

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3690832号

(P3690832)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月24日(2005.6.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H04B 1/59

H04B 1/59

H04B 7/00

H04B 7/00

請求項の数 28 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平7-65292	(73) 特許権者	592089054
(22) 出願日	平成7年3月1日(1995.3.1)		エヌシーアール インターナショナル インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開平7-283755		NCR International, Inc.
(43) 公開日	平成7年10月27日(1995.10.27)		アメリカ合衆国 45479 オハイオ、
審査請求日	平成14年2月15日(2002.2.15)		デイトン サウス パターソン ブールバード 1700
(31) 優先権主張番号	206075	(74) 代理人	100098589
(32) 優先日	平成6年3月4日(1994.3.4)		弁理士 西山 善章
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100060715
			弁理士 松原 伸之
		(74) 代理人	100070116
			弁理士 村木 清司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トランシーバノードを有する無線通信システムにおいて、

(A) 無線信号を送信する手段と、

(B) AC電力の周波数の整数倍でない周波数を有する正確な周波数サブキャリア信号を生成する手段と、

(C) 前記サブキャリア信号を情報信号でもって、変調する手段と、

(D) 変調反射無線信号を生成するために、前記ステップにより変調されたサブキャリア信号に応答して、前記無線信号の反射を変化させる手段と、

(E) 前記変調サブキャリア信号を得るために、前記反射無線信号を受信し、検波する手段と、

(F) デジタル信号プロセッサを有し、前記変調されたサブキャリア信号をフィルタ処理するナローバンドフィルタ手段と、

(G) 前記変調サブキャリア信号を復調する手段と、

かなり、前記(G)の復調手段は、前記情報信号を得るために、AC電力の周波数以下のバンド幅を受信する

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記(B)の手段は、正確な周波数サブキャリア信号を得るために、水晶発振器を有することを特徴とする請求項1のシステム。

10

20

## 【請求項 3】

(H) 正確な周波数サブキャリア信号を生成するために、水晶発振器周波数をカウンタダウンするカウンタ手段

をさらに有することを特徴とする請求項 2 のシステム。

## 【請求項 4】

(I) 正確な周波数サブキャリア信号を生成するために、水晶発振器周波数を逡倍(ていばい)する周波数逡倍手段

をさらに有することを特徴とする請求項 2 のシステム。

## 【請求項 5】

(J) 水晶発振器周波数から正確な周波数サブキャリア信号を生成する周波数合成器

をさらに有することを特徴とする請求項 2 のシステム。

10

## 【請求項 6】

(K) 水晶発振器周波数から正確な周波数サブキャリア信号を生成する周波数逡倍装置とカウンタ手段

をさらに有することを特徴とする請求項 2 のシステム。

## 【請求項 7】

前記(E)の手段は、前記変調サブキャリア信号を得るために、前記反射無線信号を検波するホモダイン受信器を有する

ことを特徴とする請求項 1 のシステム。

## 【請求項 8】

前記(C)の手段は、サイドバンドを有する変調サブキャリア信号を生成する

ことを特徴とする請求項 1 のシステム。

20

## 【請求項 9】

前記(C)の手段は、そこに入力される複数のサブキャリア周波数の1つを変調する

ことを特徴とする請求項 1 のシステム。

## 【請求項 10】

前記(G)の手段は、前記変調サブキャリア信号をフィルタ処理するくし波フィルタを有する

ことを特徴とする請求項 1 のシステム。

## 【請求項 11】

前記くし波フィルタ手段は、複数のサイドバンド周波数を変調し検波する

ことを特徴とする請求項 10 のシステム。

30

## 【請求項 12】

前記(G)の手段は、前記変調サブキャリア信号をフィルタ処理するデジタル信号プロセッサ手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 のシステム。

