

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5415765号
(P5415765)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月22日 (2013. 11. 22)

(51) Int. Cl. F I
H03F 3/217 (2006.01) H03F 3/217

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-535471 (P2008-535471)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成18年10月24日 (2006. 10. 24)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2009-512333 (P2009-512333A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)	(74) 代理人	100107766
(86) 国際出願番号	PCT/KR2006/004341		弁理士 伊東 忠重
(87) 国際公開番号	W02007/049898	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開日	平成19年5月3日 (2007. 5. 3)		弁理士 伊東 忠彦
審査請求日	平成20年4月9日 (2008. 4. 9)	(74) 代理人	100091214
審査番号	不服2012-21259 (P2012-21259/J1)		弁理士 大貫 進介
審査請求日	平成24年10月26日 (2012. 10. 26)		
(31) 優先権主張番号	10-2005-0100402		
(32) 優先日	平成17年10月24日 (2005. 10. 24)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルオーディオ信号増幅器及びこれに適したデジタルオーディオ信号増幅方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁部の出力から負帰還信号を発生させる負帰還信号発生部と、
 絶縁部の出力から発生した負帰還信号と入力オーディオ信号との合成信号をパルス変調して、パルス変調されたオーディオ信号を発生させるパルス変調部と、
 前記パルス変調されたオーディオ信号に基づいて、直流電圧をスイッチングするスイッチング部と、
 前記スイッチング部の出力を変成して出力する絶縁トランスと、
 前記パルス変調されたオーディオ信号をフォトカップリングして、前記スイッチング部に提供するフォトカプラーと、
 前記絶縁トランスの出力を低域通過フィルタリングして、前記オーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を出力する低域通過フィルタと、を備え、
 前記スイッチング部は、ハーフブリッジ方式又はフルブリッジ方式により構成されるデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 2】

前記スイッチング部は前記絶縁部の1次側に設置され、前記低域通過フィルタは前記絶縁部の2次側に設置されたことを特徴とする請求項1に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 3】

前記パルス変調部は、前記入力オーディオ信号をパルス幅変調することを特徴とする請

求項 2 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 4】

前記パルス変調部は、

前記入力オーディオ信号を積分する積分回路と、

前記積分回路の出力によって発振するシュミットトリガーと、を備え、

ここで、前記積分回路及び前記シュミットトリガーにより、前記入力オーディオ信号をパルス幅変調することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 5】

前記積分回路は、前記入力オーディオ信号及び前記負帰還信号を積分することを特徴とする請求項 4 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

10

【請求項 6】

前記パルス変調部は、

前記入力オーディオ信号を積分する積分回路と、

前記積分回路の出力と三角波搬送波とを比較する比較器と、を備え、

ここで、前記積分回路及び前記比較器により、前記入力オーディオ信号をパルス幅変調することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 7】

前記絶縁部の出力から負帰還信号を発生させる負帰還信号発生器をさらに備え、

ここで、前記積分回路は、前記入力オーディオ信号及び前記負帰還信号を積分することを特徴とする請求項 6 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

20

【請求項 8】

前記スイッチング部は、前記絶縁部の 1 次側に設置され、前記低域通過フィルタは、前記絶縁部の 2 次側に設置され、

前記入力オーディオ信号をフォトカップリングして前記パルス変調部に提供する第 2 フォトカプラーをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 9】

前記パルス変調部は、前記第 2 フォトカプラーの出力をパルス幅変調することを特徴とする請求項 8 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 10】

30

前記パルス変調部は、前記第 2 フォトカプラーの出力を積分する積分回路と、

前記積分回路の出力により発振するシュミットトリガーと、を備え、

ここで、前記積分回路及び前記シュミットトリガーにより、前記入力オーディオ信号に相応するパルス幅変調されたオーディオ信号を得ることを特徴とする請求項 9 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 11】

前記絶縁部の出力から負帰還信号を発生させる負帰還信号発生器と、

前記負帰還信号をフォトカップリングして前記積分回路に提供する第 3 フォトカプラーと、をさらに備え、

ここで、前記積分回路は、前記第 2 フォトカプラーの出力及び前記第 3 フォトカプラーの出力を積分することを特徴とする請求項 10 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

