



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103987322 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201180075471. 3

(22) 申请日 2011. 12. 12

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 06. 09

(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

(71) 申请人 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
尼库拉斯·菲力克斯

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理
事务所 31216

代理人 童锡君

(51) Int. Cl.
A61B 8/00(2006. 01)

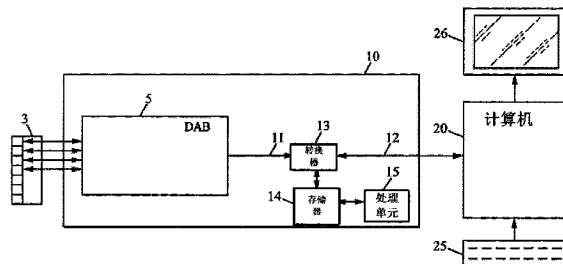
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(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,

- 至少包括存储器 (14) 或者连接到存储器 (14) 的处理单元 (15),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

- 转换转换器 (13),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

- 转换器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 至 3 中的任一权利要求所述的超声成像系统,其特征在于,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 至 4 中的任一权利要求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 至 5 中的任一权利要求所述的超声成像系统,其特征在于,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 至 6 中的任一权利要求所述的超声成像系统,其特征在于,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 至 7 中的任一权利要求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 (10_1 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 (10_1 到 10_N) 的每个第二通道 (12_1 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 (10_1 到 10_N) 的输入和第二通道 (11_1 到 11_N ; 12_1 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),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),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

- 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。

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 至 13 的任一要求所述处理装置,其特征在于,第二通道 (12) 为 PCI 串行总线。

15. 根据权利要求 11 至 14 的任一要求所述的处理装置,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 至 15 的任一要求所述处理装置,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。

