(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-32686
(P2004-32686A)
(43)公開日　平成16年1月29日(2004.1.29)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H04M 1/00	H04M 1/00	B	5D017
G10K 15/04	G10K 15/04	302M	5D018
H04M 1/60	H04M 1/60	A	5D019
H04R 1/02	H04R 1/02	102Z	5D020
H04R 1/20	H04R 1/20	310	5K027

審査請求 有　請求項の数 25　ＯＬ　（全 25 頁）　最終頁に続く

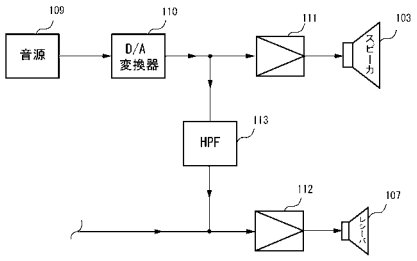
(21)出願番号　特願2003-65793(P2003-65793)
(22)出願日　平成15年3月11日(2003.3.11)
(31)優先権主張番号　特願2002-131621(P2002-131621)
(32)優先日　平成14年5月7日(2002.5.7)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　390010179
埼玉日本電気株式会社
埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原３００番１８
(74)代理人　100104400
弁理士　浅野　雄一郎
(72)発明者　高橋　智恵美
埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原３００番１８　埼玉日本電気株式会社内

Ｆターム(参考)　5D017 AE27 AE29
5D018 AC02 AC08
5D019 AA02 AA09 FF01
5D020 AC06 AD01 AD02
5K027 AA11 DD14 DD16 HH01 HH29

(54)【発明の名称】携帯電話スピーカの実装システム及び着信鳴動方法

(57)【要約】
【課題】音楽のダウンロード、着信時に音圧特性の高音域の音圧レベルを上げ、着信音、メロディの音響特性を補正し、且つ使用者への指向性を持たせ、周囲へ与える不快感を低減でき、さらに超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善する。
【解決手段】着信時に着信音を鳴動する携帯電話のスピーカ実装方法において、着信音信号を発生する音源１０９と、音源からの着信音信号を着信音として鳴動する着信鳴動用スピーカ１０３と、着信音鳴動用スピーカの鳴動する着信音を補正する補正用スピーカ１０７、１１５とを備えることを特徴とする携帯電話のスピーカ実装システムを提供する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
着信時に着信音を鳴動する携帯電話のスピーカ実装方法において、
着信音信号を発生する音源と、
前記音源からの着信音信号を着信音として鳴動する着信鳴動用スピーカと、
前記着信音鳴動用スピーカの鳴動する着信音を補正する補正用スピーカとを備えることを特徴とする携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項３】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項４】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記レシーバから出力される着信音の位相を１８０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項５】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した低音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項６】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項７】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項８】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記補正用スピーカから出力される着信音の位相を９０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正

することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項９】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した低音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１０】
前記レシーバの増幅度を可変にし、前記音源から分岐した前記着信音を出力する時には前記増幅度を大きくし、前記通話音声を行う時には前記増幅度を小さくすることを特徴とする、請求項２乃至請求項９のいずれか１つの請求項に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１１】
前記音源から分岐した前記着信音から高域音を抽出し、低域音を抽出し、又は遅延する処理はアナログ処理又はディジタル処理で行われることを特徴とする、請求項２乃至請求項９のいずれか１つの請求項に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１２】
携帯電話に実装された携帯電話スピーカの着信鳴動方法において、
音源から着信音信号を発生する工程と、
前記音源で発生した着信音信号を前記携帯電話の裏面に配置された着信音鳴動用スピーカから着信音として鳴動する工程と、
前記音源で発生した着信音信号の位相を１８０°遅延させる工程と、
遅延した前記着信音から高音域の音を抽出する工程と、
抽出した前記高音域の音を前記携帯電話の正面に配置され、音声通話を行うためのレシーバから出力して前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する工程とを備えることを特徴とする携帯電話スピーカの着信鳴動方法。
【請求項１３】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、超音波帯域を含む着信音を発生する前記音源から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１４】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記超音波用のスピーカから出力される着信音の位相を１８０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１５】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、超音波帯域を含む着信音を発生する前記音源から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１６】
前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記超音波用のスピーカから出力される着信音の位相を９０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力

して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１７】
前記着信音鳴動用スピーカの再生可能な周波数は１００Ｈｚ～２０ｋＨｚの範囲であり、前記超音波用のスピーカの再生可能な周波数は１５ｋＨｚ～１ＧＨｚの範囲であることを特徴とする、請求項１３乃至請求項１６の１つの請求項に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１８】
前記超音波用のスピーカの再生可能な周波数は５ｋＨｚ以下であることを特徴とする、請求項１７に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項１９】
前記携帯電話の裏面に配置される前記着信音鳴動用スピーカを広帯域再生スピーカにすることを特徴とする、請求項１３又は請求項１４に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２０】
前記着信音鳴動用スピーカが配置される前記携帯電話の裏面にサブ超音波用のスピーカが配置され、前記サブ超音波用のスピーカは前記超音波用のスピーカと同一の着信音を出力して前記携帯電話の裏面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正することを特徴とする、請求項１３乃至請求項１６の１つの請求項に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２１】
前記着信音鳴動用スピーカが配置される前記携帯電話の裏面にカメラ、マイクロフォンを備えている場合、前記サブ超音波用のスピーカから出力し被写体で反射した超音波帯域を含む音を前記マイクロフォンで捕らえて、前記携帯電話機と前記被写体との距離を算出し、算出された距離に基づいて前記カメラのレンズを制御してピントを合わせることを特徴とする、請求項１８に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２２】
算出された前記距離に基づいて前記着信音鳴動用スピーカからの出力音圧のレベルを制御することを特徴とする、請求項１９に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２３】
前記携帯電話がボイスレコーダを備えている場合には、算出された前記距離に基づいて前記ボイスレコーダに入力する音圧のレベルを制御することを特徴とする、請求項１９に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２４】
前記着信鳴動用スピーカ、前記補正用スピーカが前記携帯電話機の任意の面に配置されて、前記着信音鳴動用スピーカの鳴動する着信音を前記補正用スピーカで鳴動する音で補正することを特徴とする、請求項１に記載の携帯電話のスピーカ実装システム。
【請求項２５】
携帯電話に実装された携帯電話スピーカの着信鳴動方法において、
音源から超音波帯域を含む着信音信号を発生する工程と、
前記音源で発生した着信音信号を前記携帯電話の裏面に配置された着信音鳴動用スピーカから着信音として鳴動する工程と、
前記音源で発生した着信音信号の位相を１８０°遅延させる工程と、
遅延した前記着信音から超音波帯域を含む音を抽出する工程と、
抽出した前記超音波を含む音を前記携帯電話の正面に配置され、音声通話を行うための超音波用のスピーカから出力して前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する工程とを備えることを特徴とする携帯電話スピーカの着信鳴動方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【産業上の利用分野】
本発明は携帯電話のスピーカ実装システムに関する。特に、本発明は、携帯電話裏面に配置される主音源たるスピーカからの着信音の音圧レベルを補正する鳴動補正方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の技術では、着信音パターン自動変更モードが選択されると、和音メロディーから単音メロディー、又は、和音メロディーからリンガー音に着信音パターンを変更するようにしている（例えば、特許文献１参照。）。
さらに、従来の技術では、着信通知手段としてバイブレータ、又は、スピーカを選択するようにしている（例えば、特許文献２参照。）。
【０００３】
さらに、従来の技術では、サウンダ音圧補正回路ではサウンダ音圧を最大音量から最小音量まで変えるようにしている（例えば、特許文献３参照。）。
さらに、従来の技術では、超音波帯域を含む高音域の音を出力し、使用者がその音を聞くことにより、使用者の脳にアルファ波（α波）と呼ばれる脳波が強く現れ、アルファ波が見られると一般的にリラックス状態にあるといわれている（例えば、非特許文献１参照。）。
【０００４】
【特許文献１】
特開２００１－３０８９６２（段落００２８、図１）
【特許文献２】
特開平１０－３４１４６４（段落００１４、図１）
【特許文献３】
特開２００１－１０３１２７（段落００１２、図１）
【非特許文献１】
日本音響学会春季研究発表会、発表者：松島博行等、講演論文集２００２年３月　Ｉｐ．５３９　１－４－５
【０００５】
このように、従来の技術には着信音、着信手段を変更するものがあり、さらに、超音波の応用を求めるものがある。従来技術の課題を本発明の前提となる携帯電話の例で説明を以下に行う。
図２１は本発明の前提となる携帯電話の例の概略を示す図である。なお、全図を通して同一の構成要素には同一の番号、符号を付して説明を行う。
本図（ａ）には折畳型の携帯電話１０１の斜視図が示され、携帯電話１０１は、無線基地局を介して、一般電話、他の携帯電話に接続される。
【０００６】
携帯電話１０１の正面には表示部１０６が設けられ、表示部１０６は使用者に必要な情報を表示する部分である。
さらに、携帯電話１０１の正面には操作部１０４が設けられ、キー操作部１０４は携帯電話のダイヤル入力等を行う部分である。
表示部１０６の上部位置にはレシーバ部１０２が設けられ、レシーバ部１０２は使用者が通話相手の音声を聞くために耳を当てる部分である。
【０００７】
キー操作部１０４の下部位置にはマイクロフォン部１０５が設けられ、マイクロフォン部１０５は使用者側の音声を相手側に送るために、音声を電気信号に変換する部分である。
本図（ｂ）には携帯電話１０１の側面図が示され、レシーバ部１０２のレシーバ１０７の前面が携帯電話１０１の正面に向けられる。
【０００８】
表示部１０６の裏側にはスピーカ部１０８が設けられ、スピーカ部１０８のスピーカ１０

