



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109843180 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201680089933.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.10.09

A61B 8/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2016/101557 2016.10.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/064828 EN 2018.04.12

(71)申请人 柯惠有限合伙公司

地址 美国马萨诸塞

(72)发明人 谭伟

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 柳爱国

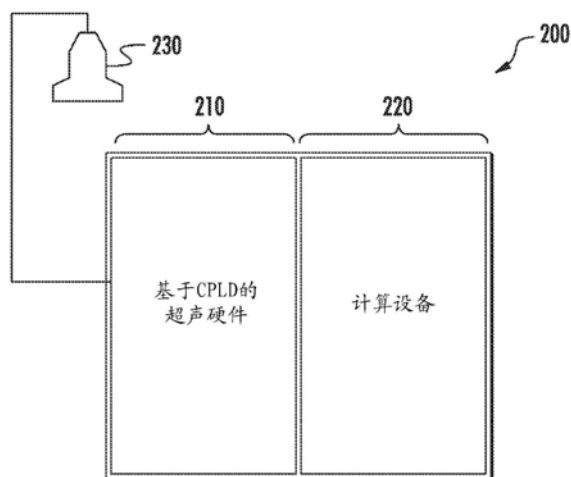
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于驱动超声成像换能器的系统和方法

(57)摘要

本发明公开了一种超声成像系统,所述超声成像系统包括形成换能器阵列的多个换能器元件,所述多个换能器元件中的每个被配置为传输波形。所述超声系统还包括多个驱动电路,所述多个驱动电路被配置为驱动所述换能器阵列,所述多个驱动电路中的每个包括复杂可编程逻辑器件(CPLD)以及启用所述多个驱动电路和所述换能器阵列之间的通信的多个延迟元件,所述多个延迟元件被配置为基于时钟周期将延迟线性地分布到所述多个换能器元件。所述时钟周期充当用于控制由所述多个换能器元件中的每个传输的所述波形的转向角的基础。



1. 一种超声系统,包括:
形成换能器阵列的多个换能器元件,所述多个换能器元件中的每个被配置为传输波形;以及
驱动电路,所述驱动电路被配置为驱动所述换能器阵列,所述驱动电路包括:
生成脉冲信号并驱动所述换能器阵列的可配置传输波束形成器;以及
启用所述驱动电路和所述换能器阵列之间的通信的多个延迟元件,所述多个延迟元件中的每个被配置为基于周期将所述脉冲信号线性地延迟到所述多个换能器元件中的对应一者,
其中所述周期控制由所述多个换能器元件中的每个传输的所述波形的转向角。
2. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述驱动电路用复杂可编程逻辑器件实现。
3. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述驱动电路还包括多个高电压多路复用器以将所述驱动电路的输出多路复用到换能器孔,所述换能器的数量多于所述驱动电路中的通道的数量。
4. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述多个延迟元件的数量等于所述多个传输波束形成器的数量。
5. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述多个延迟元件的数量是所述多个传输波束形成器的数量的倍数。
6. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述多个换能器元件的数量是所述多个传输波束形成器的数量的倍数。
7. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述周期表示单个时钟周期。
8. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述周期表示多个时钟周期。
9. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述多个延迟元件中的每个包括至少一个触发器。
10. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述多个延迟元件中的每个延迟元件的至少一个触发器是级联的。
11. 根据权利要求1所述的超声系统,其中所述多个延迟元件控制形成所述换能器阵列的所述多个换能器元件中的相邻换能器元件之间的延迟间隔。
12. 一种用于用平面波传输进行超声扫描的方法,所述方法包括:
通过多个传输波束形成器生成脉冲信号;
基于周期通过所述多个传输波束形成器的多个延迟元件将所述生成的脉冲信号线性地延迟到多个换能器元件中的对应一者;
基于所述延迟的脉冲信号用多个驱动电路驱动所述换能器阵列;
相对于形成换能器阵列的多个换能器元件以一定角度将平面超声波传输到目标区域中;以及
基于所述周期控制由所述多个换能器元件中的每个传输的所述平面超声波的角度。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中基于每个传输波束形成器中的延迟元件的数量来控制所述平面超声波的角度。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述周期是单个时钟周期。
15. 根据权利要求12所述的方法,其中所述周期是多个时钟周期。

16. 根据权利要求12所述的方法,其中所述多个延迟元件是级联的。
17. 根据权利要求12所述的方法,还包括通过所述多个延迟元件控制形成所述换能器阵列的所述多个换能器元件中的相邻换能器元件之间的延迟间隔。
18. 根据权利要求12所述的方法,其中所述换能器阵列的所述多个换能器元件的数量是所述多个传输波束形成器的数量的倍数。
19. 根据权利要求12所述的方法,还包括经由所述多个驱动电路中的一个驱动电路驱动所述换能器阵列的所述多个换能器元件的子组。

用于驱动超声成像换能器的系统和方法

背景技术

1. 技术领域

[0001] 本公开整体涉及超声成像设备和系统,更具体地讲,涉及用于通过复杂可编程逻辑器件(CPLD)驱动超声成像换能器的系统和方法。

2. 相关领域

[0003] 超声成像系统已成为流行的诊断工具,因为它具有广泛的应用范围。具体地讲,由于其非侵入性和非破坏性的性质,超声系统已广泛用于医疗界中。现代高性能超声系统和技术通常用于产生物体(例如,人体器官)的内部特征的二维或三维图像。

