

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03B 17/17 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310113120.4

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100585485C

[22] 申请日 1997. 6. 17

[21] 申请号 200310113120.4

分案原申请号 97196417.3

[30] 优先权

[32] 1996. 6. 18 [33] DK [31] 0676/96

[32] 1997. 4. 17 [33] US [31] 60/043,260

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 赫曼·舍林

[56] 参考文献

JP57-173810A 1982. 10. 26

US4114171 1978. 9. 12

JP4-328892A 1992. 11. 17

审查员 尉小霞

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 李德山

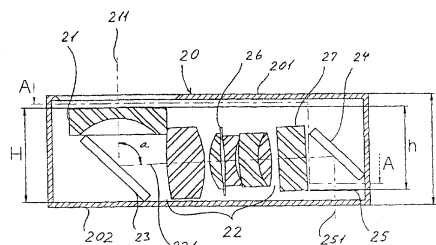
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 13 页

[54] 发明名称

光学图象记录系统及相关的处理系统

[57] 摘要

一种光学图象记录系统，包括透镜系统及壳体；壳体形状为具有低高度及带有宽阔的表面，且通过该表面之一接收该光学信息，并且接纳带有光敏区域的图象记录装置；该透镜系统包括：具有第一光轴的前透镜组；由一或多块具有第二光轴的透镜组成的后透镜组；及使第一光轴以小于 180 度的角度弯折向第二光轴的反射元件；该透镜系统被接纳在该壳体中。以及一种光学图象记录和处理系统，包括用于发送和接收由带有数据总线接口的一对连接装置构成的电子信号的装置，其中该对连接装置之一被提供在光学图象记录系统中，以与接纳在图象处理系统中的另一连接装置直接相连；尤其是该系统还包括用于导引其相互连接的导向装置。



1. 一种透镜系统, 包括:

具有第一光轴(211)的前透镜组(21);

具有第二光轴(221)的后透镜组(22); 和

使所述第一光轴(211)以小于 180° 的角度 α 弯折向所述第二光轴(221)的反射元件(23);

其中, 所述前透镜组具有一个非旋转对称透镜, 该非旋转对称透镜是通过在旋转对称透镜上形成切口而形成的, 所述后透镜组的最接近所述第一光轴的透镜接近所述切口。

2. 一种用于电子记录光学信息的光学图象记录系统, 包括: 透镜系统(21, 22, 23)及壳体(20), 所述壳体(20)的形状为具有低高度(b)及带有宽阔的表面(201, 202), 且通过所述宽阔的表面之一接收所述光学信息, 所述壳体还接纳带有光敏区域的图象记录装置, 该光学图象记录系统的特征在于,

所述透镜系统包括:

具有第一光轴(211)的前透镜组(21);

具有第二光轴(221)的后透镜组(22); 和

使所述第一光轴(211)以小于 180° 的角度 α 弯折向所述第二光轴(221)的反射元件(23);

其中, 所述前透镜组具有一个非旋转对称透镜, 该非旋转对称透镜是通过在旋转对称透镜上形成切口而形成的, 所述后透镜组的最接近所述第一光轴的透镜接近所述切口。

3. 根据权利要求2的光学图象记录系统, 其中所述透镜系统包括一使第二光轴(221)弯折向图象记录装置的第三光轴(251)的辅助反射元件(24)。

4. 根据权利要求2的光学图象记录系统, 其中第一光轴(211)和第二光轴(221)构成的角度 α 等于或小于 90° 。

5. 根据权利要求2的光学图象记录系统, 其中图象记录装置具有

第三光轴(251),第二光轴(221)和图象记录装置的第三光轴(251)构成的角度等于或小于 90° 。

6. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中图象记录装置具有第三光轴(251),第一光轴(211)和图象记录装置的第三光轴(251)基本上在同一平面内。

7. 根据权利要求3的光学图象记录系统,其中第一光轴(211)和图象记录装置的第三光轴(251)基本上平行。

8. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中图象记录装置为电荷耦合器件。

9. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中该透镜系统所具有的光学系统高度 H 除以所成图象(28)的外圆直径 D 之比 S 等于或小于2.55。

10. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中该透镜系统所具有的光学系统高度 H 除以所成图象(28)的外圆直径 D 之比 S 等于或小于1.7。

11. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中该透镜系统所具有的光学系统高度 H 除以所成图象(28)的外圆直径 D 之比 S 小于1.2。

12. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中该透镜系统的有效透镜高度 h 与有效焦距 f 之高度比小于1.7。

13. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中该透镜系统的有效透镜高度 h 与有效焦距 f 之高度比小于1.5。

14. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中所述壳体的高度小于20mm。

15. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中所述壳体的高度小于或等于10.5mm。

16. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中所述壳体的高度小于或等于7mm。

17. 根据权利要求2的光学图象记录系统,其中所述壳体的高度小于或等于5mm。

18. 根据权利要求 3 的光学图象记录系统,其中辅助反射元件(24)由棱镜构成。

19. 根据权利要求 2 的光学图象记录系统,其中该透镜系统的孔径光阑是由装在所述反射元件之后的光阑(26)确定的。

20. 根据权利要求 2 的光学图象记录系统,其中所述壳体进一步包括用于储存、发送和接收往来于外部装置的除光学信息之外的其它信息的电子信号的装置。

21. 根据权利要求 20 的光学图象记录系统,其中用于发送和接收电子信号的装置包括带有数据总线接口的连接装置(1001)。

22. 根据权利要求 21 的光学图象记录系统,其中该连接装置被接纳在上述壳体的端面上。

23. 根据权利要求 2 的光学图象记录系统,其中该壳体进一步包括用于储存控制外部装置操作的控制信息的电子信号的装置。

24. 根据权利要求 23 的光学图象记录系统,包括用于将控制信息输入外部装置的装置。

25. 根据权利要求 20 的光学图象记录系统,其中用于发送电子信号的装置包括模拟和/或数字传输的无线发射器。

26. 根据权利要求 20 的光学图象记录系统,其中用于接收电子信号的装置包括模拟和/或数字传输的无线接收器。

27. 根据权利要求 2 的光学图象记录系统,其中所述壳体进一步包括用于在长方孔中导向的导向装置。

光学图象记录系统及相关的处理系统

本申请是 1997 年 6 月 17 日提交的中国发明专利申请 97196417.3 的分案申请。

1. 发明背景

本发明涉及光学图象记录系统及相关联的处理系统。

技术领域

诸如普通摄影机和电子摄象机之类的光学图象记录系统，以许多不同的结构和规格存在。

便携式摄影机通常为在衣袋或包中便携而被小型化。这种便携摄影机的普遍性问题在于，其规格和形状使其用来满足信用卡或驾驶执照之类个人需要是不切实际的和难以使用的。

电子摄象机也以不同的结构存在，用于象内装在永久设备中的摄象机或作为便携摄象机的各种应用。这种电子摄象机通常被设计在沿其平面两个方向要求有最小尺寸的一或多块印刷电路板（PCB）上。摄象机的高度通常取决于所用透镜系统的尺寸，而且总体上取决于该系统的焦距。

这些图象记录系统的缺点在于其难以小型化。

这种摄影机用现有技术的透镜系统，经常通过使用有限个数的透镜，以使其透镜的有效高度可被降至约为该透镜系统焦距的 1 倍来小型化。

仅仅使用少数（典型地是只有 1 片）透镜的后果是，所成的图象具有无法令人满意的分辨率和性能。因此，为了达到比较好的分辨率，需要减小其孔径，即使这样也会使其感光灵敏度降低。

另外，如维持较低的高度，则仅有短焦距因而宽视场角的透镜可用。透镜焦距的任何增加，均将导至其高度的增高。

特别是对于电子摄象机来说，其进一步的缺点在于，被记录的光学信息的传送，要求使用笨重的外带缆线来连接摄象机和图象处理系统，或者要求可互换的存储器如塑料磁盘或固体存储器。对于后两种数据载

体来说,笨重的缆线可以避免,但它们要求将控制图象处理系统的软件装载在该数据载体上,便要求其上留有空间。

现有技术

JP01-176168 公开了一种小型普通电子摄象机,其包括一厚度在10mm 之内的塑性树脂卡形式的摄象机主体。此卡式摄象机包括一 CCD 二维图像传感器和一电子记录图象用的半导体存储器,以及用于连接该卡式摄象机内的电路与图象再现装置电路以向其传送静止图象信息的连接器。此摄象机还配备以该卡式摄象机必须平直时拟拆除的可拆卸镜头。

DE2659729 公开了一种单镜头反光袖珍摄影机,其具有两次 90° 屈折的光轴以接纳内装的变倍镜头。此摄影机通过其壳体一侧接收光学信息。这种系统的缺点在于,当其壳体高度比较低时,取景器不能很好地成帧(frame),即难以通过它观察并看到物体。对于壳体高度非常低的摄影机来说,不可能通过取景器进行观察。此外,按比例缩小所公开的光学系统,需要非常小而且薄的镜片,这对于目前的工艺来说在小限差的范围内加工是非常困难的,而且掌握起来不切实际。对于应当平贴在壁上(例如作为门用送受话器的一部分)安装的图象记录系统来说,不可能容许通过该摄影机壳体的一侧接收光学信息。

DE2553395 公开了一种内窥镜物镜,其包括一与一波导相连的倒置远摄物镜。此内窥镜既不包括具有较低高度和宽阔表面外形的壳体,又不包括带有图象记录装置、取景器和固体存储器的光学图象记录系统。此内窥镜物镜无法容纳在具有 S-比小于 1.9 的(即比图象记录系统壳体的高度更大对角线的图象记录装置)图象记录系统的壳体中,基于此内窥镜物镜的高分辨率图象记录系统,也不可能被结合在具有一定规格拟保存在旅行袋中或以 II 型 PCMCIA 卡的形式存在的这种壳体中。

JP63-199312 公开了一种预计作为小图象尺寸和短焦距的电子摄象机。此摄象机使用一种非折叠式透镜系统,具有较长的后焦距以为插入模糊滤光片(blur filter)留有空间。其需要非常薄的镜头,这从实用的观

点看是不希望的, 因其镜头变得非常薄弱, 而且对透镜厚度的变化敏感。这就使实际上将镜头的有效高度减至最小成为不可能。因此, 非常紧凑的高分辨摄象机不能做到。

EP0676663 公开了一种适于用作隐藏式或乘人不备时拍摄的摄象机的小型摄象机。其镜头截面的制作是将该摄象机的厚度减至最小。在一实施例中, 该摄象机包括其中配置有针孔的平面壳体, 而且镜头装在该平面壳体上。只有短焦距可被接受, 以便保持平的壳体。其镜头为单片的非球面透镜, 从而造成其低分辨率和有限的速度, 这对于高分辨应用是不容许的。而且, 其后焦距如此之短, 以致于无法为包括拟被插在镜头和 CCD 器件之间的多块双折射片在内的彩色滤光片提供足够的空间。因此其对于高分辨应用可能是不真实 (aliasing) 的。

2. 发明内容

光学图象记录系统

按照本发明的第一方面, 本发明的目的在于提供一种用于记录光学信息的光学图象记录系统, 该系统可被接纳为紧凑的平面结构, 特别是接纳在可被保存在为装信用卡而设计的旅行袋或手提包中的小型平面摄象机中。

本发明的进一步目的在于提供这样一种光学图象记录系统, 其光学信息的速度和分辨率实际上保持在可与现有技术紧凑的微型多透镜系统相比。

本发明的另一目的在于提供这样一种光学图象记录系统, 它可包括双折射的模糊滤光片, 最好为含有不只一块双折射晶体片的滤光片。

本发明又一目的, 在于提供对于镜片厚度变化不太敏感的图象记录系统。

根据本发明, 这些目的可通过提供一种用于电子记录光学信息的光学图象记录系统来达到, 所述光学图象记录系统包括:

一透镜系统及一壳体;

所述壳体的形状为具有低高度及带有宽阔的表面, 且通过其宽阔的表面之一来接收上述光学信息, 并且所述壳体接纳带有光敏区域的图象记录装置、存储器和用于传送及接收电子信号的装置, 其

