

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/147094 A1

- (51) 国际专利分类号:
H03K 5/08 (2006.01) *G01F 1/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/072261
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 18 日 (18.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (72) 发明人: 张 镕 谕 (CHANG, Jung-yu); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (74) 代理人: 北京天驰君泰律师事务所 (TIAN TAI LAW FIRM); 中国北京市朝阳区北辰东路8号汇宾大厦6层, Beijing 100101 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) Title: SIGNAL GENERATING CIRCUIT, RELATED CHIP, FLOW METER, AND METHOD

(54) 发明名称: 信号产生电路以及相关芯片、流量计及方法

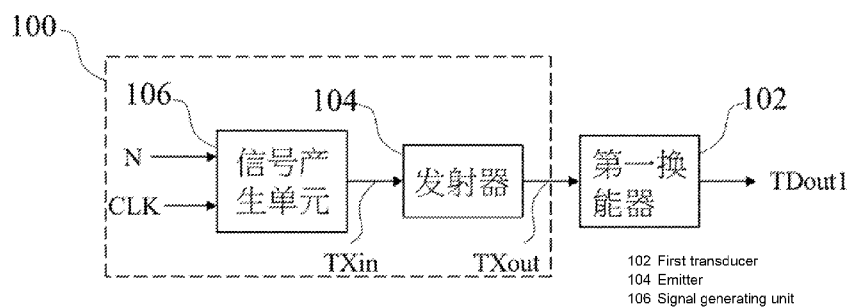


图2

(57) Abstract: Disclosed is a signal generating circuit (100), which is used for generating an emission signal to trigger a first transducer to generate a first transducer output signal. The signal generating circuit comprises: a signal generating unit (106) for generating a transmission signal; and an emitter (104), which is coupled to the signal generating unit and used for converting the transmission signal into the emission signal, wherein the emission signal comprises a data signal and a compensation signal. The data signal at least comprises a first pulse wave, and the compensation signal at least comprises a second pulse wave. The phases of the first pulse wave and the second pulse wave are opposite, and the first pulse wave and the second pulse wave have other different waveform parameters. The present application further provides a related chip, a flow meter, and a method.

(57) 摘要: 本申请公开了一种信号产生电路(100), 用于产生发射信号以触发第一换能器以产生第一换能器输出信号, 所述信号产生电路包括: 信号产生单元(106), 用以产生传送信号; 以及发射器(104), 耦接至所述信号产生单元, 所述发射器用以将所述传送信号转换为所述发射信号; 其中所述发射信号包括数据信号以及补偿信号, 所述数据信号至少包括第一脉波, 所述补偿信号至少包括第二脉波, 所述第一脉波和所述第二脉波的相位相反, 且具有不同的其它波形参数。本申请另提供相关芯片、流量计及方法。

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

信号产生电路以及相关芯片、流量计及方法

技术领域

- 5 本申请涉及一种信号产生电路，尤其涉及一种用于触发换能器的信号产生电路以及相关芯片、流量计及方法。

背景技术

- 10 换能器经由输入信号触发后，会振动并产生信号波，例如当输入一串信号包含五个脉波时，理想上换能器的输出信号应该也只包含五个脉波，然而因为换能器本身会有残存能量，因此一般来说，输出信号在五个脉波之后还会额外地产生一连串的振动，若额外的振动持续过长，则对于接收端进行信号处理会有不利的影响，例如硬件成本和处理时间都会增加；此外，由于要等待额外的振动接收完毕才会开始
15 对换能器输入下一串信号，因此等待的时间越长，在应用上是越不利限制。有鉴于此，需要进一步改良及创新以改善上述情况。

发明内容

- 20 本申请的目的之一在于公开一种用于触发换能器的信号产生电路以及相关芯片、流量计及方法，来解决上述问题。

- 本申请的一实施例公开了一种信号产生电路，用于产生发射信号以触发第一换能器以产生第一换能器输出信号，所述信号产生电路包括：信号产生单元，用以产生传送信号；以及发射器，耦接至所述信号产生单元，所述发射器用以将所述传送信号转换为所述发射信号；
25 其中所述发射信号包括数据信号以及补偿信号，所述数据信号至少包括第一脉波，所述补偿信号至少包括第二脉波，所述第一脉波和所述

第二脉波的相位相反，且具有不同的波形参数。

本申请的一实施例公开了一种芯片，包括上述的信号产生电路。

本申请的一实施例公开了一种流量计，包括上述的信号产生电路；
上述第一换能器；以及上述第二换能器；其中所述信号产生电路耦接
5 至上述第一换能器以及上述第二换能器。

本申请的一实施例公开了一种信号产生方法，用于产生发射信号
以触发第一换能器以产生第一换能器输出信号，所述信号产生方法包
括：产生传送信号；以及将所述传送信号转换为所述发射信号；其中
所述发射信号包括数据信号以及补偿信号，所述数据信号至少包括第
10 一脉波，所述补偿信号至少包括第二脉波，所述第一脉波和所述第二
脉波的相位相反，且具有不同其它的波形参数。

本申请所公开的用于触发换能器的信号产生电路以及相关芯片、
流量计及方法能使换能器在被触发时具有较少的额外振动，改善操作
频率、性能及准确度。

15

附图说明

图 1 为换能器被输入信号触发时相对应在时域上产生输出信号的波
形图。

图 2 为本申请信号产生电路的实施例的示意图。

20 图 3 为本申请信号产生电路产生的发射信号和发射信号经过第一换
能器产生的第一换能器输出信号在时域上的第一实施例的波形图。

图 4 为本申请信号产生电路产生的发射信号和发射信号经过第一换
能器产生的第一换能器输出信号在时域上的第二实施例的波形图。

图 5 为本申请信号产生电路产生的发射信号和发射信号经过第一换
25 能器产生的第一换能器输出信号在时域上的第三实施例的波形图。

图 6 是信号产生单元的一实施例的示意图。

图 7 是信号产生单元操作时在时域上的波形图。

图 8 为本申请信号产生电路产生的发射信号和发射信号经过第一换能器产生的第一换能器输出信号在时域上的第四实施例的波形图。

图 9 为本申请信号产生电路产生的发射信号和发射信号经过第一换能器产生的第一换能器输出信号在时域上的第五实施例的波形图。

图 10 为本申请信号产生电路产生的发射信号和发射信号经过第一换能器产生的第一换能器输出信号在时域上的第六实施例的波形图。

图 11 为本申请信号产生电路的另一实施例的示意图。

10 其中，附图标记说明如下：

100、200	信号产生电路
102、202	换能器
104	发射器
106	信号产生单元
1062	分频器
1064	运算单元
1066	异或电路
1068	触发电路
204	接收器
206	控制单元

具体实施方式

以下揭示内容提供了多种实施方式或例示，其能用以实现本揭示内容的不同特征。下文所述之组件与配置的具体例子系用以简化本揭示内容。当可想见，这些叙述仅为例示，其本意并非用于限制本揭示内容。举例来说，在下文的描述中，将一第一特征形成于一第二特征上或之上，可能包括某些实施例其中所述的第一与第二特征彼此直接

接触；且也可能包括某些实施例其中还有额外的组件形成于上述第一与第二特征之间，而使得第一与第二特征可能没有直接接触。此外，本揭示内容可能会在多个实施例中重复使用组件符号和/或标号。此种重复使用乃是基于简洁与清楚的目的，且其本身不代表所讨论的不同实施例和/或组态之间的关系。

再者，在此处使用空间上相对的词汇，譬如「之下」、「下方」、「低于」、「之上」、「上方」及与其相似者，可能是为了方便说明图中所绘示的一组件或特征相对于另一或多个组件或特征之间的关系。这些空间上相对的词汇其本意除了图中所绘示的方位之外，还涵盖了装置在使用或操作中所处的多种不同方位。可能将所述设备放置于其他方位（如，旋转 90 度或处于其他方位），而这些空间上相对的描述词汇就应该做相应的解释。