[0004] 超声成像系统通常使用含有宽带宽换能器阵列的探头来传输和接收超声信号。超声系统通过电激励声学换能器元件或声学换能器元件阵列以生成行进到体内的平面波形式的超声信号来形成人体内部组织的图像,该平面波是具有恒定频率和振幅的波。平面波的波前(恒定相位的表面)垂直于平面波的行进方向。超声信号产生从身体组织反射的超声回波信号。各种超声回波信号返回换能器元件并转换为电信号,这些电信号被放大和处理以产生用于组织图像的超声数据。

[0005] 超声系统采用超声探头,该超声探头含有用于传输和接收超声信号的换能器阵列。超声信号与传输波束形成器一起轴向传输,以形成期望的声束形状,以及与超声探头的扫描头的方向对准的位置。超声系统基于所接收的超声信号用接收波束形成器形成超声图像。最近,以转向角传输平面波超声信号的技术已用于获得快速帧速率超声图像序列。然而,在这种情况下,由于数字电路中的时间分辨率有限,转向角通常是近似和抽取的。基于现场可编程门阵列(FPGA)的传输波束形成器可采用量化来以多个系统时钟循环近似转向角。这种近似可能导致换能器元件上的延迟分布不均匀以及有缺陷的平面波分布。

[0006] 此外,最近的技术将接收波束形成电路迁移到在通用计算设备(比如工作站、个人计算机、平板电脑、或甚至移动电话)上运行的软件中。这极大地简化了系统的电路并移除了硬件接收波束形成器。该软件通常用FPGA或专用集成电路(ASIC)实现,这大大削减了超声波机器的成本。在接收波束形成器从硬件中移除的情况下,传输波束形成器现在是硬件中的主要成本。

[0007] 此外,所得图像的质量和分辨率很大程度上取决于此类换能器阵列中换能器元件的尺寸和数量。医学超声机器通常包含大量换能器元件。然而,由于每个换能器元件通常耦接到控制电路,诸如基于FPGA的电路,因此换能器元件数量的增加导致控制电路的复杂性和成本的相关增加。

[0008] 因此,需要降低传输波束形成电路的复杂性和成本的系统和方法。

发明内容

[0009] 在一个方面,本公开涉及超声系统,该超声系统包括形成换能器阵列的多个换能器元件,多个换能器元件中的每个被配置为传输波形。超声系统还包括驱动电路,该驱动电

路被配置为驱动换能器阵列。驱动电路还包括实现为硬件的传输波束形成器,该传输波束形成器包括复杂可编程逻辑器件(CPLD),该复杂可编程逻辑器件具有多个延迟元件以在每个传输通道上生成可控延迟,以及多个高电压多路复用器以将传输波束形成器的输出切换到换能器阵列中的某个孔。多个延迟元件被配置为基于时钟周期将延迟线性地分布到多个换能器元件以形成平面波。时钟周期充当用于控制由多个换能器元件中的每个传输的波形的转向角的基础。

[0010] 在所公开的实施方案中,时钟周期表示单个时钟周期。

[0011] 在所公开的实施方案中,时钟周期表示多个时钟周期。

[0012] 在所公开的实施方案中,时钟周期直接应用于多个延迟元件。

[0013] 在所公开的实施方案中,多个延迟元件中的每个包括触发器电路。触发器电路是以级联配置组装的D触发器。

[0014] 在所公开的实施方案中,由多个换能器元件中的每个传输的波形是平面波。

[0015] 在所公开的实施方案中,多个延迟元件控制形成换能器阵列的多个换能器元件中的相邻换能器元件之间的延迟间隔。

[0016] 在所公开的实施方案中,多个驱动电路小于换能器阵列的多个换能器元件。

[0017] 在所公开的实施方案中,多个驱动电路的数量大于或等于2。

[0018] 在一个方面,本公开涉及用于利用平面波传输进行扫描的超声成像方法。该方法包括相对于形成换能器阵列的多个换能器元件以一定角度将平面超声波传输到目标区域中;通过包括在复杂可编程逻辑器件(CPLD)中的多个驱动电路驱动换能器阵列;通过多个延迟元件启用多个驱动电路和换能器阵列之间的通信;基于时钟周期将延迟线性地分布到多个换能器元件;以及基于时钟周期控制由多个换能器元件中的每个传输的平面超声波的角度。

[0019] 此外,在一致的程度上,本文所述的任何方面可与本文所述的其它方面中的任一方面或全部结合使用。

[0020] 提供本发明内容是为了以简化的形式介绍下面将在具体实施方式中进一步描述的概念的选择。本发明内容不旨在用于确定要求保护的主题的主要或基本特征,也不旨在用于确定要求保护的主题的范围。

附图说明

[0021] 下面参考附图描述了本公开的各个方面,附图包含在本说明书中并构成本说明书的一部分,其中:

[0022] 图1A示出常规超声成像系统,并且图1B示出另一个常规超声成像系统,其中波束形成技术已被迁移到软件中;

[0023] 图2示出根据本公开的各方面的包括复杂可编程逻辑器件(CPLD)的超声成像系统;

[0024] 图3示出根据本公开的各方面的用于驱动换能器阵列的换能器元件以生成平面波的CPLD驱动电路,其中单个时钟周期用作用于识别转向角的基础;

[0025] 图4示出根据本公开的各方面的用于驱动换能器阵列的换能器元件以生成平面波的CPLD驱动电路,其中多个时钟周期用作用于识别转向角的基础;并且

[0026] 图5示出根据本公开的各方面的用于驱动多个换能器元件的驱动电路。

具体实施方式

[0027] 具体实施方式结合附图来提供。本领域的普通技术人员将认识到,以下描述仅是示例性的,并不以任何方式进行限制。本公开的其他实施方案对于拥有本公开的权益的此类技术人员将是显而易见的。

