



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101103308 B

(45) 授权公告日 2011.05.18

(21) 申请号 200580033219.0

代理人 寿宁

(22) 申请日 2005.08.22

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G03B 17/02 (2006.01)

60/604,525 2004.08.25 US

H04N 5/225 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007.03.30

JP 2003-107310 A, 2003.04.09, 全文 .

(86) PCT申请的申请数据

WO 2004/010199 A2, 2004.01.29, 全文 .

PCT/US2005/030159 2005.08.22

US 6327001 B1, 2001.12.04, 全文 .

(87) PCT申请的公布数据

US 2003/0227560 A1, 2003.12.11, 说明书第

W02006/026317 EN 2006.03.09

[0023]-[0030] 段、图 1-4.

(73) 专利权人 潘那维申影像股份有限公司

US 4816860 A, 1989.03.28, 全文 .

地址 美国纽约荷马万技术广场

审查员 任仁雄

(72) 发明人 泰利·李·札瑙史基

杰弗里·J·札瑙史基
艾恩·A·奈尔

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理

权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 2 页

有限责任公司 11019

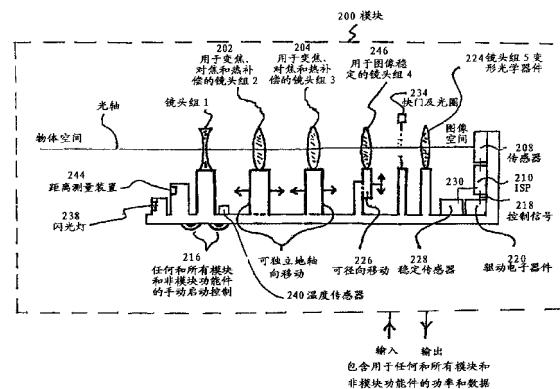
(54) 发明名称

控制镜头的方法和设备以及含有该控制方法或设备的相机模块

(57) 摘要

本发明揭示一种高效的图像捕捉系统，其在具有适当算法的图像信号处理器（ISP）内集成有用于控制镜头的若干功能件，其中包含焦距或物距、变焦、温度补偿以及稳定等等中的一者或一者以上。确切地说，所述集成的 ISP 电路可控制光学组合件的对焦和变焦光学器件的运动、控制稳定、控制闪光灯、提供增强的功能和特征以控制变焦和对焦镜头，以实现增强的图像捕捉序列和/或追踪镜头数据、在所述 ISP 内提供一组算法以改变图像的纵横比（图像的高度以及宽度），例如对变形镜头的添加予以补偿，并将变形镜头集成到模块中以改变图像投射到焦平面阵列上的纵横比。

CN 101103308 B



1. 一种具有集成的功能性的紧凑型镜头模块,其特征在于该镜头模块包括:

多个镜头组,其用于接收图像并提供变焦能力,所述多个镜头组包括混合变焦镜头,该混合变焦镜头在中间图像的一侧上具有移动式变焦组、以及折叠式棱镜,该折叠式棱镜的反射性质防止电磁干扰从所述镜头模块中逸出;

焦平面阵列,其与所述镜头组对准,以通过所述镜头组捕捉所述图像并产生原始图像数据;

图像信号处理器 (ISP),其以连通方式耦合到所述焦平面阵列,以接收并处理所述原始图像数据并产生控制信号,所述控制信号包含变焦控制信号;

驱动电子器件,其以连通方式耦合到所述图像信号处理器,以接收所述控制信号并产生镜头马达驱动信号;

一个或一个以上镜头马达驱动器,其以连通方式耦合到所述驱动电子器件,以接收所述镜头马达驱动信号,并耦合到所述镜头组,以根据所述镜头马达驱动信号来移动所述镜头组;以及

镜头模块底座,其用于支撑所述镜头组、所述焦平面阵列、所述图像信号处理器、所述驱动电子器件以及所述一个或一个以上镜头马达驱动器,所述镜头模块底座用于使所述镜头模块能够作为单个组件而装配到成像系统中。

2. 根据权利要求 1 所述的镜头模块,其特征在于其中所述的镜头组中的至少一者是对焦镜头组、所述图像信号处理器用于进一步产生对焦控制信号,且所述一个或一个以上镜头马达驱动器包含对焦镜头马达驱动器。

3. 根据权利要求 2 所述的镜头模块,其特征在于其进一步包含对焦传感器,所述对焦传感器以连通的方式耦合到所述图像信号处理器,以辅助所述图像信号处理器产生所述对焦控制信号。

4. 根据权利要求 1 所述的镜头模块,其特征在于其中所述的焦平面阵列和所述图像信号处理器共同位于单个集成电路上。

5. 根据权利要求 1 所述的镜头模块,其特征在于其进一步包括:

一个或一个以上稳定传感器,其以连通的方式耦合到所述图像信号处理器,以产生稳定数据并将所述稳定数据发送给所述图像信号处理器;以及

稳定驱动器,其耦合到所述镜头组中的一者或一者以上并耦合到所述图像信号处理器,以接收所述图像信号处理器产生的稳定控制信号并执行图像稳定;

其中所述图像信号处理器经配置以处理所述稳定数据并产生所述稳定控制信号。

6. 根据权利要求 1 所述的镜头模块,其特征在于其进一步包括:

一个或一个以上温度传感器,其以连通的方式耦合到所述图像信号处理器,以产生温度数据并将所述温度数据发送给所述图像信号处理器;

其中所述图像信号处理器经配置以处理所述温度数据并产生对焦控制信号以用于温度补偿。

7. 根据权利要求 1 所述的镜头模块,其特征在于其进一步包括:

闪光灯驱动器,其以连通的方式耦合到所述驱动电子器件和所述图像信号处理器,以控制闪光灯;

其中所述图像信号处理器经配置以产生用于所述闪光灯驱动器的闪光灯控制信号。

8. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其进一步包括：

快门，其以连通的方式耦合到所述驱动电子器件和所述图像信号处理器，以控制在所述焦平面阵列上已捕捉的所述图像；

其中所述图像信号处理器经配置以产生用于所述快门的快门控制信号。

9. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列为电荷耦合装置。

10. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列为互补金属氧化物半导体主动式像素传感器。

11. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列为互补金属氧化物半导体主动式列传感器。

12. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列为量子点焦平面阵列。

13. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列对波长约为 450–650 纳米的可见光谱敏感。

14. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列对波长大于约 650 纳米的红外光谱敏感。

15. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列对波长小于约 450 纳米的紫外光谱敏感。

16. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列对波长约为 450–650 纳米的可见光谱、波长大于约 650 纳米的红外光谱以及波长小于约 450 纳米的紫外光谱中的一者或一者以上敏感。

17. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其中所述镜头组中的至少一者包括液态镜头。

18. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，所述图像信号处理器用于与外部存储器连通以存储或取出图像或与图像相关的数据。

19. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述图像信号处理器用于存储关于所捕捉的图像的镜头位置数据。

20. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其中所述图像信号处理器用于存储镜头位置数据序列以用于随后的执行。

21. 根据权利要求 1 所述的镜头模块，其特征在于其进一步包括：

一个或一个以上连接器，其将所述镜头模块连接到主机装置，所述一个或一个以上连接器包含电接口和机械接口中的一者或一者以上，其中所述电接口用于将数据传送到所述镜头模块或从所述镜头模块传送数据，且所述机械接口用于将所述镜头模块准确地定位到所述主机装置中。

22. 根据权利要求 21 所述的镜头模块，其特征在于其中所述机械接口与所述电接口集成以形成单个机电连接器。

23. 一种具有集成的功能性的紧凑型镜头模块，其特征在于该镜头模块包括：

多个镜头组，其用于接收图像并提供变焦能力，所述镜头组包括混合变焦镜头系统，该混合变焦镜头系统在中间图像的一侧上具有移动式变焦组、以及折叠式棱镜，该折叠式棱镜的反射性质防止电磁干扰从所述镜头模块中逸出；

焦平面阵列，其与所述镜头组对准，以通过所述镜头组来捕捉图像，并产生原始图像数据；

图像信号处理器，其以连通的方式耦合到所述焦平面阵列，以接收和处理所述原始图像数据并产生控制信号，所述控制信号包含对焦控制信号和变焦控制信号；

驱动电子器件，其以连通的方式耦合到所述图像信号处理器，以接收所述控制信号并产生镜头马达驱动信号；

一个或一个以上镜头马达驱动器，其以连通的方式耦合到所述驱动电子器件，以接收所述镜头马达驱动信号，且耦合到所述镜头组，以根据所述镜头马达驱动信号来移动所述镜头组；以及

镜头模块底座，其用于支撑所述镜头组、所述焦平面阵列、所述图像信号处理器、所述驱动电子器件以及所述一个或一个以上镜头马达驱动器，所述镜头模块底座用于使所述镜头模块能够作为单个组件而装配到成像系统中。

24. 根据权利要求 23 所述的镜头模块，其特征在于其中所述焦平面阵列和所述图像信号处理器共同位于单个集成电路上。

25. 根据权利要求 24 所述的镜头模块，其特征在于其中所述图像信号处理器经配置以处理稳定数据并产生稳定控制信号、处理温度数据并产生用于温度补偿的对焦控制信号、处理用于闪光灯驱动器的闪光灯控制信号或处理用于快门的快门控制信号。

26. 根据权利要求 23 所述的镜头模块，其特征在于其进一步包括：

一个或一个以上连接器，其将所述镜头模块连接到主机装置，所述一个或一个以上连接器包含电接口和机械接口中的一者或一者以上，其中所述电接口用于将数据传送到所述镜头模块或从所述镜头模块传送数据，且所述机械接口用于将所述镜头模块准确地定位到所述主机装置中。

27. 根据权利要求 26 所述的镜头模块，其特征在于其中所述机械接口与所述电接口集成，以形成单个机电连接器。

28. 一种用于集成镜头模块功能性的方法，其特征在于该方法包括：

通过混合变焦镜头系统以接收图像，所述混合变焦镜头系统在中间图像的一侧上具有移动式变焦组、以及折叠式棱镜，该折叠式棱镜的反射性质防止电磁干扰从所述镜头模块中逸出；

捕捉所述已接收到的图像，并产生原始图像数据；

接收并处理所述原始图像数据并产生控制信号，所述控制信号包含对焦控制信号和变焦控制信号；

接收所述控制信号并产生镜头马达驱动信号；

接收所述镜头马达驱动信号，并根据所述镜头马达驱动信号来移动所述混合变焦镜头系统中的镜头组；以及

在镜头模块底座内执行前述步骤，以使得所述镜头模块底座能够作为单个组件而装配到成像系统中。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于其进一步包括在单个集成电路内执行以下步骤：

(1) 捕捉所述已接收到的图像并产生原始图像数据；以及

(2) 接收并处理所述原始图像数据并产生控制信号,所述控制信号包含对焦控制信号和变焦控制信号。

30. 根据权利要求 29 所述的方法,其进一步包括在所述单个集成电路内处理稳定数据并产生稳定控制信号、处理温度数据并产生用于温度补偿的对焦控制信号、处理用于闪光灯驱动器的闪光灯控制信号,或处理用于快门的快门控制信号。

31. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于其进一步包括:

提供电接口和机械接口中的一者或一者以上,其中所述电接口用于将数据传送到所述镜头模块或从所述镜头模块传送数据,且所述机械接口用于将所述镜头模块准确地定位到所述主机装置中。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,其特征在于其进一步包括将所述机械接口与所述电接口集成以形成单个机电连接器。

控制镜头的方法和设备以及含有该控制方法或设备的相机模块

技术领域

[0001] 本发明一般涉及一种图像捕捉系统，且在特定实施例中，涉及一种在镜头模块内集成有若干功能件的图像捕捉系统，其中包含以下功能件中的一些或所有功能件：镜头组 (lens group)、镜头马达驱动器 (lens motor drive)、焦平面阵列 (focal plane array)、图像信号处理器 (Image Signal Processor, ISP)、焦距或物距控制器、变焦、闪光灯、快门、温度补偿和 / 或稳定。

