

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96194906.6

[45]授权公告日 2002 年 12 月 11 日

[11]授权公告号 CN 1096155C

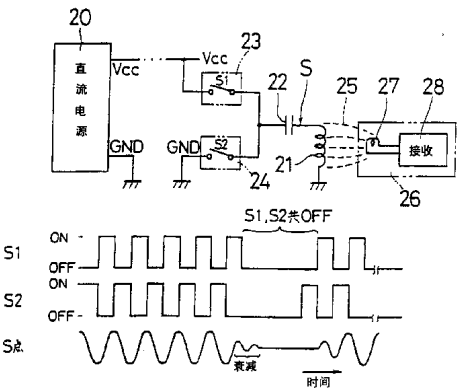
[22]申请日 1996.6.19 [21]申请号 96194906.6
[30]优先权
[32]1995.6.22 [33]JP [31]156451/1995
[86]国际申请 PCT/JP96/01678 1996.6.19
[87]国际公布 WO97/01223 日 1997.1.9
[85]进入国家阶段日期 1997.12.22
[73]专利权人 富士通株式会社
地址 日本兵库县
[72]发明人 太田充
审查员 冯晓明

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 黄剑锋

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54]发明名称 发射机应答器用天线驱动装置
[57]摘要

本发明公开一种发射机应答器用天线驱动装置,其中发射机应答器产生磁场而提供电能的天线线圈位于直流电源的 Vcc 与 GND 之间,一侧开关元件及另一侧开关元件根据载波信号如 S1 和 S2 那样反相位地驱动,载波信号终止时一侧开关元件及另一侧开关元件都为关断状态,据此,流经由天线线圈及电容串联构成的谐振电路的驱动电流急剧地衰减,磁场强度也衰减。



1、一种发射机应答器用天线驱动装置，其特征在于：包括：

将天线线圈及谐振用电容串联的谐振电路；

开关装置，其根据载波信号，交替切换为下述状态，即谐振电路形成包括直流电源在内的向一方向流过电流的闭合回路的状态、及形成向另一方向流过电流的闭合回路的状态；

控制开关装置的控制装置，在载波信号持续过程中维持谐振电路的闭合回路；在载波信号停止过程中切断谐振电路的闭合回路。

2、根据权利要求1所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征在于：

该装置根据使磁耦合式发射机应答器产生磁场的载波信号，来驱动所述天线线圈。

3、根据权利要求1所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征在于：

该装置根据用于对发射机应答器提供电能的载波信号，来驱动所述天线线圈。

4、如权利要求2或3所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征在于：

所述开关装置具有：

一侧的开关元件，其连接在直流电源的一侧输出与谐振电路的一端之间，根据载波信号交替地切换导通状态和关断状态；

另一侧的开关元件，其连接在直流电源的另一侧输出与谐振电路的上述一端之间，根据载波信号与所述一侧开关元件成相反相位地交替切换导通状态和关断状态；

所述控制装置，其控制一侧开关元件和另一侧开关元件在载波信号停止过程中同时成关断状态。

5、如权利要求 2 或 3 所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征是：

所述开关装置具有：

切换开关元件，其切换谐振电路，使其一端根据载波信号交替连接到直流电源的一侧输出或另一侧输出上，

断续开关元件，其连接于谐振电路的另一端与直流电源的另一侧输出之间，在载波信号的继续过程中成为导通状态的。

所述控制装置，其控制断续开关元件使之在载波信号停止过程中成为关断状态。

6、如权利要求 2 或 3 所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征是：

所述的开关装置具有切换开关元件和断续开关元件，

所述的切换开关元件根据载波信号被交替切换，分别连接谐振电路的一端到直流电源的一侧输出或者通过断续开关元件到直流电源的另一侧输出；

所述控装置控制断续开关元件，分别在载波信号继续过程中为导通状态，而在载波信号停止过程中为关断状态。

7、如权利要求 2 或 3 所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征在于：

所述的开关装置具有：

根据载波信号断续连接在所述谐振电路的一端与所述直流电源的一侧输出之间的第 1 开关元件；

根据所述载波信号与所述第 1 开关元件成反相位地断续连接在所述谐振电路的上述一端与所述直流电源的另一侧输出之间的第 2 开关元件；

根据所述载波信号与所述第 1 开关元件成反相位地断续连接于所述谐振电路的另一端与所述直流电源的一侧输出之间的第 3 开关元

件；

根据所述载波信号与所述第 1 开关元件成同相位地断续连接在所述谐振电路的另一端与所述直流电源的另一侧输出之间的第 4 开关元件；

所述控制装置在所述载波信号停止过程中控制所述的第 1 及第 2 开关元件、或所述的第 3 及第 4 开关元件之中至少一组的开关元件同时成关断状态。

8、如权利要求 2 或 3 所述的发射机应答器用天线驱动装置，其特征在于，所述控制装置控制所述开关装置，使谐振电路形成闭合回路以接收来自发射机应答器的信号。

发射机应答器用天线驱动装置

技术领域

本发明涉及用于在被装入汽车钥匙等里使用的发射机应答器中产生耦合磁场的发射机应答器用天线驱动装置。

背景技术

发射机应答器如特开平5 - 2 8 1 3 4 7 等公开的那样，通过由询问器产生的无线信号的电磁能而动作，将各种数据向询问器发送。若把发射机应答器装入汽车钥匙中，则可以自动识别钥匙，从而可用于防盗。图1 0 表示了有关该发射机应答器的原理结构，在询问器侧，串联连接有天线线圈1 、谐振用电容2 ，通过开关3 连接有载波信号源4 。当开关3 一闭合，在天线线圈1 中便产生基于来自载波信号源4 的信号的磁场5 ，使发射机应答器6 的天线线圈7 励磁。发射机应答器6 通过接收电路8 将来自磁场5 的能量作为电能存贮，通过该存贮的电能将预先设定的所定的识别码从天线线圈7 发送到天线线圈1 侧。

