



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102272653 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 200880132595.9

(22) 申请日 2008.12.30

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011.06.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IT2008/000810 2008.12.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/076822 EN 2010.07.08

(73) 专利权人 得利捷扫描集团有限公司
地址 意大利博洛尼亚

(72) 发明人 毛里齐奥·比安基 达维德·布鲁尼
雷纳托·里古蒂 巴萨姆·哈拉尔
费代里科·卡尼尼

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 张焕生 谢丽娜

(51) Int. Cl.
G02B 26/02(2006.01)

(56) 对比文件

EP 1906213 A1, 2008.04.02,
WO 2005/103768 A2, 2005.11.03,
JP 特开 2006-12247 A, 2006.01.12,
CN 101019129 A, 2007.08.15,

审查员 杨婷

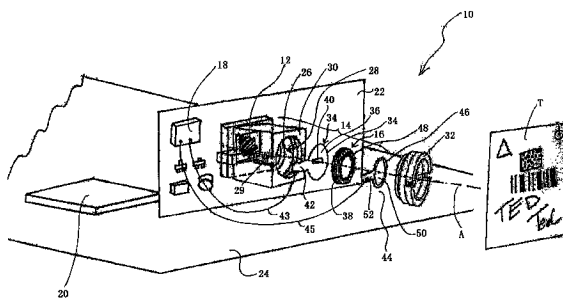
权利要求书3页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

液体透镜图像捕捉装置

(57) 摘要

一种图像捕捉模块 (10), 包括具有第一和第二电极 (38、48) 的液体透镜 (16)、分别与所述第一和第二电极 (38、48) 电接触的第一和第二导体元件 (34、44), 所述第一和第二导体元件 (34、44) 的每个与电压发生器 (18) 连接以驱动液体透镜 (16), 其中第一导体元件 (34) 包括导电体, 该导电体具有与液体透镜 (16) 的第一电极 (38) 接触的周边区域 (36), 并且在其中央区域具有光阑孔 (40)。



1. 一种图像捕捉模块 (10), 包括具有第一电极 (38) 和第二电极 (48) 的液体透镜 (16)、分别与所述第一电极和第二电极电接触的第一导体元件 (34) 和第二导体元件 (44), 所述第一导体元件和所述第二导体元件的每个用来与驱动电路 (18) 连接以驱动所述液体透镜 (16),

所述图像捕捉模块的特征在于, 所述第一导体元件 (34) 包括导电体, 所述导电体具有与所述液体透镜 (16) 的第一电极 (38) 接触的周边区域 (36), 并且在中央区域具有光阑孔 (40、41)。

2. 根据权利要求 1 的图像捕捉模块 (10), 还包括适于根据预定的几何关系支撑液体透镜 (16) 和所述第一导体元件 (34) 的镜筒 (30)。

3. 根据权利要求 2 的图像捕捉模块 (10), 其中镜筒 (30) 还用作所述第二导体元件 (44), 并且绝缘装置被设置在所述第一导体元件 (34) 和所述镜筒 (30) 之间。

4. 根据权利要求 2 的图像捕捉模块 (10), 其中镜筒 (30) 还支撑所述第二导体元件 (44)。

5. 根据权利要求 4 的图像捕捉模块 (10), 其中第二导体元件 (44) 包括导电体, 该导电体具有与所述液体透镜 (16) 的第二电极 (48) 接触的周边区域 (46), 并且具有尺寸不小于所述光阑孔 (40、41) 的尺寸的中央孔 (50)。

6. 根据权利要求 2-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 其中所述镜筒 (30) 包括切口 (29), 并且所述第一导体元件和所述第二导体元件中的至少第一导体元件包括延伸到所述切口 (29) 中的相应的突起 (42, 52)。

7. 根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 其中所述第一导体元件和所述第二导体元件中的至少第一导体元件是刚性的。

8. 根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 其中所述第一导体元件和所述第二导体元件中的至少一个具有沿着所述液体透镜 (16) 的光轴方向的大于 0.1mm 的尺寸。

9. 根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 还包括固定光学器件, 所述固定光学器件包括一个或者多个透镜。

10. 根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 还包括锁定环 (32)。

11. 根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 还包括像素阵列传感器 (12)。

12. 根据权利要求 11 的图像捕捉模块 (10), 其中第一导体元件 (34) 被布置在所述液体透镜 (16) 的相对于所述像素阵列传感器 (12) 的上游处。

13. 根据权利要求 11 的图像捕捉模块 (10), 其中第一导体元件 (34) 被布置在所述液体透镜 (16) 的相对于像素阵列传感器 (12) 的下游处。

14. 根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10), 其中所述驱动电路 (18) 包括被配置成向所述液体透镜 (16) 供应循环波电压信号的 H 桥电路 (62), 其中 H 桥电路 (62) 包括第一电阻器 (74) 和第二电阻器 (76) 和被交替驱动一个断开并且另一个闭合的第一开关 (78) 和第二开关 (80)。

15. 根据权利要求 14 的图像捕捉模块 (10), 其中所述 H 桥电路 (62) 还包括:

- 第一输出端子和第二输出端子 (92、94 ; 192、194), 所述液体透镜 (16) 被连接在所述第一输出端子和所述第二输出端子之间,

其中

- 第一输入端子和第二输入端子,以包括在预定范围内的直流电压差值来保持,
- 在所述第一输入端子和所述第一输出端子 (92 ;192) 之间连接的所述第一电阻器 (74),
- 在所述第一输入端子和所述第二输出端子 (94 ;194) 之间连接的所述第二电阻器 (76),
- 所述第一开关 (78),连接在所述第一输出端子 (92) 和所述第二输入端子之间,在第一循环波信号的驱动下闭合和断开,
- 所述第二开关 (80),连接在所述第二输出端子 (94) 和所述第二输入端子之间,在第二循环波信号的驱动下闭合和断开,相对于所述第一循环波信号,所述第二循环波信号是相等的和反相的。

16. 根据权利要求 14 的图像捕捉模块 (10),其中所述第一开关和所述第二开关是低功率固态开关。

17. 根据权利要求 16 的图像捕捉模块 (10),其中所述第一开关和所述第二开关由 N-mos 晶体管 (91、93) 构成。

18. 根据权利要求 16 的图像捕捉模块 (10),其中所述第一开关和所述第二开关由 P-mos 晶体管 (191、193) 构成。

19. 根据权利要求 14 的图像捕捉模块 (10),其中所述第一开关 (78) 的控制输入和所述第二开关 (80) 的控制输入通过变换器 (96) 连接。

20. 根据权利要求 19 的图像捕捉模块 (10),其中所述第一开关 (78) 的控制输入被布置成与微处理器 (20) 的端子 (95) 连接,并且所述变换器 (96) 是数字变换器。

21. 根据权利要求 14 的图像捕捉模块 (10),其中所述第一开关 (78) 的控制输入和所述第二开关 (80) 的控制输入被布置成连接到微处理器的相应的端子 (95、102)。

22. 根据权利要求 14 的图像捕捉模块 (10),其中所述 H 桥电路 (62) 具有分开的元件。

23. 根据权利要求 14 的图像捕捉模块 (10),其中所述驱动电路 (18) 包括直流电压发生器 (60)。

24. 根据权利要求 23 的图像捕捉模块 (10),其中直流电压发生器 (60) 具有分开的元件。

25. 根据权利要求 23 的图像捕捉模块 (10),其中所述直流电压发生器 (60) 能够由电平控制块 (66) 控制。

26. 根据权利要求 25 的图像捕捉模块 (10),其中所述电平控制块 (66) 被布置用于产生具有可调节占空比的脉冲宽度调制信号。

27. 根据权利要求 23 的图像捕捉模块 (10),其中所述驱动电路 (18) 包括把直流电压差转换成较低数值的直流电压差的电平适配器 (68)。

28. 根据权利要求 27 的图像捕捉模块 (10),其中所述电平适配器 (68) 具有分开的元件。

29. 一种图像获取装置 (300),所述图像获取装置包括根据权利要求 1-5 中任何一项的图像捕捉模块 (10)。

30. 根据权利要求 29 的图像获取装置 (300),所述图像获取装置是一种光代码阅读器。

31. 根据权利要求 30 的图像获取装置 (300),还包括被布置成执行光代码解码功能的

微处理器 (20), 所述微处理器 (20) 直接控制液体透镜 (16) 的驱动电路 (18)。

液体透镜图像捕捉装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像捕捉装置的领域,特别是包含编码光学信息的图像。更具体地,本发明涉及一种包括液体透镜的用于这种装置的图像捕捉模块。本发明还涉及一种用于这种图像捕捉模块的电光元件,和一种包括这种模块的图像获取装置。

背景技术

[0002] 在本说明书和权利要求书中,“编码光学信息”或者简称“光代码”是指具有利用预确立形状的元素适当的组合来存储编码信息的功能的任何图形表示,所述预确立形状例如是正方形、长方形或者六边形,具有被亮色(空白,通常为白色)分离的深色(通常黑色),如条形码、堆叠码即带有几个迭加的条形序列和一般的二维代码、彩色码等,以及数字字母和特定形状或图案例如戳记、徽标、签名等。

[0003] 表述“图像”以及特别是“光代码”包括不仅在可见光范围中,而且还在红外和紫外之间包括的波长范围中可检测的图形表示。在本说明书和权利要求书中,“光”一般地指适合于捕捉图像并且特别地适合于检测光代码的任何辐射。

[0004] 包含编码信息的图像的捕捉装置通常被称作成像器类型的光代码阅读器,特别地成像器类型的条形码阅读器。

[0005] 能够捕捉图片或者影像和/或能够为了自动字符识别或者“文档处理”应用而捕捉文档的图像的成像器阅读器落入本发明的范围内。

[0006] 这种成像器装置包括一种图像捕捉模块,该图像捕捉模块通常包括线性或者矩阵光敏装置或者像素阵列传感器,和用于将光聚焦到像素阵列传感器上的光学器件。

[0007] 除了由像素阵列传感器决定的像素方面的分辨率限制,任何成像器装置具有其自身景深(depth of field, DoF)的进一步限制,景深是根据光学器件使得该装置能够利用适当聚焦来捕捉图像的距离范围。显然,在手动和固定这两种类型的成像器装置的情形中,诸如,例如在飞机场处用于行李分类的应用中使用的传送器上的条形码阅读器经常存在增加景深的需要。

[0008] 增加景深的第一个对策包括提供具有被不同聚焦的相应光学器件的几个阅读器或者图像捕捉模块。在US 7195164中,在阅读器内侧安装的图像捕捉模块之一能够又具有可变焦距。但提供多于一个的图像捕捉模块仍然是高成本的,并且形成一种难以管理的复杂体系结构。

[0009] 几种可变的特别是自动聚焦系统是众所周知的。最通常的和简单的例如在照相机和摄影机中使用的是基于电动机的,该电动机通过实际移动光学器件或者其一个部分而改变该系统的焦距。通常,提供一种物镜,包括第一固定透镜组(固定或者主光学器件)和被电动机移动的第二透镜组。第二透镜组被称为物镜的无焦部分,因为它并不能够依其自身在平面上形成图像,并且应该总是被与主光学器件耦合。

[0010] 例如在US 7303131、US 6431452和US 5378883中描述了一种这样的聚焦系统。能够通过测量从存在待阅读条形码的支撑件或者目标分离阅读器的距离而确立适当的焦

距。在这种文献中提出的距离测量方法基于激光指示器的使用,阅读器设置有该激光指示器。如果距离测量失败,则该系统通过比较以不同的聚焦条件获取的不同的样本图像而识别所期焦距。

[0011] 在 US 7222793 中,一种电动机并不移动透镜,而是实际上移动反射镜,从而沿着不同的光程导引光束,所述光程的特征在于具有不同的焦距。该聚焦系统因此允许获得预设的和可选择的焦距。

[0012] 近来,相关技术开始提供不同于传统的电动机的致动器,该致动器能够被用于以机械方式移动成像器装置的光学器件的部件。除了压电致动器之外,“音圈”,即采用声波传播从而以机械方式移动轴的电动机,是这种类别的一个部分。例如,在 US 7083096 中,一种压电致动器被用于移动透镜组并且获得最好的焦点位置;被用于决定定位的方法是基于距离测量的。在 US 6634554 中描述了一种聚焦系统,其中压电致动器修正反射镜的偏转角度,因此改变光程并且因此改变系统的聚焦长度。

[0013] 然而,音圈是大体积装置。压电致动器昂贵、噪音很大、不是很可靠并且操作寿命不够长。压电电动机几乎不能实现一百万次循环,而条形码阅读器通常每天使用几千次,并且因此在它的第一操作年度期间便已经达到一百万次循环。

[0014] 而且,基于部件运动的变焦,特别地自动聚焦,系统通常具有较长的响应时间。提供仅仅两个可选择聚焦位置,如例如在 US 7073715 中描述地,允许获得更快的系统响应;然而特别地对于编码信息阅读器而言,该响应的适合度仍然是不良的。

[0015] 实际上,在光代码阅读器领域中,需要考虑的一个重要因素是解码时间,即在阅读器的致动和解码之间逝去的时间,无论所述致动是通过操作员按下触发器还是由一种自动系统引起。在这种解码时间期间,除了别的以外,系统的正确聚焦应该发生。在人工阅读器的情形中,这个时间不应该超过六百微秒,因为如果超过这种时间,则操作员将感到阅读器是非常慢的。在自动光代码阅读器领域中,解码时间应该进而更短,在几个毫秒单位的量级上。

