[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G07D 7/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95191765.X

[45]授权公告日 2001 年 10 月 17 日

[11]授权公告号 CN 1073251C

[22]申请日 1995.1.4
[21]申请号 95191765.X
[30]优先权
[32]1994.1.4 [33]WO [31]PCT/GB94/00006
[32]1994.7.12 [33]GB [31]9414084.5
[86]国际申请 PCT/GB95/00022 1995.1.4
[87]国际公布 WO95/19019 英 1995.7.13
[85]进入国家阶段日期 1996.8.23
[73]专利权人 玛尔斯有限公司
地址 美国弗吉尼亚州
[72]发明人 J·G·霍伍德 L·巴龙 L·坦伦包姆
P·S·拉菲尔 P·R·施基帕
审查员 孙继泉

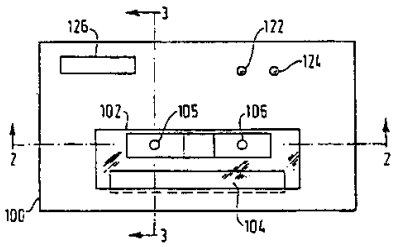
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 董 巍 王忠忠

权利要求书 6 页 说明书 14 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 对伪造品,例如伪钞的检验装置及其检验方法

[57]摘要

用从一个光源(104)发出的紫外光照射一个样品,并利用一个第 一光敏二极管(105)测量从样品上反射的紫外光的量,利用一个第二 光敏二极管(106)测量样品产生的荧光量来检验伪钞。将所测得的值 与基准值进行比较,只有在反射率和荧光量判据都满足时才指示所说钞 票为真钞。在检验过程中所说样品通过一个玻璃窗口(102),可取的 是在一个覆盖遮挡物下。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种用于检测伪钞的装置，它包括：用于以紫外光辐照一个测试纸品的装置(104)；一个探测器(105，106)，用于产生一个表示所述纸品在一个第一波段内的反射率的第一信号和一个表示所述纸品在与所述第一波段不同的一个第二波段内的荧光量的第二信号；和判定装置(122，124，142，146，148，152；734，736，738)，该装置响应所述第一、第二信号和一个表示取决于所述辐照装置发射的光的强度但并不取决于所述测试纸品的第三信号，所述判定装置能够判断所述纸品是否为一张真钞，并且用于产生一个适当的指示。

2. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述装置包括一个外壳(100；170)，其中包括所述辐照装置和所述探测器的辐射探测装置(105，106)，其结构使得持有一份文件的使用者可以将所述文件沿一个贴近所述外壳的路径移动，以使所述文件被所述辐照装置(104)辐照，并使得所述探测装置(105，106)接受来自所述文件的辐射。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述判定装置(122，124，142，146，148，152；734，736，738)包括能将所述第一信号与所述第三信号进行比较的比较装置(142；734)。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，它包括一个用于将所述纸品支撑在其一侧的透明板(102)，所述探测器(105，106)位于其另一侧，并透过所述板指向所述纸品。

5. 按照权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述探测器包括第一(105)和第二(106)光敏二极管，每个光敏二极管均设置在可从所述纸品接收光照的位置，并且分别设计成仅对所述第一波段内的光和所述第二波段内的光敏感。

6. 按照权利要求 5 所述的装置，其特征在于，它包括用于储存基准值的基准装置(144)，所述基准值是在所述板上没有纸品时从所述板反射的并且由所述第一光敏二极管(105)接收的光的函数。

7. 按照权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述光敏二极管(105，

106)的光轴和所述辐照装置(104)的光轴汇聚在设置为支撑所述纸品的所述板(102)的表面上。

8. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，它包括用于为所述探测器遮挡环境光的遮挡装置(400; 704)。

9. 按照权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述遮挡装置(400; 704)是一个罩，该罩提供一个狭槽，通过该狭槽可将一张钞票插入到一个所述紫外光通过的窗口。

10. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，它包括控制装置(734)，用于读取一张钞票的多个反射率读数和所述钞票的多个荧光量读数，并用于处理所述读数以得到一个单一的反射率测量值和一个单一的荧光量测量值。

11. 按照权利要求 10 所述的装置，其特征在于，它包括用于在第一和第二处理模式之间进行选择的装置(703, 1110)，其中以不同的方式处理所述多个反射率读数和/或所述多个荧光量读数。

12. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，它包括币种选择装置(730)，用于将所述装置转换到不同的币种模式，据此改变通过对所述第一和第二信号进行处理而判断是否伪钞的标准。

13. 按照权利要求 11 所述的装置，其特征在于，它包括币种选择装置(730)，用于将所述装置转换到不同的币种模式，据此改变通过对所述第一和第二信号进行处理而判断是否伪钞的标准，所述处理模式选择装置根据所选择的币种选择处理模式。

14. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述判定装置包括指示装置(122, 124; 122, 124, 406; 710)，用于当该纸品是一张伪钞时提供一个第一指示信号，而当该纸品是一张真钞时提供一个第二指示信号。

15. 按照权利要求 14 所述的装置，其特征在于，当所述装置准备接受和检测一个所述纸品时，所述指示装置能够提供一个第三指示信号。

16. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述装置包括一个外壳(100; 700)，该外壳具有一个底座(702)和一个位于所述底座的上表面的窗口(102)；设置在所述底座中的用于辐照放置在所述窗口上的纸张的辐照装

置(104)；和包括响应于从所述纸张接受的辐射的探测装置(105，106)的探测器，从而可以进行检测以判断所述纸张是否一张真钞，所述装置还包括一个覆盖在所述窗口上的遮挡物(400；704)，其方式使得所述纸张可以插入到所述窗口和所述遮挡物之间，以减少所述探测装置所接收的环境光的量。

17. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述装置包括一个外壳(100；700)，该外壳具有一个包括所述辐照装置(104)的第一部分(702)并提供一个窗口(102)，用于使一个纸张被所述辐照装置辐照；包括响应于从所述纸张接受的辐射的探测装置(105，106)的探测器，从而可以进行检测以判断所述纸张是否一张真钞，所述装置还包括一个覆盖在所述窗口上的遮挡物(400；704)，用于减少所述探测装置(105，106)所接收的环境光的量，所述遮挡物被一个足以让所述纸张插入其间的一个窄的缝隙与所述窗口分开，所述缝隙至少在所述遮挡物的一侧具有一个相对较宽的开口以便于纸张的插入。

18. 按照权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述遮挡物(400；704)与所述窗口(102)之间的所述缝隙至少在两个相对的侧面是敞开的，使得所述纸张可以从一侧插入并从另一侧抽出。

19. 按照权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述缝隙在所述遮挡物(400；704)的两个相对的侧面是敞开的，使得当一张钞票从相对的两侧的其中一侧通过所述窗口达到另一相对的侧时可以由使用者持住。

20. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述判定装置包括指示装置(122，124；122，124，406；710)，该指示装置具有至少三个状态，一个第一状态对应于指示检测结果之前的状态，一个第二状态指示所述纸张是一张真钞，和一个第三状态指示所述纸张是一张伪钞。

21. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述第二波段的范围为 400 - 500nm。

22. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述探测器(105，106)响应于从所述纸张上的一个至少 $6cm^2$ 的被辐照区域发出的辐射。

23. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述装置包括一个外壳

(700)，该外壳具有一个窗口(102)，所述辐照装置(104)利用紫外辐射辐照移动通过所述窗口(102)的一张纸，所述探测器(105，106)包括用于探测从所述纸张上反射的紫外辐射的第一探测装置(105)和用于探测由所述纸张产生的荧光的第二探测装置(106)，所述装置还包括用于将所述第一和第二探测装置的输出信号转换为数字值的模－数转换器装置(736，738)，用于得出表示有纸张时所述第一探测装置(105)的输出与没有纸张时所述第一探测装置的输出之间的比值的一个第一信号值、和表示有纸张时所述第二探测装置(106)的输出与没有纸张时所述第二探测装置的输出之间的比值的一个第二信号值的处理器装置(734)，用于将所述第一信号值与第一预定上下阈值限定进行比较和将所述第二信号值与第二预定上下阈值限定进行比较的装置(734)，以及如果所述第一信号值处于所述第一上下阈值限定之间并且所述第二信号值处于所述第二上下阈值限定之间时提供指示所述纸张为真钞的一个信号的装置(734)。

