

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3844143号
(P3844143)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月25日(2006.8.25)

(51) Int.C1.

F 1

HO3F 3/45 (2006.01)

HO3F 3/45

A

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-235766
 (22) 出願日 平成8年8月20日(1996.8.20)
 (65) 公開番号 特開平9-64659
 (43) 公開日 平成9年3月7日(1997.3.7)
 審査請求日 平成15年7月28日(2003.7.28)
 (31) 優先権主張番号 517175
 (32) 優先日 平成7年8月21日(1995.8.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 391000818
 トムソン コンシューマ エレクトロニクス インコーポレイテッド
 THOMSON CONSUMER ELECTRONICS, INCORPORATED
 アメリカ合衆国 インディアナ州 46290-1024 インディアナポリス ノース・メリディアン・ストリート 10330
 (74) 代理人 100115864
 弁理士 木越 力
 (74) 代理人 100118496
 弁理士 青山 耕三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】差動-シングルエンデッド・ビデオ母線受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

差動-シングルエンデッド・ビデオ母線受信装置であつて、定電流源に結合され、出力を備え、相互コンダクタンスと供給される第1と第2のビデオ入力信号の差に比例するビデオ出力信号電流を供給する相互コンダクタンス増幅器と、

前記ビデオ入力信号をそれぞれのダイオード・スイッチを介して前記相互コンダクタンス増幅器のそれぞれの入力に結合させる1対のバッファ増幅器と、

前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力をほぼ一定の電圧に調整し且つ前記出力信号電流を出力信号電圧に変換する出力回路とを含んでいる、前記受信装置。

【請求項2】

10

前記母線受信装置が電源端子を含み、

前記ダイオード・スイッチは、電源が前記電源端子に供給された時に前記差動ビデオ信号のために閉路を提供し、そうでない時は開路を提供するようにバイアスされる、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記出力回路はベース接地増幅器を含み、該ベース接地増幅器は、前記ビデオ出力信号電流を受け取るために前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力に結合され且つ零入力動作電流源にも結合される入力を備えると共に、前記ビデオ出力信号電圧を発生するために負荷に結合される出力を備えている、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

20

前記バッファ増幅器の各々は、前記ビデオ入力信号のうちの1つが供給されるベースと、接地されたコレクタと、前記ダイオード・スイッチのうちの1つおよび負荷抵抗を介して供給電圧源に結合されるエミッタを有するPNPトランジスタを含んでおり、請求項1に記載の装置。

【請求項5】

前記相互コンダクタンス増幅器は、それぞれのベース電極が前記第1と第2の差動ビデオ入力信号を受け取るように結合され、それぞれのエミッタ電極がそれぞれのエミッタ電流を受け取るように結合され且つ相互コンダクタンス制御抵抗を介して互いに結合されている第1および第2のトランジスタを備え、該第1のトランジスタのコレクタは供給電圧源に結合され、該第2のトランジスタのコレクタは前記相互コンダクタンス増幅器の出力端子に結合されている、請求項1に記載の装置。10

【請求項6】

前記相互コンダクタンス増幅器は、前記差動ビデオ入力信号がベース電極に供給される第1および第2のトランジスタのエミッタ電極間に並列に結合される相互コンダクタンス制御抵抗と相互コンダクタンス・ピーキング・コンデンサを備え、前記各トランジスタのコレクタ電極はそれぞれのほぼ等しい一定の電圧を受け取るように結合されている、請求項1に記載の装置。

【請求項7】

定電流源に結合され、それぞれの差動入力信号を受け取る第1および第2の入力を備え、且つ前記差動入力信号の差に比例すると共に相互コンダクタンス増幅器内の相互コンダクタンス制御抵抗の値に反比例する出力電流を発生する出力を備えている前記相互コンダクタンス増幅器と、20

前記第1および第2の差動入力信号をそれぞれ前記相互コンダクタンス増幅器のそれぞれの入力に結合させる1対のバッファ増幅器であって、各バッファ増幅器は、関連する入力バッファ・トランジスタのV_{ber}特性の最大値を超える拡張された正の入力電圧範囲が得られるように結合されたダイオードを含んでいる前記1対のバッファ増幅器と、

