



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(51) Int Cl.:
G08B 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10183498.4**

(22) Anmeldetag: **30.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Koch, Bernhard**
83334, Inzell (DE)
• **Plankl, Manfred**
83374, Traunwalchen (DE)

(30) Priorität: **14.10.2009 DE 102009045662**

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Summers eines Haushaltsgeräts und Haushaltsgerät mit einem Summer**

(57) Das Verfahren dient zum Betreiben eines Summers (1) eines Haushaltsgeräts (H), wobei der Summer (1) für eine Erzeugung eines akustischen Signals über ein pulsfrequenzvariables pulswidenmoduliertes Sum-

meransteuerungssignal (4) angesteuert wird. Das Summeransteuerungssignal (4) weist mindestens zwei Pulsfrequenzen auf, die innerhalb eines zu erwartenden Schwankungsbereichs einer Lautstärkemaximalfrequenz des Summers (1) liegen.

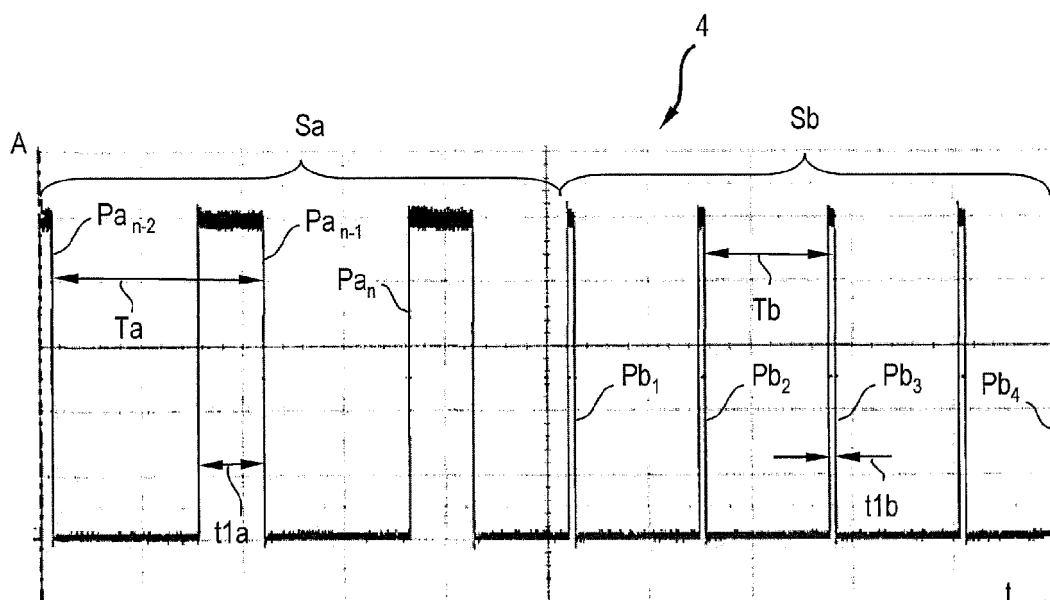


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zum Betreiben eines Summers eines Haushaltsgeräts, wobei der Summer über ein pulsfrequenzvariables pulsweitenmoduliertes Summeransteuerungssignal angesteuert wird.

[0002] Derzeit werden in Haushaltsgeräten meist einfache Summer in Piezotechnologie oder magnetischer Technologie eingesetzt. Diese Summer können mit hoher Lautstärke bei einer geringeren Betriebsspannung eingesetzt werden und weisen den Vorteil auf, sehr preiswert zu sein. Sie können mit einem Rechtecksignal einer festen Frequenz angesteuert werden. Ein Nachteil der einfachen Summer ist, dass aufgrund ihrer schlechten akustischen Qualitäten die erzielbare Lautstärke starken Schwankungen unterliegt. Einfache Summer weisen typischerweise eine frequenzabhängige Lautstärke und damit auch ein Lautstärkemaximum bei einer von Summer zu Summer unterschiedlichen Lautstärkemaximalfrequenz auf. Die nutzbare Bandbreite der Summer ist somit vergleichsweise schmal und zusätzlich von Bauteil zu Bauteil bzw. über Umwelteinflüsse (Temperatur, Luftdruck, Alterung, Lötprozess, akustische Resonanz in der Umgebung usw.) schwankend. Es sind selbstschwingende Summer mit einer Rückkopplung bekannt, die immer auf der Lautstärkemaximalfrequenz arbeiten. Dies ist jedoch nur mit piezoelektrischen Summern bei einer hohen Betriebsspannung möglich.

[0003] Die Lautstärke von Summern wird bei hochwertigen Geräten durch eine Variation der Spannung oder durch ein Umschalten von Vorwiderständen verändert. Dies ist schaltungstechnisch sehr aufwendig und häufig nicht stufenlos möglich.

[0004] Verschiedene Summeransteuerungssignale unterscheiden sich heute vor allem durch eine Dauer oder Abfolge eines akustischen Signals gleicher Frequenz (z.B. Piepton, Dauerton). Diese akustischen Signale sind häufig schwer zu unterscheiden.

