



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101744638 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200810182374.4

(22) 申请日 2008.11.28

(71) 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 刘震宇 陈惠人

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 卢江 刘春元

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

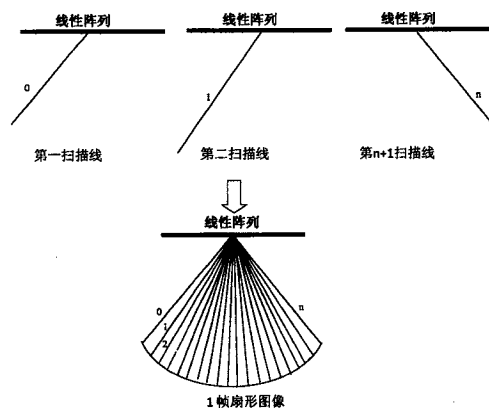
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

### (54) 发明名称

多功能超声成像系统

### (57) 摘要

本发明提供一种多功能超声成像系统,其通过在一个通常的线阵探头或凸阵探头上提供一个附加的扇形扫描或附加的扩展的扇形扫描,从而实现在一个线阵探头或凸阵探头上提供超声图像的两个视场。通过使用本发明,在急救室中遇到紧急情况下,能达到争分夺秒的作用,例如,减少在医生需要扫描腹部和心脏部位时更换探头的次数,而且与用现有的一个线阵探头或凸阵探头扫描两种部位(如腹部和心脏)相比,本发明能够提供更好的图像质量。



1. 一种多功能超声成像系统,其包括,  
扫描成像单元,其包括发射单元、接收单元、和具有一定偏转角的线阵探头或凸阵探头;  
控制单元,用于控制扫描成像单元实现正常的线形扫描以及附加的扇形扫描、或者实现正常的凸阵扫描以及附加的扇形扫描;  
图像处理单元,对于扫描成像单元产生的图像信号进行处理,以将其变换成相应于超声图像的图像数据;  
显示单元,用于生成对应于所述图像数据的超声图像。
2. 根据权利要求1所述的多功能超声成像系统,所述扇形扫描是正常的扇形扫描或者扩展的扇形扫描。
3. 根据权利要求1或2的多功能超声成像系统,其特征在于,所述线阵探头和凸阵探头的偏转角在 25 度以上。
4. 根据权利要求3所述的多功能超声成像系统,其特征在于,所述线阵探头和凸阵探头的偏转角在 30 至 45 度之间。
5. 根据权利要求1或2所述的多功能超声成像系统,其特征在于,还包括,  
操作单元,用于操作者输入指令给控制单元以进行正常扫描或者附加的扇形扫描。
6. 根据权利要求5的多功能超声成像系统,其特征在于,所述操作单元设置于控制单元内。
7. 根据权利要求5所述的多功能超声成像系统,其特征在于,所述操作单元为一个按钮、声控开关、触摸板、或键盘上的一个键。

## 多功能超声成像系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像系统,尤其涉及医疗超声成像系统中的多功能扫描技术。

### 背景技术

[0002] 传统的超声扫描仪可以支持几种类型的探头,例如,凸阵探头,微凸阵探头,线阵探头,以及扇扫探头。每种类型的探头可以分别用于特定的临床应用。通常,凸阵探头优选用于腹部扫描,线阵探头优选用于浅表器官(例如乳腺、甲状腺等)的扫描,扇扫探头优选用于小的声窗(如心脏)的扫描。在超声扫描仪中,除了一些特定用途的扫描仪之外,大部分扫描仪通过使用不同的探头可以覆盖多范围的应用,不过这需要操作者在操作期间更换探头来实现对身体不同部位的扫描。例如,推车型超声扫描仪一直都具有两个或多个探头插口和支持多探头切换的机电开关。但是小型超声扫描仪通常只具有一个探头端口。这时,如果操作员从对一个部位的扫描转到对另一个部位的扫描,则需要卸载正在使用的探头而连接上下一步要使用的探头。而且,使用一个以上的探头在外科手术中还会增加消毒步骤。这些步骤都会浪费时间,而在急救室里这些时间是非常宝贵的。另外,尤其在急救室、外科手术室、救护车这样的一些场合,也不宜使用更多的电缆和部件。

### 发明内容

[0003] 本发明涉及应用于医疗成像系统中的多功能超声成像系统,其使用一个探头来实现超声图像的两种以上类型的扫描。

[0004] 根据本发明,提供一种多功能超声成像系统,其包括:扫描成像单元,其包括发射单元、接收单元、和具有一定偏转角的线阵探头或凸阵探头;控制单元,用于控制扫描成像单元实现正常的线形扫描以及附加的扇形扫描、或者实现正常的凸阵扫描以及附加的扇形扫描;图像处理单元,对于扫描成像单元产生的图像信号进行处理,以将其变换成相应于超声图像的图像数据;显示单元,用于生成对应于所述图像数据的超声图像。

