



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101069216 B

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200580041532.9

(22) 申请日 2005.10.27

(30) 优先权数据

11/002,943 2004.12.02 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.06.04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/038758 2005.10.27

(87) PCT申请的公布数据

W02006/060090 EN 2006.06.08

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 马丁·A·肯纳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 宋丹氢 张天舒

(51) Int. Cl.

G07D 7/12 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6095566 A, 2000.08.01, 全文.

EP 0314134 A2, 1988.10.27, 全文.

US 6019287 A, 2000.02.01, 全文.

CN 1452726 A, 2003.10.29, 全文.

CN 1347538 A, 2002.05.01, 全文.

W0 03/005075 A1, 2003.01.16, 全文.

US 2003/0116630 A1, 2003.06.26, 全文.

审查员 李宁馨

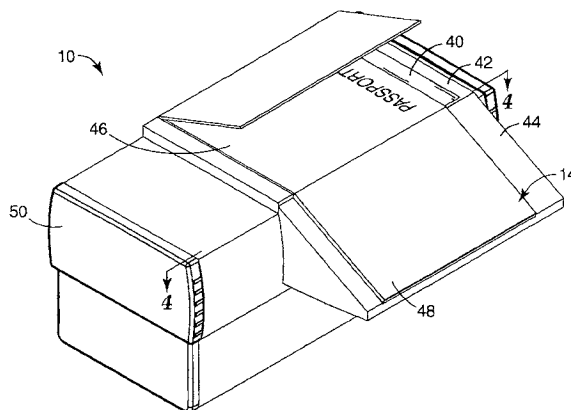
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于读取和验证薄片合成图像的系统

(57) 摘要

本发明披露了一种用于读取和验证薄片合成图像的系统。本发明的示例性实施例提供了一种用于读取和验证薄片的系统,该薄片包括对肉眼显示为浮于薄片之上或之下或上下的合成图像。本发明还涉及一种对肉眼显示为浮于薄片之上或之下或上下的合成图像的读取和验证方法。



1. 一种用于读取和验证薄片合成图像的系统,包括:

薄片,包括合成图像,所述合成图像对肉眼显示为浮于所述薄片之上、或浮于所述薄片之下、或既浮于所述薄片之上也浮于所述薄片之下;

读取装置,包括:

第一照相机,捕获所述薄片的第一图像、以及浮在所述薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像;

第二照相机,捕获所述薄片的第二图像、以及浮在所述薄片之上或之下或上下的合成图像的第二图像;以及

计算机,用于比较所述薄片的第一图像和第二图像,以及,用于比较所述浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像和第二图像,以计算所述薄片与浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像之间的感知距离。

2. 一种用于读取和验证薄片合成图像的系统,包括:

薄片,包括合成图像,所述合成图像对肉眼显示为浮于所述薄片之上或之下或上下;

读取装置,包括:

照相机,可在第一位置和第二位置之间移动,其中在所述第一位置,所述照相机捕获所述薄片的第一图像、以及浮动在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像,其中在所述第二位置,所述照相机捕获所述薄片的第二图像、以及浮动在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第二图像;以及

计算机,用于比较所述薄片的第一图像和第二图像,以及,用于比较所述浮动在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像和第二图像,以计算所述薄片与浮在薄片之上或之下或上下的所述合成图像之间的感知距离。

3. 一种用于读取和验证薄片合成图像的系统,包括:

薄片,包括浮动图像,所述浮动图像对肉眼显示为浮于所述薄片之上或之下或上下;

读取装置,包括:

照相机;以及

薄片保持架,可在第一位置和第二位置之间移动,其中将微透镜薄片放置在所述薄片保持架上,其中在所述第一位置,所述照相机捕获所述薄片的第一图像、以及浮动在薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像,其中在所述第二位置,所述照相机捕获所述微透镜薄片的第二图像、以及浮动在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第二图像;以及

计算机,用于比较所述薄片的第一图像和第二图像,以及,用于比较所述浮动在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像和第二图像,以计算所述薄片与浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像之间的感知距离。

4. 根据权利要求1、权利要求2或权利要求3所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,进一步包括数据库,所述数据库包括的信息有关浮在所述薄片之上或之下或上下的合成图像,以及,有关所述合成图像相对所述薄片的浮动距离。

5. 根据权利要求4所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述计算机对浮在所述薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像与所述数据库中有关合成图像的信息进行比较,以对所述合成图像进行识别。

6. 根据权利要求 5 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述系统将计算出的所述薄片和所述合成图像之间感知距离与数据库中的浮动距离进行比较,以提供关于所述薄片的信息。

7. 根据权利要求 6 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中当计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离匹配时,所述系统验证所述薄片。

8. 根据权利要求 6 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中当计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离不匹配时,所述系统不验证所述薄片。

9. 根据权利要求 1 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述第一照相机和第二照相机与所述薄片直交。

10. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中使所述薄片位于固定位置。

11. 根据权利要求 1、权利要求 2 或权利要求 3 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像在反射光下显示为浮于所述薄片之上。

12. 根据权利要求 1、权利要求 2 或权利要求 3 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像在透射光中显示为浮于所述薄片之上。

13. 根据权利要求 1、权利要求 2 或权利要求 3 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像在反射光下显示为浮于所述薄片之下。

14. 根据权利要求 1、权利要求 2 或权利要求 3 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像在透射光中显示为浮于所述薄片之下。

15. 根据权利要求 11 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像对肉眼还显示为至少部分在所述薄片的平面中。

16. 根据权利要求 12 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像对肉眼还显示为至少部分在所述薄片的平面中。

17. 根据权利要求 13 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像对肉眼还显示为至少部分在所述薄片的平面中。

18. 根据权利要求 14 所述的用于读取和验证薄片合成图像的系统,其中所述合成图像对肉眼还显示为至少部分在所述薄片的平面中。

19. 一种读取和验证薄片合成图像的方法,包括以下步骤:

提供一种薄片,所述薄片包括合成图像,该合成图像对肉眼显示为浮在所述薄片之上或之下或上下;

记录微透镜薄片的第一图像,以及,记录浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像;

记录所述微透镜薄片的第二图像,以及,记录浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第二图像;

通过比较所述微透镜薄片的第一图像和第二图像,以及比较浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像和第二图像,计算所述薄片与浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像之间的距离。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,进一步包括以下步骤:

提供一种数据库,包括关于浮在所述薄片之上或之下或上下的合成图像的信息,以及

所述合成图像相对所述薄片的浮动距离的信息。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,进一步包括以下步骤:

通过将浮在所述薄片之上或之下或上下的所述合成图像的第一图像与所述数据库中关于合成图像的信息进行比较,对所述合成图像进行识别。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,进一步包括以下步骤:

将计算出的所述薄片和所述合成图像之间感知距离与所述数据库中的所述浮动距离进行比较,以提供关于所述薄片的信息。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,进一步包括以下步骤:

当计算出的感知距离与所述数据库中用于所述被识别合成图像和所述系统的所述浮动距离匹配时,向用户提供所述薄片为真的信号,或者

当计算出的感知距离与所述数据库中用于所述被识别合成图像的所述浮动距离不匹配时,向用户提供所述薄片不是真的的信号。

24. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述合成图像在反射光下显示为浮在所述薄片之上。

25. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述合成图像在透射光中显示为浮在所述薄片之上。

26. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述合成图像在反射光下显示为浮在所述薄片之下。

27. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述合成图像在透射光中显示为浮在所述薄片之下。

28. 根据权利要求 24 至权利要求 27 中任一项权利要求所述的方法,其中所述合成图像还对肉眼显示为至少部分在所述薄片的平面中。

用于读取和验证薄片合成图像的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于读取和验证薄片合成图像的系统。更具体地,本发明涉及这样一种用于对包括合成图像的薄片进行读取和验证的系统,其中,该合成图像对肉眼显示为浮于薄片之上或之下。更具体地,本发明还涉及读取和验证对肉眼显示为浮于薄片之上或之下的合成图像的方法。

背景技术

[0002] 由于身份证件(诸如护照、驾驶证、身份证和证章)以及有价凭证(诸如债券、证券和可流通票据),对其进行窜改和伪造的现象在增加,需要更安全的特征和措施。可以使用常规技术,将这种打字的、打印的、照相的或者手写的细节进行转换,然后使得证件能显示该证件所有者的身份,或者表明该证件涉及的物品已转移至非该证件或者物品合法授权的当事人。为了阻止对上述信息进行窜改或变更的行为得逞,已知的常规做法是在这种详细信息上面施加安全叠片。这种叠片可以包含安全特征,这些安全特征会指示出下述内容:安全叠片自身是否是真的,叠片是否被更换或替换,叠片表面是否被穿透,以及叠片表面是否被套印或重新做标记。其他的安全特征可包括响应于紫外光或红外光的印花或图案。