40

【請求項 12】

前記パルス変調部は、

前記第 2 フォトカプラーの出力を積分する積分回路と、

前記積分回路の出力と三角波搬送波とを比較する比較器と、を備え、

ここで、前記積分回路及び前記比較器により、前記オーディオ信号に相応するパルス幅変調されたオーディオ信号を得ることを特徴とする請求項 9 に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項 13】

前記絶縁部の出力から負帰還信号を発生させる負帰還信号発生器と、

50

前記負帰還信号をフォトカップリングする第3フォトカプラーと、をさらに備え、
ここで、前記積分回路は、前記第2フォトカプラーの出力及び前記第3フォトカプラーの出力を積分することを特徴とする請求項12に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項14】

前記絶縁部はフェライトコアを持つことを特徴とする請求項1に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項15】

交流電源を整流及び平滑させて前記直流電圧を提供する整流及び平滑部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項16】

前記変調されたオーディオ信号のレベルを、前記スイッチング部を駆動させるのに十分な程度に増幅させるゲートドライバをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のデジタルオーディオ信号増幅器。

【請求項17】

絶縁部の出力から負帰還信号を発生させるステップと、

絶縁部の出力から発生した負帰還信号と入力オーディオ信号との合成信号をパルス変調して、パルス変調されたオーディオ信号を発生させるステップと、

前記パルス変調されたオーディオ信号に基づいて、直流電圧をスイッチングしてスイッチングされた直流電源を発生させるステップと、

前記スイッチングされた直流電源を前記絶縁部を通じて絶縁するステップと、

前記パルス変調されたオーディオ信号をフォトカップリングするステップと、

前記絶縁部の出力を低域通過フィルタリングして、前記オーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を出力するステップと、を含み、

前記パルス変調されたオーディオ信号を発生させるステップは、ハーフブリッジ方式又はフルブリッジ方式により構成されるスイッチング部を利用して前記合成信号をパルス変調するステップを含む、デジタルオーディオ信号増幅方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデジタルオーディオ信号増幅器に係り、さらに詳細には、スイッチングモードパワーサプライとデジタルオーディオ信号増幅器とを一つに統合することにより、ユーザーの安全のための絶縁要件を満たしつつも電力効率を高めることができるデジタルオーディオ信号増幅器及びこれに適したデジタルオーディオ信号増幅方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的にデジタルオーディオシステムは、商用交流電圧から直流電圧を発生させる直流電圧供給部と、直流電圧をオーディオ信号を利用してパルス変調し、パルス変調された直流電圧を低域通過フィルタリングして入力されたオーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を得るデジタルオーディオ信号増幅器と、を備える。デジタルオーディオ信号増幅器の出力はスピーカーに提供される。

【0003】

ここで、ユーザーの安全のために、直流電圧供給部は、商用交流電圧とデジタルオーディオ信号増幅器とを絶縁させる機能を持つように要求されている。したがって、これに合わせるために、直流電圧供給部として絶縁トランスを持つスイッチングモードパワーサプライ(SMPS)が主に使われている。一方、デジタルオーディオ信号増幅器としては、出力電力の増強のためにD級デジタルオーディオ信号増幅器が主に使われている。

【0004】

図1は、従来のデジタルオーディオシステムの構成を示すブロック図である。図1に示したデジタルオーディオシステム100は、SMPS 110とD級デジタルオーディオ信号増幅器130とを備える。

10

20

30

40

50

【0005】

SMP S 110は、入力される商用交流電圧を、1次整流及び平滑部112を利用して直流電圧に変換し、直流電圧をパルス幅変調部114(PWM変調部)で発生した数十KHz~数百KHz、あるいはそれより速い周波数を持つパルス幅変調信号(Pulse Width Modified signal;以下、PWMという)により動作するスイッチング部116でスイッチングし、スイッチングされた直流電圧を適切な巻線比を持つ絶縁トランス118で変性し、そして、絶縁トランス118の出力を2次整流及び平滑部120を通じて整流して、直流電圧を出力する。また、図示されていないが、入力電源の変動や出力電流の変動に関係なく一定の直流電圧を出力するように、エラー信号を負帰還させてパルス変調信号の周波数、デューティ比などを調整する。

