

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4527879号
(P4527879)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 B 7/216 (2006.01)

H O 4 B 7/15 D

H O 4 W 76/00 (2009.01)

H O 4 Q 7/00 5 8 0

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-550291 (P2000-550291)
 (86) (22) 出願日 平成11年5月18日 (1999.5.18)
 (65) 公表番号 特表2002-516548 (P2002-516548A)
 (43) 公表日 平成14年6月4日 (2002.6.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1999/010905
 (87) 国際公開番号 WO1999/060806
 (87) 国際公開日 平成11年11月25日 (1999.11.25)
 審査請求日 平成18年5月16日 (2006.5.16)
 (31) 優先権主張番号 09/080, 952
 (32) 優先日 平成10年5月19日 (1998.5.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 593151066
 スタンフォード・テレコミュニケーションズ・インコーポレーテッド
 STANFORD TELECOMMUNICATIONS INC
 アメリカ合衆国カリフォルニア州94088, サニーヴェイル, クロスマン・アベニュー 1221
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100071124
 弁理士 今井 庄亮
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠武

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 OCDMA衛星通信システムにおける電波密度低減

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチビーム衛星中継システムを介して、該マルチビーム衛星中継システムの異なるビームによって照射される領域に位置する複数の加入者端末と通信する1つ又は複数の基地局と、該基地局からの信号をコヒーレントに復調する手段を備えた受信機を有する前記複数の加入者端末とを含むスペクトル拡散CDMA通信システムにおいて、

前記基地局が、

チップ・レート R_c で直交的に間隔を空けた一組のサブキャリアから構成された各ビームに関する信号を送信するために、

それぞれの前記サブキャリアを、情報信号に関する符号化拡散シーケンスを形成する擬似雑音(PN)シーケンスでオーバーレイされた一組の直交関数又はほぼ直交の関数によって変調し、

前記組の各直交関数に、前記ビームにおける単一のユーザに関するデータを運ばせ、

前記情報信号を前記サブキャリア上で変調して、ビーム信号と該ビーム信号上の符号化された拡散シーケンスとを形成し、

チップ・レート $N_{ru} \times R_c$ を備えたPN拡散符号を、各ビームにおける電力スペクトル密度を低減するために、全てのビーム信号に同時に適用して、より広い帯域幅にわたって信号エネルギーを拡散し、

利用可能な周波数スペクトルを、 $1 : N_{ru}$ 周波数再利用パターンでの異なるビームに割り当てられた、重複しない又は直交の周波数セグメントに分割する

10

20

ように動作し、

前記加入者端末における前記受信機が、前記受信信号を前記 P N 拡散符号の同期レプリカと相関させて、ビーム間周波数分離に影響を与えることなく、入り信号から前記 P N 拡散符号を除去する回路を備える

スペクトル拡散 C D M A 通信システム。

【請求項 2】

前記ビーム信号のサブキャリアが、前記利用可能な周波数スペクトルにわたって間隔 $N_{r_u} \times R_c$ で直交的に間隔を空けられており、 N_{r_u} 個の個別の組のサブキャリア周波数が、 $1 : N_{r_u}$ ビーム周波数再使用パターンにおいて割り当てられるように形成された請求項 1 記載のシステム。

10

【請求項 3】

各ユーザ向けのデータが音声データである請求項 1 記載のシステム。

【請求項 4】

2 つ以上の前記マルチビーム衛星中継システムが、同じ前記地域を照射し、前記受信機が、隣接する前記マルチビーム衛星中継システムからの干渉を削減するように動作し得る、

請求項 1 に記載のスペクトル拡散 C D M A 衛星通信システム。

【請求項 5】

1 つ又は複数の基地局と、

マルチビーム衛星中継システムの異なるビームによって照射される領域に位置し、該マルチビーム衛星中継システムを介して前記基地局と通信する複数の加入者端末とを含み、前記基地局が、前記加入者端末からの信号をコヒーレントに復調する手段を備えた受信機を有するスペクトル拡散 C D M A 通信システムにおいて、

20

前記加入者端末が、

チップ・レート R_c で直交的に間隔を空けた一組のサブキャリアから構成された各ビームに関する信号を送信するために、

それぞれの前記サブキャリアを、情報信号に関する符号化拡散シーケンスを形成する擬似雑音 (P N) シーケンスでオーバーレイされた一組の直交関数又はほぼ直交の関数によって変調し、