[0002] 背景技术

[0003] 常规的成像系统（例如数码相机、摄像手机、可携式摄像机以及其它成像装置和应用）通常并入有相机镜头模块作为系统组合件的一部分。此镜头模块由以下部分组成：焦平面阵列、机械外壳、光学组合件和带有连接器的电接口。

[0004] 图 1 说明示范性的常规的由马达驱动的镜头模块 100（模块罩壳用虚线表示）。镜头模块 100 内的镜头组（对焦镜头组 102 和变焦镜头组 104）只是说明性的，应了解，可在镜头模块 100 内使用许多不同的镜头配置。举例来说，如果镜头是固定镜头或定焦镜头，那么只有一个或一个以上对焦镜头组存在并且移动以对焦。如果镜头是变焦镜头，那么镜头组一起作用以提供变焦功能，且一个或一个以上对焦镜头组移动以对焦。此外，可移动一个或一个以上镜头组以便进行温度补偿、图像稳定以及变形失真 (anamorphic distortion)。

[0005] 镜头组由一个或一个以上镜头元件组成，其主要目的是改变电磁辐射的路径。镜头的元件可由许多不同类型和成份的材料制成，所述材料的实例包含各种成份的玻璃、晶体、塑料或树脂、陶瓷、液体乃至组合物。此外，镜头元件可具有反射性，例如为镜面或棱镜。镜头的元件可制成不同形状、厚度或其它特性，并且可与其它元件一起制造和 / 或组合以执行各种任务，其中包含对焦、放大、缩小、反射、折射、校正或形成规则的失真（包含变形失真）以及校正横向色彩。通过改变元件的位置、形状、透射率、反射率、磁引力或其它特性，可以执行上述功能。举例来说，沿着垂直于焦平面阵列 108 的轴（沿着主轴或光轴）移动元件对提供对焦和 / 或变焦能力有用。类似地，改变液态或易挠元件的形状和 / 或与移动所述元件相结合也可达到同样效果。相对于主轴并沿着主轴来移动元件或改变元件形状对提供 图像稳定和温度补偿有用。可使用传感器来感测镜头元件的某一特性，例如位置、形状、温度、磁通量、位移、湿度以及亮度。镜头传感器的一些示范实施例包含线性或旋转编码器、位移传感器、热敏电阻、热电耦、计数器、运动检测器以及加速计。

[0006] 图 1 的镜头组将可见电磁波谱或红外电磁波谱聚焦到镜头模块 100 内的图像传感器（例如焦平面阵列）108 上。焦平面阵列是含有一个或一个以上元件的装置，所述元件检测或感测各种波长处的或若干波长范围内的电磁辐射。这些元件可通过多种构件来调谐，以感测或检测（例如）数码摄影或视频中将使用的人类可见光谱。所述元件还可经调谐以感测或检测红外光、紫外光或其它所需的波长或波长带。焦平面阵列的一些示范实施例包含电荷耦合装置 (charge coupled device, CCD)。互补金属氧化物半导体 (Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS) 主动式像素传感器、CMOS 主动式列传感器、量子点焦平

面阵列以及砷化镓红外线 (infrared) 阵列。焦平面阵列的实例见第 6,084,229 号美国专利、第 5,471,515 号美国专利和第 4,054,797 号美国专利,以上专利的内容以引用的方式并入本文中。

[0007] 在图 1 中,在焦平面阵列 108 上捕捉的原始图像数据 106 被传送到 ISP110。ISP110 用来将原始图像数据 106 转换成可被存储、打印、显示或进一步分析的有用的静止或视频图像。为此目的,ISP110 运行各种算法。举例来说,ISP110 可运行一种或一种以上算法以执行各种图像处理任务,其中包含(但不限于):自动暗参考 (automatic dark reference)、彩色滤光片去马赛克 (color filter de-mosaicing)、白平衡、色彩校正、色彩空间转换以及压缩。可通过在例如数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP) 的独立处理器上运行的算法、在例如现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 的可编程半导体装置中运行的算法、直接集成到例如专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 的逻辑电路中的算法、以上实施例或其它实施例的组合来实施 ISP110。ISP 的实例为智原科技 (Faraday Technology Corporation) 的 FTISP100S 2-Megapixel ISP, 以及 Mtekvision 公司的 MV9313 ISP。

[0008] 接着,将来自 ISP110 的经过处理的图像数据 112 传送到系统处理器 114。系统处理器 114 接受用户输入 116 以控制变焦镜头组和对焦镜头组,所述输入象征性地绘示为对变焦控制的两次切换,尽管应了解的是,可使用若干不同的输入机制来向系统处理器 114 传递若干不同的用户输入以控制不同的功能件。接着,系统处理器 114 产生控制信号 118, 所述控制信号象征性地绘示为对焦控制信号和变焦控制信号,尽管应了解的是,系统处理器 114 可产生若干不同的控制信号。接着将这些控制信号发送到镜头 驱动电子器件 120, 所述镜头驱动电子器件 120 控制镜头模块 100 内的对焦和变焦镜头马达驱动器 122。

[0009] 所述对焦和变焦镜头马达驱动器 122 将电能转换成机械运动,以移动变焦镜头组 104 和对焦镜头组 102, 并且还可控制镜头模块 100 的其它功能件。举例来说,马达驱动器可提供力以改变图像捕捉系统内的其它组件的位置、形状或定位。在另一实例中,马达驱动器可用来改变液态或易挠镜头的形状和 / 或位置、改变镜头元件的物理位置、打开或关闭快门 (例如,经由光圈以机械方式进行,或者经由透射率可变的液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 以光学方式进行) 或者向照明源提供能量。示范实施例包含步进马达、伺服马达、螺杆、磁斥力和引力、压电、超声波、闪光灯等。马达驱动器还可包括旋钮、杠杆、齿轮、轮子或其它机械装置或者可手动移动或结合其它马达驱动器而移动的机械装置的组合。一个示范实施例是旋转式旋钮,其可改变一个或一个以上镜头元件的位置以提供对焦功能。马达驱动器可由多个组件组成,其中有些组件可从 ISP 或其它装置接受控制信号,ISP 或其它装置又将这些信号转译成提供所述力以改变元件特性所需的适当能量。由多个组件组成的马达驱动器的一个简单的实例是由步进马达驱动的螺杆。所述螺杆驱动连接到相关元件的螺母;当螺杆转动时,元件的位置改变。可使用例如步进器的马达来转动螺杆。马达需要能量来转动,而所述能量由转译器来提供。转译器对来自 ISP 或其它来源的控制信号进行解译,并将这些信号转换成具有正确关系的电脉冲以转动步进器马达 (stepper motor)。另一实例为液态镜头驱动器。所述液态镜头具有使得镜头可在施加一个或一个以上外部磁场时改变形状和 / 或位置的磁特性。这种情况下的驱动器可为永久磁铁和 / 或线圈。当磁铁被移动或线圈以不同的方式被供给能量时,变化的磁场会改变液态镜头的特性。转译器对

