

(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2006-203794
(P2006-203794A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 7/155 (2006.01)	HO4B 7/155	5K067
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B 7/26 A	5K072
HO4Q 7/38 (2006.01)	HO4B 7/26 IO9M	
HO4Q 7/22 (2006.01)	HO4Q 7/04 K	
HO4Q 7/28 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-15730 (P2005-15730)
(22) 出願日 平成17年1月24日 (2005.1.24)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7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 渡邊 栄司
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

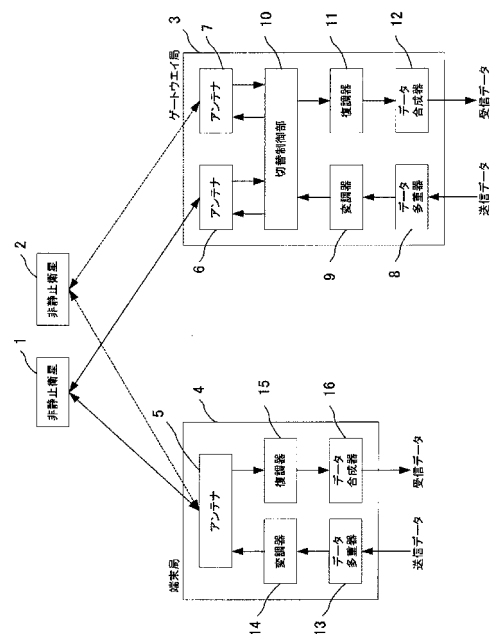
(54) 【発明の名称】 衛星通信システム、ゲートウェイ局及び端末局

(57) 【要約】

【課題】 複数の非静止衛星を切り替えて通信を行う際に、複数の復調器を用いることなく、また単一の周波数で衛星切替を行うことにより、ハードウェアを小型化し、周波数を有効に利用する衛星通信システム、ゲートウェイ局及び端末局を得ることを目的とする。

【解決手段】 ゲートウェイ局3は、データ多重器8により衛星切替前の送信データを繰り返して送信信号を生成する。切替制御部10は衛星切替タイミングに従って、アンテナ6とアンテナ7とを切り替え、非静止衛星1と非静止衛星2へ送信信号を送信する。端末局4は、アンテナ5により非静止衛星1及び非静止衛星2からの送信信号を受信し、データ合成器16により、衛星切替の前後の受信信号を合成して出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ゲートウェイ局と端末局との間で非静止衛星を介して衛星通信を行う衛星通信システムにおいて、上記ゲートウェイ局は、第 1 の非静止衛星を追尾する第 1 のアンテナと、第 2 の非静止衛星を追尾する第 2 のアンテナと、上記第 1 の非静止衛星と上記第 2 の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返して送信信号を生成する信号生成手段と、衛星切替において、上記信号生成手段により生成した送信信号の出力を上記第 1 のアンテナと上記第 2 のアンテナとの間で切り替える切替制御部とを備え、上記端末局は、上記第 1 の非静止衛星及び上記第 2 の非静止衛星からの送信信号を受信するアンテナと、このアンテナにより受信した衛星切替の前後の受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたことを特徴とする衛星通信システム。 10

【請求項 2】

ゲートウェイ局と端末局との間で非静止衛星を介して衛星通信を行う衛星通信システムにおいて、上記端末局は、第 1 の非静止衛星と第 2 の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返して送信信号を生成する信号生成手段と、上記第 1 の非静止衛星及び上記第 2 の非静止衛星へ上記信号生成手段により生成した送信信号を送信するアンテナとを備え、上記ゲートウェイ局は、第 1 の非静止衛星を追尾する第 1 のアンテナと、第 2 の非静止衛星を追尾する第 2 のアンテナと、衛星切替において上記第 1 のアンテナと上記第 2 のアンテナとの間で受信を切り替える切替制御部と、この切替制御部によりアンテナを切り替えて受信した衛星切替の前後の受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたことを特徴とする衛星通信システム。 20

