

(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2020-5185
(P2020-5185A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 1/403 (2015.01)	HO4B 1/403	5K011
HO4B 1/00 (2006.01)	HO4B 1/00 264	5K052
HO4B 15/00 (2006.01)	HO4B 15/00	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-124954 (P2018-124954)	(71) 出願人	302062931
(22) 出願日	平成30年6月29日 (2018. 6. 29)		ルネサスエレクトロニクス株式会社
		(74) 代理人	110001195
			特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	堤坂 康博
			東京都江東区豊洲三丁目2番24号 ルネ
			サスエレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	藤田 卓
			東京都江東区豊洲三丁目2番24号 ルネ
			サスエレクトロニクス株式会社内
		Fターム(参考)	5K011 EA03 GA05 JA01 KA05
			5K052 AA01 BB01 DD04 GG12

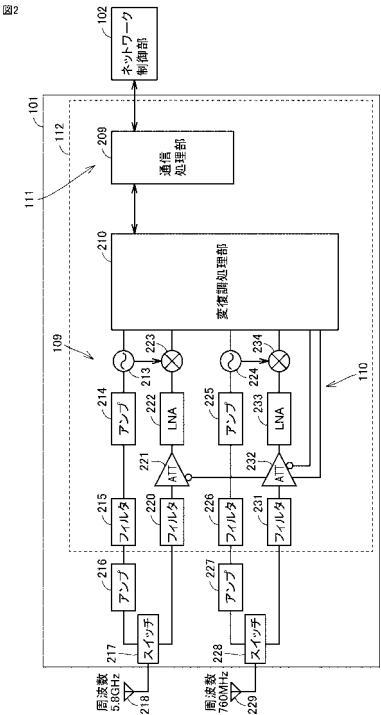
(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】簡易な方式で複数の周波数信号を利用した通信における電波干渉を抑制することが可能な通信装置を提供する。

【解決手段】通信装置は、第1の周波数信号を用いて第1の外部装置と通信する第1の通信部と、第2の周波数信号を用いて第2の外部装置と通信する第2の通信部と、第1および第2の通信部の一方の通信部が前記第1および第2の外部装置の一方に対してデータを送信する場合には、前記第1および第2の通信部の他方の通信部はデータを受信しないように制御する制御部とを備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の周波数信号を用いて第 1 の外部装置と通信する第 1 の通信部と、
第 2 の周波数信号を用いて第 2 の外部装置と通信する第 2 の通信部と、
前記第 1 および第 2 の通信部の一方の通信部が前記第 1 および第 2 の外部装置の一方に
対してデータを送信する場合には、前記第 1 および第 2 の通信部の他方の通信部はデータ
を受信しないように制御する制御部とを備える、通信装置。

【請求項 2】

前記第 1 の通信部は、前記第 2 の周波数信号を減衰する第 1 の減衰器を含み、
前記第 2 の通信部は、前記第 1 の周波数信号を減衰する第 2 の減衰器を含む、請求項 1
記載の通信装置。 10

【請求項 3】

前記制御部は、
前記第 1 の通信部が、前記第 1 の外部装置に対してデータを送信する場合には、前記第
2 の減衰器を動作させ、
前記第 2 の通信部は、前記第 2 の外部装置に対してデータを送信する場合には、前記第
1 の減衰器を動作させる、請求項 2 記載の通信装置。

【請求項 4】

前記第 1 の減衰器は、前記第 2 の周波数信号を含む所定範囲の周波数信号を減衰し、
前記第 2 の減衰器は、前記第 1 の周波数信号を含む所定範囲の周波数信号を減衰する、
請求項 2 記載の通信装置。 20

【請求項 5】

前記制御部は、
前記第 1 の通信部による第 1 送信データに基づいて前記第 2 の減衰器の動作のタイミン
グを制御し、
前記第 2 の通信部による第 2 送信データに基づいて前記第 1 の減衰器の動作のタイミン
グを制御する、請求項 2 記載の通信装置。

【請求項 6】

前記制御部は、
前記第 1 送信データあるいは第 2 送信データの長さを検出して、検出結果に基づいて前
記第 1 あるいは第 2 の減衰器の動作のタイミングを制御する、請求項 5 記載の通信装置。 30

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 1 の通信部あるいは第 2 の通信部を介して受信される受信信号の
電力を検知する受信電力検出部を含む、請求項 2 記載の通信装置。

【請求項 8】

前記第 1 の通信部は、前記第 1 の周波数信号を減衰する第 3 の減衰器をさらに含み、
前記第 2 の通信部は、前記第 2 の周波数信号を減衰する第 4 の減衰器をさらに含み、
前記受信電力検出部は、
前記第 1 の通信部からの前記受信信号の電力が所定の閾値を超えると判断した場合には
、前記第 3 の減衰器を動作させ、
前記第 2 の通信部からの前記受信信号の電力が所定の閾値を超えると判断した場合には
、前記第 4 の減衰器を動作させる、請求項 7 記載の通信装置。 40

