

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-508731

(P2007-508731A)

(43) 公表日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H03F 1/02 (2006.01) HO3F 1/02 5J500

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-530749 (P2006-530749)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成16年10月7日 (2004. 10. 7)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成18年4月6日 (2006. 4. 6)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/IB2004/003267</p> <p>(87) 国際公開番号 W02005/036731</p> <p>(87) 国際公開日 平成17年4月21日 (2005. 4. 21)</p> <p>(31) 優先権主張番号 0302681-2</p> <p>(32) 優先日 平成15年10月9日 (2003. 10. 9)</p> <p>(33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)</p>	<p>(71) 出願人 505358015 バング アンド オルフセン アイスパワー アクティーゼルスカブ デンマーク デーコー2800 リングビー ステューエン ゲーエル ルンデトフ テヴェイ 1ペー</p> <p>(74) 代理人 100082005 弁理士 熊倉 禎男</p> <p>(74) 代理人 100067013 弁理士 大塚 文昭</p> <p>(74) 代理人 100086771 弁理士 西島 孝喜</p> <p>(74) 代理人 100109070 弁理士 須田 洋之</p>
---	--

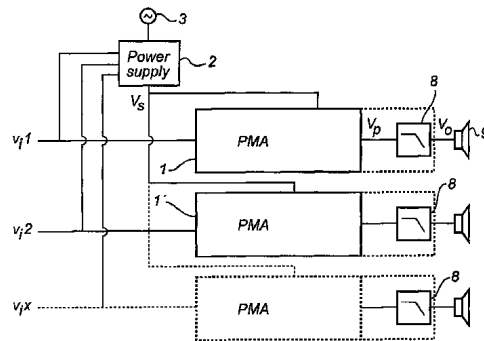
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換システム

(57) 【要約】

基準入力 (v_i) に基づいてパルス変調信号を生成するためのパルス変調器とパルス変調信号を増幅するよう構成されたスイッチング電力段と電源電圧変化を補償するよう構成された制御システムとを含む少なくとも1つのパルス変調増幅器 (1) と、各増幅器に駆動電圧 (V_s) を供給する電圧源 (2) とから構成される電力変換システムであって、前記電圧源 (2) は、前記入力基準 (v_i) が供給され、入力基準 (v_i) の増幅された絶対値に追従する第1駆動電圧成分 (V_s) を供給するよう構成されている。本発明によるパルスエリア変調は、PAM信号の平均振幅が小さくなる場合に、結果として効率の改善が得られ、同時にEMIのレベルが確実に低減されることになる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基準入力 (v_i) に基づいてパルス変調信号 (v_{pulse}) を生成するためのパルス変調器 (4、5、6; 40) と、前記パルス変調信号を増幅するよう構成されたスイッチング電力段 (7) と、電源電圧変化を補償するよう構成された制御システム (6; 40) とを含む少なくとも 1 つのパルス変調増幅器 (PMA) (1) と、

各増幅器に駆動電圧 (V_s 、 V_d) を供給する電圧源 (2) と、
を備えた電力変換システムにおいて、

前記電圧源 (2) は、前記入力基準 (v_i) が供給され、該入力基準 (v_i) の増幅された絶対値に追従する第 1 駆動電圧成分 (V_d) を供給するよう構成されていることを特徴とする電力変換システム。 10

【請求項 2】

前記パルス変調器 (4、5、6; 40) は、パルス幅変調器であることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換。

【請求項 3】

前記パルス変調器は、制御振動変調器 (COM) (4、5、6) であることを特徴とする請求項 2 に記載の電力変換システム。

【請求項 4】

前記パルス変調器は、デジタル PCM - PWM 変調器 (40) であり、前記制御システムは、高 PSRR を取得するよう構成されたパルスエッジ遅延エラー修正 (PEDEC) 制御システム (41) であることを特徴とする請求項 2 に記載の電力変換。 20

【請求項 5】

前記第 1 駆動電圧成分 (V_d) は、 $k \cdot |v_i| +$ に等しく、ここで k は定数、 $+$ は固定ヘッドルームであることを特徴とする請求項 1 から 4 に記載の電力変換システム。

【請求項 6】

前記電圧源 (2) は、電源が負の dV/dt を有する駆動電圧 (V_d) を供給する必要がある場合に、前記ヘッドルーム $+$ が増大するよう構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の電力変換システム。

【請求項 7】

前記第 1 駆動電圧成分 (V_d) は、前記 PMA の出力信号 (V_o) のピーク検出によって制御され、該ピーク検出は、好ましくは前記電圧源 (2) に供給されたボリューム制御情報によって生成されることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換システム。 30

【請求項 8】

前記駆動電圧 (V_d) は、前記入力基準 (v_i) によって制御された音楽信号の最大及び最小 dV/dt 値を有することを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の電力変換システム。

【請求項 9】

前記電圧源 (2) は更に、前記第 1 成分 (V_d) の逆数に等しい第 2 駆動電圧成分 (V_s) を供給するよう構成されることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の電力変換システム。 40

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 駆動電圧成分 (V_s 、 V_d) は、前記入力基準 (v_i) によって制御された音楽信号の最大及び最小 dV/dt 値を有することを特徴とする請求項 9 に記載の電力変換システム。

【請求項 11】

前記電圧源は、電流シンク手段 (26、31) を含むことを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の電力変換システム。

【請求項 12】

前記入力基準 (v_i) は、前記増幅器 (1) に接続された前記駆動電圧 (V_s 、 V_d) に重畳されることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の電力変換システム。 50

