

(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2012-60269

(P2012-60269A)

(43) 公開日 平成24年3月22日(2012.3.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H03F 3/217 (2006.01)</b>	H03F 3/217	5J500
<b>H03F 3/68 (2006.01)</b>	H03F 3/68	C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-199390 (P2010-199390)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成22年9月6日(2010.9.6)	(71) 出願人	510240701 ハーマン ベッカー オートモーティブ システムズ ジャパン 株式会社 愛知県名古屋市名東区高社1丁目77番地
		(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	前野 清元 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

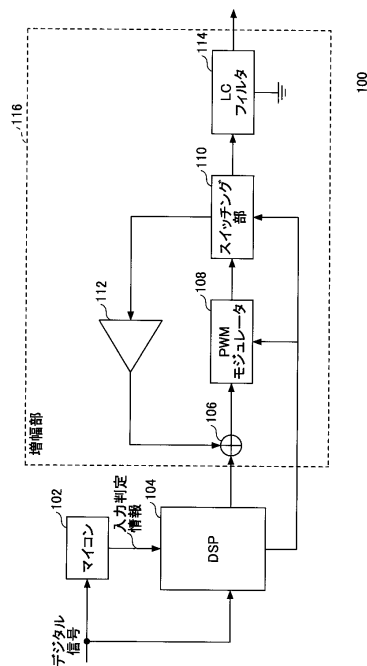
(54) 【発明の名称】 増幅器及び方法

(57) 【要約】

【課題】消費電力を低減できる増幅器および方法を提供する。

【解決手段】デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器は、デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定部と、該判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と、デジタル信号により、キャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調部とを有する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器であって、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定部と、

該判定部による判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と

、  
前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定部により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調部と

を有する増幅器。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の増幅器において、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定部

を有し、

前記キャリア周波数設定部は、前記入力信号判定部により前記デジタル信号が入力されない判定された場合に、低い周波数あるいは発振停止にする増幅器。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の増幅器において、

該判定部による判定結果に応じて、前記パルス幅変調部により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電力を設定するスイッチング電力設定部と、

該スイッチング電力設定部により設定されたスイッチング電力により、前記パルス幅変調部により変調されたキャリア周波数を増幅するスイッチング部と

を有する増幅器。

20

**【請求項 4】**

デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器であって、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定部と、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定部と、

該要求音質判定部による判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と、

前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定部により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調する複数のパルス幅変調部と

を有し、

前記キャリア周波数設定部は、前記複数のパルス幅変調部各々に対応するキャリア周波数を設定する増幅器。

30

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の増幅器において、

前記キャリア周波数設定部は、前記複数のパルス幅変調部のうち、前記デジタル信号に対応するパルス幅変調部に対応するキャリア周波数を低い周波数あるいは発振停止にする増幅器。

40

**【請求項 6】**

デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器における方法であって、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定ステップと、

該判定ステップによる判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定ステップと、

前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定ステップにより設定されたキャリア

50

周波数をパルス幅変調するパルス幅変調ステップと  
を有する方法。

【請求項 7】

デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器における方法であって、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定ステップと、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定ステップと、

該要求音質判定ステップによる判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定ステップと、

前記デジタル信号によりキャリア周波数をパルス幅変調する複数のパルス幅変調部のうち、該当するパルス幅変調部が、前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定ステップにより設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調ステップと

を有し、

前記キャリア周波数設定ステップでは、前記複数のパルス幅変調部各々に対応するキャリア周波数を設定する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、増幅器に関し、特にD級増幅器に関する。

【背景技術】

【0002】

図1は、D級増幅器の一例を示す。

【0003】

該D級増幅器は、ゲートドライバと、トランジスタTr1と、トランジスタTr2と、LCフィルタとを含む。

【0004】

図1に示されるD級増幅器によれば、電源がオンである間、ゲートドライバが動作する。ゲートドライバが動作するため、入力信号がないときでも、出力側にはスイッチング信号が発生する。該スイッチング信号は、例えば、デューティ比が50%である。該スイッチング信号はL1とC1とにより構成されるLCフィルタにより無効電力として消費される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-121425号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

D級増幅器は、入力信号がないときでも、ゲートドライバが動作するため、出力側にスイッチング信号が発生し、無効電力として消費される。該無効電力は、低消費電力の観点からは好ましくない。

【0007】

特に、車載用アンプとして使用する場合には、オーディオをオフモードに設定していても、ナビゲーションなどの音声割り込み発生のためにアンプの電源をオンにする必要がある。この場合、ドライバーが聞こえるために一番近いチャンネル(例えば、右前)だけオンさせるだけでよいが、全てのチャンネルの電源がオンになりその動作電力の無駄が発生してしまう。

【0008】

また、D級増幅器は、高音質なオーディオ特性を得るためには、キャリア周波数を高くするのが好ましい。しかし、該D級増幅器では、ナビゲーション音声のような高音質が要

10

20

30

40

50

求されていない音も増幅される。該高音質が要求されていない音により高いキャリア周波数を変調するのは、低消費電力の観点からは好ましくない。キャリア周波数が高いことにより、スイッチング損失、換言すれば、スイッチング電圧として消費される無効電力が増大する。スイッチング損失が増大することにより、スイッチング効率が低下し、消費電力が増大する。