图1 1 的上、下半部分分别表示了在图1 0 所示的磁耦合式发射机应答器的控制中，用于向发射机应答器6 供电的驱动天线线圈1 的驱动电路的电路结构及信号波形。开关3 由N P N 晶体管9 及P N P 晶体管1 0 构成。来自载波信号源4 的载波信号一旦被施加了与天线线圈1 和谐振电容2 的谐振频率接近的振荡矩形波，则晶体管9 、1 0 便交替导通，在S 点得到近似正弦波的波形。电源电压V c c 约为5 V，向天线线圈1 及谐振电容2 的串联谐振电路流过的电流例如为2 0 0 m A。在磁耦合式晶体管中，设有使载波信号关断的停止期间，在该期间，接收来自发射机应答器的信号或通过载波信号的间断向发射机应答器侧发送数据。

在图1 1 所示的现有技术中，即使矩形波载波信号成为关断状态，S 点波形

衰减所需的时间 Δt 也很长, 这样, 因载波信号的导通/ 关断而产生的A M调制时的衰减时间 Δt 一变长, 那么即使载波信号为关断状态, 到完全关断也需时间, 所以不能进行高速数据通信。

本发明的目的在于提供一种发射机应答器用天线驱动装置, 其在载波信号关断期间, 输出可以急速衰减。

发明的公开

本发明为一种发射机应答器用天线驱动装置, 其特征是: 对磁耦合式发射机应答器产生磁场, 根据载波信号而驱动天线线圈, 其包括:

将天线线圈及谐振用电容串联的谐振电路;

开关装置, 其根据载波信号, 交替切换谐振电路形成的具有直流电源以向一方向流过电流的闭合回路的状态以及形成的向另一方向流过电流的闭合回路的状态;

控制开关装置的控制装置, 其在载波信号持续过程中维持谐振电路的闭合回路; 在载波信号停止过程中切断谐振电路的闭合回路。

本发明为发射机应答器用天线驱动装置, 其特征在于: 根据用于对磁耦合式发射机应答器提供电能的载波信号而驱动天线线圈, 其包括:

将天线线圈及谐振电容串联的谐振电路;

开关装置, 其根据载波信号, 交替切换谐振电路形成的具有直流电源向一方向流过电流的闭合回路的状态和形成的向另一方向流过电流的闭合回路的状态;

控制开关装置的控制装置, 其在载波信号持续过程中维持谐振电路的闭合回路, 在载波信号停止过程中切断谐振电路的闭合回路。

本发明的所述开关装置, 其特征在于具有:

一侧的开关元件, 其连接在直流电源的一侧输出与谐振电路的一端之间, 根据载波信号交替地切换导通状态和关断状态;

另一侧的开关元件, 其连接在直流电源的另一侧输出与谐振电路的上述一端之间, 根据载波信号与所述一侧开关元件成相反相位地交替切换导通状态和关断

状态;

所述控制装置, 其控制一侧开关元件和另一侧开关元件在载波信号停止过程中同时成关断状态。

本发明的所述开关装置, 其特征是具有:

切换开关元件, 其切换谐振电路, 使其一端根据载波信号交替连接到直流电源的一侧输出或另一侧输出上,

断续开关元件, 其连接于谐振电路的另一端与直流电源的另一侧输出之间, 在载波信号的继续过程中成为导通状态的。

所述控制装置, 其控制断续开关元件使之在载波信号停止过程中成为关断状态。

本发明所述的开关装置, 其特征是具有: 切换开关元件和断续开关元件,

所述的切换开关元件根据载波信号被交替切换, 分别连接谐振电路的一端到直流电源的一侧输出或者通过断续开关元件到直流电源的另一侧输出;

所述控装置控制断续开关元件, 分别在载波信号继续过程中为导通状态, 而在载波信号停止过程中为关断状态。

而且, 本发明的所述的开关装置, 其特征在于具有:

根据载波信号断续连接在所述谐振电路的一端与所述直流电源的一侧输出之间的第1 开关元件;

根据所述载波信号与所述第1 开关元件成反相位地断续连接在所述谐振电路的上述一端与所述直流电源的另一侧输出之间的第2 开关元件;

根据所述载波信号与所述第1 开关元件成反相位地断续连接于所述谐振电路的另一端与所述直流电源的一侧输出之间的第3 开关元件;

根据所述载波信号与所述第1 开关元件成同相位地断续连接在所述谐振电路的另一端与所述直流电源的另一侧输出之间的第4 开关元件;