【請求項 13】

前記スイッチング段(7)に接続されたローパスフィルタ(8)を更に備えることを特徴とする請求項1から12の1項に記載の電力変換システム。

【請求項 14】

電動式トランスデューサに直接接続された請求項1から12の1項に記載の電力変換システム。

【請求項 15】

各パルス変調増幅器(1)は、クラスD電力増幅器として実装されることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の電力変換システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、DC-AC、DC-DC、又はAC-AC変換システム或いは上記のいずれかの組合せなどのスイッチング電力変換システムに関する。更に具体的には、本発明は、パルス振幅変調が得られる振幅及びパルス複合電力発生器の信号変調に関する。

【0002】

本発明は、有利には、改良された電力変換に関し、特に高効率音声増幅などの高精度DC-AC電力変換システムに使用することができる。

【背景技術】

【0003】

20

DC-DCコンバータは、どのような音声電力変換システムにおいても主要な要素である。多くの音声電力変換システムは、最大ひずみのない出力電力を再生できるように、通常は比較的高電圧の固定DCにより動作するパルス変調増幅器(PMA)に基づく。

【0004】

このようなスイッチング出力電力段での一般的な問題は、電力段出力PWM信号の一般に高い振幅によって引き起こされる電磁環境適合性(EMC)である。これは、一般に全てのインターフェース端末でのフィルタリング、及び場合によっては遮蔽を必要とするスイッチング電力段及び関連する回路からの高レベルのEMIを示唆している。これにより、システムコストが上昇し、このようなシステムの開発及び認可が複雑になる。

【0005】

30

高い供給電圧により動作する一般的なパルス変調増幅器(PMA)はまた、ターンオン時にポップノイズを生成することになる。ポップノイズレベルは、供給電圧の振幅に比例し、これはほとんどの市販のPMAにおけるポップノイズが高レベルであることを示唆している。

【0006】

更に、従来のPMAでは、変調デューティサイクルは、入力信号の減衰レベルでより低く、これは、復調信号の振幅(すなわち、ローパスフィルターを通った増幅器出力)が電力段出力パルス信号の振幅と比べて低くなることを示している。電力段の効率は一般に、デューティサイクルが低くなると低下する。この作用は、復調出力信号の振幅と電力段出力PWM信号の振幅との比が減少した結果である。

40

【0007】

高いデューティサイクルとPW信号の低振幅とを組み合わせることにより、同じ復調信号を維持することができるが、効率が向上し、EMIに関する問題が低減され、更に低変調指数においてダイナミックレンジが改善されることになる。

【0008】

DCレベルを変えることができるシステムは、名称「デジタル式電力コンバータにおける減衰制御」の本出願人の国際特許出願WO03/055059に示されている。

【0009】

減衰制御を含む別のデジタル増幅システムは、米国特許第5,898,340号で説明されている。しかしながら、このシステムは、広範囲に可変の出力電圧を備えた複雑な電

50

力段電圧供給源を含む。増幅器に何らかの制御システムを付加しないシステムでは、線形電源を必要とし、システムが極めて複雑で高価なものとなる。上述のシステムはまた、アナログ出力からのフィードバック経路中にA/D変換手段を含む。これは、複雑さが増し、更にシステム性能を制限することになる。

【発明の開示】

【0010】

従って、本発明の第1の目的は、上述の問題を軽減する改良された変調技術を提供することである。

第2の目的は、広範な電圧変動レベルで電源を駆動するために、PMAに改良された電源除去比を提供することである。

10

【0011】

本発明の第3の目的は、PMAに改良された線形性(全高調波歪+ノイズ、THD+n)を提供することである。

【0012】

本発明の第4の目的は、システムが最大周波数で動作する場合に、PMAに電力段出力信号の減衰レベルで高効率を提供することである。

【0013】

本発明の第5の目的は、PMAに低ポップノイズ歪みを提供することである。

【0014】

これら及び他の目的は、電源及び、背景技術で述べた種類の単一又は複数のPMAを含むシステムで達成され、この場合、電圧源は、前記入力基準(v_i)が供給され、該入力基準の増幅された絶対値に追従する第1駆動電圧成分を供給するよう構成される。

20

【0015】

「追従する」という用語は、(整流された)入力基準の変動に本質的に従うどのような駆動信号の変動をも含むことを意図し、場合によっては付加的なヘッドルームを備えている。電圧源の設計によっては、この追従は多少の正確さがあるものとするができるが、本発明では、以下に詳細な説明から明らかのように、このような完全ではない「追従」も対照とする。

【0016】

駆動電圧がスイッチング段の利得に直接影響を与える場合、これは、PMAの最大電圧出力と駆動電圧との間の電圧差 V_{diff} を最小にするように動作する。

30

【0017】

本発明によれば、PMAスイッチング電力段の出力信号は、電圧源からの可変駆動電圧による振幅、及びPMAのパルス変調によるパルス幅の両方で変調される。これは、パルスエリアと、これによるパルスエネルギーとが制御されることを示し、このような変調は、パルスエリア変調(PAM)と呼ぶことができる。

【0018】

スイッチング電力段でのより大きなデューティサイクルの変化は、従来技術に比べて電圧源又はPMAでのどのような非直線性をも補償するのに使用することができる。

【0019】

本発明によるPAM変調は、PAM信号の平均振幅が低下すると、効率の改善が得られ、同時にEMIのレベルが確実に低減されることになる。

40

【0020】

MOSFETの寄生キャパシタンス C_{ps} 、 C_{GD} 、及び C_{GS} に関係する増幅器でのスイッチング損失は、駆動電圧の低下によって低減される。PMAスイッチング段でのスイッチング電力損失は、駆動電圧の二乗に比例する。これは、駆動電圧が1/5になると、スイッチング損失が約1/25になることを示している。

