



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111200375 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201911141155.6

(22)申请日 2019.11.20

(30)优先权数据

16/195914 2018.11.20 US

(71)申请人 美国西门子医疗系统股份有限公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72)发明人 D.A.彼得森 R.A.休伊特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李雪娜 陈岚

(51)Int.Cl.

H02M 9/04(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

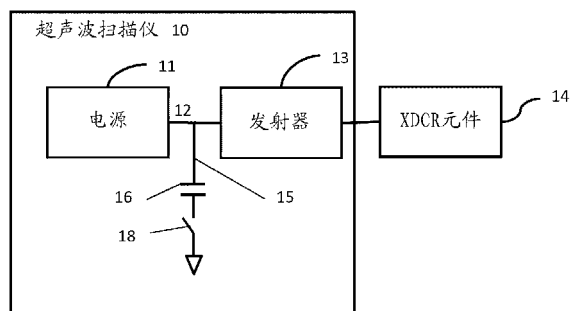
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于利用超声的弹性模式成像的开关电容器

(57)摘要

超声成像中的电源(11)包括开关电容(16)。接通电容(16)以在生成用于弹性成像的推动脉冲期间提供电力,并且在其他成像模式期间断开电容(16)。



1. 一种用于超声弹性模式成像的发射器系统,所述发射器系统包括:  
可编程序率源(11);  
连接到所述可编程序率源(11)和与超声换能器阵列(14)的元件可连接的发射器(13);  
开关(18);  
与所述开关(18)串联连接的电容器(16),所述电容器(16)和开关(18)形成从功率源到所述发射器(13)的连接到地的可切换(18)路径;和  
控制器(30),被配置成针对超声弹性模式成像闭合开关(18)以及配置成针对超声成像的不同模式而断开开关(18)。
2. 根据权利要求1所述的发射器系统,其中所述可编程序率源(11)包括DC电压源,并且其中发射器(13)包括多个脉冲发生器。
3. 根据权利要求1所述的发射器系统,其中所述开关(18)包括背靠背的N沟道MOSFET。
4. 根据权利要求1所述的发射器系统,其中所述电容器(16)包括与所述开关(18)串联连接的一组电容器中的一个。
5. 根据权利要求1所述的发射器系统,其中,所述控制器(30)被配置为当超声弹性模式成像时闭合所述开关(18)用于推动脉冲并针对不同的模式的B模式或彩色流模式成像断开开关(18)。
6. 根据权利要求1所述的发射器系统,其中,所述控制器(30)被配置为仅当所述开关(18)两端的电压基本上为零时才将所述开关(18)从断开转换为闭合。
7. 根据权利要求1所述的发射器系统,其中,所述控制器(30)被配置为当所述开关(18)闭合以对所述电容器(16)充电和再充电时限制来自所述功率源(11)的电流。
8. 一种用于利用超声的弹性模式成像的超声系统,所述超声系统包括:  
具有输出(12)的电源(11);  
开关(18),可切换地连接在所述输出(12)和地之间;和  
与地和所述输出之间的所述开关(18)串联连接的电容器(16)。
9. 根据权利要求8所述的超声系统,其中,所述开关(18)包括背靠背的N沟道MOSFET。
10. 根据权利要求8所述的超声系统,还包括控制器(30),被配置成在电容器(16)两端建立电压之后控制电源(11)和开关(18)以闭合开关(18)。
11. 根据权利要求8所述的超声系统,还包括控制器(30),被配置成在B模式成像期间保持开关(18)断开而在弹性模式成像期间闭合开关(18)。
12. 根据权利要求8所述的超声系统,还包括控制器(30),被配置为基于由所述电源的低压降调节器(24)生成的热量当所述开关(18)闭合时限制所述电源(11)的电流。
13. 一种用于通过超声扫描仪在弹性模式成像中供应电力来生成推动脉冲的方法,所述方法包括:  
在弹性模式成像期间接通(42)从电容器(16)到电源(11)的输出(12)的供应;和  
在成像的另一种模式期间,关断(48)从所述电容器(16)到输出(12)的供应。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中接通(42)包括接通弹性模式的推动脉冲,对电容器(16)充电并在弹性模式中供应电力。
15. 根据权利要求13所述的方法,其中接通包括在建立(44)所述电容器(16)两端的基本上为零的电压之后接通(42),和在传输推动脉冲之前限制(46)从所述电源对所述电容器

