

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年7月27日(27.07.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/126074 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051657
- (22) 国際出願日: 2016年1月21日(21.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小林 登 (KOBAYASHI, Noboru); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 昭徳 (SAKAI, Akinori); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番12号 紀尾井町ビル7階 酒井総合特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

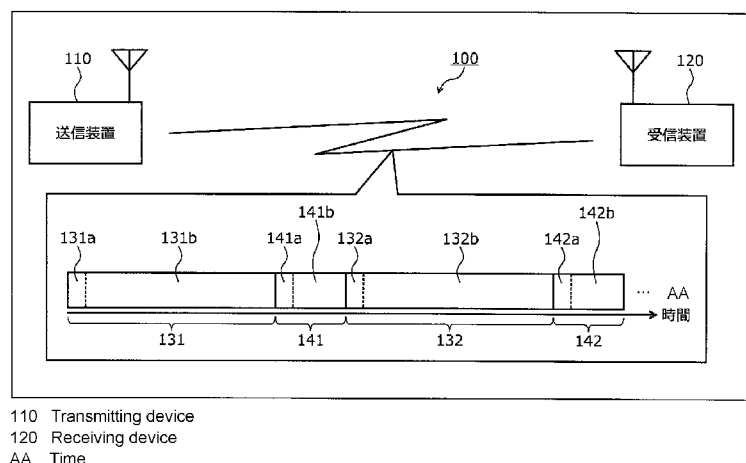
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TRANSMITTING DEVICE, RECEIVING DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法



(57) Abstract: A transmitting device (110) time-division multiplexes a plurality of symbols (131, 132, ..., 141, 142, ...) that are OFDM modulated and have different symbol lengths from each other in one subframe. The transmitting device (110) wirelessly transmits the time-division multiplexed symbols (131, 132, ..., 141, 142, ...). A receiving device (120) receives symbols wirelessly transmitted by the transmitting device (110), and separates and acquires at least any of (131, 132, ..., 141, 142, ...) from the received symbols.

(57) 要約: 送信装置 (110) は、それぞれ OFDM 変調され、シンボル長が互いに異なる複数のシンボル (131, 132, ..., 141, 142, ...) を 1 サブフレーム内で時分割多重する。そして、送信装置 (110) は、時分割多重したシンボル (131, 132, ..., 141, 142, ...) を無線送信する。受信装置 (120) は、送信装置 (110) によって無線送信されたシンボルを受信し、受信したシンボルから (131, 132, ..., 141, 142, ...) のうちの少なくともいずれかを分離して取得する。



WO 2017/126074 A1

明 細 書

発明の名称：

送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、第3世代移動通信システム（3G）、第3.9世代移動通信システムに対応するLTE、第4世代移動通信システムに対応するLTE-Advanced、第5世代移動通信システム（5G）などの移動通信システムが知られている。LTEはLong Term Evolutionの略である。また、近年の移動通信システムにおいては、デジタル変調方式としてOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重）が用いられている。また、データペイロードを増やすために、連続したタイムスロットを分離するガードインターバルにデータを挿入する技術が知られている（たとえば、下記特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-5932号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述したOFDMに関する従来技術では、OFDM信号のシンボル単位が長いことにより、符号化や復号に時間がかかり、遅延時間が短い通信を実現できなくなる場合がある。これに対して、たとえばOFDM信号のシンボル単位を短くすることが考えられるが、この場合はOFDM信号のガード領域のオーバーヘッドが大きくなってスループットが低下する場合

がある。

[0005] 1つの側面では、本発明は、スループットが高い通信と遅延時間が短い通信とを共存させることができる送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明の一側面によれば、それぞれOFDM変調され、1サブフレーム内でシンボル長が互いに異なる複数のシンボルの時分割多重を行い、前記時分割多重により得られたシンボルを無線伝送する送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法が提案される。

発明の効果

[0007] 本発明の一側面によれば、スループットが高い通信と遅延時間が短い通信とを共存させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施の形態にかかる無線通信システムの一例を示す図である。

[図2]図2は、実施の形態に適用可能なOFDMの無線リソースの一例を示す図である。

[図3]図3は、実施の形態におけるガード領域の使用の一例を示す図（その1）である。

[図4]図4は、実施の形態におけるガード領域の使用の一例を示す図（その2）である。

[図5]図5は、実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の一例を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の他の一例を示す図である。