【0021】

EMIに関係する問題は、リップル電流の低下、スイッチング段でのMOSFETの真性ダイオードにおけるシュートスルー電流及び逆回復電流の減少により大幅に低減される

50

ことになる。

【0022】

増幅器の線形性は、パルス変調信号のパルス波形の立ち上がり及び立ち下がりでの不正確さに起因するノイズ/歪みを減衰させることによって改善される。これは、PWM信号のデューティサイクルが増大した場合に、パルス幅変調の立ち上がり及び立ち下がりの不正確さにより、パルスエリアの寄与が相対的に低いことに起因する。

【0023】

増幅器がアイドル状態にあるときは電源駆動電圧は低く、ポップノイズレベルと電源駆動電圧の間の比例関係により、ポップノイズが有意に低減されることを示している。

【0024】

本発明による電圧源は、増幅器出力信号に相当する信号に追従する。広範の歪みを生成しないためには、増幅器は、極めて高い電源除去比(PSRR)を有する必要がある。高PSRRは、PMAに制御システムを適用することによって得られる。制御システムは原理的には、どのような種類の制御システムであってもよい。

10

【0025】

アナログ変調器を含むPMAの場合には、前記制御システムは、好ましくは、引用により本明細書に組み込まれる国際公開番号WO98/19391の本出願人の特許「強化カスケード制御方法によるパルス変調電力増幅器」に説明されているような、制御発振変調器制御システムなどの自励発振制御システムとすることができる。この場合、PMAの搬送波の全高調波は駆動電圧に比例し、従ってこれらは、PAM信号の平均振幅に比例して弱められることになる。

20

【0026】

デジタルPCM-PWM変調を含むPMAの場合、制御システムは、引用により本明細書に組み込まれる国際公開番号WO98/44626の本出願人の特許で説明されているようなPEDECシステムであるのが好ましい。

【0027】

パルス変調は、パルス幅変調であるのが好ましく、この場合、出力は、PAM変調の特別なケースであるパルス振幅幅変調(PAWM)信号である。当業者であれば、パルス密度変調(PDM)、パルス位置変調(PPM)、又は当業者に公知の他の何らかのパルス変調方式などのパルス変調のどのような種類であっても使用できることを理解するであろう。

30

【0028】

1つの実施形態によれば、第1駆動電圧成分は、 $k \cdot |v_i| +$ に等しく、ここでkは定数、 v_i は固定ヘッドルームである。これは、目的とする追従の有利な実施例を提供する。場合によっては、電源が負の dV/dt を有する駆動電圧を供給しなければならない場合には、ヘッドルームが増大するような方法で構成された電圧源を有することが有利とすることができる。幾つかのPMAがシステムに実装され、幾つかの入力基準を示す場合、上記の式において最大値を使用することができる。

【0029】

異なる実施形態によれば、駆動電圧は、PMAの出力信号 V_o のピーク検出によって制御され、前記ピーク検出は、ボリューム制御情報によって生成されるのが好ましい。これは、出力信号の電流ピークレベルに追従する区分的に一定の駆動電圧を生じることになる。

40

【0030】

上述のように、PMAは単一の駆動電圧によって平衡し且つ駆動される。或いは、電圧源は、第1成分の逆数に等しい第2駆動電圧成分を供給するように適合させることができる。このようなデュアル駆動電圧を使用して、シングルエンドPMAを駆動することができる。このような方法で電圧源を動作することにより、システムのEMI問題及びシステム全体の複雑さの低減、並びにより高いシステム効率が保証されることになる。

【0031】

50

P A W M 信号は、パルス変調器から生成される 2 レベル P W M 信号を含むことができ、同時に変調指数 / 信号入力レベルに比例した P M A 電力段リップル電流及び出力残留 H F 電圧を有することができる。低変調指数でリップル電流が低下されることにより、これは、1 つが加えられる場合に P M A 負荷又は出力フィルタにおけるアイドル損失低減をもたらすことになる。これは、スイッチング段出力から直接トランスデューサを駆動する場合に特に有利であり、この場合、出力段スイッチング電圧によって生成された H F リップル電流は、トランスデューサにおいて損失を生じることになる。

【 0 0 3 2 】

電圧源は、電源駆動電圧で十分に負の $d v / d t$ を可能にするために電流をシンクする手段を含むことができる。

10

【 0 0 3 3 】

変換システムは、クラス D システムとして有利に実施される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 4 】

本発明の好ましい実施形態を添付図面を参照しながら以下に更に説明する。

【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 の実施形態が図 1 に示され、複数の P M A 1、1'、及び電圧源 2 を含む。基準入力信号 v_i は、P M A の入力及び可変電圧源に接続され、該可変電圧源はまた、主電源 3 又は他のいずれかの形式の電源に接続される。

【 0 0 3 6 】

図 1 の P M A の 1 つの実施例が図 2 に示され、これは、制御ブロック 4、比較器 5、フィードバックブロック 6、及びスイッチング電力段 7 を含む。制御ブロック 4 は、自励発振を保証するためにフィードバックブロック 6 と協働する伝達関数を有する。図 2 の P M A は、限定ではないが、引用により本明細書に組み込まれる本出願人の国際特許出願 W O 9 8 / 1 9 3 9 1 で説明される制御振動変調器 (C O M) などの自励式発振変調器に基づいている。他の自励式発振原理は、積分器、ヒステリシス又は非ヒステリシス制御、或いは当業者には明らかな他の何らかの自励式発振変調器原理に基づいて使用することができる。

20

【 0 0 3 7 】

実際には、パルス変調は、パルス幅変調に限定されないが、パルス密度変調 (P D M)、パルス位置変調 (P P M)、又は当業者には公知の他の何らかのパルス変調方式といったあるタイプのパルス変調である。