10

【0006】

ここで、絶縁トランス118により1次側、すなわち、商用交流電圧と2次側、すなわち、デジタルオーディオ信号増幅器130とが絶縁される。また、絶縁トランス118の2次側から検出されるエラー信号も、フォトカプラー(図示せず)を通じて1次側のパルス幅変調部114に帰還させることによって、十分な絶縁がなされるようにしている。

【0007】

一方、D級デジタルオーディオ信号増幅器130は、SMP S 110から供給される直流電圧を、パルス幅変調部132で発生したパルス幅変調されたオーディオ信号(PWMオーディオ信号)によりD級出力端134でスイッチングし、そして、スイッチングされた直流電圧を、低域通過フィルタ136を通じて低域通過フィルタリングして、元来のオーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を発生させる。出力オーディオ信号はスピーカに提供される。一方、図示されていないが、オーディオ出力を安定化させるために絶縁トランス118の出力から負帰還信号を発生させて、パルス幅変調部114のパルス変調動作を制御するようにしている。

20

【0008】

図2は、図1に示したD級デジタルオーディオ信号増幅器130の動作を示すための波形図である。図2を参照するに、20KHz以下の入力オーディオ信号により180KHz以上の三角波搬送波を変調することにより、PWMオーディオ信号が得られる。このPWMオーディオ信号により直流電圧をスイッチングすることでスイッチングされた直流電圧が得られる。また、スイッチングされた直流電圧を低域通過フィルタリングすることにより出力オーディオ信号が得られる。図2に示したように、入力オーディオ信号と出力オーディオ信号とは互いに類似していることが分かる。

30

【0009】

しかし、図1に示したような従来のデジタルオーディオシステムは、電力効率が低くてコストが高いという問題点がある。例えば、SMP S 110の電力効率をP1とし、デジタルオーディオ信号増幅器の電力効率をP2とすれば、デジタルオーディオシステム100の電力効率PtはP1×P2になる。ここで、P1及びP2は1より小さな値であるため、PtはP1及びP2より小さくなる。したがって、従来のデジタルオーディオシステム100は低い電力効率を持たざるを得ないということが分かる。

【0010】

一方、図1に示したSMP S 110及びデジタルオーディオ信号増幅器130を説明すれば、パルス幅変調部114、132が同じパルス幅変調動作を行っており、整流及び平滑部112、120も同じ整流動作を行っており、また、スイッチング部116とD級出力端134も同じスイッチング動作を行っていることが分かる。すなわち、同じ機能を行う部材が重複設置されていて、コストが無駄遣いになっていることが分かる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、前記の問題点に鑑みてなされたものであり、SMP Sとデジタルオーディオ信号増幅器とで重なる部材を除去することにより電力効率を増大させ、コストダウンでき

50

るデジタルオーディオ信号増幅器を提供することをその目的とする。

【0012】

本発明の他の目的は、電力効率を増大させてコストダウンできるデジタルオーディオ信号増幅方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記の目的を達成する本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器は、入力オーディオ信号をパルス変調して、パルス変調されたオーディオ信号を発生させるパルス変調部と、前記パルス変調されたオーディオ信号に基づいて、直流電圧をスイッチングするスイッチング部と、前記スイッチング部の出力を変成して出力する絶縁トランスと、前記絶縁トランスの出力を低域通過フィルタリングして、前記オーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を出力する低域通過フィルタと、を備えることを特徴とする。

10

【0014】

望ましくは、前記スイッチング部及び前記低域通過フィルタは、前記絶縁トランスの1次側及び2次側にそれぞれ設置され、前記パルス変調されたオーディオ信号をフォトカップリングして、前記スイッチング部に提供するフォトカプラーをさらに備える。