３の前面が携帯電話１０１の裏面に向けられる。スピーカ部１０８は着信時、メロディのダウンロード時に着信音（メロディ）を発し、着信を使用者に知らせたり、着信音（メロディ）による情報を使用者に通知する部分である。
図２２は図２１のスピーカ部１０８の概略構成を示すブロック図である。
【０００９】
本図に示すように、携帯電話の着信音鳴動システムには音源１０９が設けられ、音源１０９は着信時のメロディ（音楽）、音声などの着信音のディジタル信号を発生する。
音源１０９の出力側にはＤ／Ａ（ディジタル／アナログ）変換器１１０が接続され、Ｄ／Ａ変換器１１０は音源１０９からのディジタル信号をアナログ信号に変換する。
【００１０】
Ｄ／Ａ変換器１１０の出力側にはスピーカ増幅器（ＳＰＫＡＭＰ）１１１が接続され、スピーカ増幅器１１１はＤ／Ａ変換器１１０からのアナログ信号を増幅する。
スピーカ増幅器１１１の出力側にはスピーカ１０３が接続され、スピーカ１０３はスピーカ増幅器１１１の増幅信号から変換した音を発生する。
【００１１】
このように、携帯電話１０１では、表示部１０６、キー操作部１０４を正面に保持するため、スピーカ１０３が裏側に向くように位置することになる。
【００１２】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記携帯電話１０１に対する、音楽のダウンロード、着信時の鳴動方法では、スピーカ１０３から出力が行われるので、スピーカ１０３から発生する音のうち低音域の音波は、携帯電話１０１の正面に回折で回り込んでくるが、高音域の音波は、携帯電話１０１自身が障害物となり、放射方向の逆方向には届きにくくなるという問題があった。
【００１３】
このため、特に、表示部１０６から約３０ｃｍ離れた位置での音圧特性は高音域において音圧レベル劣化が生じていた。
また、表示部１０６を正面とする音圧レベル劣化を補正するために、出力レベルを上げてしまうと、騒音となり、周囲に不快感を与えてしまうという別の問題が発生する。
【００１４】
さらに、高音域の音圧レベル劣化を補正するだけでなく、高音域の音圧特性を積極的に改善することが次の問題である。
すなわち、従来は再生帯域の範囲ではなかった超音波帯域を含む高い周波数の音を積極的に再生することにより、音圧特性の高音域の音圧を上げ、使用者（試聴者）にインパクト（感激、圧倒間）を与えたり、超音波を含む音楽を聴くことにより、脳波をリラックス状態にすることが課題となる。
【００１５】
次に、携帯電話１０１と使用者の間の距離が変化してもスピーカ１０３の着信音の音量が一定であるので、携帯電話１０１と使用者の間の距離に応じてスピーカ１０３の音量調節が自動的にできれば、さらに快適な着信音が得られるであろうという課題がある。
近年、携帯電話にカメラを備えるものが急速に普及しているが、前述と同様に、携帯電話１０１と使用者の間の距離に応じてピント合わせができれば、さらに快適な携帯電話１０１が得られるであろうという課題がある。
【００１６】
したがって、本発明は上記問題点に鑑みて、音楽のダウンロード、着信時に音圧特性の高音域の音圧レベルを上げ、着信音、メロディの音響特性を補正し、且つ使用者への指向性を持たせ、周囲へ与える不快感を低減でき、さらに超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善し、携帯電話と使用者の間の距離に応じて鳴動の音量を調節すると共にカメラのピント合わせに役立つ携帯電話のスピーカ実装システム及び方法を提供することを目的とする。

【００１７】
【課題を解決するための手段】
本発明は前記問題点を解決するために、着信時に着信音を鳴動する携帯電話のスピーカ実装方法において、着信音信号を発生する音源と、前記音源からの着信音信号を着信音として鳴動する着信鳴動用スピーカと、前記着信音鳴動用スピーカの鳴動する着信音を補正する補正用スピーカとを備えることを特徴とする携帯電話のスピーカ実装システムを提供する。
この手段により、音楽のダウンロード、着信時に音圧特性の高音域の音圧レベルを上げ、着信音、メロディの音響特性を補正し、且つ使用者への指向性を持たせ、周囲へ与える不快感を低減でき、さらに超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善することが可能になる。
【００１８】
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
この手段により、着信音鳴動用スピーカの指向性をレシーバの指向性に近づけることが可能になる。
【００１９】
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２０】
この手段により、レシーバから着信音の出力により、着信音鳴動用スピーカからの高域音の伝達に対して携帯電話自身の障害に起因する着信音の音圧レベル劣化を補正することが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記レシーバから出力される着信音の位相を１８０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２１】
この手段により、着信音鳴動用スピーカからの高域音の伝達による音圧レベル劣化を補正し音楽のダウンロード、着信時に音圧特性の高音域の音圧レベルを上げるだけでなく、携帯電話の側面部では、スピーカからの着信音と、レシーバからの着信音の位相が両者の位相差１８０°のままで打ち消し合うので、周囲に与える不快感を低減できる。
【００２２】
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した低音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２３】
この手段により、ユーザの低域音に対する好みに適合することが可能になる。さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２４】

この手段により、携帯電話の側面に配置される着信音鳴動部のスピーカの指向性を、携帯電話の正面に配置される通話音声出力部のレシーバの指向性に近づけることが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２５】
この手段により、レシーバからの着信音の出力により、携帯電話の側面に配置される着信音鳴動用スピーカからの高域音の伝達に対してユーザ自身の障害に起因する着信音の音圧レベル劣化を補正することが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記補正用スピーカから出力される着信音の位相を９０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した高音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２６】
この手段により、携帯電話の側面に配置される着信音鳴動用スピーカの指向性を、携帯電話の正面に配置されるレシーバの指向性に近づけることが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、音声通話を行うためのレシーバが前記携帯電話の正面に配置されている場合に前記補正用スピーカとして前記レシーバを用い、前記音源から抽出した低音域の音を前記レシーバから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００２７】
この手段により、着信音鳴動用スピーカが携帯電話の側面に配置される場合にも、ユーザの低域音に対する好みに適合することが可能になる。
さらに、前記レシーバの増幅度を可変にし、前記音源から分岐した前記着信音を出力する時には前記増幅度を大きくし、前記通話音声を行う時には前記増幅度を小さくする。
【００２８】
この手段により、携帯電話を耳に当てて通話中にはレシーバからの発生する音圧レベルを小さくでき、携帯電話を耳から離している着信時のメロディ鳴動中、ダウンロード時の音の鳴動中にはレシーバからの発生する音圧レベルを大きくできる。
好ましくは、前記音源から分岐した前記着信音から高域音を抽出し、低域音を抽出し、又は遅延する処理はアナログ処理又はディジタル処理で行われる。
【００２９】
この手段により、信号処理の適用性を広くできる。
さらに、本発明は携帯電話に実装された携帯電話スピーカの着信鳴動方法において、音源から着信音信号を発生する工程と、前記音源で発生した着信音信号を前記携帯電話の裏面に配置された着信音鳴動用スピーカから着信音として鳴動する工程と、前記音源で発生した着信音信号の位相を１８０°遅延させる工程と、遅延した前記着信音から高音域の音を抽出する工程と、抽出した前記高音域の音を前記携帯電話の正面に配置され、音声通話を行うためのレシーバから出力して前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する工程とを備えることを特徴とする携帯電話スピーカの着信鳴動方法を提供する。
【００３０】
この手段により、上記発明と同様に、着信音鳴動用スピーカからの高域音の伝達による着信音の音圧レベル劣化を補正し音楽のダウンロード、着信時に音圧特性の高音域の音圧レベルを上げ、携帯電話の側面部では、着信音鳴動用スピーカからの着信音と、レシーバからの着信音の位相が両者の位相差１８０°のままで打ち消し合うので、周囲に与える不快