【0009】

ナビゲーションシステムなどによる緊急音声の音質と、CDなどの音質とが同じである必要はない。

【0010】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、消費電力を低減できる増幅器および方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本増幅器は、  
デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器であって、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定部と、

該判定部による判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と

20

、  
前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定部により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調部と  
を有する。

【0012】

本増幅器は、  
デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器であって、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定部と、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定部と、

30

該判定部による判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と

、  
前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定部により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調する複数のパルス幅変調部と  
を有し、

前記キャリア周波数設定部は、前記複数のパルス幅変調部各々に対応するキャリア周波数を設定する。

【0013】

本方法は、  
デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器における方法であって、

40

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定ステップと、

該判定ステップによる判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定ステップと、

前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定ステップにより設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調ステップと  
を有する。

【0014】

本方法は、

50

デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器における方法であって、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定ステップと、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定ステップと、

該判定ステップによる判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定ステップと、

前記デジタル信号によりキャリア周波数をパルス幅変調する複数のパルス幅変調部が、前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定ステップにより設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調ステップと

10

を有し、

前記キャリア周波数設定ステップでは、前記複数のパルス幅変調部各々に対応するキャリア周波数を設定する。

【発明の効果】

【0015】

開示の増幅器および方法によれば、消費電力を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】D級増幅器の一例を示す説明図である。

【図2】本実施例に従った増幅器の一例を示す機能ブロック図(その1)である。

20

【図3】本実施例に従った増幅器の一例を示す機能ブロック図(その2)である。

【図4】本実施例に従った車両用通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図5】本実施例に従った増幅器の一例を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明を実施するための形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

【0018】

30

<実施例>

<増幅器>

本増幅器100は、機器に搭載される。該機器には、車載機、オーディオ機器などが含まれる。該オーディオ機器には、CD、ラジオなどが再生できる機器、ポータブルオーディオ機器が含まれてもよい。また、所定の圧縮音声ファイルフォーマットに従って圧縮されたデータを再生できる機器が含まれてもよい。該フォーマットには、MP3が含まれてもよい。

【0019】

本実施例では一例として、車載機に搭載される場合について説明する。該車載機は、様々な音及び/又は音声(以下、「音」と記載する)を出力できる。例えば、該車載機から出力される音の音源には、DVD(Digital Versatile Disk)、CD、AMラジオが含まれる。DVD、CDによる音には、高音質が要求される。一方、AMラジオによる音には、DVD、CDと比べて高音質は要求されない。本増幅器100には、デジタル信号に変換された音が入力されてもよい。

40

【0020】

本増幅器100は、該デジタル信号に対して要求される音質、該デジタル信号の音源、及び該デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する。例えば、該デジタル信号の音源に基づいて、要求される音質が判定されてもよい。該音源には、DVD、地上波デジタル放送、CD、衛星デジタルテレビ、FMラジオ、AMラジオ、ナビゲーションシステムの案内音声、操作音などが含まれてもよい。該音質には、高音質、中音質、低音質が含まれても

50

よい。該音質の区分は一例であり、2種類の音質であってもよいし、4種類以上の音質に区分されてもよい。音源に応じて音質が区分される場合には、例えば、DVD、地上波デジタル放送、CD、衛星デジタルテレビは高い音質が要求されるため、高音質と判定されてもよい。例えば、FMラジオは中程度の音質が要求されるため、中音質と判定されてもよい。AMラジオ、ナビゲーションシステムの案内音声、操作音は低い音質でよいため、低音質と判定されてもよい。本実施例では、デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する例として、音源に基づいて、要求される音質が判定される場合について示す。この例に限らず、デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、デジタル信号の音種が独立して判定されてもよい。

10

**【0021】**

本増幅器100は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つに応じて、該デジタル信号によりキャリア周波数を変調する際に使用すべきキャリア周波数を変更する。該キャリア周波数は、スイッチング周波数と呼ばれてもよい。

**【0022】**

本増幅器100は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つに応じて、デジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を制御するようにしてもよい。キャリア周波数及びスイッチング周波数のうちのどちらか一方のみが制御されてもよい。キャリア周波数が高い程、高音質となるが消費電力が増大する。逆に、キャリア周波数が低い程、低音質となるが消費電力は減少する。

20

**【0023】**

本増幅器100では、該デジタル信号に対して一律に同様のキャリア周波数及び/又はスイッチング電圧を設定するのではなく、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つに応じて、キャリア周波数及び/又はスイッチング電圧を設定する。

**【0024】**

具体的には、高音質が要求される場合、例えば、音源が、DVD、地上波デジタル放送、CD、衛星デジタルテレビである場合には、高いスイッチング周波数及び/又は高いスイッチング電圧となるように制御する。また、中音質が要求される場合、例えば、音源が、FMラジオである場合には、中程度のスイッチング周波数及び/又は中程度のスイッチング電圧となるように制御する。また、低音質が要求される場合、例えば、音源が、AMラジオ、ナビゲーションシステムの案内音声、操作音である場合には、低いスイッチング周波数及び/又は低いスイッチング電圧となるように制御する。