前記組の各直交関数に、前記ビームにおける単一のユーザに関するデータを運ばせ、

30

前記情報信号を前記サブキャリア上で変調して、ビーム信号と該ビーム信号上の符号化された拡散シーケンスとを形成し、

チップ・レート $N_{r_u} \times R_c$ を備えた P N 拡散符号を、各ビームにおける電力スペクトル密度を低減するために、全てのビーム信号に同時に適用して、より広い帯域幅にわたって信号エネルギーを拡散し、

利用可能な周波数スペクトルを、 $1 : N_{r_u}$ 周波数再使用パターンでの異なるビームに割り当てられた、重複しない又は直交の周波数セグメントに分割する

ように動作し、

前記基地局における前記受信機が、前記受信信号を前記 P N 拡散符号の同期レプリカと相関させて、ビーム間周波数分離に影響を与えることなく、入り信号から前記 P N 拡散符号を除去する回路を備える

40

スペクトル拡散 C D M A 通信システム。

【請求項 6】

ビームのサブキャリアが、前記利用可能な周波数スペクトルにわたって間隔 $N_{r_u} \times R_c$ で直交的に間隔を空けられており、 N_{r_u} 個の個別の組のサブキャリア周波数が、 $1 : N_{r_u}$ ビーム周波数再使用パターンにおいて割り当てられるように形成された請求項 5 記載のシステム。

【請求項 7】

各ユーザ向けのデータが音声データである請求項 5 記載のシステム。

【請求項 8】

50

2つ以上の前記マルチビーム衛星中継システムが、同じ前記地域を照射し、
前記加入者端末が、隣接する前記マルチビーム衛星中継システムからの干渉を削減する
よう動作し得る、

請求項5に記載のスペクトル拡散CDMA衛星通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

関連出願の参照

本願は、1997年12月12日出願の同時係属中である特許出願第08/989,466号の一部継続出願である。

【0002】

背景及び先行技術の簡単な説明

全世界を通達範囲とする衛星ベースのパーソナル・コミュニケーション・システム(PCS)を開発するために、多数のコンソーシアムが構成されてきた。これらのシステムは、とりわけ、Globalstar(1991年6月3日付けのローカル・セルラー・システムズ社によるFCCへのGlobal Systemの申請)、Odyssey(1991年5月31日付けの、新たな通信衛星システム「Odyssey」を製造するためのFCCへのTRW社による申請)、Ellipso(1990年11月提出)、及びECCO(1991年6月付けのコンステレーション・コミュニケーションズ社による申請)を含む。これらのシステムの全てが、地理的領域間を分離してスペクトル再使用を可能にするマルチビーム・アンテナを採用している。

【0003】

これらのシステムの意図は、現在の携帯電話に酷似した携帯通話器を使用して、加入者が地球上のほとんどどこからでも、衛星ネットワークを通して直接的に電話の呼びができることである。また、これらのシステムは、移動ユーザ端末及び固定ユーザ端末も含む。上記のシステムは全て、帯域共用を目的としてスペクトル拡散CDMA技術を使用する必要がある。

【0004】

1990年に、ギルハウゼン等は「移動衛星通信用のCDMAを使用した容量の増大」(IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1990年5月)と題する論文を発表しており、この論文は、ビーム間の分離の程度に応じて通常は1:3又は1:5の周波数再使用を採用するFDMA又はTDMA等の直交システムと比較して、周波数再使用係数が1である(すなわち、周波数帯全体が各ビームにおいて再使用される)CDMAを使用することにより、システム容量がマルチビーム衛星システムにおいて増加することを示している。

【0005】

疑似直交(非同期)CDMAシステムにおける完全な周波数再使用を提供するために、「境界分離」を使用することは、ギルハウゼン、ヤコブス及びウィーバーによる米国特許第4,901,307号(1990年2月13日)に示唆されている。

【0006】

Globalstarの申請は、IS-95地上セルラー基準と基本的に同じである信号を開示している。このシステムは、順方向(基地局から移動局への)リンク上の直交CDMA(OCDMA)及び戻りリンク上の非同期CDMAを使用している。しかし、周波数再使用においては、OCDMA順方向リンクと非直交CDMA戻りリンクとの間で区別はしていない。完全な周波数再使用は順方向リンクと戻りリンクとの各ビームにおいて採用されており、これが最良の選択と推測される。