虽然用以界定本申请较广范围的数值范围与参数皆是约略的数值，此处已尽可能精确地呈现具体实施例中的相关数值。然而，任何数值本质上不可避免地含有因个别测试方法所致的标准偏差。在此处，「约」通常系指实际数值在一特定数值或范围的正负 10%、5%、1% 或 0.5% 之内。或者是，「约」一词代表实际数值落在平均值的可接受标准误差之内，视本申请所属技术领域中具有通常知识者的考虑而定。当可理解，除了实验例之外，或除非另有明确的说明，此处所用的所有范围、数量、数值与百分比（例如用以描述材料用量、时间长短、温度、操作条件、数量比例及其他相似者）均经过「约」的修饰。因此，除非另有相反的说明，本说明书与附随申请专利范围所揭示的数值参数皆为约略的数值，且可视需求而更动。至少应将这些数值参数理解为所指出的有效位数与套用一般进位法所得到的数值。在此处，将数值范围表示成由一端点至另一端点或介于二端点之间；除非另有说明，此处所述的数值范围皆包括端点。

换能器是将一种形式的能量转化成另一种形式的器件。这些能量形式可能包括电能、机械能、电磁能、光能、化学能、声能和热能等，本申请并不多做限制，换能器可包括任何能够转化能量的器件。

请参考图 1，具体来说，当换能器被输入信号 TXout 触发时，会相对应地产生输出信号 TDout，在本申请中，输入信号 TXout 包括数据信号，图 1 中的数据信号包括多个（5 个）第一脉波，但本申请不以此限，输入信号 TXout 的数据信号中的第一脉波的数目大于等于 1 即可。所述多个第一脉波的周期均为 T1，且在周期 T1 中包括高电平时间 T_{on1} 和非高电平时间 T_{off1} 。

一般来说，对应输入信号 TXout 的输出信号 TDout 包括数据输出部分和额外振动部分，所述额外振动部分是由换能器的残余能量所形成，并在时域上接续所述数据输出部分。所述数据输出部分的时间长度和所述数据信号的时间长度相同。应注意的是，在本申请中，相同代表实质相同，即实际上在可接受标准误差之内，皆属实质相同，且以下说明书中对于相同的描述亦适用。所述额外振动部分的时间长度则会依据换能器的 Q 值而定，若额外振动部分时间长度持续过长，则会有不利的影响。

图 2 为本申请信号产生电路 100 的实施例的示意图。信号产生电路 100 用于产生发射信号 TXout 以触发第一换能器 102，第一换能器 102 受触发后会产生第一换能器输出信号 TDout1。信号产生电路 100 包括信号产生单元 106 以及发射器 104，信号产生单元 106 用以依据特定参数 N 以及特定时钟来产生传送信号 TXin。发射器 104 的输入端耦接至信号产生单元 106 的输出端，发射器 104 用以将传送信号 TXin 转换为发射信号 TXout。

在本实施例中，发射信号 TXout 除了数据信号以外，另包括补偿信号，所述补偿信号用来减少第一换能器输出信号 TDout1 中的额外振动部分的峰值降低至预定大小的时间长度。所述数据信号包括至少一个第一脉波，所述补偿信号包括至少一个第二脉波。以下将搭配图示来针对多种可能的补偿信号做进一步的说明。

图 3 为本申请信号产生电路 100 产生的发射信号 TXout 和发射信号 TXout 经过第一换能器 102 产生的第一换能器输出信号 TDout1 在时域上的第一实施例的波形图。所述数据信号的第一脉波的周期均为

T1, 且在周期 T1 中包括高电平（逻辑“1”）的高电平时间长度 T_{on1} 和低电平（逻辑“0”）的非高电平时间长度 T_{off1} , 在本实施例中, 所述数据信号的第一脉波的低电平（逻辑“0”）在高电平（逻辑“1”）之前, 但本申请并不以此为限。所述补偿信号包括一个第二脉波, 所述第二脉波和所述第一脉波具有 180 度的相位差, 即所述第二脉波和所述第一脉波相位相反, 且具有相同的周期 T1, 且其他的波形参数（包括占空比、摆率、幅值和频率）也都相同。由图 3 可知, 在所述数据信号的最后一个第一脉波之后, 紧接着的补偿信号中具有相位和所述第一脉波相反的第二脉波, 在本实施例中, 所述第二脉波的高电平（逻辑“1”）在低电平（逻辑“0”）之前, 但本申请并不以此为限, 所述第二脉波的配置和所述第一脉波具有 180 度的相位差即可。此外, 本申请亦不对所述数据信号和所述补偿信号的波形做限制, 也就是说, 所述第一脉波和所述第二脉波可以是方波、三角波、弦波等任何型态。相较于未加入所述补偿信号时所产生的额外振动部分（额外振动部分的实线部分）, 加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分）的幅值可以在较短的时间长度内降低至预定大小。

由于图 3 的额外振动部分并未完全被消除, 可能的原因是补偿信号能量不足, 因此可考虑增加补偿信号。图 4 为本申请信号产生电路 100 产生的发射信号 TXout 和发射信号 TXout 经过第一换能器 102 产生的第一换能器输出信号 TDout1 在时域上的第二实施例的波形图。和图 3 不同的是, 所述补偿信号包括两个第二脉波, 所述两个第二脉波均和所述第一脉波具有 180 度的相位差, 即所述两个第二脉波和所述第一脉波相位相反, 且具有相同的周期 T1 和波形参数（包括占空比、摆率、幅值和频率）。由图 4 可知, 相较于未加入所述补偿信号时所产生的额外振动部分（额外振动部分的实线部分）, 所述补偿信号的第二个第二脉波虽然在一开始可以使产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分）快速下降, 但因为所述补偿信号的第二个第二脉波能量过大, 有可能反而使后续的额外振动部分的幅值增加。

为了解决图 4 的问题, 需要更精细的调整补偿信号。图 5 为本申

请信号产生电路 100 产生的发射信号 TXout 和发射信号 TXout 经过第一换能器 102 产生的第一换能器输出信号 TDout1 在时域上的第三实施例的波形图。图 5 和图 3 和 4 均不同的是，可对所述补偿信号的第二脉波的占空比进行调整，以改善图 4 的所述补偿信号的第二个第二脉波能量过大的问题。换言之，图 5 的所述两个第二脉波和所述第一脉波仍具有 180 度的相位差、相同的周期 T_1 ，但波形参数之一的占空比不同，例如图 5 中所述补偿信号的第二个第二脉波的高电平时间长度为 T_{on2} ，小于所述数据信号的第一脉波的高电平时间长度 T_{on1} 。由图 5 可知，相较于图 3 加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分），图 5 中加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分）的幅值可以在较短的时间长度内降低至预定大小。

请注意，本申请的所述补偿信号的第二脉波的数目并没有限制，且可以针对所述补偿信号的多个第二脉波的一部份或全部进行占空比的调整，且调整比例可以不一。

图 6 是信号产生单元 106 的一实施例的示意图。图 6 是信号产生单元 106 用于图 2 的信号产生电路 100 可用来产生图 5 的发射信号 TXout，请注意，信号产生单元 106 的实现方式并不限于图 6 的实施例，只要能够达到相同的功能即可。请一并参考图 7 的波形图，信号产生单元 106 包括分频器 1062 和运算单元 1064。其中分频器 1062 是用以依据特定倍数 $N(N_0、N_1、\dots、N_k)$ 来对特定时钟 CLK 进行分频，并产生分频信号 A，举例来说，分频器 1062 可以是一个计数器，但本申请不以此限。信号产生单元 106 再利用运算单元 1064 来将分频信号 A 转换为传送信号 TXin。

具体来说，运算单元 1064 包括异或电路 1066 以及触发电路 1068。举例来说，触发电路 1068 可以是 D 触发电路，但本申请不以此限。异或电路 1066 包括第一输入端、第二输入端以及输出端，触发电路 1068 包括时钟输入端、数据输入端 D 以及输出端 Q，其中触发电路 1068 的输出端 Q 耦接至异或电路 1066 的第一输入端，异或电路 1066

