

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成29年7月27日(2017.7.27)

【公表番号】特表2016-533681(P2016-533681A)

【公表日】平成28年10月27日(2016.10.27)

【年通号数】公開・登録公報2016-061

【出願番号】特願2016-535270(P2016-535270)

【国際特許分類】

H 04 J	11/00	(2006.01)
H 04 J	99/00	(2009.01)
H 04 J	13/00	(2011.01)
H 04 J	1/00	(2006.01)
H 04 B	1/16	(2006.01)

【F I】

H 04 J	11/00	Z
H 04 J	15/00	
H 04 J	13/00	
H 04 J	1/00	
H 04 B	1/16	Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年6月15日(2017.6.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

捕捉信号加算器モジュール28aは、受信機によって、捕捉を支援するための事前定義された信号を加算するために使用される。マルチユーザ受信機の性能は、受信機がユーザ毎の周波数および時間オフセットの初期推定を獲得することができる速度にしばしば依存する。以下で説明されるように、ひとたび粗推定が獲得されると、受信機は、一般に、粗推定を速やかに精緻化して、ユーザからの信号寄与を識別することができる。したがって、様々な電力の複数の干渉送信が存在するケースでは、最初に、ユーザをより素早く識別することができるほど、その後、信号寄与をより素早く推定して、追加のユーザの探索を実行することを可能にするために、それを信号全体から減算することができる。したがって、受信機が粗推定をより素早く獲得することができるほど、その後、スループットおよび処理効率(したがって、電力)に関して、システムの性能がより高くなる。低軌道衛星システムとの関連では、周波数オフセットは、相対的に大きいことがある。この周波数オフセットの初期推定を容易にするために、捕捉を支援するための事前定義された信号が、変調された信号に加算される。一実施形態では、この事前定義された信号28は、正弦曲線信号などの離散的トーンである。一実施形態では、トーンの位相は、変調された信号の位相にロックされる。一実施形態では、離散的トーンは、ベースバンド信号の0Hzのところある。変調された信号が1kHzの帯域幅を有する別の一実施形態では、トーンは、ベースバンド信号の中央に対して640Hzの周波数を有し、データ信号に関して-7dB減衰している。この周波数は、信号スペクトルのロール・オフ部分にあるように選択される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

マルチユーザ復号器30は、マルチユーザ受信機4において使用され、軟干渉除去の原理に基づいて動作する。本明細書で説明されるマルチユーザ復号器の実施形態は、上で説明された問題に対処するために、いくつかの革新的な態様を使用する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

それまでに捕捉されたk-1個のユーザからなる集合を処理した後、受信機は、ブロック34において、シングルユーザ復号器モジュールの第k-1のインスタンス72から出力された残存信号に対して初期捕捉モジュール40のインスタンスを使用して、新しいユーザkを捕捉しようと試みる。すなわち、初期捕捉は、k-1個の現在知られているユーザ(送信機)のすべての信号寄与の最良の推定を取り除いた後の残存信号に対して実行される。新たに捕捉されたユーザ毎に、(そのユーザのための)シングルユーザ復号器モジュールの新しいインスタンスを生成し、それに初期捕捉モジュールからの初期チャネル・パラメータ推定を提供する。その後、この新しいユーザは、それまでに捕捉されたユーザの集合に追加され、新たに捕捉されたユーザの軟推定は、次の反復のための更新された残存信号35を形成するために減算される。新しいユーザが捕捉されない場合、それまでに捕捉されたユーザの集合のうちの最終要素の出力が、次の反復のための残存信号として使用される(すなわち、信号35=信号33)。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

一実施形態では、新しいユーザを獲得すべきかどうかについての受信機の決定は、それまでに捕捉されたすべてのユーザの復号器品質メトリックに基づく。それまでに捕捉されたユーザの集合が処理される順序は、いくつかのパラメータに基づく。一実施形態では、それまでに捕捉されたユーザの集合は、それらが捕捉された順序で処理される。一実施形態では、それまでに捕捉されたユーザの集合は、それらの推定信号強度の降順で処理される。一実施形態では、それまでに捕捉されたユーザの集合は、それらの推定信号対雑音比の降順で処理される。一実施形態では、それまでに捕捉されたユーザの集合は、マルチユーザ反復毎に変更されるランダムな順序で処理される。一実施形態では、受信機は、シングルユーザ復号器の処理をスキップして、先の軟推定を更新された軟推定

\hat{x}

として使用することを選択することができる。この決定は、復号器品質メトリックに依存し得る。一実施形態では、復号器品質メトリックが所定の閾値を超えた場合、受信機は、シングルユーザ復号器の処理をスキップする。一実施形態では、受信機は、それまでに捕捉されたユーザの集合のうちの次の要素に進む前に、更新されたチャネル・パラメータおよび更新された軟推定を用いるシングルユーザ復号器を反復的にアクティブ化することができる。一実施形態では、受信機は、残存信号に基づいて、アクティブなユーザの集合全体を処理し、その後、次の反復のための残存信号を形成するために、すべての更新された軟推定を受信信号から減算することができる。このケースでは、シングルユーザ復号器の

処理は、並列して実行することができる。並列実施を用いるマルチユーザ復号器 3 6 の一実施形態が、図 4 に示されており、並列ブロック 3 7 は、シングルユーザ復号器 7 0 の $k - 1$ 個のインスタンスを含み、その各々は、関連するユーザからの信号寄与の軟推定を生成し、それは、更新された残存信号 3 8 を生成するために、先の残存信号から減算される。各反復の後、初期捕捉モジュール 4 0 のインスタンスが、追加の信号を探索するために使用され、新しいユーザが獲得された場合、ユーザがユーザの集合に追加され、復号が並列ブロック 3 7 において実行される。シングルユーザ復号器の入力および出力としての、「先のチャネル・パラメータ」、「更新されたチャネル・パラメータおよび復号器品質メトリック」、および「先の軟推定」は、省かれている。一実施形態では、受信機は、上の方法のいずれかを組み合わせることができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 5】

図 6 は、例えば、ブロック 6 1 において生成される（またはブロック 5 4 において使用される）、シングルユーザ復号器モジュール 6 8 の 1 つのインスタンスについてのフローチャートを提供している。（例えば、図 5 のブロック 6 3 または 5 6 からの）残存信号 6 7 が、入力としてシングルユーザ復号器モジュール 6 8 のインスタンスに提供される。シングルユーザ復号器モジュールは、選択されたユーザの信号寄与の軟推定 6 9（すなわち、干渉推定）を生成するために、チャネル・パラメータ推定 6 2 を使用し、更新されたチャネル・パラメータ推定および復号器品質メトリック 6 2 を生成する。生成プロセスは、反復的に実行することができる。更新された残存信号 6 3（またはブロック 5 4 の場合には残存信号 5 6）を獲得するために、残存信号 6 7 から信号寄与を減算することができる。現在アクティブな集合の各要素に対して、シングルユーザ復号器モジュールのインスタンスが 1 つ存在する。シングルユーザ復号器モジュールの詳細な動作は、以下で後ほど説明される。