特征在于：

上述透镜系统被接纳在上述壳体中；

上述透镜系统包括：一具有第一光轴的前透镜组；一由一或多块具有第二光轴的透镜组成的后透镜组，以及一使第一光轴以小于 180° 的角度弯折向第二光轴的反射元件；而且

上述透镜系统所具有的光学系统高度（ H ）除以所成图象的外圆直径（ D ）之比（ S ）小于4，其中所述光学系统高度为从光学系统（包括透镜、滤光片、孔径光阑、图象记录装置及其壳体）任意部分在第一光轴上投影的最大长度；

并且所述壳体具有一定高度（ b ），以使所述光学图象记录系统可被接纳在紧凑的平面摄象机中而被保存在为装信用卡而设计的旅行袋或小手提包中，从而确保该光学图象记录系统实现紧凑的平面结构。

尤其是，此光学图象记录系统可以在小型的平面摄象机中配备，且该摄象机可保存在为装信用卡而设计的旅行袋或小手提包中。与现有技术的摄象机例如卡式摄象机相比，这种摄象机的优点在于其透镜系统在插入象旅行袋或手提包之前不必从壳体中取下。

进一步的优点在于，透镜系统的焦距可以长。与此相反，现有技术的焦距必需短，以便让短物镜不会从壳体表面突出太远。

还有一个优点在于，该透镜系统可以包括光学滤光片（例如模糊滤光片），尤其是对于高分辨率的电子摄象机来说。

透镜系统

根据本发明，该透镜系统包括一具有第一光轴的前透镜组，一由一或多块具有第二光轴的透镜组成的后透镜组，以及一使第一光轴以小于 180° 的角度弯折向第二光轴的反射元件，由此而获得该透镜系统可被接纳在壳体之内，以致于其实际透镜高度可以保持在比现有技术的小型平面摄象机的非折叠透镜系统要小。

此外，可以达到让通过壳体上述宽阔的表面之一接收来的光学信息

被该透镜系统接收并传送给图象记录装置，而仍保持其速度和分辨率。

前透镜组和后透镜组可以分别为负的和/或正的。

在一优选实施例中，前透镜组为负的而且后透镜组为正的，从而可以实现反向的远摄镜头。

在另一优选实施例中，前透镜组为正的而且后透镜组为负的，从而可以实现一远摄镜头。

前透镜组

前透镜组可以由一或多块透镜组成。

并且在小视场角而且焦距对于反射元件接收进入透镜系统的极度光线足够长的特定情况下，该透镜组可包括光窗。

前透镜组可以设计成本领域技术人员公知的形式。所需要的视场角大小乃是前透镜组形状和复杂程度的决定因素。对于宽视场角来说，前透镜组为负的，且与后透镜组在一起构成一反向摄远透镜系统。该透镜系统的优点在于其可被设计成为前透镜组和后透镜组之间的反射元件提供空间。对于特别平类型的壳体来说，前透镜组中最后一个表面的直径应当减至最小，从而使反射元件的尺寸可被减至最小。对于宽和中角度视场来说，前透镜组的直径和复杂程度可通过减小视场角来降低。

视场角的减小可使前透镜组中的透镜数量减少，因为小的视场角呈现出小的象差，从而镜头的高度可被进一步减小。

而且，减小透镜系统的速度和/或增长焦距，可使第一透镜组的直径被减小，从而使镜头高度降低。

在一特定实施例中，前透镜组做成高屈光的，从而使前透镜组最后一个表面的直径和反射元件尺寸较小。然而这将导致大的几何形状失真，其对于高质量的透镜系统是不希望的。但是，通过使用固体图象传感器作为图象记录装置，该系统的几何形状失真可用电子学方法矫正。前透镜组可以包括梯度折射率（GRIN）透镜，特别是基(radical)梯度折

射率透镜，从而可使其透镜高度降低，或者获得较高质量的图象。

非球面透镜也可以应用。

前透镜组可以是正的或者负的。在一优选实施例中，前透镜组由单块负透镜构成。

后透镜组

根据本发明，该透镜系统包括由具有第二光轴的一或多块透镜组成的后透镜组；所述的一或多块透镜通过折射、衍射或其相结合将入射光弯曲，从而由其获得使反射元件反射的光学信息形成图象。

对于透镜的个数及其结构进行挑选，使其对于透镜系统能够形成具有所需要的视场角、透镜速度和象质的清晰图象。尤其对于宽视角和高透镜速度来说，最好使用多个元件的后透镜组，从而可以获得清晰的图象。

在一实施例中，此复合的后透镜组包括四块透镜和一孔径光阑，且其透镜之一为消色差的。其余的透镜为：聚光透镜、弯月形透镜和凹透镜。

适于形成清晰图象的后透镜组，可以由技术熟练人员通过采用其它一些透镜及其组合来设计，且其可被设计成包括其它功能，例如变焦距。

这些透镜由适合的材料制做，以允许所需要波长的光通过。其波长通常在电磁频谱的可见区域，但波长例如在红外区域可被包括。其适合的材料对于技术人员是公知的。这些材料包括可透光的玻璃材料、塑料和液体。光学等级的玻璃或塑料为首选。

尤其是可以使用轴梯度折射率（GRIN）透镜，从而可获得简化了的结构或者较高质量的图象。

一或多块透镜可以包括衍射光学元件，从而使后透镜组甚至被进一步简化，速度仍可提高，或者仍可获得较高质量的图象。

非球面透镜也可以应用。

球差、彗差、象散、场曲和畸变各种象差的矫正，就通常的透镜和物镜而论可以做到，其好处是厚透镜尤其是轴梯折射率透镜以及为数众多的透镜可以使用，而不会或者几乎不会增加有效透镜高度。这种有效透镜高度的增加取决于前透镜组和后透镜组之间的弯折角度。

厚透镜组可以包括一或多块滤光片。

反射元件

根据本发明，该透镜系统包括以小于 180° 的角度将第一光轴弯折向第二光轴的反射元件，从而获得让由前透镜组接收来的光学信息（光通量）被发送给后透镜组，以便能在图象接收装置上面形成图象。

此反射元件可以是技术人员已知的任何适合的反射元件，例如棱镜或者反射镜。

在一优选实施例中，该反射元件由平的第一表面反射镜构成，从而使光通量在此第一表面上被反射而不经其基片。

应当对此平的第一表面反射镜的基片加以挑选，以使其对该反射表面运行良好。它可以是刚性材料例如玻璃，尤其是浮法平板玻璃，但是其它材料如塑料或者金属（例如铝）也可使用。在一特定实施例中，该反射元件由带有抛光反射表面的铝基片构成。

在一优选实施例中，此前透镜组和反射元件包括有棱镜。

辅助反射元件

在另一优选实施例中，该透镜系统包括将第二光轴弯折向图象记录装置的光轴的辅助反射元件，从而可以获得外形特别紧凑的透镜系统。

此辅助反射元件可如上述对于第一反射元件那样加以挑选。

在一优选实施例中，此辅助反射元件由棱镜构成。

孔径光阑

该透镜系统的孔径光阑可以按技术人员已知的任何适合的方式进行设计。最好该孔径光阑由装在第一反射元件之后而尤其是装在后透镜组

中的光阑来解决。

光轴的弯折和取向

根据本发明，该透镜系统为带有反射元件而将第一光轴以小于 180° 的角度弯折向第二光轴的弯折了的透镜系统，从而由其获得使该透镜系统可保持紧凑，尤其是比现有技术的非弯折透镜系统更加紧凑。

由此进一步获得比较厚的透镜也可以使用，特别是在后透镜组中，从而可以使用比较不易碎(non-fragile)规格的镜片，例如梯度折射率透镜 (GRIN lenses)，特别是轴梯度折射率透镜。这种透镜可从美国亚利桑那州 Tuscon 的 Lightpath Technologies 买到。

而且还可以得到，后透镜组可由若干透镜构成，从而使其与由少数透镜组成的后透镜组相比，能够对象差实行更好地控制。这在设计高速透镜系统（比较典型的是具有大直径的前透镜组的透镜系统）时是重要的。

在一优选实施例中，第一光轴和第二光轴之间形成的角度等于或小于 90° ，从而可以获得特别紧凑的透镜系统。

并且在又一优选实施例中，第二光轴和图象记录装置的光轴之间形成的角度等于或小于 90° ，从而根据图象记录装置的大小可获得更加紧凑的透镜系统。如果图象记录装置比较大（这是常有的情况），则得到的系统更紧凑。

光轴的取向可以针对任意适合的目的进行设计。在一优选实施例中，第一光轴和图象记录装置的光轴基本上在同一平面内。

此外，最好使第一光轴和图象记录装置的光轴基本上平行。

S - 比

根据本发明，该透镜系统所具有的光学系统高度 H 除以所成图象外圆直径 D 之比 S 小于 4，最好等于或小于 2.55，更好等于或小于 1.7，而且等于或小于 1.2 最为可取；上述光学系统高度 H ，

乃是从光学系统（包括透镜、滤光片、孔径光阑、图象记录装置及其壳体）任意部分在第一光轴上投影的最大长度。如从该表示式可以看出的那样，小的 S - 比将提供紧凑的光学系统。

特别优选的光学系统所具有的 S - 比为 2.55 或者更小，从而由其获得使该透镜系统能够形成适合于例如高分辨率的 $1/4''$ CCD 器件规格的图象，而且整个光学系统可被接纳在其高度 b 与 PCMCIA III 型标准符合的图象记录系统的壳体中。

对于容易调整(alignment)的具有增大壁厚和较大傍轴图象高度的“重载”实施例来说，其 S 比最好为 2.1 或者更小。

另一优选的光学系统具有 S 比为 1.7 或者更小，从而可由其获得采用 $1/4''$ 图象记录装置如 CCD 器件的高分辨率光学系统，能被接纳在高度 b 约为 7mm 的图象记录系统的壳体中，这对于将该图象记录系统保存在例如装信用卡的旅行袋和小包中是需要的。

又一优选的光学系统具有 S 比为 1.2 或者更小，从而可由其获得采用 $1/4''$ 图象记录装置如 CCD 器件的高分辨率光学系统，能被接纳在高度 b 符合 PCMCIA II 型标准的图象记录系统的壳体中。

对于前透镜具有良好防护的“重载”实施例来说， S - 比为 1 或者更小是所首选的。

该 S - 比并不局限于这里指出的那些应用。此处可以设计具有 S - 比适合上述应用的相称系统。

高度比

特别优选是使该透镜系统的有效透镜高度 h 与有效焦距 f 的高度比小于 1.7，最好小于 1.5，从而可以获得比现有技术的高分辨率透镜系统格外紧凑的平面构形。

通过宽阔的表面接收光学信息

根据本发明,该透镜系统通过该光学图象记录系统壳体上宽阔的表面之一接收光学信息,从而由其获得使取景器很好地成帧,即其易于通过该取景器观察且只看到拟被成象的物体。由于壳体的高度可能非常低,故其通过壳体的侧面接收光学信息是不适合的。

对于从侧面接收光学信息的系统来说,将取景器稳定地放在眼睛前方可能很难作到。此外,对于这种系统来说,取景器将占据大量空间。

与这种系统相反,本发明的光学图象记录系统将非常容易地保持静止和操作。没有耸出使用者的部分,且其可在一或两只手中保持稳定,从而使其以人机矫正方式进行操作。对于壁装的平面图象记录系统来说,必须通过宽阔的表面来接收光学信息。

图象记录装置

根据本发明,其壳体接纳一具有光敏区域的图象记录装置。图象记录装置可包括能够记录为透镜系统形成图象的光学信息的任何适用的器件,其光学信息的形式为在图象处理系统中可进行处理的信息。

最好使图象记录装置为一光敏的电器件,特别是象电荷耦合器件(CCD)之类的固体图象传感器、金属氧化物半导体(MOS)或类似器件。

当使用固体图象传感器时,透镜系统的几何畸变可以电子学方式矫正,从而可允许该透系统具有大的几何畸变。其所具有的优点是使前透镜组可以做到强折射,进而使前透镜组最后表面的直径和第一反射元件的尺寸可被减至最小,进而透镜系统的高度可被减小。

图象记录装置的长宽比可在很宽的限度内进行挑选,只要从光轴测量的图象记录装置的有效场半径在透镜系统的实象高度范围内。如此半径比较大,则将存在未对所成图象暴露的“死”象素。通常,4/3的长宽比用于固体图象传感器,但长宽比例如16/9也可使用。