(16) 充电的电流。

## 用于利用超声的弹性模式成像的开关电容器

### 背景技术

[0001] 本发明的实施例涉及用于超声成像的电源。超声成像包括不同的成像模式。对于B模式、彩色或流(多普勒)模式或M模式,仅几个周期的短脉冲均被顺序地生成来扫描患者。对于弹性模式(例如,声辐射力脉冲或剪切波模式),将施加推动脉冲形式的较大功率以引起由声能产生的组织的位移。对于弹性模式的这些推动脉冲可以具有与标准B模式成像类似的发射幅度,但具有更长的脉冲持续时间(例如,大于100倍那样长)。这种长持续时间的脉冲不立即与传统超声系统中的发射电源网络兼容。传统发射电源提供的功率会随时间而下降,从而导致可能会引起弹性的错误测量的推动脉冲。

### 发明内容

[0002] 作为介绍,下面描述的优选实施例包括用于超声成像中的电源的方法、电路和系统。电源包括开关电容。电容在生成推动脉冲期间被接通提供电力,并且在其他成像模式期间被关断。

[0003] 在第一方面中,提供了一种用于超声弹性模式成像的发射器系统。发射器连接到可编程电源并且可与超声换能器阵列的元件连接。电容器与开关串联连接。电容器和开关形成从可编程功率源到发射器的连接到地的可切换路径。控制器被配置为针对超声弹性模式成像闭合开关,并且被配置为针对不同模式的超声成像断开开关。

[0004] 在第二方面中,提供了一种用于利用超声的弹性模式成像的超声系统。电源具有输出。开关可切换地连接在该输出和地之间。电容器与地和该输出之间的开关串联连接。

[0005] 在第三方面中,提供了一种用于供应电力以通过超声扫描仪来生成弹性模式成像中的推动脉冲的方法。在弹性模式成像期间,接通从电容器到电源输出的供应。在另一种成像模式期间,则关断从电容器到输出的供应。

[0006] 本发明由以下权利要求限定,而在本节中没有任何内容被认为是对那些权利要求的限制。本发明的其他方面和优点在下面结合优选实施例讨论,并且可以在以后单独或组合地要求保护。

### 附图说明

[0007] 组件和附图不一定按比例绘制,而是将重点放在说明本发明的原理上。此外,在附图中,相同的附图标记贯穿不同视图表示对应部件。

[0008] 图1是在电源中具有开关电容的超声系统的一个实施例的框图;

图2是用于弹性模式的具有开关和电容器的超声发射器系统的实施例的框图;

图3是具有可切换电容的电源的实施例的框图;

图4是用于在超声成像期间供应电力的方法的一个实施例的流程图;和

图5是用于利用开关电容控制电源的示例性时序图。

## 具体实施方式

[0009] 附加电容器或电容器组可与电源的输出连接,以向发射器提供电力用于推动脉冲。电容的这种升高降低了电源的灵活性。对电容充电花费一段时间,因此当存在要提供的功率的变化时,可能需要暂停扫描。结果,其中为不同模式提供不同的功率的双模式成像可能具有降低的或不期望的帧速率。

[0010] 为了为超声中的弹性模式成像提供灵活的发射电源,连接到电源的输出的电容器被切换。可切换电容器组被添加到发射网络。只有当弹性模式(E模式)应用需要时,开关才启用电容器,而不会在禁用E模式电容器组时更改发射供应网络的灵活性。对于E模式,当需要时,可以接通电容器组。

[0011] 开关可以是背靠背的一对N沟道功率MOSFET,其根据需要在两个方向上提供电流传导。用于对E模式电容器组充电和放电的智能控制算法确保仅当电容器两端的电压接近零伏时才闭合开关,以避免在开关中的大浪涌电流。控制操作开关和电源以控制发射供应,以基于E模式开关的位置优化电压再充电和输出电流。控制器管理开关和调节器以对电容器充电。

[0012] 图1示出了用于利用超声的弹性模式成像的超声系统的一个实施例。超声系统包括超声扫描仪10和阵列的可释放或固定地连接的换能器元件14。超声扫描仪10包括波束形成器、滤波器、扫描转换器和/或用于利用超声扫描患者以生成超声图像的其他组件。

[0013] 超声扫描仪10在不同模式(诸如B模式、彩色或流(例如多普勒)模式、M模式或弹性模式)中的可选择的一个模式或组合中操作。基于对患者的扫描,超声扫描仪10根据一种或多种模式生成患者的图像,诸如在有或没有B模式和/或彩色模式图像的情况下在一个或多个位置处指示组织弹性。

[0014] 可以提供各种弹性模式中的任何模式,诸如剪切波成像或声辐射力脉冲成像(ARFI)。弹性模式使用数十或数百个循环的一个或多个推动脉冲来使得生成剪切波和/或使组织位移。每个推动脉冲之后可以是B模式或短(例如1-5个循环)脉冲序列,以用于测量组织对位移的响应。这些随后的短脉冲用于在由推动脉冲直接或间接引起的位移之后随时间跟踪组织。