的第二输入端耦接至分频信号 A，触发电路 1068 的时钟输入端耦接至特定时钟 CLK，触发电路 1068 的数据输入端 D 耦接至异或电路 1066 的输出端，传送信号 TXin 从触发电路 1068 的输出端 Q 输出。

本实施例以时钟 CLK 的周期为单位来调整所述补偿信号的第二个第二脉波的占空比，即调整所述补偿信号的第二个第二脉波的高电平时间长度，使补偿信号的能量尽可能地接近换能器的残余能量，避免补偿不足或过度补偿，使额外振动部分的幅值可以在较短的时间长度内降低至预定大小。其中分频器 1062 在除数满足特定倍数 N 值时，输出的分频信号 A 会从低电平（逻辑“0”）转为高电平（逻辑“1”）并持续一个时钟 CLK 的周期。以时间 t_0 为例，分频信号 A 在分频器 1062 满足特定倍数 N_0 时会从低电平转为高电平，此时传送信号 TXin，异或电路 1066 的输出 B 因此也会从低电平转为高电平，接着在下一个时钟 CLK 周期（时间 t_1 ）触发电路 1068 也会从低电平转为高电平。由于时间 t_1 分频信号 A 已经从高电平转为低电平，异或电路 1066 的输出 B 会维持在高电平，直到分频器 1062 满足下一个特定倍数 N_1 （例如 3）才会转态。因此，可藉由调整特定倍数来改变所述补偿信号的第二脉波的高电平时间长度，且在此实施例中，特定倍数 $N_1 \sim N_{k-3}$ 为 3；特定倍数 N_{k-2} 为 6；特定倍数 N_{k-1} 为 3；特定倍数 N_k 为 2。因此，所述数据信号的第一脉波的高电平时间长度是时钟 CLK 的周期的第一倍数（例如 3），所述补偿信号的第二脉波的高电平时间长度是时钟 CLK 的周期的第二倍数（例如 2），所述第一倍数和第二倍数可以为不相同的正整数。

图 8 为本申请信号产生电路 100 产生的发射信号 TXout 和发射信号 TXout 经过第一换能器 102 产生的第一换能器输出信号 TDout1 在时域上的第四实施例的波形图。和图 3 和 4 不同的是，可对所述补偿信号的第二脉波的幅值进行调整，以改善图 4 的所述补偿信号的第二脉波能量过大的问题。换言之，图 8 的所述两个第二脉波和所述第一脉波仍具有 180 度的相位差、相同的周期 T_1 ，但波形参数之一的幅值不同，例如图 8 中所述补偿信号的第二脉波的幅值小于所述数据信号的第一脉波的幅值。由图 8 可知，相较于图 3 加入所

述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分），图 8 中加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分）的幅值可以在较短的时间长度内降低至预定大小。

5 请注意，本申请的所述补偿信号的第二脉波的数目并没有限制，且可以针对所述补偿信号的多个第二脉波的一部份或全部进行幅值的调整，且调整比例可以不一。

图 9 为本申请信号产生电路 100 产生的发射信号 TXout 和发射信号 TXout 经过第一换能器 102 产生的第一换能器输出信号 TDout1 在时域上的第五实施例的波形图。和图 3 和 4 不同的是，可对所述补偿信号的
10 第二脉波的摆率进行调整，以改善图 4 的所述补偿信号的第二个第二脉波能量过大的问题。换言之，图 9 的所述两个第二脉波和所述第一脉波仍具有 180 度的相位差、相同的周期 T1，但波形参数之一的摆率不同，例如图 9 中所述补偿信号的第二个第二脉波的摆率小于所述数据信号的第一脉波的摆率。应注意的是，针对上升沿和下降
15 沿可分开调整摆率，例如上升沿的摆率除等于下降沿的摆率外，上升沿的摆率亦可以小于下降沿的摆率，或是上升沿的摆率亦可以大于下降沿的摆率。由图 9 可知，相较于图 3 加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分），图 9 中加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分）的幅值可以在较
20 短的时间长度内降低至预定大小。

请注意，本申请的所述补偿信号的第二脉波的数目并没有限制，且可以针对所述补偿信号的多个第二脉波的一部份或全部进行摆率的调整，且调整比例可以不一。

图 10 为本申请信号产生电路 100 产生的发射信号 TXout 和发射
25 信号 TXout 经过第一换能器 102 产生的第一换能器输出信号 TDout1 在时域上的第六实施例的波形图。和图 3 和 4 不同的是，可对所述补偿信号的第二脉波的频率进行调整，以改善图 4 的所述补偿信号的第二个第二脉波能量过大的问题。换言之，图 10 的所述两个第二脉波和所述第一脉波仍具有 180 度的相位差，但波形参数之一的频率不同，

例如图 10 中所述补偿信号的第二个第二脉波的频率小于所述数据信号的第一脉波的频率（可从周期 T_2 小于 T_1 看出）。由图 10 可知，相较于图 3 加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外振动部分的虚线部分），图 10 中加入所述补偿信号后产生的额外振动部分（额外
5 振动部分的虚线部分）的幅值可以在较短的时间长度内降低至预定大小。

请注意，本申请的所述补偿信号的第二个第二脉波的数目并没有限制，且可以针对所述补偿信号的多个第二脉波的一部份或全部进行频率的调整，且调整比例可以不一。图 10 的实施例亦可使用图 6 的信号
10 产生单元来实现，即藉由调整特定倍数来改变所述补偿信号的第二个第二脉波的周期，例如，特定倍数 $N_1 \sim N_{k-3}$ 为 3；特定倍数 N_{k-2} 为 6；特定倍数 $N_{k-1} \sim N_k$ 为 2。因此所述数据信号的第一脉波的周期是时钟 CLK 的周期的第三倍数（例如 3），所述补偿信号的第二个第二脉波的周期是时钟 CLK 的周期的第四倍数（例如 2），所述第三倍数和第四倍数可以为不
15 相同的正整数。

图 11 为本申请信号产生电路 200 的实施例的示意图。信号产生电路 200 用于产生发射信号 TXout 以触发第一换能器 102，第一换能器 102 受触发后会产生第一换能器输出信号 TDout1，第一换能器输出信号 TDout1 通过介质传送至第二换能器 202（成为第二换能器输入信号 TDin2）。第二换能器 202 接收第二换能器输入信号 TDin2 并
20 产生第二换能器输出信号 TDout2 给信号产生电路 200 形成闭环，达到自我调适。和图 2 的信号产生电路 100 不同的是，信号产生电路 200 另包括接收器 204 以及控制单元 206。

具体来说，接收器 204 接收第二换能器输出信号 TDout2 并将其
25 转换为接收信号 RX，控制单元 206 耦接至接收器 204 以及信号产生单元 106，控制单元 206 依据接收信号 RX 及特定时钟 CLK 产生控制信号（例如特定参数 N ）至信号产生单元 106，使信号产生单元 106 依据控制信号（例如特定参数 N ）以及特定时钟 CLK 来产生传送信号 TXin。应注意的是，控制单元 206 可参考第一换能器输出信号 TDout1

的额外振动部分来决定控制信号（例如特定参数 N），换句话说，通过闭环的自我调适，可逐渐使第一换能器输出信号 TDout1 的额外振动部分的补偿达到收敛。

5 本申请还提供了一种芯片，其包括信号产生电路 100 或信号产生电路 200。

在某些实施例中，信号产生电路 100/200 可应用于传感器装置，举例来说，本申请还提供了一种流量计，其包括信号产生电路 100 以及第一换能器 102；本申请另提供了一种流量计，其包括信号产生电路 200、第一换能器 102 以及第二换能器 202。举例来说，上述流量计
10 计可用于感测气体、液体的流速及/或流量的感测，但本申请不以此为限。