[0028] 图1A示出常规超声成像系统。超声成像是一种广泛用在诊断、筛选和术中外科指导中的非侵入性次表面成像方式。如图1A所示,常规超声机器100包括传输驱动信号并接收反射信号的前端电路110、波束形成和图像重构处理电路120、功率电路130和超声探头140。超声机器经由电缆连接到超声探头,该电缆用于传输和接收超声信号,例如以对人体进行成像。

[0029] 图1B示出另一个常规超声成像系统,其中波束形成技术已被迁移到软件中。常规超声机器150包括前端电路160,用于执行波束形成处理的基于FPGA的处理器170,以及超声探头180。然而,基于FPGA的处理软件170大大增加了超声机器150的成本。

[0030] 图2示出根据本公开的各方面的超声成像系统200,该超声成像系统包括复杂可编程逻辑器件(CPLD)以控制波束形成处理。超声成像系统200包括用于传输驱动信号的超声硬件210,用于波束形成和图像重构处理的计算设备220,以及超声探头230。超声硬件210可经由电缆或无线地(未示出)与超声探头230耦接。如下面进一步详细阐述的,提供了通信地耦接到超声硬件220的超声探头230的换能器元件的各种实施方案。

[0031] 超声硬件210控制将驱动信号传输到超声探头230。在一个实施方案中,超声硬件210为电子的、可重复使用的、能够对多个独立的换能器元件进行精确的波形定时和复杂的波形整形,并且能够将模拟或数字化数据传送到计算机以进一步处理成超声图像。所公开的实施方案包括超声硬件210,该超声硬件在CPLD上容纳一个或多个波形发生器。除其他之外,前述特征具有减小与超声阵列结合使用的超声系统200的尺寸、复杂性和功耗的效果。CPLD的尺寸和配置被设计成在相对较低功率下在较小空间中工作。

[0032] 在特定实施方案中,CPLD可实现超声传输电路阵列,其中传输通道的数量与换能器元件的数量具有1:1的对应。传输电路的阵列将每个换能器元件连接到单个传输通道。随着换能器元件数量的增加,相关联CPLD的复杂性也随之增加。虽然超声硬件210可被实现为包括用于超声探头230中的每个换能器元件的专用波形发生器,但是这样的布置涉及用于每个换能器元件的相当大量的电路,并且可能涉及来自专用波形的信号的复杂路由。此外,这样的布置可能是功率密集和空间受限的。

[0033] 根据本公开的一个实施方案,结合CPLD采用增量延迟技术(delta delay technique)来解决上述问题。例如,在所提供的CPLD中,在使数字编码的波形或驱动信号可用于超声探头230的换能器元件之前,增量延迟电路块延迟该波形或驱动信号的传输。在某些实施方案中,每个增量延迟块可在将波形传递到换能器元件上之前增加可选择的延迟。CPLD上存在的每个通道可被提供一个或多个增量延迟块。以这种方式,CPLD可生成确定换能器元件的触发序列的信号。使用该触发序列,超声硬件210可使超声平面波转向以生成期望的波前形状。本文所公开的技术包含增量延迟块,该增量延迟块使用比换能器元件的数量少的数量的波形发生器或驱动电路的通道来将波形信号传播到换能器。减少波形发生器

或驱动电路的通道的数量允许CPLD的功率较不密集,并允许所需的电路占用较小的空间。在一方面,超声硬件210可包括多个CPLD,以控制多个通道的驱动信号的传输。

[0034] 在一个特定实施方案中,传输电路中通道的数量可为八个。这八个通道的输出被多路复用到例如64或128个换能器元件的换能器阵列。D触发器的矩阵用于形成8通道传输波束形成器,对所有8个通道进行精确延迟控制,定时分辨率为一个时钟循环。因为在形成声平面波时发送到换能器元件的脉冲的延迟是线性的,因此来自8个通道的输出可被多路复用以驱动64或128个元件,而不会损害孔尺寸的任何分辨率。例如,在1个时钟循环的延迟情况下,在通道8向换能器元件8发送脉冲之后,通道1电路将被多路复用以驱动换能器元件9。在元件1上触发脉冲和在元件9上触发脉冲之间存在8个时钟的时间间隔。对于低成本高电压多路复用器来说,持续时间足够长。因此,该技术实现了与上述大规模平面波波束形成器相同的性能,同时保持小得多的电路规模。在这种情况下,传输波束形成器对于1个时钟循环增量延迟可以用少至36个触发器实现,或者对于2个时钟循环延迟可以用72个触发器实现,这仍然足够小以适合于低成本和小占用面积CPLD。

[0035] 应当理解,如本文所用的术语“电路”可描述被配置为或设计成提供所描述的功能的硬件、固件或这些的一些组合,所述功能诸如为传输波束形成。术语“延迟”旨在广义地涵盖一个信号相对于另一个的暂时延迟和超前。

[0036] 图3示出根据本公开的各方面的用于通过驱动换能器阵列的换能器元件来使平面波转向的CPLD驱动电路,其中单个时钟周期用作用于识别转向角的基础。超声成像系统300将CPLD电路302描绘为传输波束形成器。

[0037] 传输波束形成器302传输脉冲信号,并且多个延迟元件310、312、314、316延迟传输的脉冲信号。另外,多个延迟元件310中的每个,例如D触发器312、314、316被配置为从时钟306接收时钟信号或时钟周期。延迟310、312、314、316可以以级联配置布置。每个D触发器310、312、314、316被配置为将相应脉冲320、322、324传输到换能器阵列335的相应换能器元件330、332、334、336。

[0038] 换能器元件330、332、334、336中的每个接收延迟的电脉冲信号并且将该延迟的电脉冲信号转换为声能,反之亦然。延迟的电脉冲信号的数字表示从每个换能器元件330、332、334、336传输。电脉冲由许多参数定义,包括其频率、循环数以及其延迟。数字表示可通过换能器元件330、332、334、336转换为模拟波形。

