

(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2004-15154

(P2004-15154A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷

H03F 1/00

F I

H03F 1/00

A

テーマコード (参考)

5 J O 9 2

5 J 5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-162493 (P2002-162493)

(22) 出願日 平成14年6月4日(2002.6.4)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地

(74) 代理人 100083231

弁理士 紋田 誠

(74) 代理人 100112287

弁理士 逸見 輝雄

(72) 発明者 加藤 武徳

京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
株式会社内

(72) 発明者 小倉 暁生

京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音声出力装置を有する電子装置

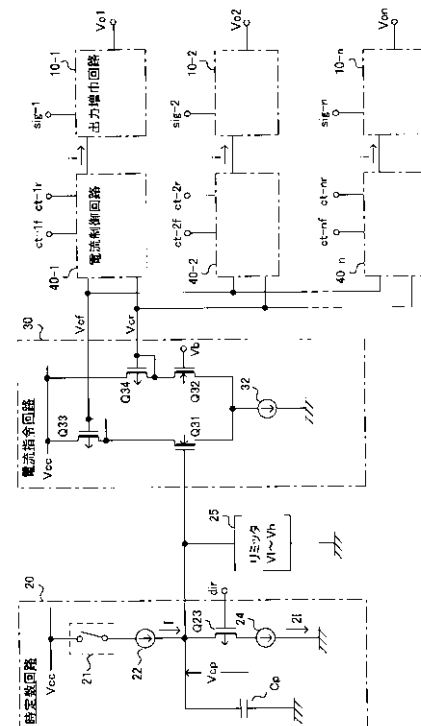
(57) 【要約】

【課題】 音声出力装置を有する電子装置において、複数の出力増幅回路を、1つの時定数回路を用いて、ポップ音を発生させることなく、独立して個別に起動・停止すること。

【解決手段】 共通の時定数回路の充電電圧に応じて増加する制御電圧と減少する制御電圧を形成する。これら制御電圧に基づく電流をそれぞれ電流選択信号により選択する。そして、それぞれ選択された電流を、帰還抵抗を有する複数の差動型の出力増幅回路に供給するように構成する。

【選択図】

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音声入力信号がそれぞれ入力され、帰還抵抗を有する、複数の差動型の出力増幅回路と、コンデンサと充放電回路を有し、充放電指令信号に応じて前記コンデンサを充電或いは放電し、そのコンデンサの充電電圧或いはそれに関連した電圧（以下、充電電圧）を出力する、共通の時定数回路と、

前記充電電圧が入力され、この充電電圧の増加につれて増加する第 1 方向電圧と、充電電圧の増加につれて減少する第 2 方向電圧とを出力する、共通の電流指令回路と、

前記第 1 方向電圧、前記第 2 方向電圧及び、第 1 方向電流選択信号、第 2 方向電流選択信号が入力され、前記第 1 方向電圧に応じた電流、前記第 2 方向電圧に応じた電流、前記第 1 方向電圧に応じた電流と前記第 2 方向電圧に応じた電流との和の電流、或いは零電流のいずれかを、選択的に出力する、複数の電流制御回路とを備え、

前記複数の電流制御回路から出力される電流を、それぞれ対応する前記出力増幅回路に供給することを特徴とする、音声出力装置を有する電子装置。

【請求項 2】

前記共通の電流指令回路は、トランジスタ差動増幅回路を含み、一方のトランジスタの制御信号として前記充電電圧が入力され、他方のトランジスタの制御信号として所定の参照電圧が入力されることを特徴とする、請求項 1 に記載の音声出力装置を有する電子装置。

【請求項 3】

前記複数の電流制御回路の各々は、前記第 1 方向電流選択信号によりオンする第 1 方向選択スイッチと前記第 1 方向電圧に応じた電流を流すための第 1 方向電流制御素子との直列接続回路及び、前記第 2 方向電流選択信号によりオンする第 2 方向選択スイッチと前記第 2 方向電圧に応じた電流を流すための第 2 方向電流制御素子との直列接続回路が、並列に接続されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の音声出力装置を有する電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、起動時及び停止時のポップ音を低減した、音声出力装置を有する電子装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

