



(45)授权公告日 2018.01.23

审查员 杨丹丹

A schematic diagram of a light source assembly for a lithographic system. The diagram shows a light source 102 with a lens 110 and a filter 112, emitting light through a series of components: a lens 108, a lens 116, and a lens 126. The light path is defined by a series of lenses and filters, including a lens 110, a filter 112, a lens 108, a lens 116, and a lens 126. The light source is labeled 102, the lens 110, the filter 112, the lens 108, the lens 116, and the lens 126. The light path is defined by a series of lenses and filters, including a lens 110, a filter 112, a lens 108, a lens 116, and a lens 126. The light source is labeled 102, the lens 110, the filter 112, the lens 108, the lens 116, and the lens 126. The light path is defined by a series of lenses and filters, including a lens 110, a filter 112, a lens 108, a lens 116, and a lens 126. The light source is labeled 102, the lens 110, the filter 112, the lens 108, the lens 116, and the lens 126.

1. 一种验证装置,其进行操作以响应于检测到物品的位于所述验证装置的测量区域中的部分具有预定双折射特性来判定包括膜基底的所述物品的真实性,所述验证装置包括:

物品检测单元,所述物品检测单元进行操作以判定物品的至少一部分是否位于所述验证装置的测量区域中;以及

基于光学的双折射测量装置,

其中,所述验证装置进行操作以比较测量的双折射特性与预定双折射特性并基于所述比较产生指示所述物品的真实性与否的真实性信号,

所述验证装置还包括控制装置,所述控制装置进行操作以响应于由所述物品检测单元判定出所述物品的所述至少一部分是否存在于所述测量区域中来控制所述真实性信号从所述验证装置的输出。

2. 根据权利要求1所述的验证装置,其中,所述物品检测单元包括:

物品检测发射器,所述物品检测发射器定位且进行操作以用电磁辐射来照射所述验证装置的物品检测区域;以及

物品检测检测器,所述物品检测检测器定位且进行操作以接收从所述物品检测区域反射的电磁辐射以及透射通过所述物品检测区域的电磁辐射中至少之一,

其中,所述物品检测检测器还进行操作以提供指示物品是否存在于所述物品检测区域中的信号,以及

所述物品检测单元进行操作以响应于所述物品检测检测器接收到指示物品存在于所述物品检测区域中的信号判定所述物品的所述至少一部分位于所述测量区域中。

3. 根据权利要求2所述的验证装置,其中,所述物品检测发射器进行操作以发射白光和/或红外光。

4. 根据权利要求2所述的验证装置,其中,所述物品检测检测器进行操作以检测白光和/或红外光。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的验证装置,其中,所述验证装置进行操作以区别由发泡过程制成的物品膜基底与由不同的过程制成的物品膜基底。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的验证装置,其中,所述基于光学的双折射测量装置包括:

双折射测量发射器,所述双折射测量发射器定位且进行操作以用电磁辐射照射所述验证装置的所述测量区域;

第一起偏器,所述第一起偏器位于所述双折射测量发射器与所述测量区域的第一侧之间,使得由所述双折射测量发射器发射的电磁辐射通过所述第一起偏器;

双折射测量检测器,所述双折射测量检测器位于所述测量区域的第二侧并且进行操作以从所述双折射测量发射器接收透射通过所述测量区域的电磁辐射;以及

第二起偏器,所述第二起偏器位于所述测量区域的所述第二侧与所述双折射测量检测器之间,使得透射通过所述测量区域的电磁辐射通过所述第二起偏器,并且所述第二起偏器定向成在与所述第一起偏器的方向垂直的方向上实现偏振,

其中,所述双折射测量检测器进行操作以输出与测量的双折射特性相对应的信号。

7. 根据权利要求6所述的验证装置,其中,由所述双折射测量检测器输出的与测量的双折射特性相对应的输出信号与接收的透射电磁辐射的强度成比例。

8. 根据权利要求7所述的验证装置,其中,所述双折射测量检测器进行操作以将与测量的双折射特性相对应的所述输出信号通信至处理器,所述处理器进行操作以比较所述输出信号的值与所述预定双折射特性。

9. 根据权利要求6所述的验证装置,其中,所述预定双折射特性包括以下之一:

与当所述物品的不透明的或半不透明的区域位于所述测量区域中时期望的双折射测量检测器输出信号值相对应的第一值范围;

与当所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中时期望的双折射测量检测器输出信号值相对应的第二值范围;以及

与当没有物品存在于所述测量区域中时期望的双折射测量检测器输出信号值相对应的第三值范围。

10. 根据权利要求6所述的验证装置,其中,所述双折射测量发射器包括光源。

11. 根据权利要求10所述的验证装置,其中,所述光源包括发射白光的LED。

12. 根据权利要求6所述的验证装置,其中,所述双折射测量检测器包括光电检测器。

13. 根据权利要求12所述的验证装置,其中,所述光电检测器包括光电二极管。

14. 根据权利要求13所述的验证装置,其中,所述光电二极管适于检测白光。

15. 根据权利要求6所述的验证装置,其中,所述双折射测量发射器可滑动地安装在第一轨道或者第一杆上。

16. 根据权利要求15所述的验证装置,其中,所述双折射测量发射器通过第一附接件附接至所述第一轨道或者第一杆,所述第一附接件相对于所述第一轨道或者第一杆能够滑动并且包括第一固定元件,以允许相对于所述第一轨道或者第一杆固定所述双折射测量发射器的位置。

17. 根据权利要求6所述的验证装置,其中,所述双折射测量检测器可滑动地安装在第二轨道或者第二杆上。

18. 根据权利要求17所述的验证装置,其中,所述双折射测量检测器通过第二附接件附接至所述第二轨道或者第二杆,所述第二附接件相对于所述第二轨道或者第二杆能够滑动并且包括第二固定元件,以允许相对于所述第二轨道或者第二杆固定所述双折射测量检测器的位置。

19. 根据权利要求1-4中任一项所述的验证装置,其中,所述物品检测单元包括用于判定物品验证区域是否位于所述测量区域中的基于光学的反射率测量装置,其中所述反射率测量装置包括:

反射率测量发射器,所述反射率测量发射器进行操作以用电磁辐射照射所述验证装置的所述测量区域;以及

反射率测量检测器,所述反射率测量检测器定位且进行操作以接收从所述验证装置的所述测量区域反射的电磁辐射,以及进行操作以输出与从所述测量区域反射的所述电磁辐射的测量特性相对应并且指示物品验证区域是否存在于所述测量区域中的信号,

其中,所述反射率测量装置进行操作以比较测量的反射特性与一组预定反射特性,并基于所述比较判定所述物品验证区域是否存在于所述测量区域中,并且还进行操作以向所述控制装置提供指示所述判定的信号,从而控制所述真实性信号从所述控制装置的输出。

20. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,由所述反射率测量检测器输出的与测量的

反射特性相对应的所述输出信号与接收的反射电磁辐射的强度成比例。

21. 根据权利要求19所述的验证装置, 其中, 所述反射率测量检测器进行操作以将与测量的反射特性相对应的所述输出信号通信至处理器, 所述处理器进行操作以比较与测量的反射特性相对应的所述输出信号的值与所述预定反射特性, 所述预定反射特性包括指示所述物品的物品验证区域存在于所述测量区域中的预先限定值, 并且所述处理器进行操作以基于所述比较实施所述物品真实区域存在或者不存在于所述测量区域中的所述判定, 并进行操作以向所述控制装置提供指示所述判定的所述信号。

22. 根据权利要求21所述的验证装置, 其中, 如果所述预定反射特性与由所述反射率测量检测器输出的与测量的反射特性相对应的所述输出信号的所述比较指示所述物品验证区域位于所述测量区域中, 所述处理器进行操作以向所述控制装置输出指示所述物品验证区域存在于所述测量区域中的判定信号, 其中, 响应于接收到所述判定信号, 所述控制装置进行操作以基于所述预定双折射特性与由所述双折射测量检测器输出的与测量的双折射特性相对应的所述输出信号的所述比较输出指示所述物品的真实性与否的所述真实性信号。

23. 根据权利要求19所述的验证装置, 其中, 所述预定反射特性包括以下中的一个或多个:

与当所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中时期望的反射率测量检测器输出信号值相对应的第一值范围;

与当所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中时期望的反射率测量检测器输出信号值相对应的第二值范围; 以及

与当没有物品存在于所述测量区域时期望的反射率测量检测器输出信号值相对应的第三值范围。

24. 根据权利要求19所述的验证装置, 其中, 所述反射率测量检测器具有与其关联的第一遮挡件, 所述第一遮挡件包括至少一个第一孔, 其中所述第一孔相对于所述反射率测量检测器定位, 以准许由所述反射率测量检测器接收从所述物品的所述至少一部分反射的电磁辐射。

25. 根据权利要求24所述的验证装置, 其中, 所述第一遮挡件包括第一管, 并且所述第一孔包括所述第一管的中空部分。

26. 根据权利要求25所述的验证装置, 其中, 所述反射率测量检测器定位在所述第一管的端部或者定位在所述第一管内。

27. 根据权利要求24所述的验证装置, 其中, 所述第一孔包括所述第一遮挡件中的第一管状区域。

28. 根据权利要求27所述的验证装置, 其中, 所述反射率测量检测器定位在所述第一遮挡件的所述第一管状区域的端部或定位在所述第一管状区域内。

29. 根据权利要求19所述的验证装置, 其中, 所述反射率测量发射器具有与其关联的第二遮挡件, 所述第二遮挡件包括第二孔, 其中所述第二孔相对于所述反射率测量发射器定位, 以准许从所述反射率测量发射器发射的电磁辐射被导向至所述验证装置的所述测量区域。

30. 根据权利要求29所述的验证装置, 其中, 所述第二遮挡件包括第二管, 并且所述第

二孔包括所述第二管的中空部分。

31. 根据权利要求30所述的验证装置,其中,所述反射率测量发射器定位在所述第二管的端部或者定位在所述第二管内。

32. 根据权利要求29所述的验证装置,其中,所述第二孔包括所述第二遮挡件中的第二管状区域。

33. 根据权利要求32所述的验证装置,其中,所述反射率测量发射器定位在所述第二遮挡件的所述第二管状区域的端部或定位在所述第二管状区域内。

34. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,所述反射率测量发射器进行操作以发射相干电磁辐射。

35. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,所述反射率测量发射器包括至少一个LED。

36. 根据权利要求35所述的验证装置,其中,所述至少一个LED包括白光发射源,和/或进行操作以发射位于电磁谱的红外范围中的光。

37. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,所述反射率测量发射器包括至少一个条状电磁辐射源。

38. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,所述反射率测量检测器包括至少一个光电二极管。

39. 根据权利要求38所述的验证装置,其中,所述至少一个光电二极管进行操作以检测位于电磁谱的红外范围中的光。

40. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,所述反射率测量检测器包括至少一个线扫描照相机和/或包括至少一个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器。

41. 根据权利要求19所述的验证装置,其中,

所述反射率测量发射器包括以下中的至少之一:

多个LED;

多个白光发射源;以及

多个条状电磁辐射源,以及

所述反射率测量检测器包括以下中的至少之一:

多个光电二极管;

多个线扫描照相机;以及

多个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器,

其中所述多个LED中的每个与以下各项中的至少之一成对:所述多个光电二极管、所述多个线扫描照相机、所述多个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器,其中所述多个白光发射源中的每个与以下各项中的至少之一成对:所述多个光电二极管、所述多个线扫描照相机、所述多个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器,以及其中所述多个条状电磁辐射源中的每个与以下各项中的至少之一成对:所述多个光电二极管、所述多个线扫描照相机、所述多个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器。

42. 根据权利要求41所述的验证装置,其中,所述多个LED中的至少之一进行操作以发射位于电磁谱的红外范围中的光。

43. 根据权利要求41所述的验证装置,其中,所述多个光电二极管中的至少之一进行操作以检测位于电磁谱的红外范围中的光。

44. 根据权利要求1-4中任一项所述的验证装置,其中,所述装置包括传输路径,所述传输路径的一部分包括所述测量区域,所述物品能够沿着传输路径进行转运。

45. 根据权利要求1-4中任一项所述的验证装置,其中,所述物品包括钞票。

46. 根据权利要求9所述的验证装置,其中,

所述不透明的或者半不透明的区域包括钞票的印刷区域,和/或

所述物品的所述透明的或者半透明的区域包括所述钞票的未印刷区域或者窗区域。

47. 一种钞票计数装置,包括根据上述权利要求中任一项所述的验证装置,所述钞票计数装置还包括钞票计数设备,所述钞票计数设备进行操作以维持转运通过所述验证装置的钞票的计数,所述钞票计数设备还进行操作以从所述验证装置接收指示所述物品的真实性与否的所述真实性信号,其中所述钞票计数设备进行操作以仅当所述真实性信号指示所述测量区域中的物品是真的时改变钞票计数。

48. 根据权利要求47所述的钞票计数装置,其中,一旦接收到指示所述测量区域中的所述物品是真的的所述真实性信号,所述钞票计数设备进行操作以改变所述钞票计数。

49. 根据权利要求48所述的钞票计数装置,其中,所述钞票计数设备进行操作以通过增加计数来改变所述钞票计数。

50. 一种验证包括膜基底的物品的方法,所述方法包括检测物品的位于验证装置的测量区域中的部分是否具有预定双折射特性,并且所述方法还包括:

通过物品检测单元判定物品的至少一部分是否位于所述验证装置的测量区域中;

比较由基于光学的双折射测量装置获得的测量的双折射特性与预定双折射特性;

基于所述比较产生指示所述物品的真实性与否的真实性信号;以及

响应于通过所述物品检测单元判定出所述物品的所述至少一部分是否存在于所述测量区域中,通过控制装置控制所述真实性信号从所述验证装置的输出。

51. 根据权利要求50所述的方法,包括通过形成所述物品检测单元的一部分的物品检测发射器用电磁辐射照射所述验证装置的物品检测区域,以及通过形成所述物品检测单元的一部分的物品检测检测器接收从所述物品检测区域反射的电磁辐射和透射通过所述物品检测区域的电磁辐射中至少之一,并且还包括提供指示物品是否存在于所述物品检测区域中的信号,以及响应于接收到指示物品存在于所述物品检测区域中的物品检测检测器信号,通过所述物品检测单元判定所述物品的所述至少一部分位于所述测量区域中。

52. 根据权利要求50或51所述的方法,其中,所述方法区别由发泡过程制成的物品膜基底以及由不同过程制成的物品膜基底。

53. 根据权利要求50或51所述的方法,包括:

利用双折射测量发射器用电磁辐射照射所述验证装置的所述测量区域;

将第一起偏器定位在所述双折射测量发射器与所述测量区域的第一侧之间,使得由所述双折射测量发射器发射的电磁辐射通过所述第一起偏器;

将双折射测量检测器定位在所述测量区域的第二侧;

在所述双折射测量检测器处从所述双折射测量发射器接收透射通过所述测量区域的电磁辐射;

将第二起偏器定位在所述测量区域的所述第二侧与所述双折射测量检测器之间,使得透射通过所述测量区域的电磁辐射通过所述第二起偏器;

定向所述第二起偏器,以在与所述第一起偏器的方向垂直的方向上实现偏振;
从所述双折射测量检测器输出与测量的双折射特性相对应的信号。

54. 根据权利要求53所述的方法,包括:

将与测量的双折射特性相对应的输出信号通信至处理器;以及
在所述处理器中比较所述输出信号的值与所述预定双折射特性。

55. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述预定双折射特性包括以下之一:

与当所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中时期望的双折射测量检测器输出信号值相对应的第一值范围;

与当所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中时期望的双折射测量检测器输出信号值相对应的第二值范围;以及

与当没有物品存在于所述测量区域中时期望的双折射测量检测器输出信号值相对应的第三值范围。

56. 根据权利要求中50或51所述的方法,所述方法包括:通过所述物品检测单元的基于光学的反射率测量装置判定物品的物品验证区域是否位于所述测量区域中,其中通过以下步骤来实施判定的步骤:

通过所述反射率测量装置的反射率测量发射器用电磁辐射照射所述验证装置的所述测量区域;

通过所述反射率测量装置的反射率测量检测器接收从所述验证装置的所述测量区域反射的电磁辐射;

从所述反射率测量检测器输出与从所述测量区域反射的所述电磁辐射的测量特性相对应并且指示物品验证区域是否存在于所述测量区域中的信号;

在所述反射率测量装置中比较测量的反射特性与一组预定反射特性;

基于所述比较判定所述物品验证区域是否存在于所述测量区域中;以及

向所述控制装置提供指示所述判定的信号,以控制所述真实性信号从所述控制装置的输出。

57. 根据权利要求56所述的方法,包括将与测量的反射特性相对应的输出信号通信至处理器,所述处理器进行操作以比较与测量的反射特性相对应的所述输出信号的值与所述预定反射特性,所述预定反射特性包括指示所述物品的物品验证区域存在于所述测量区域中的预定值,并且所述处理器进行操作以基于所述比较实施所述物品验证区域存在或者不存在于所述测量区域中的所述判定以及进行操作以向所述控制装置提供指示所述判定的所述信号。

58. 根据权利要求57所述的方法,其中,如果所述预定反射特性和由所述反射率测量检测器输出的与测量的反射特性相对应的所述输出信号的所述比较指示所述物品验证区域位于测量区域中,从所述处理器向所述控制装置输出指示所述物品验证区域存在于所述测量区域中的判定信号,其中,响应于接收到所述判定信号,基于所述预定双折射特性和由所述双折射测量检测器输出的与测量的双折射特性相对应的所述输出信号的所述比较,从所述控制装置输出指示所述物品的真实性与否的所述真实性信号。

59. 根据权利要求56所述的方法,其中,所述预定反射特性包括以下中的一个或多个:

与当所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中时期望的反射率

测量检测器输出信号值相对应的第一值范围；

与当所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中时期望的反射率测量检测器输出信号值相对应的第二值范围；以及

与当没有物品存在于所述测量区域中时期望的反射率测量检测器输出信号值相对应的第三值范围。

60. 根据权利要求50或51所述的方法，其中，所述物品包括钞票。

61. 根据权利要求55所述的方法，其中，

所述不透明的或者半不透明的区域包括钞票的印刷区域，和/或

所述物品的所述透明的或者半透明的区域包括所述钞票的未印刷区域或窗区域。

62. 根据权利要求50或51所述的方法，包括在所述验证装置中提供传输路径，所述传输路径的一部分包括所述测量区域，以及沿着所述传输路径转运所述物品。

63. 一种钞票计数方法，包括根据权利要求50至62中任一项所述的方法，所述钞票计数方法还包括：

使用钞票计数设备维持转运通过所述验证装置的钞票的计数；

在所述钞票计数设备处从所述验证装置接收指示所述物品的真实性与否的所述真实性信号；以及

仅当所述真实性信号指示所述测量区域中的物品是真的时改变钞票计数。

64. 根据权利要求63所述的方法，还包括一旦接收到指示所述测量区域中的物品是真的的真实性信号，则改变所述钞票计数。

65. 根据权利要求64所述的方法，包括通过增加所述钞票计数来改变所述钞票计数。

验证装置和方法

[0001] 本发明涉及验证装置和方法,具体地但非排他性地涉及用于验证包括聚合物膜的物品验证装置和方法。

[0002] 在安全、验证、识别以及防伪很重要的领域,聚合物膜越来越多地用作基底。这样的领域中基于聚合物的产品包括例如钞票、重要文件(例如,ID材料如例如护照和地契,股份证书和教育证书)、用于包装高价物品的膜以用于防伪目的、以及安全卡。