[0005] 在根据本发明的上述多功能超声成像系统中,所述扇形扫描可以是正常的扇形扫描也可以是扩展的扇形扫描。

[0006] 在根据本发明的上述多功能超声成像系统中,为了使线阵探头和凸阵探头的扇形扫描达到一定的效果,设计或者选取偏转角在 25 度以上的线阵探头和凸阵探头,优选偏转角在 30 至 45 度之间。

[0007] 根据本发明的上述多功能超声成像系统,还包括操作单元,其用于操作者输入指令给控制单元以进行正常扫描或者附加的扇形扫描。

[0008] 根据本发明的上述多功能超声成像系统,所述操作单元设置于控制单元内。所述操作单元可以为一个按钮、声控开关、触摸板、或键盘上的一个键。

[0009] 根据本发明的多功能超声成像系统,其通过在一个通常的线阵探头或凸阵探头上提供一个附加的扇形扫描或附加的扩展的扇形扫描,从而实现在一个线阵探头或凸阵探头上提供超声图像的两个视场(FOV)。虽然本发明的多功能超声成像系统所产生的附加的扇

形扫描或者扩展的扇形扫描不会达到单独的扇扫探头那样的精确效果,但在急救室中遇到的紧急情况下,却能达到争分夺秒的作用,例如,减少在医生需要扫描腹部和心脏部位时更换探头的次数,而且与用现有的一个线阵探头或凸阵探头扫描两种部位相比,本发明能够提供更好的图像质量。

#### 附图说明

- [0010] 图 1a、1b、1c 分别给出了现有技术中三种产生不同的扫描序列的线阵探头的示意图；
- [0011] 图 2a、2b 分别给出了现有技术中两种产生不同的扫描序列的凸阵探头的示意图；
- [0012] 图 3 是根据本发明的多功能超声成像系统的方框示意图；
- [0013] 图 4 示出超声成像系统的发射单元发射的扫描序列经探头的处理过程；
- [0014] 图 5 示出超声成像系统的接收单元从探头接收扫描序列的处理过程；
- [0015] 图 6 示出了根据本发明的多功能线阵超声成像系统产生线形图像的简单过程；
- [0016] 图 7 示出了根据本发明的多功能线阵超声成像系统产生扇形图像的简单过程；
- [0017] 图 8a 示出了根据本发明的多功能线阵超声成像系统产生扇形扫描的示意图；
- [0018] 图 8b 示出了根据本发明的多功能凸阵超声成像系统产生扇形扫描的示意图；
- [0019] 图 9a 示出了根据本发明的多功能线阵超声成像系统产生扩展的扇形扫描阵列的示意图；
- [0020] 图 9b 示出了根据本发明的多功能凸阵超声成像系统产生扩展的扇形扫描的示意图。

#### 具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施方式进一步详细描述本发明,但本发明并不仅仅限于此。

[0022] 对于通常的线阵探头,如图 1a、1b、1c 分别所示,从中可以看出,不同的线阵探头根据需要在设计时可以具有不同的指向性,即其它波束相对于线阵探头中心波束的偏转角。图 1a、1c 所示的线阵探头是理想的线阵探头,其偏转角为零,图 1b 所示的线阵探头具有一定的偏转角。在实际应用中,为了保证线阵探头的线性扫描效果,通常使偏转角尽可能地小,一般控制在 25 度以内,如果用这样的线阵探头进行扇形扫描,其效果会非常差。而本发明为了使线阵探头也能实现适当的扇形扫描,从而在急救室、外科手术室、救护车这样的一些场合减少更换探头的次数以及进行消毒的步骤,新设计或者选用现有的偏转角在 25 度以上的线阵探头,例如偏转角在 30 ~ 60 度之间,更优选在 35 ~ 45 度之间,使得该线阵探头既能实现线阵扫描又能实现扇形扫描。

[0023] 对于通常的凸阵探头,如图 2a、2b 所示,从中可以看出,不同的凸阵探头根据需要在设计时可以具有不同的指向性,即其它波束相对于凸阵探头中心波束的偏转角。图 2a 中所示的凸阵探头比图 2b 中所示的凸阵探头具有更小偏转角。本发明为了在凸阵探头上实现扇形扫描,可以选用具有适当偏转角的凸阵探头。

[0024] 图 3 示出了根据本发明的多功能超声成像系统的方框示意图。如图 3 所示,根据本发明的多功能超声成像系统包括扫描成像单元,其包括发射单元 4、接收单元 6、和超声探头 2,该超声探头 2 是具有一定偏转角的线阵探头或凸阵探头;控制单元 18,其用于控制

