



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410003759.1

B06B 1/00 G01N 29/24

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1550216A

[22] 申请日 2004.1.30

[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
代理人 付建军

[21] 申请号 200410003759.1

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 31 [33] JP [31] 024554/2003

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

共同申请人 东芝医疗系统株式会社

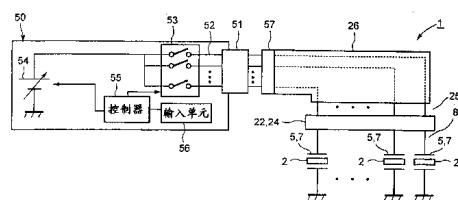
[72] 发明人 牧田裕久 四方浩之 汤浅克敏
小川隆士

权利要求书 4 页 说明书 22 页 附图 13 页

[54] 发明名称 再极化用于超声波探头中的换能器
的再极化系统

[57] 摘要

一种用于再极化超声波探头中的换能器的系统包括多个换能器和电极。该系统还包括：一电压产生器，配置成产生高得足以再极化换能器的预定电压；一开关，配置成控制将预定电压提供给电极；一连接器，配置成通过多个槽脊将电极连接到开关，其中，槽脊安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿；一接口，配置成提供指令；以及一控制器，配置成控制电压产生器。



1. 一种包括超声波探头的再极化系统，所述系统包括：

多个电极，安设在超声波探头中；

多个换能器，安设在超声波探头中，换能器中的每一个或多个连接到一对电极；

电压产生器，配置成产生高得足以再极化换能器的预定电压；

开关，配置成控制将预定电压提供给电极；

连接器，配置成通过多个槽脊将电极连接到开关，其中，每个槽脊一一对应于每个电极，槽脊安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿；

接口，配置成提供指令；以及

控制器，配置成根据指令控制电压产生器以产生预定电压并且控制开关以将预定电压提供给电极。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其中，超声波探头可从系统拆卸。

3. 如权利要求 1 所述的系统，其中，系统包括在一个超声波成像设备中。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其中，以预定间隔安设槽脊从而保持相邻两个槽脊之间的足够绝缘。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其中，在相邻两个槽脊之间安设一个绝缘体。

6. 如权利要求 1 所述的系统，还包括：存储器，配置成存储一个定义超声波探头类型标识信息与供应电压信息之间的关系的表；以及输入单元，配置成输入包含超声波探头类型标识信息的指令，其中，控制器基于根据超声波探头类型标识信息与供应电压信息之间的关系所获得的供应电压信息来确定预定电压。

7. 如权利要求 1 所述的系统，还包括：存储器，配置成存储一个定义超声波探头类型标识信息与开关条件信息之间的关系的表；以及输入单元，配置成输入包含超声波探头类型标识信息的指令，其中，控制器

基于根据超声波探头类型标识信息与开关条件信息之间的关系所获得的开关条件信息来控制开关。

8. 如权利要求 1 所述的系统，还包括：存储器，配置成存储一个定义供应电压类型标识信息与供应电压信息之间的关系的表；以及输入单元，配置成输入包含供应电压类型标识信息的指令，其中，控制器基于根据供应电压类型标识信息与供应电压信息之间的关系所获得的供应电压信息来确定预定电压。

9. 如权利要求 1 所述的系统，还包括输入单元，配置成输入包含预定电压值的指令。

10. 如权利要求 1 所述的系统，还包括输入单元，配置成输入将预定电压提供给电极的时间周期。

11. 如权利要求 1 所述的系统，还包括存储器，配置成存储一个定义超声波探头类型标识信息与供应电压信息之间的关系的表，其中，超声波探头还配置成存储超声波探头类型标识信息，其中，控制器基于根据超声波探头类型标识信息与供应电压信息之间的关系所获得的供应电压信息来确定预定电压，超声波探头类型标识信息是作为指令从超声波探头提供的。

12. 如权利要求 1 所述的系统，还包括存储器，配置成存储一个定义超声波探头类型标识信息与开关条件信息之间的关系的表，其中，超声波探头还配置成存储超声波探头类型标识信息，并且其中，控制器基于根据超声波探头类型标识信息与开关条件信息之间的关系所获得的开关条件信息来控制开关，超声波探头类型标识信息是作为指令从超声波探头提供的。

13. 如权利要求 1 所述的系统，还包括存储器，配置成存储一个定义供应电压类型标识信息与供应电压信息之间的关系的表，其中，超声波探头还配置成存储供应电压类型标识信息，并且其中，控制器基于根据供应电压类型标识信息与供应电压信息之间的关系所获得的供应电压信息来确定预定电压，供应电压类型标识信息是作为指令从超声波探头提供的。

14. 如权利要求 1 所述的系统，还包括第一机构，配置成响应安设在超声波探头中的第二机构从而作为指令提供基于第二机构的预定信息；以及存储器，配置成存储一个定义预定信息与供应电压信息之间的关系的表，其中，控制器基于根据预定信息与供应电压信息之间的关系所获得的供应电压信息来确定预定电压，预定信息是通过第一机构提供的。

15. 如权利要求 1 所述的系统，其中，开关包括多个开关元件，其中，控制器控制开关元件中的一个或多个以将电压产生器连接到对应于换能器中的每一个或多个而提供的电极，换能器中的所述每一个或多个对应于开关元件中的一个。

16. 如权利要求 1 所述的系统，其中，控制器还配置成根据指令调整开关的接通周期。

17. 一种用于通过超声波探头获得超声波图像的超声波成像设备，所述设备包括：

多个电极，安设在超声波探头中；

多个换能器，安设在超声波探头中并且配置成产生超声波以便获得超声波图像，换能器中的每一个或多个连接到一对电极；

电压产生器，配置成产生高得足以再极化换能器的预定电压；

开关，配置成控制将预定电压提供给电极；

连接器，配置成通过多个槽脊将电极连接到开关，其中，每个槽脊一一对应于每个电极，槽脊安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿；

接口，配置成提供指令；以及

控制器，配置成根据指令控制电压产生器以产生预定电压并且控制开关以将预定电压提供给电极。

18. 如权利要求 17 所述的设备，还包括：累计器，配置成通过当换能器产生超声波时累计时间来提供累计时间；记录器，配置成记录累计时间；以及通知组件，配置成根据累计时间提供通知。

19. 如权利要求 18 所述的设备，其中，当累计时间大于或等于预定

时间时，通知组件提供通知。

20. 如权利要求 19 所述的设备，其中，通知组件提供建议再极化换能器的通知。

21. 如权利要求 18 所述的设备，其中，通知组件提供建议何时要再极化换能器的通知。

22. 如权利要求 18 所述的设备，其中，通知组件包括显示器，配置成显示根据累计时间而估计的距离再极化换能器的剩余时间。

23. 如权利要求 17 所述的设备，还包括：累计器，配置成通过当换能器产生超声波时累计时间来提供累计时间；以及记录器，配置成记录累计时间，其中，控制器还配置成检测对设备的供电，并且当累计时间大于或等于预定时间时，控制器响应对供电的检测而自动控制开关将预定电压提供给电极。

24. 如权利要求 17 所述的设备，还包括：累计器，配置成通过当换能器产生超声波时累计时间来提供累计时间；以及记录器，配置成记录累计时间，其中，控制器还配置成判定换能器终止超声波；并且其中，当累计时间大于或等于预定时间时，控制器响应判定终止超声波而自动控制开关将预定电压提供给电极。

25. 如权利要求 18 所述的设备，其中，累计器和记录器安设在超声波探头中。

26. 如权利要求 17 所述的设备，其中，超声波探头可从设备拆卸。

27. 一种可连接到电压供应设备的超声波探头，所述超声波探头包括：

多个电极；

多个换能器，换能器中的每一个或多个连接到一对电极；

多个槽脊，安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿，其中，每个槽脊配置成一一对应于每个电极；

电缆，配置成包括多条连接到槽脊的电压供应线路；以及

连接器，配置成将电缆连接到电压供应设备，其中，通过槽脊将预定电压提供给换能器。

再极化用于超声波探头中的换能器的再极化系统

对相关申请的交叉引用

本申请基于 2003 年 1 月 31 日提交的在先日本专利申请 No. P2003-24554， 并且要求它的优先权，在此将其全文引作参考。

技术领域

本发明涉及一种再极化(repolarize)用于产生超声波的在超声波探头(probe)中使用的换能器(transducer)的再极化系统。本发明还涉及使用该再极化系统的超声波探头和超声波成像设备。

背景技术

在超声波成像领域内是公知的，用作超声波成像设备一部分的超声波探头包括多个换能器。当向这些换能器提供高电压时，它们产生超声波。所产生的超声波穿透物体或病人。所穿透的超声波作为回波信号从物体或病人返回。回波信号转换成电子信号，从而获得超声波图像。显示所获得的超声波图像以进行观察。这种超声波成像设备例如用作检测金属焊接部位内部所产生的裂缝的超声波裂缝检测器(或者反射测试仪)。此外，这种超声波成像设备还用作检查病人体内的超声波诊断设备。要被超声波成像设备声穿透的金属、病人或任何其他物体以下称作样本(specimen)。

用于超声波成像设备的超声波探头典型地包括排列在一个阵列中的数十到数百个换能器。图像所需的分辨率越高，换能器的数目往往就越大。

每个换能器装备有一对电极。当向该对电极提供预定高电压时，换能器产生超声波。然而，电极的极化特性通常在换能器的制造期间和/或使用预定时间之后将退化。由于该退化，超声波探头的声学特性退化。

因此，所显示超声波图像的图像质量发生退化。

为了解决上述问题，已提出各种技术来抑制换能器去极化(也就是，换能器的极化特性退化)。例如，日本专利申请公布 No. PH7-99348 描述了一种压电单晶体、超声波探头和阵列型超声波探头。它们均可以抑制制造期间的去极化和由于长时间使用而产生的声学特性退化。根据此文，通过向包括在换能器中的单晶体给予特定条件来抑制去极化。

另一种示例性技术在日本专利申请公布 No. PH10-93154 中有描述。根据此文，可以通过在换能器的制造期间抑制换能器的去极化来获得具有高机电耦合特性(或声学特性)的换能器。通过向换能器配备钙钛矿型铅化合物氧化物单晶体并且对换能器的切面形状给予特定条件来实现该抑制。

上述技术可以有用于抑制换能器的去极化因此延缓去极化。然而，一旦换能器去极化成不再能够保持较佳图像质量，这些技术就不能应付去极化问题。由于没有适当的技术来解决该问题，因此必须更换包括换能器的超声波探头。

同时，众所周知，去极化的换能器可以通过将预定高电压提供给其电极对来再极化。也就是，有可能恢复换能器的声学特性。然而，传统超声波探头没有从通过再极化来重用其换能器的角度来配置。因此，由于传统超声波探头的结构而不可能将预定高电压直接提供给换能器。为了提供预定高电压来再极化，有必要拆开超声波探头，选取换能器然后将预定高电压提供给换能器(或各换能器的电极对)。这种结构将在本发明的‘具体实施方式’部分中与本发明的实施例进行比较。