[0003] 可商购安全叠片的一个实例是带有浮动图像的 3M™ Confirm™ 安全叠片,由位于美国明尼苏达州 St. Paul 的 3M 公司出售。这种带有浮动图像的安全叠片还描述于美国专利 No. 6, 288, 842B1 “带有浮动合成图像的薄片 (Sheeting with Composite Image that Floats)” (Florczak 等人) 中,该专利与本申请属于同一受让人。此专利披露了带有合成图像的微透镜薄片,该合成图像浮在薄片之上或之下,或既浮于上方也浮于下方。合成图像可以是二维或三维的。在此专利中还披露了用于提供这种带图像薄片的方法,包括对与微透镜相邻的辐射敏感材料层施加辐射。

[0004] 在本领域已知多种安全读取装置。例如,美国专利 No. 6, 288, 842 “用于对窜改和更改进行自动检测的安全读取装置 (Security Reader for Automatic Detection of Tampering and Alteration)” (Mann) 披露了一种安全读取装置,用于读取和处理有关安全叠片的信息。护照读取装置的一个实例可购自美国明尼苏达州 St. Paul 的 3M 公司、以及位于加拿大安大略省渥太华的 3M AiT 有限公司,如 3M™ Full PageReader (整页读取装置) (以前以 AiT™ imPAX™ Reader 出售)。

[0005] 在本领域中已知多种机器视觉系统。例如, Dana Ballard 和 Christopher Brown 所著《计算机视觉 (Computer Vision)》,这是一本关于计算机视觉或者机器视觉的教科书。《计算机视觉》中披露,计算机视觉或机器视觉是一项将用于视觉感知的各种处理和描绘自动化和集成化的事业。书中一部分包括许多本身的内容就是非常有用的技术,诸如图像处理(变换、编码、以及传输图像)、以及统计模式分类(应用于普通模式、视像 (visual) 及其他方面的统计决策理论)、几何建模、以及认知处理。实质上,机器视觉是对三维景象进行二维描绘,并且努力复制三维景象。然而,机器视觉系统并不适用于对感知的三维安全特征的

存在进行核实、以及然后通过将其与安全特征数据库相比较来验证这种安全特征。

[0006] 尽管可利用的安全特征和安全读取装置的商业成功已经给人深刻印象,但随着造假者能力不断提高,需要使得针对于安全特征已被窜改或受到一定程度损害的鉴别能力得到进一步提高,以有助于对抗伪造、更改、复制、以及仿造。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面提供一种用于读取和验证薄片合成图像的系统。用于读取和验证薄片合成图像的系统包括:薄片,包括对肉眼显示为浮于薄片之上或之下或上下的合成图像;读取装置,包括第一照相机和第二照相机,该第一照相机捕获薄片的第一图像、以及浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像,以及,该第二照相机捕获薄片的第二图像、以及浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第二图像;以及计算机,用于比较薄片的第一图像和第二图像,以及,用于比较浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像和第二图像,以计算薄片与浮在薄片之上或之下或上下的合成图像之间的感知距离。

[0008] 在上述系统的一个优选实施例中,系统进一步包括数据库,该数据库包括的信息有关浮在薄片之上或之下或上下的合成图像,以及,有关合成图像相对薄片的浮动距离。在本实施例的另一方面,计算机将浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像与合成图像的数据库进行比较,以对合成图像进行识别。在本实施例的另一方面,系统将计算出的薄片和合成图像之间感知距离与数据库中的浮动距离进行比较,以提供关于薄片的信息。在本实施例的又一方面,计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离匹配,系统从而验证该薄片。在本实施例的又一方面,计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离不匹配,系统从而确定该薄片不是真的。

[0009] 在上述系统的一个优选实施例中,第一照相机和第二照相机与薄片直交。在上述系统的另一优选实施例中,使薄片位于固定位置。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮于薄片之上。在上述系统的又一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮于薄片之上。

[0010] 在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮于薄片之下。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮于薄片之下。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像对肉眼还显示为至少部分在薄片的平面中。

[0011] 本发明的另一方面提供另一种用于读取和验证薄片合成图像的系统。用于读取和验证薄片合成图像的系统包括:薄片,包括对肉眼显示为浮于薄片之上或之下或上下的合成图像;读取装置,包括照相机,照相机可在第一位置和第二位置之间移动,其中在第一位置,照相机捕获薄片的第一图像、以及浮动在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像,其中在第二位置,照相机捕获薄片的第二图像、以及浮动在薄片之上或之下或上下的合成图像的第二图像;以及计算机,用于比较薄片的第一图像和第二图像,以及,用于比较浮动在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像和第二图像,以计算薄片与浮在薄片之上或之下或上下的合成图像之间的感知距离。

[0012] 在上述系统的一个优选实施例中,系统进一步包括数据库,该数据库包括的信息有关浮在薄片之上或之下或上下的合成图像,以及,有关合成图像相对薄片的浮动距离。在

上述系统的另一优选实施例中,计算机将浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像与合成图像的数据库进行比较,以对合成图像进行识别。在上述系统的另一优选实施例中,系统将计算出的薄片和合成图像之间感知距离与数据库中的浮动距离进行比较,以提供有关薄片的信息。

[0013] 在上述系统的另一优选实施例中,计算出的在薄片之上或之下或上下的浮动图像的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离匹配,系统验证该薄片。在上述系统的另一优选实施例中,计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离不匹配,系统确定该薄片不是真的。在上述系统的又一优选实施例中,使薄片位于固定位置。

[0014] 在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮于薄片之上。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮于薄片之上。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮于薄片之下。在上述系统的又一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮于薄片之下。在本实施例的另一方面,合成图像还对肉眼显示为至少部分在薄片的平面中。在上述系统的另一优选实施例中,照相机与薄片直交。

[0015] 本发明的另一方面提供另一种用于读取和验证薄片合成图像的系统。用于读取和验证薄片中的合成图像的系统包括:薄片,包括对肉眼显示为浮于薄片之上或之下的浮动图像;读取装置,包括照相机以及薄片保持架,薄片保持架可在第一位置和第二位置之间移动,其中将微透镜薄片放置在薄片保持架上,其中在第一位置,照相机捕获薄片的第一图像、以及浮动在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像,其中在第二位置,照相机捕获微透镜薄片的第二图像、以及浮动在薄片之上或之下或上下的合成图像的第二图像;以及计算机,用于比较薄片的第一图像和第二图像,以及,用于比较浮动在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像和第二图像,以计算薄片与浮在薄片之上或之下或上下的合成图像之间的感知距离。

[0016] 在上述系统的一个优选实施例中,系统进一步包括数据库,该数据库包括的信息有关浮在薄片之上或之下或上下的合成图像,以及,有关合成图像相对薄片的浮动距离。在本实施例的另一方面,计算机将浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像与合成图像的数据库进行比较,以识别合成图像。在本实施例的另一方面,系统将计算出的薄片和合成图像之间感知距离与数据库中的浮动距离进行比较,以提供有关薄片的信息。在本实施例的另一方面,计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离匹配,系统验证该薄片。在本实施例的另一方面,计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离不匹配,系统确定该薄片不是真的。

[0017] 在上述系统的另一优选实施例中,第一照相机和第二照相机与薄片直交。在本实施例的另一方面,使薄片位于固定位置。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮于薄片之上。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮于薄片之上。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮于薄片之下。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮于薄片之下。在本实施例的另一方面,合成图像还对肉眼显示为至少部分在薄片的平面中。

[0018] 本发明的另一方面提供一种读取和验证薄片合成图像的方法。该方法包括以下步骤:提供一种薄片,该薄片包括对肉眼显示为浮在薄片之上或之下或上下的合成图像;

记录微透镜薄片的第一图像,以及,记录浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像;记录微透镜薄片的第二图像,以及,记录浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第二图像;通过比较微透镜薄片的第一图像和第二图像,以及比较浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像和第二图像,计算薄片与浮在薄片之上或之下或上下的合成图像之间的感知距离。

