



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103987322 B

(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201180075471.3

尼库拉斯·菲力克斯

(22)申请日 2011.12.12

(74)专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理
事务所 31216

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103987322 A

代理人 童锡君

(43)申请公布日 2014.08.13

(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.06.09

审查员 王传利

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2011/003328 2011.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/088196 EN 2013.06.20

(73)专利权人 超声成像
地址 法国爱昂普罗旺斯

(72)发明人 弗朗索斯·莫里瑟

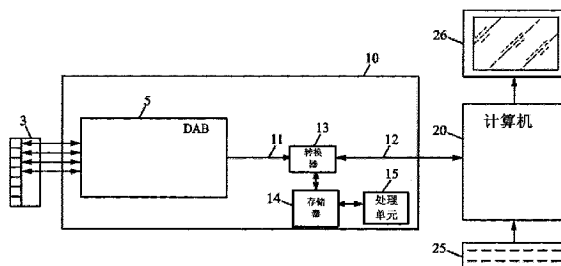
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种超声成像系统,以及在所述超声成像系
统内使用的处理装置

(57)摘要

超声成像系统包括超声探头(3)和用于控制
超声探头且使图像可视化的计算机(20)。系统包
括位于探头和计算机之间的处理装置,计算机包
括处理单元(15)以操纵成像方法和用于规定输
入和输出数据线路的转换转换器(13)。



1. 一种超声成像系统,包括:

-至少一个超声探头(3),包括大量用于发射和接收媒介(2)内超声波的转换器(3a),一个由所述转换器感测到的接收超声波并且通过至少一个模拟数字转换器被转变成输入数据,以及

-计算机(20),至少适于控制所述超声探头和形象化代表所述媒介的一部分的一个图像,

其特征在于,所述超声成像系统包括位于探头和计算机之间的处理装置,并且所述处理装置包括:

-第一通道(11),用于接收相对于接收到的超声波的输入数据,

-第二通道(12),用于将输出数据传送到计算机,

-处理单元(15)和存储器(14),所述处理单元(15)包括存储器(14)或者连接到存储器(14),所述存储器(14)适合存储输入数据和输出数据,并且所述处理单元(15)适于根据所述输入数据运行成像方法并且提供输出数据,以及

-转换单元(13),其连接第一通道、第二通道和处理器,所述转换单元用于直接将第一通道的输入数据路由至所述存储器,并且用将从所述存储器的输出数据路由至第二通道。

2. 根据权利要求1的超声成像系统,其中

-第二通道为双向通道,并且进一步适于接收来自计算机的处理程序和处理数据,

-存储器进一步适于储存处理程序和处理数据,并且

-转换单元进一步通过所述第二通道将处理程序和处理数据从计算机路由至存储器。

3. 根据权利要求1或权利要求2的超声成像系统,其特征在于,第二通道(12)是一个PCI串行总线。

4. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其特征在于,所述处理单元(15)和存储器(14)构成一通过PCI串行总线连接到转换单元(13)的子装配。

5. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其特征在于,转换单元(13)为PCI串行总线转换器。

6. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其特征在于,所述处理单元(15)和存储器(14)构成整合在独立电子板中的子装配。

7. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其特征在于,所述处理单元(15)和存储器(14)整合在独立电子电路内。

8. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其特征在于,处理单元(15)为图形处理单元。

9. 根据权利要求1的超声成像系统,包括:

-大量处理装置(10₁到10_N),以及

-系统转换器(18),用于将输出数据从每个处理装置(10₁到10_N)的每个第二通道(12₁到12_N)路由至连接到计算机(20)上的第三通道(19)。

10. 根据权利要求9的超声成像系统,其特征在于,每个处理装置(10₁到10_N)的输入和第二通道(11₁到11_N;12₁到12_N)为PCI串行总线而且第三通道为PCI串行总线。

11. 用于超声成像系统中的处理装置(10),所述超声成像系统包括:

-至少一个超声探头(3),其包括大量用于发射和接收媒介(2)内超声波的转换器(3a),

由所述转换器感测到的接收超声波并且通过至少一个模数转换器转变输入数据,以及

-计算机(20),至少适于控制超声探头和形象化代表所述媒介的部分的图像,

其中处理装置(10)位于超声探头和计算机之间,并且包括:

-第一通道(11),用于接收相对于接收到的超声波的输入数据的,

-第二通道(12),用于将输出数据传送到计算机,

-至少一个处理单元(15),包括存储器(14)或者连接到存储器(14),所述存储器(14)适合存储输入数据和输出数据,并且所述处理单元(15)适于根据所述输入数据运行成像方法并且提供输出数据,以及

-转换单元(13),其连接第一通道、第二通道和处理器,所述转换单元用于直接将输入数据从第一通道路由至所述存储器,并且用于将输出数据从所述存储器路由至第二通道。

12. 根据权利要求11的处理装置,其特征在于,

-第二通道为双向通道,并且进一步适于接收来自计算机的处理程序和处理数据,

-存储器进一步适于储存处理程序和处理数据,并且

-转换单元进一步适于通过所述第二通道将处理程序和处理数据从计算机路由至存储器。

13. 根据权利要求11或12的所述处理装置,其特征在于,第一通道(11)为PCI串行总线。

14. 根据权利要求11所述处理装置,其特征在于,第二通道(12)为PCI串行总线。

15. 根据权利要求11所述的所述处理装置,其特征在于,转换单元(13)为PCI串行总线转换器。

16. 根据权利要求11所述处理装置,其特征在于,处理单元(15)为图形处理单元。

一种超声成像系统,以及在所述超声成像系统内使用的处理装置

发明领域

[0001] 本发明涉及一种超声成像系统。

[0002] 发明背景

[0003] 现有的超声成像系统包括:

[0004] -超声探头,包括大量用于发射和接收媒介内超声波的转换器,一个由所述转换器感测到的已接收超声波并且通过至少一个模数转换器被转变成输入数据,以及

[0005] -计算机,通过数据通道接收所述输入数据,并且处理这些输入数据以提供表示所述媒介一部分的图像。

[0006] 根据第一已知实施例,图1中所阐明的,数字采集板(DAB),即一个接口板,位于超声探头和计算机之间。这种接口板包括可编程逻辑装置(PLD),通常是一个FPGA电路,或者数字信号处理器(DSP)用于在至少预定的并且有限数量的信号上执行波束成型程序。波束成型的数据之后通过数据通道传输到计算机。

[0007] 如果那样的话,接口板包括预定并且有限数量的输入信号,并且PLD或DSP具有有限的计算能力。如果转换器的数量增加,则必须设计一个新的,而且非常昂贵的接口板。

[0008] 根据第二已知实施例,图2中所阐明的,数字采集板(DAB)或者接口板位于超声探头和计算机之间。接口板将所有感测到的信号样本(输入数据)通过将它们多重复接到数据通道上而传输到计算机。

[0009] 根据转换器的数量,存在于标准计算机内部的数据通道通常不能够从转换器处吸收输入数据率。即使数据通道很有效率,计算机的微处理器不能在这么巨大数量的输入数据上执行波束成型程序。

[0010] 发明目标和摘要

[0011] 本发明的一个目标是要提供一个超声成像系统以便消除上述局限性。

[0012] 为此目的,超声成像系统包括位于探头和计算机之间的处理装置,并且所述处理装置包括:

[0013] -第一通道,用于接收相对于接收到的超声波的输入数据,

[0014] -第二通道,用于将输出数据传送到计算机,

[0015] -至少由存储器或者连接到存储器的处理单元,所述存储器适合存储输入数据和输出数据,并且所述处理单元适于根据所述输入数据运行成像方法并且提供输出数据,以及

[0016] -转换单元,用于直接将输入数据从第一通道路由至所述存储器,并且用于将输出数据从所述存储器路由至第二通道。

[0017] 基于这些特征,超声成像装置能够高速率从探头到存储器管理第一通道,并且能够管理低速率从存储器到计算机管理第二通道。这种超声成像装置因此不依赖于转换器的数量,并且很容易扩展。

[0018] 处理单元可以从具有与所述转换单元相兼容的通道的处理单元列表中选出。处理

单元可以是一个标准的工业化处理单元,并且价格不贵。

[0019] 计算机无需是一台高效能的计算机。可以使用一台手提计算机。超声成像系统因此更加简洁而且便宜。

[0020] 在超声成像装置的变化例中,以下特点中的一个和/或其他可能视情况被包括进来。

[0021] 根据本发明的另一方面:

[0022] -第二通道是一个双向通道,并且进一步适于接收来自计算机的处理程序和处理数据,

[0023] -存储器进一步适于存储处理程序和处理数据,并且

[0024] -转换器进一步适于通过所述第二通道将处理程序和处理数据从计算机路由至存储器。

[0025] 根据本发明的另一方面,第二通道是PCI串行总线。

[0026] 根据本发明的另一方面,处理单元和存储器构成了通过PCI串行总线连接到转换单元的子装备。

[0027] 根据本发明的另一方面,转换单元是PCI串行总线转换器。

[0028] 根据本发明的另一方面,处理单元和存储器构成了整合在独立电子板内的子装备。

[0029] 根据本发明的另一方面,处理单元和存储器为整合在独立电子电路内。

[0030] 根据本发明的另一方面,处理单元是图形处理单元。

[0031] 根据本发明的另一方面,超声成像系统包括:

[0032] -大量处理装置,以及

[0033] -系统转换器,用于将输出数据从每个处理装置的每个第二通道路由至连接到计算机的第三通道。

[0034] 根据本发明的另一方面,每个处理单元的输入和第二通道为PCI串行总线并且第三通道为PCI串行总线。

[0035] 本发明的另一个目的是提供处理装置,用在超声成像系统中,所述超声成像系统包括:

[0036] -至少超声探头,包括大量用于发射和接收媒介内超声波的转换器,由所述转换器感测到的接收超声波,并且通过至少模数转换器被转变成输入数据,以及

[0037] -计算机,至少适于控制超声探头和形象化代表所述媒介的部分的图像,

[0038] 其中处理装置位于超声探头和计算机之间,并且包括:

[0039] -第一通道,用于接收相对于接收到的超声波的输入数据,

[0040] -第二通道,用于将输出数据传送到计算机,

[0041] -至少一个处理单元其包括存储器或者连接到存储器,所述存储器适合存储输入数据和输出数据,并且所述处理单元适于根据所述输入数据运行成像方法并且提供输出数据,以及

[0042] -转换单元,用于直接将输入数据从第一通道路由至所述存储器,并且用于将输出数据从所述存储器路由至第二通道。

[0043] 在处理装置的最佳实施例中,可以选择性包括以下数一个或多个特征。

- [0044] 根据本发明的另一方面：
- [0045] -第二通道是双向通道，并且进一步适于接收来自计算机的处理程序和处理数据，
- [0046] -存储器进一步适于存储处理程序和处理数据，并且
- [0047] -转换器，进一步适于通过所述第二通道将处理程序和处理数据从计算机路由至存储器。
- [0048] 根据本发明的另一方面，第一通道是PCI串行总线。
- [0049] 根据本发明的另一方面，第二通道是PCI串行总线。
- [0050] 根据本发明的另一方面，转换转换器是PCI串行转换器。
- [0051] 根据本发明的另一方面，处理单元是图形处理装置。

