



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105555199 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201480051599.X

(22)申请日 2014.09.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105555199 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据

61/879,781 2013.09.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/064360 2014.09.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/040524 EN 2015.03.26

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 T·松村

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G01S 7/52(2006.01)

(56)对比文件

US 5482045 A, 1996.01.09, 全文.

JP 特开2004-194705 A, 2004.07.15, 全文.

US 2006/0112033 A1, 2006.05.25, 全文.

JP 2007-21214 A, 2007.02.01, 全文.

JP 特开2012-61239 A, 2012.03.29, 全文.

EP 1744175 A2, 2007.01.17, 全文.

CN 100480729 C, 2009.04.22, 全文.

CN 101448460 A, 2009.06.03, 全文.

CN 101677802 A, 2010.03.24, 全文.

US 2011/0054317 A1, 2011.03.03, 全文.

US 2013/0096575 A1, 2013.04.18, 全文.

审查员 王铖媛

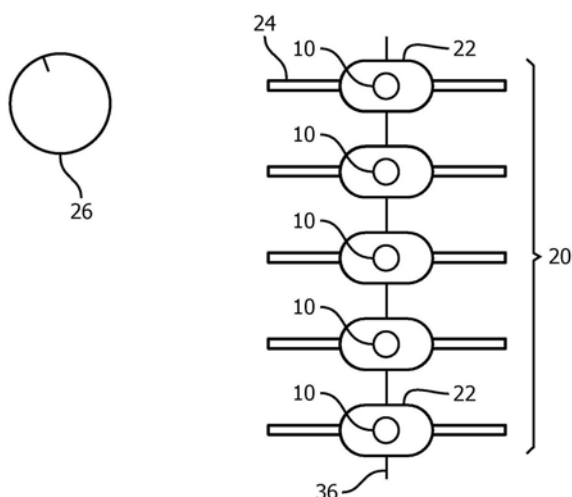
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

### (54)发明名称

针对超声诊断成像系统的TGC控制部

### (57)摘要

提供对超声诊断成像系统的TGC控制部的TGC滑动开关(20)具有被安装在所述滑动开关的滑块(22)上的LED(10),使得所述开关能够在黑暗的房间里容易地被察看。当开关的滑块被设定在其缺省位置(36)时,由所述开关的所述LED发出的光被改变为指示颜色或量度,用于对从给定深度接收到的回波信号施加标称增益。



1. 一种具有时间增益补偿的诊断超声系统,包括:

超声系统控制面板(28)以及多个时间增益补偿控制部,所述多个时间增益补偿控制部被定位于所述超声系统控制面板上并且被配置为被设置在标称位置或被调节到其他位置以控制时间增益补偿;

其特征在于,所述系统还包括:

多个照明设备(10),每个所述照明设备被定位于所述时间增益补偿控制部中的一个上;以及

光照控制器,所述光照控制器对在其标称位置处的时间增益补偿控制部的设置进行响应,所述光照控制器被耦合到所述时间增益补偿控制部的至少一个照明设备,所述光照控制器被配置为当所述照明设备的时间增益补偿控制部被设置在所述标称位置时由所述照明设备生成可见地区分的光照。

2. 如权利要求1所述的诊断超声系统,其中,所述时间增益补偿控制部还包括滑动开关(20)。

3. 如权利要求2所述的诊断超声系统,其中,所述照明设备还包括LED(10);其中,所述滑动开关中的每个还包括用户能操作的滑块;其中,LED被安装在每个滑块上。

4. 如权利要求3所述的诊断超声系统,其中,每个滑块能够被沿着调节的横向范围移动;其中,所述标称位置为所述横向范围的中心。

5. 如权利要求4所述的诊断超声系统,还包括滑块位置传感器,所述滑块位置传感器对滑块沿着其调节的范围的移动进行响应,所述滑块位置传感器感测所述滑块何时处在所述横向范围的中心。