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の通信部は、1 つの筐体内に設けられる、請求項 1 ~ 8 のいずれか
1 項に記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、複数の異なる周波数信号を利用して通信を行う通信装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来より、複数無線の無線干渉を回避する技術が種々提案されている（特許文献 1）。

例えば、特許文献 1 では、異なる無線信号パス（アンテナと無線機とをつなぐ信号線）の間に固定減衰器と固定位相器を設けて無線出力に応じた減衰器と位相器の調整を行い干渉回避を行う技術が提案されている。

【 0 0 0 3 】

具体的には、2つの電波が同振幅、逆位相でミキシングされた際に互いに打ち消す特性を利用して干渉を回避する技術であり、基本的には2つの電波が同じ周波数または近い周波数で干渉を回避する方式である。

【 0 0 0 4 】

一方で、車載用として用いられる高度道路交通システム（Intelligent Transportation System：ITS）は、異なる周波数帯が近年用いられている。例えば、車車間路車間通信システムでは、一例として760MHz帯を用いた通信システムが提案されている。

【 0 0 0 5 】

車車間路車間通信システム以外の5.8GHz帯を用いる専用狭域通信（Dedicated Short Range Communication：DSRC）として路車間通信システムも提案されている。

【 0 0 0 6 】

DSRCシステムの一つとして自動料金収受（Electronic Toll Collection：ETC）システムがある。

【 0 0 0 7 】

これら異なる帯域の周波数信号との間での電波干渉も抑制する必要がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 7 - 5 0 7 5 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本開示は、上記の課題を解決するためになされたものであって、簡易な方式で複数の周波数信号を利用した通信における電波干渉を抑制することが可能な通信装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本開示のある局面に従う通信装置は、第1の周波数信号を用いて第1の外部装置と通信する第1の通信部と、第2の周波数信号を用いて第2の外部装置と通信する第2の通信部と、第1および第2の通信部の一方の通信部が前記第1および第2の外部装置の一方に対してデータを送信する場合には、前記第1および第2の通信部の他方の通信部はデータを受信しないように制御する制御部とを備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

一実施例によれば、本開示の通信装置は、簡易な方式で複数の周波数信号を利用した通信における電波干渉を抑制することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 実施形態 1 に従う車両システムについて説明する図である。

【 図 2 】 実施形態 1 に従う通信装置 1 0 1 について説明する図である。

【 図 3 】 実施形態 1 に従う減衰器 2 2 1 および 2 3 2 の減衰特性（周波数選択特性）を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図４】実施形態１に従う変復調処理部２１０の機能ブロックについて説明する図である。

【図５】実施形態２に従う通信装置１０１＃について説明する図である。

【図６】実施形態２に従う変復調処理部２１０＃の機能ブロックについて説明する図である。

【図７】実施形態２に従う判定回路４０６における判定の方式を説明する図である。

【図８】実施形態２に従う受信電力検出部４１０の処理について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付し、その説明は繰り返さない。 10

【００１５】

（実施形態１）

図１は、実施形態１に従う車両システムについて説明する図である。

【００１６】

図１を参照して、実施形態１に従う車両システムは、通信装置１０１と、ネットワーク制御部１０２と、ＨＭＩ処理部１０３と、周辺監視処理部１０４と、自動運転処理部１０５と、車両制御部１０６とを含む。

【００１７】

通信装置１０１は、外部装置との間での通信処理を実行する。 20

例えば、ＩＴＳシステムにおいて、他の車両あるいは、ＥＴＣとの間での通信処理を実行する。

【００１８】

ネットワーク制御部１０２は、通信装置１０１と車両システムの各機能部との間のデータの授受を制御する。

【００１９】

ＨＭＩ（Human Machine Interface）処理部１０３は、ドライバの状態を運転適性状態にするためにドライバに対して種々の支援（即ち、アクチュエーション）を実行する。

【００２０】

周辺監視処理部１０４は、カメラやセンサ等の車両周辺の情報を監視して処理する。 30

自動運転処理部１０５は、車両を自動運転制御する際の処理を実行する。

【００２１】

車両制御部１０６は、車両を制御する。

実施形態１に従う通信装置１０１は、ＥＴＣ通信部１０９と、Ｖ２Ｘ通信部１１０とを含む。

【００２２】

ＥＴＣ通信部１０９は、外部装置であるＥＴＣとの間でのデータ通信を実行する。

Ｖ２Ｘ通信部１１０は、外部装置である他の車両との間での車車間通信を実行する。

【００２３】

図２は、実施形態１に従う通信装置１０１について説明する図である。 40

図２を参照して、通信装置１０１は、ＥＴＣ通信部１０９と、Ｖ２Ｘ通信部１１０と、全体通信制御部１１１とを含む。

【００２４】

ＥＴＣ通信部１０９は、アンテナ２１８と、スイッチ２１７と、アンプ２１４，２１６と、発振部２１３と、ミキサ２２３と、フィルタ２１５，２２０と、減衰器（Attenuator）２２１と、ＬＮＡ（Low Noise Amp）２２２とを含む。

