在所述照明器 (120) 照射时所述第二照相机 (132) 能够看到所述第一照相机 (131) 的所述镜面反射区域的至少一部分; 以及
图像合并单元 (140), 其被配置成组合来自所述第一照相机 (131) 和来自所述第二照相机 (132) 的图像, 以使得经组合图像中的镜面反射与所述第一照相机所捕捉的图像相比至少被减少。
2. 如权利要求 1 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 还包括:
被定位成观看所述显示器屏幕的被照射的表面的第三照相机。
3. 如权利要求 1 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述照明器被定位成使得在所述照明器照射时所述第二照相机不遭受镜面反射。
4. 如权利要求 3 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述照明器相对于所述一个或多个显示层的水平中点而被偏心地定位。
5. 如权利要求 2 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述第三照相机被定位在第三位置以使得在所述照明器照射时, 在所述第三照相机所捕捉的图像的一部分发生镜面反射, 该第三位置与第一位置和第二位置不同。
6. 如权利要求 5 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 还包括:
被定位成观看所述显示器屏幕的被照射的表面的第四和第五照相机。
7. 如权利要求 1 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述照明器发射红外范围内的光。
8. 如权利要求 1 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述图像合并单元是计算机实现的, 并且被编程为通过以下步骤来组合来自所述第一和第二照相机的图像:
访问所述第一照相机所拍摄的一第一图像的第一部分, 所述第一图像的第一部分没有镜面反射;
访问所述第二照相机所拍摄的一第二图像的第二部分, 所述第二图像的第二部分没有镜面反射; 以及
合并所述第一图像的第一部分和所述第二图像的第二部分。
9. 如权利要求 8 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述第一图像的第一部分和所述第二图像的第二部分在被合并时表示所述显示器屏幕的所有可显示区域。
10. 如权利要求 8 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述第一图像的第一部分的大部分对应于所述第二图像中的存在镜面反射的区域。
11. 如权利要求 10 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述第一图像的第一部分是矩形的。
12. 如权利要求 1 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述照明器发射紫外光谱内

的光。

13. 如权利要求 1 所述的交互式显示器系统,其特征在于,所述照明器被配置成在交互式显示器系统处于交互式操作模式的所有时间期间照射。

14. 一种计算机实现的图像合并设备 (140),用于与包括一个或多个显示层的交互式显示器系统 (100) 一起使用,其中第一照相机 (131) 被定位成在一位置处观看所述一个或多个显示层的被照射的表面,其中,在照明器 (120) 照射时在所述第一照相机所捕捉的图像 (200A) 中的一镜面反射区域处发生镜面反射;第二照相机 (132) 被定位成在一位置处观看所述一个或多个显示层的被照射的表面,其中,在所述照明器 (120) 照射时所述第二照相机 (132) 能够观看所述第一照相机 (131) 的所述镜面反射区域的至少一部分,所述图像合并设备 (140) 被配置成:

用于组合 (300) 来自所述第一和第二照相机 (131、132) 的图像 (200A、200B) 的装置,以使得经组合图像中的镜面反射与所述第一照相机所捕捉的图像中存在的镜面反射水平相比至少被减少,其中所述用于组合的装置包括:

第一装置,用于访问所述第一照相机所拍摄的第一图像的第一部分,所述第一图像的第一部分没有镜面反射;

第二装置,用于访问所述第二照相机所拍摄的第二图像的第二部分,所述第二图像的第二部分没有镜面反射;以及

第三装置,用于合并所述第一图像的第一部分和所述第二图像的第二部分。

15. 如权利要求 14 所述的计算机实现的图像合并设备,其特征在于,所述第一图像的第一部分和所述第二图像的第二部分在被合并时表示所述一个或多个显示层的所有可显示区域。

16. 如权利要求 14 所述的计算机实现的图像合并设备,其特征在于,所述第一图像的第一部分的大部分对应于所述第二图像中的存在镜面反射的区域。

17. 一种交互式显示器系统 (100),包括:

包括一个或多个显示层的显示器屏幕 (410);

被定位成照射所述显示器屏幕 (410) 的内表面或外表面的照明器 (420);