【0007】

OCDMA用の基本信号形式は、IDA Report 108、第110ページ(1965)においてM.J.E.ゴレイによって開示されている。説明されているシステムは、順方向リンク及び戻りリンクとにおいて直交である。

【0008】

10

20

30

40

50

OCDMA 順方向リンク及び戻りリンクは、衛星 PCS システム用に現在検討されている。改良点を開示した関連特許は、「二重直交符号及び周波数分割多重アクセス通信システム」という名称の、ナタリに発行された米国特許第 5,375,140 号、及び「スペクトル拡散 CDM A 通信用の変調システム」という名称の、マギル等に発行された米国特許第 5,668,795 号とを含み、これらは参照により本明細書に援用される。

【0009】

同期 O C D M A システムの容量は、「周波数分離による O C D M A システムにおける容量の増大」という名称の、1997 年 12 月 12 日の出願に係る特許出願第 08/989,466 号に開示されているように、1 以外の周波数再使用係数を採用し、多重アクセス符号の直交特性を利用することにより、特定の条件下で増加させることができる。たとえば、O C D M A システムの総容量は、各ビームにおいて、完全な周波数再使用ではなく 1 : 3 の周波数再使用を採用することにより増加させることができる。この場合に、周波数分離は、完全な周波数再使用が可能であっても、容量を最大化するためには、追加スペクトルよりも重要である。

【0010】

通常、1 : 3 の周波数再使用については、利用可能なスペクトルは 3 つの副帯域に分割され、これらは 3 周波数再使用パターンで各ビームに割り当てられる。残念ながら、同じ順方向リンクの電力については、衛星からの電波密度が使用帯域の 1 / 3 において既に 3 倍になっている。これが不利であるのは、多くの場合に、システム容量は、地球表面に入射する衛星順方向リンク信号の最大電波密度に対する F C C / C T I 限定によって限定されるようになるからである。また、この信号は各ビームにおいて利用可能なスペルラムの 1 / 3 しか占めないが、潜在的に 5 d B 強いので、これは帯域共有シナリオを変えることになる。

【0011】

発明の目的

本発明の目的は、衛星順方向リンク信号の電波密度を増加させることなく、「周波数分離による O C D M A システムにおける容量の増大」という名称の米国特許出願第 08/989,466 号に開示されているように、1 以外の周波数再使用係数を採用することにより得られる、同期 O C D M A システムにおける容量増大を可能にすることである。

【0012】

本発明の別の目的は、1 以外の周波数再使用係数を採用することにより得られる、同期 O C D M A システムにおける容量増大を可能にしながら、帯域共有を目的として、利用可能なスペクトル全体にわたって、単一の電力を均一に拡散することを可能にすることである。

【0013】

発明の特徴

A .

マルチビーム衛星中継システムの異なるビームに位置する複数の加入者端末と通信する 1 つ又は複数の基地局であって、直交的に間隔を空けた一組のサブキャリアから構成された各ビームに関する信号を送信し、各サブキャリアは情報信号に関する符号化拡散シーケンスを形成する擬似雑音 (P N) シーケンスでオーバーレイされた一組の直交関数又はほぼ直交の関数によってそれぞれが変調され、前記組の各直交関数のそれぞれは前記ビームにおける単一のユーザに関するデータを運ぶ基地局と、選択されたキャリア信号源と、前記情報信号を前記サブキャリア上で変調して、ビーム信号と該ビーム信号上の符号化された拡散シーケンスとを形成する手段とを具備するスペクトル拡散 C D M A 通信システム。利用可能な周波数スペクトルは、1 : $N_{r,u}$ 周波数再使用パターンでの異なるビームに割り当てられた、重複しない又は直交の周波数セグメントに分割される。各加入者端末は、基地局信号をコヒーレントに復調する手段を備えた受信機を有する。改良点は、

チップング・レート $N_{r,u} \times R_c$ を備えた P N 拡散符号 P 2 を、各ビームにおける電力スペクトル密度を低減するために、全てのビーム信号に同時に適用して、より広い帯域幅

にわたって信号エネルギーを拡散すること、及び

受信信号を P 2 の同期レプリカと相関させて、ビーム間周波数分離に影響を与えることなく、入り信号から P 2 を除去する、受信機内の手段、を含む。

【 0 0 1 4 】

B .

