(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5893853号
(P5893853)
(45)発行日　平成28年3月23日(2016.3.23)　(24)登録日　平成28年3月4日(2016.3.4)

(51)Int.Cl.　　F I
H04N 21/61 (2011.01)　　H04N 21/61
H03F 1/02 (2006.01)　　H03F 1/02
H03F 3/189 (2006.01)　　H03F 3/189

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2011-122212 (P2011-122212)
(22)出願日　平成23年5月31日 (2011.5.31)
(65)公開番号　特開2012-253412 (P2012-253412A)
(43)公開日　平成24年12月20日 (2012.12.20)
審査請求日　平成26年5月23日 (2014.5.23)

前置審査

(73)特許権者　000109668
ＤＸアンテナ株式会社
兵庫県神戸市兵庫区浜崎通２番１５号
(74)代理人　110001933
特許業務法人　佐野特許事務所
(72)発明者　大西　直秀
兵庫県神戸市兵庫区浜崎通２番１５号　ＤＸアンテナ株式会社内
(72)発明者　新改　孝兵
兵庫県神戸市兵庫区浜崎通２番１５号　ＤＸアンテナ株式会社内

審査官　後藤　嘉宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】増幅器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
高周波信号を増幅する増幅手段と、
前記増幅手段により高周波信号を増幅する第１の選択肢を含み、かつ、前記増幅手段をパスして高周波信号を伝送する第２の選択肢と高周波信号の伝送をカットする第３の選択肢のいずれも含む複数の選択肢の中から一つを選択する選択手段と、
特定の回路と、を備え、
前記選択手段は、
直流電源が接続される第１の接点と、
前記増幅手段の正電源端、および高周波信号が入力される入力端子にカソードが接続され、前記増幅手段の信号入力端にアノードが接続される第１のダイオードのアノードに接続される第２の接点と、
前記第１のダイオードのカソードにカソードが接続される第２のダイオードのアノード、およびカソードが前記特定の回路の電源端に接続される第３のダイオードのアノードに接続される第３の接点と、
前記特定の回路の電源端、および前記第３のダイオードのカソードに接続される第４の接点と、
高周波信号が出力される出力端子に接続される第５の接点と、
前記増幅手段の信号出力端に接続される第６の接点と、
前記第２のダイオードのアノードに接続される第７の接点と、

抵抗を介して接地される第８の接点と、を有し、
前記第１の接点と前記第２の接点との接続、および前記第５の接点と前記第６の接点との接続の組合せが選択されることで前記第１の選択肢を選択し、
前記第１の接点と前記第３の接点との接続、および前記第５の接点と前記第７の接点との接続の組合せが選択されることで前記第２の選択肢を選択し、
前記第１の接点と前記第４の接点との接続、および前記第５の接点と前記第８の接点との接続の組合せが選択されることで前記第３の選択肢を選択する選択スイッチであり、
前記第１の選択肢が前記選択手段により選択された場合、前記増幅手段に前記直流電源から電源電流が供給されると共に、前記供給された電源電流は前記増幅手段を介して前記特定の回路に供給され、
前記第２の選択肢および前記第３の選択肢が前記選択手段により選択された場合、前記直流電源から前記増幅手段に電源電流は供給されず、前記直流電源から前記特定の回路に電源電流が供給されることを特徴とする増幅器。
【請求項２】
前記増幅手段は、上りの高周波信号を増幅する高周波アンプであり、前記特定の回路は、下りの高周波信号を増幅する高周波アンプであることを特徴とする請求項１に記載の増幅器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、高周波信号を増幅する増幅器に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、ＣＡＴＶ（ケーブルテレビ）システム等に用いられ、下り方向及び上り方向の各々の高周波信号を増幅する双方向増幅器が存在する。
【０００３】
従来の双方向増幅器の一例が特許文献１に開示されている。特許文献１の双方向増幅器では、スイッチの或る状態では、上り増幅器に電源が供給され、上り信号を上り増幅器により増幅させる。また、スイッチの別の状態では、上り増幅器への電源供給は遮断され、上り信号を上り増幅器をパスさせて出力させる。また、スイッチのさらに別の状態では、上り増幅器への電源供給は遮断され、上り信号を非能動状態の上り増幅器でカットする。このように、増幅動作、パス動作及びカット動作をスイッチにより切り替えることができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０００－１９７０１９号公報（第１図等）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、上記特許文献１の双方向増幅器では、下り方向の高周波信号を増幅する下り増幅器には、上り増幅器用の電源とは別途の電源が必要であり、電源電圧が高い場合は所望の電圧まで抵抗により降下させて下り増幅器に電源を供給する場合があった。この場合、抵抗による電力ロスが生じ、省電力の観点から問題があった。
【０００６】
上記問題点に鑑み、本発明は、省電力化を実現することができる増幅器を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記目的を達成するために本発明の増幅器は、高周波信号を増幅する増幅手段と、

