(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3656359号
(P3656359)
(45)発行日　平成17年6月8日(2005.6.8)　(24)登録日　平成17年3月18日(2005.3.18)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G07B 15/00　G07B 15/00　P
G07B 15/00　５１０

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-95869
(22)出願日　平成9年4月14日(1997.4.14)
(65)公開番号　特開平10-289342
(43)公開日　平成10年10月27日(1998.10.27)
審査請求日　平成13年9月12日(2001.9.12)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100113077
弁理士　高橋　省吾
(74)代理人　100112210
弁理士　稲葉　忠彦
(74)代理人　100108431
弁理士　村上　加奈子
(74)代理人　100128060
弁理士　中鶴　一隆
(72)発明者　小牧　昌彦
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車載機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
アッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートを有したイメージリジェクションミクサと、前記イメージリジェクションミクサにおけるアッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートのいずれか一方と受信アンテナとの接続を切り換え、当該切り換えに応じて認識される路上機の送信周波数に対応して前記イメージリジェクションミクサにおけるアッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートのいずれか一方を受信信号の経路として選択する選択手段とを備えた車載機。
【請求項２】
搬送波信号を出力する発振器と、この発振器の出力を送信タイミングには変調器へ、受信タイミングにはイメージリジェクションミクサへと信号の経路を切り換える第１のスイッチと、送信タイミングにおいて前記第１のスイッチの出力を受け搬送波に送信データを付加する変調器と、この変調器の出力を所定のレベルにまで増幅する高出力増幅器と、この高出力増幅器の出力を空中へ放射する送信アンテナと、路上機からの信号を受信する受信アンテナと、この受信アンテナの出力を低雑音増幅する低雑音増幅器と、受信した搬送波の周波数に応じて受信信号の経路を切り換える第４のスイッチと、この第４のスイッチの出力及び前記第１のスイッチの出力を受けイメージ信号を除去しながら中間周波信号を生成するイメージリジョクションミクサと、このイメージリジェクションミクサの入力ポートを無反射終端する第１の無反射終端器及び第２の無反射終端器と、前記イメージリジ

ョクションミクサの出力を所定のレベルにまで増幅する中間波増幅器と、受信データを検波する検波器とを備えた車載機。

【請求項３】

発振器と、アッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートを有し、当該アッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートのいずれか一方からの入力信号及び受信アンテナの出力信号を受けて中間周波信号を出力するイメージリジェクションミクサと、前記アッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートのいずれか一方と前記発振器との接続を切り換え、当該切り換えに応じて認識される路上機の送信周波数に対応して前記イメージリジェクションミクサにおけるアッパーサイドバンド出力用ポートとロワーサイドバンド出力用ポートのいずれか一方を前記発振器の出力信号の経路として選択する選択手段とを備えた車載機。

【請求項４】

搬送波信号を出力する発振器と、この発振器の出力を送信タイミングには変調器へ、受信タイミングにはイメージリジェクションミクサへと信号の経路を切り換える第１のスイッチと、送信タイミングにおいて前記第１のスイッチの出力を受け搬送波に送信データを付加する変調器と、この変調器の出力を所定のレベルにまで増幅する高出力増幅器と、この高出力増幅器の出力を空中へ放射する送信アンテナと、路上機からの信号を受信する受信アンテナと、この受信アンテナの出力を低雑音増幅する低雑音増幅器と、受信した搬送波の周波数に応じて前記第１のスイッチの出力と前記イメージリジェクションミクサの入力ポートとの接続経路を切り換える第４のスイッチと、この第４のスイッチの出力及び前記低雑音増幅器の出力を受けイメージ信号を除去しながら中間周波信号を生成するイメージリジョクションミクサと、このイメージリジェクションミクサの入力ポートを無反射終端する第１の無反射終端器及び第２の無反射終端器と、前記イメージリジョクションミクサの出力を所定のレベルにまで増幅する中間波増幅器と、受信データを検波する検波器とを備えた車載機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、路上機と情報伝送を行う車載機に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、高速道路等においては、磁気カード方式料金収受システムが導入されていた。この収受システムについては、例えば、東芝レビュー（４０巻３号）昭和６０年Ｐ１８９～１９２「磁気カード方式料金収受システム」、あるいは三菱重工技報ＶＯＬ．２２　ＮＯ．６（１９８５－１１）Ｐ１２７～１３２「磁気カード方式料金収受機械におけるシステム技術」に詳述されている。