24. 按照权利要求 23 所述的装置，其特征在于，它还包括用于在不同货币模式之间进行切换的切换装置(730)，所述第一预定上下阈值限定和所述第二预定上下阈值限定取决于所选择的货币模式，据此所述装置能够适用于各包括多个不同面值的不同种货币。

25. 按照权利要求 23 或 24 所述的装置，其特征在于，它包括用于产生由所述第二探测装置(106)探测的荧光的荧光材料，使得所述第二探测装置的输出在没有纸张时主要取决于所述荧光材料的荧光。

26. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述判定装置(122，124，142，146，148，152；734，736，738)能够根据所述第一、第二和第三信号确定所述钞票纸张的真实性。

27. 一种检验伪造文件的方法，包括以下步骤：

操作一个紫外光源(104)；

手动输送一个测试物品通过所述紫外光源，以便辐照所述测试物品；

利用一个探测装置(105)探测一个第一波长的光；

产生表示所述测试物品的反射率的一个第一信号；

利用一个探测装置(106)探测一个第二波长的光；

产生表示所述测试物品的荧光量的一个第二信号;

产生表示在没有所述测试物品时的紫外光源(104)强度的一个第三信号; 和

根据所述第一、第二和第三信号确定所述测试物品是否真实。

28. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括: 在手动地将纸张移动通过所述源时取得多个反射的紫外辐射的读数和多个荧光量读数, 处理所述读数以得到表示所述纸张的紫外反射率的所述第一信号和表示所述纸张的荧光量的所述第二信号。

29. 按照权利要求 27 或 28 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一、第二和第三信号确定所述测试物品是否真实的步骤包括对于钞票纸张的真实性进行的确定。

30. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 它还包括如果所述测试物品是真实的时提供一个可视指示信号。

31. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 它还包括如果所述测试物品是伪造的时提供一个可视指示信号。

32. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 它还包括如果所述测试物品是真实的时提供一个声音指示信号。

33. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 它还包括如果所述测试物品是伪造的时提供一个声音指示信号。

34. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 所述第一和第二信号各表示所述文件的其中一个主要区域的特征。

35. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 所述测试物品通过一块透明板(102)时被辐照, 所述方法还包括当没有测试物品时从所述板反射的光产生所述第三信号, 用于与一个测试物品的反射程度进行比较。

36. 按照权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 确定所述测试物品是否真实的步骤包括:

将所述第一信号与一个第一可接受值范围进行比较;

将所述第二信号与一个第二可接受值范围进行比较; 和

如果所述第一信号和第二信号处于所述第一和第二范围内, 接受所

述测试物品为真实的。

37. 按照权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述第一范围对应于相对较低的荧光量水平。

38. 按照权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述第二范围对应于相对较低的反射率水平。

39. 按照权利要求 36 所述的方法，其特征在于，它还包括:

调整所述第一和第二范围以基本跟踪被确定为真实的测试物品的实际测得的第一和第二信号值。

40. 按照权利要求 27 所述的方法，其特征在于，它还包括:

产生一个与所述光源(104)的输出强度相对应的光源信号;

将所述光源信号与一个阈值进行比较; 和

如果所述光源信号低于所述阈值，启动一个报警装置。

41. 按照权利要求 27 所述的方法，其特征在于，它还包括: 以一个选定的频率调制所述光源; 在同样的频率对探测装置进行解调以减少环境光的影响。

42. 按照权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述手动输送步骤包括将一张钞票插入通过由一个阻挡环境光的遮挡物(400)和一个基本上透明的、来自一个光源光可通过的窗口(102)所限定的缝隙;

观察一个指示器(406)，以得到一个所述钞票已被检测的信号;

如果一个接受指示器(122)被触发，则接受所述钞票; 和

如果一个伪钞指示器(124)被触发，则拒绝所述钞票。

00.10.10

说　明　书

对伪造品，例如伪钞的检验装置及其检验方法

本发明涉及对伪造品的检验。本发明主要是在伪钞的检验方面加以说明的，但是本发明还可应用于对其它文件，如护照、支票以及代币券的检验。

随着印刷技术、特别是彩色印刷技术的不断提高，伪钞的制作量也在日益增加。伪钞现在已经制作得用肉眼无法将其与真钞区别开来。

所以需要提供一种装置以帮助进行现金交易的人，如商店售货员或者银行出纳员检验所收取的钞票的真伪。这类装置是有的，但是它们的使用依赖于使用者的经验和判断，因此在各种情况下都是不可靠的。有些钞票鉴别器能够进行非常精确的测量以确定钞票的真伪和面值，虽然它们是可靠的，但是很昂贵、体积大，不适合用于，例如一个商店中，在这种场合，顾客的钞票在鉴别之前必须完全插入这种机器中。本发明试图提供一种能够解决这些问题，可取的是通过提供一种无需精确定位和测量技术，就能够可靠地用于鉴别一个使用者所持钞票的真实性的装置。然而，本发明还可应用于自动鉴别装置，诸如那些需要将钞票完全插入机器中以便进行检测的验钞机。

真实的钞票现在一般是采用一种特定成分的，例如安全的或者未经漂白的纸张印制的。而另一方面，伪钞则通常是用漂白纸张印制的，不过有时不是。已知在紫外光源，诸如发射光波长峰值在 300－400nm 波段的紫外灯下观察钞票纸张就可以区分漂白纸张与未漂白纸张。

漂白纸中含有在紫外光辐照下发出荧光的化学成分；就是说，纸的成分中的分子被激发并发射出峰值处于 400－500nm 波段的较长波长的光。由于 300－400nm 波长一般处于人眼可感觉的光谱区域之外，而 400－500nm 波长则处于人眼可感觉的光谱区域之内，所以这种发出荧光的现象使得人们可以用肉眼检测某些伪钞。

运用电子学可以使这种方法自动进行，即设置一个传感器和一个比较器，该比较器将探测到的荧光强度与一个参考值进行比较，以指示该纸钞是否是伪造的。这种装置公开在 US-4,558,224 中。但是，某些真钞如果经过

洗涤就会淀积一些发出荧光的化学物质，而某些伪钞则是用含有很少或者不含有荧光物质，从而利用荧光现象来确定一张钞票是否伪钞并不总是可靠的。

本发明的目的之一是提供一种改进的检测伪造品的方法和装置。

根据本发明的一个方面，提供一种用于检测伪钞的装置，它包括：用于紫外光辐照一个测试纸品的装置；一个探测器，用于产生一个表示所述纸品在一个第一波段内的反射率的第一信号和一个表示所述纸品在与所述第一波段不同的一个第二波段内的荧光量的第二信号；和判定装置，该装置响应所述第一、第二信号和一个表示取决于所述辐照装置发射的光的强度但并不取决于所述测试纸品的第三信号，所述判定装置能够判断所述纸品是否为一张真钞，并且用于产生一个适当的指示。

根据本发明的另一方面，所提供的用于检验伪造物品的装置包括一个探测器，该探测器产生一个指示物品对第一波长段内光的反射率的第一信号和一个指示物品所发出在与所说第一波长段不同的一个第二波长段内的荧光的第二信号；以及一个确定装置，该装置根据所说第一和第二信号确定所说物品是否是真钞，并给出一个适合的指示。