6. 如权利要求5所述的诊断超声系统,其中,所述光照控制器还对所述滑块位置传感器进行响应。

7. 如权利要求6所述的诊断超声系统,其中,所述滑块位置传感器还包括差分放大器(16)。

8. 如权利要求1所述的诊断超声系统,其中,所述光照控制器还起作用为通过改变产生的光的颜色来可见地区分所述照明设备的光照。

9. 如权利要求1所述的诊断超声系统,其中,所述光照控制器还起作用为通过改变产生的光的亮度来可见地区分所述照明设备的光照。

10. 如权利要求9所述的诊断超声系统,其中,所述光照控制器还包括脉冲宽度调制器(17)。

11. 如权利要求10所述的诊断超声系统,其中,所述照明设备还包括LED;其中,所述脉冲宽度调制器(17)利用宽度调制的脉冲来驱动LED以降低由所述LED产生的光的亮度。

12. 如权利要求8所述的诊断超声系统,其中,所述照明设备还包括LED;其中,所述光照控制器还起作用为通过改变所述LED的色温来改变由所述LED产生的光的颜色。

13. 如权利要求12所述的诊断超声系统,其中,当时间增益补偿控制部被设置在其标称位置时,由LED产生的光的颜色被设置为浅红色。

14. 如权利要求8所述的诊断超声系统,其中,所述照明设备还包括RGB LED;其中,所述光照控制器还包括LED颜色控制器。

15. 如权利要求1所述的诊断超声系统,其中,所述时间增益补偿控制部还起作用为,通

过实现对被应用到从不同的成像深度接收的超声回波信号的放大的用户调节,来控制时间增益补偿。

## 针对超声诊断成像系统的TGC控制部

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学诊断超声系统,并且尤其涉及带有用于对接收到的超声回波信号的时间增益补偿的控制的超声系统。

### 背景技术

[0002] 当超声信号被超声成像探头传输到身体中时,声波在它们穿过组织期间被连续衰减,并且返回的回波随着它们行进回到换能器而被进一步衰减。因此,回波作为它们从其返回的身体中的深度的函数而被越来越多地衰减。对该衰减问题的久经考验的解决方案是作为它们被接收时的时间的函数放大接收到的回波信号:相比于来自较浅深度的较早接收到的那些回波,自发射时起较晚返回的回波被更多地放大。执行该放大的电路被称为时间增益补偿(TGC)电路,也被称作灵敏度时间控制。但时间与衰减之间的关系并不纯粹为线性的。回波取决于它们行进穿过的组织而经历不同程度的衰减。例如,当对心脏进行成像时,由于回波行进穿过心脏腔室中的血液而经历相对小的衰减,并且由于回波行进穿过心脏肌肉、心肌层而经历较大的衰减。因此,针对TGC的控制是一系列开关,它们影响在超声图像的深度上的不同深度处施加的增益。通常开关为被布置为在超声系统控制面板上的一系列滑动开关。列的取向被直接地看到对应于图像的逐渐更大的深度。开关一般为具有中心位置的滑动开关,其设定针对对应的图像深度的标称增益。能够在任一方向上横向移动滑动开关,以在每个深度处施加比标称增益更大或更小。因此增益曲线能够被非线性地设置为与正被成像的身体的区域的解剖组成相关地变化增益。在现代超声系统中,增益曲线能够针对特定的成像应用被存储并且通过滑动开关被合适地恢复、应用和调节,以产生在图像的深度上具有均匀的亮度和灰色阴影的图像,如在美国专利5482045 (Rust等人)中所描述的。

[0003] 超声检查常常是在黑暗的房间中执行的,使得超声医师能够最容易地辨别图像的外观以及正被成像的细微结构和功能(例如,血流)。为了使得超声医师能够容易地看到系统控制面板的控制,控制常常是背光的以有助于可见性。TGC控制部能够以各种方式被照亮。但即使利用最有效的背光,超声医师常常也不能区分TGC开关的具体位置。尤其地,对于超声医师而言常常难以看到TGC开关是否仍被设置在它们的标称中心位置,或者已被调节到不同的增益设置。因此合乎期望的是提供这样的TGC控制部,其可容易地辨别并且它们的设置在黑暗的检查房间中被容易地察看。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的原理,描述了一种诊断超声系统,其具有针对TCG控制的个体开关提供的光照。当开关处于其中心位置时,通过颜色或亮度调制或控制光照被唯一地控制或调制。超声医师由此容易地能够从开关的取向模式来察看开关的增益设置,并立即辨别出被设置在它们的标称中心位置处的那些开关。

