[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C02F 1/461

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99105024.X

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1151083C

[22] 申请日 1999.4.23 [21] 申请号 99105024.X

[30] 优先权

[32] 1998.4.24 [33] JP [31] 115022/1998

[71] 专利权人 早川英雄

地址 日本茨城县

[72] 发明人 早川英雄

审查员 王海才

[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

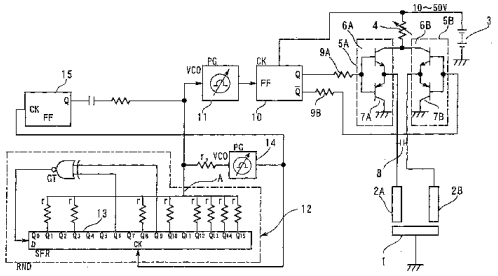
代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 水处理装置

[57] 摘要

提供一种能长期稳定地处理水的水处理装置，具有：接地电极和一对加电电极；直流电源；经可变电阻分别与此直流电源连接的第一、第二高频开关；通过电阻与所述两个高频开关连接的由触发器电路构成的高频变换指令电路；与所述高频变换指令电路连接的高频振荡器；以及与此高频振荡器连接的控制电路；在所述控制电路中内设有变动信号发生器，在把此变动信号发生器的输出控制信号输送给所述高频振荡器以控制振荡频率从而使之变化的同时，此高频变换指令电路把来自高频振荡器的变换指令交替地传送给第一、第二高频开关，从而此第一、第二高频开关被通/断而形成交流，对前述一对加电电极之间施加交流电压。



ISSN1008-4274

1. 一种水处理装置，其特征在于，具有：接地电极和一对加电电极；直流电源；经可变电阻分别与此直流电源连接的第一、第二高频开关；通过电阻与所述两个高频开关连接的由触发器电路构成的高频变换指令电路；与所述高频变换指令电路连接的高频振荡器；以及与此高频振荡器连接的控制电路；在所述控制电路中内设有变动信号发生器，在把此变动信号发生器的输出控制信号输送给所述高频振荡器以控制振荡频率从而使之变化的同时，此高频变换指令电路把来自高频振荡器的变换指令交替地传送给第一、第二高频开关，从而此第一、第二高频开关被通/断而形成交流，对前述一对加电电极之间施加交流电压，由此来降低水的氧化还原电位。

水处理装置

技术领域

本发明涉及对湖泊、河流，或工厂内的工业废水与加工用水，饮料水或去离子水等大量的水，施加电能进行电处理的水处理装置。

背景技术

当前，作为有关的水处理方法和装置，已知有本发明申请人的日本特许 2623204 号公报以及日本特开平 7－31981 号公报中所公开的。这类既有的方法与装置都是在处理对象的水中设置一对加电电极，通过给这对电极交替施加高频交流电压使水的氧化还原电位下降，由此来促进污染水的有机物、无机物的凝聚沉淀乃至上浮，而实现水质的改善处理。

但是现有的这类水处理方法，对所用的装置来说，在长时间的持续使用中，加电电极和接地电极之上有时就会吸附水垢，致电极电流值降低而降低了处理效率，于是就存在有在长时间内稳定地进行水处理时应解决的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种，即使经过长时间的使用，水垢也几乎不会附着到加电电极上，从而能在长时间内稳定地进行水处理的水处理装置。

本发明的水处理装置，具有：接地电极和一对加电电极；直流电源；经可变电阻分别与此直流电源连接的第一、第二高频开关；通过电阻与所述两个高频开关连接的由触发器电路构成的高频变换指令电路；与所述高频变换指令电路连接的高频振荡器；以及与此高频振荡器连接的控制电路；在所述控制电路中内设有变动信号发生器，

