(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212285118 U
(45)授权公告日 2021.01.05

(21)申请号 202020333549.3

(22)申请日 2020.03.17

(73)专利权人 辽宁科技大学
地址 114051 辽宁省鞍山市高新区千山路185号

(72)发明人 魏东 袁志伟 刘宇 王介生

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所(普通合伙) 21224
代理人 张群

(51)Int.Cl.
B08B 3/12(2006.01)
B08B 13/00(2006.01)
B06B 1/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

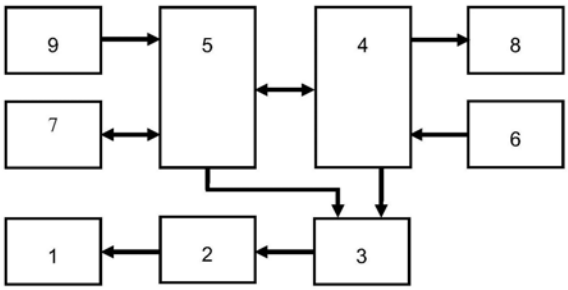
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备

(57)摘要

一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，由压电陶瓷晶片、阻抗匹配变压器、功率输出电路、控制电路、电源电路、锂电池、显示电路、充电端口、壳体组成，控制电路中还包含有一个触摸启动电路，而控制电路为调制式激励工作方式，可以控制激励脉冲按照选定乐曲的节奏、音量、音调进行调节，最终使得压电陶瓷晶片的振动发生变化。控制电路在连续工作达到一定时间后，自动停止脉冲输出，并使系统进入休眠状态。只有再次启动触摸电路后，才开始第二次工作。本实用新型的有益效果是：控制电路输出的激励脉冲可以按照选定的乐曲节奏、音量和音调进行调节，从而使压电陶瓷晶片振动输出的低频部分是模拟的乐曲声音，从而改善了人们的使用体验。



CN 212285118 U

1.一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，由压电陶瓷晶片、阻抗匹配变压器、功率输出电路、控制电路、电源电路、锂电池、显示电路、充电端口、壳体组成，其特征在于，控制电路中还包含有一个触摸启动电路，而控制电路为调制式激励工作方式，可以控制激励脉冲的频率和工作间隔，其输出的脉冲经过驱动放大后接到N型MOSFET管的栅极。

2.根据权利要求1所述的一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，其特征在于，所述的控制电路的调制式激励工作方式是按照乐曲中的节奏、音量、音调进行调节的，通过输出脉冲的变化使得压电陶瓷晶片的振动发生变化，乐曲节奏通过输出脉冲的工作间隔来实现，根据节拍长短决定当前工作脉冲串的持续时间。

3.根据权利要求2所述的一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，其特征在于，所述的控制电路在连续工作达到一定时间后，自动停止脉冲输出，并使系统进入休眠状态，等待下次触摸电路再次给出启动信号。

4.根据权利要求1所述的一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，其特征在于，所述的控制电路由单片机芯片STM8L051F3及其外围器件构成。

5.根据权利要求1所述的一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，其特征在于，所述的电源电路包含有一块电源管理模块，该电源管理模块使得电源电路平时处于休眠模式，仅提供电源给触摸启动电路，在收到触摸启动电路的启动信号后，才给功率输出电路和控制电路提供电源，并在检测到充电端口处于电源输入状态时，开始为锂电池进行充电，并完成充电控制。

一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种超声波清洗设备，尤其涉及一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备。

背景技术

[0002] 超声波清洗设备广泛应用于表面喷涂处理行业、机械行业、电子行业、医疗行业、半导体行业、钟表首饰等行业。随着家居生活品质的提升，越来越多的超声波清洗设备以各种形式进入家庭环境中，用于眼镜、手表、衣物、水槽清洗等方面。但是家用环境中的超声波设备在清洗时产生的噪音，是长期困扰用户的一个问题，影响了用户的使用体验。有部分产品试图通过降低输出功率、抑制壳体共振等方式进行改进，但带来的是减弱振动幅度，影响清洗效果的弊端。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是为了解决背景技术中存在的问题，而提供一种可以降低噪音的便携