【００２５】

Ｖ２Ｘ通信部１１０は、アンテナ２２９と、スイッチ２２８と、アンプ２２５，２２７と、発振部２２４と、ミキサ２３４と、フィルタ２２６，２３１と、減衰器（Attenuator）２３２と、ＬＮＡ（Low Noise Amp）２３３とを含む。 50

【 0 0 2 6 】

全体通信制御部 1 1 1 は、E T C 通信部 1 0 9 および V 2 X 通信部 1 1 0 に対して共通に設けられる。

【 0 0 2 7 】

全体通信制御部 1 1 1 は、変復調処理部 2 1 0 と、通信処理部 2 0 9 とを含む。

通信処理部 2 0 9 は、ネットワーク制御部 1 0 2 との間でデータの授受を実行し、変復調処理部 2 1 0 からの受信データをネットワーク制御部 1 0 2 に出力するとともに、ネットワーク制御部 1 0 2 からの指示に従って変復調処理部 2 1 0 に対して送信データを出力する。なお、通信処理部 2 0 9 は、暗号処理 / 復号処理の機能を有していてもよい。具体的には、通信処理部 2 0 9 は、暗号化処理した送信データを変復調処理部 2 1 0 に出力する。あるいは、通信処理部 2 0 9 は、暗号化処理された受信データを復号化処理してネットワーク制御部 1 0 2 に出力するようにしても良い。

10

【 0 0 2 8 】

変復調処理部 2 1 0 は、通信処理部 2 0 9 から出力された送信データを変調処理して E T C 通信部 1 0 9 あるいは V 2 X 通信部 1 1 0 に送信信号を出力する。また、E T C 通信部 1 0 9 あるいは V 2 X 通信部 1 1 0 から出力された受信信号を復調処理して通信処理部 2 0 9 に受信データを出力する。

【 0 0 2 9 】

E T C 通信部 1 0 9 は、アンテナ 2 1 8 を介して第 1 の周波数信号 (周波数 5 . 8 G H z) を送受信する。

20

【 0 0 3 0 】

スイッチ 2 1 7 は、送信および受信時にアンテナ 2 1 8 の接続を切り替える。

発振部 2 1 3 は、変復調処理部 2 1 0 から出力された送信信号に従って発振信号 (周波数 5 . 8 G H z) として出力する。

【 0 0 3 1 】

アンプ 2 1 4 は、発振信号を増幅してフィルタ 2 1 5 に出力する。フィルタ 2 1 5 は、発振信号に含まれるノイズを除去する。

【 0 0 3 2 】

アンプ 2 1 6 は、フィルタ 2 1 5 を通過したノイズが除去された発振信号を増幅する。

そして、スイッチ 2 1 7 を介してアンテナ 2 1 8 から E T C への送信信号を出力する。

30

【 0 0 3 3 】

アンテナ 2 1 8 は、E T C からの受信信号を受信する。フィルタ 2 2 0 は、スイッチ 2 1 7 を介して E T C からの受信信号の入力を受ける。フィルタ 2 2 0 は、受信信号のノイズを除去し、減衰器 2 2 1 に出力する。

【 0 0 3 4 】

減衰器 2 2 1 は、変復調処理部 2 1 0 からの動作指示に従って動作する。減衰器 2 2 1 は、変復調処理部 2 1 0 からの動作の指示に従って受信信号に含まれる所定の周波数帯域の信号を減衰させる。一方、減衰器 2 2 1 は、変復調処理部 2 1 0 からの動作の指示が無い場合にはフィルタ 2 2 0 からの受信信号をそのまま通過させる。

【 0 0 3 5 】

L N A 2 2 2 は、減衰器 2 2 1 から出力される信号を増幅してミキサ 2 2 3 に出力する。

40

【 0 0 3 6 】

ミキサ 2 2 3 は、発振部 2 1 3 で発振された発振信号に基づいてミキシング処理し、ベースバンド信号を変復調処理部 2 1 0 に出力する。

【 0 0 3 7 】

変復調処理部 2 1 0 は、ベースバンド信号に基づいて受信信号の受信データを復調処理する。

【 0 0 3 8 】

V 2 X 通信部 1 1 0 は、アンテナ 2 2 9 を介して第 2 の周波数信号 (周波数 7 6 0 M H

50

z)を送受信する。

【0039】

スイッチ228は、送信および受信時にアンテナ229の接続を切り替える。

発振部224は、変復調処理部210から出力された送信信号に従って発振信号(周波数760MHz)として出力する。

【0040】

アンプ225は、発振信号を増幅してフィルタ226に出力する。フィルタ226は、発振信号に含まれるノイズを除去する。

【0041】

アンプ227は、フィルタ226を通過したノイズが除去された発振信号を増幅する。 10

そして、スイッチ228介してアンテナ229から他車への送信信号を出力する。

【0042】

アンテナ229は、他車からの受信信号を受信する。フィルタ231は、スイッチ228を介して他車からの受信信号の入力を受ける。フィルタ231は、受信信号のノイズを除去し、減衰器232に出力する。