ビーム信号のサブキャリアが、利用可能な周波数スペクトルにわたって間隔 $N_{ru} \times R_c$ で直交的に間隔を空けられており、 N_{ru} 個の個別の組のサブキャリア周波数が、 $1 : N_{ru}$ ビーム周波数再使用パターンにおいて割り当てられるように形成された上記システム。

【 0 0 1 5 】

C .

各ユーザ向けのデータは音声データである上記システム。

【 0 0 1 6 】

D .

2 つ以上の衛星が地球の同じ地域を照射するスペクトル拡散 CDMA 衛星通信システムにおいて、マルチビーム衛星中継システムの異なるビームに位置する多数の加入者端末と通信する 1 つ又は複数の基地局であって、直交的に間隔を空けた一組のサブキャリアから構成された各ビームに関する信号を送信し、各サブキャリアは、情報信号に関する符号化拡散シーケンスを形成する擬似雑音 (PN) シーケンスでオーバーレイされた一組の直交又はほぼ直交の関数によって変調され、前記組の各直交関数は前記ビームにおける単一のユーザに関するデータを運ぶ基地局と、選択されたキャリア信号源と、情報信号を前記サブキャリア上で変調してビーム信号と該ビーム信号上の符号化された拡散シーケンスとを形成する手段とを備える拡散スペクトル CDMA 衛星通信システム。利用可能な周波数スペクトルは、 $1 : N_{ru}$ 周波数再使用パターンでの異なったビームに割り当てられた、重複しない又は直交の周波数セグメントに分割される。各加入者端末は、基地局信号をコヒーレントに復調する手段を備えた受信機を有する。改良点は、

チップング・レート $N_{ru} \times R_c$ を備えた PN 拡散符号 P 3 を、各ビームにおける電力スペクトル密度を削減するために、全てのビーム信号に同時に適用して、より広い帯域幅にわたって信号エネルギーを拡散し、隣接する衛星からの干渉を削減すること、及び、

受信信号を P 2 の同期レプリカと相関させて、ビーム間周波数分離に影響を与えることなく、入り信号から P 2 を除去する、受信機内の手段、を含む。

【 0 0 1 7 】

E .

ビーム信号のサブキャリアが、利用可能な周波数スペクトラムにわたって間隔 $N_{ru} \times R_c$ で直交的に間隔を空けられており、 N_{ru} 個の個別の組のサブキャリア周波数が、 $1 : N_{ru}$ ビーム周波数再使用パターンにおいて割り当てられるように形成された上記システム。

【 0 0 1 8 】

F .

各ユーザ向けのデータが音声データである上記システム。

【 0 0 1 9 】

G .

別の衛星が地球の同じ地域を照射するスペクトル拡散 CDMA 衛星通信システムにおいて、マルチビーム衛星中継システムの異なるビームに位置する多数の加入者端末と通信する 1 つ又は複数の基地局であって、直交的に間隔を空けた一組のサブキャリアから構成された各ビームに関する信号を送信し、各サブキャリアが、情報信号に関する符号化拡散シーケンスを形成する擬似雑音 (PN) シーケンスでオーバーレイされた一組の直交又はほぼ直交の関数によって変調され、前記組の各直交関数が前記ビームにおける単一のユーザに関するデータを運ぶ基地局と、選択されたキャリア信号源と、前記情報信号をサブキャリア上で変調して、ビーム信号と該ビーム信号上の符号化された拡散シーケンスとを形成

10

20

30

40

50

する手段とを具備するスペクトル拡散CDMA衛星通信システム。利用可能な周波数スペクトルは、 $1 : N_{ru}$ 周波数再使用パターンでの異なるビームに割り当てられた重複しない又は直交の周波数セグメントに分割される。各加入者端末は、基地局信号をコヒーレントに復調する手段を備えた受信機を有する。改良点は、

チップング・レート $N_{ru} \times R_c$ を備えたPN拡散符号P2を、各ビームにおける電力スペクトル密度を低減するために、全てのビーム信号に同時に適用して、より広い帯域幅にわたって信号エネルギーを拡散する手段、及び、

受信信号をP2の同期レプリカと相関して、ビーム間周波数分離に影響を与えることなく、入信号からP2を削除する、受信機内の手段、を含む。

10

【0020】

H.

ビーム信号のサブキャリアが、利用可能なスペクトルにわたって間隔 $N_{ru} \times R_c$ で直交的に間隔を空けられており、 N_{ru} 個の個別の組のサブキャリア周波数が、 $1 : N_{ru}$ ビーム周波数再使用パターンにおいて割り当てられるように形成された上記システム。

【0021】

I.