前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力に結合され、該相互コンダクタンス増幅器の出力電圧をほぼ一定値に調整すると共に、負荷抵抗を含み、前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力電流を該出力電流に比例する出力電圧に変換するための出力回路とから成る、差動-シングルエンデッド・ビデオ母線受信装置。30

【請求項8】

前記出力回路は、前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力電流および供給される零入力電流を受け取るように結合された入力を備え、且つ負荷抵抗を介して基準電位源に結合されて前記ビデオ出力信号電圧を発生する出力を備えるベース接地増幅器を含んでおり、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

前記出力回路は、前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力信号電流および供給される零入力バイアス電流を受け取るように結合された入力を備え且つ負荷抵抗を介して基準電位点に結合された出力を備える電流ミラー増幅器を含んでおり、請求項7に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般にオーディオ/ビデオ相互接続システムに関し、特に、このようなシステムに使用するのに適する差動ビデオ母線受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

母線向けの二方向性オーディオ/ビデオ相互接続システムはすでに知られており、例えば、ビデオテープレコーダ、ビデオディスクプレーヤ、テレビのチューナ、ビデオカメラ、ビデオモニタなどの、コンポーネント・オーディオ/ビデオ装置を相互接続するのに使用されている。典型的なシステムでは、制御信号、オーディオ信号およびビデオ信号を含ん

10

20

30

40

50

でいる共用母線は、種々の装置間で鎖状（ディジーチェーン状）に接続され、3状態ドライバで駆動されるので母線は、接続されたすべてのオーディオ／ビデオ装置によって、いわば“共用”される。このようなシステムは、例えば、1986年4月8日に付与された、“分配・切替えコンポーネント・オーディオ／ビデオシステム”という名称の米国特許第4,581,645号においてベイヤーズ・ジュニア（Beyers Jr.）氏により開示されている。

【0003】

最近、米国電気工業協会（EIA）は、テレビジョン装置用のオーディオ、ビデオおよび制御信号の相互接続の標準化を検討した。検討中の1つの標準では、3状態平衡ライン・ドライバで駆動される撲り線対ケーブルを使用する、オーディオとビデオの相互接続が提案されている。複数の装置は“ディジー・チェーン（daisy chain）”方式で母線に接続される。母線は、最初と最後の装置において120オームの負荷で終端され、中間の装置はブリッジ動作作用に接続された比較的高いインピーダンス入力を有する。このようなシステムの一例は、1994年8月8日に出願された“3状態ビデオ差動ドライバ”という名称の米国特許出願番号08/294,146においてホワイト（White）氏他により開示されている。

【0004】

提案された標準のビデオ母線受信機部分の重要なパラメータは、(i)入力インピーダンス、電源オンまたはオフで直流から4MHzまで3kオーム、各ラインから5.0ボルト±0.5ボルトの電位まで1.5kオーム未定置、(ii)共通モード電圧6.0ボルト、(iii)共通モードの範囲、未定であるが、±2ボルト位であると思われる、そして(iv)周波数4MHzで共通モード阻止率（CMRR）は少なくとも35dB。

【0005】

これらの要件を満たすために、従来の技術を使用すること、例えば、予備電源または精密減衰回路網を備える（電源停止状態で、望まれる母線分離を行なうため）、帰還制御される演算増幅器を選択して、利得および共通モードの要件を満たし且つシングルエンデッドから差動への変換を行うこと、を考えるかも知れない。しかしながら、ビデオ母線受信機に対する総合的要件を満たすために、このような従来の技術を組み合わせると、総合的な母線受信機の設計は、VCR（ビデオテープレコーダ）やテレビジョン受像機のような量産される消費者用製品に使用する場合、非常に高価になり且つ複雑になり過ぎる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