【0043】

減衰器232は、変復調処理部210からの動作指示に従って動作する。減衰器232は、変復調処理部210からの動作の指示に従って受信信号に含まれる所定の周波数帯域の信号を減衰させる。一方、減衰器232は、変復調処理部210からの動作の指示が無い場合にはフィルタ231からの受信信号をそのまま通過させる。 20

【0044】

LNA233は、減衰器232から出力される信号を増幅してミキサ234に出力する。

【0045】

ミキサ234は、発振部224で発振された発振信号に基づいてミキシング処理し、ベースバンド信号を変復調処理部210に出力する。

【0046】

変復調処理部210は、ベースバンド信号に基づいて受信信号の受信データを復調処理する。

【0047】

図3は、実施形態1に従う減衰器221および232の減衰特性(周波数選択特性)を説明する図である。 30

【0048】

図3(A)を参照して、減衰器221は、動作時において周波数760MHz付近の周波数帯において大きい減衰量を有し、周波数760MHz付近以外の周波数帯において小さい減衰量を有する。

【0049】

図3(B)を参照して、減衰器232は、動作時において周波数5.8GHz付近の周波数帯において大きい減衰量を有し、周波数5.8GHz付近以外の周波数帯において小さい減衰量を有する。 40

【0050】

図4は、実施形態1に従う変復調処理部210の機能ブロックについて説明する図である。

【0051】

図4を参照して、変復調処理部210は、送信タイミング検出部211と、変調処理部302と、出力バッファ304と、干渉制御部212とを含む。

【0052】

送信タイミング検出部211は、送信データを出力するタイミングを検出する。

送信タイミング検出部211は、入力バッファ300と、DA変換部306とを含む。

【0053】

入力バッファ 300 は、送信データの入力を受けて格納する。入力バッファ 300 は、送信データの入力を受けた場合に入力バッファへの書込タイミングが有った旨を干渉制御部 212 に出力する。

【0054】

DA変換部 306 は、出力バッファ 304 からの送信データのデジタル信号の入力を受けてアナログ信号に変換する。DA変換部 306 は、DA変換の終了を検出して、DA変換が終了した旨を干渉制御部 212 に出力する。

【0055】

送信タイミング検出部 211 は、送信データの長さを検出して検出結果に応じた信号を干渉制御部 212 に出力する。

【0056】

変調処理部 302 は、入力バッファ 300 に格納された送信データに対して変調処理を実行して、出力バッファ 304 に出力する。

【0057】

出力バッファ 304 は、変調処理部 302 で変調処理された送信データを格納する。

DA変換部 306 は、出力バッファ 304 に格納された送信データをアナログ信号に変換して発振部 213 あるいは 224 に対して送信信号を出力する。

【0058】

干渉制御部 212 は、送信タイミング検出部 211 で検出された検出結果に基づいて減衰器 221, 232 を制御する。

【0059】

干渉制御部 212 は、切替タイミング制御部 308 と、切替スイッチ 310 とを含む。

切替タイミング制御部 308 は、送信タイミング検出部 211 で検出された入力バッファへの書込タイミングが有った旨の信号と、DA変換が終了した旨の信号とに基づいて減衰器 221, 232 を制御する。

【0060】

具体的には、切替タイミング制御部 308 は、送信タイミング検出部 211 で検出された入力バッファへの書込タイミングが有った旨の信号に従って減衰器 221 あるいは 232 に対して減衰処理を実行するように指示し、DA変換が終了した旨の信号に基づいて減衰器 221 あるいは 232 に対して減衰処理の実行を終了するように指示する。

【0061】

切替スイッチ 310 は、送信データの種別に従って減衰器 221 あるいは 232 に出力する動作信号を切り替える。具体的には、通信処理部 209 からの送信データ（周波数 5.8GHz）がETC通信部 109 に対するものである場合には、減衰器 232 に対して動作信号を出力する。また、通信処理部 209 からの送信データ（周波数 760MHz）がV2X通信部 110 に対するものである場合には、減衰器 221 に対して動作信号を出力する。