## 【請求項 13】

前記デジタル信号プロセッサ手段は、複数のサイドバンド周波数を復調し検波する

ことを特徴とする請求項 12 のシステム。

## 【請求項 14】

前記(B)の手段は、複数のサブキャリア信号を生成する

ことを特徴とする請求項 1 のシステム。

40

## 【請求項 15】

前記(E)の手段は、サブキャリア信号が存在しない周波数での信号強度を検知を有することを特徴とする請求項 1 のシステム。

## 【請求項 16】

無線通信装置において、

(A) 無線信号を送信する手段と、

(B) 前記無線信号の反射変調信号を受信する手段と、

前記変調無線信号は、AC電力の周波数の倍数の周波数の間の周波数を有する情報変調サ

50

ブキャリア信号でもって変調され、

(C) 前記情報変調サブキャリア信号を得るために、デジタル信号プロセッサを有し、前記受信した変調無線信号をフィルタ処理するナローバンドフィルタ手段と、

(D) 情報信号を得るために、前記情報変調サブキャリア信号を復調する手段と、前記復調する手段は A C 電力周波数以下のバンド幅を受信する

からなることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 17】

前記 (B) の手段はホモダイン受信器である

ことを特徴とする請求項 16 の装置。

【請求項 18】

前記 (D) の手段は、前記受信反射無線信号をフィルタ処理するくし波フィルタであることを特徴とする請求項 16 の装置。

【請求項 19】

前記くし波フィルタは複数のサイドバンド周波数を復調し、検波する

ことを特徴とする請求項 18 の装置。

【請求項 20】

前記デジタル信号プロセッサ手段は、複数のサイドバンド周波数を復調し、検波する

ことを特徴とする請求項 16 の装置。

【請求項 21】

無線通信装置において、

(A) A C 電力周波数の倍数の間の周波数を有する正確な周波数サブキャリア周波数を生成する手段と、

(B) 変調信号を生成するために、前記サブキャリア信号を情報信号でもって変調する手段と、

(C) 変調された反射無線信号を生成するために、前記変調信号に応答して、受信した単一周波数無線信号の反射を変更する手段と、

からなることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 22】

前記 (A) の手段は、水晶発振器である

ことを特徴とする請求項 21 の装置。

【請求項 23】

前記 (B) の手段はサイドバンドを有する変調信号を生成する

ことを特徴とする請求項 21 の装置。

【請求項 24】

(H) 正確な周波数サブキャリア信号を生成するために、水晶発振器周波数をカウンタダウンするカウンタ手段

をさらに有することを特徴とする請求項 22 の装置。

【請求項 25】

(I) 正確な周波数サブキャリア信号を生成するために、水晶発振器周波数を逡倍する周波数逡倍手段

をさらに有することを特徴とする請求項 22 の装置。

【請求項 26】

(J) 水晶発振器周波数から正確な周波数サブキャリア信号を生成する周波数合成器

をさらに有することを特徴とする請求項 22 の装置。

【請求項 27】

(K) 水晶発振器周波数から正確な周波数サブキャリア信号を生成する周波数逡倍装置とカウンタ手段

をさらに有することを特徴とする請求項 22 の装置。

【請求項 28】

前記生成手段は複数のサブキャリア信号を生成する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 2 1 の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は無線通信システムに関し、特に、変調されたバックスキタ（後方散乱）技術を用いた無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

様々な無線通信技術を用いて、電子棚ラベル（Electronic Shelf Label：ESL）のシステムにおいて、スーパーマーケット等で販売されている品物の価額情報を伝送している。このような電子棚ラベルシステムは、紙製のラベルの上の値段を変えるような時間のかかるプロセスに代えて、ESLタグの上の値段を電子的に変える構成である。このESLタグの上に表示された価額は、ESLシステムのコントローラからESLタグへの高信頼性の下り通信パスを用いて交信され、それにより、ESLタグ上の値段がスーパーマーケットのコンピュータのデータベースに記録された値段と同一になるようにしている。この通信パスは「ダウンリンク」（downlink）と称するが、その理由は、シーリングノード（天井ノード）に搭載された中央処理装置から、そのパスが発信されているからである。価額情報のエラーを最小にするために、このESLシステムは、受信した各ESLタグは、特定の価額変更メッセージであるような積極的な確認を必要とする。このESLタグはこの積極的な受領通知を「アップリンク」（上りリンク）の通信パスを介して、シーリングノードに伝送している。このようなアップリンクは、信頼性が必要であるが、ESLシステムはコスト高とはならず、その結果、ESLタグは極めて安く、スーパーマーケット等の設立コスト（シーリングノードの質およびコスト）を最小に維持しなければならない。かくして、比較的安価なESLシステムでも、信頼性のあるアップリンクの通信パスが形成でき、これができるだけ広い通信範囲を有するようになる必要がある。

