



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102739326 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201110093823. X

US 2009/0323730 A1, 2009. 12. 31, 全文.

(22) 申请日 2011. 04. 14

审查员 刘炯

(73) 专利权人 瑞昱半导体股份有限公司
地址 中国台湾新竹

(72) 发明人 张庭纲 刘博伟 王瑞强 叶人豪

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04L 25/02(2006. 01)

H04B 17/00(2015. 01)

(56) 对比文件

CN 1239364 A, 1999. 12. 22, 说明书第 5 页第
32 行至第 6 页第 30 行, 第 8 页第 1 行至第 11 页
第 9 行, 图 1A-5.

CN 1533660 A, 2004. 09. 29, 全文.

CN 1324163 A, 2001. 11. 28, 全文.

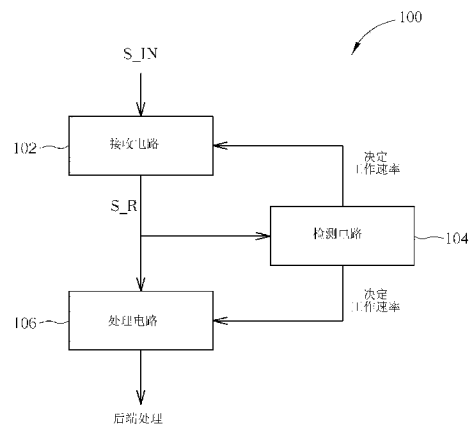
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

具有传输速率检测功能的通信装置及其传输
速率检测方法

(57) 摘要

一种具有传输速率检测功能的通信装置及其
传输速率检测方法, 该通信装置接收一远程装置
以一第一速率或一第二速率传输的输入信号, 该
方法包括将该通信装置设定于一初始接收速率;
以一特定取样频率对该输入信号进行取样, 以产
生一取样结果; 依据该取样结果判断该输入信号
的输入传输速率, 并据以将该通信装置的接收速
率设定为一工作速率; 以及以该工作速率与该远
程装置进行通信; 其中, 该第二速率高于该第一
速率, 且该特定取样频率与该初始接收速率有关。



1. 一种通信装置的传输速率检测方法,所述通信装置接收一远程装置以一第一速率或一第二速率传输的输入信号,所述方法包括:

以一初始接收速率接收所述输入信号;

以一特定取样频率对所述输入信号进行取样,以产生一取样结果;

依据所述取样结果判断所述输入信号的输入传输速率,并据以将所述通信装置的接收速率设定为一工作速率;以及

以所述工作速率与所述远程装置进行通信;

其中,所述第二速率高于所述第一速率,且所述特定取样频率与所述初始接收速率有关;

其中,依据所述取样结果判断所述输入信号的输入传输速率,并据以将所述通信装置的传输速率设定为一工作速率的步骤包括:

统计所述取样结果中的第一符号以及第二符号,据以判断所述输入传输速率,以产生一判断结果;以及

根据所述判断结果将所述工作速率设定为所述第一速率或所述第二速率;

所述第一符号是由连续 N 个以上 0 组成的位区段,所述第二符号是由连续 N 个以上的 1 组成的位区段,

其中,统计所述取样结果中的第一符号以及第二符号,据以判断所述输入传输速率的步骤包括:

统计所述第一符号的数量,产生一第一个数;

统计所述第二符号的数量,产生一第二个数;

将所述第一个数与所述第二个数相减以产生一差值;以及

根据所述差值判断所述输入传输速率。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述初始接收速率等于所述第二速率。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述特定取样频率等于所述第二速率的频率。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述初始接收速率高于所述第二速率,且所述特定取样频率是所述初始接收速率的一数据频率。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述根据所述差值判断所述输入传输速率的步骤包括:

当所述差值与一参考数值间的误差小于一阈值时,判断所述输入传输速率是所述第二速率;以及

当所述差值与所述参考数值间的误差大于所述阈值时,判断所述输入传输速率为所述第一速率。

6. 一种通信装置,接收一远程装置以一第一速率或一第二速率传输的输入信号,所述第二速率高于所述第一速率,所述通信装置包括:

一接收电路,以一初始接收速率接收所述输入信号,并以一特定取样频率取样所述输入信号而产生一取样结果;

一检测电路,耦接所述接收电路,根据所述取样结果判断所述输入信号的输入传输速率,并据以将所述通信装置的接收速率设定为一工作速率;以及

一处理电路,耦接所述接收电路以接收所述取样结果;

其中,所述接收电路及所述处理电路根据所述工作速率与所述远程装置进行通信;

根据所述取样结果判断所述输入信号的输入传输速率,并据以将所述通信装置的传输速率设定为一工作速率的步骤包括:

统计所述取样结果中的第一符号以及第二符号,据以判断所述输入传输速率,以产生一判断结果;以及

根据所述判断结果将所述工作速率设定为所述第一速率或所述第二速率;

所述第一符号是由连续N个以上0组成的位区段,所述第二符号是由连续N个以上的1组成的位区段,

其中,统计所述取样结果中的第一符号以及第二符号,据以判断所述输入传输速率的步骤包括:

统计所述第一符号的数量,产生一第一个数;

统计所述第二符号的数量,产生一第二个数;

将所述第一个数与所述第二个数相减以产生一差值;以及

根据所述差值判断所述输入传输速率。

7. 根据权利要求6所述的通信装置,其中,所述初始接收速率等于所述第二速率。

8. 根据权利要求7所述的通信装置,其中,所述特定取样频率等于所述第二速率的频率。

9. 根据权利要求6所述的通信装置,其中,所述初始接收速率高于所述第二速率,且所述特定取样频率是所述初始接收速率的一数据频率。

10. 根据权利要求6所述的通信装置,其中,所述根据所述差值判断所述输入传输速率的步骤包括:

当所述差值与一参考数值间的误差小于一阈值时,判断所述输入传输速率是所述第二速率;以及

当所述差值与所述参考数值间的误差大于所述阈值时,判断所述输入传输速率系为所述第一速率。

具有传输速率检测功能的通信装置及其传输速率检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种信号处理机制,尤指一种物理层(Physical layer)的通信装置与方法。

背景技术

[0002] 一般而言,在现行通信系统中,由于数据的传输/处理速率的不同,有可能无法正确建立通信连结。以光纤网络来说,现有光纤网络可支持的数据传输/处理速率有每秒 125 兆位与每秒 1250 兆位的数据速度,而目前现有技术以人工设定的方式在本地端的通信电路出厂前即设定好所要操作的数据传输/处理速率,例如先设定为每秒 1250 兆位的数据速度,然而,一旦连接上具有不同数据传输/处理速度的光纤网络时,原先经由人工设定的数据速率并无法变动,因此,本地端通信电路此时无法与远程通信电路正确进行信号收发。

发明内容

[0003] 因此,本发明的目的之一,在于提供一种能够检测一输入信号的传输速率以适当地选择正确的传输速率进行数据通信的通信装置及方法。

[0004] 本发明提出一种通信装置的传输速率检测方法,该通信装置接收一远程装置以一第一速率或一第二速率传输的输入信号,该方法包括将该通信装置设定于一初始接收速率;以一特定取样频率对该输入信号进行取样,以产生一取样结果;依据该取样结果判断该输入信号的输入传输速率,并据以将该通信装置的接收速率设定为一工作速率;以该工作速率与该远程装置进行通信;其中,该第二速率高于该第一速率,且该特定取样频率与该初始接收速率有关。

[0005] 本发明还提出一种通信装置,接收一远程装置以一第一速率或一第二速率传输的输入信号,该第二速率高于该第一速率,该通信装置包括:一接收电路,以一初始接收速率接收该输入信号,并以一特定取样频率取样该输入信号而产生一取样结果;一检测电路,耦接该接收电路,根据该取样结果判断该输入信号的输入传输速率,并据以将该通信装置的接收速率设定为一工作速率;以及一处理电路,耦接该接收电路以接收该取样结果;其中,该接收电路及该处理电路根据该工作速率与该远程装置进行通信。