[0005] DE 697 33 955 T2 beschreibt ein Steuersystem für Alarmtongebner, welches eine Umformerschaltung zum Umformen eines Treibersignals in ein Betätigungssignal eines Tongebners und eine Treiberschaltung zum Erzeugen des Treibersignals einschließt, wobei die Treiberschaltung einen Mikroprozessor zum Empfang von mindestens einem Eingangssignal repräsentativ für einen von mehreren Steuerparametern für das Tongebnersteuersystem und zum Einstellen des Treibersignals unter Zugrundelegung des mindestens einen Eingangssignals enthält, so dass der Alarmtongebner eine vorherbestimmte Schalldruckpegel-Charakteristik aufweist. Die Steuerparameter können die Frequenz des Treibersignals einschließen. Das Treibersignal kann ein von dem Mikroprozessor erzeugtes PWM (Pulsbreitenmodulations)-Signal sein, das durch eine Pulsbreite des PWM-Signals eingestellt wird. Die Pulsbreite kann von der Frequenz des PWM-Signals abhängig sein.

[0006] DE 103 29 613 A1 beschreibt ein Verfahren zur Betriebswahl oder zum Betriebsablauf eines Elektroge-

rätes, welches Bedienelemente, eine Steuerung und einen Lautsprecher aufweist. Das Elektrogerät kann eine Waschmaschine sein. Zu Informationszwecken einer Bedienperson wird während der Betriebswahl und während des Betriebsablaufs über akustische Informationen, insbesondere akustische Rückmeldungen, der Bedienperson der Zustand des Elektrogerätes mitgeteilt. Akustische Informationen in Form von akustischen Ausgaben und akustischen Rückmeldungen sind insbesondere Töne, Tonfolgen oder ganze Musikstücke. Ob die akustischen Ausgaben oder Rückmeldungen einzelne Töne, Tonfolgen oder ganze Melodien sind, kann zum einen von dem auslösenden Ereignis bzw. dem momentanen Betriebszustand abhängen. Zum anderen kann es auch von einer Einteilung von Elektrogeräten, beispielsweise Waschmaschinen, in verschiedene Preis- und Ausstattungssegmente abhängen. Bei einfacheren bzw. kostengünstigeren Geräten können beispielsweise einzelne Töne ausgegeben werden. Bei teureren bzw. sehr gut ausgestatteten Elektrogeräten können es Musikstücke sein. Dabei ist es möglich, eine akustische Ausgabe hinsichtlich Dynamik, Lautstärke oder Klangfärbung dahingehend zu unterscheiden, ob ein gewollter oder ein ungewollter Betriebszustand vorliegt. Dies bedeutet, dass während eines gewollten Betriebszustandes eine an sich angenehme und harmonisch klingende Tonfolge oder ein entsprechendes Musikstück ausgegeben werden. Liegt eine Störung oder dergleichen vor, kann eine akustische Ausgabe erfolgen, welche einen alarmierenden oder warnenden Charakter hat. Der Lautsprecher kann ein beliebiger Lautsprecher oder akustischer Signalgeber sein. So ist es in einer möglichst einfachen Version beispielsweise ein Piezo-Summer. In einer etwas aufwendigeren Version kann es ein Membranlautsprecher sein. Damit ist es insbesondere möglich, Tonfolgen oder Musikstücke in hoher Qualität abzuspielen. Der Lautsprecher kann über einen Mikrocontroller angesteuert werden.

[0007] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, mit einfachen Mitteln ein akustisches Signal eines Summers eines Haushaltsgeräts zu verbessern und insbesondere einen Summer bereitzustellen, welcher in der Lage ist, eine Hörbarkeit und eine Unterscheidbarkeit verschiedener Signale zu erleichtern.

[0008] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Summers eines Haushaltsgeräts, wobei der Summer für eine Erzeugung eines akustischen Signals über ein pulsfrequenzvariables pulsweitenmoduliertes Summeransteuerungssignal angesteuert wird. Das Summeransteuerungssignal weist mindestens zwei Pulsfrequenzen auf, die innerhalb eines zu erwartenden Schwankungsbereichs einer Lautstärkemaximalfrequenz des Summers liegen.

[0010] Bei dem hier vorliegenden Verfahren wird aus-

genutzt, dass der Summer mit mehreren Frequenzen so betrieben werden kann, dass zumindest eine Frequenz das Lautstärkemaximum trifft oder zumindest so nahe an dem Lautstärkemaximum liegt, dass eine signifikant hohe Lautstärke erzeugt wird, z.B. in Höhe von mindestens 80% des maximalen Schalldruckpegels. Dadurch wird ein akustisches Signal des Summers deutlicher hörbar. Durch die unterschiedlichen Frequenzen wird zudem die Tonhöhe des Signals leicht verändert, das ein Nutzer besonders gut wahrnehmen kann. Auch so wird eine Wahrnehmbarkeit und eine Unterscheidbarkeit verschiedener Signale verbessert.

