



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102266235 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201110148813. 1

(22) 申请日 2011. 06. 03

(30) 优先权数据

12/794, 486 2010. 06. 04 US

2011-106478 2011. 05. 11 JP

(73) 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

专利权人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 G·米勒

(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 高科

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6783497 B2, 2004. 08. 31, 说明书第 7 栏第 8-14 行, 第 10 栏第 46-67 行及附图 4、5A、5B、6.

US 2009/0270735 A1, 2009. 10. 29, 全文.

审查员 薛艳华

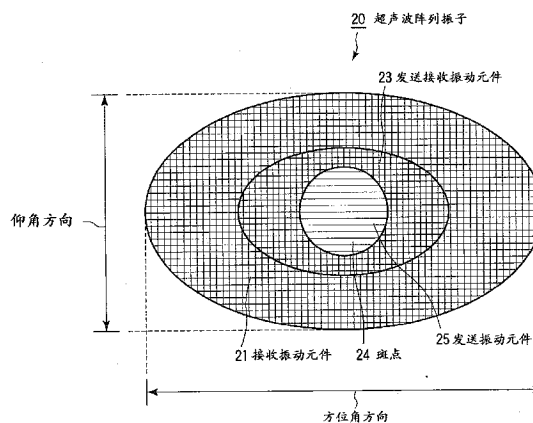
权利要求书2页 说明书21页 附图34页

(54) 发明名称

超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种通过根据超声波的发送接收使用阿喇戈光斑来提高图像质量的超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序。本发明涉及的超声波诊断装置的特征在于, 包括: 超声波探头, 具有在包含开口中心的第 1 区域内二维排列的多个第 1 振子和在上述第 1 区域的周围的第 2 区域内二维排列的多个第 2 振子; 发送部, 向上述第 1 振子和第 2 振子供给驱动信号; 接收部, 根据由上述第 1 振子和第 2 振子产生的回波信号产生接收信号; 以及发送接收控制部, 执行用于只向上述第 2 振子供给驱动信号的上述发送部的控制和用于只使用由上述第 2 振子产生的回波信号产生接收信号的上述接收部的控制中的至少一个控制。



1. 一种超声波诊断装置,其特征在于,包括:

超声波探头,具有在包含开口中心的第1区域内二维排列的多个第1振子和在上述第1区域的周围的第2区域内二维排列的多个第2振子;

发送部,向上述第1振子和第2振子供给驱动信号;

接收部,根据由上述第1振子和第2振子产生的回波信号,产生接收信号;以及

发送接收控制部,执行用于只向上述第2振子供给驱动信号的上述发送部的控制和用于只使用由上述第2振子产生的回波信号产生接收信号的上述接收部的控制中的至少一个控制。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部

切断上述第1振子与上述发送部的连接,

控制上述接收部,使得根据由上述第1振子和第2振子产生的回波信号产生接收信号。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部

控制上述发送部,使得向上述第1振子和上述第2振子供给上述驱动信号,

去除由上述第1振子和第2振子产生的回波信号中的由上述第1振子产生的回波信号。

4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部

控制上述发送部,使得向上述第1振子和上述第2振子供给上述驱动信号,

切断上述第1振子与上述接收部的连接。

5. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部

切断上述第1振子与上述发送部的连接,

切断上述第2振子与上述接收部的连接。

6. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部

切断上述第1振子与上述发送部的连接,去除由上述第1振子和第2振子产生的回波信号中的由上述第1振子产生的回波信号。

7. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部控制上述发送部与上述接收部中的至少一方,以使上述第1区域的尺寸变更为与焦点距离对应的尺寸。

8. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部控制上述发送部与上述接收部中的至少一方,以使上述第1区域的尺寸动态地变更为规定的尺寸。

9. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部控制上述发送部与上述接收部中的至少一方,以使上述第1区域变形为与超声波的发送方向对应的形状。

10. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部控制上述发送部,使得按每个超声波的发送方向变更上述第1区域的尺寸。

11. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述开口具有椭圆形或者多角形的形状。

12. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部控制上述发送部,使得对供给至各个上述第2振子的驱动信号乘以与上述开口上的各个上述第2振子的位置对应的规定权重。

13. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:

上述发送接收控制部控制上述接收部,使得对由各个上述第2振子产生的回波信号乘以与上述开口上的各个上述第2振子的位置对应的规定权重。

14. 一种超声波探头,其特征在于,包括:

多个第1振子,在包含开口中心的第1区域内二维排列;

多个第2振子,在上述第1区域的周围的第2区域内二维排列;

发送部,向上述第1振子和上述第2振子供给驱动信号;

接收部,根据由上述第1振子和上述第2振子产生的回波信号,产生接收信号;以及

发送接收控制部,执行用于只向上述第2振子供给上述驱动信号的上述发送部的控制和用于只使用由上述第2振子产生的回波信号产生接收信号的上述接收部的控制中的至少一个控制。

超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序

[0001] （相关申请的交叉引用）

[0002] 本申请基于 2010 年 4 月 6 日提交的在先的美国专利申请 NO. 12/794, 486（对应于日本专利申请 2011-106478）并要求其为优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序。

背景技术

[0004] 以往，二维超声波振动元件被形成为使用多个振动元件同时发送接收。二维超声波振动元件例如作为阵列振子同时动作。在使用多个振动元件时，必需的材料费和消费电力变大。U. S. Pat. No. 6, 783, 497（以下记述为文件 1）针对只使用了阵列振子充分密集的部分的稀疏阵列进行记述。稀疏阵列为了发送接收而具有两个以上的独立的区域。但是，在文件 1 中，由于阵列振子的尺寸为静态而且具有圆形开口，因此，文件 1 中记述的稀疏阵列不具有充分的响应性。

[0005] （在先技术文件）

[0006] （专利文件）

[0007] （专利文件 1）美国专利第 6, 783, 497B2 号说明书

发明内容

[0008] （发明要解决的问题）

[0009] 本发明的目的在于提供通过根据超声波的发送接收使用阿喇戈光斑提高图像质量的超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序。

[0010] （解决问题的方法）

[0011] 本实施方式涉及的超声波诊断装置，其特征在于，包括：超声波探头，具有在包含开口中心的第 1 区域内二维排列的多个第 1 振子与在上述第 1 区域的周围的第 2 区域内二维排列的多个第 2 振子；发送部，向上述第 1 振子和第 2 振子供给驱动信号；接收部，根据由上述第 1 振子与第 2 振子产生的回波信号，产生接收信号；发送接收控制部，执行用于只向上述第 2 振子供给驱动信号的上述发送部的控制和用于只使用由上述第 2 振子产生的回波信号产生接收信号的上述接收部的控制中的至少一个控制。

[0012] （发明的效果）

[0013] 可以通过根据超声波的发送接收使用阿喇戈光斑来提高图像质量。

附图说明

[0014] 图 1A 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域和发送专用区域的超声波阵列振子的图。

[0015] 图 1B 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有接收专用

区域、发送接收区域和接收专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0016] 图 1C 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域和在发送接收中不能使用的斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0017] 图 2A 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域和发送专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0018] 图 2B 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域和接收专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0019] 图 2C 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域和不能使用的斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0020] 图 3A 为表示与本实施方式的动态斑点相关的、具有动态斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域、以及不能使用的斑点区域、不能使用的斑点区域与发送接收区域之间的第 4 区域的超声波阵列振子的图。

[0021] 图 3B 为表示与本实施方式相关的、具有在发送时与在接收时大小不同的动态斑点的椭圆形开口部具有接收专用区域、发送接收区域以及不能使用的斑点区域、位于不能使用的区域与发送接收区域之间且能够切换不能使用的状态与发送接收状态的第 4 区域的超声波阵列振子的图。

[0022] 图 3C 为与本实施方式相关的、将在发送时与在接收时动态斑点的大小不同作为随着时间的经过的动态斑点的大小的变化来表示的曲线图。

[0023] 图 4A 为与本实施方式相关的、将在发送时与在接收时动态斑点的大小不同和接收中的斑点的大小动态地变化作为随着时间的经过的动态斑点的大小的变化来表示的曲线图。

[0024] 图 4B 为与本实施方式相关的、将在发送时与在接收时动态斑点的大小不同和在发送接收间的波束的每一切换中动态斑点的大小变化作为随着时间的经过的动态斑点的大小的变化来表示的曲线图。

[0025] 图 5A 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及发送专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0026] 图 5B 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及接收专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0027] 图 5C 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及不能使用的斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0028] 图 6A 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及椭圆形发送专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0029] 图 6B 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及椭圆形接收专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0030] 图 6C 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及椭圆形的不能使用的斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0031] 图 7 为表示与本实施方式相关的、具有动态斑点的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及不能使用的斑点区域、位于不能使用的斑点区域与第 2 发送接收区域之间且在不能使用的状态与发送接收的状态之间相互地状态变化的第 4 区域的

超声波阵列振子的图。

[0032] 图 8 为表示与本实施方式相关的、具有在发送时与在接收时不同的动态斑点尺寸的椭圆形开口部具有第 1 发送接收区域、第 2 发送接收区域以及不能使用的斑点区域、位于不能使用的斑点区域与第 2 发送接收区域之间且在不能使用的状态与发送接收的状态之间相互地状态变化的第 4 区域的超声波阵列振子的图。

[0033] 图 9A 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及发送专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0034] 图 9B 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及接收专用区域的超声波阵列振子的图。

[0035] 图 9C 为表示与本实施方式相关的、具有圆形斑点的椭圆形开口部 具有发送专用区域、发送接收区域以及不能使用的斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0036] 图 10A 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及发送专用斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0037] 图 10B 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及接收专用区域的超声波阵列振子的图。

[0038] 图 10C 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及不能使用的斑点区域的超声波阵列振子的图。

[0039] 图 11A 为表示与本实施方式相关的、具有动态斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及不能使用的斑点区域、位于不能使用的斑点区域与发送接收区域之间且在不能使用的状态与发送接收状态之间相互地状态变化的第 4 区域的超声波阵列振子的图。

[0040] 图 11B 为表示与本实施方式相关的、具有在发送时与在接收时大小不同的动态斑点的椭圆形开口部具有发送专用区域、发送接收区域以及不能使用的斑点区域、位于不能使用的斑点区域与发送接收区域之间且在不能使用的状态与发送接收状态之间变化的第 4 区域的超声波阵列振子的图。

[0041] 图 12 为与本实施方式相关的、将在环的中心权重成为最大的切趾曲线图与超声波阵列振子一起表示的图。

[0042] 图 13 为与本实施方式相关的、将在斑点的外缘上权重成为最大的切趾曲线图与超声波阵列振子一起表示的图。

[0043] 图 14 为表示与本实施方式相关的、可以在将方向角方向以及仰角方向组合而成的任意方向上使斑点旋转的超声波阵列振子的图。

[0044] 图 15 为表示与本实施方式相关的、具有多角形开口部的超声波阵列振子的图。

[0045] 图 16 为表示与本实施方式相关的、具有椭圆形开口以及多角形斑点的超声波阵列振子的图。

[0046] 图 17 为表示与本实施方式相关的、根据切趾轮廓对接收信号乘以权重的处理的步骤的流程图。

[0047] 图 18 为表示与本实施方式相关的、具有装置本体、连接器、线缆、手柄以及超声波阵列振子的超声波诊断装置的图。

[0048] 图 19A 为表示与本实施方式相关的、装置本体的典型的结构的图。

[0049] 图 19B 为表示与本实施方式相关的、装置本体的典型的结构的图。

[0050] (符号说明)

[0051] 20 超声波阵列振子、21 接收振动元件、22 发送振动元件、23 发送接收振动元件、24 斑点、25 发送振动元件、26 接收振动元件、28 不能使用的元件、29 发送接收振动元件、32 斑点、37 斑点、39 从发送向接收的切换、40 切趾曲线图(环中心)、41 切趾曲线图(内端中心)、42 斑点、52 动态斑点、52A 最小尺寸、52B 最大尺寸、55 能够切换的区域、60 超声波阵列振子、62 斑点、81 超声波阵列振子、82 连接器、83 线缆、85 装置本体、87 手柄、89 超声波诊断装置、171 发送部、172 接收部、173 发送接收控制部、1001 存储介质、1002 大容量存储装置、1003 存储器部、1004CPU、1005 接口部

具体实施方式

[0052] 本发明的一个实施方式涉及的超声波诊断装置包括超声波探头、发送部、接收部以及发送接收控制部。超声波探头具有在包含开口中心的第 1 区域内二维排列的多个第 1 振子和在上述第 1 区域的周围的第 2 区域内二维排列的多个第 2 振子。发送部向上述第 1 振子和第 2 振子供给驱动信号。接收部根据由上述第 1 振子和第 2 振子产生的回波信号产生接收信号。发送接收控制部执行用于只对上述第 2 振子供给驱动信号的上述发送部的控制和用于只使用由上述第 2 振子产生的回波信号产生接收信号的上述接收部的控制中的至少一个控制。

[0053] 以下,参照附图说明与本实施方式涉及的超声波阵列振子。本实施方式具有二维型的超声波阵列振子。超声波阵列振子具有压电振子、静电电容量型超声波振子(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer:以下称作 CMUTS)、压电型微机械超声波振子(Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer:以下称作 PMUTS)和其它适当种类的振子中的任意一种。超声波阵列振子具有多个振动元件。

[0054] 在本实施方式涉及的超声波阵列振子中,关于二维排列的多个振子抵接被检体的抵接面或者超声波探头的开口具有斑点区域(以下称作斑点),该斑点区域具有在执行超声波的发送与接收的至少一方期间成为非活动状态(不能使用)的多个振动元件。

[0055] 此斑点区域的优点之一如下。通过在开口上设置斑点区域,从而使接收波束的范围变窄。其结果,近距离场中的横方向的分辨率提高,相关图像质量提高。而且,与分辨率的提高相关联的活动状态的振动元件的数量与超声波探头中的振动元件的总数相比减少。作为活动状态(能够使用)的振动元件的数量的减少使消费电力降低。而且,成为非活动状态的振动元件中设置的硬件的要求条件变低。所谓硬件的要求条件是各个振动元件中设置的硬件所要求的条件。例如,关于超声波的发送接收成为活动状态的振动元件中设置的硬件,要求与超声波的发送接收有关的功能。另一方面,关于超声波的发送成为非活动状态的振动元件中设置的硬件,不要求与超声波的发送有关的功能(以下,称作超声波发送功能),而要求与超声波的接收有关的功能(以下,称作超声波接收功能)。要求超声波发送功能的硬件例如为超声波发送电路。另一方面,关于超声波的接收成为非活动状态的振动元件中设置的硬件,不要求超声波发送功能,而要求超声波接收功能。要求超声波接收功能的硬件例如为超声波接收电路。

[0056] 而且,作为活动状态的振动元件的数量的减少抑制相关成本。例如,在硬件要求超

声波发送功能或者超声波接收功能时,搭载在超声波探头中的电路数由于存在只设置超声波发送功能或者超声波接收功能的振动元件而变少。其结果降低超声波探头的成本。并且,在非活动状态的振动元件在超声波的发送接收期间不能使用时,对于此非活动状态的振动元件,也可以省略超声波发送电路和超声波接收电路。

[0057] 具有非活动状态的振动元件的超声波阵列振子具有提高近距离声场的图像质量的可能性。近距离声场中的图像质量的提高作为菲涅尔衍射效果的结果而产生。(注:菲涅尔衍射是针对近距离声场的效果而提及的。并且,夫琅和费衍射是针对远距离声场的效果而提及的)。

[0058] 近距离声场中的信号的质量的提高类似于在光学的特性中能看到的“阿喇戈光斑”或者“泊松亮斑”效果。称作阿喇戈光斑的词语用于光学中的衍射的原理。光学中的衍射的原理是针对具有与第1菲涅尔区对应的大小的不透明的圆盘置换为第1菲涅尔区的开口的情况的结果而提及的。在这种情况下,光的振幅变为一半(菲涅尔环2时)。但是,影的中央部的辐照度是与无影区域的辐照度相同的辐照度。而且,影的中央部的辐照度与没有不透明的圆盘的情况相比更细小地被会聚。

[0059] 在本实施方式的构造中,作为斑点区域中的非活动状态的振动元件与产生阿喇戈光斑的不透明的圆盘有关联。斑点区域中的处于非活动状态的振动元件产生近距离声场中的焦点一致的波束。焦点一致的波束使图像质量提高。通过在超声波阵列振子的开口的中央部使用与不透明的圆盘对应的专用的振动元件,超声波的发送与接收中的至少一个所必需的振动元件的数量与没有专用的振动元件的情况相比减少。该必需的振动元件的数量的减少使对于消费电力与电子电路的成本降低。

[0060] 上述斑点具有很多不同的形状。作为例子,在为从外部利用的二维心脏用探头时,开口的形状一般是长方形。整体的探头的形状是长方形。但是,斑点的形状是圆或者椭圆。根据光学原理,通过阿喇戈光斑的效果所取得的超声波的集束典型地通过圆形的开口来实现。已知位于开口中央的椭圆形的“孔”(即,斑点)在与圆形“孔”相比时,没有很大地改变波束的特性。位于超声波阵列振子的中央部的椭圆形的“斑点”(从沿着波束的焦点方向的点开始)在偏离波束时看起来更像圆形。因此,在上述状况中,椭圆形“斑点”与圆形“斑点”相比生成更加会聚了的近距离声场波束图形。

[0061] 椭圆形斑点在以下的情况中起作用。从超声波探头正面通过转向而偏移的方向(以下称作转向方向)观察超声波束观察时,根据观测角的余弦压扁了的椭圆形斑点逐渐接近圆形的开口。超声波束从超声波探头正面通过转向而偏移时,通过不发送的开口或者不接收的开口(斑点)的延长而使圆形的斑点扩展成椭圆形,从而椭圆形斑点可以使从扫描线方向观察到的斑点的形状变为圆形的方式进行补偿。补偿的斑点的成形在执行以下的转向时而产生。例如,在执行超声波的发送接收以及接收中的超声波束的转向时,以改变与发送以及接收有关的视线方向的方式从超声波束向超声波束执行转向时,切换扫描线的情况等。此时,当通过开口的中心且垂直于此开口的方向与转向方向之间的角度(以下称作转向角度)接近 0° 时,补偿性斑点的形状接近圆形。另外,当转向角度变为比 0° 大或者比 0° 小时,补偿性斑点的形状变为椭圆形。而且,随着转向角度接近 45° 或者 -45° ,椭圆的扁平率变大。

[0062] 下述表1示出了与第1至第3区域分别对应的功能与多个实施方式的对应表。第

1 区域为包含开口中心的区域。第 2 区域为包围第 1 区域的区域。第 3 区域为包围第 2 区域的区域。

[0063] (表 1) ★★

[0064]

实施方式编号	第3区域	第2区域	第1区域
1	只接收	发送接收	只发送
2	只接收	发送接收	只接收
3	只接收	发送接收	斑点（不能使用）
4	只接收	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸

[0065]

5	只接收	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸 在接收中使斑点尺寸动态地变化
6	只接收	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸 在接收中使斑点尺寸动态地变化 针对每条扫描线变更斑点尺寸
7	发送接收	发送接收	只发送
8	发送接收	发送接收	只接收
9	发送接收	发送接收	斑点（不能使用）
10	发送接收	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸
11	发送接收	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸 在接收中使斑点尺寸动态地变化
12	发送接收	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸 在接收中使斑点尺寸动态地变化 对每条扫描线变更斑点尺寸
13	只发送	发送接收	只发送
14	只发送	发送接收	只接收
15	只发送	发送接收	斑点（不能使用）
16	只发送	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点

[0066]

			尺寸
17	只发送	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸 在接收中使斑点尺寸动态地变化
18	只发送	发送接收	斑点（不能使用） 在发送时与在接收时不同的斑点尺寸 接收中动态地使斑点尺寸变化 针对每条扫描线变更斑点尺寸

[0067] （第1实施方式）

[0068] （圆形斑点）

[0069] 图1A为表示具有圆形斑点24的超声波阵列振子20的图。超声波阵列振子20在作为第1区域的斑点24中具有发送专用的发送振动元件25、在第2区域中具有多个发送接收振动元件23、在第3区域中具有接收专用的多个接收振动元件21。接收振动元件21只接收从被检体反射的超声波。斑点24中的发送振动元件25只发送超声波。发送接收振动元件23发送接收超声波。发送接收振动元件23具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的装置本体中的波束形成处理部的发送接收控制部相互切换。

[0070] （椭圆形斑点）

[0071] 图2A为表示具有椭圆形斑点32的超声波阵列振子20的图。超声波阵列振子20在作为第1区域的斑点32中具有发送专用的多个发送振动元件25、在第2区域中具有多个发送接收振动元件23、在第3区域中具有接收专用的多个接收振动元件21。接收振动元件21只接收从被检体发射的超声波。斑点32中的发送振动元件25只发送超声波。发送接收振动元件23发送接收超声波。发送接收振动元件23具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0072] （第2实施方式）

[0073] （圆形斑点）

[0074] 图1B为表示具有圆形斑点24的超声波阵列振子20的图。超声波阵列振子20在作为第1区域的斑点24中具有接收专用的多个接收振动元件26、在第2区域中具有多个发送接收振动元件23、在第3区域中具有接收专用的多个接收振动元件21。接收振动元件21只接收从被检体反射的超声波。斑点24中的接收振动元件26只接收从被检体反射的超声波。发送接收振动元件23发送接收超声波。发送接收振动元件23具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0075] (椭圆形斑点)

[0076] 图 2B 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有接收专用的多个接收振动元件 26、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有接收专用的多个接收振动元件 21。接收振动元件 21 只接收从被检体反射的超声波。斑点 32 中的接收振动元件 26 只发送超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0077] (第 3 实施方式)

[0078] (圆形斑点)

[0079] 图 1C 为表示具有圆形斑点 24 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 24 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有接收专用的多个接收振动元件 21。接收振动元件 21 只接收从被检体反射的超声波。斑点 24 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0080] (椭圆形斑点)

[0081] 图 2C 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有接收专用的多个接收振动元件 21。接收振动元件 21 只接收从被检体反射的超声波。斑点 32 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0082] (动态斑点)

[0083] 以下,针对动态斑点进行说明。所谓动态斑点是根据超声波的发送与超声波的接收,通过发送接收控制部使与第 1 区域对应的斑点的大小或者形状动态地变化的斑点。同时,也能够使斑点的大小或者形状在接收超声波的期间连续地、动态地变化。

[0084] 图 3A 为表示具有动态斑点 52 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的动态斑点 52 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有接收专用的多个接收振动元件 21。接收振动元件 21 只接收从被检体反射的超声波。动态斑点 52 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0085] 动态斑点 52 具有最大尺寸 52B 以及最小尺寸 52A。图 3A 所示的最大尺寸 52B 或者最小尺寸 52A 是例示性尺寸。动态斑点 52 的最大尺寸 52B 或者最小尺寸 52A 分别可以或大或小。