各ユーザ向けのデータは音声データである上記システム。

【0022】

J.

20

別の衛星が地球の同じ地域を照射するスペクトル拡散CDMA衛星通信システムにおいて、マルチビーム衛星中継システムの異なったビームに位置し且つ1つ又は複数の基地局と通信する複数の加入者端末であって、直交的に間隔を空けた一組のサブキャリアのうちの一つから構成された信号を送信し、サブキャリアが、情報信号に関する符号化拡散シーケンスを形成する擬似雑音(PN)シーケンスでオーバーレイされた一組の直交又はほぼ直交の関数の1つによって変調され、前記組の各直交関数が、前記ビームにおける基地局への送信に関するデータを運ぶ加入者端末と、選択されたサブキャリア信号源と、情報信号をサブキャリア上で変調して戻りリンク信号と該戻りリンク信号上の符号化された拡散シーケンスとを形成する手段とを具備するスペクトル拡散CDMA衛星通信システム。利用可能な周波数スペクトルは、 $1 : N_{ru}$ 周波数再使用パターンでの異なるビームに割り当てられた重複しない又は直交の周波数セグメントに分割される。各基地局は、加入者端末信号をコヒーレントに復調する手段を備えた受信機を有する。改良点は、

30

チップング・レート $N_{ru} \times R_c$ を備えたPN拡散符号P2を、送信電力スペクトル密度を低減するために、加入者端末送信信号に適用して、より広い帯域幅にわたって信号エネルギーを拡散する手段、及び、

受信信号をP4の同期レプリカと相関させて、ビーム間周波数分離に影響を与えることなく、入信号からP2を除去する、基地局受信機内の手段、を含む。

【0023】

K.

40

ビームのサブキャリアが、利用可能な周波数スペクトラムにわたって間隔 $N_{ru} \times R_c$ で直交的に間隔を空けられており、 N_{ru} 個の個別の組のサブキャリア周波数が、 $1 : N_{ru}$ ビーム周波数再使用パターンにおいて割り当てられるように形成された上記システム。

【0024】

L.

各ユーザ向けのデータが音声データである上記システム。

【0025】

本発明の上記及び他の目的、利点及び特徴は、以下の説明を添付の図面と共に検討すれば明らかになるであろう。

【0026】

50

発明の詳細な説明

本発明は、図 1 に示すように、衛星が多数のユーザ端末と通信するための順方向リンク (FL) を提供する O C D M A 信号を送信する衛星通信システムに関する。衛星信号は基地局から中継されても、衛星で生成されてもよい。

【 0 0 2 7 】

FL O C D M A 信号は、図 2 に示すように、複数のキャリア (「サブキャリア」と呼ばれる) が O C D M A 符号チップ・レート R_c で周波数において直交的に間隔を空けられている、「二重直交符号及び周波数分割多重アクセス通信システム」という名称の、ナタリの米国特許第 5, 6 2 3, 4 8 7 号の改良点を含むことが好ましい。各サブキャリアは、それぞれ異なったデータを運ぶ N_u 個までの直交二進シーケンスで変調される。通常、各直交関数は異なったユーザに関するデータを運ぶが、複数の関数を単一の高レートのユーザに割り当ててもよい。直交符号は、ビーム内の全てのユーザに共通である長い P N 符号 P_1 でオーバーレイされている。異なったビームは、所望であれば、異なった P N 符号又は同じ符号を時間シフトさせたものを使用してもよい。直交性を維持するために、直交信号は時間同期で受信機に到着しなければならない (これが FL での自明の要件であるのは、全ての信号が同じ基地局で又は衛星で発生するからである)。サブキャリア信号生成過程は、図 3 においてブロック図形式で示される。

10

【 0 0 2 8 】

本発明は更に、マルチビーム・アンテナのビーム間に周波数分離を提供することによりシステム容量を増大させるために、「周波数分離による C D M A システムにおける容量の増大」という名称の米国特許出願第 0 8 / 9 8 9, 4 6 6 号において開示された改良点を含むシステムに関する。これは通常、利用可能なスペクトルを N_{ru} 個の副帯域に分割し、その副帯域を $1 : N_{ru}$ の周波数再使用パターンで異なるビームに割り当てることにより実施される。しかし、ここに開示したシステムにおいては、 $N_{ru} = 3$ について図 4 に示すように、サブキャリアは、全利用可能スペクトルにわたって周波数間隔 $N_{ru} \times R_c$ の間隔を空けられている。したがって、図 5 において、 N_{ru} 個の組の分離したサブキャリア周波数が利用可能であり、 $N_{ru} = 3$ について図 6 に示すように、 $1 : N_{ru}$ 周波数再使用パターンでビームに割り当てられ得る。サブキャリアの直交間隔空けに起因して周波数分離は維持されるが、信号電力は均一には拡散されない。