所述控制装置在所述载波信号停止过程中控制所述的第1 及第2 开关元件、或所述的第3 及第4 开关元件之中至少一组的开关元件同时成关断状态。

而且本发明的所述控制装置，其特征在于，控制所述开关装置，使谐振电路形成闭合回路，以接收来自发射机应答器应答器的信号。

根据本发明，使天线线圈及谐振电容串联的谐振电路根据载波信号包含直流电源而形成闭合回路，并通过开关装置交替切换为电流向一方流动的状态和形成闭合回路电流向另一方向流动的状态，以从天线线圈产生的磁场与发射机应答器进行磁耦合。在载波信号关断过程中通过控制装置切断谐振电路的闭合回路，所以流过天线线圈的电流立刻衰减，可以急速地进行数据传送。

而且，根据本发明，使天线线圈和谐振电容串联的谐振电路根据载波信号包含直流电源而形成闭合回路，并通过开关装置交替切换为电流向一方流动的状态和形成闭合回路、电流向另一方向流动的状态，从天线线圈向发射机应答器提供电能。在载波信号关断过程中通过控制装置切断谐振电路的闭合回路，所以流过天线线圈中的电流立刻衰减，可以高速地进行数据传送。

而且，根据本发明，在一侧开关元件导通的状态下，另一侧开关元件关断，在谐振电路流有一个方向的电流；在一侧开关元件关断的状态下，另一侧的开关元件导通，通过谐振电路存贮的电能，在谐振电路中流有另一方向的电流。所以从天线线圈根据载波信号输出用于给发射机应答器供电的电磁波。控制装置在载波信号关断过程中控制一侧及另一侧的开关元件同时变为关断状态，所以谐振电路的天线线圈中流过的电流立即衰减。

而且，根据本发明，通过断续开关元件，在谐振电路中来自直流电源的电流按一方向流动的状态和谐振电路中存贮的电流释放时，向另一方向流动的状态交替地切换，所以从天线线圈辐射出用于驱动发射机应答器的电能。在载波信号关断时，断续开关元件被控制装置关断，谐振电路的另一端与直流电源的另一侧输出之间被切断，所以流于天线线圈的电流立即衰减，天线线圈的输出也立即衰减。

而且，根据本发明，谐振电路与直流电源之间，根据载波信号通过第1 开关元件及第4 开关元件流有一个方向的电流的状态，和通过第2 开关元件及第3 开关元件流有另一方向的电流的状态交替地切换，则从天线线圈输出用于驱动发射

机应答器的电磁波。控制装置在载波信号关断时第1 及第2 开关元件或第3 及第4 开关元件中至少一组开关元件同时关断，所以，流经谐振电路的电流立即衰减。

而且，根据本发明，因为控制装置控制开关装置，在接收状态谐振电路形成闭合回路，所以，可以高灵敏度地接收来自发射机应答器的信号。

附图的简要说明：

图1 是表示本发明一实施例原理结构的电路图及波形图；

图2 是表示图1 的实施例的电路结构的电路图；

图3 是图2 的微型计算机工作的流程图；

图4 是为说明图1 的实施例效果的波形图；

图5 是依据图1 的原理结构的另一实施例的电路图；

图6 是表示本发明的又一实施例的原理结构的电路图及波形图；

图7 是表示本发明的又一实施例的原理结构的电路图；

图8 是图7 的实施例的电路图；

图9 是表示本发明的又一实施例的原理结构的电路图及波形图；

图10 是表示现有的发射机应答器结构的电路图；

图11 是现有的发射机应答器用天线驱动装置的电路图及波形图。

实施本发明的最佳实施例。

图1 的上半部分表示了本发明的一实施例的基本结构，下半部分表示了其构成部分的工作波形。在询问器侧，直流电源20 在作为一侧输出的Vcc 与作为另一侧输出的GND 之间连接有包括天线线圈21 及谐振电容22 的串联谐振电路，可以形成闭合回路。在串联电路的一端与直流电源20 的Vcc 之间，连接有一侧开关元件23，谐振电路的另一端接地GND。在谐振电路一端与直流电源20 的GND 之间连接有另一侧开关元件24。一侧开关元件23 及另一侧开关元件24 用双极型晶体管及FET 等半导体开关元件实现。

一侧开关元件23 被控制为如工作波形S1 所示那样，交替地为ON 和OFF 状态。另一侧开关元件24 被控制为如工作波形S2 那样，与一侧开关元件2

3 相位正相反。据此, 在S 点可以得到正弦波的输出波形, 从天线线圈2 1 输出对应于S 点波形的磁场2 5, 该磁场2 5 由发射机应答器2 6 侧的天线线圈2 7 接收, 可以被用于产生使接收电路2 8 工作的电能。

在询问器侧, 一旦一侧开关元件2 3 及另一侧开关元件2 4 两者都变为OFF 状态, 则由天线线圈2 1 及谐振电容2 2 构成的谐振电路便不形成闭合回路, S 点的输出波形立即衰减。因此, 控制载波信号重复其断续和关断, 便可以缩短向发射机2 6 传送数据时的循环周期, 可加快数据传送速度。