30

**【0025】**

また、本車載機は、オーディオの機能をオフにすることができる。具体的には、DVD、地上波デジタル放送、CD、衛星デジタルテレビ、FMラジオ、AMラジオなどの機能をオフにできる。オーディオの機能がオフにされた場合には、低いスイッチング周波数及び/又は低いスイッチング電圧となるように制御する。また、オーディオの機能がオフにされた場合には、スイッチング周波数及び/又はスイッチング電圧の入力を停止するようにしてもよい。

40

**【0026】**

図2は、本実施例に従った増幅器100を示す。図2には、ハードウェア構成が主に示される。

**【0027】**

本増幅器100は、マイコン102を有する。

**【0028】**

該マイコン102は、入力信号があるかどうかを判定する。該マイコン102には、デジタル信号が入力される。該デジタル信号は、音が変換されたものである。該音の音源に

50

は、DVD、地上波デジタル放送、CD、衛星デジタルテレビ、FMラジオ、AMラジオ、ナビゲーションシステムの案内音声、操作音などが含まれてもよい。

【0029】

該マイコン102は、デジタル信号が入力された場合に、デジタルシグナルプロセッサ(DSP: Digital Signal Processor)104に、デジタル信号が入力されたかどうかを示す入力判定情報を入力する。

【0030】

本増幅器100は、DSP104を有する。該DSP104は、マイコン104と接続される。該DSP104には、デジタル信号が入力される。該デジタル信号は、マイコン102に入力されるべき信号と同様の信号である。該DSP104には、マイコン102から入力判定情報が入力される。

10

【0031】

該DSP104は、マイコン102により入力されるべき入力判定信号に基づいて、デジタル信号が入力されるかどうかを判定する。デジタル信号が入力されると判定した場合、当該DSP104にはデジタル信号が入力されるため、該デジタル信号に対して要求される音質、該デジタル信号の音源、及び該デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する。

【0032】

該DSP104は、該デジタル信号に対して要求される音質、該デジタル信号の音源、及び該デジタル信号の音種のうち少なくとも1つに基づいて、該デジタル信号によりキャリア周波数をパルス幅変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定する。デジタル信号に対して要求される音質、該デジタル信号の音源、及び該デジタル信号の音種のうち少なくとも1つに基づいて該デジタル信号によりキャリア周波数をパルス幅変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定することにより、音に対して要求される品質以上の品質となるようなパルス幅変調が行われない。音に対して要求される品質以上の品質となるようなパルス幅変調が行われないため、PWMモジュレータ108により消費される電力を低減でき、増幅器100の消費電力を低減できる。

20

【0033】

また、該DSP104は、該デジタル信号に対して要求される音質、該デジタル信号の音源、及び該デジタル信号の音種のうち少なくとも1つに基づいて、デジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を設定する。デジタル信号に対して要求される音質、該デジタル信号の音源、及び該デジタル信号の音種のうち少なくとも1つに基づいてデジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を設定することにより、音に対して要求される品質以上の品質となるような増幅が行われない。音に対して要求される品質以上の品質となるような増幅が行われないため、スイッチング部110により消費される電力を低減でき、増幅器100の消費電力を低減できる。

30

【0034】

該DSP104は、PWMモジュレータ108に、デジタル信号を入力する。該DSP104は、PWMモジュレータ108に、キャリア周波数を入力する。該DSP104は、スイッチング部110に、スイッチング電圧を入力する。

40

【0035】

該DSP104は、デジタル信号が入力されないと判定した場合にも、キャリア周波数を設定するようにしてもよい。デジタル信号が入力されない場合に設定すべきキャリア周波数として、低音質である場合に設定すべきキャリア周波数と同様のキャリア周波数が設定されてもよい。また、発振停止としてもよい。デジタル信号が入力されない場合に低音質である場合に設定すべきキャリア周波数と同様のキャリア周波数が設定される、あるいは発振停止とされることにより、PWMモジュレータ108により消費される電力を低減できるため、増幅器100の消費電力を低減できる。また、デジタル信号が入力されない場合に、PWMモジュレータ108をオフにするようにしてもよい。デジタル信号が入力されな

50

い場合にPWMモジュレータ108をオフにすることにより、PWMモジュレータ108により消費される電力をさらに低減できるため、増幅器100の消費電力をさらに低減できる。

【0036】

また、該DSP104は、デジタル信号が入力されないと判定した場合にも、使用すべきスイッチング電圧を設定するようにしてもよい。デジタル信号が入力されない場合に設定すべきスイッチング電圧として、低音質である場合に設定すべきスイッチング電圧と同様のスイッチング電圧が設定されてもよい。デジタル信号が入力されない場合に低音質である場合に設定すべきスイッチング電圧と同様のスイッチング電圧が設定されることにより、スイッチング部110により消費される電力を低減できるため、増幅器100の消費電力を低減できる。また、デジタル信号が入力されない場合に、スイッチング部110をオフにすることにより、スイッチング部110により消費される電力をさらに低減できるため、増幅器100の消費電力をさらに低減できる。

10

【0037】

<本増幅器の機能>

図3は、本増幅器100の機能を示す。図3には、DSP104の機能が主に示される。

【0038】

該DSP104は、判定部1042を有する。判定部1042には、デジタル信号が入力される。判定部1042には、マイコン102から入力判定情報が入力される。判定部1042は、加算部106に、該デジタル信号を入力する。

