

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 11/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580011731.5

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100408971C

[22] 申请日 2005.3.15

[21] 申请号 200580011731.5

[30] 优先权

[32] 2004.4.19 [33] US [31] 10/827,896

[86] 国际申请 PCT/SE2005/000367 2005.3.15

[87] 国际公布 WO2005/100909 英 2005.10.27

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.19

[73] 专利权人 西克 IVP 股份公司

地址 瑞典林雪平

[72] 发明人 玛蒂亚斯·约翰尼森

弗莱德里克·尼尔森

卡尔-冈纳·冈纳尔森

[56] 参考文献

CN1474160A 2002.2.11

CN1474159A 2004.2.11

DE3528047A1 1987.2.5

US5461478A 1995.10.24

US6369401A 2002.4.9

审查员 杨 叁

[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 李 玲

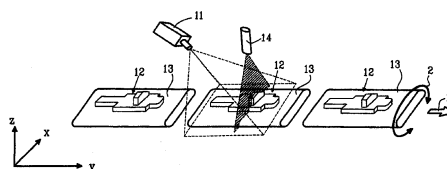
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

分配系统中的测量装置和方法

[57] 摘要

本发明涉及允许测量位于载体上的物体的存在、位置和/或形状的测量装置系统以及用于这种测量的方法的领域。测量装置包括：被配置为用入射光照亮所述物体和所述载体的至少一个光源；被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上、并被配置为通过在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光，反复测量所述物体和所述载体、并将检测的光转换成电信号的至少一个传感器；被配置为使用电信号并获得所述物体和所述载体的每一个的测量值的三维子图像并从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像的图像处理单元；和被配置为从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在、位置和/或形状的计算单元。



1. 一种用于在分配系统中测量放置在沿预定移动方向移动的载体上的物体的存在和/或位置的方法，该方法包括以下步骤：

- 通过至少一个光源用入射光照亮所述物体和所述载体；
- 通过用至少一个传感器在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光，反复测量所述物体和所述载体，该传感器被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上；
- 将检测的光转换为电信号；
- 通过使用所述电信号，从所述物体和所述载体的每一个的测量值获得所述物体和所述载体的三维子图像；
- 从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像；以及
- 通过将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较，从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和/或位置。

2. 根据权利要求1的方法，还包括确定来自所述物体的反射光的强度分布的步骤。

3. 根据权利要求1的方法，还包括从所述三维图像确定所述物体的三维形状的步骤。

4. 根据权利要求1的方法，其中，所述基准图像被手动存储在计算单元中。

5. 根据权利要求1的方法，其中，所述基准图像被自动存储在计算单元中，该单元自动地知道所述载体的形状。

6. 根据权利要求1的方法，还包括测量在所述物体中散射的光的步骤。

7. 根据权利要求1的方法，其中，所述载体也可沿与预定移动方向不同的另一方向移动，由此，当所述物体的确定的位置处于所述载体上的预定位置区域外面时，调整载体上的所述物体的位置。

8. 根据权利要求1的方法，还包括以下步骤：通过使用沿同一光

平面照亮所述物体和所述载体的至少两个光源，减少遮蔽。

9. 根据权利要求1的方法，还包括以下步骤：通过使用从不同的位置观察所述物体和所述载体的至少两个传感器，减少遮蔽。

10. 根据权利要求1的方法，其中，如果所述至少一个传感器检测不到反射光，那么通过使用获得的漏失数据计算所述物体的位置。

11. 根据权利要求1的方法，还包括以下步骤：通过使用在所述至少一个传感器的视场外测量的至少一个检测器，优化所述物体的存在和位置的测量。

12. 根据权利要求1的方法，还包括通过使用至少一个检测器使所述物体的测量与载体移动同步的步骤。

13. 根据权利要求12的方法，其中，通过使用当所述载体沿移动方向移动时供给脉冲的运动检测器，获得同步。

14. 根据权利要求12的方法，其中，通过使用当载体处于测量位置时提供触发信号的至少两个检测器，获得同步。

15. 根据权利要求1的方法，其中，通过使用三角测量完成形状测量。

16. 一种用于在分配系统中测量放置在沿预定移动方向移动的载体上的物体的存在和/或位置的装置，该装置包括：

- 被配置为用入射光照亮所述物体和所述载体的至少一个光源；
- 被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上、并被配置为通过在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光反复测量所述物体和所述载体、并将检测的光转换成电信号的至少一个传感器；
- 被配置为使用电信号并获得所述物体和所述载体的每一个的测量值的三维子图像并从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像的图像处理单元；和
- 被配置为从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和/或位置并将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较的计算单元。

17. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 计算单元还被配置为确定来自所述物体的反射光的强度分布。

18. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 计算单元还被配置为从所述三维图像确定所述物体的三维形状。

19. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述基准图像被手动存储在所述计算单元中。

20. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述计算单元被配置为自动学习所述载体的形状。

21. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述传感器还被配置为测量在所述物体中散射的光。

22. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述光源是激光。

23. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述光源被配置为产生下列光中的一种: 线性光、点光或由多个基本上点形或线性段构成的光。

24. 根据权利要求 16 的装置, 包括两个光源和一个传感器, 其中, 两个光源被配置在所述传感器的两侧并距离所述传感器预定距离, 并且, 两个光源被配置为沿同一光平面照亮所述物体和所述载体并减少遮蔽。

25. 根据权利要求 16 的装置, 包括第一和第二传感器以及第一和第二光源, 其中, 所述第一和第二传感器相互连接, 并且, 所述计算单元被配置在两个传感器中的一个中。

26. 根据权利要求 16 的装置, 包括第一和第二传感器以及第一和第二光源, 其中, 所述第一和第二传感器相互连接, 并且, 所述计算单元被配置为与所述两个传感器连接的单独的单元。

27. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 该装置包括第一和第二传感器以及一个光源, 其中, 光源被配置在物体之上、两个传感器之间, 并且, 所述第一和第二传感器沿所述载体的所述移动方向被配置在光源的两侧并与所述光源保持预定的距离, 并被配置为减少遮蔽。

28. 根据权利要求 27 的装置, 其中, 所述第一和第二传感器相互

连接, 并且, 所述计算单元被配置在两个传感器中的一个中。

29. 根据权利要求 27 的装置, 其中, 所述第一和第二传感器相互连接, 并且, 所述计算单元被配置为与所述两个传感器连接的单独的单元。

30. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述光源和所述传感器被配置在一个外壳内。

31. 根据权利要求 30 的装置, 其中, 所述计算单元也被配置在所述外壳内。

32. 根据权利要求 16 的装置, 还包括被配置为测量所述至少一个传感器的视场外面并被配置为优化所述物体的存在和位置的测量的至少一个检测器。

33. 根据权利要求 32 的装置, 其中, 所述至少一个检测器是下列器件中的一种: 点检测器、光电开关或光传感器。

34. 根据权利要求 16 的装置, 还包括被配置为使所述物体的测量与载体移动同步的至少一个检测器。

35. 根据权利要求 34 的装置, 其中, 运动检测器被用于使所述物体的位置的测量与载体移动同步并被配置为当所述载体沿移动方向移动时向所述物体供给脉冲。

36. 根据权利要求 34 的装置, 包括被配置为通过在所述载体处于测量位置时提供触发信号获得所述同步的至少两个检测器。

37. 根据权利要求 36 的装置, 其中, 所述至少两个检测器是下列器件中的一种: 点检测器、光电开关或光传感器。

38. 一种用于对物体进行分配和/或分类的系统, 该系统包括:

- 沿预定移动方向移动的至少一个载体;
- 用于测量放置在所述载体上的物体的存在和/或位置的至少一个装置, 该装置包括:
 - 被配置为用入射光照亮所述物体和所述载体的至少一个光源;
 - 被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上、并被配

置为通过在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光反复测量所述物体和所述载体、并将检测的光转换成电信号的至少一个传感器；

- 被配置为使用电信号并获得所述物体和所述载体的每一个的测量值的三维子图像并从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像的图像处理单元；和

- 被配置为从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和/或位置并将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较的计算单元。

39. 根据权利要求 38 的系统，其中，载体还被配置为沿与预定移动方向不同的另一方向移动，并在所述物体的确定的位置处于所述载体上的预定位置区域外面时调整载体上的所述物体的位置。