[0019] 在上述方法的一个优选实施例中,该方法进一步包括以下步骤:提供一种数据库,包括关于浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的信息,以及关于合成图像相对薄片浮动距离的信息。在本实施例的另一方面,该方法进一步包括以下步骤:通过将浮在薄片之上或之下或上下的合成图像的第一图像与合成图像数据库进行比较,对合成图像进行识别。在本实施例的另一方面,该方法进一步包括以下步骤:将计算出的薄片和合成图像之间感知距离与数据库中的浮动距离进行比较,以提供关于薄片的信息。在本实施例的另一方面,该方法进一步包括以下步骤:当计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像和系统的浮动距离匹配时,向用户提供薄片为真的信号。在本实施例的另一方面,该方法进一步包括以下步骤:当计算出的感知距离与数据库中用于被识别合成图像的浮动距离不匹配时,向用户提供薄片不是真的信号。

[0020] 在上述方法的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮在薄片之上。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮在薄片之下。在上述系统的另一优选实施例中,合成图像在反射光下显示为浮在薄片之下。在上述方法的一个优选实施例中,合成图像在透射光中显示为浮在薄片之下。在上述系统的又一优选实施例中,合成图像还对肉眼显示为至少部分在薄片的平面中。

附图说明

[0021] 下面参照附图进一步说明本发明,其中在附图中相同的结构用相同的标号表示,以及,图中:

[0022] 图 1 是本发明用于读取和验证薄片合成图像的读取装置一个示例性实施例的透视图;

[0023] 图 2 是包括合成图像的护照的俯视图,合成图像显示为浮在薄片上或显示为浮在薄片下;

[0024] 图 2A 是包括合成图像的护照的显微相片,合成图像显示为浮于薄片上或显示为浮于薄片下;

[0025] 图 3 是用图 1 的读取装置读取图 2 护照的透视图;

[0026] 图 4 是图 3 的护照读取装置和护照的示意性侧向剖视图;

[0027] 图 5 图示在本发明用于读取和验证薄片合成图像的系统中照相机的一个示例性实施例的示意图;

[0028] 图 6 图示在本发明用于读取和验证薄片合成图像的系统中照相机的另一示例性实施例的示意图;

[0029] 图 7 图示在本发明用于读取和验证薄片合成图像的系统中照相机的又一示例性实施例的示意图;以及

[0030] 图 8 图示与图 5 至图 7 所示系统实施例的有关光学系统。

具体实施方式

[0031] 本发明的系统对显示为悬浮的合成图像或者显示为浮在薄片之上、浮在薄片平面中、和 / 或浮在薄片之下的合成图像进行读取。本发明的系统还有助于给用户这样的信息：具有这样一种合成图像的薄片是否可信。本发明的系统用于读取和验证对肉眼显示为浮在薄片之上或之下或者既浮于薄片之上也浮于薄片之下的合成图像，这样的浮动合成图像在美国专利 No. 6, 288, 842B1 (称为‘842 专利) “带有浮动合成图像的薄片 (Sheeting with Composite Image that floats)” (Florczak 等人) 中有所论述，该专利与本申请属于同一受让人，并且该专利以全文引用的方式并入本文。这些合成图像实际上是三维光学幻影，并且它们被用户感知成浮于薄片之上或之下或者既浮于薄片之上也浮于薄片之下。本发明的系统帮助计算用户所感知的在这种光学幻影中合成图像与薄片之间的距离。

[0032] 对肉眼显示为浮在薄片之上、浮在薄片之下、或者既浮于薄片之上也浮于薄片之下的合成图像是悬浮图像，以及，为了方便将其称为浮动图像。术语“肉眼”指没有经例如放大而提高的正常（或者矫正至正常）人类视觉。这些悬浮或者浮动图像可以为二维或者三维图像，可为黑色或白色或彩色，并且可显示为随观察者移动或者改变形状。可以使用从观察者同侧入射在薄片上的光（反射光）、或者从薄片的观察者相反侧入射在薄片上的光（透射光）、或从上述两侧入射在薄片上的光，对具有合成图像的薄片进行观察。在图 2A 中示出包括这种合成图像的薄片的一个实例，下文对此详加说明。

[0033] 在如上所述包含这种合成图像的薄片的一个示例性实施例中，薄片包括：(a) 至少一层微透镜，该层具有第一侧（第一面）和第二侧（第二面）；(b) 相邻于微透镜层第一侧布置的材料层；以及 (c) 至少局部完整的图像，形成在与多个微透镜的每一个相关联的材料中。微透镜也可以称为双凸透镜或者微透镜组 (microlenslets)。由单独的图像提供合成图像，以及，合成图像对肉眼显示为浮在薄片之上、或浮在薄片之下、或既浮在薄片之上也浮在薄片之下。‘842 专利提供了关于下述内容的完整描述：微透镜薄片；这种薄片的示例性材料层，其中一些最好是辐射敏感材料层；用于生成单独图像的辐射源的实例；以及示例性的图像处理。

[0034] 具有如同‘842 专利所描述合成图像的薄片，可以在多种应用中加以使用，诸如：在护照、ID 证章、活动通行证、识别卡、或其他有偿证件中的安全防篡改图像；用于核实和验证的产品识别规格形式和广告宣传；商标增强图像，其提供商标的上浮或者下沉或者沉浮；在图形应用（诸如用于警车、消防车或者其他应急车辆中的标志图案）中的识别显示图像；在图形应用（诸如信息亭、夜间标志和汽车仪表板显示）中的信息显示图像；以及通过在产品（诸如名片、挂牌、艺术品、鞋以及瓶装产品）上使用合成图像来增强新颖性。本发明用于对具有合成图像的薄片进行读取和验证的系统包括读取装置，该读取装置用于读取和验证上述项目的任何一种。简化起见，本申请的附图例示具有浮动图像的护照、以及用于读取和验证浮动图像的护照读取装置。然而，本发明的系统可以包括任何形式的读取装置，用于读取和验证任何具有浮动图像的项目。

[0035] 图 1 例示读取装置 10 的一个实施例，读取装置 10 是用于读取和验证浮动图像的本发明系统的一部分。在此实施例中，读取装置 10 配置成读取具有浮动图像的护照。护照读取装置 10 包括外壳 50。外壳 50 包括第一部分 42 和第二部分 44。第一部分 42 包括窗

口 40, 窗口 40 最好由玻璃制成, 便于观察在护照中发现的光学信息, 诸如打印图像、相片、签名、个人字母数字信息以及条形码, 并且用于观察护照上的浮动图像。护照读取装置的第二部分 44 包括凸出边缘, 当将护照 14 插进护照读取装置 10 进行读取时, 该凸出边缘便于支撑护照的一半 (示于图 2)。当将护照 14 插进读取装置 10 进行读取和验证或核实时, 将护照的另一半置于玻璃窗 40 上。

[0036] 图 2 例示包括浮动图像的示意性重要证件的一个实施例。图 2A 是包括浮动图像的实际重要证件一部分的近距离观察显微相片。在本实施例中, 重要证件是护照册 14。护照 14 通常是装有几张装订页的小册子。其中一页通常包括经常以打印图像出现的个人化数据 18, 个人化数据 18 可以包括相片 16、签名、个人字母数字信息、以及条形码, 并且允许以人工或者电子核实出示证件进行检查的人是否是护照 14 签发的人。护照的这一页可以具有多种隐性安全特征和显性安全特征, 诸如在美国专利申请 10/193850 “用于使重要证件安全的窜改识别可打印薄片及其制造方法 (Tamper-Indicating Printable Sheet for Securing Documents of Value and Methods of Making the Same)” (代理人卷号 No. 59777US002) 中所描述的那些安全措施, 该专利申请由本发明申请人于 2004 年 8 月 6 日提交, 并以引用的方式并入本文。另外, 护照 14 的这一页包括具有合成图像 30 的微透镜薄片 20 的叠片, 合成图像 30 对肉眼显示为浮在薄片 20 之上、或浮在薄片 20 之下、或既浮在薄片 20 之上也浮在薄片 20 之下。此特征为安全特征, 用来核实该护照是真的护照而不是伪造护照。合适的微透镜薄片 20 的一个实例是可购自美国明尼苏达州 St. Paul 的 3M 公司, 带有浮动图像的 3M™ Confirm™ 安全叠片。