[0015] 为了扫描,超声扫描仪10包括电源11、发射器13和具有串联电容器16和开关18的接地路径15作为发射器系统。电源11和发射器13可配置用于各种成像模式,诸如对于不同模式具有不同配置。电源11可以针对不同模式输出不同电压水平。电源是正的或是负的。变压器可用于为双极波形生成提供正和负电源。对于没有变压器的发射器,可以使用正和负电源二者。发射器在这些电压之间切换以产生输出波形。为正电源和负电源提供单独的接地路径15和对应的电容器16和开关18。发射器13生成以不同数量的循环、频率、幅度、包络、孔径的电波形或根据模式产生其他波形或传输特性。例如,针对不同的模式生成具有不同数量的循环的波形。发射器系统可配置用于超声弹性模式成像和其他成像模式,以使得可以在不同时间使用不同的配置。发射器系统可以被配置为在相同模式中以不同功率操作,诸如在弹性成像模式中通过用于推动脉冲的每个波形的增加数量的循环来提供更多功率,并且通过用于跟踪脉冲的每个波形的减少数量的循环来提供更少的功率。

[0016] 提供如超声扫描仪10中制造的发送系统。可替代地,先前制造的超声扫描仪10的发射器系统被更改或替换成包括图1的发射器系统。

[0017] 发射器系统实现图4的方法或另一种方法。可以提供附加的、不同的或更少组件。例如,提供其他电源和/或发射器。作为另一示例,发射器13是发射波束形成器的一部分,其中电源11是发射波束形成器的一部分或与发射波束形成器分开。

[0018] 电源11是DC电压源。可以使用电流和/或交流源。电源11是可编程的,诸如提供不同的电流和/或电压。可替代地,固定电源与可选择的分压器一起使用,或者使用一组可选择的电源。

[0019] 图2示出了电源11的一个实施例。电源11包括系统主电源20、开关模式调节器22和低压降调节器24。可以提供附加的、不同的或更少组件。在一个实施例中,系统主电源20提供12伏特,120瓦连续功率,其在1秒时具有300瓦峰值,具有12伏特和25安培峰值电流的输出。开关模式调节器22生成12-84伏特的电压,在电压为55伏时电流约为4.9安培以得到约为270瓦。电流与电压成反比,以便在整个范围内递送恒定功率。低压降调节器24消除或降低开关噪声,以输出10-75伏特,在50伏特时电流约为4.5安培以得到约225瓦特。可以提供其他范围的电压和对应电流。通过控制开关模式调节器22的操作,输出不同的电压和/或电流以给发射器13供电。固定电容可以在开关模式调节器22的输出处。开关18的开关控制可以包括:由于改变输出电压通常也需要改变开关模式调节器输出的电压,因此无论成像模式如何都能管理该固定电容的充电。

[0020] 电源11具有输出12。输出12提供电压给发射器13。发射器13使用所供应的功率生成用于一个或多个换能器元件14的发射波形。

[0021] 发射器13是脉冲发生器,诸如用于使用来自电源11的功率生成单极或双极发射波形的一个或多个晶体管。发射器13可以是多个脉冲发生器,用于在发射孔径中生成针对不同换能器元件14的波形。脉冲发生器可以是开关模式脉冲发生器或线性脉冲发生器。也可以使用其他波形发生器。

[0022] 图1示出了一个发射器13。图2示出多个发射器13,诸如与不同的发射专用集成电路和/或换能器元件14的组相关联。可提供任何数量的发射电路。在一个实施例中,发射器13是发射波束形成器或是发射波束形成器的一部分。

[0023] 发射器13可与超声换能器阵列的元件14连接。由于可以使用不同的换能器阵列,因此元件14可以与发射器13连接或断开,诸如使用插头或换能器连接器。为了进行操作,发射器13与发射孔径的换能器元件14电连接,以供应电激励波形,以便通过换能器元件14转换成声能。

[0024] 开关18是晶体管。可以断开开关18以防止电连接或闭合(短路)以电连接。在一个实施例中,开关18是N沟道MOSFET,但是也可以使用P沟道MOSFET或其他的晶体管。图3示出了由背靠背的N沟道MOSFET形成的开关18的一个实施例。漏极连接在一起,并且开关控制被提供给两个栅极。这种背靠背的布置允许电流在开关18闭合时沿任一方向流动,并且当开关18断开时防止电流沿任一方向流动。其他晶体管也可以用在背靠背布置中。也可以使用两个以上的晶体管。