[0086] 在最大尺寸 52B 与最小尺寸 52A 之间的区域中,配置与第 4 区域对应的能够切换

的区域 55。能够切换的区域 55 中排列的多个元件（以下，称作能够切换的元件）具有与不能使用的元件 28 有关的功能和与发送接收振动元件 23 有关的功能。对于能够切换的元件的功能的切换通过后述的发送接收控制部执行。动态斑点 52 可以通过使用能够切换的振动元件，扩大或者缩小到最大尺寸 52B 或者最小尺寸 52A。这样，动态斑点 52 的大小（第 1 区域的范围）可以或大或小。而且，动态斑点 52 的形状可以根据使超声波在焦点汇聚的特征与图像的深度，例如，从圆形向椭圆形变化。另外，与能够切换的振动元件 55 有关的切换的控制也可以通过装置本体或者超声波探头内的其它电路进行处理。

[0087] 关于多个元件设为能够使用以及设为不能使用是根据使超声波在焦点上会聚的方向和从开口中心到焦点的距离（以下，称作焦点距离）而决定的。或者，关于能够切换的振动元件设为能够使用以及设为不能使用是通过后述的装置本体的波束形成处理部，根据上述方位方向与上述焦点距离而决定的。这样，切换处理是考虑了通过与超声波阵列振子有关的功能的执行产生的焦点和斑点 52 的形状而执行的。例如，斑点 52 的形状以及大小根据情况，通过考虑图像的深度、发送焦点以及斑点中特有的其它参数而决定的。并且，在从近距离场到远距离场动态地对准波束的焦点的期间，与切换的处理有关的原理逐渐被更新。这样，动态斑点 52 的大小和形状正确地被控制。其结果，在二维扫描期间的近距离场中，可以取得更精密且正确的图像。

[0088] （第 4 实施方式）

[0089] 图 3B 为表示与第 4 实施方式相关的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在超声波的发送中与接收中具有不同大小的动态斑点。图 3B 所示的超声波阵列振子 20 具有与图 3A 的超声波阵列振子类似的构造。如图 3B(1) 所示，在超声波阵列振子 20 发送超声波时，接收振动元件 21 为非活动状态。此时，发送接收振动元件 23 执行超声波发送功能。而且，能够切换的区域 55 中的多个能够切换的元件的功能通过后述的发送接收控制部被设定为超声波发送功能。动态斑点 52B 中的振动元件为不能使用的元件 28。动态斑点 52B 在超声波的发送中具有与具有不能使用的元件 28 的斑点的大小一致的第 1 尺寸。

[0090] 图 3B(2) 示出了接收超声波的超声波阵列振子 20。此时，接收振动元件 21 为活动状态。发送接收振动元件 23 执行超声波接收功能。能够切换的区域 55 中的振动元件通过后述的发送接收控制部被设定为不能使用。斑点中的振动元件为不能使用的元件 28。这样，动态斑点 52A 在接收中，具有将斑点 28 与能够切换的区域 55 组合而成的第 2 尺寸。上述例子在斑点区域为发送专用的情况、接收专用的情况以及使用于发送接收的情况中也起作用。

[0091] 图 3C 为表示横跨时间的经过的动态斑点的大小的曲线图。在图 3C 中，超声波发送中的斑点的大小比超声波接收中的斑点的大小还大。如图 3C 所示，动态斑点 52 的大小在超声波阵列振子从发送向接收切换的时刻 39 发生变化。图 3C 所示的例子示出了发送中的动态斑点的大小比接收中的动态斑点的大小还小。并且，发送中的动态斑点的大小也可以比接收中的动态斑点的大小还大。而且，发送中的动态斑点的大小还可以与接收中的动态斑点的大小相等。

[0092] （第 5 实施方式）

[0093] 具有图 3A 所示的构造的超声波阵列振子（动态斑点 52、接收振动元件 21、发送接收振动元件 23、不能使用的元件 28）例如，按照图 4A 所示的曲线图来使用。图 4A 中的曲线

图(1)以及曲线图(2)示出了随着时间的经过的动态斑点的大小。这些曲线图中的发送中的斑点的大小与接收中的斑点的大小不同。图4A中的动态斑点52的尺寸在超声波束的接收中变化。如图4A中所示,动态斑点52的大小以超声波阵列振子从超声波的发送向超声波的接收的切换39为契机,通过后述的发送接收控制部而变化。图4A的曲线图(1)示出了随着接收超声波束的时间的增加,动态斑点52的大小增加。图4A的曲线图(2)示出了随着接收超声波束的时间的增加,动态斑点52的大小减小。并且,动态斑点52的大小也可以在超声波束的接收中多次重复增加与减小或者减小与增加。

[0094] (第6实施方式)

[0095] 具有图3A所示的构造的超声波阵列振子(动态斑点52、接收振动元件21、发送接收振动元件23、不能使用的元件28)在图4B所示的例子中使用。图4B为表示随着时间的经过的动态斑点的大小的曲线图。发送中的斑点的大小与接收中的斑点的大小不同。并且,在图4B中,接收中的动态斑点52的大小通过后述的发送接收控制部在超声波束的接收中变化。图4B中的动态斑点52的大小也可以在每次切换超声波束(针对每条扫描线)时变化。并且,如图4B所示,动态斑点52的大小也可以在针对第1、第2超声波束的各个从发送向接收的切换39时变化。图4B示出了两个超声波束。并且,图4B所示的例子能够适应于多个超声波束。而且,如图4B所示,动态斑点52的大小在接收第1超声波束的期间上增加。动态斑点52的大小还可以在接收第1超声波束、第2超声波束、其它超声波束的接收中增加、减少或不变。动态斑点52的大小还可以在与多个超声波束的各个相关的接收中,执行多次增加与减小或者减小与增加。发送接收第1超声波束的期间的动态斑点52的大小还可以与发送接收第2超声波束的期间的动态斑点52的大小分别不同。

[0096] (第7实施方式)

[0097] (圆形斑点)

[0098] 图5A为表示具有圆形斑点24的超声波阵列振子20的图。超声波阵列振子20在作为第1区域的斑点24中具有发送专用的发送振动元件25、在第2区域中具有多个发送接收振动元件23、在第3区域中具有多个发送接收振动元件29。发送接收振动元件29发送接收超声波。发送接收振动元件29具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件29的超声波发送功能或超声波接收功能根据超声波的发送接收而切换。斑点24中的发送专用的发送振动元件25只发送超声波。发送接收振动元件23发送接收超声波。发送接收振动元件23具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的装置本体中的发送接收控制部相互切换。

[0099] (椭圆形斑点)

[0100] 图6A为表示具有椭圆形斑点32的超声波阵列振子20的图。超声波阵列振子20在作为第1区域的斑点32中具有发送专用的发送振动元件25、在第2区域中具有多个发送接收振动元件23、在第3区域中具有多个发送接收振动元件29。发送接收振动元件29发送接收超声波。发送接收振动元件29具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件29的超声波发送功能和超声波接收功能根据超声波的发送接收而切换。斑点32中的发送专用的发送振动元件25只发送超声波。发送接收振动元件23发送接收超声波。发送接收振动元件23具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0101] (第 8 实施方式)

[0102] (圆形斑点)

[0103] 图 5B 为表示具有圆形斑点 24 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 24 中具有接收专用的接收振动元件 26、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有多个发送接收振动元件 29。发送接收振动元件 29 发送接收超声波。发送接收振动元件 29 具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件 29 的超声波发送功能或者超声波接收功能根据超声波的发送接收而切换。斑点 24 中的接收专用的接收振动元件 26 只接收超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的装置本体中的发送接收控制部相互切换。

[0104] (椭圆形斑点)

[0105] 图 6B 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有接收专用的接收振动元件 26、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有多个发送接收振动元件 29。发送接收振动元件 29 发送接收超声波。发送接收振动元件 29 具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件 29 的超声波发送功能或者超声波接收功能根据超声波的发送接收而切换。斑点 32 中的接收专用的接收振动元件 26 只接收超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过 后述的发送接收控制部相互切换。

[0106] (第 9 实施方式)

[0107] (圆形斑点)

[0108] 图 5C 为表示具有圆形斑点 24 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 24 中具有不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有多个发送接收振动元件 29。发送接收振动元件 29 发送接收超声波。发送接收振动元件 29 具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件 29 的超声波发送功能或者超声波接收功能根据超声波的发送接收而切换。斑点 24 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0109] (椭圆形斑点)

[0110] 图 6C 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有多个发送接收振动元件 29。发送接收振动元件 29 发送接收超声波。发送接收振动元件 29 具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件 29 的超声波发送功能或者超声波接收功能根据超声波的发送接收而切换。斑点 32 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0111] (第 10 实施方式)

[0112] 图 7 为表示具有动态斑点 52 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的动态斑点 52 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有多个发送接收振动元件 29。发送接收振动元件 29 发送接收超声波。发送接收振动元件 29 具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件 29 的超声波发送功能或者超声波接收功能通过发送接收控制部根据超声波的发送接收而切换。动态斑点 52 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0113] 图 8 为表示在超声波的发送中与接收中具有不同大小的动态斑点的超声波阵列振子 20 的图。图 8 所示的超声波阵列振子 20 具有与图 7 的超声波阵列振子类似的构造。如图 8(1) 所示,在超声波阵列振子 20 发送超声波时,通过后述的发送接收控制部,发送接收振动元件 29 的功能被设定为超声波发送功能,发送接收振动元件 23 的功能也被设定为超声波发送功能。并且,能够切换的区域 55 中的多个能够切换的元件的功能通过后述的发送接收控制部被设定为超声波发送功能。动态斑点 52B 中的振动元件为不能使用的元件 28。动态斑点 52B 在超声波的发送中,具有与具有不能使用的元件 28 的斑点的大小一致的第 1 尺寸。

[0114] 图 8(2) 示出了接收超声波时的超声波阵列振子 20。此时,发送接收振动元件 29 的功能被设定为超声波接收功能。发送接收振动元件 23 的功能也被设定为超声波接收功能。能够切换的区域 55 中的振动元件被设定为不能使用。斑点中的振动元件为不能使用的元件 28。这样,动态斑点 52A 在接收中具有将斑点 28 与能够切换的区域 55 组合而成的第 2 尺寸。上述例子在斑点区域为发送专用的情况、接收专用的情况以及使用于发送接收的情况中也能起作用。如图 3C 所示,动态斑点 52 在发送接收中具有不同尺寸。

[0115] (第 11 实施方式)

[0116] 具有图 7 所示的构造的超声波阵列振子(动态斑点 52、发送接收振动元件 29、发送接收振动元件 23、不能使用的元件 28)例如,按照图 4A 所示的曲线图来使用。图 4A 中的曲线图(1)以及曲线图(2)示出了横跨时间的经过的动态斑点的大小。这些曲线图中的发送中的斑点的大小与接收中的斑点的大小不同。在图 4A 中,接收中的动态斑点 52 的大小通过后述的发送接收控制部在超声波束的接收中动态地变化。图 7 所示的动态斑点 52 的大小在发送中与接收中是不同的大小。并且,动态斑点 52A 的大小也可以在接收中变化。

[0117] (第 12 实施方式)

[0118] 具有图 7 所示的构造的超声波阵列振子(动态斑点 52、发送接收振动元件 29、发送接收振动元件 23、不能使用的元件 28)在图 4B 所示的例子中使用。图 4B 为表示横跨时间的经过的动态斑点的大小的曲线图。发送中的斑点的大小与接收中的斑点的大小不同。而且,在图 4B 中,接收中的动态斑点 52 的大小通过后述的发送接收控制部在超声波束的接收中变化。图 4B 中的动态斑点 52 的大小也可以在每次切换超声波束(针对每条扫描线)时变化。这样,图 7 所示的动态斑点 52 的大小在发送中与接收中具有不同的大小。动态斑点 52 的大小也可以在接收中变化。而且,动态斑点 52 的大小还可以在每次切换超声波束(针对每条扫描线)时变化。

[0119] (第 13 实施方式)

[0120] （圆形斑点）

[0121] 图 9A 为表示具有圆形斑点 24 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 24 中具有发送专用的发送振动元件 25、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有发送专用的多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。斑点 24 中的发送振动元件 25 也只发送超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的装置本体中的波束形成处理部的发送接收控制部相互切换。

[0122] （椭圆形斑点）

[0123] 图 10A 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有发送专用的多个发送振动元件 25、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有发送专用的多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。斑点 24 中的发送振动元件 25 也只发送超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0124] （第 14 实施方式）

[0125] （圆形斑点）

[0126] 图 9B 为表示具有圆形斑点 24 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 24 中具有接收专用的接收振动元件 26、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有发送专用的多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。斑点 24 中的接收振动元件 26 只接收从被检体反射的超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0127] （椭圆形斑点）

[0128] 图 10B 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有发送专用的多个接收振动元件 26、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有发送专用的多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。斑点 24 中的接收振动元件 26 只接收从被检体反射的超声波。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0129] （第 15 实施方式）

[0130] （圆形斑点）

[0131] 图 9C 为表示具有圆形斑点 24 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 24 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有发送专用的多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。斑点 24 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0132] （椭圆形斑点）

[0133] 图 10C 为表示具有椭圆形斑点 32 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的斑点 32 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中具有发送专用的多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。斑点 32 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。超声波发送功能和超声波接收功能通过后述的发送接收控制部相互切换。

[0134] (第 16 实施方式)

[0135] 图 11A 为表示具有动态斑点 52 的超声波阵列振子 20 的图。超声波阵列振子 20 在作为第 1 区域的动态斑点 52 中具有多个不能使用的元件 28、在第 2 区域中具有多个发送接收振动元件 23、在第 3 区域中多个发送振动元件 22。发送振动元件 22 只发送超声波。动态斑点 52 中的不能使用的元件 28 是不能发送或者接收超声波的元件。发送接收振动元件 23 发送接收超声波。发送接收振动元件 23 具有超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收振动元件 23 的超声波发送功能或者超声波接收功能通过后述的发送接收控制部根据超声波的发送接收而切换。

[0136] 图 11B 为示出了具有在超声波的发送中与接收中具有不同大小的动态斑点的超声波阵列振子 20 的图。图 11B 所示的超声波阵列振子 20 具有与图 11A 的超声波阵列振子类似的构造。如图 11A(1) 所示,在超声波阵列振子 20 发送超声波时,发送振动元件 22 发送超声波,发送接收振动元件 23 的功能通过后述的发送接收控制部被设定为超声波发送功能。并且,能够切换的区域 55 中的多个能够切换的元件的功能通过后述的发送接收控制部被设定为超声波发送功能。动态斑点 52B 中的振动元件为不能使用的元件 28。动态斑点 52B 在超声波的发送中,具有与具有不能使用的元件 28 的斑点的大小一致的第 1 尺寸。

[0137] 图 11B(2) 示出了接收超声波时的超声波阵列振子 20。此时,发送振动元件 22 为非活动状态。发送接收振动元件 23 的功能被设定为超声波接收功能。能够切换的区域 55 中的振动元件通过后述的发送接收控制部被设定为不能使用。斑点中的振动元件为不能使用的元件 28。这样,动态斑点 52A 在接收中具有将斑点 28 与能够切换的区域 55 组合而成的第 2 尺寸。上述例子在斑点区域为发送专用的情况、接收专用的情况以及使用于发送接收的情况中也能起作用。如图 3C 所示,动态斑点 52 在发送接收中具有不同的尺寸。

[0138] (第 17 实施方式)

[0139] 具有图 11A 所示的构造的超声波阵列振子(动态斑点 52、发送振动元件 22、发送接收振动元件 23、不能使用的元件 28)按照例如图 4A 所示的曲线图来使用。图 4A 中的曲线图(1)以及曲线图(2)示出了横跨时间的经过的动态斑点的大小。这些曲线图中的发送中的斑点的大小与接收中的斑点的大小不同。在图 4A 中,接收中的动态斑点 52 的大小在超声波束的接收中动态地变化。图 11A 所示的动态斑点 52 的大小在发送中与接收中为不同大小。并且,动态斑点 52A 的大小也可以在接收中变化。

[0140] (第 18 实施方式)

[0141] 具有图 11A 所示的构造的超声波阵列振子(动态斑点 52、发送振动元件 22、发送接收振动元件 23、不能使用的元件 28)在图 4B 所示的例子中来使用。图 4B 为表示随着时间的经过的动态斑点的大小的曲线图。发送中的斑点的大小与接收中的斑点的大小不同。并且,在图 4B 中,接收中的动态斑点 52 的大小通过后述的发送接收控制部在超声波束的接

收中变化。并且,图 4B 中的动态斑点 52 的大小也可以在每次切换超声波束(针对每条扫描线)时变化。这样,图 11A 所示的动态斑点 52 的大小在发送中与接收中具有不同的大小。动态斑点 52 的大小也可以在接收中变化。而且,动态斑点 52 的大小还可以在每次切换超声波束(每条扫描线)时变化。

[0142] 图 12 与图 13 为与切趾有关的图。切趾一般为了在阵列振子的中心产生最大的接收信号,被适用于一维阵列振子和二维阵列振子。切趾为了在最远离开口的中心部的元件中产生最小的信号,被适用于一维阵列振子和二维阵列振子。由切趾产生的加权通过汉明函数、汉宁函数、升余弦函数等来定义。

[0143] 标准的菲涅尔透镜原理表示如下。例如,通过横切多个菲涅尔环的各自的正弦函数加权的切趾轮廓在期望的焦点上正确地汇总能量。具体地,在除了斑点的开口中使乘以由位于开口的矢径的中点的多个振子(以下称作环中心)产生的回波信号或者供给至该振子的驱动信号的权重最大的切趾(以下,称作环中心切趾)类似于上述光学原理。环中心切趾如作为切趾轮廓的一例的图 12 的切趾曲线图 40 所示,为了提高成像焦点提高而被利用。并且,环中心切趾针对图像中的一个位置使用(例如,接近场或者中距离场等)。图 13 使乘以由位于斑点的外缘部的振子产生的回波信号或者供给至该振子的驱动信号的权重最大的切趾(以下,称作内端中心切趾)。内端中心切趾从中距离场到远距离场,为了得到最高灵敏度而使用。在远距离场中,内端切趾被平滑化。根据图 13 的切趾曲线图 41,可以理解切趾的中心位于斑点 24 的端部。这样,环中心切趾在很多实施方式中起作用。为了除了焦点对准参数以外的参数的优化而变化的切趾轮廓在优化超声波图像时,从后述的存储器部读出。

[0144] 并且,不同种类的切趾也可以通过后述的发送接收控制部对超声波诊断装置使用。特别地,某种类的发送切趾通过对发送波形的能量加权来执行。例如,发送切趾通过使超声波阵列振子的振动元件上的各波形的振幅变化而实现。并且,例如,发送切趾也可以通过利用脉冲幅度的调制,使在脉冲中能够利用的能量的量变化来实现。发送切趾提供图像化的性能的提高。接收切趾适用于将对于信道的权重乘以从该信道输出的回波信号。关于模拟系统,接收切趾通过与多个信道的各个有关的增益控制来实现。数字系统在切趾处理之前,执行模拟-数字转换。接收切趾通过利用后述的波束形成处理部对数字信号乘以切趾的权重来实现。

[0145] 另外,基于切趾的加权也可以适用于将超声波阵列振子 20 中的多个振子分组而成的子阵列构成 1 信道的情况。基于切趾的加权适用于将从子阵列中包含的多个振动元件(以下,称作子阵列元件)输出的接收信号合计得到的信号。在利用子阵列元件时,从各个子阵列元件输出的信号在实施接收切趾之前,在直接地或者相对地延迟之后进行合计。

[0146] 图 14 为在将方向角方向与仰角方向组合而成的方向上配置了斑点 42 的一例。上述超声波阵列振子 20 的例子示出了某配置中的斑点 42。并且,如图 14 所示,斑点的配置能够通过后述的发送接收控制部在任意方向上设定为圆、椭圆、其它形状。而且,斑点 42 与配置在超声波阵列振子 20 的中央同样地,也可以配置在偏离中心的地方。而且,斑点 42 也可以在针对发送的开口与接收的开口双方使用被转向的超声波束时使用。而且,斑点 42 也可以配置成最佳地具有被转向到将方向角方向与仰角方向组合而成的方向上的超声波束。

[0147] 而且,与接收开口有关的斑点 42 的动态变化也可以根据焦点的深度(焦点距离)

而产生。例如,斑点 42 根据接收的深度动态地被更新。用同样的方法,例如,后述的波束形成处理部中的发送接收控制部随着接收焦点的深度变浅,将斑点 42 的大小动态地更新为更小。此时,接收开口的尺寸变大,接收开口具有更多的信道。

[0148] 另外,本实施方式也可以代替具有椭圆的外形的超声波阵列振子,适用于具有多角形的形状的超声波阵列振子。图 15 所示的多角形的超声波阵列振子 60 具有发送接收振动元件 21 以及斑点 62。多角形的超声波阵列振子 60 也能够适用于上述任一实施方式。

[0149] 另外,斑点的形状或者动态斑点的形状也可以具有多角形的形状。并且,这些形状也可以是例如不规则的多角形。图 16 为表示具有多角形的形状的斑点的一例的图。

[0150] 图 17 为表示与本实施方式相关的、通过切趾执行的处理的步骤的流程图。接收从被检体反射的超声波(步骤 S1)。若存在子阵列(步骤 S2),则计算从与一个波道有关的各个子阵列元件输出的回波信号之和(步骤 S3)。在不存在子阵列时(步骤 S2)或者在步骤 S3 的处理后,根据环中心切趾或者内端中心切趾等的切趾轮廓,决定与超声波阵列振子中的多个信道分别对应的权重(步骤 S4)。针对各个信道决定的加权乘以从各个信道输出的接收信号(步骤 S5)。另外,上述处理步骤也可以使用模拟信号或者数字信号来执行。而且,上述处理步骤也可以通过模拟电路或搭载在超声波诊断装置上的数字计算机来执行。

[0151] (第 19 实施方式)

[0152] 图 18 为表示典型的超声波诊断装置 89 的图。超声波诊断装置 89 具有装置本体 85、连接器 82、线缆 83、把手 87。另外,超声波诊断装置 89 也可以连接至几个输入输出装置。以下,将把手 87 与超声波阵列振子 81 合称为超声波探头。线缆 83 经由连接器 82 与装置本体 85 连接。线缆 83 经由把手 87 与超声波阵列振子 81 连接。在把手 87 的末端设置超声波阵列振子 81。在超声波阵列振子 81 的开口上设置第 1 至第 18 的实施方式中所说明的斑点。本超声波诊断装置 89 的与图像化处理的执行有关的必要的处理完全或者部分地由装置本体 85 执行。而且,本超声波诊断装置 89 的与图像化处理的执行有关的必要的处理也可以部分地在超声波探头的把手 87 中执行。上述必要的处理的一部分通过例如超声波探头的把手 87 内设置的波束形成处理部来执行。而且,上述必要的处理的一部分也可以通过与超声波阵列振子 81 中的信道连接的超声波发送电路以及超声波接收电路来执行。例如,动态斑点 52 的斑点区域中的不能使用的元件所需要的处理在装置本体 85 或者探头内设置的发送接收控制部的控制下,通过发送部或者接收部来执行。

[0153] 图 19A 以及图 19B 为表示例如与本实施方式相关的装置本体 85 的结构的结构图。图 19A 与图 19B 所示的装置本体 85 除了波束形成处理部 1007 在图 19B 中设置于装置本体 85 中的状态以外,全部相同。在图 19A 所示的本实施方式中,波束形成处理部 1007 不存在于装置本体内。但是,波束形成处理部 1007 设置在超声波探头的把手 87 内。

