



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105093469 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201510229531.2

(22)申请日 2015.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105093469 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据  
14167377.2 2014.05.07 EP

(73)专利权人 奥托立夫开发公司  
地址 瑞典沃嘎尔达

(72)发明人 P·克努特松 P·弗雷德里克松

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 梁栋

(51)Int.Cl.

G02B 7/02(2006.01)

H04N 5/225(2006.01)

B60R 11/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2008024883 A1,2008.01.31,

CN 101816008 A,2010.08.25,

US 2008024883 A1,2008.01.31,

US 2004056971 A1,2004.03.25,

JP 2006208928 A,2006.08.10,

CN 101411179 A,2009.04.15,

CN 101512409 A,2009.08.19,

CN 101126886 A,2008.02.20,

CN 102472840 A,2012.05.23,

审查员 张量

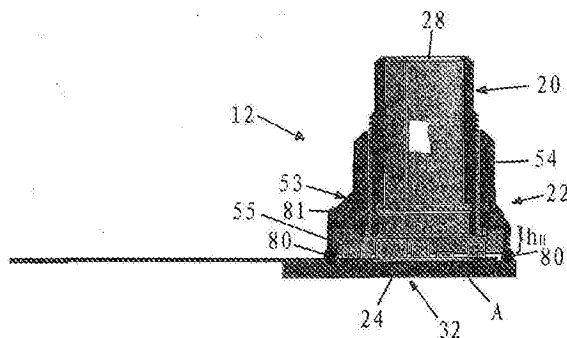
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

用于机动车辆的相机模块和安装相机模块的方法

## (57)摘要

用于机动车辆的相机模块(12)包括透镜物镜(20)、保持所述透镜物镜(20)的透镜保持物(53)以及后部板(32),所述后部板(32)被连接到透镜保持物(53)、并且将图像传感器(24)保持在透镜物镜(20)的图像平面(A)中或将图像传感器(24)保持为靠近透镜物镜(20)的图像平面(A)。透镜保持物(53)相对于后部板(32)的对齐由胶接合物(80)固定,所述胶接合物(80)在透镜保持物(53)和后部板(32)之间。



1. 用于机动车辆的相机模块(12),包括透镜物镜(20)、保持所述透镜物镜(20)的透镜保持物(53)以及后部板(32),所述后部板(32)被连接到所述透镜保持物(53)、并且将图像传感器(24)保持在所述透镜物镜(20)的图像平面(A)中或将所述图像传感器(24)保持为靠近所述透镜物镜(20)的图像平面(A),其特征在于,所述透镜保持物(53)相对于所述后部板(32)的对齐由胶接合物(80)固定,所述胶接合物(80)在所述透镜保持物(53)和所述后部板(32)之间,

其中,所述胶接合物(80)被放置到所述图像传感器(24)的感光平面内或者被放置为靠近所述图像传感器(24)的感光平面。

2. 根据权利要求1所述的相机模块(12),其特征在于,所述胶接合物(80)被放置到所述透镜物镜(20)的图像平面内或者被放置为靠近所述透镜物镜(20)的图像平面。

3. 根据前述任意一项权利要求所述的相机模块(12),其特征在于,所述透镜物镜(20)与所述透镜保持物(53)之间的附件(58,72)被放置到所述透镜物镜(20)的主平面内或者被放置到所述透镜物镜(20)的主平面的附近。

4. 根据前述权利要求1或2所述的相机模块(12),其特征在于,所述后部板(32)的中心相对于所述透镜物镜(20)的光学z轴具有非零偏移。

5. 根据前述权利要求1或2所述的相机模块(12),其特征在于,所述后部板(32)由金属制成。

6. 根据前述权利要求1或2所述的相机模块(12),其特征在于,柔性印刷电路板(83)被布置到所述后部板(32)的传感器侧。

7. 根据权利要求6所述的相机模块(12),其特征在于,所述柔性印刷电路板(83)具有被放置到所述图像传感器(24)的周围的开口(84)。

8. 根据前述权利要求1或2所述的相机模块(12),其特征在于,所述透镜物镜(20)包括透镜筒(63)和/或透镜间隔件(70),所述透镜筒(63)和/或所述透镜间隔件(70)由金属制成。

