

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7648657号
(P7648657)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 4 L	1/00 (2006.01)	H 0 4 L	1/00	A
H 0 4 L	27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26	4 1 0
H 0 3 M	13/13 (2006.01)	H 0 4 L	27/26	4 2 0
		H 0 4 L	1/00	B
		H 0 3 M	13/13	
請求項の数 13 (全27頁)				
(21)出願番号	特願2022-572723(P2022-572723)	(73)特許権者	516010548	
(86)(22)出願日	令和3年8月23日(2021.8.23)		セインチップス テクノロジー カンパニ	
(65)公表番号	特表2023-527392(P2023-527392		ーリミテッド	
	A)		中華人民共和国, 5 1 8 0 5 5 グアン	
(43)公表日	令和5年6月28日(2023.6.28)		ドン, シェンチェン, ナンシャン ディ	
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/114036		ストリクト, シーリー ストリート, シ	
(87)国際公開番号	WO2022/042473		ーリー コミュニティ, チュアンヤン ロ	
(87)国際公開日	令和4年3月3日(2022.3.3)		ード ナンバー2, ゼットティーイー イ	
審査請求日	令和4年11月25日(2022.11.25)		ンダストリアル パーク, アール アンド	
(31)優先権主張番号	202010865334.0		ディー ビルディング ナンバー2, 2/	
(32)優先日	令和2年8月25日(2020.8.25)		エフ	
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(74)代理人	100112656	
前置審査			弁理士 宮田 英毅	
		(74)代理人	100089118	
			弁理士 酒井 宏明	
				最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブラインド検出方法、装置、端末及び記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

システムフレーム番号 S F N 情報により、目標ビーム方向上の同期ブロードキャストブ
ロック S S B を介して1つの送信時間間隔内の少なくとも1つの同期信号周期で受信され
る物理ブロードキャストチャネル P B C H 情報をアンマスキングして、少なくとも1組の
アンマスキングシーケンスを取得するステップと、
前記少なくとも1組のアンマスキングシーケンスによりマージシーケンスを決定するス
テップと、
前記マージシーケンスのデコード結果を検査するステップと、
検査が成功した場合、前記 S F N 情報により前記デコード結果からマスタ情報ブロック
M I B を抽出して、P B C H 情報に対するブラインド検出を完成するステップと、を含み、
前記マージシーケンスのデコード結果を検査する前記ステップは、
前記マージシーケンスに対して極性コードのデコードを行い、デコード結果を取得するス
テップと、
前記デコード結果に対して C R C 検査を行うステップと、
C R C 検査を通過した場合、前記デコード結果に対して二次検査を行うステップを含み、
前記デコード結果が、前記デコード結果のうち、特定ビットに対応するビットが全て0で
あり、且つ前記デコード結果のビットが全て0ではないという条件を満たす場合、二次検
査は成功である、
ブラインド検出方法。

【請求項 2】

S F N 情報により、目標ビーム方向上の S S B を介して 1 つの送信時間間隔内の少なくとも 1 つの同期信号周期で受信される P B C H 情報をアンマスキングして、少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスを取得する前記ステップは、

前記送信時間間隔および前記同期信号周期により、S F N 情報に基づくマスクシーケンスを J 組生成し、ここで、J は正の整数であるステップと、

S S B インデックスのロー 3 ビットにより L 個の候補 S S B インデックスを決定するか、又は、S S B インデックスのロー 2 ビットおよびハーフフレーム指示ビットにより L 個の候補 S S B インデックスを決定し、ここで、L は正の整数であり、各候補 S S B インデックスは 1 つの P B C H 復調基準信号 D M R S シーケンスおよび 1 つの二次スクランブルシーケンスに対応するステップと、

各 S S B 候補インデックスのそれぞれについて、1 組の対数尤度比 L L R シーケンスを算出するステップと、

それぞれ J 組のマスクシーケンスを用いて前記 L L R シーケンスをアンマスキングし、検査が成功するまで J 組のアンマスキングシーケンスを取得するステップと、

を含む請求項 1 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 3】

前記送信時間間隔および前記同期信号周期により、S F N 情報に基づくマスクシーケンスを J 組生成する前記ステップは、

前記 S F N 情報のロー 3 ビットおよび前記ハーフフレーム指示ビットに属する特定ビットの各取値のそれぞれによって 1 つのビットシーケンスを生成するステップと、

各前記ビットシーケンスに対して一次スクランブル、サイクル冗長検査コード C R C 追加、および極性コード符号化を行い、対応する J 組のマスクシーケンスを得るステップと、を含む請求項 2 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 4】

前記 S S B インデックスのロー 3 ビットの各取値のそれぞれによって、1 つの P B C H D M R S シーケンスを生成するか、又は、前記 S S B インデックスのロー 2 ビットおよびハーフフレーム指示ビットの各取値によって、1 つの P B C H D M R S シーケンスを生成して、L 個の P B C H D M R S シーケンスを取得するステップと、

前記 S S B インデックスのロー 3 ビットの各取値によって又は、前記 S S B インデックスのロー 2 ビットの各取値によって、それぞれ L 個の二次スクランブルシーケンスを生成するステップと、

をさらに含む請求項 2 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 5】

各 S S B 候補インデックスのそれぞれについて、1 組の対数尤度比 L L R シーケンスを算出する前記ステップは、

各候補 S S B インデックスに対応する P B C H D M R S シーケンスを用いて、目標ビーム方向上の S S B に対応する P B C H サブキャリア位置箇所に対してチャネル推定および復調を行い、各候補 S S B インデックスに相応する初期シーケンスを取得するステップと、

各候補 S S B インデックスに対応する二次スクランブルシーケンスを用いて、前記初期シーケンスに対して二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除を行い、各候補 S S B インデックスに相応する L L R シーケンスを取得するステップと、

を含む請求項 2 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 6】

それぞれ J 組のマスクシーケンスを用いて前記 L L R シーケンスをアンマスキングし、J 組のアンマスキングシーケンスを取得する前記ステップは、

各組のマスクシーケンスを用いて、各組の L L R シーケンスに排他的論理和演算を行い、J 組のアンマスキングシーケンスを取得するステップ

を含む請求項 2 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスによってマージシーケンスを決定する前記ステップは、1 つの送信時間間隔内で、各同期信号周期内の各候補 S S B インデックスに対応する J 組のアンマスキングシーケンスが現在の L L R キャッシュデータに加算されるステップを含む請求項 2 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスによってマージシーケンスを決定する前記ステップは、

第 n 個の同期信号周期が次の送信時間間隔に属する場合、現在の L L R キャッシュデータを該同期信号周期内の各候補 S S B インデックスに対応する J 組アンマスキングシーケンスに更新するステップ

を含む請求項 2 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 9】

前記 S F N 情報によって前記デコード結果から M I B を抽出する前記ステップは、

前記デコード結果における前記 S F N 情報を補完するステップと、

補完後のデコード結果から M I B を抽出するステップと、

を含む請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のブラインド検出方法。

【請求項 10】

前記デコード結果における前記 S F N 情報を補完する前記ステップは、

前記デコード結果の対応するビットに、第 n 個の同期信号周期と第 j 組のマスキングシーケンスに対応する特定ビットの取値を割り当てるステップを含み、ここで、n は、検査が成功した対応する同期信号周期のインデックスであり、j は、検査が成功した対応するマスキングシーケンスのインデックスである

請求項 9 に記載のブラインド検出方法。

【請求項 11】

S F N 情報により、目標ビーム方向上の S S B を介して 1 つの送信時間間隔内の少なくとも 1 つの同期信号周期で受信される P B C H 情報をアンマスキングして、少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスを取得するように配置されるアンマスキングモジュールと、

前記少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスによりマージシーケンスを決定するように配置されるマージモジュールと、

前記マージシーケンスのデコード結果を検査するように配置される検査モジュールと、

検査が成功した場合、前記 S F N 情報により前記デコード結果から M I B を抽出して、P B C H 情報に対するブラインド検出を完成するように配置される抽出モジュールと、を含み、

前記検査モジュールは、

前記マージシーケンスに対して極性コードのデコードを行い、デコード結果を取得し、

前記デコード結果に対して C R C 検査を行い、

C R C 検査を通過した場合、前記デコード結果に対して二次検査を行い、

前記デコード結果が、前記デコード結果のうち、特定ビットに対応するビットが全て 0 であり、且つ前記デコード結果のビットが全て 0 ではないという条件を満たす場合、二次検査は成功である、

ブラインド検出装置。

【請求項 12】

1 つまたは複数のプロセッサと、

1 つまたは複数のプログラムを記憶する記憶手段と、を含み、

前記 1 つまたは複数のプログラムが前記 1 つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記 1 つまたは複数のプロセッサによって請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のブラインド検出方法を実現させる、

端末。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

プロセッサによって実行される際に、請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のブラインド検出方法を実現するコンピュータプログラムが記憶される、

不揮発性コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、2020年8月25日に国家知識産権局へ提出された出願番号を202010865334.0とし、発明名称を「ブラインド検出方法、装置、端末及び記憶媒体」とする中国特許出願の優先権を主張し、その出願の全ての内容は引用をもって本開示に併せられる。

【0002】

本開示の実施形態は、無線通信ネットワークに関するが、これに限定されず、具体的には、ブラインド検出方法、装置、端末及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0003】

端末 (User Equipment, UE) は、該セル内で正しく動作するために、セルにアクセスする前に、先ず物理ブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel, PBCH) を検出することによって、セルのマスタシステム情報 (Master Information Block, MIB) を取得してはじめて、該セルが如何に配置されているかを知ることができる。新ラジオ (New Radio, NR) システムにおいて、PBCHペイロードは、インターリービング、スクランブリング、検査等によって同期ブロードキャストブロック (Synchronization Signal / PBCH Block, SSB) にマッピングされて伝送される。UEは、PBCH情報に対してブラインド検出を行うことによってMIBおよびSSBインデックス等の情報を取得し、無線フレームタイミング、ハーフフレームタイミングおよびスロットタイミング等をさらに完成させることができる。