[図7]図7は、実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の切り替えの一例を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態にかかる無線通信システムを適用した移動通信シス

テムの一例を示す図である。

[図9]図9は、実施の形態にかかる端末および基地局の送信処理部の一例を示す図である。

[図10]図10は、実施の形態にかかる端末および基地局の受信処理部の一例を示す図である。

[図11]図11は、実施の形態にかかる移動通信システムにおける処理の一例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に図面を参照して、本発明にかかる送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法の実施の形態を詳細に説明する。

[0010] (実施の形態)

(実施の形態にかかる無線通信システム)

図1は、実施の形態にかかる無線通信システムの一例を示す図である。図1に示すように、実施の形態にかかる無線通信システム100は、送信装置110と、受信装置120と、を含む。無線通信システム100においては、送信装置110から受信装置120へデータの無線送信が行われる。

[0011] 送信装置110は、それぞれOFDM変調された複数のシンボルを時分割多重して無線送信する。また、送信装置110が時分割多重して無線送信する複数のシンボルは、シンボル長が互いに異なる。たとえば、送信装置110が時分割多重して無線送信する複数のシンボルには、第1のシンボルと、第1のシンボルよりシンボル長が短い第2のシンボルと、が含まれる。

[0012] 第1のシンボルは、第2のシンボルよりも符号化されるデータ長の単位が長いため、第1のシンボルによる通信よりもCP (Cyclic Prefix : 巡回プレフィクス) のオーバーヘッドが短い。このため、第1のシンボルは、第2のシンボルよりもスループットが高い高スループットの通信となる。スループットは、たとえば伝送可能な時間あたりのデータ量 (伝送速度) である。

[0013] また、第2のシンボルは、第1のシンボルよりも符号化されるデータ長の

単位が短いため、第１のシンボルよりも、符号化や復号の処理が可能になるまでの時間や、符号化や復号の処理にかかる時間が短い。このため、第２のシンボルによる通信は、第１のシンボルによる通信よりも遅延時間が短い低遅延の通信となる。遅延時間は、たとえば、送信側においてデータの送信処理を開始してから、そのデータが受信側で復号されるまでの時間である。

[0014] 受信装置１２０は、送信装置１１０によって無線送信されたシンボルを受信し、受信したシンボルから上述した複数のＯＦＤＭシンボルを分離して取得する。また、送信装置１１０が時分割多重して無線送信する複数のシンボルには、受信装置１２０とは異なる受信装置を宛先とするＯＦＤＭシンボルが含まれていてもよい。この場合は、受信装置１２０は、受信したシンボルから、受信したシンボルに含まれる複数のＯＦＤＭシンボルのうちの自装置宛のＯＦＤＭシンボルのみを分離して取得してもよい。

[0015] 図１に示すＯＦＤＭシンボル１３１，１３２，…は、上述した第１のシンボルの一例である。ＯＦＤＭシンボル１３１は、ＣＰ１３１ａと、データ領域１３１ｂと、を有する。ＯＦＤＭシンボル１３２は、ＣＰ１３２ａと、データ領域１３２ｂと、を有する。ＯＦＤＭシンボル１４１，１４２，…は、上述した第２のシンボルの一例である。ＯＦＤＭシンボル１４１は、ＣＰ１４１ａと、データ領域１４１ｂと、を有する。ＯＦＤＭシンボル１４２は、ＣＰ１４２ａと、データ領域１４２ｂと、を有する。

[0016] 図１に示す例では、送信装置１１０は、第１のシンボル（ＯＦＤＭシンボル１３１，１３２，…）と、第２のシンボル（ＯＦＤＭシンボル１４１，１４２，…）と、を１シンボルずつ交互に送信することによって時分割多重している。

[0017] このように、実施の形態によれば、シンボル長が異なる複数のシンボルを時分割多重して無線伝送することで、シンボル長が長いことによりスループットが高い通信と、シンボル長が短いことにより遅延時間が短い通信と、を共存させることができる。このため、たとえば、大容量のユーザデータを伝送する通信サービスや、短時間で応答時間が要求される通信サービスが混