40. 根据权利要求 38 的系统，其中，载体是下列装置中的一种：翻转盘、带分类器、交叉带盘或传送器。

41. 根据权利要求 38 的系统，其中，所述载体具有下列形状中的一种：碗状、平整形状或具有刃边的平整形状。

分配系统中的测量装置和方法

技术领域

本发明涉及分配系统中的测量装置的领域，尤其涉及用于测量位于载体上的物体的存在和位置的测量装置以及用于这种测量的方法。

背景技术

在大型分类和分配系统中，大量的物体被自动处理，例如，邮政系统中的包裹的分类或再分配中心中的部件的处理。一般地，物体被加载到载体上，该载体将物体传送到确定的位置，在该位置上，将它们从载体上卸下。在这些类型的系统中，知道载体上的物体的存在、位置和形状是十分重要的。对于存在，要求在在载体上加载物体之前确定是否可将任何物体放置到载体上、或检测物体确实被放置在特定的载体上。对于位置，要求调整交叉带（cross-belt）载体位置以在载体内安全地保持物体、或计算最佳提取位置。在例如包裹分配系统中需要二维和/或三维形状，这里，需要计算基于体积的货运成本和/或例如卡车上的最佳装载。

要在这些分类和分配系统中处理的物体可具有非常不同的尺寸和材料，并可被包在透明塑胶等内。这使得难以用简单的技术检测/测量物体的存在、位置和形状。

用于感测在载体上存在物体的常用技术是使用诸如光传感器的简单的光开关，该光开关可沿载体的移动方向检测至少一维的存在和位置信息。但是，与这种技术有关的问题是，对于传感器来说，几乎不可能感测比载体的垂直振动低的物体，并且，该技术只能用于使用平整形状的载体的系统。并且，该传感器不能沿穿过载体的横向检测物体的位置。

用于感测在载体上存在物体的另一常用技术是常规的二维（2D）

图像处理。这种二维图像处理是当载体移动穿过视场 (FoV) 时用拍摄载体的快照的标准二维照相机或获取 2D 图像信息的线扫描传感器完成的。如果载体没有诸如涂刷 (paint) 或张贴物 (sticker) 的干扰的人造制品, 那么二维图像处理可一般提取物体的 2D 位置和形状。但是, 一般情况下, 载体在被使用一段时间后被例如张贴物沾污, 这使得很难通过使用 2D 图像处理提取所需的信息。另外, 当物体的颜色与背景即载体的颜色相近时, 使用 2D 图像处理是十分困难的。

用于感测在载体上存在物体的另一种使用的技术是三维 (3D) 图像处理。当使用 3D 数据时, 大多数物体被可靠地检测。但是, 对于某些材料, 如果物体反光性十分强、十分暗或高度非常低, 那么 3D 图像获取会给不出可靠的 3D 信息。

上述的用于物体的这些类型的测量的、当今存在的系统中的许多系统只能操作具有平整形状的载体, 但常常需要使用具有不同的形状的载体, 例如, 具有刃边的平整载体和碗状载体。还希望, 即使载体处于振动状态, 或者, 如果它出于任何原因而相对于名义对准位置倾斜, 也能够完成对物体的测量。

在 US 6102291 中公开了一种现有技术方法, 其中, 装置检测物体在移动的供给面的承载表面上的存在和位置。用放置在供给面之上的调制光激光扫描仪进行测量。该装置首先被用于读取位于物体的表面上的光代码 (条形码)。

但是, 在这种现有技术方法中, 测量是用调制的飞行时间激光扫描仪完成的。调制光激光扫描仪具有导致磨损的可动部分, 并且它还需要定期维护。并且, 当需要高级别的 3D 精确度时, 调制光激光扫描仪的使用变得十分昂贵。

虽然已知的现有技术解决了上述问题中的一些, 但它没有特别针对非平整载体的问题以及对非常小的物体或具有与背景色相近的颜色的物体提供测量的问题。

因此, 本发明的目的在于, 提供能够供非平整载体使用和用于测量非常小的物体或具有与背景色相近的颜色的物体的、改进的装置和

方法。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种用于在分配系统中测量放置在沿预定移动方向移动的载体上的物体的存在和/或位置的改进的方法。

通过提供包括以下步骤的方法实现该目的：

- 通过至少一个光源用入射光照亮所述物体和所述载体；
- 通过用至少一个传感器在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光、反复测量所述物体和所述载体，该传感器被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上；
- 将检测的光转换为电信号；
- 通过使用所述电信号，从所述物体和所述载体的每一个的测量值获得所述物体和所述载体的三维子图像；
- 从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像；以及
- 通过将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较，从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和/或位置。

本发明的另一目的在于，提供一种用于在分配系统中测量放置在沿预定移动方向移动的载体上的物体的存在和/或位置的改进的装置。

通过提供包括以下部件的装置实现该目的：

- 被配置为用入射光照亮所述物体和所述载体的至少一个光源；
- 被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上、并被配置为通过在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光，反复测量所述物体和所述载体、并将检测的光转换成电信号的至少一个传感器；
- 被配置为使用电信号并获得所述物体和所述载体的每一个的测量值的三维子图像并从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像的图像处理单元；和
- 被配置为从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和

/或位置并将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较的计算单元。

本发明的另一目的在于，提供一种用于在系统中对放置在沿预定移动方向移动的载体上的物体进行分配和/或分类的改进的系统。

通过提供包括以下部分的系统实现该目的：

- 沿预定移动方向移动的至少一个载体；
- 用于测量放置在所述载体上的物体的存在和/或位置的至少一个装置，该装置包括：
 - 被配置为用入射光照亮所述物体和所述载体的至少一个光源；
 - 被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上、并被配置为通过在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光，反复测量所述物体和所述载体、并将检测的光转换成电信号的至少一个传感器；
 - 被配置为使用电信号并获得所述物体和所述载体的每一个的测量值的三维子图像并从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像的图像处理单元；和
 - 被配置为从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和/或位置并将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较的计算单元。

结合附图考虑以下详细说明，本发明的其它目的和特征将变得显而易见。但应理解，设计附图仅仅是为了解释而不是限定本发明的界限，对于该界限，应参照所附的权利要求书。还应理解，附图不必按比例绘制，并且，除非另外指出，它们的意图仅仅是为了在概念上解释这里说明的结构和过程。

附图说明

在附图中，相似的附图标记始终表示类似的元件。

图 1 示意地表示根据本发明的第一实施例的、用于在分配系统中

测量放置在载体上的物体的存在、位置和形状的装置；

图 2 表示本发明的第一实施例，其中，形成传感器检测不到任何反射光的遮蔽区域（occluded area）；

图 3a 表示物体和干扰的人造物品的 2D 强度图像；

图 3b 表示物体的 3D 范围图像，其中，物体的一部分被遮蔽；

图 3c 表示放置在暗色载体上的暗色物体的 2D 图像；

图 3d 表示“丢失数据”现象；

图 4a 表示放置在平整载体上的物体的透视图；

图 4b 表示确定放置在平整载体上的物体的存在、位置和形状的方法；

图 5a 表示放置在碗状载体上的物体的透视图；

图 5b 表示确定放置在碗状载体上的物体的存在、位置和形状的方法；

图 6a 表示放置在平整载体上的具有十分低的外形（高度）的物体的透视图；

图 6b 表示确定具有十分低的外形（高度）的物体的存在和位置的方法；

图 7 示意地表示根据本发明的装置的第一实施例的替代方案，其中，使用一个传感器和两个光源；

图 8a 示意地表示根据本发明的装置的第一实施例的另一替代方案，其中，使用两个传感器和两个光源；

图 8b 表示从上面观察的与图 8a 中所示的实施例相同的实施例；

图 9 示意地表示根据本发明的装置的第一实施例的另一替代方案，其中，使用一个光源和两个传感器；

图 10 示意地表示根据本发明的装置的第二实施例，其中，配置附加的检测器以检测是否在载体上存在较大的物体；

图 11 示意地表示根据本发明的装置的第三实施例，其中，使用附加的检测器以使获取与载体的移动同步，以能够测量物体在载体上的位置。

具体实施方式

以下，说明用于测量放置在载体上的物体的存在、位置和形状的分配系统中的装置的优选实施例。

图 1 表示用于测量放置在载体 13 上的物体 12 的存在和位置的分配系统中的装置的第一实施例。装置包括被配置为用入射光照亮物体 12 和载体 13 的一个光源 14。光源 14 产生跨过物体 12 的线形光 (line of light)。至少一个传感器 11 被配置为检测来自物体 12 和载体 13 的反射光，并将检测的光转换成电信号。图像/信号处理单元 (未示出) 被配置为根据电信号产生物体 12 和载体 13 的被照亮的断面的模拟或数字表示。在本发明的优选实施例中，产生物体 12 和载体 13 的数字表示。装置还包括被配置为从数字表示确定物体 12 和载体 13 的存在和位置的计算单元 (未示出)。