[0003] 基于聚合物的安保材料在安全、功能性、耐久性、成本有效性、清洁性、处理能力和环境考虑方面具有优势。也许在这些之中最突出的是安全优势。例如,基于纸的钞票会相对易于复制,基于聚合物的钞票比起基于纸的钞票在各国家中伪造的发生率较低。基于聚合物的钞票还是持续性长的以及不容易撕裂的。

[0004] 基于聚合物膜的安全材料由此结合了各种可见及隐藏的安全特征。从约25年前引入首张聚合物钞票起,安全特征包括光学可变设备(OVD)、不透明特征、印刷安全特征安全螺纹、凸起、透明窗和衍射光栅。除了复杂的安全特征,还存在更直接的优势:如果伪造者试图使用复制机器简单地复制安全材料(例如钞票)时,复制机器中使用的高温通常将引起基于聚合物的材料的熔化或者扭曲。

[0005] 但是,当前仅有限的使用适合于在销售点验证安全文件的独立装置。销售点可具有用于检测钞票上的荧光墨的UV光源,或者无法在真实的钞票上做标记的笔。这些设备无法对伪造者提供高技术障碍。销售点还可以具有电子装置,该电子装置使用嵌入在卡中的防篡改电子电路来验证信用卡或者借记卡。但是,该装置是复杂且昂贵,要求时间来处理,需要与远程服务器的通讯链路,并且不适合于在日常现金交易中用来验证钞票。

[0006] 用于核查钞票真实性的更复杂装置通常由信贷机构和专业现金处理者使用以核查将要返回流通的钞票,但这种装置是昂贵的,尤其是因为其通常需要核查多个安全特征的存在以验证钞票。现金接收机具有复杂度低的验证装置,因为它们需要保持相对低的成本。

[0007] 各种聚合物可用作安全基底。在这之中有聚丙烯膜。制造聚丙烯膜的三种主要方法是拉幅方法、浇铸方法和发泡方法。

[0008] 在浇铸及拉幅方法中,将聚合物芯片通常放置在挤出器中并且对其加热,使得挤出件从缝模挤出至冷辊上以形成膜(在浇铸方法的情形下)或者厚聚合物带(在拉伸方法的情形下)。在拉幅方法中,厚聚合物带然后被再加热,然后被沿长度方向(称为“机器方向”)和宽度方向(称为“横向方向”)拉伸以形成膜。

[0009] 在发泡方法中,聚合物不是通过缝模挤出而是通过环形模挤出,以形成相对厚的挤出件,挤出件呈中空柱或“排水管”形状,空气通过该挤出件吹送。环形模位于装置的顶部,其中该装置通常相当于若干楼层那么高(例如40至50米)。挤出件向下移动并且连续地加热,使得其膨胀以形成泡。泡然后分成两个半泡,每个半泡可以单独用作“单网(monoweb)”膜;或者可替代性地,两个半泡可以捏合以及层压在一起以形成双厚度的膜(或者泡可以坍塌以形成双厚度的膜)。通常,模具处具有三个同心环,使得中空柱是具有三个层的挤出件。例如,可以存在三元共聚物皮层位于一侧并且另一三元共聚物皮层位于另一

侧的聚丙烯芯层。在该情况下,单网包括聚丙烯在中间的三层,双网包括五层,因为中间的层为每个半泡的相同表层(三元共聚物)。例如,在环的数量、表层的类型、芯层的类型等方面,许多其他可能布置以及部件是可能的。

[0010] 因此,发泡方法是通过形成泡来产生薄膜(例如10微米至100微米厚),而拉伸方法是通过拉伸材料来产生薄膜。发泡方法产生均匀拉伸的膜,其不同于拉幅膜并且对于某些目的优于拉幅膜。双轴向定向聚丙烯(BOPP)膜是由英国威尔顿的Innovia Films Ltd.通过发泡过程制成的。除了聚丙烯,还可以使用发泡过程使其他聚合物(例如LLDPE、聚丙烯/丁烯共聚物)形成为薄膜。

[0011] 先前的验证装置和方法使用了已知的安全文件基底片材,该片材能够允许电磁辐射,例如,对电磁谱的可见区域是透明的。已知的是通过将不透明墨印刷到透明塑料基底材料的片材上且留下透明的窗来形成安全文件(诸如钞票)。所得到的窗提供了人眼易见的明显安全特征。已知将额外光学安全特征(诸如由衍射光栅形成的光学可变设备)印刷、蚀刻、嵌到所得到的透明窗上或透明窗中,以提供额外的明显安全特征。已知提供自动验证装置,其能够根据存在或者不存在这些额外光学安全特征来判定真实性,但这种装置通常是复杂且昂贵的。

[0012] WO 2009/133390公开了一种验证聚合物膜的方法,该方法包括测量其中芯层的双折射。

[0013] 双折射或者双折射是因材料对于两种不同偏振即s-偏振及p-偏振的以及在其表面位置的两个轴线之间的不同折射率导致的材料属性。

[0014] 双折射材料在偏振光照射时将光分为正常射线以及异常射线,它们都因透射通过双折射材料而被延迟不同程度。在透射通过与偏振光成 90° 的第二起偏器之后,两种射线再次结合并且彼此相消干涉或相长干涉。随着双折射材料从最小值(相对于起偏器是 0°)旋转至最大值(相对于起偏器是 45°),所产生的效应是呈正弦波形式的可变透射。

[0015] 以三种方式在透明聚合物膜中引起双折射:晶体定向、聚合物链定向以及晶格变形。

[0016] 折射率与材料的密度成比例;聚合材料以两种形式存在,即结晶以及无定形,这两种形式都以已知比例存在于具体聚合物类型中-聚丙烯根据其分子量范围以及其立体化学可具有35%至50%的结晶。在发泡过程中,随着使用冷水对熔化的浇铸管(1mm厚)进行淬火,出现结晶;冷却是快速的并且在膜的整个厚度上出现温度梯度,从而给予了结晶一些方向性。结晶区域形成了整个浇铸管,然后在拉伸过程中浇铸管在最终的聚合物内被拉成最终的形状。双折射是由结晶区域的各尺寸的长度差以及其在聚合物内的定向所导致的;因为发泡聚合物沿机器方向以及横向方向相同地拉伸,期望的是平均地产生低双折射;然而结晶区域的不均匀分布在1-3mm的距离内会导致双折射的变化。

[0017] 折射率还受聚合物链在材料内的定向的影响;这对总双折射具有最大的影响,其中总折射率与拉伸期间机器方向与横向方向的应力之比成比例。

[0018] 最后,晶格变形在理论上是双折射的起因,但是在软的低熔点材料(诸如聚丙烯)中不会是显著的。

[0019] 材料的双折射产生的效应显示其本身为透射通过材料的光的偏振角度;该效应经由界面作用激发,并且通过双折射材料传播;观察到的双折射程度是初始界面相互作用(即

入射角)和通过材料的后继光程长度(subsequent path length)的产物。

[0020] 正如从以上注意到的,双折射效应是膜的厚度和两轴之间折射率的区别程度的产物。如果膜放置在两个相交的起偏器之间并且在最小值(相当于来自相交的起偏器的透射无变化)和 45° 处的最大值(在该处尽可能多的光将透射通过单个起偏器)之间旋转通过 90° ,则能够观察到该效应。

[0021] 膜中的双折射是由机器方向和横向方向产生的定向差异所引发的;所得到的膜具有彼此成 90° 的两个轴线,在这些点处双折射为其最小值,从任一轴起 45° 为最大值。由于以卷轴和片材加工的膜的性质,通过每个已知过程产生的每种材料将具有包括起偏器的相同属性。

[0022] 因为聚合物的定向的普遍性,在 45° 的单次测量双折射足以判定任何膜的最大值以及由该膜产生的任何印刷产品。起偏器本身也符合此规律;因此在制造这样的设备时,用于起偏器的规格应该是其应该从主起偏器片材以 45° 进行切割。

[0023] 在W02009/133390中公开的方法和装置涉及使用相对于彼此定向成 90° 的一对转动式起偏器。起偏器进行操作以以相同速度旋转,该装置进行操作以测量通过放置于起偏器之间的样本的光的强度。

[0024] 图1至图3示出了如W02009/133390所公开的用于观察双折射的不同方法的装置的部件。

[0025] 参照图1,观察双折射的第一方法是经由使用相交的起偏器。线性起偏器允许s-偏振光或p-偏振光中的一个类型通过它们,使得当第二线性起偏器存在且相对于第一线性起偏器扭转 90° 时,过滤掉由单个偏振类型产生的剩余的光;该技术称为使用相交的起偏器。双折射材料有效地旋转偏振轴线并因此当放置在两个相交的起偏器之间时,将影响允许许多光通过它们。旋转相交的起偏器之间的双折射材料导致光的强度随着双折射角度的改变而改变。薄聚合物膜双折射在第一级上操作并将趋于使光在 0° 至 90° 之间旋转;完全的双折射材料将在从不增强起偏器之间的透射至通过将光旋转通过第二起偏器来消除第一起偏器的效应之间改变。该行为形成了一种测量膜双折射方法的基础;通常样本放置在两个机械化的相交偏振滤光器之间,偏振滤光器然后旋转通过 360° 且同时彼此维持相同旋转配置,光从光源通过滤光器/样本/滤光器,并且使用光电二极管测量其强度。测量出的强度将遵循两个 180° 的周期,其最大值及最小值与膜的双折射相关。

[0026] 参照图2,用于测量双折射的第二方法是使用包括材料扇区的两个圆形线性偏振滤光器,每个圆形线性偏振滤光器具有其自身的偏振角度,该偏振角度与扇区在圆形镜片上的角度位置有关。如果通过其s-和p-定向来区分这些镜片中的两个,则二者的组合将作用于每个扇区的相交起偏器。单个光源可用于照射放置在这两个起偏器之间的样本,来自每个扇区的透射光能够供给至光学纤维中,该光学纤维接着使用光电二极管测量透射光的强度。以该方式,在单次测量中无需旋转起偏器就可测量膜的双折射行为-这种测量的分辨率取决于每个扇区的角度尺寸,例如, 20° 的扇区将进行18次测量,将足以找到最大和最小透射率。

[0027] 参照图3,用于测量双折射的第三方法是使用石英楔。在这种情况下,双折射材料放置在偏振滤光器与校准石英楔之间,同时将光照射向检查系统,该检测系统测量该楔上条纹的位置。

[0028] 为了区别指定的真膜和其他的膜,可以采用上述的双折射测量方法以允许用户排除其他类型的膜,即指定的伪造膜:通过拉伸方法制造的BOPP膜更多地定向在横向方向而不是机器方向,因而比通过双发泡过程制造的BOPP膜具有更有双折射性。使用双发泡处理能够精确控制双折射并因此能够提供可排除膜的独特标志。

[0029] W02009/133390的方法允许照原样保护膜。使用所公开的方法观察膜的具体固有特性,不需要添加任何其他的安全或者识别特征。该识别允许安全目的的验证并且还允许确定膜的原料。

[0030] 本文中涉及的膜通常是片材形式的材料,并且可作为独立的片材,或作为网的材料,网的材料可以随后进行加工(例如通过模切割)以提供片材或者物件形式的材料。当在本说明书中提到“膜”时,除非另有明确说明,其旨在包括呈片材、物件或者网的形式膜。

[0031] W02009/133390的方法适合于验证包括通过发泡过程制成的膜的物品。发泡过程产生的膜具有平衡定向、良好限定且均匀的厚度以及其他属性(高拉伸强度、低延伸率、高光泽度以及清澈,良好的耐穿刺性及耐挠裂性、耐油和油脂、良好的不透水性),其限定了膜的指示膜是通过发泡过程制造的“标志”。

[0032] 为了区别膜(例如BOPP膜以及其他膜),可测量膜的总厚度以及诸如层压层的各层的厚度。这允许判定取决于具体处理(例如具体发泡过程)的具体特性。另外或可替代地,可评估膜的独特双折射标志并且用其判定膜是否通过具体方法制成,以及相应地判定例如其是否是真的钞票或者是伪造的。双折射取决于材料的各向异性,并且通过发泡过程制成的膜具有不同的各向异性,因而具有与由其他过程制成的膜不同的双折射属性。此外,发泡过程中使用的精确条件将影响双折射标志。

[0033] 因而W02009/133390认识到,无需添加安全或者识别特征,通过具体过程(诸如发泡过程)制造的膜的固有属性是独特的并且可充当标志。

[0034] 实际上伪造的膜更可能被买到而不是被伪造者制成。存在可分为三种主要类型的多个源:

[0035] 1、浇铸或吹膜-浇铸膜是通过将聚合物从模具挤出至冷辊上而制造的。吹塑膜是通过将聚合物挤出圆形模具以及在半熔化状态下使泡膨胀而制成的。浇铸膜和吹膜通常是无定向或略微定向的,因而具有较差的尺寸稳定性(即它们能够容易地拉伸)、较弱的光学性及厚度控制。

[0036] 2、单定向膜-单定向膜是通过从模具挤出并沿机器方向拉伸而制造的。单定向膜是高度定向的,它们具有较弱的光学性以及差的横向方向尺寸稳定性。

[0037] 3、双轴向定向膜-双轴向定向膜能够从Innovia Films Limited和多个其他供应商处商业上获得。来自许多供应商的商用级BOPP通常是通过拉伸过程制造的,其中PP从缝模挤出至冷辊上,在加热辊上沿机器方向拉伸,并且在张布框架中沿横向方向拉伸。这些膜不同于通过双发泡过程制造的BOPP本质上是各向异性的,BOPP在所有方向上是均匀地拉伸定向的。

[0038] 存在这样的可能性:伪造者会意识到上述双折射效应。为了欺骗采用上述方法的系统,伪造者可以通过在膜上以45°印刷至膜的片材边缘或者卷轴边缘来生产伪造物品。同时这么做的难度可能有效排除任何工业过程,对于精明的确定的伪造者来说仍然存在危险。

[0039] 上述的双折射测量方法可能需要相对长时间来进行适当的测量。实践中,这可以大于1秒,从而有效排除高速测量。此外,存在物品放置和测量区域的问题。物品的透明区域或者“窗”区域可能是小的,并且用印痕部分地覆盖。因而,在钞票验证的具体领域,可能可以进行具体面额的自动对准,但在人工使用时会变得尴尬。测量区域的尺寸使该情况更复杂:大区域会是更精确的,但将更可能意外地包括窗的一些印刷区域。

[0040] 上述的双折射测量方法可用于验证形成安全文件的一部分的膜。但是,在一些情况下,这些安全文件可以包括膜基底,至少一部分膜基底被印刷在其上。为了确保对膜基底本身进行正确的双折射测量,测量应该针对膜的未印刷或者“窗”区域进行,即针对物品的物品验证区域进行。对膜基底的印刷区域执行的双折射测量会导致“误报(false positive)”,因为对于印刷区域的双折射测量读数可能与真膜具有相似的读数水平。因此,重要的是,双折射测量是对物品的未印刷或者“窗”区域(即直接位于膜基底上)执行,而不是对印刷区域执行,以避免这种“误报”以及获得膜基底的精确双折射测量。当放置在两个起偏器之间时,非窗区域会被误认为是低双折射区域或者空气,因为在这两种情形下相交的起偏器之间的透射较低。

[0041] 如可理解的那样,确保在物品的窗区域(或者物品验证区域)而非对印刷区域上执行双折射测量的需要可能要求用户对物品进行一些操纵。用户可能需要在测量装置内移动物品,直到物品的窗区域位于测量区域中,其中在该区域中可执行双折射测量方法。这证明是耗时的并且用户操纵物品以将窗适当地定位在测量区域中。

[0042] 期望的是,使用机器供给装置实施双折射测量方法以用于验证物品。这可以潜在地增大能够验证物品的速度。

[0043] 基于上述考虑提出了本发明。

[0044] 根据本发明的一方面,提供了一种验证装置,其进行操作以响应于检测到物品的位于所述装置的测量区域中的部分具有预定双折射特性来判定包括膜基底的物品的真实性,所述装置包括:物品检测单元,其进行操作以判定物品的至少一部分是否位于所述验证装置的测量区域中;以及基于光学的双折射测量装置,其中,所述验证装置进行操作以比较测量出的双折射特性与预定双折射特性并且基于所述比较来产生指示所述物品的真实性与否的真实性信号,所述装置还包括控制装置,所述控制装置进行操作以响应于所述物品检测单元判定出所述物品的所述至少一部分存在于所述测量区域中与否来控制真实性信号从所述装置的输出。

[0045] 这可以允许装置仅当真实或者真物品的一部分位于测量区域中时输出真实性信号。物品检测器单元的操作可以用于降低所述装置的功率消耗:可以仅当物品存在时由所述装置输出真实性信号。否则不输出任何信号。

[0046] 可选地,所述物品检测单元可以包括:物品检测发射器,其定位且进行操作以用电磁辐射来照射所述装置的物品检测区域;以及物品检测检测器,其定位且进行操作以接收从所述物品检测区域反射的电磁辐射以及透射通过所述物品检测区域的电磁辐射中至少之一,其中,所述物品检测检测器进一步进行操作以提供指示物品存在于所述物品检测区域中与否的信号,以及所述物品检测单元进行操作以响应于所述物品检测检测器接收到指示物品存在于所述物品检测区域中的信号来判定出所述物品的所述至少一部分位于所述测量区域中。

[0047] 所述物品检测发射器可以进行操作以发射白光和/或红外光,以及所述物品检测检测器可以进行操作以检测白光和/或红外光。

[0048] 进一步可选地,所述装置可以进行操作以区别由发泡过程制成的物品膜基底以及由不同的过程制成的物品膜基底。

[0049] 所述基于光学的双折射测量装置可以包括:双折射测量发射器,其定位且进行操作以用电磁辐射照射所述装置的所述测量区域;第一起偏器,其位于所述双折射测量发射器和所述测量区域的第一侧之间,使得由所述双折射测量发射器发射的电磁辐射通过其中;双折射测量检测器,其位于所述测量区域的第二侧,以及进行操作以从所述双折射测量发射器接收透射通过所述测量区域的电磁辐射;以及第二起偏器,其位于所述测量区域的所述第二侧和所述双折射测量检测器之间,使得透射通过所述测量区域的电磁辐射通过其中,所述第二起偏器定向成以在与所述第一起偏器的方向垂直的方向上实现偏振,其中,所述双折射测量检测器进行操作以输出对应于测量出的双折射特性的信号。

