(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104540073 A
(43)申请公布日 2015.04.22

(21)申请号 201410782455.3

(22)申请日 2014.12.16

(71)申请人 湖南科技大学
地址 411201 湖南省湘潭市雨湖区石码头2号

(72)发明人 付国红 董启山 程辉 王齐仁

(74)专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所(普通合伙) 43108
代理人 宋向红

(51)Int.Cl.
H04R 3/00(2006.01)

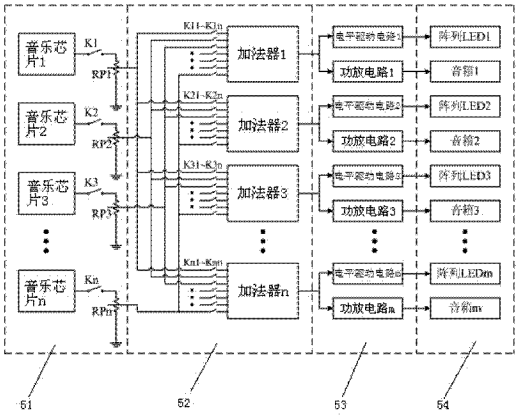
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种多路电子鞭炮及其实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种多路电子鞭炮的实现方法,包括以下步骤:往音乐芯片录入不同种类的鞭炮声;2)选择A个音乐芯片输出A路信号;3)A个信号开关中选择一个信号开关,Y个连接开关中选择B个进行闭合,其余Y-B个连接开关关断,保持一段时间;从余下的A-1个信号开关中再选择一个,重复上述步骤,直至选择完A个信号开关;4)在加法器中将输入至加法器的信号进行混合后输出至对应的声光驱动单元;5)声光驱动单元输出信号驱动声光输出单元,得到电子鞭炮声光输出模式。本发明的多种声源可任意混合,形成多种电子鞭炮播放工作模式,营造出丰富多样的电子鞭炮声光效果。本发明还公开一种多路电子鞭炮的实现装置。



CN 104540073 A

1. 一种多路电子鞭炮，其特征在于：包括依次串接的信号源、信号合成单元、声光驱动单元和声光输出单元；所述信号源包括多个信号输出单元，所述信号合成单元包括多个加法器，所述的每个信号输出单元的输出端均分别与信号合成单元的各个加法器的输入端相连接，每个信号输出单元与加法器连接的线路上均设有连接开关，所有加法器的输出端均连接声光驱动单元。

2. 如权利要求 1 所述的多路电子鞭炮，其特征在于：所述每个信号输出单元均包括音乐芯片、信号开关和电位器，音乐芯片的输出端经信号开关后与电位器的一固定端连接，电位器的另一固定端接地，电位器的调节端作为信号输出单元的输出端与信号合成单元的加法器连接。

3. 如权利要求 2 所述的多路电子鞭炮，其特征在于：所述音乐芯片替换为音乐播放器或信号发生器。

4. 如权利要求 2 所述的多路电子鞭炮，其特征在于：所述声光驱动单元包括多个与加法器相对应的电平驱动电路和功放电路，电平驱动电路的输入端、功放电路的输入端和与其相对应的加法器的输出端连接，电平驱动电路的输出端、功放电路的输出端与声光输出单元相连。

5. 如权利要求 4 所述的多路电子鞭炮，其特征在于：所述声光输出单元包括多个音箱和阵列 LED，所述每个电平驱动电路的输出端均连接有一阵列 LED，每个功放电路的输出端均连接有一音箱。

6. 如权利要求 5 所述的多路电子鞭炮，其特征在于：所述电位器采用数字电位器或机械式电位器，连接开关采用电子开关或机械开关。

7. 如权利要求 5 所述的多路电子鞭炮，其特征在于：所述的每个加法器输入端口的数量与音乐芯片的数量相同。

8. 一种利用权利要求 7 所述的装置实现多路电子鞭炮的方法，包括以下步骤：

1）预先往 X 个音乐芯片录入不同种类的鞭炮声，$X \geq 2$，每个音乐芯片播放时产生出相应种类的鞭炮声信号输出；

2）从音乐芯片输出端的 X 个信号开关中任意选择 A 个进行闭合，其他 X-A 个信号开关关断，$2 \leq A \leq X$，信号源输出 A 路信号；

3）从上述 A 个信号开关中选择一个信号开关，从选择的信号开关与加法器连接线路上的 Y 个连接开关中选择 B 个进行闭合，其余 Y-B 个连接开关关断，保持一段时间，其中 Y 为加法器的个数，$Y \geq 2$，$2 \leq B \leq Y$；从余下的 A-1 个信号开关中再选择一个，重复上述步骤，直至选择完 A 个信号开关；