由于上述再极化方法需要大量工作并且甚至需要在再极化之后重新组装超声波探头，因此在实际中不采用它。另外，传统超声波成像设备没有任何手段来通知估计何时将发生去极化。因此，操作员必须根据显示图像的图像质量退化来确定更换时间。

发明内容

根据本发明的一方面，提供一种包括超声波探头的再极化系统，它

包括：多个电极，安设在超声波探头中；多个换能器，安设在超声波探头中，换能器中的每一个或多个连接到一对电极；一电压产生器，配置成产生高得足以再极化换能器的预定电压；一开关，配置成控制将预定电压提供给电极；一连接器，配置成通过多个槽脊(land)将电极连接到开关，其中，每个槽脊一一对应于每个电极，槽脊安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿；一接口，配置成提供指令；以及一控制器，配置成根据指令控制电压产生器以产生预定电压并且控制开关以将预定电压提供给电极。

根据本发明的另一方面，提供一种用于通过超声波探头获得超声波图像的超声波成像设备，它包括：多个电极，安设在超声波探头中；多个换能器，安设在超声波探头中并且配置成产生超声波以便获得超声波图像，换能器中的每一个或多个连接到一对电极；一电压产生器，配置成产生高得足以再极化换能器的预定电压；一开关，配置成控制将预定电压提供给电极；一连接器，配置成通过多个槽脊将电极连接到开关，其中，每个槽脊一一对应于每个电极，槽脊安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿；一接口，配置成提供指令；以及一控制器，配置成根据指令控制电压产生器以产生预定电压并且控制开关以将预定电压提供给电极。

根据本发明的另一方面，提供一种可连接到电压供应设备的超声波探头，包括：多个电极；多个换能器，换能器中的每一个或多个连接到一对电极；多个槽脊，安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿，其中，每个槽脊配置成一一对应于每个电极；一电缆，配置成包括多条连接到槽脊的电压供应线路；以及一连接器，配置成将电缆连接到电压供应设备，其中，通过槽脊将预定电压提供给换能器。

附图说明

通过下面结合附图的详细描述，将容易地更全面理解本发明的实施例及其很多附属优点，其中：

图 1 是根据本发明实施例的超声波探头的示例性结构图；

图 2A 和 2B 是用于说明根据本发明实施例的槽脊(land)连接的第一示例性结构图；

图 3 是用于说明根据本发明实施例的槽脊连接的第二示例性结构图；

图 4 是用于说明根据本发明现有技术的传统槽脊连接的示例性结构图；

图 5 是根据本发明第一实施例的再极化系统的第一示例性结构方框图；

图 6 是根据本发明第二实施例的再极化系统的第二示例性结构方框图；

图 7 是根据本发明第三实施例的再极化系统的第三示例性结构方框图；

图 8 是根据本发明第四实施例的再极化系统的第四示例性结构方框图；

图 9 是根据本发明第五实施例的再极化系统的第五示例性结构方框图；

图 10 是根据本发明第六实施例的再极化系统的第六示例性结构方框图；

图 11 是根据本发明第七实施例的超声波成像设备的第一示例性结构方框图；

图 12 是根据本发明第八实施例的超声波成像设备的操作的示例流程图； 以及

图 13 是根据本发明第九实施例的超声波成像设备的第二示例性结构方框图。

具体实施方式

将参照附图来描述本发明的多个实施例。

图 1 是根据本发明实施例的超声波探头的示例性结构图。超声波探

头可以用于超声波成像设备例如用于检测金属焊接部位内部产生的裂缝的超声波裂缝检测器(或反射测试仪)或者用于医疗诊断目的的超声波诊断设备。

如图 1 所示，超声波探头 1 包括多个换能器 2、声学匹配层 3a 和 3b、声学透镜 4、电极 5 和 7 以及柔性印刷接线板(flexible printed wiring board)8。换能器 2 以阵列的形式排列，并且可逆地将超声波信号转换成电子信号以及相反。换能器 2 沿着从换能器 2 产生的超声波的扫描方向排成一行。在超声波探头 1 的超声波接收表面侧形成声学匹配层 3a 和 3b。虽然声学匹配层 3a 和 3b 在图 1 中是作为双层结构来提供的，但是也可以应用单层或多于两层作为声学匹配层结构。声学匹配层 3a 和 3b 沿着扫描方向安设在换能器 2 之上。声学匹配层 3a 和 3b 被声学透镜 4 覆盖。

电极 5 分别提供给换能器 2，并且分别是用于将预定高电压提供或施加(以下称作提供)给换能器 2 的单独电极。此外，电极 7 也分别提供给换能器 2，并且分别是用于从换能器 2 取出电子信号的单独电极。每个换能器 2 装备有电极 5 之一和电极 7 之一。电极 5 之一和电极 7 之一可以成对。可选地，换能器 2 中的相邻两个或多个可以装备有电极 5 之一和电极 7 之一。电极 5 之一和电极 7 之一可以成对。在该可选情况下，公共装备有电极 5 之一和电极 7 之一的电极对的相邻两个或多个换能器 2 如同它们组成一个换能器一样工作。

来自电极 7 的导线例如通过焊接或者导电膏连接到柔性印刷接线板 8。来自电极 5 的导线也例如通过焊接或者导电膏连接到柔性印刷接线板 8。可选地，电极 5 可以连接到接地板(earth board)，同时来自电极 7 的导线连接到柔性印刷接线板 8。接地板可以连接到柔性印刷接线板 8。

图 2A 和 2B 是用于说明根据本发明实施例的槽脊连接的第一示例性结构图。槽脊连接实现成连接超声波探头 1 的电极 5 和 7(或换能器 2)与电缆。

如图 2A 所示，连接到电极 5 和 7 的柔性印刷接线板 8 具有连接器

22. 连接器 22 包括多个槽脊 21。槽脊 21 通过安设在柔性印刷接线板 8 中的电压供应线路连接到电极 5 和 7。槽脊 21 包括信号槽脊和接地槽脊。每个信号槽脊各自连接到每个电极 7。每个接地槽脊连接到电极 5 中的一个或多个。换句话说，一个接地槽脊可以公用于多个电极 5。

在连接器 22 中，以预定间隔安设槽脊 21。预定间隔确定为长得足以保持两个相邻槽脊 21 之间(即一个槽脊 21 与下一个槽脊 21 之间)的绝缘。这是因为将预定高电压提供给槽脊 21 以便恢复换能器 2 的声学特性。预定高电压可以比提供给换能器 2 以产生超声波的电压大六到七倍。因此，如果不保持用于绝缘的漏电距离作为槽脊间隔，则在槽脊间隔内产生电介质击穿。该电介质击穿将导致超声波探头 1 的击穿。

通过柔性印刷接线板 8、槽脊 21(连接器 22)、槽脊 23(连接器 24)、印刷接线板 25 以及电缆 26 向电极 5 和 7 提供预定高电压。连接器 22 连接到连接器 24。当连接器 22 和 24 相互连接时，槽脊 21 连接到槽脊 23。槽脊 23 以类似于槽脊 21 的方式来布置，从而使各槽脊 21 连接到对应一个槽脊 23。各槽脊 23 还连接到安设在柔性印刷接线板 25 中的电压供应线路之一。印刷接线板 25 连接到电缆 26，电缆 26 还连接到后面将要描述的超声波探头再极化设备。连接器 22 和连接器 24 之间的连接可以如图 2B 所示通过焊接来实现以便确保两个相邻槽脊 21 之间以及对应两个相邻槽脊 23 之间的绝缘。

为避免电介质击穿，可以如图 3 所示在两个相邻槽脊 21 之间安设一个绝缘体，而不是保持预定间隔。还可以采用任何其他可能方法来避免两个相邻槽脊 21 之间的电介质击穿。

与上述根据本发明实施例的槽脊连接相比，将参照图 4 简短描述传统槽脊连接。图 4 是用于说明根据现有技术的传统槽脊连接的示例性结构图。类似于图 2A，柔性印刷接线板 41 连接到包括多个槽脊 43 的连接器 42。此外，连接器 42 还连接到包括多个槽脊 45 的连接器 44。安设在印刷布线板 46 中的连接器 44 还连接到电缆 47。安设在连接器 42 中的槽脊 43 连接到安设在连接器 44 中的槽脊 45。槽脊 43 和 45 的典型特征是紧密放置。在连接器 42 中，例如，两个相邻槽脊 43 彼此非常靠

近。因此，如果将预定高电压提供给槽脊 43，则在槽脊 43 之间产生电介质击穿。

(第一实施例)

图 5 是根据本发明第一实施例的再极化系统的第一示例性结构方框图。如图 5 所示，再极化系统包括超声波探头再极化设备 50 和超声波探头 1。超声波探头再极化设备 50 包括连接器 51、连接线路 52、开关单元 53、高压电源 54、控制器 55 以及输入单元 56。连接器 51 可拆卸地连接到超声波探头 1 的连接器 57。连接器 57 连接到电缆 26。超声波探头 1 的其他结构类似于前面所述。因此，在此省略超声波探头 1 的说明。

开关单元 53 包括多个开关元件。开关元件由控制器 55 接通/关断。开关元件的至少一部分对应于槽脊 21(23)。任一对应于槽脊 21(23)的开关元件仅对应于一个槽脊 21(23)，并且没有两个开关元件对应于同一槽脊 21(23)。换句话说，可以不总是使用所有开关元件，因为槽脊 21(23)的数目依赖于超声波探头 1 的类型。选择各对应开关元件来接通以将预定高电压提供给对应槽脊 21(23)。开关单元 53 通过连接线路 52 连接到连接器 51。预定高电压由高压电源 54 产生。控制器 55 控制开关单元 53 以便在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器 55 还控制高压电源 54 以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1 的类型而不同。输入单元 56 用来通过输入单元 56 的接口输入预定电压值和/或接通周期。控制器 55 还可以控制开关单元 53 并且指定接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器 55 根据从输入单元 56 输入的信息执行上述控制。

如上所述配置的再极化系统将如下工作。

再极化系统的操作员从输入单元 56 输入例如预定高电压和接通周期的信息。控制器 55 接收该信息，并且控制高压电源 54 以产生预定高电压。控制器 55 还控制开关单元 53 以便在输入接通周期内接通开关元件。

输入单元 56 可以可选地包括对应于不同预定高电压的各个按钮。类似地，输入单元 56 还可以包括与可能适于再极化的接通周期相对应的

各个按钮。在此情况下，操作员只需按适于各情况的其中一个按钮。如果在超声波探头再极化设备 50 中提供显示窗口，这些按钮可以可选地作为图标在显示窗口中提供。操作员可以点击这些图标之一。任一这些输入均被解释为对控制器 55 的指令。

当向槽脊 21(23)提供预定高电压时，将供应电压施加于电极 5 和 7。由于在相邻槽脊 21(23)之间保持适当的绝缘，因此适当地在接通周期内将供应高电压施加于电极 5 和 7。因此，换能器 2 被再极化，这将导致恢复换能器 2 的声学特性。通过再极化，超声波探头 1 可以变得可重用作超声波探头。