音声出力装置を有する電子装置では、耳に不快なポップ音（いわゆる、ボツ音）の発生を防止する（或いは低減する）ために、その出力増幅回路のバイアスを、起動時にある時定数をもって緩やかに立ち上げ、或いは停止時にある時定数をもって緩やかに立ち下げるように構成されている。

【0003】

そして、その音声出力装置が、複数の出力増幅回路をもつ場合でも、それら複数の出力増幅回路を同時に起動或いは停止するもの（例えば、従前の CD プレイヤーや、MD プレイヤーなど）では、1 つの時定数回路で共通にそれらのバイアスを立ち上げ、或いは立ち下げることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、複数の出力増幅回路を、独立して個別に起動或いは停止制御する音声出力装置を有する電子装置では、1 つの時定数回路で共通に制御することはできず、各出力増幅回路に対応してそれぞれ時定数回路を必要とする。

【0005】

携帯電話を例に挙げると、例えば、イヤホン用、背面スピーカ用、受話レシーバ用、外部出力用の 4 つの出力増幅回路を備えている。携帯電話では、電池を電源として用いるから、消費電力をできるだけ低減して、長寿命化を計ることが望まれる。したがって、使用する出力増幅回路のみを動作させ、その時点で使用しない出力増幅回路は停止させるように

10

20

30

40

50

構成される。このために、複数の出力増幅回路を、ポップ音を発生させることなく、独立して個別に起動・停止することができるように、それぞれ出力増幅回路に対応して時定数回路を設けることになる。

【0006】

それら時定数回路は、それぞれコンデンサと充放電回路を必要とする。そして、これらの出力増幅回路はICチップに作り込まれるから、特に複数のコンデンサを出力増幅回路に対応して設けるために大きな面積を必要とし、ICチップの小型化の障害となってしまう。また、そのコンデンサをICチップの外付けとする場合には、余分の外部ピンを必要とし、さらにそのコンデンサを取り付けるためのスペースを必要とする。

【0007】

そこで、本発明は、1つの時定数回路を用いて、ポップ音を発生させることなく、複数の出力増幅回路を独立して個別に起動・停止することが可能な、音声出力装置を有する電子装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1の音声出力装置を有する電子装置は、音声入力信号がそれぞれ入力され、帰還抵抗を有する、複数の差動型の出力増幅回路と、コンデンサと充放電回路を有し、充放電指令信号に応じて前記コンデンサを充電或いは放電し、そのコンデンサの充電電圧或いはそれに関連した電圧（以下、充電電圧）を出力する、共通の時定数回路と、前記充電電圧が入力され、この充電電圧の増加につれて増加する第1方向電圧と、充電電圧の増加につれて減少する第2方向電圧とを出力する、共通の電流指令回路と、前記第1方向電圧、前記第2方向電圧及び、第1方向電流選択信号、第2方向電流選択信号が入力され、前記第1方向電圧に応じた電流、前記第2方向電圧に応じた電流、前記第1方向電圧に応じた電流と前記第2方向電圧に応じた電流との和の電流、或いは零電流のいずれかを、選択的に出力する、複数の電流制御回路とを備え、前記複数の電流制御回路から出力される電流を、それぞれ対応する前記出力増幅回路に供給することを特徴とする。

【0009】

請求項2の音声出力装置を有する電子装置は、請求項1に記載の音声出力装置を有する電子装置において、前記共通の電流指令回路は、トランジスタ差動増幅回路を含み、一方のトランジスタの制御信号として前記充電電圧が入力され、他方のトランジスタの制御信号として所定の参照電圧が入力されることを特徴とする。

【0010】

請求項3の音声出力装置を有する電子装置は、請求項1に記載の音声出力装置を有する電子装置において、前記複数の電流制御回路の各々は、前記第1方向電流選択信号によりオンする第1方向選択スイッチと前記第1方向電圧に応じた電流を流すための第1方向電流制御素子との直列接続回路及び、前記第2方向電流選択信号によりオンする第2方向選択スイッチと前記第2方向電圧に応じた電流を流すための第2方向電流制御素子との直列接続回路が、並列に接続されていることを特徴とする。