图2 表示了图1 实施例的询问器侧具体构成的例子。一侧开关元件2 3 由PNP 型晶体管2 9 实现, 另一侧开关元件2 4 由NPN 型晶体管3 0 实现。作为控制装置的微型计算机3 1 具有输出回路3 2、3 3, 通过它们来单独驱动晶体管2 9、3 0。在输出回路3 2 与晶体管2 9 的基极之间连接有输入电阻3 4, 在晶体管2 9 的基极与发射极之间连接有旁路电阻3 5。输出回路3 3 与晶体管3 0 的基极之间连接有输入电阻3 6, 晶体管3 0 的基极与发射极之间连接有旁路电阻3 7。晶体管2 9 的集电极与晶体管3 0 的集电极之间共同连接到谐振电容2 2 的一端。晶体管2 9 的发射极连接到直流电源的一侧输出t B, 晶体管3 0 的发射极连接到直流电源的另一侧输出GND。从谐振电容2 2 的另一端与天线线圈2 1 的一端的连接点取出给接收电路的输入信号, 天线线圈2 1 的另一端接地。

在图2 的结构中, 通过调整微型计算机3 1 的输出回路3 2、3 3 的输出时序, 无需增加元件及电路便可进行高速切换。

图3 显示了图2 的微型计算机3 1 的工作过程。这里, 晶体管2 9、3 0 用TR1、TR2 表示, 在步骤a 1 开始工作。在步骤a 2 根据预先设定的主程序进行处理。在步骤a 3 判断载波信号是ON 还是OFF, 控制用的载波信号例如为120 ~ 130 KHz 的矩形波, 与其一个周期的时间T 相比微型计算机3 1 工作的循环周期更短, 所以, 在载波信号无论为ON 或OFF 哪一状态的期间, 均可实现多个处理步骤。

在步骤a 3 , 当判断为载波信号为ON时, 转入步骤a 4 , 判断是否经过了载波信号的一个周期 T 的一半时间 $T/2$, 若判断为未经过时, 返回步骤a 2 , 在步骤a 4 若判断为已经过 $T/2$ 时间时, 在步骤a 5 判断TR1 是否为ON状态, 当判断为ON状态时, 在步骤a 6 使TR1 成为OFF状态, 在步骤a 7 使TR2 为ON状态。在步骤a 5 , 判断为TR1 不是ON状态时, 在步骤a 8 使TR2 为OFF状态, 在步骤a 9 使TR1 为ON状态。若步骤a 7 或a 9 结束, 则返回步骤a 2 。

在步骤a 3 , 若判断载波信号为OFF状态时, 进入步骤a 10 , 判断是否在接收信号, 若判断为不在接收时, 在步骤a 11 使TR1 为OFF状态, 在步骤a 12 使TR2 为OFF状态, 即使晶体管29 及30 同时为OFF状态。若在步骤a 10 判断为正在接收信号, 则在步骤a 13 使TR1 为OFF状态, 在步骤a 14 使TR2 为ON状态, 即晶体管29 、30 之一为ON状态。若步骤a 12 或a 14 结束, 则返回步骤a 2 。

如上述那样, 通过微型计算机31 的驱动, 控制信号每当经过其周期的一半 $T/2$, 便交替切换TR1 、TR2 的ON、OFF状态, 从而根据载波信号而产生交变磁场25 。发送信号过程中载波信号关断时, TR1 及TR2 全都关断, 切断谐振电路, 因此, 磁场25 的强度急剧衰减。而且接收信号时使TR1 , TR2 中任一方为ON状态, 使谐振电路保持守候状态, 若接收信号需要载波信号, 则再开始ON及OFF状态的切换。

图4 表示了现有技术的发射机应答器在载波信号终止期间衰减延迟时内部判断的数据存在差异的状态, (1) 为发射机应答器处于近距离的情况; (2) 为远距离的情况。在近距离时, 若即使衰减部分也有足够的信号强度, 则在发射机应答器内部判断为有输入信号。在远距离时, 因信号强度低, 所以, 判断为无输入信号; 结果存在差异。根据本实施例, 因衰减急剧进行, 所以, 可以防止上述的近距离与远距离所发生的差别。

图5 显示了按图2 的基本结构产生的另一实施例。在本实施例中, 作为控制

装置, 包括有与非门 (NAND) 61、或非门 (NOR) 62 及反相器63。
作为开关装置, 包括有充当一侧开关元件23的P沟道NOS型晶体管39, 和充当另一侧开关元件24的n沟道NOS型晶体管40。晶体管39、40的门极分别由与非门61及或非门62的输出驱动。在与非门61及或非门62的输入侧加有以逻辑值1及0交替重复的矩形波载波信号A。在与非门61的输入、通过反相器63的或非门62的输入B, 依据数据施加逻辑值1或0。

图6的上半部表示了本发明的又一实施例的原理结构, 下半部表示了其构成部分的工作波形。在谐振电路与电源的一侧输出Vcc之间, 连接有切换开关元件41; 在谐振电路与作为电源另一侧输出的地线之间, 连接有断续开关元件42。切换开关元件41根据载波信号, 在谐振电路的一端连接到直流电源的一侧输出状态、和连接到直流电源的另一侧输出GND的状态之间切换, 该切换开关元件41的切换动作如下半部S1波形所示。断续开关元件42如下半部S2所示的那样在ON和OFF状态间切换, 即在载波信号持续的范围内, 切换开关元件41在Vcc与GND之间交替切换, 断续开关元件42保持导通状态。载波信号停止期间, 切换开关元件41及42全部关断, 因此, S点的波形急剧衰减。