[0037] 在护照 14 的此实施例中, 合成图像 30 或者浮动图像 30 包括三种不同类型的浮动图像。第一类型的浮动图像 30a 是对肉眼显示为浮在护照 14 页面上的“3M”。第二类型的浮动图像 30b 是对肉眼显示为浮在护照 14 页面下的“3M”。第三类型的浮动图像 30c 是对肉眼显示为浮在护照 14 页面上的正弦波。当用户使护照 14 倾斜时, 浮动图像 30a、30b、30c 可以显示为移向观察者。实际上, 浮动图像 30a、30b、30c 是光学幻影, 对观察者肉眼显示为浮在薄片 20 上、或浮在薄片 20 下、或既浮在薄片 20 上也浮在薄片 20 下。护照 14 或者重要证件可以包括浮在护照 14 上的浮动图像、浮在护照 14 下的浮动图像、和 / 或浮在护照 14 平面中的浮动图像的任意组合。浮动图像可以是任意配置, 并且可以包括与有价证件相对应的文字、符号、或者特定图案。例如, 澳大利亚政府颁发的护照包括带浮动图像的微透镜薄片, 浮动图像为袋鼠和回旋镖形状, 这是两种代表该国的象征。护照册的其他页面可以包含空白页, 用来在使用者通过海关时加盖国家的戳记。

[0038] 过去, 在护照使用者离开或者进入一个国家通过海关时, 将其护照出示给海关官员, 海关官员通常用肉眼查看护照 14, 以检查护照是否包括适当的浮动图像 30, 从而核实护照是否是真实的。然而, 随着伪造变得越来越完善, 将来有可能需要提供一种系统来帮助官员基于浮动图像的安全特征核实护照的真实性。本发明的系统首先核实护照或者有价证件包含至少一个浮动图像 30。然后, 此系统核实该浮动图像 30 是正确的浮动图像 30。最后, 此系统核实浮动图像 30 与具有微透镜薄片的护照页面之间的感知距离, 此距离称为“浮动距离”。如果此浮动距离是正确的距离, 或者在一定误差范围内, 那么, 此系统核实或者验证或者以其他方式通知海关官员该护照为真护照。然而, 如果浮动距离不是正确距离, 此系统向海关官员指出该护照为伪造的。此系统还帮助减少海关官员处理护照所花费的时间和精

力。

[0039] 图 3 例示结合有护照 14 的此系统护照读取装置 10。为了读取护照,打开护照 14 至包含浮动图像的页面,得到护照的第一部分 46 和护照的第二部分 48。在这种情况下,护照 14 中具有浮动图像的页面,与包含个人化数据 18(如持有护照的个人相片 16)的页面是同一页面。接着,将护照册插进护照读取装置 10,使得护照 14 第一部分 46 中的浮动图像 30 和个人化数据 18 贴在(置于)读取装置 10 的玻璃窗 40 上。使护照 14 的第二部分 48 与读取装置的凸出边缘 44 接触,以及,护照 14 的折缝沿玻璃窗 40 和凸出边缘 44 的相邻边缘之间的交界部延伸。将护照 14 这样放置在护照读取装置 50 上,便于读取浮动图像 30 和个人化数据 18,下文参照图 4 至图 7 对此进行更详细的说明。

[0040] 图 4 示意性例示在读取和核实护照时护照读取装置 14 的内部。护照读取装置 14 可以从护照读取个人化数据 18,并且处理此特征,护照读取装置 14 包括的许多部件(未示出)与购自美国明尼苏达州 St. Paul 的 3M 公司在 3M 商标下的整页读取装置相同。例如,读取装置 10 中也使用照相机来记录护照上的个人化信息,并将其传输至计算机。然而,本发明系统的护照读取装置 14 与整页读取装置之间的差异在于,本发明的护照读取装置 14 能够读取并验证浮动图像 30。

[0041] 护照读取装置 14 包括光源 52、镜 54、以及至少第一照相机 58。读取装置 14 可以任选地包括第二照相机 60(图 5)。镜 54 最好是半镀银镜,既能反光又能透光。透过玻璃窗 40 可以看到护照 14 上的微透镜薄片 20。如上所述,微透镜薄片 20 最好包括一个微透镜层 22 和一个辐射敏感材料层 24。

[0042] 在示例性实施例中,这样布置镜 54,使其相对于光源 52 和照相机 58 都成 45° 角。这样布置,使得来自光源 52 的光反射离开半镀银镜,通过玻璃窗 40 向上到达微透镜薄片或者基层 20,然后向下反射回来,通过半镀银镜 54 并进入照相机 58,如图 4 所示。光源 52 可以提供一定波长的光、偏振光或者回射光。本文使用术语“回射”指的是在平行于其入射方向的反向反射入射光线的特性,或者近乎于此,使其返回光源或者紧靠光源位于光源附近。回射光是优选的,因为回射光有助于消除对护照 14 上打印的个人化信息的视见,使得浮动图像 30 更易于观察。

[0043] 读取装置 10 可以包括固定照相机 58、一个可移动照相机 58a,或者两个照相机 58、60,如参照图 5 至图 8 详细描述的那样。一个合适的光源 52 实例可购自美国伊利诺伊州 Palatine 的 Lumex 有限公司,配件号码为 SSL-LX3054 UWC/A 的白色透明透镜的 TI 格式 LED。一个合适的照相机 58 实例可购自美国爱达荷州 Boise 的 Micro 技术有限公司,如 130 万像素的 CMOS 彩色传感器照相机。一个合适的半镀银镜 54 实例可购自美国新泽西州 Barrington 的 Edmund Industrial Optics,零件号码 NT43-817。

[0044] 此系统包括与照相机 58 相连的计算机 56(例示为长方形 56)。计算机 56 处理由第一照相机 58、第二照相机 60 中的任一个或者由照相机 58、60 二者获得的信息。本领域已知的任选的计算机适合于在护照读取装置 10 中使用。

[0045] 图 5 至图 8 例示读取装置 10 的三种不同实施例。在例示于图 5 的第一实施例中,读取装置 10 包括第一照相机 58 和第二照相机 60。在例示于图 6 的第二实施例中,读取装置包括第一可移动照相机 58a。照相机 58a 可以沿读取装置内部的导轨移动,并且由电机提供动力。在例示于图 7 的第三实施例中,照相机 58 固定,但护照 14 的保持架 38a 可相对照

相机 58 移动。保持架 38a 可以沿读取装置顶部的导轨移动并且由电机提供动力。保持架 38a 最好包括玻璃窗 40。布置上述例示在图 5 至图 7 中的三个实施例,以提供对微透镜薄片 20 和浮动图像 30 的至少两种视图。微透镜薄片 20 和浮动图像 30 的图像捕获在照相机的像平面 66、68 上,并且传输至计算机 56 用于进一步处理。微透镜薄片的第一图像 70 和第二图像 72 用方形 70 和 72 表示。合成浮动图像 30 的第一图像 74 和第二图像 76 用方形 74 和 76 表示。由计算机 56 比较微透镜薄片的第一图像 70 和第二图像 72。由计算机 56 比较浮动图像 30 的第一图像 74 和第二图像 76。在一个示例性实施例中,如参照图 8 所讨论的那样,相对照相机像平面 66、68 的中心,对图像 70、72、74、76 进行测量。

[0046] 图 8 例示与图 5 至图 7 中所例示系统实施例相关的光学系统。简化起见,图 8 例示第一照相机像平面 66 和第二照相机像平面 68。在一个实施例中,第一像平面 66 可以是第一照相机 58 的一部分,而第二像平面 68 可以是第二照相机 60 的一部分,如图 5 所示。然而,第一像平面 66 可以代表处于第一位置的一个照相机 58a,而第二像平面 68 可以代表处于第二位置的同一照相机,如图 6 所示。图 8 所示光学系统表现对图 7 所示实施例进行的相同的相关测量,在该实施例中微透镜薄片 20 相对于照相机 58 移动。另外,图 8 所示光学系统表示对合成图像 30 是否浮在薄片 20 上或浮在薄片 20 下进行的相同测量。优选的是,在通过第一照相机 58 和第二照相机 60 中的任一个或者通过单个照相机 58 获取薄片 20 的第一影像和第二影像期间,使薄片的位置固定。可选择地,在使用保持架 38a 使薄片 20 和薄片 20 的第一影像和第二影像从第一位置移到第二位置期间,使单个照相机 58 固定。无论那种情况,系统最好从两种不同的视点捕获合成薄片 20 和浮动图像 30 的两个图像。

[0047] 例示于图 8 的测量用于计算护照 14 中微透镜薄片 20 与浮在薄片之上的浮动图像 30 或浮在薄片之下的浮动图像 30 之间的距离“p”,这有助于验证或者核实薄片 20。本质上,此系统比较微透镜薄片的第一图像和第二图像,并且比较浮在薄片之上或浮在薄片之下的合成图像的第一图像和第二图像,因而,除浮动距离之外,图像彼此抵消。