[0154] 波束形成处理部 1007 具有发送部 171、接收部 172 和发送接收控制部 173。发送部 171 将向每个振子提供了与发送指向性有关的发送延迟的驱动信号提供给各个第 1 至第 3 区域的多个振子的各个。发送部 171 还可以根据来自后述的发送接收控制部 173 的指示,将产生的驱动信号不提供给多个第 1 振子。在驱动信号不供给第 1 区域的第 1 振子时,被发送的超声波(以下,称作发送超声波)不将第 1 区域作为声响开口发送给被检体。发送部 171 也可以根据后述的发送接收控制部 173 的指示,针对供给至多个第 2 振子的各个的驱动信号执行发送切趾。发送切趾为例如图 12 的切趾曲线图 40 以及图 13 的切趾曲线图

41 所示的切趾。

[0155] 接收部 172 对由超声波阵列振子 81 中的多个振子的各个产生的回波信号提供与接收指向性有关的接收延迟。接收部 172 通过加法计算提供了接收延迟的回波信号,产生接收信号。接收部 172 也可以根据来自后述的发送接收控制部 173 的指示,不将由第 1 区域的多个第 1 振子的各个产生的回波信号供给至后级处理(例如接收延迟、加法计算等)。此时,由被检体反射的超声波(以下,称作反射超声波)将第 2、第 3 区域或者第 2 区域作为声响开口来接收。接收部 172 也可以根据后述的发送接收控制部 173 的控制,对从多个第 2 振子输出的信号或者从多个第 2、第 3 振子输出的信号执行接收切趾。接收切趾为例如图 12 的切趾曲线图 40 以及图 13 的切趾曲线图 41 所示的切趾。根据上述发送指向性与接收指向性决定超声波发送接收的综指的指向性(根据该指向性,决定所谓的“超声波扫描线”)。

[0156] 发送接收控制部 173 根据发送超声波的焦点(深度)与转向角度,决定第 1 区域的大小和形状。发送接收控制部 173 根据决定的第 1 区域的大小与形状控制发送部 71,以使得不对第 1 区域内的多个第 1 振子供给驱动信号。具体地,例如,发送接收控制部 173 切断发送部与多个第 1 振子的连接。另外,发送接收控制部 173 也可以以不从发送部 171 向多个第 1 振子供给驱动信号的方式控制发送部 171。发送接收控制部 173 将对于驱动信号执行发送切趾的指示输出到发送部 171 中。

[0157] 发送接收控制部 173 根据与超声波的接收有关的焦点深度与发送超声波的转向角度,决定第 1 区域的大小和形状。发送接收控制部 173 根据决定的第 1 区域的大小和形状,不将从第 1 区域内的多个第 1 振子输出的信号供给至后级处理(例如,延迟加法计算处理等)。具体地,发送接收控制部 173 切断接收部与多个第 1 振子的连接。并且,发送接收控制部 173 也可以从超声波阵列振子 81 中的多个振子的各个产生的回波信号中去除由多个第 1 振子的各个产生的回波信号。发送接收控制部 173 也可以将对于由多个第 2 振子的各个产生的回波信号或者由多个第 2、第 3 振子的各个产生的回波信号执行接收切趾的指示输出到接收部 172 中。

[0158] 发送接收控制部 173 对于发送接收振动元件相互切换超声波发送功能和超声波接收功能。发送接收控制部 173 也可以在发送超声波的期间,将接收振动元件设为不能使用。发送接收控制部 173 也可以在接收超声波的期间(以下,称作接收期间)将发送振动元件设为不能使用。发送接收控制部 173 在接收期间,从位于最小尺寸 52A 的外缘的能够切换的元件到位于最大尺寸 52B 的外缘的内侧的能够切换的元件依次将能够切换的元件的功能从不能使用的功能变更为超声波接收功能。通过此变更,斑点的大小从最小尺寸 52A 动态地变化到最大尺寸 52B。

[0159] 装置本体 85 具有传达信息的总线 B 或者其它通信机构。装置本体 85 具有大容量存储装置 1002、存储器部 1003、中央运算处理器(Central Processing Unit:以下称作 CPU)1004、接口部 1005、驱动器部 1006。CPU1004 为了处理信息与总线 B 连接。存储器部 1003 为了保存通过 CPU1004 执行的命令以及信息与总线 B 连接。存储器部 1003 存储上述切趾轮廓。而且,存储器部 1003 也可以存储与发送超声波的转向角度对应的第 1 区域的形状和与发送超声波的焦点(深度)对应的第 1 区域的大小。而且,存储器部 1003 也可以存储与超声波的接收中的多个焦点深度分别对应的第 1 区域的多个大小。并且,存储器部

1003 也可以存储与焦点深度对应的发送延迟时间。而且,存储器部也可以存储焦点 深度不同的多个接收延迟图形。

[0160] 存储器部 1003 为例如随机存取存储器(Random Access Memory :RAM) 或者其它动态存储装置。所谓其它动态存储装置为例如动态 RAM(Dynamic Random Access Memory :DRAM)、静态 RAM(Static Random Access Memory :SRAM) 以及与总线时钟同步的 DRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory :SDRAM)。而且,存储器部 1003 也可以用于在执行由 CPU1004 进行的命令中,保存中间信息或者暂时变量。另外,装置本体 85 为了保存对于 CPU1004 的静态指示和信息,也可以具有只读存储器(Read Only Memory :ROM) 或者其它静态的存储装置。所谓其它静态存储装置为例如可编程 ROM(Programmable ROM :PROM)、可擦除编程 ROM(Erasable Programmable ROM :EPROM)、电可擦除 PROM(Electrically Erasable PROM :EEPROM) 等。

[0161] 装置本体 85 也可以具有与总线 B 连接的磁盘控制器。磁盘控制器为了存储指示和信息,控制像大容量存储装置 1002 那样的存储装置或者驱动器部 1006。驱动器部 1006 例如为软盘(注册商标)驱动器、读出专用的软压缩盘驱动器、读 / 写压缩盘驱动器、压缩盘播放器、磁带驱动器以及能够取下的光磁驱动器等。并且,上述存储装置也可以经由适当的驱动器接口与装置本体 85 连接。所谓驱动器接口为例如小型计算机系统接口(Small Computer System Interface :SCSI)、集成驱动器电子部件(Integrated Drive Electronics :IDE)、增强 IDE(Enhanced-IDE :E-IDE)、直接存储器存取(Direct Memory Access :DMA)、超 DMA(Ultra-DMA) 等。

[0162] 另外,装置本体 85 也可以具有用于特殊目的的逻辑器件、能够设定的逻辑器件、复杂可编程逻辑器件(Complex Programmable Logic Devices :CPLDs)、大规模可编程逻辑器件等。用于特殊目的的逻辑器件为例如用于特定用途的 IC(Application Specific Integrated Circuits :ASICs)。能够设定的逻辑器件为例如简单可编程逻辑器件(Simple Programmable Logic Devices :SPLDs)。大规模可编程逻辑 器件为例如现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Arrays :FPGAs)。

[0163] 另外,装置本体 85 也可以具有与总线 B 连接的未图示的显示控制部。显示控制部为了向操作者显示信息,控制像布朗管(Cathode raytube :CRT) 那样的显示器。装置本体 85 具有未图示的输入装置。输入装置将由操作者输入的信息输出到装置本体 85 中。输入装置为例如键盘装置以及定位装置等。定位装置为例如鼠标、轨迹球或者指向棒等。定位装置例如将方向的信息以及指令的选择输出到装置本体 85 中。定位装置控制显示器上的光标的移动。而且,在装置本体 85 上也可以连接印刷所产生的数据与存储的数据中的至少一个的一览表等的打印机。

[0164] 并且,装置本体 85 根据来自 CPU1004 的响应,执行本实施方式的相关处理步骤的至少一部分。CPU1004 执行如存储器部 1003 那样的存储装置中存储的一连串的命令。上述命令也可以从大容量存储装置 1002 或者如能够拆下的存储介质那样的可读的其它存储介质 1001 读入存储器部 1003 中。存储器部 1003 中存储的上述一连串的命令也可以通过可以同时处理多个程序的装置执行。另外,作为本实施方式的变形例,上述一连串的命令也可以通过用布线连接的电路结构与软件的命令(程序)连动,或者代替软件的命令执行。这样,本实施方式不限于硬件电路与软件的特定的组合。

[0165] 如上所述,装置本体 85 为了保持与本实施方式有关的程序对应的命令信息,具有至少一个能够通过计算机读出的存储介质 1001 或者存储器部 1003。存储介质 1001 或者存储器部 1003 存储数据结构、表格、记录或者在本说明书中记述的其它数据。能够通过计算机读出的存储介质 1001 的例子为压缩盘、硬盘、软盘(注册商标)、磁带、光磁盘、PROMs (EPROM, EEPROM, 闪速 EPROM)、DRAM, SRAM, SDRAM 或者其它磁介质压缩盘(例如, CD-ROM 等)、能够通过计算机读出的规定的存储介质。

[0166] 用于控制装置本体 85 的软件(程序)、用于驱动装置本体 85 的各种装置的软件(程序)、用于执行本实施方式的软件(程序)、用于使装置本 85 能够与操作者对话的软件(程序)保存到能够通过计算机读出的存储介质或者上述存储介质的组合中。上述软件为装置驱动器、操作系统、开发工具以及应用软件等,但不限于此。而且,在能够通过上述计算机读出的存储介质包含用于执行本实施方式的处理的一部分或者整体的计算机程序产品。

[0167] 存储介质中存储的与本实施方式有关的计算机编码构成要素(例如程序)为能翻译成机械语言或者能够执行的编码机构。能够翻译成机械语言或者能够执行的编码机构具有脚本、能够翻译成机械语言的程序、动态链接库(Dynamic Linked Library :DLLs)、JAVA(注册商标)类别以及完全能够执行的程序,但是不限于此。并且,与本实施方式有关的处理的一部分也可以为了更优异的性能、可靠性或者成本,经由存储介质或者网络分发。

[0168] 本说明书中记载的称作“能够通过计算机读出的存储介质”的词语与为了执行命令而向 CPU1004 提供指示有关的所有的存储介质相关联。能够通过计算机读出的存储介质不限于非易失性介质与易失性介质,可以为许多方式。例如,非易失性介质包含如大容量存储装置 1002 或者可拆卸存储介质 1001 那样的光盘、磁盘以及光磁盘。易失性介质包含如存储器部 1003 那样的动态存储器。

[0169] 与能够通过计算机读出的存储介质有关的各种方式包含向 CPU1004 发送一连串的命令。例如,命令首次转送到远程计算机的磁盘中。与总线 B 连接的输入可以接收数据。接收的数据被配置在总线 B 上。总线 B 将数据转送给存储器部 1003。CPU1004 从存储器部 1003 读出并执行命令。通过存储器部 1003 接收的命令在通过 CPU1004 执行后或者执行前任意地保存在大容量存储装置 1002 中。

[0170] 装置本体 85 具有与总线 B 连接的接口部 1005。接口部 1005 提供与网络连结的两个数据通信的方法。例如,网络与局域网(Local Area Network :LAN) 或者如因特网那样的其它通信网络连接。例如,接口部 1005 也可以是安装在分组交换的 LAN 上的接口卡。作为其它例子,接口部 1005 为提供非对称数字用户线(Asymmetrical Digital Subscriber Line :ADSL)、综合服务数字网(Integrated Services Digital Network :ISDN)卡或者与通信电线的种类一致的数据通信连接的调制解调器。接口部 1005 也能够作为无线链接执行。接口部 1005 在上述的所有安装中,发送接收电、电磁或者光学的信号。上述信号输送表示各种类的信息的数字数据流。

[0171] 网络通过一个以上的网络,将通信数据供给其它数据设备。例如,网络通过局域网(例如,LAN) 或者由服务提供商操作的装置,向其它计算机提供连接。提供商通过通信网络提供通信服务。在局域网与通信网中,例如,使用电、电磁或者光学的信号。上述信号经由数字数据流以及相关物理层(例如,CAT5 线缆、同轴线缆、光学光纤等)输送。而且,网络提供对如个人数字助理(Personal Digital Assistant :PDA) 以及便携式计算机那样

的移动装置或者手机的连接。

[0172] 并且,本实施方式中的几个优点也可以根据应用程序来提供。第一个优点是降低对于二维超声波阵列振子必要的电力。电力的降低是因为对于超声波的发送与接收中至少一方不能使用斑点内的振动元件。第2个优点是对于和以往相同的超声波束图形的响应,可以是比以往的元件数少的元件数。这是由于使用了振动元件不能使用的斑点。第3个优点是减少对超声波阵列振子的金钱的成本。成本的减少是由于:通过在超声波阵列振子中使用发送专用、接收专用、斑点专用等专用元件,对于信道的超声波发送电路以及超声波接收电路的电路个数和电路中使用的电路元件减少。第4个优点是减少对于电聚焦的要求条件。这是由于根据聚焦位置变更斑点的大小。第5个优点是可以根据斑点的形状,在为了超声波图像化所要求的转向角度(例如, $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$)上产生更均匀的近距离场的超声波束。这是因为根据转向角度变更斑点的形状。第6个优点是以前与以往相同的振动元件数取得更大的开口,取得比该结果好的聚焦特性。这是因为位于斑点上的振动元件不能使用。

[0173] 虽然说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式都是作为例子提出的,并非用来限定本发明的范围。这些新的实施方式可以以其它的各种方式实施,在不脱离发明的主要构思的范围内,可以进行各种省略、改写、变更。这些实施方式及其变形都包含在发明的范围和主要构思内,且包含在权利要求书记载的发明及其等价的范围内。