[0011] Die zu erwartende Schwankungsbreite der Lautstärkemaximalfrequenz des Summers ergibt sich aus einer Kenntnis des einzusetzenden Summers, z.B. aus in entsprechenden Produktblättern oder anderen Herstellerangaben angegebenen Herstellungstoleranzen und/oder aus einer Kenntnis der voraussichtlichen Umwelteinflüsse und/oder eines Alterungsverhaltens. Folglich können auch einfache Summer einer bekannten Art mit einer von Summer zu Summer schwankenden Lautstärkemaximalfrequenz ohne eine individuelle Anpassung des Verfahrens eingesetzt werden.

[0012] Die Zahl und/oder der Frequenzabstand der einzelnen Pulse ist grundsätzlich nicht beschränkt und lässt sich z.B. in Abhängigkeit einer Frequenzbreite des Lautstärkemaximums einstellen. So können bei einem über das Frequenzspektrum breiten Lautstärkemaximum und/oder einer geringen Schwankungsbreite der Lautstärkemaximalfrequenz über die Frequenz zwei unterschiedliche Pulsfrequenzen ausreichen, um eine signifikant hohe Lautstärke sicher zu erzeugen, z.B. in Form eines Doppelpieps. Andererseits können bei einem schmalen Lautstärkemaximum und/oder einer großen Schwankungsbreite viele Pulsfrequenzen eingesetzt werden, um eine signifikant hohe Lautstärke zu erzeugen, z.B. in Form eines mit enger Schrittweite (quasi-kontinuierlich) überstrichenen Pulsfrequenzbereichs.

[0013] Es ist eine Ausgestaltung, dass der Schwan-
kungsbereich maximal 250 Hz, insbesondere maximal 200 Hz, beträgt. In anderen Worten weist das Summeransteuerungssignal dann mindestens zwei Pulsfrequenzen auf, die innerhalb eines Frequenzbereichs von maximal 250 Hz, insbesondere maximal 200 Hz, liegen. Dadurch wird eine Schwankungsbreite einer Lautstärkemaximalfrequenz typischer in Haushaltsgeräten verwendeter Summer abgedeckt. Da das menschliche Ohr zudem Frequenzfolgen sehr gut wahrnimmt, sind Frequenzfolgen auch bei Vorhandensein von störenden Umgebungsgeräuschen leichter wahrnehmbar. Die Schwankungsbreite von maximal 250 Hz ist wesentlich geringer als eine Frequenzbreite einer typischen Oktave.

[0014] Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass die Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals moduliert wird, insbesondere für eine Erzeugung eines Vibratos des akustischen Signals. Durch die Modulation können geringe Frequenzänderungen erzeugt werden, über welche eine 'emotionale Qualität' des akustischen Si-

gnals auf eine einfache Weise eingestellt werden kann, z.B. aggressiv, harmonisch oder auch weich. Insbesondere bei einem Vibrato wird die Frequenz meistens nur sehr gering verändert, und zwar auch in einem geringen Zeitraum, so dass ein Nutzer dies nicht bewusst als eine Folge unterschiedlicher Töne oder wesentliche Änderung der Tonhöhe wahrnimmt, sondern als eine Klangfarbe eines Tons. Folglich wird durch das Vibrato keiner deutlich hörbaren Tonfolge vorgegriffen. Vielmehr kann die Frequenzvariation innerhalb der zu erwartenden Schwankungsbreite zusätzlich zu einer bewusst wahrnehmbaren Tonfolge auf den Summer aufgeprägt werden, ohne die Tonfolge akustisch signifikant zu verfälschen.

[0015] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass die Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals zumindest abschnittsweise mit einer Schrittweite von nicht mehr als vier Hz moduliert wird, insbesondere mit einer Schrittweite in einem Bereich von 1 Hz bis 2 Hz. Dadurch kann insbesondere bei schmalen Lautstärkemaxima eine hohe Lautstärke sicher erreicht werden. Auch lässt sich ein besonders effektiv wahrgenommenes Vibrato erzeugen.

[0016] Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass die Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals innerhalb eines Pulsfrequenzbereichs von maximal 50 Hz, z.B. mit etwa 40 Hz moduliert wird. Dies ergibt ein gut wahrgenommenes Vibrato bei einer nicht oder nicht bewusst wahrnehmbaren Änderung der Tonhöhe. Eine Basispulsfrequenz oder -ansteuerfrequenz, welche für eine Erzeugung des Vibratos an dem Summer frequenzmoduliert wird, wird somit vorzugsweise innerhalb einer vorbestimmten Modulationsperiodendauer T_m um die maximal 50 Hz variiert (erhöht und/oder erniedrigt, z.B. in Schritten von 1 bis 2 Hz) und wieder auf die Basispulsfrequenz zurückgeführt.

[0017] Wird beispielsweise eine Basispulsfrequenz von 2100 Hz mit einer Frequenzänderung zur Erzeugung des Vibratos von 40 Hz moduliert und wird die Ansteuerfrequenz oder Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals in Schritten von oder mit einer Schrittweite von 1 Hz bei jedem Puls erhöht, so erreicht das Ansteuersignal nach 40 Pulsen (entsprechend einer halben Modulationsperiodendauer T_m von ca. 18,87 ms) eine Frequenz von 2140 Hz. Danach wird das Ansteuersignal wieder in Schritten von 1 Hz auf 2100 Hz abgesenkt. So ergibt sich eine Modulationsperiodendauer T_m für das Vibrato von ca. 37,74 ms. Die Frequenzmodulation erfolgt dreieckförmig.