扫描成像单元实现正常的线形扫描以及附加的扇形扫描、或者实现正常的凸阵扫描以及附加的扇形扫描；图像处理单元，对于扫描成像单元产生的图像信号进行处理，以将其变换成相应于超声图像的图像数据；显示单元 12，用于显示对应于所述图像数据的超声图像。

[0025] 在本发明的上述超声成像系统中，所述图像处理单元包括处理单元 8 和扫描转换单元 10，还可以根据需要包含缓存单元等。由于这些单元的基本功能和操作是本领域技术人员所熟知的，故这里不做详细介绍。

[0026] 此外，图 3 所示的多功能超声成像系统还可以包括操作单元 20，用于操作者输入指令给控制单元 18，使控制单元 18 进行操作者想要其进行的控制。所述操作单元 20 可以设置于控制单元 18 内，也可以独立于控制单元 18。例如，所述操作单元可以是操作员操作的键盘上的一个键，也可以是一个按钮、声控开关，也可以是一个触摸板。

[0027] 在图 3 所示的多功能超声成像系统中，所述扇形扫描可以是通常的扇形扫描，也可以是扩展的扇形扫描。图 9a 示出了根据本发明的多功能线阵超声成像系统所产生的附加的、扩展的扇形扫描的示意图；图 9b 示出了根据本发明的多功能凸阵超声成像系统所产生的附加的、扩展的扇形扫描示意图。

[0028] 在图 3 所示的多功能超声成像系统中，为了使通常产生线性扫描序列的线阵探头或通常产生凸阵扫描序列的凸阵探头产生附加的扇形扫描或者扩展的扇形扫描，选择使用现有的具有符合需要的大的偏转角的线阵探头或凸阵探头、或者新设计具有符合需要的大的偏转角的线阵探头或凸阵探头，以使其不仅支持正常的线形扫描或正常凸阵扫描、也支持附加的扇形扫描或者附加的扩展的扇形扫描。所述线阵探头和凸阵探头的偏转角在 25 度以上，优选地，在 30 至 45 度之间。另外，接收单元 6 中的数字波束形成器以及扫描转换单元 10 和显示单元 12 也被设计得支持所述两种扫描。

[0029] 另外，想要说明的是，图 3 中所示的各个单元的组合只是一个实施例，本发明可以根据需要进行其它的组合，也可以分别设置成单个的独立部件。总之，能够完成实现本发明的目的这些部件的任何组合、设置、变形都属于本发明的保护范围。

[0030] 图 4 图示说明了线阵超声成像系统的发射部分的基本原理；图 5 图示说明了线阵超声成像系统接收部分的基本原理。超声发射和接收利用了声场的叠加干涉原理。通常，如图 4 所示，线阵探头中的若干组超声换能器排成线阵，控制单元 18 控制发射单元 4 中的波形发生器发射超声波，在各超声波到达换能器阵列之前通过相应的延迟线来调整其延迟，经过延迟的各超声波连续依次激励各组换能器，使得各组换能器中各阵元发射的超声波在空间叠加合成，形成所需的聚焦和 / 或偏转的扫描波束。所述扫描波束对被检部位进行扫描后，产生回波信号，由换能器阵列接收，如图 5 所示。换能器阵列将所接收的回波信号传送到接收单元 6。在接收单元 6 中，通过延迟线调整相应回波信号的延迟，以形成平行的超声波束，并通过合成使得回波信号得到加强。当前一组换能器完全接收回波后，下一相邻组换能器开始工作。接收单元 6 中所接收的回波信号发送到处理单元 8 及扫描转换单元 10，处理、扫描转换后，变成超声图像的图像数据，在显示单元 12 上显示出超声图像。其中图 4 和图 5 中所示的延迟线可以是模拟的也可以是数字的，其中数字延迟线由于灵活精确且易于计算机控制而被广泛采用。

[0031] 根据本发明的多功能超声成像系统就是通过使用一个新的扫描序列控制波束形成器沿扇形扫描方向发射脉冲及接收回波；然后扫描转换和显示单元基于扇形的几何布置

将回波信息呈现成图像。

[0032] 下面以多功能线阵超声成像系统为例说明本发明。图 8a 示出了根据本发明的多功能线阵超声成像系统所产生的附加的扇形扫描的示意图。该多功能线阵超声成像系统具有图 3 所示的结构,其能够进行正常的线形扫描以及附加的扇形扫描。当希望该多功能线性超声成像系统产生正常的线性图像时,操作者操作操作单元 20,使控制单元 18 控制发射单元 4 发射正常的线性序列,如图 6 所示的平行的第一扫描线 0、第二扫描线 1.....、第 n+1 扫描线 n,并且控制接收单元 6 接收从线阵探头 2 的换能器阵列返回的平行的线性扫描线序列,然后经处理单元 8 处理,在扫描转换单元 10 中经过扫描转换之后显示线形图像于显示单元 12 上。当希望该多功能线性探头产生扇形图像时,操作者操作操作单元 20,使控制单元 18 控制发射单元 4 发射扇形序列,如图 7 所示的具有一定偏转角的第一扫描线 0'、第二扫描线 1' .....、第 n+1 扫描线 n',即产生具有一定偏转角的扇形扫描线序列,并且控制接收单元 6 接收从线阵探头 2 的换能器阵列返回的扇形扫描线序列,然后经处理单元 8 处理,在扫描转换单元 10 中经过扫描转换之后显示扇形图像于显示单元 12 上。