附图说明

[0052] 本发明的其他特点和优点将通过以非限定性示例的形式给出的其中四个实施例的以下详细描述变得更加明显，参考附图。在图中：

[0053] -图1示出根据第一现有技术实施例的超声成像系统，其中波束成型程序通过接口主板执行；

[0054] -图2示出根据第二现有技术实施例的超声成像系统，其中波束成型程序通过计算机执行；

[0055] -图3示出根据本发明第一实施例的超声成像系统；

[0056] -图4示出根据本发明第二实施例的超声成像系统；

[0057] -图5示出根据本发明第三实施例的超声成像系统；

[0058] -图6示出根据本发明第四实施例的超声成像系统；

[0059] -图7示出根据本发明第五实施例的超声成像系统。

[0060] 在不同图中，相同参考号表示相同或相似元件。

[0061] 返回参见现有技术附图1，这种已知的超声成像系统包括：

[0062] -探头3，具有大量转换器3a，用于发送和接收媒介内的超声波，并且提供转换器信号4，

[0063] -数字模拟板 (DAB) 5，连接在所述探头3上，接收转换器信号并提供关于第二通道6的数据，以及

[0064] -计算机20，接收来自数字模拟板5的所述数据。

[0065] 数字模拟板5包括连接在所述转换器3a上的模拟传送器接收器的多路器5a，用于将转换器信号放大成放大信号的多个放大器5b，以及用于将放大信号转换成第一数位值并将所述第一数位值提供给电路5d的模拟数字转换器 (ADC) 5c，所述电路5d为可编程逻辑装置 (PLD) 7b，例如现场可编程门阵列 (FPGA) 或者数位讯号处理器 (DSP)。

[0066] 电路5d实现一个相对于波束成型方法的逻辑，并且为计算机20提供有关第二通道6的波束成型数据的输出数据。

[0067] 实施的波束成型方法在系统启动期间编程在计算机20或板载闪速存储器的电路5d中，并且此后几乎不能被改变。实施的波束成型方法可以处理预定数量的转换器信号。因此，这种超声成像系统构架在生产时就已经预先确定了；它不是模块化的并且不容易扩展。例如，任何转换器信号数量的改变或任何成像方法的改变都将需要设计新板或者至少编程

新电路5d。另外,已知电路不够强大,如果转换器信号的数量增长很多,而且例如多于两百个的大量转换器信号,已知电路5d无法在这些信号上执行波束成型方法。

[0068] 照例,计算机20包括:

[0069] -键盘25,用于输入来自用户的信息或控制命令,以及

[0070] -屏幕26,用于具体化波束成型图像,是用户可见。

[0071] 第二通道6是双向通道。计算机20也将第二数位值提供给DAB(数字模拟板)5用于发射媒介2内的超声波。

[0072] 电路5d将所述第二数位值发送给数模转换器5e以生成信号。这些信号通过放大器5f放大,并且通过模拟传送器接收器多路器5a多路传输。放大信号因此发送到探头转换器3a用于在媒介2内产生超声波。

[0073] 参见现有技术附图2,这种已知的超声成像系统在其电路5d上不同于第一个现有技术。电路5d在此处仅是通过第二通道6将第一数位值从ADC(模数转换器)5c提供给计算机20的双向多路器,而在那则是通过第二通道6将第二数位值从计算机20提供给DAC5e。

[0074] 计算机20包括使计算机内部数据通道互相连接的网桥21。网桥21连接了来自DAB5的第二通道6、存储器22和微处理器23。计算机20执行了储存在硬盘驱动器24内的波束成型软件。波束成型软件执行使用来自转换器的第一数位值的波束成型方法。例如,波束成型软件执行已知的波束成型方法,其中来自大量转换器3a的每个第一数位值都延迟了一个预定时滞,而且总结起来以计算媒介2内削波图像。

[0075] 这种超声成像系统是模块化的并且可扩展。

[0076] 然而,所有第一数位值被转移到计算机20上而且所有数据处理都是通过计算机20进行的。如果转换器的数量很庞大,例如数百个,通常嵌入在标准计算机中的数据通道,例如USB或PCI串行总线,无法直接从这些转换器中直接吸收输入数据速率。大量数据通道可能并联使用以增加可通过率,但是嵌入在计算机中的微处理器和选配协处理器之后可能无法在如此庞大数量的输入数据上执行波束成型程序。

[0077] 因此,即使这种超声成像系统架构很合适而且完全模块化,但还是无法为大量转换器而实施,因此也无法实施用于制作精确的2D实时图像或3D图像。

[0078] 图3示出根据本发明的超声成像系统,包括位于探头3和计算机20之间的处理装置10。

[0079] 在该第一实施例中,系统包括探头3后DAB(数字模拟板)5。处理装置10因此连接在数字模拟板5和计算机20之间。

[0080] 处理装置10至少包括:

[0081] -第一通道11,用于接收相对于接收到的超声波的输入数据,

[0082] -第二通道12,用于将输出数据传输到计算机,

[0083] -至少一个处理单元15,包括存储器14或者连接到存储器14,以及

[0084] -转换单元13,用于直接将输入数据从第一通道路由至所述存储器,并且用于将输出数据从所述存储器路由第二通道。

[0085] 存储器14适于存储输入和输出数据。

[0086] 处理单元15适于根据所述输入数据处理波束成型方法或任何成像方法,以便提供输出数据。

- [0087] 处理单元15可以是图形处理装置单元(GPU)。
- [0088] 转换单元13因此能够管理不同通道速率。第二通道速率可以很低,而且计算机可以是低成本计算机。多亏了这种包括转换单元的架构,超声成像系统可扩展。
- [0089] 第一通道可以是PCI串行总线,或者USB串行总线,或者类似物。
- [0090] 第二通道可以是PCI串行总线,或者USB串行总线,或者类似物。
- [0091] 存储器14和处理单元15可以构成子装配。这种子装配可以整合到一独立电子板内。
- [0092] 子装配可以通过PCI串行总线或类似物连接到转换单元13。
- [0093] 子装配可能是移动PCI串行总线模块(PCI-Express Module)(MXM)。
- [0094] 基于这些特征,处理装置10可以使用低成本的标准工业化处理装置。本发明的超声成像系统比等价物(具有相同数量的转换器)便宜而且比先前技术系统便宜。
- [0095] 第二通道12有利地是一个双向通道。计算机20因此可以为数字模拟转换器5e提供数位值以便在媒介2内生成射出的超声波。
- [0096] 有利地,第二通道12也适于提供至少处理程序和计算机20到存储器14的处理数据,所述处理程序是执行波束成型或成像方法的程序。处理单元15之后能够操作该储存在存储器14中的处理程序。
- [0097] 处理程序可以更新或改变,并且超声成像系统是可扩展和可升级的。
- [0098] 基于转换其13和第二通道12,处理单元15从计算机角度可以被视为内部资源;事实上其位于计算机20内。如果有大量处理装置15,它们都可以被视为在计算机内。执行成像方法的程序很容易开发,因为为第二先前技术开发的程序是非常相似的,而且仅需要微小的变化以适应新的超声成像系统架构。
- [0099] 图4示出本发明的第二实施例,其中位于探头3之后的DAB(数字模拟板)5在转换转换器13前整合在处理装置10中。第一通道11位于处理装置10内并且将数字模拟板5连接到转换转换器13上。
- [0100] 图5示出本发明的第三实施例,包括大量处理装置 $10_1 \dots 10_N$ 。系统包括N个处理装置。每个处理装置 10_i , i 代表1和N之间的指数值,连接在:
- [0101] -其通过相应第一通道 11_i 输入到相应数字模拟板 5_i 的输入处,以及
- [0102] -其通过第二通道 12_i 输出到系统转换器18的输出处。
- [0103] 系统转换器18从所有处理装置 $10_1 \dots 10_N$ 搜集所有输出数据并将这些数据通过第三通道19(系统通道)发送到计算机20。
- [0104] 由于这种架构,超声成像系统可扩展。所有处理装置的计算能力随转换器数量增长。计算机20独立于所述转换器数字,并且仍可以是一个手提计算机。
- [0105] 处理装置 10_i 也可以通过选配连接通道 16_i 彼此连接,在附图5中显示的线形架构内:处理装置 i 通过连接通道 16_i 与下一个连接。最后处理装置 10_N 通过最后的连接通道 16_N 连接到第一处理装置 10_1 。
- [0106] 在该实施例中,每个处理装置 10_i 的转换转换器13包括连接前一个处理装置的第一辅助通道和连接下一个处理装置 10_{i+1} 的第二辅助通道。
- [0107] 基于这些特征,系统的处理单元 $15_1 \dots 15_N$ 可以彼此连接,以根据多于连接到DAB(数字模拟板)5的转换器数量的大量转换器运行更加复杂的成像方法。

[0108] 图6示出超声成像系统的第四实施例,其中处理装置10包括大量子装配,每个都包括存储器14_j和处理单元15_j,j为1和M之间的指数,M是大量子装配。每个装配通过连接通道连接到转换转换器13。

[0109] 连接通道可以是PCI串行总线等等。

[0110] 图7代表超声成像系统的第五实施例,其中探头3包括数字模拟转换器和模拟数字转换器3b。探头因此是直接输出数位值的数字探头。探头3之后通过第一通道11直接连接到处理装置10的转换转换器13上。

[0111] 在该实施例中,第一通道11可以为USB3.0总线。

[0112] 该第五实施例的特点可用在所有之前实施例中,为超声成像装置提供完整数字电路架构。

[0113] 在先前实施例中的第二通道最好是PCI串行总线。每个可能包括大量线路(1和32线路之间)。使用的线路的数量可适合于预定超声成像系统的所需速率,并且取决于转换器的数量,使用的成像方法。多亏了这个特点,超声成像系统具有更多的可扩展性。