[0018] Die Frequenzmodulation des Summeransteuerungssignals kann allgemein z.B. rampenförmig, dreiecksförmig oder sinusförmig erfolgen.

[0019] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass eine Modulationsperiodendauer T_m maximal 200 ms, insbesondere maximal 100 ms, beträgt. Auch dies unterstützt die Bildung eines gut wahrgenommenen Vibratos.

[0020] Es ist eine alternative Ausgestaltung, dass das Summeransteuerungssignal mindestens zwei aufeinander-

der folgende Signalabschnitte aufweist. Diese Ausgestaltung ist besonders einfach umsetzbar. Die aufeinander folgenden Signalabschnitte können entweder über einen signifikanten Frequenzsprung und/oder durch eine Pause voneinander unterschieden sein.

[0021] Es ist eine spezielle Ausgestaltung, dass mindestens zwei aufeinander folgende Signalabschnitte einen Frequenzunterschied bei einem Übergang zwischen diesen beiden Signalabschnitten von mindestens 50 Hz, insbesondere mindestens 100 Hz, aufweisen. Dieser Frequenzunterschied oder dieses Intervall zwischen den Signalabschnitten ist für viele Summer genug, um die Lautstärkemaximalfrequenz ausreichend nahe zu treffen und folglich ein ausreichend lautes Signal zu erzeugen. Beispielsweise kann das Signal drei hintereinander folgende Signalabschnitte bei 2,1 kHz, bei 2,2 kHz und bei 2,3 kHz aufweisen.

[0022] Eine noch bessere Abdeckung des Schwankungsbereichs der Lautstärkemaximalfrequenz kann durch die Ausgestaltung erreicht werden, dass die Pulsfrequenz jedes der Signalabschnitte moduliert wird. Werden beispielsweise ein Vibrato und zwei Signalabschnitte mit einer Basispulsfrequenz von 2100 kHz und 2300 kHz kombiniert, so wird der Summer zuerst mit der Basispulsfrequenz von 2100 Hz und einer Frequenzänderung zur Erzeugung des Vibratos von 40 Hz (entsprechend einer Modulationsperiodendauer T_m von 37,74 ms) betrieben und nach z.B. 150 ms (entsprechend ca. 4 vollen Modulationsvorgängen) mit der Basispulsfrequenz von 2300 Hz bei gleicher Modulation betrieben. So entsteht ein Summertone, der für einen Nutzer oder Zuhörer angenehm klingt.

[0023] Die Folge der Signalabschnitte kann wiederholt erzeugt werden. Die Signalabschnitte können direkt ineinander übergehen oder von Pausen unterbrochen sein.

[0024] Die Signalabschnitte können für eine akustisch besonders effektive Wirkung insbesondere zwischen 0,25 s und 0,5 s, maximal bis zu 1 s dauern.

[0025] Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass der Frequenzunterschied bzw. das Intervall zwischen den beiden Signalabschnitten so eingestellt wird, dass ein Intervall der zugehörigen akustischen Signale abhängig von einem Betriebszustand des Haushaltsgeräts im Wesentlichen dissonant oder konsonant ist. Entspricht die Frequenz des zweiten Tons eines Doppelpieps beispielsweise $5/4$ der Frequenz des ersten Tons, so weisen die beiden Töne einen Intervallabstand auf, der einer großen Terz entspricht. Dieses Intervall klingt für das menschliche Ohr weich, denn es gehört zur Familie der Konsonanten. Ist die Frequenz des zweiten Tons nur $16/15$ höher als die Frequenz des ersten Tons, so entsteht ein Intervallabstand, der einer kleinen Sekunde entspricht. Dieses Intervall gehört zu den Dissonanten und klingt für das menschliche Ohr unangenehm bzw. hart. So kann, außer über das Vibrato, die emotionale Qualität des Signals mit dem Betriebszustand auch durch das Intervall zwischen den Signalabschnitten kombiniert werden, z.B.

ein aggressiv klingendes Signal mit einem Warnhinweise bei einem Fehlerzustand.

[0026] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass gegen Ende des Summeransteuerungssignals (also nicht vom Anfang an) sein Tastgrad bzw. Puls/Pausen-Verhältnis verringert wird. Dadurch wird gegen Ende eine Lautstärke des akustischen Signals reduziert. So kann ein ausklingender Halleffekt erzeugt werden, der bei dem Nutzer den Eindruck eines natürlichen Tons gegenüber einem oft unnatürlich harten, abrupt endenden akustischen Signal erzeugt.

[0027] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass der Summer bei einer Frequenz zwischen 1,8 kHz und 2,7 kHz betrieben wird. Dieser Frequenzbereich ist auch von älteren Nutzern gut hörbar.