9. 根据前述权利要求8所述的相机模块(12),其特征在于,所述透镜筒(63)和/或所述透镜间隔件(70)由黄铜制成。

10. 根据前述权利要求1或2所述的相机模块(12),其特征在于,所述透镜保持物(53)由金属制成。

11. 安装前述任意一项权利要求所述的相机模块(12)的方法,其特征在于,设置被安装好的透镜保持物单元(86),所述被安装好的透镜保持物单元(86)包括被安装到所述透镜保持物(53)的所述透镜物镜(20);将胶应用到所述透镜保持物单元(86)和/或所述后部板(32);将所述透镜保持物单元(86)与所述后部板(32)相对于彼此定位;拍摄参考图像;改变所述透镜保持物单元(86)相对于所述后部板(32)的位置和/或定向,直至相对位置和/或定向成为最优;以及在将所述透镜保持物单元(86)和所述后部板(32)保持到最优相对位置和定向的同时硬化所述胶接合物(80)。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,沿着所述透镜保持物单元(86)相对于所述后部板(32)的光轴改变偏航角、倾斜角和/或z位置;以及当测量的图像质量成为最优时,认为所述透镜保持物单元(86)的偏航/倾斜定向和/或z位置是最优的。

13. 根据权利要求11或12所述的方法,其特征在于,改变所述透镜保持物单元(86)相对

于所述后部板 (32) 的滚转角;以及当记录的图像具有相对于所述透镜保持物单元 (86) 的预定的滚转对齐时,认为所述透镜保持物单元 (86) 的滚转定向是最优的。

14. 根据权利要求11或12所述的方法,其特征在于,在与所述透镜物镜的光学z轴垂直的x-y方向上相对于所述后部板 (32) 移动所述透镜保持物单元 (86);以及当视轴误差最小化时,认为所述后部板 (32) 的x-y位置是最优的。

## 用于机动车辆的相机模块和安装相机模块的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车辆的相机模块,所述相机模块包括透镜物镜、保持所述透镜物镜的透镜保持物和后部板,所述后部板被连接到所述透镜保持物、并将图像传感器保持在透镜物镜的图像平面中或将图像传感器保持为靠近透镜物镜的图像平面。本发明还涉及安装用于机动车辆的相机模块的方法。

### 背景技术

[0002] 在相机模块的装配过程中,为了补偿透镜物镜的制造公差和图像传感器的俯仰(tilt)或不对齐(否则,这会导致图像质量的下降),通常使透镜物镜相对于图像传感器对齐。对齐的目的是使图像传感器的感光表面置于透镜物镜的图像平面内,以及使图像集中到图像传感器上。对齐步骤通常包括调整五个自由度或者调整六个自由度,这五个自由度具体地为视轴(bore sight)校正(xy)、偏转(tip)-俯仰(或偏航(yaw)-倾斜(pitch))调整( $\theta_x$ 、 $\theta_y$ )和聚焦调整(z),六个自由度还增加了滚转(roll)调整( $\theta_z$ ),具体地用于包括多个协同操作的相机模块的立体结构。

[0003] 被称作有效(active)对齐的优选的对齐过程将相机的图像传感器在装配期间获得的图像数据用作反馈,所述反馈用于适应性地确定透镜物镜相对于图像传感器的最优位置。透镜物镜相对于图像传感器自由地移动,与此同时捕获图像并因此确定产出最佳图像质量的透镜物镜的定向。一旦确定了透镜物镜的最优位置和定向,那么通常通过胶接合物将透镜物镜相对于图像传感器进行固定,所述胶接合物在透镜物镜和透镜保持物的前方之间。

[0004] 虽然光轴近似地被集中到图像传感器上且视轴误差得以抑制,但是这个概念的缺点在于,由于温度的改变引起的胶的改变导致了图像平面的显著的移位。在立体系统的情况下,这会妨碍立体稳定性。此外,由于透镜物镜通常围绕光轴旋转对称,因而在对齐过程中不能通过相对于图像传感器对透镜物镜进行旋转来校正图像传感器的滚转角位移。因此,在立体系统中,在将相机模块安装到外部相机壳体部分期间,通过使一个相机模块绕其自己的光轴进行旋转来完成滚转对齐,这是费时费力的。