30

【 0 0 3 8 】

C O M 変調器が P M A に含まれる場合、以下の式が適用される。

$$V_o = (V_s / V_{m_{od}}) \cdot V_i = A \cdot V_i$$

ここで、 V_o はスイッチング段 7 の出力電圧、 V_i は P M A への入力基準信号、 V_s は、電源からの駆動電圧、 $V_{m_{od}}$ は、比較器 5 への入力信号であり、 A は、電力段利得である。

【 0 0 3 9 】

電圧 $V_{m_{od}}$ は、C O M 変調器の制御された不安定性に起因して、電力段電圧に振幅で比例して変化することになり、従って電力段利得が保持される (A は定数になる)。一定の電力段利得は無限 P S R R を意味することになり、従って、C O M 変調器を含む P M A は、理論的には無限 P S R R を得ることができる。よって、歪みは P M A の出力で生成されないことになる。

40

【 0 0 4 0 】

図 1 に示されるように、電源は複数の P M A 1、1' を駆動することができる。

【 0 0 4 1 】

図 2 では、P M A スwitching 電力段からの出力が、トランスデューサ (拡声器) のような負荷 9 に接続された復調フィルタ 8 に接続される。或いは (図示せず)、スイッチング段出力は、引用により本明細書に組み込まれる W O 0 2 / 0 9 3 9 7 3 で説明される「パルス変調トランスデューサ」の原理によるトランスデューサに直接接続され、又はこれ

50

と完全に一体化される。

【0042】

電源は、入力電圧 v_i に基づいて、図1に示されたPMAの各々のスイッチング段7に必要な駆動電圧 V_s を供給することになる。電圧源は、次式の範囲内で変化する電圧 V_s を供給可能でなければならない。

$$V_s = [\quad ; V_{o,max} + \quad] = [\quad ; A \cdot V_i + \quad]$$

ここで $V_{o,max}$ は、 $A \cdot V_i$ と等しいPMAスイッチング電力段の要求される最大出力電圧であり、 \quad は、任意選択のヘッドルームである。値 \quad は、時間変数とすることができ、PMAがブーストポロジ（以下を参照）に基づく場合に負とすることができる。

【0043】

電源は、図1に示されたPMAのいずれかの最大ピーク出力電圧 $V_{o,max}$ に電圧ヘッドルームを供給する必要がある。

【0044】

PMAが平衡され、単一の可変駆動電圧によって駆動される場合、この電圧は、次式によって求めることができる。

$$V_s = A \cdot \max(|V_{ix}|) + \quad (1)$$

ここで、 v_{ix} は図1に示されるような種々のPMA入力基準であり、 A は電力段利得である。

【0045】

電圧源の実施形態の第1の実施例が、絶縁されたシステム、例えば絶縁スピーカー、又はバッテリー駆動システムでの実施形態の非ガルバニ絶縁バックコンバータとして図2に示されている。

【0046】

回路は、パルス変調入力電圧に接続されたゲート11、コイル14を介して出力端子の第1側13に接続されたソース12、及び整流された主電源5の一方側16に接続されたドレイン15を有するMOSFET10を含む。整流された主電源の他方の側17は、出力端子の第2側18に接続される。この第2出力側18にはMOSFETドレイン15へのコンデンサ19及びMOSFETソース12へのダイオード20が接続される。最後に、出力コンデンサ21は出力端子の第1及び第2側13、18を橋絡する。

【0047】

増幅器スイッチング段の等価負荷抵抗 R_a が、迅速に電源出力キャパシタンス C_o を放電でき、 $R_a C_o$ 時定数によって十分に低い負の dV/dt が式1に記述されたような電圧を供給できるように電源の出力キャパシタンスは、十分小さいのが好ましい。場合によっては、ヘッドルーム \quad は、パルス発生器が負の dV/dt を有する電圧を供給するとき一定となる。これにより、図5aに示されるような式1に従う駆動電圧が生じることになる。

【0048】

しかしながら、大きなキャパシタンス21が図3の電源の出力に配置される場合、電源は、キャパシタンスから電流をシンクできなくなる。従って、出力電圧 V_d に必要な負の dV/dt を供給できない。言い換えると、電源電圧 V_s が負の dV/dt を有する場合、コンバータは正弦波信号の周期の2/4でPMA出力信号を追従できない場合がある。これにより、図5bによる駆動電圧を生じることになる。

【0049】

大きな出力キャパシタンスに更に適した電圧源の第2の実施例を、図4に示している。トポロジは、フライバックで生成され、ガルバニ絶縁を含むことができる。

【0050】

この回路は、整流された主電源5の2つの側間に変圧器27の一次巻線26に直列に接続されたMOSFET25を含む。変調入力電圧は、一次側MOSFET25のゲート28に接続される。変圧器26の第1の二次巻線29は、二次側MOSFET31のゲート30に1つの端29aにおいて接続される。別の二次巻線38は、出力端子の第1側32

10

20

30

40

50

に1つの端38bにおいて接続される。出力端子の第2側33は、MOSFETのドレイン34に接続され、MOSFETのソース35は、2つの二次側巻線29、38の他方の端29b、38aに接続される。この場合も出力コンデンサ36は、出力端子の第1及び第2側32、33を橋絡する。

【0051】

更に、制御入力37は、MOSFETゲート30に接続される。MOSFET31は、MOSFET25がターンオンされた場合に誘起されるパルスによって該MOSFET25がターンオンされる時のアクティブダイオードとして動作する。更にMOSFET31は、MOSFET25がターンオフされた時の変圧器電圧逆転期間中に出力端子33からの電流のシンクを可能にする。

