

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
G02B 27/22 G03B 35/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97197003.3

[45] 授权公告日 2002 年 11 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1094205C

[22] 申请日 1997. 8. 1 [21] 申请号 97197003.3

[30] 优先权

[32] 1996. 8. 6 [33] DE [31] 19631695.2

[86] 国际申请 PCT/EP97/04194 1997. 8. 1

[87] 国际公布 WO98/05993 德 1998. 2. 12

[85] 进入国家阶段日期 1999. 2. 2

[73] 专利权人 康斯坦丁·罗格兹

地址 联邦德国丹普

[72] 发明人 康斯坦丁·罗格兹

[56] 参考文献

US3706486 1972. 1. 1 G02B2700

US4732453 1988. 1. 1 G02B2722

审查员 曾楠

[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

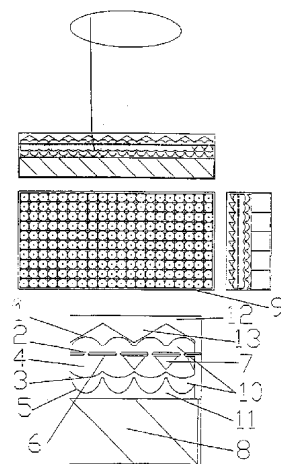
代理人 王以平

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 全息大图象产生系统

[57] 摘要

用于产生物体的一种全息大图象的方法,包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状布置的图象投影器。在单个投影器中,一个光圈(2),至少一个注入光学液体媒质的空间(4),一个涂有感光层的弯曲成象面(31)及至少一个透镜表面(1)这样地布置,即使得位于前方的物体的图象形成在成象面(3)上。在上述各部件相应布置及摄影和再现投影器分开的情况下,每个成象面对单个由计算机计算的透视的并符合光学系统的图象曝光。涂有感光层的成象面(3)通入一入口显影。各投影器被平行光从后方照射。中间空间被注入或倒空光学媒质及另一透镜表面(5)这样地设置,即使得从后方到达的平行光会聚或散射,以便穿过成象面(3)上的图象照射并投影到空间中。



1. 用于产生一个物体的全息大图象的方法，包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状布置的图象投影器，其特征在于：在每单个投影器中，一个光圈（2），至少由一成象面（3）及一透镜面（1）构成的用于注入光学流体媒质的中间空间（4），一个涂有感光层的弯曲成象面（31）及至少一个透镜面（1）这样地布置，即使得位于前方物体的图象形成在成象面（3）上，或对一个计算机计算的图象曝光；在上述各部件相应布置及摄影和再现投影器分开的情况下，每个成象面对单个由计算机计算的透视的并符合光学系统的图象曝光；涂有感光层的成象面（3）通过一个开口显影；各投影器被平行光从后方照射（8）；中间空间被注入光学媒质或倒空及附加透镜面（5）这样布置，即使得从后方到达的平行光会聚或散射，以使穿过成象面（3）上的图象照射并投影到空间中。

2. 根据权利要求1的方法，用于在单个成象面上存储多个图象及用于重现整个图象场景的短时间运动序列，其特征在于：成象面被涂有多个不同的感光层；在摄影时使单个图象的各三个层（RGB）曝光，及在重现时将其读出，并不曝光或读出另外的层；及设置各个层以从外方通过光特性或另外的信号来感光或读出。

3. 根据权利要求2的方法，其特征在于：多个感光层中的每层仅对各个不同波长窄光谱以高清晰度起感光作用；在单个图象三重RGB分离曝光时每次仅使用这样的波长，即在这样的波长上分配给图象的层起反应；在照片显影时，对一定波长起反应的感光层获得一种颜色，该层也精确地以高清晰度吸收这些波长，及在重现时设有RGB单元的屏被光束透射，每个RGB单元在它们的波长上相应于每个待显示的图象。

4. 用于产生一个物体的全息大图象的装置，包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状布置的图象投影器，其特征在于：在每单个投影器中，一个光圈（2），至少由成象面（3）及一透镜面（1）构成的用