前記増幅手段により高周波信号を増幅する第１の選択肢を含み、かつ、前記増幅手段をパスして高周波信号を伝送する第２の選択肢と高周波信号の伝送をカットする第３の選択肢の少なくともいずれかを含む複数の選択肢の中から一つを選択する選択手段と、

特定の回路と、を備え、

前記第１の選択肢が前記選択手段により選択された場合、前記増幅手段に直流電源から電源電流が供給されると共に、前記供給された電源電流は前記増幅手段を介して前記特定の回路に供給され、

前記第２の選択肢及び／または前記第３の選択肢が前記選択手段により選択された場合、前記直流電源から前記特定の回路に電源電流が供給される構成とする。

【０００８】

このような構成によれば、前記増幅手段により高周波信号を増幅することが前記選択手段により選択された場合、前記増幅手段に直流電源から電源電流が供給されると共に、前記供給された電源電流は前記増幅手段を介して前記特定の回路に供給されるので、前記直流電源から供給される電圧を前記増幅手段において前記特定の回路に適した電源電圧まで電圧降下させた後、前記特定回路に供給できる。従って、前記特定の回路に適した電源電圧まで電圧降下させる抵抗が不要となり、抵抗による電力ロスを抑えて省電力化を図ることができる。

【０００９】

また、上記構成であれば、高周波信号に前記増幅手段をパスさせること及び／または高周波信号の伝送をカットすることが前記選択手段により選択された場合、前記直流電源から前記特定の回路に電源電流が供給されるので、前記増幅手段の電源である前記直流電源とは別途の電源が不要となる。

【００１０】

また、上記構成において、前記増幅手段は、上りの高周波信号を増幅する高周波アンプであり、前記特定の回路は、下りの高周波信号を増幅する高周波アンプであるようにしてもよい。このような構成によれば、双方向増幅器において省電力化を図ることができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の増幅器によれば、省電力化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の一実施形態に係る双方向増幅器において上り増幅動作が選択された状態を示す図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る双方向増幅器においてパス動作が選択された状態を示す図である。

【図３】本発明の一実施形態に係る双方向増幅器においてカット動作が選択された状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

本発明の実施形態について図面を参照して以下に説明する。本発明は、高周波信号を増幅する増幅手段を備える増幅器全般に適用することができるが、ここでは、当該増幅器の一例である双方向増幅器に本発明を適用した場合を例に挙げて説明する。

【００１４】

本発明の一実施形態に係る双方向増幅器の構成及び動作について図１～図３を参照して説明する。

【００１５】

本発明の一実施形態に係る双方向増幅器の概略構成を図１に示す。なお、図１～図３は同一の本発明の一実施形態に係る双方向増幅器を示すが、後述する選択スイッチの切り替え状態が異なっている。