[0050] 由所述双折射测量检测器输出的对应于测量出的双折射特性的所述输出信号可以与接收到的透射电磁辐射的强度成比例。

[0051] 可选地,所述双折射测量检测器可以进行操作以将对应于测量出的双折射特性的所述输出信号输送至处理器,所述处理器进行操作以比较所述输出信号的值与所述预定双折射特性。

[0052] 进一步可选地,所述预定双折射特性可以包括以下之一:如果所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望双折射测量检测器输出信号值的第一值范围;如果所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望双折射测量检测器输出信号值的第二值范围;以及如果没有物品存在于所述测量区域中,对应于期望双折射测量检测器输出信号值的第三值范围。

[0053] 所述双折射测量发射器可以包括光源。可选地,所述光源可以包括发射白光的LED。

[0054] 所述双折射测量检测器可以包括光电检测器。可选地,所述光电检测器可以包括光电二极管。进一步可选地,所述光电二极管可以适于检测白光。

[0055] 所述双折射测量检测器可以可滑动地安装在轨道或者杆上。可选地,所述双折射测量检测器可以通过能够相对于所述轨道或者杆滑动的附接件附接至所述轨道或者杆,并且所述附接件可以包括固定元件(例如锁定螺钉)以允许相对于所述轨道或者杆固定所述双折射测量检测器的位置。

[0056] 所述双折射测量检测器可以可滑动地安装在轨道或者杆上。可选地,所述双折射测量检测器可以通过能够相对于所述轨道或者杆滑动的附接件附接至所述轨道或者杆,并且所述附接件可以包括固定元件(例如锁定螺钉)以允许相对于所述轨道或者杆固定所述双折射测量检测器的位置。

[0057] 可选地,所述物品检测单元可以包括用于判定物品验证区域是否位于所述测量区域中的基于光学的反射率测量装置,其中,所述反射率测量装置可以包括:反射率测量发射器,其进行操作以用电磁辐射照射所述装置的所述测量区域;以及反射率测量检测器,其定位且进行操作以接收从所述装置的所述测量区域反射的电磁辐射,以及进行操作以输出对应于从所述测量区域反射的所述电磁辐射的测量特性并且指示物品验证区域存在于测量

区域中与否的信号,其中,所述反射率测量装置进行操作以比较测量出的反射特性与一组预定反射特性,并且基于所述比较来判定所述物品验证区域存在于所述测量区域中与否,并且进一步进行操作以向所述控制装置提供指示所述判定的信号以用于控制从所述控制装置输出真实性信号。

[0058] 这可以允许装置仅当物品的物品验证区域位于测量区域中时输出真实性信号。在所有其他时间,装置可以输出另一信号类型。例如,信号可以包括指示没有样本存在的信号,或者例如指示物品位于测量区域中的区域不是验证区域(例如物品的非窗区域或者印刷区域)的信号。

[0059] 可选地,由所述反射率测量检测器输出的对应于测量出的反射特性的所述输出信号可以与接收到的反射电磁辐射的强度成比例。

[0060] 可选地,所述反射率测量检测器可以进行操作以将对应于测量出的反射特性的所述输出信号输送至处理器,所述处理器进行操作以比较对应于所述测量出的反射特性的所述输出信号的值与所述预定反射特性,所述预定反射特性可以包括指示所述物品的物品验证区域存在于所述测量区域中的预先限定值,并且所述处理器进行操作以基于所述比较来实施所述物品真实区域存在或者不存在于所述测量区域中的所述判定,以及进行操作以向所述控制装置提供指示所述判定的所述信号。

[0061] 可选地,如果所述预定反射特性与由所述反射率测量检测器输出的对应于测量出的反射特性的所述输出信号的所述比较指示所述物品验证区域位于测量区域中,所述处理器进行操作以输出指示所述物品验证区域存在于所述测量区域中的判定信号至所述控制装置,其中,响应于接收,所述控制装置进行操作以基于所述预定双折射特性与由所述双折射测量检测器输出的对应于测量出的双折射特性的所述输出信号的所述比较来输出指示所述物品的真实性与否的真实性信号。

[0062] 可选地,所述预定反射特性可以包括以下中的一个或多个:如果所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望反射率测量检测器输出信号值的第一值范围;如果所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望反射率测量检测器输出信号值的第二值范围;以及如果没有物品存在于所述测量区域中,对应于期望反射率测量检测器输出信号值的第三值范围。

[0063] 可选地,所述反射率测量检测器可以具有与其关联的遮挡件,所述遮挡件包括至少一个孔,其中,所述孔可以相对于所述反射率测量检测器定位以允许从所述物品的所述至少一部分反射的电磁辐射由所述反射率测量检测器接收。

[0064] 可选地,所述遮挡件可以包括管,并且所述孔可以包括所述管的中空部分。进一步可选地,所述孔可以包括所述遮挡件中的管状区域。所述反射率测量检测器可以定位在所述管的端部或者所述管内,或者定位在所述遮挡件的所述管状区域的端部或所述管状区域内。

[0065] 可选地,所述反射率测量发射器具有与其关联的遮挡件,所述遮挡件包括孔,其中,所述孔相对于所述反射率测量发射器定位以允许从所述反射率测量发射器发射的电磁辐射被导向所述装置的所述测量区域。

[0066] 可选地,所述遮挡件可以包括管,并且所述孔可以包括所述管的中空部分。进一步可选地,所述孔可以包括所述遮挡件中的管状区域。所述反射率测量发射器可以定位在所

述管的端部或者所述管内,或者定位在所述遮挡件的所述管状区域的端部或所述管状区域内。

[0067] 可选地,所述反射率测量发射器进行操作以发射相干电磁辐射。进一步可选地,所述反射率测量发射器可以包括至少一个LED。所述至少一个LED可以进行操作以发射位于电磁谱的红外范围中的光和/或可以包括白光发射源。还进一步可选地,所述反射率测量发射器可以包括至少一个条状电磁辐射源。

[0068] 可选地,所述反射率测量检测器可以包括至少一个光电二极管。进一步可选地,所述至少一个光电二极管可以进行操作以检测位于电磁谱的红外范围中的光。还进一步可选地,所述反射率测量检测器可以包括至少一个线扫描照相机和/或可以包括至少一个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器。

[0069] 可选地,所述反射率测量发射器可以包括以下中至少之一:多个LED;多个白光发射源;以及多个条状电磁辐射源,并且所述反射率测量检测器可以包括以下中至少之一:多个光电二极管;多个线扫描照相机;以及多个分光仪以及CCD或CMOS图像传感器,其中,所述多个LED中的每一个与所述多个光电二极管和/或所述多个线扫描照相机和/或所述多个分光仪以及CCD或者CMOS图像传感器中对应的一个成对,其中所述多个白光发射源中的每一个可以与所述多个光电二极管和/或所述多个线扫描照相机和/或所述多个分光仪以及CCD或者CMOS图像传感器中的对应一个成对,并且其中所述多个条状电磁辐射源中的每一个可以与所述多个光电二极管和/或所述多个线扫描照相机和/或所述多个分光仪以及CCD或者CMOS图像传感器中对应的一个成对。

[0070] 可选地,所述多个LED中的所述至少一个可以进行操作以发射位于电磁谱的红外范围中的光。进一步可选地,所述多个光电二极管中的至少一个可以进行操作以检测位于电磁谱的红外范围中的光。

[0071] 所述装置可选地可以包括传输路径,传输路径的一部分可以包括所述测量区域,所述物品能够沿着物品传输路径传运。

[0072] 所述物品可以包括钞票。

[0073] 所述不透明的或者半不透明的区域可以包括所述钞票的印刷区域,和/或,所述物品的所述透明的或者半透明的区域可以包括所述钞票的未印刷或者窗区域(物品验证区域)。

[0074] 根据本发明的另一方面,提供了一种钞票计数装置,其包括具有上述任一个或多个特征的所述验证装置,所述钞票计数装置还包括钞票计数设备,所述钞票计数设备进行操作以维持传运通过所述装置的钞票的计数,并且所述钞票计数设备还进行操作以从所述验证装置接收指示所述物品的真实性与否的真实性信号,其中所述钞票计数设备进行操作以仅当所述信号指示测量区域中的物品是真实的时改变钞票计数。

[0075] 可选地,一旦接收到指示测量区域中的物品是真实的所述信号,所述钞票计数设备可以进行操作以改变所述钞票计数。进一步可选地,所述钞票计数设备可以进行操作以通过增加计数来改变所述钞票计数。

[0076] 根据本发明的另一方面,提供了验证包括膜基底的物品的方法,所述方法包括检测物品的位于验证装置的测量区域中的部分是否具有预定双折射特性,并且还包括:通过物品检测单元判定物品的至少一部分是否位于所述验证装置的测量区域中;比较由基于光

学的双折射测量装置获得的测量出的双折射特性与预定双折射特性;基于所述比较来产生指示所述物品的真实性与否的真实性信号;通过控制装置响应于所述物品检测单元判定出所述物品的所述至少一部分存在于所述测量区域中与否来控制从所述装置输出真实性信号。

[0077] 可选地,所述方法可以包括:通过形成所述物品检测单元的一部分的物品检测发射器用电磁辐射来照射所述装置的物品检测区域,以及通过形成所述物品检测单元的一部分的物品检测检测器接收从所述物品检测区域反射的电磁辐射以及透射通过所述物品检测区域的电磁辐射中至少之一,并且还包括提供指示物品存在于所述物品检测区域中与否的信号,以及响应于接收到指示物品存在于所述物品检测区域中的物品检测检测器信号,通过所述物品检测器单元判定出所述物品的所述至少一部分位于测量区域中。

[0078] 可选地,所述方法可以区别由发泡过程制成的物品膜基底以及由不同过程制成的物品膜基底。

[0079] 可选地,所述方法可以包括利用双折射测量发射器用电磁辐射照射所述装置的所述测量区域;将第一起偏器定位于所述双折射测量发射器和所述测量区域的第一侧之间,使得由所述双折射测量发射器发射的电磁辐射通过其中;将双折射测量检测器定位于所述测量区域的第二侧;在所述双折射测量检测器处从所述双折射测量发射器接收透射通过所述测量区域的电磁辐射;将第二起偏器定位于所述测量区域的所述第二侧和所述双折射测量检测器之间,使得透射通过所述测量区域的电磁辐射通过其中;定向所述第二起偏器以在与所述第一起偏器的方向垂直的方向上实现偏振;从所述双折射测量检测器输出对应于测量出的双折射特性的信号。

[0080] 可选地,所述方法可以包括将对应于测量出的双折射特性的所述输出信号输送至处理器;以及在所述处理器中比较所述输出信号的值与所述预定双折射特性。

[0081] 可选地,所述预定双折射特性可以包括以下之一:如果所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望双折射测量检测器输出信号值的第一值范围;如果所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望双折射测量检测器输出信号值的第二值范围;以及如果没有物品存在于所述测量区域中,对应于期望双折射测量检测器输出信号值的第三值范围。

[0082] 可选地,所述方法可以包括:通过所述物品检测单元的基于光学的反射率测量装置判定物品的物品验证区域是否位于测量区域中,所述判定步骤通过这样实施:通过所述反射率测量装置的反射率测量发射器用电磁辐射照射所述装置的所述测量区域;通过所述反射率测量装置的反射率测量检测器接收从所述装置的所述测量区域反射的电磁辐射;从所述反射率测量检测器输出对应于从所述测量区域反射的所述电磁辐射的测量特性且指示物品验证区域存在于测量区域中与否的信号;在反射率测量装置中比较测量出的反射特性与一组预定反射特性;并且基于所述比较来判定所述物品验证区域存在于所述测量区域中与否;以及向所述控制装置提供指示所述判定的信号以用于控制从所述控制装置输出真实性信号。

[0083] 可选地,所述方法可以包括将对应于测量出的反射特性的所述输出信号输送至处理器,所述处理器进行操作以比较对应于所述测量出的反射特性的所述输出信号的值与所述预定反射特性,所述预定反射特性可以包括指示所述物品的物品验证区域存在于所述测

量区域中的预先限定值,并且所述处理器进行操作以基于所述比较来实施所述物品验证区域存在或者不存在于测量区域中的所述判定,以及进行操作以向所述控制装置提供指示所述判定的所述信号。

[0084] 可选地,如果所述预定反射特性与由所述反射率测量检测器输出的对应于测量出的反射特性的所述输出信号的所述比较指示出所述物品验证区域位于测量区域中,从所述处理器向所述控制装置输出指示所述物品验证区域存在于测量区域中的判定信号,其中响应于接收,基于所述预定双折射特性与由所述双折射测量检测器输出的对应于测量出的双折射特性的所述输出信号的比较来从所述控制装置输出指示所述物品的真实性与否的真实性信号。

[0085] 所述预定反射特性可以包括以下中的一个或多个:如果所述物品的不透明的或者半不透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望反射率测量检测器输出信号值的第一值范围;如果所述物品的透明的或者半透明的区域位于所述测量区域中,对应于期望反射率测量检测器输出信号值的第二值范围;以及如果没有物品存在于所述测量区域中,对应于期望反射率测量检测器输出信号值的第三值范围。

[0086] 所述不透明的或者半不透明的区域可以包括钞票的印刷区域,和/或,所述物品的所述透明的或者半透明的区域可以包括所述钞票的未印刷或者窗区域(物品验证区域)。

[0087] 可选地,所述方法可以包括在验证装置中提供传输路径,传输路径的一部分可以包括所述测量区域;以及沿着所述传输路径转运所述物品。

[0088] 根据本发明的另一方面,提供了钞票计数方法,包括上述的任何一个或多个方法步骤,所述钞票计数方法还包括使用钞票计数设备维持转运通过所述装置的钞票的计数;在所述钞票计数设备处从所述验证装置接收指示所述物品的真实性与否的真实性信号;以及仅当真实性信号指示测量区域中的物品是真实的时改变钞票计数。

[0089] 可选地,所述方法还可以包括一旦接收到指示测量区域中的物品是真实的真实性信号,则改变所述钞票计数。进一步可选地,所述方法可以包括通过增加计数来改变所述钞票计数。

[0090] 将参考以下附图仅通过示例的方式来描述根据本发明的诸方面的一个或多个具体实施方式。

[0091] 图1至图3示意性地示出了用于实施观察双折射的不同方法的已知装置的部件;

[0092] 图4示意性地示出了根据本发明的一个或多个实施方式的验证装置的俯视图;

[0093] 图5示意性地示出了根据本发明的一个或多个实施方式的验证装置的侧视图;

[0094] 图6示意性地示出了用于例示性实施方式中的验证装置的电路图;

[0095] 图7示意性地示出了可选布置中的验证装置;

[0096] 图8a和图8b示意性地示出了另一可选布置中的验证装置;

[0097] 图9a示意性地示出了再一可选布置中的验证装置的俯视图;

[0098] 图9b示意性地示出了再一可选布置中的验证装置的侧视图;

[0099] 图9c示出了图9a的验证装置的双折射测量装置的输出信号响应的图;

[0100] 图10a、10b和10c示意性地示出了形成根据本发明一个或多个实施方式的验证装置的一部分的反射率测量装置的检测器单元;

[0101] 图11示出了绘出根据入射辐射的角度和检测器的区域的在检测器处接收的辐射

强度的图；

[0102] 图12示出了绘出照射辐射的入射角度相对于来自物品表面的照射辐射的反射率的图；

[0103] 图13示出了当钞票通过根据本发明一个或多个实施方式的验证装置时由反射率测量装置的检测器接收的反射辐射的强度的轮廓；

[0104] 图14示意性地示出了在本发明一个或多个实施方式的验证装置的可选布置中所使用的反射率测量装置的发射器-检测器-物品布置的俯视图；

[0105] 图15示意性地示出了在本发明一个或多个实施方式的验证装置的可选布置中所使用的反射率测量装置的发射器-检测器-物品布置的俯视图；以及

[0106] 图16示意性地示出了在本发明一个或多个实施方式的验证装置的可选布置中所使用的反射率测量装置的发射器-检测器-物品布置的立体图。

[0107] 图4和图5示出了验证装置100，其包括双折射测量装置102和反射率测量装置104。

[0108] 验证装置100进行操作以测量物品106（例如钞票）的双折射以及反射率特性。具体地，验证装置100进行操作以测量物品106位于验证装置100的测量区域108中的部分的双折射特性以及反射率特性。

[0109] 双折射测量装置102包括第一发射器110或双折射测量发射器（可选地，进行操作以发射白光的LED）、第一起偏器112、第一检测器114或双折射测量检测器（可选地，进行操作以检测白光的光电二极管）和第二起偏器116。

[0110] 双折射测量装置102的元件布置成使得第一发射器110和第一起偏器112位于测量区域108的第一侧，第一检测器114和第二起偏器116位于测量区域110的第二侧（即与第一发射器110和第一起偏器112相对）。

[0111] 第一发射器110进行操作以用电磁辐射（图中由虚线箭头IL表示）照射测量区域108，第一检测器114定向成并进行操作以接收透射通过物品106位于测量区域108中的部分的电磁辐射（图中由虚线箭头TL表示）。照射电磁辐射IL1在照射物品106位于测量区域108中的部分之前通过第一起偏器112。在通过物品106位于测量区域108中的部分之后，透射电磁辐射TL在由第一检测器114接收之前通过第二起偏器116。

[0112] 在图示的布置中，测量区域108位于第一平面中。第一起偏器112与第一平面相间隔并位于测量区域108的第一侧的第二平面中。第二平面基本平行于第一平面。类似地，第二起偏器116与第一平面相间隔并位于测量区域108的第二侧的第三平面中。第二起偏器116定位成与第一起偏器112相对，并且第三平面基本平行于第一平面和第二平面。第一和第二起偏器112、116的透射定向的布置使得它们包括相交的起偏器。也就是说，第一起偏器112布置成使得其透射定向与物品106位于测量区域108中的部分的透射定向约成 $+45^\circ$ 。第二起偏器116布置成使得其透射定向与物品106位于测量区域108中的部分的透射定向约成 -45° 。可替代地，第一起偏器112的透射定向可以使得其与物品106位于测量区域108中的部分的透射定向约成 -45° ，第二起偏器116的透射定向可以使得其与物品106位于测量区域108中的部分的透射定向约成 $+45^\circ$ 。

[0113] 因而，在图示的布置中，由第一起偏器112使由第一发射器110发射的照射电磁辐射IL1偏振，照射物品106位于测量区域108中的部分，通过物品106，继续作为透射电磁辐射TL到达第二起偏器116（即相交的起偏器）并且通过第二起偏器116，以及继续由第一检测器