于注入光学流体媒质的中间空间(4),一个涂有感光层的弯曲成象面(31)及至少一个透镜面(1)被布置,以在成象面(3)上形成位于前方的物体的图象或计算机产生的图象;在上述各部件相应布置及摄影和再现投影器分开的情况下,每个成象面得到单个由计算机计算的透视的并符合光学系统的图象;设有用于涂有感光层的成象面(3)的一个开口;平行光从后方照射在投影器上,中间空间可被注入或倒空光学媒质,及附加透镜面(5)这样布置,即使得从后方到达的平行光会聚或散射,以便穿过成象面(3)上的图象照射并投影到空间中。

10 5. 根据权利要求4的装置,其特征在于:投影器中的感光层被微LCD替代,后者由一个设在组件上的微计算机调节并在必要时该调节自动地维持;由该计算机计算透视的校正图象及该计算机在工作上与相邻组件的计算机相连接。

15 6. 根据权利要求4的装置,其特征在于:每个单独投影器具有设在前方的一个球面透镜面(1);一个光圈(2)被布置在透镜后方;在光圈后面是相应于光学系统理想成象盘的由玻璃层构成并涂有感光层的弯曲成象面(3);在光圈及成象面之间设有中空空间(4),其中可注入液体;及在成象面后面设有非球面透镜面(5),它使从后方到来的平行光精确地聚焦在光圈孔(2)上。

20 7. 根据权利要求6的装置,其特征在于:在光圈(2)前方设有光圈挡板(6),通过它侧向移动使所有光圈一起打开或关闭;该挡板由弹簧压在光圈上及压向侧面;及通过设在挡板一侧面的磁铁(7)从外部通过电磁铁可移动该挡板。

25 8. 根据权利要求4的装置,其特征在于:每单个投影器在前方设有一个保护板(14),一前球面透镜面(15)位于保护板后面;在保护板及透镜之间是一个中空空间(16),它仅用于摄影时被注入液体光学媒质;一个弯曲的成象面(17),它与摄影投影器(18)及前方透镜面的光学特性相符合并构成在玻璃层上及涂有感光层;在透镜及成象面之间的中空空间(19)可注入一种流体;在成象面后方设有

一个非球面透镜面(20)，它使从后方到来的平行光聚成一点并向前方投影；为了摄影，摄影投影器(18)由一个计算机精确控制并使成象面(17)对一个透视地计算的并适合于光学系统的图象(21)曝光；及在摄影投影器中的图象屏(21)是弯曲的，以给出较大曲率的成象。

5 9. 根据权利要求4的装置，其特征在于：每个所述单独微投影器通过棱镜-栅格系统(8)从后方被平行定向的光透射。

10 10. 根据权利要求9的装置，其特征在于：通过将菱形棱镜(30)与具有较小折射率的光媒质粘接及沉积全部或部分反射层使一个强光源(31)的光相对均匀地分布在所有栅格方块上，同时在每个粘接横截面上使光束的一部分向前方反射 90° ；当光束到达最后单元(32)时，光束在相反方向上第二次透射该系统。

15 11. 根据权利要求9的装置，其特征在于：在棱镜栅格(8)的边缘上的棱镜单元(32, 33)使主光束折过 90° 射到一个平面中，并同时使分出的较弱光束折过 90° 射到另一与第一平面垂直的平面中。为此，棱镜被二次地、对角线地切割并将这四部分重新粘接起来，并同时四个切割面及外表面上沉积全部或部分的反射层(33)。

20 12. 根据权利要求4的装置，其特征在于：将各单个微投影器组合成例如 $10 \times 20\text{cm}$ 的矩形组件(9)；在透镜板(10)上的透镜被组合起来，它们用透镜间的保持片相粘合；设有进入内中间空间的可关闭孔(25)，以便注入感光显影化学剂或光学媒质。