[0028] Allgemein ist es durch eine Anpassung des Tastgrads des pulsweitenmodulierten Summeransteuerungssignals möglich, eine Lautstärke des akustischen Signals zu verändern, z.B. situationsbezogen oder zustandsbezogen. So können beispielsweise Quittierungssignale (z.B. für eine Tastenbetätigung) leiser sein, da der Nutzer unmittelbar an dem Haushaltsgerät steht, als Warnsignale (Wecker, Störungshinweis usw.), bei denen sich der Nutzer üblicherweise weiter entfernt von dem Gerät aufhält. Leisere Tastensignale werden vom Kunden eher akzeptiert und nicht abgeschaltet, so dass die Vorteile einer akustischen Rückkopplung nicht verloren gehen.

[0029] Auch ist es möglich, akustische Signale mit einer wechselnden, bewusst wahrnehmbaren Tonhöhe auszugeben, z.B. mit wechselnden Tönen einer Oktave. Dabei wird die Frequenz des pulsweitenmodulierten Summeransteuerungssignals erheblich stärker geändert als innerhalb der zu erwartenden Schwankungsbreite der Lautstärkemaximalfrequenz.

[0030] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Haushaltsgerät mit einem Summer, einer Steuerschaltung, insbesondere Mikrocontroller, zum Erzeugen eines pulsweitenmodulierten Summeransteuerungssignals, wobei die Steuerschaltung mit einem Steuereingang eines elektronischen Schalters gekoppelt ist und der elektronische Schalter zum wahlweisen Einschalten und Ausschalten des Summers eingerichtet und angeordnet ist. Das Haushaltsgerät ist zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingerichtet.

[0031] Das pulsweitenmodulierten Summeransteuerungssignal kann durch die Steuerschaltung allgemein bezüglich seiner Frequenz und seines Tastgrads variiert werden. Für eine Durchführung des Verfahrens braucht bei heutigen Steuerschaltungen die Hardwarebeschaltung des Summers mittels eines Schalttransistors nicht verändert zu werden. Generell können verschiedene Summertöne ohne Mehrkosten gegenüber derzeitigen Summeransteuerungen realisiert werden.

[0032] Die Steuerschaltung kann z.B. ein Mikrocontroller, FPGA, ASIC usw. sein.

[0033] Der elektronische Schalter kann z.B. ein Schalt-

transistor sein oder mindestens einen Schalttransistor umfassen.

[0034] Der Summer kann ein magnetischer Summer oder ein Piezosummer sein.

[0035] In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

Fig.1 zeigt eine vereinfachte Skizze eines Haushaltsgeräts mit einem Summer gemäß einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel; und

Fig.2 zeigt ein pulsweitenmoduliertes Summeransteuerungssignal zur Ansteuerung des Summers des Haushaltsgeräts aus Fig.1.

[0036] Fig.1 zeigt ein Haushaltsgerät H, z.B. eine Waschmaschine, Spülmaschine, Ofen, Herd, Haushaltskleingerät usw., mit einem Summer 1 in Form eines Piezosummers zur Ausgabe akustischer Signale an einen Nutzer. Der Summer 1 wird mittels einer Versorgungsspannung VCC versorgt und ist in Reihe mit einem elektronischen Schalter in Form eines Bipolartransistors 2 geschaltet. Der Summer 1 stammt aus einer Baureihe, deren Schwankungsbreite einer Lautstärkemaximalfrequenz gut bekannt ist, z.B. dass über 95% der gelieferten Summer 1 eine Schwankungsbreite von nicht mehr als 200 Hz aufweisen, z.B. zentriert um 2,2 kHz.

[0037] Der Bipolartransistor 2 ist mit seinem Kollektor mit dem Summer 1 und seinem Emitter mit Masse verbunden. Die Basis als ein Steuereingang ist mit einem Ausgang eines Mikrocontrollers 3 verbunden. Der Mikrocontroller 3 erzeugt an seinem Ausgang ein pulsweitenmoduliertes Summeransteuerungssignal 4, welches folglich den Bipolartransistor 2 und die Stromzufuhr zu dem Summer 1 steuert. Durch eine Einstellung des Tastgrads kann eine Dauer des Stromflusses durch den Summer und so eine Lautstärke eingestellt werden. Durch eine Einstellung der Frequenz des pulsweitenmodulierten Summeransteuerungssignals 4 kann eine entsprechende Tonhöhe des Summers eingestellt werden.

[0038] Der Mikrocontroller 3 kann auch für allgemeine Steuerzwecke des Haushaltsgeräts H verwendet werden. Der Mikrocontroller 3 kann insbesondere die Frequenz und/oder den Tastgrad des Summeransteuerungssignals 4 situationsbezogen oder zustandsbezogen einstellen, z.B. mit einer größeren Lautstärke und/oder einer aggressiveren Qualität bei Warnsignalen.

[0039] Der Mikrocontroller 3 kann insbesondere ein Summeransteuerungssignal 4 mit einer variierenden Frequenz erzeugen, wobei ein zugehöriger Frequenzunterschied innerhalb (einschließlich gleich) der zu erwartenden Schwankungsbreite der Lautstärkemaximalfrequenz des Summers 1 liegt, z.B. hier beispielhaft von maximal 200 Hz, z.B. zwischen 2,1 kHz und 2,3 kHz.