[0033] 从图 6 和图 7 可以看出,根据本发明的上述实施例的多功能线性超声成像系统可以产生两个不同视场 (FOV) 的扫描,一个是较窄的正常的线性扫描 (如图 6 所示),这可以用于浅表器官的检测;另一个是较宽的扇形扫描 (如图 7 所示),这可以用于对小的声窗 (例如心脏) 的扇形扫描。

[0034] 类似地,根据本发明,也可以提供多功能凸阵超声成像系统,其可以产生正常的凸阵扫描和附加的扇形扫描。如图 8b 所示,其示出了根据本发明的多功能凸阵超声成像系统所产生的扇形扫描阵列的示意图。

[0035] 根据本发明的上述思想,也可以在线阵探头上实现扇形扫描和凸阵扫描;也可以在凸阵探头上实现线性扫描和扇形扫描。即本发明并不限于用一种探头实现两种扫描,也可以根据需要进行两种以上类型的扫描。

[0036] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明精神的前提下,可以作出若干改进、修改、和变形,这些改进、修改、和变形都应视为落在本申请的保护范围内。

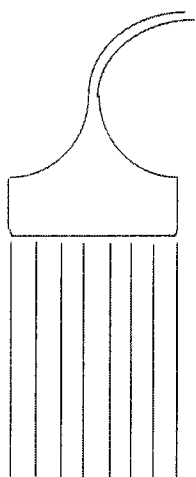