【0004】

ブラインド検出過程において、異なるSSBセット及び各SSBセットにおける各SSBの関連情報をソフトマージすると、異なる周期のシステムフレーム番号 (System Frame Number, SFN) 情報も異なるため、効率的にマージすることができない。直接マージして得られるソフト情報は、信号対雑音比が低く、且つブラインド検出を必要とする組合せ数が多すぎ、計算が複雑であり、ブラインド検出の効率が低い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示の実施形態は、情報マージの信号対雑音比およびブラインド検出の効率を向上させるためのブラインド検出方法、装置、端末及び記憶媒体を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の1つの実施形態では、SFN情報により、SSBを介して1つの送信時間間隔 (Transmission Time Interval, TTI) 内の少なくとも1つの同期信号周期で受信される物理ブロードキャストチャネルPBCH情報をアンマスキングして、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得するステップと、前記少なくとも1組のアンマスキングシーケンスによりマージシーケンスを決定するステップと、前記マージシーケンスのデコード結果を検査するステップと、検査が成功した場合、前記SFN情報により前記デコード結果からマスタ情報ブロック (Master Information Block, MIB) を抽出して、PBCH情報に対するブラインド検出を完成するステップと、を含み、前記マージシーケンスのデコード結果を検査する前記ステップは、前記マージシーケンスに対して極性コードのデコードを行い、デコード結果を取得するステップと、前記デコード結果に対してCRC検査を行うステップと、CRC検

10

20

30

40

50

査を通過した場合、前記デコード結果に対して二次検査を行うステップを含み、前記デコード結果が、前記デコード結果のうち、特定ビットに対応するビットが全て0であり、且つ前記デコード結果のビットが全て0ではないという条件を満たす場合、二次検査は成功である、ブラインド検出方法を提供する。

【0007】

本開示の1つの実施形態ではさらに、S F N情報により、目標ビーム方向上のS S Bを介して1つの送信時間間隔内の少なくとも1つの同期信号周期で受信されるP B C H情報をアンマスキングして、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得するように配置されるアンマスキングモジュールと、前記少なくとも1組のアンマスキングシーケンスによりマージシーケンスを決定するように配置されるマージモジュールと、前記マージシーケンスのデコード結果を検査するように配置される検査モジュールと、検査が成功した場合、前記S F N情報により前記デコード結果からM I Bを抽出して、P B C H情報に対するブラインド検出を完成するように配置される抽出モジュールと、を含み、前記検査モジュールは、前記マージシーケンスに対して極性コードのデコードを行い、デコード結果を取得し、前記デコード結果に対してC R C検査を行い、C R C検査を通過した場合、前記デコード結果に対して二次検査を行い、前記デコード結果が、前記デコード結果のうち、特定ビットに対応するビットが全て0であり、且つ前記デコード結果のビットが全て0ではないという条件を満たす場合、二次検査は成功である、ブラインド検出装置を提供する。

【0008】

本開示の1つの実施形態ではさらに、1つまたは複数のプロセッサと、1つまたは複数のプログラムを記憶する記憶手段と、を含み、前記1つまたは複数のプログラムが前記1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記1つまたは複数のプロセッサに上記のブラインド検出方法を実現させる端末を提供する。

【0009】

本開示の1つの実施形態ではさらに、プロセッサによって実行される際に、上記のブラインド検出方法を実現するコンピュータプログラムが記憶されるコンピュータ可読記憶媒体を提供する。

【発明の効果】

【0010】

本開示の実施形態は、ブラインド検出方法、装置、端末及び記憶媒体を提供する。この方法は、システムフレーム番号情報により、目標ビーム方向上のS S Bが1つの送信時間間隔内の少なくとも1つの同期信号周期で受信されるP B C H情報をアンマスキングして、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得し、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスによりマージシーケンスを決定し、マージシーケンスのデコード結果を検査し、検査が成功した場合、システムフレーム番号情報によりデコード結果からM I Bを抽出して、P B C H情報に対するブラインド検出を完成する。同じS S Bが1つの送信時間間隔で異なる同期信号周期内で受信するP B C H情報の差をアンマスキングによって除去し、ソフトマージを実現して、情報の信号対雑音比を向上させる。そして、目標ビーム方向のS S Bが1つの送信時間間隔で複数の同期信号周期に受信したP B C H情報をマージすることによって、マージ回数とブラインド検出の組合せ数を減らして、ブラインド検出の効率を向上させる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】 1つの実施形態による、ブラインド検出方法のフローチャートである。

【図2】 1つの実施形態による、特定ビットおよびS S Bマッピングの概念図である。

【図3】 1つの実施形態による、S F N情報に基づくマスクシーケンスの生成方法を示す概念図である。

【図4】 もう1つの実施形態による、ブラインド検出方法のフローチャートである。

【図5】 1つの実施形態による、ブラインド検出方法の実現概念図である。

【図6】1つの実施形態による、ブラインド検出装置の構造概念図である。

【図7】1つの実施形態による、端末のハードウェア構成の構造概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下では、本開示について、図面および実施形態を参照しながら説明する。ここで説明する具体的な実施形態は、本開示を説明するためのものにすぎず、本開示を限定するものではないことを理解されたい。なお、本開示における実施形態および実施形態における特徴は、矛盾しない限り、互いに任意に組み合わせることができる。また、説明を容易にするために、図面では、本開示に関連する全ての構成ではなく、一部のみを示すことにも留意されたい。

【0013】

NRシステムでは、各SSBは、メイン同期信号、セカンダリ同期信号、PBCH及びPBCH対応の復調参照信号(Demodulation Reference Signal, DMRS)を含み、1つのビーム方向に対応する。各ビーム方向において、基地局は、同期信号周期内にビームポーリング方式で複数のSSBを送信し、同期信号周期内の複数のSSBは、半分の無線フレーム内に位置し、1つのSSBセットを構成し、且つ1つのSSBセット内の各SSBのビーム方向は、セル全体を覆う。UEは、メイン同期信号およびセカンダリ同期信号を検出することによって、物理セル標識および当該UEビームに向けられたSSB符号境界を決定できる。これに基づいて、PBCH情報(つまり、PBCHに対する)に対するブラインド検出が行われる。UEは、PBCHを検出することによってMIB、SFN情報、ハーフフレーム指示およびSSBインデックスを取得して、無線フレームタイミングおよびハーフフレームタイミングを完成させることが可能である。また、UEは、SSBインデックスと、現在の帯域が使用するSSBセットのパターンとによって、現在の同期信号が存在するタイムスロットおよび符号を決定して、スロットタイミングを完成させることができる。

【0014】

PBCHのTTIは80ミリ秒(ms)であり、同期信号周期は、5ms、10ms、20msなどであってもよく、相応に、1つのTTIには、16、8または4つの同期信号周期が含まれる可能性がある。

【0015】

NRシステムのハイ周波マルチビームの特徴に対応するために、1つのSSBセットには、最大で L_{max} 個のSSBが含まれ、 L_{max} は、キャリア周波数の大きさに関連する。キャリア周波数が3GHz未満の場合、1つのSSBセットには $L_{max}=4$ 個のSSBが含まれ、キャリア周波数が3GHzより大きく、且つ6GHzより小さい場合、1つのSSBセットには $L_{max}=8$ 個のSSBが含まれ、キャリア周波数が6GHzより大きい場合、1つのSSBセットには $L_{max}=64$ 個のSSBが含まれる。各SSBは、4つの直交周波数分割多重(Orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号から構成され、各SSBには、1つのPBCHが含まれる。従って、1つのTTIには、 $16 * L_{max}$ 、 $8 * L_{max}$ または $4 * L_{max}$ の等量のPBCHを含む可能性がある。

【0016】

ロングタームエボリューション(Long Term Evolution, LTE)システムにおいて、単一回で受信されたPBCHは、直接復調されることが可能である。現在受信したPBCHの復調が成功した場合、PBCH復調を終了し、現在受信したPBCHの復調が失敗した場合、次の受信が実行され、次回受信されるPBCHと現在受信したPBCHとのマージが試みられる。2回受信されたPBCHは異なるTTIに分類される可能性があるため、この場合、マージされることはできない。よって、2種類のブラインド検出の組合せを試みることで、即ち、2回受信されたPBCHに対して1回のマージを試みるか、または、マージしないことを試みる必要がある。

【0017】

10

20

30

40

50

例えば、現在受信した P B C H は P B C H 1 であり、P B C H 1 の復調に失敗した場合、P B C H 2 の受信が継続される。P B C H 2 を受信した後、P B C H 1 および P B C H 2 は異なる T T I に属する可能性があるため、P B C H 1 および P B C H 2 をマージするか、または P B C H 2 を単独で復調することを試みる必要があるため、2 種類のブラインド検出の組合せがある。

【0018】

2 回受信された P B C H に関して、2 種類のブラインド検出の組合せを試みてもなお復調が成功しなかった場合、引き続き P B C H 3 を受信し、P B C H 3 を単独で復調することを試みるか、または P B C H 1 と P B C H 2 のうちの少なくとも 1 つと P B C H 3 とをマージすることを試み、可能なブラインド検出の組合わせは、P B C H 1 と P B C H 3、P B C H 2 と P B C H 3、P B C H 1 と P B C H 2 および P B C H 3、P B C H 3 の 4 つを含む。

10

【0019】

同様に、2 回受信された P B C H に対して、2 種類のブラインド検出の組合わせを試みても、依然として復調が成功できなかった場合、引き続き P B C H 4 を受信し、P B C H 4 を単独で復調することを試みるか、または P B C H 1、P B C H 2 および P B C H 3 のうちの少なくとも 1 つを P B C H 4 とマージすることを試み、可能なブラインド検出の組合わせは 8 種類を含む。

【0020】

一方、N R システムにおいて、異なる周期では S F N 情報も異なり、P B C H を効果的にマージすることができず、直接マージされたソフト情報の信号対雑音比が低く、P B C H を正確に復調することを保証できない。また、1 つの T T I は、 $16 * L_{max}$ 、 $8 * L_{max}$ または $4 * L_{max}$ 等の等量の P B C H を含む可能性があり、必要とするブラインド検出の組合わせ数が多すぎて、計算量が多く、ブラインド検出の効率が低く、端末の P B C H に対する復調の複雑度が高くなる。

20

【0021】

U E は、初期アクセス過程において、同期信号の周期が 20ms であると仮定して、特に説明されない場合、本開示の実施形態は、 20ms （即ち、1 つの T T I は 4 つの同期信号周期、 $4 * L_{max}$ 等量の P B C H を含む）の場合を例として、P B C H 情報のブラインド検出過程を説明する。