在本发明的第一实施例中，载体 13 沿由图 1 中所示的箭头 1 表示的预定移动方向相对于测量装置移动。分配系统包含多个载体 13，这里，每个载体 13 也能够沿与预定方向不同的方向移动，该与预定方向不同的方向优选为由图 1 中所示的箭头 2 表示的基本上与预定移动方向垂直的方向。载体 13 可具有任意形状，例如，平整形状、碗状或具有刃边的平整形状。碗状载体的一个例子如图 5a 所示，另一种类型的碗状载体是沿横向 (x 方向) 具有 U 形状外形、沿移动方向 (y 方向) 具有平整外形的载体。并且，载体可以为翻转盘 (flip-tray)、交叉带分类器 (cross-belt sorter) 或传送器等。

物体 12 可具有任意形状、尺寸、材料或颜色，并可被放置在载体 13 上的任意位置。并且，物体可具有覆盖多于一个载体的尺寸。或者，作为替代方案，可以小到可在同一载体上放置几个物体。

光源 14 产生结构光 (structured light)，例如，点光、线性光或由多个基本上为点或线性段构成的光，并可以为适用应用的任何类型，例如，激光器、发光二极管 (LED)、普通光源 (照明灯泡) 等，它们是本领域技术人员所熟悉的，下面将不作进一步的说明。在本发明

的优选实施例中优选使用激光。

传感器 11 被放置在距离光源 14 预定距离的位置。传感器 11 可以为 CCD 照相机、CMOS 照相机或适于对物体的特性成像的任何其它照相机。图像/信号处理单元可以被集成到传感器 11 中，可以为被设置在与传感器 11 相同的外壳中（在照相机外壳中）的单独单元、或可以为照相机外壳外面的完全单独的单元。传感器 11 在本系统中能够同时检测二维（2D，强度）和三维（3D，范围）信息，即，能够同时测量物体 12 的强度分布和几何外形。通过使用三角测量获得关于物体 12 的几何外形（3D 形状）的信息，即，当光源 14 被放置在距离传感器 11 预定距离的位置上时，传感器 11 上的反射光的位置表示从传感器 11 到物体 12 的距离。2D 信息本身有助于物体 12 的检测，但也可以被用作 3D 数据的质量的置信度测量。有时，传感器 11 检测不到任何反射光，但可以是物体存在的指示。这种现象称为“漏失数据（missing data）”，并将在下面进一步说明。

为了获得合成物体 12 和载体 13 的测量的 2D 和/或 3D 图像的多个断面图像（子图像），传感器 11 被配置为检测被光源 14 照亮的物体 12 和载体 13 的多个断面的形式的、物体 12 和载体 13 的 2D 和 3D 信息，即，它被配置为，当载体 13 沿移动方向移动时，反复测量（扫描）物体 12 和载体 13。

装置还包括被配置为确定物体 12 和载体 13 的所述测量图像的计算单元（未示出）。通过手动存储多个标称的不同的载体形状或通过装置自动教导载体的形状，装置能够存储不同类型的载体的基准图像，这意味着所有类型的载体可被使用，并且，通过将讨论的载体的存储的基准图像与测量的图像相比较，装置还能够确定放置在载体上的物体的形状。即使倾斜并且/或者振动的载体的形状也可被装置处理，这是通过用基准图像的形状和角度登记测量的图像数据获得的，并由此可确定物体的真实形状。还可以以相同的方式教导计算单元强度和散布度（scatter）（以下进一步解释）是如何在载体中分布的，由此可以将测量的强度和散布度与存储的基准值相比较。计算单元可

被集成到传感器 11 中,可以为被设置在与传感器 11 相同的外壳中(在照相机外壳中)的单独单元、或可以为照相机外壳外面的完全单独的单元。

在本发明的优选实施例中,光源、传感器、图像处理单元和计算单元均被配置在同一外壳中。

有时,传感器检测不到任何反射光,这种现象称为“漏失数据”。漏失数据的原因可有两种解释;由于激光被遮蔽,传感器将检测不到任何反射光,这在以下称为“遮蔽数据(occluded data)”,并将结合图 2 和图 3b 的说明作更详细的说明,或者,例如,当物体具有暗色和/或反射性非常强的颜色时,由于光被吸收或反射到接收器外面,传感器将检测不到任何反射光,这在以下称为“丢失数据(lost data)”,并将结合图 3c 和图 3d 的说明作更详细的说明。

图 2 表示具有一个光源 14 和一个传感器 11 的本发明的第一实施例。当光源 14 照射物体 12 时,形成传感器检测不到任何反射光的区域,这导致由于遮蔽引起的漏失数据。遮蔽数据是在载体上存在物体的指示。如图 2 所示,当物体通过设置移动时,沿点 A~E 的断面被测量。在图 2 所示的 B、C 和 D 中,传感器 11 检测不到任何反射光,因此它是遮蔽数据的区域。在 E 中,传感器 11 重新检测到反射光。通过获知遮蔽数据区域的长度 L,装置能够计算例如物体的高度 h,该信息可例如被用于验证物体 12 的形状。

图 3a 表示物体 32 和干扰的人造物品 36 的 2D 强度图像。如果载体没有诸如涂刷、污物和张贴物的干扰的人造物品,那么可以从 2D 图像提取物体的 2D 形状和位置。但是,在图 3a 所示的例子中,在载体上存在人造物品,因此,不能提取关于物体 32 的 2D 形状和位置的正确的信息。

图 3b 表示与图 2a 相同的物体 32 的 3D 范围图像,其中,物体的一部分被遮蔽 37,即,它处于传感器的 FoV 外面。装置可利用图 2 所示的物体检测方法中的 3D 信息的缺失。

当使用 3D 图像信息时,大多数物体可被可靠地检测。但是,对

于某些材料, 3D 图像获取给不出可靠的 3D 信息, 且结果是漏失数据。例如如果物体反射性非常强或非常暗, 情况就是这样。因此, 通过使用能够同时检测 2D 和 3D 信息的传感器, 获得物体存在、位置和/或形状的最佳信息。2D 可有助于检测, 并且它还可被用作 3D 数据的质量的置信度测量。

图 3c 和图 3d 表示“丢失数据”现象。在图 3c 中, 物体和载体具有相近的暗色。如果诸如当光反射到接收器外面时传感器检测不到物体的任何反射光, 那么它是在载体上存在物体的指示, 并且, 通过使用该漏失数据确定位置估算值。

图 4a 表示载体 13 上的物体 12 的透视图, 这里, 载体沿 y 方向移动。

图 4b 表示确定物体 12 的存在、位置和/或断面形状的方法。在最上面示出物体 12 的断面 A-A, 由此示出被光源 14 照亮的地方。R 是通过图像处理单元产生的载体 13 和物体 12 的 A-A 断面 3D(范围)图像。I(强度)表示测量的从物体 12 的断面 A-A 反射的强度(2D)。如图所示, 强度调制在物体后继续, 这是在载体上存在例如污物、涂刷或张贴物的其它人造制品的指示。最后的表示是通过计算单元确定的物体的 A-A 断面 3D 形状。

图 5a 表示确定放置在碗状载体 53 上的物体 12 的存在、位置和形状的方法。在最上面示出物体 12 的断面 B-B, 由此示出被光源照亮的地方。R 是通过图像处理单元产生的载体 53 和物体 12 的 B-B 断面 3D(范围)图像。I(强度)表示测量的从物体 12 的断面 B-B 反射的强度(2D)。T 表示通过装置学习的载体的形状的 3D 断面基准图像。最后的表示是通过从 R 减去 T 由计算单元确定的物体的 B-B 断面 3D 形状。