本申请關於用于触发换能器的信号产生电路以及相关芯片、流量计及方法的实施例可以降低换能器输出的额外振动部分，降低硬件成本和处理时间。

15 上文的叙述简要地提出了本申请某些实施例之特征，而使得本申请所属技术领域具有通常知识者能够更全面地理解本揭示内容的多种态样。本申请所属技术领域具有通常知识者当可明了，其可轻易地利用本揭示内容作为基础，来设计或更动其他工艺与结构，以实现与此处所述之实施方式相同的目的和/或达到相同的优点。本申请所属技术
20 领域具有通常知识者应当明白，这些均等的实施方式仍属于本揭示内容之精神与范围，且其可进行各种变更、替代与更动，而不会悖离本揭示内容之精神与范围。

权 利 要 求 书

1. 一种信号产生电路，用于产生发射信号以触发第一换能器以产生第一换能器输出信号，其特征在于，所述信号产生电路包括：
信号产生单元，用以产生传送信号；以及
发射器，耦接至所述信号产生单元，所述发射器用以将所述传送
5 信号转换为所述发射信号以及输出所述发射信号；
其中所述发射信号包括数据信号以及补偿信号，所述数据信号至少包括第一脉波，所述补偿信号至少包括第二脉波，所述第一脉波和所述第二脉波的相位相反，且具有不同的其它波形参数。
2. 如权利要求 1 所述的信号产生电路，其特征在于，所述第一换能器输出信号包括数据输出部分和额外振动部分，所述额外振动部分在时域上接续所述数据输出部分，所述第一换能器输出信号的所述数据输出部分的时间长度和所述发射信号的所述数据信号的时间长度相同，且所述补偿信号是用来减少所述额外振动部分的峰值降低至预定大小的时间长度。
- 10 3. 如权利要求 1 所述的信号产生电路，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的占空比。
4. 如权利要求 3 所述的信号产生电路，其特征在于，所述信号产生单元依据特定时钟产生所述传送信号，所述特定时钟具有特定周期，所述第一脉波的高电平时间长度是所述特定周期的 M 倍，所述
20 第二脉波的高电平时间长度是所述特定周期的 N 倍，其中 M 、 N 为不相同的正整数。
5. 如权利要求 1 所述的信号产生电路，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的摆率。
6. 如权利要求 1 所述的信号产生电路，其特征在于，所述第一脉波
25 的反相信号和所述第二脉波具有不同的幅值。
7. 如权利要求 1 所述的信号产生电路，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的频率。
8. 如权利要求 7 所述的信号产生电路，其特征在于，所述信号产生

单元依据特定时钟产生所述传送信号，所述特定时钟具有特定周期，所述第一脉波的周期是所述特定周期的 P 倍，所述第二脉波的周期是所述特定周期的 Q 倍，其中 P 、 Q 为不相同的正整数。

9. 如权利要求 4 所述的信号产生电路，其特征在于，所述信号产生单元包括：

分频器，用以依据特定倍数来对所述特定时钟进行分频，以产生分频信号；以及
运算单元，用以依据所述分频信号产生所述传送信号。

10. 如权利要求 9 所述的信号产生电路，其特征在于，所述运算单元包括：

异或电路，包括第一输入端、第二输入端以及输出端；以及
触发电路，包括时钟输入端、数据输入端以及输出端；

其中，所述传送信号从所述触发电路的输出端输出，所述触发电路的输出端耦接至所述异或电路的第一输入端，所述异或电路的第二输入端耦接至所述分频信号，所述触发电路的时钟输入端耦接至所述特定时钟，所述触发电路的数据输入端耦接至所述异或电路的输出端。

11. 如权利要求 2 所述的信号产生电路，其特征在于，所述信号产生电路另包括：

控制单元，用来依据所述额外振动部分控制所述信号产生单元产生所述传送信号。

12. 如权利要求 11 所述的信号产生电路，进一步用于接收第二换能器的第二换能器输出信号，其中所述第二换能器接收所述第一换能器输出信号以产生所述第二换能器输出信号，其特征在于，所述信号产生电路另包括：

接收器，用以接收所述第二换能器输出信号并将接收的所述第二换能器输出信号转换为接收信号；以及

所述控制单元，耦接至所述接收器以及所述信号产生单元，所述控制单元依据所述接收信号产生控制信号至所述信号产生单

元。

13. 一种芯片，其特征在于，包括：

如权利要求 1-12 任意一项所述的信号产生电路。

14. 一种流量计，其特征在于，包括：

5 如权利要求 1-12 任意一项所述的信号产生电路；以及
所述第一换能器；

其中所述信号产生电路耦接至所述第一换能器。

15. 一种信号产生方法，用于产生发射信号以触发第一换能器以产生
第一换能器输出信号，其特征在于，所述信号产生方法包括：

10 产生传送信号；以及

将所述传送信号转换为所述发射信号；

其中所述发射信号包括数据信号以及补偿信号，所述数据信号至少包括第一脉波，所述补偿信号至少包括第二脉波，所述第一脉波和所述第二脉波的相位相反，且具有不同的波形参数。

15 16. 如权利要求 15 所述的信号产生方法，其特征在于，所述第一换能器输出信号包括数据输出部分和额外振动部分，所述额外振动部分在时域上接续所述数据输出部分，所述第一换能器输出信号的所述数据输出部分的时间长度和所述发射信号的所述数据信号的时间长度相同，且所述补偿信号是用来减少所述额外振动部分的峰值降低至预定大小的时间长度。
20

17. 如权利要求 15 所述的信号产生方法，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的占空比。

18. 如权利要求 15 所述的信号产生方法，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的摆率。

25 19. 如权利要求 15 所述的信号产生方法，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的幅值。