在把此变动信号发生器的输出控制信号输送给所述高频振荡器以控制振荡频率从而使之变化的同时，此高频变换指令电路把来自高频振荡器的变换指令交替地传送给第一、第二高频开关，从而此第一、第二高频开关被通/断而形成交流，对前述一对加电电极之间施加交流电压，由此来降低水的氧化还原电位。

如果采用上述水处理装置实施水处理，可以在处理对象的湖泊、河流、工业废水或加工用水、饮料水等的水中设置一对加电电极，而在这对加电电极施加交流电压，由此能进行如下的水质改进，即在短时间内使处理对象水的氧化还原电位下降，致水中的有机物分解，基本上完全气化，一部分则凝聚沉淀，让水净化以致增加溶解氧量等，而且即使经过长时间的处理，也不会在加电电极上有显著水垢附着，不会降低处理能力。

这里所用的加电电极可以采用锌、氧化锂、镁合金、铜、铁、不锈钢等离子化倾向高的金属或是钛、铂等稳定的金属。

附图说明

图 1 是本发明的水处理装置一实施例中的电路图。

图 2 是示明由上图中的控制电路传送出的控制频率的变动的曲线图。

图 3 是本发明的水处理装置另一实施例中的电路图。

具体实施方式

下面参照附图更详细地说明本发明的水处理方法及其装置的实施例。

图 1 是本发明的水处理方法所用水处理装置的电路图，具有设置于水中的接地电极 1 和设在此接地电极 1 附近的一对加电电极 2A、2B。接地电极 1 的材料可以用不锈钢，加电电极 2A、2B 的材料可以用离子化倾向高的锌、镁合金。但根据处理目的，加电电极也可使用离子化倾向低的稳定的钛、铂等。

上述加电电极 2A、2B 与直流电源 3 之间，通过可变电阻 4，同把此直流电源输出的直流电变换为交流电而供给加电电极 2A、2B 的第一、第二高频开关 5A、5B 连接。此第一、第二高频开关 5A、5B 分别由晶体管 6A、7A 和 6B、7B 构成。加电电极 2A、2B 之间连接有电容器 8。上述直流电源能根据处理水的用途在 10~50V 范围内选择调节。

第一、第二高频开关 6A、6B 分别通过电阻 9A、9B 连接到能把高频变换指令给予此开关本身的触发器电路组成的高频变换指令电路 10 上，此高频变换指令电路 10 则连接到响应控制信号而改变振荡频率的电压控制振荡器（VCO）组成的高频振荡器 11。高频振荡器 11 再连到内设有随机电压信号发生器的控制电路 12 上。

高频振荡器 11 是可变频率型振荡电路，根据给予电压控制振荡器（VCO）的控制信号电压值来控制其振荡频率。此时的频率变动范围例如是在中心频率（约 30kHz）上下约 3～5kHz。

控制电路 12 用来给上述振荡电路供给控制其振荡频率的控制电压。此控制电路 12 由于内设有随机电压信号发生器，可按照其发生的随机信号输出电压值变化的控制信号。图中的移位寄存器 SFR 13 取 16 级结构，形成得使其存储的信息能通过终端 Q0～Q15 并联地读取。此移位寄存器 SFR 的移位操作通过脉冲发生器（PG）14 将移位脉冲供给 SFR 的终端 CK 加以控制。此外，触发器 15 根据脉冲发生器 14 的脉冲进行反向操作。在每次反向中发生图 2 中“I”部分的急剧频率变化。

门 GT 当两输入端输入的信号相同时输出信号“1”，不同时输出信号“0”，是所谓进行“异”门作业的门，用作一致性探测电路。门 GT 的输入端的一方输入前述移位寄存器 SFR 的偶数级例如第六级的终端 Q6 输出的信号，而另一方则输入奇数级例如第九级的终端 Q9 输出的信号。由门 GT 进行的一致性探测的结果则由移位寄存器 SFR 的终端输入最低位的第零级。通过将此信息渐次地移向高位可将随机数信息存储于移位寄存器 SFR 内。