13. 根据权利要求4的装置，其特征在于：在显影前在非球面透镜面(20)及棱镜系统(11)之间的中空空间中注入不透明的暗液体，以避免曝光时的干涉反射。

25 14. 根据权利要求4的装置，其特征在于：在组件前侧上设有一个光板(12)，它在每个透镜前置有一个折射棱镜(13)；交替地向右及向左并向下的棱镜折射定向了一个最佳的视野；及棱镜在一侧面上具有轻微的曲率，以补偿轻微的畸变。

15. 根据权利要求4的装置，其特征在于：色彩红、绿及蓝总是交替地通过滤光器被分配到各个单独的微投影器上；及成象面、透

镜和感光层最佳地适配于相应的波长。

16. 根据权利要求 4 的装置,其特征在于:每个微投影机接收整个彩色频谱;及成象面、透镜和感光层适配于所有波长。

5 17. 根据权利要求 4 的装置,其特征在于:在每单个投影机前设置一个具有多个透镜的透镜板,以提高点分辨率。

18. 根据权利要求 4 的装置,用于产生物体的透视翻转(幻视的)图象,包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状地相对一个滤光壁布置的单个折射体,其特征在於:这样的一个折射体由一个玻璃体组成,其中嵌入两个彼此垂直切割的镜面,其中这些面垂直于感光壁并在其
10 交点上设有光圈孔。

19. 根据权利要求 18 的装置,其特征在於:滤光壁屏这样竖直地悬置在具有润滑剂的两个板之间,即它易于移动,以增加一次摄影时的分辨率。

20. 根据权利要求 4 的装置,其特征在於:成象面是一个镜子,在其上沉积了感光层;在重现时,一个强光源从斜前方照射到镜面上,以使镜面上的象投射到空间中;及在通过单点曝光的摄影时,计算机
15 考虑到再现光源的位置计算图象。

21. 根据权利要求 12 的装置,其特征在於:作为自动曝光机,从一个存储器中自动地取出图象组件;将这些组件放置在一个精确轨道上并由一计算机在一大曝光图象屏的物镜前自动地引导,投影机光
20 圈打开及关闭并继续操作下个微投影机。

22. 根据权利要求 12 的装置,其特征在於:作为自动显影机从一个存储器中自动地取出未显影的图象组件并在无光情况下被显影;其中相应地倒空及注入组件中的流体媒质,并依次导入显影化学剂及
25 冲洗液,将组件封闭,作为显影被标记,并插入存储器中,以便随后继续处理下一组件。

23. 根据权利要求 4 的装置,其特征在於:用于使入射的物体光束会聚的前方透镜面及使从后方到达的投影光会聚的后非球面透镜面由两个或多个透镜组成,它们这样地被设定其形状及其折射率,

即很大程度地校正了彩色误差、光孔误差及另外的成象误差。

全息大图象产生系统

5 技术领域

本发明涉及一种产生一个物体的全息大图象的方法，它包括多个彼此水平及彼此垂直依次栅格状布置的图象投影器，及用于实施该方法的一种装置。本发明还涉及一种装置及一种方法，通过它们可以在银幕上展现三维虚拟物体，它无需借助特殊的眼镜即可从各个角度
10 被观察到。

背景技术

已经公知了全息图象产生的方法。在立体照相术中，摄取或计算出两个稍微偏移的图象。它们必须分开地传送到观看者的各相应眼中。观看者必须通过分离图象的装置或眼镜来观看，其中观察角度不能改变。
15

在激光全息摄影术中，一个感光板将被由物体反射的激光束及在先分出的参考光束曝光。但是，由此显影出的全息照片仅具有有限的彩色种类，其问题还在于，尚不能实现大面积的投影，也不能实现
20 从图象上伸出较远的物体。因为其图象分辨率好，该方法仅适用于较小图象。

在圆柱透镜板全息照相术中，图象通过圆柱透镜板被分解成一些垂直条。因此来自物体不同角度的图象被摄到通常的相纸上，并可从这些观察角度再被观察出来。但是仅得到一种单轴的广角全息照片。此外物体的伸出部位、光强度及分辨率仍有问题。
25