予備電源、精密回路網、あるいは帰還制御される演算増幅器を使用する必要のない、簡略化されたビデオ母線受信機の必要が存在する。本発明はこのような必要を満たすことに向けられている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によるビデオ母線受信機は、一定値の相互コンダクタンスを有し、供給される第1と第2の差動ビデオ入力信号の差に比例するビデオ出力信号電流を発生する、差動相互コンダクタンス増幅器を含んでいる。1対のバッファ増幅器により、ビデオ入力信号は、電源停止状態で母線を分離するそれぞれのダイオード・スイッチを介して、差動相互コンダクタンス増幅器のそれぞれの入力に結合される。出力回路により、差動相互コンダクタンス増幅器の出力電圧はほぼ一定の電圧に調整され、出力信号電流は出力信号電圧に変換される。

特許請求の範囲に記載された事項と実施例との対応関係を、図面で使われている参照符号で示すと次の通りである。

(請求項1) 差動 - シングルエンデッド・ビデオ母線受信装置であって、定電流源(40)に結合され、出力(35)を備え、相互コンダクタンス(gm)と供給される第1(S1)と第2(S2)のビデオ入力信号の差に比例するビデオ出力信号(S3)電流を供給する相互コンダクタンス増幅器(30)と、前記ビデオ入力信号(S1、S2)をそれ

10

20

20

30

40

50

そのダイオード・スイッチ(CR1、CR2)を介して前記相互コンダクタンス増幅器(30)のそれぞれの入力(31、32)に結合させる1対のバッファ増幅器(10、20)と、

前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力をほぼ一定の電圧に調整し且つ前記出力信号電流を出力信号電圧に変換する出力回路(50)とを含んでいる、前記受信装置。

(請求項2) 前記母線受信装置が電源端子(3)を含み、

前記ダイオード・スイッチ(CR1、CR2)は、電源が前記電源端子に供給された時に前記差動ビデオ信号(S1、S2)のために閉路を提供し、そうでない時は開路を提供するようにバイアスされる、請求項1に記載の装置。

(請求項3) 前記出力回路(50)はベース接地増幅器を含み、該ベース接地増幅器は、前記ビデオ出力信号(S3)電流を受け取るために前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力に結合され且つ零入力動作電流源にも結合される入力を備えると共に、前記ビデオ出力信号電圧を発生するために負荷に結合される出力を備えている、請求項1に記載の装置。10

(請求項4) 前記バッファ増幅器(10、20)の各々は、前記ビデオ入力信号のうちの1つが供給されるベースと、接地されたコレクタと、前記ダイオード・スイッチのうちの1つおよび負荷抵抗を介して供給電圧源に結合されるエミッタを有するPNPトランジスタ(Q1、Q2)を含んでいる、請求項1に記載の装置。

(請求項5) 前記相互コンダクタンス増幅器(30)は、それぞれのベース電極が前記第1(S1)と第2(S2)の差動ビデオ入力信号を受け取るように結合され、それぞれのエミッタ電極がそれぞれのエミッタ電流を受け取るように結合され且つ相互コンダクタンス制御抵抗(R8)を介して互いに結合されている第1(Q3)および第2(Q4)のトランジスタを備え、該第1のトランジスタ(Q3)のコレクタは供給電圧源(+12VOLT S)に結合され、該第2のトランジスタのコレクタは前記相互コンダクタンス増幅器(30)の出力端子(35)に結合されている、請求項1に記載の装置。20

(請求項6) 前記相互コンダクタンス増幅器(30)は、前記差動ビデオ入力信号(S1、S2)がベース電極に供給される第1(Q3)および第2(Q4)のトランジスタのエミッタ電極間に並列に結合される相互コンダクタンス制御抵抗(R8)と相互コンダクタンス・ピーキング・コンデンサ(C1)を備え、前記各トランジスタのコレクタ電極はそれぞれのほぼ等しい一定の電圧を受け取るように結合されている、請求項1に記載の装置。30