【００１６】

図１に示す本発明の一実施形態に係る双方向増幅器は、ＣＡＴＶ施設のセンター側装置から送られる下りの高周波信号が入力されると共にＣＡＴＶ端末から送られる上りの高周波信号が出力される第１端子Ｔ１と、上りの高周波信号が入力されると共に下りの高周波信号が出力される第２端子Ｔ２と、選択スイッチ１と、ＰＩＮダイオードＤ１及びＤ２を有する高周波スイッチ２と、分波器３と、分波器４と、上りアンプＡ１と、下りアンプＡ２と、抵抗Ｒ１～Ｒ７と、直流阻止コンデンサＣ１～Ｃ６と、高周波阻止コイルＬ１～Ｌ７と、トランジスタＴｒ１及びＴｒ２と、ダイオードＤ３～Ｄ６と、を備えている。なお、ダイオードＤ３及びＤ４は逆流防止用のダイオードであるが、逆流防止の手段はこれに限らず、例えばトランジスタを用いたものなどを用いてもよい。

【００１７】

第１端子Ｔ１は、直流阻止コンデンサＣ１の一端に接続される。直流阻止コンデンサＣ１の他端は分波器３の入出力端に接続される。

【００１８】

選択スイッチ１は、後述する上り増幅動作、パス動作及びカット動作を切り替えるためのスイッチであり、接点１ａ～１ｈを有している。接点１ｂは接点１ａ、１ｃ、１ｄのいずれかに接続され、接点１ｆは接点１ｅ、１ｇ、１ｈのいずれかに接続される。接点１ｂ側の切り替えと接点１ｆ側の切り替えは連動している。

【００１９】

接点１ａは抵抗Ｒ１の一端に接続され、抵抗Ｒ１の他端は接地される。接点１ｂは分波器３の上り信号入力端に接続される。接点１ｃは直流阻止コンデンサＣ５の一端に接続される。接点１ｄは上りアンプＡ１の信号出力端に接続される。

【００２０】

接点１ｅは抵抗Ｒ５の一端に接続される。接点１ｇは抵抗Ｒ３の一端と逆流防止用のダイオードＤ３のアノードに接続され、抵抗Ｒ３の他端と直流阻止コンデンサＣ５の他端は、高周波スイッチ２に含まれるＰＩＮダイオードＤ２のアノードに共通接続される。

【００２１】

高周波阻止コイルＬ２の一端には直流電源Ｖｃｃ１が接続され、高周波阻止コイルＬ２の他端には接点１ｆが接続される。接点１ｈは高周波阻止コイルＬ５の一端と高周波阻止コイルＬ６の一端に共通接続される。高周波阻止コイルＬ５の他端は、上りアンプＡ１の正電源端に接続される。上りアンプＡ１の負電源端は、高周波阻止コイルＬ７の一端に接続され、高周波阻止コイルＬ７の他端は逆流防止用のダイオードＤ４のアノードに接続される。抵抗Ｒ５の他端はダイオードＤ３のカソードと抵抗Ｒ２の一端に共通接続される。抵抗Ｒ２の他端は高周波阻止コイルＬ４の一端に接続され、高周波阻止コイルＬ４の他端はダイオードＤ４のカソードと下りアンプＡ２の正電源端に共通接続される。下りアンプＡ２の負電源端は接地される。

【００２２】

上りアンプＡ１の信号入力端には、直流阻止コンデンサＣ２の一端が接続され、直流阻止コンデンサＣ２の他端と高周波阻止コイルＬ６の他端は、高周波スイッチ２に含まれるＰＩＮダイオードＤ１のアノードに共通接続される。

【００２３】

高周波スイッチ２は、上りの高周波信号を増幅側へ出力させるか、パス側へ出力させるかを切り替えるスイッチであり、ＰＩＮダイオードＤ１、Ｄ２を有している。ＰＩＮダイオードＤ１、Ｄ２のカソードは、抵抗Ｒ４の一端と直流阻止コンデンサＣ３の一端と抵抗Ｒ６の一端に共通接続される。抵抗Ｒ４の他端は接地され、直流阻止コンデンサＣ３の他端は直流阻止コンデンサＣ６の一端に接続される。直流阻止コンデンサＣ６の他端は分波器４の上り信号出力端に接続される。

【００２４】

分波器３の下り信号出力端には下りアンプＡ２の信号入力端が接続され、下りアンプＡ２の信号出力端は分波器４の下り信号入力端が接続される。分波器４の入出力端には、直流阻止コンデンサＣ４の一端が接続され、直流阻止コンデンサＣ４の他端は第２端子Ｔ２