此移位寄存器 SFR 内所存储的随机数信息从适当选择的约半数的级中经电阻器 r 取出。在本实施例中是从第一、三、八、十、十二至十五各级取出信号。电阻器 r 将上述各级的终端 Q1、Q3、Q8、Q10、Q12～Q15 连接到共通的接点 A 上。此接点 A 与构成振荡电路 11 的电压控制振荡器(VCO)连接。另一方面，电压控制振荡器(VCO)则与连接脉冲发生器 14 的触发器电路 15 相连接。

这样，当存储于上述各级中的随机数信息的构型变化时，由于连接到高电平和低电平的电阻器 r 的组合值各有变化，连接点 A 的电压与此相对应地变化而形成随机信号。这样的作业可由 CPU 重现。

脉冲发生器 14 例如是发送以 5Hz 为中心频率的连续脉冲的脉冲发生器，构成为依从输入到电压控制振荡器（VCO）的信号的电压值，使脉冲的反复周期变化。此频率的变动范围约为中心频率上下各若干 Hz。前述连接点 A 的电压通过电阻器 r2 给予脉冲发生器 14 的终端。于是，脉冲发生器 14 便响应移位寄存器 SFR 的随机信号使其脉冲反复周期发生变动。而移位寄存器 SFR 将该脉冲发生器 14 的输出作为移位脉冲使用。这样，输出给电压控制振荡器（VCO）的控制信号的电压值与变动周期都全为随机的变化，从而通过触发器电路 15 形成图 2 中所示急剧变化的 I 部分。

在上述控制电路 12 中，是利用存储于移位寄存器 SFR 内约半数的级中的随机数信息的构型而构成控制信号的。在所采用的级中也是有偏倚的，而且如前所述，作为移位寄存器 SFR 的输入信息采用的是从偶数、奇数各选择一级的信息一致性探测的结果，因而电压值急剧上升又急剧下降的变动极为激烈的部分频繁出现，此外，短时间内不会反复出现同一变化的构型。

当上述结构的水处理装置中直流电源 3 的开关接通时，控制电路 12 即如上述那样地工作，发送与随机信号相对应的控制信号给高频振荡器 11，控制振荡频率作随机变化。然后由高频振荡器把随机变化的高频信号输送给高频变换指令电路 10。当随机的高频信号给予高频变换指令电路 10 后，后者便发出高频变换指令，交替地给予

第一、第二高频开关 5A、5B，此第一、第二高频开关短周期地通/断，形成随机变化的高频交流电，交替地施加给设在水中的一对加电电极 2A、2B。

在此，由高频振荡器 11 发出的振荡频率，它的电压值及其电压值的持续时间完全是随机地变化，并且频繁地包含着电压值从剧升到剧降变化极为激烈的部分（参看图 2）。

把高频振荡器发出的高频振荡频率作随机变动的本发明方法与不变动的现有方法，就它们在电源电压 40V 下适用于自来水的情形进行比较，可以用目测确认，本发明方法中电极表面上的白色附着物显著地少。此外，在电极电流变化的比较试验中，求得了下述表 1 的结果。

表 1

频率	初始值	24 小时后	48 小时后	100 小时后
30kHz（无变动）	3A	2.5A	2A	1.5A
33kHz±3kHz（存在随机变动）	3A	3A	2.9A	2.8A

从表 1 可知，在既有的方法中，随着时间的流逝电极电流值徐徐减小，经 100 小时后，即成为一半，但在本发明的方法中，即使经过了 100 小时，也只减少了约不到 7%，可以确信这样能进行长期的稳定水处理。这同能够目视观察的电极上的附着状况相一致。产生这种现象的原因虽未弄明，但由于在水面上可以看到“波动”这种在先有技术相应装置中未能观察到的现象，本发明人认为这是由于有包含随机变化且急剧瞬间变动部分的高频交流电压供给于加电电极，引起了某种电场干扰所致。