20. 如权利要求 15 所述的信号产生方法，其特征在于，所述第一脉波的反相信号和所述第二脉波具有不同的频率。

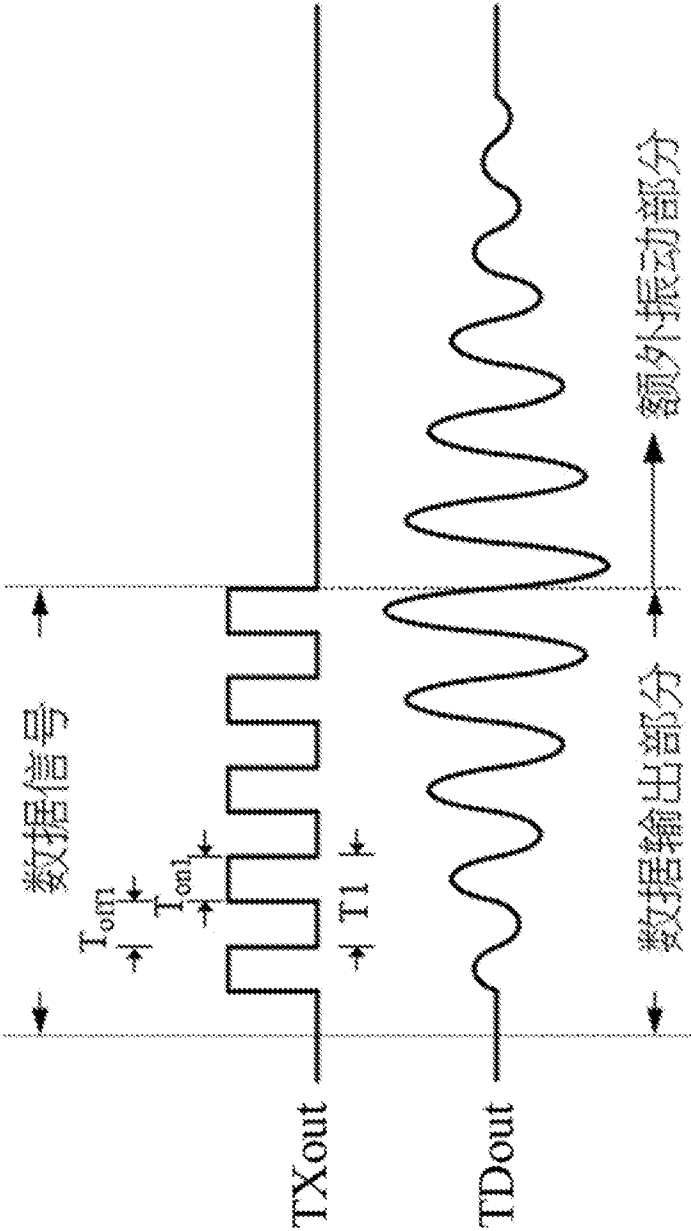


图1

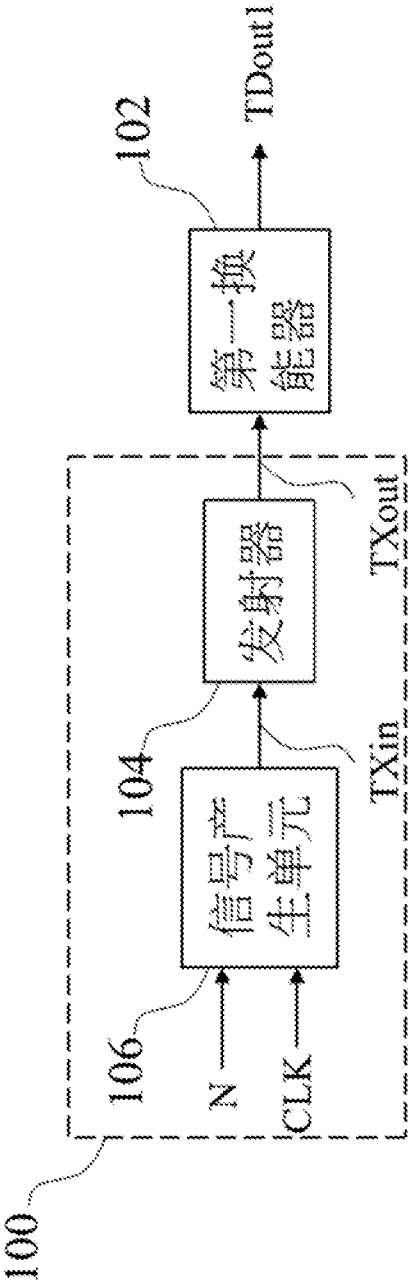


图2

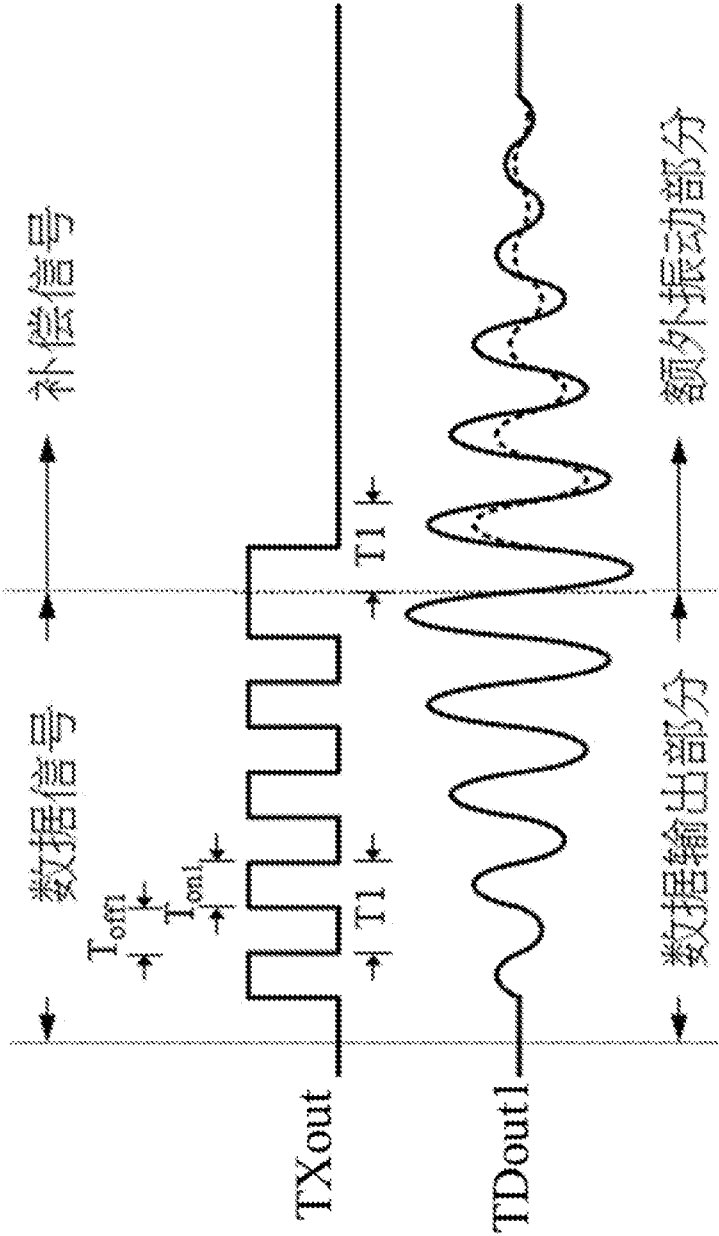