### 附图说明

- [0005] 在附图中：
- [0006] 图1图示了超声诊断成像系统的控制面板。
- [0007] 图2为根据本发明的原理构建的对图1的超声系统的TGC控制部的详细视图。
- [0008] 图3以方框图形式图示了包括TGC电路的超声系统的主要部件。
- [0009] 图4a和图4b图示了当在暗室中观看时被照亮的本发明的TGC控制部。
- [0010] 图5a和图5b通过对TGC控制部上的LED的脉冲宽度调制和颜色控制图示了本发明的实施方式。

### 具体实施方式

[0011] 首先参考图1,以透视图示出了超声系统控制面板28。当用户期望执行特定的超声检查(例如对肝脏进行成像)时,用户通过使用控制面板28上的控制来选择所期望的流程。这可以涉及使用轨迹球和控制面板上的选择按钮与被示于显示监视器62上的参数及性能选择的菜单的交互,来选择所期望的参数。在对成像流程的选择后,系统将针对该流程选择被存储于系统存储器中的最优TGC特性,并将其应用于如下文描述的TGC电路。TGC电路然后将根据该最优TGC特性来控制系统的信号通路中TGC放大器的增益。系统也将把图形信息供应到图像显示器,使得对最优TGC特性的视觉表示将邻近图像被示于图像显示器62上。该TGC曲线则图示被应用于从图像区域的逐渐更深的深度返回的回波的相对增益量。

[0012] 当如图2中所示,控制面板上的滑动开关20被垂直对齐在它们的中心位置36时,最优的预定TGC特性将被显示并被用于控制TGC电路的放大器。如果临床医师发现,需要从预定特性的变化以更好地对特定患者进行成像时,临床医师将把滑动开关向右或向左移动,以重设TGC增益特性的坡段。随着开关被移动,改变从控制面板28被传递到TGC电路,TGC电路对预定特性施加增量改变。这些改变的效果将由显示屏上所显示的TGC特性的视觉变化示出。当临床医师完成调节TGC开关20时,通过开关在控制面板上的新的物理位置指示从预定特性的变化,并且最终的TGC特性被示于显示屏上。通过调节增益控制调节26来施加在整个图像深度上均匀的增益调节。

[0013] 参考图3,以方框图形式示出了根据本发明的原理的超声系统。在该实施方式中,超声探头包括二维阵列换能器500和微波束形成器502。本发明可以与采用一维或二维换能器阵列的探头一起使用。微波束形成器包含这样的电路,其控制被施加到阵列换能器500的元件组(“贴片”)的信号并且对由每一组的元件接收到的回波信号进行某种组合。探头中的微波束形成有利地减少在探头与超声系统之间的线缆502中导体的数目,并且在美国专利号5997479 (Savord等人) 和美国专利号6436048 (Pesque) 中得到描述。

[0014] 探头被耦合到超声系统的扫描器310。扫描器包括波束形成控制器312,其对控制面板上的用户控制(例如探头选择控制)进行响应,并向微波束形成器502提供控制信号,针对所期望的图像和所选择的探头在计时、频率、方向以及对发射射束的聚焦方面指令探头。波束形成控制器也通过其到模数(A/D)转换器316和波束形成器116的耦合来控制对接收到的回波信号的波束形成。由探头接收到的回波信号被前置放大器和TGC(时间增益控制)电路314的放大器放大,然后被A/D转换器316数字化。经数字化的回波信号然后被波束形成器116形成波束。来自阵列500的个体元件或元件的贴片的回波信号然后被图像处理器318处理,图像处理器318执行数字滤波、B模式探测、和/或多普勒处理,并且还能够执行其他信

号处理,例如谐波分离、通过频率复合的斑点抑制、数字增益(包括数字TCG)以及其他期望的图像或信号处理。

[0015] 由扫描器310产生的回波信号被耦合到显示子系统320,其处理回波信号以供以所期望的图像格式进行显示。回波信号被图像线处理器322处理,其能够对回波信号进行采样、将波束的片段拼接成完整的线信号,并且平均化线信号用于信噪比改善或流持续化。每个图像的图像线被扫描转换器324扫描转换成所期望的图像格式,扫描转换器324执行R-θ转换,如本领域已知的。图像然后被存储在图像存储器328中,从图像存储器328它们能够被显示在显示器150上。存储器中的图像也被覆盖以要与图像一起被显示的图形,例如上文描述的TGC特性,其是由图形生成器330回应用户控制而生成的。个体图像帧或图像帧序列能够在图像循环的捕获期间被存储在电影存储器326中。