图 6a 表示诸如信用卡或商业卡等具有十分低的外形(高度)的物体 62 的透视图。物体 62 被放置在沿 y 方向移动的载体 13 上。图中还可看到载体 13 上的诸如涂刷、污物或张贴物的干扰的人造制品 66。

图 6b 表示确定载体 13 上的物体 62 的断面的存在和位置的方法。

在最上面示出物体 62 的断面 C-C，由此示出被光源照亮的地方。R 是通过图像处理单元产生的载体 13 和物体 62 的 C-C 断面 3D(范围)图像。从图中可以看出，当物体 62 具有较低的外形时，很难从物体 62 和载体 13 的该 3D 图像读出任何信息。I(强度)表示测量的从物体 62 的断面 C-C 反射的强度(2D)。由于在载体 13 上存在一些类别的人造制品 66，因此，强度调制没有正确地识别物体 62 的存在和位置。S(散布度)表示测量的入射光在物体 62 的表面层中的散射。也就是说，当光在与它进入的位置不同的位置从材料显现时，穿过物体 62 的材料和散射后的光被登记。这如何发生取决于材料的内在特性。当物体 62 和人造制品 66 包含不同类型的材料时，入射光以不同的方式散射，由此，物体 62 的存在和/或位置在本例子中通过测量散射光得到识别。测量散射光是以前公知的技术，该技术例如从 EP 765471 得到，在此引入该文献作为参考。

图 1~6 中的设置包含单个光源和单个传感器。但对于本领域技术人员来说，很显然可以使用多于一个的光源和传感器。多个光源在同一光平面上照亮物体，这减少遮蔽。多个传感器可给出增加的 FoV 和更少的遮蔽。

图 7、图 8 和图 9 表示第一实施例的替代性实施例。以下详细说明这些替代性实施例。

图 7 表示根据本发明的装置的第一实施例的替代方案。装置包括被配置为从不同的位置和角度用同一光平面中的入射光照亮物体 12 和载体 13 的两个光源 74a、74b。一个传感器 71 被配置为，当载体 13 沿 y 方向移动时，检测被光源 74a、74b 照亮的物体 12 和载体 13 的多个断面中的来自物体 12 和载体 13 的反射光。传感器 71 还被配置为将检测的光转换成电信号。至少一个图像/信号处理单元(未示出)被配置为根据电信号产生物体和载体的模拟或数字表示，并由此获得合成物体 12 和载体 13 的测量图像的多个子图像，每一个子图像用于每个测量的断面。至少一个计算单元(未示出)被配置为从测量的图像确定物体 12 的存在、位置和形状。两个光源 74a、74b 被配置在传感器

71 的两侧并与传感器 71 保持预定的距离, 并被配置为减少遮蔽。

图 8a 表示根据本发明的装置的第一实施例的另一替代方案。装置包括被配置为从不同的位置和角度用同一光平面中的入射光照亮物体 12 和载体 13 的第一和第二光源 84a、84b。装置还包括第一和第二传感器 81a 和 81b, 该第一和第二传感器 81a 和 81b 被配置为, 当载体 13 沿 y 方向移动时, 检测被光源 84a、84b 照亮的物体 12 和载体 13 的多个断面中的来自物体 12 和载体 13 的反射光。传感器 81a、81b 还被配置为将检测的光转换成电信号。至少一个图像/信号处理单元 (未示出) 被配置为根据电信号产生物体 12 和载体 13 的模拟或数字表示, 并由此获得合成物体 12 和载体 13 的测量图像的多个子图像, 每一个子图像用于每个测量的断面。至少一个计算单元 (未示出) 被配置为从测量的图像确定物体 12 的存在、位置和形状。两个传感器 81a、81b 分别被配置在距离两个光源 84a、84b 预定距离、在载体 13 之上、并沿 x 方向位于物体 12 的两侧的位置上。第一和第二传感器 81a、81b 被配置为提取物体/载体断面的局部视图的信息、使遮蔽最小化并/或将各传感器的 FoV 扩展为更大的组合 FoV。从图 8a 看到, 组合 FoV 比包括单个传感器的图 7 中的 FoV 大。第一和第二传感器 81a、81b 相互连接, 并且, 计算单元 (未示出) 被配置在两个传感器 81a、81b 中的一个中。作为替代方案, 计算单元被配置在与第一传感器 81a 和第二传感器 81b 连接的单独的单元中。

图 8b 表示从上面观察的与图 8a 中所示的实施例相同的实施例。

图 9 表示根据本发明的装置的第一实施例的另一替代方案。装置包括: 被配置为用入射光照亮物体 12 和载体 13 的一个光源 94; 和被配置为当载体 13 沿 y 方向移动时、检测被光源 94 照亮的物体 12 和载体 13 的多个断面中的来自物体 12 和载体 13 的反射光的第一和第二传感器 91a、91b。传感器 91a、91b 还被配置为将检测的光转换为电信号。至少一个图像/信号处理单元 (未示出) 被配置为根据电信号产生物体 12 和载体 13 的模拟或数字表示, 并由此获得合成物体 12 和载体 13 的测量图像的多个子图像, 每一个子图像用于每个测量的断面。至

少一个计算单元(未示出)被配置为从测量的图像确定物体 12 的存在、位置和形状。光源 94 被配置在物体 12 之上、两个传感器 91a、91b 之间。第一和第二传感器 91a、91b 沿载体 13 的可动方向被配置在光源 94 的两侧并与光源 94 保持预定的距离,并被配置为提取物体/载体断面的局部视图的信息,以使遮蔽和漏失数据最少。

图 10~11 表示可被添加到所有的上述实施例中的任选单元。

图 10 表示根据本发明的装置的第二实施例。装置包括被配置为用入射光照亮物体 102 和载体 103 的光源 104。传感器 101 被配置为,当载体 103 沿 y 方向移动时、检测被光源 104 照亮的物体 102 和载体 103 的多个断面中的来自物体 102 和载体 103 的反射光,并将检测的光转换为电信号。至少一个图像/信号处理单元(未示出)被配置为根据电信号产生物体 102 和载体 103 的模拟或数字表示,并由此获得合成物体 102 和载体 103 的测量图像的多个子图像,每一个子图像用于每个测量的断面。至少一个计算单元(未示出)被配置为从测量的图像确定物体 102 的存在、位置和形状。至少一个附加的检测器 105a~c 被配置为检测是否在传感器 101 的 FoV 外面的位置上存在在载体 103 上存在的物体 102。在图 10 中所示的实施例中,使用三个检测器 105a~c。检测器 105a~c 可以为点检测器、光电开关、光传感器或适于检测物体的存在和/或位置的任何其它检测器。如果在载体 103 上传送较大的物体 102,那么对于传感器 101 来说有时难以观察整个物体 102,即,物体 102 比传感器 101 的 FoV 大。可以通过使用多于一个的传感器解决该问题,但有时使用一个或更多个检测器 105a~c 成本效率更高。检测器 105a~c 可被配置在载体 103 之上的任何位置,使得执行为当前的应用优化的测量。

图 11 表示根据本发明的装置的第三实施例。装置包括被配置为照亮载体上的物体的至少一个光源。至少一个传感器被配置为,当载体 103 沿 y 方向移动时、检测被光源 104 照亮的物体 102 和载体 103 的多个断面中的来自物体和载体的反射光,并将检测的光转换为电信号。至少一个图像/信号处理单元被配置为根据电信号产生物体和载体的

模拟或数字表示，并由此获得合成物体和载体的测量图像的多个子图像，每一个子图像用于每个测量的断面。至少一个计算单元被配置为从测量的图像确定物体的存在和位置。至少两个检测器 115a、115b 被配置为，当载体穿过检测器 115a、115b 的光束时给出信号。检测器可以为点检测器、光电开关、光传感器或适于测量的任何其它检测器。使用检测器的目的是，使获取与载体的运动同步，由此避免测量载体上的不期望相关信息的部分。至少两个检测器被配置在载体的一侧，并基本上与移动方向垂直。载体沿预定方向移动并穿过第一和第二检测器，装置然后得到触发信号。在示出的实施例中，示出两个检测器。但本领域技术人员认识到，使用多于两个的检测器可具有某些优点，例如，在载体之间的空间比载体的不期望相关信息的部分（图中为 Δl ）窄的情况下防止错误触发信号。