4）在加法器中将输入至加法器的信号进行混合，然后输出至对应的声光驱动单元；

5）声光驱动单元输出信号驱动声光输出单元，得到任意 A 路信号源输出 Y 路声光输出时的电子鞭炮声光输出模式。

9. 如权利要求 8 所述的多路电子鞭炮的实现方法，其特征在于：所述步骤 2）和步骤 3）之间还包括音量调节的步骤，音量调节步骤具体为：通过电位器调节相应音乐芯片输出信号的分压比，以调节信号幅度。

10. 如权利要求 8 所述的多路电子鞭炮的实现方法，其特征在于：所述步骤 5）中，声光驱动单元中，功放电路将混合后的信号进行放大后输送到音箱，推动音箱发声，产生出鞭炮

声；同时，电平驱动电路发出驱动信号至阵列 LED，驱动阵列 LED 发光，产生与鞭炮声同步的闪光效果，模拟出逼真的鞭炮爆炸的声光效果。

一种多路电子鞭炮及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多路电子鞭炮及其实现方法。

背景技术

[0002] 燃放鞭炮是人们的传统习俗，我国每年都要消耗大量的鞭炮原材料，造成了人力、物力、财力的巨大浪费，燃放鞭炮时产生的气体严重污染了环境和空气。因燃放和管理不善引发的安全事故时有发生，造成了人身和财产的重大损失。目前已有的电子鞭炮或效果单一或声场单薄，应用效果欠佳，使用范围十分有限。

发明内容

[0003] 本发明目的之一在于针对上述技术问题，提供一种结构简单、实用效果好、应用范围广的多路电子鞭炮，并提供一种多路电子鞭炮的实现方法。

[0004] 本发明的上述目的是通过如下的技术方案来实现的：一种多路电子鞭炮，包括依次串接的信号源、信号合成单元、声光驱动单元和声光输出单元，所述信号源包括多个信号输出单元，所述信号合成单元包括多个加法器，所述的每个信号输出单元的输出端均分别与信号合成单元的各个加法器的输入端相连接，每个信号输出单元与加法器连接的线路上均设有连接开关，所有加法器的输出端均连接声光驱动单元。

[0005] 上述多路电子鞭炮中，所述每个信号输出单元均包括音乐芯片、信号开关和电位器，音乐芯片的输出端经信号开关后与电位器的一固定端连接，电位器的另一固定端接地，电位器的调节端作为信号输出单元的输出端与信号合成单元的加法器连接。

[0006] 上述多路电子鞭炮中，所述音乐芯片替换为音乐播放器或信号发生器。

[0007] 上述多路电子鞭炮中，所述声光驱动单元包括多个与加法器相对应的电平驱动电路和功放电路，电平驱动电路的输入端、功放电路的输入端和与其相对应的加法器的输出端连接，电平驱动电路的输出端、功放电路的输出端与声光输出单元相连。

[0008] 上述多路电子鞭炮中，所述声光输出单元包括多个音箱和阵列 LED，所述每个电平驱动电路的输出端均连接有一阵列 LED，每个功放电路的输出端均连接有一音箱。

[0009] 上述多路电子鞭炮中，所述电位器采用数字电位器或机械式电位器，连接开关采用电子开关或机械开关。

[0010] 上述多路电子鞭炮中，所述的每个加法器输入端口的数量与音乐芯片的数量相同。

[0011] 本发明的目的之二在于提供一种上述多路电子鞭炮的实现方法，该方法包括以下步骤：

1）预先往 X 个音乐芯片录入不同种类的鞭炮声，$X \geq 2$，每个音乐芯片播放时产生出相应种类的鞭炮声信号输出；

2）从音乐芯片输出端的 X 个信号开关中任意选择 A 个进行闭合，其他 X-A 个信号开关关断，$2 \leq A \leq X$，信号源输出 A 路信号；

3）从上述 A 个信号开关中选择一个信号开关，从选择的信号开关与加法器连接线路上的 Y 个连接开关中选择 B 个进行闭合，其余 Y-B 个连接开关关断，保持一段时间，其中 Y 为加法器的个数，Y ≥ 2，2 ≤ B ≤ Y ；从余下的 A-1 个信号开关中再选择一个，重复上述步骤，直至选择完 A 个信号开关 ；

4）在加法器中将输入至加法器的信号进行混合，然后输出至对应的声光驱动单元 ；

5）声光驱动单元输出信号驱动声光输出单元，得到任意 A 路信号源输出 Y 路声光输出时的电子鞭炮声光输出模式。

[0012] 上述多路电子鞭炮的实现方法，所述步骤 2）和步骤 3）之间还包括音量调节的步骤，音量调节步骤具体为 ：通过电位器调节相应音乐芯片输出信号的分压比，以调节信号幅度。

[0013] 上述多路电子鞭炮的实现方法，所述步骤 5）中，声光驱动单元中，功放电路将混合后的信号进行放大后输送到音箱，推动音箱发声，产生出鞭炮声 ；同时，电平驱动电路发出驱动信号至阵列 LED，驱动阵列 LED 发光，产生与鞭炮声同步的闪光效果，模拟出逼真的鞭炮爆炸的声光效果。