10

【0052】

図4の電圧源は、電流シンクが可能となり、従って、より低い負の dV/dt を生成することができる。図4の回路はまた、付加的なアクティブMOSFET31により、通常の二次順方向ダイオード(図2の20)のダイオード電圧降下が無いという利点を有する。これは、電源の高電流出力振幅において効率が高くなる。

【0053】

当業者であれば、「バックギング(Buckking)」(コンバータ入力電圧に対してコンバータ出力電圧を低下させる)が可能などのようなトポロジも使用できることを理解している。順方向、プッシュプル、Cuk、Sephic、又はバック系の他のいずれかのコンバータタイプのような他のトポロジも「バックギング」に使用できる。

20

【0054】

幾つかのバッテリー駆動システムなどの低供給電圧PAMシステムの場合には、電源は、ブーストトポロジとして実装できる(図示せず)。これによって、PAMシステムの実出力電圧は、電圧源の供給電圧の出力電圧を越えることができる。ブースト、プッシュプル、又は「ブースティング」可能な当業者には既知の他の何らかのコンバータタイプのようなトポロジも電圧源として使用できる。

【0055】

PMAがシングルエンドされ、デュアル駆動電圧によって駆動される場合、この電圧は次式で求められる。

正の供給電圧 V_d :

$$V_s = A \cdot \max(|V_{ix}|) +$$

負の供給電圧 V_s :

$$V_d = -A \cdot \max(|V_{ix}|) -$$

30

【0056】

図5a及び5bのシングル駆動電圧に対応するデュアル駆動電圧の実施例を図5c及び5dに示している。スイッチング出力電圧 V_o は、図では単に概略的に示されている。

【0057】

図6は、図1の電力コンバータの変形を示しており、電源4からの駆動電圧信号 V_s 経路が、弱電圧振幅の信号であるPMA入力電圧 V_{i1} 及び V_{i2} を伝えるのに使用される。図示された実施例では、入力信号 V_{i1} 及び V_{i2} は、加算ブロック39で電源駆動信号に単純に重畳され、後でPMAにおいて抽出される。

40

【0058】

入力信号 V_{i1} 、 V_{i2} はまた、本質的に、当業者に知られたどのような公知の変調方式によっても空間を介して送信することができる。入力信号は、実施形態に応じてPMA又はPMTでデジタル送信器及び受信器が必要となるデジタル信号であるのが好ましい。全チャンネル間でこの単一結線を実現するため、コンピュータネットワーク又はADSL/xDSL通信システムによる方法を利用することができるのが好ましい。

【0059】

本発明のこの実施形態は、自動車用途又はマルチチャンネルシステムで使用できるのが好ましい。

50

【 0 0 6 0 】

図 7 a - c は、COM 技術を使用し、デュアル電源により動作する 1 つのスイッチングレグを含むシングルエンド PMA を有する 1 つの PMA 1 を備えた図 1 のシステムのシミュレーションを示している。

【 0 0 6 1 】

図 7 a は、比較器入力信号 $V_{m.o.d}$ を示し、図 7 b はスイッチング段からの差動電力出力 V_p を示す。図 7 c は、図 5 d による信号波形を有する駆動電圧の 2 つの部分、 V_s 及び V_d を示す。図 7 c は更に、PMA 出力フィルタの出力電圧 V_o を示す。

【 0 0 6 2 】

比較器入力信号 $V_{m.o.d}$ は、通常は COM 変調用である駆動電圧振幅に応じて変化することが図 7 a から分かる。これは、PMA での一定の電力段利得を示し、比 $V_o / V_{m.o.d}$ が一定である場合に非常に高い電源除去比を生成することになる。

10

【 0 0 6 3 】

更に図 7 b は、本発明によるパルス振幅変調 PWM の特性を示す。PWM ではデューティサイクルがほぼ一定である点に留意されたい。これは、ほとんど理想的な振幅変調が支配的であることに起因する。同じ電源から複数の PMA を動作する場合、当業者は、デューティサイクルの変化が出力信号の 1 つの期間にわたって PMA の一部又は全てにおいて生じる可能性があることが分かるであろう。

【 0 0 6 4 】

図 7 c の PMA 出力信号 V_o は、振幅変調信号及びパルス幅変調信号により与えられた低周波信号を含む。更に、この電圧信号は、PMA パルス幅変調によりもたらされた高周波信号残余物を含む。高周波信号成分振幅は、従来の 2 つのレベル PWM に比べて低く（及び変調指数に比例する）、これは一定のデュアル駆動電圧を有する従来技術の電力コンバータからの信号を表す図 9 から分かる。

20

【 0 0 6 5 】

図 8 では、2 つの PMA を備えたマルチチャンネルシステムのような図 2 のシステムのシミュレーションを示している。PMA 1 及び 1' のスイッチング電力段 7 からの出力信号 V_{p1} 及び V_{p2} が、図 8 a 及び図 8 b に示されている。ローパスフィルター処理された出力 V_{o1} 及び V_{o2} 、及び駆動電圧の 2 つの部分 V_s 及び V_d は図 8 c に示されている。

【 0 0 6 6 】

本発明の別の好ましい実施形態が図 10 に示され、これは PMA がデジタル PCM - PWM 変調器 40 に基づき、制御システム 41 が PMA に加えられている PAM システムを示している。制御システム 41 は、好ましくは、引用により本明細書に組み込まれる国際公開番号 WO 98 / 44626 の本出願人の特許において説明されているような PEDFC 制御システムとすることができる。このようなシステムは、高 PSRR を得ることができる。他の高 PSRR フィードバックシステムは、デジタル変調ベースの PMA に適用することができる。