通过获知图中所示的距离 L 和 Δl 以及在传感器的各个采样之间过去的时间 Δt ，装置可计算各采样之间的距离 Δx ，并由此能够提取需要的信息，即，（当载体的速度恒定时）能够测量载体上的物体的位置。

作为替代方案，不是通过使用距离 L 和 Δl 计算距离 Δx ，而是使用运动检测器以使获取与载体的运动同步，以能够测量载体上的物体的位置。当载体沿移动方向移动时，运动检测器供给脉冲，这些脉冲被传感器和/或计算单元接收。

以下，将说明用于在分配系统中测量放置在沿预定移动方向移动的载体上的物体的存在和/或位置的方法，该方法包括以下步骤：通过至少一个光源用入射光照亮所述物体和所述载体；通过使用至少一个传感器在所述载体沿所述移动方向移动时检测来自所述物体和所述载体的反射光、反复测量所述物体和所述载体，该检测器被放置在距离所述至少一个光源预定距离的位置上；将检测的光转换为电信号；通过使用所述电信号，从所述物体和所述载体的每一个的测量值获得所述物体和所述载体的三维子图像；从所述获得的子图像中的一个或多个获得所述物体和所述载体的三维图像；以及，从所述三维图像确定所述载体上的所述物体的存在和位置。

在另一实施例中，方法还包括确定来自所述物体的反射光的强度分布的步骤。

在另一实施例中，方法还包括从所述三维图像确定所述物体的三维形状的步骤。

在另一实施例中，方法还包括将所述三维图像与所述载体的形状的基准图像相比较的步骤，其中，基准图像被手动或自动存储在计算单元中。

在另一个实施例中，方法包括测量在所述物体中散射的光以确定所述物体的存在和位置的步骤。

在另一实施例中，方法还包括以下步骤：设置沿与预定移动方向不同的另一方向也可移动的载体，由此，当所述物体的确定的位置处于所述载体上的预定位置区域外面时，载体上的所述物体的位置被调整。

在另一实施例中，方法还包括以下步骤：通过使用沿同一光平面照亮所述物体和所述载体的至少两个光源，减少遮蔽。

在另一实施例中，方法还包括以下步骤：通过使用从不同的位置观察所述物体和所述载体的至少两个传感器，减少遮蔽。

在另一实施例中，方法还包括以下步骤：如果所述至少一个传感器检测不到反射光，那么通过使用获得的遮蔽数据计算所述物体的最大高度。

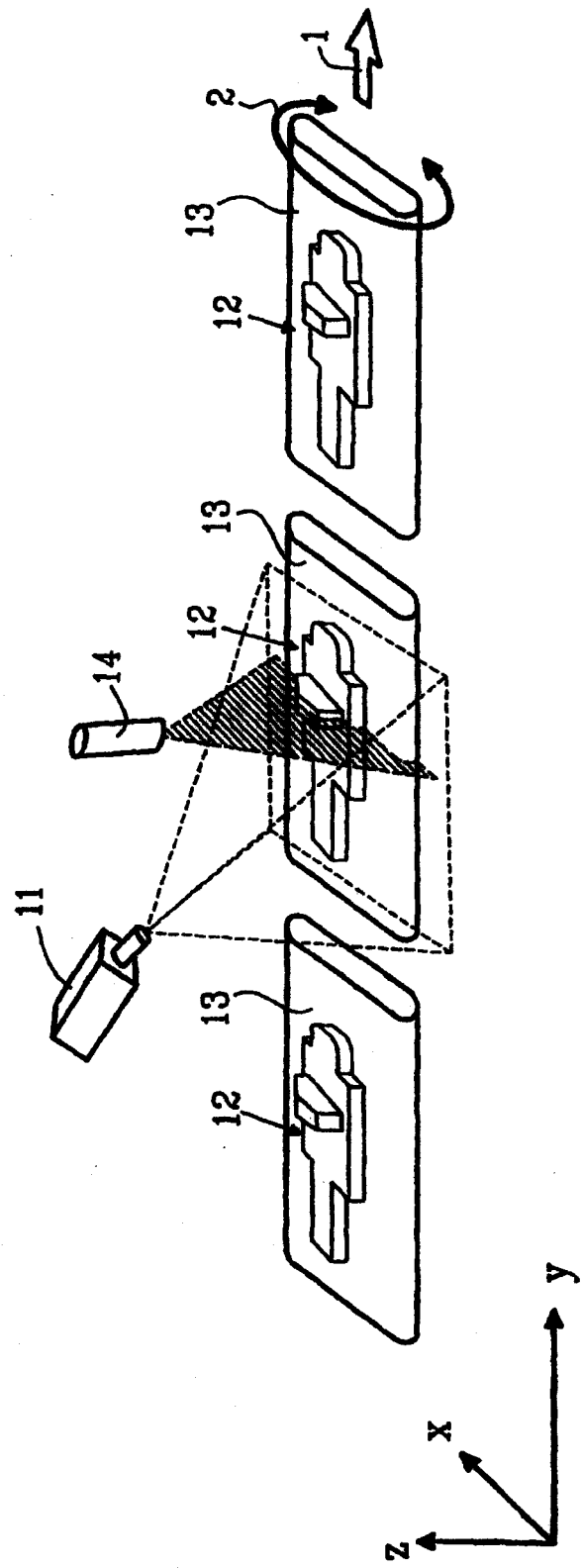
在另一实施例中，方法还包括以下步骤：通过使用在所述至少一个传感器的视场外测量的至少一个检测器，优化所述物体的存在和位置的测量。

在另一实施例中，方法还包括以下步骤：通过使用至少一个检测器，使所述物体的位置的测量与载体移动同步，其中，通过使用当所述载体沿移动方向移动时供给脉冲的运动检测器或通过使用当载体处于测量位置时提供触发信号的至少两个检测器，获得同步。

在另一实施例中，方法还包括通过使用三角测量测量所述物体的形状的步骤。

因此，虽然示出、说明和指出了应用于其优选实施例的本发明的基本的新颖性特征，但应理解，在不背离本发明的精神的条件下，本领域技术人员可提出示出的装置的形式和细节以及它们的操作的各种省略和替代和变化。例如，其意图明显在于，以基本上相同的方式执行基本上相同的功能以实现相同的结果的那些元件和/或方法步骤的所有组合均在本发明的范围内。并且，应当认识到，结合本发明的任何公开的形式或实施例示出和/或说明的结构和/或元件和/或方法步骤可作为设计选择的一般素材被加入任何其它的公开的或说明的或建议的形式或实施例中。因此，其意图在于，如由所附的权利要求书的范围指示的那样被限定。