[0004] 式家

[0005] 用超声波清洗设备。

[0006] 一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备，由压电陶瓷晶片、阻抗匹配变压器、功率输出电路、控制电路、电源电路、锂电池、显示电路、充电端口、壳体组成，控制电路中还包含有一个触摸启动电路，而控制电路为调制式激励工作方式，可以控制激励脉冲的频率和工作间隔，其输出的脉冲经过驱动放大后接到N型MOSFET管的栅极。

[0007] 所述的控制电路的调制式激励工作方式是按照乐曲中的节奏、音量、音调进行调节的，通过输出脉冲的变化使得压电陶瓷晶片的振动发生变化，乐曲节奏通过输出脉冲的工作间隔来实现，根据节拍长短决定当前工作脉冲串的持续时间。

[0008] 所述的控制电路在连续工作达到一定时间后，自动停止脉冲输出，并使系统进入休眠状态，等待下次触摸电路再次给出启动信号。

[0009] 所述的控制电路由由单片机芯片STM8L051F3及其外围器件构成。

[0010] 所述的电源电路包含有一块电源管理模块，该管理模块使得电源电路平时处于休眠模式，仅提供电源给触摸启动电路，在收到触摸启动电路的启动信号后，才给功率输出电路和控制电路提供电源，并在检测到充电端口处于电源输入状态时，开始为锂电池进行充电，并完成充电控制。

[0011] 本实用新型的有益效果是：

[0012] 通过控制电路的调制式激励工作方式，可以使控制电路输出的激励脉冲按照选定的乐曲节奏、音量和音调进行调节，通过功率放大电路放大后，加到压电陶瓷晶片上，使其按照选定乐曲的节奏、音量和音调进行振动，因而，其振动输出的低频部分不再是毫无规律的噪音，而是模拟的选定乐曲的声音了，从而改善了人们的使用体验。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的电路结构示意图。

[0014] 图2是本实用新型结构示意图。

[0015] 图3是本实用新型基本电路逻辑图；

[0016] 图4是控制器电路原理图。

[0017] 图中：1-压电陶瓷晶片，2-阻抗匹配变压器，3-功率输出电路，301-N型MOSFET管，302-电流检测电阻，4-控制电路，5-电源电路，6-触摸启动电路，7-锂电池，8-显示电路，9-充电端口，10-壳体。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型的一种低噪音的便携式家用超声波清洗设备的具体结构作进一步的详细说明。

[0019] 如图1至图4所示，是本实用新型的低噪音的便携式家用超声波清洗设备的结构示意图和电路图。本实用新型的便携式家用超声波清洗设备，由压电陶瓷晶片1、阻抗匹配变压器2、功率输出电路3、控制电路4、电源电路5、锂电池7、显示电路8、充电端口9、壳体10组成，其特征在于，控制电路4中还包含有一个触摸启动电路6，而控制电路4由单片机芯片STM8L051F3及其外围器件构成。控制电路4为调制式激励工作方式，可以控制激励脉冲的频率和工作间隔，其输出的脉冲经过驱动放大后接到N型MOSFET管301的栅极。其中的阻抗匹配变压器2原边采用带中心抽头的双绕组形式，副边为单绕组形式，并直接连接到压电陶瓷晶片1上；功率输出电路3采用两个N型MOSFET管301，其源极分别连接至匹配变压器2的原边绕组的一端，漏极共同连接到电流检测电阻302的一端，电流检测电阻302另一端连接到电源地。

[0020] 所述的控制电路的调制式激励工作方式是按照乐曲中的节奏、音量、音调进行调节的，通过输出脉冲的变化使得压电陶瓷晶片1的振动发生变化，乐曲节奏通过输出脉冲的工作间隔来实现，根据节拍长短决定当前工作脉冲串的持续时间。其中音量通过改变脉冲占空比实现，功率输出电路3的最大输出占空比为48％，为保证一定的输出功率和清洗效果，最小输出占空比设为10％，由此音量与输出占空比间关系的如下式所示：