附图说明

[0006] 图 1 为根据本发明一实施例的通信装置的方块图。

[0007] 图 2A 与图 2B 示出图 1 的实施例在接收以不同输入传输速率传输的输入信号时,其输入信号、取样频率及取样结果的波形图。

[0008] 图 3 为根据本发明的检测方法一实施例的流程图。

[0009] 主要组件符号说明

[0010] 100 通信装置 102 接收电路

[0011] 104 检测电路 106 处理电路

具体实施方式

[0012] 请参照图 1, 图 1 是本发明一实施例的通信装置 100 的方块示意图。通信装置 100 可选择操作于第一速率或第二速率, 其中, 第二速率高于第一速率。通信装置 100 可为符合 IEEE802.3 规格的通信装置, 负责接收或传送以太网 (Ethernet) 的物理层 (Physical layer) 的信号, 若以光纤 (Optical fiber) 网络为例, 接收电路 102 可包括光电组件将光纤网络传输的光通信信号转换为电信号, 再加以取样成数字信号, 处理电路 106 再对取样后的数字信号进行后续处理而提供给后端操作。输入信号 S_IN 可能是以第一速率或一高于该第一速率的第二速率由一远程装置传输给通信装置 100 的数据, 因此, 本实施例提出的通信装置 100 先设定操作于一初始接收速率, 之后再根据输入信号 S_IN 的输入传输速率而选用不同接收速率, 此外, 处理电路 106 亦可根据该输入传输速率, 进行相应的模式切换。

[0013] 在初始阶段, 通信装置 100 开始接收远程装置传输的输入信号 S_IN, 此时通信装置 100 以一初始接收速率接收输入信号 S_IN, 接收电路 102 先以一特定取样频率对输入信号 S_IN 进行取样而产生取样结果 S_R, 其中该特定取样频率与该初始接收速率相关, 例如该特定取样频率是该初始接收速率的数据频率, 或是该数据频率的倍频。取样结果 S_R 提供给处理电路 106 以及检测电路 104, 检测电路 104 根据取样结果 S_R 中的信号变化特性, 判断出输入传输速率, 再根据该输入传输速率将通信装置 100 的接收速率设定为一工作速率, 而后, 便以该工作速率与该远程装置进行通信。其中, 取样结果 S_R 可包括数据信号 DATA 以及时钟信号 CLK。

[0014] 在本实施例中, 检测电路 104 可藉由取样与统计来得出取样结果 S_R 的信号特性, 以判断输入信号 S_IN 所对应的传输速率。为了方便说明, 在此将输入信号 S_IN 对应到的传输速率称为第一速率或第二速率, 在一实施例中, 第一速率指每秒 125 兆位的低传输速率, 而第二速率则为每秒 1250 兆位的高传输速率。接收电路 102 所使用的特定取样频率是高于第一速率的数据频率, 例如通信装置 100 的初始接收速率可预设为第二速率, 因此, 该特定取样频率可以是第二速率相同的数据频率, 然而使用与第二速率相同速度的数据频率作为取样频率仅为本发明的一优选实施例, 并非是本发明的限制, 取样频率可以是任何高于第一速率的数据频率。此外, 本案提出的检测方法并不限于只包含两种传输速率的网络, 更多种传输速率的检测及可预期的, 仍应包含于本发明的范畴中。