本发明方法中所用的装置，它的电路图如图 3 所示，可以连接上一对不锈钢制或钛制的接地电极 1A，1B，于此同时，也可在这对接地电极上分别交互而周期地连接上用于接地的由晶体管组成的低频开关 16A、16B。此低频开关 16A、16B 分别通过电阻 17A、17B 与低频变换指令电路 18 连接。低频变换指令电路 18 与高频振荡器

11 连接，将高频振荡器 11 的 60kHz 的高频信号例如按 $1/2^{14}$ 分频，将低频变换指令发送给低频开关 16A、16B。

连接到上述低频开关 16A 上的电阻 19A 虽然接地，但连接到另一开关 16B 上的电阻 19B 通过使此低频开关的集电极连接到直流电源的正侧，而在此开关断开时将接地电极 1B 保持于正电位。

低频开关 16A、16B 交替地接通，由此使电极 1A、1B 交替地接地。开关断开时的电极 1B 通过电阻 19B 保持于正电位。

通过上述结构，就能更可靠地使接地电极表面上不易长成附着物。从而不会降低水处理效率并能长时间地进行稳定的水处理。

图 1

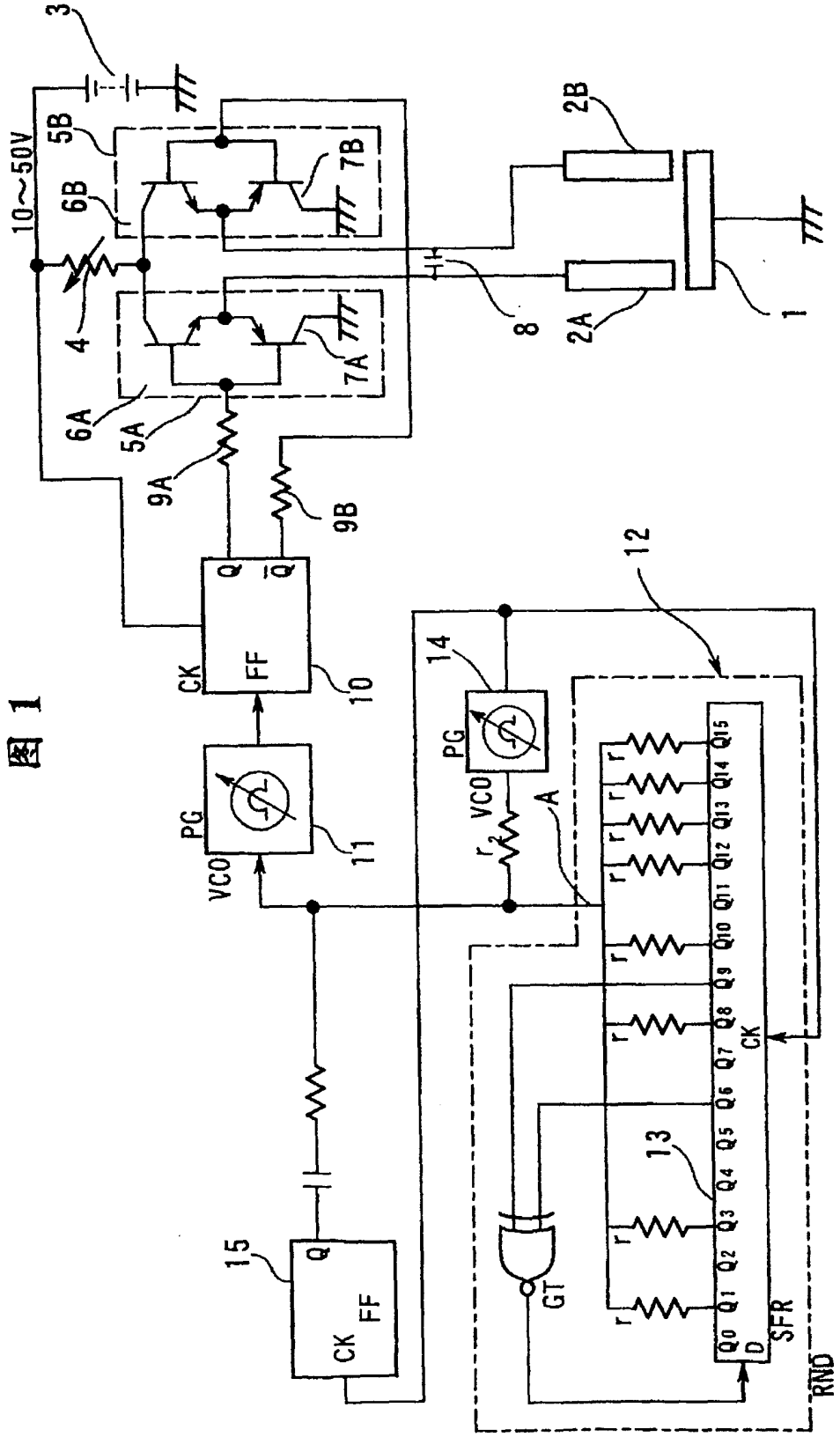
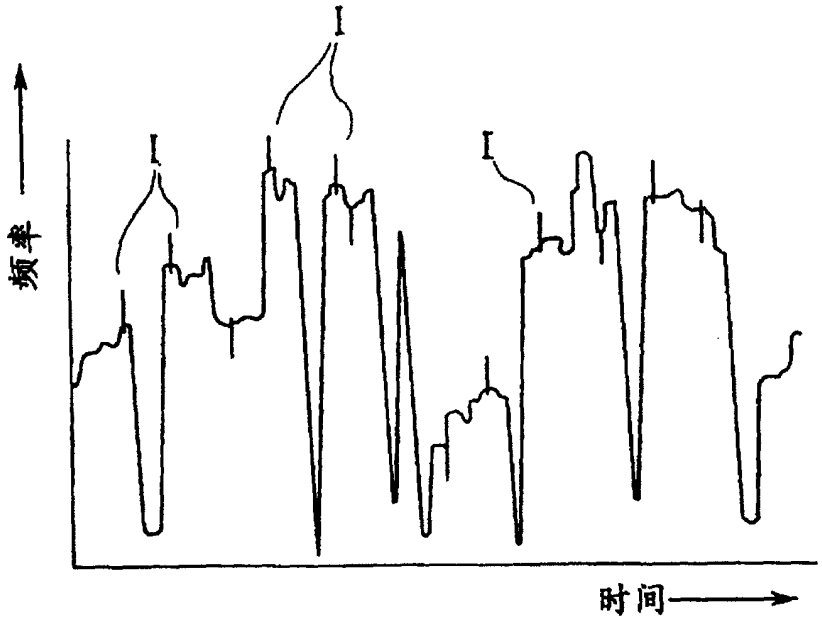

3
10~50V
5B
6B
7B
2B
4
8
2A
1
6A
5A
7A
9A
9B
Q
$\overline{Q}$
CK
FF
10
12
14
PG
VCO
r
A
11
Q15
Q14
Q13
Q12
Q11
Q10
Q9
Q8
Q7
Q6
Q5
Q4
Q3
Q2
Q1
Q0
CK
13
GT
D
SFR
RND
15

