(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103222882 B
(45)授权公告日 2015.09.16

(21)申请号 201310035016.1
(22)申请日 2013.01.30
(30)优先权数据
2012-016738 2012.01.30 JP
(73)专利权人 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 雨宫慎一
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 何欣亭 李浩
(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 1835645 A,2006.09.20, 全文.
CN 85101265 A,1987.01.24, 全文.
US 2002/0151798 A1,2002.10.17, 全文.
审查员 初博

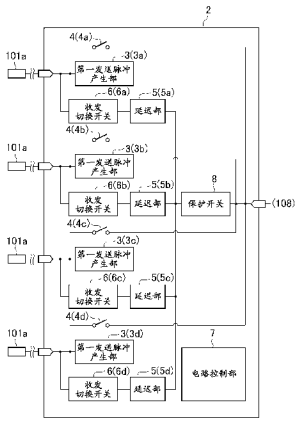
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

收发电路、超声波探头及超声波图像显示装置

(57)摘要

本发明提供一种收发电路，兼具在超声波图像显示装置主体侧设置有收发电路的情况和在超声波探头侧设置有收发电路的情况这两者的优点。本发明的在具有超声波振动器(101a)的超声波探头设置的收发电路，其特征在于，具备：第一驱动脉冲产生部(3)，产生驱动所述超声波振动器(101a)的第一驱动脉冲；开关(4)，使从连接有所述超声波探头的超声波图像显示装置主体供给的、驱动所述超声波振动器(101a)的第二驱动脉冲向所述超声波振动器(101a)的输出导通断开；以及延迟部(5)，对在所述超声波振动器(101a)接收的超声波的回波信号提供延迟时间。



CN 103222882 B

1. 一种在具有超声波振动器的超声波探头设置的收发电路，其特征在于，具备：

第一驱动脉冲产生部，产生驱动所述超声波振动器的第一驱动脉冲；

开关，使从连接有所述超声波探头的超声波图像显示装置主体供给的、驱动所述超声波振动器的第二驱动脉冲向所述超声波振动器的输出导通断开；以及

延迟部，对在所述超声波振动器接收的超声波的回波信号提供延迟时间。

2. 如权利要求 1 所述的收发电路，其特征在于，以所述第一驱动脉冲或所述第二驱动脉冲的任一个被供给至所述超声波振动器的方式，控制所述第一驱动脉冲产生部和所述开关。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的收发电路，其特征在于，具备控制所述第一驱动脉冲产生部及所述开关的电路控制部。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的收发电路，其特征在于，所述第一驱动脉冲产生部、所述开关及所述延迟部，按每个所述超声波振动器而成组设置。

5. 如权利要求 4 所述的收发电路，其特征在于，设置有多组所述第一驱动脉冲产生部、所述开关及所述延迟部。

6. 如权利要求 5 所述的收发电路，其特征在于，所述多个第一驱动脉冲产生部产生相位不同的第一驱动脉冲。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的收发电路，其特征在于，具有多个由所述第一驱动脉冲产生部、所述开关及所述延迟部组成的单元。

8. 如权利要求 7 所述的收发电路，其特征在于，所述单元具有多个所述第一驱动脉冲产生部、所述开关及所述延迟部。

9. 如权利要求 8 所述的收发电路，其特征在于，在所述单元，所述多个延迟部的输出信号相加。

10. 如权利要求 7 所述的收发电路，其特征在于，对所述多个单元供给相位不同的多个所述第二驱动脉冲。

11. 如权利要求 8 所述的收发电路，其特征在于，对所述多个单元供给相位不同的多个所述第二驱动脉冲。

12. 如权利要求 9 所述的收发电路，其特征在于，对所述多个单元供给相位不同的多个所述第二驱动脉冲。

13. 如权利要求 1 所述的收发电路，其特征在于，在相比所述开关更靠近超声波图像显示装置主体侧，具备与所述开关串联连接的双向二极管。

14. 如权利要求 5 所述的收发电路，其特征在于，在相比所述开关更靠近超声波图像显示装置主体侧，具备与所述开关串联连接的双向二极管。

15. 如权利要求 6 所述的收发电路，其特征在于，在相比所述开关更靠近超声波图像显示装置主体侧，具备与所述开关串联连接的双向二极管。

16. 如权利要求 8 所述的收发电路，其特征在于，在相比所述开关更靠近超声波图像显示装置主体侧，具备与所述开关串联连接的双向二极管。

17. 如权利要求 9 所述的收发电路，其特征在于，在相比所述开关更靠近超声波图像显示装置主体侧，具备与所述开关串联连接的双向二极管。

18. 一种超声波探头，其特征在于，设置有权利要求 1 ～ 17 的任一项所述的收发电路。

19. 一种超声波图像显示装置，其特征在于，具有权利要求 18 所述的超声波探头和连接有该超声波探头的超声波图像显示装置主体。

20. 如权利要求 19 所述的超声波图像显示装置，其特征在于，在所述超声波图像显示装置主体，具备产生所述第二驱动脉冲的第二驱动脉冲产生部。

21. 如权利要求 20 所述的超声波图像显示装置，其特征在于，具备多个所述第二驱动脉冲产生部。

22. 如权利要求 21 所述的超声波图像显示装置，其特征在于，所述多个第二驱动脉冲产生部产生相位不同的第二驱动脉冲。

23. 如权利要求 19 ～ 22 的任一项所述的超声波图像显示装置，其特征在于，在所述超声波图像显示装置主体，具备对从所述超声波探头输出的多个回波信号进行延迟相加的延迟相加部。

收发电路、超声波探头及超声波图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在超声波探头设置的收发电路、超声波探头及超声波图像显示装置。

背景技术

[0002] 超声波图像显示装置中的收发电路，具备：驱动脉冲产生部，产生驱动超声波振动器的驱动脉冲(pulse)；和延迟部，对在超声波振动器接收的超声波的回波信号提供延迟时间。这样的收发电路，例如专利文献1所记载的，在经由探头线缆而连接超声波探头的超声波图像显示装置主体设置。另外，在专利文献2记载了设置有收发电路的超声波探头。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2010-68957号公报；

[0006] 专利文献2：日本特开2010-213771号公报。

发明内容

[0007] 所述驱动脉冲产生部设置有多个。从这些多个驱动脉冲产生部向多个超声波振动器供给相位不同的驱动脉冲。因此，在超声波图像显示装置主体设置有收发电路的情况下，超声波振动器的数量越多，则从所述超声波图像显示装置主体向超声波探头供给所述驱动脉冲的信号线的数量越多。由于这样的情况，例如超声波振动器也在仰角(elevation)方向被分割的1.5D探头或1.75D探头等、超声波振动器的数量比1D探头更多的超声波探头的探头线缆的直径，比1D探头的探头线缆的直径更大。

[0008] 为了即使超声波振动器的数量变多也要抑制探头线缆的直径变大，还考虑用一个驱动脉冲来驱动多个超声波振动器。然而，如果由相同相位的驱动脉冲驱动多个超声波振动器来发送超声波，则无法进行利用驱动脉冲的相位控制的更细小的焦点(focus)的控制。

[0009] 这里，B模式图像中，在受检体的表面附近画质变差，但通过将超声波束的焦点形成在离受检体的表面近的部分，能够改善该部分的画质。然而，为此需要能够利用驱动脉冲的相位控制进行更细小的聚焦控制。

[0010] 另一方面，在超声波探头设置有收发电路的情况下，能够从该收发电路中的多个驱动脉冲产生部将相位不同的驱动脉冲供给至多个超声波振动器，因此探头线缆的直径不会变大而能进行驱动脉冲的相位控制，能改善B模式图像的画质。

[0011] 然而，在超声波探头设置有收发电路的情况下，由于用于产生驱动脉冲的电能所产生的热，超声波探头的表面温度上升。超声波探头的表面温度存在限制，因此在超声波探头设置有收发电路的情况下，还存在为了不超过表面温度的限制，必须以更低的功率来发送的情况。这样的温度上升的问题，在超声波图像显示装置主体设置有收发电路的情况下不会产生。

[0012] 根据以上所述，在超声波探头设置有收发电路的情况下，探头线缆的直径不会变大而能够改善B模式图像的画质。另一方面，在超声波诊断装置主体设置有收发电路的情

况下，能够防止超声波探头的表面温度的上升。因此，希望兼具在超声波图像显示装置主体侧设置有收发电路的情况和在超声波探头侧设置有收发电路的情况这两者的优点。

[0013] 为了解决上述课题而作出的一个方面的发明，是在具有超声波振动器的超声波探头设置的收发电路，其特征在于，具备：第一驱动脉冲产生部，产生驱动所述超声波振动器的第一驱动脉冲；开关，使从连接有所述超声波探头的超声波图像显示装置主体供给的、驱动所述超声波振动器的第二驱动脉冲向所述超声波振动器的输出导通断开（ON OFF）；以及延迟部，对在所述超声波振动器接收的超声波的回波信号提供延迟时间。