【０００３】

ところでこのような従来のシステムにおいては、一般の道路から高速道路に入る場合、反対に高速道路から一般道路に出る場合にはどうしても料金所で一旦停止して通行券の受け取りや料金支払いを行う必要があり、そのために料金所の手前で多くの車が列をなすことが多い。このような課題を改善するため、かねてから料金所で一旦停止することなく、料金の収受ができるノンストップ自動料金収受システムが提案されている。システム運用概念図を図７に示す。図７において、２５は第１の路上機、２６は第２の路上機、２７は第１の車載機、２８は第２の車載機、２９は第１の車両、３０は第２の車両、３１は第１の路上機の送信信号、３２は第１の車載機の送信信号、３３は第２の路上機の送信信号、３４は第２の車載機の送信信号である。

【０００４】

このようなシステムについては、例えば、三菱重工技報ＶＯＬ．３２　ＮＯ．４（１９９５－７）Ｐ２６４～２６７「高速道路の交通管理システムにおけるニーズと技術開発」、ＮＩＫＫＥＩ　ＢＵＳＩＮＥＳＳ　１９９５年１１月１３日号Ｐ１５５～１５８「道路か

ら車に情報”発信”日米欧で主導権争い」、あるいは公表特許公報　平５－５０８４９２「電気的車両料金徴収装置および方法」などに記述されており、特に公表特許公報　平５－５０８４９２には具体的に詳述されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ノンストップ自動料金収受システムは日本国内においては官民共同開発中であり、実用化は平成９年度以降とも言われている。一方海外の一部の国においては、上記公報に示されているようなシステムが運用されている。

【０００６】

図８は従来のノンストップ自動料金収受システム用車載機のブロック図を示すもので、１は第１の発振器、２は第２の発振器、３は第１のスイッチ、４は第２のスイッチ、５は変調器、６は高出力増幅器、７は送信アンテナ、８は受信アンテナ、９は低雑音増幅器、１０はミクサ、１１は中間周波増幅器、１２は検波器である。

【０００７】

ところで、このシステムにおいては、隣接レーンとの干渉を防止するため図９に示すような、隣接レーンとは路上機及び車載機の送信周波数を異なるものとし且つその周波数差を等しくするといった２対波方式が提案されている。本方式によれば、図８に示すように車載機は２種の発振器をもつ必要があり、必然的に車載機の構成が複雑となり、低コスト化、低消費電力化、小型化の妨げとなる欠点があった。

【０００８】

そこで、この発明は２対波方式を用いることなく、隣接レーンとの干渉を防ぐ構成をとることにより、車載機の構成を簡略化し、低コスト化、低消費電力で小型なノンストップ自動料金収受システム用車載機を供給することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機は、発振器と、第１のスイッチと、変調器と、高出力増幅器と、送信アンテナと、受信アンテナと、低雑音増幅器と、第４のスイッチと、イメージリジェクションミクサと、第１の無反射終端器及び第２の無反射終端器と、中間周波増幅器と、検波器とを備えた。

【００１３】

また、この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機は、発振器と、第１のスイッチと、変調器と、高出力増幅器と、送信アンテナと、受信アンテナと、低雑音増幅器と、第２のスイッチ及び第３のスイッチ及び第４のスイッチと、イメージリジェクションミクサと、第１の無反射終端器及び第２の無反射終端器と、中間周波増幅器と、検波器とを備えたものであっても良い。

【００１４】

【発明の実施の形態】

実施の形態１.

図１はこの発明の実施の形態１を示すブロック図であり、図において、３～１２は従来のノンストップ自動料金収受システム用車載機と同一のものであり、１３は発振器、１４は第３のスイッチ、１５は第１の帯域通過フィルタ、１６は第２の帯域通過フィルタである。

【００１５】

次に動作について説明する。図１において、発振器１３は搬送波信号を出力する。第１のスイッチ３は送信タイミングには変調器５へ受信タイミングにはミクサ１３へと信号の経路を切り換える。変調器５は搬送波に送信データを付加する。高出力増幅器６は変調器５の出力を所望のレベルにまで増幅する。送信アンテナ７は高出力増幅器の出力を空中へ放射する。一方路上機からの信号は、受信アンテナ８にて受信され、低雑音増幅器９にて低雑音増幅される。第２のスイッチ４及び第３のスイッチ１４は通信初期時は高速にスイッチング動作を行っているが、車載機が受信した搬送波の周波数を認識した瞬間に、第１の

