



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 288 909 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(51) Int Cl.7: **G10H 5/04**

(21) Anmeldenummer: **02016291.3**

(22) Anmeldetag: **23.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Dillhage, Werner**
51069 Köln (DE)
• **Wiethege, Eric**
51427 Bergisch-Gladbach (DE)
• **Koch, Jörg**
35435 Wettenberg (DE)

(30) Priorität: **01.08.2001 DE 10137529**

(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy, MI 48007 (US)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) **Tongenerator**

(57) Es wird ein Tongenerator (10) mit wenigstens einer elektronischen Tonsignalquelle (12i) angegeben, die einen die Tonfrequenz liefernden Modul (16) und einen die Tonlautstärke vorgebenden Modul (14) umfaßt und über eine die Ausgangssignale dieser beiden Mo-

dule (14,16) miteinander kombinierende Schaltung (18) mit einer einem Lautsprecher (20) zugeordneten Treiberschaltung (22) verbunden ist.

EP 1 288 909 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tongenerator mit wenigstens einer elektronischen Tonsignalquelle.

[0002] Ziel der Erfindung ist es, einen zuverlässigen, eine hohe Tonqualität gewährleistenden Tongenerator der eingangs genannten Art zu schaffen, der im Aufbau möglichst einfach gehalten und entsprechend insbesondere auch mit Standard-ICs oder -Bauteilen verwirklicht werden kann.

[0003] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch einen Tongenerator mit wenigstens einer elektronischen Tonsignalquelle, die einen die Tonfrequenz liefernden Modul und einen die Tonlautstärke vorgebenden Modul umfaßt und über eine die Ausgangssignale dieser beiden Module miteinander kombinierende Schaltung mit einer einem Lautsprecher zugeordneten Treiberschaltung verbunden ist.

[0004] Aufgrund dieser Ausbildung ergibt sich ein äußerst zuverlässiger Ton- und Geräuschgenerator hoher Tonqualität und mit sehr guten Eigenschaften bezüglich Klangeinstellung, der gleichzeitig einen relativ einfachen Aufbau besitzt, so daß er insbesondere auch mit Standard-ICs oder -Bauteilen verwirklicht werden kann.

[0005] So können die beiden Module insbesondere durch integrierte Peripheriebausteine eines Mikrocontrollers gebildet sein, wozu ein Standard-Mikrocontroller vollausreichend genügt.

[0006] Die beiden Module können insbesondere jeweils einen Timer umfassen. Dabei kann der die Tonfrequenz liefernde Modul insbesondere durch einen Multivibrator mit Timer gebildet sein.

[0007] Die Timer bzw. der Multivibrator sind zweckmäßigerweise durch entsprechende Module eines Mikrocontrollers gebildet.

[0008] Die Tonlautstärke ist vorteilhafterweise auf der Basis einer Pulsbreiten-Modulation einstellbar.

[0009] Bei der die Ausgangssignale der beiden Module miteinander kombinierenden Schaltung kann es sich insbesondere um eine einfache Transistor/Dioden-Schaltung handeln.

[0010] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Tongenerators umfaßt die die Ausgangssignale der beiden Module miteinander kombinierende Schaltung einen Transistor, dessen Versorgungsspannung über den die Tonlautstärke vorgebenden Modul geliefert wird und entsprechend variierbar ist und der über den die Tonfrequenz liefernden Modul ansteuerbar ist.

[0011] Der Ausgang der die Ausgangssignale der beiden Module miteinander kombinierenden Schaltung ist vorteilhafterweise über eine Diode mit der dem Lautsprecher zugeordneten Treiberschaltung verbunden.

[0012] Die die Ausgangssignale der beiden Module miteinander kombinierende Schaltung kann beispielsweise eine Emitterschaltung umfassen. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Schaltungsarten denkbar.