【0015】

さらに他には、前記スイッチング部及び前記低域通過フィルタは前記絶縁トランスの1次側に設置され、前記入力オーディオ信号をフォトカップリングして前記パルス変調部に提供する第2フォトカプラーをさらに備える。

20

【0016】

前記の他の目的を達成する本発明によるデジタルオーディオ信号増幅方法は、入力オーディオ信号をパルス変調して、パルス変調されたオーディオ信号を発生させるステップと、前記パルス変調されたオーディオ信号に基づいて、直流電圧をスイッチングしてスイッチングされた直流電源を発生させるステップと、前記スイッチングされた直流電源を絶縁トランスを通じて変成するステップと、前記絶縁トランスの出力を低域通過フィルタリングして、前記オーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を出力するステップと、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

実験によれば、SMP SとD級デジタルオーディオ信号増幅器とで構成する場合、消費電力が130Wattであるのに対し、本発明の場合には111Watt、すなわち、19Wattの消費電力低減効果を得ることができた。その結果、電磁波障害を防止するための各種フィルタ、交流電圧の整流のためのブリッジ整流器、平滑コンデンサーなどの電流レートを低める効果を加えれば、さらに低コストでデジタルオーディオ信号増幅器を製造できるようになる。

30

【0018】

本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器は、スイッチングモードパワーサプライとデジタルオーディオ信号増幅器とを一つに統合することにより、絶縁要件を満たしつつも、電力効率を高めることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、添付した図面を参照して本発明の構成及び動作を詳細に説明する。

【0020】

図3は、本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の構成を示すブロック図である。図3に示したデジタルオーディオ信号増幅器300は、整流及び平滑部302、パルス変調部304、スイッチング部306、絶縁トランス308、そして低域通過フィルタ(LPF)310を備える。

【0021】

整流及び平滑部302は、商用交流電圧を直流電圧に変換する。パルス変調部304は

50

、入力オーディオ信号をパルス変調して、パルス変調されたオーディオ信号を得て、これをスイッチング部 306 に提供する。スイッチング部 306 は、パルス変調されたオーディオ信号により整流及び平滑部 302 で提供される直流電圧をスイッチングして、スイッチングされた直流電圧を発生させる。絶縁トランス 308 は、スイッチ部 306 で出力されるスイッチングされた直流電圧を変成して出力する。低域通過フィルタ 310 は、絶縁トランス 306 の出力を低域通過フィルタリングして、入力オーディオ信号に相応する出力オーディオ信号を出力する。出力オーディオ信号はスピーカーに提供される。

【0022】

ここで、絶縁トランス 308 により商用交流電圧と低域通過フィルタ 310 とが絶縁される。

10

【0023】

図 3 を参照するに、図 1 に示した従来のデジタルオーディオシステム 100 に比べて、整流及び平滑部、パルス変調部、そしてスイッチング部が重なっているという問題点が解消されていることが分かる。これにより、電力効率及びコストが改善される。

【0024】

図 4 は、本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器 300 の望ましい実施形態を示す回路図である。図 4 に示した例によれば、パルス変調器 304 が絶縁トランス 308 の 2 次側に設けられ、パルス変調器 304 の出力である PWM オーディオ信号がフォトカプラー 410 を通じて絶縁トランス 308 の 1 次側に設置されたスイッチング部 306 に提供される。

20

【0025】

図 4 において、参照符号 402 はヒューズ、404 は電磁波障害 (Electro Magnetic Interference; EMI) を防止するためのフィルタ、406 は信号線の間あるいはラインとシャーシとの間のノイズフィルタリングのためのコンデンサー、408 は負帰還信号発生器、410 はパルス変調部 304 で発生したパルス変調されたオーディオ信号をフォトカップリングするためのフォトカプラー、そして 412 は、フォトカプラー 410 の出力をスイッチング部 306 のスイッチングトランジスタ 306a、306b を駆動させるに十分な程に増幅するゲートドライバである。