被定位成在一位置处观看所述显示器屏幕 (410) 的被照射的表面的第一照相机 (431),其中在所述照明器 (420) 照射时在所述第一照相机 (431) 所捕捉的图像 (200A) 中的第一镜面反射区域处发生镜面反射,所述第一照相机 (431) 捕捉所述显示器屏幕 (410) 的第一范围的图像;

被定位成在一位置处观看所述显示器屏幕 (410) 的被照射的表面的第二照相机 (432),其中在所述照明器 (420) 照射时所述第二照相机 (432) 所捕捉的图像中的第二镜面反射区域处发生镜面反射,所述第二照相机 (432) 捕捉所述显示器屏幕 (410) 的第二范围的图像;

被定位成在一位置处观看所述显示器屏幕 (410) 的被照射的表面的第三照相机 (433),其中所述第三照相机 (433) 捕捉所述显示器屏幕 (410) 的第三范围的图像;

被定位成在一位置处观看所述显示器屏幕 (410) 的被照射的表面的第四照相机 (434),该位置使得所述第四照相机 (434) 捕捉所述显示器屏幕 (410) 的第四范围的图像;以及

被定位成在一位置处观看所述显示器屏幕 (410) 的被照射的表面的重叠照相机 (435), 该位置使得所述重叠照相机 (435) 捕捉来自所述第一和第二镜面反射区域的图像, 该被捕获的图像没有镜面反射; 以及

图像合并单元 (140), 其被配置成组合来自所述第一至第四照相机的图像, 并用所述重叠照相机所捕获的图像来替换所述第一和第二镜面反射区域。

18. 如权利要求 17 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述照明器发射紫外光谱内的光。

19. 如权利要求 17 所述的交互式显示器系统, 其特征在于, 所述照明器发射红外光谱内的光。

使用多个照相机减少镜面反射

[0001] 背景

[0002] 许多计算系统和其它设备的功能都依赖于使用显示器的有效信息显示。最近,显示器也已经以交互式的方式用作直接用户输入设备。例如,显示器可配备触敏电阻和 / 或电容阵列来检测正被物理上接触的显示器屏幕部分。

[0003] 一些常规交互式显示器使用其中将照相机定位在显示器屏幕后面的“视觉捕捉”技术,该显示器屏幕包括一层或多层透明或半透明材料。红外照明器也被定位在该显示器屏幕后面,以照射该显示器前面或与其接触的物体。照相机接收从该物体反射的照明光(即源于照明器的光),并对所反射的光拍照。该照片被用作对系统的电子输入。由于该显示器前面的物体的放置、大小和亮度影响其由照相机所拍摄的图像,所以该物体可被用来向系统输入信息。

[0004] 一些照明光未从该物体反射离开,而从形成显示器屏幕的透明或半透明层的相对平坦的表面反射离开。结果是照相机将在显示器屏幕的特定区域处看到亮度相对较强的镜面反射。该镜面反射可能过于强烈以致于难以区别从镜面反射区域内的输入物体实际反射的任何图像。镜面反射甚至可以使该特定区域内的照相机饱和。效果与其中人们在光线充足的时候向下看浅水池的情况有些类似。除阳光炫目反射处或其附近的区域之外,人们可能能够看到池底。

[0005] 因此,镜面反射能对使用交互式显示器作为输入的能力产生不利影响,尤其是在输入物体定位在照相机遭受镜面反射的显示器屏幕区域处的情况下。

[0006] 简要概述

[0007] 尽管并非所需,但本发明的各实施例涉及包括交互式显示器屏幕的交互式显示器系统。照明器被定位成照射该显示器屏幕的内表面或外表面中的一个。至少两个照相机被放置成观看显示器屏幕的被照射的表面。照相机中的至少一个的每一个被定位成使得该照相机接收来自照明器的镜面反射。合并来自不同的照相机的图像以形成其中减少或甚至消除了镜面反射的合并图像。

[0008] 提供本概述以便以简化的形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。该概述不旨在标识所要求保护的主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于帮助确定所要求保护的主题的范围。

[0009] 附图简述

[0010] 使用附图以更具体地描述本发明的各实施例。可以理解,这些附图仅描述本发明的各典型实施例,从而不被认为是对其范围的限制,将通过使用附图用附加特征和细节来描述和解释这些实施例,附图中:

[0011] 图 1 示出展示了两个照相机和单个照明器的交互式显示器,其中各照相机的镜面反射发生在所捕捉的图像的不同的部分;

[0012] 图 2A 示出可由图 1 的第一照相机所捕捉的图像的表示;

[0013] 图 2B 示出可由图 1 的第二照相机所捕捉的图像的表示;

[0014] 图 3 示出用于图像合并操作以组合来自两照相机的图像的方法的流程图;

[0015] 图 4 示出图 1 的交互式显示器的特定的 5 照相机实施例的俯视图；

[0016] 图 5 示出可用于图 4 的照明器的照明模块；以及

[0017] 图 6 示出可用于图 5 的照明器中的光源的光源。

[0018] 详细描述

[0019] 本发明的各实施例涉及包括多个照相机的交互式显示器，该多个照相机被放置以得到该显示器屏幕的内表面或外表面的视图。还放置照明器来照射所看到的显示器屏幕表面，以便照相机可以接收显示器屏幕前面或与其接触的物体的反射图像。至少两个照相机的镜面反射的区域是不同的，以便来自一个照相机的图像可被用来减少或消除来自其它照相机的镜面反射。

[0020] 图 1 示出根据本发明的一实施例的交互式显示器 100 的侧视图。交互式显示器 100 被配置成从组成显示器屏幕 110 的一个或多个透明或半透明层的外表面（图 1 所示出的顶面）显示图像。然而，与显示机制（大部分未在图 1 中示出）分开且不同的是，交互式显示器 100 包括成像机制。贯穿图 1 的描述，将描述其中将从图 1 所示的显示器屏幕 110 的顶面查看所显示的图像的实施例。在这种情况下，显示器屏幕 110 的顶面将是该显示器屏幕的外表面，而显示器屏幕 110 的底面将是该显示器屏幕的内表面。然而，在其它实施例中，可以从显示器屏幕 110 的底面查看所显示的图像。在这种情况下，显示器屏幕的底面将是该显示器屏幕 110 的外表面，而显示器屏幕的顶面将是该显示器屏幕的内表面。

[0021] 具体地，在一实施例中，定位照明器 120 来将光（此后也称为“照明光”）照射到显示器屏幕 110 的内表面。在本说明书和权利要求书中，“光”被宽泛地定义为包括可见或其它的、任何频率的任何辐射的电磁辐射。照明光通常与所显示的光（此后也称为“显示光”）的光谱不相同，以便不干扰显示操作。例如，如果显示光处于可见光谱内，则照明器 120 可以发射主要在红外范围或光谱内、或可能在紫外范围或光谱内、或在任何其它非可见光谱内的照明光。在红外照明光的情况下，照相机将被限制在光谱范围内，以便它们将只看到辐射光谱的红外范围。本发明的原理不限于总是以交互式操作模式操作的显示器。然而，在以交互式模式操作时，在对显示器屏幕前面的物体成像时，照明器 120 将发光。

[0022] 照明器 120 向多个方向发射照明光。一些照明光穿过显示器屏幕 110 但不干扰显示操作，因为其显示光的频谱不同。其它照明光从置于显示器屏幕 110 的外表面上（即覆盖图 1 中的顶面或在其上）的物体反射，并且因而所反射的光表示关于显示器屏幕前面的物体的信息。还有一些照明光从显示器屏幕 110 的平坦表面反射，并且因而不表示关于显示器屏幕前面的物体的信息，而仅仅是光谱反射。

[0023] 例如，为示出光谱反射对数据获取的干扰，5 束照明光 121、122、123、124 和 125 被示为从照明器 120 发射。照相机 131 接收包括光线 122 的范围 151 内的光。尽管照相机 131 所接收到的大部分光可以表示关于置于显示器屏幕 110 外表面之上或其前面的物体的有效信息，但光线 122 只表示镜面反射。这种镜面反射可以降低感知镜面反射区域中的、显示器屏幕前面的物体的能力。在某些情况下，镜面反射甚至可以使显示器屏幕的该区域中的照相机饱和。因此，如果照相机 131 在镜面反射区域处或其附近，则其将难以对置于显示器屏幕 110 之上或其前面的物体成像。

[0024] 照相机 132 接收范围 152 内的光。再一次，尽管照相机 132 所接收到的大部分光可以表示关于置于显示器屏幕 110 之上或其前面的物体的有效信息，但光线 124 只表示镜