[0039] 每个换能器元件330、332、334、336然后将相应的平面波(例如,模拟波形或超声音频波)340、342、344、346传输到例如目标组织或结构。因此,通过经由多个延迟元件310、312、314、316调节与激励相应换能器元件330、332、334、336的脉冲波形相关联的时间延迟,超声平面波340、342、344、346可朝向或远离与换能器阵列335的表面相关联的轴线导向指定角度 θ 360并且聚焦在患者组织内的固定范围处。

[0040] 图3进一步示出存在非零转向角时的情况。转向角 θ 360被给定为:

[0041] $\theta = \text{atan}(\text{时钟_周期} * c / \text{节距})$,

[0042] 其中“c”是声速,“节距”是相邻换能器元件的距离,并且“时钟_周期”是施加到D触发器310、312、314、316的时钟信号的时间周期。当超声成像系统需要以转向角 θ 触发平面波时,它将角度量化为每个通道的多个时钟周期,并使用D触发器310、312、314、316来控制相邻换能器元件之间的延迟间隔。级联D触发器310、312、314、316是简单的电路,其精确地以

转向角 θ 形成平面波。这些时间偏移导致相应换能器元件330、332、334、336的不同激活时间,使得换能器阵列335发射的平面波的波前在相对于换能器阵列335的表面的特定方向上被有效地转向或导向。

[0043] 本公开使用系统时钟周期作为用于识别待使用的转向角的基础。因此,可能的转向角基于所使用的多个时钟周期。转向角 θ 360可基于连续或相邻换能器元件之间的延迟的数量来配置。在图3中,在换能器阵列335的连续或相邻的换能器元件330、332、334、336之间存在延迟的一个时钟周期。因此,多个延迟元件310、312、314、316延迟到达每个换能器元件330、332、334、336的脉冲以使平面波340、342、344、346沿一个或多个期望方向转向。

[0044] 在一个实施方案中,本公开使用系统时钟周期作为用于识别待使用的转向角的基础。因此,可能的转向角基于所使用的时钟周期。转向角可基于连续或相邻换能器元件之间的延迟的数量来配置。

[0045] 传输波束形成电路可包括可编程逻辑器件(例如,CPLD 302)。CPLD 302数字地控制传输波形的延迟和特性,并从存储器生成传输波形,这些是传输波形的功能。CPLD 302还可在波形之间实现相对延迟以及实现滤波、内插和施加变迹。然后,其他部件执行接收功能,比如数模转换和放大。在这些实施方案中,换能器阵列335可包括多元件线性、弯曲线性、相控线性、扇区、或宽视角阵列。传输波束形成器的CPLD 302处理与此类多元件电扫描阵列相关联的多个信号。例如,换能器阵列335可提供16、32、64或128个通道,如下面将参考下图5所述。

[0046] 在操作中,通过使用超声探头来执行超声扫描,以获取响应于将声能传输到患者组织中而生成的一系列回波。在这样的扫描期间,具有多个换能器元件330、332、334、336的换能器阵列335被激励以传输声能。在从结构或结构界面或目标组织反射之后,声能生成回波信号。每个换能器元件330、332、334、336接收回波信号并将其转换成电信号。转换的电信号可被进一步转换成数字信号,然后提供给接收电路(未示出)。

[0047] 在一个实施方案中,在以软件接收波束形成为特征的成像系统中,接收电路可简单地将模拟回波信号转换为数字信号并将数字信号中继到计算设备,诸如个人计算机、平板计算机、移动电话或具有处理器的任何其他设备。计算设备利用基于软件的接收波束形成器处理所接收的数字信号,以实时地连续生成超声图像帧。

[0048] 通过声能的每次突发产生的回波信号被位于沿超声平面波的连续范围处的结构或结构界面或目标组织反射。回波信号由每个换能器元件330、332、334、336独立感测,并且在特定时间点处的回波信号幅值的样本表示在特定范围处发生的反射量。然而,由于反射结构与每个换能器元件330、332、334、336之间的传播路径的差异,可能无法同时检测这些回波信号。

[0049] 图4示出根据本公开的各方面的用于驱动换能器阵列的换能器元件以生成平面波的CPLD驱动电路,其中多个时钟周期用作用于识别转向角的基础。超声成像系统400描绘了CPLD电路402以及波发生器或发射器404。发射器704将脉冲信号传输到多个延迟元件410、412、414、416。另外,多个延迟元件410、412、414、416中的每个被配置为接收时钟信号或时钟周期706。每个D触发器410、412、414、416由2个相邻延迟(例如,D触发器)形成,与图3所示的配置相反。

[0050] 每个D触发器410、412、414、416被配置为将相应的延迟脉冲420、422、424传输到换

能器阵列435的相应换能器元件430、432、434、436。每个换能器元件430、432、434、436然后将相应的平面波440、442、444、446传输到例如目标组织或结构。因此,通过经由多个延迟元件410、412、414、416调节与激励相应换能器元件430、432、434、436的脉冲波形相关联的时间延迟,超声平面波440、442、444、446可朝向或远离与换能器阵列435的表面相关联的轴线导向指定角度 θ 460并且聚焦在患者组织内的固定范围处。如上所述,多个延迟元件410、412、414、416中的每个包括两个连续或相邻的D触发器,以形成比利用图3所示的配置实现的转向角大的转向角。