来自 ISP 或其它装置的控制信号进行转换，并将这些信号转换成适当的能量。液态镜头元件的实例见第 6,369,954 号美国专利，所述专利的内容以引用的方式并入本文中。

[0010] 因为焦平面阵列技术中的最新进展已经使得焦平面阵列能够含有更多的电路并执行更多的功能，所以一些常规的镜头模块现在可在含有焦平面阵列 108（例如 CMOS 主动式列传感器）的同一集成电路芯片上并入有 ISP110。更先进的常规镜头模块 100 还可在含有焦平面阵列 108 的同一集成电路芯片上并入有对焦控制处理。

[0011] 然而，如图 1 所说明者，通过镜头驱动电子器件 120（其将电能转换成机械运动以移动镜头并控制其它功能件）来控制变焦镜头驱动器、闪光灯、快门和其它功能件的电控制信号 118 常规上从镜头模块 100 的外部得出。举例来说，来自位置测量传感器（例如，红外线或超声波传感器）的自动对焦控制信号可在离散的 ISP110 中得出，并被发送到镜头驱动电子器件 120 内的对焦驱动器。对于基于图像的对焦控制来说，必须将图像数据 106 从镜头模块 100 传送到系统处理器 114，在所述系统处理器 114 处，使用边缘检测自动对焦算法来形成对焦控制信号。此外，用户可能希望通过控制对焦镜头组 102 来手动地改变物距。必须将来自按钮、开关或其它输入装置的信号输入到系统处理器 114，所述系统处理器 114 又将适当的对焦控制信号发送给镜头驱动电子器件 120。如上所述，用于变焦镜头组、闪光灯、快门和其它功能件的控制信号也类似地在镜头模块 100 的外部产生。控制信号在镜头模块外部形成的常规系统的实例为第 GB2,141,260A 号英国公开专利申请案。

[0012] 因为常规成像系统使用与产生控制信号的装置（例如图 1 中说明的镜头驱动电子器件 120）分离的镜头模块 100，所以需要额外的制造步骤将镜头模块与这些相关联的装置装配并连接在一起，从而增加了制造时间和费用。此外，这些额外步骤增加了装配误差的几率。

[0013] 使镜头模块与产生控制信号的装置（例如镜头驱动电子器件）分离还可能导致性能问题。由于模块外部的装置所执行的额外处理步骤的原因，在模块外部产生控制信号会浪费系统电力。此外，如上所述，具有集成的自动对焦镜头控制器的成像系统利用用于控制对焦镜头的算法，其位于与焦平面阵列分离的 ISP 上。图像处理器必须从焦平面阵列读取图像数据、处理所述数据，并接着将控制信号传输到对焦镜头的驱动电子器件，从而增加了图像获取时间。

[0014] 使镜头模块与产生控制信号的装置（例如镜头驱动电子器件）分离还可能导致不符合需要的产品规格和操作参数。举例来说，对于镜头驱动电子器件来说，使用分离的电路（例如芯片）会增加额外组件，这可能导致成像装置的大小和重量增加。此外，使用分离的电路可能需要对每个电路分别供电，并用更高能的输出缓冲器（output buffer）来在芯片之间驱动信号，从而导致功率消耗增加。

[0015] 在如今竞争激烈的消费者电子器件环境下，明显的趋势是特征增加、产品大小减小并且功率消耗降低，在这种环境下，成像装置（例如数码相机和蜂窝式电话）的制造商必须利用这样的技术：能在尽可能最小的封装中产生最大性能和能力，同时使装配成本和装配误差的数量最小化。

[0016] 在能力方面，制造商将极大地受益于具有增加的集成功能性的镜头模块。集成模块方法还将允许成像装置制造商制造出标准化的“平台”，所述平台能够容纳具有不同特征的插件模块以生产不同的产品模型。

[0017] 在性能方面,能够用具有增加的集成功能性的镜头模块来实现的大小和功率消耗改进也将有利于成像装置制造商。另外,可在这些集成模块内 使用紧凑型混合变焦镜头技术,从而为制造商带来原先在小型成像装置中无法提供的高性能、广角变焦镜头。第 11/101,933 号美国专利申请案中描述了紧凑型混合变焦镜头技术,所述专利申请案的内容以引用的方式并入本文中。

[0018] 在使装配成本和装配误差最小化的方面,制造商将极大地受益于模块化的多功能组件,其实现了用相对较少的制造步骤来装配并连接装置,而不是必须装配并连接多个小型装置。

[0019] 因此,需要在镜头模块内集成若干功能件,所述功能件包含以下功能件中的一些或全部功能件:镜头组、镜头马达驱动器、焦平面阵列、ISP、焦距或物距控制器、变焦、闪光灯、快门、温度补偿和 / 或稳定。

发明内容

[0020] 本发明的实施例针对一种模块化的图像捕捉系统,其通过在镜头模块内集成若干功能件来改进可制造性(即,减少制造时间、费用和装配误差的数量),所述功能件包含以下功能件中的一些或全部功能件:自动对焦和变焦镜头组、镜头马达驱动器、焦平面阵列、ISP、变焦和焦距或物距控制器、闪光灯、快门、温度补偿、图像稳定以及距离 / 焦距测量装置(用于非基于图像的对焦控制),其中包含适当的算法。若干功能件的集成还会改进图像获取时间并减小成像装置大小、重量以及功率消耗。