30

【0022】

本開示の実施形態では、ブラインド検出方法を提供し、S S B によって異なる同期信号周期内で受信する P B C H 情報間の差をアンマスキングによって除去し、ソフトマージを実現して、情報の信号対雑音比を向上させることができる。そして、1 つの送信時間間隔内の複数の同期信号周期内における目標ビーム方向上の S S B で受信した P B C H 情報をマージすることによって、マージ回数とブラインド検出の組合せ数を減らして、ブラインド検出の効率を向上させることができる。

【0023】

図 1 は、1 つの実施形態による、ブラインド検出方法のフローチャートである。この方法は、端末に適用可能である。図 1 に示すように、本実施形態による方法は、ステップ 110 ~ 140 を含む。

40

【0024】

ステップ 110 では、S F N 情報により、目標ビーム方向上の S S B を介して 1 つの送信時間間隔内の少なくとも 1 つの同期信号周期で受信される P B C H 情報をアンマスキングして、少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスを取得する。

【0025】

ステップ 120 では、前記少なくとも 1 組のアンマスキングシーケンスによりマージシーケンスを決定する。

【0026】

本実施形態では、P B C H の 1 つの T T I 内で、目標ビーム方向（即ち、U E 向けら

50

れたビーム方向)のSSBが少なくとも1つの同期信号周期で受信したPBCH情報に対して、SFN情報に基づいてアンマスクを行い、SFN情報の差を除去する。つまり、各SFN情報の異なるビットを一致させて、SSBに対して1組のアンマスキングシーケンスを取得して、SSBが異なる同期信号周期で受信したPBCH情報の一致性を維持し、ソフトマージを実現するための基礎を確立する。

【0027】

ステップ130では、前記マージシーケンスのデコード結果を検査する。

【0028】

ステップ140では、検査が成功した場合、前記SFN情報により前記デコード結果からMIBを抽出して、PBCH情報に対するブラインド検出を完成する。

【0029】

本実施形態では、1つのTTI内で、UEのビーム方向に向けられたSSBのアンマスキングシーケンスをソフトマージした上で、マージシーケンスに対して極性コード(Polar)デコードと検査を行う。検査が成功した場合には、PBCHの検出に成功したと判定される。マージシーケンスに対して極性コードをデコードして得られたデコード結果には、当該SSBの異なる同期信号周期におけるSFN情報の差異情報が載っていないため、正確なMIB情報を抽出することができず、無線フレームタイミングおよびハーフフレームタイミングを完成させることもできない。本実施形態では、MIB情報の抽出過程において、アンマスキング過程に除去されたSFN情報に関する情報を考慮することによって、正確で完全なデコード結果を得ることができ、正確なMIBメッセージを抽出してPBCH情報のブラインド検出を完成させることができる。

【0030】

なお、マージシーケンスは、複数組のデコードアンマスキングシーケンスをマージして取得したものである可能性も、1組のアンマスキングシーケンスによって構成される可能性もある。例えば、1つのTTIの最初の同期信号周期内に得られた第1組のアンマスキングシーケンスは、直接的に、マージシーケンスとしてもよい。初期同期化過程において、UEは、UEに向けられたビーム方向のどれがSSBであるかを知らず、即ち、UEに向けられたビーム方向のSSBのインデックスを知らない。よって、SSBのインデックスをトラバースし、各SSBに対して、検査が成功するまでアンマスキング、デコードおよび検査を行い、該SSBを決定する必要がある。

【0031】

1つの実施形態において、ステップ110はさらに以下を含む。

【0032】

ステップ1110、TTIおよび同期信号周期により、SFN情報に基づくマスクシーケンスをJ組生成し、ここで、Jは正の整数である。

【0033】

ステップ1120、SSBインデックスのロー3ビットによりL個の候補SSBインデックスを決定するか、又は、SSBインデックスのロー2ビットおよびハーフフレーム指示ビットによりL個の候補SSBインデックスを決定し、ここで、Lは正の整数であり、各候補SSBインデックスは1つのPBCH復調基準信号DMRSシーケンスおよび1つの二次スクランブルシーケンスに対応する。

【0034】

ステップ1130、各候補SSBインデックスのそれぞれについて、1組の対数尤度比(Log-Likelihood Ratio, LLR)シーケンスを算出する。

【0035】

ステップ1140、それぞれJ組のマスクシーケンスを用いて該LLRシーケンスをアンマスキングし、検査が成功するまでJ組のアンマスキングシーケンスを取得する。

【0036】

本実施形態において、マスクシーケンスの個数はJであり、JはTTI内に含まれる同期信号周期の個数と等しく、例えば、同期信号周期が20msの場合、 $J = 80 / 20 =$

10

20

30

40

50

4である。各SSB候補インデックスは、1組のLLRシーケンスに対応し、LLRシーケンスは、該SSB候補インデックスで生成されたDMRSシーケンスによってPBCHに対してチャンネル推定を行い、チャンネル推定結果に対して等化、復調、二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除を行うことによって取得され、LLRシーケンスは、アンマスキングされた後、ソフトマージに使用されることができる。

【0037】

本実施形態において、候補SSBインデックスの数をLと表記すると、LLRシーケンスのグループ数もLとなる。

【0038】

Lは、SFN情報における特定ビットから決定されることができる。例えば、PBCH DMRSシーケンスの初期化は、SSBインデックスのロー3ビットに関連するか、またはSSBインデックスのロー2ビットおよびハーフフレーム指示（合計3ビットであり、3ビットと表される）に関連する。よって、関連する3ビットの取値をトラバースすることで、SSBの個数を $L = 2^3 = 8$ と決定することができる。各SSBについて、対応するDMRSシーケンスによってPBCHに対してチャンネル推定が行われ、サブキャリア位置における信号を取得し、信号を等化および復調して、L組の初期シーケンス（長さは864である）を取得する。次いで、各組の初期シーケンスに対して、対応する二次スクランブルシーケンスを用いて、二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除が行われ、対応するLLRシーケンス（長さは512である）が取得される。本実施形態では、SSBインデックスのロー3ビット、ハーフフレーム指示のビットの取値は0または1である可能性があるため、各同期信号周期内の候補SSBインデックスの個数は $L = 8$ である。

【0039】

J組のマスキングシーケンスを用いてLLRシーケンスをそれぞれアンマスキングして、L * J組のアンマスキングシーケンスが得られる。

【0040】

なお、本実施形態は、ステップ1110とステップ1130の実行順序を限定しない。また、検査が成功した場合、第1個のSSBインデックス、第j組のマスキングシーケンスに対応する場合、残りのSSBインデックスをアンマスキングすることなく、デコードおよびSFN情報に基づいてMIBの抽出段階に入ることができる。

【0041】

以下の実施形態では、説明を簡単にするために、SFN情報（合計10ビット）をハイからローへ（ $s_9, \dots, s_0$ ）と表記し、ハーフフレーム指示の1ビットが c_0 であり、SSBインデックスの6ビットをハイからローへ（ $b_5, \dots, b_0$ ）と表記する。

【0042】

図2は、1つの実施形態による、特定ビットおよびSSBマッピングの概念図である。NRシステムにおいて、セルは、論理チャンネルによって該セル内の全てのUEにシステム情報を送信し、論理チャンネルブロードキャスト制御チャンネル（Broadcast Control Channel, BCCH）は、伝送チャンネルブロードキャストチャンネル（Broadcast Channel, BCH）と下り共有チャンネル（Downlink Shared Channel, DL-SCH）にマッピングされる。図2に示すように、PBCHペイロードは、BCCH-BCH情報（32ビット）および情報関連のPBCHパラメータ（8ビット）で構成され、合計32ビットであり、そのうち、時間関連のPBCHパラメータには、SFN情報のロー4ビット（ s_3, s_2, s_1 および s_0 ）、1ビットハーフフレーム指示（ c_0 ）、SSBインデックスのハイ3ビット（ b_5, b_4 および b_3 ）が含まれる。PBCHペイロードの32ビットは、インターリービング、一次スクランプリング、24ビットを付加した循環冗長検査コード（Cyclic Redundancy Check, CRC）、極性コード符号化（512ビット）、レートマッチング（864ビット）、第2段階のスクランプリング、直交位相偏移（Quadrature Phase Shift Keying, QPSK）変調（432符号）を

10

20

30

40

50

経て、対応するDMRS（144符号）と共にSSBにリソースマッピングして（576符号）伝送する。そのうち、各SSBは、異なる同期信号周期において、対応するSFN情報のロー3ビットが異なるか、または、対応するSFN情報のロー2ビットがハーフフレーム指示と異なる。SFN情報に基づいてアンマスキングすることにより、ソフトマージ過程においてSFN情報（またはSFN情報とハーフフレーム表示）間の差を除去することが可能であり、デコード化および検査が完了した後、MIBの抽出過程において、UEビームに向けられた異なる同期信号周期におけるSSBのSFN情報（またはSFN情報およびハーフフレーム表示）を再び取り戻して、正確なMIBメッセージを抽出する。

【0043】

1つの実施形態において、ステップ1110は、

SFN情報のロー3ビットおよび前記ハーフフレーム指示ビットに属する特定ビットの各取値のそれぞれによって1つのビットシーケンスを生成するステップと、

各前記ビットシーケンスに対して一次スクランブル、サイクル冗長検査コードCRC追加、および極性コード符号化を行い、対応するJ組のマスクシーケンスを得るステップと、をさらに含む。

【0044】

本実施形態では、特定ビットによりSFN情報に基づくJ組のマスクシーケンスを生成して、L個の候補SSBインデックスのLLRシーケンスをアンマスクすることに用いられる。特定ビットは、 (k_3, k_2, k_1, k_0) と表記される。

【0045】

同期信号周期が5msの場合、1つのTTI内の異なる同期信号周期上において、同一SSB内のMIB情報のうちSFN情報は、異なるロー3bitとハーフフレーム指示を有し、これら4bitは特別な処理が必要であり、この4bitは、特定ビット $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, s_1, s_0, c_0)$ と表記される。