[0014] 依据上述方面的发明，能够向所述超声波振动器供给在所述超声波探头所设置的收发电路的第一驱动脉冲产生部产生的第一驱动脉冲或从所述超声波图像显示装置主体供给的第二驱动脉冲的任一个。因此，能够兼具在超声波图像显示装置主体侧设置有收发电路的情况和在超声波探头侧设置有收发电路的情况这两者的优点。

附图说明

[0015] 图 1 是示出本发明的超声波图像显示装置的实施方式的一个例子的框图；

[0016] 图 2 是示出图 1 所示的超声波图像显示装置中的超声波探头的内部结构的框图；

[0017] 图 3 是示出图 2 所示的收发电路的单元的结构的框图；

[0018] 图 4 是示出图 3 所示的单元的延迟部的结构的图；

[0019] 图 5 是说明图 4 所示的延迟部中的写入开关及读出开关的导通断开定时的图；

[0020] 图 6 是示出图 1 所示的超声波图像显示装置中的收发部的框图；

[0021] 图 7 是示出图 6 所示的收发部中的发送部的结构的框图；

[0022] 图 8 是示出利用声透镜形成的超声波束和利用驱动脉冲的相位控制形成的超声波束的说明图；

[0023] 图 9 是示出图 3 所示的单元中开关为导通状态的框图；

[0024] 图 10 是示出第二实施方式中的收发电路的单元的结构的框图；

[0025] 图 11 是示出图 10 所示的单元中开关为导通状态的框图。

具体实施方式

[0026] 以下，对本发明的实施方式基于附图详细说明。

[0027] （第一实施方式）

[0028] 首先，对第一实施方式基于图 1 ～图 9 进行说明。如图 1 所示，超声波图像显示装置 100 是对例如患者进行超声波的收发以显示 B 模式图像等的超声波图像的超声波诊断装置。该超声波图像显示装置 100 具有超声波探头 101、收发部 102、回波数据处理部 103、显示控制部 104、显示部 105、操作部 106 及控制部 107。所述超声波探头 101 经由探头线缆 109 与超声波诊断装置主体 108 连接。

[0029] 所述超声波诊断装置主体 108 具备所述收发部 102、所述回波数据处理部 103、所述显示控制部 104、所述显示部 105、所述操作部 106 及所述控制部 107。

[0030] 所述回波数据处理部 103，对从所述收发部 102 输入的回波数据进行用于产生超声波图像的处理。例如，所述回波数据处理部 103，进行对数压缩处理及包络线检波处理等的 B 模式处理或正交检波处理及滤波器处理等的多普勒（doppler）处理等。

[0031] 所述显示控制部 104，将在所述回波数据处理部 103 得到的数据，由扫描变换器（scan converter）进行扫描变换，产生超声波图像数据。而且，所述显示控制部 104，基于所述超声波图像数据使所述显示部 105 显示超声波图像。超声波图像例如是 B 模式图像或彩色多普勒图像。

[0032] 所述显示部 105 由 LCD（Liquid Crystal Display：液晶显示器）或 CRT（Cathode Ray Tube：阴极射线管）等构成。所述操作部 106 包括用于操作者输入指示或信息的键盘及定点设备（省略图示）等而构成。

[0033] 所述控制部 107 具有 CPU（Central Processing Unit：中央处理单元）而构成。该控制部 107 读出在未图示的存储部存储的控制程序，执行所述超声波图像显示装置 100 的各部中的功能。

[0034] 接着，对所述超声波探头 101 及所述收发部 102 进行说明。在所述超声波探头 101 设置有多个进行超声波的收发的超声波振动器 101a。操作者将该超声波探头 101 抵接于受检体的表面而进行超声波的收发。

[0035] 所述超声波探头 101 例如可以是 1.75D 探头，另外也可以是 1D 探头。

[0036] 在所述超声波探头 101 设置有收发电路 1。该收发电路 1 是本发明的收发电路的实施方式的一个例子。

[0037] 所述收发电路 1 如图 2 所示具有多个单元 2（单元 2a、2b、2c、……）。该单元 2 如图 3 所示，具有第一驱动脉冲产生部 3、开关 4 及延迟部 5。而且，所述单元 2 具有收发切换开关 6、电路控制部 7、保护开关 8。

[0038] 所述第一驱动脉冲产生部 3、所述开关 4、所述延迟部 5 及所述收发切换开关 6，按每个所述超声波振动器 101a 而成组设置。在一个所述单元 2，设置有所述第一驱动脉冲产生部 3a ～ 3d、所述开关 4a ～ 4d、所述延迟部 5a ～ 5d 及所述收发切换开关 6a ～ 6d 四组。

[0039] 所述第一驱动脉冲产生部 3 驱动所述超声波振动器 101a 而产生第一驱动脉冲。所述第一驱动脉冲产生部 3 是本发明中的第一驱动脉冲产生部的实施方式的一个例子。

[0040] 所述第一驱动脉冲产生部 3a ～ 3d 产生具有既定的相位的第一驱动脉冲。因此，能够向所述超声波振动器 101a 供给相位不同的第一驱动脉冲，能够进行利用相位控制的更细小的焦点的控制。

[0041] 所述开关 4 与所述第一驱动脉冲产生部 3 并联设置。所述开关 4 使从所述超声波图像显示装置主体 108 供给的驱动所述超声波振动器 101a 的第二驱动脉冲向所述超声波振动器 101a 的输出导通断开。所述开关 4 是本发明中的开关的实施方式的一个例子。

[0042] 所述开关 4a ～ 4d 互相并联设置，共同的第二驱动脉冲从所述超声波图像显示装置主体 108 输入一个单元 2。由此，所述探头线缆 109 中的信号线的数量减少，能够防止探头线缆 109 的直径变大。从一个单元 2 向所述超声波振动器 101a 供给相同相位的第二驱动脉冲。

[0043] 另一方面，供给至多个所述单元 2 的第二驱动脉冲的相位也可以不同。

[0044] 在所述第一驱动脉冲产生部 3 及所述开关 4 与所述超声波振动器 101a 之间连接有所述收发切换开关 6。所述延迟部 5 与该收发切换开关 6 串联连接。通过所述收发切换开关 6 来切换超声波的发送与接收。

[0045] 所述延迟部 5 对在所述超声波振动器 101a 接收的超声波的回波信号提供延迟时

间。对所述延迟部 5 的结构的一个例子基于图 4 进行说明。所述延迟部 5 与美国专利申请第 13/016783 号所记载的相同，具有电容器 C、写入开关 SWw 和读出开关 SWr。另外，也可以在所述延迟部 5 的前一级放大超声波的回波信号。

[0046] 设置有多个所述电容器 C、所述写入开关 SWw 及所述读出开关 SWr。即，设置有电容器 C1、C2、C3、……、Cn（n 为自然数），写入开关 SWw1、SWw2、SWw3、……、SWwn，读出开关 SWr1、SWr2、SWr3、……、SWrn。而且，所述各电容器 C、所述各写入开关 SWw 及所述各读出开关 SWr 互相并联连接。通过这样的并联电路进行电流采样。

[0047] 所述写入开关 SWw 的一端与所述收发切换开关 6 连接，另一端与所述电容器 C 的一端连接。另外，所述电容器 C 的另一端与地连接。而且，所述读出开关 SWr 的一端与所述电容器的一端连接，另一端与所述保护开关 8 侧连接。

[0048] 所述写入开关 SWw、所述电容器 C 及地，在所述超声波振动器 101a 中，构成将从超声波回波转换的电流写入所述电容器 C 的写入电路 51。作为该写入电路 51，并联设置有多个写入电路 51-1、51-2、51-3、……、51-n。各写入电路 51 中，在所述写入开关 SWw 为导通状态时，来自所述超声波振动器 101a 的电流被写入所述电容器 C（被充电）。

[0049] 另外，所述读出开关 SWr、所述电容器 C 及地，构成读被写入所述电容器 C 的电流的读出电路 52。作为该读出电路 52，并联设置有多个读出电路 52-1、52-2、52-3、……、52-n。各读出电路 52 中，在所述读出开关 SWr 为导通状态时，写入所述电容器 C 的电流被读出。

[0050] 对所述写入开关 SWw 及所述读出开关 SWr 的导通断开的定时进行说明。如图 5 所示，所述写入开关 SWw 在任一个成为导通状态的同时其他成为断开状态。由此，所述放大部 2 通过导通状态的所述写入开关 SWw 而始终与某一个电容器 C 连接。

[0051] 另外，同样所述读出开关 SWr 也在任一个成为导通状态的同时其他成为断开状态。

[0052] 所述写入开关 SWw 及所述读出开关 SWr 按顺序导通。即，所述写入开关 SWwm（m 为 2 ～ n 的自然数）在相邻的写入开关 SWw（m-1）从导通状态变为断开状态时，成为导通状态。例如，在所述写入开关 SWw1 从导通状态变为断开状态时，所述写入开关 SWw2 从断开状态成为导通状态，在所述写入开关 SWw2 从导通状态变为断开状态时，所述写入开关 SWw3 成为导通状态。由此，来自所述超声波振动器 101a 的电流被按顺序写入所述各电容器 C。另外，同样所述读出开关 SWrm（m 为 2 ～ n 的自然数）也在相邻的读出开关 SWr（m-1）从导通状态变为断开状态时，成为导通状态。