[0051] 因此,在图4中,在换能器阵列435的连续或相邻的换能器元件430、432、434、436之间存在延迟的两个时钟周期。因此,多个延迟元件410、412、414、416延迟到达每个换能器元件430、432、434、436的脉冲420、422、424以使平面波440、442、444、446以比图3所示的配置大的转向角沿一个或多个期望方向转向。因此,根据图3和图4,实现了换能器元件之间的延迟的线性分布。因此,实现了对换能器元件具有可配置延迟的超声系统,其中连续或相邻换能器元件的延迟基于单个时钟周期或多个时钟周期线性分布。

[0052] 图5示出根据本公开的各方面的用于驱动多个换能器元件的驱动电路。通常,触发换能器阵列的多个换能器元件/通道所需的脉冲的数量将等于通道(驱动电路)的数量。例如,对于包括128个换能器元件的换能器阵列,将需要128个并行组的驱动电路来驱动128个换能器元件。相反,本公开的超声成像系统使驱动电路通道的数量能够减少到小于换能器元件的数量。

[0053] 本公开的实施方案通过以下方法实现此:在第1至第8通道触发其顺序脉冲之后,执行切换以使相同的驱动电路然后能够驱动第9至第16通道,以此类推。平面波的线性延迟分布允许这样的多路复用而不损害平面波波形。理论上,可以使用1个驱动电路通道来驱动所有128个通道,或者由于开关电路所需的切换时间,可能需要至少2个驱动电路通道。基于可商购获得的部件的速度/能力,本公开的实施方案使用8个驱动电路通道来驱动换能器阵列的128个换能器元件。

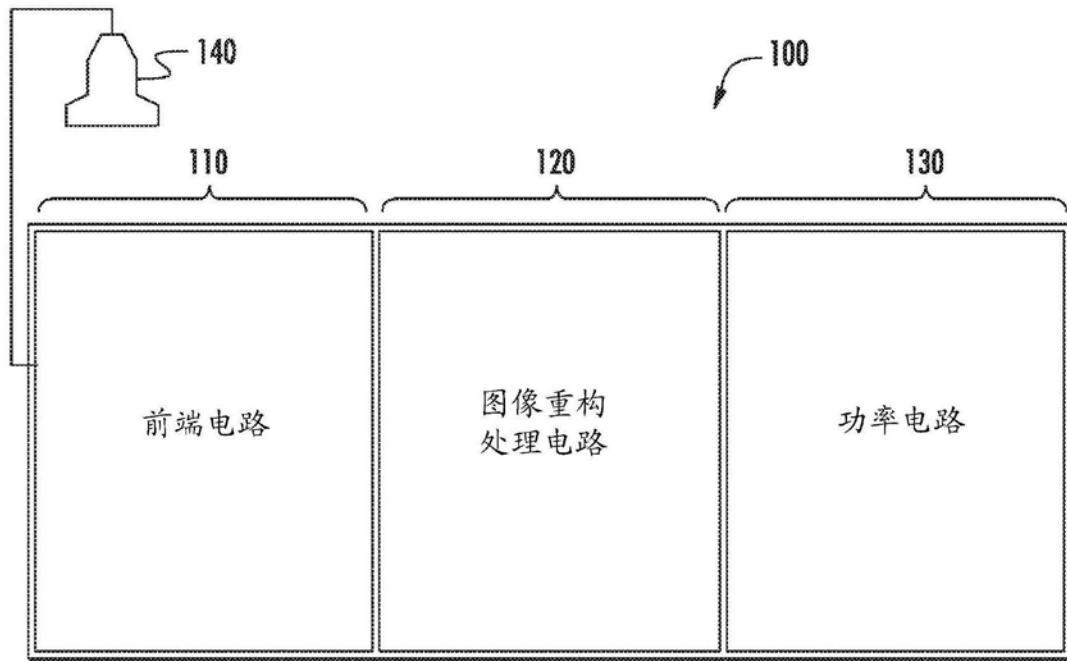
[0054] 图5示出示例性驱动系统500,其中传输波束形成器502中的多个驱动电路(总共8个驱动电路)驱动换能器阵列535(包括128个通道或元件)。换能器阵列535可被分成16个子孔,每个子孔包括8个换能器元件/通道530、532、534、536、538。因此,首先,传输波束形成器502中的驱动电路被配置为驱动第一8通道子孔530(通道1-8),并且在传输波束形成器502中的驱动电路8完成对于通道8发送脉冲之后,8通道驱动电路被多路复用到第二子孔532(通道9-16)。因为平面波的脉冲延迟分布是线性的,并且在第一子孔上触发脉冲和在下一个子孔上触发另一个脉冲之间的时间间隔超过8个脉冲宽度,因此相同的CPLD 502有足够的时间来控制高电压开关并沿着子孔530至538多路复用。因此,将128个换能器元件分成16个部分,并经由8个驱动电路通道驱动这16个部分可以用可商购获得的部件来实现。当然,本领域技术人员可以设想到用于驱动换能器阵列的任何数量的通道的任何数量的驱动电路。

[0055] 所公开的实施方案设想有许多换能器阵列系统。本说明书的大部分集中于诊断医疗超声系统的描述,然而,所公开的实施方案并不限于此。本说明书仅出于清楚和简洁的目的而集中于诊断医疗超声系统。应当理解,所公开的实施方案适用于多种其他类型的方法和系统。

[0056] 在换能器阵列系统中,换能器阵列用于将信号从一种格式转换为另一种格式。例如,利用超声成像,换能器将超声波转换为电信号,而雷达系统将电磁波转换为电信号。虽然所公开的实施方案是参考超声系统来描述的,但应当理解,实施方案设想了许多其他系统的应用。此类系统包括但不限于雷达系统、光学系统、可听声接收系统。