20

【0039】

判定部1042は、マイコン102から入力判定信号が入力された場合、該入力判定信号が、デジタル信号が入力されることを示す情報であるかどうかを判定する。判定部1042は、該入力判定信号が、デジタル信号が入力されることを示す情報である場合、デジタル信号が入力されるため、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する。例えば、判定部1042は、入力されるべきデジタル信号に基づいて、該デジタル信号の音源を判定する。判定部1042は、該デジタル信号の音源に基づいて、要求される音質を判定する。該音源には、DVD、地上波デジタル放送、CD、衛星デジタルテレビ、FMラジオ、AMラジオ、ナビゲーションシステムの案内音声、操作音などが含まれてもよい。該音質には、高音質、中音質、低音質が含まれてもよい。判定部1042は、キャリア周波数設定部1044、及びスイッチング電圧設定部1046に、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つの判定結果を示す判定結果情報を入力する。例えば、判定結果情報には、該デジタル信号に要求される音質が、高音質、中音質、低音質のいずれであるかを示す情報が含まれてもよい。

30

【0040】

一方、判定部1042は、該入力判定信号が、デジタル信号が入力されることを示す情報でない場合、キャリア周波数設定部1044、及びスイッチング電圧設定部1046に、デジタル信号が入力されないことを通知する。

【0041】

該DSP104は、キャリア周波数設定部1044を有する。キャリア周波数設定部1044には、判定部1042から判定結果情報が入力される。キャリア周波数設定部1044は、判定部1042からの判定結果情報に基づいて、該デジタル信号によりキャリア周波数を変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定する。例えば、該デジタル信号に要求される音質と、該音質に対して設定すべきキャリア周波数とが対応付けられていてもよい。具体的には、高音質、中音質、及び低音質である場合に使用すべきキャリア周波数がそれぞれ対応付けられてもよい。高音質、中音質、低音質となるに従って高い周波数から低い周波数が対応付けられる。音質と、キャリア周波数とが対応付けられている場合、音質に対応するキャリア周波数が選択され、設定される。キャリア周波数設定部1044は、PWMモジュレータ108に、設定したキャリア周波数を示すキャリア周波数設定情報を

40

50



入力する。また、音源と、該音源に対応するキャリア周波数とが対応付けられてもよい。音源と、該音源に対応するキャリア周波数とが対応付けられている場合、音源に対応するキャリア周波数が選択され、設定される。

【0042】

また、キャリア周波数設定部1044は、判定部1042からデジタル信号が入力されないことが通知された場合に、使用すべきキャリア周波数として、低音質に対応するキャリア周波数を選択し、設定する。あるいは発振停止とされてもよい。キャリア周波数設定部1044は、PWMモジュレータ108に、設定したキャリア周波数を示すキャリア周波数設定情報を入力する。また、キャリア周波数設定部1044は、判定部1042からデジタル信号が入力されないことが通知された場合に、PWMモジュレータ108をオフにする信号を入力するようにしてもよい。

10

【0043】

該DSP104は、スイッチング電圧設定部1046を有する。スイッチング電圧設定部1046には、判定部1042から判定結果情報が入力される。スイッチング電圧設定部1046は、判定部1042からの判定結果情報に基づいて、デジタル信号によりパルス幅変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を設定する。例えば、該デジタル信号に要求される音質と、該音質に対して設定すべきスイッチング電圧とが対応付けられていてもよい。具体的には、高音質、中音質、及び低音質である場合に使用すべきスイッチング電圧がそれぞれ対応付けられてもよい。高音質、中音質、低音質となるに従って高い電圧から低い電圧が対応付けられる。音質と、スイッチング電圧とが対応付けられている場合、音質に対応するスイッチング電圧が選択され、設定される。キャリア周波数設定部1044は、PWMモジュレータ108に、設定したスイッチング電圧を示すスイッチング電圧設定情報を入力する。また、音源と、該音源に対応するスイッチング電圧とが対応付けられてもよい。音源と、該音源に対応するスイッチング電圧とが対応付けられている場合、音源に対応するスイッチング電圧が選択され、設定される。

20

【0044】

また、スイッチング電圧設定部1046は、判定部1042からデジタル信号が入力されないことが通知された場合に、使用すべきスイッチング電圧として、低音質に対応するスイッチング電圧を選択し、設定する。スイッチング電圧設定部1046は、スイッチング部110に、設定したスイッチング電圧を示すスイッチング電圧設定情報を入力する。また、スイッチング電圧設定部1046は、判定部1042からデジタル信号が入力されないことが通知された場合に、スイッチング部110に、該スイッチング部110をオフにする信号を入力するようにしてもよい。

30

【0045】

本増幅器100は、加算部106を有する。該加算部106は、DSP104と接続される。該加算部106は、DSP104により入力されるべき信号と、演算増幅器(operation amplifier)112を介してフィードバックされる信号とを加算する。デジタル信号によりパルス幅変調されたキャリア周波数が反転増幅され、デジタル信号と加算された信号は、PWMモジュレータ108に入力される。