[0040] Fig.2 zeigt ein mögliches Summeransteuer-

ungssignal 4 mit einem Ausschnitt aus einem ersten Signalabschnitt Sa und einem Ausschnitt aus einem darauf folgenden zweiten Signalabschnitt Sb, das an dem Ausgang des Mikrocontrollers 3 erzeugt und an die Basis des Bipolartransistors 2 angelegt wird. Der erste Signalabschnitt Sa weist eine Pulsfolge von n Pulsen auf, von denen hier ausschnittsweise nur die letzten drei Pulse Pa_{n-2} , Pa_{n-1} , Pa_n gezeigt sind. Der zweite Signalabschnitt Sb weist eine Pulsfolge von m Pulsen auf, von denen hier ausschnittsweise nur die ersten vier Pulse Pb_1 , Pb_2 , Pb_3 und Pb_4 gezeigt sind. Die Zahl der Pulse kann übereinstimmen, d.h. $n = m$. Der erste Signalabschnitt Sa erzeugt einen ersten Piep eines Doppelpieps in dem Summer 1, der zweite Signalabschnitt Sb erzeugt folgend einen zweiten Piep des Doppelpieps in dem Summer 1.

[0041] Zunächst wird eine Variante mit einem einfachen Doppelpiep beschrieben:

[0042] Der erste Signalabschnitt Sa weist eine konstante (Puls-)Periodendauer T_a zwischen zwei benachbarten Pulsen Pa_{n-2} , Pa_{n-1} bzw. Pa_{n-1} , Pa_n und eine konstante Pulsdauer t_{1a} auf. Der zweite Signalabschnitt Sb weist eine konstante (Puls-)Periodendauer T_b zwischen zwei benachbarten Pulsen Pb_1 , Pb_2 , Pb_3 und Pb_4 und eine konstante Pulsdauer t_{1b} auf. Die einzelnen Pulse weisen eine gleiche Amplitude A auf. Der durch die Signalabschnitte Sa, Sb jeweils in dem Summer 1 erzeugte Piepton weist eine Tonhöhe auf, welche mit einer jeweiligen Pulsfrequenz $f_a = 1/T_a$ (z.B. 2100 Hz) bzw. $f_b = 1/T_b$ (z.B. 2240 Hz) korreliert. Die Pulsfrequenzen f_a und f_b weisen einen Frequenzsprung bzw. ein Intervall $\Delta f = |f_a - f_b|$ auf, welcher kleiner oder gleich der Schwankungsbreite der Lautstärkemaximalfrequenz ist, also hier $\Delta f = 140$ Hz. Dieses Intervall reicht bei vielen Piezosummern aus, um den Summer über alle typischen Toleranzlagen und Umwelteinflüsse sicher mit einer hohen Lautstärke betreiben zu können. Außerdem lässt sich der Doppelpiep aufgrund des Intervalls durch einen Nutzer besonders gut wahrnehmen. Durch das Intervall liegt die Frequenz des zweiten Signalabschnitts Sb ferner um 16/15 höher als die Frequenz des ersten Signalabschnitts Sa, so dass der Doppelpiep als dissonant gehört wird, z.B. aggressiv, was ihn z.B. für einen Warnton geeignet macht.

[0043] Da die Pulsdauer $t_1 a$ größer ist als die Pulsdauer $t_1 b$, ist der erste Piepton lauter als der zweite Piepton, was einen natürlich klingenden Halleffekt erzeugt und die Wahrnehmbarkeit des akustischen Signals noch weiter verbessert.

[0044] Die Dauer der beiden Signalabschnitte Sa, Sb beträgt jeweils bevorzugt zwischen 0,25 und 1 s, insbesondere zwischen 0,25 s und 0,5 s. Dies gilt allgemein.

[0045] Nun wird eine Variante mit einem Doppelpiep beschrieben, bei dem jedem der Pieptöne ein Vibrato aufmoduliert wird:

[0046] Dazu werden die Periodendauern T_a und T_b bzw. die entsprechenden Frequenzen f_a und f_b periodisch in kleinen Schritten variiert. So wird dem in dem

Summer 1 entsprechend erzeugten Piep ein Vibrato aufmoduliert. Je nach Änderungsgeschwindigkeit und Höhe der Frequenzvariation kann ein Vibrato einen Signalton aggressiv für Warnsignale oder z.B. angenehm, fröhlich für Informationssignale klingen lassen. Beispielsweise können benachbarte Pulse Pa_{n-2} , Pa_{n-1} , Pa_n und benachbarte Pulse Pb_1 , Pb_2 , Pb_3 , Pb_4 eine sich ändernde Schrittweite von 2 Hz aufweisen, d.h. $Ta_i = Ta_{i-1} \pm 2$ Hz bzw. $Tb_i = Tb_{i-1} \pm 2$ Hz mit $i = 2, \dots, n$ bzw. $i = 2, \dots, m$. Eine maximale Frequenzvariation des Vibratos kann z.B. 40 Hz betragen.