30

【 0 0 6 7 】

別の好ましい実施形態は、PAM 変調技術であり、この場合、電源出力電圧は、PMA ピーク出力電圧によって所定時間ウィンドウ内の固定電圧レベルに制御される。従って、電源出力電圧 V_o のピーク検出変調を得る。このような電圧源制御の結果を、図 11 に示している。 V_o はやはり電源 2 からの駆動電圧であり、 V_o は復調フィルタ 9 からの出力電圧である。有利には、このピーク信号検出は、いずれの時間であっても最大出力電圧及び従って最大要求電源レベルを決定付けるボリューム制御情報から導くことができる。従ってシステムは、電圧源 2 に対しこの情報を提供する手段を含む。

40

【 0 0 6 8 】

更に別の好ましい実施形態は、PAM 変調技術であり、この場合、電源出力電圧が PMA ピーク出力電圧によって制御される（図示せず）。電源電圧は、ピーク検出が電源電圧を上昇させるまで降下することになる。

【 0 0 6 9 】

50

本発明は、有利には、AC - AC、DC - DC、DC - AC、AC - DC、又は上述されたいずれかの組合せ、好ましくはDC - AC高精度音声電力変換システムなどの何らかの所与の電力変換システムにおいて実施することができ、この場合、電力段素子は、「オン」又は「オフ」状態のいずれかで動作する。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の第1の実施形態のブロック図を示す図である。

【図2】図1のPMAの実施形態を示す図である。

【図3】図1の電圧源の実施形態を示す図である。

【図4】図1の電圧源の別の実施形態を示す図である。

10

【図5a】図1の電圧源によって生成された入力駆動電圧の種々の実施例を示す図である。

【図5b】図1の電圧源によって生成された入力駆動電圧の種々の実施例を示す図である。

【図5c】図1の電圧源によって生成された入力駆動電圧の種々の実施例を示す図である。

【図5d】図1の電圧源によって生成された入力駆動電圧の種々の実施例を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態のブロック図を示す図である。

【図7a】1つのPMAを備えた図1に示されるシステムブロック図のシミュレーションを示す図である。

20

【図7b】1つのPMAの備えた図1に示されるシステムブロック図のシミュレーションを示す図である。

【図7c】1つのPMAの備えた図1に示されるシステムブロック図のシミュレーションを示す図である。

【図8a】2つのPMAを備えた図1に示されるシステムのシミュレーションを示す図である。

【図8b】2つのPMAの備えた図1に示されるシステムブロック図のシミュレーションを示す図である。

【図8c】2つのPMAの備えた図1に示されるシステムブロック図のシミュレーションを示す図である。

30

【図9】DC電源により動作する典型的な従来技術のPWMシステムのシミュレーショングラフを示す図である。

【図10】PCM - PWM手段を含むPMAとして好ましい実施形態を示す図である。

【図11】電源駆動電圧のピーク検出変調としての好ましい実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【0071】