【0046】

同期信号期間が10msの場合、1つのTTI内の異なる同期信号周期上において、同一SSB内のMIB情報のうちSFN情報は、異なるロー3bitとハーフフレーム指示を有し、特定のビットは、 $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, s_1, s_0, 0)$ と表記され、そのうち、ハーフフレーム指示のビットが同一であるため、ハーフフレーム指示ビットを0と表記することができ、差異がないことを示す。

【0047】

同期信号周期が20msの場合、1つのTTI内の異なる同期信号周期上において、同一SSB内のMIB情報のうちSFN情報の最下位ビット（Least Significant Bit, LSB）の第2位及び第3位のみが異なるが、ハーフフレーム指示は同じである。特定ビットは $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, s_1, 0, 0)$ と表記され、そのうち、LSBの1ビット目とハーフフレーム指示のビットが同じであるため、0と表記することができ、差異がないことを示す。

【0048】

同期信号周期が40msである場合、1つのTTI内の異なる同期信号周期上において、同一SSB内のMIB情報のうちSFN情報のLSBの3ビット目のみが異なり、 $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, 0, 0, 0)$ と表記され、そのうち、LSBの1ビット目、2ビット目及びハーフフレーム指示のビットが同一であるため、LSBの1ビット目、2ビット目及びハーフフレーム指示のビットを0と表記することができ、差異がないことを示す。

【0049】

同期信号周期が80msまたは160msの場合は、ソフトマージを行うことができず、マスクシーケンスを発生する必要がない。

【0050】

図3は、1つの実施形態による、SFN情報に基づくマスクシーケンスの生成方法を示す概念図である。本実施形態では、 (k_3, k_2, k_1, k_0) によって32bitを生

10

20

30

40

50

成するビットシーケンスは、 $a_0, a_1, \dots, a_{31}$ である。図3に示すように、該ビットシーケンスおよび特定ビットは、以下のようなマッピング関係を有する。即ち、 $a_0 = k_0, a_6 = k_3, a_7 = k_1, a_{24} = k_2$ というものである。該ビットシーケンスの他のビットは0に設定される。該ビットシーケンス $a_0, a_1, \dots, a_{31}$ に対しては一次スクランブルが行われる。一次スクランブル後のビットシーケンスにCRCを追加してから、Polar符号化を行うことで、マスクシーケンスを生成する。同期信号周期が20msの場合を例に、トラバース(k_3, k_2, k_1, k_0)の取值は、合計4種類あり、 $J = 4$ 組のマスクシーケンスを生成することができ、マスクシーケンスの長さは $N = 512$ であり、マスクシーケンスを

【0051】

【数1】

$$\mathbf{d}_j = d_0^j, d_1^j, \dots, d_{N-1}^j,$$

【0052】

と表記し、ここで、 $N = 512, j = 0 : J - 1$ である。

【0053】

1つの実施形態において、前記ブラインド検出方法は、

ステップ1112、前記SSBインデックスのロー3ビットの各取值のそれぞれによって、1つのPBCH DMR Sシーケンスを生成するか、又は、前記SSBインデックスのロー2ビットおよびハーフフレーム指示ビットの各取值によって、1つのPBCH DMR Sシーケンスを生成して、L個のPBCH DMR Sシーケンスを取得するステップと、

前記SSBインデックスのロー3ビットの各取值によって、又は、前記SSBインデックスのロー2ビットの各取值によって、それぞれL個の二次スクランブルシーケンスを生成するステップと、をさらに含む。

【0054】

本実施形態では、各候補SSBインデックスは、1つのPBCH DMR Sシーケンスおよび1つの二次スクランブルシーケンスに対応し、L個の候補SSBインデックスに対して、SSBインデックスのロー3ビットの各取值（合計 $L = 8$ 種の取值）を用いるか、またはSSBインデックスのロー2ビットおよびハーフフィールド指示ビットの各取值（合計 $L = 8$ 種の取值）を用いて、L個のPBCH DMR Sシーケンスを得ることができる。また、SSBインデックスのロー3ビットの各取值（合計 $L = 8$ 種の取值）を用いるか、またはSSBインデックスのロー2ビットの各取值（合計4種の取值）を用いて、L個の二次スクランブルシーケンスを生成し、それぞれSSB候補インデックス毎に1組のLLRシーケンスを計算することに用いられる。1つの実施形態において、ステップ1120は、

各候補SSBインデックスに対応するPBCH DMR Sシーケンスを用いて、目標ビーム方向上のSSBに対応するPBCHサブキャリア位置箇所に対してチャネル推定および復調を行い、各候補SSBインデックスに相応する初期シーケンスを取得するステップと、

各候補SSBインデックスに対応する二次スクランブルシーケンスを用いて、前記初期シーケンスに対して二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除を行い、各候補SSBインデックスに相応するLLRシーケンスを取得するステップと、をさらに含む。

【0055】

本実施形態では、 $L = 8$ 個の候補SSBインデックスをトラバースし、候補SSBインデックス毎に対して、対応するPBCH DMR Sシーケンスを用いてPBCHのサブキャリア位置における信号に対してチャネル推定および復調を行い、L組の初期シーケンス

10

20

30

40

50

を取得することができ、対応する二次スクランブルシーケンスを用いて、二次スクランブルの解除及びレートマッチングの解除を行うことで、各候補SSBシーケンスに対応する1組のLLRシーケンスを取得する。そのうち、PBCH DMR Sシーケンスの初期化は、SSBインデックスのロー3 bitに関係するか、またはSSBインデックスのロー2 bitおよびハーフフレーム指示の1 bitに関係する。UEは、PBCHに対してチャネル推定を行うために、L = 8個のPBCH DMR Sシーケンスを生成する必要がある。この8個のチャネル推定結果に対してそれぞれ等化及び復調を行い、L = 8組の初期シーケンスを取得し、さらに、L = 8個の二次スクランブルシーケンスをさらに生成して、各初期シーケンスに対してそれぞれ二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除を行うのに用いる。これで、L個のLLRシーケンスが得られ、LLRシーケンスは、即ち、アンマスキングが必要なシーケンスである。そのうち、PBCHの第二次スクランブルシーケンスは、SSBインデックスのロー3 bitに関係するか、またはSSBインデックスのロー2 bitに関係する。これに基づいて、本実施形態のステップ1120において、UEは各組の初期シーケンスに対して二次スクランブルの解除を行い、レートマッチングを解除した後、L組のLLRシーケンスを取得し、

【0056】

【数2】

$$\mathbf{r}_l = r_0^l, r_1^l, \dots, r_{N-1}^l, N = 512, l = 0:L-1$$

【0057】

と表記する。

【0058】

1つの実施形態において、前記ブラインド検出方法ステップ1130は、

各組のマスクシーケンスを用いて、各組のLLRシーケンスに排他的論理和演算を行い、J組のアンマスキングシーケンスを取得するステップを含む。

【0059】

本実施形態では、1つのTTI内の異なる同期信号周期のLLRシーケンスをマージするために、LLRシーケンスを反転してSFN情報の差の影響を除去する必要があり、生成されたSFN情報に基づくJ組のマスクシーケンスを用いてL組のLLRシーケンス（即ち、L組のLLRシーケンス）をアンマスキングする。第n（n = 1 : J）個の同期信号周期に対して、アンマスキング過程は、

【0060】

【数3】

$$r_i^{l,j} = r_i^l \times (1 - 2 \times d_i^{(n-1+j)\%J}), i = 0:N-1, l = 0:L-1, j = 0:J-1$$

【0061】

と表記することができ、これにより、L * J組のアンマスキングシーケンスを取得する。

【0062】

1つの実施形態において、ステップ120は、

1つのTTI内で、各同期信号周期内の各候補SSBインデックスに対応するJ組のアンマスキングシーケンスが現在のLLRキャッシュデータに加算されるステップをさらに含む。

【0063】

本実施形態では、L * J組のアンマスキングシーケンスに対して、所在の周期が計算された現在のLLRキャッシュデータ（LLR_Buffer^{l,j}, l = 0 : L - 1, j = 0 : J - 1として記憶される）と同じTTI内にある場合、L * J組のアンマスキングシーケンスを現在のLLRキャッシュデータと累積的にマージして、マージされたL * J組

10

20

30

40

50

の LLR を新たな LLR_Buffer^l, j として記憶することができる。

【0064】

1つの実施形態において、ステップ120は、

第 n 個の同期信号周期が次の送信時間間隔に属する場合、現在の LLR キャッシュデータを該同期信号周期内の各候補 SSB インデックスに対応する J 組アンマスキングシーケンスに更新するステップをさらに含む。

【0065】

本実施形態では、 $L * J$ 組のアンマスキングシーケンスに対して、所在の周期が計算された現在の LLR キャッシュデータ (LLR_Buffer^l, j , $l = 0 : L - 1$, $j = 0 : J - 1$ として記憶される) と同じ TTI 内にいない場合、つまり、第 n 個の同期信号周期が $(n - 1 + j) \% J = 0$ (ここで、「 $\%$ 」は型取り演算を表す) を満たす。この場合、現在の LLR キャッシュデータを $L * J$ 組のアンマスキングシーケンスに直接置き換えて記憶し、次の TTI の現在の LLR キャッシュデータとして、次の TTI 内で計算されたアンマスキングシーケンスマージに用いることができる。

10

【0066】

1つの実施形態において、ステップ130は、以下のステップをさらに含む。

【0067】

ステップ1310、前記マージシーケンスに対して極性コードのデコードを行い、デコード結果を取得する。

【0068】

ステップ1320、前記デコード結果に対して循環冗長検査 CRC 検査を行う。

【0069】

ステップ1330、 CRC 検査に通過した場合、前記デコード結果に対して二次検査を行う。

20

【0070】

本実施形態では、 $L * J$ 組のアンマスキングシーケンスと現在の LLR キャッシュデータとをマージした結果を $Polar$ デコード化し、デコード結果に対して二次検査することで、誤検査を回避し、ブラインド検出の信頼性を向上させる。

【0071】

具体的には、デコードされた結果に対して CRC 検査と二次検査とをそれぞれ行う。例えば、 CRC 検査を先に行う。 CRC 検査が成功した場合、再び二次検査を行う。二次検査も成功した場合は、 $PBCH$ ブラインド検出が成功したことを示し、 MI を抽出することができる。いずれか一種の検査が不成功であれば、 $PBCH$ ブラインド検出が不成功であることを示し、次の同期信号周期に対して引き続き検出する。デコード結果の2種類の検査が成功するまで、上記実施形態におけるアンマスキング、ソフトマージ、デコード過程を繰り返す。そのうち、二次検査は、アンマスキング過程の排他的操作によって設定され、デコード結果中のビットシーケンスがアンマスキング過程の排他的操作の結果と一致する場合にのみ検査をパスする。