预定高电压可以根据换能器 2 的厚度来确定。1 毫米的厚度可能需要 1 千伏特电压。例如，0.5 毫米厚度的换能器可能需要向其提供 0.5 千伏特电压。另外，例如，电压供应周期(即，接通周期)可以大约是 30 到 60 秒而与厚度无关。

(第二实施例)

图 6 是根据本发明第二实施例的再极化系统的第二示例性结构方框图。在图 6 中，给有与图 1、2A 和 5 所示相同的标号的组件将以类似的方式工作。因此，在此将省略对这些组件的详细说明。

在根据第二实施例的再极化系统中，超声波探头再极化设备 60 包括控制器 61 而不是控制器 55、超声波探头标识表存储器 62 以及输入单元 63 而不是输入单元 56。控制器 61 控制开关单元 53 并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器 61 还控制开关单元 53 以便在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器 61 还控制高压电源 54 以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1 的类型而不同。输入单元 63 用来通过输入单元 63 的接口输入标识超声波探头 1 的类型的信息。

超声波探头标识表存储器 62 存储表示超声波探头类型标识信息与供应电压信息之间的关系的第一表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的各种电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1 的类型。此外，超声波探头标识表存储器 62 还存储表示超声波探头类型标识信息

与开关条件信息之间的关系的第二表。开关条件信息可以包括开关单元 53 的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1 的不同类型而不同，所以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。第一表和第二表可以组合成一个表来使用。超声波探头再极化设备 60 可以可选地仅包括第一和第二表之一。在这种情况下，可以在输入操作中组合根据第一实施例的输入。此外，超声波探头标识表存储器 62 可以作为控制器 61 的特性的一部分安设在控制器 61 中。在这种情况下，控制器 61 参考超声波探头标识表存储器 62 以进行控制。

控制器 61 按照基于由输入单元 63 输入的信息从超声波探头标识表存储器 62 提供的信息执行上述控制。

如上所述配置的再极化系统将如下工作。

再极化系统的操作员从输入单元 63 输入标识超声波探头 1 的类型的信息。超声波探头标识表存储器 62 接收输入信息，并且将接收信息与第一表中的超声波探头类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的超声波探头类型标识信息相对应的供应电压信息并且将其提供给控制器 61。类似地，超声波探头标识表存储器 62 将接收信息与第二表中的超声波探头类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的超声波探头类型标识信息相对应的开关条件信息并且将其提供给控制器 61。控制器 61 接收供应电压信息和开关条件信息。控制器 61 根据供应电压信息控制高压电源 54 以产生预定高电压。另外根据开关条件信息，控制器 61 控制开关单元 53 在开关条件信息中所指定的接通周期内接通开关条件信息中所指定的开关元件。在接通周期固定的情况下，在开关条件信息中不需要接通周期。

输入单元 63 可以可选地包括对应于不同预定超声波探头类型的各个按钮。在这种情况下，操作员只需按与超声波探头 1 的适当类型相对应的按钮。如果在超声波探头再极化设备 60 中提供显示窗口，这些按钮可以可选地作为图标在显示窗口中提供。操作员可以点击这些图标之

一。任一这些输入或者要从超声波探头标识表存储器 62 提供的信息均被解释为对控制器 61 的指令。

超声波探头 1 的再极化操作类似于在第一实施例中所述。

(第三实施例)

当有可能根据再极化所需的供应电压将超声波探头 1 的各种类型分类成较小数目的组时，可以将这些分类电压类型输入到超声波探头再极化设备的控制器以控制再极化。该分类基于某些类型的超声波探头可以采用类似的电压来再极化这一事实。根据该供应电压来施加控制可以简化操作员的操作和超声波探头再极化设备的控制。一种供应电压对应于所要供应以进行再极化的一个预定电压。

图 7 是根据本发明第三实施例的再极化系统的第三示例性结构方框图。在图 7 中，给有与图 1、2A 和 5 所示相同的标号的组件将以类似的方式工作。因此，在此将省略对这些组件的详细说明。

在根据第三实施例的再极化系统中，超声波探头再极化设备 70 包括控制器 71 而不是控制器 61、供应电压标识表存储器 72 以及输入单元 73 而不是输入单元 63。控制器 71 控制开关单元 53 以在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器 71 还控制高压电源 54 以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1 的类型而不同。控制器 71 还可以控制开关单元 53 并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。输入单元 73 用来通过输入单元 73 的接口输入标识超声波探头 1 的预定高电压的供应电压类型的信息。

供应电压标识表存储器 72 存储表示供应电压类型标识信息与供应电压信息之间的关系的第三表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的各种电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1 的类型。此外，供应电压标识表存储器 72 还存储表示供应电压类型标识信息与开关条件信息之间的关系的第四表。开关条件信息可以包括开关单元 53 的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1 的不同类型而不同，所

以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。第三表和第四表可以组合成一个表来使用。超声波探头再极化设备 70 可以可选地仅包括第三和第四表之一。在这种情况下，可以在输入操作中组合根据第一实施例的输入。此外，供应电压标识表存储器 72 可以作为控制器 71 的特性的一部分安设在控制器 71 中。在这种情况下，控制器 71 参考供应电压标识表存储器 72 以进行控制。

控制器 71 按照基于由输入单元 73 输入的信息从供应电压标识表存储器 72 提供的信息执行上述控制。

如上所述配置的再极化系统将如下工作。

再极化系统的操作员从输入单元 73 输入标识超声波探头 1 的预定高电压的供应电压类型的信息。供应电压标识表存储器 72 接收输入信息，并且将接收信息与第三表中的供应电压类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的供应电压类型标识信息相对应的供应电压信息并且将其提供给控制器 71。类似地，供应电压标识表存储器 72 将接收信息与第四表中的供应电压类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的供应电压类型标识信息相对应的开关条件信息并且将其提供给控制器 71。控制器 71 接收供应电压信息和开关条件信息。控制器 71 根据供应电压信息控制高压电源 54 以产生预定高电压。另外根据开关条件信息，控制器 71 控制开关单元 53 在开关条件信息中所指定的接通周期内接通开关条件信息中所指定的开关元件。在接通周期固定的情况下，在开关条件信息中不需要接通周期。

输入单元 73 可以可选地包括对应于不同预定供应电压类型的各个按钮。在这种情况下，操作员只需按供应电压的预定类型所对应的适当按钮。如果在超声波探头再极化设备 70 中提供显示窗口，这些按钮可以可选地作为图标在显示窗口中提供。操作员可以点击这些图标之一。任一这些输入或者要从供应电压标识表存储器 72 提供的信息均被解释为对控制器 71 的指令。

超声波探头 1 的再极化操作类似于在第一实施例中所述。

(第四实施例)

图 8 是根据本发明第四实施例的再极化系统的第四示例性结构方框图。在图 8 中，给有与图 1、2A 和 5 所示相同的标号的组件将以类似的方式工作。因此，在此将省略对这些组件的详细说明。

在根据第四实施例的再极化系统中，超声波探头再极化设备 80 包括控制器 81 而不是控制器 61、超声波探头标识表存储器 82 而不是超声波探头标识表存储器 62 以及连接器 51a 而不是连接器 51。超声波探头 1a 包括连接器 57a 而不是连接器 57、以及超声波探头标识存储器 83。

连接器 57a 连接到连接器 51a。连接器 57a 还连接到电缆 26、以及超声波探头标识存储器 83。超声波探头标识存储器 83 存储标识超声波探头 1a 的类型的信息。该信息可以通过连接器 57a 和连接器 51a 传输到超声波探头标识表存储器 82。或者，超声波探头标识存储器 83 也可以配置在连接器 57a 中。

在超声波探头再极化设备 80 中，控制器 81 控制开关单元 53 并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器 81 还控制开关单元 53 以在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器 81 还控制高压电源 54 以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1a 的类型而不同。

超声波探头标识表存储器 82 存储表示超声波探头类型标识信息与供应电压信息之间的关系的第五表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的各种电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1a 的类型。此外，超声波探头标识表存储器 82 还存储表示超声波探头类型标识信息与开关条件信息之间的关系的第六表。开关条件信息可以包括开关单元 53 的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1a 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1a 的不同类型而不同，所以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。第五表和第六表可以组合成一个表来使用。超声波探头再极化设备 80 可以可选地仅包括第五和第六表之一。在这种情况下，可以在作为输入操作的传输操作中组合根据第一实施例的输入。此外，超

声波探头标识表存储器 82 可以作为控制器 81 的特性的一部分安设在控制器 81 中。在这种情况下，控制器 81 参考超声波探头标识表存储器 82 以进行控制。

控制器 81 基于通过作为接口的连接器 57a 和连接器 51a 从超声波探头标识存储器 83 传输的信息按照从超声波探头标识表存储器 82 提供的信息执行上述控制。

根据本发明的第四实施例，超声波探头标识存储器 83 可以安设在超声波探头 1a 的任何部分中。

如上所述配置的再极化系统将如下工作。

再极化系统的操作员通过将连接器 57a 插入连接器 51a 来将超声波探头 1a 连接到超声波探头再极化设备 80。响应该连接或者可选地响应超声波探头 1a 和/或超声波探头再极化设备 80 中的预定操作，通过连接器 57a 和 51a 将存储在超声波探头标识存储器 83 中的标识超声波探头 1a 的类型的信息传输到超声波探头标识表存储器 82。超声波探头标识表存储器 82 接收传输信息，并且将接收信息与第五表中的超声波探头类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的超声波探头类型标识信息相对应的供应电压信息并且将其提供给控制器 81。类似地，超声波探头标识表存储器 82 将接收信息与第六表中的超声波探头类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的超声波探头类型标识信息相对应的开关条件信息并且将其提供给控制器 81。控制器 81 接收供应电压信息和开关条件信息。控制器 81 根据供应电压信息控制高压电源 54 以产生预定高电压。另外根据开关条件信息，控制器 81 控制开关单元 53 在开关条件信息中所指定的接通周期内接通开关条件信息中所指定的开关元件。在接通周期固定的情况下，在开关条件信息中不需要接通周期。

超声波探头 1a 的再极化操作类似于在第一实施例中所述。

(第五实施例)

图 9 是根据本发明第五实施例的再极化系统的第五示例性结构方框图。在图 9 中，给有与图 1、2A 和 5 所示相同的标号的组件将以类似的

方式工作。因此，在此将省略对这些组件的详细说明。

在根据第五实施例的再极化系统中，超声波探头再极化设备 90 包括控制器 91 而不是控制器 81、供应电压标识表存储器 92 而不是超声波探头标识表存储器 82 以及连接器 51b 而不是连接器 51a。超声波探头 1b 包括连接器 57b 而不是连接器 57a、以及供应电压标识存储器 93 而不是超声波探头标识存储器 83。

连接器 57b 连接到连接器 51b。连接器 57b 还连接到电缆 26 以及供应电压标识存储器 93。供应电压标识存储器 93 存储标识超声波探头 1b 的供应电压类型的信息。该信息可以通过连接器 57b 和连接器 51b 传输到供应电压标识表存储器 92。或者，供应电压标识存储器 93 也可以配置在连接器 57b 中。