【請求項 3】

第 1 の非静止衛星を追尾する第 1 のアンテナと、第 2 の非静止衛星を追尾する第 2 のアンテナと、上記第 1 の非静止衛星と上記第 2 の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返して端末局へ送信する送信信号を生成する信号生成手段と、衛星切替において、上記信号生成手段により生成した送信信号の出力を上記第 1 のアンテナと上記第 2 のアンテナとの間で切り替える切替制御部とを備えたことを特徴とするゲートウェイ局。

【請求項 4】

第 1 の非静止衛星を追尾する第 1 のアンテナと、第 2 の非静止衛星を追尾する第 2 のアンテナと、衛星切替において上記第 1 のアンテナと上記第 2 のアンテナとの間で端末局からの送信信号の受信を切り替える切替制御部と、この切替制御部によりアンテナを切り替えて受信した衛星切替の前後の受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたことを特徴とするゲートウェイ局。 30

【請求項 5】

第 1 の非静止衛星及び第 2 の非静止衛星との間で送受信を行うアンテナと、上記第 1 の非静止衛星と上記第 2 の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返してゲートウェイ局へ送信する送信信号を生成する信号生成手段と、上記アンテナにより受信した衛星切替の前後のゲートウェイ局からの受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えた端末局。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、衛星軌道を運行する非静止衛星と通信を行う技術に関し、特に複数の非静止衛星が軌道上の会合点で会合する際に生じる衛星切替を効率的に行う衛星通信システム、ゲートウェイ局及び端末局に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

例えば、特開 2004 - 080466 には、非静止衛星が軌道上の会合点で会合する際の衛星切替を効率的に行う従来技術が記載されている。一方の非静止衛星から周波数 f_1 50

の信号を受信している状態で他方の非静止衛星に衛星切替をする場合、会合点で一時的に同一の信号を一方の非静止衛星からは周波数 f_1 で、他方の非静止衛星からは周波数 f_2 で重複して受信される。周波数 f_2 での受信同期が確立した後は、一方の非静止衛星での受信と他方の非静止衛星での受信に生じる時間遅延によって受信データ出力を補正し、一方の非静止衛星から他方の非静止衛星への切替が完了される。これにより、軌道上の会合点で会合する非静止衛星との通信切替時の受信データの瞬断が防止されるものである。

【0003】

【特許文献1】特開2004-080466

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

従来技術においては、衛星切替時に軌道上で会合する2つの非静止衛星からの複数の信号を同時に受信する必要があるため、複数の復調器が必要でありハードウェア規模が大きくなるという問題点があった。また、衛星切替時に複数の周波数による受信を行うため、周波数の利用効率が低下するという問題点があった。

【0005】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、複数の非静止衛星を切り替えて通信を行う際に、複数の復調器を用いることなく、また単一の周波数で衛星切替を行うことにより、ハードウェアを小型化し、周波数を有効に利用する衛星通信システム、ゲートウェイ局及び端末局を得ることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1の発明に係る衛星通信システムは、ゲートウェイ局と端末局との間で非静止衛星を介して衛星通信を行う衛星通信システムにおいて、上記ゲートウェイ局は、第1の非静止衛星を追尾する第1のアンテナと、第2の非静止衛星を追尾する第2のアンテナと、上記第1の非静止衛星と上記第2の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返して送信信号を生成する信号生成手段と、衛星切替において、上記信号生成手段により生成した送信信号の出力を上記第1のアンテナと上記第2のアンテナとの間で切り替える切替制御部とを備え、上記端末局は、上記第1の非静止衛星及び上記第2の非静止衛星からの送信信号を受信するアンテナと、このアンテナにより受信した衛星切替の前後の受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたものである。

30

【0007】

請求項2の発明に係る衛星通信システムは、ゲートウェイ局と端末局との間で非静止衛星を介して衛星通信を行う衛星通信システムにおいて、上記端末局は、第1の非静止衛星と第2の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返して送信信号を生成する信号生成手段と、上記第1の非静止衛星及び上記第2の非静止衛星へ上記信号生成手段により生成した送信信号を送信するアンテナとを備え、上記ゲートウェイ局は、第1の非静止衛星を追尾する第1のアンテナと、第2の非静止衛星を追尾する第2のアンテナと、衛星切替において上記第1のアンテナと上記第2のアンテナとの間で受信を切り替える切替制御部と、この切替制御部によりアンテナを切り替えて受信した衛星切替の前後の受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたものである。