感を低減できる。
【００３１】
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、超音波帯域を含む着信音を発生する前記音源から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００３２】
この手段により、超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善することが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の裏面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記超音波用のスピーカから出力される着信音の位相を１８０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００３３】
この手段により、音響特性、指向特性を調整することが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、超音波帯域を含む着信音を発生する前記音源から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００３４】
この手段により、超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善することが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが前記携帯電話の側面に配置され、前記補正用スピーカとして超音波用のスピーカが前記携帯電話の正面に配置されている場合に、前記着信音鳴動用スピーカに対して前記超音波用のスピーカから出力される着信音の位相を９０°遅延させ、遅延した前記着信音から抽出した超音波帯域を含む音を前記超音波用のスピーカから出力して、前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。
【００３５】
この手段により、音響特性、指向特性を調整することが可能になる。
好ましくは、前記着信音鳴動用スピーカの再生可能な周波数は１００Ｈｚ～２０ｋＨｚの範囲であり、前記超音波用のスピーカの再生可能な周波数は１５ｋＨｚ～１ＧＨｚの範囲である。
この手段により、着信音鳴動用スピーカの再生可能な範囲を超えた超音波帯域の再生が可能になる。
【００３６】
好ましくは、前記超音波用のスピーカの再生可能な周波数は５ｋＨｚ以下である。
この手段により、低音域の補強を好む使用者に対応可能になる。
さらに、前記携帯電話の裏面に配置される前記着信音鳴動用スピーカを広帯域再生スピーカにする。
【００３７】
この手段により、構成が簡単になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが配置される前記携帯電話の裏面にサブ超音波用のスピーカが配置され、前記サブ超音波用のスピーカは前記超音波用のスピーカと同一の着信音を出力して前記携帯電話の裏面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する。

【００３８】
この手段により、正面、背面のどちらでメロディーを聞いても本発明の効果を得ることが可能になる。
さらに、前記着信音鳴動用スピーカが配置される前記携帯電話の裏面にカメラ、マイクロフォンを備えている場合、前記サブ超音波用のスピーカから出力し被写体で反射した超音波帯域を含む音を前記マイクロフォンで捕らえて、前記携帯電話機と前記被写体との距離を算出し、算出された距離に基づいて前記カメラのレンズを制御してピントを合わせる。
【００３９】
この手段により、携帯電話に備わっているカメラ部、マイクロフォン部と本発明の超音波用のスピーカとを組み合わせて、携帯電話と被写体までの距離を測ることができ、カメラ撮影時に的確なレンズ調整が可能となり、鮮明な撮影が可能となる。
さらに、算出された前記距離に基づいて前記着信音鳴動用スピーカからの出力音圧のレベルを制御する。
【００４０】
この手段により、自動的に、使用者が近くにいる場合はメロディー音圧のレベルを小さくし、使用者が遠く離れている場合はメロディー音圧のレベルを大きくすることが可能になる。
さらに、前記携帯電話がボイスレコーダを備えている場合には、算出された前記距離に基づいて前記ボイスレコーダに入力する音圧のレベルを制御する。
【００４１】
この手段により、ボイスレコーダの使用時に音量調整を行うことが可能になる。
さらに、前記着信鳴動用スピーカ、前記補正用スピーカが前記携帯電話機の任意の面に配置されて、前記着信音鳴動用スピーカの鳴動する着信音を前記補正用スピーカで鳴動する音で補正する。
【００４２】
この手段により、着信鳴動用スピーカ、超音波用のスピーカの配置に拘らず本発明の適用が可能になる。
さらに、本発明は携帯電話に実装された携帯電話スピーカの着信鳴動方法において、音源から超音波帯域を含む着信音信号を発生する工程と、前記音源で発生した着信音信号を前記携帯電話の裏面に配置された着信音鳴動用スピーカから着信音として鳴動する工程と、前記音源で発生した着信音信号の位相を１８０°遅延させる工程と、遅延した前記着信音から超音波帯域を含む音を抽出する工程と、抽出した前記超音波を含む音を前記携帯電話の正面に配置され、音声通話を行うための超音波用のスピーカから出力して前記携帯電話の正面の位置で前記着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正する工程とを備えることを特徴とする携帯電話スピーカの着信鳴動方法を提供する。
【００４３】
この手段により、超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善することが可能になり、さらに、音響特性、指向特性を調整することが可能になる。
【００４４】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
図１は本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第１実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
本図に示すように、図２２と比較して、Ｄ／Ａ変換器１１０の出力が分岐され、その分岐側に高域通過フィルタ（ＨＰＦ）１１３が接続され、高域通過フィルタ１１３はＤ／Ａ変換器１１０から出力された信号における任意の周波数以上の帯域にある信号を抽出し出力する。
【００４５】
レシーバ１０７の入力側にはレシーバ増幅器１１２が接続され、レシーバ増幅器１１２は

通話相手の音声のアナログ信号を増幅している。
高域通過フィルタ１１３の出力側はレシーバ増幅器１１２の入力側に接続され、レシーバ増幅器１１２は、高域通過フィルタ１１３から抽出された出力信号を増幅し、レシーバ１０７に着信音を発生させる。
【００４６】
次に、図１における携帯電話の着信音鳴動システムの動作を説明する。
音源１０９から出力された信号は、Ｄ／Ａ変換器１１０でアナログ信号に変換され、スピーカ１０３とレシーバ１０７の入力信号となる。
スピーカ１０３への入力信号は、スピーカ増幅器１１１により増幅され、スピーカ１０３から放射される着信音に変換される。
【００４７】
一方、レシーバ１０７への入力信号は、高域通過フィルタ１１３により高音域成分の信号となり、レシーバ増幅器１１２により増幅され、レシーバ１０７から放射される音に変換される。
このようにして、レシーバ１０７から放射される着信音により、スピーカから着信音の高域音が伝達する時に、携帯電話１０１自身が障害物となり、放射方向の逆方向には届きにくくなる高音域の音波が補正される。すなわち、スピーカ１０３の配置面の正面方向と同様に、レシーバ１０７配置面（表示部１０６の配置面）の正面方向では、高音域においても、音圧レベルが大きくなる。
【００４８】
図２は本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第２実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
本図に示すように、図１と比較して、高域通過フィルタ１１３の前段に遅延回路１１４が設けられ、遅延回路１１４はＤ／Ａ変換器１１０から出力された信号の位相を、例えば、１８０°遅らせて、レシーバ増幅器１１２に出力する。
【００４９】
次に、図２における携帯電話の着信音鳴動システムの動作を説明する。
レシーバ１０７への入力信号は、遅延回路１１４により位相が１８０°遅れ、高域通過フィルタ１１３の抽出により高音域成分の信号となり、レシーバ増幅器１１２により増幅され、レシーバ１０７から放射される着信音に変換される。
本実施例においては、図２１（ｂ）に示すように、スピーカ１０３、レシーバ１０７がちょうど反対方向に配置される例とし、レシーバ１０７は、その高域音の位相がスピーカ１０３よりも１８０°遅れて、着信音を放射するとする。
【００５０】
なお、スピーカ１０３の配置は一般的には携帯電話１０１の裏面に限らない。図３は図２における携帯電話の着信音鳴動システムの指向性に関するシミュレーションの結果を示す図である。
本図に示すように、スピーカ１０３が配置されている裏面部方向（Ｒ）を０°（開始点）、周波数を６ｋＨｚ、観測点を０．３ｍとして、スピーカ１０３とレシーバ１０７とを音源とした実施例の指向性と従来例であるスピーカ１０３だけを音源とした指向性とを比較したシミュレーションの結果である。
【００５１】
レシーバ１０７を音源として追加したことにより、表示部１０６の方向での音圧レベルを大きくし、携帯電話１０１の側面方向で音圧レベルを小さくすることができるようになった。
図４は表示部１０６から約３０ｃｍ離れた点における音圧レベルの周波数特性に関するシミュレーションの結果を示す図である。
【００５２】
本図に示すように、使用者が表示部１０６を見る状態で保持しているときの、表示部１０６から約３０ｃｍ離れた点（使用者の耳の位置）における音圧レベルの周波数特性に関す