114接收。第一检测器114响应于检测到入射在其上的透射电磁辐射TL,输出信号至处理装置(未示出),其中该信号与接收的透射电磁辐射TL成比例。

[0114] 处理装置一旦从第一检测器114接收到输出信号,进行操作以比较接收的信号的值与存储在数据库(未示出)中的一组预定值。这些预定值可对应于在以下一种或多种情况中期望的透射电磁辐射值:物品的印刷区域位于测量区域108中;物品的未印刷区域(例如窗区域或者物品验证区域)位于测量区域108中(物品的膜基底是真的);物品的未印刷区域(例如窗区域)位于测量区域108中(物品的膜基底不是真的);以及无钞票位于测量区域108中。

[0115] 第一发射器110可滑动地安装在轨道或者杆118上。第一发射器110可通过固定螺钉120沿着轨道或者杆118的长度固定在具体位置处。该布置允许改变第一发射器110相对于测量区域108的位置。类似地,第一检测器114可滑动地安装在轨道或者杆122上。第一检测器114可通过固定螺钉124沿着轨道或者杆122的长度固定在具体位置处。并且,该布置允许改变第一检测器114相对于测量区域108的位置。

[0116] 包括高度定向的膜的物品106将导致第一检测器114的高读数(因为将透射大量电磁辐射,即透射电磁辐射TL的强度将相对高)。然而,平衡膜将导致第一检测器114的零值或者低读数,因为通过第一和第二相交的起偏器的电磁辐射的行为将在很大程度上未被改变。

[0117] 具有平衡定向的膜(例如BOPP膜)将在第一检测器114处产生低双折射信号。这种信号可基本和与膜的印刷区域位于测量区域108中或者测量区域108中没有任何膜对应的信号相同。另一方面,当拉伸器或者其他定向的膜位于测量区域108中时,第一检测器114将产生将不同于所有上述情形的高双折射信号。

[0118] 双折射测量装置102因此能够一直基于“物品是真实的”的结果来操作,直到碰到包括假膜的物品,在该时间点可以激活警报和/或视觉警告:换句话说其将找出否定性的而不是识别肯定性的。

[0119] 为了应对此问题,验证装置100包括反射率测量装置104。

[0120] 反射率测量装置104包括第二发射器126或者反射率测量发射器(可选地,进行操作以发射在电磁谱的红外区域中的电磁辐射的LED)、第二检测器128或者反射率测量检测器(可选地,进行操作以检测在电磁谱的红外区域中的电磁辐射的光电二极管)以及与第二检测器128关联的遮挡件130。遮挡件130用于保护第二检测器128不受杂散光影响,以防止由杂散光从除了第二发射器126之外的源入射在第二检测器128上的所引起的错误读数。

[0121] 反射率测量装置104配置成使得第二发射器126和第二检测器128定向成朝向测量区域108。第二发射器126进行操作以用电磁辐射照射测量区域108(图中由箭头IL2表示),并且第二检测器128定向成并进行操作以接收从物品106位于测量区域108中的部分反射的电磁辐射(图中由箭头RL表示)。

[0122] 在可选布置中,验证装置100可包括这样的路径:物品可沿着该路径传运。测量区域108形成该路径的一部分。因此,在该具体布置中,物品可沿着路径从验证装置100的一侧传运至另一侧,并在传送过程中通过测量区域108。也就是说,在该可选布置中,待验证的物品可以相对于验证装置100移动,或者反之亦然。这种可选布置将参考图7更详细地描述。在另一可选布置中,可以在物品静止时进行验证测量。也就是说,可以将物品引入验证装置

100的物品定位区域(测量区域108形成该区域的一部分),物品保持于此处,直到进行了验证测量。将参考图8a和图8b更详细地描述这种可选布置。

[0123] 在操作中,物品106可引入至验证装置100中,使得物品106的一部分将位于测量区域108中。此时,来自第二发射器126的照射电磁辐射IL2入射在物品106位于测量区域108中的部分上。入射在测量区域108中的物品106上的照射电磁辐射IL2的至少一部分将由物品106位于测量区域108中的部分反射。该反射电磁辐射RL朝向第二检测器128反射。随着其靠近第二检测器128,其将通过遮挡件130的孔,然后由第二检测器128检测到。第二检测器128响应于检测到入射在其上的反射电磁辐射RL,输出信号至处理装置(未示出),其中该信号与接收到的反射电磁辐射RL的强度成比例。

[0124] 处理装置一旦从第二检测器128接收到输出信号,进行操作以比较接收的信号的值与存储在数据库(未示出)中的一组预定值。这些预定值可以对应于在以下一种或多种情况中期望的反射电磁辐射值:物品的印刷区域位于测量区域108中;物品的未印刷区域(例如窗区域)位于测量区域108中(物品的膜基底是真的);物品的未印刷区域(例如窗区域)位于测量区域108中(物品的膜基底不是真的);以及无钞票位于测量区域108中。

[0125] 处理装置可以布置成基于从第一检测器114和第二检测器128接收的输出信号来发送输出信号至一个或多个视觉或者音频警告系统。

[0126] 因此,在可选布置中,如果没有物品存在于测量区域108中,处理装置可以发出输出信号以控制视觉警告系统显示第一视觉警告(例如红光)以及控制音频警告系统输出第一音频警告(例如蜂鸣器)。如果物品的印刷区域存在于测量区域108中,处理装置可以发出输出信号以控制视觉警告系统显示第一视觉警告(例如红光)以及控制音频警告系统输出第一音频警告(例如蜂鸣器)。如果物品的窗区域存在于测量区域108中并且形成物品的膜基底是真的(如由双折射测量装置判定的),处理装置可以发出输出信号以控制视觉警告系统显示第二视觉警告(例如绿光)以及控制音频警告系统静音。如果物品的窗区域存在于测量区域108中并且形成物品的膜基底不是真的(如由双折射测量装置判定的),处理装置可以发出输出信号以控制视觉警告系统显示第一视觉警告(例如红光)以及控制音频警告系统输出第一音频警告(例如蜂鸣器)。

[0127] 该装置100可以实施在例如钞票计数系统。处理装置可进行操作以仅当从双折射测量装置102和反射率测量装置104接收的信号指示出物品106的窗区域位于测量区域108中并且形成窗区域的膜基底是真的时,输出信号至计数设备。但是,当从双折射测量装置102和反射率测量装置104接收的信号指示出物品106的窗区域位于测量区域108中但形成窗区域的膜基底是不真的时,可以不输出信号。也就是说,由计数设备进行的计数可以仅当真的窗区域对准在测量区域108中时改变。

[0128] 在图4和图5图示的布置中,第一发射器110包括进行操作以发射白光的光发射二极管(LED),第一检测器114包括进行操作以检测白光的光电二极管。

[0129] 此外,第二发射器126包括LED,LED进行操作以发射波长对应于电磁谱的红外(IR)区域的电磁辐射。可选地,LED进行操作以发射波长约为890nm的电磁辐射。

[0130] 图示的布置中的第二检测器128包括光电二极管,其进行操作以检测波长对应于电磁谱的IR区域的电磁辐射,可选地,检测波长在约880nm和1140nm之间的电磁辐射。

[0131] 当然,在其他可选布置中,第二发射器126和第二检测器128可以进行操作以发射

和检测电磁谱中其他波长的电磁辐射。

[0132] 在第二发射器126的LED进行操作以发射波长约为890nm的电磁辐射的布置中,第二检测器128的光电二极管进行操作以当检测到880nm至1140nm之间的光时生成最大约350mV的电压。

[0133] 反射率测量装置104的敏感度取决于第二发射器126和第二检测器128相对于彼此的角度、测量区域108相对于第二发射器126和第二检测器128的距离以及角度、环境光的水平和遮挡件130的尺寸。

[0134] 图示的布置中的遮挡件130包括管状元件(可选地是黑管)。第二检测器128可以位于遮挡件130的第一侧上的管状元件的一个端部处或靠近该端部(或者靠近遮挡件130的第一侧位于管状元件内)。管状元件相对于第二发射器126和测量区域108定位并且定向,使得从测量区域108反射的反射电磁辐射RL进入管状元件的开口部。在经由开口部进入管状元件之后,反射电磁辐射RL沿着管状元件行进至第二检测器128。管的长度以及直径确定进入第二检测器128的入射电磁辐射的角度范围(即,管越长且越窄,进入的入射电磁辐射的角度范围越窄)。诸如这样的布置能够由于这些材料中每个的光泽度的差别来区别聚合物窗、印刷表面以及空气。

[0135] 利用适当位置处的光泽度测量(即由反射率测量装置104执行的测量),验证装置100现在具有如下信息:双折射低或者高;以及存在或者不存在窗。可选地,反射光泽度系统定位在偏振系统中与第一发射器110相反的一侧,以降低或者抑制从第一发射器110泄露至红外检测器中的光的影响(仅在当膜之间存在高度双折射膜时允许光通过膜,此时泄露至红外检测器中的光是不重要的,因为实际上存在窗)。

[0136] 反射率测量装置104与待验证的物品之间的间隔宽度将影响窗存在检测系统(即反射率测量装置104)的准确度。在物品缝的最小实际宽度与第二检测器可接受的角度范围之间可以存在折衷,以确保尽可能平的读数(可接受的范围越宽,错误信号的危险越大)。

[0137] 部件放置的重要性问题是第一发射器110、第一检测器114、第二发射器126和第二检测器128的竖直位置和尺寸。物品窗(例如钞票窗)在竖直方向上并不始终在同一地方,而刷动系统(例如图7图示的)将考虑窗的水平放置,还需要考虑窗在物品中的竖直放置。为了应对此问题,在可选布置中,能够测量物品表面的两个或更多位置,和/或发射器和检测器是可移动的。如图示于图4和图5的,发射器以及检测器安装在轨道118、122上。为了允许用于验证诸如钞票(钞票中的窗区域位置对于不同面额可以不同,或者钞票中的窗区域位置对于不同国家可以不同)的物品的验证装置100的灵活性,轨道系统可以允许初始调节至规定高度,然后发射器以及检测器可固定在该高度。

[0138] 可选地,多个发射器以及检测器可以安装在同一轨道上,和/或可采用更长的检测器阵列以及发射源。

[0139] 图6是用于验证装置100的示意性电路图。为清楚起见,省略了一些特征,诸如例如电容器、电阻器等。

[0140] 电路包括电源131,电源131进行操作以对第一发射器110、第二发射器126和处理器132供电。

[0141] 第一检测器114和第二检测器128联接至处理器132(可选地为微控制器),使得通过这些设备输出的输出信号由处理器132接收。来自第一检测器114的输出信号反馈至处理

器132的门2,来自第二检测器128的输出信号反馈至处理器132的门1。

[0142] 检测器114、118中的任一个或者两者全部可选地可以在其输出与处理器132之间联接有可变电阻器。这可以提供控制来自光学系统的信号水平的装置,因而允许校准验证装置。

[0143] 警告系统134联接至处理器132。警告系统包括视觉警告元件(即图示的布置中的绿色LED136和红LED138)以及音频警告元件(即图示的布置中的蜂鸣器140)。这些元件联接至处理器132的门3、4和5。当然,在其他可选布置中,除了警告系统中示出的这些元件之外还可以使用其他元件,或使用其他元件来代替警告系统中示出的这些元件。

[0144] 以下表1总结了描述了当装置与钞票结合使用时所示电路中的元件的行为的输入以及输出。

[0145] 表1.电路元件行为总结

[0146]

条件	检测器		门					结果
	第一检测器 144 (双折射)	第二检测器 128 (反射 率, 即窗检测)	1	2	3	4	5	
无钞票	低	低	0	0	1	1	0	红光以及蜂鸣器
非窗口(例如 印刷区域)	低	高	0	0	1	1	0	红光以及蜂鸣器
真的窗口	低	中等	1	0	0	0	1	绿光
非真的窗口 (即伪造的 膜)	高	中等	1	1	1	1	0	红光以及蜂鸣器

[0147] 窗的存在导致强度在无窗和存在钞票时之间的反射信号。因而,反射率测量装置必须能够区别三种状态(即无钞票、钞票的窗区域或者钞票的印刷区域存在于测量区域中)以使验证装置能够起作用为仅当钞票的窗区域存在于测量区域中时输出信号。这可以有用地用作机构来控制装置的功率使用,即钞票的窗区域的存在充当开关以启动装置来执行双折射测量。否则,装置可以保持(或者恢复)待机模式。

[0148] 验证装置的操作可以总结如下。自验证装置启动时起,测量电磁辐射信号(例如光信号)。当物品(例如钞票)边缘进入测量区域时,由反射测量装置获取的测量读数可能存在波动或者改变。当物品的窗区域通过测量区域时可能存在进一步的波动或者改变。当出现该情况时,记录在此时执行的双折射测量。如果双折射测量较低,则验证装置指示该物品是真的。然而,如果双折射测量较高,则验证装置指示该物品是伪造的。因而,一旦在测量区域中已检测到窗,并且执行双折射测量且双折射测量值指示钞票是真的,物品将被认为是真的。未检测到任何窗可导致验证装置不生成任何输出。

[0149] 图7示出了可适于验证钞票的设备142。设备142包括成上述任何一个或多个布置

的验证装置100。设备142可以适合作为便携式手持设备。

[0150] 设备142包括基本U形单元，U形单元具有槽144，钞票可传运通过槽144（例如“刷动”）。可选地，槽深度是40mm（约是一个或多个国家流通的较大面额聚合物膜基底钞票的尺寸的一半）。当钞票的窗区域通过位于设备142内部的验证装置的双折射测量装置时，由验证装置输出的信号传运至照明设备，其中该照明设备根据窗的双折射读数进行操作以向设备照射绿光或者红光。例如，如果钞票由真的聚合物膜形成，设备142可利用绿光进行照射。然而，如果钞票不是由真的聚合物膜形成，设备142可利用红光进行照射。

[0151] 设备142的尺寸可以取决于允许设备起作用所需的电子元件以及电源的尺寸。但是，所需的尺寸是槽高度的尺寸。槽144必须有足够深度，使得随着钞票传运通过槽，钞票的窗在设备142的位于槽144任一侧的直立部分之间（因而在反射率测量装置和双折射测量装置的元件之间）通过。另一所需尺寸将是槽宽度的尺寸，该尺寸应该在足够窄以维持钞票在通过槽144期间的平面度以获得准确结果的槽以及足够宽以允许钞票易于通过槽144的槽之间实现折衷。可选地，可以采用约0.5-1mm的槽宽度。进一步可选地，槽144可以包括弯曲的入口和/或出口点以辅助将钞票端部插入槽144和/或辅助从槽144移除钞票。

[0152] 图8a和图8b示出了另一可选验证装置布置。在该布置中，验证装置可以适于当钞票静止时进行钞票验证。

[0153] 在该布置中，提供了定位突起146，定位突起146包括用于将钞票接纳在其上的表面。定位突起146包括设置在其上的钞票模板148。例如，钞票模板148可以刻在定位突起146的表面中，使得凹陷区域形成在中定位突起146的表面中。该凹陷区域可具有与钞票类似的尺寸以及形状确定为将钞票接纳在其中。

[0154] 因此，在使用中，包括一个或多个印刷表面特征152和窗区域154的钞票150放置在定位突起146的钞票模板148上，并且使用形成在凹陷区域的边缘处的隆起边缘将钞票引导至适当位置（见箭头A）。验证装置的元件位于定位突起上方以及下方，以测量钞票150位于定位突起146的测量区域108中的部分。测量区域108相对于定位突起146定位，以当这种钞票位于定位突起146上时与钞票的窗区域重合。验证装置的反射率测量装置检测钞票的窗区域何时处于测量区域108中适当位置，验证装置然后进行操作以对窗区域154执行双折射测量。

[0155] 为了使图示的布置适合于不同面额和/或不同货币（可能具有不同的尺寸），可在定位突起上设置（例如刻在定位突起上的）一系列钞票轮廓模板。用户可将钞票保持在适当的钞票轮廓上。例如，这可通过如下方式实现：使用位于定位突起146的顶部和左侧或右侧处的隆起边缘将钞票引导至适当位置（取决于在何处窗更一致地定位）。

[0156] 在可选布置中，通过提供多个双折射测量位置，能够适应窗的不同尺寸以及位置。

[0157] 图9a和图9b示出了根据另一可选布置的验证装置的俯视图以及侧视图。该布置可以适合于移动系统，即物品（例如钞票）相对于验证装置移动（或者反之亦然）的系统。

[0158] 在图示的布置中，示出了钞票150在箭头B指示的方向相对于双折射测量装置102传运通过测量区域108。在图示的布置中，双折射测量装置102在测量区域宽度上包括双折射测量元件的阵列。这些传感器双折射测量元件进行操作以指示钞票150在测量区域108中的部分的双折射是否高。图示的布置还包括钞票检测器单元156，其定位成与双折射测量装置102邻近。该钞票检测器单元156进行操作以从发射器158或者发射器阵列（物品检测发射

器)朝向钞票传输路径发射电磁辐射射束。检测器160或者检测器阵列(物品检测检测器)定位且进行操作以从透射通过钞票传输路径的和/或从该传输路径反射的电磁辐射射束接收电磁辐射。因此,当钞票进入钞票传输路径的由钞票检测器单元156的发射器158发射的电磁辐射射束所照射的区域时,通过钞票检测器单元156来检测钞票的存在。也就是说,当钞票存在于传输路径中时,由发射器158发射的电磁辐射射束可以由钞票反射以及由定位成接收反射电磁辐射的检测器接收,或者射束随着其通过钞票会衰弱,定位成接收透射电磁检测的检测器可检测到所接收的透射电磁辐射的减少(由于的钞票存在于射束中)。因而,钞票检测器单元156可以进行操作以通过当钞票150存在时照射电磁辐射射束的反射和/或通过透射的照射电磁辐射光束的强度的减小(由于钞票存在于射束中)来检测钞票150的存在与否。因此,当钞票150切断照射电磁辐射射束时,钞票检测器单元156检测钞票150的存在。钞票检测器单元156进行操作以控制双折射测量装置102的操作,使得双折射测量装置102仅当钞票存在时执行测量。

[0159] 反射率测量装置可选地可以存在或者不存在。在不具有反射率测量装置的可选布置中,双折射测量装置一直进行操作以检测低/高双折射读数,但仅当钞票检测器单元存在传感器检测到钞票时进行判定。

[0160] 在这种“仅透射”布置中,即进行双折射测量但不进行反射率测量,该装置进行操作以通过观察双折射测量装置的一个或多个检测器的信号来判定窗是否存在于测量区域中。背景信号将导致来自一个或多个检测器的相对中等水平的输出信号。当钞票的印刷部分存在于测量区域中(即印刷区域阻挡一个或多个检测器),这将导致来自一个或多个检测器的相对低水平的输出信号。当钞票的窗区域存在于测量区域中时(背景信号加上双折射),这在存在伪造钞票的情况下将导致来自一个或多个检测器的相对高水平的输出信号,以及在存在真的窗的情况下将导致相对低水平的输出信号。图9c示出了当使用装置测量伪造钞票的各部分时的一个或多个检测器的响应。如图9c所示,当钞票的印刷部分存在于测量区域中时,由一个或多个发射器发射的照射辐射由钞票的印刷部分阻挡,非常少的照射辐射透射通过钞票到达一个或多个检测器。当伪造钞票的窗区域存在于测量区域中,来自一个或多个检测器的输出信号是相对高的,并且装置进行操作以输出信号:钞票是伪造的。