(請求項7) 定電流源(40)に結合され、それぞれ(S1、S2)の差動入力信号を受け取る第1(31)および第2(32)の入力を備え、且つ前記差動入力信号の差に比例すると共に相互コンダクタンス増幅器(30)内の相互コンダクタンス制御抵抗(R8)の値に反比例する出力電流(S3)を発生する出力(35)を備えている前記相互コンダクタンス増幅器(30)と、

前記第1(S1)および第2(S2)の差動入力信号をそれぞれ前記相互コンダクタンス増幅器(30)のそれぞれの入力(31、32)に結合させる1対のバッファ増幅器であって、各バッファ増幅器は、関連する入力バッファ・トランジスタのV_{ber}特性の最大値を超える拡張された正の入力電圧範囲が得られるように結合されたダイオード(CR1、CR2)を含んでいる前記1対のバッファ増幅器(10、20)と、40

前記相互コンダクタンス増幅器(30)の前記出力(35)に結合され、該相互コンダクタンス増幅器(30)の出力電圧をほぼ一定値に調整すると共に、負荷抵抗(R15)を含み、前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力電流(S3)を該出力電流に比例する出力電圧に変換するための出力回路(50)とから成る、差動-シングルエンデッド・ビデオ母線受信装置。

(請求項8) 前記出力回路は、前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力電流および供給される零入力電流を受け取るように結合された入力を備え、且つ負荷抵抗を介して基準電位源(3)に結合されて前記ビデオ出力信号電圧を発生する出力を備えるベース接地増幅器(Q7)を含んでいる、請求項7に記載の装置。50

(請求項 9) 前記出力回路は、前記相互コンダクタンス増幅器の前記出力信号電流および供給される零入力バイアス電流を受け取るように結合された入力を備え且つ負荷抵抗を介して基準電位点に結合された出力を備える電流ミラー増幅器を含んでいる、請求項 7に記載の装置。

【0008】

【発明の実施の形態】

図1のビデオ母線受信機は差動相互コンダクタンス増幅器30を含んでおり、該増幅器は、それぞれの差動ビデオ入力信号を受信するための第1と第2の入力(31と32)を備え、一定値の相互コンダクタンス(例えば、図に示す構成要素の値に対し、約1300マイクロモード)を有し、そしてシングルエンデッド・ビデオ出力信号電流を供給するための出力35を備えている。10

【0009】

第1と第2の差動ビデオ入力信号S1とS2(それぞれ入力1と入力2に供給される)を、それぞれのダイオード・スイッチCR1とCR2を介して、差動相互コンダクタンス増幅器30の入力31と入力32にそれぞれ結合させるために、1対のバッファ増幅器10と20が備えられている。

【0010】

あとで詳細に説明するように、ダイオード・スイッチCR1とCR2は2つの機能を実行する:(1)電源(+12ボルト)母線に供給されている時に差動入力信号S1とS2を増幅器30の入力31と32に結合させ、(2)そうでない時にはこれらの入力信号を減結合させる。有利なことに、これによって、電源停止状態で母線受信機の正の入力信号電圧の範囲は、バッファ増幅器10と20で使用されるトランジスタ(Q1とQ2)のV_{be}特性を超えて拡張される。20

【0011】

出力回路(図1の50、図2の70)は2つの機能を実行する:(1)差動相互コンダクタンス増幅器の出力電圧をほぼ一定の電圧に調整し、(2)前記出力電流を出力電圧に変換する。この目的のために、あとで詳細に説明するように、この出力回路は、増幅器30の相互コンダクタンスg_mの逆数よりも所定の量だけ大きい抵抗値を有する負荷抵抗(R15)を含んでいる。

【0012】

図1および図2のビデオ母線受信機は、バッファ済みビデオ出力信号を供給するビデオ出力信号バッファ増幅器60(オプション)を含み、且つ等しい値の動作電流I1とI2を差動相互コンダクタンス増幅器30に供給するのに適する、例示的な二重出力定電流源40を含んでいる。30