在超声波探头再极化设备 90 中，控制器 91 控制开关单元 53 并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器 91 还控制开关单元 53 以在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器 91 还控制高压电源 54 以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1b 的类型而不同。

供应电压标识表存储器 92 存储表示供应电压类型标识信息与供应电压信息之间的关系的第七表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的各种电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1b 的类型。此外，供应电压标识表存储器 92 还存储表示供应电压类型标识信息与开关条件信息之间的关系的第八表。开关条件信息可以包括开关单元 53 的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1b 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1b 的不同类型而不同，所以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。第七表和第八表可以组合成一个表来使用。超声波探头再极化设备 90 可以可选地仅包括第七和第八表之一。在这种情况下，可以在作为输入操作的传输操作中组合根据第一实施例的输入。此外，供应电压标识表存储器 92 可以作为控制器 91 的特性的一部分安设在控制器 91 中。

在这种情况下，控制器 91 参考供应电压标识表存储器 92 以进行控制。

控制器 91 按照基于通过作为接口的连接器 57b 和连接器 51b 从供应电压标识存储器 93 传输的信息从供应电压标识表存储器 92 提供的信息执行上述控制。

根据本发明的第五实施例，供应电压标识存储器 93 可以安设在超声波探头 1b 的任何部分中。

如上所述配置的再极化系统将如下工作。

再极化系统的操作员通过将连接器 57b 插入连接器 51b 来将超声波探头 1b 连接到超声波探头再极化设备 90。响应该连接或者可选地响应超声波探头 1b 和/或超声波探头再极化设备 90 中的预定操作，通过连接器 57b 和 51b 将存储在供应电压标识存储器 93 中的标识超声波探头 1b 的供应电压类型的信息传输到供应电压标识表存储器 92。供应电压标识表存储器 92 接收传输信息，并且将接收信息与第七表中的供应电压类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的供应电压类型标识信息相对应的供应电压信息并且将其提供给控制器 91。类似地，供应电压标识表存储器 92 将接收信息与第八表中的供应电压类型标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的供应电压类型标识信息相对应的开关条件信息并且将其提供给控制器 91。控制器 91 接收供应电压信息和开关条件信息。控制器 91 根据供应电压信息控制高压电源 54 以产生预定高电压。另外根据开关条件信息，控制器 91 控制开关单元 53 在开关条件信息中所指定的接通周期内接通开关条件信息中所指定的开关元件。在接通周期固定的情况下，在开关条件信息中不需要接通周期。

超声波探头 1b 的再极化操作类似于在第一实施例中所述。

(第六实施例)

图 10 是根据本发明第六实施例的再极化系统的第六示例性结构方框图。在图 10 中，给有与图 1、2A 和 5 所示相同的标号的组件将以类似的方式工作。因此，在此将省略对这些组件的详细说明。

在根据第六实施例的再极化系统中，超声波探头再极化设备 100 包

括控制器 101 而不是控制器 91、标识表存储器 102 而不是供应电压标识表存储器 92、第一机构 103、以及连接器 51c 而不是连接器 51b。超声波探头 1c 包括连接器 57c 而不是连接器 57b 以及第二机构 104。

连接器 57c 连接到连接器 51c。连接器 57c 还连接到电缆 26。第二机构 104 安设在连接器 57c 中。第二机构 104 机械配置成具有表示预定信息的接头(joint)。预定信息例如是超声波探头 1c 的超声波探头类型或供应电压类型。第二机构 104 可拆卸地联接(attach)到第一机构 103。第一机构 103 安设在连接器 51c 中。第一机构 103 配置成具有用来响应并识别第一机构 103 的接头并且根据所识别的机构将预定信息提供给标识表存储器 102。也就是，响应第一机构 103 的操作生成表示预定信息的电子信号。

在超声波探头再极化设备 100 中，控制器 101 控制开关单元 53 并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器 101 还控制开关单元 53 以在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器 101 还控制高压电源 54 以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1c 的类型而不同。

标识表存储器 102 存储表示标识信息与供应电压信息之间的关系的第九表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的多个电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1c 的类型。此外，标识表存储器 102 还存储表示标识信息与开关条件信息之间的关系的第十表。开关条件信息可以包括开关单元 53 的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1c 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1c 的不同类型而不同，所以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。第九表和第十表可以组合成一个表来使用。超声波探头再极化设备 100 可以可选地仅包括第九和第十表之一。在这种情况下，可以在作为输入操作的联接操作中组合根据第一实施例的输入。此外，标识表存储器 102 可以作为控制器 101 的特性的一部分安设在控制器 101 中。在这种情况下，控制器 101 参考标识表存储

器 102 以进行控制。

控制器 101 按照基于响应第二机构 104 由第一机构 103 识别的预定信息从标识表存储器 102 提供的信息执行上述控制。

如上所述配置的再极化系统将如下工作。

再极化系统的操作员通过将连接器 57c 插入连接器 51c 来将超声波探头 1c 连接到超声波探头再极化设备 100。响应该连接，第二机构 104 联接到第一机构 103。因此，由第一机构 103 识别基于第二机构 104 的预定信息。表示所识别预定信息的电子信号提供给标识表存储器 102。标识表存储器 102 接收所提供的信息，并且将接收信息与第九表中的标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的标识信息相对应的供应电压信息并且将其提供给控制器 101。类似地，标识表存储器 102 将接收信息与第十表中的标识信息进行比较。作为比较结果，获得与相同于接收信息的标识信息相对应的开关条件信息并且将其提供给控制器 101。控制器 101 接收供应电压信息和开关条件信息。控制器 101 根据供应电压信息控制高压电源 54 以产生预定高电压。另外根据开关条件信息，控制器 101 控制开关单元 53 在开关条件信息中所指定的接通周期内接通开关条件信息中所指定的开关元件。在接通周期固定的情况下，在开关条件信息中不需要接通周期。

超声波探头 1c 的再极化操作类似于在第一实施例中所述。

(第七实施例)

图 11 是根据本发明第七实施例的超声波成像设备的第一示例性结构方框图。超声波成像设备包括主机体 110 和超声波探头 1a。超声波探头 1a 的各组件类似于图 8 所示的超声波探头 1a。因此，在此将省略对这些组件的说明。主机体 110 包括超声波探头标识表存储器 111、累计器 112、通知单元 113 和连接器 51d。另外，主机体 110 还包括在图 11 中未示出的控制器、开关单元、高压电源以及输入单元。不必说，主机体 110 还包括传统超声波成像设备典型所需的各组件。

超声波探头 1a 通过连接器 57a 和 51d 可拆卸地联接到主机体 110。超声波探头标识存储器 114 存储标识超声波探头 1a 的信息。存储在超

声波探头标识存储器 114 中的标识超声波探头 1a 的信息可以通过连接器 57a 和连接器 51d 传输到超声波探头标识表存储器 111。

在主机体 110 中，控制器控制开关单元并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器还控制开关单元以在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器还控制高压电源以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1a 的类型而不同。

超声波探头标识表存储器 111 存储表示超声波探头标识信息与供应电压信息之间的关系的第十一表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的各种电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1a 的类型。此外，超声波探头标识表存储器 111 还存储表示超声波探头标识信息与开关条件信息之间的关系的第十二表。开关条件信息可以包括开关单元的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1a 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1a 的不同类型而不同，所以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。第十一表和第十二表可以组合成一个表来使用。主机体 110 可以可选地仅包括第十一和第十二表之一。在这种情况下，可以在作为输入操作的传输操作中组合采用类似于第一实施例的方式的输入。此外，超声波探头标识表存储器 111 可以作为控制器的特性的一部分安设在控制器中。在这种情况下，控制器参考超声波探头标识表存储器 111 以进行控制。

累计器 112 累计使用超声波探头 1a 期间的时间。使用超声波探头 1a 可以例如定义为向超声波探头 1a 供电以产生超声波。此外，例如，使用超声波探头 1a 还可以表示超声波探头 1a 生成超声波。累计时间存储在安设在累计器 112 内的记录器中。可选地，记录器可以独立地或者在控制器中安设。累计器 112 的累计按照超声波探头标识信息分别执行。这是因为超声波探头 1a 可能经常根据超声波成像的要求调换到多个超声波探头中的其他超声波探头。

当累计时间达到预定时间时，通知单元 113 向操作员给出通知。该

通知可以是建议应对超声波探头 1a(即换能器 2)再极化。通知单元 113 可以可选地在应对超声波探头 1a 再极化之前的预定时间给出作为警告的通知。在这种情况下，该通知可以指示何时应对超声波探头 1a 再极化。该指示可以作为消息显示在作为超声波成像设备的典型组件用于显示超声波图像的显示器中。超声波成像设备可以可选地采用声音例如蜂鸣声或语音消息来警告它。代替何时要再极化，可以根据累计时间计算或估算距离应对超声波探头 1a 再极化的剩余时间，并且将其显示在显示器中或者作为声音警告给出。

通常，预定时间是根据显示在显示器中的图像的图像质量来确定的。如果去极化发展到一定程度，图像质量将退化到容许质量范围之外。预定时间可以是导致该退化的时间或者可以取决于超声波探头 1a 或换能器 2 的类型。典型地，预定时间可以是约一年。

当操作员响应由通知单元 113 给出的通知通过输入单元输入指令时，控制器控制开关单元和高压电源以便如前所述执行再极化。

(第八实施例)

图 12 是根据本发明第八实施例的超声波成像设备的操作的示例流程图。根据第八实施例的超声波成像设备将参照图 11 和 12 来描述。然而，超声波成像设备不一定要求包括根据第八实施例的通知单元 113。

超声波成像设备如图 12 所示在预定条件下自动执行再极化。图 12 的各步骤所示的操作通过控制器、超声波探头标识表存储器 111、累计器 112 等来执行。当在购买之后首次使用超声波探头 1a 时，将一个标志设为零作为初始状态。

当接通超声波成像设备以使其运行(步骤 S1201)时，判定超声波探头 1a 是否联接到主机体 110(步骤 S1202)。响应联接判定，将超声波探头 1a 的超声波探头标识信息从超声波探头 1a 传输到主机体 110 并且加以识别(步骤 S1203)。在识别之后，判定与所识别的超声波探头标识信息相对应而存储的标志是 1 还是 0(步骤 S1204)。如果标志为 1，则超声波成像设备的主机体 110 自动执行对超声波探头 1a(或换能器 2)的再极化(步骤 S1205)。然后，将标志设为 0(步骤 S1206)。

在步骤 S1206 之后以及当在步骤 S1204 标志不为 1 时，判定超声波探头 1a 是否正被使用(步骤 S1207)。在判定使用超声波探头 1a 时，执行时间累计(步骤 S1208)。累计时间记录在记录器中。当累计时间达到预定时间(步骤 S1209)时，将标志改变为 1(步骤 S1210)。预定时间可以考虑例如作为容限的超声波探头 1a 的一天使用所估计需要的平均时间来设置。时间累计在使用超声波探头 1a 期间继续。当终止使用超声波探头 1a(步骤 S1211)时，终止时间累计。此外，响应关断对超声波成像设备的供电，终止操作(步骤 S1212)。保持所累计和存储的时间直到下一次使用超声波探头 1a。还存储并保持超声波探头 1a 的标志直到下一次使用超声波探头 1a。