[0161] 在可选布置中,可以存在一个或者两个或者甚至一整排的钞票检测器。它们可以是透射型的(如图9b图示的)或反射型的。由钞票检测器单元的发射器发射的电磁辐射可以是白光或者甚至是窄带红外光。

[0162] 以下表2示出了用于图9a和图9b中示出的可选布置的验证装置的元件的决策表。

[0163] 表2

[0164]

双折射测量装置输出	钞票检测器单元输出	验证装置输出
高	无钞票存在	无输出
低	无钞票存在	无输出
高	钞票存在	失败(钞票是伪造的)
低	钞票存在	钞票是真的

[0165] 图9a至图9c的布置可以与图7或图8a和图8b所示的上述布置的特征组合使用。

[0166] 现在将讨论与形成根据本发明一个或多个实施方式的验证装置的一部分的反射

率测量装置相关的参数。因为反射率测量装置进行操作以测量聚合物表面的反射信号,期望的是,反射是镜面反射,并且来自尽可能窄的角度范围以确保仅来自测量区域中的膜的反射被接收。

[0167] 在以下描述中,所提到的“光”旨在包括处于电磁谱的“可见”部分的电磁辐射和处于电磁谱的“不可见”部分的电磁辐射。

[0168] 遮挡件孔

[0169] 在反射率测量装置的检测器由遮挡件保护的这些布置中,应该考虑遮挡件孔的尺寸。在一些可选布置中,遮挡件孔可简单包括位于遮挡件中的孔或缝。在其他可选布置中,遮挡件孔可以包括管,该管可选地由非反射材料组成或衬有非反射材料。

[0170] 孔宽度确定了以任何角度收集的电磁辐射射线的量,但不区分这些射线的源,因此并不有助于消除来自环境电磁辐射源的噪声或者散射。

[0171] “后退距离”(即第二检测器与遮挡件孔的物品侧即“孔开口”之间的距离)与装置的准确度相关。孔入口部与第二检测器之间的大距离将意味着仅非常精确角度的光将沿孔管的长度行进至第二检测器。

[0172] 后退距离可由内部装有诸如该检测器的检测器的设备的物理约束的限制。

[0173] 装置的准确度还可以取决于孔宽度。也就是受,装置的准确度可取决于孔宽度与后退距离之比。因此,在能够采用较大后退距离的较大设备中,可以使用较大的孔宽度。但是,对于后退距离可能较小的更多约束的较小设备,应使用较窄的孔。因此,这将意味着收集的射线减少,因此设备的敏感度降低。

[0174] 遮挡件的孔设计成排除大角度光。这可通过使用窄开口且第二检测器从开口偏置或“后退”来实现。存在两个合适的可选布置:黑管,其将吸收其壁中的杂散辐射(即上述诸如图4所示的布置);以及孔后面的开放空间,在该开放空间中大角度光将在第二检测器的范围之外进行传播。

[0175] 在图10a和图10b示意性示出了这些可选布置。可选布置可简化(为了执行计算的过程)成图10c所示的布置。

[0176] 参照图10c, w 是孔或管宽度, l 是第二检测器距离孔的偏置或者“后退”距离。当第二检测器宽于孔/管直径时,基于管的设计可以是更有效的一个设计。对于孔设计,如果第二检测器宽于孔,那么第二检测器能够接受的光角度范围将较大,对于以下计算, w 将变为第二检测器宽度。

[0177] 对此的例外是设备的准确度,其与光学系统的入口宽度成比例。

[0178] 以其最大强度进入系统的光的角度 $\theta_{\max}$ 是:

$$[0179] \quad \theta_{\max} = \tan^{-1}\left(\frac{w}{l}\right) \quad (1)$$

[0180] 在比这更高的角度,进入光学系统的光射线仅可达到第二检测器的区域的一部分,因此可看作损失与光射线所入射在第二检测器的角度区域成比例的光射线的强度。

[0181] 可通过首先在孔的横截面区域的中心处设定排除直径 z 来计算该区域 A_z 。通过 z ,可计算中央区中更大角度光不能访问的区域,然后随后从总缝角度减去该区域以产生结果(其实际上是内径为 z 以及外径为 w 的环)。

[0182] 以下方程示出了:

$$[0183] \quad \theta_z = \tan^{-1} \left(\frac{w+z}{l} \right) \quad (2)$$

$$[0184] \quad A_z = \frac{\pi}{4} [w^2 - z^2] \quad (3)$$

[0185] 其中, θ_z 是讨论的角度。如果对于直径 = 2mm 以及长度为 10mm 的孔绘制 θ_z 和 A_z 并且将其结果标准化, 可获得图 11 图示的图。

[0186] 如图所示, 对于诸如这样的系统, 小于约 11.5° 的入射光以其全强度进行接收, 在更高角度强度降低, 下降至在大 22° 时为 0。

[0187] 由此能够判定出系统可接收的光的最大角度以及系统效率何时开始减小。

[0188] 入射角度

[0189] 通常, 入射射线的反射随着入射角度的增加略微减小, 直到达到布鲁斯特角度 ($44-54^\circ$), 在该角度之后反射急剧增加。然而, 对于半透明材料 (诸如 BOPP 膜或者膜涂层中使用的填充颜料的墨水) 来说, 这是粗略的简化。事实上, 这样的材料在上物理表面之下具有多个光学表面。

[0190] 嵌入材料 (诸如通常具有实质上不同的吸收及反射属性的颜料) 的存在将导致材料在一系列角度上具有实质上不同的反射属性。

[0191] 用于光泽度测量的入射角度可通过考虑 s 及 p 偏振状态下的表面的理论反射率来确定:

$$[0192] \quad R_s = \left[\frac{\sin(\theta_t - \theta_i)}{\sin(\theta_t + \theta_i)} \right]^2 = \left[\frac{n_1 \cos(\theta_i) - n_2 \cos(\theta_t)}{n_1 \cos(\theta_i) + n_2 \cos(\theta_t)} \right]^2 \quad (4)$$

$$[0193] \quad R_p = \left[\frac{\tan(\theta_t - \theta_i)}{\tan(\theta_t + \theta_i)} \right]^2 = \left[\frac{n_1 \cos(\theta_i) - n_2 \cos(\theta_t)}{n_1 \cos(\theta_i) + n_2 \cos(\theta_t)} \right]^2 \quad (5)$$

[0194] 其中, θ_i = 入射角度, θ_t = 透射角度, n_1 和 n_2 分别为介质 1 和介质 2 的折射率。

[0195] 对于随机偏振的材料, s 反射及 p 反射被一起平均, 以获得典型光源的理论反射率。图 12 所示的图示出了折射率为 1.49 的假设的聚丙烯表面的理论反射率。

[0196] 如图 12 所示, s 偏振状态在低角度处占主导地位, 而 p 状态反射非常差, 直到超过布鲁斯特角度 ($\tan^{-1}(n_1/n_2) = 56.3^\circ$)。使用非偏振光源避免了过程在布鲁斯特角度处可能的失败, 其中在该角度处信号将是零。

[0197] 在判定验证装置的反射率测量装置的可行性的实验中, 使用的角度为约 45° 至约 60° 。使用这种角度, 反射率为约 5% 至约 9%。

[0198] 如上所述, 由于表面下存在加颜料材料, 所以印刷区域的反射率将更复杂。首先, 如果印刷区域的表面像非印刷区域一样平, 那么可使用方程 (4) 和 (5) 计算总反射率, 但具有将墨的表面下的颜料的反射率考虑在内的额外值。因为颜料通常较小以及很好地分布, 这被视为合理的假设。

[0199] 颜料设计成吸收一部分电磁谱并且反射其他电磁谱。理想颜料将反射尽可能多的光, 同时仍维持其目标颜色 - 否则其将是非常无光的。方便地, 对于由本发明的一个或多个实施方式的装置执行的方法, 通常的颜料以及具体的钞票颜料都是无光的。与此结合, 颜料在所有方向上反射光 (否则无法看到颜料, 除非以与环境中的环境光的入射角相等的角度观察颜料)。这意味着, 在任一角度, 仅看见反射光的一部分。将这两个因素综合起来并且这

意味着,不期望印刷区域和未印刷区域的反射率之间存在很大的区别,除了当期望的是上表面(以及在未印刷膜的情形中的下表面)反射相对于颜料反射占主导地位从而使得未印刷区域反射更多时在颜料反射将使印刷区域反射更多的小角度($<30^\circ$)处以及大于布鲁斯特角的角度处。

[0200] 在使用形成根据本发明一个或多个实施方式的验证装置的一部分的反射率测量装置测量光泽度的实验中,澳大利亚\$50钞票通过反射率测量装置的测量区域以模拟钞票分类系统。

[0201] 图13示出了当澳大利亚\$50钞票通过形成根据本发明一个或多个实施方式的验证装置的一部分的反射率测量装置时,检测到的强度轮廓。

[0202] 在图中,直线X示出了装置扫描钞票的位置,另一个线Y示出了由反射率测量装置的第二检测器输出的电压信号。

[0203] 钞票的加颜料区域比窗区域Z反射更多(虽然不是特别多),并且不会受钞票的颜色的太多影响(虽然该具体钞票上的颜色是相对素的)。该实验在 60° 角度处进行,在这种情况下期望9%的膜的反射率。如果角度降低,那么颜料在反射中的重要性将增加,反之亦然。

[0204] 从图可以清楚地观察到,能够检测到钞票的边缘(即图右侧中曲线(用 Y_1 表示)的陡峭增加)。而且,可检测到钞票的窗区域Z,注意电压轮廓(用 Y_2 表示)的减小与窗区域Z的位置重合。

[0205] 第二检测器“相隔”距离/发散性/第二检测器信号

[0206] 来自大多数源的光是高度发散的(除非是激光以及星光),因此随着第二检测器距反射点的距离增加,任何理想入射射线/反射射线模型很快失效。任何发散光源的中心仍将包含理想射线,但第二检测器距反射点的距离越大,接收的反射射线的强度将越低。

[0207] 因此,应理解,照射射线的发散性增加和/或第二检测器距反射点的距离增加将降低来自第二检测器的读数的信号强度,因为接收的反射射线的强度将较小。

[0208] 然而,如果第二检测器靠近表面(因而靠近反射点),那么其将从更宽角度范围收集光。这可能导致第二检测器接收到不希望的射线,因而影响由第二检测器输出的信号的值。

[0209] 形成根据本发明一个或多个实施方式的验证装置的一部分的反射率测量装置可以要求第二检测器从精确的角度收集反射射线。

[0210] 因此通过以上描述应理解,增大第二检测器与物品表面之间的距离将增加其准确度(因为降低了第二检测器从更宽角度范围收集光的可能性)。然而,增大第二检测器与物品表面之间的距离还将降低由第二检测器接收的反射射线的强度。

[0211] 此外,降低照射源(即第二发射器)的发散性还将增加反射率测量装置的准确度,因为降低的发散性可导致更少的杂散反射。因此,在可选布置中,第二发射器包括激光光源。

[0212] 光电二极管生成与落到其上的光的强度成比例的电压。可从光源的辐照度计算出光的强度(其不能与辐射强度混淆):

$$[0213] \quad I_0 = \frac{P\pi d^2}{4} \quad (6)$$

[0214] 其中, I_0 是光源的辐照度(W/mm²), P 是光源的功率(W), d 是光源的直径(mm)。

[0215] 然而,关注是第二检测器的辐照度,而不是源(即第二发射器)的辐照度。为了建立该等式,必须计算光源与第二检测器(共同称为“探针”)之间的路径长度。路径长度即 l_{path} 与相隔距离即 z_{probe} 之间的关系如下:

$$[0216] \quad l_{\text{path}} = \frac{z_{\text{probe}}}{\cos \theta_{\text{probe}}} \quad (7)$$

[0217] 其中, θ_{probe} 是光源和第二检测器相对于表面被设定的角度(光源与第二检测器之间的角度将是该角度的两倍)。该距离是光源与第二检测器之间的距离。

[0218] 第二检测器(例如光电二极管)处的射束的直径即 d_{photo} 可通过下式计算:

$$[0219] \quad d_{\text{photo}} = d + 2l_{\text{path}} \tan \theta_{\text{div}} \quad (8)$$

[0220] 其中 d 为光源的直径, θ_{div} 为光源的发散性(其将被引用为光源的技术规格的一部分)。

[0221] 然后第二检测器处的强度可计算为:

$$[0222] \quad I_{\text{div}} = \frac{P n d_{\text{photo}}^2}{4} = \frac{P n (d + 2l_{\text{path}} \tan \theta_{\text{div}})^2}{4} \quad (9)$$

[0223] 源与第二检测器之间的强度降因此能够通过如下计算:

$$[0224] \quad \text{强度降} = \frac{I_{\text{div}}}{I_0} = \frac{d_{\text{photo}}^2}{d^2} \quad (10)$$

[0225] 相隔距离的任何计算因此必须考虑从光源至第二检测器的强度降,其中该强度降是所涉及的角度与光的路径长度的结果。这样所造成的限制将由光源强度、第二检测器敏感度和环境光噪声水平确定。

[0226] 由光源发射的光相对于第二检测器具有三个独立情况:

[0227] 如果 $d_{\text{photo}} > w$,那么第二检测器离测量区域过远,有用的小角度光被丢失。

[0228] 如果 $d_{\text{photo}} = w$,那么第二检测器处于距测量区域正确的距离处。

[0229] 如果 $d_{\text{photo}} < w$,那么第二检测器太靠近测量区域,比第二检测器所设计的可接受的角度更大角度的光可进入第二检测器。

[0230] 等式(7)和(8)可重布置以给出等式(11)和(12),等式(11)示出了对于发散角度以及设备角度如何计算最佳的相隔距离即 z_{probe} ;等式(12)示出了对于相隔距离和发散角度如何计算最佳的设备角度:

$$[0231] \quad z_{\text{probe}} = \frac{(w-d) \cos \theta_{\text{probe}}}{4 \tan \theta_{\text{div}}} \quad (11)$$

$$[0232] \quad \theta_{\text{probe}} = \cos^{-1} \left(\frac{4 z_{\text{probe}} \tan \theta_{\text{div}}}{(w-d)} \right) \quad (12)$$

[0233] 从等式(11),可理解,光源发散性越低,可能相隔距离越远。

[0234] 边缘检测的分辨率

[0235] 形成根据本发明一个或多个实施方式的验证装置的一部分的反射率测量装置的另一考虑可以是边缘检测的准确度,其是尺寸 w (即入口孔/管直径的尺寸)的函数。实践中,检测的分辨率将略微小于孔尺寸,因为反射光随着其从膜行进至孔将会发散。

[0236] 首先,必须计算路径长度。这使用与等式(7)所示类似的等式。但是,该路径长度是

仅从膜的表面和从孔至膜的路径长度,而不是从膜至检测器的路径长度:

$$[0237] \quad l_{\text{reflected}} = \frac{z_{\text{aperture}}}{\cos \theta_{\text{probe}}} \quad (13)$$

[0238] 其中, $l_{\text{reflected}}$ 是反射路径长度, z_{aperture} 是膜表面与孔之间的距离。

[0239] 由此可计算出在长度为 l_{ref} 的路径上的并可由宽度为 d_{aperture} 的孔接受的射线的宽度 d_{res} 。该方法是等式(8)的反转,代入描述反射光的新宽度以及路径长度:

$$[0240] \quad d_{\text{res}} = d_{\text{aperture}} - 2l_{\text{ref}} \tan \theta_{\text{div}} \quad (14)$$

[0241] 因此分辨率将大于孔,其可看作系统的最小分辨率。

[0242] 波长

[0243] 照射射线的波长可以根据表面粗化改变反射的行为(即改变的干涉)。

[0244] 在可选布置中,使用IR发射器。这可以改善装置的准确度,因为在这种布置中第二检测器是IR射线敏感的,因此可不受环境光源的干涉的影响。然而,在其他可选布置中,进行操作以发射其他部分电磁谱的电磁辐射的第二发射器可以是合适的。在这种情况下,可以通过例如遮挡件来保护第二检测器不受杂散射线影响。

[0245] 物品或者钞票角度

[0246] 虽然在理想情形中,物品或者钞票相对第二检测器的角度将始终相同,但是实际上并不总是这样。例如,钞票可包含褶皱,或者气流可导致钞票在测量区域中的“振动”。钞票相对于第二检测器角度的变化将改变期望反射的角度。为了应对此问题,可增加第二检测器可接受的角度范围(通过缩短后退距离)。但是,这会降低设备的准确度,因此需要在这些冲突参数之间实现合适的平衡。

[0247] 由上述示例现象导致的反射率角度的变化可加上或减去一些角度。在可选布置中可通过在装置中采用解释模块以有效消除由于反射率角度的变化导致的第二检测器读数来补偿这种变化。

[0248] 图14示意性地示出了在本发明一个或多个实施方式的验证装置的可选布置中使用的反射率测量装置的发射器-检测器-物品布置的俯视图。为清楚起见,未示出验证装置的双折射测量装置。

[0249] 反射率测量装置300包括第二发射器302、第二检测器304、通过信号线308电子地联接至第二检测器304的处理装置306以及与第二发射器302和第二检测器304相关联的遮挡件310。下面将更详细地描述遮挡件310。

[0250] 反射率测量装置300配置为使得第二发射器302和第二检测器304定向成朝向测量区域311。第二发射器302进行操作以用电磁辐射照射测量区域311(图中由虚线箭头IL表示),并且第二检测器304定向成并且进行操作以接收从物品位于测量区域311中的部分反射的电磁辐射(图中由虚线箭头RL表示)。

[0251] 可选地,验证装置可包括这样的路径:物品可沿着该路径进行传运。测量区域311形成该路径的一部分。因而,在该具体布置中,物品可沿着路径从验证装置的一侧传运至另一侧,在其传送过程中通过测量区域311。

[0252] 在图示的布置中,物品包括钞票312。

[0253] 遮挡件310在图示的布置中包括主体元件,在主体元件中设置了第二发射器管314a和第二检测器管314b。第二发射器302定位在遮挡件310的第一侧的第二发射器管314a