[0021] 输出占空比＝音量*(48-10)/100

[0022] 其中音调通过改变激励频率来实现。压电陶瓷晶片1自身谐振频率为几十千赫兹，通过壳体共振后会产生不同的低频振动，从而使人耳可以感知。由于压电陶瓷晶片1的带宽较窄，因此只能在有限的频率范围内进行一定调整，与实际音调对应的频率不能完全对应，只是通过一定的映射关系，达到听觉感官能对之加以区分的程度，映射关系如下式所示。

[0023] $$F = F0 - \frac{B}{2} + \frac{YF * B}{2000}$$

[0024] 式中，YF——乐曲中音符对应的频率，B——压电陶瓷晶片频带宽度，F0——压电陶瓷晶片中心频率，F——输出脉冲频率。

[0025] 控制电路4由单片机芯片STM8L051F3根据以上调制激励方式，完成脉冲激励信号的生成，并通过IO口输出给驱动电路；预置与单片机芯片内部存储器中的乐曲信息包括：节奏、音调、音量，单片机根据节奏信息控制脉冲输出的时间长度，在脉冲输出期间，根据音调

信息按公式计算出实际输出频率，并设定芯片内PWM模块的计数周期以产生不同频率脉冲，再根据音量信息计算并设置到PWM模块的比较寄存器，实现脉冲占空比的调整。此外，单片机还通过内部软件程序完成启动按键检测、状态显示控制、输出电流采样、工作时间控制、自动休眠控制等常规功能。

[0026] 所述的控制电路4在连续工作达到一定时间后，自动停止脉冲输出，并使系统进入休眠状态，等待下次触摸电路再次给出启动信号。

[0027] 所述的电源电路5包含有一块电源管理模块，该管理模块使得电源电路5平时处于休眠模式，仅提供电源给触摸启动电路6，在收到触摸启动电路6的启动信号后，才给功率输出电路3和控制电路4提供电源，并在检测到充电端口9处于电源输入状态时，开始为锂电池7进行充电，并完成充电控制。