滤光片

该透镜系统还可包括一或多块滤光片，其根据本发明的长的后焦距和弯折的透镜系统，可被结合在壳体中而不会增加透镜的有效高度。

在一优选的实施例中，该透镜系统包括插在后透镜组中最后透镜和图象记录装置之间的防假谱（anti-aliasing）滤光片。

最好使此防假谱滤光片为装在后透镜组和图象记录装置之间的模糊滤光片，从而使由带有彩色滤光片系列的图象记录装置（例如 CCD 器件）在其表面上和具有高清晰度的物体上产生的假谱（aliasing）可被减少。

该模糊滤光片可如技术上公知的那样制做。它可以包括其厚度通常比光学系统焦距要大的一或多块双折射石英晶体片。其设计取决于该图象记录装置的象素和彩色滤光片系列的结构。

最好让该滤光片的光轴与光学系统的第二光轴平行，从而由其获得使透镜的有效高度可保持较低，即使该滤光片比焦距厚。

滤光片可以装在任何适当的位置。在一优选实施例例如在上述形式的电子摄象机中，滤光片被装在透镜系统和图象记录装置之间。

滤光片可为若干毫米厚。然而如果滤光片是厚的并且安装在辅助反射元件的后面，则其可能需要较大的有效透镜高度。

如果滤光片比较薄，例如仅由很少几个元件组成，或者如果后焦距非常长，则由此获得辅助反射元件可以插在后透镜组的后面，最好在滤光片之后。由此进一步获得，第二光轴可被弯折向图象记录装置的光轴，从而使在标准壳体中的图象记录装置可被采用，且其可被直接装到例如印刷电路板上。

模糊滤光片可以由红外光线阻挡滤光片或其它滤光片或者其组合来组成。

对于并不需要模糊滤光片的光学图象记录系统来说，例如带有固定的孔径光阑而且彩色滤光片阵列图（colour filter array pattern）允许通过透镜系统离焦产生旋转对称性模糊的光学图象记录系统，其光学滤

光片可由一或多块蒸镀的滤光片组成，从而由其获得只需要非常小的空间来接纳此滤光片。

在这种情况下，考虑到滤光片的光谱特性随入射角度变化，光学滤光片可被蒸镀在一透镜表面上。为了减少这种效果，最好将滤光片放在使主光线与滤光片表面垂直的位置。在一优选实施例中，蒸镀的滤光片被加在第一块透镜的凹表面上。

当使用双折射模糊滤光片时，需要矫正该滤光片引入的象差。这种矫正对于技术人员是已知的。

壳体

根据本发明，其壳体可以是任何具有如下构形的适当壳体，其具有低的高度并带有宽阔的表面且通过该表面之一接收光学信息，该壳体可以接纳光学图象记录系统，并可从外部对此光学图象记录系统提供机械和光学保护。

在一适合的实施例中，该壳体由带有适当材料薄壁的刚性结构组成，例如模压的塑料、压铸的轻金属合金或者成形金属板。其壁还可由合成材料如碳纤维增强的塑性树脂构成，从而获得特别优选的轻而且机械性能强的壳体。

此外，为了防止光学图象记录系统静电放电和确保其电磁兼容性，其壳体可由导电材料如碳纤维构成或包括该材料。

一般说来，壳体的高度小于 20mm，从而可由其获得该壳体具有足够平的构形，以接纳在图象处理系统中的最通用规格的长方孔（ slot ）中。

在一特别优选的实施例中，其高度小于或等于 10.5mm，从而使该壳体高度符合 PCMCIA III 型标准。

最优选其高度小于或等于 5.0mm，从而使该壳体高度符合 PCMCIA II 型标准。

为了插入旅行袋，最大为 7mm 的高度是所需要的。

存储、发送和接收电子信号

光学图象记录系统的壳体，进一步还可包括用于调焦、白平衡控制、自动增益控制等的各种辅助设备。它还可包括电源，例如电池。

在一优选实施例中，该壳体进一步包括一用于储存控制外部装置操作的控制信息的电子信号的装置。

在一特殊实施例中，最好其壳体包括用于将控制信息输入该外部装置用的装置，由此而使外部装置（例如未被予置来处理光学图象记录系统的光学图象的图象处理系统）的操作，可以受输入该外部装置的特定控制信息控制。

控制信息包括系统操作软件，例如用于控制图象处理系统的软件和用于图象处理的软件。

电信号的发送可以按照技术人员已知的任何合适途径进行，例如或者通过直接将光学图象记录系统的电路与处理系统的电路相连，或者通过无线的发送/接收。

当采用直接连接时，最好使该连接的导引受到控制。因此，在一优选实施例中，其壳体进一步包括使其连接在切口、凹槽等中导向用的导引装置。

不需要将其壳体插到图象处理系统中。在一实施例中，显示屏连在光学图象记录系统的壳体上。这种连接可以是固定的或者不固定的，而且显示屏可与该壳体整体相连。

尤其是，无线发送/接收的实施例具有的优点是，避免采用安全措施来保证光学图象记录系统和处理系统中该连接的导引。

在一优选实施例中，用于发送电信号的装置包括模拟和/或数字传输的无线发射机。

而且用于接收电信号的装置，包括模拟和/或数字传输的无线接收

机。

无线发射机和接收机可以是技术人员已知的任何适合的这类装置，例如无线电发射机/接收机或者光学发射机/接收机。

光学图象记录和处理系统

另一方面，本发明的目的在于提供一种光学图象记录和处理系统，作为该系统，光学信息能够很容易地从光学图象记录系统传送给相关的处理系统。

根据本发明，此目的通过提供一种用于记录和处理光学信息及其它信息的电信号的光学图象记录和处理系统来达到；所述系统包括本发明的光学图象记录系统，其中所述用于发送和接收电子信号的装置包括带有数据总线接口的一对连接装置；其中所述一对连接装置之一提供在光学图象记录系统中，以与被接纳在图象处理系统中的另一连接装置直接相连。

在一优选实施例中，光学图象记录系统的连接装置被提供在其端面上，从而使具有多路连接的特别简单的连接能够建立，而且用于高速通讯的并行数据总线可以提供。此外，该连接装置是高抗机械应力的，且其对于抗静电放电（ESD）提供良好的防护。

在一优选实施例中，图象处理系统供给长方孔形式的连接装置，从而保证光学图象记录系统以简单而安全的方式与其适配及连接，而不使用笨重的缆线。光学图象记录系统可以局部或者完全插在该长方孔中，从而保证其敏感部分（例如透镜系统）在与图象处理系统相连时免受机械影响。

而且在一优选实施例中，光学图象记录系统和处理系统的长方孔，包括用于导引其相互连接从而保证其安全连接的导向装置。

适合的图象处理系统在技术上是已知的。它们包括计算机（如小型计算机、膝上型计算机），电话、移动电话和随身听，传真机，打印机，

显示屏和磁带录象机，但并不局限于此。

3.附图简述

图 1A， 1B 和 1C 表示现有技术的光学图象记录系统；

图 2A， 2B， 3A， 3B， 4 及 5 表示根据本发明的优选光学图象记录系统的剖视和顶视图；

图 6 表示根据本发明优选实施例的透镜系统的光线追迹，其与图 2A 的三合镜（ TP ）相同，但不带滤光片 27；

图 7 表示图 6 所示优选实施例的透镜系统的光斑图；

图 8 表示图 6 所示优选实施例的透镜系统的多色衍射调制传递函数（ MTF ）；

图 9 表示图 6 所示优选实施例的透镜系统的象场弯曲（ A ）和几何畸变（ B ）；

图 10A， 10B 和 10C 表示本发明的图象记录系统优选实施例的三个视图；

图 11 表示未被插入图象处理系统中的光学图象记录系统的优选实施例；

图 12 表示插入也被表示在图 11 中的图象处理系统中的图 11 所示光学图象记录系统优选实施例；

图 13A 及 13B 表示局部及完全插入图象处理系统中的图象记录系统优选实施例的剖视图；

图 14A， 14B， 14C 及 14D 表示本发明的图象记录系统的导向装置的优选实施例，而且

图 15 表示图象记录系统及其与图象处理系统相连实施例的框图。

4.详细描述

现有技术

图 1A 表示现有技术的光学图象记录系统的宽阔表面的示意顶视图。该图象记录系统包括：具有宽阔表面的平的壳体 10；透镜系统 11，所述透镜系统被可分离地表示为从 A - A 线表示其端视图的图 1B 及 1C；二维图象记录装置 12 和连接装置 13。

光学信息被透镜系统 11 接收并转换成图象。二维图象记录装置 12，则将此光学信息转换成可被处理并储存在半导体存储器中的电信息。

来自半导体存储器的电信息，可通过连接装置 13 传送给图象处理系统。

在图 1B 中，有效透镜高度 h 、光学系统高度 H 和壳体高度 b 被表示出来。

为使整个图象记录系统具有平面构形，需要如图 1C 那样将透镜系统 11 分离。

本发明的优选实施方案

图 2A 表示根据本发明的光学图象记录系统优选实施例的剖视图，图 2B 表示其顶视图。它包括由前透镜组 21、后透镜组 22、反射元件 23、辅助反射元件 24、孔径光阑 26 和滤光片 27 组成的透镜系统。外圆直径为 D 的光学图象 28，由此透镜系统形成并由图象记录装置 25 转换成电信号。

该光学图象记录系统进一步包括一具有宽阔的表面 201 及 202 和低高度 b 的壳体 20，所述壳体中装有透镜系统和图象记录装置。

与图 1 的现有技术相比，本透镜系统被接纳在壳体 20 中，从而使光学图象记录系统总是具有低高度 b 和坚固的结构。光学系统高度 H 以及有效透镜高度 h 要比壳体高度 b 小。

光学信息通过具有光轴 211 的前透镜组 21 被接收，然后以一定角度被反射元件 23 反射到后透镜组 22 的光轴 221。辅助反射元件 24 则将此

未聚焦的图象反射到具有光轴 251 的图象记录装置 25 的光敏表面上。

在优选实施例中，半视场角为 33° ，这是比较宽的视场。为了给前透镜组 21 和后透镜组 22 之间的反射元件 23 提供足够的空间，倒置摄远原理被选定。此倒置摄远原理进一步的优点是，它能提供相当标准的图象照明均匀性和清晰度。而且它能为滤光片提供空间。

前透镜组 21 仅由一块透镜构成，所述透镜是强色散的。通过让前透镜组 21 中只有一块透镜，通过让所述的透镜为强色散的，可以将前透镜 21 的高度及其最后表面的直径减至最小。由此而使反射元件 23 的高度被减至最小，从而使光学系统的高度 H 和壳体 20 的高度 b 被减至最小。

在优选实施例中，前透镜组 21 中的第一块透镜是由 BAK50 制做的，它是具有良好的化学和气候稳定性的硬质抗延展玻璃型号。

其它玻璃型号或者例如塑料可用于该透镜系统，然而应当承认这可能对其性能有影响。本发明优选实施例中使用的所有规定的玻璃型号，都可从德国肖特玻璃厂 Hatterbergstrasse 10, D-6500 Mainz 买到。

后透镜组 22 是由四组元件组成的聚光元件，其中之一为消色差透镜。由于前透镜组 21 接收的光学信息是以小于 180° 的角度被反射元件 23 反射的，故后透镜组 22 能长度并不影响或仅略微影响壳体 20 的高度 b。因此后透镜组 22 中可能有许多块透镜和大的相对孔径，并且获得相当清晰的图象。此外，有可能使用一些例如象后透镜组 22 中的第一块透镜和消色差透镜那样的比较厚的透镜和消色差透镜。

图 6 所示本发明的优选实施例的透镜系统的数据，表示在表 1 中。

表 1

表面	半径	厚度	玻璃	直径
物体	∞	1031		1268.761
1	69.82798	0.62491	BAK50	5.5685
2	3.08561	2.79169		4.4154
3 坐标断续 (coordbrk)		0		0
4	∞	0	反射镜	5.3371
5 坐标断续		-2.79169		0
6	-14.03706	-2.20607	BAFN6	3.7858
7	5.85567	-0.27864		3.5009
8	-2.89064	-0.67185	BALE5	2.8786
9	-20.0553	-0.05665		2.6079
10 光阑	∞	-0.17353		2.5891
11	16.94942	-0.62243	F6	2.5588
12	-2.89336	-0.19691		2.4885
13	-9.22677	-1.10781	SF4	2.4885
14	-2.99430	-0.77470	LAKN7	2.6708
15	7.23099	-3.65		2.8492
16 坐标断续		0		0
17	∞	0	反射镜	5.1239
18 坐标断续		1.95296		0
图象	∞	0		4.6059