【0062】

実施形態 1 に従う干渉制御部 212 は、ETC通信部 109 により送信データをETCに対して送信する場合には減衰器 232 を動作させる。一方、干渉制御部 212 は、V2X通信部 110 により送信データを他車に対して送信する場合には減衰器 221 を動作させる。

【0063】

当該処理によりETC通信部 109 がデータを送信する場合には、V2X通信部 110 はデータを受信しないように制御することが可能である。また、V2X通信部 110 がデータを送信する場合には、ETC通信部 109 はデータを受信しないようにすることが可能である。

【0064】

具体的には、切替タイミング制御部 308 は、ETC通信部 109 がデータを送信する場合には、減衰器 232 を動作させる。減衰器 232 は、図 3 (B) で説明したように 5

10

20

30

40

50

． 8 G H z 付近の周波数帯の信号を減衰させる。一方、他の帯域の周波数帯（たとえば 7 6 0 M H z 帯）の信号は減衰させない。

【 0 0 6 5 】

したがって、V 2 X 通信部 1 1 0 は、他車から送信されたデータ（たとえば 7 6 0 M H z ）と、E T C 通信部 1 0 9 から送信されたデータ（ 5 . 8 G H z ）との電波干渉を回避することが可能である。

【 0 0 6 6 】

また、V 2 X 通信部 1 1 0 は、E T C 通信部 1 0 9 から送信されたデータ（ 5 . 8 G H z ）を受信しないようにすることにより、不要な送信データの入力を防止することにより誤受信を抑制し、変復調処理部 2 1 0 や通信処理部 2 0 9 等の後段の回路の処理負荷を軽減することが可能である。また、処理負荷に伴う消費電力も低減することが可能である。

【 0 0 6 7 】

また、切替タイミング制御部 3 0 8 は、V 2 X 通信部 1 1 0 がデータを送信する場合には、減衰器 2 2 1 を動作させる。減衰器 2 2 1 は、図 3 (A) で説明したように 7 6 0 M H z 付近の周波数帯の信号を減衰させる。一方、他の帯域の周波数帯（たとえば 5 . 8 G H z 帯）の信号は減衰させない。

【 0 0 6 8 】

したがって、E T C 通信部 1 0 9 は、E T C から送信されたデータ（たとえば 5 . 8 G H z ）と、他車に対して送信されたデータ（ 7 6 0 M H z ）との電波干渉を回避することが可能である。

【 0 0 6 9 】

それゆえ、変復調処理部 2 1 0 における受信処理のパフォーマンスの低下を抑制することが可能である。

【 0 0 7 0 】

また、E T C 通信部 1 0 9 は、V 2 X 通信部 1 1 0 から送信されたデータ（ 7 6 0 M H z ）を受信しないようにすることにより、不要な送信データの入力を防止することにより誤受信を抑制し、変復調処理部 2 1 0 や通信処理部 2 0 9 等の後段の回路の処理負荷を軽減することが可能である。また、処理負荷に伴う消費電力も低減することが可能である。

【 0 0 7 1 】

実施形態 1 に従う通信装置 1 0 1 は、減衰器 2 2 1 , 2 3 2 を設けることにより複数の周波数信号を利用した通信における電波干渉を簡易に抑制することが可能である。

【 0 0 7 2 】

また、E T C 通信部 1 0 9 と、V 2 X 通信部 1 1 0 とは、1 つの筐体内に設けられる。

本例においては、点線 1 1 2 で囲まれている領域は 1 つのチップとして成型されている場合を示しており、外部からのノイズの影響を受けにくい構造を有している。

【 0 0 7 3 】

アンプ 2 1 6 , 2 2 7 は、当該チップの外側に配置されている。アンプ 2 1 6 , 2 2 7 により増幅された電力が大きい送信信号は、アンテナを介して他方の回路で受信されるとともに、アンテナを介さずにノイズとして他方の回路に影響を与える可能性もある。

【 0 0 7 4 】

しかしながら、減衰器 2 2 1 , 2 3 2 をチップ内に設けることにより、アンテナを介さずに伝搬したノイズの影響も確実に抑制することが可能である。

【 0 0 7 5 】

（実施形態 2 ）

上記の実施形態 1 においては、一方の通信部がデータを送信する場合に、他方の通信部に設けられた減衰器の減衰処理により電波干渉を抑制する方式について説明した。実施形態 2 においては、通信部がデータを受信する場合における減衰器の減衰処理について説明する。

【 0 0 7 6 】

図 5 は、実施形態 2 に従う通信装置 1 0 1 # について説明する図である。

10

20

30

40

50

図 5 を参照して、通信装置 101 # は、通信装置 101 と比較して全体通信制御部 111 を全体通信制御部 111 # に置換した点異なる。具体的には、変復調処理部 210 を変復調処理部 210 # に置換した点異なる。また、スイッチ 219, 230 を設けるとともに、減衰器 221, 232 の代わりに減衰器 221A, 221B, 232A, 232B を設けた点異なる。その他の構成については実施形態 1 で説明した通信装置 101 の構成と同様であるのでその詳細な説明については繰り返さない。