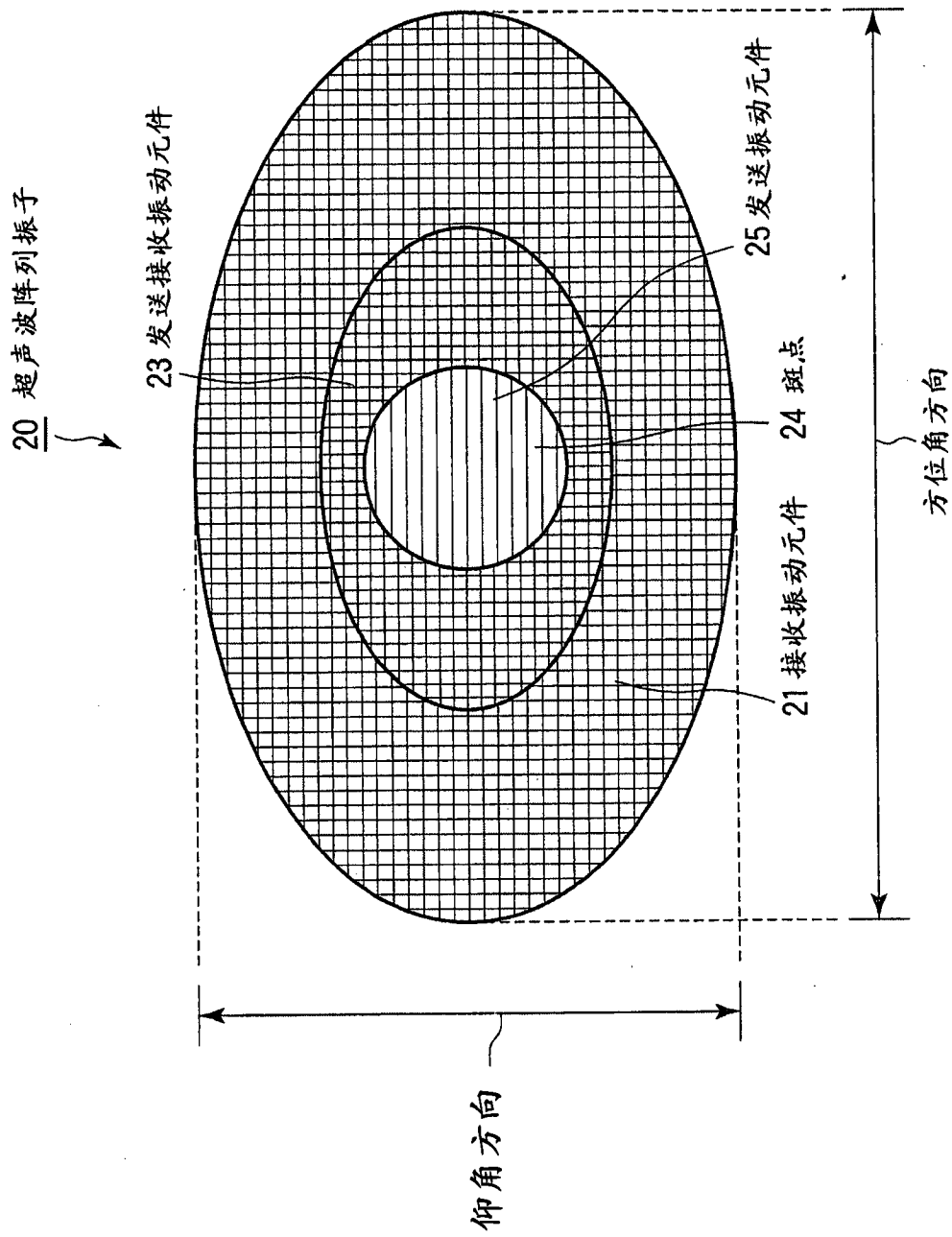


图 1A

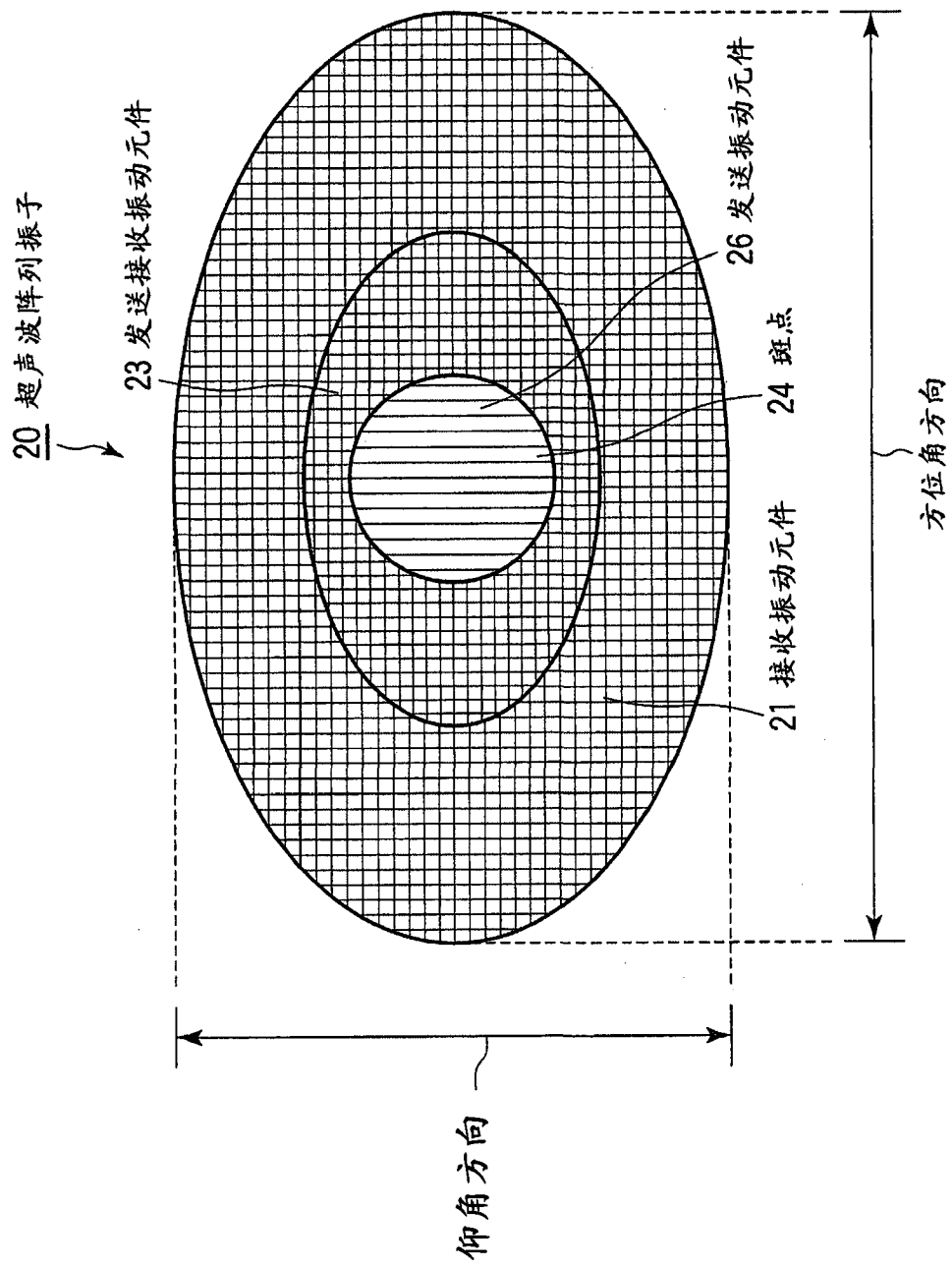


图 1B

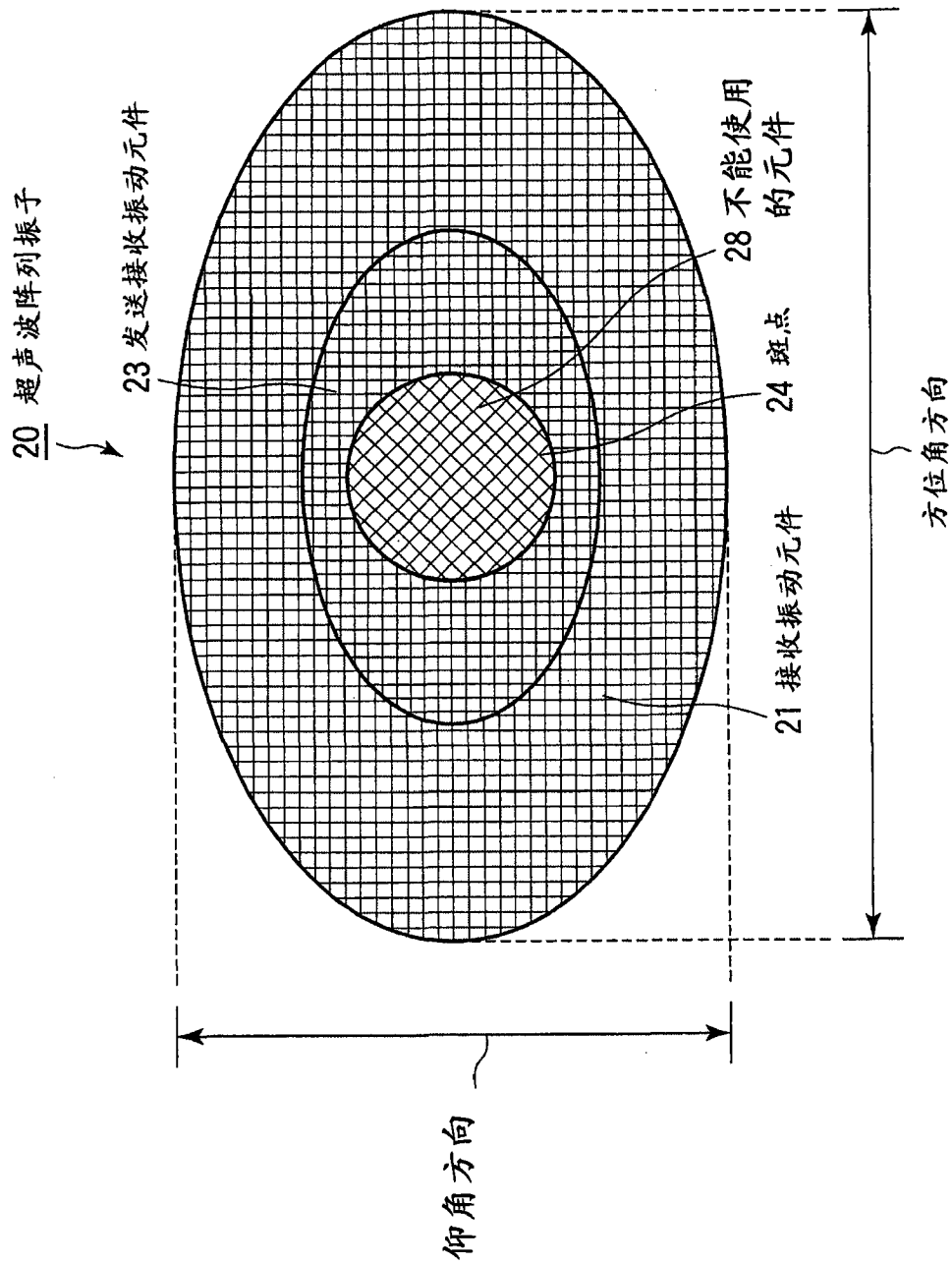


图 1C

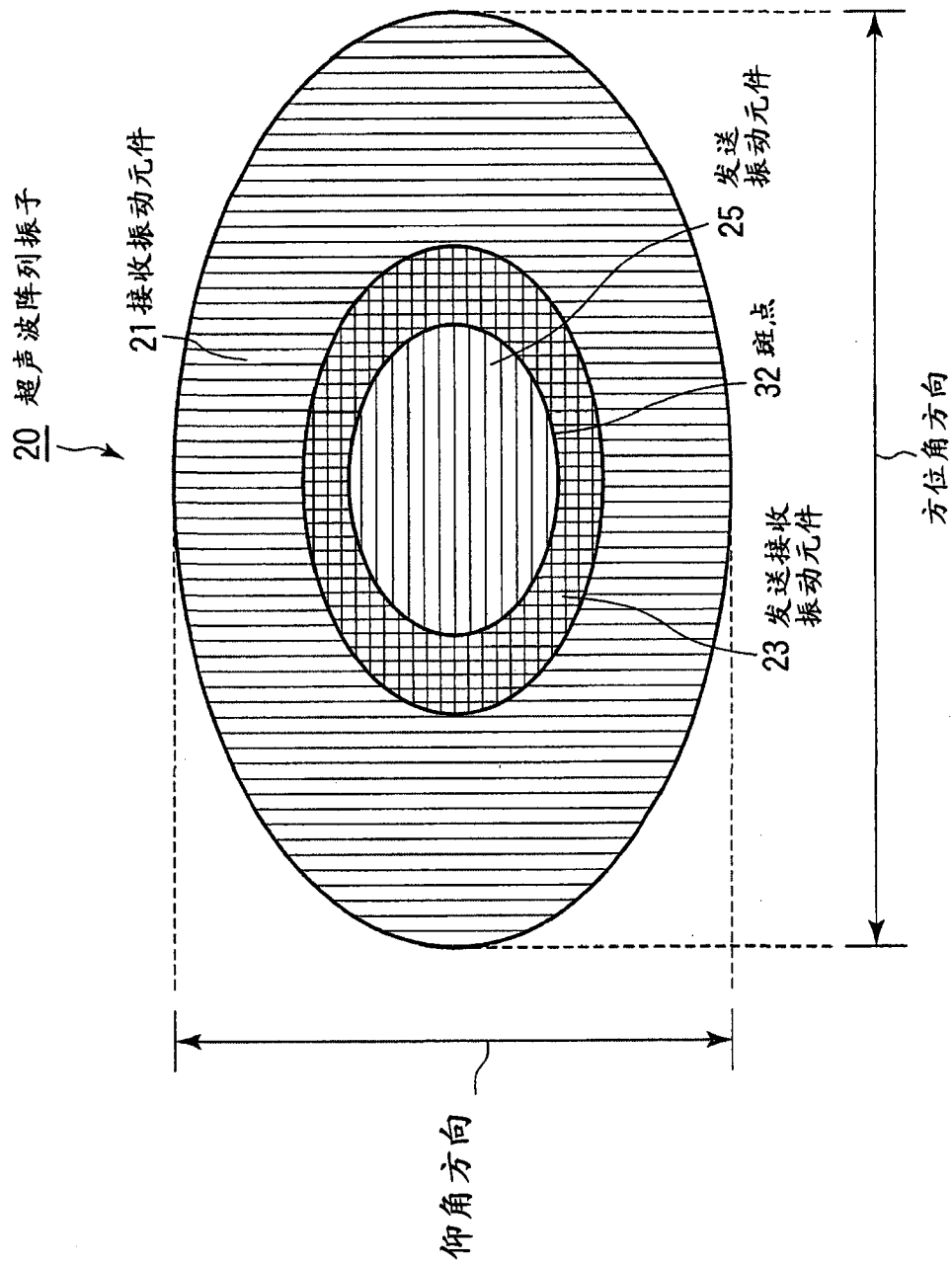


图 2A

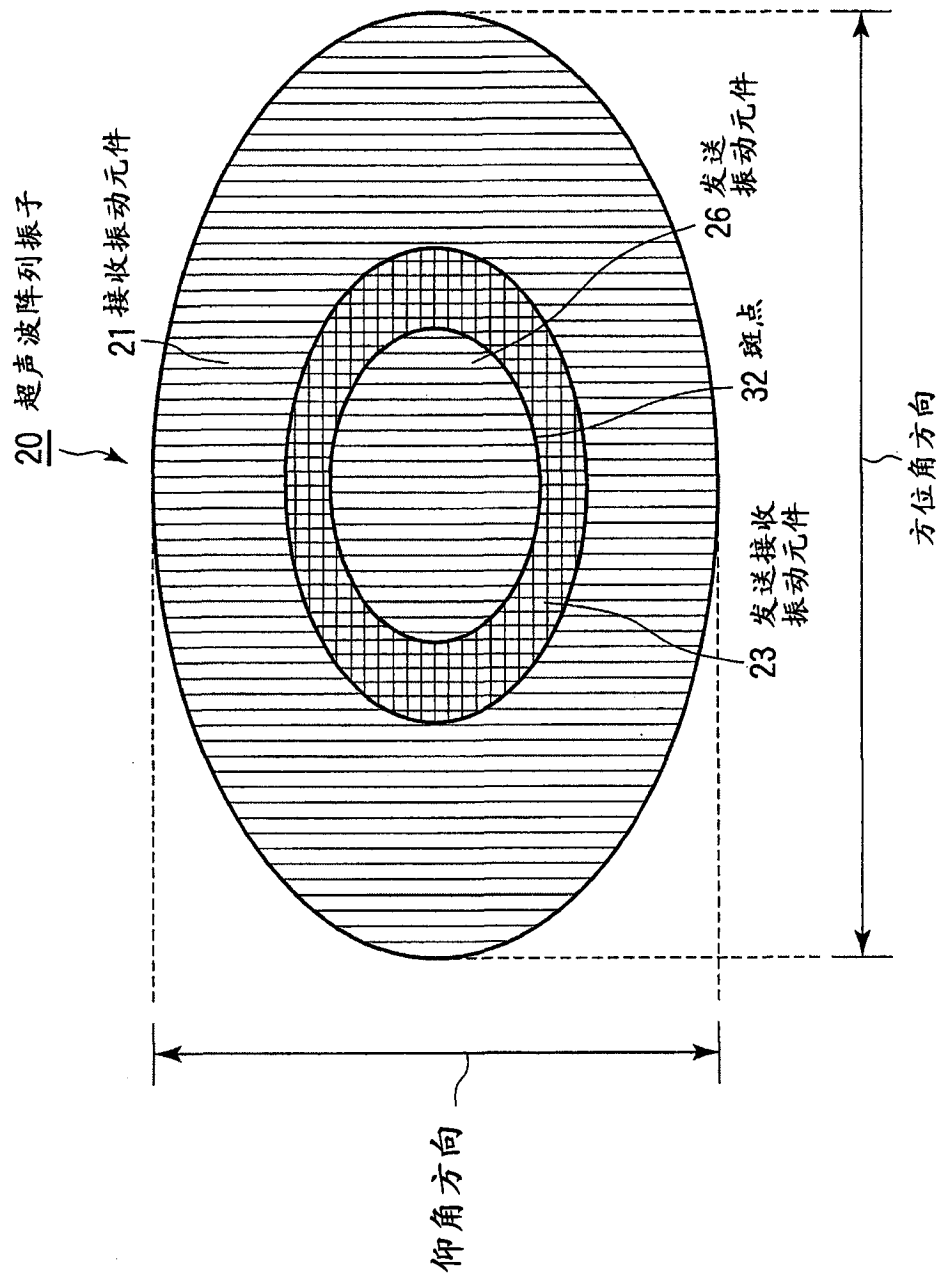


图 2B

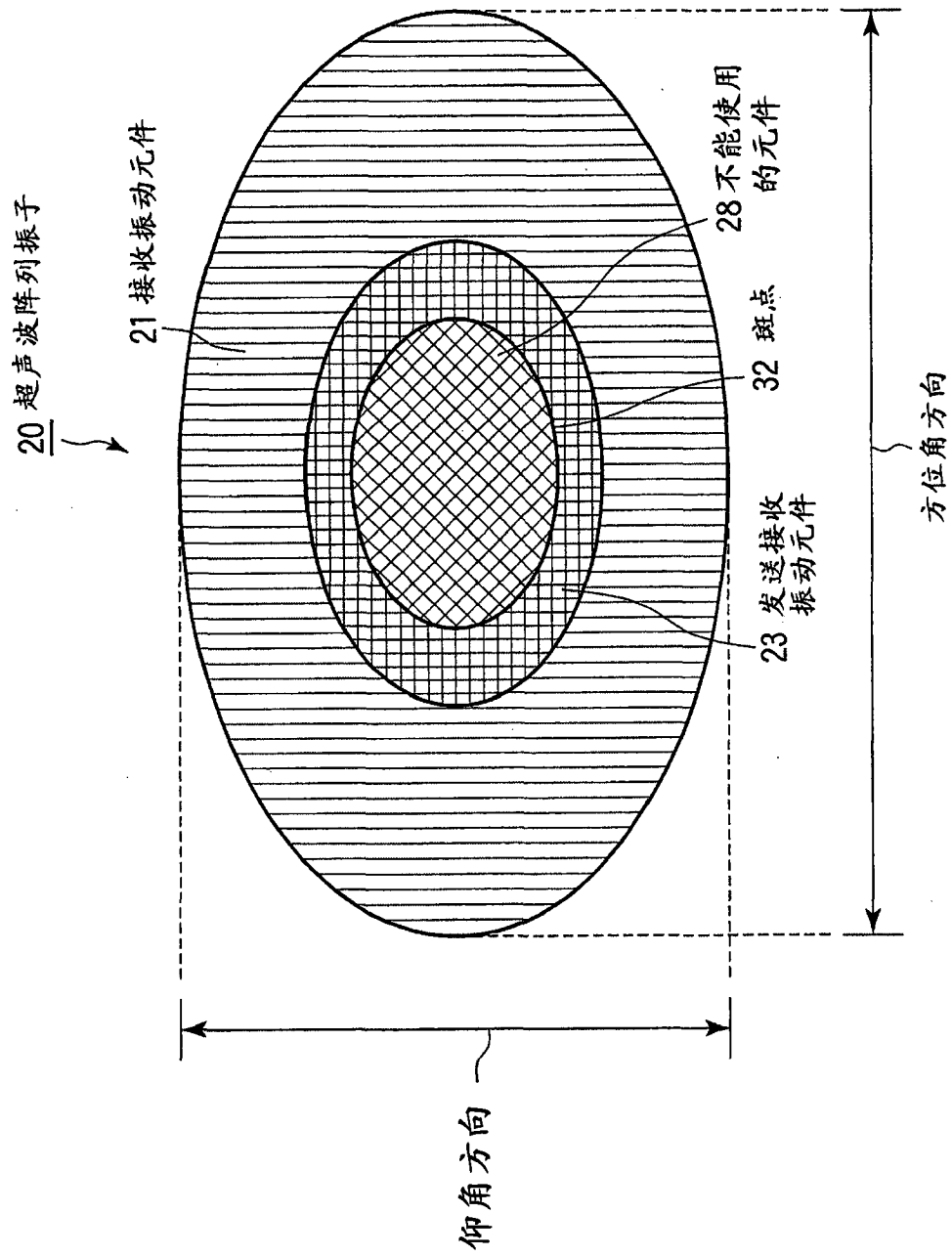


图 2C

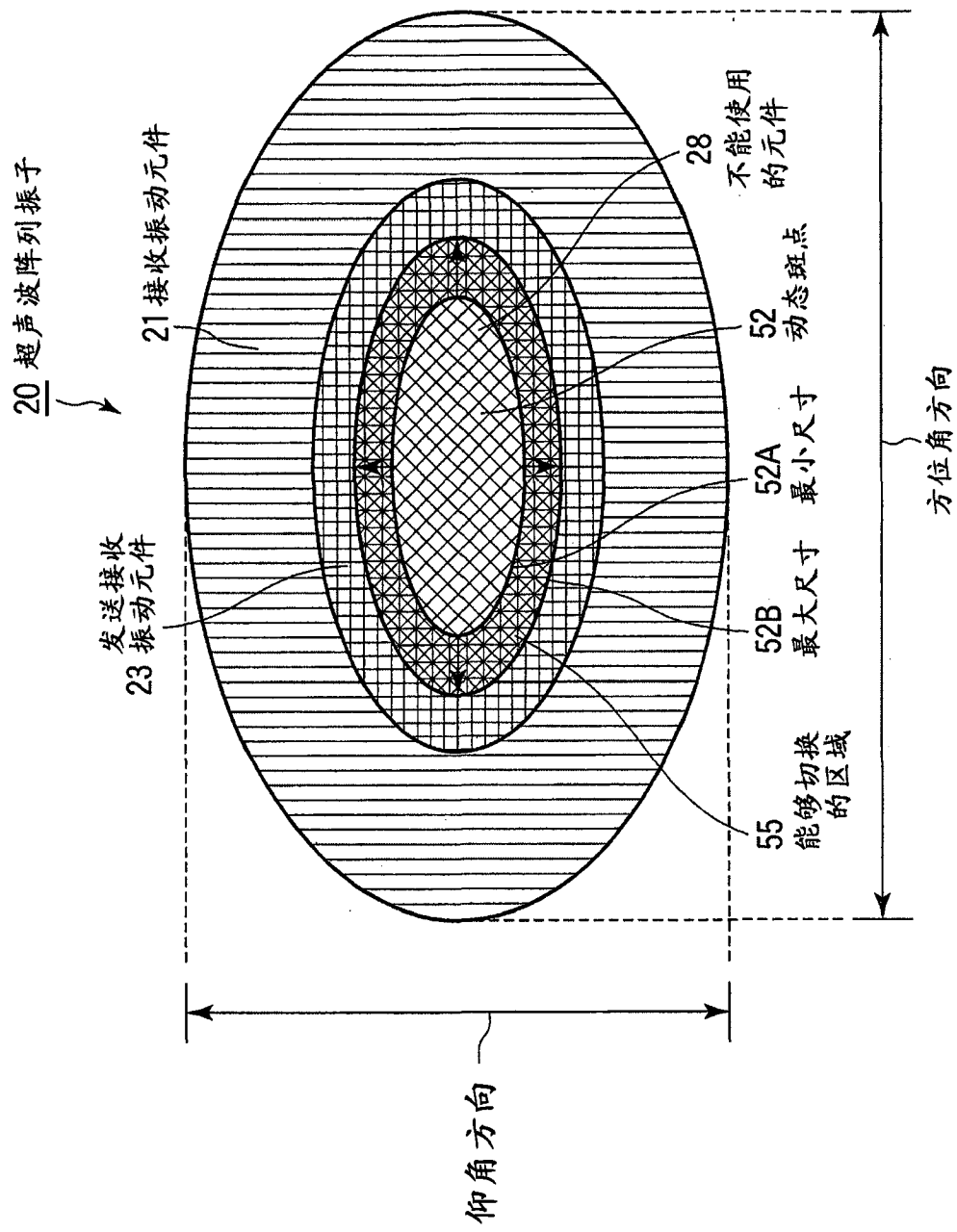


图 3A

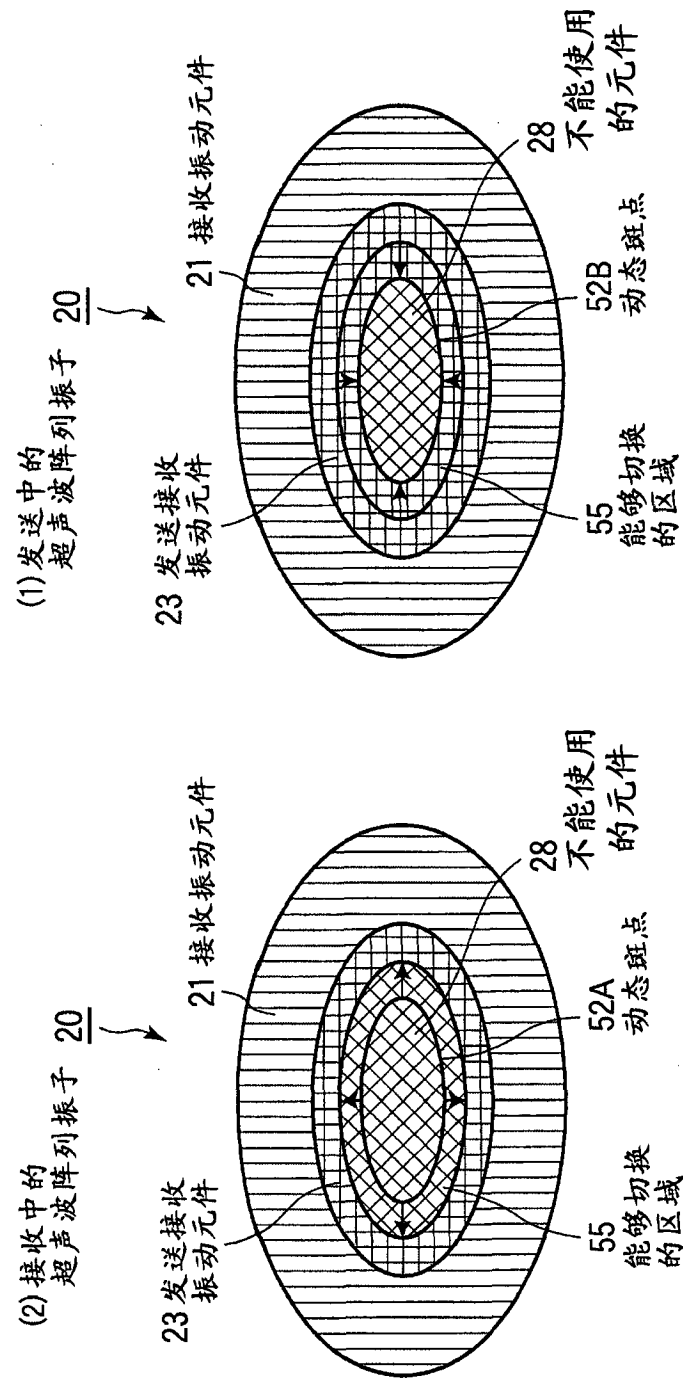


图 3B

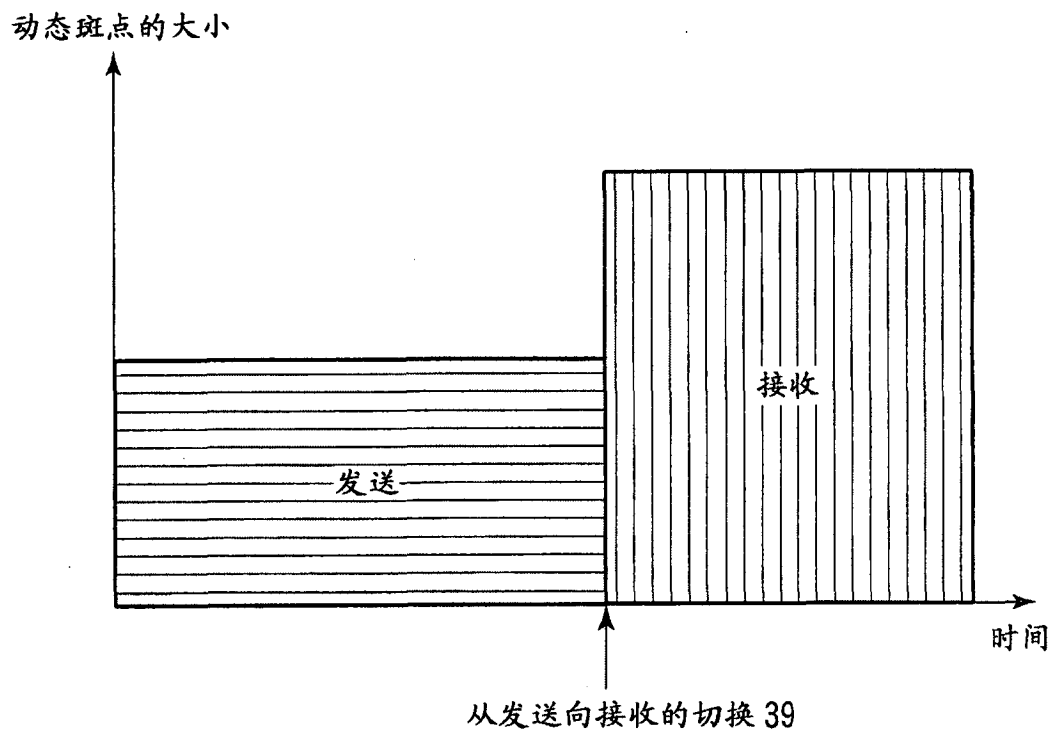


图 3C

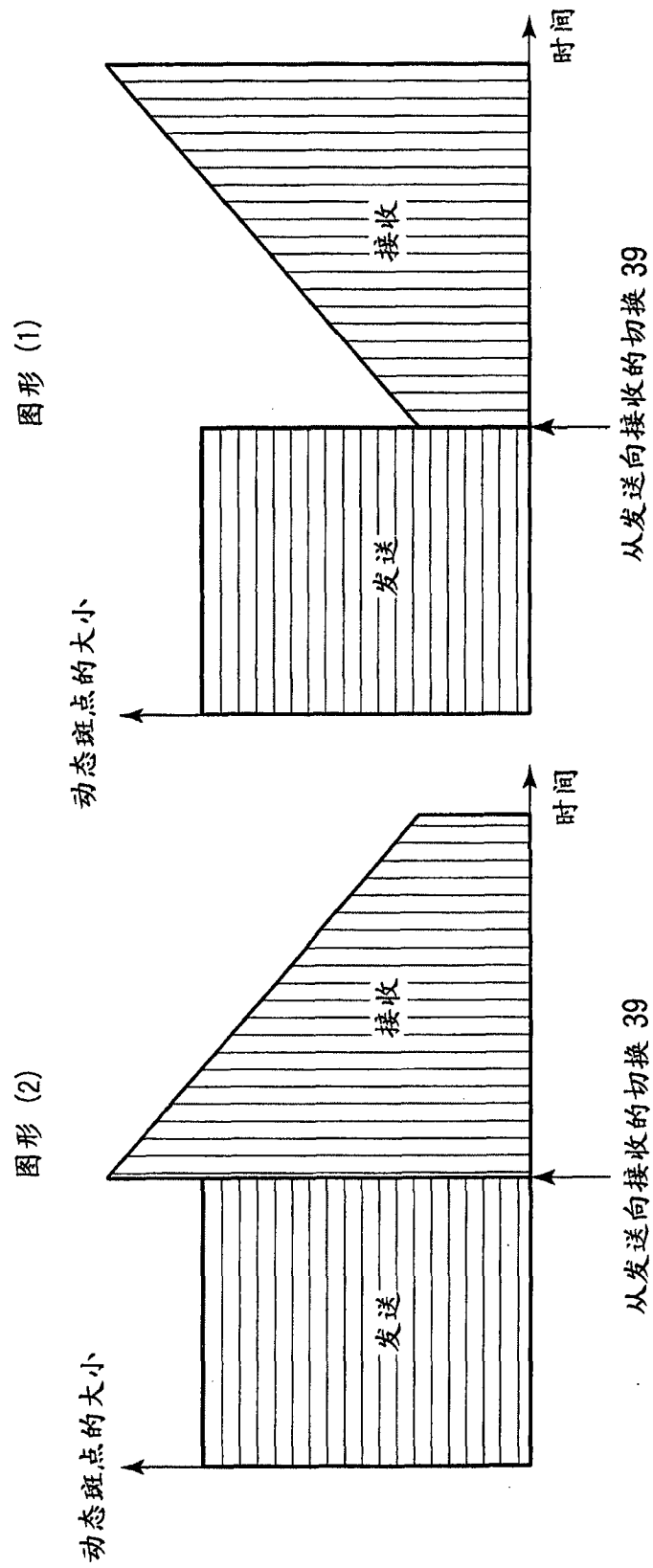