[0016] 根据本发明的原理,利用被安装在开关的滑块上的LED 10来照亮TGC控制部的每个滑块开关22,如图2中所示。每个滑块具有由控制面板中的开口24的范围指示的各种控制,滑块能够沿开口24的范围横向行进。因此,如果最上面的滑块(对应于最浅的深度)被移动到左边,其将出现在其他开关的LED的列的左边。超声医师能够一眼看到在最浅的深度低增益设置就位,同时在较深深处处施加的增益全部为标称增益设置。开关滑块上被照亮的LED将使这即使在黑暗的房间中也显而易见。

[0017] 根据本发明的另外一方面,每个LED 10在其被设置在其标称中心位置36处时产生有区分的光照。可以使用各种不同的光照区分技术。一种是当滑块22在其中心位置时明亮地照亮LED,并且当滑块被从中心位置移开时调暗。图5a图示了带有滑块臂14的TGC滑块开关的电位计12。当滑块居中时,差分放大器16切换到低输出,其禁用脉冲宽度调制器17的输入。在该空状态中,LED 10被稳定电压驱动,产生明亮的光照。但当滑块臂14被移动偏离中心时,差分放大器16切换到高输出,启用脉冲宽度调制器17,其利用脉冲宽度调制的脉冲串驱动LED 10。LED照亮然后被调暗。

[0018] 用于光照变化的另一种途径是当滑块22在其中心位置时变化LED的光的颜色。在图5b中当滑块臂14居中时,差分放大器16引起LED被诸如红色的预定颜色照亮。这能够利用颜色控制器17来完成,其选择RGB LED的颜色,或者通过变化LED 10的色温。当滑块臂被移动偏离中心时,颜色控制器17选择针对RGB LED的不同颜色,例如白色代替红色,或者将色温改变为与在居中位置时使用的不同的一个。

[0019] 每个TGC控制部将取决于其设置产生一值(数字的或模拟的),该值被耦合到光照控制器。光照控制器将该数字值与中心位置设置的已知值进行比较。如果两个值不相等,则将差值用于控制脉冲宽度调制占空比和/或频率以将光照调暗。针对颜色调制实施方式,三个独立的脉冲宽度调制器被用于控制RGB LED的每种颜色的占空比或频率,以实质上产生任何期望的颜色。

[0020] 图4a和图4b图示这样的颜色调制的效果。图4a图示八个TGC滑块上的一系列光。通过被设置到中心的左边的上部滑块设置范围起自在浅深度处的低增益,并且范围向下到在最深深处的大于标称增益,在最深深处中看到最下部的滑块已被移动到右边。白色LED的该弯曲图案几乎没有给出对哪些滑块未被触摸并且保持在它们的标称增益位置处的指示。但在图4b的范例中,针对第三、第五和第六个滑块26、27和28的LED被调制为产生浅红色(如由虚线图案表示的),这清楚地相对于其他白色LED突显出来。超声医师能够一眼看到没有

对在这些深度的标称增益做出调节。

[0021] 本领域技术人员将容易地想到其他照明方案。例如,当被移动到较高增益设置(到右边)时LED能够被照亮为红色,当被移动到较低增益设置(到左边)时为绿色,并且当被设置在其标称中心位置时为白色。另一种备选方案是使用脉冲宽度调制器使LED闪烁,以使在中心位置的那些或已被移动的那些闪烁进行指示。