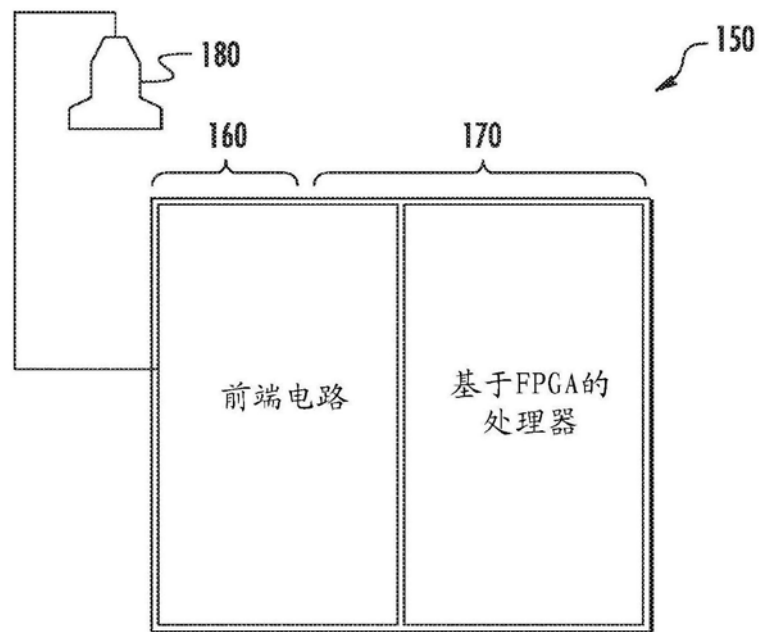
[0057] 然而,这些具体实施方案仅仅是本公开的示例,其可能以多种形式体现。因此,本文所公开的特定的结构和功能细节不应理解为限制性的,而仅仅是权力要求书的基础,并作为具有代表性的基础用于允许本领域技术人员以合适的结构多样化地运用本公开。

[0058] 尽管在附图中已经示出了本公开的若干实施方案,但是本公开不旨在限于此,因为本公开旨在与本领域所允许的范围那样宽泛,并且旨在同样宽泛地阅读说明书。因此,以上说明不应理解为限制性的,而是仅作为具体实施方案的例示。本领域的技术人员将设想在本文所附权利要求书的范围和实质内的其他修改。



(现有技术)

图1A



(现有技术)