图1



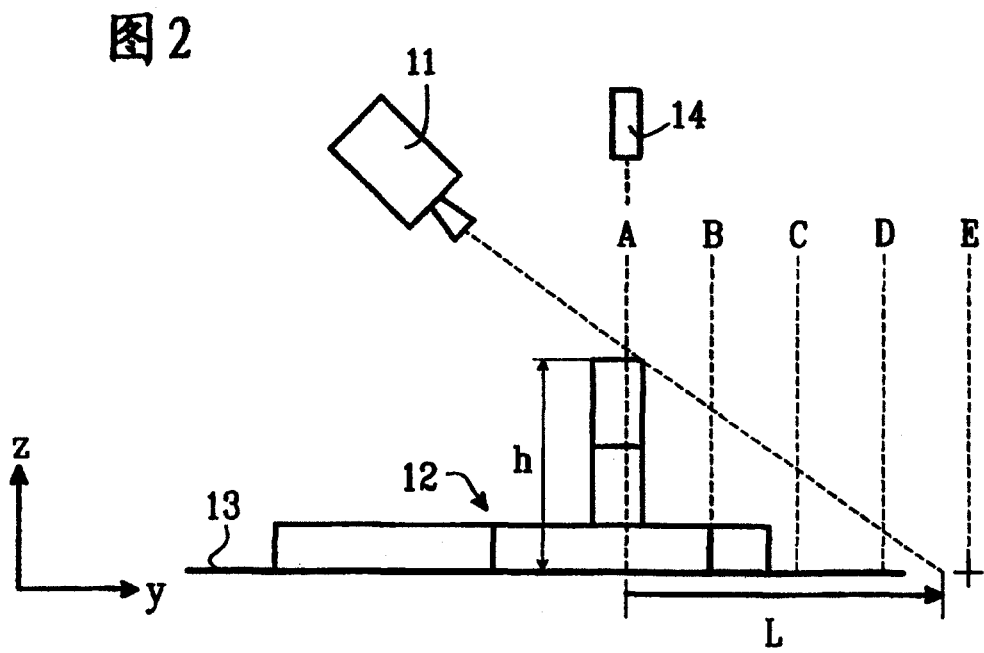


图 3a

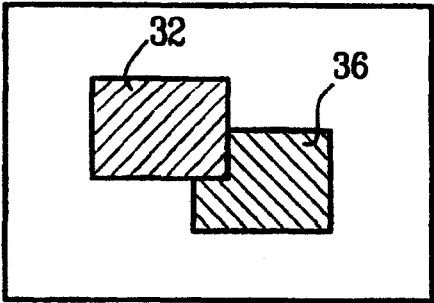


图 3b

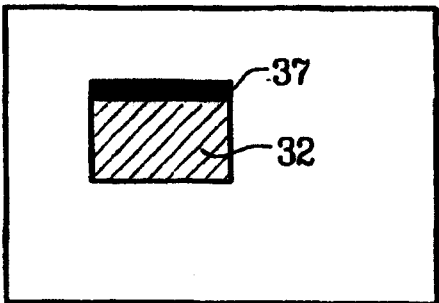


图 3c

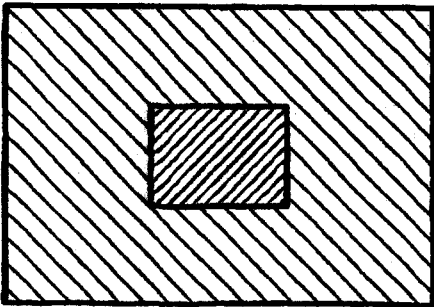


图 3d

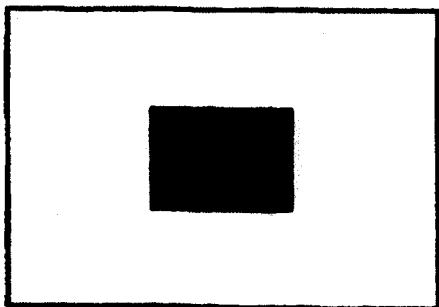


图 4a