30

【0072】

1つの実施形態において、前記デコード結果が、デコード結果のうち、特定ビットに対応するビットが全て0であり、且つ前記デコード結果のビットが全て0ではないという条件を満たす場合、二次検査は成功である。

40

【0073】

本実施形態では、二次検査は、特定ビット (SFN 情報ロー3ビット及びハーフフレーム指示に属する) が、マスクシーケンスを生成するために用いられたビットシーケンスの対応するビットと一致する場合、アンマスキング過程で排他的操作が用いられるため、デコード結果においてこれらの対応するビットが0となるはずであるという原理に基づいている。

【0074】

具体的には、デコード結果のうち24bitが CRC であり、 CRC 検査に用いられ、

50

CRC 検査を除去した残りのビットからなるシーケンスを $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ と表記し、同期信号周期が 20ms の場合を例にすると、 $(p_6, p_{24}) = (s_2, s_1) = (0, 0)$ を満たし、且つ、 p_6, p_{24} 以外のビットが全て 0 になっていなければ（即ち、デコード結果のビットが全て 0 でない）、二次検査は成功である。

【0075】

同様に、同期信号周期が 5ms の場合、 $(p_0, p_6, p_7, p_{24}) = (c_0, s_2, s_0, s_1) = (0, 0, 0, 0)$ を満たし、且つ、 p_0, p_6, p_7, p_{24} 以外のビットが全て 0 になっていなければ（即ち、デコード結果のビットが全て 0 でない）、二次検査は成功である。

【0076】

同期信号周期が 10ms の場合、 $(p_6, p_7, p_{24}) = (s_2, s_0, s_1) = (0, 0, 0)$ を満たし、且つ、 p_6, p_7, p_{24} 以外のビットが全て 0 になっていなければ（即ち、デコード結果のビットが全て 0 でない）、二次検査は成功する。

【0077】

同期信号周期が 40ms の場合、 $p_6 = s_2 = 0$ を満たし、且つ、 p_6 以外のビットが全て 0 になっていなければ（即ち、デコード結果のビットが全て 0 でない）、二次検査は成功である。

【0078】

同期信号周期が 80ms および 160ms の場合、アンマスキング操作が行われなため、デコード結果に対して二次検査を行わなくてもよい。

【0079】

検査過程を一例で説明すると、NR システムにおいて、TTI は 80ms 、同期信号周期は 10ms であり、1 つの TTI 内で最大 $J = 8$ 回のマージしか必要とせず、1 つの SSB セットは $L_{\max} = 4$ 個の SSB を含む。第 $n = 6$ 個の同期信号期間で、SSB インデックス $l = 2$ に対して、第 $j = 5$ 組のマスキングシーケンスを用いた場合、検査が成功となり、デコード結果から CRC を除いたビットからなるシーケンスは $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ となる。

【0080】

同期信号周期は 10ms であるため、異なる同期信号周期上での同一の SSB 内の MIB 情報のうち、SFN 情報の LSB ロード 3bit (s_2, s_1, s_0) のみが異なり、 32bit のマスキングシーケンスを生成するために用いられる 3bit の SFN 情報インデックス (s_2, s_1, s_0) には、合計 8 種の取值があり、 $000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111$ であって、順に d^j ($j = 0 : 7$) と表記する。

【0081】

第 $n = 6$ 個の同期信号周期に対して、第 $j = 5$ 組のマスキングシーケンスのデコード結果は、マスキングシーケンス $d^{(n-1+j) \% J}$ を用いてアンマスキングする。 $(s_2, s_1, s_0) = 010$ の状況に対応して、アンマスキング操作がこの 3bit を反転して削除したため、UE は、デコード結果の対応するこの 3bit が 0 であるか否かを判断する必要がある、即ち、二次検査が成功する条件は、 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ が全て 0 でなく、且つ $p_6 = 0$ 且つ $p_7 = 0$ 且つ $p_{24} = 0$ であり、そうでなければ、二次検査は失敗である。

【0082】

1 つの実施形態において、ステップ 140 は、ステップ 1410、前記デコード結果における前記 SFN 情報を補完するステップと、ステップ 1420、補完後のデコード結果から MIB を抽出するステップと、をさらに含む。

【0083】

本実施形態では、アンマスキング過程で SFN 情報を除去したため、PBCH 検出成功のデコード結果に対して、対応するマスキング過程で用いられる SFN 情報のビットを補完生成する。これに基づいて、正確な SFN 情報が取得でき、MIB が正確に抽出され、無線フレームタイミング、ハーフフレームタイミングおよびスロットタイミング等

10

20

30

40

50

が完成することで、P B C H情報のブラインド検出が完成する。

【0084】

1つの実施形態において、ステップ1410は、

前記デコード結果の対応するビットに、第 n 個の同期信号周期と第 j 組のマスクシーケンスに対応する特定ビットの取値を割り当てるステップをさらに含み、ここで、 n は、検査が成功した対応する同期信号周期のインデックスであり、 j は、検査が成功した対応するマスクシーケンスのインデックスである。

【0085】

本実施形態では、検査が成功したデコード結果に対して、CRC検査を除いたビットからなるシーケンスを $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ と表記し、同期信号周期により、マスクシーケンスを生成するために用いられる特定ビットが決定できる。同期信号周期が 20ms の場合を例として、 32bit マスクシーケンスを生成するための特定ビットはSFN情報の (s_2, s_1) となり、合計 $2^2 = 4$ 種の取値 $00, 01, 10, 11$ を有する。生成された4組のマスクシーケンスを順に d^j ($j = 0 : 3$)と表記する。P B C H検出が成功した際に、対応するのは第 n 個の同期信号周期と第 j 組のマスクシーケンスである。この場合、マスクシーケンス $d^{(n-1+j)\%J}$ を用いてアンマスキングを行うと、 $d^{(n-1+j)\%J}$ に対応する (s_2, s_1) をデコード結果における対応ビット $p_6 = s_2, p_{24} = s_1$ に補完し、即ち、 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ に対してさらにMIBを抽出することができる。

【0086】

同様に、同期信号周期が 10ms の場合、特定ビットは (s_2, s_1, s_0) となり、合計 $2^3 = 8$ 種の取値を有する。生成された8組のマスクシーケンスを順に d^j ($j = 0 : 7$)と表記し、P B C H検出に成功した際に、対応するのは第 n 個の同期信号周期と第 j 組のマスクシーケンスであり、この場合は、マスクシーケンス $d^{(n-1+j)\%J}$ を用いてアンマスキングを行うと、 $d^{(n-1+j)\%J}$ に対応する (s_2, s_1, s_0) をデコード結果における対応ビット $p_6 = s_2, p_7 = s_0, p_{24} = s_1$ に補完し、即ち、 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ に対してさらにMIBを抽出することができる。

【0087】

同期信号周期が 5ms の場合、特定ビットは (s_2, s_1, s_0, c_0) となり、合計 $2^4 = 16$ を有する。生成された16組のマスクシーケンスを順に d^j ($j = 0 : 15$)と表記する。P B C H検出に成功した際に、対応するのは第 n 個の同期信号周期と第 j 組のマスクシーケンスである。この場合は、マスクシーケンス $d^{(n-1+j)\%J}$ を用いてアンマスキングを行うと、 $d^{(n-1+j)\%J}$ に対応する (s_2, s_1, s_0, c_0) の取値をデコード結果における対応ビット $p_0 = c_0, p_6 = s_2, p_7 = s_0, p_{24} = s_1$ に補完し、即ち、 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ に対してさらにMIBを抽出することができる。

【0088】

同期信号周期が 40ms の場合、特定ビットは s_2 となり、合計2種の取値を有する。生成された2組のマスクシーケンスは順に d^j ($j = 0 : 1$)と表記し、P B C H検出が成功した際に、対応するのは第 n 個の同期信号周期と第 j 組のマスクシーケンスである。この場合は、マスクシーケンス $d^{(n-1+j)\%J}$ を用いてアンマスキングを行うと、 $d^{(n-1+j)\%J}$ に対応する (s_2, s_1, s_0, c_0) の取値をデコード結果における対応ビット $p_6 = s_2$ に補完し、即ち、 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ に対してさらにMIBを抽出することができる。

【0089】

同期信号周期が 80ms 又は 160ms の場合、アンマスキング操作を行わず、補完を行う必要がなく、デコード結果から直接MIBを抽出することができる。

【0090】

補完過程を一例で説明する。NRシステムにおいて、TTIは 80ms であり、同期信号周期は 5ms である。1つのTTI内で最大 $J = 16$ 回のマージが必要となる。1つの

SSBセットは64個のSSBを含む。第 $n=10$ 個の同期信号周期では、SSBインデックス $l=6$ に対して、第 $j=13$ 組のマスクシーケンスを用いた場合、検査が成功となり、デコード結果においてCRCを除いたビットからなるシーケンスは、 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ となる。

【0091】

同期信号期間が5msであるため、異なる同期信号期間上の同じSSB内のMIB情報におけるSFN情報は、異なるLSBロー3bit (s_2, s_1, s_0) 及びハーフフレーム指示 (c_0) を有する。32bitのマスクシーケンスの生成に用いられる3bitのSFN情報インデックスおよびハーフフレーム指示 (s_2, s_1, s_0, c_0) に関して、合計16種の取值0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111を有し、順に d^j ($j=0:15$) と表記する。

【0092】

第 $n=10$ 個の同期信号周期に対して、第 $j=13$ 組のマスクシーケンスのデコード結果は、マスクシーケンス $d^{(n-1+j)\%J}$ を用いてアンマスキングする。 $(s_2, s_1, s_0, c_0)=0110$ の状況に応じて、アンマスキング操作により、この4bitを反転除去するため、UEはデコード結果において対応するこの4bitを補完する必要がある。つまり、デコード結果において特定ビットに対応するビットに $p_0=c_0=0, p_6=s_2=0, p_7=s_0=1, p_{24}=s_1=1$ の値を割当て、その後、値を割当てた $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ に対して、MIBメッセージの抽出を行う。