[0025] 开关18是从电源11的输出12或发射器13的电源输入到地的路径15的一部分。开关18被示出处在电容器16和地之间,但在其他实施例中,可以处在电源11输出和电容器16之间。可以在路径15中提供其他组件。

[0026] 开关18断开,以从地断开路径15,并闭合以通过电容器16直接或间接将路径15连

接到地。通过连接到地,电源11的输出对电容器16充电。通过连接到地,电容器16可以向发射器13提供电力。当断开时,电容器16浮置,因此对提供给发射器13的功率具有减小的影响或没有影响。

[0027] 电容器16是用于存储能量的一个或多个电容器。例如,提供一组电容器(例如两个或多个),使得在超声探测器和/或超声扫描仪中可用的小空间中提供10-18mF(例如14mF)的电容。在其他实施例中,至少为每个单独的电源11提供单个电容器。可以提供电容的其他量。当开关18实现在比如矩阵换能器的有源换能器中的情况下,电容量可以更小。

[0028] 电容器16沿着路径15(即,从电源11的输出12到地)与开关18串联连接。电容器16和开关18形成从电源11到发射器13的连接到地的可切换路径15。这种布置允许对电容器16充电并使用电容器16来提供用于推动脉冲的功率,并针对其他模式从电源中去除电容器,避免了对电源11的灵活性的限制,以迅速提供可编程的功率水平。

[0029] 在一个实施例中,路径15包括在图2中示出的泄放电阻器(bleeder resistor)28。泄放电阻器28与电容器16并联连接,以从电容器16缓慢地汲取电荷。在替代实施例中,不提供泄放电阻器28和/或提供减少电荷的其他组件。

[0030] 为了发射器13与电源11一起操作,电容器26从发射器13的输入或从电源11的输出12连接到地。该连接是固定的,无需切换连接到地。电容器26不可与地断开和/或但是输出12可以是。电容器26是单个电容器或电容器组。电容器26具有比电容器16小的电容量,诸如具有0.8mF,其具有用于供应发射器13的能量存储。这种较低的电容量允许更迅速的再充电,因此,发射器系统在具有诸如比电容器16更少的再充电时间的更少再充电时间的不同模式中操作。电容器26可以在B模式、彩色或流模式、或没有延迟的其它模式中使用,由于在往返扫描时间期间可能发生再充电。

[0031] 发射器系统和/或电源11由控制器30来控制。图3示出了用于电源11和发射器系统控制器30的控制器30和控制布置。控制器30是集成电路,诸如专用集成电路或现场可编程门阵列。可替代地,提供分立组件或其他电路。控制器30由软件、硬件和/或固件配置,以控制开关18和/或电源11。

[0032] 控制器30控制开关18和发射电源11。为了控制开关18,由控制器30输出控制信号到开关18的栅极(例如,到背靠背的开关的栅极)。在开关18由多个晶体管形成的情况下,向每个晶体管提供相同的控制信号。可替代地,将不同的控制信号提供给不同的晶体管。

[0033] 为了控制发射电源11,控制器30输出电压和/或电流控制信号。由电源11提供的电压和电流可以被单独控制,以向发射器13提供期望输出功率,和/或对电容器16充电。电流控制的主要目的是确定供应输出12处的电压的变化率。在电压变化和再充电间隔期间控制电流管理电源11内的热应力和电应力。

[0034] 控制器30被配置为在B模式或成像的其它非弹性模式期间维持开关18断开,而在弹性模式成像期间闭合开关18。电容器16花费时间进行充电,因此对于除弹性模式之外的成像模式或在使用十个或更多个循环的波形或是B模式脉冲2倍以上功率的任何其他模式不活动。对于B模式、彩色流模式、M模式或其他非弹性模式,开关18被控制为断开。如果开关18闭合,则开关18可以没有任何延迟地断开。断开开关18可以通过将路径15与地断开而使电容器16浮置。结果,电容器16不向发射器供电并且不增加电荷。在不同的一个或多个模式期间(即,在非弹性成像模式期间),开关18始终保持断开。这允许电源11随着扫描模式的变

化实时地在不同的功率(例如,电压和/或电流)水平之间变化。在提供用于以不同模式扫描的交错的情况下,固定连接的电容器26可以足够迅速地充电以允许电平改变而不会引入扫描中的延迟。

[0035] 控制器30被配置成闭合针对超声弹性模式成像的开关。为了避免被生成以用于推动脉冲的多个循环发射波形的功率随时间的下降,通过闭合开关18而对电容器16进行充电,然后用于在推动脉冲的长度或时间内为电源11提供电力。

