

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4208224号  
(P4208224)

(45) 発行日 平成21年1月14日 (2009. 1. 14)

(24) 登録日 平成20年10月31日 (2008. 10. 31)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H O 1 Q 1/44 (2006. 01)</b>	H O 1 Q 1/44
<b>H O 4 B 5/00 (2006. 01)</b>	H O 4 B 5/00 Z
<b>H O 4 B 5/02 (2006. 01)</b>	H O 4 B 5/02

請求項の数 14 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2001-506639 (P2001-506639)	(73) 特許権者	301049423
(86) (22) 出願日	平成12年6月21日 (2000. 6. 21)		株式会社ココモ・エムビー・コミュニケー
(65) 公表番号	特表2003-512748 (P2003-512748A)		ションズ
(43) 公表日	平成15年4月2日 (2003. 4. 2)		東京都港区虎ノ門2-5-6 綾部ビル2
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/011886		02
(87) 国際公開番号	W02001/001516	(74) 代理人	100115598
(87) 国際公開日	平成13年1月4日 (2001. 1. 4)		弁理士 石橋 脩
審査請求日	平成17年9月26日 (2005. 9. 26)	(72) 発明者	ジョージ ジー チャドウィック
(31) 優先権主張番号	09/340, 218		米国 94025 カリフォルニア州 メ
(32) 優先日	平成11年6月25日 (1999. 6. 25)		ンロ パークサンド ヒル サークル 4
(33) 優先権主張国	米国 (US)		24

審査官 宮崎 賢司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスネットワークのための電磁界通信方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建造物内に配置された機器間において無線周波信号をワイヤレスで送受する信号送受方法であって、

第1の機器は、無線周波信号を生成し、生成した該無線周波信号で前記建造物を構成する複数の導体を励振することにより該無線周波信号を送り、

第2の機器は、励振された前記導体それぞれの近傍に生じた準静的非伝搬性の電磁界を受信することにより前記無線周波信号を受けるとを特徴とする信号送受方法。

【請求項 2】

前記無線周波信号は、前記導体で囲われた空間の寸法よりも大きい波長を有することを特徴とする請求項1記載の信号送受方法。

【請求項 3】

前記建造物は、壁面内部に、金属の格子状の骨格を有し、前記無線周波信号は、該骨格寸法の少なくとも2倍の大きさの波長を有することを特徴とする請求項1又は2記載の信号送受方法。

【請求項 4】

前記無線周波信号は、短波帯域、超短波帯域及び極超短波帯域の何れかの帯域、又はそれらを組み合わせた帯域を有するものであることを特徴とする請求項1から3のうちの何れか1項記載の信号送受方法。

【請求項 5】

10

20

前記第 1 の機器は、前記導体のうちの何れかの導体に同軸ケーブルにより前記無線周波信号を給電し、該導体を励振することを特徴とする請求項 1 から 4 のうちの何れか 1 項記載の信号送受方法。

【請求項 6】

前記第 1 の機器は、電磁エネルギーを出力する励振器に前記無線周波信号を給電し、該励振器を介して前記導体を励振することを特徴とする請求項 1 から 4 のうちの何れか 1 項記載の信号送受方法。

【請求項 7】

前記何れかの導体は、商用電源における接地された電気配線であることを特徴とする請求項 5 記載の信号送受方法。

【請求項 8】

前記何れかの導体は、水道管その他の金属配管であることを特徴とする請求項 5 記載の信号送受方法。

【請求項 9】

前記何れかの導体は、前記骨格を構成する金属導体であることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の信号送受方法。

【請求項 10】

建造物を構成する複数の導体を所定の無線周波信号で励振したとき、該導体それぞれの近傍に生じる準静的非伝搬性の電磁界を媒介として該建造物内に配置された機器相互をワイヤレスで接続しネットワークを形成する電磁界通信システムであって、

前記機器は、前記導体で囲われた空間の寸法よりも大きい波長を有する無線周波信号を生成し、生成した該無線周波信号で前記建造物を構成する複数の導体を励振することにより該無線周波信号を送る送信手段、及び励振された前記導体それぞれの近傍に生じる準静的非伝搬性の電磁界を受信することにより前記無線周波信号を受ける受信手段のうちの何れか一方又は双方を備えたことを特徴とする電磁界通信システム。

【請求項 11】

前記無線周波信号は、短波帯域、超短波帯域及び極超短波帯域の何れかの帯域、又はそれらを組み合わせた帯域を有するものであって、

前記機器は、信号を多重化する多重化手段と、多重化された信号を変復調する変復調手段と、を備えたことを特徴とする請求項 10 記載の電磁界通信システム。

【請求項 12】

前記機器は、ローカルエリアネットワーク及び外部ネットワークの何れか一方又は双方と信号を送受するインタフェースを備えたことを特徴とする請求項 10 又は 11 記載の電磁界通信システム。