[0016] 特别在光代码阅读器领域中,为了实现聚焦系统的快速响应,液体透镜捕捉模块近来已经得到发展。

[0017] 简要地,如在图 1 中所示,液体透镜 400 包括具有不同折射率的、相互接触的、两种不能混合的流体 401、402,一个是导体 401 并且一个是绝缘体 402。能够利用某些变量改变在两种流体之间的界面 403 的形状(弯月面),并且因此通过液体透镜 400 的光程,诸如、例如该两种流体 401、402 的数量、被施加于此的压力,和,对于本发明而言特别感兴趣地,被施加到它的电极 404、408 的电压,所述电极之一与导体流体接触。界面 403 的形状变化并且因此光程能够受到控制以特别地改变透镜 400 的屈光度,也就是焦距。

[0018] 可在描述了它们体系结构的 US 6369954 B1 中和在与获得液体透镜对于电偏压的快速响应的驱动方法有关的 US 2008/0204891 A1 中发现关于液体透镜的进一步细节,所述文献在此通过引用而被并入。

[0019] 在 US 2007/0131770 A1 中,公开了一种带有利用液体透镜获得的两个焦点位置的数字图像捕捉装置。在两个焦点位置之间的选择是例如基于距离测量操作的。该两个焦点位置的控制具有所谓的开环类型,即,不再根据系统参数充分可重复并且可靠的假设,关于有效获得所期望聚焦状态,不执行任何测量。

[0020] US 2007/0063048 A1 教导了对于液体透镜阅读器的驱动信号进行校准从而补偿各种因素例如温度、环境压力、流体时效、振动和加速等对于特定液体透镜的性能的影响。

[0021] 然而,最近一代液体透镜是非常稳定的并且因此能够省略温度补偿,特别当利用聚焦条件实现指标对于驱动信号进行反馈控制时。

[0022] 这种文献进而公开了一种用于液体透镜的驱动电路,该驱动电路包括带有可调节输出的直流电压发生器和具有四个 FET 类型的晶体管换接器的 H 桥(半桥)电路。开关电路控制换接器的状态从而交替地闭合在桥接器的相对分支中布置的、成对的换接器,因此利用方波电压驱动液体透镜。可替代地,该文献教导了利用由集成驱动电路例如被用于移动电话中的电致发光灯的那些产生的方波实现驱动。

[0023] 类似地,液体透镜制造商提出了基于集成电路的驱动方案,该集成电路被设计为利用 H 桥产生为驱动动力负载所需的高电压,例如驱动电动机或者用于背光显示器的电致发光灯。H 桥的四个换接器因此应该能够传导驱动这种动力负载所需的具有较高数值的电流。当利用固态换接器实现时,可以使用两个 N-mos 晶体管和两个 P-mos 功率晶体管。然而后者应该利用具有被施加到源极的电压的量级即数十伏的触发电压来驱动,这导致电路复杂化,成本和电路的尺寸增加。

[0024] 而且,在这种通用集成电路和控制液体透镜的聚焦的微处理器之间的通信通常通过 SPI 或者 I2C 类型的串行接口发生,这增加了图像捕捉模块的成本、尺寸和复杂度。

[0025] 根据以上所述,看起来液体透镜技术得到充分的发展,从而它们在图像捕捉装置中,特别地在编码信息阅读器中,并且更加特别地在 1D 或者 2D 条形码的成像器阅读器中被成功地用作具有可变焦距的光学元件。

[0026] 为了有效地在图像捕捉装置中组装液体透镜,有必要在液体透镜自身的电极和驱动电路之间形成物理连接。

[0027] 如在图 1 中所示,液体透镜 400 包括大致柱形的密封外壳,该外壳包含前述两种流体 401、402。第一电极 404 通常由外壳的侧壁 405 并且由外壳的第一基面 407 的周边部分 406 构成,而第二电极 408 通常是环形的,通向该外壳的与第一基面 407 相对的第二基面 409。两个电极 404、408 使液体透镜 400 的基面 407、409 的中央区域 410、411 是自由的,该中央区域用作光通过的孔。利用对所使用光的波长透明的材料制成的板 412、413 确保了在孔 410、411 处液体透镜 400 的外壳的密封。绝缘体 414 分离该两个电极 404、408。

[0028] 在前述文献 US 2007/0063048 A1 中,利用在镜筒中拧入的保持环,液体透镜被支撑于镜筒中,并且接触透镜是利用导线并且可能利用导电弹性体 O 形环实现的。

[0029] US 2008/0037973 A1 旨在提供一种紧凑的和经济的组件,从而避免否则将要求它们被绝缘的导线到液体透镜的电极的直接连接。US2008/0037973 A1 提出使用支撑透镜的镜筒,和被耦接到镜筒并且支承传感器的外罩。第一和第二弹性电极被设置在镜筒上以使得与液体透镜的电极接触,并且第三和第四电极被设置在外罩上使得与第一和第二电极以及被设置在传感器上的电源端子接触。

[0030] US 2008/0239509 A1 同样旨在提供一种非常紧凑的图像捕捉模块的组件,该组件提供一种液体透镜。该模块包括支撑多个固定焦距透镜的镜筒和位于透镜前面的光阑(diaphragm)。用于液体透镜的支撑臂从光阑延伸。该镜筒被固定于支撑传感器的外罩中。概略地示出了利用在外罩外侧的导线实现与电压发生器接触以驱动液体透镜。

[0031] 在图像捕捉模块中设置光阑有助于确定它的 F 号 $f/\# = EFL/EPD$, 其中 EFL 代表透镜或者透镜系统的焦距, 并且 EPD 代表通光孔的直径或者更一般地说是通光孔的最小尺寸。

[0032] 具有小 $f/\#$ 的模块捕捉明亮的图像, 但是其特征是受限的景深。因此, 在自动聚焦系统领域中, 这涉及到即使对于该模块距目标的距离的最小改变, 焦距也被经常改变。在另一方面, 大 $f/\#$ 提供能够被捕捉的亮度较低的图像, 但是更大的景深降低自动聚焦系统的操作, 并且因此增加图像捕捉模块的响应速度, 并且特别地在光代码阅读器的情形中的解码速度。

[0033] 因此, 通光孔应该具有用于预期应用、用于操作条件的典型亮度水平和用于所期景深的最佳直径。

[0034] 虽然液体透镜本质上具有较小的孔径 (aperture), 该孔径能够被视为足够小从而代表图像捕捉模块的通光孔径, 但是在大多数图像捕捉模块应用中, 提供光阑 (diaphragm) 是适当的。

[0035] 虽然具有可变孔径的光阑是已知的, 但是在用于光代码阅读器的图像捕捉模块中使用的光阑通常具有固定孔径, 从而限制成本和复杂度。

发明内容

[0036] 根据上述现有技术, 并且特别地从文献 US 2008/0239509 A1 开始, 本发明所基于的技术问题在于改进液体透镜, 特别用于图像捕捉装置并且进而更加特别地用于成像器类型的光代码阅读器的图像捕捉模块中的集成。

[0037] 在第一方面, 本发明涉及一种图像捕捉模块, 包括具有第一和第二电极的液体透镜、分别与所述第一和第二电极电接触的第一和第二导体元件, 所述第一和第二导体的每个与电压发生器连接以驱动该液体透镜, 其特征在于第一导体元件包括导体, 该导体具有与液体透镜的第一电极接触的周边区域, 并且具有在其中央区域中的光阑孔。

[0038] 这种光阑孔对应于图像捕捉模块的通光孔 (或者最小孔)。

[0039] 在本说明书和权利要求书中, 表达“与...接触”或者“接触...”是指电接触关系, 但不必是直接物理接触。

[0040] 通过在同一电光构件中组合光阑元件的光功能和接触液体透镜的电功能, 根据本发明的极其紧凑和经济的图像捕捉模块得以实现。

[0041] 另外, 提供这种单一构件增加了组装的可靠性和可重复性, 因为由于它较大的尺寸, 电光元件比导线更加易于操控。还避免了能够潜在产生损坏的直接在液体透镜外壳上其第一电极处焊接导线。

[0042] 光阑孔 (diaphragm aperture) 通常是矩形或者圆形的, 但是能够具有更加复杂的形状。

[0043] 优选地, 该图像捕捉模块进一步包括适于根据预定几何关系支撑液体透镜和至少所述第一导体元件的镜筒。

[0044] 提供这种镜筒使得进一步增加组装的可靠性和可重复性。

[0045] 该镜筒能够用作第二导体元件, 或者它能够支撑用作所述第二导体元件的独立构件。

[0046] 所述预定几何关系通常是轴向对准关系。

[0047] 优选地,该第二导体元件包括导电体,该导电体具有与液体透镜的第二电极接触的周边区域,并且具有尺寸不小于所述光阑孔的尺寸的中央孔。

[0048] 第二导体元件因此仅仅具有电接触功能,并且它具有一种几何形状,使得它并不阻碍光通过图像捕捉模块行进。关于其它方面,这种第二导体元件在电光阑和接触元件的组装可靠性和可重复性方面提供相同的优点。

[0049] 进而更加优选地,该镜筒包括切口,并且所述导体元件中的至少第一导体元件包括延伸到所述切口中的相应的突起。

[0050] 利用这种设置,在镜筒外侧并且因此在该模块光学部分外侧引导电接触的功能与在正割导体元件特别是第一导体元件的光轴的平面中预设定向的功能相组合,从而进一步促进了组装可靠性、可重复性和简洁性。

[0051] 优选地,至少所述导体元件中的第一导体元件是刚性的,从而防止液体透镜的错位。

[0052] 通常,至少所述导体元件中的第一导体元件由镀铜制成,镀铜具有良好的导电性和高加工精度特性,以例如允许产生高精度光阑孔。导体元件能够由具有这种良好的导电性和就第一导体元件而言高加工精度特性的其它材料制成。

[0053] 优选地,所述导体元件中的至少一个具有沿着液体透镜光轴的方向的大于 0.1mm 的尺寸,从而进一步在液体透镜和图像捕捉模块的相邻构件之间用作间隔器。

[0054] 通常,该图像捕捉模块进一步包括优选地在所述镜筒中容纳的固定光学器件,包括一个或者多个透镜。

[0055] 优选地,该图像捕捉模块进一步包括用于在镜筒内锁定液体透镜、导体元件(一个或者多个)和可能固定光学器件的环。

[0056] 第一导体元件和/或第二导体元件,与液体透镜的电极之间的接触能够仅仅通过利用锁定环来邻接和压缩而发生,但是优选地至少所述导体元件中的第一导体元件利用导电胶、导电弹簧或者导电间隔器而被固定到液体透镜的相应的电极。

[0057] 通常,该图像捕捉模块进一步包括线性或者二维像素阵列传感器。

[0058] 通常,该像素阵列传感器选自由 CCD 传感器和 C-MOS 传感器构成的组。

[0059] 像素阵列传感器优选地相对于液体透镜被以预定的几何关系固定到镜筒,通常以轴向对准关系固定到镜筒。

[0060] 第一导体元件能够相对于像素阵列传感器被布置在液体透镜的上游或者下游。

[0061] 优选地,至少图像捕捉模块的第一导体元件利用其突起的滑动接触或者直接焊接、利用焊接金属丝接线、至少一个导电材料弹簧、导电胶或者导电涂料而被连接到驱动电压发生器电路。

[0062] 优选地,该图像捕捉模块进一步包括所述液体透镜的驱动电路,该驱动电路包括被配置成向液体透镜供应循环波电压信号的 H 桥电路,其中该 H 桥电路包括两个电阻器和被交替地驱动使一个闭合并且另一个断开的两个开关。

[0063] 通过利用电阻器替代通常被设置在液体透镜的驱动 H 桥中的四个开关中的两个开关,获得了在成本和简单性方面的、显著的优点。

[0064] 本申请人事实上已经认识到,本质上是一种电容性负载的液体透镜在端子处具有

在几百 pF 量级的有限电容,并且吸收在几百 μ A 量级的低电流。

[0065] 本申请人然后已经认识到,用于驱动液体透镜的已知 H 桥的两个电力开关能够被简单和经济的电阻器替代。实际上,为了确保通过液体透镜的必要的电流的流动,每一个电阻器能够仍然具有足够大的尺寸从而当在相邻分支中的开关被闭合时并不使得 H 桥电路短路。本申请人还已经认识到,由于低电流,当在 H 桥电路的相邻分支中的开关被闭合时在每一个电阻器中的功率损耗在任何情形中都受到限制。

[0066] 更加具体地,该 H 桥优选地包括:

[0067] - 两个输出端子,在该两个输出端子之间连接所述液体透镜,

[0068] - 两个输入端子,以包括在预定范围内的直流电压差值来保持,

[0069] - 在第一输入端子和第一输出端子之间连接的第一电阻器,

[0070] - 在第一输入端子和第二输出端子之间连接的第二电阻器,

[0071] - 在第一输出端子和第二输入端子之间连接的第一开关,由第一循环波信号驱动以闭合和断开,

[0072] - 在第二输出端子和第二输入端子之间连接的第二开关,由第二循环波信号驱动以闭合和断开,相对于第一循环波信号,该第二循环波信号是相等的和反相的。

[0073] 在本说明书和权利要求书中,“直流电压差”或者“直流电压”是指基本直流电压信号,然而该信号能够具有比较小的振荡(脉动)。

[0074] 优选地,所述两个开关是低功率固态开关。

[0075] 在本说明书和权利要求书中,“低功率”是指在 100mW 的量级的功率。

[0076] 由于设置高电阻电阻器,低电流流经两个剩余的开关,并且因此所述开关能够由低功率固态开关制成,该低功率固态开关有利地能够由足够低电平的信号驱动,如能够由微处理器直接供应的信号。