[0013] Gemäß einer zweckmäßigen Ausführungs-

form sind mehrere elektronische Tonsignalquellen vorgesehen, deren Module vorzugsweise durch einen einzigen Mikrocontroller gebildet sind. Dabei können die Ausgänge der die Ausgangssignale der jeweiligen Modulpaare miteinander kombinierenden Schaltungen mit vorzugsweise einem einzigen Eingang der Treiberschaltung verbunden sein.

[0014] Die Treiberschaltung ist vorzugsweise durch nur eine Transistorstufe gebildet.

[0015] Vorteilhafterweise umfaßt die Treiberschaltung eine Emitterschaltung. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Schaltungsarten möglich.

[0016] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0017] Die einzige Figur dieser Zeichnung zeigt ein prinzipielles Schaltschema eines Tongenerators 10.

[0018] Dieser Tongenerator 10 weist wenigstens eine elektronische Tonsignalquelle 12_i auf, die jeweils einen die Tonfrequenz liefernden Modul 14 und einen die Tonlautstärke vorgebenden Modul 16 umfaßt. Wie anhand der einzigen Figur zu erkennen ist, ist die jeweilige elektronische Tonsignalquelle 12_i über eine die Ausgangssignale ihrer beiden Module 14, 16 miteinander kombinierende Schaltung 18 mit einer einem Lautsprecher 20 zugeordneten Treiberschaltung 22 verbunden.

[0019] Die Module 14, 16 sind vorzugsweise durch einen Mikrocontroller 24 gebildet, bei dem es sich insbesondere um einen Standard-Mikrocontroller handeln kann. Dabei können die Module 14, 16 insbesondere jeweils einen Timer umfassen. Ein jeweiliger die Tonfrequenz liefernder Modul 16 kann beispielsweise durch einen Multivibrator mit Timer gebildet sein. Die betreffenden Timer bzw. Multivibratoren können wieder durch entsprechende Module des Mikrocontrollers 24 gebildet sein.

[0020] Die Tonlautstärke ist beispielsweise auf der Basis einer Pulsbreiten-Modulation (PWM) einstellbar.

[0021] Bei der die Ausgangssignale der beiden Module 14, 16 miteinander kombinierenden Schaltung 18 kann es sich insbesondere um eine einfache Transistor/Dioden-Schaltung handeln.

[0022] So kann die die Ausgangssignale der beiden Module 14, 16 einer jeweiligen Tonsignalquelle 12_i miteinander kombinierende Schaltung 18 beispielsweise einen Transistor 26 umfassen, dessen Versorgungsspannung über den die Lautstärke vorgebenden Modul 14 geliefert wird und entsprechend variierbar ist und der über den die Tonfrequenz liefernden Modul 16 ansteuerbar ist.

[0023] Wie der einzigen Figur entnommen werden kann, ist der Ausgang der die Ausgangssignale der beiden jeweiligen Module 14, 16 miteinander kombinierenden Schaltung 18 über eine Diode 28 mit der Treiberschaltung 22 verbunden.

[0024] Im vorliegenden Fall sind die Schaltungen 18 jeweils durch eine Emitterschaltung mit einem bipolaren npn-Transistor 26 gebildet, dessen Emitter auf Masse

liegt, dessen Basis mit dem jeweiligen Modul 16 und dessen Kollektor einerseits über einen Widerstand 30 mit dem Modul 14 und andererseits mit der Diode 28 verbunden ist.

[0025] Es können eine oder auch mehrere elektronische Tonsignalquellen 12_i vorgesehen sein. Beim in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind n solche elektronische Tonsignalquellen $12_1 - 12_n$ vorgesehen. Die verschiedenen Module 14, 16 dieser elektronischen Tonsignalquellen 12_i können durch einen einzigen Mikrocontroller 24 gebildet sein.

[0026] Die Ausgänge der die Ausgangssignale der jeweiligen Modulpaare 14, 16 miteinander kombinierenden Schaltungen 18 sind im vorliegenden Fall mit einem einzigen Eingang der Treiberschaltung 22 verbunden.