- 1 PMA
- 2 電圧源
- 3 主電源
- 8 復調フィルタ
- 9 負荷

40

【 図 1 】

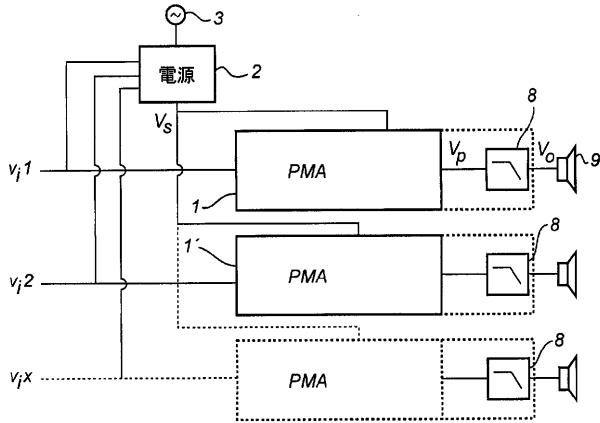


Fig. 1

【 図 2 】

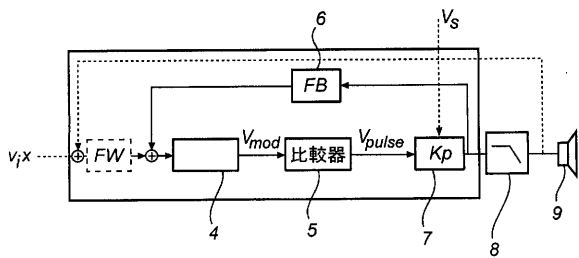


Fig. 2

【 図 5 a 】

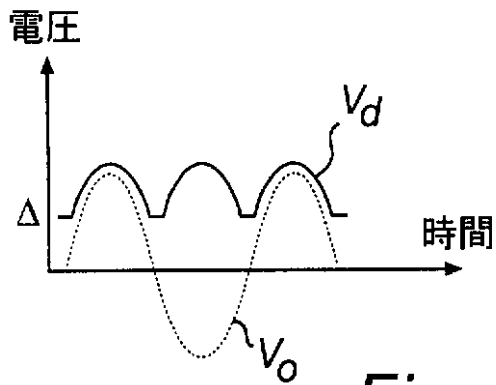


Fig. 5a

【 図 3 】

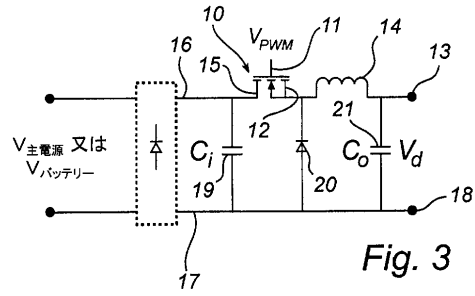


Fig. 3

【 図 4 】

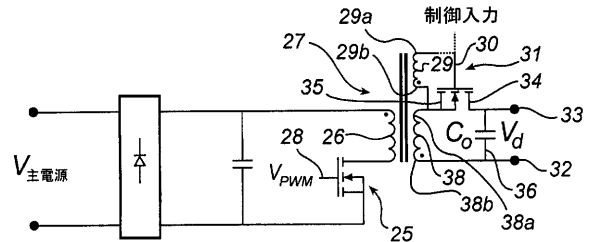


Fig. 4

【 図 5 b 】

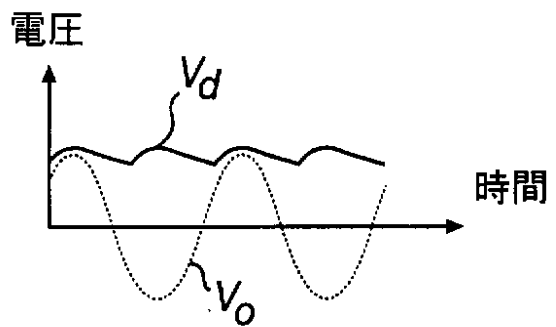


Fig. 5b

【 図 5 c 】

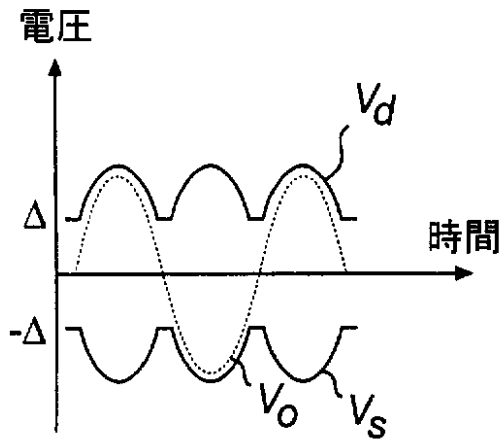


Fig. 5c

【 図 5 d 】

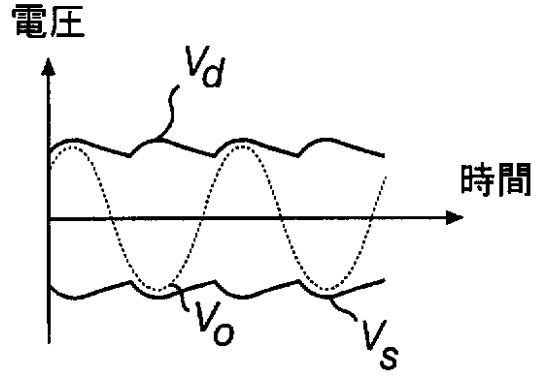


Fig. 5d

【 図 6 】

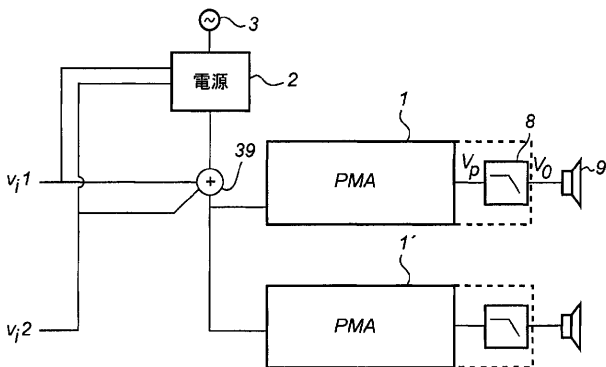


Fig. 6

【 図 7 a - c 】

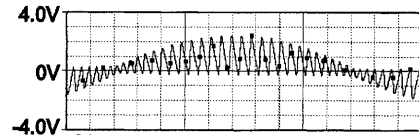


Fig. 7a

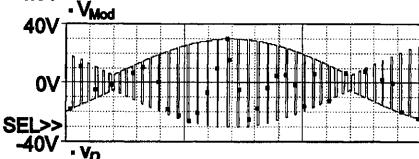


Fig. 7b

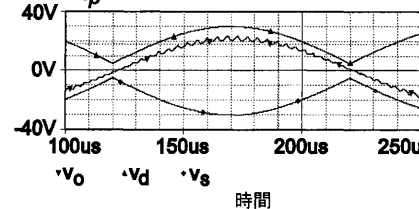


Fig. 7c

【 図 8 a 】

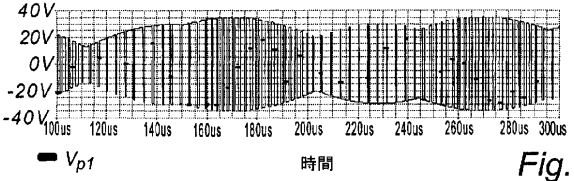


Fig. 8a

【 図 8 b 】

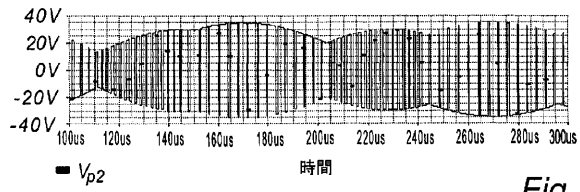


Fig. 8b

【 図 8 c 】

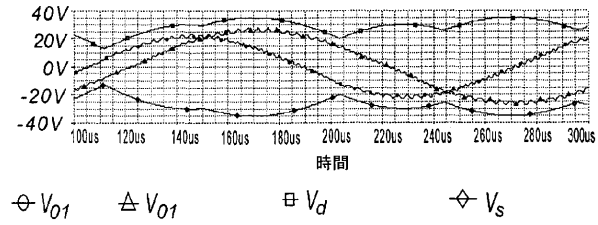
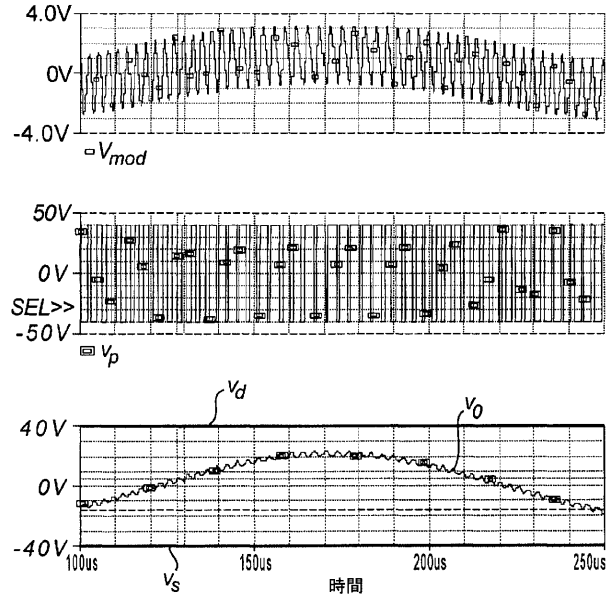


Fig. 8c

【 図 9 】



(従来技術) Fig. 9

【 図 1 0 】

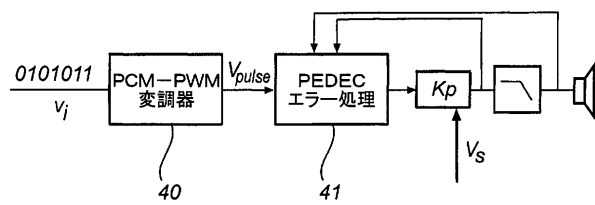


Fig. 10

【 図 1 1 】

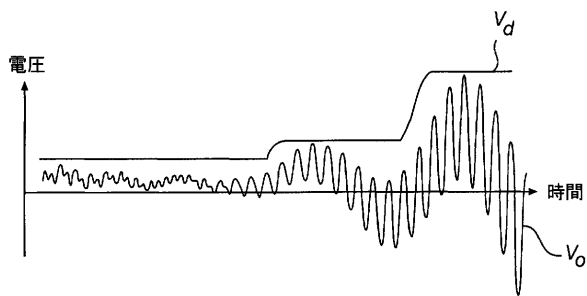


Fig. 11

【 国際調査報告 】

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB 2004/003267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: H03F 3/217 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC7: H03F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6496059 B1 (TRANH T. NGUYEN), 17 December 2002 (17.12.2002), column 1, line 59 - column 2, line 3; column 2, line 49 - line 61; column 5, line 47 - line 62	1-15
	--	
X	WO 0070754 A1 (JAM TECHNOLOGIES LLC), 23 November 2000 (23.11.2000), page 2, line 8 - page 3, line 20, figure 1	1-15
	--	
A	WO 9515612 A1 (CROWN INTERNATIONAL INC.), 8 June 1995 (08.06.1995), page 2, line 28 - page 3, line 8, figure 2	1-15
	--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"Y"
		document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