[0077] 在一个实施例中,所述两个开关由 N-mos 晶体管构成。

[0078] 在一个实施例中,所述两个开关由 P-mos 晶体管构成。

[0079] 在一个实施例中,第一开关的控制输入和第二开关的控制输入通过变换器而得以连接。

[0080] 优选地,第一开关的控制输入被布置成连接到微处理器的端子,并且所述变换器是数字变换器。

[0081] 在一个实施例中,第一开关的控制输入和第二开关的控制输入被布置成连接到微处理器相应的端子。

[0082] 优选地,所述 H 桥电路具有分开的元件。

[0083] 优选地,所述驱动电路包括直流电压发生器。

[0084] 优选地,所述直流电压发生器具有分开的元件。

[0085] 所述直流电压发生器优选地能够由电平控制块控制,从而提供具有可调节数值的直流电压差。

[0086] 优选地,所述电平控制块被布置成产生具有可调节占空比的脉冲宽度调制信号。

[0087] 该驱动电路优选地包括将直流电压差转换成与数字信号相兼容的较低数值的直流电压差的电平适配器(电压降低器)。

[0088] 低电平直流电压差能够被用于电压发生器的电平,并且可选地用于 H 桥开关的控

制信号的反馈控制,从而补偿电压发生器漂移。

[0089] 优选地,电平适配器包括电阻性分压器。

[0090] 优选地,电平适配器具有分开的元件。

[0091] 优选地,由于利用分开的元件实现的驱动电路和由微处理器实现的功能块,通信接口是不必要的。

[0092] 液体透镜的驱动电路,并且特别是它的H桥电路,本质上代表创造性的方面,独立于上述电光接触和光阑元件的设置,所述方面具有在驱动图像捕捉模块的液体透镜中的一般应用。

[0093] 更加一般地,根据本发明的液体透镜的驱动电路,并且特别是它的H桥电路,在不带自动聚焦或者可变聚焦的液体透镜图像捕捉模块的情形中也是有利的,即其中利用具有恒定的均方根值的驱动电压来使用该液体透镜。实际应用包括,例如,提供一种能够在工厂中作为短距离阅读模块或者长距离阅读模块设置的单一构件,以及提供一种的图像捕捉模块,其中在工厂中的初始校准允许在一个液体透镜和另一个之间的变化被加以考虑。

[0094] 进而更加一般地,根据本发明的驱动电路,并且特别是它的H桥电路,在其中有必要向具有在几百 pF 量级的在它端子处的有限电容和在几百 μ A 量级的低的电流的负载供应循环电流的全部应用中都是有利的。

[0095] 在其第二方面,本发明涉及一种用于液体透镜图像捕捉模块的电光元件,该电光元件包括导电体,该导电体具有用于与液体透镜的电极接触的周边区域,并且在其中中央区域中具有光阑孔。

[0096] 在其另一个方面,本发明涉及一种包括如上所述的液体透镜图像捕捉模块的图像获取装置。

[0097] 优选地,图像获取装置是光代码阅读器。

[0098] 优选地,进而,光代码阅读器包括被布置成执行光代码解码功能的微处理器,该微处理器直接地控制液体透镜的驱动电路。

附图说明

[0099] 根据参考附图给出的某些优选实施例的说明,本发明进一步的特征和优点将是更加清楚的,其中:

[0100] 图 1 按截面示出根据现有技术的一种液体透镜;

[0101] 图 2 以部分分解视图示出根据本发明第一实施例的图像捕捉模块;

[0102] 图 3 以分解视图部分示出根据本发明第二实施例的图像捕捉模块;

[0103] 图 4 是与被连接到微处理器的液体透镜的驱动电路有关的框图;

[0104] 图 5-12 是根据图 4 的框图的驱动电路的某些实施例的电路图;并且

[0105] 图 13 示出光代码阅读器的框图。

具体实施方式

[0106] 图 2 示出了根据本发明的第一实施例的图像捕捉模块。

[0107] 图像捕捉模块 10 包括光敏装置或者像素阵列传感器 12、包含有液体透镜 16 的光学器件 14 和所述液体透镜的驱动电路 18。

[0108] 在图 2 中,像素阵列传感器 12 和驱动电路 18 被示为容纳在同一印刷电路板 22 上,但是它们能够被容纳在分开的印刷电路板上。

[0109] 驱动电路 18 与微处理器 20 通信,微处理器 20 优选地被容纳在第二印刷电路板 24 上,第二印刷电路板 24 优选地被布置在垂直于第一印刷电路板 22 的平面中。

[0110] 像素阵列传感器 12 能够具有如在图 2 中所示的二维类型,但是它还能够具有一维类型。

[0111] 像素阵列传感器 12 优选地利用 CCD 或者 C-MOS 技术制成。

[0112] 像素阵列传感器 12 能够具有单色类型,即具有带有灰色调,或者具有彩色类型。

[0113] 光学器件 14 具有收集来自目标 T 的光并且将其聚焦到像素阵列传感器 12 上的功能,光学器件 14 相对于像素阵列传感器 12 处于预定的几何关系,通常处于沿着光轴 A 对准的关系。

[0114] 光学器件 14 包括固定或者主光学器件 26,主光学器件 26 包括在镜筒 30 的筒形空腔 28 中支撑的一个或者多个透镜。

[0115] 镜筒 30 被示为具有平行六面体外形,但是它能够具有任何外形。

[0116] 光学器件 14 还包括前述液体透镜 16,液体透镜 16 用作图像捕捉模块 10 的无焦部分,从而赋予其能力使得在像素阵列传感器 12 上的聚焦适应于模块 10 和目标 T 之间的距离。

[0117] 优选地,图像捕捉模块 10 具有自动聚焦类型,即聚焦距离自动由微处理器 20 控制。

[0118] 具有图 1 所示液体透镜 400 的类型的液体透镜 16,优选地是由法国里昂的 Varioptic SA 公司销售的透镜之一,例如型号为 Arctic 416 的液体透镜。

[0119] 液体透镜 16 还例如利用锁定环 32 而被支撑在镜筒 30 的柱形空腔 28 中并且在其中保持。

[0120] 第一导体元件 34 在第一侧邻近于液体透镜 16 处被支撑在镜筒 30 的空腔 28 中,在图 2 的实施例中,所述一侧相对于像素阵列传感器 12 在液体透镜 16 的下游(即从目标 T 行进到传感器 12)。

[0121] 第一导体元件 34 具有圆形刚性本体,其周边区域 36 与液体透镜 16 的第一电极 38 接触,并且在其与光轴 A 共轴的中央区域具有矩形光阑孔 40。

[0122] 第一导体元件 34 优选地由铍铜或者具有良好导电性和高可加工特性以例如允许形成高精度光阑孔 40 的另一种材料制成。

[0123] 在第一导体元件 34 和液体透镜 16 的第一电极 38 之间的电接触仅由于它们在镜筒 30 的空腔 28 中被稳定地保持为物理接触而得到保证,而且还得益于锁定环 32 和可能的导电弹簧或者被置入第一导电元件 34 和液体透镜 16 之间的导体间隔器(未示出)。

[0124] 然而,优选地,利用导电胶把第一导体元件 34 固定到液体透镜 16 的第一电极 38。

[0125] 第一导体元件 34 具有的厚度,即沿着光轴 A 方向的尺寸,可以被忽略,例如小于或者等于 0.1mm,或者它能够具有大于 0.1mm 的厚度从而在液体透镜 16 和固定光学器件 26 之间用作间隔器。

[0126] 第一导体元件 34 还具有伸入在镜筒 30 中从其柱形空腔 28 延伸的切口 29 中的突起 42。突起 42 使得把与液体透镜 16 的第一电极 38 的电接触引至镜筒 30 外侧,并且因此

引至图像捕捉模块 10 的光学部分的外部。

[0127] 突起 42 又接着利用导线 43 而与液体透镜 16 的驱动电路 18 的第一端子形成电接触,导线 43 被焊接到在印刷电路板 22 上的可能的导电轨迹(未示出)。

[0128] 可替代地,在突起 42 和液体透镜 16 的驱动电路 18 的第一端子(或者在印刷电路板 22 上的可能的导电轨迹的端部)之间,能够提供滑动触点或者双面点焊,或者利用一个或者多个导电材料弹簧、导电胶或者导电涂料形成的电触点。

[0129] 突起 42 和镜筒 30 的切口 29 有利地允许确保在正割第一导体元件 34 的光轴 A 并且因此正割它的光阑孔 40 的光轴 A 的平面中的预定定向。

[0130] 在较不优选的替代形式中,能够不用突起 42,并且在第一导体元件 34 和液体透镜 16 的驱动电路 18 的第一端子(或者在印刷电路板 22 上的可能的导电轨迹的端部)之间的电接触能够利用延伸到镜筒 30 的切口 29 中或者简单的孔中被直接地焊接到第一导体元件 34 的周边区域 36 的导线形成。

[0131] 第二导体元件 44 在与第一导体元件 34 相对的一侧邻近于液体透镜 16 被支撑在镜筒 30 的空腔 28 中,在图 2 的实施例中,所述一侧相对于像素阵列传感器 12 在液体透镜 16 的上游。

[0132] 第二导体元件 44 具有导电体,其周边区域 46 与液体透镜 16 的第二电极 48 接触,并且具有中央孔 50,其尺寸不小于第一导体元件 34 的光阑孔 40 的尺寸,优选地不小于液体透镜 16 的孔的尺寸,从而并不阻碍光通过图像捕捉模块 10 行进。

[0133] 第二导体元件 44 也优选地由铍铜制成,但是它还能够由具有良好导电性的任何其它材料制成,而高加工准确度并不必须是构成第二导体元件 44 的材料的条件。

[0134] 关于在一侧上在第二导体元件 44 和液体透镜 16 的第二电极 48 与液体透镜 16 的驱动电路 18 的第二端子(或者在印刷电路板 22 上的可能的导电轨迹的端部)之间的电接触,以上参考第一导体元件 34 所述是成立的。

[0135] 特别地,第二导体元件 44 也优选地具有延伸到镜筒 30 的切口 29 中的突起 52。

[0136] 第二导体元件 44 也能够具有 0.1mm 的厚度或者更大的厚度从而在液体透镜 16 和锁定环 32 之间用作间隔器。

[0137] 虽然在图 2 中第一导体元件 34 是基本平坦的,但是它的周边区域能够包括柱形颈圈,该柱形颈圈的尺寸被确定为围绕液体透镜 16 的柱形壁延伸,从而对应于在所示实施例中图 1 的透镜 400 的电极 404,增加与它的电极 38 的接触面积。

[0138] 导体元件 34、44 的形状可以更一般地改变,从而匹配液体透镜 16 的电极的形状。

[0139] 应该指出,通常在可比绝对值的范围内,液体透镜 16 的焦距从正值改变为负值。因此,图像捕捉模块 10 通常不受透镜 16 的翻转影响。换言之,液体透镜 16 的两个电极 38 和 48 能够分别对应于图 1 的电极 404 和 408,如在图 2 中所示,或者反过来,分别对应于图 1 的透镜 400 的电极 408 和 404,这都无关紧要。在这种情形中,导体元件 34、44 的周边区域 36、46 的形状和尺寸将被反转。

[0140] 而且,虽然带有有关导体元件 34、44 的液体透镜 16 相对于像素阵列传感器 12 被示为在固定光学器件 26 的上游,但是它还能够被布置在下游。

[0141] 另外,配备有光阑孔的第一导体元件 34 能够相对于像素阵列传感器 12 被布置于液体透镜 16 的上游侧,并且相对于像素阵列传感器 12 在液体透镜 16 的下游侧布置不带光

阑孔的第二导体元件 44, 如在图 3 的实施例中所示。

[0142] 在图 3 的实施例中, 还示出具有圆形形状的光阑孔 41, 仅仅作为一个实例, 实际上这种光阑孔能够具有适合于图像捕捉模块 10 的所期望光学特性的任何形状和尺寸。

[0143] 对于其他, 图 3 的实施例对应于图 2 所示。为了简洁起见, 已经从图 2 省略了某些元件。

[0144] 在这两个实施例中, 能够通过分别的导线 45 与液体透镜 16 的第二电极 48 的直接连接而替代不带光阑孔 40、41 的第二导体元件 44。

[0145] 而且, 在两个实施例中, 由导电材料制成的镜筒 30 自身能够用作第二导体元件 44。在这种情形中, 适当的绝缘装置当然必须要被设置在第一导体元件 34 和镜筒 30 之间。

[0146] 因此, 根据本发明, 第一导体元件 34 具体实现了一种电光构件, 该电光构件把液体透镜 16 的接触元件的电功能与光阑光学功能组合在一起。

[0147] 光阑孔 40、41 确定本发明的图像捕捉模块 10 的通光孔径 EPD, 在不存在光阑孔 40、41 的情形增加它的 $f/\#$, 焦距 f 并且因此液体透镜 16 的驱动电压是相等的。

[0148] 由于 $f/\#$ 增加, 图像捕捉模块 10 因此对于液体透镜 16 的任何驱动电压而言均具有适当的景深。容许改变液体透镜 16 的驱动电压从而使得它的焦距适合于目标距离 T 的自动聚焦系统, 例如在下面描述的自动聚焦系统, 因此仅仅在具有相当大的尺寸的目标距离 T 改变时才介入。自动聚焦系统因此没有那么复杂, 并且图像捕捉模块 10 的响应速度得以改进。

[0149] 图 4 是与被连接到微处理器 20 的图像捕捉模块 10 的液体透镜 16 的驱动电路 18 有关的框图。在图 4 的框图中, 利用短划线示出可选的构件和连接。

[0150] 驱动电路 18 包括产生直流电压差 ΔV_{in} 的的直流电压发生器 60 和 H 桥电路 62。

[0151] 由桥控制块 64 控制的 H 桥电路 62 以频率 f_0 循环地反转直流电压差 ΔV_{in} , 从而向液体透镜 16 供应具有与直流电压差 ΔV_{in} 相关的峰间数值和均方根值 RMS 的循环波电压信号 ΔV_{out} 。