[0005] 同样,在立体相机系统中,需要两个相机的眼睛(eye)具有重合的视轴,并且随着温度的变化改变最小。为了处理单一和立体相机系统,必须显著地修改有效对齐装备。为了增加效率和产量,期望尽可能多地共享共同的生产过程,因此提出了用于相机眼睛的模块化方法。对于任意汽车相机来说同样关键的是使聚焦遍经温度包络线(temperature envelope)持续。

[0006] DE 10 2010 047 106 A1和WO 2011/131164 A1分别公开了相机系统,其中透镜物镜通过胶接合物相对于图像传感器被固定,所述胶接合物在透镜物镜和透镜保持物之间。在对齐过程中,这些公开物中也不能通过相对于图像传感器对透镜保持物进行旋转来校正图像传感器的滚转角位移。

## 发明内容

[0007] 本发明潜在提出的问题是提供一种相机模块,所述相机模块既适用于单一系统中又适用于立体系统中,并且无需修改,这实现了已在相机模块的安装期间的滚转对齐并且改善了立体系统情况下的立体稳定性。

[0008] 本发明通过独立权利要求的特征解决了这个问题。根据本发明,透镜保持物相对于后部板的对齐由胶接合物固定,所述胶接合物在透镜保持物和后部板之间。这使得能够将胶接合物有利地放置到图像传感器的感光平面内或者靠近图像传感器的感光平面,或者放置到透镜物镜的图像平面内或者靠近透镜物镜的图像平面。胶接合物的这种定位具有很大的优势,其优势在于由于温度的改变引起的胶的改变不会导致图像平面的显著的移位。因此,通常,相机模块的稳定性和图像质量更不易于随温度的改变而改变。图像平面优选地是透镜物镜在其中产生聚焦的图像的位置。

[0009] 在立体系统的情况下,随着温度的改变,立体稳定性被很好的维持。此外,在对齐过程中,能够通过相对于保持图像传感器的后部板对透镜保持物进行旋转来校正图像传感器的滚转角位移。换句话说,在安装相机模块时,已经能够执行滚转对齐,从而被安装好的相机模块能够自身完全地滚转对齐,并且在将相机模块安装到相机壳体期间不需要进一步的滚转对齐。同一类型的相机模块适用于单一应用中以及立体应用中,并且无需修改。

[0010] 为了最小化视轴误差,在相机模块的安装期间,后部板的中心根据偏转/俯仰校正图像平面中相对于光轴有利地具有通常非零的偏移。

[0011] 优选地,透镜物镜的透镜筒和/或透镜间隔件由金属制成,优选地为由黄铜制成。金属(具体地为黄铜)作为用于透镜物镜的基本材料,其具有优选的温度改变灵敏度属性。这能够改善相机单元对温度改变的低灵敏度。

[0012] 本发明的优选的方面涉及有效对齐步骤,所述有效对齐步骤由视觉系统制造商来执行。有效对齐步骤有利地包括以下几步:设置已安装好的透镜保持物单元、将胶应用到透镜保持物单元和/或后部板、透镜保持物单元与后部板相对于彼此定位、拍摄参考图像、改变透镜保持物单元相对于后部板的位置和/或定向直至相对位置和/或相对定向成为最优、以及在将透镜保持物单元和后部板保持到最优相对位置和最优相对定向的同时硬化所述胶。

[0013] 在该有效对齐期间,有利地调整透镜物镜的偏航和倾斜(或者偏转和俯仰),以使得透镜物镜的图像平面与图像传感器相重合。这意味着透镜物镜绕着两个偏转-俯仰旋转自由度进行旋转。这些旋转的幅度被对齐设备所记录。此外,通过在x和y方向上移动具有透镜物镜的透镜保持物单元来调整在图像传感器的感光平面中的图像的x-y位置,从而相机模块一旦被安装到外部壳体中看起来将是笔直的,并且视轴误差被最小化。由于在x方向和y方向上的有效对齐,每个相机模块的视轴被固有地明确限定,从而对于立体系统而言,不需要额外地调整两个相机模块之间的视轴。