图1B

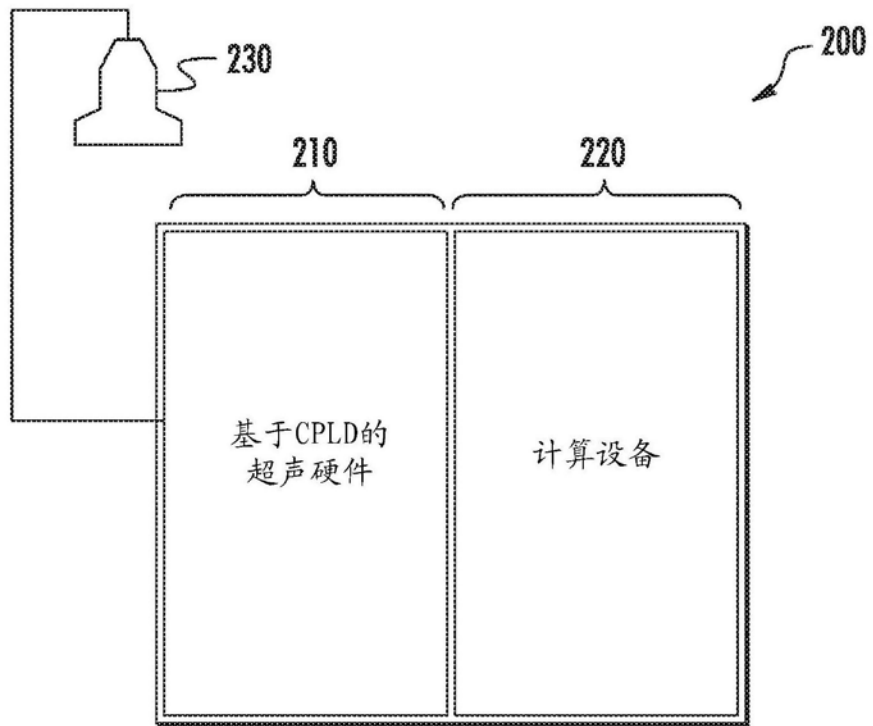


图2

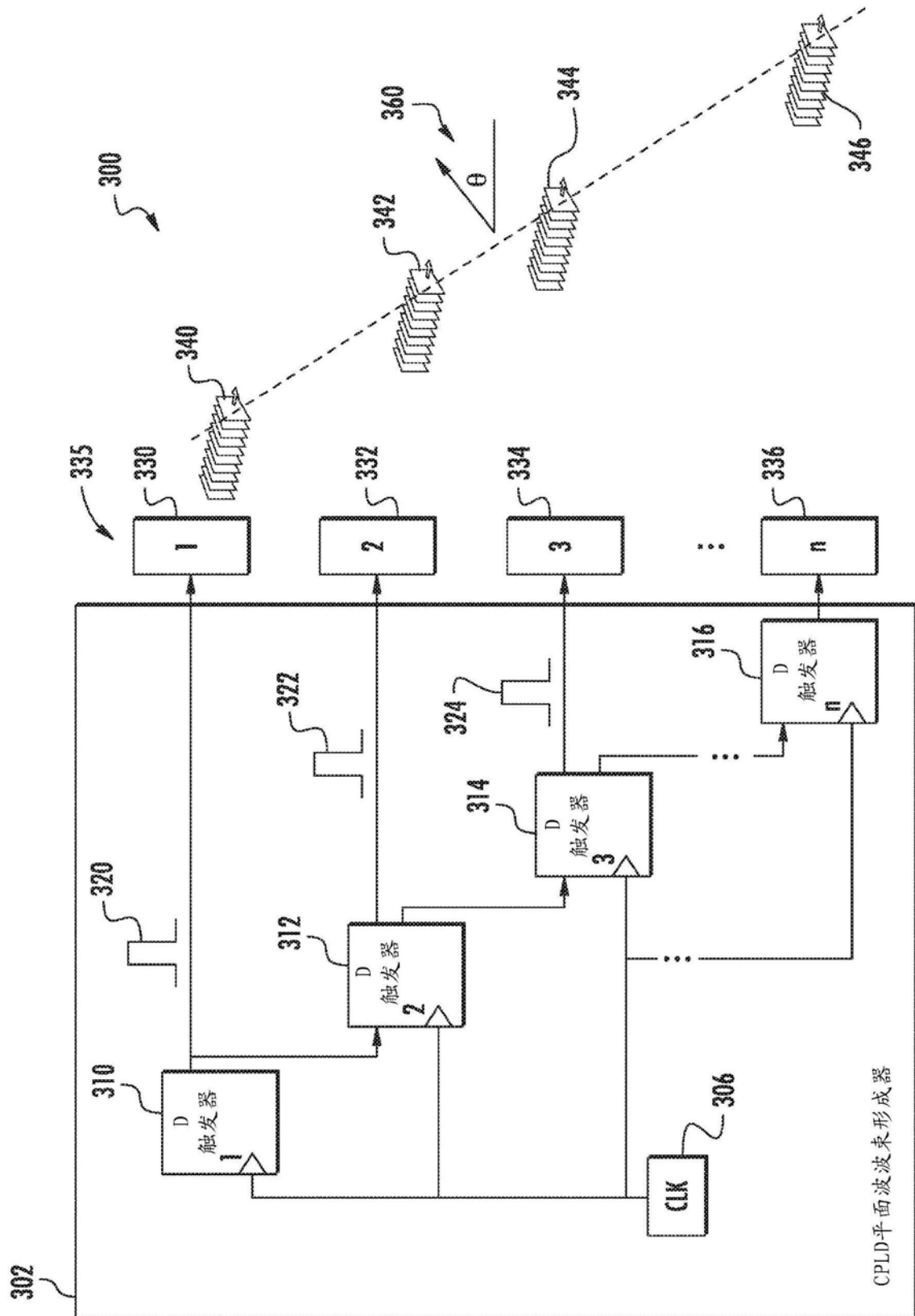


图3

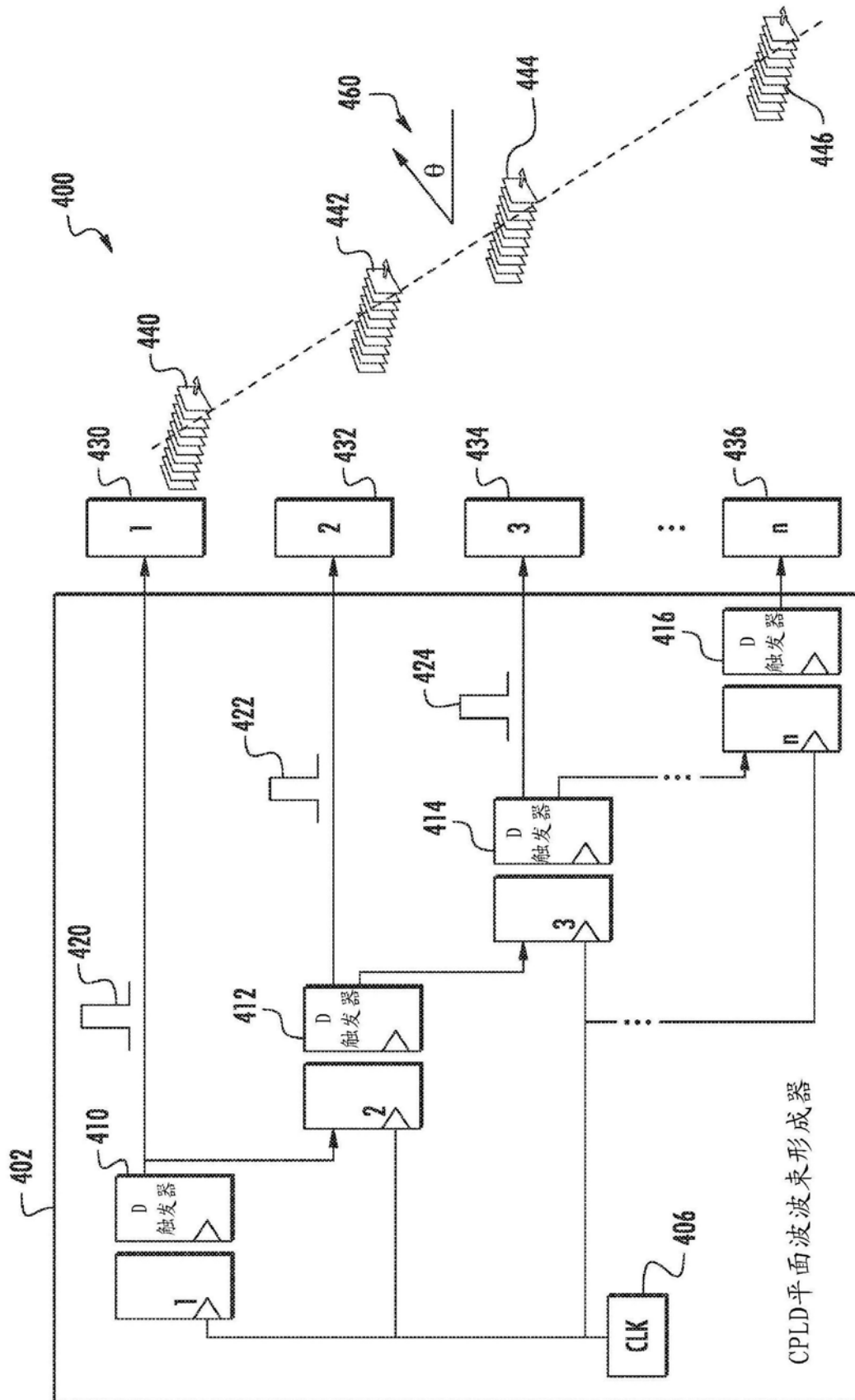


图4

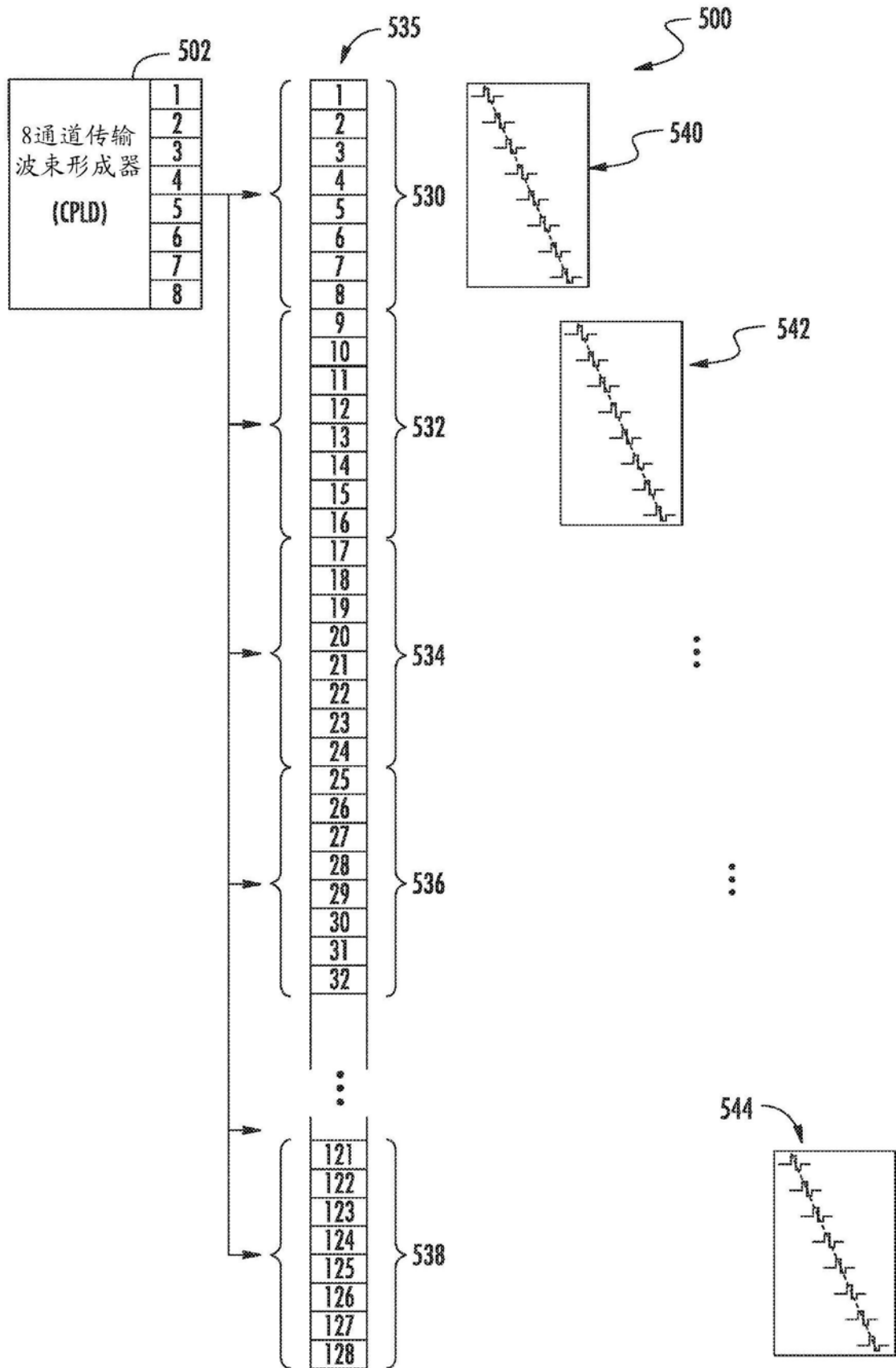


图5

专利名称(译)	用于驱动超声成像换能器的系统和方法		
公开(公告)号	CN109843180A	公开(公告)日	2019-06-04
申请号	CN201680089933.X	申请日	2016-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
[标]发明人	谭伟		
发明人	谭伟		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/54 G01S7/5202 G01S15/8915 G10K11/346 B06B1/0215 G10K11/341		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超声成像系统，所述超声成像系统包括形成换能器阵列的多个换能器元件，所述多个换能器元件中的每个被配置为传输波形。所述超声系统还包括多个驱动电路，所述多个驱动电路被配置为驱动所述换能器阵列，所述多个驱动电路中的每个包括复杂可编程逻辑器件(CPLD)以及启用所述多个驱动电路和所述换能器阵列之间的通信的多个延迟元件，所述多个延迟元件被配置为基于时钟周期将延迟线性地分布到所述多个换能器元件。所述时钟周期充当用于控制由所述多个换能器元件中的每个传输的所述波形的转向角的基础。