发明内容

本发明的任务在于，创立一种装置及与其相关的方法，以在一个图象平面前远处投影一个大发光强度的三维及全广角全息大面积
30 立体物体。这将主要用于广告及娱乐。

根据本发明的一个特征，提供了一个用于产生一个物体的全息大图象的方法，包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状布置的图象投影

器,其特征在于:在每单个投影器中,一个光圈,至少由一成象面及一透镜面构成的用于注入光学流体媒质的中间空间,一个涂有感光层的弯曲成象面及至少一个透镜面这样地布置,即使得位于前方物体的图象形成在成象面上,或对一个计算机计算的图象曝光;在上述各部件相应布置及摄影和再现投影器分开的情况下,每个成象面对单个由计算机计算的透视的并符合光学系统的图象曝光;涂有感光层的成象面通过一个开口显影;各投影器被平行光从后方照射;中间空间被注入光学媒质或倒空及附加透镜面这样布置,即使得从后方到达的平行光会聚或散射,以使穿过成象面上的图象照射并投影到空间中。

根据本发明的另一个特征,提供了一个用于产生一个物体的全息大图象的装置,包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状布置的图象投影器,其特征在于:在每单个投影器中,一个光圈,至少由成象面及一透镜面构成的用于注入光学流体媒质的中间空间,一个涂有感光层的弯曲成象面及至少一个透镜面被布置,以在成象面上形成位于前方的物体的图象或计算机产生的图象;在上述各部件相应布置及摄影和再现投影器分开的情况下,每个成象面得到单个由计算机计算的透视的并符合光学系统的图象;设有用于涂有感光层的成象面的一个开口;平行光从后方照射在投影器上,中间空间可被注入或倒空光学媒质,及附加透镜面这样布置,即使得从后方到达的平行光会聚或散射,以便穿过成象面上的图象照射并投影到空间中。

根据本发明的一个附加特征,本发明的方法还用于在单个成象面上存储多个图象及用于重现整个图象场景的短时间运动序列,其特征在于:成象面被涂有多个不同的感光层;在摄影时使单个图象的各三个层(RBG)曝光,及在重现时将其读出,并不曝光或读出另外的层;及设置各个层以从外方通过光特性或另外的信号来感光或读出。

根据本发明的另一个附加特征,本发明方法的进一步特征在于:多个感光层中的每层仅对各个不同波长窄光谱以高清晰度起感光作用;在单个图象三重RGB分离曝光时每次仅使用这样的波长,即在这样的波长上分配给图象的层起反应;在照片显影时,对一定波长起反

应的感光层获得一种颜色，该层也精确地以高清晰度吸收这些波长，及在重现时设有 RGB 单元的屏被光束透射，每个 RGB 单元在它们的波长上相应于每个待显示的图象。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：
5 投影器中的感光层被微 LCD 替代，后者由一个设在组件上的微计算机调节并在必要时该调节自动地维持；由该计算机计算透视的校正图象及该计算机在工作上与相邻组件的计算机相连接。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：
10 每个单独投影器具有设在前方的一个球面透镜面；一个光圈被布置在透镜后方；在光圈后面是相应于光学系统理想成象盘的由玻璃层构成并涂有感光层的弯曲成象面；在光圈及成象面之间设有中空空间，其中可注入液体；及在成象面后面设有非球面透镜面，它使从后方到来的平行光精确地聚焦在光圈孔上。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：
15 在光圈前方设有光圈挡板，通过它侧向移动使所有光圈一起打开或关闭；该挡板由弹簧压在光圈上及压向侧面；及通过设在挡板一侧面的磁铁从外部通过电磁铁可移动该挡板。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：
20 每单个投影器在前方设有一个保护板，一前球面透镜面位于保护板后面；在保护板及透镜之间是一个中空空间，它仅用于摄影时被注入液体光学媒质；一个弯曲的成象面，它与摄影投影器及前方透镜面的光学特性相符合并构成在玻璃层上及涂有感光层；在透镜及成象面之间的中空空间可注入一种流体；在成象面后方设有一个非球面透镜面，它使从后方到来的平行光聚成一点并向前方投影；为了摄影，摄影投影器由一个计算机精确控制并使成象面对一个透视地计算的并适合于光学系统的图象曝光；及在摄影投影器中的图象屏是弯曲的，以给出较大曲率的成象。
25