图 1a

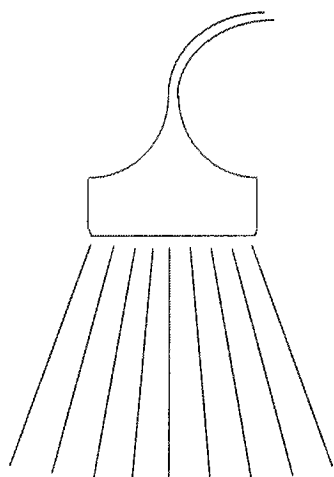


图 1b

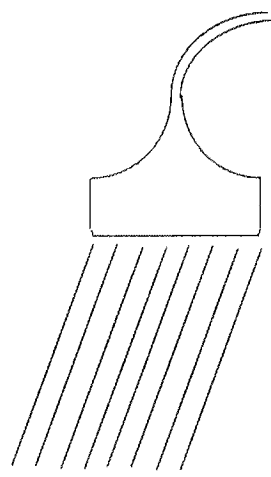


图 1c

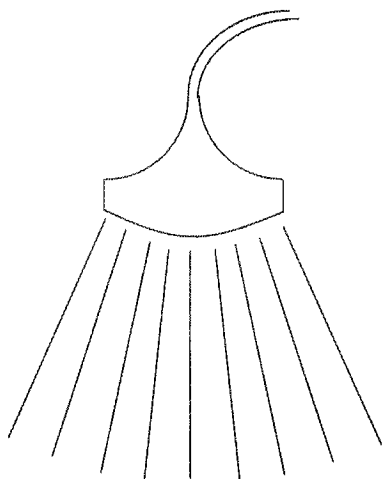


图 2a

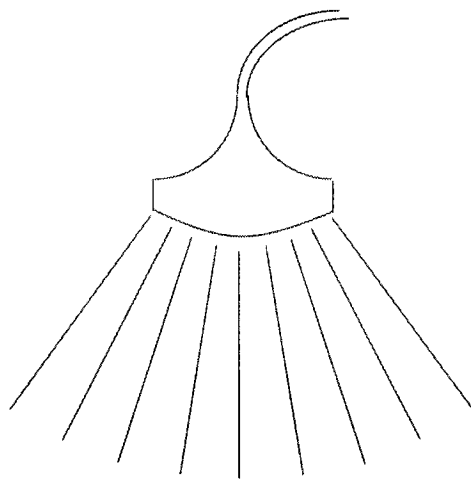


图 2b

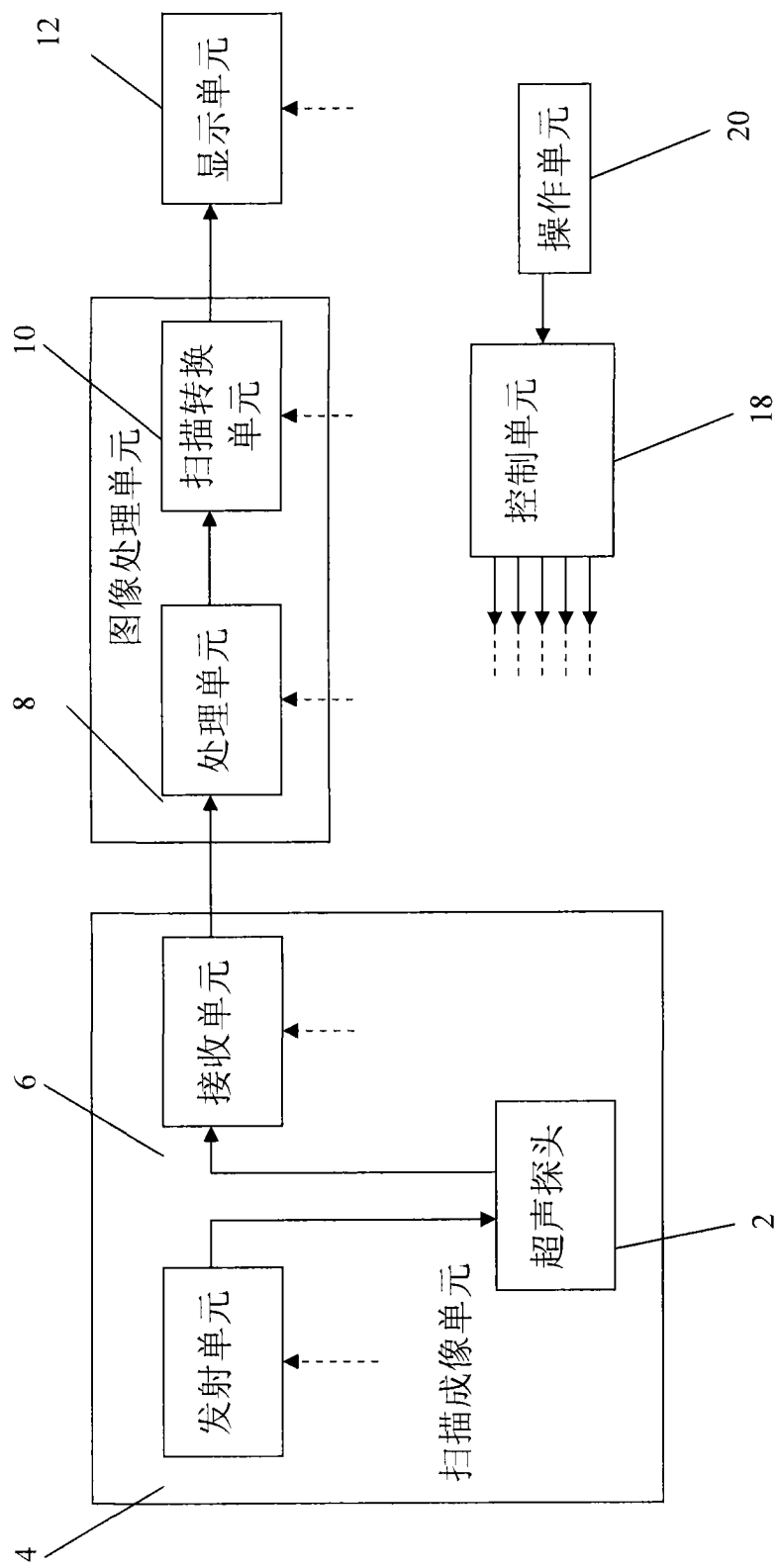


图 3

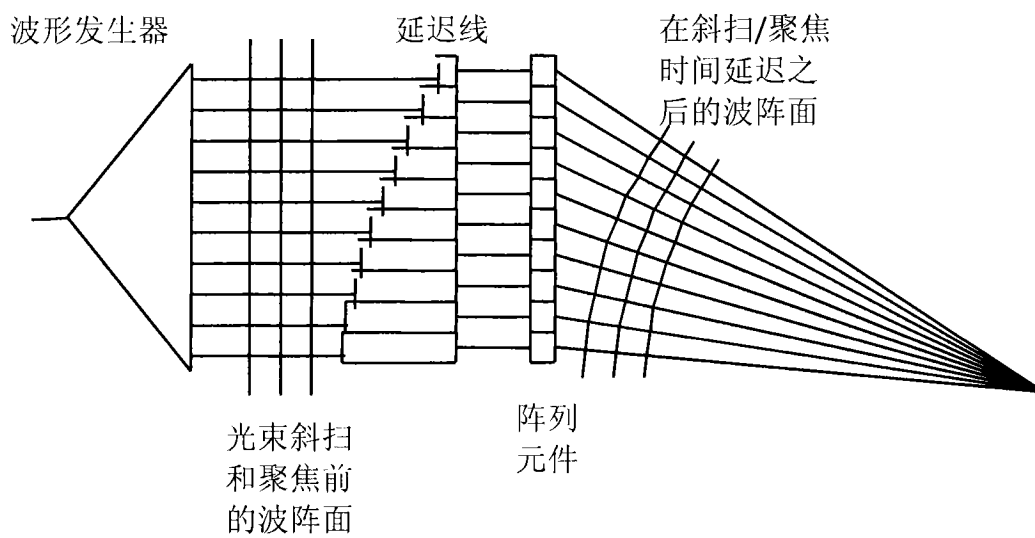


图 4

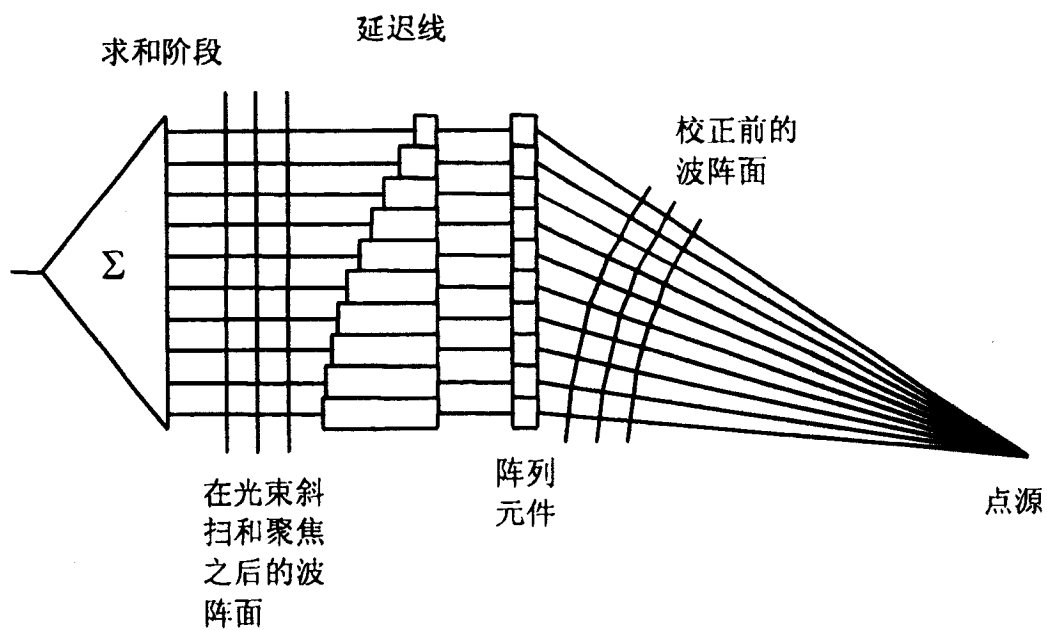


图 5

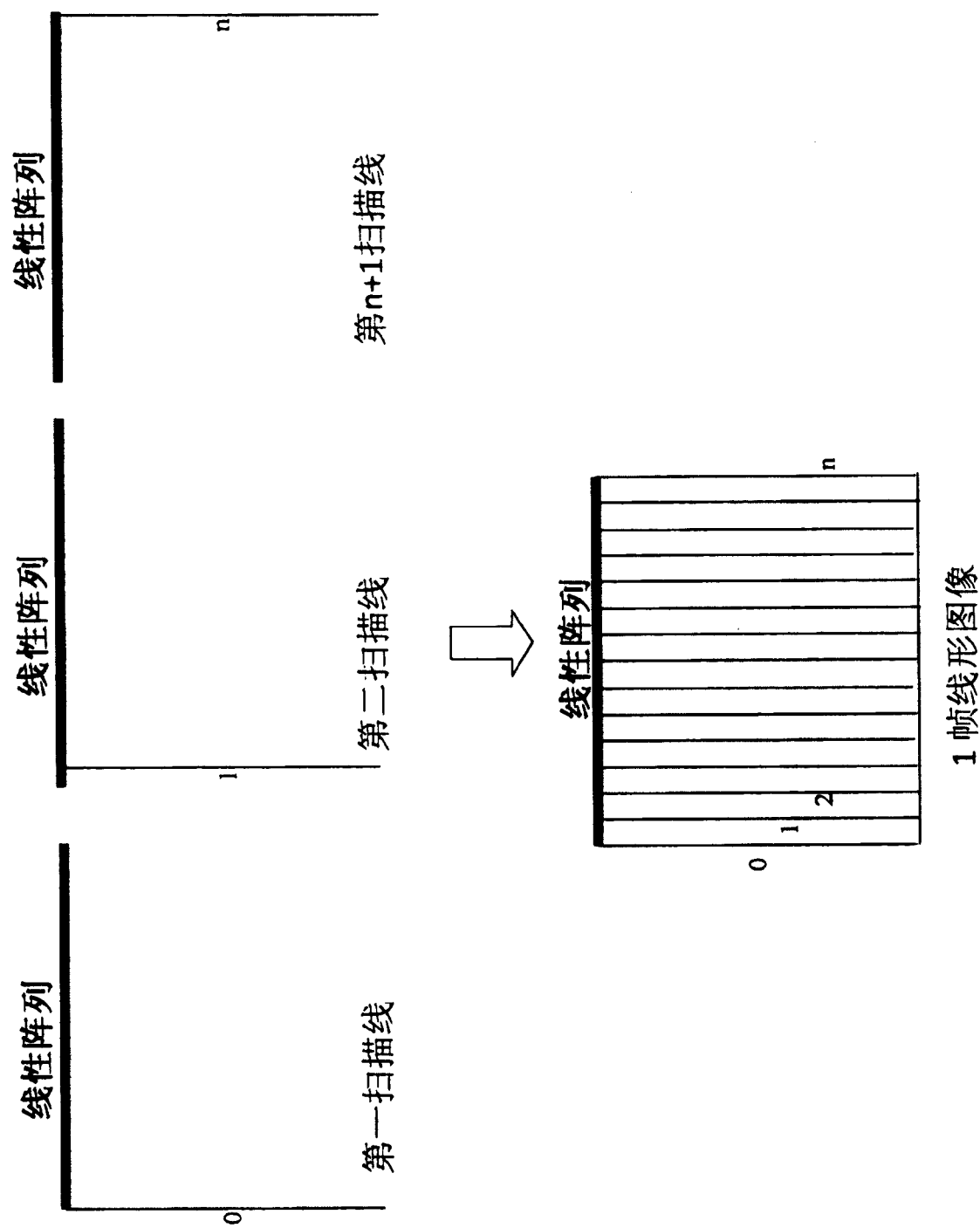


图 6

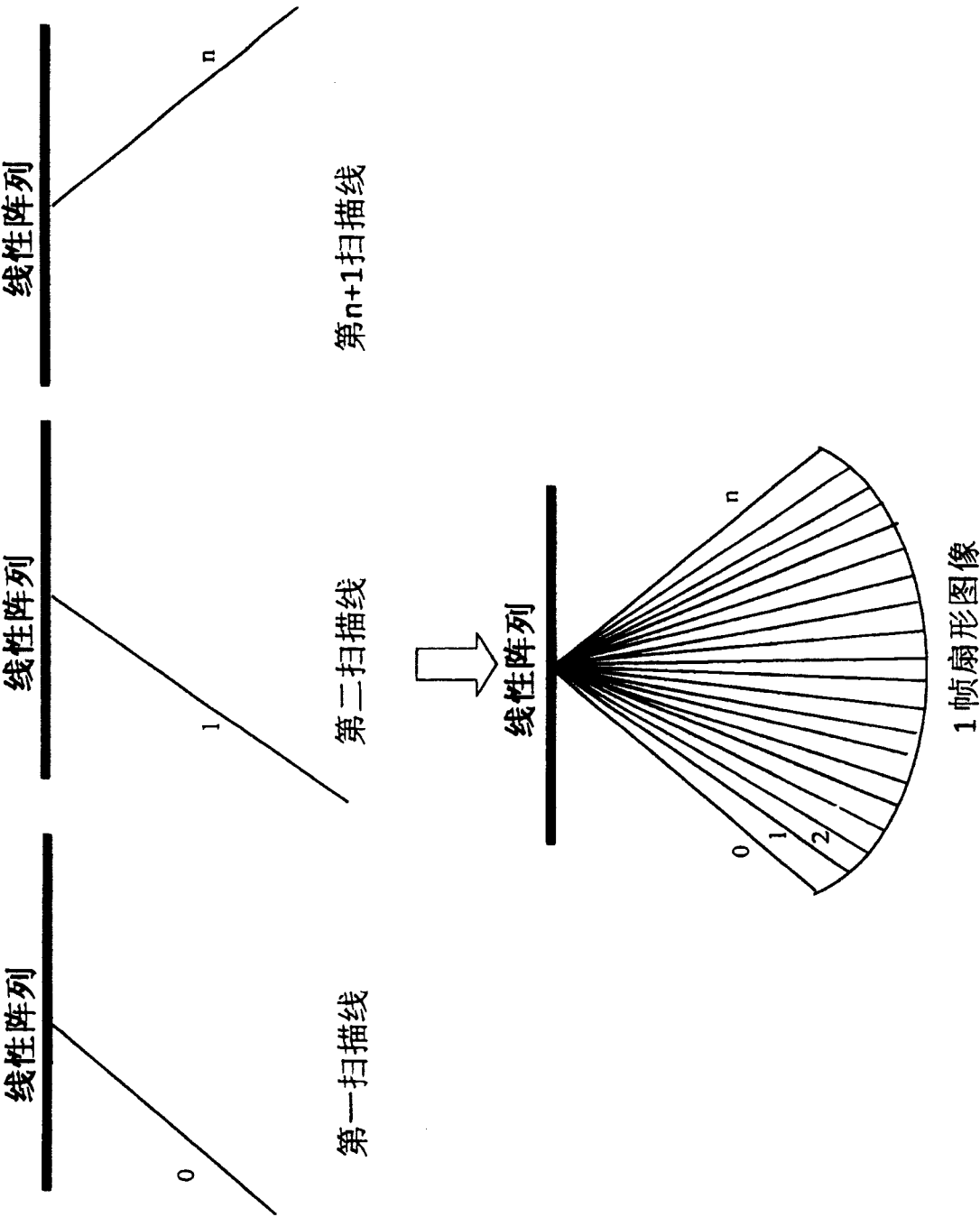


图 7

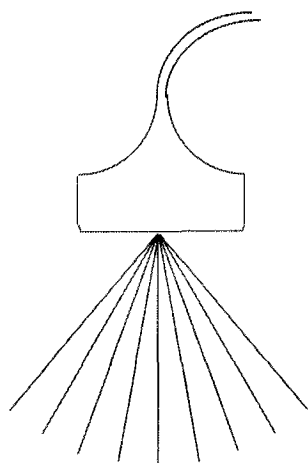


图 8a

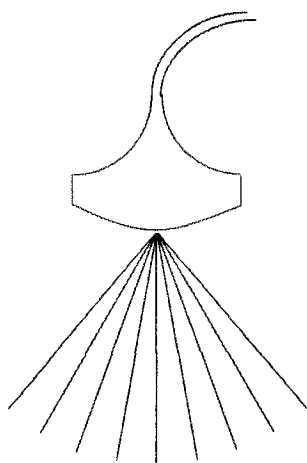