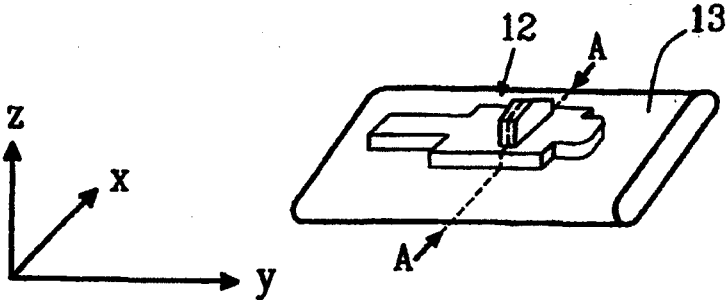


图 4b

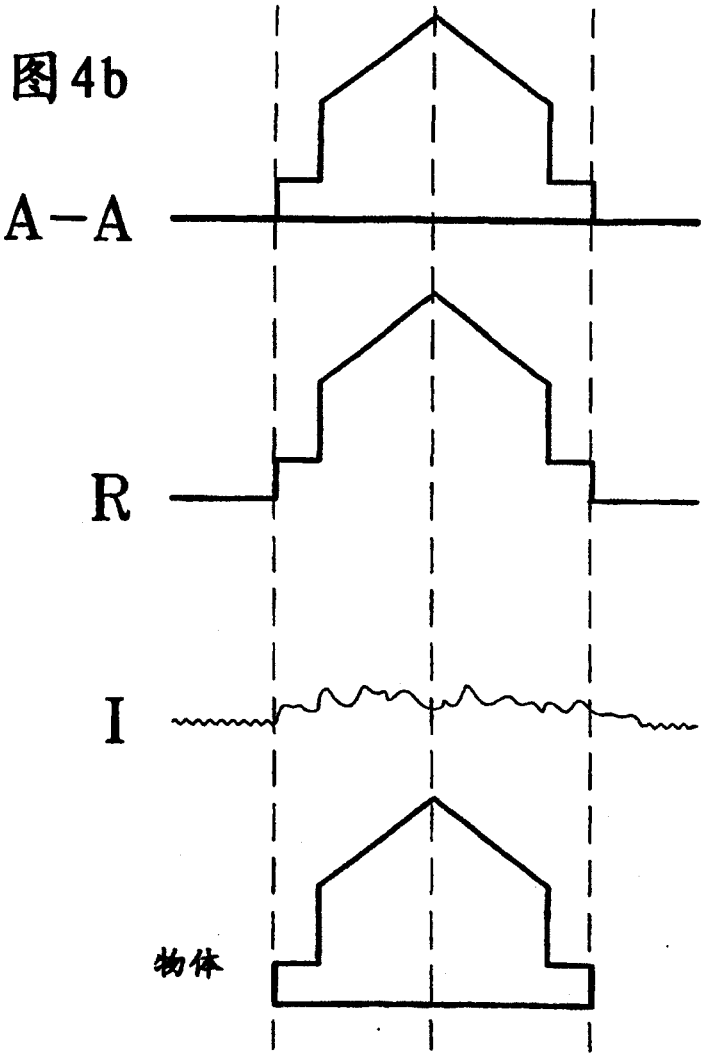


图 5a

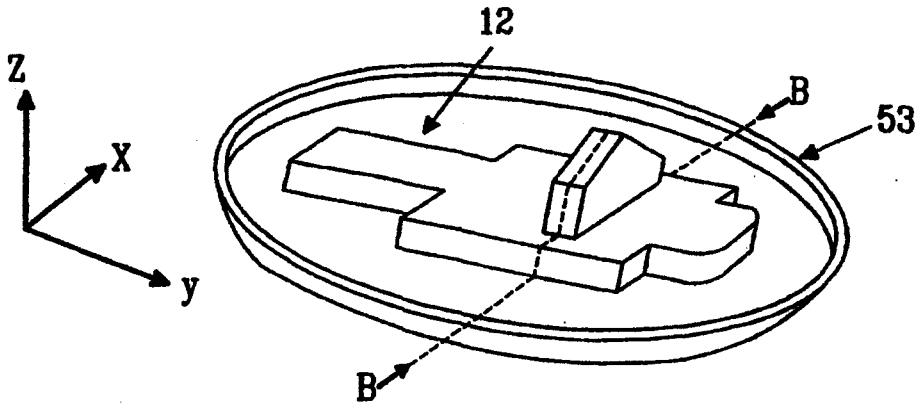


图 5b

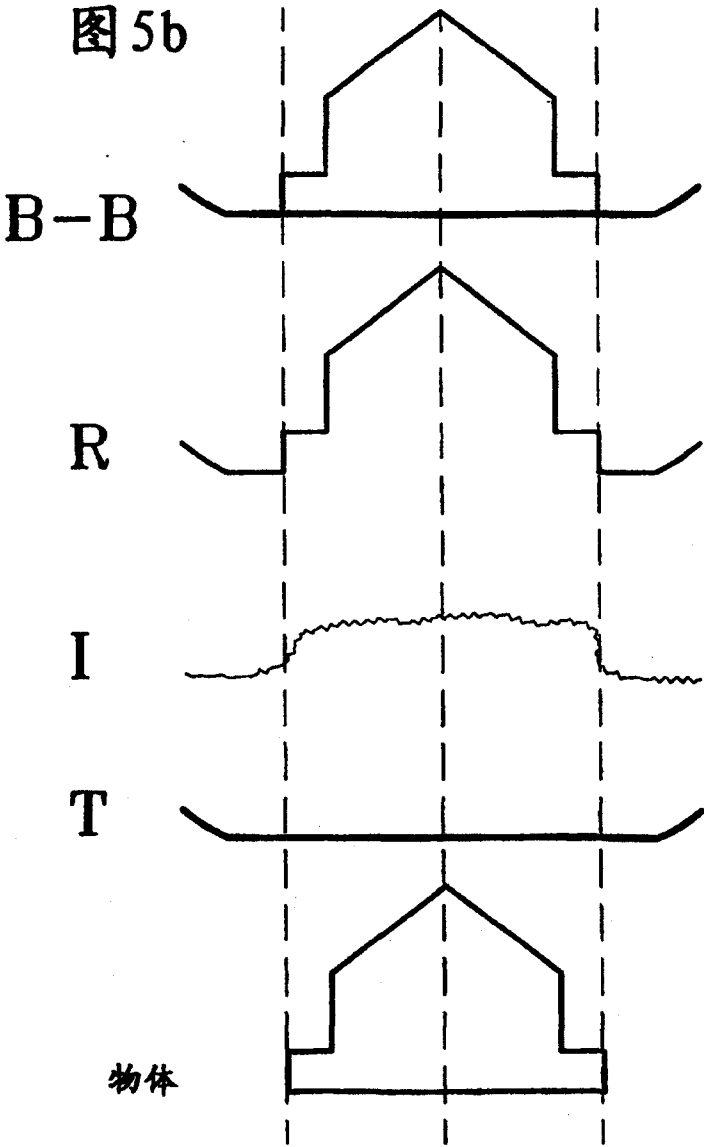


图 6a

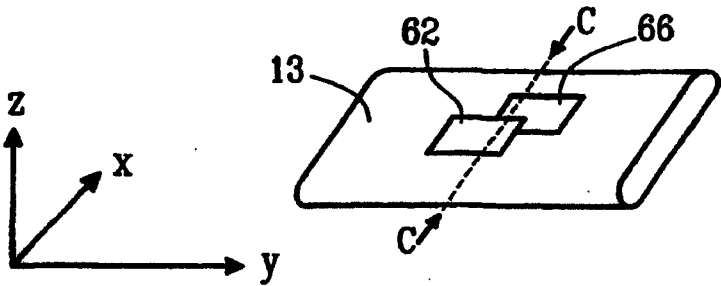


图 6b

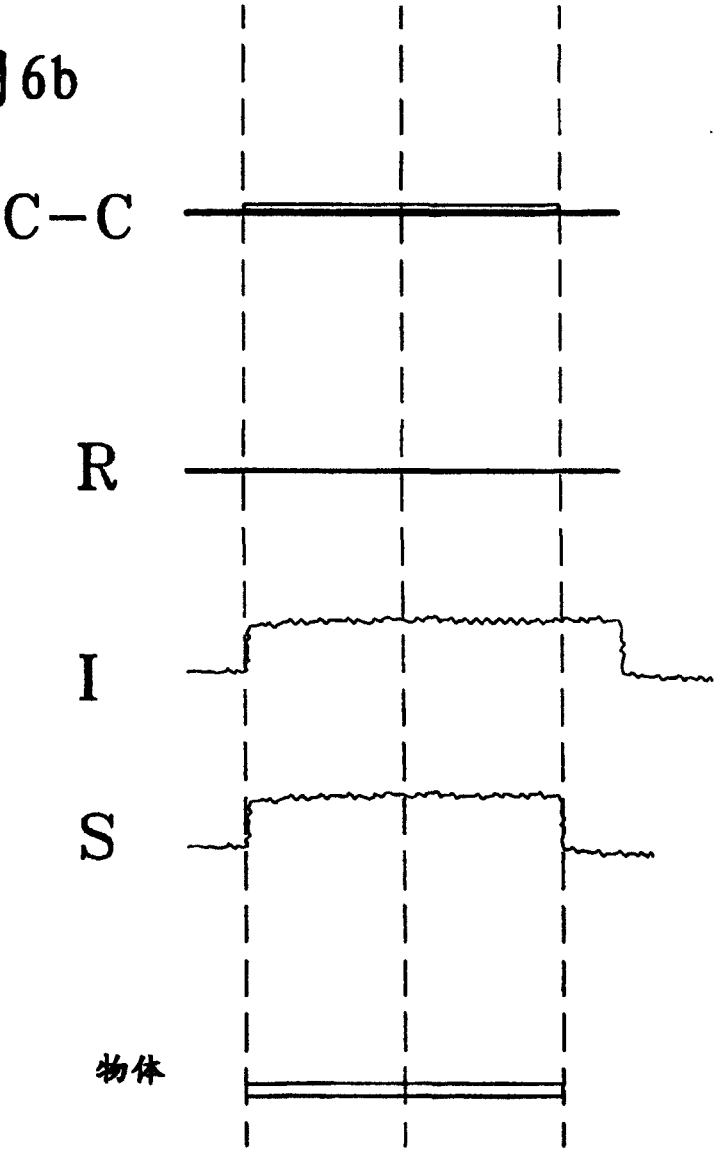