[0014] 本发明的有益效果在于 ：

1、本发明的信号源采用多路信号输出单元，在音乐芯片输出端的信号开关和加法器输入端的连接开关的控制下，每一路加法器及其后的声光输出单元都可以得到部分声源或全部声源的混合信号，多种声源可任意混合，形成数量众多的电子鞭炮播放工作模式，营造出丰富多样的电子鞭炮声光效果 ；

2、本发明的鞭炮声可由事先录音的音乐芯片播放产生，也可以由音乐播放器或信号发生器产生，不需燃放实际鞭炮，绿色、环保、安全，可应用在需要燃放烟花爆竹的场合，特别适合近场或室内使用。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明多路电子鞭炮的结构框图。

[0016] 图 2 为本发明实施例一中的多路电子鞭炮结构框图。

[0017] 图 3 为本发明实施例一中的电子鞭炮工作模式示意图。

[0018] 图 4 为本发明实施例二中的电子鞭炮工作模式示意图。

[0019] 图 5 为本发明实施例三中的电子鞭炮工作模式示意图。

[0020] 图 6 为本发明实施例四中的电子鞭炮工作模式示意图。

[0021] 图 7 为本发明实施例五中的电子鞭炮工作模式示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0023] 如图 1 所示，本多路电子鞭炮包括包括依次串接的信号源 51、信号合成单元 52、声光驱动单元 53 和声光输出单元 54，所述信号源 51 包括多个信号输出单元，所述信号合成单元 52 包括多个加法器，所述的每个信号输出单元的输出端均分别与信号合成单元 52 的各个加法器的输入端相连接，每个信号输出单元与加法器连接的线路上均设有连接开关，所有加法器的输出端均连接声光驱动单元 53。

[0024] 所述每个信号输出单元均包括音乐芯片、信号开关和电位器，音乐芯片的输出端经信号开关后与电位器的一固定端连接，电位器的另一固定端接地，电位器的调节端作为信号输出单元的输出端与信号合成单元 52 的加法器连接。

[0025] 所述声光驱动单元 53 包括多个与加法器相对应的电平驱动电路和功放电路，电平驱动电路的输入端、功放电路的输入端和与其相对应的加法器的输出端连接，电平驱动电路的输出端、功放电路的输出端与声光输出单元 54 相连。

[0026] 所述声光输出单元 54 包括多个音箱和阵列 LED，所述每个电平驱动电路的输出端均连接有一阵列 LED，每个功放电路的输出端均连接有一音箱。

[0027] 实施例一

如图 2 所示，本多路电子鞭炮采用 4 路电子鞭炮输出，包括依次串接的信号源 51、信号合成单元 52、声光驱动单元 53 和声光输出单元 54，所述信号源 51 包括 4 个信号输出单元，每个信号输出单元均包括音乐芯片、信号开关和电位器，所述信号合成单元 52 包括 4 个加法器，图中，音乐芯片 1、2、3、4 分别与信号开关 K1、K2、K3、K4 左端相连，信号开关 K1、K2、K3、K4 的右端分别与电位器 RP1、RP2、RP3、RP4 的上端相连，电位器 RP1、RP2、RP3、RP4 的下端接地，RP1 的调节端分别与加法器 1 输入端所连接的连接开关 K11、K21、K31、K41 的左端相连，RP2 的调节端分别与加法器 2 输入端所连接的连接开关 K12、K22、K32、K42 的左端相连，RP3 的调节端分别与加法器 3 输入端所连接的连接开关 K13、K23、K33、K43 的左端相连，RP4 的调节端分别与加法器 4 输入端所连接的连接开关 K14、K24、K34、K44 的左端相连，加法器左侧各个开关的右端与加法器相连，其中信号开关 K1、K2、K3、K4 用于选择输出到下一级的信号源 51，RP1、RP2、RP3、RP4 调节信号幅度，加法器输入端各个开关用于选择进入加法器的信号数量；加法器 1、2、3、4 的右端(输出端)分别与功放电路 1 和电平驱动电路 1、功放电路 2 和电平驱动电路 2、功放电路 3 和电平驱动电路 3、功放电路 4 和电平驱动电路 4 相连接，功放电路 1、2、3、4 的输出端分别与音箱 1、2、3、4 相连接，推动音箱产生鞭炮爆炸的声音，电平驱动电路 1、2、3、4 的输出端分别与阵列发光二极管 1、2、3、4 相连接，利用信号电平驱动发光二极管产生与鞭炮声时间同步、强度成正比的闪光效果。