根据本发明的另一个方面，提供一种检验伪造文件的方法，包括以下步骤：

操作一个紫外光源；

手动输送一个测试物品通过所述紫外光源，以便辐照所述测试物品；

利用一个探测装置探测一个第一波长的光；

产生表示所述测试物品的反射率的一个第一信号；

利用一个探测装置探测一个第二波长的光；

产生表示所述测试物品的荧光量的一个第二信号；

产生表示在没有所述测试物品时的紫外光强度的一个第三信号；和

根据所述第一、第二和第三信号确定所述测试物品是否真实。

本发明的许多其它方面在权利要求书中提出。

已经发现真钞和伪钞通常具有不同的反射率，尤其在波长为300－400nm波段内的紫外光辐照下。还有些令人惊讶地发现，当真钞和伪钞的反射率相

近时，它们发出的荧光通常不同，反之亦然。因此通过进行两种检测，即同时检测在紫外光辐照下一张钞票的荧光和反射光，就可以相当肯定地说明一张钞票是真钞还是伪钞。

这些技术的使用提供了一种极其快速而有效的检验伪钞的方法。已经知道无需进行其它的测量，而只是通过根据对反射率和荧光的测量来指示钞票的真实性。可取的是，仅仅根据与整个受检品或者是其大部分区域有关的反射率值或者是荧光值来确认钞票的真伪。这种特点以及由银行出纳员手工使用的装置无需鉴别钞票的面值金额的事实避免了需要将钞票精确定位的要求。然而本发明还可应用于其它用途：例如这种技术可以为其它常规验钞机提供更多的测量手段。

尽管本申请是针对反射率测量加以说明的，但是可以相信还可以代之以测量透射率或者除反射率测量以外，附加测量透射率。

这种技术能够使伪钞检验装置的结构简单、便于使用，例如在现金柜（cashtill）旁。本发明的可取之处在于增强了这类装置的实用性。虽然在论及采用上述技术的装置时将会对此加以说明，但是这些特点本身就应当是具有创造性的，并且可以应用于那些不使用这种技术的装置中。

根据本发明的另一方面，检验伪钞的装置包括一个外壳，该外壳具有一个第一部分，该第一部分中有一个照射源和一个窗口，该窗口使得放在其上的纸张能够被所说光源照明，所说验钞装置还包括一个与所说被照明的纸张发出的辐射相关的传感装置（可取的是包含在所说第一部分中），该传感装置能够进行检验以确定所说纸张是否为一张真钞，和一个盖住所说窗口的遮挡物，用以减少所说传感装置接受的环境光量。

该遮挡物最好这样设置，使得一张纸可以由该装置的使用者拿着，塞进该遮挡物与所说窗口之间，然后无需放开即可将其取回。如果是由一个商店店员在钱柜旁使用，这会使顾客有更大的信任感，因为在进行检测过程中钞票总是能够被看到和被拿着。所以窗口与遮挡物之间的缝隙最好在至少两个相邻边是敞开的，可取的是三个相邻边是敞开的，使得使用者可以从一侧将钞票塞进此缝隙，而从相反一侧取出。

遮挡物与窗口之间的缝隙最好比较窄（例如 0.5 到 25mm，最好是 1 到

5mm）以减少环境光的影响，并且可取的是至少沿遮挡物的一侧的开口是加宽的以便于将钞票塞入。加宽的开口可以为例如至少 10，或者，如果可能的话至少 60mm。

可取的是，钞票的塞入是自动感觉到的以启动测定装置。这种自动感觉可以通过使用一个或者多个传感器来实现，或者是用于检测的传感器，也可以另外提供一个塞入传感器。

可取的是，如果钞票经过检测并发现是真的，则这种机器能够给出一个第一肯定指示信号，而如果经过检测发现钞票是伪造的，则给出一个不同的肯定指示信号，从而使用者能够知道检测是否完成。可取的是，还有一个第三指示状态，即当该装置准备接收和检测另一张钞票时给出的信号。

这些技术的使用使得伪钞检测装置的结构简单、易于使用和操作相对快速，在每次检测操作之后能够连续、快速地插入钞票，这种装置可靠并且能够保持顾客的信任感。

下面通过实施例，并基准所附的示意图说明实施本发明的伪钞检测装置，在这些附图中:

图 1 为本发明的第一实施例的平面图;

图 2 为沿图 1 中 2－2 线的剖面图;

图 3 为沿图 1 中 3－3 线的剖面图;

图 4 为第二实施例的透视图;

图 5 为图 4 中实施例的侧视图;

图 6 为可用于图 1 所示装置或者图 4 所用装置中的电路的方框图;

图 7 为第三实施例的平面图;

图 8 为第三实施例的侧视图;

图 9 为第三实施例的电路示意图;

图 10 为说明第三实施例的操作过程的主流程图;

图 11 为第三实施例所执行的鉴定程序的流程图。

图 1 表示用光照射一张钞票，然后检测荧光量和反射光量的装置。

如图所示该装置包括一个基本为长方形的容器 100，其上有一个窗口 102，待检测的钞票可以放在该窗口中。在容器 100 中有一个细长的光源

104，该光源可发出365nm波长区域的光，并通过窗口102射出。在该容器中还有两个光敏二极管105和106，这两个光敏二极管彼此分开，但是以一定角度倾斜，使得它们的光轴大体交叉在窗口102的外表面处。每个光敏二极管105和106分别安装在各自的管型不透明外壳108和110的底部。这些外壳的内壁涂布有反光材料以增加光敏二极管的灵敏度。在外壳108上覆盖着一个365nm波段滤光器112，而在外壳110上则覆盖着一个450nm波段滤光器。因此这些滤光器的带宽不重叠。

灯104的三面都有反光材料116，例如铝箔，这些反光材料将光向窗口102方向反射以使光聚集在窗口处。

反光材料最好围绕着光源这样布置，使得窗口处的光平面与窗口所成角度和与光探测器的光轴所成角度相同，以确保光探测器从放置在窗口102上的钞票上接收最多的荧光和最多的反射光。虽然说至少探测反射光光探测器接收从光源发出并经过镜面反射的光是可取的，但这不是基本的。

窗口102上有一个玻璃板，它将一部分来自光源104的光反射回光敏二极管105。光主要是从玻璃板的玻璃－空气界面上反射回的，通常为照射到玻璃板上的光量的8%。

当将一张真钞票放在窗口上时，365nm的反射光量一般是非常少的，通常反射光量会从8%增加到12－18%。因此没有放置钞票时玻璃板的反射光量可以作为一个基准值与放置一张钞票时的反射程度进行比较。

因此由于老化或者其它缺陷引起的灯的光输出的减弱被自动加以补偿。由于用于确定基准值的光路和器件与进行检测时所用的光路和器件相同，因此其它误差也消除了。

在荧光方面，伪钞发出的荧光量通常要比真钞发出的荧光量大几个量级，因此光源104的任何品质下降对于荧光检测影响很小或者没有区别。此外，已经发现通过将没有钞票时检测的荧光量作为基准值能够改善检测效果。

一个电子处理器（没有画出，但在下文中将详细介绍）当灯104打开时监测由两个光敏管接收的光。当窗口上没有钞票时，光敏二极管105产生一个稳态输出。一旦将一张钞票放在窗口上，光敏二极管105的输出就会上

升，然后产生一个触发信号以启动两个用于测量两个光敏二极管 105 和 106 输出的测量电路。

测量电路产生可由一个显示装置显示的读数，一个确定电路，相应于这个读数，触发两个发光指示器 122 和 124 中的一个，以分别指示该钞票是真钞或者是伪钞。

可以设置一个打印机（没有画出）以记录由显示装置 126 所显示的值。

因此可以看到当将一张钞票放在窗口上时该装置能够自动启动，以确定该钞票是真钞还是伪钞。

图 4 和图 5 表示另一个实施例，其中相同的标号表示相同的部件。应当注意任何针对第一实施例所说的特征同样适合第二实施例，反之亦然。

图 4 和图 5 中的实施例中有一个遮挡物 400 位于构成在外壳 100 中的窗口 102 之上，所说外壳构成装置的基本部分。遮挡物 400 与所说窗口 102 分开很小的距离 d，例如 0.5 到 5mm。如从图 5 中可以看到的，遮挡物 400 的左侧、右侧和前侧是敞开的，以使握着一张钞票的使用者可以不松手地使钞票从该遮挡物的左侧到右侧通过遮挡物 400 与窗口 102 之间的间隙。遮挡物 400 的左边沿 402 向上弯曲使该缝隙有一个加宽的入口以便于插入。入口间隙 D 可取的是为间隙 d 的几倍，例如为 10 到 60mm。