		"&"
		document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
15 April 2005	19-04-2005	
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer Sara Thulin /OGU Telephone No. +46 8 782 25 00	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/IB 2004/003267

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3900823 A (NATAHAN O. SOKAL ET AL), 19 August 1975 (19.08.1975), figures 1,11A --	1-15
A	US 6373340 B1 (MEIR SHASHOUA), 16 April 2002 (16.04.2002), figure 1, abstract --	1-15
A	WO 03055059 A1 (BANG & OLUFSEN ICEPOWER A/S), 3 July 2003 (03.07.2003), figure 4, abstract -- -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

01/04/2005

International application No.

PCT/IB 2004/003267

US	6496059	B1	17/12/2002	NONE		
WO	0070754	A1	23/11/2000	AU	5149800 A	05/12/2000
WO	9515612	A1	08/06/1995	AU	683308 B	06/11/1997
				AU	7876794 A	19/06/1995
				BR	9408193 A	26/08/1997
				CA	2175800 A,C	08/06/1995
				CN	1058588 B,C	15/11/2000
				CN	1136370 A	20/11/1996
				DE	69409968 D,T	29/10/1998
				DK	732004 T	15/02/1999
				EP	0732004 A,B	18/09/1996
				SE	0732004 T3	
				ES	2118442 T	16/09/1998
				FI	962262 A	15/07/1996
				JP	3486691 B	13/01/2004
				JP	9505963 T	10/06/1997
				NO	962190 A	02/07/1996
				RU	2155439 C	27/08/2000
				US	5513094 A	30/04/1996
US	3900823	A	19/08/1975	GB	1474951 A	25/05/1977
				GB	1474952 A	25/05/1977
US	6373340	B1	16/04/2002	AU	8006801 A	25/02/2002
				WO	0215386 A	21/02/2002
WO	03055059	A1	03/07/2003	AU	2002366885 A	00/00/0000
				EP	1456943 A	15/09/2004
				SE	0104403 D	00/00/0000

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ニールセン カルステン

デンマーク デーコー 3 0 0 0 ヘルシンゲル ナティオネルネス アレー 1 8

(72) 発明者 フェンゲル ラルス ミハエル

デンマーク デーコー 2 6 0 0 グロストルupp ステエルネヴァンゲン 2 2

Fターム(参考) 5J500 AA02 AA27 AA66 AC21 AC36 AC46 AF10 AF20 AH10 AH19
 AH29 AH33 AH36 AK17 AK26 AK42 AK49 AK51 AK53 AK62
 AM13 AS05 AT06 LV08 MU03 MU06 MV02 MV03 MV07 MV15
 MV18 MV20 RF07 RG01 RU07 WU01 WU04