[0152] H 桥电路 62 优选地具有分开的元件。

[0153] 桥控制块 64 优选地至少部分地由微处理器 20 实现。

[0154] 直流电压发生器 60 优选地具有分开的元件。

[0155] 直流电压发生器 60 优选地能够由电平控制块 66 控制, 从而供应具有可调节数值的直流电压差 ΔV_{in} 。

[0156] 电平控制块 66 优选地由微处理器 20 实现。

[0157] 在 Varioptic S. A. 透镜的情形中, 直流电压差 ΔV_{in} 能够在 0 和 60Vc. c. 之间调节, 从而被供应到液体透镜 16 的交流电压 ΔV_{out} 具有能够在 0 和 120V 之间调节的峰间数值, 和能够在 0 和 60V 之间调节的均方根值 RMS。交流电压差 ΔV_{out} 的频率 f_0 在 Varioptic S. A. 透镜的情形中被包括在 1 和 2kHz 之间。

[0158] 驱动电路 18 可选地包括将直流电压差 ΔV_{in} 转换成具有较低数值 ΔV_{low} 的直流电压差的电平适配器 (电压降低器) 68。

[0159] 电平适配器 68 优选地具有分开的元件。

[0160] 低电平直流电压差 ΔV_{low} 优选地在与数字构件相兼容的量级, 优选地被包括在 0V 和 5V 之间, 更加优选地被包括在 0V 和 2V 之间。

[0161] 低电平直流电压差 ΔV_{low} 通过模数转换器 70 而被供应到驱动电平控制块 66 和可选地驱动桥控制块 64 的反馈控制块 72, 从而以所期望的电平来稳定对 H 桥 62 供应的直流电压差 ΔV_{in} 。

[0162] 反馈控制块 72 优选地由微处理器 20 实现。

[0163] 模数转换器 70 能够在微处理器 20 内集成或者它能够是驱动电路 18 的一个部分, 并且在这种情形中, 它优选地具有分开的元件。

[0164] 如在图 4 中以图解方式示出地, H 桥电路 62 包括两个电阻器 74、76 和分别地被桥控制块 64 交替地驱动从而一个闭合并且另一个断开的仅仅两个开关 78、80。

[0165] 在这方面, H 桥电路 62 不同于如在本公开背景技术部分中描述地替代地具有受到控制从而交替地闭合被布置在桥的相反分支中的成对开关的四个电力开关的通常地被用于驱动液体透镜的 H 桥电路。

[0166] 本申请人实际上已经认识到, 本质上是一种电容性负载的液体透镜在它的端子处具有在几百 pF 量级的有限电容, 并且吸收在几百 μA 量级的低电流。

[0167] 本申请人然后已经认识到, 电力开关能够被电阻器替代。实际上, 每一个电阻器 74、76, 分别地, 为了当在 H 桥电路的相邻分支中的相应开关 78、80 被闭合时确保必要的电流通过液体透镜 16 流动, 能够仍然具有足够大的尺寸从而当分别在 H 桥电路的相邻分支中的开关 78、80 被闭合时并不使得 H 桥电路的两个输入短路。

[0168] 本申请人还已经认识到, 由于低的电流, 当分别地在 H 桥电路中的相邻分支中的开关 78、80 被闭合时, 分别地, 在每一个电阻器 74、76 中的功率损失在任何情形中都是有限的。

[0169] 另外, 还由于利用分开的元件的驱动电路 18 的实施例, 和利用微处理器 20 实现的功能块, 通信接口是不必要的。

[0170] 图 5 是根据图 4 的框图的驱动电路 18 的第一实施例的电路图。然而, 为了便于示意, 用来界定 H 桥电路 62 的虚线还包围液体透镜 16。另外, 为了便于示意, 利用被用于示意在端子自身处的电压的相同参考标号来指示端子。

[0171] 可调节电平直流电压发生器 60 被实现为电压电平升高器 (DC/DC 转换器), 并且包括被保持在电源电压 V_1 的端子和被保持在地电压 V_0 的端子, 为了便于示意, 在两个点中示出地电压端子 V_0 。

[0172] 电源端子 V_1 被保持在能够直接由微处理器 20 的和像素阵列传感器 12 的电力供应器供应的优选与数字构件相兼容的低电压电平。例如, 电源电压的范围能够在 0 和 5V 之间, 并且优选地它是 3.3V。

[0173] 第一电容器 81 被连接在电源端子 V_1 和接地端子 V_0 之间。

[0174] 电感器 82 被连接在电源端子 V_1 和 N-mos 晶体管 83 的漏极之间, N-mos 晶体管 83 的源极被连接到接地端子 V_0 。

[0175] 整流器二极管 84 被连接在由电感器 82 和晶体管 83 的漏极形成的节点与直流电压发生器 60 的输出端子 V_2 之间。

[0176] 一对电容器 85、86 被并联连接在输出端子 V_2 和接地端子 V_0 之间。

[0177] 晶体管 83 的栅极通过电阻器 87 而被连接到接地端子 V_0 并且通过电阻器 88 而被连接到直流电压发生器 60 的驱动输入端子 89。

- [0178] 直流电压发生器 60 的驱动输入端子 89 被连接到微处理器 20 的输出 90。
- [0179] 微处理器 20 在输出 90 处产生具有可调节占空比的脉冲宽度调制 PWM 信号。这种信号体现直流电压电平控制块 66。
- [0180] PWM 信号通过电阻器 87 和 88 控制晶体管 83 的状态。当晶体管 83 断开时,电感器 82 存储电磁能,并且到 H 桥电路 62 的电压 V2 由电容器 85 和 86 维持。当晶体管 83 闭合时,在电感器 82 中的电流并不经历中断并且通过二极管 84 流动,从而将电容器 85 和 86 充电至高于 V1 的电压电平 V2。
- [0181] 直流电压发生器 60 的输出端子 V2 因此被保持在根据公式 $V2 = V1 * 1 / (1 - D)$ 而与 PWM 信号的占空比相关的直流电压 V2 ;其中 D 代表晶体管 83 被断开的时间相对于被供应到端子 90 的 PWM 信号的周期的百分比。
- [0182] 例如,对于等于 3.3V 的电源电压 V1,当 PWM 信号的占空比范围在 0 和 94.5% 之间时,可调节电压发生器 60 的输出电压 V2 范围在 3.3V 和 60V 之间。
- [0183] H 桥电路 62 被连接在可调节电压发生器 60 的输出端子 V2 和接地端子 V0 之间。更加具体地,包括两个电阻器 74 和 76 的两个分支通向端子 V2,而包括两个开关 78、80 的两个分支通向接地端子 V0。
- [0184] 参考图 4 的框图,因此,直流电压差 ΔV_{in} 等于 $V2 - V0$ 。
- [0185] 更加具体地,开关 78 由第一 N-mos 晶体管 91 制成,第一 N-mos 晶体管 91 的漏极被连接到在 H 桥电路 62 的第一输出端子 92 处的电阻器 74,并且其源极被连接到接地端子 V0 ;开关 80 由第二 N-mos 晶体管 93 制成,第二 N-mos 晶体管 93 的漏极被连接到在 H 桥电路 62 的第二输出端子 94 处的电阻器 76,并且其源极被连接到接地端子 V0。
- [0186] 液体透镜 16 被连接在 H 桥电路 62 的第一和第二输出端子 92、94 之间。
- [0187] 第一晶体管 91 的栅极与微处理器 20 的输出 95 连接。
- [0188] 第二晶体管 93 的栅极通过数字变换器 96 而被连接到微处理器 20 的输出 95。
- [0189] 微处理器 20 在输出 95 处产生驱动第一晶体管 91 断开和闭合的、具有频率 f0 的方波信号。
- [0190] 数字变换器 96 产生相对于第一晶体管 91 反相的、驱动第二晶体管 93 断开和闭合的、具有频率 f0 的方波信号。
- [0191] 频率 f0 例如包括在 1 和 2kHz 之间,并且能够是可调节的。
- [0192] 与变换器 96 一起,由微处理器 20 产生的方波信号体现桥控制块 64。
- [0193] 当第一晶体管 91 闭合并且第二晶体管 93 断开时,桥的第一输出端子 92 基本处于地电压 V0,并且通过上拉电阻器 76,第二端子 94 基本上达到电压 V2,这是因为由于通过液体透镜 16 的低电流,跨电阻器 76 的电压降是可以忽略的。当第一晶体管 91 断开并且第二晶体管 93 闭合时,桥的第二输出端子 94 基本上处于地电压 V0,并且通过上拉电阻器 74,第一端子 92 基本上达到电压 V2,这是因为由于通过液体透镜 16 的低电流,跨电阻器 74 的电压降是可以忽略的。
- [0194] 因此,透镜 16 被具有频率 f0 和基本等于由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V2 的两倍的峰间电压数值 V_{pp} 的方波 ΔV_{out} 驱动。这种方波 ΔV_{out} 具有基本等于直流电压 V2 的数值和零平均值的均方根值 RMS。
- [0195] 例如,当直流电压 V2 具有被包括在 0 和 60V 之间的数值时,液体透镜 16 的驱动电

压具有被包括在 0 和 120V 之间的峰间数值、被包括在 0 和 60V 之间的均方根值和等于 0V 的平均值。

[0196] 电平适配器（电压降低器）68 被做成分压器，并且包括在可调节电压发生器 60 的输出端子 V2 和接地端子 V0 之间串联连接的两个电阻器 97、98。电容器 99 并联连接到被连接到接地端子 V0 的电阻器 98。

[0197] 在两个电阻器 97、98 之间的节点 V4 代表电平适配器（电压降低器）68 的输出端子，并且处于与由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V2 成比例的低电平直流电压 V4。

[0198] 这种输出端子 V4 与在微处理器 20 中结合或者被连接于此的模数转换器 70 的输入 101 连接。

[0199] 如果微处理器 20 检测到低电平直流电压 V4 由于直流电压发生器 60 漂移而并不对应于用于利用具有期望数值的循环波电压 ΔV_{out} 驱动液体透镜 16 的期望直流电压 V2，则它调节在输出 90 处供应的 PWM 信号的占空比和 / 或被供应到输出 95 的方波信号的频率 f_0 ，因此体现反馈控制块 72。

[0200] 因为晶体管 91、93 的源极被保持在地电压 V0，所以用于将它们断开并且因此闭合开关 78、80 所需电压是足够低的，从而这种开关 78、80 能够由例如在 0 和 5V 之间的如能够直接利用微处理器 20 体现的桥控制器 64 供应的具有足够低的电平的信号控制。

[0201] 注意，如果替代电阻器 74、76，如在传统上那样使用两个 P-mos 晶体管，则它们的源极将被连接到高电压端子 V2。为了驱动它们，栅极电压将因此有必要在偏离传导阈值（在 P-mos 晶体管的情形中 0.7V）的 V2 的量级上，并且因此在数十伏的量级上。

[0202] 图 6 是仅在桥控制块 64 的实现方面不同于图 5 的驱动电路的驱动电路 18 的实施例的电路图。

[0203] 数字变换器 96 不存在并且第二晶体管 93 的栅极被连接到微处理器 20 的输出 102。

[0204] 微处理器 20 直接地提供在输出 102 处产生具有频率 f_0 的方波信号，该方波信号与在输出 95 处产生的具有频率 f_0 的方波信号反相。

[0205] 该电路的操作因此对应于以上参考图 5 所述。

[0206] 图 7 是驱动电路 18 的实施例的电路图，驱动电路 18 不同于图 5 的驱动电路之处仅仅在于它没有体现由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V2 的反馈控制。电平适配器（电压降低器）68 和模数转换器 70 因此不存在。

[0207] 类似地，图 8 是驱动电路 18 的实施例的电路图，驱动电路 18 不同于图 6 的驱动电路之处仅仅在于它没有体现由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V2 的反馈控制。电平适配器（电压降低器）68 和模数转换器 70 因此不存在。

[0208] 图 9 是根据图 4 的框图的驱动电路 18 的另一实施例的电路图。而且在此情形中，用来界定 H 桥电路 62 的虚线还包围液体透镜 16，并且利用被用于示意在端子自身处的电压的相同参考标号指示端子。

[0209] 等价于图 5 中的那些构件由相同的参考标号指示，而类似的构件利用相同的参考标号加 100 指示。

[0210] 可调节电平直流电压发生器 60 被实现为电压绝对值的电平升高器（DC-DC 转换器），并且包括被保持在电源电压 V1 的端子，和被保持在地电压 V0 的端子，为便于示意，在

两个点示出地电压端子 V0。

[0211] 电源端子 V1 被保持在如能够直接由微处理器 20 的和像素阵列传感器 12 的电源供应的优选地与数字构件相兼容的低电压电平。例如, 电源电压的范围能够在 0 和 5V 之间, 并且优选地是 3.3V。

[0212] 第一电容器 181 被连接在电源端子 V1 和接地端子 V0 之间。

[0213] 电感器 182 被连接在接地端子 V0 和 P-mos 晶体管 183 的漏极之间, P-mos 晶体管 183 的源极被连接到电源端子 V1。

[0214] 整流器二极管 184 被连接在由电感器 182 和晶体管 183 的漏极形成的节点与直流电压发生器 60 的输出端子 V2 之间。

[0215] 一对电容器 185、186 被并联连接在输出端子 V2 和接地端子 V0 之间。

[0216] 晶体管 183 的栅极通过电阻器 187 而被连接到电源端子 V1, 并且通过电阻器 188 而被连接到直流电压发生器 60 的驱动输入端子 189。