るシミュレーションの結果において、従来例の音圧レベルの周波数特性に比べて、実施例の方法により１．５ｋＨｚ以上の高音域での音圧レベルを全体的に上げることができるようになった。

【００５３】

したがって、本実施例によれば、携帯電話１０１の側面部では、スピーカ１０３からの着信音と、レシーバ１０７からの音の位相は、同じだけ遅れるので、両者の位相差は１８０°のままで打ち消し合う。これにより、周囲に与える不快感を低減できる。

なお、遅延させる位相は、一般的には任意の位相角である。携帯電話１０１の任意の位置で上記打ち消しを可能にするためである。

【００５４】

前述のように、スピーカ１０３の配置面の正面方向と同様に、レシーバ１０７配置面（表示部１０６の配置面）の正面方向では、高音域においても、音圧レベルが大きくなる効果はそのまま維持される。

図５は本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第３実施例に関する概略構成を示すブロック図である。

【００５５】

本図に示すように、図１と比較して、Ｄ／Ａ変換器１１０の出力の分岐信号を直接、レシーバ増幅器１１２に入力するようにしてもよい。

これにより、レシーバ１０７からスピーカ１０３と同様に周波数全体の音が発生するので、高音域の音圧レベルが大きくなり、高音域の音波が補正される。また、スピーカ１０３の指向性がレシーバ１０７の指向性に近づくようになる。

図６は本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第４実施例に関する概略構成を示すブロック図である。

【００５６】

本図に示すように、図１と比較して、Ｄ／Ａ変換器１１０の出力が分岐され、その分岐側に低域通過フィルタ（ＬＰＦ）１１５が接続され、低域通過フィルタ１１５はＤ／Ａ変換器１１０から出力された信号における任意の周波数以下の帯域にある信号をレシーバ増幅器１１２に出力する。

これにより、スピーカ１０３からの着信音の低音域の音がレシーバ１０７からも発生し、低音域の音圧レベルが大きくなり、ユーザの低音域に対する好みに適合するように、低音域の音波が補正される。

【００５７】

図７は本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第５実施例に関する概略構成を示すブロック図である。

本図に示すように、図２と比較して、レシーバ増幅器１１２の増幅度を可変にし、通話中には増幅度を小さくし、着信時のメロディ鳴動中、ダウンロード時の着信音の鳴動中には増幅度を大きくする。

【００５８】

これにより、携帯電話１０１を耳に当てて通話中にはレシーバ１０７からの発生する音圧レベルを小さくでき、携帯電話１０１を耳から離している着信時のメロディ鳴動中、ダウンロード時の着信音の鳴動中にはレシーバ１０７からの発生する音圧レベルを大きくできる。

なお、レシーバ１０７からの着信音の音圧レベルはスピーカ１０３からの音圧レベルと同程度又はそれ以下の範囲で調整可能にする。

【００５９】

図８は本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第６実施例に関する概略構成を示すブロック図である。

本図に示すように、図２と比較して、音源１０９からのディジタルデータをディジタル型の遅延部１１４Ａで遅延処理し、さらに、ディジタル型の高域通過フィルタ１１３Ａで高域音のディジタルデータを通過させ、遅延した高域音のディジタルデータをＤ／Ａ変換器

１１６によりアナログ信号にしてレシーバ増幅器１１２に出力する。
【００６０】
これにより、ディジタル処理が行われるので、信号処理の適用性が広くなり、構成がより簡単にできる。
本発明において、スピーカ１０３は、レシーバ部１０２の裏面側、携帯電話１０１の側面側に限らず、携帯電話１０１のどの面に位置しても良い。また、遅延回路１１４により、スピーカ１０３の位置によりレシーバ１０７から発生させる着信音の遅延を調整して、音響特性、指向性を調整することができる。
【００６１】
図９はスピーカ部１０８が位置携帯電話１０１の側面に位置する例を示す図である。
本図に示すように、携帯電話１０１の側面にスピーカ部１０８がある場合に、スピーカ部１０８のスピーカ１０３から発生する着信音の方向はレシーバ１０７の正面に向かず、横向きである。
【００６２】
このため、第７実施例として、図５の構成を用いて、レシーバ１０７からもスピーカ部１０８と同時に着信音を発生させる。
これにより、スピーカ１０３の指向性が補正され、スピーカ１０３の指向性がレシーバ１０７の正面の方向に近づくようにする。
さらに、第８実施例として、図１の構成を用いて、レシーバ１０７からもスピーカ部１０８と同時に高音域の着信音を発生させる。
【００６３】
このようにするのは、図９では、スピーカ１０３からの着信音が左側からくるので、ユーザの頭自体が障害物となり、右側の耳には高域音が回折により、低域音よりも届きにくくなるので、高音域の音波は、携帯電話１０１自身が障害物となり、放射方向の逆方向には届きにくくなるという問題があるためである。
これにより、レシーバ１０７から発生する高音域の着信音により、スピーカ１０３の着信音を補正する。
【００６４】
さらに、第９実施例として、図７の構成を用いてレシーバ１０７から９０°遅らせて、高域音の着信音を発生させる。音響特性、指向性を調整するためである。
さらに、第１０実施例として、図６の構成をもちいて、レシーバ１０７からもスピーカ部１０８と同時に低音域の着信音を発生させる。
【００６５】
これにより、低音域の音圧レベルが大きくなり、ユーザの低音域に対する好みにより、低音域の音波が補正される。
図１０は本発明の第１１実施例に係る携帯電話の概略構成を示す図である。本図に示すように、図２０と比較して、携帯電話１０１の正面で表示部１０６の下部に超音波スピーカ１１５が設けられ、超音波用のスピーカ１１５はスピーカ１０３が生成できない高い周波数帯域の音を生成する。
【００６６】
好ましくは、スピーカ１０３の再生可能な周波数は１００Ｈｚ～２０ｋＨｚの範囲であるのに対して、超音波用のスピーカ１１５の再生可能な周波数は１５ｋＨｚ～１ＧＨｚの範囲である。
このように、着信音鳴動用スピーカの再生可能な範囲を超えた超音波帯域の再生が可能になる。
【００６７】
超音波用のスピーカ１１５の出力音のレベルは、スピーカ１０３の出力音のレベルと同レベル又は５０％の放射音レベルでも十分な音圧補正が見込める。
図１１は図１０の第１１実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。

本図に示すように、図２１と比較して、音源１０９は超音波帯域を含むメロディ信号、音声信号など着信音のディジタル信号を発生することが可能な音源（１００Ｈｚ～１ＧＨｚ）である。

【００６８】

音源１０９に接続されるＤ／Ａ変換器１１０の出力が分岐され、その分岐側に超音波用の高域通過フィルタ（ＨＰＦ）１１７が接続され、超音波用の高域通過フィルタ１１７はＤ／Ａ変換器１１０から出力された信号における超音波帯域（１５ｋＨｚ～１ＧＨｚの範囲）を通過帯域とする信号を抽出し出力する。

超音波用の高域通過フィルタ１１７の出力側には超音波用の増幅器１１６が接続され、超音波用の増幅器１１６は超音波用の高域通過フィルタ１１７から抽出された出力信号を増幅し、超音波用のスピーカ１１５に出力し、超音波用のスピーカ１１５は着信音の超音波帯域（１５ｋＨｚ～１ＧＨｚの範囲）の音を出力する。