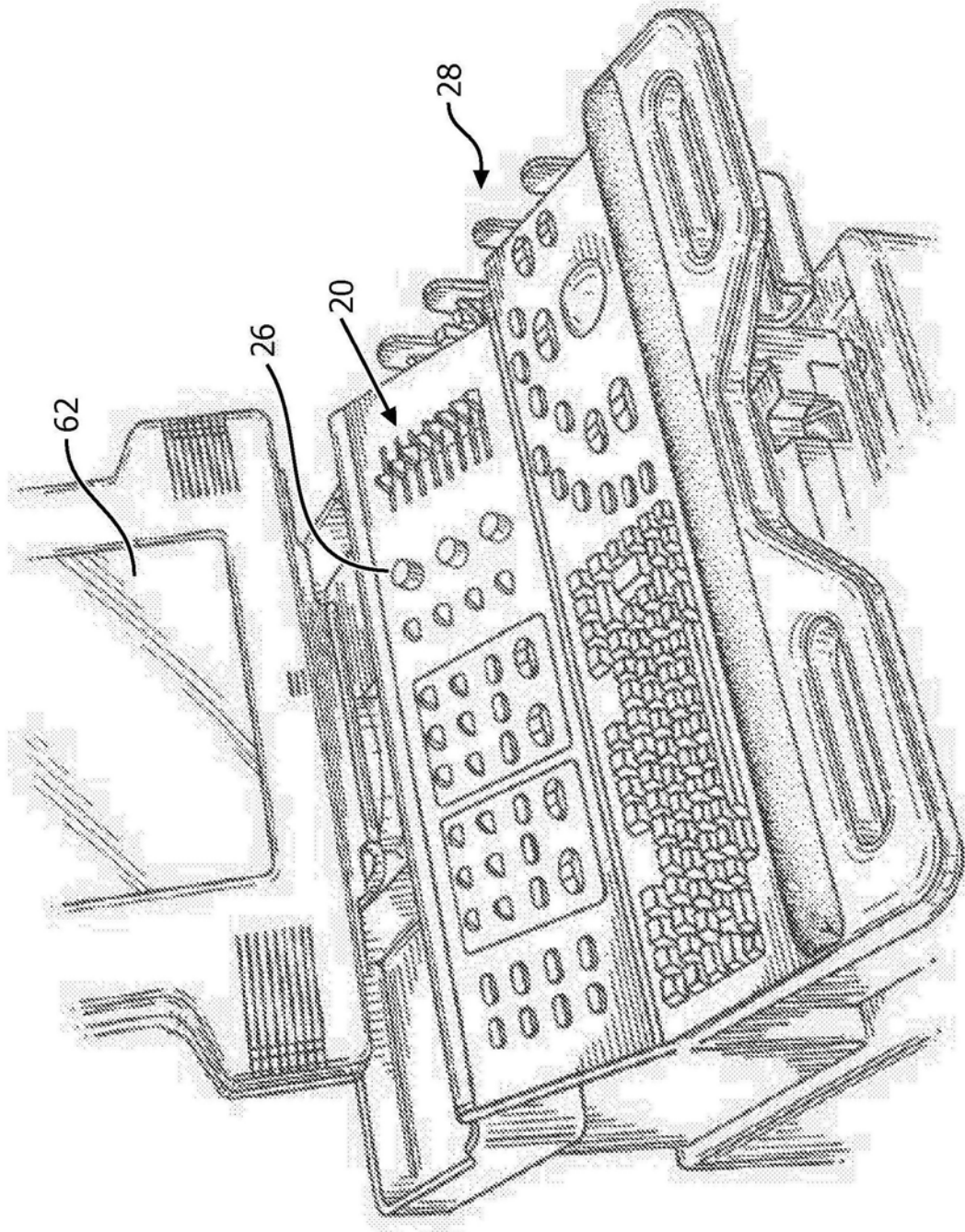


图1



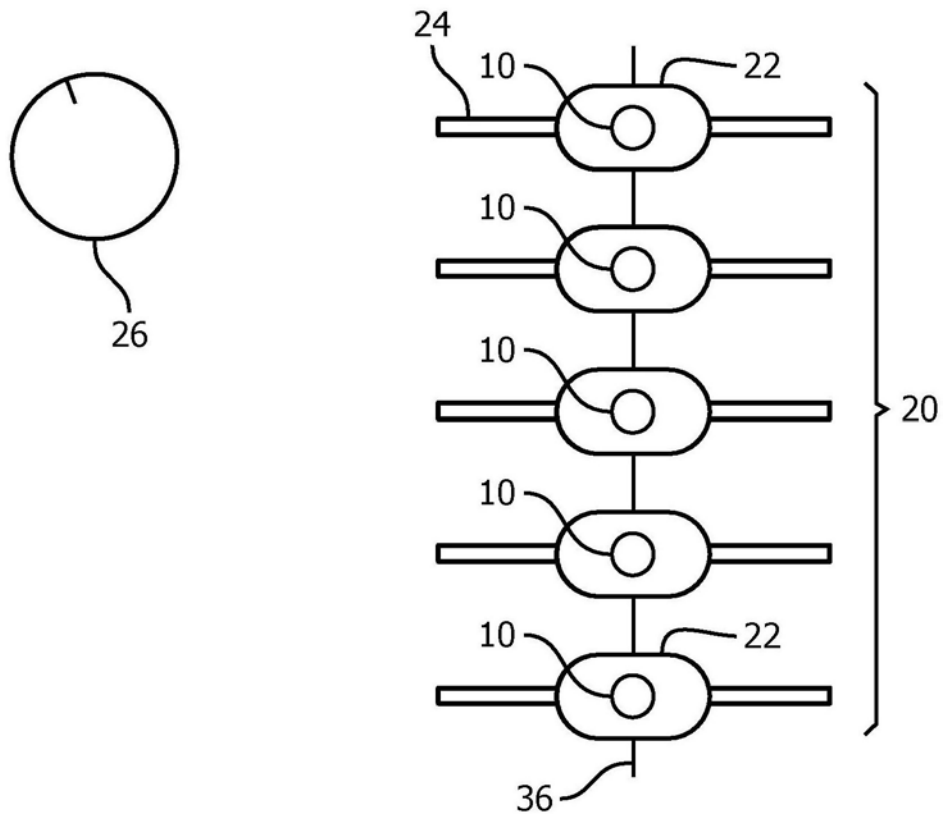


图2