[0014] 此外,在上述有效对齐期间,对齐设备有利地记录了图像传感器所看到的对象的旋转误差或滚转误差。这种记录被转化为透镜保持物自身的旋转,以使图像传感器与透镜保持物的外部特征相对齐。透镜保持物的这些外部特征可用于将相机模块匹配到外部相机壳体部分中。

[0015] 有效对齐的结果是会有大致楔状的胶接合物。由于胶接合物被有利地设置在图像传感器平面处,或者可替换地被设置在透镜物镜的主平面处,因而可基本上独立于单个楔角(wedge angle)来使视轴持续。

### 附图说明

[0016] 下文将结合附图,基于优选的实施例对本发明进行描述,其中:

[0017] 图1示出阐释视觉系统的示意图;

[0018] 图2示出相机模块的截面图;

[0019] 图3示出相机模块的立体图;

[0020] 图4示出相机模块的俯视图;

[0021] 图5示出透镜保持物的截面图;

[0022] 图6示出透镜保持物的侧视图;

[0023] 图7示出透镜保持物的俯视图;

[0024] 图8示出后部板装置的立体图;

[0025] 图9示出透镜物镜的示意性截面图;

[0026] 图10示出使用被预安装好的透镜保持物单元的相机单元的安装步骤。

### 具体实施方式

[0027] 视觉系统10被安装于机动车辆内,并且包括用于捕获机动车辆周围的范围的图像的成像构件11,所述机动车辆周围的范围例如是机动车辆前方的范围。优选地,成像构件11包括一个或多个光学成像设备12,具体地为相机模块,具体地为在可见波长范围内工作。然而,也可以是红外线相机,其中红外线涵盖波长小于5微米的近红外线(IR)和/或波长大于5微米的远红外线。在一些实施例中,成像构件11包括具体地形成成为立体成像构件11的多个成像设备12。在另一些实施例中,可使用形成成为单一成像构件11的仅一个成像设备12。每个相机模块12具有一条光路,因此也可将其称为相机眼睛(camera eye)。

[0028] 成像构件11可耦接到图像预处理器(图1中未示出),所述图像预处理器适于通过成像构件11控制图像的捕获、从成像构件11接收包含图像信息的电信号、使左/右图像对变形以对齐和/或产生不一致的图像,这本身在本领域中是已知的。可以通过专用硬件电路(具体地为现场可编程门阵列(FPGA))来实现图像预处理器。可替换地,预处理器或其功能的一部分可在电子处理构件14中实现。在仅使用一个相机12的单一成像构件11的情况下,不需要预处理器。

[0029] 图像数据被提供给电子处理构件14,其中由相应的软件来完成进一步的图像和数据处理。具体地,处理构件14中对图像和数字的处理包括下述功能:对机动车辆周围可能存在的对象的识别和分类,例如行人、其他车辆、骑自行车的人或大型动物;追踪在记录的图像中的被识别的对象候选随时间而改变的位置;对车辆和检测到的对象之间的碰撞概率的估计;以及/或者根据上述碰撞概率的估计结果激活或控制至少一个驾驶员辅助构件18。驾驶员辅助构件18可具体地包括用于显示与检测到的对象有关的信息的显示构件。然而,本发明不受限于显示构件。额外地或可替换地,驾驶员辅助构件18可以包括预警构件,所述预警构件适于通过合适的光学的、声学的和/或触觉的预警信号向驾驶员提供碰撞预警;一个

或多个约束系统,例如乘员安全气囊或安全带张紧装置、行人安全气囊、发动机罩撑杆等;以及/或者动态车辆控制系统,例如制动器或操纵构件。处理构件14可方便地访问存储构件25。