【請求項 13】

前記送信手段は、電磁エネルギーを出力する励振器に前記無線周波信号を給電し、該励振器を介して前記導体を励振することを特徴とする請求項 10 から 12 のうちのいずれか 1 項記載の電磁界通信システム。

【請求項 14】

前記送信手段は、商用電源における接地用プラグを介して、前記導体のうちの何れかの導体に前記無線周波信号を給電することにより該導体を励振し、

前記受信手段は、商用電源における配電用プラグを介して、前記導体から該商用電源の電気配線に誘起された前記準静的非伝搬性の電磁界を受信することを特徴とする請求項 10 から 12 のうちのいずれか 1 項記載の電磁界通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は無線通信システムを提供する方法および装置を含む。特に、本発明の好ましい実施形態は高周波、超短波、極超短波の下方（HF、VHF、および UHF）帯域を、ビルディングや構造物内に電磁界を発生させるために利用することができる。建造物や構造

10

20

30

40

50

物内の導体を、局所的な準静的電磁界を作り出すための励振器 ( e x c i t e r ) として用い、その電磁界は、線条なしでしかも外部雑音の不当な干渉に煩わされることなく広範な種類の機器を接続するために使われる。

【 0 0 0 2 】

【背景技術】

過去 2 0 年間に於ける、パーソナルコンピュータの隆盛は世界を一変させた。フォーブス誌の最近の記事では、パーソナルコンピュータの販売は 1 9 9 8 年 1 年間だけで 1 億を超えたと報じられている。ここわずか 2、3 年の間に、ワールドワイドウェブを介して地球上に散在するそれら多数のコンピュータすべてを接続する能力は、送られる情報量やオンラインで遂行されるビジネスの数を飛躍的に増大させた。近年テキサス大学によって行われ、フォーブス誌に掲載された研究によれば、アメリカのインターネット産業は 1 9 9 8 年に 3 0 0 0 億ドルの収益を計上したと指摘している。これはアメリカ自動車産業界の収益に相当する額である。

10

【 0 0 0 3 】

電気通信業界の技術者の多くは、このコミュニケーション革命に、新たな、さらに劇的な局面が展開されようとしていると確信している。さらに多くのパーソナルコンピュータがインターネットに加入し続ける一方で、たくさんの新たな電子機器が、まもなくこの拡大するネットワークに接続されようとしている。1 9 9 8 年出版の「New Rules for the New Economy」という著書の中でケビン・ケリーは、コンピュータ以外の機器に内蔵され、現在使用されている客体内のチップは世界中に 6 0 億個存在すると見積もっている。テレビ、家庭用電化製品、照明機器、冷暖房システム、警報装置、OA 機器類等はすべてネットワーク接続を介して送られる信号によって制御されたり、監視されたりすることが可能である。単純な単一目的に用いるチップを利用した最も平凡な装置でさえ、ネットワーク信号によって監視・制御し得る。

20

【 0 0 0 4 】

従来型のハードウェアを用いて、ネットワーク内にたくさんの装置を接続しようとするときの最も深刻な弊害の 1 つは、ケーブルインターフェイス機器や接続端末の必要性である。内装工事完了後にそれらが取り付けられたために、線条がむき出しになっている居住空間や作業空間などが、まさにそうした状況を物語っている。机から垂れ下がったり、床にからまっている線条の氾濫は目障りであり、時に危険な場合もある。

30

【 0 0 0 5 】

近年進歩が見られたのは、無線送受信機を含む、限られた数の機器の導入である。複数のプリンタ、ラップトップコンピュータ、パーソナルデジタル支援装置では、コンピュータシステムとのデータのやりとりには赤外線ポートを使用する。そのような赤外線のユニットは範囲が極めて限定されており、一般に目標物までの照準線の確保が必要である。

【 0 0 0 6 】

新興企業の多くが、無線通信システムの開発を試みている。オープンスカイ (登録商標) と呼ばれるベンチャーがスリーコム (登録商標) とイーサ テクノロジー (登録商標) によって組織されている。ブルートゥース (登録商標) は、2 . 4 5 G H z 帯域での無線接続規格の構築を目指す数社の電気通信会社の協同によるものである。ホーム R F (登録商標) はマイクロソフト (登録商標) が提唱しているワイヤレスシステムである。ホームワイヤレスネットワークス (登録商標) も、ワイヤレスネットワーク商品の提供を計画中である。