[0053] 所述写入开关 SWw1 ～ SWwn 的导通状态的时间全部相同。另外，所述读出开关 SWr1 ～ SWrn 的导通状态的时间也全部相同。

[0054] 另外，也可以设置有用于由读出开关 SWr 读出所述电容器 C 的电流后，将残留于该电容器 C 的电流放电的电路。

[0055] 在所述延迟部 5 所提供的延迟时间 D，如图 5 所示，是从向所述电容器 C 的电流写入（充电）期间（所述写入开关 SWw 为导通状态的期间）的中间点至所述读出开关 SWr 从断开状态变为导通状态的时间。

[0056] 从所述延迟部 5a ～ 5d 输出的电流，在与这些延迟部 5a ～ 5d 串联连接的所述保护开关 8 的前一级被相加（参照图 3）。所述保护开关 8 在超声波的接收时成为导通，在所述保护开关 8 的前一级相加的电流经由所述探头线缆 109 输入至所述超声波图像显示装置主

体 108 的收发部 102。

[0057] 所述电路控制部 7，控制所述第一驱动脉冲产生部 3、所述开关 4、所述收发切换开关 6、所述保护开关 8、所述写入开关 SWw 及所述读出开关 SWr。所述电路控制部 7，从所述超声波图像显示装置主体 108 的控制部 107 输入控制信号而进行控制。所述电路控制部 7 是本发明中的电路控制部的实施方式的一个例子。

[0058] 具体而言，所述电路控制部 7，以在超声波被发送时所述第一驱动脉冲或所述第二驱动脉冲的任一个被供给至所述超声波振动器 101a 的方式，控制所述第一驱动脉冲产生部 3 及所述开关 4。另外，在发送超声波时，所述电路控制部 7 使所述收发切换开关 6 及保护开关 8 为断开状态。另一方面，在接收超声波时，所述电路控制部 7 使所述开关 4 为断开状态，使所述收发切换开关 6 及所述保护开关 8 为导通状态。

[0059] 另外，所述电路控制部 7 如上所述，控制所述写入开关 SWw 及所述读出开关 SWr 的导通断开。

[0060] 接着，对所述收发部 102 基于图 6 进行说明。所述收发部 102 具有发送部 1021 和接收部 1022。这些发送部 1021 及接收部 1022 用公知的电路构成。

[0061] 所述发送部 1021 如图 7 所示，具有第二驱动脉冲产生部 10211。该第二驱动脉冲产生部 10211 产生所述第二驱动脉冲。所述第二驱动脉冲产生部 10211 基于来自所述控制部 107 的控制信号来产生所述第二驱动脉冲。所述第二驱动脉冲产生部 10211 是本发明中的第二驱动脉冲产生部的实施方式的一个例子。

[0062] 在所述发送部 1021，作为所述第二驱动脉冲产生部 10211 设置有多个第二驱动脉冲产生部 10211a、10211b、10211c、……。这些第二驱动脉冲产生部 10211a、10211b、10211c、……产生相位不同的第二驱动脉冲。

[0063] 在所述第二驱动脉冲产生部 10211 产生的第二驱动脉冲，向所述单元 2 供给。例如，在所述第二驱动脉冲产生部 10211a 产生的第二驱动脉冲，向所述单元 2a（参照图 2）供给。另外，在所述第二驱动脉冲产生部 10211b 产生的第二驱动脉冲，向所述单元 2b 供给。另外，在所述第二驱动脉冲产生部 10211c 产生的第二驱动脉冲，向所述单元 2c 供给。

[0064] 所述接收部 1022 对从所述多个单元 2a、2b、2c、……输出的回波信号（电流）进行延迟相加。而且，所述接收部 1022 将延迟相加后的回波信号向所述回波数据处理部 103 输出。所述接收部 1022 是本发明中的延迟相加部的实施方式的一个例子。

[0065] 接下来，对本例的超声波图像显示装置 100 的作用进行说明。例如，在进行用于产生 B 模式图像的超声波的收发的情况下，在利用驱动脉冲的相位控制进行更细小的焦点的控制的情况下，所述第一驱动脉冲产生部 3 产生第一驱动脉冲，该第一驱动脉冲向所述超声波振动器 101a 供给。

[0066] 特别是，如图 8 所示，在发送具有相比利用所述超声波探头 101 的声透镜 L 形成的超声波束 BM1 的焦点 F1 更靠近所述超声波探头 101 抵接的受检体的表面侧的焦点 F2 的超声波束 BM2 的情况下，优选向超声波振动器 101a 供给所述第一驱动脉冲。对其理由进行说明。B 模式图像中离受检体的表面近的部分画质变差。然而，能够通过将超声波束的焦点形成于离受检体的表面近的部分来改善画质。另外，超声波束的焦点离受检体的表面越近，发送电压越低。因此，即使所述第一驱动脉冲产生部 3 产生所述第一驱动脉冲而发送具有焦点 F2 的超声波束 BM2，也能够抑制所述超声波探头 101 的表面温度的上升。根据以上所

述，能够抑制所述超声波探头 101 的表面温度的上升，并且，能够从利用所述声透镜 L 形成的焦点 F1 向焦点 F2 进行聚焦移动而改善画质。

[0067] 在这样第一驱动脉冲向所述超声波振动器 101a 供给的情况下，所述开关 4 为断开状态（参照图 3）。

[0068] 另一方面，在产生多普勒图像的情况下，不需要进行利用驱动脉冲的相位控制的更细小的焦点的控制。另外，为生成多普勒图像而发送的超声波是比较长的短促脉冲串波（バースト波），因此电力损失大而产生更多的热。因此，进行用于生成多普勒图像的超声波的收发的情况下，如图 9 所示所述开关 4 成为导通状态，在所述第二驱动脉冲产生部 10211 产生的第二驱动脉冲向所述超声波振动器 101a 供给。

[0069] 通过超声波的发送，而所述超声波探头 101 的表面温度未超过限制的情况下，可以对所述超声波振动器 101a 供给第一驱动脉冲，也可以供给第二驱动脉冲。在所述超声波探头 101 的表面温度未超过限制、并且需要驱动脉冲的相位控制的情况下，优选供给第一驱动脉冲。

[0070] 另一方面，在担心所述超声波探头 101 的表面温度超过限制的情况下，供给第二驱动脉冲。在担心所述超声波探头 101 的表面温度超过限制、并且不需要驱动脉冲的相位控制的情况下，优选供给第二驱动脉冲。

[0071] 依据本例，能够兼具在超声波图像显示装置主体侧设置有收发电路的情况和在超声波探头侧设置有收发电路的情况这两者的优点。

[0072] （第二实施方式）

[0073] 接着，对第二实施方式进行说明。但是，对与第一实施方式相同的事项省略说明。

[0074] 如图 10 所示，本例的收发电路 1 的单元 2′ 具备由二极管 D1、D2 组成的双向二极管 10。该双向二极管 10 与所述开关 4 串联连接。所述双向二极管 10 在相比所述开关 4 更靠近所述超声波图像显示装置主体 108 侧（所述超声波振动器 101a 的相反侧）设置。

[0075] 依据本例，除了也能够得到与第一实施方式相同的效果，还通过设置所述双向二极管 10，从而如图 11 所示，不需要在接收超声波时使所述开关 4 为断开状态。因此，在进行第二驱动脉冲的供给的情况下，能够防止所述开关 4 的切换所导致的噪声（noise）的产生。

[0076] 以上，通过所述实施方式说明了本发明，但当然本发明能在不改变其主旨的范围内实施各种变更。例如，所述收发电路 1 和所述单元 2 的结构是一个例子，在不改变本发明的趣旨的限度内能进行变更。另外，所述延迟部 5 的结构也是一个例子，能进行变更。

[0077] 附图标记说明

[0078] 1 收发电路；2 单元；3 第一驱动脉冲产生部；4 开关；5 延迟部；7 电路控制部；10 双向二极管；100 超声波图像显示装置；101 超声波探头；108 超声波图像显示装置主体；101a 超声波振动器；10211 第二驱动脉冲产生部；1022 接收部（相加部）。