[0030] 电子处理构件14优选地是编程的或可编程的,并且适宜地包括微处理器或微控制器。电子处理构件14优选地在数字信号处理器(DSP)中实现。电子处理构件14和存储构件25优选地在车载电子控制单元(ECU)中实现,并且可通过单独的电缆或车辆数据总线被连接到成像构件11。在其它实施例中,可将ECU和成像设备12中的一个或多个集成到单一单元,其中包含ECU和所有成像设备12的一体化的解决方案是优选的。在实时驾驶期间,从成像、图像处理到驾驶员辅助构件18的激活或控制的所有步骤都是自动地且连续地执行的。

[0031] 在图2至图8所示的优选实施例中,相机模块12包括透镜物镜20、保持所述透镜物镜20的透镜保持物53、图像传感器24和保持所述图像传感器24的后部板32。透镜保持物53通过胶接合物80被连接到后部板32,所述胶接合物80具有整体的环形形状,或者例如由多个胶点组成。胶80优选地是紫外线(UV)固化胶。透镜保持物53、后部板32和胶接合物80形成壳体22。除了入射光的开口28,所述壳体22连同透镜物镜20以不透光的方式基本地封闭。对于热稳定性,透镜保持物53优选地由金属制成,例如锌合金。如图8所示,被安装好的后部板单元90包括后部板32、传感器24和印刷电路板83。

[0032] 透镜保持物53包括管状部分54和底部部分55,所述管状部分54优选地是圆柱形的且平行于透镜物镜20的光轴进行延伸,所述底部部分55通过胶接合物80将透镜保持物53连接到后部板32。透镜保持物53的管状部分54和透镜物镜20与透镜物镜20的光轴被同中心地布置。透镜保持物53优选地包括外部特征94或位置限定构件,所述外部特征94或所述位置限定构件被设置于透镜保持物53的底部部分55的上侧,通过所述外部特征94或所述位置限定构件,相机模块12能够以固定的定向被紧固到成像构件11的外部相机壳体部分96。

[0033] 透镜物镜20被同轴地保持在透镜保持物53的管状部分54中,并且通过螺旋连接被连接到所述管状部分54。更具体地,透镜保持物53包括内部螺纹58,透镜物镜20包括适于接合透镜保持物53的螺纹58的相应的外部螺纹72。由此透镜物镜20可被螺旋进透镜保持物53中。通过胶81来固定透镜物镜20与透镜保持物54之间的连接,所述胶81优选地应用于螺纹58和螺纹72之间。通过螺纹58、72的接合实现的透镜物镜20和透镜保持物53之间的附接件被有利地放置于透镜物镜20的主平面内或透镜物镜20的主平面的附近。这是对随温度改变的视轴稳定性的可靠的解决方案。如图2所示,透镜物镜20优选地超过透镜保持物53的顶端突出,这确保了相机模块12的紧凑的设计。

[0034] 来自机动车辆周围的对象入射光穿过开口28入射(落下)并通过透镜物镜20聚焦到透镜物镜20的图像平面A中。图像传感器24的感光平面被有利地置于透镜物镜20的图像平面处或图像平面中。图像传感器24优选地是二维图像传感器(具体地是在可见波长范围内具有最大灵敏度的光学传感器),并且适于将入射光转化为包含要被检测的对象的图像信息的电信号。图像传感器24可以例如是CCD传感器或CMOS传感器。

[0035] 刚性后部板32优选地由金属制成,具体地为由钢制成。这与传统的布置相比具有优势,其中由于温度稳定性的原因,后部板由刚性印制电路板PCB形成。本发明的印刷电路板83优选地是被布置到后部板32的传感器侧的柔性印刷电路板。从图8中可看出,印刷电路板83具有被放置到图像传感器24的周围的内部开口84。此外,印刷电路板83优选地小于后

部板32以留出一个或多个后部板32的空白区域85(例如边缘),其中空白区域85没有被PCB 83覆盖,从而使得透镜保持物53通过胶接合物80在空白区域85的范围内被直接地附接到后部板32。在图3所示的实施例中,空白区域85由沿着后部板32的三条边的边缘形成,从而形成整体的U形空白区域85。例如,也可通过PCB 83中的穿孔来形成空白区域85。