[0036] 对于弹性模式,开关18可以闭合和断开。开关18闭合以对电容器16进行充电,然后生成推动脉冲。为了在弹性模式中跟踪脉冲,可以断开开关18。电容器16的充电时间可以是可接受的,因为推动脉冲不直接用于成像,而是使用跟踪脉冲来测量推动脉冲的影响。断开开关18以用于跟踪而闭合开关18以用于推动脉冲。在每个推动脉冲之前的任何充电时间(例如,大约1秒)可以是可接受的,因为用于弹性成像的帧速率可以低于用于B模式或其他成像模式。在可替换实施例中,开关18保持闭合,以用于在弹性模式中的推动脉冲和跟踪脉冲二者。在又一实施例中,多于一个发射电源11可用于发射器13,并且发射器13可从这多个电源11中快速选择。所有、一些或仅一个电源11包括开关18和对应路径15,而任何其他一个或多个电源11被用于其它模式。这为提供了电源使用的甚至更多灵活性。例如,用于弹性模式的电源11可以是用于推动脉冲生成的充电,而另一个电源11用于跟踪。当不使用弹性模式时,可以使用电源11和其他电源。

[0037] 控制器30被配置为控制电源11和开关18以在电容器16两端建立起电压后,闭合开关18。电容器16两端的电压可以通过各种量而不同,诸如30伏差(例如,输出12处的75伏,而开关18处的45伏)。如果开关18闭合,则电压差将导致不希望的浪涌电流。为了避免不希望的电流,测量电容器16两端的电压。如果存在电压降,则调节发射电源11以减小或增加在输出12处的电压。调节导致电容器16两端的基本上为零的电压。基本上用于计及 $\pm 2$ 伏。一旦电压基本上为零或电容器16两端的电压为零,开关18就闭合(即,仅当开关两端的电压基本上为零时,才将开关18从断开转换为闭合)。

[0038] 控制器30被配置为当开关18闭合以用于对电容器16进行充电时控制来自功率源或电源11的电流。充电最初在发射推动脉冲之前发生并可以在弹性模式期间发生。电源11(诸如低压降调节器24)可能过热。为了防止过热,限制从电源11提供以对电容器16进行充电的电流。一旦开关18闭合,电容器16就开始充电。电流是受限制的,因此充电可能花费1秒或其他量的时间,以避免过热造成的熔化或伤害。可能花费1秒来建立电压以允许闭合开关18并且一旦闭合就对电容器16进行充电。将开关18两端的电压调节到接近零可能仅花费50ms。当开关18几乎瞬间闭合时,对于其他模式则可能需要50ms的回转时间。为电容器16充电花费额外的时间,例如多达1秒。可以使用其他量的时间。

[0039] 在弹性模式期间,电容器16的电荷可用于给发射器13供应一些电力。这导致电容器16上的电荷减少。可以控制来自电源11的电流,来以当前持续的方式或在弹性模式中进行再充电。例如,提供100Hz脉冲重复频率。100Hz脉冲重复频率可以保持大约1秒。使用掉的电荷量可以在大约10ms内得到替换。例如,功率在约0.3ms内输出,然后电容器在10ms内充电。可以使用其他时间。低压降调节器的输出电流受到限制,以在10ms或其他时段内提供再充电,从而避免过热。

[0040] 为了将弹性模式与B模式或其他模式交错,发射器13可生成用于不同模式的发射

波形的序列。电源11被编程为针对不同模式而将功率(例如,电压水平)改变为不同,从而由于交错而在两个或更多功率水平之间交替。控制开关18和电源11以根据需要提供不同的功率水平和功率。

[0041] 图4示出了用于供应电力以通过超声扫描仪来生成弹性模式成像中的推动脉冲的方法的一个实施例。该方法使用开关电容用于弹性模式成像,并关断用于其他模式的电容。图1的超声系统、图2的发射器系统和/或图3的电源被用于实现该方法。可以使用具有开关电容的其他系统。

[0042] 方法可以以所示的次序或另一次序来执行(例如,动作42然后动作48,或反之亦然)。可以提供附加的、不同的或更少的动作。例如,不执行动作44和/或46。作为另一示例,执行动作42而不执行动作48,诸如在弹性模式成像是用于给定时段的唯一模式的情况下。

[0043] 在动作42中,接通基于电容的电力。控制器闭合开关,从而将电容器连接到发射器的输入或电源的输出。电容器利用电源为发射器供应电力。由于电容器作为开关功率源,因此限制或避免了在弹性模式成像中为推动脉冲而供应的电力的下降。特别是,在开关型脉冲发生器的情况下,下降可能得到限制,而在线性驱动器脉冲发生器的情况下可能被完全消除。