【0011】

本発明の音声出力装置を有する電子装置によれば、各出力増幅回路の現在状態とコンデンサの現在の充電状態（即ち、高電圧或いは低電圧）に基づき、当該出力増幅回路の現在状態を変更するか否かに応じて、第1方向選択スイッチと第2方向選択スイッチとを選択した上で、時定数回路の状態を緩やかに反転する。これにより、1つまたは複数の所望の出力増幅回路のみを、1つの時定数回路を用いて、ポップ音を発生させることなく、独立して個別に起動・停止することができる。

【0012】

また、共通の電流指令回路に、充電電圧とこの基準電圧とにより制御されるトランジスタ差動増幅回路を用いているから、充電電圧の増加につれて増加する第1方向電圧と、充電電圧の増加につれて減少する第2方向電圧とを容易にかつ正確に形成することができる。

【0013】

10

20

30

40

50

また、第1方向電流制御素子と第1方向選択スイッチとの直列回路と、第2方向電流制御素子と第2方向選択スイッチとの直列回路とを並列に接続し、第1方向選択スイッチ及び第2方向スイッチのオン・オフを制御するから、各々の出力増幅回路のバイアスを決定する電流変化を、個々に独立して容易に制御することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の音声出力装置を有する電子装置の実施の形態について説明する。なお、本発明において、「音声」は、音、音響を意味するものである。

【0015】

図1は、本発明の実施の形態に係る、電子装置の音声出力装置の全体構成を示す図である。また、図2は、図1中の電流制御回路の構成を示す図であり、また図3は、図1中の出力増幅回路の構成を示す図である。 10

【0016】

図1において、音声出力装置は、それぞれ音声入力信号 $s i g - 1 \sim s i g - n$ を増幅して、出力信号 $V o 1 \sim V o n$ を出力する、複数の出力増幅回路 $10 - 1 \sim 10 - n$ を備えている。これら出力増幅回路 $10 - 1 \sim 10 - n$ は、それぞれ所定のバイアス電圧で動作する。

【0017】

これらの出力増幅回路 $10 - 1 \sim 10 - n$ の起動及び停止を、ポップ音を発生させることなく、個々に独立して行うことができるようにするために、共通の時定数回路20、共通のリミッタ回路25、共通の電流指令回路30と、出力増幅回路 $10 - 1 \sim 10 - n$ にそれぞれ対応して設けられる電流制御回路 $40 - 1 \sim 40 - n$ が、相互に連携して設けられている。 20

【0018】

これらの各構成回路からなる音声出力装置はICに構成される。全ての構成回路を1つのICチップに作り込んでも良く、また各構成要素毎に或いはその組み合わせにより複数のICチップを構成しても良い。

【0019】

時定数回路20は、充放電用のコンデンサ $C p$ と、電源電圧 $V c c$ とコンデンサ $C p$ の一端との間にスイッチ21と電流値 I の定電流源22とが直列に接続されている。また、コンデンサの一端と他端（グラウンドに接続されている）との間に、方向制御信号 $d i r$ によりオン或いはオフされるP型MOSトランジスタ（以下、P型トランジスタ） $Q 2 3$ と電流値 $2 I$ の定電流源24とが直列に接続されている。スイッチ21はこの音声出力装置が使用される間は常にオンされている。 30

【0020】

この時定数回路20では、方向制御信号 $d i r$ が高レベル（以下、Hレベル）でP型トランジスタ $Q 2 3$ がオフの時には、コンデンサ $C p$ は定電流 I で充電されるから、その充電電圧 $V c p$ は直線的に上昇する。逆に、方向制御信号 $d i r$ が低レベル（以下、Lレベル）でP型トランジスタ $Q 2 3$ がオンの時には、コンデンサ $C p$ は定電流 $I (= 2 I - I)$ で放電されるから、その充電電圧 $V c p$ は直線的に下降する。また、コンデンサ $C p$ は、ICチップに内蔵させることなく、外付けのコンデンサとしても良い。 40

【0021】

リミッタ回路25は、充電電圧 $V c p$ の上限を上限値 $V h$ に、その下限を下限値 $V l$ に制限する電圧制限回路である。その上下限值 $V h$ 、 $V l$ は、次段の電流指令回路30のダイナミックレンジに合わせて設定される。なお、このリミッタ回路25は、時定数回路20の一部として構成してもよい。