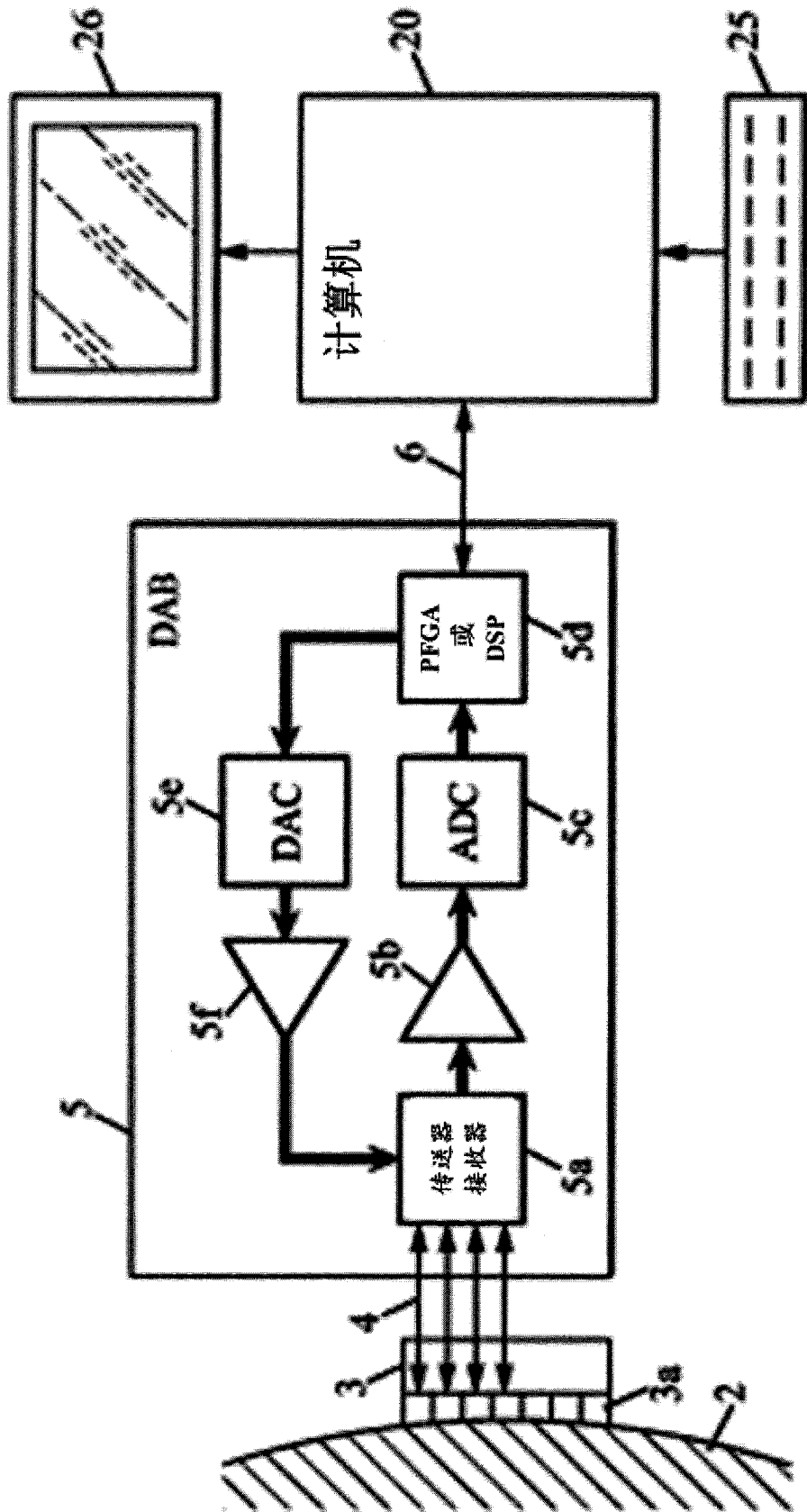


FIG. 1 (现有技术)