[0114] 这种超声成像系统的新架构使现在能够建立快速3D超声成像系统。

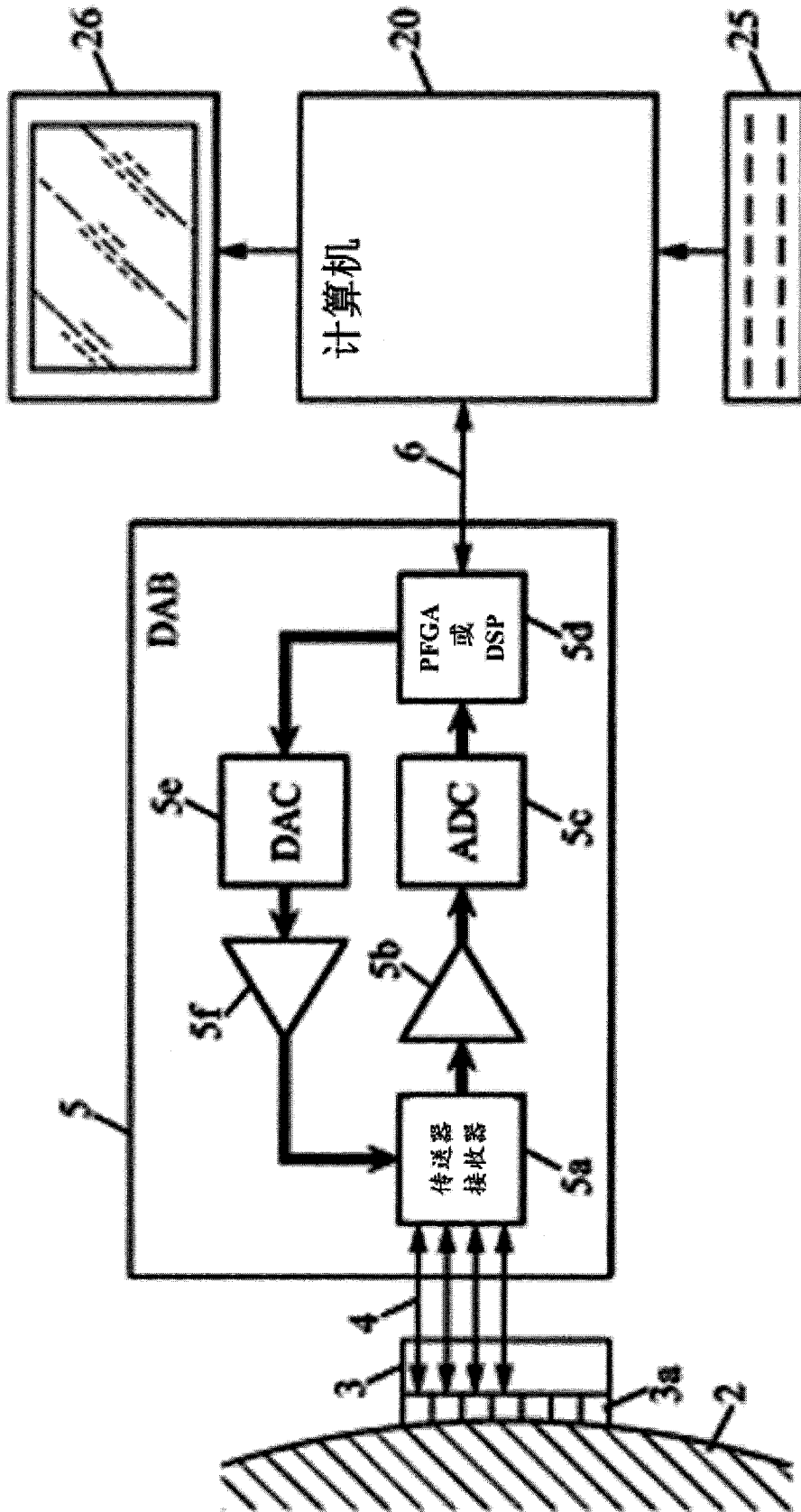


图1 (现有技术)

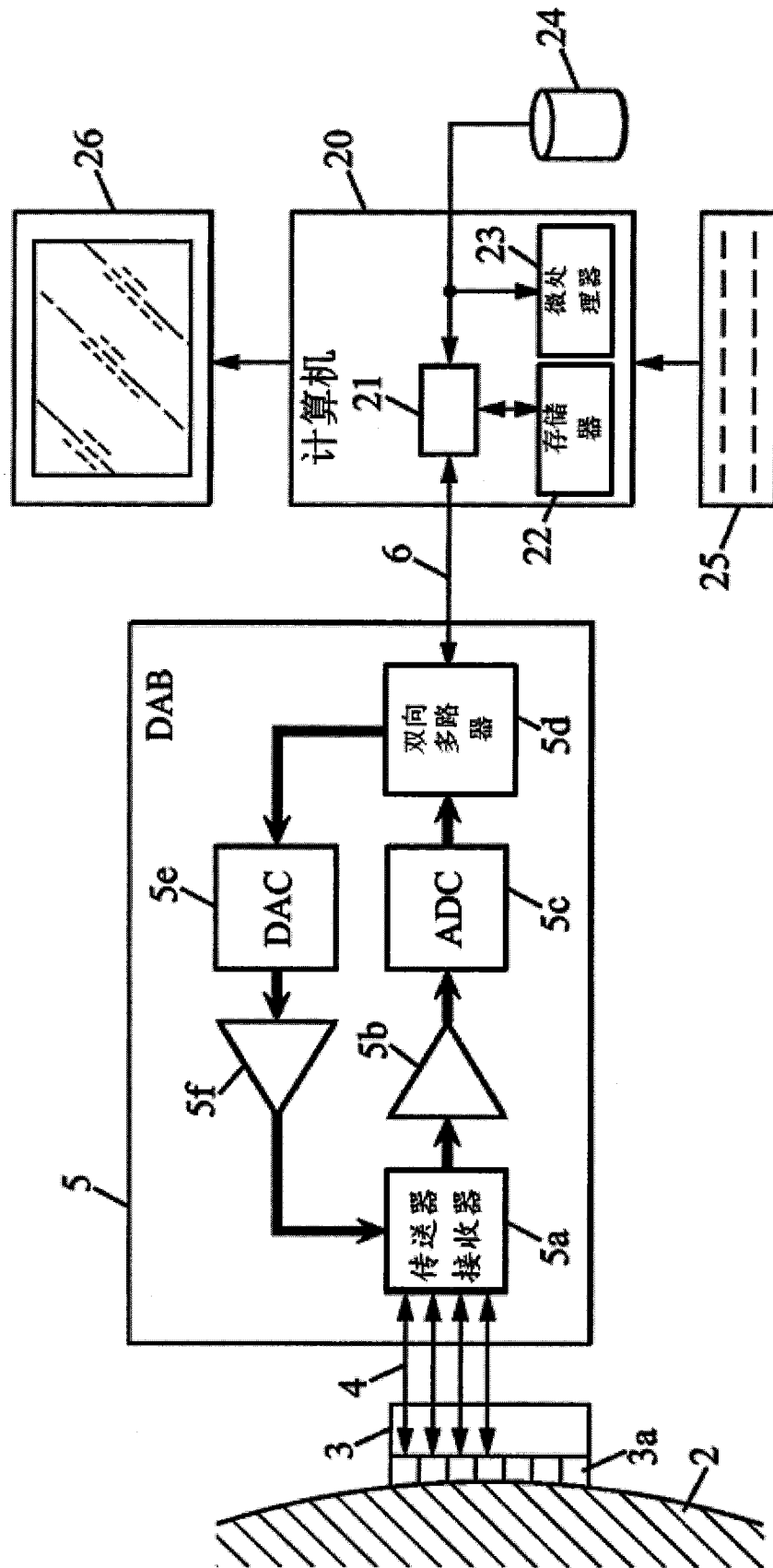


图2 (现有技术)