【0013】

更に詳細に述べると、差動相互コンダクタンス増幅器30は1対のNPNトランジスタQ3とQ4を含み、差動ビデオ信号S1とS2は、それぞれのベース入力抵抗R3とR6を介して、バッファ増幅器10と20からトランジスタQ3とQ4に供給される。抵抗R3およびR6の機能は、入力の過渡現象を制限すると共に、H_{re}効果(例えば、“H”パラメーター・エミッタ/ベース間逆電流帰還)を減衰させることであり、これによって、バッファ増幅器の高周波の安定性が高められる。40

【0014】

トランジスタQ3とQ4のエミッタはそれぞれの電流入力端子33と34に接続され、定電流源40から供給されるそれぞれ等しい値の定電流を受け取る。また、これらのエミッタは、増幅器30の相互コンダクタンスを決定する相互コンダクタンス制御抵抗R8を介して結合される。図に示すR8の特定の値(750)に対し、相互コンダクタンス(g_m)は、シングルエンデッドで約1334マイクロモードに等しい。入力信号は差動信号なので、総合利得を計算するために、相互コンダクタンスは2倍(2668マイクロモード)にされ、または利得計算に6dBを加えれば、シングルエンデッドの値が使用できる。しかしながら、母線受信機の総合利得の計算は、あとで述べるようにバッファ増幅器の損失50

を含めるために変更しなければならない。

【0015】

増幅器30の相互コンダクタンスに影響を及ぼすもう1つの要素は、相互コンダクタンス制御抵抗R8と並列に接続されたコンデンサC1により与えられる。このコンデンサにより、より高い周波数において相互コンダクタンスの増加すなわち“相互コンダクタンスのピーフィング”が得られる。図に示す回路要素の特定の値に対し、時定数は約9ナノセカンドに等しく、このため、約17MHzの周波数において相互コンダクタンスが増加し始める。この増加は、もし利用されるなら、総合的周波数レスポンスを低下させる傾向のある、母線受信機トランジスタおよび漂遊容量のアルファ・ロールオフ(*alpha-roll off*)のような、帯域幅劣化作用を補償するのに役立つ。母線受信機全体の高周波レスポンスを改善することに加えて、“gm”制御抵抗R8と並列にコンデンサを含めることにより、共通モード阻止全域がより高い周波数にまで望ましく拡張される。10

【0016】

トランジスタQ3のコレクタは電源端子3に接続されて、一定の電源電圧(例えば、図に示すように+12ボルト)を受け取り、トランジスタQ4のコレクタは、図1の例におけるベース接地増幅器50および図2の例における電流ミラー増幅器70の機能の1つである、コレクタ電圧調整器に接続される。差動相互コンダクタンス増幅器の出力電圧を一定の値に調整することに加えて、ベース接地増幅器50(または電流ミラー増幅器70)は電流/電圧変換器の機能を実行し、相互コンダクタンス増幅器30から出力ビデオ信号電圧を得る。20

【0017】

更に詳細に述べると、ベース接地増幅器50は、電源端子3から接地に至る直列に結合されて分圧器を形成する抵抗R17とR18を含んでいる。図に例示する値に対し、この分圧器は12ボルトの電源から約10.3ボルトの出力電圧を発生する。この電圧は、抵抗R17と並列に結合されたコンデンサC3により濾波され、抵抗R16を介して、ベース接地接続PNPトランジスタQ7のベースに供給される。トランジスタQ7のV_{be}を公称600キロボルトと仮定すると、トランジスタQ7のエミッタ電圧(相互コンダクタンス増幅器トランジスタQ4のコレクタ電圧)は約10.9ボルトに調整される。この電圧は調整され、変動しないので、エミッタの負荷抵抗を通る電流は約4ミリアンペア(図に示された値に対し)の定電流となり、従って、ベース接地増幅器トランジスタQ7のコレクタ電流は、4ミリアンペアから差動相互コンダクタンス増幅器30の出力電流を引いたものとなる。差動相互コンダクタンス増幅器の零入力電流は約2mAなので、トランジスタQ7の負荷抵抗R15で発生される零入力電力電圧は、図に例示する値に対し、約1.8ボルトである。30