40

【0008】

請求項3の発明に係るゲートウェイ局は、第1の非静止衛星を追尾する第1のアンテナと、第2の非静止衛星を追尾する第2のアンテナと、上記第1の非静止衛星と上記第2の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返して端末局へ送信する送信信号を生成する信号生成手段と、衛星切替において、上記信号生成手段により生成した送信信号の出力を上記第1のアンテナと上記第2のアンテナとの間で切り替える切替制御部とを備えたものである。

【0009】

請求項4の発明に係るゲートウェイ局は、第1の非静止衛星を追尾する第1のアンテナ

50

と、第 2 の非静止衛星を追尾する第 2 のアンテナと、衛星切替において上記第 1 のアンテナと上記第 2 のアンテナとの間で端末局からの送信信号の受信を切り替える切替制御部と、この切替制御部によりアンテナを切り替えて受信した衛星切替の前後の受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 の発明に係る端末局は、第 1 の非静止衛星及び第 2 の非静止衛星との間で送受信を行うアンテナと、上記第 1 の非静止衛星と上記第 2 の非静止衛星との衛星切替前の送信データを衛星切替の前後で繰り返してゲートウェイ局へ送信する送信信号を生成する信号生成手段と、上記アンテナにより受信した衛星切替の前後のゲートウェイ局からの受信信号を合成して出力するデータ合成器とを備えたものである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 乃至請求項 5 に記載の発明によれば、第 1 の非静止衛星と第 2 の非静止衛星との衛星切替において衛星切替前の送信信号を繰り返して送信信号を生成して送信し、ゲートウェイ局又は端末局は衛星切替前後で受信した受信信号を合成して出力するので、複数の復調器を必要とすることなく、ハードウェアの小型化や周波数の有効利用を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

実施の形態 1

20

【 0 0 1 3 】

この発明の実施の形態 1 に係る衛星通信システム、ゲートウェイ局及び端末局を図 1 乃至図 3 により説明する。図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係わる衛星通信システムの構成を示す構成図であり、図 2 は、ゲートウェイ局から端末局に送信する信号のタイミング図、図 3 は、端末局からゲートウェイ局に送信する信号のタイミング図である。図 1 において、1 は第 1 の非静止衛星（以下、「非静止衛星 1」と表記する。）、2 は第 2 の非静止衛星（以下、「非静止衛星 2」と表記する。）であり、軌道上の会合点において会合する。このような衛星群としては、例えば準天頂衛星（又は、8 の字衛星とも呼ばれる。）があり、軌道上に配置した 3 機の衛星がほぼ日本の上空に順番に飛来し、地上の端末局は常時高仰角に衛星を見込んで衛星通信を行うことができる。この非静止衛星 1 及び 2 は、複数の衛星を切り替えて通信を引き継ぐことにより、地上の端末局やゲートウェイ局との通信をほぼ常時行うものである。3 はゲートウェイ局、4 は端末局であり、非静止衛星 1 及び非静止衛星 2 を介して、ゲートウェイ局 3 と端末局 4 との間で通信を行う。例えば、音声や映像、情報データなどがゲートウェイ局 3 に集積され、ゲートウェイ局 3 から衛星を介して各端末局 4 に配信され、また端末局 4 からの送信信号も衛星を介してゲートウェイ局 3 へ伝送する。衛星切替は、非静止衛星 1 と非静止衛星 2 の会合点で行うが、このとき、端末局 4 のアンテナ 5 は同時に非静止衛星 1 及び非静止衛星 2 と通信可能であり、ゲートウェイ局 3 は、第 1 のアンテナ 6（以下、「アンテナ 6」と表記する。）により非静止衛星 1 と、第 2 のアンテナ 7（以下、「アンテナ 7」と表記する。）により非静止衛星 2 と通信を行う。ゲートウェイ局 3 において、8 は送信信号を生成する信号生成手段であって、送信データを多重化するデータ多重器、9 は多重化された送信データを変調する変調器、10 は送受信信号の送受信先をアンテナ 6 とアンテナ 7 とに切り替える切替制御部である。11 は受信信号を復調する復調器であり、12 は復調された受信データを合成するデータ合成器である。端末局 4 において、13 は送信信号を生成する信号生成手段であって、送信データを多重化するデータ多重器、14 は多重化された送信データを変調する変調器、15 は受信信号を復調する復調器であり、16 は復調された受信データを合成するデータ合成器である。