面反射。因此,照相机 132 也具有镜面反射区域,在该区域处或其附近难以对显示器屏幕前面的物体成像。然而,照相机 131 的镜面反射区域与照相机 132 的镜面反射区域不同。即,由于镜面反射而更难以由照相机 131 成像的物体,可能更容易由照相机 132 成像。另外,由于镜面反射而更难以由照相机 132 成像的物体,可能更容易由照相机 131 成像。以下将更详细地描述图 1 所示的图像合并操作 140。

[0025] 然而,首先,图 2A 示出可由照相机 131 所捕捉的第一图像 200A 的表示。区域 1 示出照相机 131 所接收到的图像 200A 中的镜面反射区域。图 2B 示出可由照相机 132 所捕捉的图像 200B 的表示。图 2B 中的区域 4 示出照相机 132 所接收到的图像 200B 中的镜面反射区域。然而,两个照相机的镜面反射区域是不同的。例如,图 2A 中的图像 200A 的区域 2 不包含任何镜面反射,而对与图 2B 中的图像 200B 的、确实包含镜面反射的区域 4 相同的显示器屏幕区域成像。同时,图 2B 中的图像 200B 的区域 3 不包含任何镜面反射,而对与图 2A 中的图像 200A 的、确实包含镜面反射的区域 1 相同的显示器屏幕区域成像。

[0026] 回头参考图 1,交互式显示器 100 示出耦合到两个照相机 131 和 132 的图像合并操作 140。图像合并操作 140 可以是组合来自两个照相机的图像的任何机制或算法。这样的方法 300A 的一个示例在图 3 中示出。图像合并操作访问第一照相机所拍摄的第一图像的一部分(动作 310),其中该第一部分没有镜面反射,即使该图像的其它部分可能具有镜面反射。图像合并操作还访问第二照相机所拍摄的第二图像的第二部分(动作 320),其中该第二部分也没有镜面反射,即使该第二图像的其它部分可能具有镜面反射。图像合并操作随后可以合并这两个部分(动作 330)。该方法被非常宽泛地讨论,因为本发明的原理不限于特定类型的合并操作。然而,为清楚起见,现将描述图像合并的各个示例,尽管对可以与本发明的原理一起使用的不同的图像合并操作的数量没有限制。

[0027] 在第一示例中,可能取除了包含镜面反射的区域 1 之外的整个第一图像 200A。至于图像 200B,只取区域 3。图像 200A 的区域 1 随后可以由图像 200B 的区域 3 来替换,以生成不具有镜面反射的合并图像。由于照相机 131 的范围 151 不覆盖显示器的整个区域,所以可能图像 200B 的右侧部分也可被附加到图像 200A 上。

[0028] 在第二示例中,可能取除了包含镜面反射的区域 4 之外的整个第二图像 200B。至于图像 200A,只取区域 2。图像 200B 的区域 4 随后可以由图像 200A 的区域 2 来替换,以生成不具有镜面反射的合并图像。由于照相机 132 的范围 152 不覆盖显示器的整个区域,所以可能图像 200A 的左侧部分也可被附加到图像 200B 上。然而,如前所述,图像“合并”可以涉及使用来自多个图像的数据来制定单个图像的任何过程。

[0029] 在这些示例中,镜面反射被消除。然而,可以存在其中两个照相机具有重叠的镜面反射区域的实施例。例如,如果置于显示器前面的物体驻留在两个照相机的镜面反射区域中,则其可能根本不能成像。虽然这确实不理想,但本发明的原理也可以应用于该情况以减少镜面反射。例如,可以使用第二照相机的图像的一部分来只消除第一照相机所接收到的镜面反射的一部分。

[0030] 图 1 和图 2 示出其中使用两个照相机和一个照明器的简单实施例。然而,本发明的原理不限于这样的实施例。例如,图 4 示出与单个照明器一起操作的 5 照相机系统 400 的俯视图。照相机 431 到 435 中的每一个照相机和照明器 420 被定位在构成显示器表面的显示器屏幕 410 后面。照相机 431 到 435 中的每一个照相机被定位来捕捉从照明器 420 反