【００６９】

次に、図１１における携帯電話の着信音鳴動システムの動作を説明する。

音源１０９から出力された信号は、Ｄ／Ａ変換器１１０でアナログ信号に変換され、スピーカ１０３と超音波用のスピーカ１１５の入力信号となる。

スピーカ１０３への入力信号は、スピーカ増幅器１１１により増幅され、スピーカ１０３から２０ｋＨｚ以下の放射される着信音に変換される。

【００７０】

一方、超音波用のスピーカ１１５への入力信号は、超音波用の高域通過フィルタ１１７により高音域成分の信号となり、超音波用の増幅器１１６により増幅され、超音波用のスピーカ１１５から超音波低域を含む任意の周波数以上の放射される音に変換される。

この２つのスピーカ出力により、超音波帯域を含むメロディーを再生することができ、また高音域の音圧レベルを大きくすることができる。

【００７１】

図１２は図１１における携帯電話の着信音鳴動システムの指向性に関するシミュレーションの結果を示す図である。

本図に示すように、スピーカ１０３が配置されている裏面部方向（Ｒ）を０°（開始点）、周波数を６ｋＨｚ、観測点を０．３ｍとして、スピーカ１０３と超音波用のスピーカ１１５とを音源とした実施例の指向性と従来例であるスピーカ１０３だけを音源とした指向性とを比較したシミュレーションの結果である。

【００７２】

超音波用のスピーカ１１５を音源として追加したことにより、表示部１０６の方向での音圧レベルを大きくすることができるようになった。

図１３は表示部１０６から約３０ｃｍ離れた点における音圧レベルの周波数特性に関するシミュレーションの結果を示す図である。

本図に示すように、使用者が表示部１０６を見る状態で保持しているときの、表示部１０６から約３０ｃｍ離れた点（使用者の耳の位置）における音圧レベルの周波数特性に関するシミュレーションの結果において、従来例の音圧レベルの周波数特性に比べて、実施例の方法により５ｋＨｚ以上の高音域での音圧レベルを全体的に上げることができるようになった。

【００７３】

したがって、本発明の実施例によれば、超音波用のスピーカ１１５からも高音域の音を出力することにより、スピーカ１０３のみでは劣化してまう表示部１０６の方向では高音域の音圧を補正することができるので、スピーカ１０３が背面（表示面１０６の反対側の面）に実装されている携帯電話１０１を使用者が表示部１０６を見ることを目的として保持している状態において、高音域の音響特性がよくなる。

【００７４】

さらに、スピーカ１０３からの従来例と同等の出力のほかに超音波用のスピーカ１１５から超音波帯域を含む高音域の音を出力し、使用者がその音を聞くことにより、使用者の脳

にアルファー波が強く現れるので、メロディー音再生時において心地良さを感じ、リラックスした状態を得ることが可能になる。
さらに、超音波用のスピーカ１１５より超音波成分を含む高音域のメロディー音を出力することにより、使用者がその音色に感激・感動するようになるので、メロディー音を使用者に印象付けることが可能になる。
【００７５】
なお、超音波用のスピーカ１１５は着信音の超音波帯域（１５ｋＨｚ～１ＧＨｚの範囲）の音を出力するとしたが、５ｋＨｚ以下の低音域を出力するようにしてもよい。低音域の補強を好む使用者のためである。
以上の説明では、超音波用のスピーカ１１５は表示部１０６の方向を正面としたしたとき正面に配置したが、正面に限らず、携帯電話１０１のどの面に位置してもよく、側面でもよい。
【００７６】
スピーカ１０３、超音波用のスピーカ１１５の配置に拘らず本発明の適用が可能なためである。
この場合、超音波用のスピーカ１１５とスピーカ１０３の位置により、超音波用のスピーカ１１５から発生させる音の位相角を決定し、超音波用のスピーカ１１５とスピーカ１０３の間に遅延回路を加えることにより任意の位相角を与えるようにして、音響特性、指向特性を調整することができる。
【００７７】
例えば、背面と正面にそれぞれ配置された超音波用のスピーカ１１５とスピーカ１０３の出力音を試聴したときの違和感を解消させるため、遅延回路によりスピーカ１０３の出力音の位相を１８０°遅らせてもよい。
さらに、側面と背面にそれぞれ配置された超音波用のスピーカ１１５とスピーカ１０３の出力音を試聴したときの違和感を解消させるため、遅延回路によりスピーカ１０３の出力音の位相を９０°遅らせてもよい。
【００７８】
超音波用のスピーカ１１５、背面方向にスピーカ１０３の両者の配置場所は任意であり、同じ面に配置してもよい。
同一面に配置された場合、以下のように、スピーカ１０３と超音波用のスピーカ１１５を組み合わせたような広帯域再生スピーカを用いてもよい。
これにより、構成が簡単になる。
【００７９】
図１４は第１２実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
本図に示すように、広帯域再生スピーカ１１８は図１１のスピーカ１０３が出力可能な帯域から超音波帯域までの広帯域の音を再生可能なスピーカである。
音源１０９は超音波帯域を含む広帯域再生スピーカ１１８のメロディー信号及び音声信号を発生させる。
【００８０】
Ｄ／Ａ変換器１１０は音源１０９により生成したディジタル信号及び音声信号をアナログ信号に変換する。
広帯域増幅器１１９はＤ／Ａ変換器１１０の出力信号を増幅し広帯域再生スピーカ１１８に出力する。
このようにして、図２１のスピーカ１０３から発生する音よりも印象に残るメロディー音の再生が可能となる。
【００８１】
図１５は本発明の第１３実施例に係る携帯電話の概略構成を示す図である。本図に示すように、図１０と比較して、サブ超音波用のスピーカ１２０が設けられ、サブ超音波用のスピーカ１２０は超音波用のスピーカ１１５と同様に、高い周波数帯域の音を生成すること

が可能であり、配置位置では、超音波用のスピーカ１１５の配置位置と反対方向に位置するようにする。

【００８２】

さらに、サブ超音波用のスピーカ１２０の配置位置と同一面にカメラ部１２１、マイクロフォン部１２２が設けられる。

カメラ部１２１は人物、動物、景色などを撮影する部分で、ディジタルカメラと同じ役割を果たす。

マイクロフォン部１２２は音孔部にあり、カメラ部１２１を用いて動画を撮影する際の音声を集音し、電気信号に変換する役割を持つ。

【００８３】

図１６は図１５の第１３実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。

本図に示すように、サブ超音波用のスピーカ１２０は超音波用のスピーカ１１５と並列に結ばれる構造であり、超音波用の増幅器１１６で増幅された信号を入力する。

【００８４】

また、メロディー（音声）再生時にスピーカ１０３が常に鳴動し、超音波用のスピーカ１１５、サブ超音波用のスピーカ１２０を同時又は片方だけ鳴動させることにより、超音波帯域を含むメロディーを再生することができる。

ここで、超音波は波長λ（３６０［ｍ／ｓ］／１５［ｋＨｚ］＝２２．６７ｍｍ以下）が短いため、超音波用のスピーカ１１５の放射音は実装面がバッフル板となり、正面方向に指向性を持つ。

【００８５】

このため、前述までの実施例では、超音波用のスピーカ１１５が位置する表示部１０６の背面方向で、本発明の効果が見込まれない。本実施例では超音波用のスピーカ１１５が表示部１０６の方向に配置し、サブ超音波用のスピーカ１２０が背面方向（スピーカ１０３の方向）に配置することにより、正面、背面のどちらでメロディーを聞いても本発明の効果を得ることが可能になる。

【００８６】

図１７は本発明の第１４実施例に係る携帯電話の概略構成を示す図である。本図に示す携帯電話１０１は図１５と同一のものであり、マイクロフォン部１２２はカメラ部１２１を用いて動画を撮影する際の音声を集音し、電気信号に変換する役割以外に、サブ超音波用のスピーカ１２０から出力された超音波が被写体にぶつかって戻ってきた反射波を検出する役割を持つ。

【００８７】

図１８は図１７の第１４実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。

本図に示すように、図１１と比較し、さらに、マイクロフォン部１２２とカメラ部１２１との間に超音波レベル判定回路１２３が接続され、超音波レベル判定回路１２３はマイクロフォン部１２２によって検出されたサブ超音波用のスピーカ１２０の反射音レベルを判定し、携帯電話１０１と被写体との距離Ｒを算出する。