[0015] 图 2A 与图 2B 分别示出了对不同传输速率的输入信号 S_IN 进行取样而产生的取样结果波形图, 请同时参照图 1, 本实施例采用与第二速率相同的数据频率作为取样频率, 对输入信号 S_IN 进行取样以产生取样结果 S_R。图 2A 示出了以第二速率 (每秒 1250 兆位) 所传送的输入信号 S_IN1 的波形及其被每秒 1250 兆赫兹的取样频率 FREQ1 取样后所产生的取样结果 S_R1, 图 2B 则示出了以第一速率 (每秒 125 兆位) 所传送的输入信号 S_IN2 的波形及其被取样频率 FREQ2 (每秒 1250 兆赫兹) 取样产生的取样结果 S_R2, 为完整呈现输入信号 S_IN2 的波形变化, 图 2B 所示出的时间长度大于图 2A。在图 2A 中, 取样频率 FREQ1 的频率为 1250MHz, 因此两相邻取样时间点的时间间隔是 0.8 纳秒, 在每个取样时间点上都会取样出 0 或 1 的数据位, 如取样结果 S_R1 所示, 该些数据位 1 与 0 在时间上的分布与输入信号 S_IN1 的数据内容有关, 但由于输入信号 S_IN 以较高速的第二速率传输,

因此其取样结果 S_R1 中的位变化将符合一些特殊条件,例如在取样结果 S_R1 中经常出现连续两个相同的数据位,但不曾出现连续六个以上的相同数据位。在本说明书中,以符号(symbol)表示连续 N 个相同字节成的区段,并将连续 N 个相同为 0 的位区段称之为第一符号,连续 N 个相同为 1 的位区段则称之为第二符号,N 可以是 3 或 3 以上的正整数,优选地,N 为大于等于 5 的正整数。另外,在图 2B 中,由于取样频率 FREQ2 的频率同样为 1250MHz,两相邻取样时间点的时间间隔一样是 0.8 纳秒,但因为输入信号 S_IN2 以较低的第一速率传输,取样结果 S_R2 经常出现由多个相同位成的第一符号或第二符号。

[0016] 如前所述,检测电路 104 可藉由统计取样结果 S_R1 和 S_R2 中第一符号和第二符号对时间的分布,或分析符号 S0 和 S1 的出现规律来判断输入信号 S_IN 所对应的传输速率。统计符号对时间的分布并进行判断的方式有许多种,以下举例说明之,然而下述多种实施范例的判断方式仅用以说明,并非本发明的限制。在一种统计方式中,检测电路 104 统计出符号出现一次的平均周期,以及该平均周期是否落在—合理的预定范围的內,藉以判断输入信号 S_IN 所对应的传输速率而产生判断结果,并据此决定通信装置 100 的工作传输速率;例如当检测电路 104 统计 S_R1 中出现的符号(由至少连续五个相同位所组成)时,发现平均每 30 个时钟周期(CLOCK CYCLE)才出现一个符号,而统计取样结果 S_R2 时则发现平均每 10 个频率周期就出现一个符号,根据此一特性,可知当符号出现一次的平均周期落在—预定范围内时(例如小于 12 个时钟周期),即表示输入信号对应于较低的传输速率,而当该符号出现一次的平均周期大于该预定范围时,表示输入信号对应于较高的传输速率。或者,检测电路 104 可将统计所得的该符号出现的平均周期与—参考数值进行比较,例如将该参考数值设计为 10,当周期数与参考数值的间的差值不超过 3 时,例如取样结果 S_R2 的平均周期为 10,与参考数值之间的差值为 0,此时检测电路 104 判断输入信号 S_IN2 所对应的传输速率是第一速率;而当周期与参考数值(10)之间的差值大于 3 时,例如取样结果 S_R1 的平均周期为 30,此时的差值为 20,即可判断输入信号 S_IN1 所对应的传输速率是第二速率,检测电路 104 再根据前述判断结果决定—工作速率,并据以将通信装置 100 切换到对应该工作速率的模式,例如当判断出输入信号是第一速率时,检测电路 104 将通信装置 100 设定以第一速率与该远程装置进行通信,判断出输入信号的输入传输速率为第二速率时亦然,以利与该远程装置正确通信。需注意的是,上述参考数值的设计仅用以说明,而非本发明的限制,此外,统计符号出现一次的平均周期数的统计方法亦可被统计两个符号间的时间间隔所取代,凡此设计变化皆符合本发明的精神。