40

【 0 0 0 7 】

アメリカ合衆国において、機器の接続に電波を用いる場合、無線機器の製造業者は、連邦通信委員会 ( F C C ) によって規定された特定の周波数帯域と出力制限内で使用するものでなければならない。F C C はそのスペクトルの多くの異なるユーザー間の混信が最小限に抑えられるようにするため、無線周波数 ( R F ) の利用を割り当て、調整している。F C C によって割り当てられたいくつかの周波数は免許不要の帯域であって、その帯域は F C C の正式な許可や免許がなくても利用できる周波数である。連邦規制法パート 1 5 は

50

、出力レベル、アンテナの大きさ、距離やその他の項目が多数のガイドラインに適合していれば、免許無しで無線通信を許可する規定を設けている。

【 0 0 0 8 】

これらの複雑な政府の規定は、様々な形態の新たなワイヤレスネットワークの開発にとって重大な障害となる。すでに他の利用者に免許が与えられている周波数帯域では、ワイヤレスネットワークが使用できないこともあれば、連邦規制法パート 1 5 の厳しい条件に適合しなければ免許不要の帯域ではワイヤレスネットワークを使用できないこともある。

【 0 0 0 9 】

異なる種類のたくさんの機器や装置をリンク接続するための、高速で、拡張が容易で、融通性のある、ネットワークを提供するという問題は、通信産業に従事する技術者や技能者にとって、大きな挑戦である。異なるたくさんの機器を簡単に接続でき、比較的低コストで、ワイヤを使わず、同じ無線周波数帯域の他の利用者との混信を起こさない方法や装置の開発は、電気通信ビジネスにおける大きな技術的革新を生み出し、エレクトロニクスやコンピュータ業界における従前からの要求を満たすことになるであろう。

【 0 0 1 0 】

【 発明の開示 】

このワイヤレスネットワークのための電磁界通信システムは、準静的電磁界内の無線周波機器をワイヤレスで接続する方法と装置を提供するものである。その電磁界は構造体内の導体に無線周波信号を送りこむことにより発生する。典型的な住居や、商業・工業用ビルでは、その導体は、ワイヤ、電力サービスの接地遮蔽、水道管、あるいは構造体の部材であってもよい。無線周波信号をビルディング内の導体に送信することにより、ビルディング自体がこのシステムの励振器 ( e x c i t e r ) となる。

【 0 0 1 1 】

短波帯域が、過去においてコミュニケーションネットワークに活用されなかったのは、1 ) 大気による雑音や人為的雑音の多さと、2 ) この周波数帯域に要するアンテナの大きさの問題によるものである。本発明はこれらの問題を解決し、短波帯域をビルディングや住居内の屋内通信に用いることを可能にする。

【 0 0 1 2 】

ビルディングや住居は、短波 ( H F ) から極超短波の下方帯域における波長に比べて大きいので、電磁界を励振するのに実用的であり、従って通常使用される大アンテナの問題は解決できる。励振された接地システム (あるいは配管、建造物、スプリンクラー) は、人為的雑音や、宇宙雑音から遮蔽する囲いを形成する。この構造物は R F エネルギーを含んでいる。励振器によって作り出された電磁界は、通常の意味での伝播波ではない。電磁界は散乱がなく、一般に非金属の壁や人によって影響されない。ビル全体がアクティブになり、そのビル内でワイヤレスに機器を接続するための理想的な媒体としての役割を果たす。

【 0 0 1 3 】

通常使用されている F C C のパート 1 5 に規定された 2 4 0 0 ~ 2 4 8 3 . 5 M H z あるいは 5 7 2 5 ~ 5 8 5 0 M H z の周波数を利用して、多額の費用を投じてビル内や住居内のインフラストラクチャとなる通信システムが開発されている状況と上述した状況とは対照的である。対応する波長は、これら周波数の最下方域で、5 インチより短い。現在のところ構造体が巨大なためエネルギーの伝播は通常の放射方式で行われる。それらの帯域は散乱と多重路によって特徴づけられるため、不感域がある。さらに、信号は壁を簡単には貫通しない上、人の存在によってもかなり影響される。

【 0 0 1 4 】

こうした問題は通常、建造物内部にめぐらす多数のアンテナによって解決されるものである。その結果生じる R F 環境は、大きさのほぼ等しい 2 本のアンテナが信号不達 ( s i g n a l v o i d s ) もしくは信号空白 ( n u l l s ) を生ずる干渉ゾーンにより特徴づけられる。同軸ケーブルも建造物に張りめぐらされなければならない。ここで、「ワイヤレス」という言葉が問題となってくる。なぜなら、最終的な接続はワイヤレスであるた

10

20

30

40

50

め、張りめぐらされたケーブルは「ワイヤレス」ではないからである。上記2400MHzの使用の利点は、アンテナが小さくてよいことで、典型的には2インチ未満である。つまりこの小さなアンテナの利便性に高価が注ぎ込まれているのである。