に接続される。

【００２５】

抵抗Ｒ６の他端はトランジスタＴｒ１のベースに接続される。トランジスタＴｒ１のエミッタは接地され、コレクタはトランジスタＴｒ１のベースと直流電源Ｖｃｃ２に接続される。トランジスタＴｒ２のコレクタは直流電源Ｖｃｃ２に接続され、エミッタはダイオードＤ５のアノードに接続される。ダイオードＤ５のカソードはダイオードＤ６のアノードに接続され、ダイオードＤ６のカソードは抵抗Ｒ７の一端に接続される。抵抗Ｒ７の他端は接地される。また、ダイオードＤ５のカソードとダイオードＤ６のアノードとの共通接続点は、直流阻止コンデンサＣ３と直流阻止コンデンサＣ６との共通接続点に接続される。

【００２６】

このような構成である本発明の一実施形態に係る双方向増幅器において接点１ｂと１ｄが接続されると共に接点１ｆと１ｈが接続されるよう選択スイッチ１が切り替えられた場合（図１参照）、上り増幅動作が行われる。

【００２７】

接点１ｆと１ｈが接続されると、直流電源Ｖｃｃ１から高周波阻止コイルＬ２及びＬ５を介して上りアンプＡ１に電源電流が供給されると共に、直流電源Ｖｃｃ１により高周波阻止コイルＬ６を介してＰＩＮダイオードＤ１に順方向電圧が印加され、ＰＩＮダイオードＤ１がオンとなる。一方、ＰＩＮダイオードＤ２は、順方向電圧が印加されないのでオフとなる。ダイオードＤ１に順方向電圧が印加されると、トランジスタＴｒ１がオンとなり、トランジスタＴｒ２がオフとなるので、抵抗Ｒ４と直流阻止コンデンサＣ３との共通接続点は抵抗Ｒ６及びトランジスタＴｒ１のエミッタを介して終端される。

【００２８】

これにより、第２端子Ｔ２に入力された上りの高周波信号は、分波器４及びＰＩＮダイオードＤ１を介して上りアンプＡ１に入力され、上りアンプＡ１により増幅され、接点１ｄ、１ｂ及び分波器３を介して第１端子Ｔ１から出力される。

【００２９】

上りアンプＡ１に供給された電源電流は、上りアンプＡ１、高周波阻止コイルＬ７及びダイオードＤ４を介して下りアンプＡ２に供給される。これにより、第１端子Ｔ１に入力された下りの高周波信号は、分波器３を介して下りアンプＡ２に入力され、下りアンプＡ２により増幅され、分波器４を介して第２端子Ｔ２から出力される。

【００３０】

このように選択スイッチ１により上り増幅動作が選択された場合は、直流電源Ｖｃｃ１から供給される電圧が、上りアンプＡ１において下りアンプＡ２に適した電源電圧まで電圧降下された後、下りアンプＡ２に供給される。従って、従来のように下りアンプＡ２に適した電源電圧まで電圧降下させる抵抗が不要となり、抵抗による電力ロスを抑えて省電力化を図ることができる。

【００３１】

接点１ｂと１ｃが接続されると共に接点１ｆと１ｇが接続されるよう選択スイッチ１が切り替えられた場合（図２参照）、パス動作が行われる。

【００３２】

接点１ｆと１ｇが接続されると、直流電源Ｖｃｃ１により抵抗Ｒ３を介してＰＩＮダイオードＤ２に順方向電圧が印加され、ＰＩＮダイオードＤ２がオンとなる。一方、ＰＩＮダイオードＤ１は、順方向電圧が印加されないのでオフとなる。それと共に、直流電源Ｖｃｃ１から高周波阻止コイルＬ２、ダイオードＤ３、抵抗Ｒ２及び高周波阻止コイルＬ４を介して下りアンプＡ２に電源電流が供給される（上りアンプＡ１には電源は供給されない）。ダイオードＤ２に順方向電圧が印加されると、トランジスタＴｒ１がオンとなり、トランジスタＴｒ２がオフとなるので、抵抗Ｒ４と直流阻止コンデンサＣ３との共通接続点は抵抗Ｒ６及びトランジスタＴｒ１のエミッタを介して終端される。