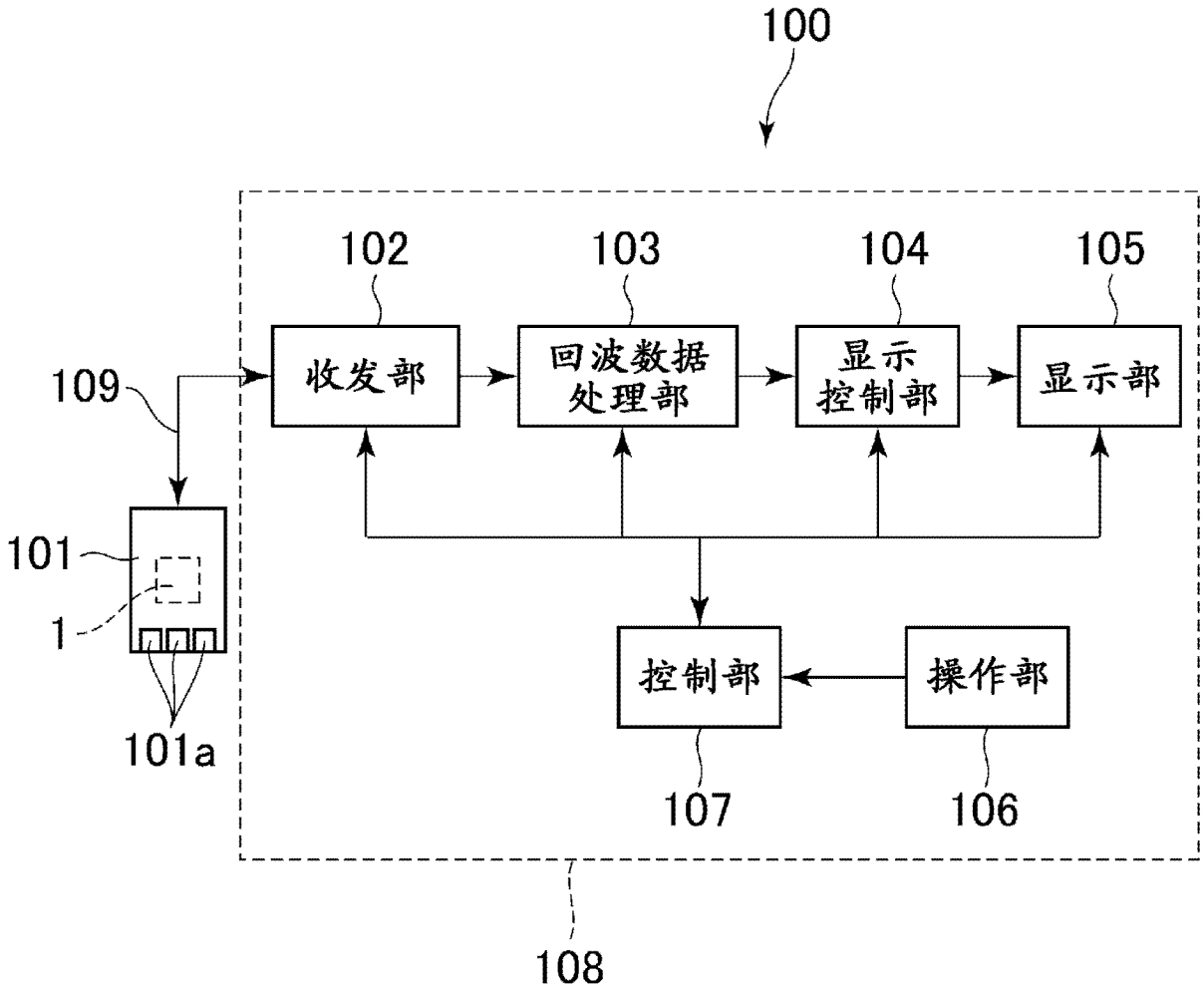

100
102
103
104
105
109
收发部
回波数据处理部
显示控制部
显示部
101
1
101a
控制部
操作部
107
106
108

图 1

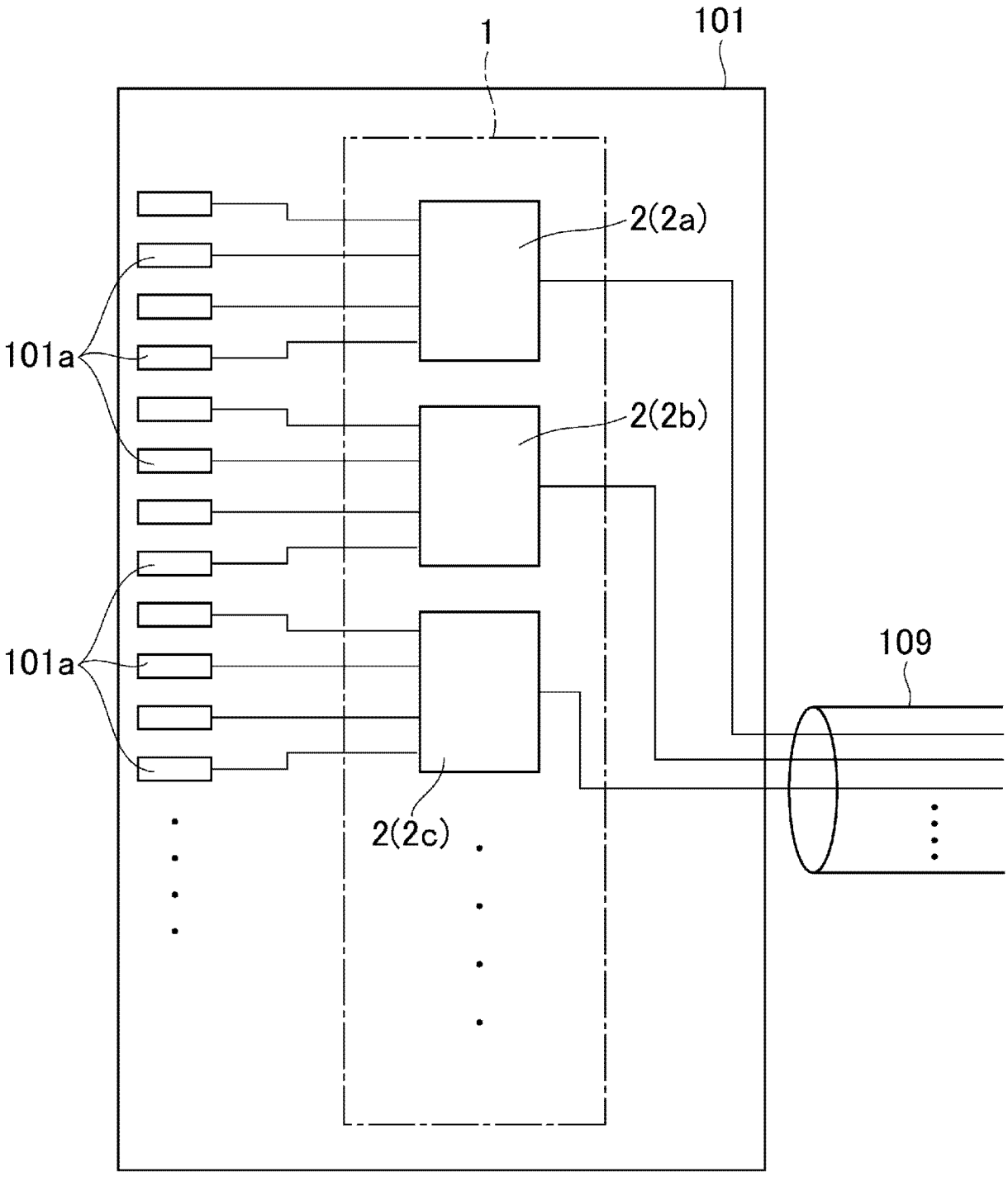


图 2

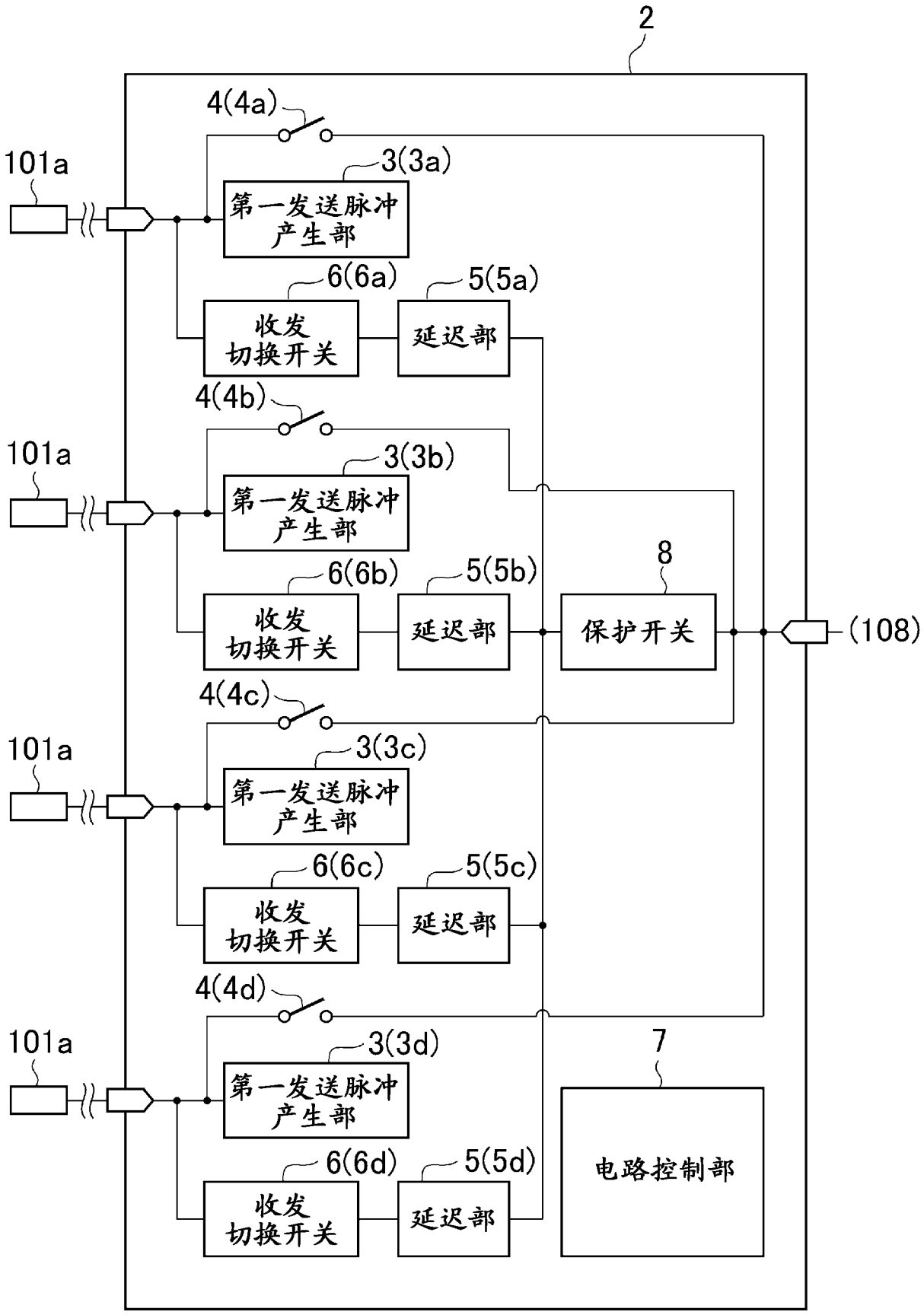

2
4(4a)
101a
3(3a)
第一发送脉冲产生部
6(6a)
5(5a)
收发切换开关
延迟部
4(4b)
101a
3(3b)
第一发送脉冲产生部
6(6b)
5(5b)