【0022】

電流指令回路30は、充電電圧 $V c p$ がゲートに制御信号として入力されるN型MOSトランジスタ（以下、N型トランジスタ） $Q 3 1$ と、所定の参照電圧（以下、バイアス電圧） $V b$ がゲートにバイアスとして入力されるN型トランジスタ $Q 3 2$ とを含み、それらの 50

ソース同士が接続されて、所定の電流を流すための定電流源 32 に接続されている。

【0023】

これらの N 型トランジスタ Q31、Q32 は、トランジスタ差動対を構成しており、バイアス電圧 Vb は充電電圧 Vcp の上限値 Vh と下限値 Vl との中間値になるように設定される。

【0024】

また、N 型トランジスタ Q31 のドレインは、ゲートとドレインが接続された P 型トランジスタ Q33 を介して電源電圧 Vcc に接続される。また、N 型トランジスタ Q32 のドレインは、ゲートとドレインが接続された P 型トランジスタ Q34 を介して電源電圧 Vcc に接続される。なお、これら P 型トランジスタ Q33、Q34 に代えて、それぞれ抵抗を用いることができる。 10

【0025】

この電流指令回路 30 からは、充電電圧 Vcp の増加につれて減少する第 2 方向電圧（以下、正方向電流指令信号）Vcf が、N 型トランジスタ Q31 のドレインから出力され、また、充電電圧 Vcp の増加につれて増加する第 1 方向電圧（以下、逆方向電流指令信号）Vcr が、N 型トランジスタ Q32 のドレインから出力される。

【0026】

電流制御回路 40-1 ~ 40-n は、複数の出力増幅回路 10-1 ~ 10-n にそれぞれ対応して設けられる。そして、これら複数の電流制御回路 40-1 ~ 40-n には、正方向電流指令信号 Vcf 及び逆方向電流指令信号 Vcr が共通に入力されるとともに、正方向電流選択信号 ct-1f ~ ct-nf 及び逆方向電流選択信号 ct-1r ~ ct-nr がそれぞれ個別に入力される。 20

【0027】

図 2 は、電流制御回路 40-1 の構成を示す図であり、他の電流制御回路 40-2 ~ 40-n についても同様である。

【0028】

図 2 において、正方向電流指令信号 Vcf がゲートに印加され、正方向電流制御素子として機能する P 型トランジスタ Q41 と、正方向電流選択信号 ct-1f がゲートに印加され、正方向選択スイッチとしてオン或いはオフされる P 型トランジスタ Q43 とが直列接続される。この直列接続回路には、P 型トランジスタ Q43 がオンしているときに、正方向電流指令信号 Vcf に応じて P 型トランジスタ Q41 の導通度が制御され、指令信号 Vcf に見合った電流が流れる。 30

【0029】

また、逆方向電流指令信号 Vcr がゲートに印加され、逆方向電流制御素子として機能する P 型トランジスタ Q42 と、逆方向電流選択信号 ct-1r がゲートに印加され、逆方向選択スイッチとしてオン或いはオフされる P 型トランジスタ Q44 とが直列接続される。この直列接続回路には、P 型トランジスタ Q44 がオンしているときに、逆方向電流指令信号 Vcr に応じて P 型トランジスタ Q42 の導通度が制御され、指令信号 Vcr に見合った電流が流れる。

【0030】

これらの 2 つの直列接続回路が並列接続され、合成した電流 i が次段の出力増幅回路 10-1 に供給される。 40

【0031】

したがって、電流制御回路 40-1 からは、正方向電流指令信号 Vcf、逆方向電流指令信号 Vcr の大きさ、及び正方向電流選択信号 ct-1f、逆方向電流選択信号 ct-1r の有無（L レベル／H レベル）に応じて、前記正方向電流指令信号 Vcf に応じた電流、前記逆方向電流指令信号 Vcr に応じた電流、前記正方向電流指令信号 Vcf に応じた電流と前記逆方向電流指令信号 Vcr に応じた電流との和の電流、或いは零電流のいずれかの電流 i が、選択的に出力される。

【0032】

図 3 は、出力増幅回路 10-1 の構成を示す図であり、他の出力増幅回路 10-2 ~ 10-n についても同様である。

【0033】

図 3 において、演算増幅器 OP の非反転入力端子 (+) に基準電圧 V_{com} が印加され、その反転入力端子 (-) にスイッチ 11 及び入力抵抗 12 を介して音声入力信号 s_{ig-1} が入力される。このスイッチ 11 は、音声入力信号 s_{ig-1} を増幅して出力するときにはオンされる。また、演算増幅器 OP の反転入力端子 (-) とその出力端子間に抵抗値 R_f の帰還抵抗 13 が接続される。