【0046】

本増幅器100は、PWMモジュレータ108を有する。PWMモジュレータ108は、加算部106と、DSP104と接続される。PWMモジュレータ108は、DSP104により入力されるべきキャリア周波数設定情報に従って、加算部106により入力されるべきデジタル信号によりキャリア周波数に対してパルス幅変調(PWM: Pulse Width Modulation)を行う。具体的には、PWMモジュレータ108は、加算部106により入力されるべきパルス波のデューティ比を変化させることにより変調する。例えば、PWMモジュレータ108は、異なる駆動方式によりパルス幅変調を行う複数の処理部を有する。例えば、高音質に対応するキャリア周波数をパルス幅変調する処理部と、中音質に対応するキャリア周波数をパルス幅変調する処理部と、低音質に対応するキャリア周波数をパルス幅変調する処理部とを有していてもよい。具体的には、DSP104により入力されるべきキャリア周波数設

40

50

定情報に従って、パルス幅変調を行う。PWMモジュレータ108は、スイッチング部110に、パルス幅変調後の信号（以下、「変調信号」と呼ぶ）を入力する。

【0047】

本増幅器100は、スイッチング部110を有する。該スイッチング部110は、PWMモジュレータ108と、DSP104と接続される。該スイッチング部110は、DSP104により入力されるべきスイッチング電圧設定情報に従って、PWMモジュレータ108により入力されるべき変調信号を増幅する。スイッチング部110は、演算増幅器112、及びLCフィルタ114に、増幅された変調信号を入力する。例えば、スイッチング部110は、異なる駆動方式により増幅を行う複数の処理部を有する。例えば、高音質に対応するスイッチング電圧により増幅する処理部と、中音質に対応するスイッチング電圧により増幅する処理部と、低音質に対応するスイッチング電圧により増幅する処理部とを有していてもよい。具体的には、DSP104により入力されるべきスイッチング電圧設定情報に従って、増幅を行う。スイッチング部110は、演算増幅器112、及びLCフィルタ114に、増幅後の変調信号（以下、「増幅変調信号」と呼ぶ）を入力する。

10

【0048】

本増幅器100は、演算増幅器112を有する。該演算増幅器112は、スイッチング部110と、加算部106と接続される。演算増幅器112は、スイッチング部110により入力されるべき増幅変調信号を反転増幅し、加算部106に入力する。

【0049】

本増幅器100は、LCフィルタ114を有する。LCフィルタ114は、スイッチング部110と接続される。LCフィルタ114は、スイッチング部110からの増幅変調信号から、所定の帯域の信号を通過させる。該LCフィルタ114を通過した信号は、所定の処理が行われ、音として、スピーカ（図示無し）から出力される。

20

【0050】

<本増幅器の動作>

図4は、本増幅器の動作の一例を示す。

【0051】

本増幅器100は、デジタル信号が入力されたかどうかを判定する（ステップS402）。例えば、マイコン102は、デジタル信号が入力されたかどうかを判定する。

【0052】

デジタル信号が入力されたと判定された場合（ステップS402：YES）、本増幅器100は、デジタル信号に要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する（ステップS404）。例えば、判定部1042は、デジタル信号に要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する。

30

【0053】

本増幅器100は、キャリア周波数を設定する（ステップS406）。例えば、キャリア周波数設定部1044は、ステップS404による判定結果に従って、デジタル信号よりキャリア周波数をパルス幅変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定する。

【0054】

本増幅器100は、スイッチング電圧を設定する（ステップS408）。例えば、スイッチング電圧設定部1046は、ステップS404による判定結果に従って、デジタル信号よりパルス幅変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を設定する。

40

【0055】

本増幅器100は、デジタル信号により、ステップS406により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調する（ステップS410）。例えば、PWMモジュレータ108は、デジタル信号によりキャリア周波数設定部1044により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調する。

【0056】

50

本増幅器 100 は、ステップ S 408 により設定されたスイッチング電圧により、デジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する（ステップ S 412）。例えば、スイッチング部 110 は、スイッチング電圧設定部 1046 により入力されたスイッチング電圧により、デジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する。

【0057】

スイッチング部 110 により増幅された変調信号は、LCフィルタ 114 により所定の帯域の信号が取り出される。該LCフィルタ 114 により取り出された信号は、所定の処理が行われ、音として、スピーカ（図示無し）から出力される。

【0058】

一方、デジタル信号が入力されたと判定されない場合（ステップ S 402：NO）、ステップ S 404 の処理は行われず、ステップ S 406 に遷移する。

10

【0059】

ステップ S 404 では、デジタル信号が入力されない場合に設定されるべきキャリア周波数に設定される。ステップ S 406 では、デジタル信号が入力されない場合に設定されるべきスイッチング電圧に設定される。

【0060】

<変形例>

図 5 は、本変形例に従った増幅器 100 を示す。

【0061】

本増幅器 100 は、図 2 を参照して説明した増幅器において、複数の増幅部 116 を有する。図 5 には、一例として、4 個の増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> を有する場合について示される。2 - 3 個であってもよいし、5 個以上であってもよい。各増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> は、加算部 106、PWMモジュレータ 108、スイッチング部 110、演算増幅部 112、及びLCフィルタ 114 を含む。換言すれば、本増幅器 100 は、複数のチャンネルを保有する。本増幅器 100 は、複数のチャンネルのうち、音を出力すべきチャンネルを設定できる。