图7表示了本发明的又一实施例的原理结构。在本实施例中, 将图6的实施例的断续开关元件42连接到切换开关元件41及地线之间, 谐振电路的另一端直接接地。切换开关元件41及断续开关元件42的控制按图6的实施例相同地进行。

图6及图7的实施例, 因电路结构等原因, 在构成半桥的输出晶体管两者不能同时为OFF状态的情况下特别适用。

图8显示了将图7的切换开关元件41由P沟道MOS型晶体管51及n沟道MOS型晶体管52实现, 将断续开关元件42用n沟道MOS型晶体管53实现的结构。晶体管51及52的门极由输入A共同驱动, 这样, 将晶体管51、52的门极短路或施加同一逻辑电平时, 晶体管51、52可以同时为ON状态。在这种情况下, 设有晶体管53, 通过将门极电位设为0而切断谐振电路。接收

信号时,使A输入固定到某一逻辑值,使向晶体管53的门极的输入为逻辑1的ON状态,使谐振电路工作于守候状态。若接收信号时也需要载波信号的情况下,则在A输入施加来自谐振电路的载波信号。

图9的上半部显示了本发明的再一实施例的原理结构,下半部显示了其构成部分的工作波形。在本实施例中,由第1开关元件71、第2开关元件72、第3开关元件73及第4开关元件74构成全电桥(フルブリッジ)电路。第1开关元件71至第4开关元件74的工作按下半部的S1~S4所示波形进行。即,S1与S2相位相反,交替重复ON及OFF状态,载波信号终止时两者均为OFF状态。S3和S4反相位地交替重复ON和OFF状态,且S1和S3反相位,S1和S4同相位。S点的信号为半桥的2倍振幅,通过S1和S2皆为OFF状态,而迅速衰减。第1开关元件71至第4开关元件74由双极型晶体管及FET等半导体开关元件实现。载波信号终止时关断开关元件的组合为第3开关元件73及第4开关元件74也行,或全部的开关元件71~74同时为OFF也行。

产业上利用的可能性

根据如上所述的本发明,由于控制装置控制开关装置在载波信号停止时不形成谐振电路的闭合回路,所以,由天线线圈产生的磁场急剧衰减,在发射机应答器侧可以正确识别载波信号的终止状态。因此,即使缩短载波信号的维持和终止的循环周期,在发射机应答器侧也可正确地接收,可以提高数据的传送速度。而且,载波信号终止时的衰减急速进行,所以即使发射机应答器接近天线线圈的信号,也不必担心在载波信号终止时接收正在衰减的信号,可以将正确的信号传送到发射机应答器。

根据本发明,因为控制装置控制开关装置在载波信号终止时不形成谐振电路的闭合回路,所以从天线线圈产生的电磁波急剧衰减,在发射机应答器侧可以正确识别载波信号的终止状态。因此,即使缩短载波信号的维持及终止的循环周期,在发射机应答器侧也可正确接收,可以提高数据的传送速度。而且,因载波信号

终止时衰减急剧地进行，所以即使发射机应答器接近天线线圈的信号，也不必担心在载波信号终止时接收正在衰减的信号，可以将正确的信号传送到发射机应答器。

根据本发明，一侧开关元件和另一侧开关元件反相位切换，根据载波信号而驱动谐振电路，通过在载波信号终止时一侧开关元件和另一侧开关元件全部关断，从而可使从天线线圈产生的电磁波急剧衰减。

根据本发明，在谐振电路形成包含直流电源的闭合回路时切换开关元件插于其中，而形成不包含直流电源的闭合回路时切换开关元件及断续开关元件插入其中。在开关元件由半导体开关元件实现的情况下，关断状态的电阻值即使不十分高时也可以可靠地进行切换。

根据本发明，由第1 ~ 第4 开关元件构成所述全桥电路，可以在天线线圈产生直流电源的输出电压2 倍的电压。控制信号终止时；第1 及第2 开关元件或第3 及第4 开关元件中的任一组开关元件同时关断，所以，谐振电路的闭合回路被切断，可以使载波信号急剧衰减。