【0034】

そして、演算増幅器 OP の反転入力端子 (-) に、電流制御回路 40-1 からの電流 i が 10
入力され、この電流 i は帰還抵抗 13 を通って演算増幅器 OP の出力端子に流れ込む。

【0035】

演算増幅器 OP は、反転入力端子 (-) の電圧が、非反転入力端子 (+) に印加される基準電圧 V_{com} と等しくなるように作用する。したがって、その出力電圧（即ち、バイアス電圧） V_{o1} は、基準電圧 V_{com} から帰還抵抗 13 による電圧降下を差し引いた値になる。即ち、 $V_{o1} = V_{com} - i \cdot R_f$ 。なお、実際には、出力電圧は、その直流電圧に音声入力信号 s_{ig-1} が増幅された信号が重畳されたものとなるが、以下の説明では交流分（即ち、音声信号）については特に言及しない。

【0036】

この出力増幅回路 10-1 の起動時及び停止時の動作を、図 4 を参照して、さらに説明する。図 4 (a) は電流 i の変化を示し、同図 (b) は出力電圧 V_{o1} の変化を示している 20
。

【0037】

まず、出力増幅回路 10-1 は、増幅動作中には、所定の出力電圧（この例では基準電圧 V_{com} ）をバイアスとして動作するから、そのために図 4 (a) の時点 t_1 以前のように、電流 i は零である。

【0038】

出力増幅回路 10-1 を停止させるときには、図 4 (a) の時点 t_1 のように、電流 i を 30
零から緩やかに増加させて、出力電圧 V_{o1} を緩やかに減少させる。電流 i と帰還抵抗値 R_f との積が基準電圧 V_{com} に等しくなった時点 t_2 で出力電圧 V_{o1} は零になる。これにより、出力増幅回路 10-1 は動作が停止となる。動作停止中は、その電流 i が維持される。

【0039】

また、出力増幅回路 10-1 を起動させるときには、図 4 (a) の時点 t_3 のように、電流 i を動作停止中の所定値（ $= V_{com} / R_f$ ）から緩やかに減少させて、出力電圧 V_{o1} を緩やかに増加させる。電流 i が零になった時点 t_4 で出力電圧 V_{o1} は基準電圧 V_{com} になる。これにより、出力増幅回路 10-1 は起動が完了し、動作中になる。この動作中に、スイッチ 11 をオンして音声入力信号 s_{ig-1} を増幅して、出力する。動作中においては、その電流 i は零に維持される。

【0040】

このように、出力増幅回路 10-1 を停止させるときには電流 i を徐々に増加させ、起動させるときには逆に電流 i を徐々に減少させる。そして、出力電圧 V_{o1} が零の停止時に、出力増幅回路 10-1 の電源のオン・オフを行う。このようにして、起動時及び停止時のポップ音の発生を防止する。

【0041】

以上のように構成される、本発明の音声出力装置を有する電子装置の動作を、図 5 の状態遷移図及び、図 6 の状態遷移時の制御条件を示す図も参照して、説明する。

【0042】

本発明では、複数の出力増幅回路 10-1 ~ 10-n を有し、それらの出力増幅回路がそれぞれ任意に動作状態或いは停止状態にあり、しかもその状態を独立して個別に、変更す 40
50

る。そして、その状態変更時に、全ての出力増幅回路 $10-1 \sim 10-n$ において、ポップ音を発生させない。

【0043】

そのために、各出力増幅回路 $10-1 \sim 10-n$ は、電流制御回路 $40-1 \sim 40-n$ 及び時定数回路 20 の制御条件との関係で、図 5 のように、次の 4 つのステート A ~ D のいずれかにある。