单位: mm

有效焦距 f:3.98

孔径: F # 2.8

该透镜系统具有 1.2 的 S - 比使其适合于做“重载”的“旅行袋摄像机”，通过将其缩小约 13 % 的比例 (through about 13% down scaling it) 对于带有高度 b 符合 PCMCIA II 型标准的壳体的图象记录系统是理想的。

技术人员可以考虑性能的变化, 选择适合于其它替换设计的各种透镜元件及其它元件的数据和材料。

反射元件 23 和 24 在优选实施例中为在第一表面上形成的反射镜。它们可以由棱镜来取代。

在具有单镜头反射 (SLR) 功能的实施例中, 辅助反射元件可以由分束镜代替, 其将该透镜系统形成的图象 28 分成两个图象: 一个聚焦在图象记录装置 25 上面, 另一个如技术上已知那样被转换入取景器。按照这种方式, 在非常平的设计中可以实现变焦功能。

在本发明的优选实施例中, 图象记录装置 25 为二维列阵的 CCD 器件图象传感器。由透镜系统形成的光学图象 28, 经此图象记录装置 25 转换成电信号。这些电信号可被进行处理和储存在数据存储器件 (典型地是半导体存储器) 上。

图 3A 和 3B 表示具有非旋转对称的前透镜组元件和减小了的角度 α 的实施例中的透镜系统和光学图象记录装置 25。由于本实施例中图象记录装置 25 的有效部分为矩形的, 所以远离孔径光阑 26 的透镜并不需要为旋转对称的。在图 3A 中该性能被利用来减小角度 α , 由此获得透镜系统的有效镜头高度 h 可被减小, 或者从反射元件 24 至图象记录装置 25 的光轴 251 的长度可以增加而不会增加有效透镜高度 h 。这在其壁处在比 CCD 器件的有效部分高的水平上的外壳 31 中采用 CCD 器件 (或其它类型的光学图象记录装置) 时是重要的。其表示在图 3A 中。通过使有效透镜高度 h 大大小于光学系统的总高度 H , 有可能将 CCD 器件 25 直接装在印刷电路板 32 上面, 从而使光学图象记录系统的电子学部分可被简化并做得更紧凑, 因为只要求一块印刷电路板。另外, 根据 “印刷电路板上加芯片” (chips on board) 工艺的一般原理, 元件 33 可以装在印刷电路板 32 的两则, 而不增加光学系统的总高度 H 和光学图象记录系统的高度 b 。其表示在图 3B 中。

图 4 以从前透镜组 21 至图象记录装置 25 具有 U - 形光路的实施例, 表示该透镜系统和图象记录装置。如图 2 及 3 所示, 由前透镜组 21 接收来的光学信息, 被反射元件 23 反射给后透镜组 22。由透镜系统形成的图象随后被反射元件 24 反射给图象记录装置 25。

在有效透镜高度 h 必须非常小以及前透镜组 21 中具有不只一块透镜场合下的一些应用中, 图 4 所示的实施例特别有用。

当从具有光轴 211 的第一光学元件的前点至反射元件 23 的光轴 211 的长度比较长时 (由于前透镜组比较大), 图 4 所示的实施例可以采用, 以便将总高度 H 降低, 或者为了使其有可能在标准外壳中采用 CCD 器件。此外, 滤光片如模糊滤光片可被插在反射元件 24 和图象记录装置 25 之间。

图 5 以只有一个反射元件 23 的实施例表示其透镜系统和图象记录装置 25。在本发明的这个实施例中, 第二个反射元件 24 已被省去, 从而使元件的个数减少且透镜系统被简化。

此本发明的优选实施例允许图象记录装置 25 沿光轴 221 的方向厚一些。对于图象记录装置 25 需要很好地冷却场合的应用来说, 例如在要求大的信噪比的弱光条件下, 图 5 的实施例可以采用。它在图象记录装置 25 的背面可以提供空间以便安置一或多个冷却装置, 例如散热片、冷却风扇或者珀尔帖(peltier)元件。由于后焦距长并且省去了第二个反射元件 24, 故此实施例进一步可在后透镜组 22 的最后透镜和光学图象记录装置 25 之间为很大厚度的滤光片提供空间。与图象记录装置 25 有关, 双折射模糊滤光片通常可提供较好的图象质量。此本发明的实施例可为许多平板双折射模糊滤光片提供空间, 以改进象质。由于弯折角 a 可以选择, 故沿光轴 211 方向从壳体 20 外表面 201 至图象记录装置 25 中心的距离可被选择为接近壳体 20 的高度 b 的一半。按照这种方式, 图象记录装置 25 可以利用壳体 20 中现有的全部高度, 因而其尺寸可以增至最

大，从而保证其最佳分辨率和灵敏度。

图 6 表示根据本发明优选实施例的透镜系统的光线追迹。此光线追迹被表示以光轴 211，221 和 251 在纸面上以及孔径 F #：2.8。

图 7 表示图 6 所示优选实施例的透镜系统的光斑图。四个场被表示为：A，B，C 和 D。对于这四个场的数据表示在表 2 中

表 2

场	A	B	C	D
物体 (度)	0.00	13.09	26.18	-26.18
	0.00	10.06	20.12	-20.12
图象 (毫米)	0.00	0.90	1.76	-1.76
	0.00	0.69	1.31	-1.31
RMS 半径 (微米)	1.268	1.815	1.462	1.454
几何半径 (微米)	2.934	4.676	5.182	4.066

附注：主光线。

比例尺长度 L 为 20 微米。

RMS 半径是指光斑的均方根半径。在这些计算中未考虑衍射现象。该分析是通过使用由美国 P. O.Box 18228, Tucson, Az85731, Focus Software Inc. 得到的光学设计程序 Zemax V. 2.8 和 V. 4.0 作出的。

图 8 表示对于图 6 所示优选实施例的透镜系统全口径的多色衍射调制传递函数 (MTF)。该 MTF 为以下四个场表示：A，B，C 和 D。这些场与图 7 的四个场相同，DL 是衍射极限。y - 轴为正弦光栅物体的图象的对比度。x - 轴为成象光栅中每毫米周期 (cycle) 的空间频率。

图 9 表示图 6 所示优选实施例的透镜系统的象场弯曲 (A) 和几何

畸变 (B)。该象场弯曲曲线表示从实际象面至傍轴象面的距离作为视场角的函数。x - 轴为以毫米表示的场曲。整个 y - 轴等于 63° 的全视场。子午焦线 (T) 和弧矢焦线 (S) 对以下三种不同的波长表示: 0.486 微米, 0.588 微米以及 0.656 微米。

对于几何畸变来说, 整个 y - 轴等于 63° 的全视场。x - 轴上的单位是以百分数表示。

图 10A, 10B 和 10C 表示本发明的图象记录系统优选实施例的三个视图。在此优选实施例中壳体 20 为卡形, 由此使其可被保存在装信用卡的旅行袋或小手提包中。此外, 它包括带有插头 1003 的连接装置 1001, 而且壳体 20 配备以导向装置 1004, 从而使其有可能将光学图象记录系统插在图象处理系统的长方孔中并与其相连接。光学信息被透镜系统接收并形成图象, 如上针对图 2A 及 2B 所示实施例描述的那样。图象记录装置 25 则将此光学信息转换成电信息储存在固体存储器 1002 中。在优选实施例中, 此存储器是可拆卸的和可更换的。固体存储器是技术上已知的快速存储器。其它各种存储器件也可以使用。宽阔的表面 201 和 202 使其有可能使用一或多块印刷电路板, 来安装为控制图象记录装置 25 和处理来自该装置 25 的电信息所需要的电子线路和元件。此外, 宽阔的表面 201 和 202, 使其有可能提供带有有效的、“容易使用的”取景器 (用于瞄准拟被记录的物体) 的光学图象记录系统。此光学图象记录系统还包括其触发用的快门 1007。通过使用极化转换开关 (polarization keys) 1005, 从而获得图象记录系统在其插入图象处理系统时不会颠倒。此极化转换开关还可能保证该图象记录系统只能被插在图象处理系统和具有合适电压及插头形状的充电器中。导向装置 1004 帮助将图象记录系统插在与之匹配的图象处理系统、充电器之类中。这也就意味着壳体 20 可以具有各种结构、尺寸和形状, 并且还能很容易地插入相匹配单元。按照这种途径, 有可能增加或减少一些特征并在导向装置

1004 提供的同一“框架”中得到灵活结构的平台。连接装置 1001 的插头 1003 被收藏在其内部。由此可使其免受机械和电的应力（例如静电放电）作用，否则可能损坏光学图象记录系统中敏感的电子线路。

图 11 表示未插在图象处理系统 1100 中的光学图象记录系统 1000。图象记录系统 1000 的导向装置 1004（画阴影的部分）与图象处理系统 1100 的导向装置 1101 相匹配，保证两个系统安全方便地相连接。

图 12 表示被插在图象处理系统 1100 中的光学图象记录系统 1000。当两系统被连在一起时，它们在本发明的优选实施例中作为一个单独单元出现。

图 13A 和 13B 表示优选实施例的图象记录装置 1000 被局部和完全插入图象处理系统 1100 中的剖视图。图象处理系统 1100 包括与图象记录系统 1000 的接插件 1001 和极化转换开关 1005 相匹配的接插件 1301 和极化转换开关 1302。

图 14A，14B，14C 和 14D 表示本发明图象记录系统的导向装置 1004 的优选实施例。壳体 20 上的画阴影部分为该导向装置 1004 的优选实施例。其全部沿着壳体 20 的侧面伸展，从而在图象记录系统壳体 20 的总长度上取得良好的导向。此外，特别是在连接装置 1001 的周围能够获得良好的导向。按照这种方式，本优选实施例中有可能在连接装置 1001 和 1301 中采用小而脆弱的插头。因而可以使用大量的插头，并可形成快速并行的数据总线。

图 15 表示图象记录装置及其与图象处理系统相连实施例的方框图。光学信息通过透镜系统 1501 接收并形成被图象记录装置 25 记录的图象。电信息随后如技术上已知的那样通到 CCD 器件驱动部分 1502 和信号处理部分 1503。其输出信号经过模/数转换器 1504 转换成数字形式。数据总线 1505 在图象记录系统的每个部分之间交换信息。用于图象处理系统 1100 的图象处理软件被储存在存储器 1506 中，且当图象记录

系统 1000 通过导线或无线与图象处理系统 1100 相连时可被向其传输。按照这种方式可以获得, 来自图象记录系统的数据可在任意图象处理系统中进行处理, 只要该图象处理系统包括与其相匹配的连接装置和/或接收/发射装置, 以及能够操作图象记录系统提供的软件的操作系统。

此外, 信号处理和由透镜系统 1501 引入的几何畸变的矫正可在处理方框 1508 中完成, 此后该数据在数据压缩器 1509 中被压缩。然后该数据可被储存在存储器 1002 中。光学缓冲存储器 1507 可保证来自模/数转换器 1504 的数据在其于 1508 中处理和 1509 中进行数据压缩之前可被暂时储存。

储存在存储器 1002 中的数据, 可经过数据总线控制器 1505 和连接装置 1001 及 1301 传送给图象处理系统 1100。该数据在图象和数据处理装置 1510 中进行处理。

因此, 包括几何畸变在内的处理并不在图象记录系统 1000 中进行, 但在图象处理系统 1100 中能够很好地完成。

图象记录系统和图象处理系统的结构可以变化并进行技术上已知的不同设计, 正如分束棱镜可以插在透镜 1501 和图象记录装置 25 之间那样, 从而可以利用红 (R)、绿 (G) 兰 (B) 三色分色图象。