20

【 0 0 2 9 】

FL 信号は、図 7 に示すように、直交シーケンスのチップング・レートを N_{ru} 倍したものに等しいチップング・レートを有する第 2 の P N シーケンス P_3 で変調される。このシーケンスは全てのビームにおいて同一であり、図 8 a 及び図 8 b に示すように、信号電力を均一に拡散するように働く。

30

【 0 0 3 0 】

受信された FL 信号は、 P_2 の同期されたレプリカと相関されるので、入り信号から P_2 を効果的に除去する。すなわち、結果として得られる信号は、P N 符号 P_2 が適用されなかったかのように処理されることができる。

【 0 0 3 1 】

隣接するビーム信号は、直交周波数間隔空けのため、ビーム内信号から分離される。したがって、本発明を組み込むことにより、隣接するビーム間の周波数分離を維持しながら、FL 信号の均一なスペクトル拡散が可能になる。

40

【 0 0 3 2 】

本発明の好適な実施の形態に関連して本発明を説明してきたが、理解されるとおり、本発明の他の実施の形態、改変及び変形が当業者には明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を組み込んだ衛星ベースの O C D M A 通信システムの略図である。

【図 2】 チップング・レートで間隔を空けられた 4 つの直交サブキャリアのグラフである。

【図 3】 O C D M A サブキャリア生成の機能的ブロック図である。

50

【図 4】 利用可能なスペクトル全体にわたって $3 \times R_c$ によって間隔を空けられたサブキャリアのグラフである。

【図 5】 異なるビームにおける互いに直交なスロットに割り当てられた 3 組のサブキャリアのグラフである。

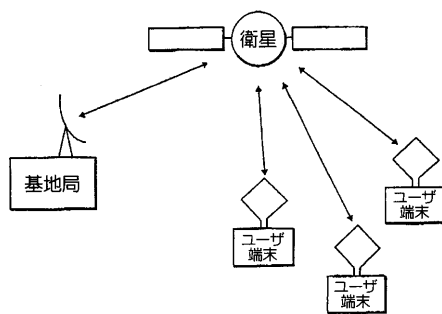
【図 6】 1 : 3 の周波数再利用パターンで割り当てられた帯域セグメントを備えた、典型的なマルチビーム・アンテナ・パターンの図である。

【図 7】 直交符号のチップング・レートの 3 倍のチップング・レートが適用された拡散符号 P_2 を有するビーム信号の図である。

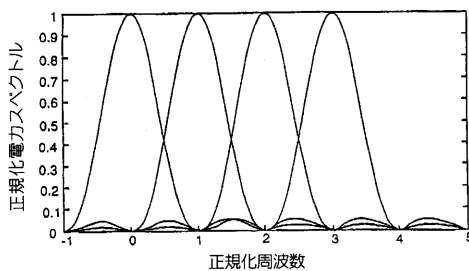
【図 8】 図 8 a は、PN 符号 P_2 ($N_{ru} = 3$) で拡散する前の、ビーム信号の正規化された電力スペクトルを示すグラフである。図 8 b は、直交符号のチップング・レートの 3 倍のチップング・レートでクロックされた、PN 符号 P_2 で拡散した後のビーム信号の正規化された電力スペクトルのグラフである。