图7

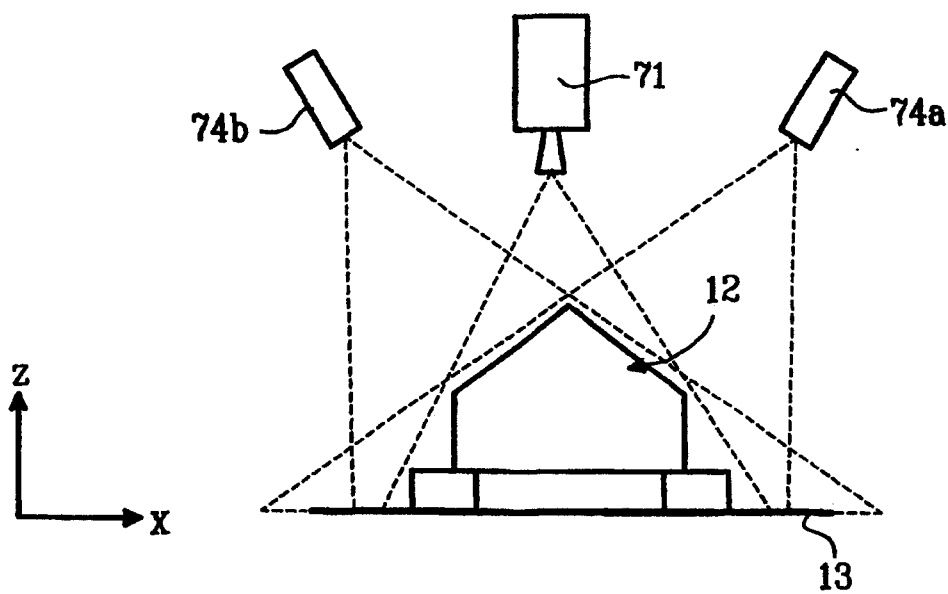


图 8a

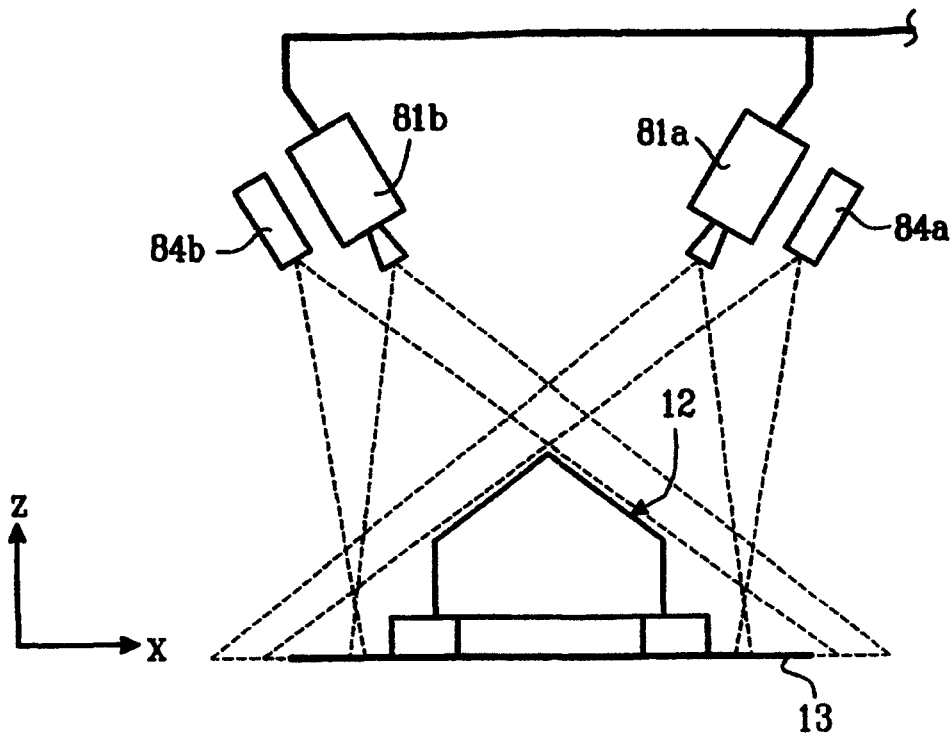


图 8b

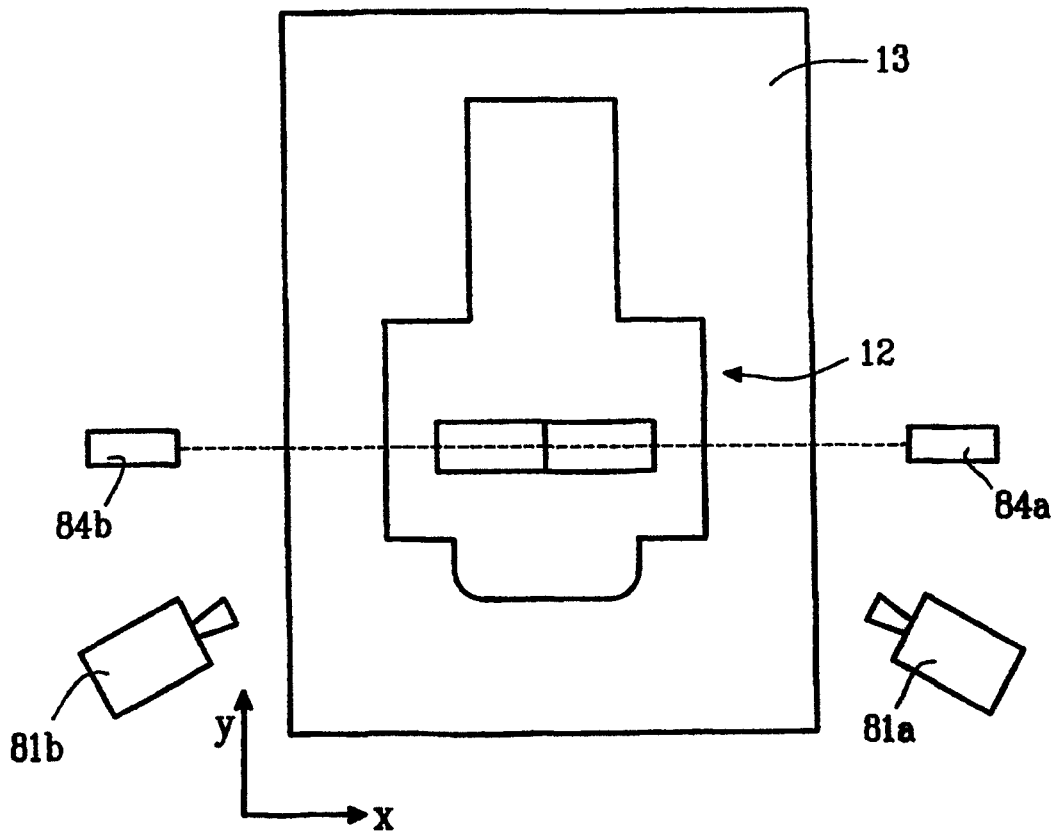


图9

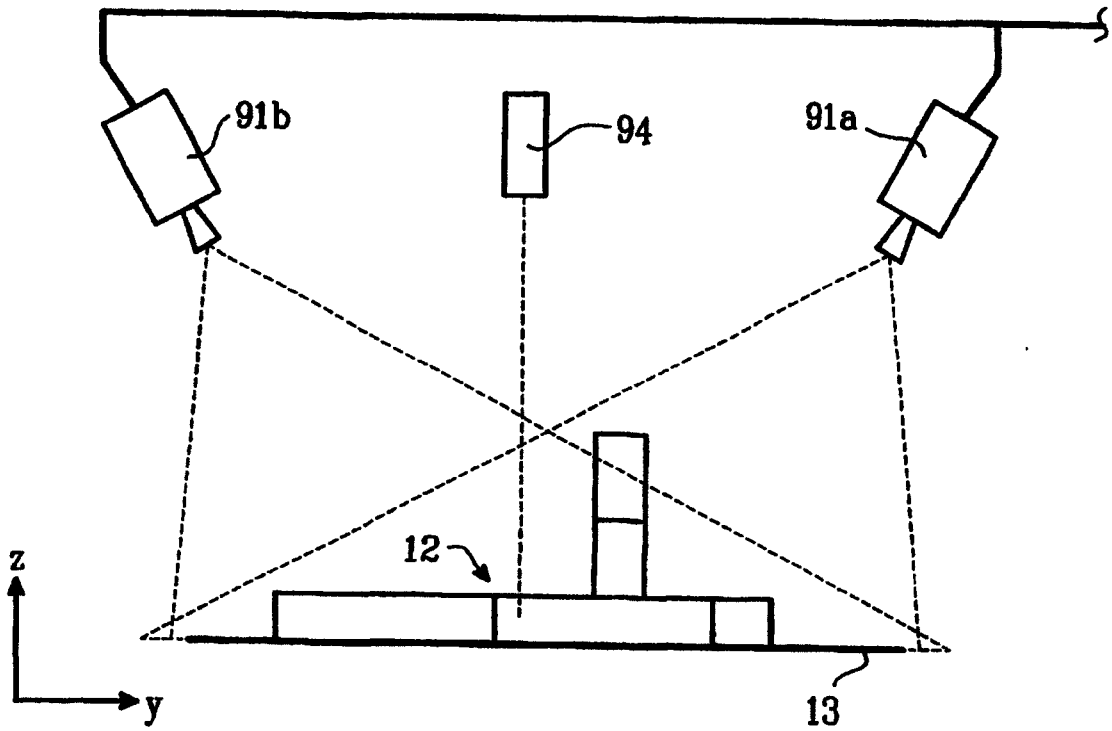


图 10

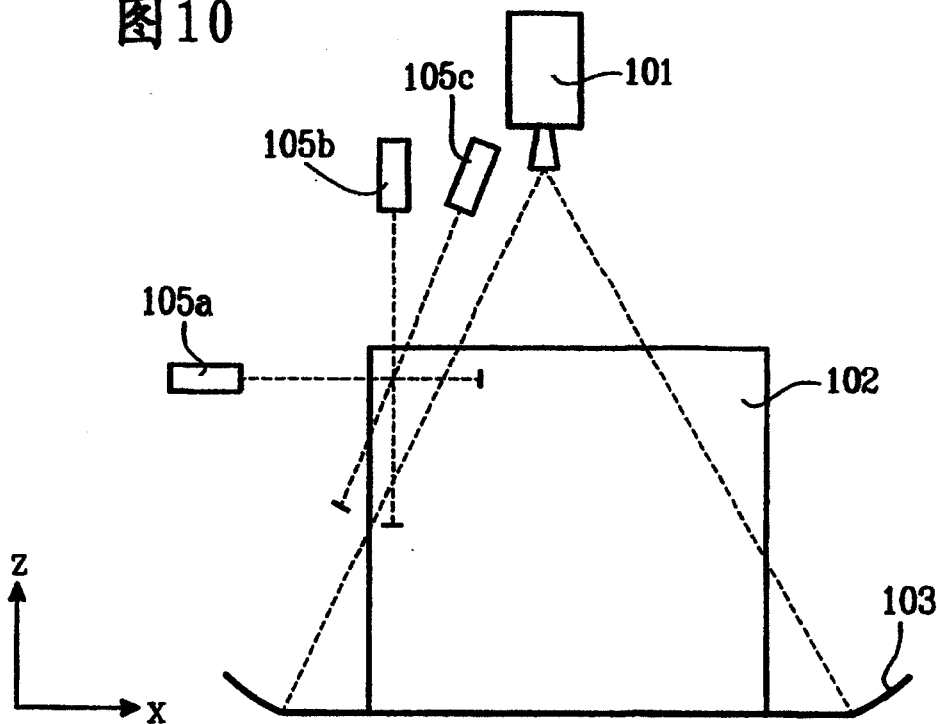


图 11