10

20

【0003】

このような後方散乱技術は、今日のESLシステムと同様に、様々な応用分野において、上り通信パスで実現されている。この種の技術の共通の利用分野は、道路の料金所を通過する際に、自動車が道路の料金を支払う際に速度を減速することなく、料金を電子的に支払うために、自動車のタグと通信することに用いられる。このようなシステムは米国特許第4075632、4739328、4786907号に開示されており、通常、料金所から自動車のタグへの見通せる（line-of-sight）通信を利用している。また、このシステムは料金所において、方向性アンテナを用いて、S/N比を最大にして、信頼性のある通信パスを確保している。しかし、これらの技術を利用しているにも関わらず、これらのシステムの有効範囲は極めて限られており、恐らく料金所から自動車までは僅か10 - 20フィート（3 - 6m）である。

30

【0004】

このような自動車のタグとは異なり、ESLのタグは高速で移動することなく、高いデータ伝送速度は必要ではない。しかし、実際のスーパーマーケットで用いられるESLタグは、必ずしも中央シーリングモードと見通せる（line-of-sight）通信パスが得られるとは限らない。通常、一個のシーリングモードで複数のスーパーマーケットの通路をカバーしなければならない。さらに、FCC（Federal Communications Commission：連邦通信委員会）はこのESLシステムが適応に動作する無線スペクトルの一部で許容されるアンテナのゲイン量を規制している。かくして、後方散乱システムにおけるS/N比を改善するために、巧妙なやり方、あるいは秘訣（見える範囲内、あるいは方向性アンテナ）は実際のスーパーマーケットの形態および政府の規制により許されていないか、あるいは実際的ではない。それ故に、従来の移動体系の変調後方散乱技術を適用することはサブキャリアを用いないか、あるいは不正確なサブキャリア周波数を用いるようなものであるが、これは短い通信範囲（S/N比が許容できる程度）しか有さない。その結果、従来の変調後方散乱技術を用いたESLシステムは必要とされるシーリングノードの数が膨大となる

40

50

ため、実際的ではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、信頼性があり、且つ低コストのESLシステムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の通信システム（ESLシステム）は、アップリンクの通信範囲を改善し、これは、例えば、ESLタグに周波数 $f_1$ でもって、連続波（CW）信号を送信し、そして、このESLタグが反射無線信号（ $f_1 \pm f_2$ ）を生成させる。そして、この反射無線信号（ $f_1 \pm f_2$ ）は、正確な周波数サブキャリア $f_2$ を用いて変調されたものである。このサブキャリア信号は、アップリンク情報信号を用いて変調される。本発明のESLシステムのシーリングノードは、この変調された反射無線信号を受信し、検波し、ナローバンドフィルタを用いて、この変調されたサブキャリア信号を再生し、その後、復調して、このアップリンク情報信号を得る。さらに、本発明によれば、水晶発振器が両方に配置され、正確なサブキャリア周波数を生成する。さらに、また本発明の他の実施例によれば、ホモダイン受信器を用いて、ナローバンドフィルタ処理されたこの変調された反射無線信号を検波して、変調されたサブキャリア信号を獲得する。

10

【0007】

【実施例】

図1は、本発明のESLシステムを表し、このシステムは中央シーリングノード10とESLタグ上りサブシステム20-40とからなる。この中央シーリングノード10は、複数のESLタグ上りサブシステム20-40と下りパスと上りパスを介して通信する。この下りパスと上りパスはそれぞれ下り信号パス16、上り信号パス17で表される。本発明のシステムは、シーリングノードが下り信号パス16を送信し、下り信号パス16の反射信号である上り信号パス17を探索する点において、後方散乱（backscatter）のレーザシステムと類似の動作をする。