射的、成像区域的特定四分点的图像。例如,照相机 431 捕捉左下四分点的图像,照相机 432 捕捉右下四分点的图像,照相机 433 捕捉左上四分点的图像,而照相机 434 捕捉右上四分点的图像。照相机 431 和 432 被定位成使得它们各自捕捉照明器 420 所引起的镜面反射。由于照明器 420 很好地离开显示器屏幕的水平中点来偏心定位,所以定位照相机 433 和 434 以避免来自照明器 420 的镜面反射。照相机 435(也被称为“重叠照相机”)被定位成不带镜面反射地捕捉照相机 431 和 432 的具有镜面反射的区域。因此,通过合并来自照相机 431 到 434 的所有四幅图像,并通过用照相机 435 所捕捉的图像部分替换镜面反射区域,最终图像可以不含镜面反射。

[0031] 在图 4 的示例中,照明器 420 被偏心放置。图 5 示出可用于图 4 的照明器 420 的照明模块 500。LED 阵列模块 504 用作光源。为正确地对光进行重定向以便在显示器屏幕处接收到近似均匀的辐照度分布,使用了反射器 502 和部分反射涂层 503。部分反射涂层 503 被定位在覆盖玻璃 501 上以便得到结构支承。从 LED 阵列模块 504 发出的一些光由反射器 502 反射,其中一些光被部分反射涂层 503 削弱。反射器 502 的形状可以根据经验和/或通过计算机模拟来获得,并可以取决于 LED 阵列模块 504 的辐照度分布以及显示器屏幕后面的照明模块的定位而不同。使用定形的反射器来重定向光在本领域内是公知的。

[0032] 图 6 示出图 5 的 LED 阵列模块 504 的示例结构 600。发光二极管芯片阵列 601 被封装在硅层 602 中。另外,半球形透镜 603(也由硅或可能环氧树脂、玻璃、或塑料形成)被定位在硅层 602 顶部。硅层 602 和半球形透镜 603 具有大约 1.5 的折射率,而周围材料(例如空气)具有大约 1.0 的折射率。如果没有半球形透镜 603,LED 二极管阵列 601 所发出的许多光将通过内反射而被反射回硅层 602。而由于半球形透镜 603 的存在,则通过降低遭受全内反射的光的量而准许照明光更高效地穿入周围的空气,并且因而由照明模块发射来将光辐射到显示器屏幕上。

[0033] 因此,描述了多照相机交互式显示器的各实施例,其中使用多个照相机来减少或消除镜面反射。本发明可具体化为其它具体形式而不背离其精神或本质特征。所述实施例在所有方面都应被认为仅是说明性而非限制性的。从而,本发明的范围由所附权利要求书而非前述描述指示。落入权利要求书的等效方式的含义和范围内的所有改变应被权利要求书的范围涵盖。