20

【0062】

例えば、増幅部 116<sub>1</sub> は、右前に設置されるべきスピーカにより出力されるべき音を増幅する。また、増幅部 116<sub>2</sub> は、左前に設置されるべきスピーカにより出力されるべき音を増幅する。また、増幅部 116<sub>3</sub> は、右後に設置されるべきスピーカにより出力されるべき音を増幅する。また、増幅部 116<sub>4</sub> は、左後に設置されるべきスピーカにより出力されるべき音を増幅する。

30

【0063】

DSP 104 は、複数の増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> と接続される。

【0064】

該DSP 104 は、マイコン 102 により入力されるべき入力判定信号に基づいて、デジタル信号が入力されるかどうかを判定する。デジタル信号が入力されると判定した場合、当該DSP 104 にはデジタル信号が入力されるため、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも 1 つを判定する。例えば、判定部 1042 は、入力判定信号に基づいて、デジタル信号が入力されるかどうかを判定する。デジタル信号が入力されると判定した場合、判定部 1042 は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも 1 つを判定する。

40

【0065】

該DSP 104 は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも 1 つに基づいて、該デジタル信号によりキャリア周波数を変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定する。例えば、キャリア周波数設定部 1044 は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも 1 つに基づいて、該デジタル信号によりキャリア周波数を変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定する。

50

## 【 0 0 6 6 】

また、該DSP 1 0 4 は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つに基づいて、デジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を設定する。例えば、スイッチング電圧設定部 1 0 4 6 は、該デジタル信号に対して要求される音質、デジタル信号の音源、及びデジタル信号の音種のうち少なくとも1つに基づいて、デジタル信号により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電圧を設定する。

## 【 0 0 6 7 】

該DSP 1 0 4 は、4個の増幅部 1 1 6<sub>1</sub> - 1 1 6<sub>4</sub>のうち、該デジタル信号を出力すべき増幅部のPWMモジュレータ 1 0 8 に、デジタル信号を入力する。例えば、キャリア周波数設定部 1 0 4 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部のPWMモジュレータ 1 0 8 に、デジタル信号を入力する。

10

## 【 0 0 6 8 】

該DSP 1 0 4 は、4個の増幅部 1 1 6<sub>1</sub> - 1 1 6<sub>4</sub>のうち、該デジタル信号を出力すべき増幅部のPWMモジュレータ 1 0 8 に、キャリア周波数を入力する。例えば、キャリア周波数設定部 1 0 4 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部のPWMモジュレータ 1 0 8 に、キャリア周波数を入力する。

## 【 0 0 6 9 】

該DSP 1 0 4 は、4個の増幅部 1 1 6<sub>1</sub> - 1 1 6<sub>4</sub>のうち、該デジタル信号を出力すべき増幅部のスイッチング部 1 1 0 に、スイッチング電圧を入力する。例えば、スイッチング電圧設定部 1 0 4 6 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部のスイッチング部 1 1 0 に、スイッチング電圧を入力する。

20

## 【 0 0 7 0 】

該DSP 1 0 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のPWMモジュレータ 1 0 8 に、低音質である場合に設定すべきキャリア周波数と同様のキャリア周波数を設定するようにしてもよいし、発振停止としてもよい。例えば、キャリア周波数設定部 1 0 4 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のPWMモジュレータ 1 0 8 に、低音質である場合に設定すべきキャリア周波数と同様のキャリア周波数を入力する。また、該DSP 1 0 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のPWMモジュレータ 1 0 8 に、該PWMモジュレータ 1 0 8 をオフにするための信号を入力するようにしてもよい。例えば、キャリア周波数設定部 1 0 4 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のPWMモジュレータ 1 0 8 に、該PWMモジュレータ 1 0 8 をオフにするための信号を入力する。

30

## 【 0 0 7 1 】

該DSP 1 0 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のスイッチング部 1 1 0 に、低音質である場合に設定すべきスイッチング電圧と同様のスイッチング電圧を設定するようにしてもよい。例えば、スイッチング電圧設定部 1 0 4 6 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のスイッチング部 1 1 0 に、低音質である場合に設定すべきスイッチング電圧と同様のスイッチング電圧を入力する。また、該DSP 1 0 4 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のスイッチング部 1 1 0 に、該スイッチング部 1 1 0 をオフにするための信号を入力するようにしてもよい。例えば、スイッチング電圧設定部 1 0 4 6 は、該デジタル信号を出力すべき増幅部以外のスイッチング部 1 1 0 に、該スイッチング部 1 1 0 をオフにするための信号を入力する。

40

## 【 0 0 7 2 】

また、該DSP 1 0 4 は、デジタル信号が入力されないと判定した場合にも、増幅部 1 1 6<sub>1</sub> - 1 1 6<sub>4</sub>に使用すべきキャリア周波数を設定するようにしてもよいし、発振停止としてもよい。デジタル信号が入力されない場合に設定すべきキャリア周波数として、低音質である場合に設定すべきキャリア周波数と同様のキャリア周波数が設定されてもよい。例えば、キャリア周波数設定部 1 0 4 4 は、低音質である場合に設定すべきキャリア周波数と同様のキャリア周波数を設定する。また、該DSP 1 0 4 は、増幅部 1 1 6<sub>1</sub> - 1 1 6<sub>4</sub>のPWMモジュレータ 1 0 8 に、該PWMモジュレータ 1 0 8 をオフにするための信号を入力