8
收发切换开关
延迟部
保护开关
(108)
4(4c)
101a
3(3c)
第一发送脉冲产生部
6(6c)
5(5c)
收发切换开关
延迟部
4(4d)
101a
3(3d)
第一发送脉冲产生部
7
6(6d)
5(5d)
收发切换开关
延迟部
电路控制部

图 3

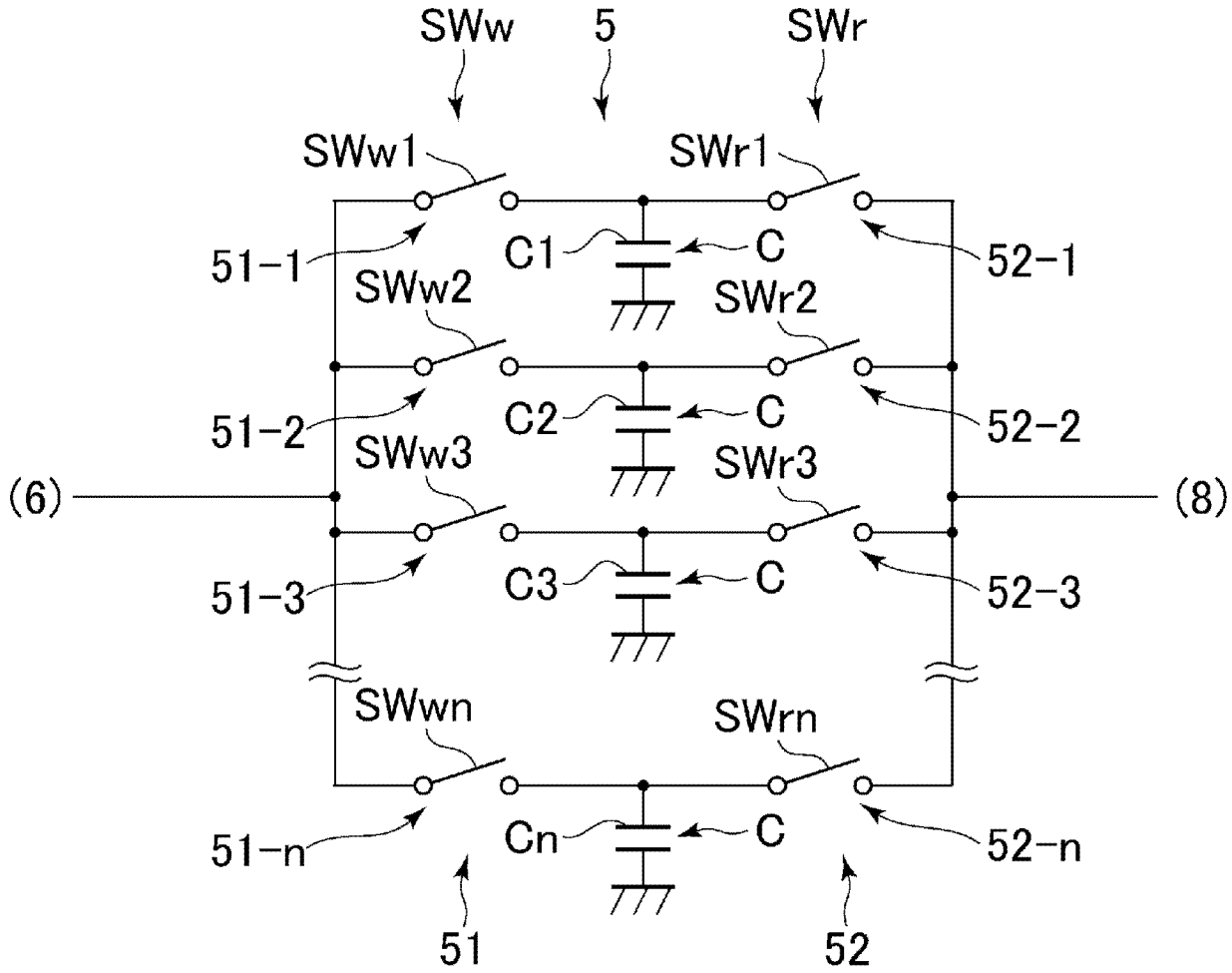

SWw
5
SWr
SWw1
SWr1
51-1
C1
C
52-1
SWw2
SWr2
51-2
C2
C
52-2
(6)
SWw3
SWr3
(8)
51-3
C3
C
52-3
SWwn
SWrn
51-n
Cn
C
52-n
51
52