20

【0008】

同図においては、本発明は中央シーリングノード10が、上り信号パス17を容易に検波し復調できるように、下り信号パス16の反射信号を変調するようなESLタグ上りサブシステム20を用いている。このESLタグ上りサブシステム20は、水晶発振器27を有し、この水晶発振器27は、反射された上り信号パス17を変調するために、正確なサブキャリア周波数をサブキャリア生成器26により生成する。これにより、上り信号パス17内でナローバンドの変調が利用できる。中央シーリングノード10において、ナローバンドの信号は容易にナローバンドフィルタ処理され、復調される。そして、これは相当なレベルのノイズが存在しても可能である。

30

【0009】

ある種の応用例においては、本発明は変調された後方散乱上り通信チャンネルを介して、低いデータ速度信号を送信することもできる。この変調された後方散乱システムにおいては、連続波（CW）の無線周波数信号201（周波数 $f_1$ ）は中央シーリングノード10からESLタグ上りサブシステム20に送信される。従来技術においては、反射情報信号はCW信号と混合して変調された反射信号202を形成し、その信号中心は周波数 $f_1$ である。この反射信号が中央シーリングノード10に戻ると、ホモダイン検波を用いて、CW信号201の変調反射信号を復調する。本発明によれば、この反射信号をCW周波数 $f_1$ から高度に正確なサブキャリア周波数 $f_2$ を用いてシフトすることにより、ノイズから切り離せる利点がある。ESLタグ上りサブシステム20から中央シーリングノード10に送信されるべき情報は、変調器24によりサブキャリア周波数 $f_2$ にのせて変調され、その後、この変調されたサブキャリア信号は、電圧制御反射器/検波器22に入力され、周波数（ $f_1 \pm f_2$ ）の変調反射信号17を生成する。カーブ210は、上り信号パス17の周波数スペクトルの一側面を表す。この変調反射信号が、中央シーリングノード10に戻

40

50

ると、ホモダイン検波は周波数  $f_1$  におけるカーブ 201 の位相ノイズを除去する。周波数  $f_2$  は、周波数  $f_1$  より十分大きく、その結果、204 内に存在するノイズは周波数  $f_1 \pm f_2$  を変調反射信号 210 の信号強度に比較して十分低いため、良好な S/N 比が確保できる。このノイズは、主に受信器の電子部品により生成される  $1/f$  のノイズに起因し、クラタノイズ (clutter noise) は、周囲の対象物からの反射に起因する。このクラタノイズの成分のスペクトルは、反射対象物の特性に左右され、例えば、多くの素子は AC 線の周波数と同期するような周期的反射波を生成する。この正確な周波数サブキャリアを用いることにより、受信器内でノイズを大幅に減少させるナローバンドのフィルタ処理が行える。

#### 【0010】

本発明は、変調された後方散乱システムの S/N 比を大幅に改善するものであり、これに関しは以下に説明する。中央シーリングノード 10 において、無線信号ソース 11 は、アンテナ 14 を介して、連続波 (CW) の単一信号周波数の下り信号パス 16 を ESL タグ上りサブシステム 20 に送信する。この ESL タグ上りサブシステム 20 は、この下り信号パス 16 を変調し、後方散乱する。ESL タグ上りサブシステム 20 内において、水晶発振器 27 は、正確な周波数ソースでサブキャリア生成器 26 により用いられて、基準周波数に基づいたサブキャリア周波数を生成する。水晶発振器 27 を用いているために、本発明のサブキャリア生成器 26 は、非常に正確なサブキャリア周波数 (1 Hz 未満の誤差をもって) を生成できる。このサブキャリア生成器 26 は、水晶発振器 27 の周波数を所望のサブキャリア周波数 ( $f_2$ ) までカウントダウンする周波数逓倍器 / カウンタ合成器 31 でもよい。このサブキャリア生成器 26 は、また基準周波数の整数倍の周波数を生成する周波数逓倍器でもあり、あるいはまた周波数逓倍器、およびカウンタカスケードでもよい。別法として、周波数合成器とも機能することができる。