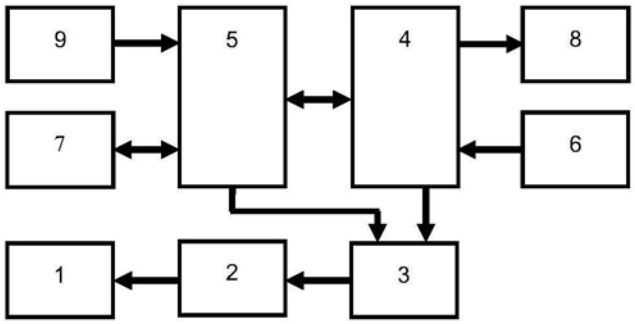

9
5
4
8
7
6
1
2
3

图1

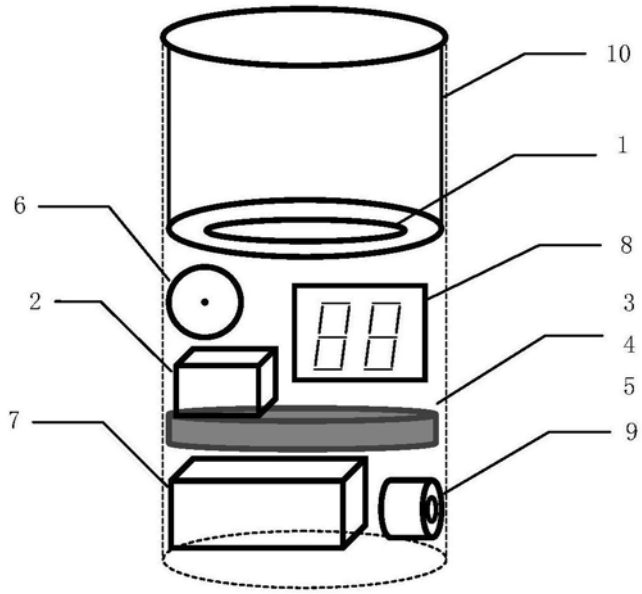

10
1
6
8
2
3
4
5
7
9

图2

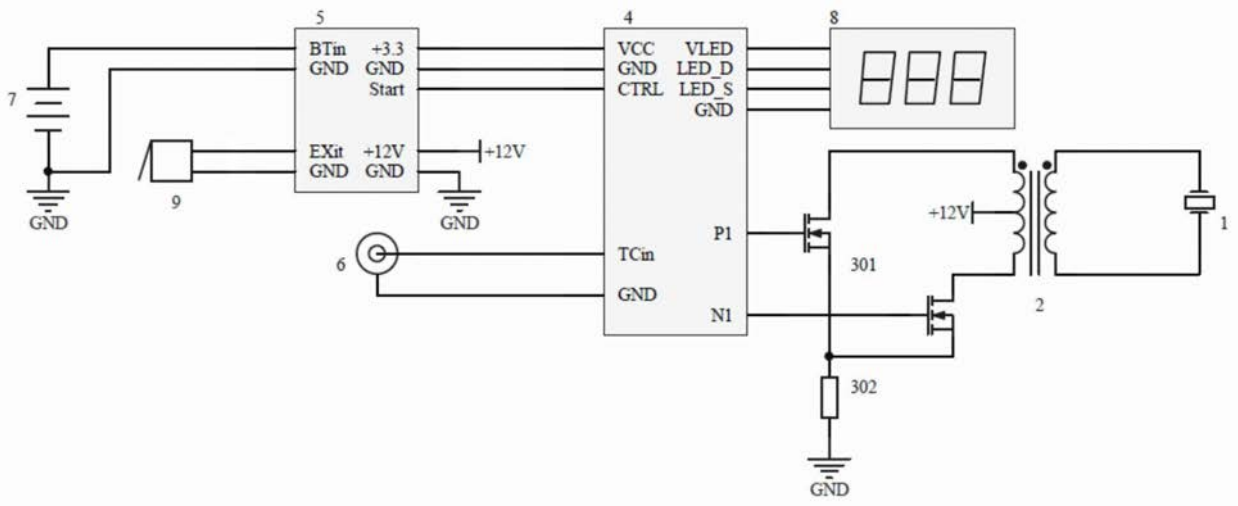

5
BTin +3.3
GND GND
Start
EXit +12V
GND GND
+12V
GND
GND
9
7
6
4
VCC VLED
GND LED_D
CTRL LED_S
GND
TCin
GND
P1
N1
8
+12V
301
302
2
1
GND