帯域通過フィルタ１５及び第２の帯域通過フィルタ１６のどちらか一方を受信信号の経路として選択するように動作する。第１の帯域通過フィルタ１５及び第２の帯域通過フィルタ１６は各々通過帯域の異なるフィルタであり、隣接レーンからの受信信号を除去するものである。ミクサ１０は第３のスイッチ１４及び第１のスイッチ３の出力を受け、中間周波信号を生成する。中間周波信号は中間周波増幅器１１にて増幅された後、検波器１２にて検波される。図６は路上機から車載機への送信周波数、及び車載機から路上機への送信周波数の関係を示したものである。上記のような構成とすることにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。

【００１６】

実施の形態２.

図２はこの発明の実施の形態２を示すブロック図であり、図において、３～１４は前記実施の形態１の装置と同一のものであり、１７は第１の帯域阻止フィルタ、１８は第２の帯域阻止フィルタである。

【００１７】

次に動作について説明する。図２において、発振器１３は搬送波信号を出力する。第１のスイッチ３は送信タイミングには変調器５へ受信タイミングにはミクサ１３へと信号の経路を切り換える。変調器５は搬送波に送信データを付加する。高出力増幅器６は変調器５の出力を所望のレベルにまで増幅する。送信アンテナ７は高出力増幅器の出力を空中へ放射する。一方路上機からの信号は、受信アンテナ８にて受信され、低雑音増幅器９にて低雑音増幅される。第２のスイッチ４及び第３のスイッチ１４は通信初期時は高速にスイッチング動作を行っているが、車載機が受信した搬送波の周波数を認識した瞬間に、第１の帯域阻止フィルタ１７及び第２の帯域阻止フィルタ１８のどちらか一方を受信信号の経路として選択するように動作する。第１の帯域阻止フィルタ１７及び第２の帯域阻止フィルタ１８は各々阻止帯域の異なるフィルタであり、隣接レーンからの受信信号を除去するものである。ミクサ１０は第３のスイッチ１４及び第１のスイッチ３の出力を受け、中間周波信号を生成する。中間周波信号は中間周波増幅器１１にて増幅された後、検波器１２にて検波される。図６は路上機から車載機への送信周波数、及び車載機から路上機への送信周波数の関係を示したものである。上記のような構成とすることにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。

【００１８】

実施の形態３.

図３はこの発明の実施の形態３を示すブロック図であり、図において、３～１４は前記実施の形態１の装置と同一のものであり、１９は低域通過フィルタ、２０は高域通過フィルタである。

【００１９】

次に動作について説明する。図３において、発振器１３は搬送波信号を出力する。第１のスイッチ３は送信タイミングには変調器５へ受信タイミングにはミクサ１３へと信号の経路を切り換える。変調器５は搬送波に送信データを付加する。高出力増幅器６は変調器５の出力を所望のレベルにまで増幅する。送信アンテナ７は高出力増幅器の出力を空中へ放射する。一方路上機からの信号は、受信アンテナ８にて受信され、低雑音増幅器９にて低雑音増幅される。第２のスイッチ４及び第３のスイッチ１４は通信初期時は高速にスイッチング動作を行っているが、車載機が受信した搬送波の周波数を認識した瞬間に、低域通過フィルタ１９及び高域通過フィルタ２０のどちらか一方を受信信号の経路として選択するように動作する。低域通過フィルタ１９及び高域通過フィルタ２０は各々通過帯域の異なるフィルタであり、隣接レーンからの受信信号を除去するものである。ミクサ１０は第３のスイッチ１４及び第１のスイッチ３の出力を受け、中間周波信号を生成する。中間周波信号は中間周波増幅器１１にて増幅された後、検波器１２にて検波される。図６は路上機から車載機への送信周波数、及び車載機から路上機への送信周波数の関係を示したもの

である。上記のような構成とすることにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。

【００２０】

実施の形態４.