【００８８】

カメラ部１２１にはレンズ制御部１２１Ａが設けられ、レンズ制御部１２１Ａは超音波レベル判定回路１２３により算出された被写体までの距離Ｒに基づいてカメラ部１２１のカメラレンズの調整を行いピントを合わせるために使用される。

このようにして、携帯電話１０１に備わっているカメラ部１２１、マイクロフォン部１２２と本発明のサブ超音波用のスピーカ１２０とを組み合わせて、携帯電話１０１と被写体までの距離Ｒを測ることができ、カメラ撮影時に的確なレンズ調整が可能となり、従来と比較して鮮明な撮影が可能となる。

【００８９】

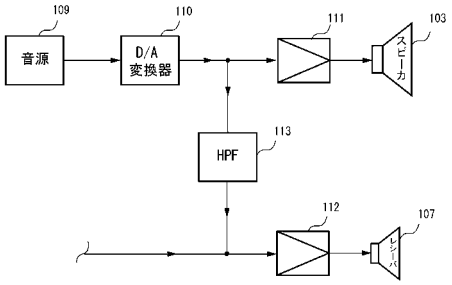
図１９は図１７の第１５実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロ

ック図である。
本図に示すように、図１８と比較して、マイクロフォン部１２２の出力側にレベル調整器１２４、ボイスレコーダ１２５が設けられ、レベル調整器１２４は超音波レベル判定回路１２３から携帯電話１０１と被写体との距離Ｒを算出した結果を入力する。
【００９０】
レベル調整器１２４では、被写体との距離Ｒによってマイクロフォン部１２２の出力ゲインを制御して、ボイスレコーダ１２５の使用時に音量調整を行う。
図２０は図１９の第１６実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
本図に示すように、図１８と比較して、スピーカ増幅器１１１とスピーカ１０３との間にレベル調整器１２６が設けられ、レベル調整器１２６は超音波レベル判定回路１２３から携帯電話１０１と被写体との距離Ｒを算出した結果を入力する。
【００９１】
レベル調整器１２６では、被写体との距離Ｒによってスピーカ増幅器１１１の出力レベルを制御して、自動的に、使用者が近くにいる場合はメロディー音圧のレベルを小さくし、使用者が遠く離れている場合はメロディー音圧のレベルを大きくする。
以上の説明では、折畳型携帯電話の構造について行ったが、これに限らず、その他の携帯電話、ページャ、ＰＨＳ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｈａｎｄｙｐｈｏｎｅ Ｓｙｓｔｅｍ）などにも使用して良い。
【００９２】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、音源から着信音信号を発生し、音源で発生した着信音信号を携帯電話の裏面に配置された着信音鳴動用スピーカから着信音として鳴動し、音源で発生した着信音信号の位相を１８０°遅延させ、遅延した着信音から高音域の音を抽出し、抽出した高音域の音を携帯電話の正面に配置され、音声通話を行うためのレシーバから出力して携帯電話の正面の位置で着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正するようにしたので、着信音鳴動用スピーカからの高域音の伝達による着信音の音圧レベル劣化を補正し音楽のダウンロード、着信時に音圧特性の高音域の音圧レベルを上げ、携帯電話の側面部では、着信音鳴動用スピーカからの着信音と、レシーバからの着信音の位相が両者の位相差１８０°のままで打ち消し合うので、周囲に与える不快感を低減できる。
【００９３】
さらに、音源から超音波帯域を含む着信音信号を発生し、音源で発生した着信音信号を携帯電話の裏面に配置された着信音鳴動用スピーカから着信音として鳴動し、音源で発生した着信音信号の位相を１８０°遅延させ、遅延した着信音から超音波帯域を含む音を抽出し、抽出した超音波を含む音を携帯電話の正面に配置され、音声通話を行うための超音波用のスピーカから出力して携帯電話の正面の位置で着信音鳴動用スピーカからの着信音を補正するようにしたので、超音波音を付加して心地良さ、リラックス感を与えることができるスピーカの音の発生を改善することが可能になり、さらに、音響特性、指向特性を調整することが可能になる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第１実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
【図２】本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第２実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
【図３】図２における携帯電話の着信音鳴動システムの指向性に関するシミュレーションの結果を示す図である。
【図４】表示部１０６から約３０ｃｍ離れた点における音圧レベルの周波数特性に関するシミュレーションの結果を示す図である。
【図５】本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第３実施例に関する概略構成を示すブロック図である。

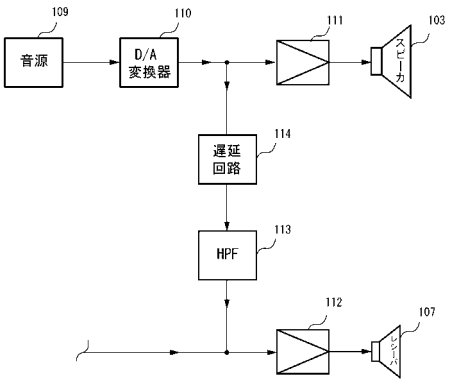
【図６】本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第４実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
【図７】本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第５実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
【図８】本発明に係る携帯電話の着信音鳴動システムの第６実施例に関する概略構成を示すブロック図である。
【図９】スピーカ部１０８が位置携帯電話１０１の側面に位置する例を示す図である。
【図１０】本発明の第１１実施例に係る携帯電話の概略構成を示す図である。
【図１１】図１０の第１１実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
【図１２】図１１における携帯電話の着信音鳴動システムの指向性に関するシミュレーションの結果を示す図である。
【図１３】表示部１０６から約３０ｃｍ離れた点における音圧レベルの周波数特性に関するシミュレーションの結果を示す図である。
【図１４】第１２実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
【図１５】本発明の第１３実施例に係る携帯電話の概略構成を示す図である。
【図１６】図１５の第１３実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
【図１７】本発明の第１４実施例に係る携帯電話の概略構成を示す図である。
【図１８】図１７の第１４実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
【図１９】図１７の第１５実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
【図２０】図１７の第１６実施例に係る携帯電話の着信鳴動システムの概略構成を示すブロック図である。
【図２１】本発明の前提となる携帯電話の例の概略を示す図である。
【図２２】図２１のスピーカ部１０８の概略構成を示すブロック図である。
【符号の説明】
１０１…携帯電話
１０２…レシーバ部
１０３…スピーカ
１０４…キー操作部
１０５…マイクロフォン部
１０６…表示部
１０７…レシーバ
１０８…スピーカ部
１０９…音源
１１０…Ｄ／Ａ変換器
１１１…スピーカ増幅器
１１２…レシーバ増幅器
１１３、１１３Ａ…高域通過フィルタ
１１４、１１４Ａ…遅延回路、遅延部
１１５…超音波用のスピーカ
１１６…超音波用の増幅器
１１７…超音波用の高域通過フィルタ
１１８…広帯域再生スピーカ
１１９…広帯域域増幅器
１２０…サブ超音波用のスピーカ
１２１…カメラ部