【0093】

図4は、もう1つの実施形態による、ブラインド検出方法のフローチャートである。本実施形態は、1つのTTI内の全ての同期信号周期についてブラインド検出を行う例を説明する。1つのTTI内の各同期信号期間内の目標ビーム方向上のSSBが各候補SSBインデックスをトラバースする場合、各候補SSBインデックス下でマスクシーケンス毎にトラバースしてアンマスキングした後に、PBCH検出が依然として成功しなかった場合、引き続きPBCH情報を受信し、次のTTI内のブラインド検出に移行する。図4に示すように、ブラインド検出方法は、以下のステップを含む。

【0094】

ステップ201、 $L=8$ 個のSSBのインデックスをトラバースし、目標ビーム方向上のSSBを復調して、 L 組の初期シーケンスを取得する。

【0095】

ステップ202、 L 組の初期シーケンスに対してそれぞれ二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除を行い、 L 組のLLRシーケンスを取得する。

【0096】

ステップ203、TTIおよび同期信号周期によって、特定ビットの取值をトラバースして、SFN情報に基づく J 組のマスクシーケンスを生成する。

【0097】

ステップ204、SFN情報に基づく J 組のマスクシーケンスのそれぞれを用いて、 L 組のLLRシーケンスに対してアンマスキングを行い、 $L \times J$ 組のアンマスキングシーケンスを取得する。

【0098】

ステップ205、現在の同期信号周期が現在のLLRキャッシュデータと同じTTIにあるか否かを判断し、そうである場合、ステップ206を実行し、そうでない場合、ステップ212を実行する。

【0099】

1つの実施形態において、ステップ205は具体的に、現在の同期信号周期 n が $(n-1+j)\%J=0$ を満たすか否かを判断し、満たない場合、ステップ206を実行し、満たす場合、ステップ212を実行し、マージする必要がある。

【0100】

10

20

30

40

50

ステップ206、L*J組のアンマスキングシーケンスを現在のLLRキャッシュデータとマージし、マージした後のL*J組のアンマスキングシーケンスを新しいLLRキャッシュデータとして記憶する。

【0101】

ステップ207、LLRキャッシュデータ（即ち、ステップ206においてマージした後のL*J組のアンマスキングシーケンス、又は、ステップ212で置き換えられたL*J組のアンマスキングシーケンス）に対してデコードを行う。

【0102】

ステップ208、デコード結果に対してCRC検査および二次検査を行う。

【0103】

ステップ209、CRC検査および二次検査が成功したか否か？成功した場合、ステップ210を実行し、成功しなかった場合、ステップ213を実行する。

【0104】

ステップ210、検査に成功したマスクシーケンスに対応する特定ビットの取値を、デコード結果に対応するビットに値を割当てて、デコード結果においてSFN情報を補完する。

【0105】

ステップ211、SFN情報を補完したデコード結果からMIBを抽出し、PBCH情報のブラインド検出を完成させる。

【0106】

ステップ212、現在のLLRキャッシュデータをL*J組のアンマスキングシーケンスに置き換え、L*J組のアンマスキングシーケンスを新しい（次のTTIに対応する）LLRキャッシュデータとして記憶する。

【0107】

ステップ213、次の同期信号周期のPBCH情報を引き続き受信し、ステップ201～ステップ211を繰り返し実行する。

【0108】

なお、ステップ208では、デコード結果に対してCRC検査と二次検査をそれぞれ行う。両方の検査がいずれも成功した場合、PBCH検出が成功したことを表し、任意の1つの検査が失敗した場合、次の組のマスクシーケンス（ $j = j + 1$ ， $j \leq J$ ）またはSSBインデックス（ $l = l + 1$ ， $l \leq L$ ）に基づいてブラインド検出が行われる。L*J組のデコード結果をトラバースした後にPBCHがいずれも検出に成功しない場合、次の同期信号周期（ $n = n + 1$ ， $n \leq J$ ）に移行してブラインド検出を行う。第2*J個の同期信号周期PBCHに移行しても、なお成功しない場合、PBCH検出が失敗したことを表す。

【0109】

上記実施形態のブラインド検出方法は、1つのTTI内で、UEビームに向けられたSSBが異なる同期信号周期で受信したPBCH情報を復調してLLRシーケンスを取得した後に、アンマスキング、マージを行うことによって、SFN情報の差を除去し、PBCH復調の信号対雑音比を向上させる。そして、8個のSSBのインデックスをトラバースするだけでよく、各SSB毎に最大で16個のSFN情報の組合わせをトラバースするだけでよいため、最大で128個のブラインド検出の組合わせを行うだけでよく、異なるSSBセット及び各SSBセットにおける各SSBに対してソフトマージを行う必要がないため、ブラインド検出の組合わせの数が減少し、PBCH復調の複雑度が減少され、ブラインド検出の効率が向上する。また、アンマスキング操作に対して、デコード結果をCRC検査することに加えて、さらに二次検査を行い、2種類の検査がいずれも成功した場合にPBCH検出が成功したと判定し、PBCHの誤検出確率を低減させ、ブラインド検出の信頼性を向上させる。

【0110】

図5は、1つの実施形態による、ブラインド検出方法の実現概念図である。本実施形態

10

20

30

40

50

は、1つのTTI内で、各同期信号周期、各候補SSBインデックスに対して、各マスクシーケンスを用いてアンマスクするブラインド検出のシナリオについて説明する。第n個の同期信号周期、第l個の候補SSBインデックスにおいて、第j個のマスクシーケンスを用いてアンマスキングを行う場合、検査が成功した場合、PBCH検出が成功し、そうでない場合、PBCH検出が成功するまで、または次のTTI内のブラインド検出に移行するまで、上記の3つのパラメータをトラバースすることが必要である。図5に示すように、ブラインド検出方法の実現過程は以下のように行われる。

【0111】

まず、第n個の同期信号周期についてPBCHサブキャリア受信信号を抽出し、該信号が存在するサブキャリア位置に対してSSBインデックス($l=0:L-1$)をトラバースする。PBCHのチャネル推定、等化および復調を行うための $L=8$ 個のPBCH DMRSが生成され、 $L=8$ 個の初期シーケンスを取得し、長さは864である。

10

【0112】

次に、SSBインデックス($l=0:L-1$)をトラバースする。初期シーケンスに対して二次スクランブルおよびレートマッチングを行うための $L=8$ 個の第2段階のスクランブリングコードが生成され、 $L=8$ 個のLLRシーケンスを取得し、長さは512である。

【0113】

さらに、生成されたJ組のマスクシーケンス(長さは512)から、第 $(n-1+j)\%J$ 組のマスクシーケンスを選択してLLRシーケンスに対してアンマスキングを行い、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得し、長さは512である。

20

【0114】

その後、アンマスキングシーケンスに対してマージを行い、マージシーケンスを取得し、長さは512である。

【0115】

その後、マージシーケンスに対してPolar符号化を行い、デコード結果を取得し、長さは56である。

【0116】

さらに後に、デコード結果に対してCRC検査と二次検査を行う。検査が全てパスした場合、PBCH検出が成功し、デコード結果においてSFN情報を補完し、MIBを抽出することが可能である。両方の検査がいずれもパスしない場合、先に各組のマスクシーケンスをトラバースして、PBCH検出が成功するまで、アンマスキング、マージ、デコード、検査の操作が実行される。

30

【0117】

J組のマスクシーケンスをトラバースして、PBCH検出に依然として成功しなかった場合、L個の候補SSBインデックスをトラバースして、復調、二次スクランブル解除、レートマッチング解除によって、対応するLLRシーケンスを生成し、J組のマスクシーケンスを用いてLLRシーケンスに対して、PBCH検出が成功するまで、アンマスキング、マージ、デコード、検査の操作が実行される。

【0118】

J組のマスクシーケンスとL個の候補SSBインデックスをトラバースして、PBCH検出に依然として成功しなかった場合、次の同期信号周期に移行し、PBCHサブキャリア受信信号が再度抽出される。PBCH検出に成功するまで、上記の全ての操作が繰り返して実行される。

40

【0119】

$2 \times J$ 個の同期信号周期をトラバースして、PBCH検出に依然として成功しなかった場合、現在のTTIに対するPBCH検出が失敗したと判断される。

【0120】

以下では実施形態によって、ブラインド検出方法の実施過程を説明する。

【0121】

50

N Rシステムにおいて、T T Iは80msであり、セル初期アクセス時の同期信号周期は20msであり、1つのS S Bセットは8個のS S B (L m a x = 8)を含む。

【0122】

P B C H復調を行う前に、メイン同期信号およびセカンダリ同期信号を検出することによって、物理セル標識およびU Eビームに向けられたS S Bの符号境界を決定することが可能であり、S S Bのインデックスは、初期同期過程にU Eは、該S S Bインデックスを知らず、0から始めて、S S Bインデックス (l = 0 : 7) をトラバースすることが必要である。一つのT T I内に最大でJ = 4回のマージが必要となる。異なる周期上の同じS S B内のM I B情報には、S F N情報は異なるL S Bの2ビットと3ビットのみを有し、(s 2, s 1)と表記する。P B C H T T I境界は未知であるため、毎回のマージは、特定ビットをトラバースする必要がある、即ち、(s 2, s 1)のすべての可能性として、合計4種の取值がある。まず、n = 1を初期化し、現在のL L Rキャッシュデータ

【0123】

【数4】

$$LLR_Buffer_i^{l,j}, i=0:511, l=0:L-1, j=0:J-1$$

【0124】

をクリアする。

【0125】

1) マスクシーケンスの生成：(s 2, s 1)によって32bitシーケンスa = a 0, a 1, ..., a 31を生成し、そのうち、a 6 = s 2, a 24 = s 1であり、他のビットはすべて0に設定する。シーケンスaに対して一次スクランブル、24bit CRC付加、P o l a r符号化を行った後、マスクシーケンスd = d 0, d 1, ..., d 511を生成し、(s 2, s 1)に対して、合計4種の取值00, 01, 10, 11があり、4組のマスクシーケンスを生成でき、順にd^j (j = 0 : 3)と表記する。