#### 【0011】

この変調器 24 は、サブキャリア生成器 26 により生成されたサブキャリア周波数 ( $f_2$ ) を用い、それを上り情報信号 25 を用いて変調して、変調信号を生成する。この変調されたサブキャリア信号は、増幅器 23 により増幅され、電圧制御反射器 / 検波器 22 に入力される。この電圧制御反射器 / 検波器 22 を用いて、この変調されたサブキャリア信号をアンテナ 21 上の下り信号パス 16 になるよう変調し、かくして、CW 信号  $f_1$  に関し、正確な周波数 ( $f_1 \pm f_2$ ) で、一對以上のサイドバンド信号 (変調反射信号 210) を有する上り信号パス 17 を生成する。これらのサイドバンド信号は、位相シフトキーイング、あるいは周波数シフトキーイング等の従来の変調技術を用いて、上り情報信号で変調される。1 ビットの情報のみがシーリングノードに返送されることが必要な場合には、周波数 ( $f_1 \pm f_2$ ) のサイドバンド信号としての CW オーディオトーンの存在、あるいは不存在によりそれは表すことができる。

#### 【0012】

上り信号パス 17 が中央シーリングノード 10 で受信されると、この信号はホモダイン受信器 12 を用いて検波される。これは通常変調後方散乱システムを用いて行われる。無線信号ソース 11 は、基準信号 (CW 周波数  $f_1$ ) をホモダイン受信器 12 に転送する。このホモダイン受信器 12 の出力は、変調信号  $f_2$  で、この変調信号はその後ナローバンド復調器 13 でもって復調される。このナローバンド復調器 13 の出力は、ESL タグ上りサブシステム 20 からの上り情報信号 25 でさらに処理されるため、プロセッサ 18 に転送される。

#### 【0013】

本発明によれば、ナローバンド復調器 13 は、ナローバンドフィルタ 19 (バンド幅 220) を用いて、この変調されたサブキャリア信号  $f_2$  をフィルタ処理する。ESL タグ上りサブシステム 20 の水晶発振器 27 は正確な周波数を出力するために、この変調されたサブキャリア信号は、非常に正確な周波数  $f_2$  を有するために可能である。このような状況において、ナローバンドフィルタ 19 のバンド幅は上り情報信号 25 のバンド幅にほぼ等しい。例えば、上り情報信号 25 のデータ速度が数ビット / 秒の場合には、数 Hz のバ

10

20

30

40

50

ンド幅でナローバンドフィルタ19は可能となる。

【0014】

これらのナローバンドフィルタ19は、通常のアナログフィルタ技術を用いて、あるいは、プログラム可能なデジタル信号プロセッサ51のような公知のデジタルフィルタ技術を用いて実現できる。来入する下り信号パス16（下り信号パス16上で）正確に制御されたサブキャリア周波数を変調することにより、正確なサブキャリア周波数 $f_2$ を生成するために、水晶発振器27を用い、その後中央シーリングノード10内の変調された後方散乱信号17を再生すると、本発明の変調後方散乱システムに対し、数桁以上の改善が得られる。すなわち、本発明のシステムの満足できる動作は従来システムのS/N比よりも数桁性能の悪いS/N比を生成する装置を用いても得ることができることになる。このように、本発明のS/N比の要件が緩和されたことは、スーパーマーケット全体に対し、全てのESLタグ上りサブシステム20-40を信頼性高くカーバするような中央シーリングノード10を最小の数を用いるだけで、経済的なELSシステムを構築できる可能性があることになる。このことは、ESLタグ上りサブシステム20-40が、信頼性のある上り信号17を送信できることになり、これにより、商品の値段の更新ができるようになる。このように、上り信号の伝送の信頼性が増すことにより、スーパーマーケットとその顧客がESLのタグに表示された値段がスキャナのデータベースの値段と同一であると確信させることができる。このことは顧客の満足を得るために、ESLシステムにとっては必要なことである。