[0044] 基于电容的电力在成像的弹性模式下被接通。一旦弹性模式被激活或为弹性模式准备好,电容器就切换成给发射器的电源。接通电容以用于推动脉冲和/或用于推动和跟踪弹性模式的脉冲。在一个实施例中,接通电容以用于推动脉冲而不用于跟踪脉冲(即,关断用于跟踪脉冲)。

[0045] 为了接通基于电容的电力,控制器控制晶体管。控制信号被发送到与电容器或电容器组串联连接的开关。控制信号接通一个或多个晶体管,从而将电容器连接到地。

[0046] 为了避免不希望的电流,可以在动作44中在电容器两端建立基本为零的电压之后,发生切换到导通。控制器感测电容器两端的电压,诸如在与所述电容器并联连接的泄放电阻器两端的电压。如果电容器两端的电压不是基本为零,则调节电源的电压以使电容器两端的电压基本为零。然后闭合开关。

[0047] 为了避免电源的过热,从电源给电容器充电的电流在动作46中被限制。控制器控制电源来限制输出电流。在发射推动脉冲之前对电容器充电。在成像的弹性模式的一次激活期间,电流限制对于后续推动脉冲的初始充电与再充电是相同的或不同的。基于避免过热和/或对充电可用的时间来限制电流。对于初始充电,一秒或多秒可以用于闭合开关以接通基于电容的电力,并且一旦闭合就对电容器充电以提供电力。对于后续推动脉冲,可以从电容器汲取少于所有电力。结果,可以提供不同水平的电流以进行再充电,诸如在10ms 或另一个时段内再充电的电流。

[0048] 图5示出了动作42、44和46的时序图。针对若干开关的定时序列:在时段50,54和62中的B模式和在时段52和60中的推动脉冲或弹性模式,以及在时段58中的多普勒模式。在时段50期间断开开关。在该时段50中,可能发生B模式成像。在B模式成像结束时,电容器的底板被放电至0伏。顶板的电压类似地放电至接近零伏。在时段52中,开关闭合。底板保持在0伏,而顶板充电到用于供应推动脉冲和用于跟踪弹性模式的脉冲的电压。然后生成推动脉冲和跟踪脉冲。对于弹性模式操作之后的B模式扫描,开关在时段54中断开。在时段54中,顶板的电压增加到用于B模式成像的电压,允许在B模式目标电压处的操作。底板同样电压增

加。在时段54结束时,当底板放电到0伏时,顶板放电到较少电压。在时段56中,开关再次闭合。在此时段56期间,顶板被充电到用于供应所生成的推动和跟踪脉冲的电压。如果多普勒成像被交错,则可以在时段58中断开开关。在时段58期间,顶板被放电以达到用于为多普勒传输供应电力的较低的目标电压,从而导致底板放电,诸如低于0伏。生成多普勒脉冲。在时段58结束时,底板充电至0伏。在时段60中,生成用于弹性模式的其他推动和跟踪脉冲,因此顶板被充电到弹性模式电压,然后生成脉冲。在时段62中,扫描返回到B模式成像,因此开关断开,顶板被充电到用于B模式传输的目标电压,然后生成B模式脉冲。可以使用其他序列和对应充电和放电。从多普勒模式到弹性模式的变化说明了为什么开关必须在两个极性中导通和隔离,因为底板电压可能降至0伏以下。

[0049] 不要求使开关用于非弹性模式被断开。如果电压处于另一模式所需的水平,则不需要断开开关。在非弹性模式中断开开关的主要原因是使得易于将电压快速改变为非弹性模式所需的电压。如果不需要改变,则可以使开关保持闭合。电源是可编程的,因此能够几乎在整个范围内连续地设置。电源可以限于较窄的一组使用的电压,以最小化电压变化事件的次数。

[0050] 返回到图4,从电容器的电力的供应在动作48中被关断。电容器与地断开,使得电容器不输出功率到发射器,并且使得不增加电荷。该断开可被提供用于成像的任何其他模式(例如,用于除弹性模式之外的其他模式)。通过去除作为功率源的电容器,不需要为电容器安全再充电的时间。结果,电源可以更快地调节所供应的功率水平(例如,电压水平)。与接通电容器相比,这可能产生更快的帧速率或脉冲重复频率。

[0051] 虽然本发明已通过参考各种实施例如上进行了描述,但应当理解,可以在不脱离本发明范围的情况下做出许多改变和修改。因此,前面的详细描述被认为是说明性的而不是限制性的,并且应当理解,包括所有等同物的以下权利要求旨在限定本发明的精神和范围。