【0077】

減衰器 221A, 221B は、図 3 (A) で説明したように、動作時において周波数 760 MHz 付近の周波数帯において大きい減衰量を有し、周波数 760 MHz 付近以外の周波数帯において小さい減衰量を有する。

10

【0078】

減衰器 232A, 232B は、図 3 (B) で説明したように、動作時において周波数 5.8 GHz 付近の周波数帯において大きい減衰量を有し、周波数 5.8 GHz 付近以外の周波数帯において小さい減衰量を有する。

【0079】

本実施形態 2 においては、ETC 通信部 109 がデータを送信する場合には、実施形態 1 で説明したように、V2X 通信部 110 は、減衰器 232B を動作させる。スイッチ 230 は、減衰器 232B と接続し、V2X 通信部 110 は、他車から送信されたデータ (たとえば 760 MHz) と、ETC 通信部 109 から送信されたデータ (5.8 GHz) との電波干渉を回避する。

20

【0080】

また、V2X 通信部 110 がデータを送信する場合には、実施形態 1 で説明したように ETC 通信部 109 は、減衰器 221A を動作させる。スイッチ 219 は、減衰器 221A と接続し、ETC 通信部 109 は、ETC から送信されたデータ (たとえば 5.8 GHz) と、他車に対して送信されたデータ (760 MHz) との電波干渉を回避する。

【0081】

さらに、実施形態 2 に従う ETC 通信部 109 および V2X 通信部 110 は、過大な電力のデータを受信した場合に減衰器の減衰処理を実行する。

【0082】

変復調処理部 210 # は、受信信号の電力を検知して、検知結果に基づいてスイッチ 219, 230 および減衰器 221B, 232A を制御する。

30

【0083】

図 6 は、実施形態 2 に従う変復調処理部 210 # の機能ブロックについて説明する図である。

【0084】

図 6 を参照して、変復調処理部 210 # は、受信電力検出部 410 と、受信バッファ 404 と、減衰器制御部 420 とを含む。

【0085】

受信電力検出部 410 は、受信信号の電力を検出する。

受信電力検出部 410 は、AD 変換部 400 と、復調処理部 402 と、判定回路 406 とを含む。

40

【0086】

AD 変換部 400 は、受信信号の入力を受けてアナログ信号をデジタルデータに変換し、復調処理部 402 に出力する。

【0087】

復調処理部 402 は、AD 変換部 400 からの入力を受けた受信データを復調処理して受信バッファ 404 に格納する。

【0088】

受信バッファ 404 から通信処理部 209 に受信データが出力される。

判定回路 406 は、復調処理部 402 で復調処理された受信データに基づいて受信信号

50

の信号強度（受信電力）を判定する。

【0089】

判定回路406は、判定結果を減衰器制御部420に出力する。

減衰器制御部420は、受信電力検出部410から出力された判定結果に基づいて、スイッチ219、230および減衰器221B、232Aを制御する。

【0090】

減衰器制御部420は、動作信号生成部422と、切替スイッチ424とを含む。

動作信号生成部422は、判定回路406からの判定結果に基づいてスイッチ219、230および減衰器221B、232Aを制御する。

【0091】

具体的には、動作信号生成部422は、判定回路406で検出された受信データの信号強度が所定の閾値以上であると判断した判定結果に従って、スイッチ219あるいは230に切替指示を出力するとともに、減衰器221Bあるいは232Aに対して減衰処理を実行するように指示する。

【0092】

切替スイッチ424は、受信データの種別に従ってスイッチ219あるいはスイッチ230に切替指示および減衰器221Bあるいは減衰器232Aに対して動作信号を出力する。

【0093】

具体的には、ETC通信部109からの過大な電力である受信データ（周波数5.8GHz）が変復調処理部210#に対して入力された場合には、スイッチ219に対して減衰器232Aと接続するように切替指示を出力するとともに、減衰器232Aに対して動作信号を出力する。

【0094】

また、V2X通信部110からの過大な電力である受信データ（周波数760MHz）が変復調処理部210#に対して入力された場合には、スイッチ230に対して減衰器221Bと接続するように切替指示を出力するとともに、減衰器221Bに対して動作信号を出力する。

【0095】

すなわち、実施形態2に従う減衰器制御部420は、ETC通信部109を介して過大な電力である受信データを受信した場合には減衰器232Aを動作させる。

【0096】

一方で、減衰器制御部420は、V2X通信部110を介して過大な電力である受信データを受信した場合には減衰器221Bを動作させる。

【0097】

図7は、実施形態2に従う判定回路406における判定の方式を説明する図である。

図7を参照して、判定回路406は、所定の期間「1」が継続しているか否かを判断する（ステップS2）。

【0098】

ステップS2において、判定回路406は、所定の期間「1」が継続していると判断した場合（ステップS2においてYES）には、受信データの信号強度が所定の閾値以上であると判断して制御信号（切替指示および動作信号）を出力する（ステップS4）。