【0126】

2) l = 0と設置する。

【0127】

3) S S Bインデックスlによって、ローカルP B C H D M R Sシーケンスおよび二次スクランブルシーケンスを生成し、第n個の同期信号周期を受信した該S S B上でP B C H信号のチャネル推定、等化、復調を行い、長さ864の初期シーケンスを取得する。次に、初期シーケンスに対して、二次スクランブル解除およびレートマッチング解除を行い、長さを512とするL L Rシーケンスを取得し、r = r 0, r 1, ..., r 511と表記する。

【0128】

4) j = 0と設置する。

【0129】

5) マスクシーケンスd^{(n-1+j)%J}をそれぞれ用いて、S S Bインデックスlから得られたL L Rシーケンスをアンマスキングし、新しいアンマスキングシーケンスr^jを生成し、アンマスキング過程は

【0130】

【数5】

$$r_i^j = r_i^{j-1} \times (1 - 2 \times d_i^{(n-1+j)\%J}), i=0:511$$

【0131】

と表記できる。

【0132】

6) アンマスキングシーケンス r^j と、算出で得られたSSBインデックス l の現在のLLRキャッシュデータ（既に、 $LLR_Buffer^{l,j}$ に格納）を加算して、新しいLLRキャッシュデータ、即ち、マージシーケンスを取得する。 n が $(n-1+j) \% J = 0$ を満たす場合は、このマージ操作をスキップして、アンマスキングシーケンス r^j を $LLR_Buffer^{l,j}$ に直接格納する。

【0133】

7) マージシーケンスに対してPolarデコードを行い、デコード結果を取得する。

【0134】

8) デコード結果に対してCRC検査と二次検査を行う。両方の検査がいずれも成功した場合、PBCH検出が成功したことを示す。検査が失敗した場合、 $j = j + 1$ （次のマスキングシーケンスをトラバースする）である。

【0135】

$j < J$ の場合、5) から8) を繰り返し実行する。 $j = J$ の場合、 $l = l + 1$ （次のSSBインデックスをトラバースする）である。

【0136】

$l < L$ の場合、ステップ3) ～8) を繰り返す。 $l = L$ の場合、 $n = n + 1$ （次の同期信号周期に移行する）である。

【0137】

$n < 2 * J$ の場合、ステップ2) ～8) を繰り返す。 $n = 2 * J$ の場合、現在のTTIに対して、PBCH検出が失敗したことを表す。

【0138】

本実施形態のブラインド検出過程は、最大マージ回数が4回である。マージの後、信号対雑音比を6dB上げることができる。最大で32個のブラインド検出の組合わせを実行する必要があり、PBCH復調の複雑さを大幅に低減する。

【0139】

本開示の実施形態は、ブラインド検出装置をさらに提供する。図6は、1つの実施形態による、ブラインド検出装置の構造概念図である。図6に示すように、前記ブラインド検出装置は、アンマスキングモジュール310、マージモジュール320、検査モジュール330、抽出モジュール340を含む。

【0140】

アンマスキングモジュール310は、システムフレーム番号SFN情報により、目標ビーム方向上のSSBを介して1つの送信時間間隔内の少なくとも1つの同期信号周期で受信されるPBCH情報をアンマスキングして、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得するように配置される。

【0141】

マージモジュール320は、前記アンマスキングシーケンスに対してソフトマージを行うことにより、マージシーケンスを取得するように配置される。

【0142】

検査モジュール330は、前記マージシーケンスのデコード結果を検査するように配置される。

【0143】

抽出モジュール340は、検査が成功した場合、前記SFN情報により前記デコード結果からMIBを抽出して、PBCH情報に対するブラインド検出を完成するように配置される。

【0144】

本実施形態のブラインド検出装置は、アンマスキングによってSSBを介して異なる同期信号周期内で受信されるPBCH情報間の差を除去することにより、ソフトマージを実現し、情報マージの信号対雑音比を向上させる。そして、1つの伝送時間区間内の複数の同期信号期間における目標ビーム方向上のSSBで受信したPBCH情報をソフトマージ

10

20

30

40

50

することで、マージ回数およびブラインド検出の組合せ数を減らすことができ、ブラインド検出の効率を向上させることができる。

【0145】

1つの実施形態において、前記アンマスキングモジュール310は、以下をさらに含む。

【0146】

マスクシーケンス生成モジュールは、前記送信時間間隔および前記同期信号周期により、S F N情報に基づくマスクシーケンスをJ組生成し、ここで、Jは正の整数であるように配置される。

【0147】

候補インデックス決定モジュールは、S S Bインデックスのロー3ビットによりL個の候補S S Bインデックスを決定するか、又は、S S Bインデックスのロー2ビットおよびハーフフレーム指示ビットによりL個の候補S S Bインデックスを決定し、ここで、Lは正の整数であり、各候補S S Bインデックスは1つのP B C H復調基準信号D M R Sシーケンスおよび1つの二次スクランブルシーケンスに対応するように配置される。

【0148】

L L R計算モジュールは、各候補S S Bインデックスのそれぞれについて、1組のL L Rシーケンスを算出するように配置される。

【0149】

情報アンマスキングモジュールは、それぞれJ組のマスクシーケンスを用いて前記L L Rシーケンスをアンマスキングし、検査が成功するまでJ組のアンマスキングシーケンスを取得するように配置される。

【0150】

1つの実施形態において、マスクシーケンス生成モジュールは、さらに以下のように配置される。

【0151】

前記S F N情報のロー3ビットおよび前記ハーフフレーム指示ビットに属する特定ビットの各取値のそれぞれによって1つのビットシーケンスを生成し、

各前記ビットシーケンスに対して一次スクランブル、サイクル冗長検査コードC R C追加、および極性コード符号化を行い、対応するJ組のマスクシーケンスを得る。

【0152】

1つの実施形態において、前記ブラインド検出装置はさらに以下を含む。

【0153】

D M R Sシーケンス生成モジュールは、前記S S Bインデックスのロー3ビットの各取値のそれぞれによって、1つのP B C H D M R Sシーケンスを生成するか、又は、前記S S Bインデックスのロー2ビットおよびハーフフレーム指示ビットの各取値によって、1つのP B C H D M R Sシーケンスを生成して、L個のP B C H D M R Sシーケンスを取得するように配置される。

【0154】

二次スクランブルシーケンス生成モジュールは、前記S S Bインデックスのロー3ビットの各取値によって、又は、前記S S Bインデックスのロー2ビットの各取値によって、それぞれL個の二次スクランブルシーケンスを生成するように配置される。

【0155】

1つの実施形態において、L L R計算モジュールは、さらに以下のように配置される。

【0156】

各候補S S Bインデックスに対応するP B C H D M R Sシーケンスを用いて、目標ビーム方向上のS S Bに対応するP B C Hサブキャリア位置箇所に対してチャンネル推定および復調を行い、各候補S S Bインデックスに相応する初期シーケンスを取得し、

各候補S S Bインデックスに対応する二次スクランブルシーケンスを用いて、前記初期シーケンスに対して二次スクランブルの解除およびレートマッチングの解除を行い、各候補S S Bインデックスに相応するL L Rシーケンスを取得する。

10

20

30

40

50

【0157】

1つの実施形態において、情報アンマスキングモジュールは、さらに以下のように配置される。

【0158】

各組のマスクシーケンスを用いて、各組のLLRシーケンスに排他的論理和演算を行い、J組のアンマスキングシーケンスを取得する。

【0159】

1つの実施形態において、マージモジュール320は、さらに以下のように配置される。

【0160】

1つの送信時間間隔内で、各同期信号周期内の各候補SSBインデックスに対応するJ組のアンマスキングシーケンスが現在のLLRキャッシュデータに加算される。

10

【0161】

1つの実施形態において、マージモジュール320は、さらに以下のように配置される。

【0162】

第n個の同期信号周期が次の送信時間間隔に属す場合、現在のLLRキャッシュデータを該同期信号周期内の各候補SSBインデックスに対応するJ組アンマスキングシーケンスに更新する。

【0163】

1つの実施形態において、検査モジュール330は、さらに以下を含む。

【0164】

デコードモジュールは、前記マージシーケンスに対して極性コードのデコードを行い、デコード結果を取得するように配置される。

20

【0165】

第1の検査モジュールは、前記デコード結果に対して循環冗長検査コードCRC検査を行うように配置される。

【0166】

第2の検査モジュールは、CRC検査に通過した場合、前記デコード結果に対して二次検査を行うように配置される。

【0167】

1つの実施形態において、前記デコード結果は以下の条件を満たす場合、二次検査が成功する。

30

【0168】

前記デコード結果のうち特定ビットに対応するビットは全て0であり、且つ前記デコード結果のビットが全て0ではない。

【0169】

1つの実施形態において、抽出モジュール340は、さらに以下を含む。

【0170】

補完モジュールは、前記デコード結果における前記SFN情報を補完するように配置される。

【0171】

MIB抽出モジュールは、補完後のデコード結果からMIBを抽出するように配置される。

40

【0172】

1つの実施形態において、補完モジュールは、さらに以下のように配置される。

【0173】

前記デコード結果の対応するビットに、第n個の同期信号周期と第j組のマスクシーケンスに対応する特定ビットの取値を割り当てるステップを含み、ここで、nは、検査が成功した対応する同期信号周期のインデックスであり、jは、検査が成功した対応するマスクシーケンスのインデックスである。

【0174】

50

本実施形態で提案するブラインド検出装置は、上記実施形態で提供する第2ノードに適用されるブラインド検出方法と同じ発明概念に属し、本実施形態で詳細に説明していない技術詳細は上記の実施形態のいずれかを参照でき、本実施形態は、第2ノードに適用されるブラインド検出方法を実行するのと同じ効果を有する。

【0175】

本開示の実施形態は、端末をさらに提供する。上述の端末に適用されるブラインド検出方法は、ソフトウェア及び／又はハードウェアの方法で実現され、前記端末に統合されたブラインド検出装置によって実行され得る。前記端末は、携帯電話、ノートパソコン、タブレットパソコン等のネットワーク側と通信可能なモバイル機器であってもよい。

【0176】

図7は、1つの実施形態による、端末のハードウェア構成の構造概念図である。図7に示すように、本実施形態による端末は、プロセッサ410と、記憶装置420とを備える。該端末では、1つまたは複数のプロセッサが提供され得る。図7では、1つのプロセッサ410を例として、前記装置におけるプロセッサ410と記憶装置420は、バス又は他の方式で接続されてもよく、図7では、バス接続を例としている。