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：
每个所述单独微投影器通过棱镜 - 栅格系统从后方被平行定向的光

透射。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：通过将菱形棱镜与具有较小折射率的光媒质粘接及沉积全部或部分反射层使一个强光源的光相对均匀地分布在所有栅格方块上，同时
5 在每个粘接横截面上使光束的一部分向前方反射 90° ；当光束到达最后单元时，光束在相反方向上第二次透射该系统。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：在棱镜栅格的边缘上的棱镜单元使主光束折过 90° 射到一个平面中，并同时使分出的较弱光束折过 90° 射到另一与第一平面垂直的平面
10 中，为此，棱镜被二次地、对角线地切割并斜这四部分重新粘接起来，并同时在四个切割面及外表面上沉积全部或部分的反射层。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：将各单个微投影器组合成例如 $10 \times 20\text{cm}$ 的矩形组件；在透镜板上的透镜被组合起来，它们用透镜间的保持片相粘合；设有进入内中间空间
15 的可关闭孔，以便注入感光显影化学剂或光学媒质。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：在显影前在非球面透镜面及棱镜系统之间的中空空间中注入不透明的暗液体，以避免曝光时的干涉反射。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：
20 在组件前侧上设有一个光板，它在每个透镜前置有一个折射棱镜；交替地向右及向左并向下的棱镜折射定向了一个最佳的视野；及棱镜在一侧面上具有轻微的曲率，以补偿轻微的畸变。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：色彩红、绿及蓝总是交替地通过滤光器被分配到各个单独的微投影器
25 上；及成象面、透镜和感光层最佳地适配于相应的波长。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：每个微投影器接收整个彩色频谱；及成象面、透镜和感光层适配于所有波长。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在于：

在每单个投影器前设置一个具有多个透镜的透镜板，以提高点分辨率。

根据本发明的另一个附加特征，本发明的装置还用于产生物体的透视翻转（幻视的）图象，包括多个彼此水平及彼此垂直栅格状地相对一个滤光壁布置的单个折射体，其特征在於：这样的—个折射体由一个玻璃体组成，其中嵌入两个彼此垂直切割的镜面，其中这些面垂直于感光壁并在其交点上设有光圈孔。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在於：滤光壁屏这样竖直地悬置在具有润滑剂的两个板之间，即它易于移动，以增加—次摄影时的分辨率。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在於：成象面是一个镜子，在其上沉积了感光层；在重现时，—个强光源从斜前方照射到镜面上，以使镜面上的象投射到空间中；及在通过单点曝光的摄影时，计算机考虑到再现光源的位置计算图象。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在於：作为自动曝光机，从—个存储器中自动地取出图象组件；将这些组件放置在一个精确轨道上并由—计算机在—大曝光图象屏的物镜前自动地引导，投影器光圈打开及关闭并继续操作下个微投影器。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在於：作为自动显影机从—个存储器中自动地取出未显影的图象组件并在无光情况下被显影；其中相应地倒空及注入组件中的流体媒质，并依次导入显影化学剂及冲洗液，将组件封闭，作为显影被标记，并插入存储器中，以便随后继续处理下一组件。

根据本发明的另一个附加特征，本发明装置的进一步特征在於：用于使入射的物体光束会聚的前方透镜面及使从后方到达的投影光会聚的后非球面透镜面由两个或多个透镜组成，它们这样地被设定其形状及其折射率，即很大程度地校正了彩色误差、光孔误差及另外的成象误差。