的一个端部处或者靠近该端部。第二检测器30定位在遮挡件310的第一侧的第二检测器管314b的一个端部处或者靠近该端部。由第二发射器302发射的照射电磁辐射IL行进通过第二发射器管314a并且从第二发射器管314a的开口部射出。该开口部定位在遮挡件310的第二侧。第二检测器管314b相对于第二发射器管314a和测量区域311定位并且定向在遮挡件310内,使得从测量区域311反射的反射电磁辐射RL进入第二检测器管314b的开口部。第二检测器管314b的开口部定位在遮挡件310的第二侧。在经由开口部进入第二检测器管314b之后,反射电磁辐射RL沿着第二检测器管314b行进至第二检测器304。

[0254] 在操作中,钞票312将沿着路径在从图的左侧至右侧(即箭头C指示的)的方向上传运。图14中示出的示例示出了一部分位于测量区域311中的钞票312。来自第二发射器302的照射电磁辐射IL通过第二发射器管314a并且从其上的开口部离开第二发射器管314a。在离开第二发射器管314a之后,照射电磁辐射IL入射在钞票312位于测量区域311中的部分上。入射照射电磁辐射IL的至少一部分将由钞票312反射。该反射电磁辐射RL朝向第二检测器管314b的开口部反射,从开口部处进入第二检测器管314b以及此后继续到第二检测器304。第二检测器304响应于检测到入射至其上的反射电磁辐射RL,经由信号线308输出信号至处理装置306,该信号与接收的反射电磁辐射RL的强度成比例。

[0255] 处理装置306一旦从第二检测器304接收到输出信号,进行操作以比较接收的信号的值与存储在数据库(未示出)中的一组预定值。这些预定值可对应于在以下一种或多种情况中的期望的反射电磁辐射值:钞票的印刷区域位于测量区域311中;钞票的未印刷区域(例如窗区域)位于测量区域311中;无钞票位于测量区域311中。处理装置可以使用该信号并且结合从双折射测量装置(未示出)接收的信号来输出这样的信号,该信号指示钞票是否真的。

[0256] 随着钞票312继续通过反射率测量装置300,处理装置306从第二检测器304接收数个读数。可选地,双折射测量装置仅当窗区域位于测量区域311中时执行其测量(即双折射测量的操作可基于由反射率测量装置输出的信号)。

[0257] 该装置300可形成例如实施在钞票计数系统中的验证装置的一部分。处理装置306可以进行操作以仅当真钞票通过验证装置时输出信号至计数设备。

[0258] 在可选布置中,遮挡件310可以包括注射模制部(可选地是单个注射模制部),该注射模制部进一步可选地包括吸收性黑色加颜料聚合物,诸如聚乙烯、尼龙或者聚丙烯。

[0259] 第二发射器302可选地可包括具有多个不同波长的激光器和/或LED。可选地,照射电磁辐射IL的波长可以在电磁谱的IR区域中,例如约890nm。

[0260] 第二检测器304可选地可包括构造为提供宽谱第二检测器(例如进行操作以检测波长在约400nm至约1140nm范围内的反射射线)的光电二极管。在具体可选布置中,第二检测器可进行操作以检测波长在约880nm至约1140nm范围内的反射射线。

[0261] 图15示意性地示出了在本发明一个或多个实施方式的验证装置的可选布置中使用的反射率测量装置的发射器-检测器-物品布置的俯视图。再次,为清楚起见,未示出验证装置的双折射测量装置。

[0262] 图15中示出了类似于图14图示的特征。在图15中,与图8共同具有的特征现在所标的附图标记的类型是4XX而不是3XX。因而,在图15中,附图标记400(而不是300)表示反射率测量装置,附图标记402(而不是302)表示第二发射器等。

[0263] 图15所示的布置类似于图14,除了单个第二发射器以及单个第二检测器替换为多个第二发射器以及多个第二检测器。因而,在图15中,三个第二发射器402a、402b、402c替换图14所示的布置中的单个第二发射器302,三个第二检测器404a、404b、404c替换图14所示的布置中的单个第二检测器304。

[0264] 第一个第二发射器402a与第一个第二检测器404a成对,第二个第二发射器402b与第二个第二检测器404b成对,以及第三个第二发射器402c与第三个第二检测器404c成对。

[0265] 鉴于相比于图14所示的布置增加了第二发射器和第二检测器的数量,遮挡件也需要进行相应调整。因而三个第二发射器管414a、414a'和414a''连同三个第二检测器管414b、414b'、414b''设置在遮挡件410中。

[0266] 由第一个第二发射器402a发射的照射电磁辐射IL将沿着第一个第二发射器管414a行进并且入射到钞票412位于测量区域411中的部分上。从测量区域411中的钞票412反射的反射电磁辐射RL将朝向第一个第二检测器管414b的开口行进,并且一旦通过其开口进入第一个第二检测器管414b将沿着第一个第二检测器管414b行进以由第一个第二检测器404a接收。

[0267] 类似地,由第二个第二发射器402b发射的照射电磁辐射IL将沿着第二个第二发射器管414a'行进并且入射到钞票412位于测量区域411中的部分上。从测量区域411中的钞票412反射的反射电磁辐射RL将朝向第二个第二检测器管414b'的开口行进,并且一旦通过其开口进入第二个第二检测器管414b'将沿着第二个第二检测器管414b'行进以由第二个第二检测器404b接收。

[0268] 此外,第三个第二发射器402c进行操作以将光发射至第三个第二发射器管414a''中。由于来自第三个第二发射器管414a''的照射电磁辐射IL的入射而导致的从钞票412位于测量区域411中的部分反射的射线将朝向第三个第二检测器管414b''的开口行进,并且一旦通过其开口进入第三个第二检测器管414b''将沿着第三个第二检测器管414b''行进以由第三个第二检测器404c接收。

[0269] 因此,在所示的可选布置中,反射率测量装置400包括多角度点分析装置。

[0270] 如上所述,第二发射器在其孔路径中与第二检测器相配。虽然在该示例中示出了用于第二发射器和第二检测器的三个角度,但是在其他可选布置中如果需要可使用更多的角度。

[0271] 第二发射器402a、402b、402c定向成使得从其发射的电磁辐射的照射入射在正在进行检测的物品的表面的相同部分上,即测量区域中的同一点。接着,第二检测器404a、404b、404c应该类似地定向以接收从该表面的相同部分反射的电磁辐射。

[0272] 处理器406可进行操作以对从第二检测器404a、404b、404c接收的多个输出信号执行分析。

[0273] 在另一可选布置中,使用多个波长的反射测量可应用至单个或者多个角度测量(即图14或者图15所示的装置可构造为对多个不同的波长进行反射测量)。

[0274] 可基于与单波长测量设备的几何形状相同的几何形状的可能配置可包括:

[0275] a) 彩色第二发射器和第二检测器:单个彩色第二发射器替换图14的布置中的第二发射器。但是,如果在具体角度处采用多于一种颜色,这会有问题的。可以存在两个方案,即:

[0276] i. 绕一个圈进行旋转测量: 这样维持了角度并且同时测量了钞票的相同点, 但风险是由于偏振通过反射而导致的变化。差别不会很大, 并且如果每次使用相同的测量定向, 结果将是一致的; 以及

[0277] ii. 延迟信号: 可以级联序列通过多排平行检测系统测量位于线上的点 (在时间1通过站1测量点1, 在时间2通过站2测量点1, 同时通过站1测量点2等)

[0278] b) 白光发射源可以结合以下一个或多个使用:

[0279] i. 分光仪, 代替光电二极管第二检测器;

[0280] Ii. 位于孔管中的分光仪的功能部件, (即衍射光栅以及CCD第二检测器/CMOS); 以及

[0281] iii. 数字照相机。

[0282] 本发明的一个或多个实施方式的另一可选布置包括反射率测量装置, 其进行操作以执行全区域扫描。图15中示出了这种布置。在该布置中, 设置有反射率测量装置500, 其包括条状电磁辐射源502, 条状电磁辐射源502进行操作以朝向位于验证装置中的钞票506发射照射电磁辐射IL。入射的电磁辐射IL可以由钞票反射作为朝向线扫描照相机504的反射电磁辐射RL。

[0283] 在该布置中, 操作模式与在以上其他布置中描述的操作模式相同, 除了先前描述的第二发射器/第二检测器组合替换成条状电磁辐射源502和线扫描照相机504。钞票506可以相对于条状电磁辐射源502和线扫描照相机504移动, 或者反之亦然。这种布置可以用以通过使用线扫描照相机504测量所反射的电磁辐射RL的值来获得具体照明角度的表面反射率的完整分布图。

[0284] 该分布图可选地可以是单色或者彩色的 (即通过彩色照相机或者经由联接至2D CMOS阵列的衍射光栅收集反射电磁辐射RL)。此外, 可根据通过以一系列角度照射钞票获得的一系列测量值建立分布图 (例如类似于图15所示的布置, 但利用有效延伸至纸的平面中/延伸出纸的平面的条状电磁辐射源以及线扫描照相机)。

[0285] 在可选布置中, 可以使用刚好在可见谱之外的IR光。在另一可选布置中, 一种潜在地降低噪声的方式是采用过滤器以过滤出白光。

[0286] 在所有以上描述的“非静态”布置中, 钞票可以相对于验证装置移动 (即沿着传输路径移动通过装置)。然而, 在其他可选“非静态”布置中, 钞票可以是静止的, 而装置相对于钞票移动。

[0287] 在另一可选布置, 双折射测量装置的一个或多个发射器和一个或多个检测器可以倾斜或者偏置, 使得通过钞票的光学路径的长度增加。

[0288] 在上述布置中, 双折射测量装置的起偏器是“相交的”。也就是说, 第一起偏器112布置成使得其透射定向与物品106位于测量区域108中的部分的透射定向约成 $\pm 45^\circ$ 。第二起偏器116布置成使得其透射定向与物品106位于测量区域108中的部分的透射定向约成 $\pm 45^\circ$ 。也就是说, 第一起偏器112的透射定向与第二起偏器116的透射定向的约成 90° 。在可选布置中, 第一起偏器112的透射定向与第二起偏器116的透射定向可成 90° 。然而, 在其他可选布置, 第一起偏器112的透射定向与第二起偏器116的透射定向可以不是垂直的。例如, 第一起偏器112的透射定向与第二起偏器116的透射定向可约成 89° 。在这种“非垂直”布置中, 相比于“垂直”布置, 允许通过起偏器的照射辐射量增加。这将影响一个或多个检测器的背

景水平并且可提高装置检测边缘的能力。

[0289] 在能够使用软件控制的可编程处理设备(诸如通用处理器或专用处理器、数字信号处理器、微处理器、或者其他处理设备、数据处理装置或计算机系统)至少部分地实施本发明的上述实施方式的范围内,将理解的是,用于配置可编程设备、装置或系统以实施上述方法和装置的计算机程序被设想作为本发明的一个方面。计算机程序可以实施为任何合适的类型的代码、诸如源代码、目标代码、编译代码、解释代码、可执行代码、静态代码、动态代码等等。指令可使用任何合适的高级的、低级的、面向对象的、可视的、编译的和/或解释的编程语言来执行,例如,Liberate、OCAP、MHP、Flash、HTML和相关语言、JavaScript、PHP、C、C++、Java、BASIC、Perl、Matlab、Pascal、Visual Basic、JAVA和ActiveX、汇编语言、机器代码等等。本领域技术人员将容易理解的是,术语“计算机”在其最广泛的意义上包括诸如上面提到的可编程设备以及数据处理装置和计算机系统。

[0290] 适当地,计算机程序存储在机器可读形式的载体媒介上,例如载体介质可以包括存储器、可移动或者不可移动的媒介、可擦除或者非可擦除的媒介、可写或者可重写媒介、数字或者模拟媒介、硬盘、软盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、可刻录光盘(CD-R)、可重写光盘(CD-RW)、光盘、磁性媒介、磁光媒介、可移动的存储卡或者盘、各种类型数字通用盘(DVD)用户身份模块、带、盒式固态存储器。

[0291] 如本文中所使用的那样,当提到“一个实施方式”或者“实施方式”意味着,结合该实施方式描述的具体元件、特征、结构或者特性包括在至少一个实施方式中。说明书中不同地方出现的短语“在一个实施方式中”并不必须均指代相同实施方式。

[0292] 如本文中所使用的那样,术语“包括(comprises)”、“包括(comprising)”、“包括(includes)”、“包括(including)”、“具有(has)”、“具有(having)”或者任何其他变型旨在覆盖非排他性的包括。例如,包括一系列元件的过程、方法、物件或者装置并不必须限于仅这些元件,而是可以包括过程、方法、物件或者装置中未明确列出的或内在的其他元件。此外,除非明确相反的指出,“或者”指的是包括性的或者,而不是排他性的或者。例如,在以下任一中情况下满足条件A或者B:A是真的(或者存在)和B是假的(或者不存在);A是假的(或者不存在)和B是真的(或者存在);以及A和B都是真的(或者存在)。

[0293] 此外,使用“一个(a)”或者“一个(an)”用来描述本发明的元件以及部件。这仅是为了方便以及给出本发明的一般性意义。该描述应该理解为包括一个或者至少一个,单数形式还包括复数形式,除非其明显表示相反的含义。

[0294] 综上所述,对于本领域的技术人员来说清楚的是,可以在本发明的范围内进行各种修改。

[0295] 本公开的范围包括本文中明确公开或隐含公开的任何新颖的特征或者特征的组合或其概括,而无论其是否涉及所要求保护的发明或解决了本发明要解决的部分或所有问题。申请人特此声明,在本申请或者从本申请衍生的任何其他申请的审查过程中,可根据这样的特征形成新的权利要求。具体地,参考后附的权利要求书,从属权利要求的特征可以与独立权利要求的特征组合,各独立权利要求的特征可以以任何适当的方式组合,而不仅是以权利要求中所列出的具体组合方式进行组合。