[0048] 第一照相机 58 包括第一照相机镜头 62 和第一照相机像平面 66。以及,第二照相机 60 包括第二照相机镜头 64 和第二照相机像平面 68。第一照相机 58 和第二照相机 60 都包括各自镜头 62、64 的焦距“f”。优选的是,第一照相机 58 和第二照相机 60 是带有相同焦距的类似照相机。第一照相机像平面 66 具有中心点 78。第二照相机像平面 68 具有中心点 80。焦距“f”是从照相机像平面中心点到照相机镜头测出的距离。第一照相机 58 获取第一影像,记录或者捕获薄片 20 和浮动图像 30 的第一图像。第二照相机 60 获取第二影像,记录或者捕获薄片 20 和浮动图像 30 的第二图像。微透镜薄片 20 的第一图像在第一照相机像平面 66 上用标号 70 示意性地代表。浮动图像 30 的第一图像在第一照相机像平面 66 上用标号 72 示意性地代表。微透镜薄片 20 的第二图像在第二照相机像平面 68 上用标号 74 示意性地代表。浮动图像 30 的第二图像在第二照相机像平面 68 上用标号 76 示意性地代表。照相机 58、60 的镜头 62、64 相对微透镜薄片 20 最好直交。

[0049] 距离“a”是微透镜薄片在照相机像平面 68 上的第二图像 74 与照相机像平面 68 的中心 80 之间的距离。距离“b”是浮动图像 30 在照相机像平面 68 上的第二图像 76 与照相机像平面 68 的中心 80 之间的距离。距离“d”是浮动图像 30 在照相机像平面 66 上的第一图像 72 与照相机像平面 66 的中心 78 之间的距离。距离“c”是微透镜薄片在照相机像平面 66 上的第一图像 70 与照相机像平面 66 的中心 78 之间的距离。距离“e”是照相机镜

头 62、64 的中心之间的已知距离。距离“g”是照相机 58、60 的镜头 62、64 与微透镜薄片 20 之间已知的垂直距离。对数学公式进行适当修改,也可以使用除镜头中心点之外的相关点。

[0050] 结果,系统可以测量距离“a”、“b”、“c”和“d”。基于如何构造读取装置 10,距离“e”、“f”和“g”是已知距离。浮动距离或者距离 p 是未知距离。系统使用测量出的距离和已知距离计算距离“p”,计算方式如下:

$$[0051] \quad h/e = f/(d-b) \quad \text{以及} \quad g/e = f(c-a)$$

[0052] 使 h/e 和 g/e 彼此相除,以约去距离“e”和距离“f”:

$$[0053] \quad \frac{h/e = f/(d-b)}{g/e = f/(c-a)} \rightarrow \frac{h}{g} = \frac{(c-a)}{(d-b)}$$

[0054] 这就提供了关于距离“h”的计算:

$$[0055] \quad h = g(c-a)/(d-b)$$

[0056] 现在,可以计算出距离“h”,浮动距离“p”可以如下计算:

$$[0057] \quad p = g-h$$

[0058] 下面提供基于上述公式的实际浮动距离的计算。

[0059] 系统的计算机 56 计算浮动距离“p”。然后,计算机可以将该浮动距离与浮动距离数据库进行比较。这使检查机构能识别由旅行者出示的数据与数据库中保存数据之间的任何异常或者差异。如果计算出的浮动距离与用于被识别合成图像 30 的数据库中的浮动距离匹配,那么,系统验证薄片 20。如果计算出的浮动距离与用于被识别合成图像 30 的数据库中的浮动距离不匹配,那么,系统确定此薄片不是真的。

[0060] 在图 5 至图 8 所例示的实施例,系统包括至少一个照相机,照相机获取具有浮动图像 30 的微透镜薄片 20 的第一图像和第二图像。照相机可以相对薄片 20 在任何方向移动,以获得这些第一图像和第二图像。例如,照相机可以相对于薄片 20 在 x、y 或 z 方向移动。可选择地,照相机可以相对薄片绕其质量中心转动。另外,照相机可以获取薄片和合成图像的多个图像。

[0061] 在读取装置 14 的另一可选实施例(未示出)中,读取装置可以具有一个定焦照相机。在此实施例中,单焦距照相机可在垂直于薄片 20 的第一位置和第二位置之间移动。照相机沿导轨在第一位置和第二位置之间移动。首先,照相机移动直至微透镜薄片 20 进入全焦,这构成照相机的第一位置。然后,照相机捕获薄片 20 和合成图像 30 的第一图像。接着,照相机移动,直至合成图像 30 进入全焦,这构成照相机的第二位置。在第二位置,照相机捕获微透镜薄片 20 和合成图像 30 的第二图像。第一照相机位置和第二照相机位置之间的距离,是护照 14 中微透镜薄片 20 与浮在薄片之上、或浮在薄片之下、或既浮在薄片之上也浮在薄片之下的浮动图像 30 感知距离之间的距离“p”。

[0062] 读取装置 10 能定位浮动图像 30 并识别浮动图像 30。照相机首先记录浮动图像 30,然后,计算机 56 将所记录的浮动图像 30 与浮动图像数据库进行比较,以识别浮动图像。计算机 56 最好包括模板匹配程序或者归一化互相关矩阵,其将已知图像与所记录的图像进行比较。在《计算机视觉》一书第 65 ~ 70 页中对归一化互相关的一个实例进行了描述,Prentice Hall 有限公司出版的 1982 版权,作者为 Dana Ballard 和 Christopher Brown,该书以引用的方式并入本文。

[0063] 读取装置 10 可以包括射频识别(“RFID”)读取能力。例如,读取装置 10 可以包括

美国专利申请 No. 10/953200“处理具有 RFID 元件的护照所用的护照读取装置 (A Passport Reader for Processing a Passport Having an RFID Element)” (Jesme) 中披露的特征, 该专利申请以引用的方式并入本文。系统将读取和验证多种不同浮动图像。

[0064] 在另外的实施例中, 不同薄片的浮动距离可以不同。任选地, 系统读取嵌在薄片中的安全码, 安全码包含与该薄片浮动距离有关的信息, 并且只有计算出的浮动距离与安全码中提供的浮动距离匹配, 才验证此薄片。可选择地, 使用安全码, 以从浮动距离数据库中检索正确的浮动距离。

[0065] 就下文中为方便起见参照附图描述的详细实例, 对本发明的操作进行进一步描述。提供这些实例以进一步例示多种细节和优选实施例及技术。然而, 应当理解, 在本发明的范围内可以进行多种修改和改进。

[0066] 在此实例中, 将来自美国爱达荷州 Boise 的 Micron Semiconductor 公司的单个 Micron Semiconductor 130 万象素彩色传感照相机、以及带有以 1 厘米 $\pm$ 1 毫米的已知距离浮动的合成图像的微透镜薄片, 如图 6 所述那样布置。使照相机镜头 62 位于离微透镜薄片 20 的测量距离为 12.5 厘米 (图 8 中的“g”) 处。带有浮动图像的微透镜薄片是带有浮动图像的 3MTM ConfirmTM 安全叠片的样品, 可购自美国明尼苏达州 St. Paul 的 3M 公司, 零件号码为 ES502。

[0067] 捕获微透镜薄片和合成图像的第一图像。然后, 照相机横向移动, 并且捕获微透镜薄片和合成图像的第二图像。

[0068] 首先使用微透镜薄片和合成图像的第一图像, 以识别微透镜薄片是否具有合成图像, 并且核实合成图像是否为正确图像。计算机运行基于归一化互相关矩阵的模板匹配程序, 归一化互相关矩阵在《计算机视觉》一书第 65 ~ 70 页中进行了描述, 该书由 Prentice-Hall 有限公司出版, 1982 版权, 作者为 Dana Ballard 和 Christopher Brown, 该书以引用方式并入本文。使用模板匹配程序, 计算机能够识别至少一个浮动图像, 并核实该浮动图像是所预期的。

[0069] 计算机确定距离 ‘c-a’ 和 ‘d-b’ (图 8)。由于照相机以离散像素捕获图像, 而且由照相机形成的图像像素密度是已知的, 也就是每毫米的像素数是已知的, 计算机能够计算距离 a、b、c 和 d。通过对在各长度也就是 a、b、c、以及 d 上的像素进行计数, 然后, 通过图像像素密度将计数像素数换算为长度, 计算机计算 ‘a’ ——点 72 与点 80 之间的距离、‘b’ ——点 76 与点 80 之间的距离、‘c’ ——点 70 与点 78 之间的距离、以及 ‘d’ ——点 74 与点 78 之间的距离。对于本实例, 计算机为 c-a 和 d-b 确定的值分别是 7.6 毫米和 8.3 毫米。