【0018】

母線受信機全体で発生される差動電圧利得は、増幅器30の相互コンダクタンス×負荷抵抗R15の値-入力バッファ増幅器(10および20)の損失に等しい。負荷抵抗R15を相互コンダクタンス制御抵抗R8よりも少し大きくすることにより、入力バッファ増幅器の損失は効果的に打ち消され、この回路全体について正味差動利得0dBをもたらす。

【0019】

バッファ増幅器10はエミッタホロワ接続PNPトランジスタQ1を含み、Q1をコレクタが接地され、ベースは保護トランジスタを介して入力1に結合され、エミッタは、スイッチとして働くダイオードCR1の陰極に結合される。CR1の陽極は、増幅器30の入力端子31に直接結合されると共に、エミッタ負荷抵抗R2を介して正の電源端子3に結合される。バッファ増幅器20の抵抗R4とR5、ダイオードCR2、およびPNPトランジスタQ2は、バッファ増幅器10に対応する回路要素として接続されている。40

【0020】

バッファ増幅器10および20はいくつかの機能を実行し、これには以下のものが含まれる:(1)母線受信機のために比較的高い入力インピーダンスを提供して、ビデオラインのブリッジを容易にする;(2)差動段のために比較的低い、平衡ソース・インピーダン50

スを提供して、共通モード阻止を高める；(3) PNP構成により、共通モードの入力電圧範囲を大地レベルにまで拡張するのが容易となる。しかしながら、この最後にあげた特徴により、入力バッファ・トランジスタは、V_{ber}特性に関して電位の問題に直面する。

【0021】

V_{ber}問題の根拠は、従来の小信号、高周波トランジスタは、約6ボルト位のベース／エミッタ間ダイオード逆破壊電圧(V_{ber})を有することである。バッファ增幅器の要件のうちに、電源停止状態の下でビデオ母線に負荷をかけないことが含まれておらず、またビデオ母線共通モード電圧は5ボルト±2ボルトであることを想定せざるを得ない。もし、電源停止状態の下でトランジスタQ1とQ2を減結合させるために、CR1とCR2が備えられていないければ、最大共通モードレベルで7ボルトのビデオ母線信号は5ボルトのV_{ber}を容易に超えて、ビデオ母線に負荷がかかりことになる。勿論これは、ビデオ母線受信機の電源停止状態の下で母線が負荷されてはならないという要件に正に反する。

10

【0022】

電源停止状態の間ダイオード・スイッチCR1とCR2を使用してバッファ增幅器の接続を切ることにより、電源がオフの時に、端子1と端子2に接続されたビデオ母線に負荷がかかるのは防止されるが、通常動作の間に信号の損失をいくらか生じる。この損失が生じるのは、バイアスがオンになると、ダイオードはかなりの“オン”抵抗を示し、エミッタ抵抗R2およびR5と直列になり、分圧器または減衰器の作用が生じるからである。一般に、ダイオードと抵抗による減衰は比較的小さい。しかしながら、利得を正確を決定するために、相互コンダクタンス“gm”制御抵抗R8と出力信号負荷抵抗R15の値を、R15がR8よりも少し大きくなるようにスケーリングして、この信号の損失が補正される。図に示す要素の値の場合、抵抗R15は抵抗R8の約1.2倍である。これによって、スイッチ(CR1とCR2)の損失および他のすべての総合的な母線受信機の損失を補償するのに十分な超過利得(約1.6dB)が得られる。

20

【0023】

二重出力(dual output)定電流源40は、電源端子3と接地間に直列に接続され分圧器を形成する抵抗R13とR14を含んでいる。このようにして発生される電圧(図に示す要素の値の場合1.67ボルト)は、コンデンサC2により平滑化され、それぞれの保護抵抗R11とR12を介して、電流源トランジスタQ5とQ6のそれぞれのベース電極に結合される。トランジスタQ5とQ6のエミッタはそれぞれの抵抗R9とR10を介して接地される。図に示す要素の値の場合、分圧器R13-R14によりベース電極に1.67ボルトが供給され、V_{be}が600ミリボルトであると仮定すると、エミッタ抵抗R9とR10に生じるエミッタ電圧は約1.07ボルトになる。従って、各抵抗は約2mAの定電流を伝導し、この電流量は差動相互コンダクタンス増幅器30に供給される。