[0217] 直流电压发生器 60 的驱动输入端子 189 被连接到微处理器 20 的输出 90。

[0218] 微处理器 20 在输出 90 处产生具有可调节占空比的脉冲宽度调制 PWM 信号。这种信号体现直流电压电平控制块 66。

[0219] PWM 信号通过电阻器 187 和 188 控制晶体管 183 的状态。当晶体管 183 断开时, 电感器 182 被充以电磁能, 并且在 H 桥电路 62 处的电压 V2 由电容器 185 和 186 维持。当晶体管 183 闭合时, 在电感器 182 中的电流并不经历中断并且通过二极管 184 流动, 从而将电容器 185 和 186 充电至小于 V0 的电压电平 V2 即电压 V2 降至低于地电平。

[0220] 直流电压发生器 60 的输出端子 V2 因此被保持在根据公式 $V2 = -V1 * D / (1 - D)$ 而与 PWM 信号的占空比相关的直流电压 V2; 其中 D 代表晶体管 183 被断开的时间相对于被供应到端子 90 的 PWM 信号的周期的百分比。

[0221] 例如, 对于等于 3.3V 的电源电压 V1, 当占空比范围在 0 和 94.5% 之间时, 可调节电压发生器 60 的输出电压 V2 的范围在 -56.7V 和 0V 之间。

[0222] H 桥电路 62 被连接在可调节电压发生器 60 的输出端子 V2 和电源端子 V1 之间。更加具体地, 包括两个电阻器 74 和 76 的两个分支通向端子 V2, 而包括两个开关 78、80 的两个分支通向电源端子 V1。

[0223] 参考图 4 的框图, 因此, 直流电压差 ΔV_{in} 等于 $V2 - V1$ 。

[0224] 更加具体地, 开关 78 由第一 P-mos 晶体管 191 制成, 第一 P-mos 晶体管 191 的漏极被连接到在 H 桥电路 62 的第一输出端子 192 处的电阻器 74, 并且其源极被连接到电源端子 V1; 开关 80 由第二 P-mos 晶体管 193 制成, 第二 P-mos 晶体管 193 的漏极被连接到在 H 桥电路 62 的第二输出端子 194 处的电阻器 76, 并且其源极被连接到电源端子 V1。

[0225] 液体透镜 16 被连接在 H 桥电路 62 的第一和第二输出端子 192、194 之间。

[0226] 第一晶体管 191 的栅极被连接到微处理器 20 的输出 95。

[0227] 第二晶体管 193 的栅极通过数字变换器 96 而被连接到微处理器 20 的输出 95。

[0228] 微处理器 20 在输出 95 处产生驱动第一晶体管 191 断开和闭合的、具有频率 f_0 的方波信号。

[0229] 数字变换器 96 产生相对于第一晶体管 191 反相的、驱动第二晶体管 193 断开和闭合的、具有频率 f_0 的方波信号。

[0230] 频率 f_0 例如被包括在 1 和 2kHz 之间,并且能够是可调节的。

[0231] 与变换器 96 一起,由微处理器 20 产生的方波信号体现桥控制块 64。

[0232] 当第一晶体管 191 闭合并且第二晶体管 193 断开时,桥的第一输出端子 192 基本处于电源电压 V_1 ,并且通过上拉电阻器 76,第二端子 194 基本上达到电压 V_2 ,这是因为,由于通过液体透镜 16 的低电流,跨电阻器 76 的电压降是可以忽略的。当第一晶体管 191 断开并且第二晶体管 193 闭合时,桥的第二输出端子 194 基本上处于电源电压 V_1 ,并且通过上拉电阻器 74,第一端子 192 基本上达到电压 V_2 ,这是因为由于通过液体透镜 16 的低电流,跨电阻器 74 的电压降是可以忽略的。

[0233] 因此,透镜 16 被具有频率 f_0 和基本等于在电源电压 V_1 和由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V_2 之间 d 的差异 ΔV_{in} 的两倍的峰间电压数值 V_{pp} 的方波 ΔV_{out} 驱动。这种方波 ΔV_{out} 具有基本等于在电源电压 V_1 和直流电压 V_2 之间的差值的均方根值 RMS。

[0234] 例如,当直流电压 V_2 具有被包括在 $-56.7V$ 和 $0V$ 之间的数值时,液体透镜 16 的驱动电压具有被包括在 0 和 $113.4V$ 之间的峰间数值、被包括在 0 和 $56.7V$ 之间的均方根值和等于 $0V$ 的平均值。

[0235] 电平适配器(电压降低器)68 被形成为分压器,并且包括在可调节电压发生器 60 的输出端子 V_2 和电源端子 V_1 之间串联连接的两个电阻器 197、198。电容器 199 被连接在输出 V_4 和接地节点 V_0 之间。

[0236] 在两个电阻器 197、198 之间的节点 V_4 代表电平适配器(电压降低器)68 的输出端子,并且处于与在电源电压 V_1 和由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V_2 之间的差值成比例的低电平直流电压 V_4 。

[0237] 这种输出端子 V_4 与在微处理器 20 中结合或者被连接于此的模数转换器 70 的输入 101 连接。

[0238] 如果微处理器 20 检测到低电平直流电压 V_4 由于直流电压发生器 60 漂移而并不对应于用于利用具有期望数值的循环波电压 ΔV_{out} 驱动液体透镜 16 的期望直流电压差 V_2-V_1 ,则它调节在输出 90 处供应的 PWM 信号的占空比和 / 或在输出 95 处供应的方波信号的频率 f_0 ,因此体现反馈控制块 72。

[0239] 因为晶体管 191、193 的源极被保持在具有低电平的正电源电压 V_1 ,所以用于将它们断开并且因此闭合开关 78、80 所需的电压是足够低的,从而这种开关 78、80 能够由例如在 0 和 $5V$ 之间的如能够直接地由利用微处理器 20 体现的桥控制器 64 供应的具有足够低的电平的信号控制。

[0240] 注意,如果替代电阻器 74、76 地,如在传统上那样使用两个 N-mos 晶体管,则它们的源极将被连接到电压发生器 60 的输出端子 V_2 。为了驱动它们,栅极电压将因此有必要在偏离传导阈值(在 P-mos 晶体管的情形中 $0.7V$) 的 V_2 的量级上,并且因此在数十伏的量级上。

[0241] 图 10 是仅仅在桥控制块 64 的实现方面不同于图 9 的驱动电路的驱动电路 18 的实施例的电路图。

[0242] 数字变换器 96 不存在并且第二晶体管 193 的栅极被连接到微处理器 20 的输出 102。

[0243] 微处理器 20 直接提供在输出 102 处产生具有频率 f_0 的方波信号,该方波信号与

在输出 95 处产生的具有频率 f_0 的方波信号反相。

[0244] 该电路的操作因此对应于以上参考图 9 所述。

[0245] 图 11 是驱动电路 18 的实施例的电路图,驱动电路 18 不同于图 9 的驱动电路之处仅仅在于它没有体现由直流电压发生器 60 产生的直流电压 V_2 的反馈控制。电平适配器(电压降低器)68 和模数转换器 70 因此不存在。

[0246] 类似地,图 12 是驱动电路 18 的实施例的电路图,驱动电路 18 不同于图 10 的驱动电路之处仅仅在于它没有体现由直流电压发生器 60 产生的直流电压差 V_2-V_1 的反馈控制。电平适配器(电压降低器)68 和模数转换器 70 因此不存在。

[0247] 能够在各种图像捕捉装置例如照相机和胶片摄象机、图像和文档扫描器、光代码阅读器和适于提供这种功能的组合的装置中采用上述液体透镜图像捕捉模块 10。

[0248] 图 13 示出结合上述图像捕捉模块 10 的光代码阅读器 300 的例示框图,示出了图像捕捉模块 10 的像素阵列传感器 12 和液体透镜的驱动电路 18。