[0047] Insbesondere kann das Vibrato eine Frequenzvariation aufweisen, welche einem musikalischen Intervall entspricht, um eine 'emotionale Qualität' des Tons zu erzeugen (Einfachton, Doppel- oder Mehrfachpiep). Beispielsweise entsteht bei einer maximalen Frequenzvariation des Vibratos von 140 Hz ein Vibrato mit einem maximalen Intervallabstand von einer kleinen Sekunde, was einem entsprechenden Signalton einen aggressiven Charakter verleiht.

[0048] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0049] So kann statt eines Piezosummers auch ein magnetischer Summer verwendet werden, oder allgemein ein geeigneter elektrisch angesteuerter akustischer Signalgeber.

[0050] Statt zwei oder drei Signalabschnitten können auch mehrere Signalabschnitte verwendet werden.

[0051] Die Periodendauer oder Frequenz zwischen zwei Pulsen des Summeransteuerungssignals kann auch kontinuierlich variiert werden, z.B. von Puls zu Puls. Diese Variation kann z.B. linear mit konstanten Frequenzänderungen oder mit nicht-konstanten Frequenzänderungen, z.B. sinusartig, sein.

Bezugszeichenliste

[0052]

1	Summer
2	Bipolartransistor
3	Mikrocontroller
4	Summeransteuerungssignal
H	Haushaltsgerät
Pa	Puls des ersten Signalabschnitts des Summeransteuerungssignals
Pb	Puls des zweiten Signalabschnitts des Summeransteuerungssignals
Sa	erster Signalabschnitt

Sb	zweiter Signalabschnitt
Ta	Periodendauer des ersten Signalabschnitts
Tb	Periodendauer des zweiten Signalabschnitts
t1a	Pulsdauer des ersten Signalabschnitts
t1b	Pulsdauer des zweiten Signalabschnitts
VCC	Versorgungsspannung

Patentansprüche

- Verfahren zum Betreiben eines Summers (1) eines Haushaltsgeräts (H), wobei der Summer (1) für eine Erzeugung eines akustischen Signals über ein pulsfrequenzvariables pulswertenmoduliertes Summeransteuerungssignal (4) angesteuert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass das Summeransteuerungssignal (4) mindestens zwei Pulsfrequenzen aufweist, die innerhalb eines zu erwartenden Schwankungsbereichs einer Lautstärkemaximalfrequenz des Summers (1) liegen.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwankungsbereich maximal 250 Hz, insbesondere maximal 200 Hz, beträgt.
- Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals (4) moduliert wird, insbesondere für eine Erzeugung eines Vibratos des akustischen Signals.
- Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals (4) zumindest abschnittsweise mit einer Schrittweite von nicht mehr als vier Hz moduliert wird, insbesondere mit einer Schrittweite in einem Bereich von 1 Hz bis 2 Hz.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pulsfrequenz des Summeransteuerungssignals (4) innerhalb eines Pulsfrequenzbereichs von maximal 50 Hz moduliert wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Modulationsperiodendauer maximal 200 ms, insbesondere maximal 100 ms, beträgt.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Summeransteuerungssignal (4) mindestens zwei aufeinander folgende Signalabschnitte (Sa, Sb) aufweist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei aufeinander folgende Signalabschnitte (Sa, Sb) einen Frequenzunterschied bei einem Übergang zwischen diesen beiden Signalabschnitten (Sa, Sb) von mindestens 50 Hz aufweisen. 5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8 und einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem die Pulsfrequenz jedes der Signalabschnitte (Sa, Sb) moduliert wird. 10
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Frequenzunterschied zwischen den beiden Signalabschnitten (Sa, Sb) so eingestellt wird, dass ein Intervall der zugehörigen akustischen Signale abhängig von einem Betriebszustand des Haushaltsgeräts (H) im Wesentlichen dissonant oder konsonant ist. 15
20
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** gegen Ende des Summeransteuerungssignals (4) sein Tastgrad verringert wird. 25
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Summer (1) bei einer Frequenz zwischen 1,8 kHz und 2,7 kHz betrieben wird. 30
13. Haushaltsgerät (H) mit einem Summer (1), einer Steuerschaltung (3), insbesondere Mikrocontroller, zum Erzeugen eines pulsweitenmodulierten Summeransteuerungssignals (4) für eine Ansteuerung des Summers (1), wobei die Steuerschaltung (3) mit einem Steuereingang eines elektronischen Schalters (2), insbesondere Schalttransistors, gekoppelt ist und der elektronische Schalter zum wahlweisen Einschalten und Ausschalten des Summers (1) eingerichtet und angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** 35
40
das Haushaltsgerät (H) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingerichtet ist. 45