[0017] 在另一实施例中,检测电路 104 于一段特定时间内统计取样结果(S_R)中出现的—第一符号(由连续 5 个以上的 0 所组成)与—第二符号(由连续 5 个以上的 1 所组成)的个数,藉由比较第一符号的个数以及第二符号的个数来产生—差值 DIF,并根据该差值 DIF 判断输入信号 S_IN 对应的传输速率。在本实施方式中,差值 DIF 所表示的是出现第一符号机率和出现第二符号机率相差的参考值,例如,取样信号 S_R2 包括 2 个第一符号以及 2 个第二符号,第一符号与第二符号的个数差为零,亦即差值 DIF 为零,表示出现第一符号和出现第二符号的机率相同。然而,以输入信号 S_IN1 所对应到的传输速率为较高速的第二速率取样结果 S_R1 包括 1 个第一符号以及 0 个第二符号,第一符号与第二符号的个数差将会是 1,差值 DIF 为 1,所以,当输入信号 S_IN1 以较高速的第二速率传输时,取样结果中出现第一符号与第二符号的机率差将会较大,换言之,差值 DIF 较大。依据这一特性,检测电路

104 可比较第一符号与第二符号的个数差来得到差值 DIF, 并设定一阈值供判断输入信号 S_IN 所对应的传输速率。

[0018] 在又一实施例中, 检测电路 104 可于一段特定时间内统计取样结果中, 由连续 5 个以上相同位 0 或 1 所组成的第一符号与第二符号, 待统计出第一、第二符号后, 检测电路 104 接着判断第一符号与第二符号是否交替出现, 来判断输入信号 S_IN 所对应的传输速率以产生判断结果。请再次参阅图 2A、图 2B, 如图 2A 所示, 当输入信号 S_IN1 以较高速的第二速率传输时, 取样结果 S_R1 中出现第一、第二符号的机率较低, 即便取样结果 S_R1 中出现第一或第二符号, 这些第一符号与第二符号也不会交替地出现, 然而, 如图 2B 所示, 当输入信号 S_IN 系以较低速的第一速率传输时, 取样结果 S_R2 中的第一、第二符号将会交替出现, 因此, 检测电路 104 可藉由判断第一、第二符号是否交替出现于取样结果中, 判断出输入信号的输入传输速率。

[0019] 图 3 是根据本发明的传输速率检测方法一实施例的流程图, 请参照图 1, 在此实施例中, 通信装置 100 的初始接收速率被设定为第二速率, 且接收电路 102 所使用的特定取样频率即为第二速率的数据频率, 检测电路 104 依据取样结果 S_R 判断输入信号 S_IN 所对应的传输速率, 并据此决定通信装置 100 的工作传输速率是否由第二速率切换至第一速率, 或维持于第二速率, 各流程步骤说明如下:

[0020] 步骤 300: 开始;

[0021] 步骤 305: 设定通信装置的初始接收速率为第二速率;

[0022] 步骤 310: 设定接收电路的取样频率为该第二速率的数据频率;

[0023] 步骤 315: 接收电路 102 对输入信号进行取样以产生取样结果;

[0024] 步骤 320: 统计取样结果, 依据统计结果来判断输入信号的输入传输速率;

[0025] 步骤 325: 输入信号的输入传输速率是否为第一速率?;

[0026] 步骤 330: 将通信装置 100 的工作速率由第二速率切换至第一速率;

[0027] 步骤 335: 等待一段时间后, 进行通信信号检查;

[0028] 步骤 340: 通信装置是否可与远程装置进行通信?