【0099】

次に、判定回路406は、所定期間が経過したか否かを判断する（ステップS6）。

ステップS6において、判定回路406は、所定期間が経過するまで状態を維持する。

【0100】

判定回路406は、所定期間が経過したと判断した場合（ステップS6においてYES）には、制御信号（切替指示および動作信号）の出力を停止する（ステップS8）。

【0101】

そして、ステップS2に戻る。

10

20

30

40

50

一方、判定回路 406 は、ステップ S2 において所定の期間「1」が継続していないと判断した場合（ステップ S2 において NO）には、ステップ S2 の状態を維持する。

【0102】

図 8 は、実施形態 2 に従う受信電力検出部 410 の処理について説明する図である。

図 8 を参照して、ここでは、3 種類の受信信号が入力される場合が示されている。

【0103】

具体的には、過大信号、通常信号および微弱信号の 3 種類の例が示されている。

過大信号が入力された場合には、復調処理部 402 は受信データ（「1」）を継続して出力する。したがって、判定回路 406 は、所定の期間「1」が継続していると判断し、受信データの信号強度が所定の閾値以上であると判断して制御信号を出力する。

10

【0104】

通常信号が入力された場合には、復調処理部 402 は受信データ（「1」あるいは「0」）を出力する。したがって、判定回路 406 は、所定の期間「1」が継続していないと判断し、受信データの信号強度が所定の閾値以上でないと判断して制御信号を出力しない。

【0105】

微弱信号が入力された場合には、復調処理部 402 は受信データ（「0」）を継続して出力する。したがって、判定回路 406 は、所定の期間「1」が継続していないと判断し、受信データの信号強度が所定の閾値以上でないと判断して制御信号を出力しない。

【0106】

受信データの信号強度が所定の閾値以上である場合にスイッチを切り替えて、減衰器を動作させることにより過大信号の入力を抑制することが可能である。これにより ETC 通信部 109 あるいは V2X 通信部 110 の回路を保護することが可能である。これにより回路寿命の劣化を抑制することが可能である。

20

【0107】

なお、本例においては、過大信号の入力を抑制するために図 3 で説明した減衰特性（周波数選択特性）を有する減衰器 232A、221B を用いる場合について説明したが、特にこれに限られず、全周波数に渡って減衰特性を有する減衰器を利用することも可能である。

【0108】

以上、本開示を実施形態に基づき具体的に説明したが、本開示は、実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

30

【符号の説明】

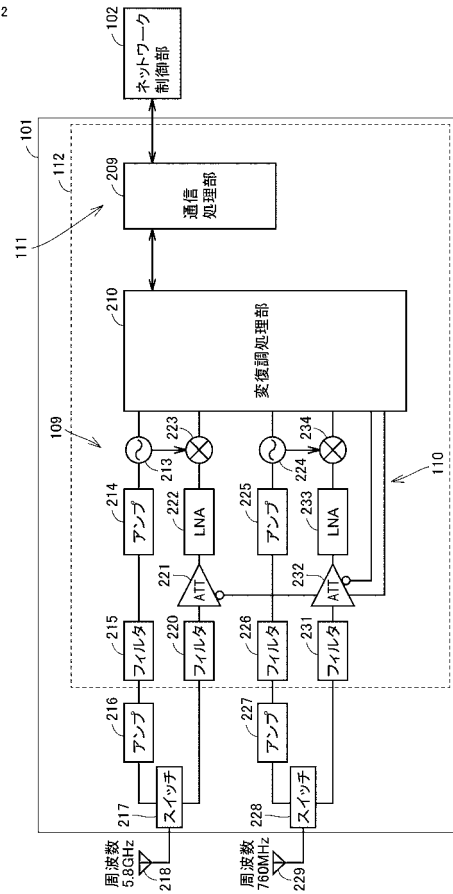
【0109】

101 通信装置、102 ネットワーク制御部、103 HMI 処理部、104 周辺監視処理部、105 自動運転処理部、106 車両制御部、109 ETC 通信部、110 V2X 通信部、111 全体通信制御部、209 通信処理部、210 変復調処理部、211 送信タイミング検出部、212 干渉制御部、213、224 発振部、214、216、225、227 アンプ、215、220、226、231 フィルタ、217、228 スイッチ、218、229 アンテナ、221、232 減衰器、223、234 ミキサ、300 入力バッファ、302 変調処理部、304 出力バッファ、306 DA 変換部、308 切替タイミング制御部、310、424 切替スイッチ、400 AD 変換部、402 復調処理部、404 受信バッファ、406 判定回路、410 受信電力検出部、420 減衰器制御部、422 動作信号生成部。