[0249] 微处理器 20 与液体透镜的驱动电路 18 通信从而执行上述功能。

[0250] 微处理器 20 还与像素阵列传感器 12 通信从而从那里接收包含光代码的代表捕捉图像的信号。

[0251] 微处理器 20 还包含用于解码光代码或者处理所获取图像的模块。

[0252] 微处理器 20 还与用于对准并且向操作员信示捕捉和 / 或光代码解码结果的模块 301 通信。

[0253] 微处理器 20 还与用于照亮载有光代码的目标 T 的模块 302 通信。

[0254] 微处理器 20 还与无线通信模块 304 通信,例如根据 Bluetooth(蓝牙)协议的无线电通信。

[0255] 微处理器 20 还与包括例如显示器和键盘或者数字小键盘的用户接口模块 305 通信。

[0256] 微处理器 20 还与供电电池的管理模块 306 例如用于供电电池的电池充电器通信。

[0257] 微处理器 20 还与用于与外部计算机有线接口的模块 308 通信。该接口能够例如具有 USB、RS232、IBM、Wedge、Wand 类型。

[0258] 微处理器 20 最后与向包括阅读器 300 的所有子系统供应电力的电源管理模块 309 通信。

[0259] 本领域技术人员将会理解,在光代码阅读器 300 中不必设置所有的上述模块,并且在另一方面,能够在光代码阅读器 300 中设置其它模块。

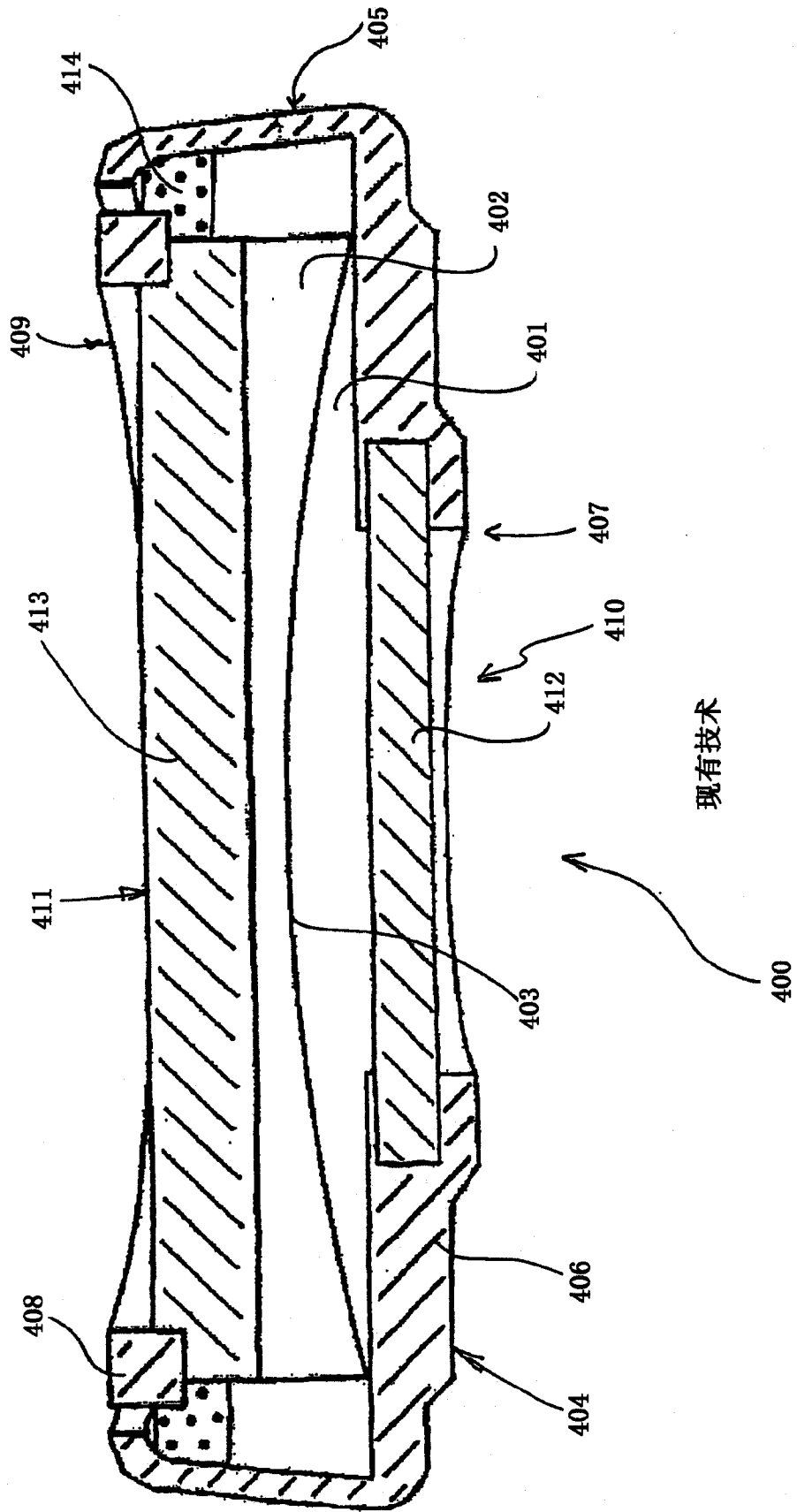


图 1

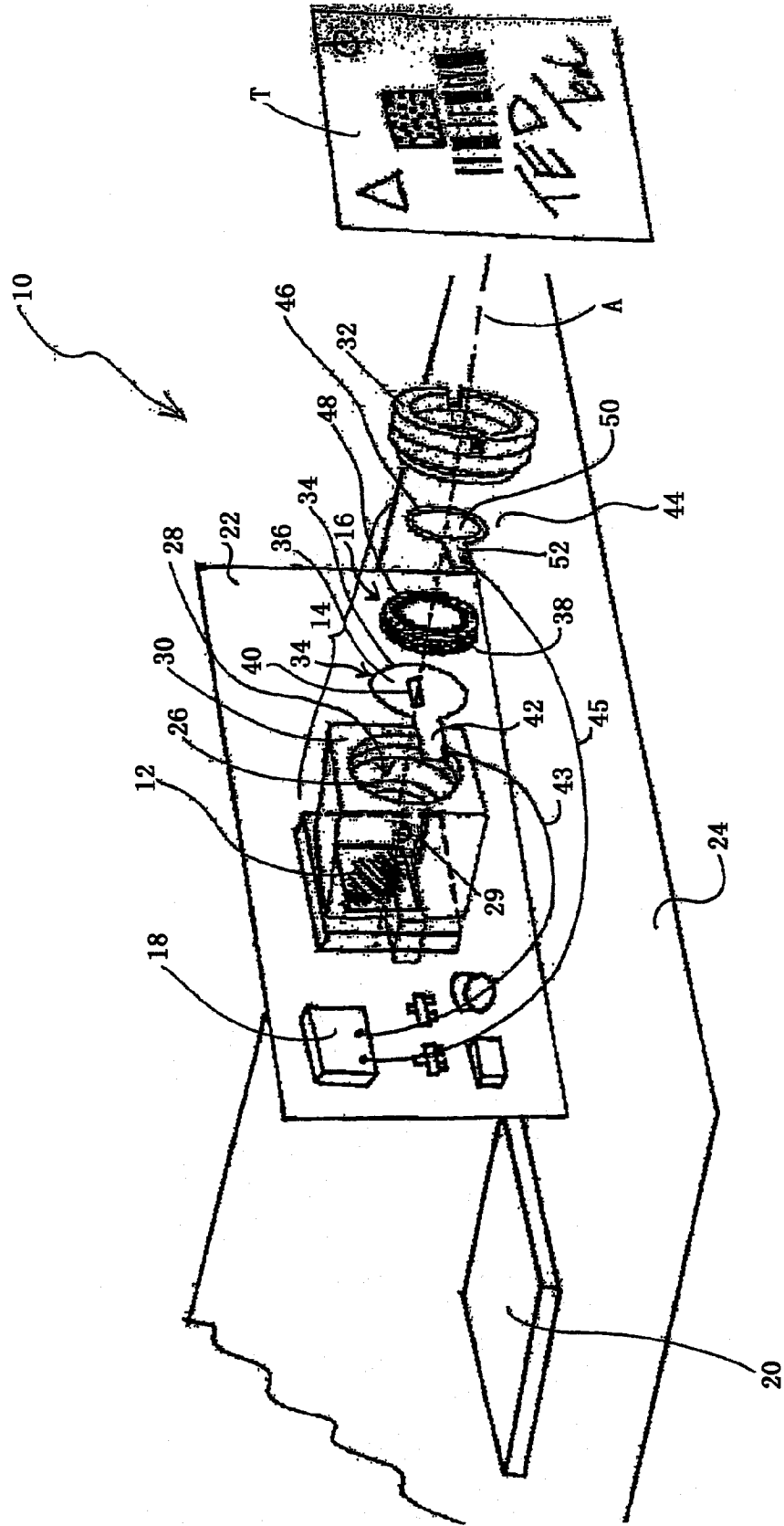


图 2

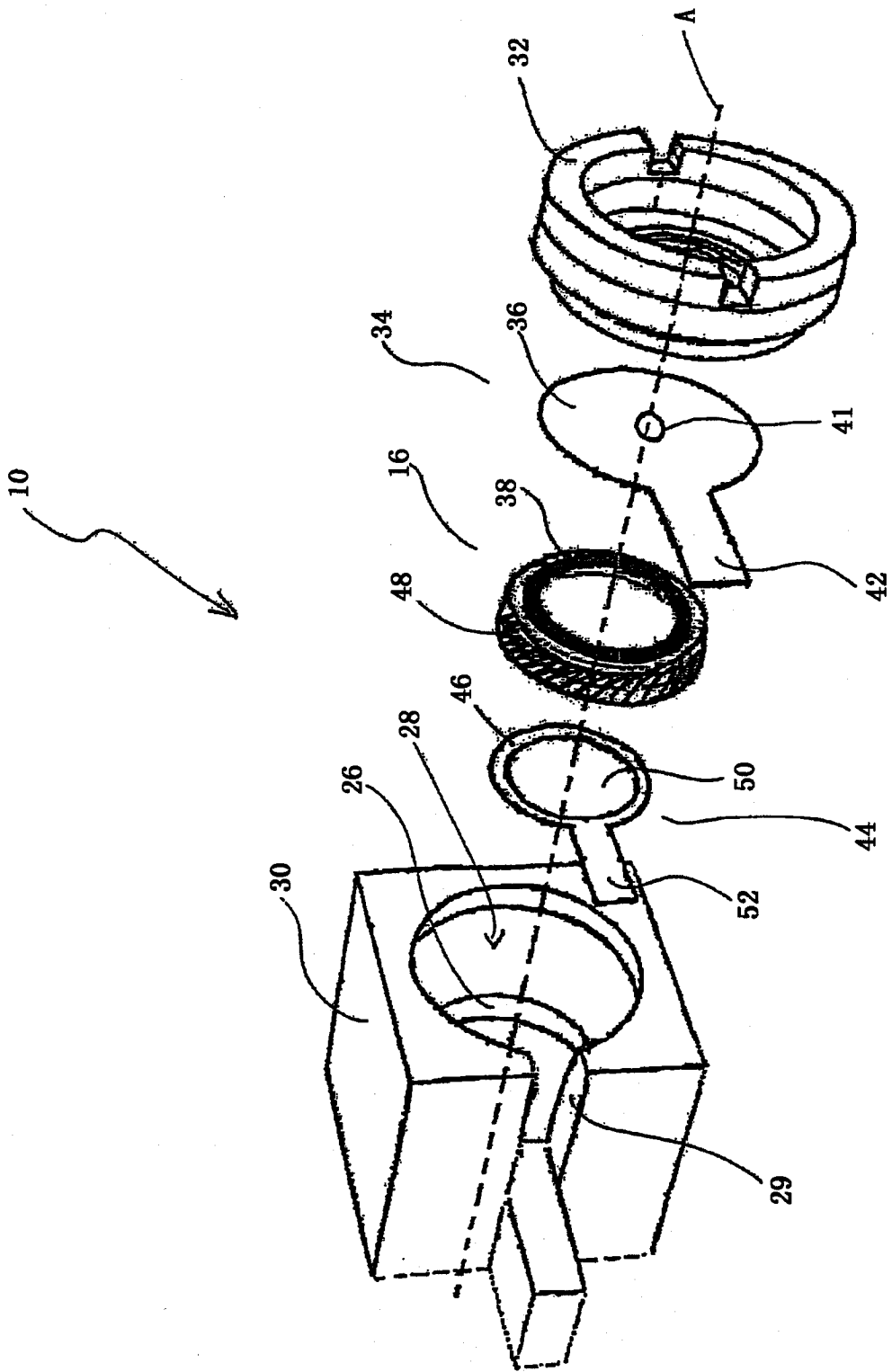


图 3

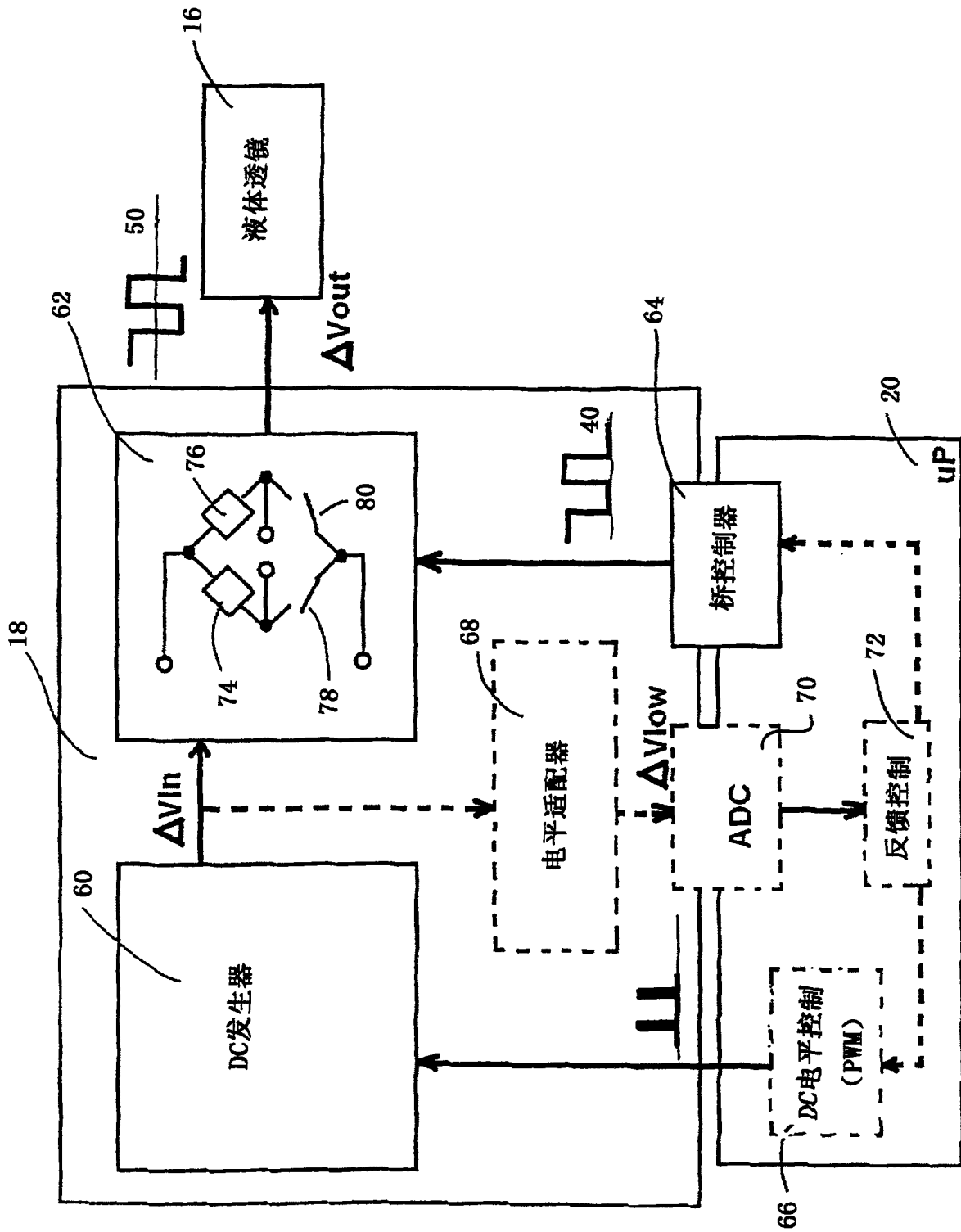