#### 【0015】

本発明の好ましい実施形態の中で、無線周波数信号は一般的に3～30MHzの短波(HF)、30～300MHzの超短波(VHF)、300～3000MHzの極超短波(UHF)の下方帯域に限定している。これらの帯域を選択することにより、波長は短波(HF)帯では100～10m、超短波(VHF)帯では10～1mとなる。本発明の好ましい実施形態では、波長は電磁界が発生するビルディングや住居の大きさと同程度でなければならない。

10

#### 【0016】

電磁界は、伝播性のない、電磁エネルギーの準静的定義域であって、その領域は一般的には電磁界が生成される建造物内に限定される。アンテナから放射され、伝播していくエネルギーを発生させる伝播波を用いる従来の無線とは異なり、本発明では、入力される無線信号の周波数で変化する振幅を持つ電磁界電圧によって特徴づけられた広がりのある領域ないしはその大きさを創り出す。この電磁界は一般的に構造体外にある無線機器への干渉を引き起こさない。

#### 【0017】

本発明はビルディングや住居内の高速LANを構築するために用いられる。コンピュータを始め、携帯電話、パーソナルデジタル支援機器、従来型の電話機、テレビ、ラジオ、保全警報装置、オフィス機器、照明機器、冷暖房システムや、その他の機器を含む広範な種類の機器は、本発明によってもたらされる電磁界を用いることにより、線条なしで接続される。情報を創り出す、又は、情報によって制御されるどのような機器も、そのような情報を処理したり、またはそのような機器を制御するために成長した企業に無線で接続することができる。

20

#### 【0018】

通信産業は、住居内や商業ビル内での接続性がビジネスの将来的発展の鍵であると実感している。1998年初頭以来ますます、大手企業が自社成長の鍵として、この市場を拡大するために専念している。インテル(登録商標)、シスコシステム(登録商標)、マイクロソフト(登録商標)、サンマイクロシステムズ(登録商標)などやその他多くの企業が、住居・ビル内の屋内通信市場に参入する計画を明らかにしている。本発明がこれらの目的を達成するための、継ぎ目なしのブロードバンドの方法論を提供する。

30

#### 【0019】

次に続く好ましいいくつかの実施形態の説明およびそれらの図面を参照いただくことで、本発明のその他の主旨および目的、および本発明についてさらに完全かつ包括的なご理解が得られるであろう。

#### 【0020】

##### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 1. 電磁波

無線周波エネルギーが空洞に結合されると、空洞内に電磁界が生じる。この空洞は金属体表面、あるいは線条の格子により形成することができる。カプラまたは励振器(exciter)は、壁内の電流を形成し、その電流が内部電磁界を形成する。この電磁界分布はその電磁界の電圧成分の大きさによっては変化せず、励磁周波数のキャリアレートによってのみ変化する。

40

#### 【0021】

図1は、従来の無線放送局RSを簡略化し模式的に表わした図である。聴取者に放送される情報を含んだ無線信号は、ケーブルCBLを介して金属製の高い送信塔Tに送られる。その塔は導電性の金属で形成されており、電波Wを発生させる。この電波は大気中を遠方まで伝播あるいは移動して、図1に描かれたような住宅Hの内部にある無線受信機Rに到達する。受信機Rが信号を検知し、人が聞ける言葉や音楽に変換することで、聴取者は

50

それらを楽しむことができる。

【 0 0 2 2 】

図 1 で使用されている従来からの電波は、アンテナ塔から遠くまで送り出され、遙か彼方の無線受信機を操作することが可能なため「遠方界 ( f a r - f i e l d ) 」と呼ばれる界を作り出す。移動する波は、良く知られた電波伝播理論に従って伝わってゆくが、素人目には石を落とせばかき乱されてしまう静かな池の水面に広がる波紋のように見える。一般的な無線機器は、遙か彼方の遠方まで移動する電波を使って遠隔地の受信機に電磁的エネルギーを送信する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、まったく異なる電磁界を示すものである。この界は電磁界である。このような電磁界を発生させるには、図 2 に示された矩形の金属筐体 E に接続された導体を介して信号 S を送信する。筐体の内部には、図 1 に示す「遠方界」とはまったく異なる界が形成される。図 2 の金属筐体内部には伝播、移動する電波は存在しない。筐体に囲われた内部のあらゆる点がエネルギーレベルあるいは電圧レベルと関連している。それらのポイント毎の電圧レベルは、筐体にエネルギーを与える入力信号周波数や筐体の大きさに基づいて変化する。電磁界が「準静的」界と呼ばれるのは、遠方の受信機に届く電波を生み出さないからである。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示す筐体内部に置かれた受信機は、信号 S を検知するが、従来型の無線とは異なり、受信機が準静的な非伝播波の「内部に」存在していてもよい。筐体の壁内に、限定された電磁界を発生させるようにエネルギーを与えられた伝導性の筐体の、より一般的な技術用語は「空洞共振器」である。