[0029] 本领域技术人员当知, 通信装置 100 是一信号收发装置, 换言之, 通信装置 100 除了用以接收输入信号外, 亦可传送一输出信号给远程装置, 且该输出信号的传输速率可根据该输入传输速率的判断结果而适当切换, 因而可与该远程装置正确通信。

[0030] 以上所述仅为本发明的优选实施例, 凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰, 皆应属本发明的涵盖范围。

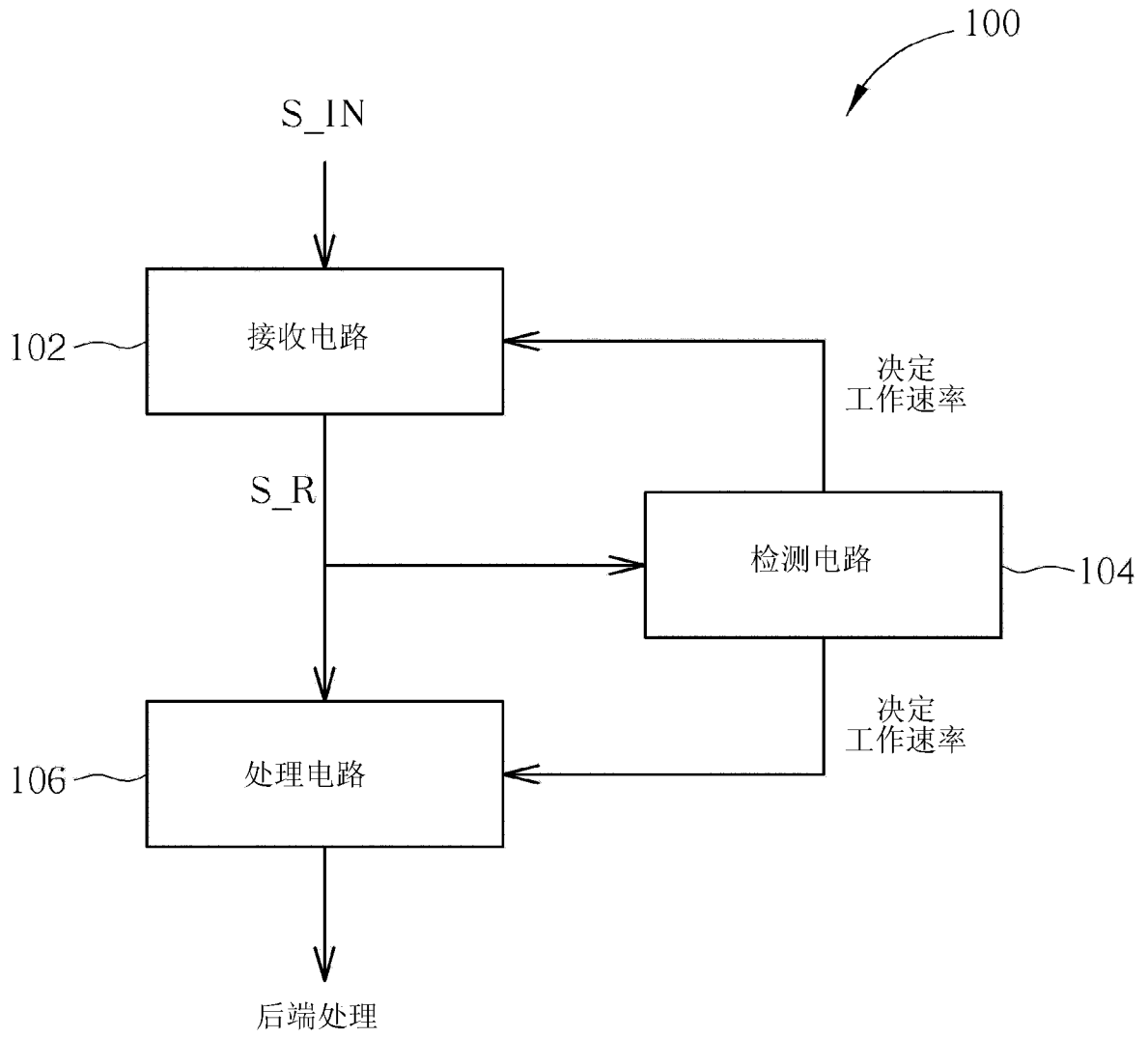


图 1