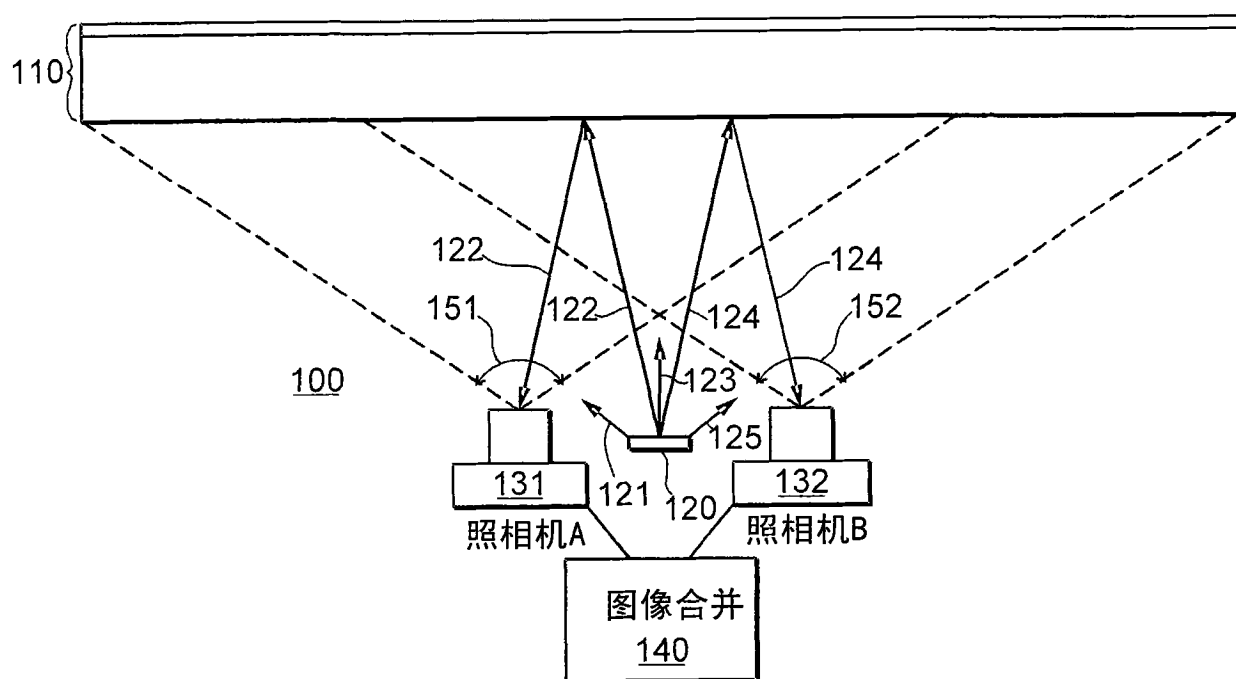


图 1

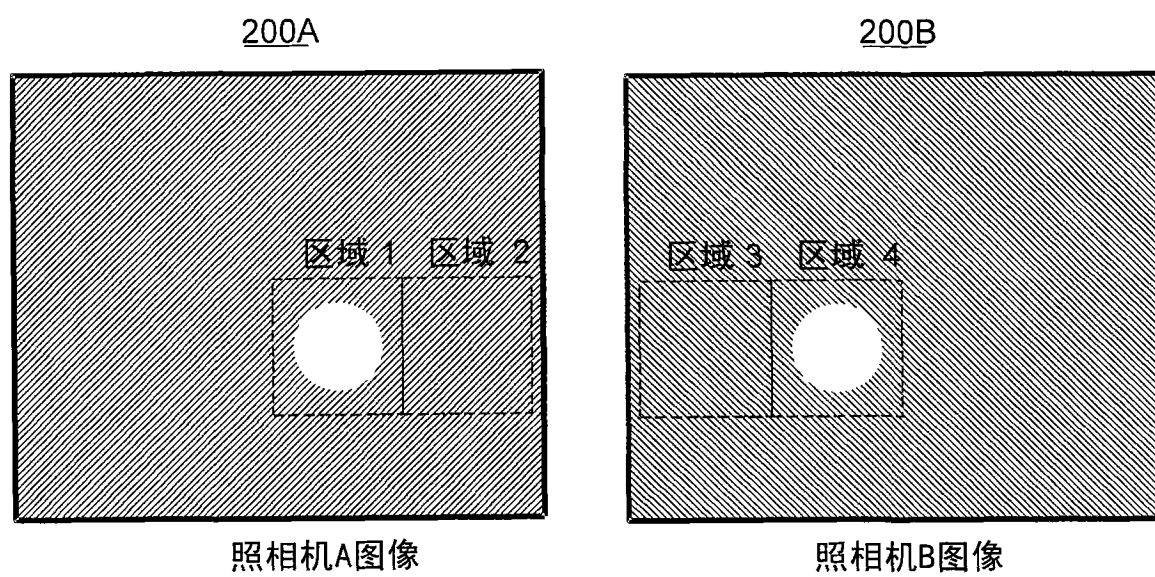


图 2A