图3

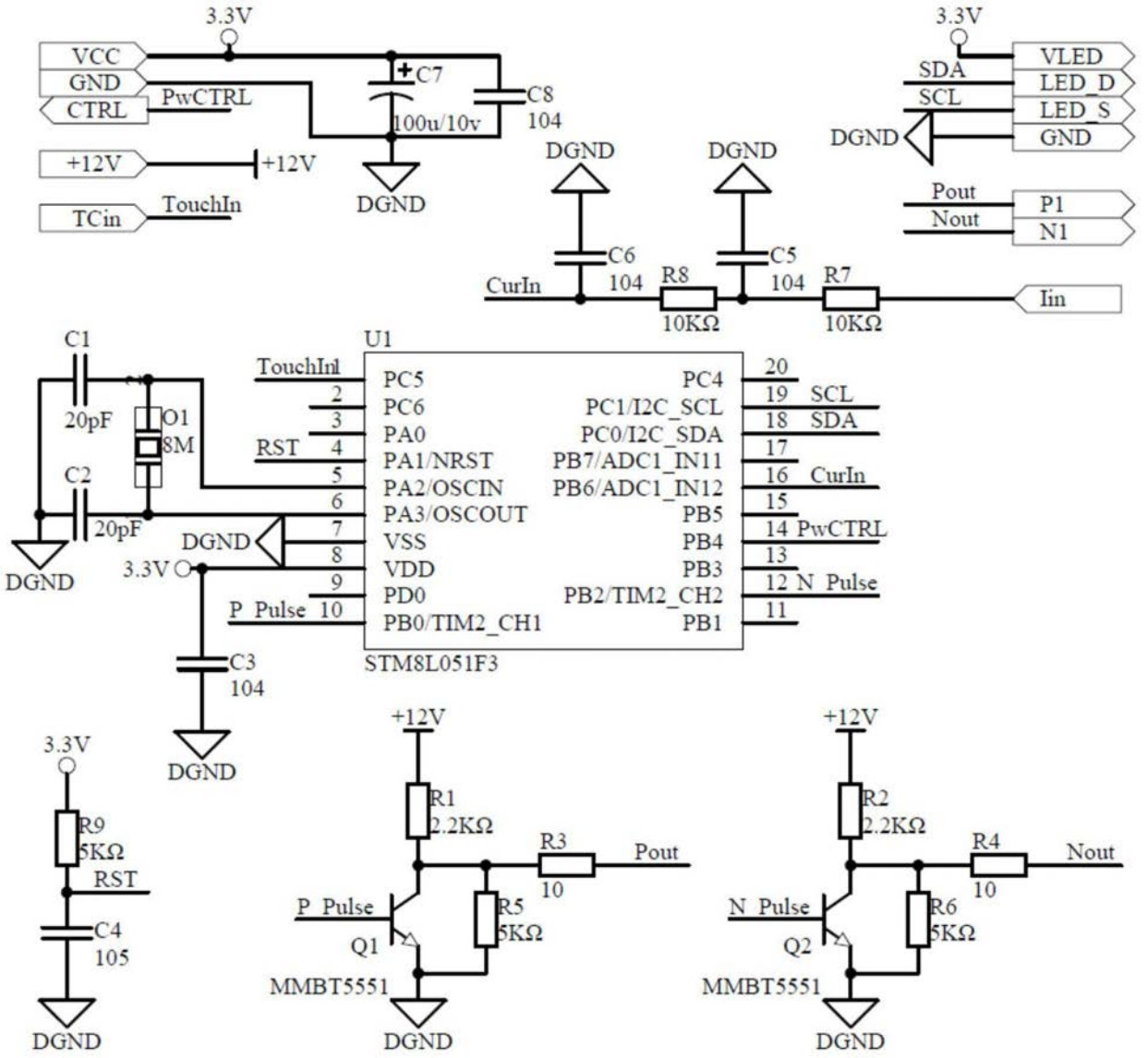

3.3V
VCC
GND
CTRL
PwCTRL
C7
100u/10v
C8
104
+12V
+12V
TCin
TouchIn
DGND
DGND
DGND
C6
104
C5
104
CurIn
R8
10KΩ
R7
10KΩ
Iin
3.3V
SDA
SCL
DGND
VLED
LED_D
LED_S
GND
Pout
Nout
P1
N1
C1
20pF
O1
8M
C2
20pF
DGND
3.3V
DGND
U1
TouchInl
RST
P_Pulse
PC5
PC6
PA0
PA1/NRST
PA2/OSCIN
PA3/OSCOUT
VSS
VDD
PD0
PB0/TIM2_CH1
PC4
PC1/I2C_SCL
PC0/I2C_SDA
PB7/ADC1_IN11
PB6/ADC1_IN12
PB5
PB4
PB3
PB2/TIM2_CH2
PB1
SCL
SDA
CurIn
PwCTRL
N_Pulse
STM8L051F3
C3
104
DGND
3.3V
R9
5KΩ
RST
C4
105
DGND
+12V
R1
2.2KΩ
R3
10
Pout
P_Pulse
R5
5KΩ
Q1
MMBT5551
DGND
+12V
R2
2.2KΩ
R4
10
Nout
N_Pulse
R6
5KΩ
Q2
MMBT5551
DGND

图4