【００３３】

これにより、第２端子Ｔ２に入力された上りの高周波信号は、分波器４及びＰＩＮダイオードＤ２を介して接点１ｃに出力され、接点１ｃから接点１ｂ及び分波器３を介して第１端子Ｔ１から出力される。このように上りの高周波信号は上りアンプＡ１をパスして伝送される。なお、ＰＩＮダイオードＤ２を通過した上りの高周波信号が直流電源Ｖｃｃ１側へ出力されることは抵抗Ｒ３により阻止される。

【００３４】

また、第１端子Ｔ１に入力された下りの高周波信号は、分波器３を介して下りアンプＡ２に入力され、下りアンプＡ２により増幅され、分波器４を介して第２端子Ｔ２から出力される。

【００３５】

接点１ｂと１ａが接続されると共に接点１ｆと１ｅが接続されるよう選択スイッチ１が切り替えられた場合（図３参照）、カット動作が行われる。

【００３６】

接点１ｂと１ａが接続されると、分波器３の上り信号入力端が抵抗Ｒ１で終端される。接点１ｆと１ｅが接続されると、直流電源Ｖｃｃ１から抵抗Ｒ５、抵抗Ｒ２及び高周波阻止コイルＬ４を介して下りアンプＡ２に電源電流が供給される（上りアンプＡ１には電源は供給されない）。このとき、ＰＩＮダイオードＤ１及びＤ２は共に順方向電圧が印加されないのでオフとなり、トランジスタＴｒ１はオフとなり、トランジスタＴｒ２はオンとなる。これにより、直流電源Ｖｃｃ２からダイオードＤ５及びＤ６、抵抗Ｒ７を介して電流が流れ、直流阻止コンデンサＣ３とＣ６の共通接続点はダイオードＤ６を介して抵抗Ｒ７で終端される。

【００３７】

これにより、第２端子Ｔ２に入力された上りの高周波信号は、上り側への伝送をカットされる。また、第１端子Ｔ１に入力された下りの高周波信号は、分波器３を介して下りアンプＡ２に入力され、下りアンプＡ２により増幅され、分波器４を介して第２端子Ｔ２から出力される。

【００３８】

このようにパス動作及びカット動作が選択スイッチ１により選択された場合は、直流電源Ｖｃｃ１から電源電流が下りアンプＡ２に供給されるので、上りアンプＡ１の電源である直流電源Ｖｃｃ１とは別途の電源が不要となる。

【００３９】

また、以上のように本実施形態によれば、高周波信号の伝送と電源供給の切り替えを一つの選択スイッチ１により行うことができる。

【００４０】

以上、本発明に係る実施形態について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実行することができる。

【００４１】

例えば、上記実施形態では、上り増幅動作の場合に上りアンプＡ１を介して電源電流が供給され、パス動作及びカット動作の場合に直流電源Ｖｃｃ１から電源電流が供給される特定の回路の一例として下りアンプＡ２を使用したが、特定の回路はこれに限定されない。例えば、ＣＡＴＶ信号増幅系統とは別系統であるＣＳ／ＢＳ信号増幅系統におけるＣＳ／ＢＳ信号増幅用のアンプを特定の回路としてもよい。