[0028] 所述信号源 51 采用音乐芯片事先录制好鞭炮声如鞭炮声、爆竹声、礼花弹声、礼炮声等等，音乐芯片播放时，产生鞭炮声信号输出，音乐芯片也可以替换为音乐播放器播放鞭炮声信号输出，或采用信号发生器模拟鞭炮声信号输出。

[0029] 16 个连接开关和 4 个信号开关可以采用电子开关或机械开关，连接开关用于控制送给加法器的信号的多少，信号开关用于控制信号源 51 发出的鞭炮声的种类，利用单片机可以对各个电子开关进行控制，控制各个电子开关导通的时间和先后顺序，组成许多种声光效果的电子鞭炮工作模式。电位器可以采用数字电位器或机械式电位器，电位器用于调节信号源 51 输出信号的幅度。

[0030] 4 个加法器均采用模拟加法器电路，对加法器输入信号进行相加混合、缓冲放大后输出，每个加法器输入端口的数量与音乐芯片的数量相同。

[0031] 4 个功放电路为公知的音频功率放大电路，其将输入信号进行功率放大，推动音箱发出鞭炮声，也可采用成品功率放大器推动音箱发出鞭炮声。

[0032] 4 个电平驱动电路，根据信号电平的高低来调节阵列 LED 的工作电流，也可以利用信号电平控制阵列 LED 点亮的数量，使阵列 LED 产生与鞭炮声同步、且与鞭炮声大小成正比

的闪光。

[0033] 一种多路电子鞭炮的实现方法，包括以下步骤：

1）预先往 4 个音乐芯片录入不同种类的鞭炮声，每个音乐芯片播放时产生出相应种类的鞭炮声信号输出；

2）从音乐芯片输出端的 4 个信号开关 K1、K2、K3、K4 中任意选择 K1 闭合，K2、K3、K4 关断，信号源 51 输出 1 路信号；

3）通过电位器 RP1 调节音乐芯片 1 输出信号的分压比，以调节信号幅度；

4）从信号开关 K1 与加法器 1 连接线路上的 4 个连接开关 K11、K21、K31、K41 中选择 B 个进行闭合，其余 4-B 个连接开关关断，保持一段时间，1 ≤ B ≤ 4；图 3（a）中 B 为 1，（b）中 B 为 2，（c）中 B 为 3，（d）中 B 为 4，

5）在加法器中将输入至加法器的信号进行混合，然后输出至对应的声光驱动单元 53；

6）声光驱动单元 53 中，功放电路将混合后的信号进行放大后输送到音箱，推动音箱发声，产生出鞭炮声；同时，电平驱动电路发出驱动信号至阵列 LED，驱动阵列 LED 发光，产生与鞭炮声同步的闪光效果，模拟出逼真的鞭炮爆炸的声光效果，得到任意 A 路信号源输出 Y 路声光输出时的电子鞭炮声光输出模式。

[0034] （a）图中，K1 闭合时，音乐芯片 1 的输出信号经 RP1 调节，送到 K11、K21、K31、K41 的左端，K11 闭合的同时 K21、K31、K41 断开并保持一段时间，信号经加法器输出至功放 1 和电平驱动电路 1，第 1 路声光输出单元模拟产生鞭炮爆炸的声光效果，然后 K21 闭合的同时 K11、K31、K41 断开并保持一段时间，第 2 路声光输出单元产生鞭炮爆炸的声光效果，然后，K31 闭合的同时 K11、K21、K41 断开并保持一段时间，第 3 路声光输出单元产生鞭炮爆炸的声光效果，然后，K41 闭合的同时 K11、K21、K31 断开并保持一段时间，第 4 路声光输出单元产生鞭炮爆炸的声光效果，4 路声光输出单元依次循环输出。（b）图、（c）图分别为其中 2 路、3 路声光输出单元循环工作的模式。（d）图为 1 路声源，四路电子鞭炮同时输出的工作模式。

[0035] 实施例二

实施例二的装置与实施例一相同，如图 4 所示，其不同之处在于：实施例二为任意 1 路信号源输出时的电子鞭炮工作模式：

四路信号源输出端所连信号开关 K1、K2、K3、K4 中的任意 1 个信号开关 Ki，（i=1,2,3,4）闭合，另外 3 路断开，与 Ki 相连的连接开关 K1i、k2i、K3i、K4i 中的任意一个闭合且其余断开并保持一段时间，以此循环，得到任意 1 路信号源输出、任意 1 路声光输出单元输出的电子鞭炮声光效果。

[0036] 实施例三

实施例三的装置与实施例一相同，如图 5 所示，其不同之处在于：实施例三为任意 2 路信号源输出时的电子鞭炮工作模式：

四路信号源输出端所连信号开关 K1、K2、K3、K4 中的任意 2 个信号开关 Ki，Kj（i=1,2,3,4,i ≠ j）闭合，另外 2 路断开，与 Ki 相连的连接开关 K1i,K2i,K3i,K4i 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，同时，与 Kj 相连的连接开关 K1j,K2j,K3j,K4j 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，保持一段时间，再重复上述步骤，得到任意 2 路信号源输出时的电子鞭炮声光输出模式。