[0021] 根据本发明实施例的一个示范性图像捕捉系统可由以下组件形成:焦平面阵列、混合变焦镜头、ISP、电和 / 或机械接口(以上组件集成于单个镜头模块组合件或底座中)以及外壳(其可为所述组合件和图像捕捉系统中的其它组件提供支撑结构)。连接到镜头模块底座的电接口用于与主机装置连通,而机械接口用来使所述组合件与主机装置合并。

[0022] 具体来说,上述许多功能件和算法(例如产生对焦和变焦镜头驱动器控制信号的电路)可在执行 ISP 功能的同一集成电路上合并和执行。这种增强的 ISP 可以直接与焦平面阵列在芯片上集成,或者可建构在安装于镜头模块内某处的离散的半导体集成电路中。

[0023] 还可在镜头模块中使用可选的变形镜头(anamorphic lens)、稳定传感器(stabilization sensor)和稳定驱动器(stabilization drive)。所述稳定传感器产生输出,该输出被反馈回 ISP 并在 ISP 中处理,其中 ISP 可执行集成的图像稳定算法并将控制信号发回稳定驱动器(均在镜头模块的范围内)以稳定所捕捉到的图像。代替以上做法或作为以上做法的补充,ISP 还可通过移动图像数据来提供稳定性。此外,不论图像是以何种方式投射到焦平面阵列上或者以其它方式被系统捕捉到,均可向 ISP 添加算法以改变焦平面阵列所捕捉到的图像纵横比(例如)以解除最终图像的变 形。

[0024] 还可将闪光灯或照明控制器以及快门控制器集成到模块中。

[0025] 根据本发明实施例的图像捕捉系统的本发明的替代实施例可包含多个 ISP、焦平面阵列、镜头和镜头组和 / 或各种类型的电和 / 或机械接口。其它替代实施例可包含添加改进的镜头或镜头组、一个或一个以上马达驱动器、一个或一个上传感器和 / 或一个或一个以上改进的 ISP(其经过增强以控制马达驱动器且 / 或与传感器介接)。

[0026] 如上所述,集成方法提供了某些益处。举例来说,可通过将 ISP 与对焦控制算法一

起集成在同一芯片上来减少拍摄间隔时间。将驱动电子器件、反馈装置、控制信号和其它相关镜头的控制电子器件以及闪光灯集成在模块组合件内,这将减少从系统到模块的电互连量,并且可减小总体系统大小和功率消耗。

附图说明

- [0027] 图 1 说明示范性常规的由马达驱动的镜头模块（模块罩壳用虚线表示）。
- [0028] 图 2 说明根据本发明实施例具有集成的功能性的示范性的由马达驱动的镜头模块（模块罩壳用虚线表示）。

具体实施方式

[0029] 在对优选实施例的以下描述中参考形成其一部分的附图,且在附图中说明性绘示了可实践本发明的具体实施例。应了解的是,可在不脱离本发明优选实施例的范围的情况下,利用其它实施例并作出结构性变化。

[0030] 本发明的实施例针对一种模块化的图像捕捉系统,其通过在镜头模块内集成若干功能件来改进可制造性(即,减少制造时间、费用和装配误差的数量),所述功能件包含以下功能件中的一些或全部功能件:镜头组、镜头马达驱动器、焦平面阵列、ISP、焦距(包含正规焦距、最近焦距或巨观(macro)焦距)或物距控制器、变焦、闪光灯、快门、温度补偿和/或稳定,其中包含适当的算法。若干功能件的集成还会改进图像获取时间并减小成像设备大小、重量以及功率消耗。具体地说,上述许多功能件和算法可在执行 ISP 功能的同一集成电路上合并和执行。接着,这种增强的 ISP 可与焦平面阵列集成在同一衬底上,或者 ISP 还可制造在单独的衬底上。这种单独的衬底也可集成在模块内。

[0031] 根据本发明实施例的一种示范性图像捕捉系统可由以下组件形成:焦平面阵列、混合变焦镜头、ISP、电和/或机械接口(以上组件集成于单个组合件中)以及外壳(其可为所述组合件提供支撑结构)。电接口用于与主机装置连通,而机械接口用来使所述组合件与主机装置合并。电接口可包含一个或一个以上电连接器(例如插头或插座),而机械接口可包含引导件、导轨、套筒等以将模块或组合件准确地定位到主机装置中。机械接口还可与电接口集成,以形成单个机电连接器。示范主机装置包含(但不限于)数码静止相机(digital still camera)、摄像机、移动电话、个人数据助理、安全或监视相机以及工业相机。

[0032] 图 2 说明根据本发明实施例的具有集成的功能性的示范性的由马达驱动的镜头模块 200(模块罩壳用虚线表示)。镜头模块 200 内的变焦、对焦和热补偿镜头组 202 和 204 只是说明性的,因为应了解,可在镜头模块 200 内使用许多不同的镜头配置。所述镜头组中的一者或一者以上还可以是可旋转的,如第 11/101,933 号美国专利申请案中所述。所述申请案的图 34 和 38 说明了一种示范性可旋转镜头系统,其包含适合用在本发明的镜头模块中的液态镜头。