【0177】

前記1つまたは複数のプロセッサが前記1つまたは複数のプロセッサ410によって実行して、前記1つまたは複数のプロセッサによって、上記実施形態のいずれかに記載の端末に適用されるブラインド検出方法を実現する。

【0178】

該端末における記憶装置420は、コンピュータ可読記憶媒体として、1つまたは複数のプログラムを記憶するために用いられ、前記プログラムは、ソフトウェアプログラム、コンピュータ実行可能プログラムおよびモジュールであってもよく、例えば、本発明の実施形態において端末に適用されるブラインド検出方法に対応するプログラム指令／モジュールである（例えば、図6に示すブラインド検出装置におけるモジュールには、アンマスキングブロック310、マージモジュール320、検査モジュール330、抽出モジュール340が含まれる）。プロセッサ410は、記憶装置420に記憶されたソフトウェアプログラム、指令及びモジュールを実行することにより、端末の各種機能アプリケーション及びデータ処理を実行し、即ち、上記方法実施形態におけるブラインド検出方法を実現する。

【0179】

記憶装置420は、主に、オペレーティングシステム、少なくとも1つの機能に必要なアプリケーションを記憶することができる記憶プログラム領域と、記憶データ領域とを備え、記憶データ領域は、装置の使用に応じて生成されたデータなど（例えば、上記実施形態におけるアンマスキングシーケンス、デコード結果など）を記憶することができる。さらに、記憶装置420は、高速ランダムアクセスメモリを含んでもよく、例えば、少なくとも1つのディスク記憶デバイス、フラッシュメモリデバイス、または他の不揮発性ソリッドステートメモリデバイスなどの不揮発性メモリを含んでもよい。いくつかの実施形態において、記憶装置420は、プロセッサ410から遠隔に配置されたメモリをさらに含んでもよく、これらの遠隔メモリは、ネットワークを介して端末に接続されてもよい。上記ネットワークの例としては、インターネット、イントラネット、ローカルエリアネットワーク、移動体通信ネットワーク、及びそれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。

【0180】

そして、上記端末に含まれる1つまたは複数のプログラムが前記1つまたは複数のプロセッサ410によって実行される場合、以下の操作が実現される。SFN情報により、目標ビーム方向上のSSBを介して1つの送信時間間隔内の少なくとも1つの同期信号周期で受信されるPBCH情報をアンマスキングして、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得し、前記少なくとも1組のアンマスキングシーケンスをソフトマージしてマージシーケンスを決定し、前記マージシーケンスのデコード結果を検査し、検査が成功し

10

20

30

40

50

た場合、前記 S F N 情報により前記デコード結果から M I B を抽出して、P B C H 情報に対するブラインド検出を完成する。

【0181】

本実施形態による端末は、上記実施形態による端末に適用されるブラインド検出方法又は照会方法と同じ発明概念によるものであり、本実施形態に詳しくは記載されていない技術詳細は上記実施形態のいずれかを参照してよく、本実施形態はブラインド検出方法を実行するのと同じ効果を有する。

【0182】

本開示の実施形態は、コンピュータプロセッサによって実行される際に、ブラインド検出方法を実現するためのコンピュータ実行可能指令を含む可読記憶媒体をさらに提供する。該方法は、S F N 情報により、目標ビーム方向上の S S B を介して1つの送信時間間隔内の少なくとも1つの同期信号周期で受信される P B C H 情報をアンマスキングして、少なくとも1組のアンマスキングシーケンスを取得するステップと、前記アンマスキングシーケンスに対してソフトマージ行い、マージシーケンスを得るステップと、前記マージシーケンスのデコード結果を検査するステップと、検査が成功した場合、前記 S F N 情報により前記デコード結果から M I B を抽出して、P B C H 情報に対するブラインド検出を完成するステップと、を含む。

【0183】

以上の実施形態に関する説明から、本開示は、ソフトウェア及び汎用ハードウェアで実現してもよく、ハードウェアで実現してもよいことを当業者は理解できる。このような理解に基づいて、本開示の技術方案は、ソフトウェア製品の形態で具現化することができ、このコンピュータソフトウェア製品は、コンピュータの読み取り可能な記憶媒体、例えば、コンピュータのフレキシブルディスク、リードオンリーメモリ (Read-Only Memory, ROM)、ランダムアクセスメモリ (Random Access Memory, RAM)、フラッシュメモリ (FLASH)、ハードディスク又は光ディスクなどに記憶され、1つのコンピュータ機器 (パーソナルコンピュータ、サーバ、又はネットワーク機器などであってもよい) に本開示の任意の実施形態に記載のブラインド検出方法を実行させるための複数の指令を含む。

【0184】

上記は、本開示の例示的な実施形態に過ぎず、本開示の保護範囲を制限するものではない。

【0185】

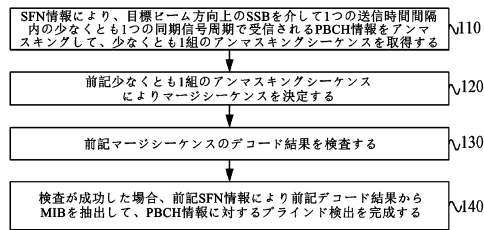
本開示の図面における任意の論理フローのブロック図は、プログラムステップを表してもよく、または、互いに接続された論理回路、モジュール、および機能を表してもよく、または、プログラムステップと論理回路、モジュールおよび機能との組み合わせを表してもよい。コンピュータプログラムは、メモリに記憶され得る。メモリは、ローカル技術環境に適した任意のタイプのものであってよく、且つ、任意の適切なデータストレージ技術を使用して実現されてもよく、例えば、読み取り専用メモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RAM)、光学メモリデバイスおよびシステム (デジタル多用途ディスク DVD または CD ディスク) 等であるが、これらに限定されない。コンピュータ可読媒体は、非一時的記憶媒体を含み得る。データプロセッサは、ローカル技術環境に適した任意のタイプのものであってよく、例えば、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、専用集積回路 (ASIC)、プログラマブル論理デバイス (FPGA)、およびマルチコアプロセッサアーキテクチャに基づくプロセッサ等であるが、これらに限定されない。

【0186】

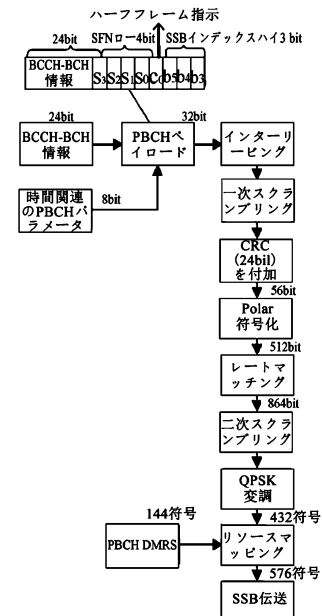
例示的且つ非限定的な例によって、上文では本開示の例示的な実施形態の詳細な説明を提供した。しかしながら、図面および特許請求の範囲を考慮すると、以上の実施形態に対する多様な修正および調整は、当業者にとって自明なものであるが、本発明の範囲から逸脱することはない。よって、本発明の適正範囲は、特許請求の範囲によって決定される。

【図面】

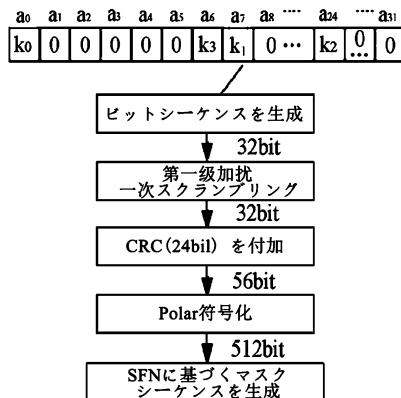
【図 1】



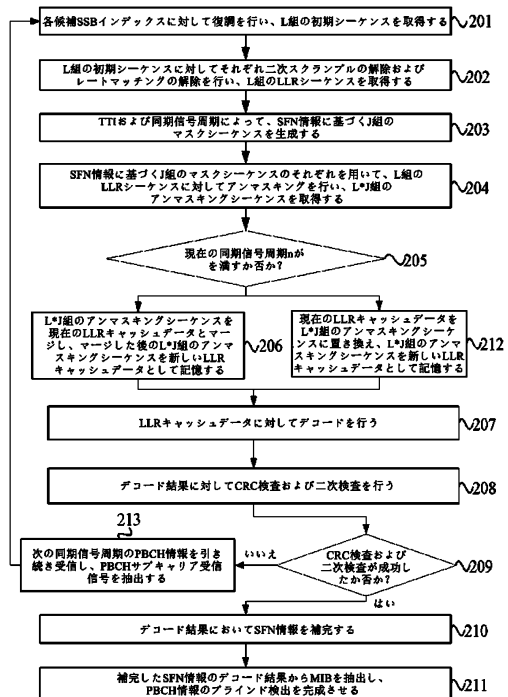
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 チャオ リーチャン

中華人民共和国 518057 グアンドン, シェンツェン, ナンシャ ン ディストリクト, ハイテク インダストリアルパーク, ケジ ロード サウス, ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 チャン ジュンリン

中華人民共和国 518057 グアンドン, シェンツェン, ナンシャ ン ディストリクト, ハイテク インダストリアルパーク, ケジ ロード サウス, ゼットティーイー プラザ

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献 特表2020-508000 (JP, A)

国際公開第2019/052443 (WO, A1)

特表2020-520578 (JP, A)

米国特許出願公開第2020/0220662 (US, A1)

国際公開第2019/098919 (WO, A1)

Ericsson, Arrangement of PBCH Fields for Polar Codes[online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1721461, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-1721461.zip>, 2017年

Intel, ..., WF on scrambling for NR PBCH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1715163, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90/Docs/R1-1715163.zip>, 2017年

Intel Corporation, Enhancements to initial access and mobility for NR-unlicensed[online], 3GPP TSG RAN WG1 #97 R1-1906786, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_97/Docs/R1-1906786.zip>, 2019年05月

Intel Corporation, Time Index Signaling for SS Blocks[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1706 R1-1711647, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1711647.zip>, 2017年

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04L 1/00

H04L 27/26

H03M 13/13