2 . 本発明の好ましい実施形態

本発明は、図 2 に示されるような電磁界現象を、筐体内に領域または「バブル」を発生させることに利用する。この電磁界はワイヤなしでたくさんの異なる機器を接続するのに用いられ、さらに重要なのは、その他既存の無線機器に対する干渉なしで使用できることである。本発明の好ましい実施形態のうちの一つは、3 ~ 3 0 M H z の周波数範囲の短波 ( H F ) 帯域で信号を生成し、本発明のその他の実施形態では、3 0 ~ 3 0 0 M H z の周波数範囲の超短波 ( V H F ) 帯域で信号を生成し、また、電磁界は極超短波 ( U H F ) の下方帯域 ( 少なくとも 4 0 0 M H z まで ) で信号を生成することもできる。

【 0 0 2 5 】

これら特定の周波数帯を選択することが重要なのは、それらの周波数の波長が、一般的に、電磁界が生じる建造物のサイズと同程度内の大きさだからである。建造物が大きすぎると遠方界を生成するアンテナとなり、散乱もマルチパスも生ずるため、この関係は重要なのである。

【 0 0 2 6 】

短波や、超短波帯は、一般的に従来の無線周波数の他のユーザーが敬遠するので、本発明を実施するのは特に有用である。それは、それら周波数帯で伝播する信号は、タイプの異なるさまざまな大気中雑音や人為的雑音に影響されやすいために当然のことである。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、壁 1 2 を有する構造体またはビルディング 1 0 を表わしたもので、壁の内部には、電気の接地遮蔽、線条、スプリンクラー用導管、水道管、その他の構造部材のような公共の金属導体 1 4 が存在している。それらの導体 1 4 は、線条 1 8 を伴う、少なくとも 1 つの導体 1 4 に取り付けられた信号発生器 1 6 からの信号を送ることによって励振され、通電される。別の実施形態では、信号発生器 1 6 から放出される電磁エネルギーによって導体 1 4 に通電することにより線条 1 8 を省くことができる。

【 0 0 2 8 】

本発明は、あらゆるビルディングや住宅内の見えない部分にある既存の金属要素 1 4 を、ビルディングや住宅内に電磁界 2 0 を発生させる空洞アンテナとして用いる。受信機を含む多種多様な機器 2 2 は、線条なしで L A N に接続することが可能となる。この L A N

10

20

30

40

50

は、さらに、公共のあるいは私設電話線、衛星送受信器、あるいは外部に対する他のインターフェイスに接続することができる。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、本発明の一つの実施形態を図解した回路図である。そのシステムはパーソナルコンピュータ中のカードや独立した基地局などのコントローラを備えている。この端末が住宅内を励振するための家庭用接地システム（あるいは構造物、配管等）に接続される。こうして、住宅内の多数の機器に送られ、ネットワークへと接続される。それらの信号はコントローラによって受信される。本発明の一実施形態の中のルータを含んだコントローラは、異なる帯域幅またはノおよび変調形式の、個々の信号を分離し、それら信号の指定されたターゲットへと導く。もし機器が監視されている場合や V C R や T V からデータを  
10  
受信するビデオ受信機のような、遠隔操作の機器であれば、ターゲットはプロセッサ自身であってもよい。また、ターゲットは設定を変更することができるリモート装置であってもよい。3 0 0 M H z 未満の周波数では、送信機、受信機、およびその他全てのハードウェアはデジタル方式で操作される。事実、このシステムの大きな利点の一つは、本発明の周波数用のハードウェアが、2 4 0 0 M H z を超える帯域用のものよりかなり安価なことである。

【 0 0 3 0 】

本発明の一つの実施形態では、ビルディングや住居内の導体への接続は、整合部、および同軸ケーブルを介してなされる。同軸ケーブルの出力は、遮蔽を終端させることなくそのままにした状態で導体に接続される。R F エネルギーが端末に接続されると、エネルギーの一部は所望の通りに送られるが、一部は反射される。反射が発生するのは、励振器のインピーダンスが発振器と同等でないためであり、励振器のインピーダンスは周波数によって変化するが、発振器のインピーダンスは変化しないためである。反射エネルギーは効率を悪化させるので最小に抑えるべきである。整合部では、使用帯域における反射を最小に抑えるように励振器のインピーダンスを変換する。一般に、適正に整合させるには、励振器は真の一致点より 0 . 1 から 0 . 4 波長上に接続されるべきである。これは、与えられた接続機器の帯域幅を、所期の目的値の 4 0 0 % までに限定する。  
20