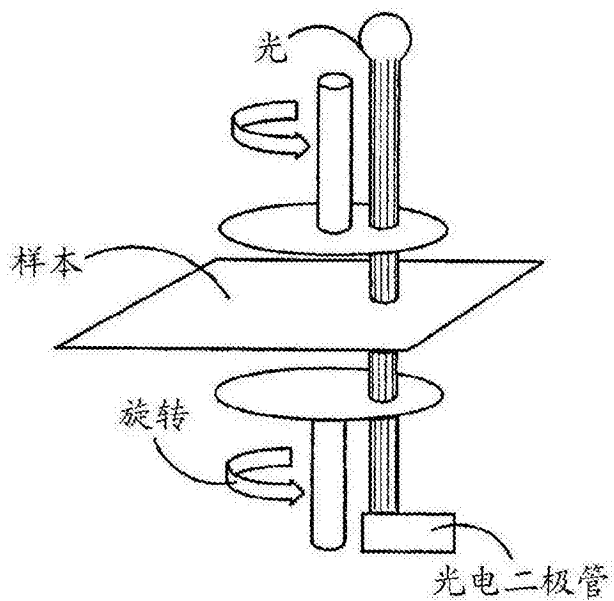


图 1

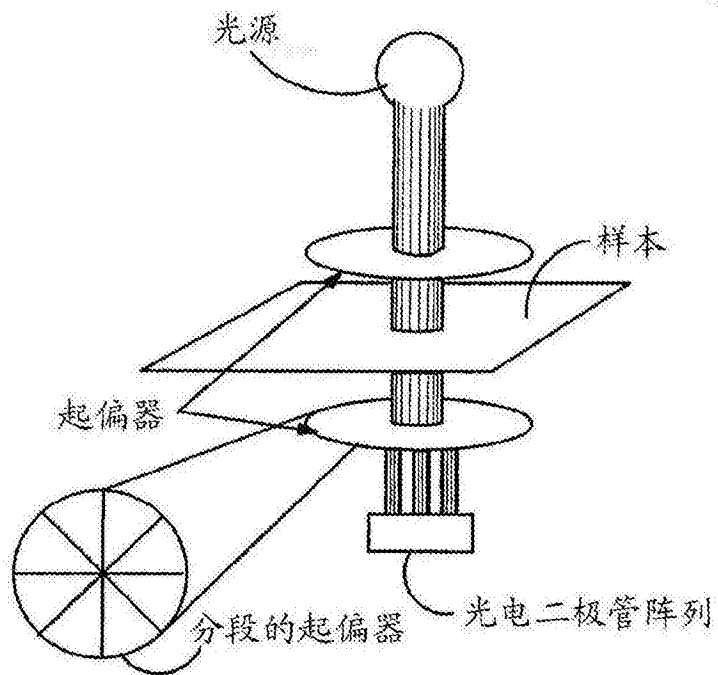


图 2

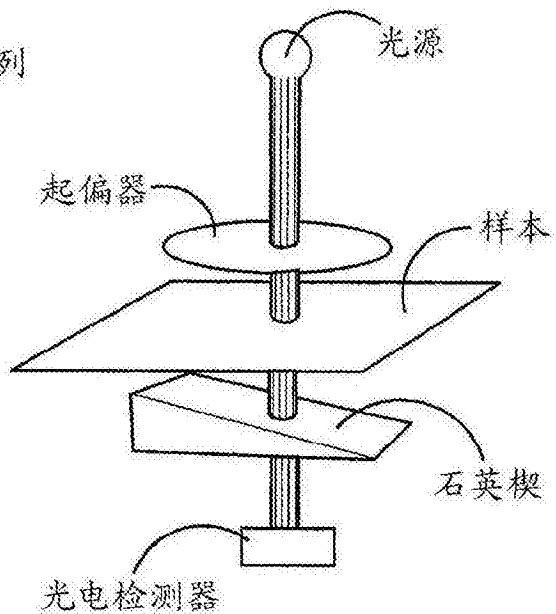


图 3

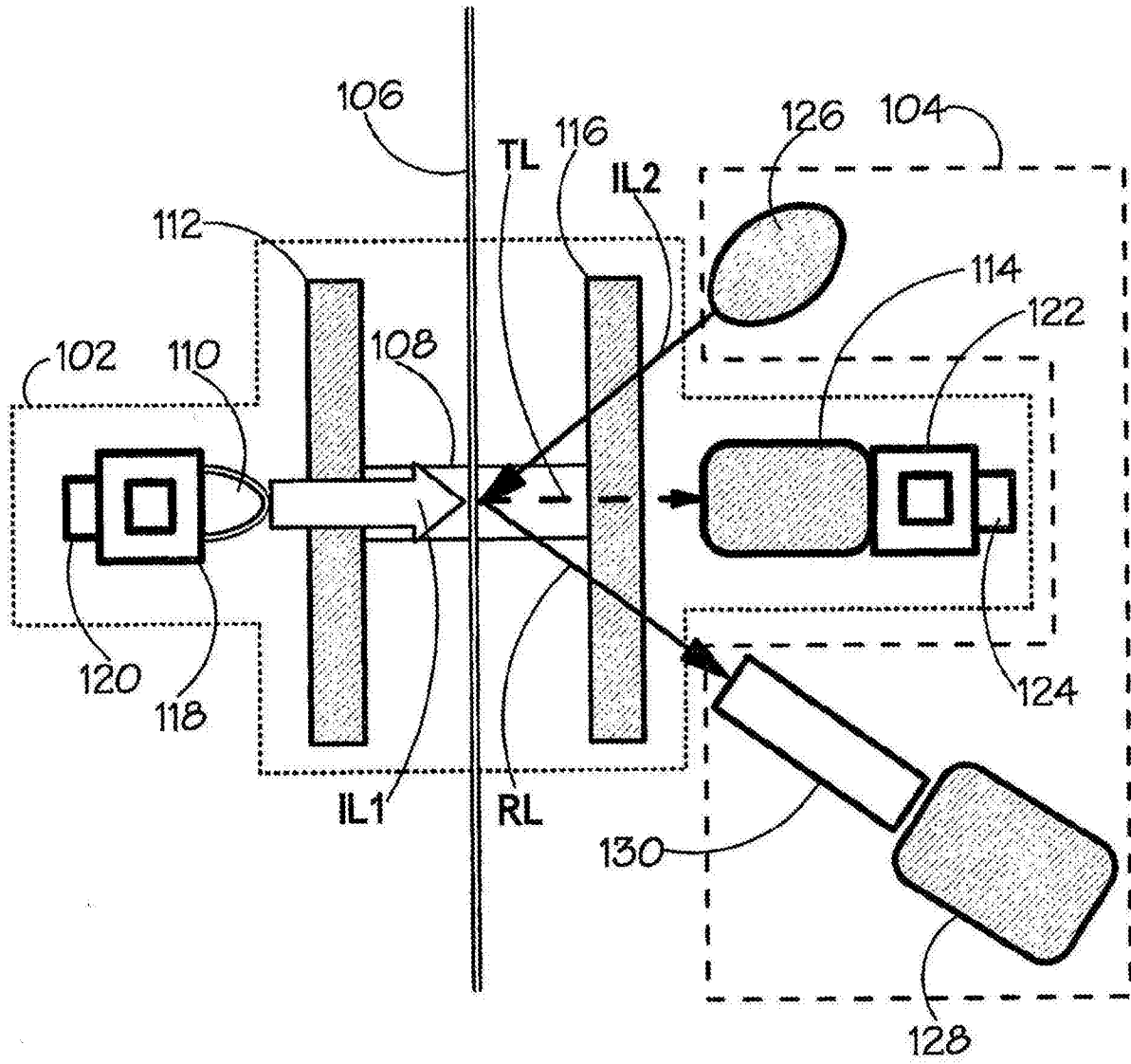


图4

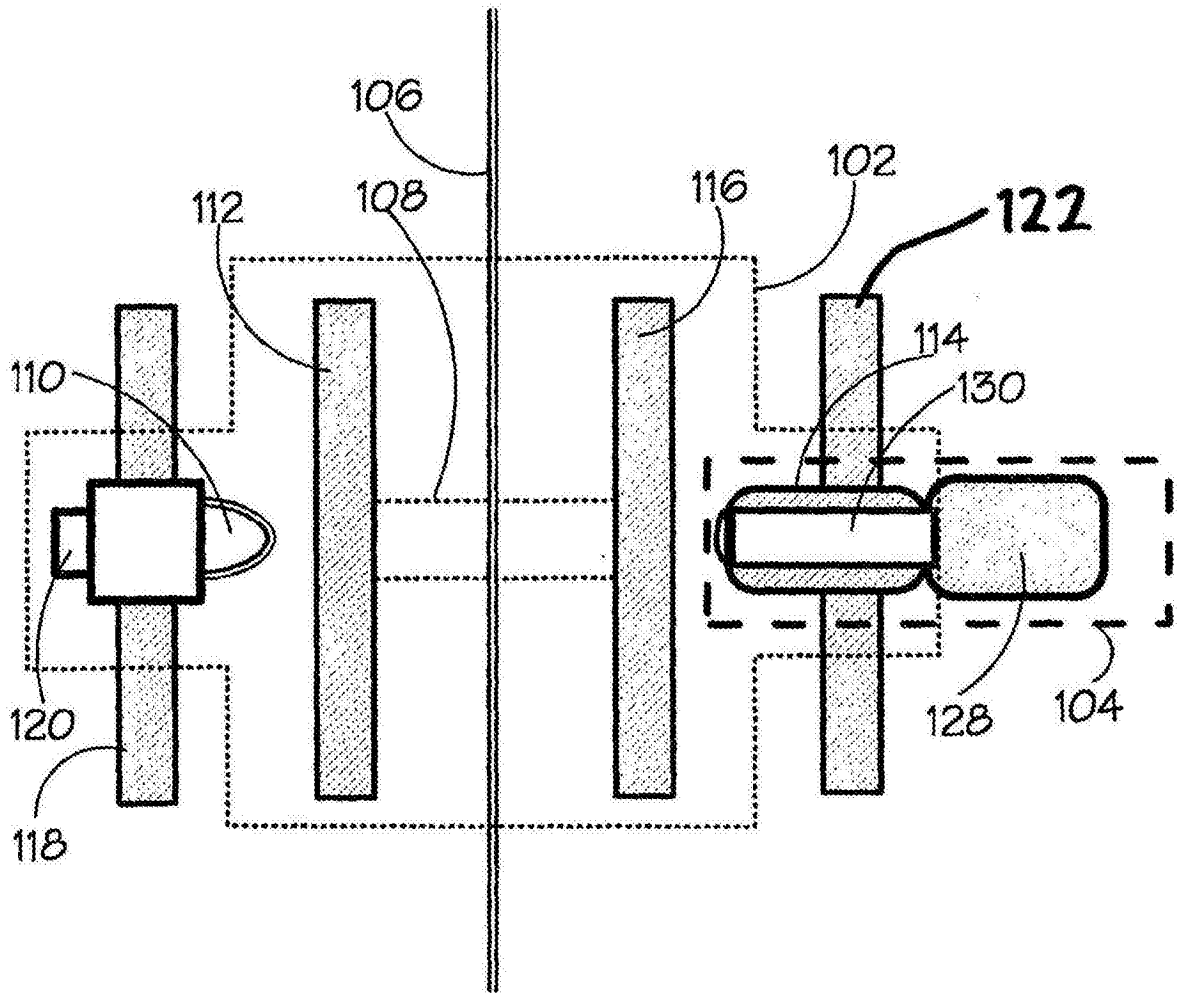


图5

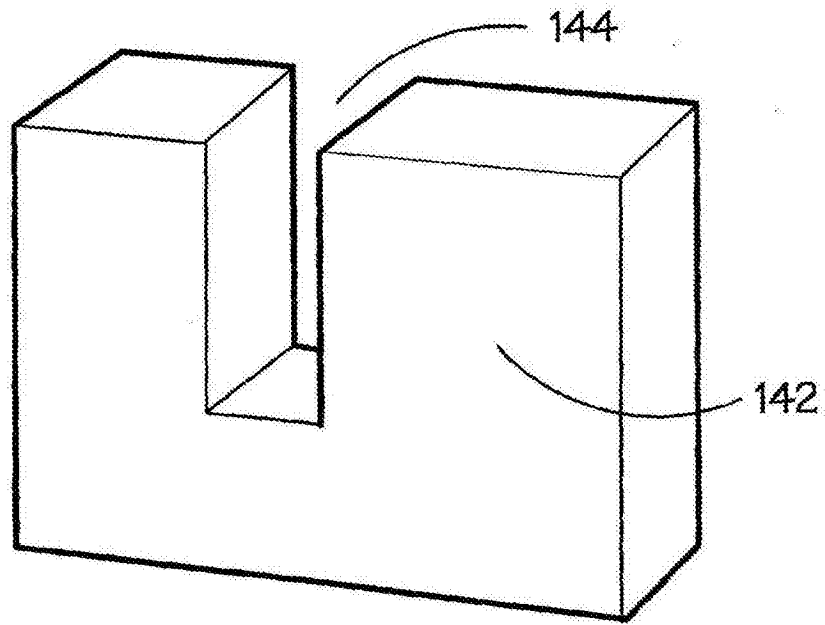


图7

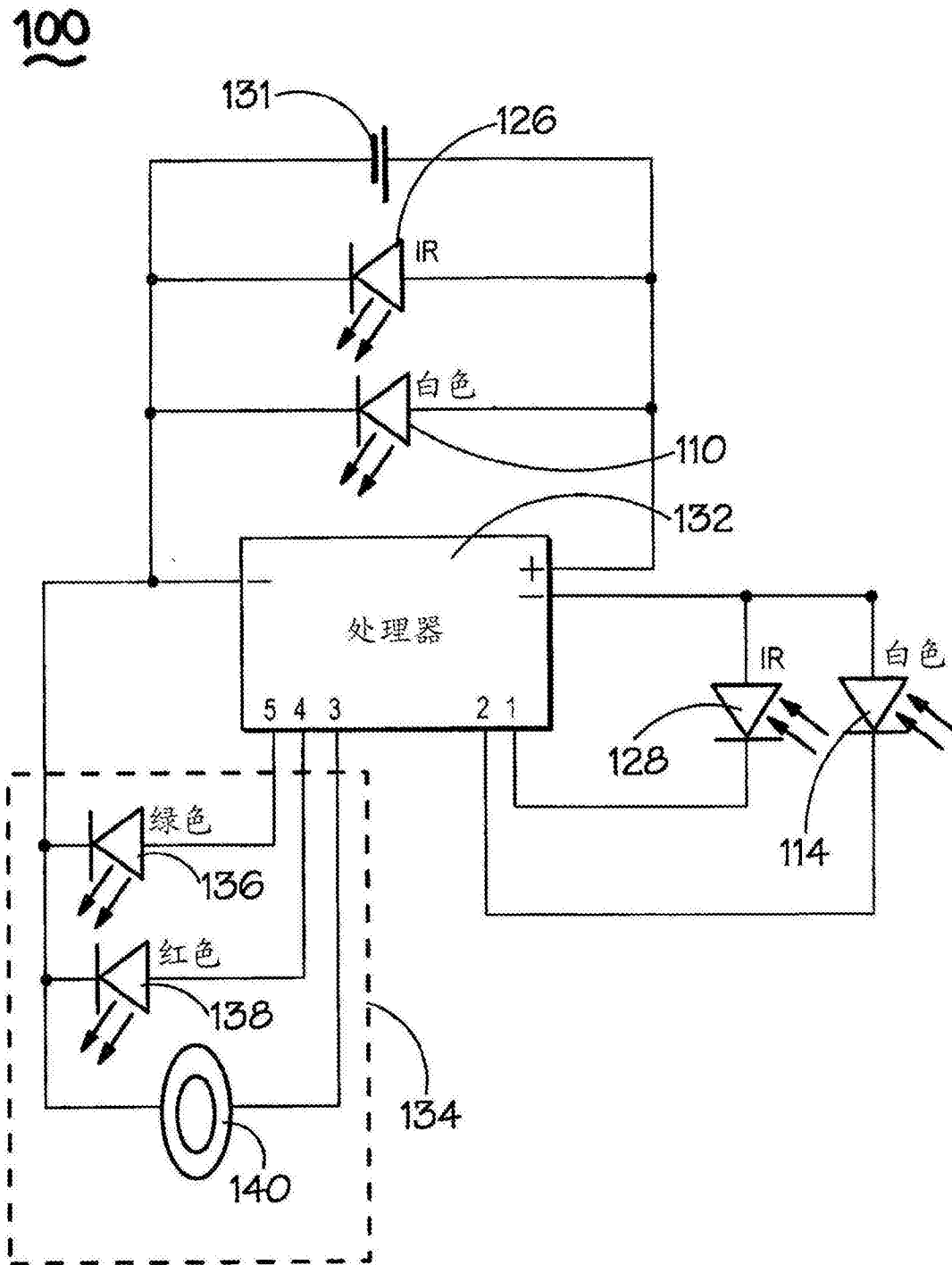


图6

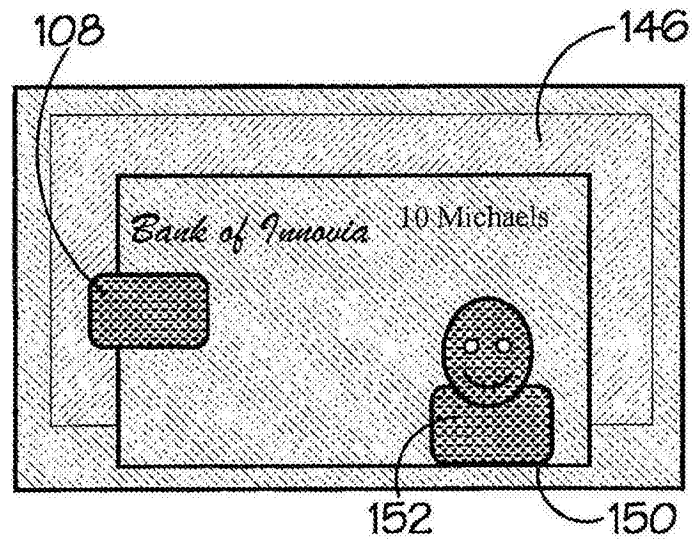


图8a

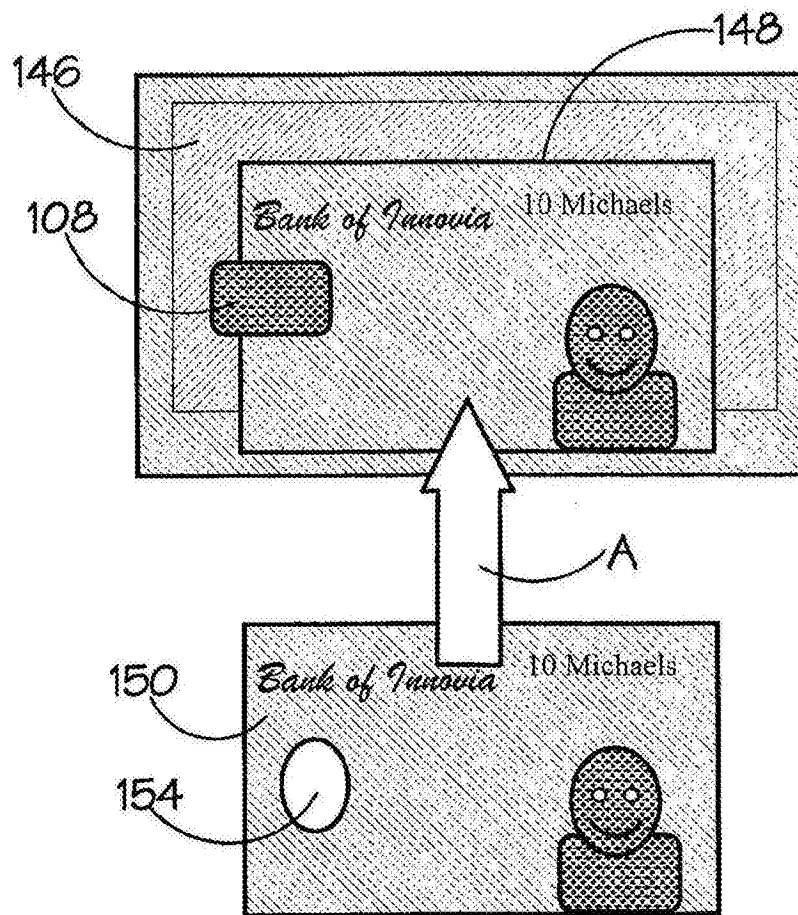


图8b

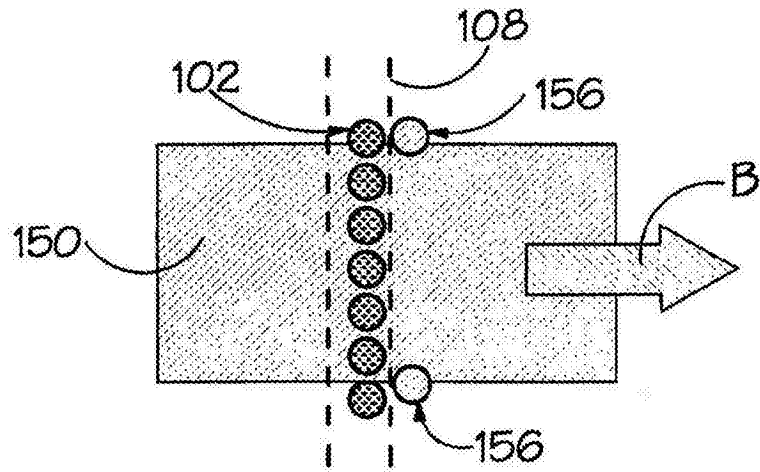


图9a

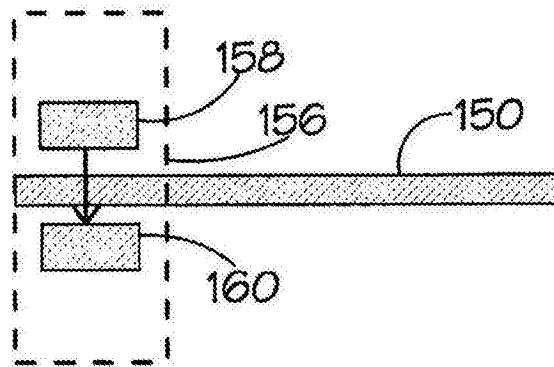