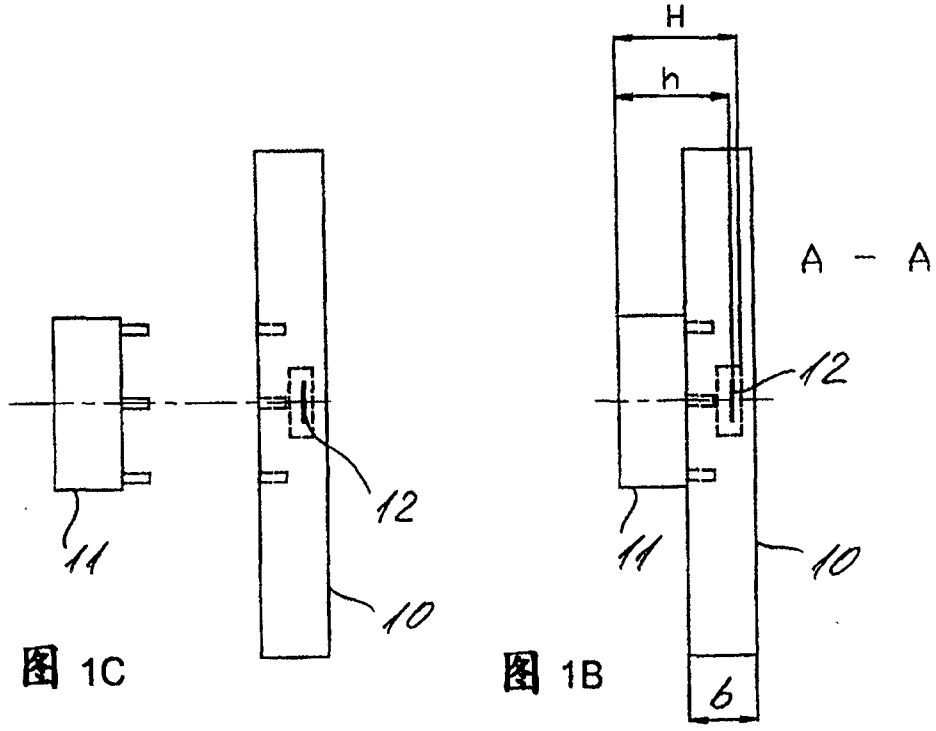
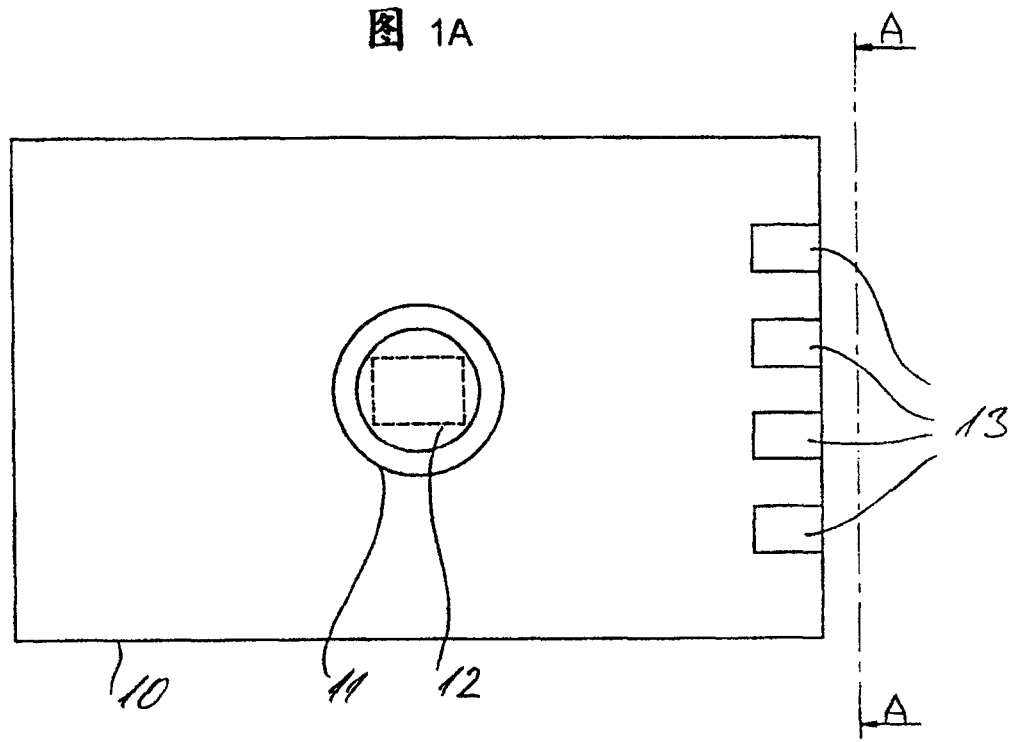


图 2A

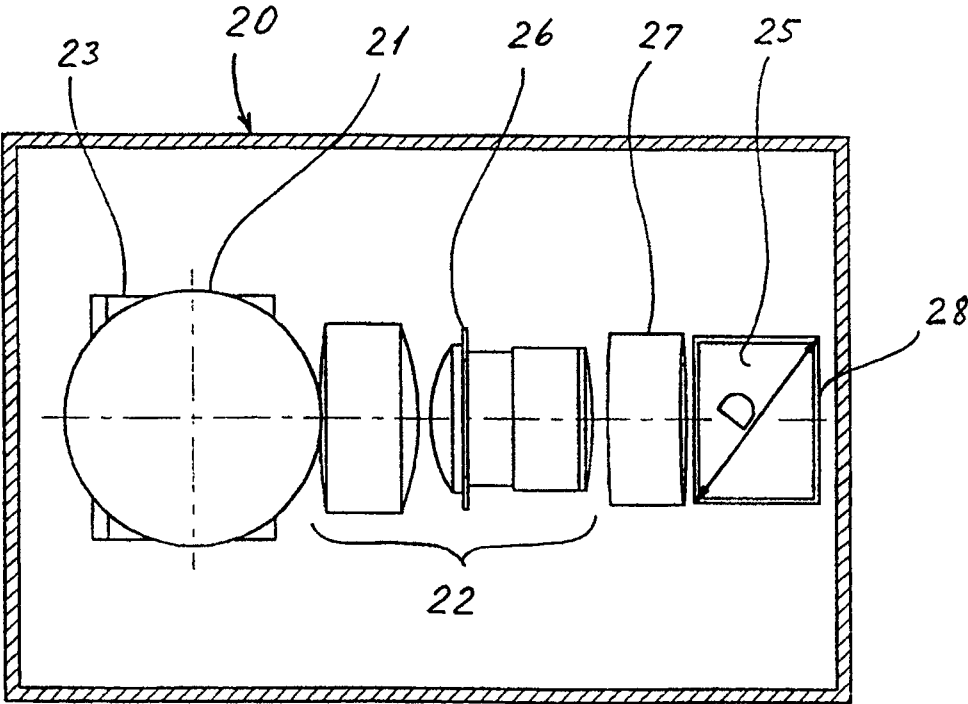
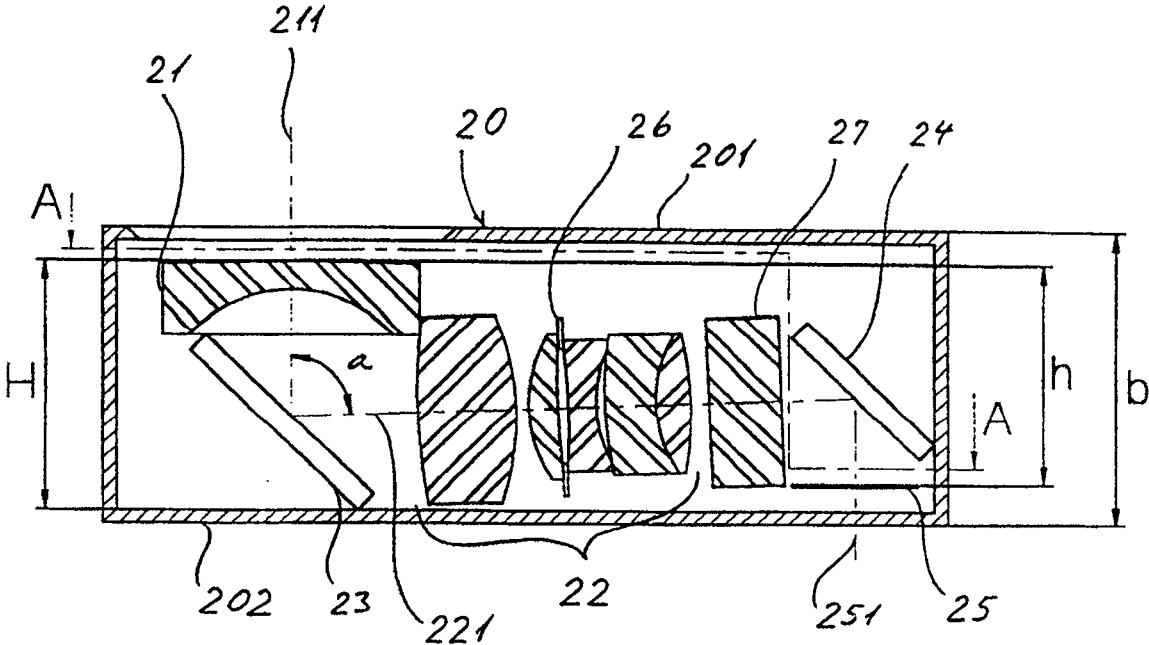


图 2B

A - A

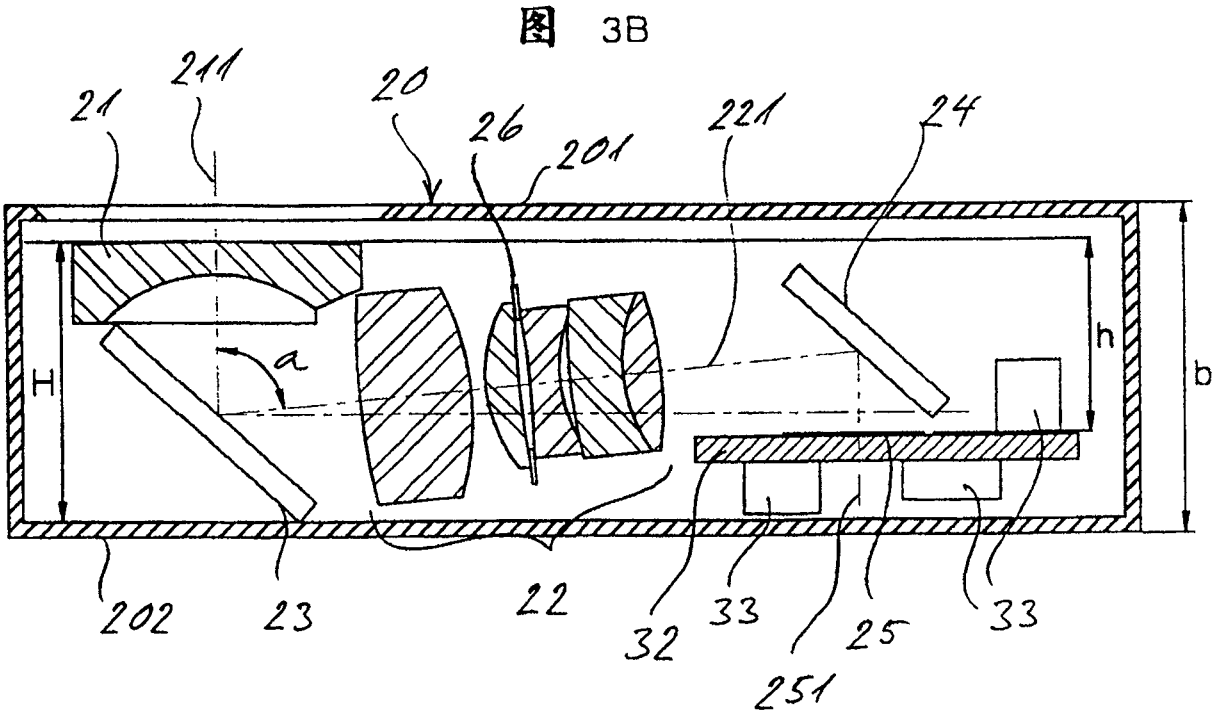
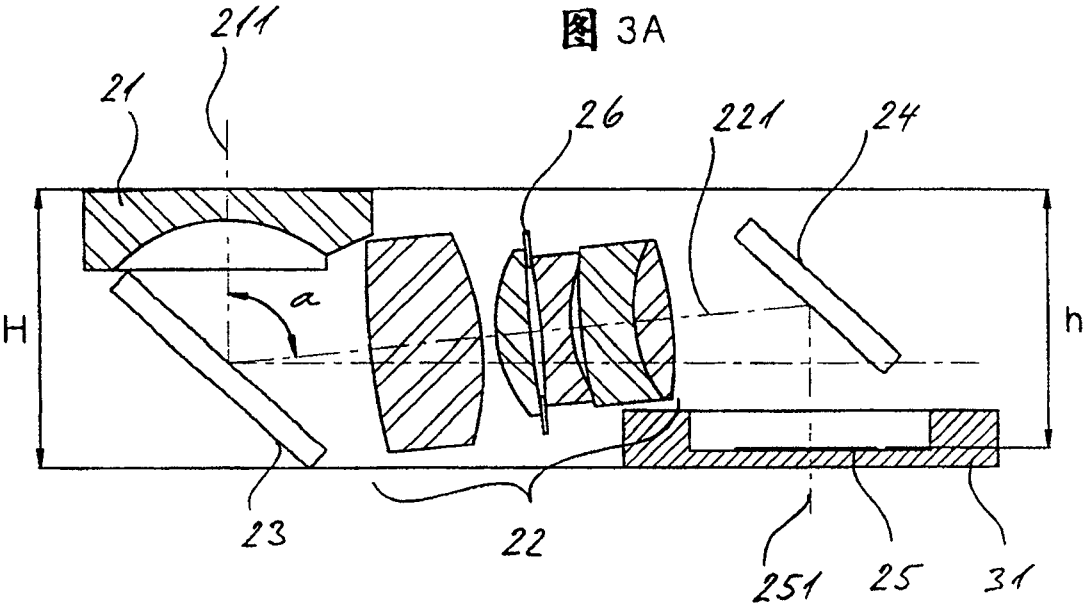