図４はこの発明の実施の形態４を示すブロック図であり、図において、３及び５～９及び１１～１３は前記実施の形態１の装置と同一のものであり、２１は第４のスイッチ、２２はイメージリジェクションミクサ、２３は第１の無反射終端器、２４は第２の無反射終端器である。

【００２１】

次に動作について説明する。図４において、発振器１３は搬送波信号を出力する。第１のスイッチ３は送信タイミングには変調器５へ受信タイミングにはイメージリジェクションミクサ２２へと信号の経路を切り換える。変調器５は搬送波に送信データを付加する。高出力増幅器６は変調器５の出力を所望のレベルにまで増幅する。送信アンテナ７は高出力増幅器の出力を空中へ放射する。一方路上機からの信号は、受信アンテナ８にて受信され、低雑音増幅器９にて低雑音増幅される。第４のスイッチ２１は通信初期時は高速にスイッチング動作を行っているが、車載機が受信した搬送波の周波数を認識した瞬間に、イメージリジェクションミクサ２２のポート１及びポート２のどちらか一方を受信信号の経路として選択するように動作する。イメージリジェクションミクサ２２は第４のスイッチ２１及び第１のスイッチ３の出力を受け、中間周波信号を生成する。イメージリジェクションミクサ２２のポート１及びポート２は各々アッパーサイドバンド出力用及びロワーサイドバンド出力用であり、入力ポートを第４のスイッチ２１にて切り換えることにより隣接レーンからの受信信号は除去される。中間周波信号は中間周波増幅器１１にて増幅された後、検波器１２にて検波される。図６は路上機から車載機への送信周波数、及び車載機から路上機への送信周波数の関係を示したものである。上記のような構成とすることにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。

【００２２】

実施の形態５.

図５はこの発明の実施の形態５を示すブロック図であり、図において、３及び５～９及び１１～１３，２１～２４は前記実施の形態４の装置と同一のものである。

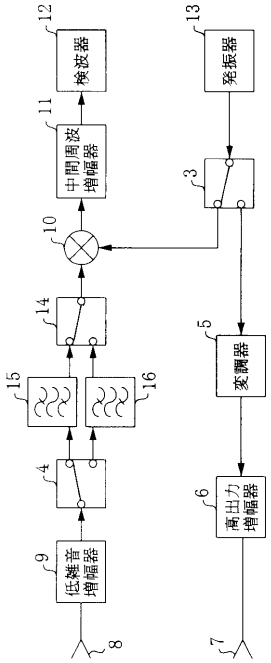
【００２３】

次に動作について説明する。図５において、発振器１３は搬送波信号を出力する。第１のスイッチ３は送信タイミングには変調器５へ受信タイミングには第４のスイッチ２１へと信号の経路を切り換える。変調器５は搬送波に送信データを付加する。高出力増幅器６は変調器５の出力を所望のレベルにまで増幅する。送信アンテナ７は高出力増幅器の出力を空中へ放射する。一方路上機からの信号は、受信アンテナ８にて受信され、低雑音増幅器９にて低雑音増幅される。第４のスイッチ２１は通信初期時は高速にスイッチング動作を行っているが、車載機が受信した搬送波の周波数を認識した瞬間に、イメージリジェクションミクサ２２のポート１及びポート２のどちらか一方を第１のスイッチ３の出力信号の経路として選択するように動作する。イメージリジェクションミクサ２２は低雑音増幅器９及び第４のスイッチ２１の出力を受け、中間周波信号を生成する。イメージリジェクションミクサ２２のポート１及びポート２は各々アッパーサイドバンド出力用及びロワーサイドバンド出力用であり、入力ポートを第４のスイッチ２１にて切り換えることにより隣接レーンからの受信信号は除去される。中間周波信号は中間周波増幅器１１にて増幅された後、検波器１２にて検波される。図６は路上機から車載機への送信周波数、及び車載機から路上機への送信周波数の関係を示したものである。上記のような構成とすることにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。