在していても、それぞれの通信サービスで要求される通信品質を提供することができる。

[0018] なお、送信装置 110 から受信装置 120 へデータの無線送信が行われる構成について説明したが、送信装置 110 にさらに受信装置 120 の構成を設け、受信装置 120 にさらに送信装置 110 の構成を設けてもよい。これにより、送信装置 110 と受信装置 120 との間において双方向でデータの無線送信を行うことができる。

[0019] また、時分割多重して無線送信される複数のシンボルに第 1、第 2 のシンボルが含まれる場合について説明したが、時分割多重して無線送信される複数のシンボルにはさらに第 3 以降の OFDM シンボルが含まれていてもよい。

[0020] (実施の形態に適用可能な OFDM の無線リソース)

図 2 は、実施の形態に適用可能な OFDM の無線リソースの一例を示す図である。図 2 において、横方向は時間を示す。図 2 においては LTE における OFDM の無線リソースについて説明する。図 2 に示すサブフレーム 210 (sub-frame) は、たとえば 1 [ms] の時間リソースである。1 個の無線フレームは 10 個のサブフレーム 210 を含む。また、サブフレーム 210 は 2 個のスロット 221, 222 (#0, #1) を含む。OFDM による無線通信は、たとえばサブフレーム 210 を単位として行われる。

[0021] スロット 221, 222 (slot) は、それぞれ 0.5 [ms] の時間リソースである。また、スロット 221, 222 のそれぞれは、7 個の OFDM シンボル 230 を含む。OFDM シンボル 230 のそれぞれは、144 サンプルの CP と、2048 サンプルのデータ領域と、を含む。なお、これは 20 [MHz] の帯域幅においてノーマル CP (Normal CP) を用いる場合の例である。また、図 2 に示す例ではサンプリング周波数を 30.72 [MHz] とする。

[0022] OFDM シンボル 230 の CP は、マルチパス干渉の低減のためのガード領域である。データ領域は、OFDM シンボル 230 によって伝送されるユ

ーザデータや制御情報などのデータである。制御情報は、たとえばユーザデータの伝送を制御するための情報である。OFDMシンボル230のCPは、OFDMシンボル230のデータ領域の末尾部分を複製したものである。

[0023] OFDMシンボル230におけるCP(144サンプル)+データ領域(2048サンプル)から、適切なタイミングの連続する2048サンプル分を取り出してFFTを行うことにより20[MHz]幅の2048[SC]が得られる。なお、FFTはFast Fourier Transform(高速フーリエ変換)の略である。また、[SC]はサブキャリア(Sub Carrier)の数を示す単位である。20[MHz]幅の2048[SC]のうち、隣接帯域との分離のために使用されない2[MHz]分のサブキャリアを除いた18[MHz]幅の1200個のサブキャリア250が実際の通信に使用される。

[0024] (実施の形態におけるガード領域の使用)

図3および図4は、実施の形態におけるガード領域の使用の一例を示す図である。図3に示す直接波311, 312は、遅延が比較的大きい場合(遅延大)において受信装置120が送信装置110から直接受信するOFDM信号の直接波である。遅延は、上述した送信装置110と受信装置120との間の無線通信における遅延時間である。

[0025] 図3に示す遅延波321, 322は、遅延が比較的大きい場合(遅延大)において受信装置120が送信装置110からマルチパスにより受信するOFDM信号の遅延波である。遅延が比較的大きい場合とは、たとえば送信装置110がマクロセルであり、送信装置110と受信装置120との間の距離が長い場合である。

[0026] 図4に示す直接波311, 312は、遅延が比較的小さい場合(遅延小)において受信装置120が送信装置110から直接受信するOFDM信号の直接波である。図4に示す遅延波321, 322は、遅延が比較的小さい場合(遅延小)において受信装置120が送信装置110からマルチパスにより受信するOFDM信号の遅延波(反射波)である。遅延が比較的小さい場