30

40

【 0 0 1 4 】

次に本発明に係る衛星通信システムの動作について説明する。端末局 4 は、送信データをデータ多重器 13 によりデータ多重処理し、変調器 14 により変調処理した後、アンテ

50

ナ5から非静止衛星1及び非静止衛星2へ送信する。上記のようにアンテナ5は会合点に位置する非静止衛星1及び非静止衛星2を同時に見込むことにより1つの送信信号(1つの周波数)によって非静止衛星1及び非静止衛星2へ送信する。非静止衛星1及び非静止衛星2は、端末局4からの送信信号を受信し、同じ周波数の送信信号によりゲートウェイ局3へ送信するが、ゲートウェイ局3のアンテナ6は非静止衛星1を追尾し、アンテナ7は非静止衛星2を追尾し、アンテナ6及びアンテナ7による受信信号はそれぞれ切替制御部10に入力される。切替制御部10は、衛星切替タイミングに従って、アンテナ6とアンテナ7を切り替え、受信信号を復調器11に出力する。復調器11は復調信号をデータ合成器12に出力し、データ合成器12によりデータ合成して出力する。一方、ゲートウェイ局3は、送信データをデータ多重器8によりデータ多重処理し、変調器9で変調処理した後、切替制御部10に出力する。切替制御部10は衛星切替タイミングに従って、変調器17出力をアンテナ6又はアンテナ7に切り替える。ゲートウェイ局3からの送信信号はアンテナ6又はアンテナ7から送信される。アンテナ6から送信しているときには、アンテナ6が追尾している非静止衛星1がゲートウェイ局3からの送信信号を受信し、アンテナ7から送信しているときには、アンテナ7が追尾している非静止衛星2がゲートウェイ局3からの送信信号を受信し、非静止衛星1及び非静止衛星2は同じ周波数の送信信号により、ゲートウェイ局3からの送信信号を端末局4へ送信する。端末局4はアンテナ5により非静止衛星1及び非静止衛星2からの信号を同時に受信し、復調器15により復調処理した後、データ合成器16によりデータ合成して出力する。

10

20

30

40

50

【0015】

次にゲートウェイ局3のデータ多重器8及び端末局4のデータ多重器13の動作について説明する。データ多重器8及びデータ多重器13は、衛星切替時に、衛星切替直前の一定時間T1分の送信データを繰返し送信する。このためにデータ多重器8及び13は、送信データのクロック周波数よりも高い周波数で信号出力するが、周波数の増分は一定時間T1を衛星切替周期で割った値であり一般には非常に小さい。例えば、準天頂衛星3機を順次衛星切替して通信サービスを提供する場合、衛星切替間隔は8時間であり、一定時間T1を2秒とすると70ppm以下である。図2に示すように、ゲートウェイ局3に入力された送信データであるDATA#1、DATA#2、DATA#3について、データ多重器8はDATA#2を繰返しDATA#2'を出力する。変調器9は送信データを変調して出力する。切替制御部10は衛星切替時に変調器9出力をアンテナ6からアンテナ7へ切り替える制御を行う。即ち、衛星切替前には、アンテナ6をオン、アンテナ7をオフに制御して、アンテナ6からDATA#1及びDATA#2を送信し、衛星切替後には、アンテナ6をオフ、アンテナ7をオンに制御して、アンテナ7からDATA#2'及びDATA#3を送信する。端末局4は、アンテナ5により、非静止衛星1及び非静止衛星2からの信号を同一周波数により受信するが、衛星が切り替わることによって生じる伝送遅延差等のために、DATA#2とDATA#2'との間に空白時間T7が生じ、また、逆にDATA#2とDATA#2'とが若干重なって受信されることとなる。復調器15にはアンテナ5により受信信号が入力されるが、キャリア周波数やクロック周波数の変動、又は位相ずれ等による引き込み動作のために、DATA#2とDATA#2'の出力の間に受信同期時間T2が発生する。この受信同期時間T2の期間、受信データが欠落してデータ合成器16に入力される。データ合成器16は、衛星切替タイミング前後の復調データの相関値を計算し、DATA#2とDATA#2'とからDATA#2を合成して出力する。したがって、端末局4のデータ合成器16から、DATA#1、DATA#2、DATA#3が受信信号として出力することができる。