１２１Ａ…レンズ制御部
１２２…マイクロフォン部
１２３…超音波レベル判定回路
１２４、１２６…レベル調整器
１２５…ボイスレコーダ

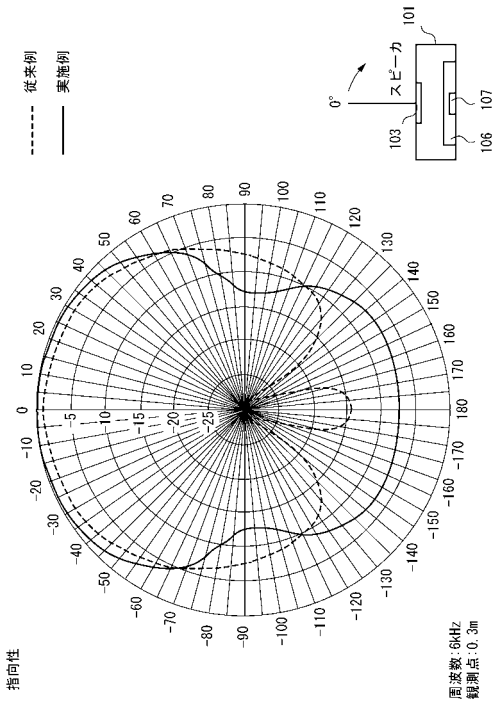
【図１】



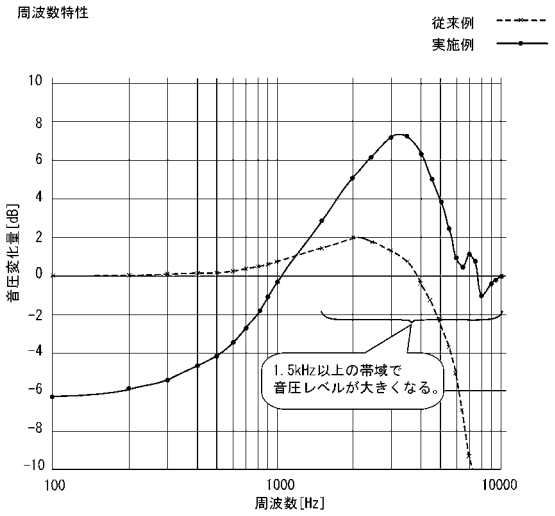
【図２】



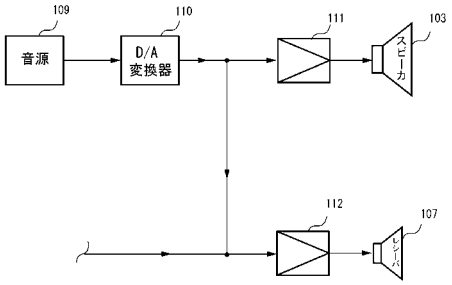
【図３】


従来例
実施例
0°
スピーカ
101
103
106
107
指向性
周波数:6kHz
観測点:0.3m

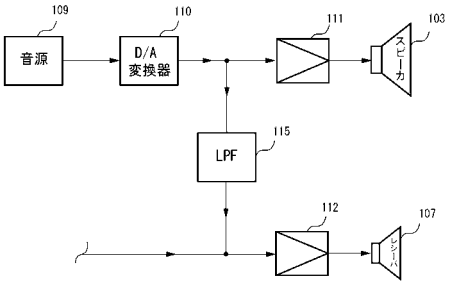
【図４】


周波数特性
従来例
実施例
音圧変化量[dB]
周波数[Hz]
1.5kHz以上の帯域で
音圧レベルが大きくなる。

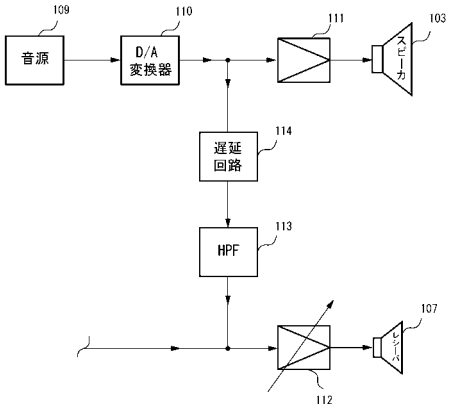
【図５】


音源
D/A
変換器
スピーカ
109
110
111
103
112
107

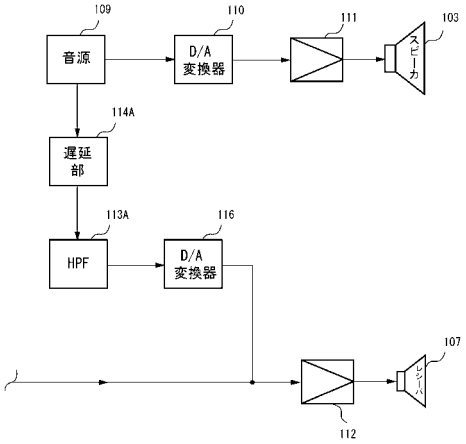
【図６】


音源
D/A
変換器
スピーカ
LPF
109
110
111
103
115
112
107

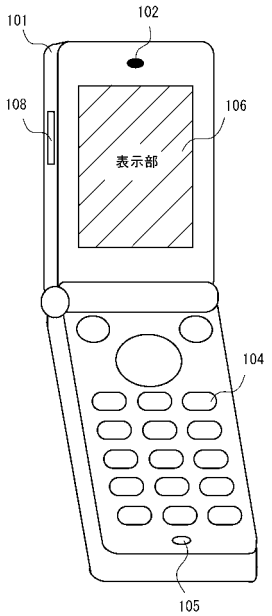
【図７】


109
音源
110
D/A
変換器
111
103
スピーカ
遅延
回路
114
HPF
113
107
112

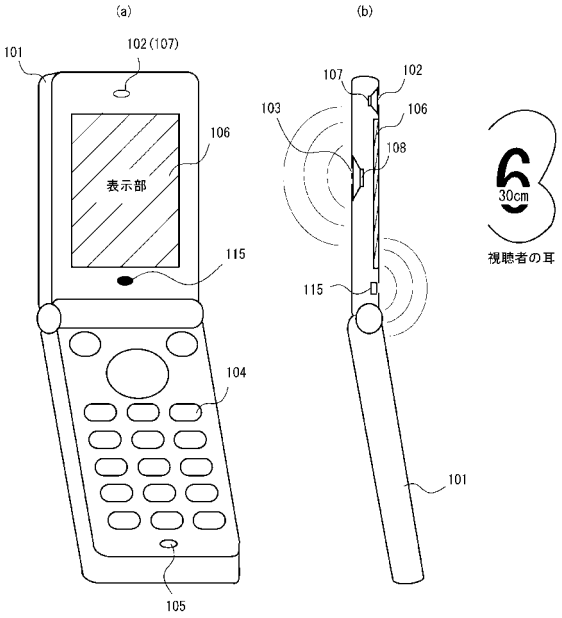
【図８】


109
音源
110
D/A
変換器
111
103
スピーカ
114A
遅延
部
113A
HPF
116
D/A
変換器
107
112

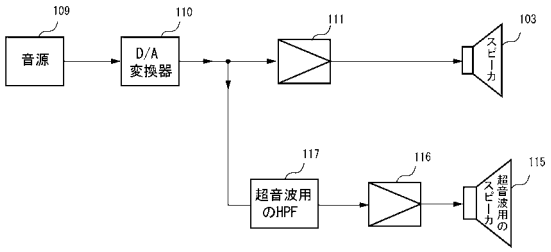
【図９】


101
102
108
106
表示部