外壳 100 在遮挡物 400 的右侧有一个接收区 404，用于当钞票通过窗口 102 后接收它们。有一个第三指示器 406，当装置准备接受并监测一张钞票时它发出光亮。于是指示器 122、124 和 406 构成一个具有四个指示状态的指示装置，该装置可以按照以下方式操作。当一个商店店员拿到一叠钞票时，她一张一张地使它们通过遮挡物与窗口之间的间隙，每次要等到指示器 406 亮起（指示状态 A）。当检测钞票时指示器 406 发光（状态 B）。在成功地进行检测和将钞票放入接收区 404 之后指示器 122 亮起（状态 C）。然后检测下一张钞票。如果有任何一张钞票是伪造的，则指示器 124 就会亮起（状态 D）。

图 6 的方框图更加详细地表示了处理器。用方框 105 和 106 表示的光敏二极管最好包括一个内置放大器。各自连接着一个用于例如当一张钞票放置在窗口上时检测信号的快速变化的触发电路 130 和 132。触发电路 130 和 132

之一或者两者都将一个信号输入一个门 134，通过激励器 140 启动两个测量电路 136 和 138（例如通过给它们通电或者退激励抑制它们工作的抑制器）并退激励指示器 406（如果有的话）。经过一个短的测量周期后激励器 140 中的一个延迟电路将测量电路 136 和 138 退激励。一个第一比较器 142 将光敏二极管 105 的输出与存储在一个存储器 144 中的一个基准值进行比较，并根据被检测值与基准值之间的关系产生一个输出，同时将该输出传送到逻辑电路 146 和 148。存储在存储器 144 中的信号是在装置的静止状态下得到的。光敏二极管 105 的输出被一个放大器 150 放大 25％到 50％，并存储在存储器 144 中。一旦激励器 140 被触发，放大器 150 就被禁止工作，从而存储器 144 只储存反射光的静态值。（实际上可以提供一个延迟电路或者类似电路以使存储器 144 中的静态值不受触发激励器 140 的增加的输出信号的影响）。一个比较器 152 将测量电路 138 的输出与基准值 154 比较，根据它们之间的关系产生一个输出信号，并将其送入两个逻辑电路 146 和 148 中。

逻辑门 146 和 148 是由激励器 140 控制的（通过一个延迟电路 156 以使测量时间稳定）。当检测一张真钞时逻辑电路 146 作出响应以使指示器 122 接通。类似地当检测一张伪钞时逻辑电路 148 作出响应以使指示器 124 接通。相对于传感器电路的动态范围，可以预料对于一张真钞，两个光探测器的响应相对较弱。所以，如果比较器 142 和 152 将它们的输入值与一个简单的阈值比较，则逻辑门 146 可以设置成仅当每个输入表示各个阈值没有被超过时才产生输出，而在其它情况下逻辑门 148 可以产生一个输出。

但是，可取的是，将比较器 142 和 152 中的一个或者两个都设置成将其输入值与在基准值附近限定了一个窗口的上下阈值进行比较，并且当该输入值处于两个阈值之间时产生一个输出，而在其它情况下产生一个不同的输出。因此，该装置可以设计成仅当检测到某一（可能是相对较低）量级荧光时和仅当检测到某一（相对较低）量级反射光时才确定一张钞票是真钞。

两个测量电路 136 和 138 输出端的实际值被送到显示器 126（如果有的话）以由其显示。

如果需要对荧光信号进行更加精确的测量，可以以与反射信号相同的方式对其基准值进行校正。因此相关的基准值可能依赖于所探测的静态荧光值

或者依赖于所探测的静态UV辐射值。

在指示器122或124亮起之后，触发电路检测到钞票已经被取走，激励器140再次使指示器406亮起。

应当理解如果需要的话可以对储存在存储器144和154中的基准值信号进行调整。这可以在制造过程中的标定阶段进行，或者可以提供一个装置让使用者调整。可以设置开关装置用于根据预先存储的适合于各国货币的基准值来改变基准值。如果需要，该装置可以制成通过调整一个或者多个基准值而自行标定，从而它们能够至少是近似地跟踪需要检测真伪的钞票的实际测量值。

为了进一步减小环境光的影响，可以将光源用一个选定的频率调制，光敏二极管的输出在相同频率下解调以消除环境光的影响。

图6中的电路可以应用于前面所述的第一实施例，在此情况中不需要指示器406，或者应用于所述的第二实施例，在这种情况中不需要显示器126。

探测器105和106从中接收光辐射的钞票的面积大小（它基本相应于窗口大小）最好比较大，例如至少6cm2，可取的是30cm2。可取的是这个尺寸至少相应于被检测钞票面积的10%。检测钞票上较大区域可以使测量较少依赖于定位和对准。

现在参考图7、图8、图9、图10和图11说明本发明的第三实施例，其中图7和图8表示该实施例的结构，图9示意性表示该实施例的电路，图10和图11为表示该实施例操作过程的流程图。这些有关结构、电路或程序的任何特征均可以应用于上述的实施例；同样，上述的任何特征也可以结合在第三实施例中。

参见图7和图8，该实施例包括一个由一个下部或者底部702和一个上部704构成的外壳700。所说上部其后端（表示在图7和图8的左侧）支撑在所说底部702上，在两个部分之间除了后端区域以外有一个间隙706。如在第二实施例中一样，该间隙应能让一张钞票塞入以检测其真伪。为此，底部702顶端设置了一个窗口（未画出），从而可以对狭缝706中的钞票进行检测。这条狭缝的高度很小，例如1mm，上部的底侧在窗口区域是无反射性的，以增强测量的准确性。窗口可以是例如方形，每边测得约为40mm。

一个暗藏的折页使得所说上部可以绕表示为708的一根轴向上转动以便于清洁该狭缝区域。

在上部704的上表面有一个主显示器710，它在此实施例中是一个双色LED（即它可以显示为红色或者绿色），还有许多孔712，从一个内置放大器的扬声器714（图9）中发出的声音可以通过这些孔传出，一个按钮716，它用作一个音量控制（可在关闭、低声、中音和高音模式下连续转换的选择开关），货币指示器，包括三个发光二极管（LED）718、720和722，与其相邻的是它们各自的标记724、726和728，和一个币种选择按钮730。在第二和第三实施例中，底部单元的内部结构，其中包括光源、反射器、窗口和探测器等，可以与外壳100相应。

如图9所示（它只表示电路的相关部分），这些开关、发光二极管和扬声器通过一条输入/输出总线732与一个由微处理器734构成的控制器相连，其中含有内置ROM和RAM存储器。输入/输出总线还与模拟/数字转换器736和738的两个控制输入端相连，所说的模拟/数字转换器分别用于接收探测器105和106的输出，与在前面实施例中所述的相对应。模拟/数字转换器736和738的数字输出通过一条数据总线740与所说微处理器734相连。

参见图10，当该装置通电时，存储在微处理器734的ROM中的程序开始步骤1000。在所说装置通电之后，在步骤1001中，有一个延迟时间，在这个过程中光源达到稳定，LED 710被稳定地照射而发出红光。然后这个灯关闭，程序进入到步骤1002。之后装置确定按钮716和730中是否有一个被按动。如果其中一个开关动作，则在步骤1004进行相应的操作。如果按钮716被按动，则改变了存储在一个RAM中的控制音量的当前设置。连续按动这个开关就可以连续步进到不同的音量模式。按钮730是一个货币种类选择开关。这个实施例可以检验三种不同货币（例如英镑、苏格兰镑和爱尔兰镑）中的任何一种。虽然这种装置不是用于鉴别一种货币的不同面额，但是对于一种特定的货币的不同面额所使用的纸张、墨水和印刷工艺通常具有相当类似的特征，使得同一装置可以检验许多面额的钞票的真伪，只要它们属于同一种货币。在本实施例中，可选择的币种由标志724、726和728表示，按

钮 730 的按动可以引起相关的发光二极管 718、720 和 722 依次亮起。所以，操作者只要按住按钮 730，直到与他所选择的货币种类相关的发光二极管亮起。