【 0 0 3 1 】

図 5 は、典型的な住居の内部の、本発明を利用して無線で接続できる様々な機器の図解である。  
30

【 0 0 3 2 】

本発明の第 1 の形態によって、建造物 1 0 内の導体 1 4 に供給される無線周波信号を発生させる方法を提供する。準静的非伝播性の電磁界 2 0 が建造物内に作り出され、建造物 1 0 の内部に設置された受信機 2 2 に無線周波信号を送るために用いられる。多数の異なる信号を導体に同時に送ることにより、多重信号の伝送を可能とする。本発明の別の実施形態では、適正な信号の分離を確実にするための適正なる波が行われる限り、H F、V H F、および U H F の下方帯域を同時に用いて信号を伝送することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の一つの実施形態として、本発明は、通常の 3 つ口の電気用ソケットに公共の 3 つ口の電気用プラグを差し込むことで取り付けることができる。プラグには第 1 と第 2 の電力用ブロングがあり、第 3 のブロングは接地用である。信号は電気用プラグの接地用ブロングを経由して建造物の電気システムの接地線に送られる。接地用ブロングの使用は、本発明を実施する特別な方法であるが、他に水道管や鉄筋などビルディング内の導電性構造部材を使用すれば、それらの部材は一般に電氣的ノイズがないため、さらに高い効果が得られる。状況によっては、導体 1 4 を天井や床下に備えることで、電磁界を活性化してもよい。  
40

【 0 0 3 4 】

本発明の別の実施形態では、ビルディング構造物 1 0 内で使用する信号システムを提供している。この実施形態は無線周波信号発生器 1 6、2 2 および、少なくとも 1 つの無線周波信号受信機が用いられる。その無線周波信号の受信機は、発生器 1 6、2 2 が導体 1  
50

4にその信号を送るように調整され、その導体は無線周波信号に応じて準静的非伝播性の電磁界20を建造物内に発生させるように調整されていることを特徴とする。

【0035】

本発明の好ましい実施形態では、好ましい信号周波数は実質的には30MHzであるが、3~400MHzの範囲、さらに好ましくは5~100の範囲、最も好ましくは15~60MHzの範囲であってもよい。

【0036】

### 3. 干渉のない無線の利用

HF, VHF, およびUHFの下方帯域を選択することは、本発明を実行するにあたっての2つの大きな利点をもたらす。第1に、他のほとんどの無線サービスが、大気や人為的雑音のために、これらの周波数帯を避けるので、これらの周波数は一般に、本発明が提案するような革命的な新規サービスとして有用である。第2に、これらの周波数帯は大きなアンテナを必要とするためである。30MHzにおいて、従来型のアンテナの適切なサイズは50フィートである一方、10MHzに好ましい従来型のアンテナのサイズは150フィートである。このような大きさが、この周波数帯にはよく適合する。50×100フィートで高さ20フィートのビルディングには、そのビルディングは30MHzでは0.2×1.0×0.2波長であり、また、15MHzでは0.1×0.5×0.4波長である。

【0037】

電磁界システムが利用されると、建造物内の電気導管は短波の波長に比べて小さな1組のグリッドを形成し、外界からの放射を遮断し、特に、大気や人為的な雑音の影響を少なくする。グリッドのサイズを0.5波長より下に下げると、このグリッドはエネルギーの進入を防ぐスクリーンの役割を果たす。グリッドのサイズ(波長内)が小さくなるのに従って、電気的減衰は急速に増す。側面における25フィートのグリッドの開きが、30MHzでは適正より十分小さく、いかなる建造物でも実現しやすい。

【0038】

VHFとUHF下方帯域では、波長のサイズが小さくなるにつれ、グリッドによる防護効果はゆるやかに消滅する。しかし、幸い、人為的な雑音および宇宙雑音はより速やかに減少する。この後者の干渉は、およそ40MHzで受信機雑音より下になる。それより上の帯域では、雑音遮蔽は優先されず、ビルディングの励振は上述の通り続行される。しかし、周波数が増加するにつれて、エネルギーが構造物の外部へと拡散し始める。

【0039】

実験的作業は、3~30MHz、140~150MHzおよび390~400MHzにおいて行われた。この実験により上述のことが確認された。実験では商業ビル(100フィート×200フィート)と2階建て住居双方でビデオとオーディオデータを送信して行った。同一の構造体内でHF, VHF, UHFの帯域を並行使用することは、る波ができれば充分可能である。

【0040】

電磁界の独特の性質により、従来型の無線通信における悩みの種であった散乱、不感域や漏話などの多くの欠点が回避できる。高い周波数のいくつかは、壁を貫通することが不可能であり、人体の存在によってもかなり影響を受ける。HFとVHF波はたいへん広い帯域なので、本発明によって概ね問題は回避できる。