30

【0024】

抵抗R15に発生するビデオ出力信号電圧は出力端子4に印加され、比較的高い入力インピーダンス(例えば、抵抗R15の値よりも相当に大きい)の外部装置に加えられる。入力インピーダンスのより低い負荷に対しては、抵抗R15からの出力信号は、バッファ增幅器60を介して、出力端子5に結合される。増幅器60は、本例では、エミッタホロワPNPトランジスタQ8を含み、Q8のコレクタは接地され、ベースはR15に結合され、エミッタは出力端子5に直接結合されると共にエミッタ抵抗R19を介して接地される。動作中、このエミッタホロワトランジスタはほぼ1の電圧利得を呈し、外部負荷を駆動するために出力インピーダンスを減少させる。

40

【0025】

図1の例で、ベース接地増幅器50は、いくつかの点で“電流ミラー増幅器”として機能し、信号電流を反射してトランジスタQ4のコレクタから負荷抵抗R15を通じて大地に戻す。これに代わる方法として、図2に示すように、電流ミラー増幅器とバイアス電流源を使用する。図2で、トランジスタQ4のコレクタ(差動相互コンダクタンス増幅器30の出力)は、ダイオードCR3の陰極と、PNPトランジスタQ7のベースに結合され、

50

Q 7 のコレクタは、前の例と同様に、負荷抵抗 R 15 を介して接地される。トランジスタ Q 7 のエミッタとダイオード C R 3 の陽極はいずれも正の電源端子に結合され、従って、P N P 型の電流ミラー増幅器を形成する。共通モードの出力電流を負荷抵抗 R 15 に供給するために、ミラー増幅器 7 0 の入力（すなわち、C R 3）は抵抗 R 20 を介して接地される。図に示す値の電源電圧および抵抗の場合、抵抗 R 20 はミラー増幅器に約 2 mA を供給し、ミラー増幅器は負荷抵抗 R 15 に、2 mA に増幅器 3 0 の差動出力電流を加えたものに等しい出力電流を供給する。

【 0 0 2 6 】

電流ミラー増幅器 7 0 の動作をベース接地増幅器 5 0 と比較して考察すると、両回路は、大地電位と関連して負荷抵抗 R 15 に電圧を発生することが注目される。これは、電源電圧が出力信号に影響されるのを避けるのに望ましく、従って、電源阻止が十分に維持される。電流ミラー増幅器 7 0 の電流利得が 1 であるならば、総合利得は、ベース接地増幅器を使用する前例におけるのと同じになる。更に詳細に言うと、図 2 の例の総合電圧利得は、増幅器 3 0 の相互コンダクタンス × ミラー増幅器 7 0 の電流利得 + 6 dB - 入力バッファ増幅器 1 0 および 2 0 の損失となる。この利得計算が図 1 の計算と異なるのは、ミラー増幅器 7 0 の電流利得の項が含まれていることだけである。この項は、図 1 の計算では、ベース接地増幅器の電流利得が 1 なので現れない。

【 0 0 2 7 】

母線受信機に使用する場合、増幅器 5 0 のようなベース接地増幅器は、以下の 2 つの理由で、電流ミラー増幅器（例えば増幅器 7 0）よりも好ましい。第 1 に、信号電流が変動するため、ダイオード C R 3 に変動電圧が発生するので、差動相互コンダクタンス増幅器のトランジスタ Q 4 はある程度の M i l l e r 効果を受ける。これとは対照的に、増幅器 5 0 のようなベース接地増幅器を使用すると、トランジスタ Q 4 のコレクタにおいて非常に高度の電圧調整が得られるので、相互コンダクタンス増幅器 3 0 に著しい M i l l e r 帰還効果は及ぼされないであろう。