图 4

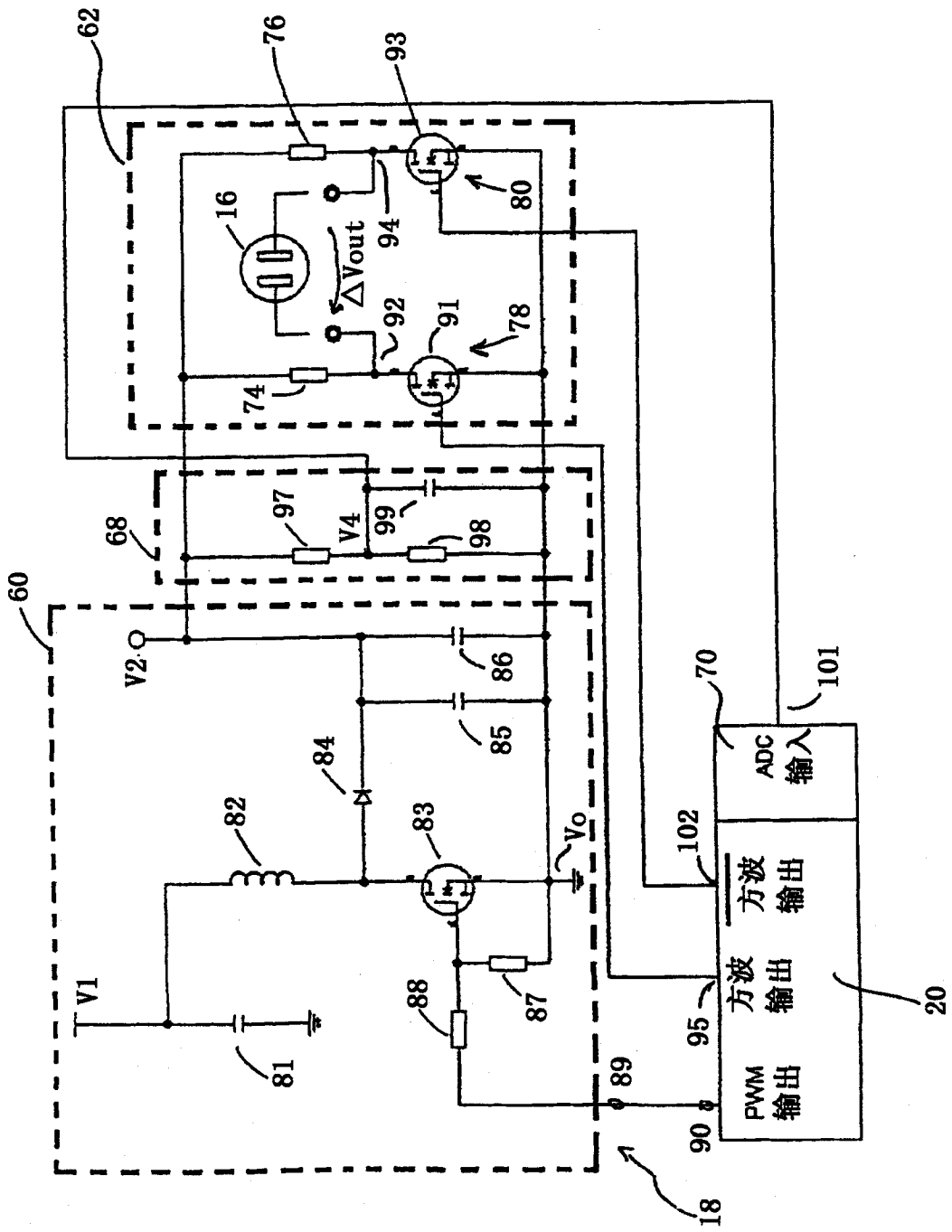


图 6

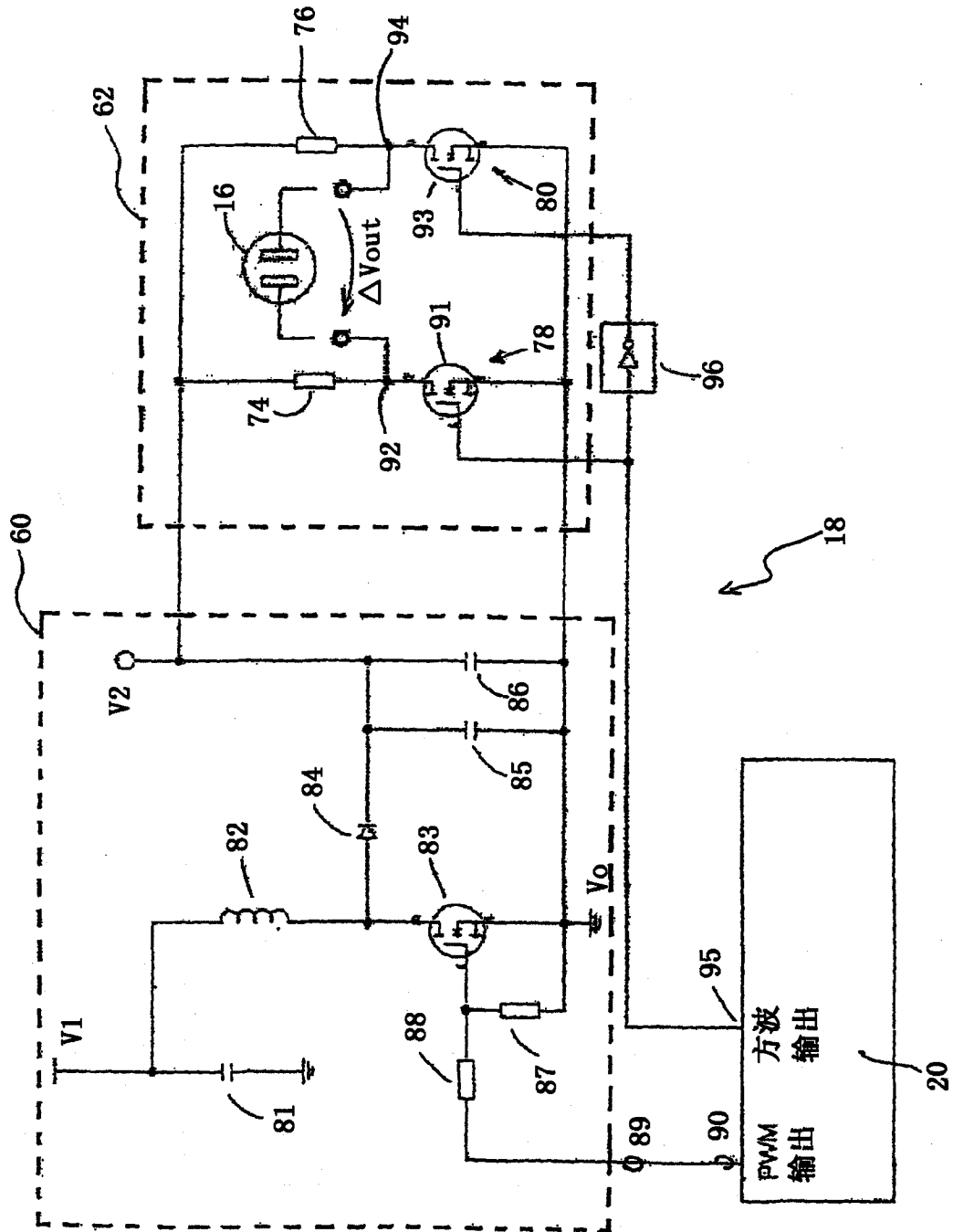


图 7

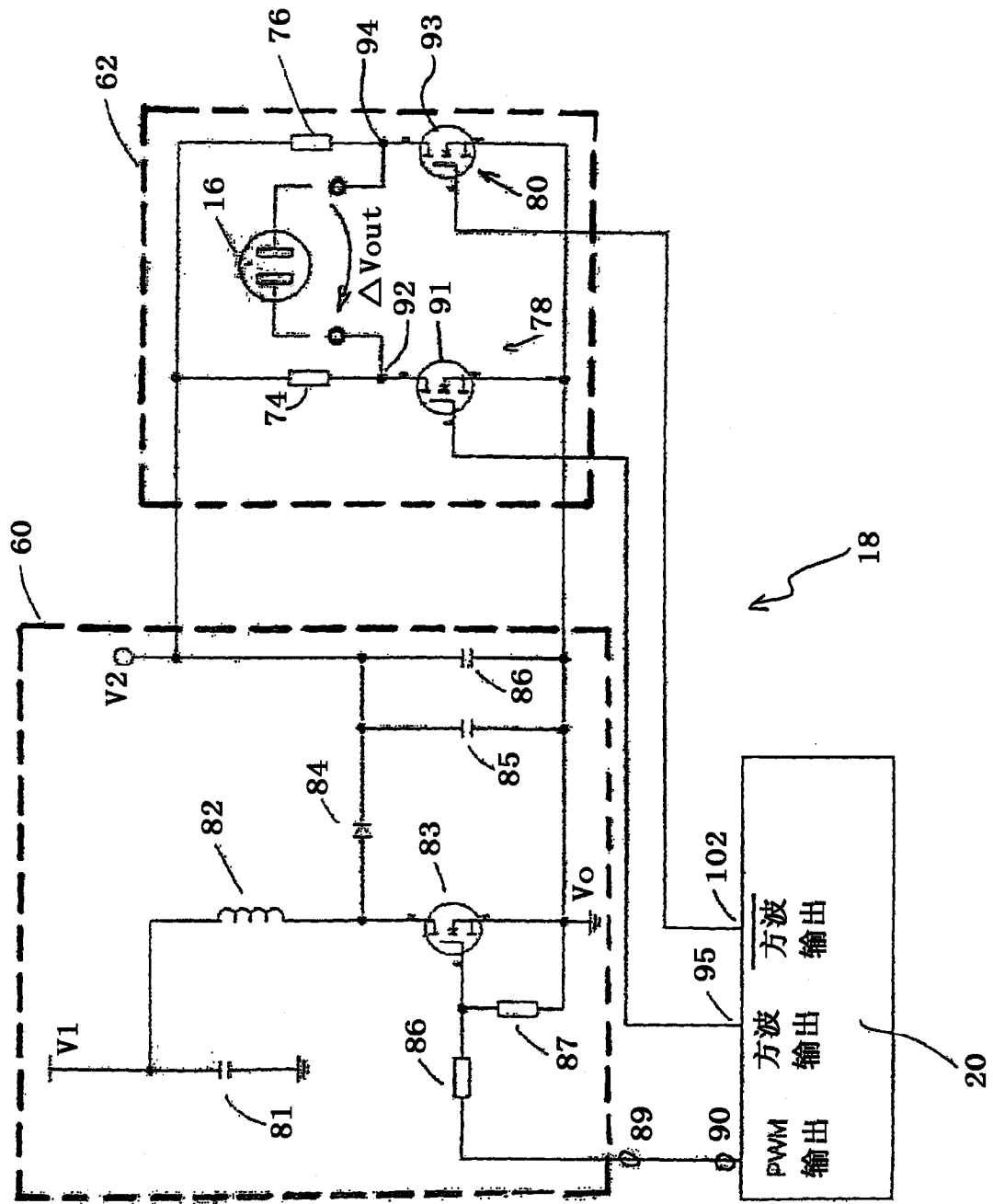


图 8

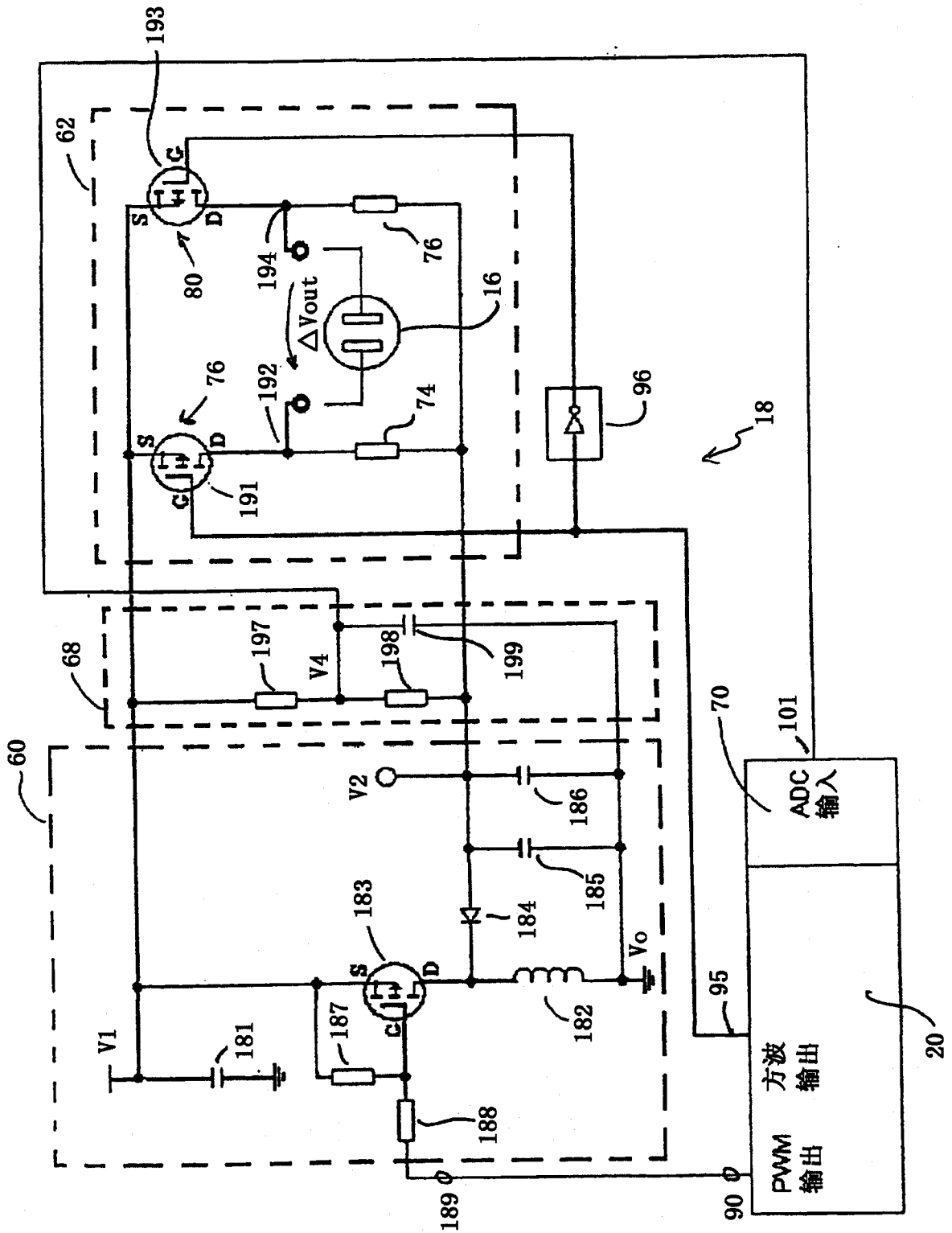


图 9

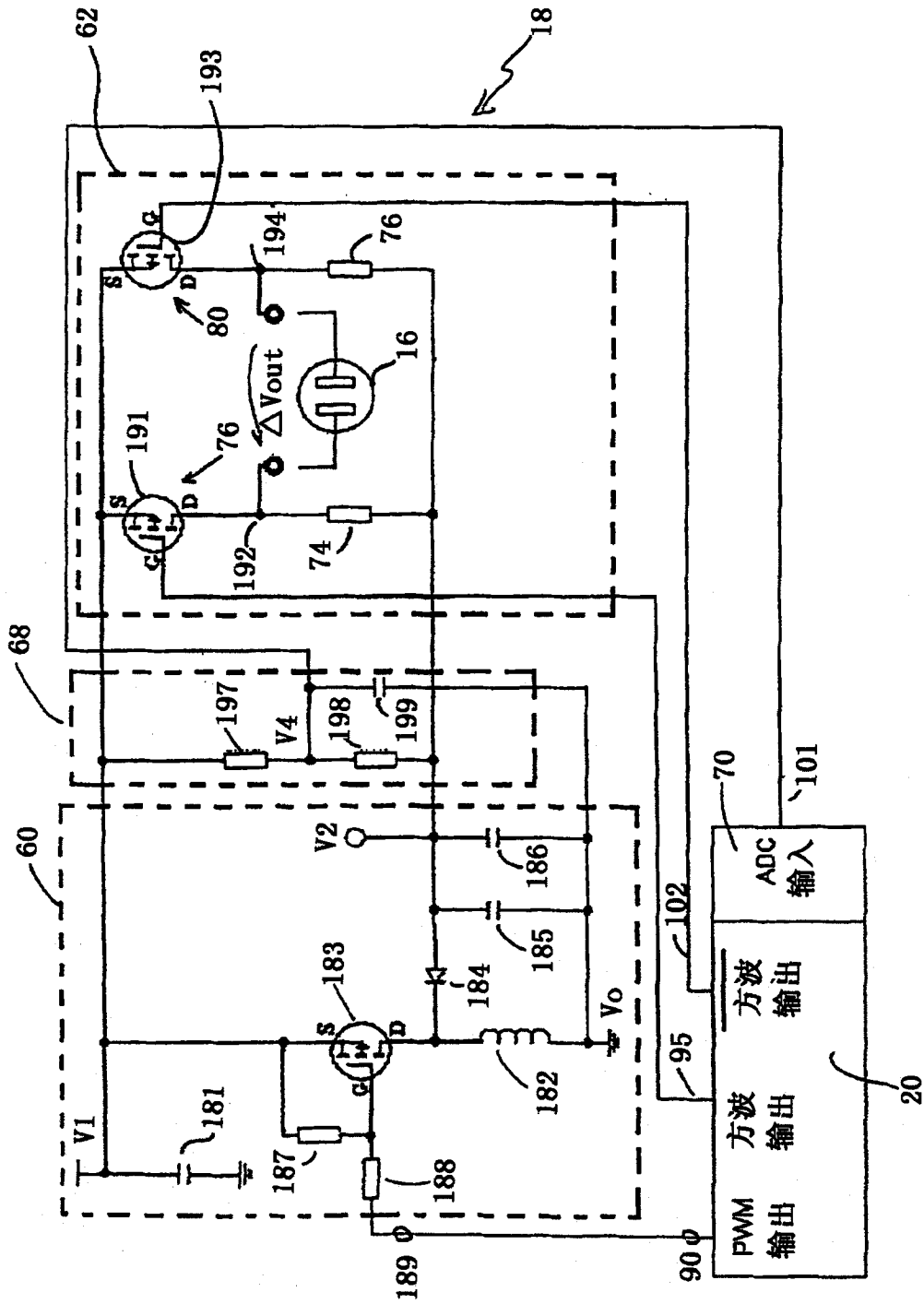


图 10

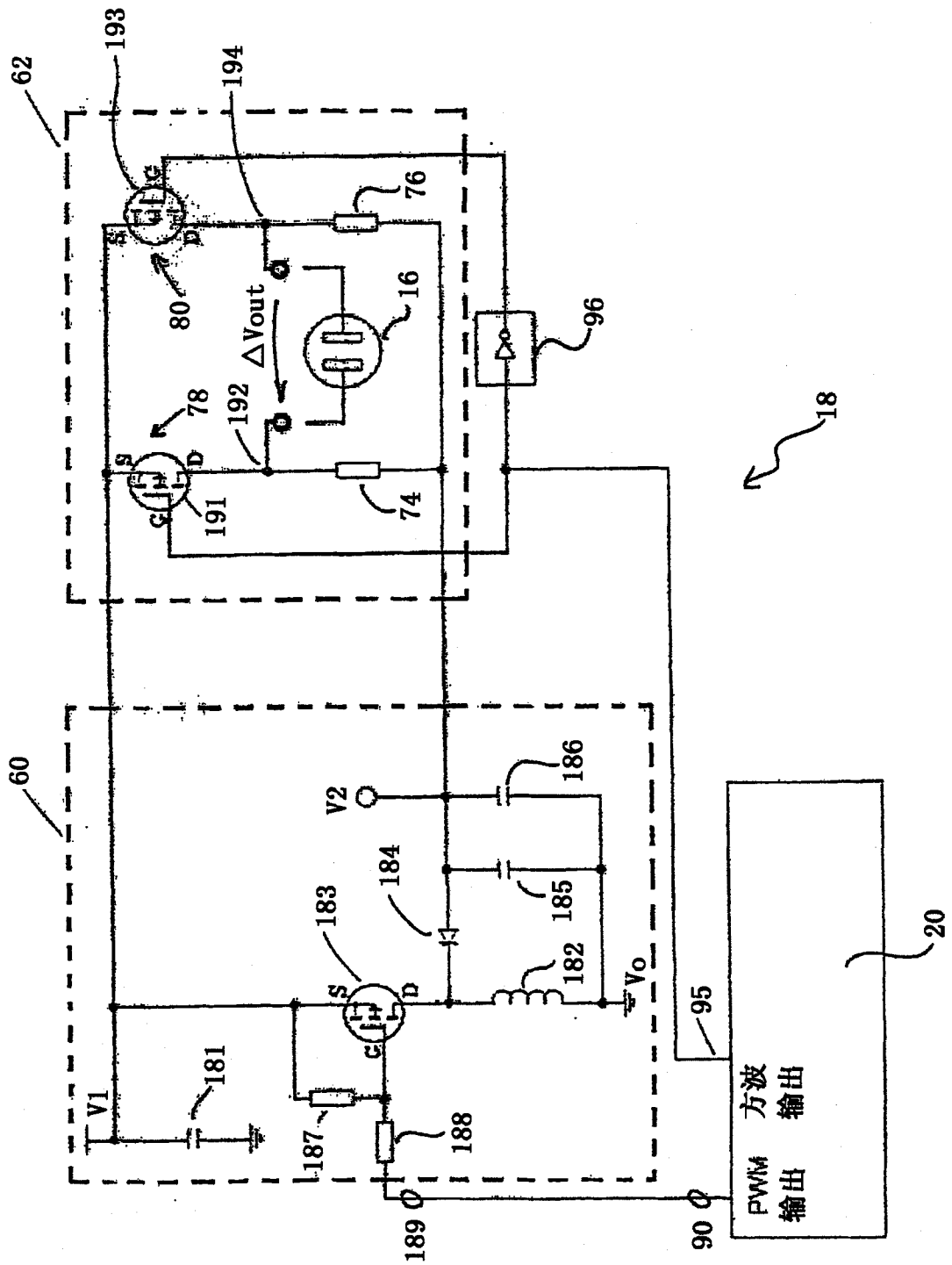


图 11

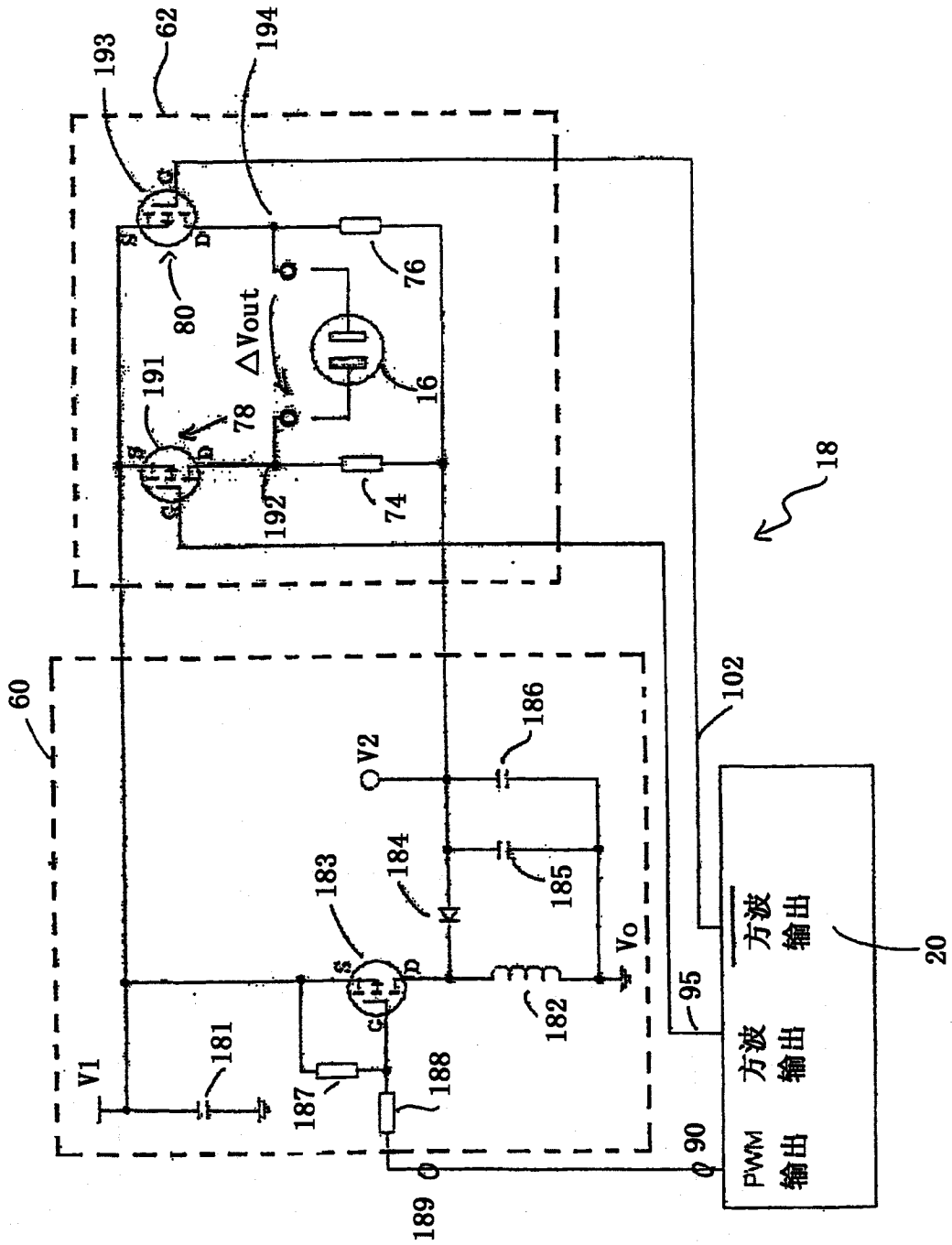


图 12

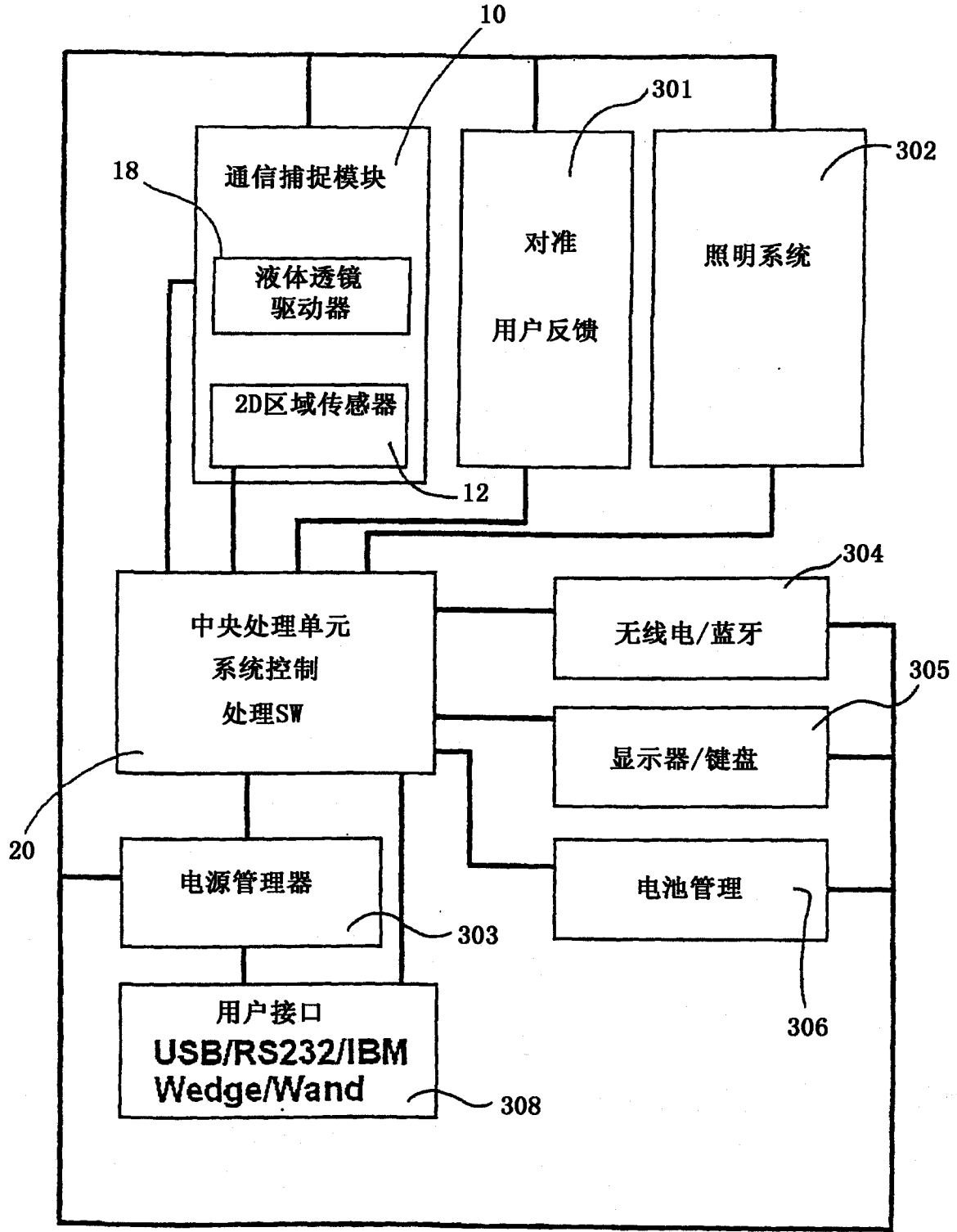


图 13