图 4

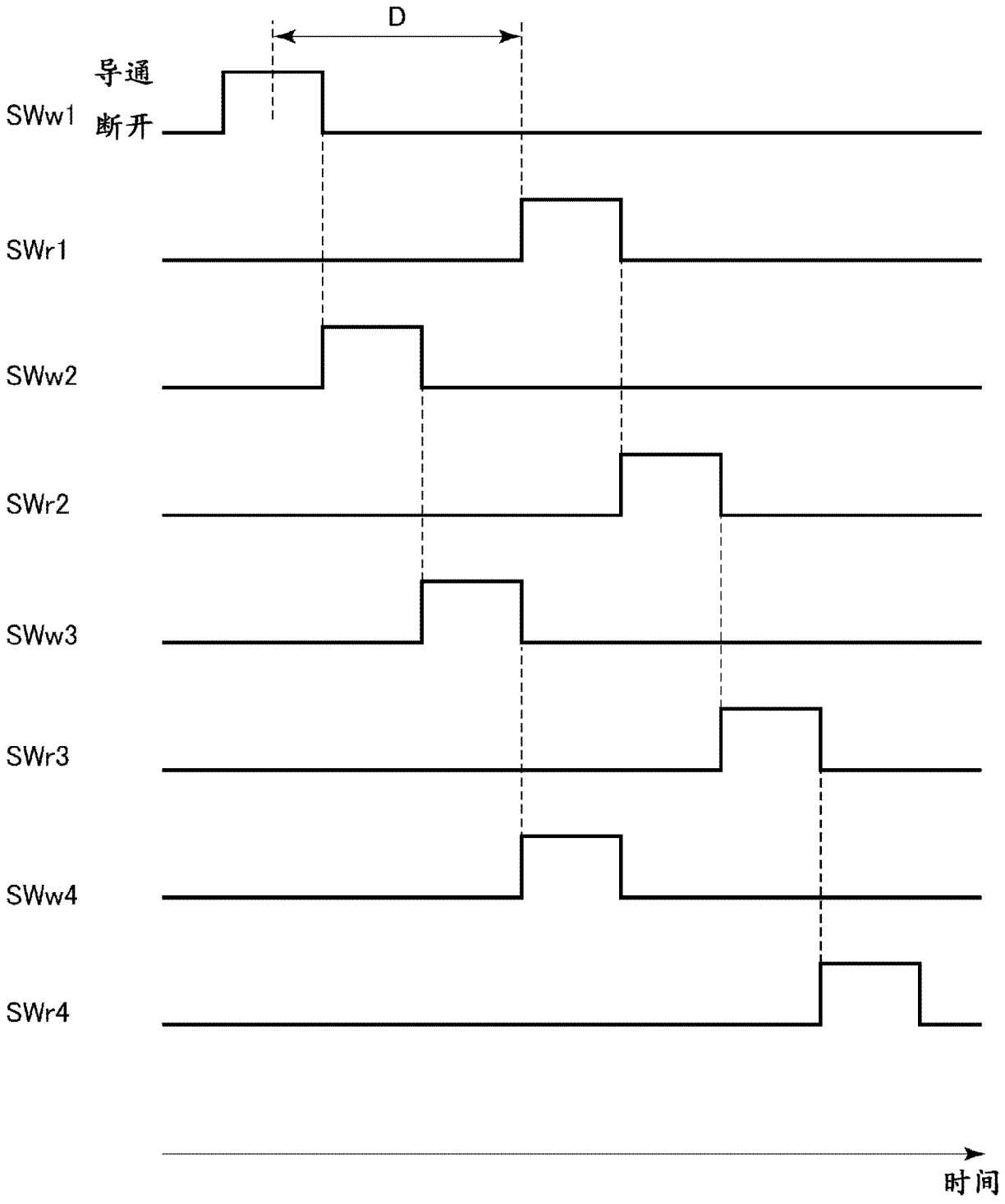


图 5

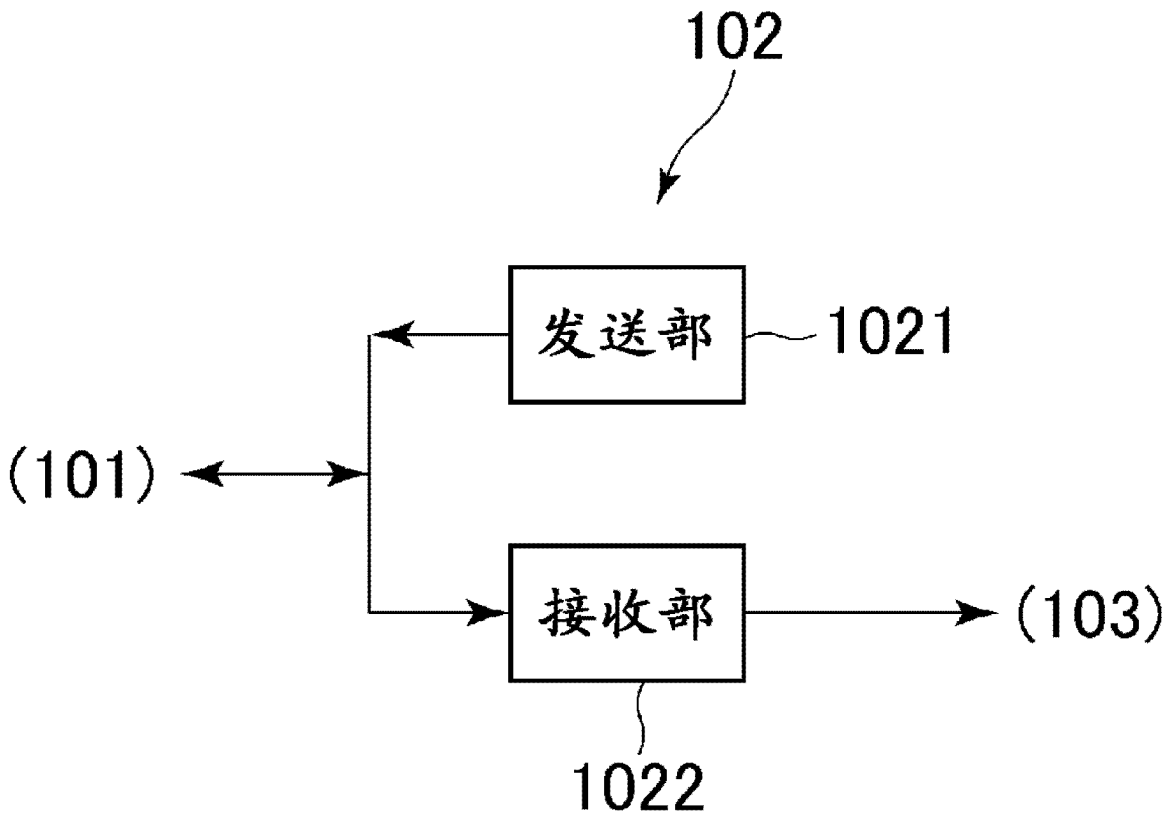


图 6

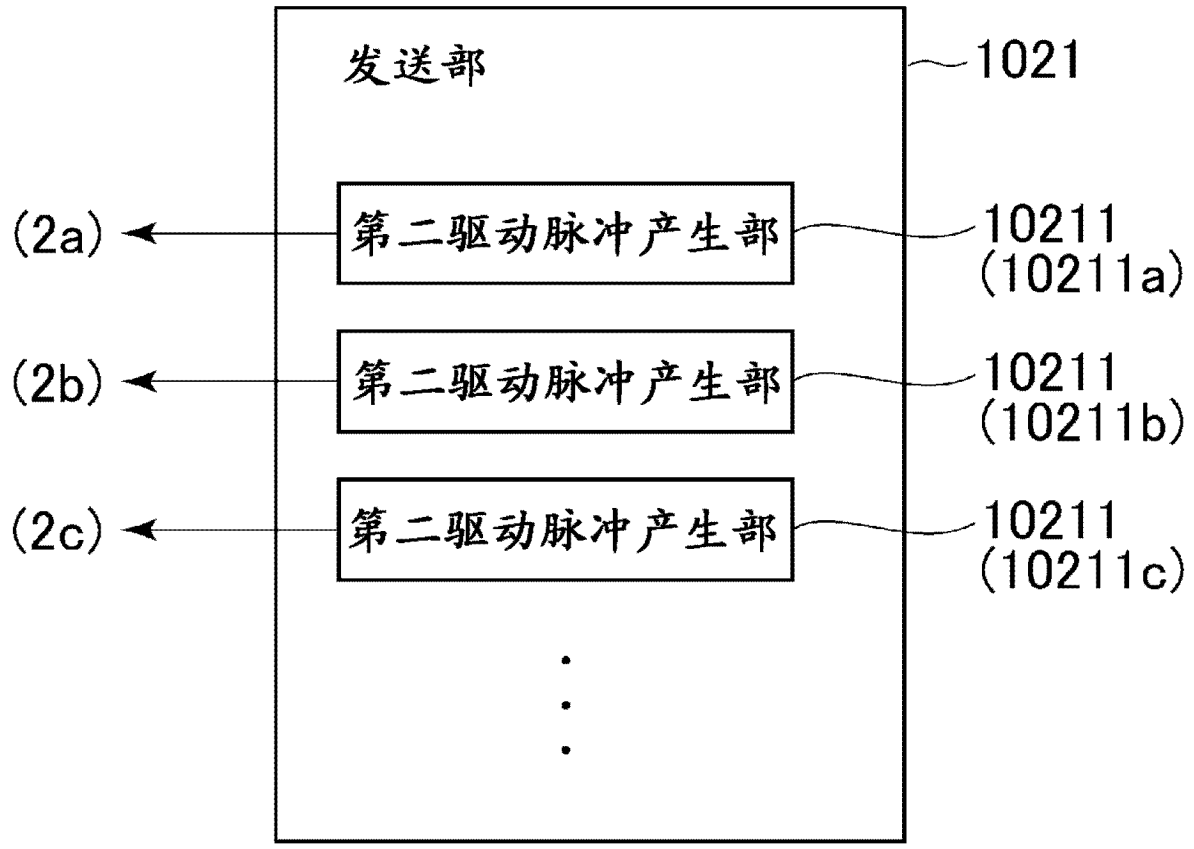

发送部
1021
(2a)
第二驱动脉冲产生部
10211
(10211a)
(2b)
第二驱动脉冲产生部
10211
(10211b)
(2c)
第二驱动脉冲产生部
10211
(10211c)