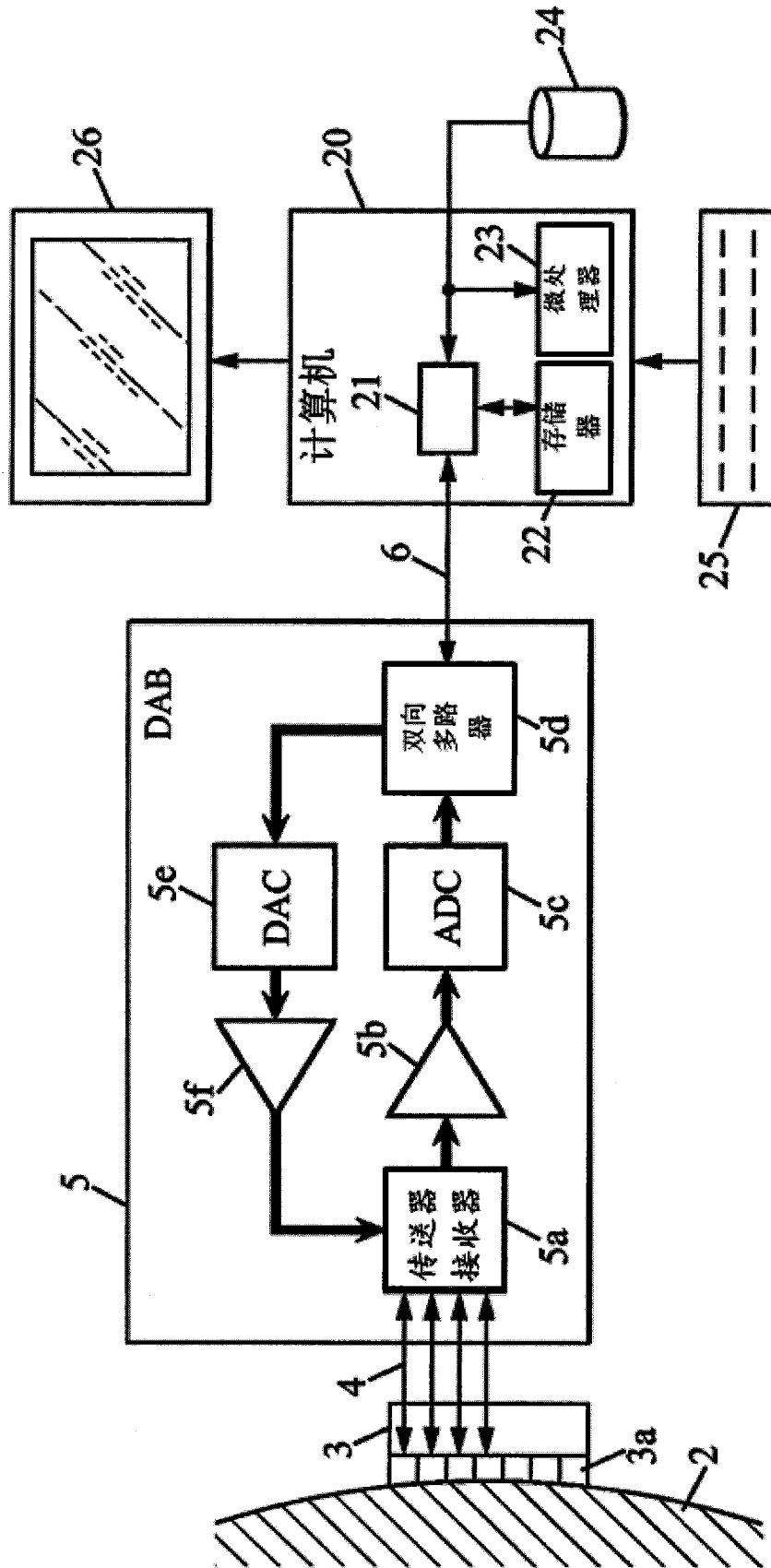


FIG. 2(现有技术)