### 4. 用語について

本明細書と次に続く請求項では、「導体」という用語は電流を伝え、運ぶ能力をもつことを特徴とした類型素材を表現するのに用いられている。しかし、この用語は、金属製の線条、ケーブル、管などの典型的な導体に限定するものではない。本発明を実施するにあたって用いられる導体は、電子やその他の電荷が電流を形成するため自由に移動し、結果的に界を生成する物体のいずれを含んでもよい。

【0041】

同様に、「建造物」という用語は、特定の種類のビルディングを限定するものではない

10

20

30

40

50



。本明細書と次に続く請求項において「建造物」という用語は、完全な、あるいは部分的な筐体、もしくは空洞共振器を形成する壁、パーティション、床、窓、天井または屋根を含む建造物の要素を包含している。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明の好ましい実施形態は、ビルディングあるいは建造物内に電磁界を発生させる短波、超短波、極超短波帯域の下方周波数（HF，VHF & UHF）を使用する。ビルディングあるいは構造体内の導体を、局所的な準静的電磁界を発生させる励振器として用い、その電磁界を用いることで、線条なしで、しかも外部雑音の不当な干渉に煩わされることなしに、様々な種類の機器を接続することが可能になる。本発明は、地域商業的、住宅内部のワイヤレスネットワークの構築を含め、広範な用途に適用可能である。

10

【0043】

【結論】

本発明における特に好ましい実施形態を詳細に説明したが、本発明が関係する一般的技術を有する当業者であれば、以下の請求項の趣旨に従い、様々な改善や向上が可能であろう。以上に述べられた方法および装置は、好ましい実施形態を教示したものであり、本発明または請求の範囲の限定を強要することを意図したものではない。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】 アンテナから伝播し移動してゆく電波となる従来の放射界を表わす模式図である。

20

【図2】 空洞内の電磁界を表わす模式図である。

【図3】 壁内導体のある典型的な住宅の断面を描いたものである。無線周波信号発生器は壁内導体に接続され、住居内電磁界が形成されている。

【図4】 本発明の一つの実施形態を図解した回路図である。

【図5】 本発明を用いて、無線で接続できる、典型的な住居内の各機器を図解したものである。

【符号の説明】

【0045】

C B L ケーブル

30

H 住宅

R 無線

R S 無線放送局

T 送信塔

W 無線電波

E 筐体

10 建造物または筐体

12 壁

14 導体

16 信号発生器

40

18 信号発生器から導体への接続

20 電磁界

22 受信機付き装置

【図 1】

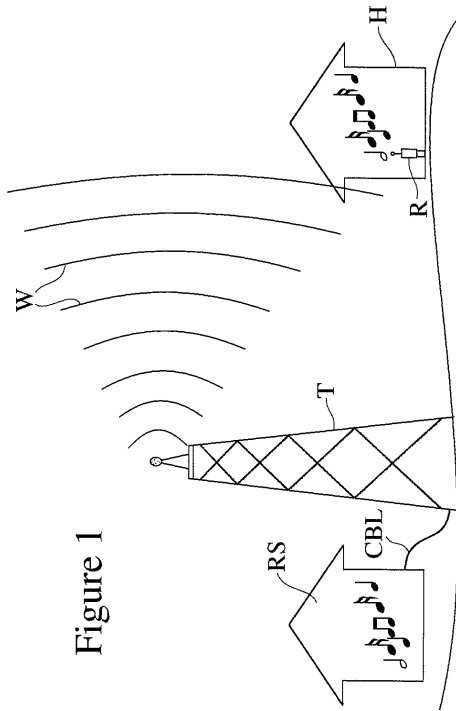
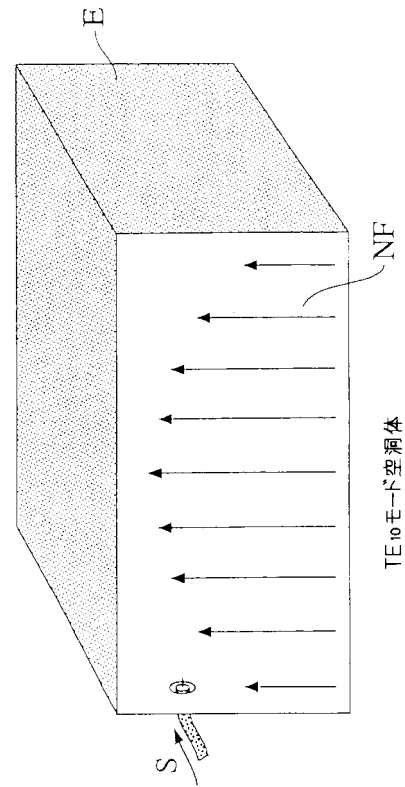