104
105

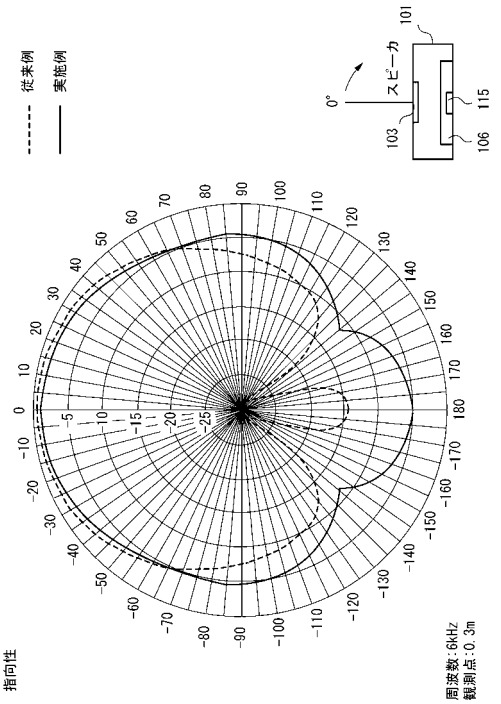
【図１０】


(a)
(b)
101
102 (107)
106
表示部
115
104
105
107
102
103
106
108
115
101
30cm
視聴者の耳

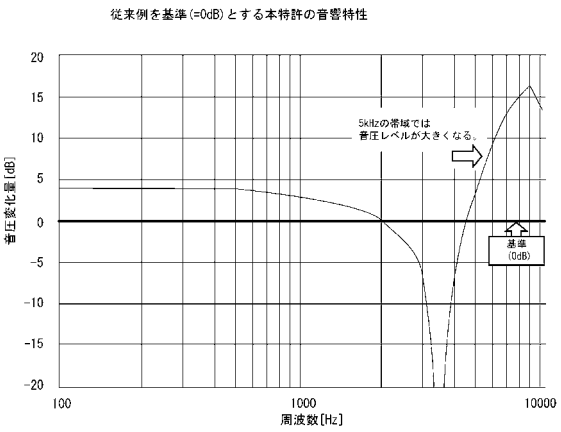
【図１１】



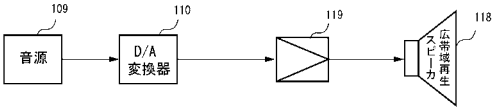
【図１２】



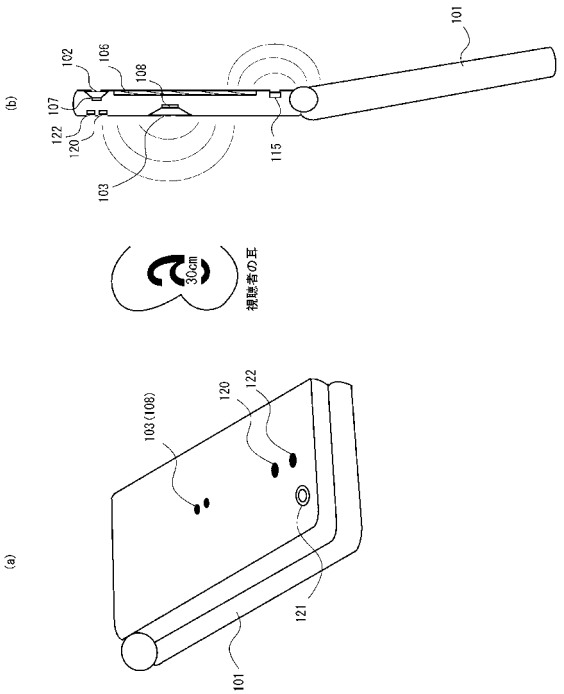
【図１３】



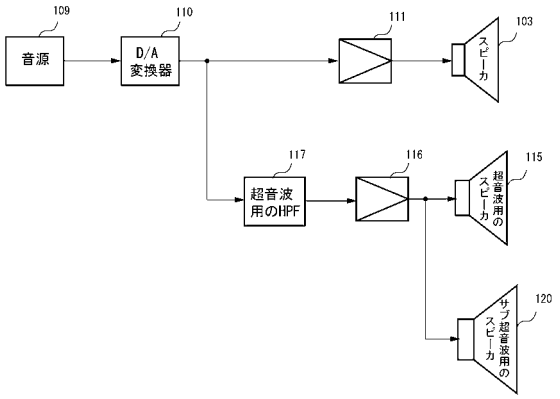
【図１４】



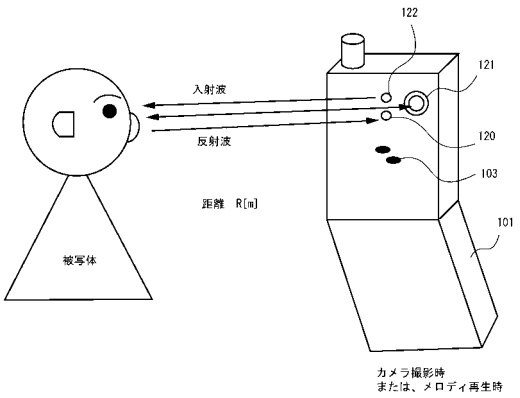
【図１５】



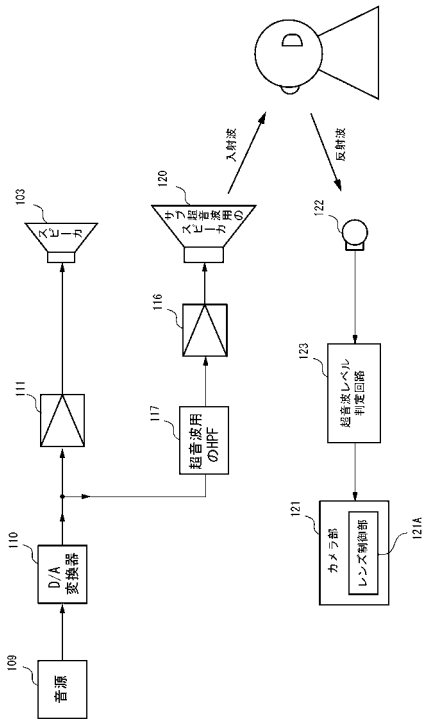
【図１６】



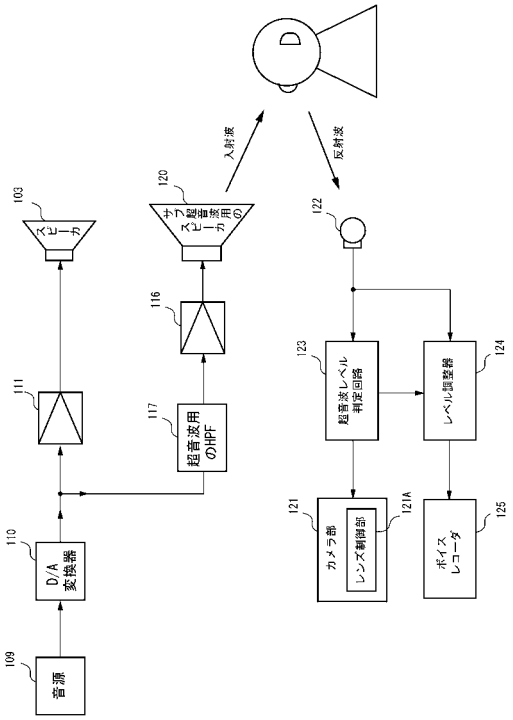
【図１７】



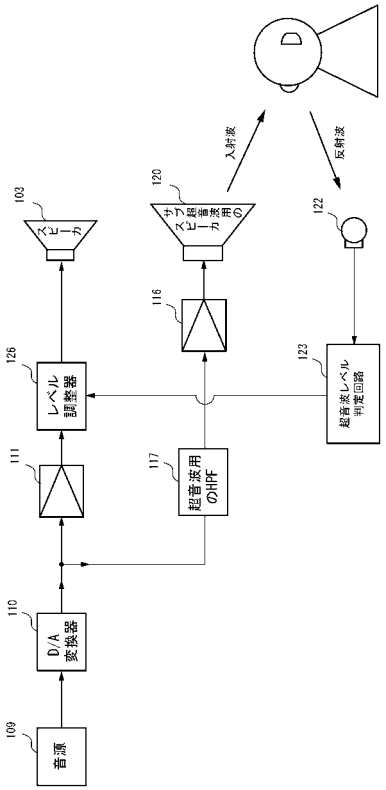
【図１８】



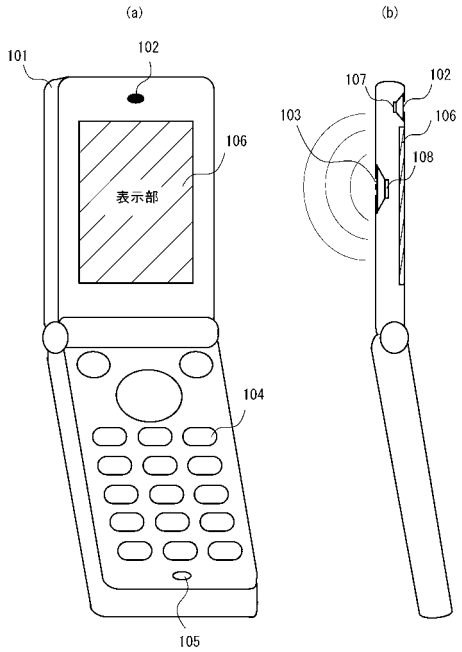
【図１９】



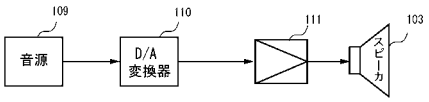
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI			テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｒ 1/26	Ｈ０４Ｒ	1/20	３３０	
Ｈ０４Ｒ 3/00	Ｈ０４Ｒ	1/26		
Ｈ０４Ｒ 3/12	Ｈ０４Ｒ	3/00	３１０	
// Ａ６１Ｍ 21/02	Ｈ０４Ｒ	3/12	Ｚ	
	Ａ６１Ｍ	21/00	３２０	