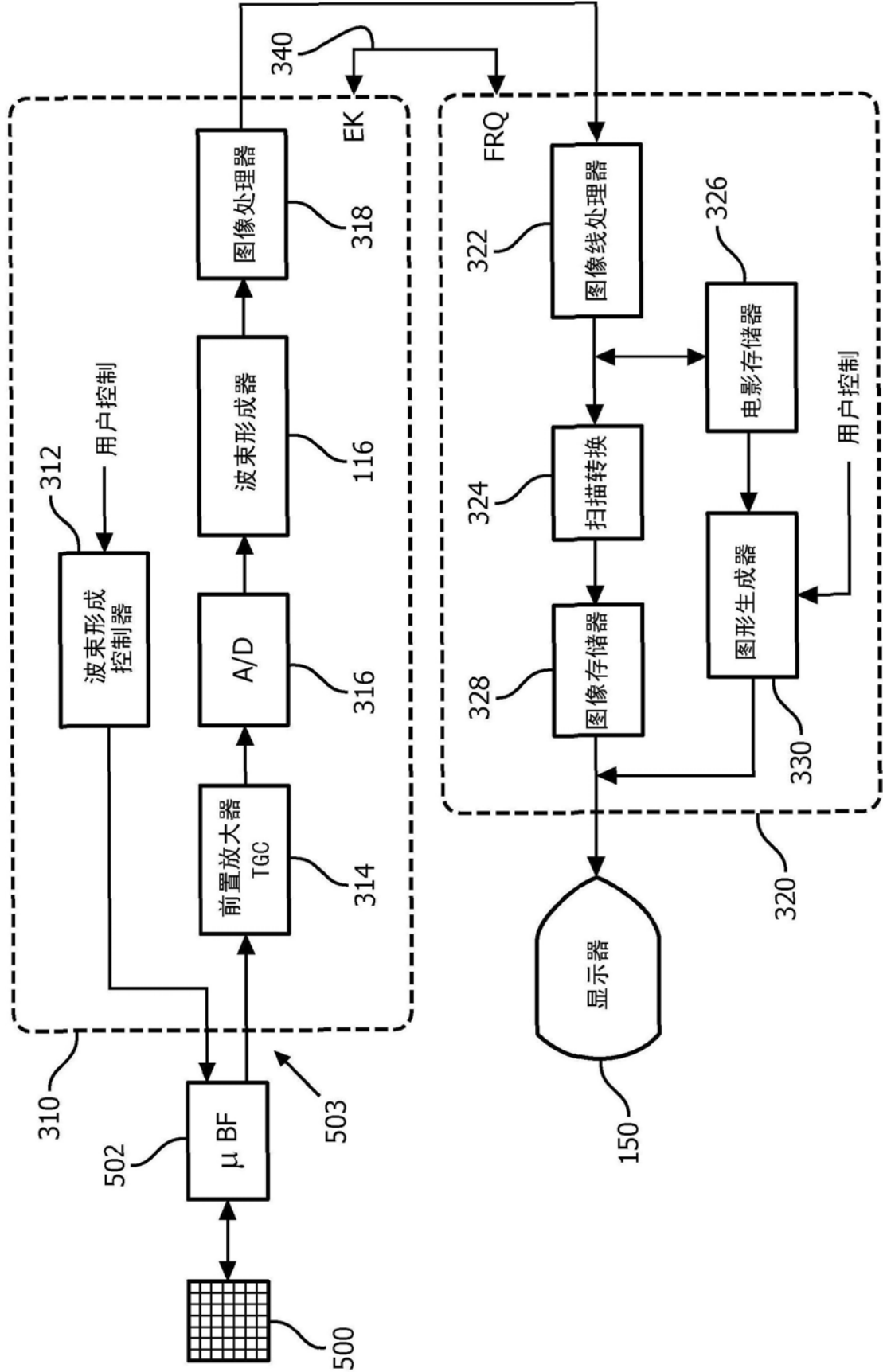


图3

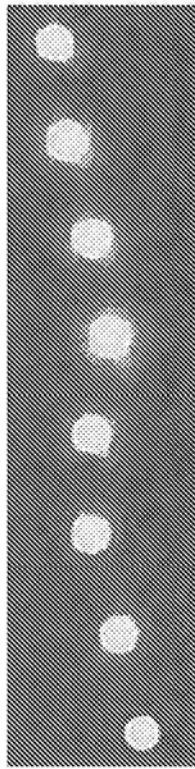


图4a

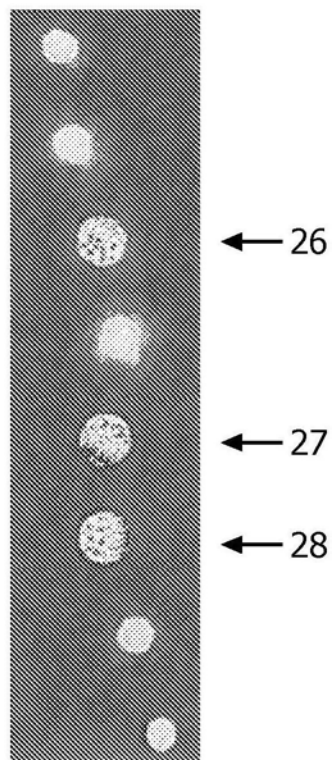