40

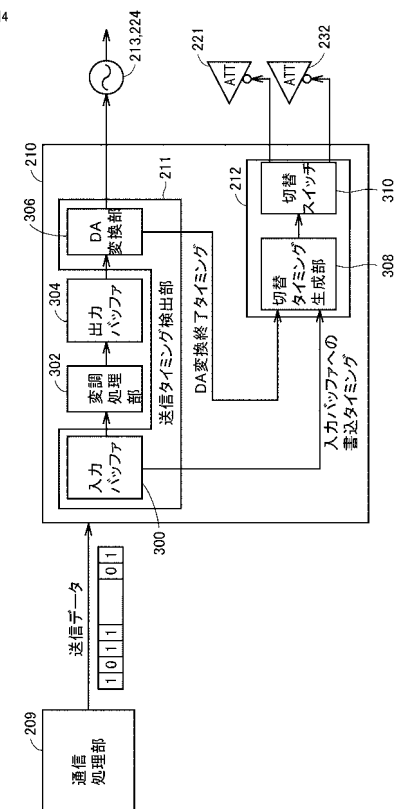
【 図 2 】

图2

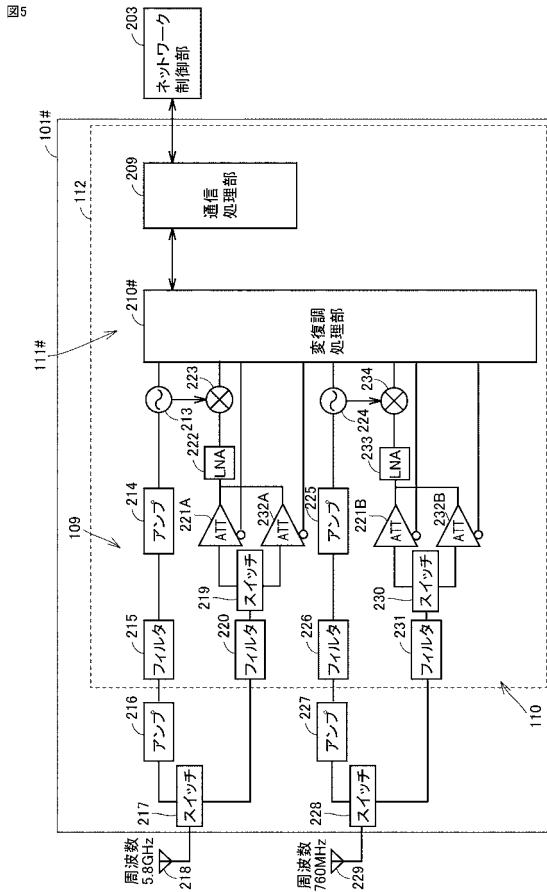


【 図 4 】

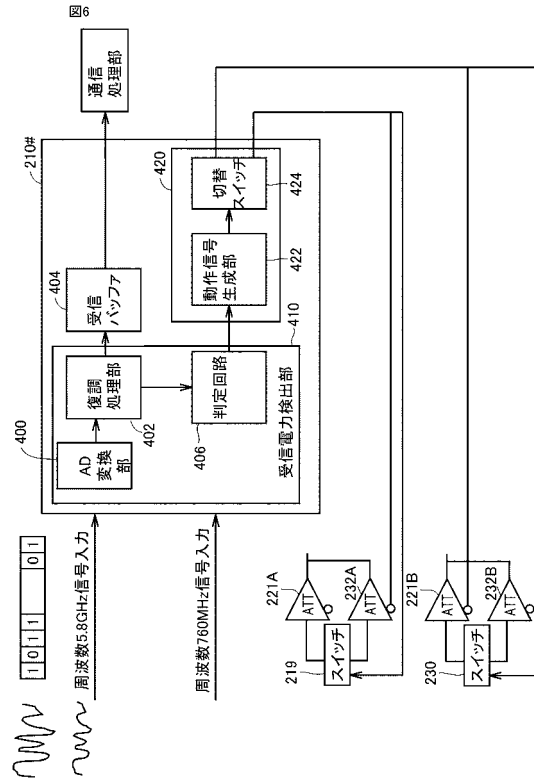
图4



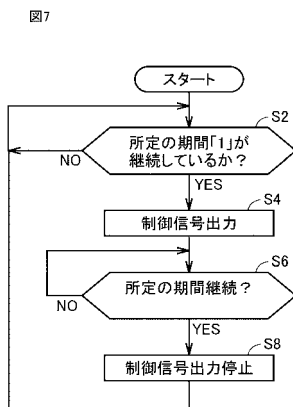
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