[0036] 对于图9,透镜物镜20包括透镜筒63和一个或多个透镜64至69,所述的一个或多个透镜64至69被保持在透镜筒63内并使用环形间隔件70彼此分隔开。透镜筒63和间隔件70优选地由金属制成,具体地为由黄铜制成。透镜64至69包括会聚透镜65、会聚透镜66、会聚透镜68、会聚透镜69和发散透镜64、发散透镜67。

[0037] 透镜筒63或透镜物镜20的外部形状通常为圆柱形,并且与管状部分54或透镜保持物53的内部圆柱形形状紧密地配合,以使得透镜物镜20被紧密地导入透镜保持物53中。具体地,与管状部分54的壁厚相比,在管状部分54的整个长度上的透镜物镜20和透镜保持物53之间的空隙是小的。

[0038] 下文结合图10阐释了相机模块12的安装。例如,相机模块12由视觉系统10的提供者安装。首先,被安装好的后部板单元90(见图8)例如被放置在对齐器件92的保持物91上。具体地,对齐器件92可包括旋转体,以及保持物91是可旋转的。在保持物91的第一旋转位置处,透镜保持物单元86和后部板单元90被装载到对齐器件92中。同样,可在此处执行标引(indexing)。接着,例如在保持物91的第二旋转位置处,在底部板32的传感器侧上的空白区域85上使用紫外线固化胶80,或者可替换地,在透镜保持物53的底侧使用紫外线固化胶80。

[0039] 随后,例如在保持物91的第三旋转位置处,可执行透镜保持物单元86与后部板单元90之间的相对位置的有效对齐步骤。通过信号处理设备95(仅在图10中示意性地示出)可控制操纵器93(所述操纵器93例如可接合位置限定元件94(参见图3、图4、图6和图7)),从而沿着六个自由度相对于后部板32或后部板单元90的位置调整透镜保持物53或透镜保持物单元86的位置,六个自由度是指在与光学z轴垂直的x-y方向上的视轴校正、偏转-俯仰角 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 的调整、沿着光学z轴的聚焦调整以及关于相机模块12的立体应用的滚转角 $\theta_z$ 的调整。

[0040] 在有效对齐步骤中,当沿着光学z轴相对于后部板单元90移动透镜保持物单元86时以及/或者当改变偏转角 $\theta_x$ 和俯仰角 $\theta_y$ 时,图像传感器24连续地拍摄图10中未示出的参考对象的参考图像。在透镜保持物单元86与后部板单元90的每个相对位置处,为了调整透镜物镜20,信号处理器95评估图像质量,并且评估的图像质量被用于作用于控制操纵器93的反馈。

[0041] 调整透镜保持物单元86相对于后部板单元90的x-y位置,以使视轴误差最小化。由于这一调整,带来了光学z轴与图像传感器24的几何中心之间通常非零的偏移,从而使光学z轴通常无法集中到图像传感器24的感光表面。

[0042] 调整滚转角 $\theta_z$ ,从而使图像传感器24拍摄的图像具有相对于透镜保持物53的预定的滚转对齐。例如,从图7中可看出,可对齐图像的行和列以与透镜保持物53的边平行,对这种具体的对齐没有限制。

[0043] 当由图像传感器24确定的图像质量已成为最优并且x-y位置和滚转角 $\theta_z$ 已被适当地调整时,具体地通过应用紫外线照射可使胶80硬化,同时将透镜保持物单元86和后部板单元90保持在最优相对位置中。当胶80被硬化后,图2中所示的被完全安装好的相机单元20可被应用到单一成像构件11,也可被应用到立体成像构件11,而不需要进行任何其他调整,



具体地为不需要调整滚转角,这是因为如上文所述,在相机模块12中固有地调整了滚转角 $\theta_z$ 。同样,每个相机模块12的视轴被固有地明确限定,从而对于立体系统而言,不需要额外地调整两个相机模块12之间的视轴。以此方式,提供了根据本发明的普遍可用的相机模块12或相机眼睛。