图 2B

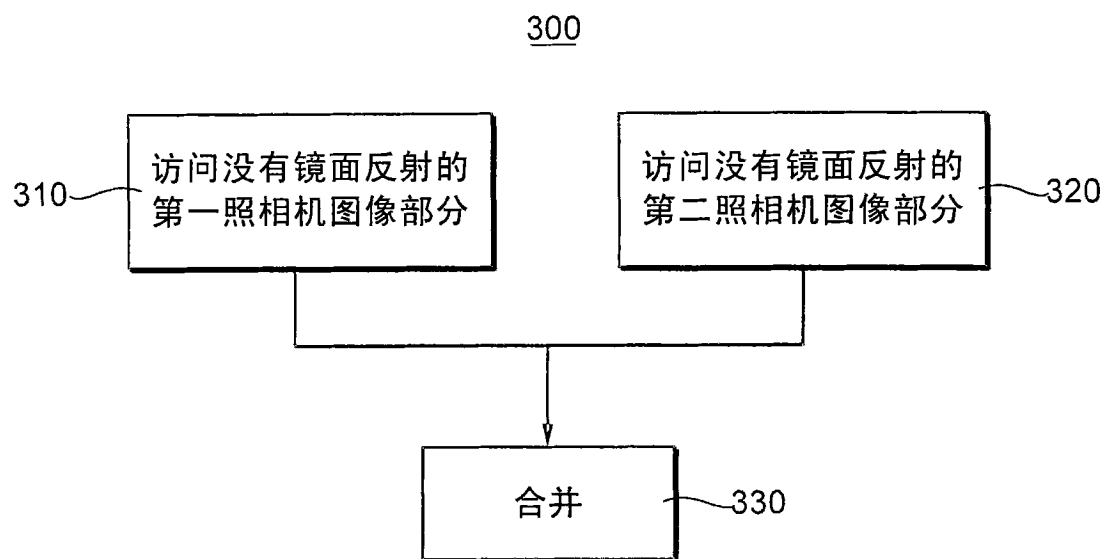


图 3

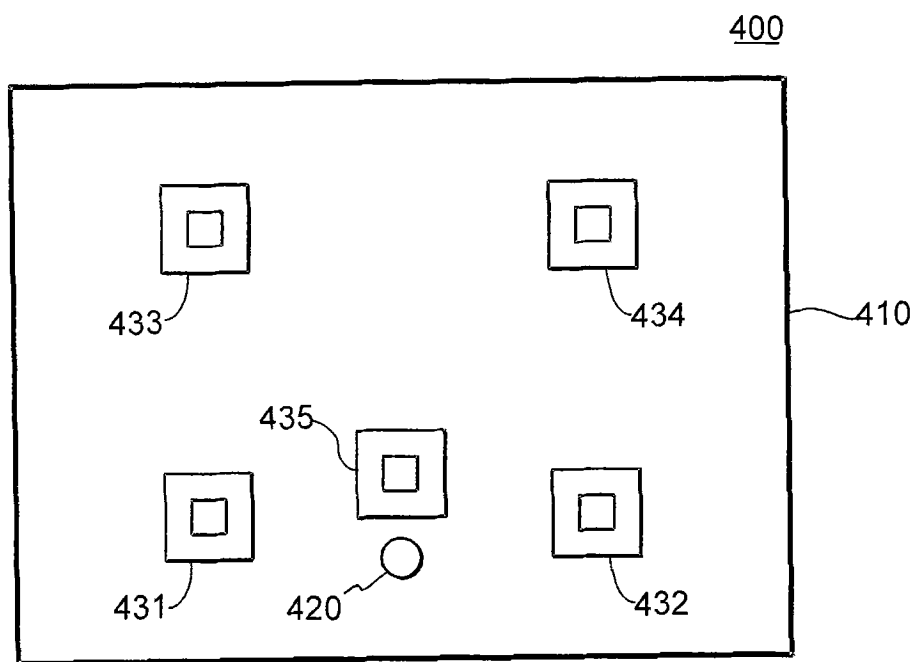