图 4

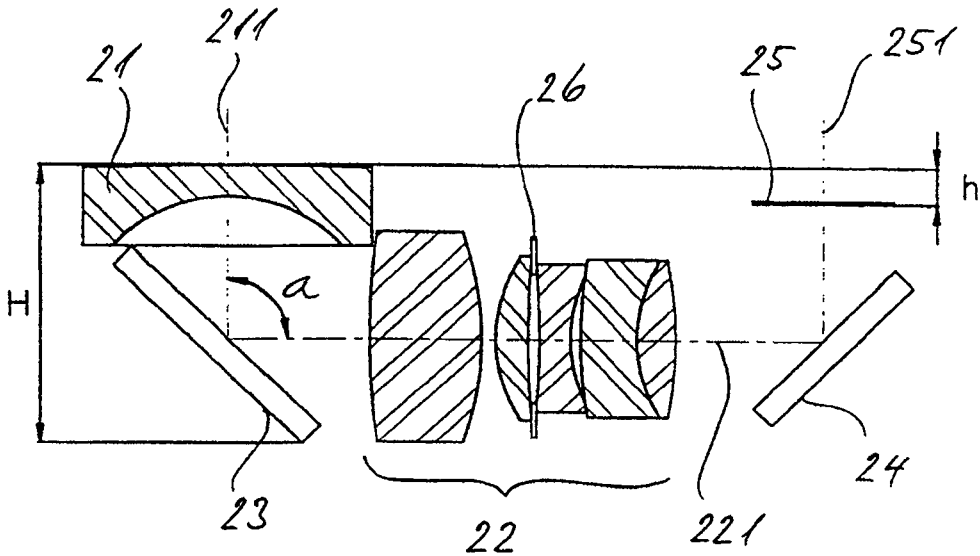
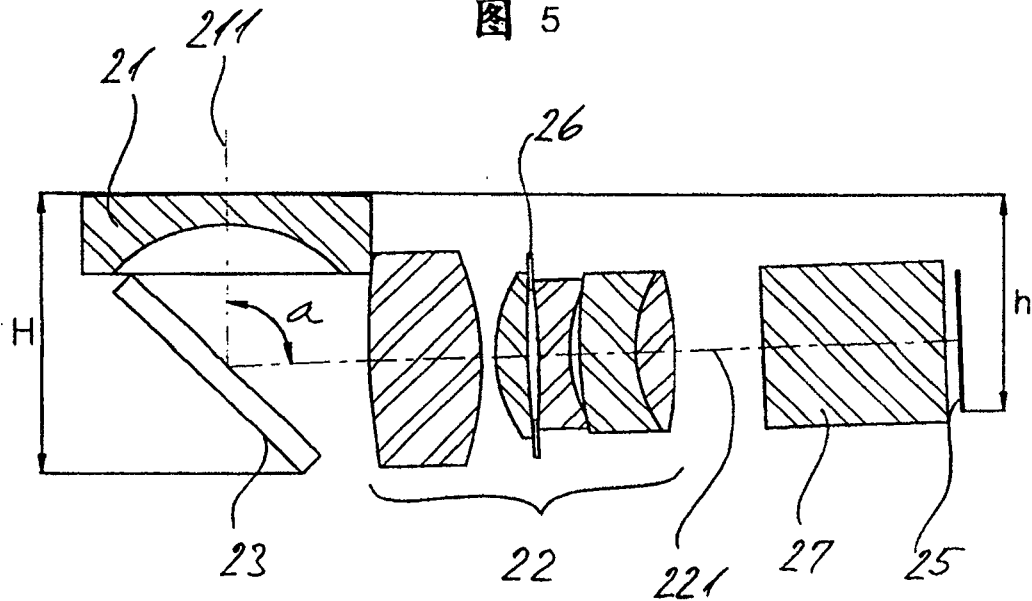


图 5



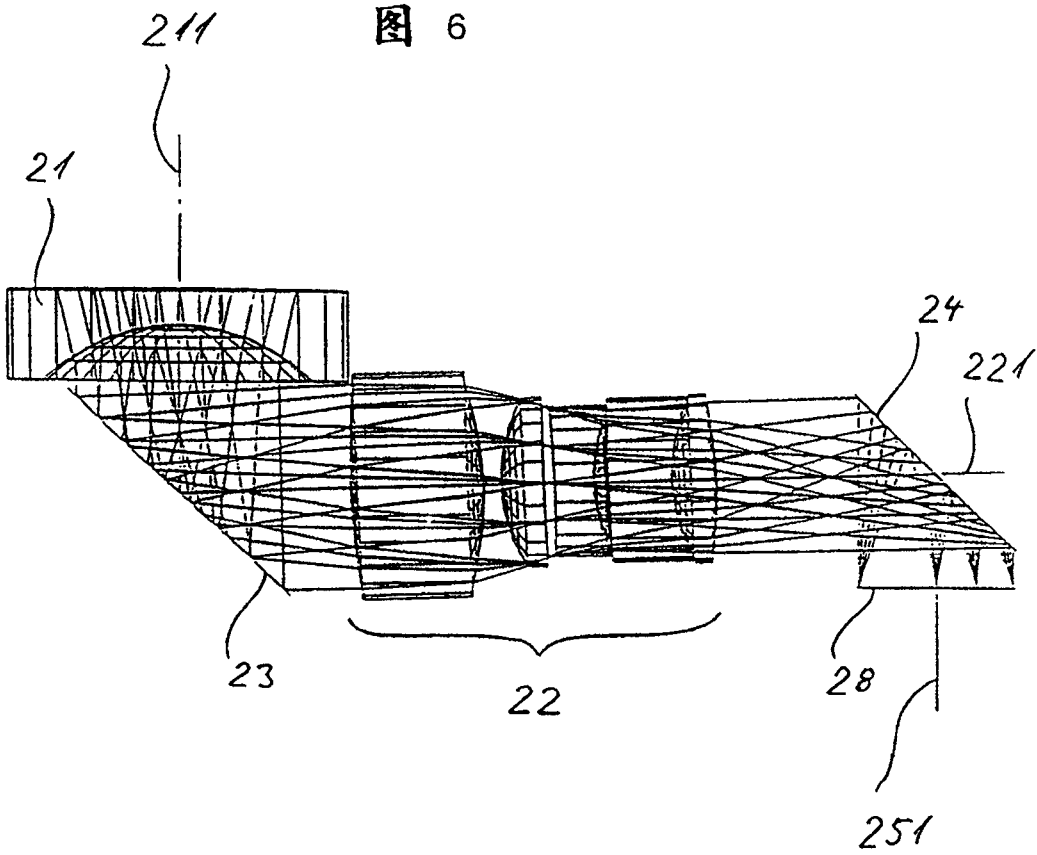


图 7

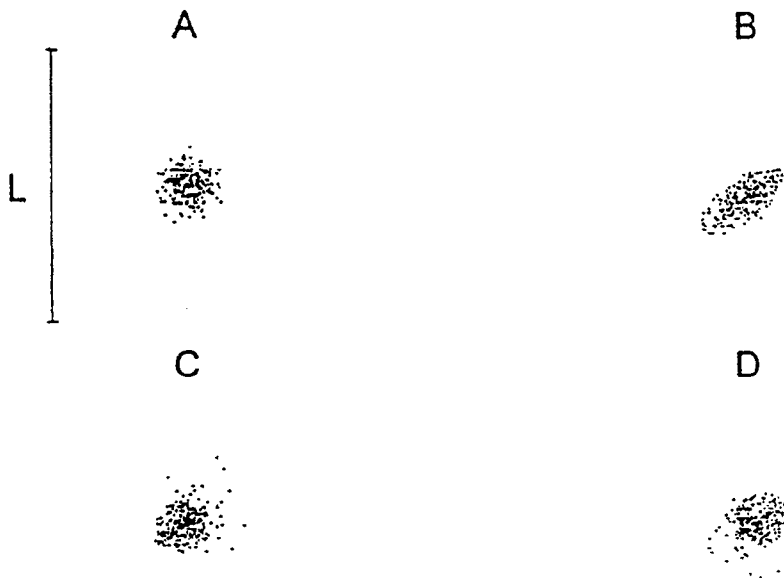
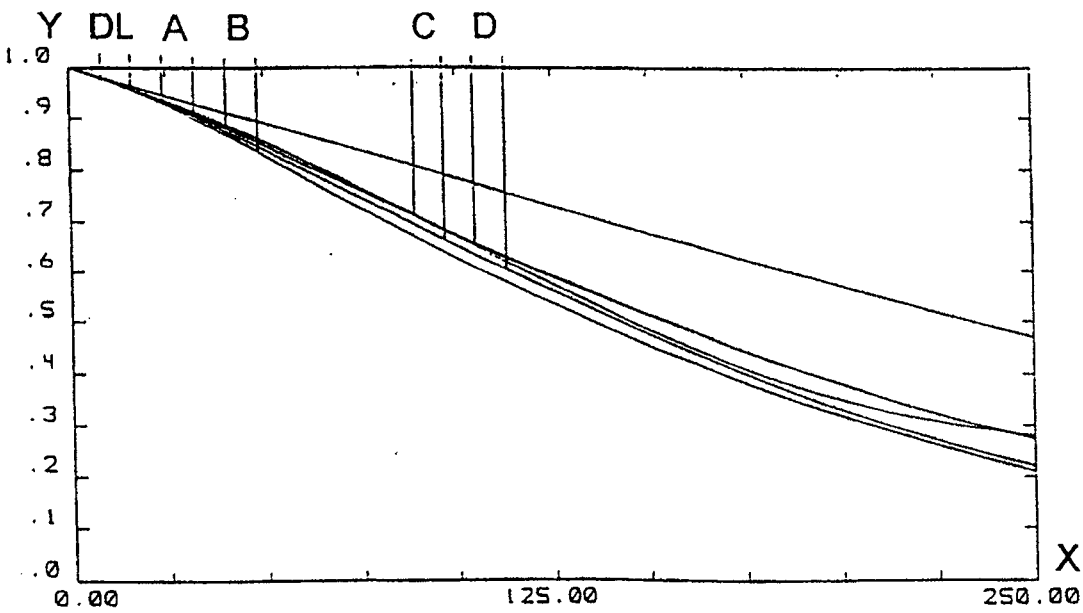