【0016】

同様に、図3に示すように端末局4に入力された送信データであるDATA#1、DATA#2、DATA#3について、データ多重器13はDATA#2を繰返しDATA#2'を出力する。変調器14は送信データを変調して出力し、アンテナ5からDATA#1、DATA#2、DATA#2'、DATA#3を送信する。アンテナ6及びアンテナ7はそれぞれ非静止衛星1及び非静止衛星2を受信しており、ともにDATA#1、D

A T A # 2、D A T A # 2'、D A T A # 3を受信する。切替制御部 10 は衛星切替時に変調器 9 へ入力する信号をアンテナ 6 受信信号からアンテナ 7 受信信号へ切り替える制御を行う。即ち、衛星切替前には、アンテナ 6 をオン、アンテナ 7 をオフに制御し、衛星切替後には、アンテナ 6 をオフ、アンテナ 7 をオンに制御する。復調器 11 には衛星切替前にはアンテナ 6 から、衛星切替後にはアンテナ 7 からの受信信号が入力されるが、アンテナ 7 からの受信信号が入力された直後には、キャリア周波数やクロック周波数の変動、又は位相ずれ等による引き込み動作のために受信同期時間 T2 が発生する。復調器 11 は、この受信同期時間 T2 の期間、D A T A # 2 と D A T A # 2' の一部において復調処理ができず、復調器 11 出力は、受信同期時間 T2 分の受信データに欠落が生じた出力となる。データ合成器 12 は、衛星切替タイミング前後の復調データの相関値を計算し、D A T A # 2 と D A T A # 2' とから D A T A # 2 を合成して出力する。したがって、ゲートウェイ局 4 のデータ合成器 12 から、D A T A # 1、D A T A # 2、D A T A # 3 を受信信号として出力することができる。

10

【0017】

以上のように、この発明によれば、ゲートウェイ局 3 及び端末局 4 において、複数の復調器を必要とすることなく、単一の周波数で衛星切替を行ない、データを合成してシームレスに復元することができるとともに、ハードウェアを小型化し、周波数を有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