图4b

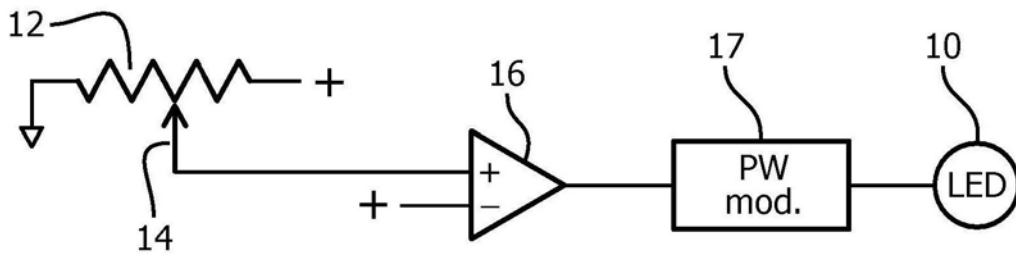


图5a

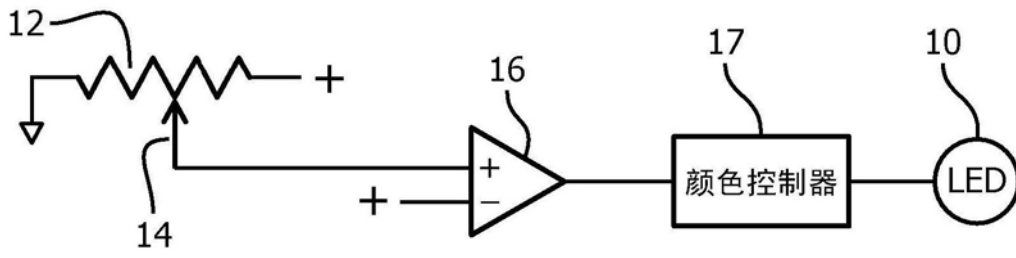


图5b