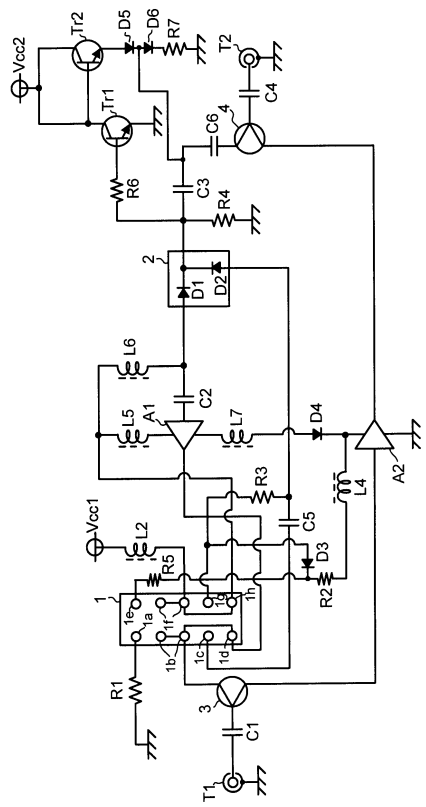
【符号の説明】

【００４２】

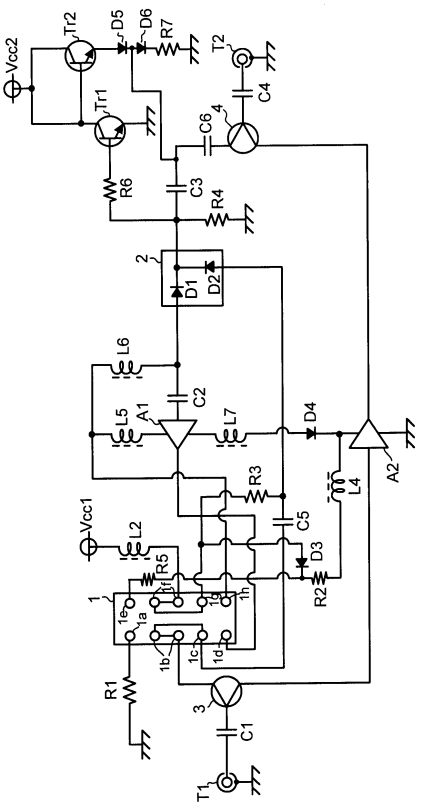
１　選択スイッチ
１ａ～１ｈ　接点
２　高周波スイッチ
３、４　分波器
Ａ１　上りアンプ
Ａ２　下りアンプ

Ｃ１～Ｃ６　直流阻止コンデンサ
Ｄ１、Ｄ２　ＰＩＮダイオード
Ｄ３～Ｄ６　ダイオード
Ｌ１～Ｌ７　高周波阻止コイル
Ｒ１～Ｒ７　抵抗
Ｔｒ１、Ｔｒ２　トランジスタ
Ｔ１　第１端子
Ｔ２　第２端子
Ｖｃｃ１、Ｖｃｃ２　直流電源

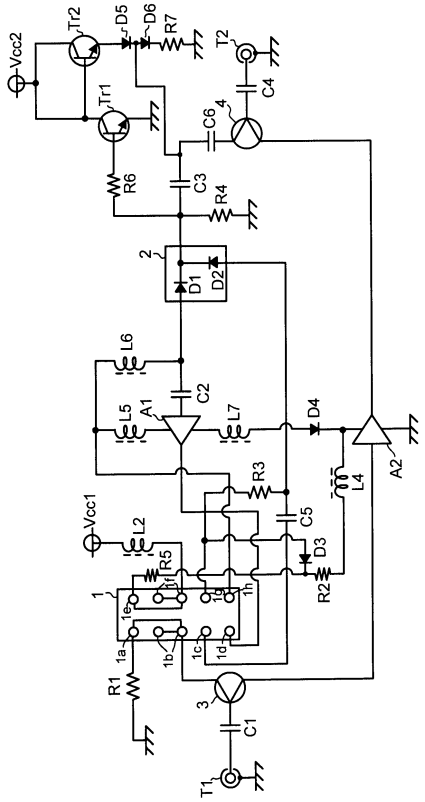
【図１】



【図２】



【図３】


Vcc2
Tr2
D5
D6
R7
T2
C4
Tr1
C6
4
R6
C3
R4
2
D1
D2
L6
C2
L5
A1
L7
D4
A2
L4
R3
Vcc1
L2
C5
D3
R5
R2
1
1e
1f
1g
1h
1a
1b
1c
1d
R1
3
C1
T1

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－３５５７３９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－０３１６７２（ＪＰ，Ｕ）
特開２０００－１９７０１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３０４６１３（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２９２０３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１７１４５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｎ２１／００－２１／８５８
Ｈ０３Ｆ　　１／０２
Ｈ０３Ｆ　　３／１８９