50

55

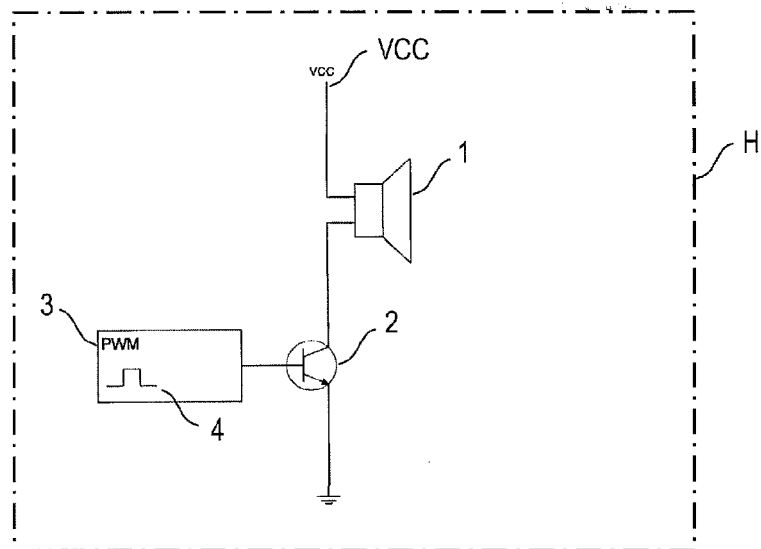


Fig.1

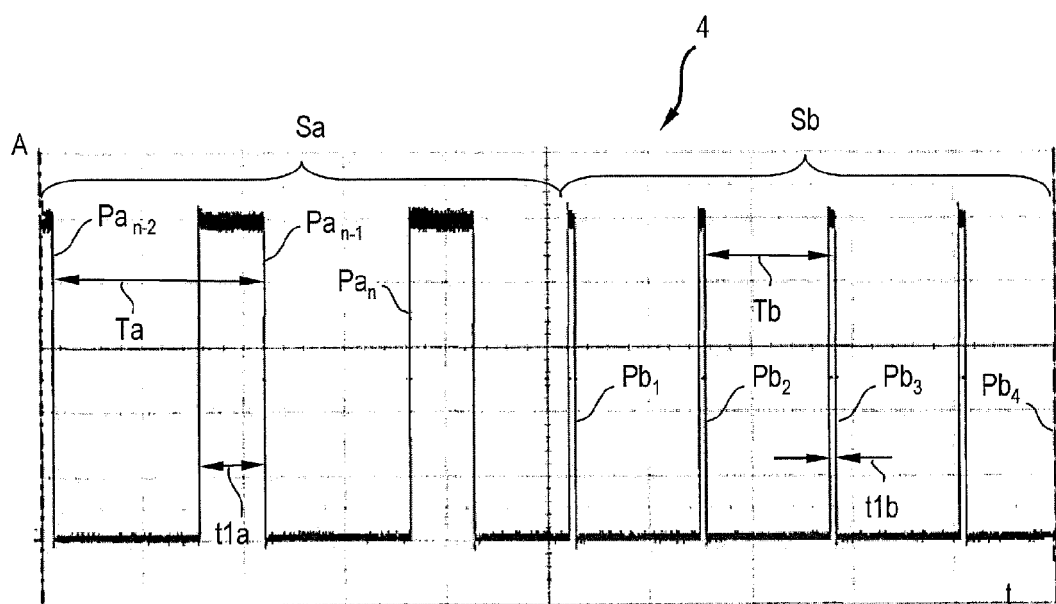


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 18 3498

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/263322 A1 (ONARU NAOKO [JP] ET AL) 30. Dezember 2004 (2004-12-30)	1,2,7,8, 10-13	INV. G08B3/10
Y	* Absätze [0001], [0011] - [0029], [0211] - [0221], [0242]; Abbildung 9 *	3-6,9	
Y	US 2006/017560 A1 (ALBERT DAVID E [US]) 26. Januar 2006 (2006-01-26) * Absatz [0059] *	3-6,9	
X	US 2008/111706 A1 (MORRIS GARY J [US] MORRIS GARY JAY [US]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) * Absätze [0012] - [018,]; Abbildungen 1,3 *	1,2,7,8, 10-13	
A	JP 8 006567 A (PALOMA KOGYO KK) 12. Januar 1996 (1996-01-12)	13	
A	US 2009/051508 A1 (YAMANO NAOTO [GB]) 26. Februar 2009 (2009-02-26) * Zusammenfassung *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		13. Januar 2011	
		Prüfer	
		Sgura, Salvatore	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
EPO FORM 1503 (03.02.2004) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 18 3498

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-01-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004263322 A1	30-12-2004	CN 1537305 A EP 1414022 A1 WO 03083827 A1	13-10-2004 28-04-2004 09-10-2003
US 2006017560 A1	26-01-2006	US 2007096927 A1	03-05-2007
US 2008111706 A1	15-05-2008	US 2009074194 A1 US 2010039257 A1	19-03-2009 18-02-2010
JP 8006567 A	12-01-1996	KEINE	
US 2009051508 A1	26-02-2009	AU 2005331643 A1 CN 101171615 A EP 1881469 A1 EP 2267672 A1 WO 2006120732 A1 JP 4318732 B2	16-11-2006 30-04-2008 23-01-2008 29-12-2010 16-11-2006 26-08-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69733955 T2 [0005]
- DE 10329613 A1 [0006]