【0044】

ステート A では、充電電圧 V_{cp} が高電圧 V_h で、出力電圧 V_{o1} が零電圧 0 である。ステート B では、充電電圧 V_{cp} が低電圧 V_l で、出力電圧 V_{o1} が零電圧 0 である。ステート C では、充電電圧 V_{cp} が高電圧 V_h で、出力電圧 V_{o1} が基準電圧 V_{com} である。ステート D では、充電電圧 V_{cp} が低電圧 V_l で、出力電圧 V_{o1} が基準電圧 V_{com} である。即ち、ステート A、B では、出力増幅回路 $10-1 \sim 10-n$ は停止中であり、ステート C、D では、出力増幅回路 $10-1 \sim 10-n$ は動作中である。 10

【0045】

それらのステート間での遷移は、ステート A とステート B 間、ステート A とステート D 間、ステート B とステート C 間、及びステート C とステート D 間で、双方向に可能である。

【0046】

各ステート A ~ D 間での状態遷移時に、方向制御信号 d_{ir} 及び正方向電流選択信号 $ct-1f \sim ct-nf$ 、逆方向電流選択信号 $ct-1r \sim ct-nr$ の採り得る組み合わせを、出力増幅回路 $10-1$ に対する場合を例にして、図 6 に示している。 20

【0047】

この図 6 で、状態遷移の方向は矢印で示している（例えば、 $A \rightarrow B$ は、ステート A からステート B への状態遷移を示す）。方向制御信号 d_{ir} が「L」／「H」は、方向制御用の P 型トランジスタ Q_{23} がオン／オフすることを示している。また、正方向電流選択信号 $ct-1f$ と逆方向電流選択信号 $ct-1r$ が「L」／「H」は、正方向選択スイッチ Q_{43} と逆方向選択スイッチ Q_{44} がオン／オフすることを示している。なお、正方向選択スイッチ Q_{43} と逆方向選択スイッチ Q_{44} も、P 型トランジスタであるから、論理が反転している。

【0048】

図 6 の状態遷移時の制御条件に示されるように、所望の状態遷移に合わせて、方向制御信号 d_{ir} 及び正方向電流選択信号 $ct-1f \sim ct-nf$ 、逆方向電流選択信号 $ct-1r \sim ct-nr$ を選択して設定する。これにより、任意の 1 つまたは複数の所望の出力増幅回路のみを、その他の出力増幅回路に影響を与えることなく、1 つの時定数回路を用いて、ポップ音を発生させることなく、独立して個別に起動・停止することができる。 30

【0049】

この遷移動作について、出力増幅回路 $10-1$ を例として、具体的に説明する。まず、ステート A からステート D に遷移させる場合を想定する。この場合、遷移前のステート A では、充電電圧 V_{cp} は高電圧 V_h であり、正方向電流指令信号 V_{cf} は低レベルにあり、正方向選択信号 $ct-1f$ が L レベルにあるから、所定の電流 i が流れている。この結果、出力電圧 V_{o1} は零電位 0 にある。 40

【0050】

この状態で、正方向選択信号 $ct-1f$ を L レベルのまま、逆方向選択信号 $ct-1r$ を H レベルにして、方向制御信号 d_{ir} を L レベルにして P 型トランジスタ Q_{23} をオンする。これにより、充電電圧 V_{cp} は緩やかに低下していき、正方向電流指令信号 V_{cf} は緩やかに上昇するから、電流 i は小さくなっていく。この結果、出力電圧 V_{o1} は、緩やかに上昇し、電流 i が零になった時に基準電圧 V_{com} になる。

【0051】

次に、ステート A からステート B に遷移させる場合を想定する。この事例は、当該出力増幅回路 $10-1$ は停止のままとするが、他の出力増幅回路を起動或いは停止させるために充電電圧 V_{cp} を高電圧 V_h から定電圧 V_l に変更する場合に発生する。 50

【0052】

この場合、遷移前のステートAから、正方向選択信号 $ct-1f$ をLレベルにしたままで、逆方向選択信号 $ct-1r$ もLレベルにして、方向制御信号 $d i r$ をLレベルにしてP型トランジスタ $Q23$ をオンする。これにより、充電電圧 $V c p$ は緩やかに低下していき、正方向電流指令信号 $V c f$ は緩やかに上昇し、逆方向電流指令信号 $V c r$ は緩やかに低下するから、両経路の合計の電流 i は一定値を保つように動作する。この結果、出力電圧 $V o 1$ は変化することなく、零電位0のままである。