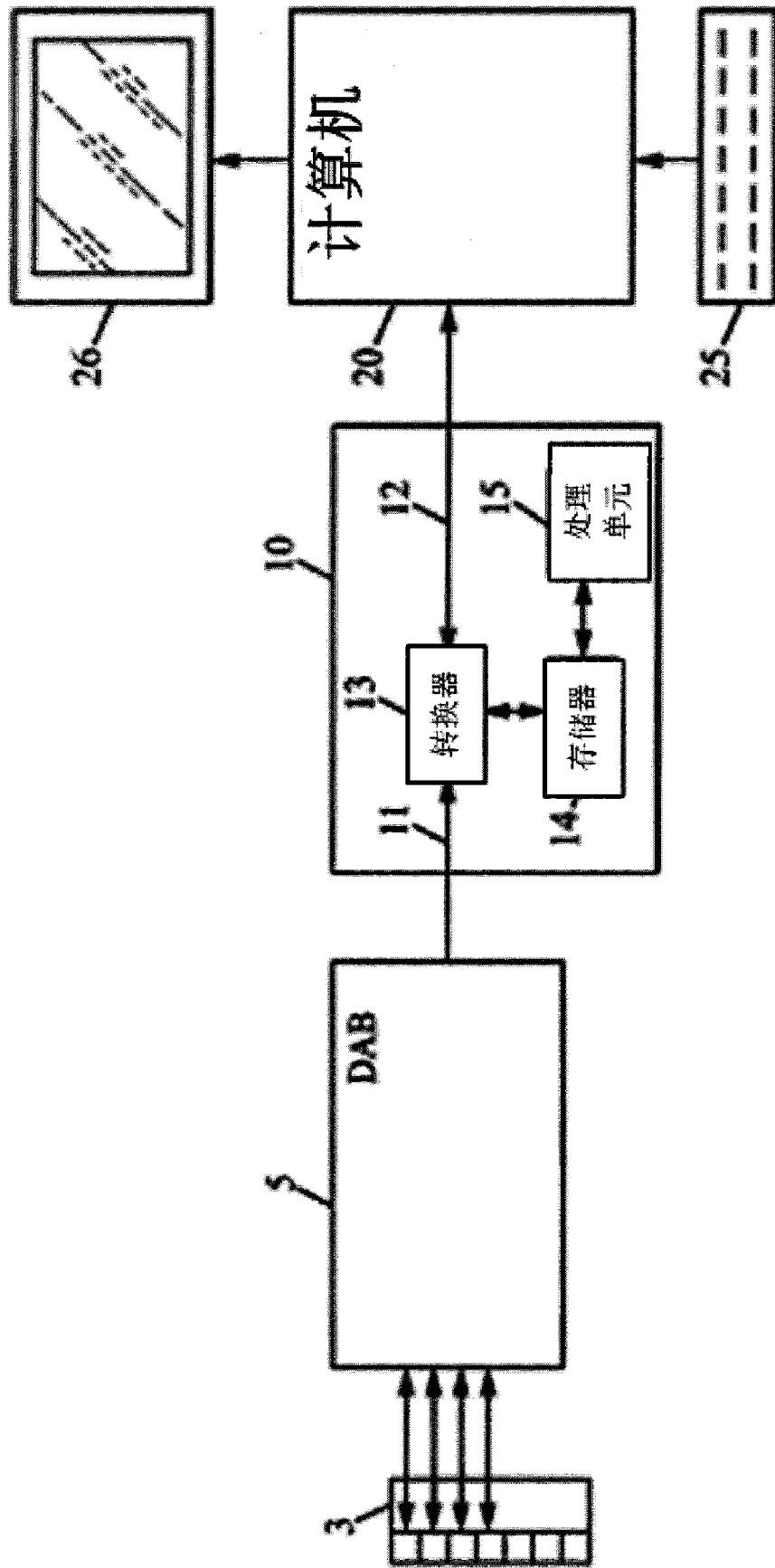


FIG. 3

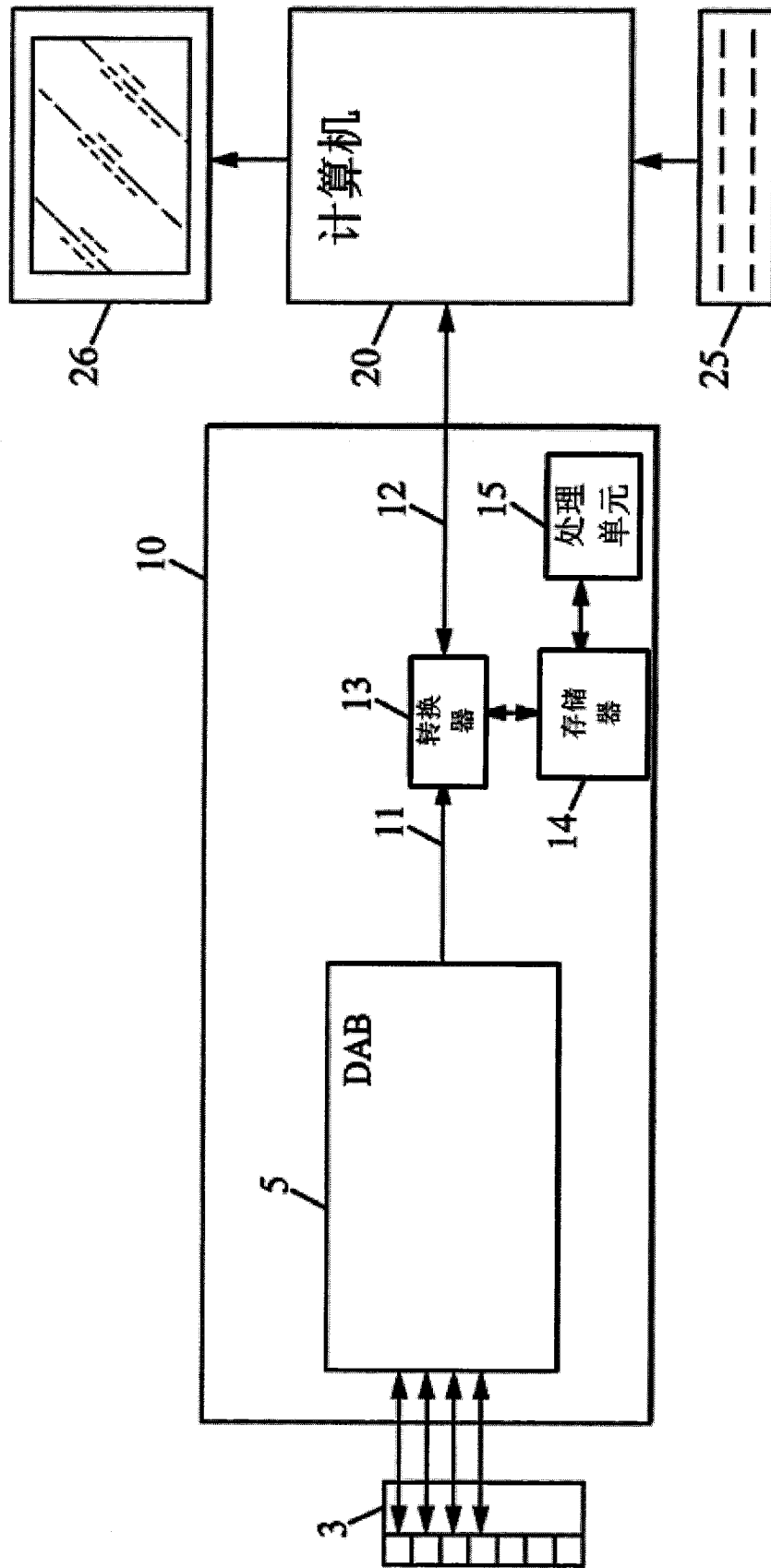


FIG. 4

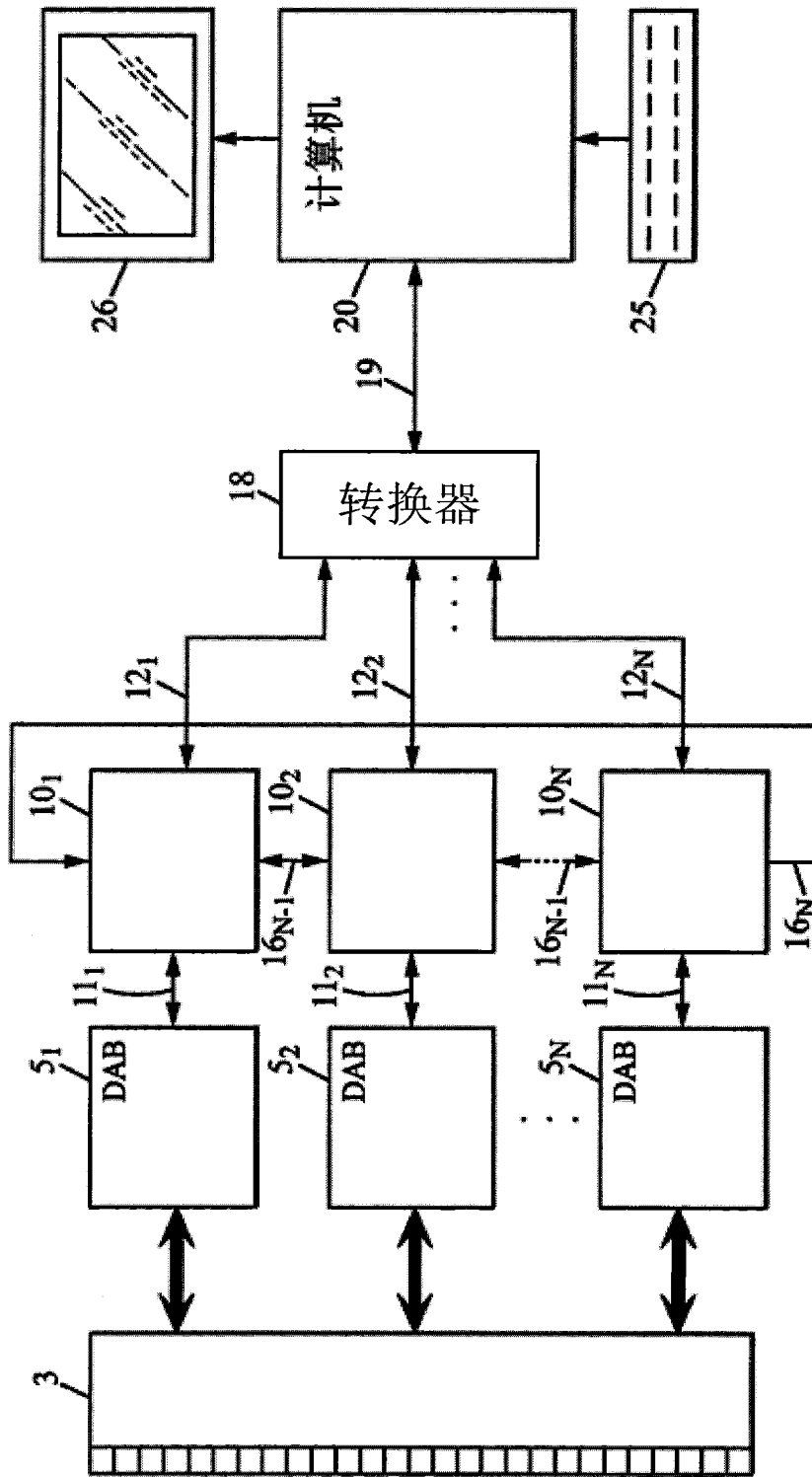