Figure 1

【図 2】



【図 3】

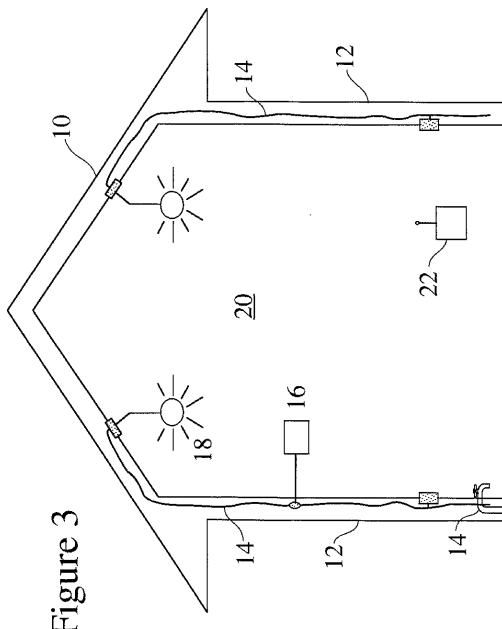
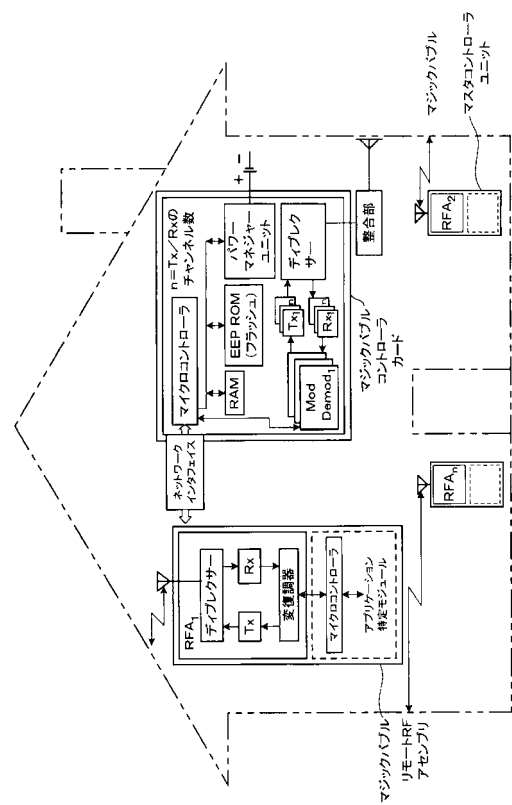
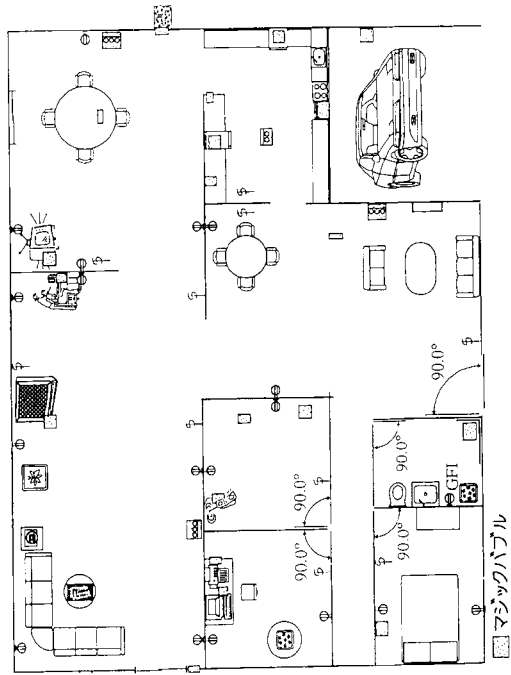


Figure 3

【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第05832364(US,A)  
国際公開第98/057462(WO,A1)  
特開平07-046298(JP,A)  
特開平07-038480(JP,A)  
特開平04-310875(JP,A)  
特開平05-326136(JP,A)  
実公平02-047604(JP,Y2)  
特公平03-061361(JP,B2)  
特開平05-304403(JP,A)  
特開昭60-027880(JP,A)  
米国特許第05302960(US,A)  
米国特許第04847561(US,A)  
特表平03-505917(JP,A)  
特表2002-504288(JP,A)  
特表平01-503831(JP,A)  
米国特許第04980665(US,A)  
米国特許第04847903(US,A)  
国際公開第02/142716(WO,A1)  
国際公開第97/014112(WO,A1)  
特開平07-189649(JP,A)  
特開昭63-065701(JP,A)  
特開平06-291705(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/44  
H04B 5/00  
H04B 5/02  
WPI