[0037] 实施例四

实施例四的装置与实施例一相同，如图 6 所示，其不同之处在于：实施例四为任意 3 路信号源输出时的电子鞭炮工作模式：

四路信号源输出端所连信号开关 K1、K2、K3、K4 中的任意 3 个信号开关 Ki，Kj，Kk(i,j,k=1,2,3,4,i ≠ j ≠ k)闭合，另外 1 路断开，与 Ki 相连的连接开关 K1i,K2i,K3i,K4i 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，与 Kj 相连的连接开关 K1j,K2j,K3j,K4j 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，同时，与 Kk 相连的连接开关 K1k,K2k,K3k,K4k 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，保持一段时间，再重复上述步骤，得到任意 3 路信号源输出时的电子鞭炮声光输出模式。

[0038] 实施例五

实施例五的装置与实施例一相同，如图 7 所示，其不同之处在于：实施例四为任意 4 路信号输出时的电子鞭炮工作模式：

四路信号输出端所连信号开关 K1、K2、K3、K4 中 4 个开关均闭合，与 K1 相连的 K11,K21,K31,K41 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，与 K2 相连的 K12,K22,K32,K42 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，与 K3 相连的 K13,K23,K33,K43 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，与 K4 相连的 K14,K24,K34,K44 中的 1 个或 2 个或 3 个或 4 个闭合，保持一段时间，再重复上述步骤，得到 4 路信号源输出时的电子鞭炮声光输出工作模式。

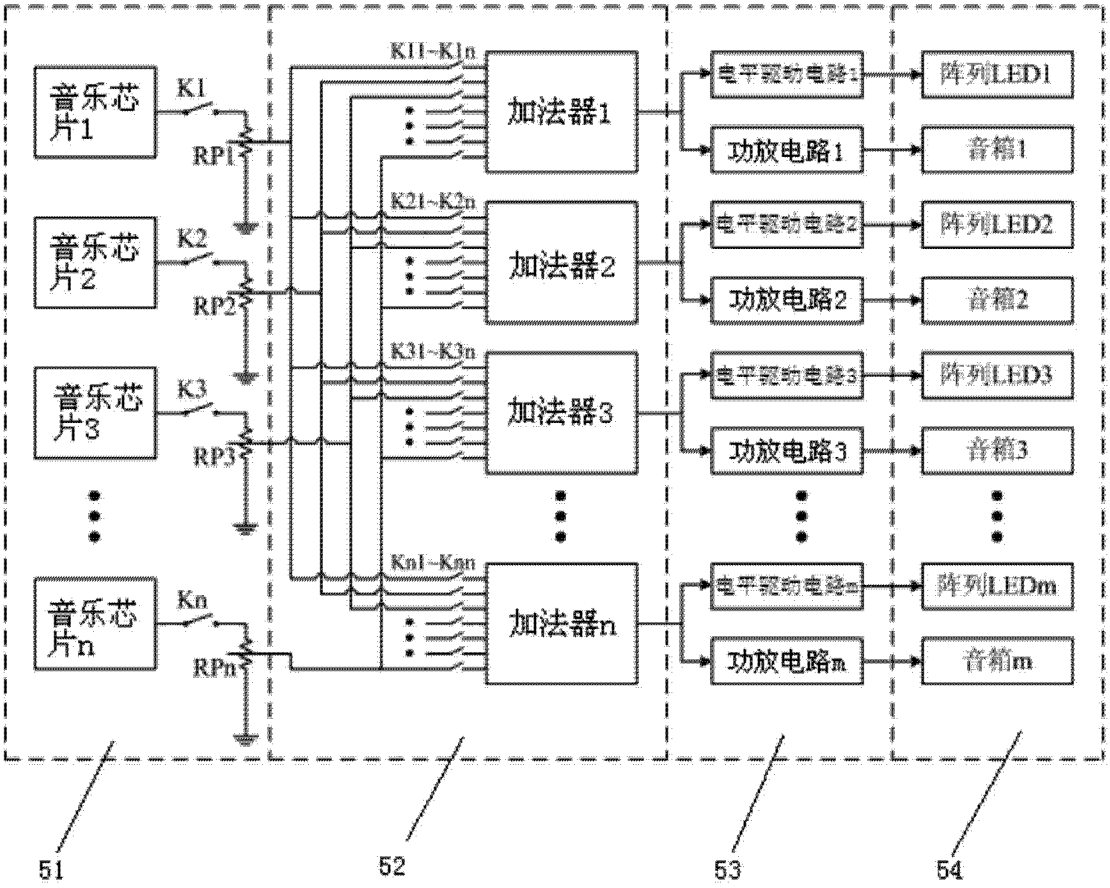

音乐芯片1
音乐芯片2
音乐芯片3
音乐芯片n
K1
K2
K3
Kn
RP1
RP2
RP3
RPn
K11~K1n
K21~K2n
K31~K3n
Kn1~Knn
加法器1
加法器2
加法器3
加法器n
电平驱动电路1
功放电路1
电平驱动电路2
功放电路2
电平驱动电路3
功放电路3
电平驱动电路m
功放电路m
阵列LED1
音箱1
阵列LED2
音箱2
阵列LED3
音箱3
阵列LEDm
音箱m
51
52
53
54