根据本发明，在接收来自发射机应答器的信号时，因谐振电路形成闭合回路，所以可以以高灵敏度接收信号。

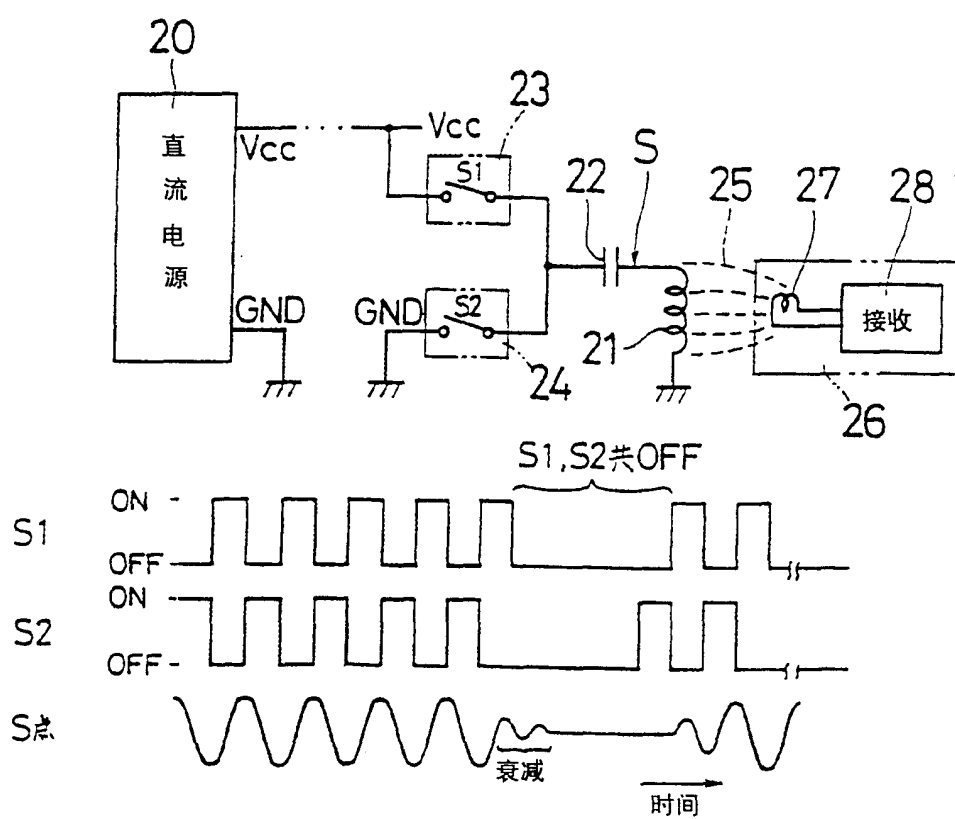


图 1

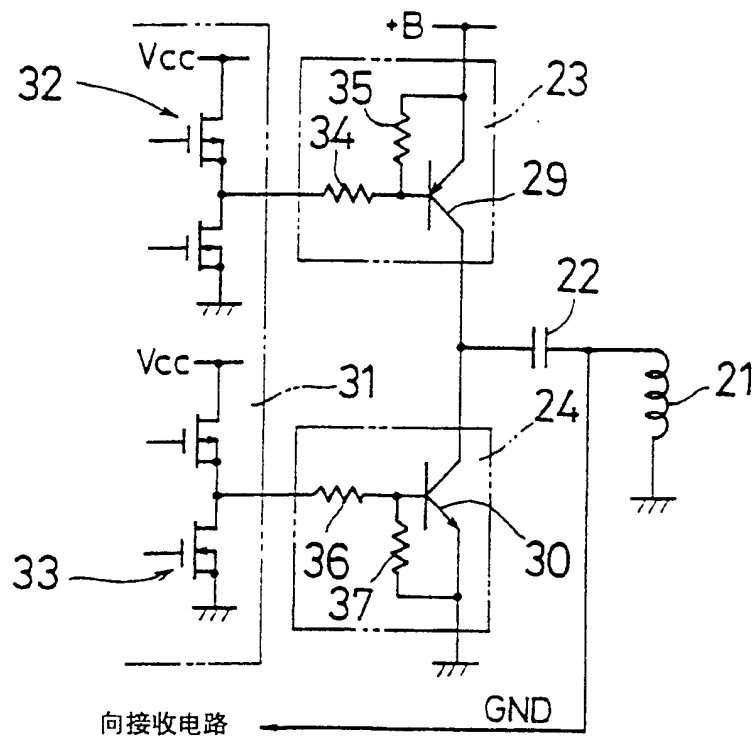


图2

图3

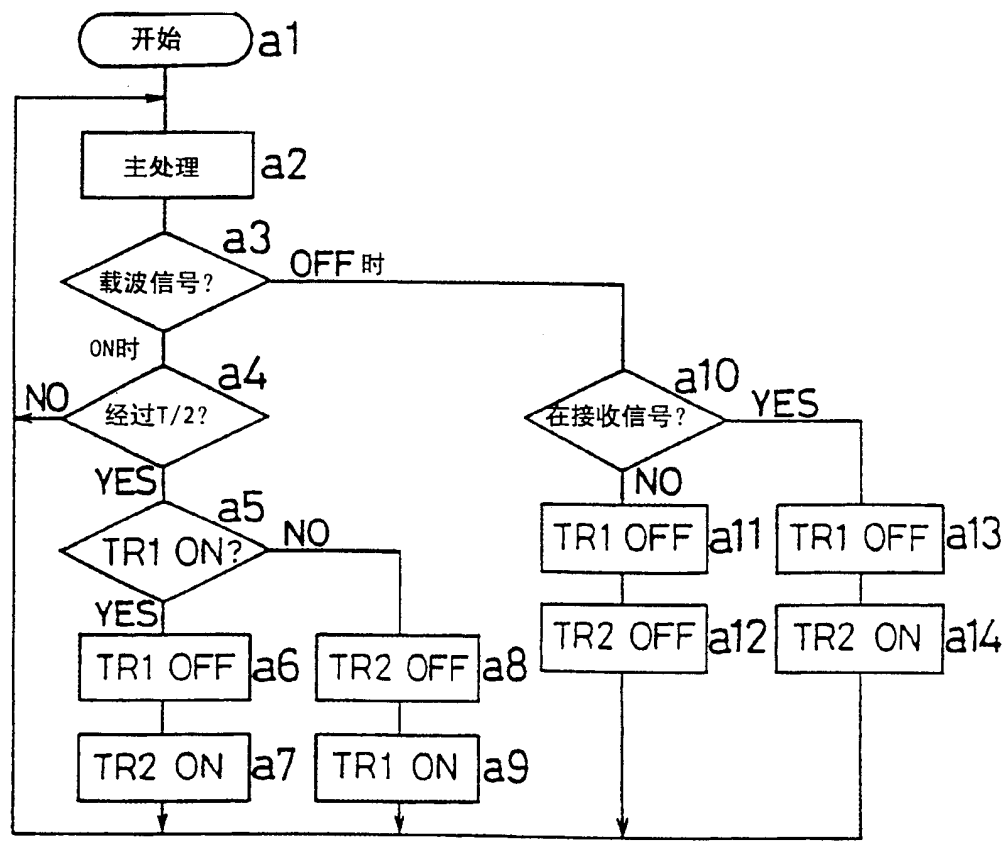