根据上述操作，当使用超声波探头 1a 并且累计时间达到预定时间时，在下一次使用超声波探头 1a 的开始时自动执行再极化。因此，操作员既不需要注意再极化的时间也不需要执行再极化的预定操作。

作为第一可选例子，当在步骤 S1209 判定累计时间达到预定时间时，可以在步骤 S1211 响应终止使用超声波探头 1a 自动执行再极化。

此外，第二可选例子可以是通过在步骤 S1205 或者在上述第一可选例子中执行再极化之前在显示器上或者通过语音消息显示确认请求消息来请求操作员的确认。

(第九实施例)

图 13 是根据本发明第九实施例的超声波成像设备的第二示例性结构方框图。在图 13 中，给有与图 1、2A 和 5 所示相同的标号的组件将以类似的方式工作。因此，在此将省略对这些组件的详细说明。

超声波成像设备包括主机体 130 和超声波探头 1d。主机体 130 包括通知单元 131 和连接器 51e。另外，主机体 130 还包括在图 13 中未示出的控制器、开关单元、高压电源、超声波探头标识表存储器以及输入单元。不必说，主机体 130 还包括传统超声波成像设备典型所需的各组件。超声波探头 1d 包括连接器 57d、累计器 132 以及图 1 和 2A 所示的组件。

连接器 57d 连接到连接器 51e。连接器 57d 还连接到电缆 26 以及累

计器 132。因此，超声波探头 1d 通过连接器 57d 和 51e 可拆卸地连接(联接)到主机体 130。累计器 132 累计使用超声波探头 1d 期间的时间。累计时间存储在安设在累计器 132 内的记录器中。记录器可以可选地独立安设在超声波探头 1d 或主机体 130 中。或者，累计器 132 也可以配置在连接器 57d 中。

累计时间传输到安设在主机体 130 中的控制器。控制器判定累计时间是否达到预定时间。可选地，当在累计器 132 中判定累计时间达到预定时间时，可以通过连接器 57d 和连接器 51e 将指令信号发送到主机体 130。

在主机体 130 中，控制器控制开关单元并且指定要接通哪些开关元件(或者要向哪些槽脊提供预定高电压)。控制器还控制开关单元在开关元件的接通周期内接通。另外，控制器还控制高压电源以便产生预定高电压。预定高电压根据超声波探头 1d 的类型而不同。

超声波探头标识表存储器存储一个表示超声波探头标识信息与供应电压信息之间的关系的表。供应电压信息表示高得足以极化电极 5 和 7 的各种电压。要供应哪个电压依赖于超声波探头 1d 的类型。此外，超声波探头标识表存储器还存储另一个表示超声波探头标识信息与开关条件信息之间的关系的表。开关条件信息可以包括开关单元的接通周期以及指定要接通哪些开关元件的信息。接通周期确定为长得足以极化电极 5 和 7。要施加哪个接通周期依赖于超声波探头 1d 的类型。因为槽脊 21(23)的数目和相对位置根据超声波探头 1d 的不同类型而不同，所以有必要确定所要接通的开关元件的数目和/或确定要接通哪些开关元件。上述两个表可以组合成一个表来使用。主机体 130 可以可选地仅包括上述两个表之一。在这种情况下，可以采用类似于第一实施例的方式组合输入作为输入操作。此外，超声波探头标识表存储器可以作为控制器的特性的一部分安设在控制器中。在这种情况下，控制器参考超声波探头标识表存储器以进行控制。

当累计时间达到预定时间时，通知单元 131 向操作员给出通知。如上所述，通知单元 131 响应来自累计器 132 的指令信号或者控制器的控

制而工作。该通知可以是建议应对超声波探头 1d(即换能器 2)再极化。通知单元 131 可以可选地在应对超声波探头 1d 再极化之前的预定时间给出作为警告的通知。在这种情况下，该通知可以指示何时应对超声波探头 1d 再极化。该指示可以作为消息显示在作为超声波成像设备的典型组件用于显示超声波图像的显示器中。超声波成像设备可以可选地采用声音例如蜂鸣声或语音消息来警告它。代替给出何时要再极化的通知，可以根据累计时间计算或估算距离应对超声波探头 1d 再极化的剩余时间，并且将其显示在显示器中或者作为声音警告给出。

当操作员响应由通知单元 131 给出的通知通过输入单元输入指令时，控制器控制开关单元和高压电源以便如前所述执行再极化。

虽然超声波成像设备仅在第七到第九实施例中作出描述，但是对再极化系统所述的各实施例(即第一到第六实施例)的任何思想也都可以应用于超声波成像设备。

上述本发明的实施例是仅为便于理解本发明而描述的例子，并且不对本发明起限制作用。因此，在本发明的这些实施例中公开的各组件和元件可以在本发明的范围内重新设计或修改成其等效物。而且，只要获得类似于根据本发明实施例的上述内容所获得的优点，就可以在本发明的范围内包括这些组件和元件的任何可能组合。