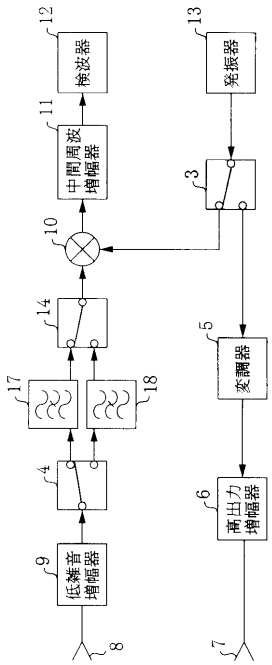
【００２７】

【発明の効果】
この発明によれば、発振器と、第１のスイッチと、変調器と、高出力増幅器と、送信アンテナと、受信アンテナと、低雑音増幅器と、第４のスイッチと、イメージリジェクションミクサと、第１の無反射終端器及び第２の無反射終端器と、中間周波増幅器と、検波器とを備えたことにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。さらにイメージリジェクションミクサを使用することにより、イメージ除去用フィルタでは実現不可能な狭帯域特性が可能となる。
【００２８】
また、この発明によれば、発振器と、第１のスイッチと、変調器と、高出力増幅器と、送信アンテナと、受信アンテナと、低雑音増幅器と、第４のスイッチと、イメージリジェクションミクサと、第１の無反射終端器及び第２の無反射終端器と、中間周波増幅器と、検波器とを備えたことにより、２対波方式を用いることなく隣接レーンとの干渉を防ぐことができる。その結果、車載機の構成を簡略化でき、低コスト化、低消費電力化、小型化を図ることができる。さらに第４のスイッチを受信系からローカル系へと移動させることにより、そこでの挿入損失を低減することができ、受信機の雑音指数の改善が可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機の実施の形態１を示す図である。
【図２】　この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機の実施の形態２を示す図である。
【図３】　この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機の実施の形態３を示す図である。
【図４】　この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機の実施の形態４を示す図である。
【図５】　この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機の実施の形態５を示す図である。
【図６】　この発明によるノンストップ自動料金収受システム用車載機の送信周波数を示す図である。
【図７】　ノンストップ自動料金収受システムの運用概念図を示す図である。
【図８】　従来のノンストップ自動料金収受システム用車載機を示す図である。
【図９】　従来のノンストップ自動料金収受システムの送信周波数を示す図である。
【符号の説明】
１　第１の発振器、２　第２の発振器、３　第１のスイッチ、４　第２のスイッチ、５　変調器、６　高出力増幅器、７　送信アンテナ、８　受信アンテナ、９　低雑音増幅器、１０　ミキサ、１１　中間周波増幅器、１２　検波器、１３発振器、１４　第３のスイッチ、１５　第１の帯域通過フィルタ、１６　第２の帯域通過フィルタ、１７　第１の帯域阻止フィルタ、１８　第２の帯域阻止フィルタ、１９　低域通過フィルタ、２０　高域通過フィルタ、２１　第４のスイッチ、２２　イメージリジェクションミクサ、２３　第１の無反射終端器、２４第２の無反射終端器、２５　第１の路上機、２６　第２の路上機、２７　第１の車載機、２８　第２の車載機、２９　第１の車両、３０　第２の車両、３１　第１の路上機の送信信号、３２　第１の車載機の送信信号、３３　第２の路上機の送信信号、３４　第２の車載機の送信信号。