【0053】

したがって、他の出力増幅回路の起動或いは停止のために充電電圧 $V c p$ を変化させても、当該出力増幅回路 $10-1$ はそれに影響されることなく停止のままとすることができる。 10

【0054】

また、箇々の説明は省略するが、動作中のステートCから停止のステートBに移行することも可能であり、さらに動作中のステートCから動作中のステートDに移行することも可能である。これらは、図6の状態遷移時の制御条件にしたがって、各ステートA～D間で遷移を行うことができる。

【0055】

【発明の効果】

本発明によれば、各出力増幅回路の現在状態とコンデンサの現在の充電状態（即ち、高電圧或いは低電圧）に基づき、当該出力増幅回路の現在状態を変更するか否かに応じて、第1方向選択スイッチと第2方向選択スイッチとを選択した上で、時定数回路の状態を緩やかに反転する。これにより、1つまたは複数の所望の出力増幅回路のみを、1つの時定数回路を用いて、ポップ音を発生させることなく、独立して個別に起動・停止することができる。 20

【0056】

また、共通の電流指令回路に、充電電圧とこの基準電圧とにより制御されるトランジスタ差動増幅回路を用いているから、充電電圧の増加につれて増加する第1方向電圧と、充電電圧の増加につれて減少する第2方向電圧とを容易にかつ正確に形成することができる。

【0057】

また、第1方向電流制御素子と第1方向選択スイッチとの直列回路と、第2方向電流制御素子と第2方向選択スイッチとの直列回路とを並列に接続し、第1方向選択スイッチ及び第2方向スイッチのオン・オフを制御するから、各々の出力増幅回路のバイアスを決定する電流変化を、個々に独立して容易に制御することができる。 30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る、電子装置の音声出力装置の全体構成を示す図。