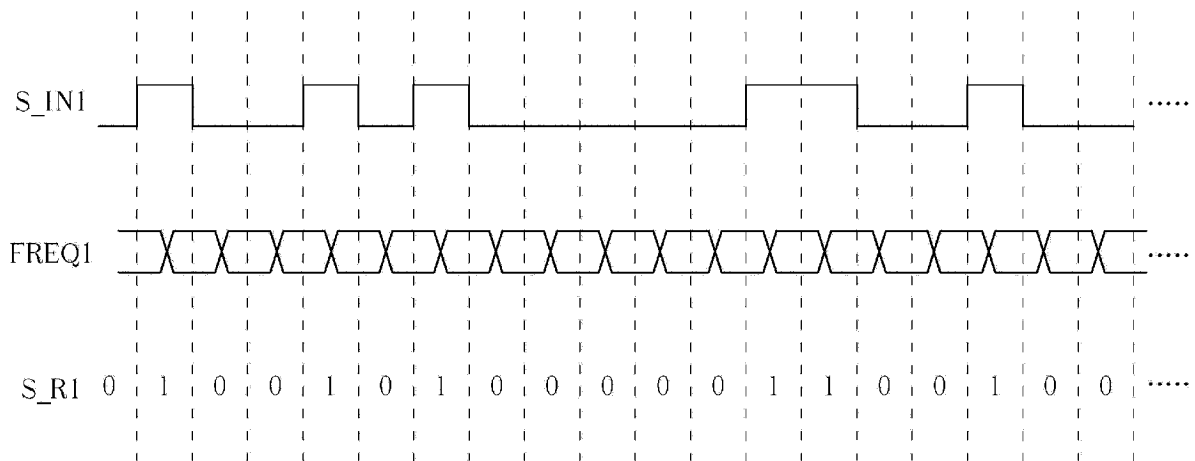


图 2A

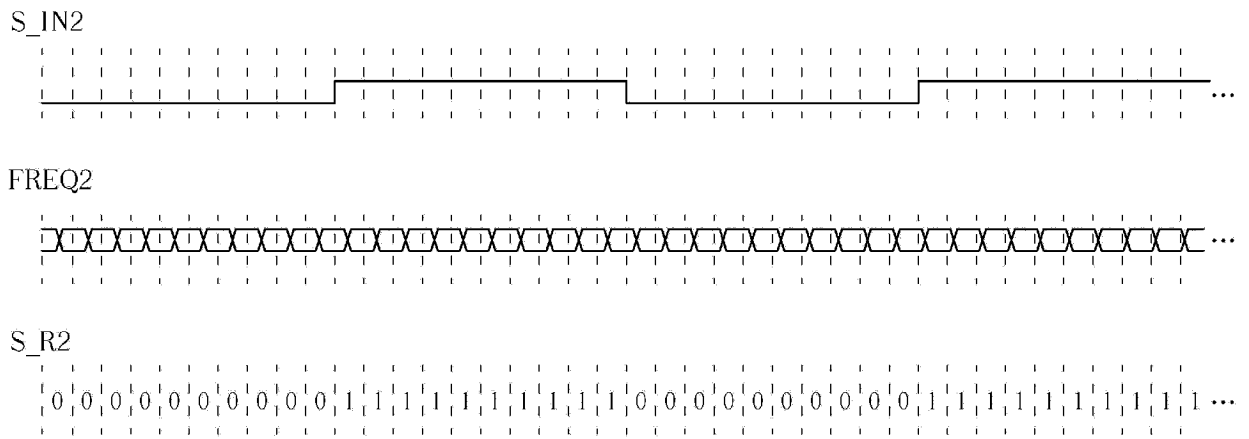


图 2B

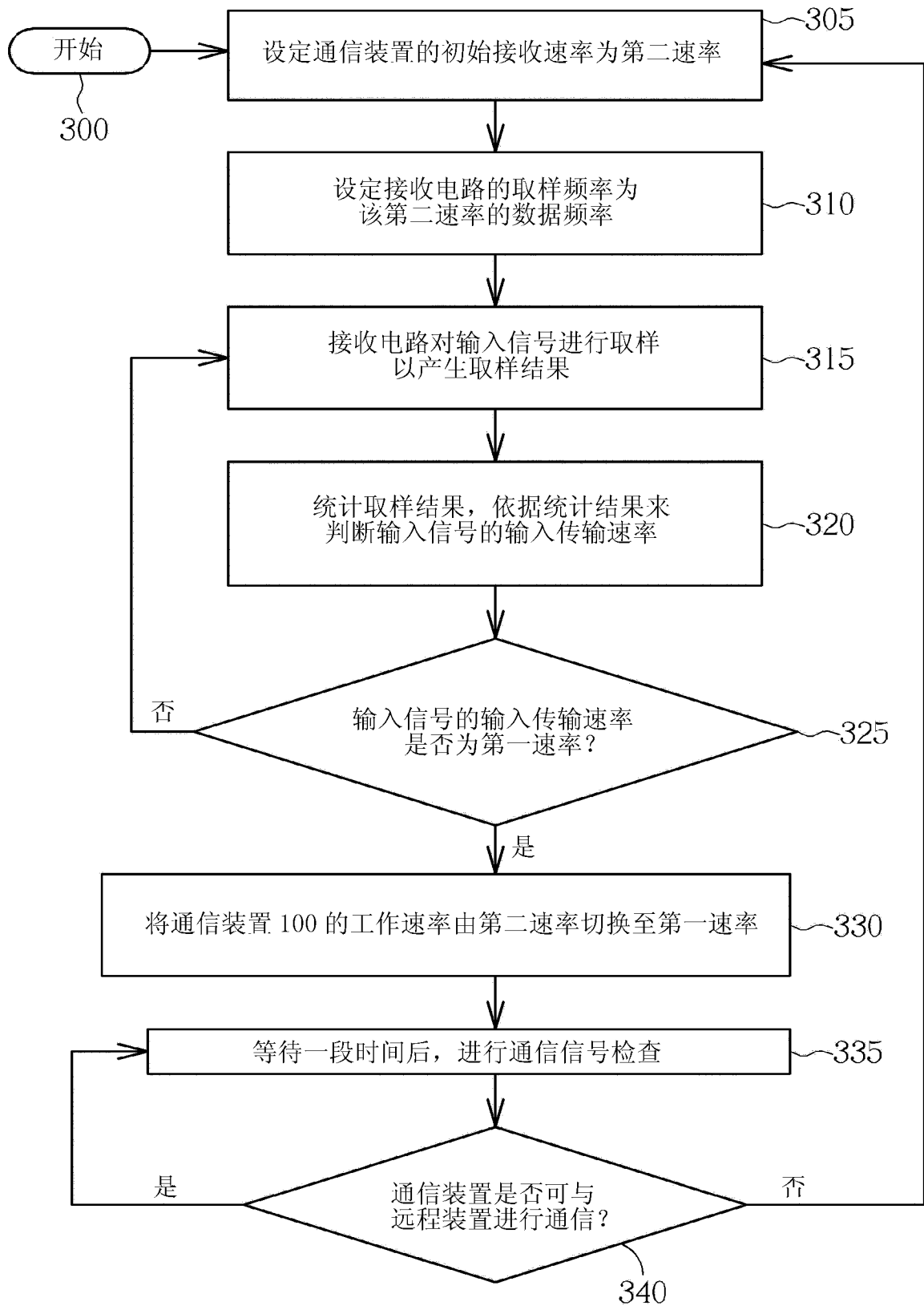


图 3