[0070] 根据已知的 g 和现在确定的 c-a 以及 d-b, h 计算如下:

[0071] $h = g(c-a)/(d-b) = 12.5(0.76)/(0.83) = 11.45$ 厘米

[0072] 根据现在确定的 h 和已知的 g, 合成图像的浮动高度 p 计算如下:

[0073] $p = g-h = 12.5-11.45 = 1.05$ 厘米

[0074] 由于已知合成图像的浮动高度是 1 厘米 $\pm$ 1 毫米, 所测得的 1.05 厘米浮动高度在范围内。所以, 系统核实带有浮动图像的安全叠片为真的安全叠片。

[0075] 上述测试和测试结果仅仅是说明性的而非预言性的, 以及, 可以预期, 测试过程的不同会带来不同的结果。

[0076] 根据本发明的几个实施例对其进行了描述。给出以上详细描述和实例只是为了使理解清楚。不应将其理解为任何限制。本文引用的所有专利和专利申请都以引用的方式并入本文。对于本领域技术人员来说,可以容易地对上述实施方案进行多种修改和改进,而不偏离本发明的目的、精神和范围。因此,本发明的范围不应当局限于本文所描述的确切细节和结构,而更应当是本发明权利要求所描述的结构、以及那些结构的等效置换。

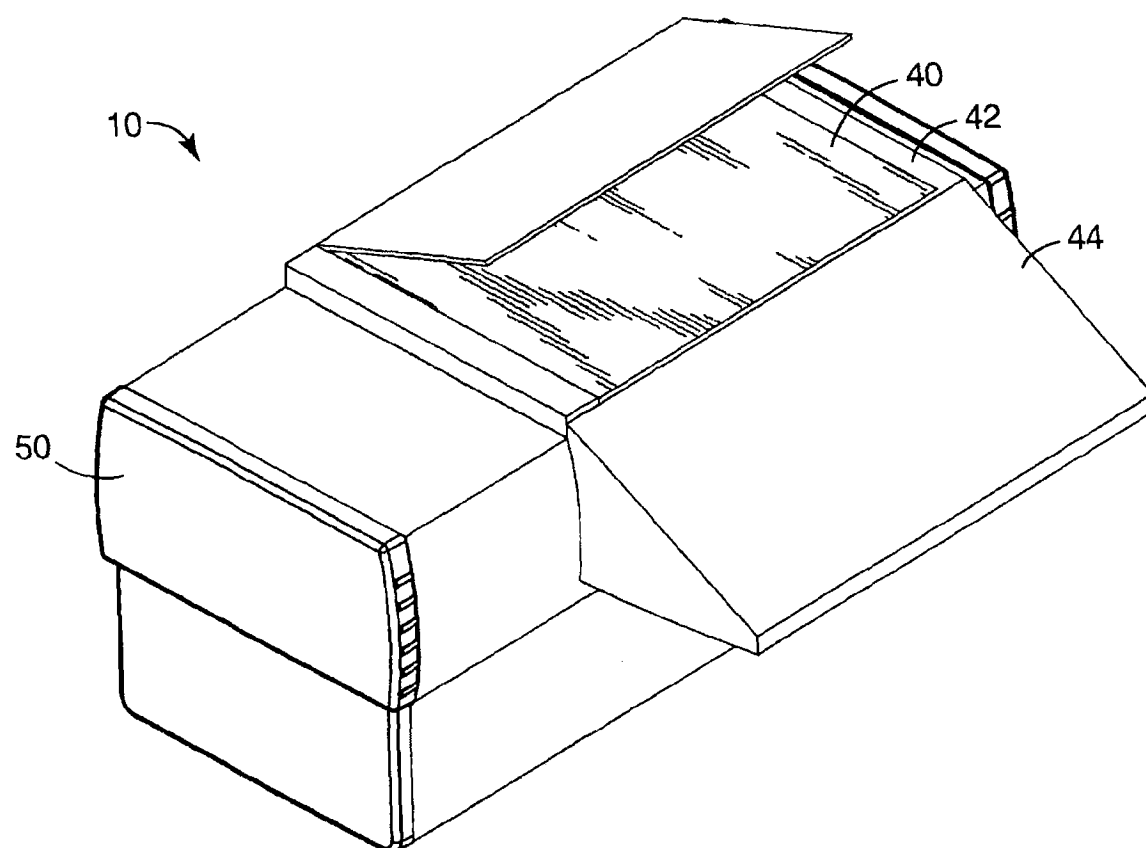


图 1

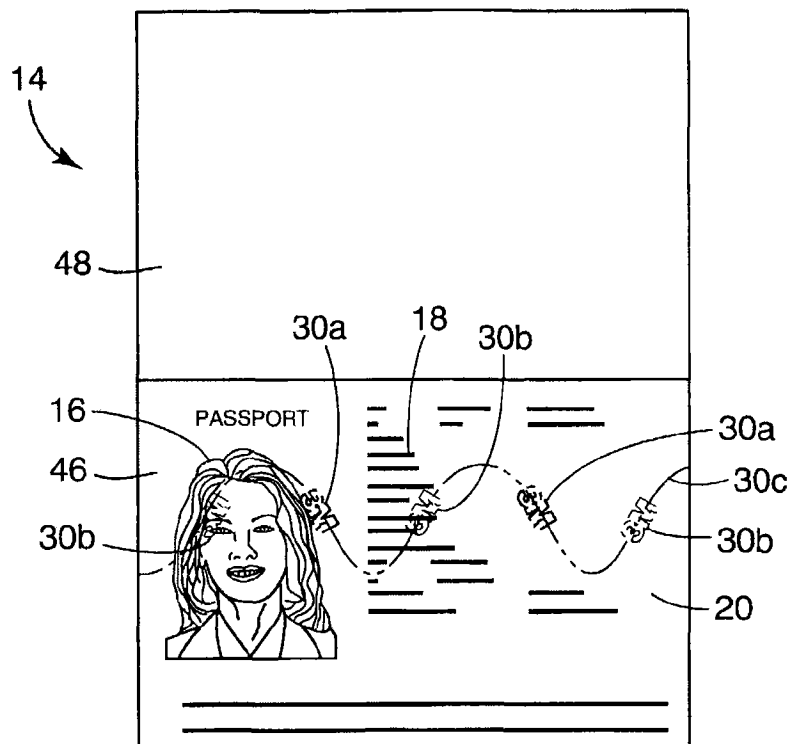


图 2