FIG. 5

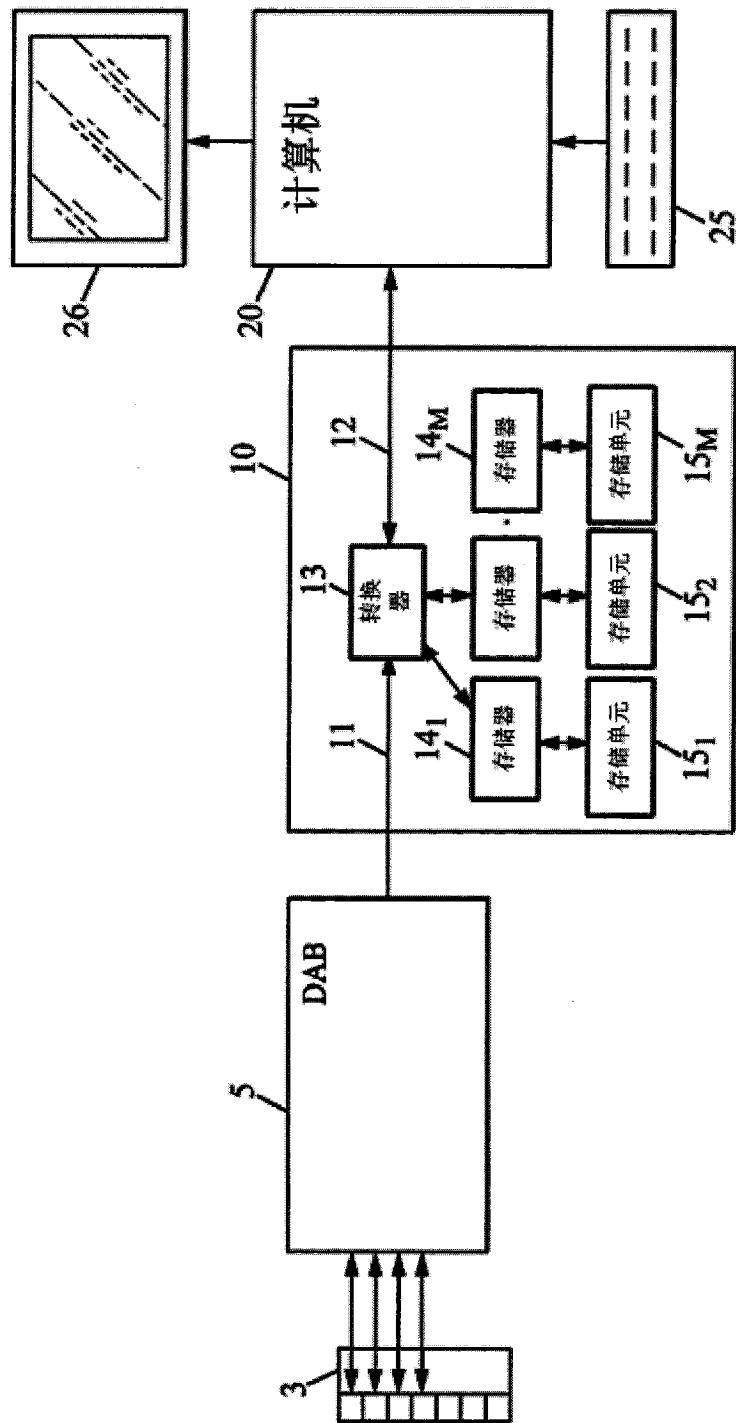


FIG. 6

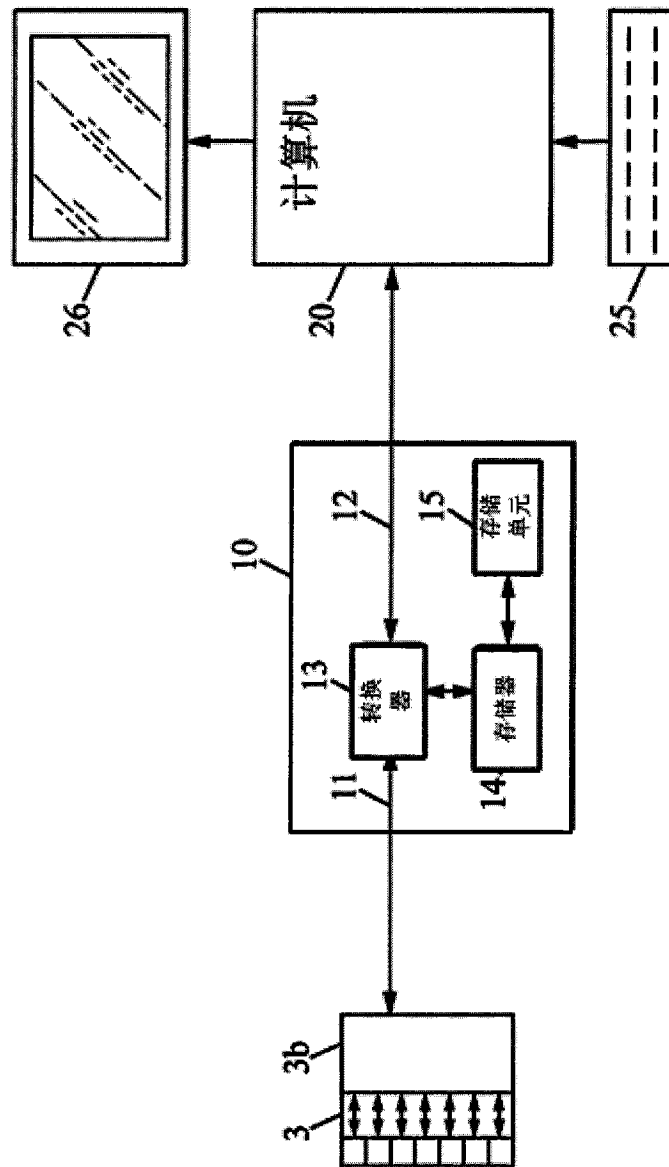


FIG. 7

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	CN103987322A	公开(公告)日	2014-08-13
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 G01S7/52017 G01S7/52082		
其他公开文献	CN103987322B		
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)。