50

するようにしてもよい。例えば、キャリア周波数設定部 1044 は、増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> の PWM モジュレータ 108 に、該 PWM モジュレータ 108 をオフにするための信号を入力する。

【0073】

また、該 DSP 104 は、デジタル信号が入力されないと判定した場合にも、増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> に使用すべきスイッチング電圧を設定するようにしてもよい。デジタル信号が入力されない場合に設定すべきスイッチング電圧として、低音質である場合に設定すべきスイッチング電圧と同様のスイッチング電圧が設定されてもよい。例えば、スイッチング電圧設定部 1046 は、低音質である場合に設定すべきスイッチング電圧と同様のスイッチング電圧を設定する。また、該 DSP 104 は、増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> のスイッチング部 110 に、該スイッチング部 110 をオフにするための信号を入力するようにしてもよい。例えば、スイッチング電圧設定部 1046 は、増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> のスイッチング部 110 に、該スイッチング部 110 をオフにするための信号を入力する。

【0074】

図 5 に示される例において、案内音声はドライバが認識できればよいため、各増幅部 116<sub>1</sub> - 116<sub>4</sub> に対してキャリア周波数、スイッチング電圧は以下に示すように設定される。

【0075】

増幅部 116<sub>1</sub> の PWM モジュレータ 108、及びスイッチング部 110 に、それぞれ設定されるべきキャリア周波数、スイッチング電圧として、案内音声に必要な動作レベルとしてもよい。また、増幅部 116<sub>2</sub> の PWM モジュレータ 108、及びスイッチング部 110 に、それぞれ設定されるべきキャリア周波数、スイッチング電圧として、消音 (MUTE) される際の動作レベルとしてもよい。また、停止するようにしてもよい。また、増幅部 116<sub>3</sub> の PWM モジュレータ 108、及びスイッチング部 110 に、それぞれ設定されるべきキャリア周波数、スイッチング電圧として、消音 (MUTE) される際の動作レベルとしてもよい。また、停止するようにしてもよい。また、増幅部 116<sub>4</sub> の PWM モジュレータ 108、及びスイッチング部 110 に、それぞれ設定されるべきキャリア周波数、スイッチング電圧として、消音 (MUTE) される際の動作レベルとしてもよい。また、停止するようにしてもよい。

【0076】

本実施例によれば、デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器が提供される。

【0077】

該増幅器は、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも 1 つを判定する判定部と、

該判定部による判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と、

前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定部により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調部と

を有する。

【0078】

デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも 1 つに応じて、前記デジタル信号によりキャリア周波数を変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定できるため、消費電力を低減できる。

【0079】

さらに、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する、マイコンとしての入力信号判定部を有し、

前記キャリア周波数設定部は、前記入力信号判定部により前記デジタル信号が入力され

ないと判定された場合に、低い周波数あるいは発振停止にする。

【 0 0 8 0 】

デジタル信号が入力されないと判定された場合に、低い周波数あるいは発振停止にできるため、消費電力を低減できる。

【 0 0 8 1 】

さらに、

該判定部による判定結果に応じて、前記パルス幅変調部により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電力を設定するスイッチング電力設定部と、該スイッチング電力設定部により設定されたスイッチング電力により、前記パルス幅変調部により変調されたキャリア周波数を増幅するスイッチング部と

10

を有する。

【 0 0 8 2 】

デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つに応じて、前記パルス幅変調部により変調されたキャリア周波数を増幅する際に使用すべきスイッチング電力を設定できるため、消費電力をさらに低減できる。

【 0 0 8 3 】

本実施例によれば、デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器が提供される。

【 0 0 8 4 】

20

該増幅器は、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定部と、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定部と、

該判定部による判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定部と

、前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定部により設定されたキャリア周波数をパルス幅変調する複数のパルス幅変調部と

を有し、

前記キャリア周波数設定部は、前記複数のパルス幅変調部各々に対応するキャリア周波数を設定する。

30

【 0 0 8 5 】

デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つに応じて、複数のパルス幅変調部に対して、デジタル信号によるキャリア周波数を変調する際に使用すべきキャリア周波数を設定できるため、消費電力を低減できる。

【 0 0 8 6 】

さらに、

前記キャリア周波数設定部は、前記複数のパルス幅変調部のうち、前記デジタル信号に対応するパルス幅変調部に対応するキャリア周波数を低い周波数あるいは発振停止にする

40

。

【 0 0 8 7 】

複数のパルス幅変調部のうち、デジタル信号を出力すべき増幅部に対応するパルス幅変調部により使用されるキャリア周波数が設定されるため、該キャリア周波数が設定されたパルス幅変調部における消費電力を低減できる。該キャリア周波数が設定されたパルス幅変調部以外のパルス幅変調部には、低音質に対応するキャリア周波数が設定されてもよいし、発振停止にされてもよい。

【 0 0 8 8 】

本実施例によれば、デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器における方法が提供される。

50

## 【 0 0 8 9 】

該方法は、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定ステップと、

該判定ステップによる判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定ステップと、

前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定ステップにより設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調ステップと