【0026】

整流及び平滑部 302 は、ブリッジ整流器 302a 及び平滑コンデンサー 302b を備える。スイッチング部 306 は、互いに相補的に動作するスイッチングトランジスタ 306a、306b を備える。図 4 に示したスイッチング部 306 は、ハーフブリッジ方式の D 級デジタルオーディオ信号増幅器に該当するスイッチング動作を行う。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、スイッチング部 306 がフルブリッジ方式の D 級デジタルオーディオ信号増幅器に準ずるスイッチング動作を行うように構成することもできるということを理解せねばならない。

30

【0027】

図 5 は、フルブリッジ方式の D 級デジタルオーディオ信号増幅器の例を示すものである。

【0028】

絶縁トランス 308 は電磁波障害を低減し、効率を高めるようにフェライトコアで作られる。

40

【0029】

パルス変調器 304 は、積分回路 304a とシュミットトリガー 304b とを備える。積分回路 304a は、オーディオ信号及び負帰還信号を積分し、そして、シュミットトリガー 304b は積分回路 304a の出力により発振する。積分回路 304a 及びシュミットトリガー 304b により PWM オーディオ信号が得られる。

【0030】

図 6 は、図 5 に示したシュミットトリガー 304b の動作を示す波形図である。シュミットトリガー 304b は、二つのしきい電圧を持つ。例えば、入力電圧 V_{in} が第 1 しき

50

い電圧より大きくなれば、出力電圧 V_{out} がロジック1になる。一旦、出力電圧 V_{out} がロジック1になれば、入力電圧が第1しきい電圧と第2しきい電圧との間にある間にロジック1を維持する。入力電圧 V_{in} が第2しきい電圧より小さくなれば、出力電圧 V_{out} はロジック0に復帰する。

【0031】

したがって、シュミットリガー304bは、積分回路304aの出力変化に相應するパルス幅変調された信号を出力することが分かる。

【0032】

パルス変調部304から出力されるPWMオーディオ信号は、フォトカプラー410を通じてゲートドライバ410に提供される。ゲートドライバ410は、フォトカプラー410の出力を、スイッチング部306のスイッチングトランジスタ306a、306bを駆動させるに十分な程に増幅させる。

【0033】

スイッチング部306のスイッチング動作により、直流電圧はスイッチング、すなわち、パルス幅変調される。スイッチング部306の出力は、絶縁トランス308を通じて変成され、再び低域通過フィルタ310により低域通過フィルタリングされて出力オーディオ信号に変換される。

【0034】

入力電源の変動及び出力電流の変動に関係なく、出力オーディオ信号が安定するように、負帰還信号発生器408が提供される。負帰還信号発生器408は、絶縁トランス308の出力から出力オーディオ信号の大きさに相應する負帰還信号を発生させる。負帰還信号発生器408は、例えば、抵抗器などで簡単に具現できる。

【0035】

負帰還信号は積分回路304aに提供される。積分回路304aは、オーディオ信号及び負帰還信号を積分、すなわち、オーディオ信号と負帰還信号との合成信号を増幅させる。

【0036】

出力オーディオ信号が安定した状態、すなわち、負帰還信号が一定の値を持つ状態で、入力電源の変動及び出力電流の変動により出力オーディオ信号のレベルが正常より高くなれば、負帰還信号が小さくなり、その結果、PWMオーディオ信号のデューティ比が小さくなる。これにより、スイッチングされた直流電圧のデューティ比も小さくなることで、出力オーディオ信号のレベルが低下する。

【0037】

逆に、入力電源の変動及び出力電流の変動により出力オーディオ信号のレベルが正常より低くなれば、負帰還信号が大きくなり、その結果、PWMオーディオ信号のデューティ比が大きくなる。これにより、スイッチングされた直流電圧のデューティ比も大きくなることで、出力オーディオ信号のレベルが上昇する。

【0038】

図7は、本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の第1変形実施形態を示す回路図である。図7に示した例によれば、図4に示した望ましい実施形態のように、パルス変調器304が絶縁トランス308の2次側に設置され、パルス変調器304の出力であるPWMオーディオ信号が、フォトカプラー410を通じて絶縁トランス308の1次側に設置されたスイッチング部306に提供される。しかし、図7に示した第1変形実施形態は、図4に示した望ましい実施形態でのシュミットリガー304bの代わりに比較器304cが使われているという点で異なる。