20

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係わる衛星通信システムの構成を示す構成図である。

【図 2】ゲートウェイ局から端末局に送信する信号のタイミング図である。

【図 3】端末局からゲートウェイ局に送信する信号のタイミング図である。

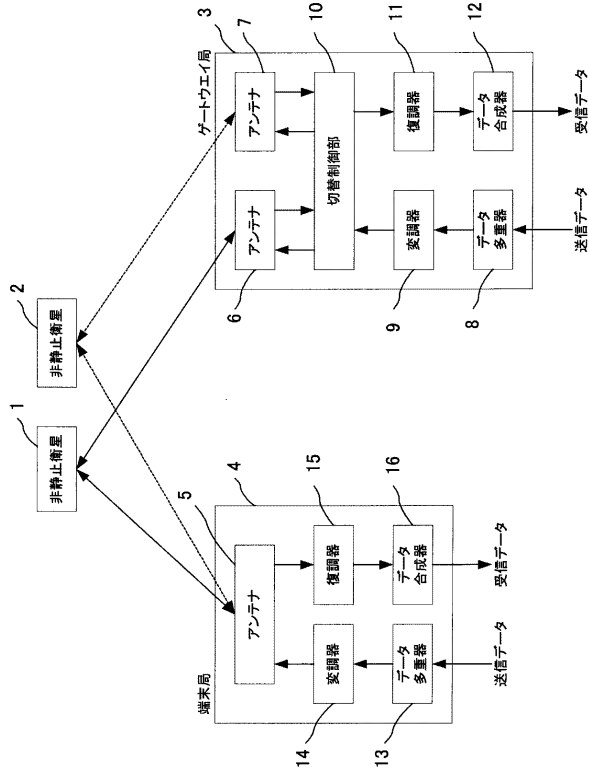
【符号の説明】

【0019】

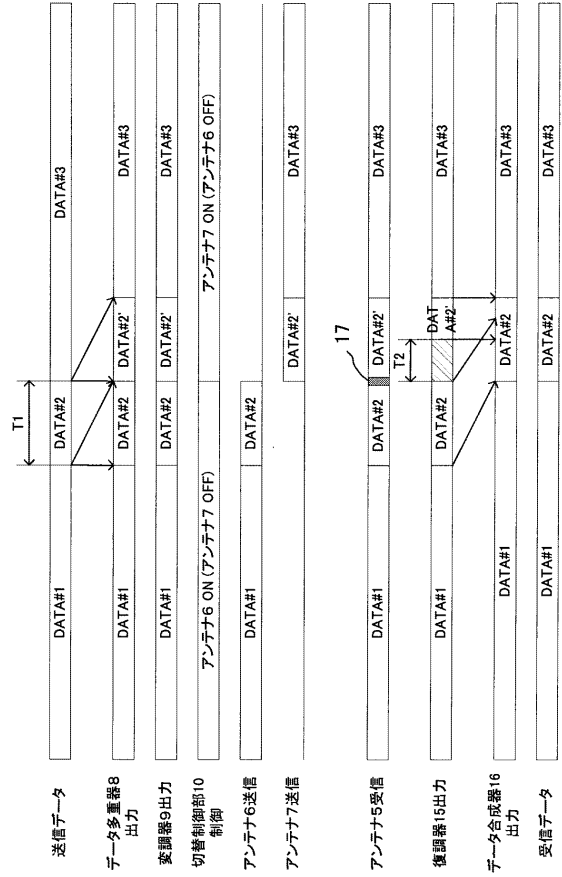
- 1、2 非静止衛星
- 3 ゲートウェイ局
- 4 端末局
- 5、6、7 アンテナ
- 8、13 データ多重器（信号生成手段）
- 10 切替制御部
- 12、16 データ合成器

30

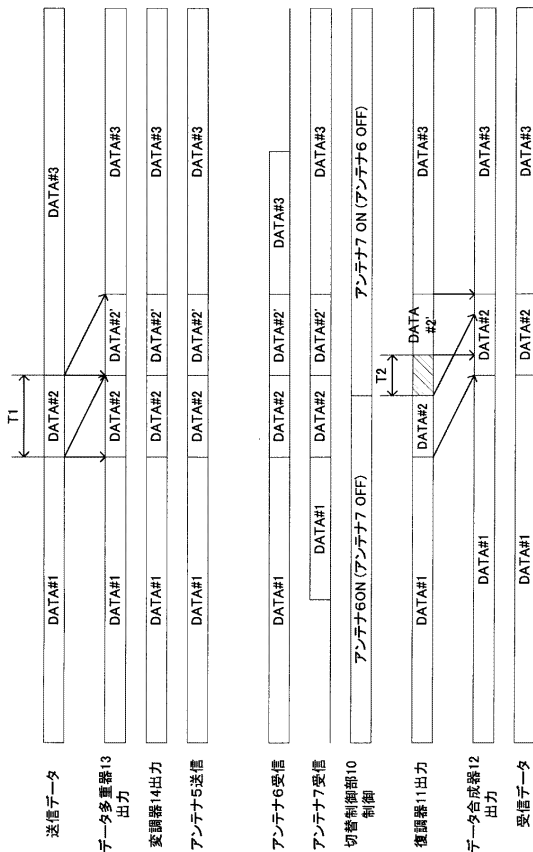
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K067 AA11 AA42 BB21 DD23 DD25 EE02 EE07 EE10 EE32 EE62
GG01 GG11 HH22 HH23 JJ35 JJ36 KK01
5K072 AA18 BB02 BB24 BB27 CC13 CC31 DD03 DD04 DD15 EE31
GG01 GG26