图3

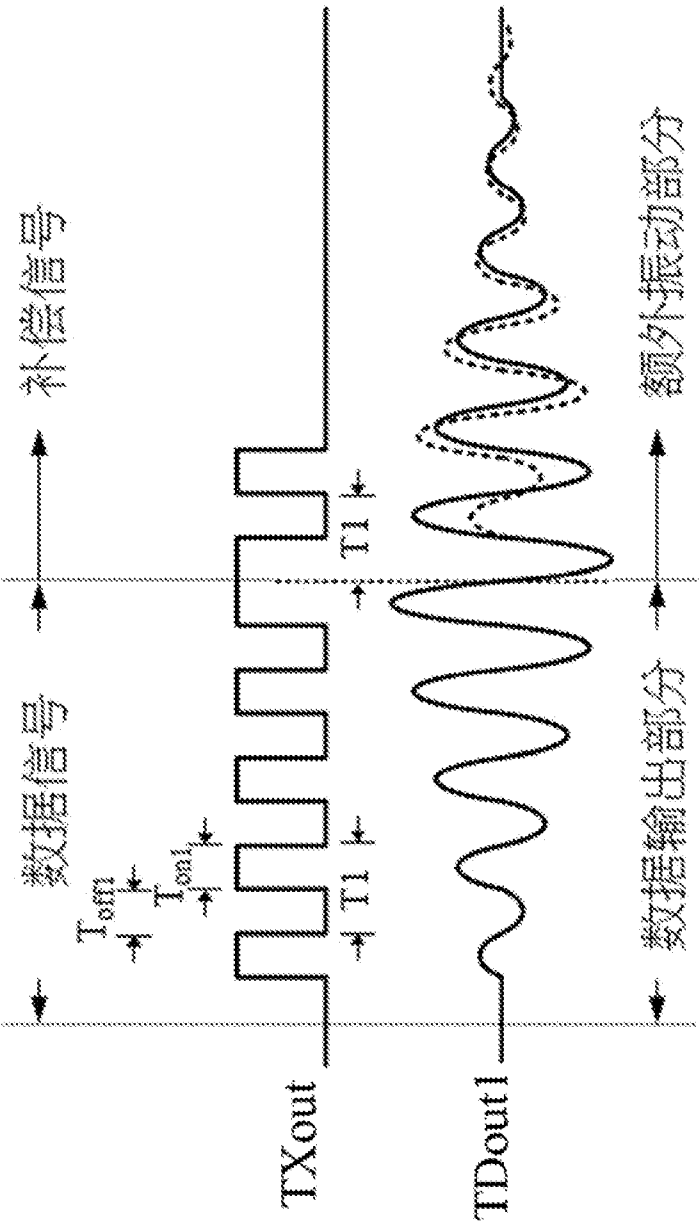


图4

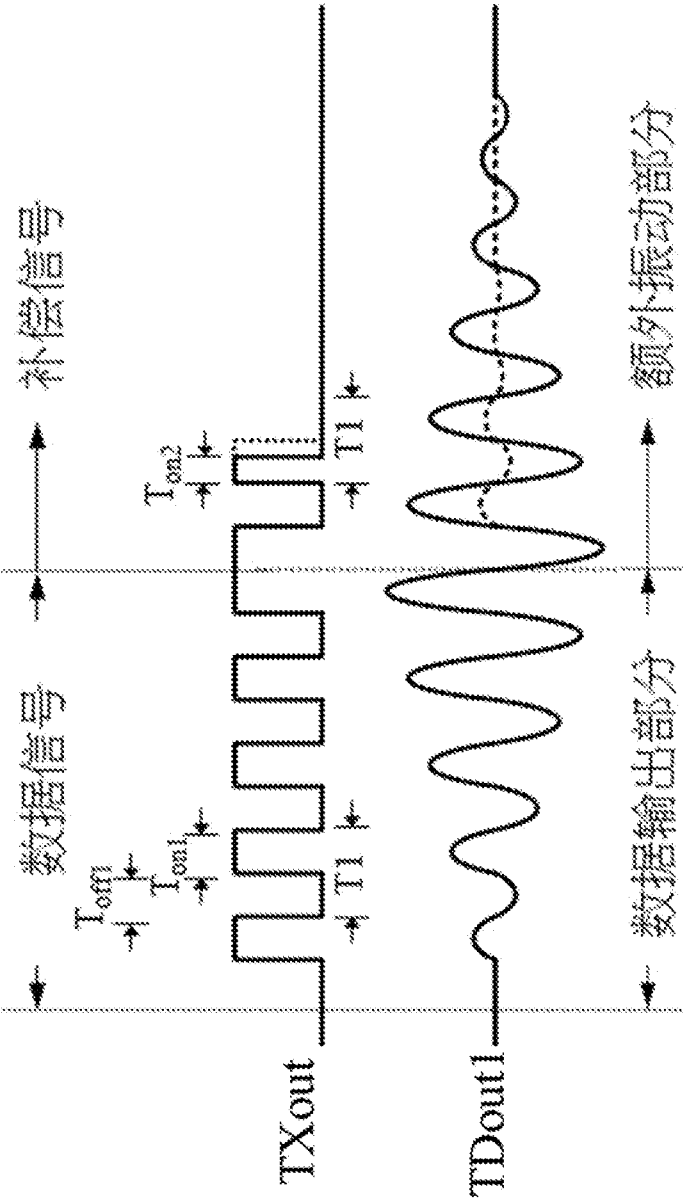


图5

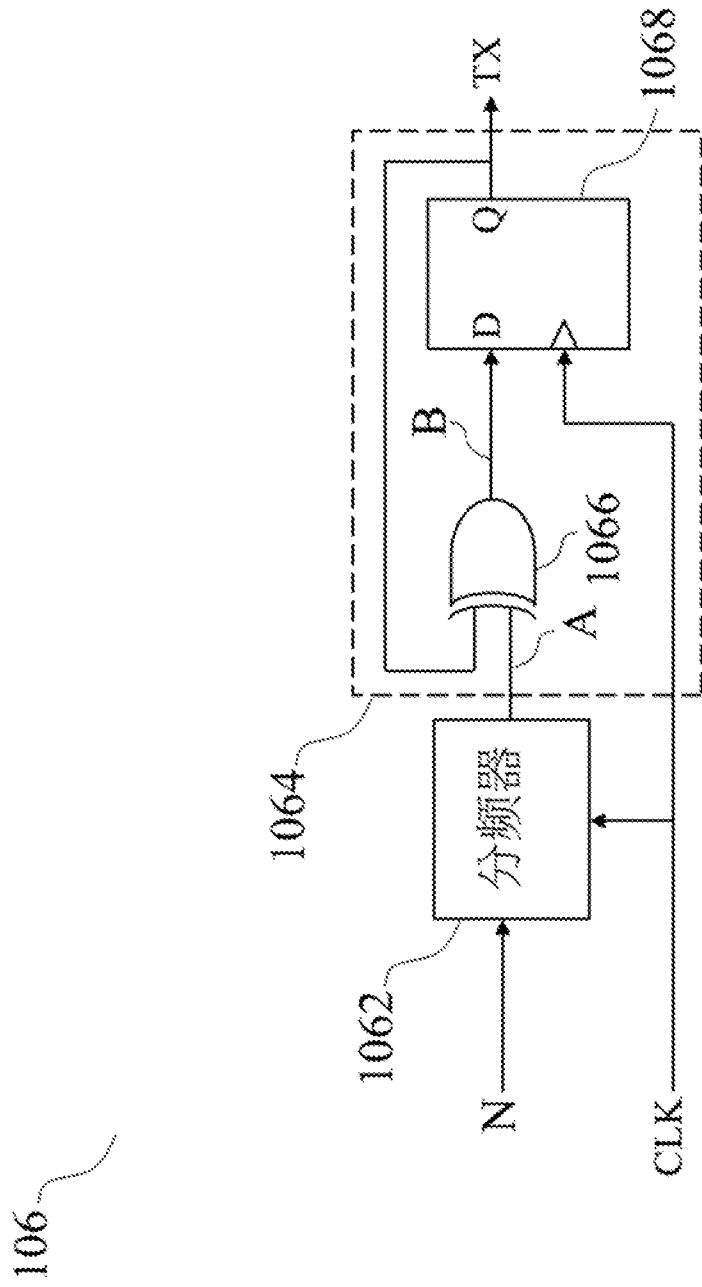
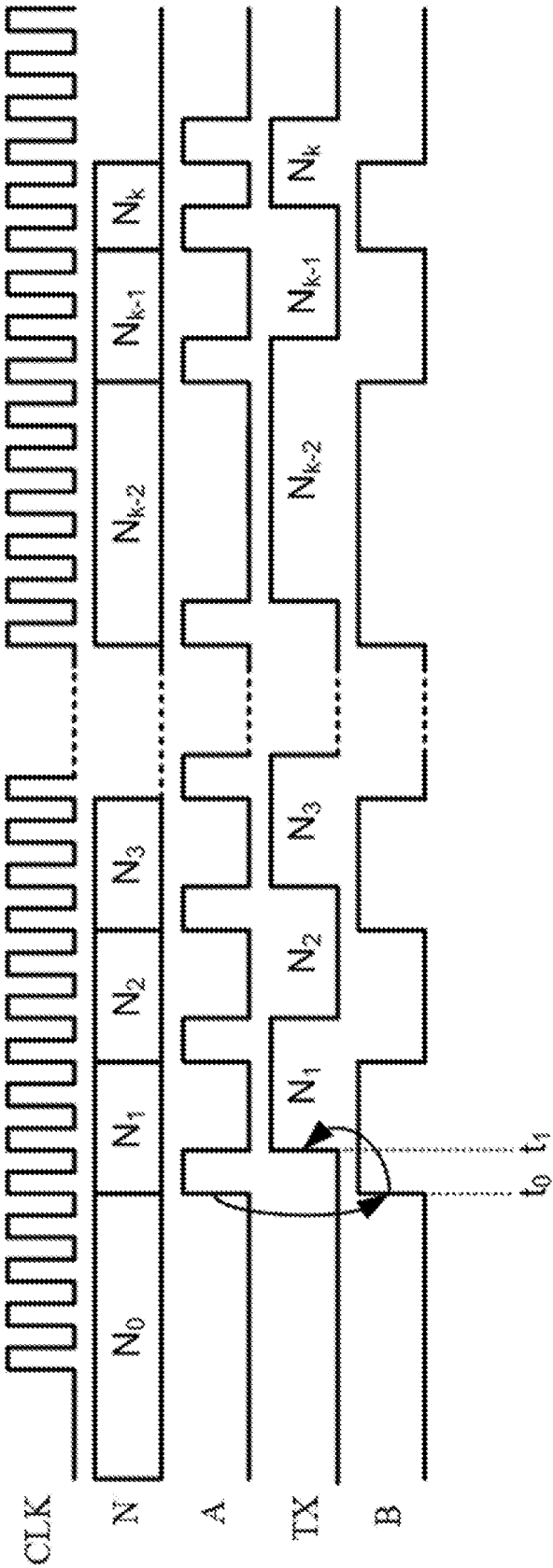