[0033] 如上所述,第 11/101,933 号美国专利申请案描述了一种可用在本发明的镜头模块 200 内的高性能、紧凑型的混合变焦技术。所述申请案中描述的混合变焦技术是一种宽范围、超广角的视情况可旋转的混合变焦镜头系统,其具有简化的变焦结构,这种变焦结构将独立移动的镜头组的数目减少到只有两个或三个。混合变焦技术允许前端元件(front

element) 的直径即使在变焦范围较大且视场极为广阔的情况下也可以非常小。为了使系统可在紧凑型封装中使用,可在设计中包含一个或一个以上折叠棱镜或镜面。这些棱镜或镜面的反射性质提供了防止电磁干扰 (Electromagnetic Interference, EMI) 从镜头模块中逸出的额外益处。所述光学设计由变焦内核 (zooming kernel)、其后所跟随的变焦继电器 (zooming relay)、二者之间的固定 P 镜头组所组成。所述变焦内核具有 NP 或 NPP 结构,且变焦继电器具有 P 或 PP 结构。本文中定义的内核包含位于固定 P 镜头组的物体空间侧的所有镜头组,而变焦继电器包含位于固定 P 镜头组的图像空间侧的所有变焦组。总共只有两个或三个独立移动的组,其中中间图像的每侧各有一个或两个组。前端组相对于图像平面是固定的,与折叠棱镜一样。变焦继电器 (只包括一个或两个独立移动的正组) 具有尤其简单的结构,这种简单的结构极为有助于使镜头设计较为简单。混合变焦技术还可利用变焦组作为对焦组并用于温度补偿,因此保持了相对较简单的机械结构。原先所不具有的混合变焦技术的紧凑性和性能使其理想地适合于包含在图 2 的集成镜头模块 200 中。

[0034] 在图 2 中,通过各个镜头组捕捉到的原始图像数据从图像传感器 (例如焦平面阵列) 208 传送到图像信号处理器 (ISP) 210,在图像信号处理器 (ISP) 210 中处理原始图像数据,其中所述 ISP 210 可与图像传感器位于同一芯片上或者位于不同的芯片上。焦平面阵列 208 可对以下的光敏感:波长为约 450–650 纳米的可见光、波长小于约 450 纳米的紫外光、波长大于约 650 纳米的红外光,或者以上的光的任意组合。ISP210 还接受用户输入以控制变焦镜头组和对焦镜头组,所述用户输入象征性地绘示为镜头模块 200 上的两个指轮 (thumbwheel) 216,尽管应了解的是,可使用若干不同的输入机制将若干不同的用户输入传递到 ISP210 以控制不同的功能件。接着,ISP210 产生控制信号 218 并将其发送到镜头驱动电子器件 220,镜头驱动电子器件 220 可位于芯片上或不在芯片上而在镜头模块 200 内。接着,镜头驱动电子器件 220 发送其它镜头马达驱动器控制信号以控制对焦和变焦镜头马达驱动器以及镜头模块 200 内的其它功能件。请注意,除了镜头驱动电子器件之外或代替镜头驱动电子器件,对焦和变焦镜头组还可手动控制。此外,ISP210 可使用焦距或位置测量传感器 (例如,红外线、超声波或额外图像传感器) 244 来得出自动对焦控制信号,所述自动对焦控制信号被发送到镜头驱动电子器件 220。ISP210 还可通过模块连接器与模块外部的存储器或其它装置连通,以执行额外的功能,例如将数据存储到存储器中或从存储器中检索数据。请注意,图 2 中与图 1 不同的是,产生对焦和变焦镜头驱动器控制信号 218 的电路集成在 ISP210 内并位于镜头模块 200 内。ISP210 可直接与焦平面阵列 208 集成在芯片上,或者可建构在安装于镜头模块 200 内某处的离散的半导体小片 (semiconductor die) 中。对焦和变焦镜头马达驱动器接收控制信号并将电能转换成机械运动以移动变焦、对焦和热补偿镜头组 204 和 202,并且控制镜头模块 200 的其它部件。

[0035] 请注意,如果如上所述镜头组中的一者或一者以上被旋转,那么可能需要通过以下方式来旋转捕捉到的图像:旋转含有焦平面阵列 208 的芯片、在镜头组内或镜头组之间添加棱镜,或者通过在 ISP210 中处理原始图像数据以通过操纵数据来执行旋转。

[0036] 示范性图 2 绘示了可选的稳定镜头 246 和可径向移动的镜头固定件 226,二者位于变焦、对焦和热补偿镜头组 204 的图像侧,尽管应了解稳定镜头和镜头固定件可位于镜头模块 200 中的其它位置。图 2 中将稳定传感器 228 绘示为位于焦平面阵列 208 附近,尽管应了解该稳定传感器可位于镜头模块 200 中的其它位置。稳定传感器 228 (例如加速计

(accelerometer) 或回转仪 (gyroscope) 等反馈装置) 产生稳定数据输出 230, 所述稳定数据输出被反馈到 ISP210 并在 ISP210 中被处理, 其中 ISP 可执行集成的图像稳定算法并将控制信号 218 发回给驱动电子器件 220 以控制镜头固定件 226 并稳定所捕捉的图像。具有图像稳定的镜头系统的实例见第 US2004/0021953A1 号美国公开申请案, 所述申请案的内容以引用的形式并入本文中。

[0037] 通常按照标准成像格式纵横比 (例如 4 : 3 或 16 : 9) 来设计模块的焦平面阵列和光学器件。这可能会限制性能、视角、变焦系数、成本以及其它参数。变形镜头的使用可免除这些标准所带来的限制。示范性图 2 绘示了可选的变形镜头 224。变形镜头 224 可添加在镜头模块 200 内以改变透射的图像的纵横比。尽管图 2 的实例将变形镜头 224 绘示在稳定镜头组 246 与快门 234 之间, 但变形镜头 224 可添加在光径内的任何位置。此外, 不论图像是以何种方式投射到焦平面阵列上或者以其它方式被系统捕捉到, 均可向 ISP210 添加算法以改变焦平面阵列 208 所捕捉到的图像纵横比。具有或不具有纵横比图像处理算法的变形镜头 224 的这种引入实现了系统的不同参数的优化 (optimization)。举例来说, 可使用较小直径的镜头以降低成本, 且 / 或可使用正方形纵横图像传感器 (square aspect image sensor) 来捕捉 4 : 3 或 16 : 9 的纵横比图像。成本和性能增强的实例是使用变形镜头来水平地挤压图像, 以使所述图像可被正方形格式焦平面阵列完全捕捉。这使得可使用费用更低且直径更小的光学器件, 以及更小且因而更便宜的焦平面阵列。变形镜头 224 的使用还使得可使用非正方形的像素。