图 8



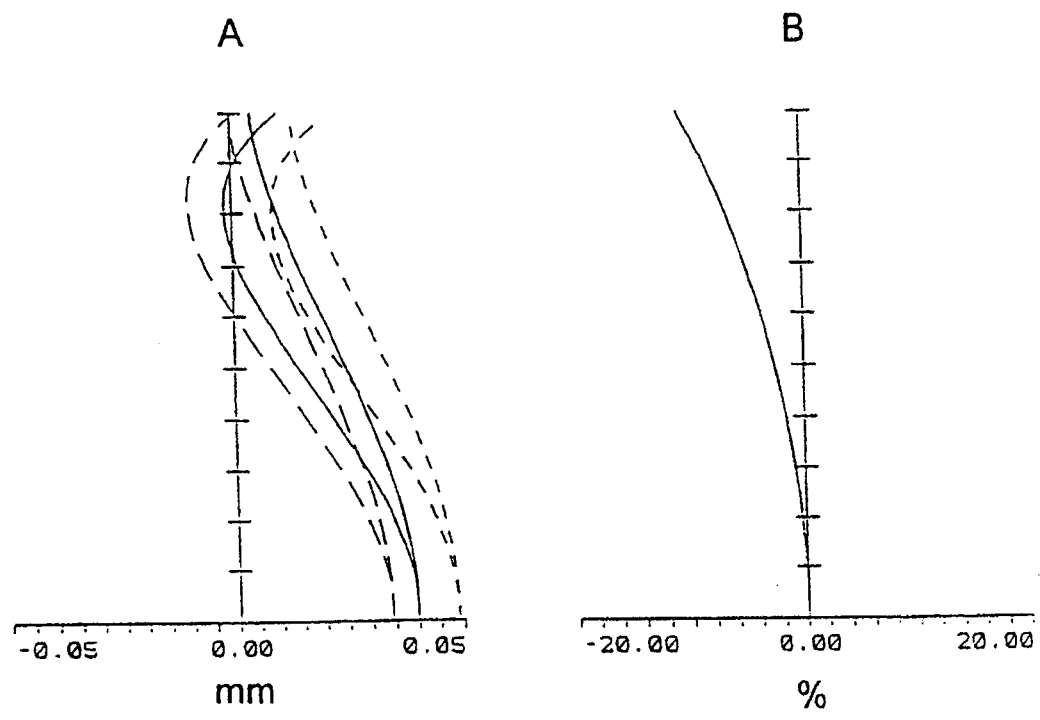
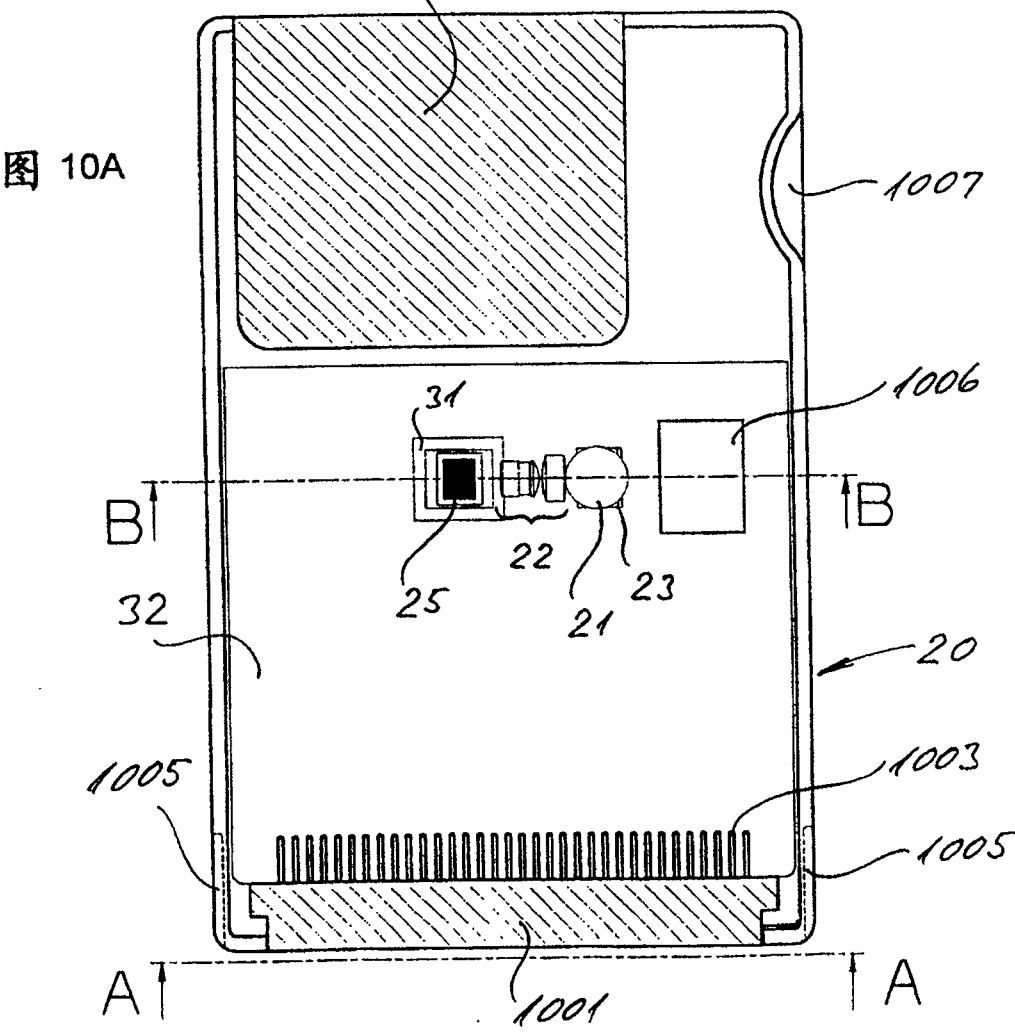
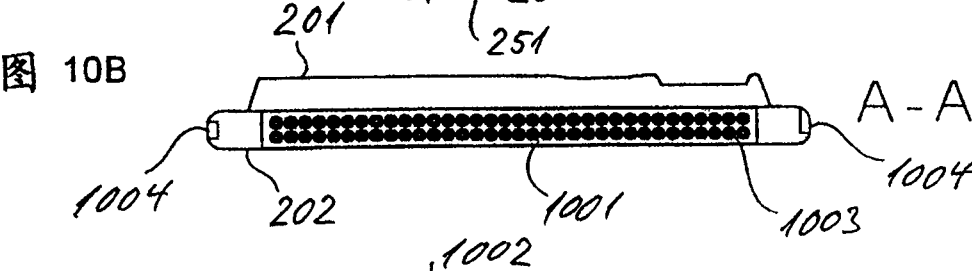
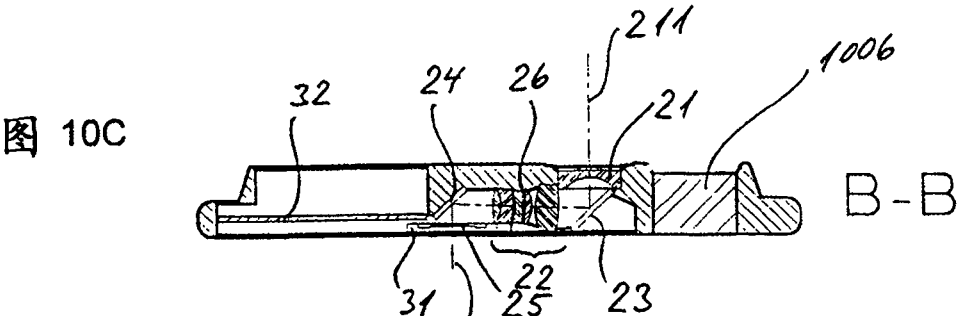