10

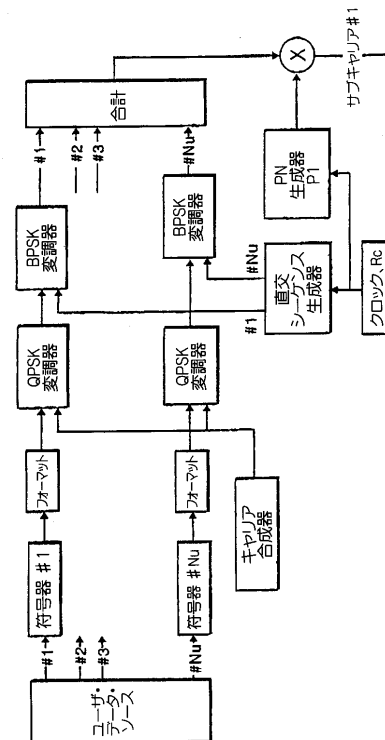
【図 1】



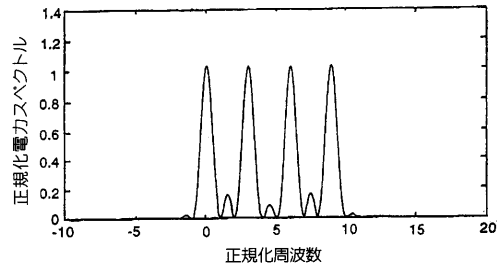
【図 2】



【図 3】

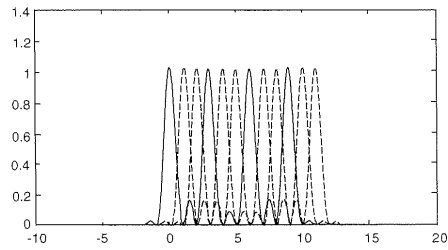


【図 4】



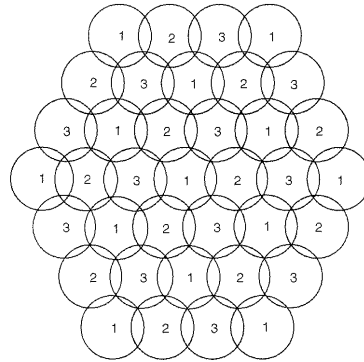
【図 5】

Figure 5

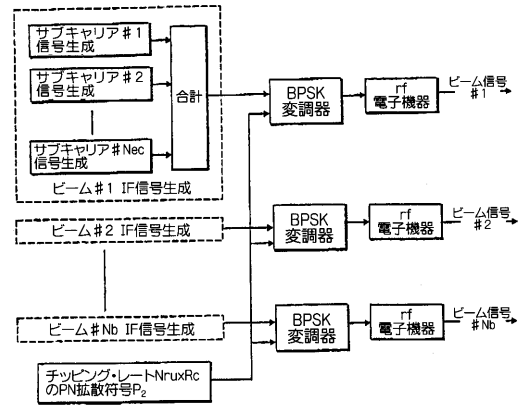


【図 6】

Figure 6



【図 7】



【図 8】

Figure 8a

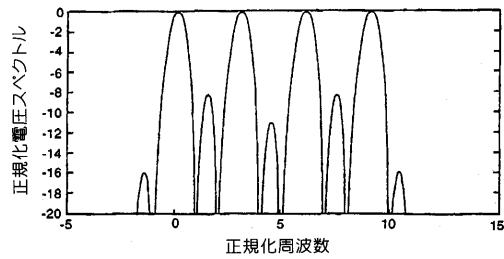
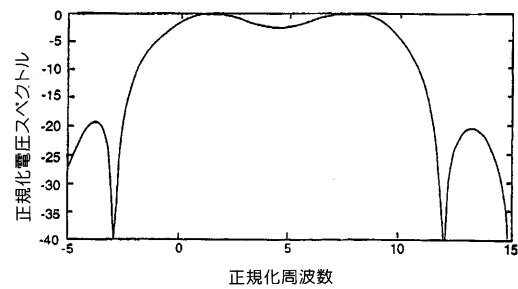


Figure 8b



フロントページの続き

(74)代理人 100075270

弁理士 小林 泰

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100091063

弁理士 田中 英夫

(72)発明者 オールソン, ジョン

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 0 4 0 , マウンテン・ビュー, ラモス・コート 2 7 0 6

(72)発明者 ナタリ, フランシス・ディー

アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 3 6 8 , ポート・タウンゼント, サーティシックス・ストリート 1 8 4 0

審査官 木下 直哉

(56)参考文献 特表 2 0 0 3 - 5 0 5 0 0 5 (J P , A)

特表 2 0 0 2 - 5 1 5 2 0 3 (J P , A)

特表平 1 1 - 5 0 2 6 8 7 (J P , A)

特開平 0 8 - 2 9 8 4 7 8 (J P , A)

特開平 0 5 - 0 9 1 0 0 8 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 9 0 5 5 5 (J P , A)

特開昭 5 5 - 1 3 3 1 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 7/14- 7/22

H04W 76/00