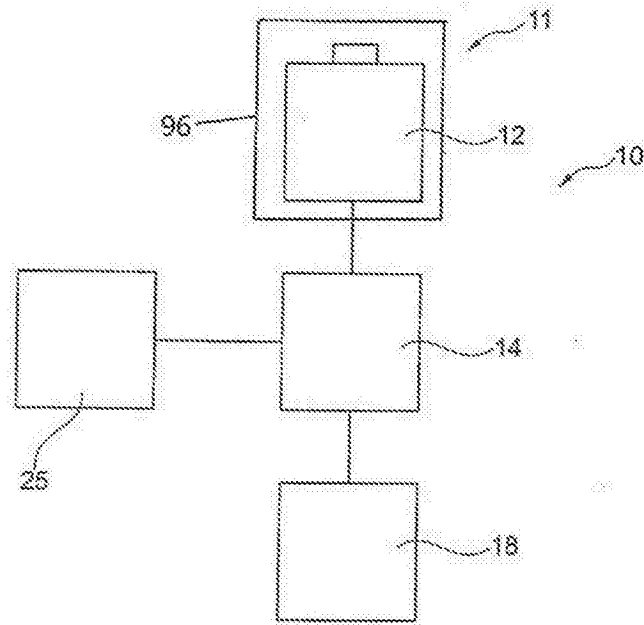


图1

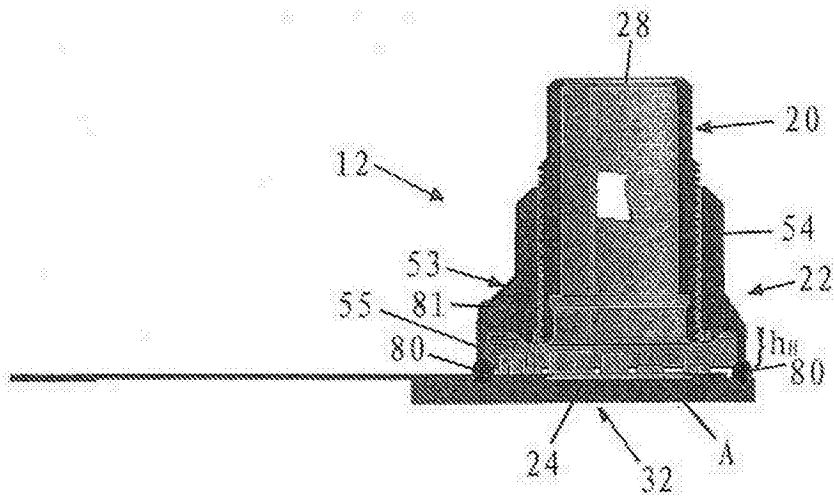


图2

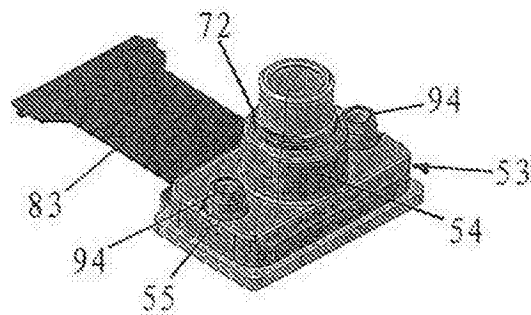


图3

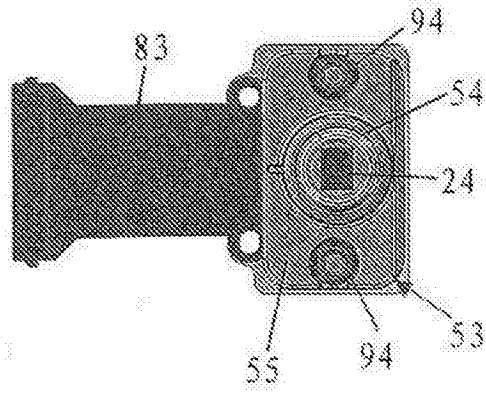


图4

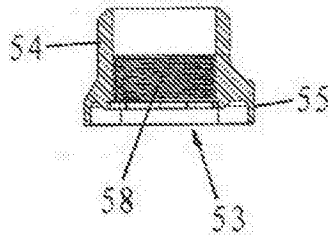


图5