然后可以将音量和币种设置存储在一个非易失性存储器（未画出）中，从而当装置通电时它们能够保持正确值。

在步骤 1006，处理器 734 使模拟/数字转换器 736 读取探测器 105 的输出。并将其与一个表示没有钞票时的测量结果的预先储存的值进行比较。计算出当前值超过预先储存的测量值的量。（除了计算当前值与预先储存值之间的差值以外，这个程序还可以计算比值）。在步骤 1008，如果这个量值超过一个预定的阈值，那么就假定有一张钞票，程序继续进行，在步骤 1010 执行检验操作，这在图 11 中有更详细的表示。否则，程序进入到步骤 1012，在这个步骤中，预先储存值被当前测量值代替。然后程序返回到步骤 1002。

图 11 更加详细地表示了鉴定操作，这个操作从步骤 1100 开始。只要使用者插入一张钞票，这一步骤就完成了。这可以通过将钞票从左向右扫过，如同在第二实施例中一样，或者将钞票向后插入到一个基准面，并将其从前面取出。

首先，在步骤 1102，程序等待一个预定的延迟时间。这个时间可以是例如 20ms，以使钞票可以完全插入。然后一个计数 N 被设置为零，程序进入步骤 1104。在这个步骤，程序使得转换器 736 和 738 都开始工作以从各自的探测器 105 和 106 中读取测量结果。然后程序进入步骤 1106，在这个步骤，程序等待一个短暂的延迟时间，然后计数 N 加 1。在步骤 1108，程序检测计数 N 是否达到 15，如果没有，则程序返回到步骤 1104 和 1106。按照这种方式，进行 15 次连续的反射率测量和 15 次连续的荧光测量。（值 15 最好是可变的，它可以依赖于，例如装置所适用的国家的范围而改变）

在步骤 1110，程序检查与所选择的货币相关的数据。这些储存在 ROM 中的数据包括一个测量技术值和四个下面所述的阈值。所说测量技术值确定对于反射率和荧光的 15 次测量如何进行。根据测量技术值，程序会进入步骤 1112，或者进入步骤 1114。在步骤 1112，保留反射率值的最大值和荧光量值的最大值，其余值放弃。在步骤 1114，将反射率值求平均值，以及将

荧光量值求平均值。已经发现这两种技术中哪一种更加可靠更依赖于所检验的币种。然后程序进入步骤 1116。在这个步骤中，程序将产生一个表示所测得的荧光量的值，这个值从总体上表示钞票的特征，和一个表示所测得的反射率的值。程序计算这些值与各自的预先储存值之间的比值。这两个比值作为反射率和荧光的最终测量结果。

上述首先取得一组读数，然后执行一个程序计算出一个测量值的技术是可取的，因为它使得该装置对于钞票的定位不敏感。并且还略微增加了从其上取得读数的钞票的有效面积。

在步骤 1118，程序将最终的反射率测量值与上述的、与所选择的币种相关的两个阈值进行比较。这两个阈值为上阈值和下阈值，只有当反射率值处于这两个阈值之间时程序才进入步骤 1120。否则，程序进入步骤 1122，在这个步骤给使用者一个该钞票尚未通过检验的指示。例如，发光二极管 710 发出红光闪烁两次，扬声器 714 发出报警声。

在步骤 1120，程序将荧光测量值与另外两个与所选择币种相关的阈值进行比较，这两个阈值表示可允许的荧光量上下极限值。如果荧光测量值处于这两个极限值之间，程序进入步骤 1124，否则程序进入步骤 1122。如果程序进入步骤 1124，就意味着这张钞票通过了鉴定检验，发光二极管 710 发出闪烁的绿光一次，并由扬声器 714 发出短促的、可以听到的清晰的肯定声。

在步骤 1122 或步骤 1124 之后，程序进入步骤 1126，在这个步骤中利用模拟/数字转换器 736 重复测量反射率值，直到它下降到上述的阈值。然后有一个短暂的延迟时间以使得有足够的时间将钞票完全移走，接着检验程序在步骤 1128 结束。

在这个实施例中，最终的荧光测量结果基于当前测量的荧光量值和预先存储的、没有钞票时测得的读数两者。为了确保在没有钞票时存在足够的荧光量以得到一个可靠的荧光读数值，该装置最好配备有一种当没有钞票时足以产生一个可测量的信号的荧光材料（未画出）。这种材料可以放置在外壳下部 702 之内，可能的话放置在窗口下面（在这种情况下它应当比较小，从而不会遮挡插入该装置的钞票）或者接近窗口放置。相应于从这种荧光材料

反射而产生的基准值更加稳定。

在另一个实施例中，货币数据可能要求进行平均值，或者峰值检测，或者两者都要进行；在后一种情况需要计算出两个反射率值（和/或荧光量值），每个值都是从相同的读数得出的，并且分别作为这张钞票的表征。

上述的实施例还可以通过让处理器检测反射率（和/或荧光测量值）测量值之间的差值而加以改进。这种设计是这样的，一张钞票除非其反射率(和/或荧光量）测量值的变化超过一个预定的阈值，否则它将被拒绝。这个操作还可以根据与所选择的币种相关的数据进行。这将避免接受那些显示完全正确的反射率和荧光特征，但是没有显示出真钞所具有的空间变化的伪钞。

在该装置的操作中，发光二极管 710 具有许多种状态。持续地发出红光表示装置正在预热。没有闪亮表示该装置正准备接受一张钞票。短促的绿色闪烁光表示该装置已经完成其检验过程，并且发现这张钞票是可以使用的，两次红色闪烁光表示检验过程已经完成，这张钞票是伪钞。在给出好的/坏的指示之后几乎瞬间装置就处于准备使用状态，所以无需更多的指示状态。

近似地可以采用以下关系式:

$$rs = (Ps / Pr) * rg / (1 - rg)2$$

其中 Ps 为从样品上辐射的信号中的反射部分，相似地 Pr 是从玻璃板返回的、被当作一个基准值的部分，rs 和 rg 样品和玻璃板的反射系数。应当记住 rg 变化的作用如果很小是可以忽略的，而如果能够让 rg 值变大，则其作用是很明显的。此外，这个关系式本来是非线性的，但是已经被简化到一级近似。如果需要可以进行更精确的归一化。

已经观察到一张钞票上的 UV 反射随着其污损程度而变化。对污损程度进行测量是有可能的（例如利用一个红外光源，测量通过钞票透射的辐射量），并相应地通过调节所存储的基准值加以补偿。可取的是，至少红外光路径的大部分与 UV 辐射光的路径相同，从而相应还对其它区域。例如玻璃板上的污损敏感。可以设置一个手动开关，当使用者看到一张钞票有污损时，通过操作这个开关改变一个或者两个基准值。

附加地，或者另外地，该装置可以进行第三种测量，即对于红外反射率（或透射率）的测量，并以与 UV 反射率和荧光测量相同的方式利用测量结

果确定钞票的真伪。因此为了使人相信是真钞，钞票应当必须通过所有三种检测。

指示一张伪钞的信号可以施加到一个定时器中，该定时器产生一个，例如大约 1 秒的脉冲，这个脉冲触发一个可闻的和/或一个可视警报信号。定时器的输出脉冲还可以或者另外施加到一个线性驱动器中，该驱动器用于产生供给一个管理系统的一个适当信号。这个管理系统可以被用于在一个遥控位置，诸如商店经理或者保安人员的办公室发出确定一张伪钞的报警信号。因此，作为销售点（即钱柜）处的一种替代或者附加的报警方式，谨慎地通知经理或者保安人员。这个线性驱动器可以，在一个实例中，产生 TTL 信号。

能够直接监测灯的输出，从而能够注意到灯的品质下降，并在合适的时间将其更换是有用的。这可以通过将探测器 105 的输出（或者另一个不论是否有钞票存在而从光源 104 接收辐射的探测器）施加到比较器的一个输入端而实现。比较器的另一个输入端将接受一个适合的阈值。如果来自探测器的信号变得小于这个阈值，则从比较器输出一个信号到报警装置（例如声音信号和/或者可视信号）以提醒使用者更换灯或者它的一个部件。