图 9



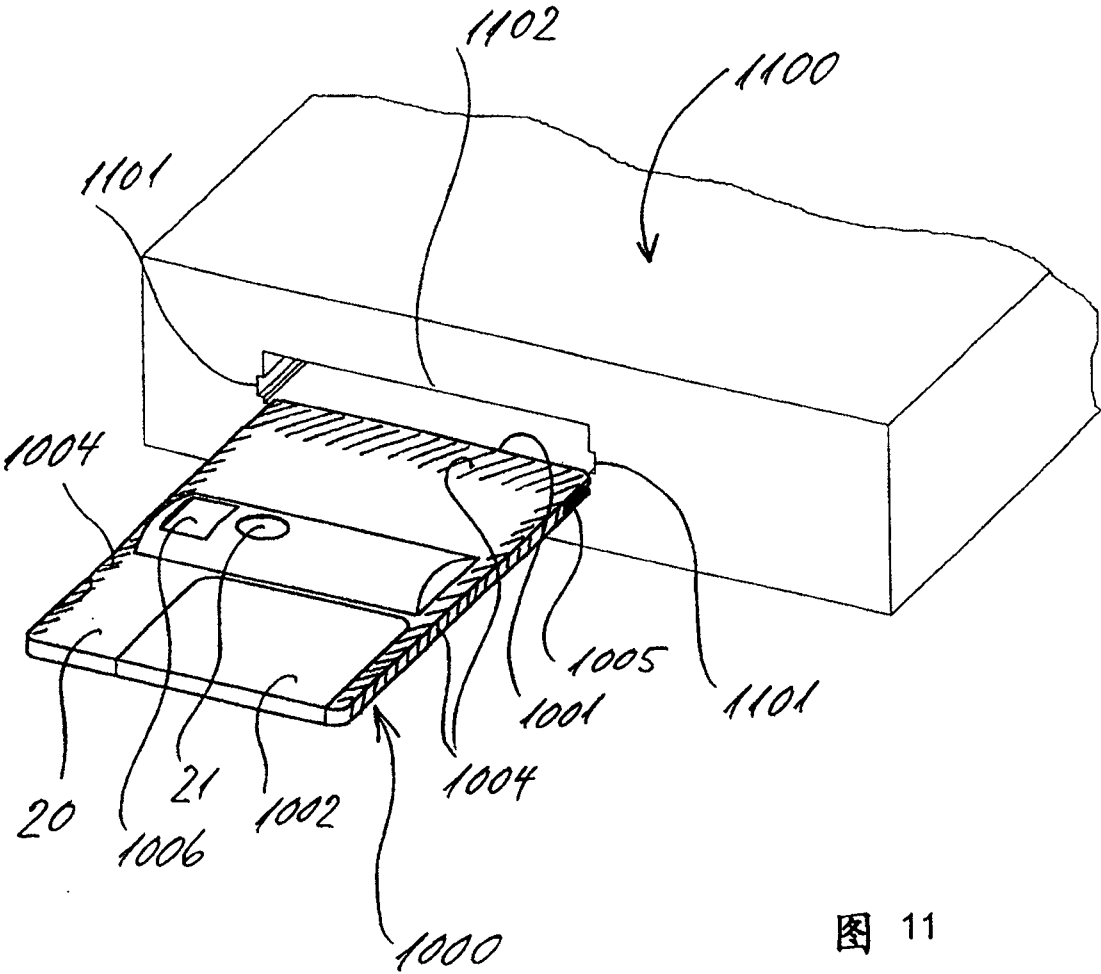


图 11

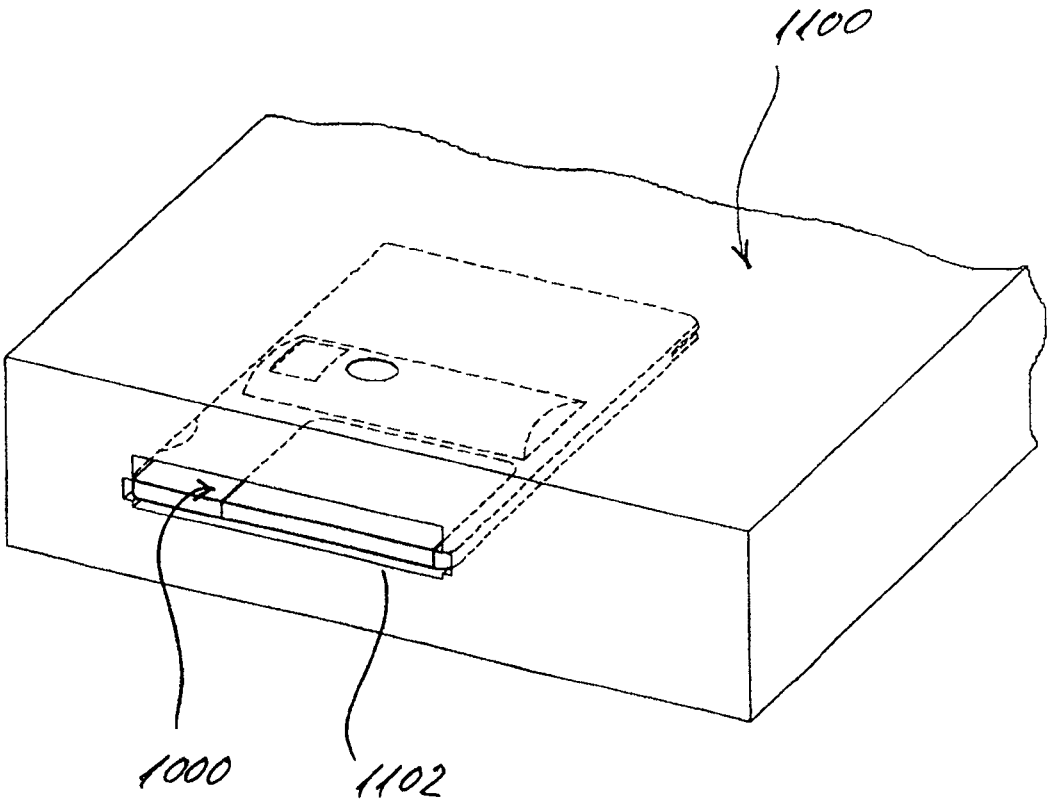


图 12

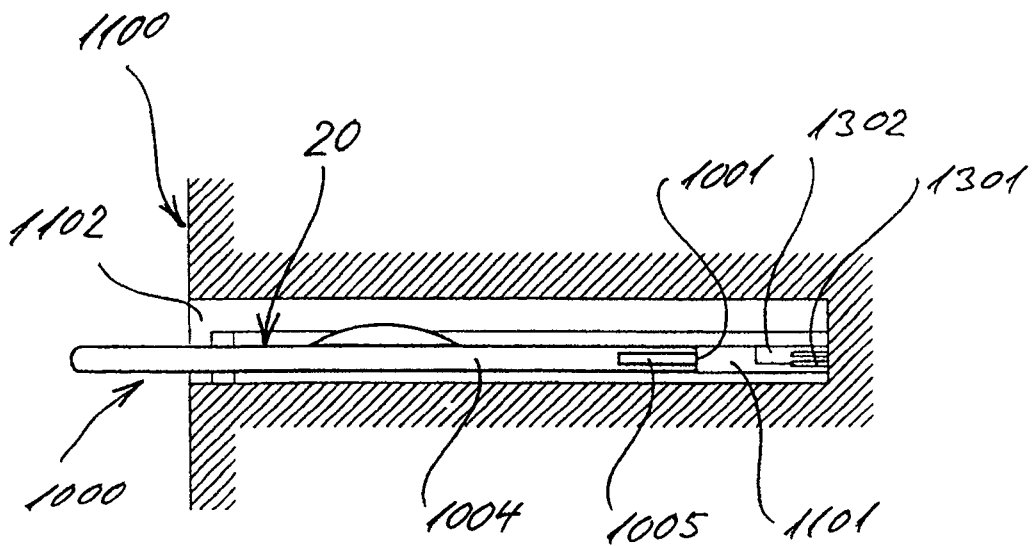


图 13B

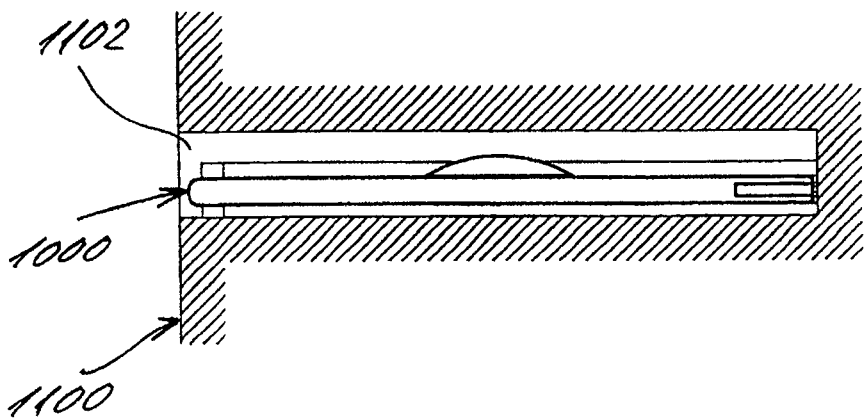


图 13A

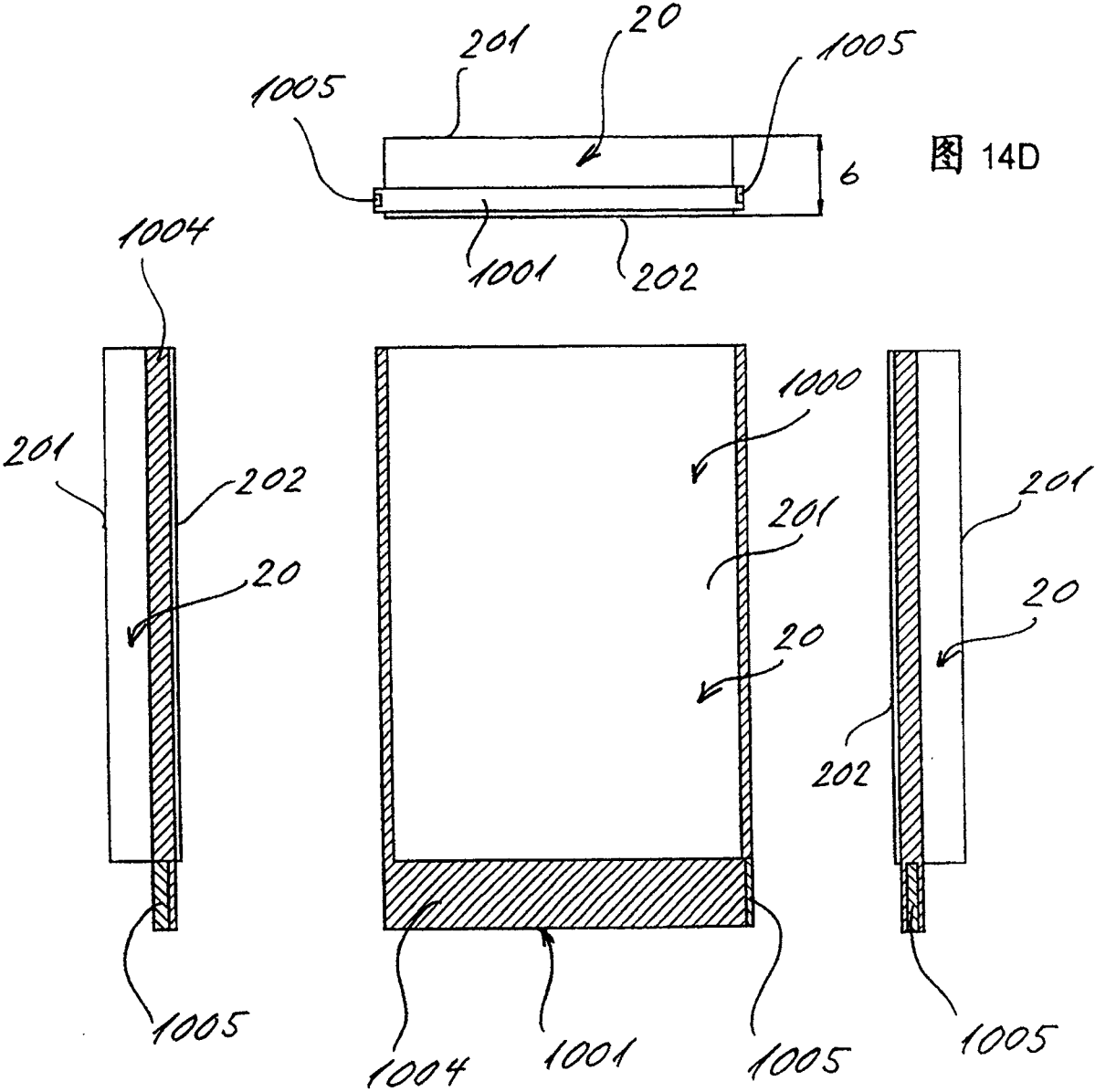


图 14B

图 14A

图 14C

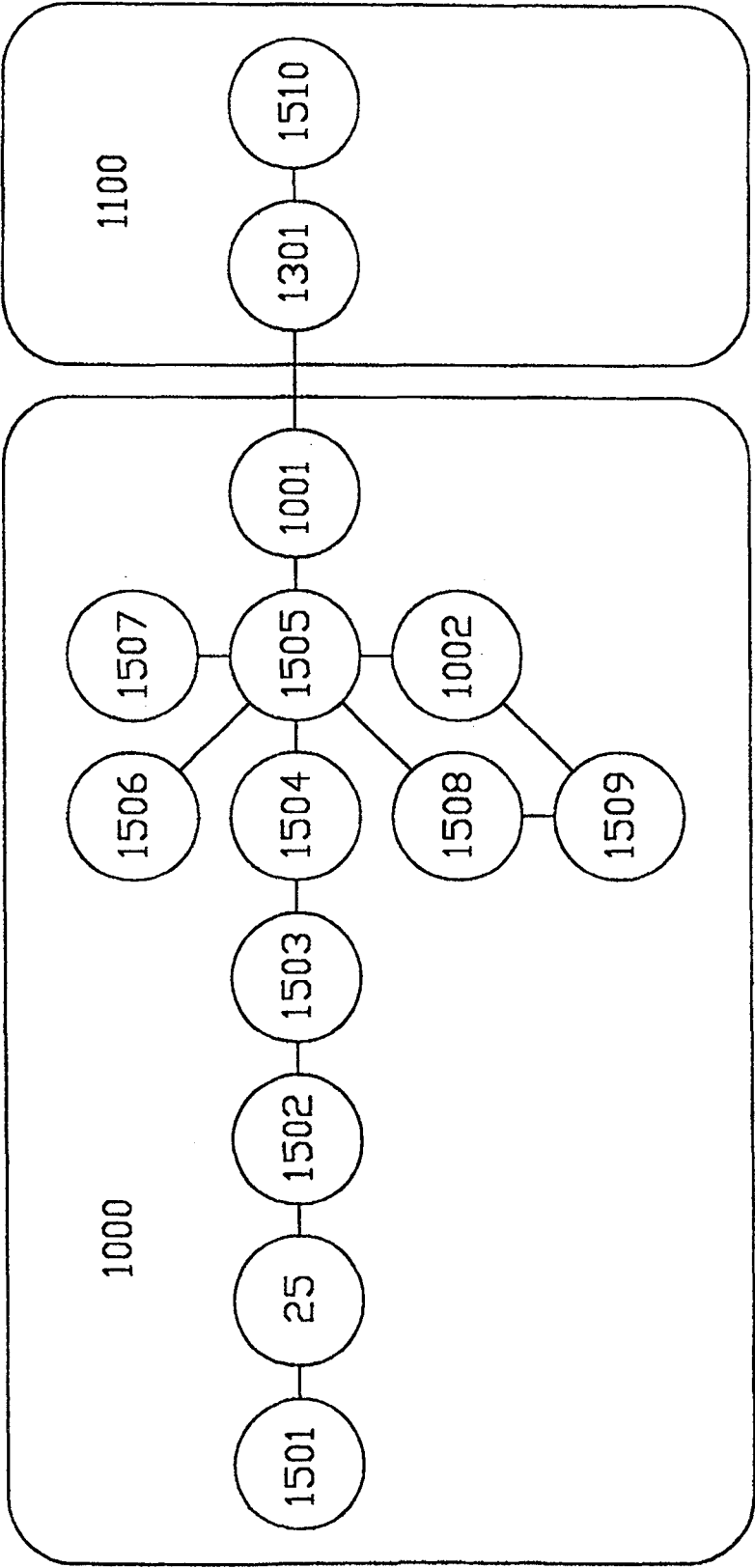


图 15