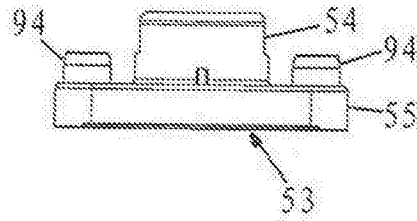


图6

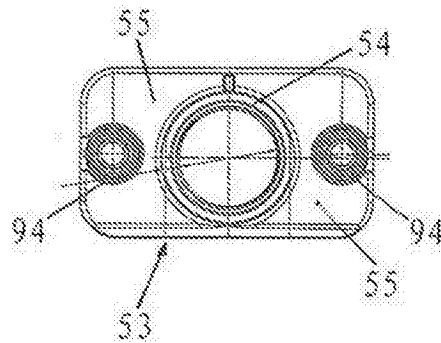


图7

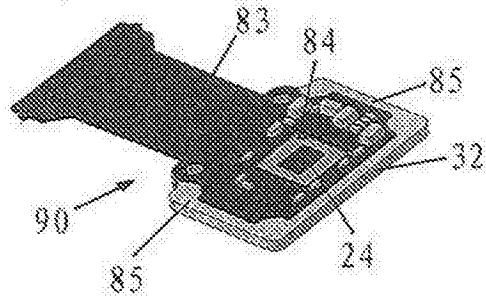


图8

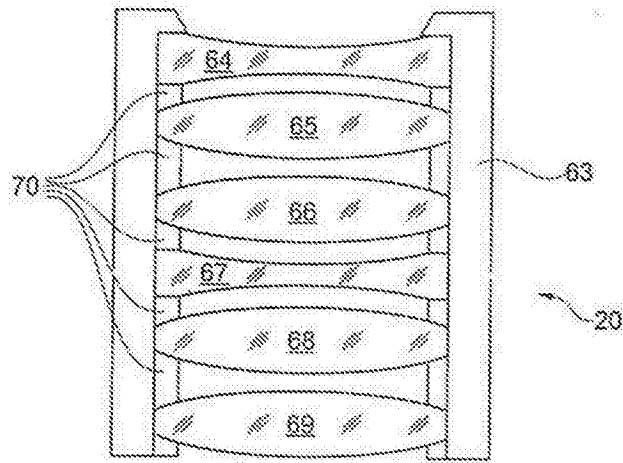


图9

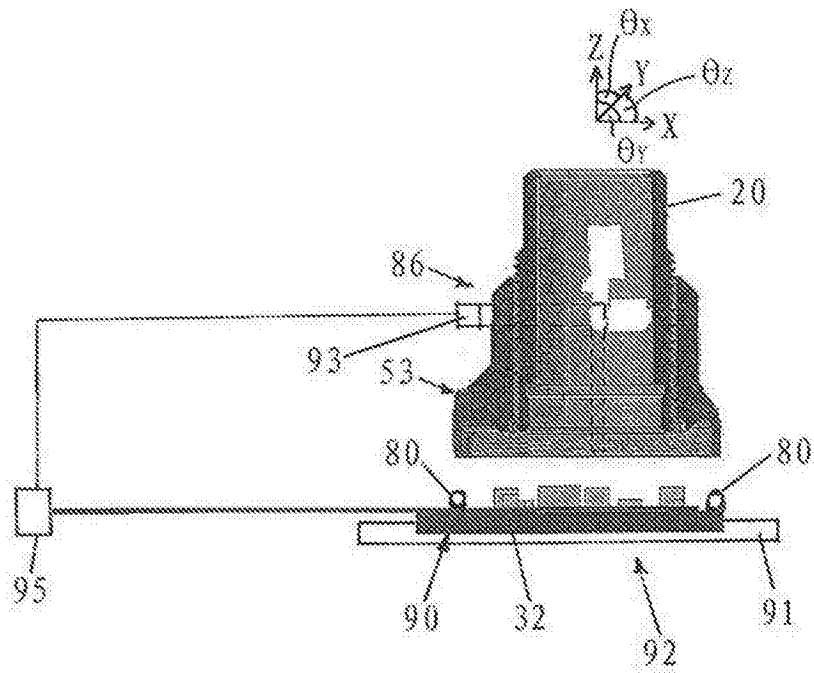


图10