【図2】本発明に係る、電流制御回路の構成を示す図。

【図3】本発明に係る、出力増幅回路の構成を示す図。

【図4】出力増幅回路の起動時及び停止時の電流 i 、出力電圧 $V o 1$ の変化を示す図。

【図5】本発明に係る、状態遷移を示す図。

【図6】本発明に係る、状態遷移時の制御条件を示す図。 40

【符号の説明】

$10-1 \sim 10-n$ 出力増幅回路

OP 演算増幅器

11 スイッチ

12 入力抵抗

13 帰還抵抗

20 時定数回路

Cp 充放電用コンデンサ

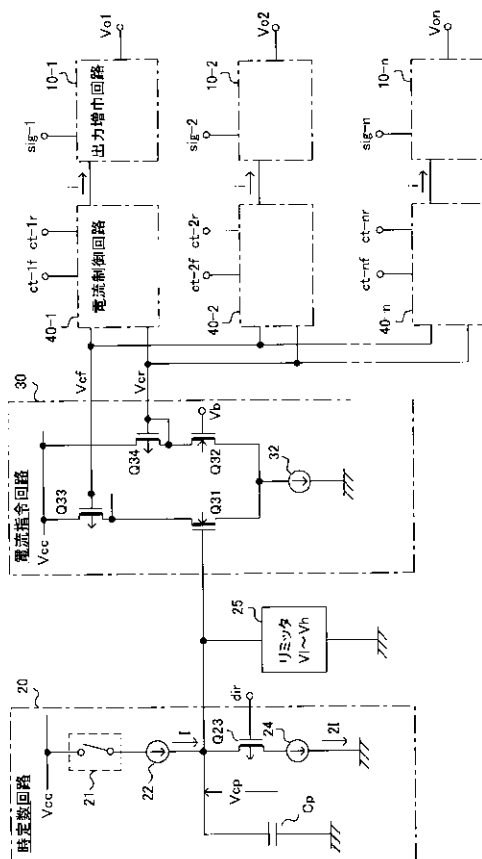
21 スイッチ

22、24、32 定電流源 50

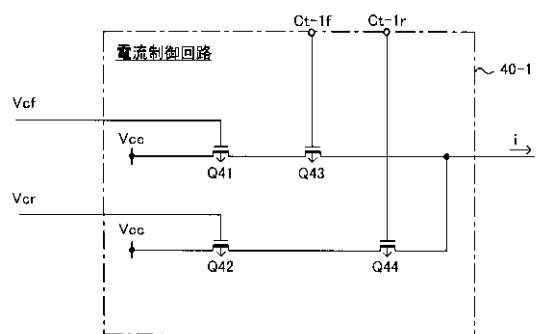
Q 2 3、Q 3 3、Q 3 4、Q 4 1～Q 4 4 P 型トランジスタ
 Q 3 1、Q 3 2 N 型トランジスタ
 2 5 リミッタ回路
 3 0 電流指令回路
 4 0 - 1 ～ 4 0 - n 電流制御回路
 V c p 充電電圧
 d i r 方向制御信号
 V c f 正方向電流指令信号
 V c r 逆方向電流指令信号
 c t - 1 f ～ c t - n f 正方向電流選択信号
 c t - 1 r ～ c t - n r 逆方向電流選択信号
 s i g - 1 ～ s i g - n 音声入力信号
 V o 1 ～ V o n 出力電圧

10

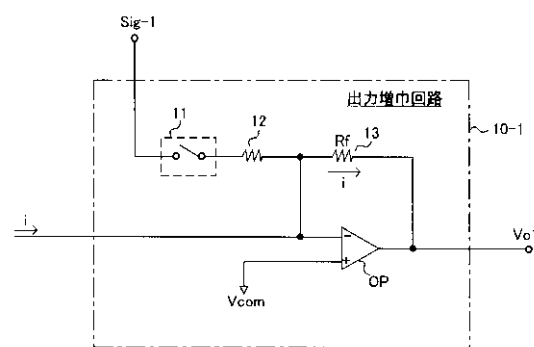
【図 1】



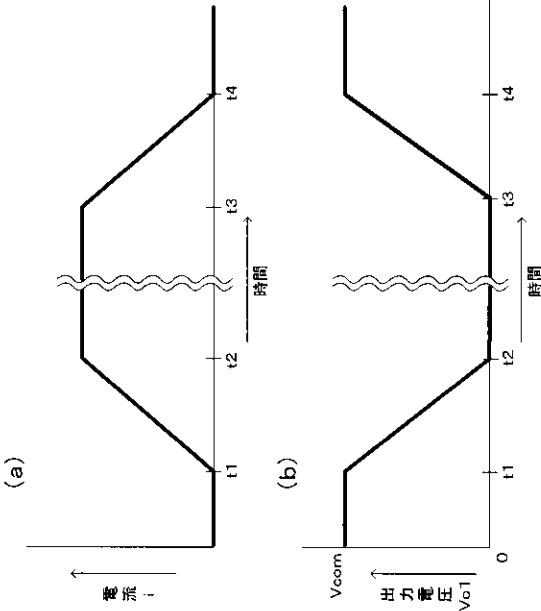
【図 2】



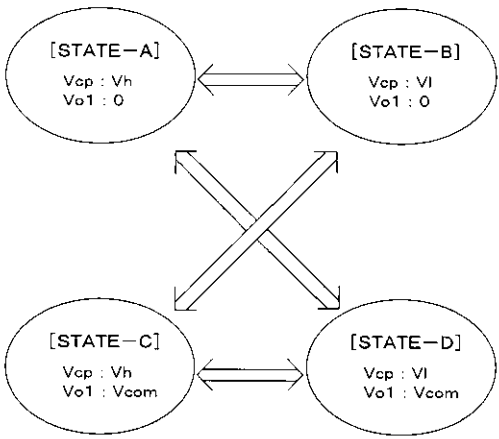
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

状態遷移	A→B	A→D	B→A	B→C	C→B	C→D	D→A	D→C
dir	L	L	H	H	L	L	H	H
ct-1f	L	L	L	H	H	H	L	H
ct-1r	L	H	L	L	L	H	H	H

フロントページの続き

Fターム(参考) 5J092 AA02 AA12 AA21 CA48 CA49 CA91 CA92 FA10 FA18 FR04
HA17 HA25 HA29 HA38 KA00 KA01 KA02 KA05 KA20 KA25
MA13 MA21 SA05 TA01 TA06
5J500 AA02 AA12 AA21 AC48 AC49 AC91 AC92 AF10 AF18 AH17
AH25 AH29 AH38 AK00 AK01 AK02 AK05 AK20 AK25 AM13
AM21 AS05 AT01 AT06 RF04