图 2



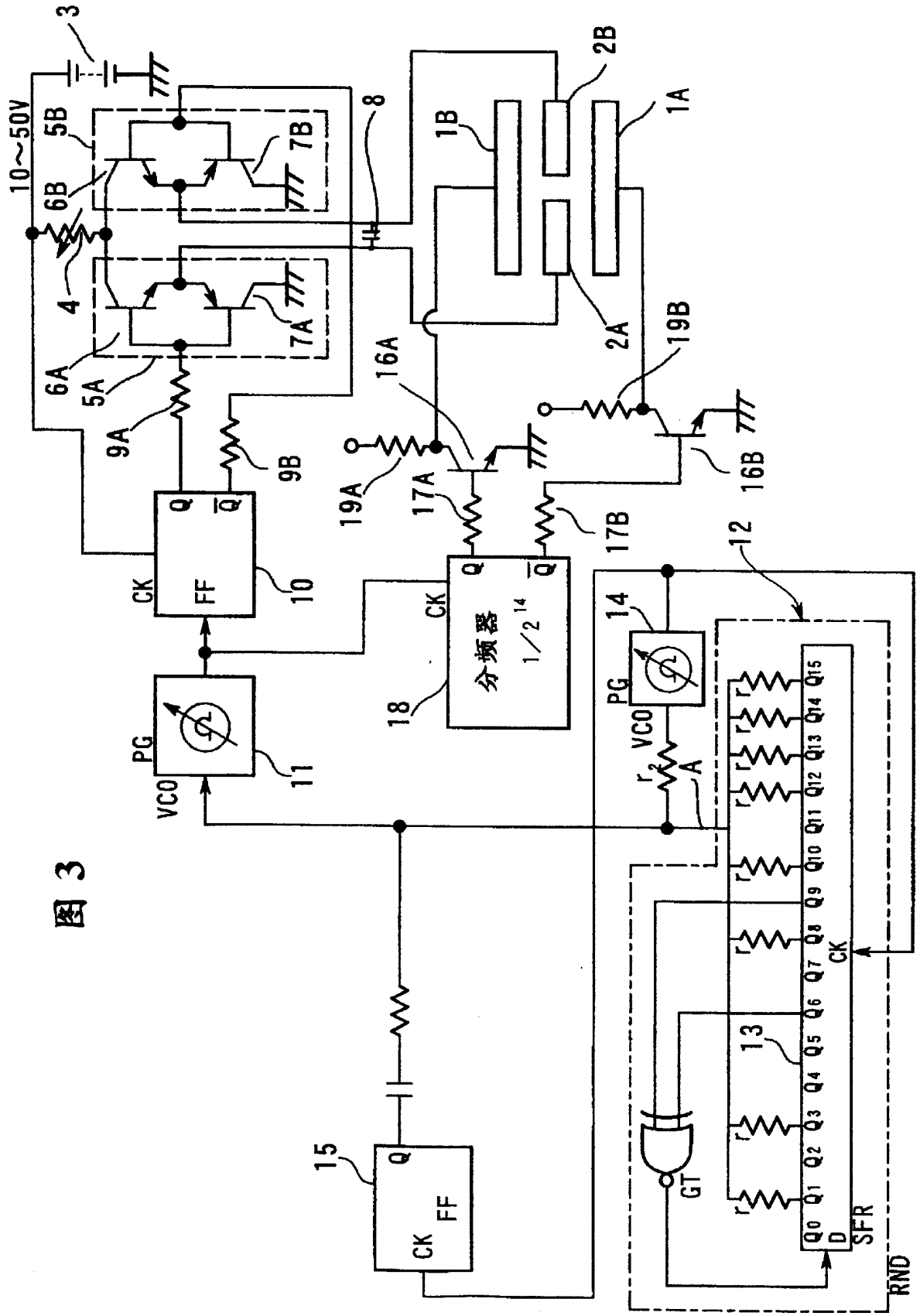

3
10~50V
5B
6B
7B
8
1B
2B
1A
4
7A
2A
6A
5A
9A
9B
16A
19B
19A
17A
16B
17B
12
Q
CK
FF
10
分频器
1/2^14
18
14
PG
VCO
11
r
r2
A
Q15
Q14
Q13
Q12
Q11
Q10
Q9
Q8
Q7
Q6
Q5
Q4
Q3
Q2
Q1
Q0
CK
13
GT
D
SFR
RND
15

图 3