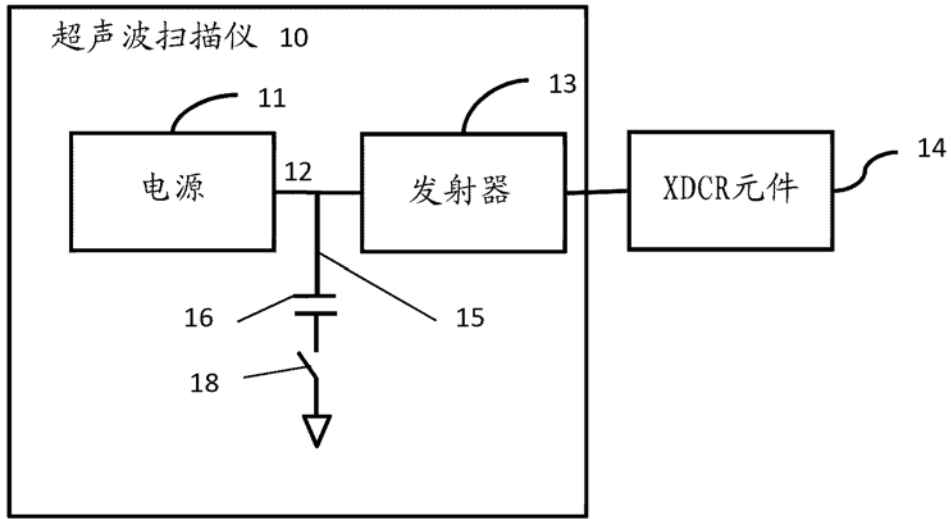


图 1

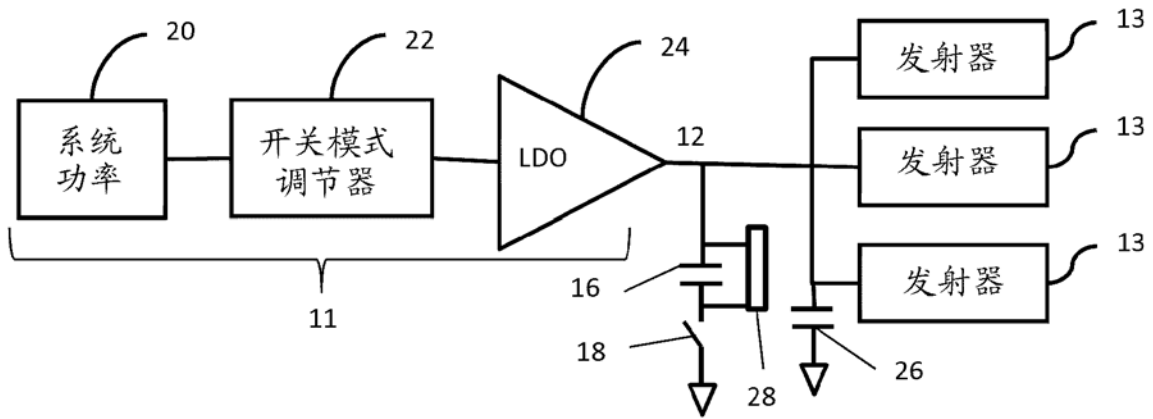


图 2

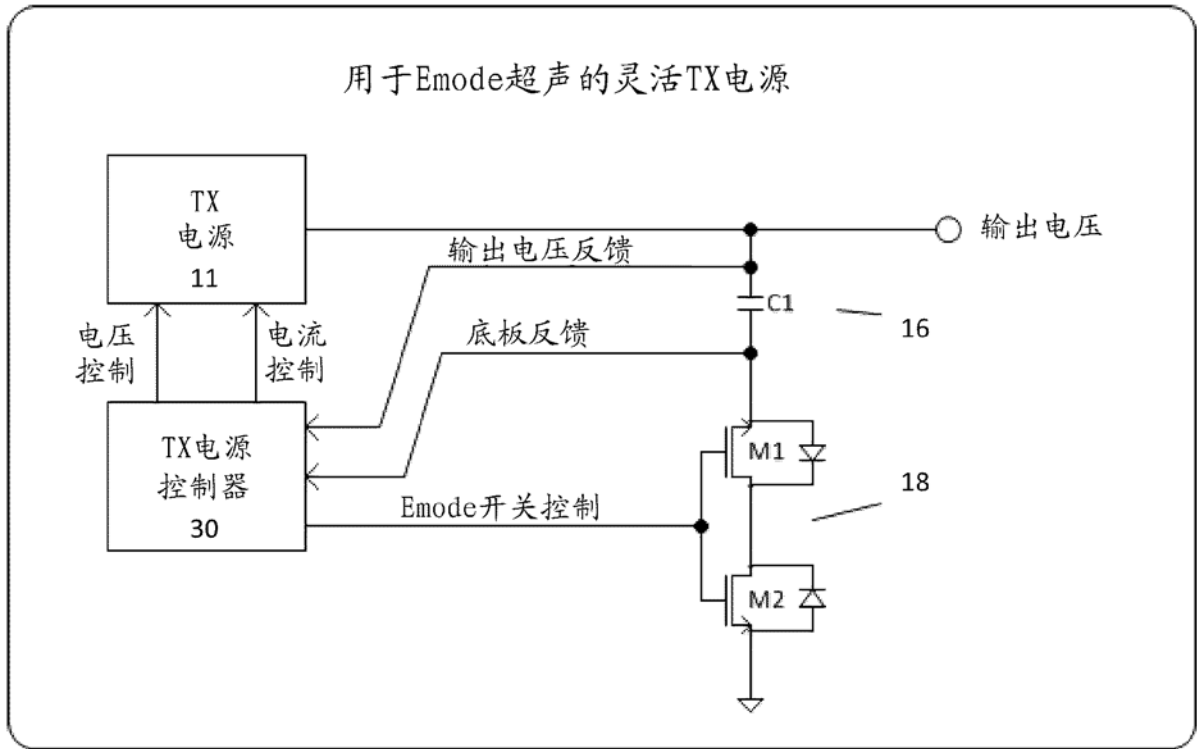


图 3

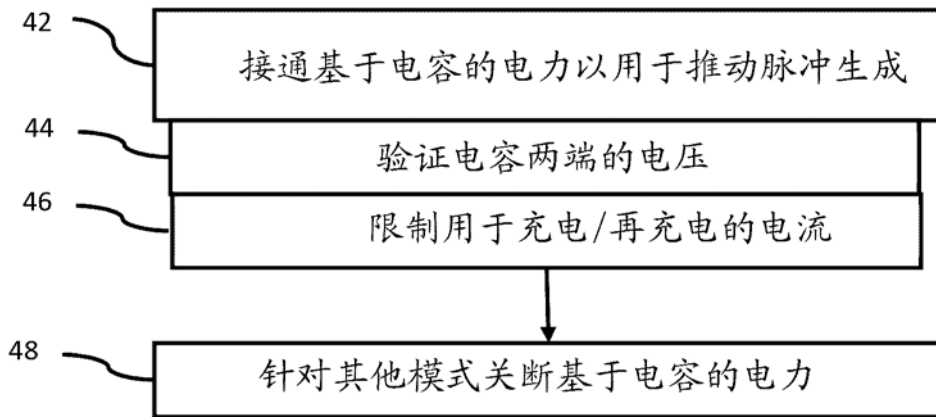


图 4

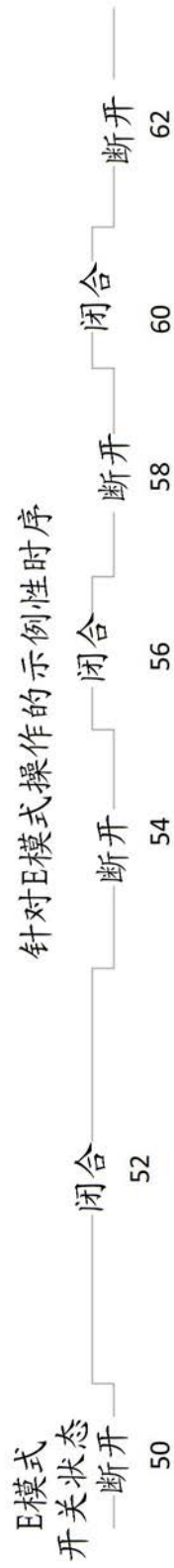


图 5

专利名称(译)	用于利用超声的弹性模式成像的开关电容器		
公开(公告)号	<a href="#">CN111200375A</a>	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN201911141155.6	申请日	2019-11-20
[标]发明人	R A 休伊特		
发明人	D.A.彼得森 R.A.休伊特		
IPC分类号	H02M9/04 A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5223 A61B8/5246 A61B8/54 A61B8/56		
代理人(译)	李雪娜 陈岚		
优先权	16/195914 2018-11-20 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

超声成像中的电源(11)包括开关电容(16)。接通电容(16)以在生成用于弹性成像的推动脉冲期间提供电力，并且在其他成像模式期间断开电容(16)。