图4

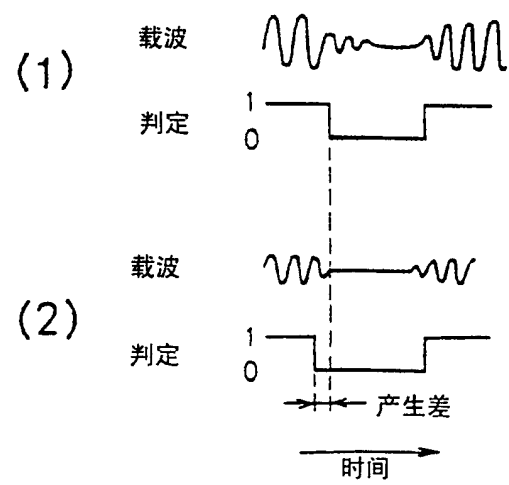


图5

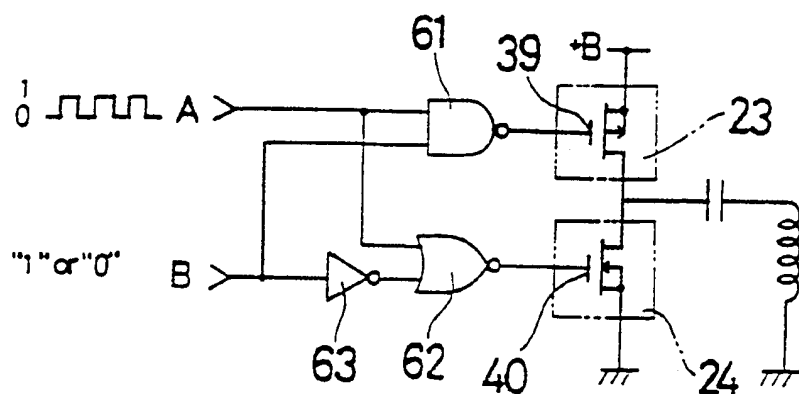


图6

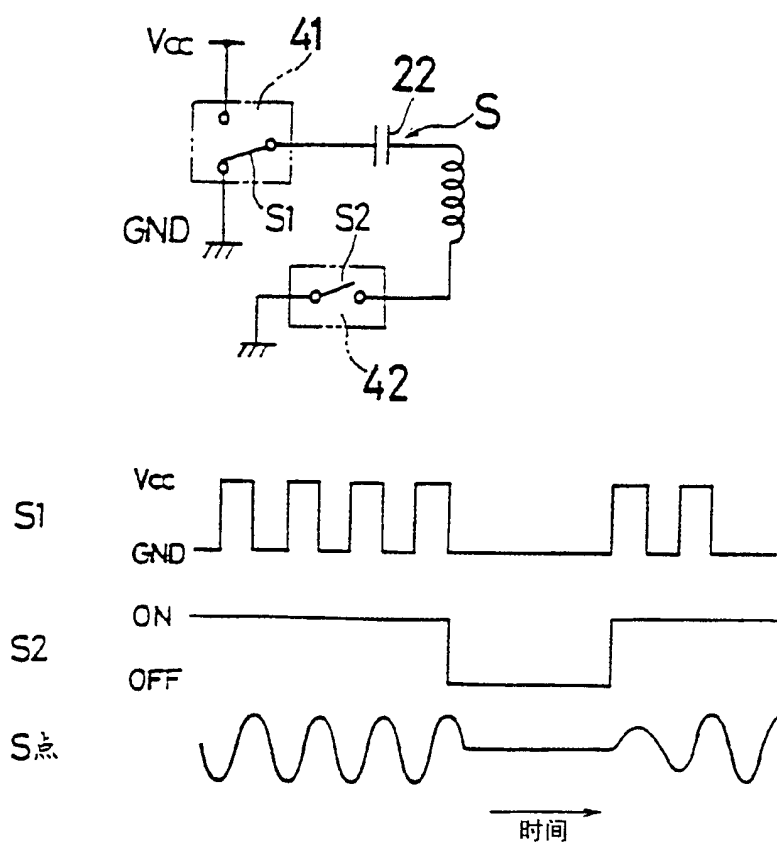


图7