【0039】

比較器304cは、積分回路304aの出力と三角波搬送波とを比較してPWMオーディオ信号を出力する。比較器304cの動作及びデジタルオーディオ信号増幅器300の動作は、図2に示した波形図を参照して明確に理解できる。

【0040】

10

20

30

40

50

図 8 は、本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器 300 の第 2 変形実施形態を示す回路図である。図 8 に示した例によれば、図 4 に示した望ましい実施形態とは異なって、パルス変調器 304 が絶縁トランス 308 の 1 次側に設置され、入力オーディオ信号及び負帰還信号がフォトカプラー 802、804 それぞれを通じてパルス変調部 304 に提供される。これにより、オーディオ信号と負帰還信号との絶縁が達成される。

【0041】

図 9 は、本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器 300 の第 3 変形実施形態を示す回路図である。図 9 に示した例によれば、図 8 に示した第 2 変形実施形態のようにパルス変調器 304 が絶縁トランス 308 の 1 次側に設置され、入力オーディオ信号及び負帰還信号がフォトカプラー 802、804 それぞれを通じてパルス変調部 304 に提供される

10

【0042】

しかし、図 9 に示した第 3 変形実施形態は、図 8 に示した第 2 変形実施形態でのシュミットトリガー 304b の代わりに比較器 304c が使われているという点で異なる。

【0043】

本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器を使用すれば、SMP S と D 級デジタルオーディオ信号増幅器とで互いに重なるパルス幅変調部及びスイッチング部を簡略化できて、部品数の減少、コストダウン、そして設置空間の縮小などの効果を得ることができる。

【0044】

一方、回路が簡単になって、それだけ信頼性が向上する効果が期待できる。

20

【0045】

また、本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器を使用すれば、SMP S の省略により電力効率が向上し、さらに、放熱のためのスペースを縮めることができる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器は、スイッチングモードパワーサプライとデジタルオーディオ信号増幅器とを一つに統合することにより、絶縁要件を満たしつつも、電力効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

30

【図 1】従来のデジタルオーディオシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した D 級デジタルオーディオ信号増幅器の動作を示すための波形図である。

【図 3】本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の望ましい実施形態を示す回路図である。

【図 5】フルブリッジ方式のデジタルオーディオ信号増幅器の例を示す図である。

【図 6】図 5 に示したシュミットトリガーの動作を示す波形図である。

【図 7】本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の第 1 変形実施形態を示す回路図である。

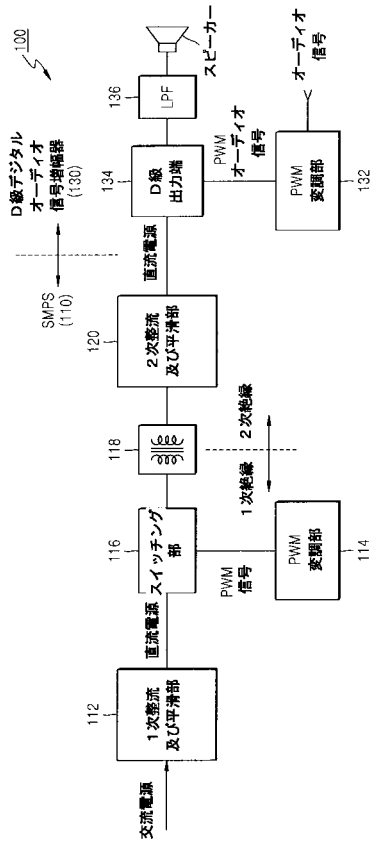
40

【図 8】本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の第 2 変形実施形態を示す回路図である。

【図 9】本発明によるデジタルオーディオ信号増幅器の第 3 変形実施形態を示す回路図である。

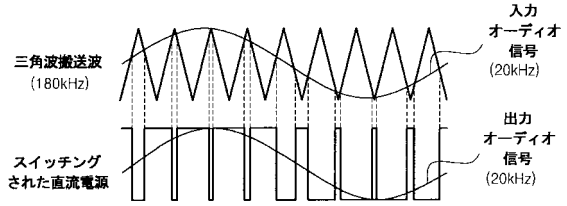
【図1】

(従来の技術)