除了仅仅进行一种荧光测量，还可以利用，例如不同的滤光片进行不同波长的一组测量，从而根据其相对分布确定钞票的真伪。

在上述实施例中反射率和荧光的测量是分别进行的，以确定各种测量是否适合于真钞。但是，这些测量方式也可以结合进行（例如，相乘或相除），可取的是在对它们之一进行预处理之后，然后检测这个结果以确定它是否适合于一张真钞。例如，可以将各次测量之间的差值和通过测量许多真钞得到的平均值平方，再将平方值加合以得到关于这张钞票的总的测量结果。

虽然由与测量反射率所用相同的 UV 光源来产生所测量的荧光是可取的，但是也可以使用一个不同的光源。

通过例如连续进行测量和转换滤光片来改进上述的实施例，从而只使用一个探测器是可能的。

本发明的装置可以应用在用于自动清点成叠的钞票的一部点钞机中，如果检验出伪钞就发出报警指示。该装置还可以应用于保险箱系统中，即装备将钞票传送到保险箱、并在存放之前检验每一张钞票的装置。此外，该装

置还可以安装在现金柜的侧面。

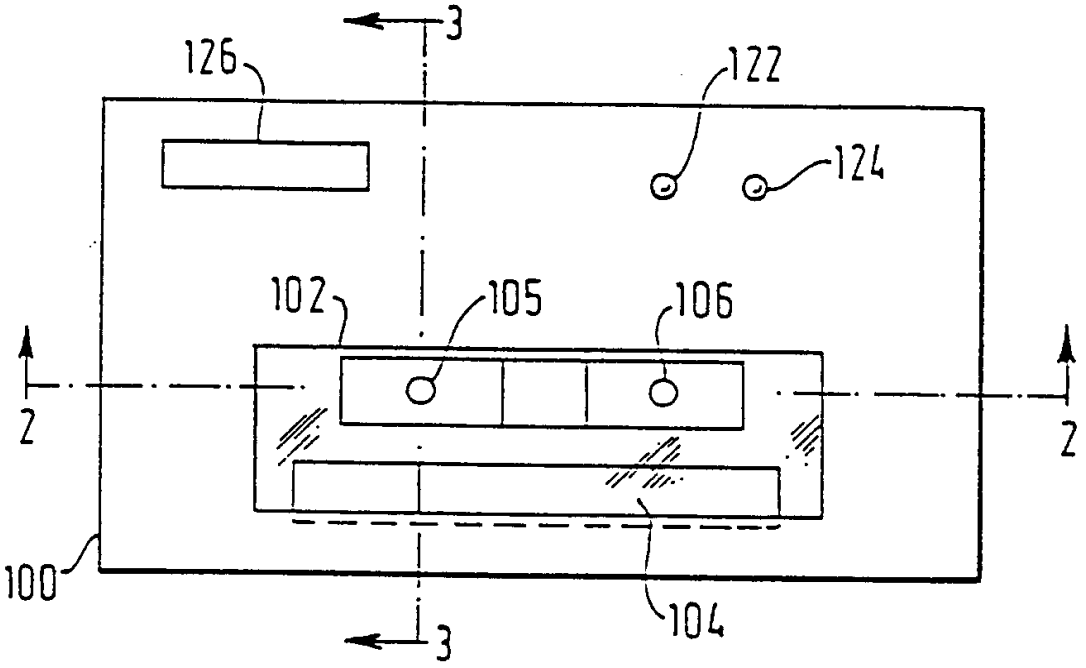