图 4A

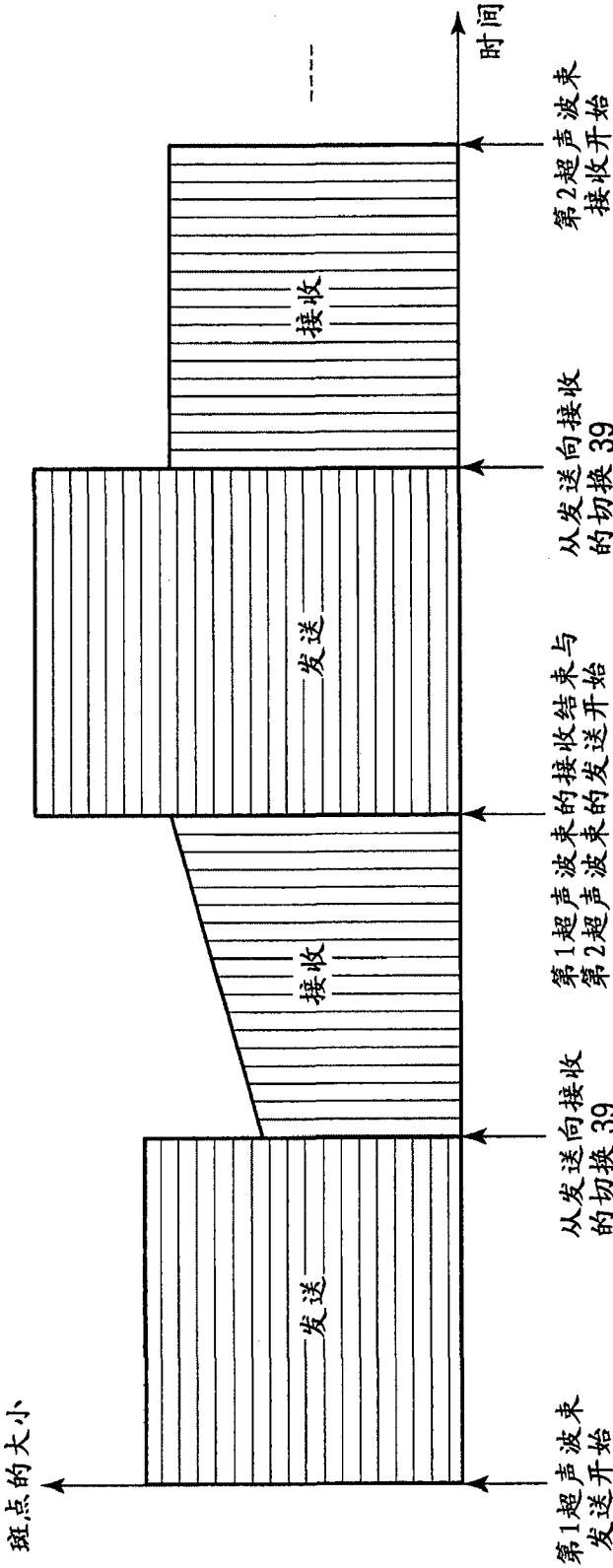


图 4B

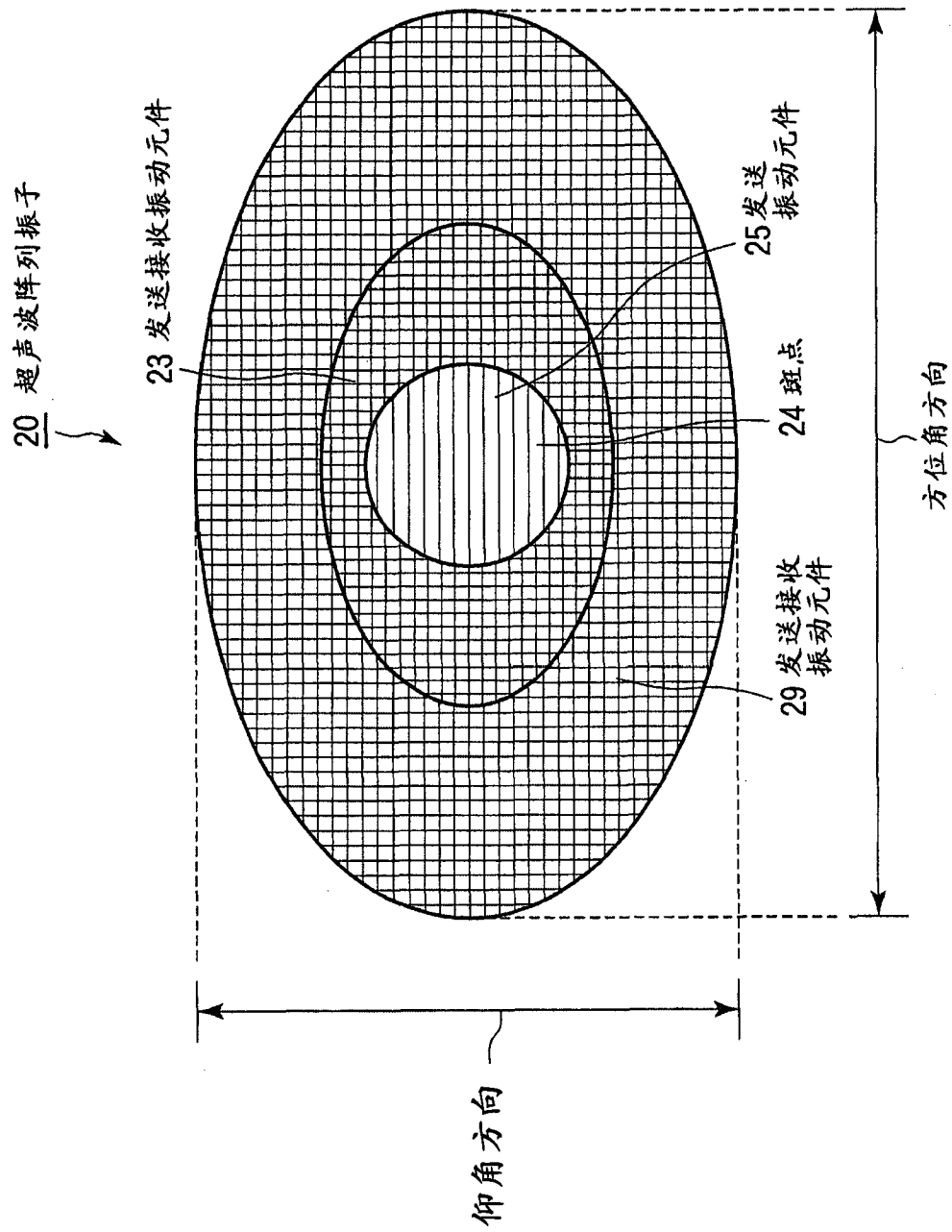


图 5A

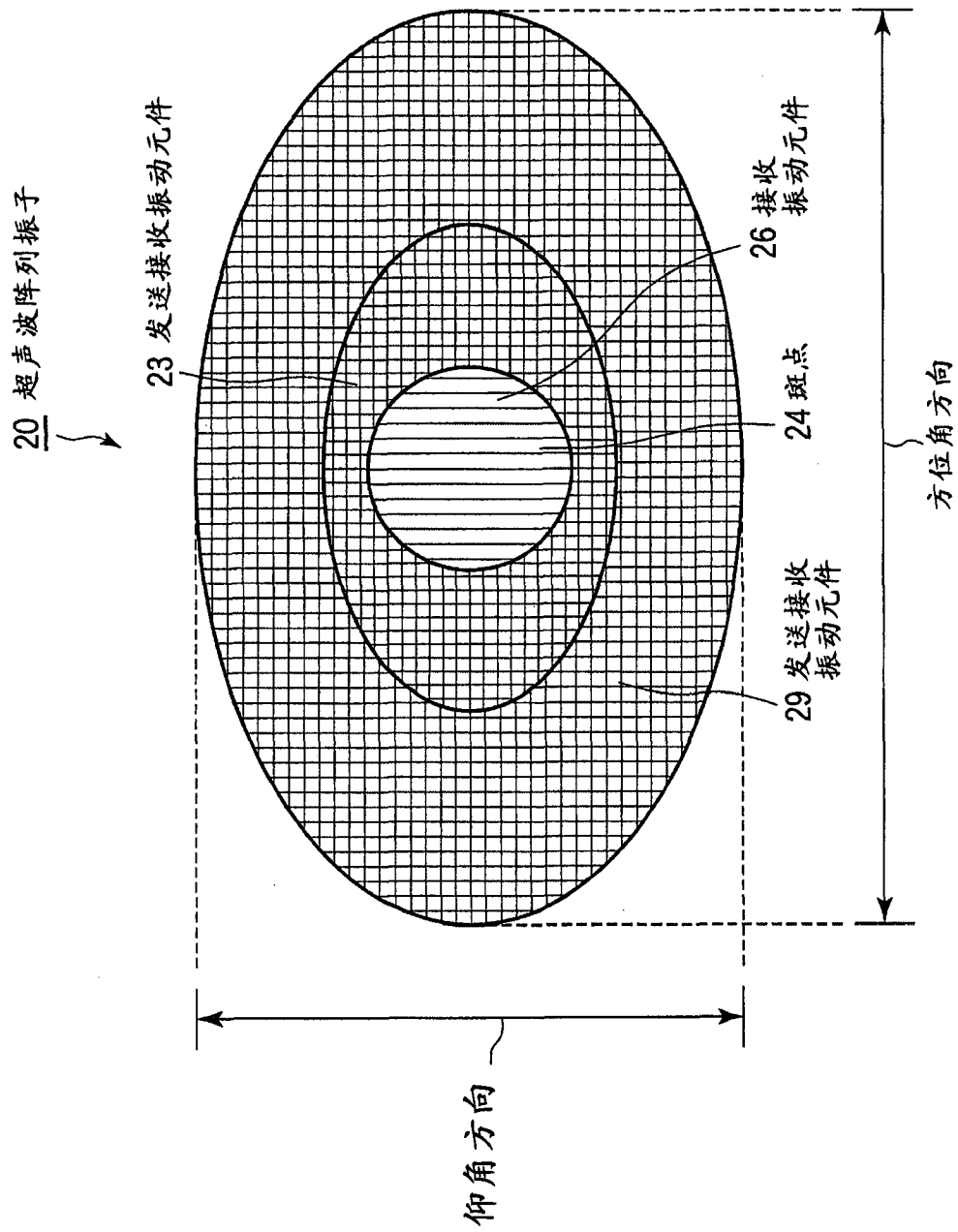


图 5B

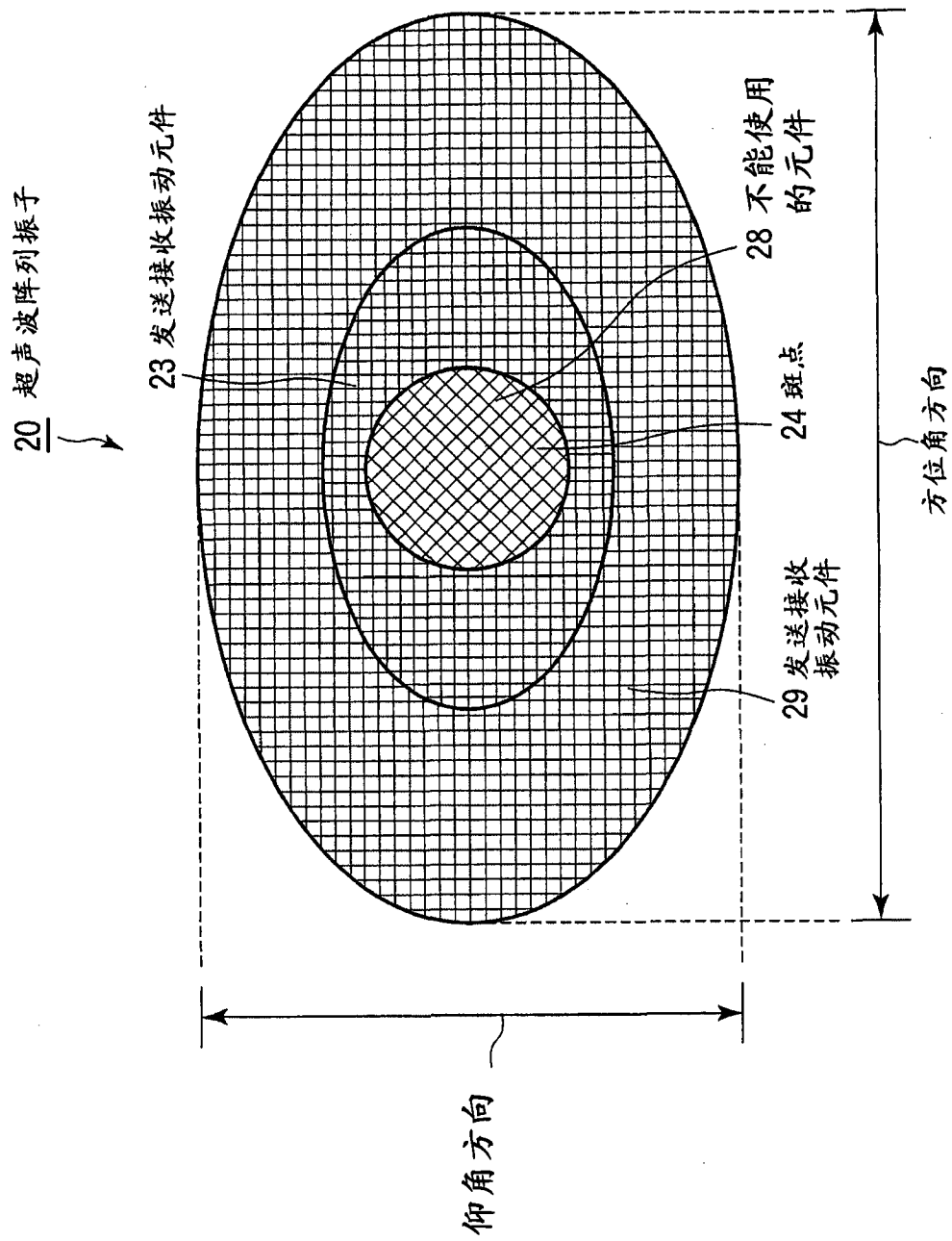


图 5C

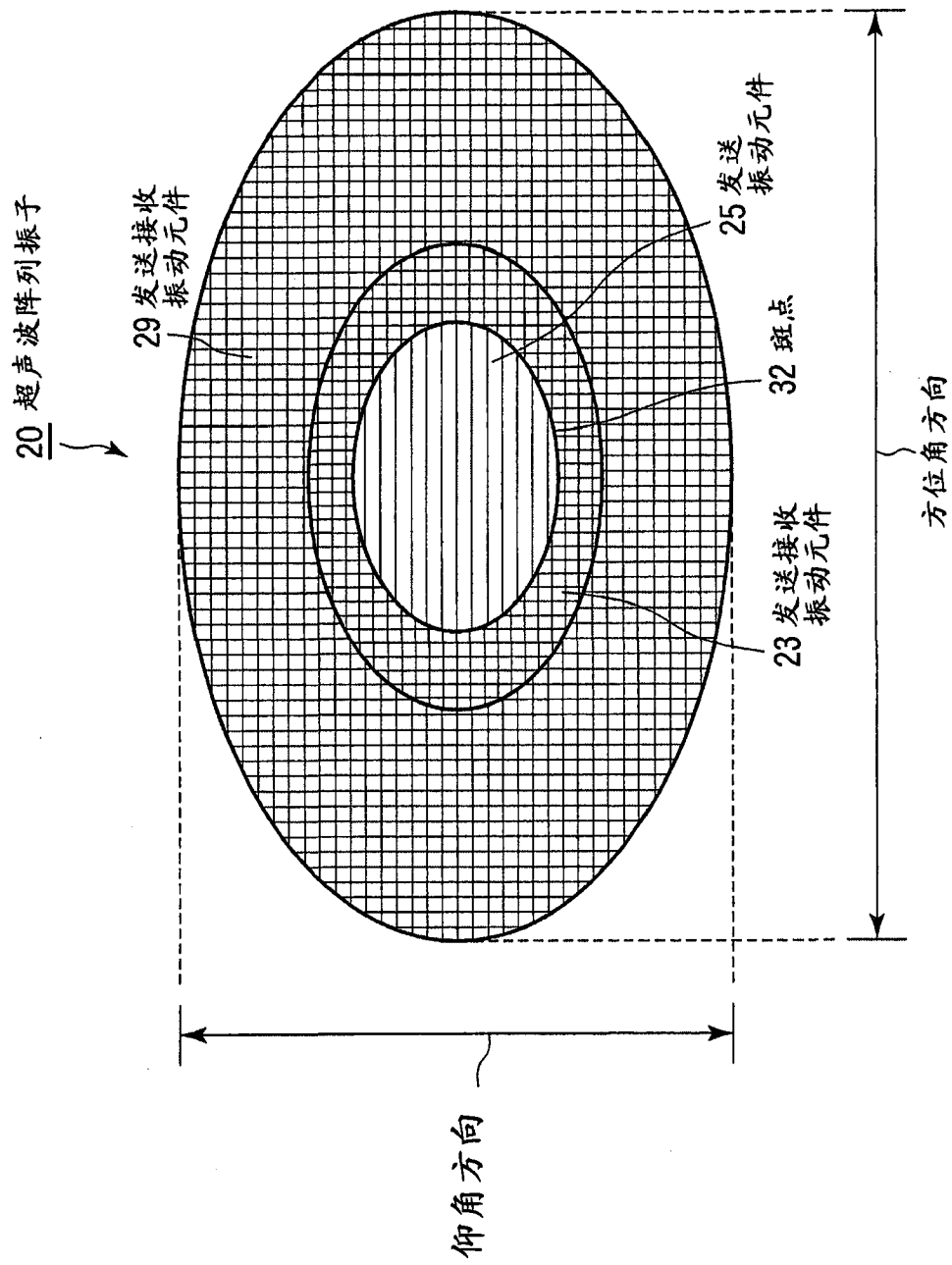


图 6A

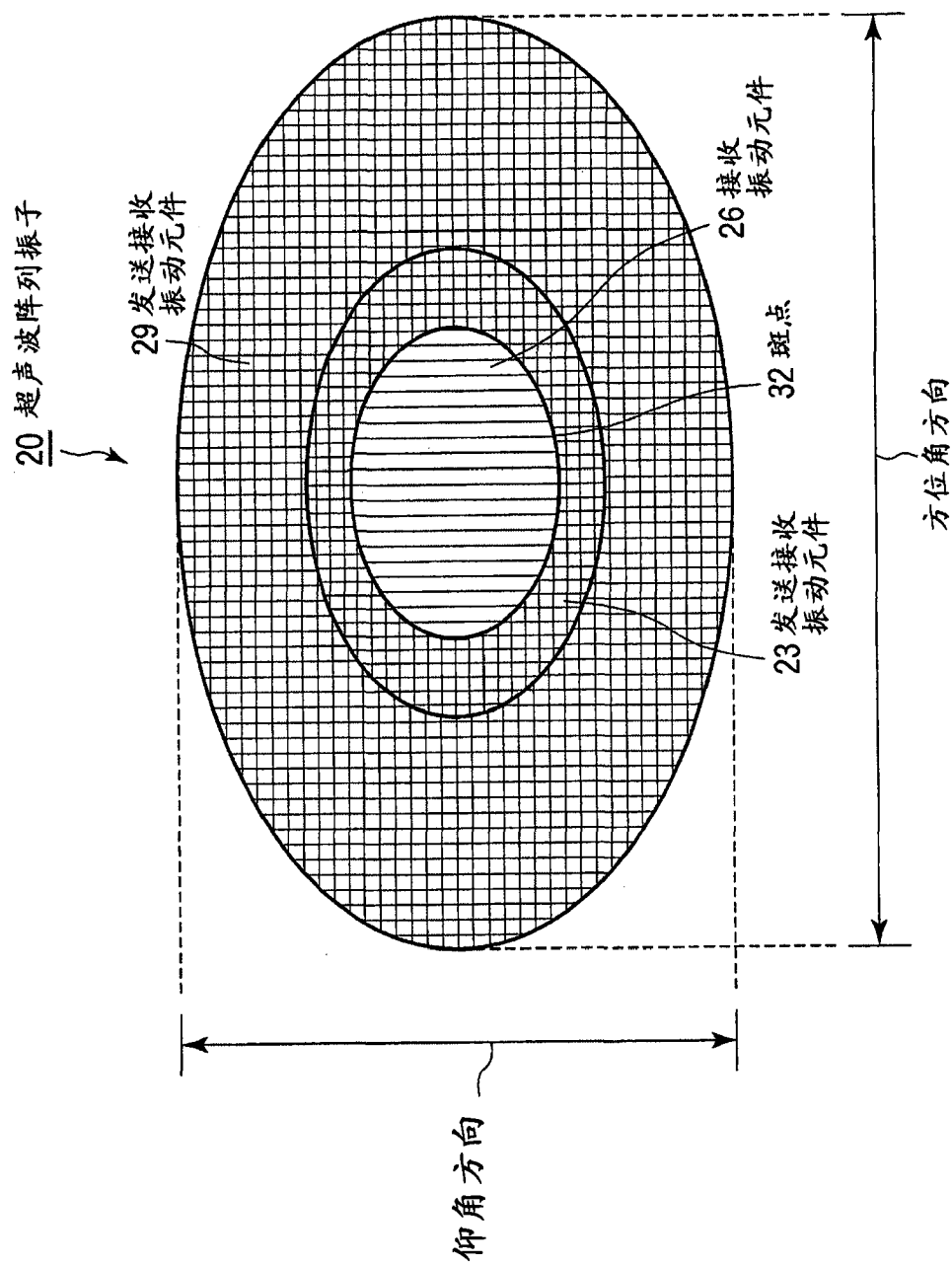


图 6B

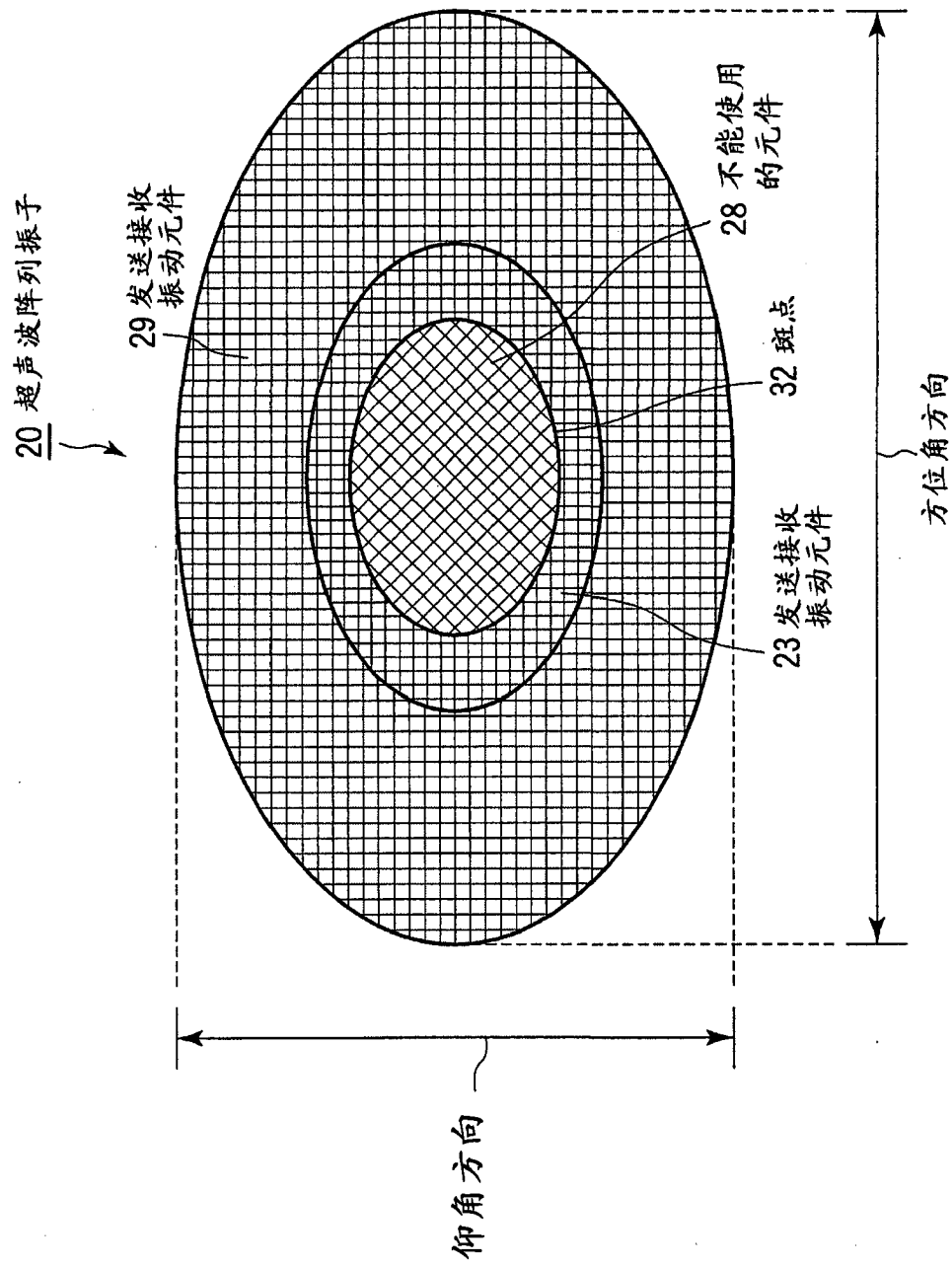


图 6C

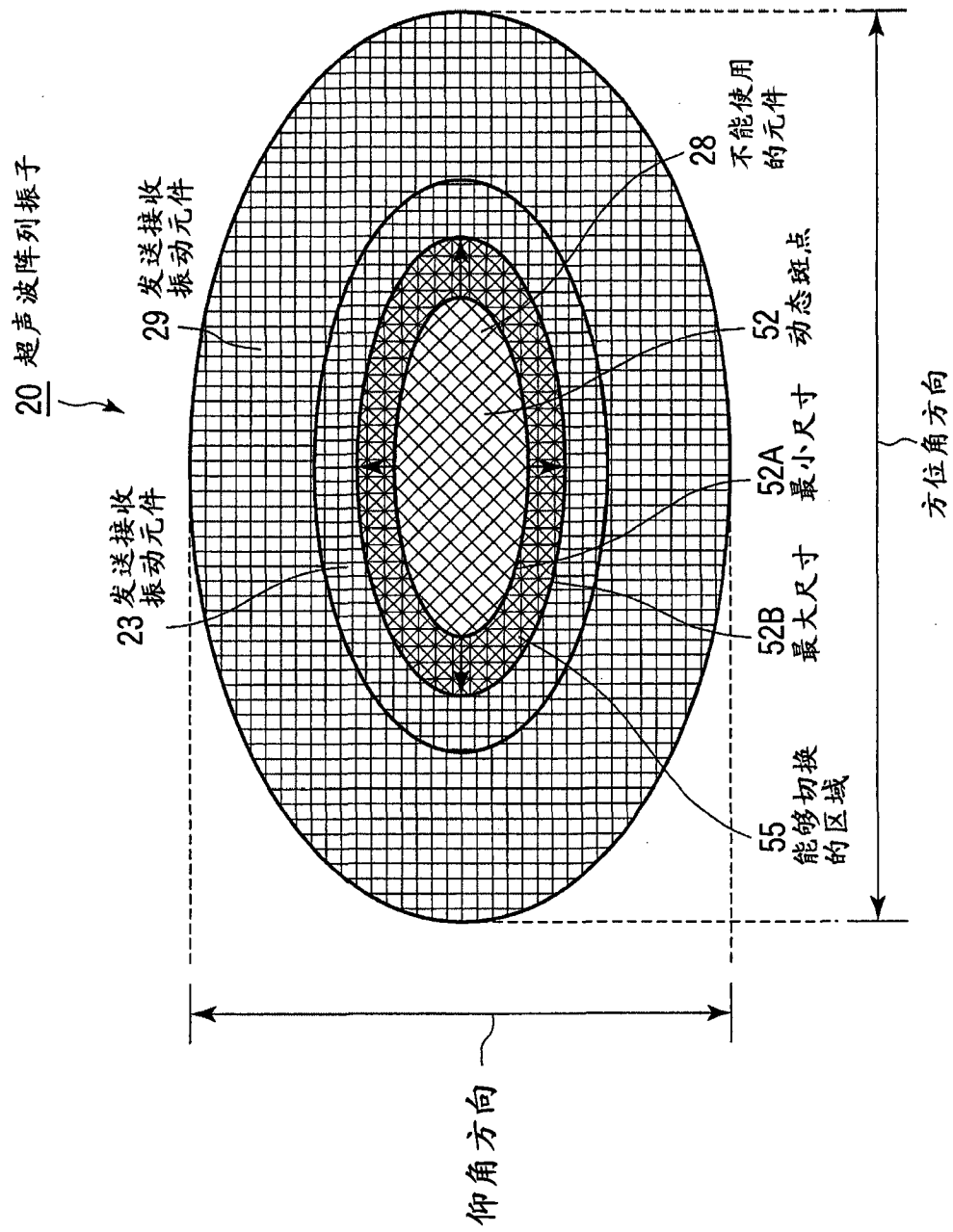


图 7

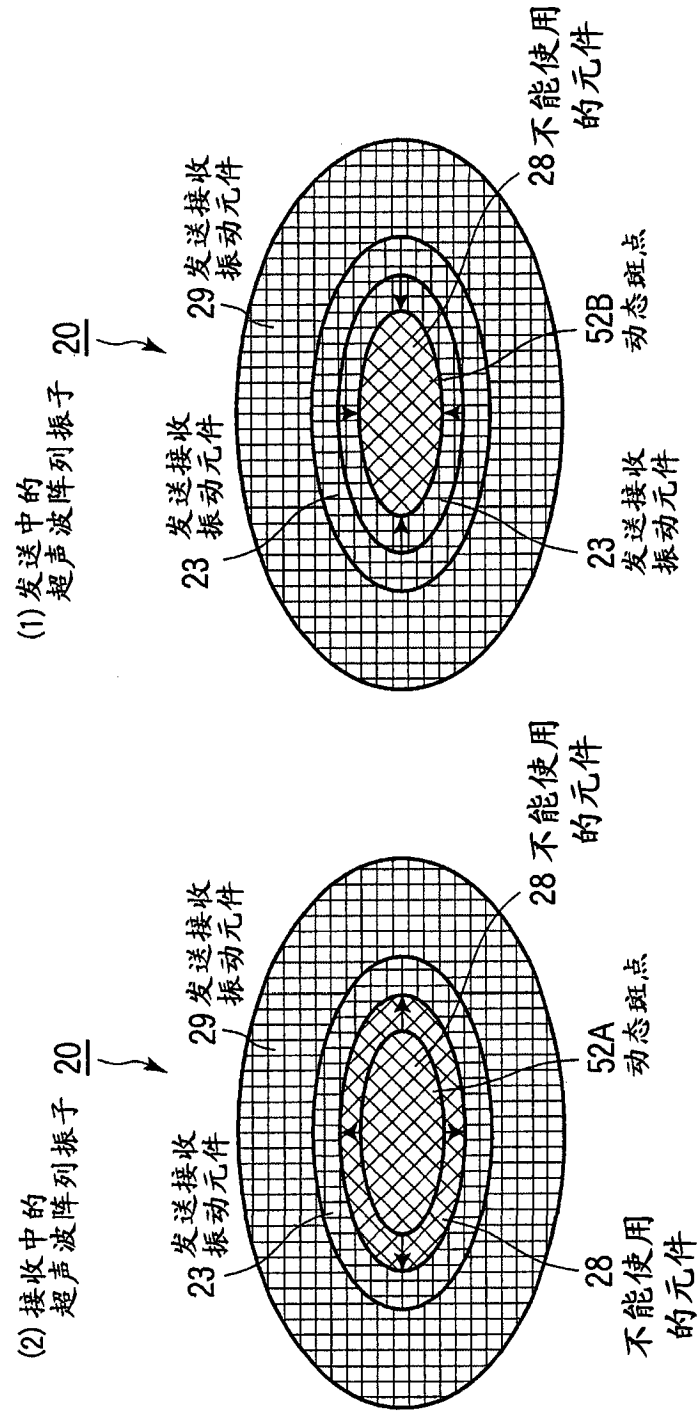


图 8

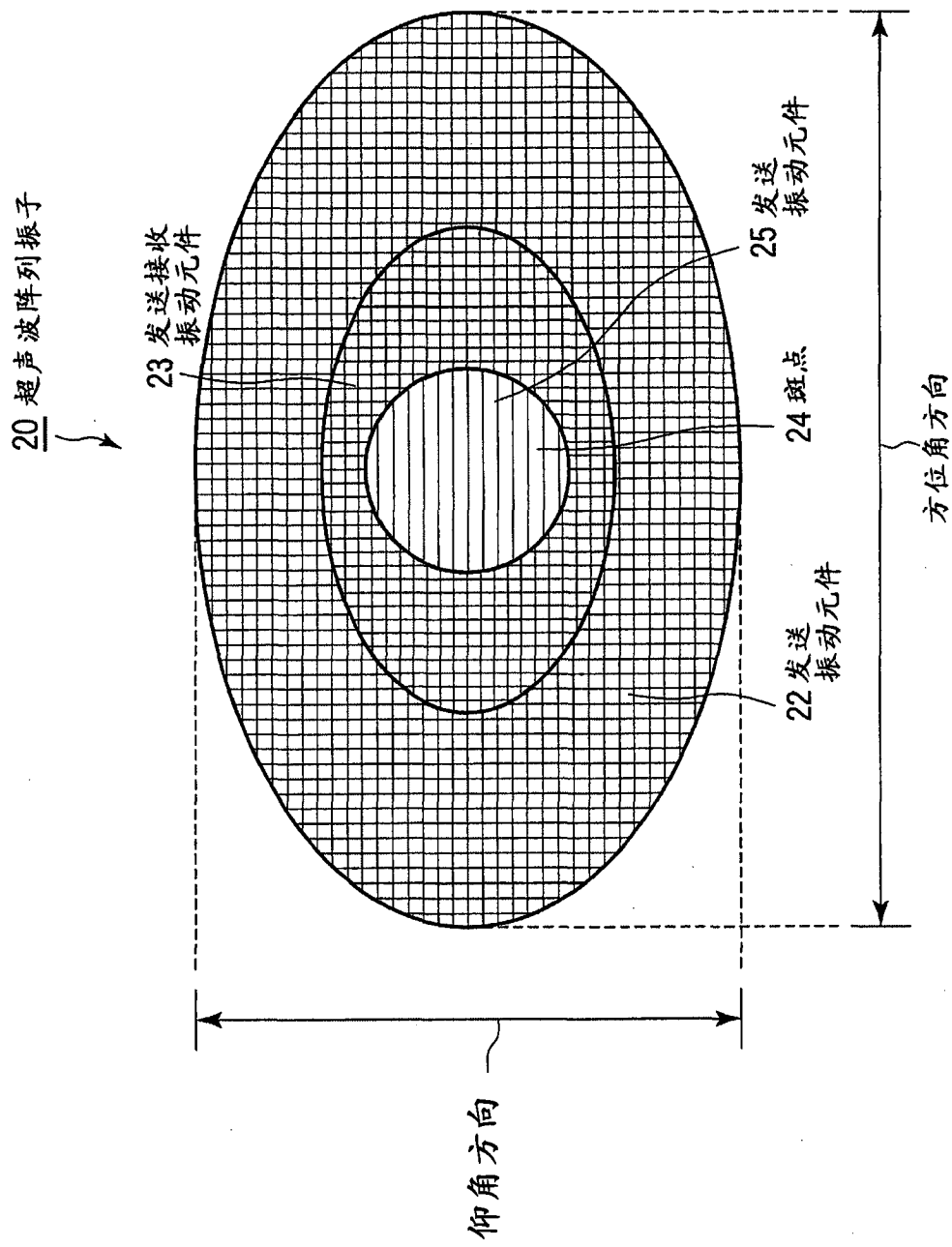