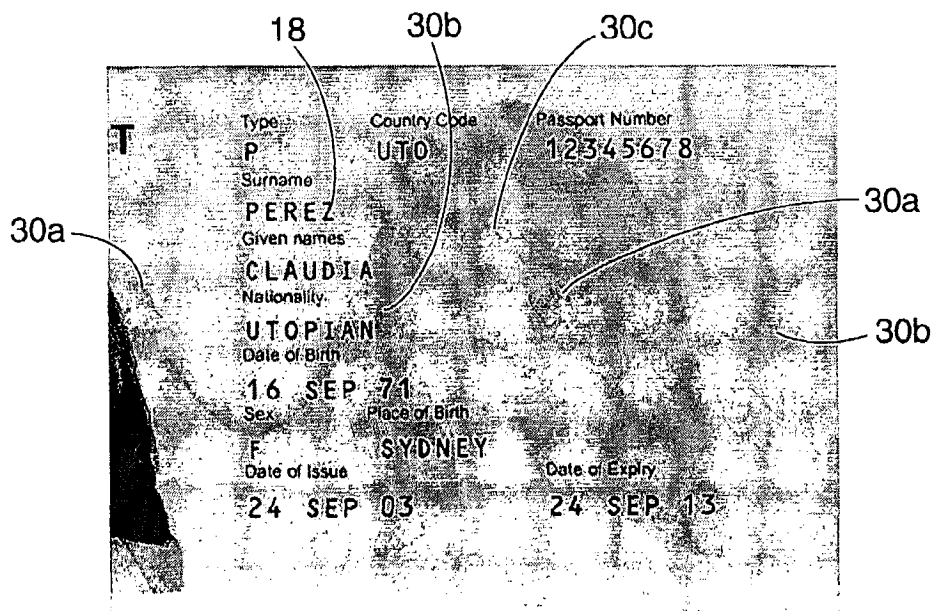


图 2A

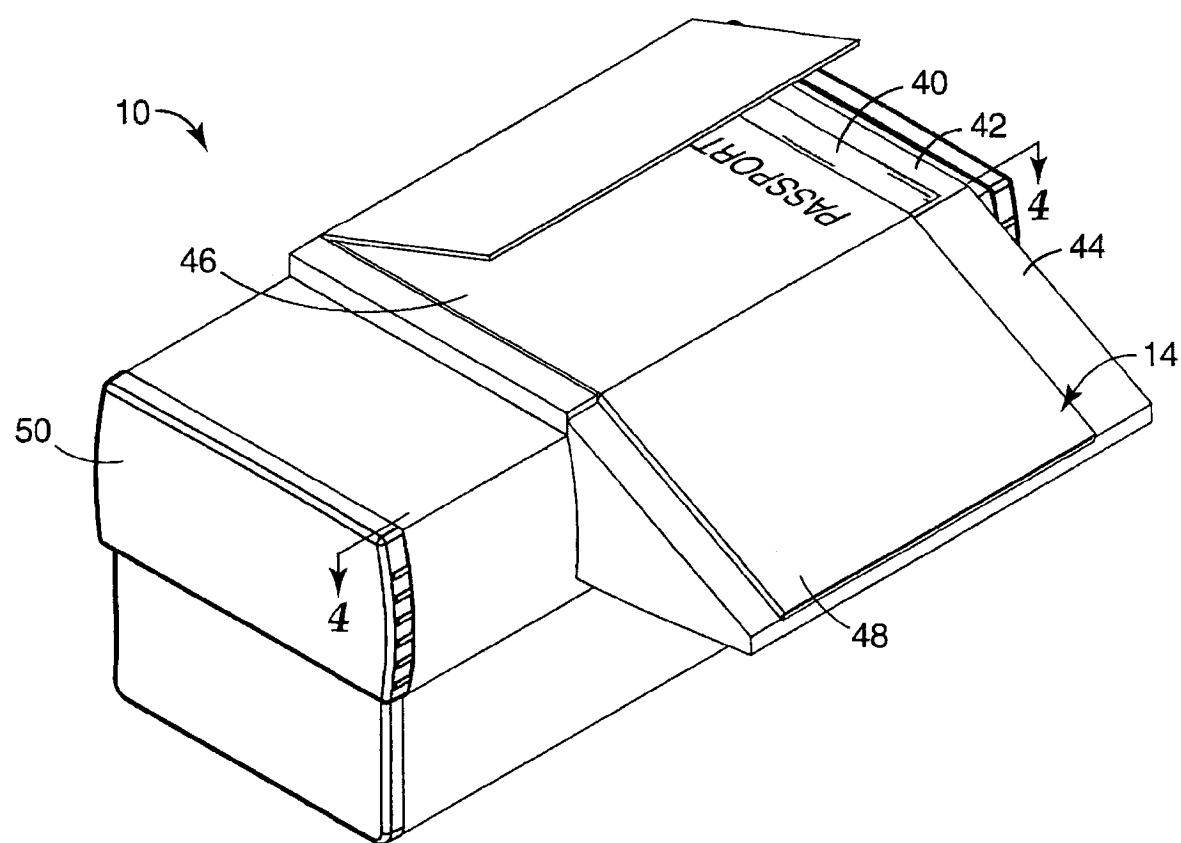


图 3

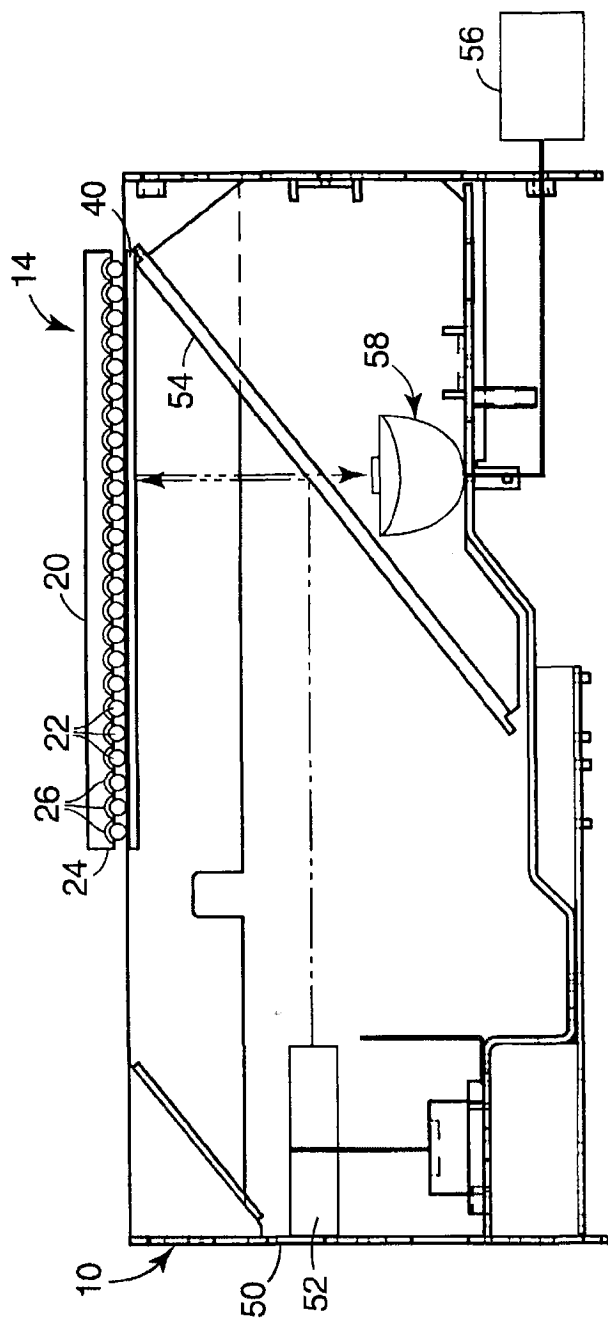


图 4

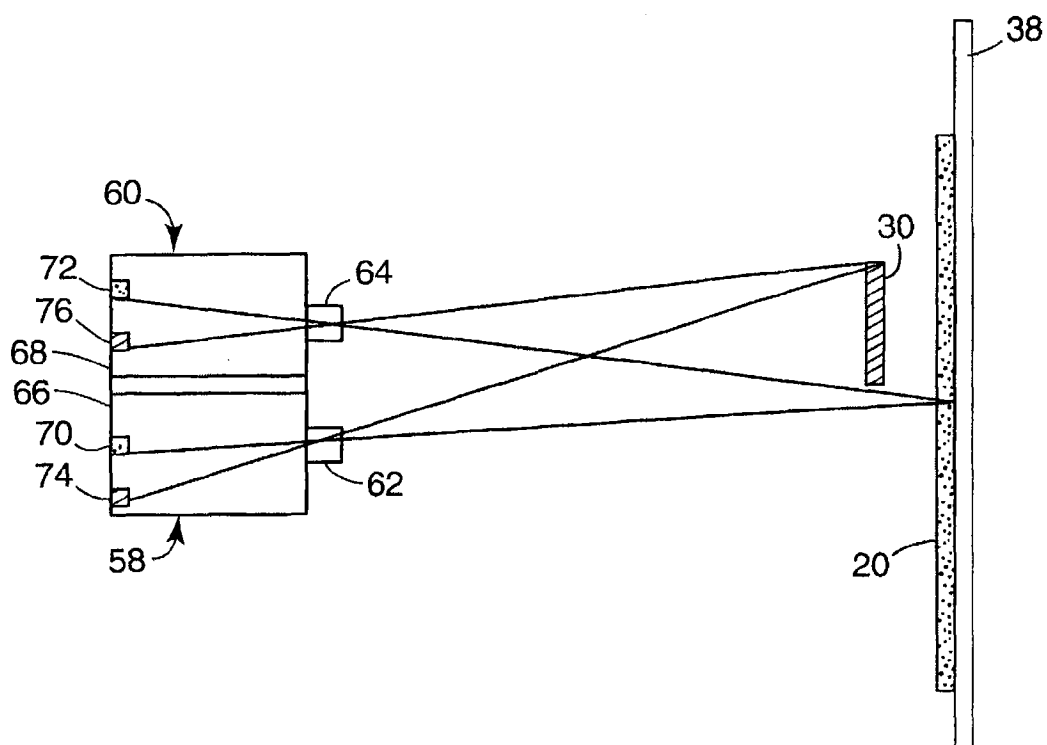


图 5

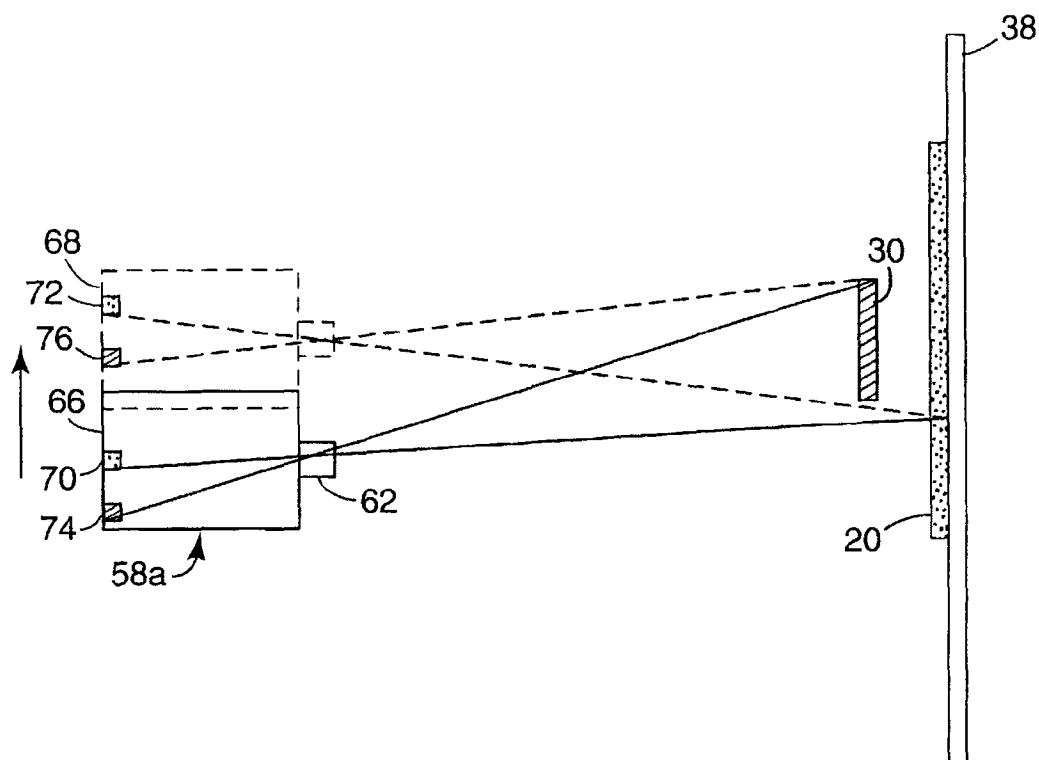


图 6

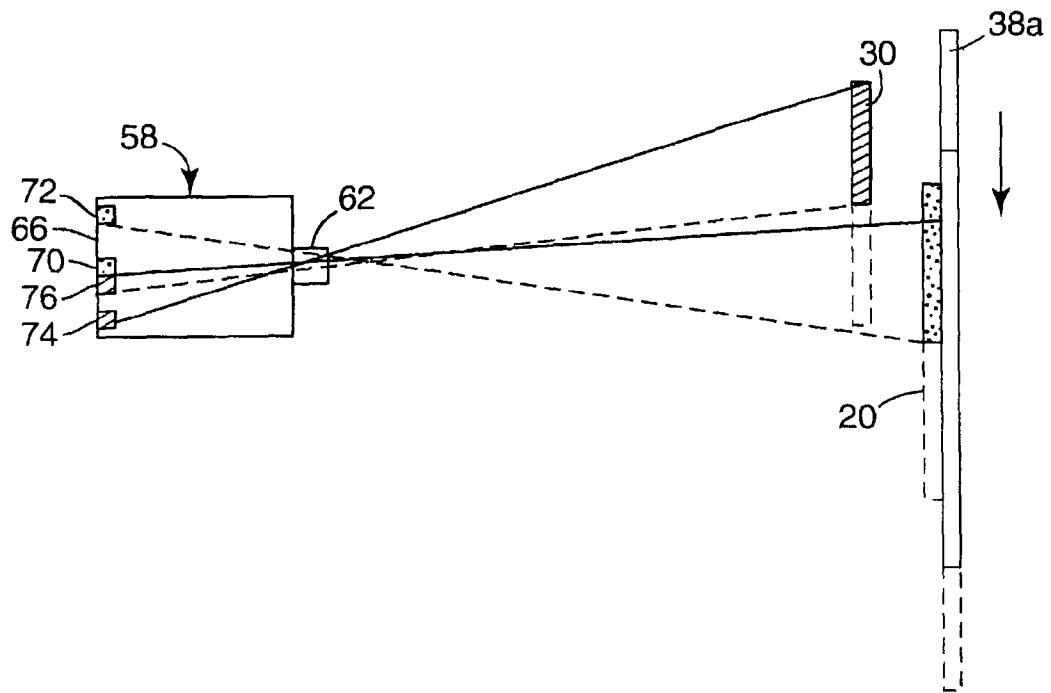


图 7

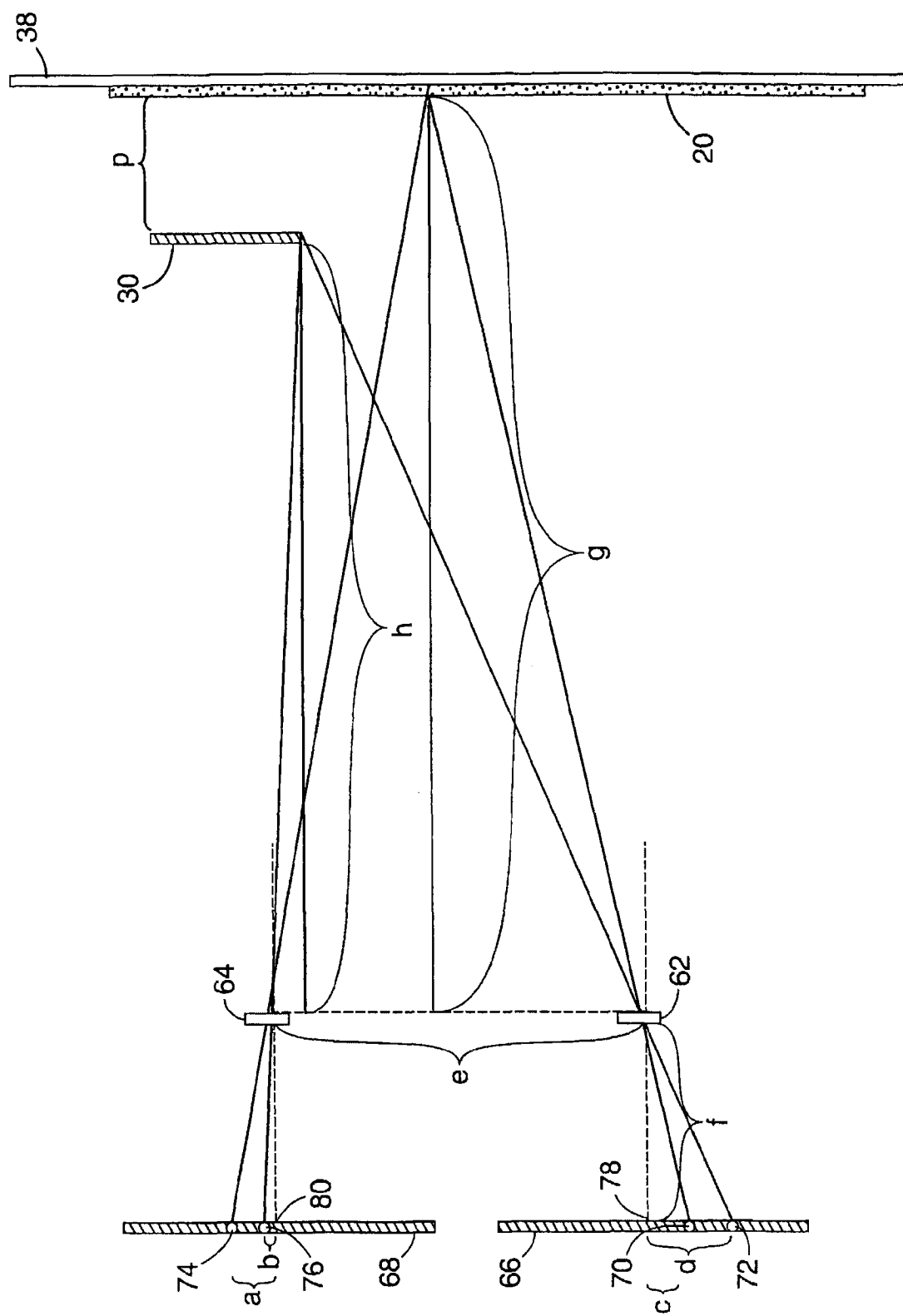


图 8