图9b

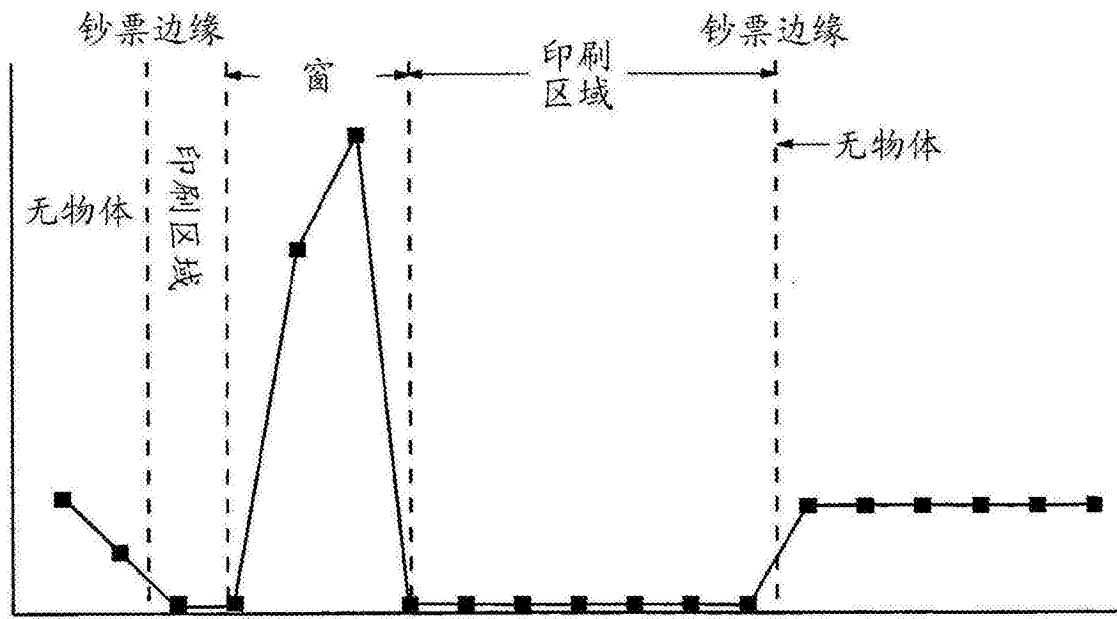


图9c

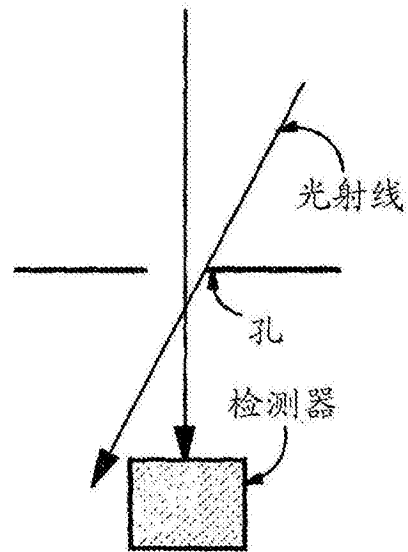


图10a

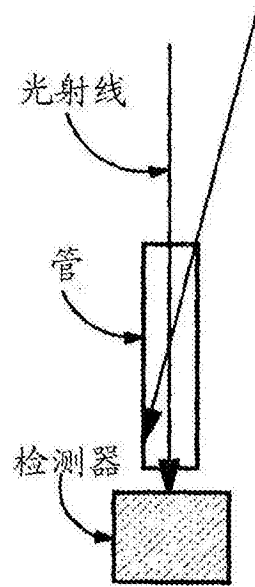


图10b

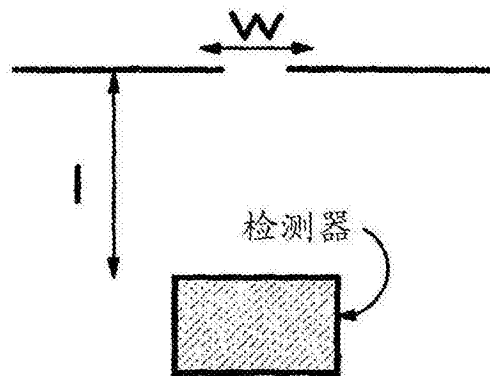


图10c

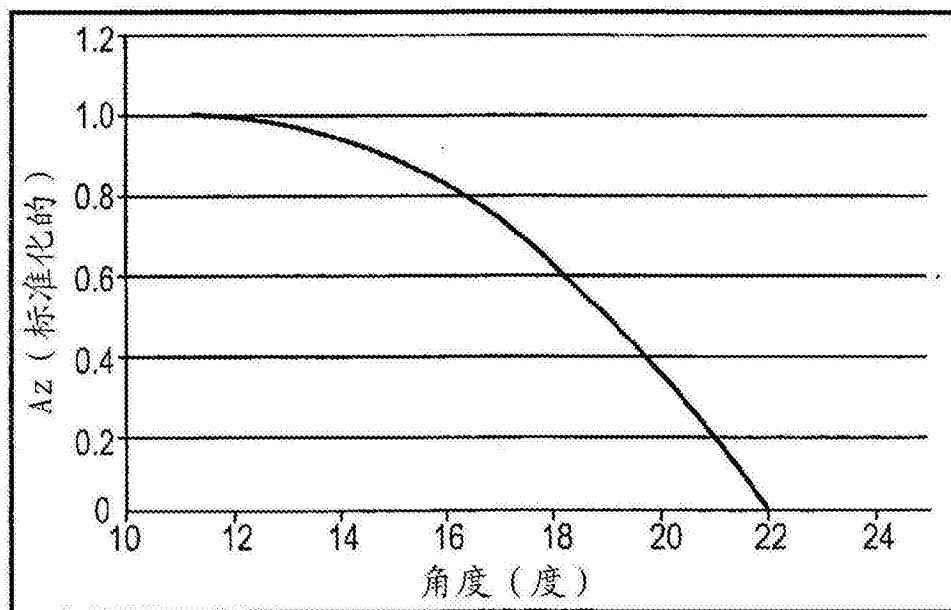


图11

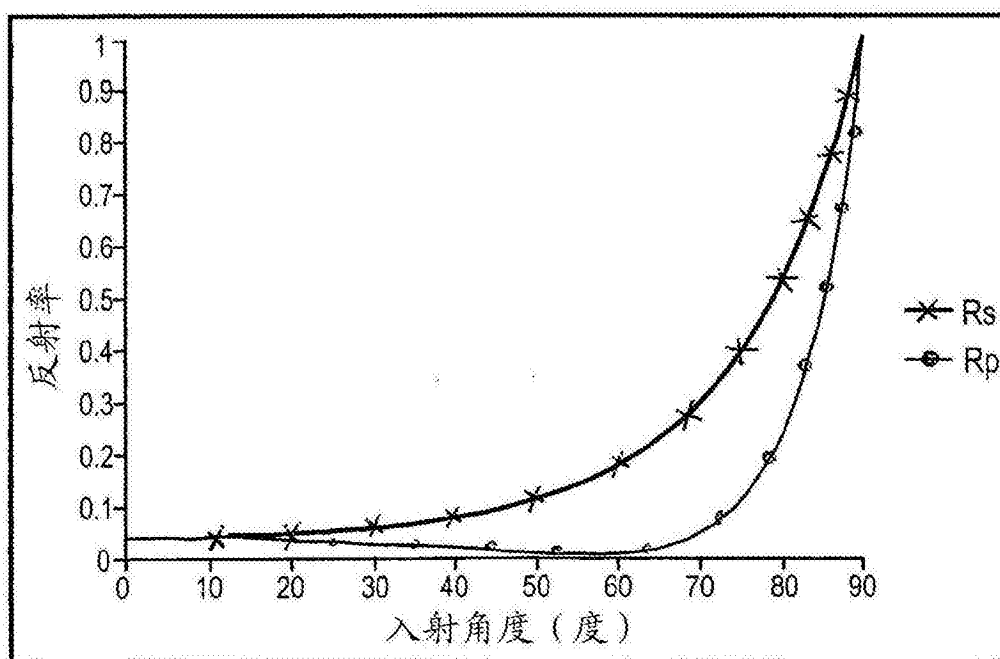


图12

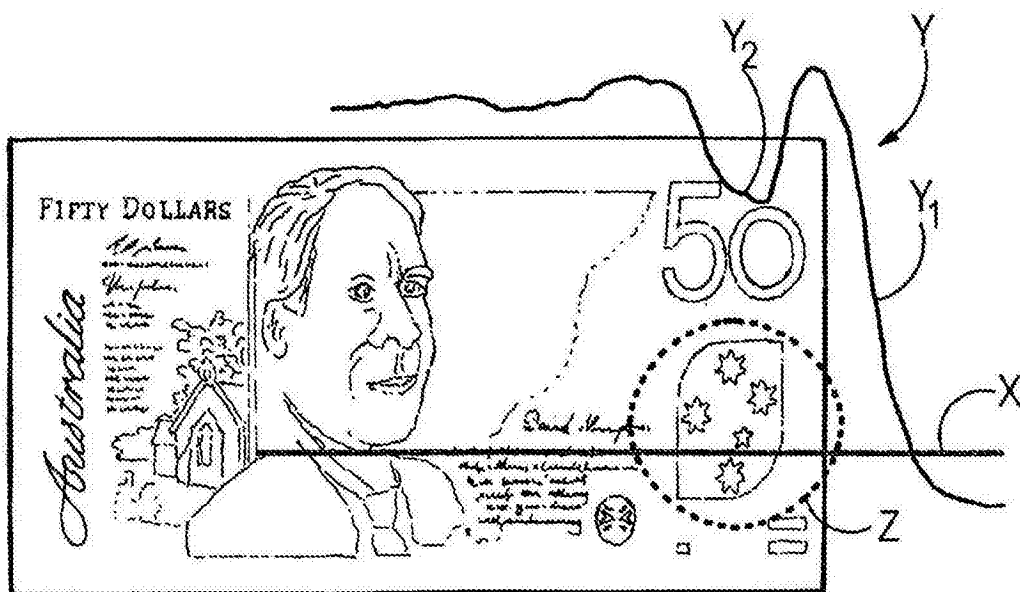


图13

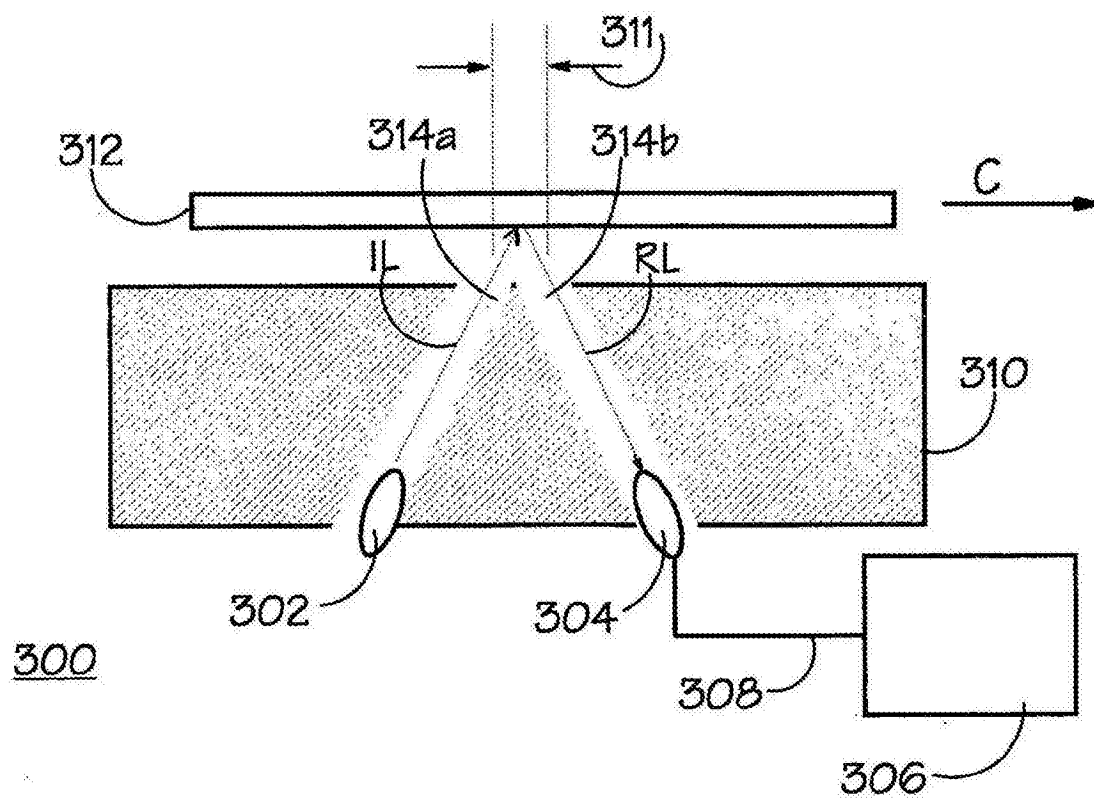


图14

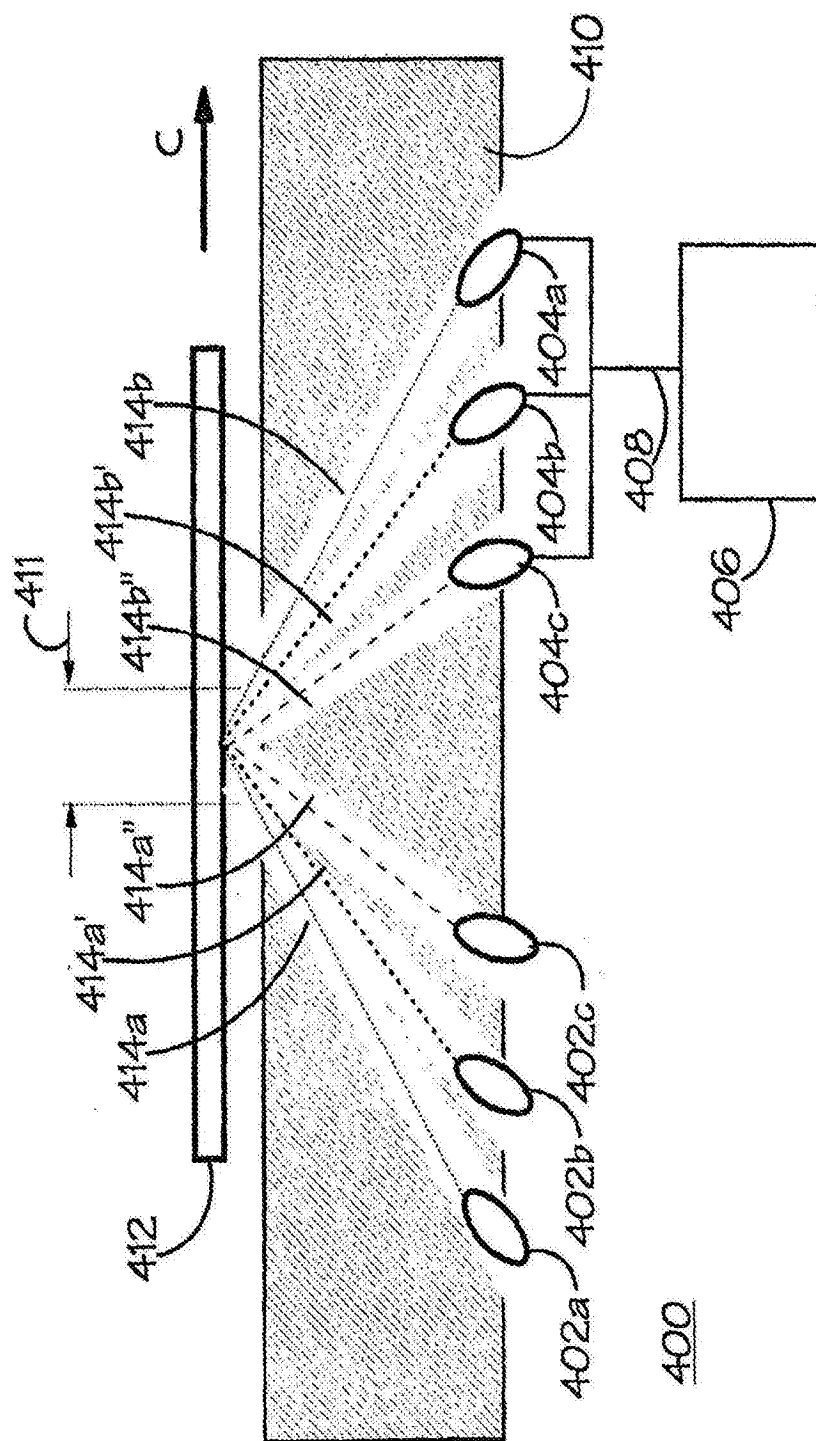


图15

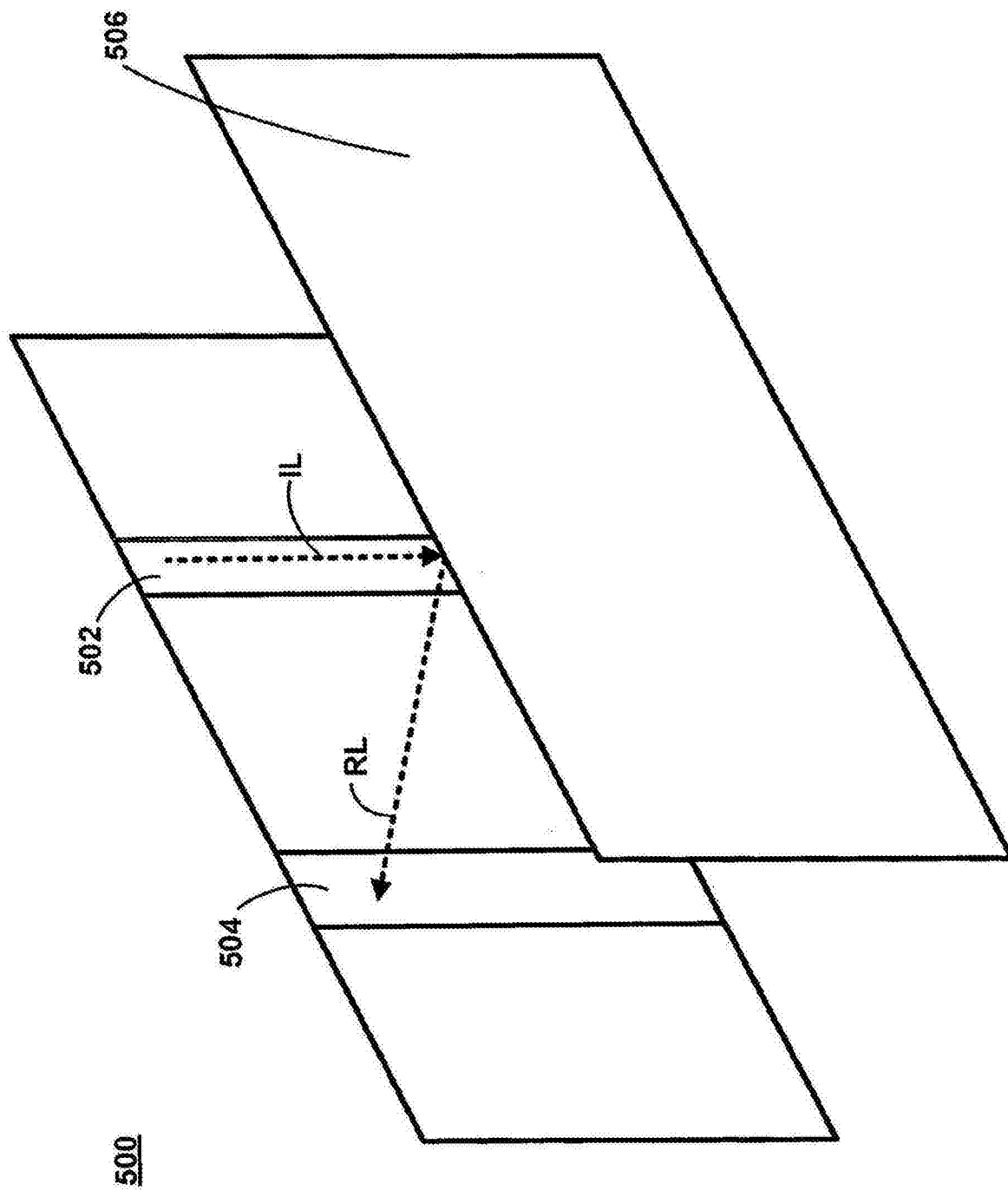


图16