图 8b

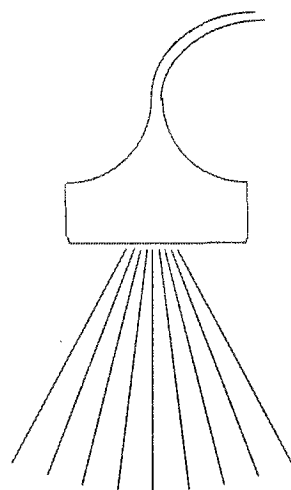


图 9a

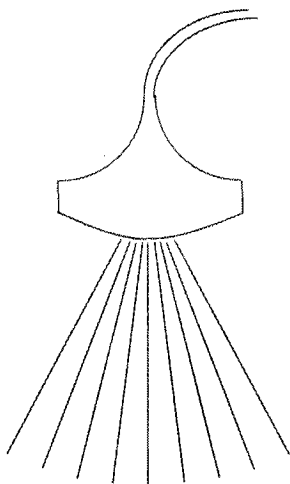


图 9b

|               |                                                     |         |            |
|---------------|-----------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 多功能超声成像系统                                           |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">CN101744638A</a>                        | 公开(公告)日 | 2010-06-23 |
| 申请号           | CN200810182374.4                                    | 申请日     | 2008-11-28 |
| 申请(专利权)人(译)   | GE医疗系统环球技术有限公司                                      |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | GE医疗系统环球技术有限公司                                      |         |            |
| [标]发明人        | 刘震宇<br>陈惠人                                          |         |            |
| 发明人           | 刘震宇<br>陈惠人                                          |         |            |
| IPC分类号        | A61B8/00                                            |         |            |
| CPC分类号        | A61B8/54 G01S15/8909 A61B8/00 G03B42/06 G01S7/52085 |         |            |
| 代理人(译)        | 卢江<br>刘春元                                           |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>      |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种多功能超声成像系统，其通过在一个通常的线阵探头或凸阵探头上提供一个附加的扇形扫描或附加的扩展的扇形扫描，从而实现在一个线阵探头或凸阵探头上提供超声图像的两个视场。通过使用本发明，在急救室中遇到紧急情况下，能达到争分夺秒的作用，例如，减少在医生需要扫描腹部和心脏部位时更换探头的次数，而且与用现有的一个线阵探头或凸阵探头扫描两种部位(如腹部和心脏)相比，本发明能够提供更好的图像质量。