10

【0015】

ナローバンド復調器13内のナローバンドフィルタ19がS/N比を改善するには2つの方法がある。その内の1つである(a)ノイズがナローバンドフィルタ19を通過する量を減らすことである。また、(b)スーパーマーケットにおいては、ノイズの主なソースは周辺に配置された電子装置からの不要の反射(干渉)を減らすことである。特に、蛍光灯は重大なノイズ源である。このような装置からのノイズは、ラインスペクトルを示す傾向があり、これにより、多くのノイズエネルギーは、狭い周波数バンド、すなわち、ラインに集中する。AC電源で駆動される蛍光灯からのノイズは、狭い周波数バンド(例、周波数230と240)で発生し、これはAC周波数(50Hz、60Hz)の整数倍である。上り信号のバンド幅220をそのようなラインのスペースよりもはるかに狭くすることにより、サブキャリアの周波数をノイズライン230と240との間の周波数になるように選択して、それらからはるかに離して、この種のタイプのノイズ周波数を上り信号が回避できるようにすることもできる。

20

30

【0016】

本発明の他の実施例においては、公知の「くし波」フィルタ(フィルタ19として)を用い、これにより、ノイズのスペクトルラインを選択的に減衰させ、くし波フィルタに起因するひずみが存在しても、受信信号を復調できる受信器がそれを後で処理するようにする。この場合、ESLタグ上りサブシステム20内の水晶発振器を用いることは、上記のひずみを存在する中で、信号を検波できるようにするための周波数精度を達成するために必要である。

【0017】

公知の回路を用いて、中央シーリングノード10の無線信号ソース11と、ホモダイン受信器12と、ナローバンド復調器13と、ナローバンドフィルタ19と、プロセッサ18と、ESLタグ上りサブシステム20の電圧制御反射器/検波器22と、復調器29と、増幅器23と、変調器24と、サブキャリア生成器26と、水晶発振器27とを構成することもできる。

40

【0018】

上記の本発明の説明は、ESLシステムを用いて説明したが、本発明は上りパス(素子により反射され、変調されるパス)の範囲を拡張するために、変調後方散乱を利用した如何なる無線システムにも適用できるものである。それ故に、本発明はESLシステムに限定されるものではなく、さらに、また表示装置を有するタグ上の素子について、限定される

50

ものでもなく、また変調後方散乱システムに幅広く利用できるものである。

【0019】

【発明の効果】

上りパスにおけるナローバンド信号を利用することは、システムの全体の上りの容量に悪影響を及ぼすことではない。その理由は、異なるESLタグ(20と40)を異なる上りサブキャリア周波数(図2の $f_2$ と $f_3$ )を用いて、同時に送信できるように構成することができるからである。これらの周波数が中央シーリングノード10内のナローバンド復調器13により用いられたナローバンドフィルタ19のバンド幅220よりも大きなバンド幅260により分離されている限り、1つESLタグからの個別の信号(すなわち、ESLタグ上りサブシステム20からの信号210)は、他のESLタグからの信号(ESLタグ上りサブシステム40からの信号270)と干渉することなしに復調することができる。プロセッサ18を用いることにより、中央シーリングノード10は大きな全バンド幅を占有する多数の上り信号( $f_2$ 、 $f_3$ )を同時にフィルタ処理し、そして、復調して、大きな情報容量を提供することができる。

10

【0020】

ナローバンドの上りリンクの限られた状態、すなわち、存在するか存在しないかという状態は、上り通信を2つの状態に制限するものではない。「ESLタグ上りサブシステム20の疑問」というゲームのような場合には、連続的な上りリンクを用いて、完全な情報を送信することもできる。

【0021】

周波数 $f_2$ 、 $f_3$ 、...の幾つかのESLタグが上り信号を送信する代わりに、1つのESLタグが同時に複数の上りリンク周波数にตอบสนองすることも可能である。このようにして、上りリンクは、多数状態シンボル(4-ビットシンボル $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ 、 $f_5$ )となり得、そして、より多くの情報が所定の時間内に送信することもできる。これらの周波数は、蛍光灯からのノイズを回避するよう選択するのが好ましい。

20

【0022】

シーリングレシーバは、他の上りリンク周波数に近い上りリンク周波数 $f_6$ を受信することができるが、この上りリンク周波数 $f_6$ は如何なるESLタグからの上りリンク信号の存在を有するものではない。そのため、周波数 $f_6$ における上りリンクは、周波数 $f_1$ における上りリンクが存在するか否かを検知するためのしきい値を形成するための「ノイズ」基準として機能することができる。ここにおける仮定は如何なる干渉もバンド幅においてより広く、周波数 $f_1$ から $f_5$ にわたるものとしている。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】中央のシーリングノードと複数のESLタグ等を有するESLシステムのブロック図。