根据上述内容，可以对本发明进行众多修改和变更。因此应该理解，在所附权利要求的范围内，本发明可以采用与在此具体所述不同的方式来实施。

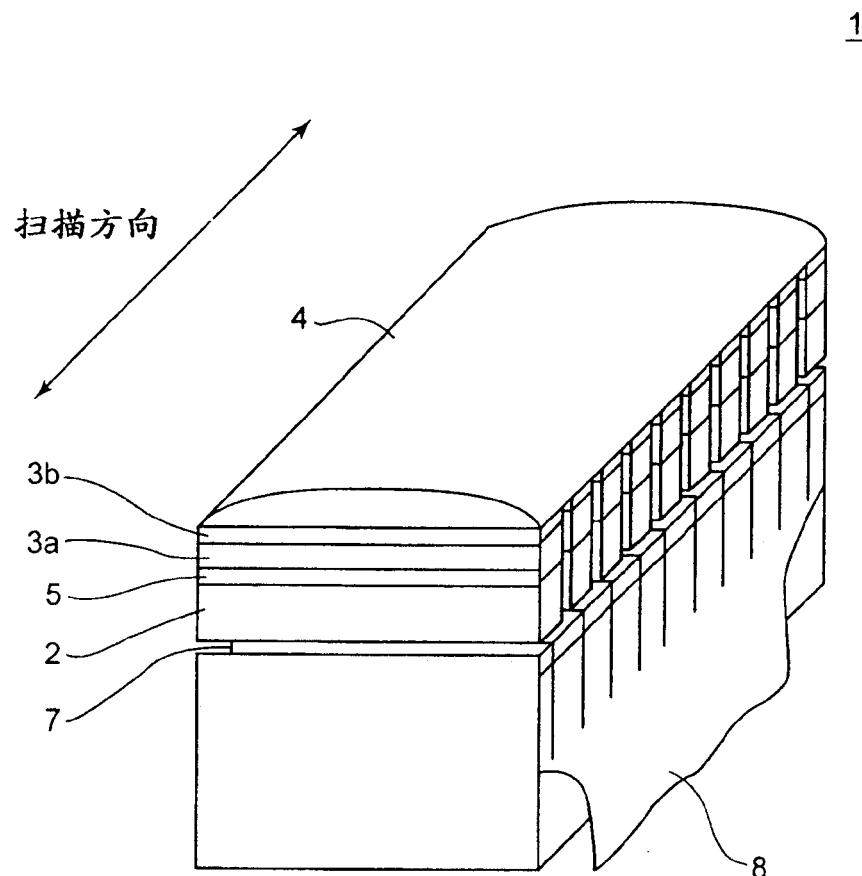


图 1

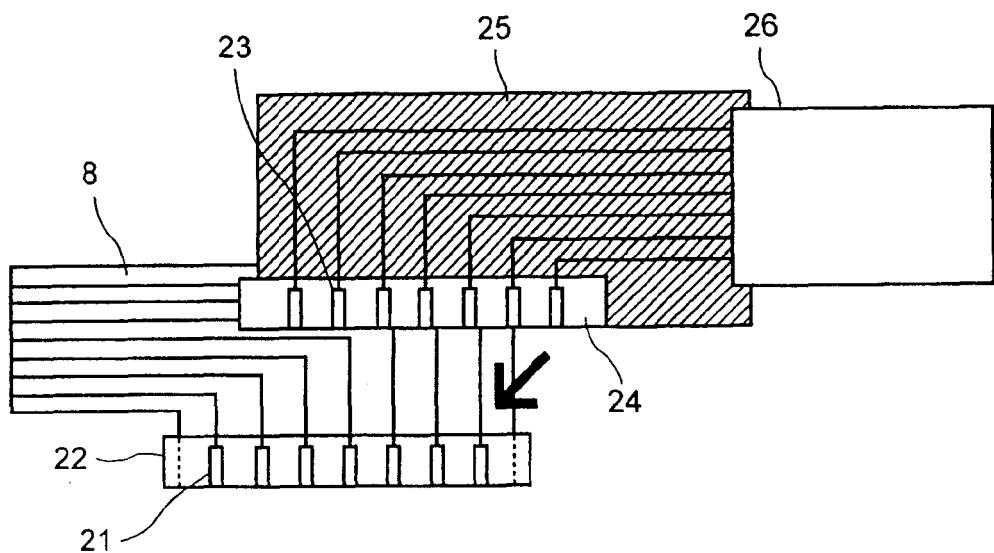


图 2A

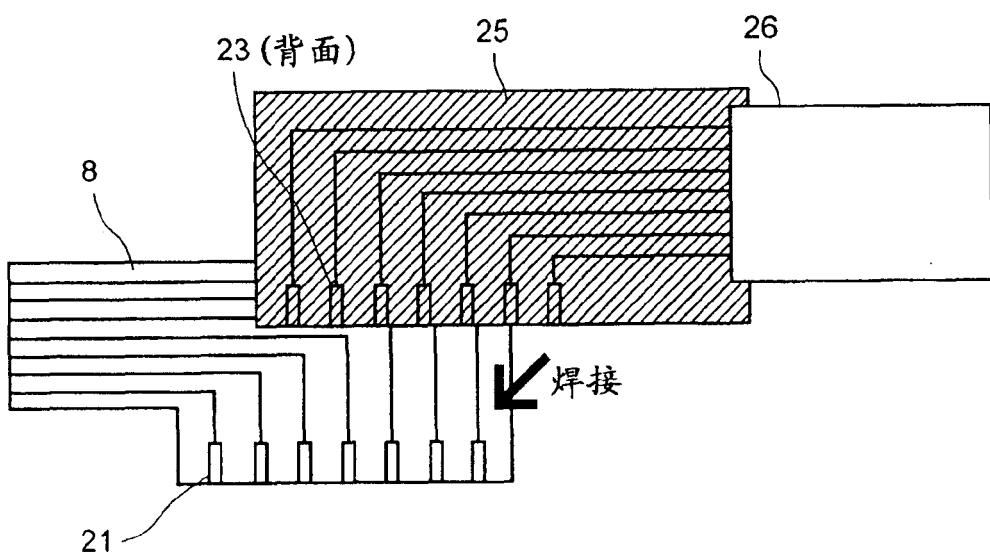


图 2B

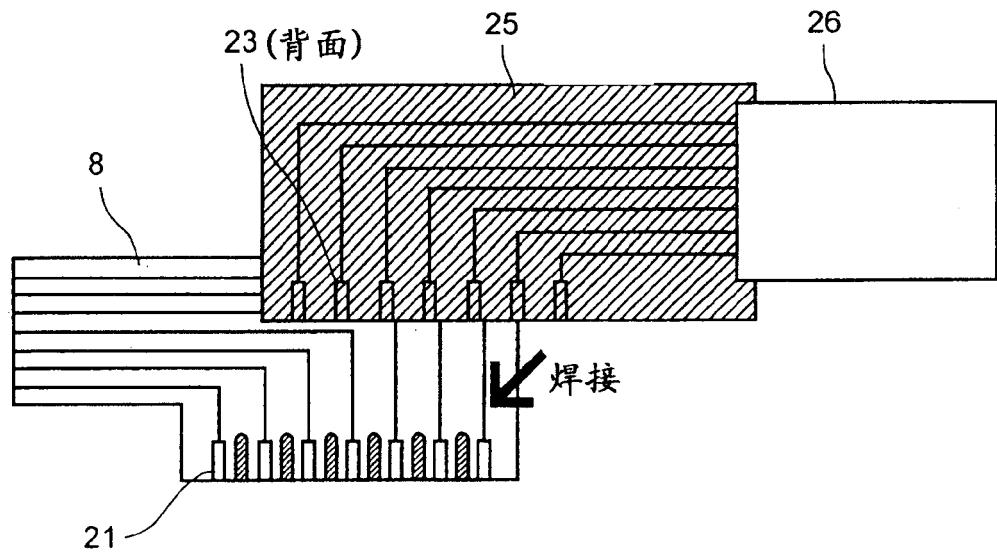


图 3

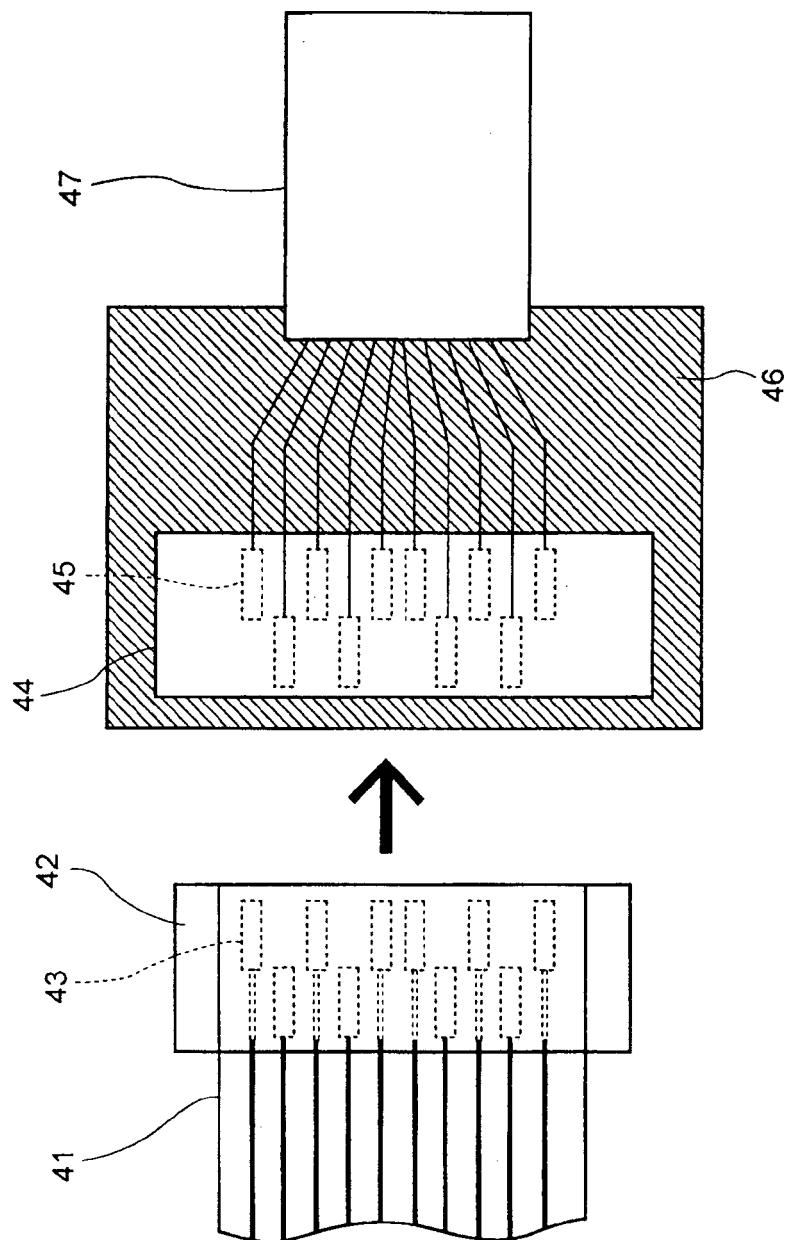


图4(现有技术)

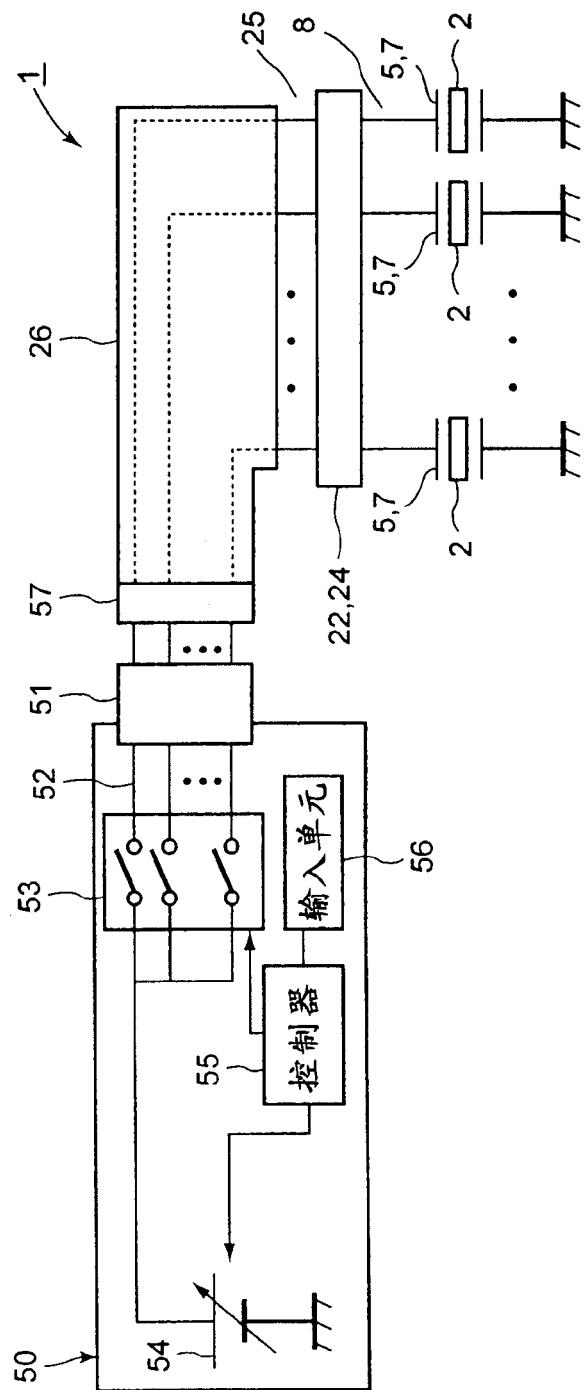
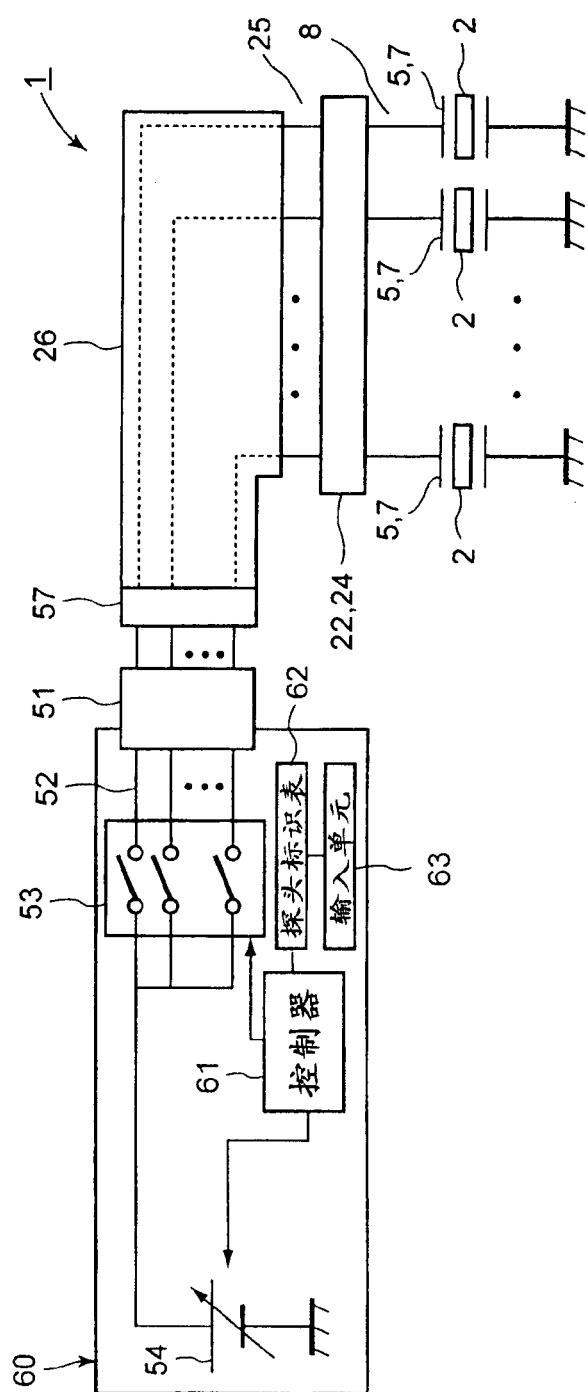