[0038] 用于对场景进行照明的闪光灯或照明控制器 238 也可集成到模块中, 并受到来自驱动电子器件 220 和 ISP210 的闪光灯控制信号的控制。在 LED 或类似类型照明的情况下, 可添加“闪光灯” (flashlight) 功能件以及普通的“频闪灯” (strobe), 以用于数码摄影或视频捕捉的恒定或脉冲照明。

[0039] 示范性图 2 还绘示了快门 234, 其可在来自驱动电子器件 220 和 ISP210 的快门控制信号的控制下打开和关闭。

[0040] 根据本发明实施例的图像捕捉系统的本发明的替代实施例可包含多个 ISP、焦平面阵列、镜头和镜头组和 / 或各种类型的电和 / 或机械接口。其它替代实施例可包含添加改进的镜头或镜头组、一个或一个以上马达驱动器、一个或一个以上上传感器和 / 或一个或一个以上改进的 ISP (其经过增强以控制马达驱动器且 / 或与传感器介接)。

[0041] 上述集成功能件及其算法可响应于来自反馈装置 (例如位置、加速、回转仪和 / 或其它传感器) 的经由按钮、开关或其它输入设备的用户输入, 并且还可对由系统或连接器发送给其的用于镜头模块 200 的数据起反应。可产生电控制信号输出, 所述电控制信号输出直接介接到镜头模块内的镜头驱动器且 / 或将数据发送出数据接口而到达图像捕捉系统。

[0042] 图 2 中说明的集成方法提供了某些益处。举例来说, 可通过将 ISP210 与对焦控制算法一起集成在同一芯片上来减少拍摄间隔时间。在焦距随着镜头变焦而发生变化的情况下, 可在用户改变变焦比时实现焦距跟踪 (随着变焦的变化而保持焦距)。用户可以机械方式或者通过启动按钮、开关或其它输入设备 216 来改变变焦比, 其中所述启动或机械运动提供信号, 所述信号可直接经由电信号输入到 ISP 算法或者通过数据接口输入。将驱动电子器件 220、反馈装置、控制信号和其它相关镜头的控制电子器件以及闪光灯集成在模块组

合件内会减少从系统到模块的电互连量,且可减少总体系统大小和功率消耗,同时改进了性能。

[0043] 向变焦和对焦镜头组的控制器中的任何一者或两者添加这种集成的控制功能,这实现了其它特征,例如追踪并记录关于所捕捉的图像的镜头位置数据,且 / 或使得可输入并执行用户编程的序列,例如“将变焦设定为 X 变焦”和“将物距(焦距)设定为 Y”,其中 X 和 Y 为可编程的变量。可通过以定时的或事件驱动的时间间隔添加多个设置(例如记忆和重复序列)来实施更为复杂的变焦和对焦控制。举例来说,可存储的简单的序列为:(1) 变焦到 3 倍放大率、(2) 将焦距设置为 3.0 英尺、(3) 捕捉图像、(4) 变焦到 2 倍放大率、(5) 将焦距调整为 12 英尺,以及(6) 捕捉图像。

[0044] 还可在镜头模块 200 内包含温度测量和光学以及图像补偿。温度或热补偿可包含温度传感器 240,其产生温度数据,所述温度数据被发送到 ISP210 以供处理。温度变化可能导致散焦,可通过使用对焦控制器和移动透镜组 202 和 204 中的一者或一者以上来在光学器件内对散焦进行补偿。此外,可在 ISP210 中对图像数据进行温度补偿以改进图像质量。

[0045] 即使在镜头模块已安装在图像捕捉系统中之后,也可将变焦镜头控制器集成到镜头模块 200 中且可将变焦镜头控制器放置在用户可接近的位置(见图 2 中的代表性指轮 216)。变焦镜头控制器通常为机械装置或电开关或按钮。对于机械装置来说,操作者移动旋转式旋钮或环、杠杆、凸轮、齿轮或其它装置(或上述装置中的所有或一些装置的组合),且此运动被传输到变焦镜头以移动变焦镜头。对于电开关或按钮来说,对焦镜头的运动持续时间通常与开关或按钮被致动的时间长度成比例。当按压开关或按钮时,通常将电信号发送给成像系统控制器,成像系统控制器接着将相应的电信号发送给变焦镜头电驱动系统。驱动系统通常是这样一个马达:其获取电信号并直接或通过机械装置将所述电信号转换回机械运动以移动变焦镜头。

[0046] 请注意,当变焦镜头移动时,图像可能会在变焦期间偏离焦距,因而需要对图像进行重新对焦。还可将对焦镜头控制器集成到模块中用户可接近的位置,以使得用户能够执行这种重新对焦。此外,用户可改变对焦组以改变物距,或者可由 ISP 控制对焦镜头组以自动保持焦距。

[0047] 虽然已参看附图结合本发明的实施例完整地描述了本发明,但应注意的是,所属领域的技术人员将容易了解各种变化和修改。这些变化和修改应理解为包含在所附权利要求书所界定的本发明的范围内。