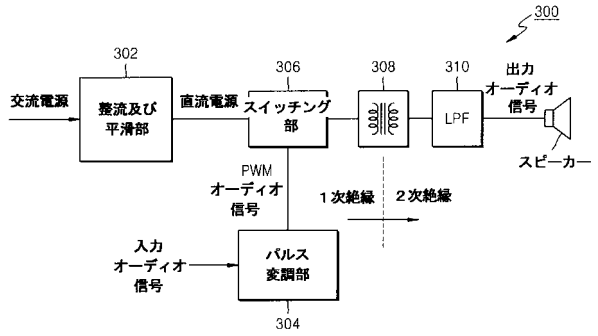


【図2】

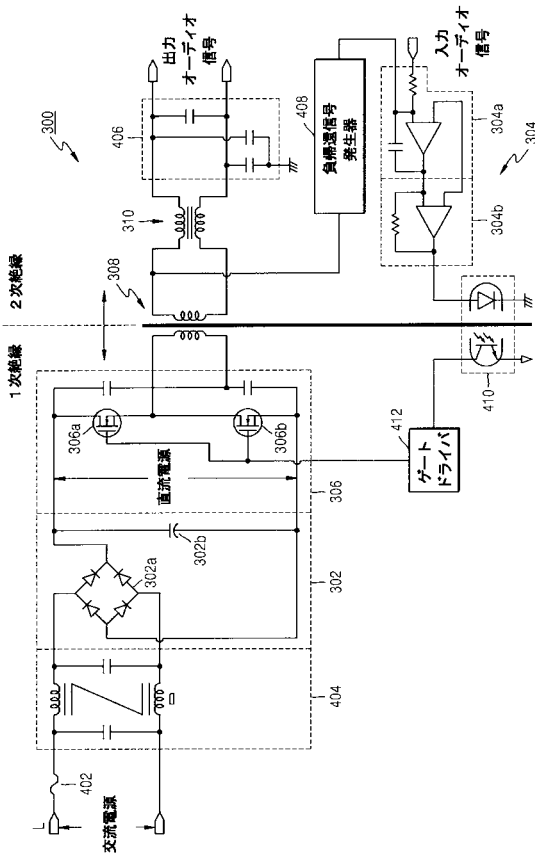
(従来の技術)



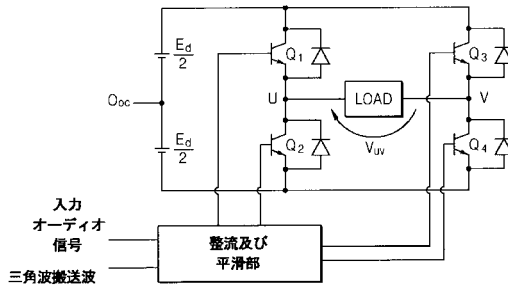
【図3】



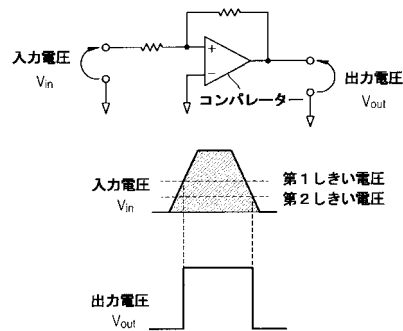
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ムン, ビョン - ミン

大韓民国 441-721 キョンギ - ド スウォン - シ グォンソン - グ グォンソン - ドン
シンウー・アパート 701-908 (番地なし)

合議体

審判長 水野 恵雄

審判官 吉田 隆之

審判官 佐藤 聡史

(56)参考文献 特開2002-151979(JP, A)

特開2005-269580(JP, A)

特開平06-244654(JP, A)

特開2002-315329(JP, A)

特開2002-247844(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03F3/00