图 9A

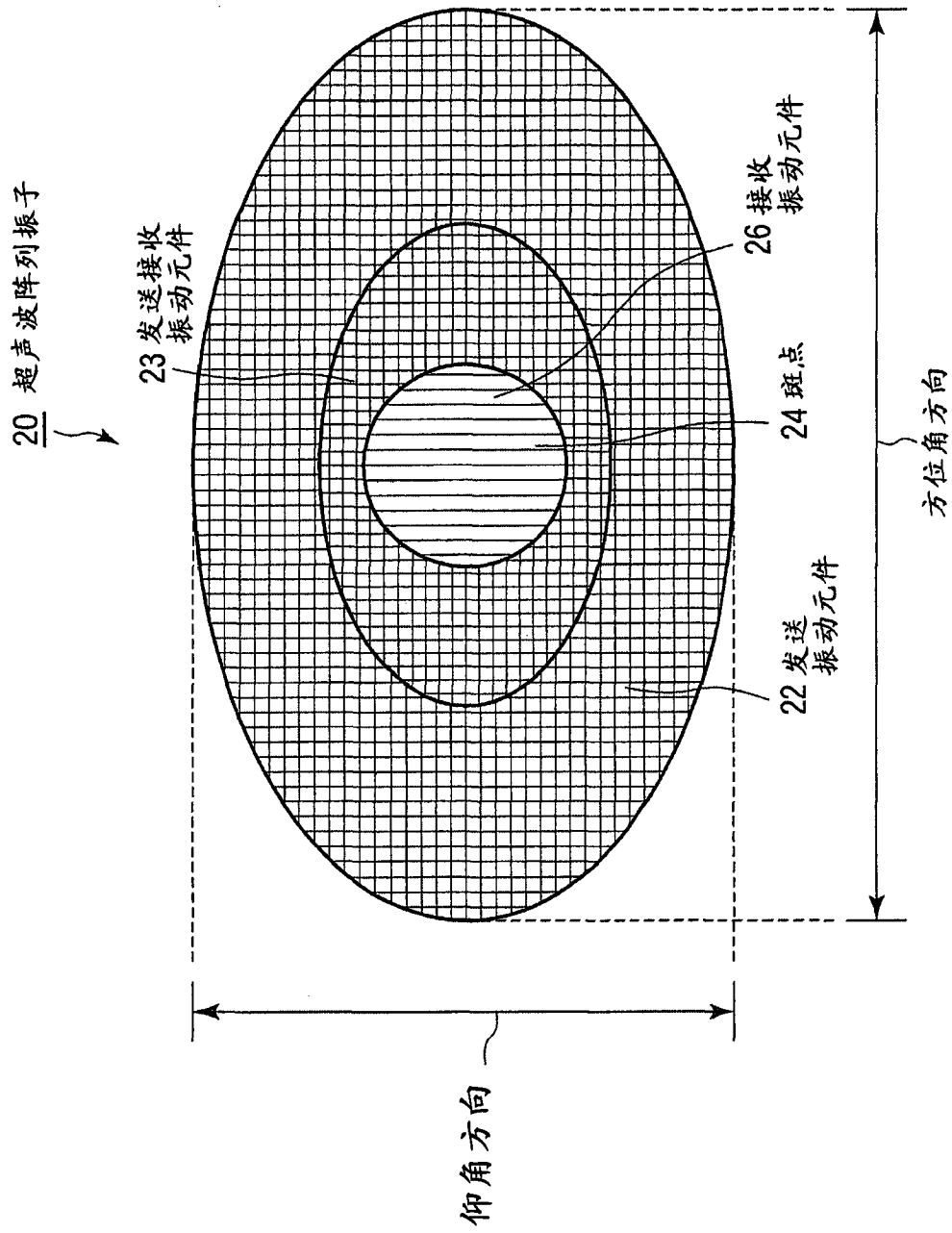


图 9B

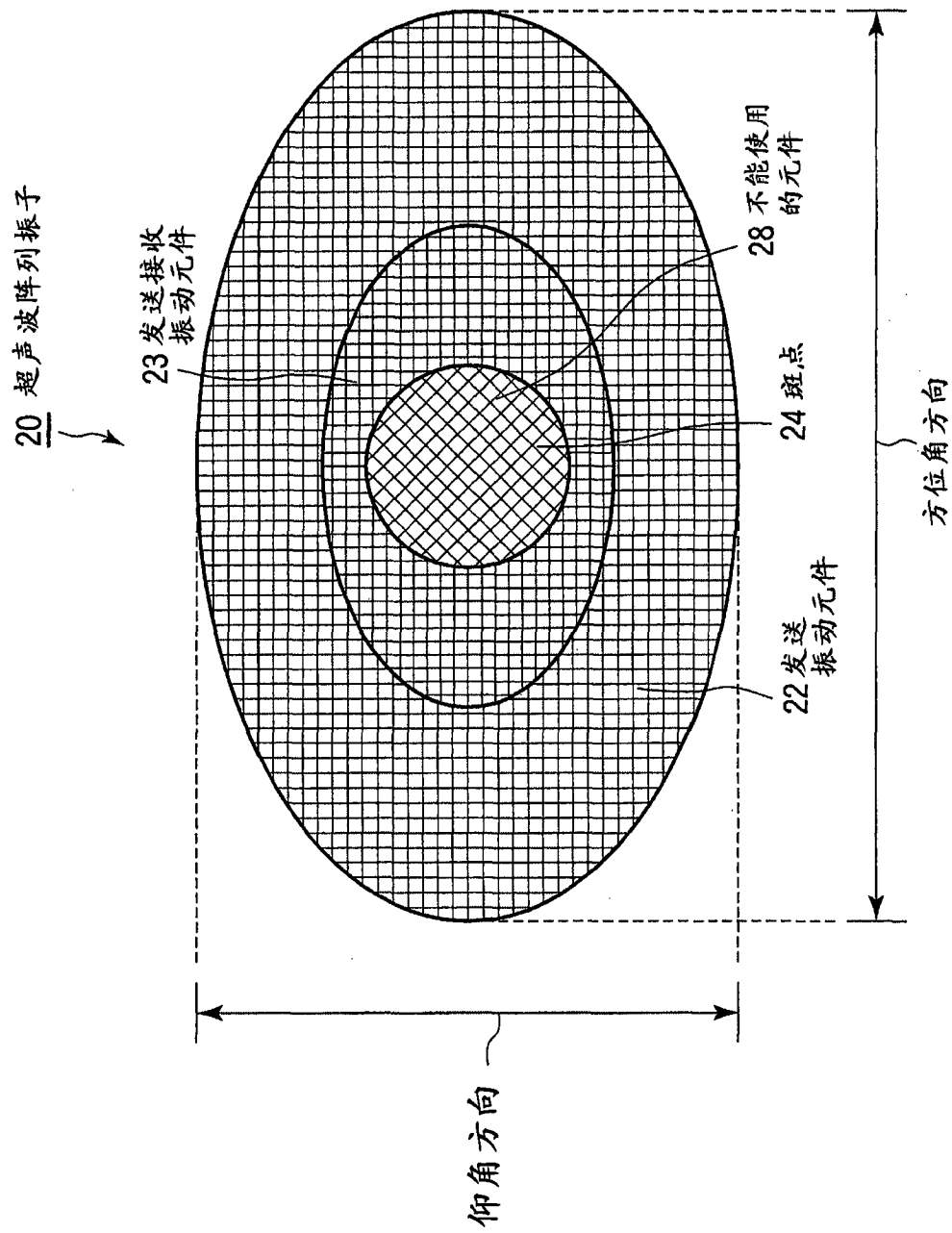


图 9C

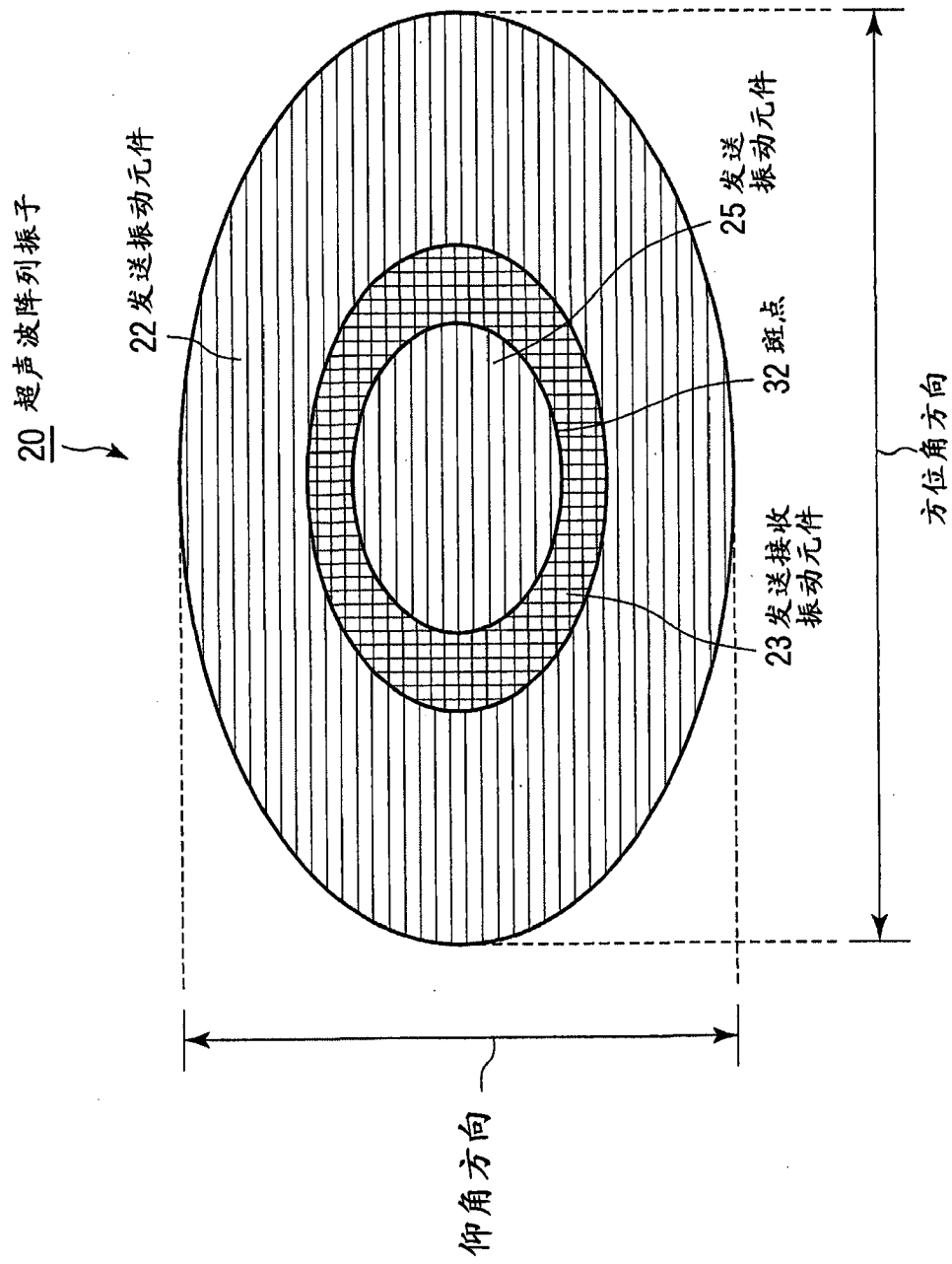


图 10A

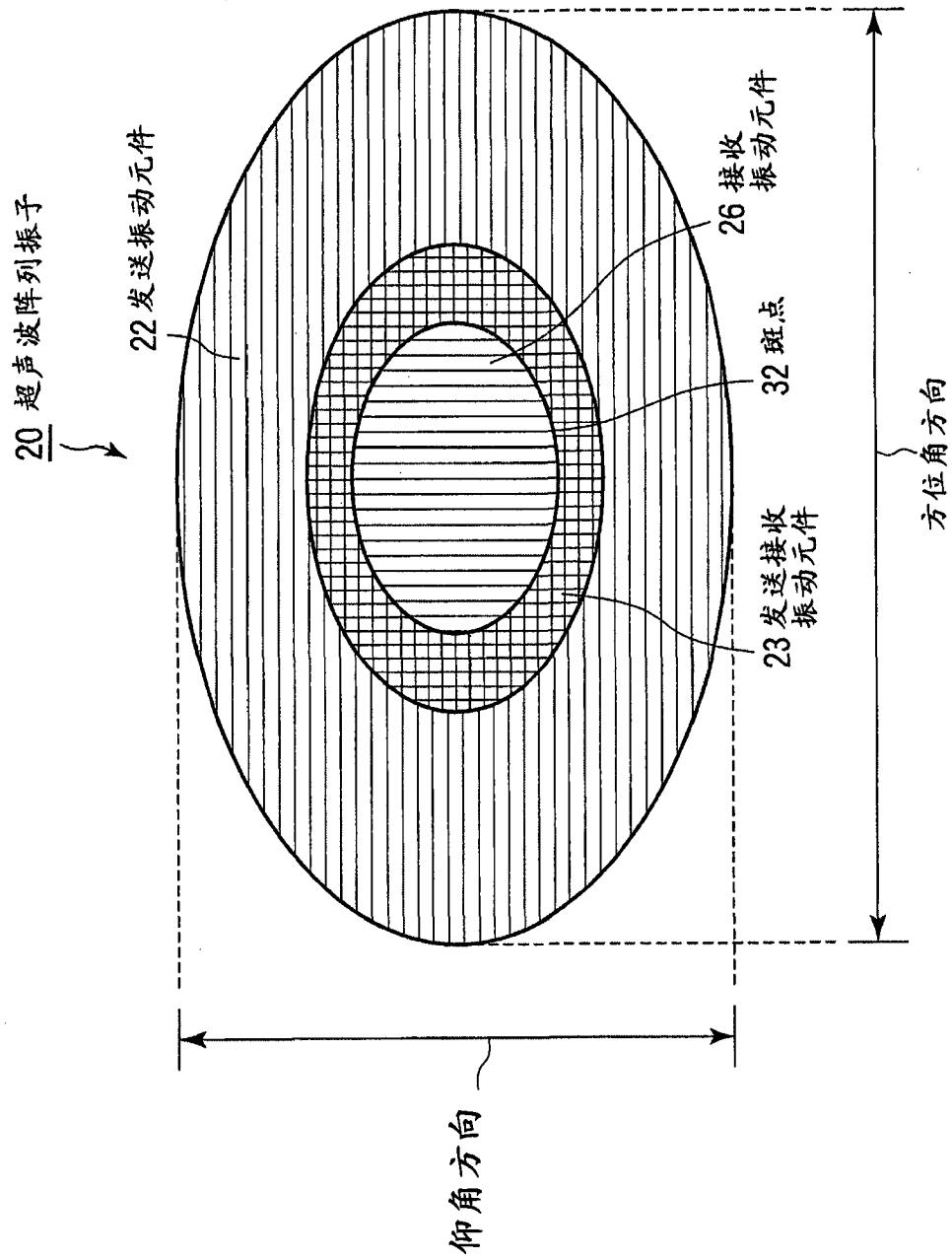


图 10B

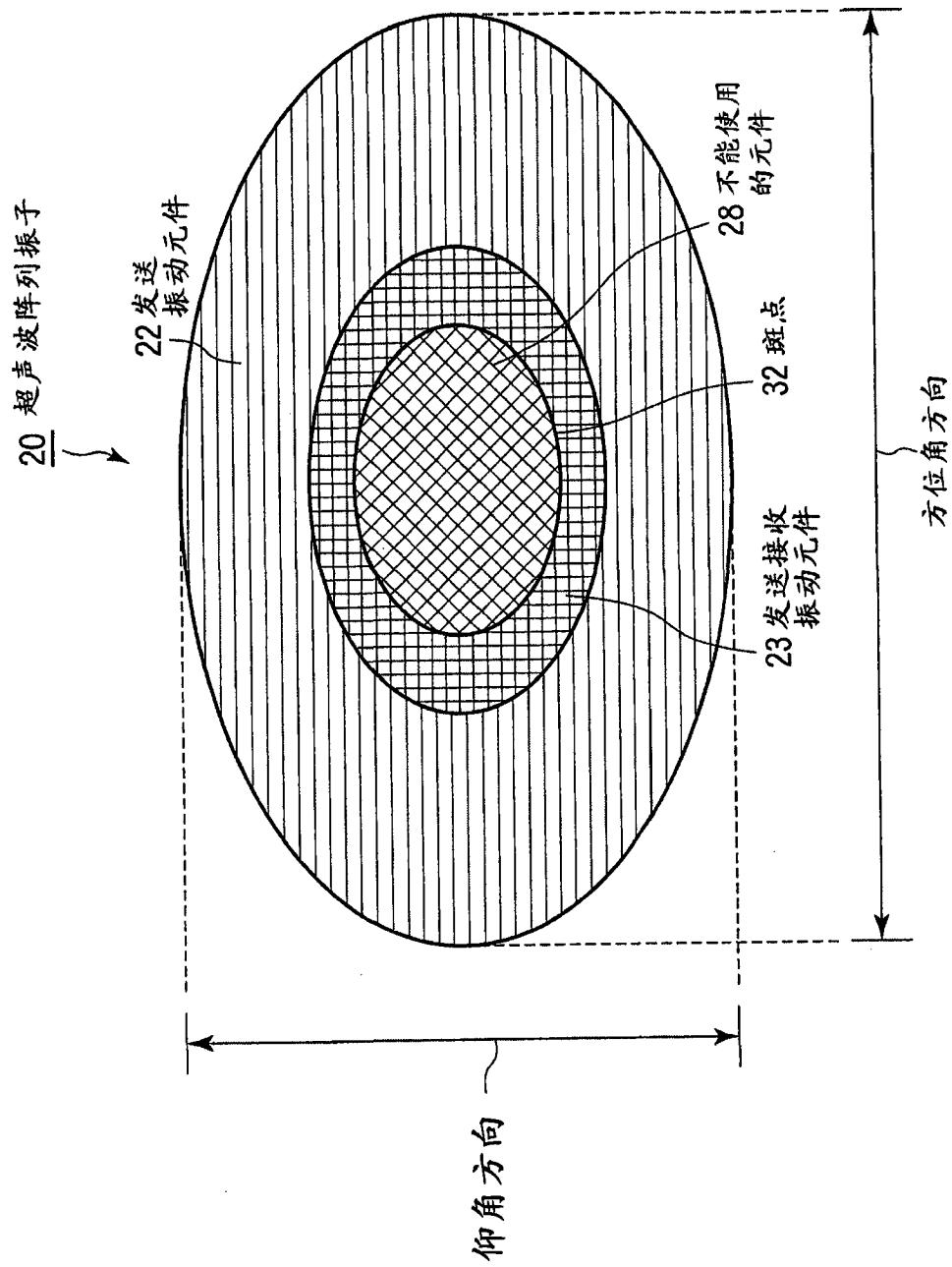


图 10C

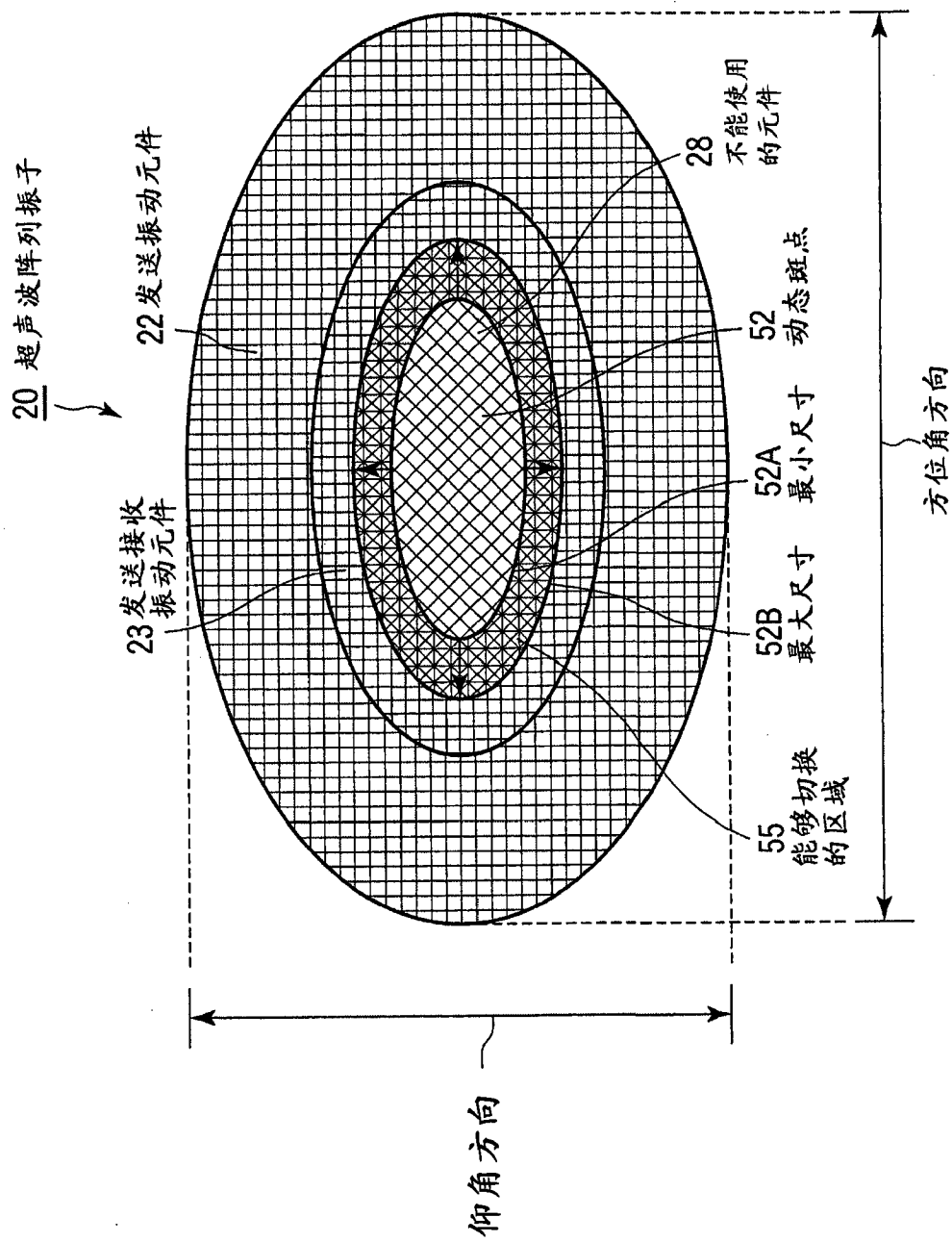


图 11A

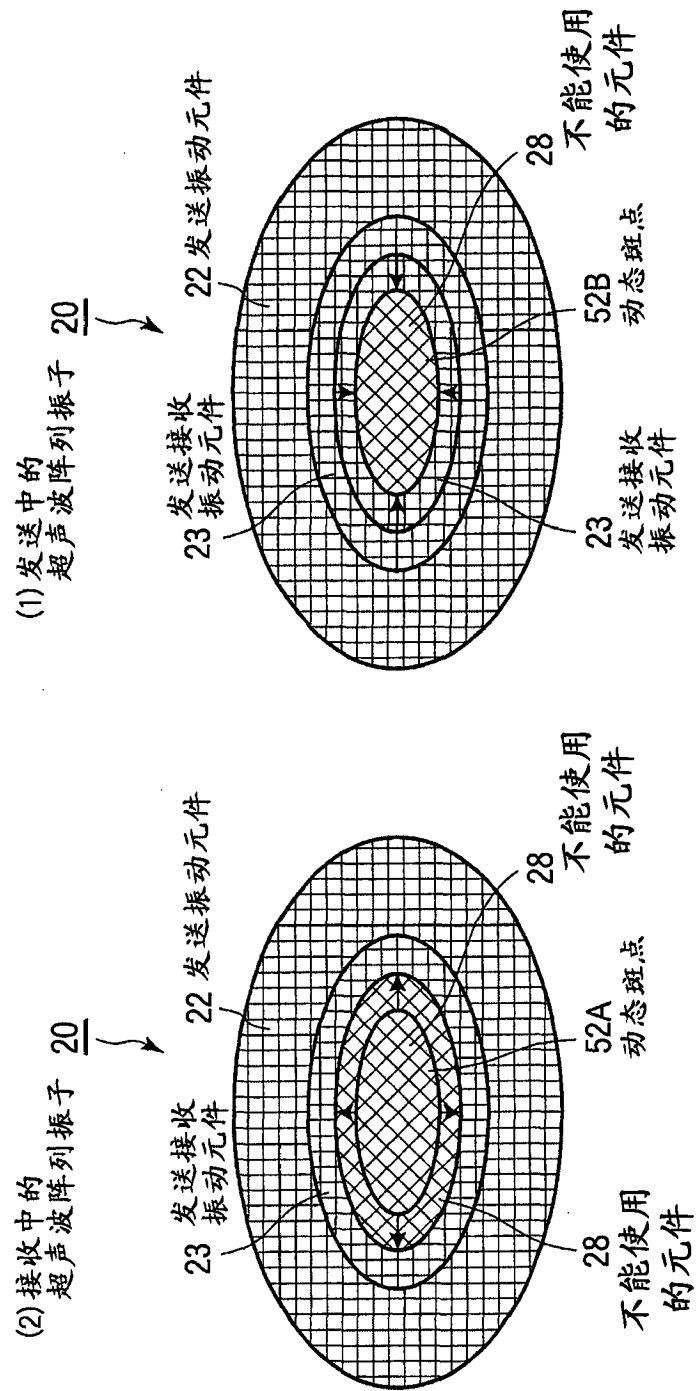


图 11B

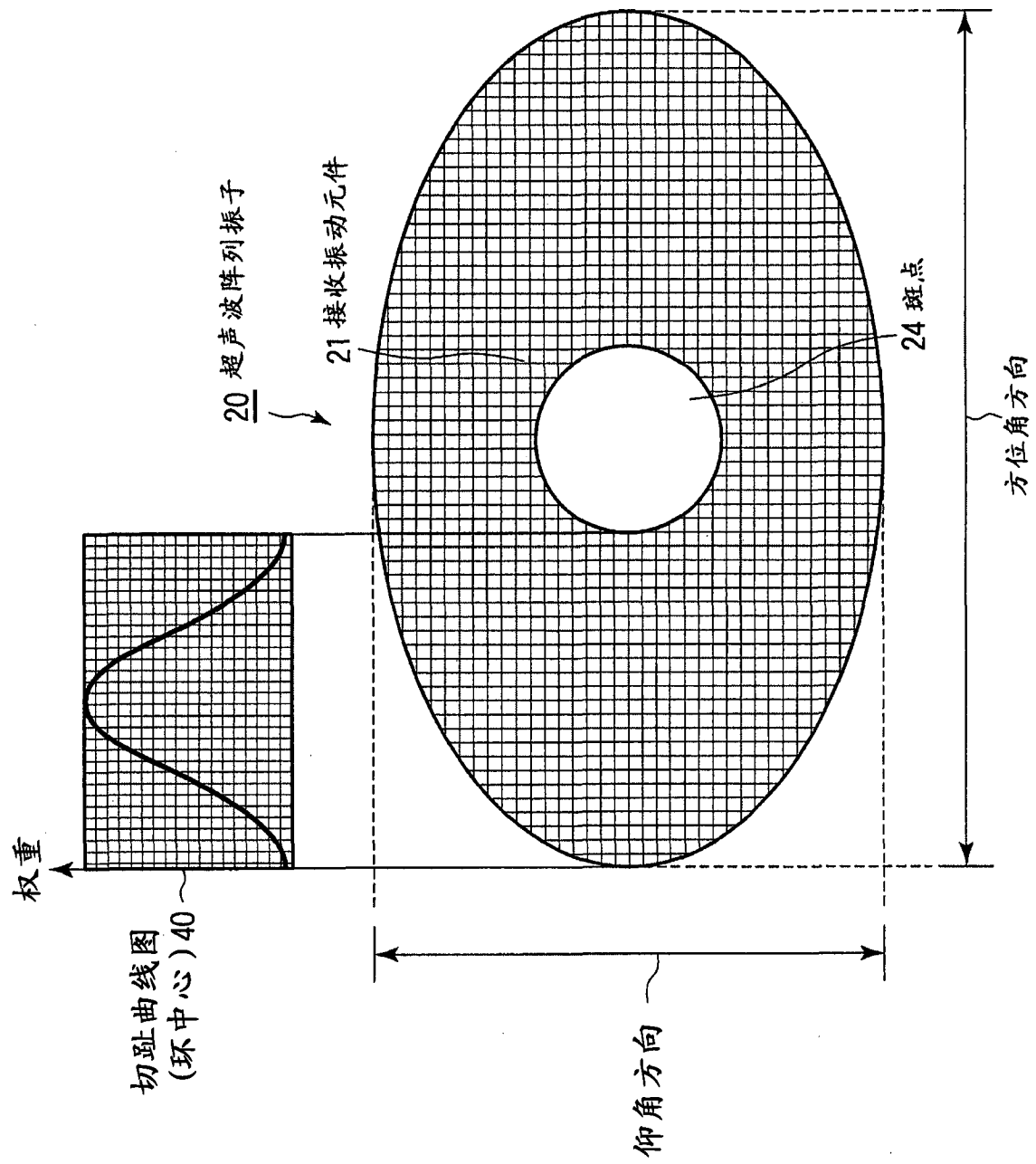


图 12

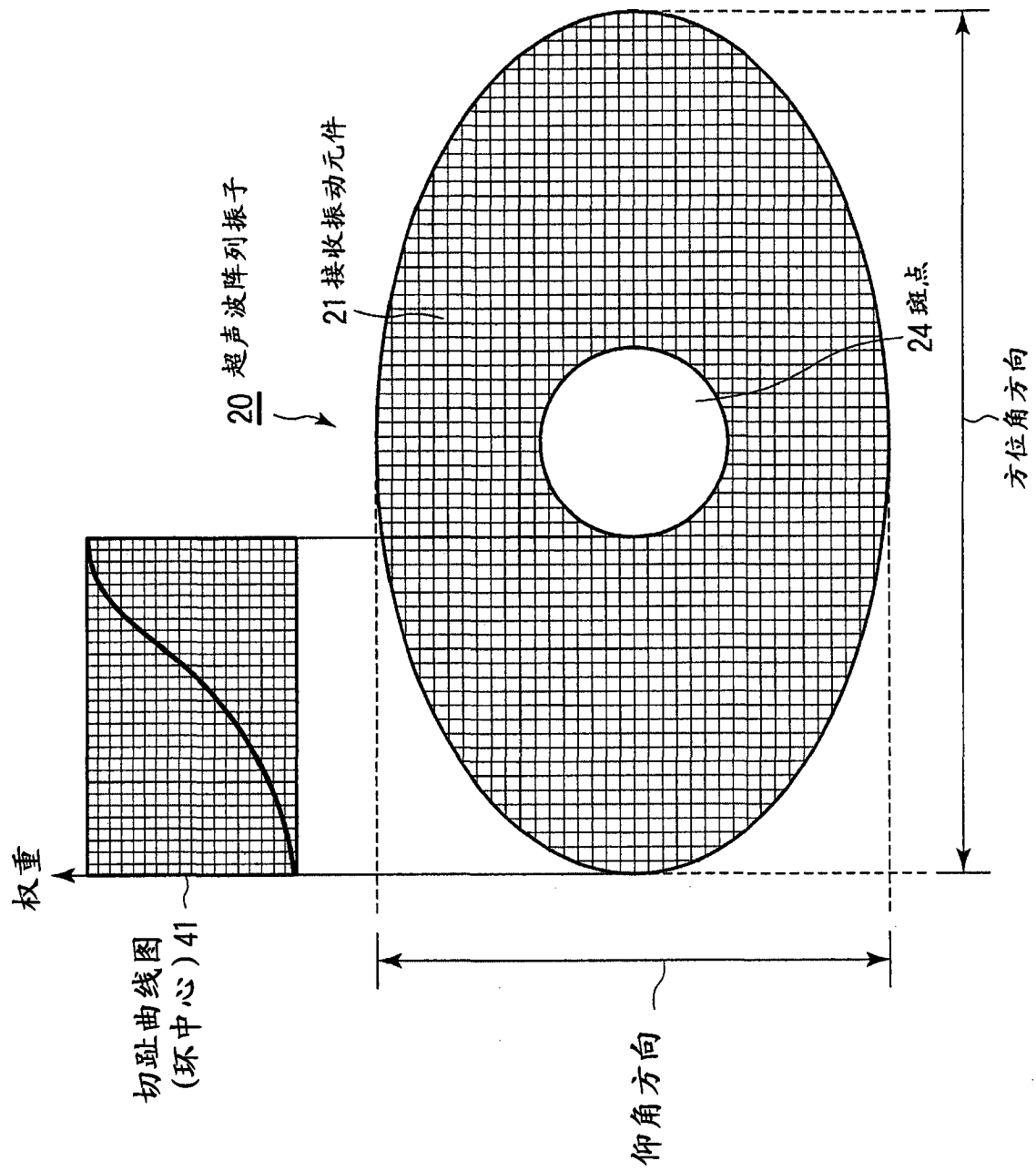


图 13

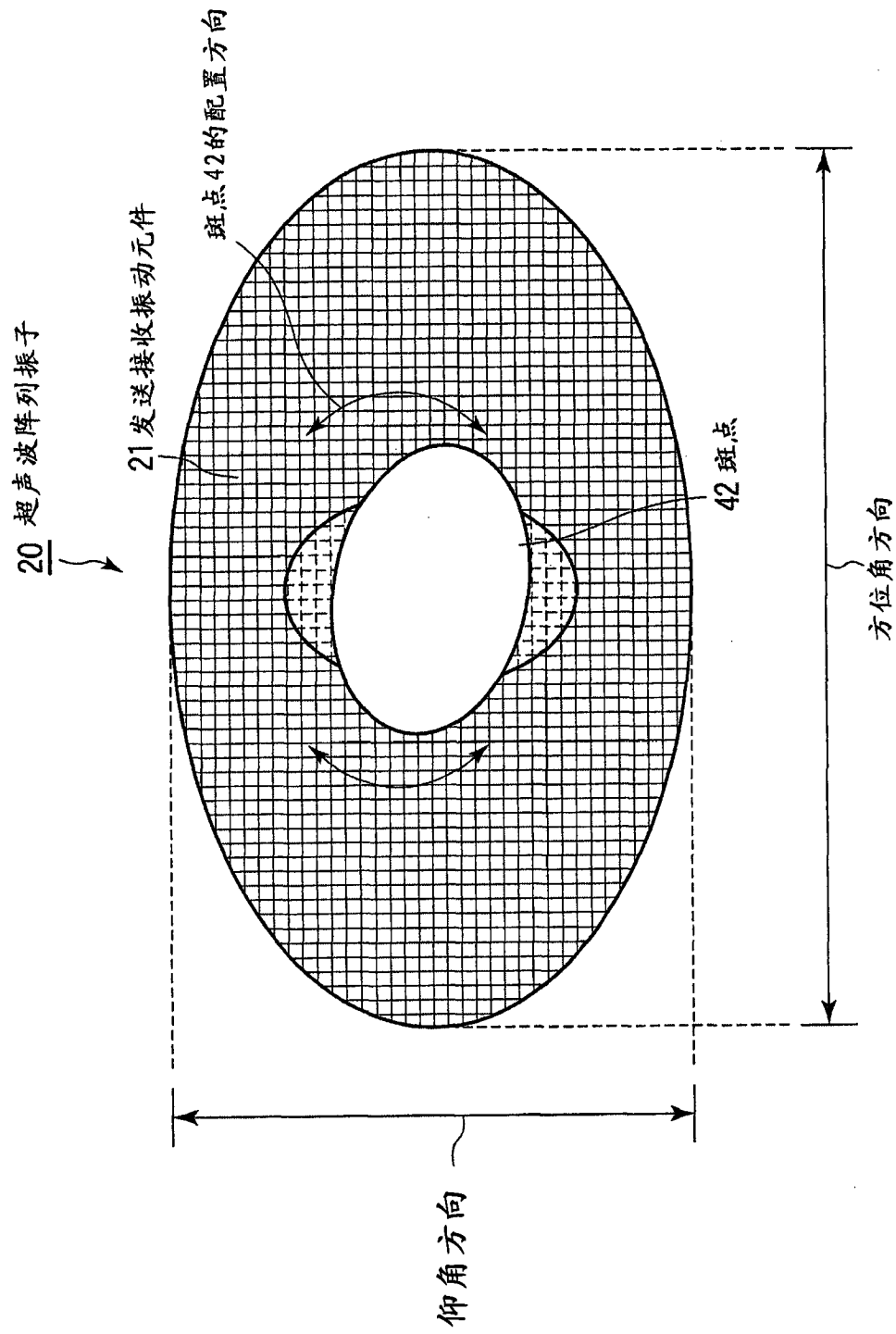