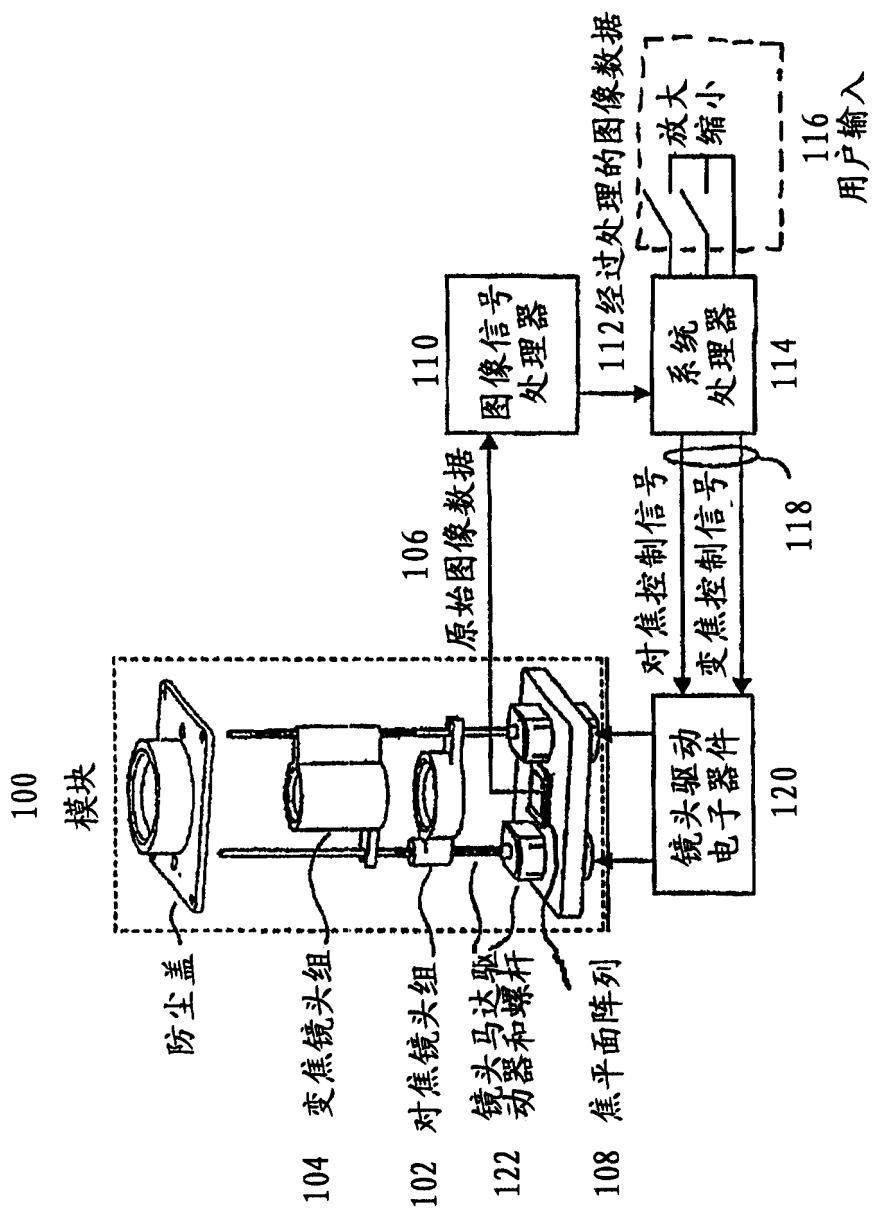


图 1

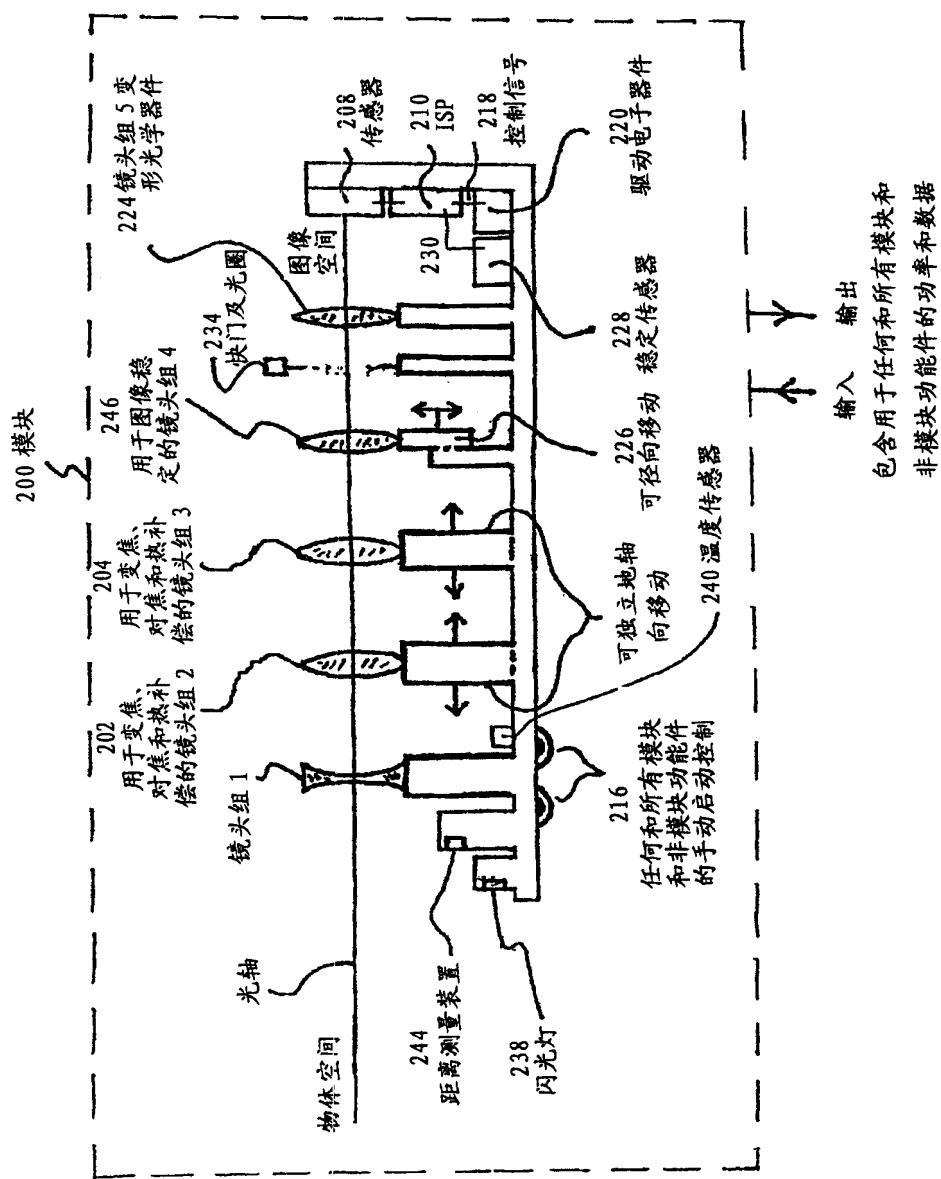


图 2