を有する。

## 【 0 0 9 0 】

本実施例によれば、デジタル信号によりキャリア周波数を変調し、該変調された信号を増幅する増幅器における方法が提供される。

## 【 0 0 9 1 】

該方法は、

前記デジタル信号が入力されたかどうかを判定する入力信号判定ステップと、

前記デジタル信号に対して要求される音質、前記デジタル信号の音源、及び前記デジタル信号の音種のうち少なくとも1つを判定する判定ステップと、

該判定ステップによる判定結果に応じて、キャリア周波数を設定するキャリア周波数設定ステップと、

前記デジタル信号によりキャリア周波数をパルス幅変調する複数のパルス幅変調部のうち、該当するパルス幅変調部が、前記デジタル信号により、前記キャリア周波数設定ステップにより設定されたキャリア周波数をパルス幅変調するパルス幅変調ステップと

を有し、

前記キャリア周波数設定ステップでは、前記複数のパルス幅変調部各々に対応するキャリア周波数を設定する。

## 【 0 0 9 2 】

以上、本発明は特定の実施例を参照しながら説明されてきたが、各実施例は単なる例示に過ぎず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。説明の便宜上、本発明の実施例に従った装置は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明は上記実施例に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が包含される。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 3 】

1 0 0 増幅器

1 0 2 マイコン(microcontroller)

1 0 4 デジタルシグナルプロセッサ(DSP: Digital Signal Processor)

1 0 4 2 判定部

1 0 4 4 キャリア周波数設定部

1 0 4 6 スイッチング周波数設定部

1 0 6 加算部

1 0 8 パルス幅変調(PWM: Pulse Width Modulation)モジュレータ

1 1 0 スイッチング部

1 1 2 演算増幅器

1 1 4 LCフィルタ

1 1 6<sub>1</sub> - 1 1 6<sub>4</sub> 増幅部

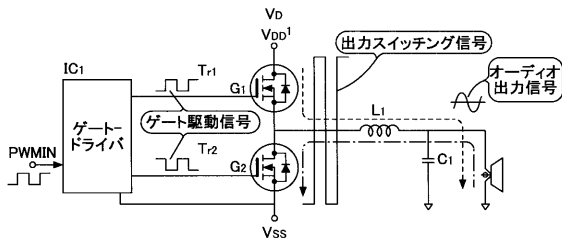
10

20

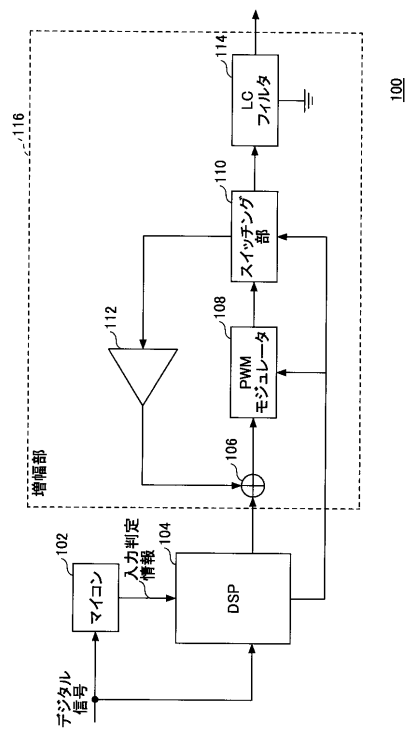
30

40

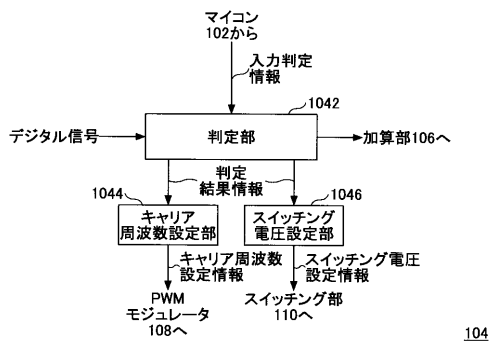
【 図 1 】



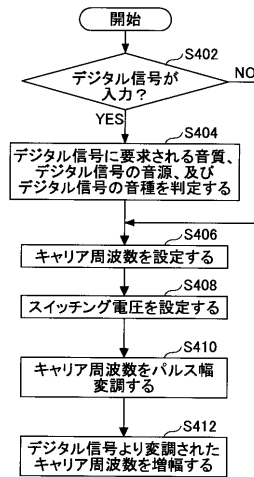
【 図 2 】



【 図 3 】

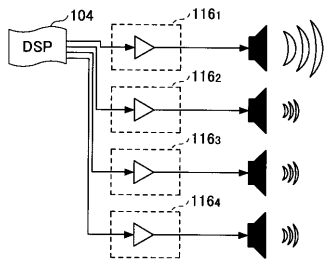


【 図 4 】





【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 朝長 博

愛知県名古屋市名東区高社1丁目77番地 ハーマン ベッカー オートモーティブ システムズ  
ジャパン 株式会社内

Fターム(参考) 5J500 AA02 AA11 AA27 AA41 AA66 AC36 AF01 AF12 AF15 AF18  
AH29 AH33 AH39 AK01 AK26 AK49 AM13 AS06 AS07 AT01  
CC02