【 0 0 2 8 】

差動相互コンダクタンス増幅器 3 0 の電圧 / 電流変換器として、電流ミラー増幅器よりむしろベース接地増幅器を使用する第 2 の利点は、ベース接地増幅器の利得は正確に知られており、1 に非常に近いということである。対照的に、電流ミラー増幅器の利得は、電流ミラー増幅器が負帰還抵抗を備えていなければ、相対的な接合領域（junction areas）に依存するので、利得の計算が不安定になる。一方、もしエミッタ負帰還抵抗を使用して電流ミラー増幅器の利得を安定化しようとすれば、その結果は、入力インピーダンスの増加となり、そのため、M i l l e r 効果が悪化するという望ましくない結果となり、高い周波数における総合周波数レスポンスが低下する。

【 0 0 2 9 】

【 発明の効果 】

非常に正確な信号利得制御、無条件の安定性、広範囲の共通モード入力電圧が得られ、予備電源の必要が無くなり、電源停止状態の下で入力母線に負荷をかけない。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明を実施するビデオ差動母線受信機の詳細図である。

【 図 2 】図 1 のビデオ差動母線受信機の変更型を示す。

【 符号の説明 】

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 入力 |
| 2 | 入力 |
| 3 | 電源端子 |
| 4 | 出力端子 |
| 5 | 出力端子 |
| 1 0 | バッファ増幅器 |
| 2 0 | バッファ増幅器 |
| 3 0 | 差動相互コンダクタンス増幅器 |

10

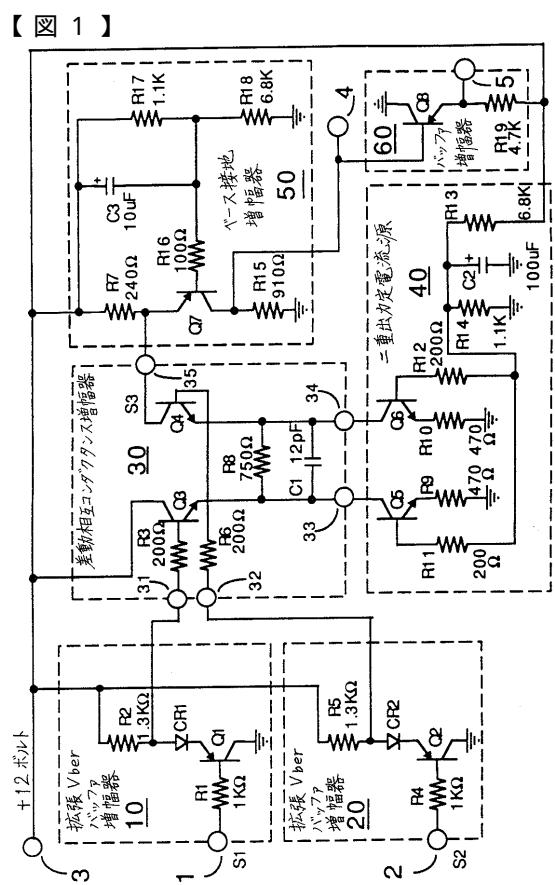
20

30

40

50

- 3 1 入力
 3 2 入力
 3 3 電流入力端子
 3 4 電流入力端子
 4 0 二重出力定電流源
 5 0 ベース共通増幅器
 6 0 バッファ増幅器
 7 0 電流ミラー増幅器



フロントページの続き

(74)代理人 100087321

弁理士 渡辺 勝徳

(72)発明者 トーマス デイビッド ガーレイ

アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリスグリーン・スプリングス・ロード ウエスト
ト 7043

(72)発明者 チヤールズ マイケル ホワイト

アメリカ合衆国 インディアナ州 ノープルズビル フェアフィールド・ブルバード 1894
8

審査官 伏本 正典

(56)参考文献 特開昭61-157108(JP,A)

特開平3-40508(JP,A)

特開平8-79286(JP,A)

特開昭60-41826(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03F1/00-3/72