所谓集成照相术的基本原理在本世纪初就已知晓，但由于技术

问题未充分地解决而湮没无闻。例如，对于这样的系统已在文献 D1 (US 4732453, A) 和文献 D2 (US 3706486, A) 中记载。该集成照相术的基本原理在于，在一个壁上安装的许多彼此上下及左右密集布置的单图象照相机可摄取三维的物体，以致在重现时5 可被三维地感知。为此照相机必需足够地小，但在此情况下应尽可能精确地摄取并保留来自各相应位置本身的整体图象，及在再现时尽可能精确地象小幻灯机那样地重新投影出来。如果一个人观看者来说将它们各自的二维图象汇合成一个大的三维图象。

10 用于摄取及重现一单独图象的照相机和幻灯机的组合首先必须成本上合理地制造。最好能有数百个这样的幻灯机组合在板上。另一方面，被它们摄取的图象质量必须特别好，以便最后获得可接受的三维分辨率。投影的光源相当贵并必须被划分给上千个投影器。图象组件由压力浇注的各种玻璃棱镜及带有透镜及棱镜轮廓的玻璃板组成。15 它们以不同的方式被涂有反射层，感光层及去反射层并彼此相粘合。空出的空间中部分地注有透明或黑色液体。

将分三个步骤（摄影、显影及再现）来解释一个单独微投影器的工作原理。

20 在图象摄影时，将位于图象组件前的物体或一个图象屏的图象成象在投影器内的成象盘（imaging dish）上。继续行进至感光层后的光束将被黑色液体吸收，在摄影时这种黑色液体填在各后透镜盘之间。

25 光圈的开和闭发生在图象组件的外面。如果该组件由自动曝光装置中的计算机控制曝光，则该组件总是处于防光的暗室中。曝光装置仅使光线投射在每个待曝光的微投影器上。

如果这些组件在摄影棚中对实际物体曝光，则它们被隔光地安装在一个壁上，并通过一个大隔离壁的打开被全部共同地曝光。

为了能达到在感光层上最佳的成象，光圈的大小及位置、前透镜的曲率半径及折射率、成象盘的形状必需彼此精确地被调节，以便

补偿光孔的几何误差、由绕射引起的光圈误差及散光和成象区弯曲。在被确定用于计算机曝光的组件的情况下,成象盘必须适配曝光图象屏的距离。

5 如果组件被完成曝光,则涂以感光层的成象盘通过中间空间以幻灯片方法被显影。此后,将光学液体倒空并再注入。

10 在再现时,使平行定向的光从后方通过微投影器照射。对此激光最为合适。对于图象清晰度来说光的平行度是重要的。为了使光能够同时地、精确垂直地入射到所有投影器上,一束强光束将导经一个通道,在通道上光束的一部分被规则局部反光层精确垂直侧面地反射,在此情况下主光束每次仅有少量削弱。

15 垂直反射的光束照射到投影器的后非球面透镜上。该透镜这样地定向,即它使得所有从后面到来的平行光束精确地聚焦在光圈孔中。在到那里的路径上光束射到成象盘上,在其上幻灯片层将确定能通过它的那些彩色。当这些层透过光束时相应的各光束通过光折射展开成一个圆锥形。在激光的情况下这可能引起干涉。但是当锥形束从前透镜射出时又被平行定向,以使得该干涉被消除。具有棱镜的前玻璃板用于:使各个投影器的视野交替地向右或向左 20 度及向下 20 度地对准。由此可产生最佳的观看视野。

20 附图说明

将借助附图以例子的方式来说明本发明。

图 1 及 2 表示根据本发明的装置的概图;

图 3 是用于本发明的棱镜栅格的概览图;

25 具体实施例

在图 1 中可看到投影屏的前视图,然后可看到顶视图及侧视图;同样这也适用于图 2。附图中使用的标号具有如下意义:

1. 球面透镜,
2. 具有多个光圈孔的光圈,

3. 涂有感光层的成象面，
4. 在成象面 3 及光圈之间的中空空间，
5. 非球面透镜，
6. 用于表示光圈孔 2 的关闭机构，
- 5 7. 光圈上的磁铁，它们可通过未示出的电磁铁从外部来操作，
8. 概示使光线改道的一个棱镜系统，以使得非球面透镜 5 或成象面 3 从后方被照射，
9. 为光组件，
10. 为透镜板，
- 10 11. 指棱镜系统，及
12. 为光板，
13. 为偏转棱镜，及
14. 表示保护板，
15. 透镜表面
- 15 16. 是在保护板及透镜表面之间的中空空间，
17. 成象表面，
19. 在成象表面及透镜表面 20 之间的中空空间，
20. 透镜表面，
21. 为一图象屏或一图象，及
- 20 18. 为一摄影及投影器。

图 3 用 30 表示栅格系统 8。

用 31 表示光源的输入端。用 32 及 33 表示具有局部反射层的棱镜。

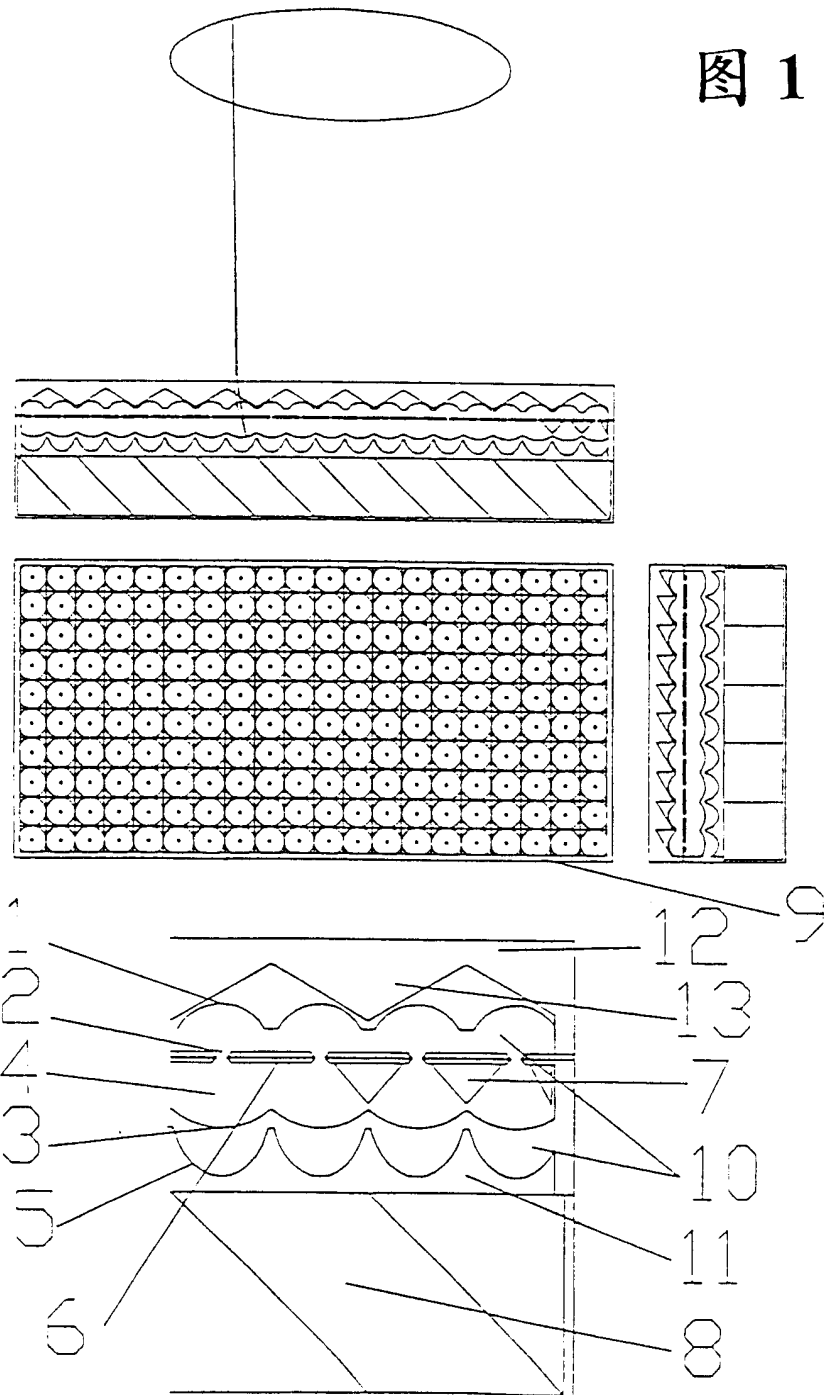


图 2

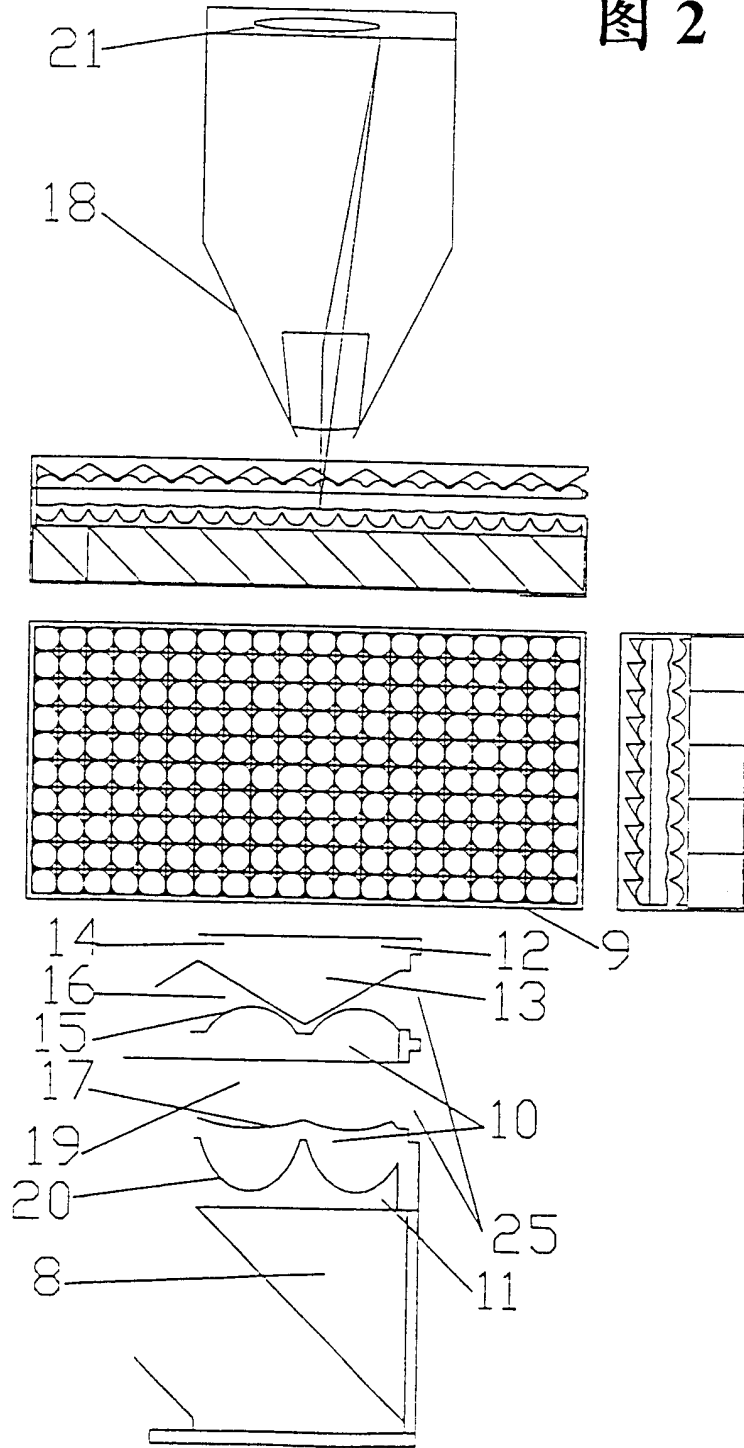


图 3