图5



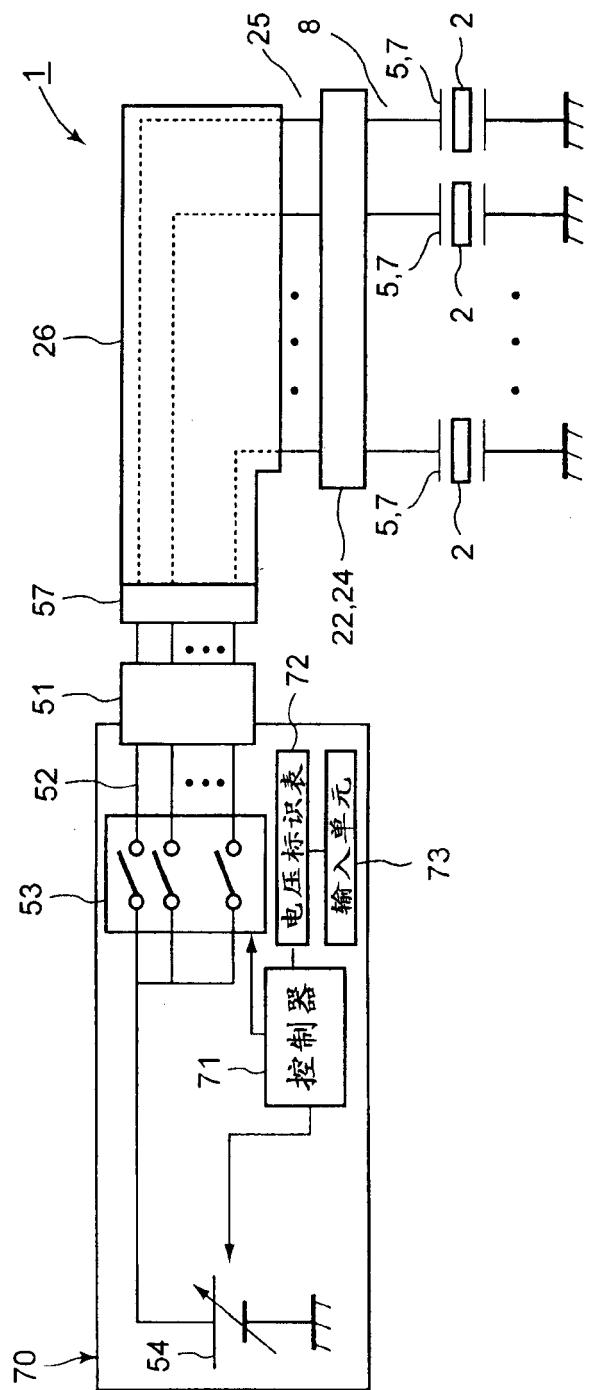


图7

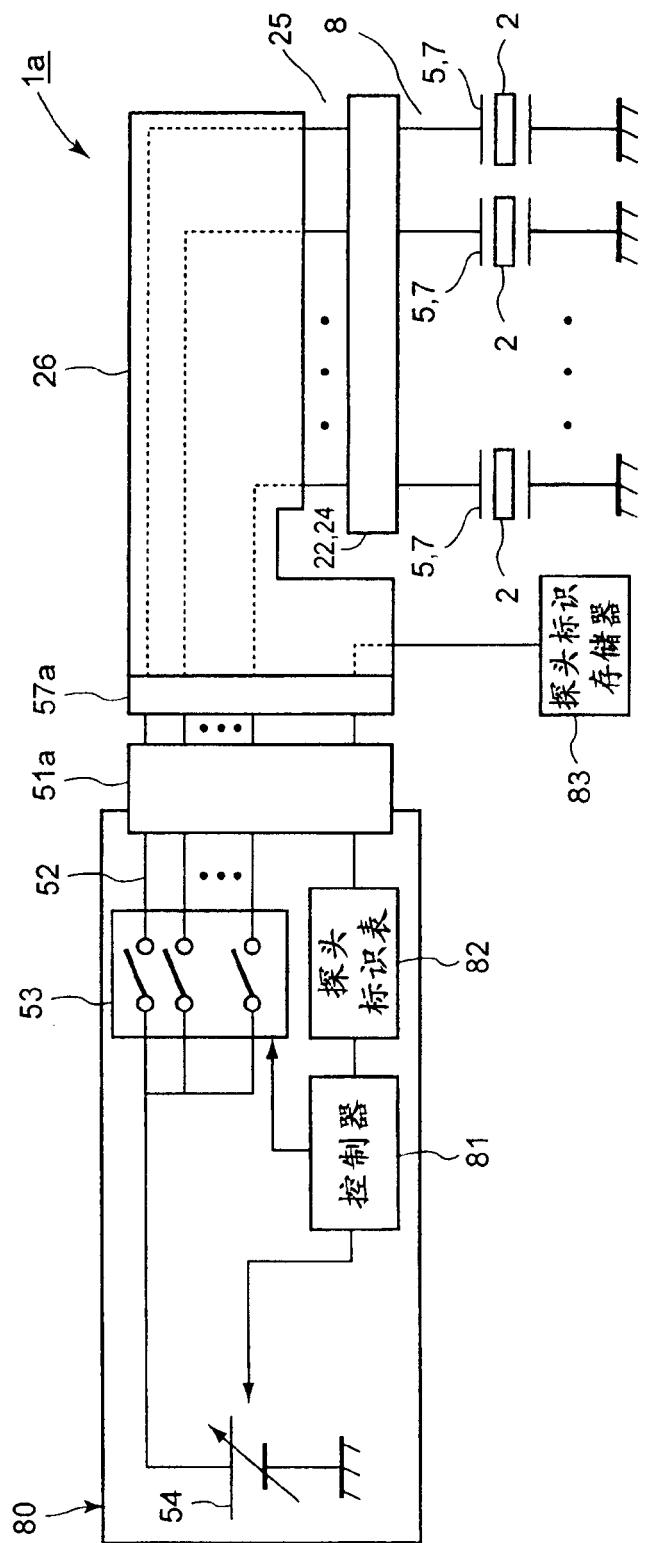


图8

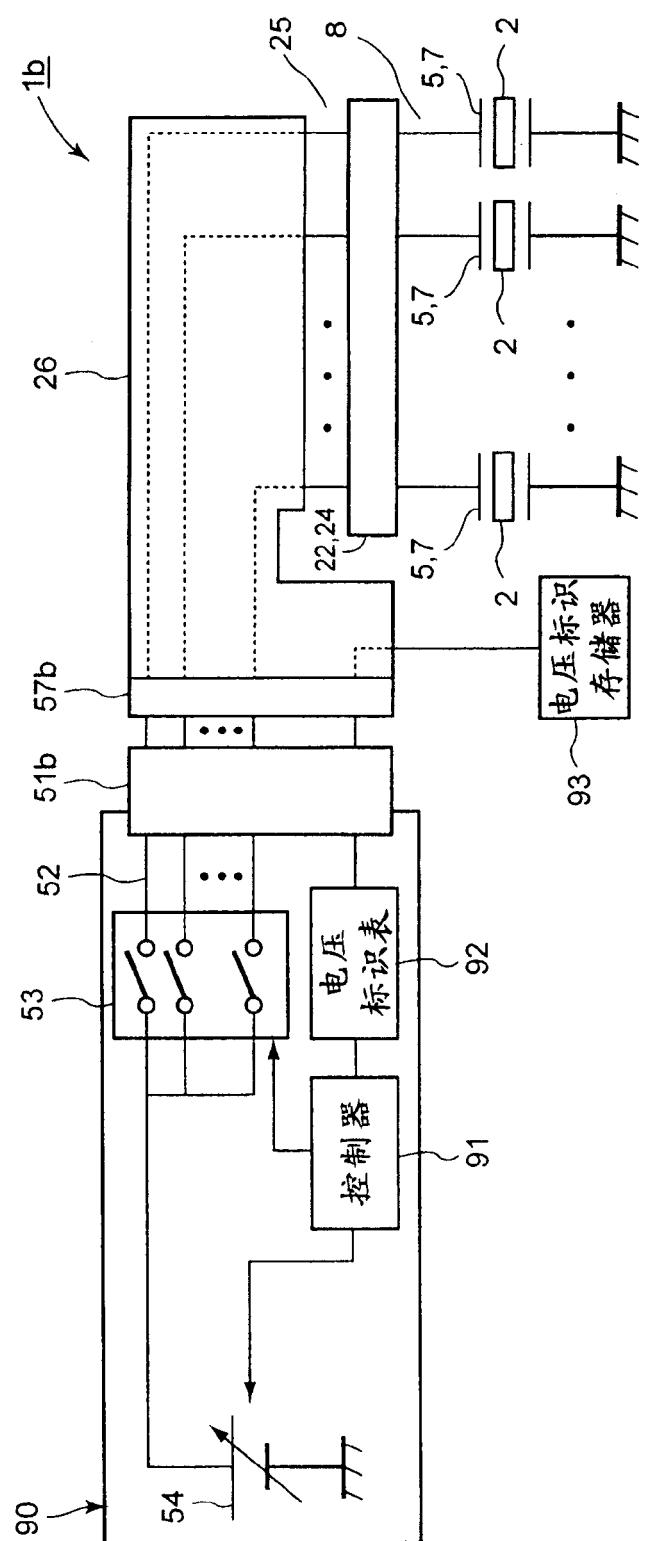


图9

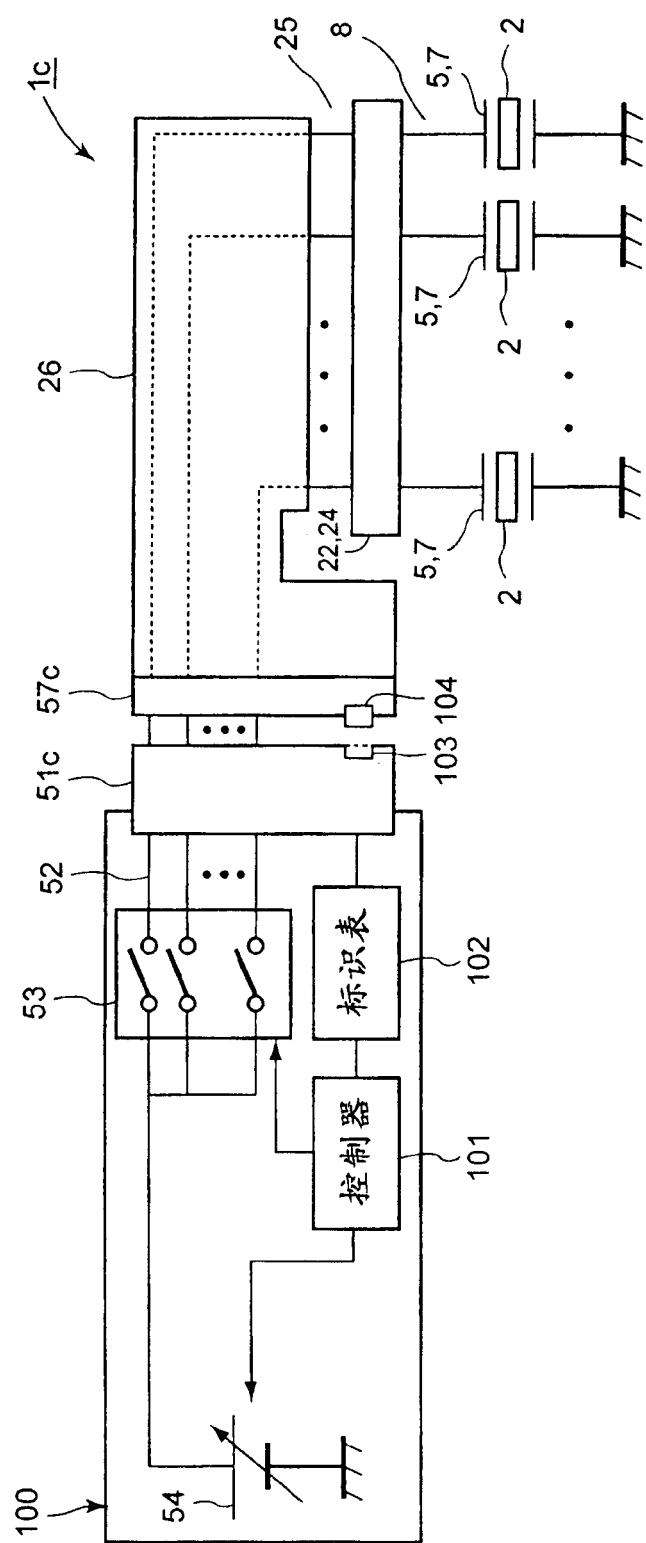


图10

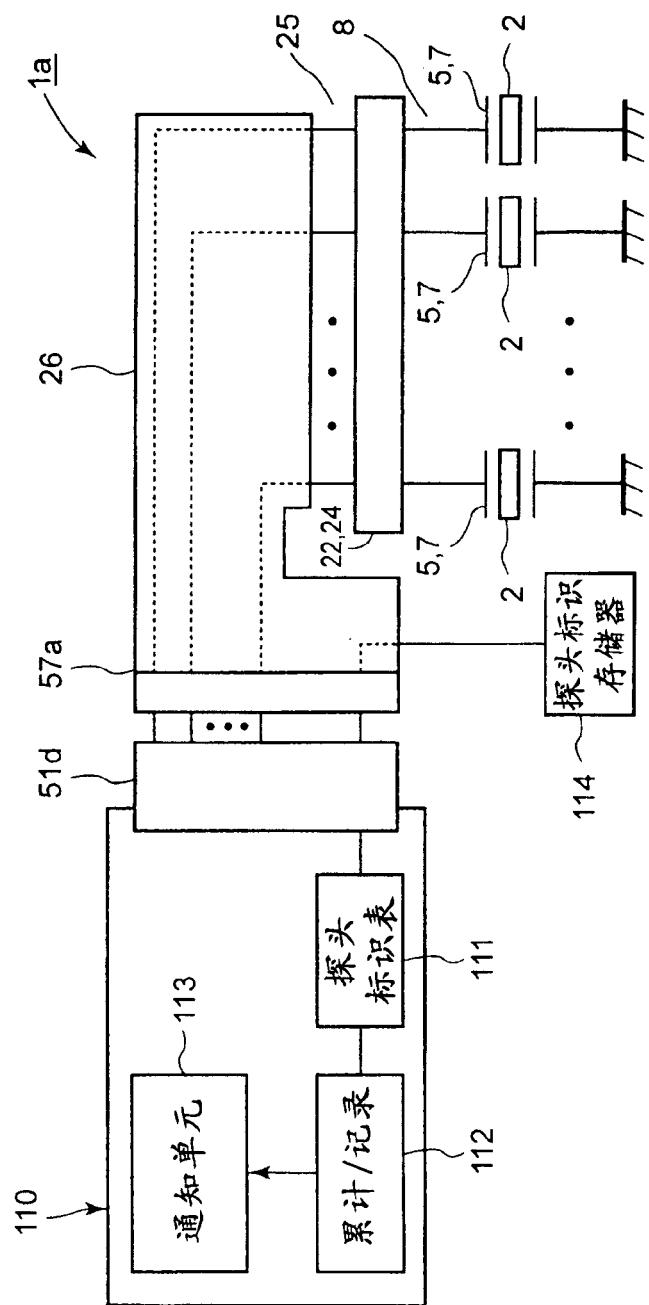


图 11

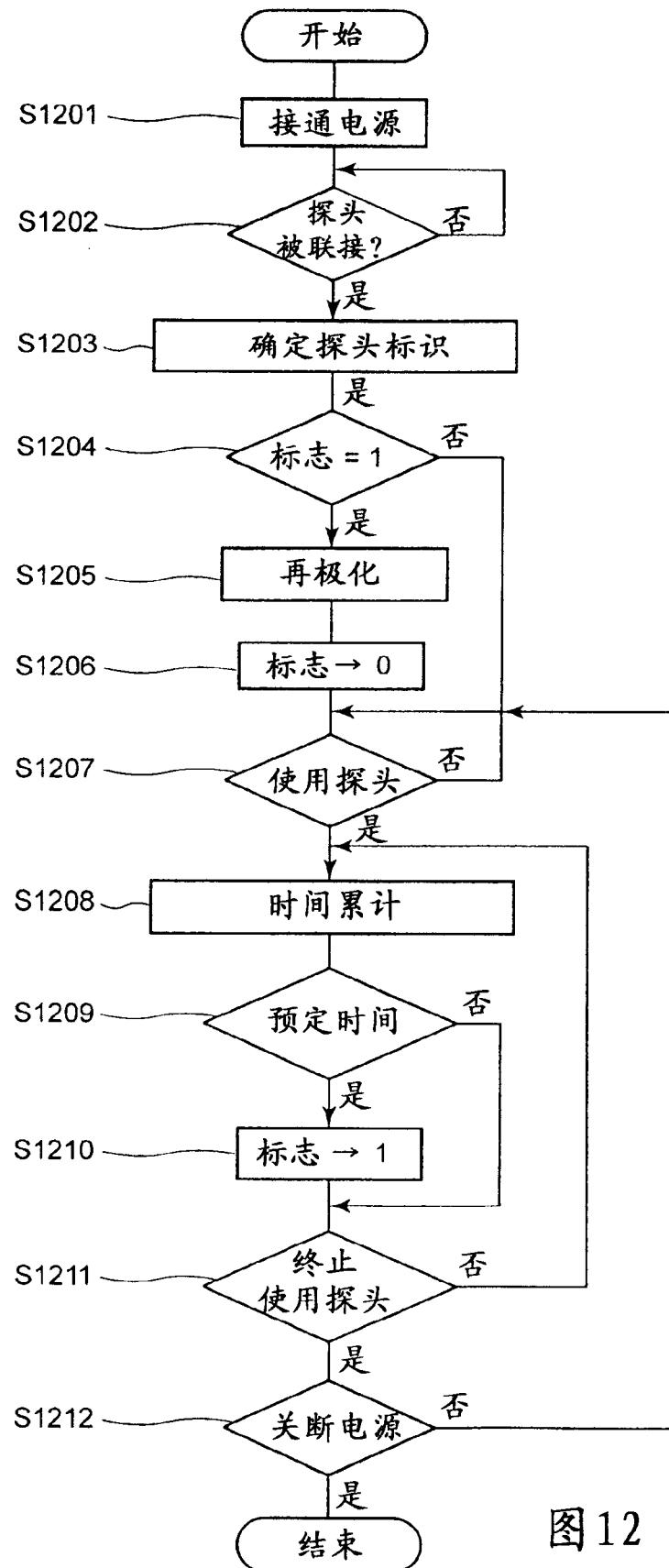


图 12

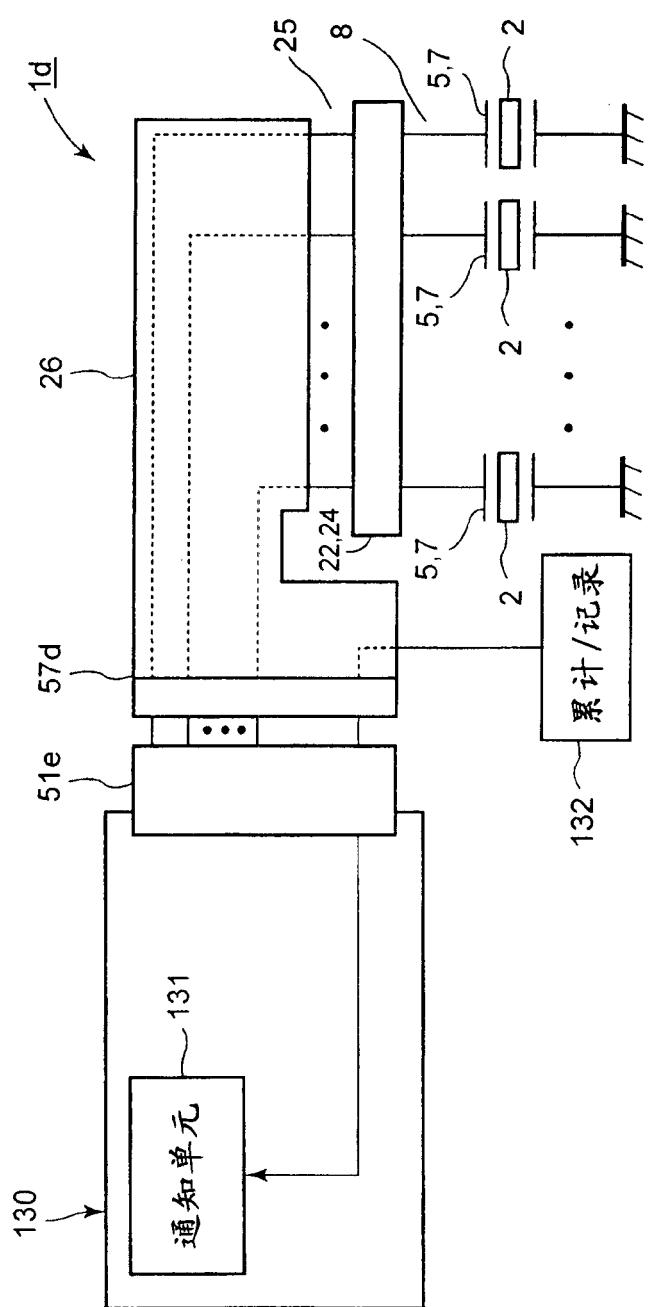


图13

专利名称(译)	再极化用于超声波探头中的换能器的再极化系统		
公开(公告)号	CN1550216A	公开(公告)日	2004-12-01
申请号	CN200410003759.1	申请日	2004-01-30
[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	牧田裕久 四方浩之 汤浅克敏 小川隆士		
发明人	牧田裕久 四方浩之 汤浅克敏 小川隆士		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H04R17/00 B06B1/00		
CPC分类号	H01L41/22 H01L41/257		
代理人(译)	付建军		
优先权	2003024554 2003-01-31 JP		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种用于再极化超声波探头中的换能器的系统包括多个换能器和电极。该系统还包括：一电压产生器，配置成产生高得足以再极化换能器的预定电压；一开关，配置成控制将预定电压提供给电极；一连接器，配置成通过多个槽脊将电极连接到开关，其中，槽脊安设得足够相互绝缘以防止在再极化换能器的时候发生槽脊之间的电介质击穿；一接口，配置成提供指令；以及一控制器，配置成控制电压产生器。