图 1

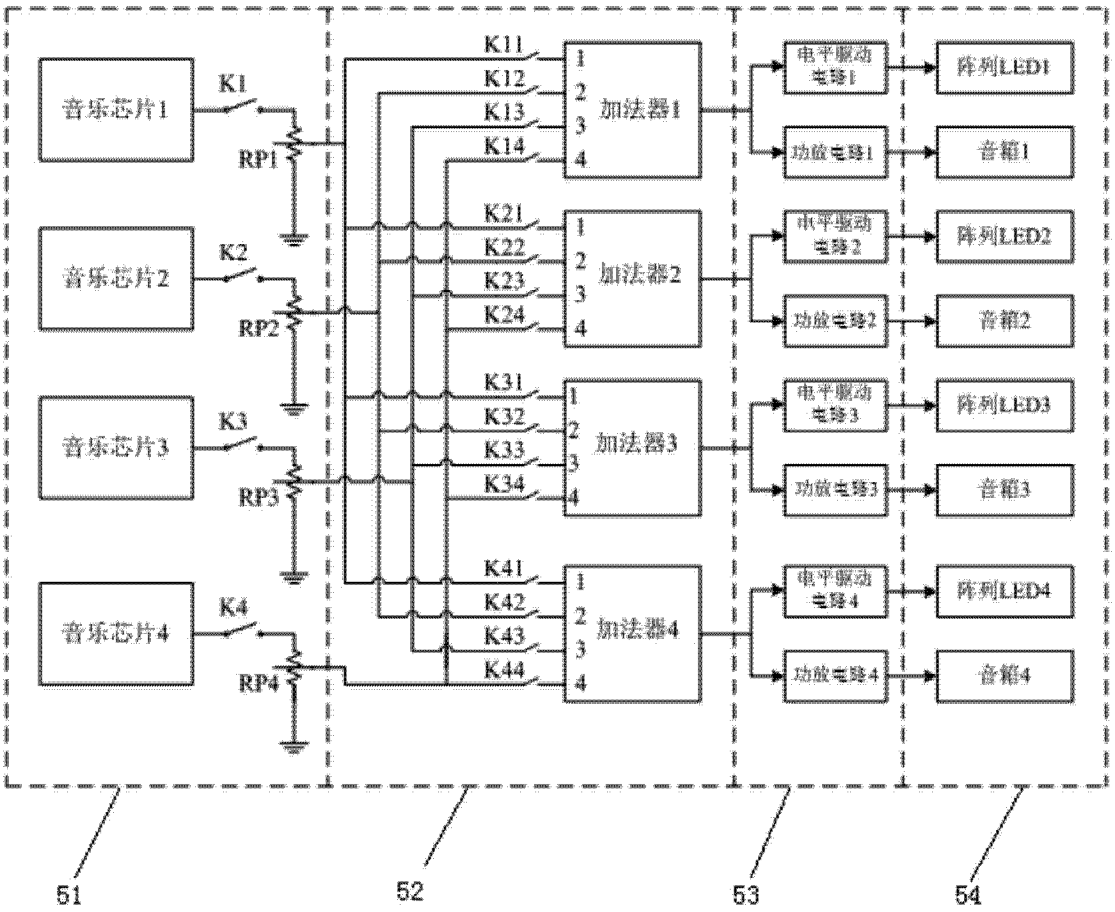

音乐芯片1
音乐芯片2
音乐芯片3
音乐芯片4
K1
K2
K3
K4
RP1
RP2
RP3
RP4
K11
K12
K13
K14
K21
K22
K23
K24
K31
K32
K33
K34
K41
K42
K43
K44
1
2
3
4
加法器1
加法器2
加法器3
加法器4
电平驱动电路1
电平驱动电路2
电平驱动电路3
电平驱动电路4
功放电路1
功放电路2
功放电路3
功放电路4
阵列LED1
阵列LED2
阵列LED3
阵列LED4
音箱1
音箱2
音箱3
音箱4
51
52
53
54