图　1

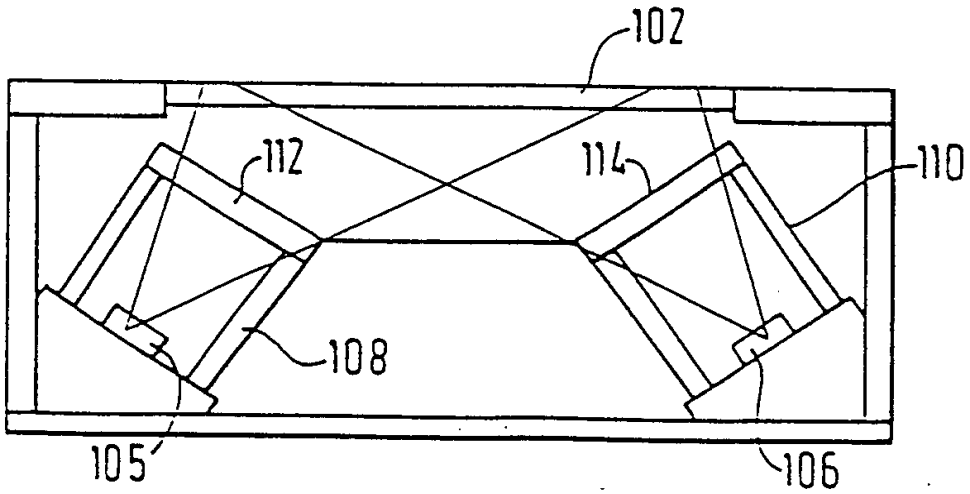


图　2

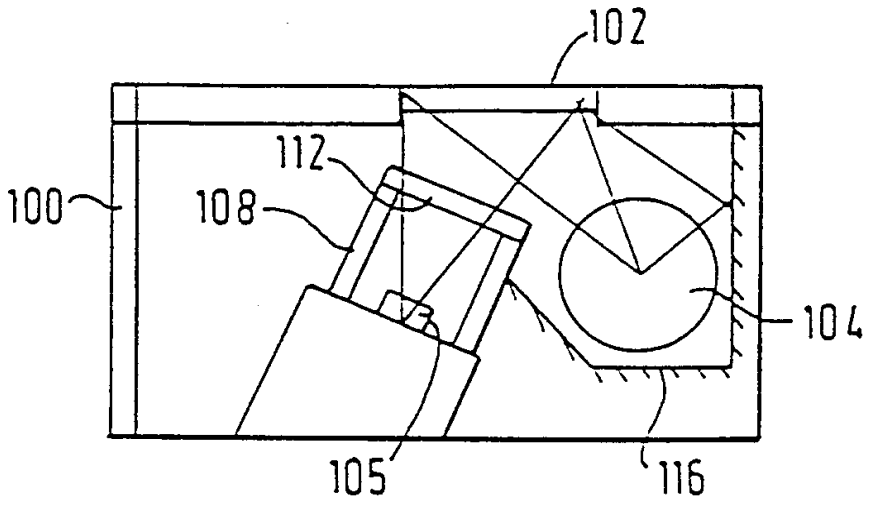

102
112
100
108
104
105
116

图 3

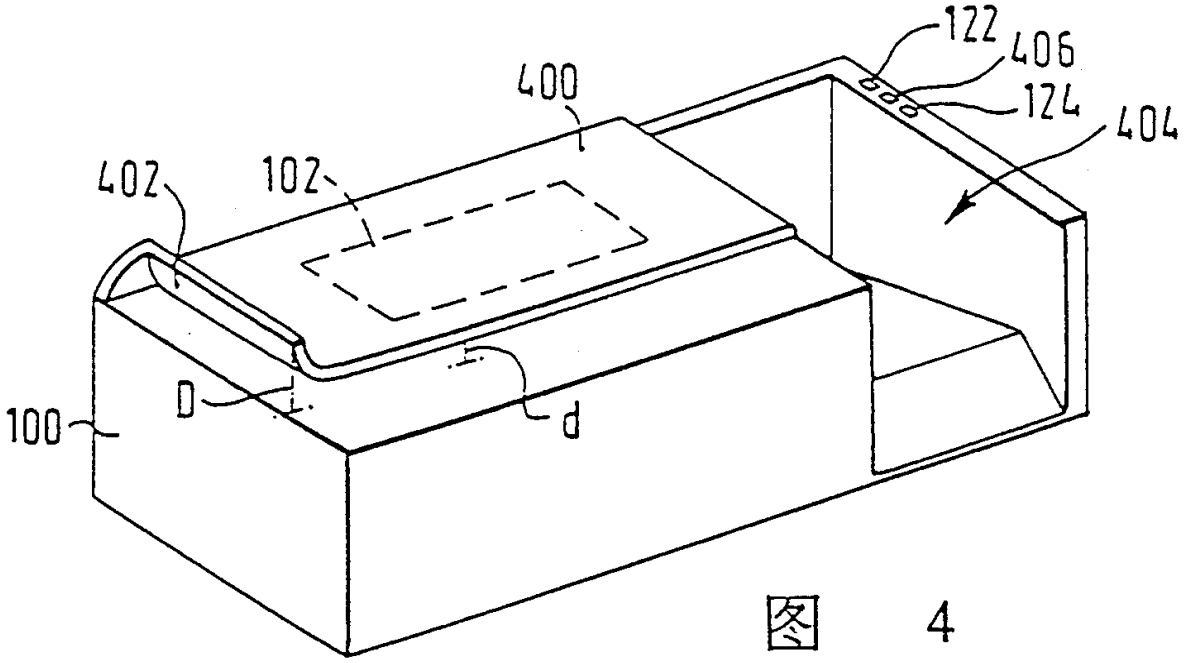

122
406
400
124
404
402
102
D
d
100

图 4

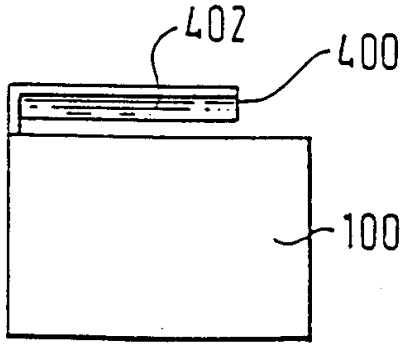

402
400
100

图 5

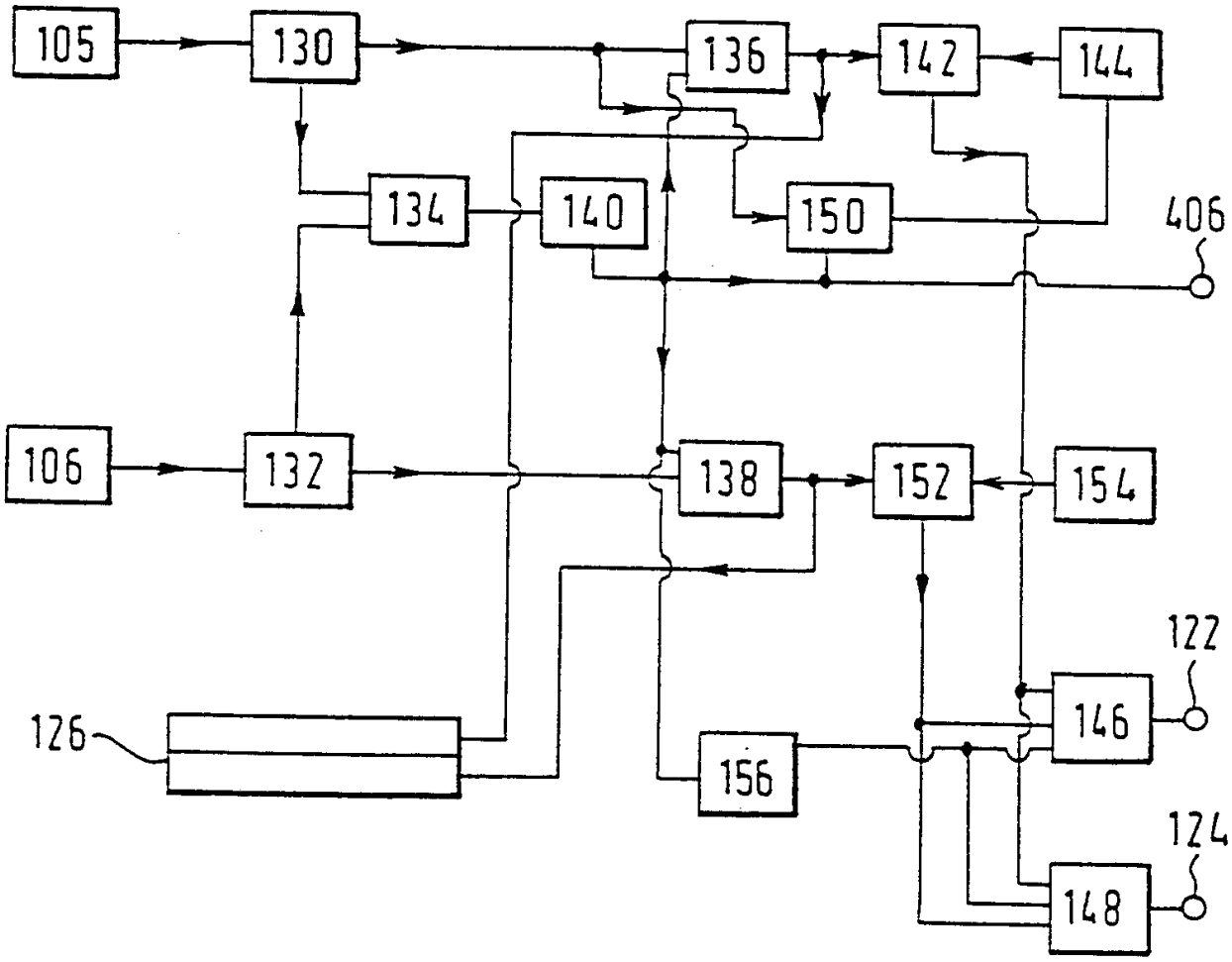

105
130
136
142
144
134
140
150
406
106
132
138
152
154
122
126
146
156
124
148

图 6

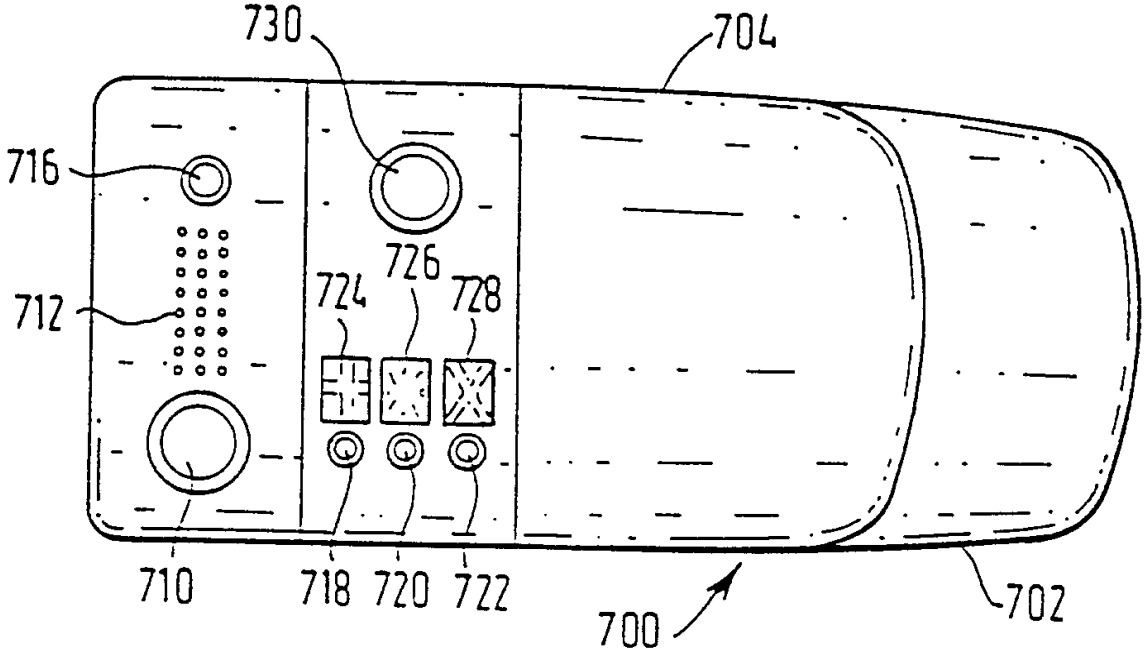