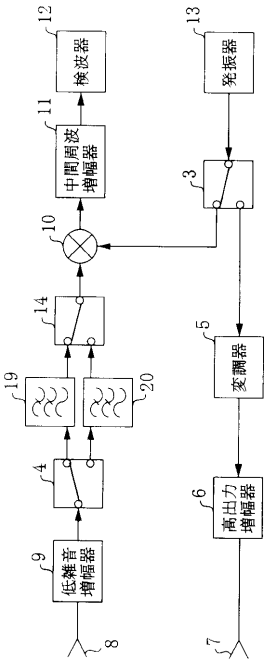
【図１】


検波器
中間周波増幅器
発振器
変調器
高出力増幅器
低雑音増幅器

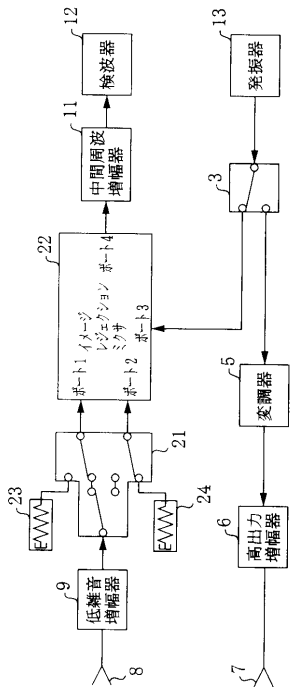
【図２】


検波器
中間周波増幅器
発振器
変調器
高出力増幅器
低雑音増幅器

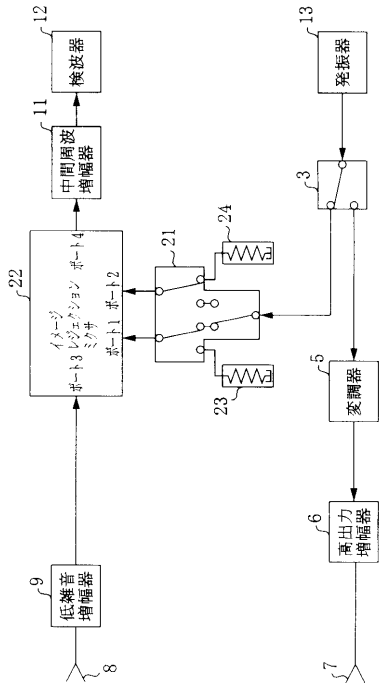
【図３】


検波器
中間周波増幅器
発振器
変調器
高出力増幅器
低雑音増幅器

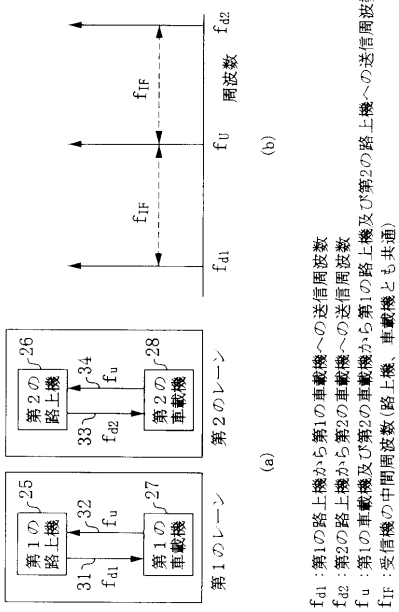
【図４】


検波器
中間周波増幅器
発振器
変調器
高出力増幅器
低雑音増幅器

【図５】

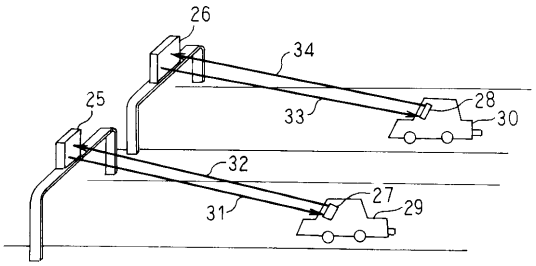


【図６】

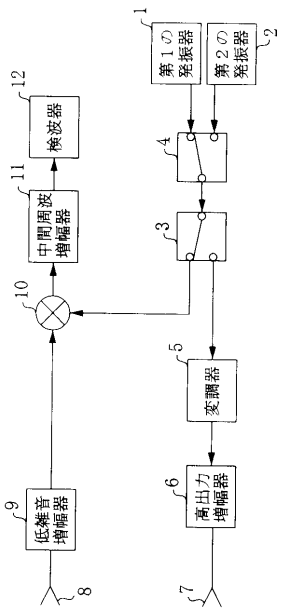


f_{d1}：第1の路上機から第1の車載機への送信周波数
f_{d2}：第2の路上機から第2の車載機への送信周波数
f_u：第1の車載機及び第2の車載機から第1の路上機及び第2の路上機への送信周波数
f_{IF}：受信機の中間周波数(路上機、車載機とも共通)

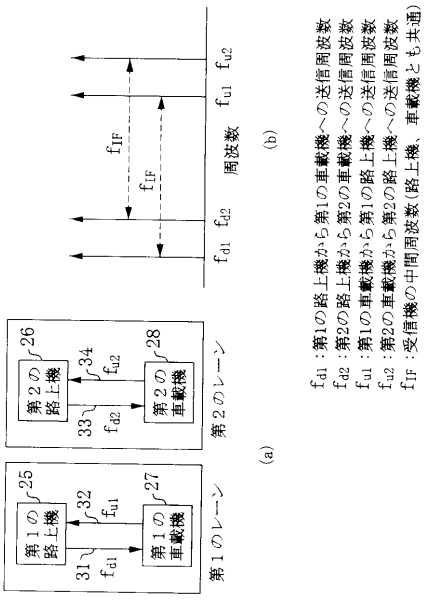
【図７】



【図８】



【図９】



f_{d1}：第1の路上機から第1の車載機への送信周波数
f_{d2}：第2の路上機から第2の車載機への送信周波数
f_{u1}：第1の車載機から第1の路上機への送信周波数
f_{u2}：第2の車載機から第2の路上機への送信周波数
f_{IF}：受信機の中間周波数（路上機、車載機とも共通）

フロントページの続き

審査官　小谷　一郎

(56)参考文献　特開平０８－２２７４６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２３２８３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２９０２２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０５９０３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G07B 15/00