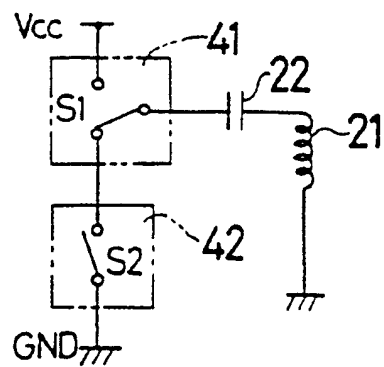


图 8

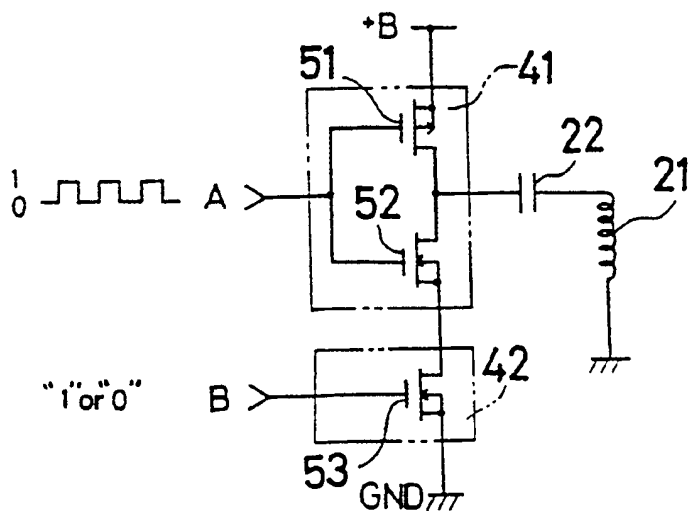


图9

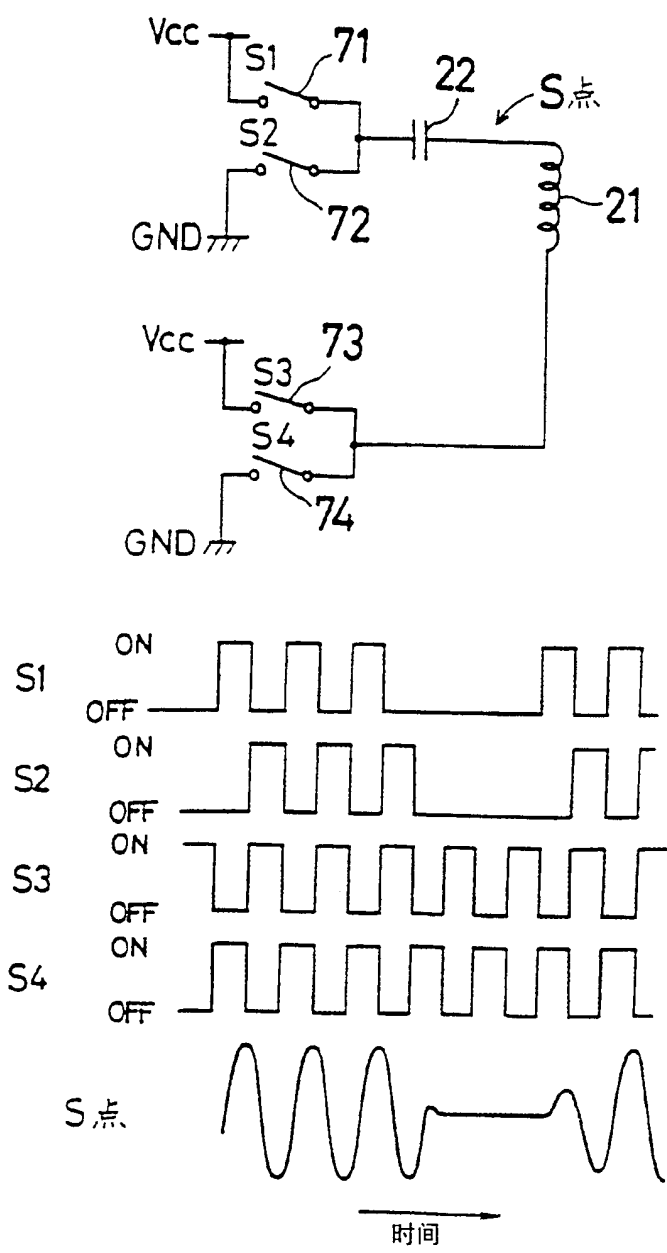


图10

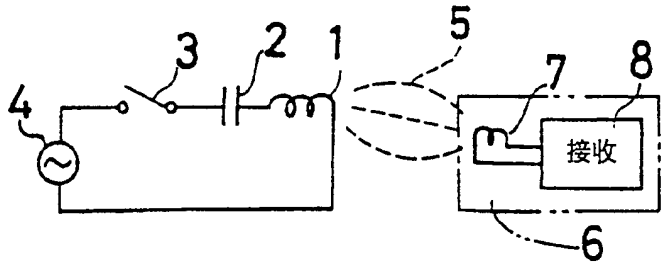


图11