图 7

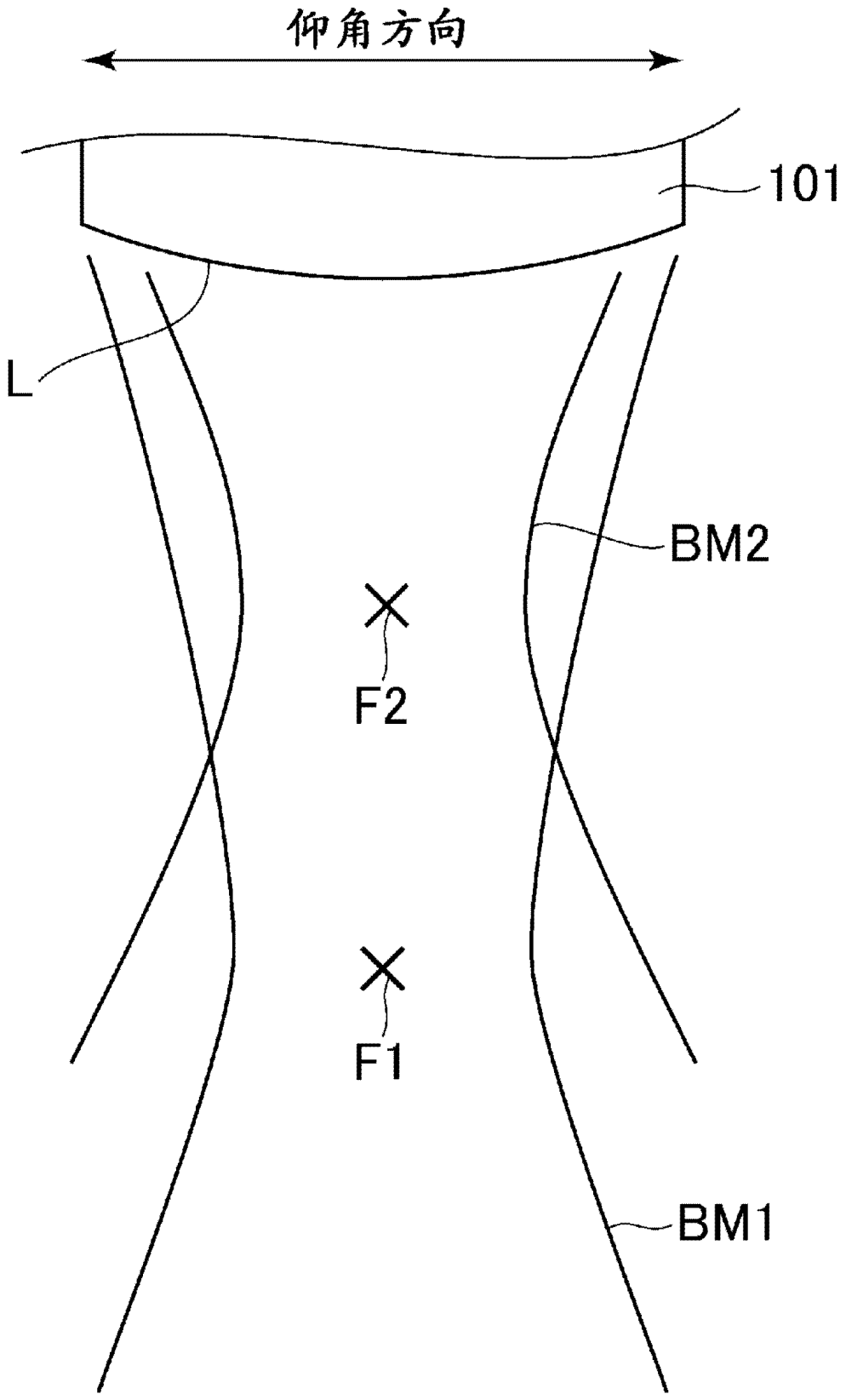


图 8

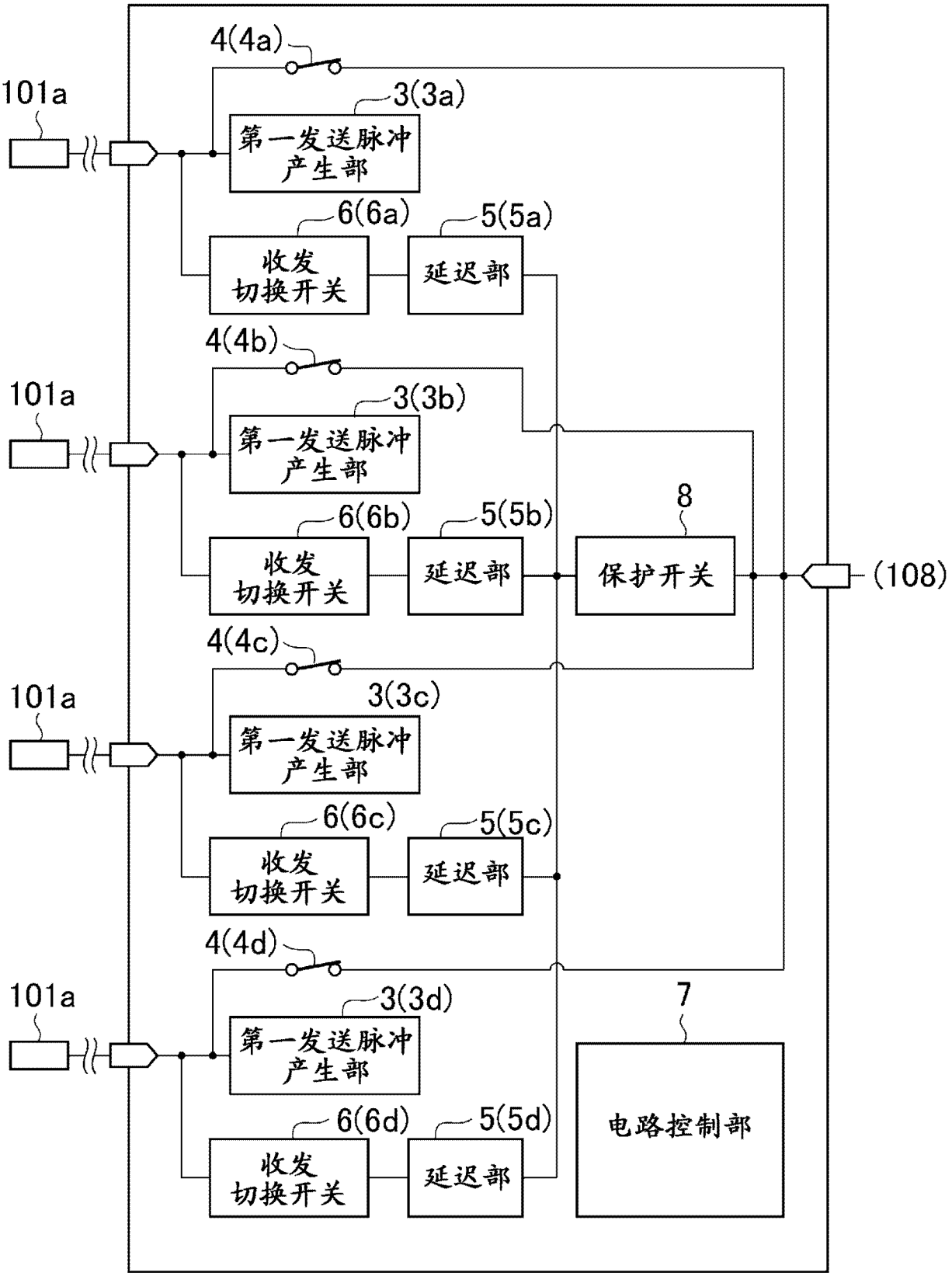

4(4a)
101a
3(3a)
第一发送脉冲产生部
6(6a)
5(5a)
收发切换开关
延迟部
4(4b)
101a
3(3b)
第一发送脉冲产生部
6(6b)
5(5b)
8
收发切换开关
延迟部
保护开关
(108)
4(4c)
101a
3(3c)
第一发送脉冲产生部
6(6c)
5(5c)
收发切换开关
延迟部
4(4d)
101a
3(3d)
7
第一发送脉冲产生部
6(6d)
5(5d)
电路控制部
收发切换开关
延迟部