图 2

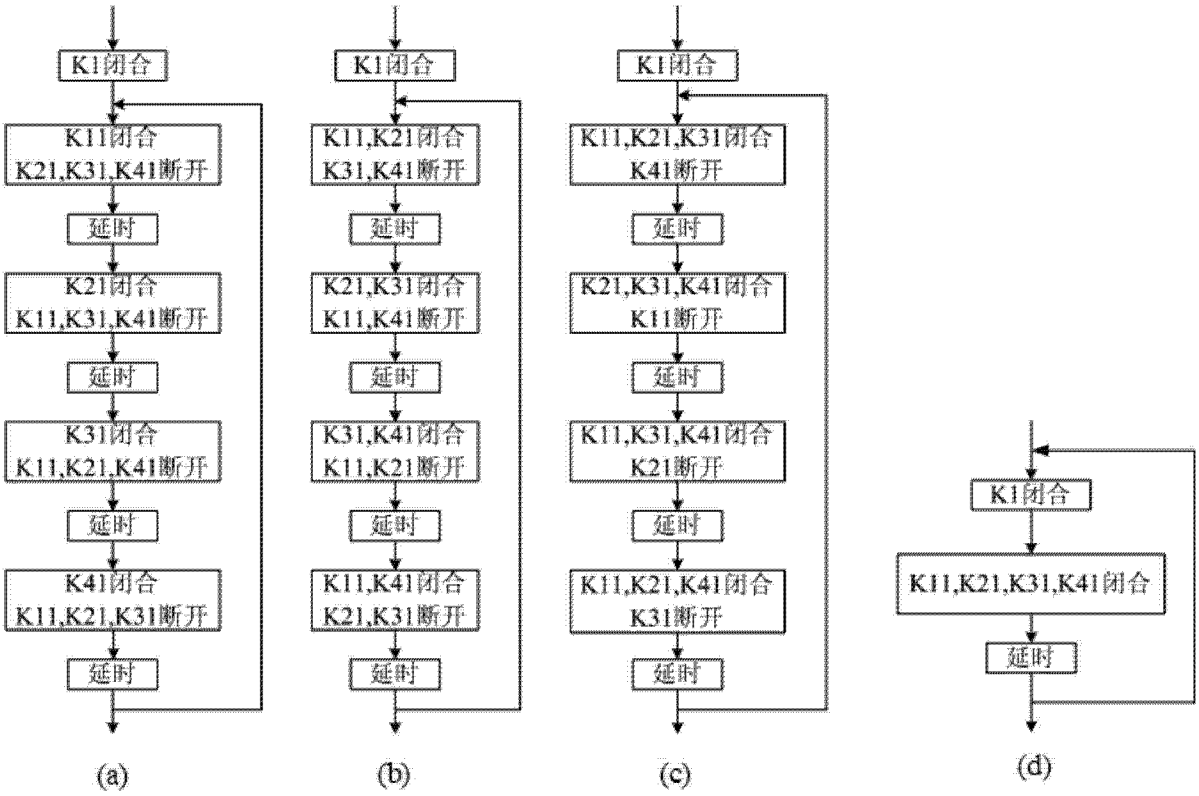

K1闭合
K11闭合
K21,K31,K41断开
延时
K21闭合
K11,K31,K41断开
延时
K31闭合
K11,K21,K41断开
延时
K41闭合
K11,K21,K31断开
延时
(a)
K1闭合
K11,K21闭合
K31,K41断开
延时
K21,K31闭合
K11,K41断开
延时
K31,K41闭合
K11,K21断开
延时
K11,K41闭合
K21,K31断开
延时
(b)
K1闭合
K11,K21,K31闭合
K41断开
延时
K21,K31,K41闭合
K11断开
延时
K11,K31,K41闭合
K21断开
延时
K11,K21,K41闭合
K31断开
延时
(c)
K1闭合
K11,K21,K31,K41闭合
延时
(d)