【図2】シーリングノードからとESLタグから送信された信号を表す図。

【符号の説明】

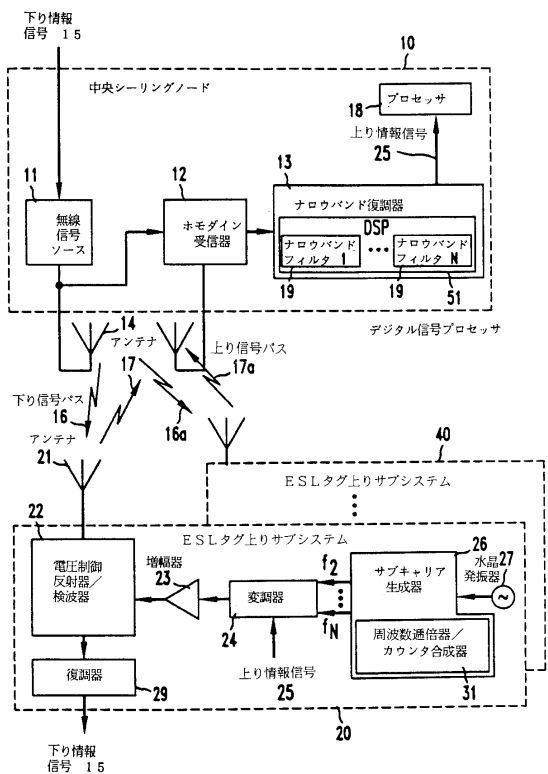
- 10 中央シーリングノード
- 11 無線信号ソース
- 12 ホモダイン受信器
- 13 ナローバンド復調器
- 14 アンテナ
- 15 下り情報信号
- 16 下り信号パス
- 17 上り信号パス
- 18 プロセッサ
- 19 ナローバンドフィルタ
- 20、40 ESLタグ上りサブシステム
- 21 アンテナ
- 22 電圧制御反射器/検波器

40

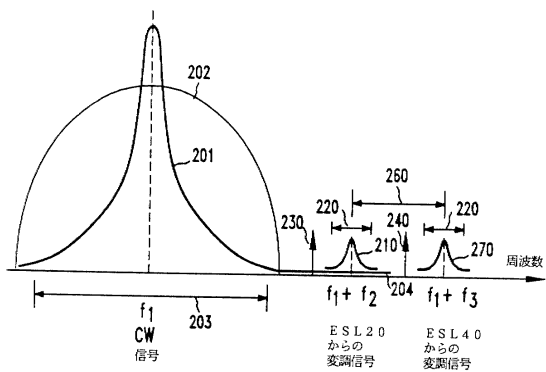
50

- 2 3 増幅器
- 2 4 変調器
- 2 5 上り情報信号
- 2 6 サブキャリア生成器
- 2 7 水晶発振器
- 2 9 復調器
- 3 1 周波数逡倍器 / カウンタ合成器
- 5 1 デジタル信号プロセッサ

【 図 1 】



【 図 2 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ジェームス ギフォード エヴァンス  
アメリカ合衆国、07722 ニュー ジャージー、コルツ ネット、ガルフ ストリーム ロード 4
- (72)発明者 アール. アンソニー ショバー  
アメリカ合衆国、07701 ニュー ジャージー、レッド バンク、マニー ウェイ 29
- (72)発明者 グレゴリー ステファン エラード  
アメリカ合衆国、07701 ニュー ジャージー、レッド バンク、ルートレッジ ドライブ 329
- (72)発明者 ステファン エー. ウィルカス  
アメリカ合衆国、07738 ニュー ジャージー、リンクロフト、ヒッコリー レーン 15

審査官 江口 能弘

- (56)参考文献 米国特許第4101834(US,A)  
特開昭63-114432(JP,A)  
特表平4-505654(JP,A)  
特開平4-140685(JP,A)  
特開平2-117224(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H04B 1/59  
H04B 7/00