图 14

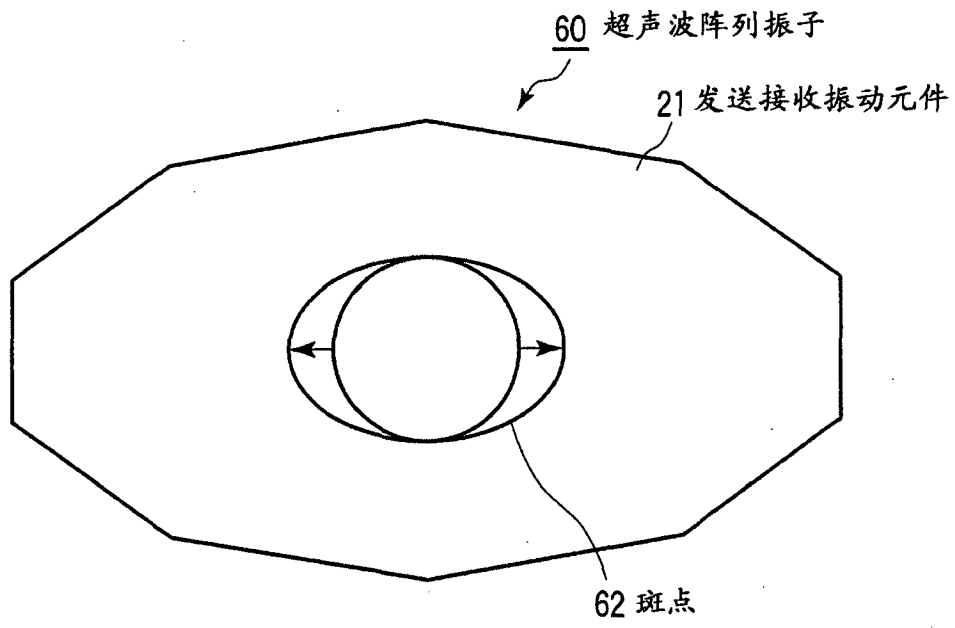


图 15

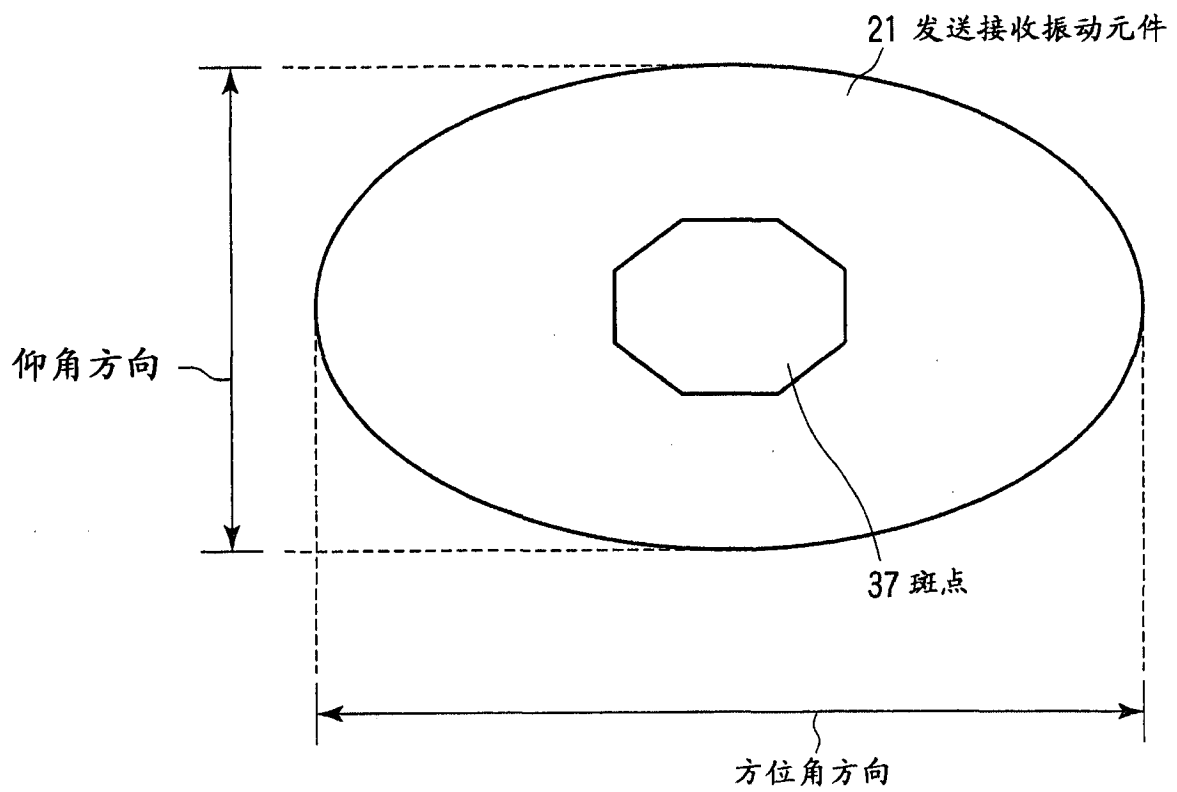


图 16

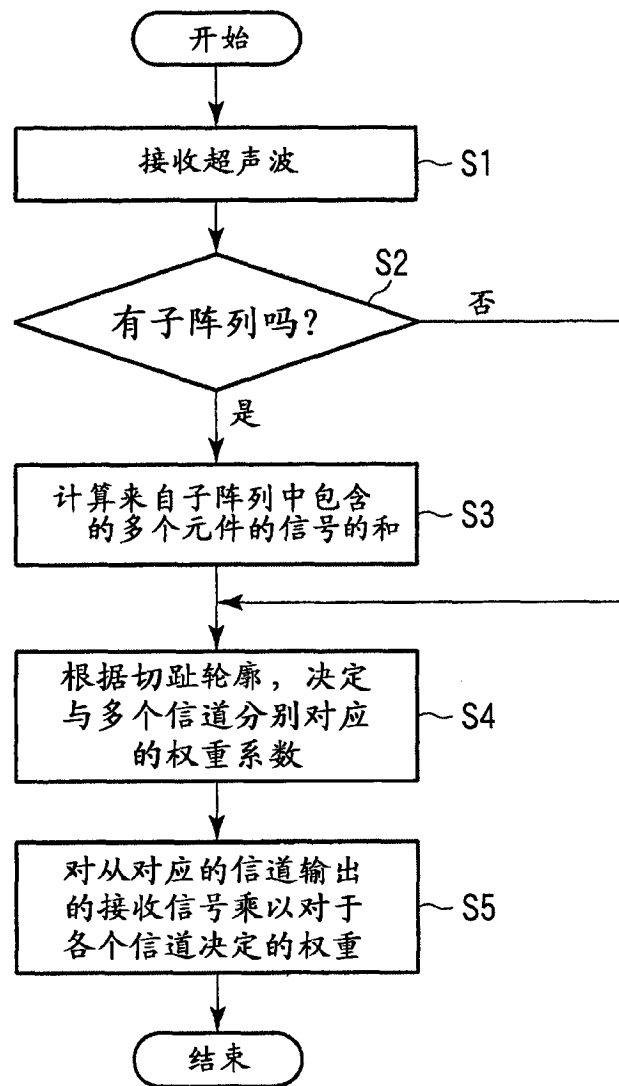


图 17

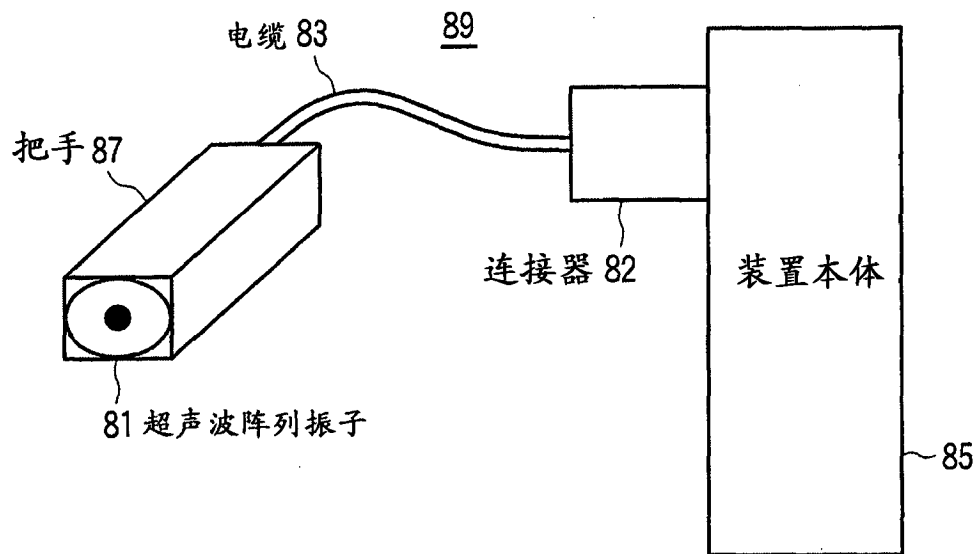


图 18

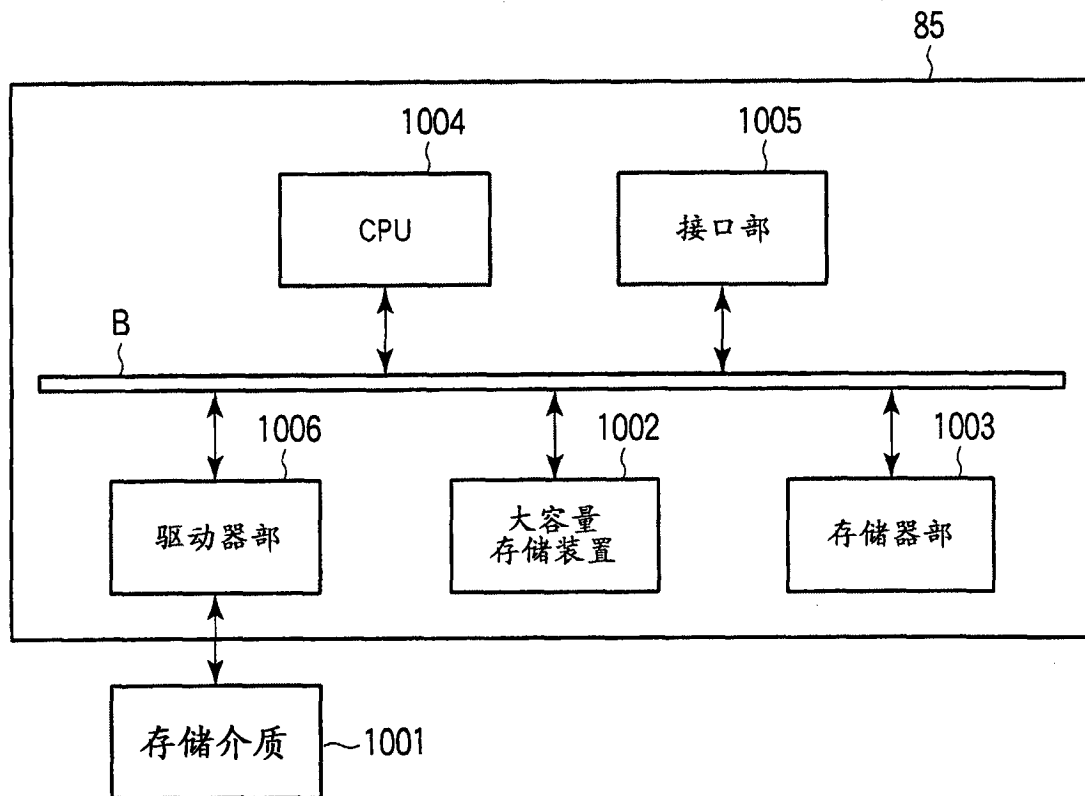


图 19A

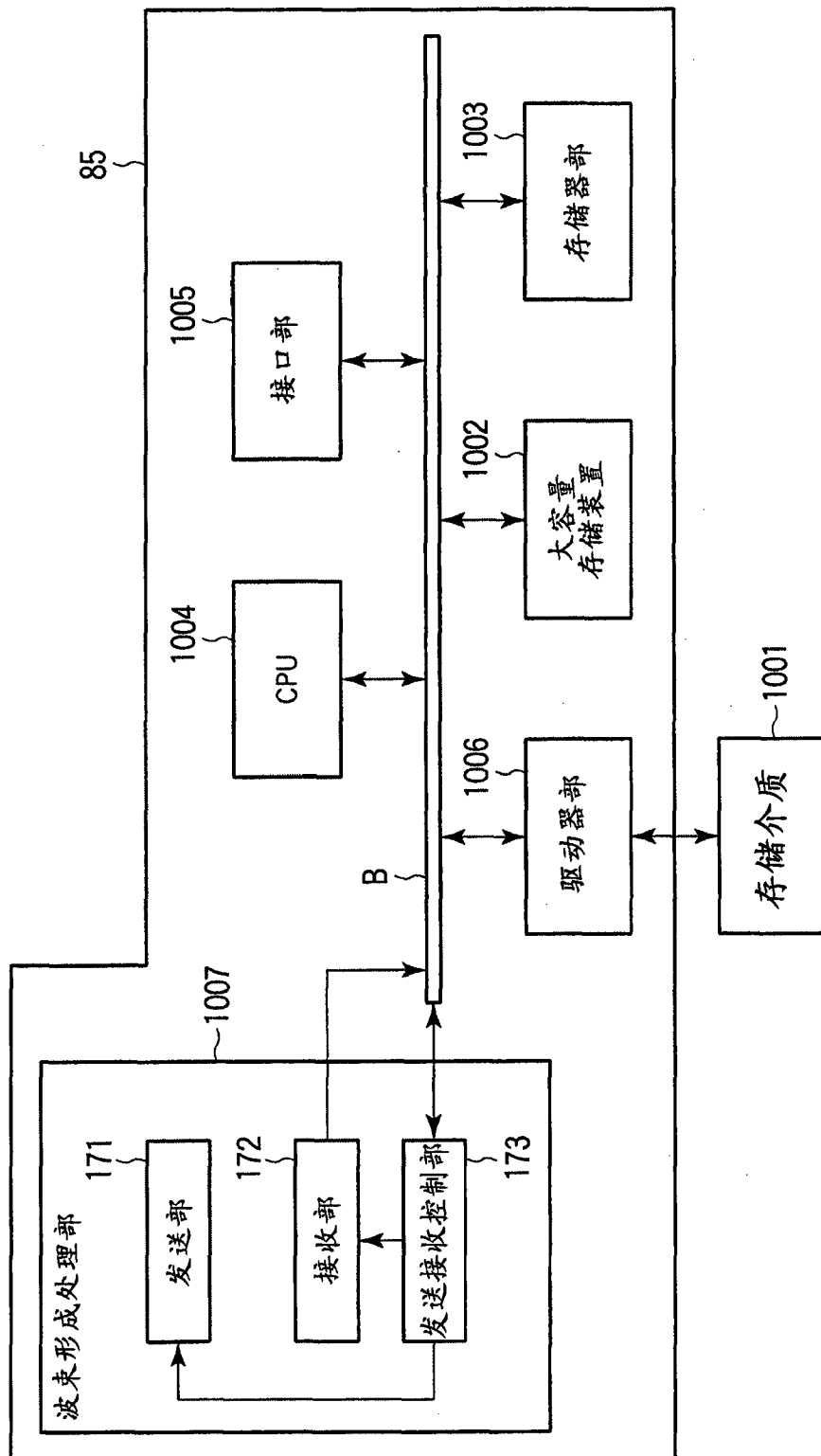


图 19B

专利名称(译)	超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序		
公开(公告)号	CN102266235B	公开(公告)日	2014-02-05
申请号	CN201110148813.1	申请日	2011-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	G米勒		
发明人	G·米勒		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	高科		
优先权	12/794486 2010-06-04 US 2011106478 2011-05-11 JP		
其他公开文献	CN102266235A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种通过根据超声波的发送接收使用阿喇戈光斑来提高图像质量的超声波诊断装置、超声波探头以及超声波发送接收程序。本发明涉及的超声波诊断装置的特征在于，包括：超声波探头，具有在包含开口中心的第1区域内二维排列的多个第1振子和在上述第1区域的周围的第2区域内二维排列的多个第2振子；发送部，向上述第1振子和第2振子供给驱动信号；接收部，根据由上述第1振子和第2振子产生的回波信号产生接收信号；以及发送接收控制部，执行用于只向上述第2振子供给驱动信号的上述发送部的控制和用于只使用由上述第2振子产生的回波信号产生接收信号的上述接收部的控制中的至少一个控制。