图 9

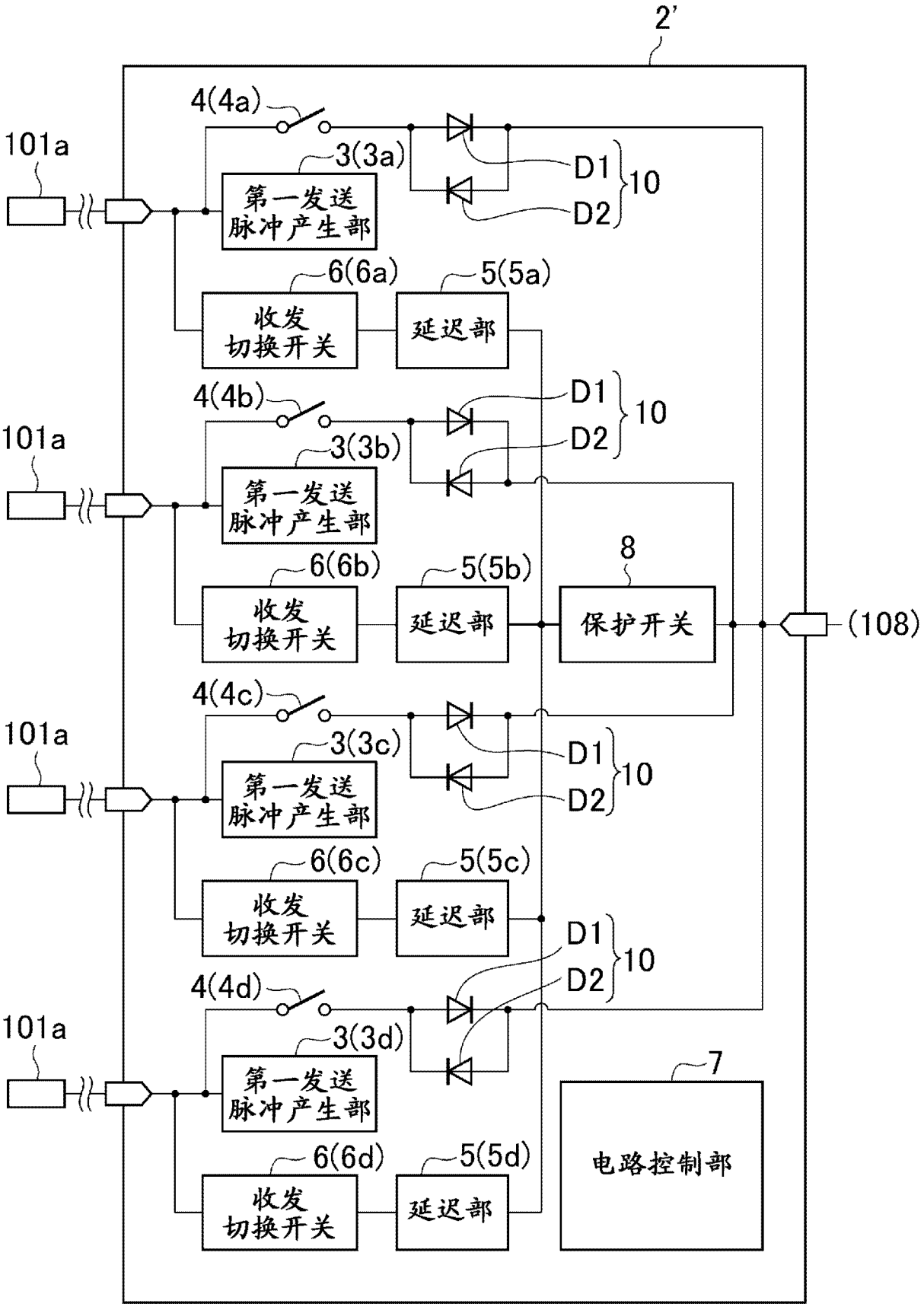

2'
4(4a)
101a
3(3a)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6a)
收发切换开关
5(5a)
延迟部
4(4b)
101a
3(3b)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6b)
收发切换开关
5(5b)
延迟部
8
保护开关
(108)
4(4c)
101a
3(3c)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6c)
收发切换开关
5(5c)
延迟部
4(4d)
101a
3(3d)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6d)
收发切换开关
5(5d)
延迟部
7
电路控制部

图 10

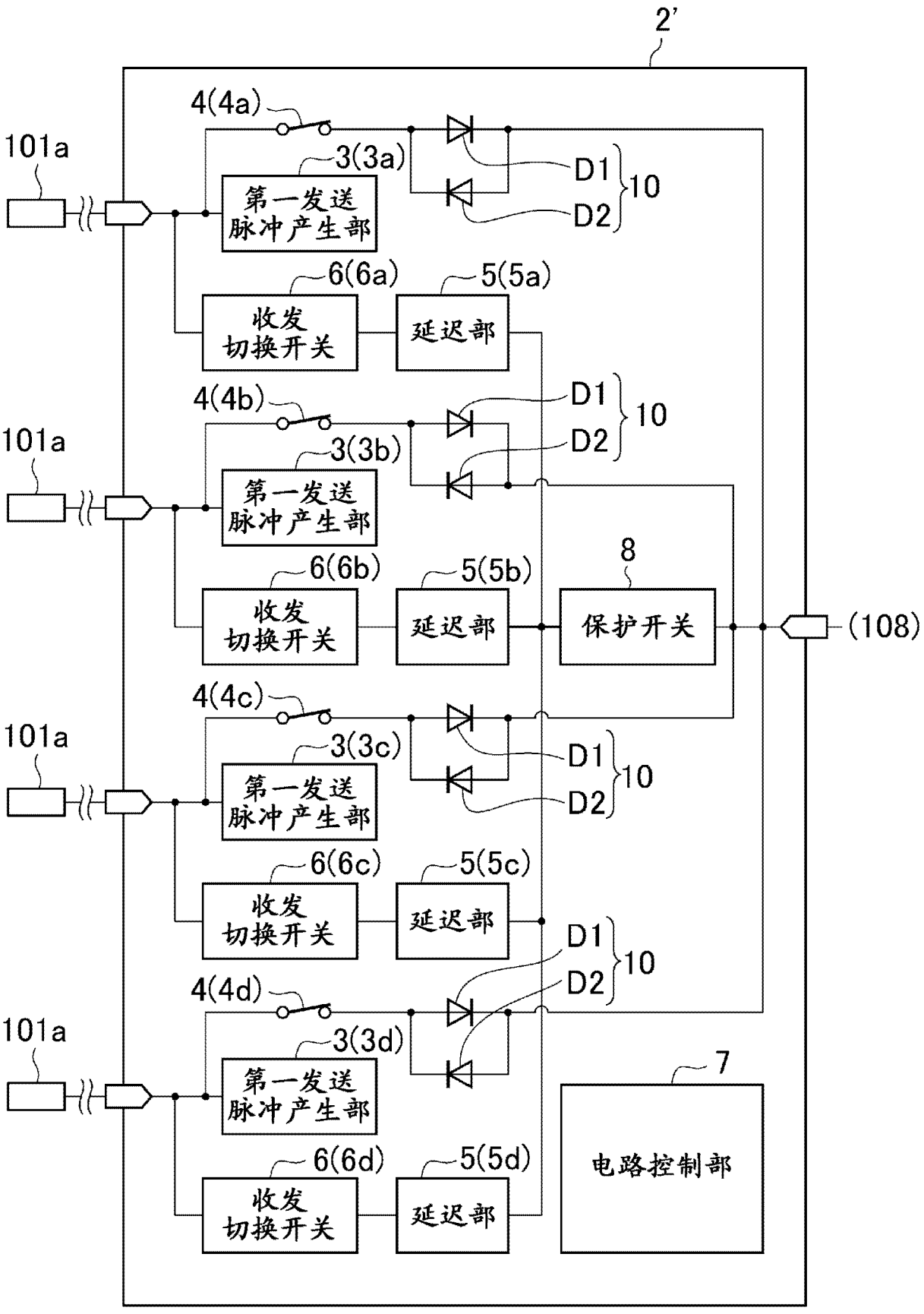
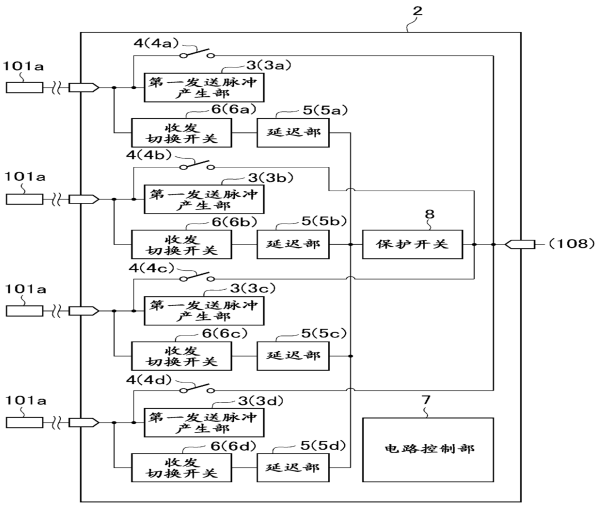

2'
4(4a)
101a
3(3a)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6a)
收发切换开关
5(5a)
延迟部
4(4b)
101a
3(3b)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6b)
收发切换开关
5(5b)
延迟部
8
保护开关
(108)
4(4c)
101a
3(3c)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6c)
收发切换开关
5(5c)
延迟部
4(4d)
101a
3(3d)
第一发送脉冲产生部
D1
D2
10
6(6d)
收发切换开关
5(5d)
延迟部
7
电路控制部

图 11

专利名称(译)	收发电路、超声波探头及超声波图像显示装置		
公开(公告)号	CN103222882B	公开(公告)日	2015-09-16
申请号	CN201310035016.1	申请日	2013-01-30
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	雨宫慎一		
发明人	雨宫慎一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	H04B11/00 G01S7/5202 G01S7/52025 G01S7/5208 G01S15/8915		
代理人(译)	李浩		
优先权	2012016738 2012-01-30 JP		
其他公开文献	CN103222882A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种收发电路，兼具在超声波图像显示装置主体侧设置有收发电路的情况和在超声波探头侧设置有收发电路的情况这两者的优点。本发明的在具有超声波振动器（101a）的超声波探头设置的收发电路，其特征在于，具备：第一驱动脉冲产生部（3），产生驱动所述超声波振动器（101a）的第一驱动脉冲；开关（4），使从连接有所述超声波探头的超声波图像显示装置主体供给的、驱动所述超声波振动器（101a）的第二驱动脉冲向所述超声波振动器（101a）的输出导通断开；以及延迟部（5），对在所述超声波振动器（101a）接收的超声波的回波信号提供延迟时间。