[0027] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Treiberschaltung 22 durch nur eine Transistorstufe gebildet. Bei dieser kann es sich, wie im vorliegenden Fall, beispielsweise um eine Emitterschaltung handeln. Dabei ist beispielsweise wieder ein bipolarer npn-Transistor 32 vorgesehen, dessen Emitter auf Masse liegt. Die Basis dieses Transistors 32 bildet den Eingang der Treiberschaltung 22, mit dem die Ausgänge der Schaltungen 18 verbunden sind. Der Kollektor des Transistors 32 liegt über einen Kollektorwiderstand 34 an der positiven Klemme 36 einer Versorgungsspannung, beispielsweise einer Batterie. Der Lautsprecher 20 ist über einen Kondensator 38 zum Kollektorwiderstand 34 parallelgeschaltet.

[0028] Die Treiber- oder Verstärkerschaltung 22 ist im vorliegenden Fall also über eine oder mehrere elektronische Tonsignalquellen 12_i ansteuerbar.

Bezugszeichenliste

[0029]

10	Tongenerator
12_i	Tonsignalquelle
14	Tonfrequenz liefernder Modul
16	Lautstärke vorgebender Modul
18	die Ausgangssignale der Module miteinander kombinierende Schaltung
20	Lautsprecher
22	Treiberschaltung
24	Mikrocontroller
26	Transistor
28	Diode
30	Widerstand
32	Transistor
34	Widerstand
36	positive Klemme einer Versorgungsspannung
38	Kondensator

Patentansprüche

1. Tongenerator (10) mit wenigstens einer elektroni-

schon Tonsignalquelle (12_i), die einen die Tonfrequenz liefernden Modul (14) und einen die Tonlautstärke vorgebenden Modul (14) umfaßt und über eine die Ausgangssignale dieser beiden Module (14, 16) miteinander kombinierende Schaltung (18) mit einer einem Lautsprecher (20) zugeordneten Treiberschaltung (22) verbunden ist.

2. Tongenerator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Module (14, 16) durch einen Mikrocontroller (24) oder durch integrierte Peripheriebausteine eines solchen Mikrocontrollers (24) gebildet sind.

3. Tongenerator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Module (14, 16) jeweils einen Timer umfassen.

4. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die Tonfrequenz liefernde Modul (16) durch einen Multivibrator mit Timer gebildet ist.

5. Tongenerator nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Timer (14, 16) durch entsprechende Module eines Mikrocontrollers (24) gebildet sind.

6. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tonlautstärke auf der Basis einer Pulsbreiten-Modulation einstellbar ist.

7. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Ausgangssignale der beiden Module (14, 16) miteinander kombinierende Schaltung (18) eine Transistor/Dioden-Schaltung ist.

8. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Ausgangssignale der beiden Module (14, 16) miteinander kombinierende Schaltung einen Transistor (26) umfaßt, dessen Versorgungsspannung über den die Tonlautstärke vorgebenden Modul geliefert wird und entsprechend variierbar ist und der über den die Tonfrequenz liefernden Modul (16) ansteuerbar ist.

9. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Ausgang der die Ausgangssignale der beiden Module miteinander kombinierenden Schaltung (18) über eine Diode (28) mit der Treiberschaltung (22) verbunden ist.

5

10. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die die Ausgangssignale der beiden Module (14, 16) miteinander kombinierende Schaltung (18) eine Emitterschaltung umfaßt.

10

11. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß mehrere elektronische Tonsignalquellen (12,) vorgesehen sind, deren Module vorzugsweise durch einen einzigen Mikrocontroller (24) gebildet sind.

15

20

12. Tongenerator nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Ausgänge der die Ausgangssignale der jeweiligen Modulpaare (14, 16) miteinander kombinierenden Schaltungen (18) mit vorzugsweise einem einzigen Eingang der Treiberschaltung (22) verbunden sind.

25

13. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Treiberschaltung (22) durch nur eine Transistorstufe gebildet ist.

30

14. Tongenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Treiberschaltung (22) eine Emitterschaltung umfaßt.

35

40

45

50

55

FIG. 1