图 3

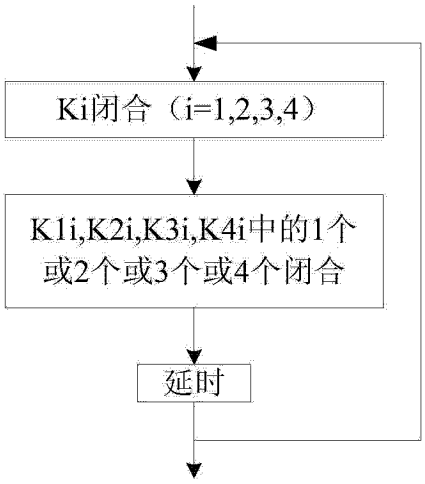

Ki闭合（i=1,2,3,4）
K1i,K2i,K3i,K4i中的1个
或2个或3个或4个闭合
延时

图 4

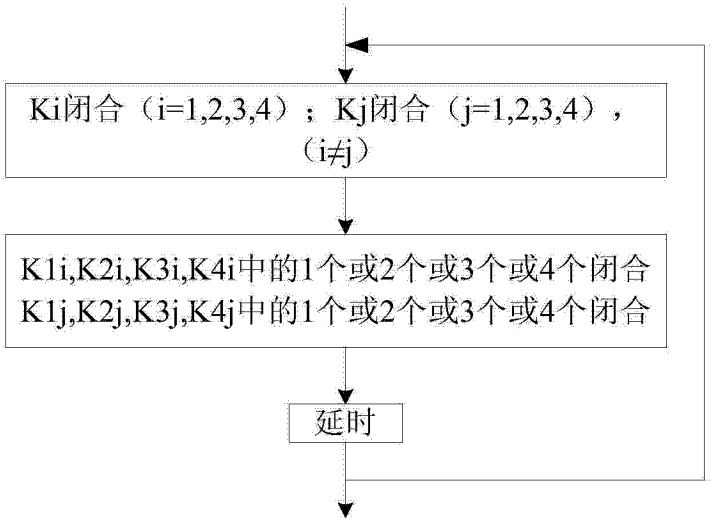

Ki闭合（i=1,2,3,4）；Kj闭合（j=1,2,3,4），
（i≠j）
K1i,K2i,K3i,K4i中的1个或2个或3个或4个闭合
K1j,K2j,K3j,K4j中的1个或2个或3个或4个闭合
延时

图 5

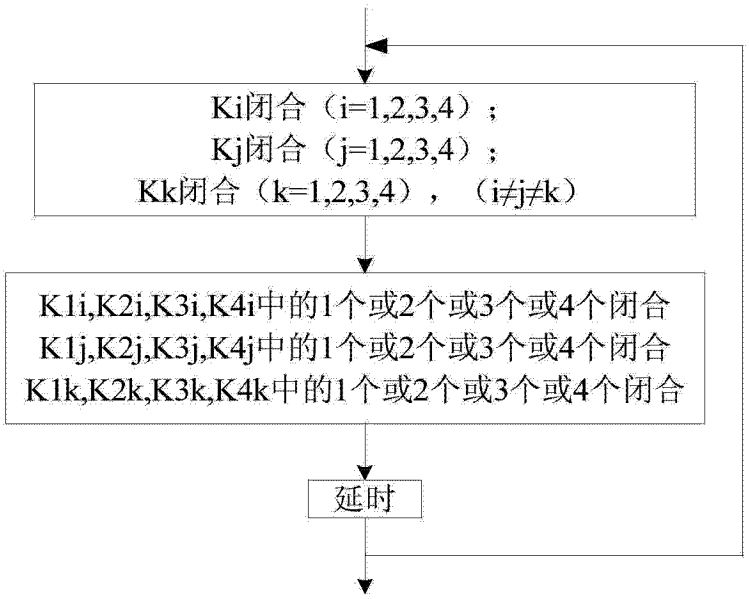

Ki闭合（i=1,2,3,4）；
Kj闭合（j=1,2,3,4）；
Kk闭合（k=1,2,3,4），（i≠j≠k）
K1i,K2i,K3i,K4i中的1个或2个或3个或4个闭合
K1j,K2j,K3j,K4j中的1个或2个或3个或4个闭合
K1k,K2k,K3k,K4k中的1个或2个或3个或4个闭合
延时

图 6

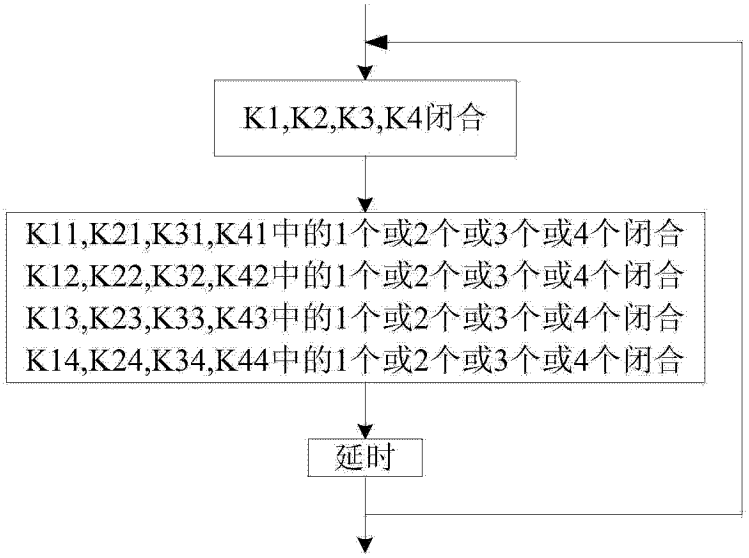

K1,K2,K3,K4闭合
K11,K21,K31,K41中的1个或2个或3个或4个闭合
K12,K22,K32,K42中的1个或2个或3个或4个闭合
K13,K23,K33,K43中的1个或2个或3个或4个闭合
K14,K24,K34,K44中的1个或2个或3个或4个闭合
延时

图 7