730
704
716
726
712
724
728
710
718
720
722
700
702

图 7

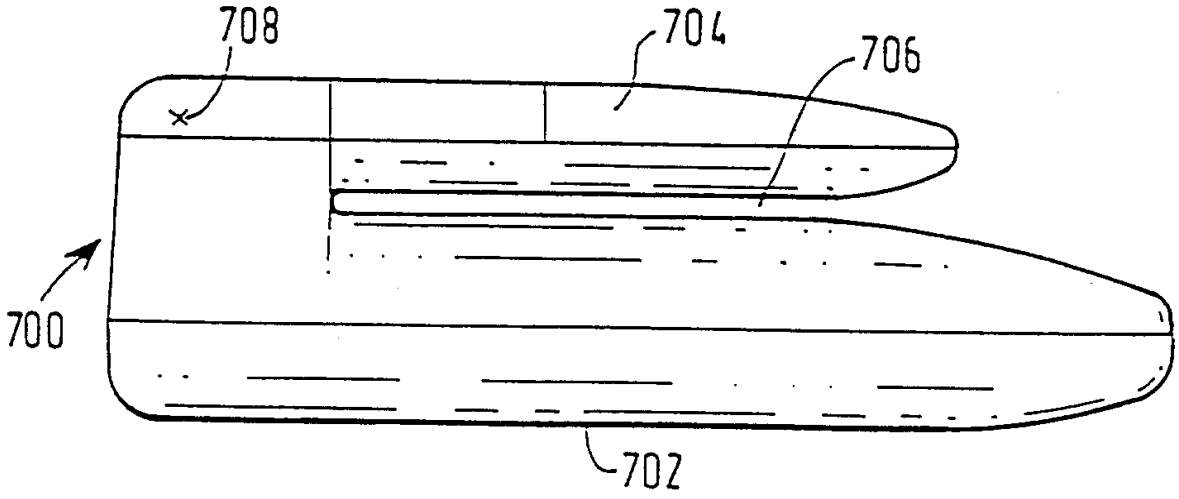

708
704
706
700
702

图 8

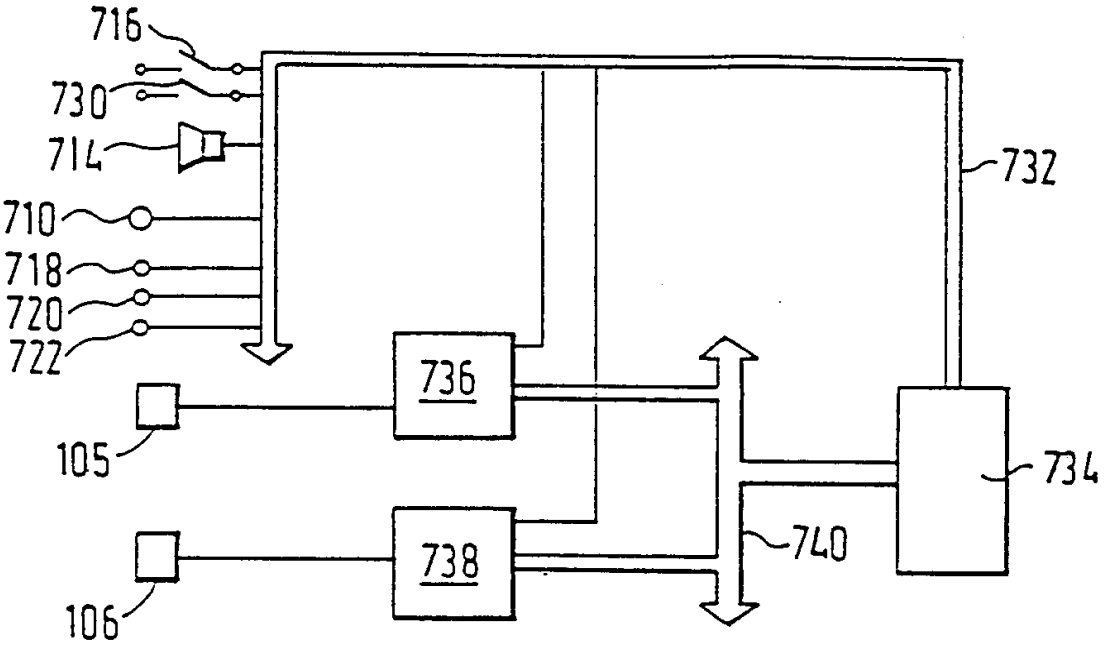

716
730
714
710
718
720
722
732
736
105
738
106
734
740

图 9

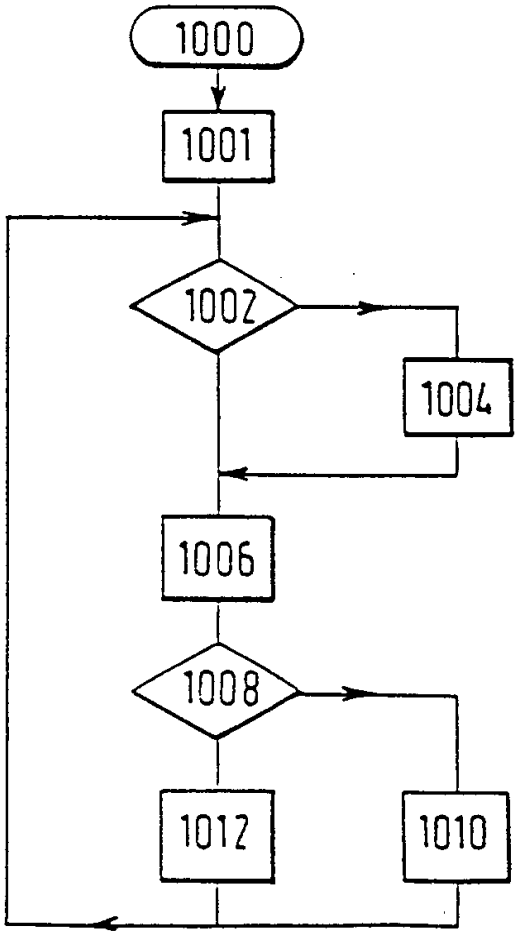

1000
1001
1002
1004
1006
1008
1012
1010

图 10

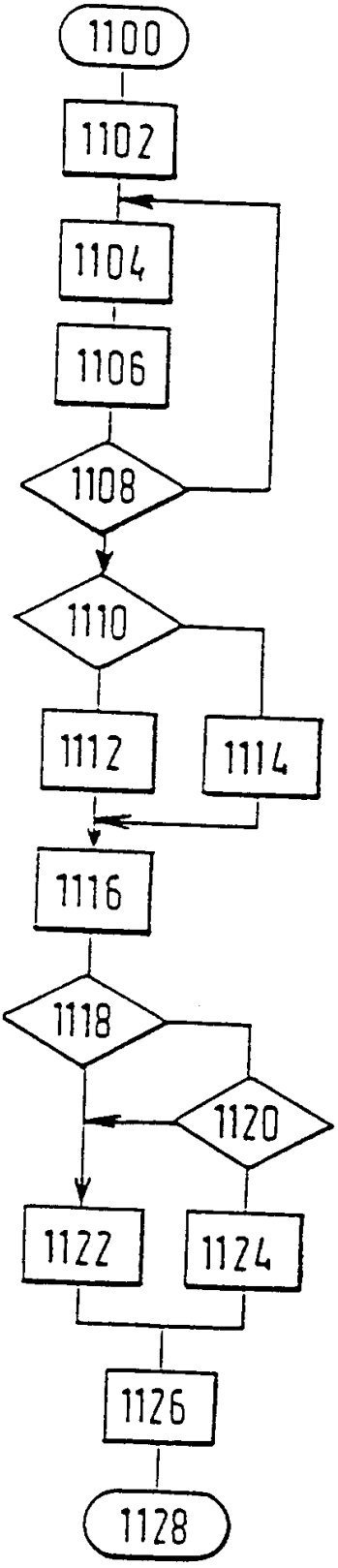

1100
1102
1104
1106
1108
1110
1112
1114
1116
1118
1120
1122
1124
1126
1128

图 11