图 4

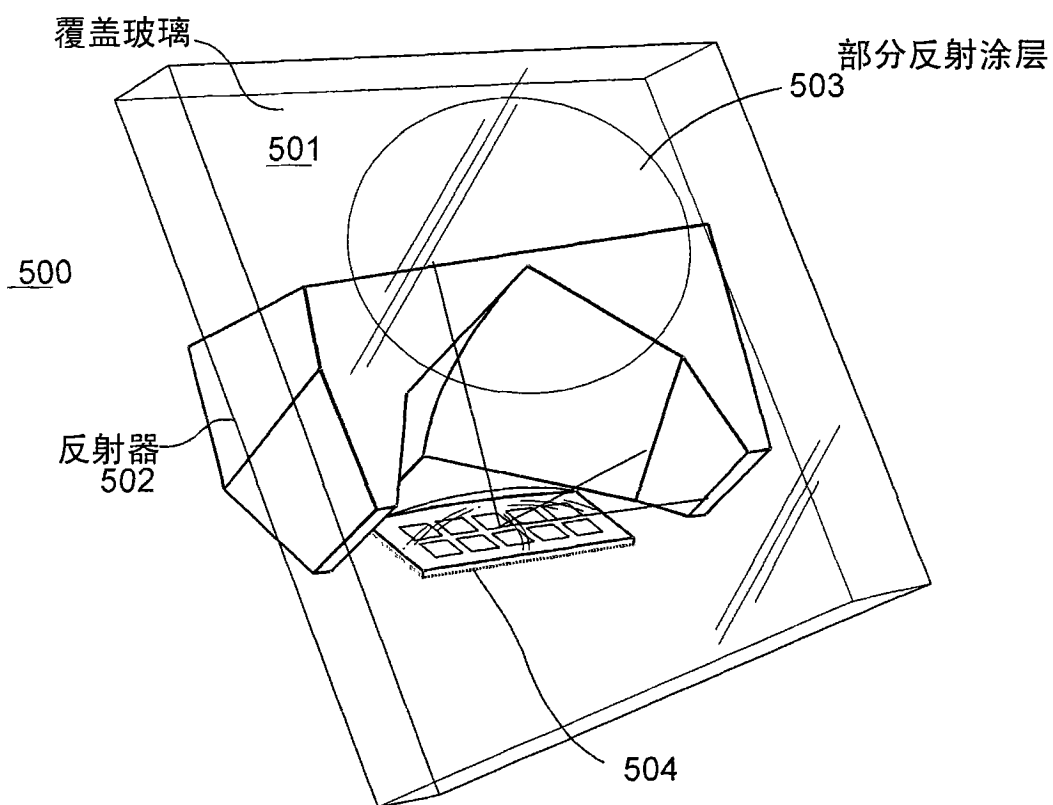


图 5

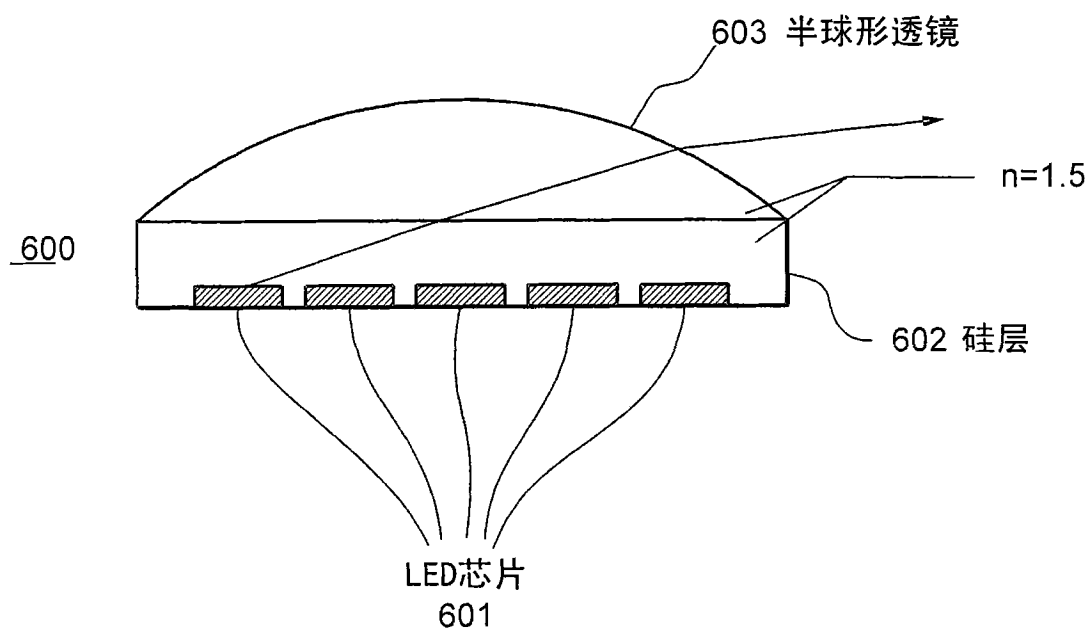


图 6