图6



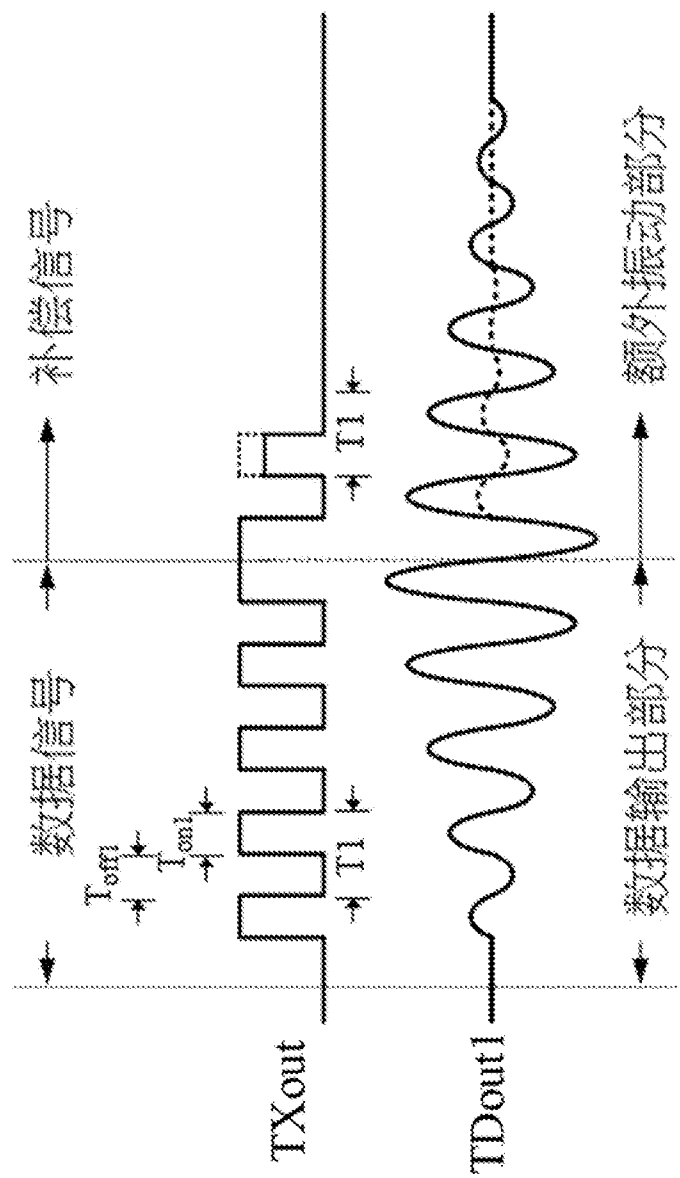


图8

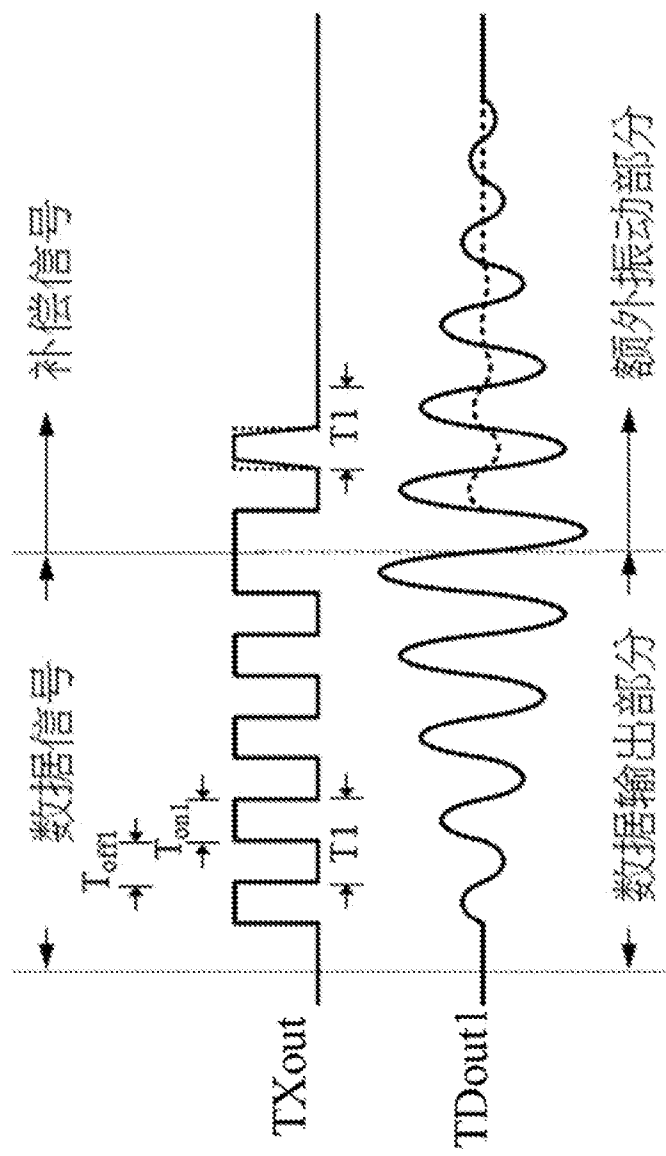


图9

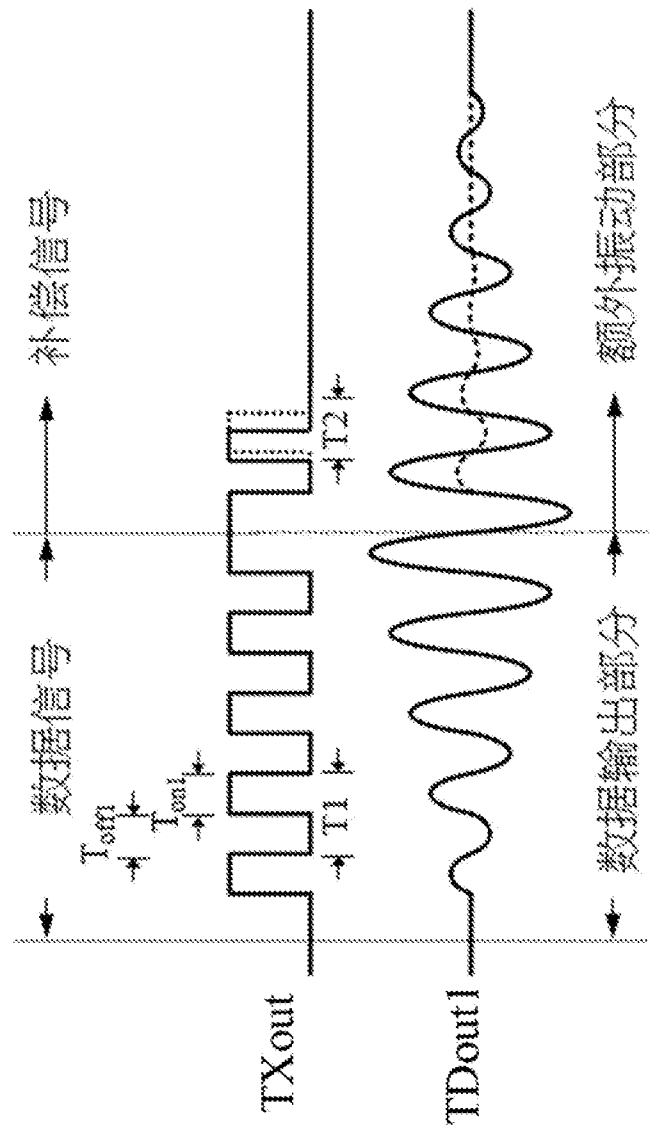


图10

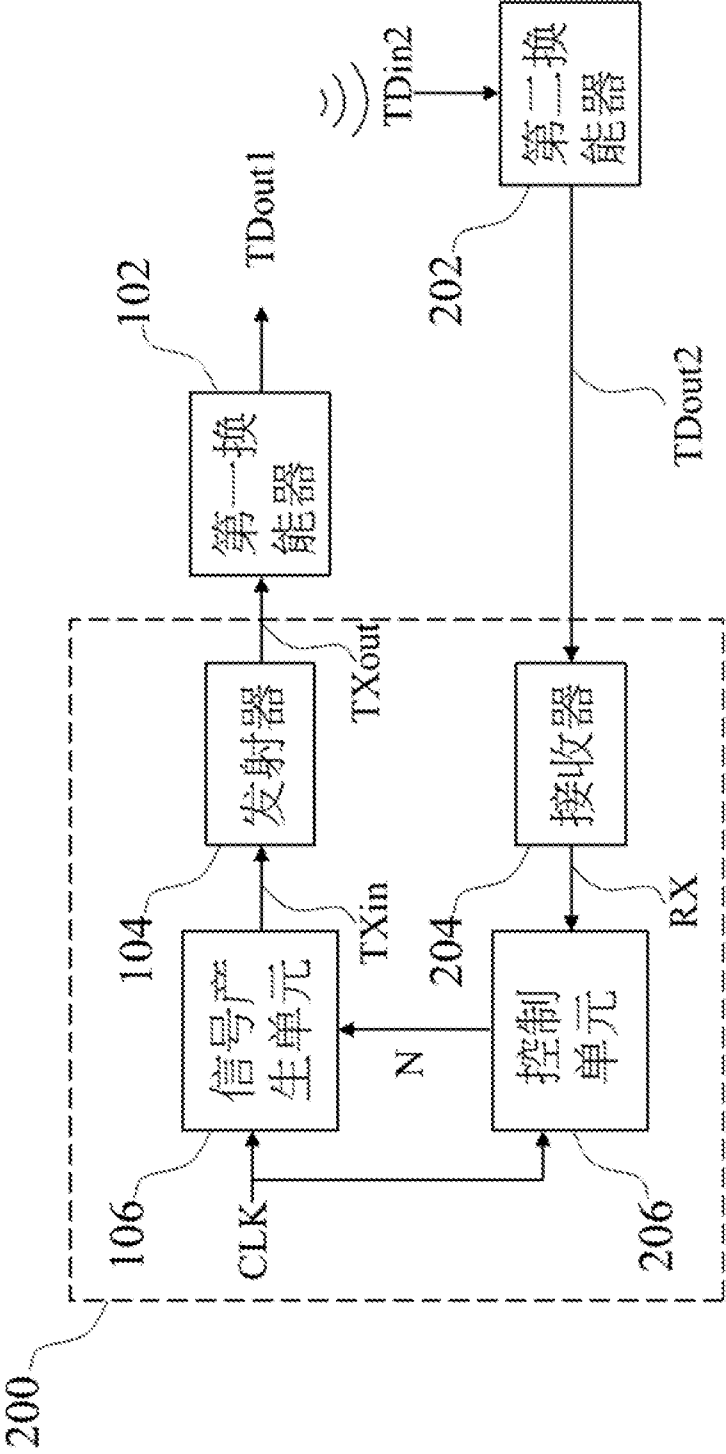


图11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03K 5/08(2006.01)i; G01F 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03K5/-; G01F1/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 换能器, 衰变, 衰减, 振铃, 时间, 调节, 补偿, 校正, 超声波, 传感器, 数据, transducer, decay, ringing, time, adjust, compensate, correct, ultrasonic, sensor, data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108061895 A (ABOV SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 22 May 2018 (2018-05-22) description, paragraphs 1-39 and 51-110, and figures 1-11	1-20
A	CN 106908777 A (HYUNDAI AUTRON CO., LTD.) 30 June 2017 (2017-06-30) entire document	1-20
A	CN 101988965 A (JIANXING ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 March 2011 (2011-03-23) entire document	1-20
A	CN 103580682 A (DUST NETWORKS, INC.) 12 February 2014 (2014-02-12) entire document	1-20
A	EP 3109664 A1 (VODAFONE AUTOMOTIVE SPA) 28 December 2016 (2016-12-28) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 September 2019

Date of mailing of the international search report

09 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072261

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108061895	A	22 May 2018	KR	20180052034	A	17 May 2018
				KR	101868789	B1	20 June 2018
CN	106908777	A	30 June 2017	US	2017168151	A1	15 June 2017
				DE	102016224954	A1	13 July 2017
				KR	20170071121	A	23 June 2017
				KR	20180015705	A	13 February 2018
CN	101988965	A	23 March 2011	US	2011026365	A1	03 February 2011
CN	103580682	A	12 February 2014	US	8558728	B1	15 October 2013
				TW	1589122	B	21 June 2017
				TW	201419763	A	16 May 2014
				EP	2711725	B1	13 February 2019
				CN	103580682	B	26 January 2018
				EP	2711725	A1	26 March 2014
EP	3109664	A1	28 December 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072261

A. 主题的分类 H03K 5/08(2006.01)i; G01F 1/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H03K5/-;; G01F1/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 换能器, 衰变, 衰减, 振铃, 时间, 调节, 补偿, 校正, 超声波, 传感器, 数据, transducer, decay, ringing, time, adjust, compensate, correct, ultrasonic, sensor, data																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 108061895 A (现代单片机有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第1-39、51-110段, 图1-11</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106908777 A (现代奥特劳恩株式会社) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101988965 A (建兴电子科技股份有限公司) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103580682 A (达斯特网络公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 3109664 A1 (VODAFONE AUTOMOTIVE SPA) 2016年 12月 28日 (2016 - 12 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 108061895 A (现代单片机有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第1-39、51-110段, 图1-11	1-20	A	CN 106908777 A (现代奥特劳恩株式会社) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文	1-20	A	CN 101988965 A (建兴电子科技股份有限公司) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 全文	1-20	A	CN 103580682 A (达斯特网络公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-20	A	EP 3109664 A1 (VODAFONE AUTOMOTIVE SPA) 2016年 12月 28日 (2016 - 12 - 28) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 108061895 A (现代单片机有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第1-39、51-110段, 图1-11	1-20																		
A	CN 106908777 A (现代奥特劳恩株式会社) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文	1-20																		
A	CN 101988965 A (建兴电子科技股份有限公司) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 全文	1-20																		
A	CN 103580682 A (达斯特网络公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-20																		
A	EP 3109664 A1 (VODAFONE AUTOMOTIVE SPA) 2016年 12月 28日 (2016 - 12 - 28) 全文	1-20																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2019年 9月 16日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 9日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 伍春燕 电话号码 86-(20)-28950725																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072261

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108061895	A	2018年 5月 22日	KR	20180052034	A	2018年 5月 17日
				KR	101868789	B1	2018年 6月 20日
CN	106908777	A	2017年 6月 30日	US	2017168151	A1	2017年 6月 15日
				DE	102016224954	A1	2017年 7月 13日
				KR	20170071121	A	2017年 6月 23日
				KR	20180015705	A	2018年 2月 13日
CN	101988965	A	2011年 3月 23日	US	2011026365	A1	2011年 2月 3日
CN	103580682	A	2014年 2月 12日	US	8558728	B1	2013年 10月 15日
				TW	1589122	B	2017年 6月 21日
				TW	201419763	A	2014年 5月 16日
				EP	2711725	B1	2019年 2月 13日
				CN	103580682	B	2018年 1月 26日
				EP	2711725	A1	2014年 3月 26日
EP	3109664	A1	2016年 12月 28日	无			