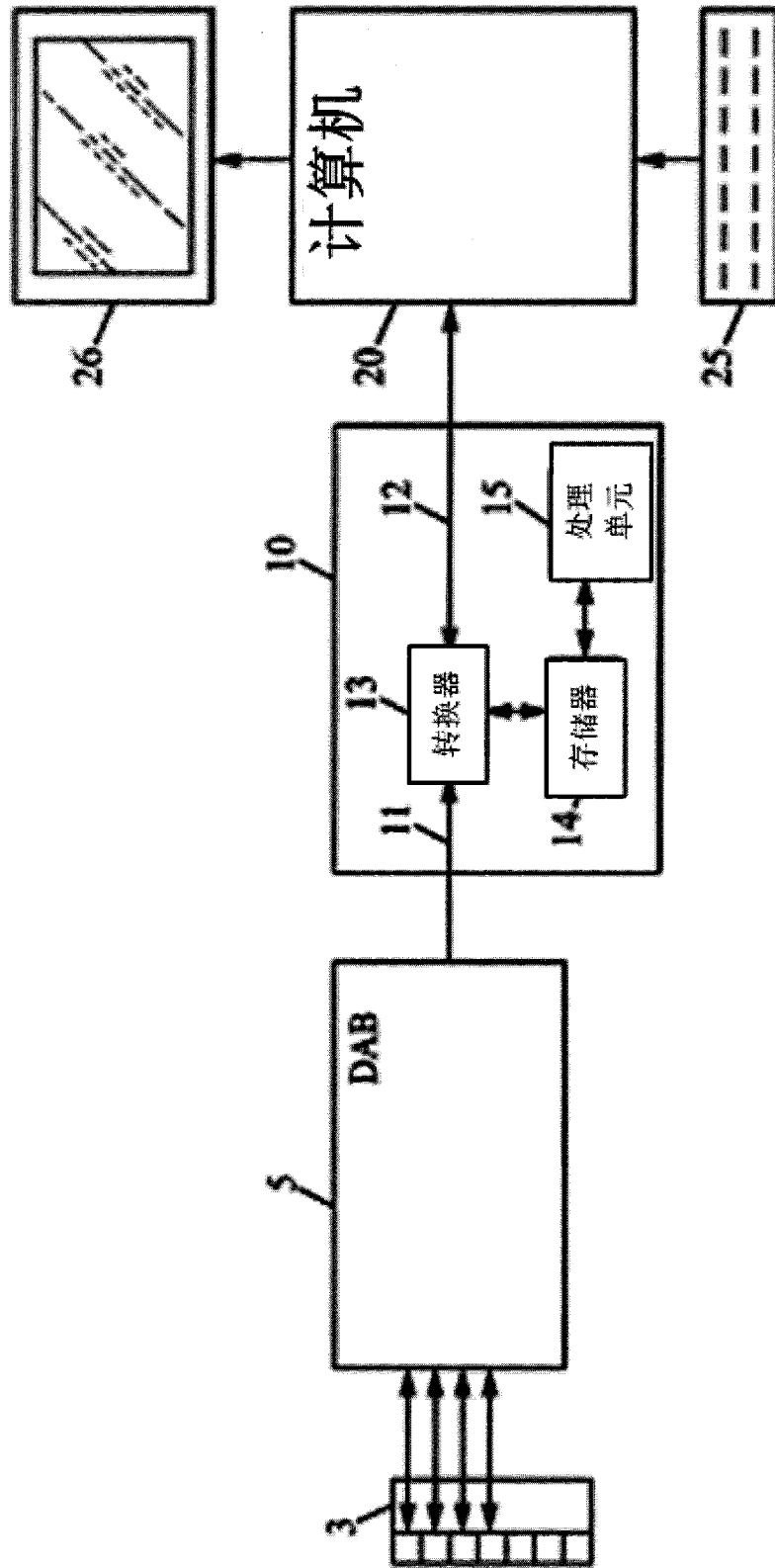


图3

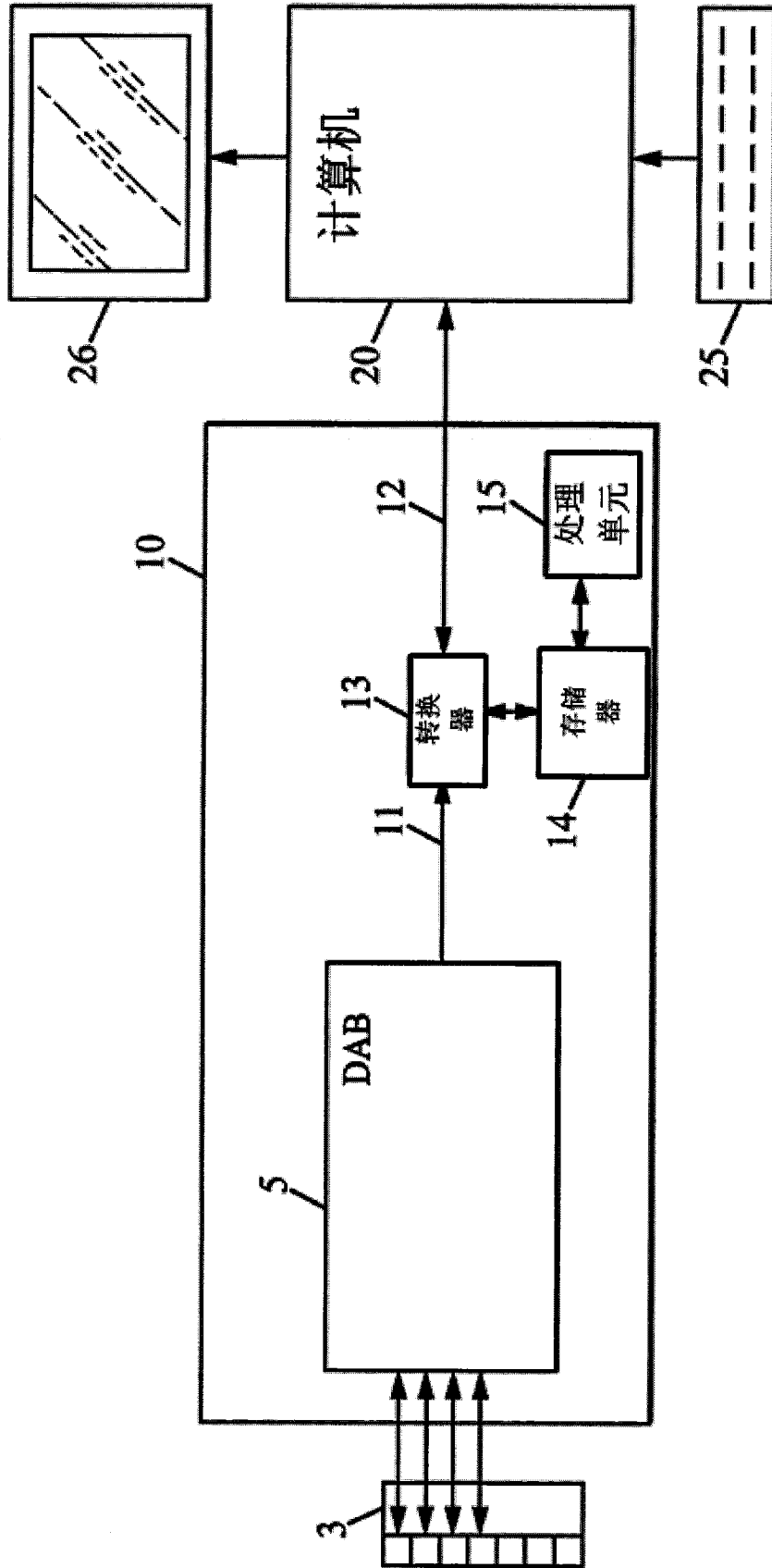


图4

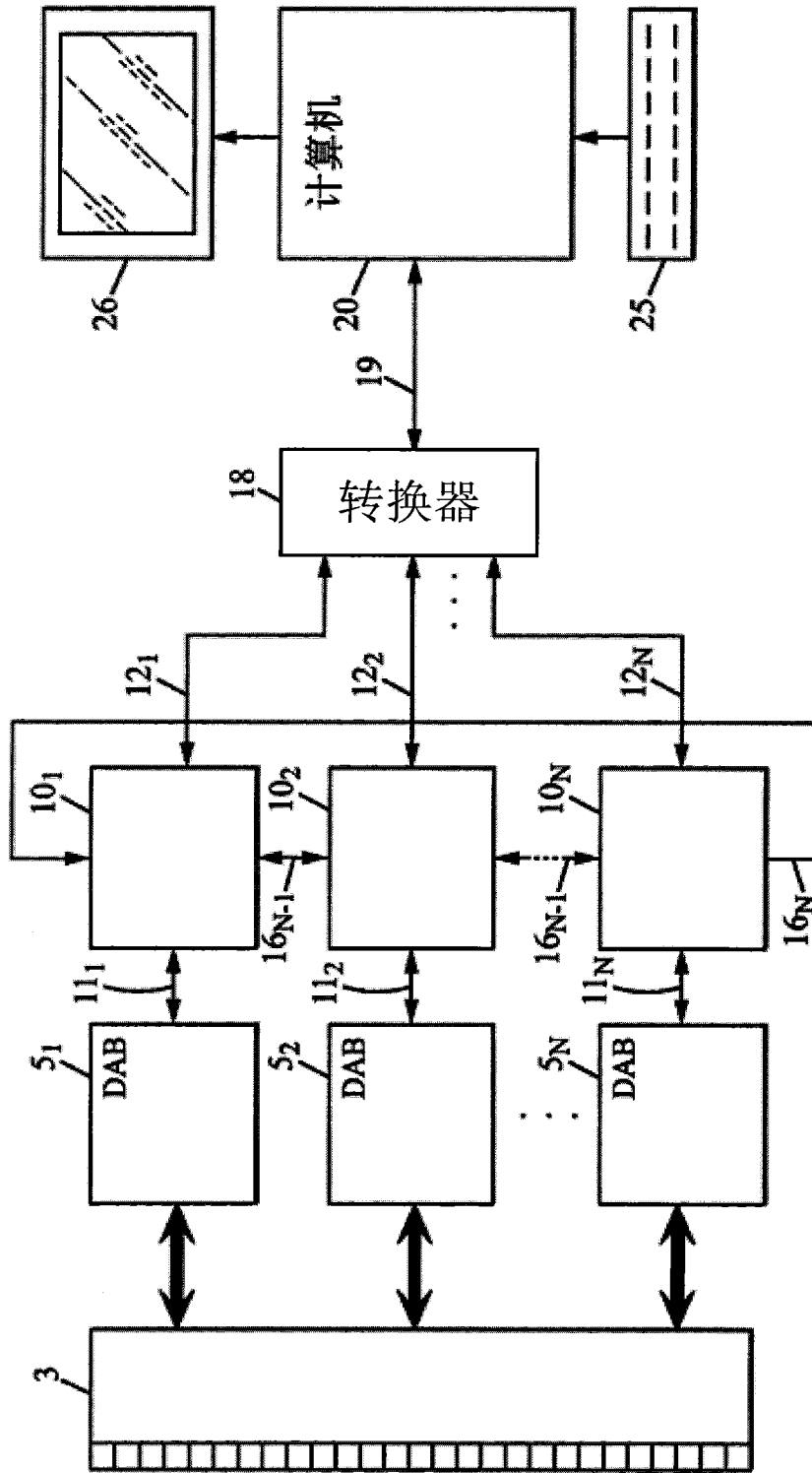


图5

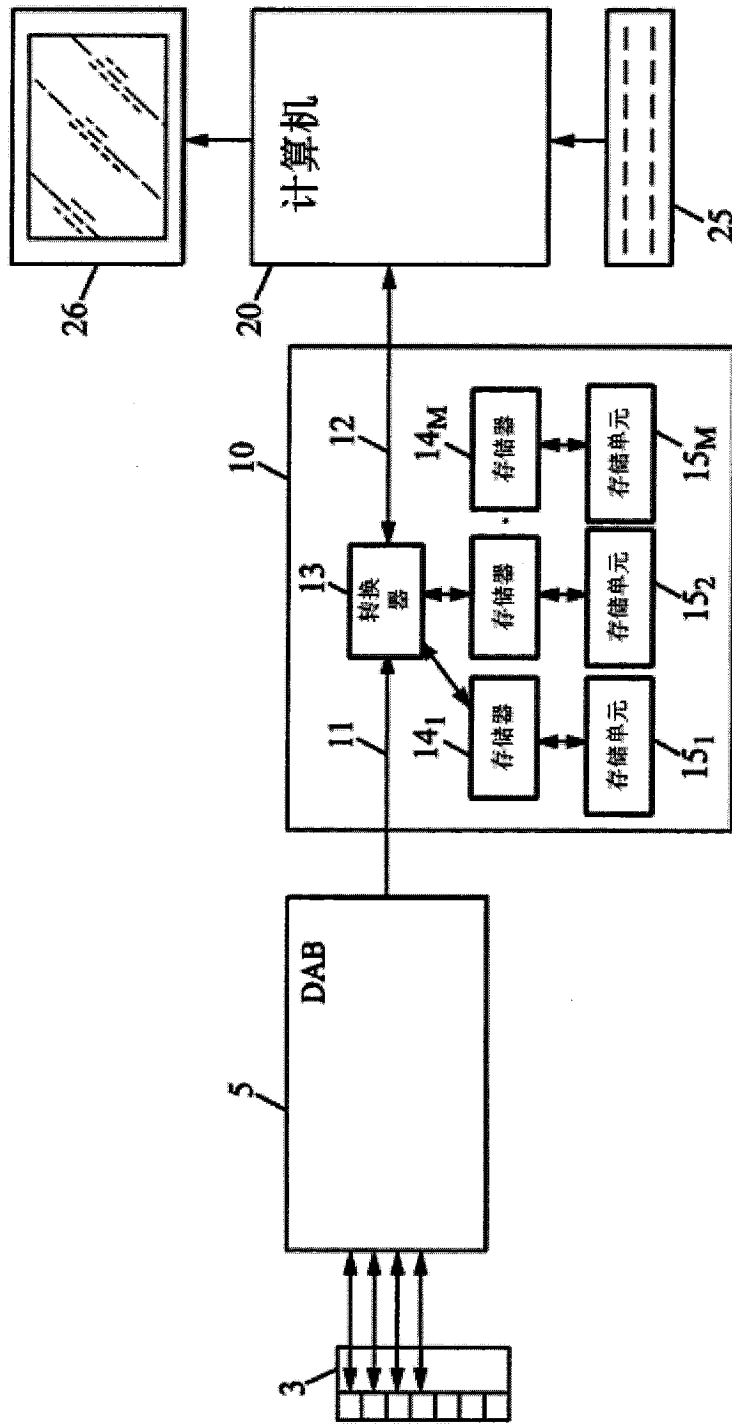


图6

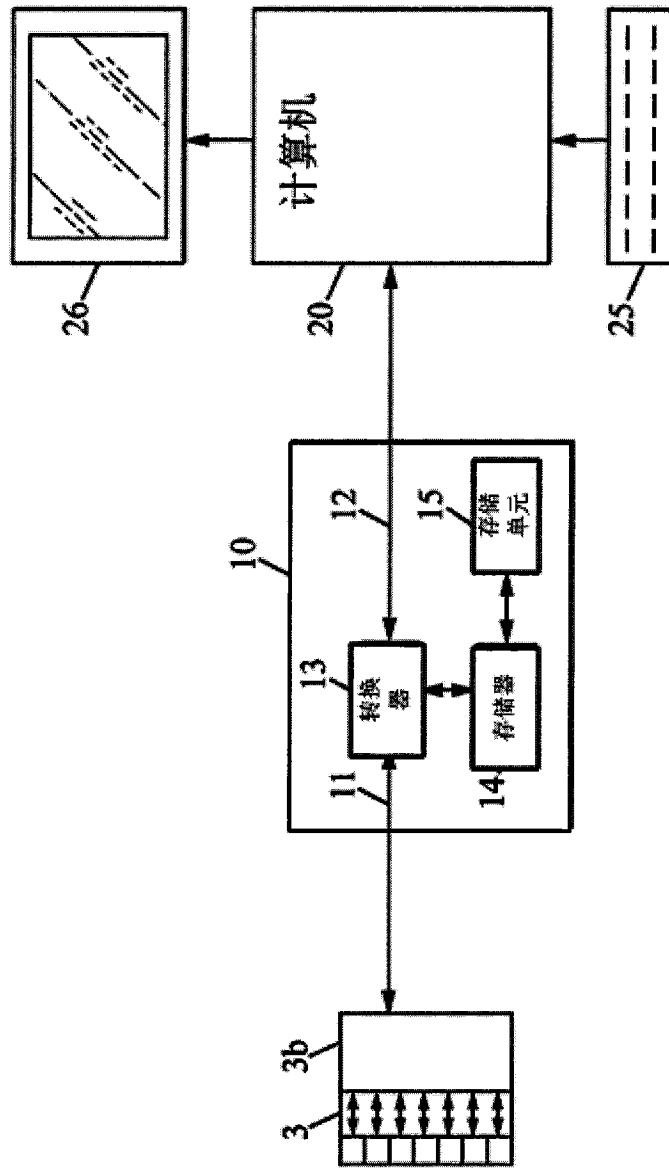


图7

专利名称(译)	一种超声成像系统，以及在所述超声成像系统内使用的处理装置		
公开(公告)号	CN103987322B	公开(公告)日	2017-07-25
申请号	CN201180075471.3	申请日	2011-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	超声成像公司		
申请(专利权)人(译)	超声成像		
当前申请(专利权)人(译)	超声成像		
[标]发明人	弗朗索斯莫里瑟 尼库拉斯菲力克斯		
发明人	弗朗索斯·莫里瑟 尼库拉斯·菲力克斯		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4411 G01S7/034 G01S7/5208 G01S7/52082 G01S7/52017		
审查员(译)	王传利		
其他公开文献	CN103987322A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声成像系统包括超声探头(3)和用于控制超声探头且使图像可视化的计算机(20)。系统包括位于探头和计算机之间的处理装置，计算机包括处理单元(15)以操纵成像方法和用于规定输入和输出数据线路的转换转换器(13)。