合とは、たとえば送信装置 110 がスモールセルであり、送信装置 110 と受信装置 120 との間の距離が短い場合である。

[0027] 図 3、図 4 に示す直接波 311、312 および遅延波 321、322 のそれぞれの先頭には CP が含まれている。CP は、上述したように OFDM 信号の末尾の部分の複製（コピー）である。遅延波 321 がある場合は、直接波 311、312 のデータ部分に遅延波 321 の一部が重なった状態で受信装置 120 に受信される。この場合に、CP は元の OFDM 信号を位相回転したものであるため、周波数領域に変換して復調処理を行うことにより干渉の影響を受けないようにすることができる。

[0028] 図 3 に示すように、遅延が比較的大きい場合（たとえばマクロセル）は、直接波 311、312 と遅延波 321、322 の到着時刻の差が大きく、CP のうちの使用される区間（たとえば図 3 の区間 301）が長くなる。

[0029] 一方、図 4 に示すように、遅延が比較的小さい場合（たとえばスモールセル）は、直接波 311、312 と遅延波 321、322 の到着時刻の差が小さいため、CP のうちの使用される区間（たとえば図 4 の区間 401）が短くなる。したがって、たとえばスモールセルにおいては、マクロセルと比べて、CP における多くの区間（たとえば図 4 の区間 402）が使用されないことになり、無線リソースの利用効率が低くなる。

[0030] これに対して、たとえば図 4 に示すように送信装置 110 と受信装置 120 との間の無線通信の遅延が小さい場合は、たとえば区間 402 に収まる OFDM シンボルを生成し、生成した OFDM シンボルを区間 402 に挿入する。これにより、使用されない区間 402 の無線リソースを通信に使用可能になり、スループットを向上させることができる。

[0031] （実施の形態にかかる送信装置からの送信信号）

図 5 は、実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の一例を示す図である。図 5 においては、送信装置 110 を基地局に適用し、受信装置 120 を端末に適用する場合について、送信装置 110 が送信するセル半径ごとの送信信号について説明する。セル半径は、たとえば送信装置 110 のセル半径

であり、送信装置 110 と受信装置 120 との間で無線通信が可能な距離である。ただし、送信装置 110 を端末に適用し、受信装置 120 を基地局に適用する場合も同様である。

[0032] 図 5 に示す送信信号 510 は、たとえばセル半径が 10 [km] 程度である場合に送信装置 110 が無線送信する信号である。送信信号 510 は、たとえば、LTE に規定された OFDM の 1 シンボル分の長さであり、CP 511 およびデータ区間 512 を有する OFDM 信号である。CP 511 は、データ区間 512 の末尾の複製である。

[0033] 送信信号 520 は、たとえばセル半径が 2.5 [km] 程度である場合に送信装置 110 が無線送信する信号である。この場合は、セル半径 = 10 [km] の場合と比べて、無線送信される信号の最大の遅延時間が $1/4$ 程度になる。したがって、送信信号 520 における CP 511 は、送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/4$ 程度の長さであってもガード領域として用いることができる。

[0034] このため、送信装置 110 は、送信信号 520 における CP 511 を送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/4$ 程度にし、それによって生じた空き区間に、CP 521 およびデータ区間 522 を有する OFDM 信号を挿入して送信する。すなわち、送信信号 520 は、CP 511 およびデータ区間 512 を有する OFDM 信号と、CP 521 およびデータ区間 522 を有する OFDM 信号と、を含む。

[0035] 送信信号 520 における CP 521 の長さは、送信信号 520 における CP 511 の長さと同程度、すなわち送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/4$ 程度とすることができる。したがって、データ区間 522 の長さは、送信信号 510 における CP 511 の長さの $2/4$ 程度となる。この場合の、データ区間 522 に利用可能なサブキャリアの数は 42 [SC] となる。これにより、送信信号 510 よりも通信容量を 3.5% 程度増加させることができる。

[0036] 送信信号 530 は、たとえばセル半径が 1.2 [km] 程度である場合に

送信装置 110 が無線送信する信号である。この場合は、セル半径 = 10 [k m] の場合と比べて、無線送信される信号の最大の遅延時間が $1/8$ 程度になる。したがって、送信信号 530 における CP 511 は、送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/8$ 程度の長さであってもガード領域として用いることができる。

[0037] このため、送信装置 110 は、送信信号 530 における CP 511 を送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/8$ 程度の長さとし、それによって生じた空き区間に、CP 521 およびデータ区間 522 を有する OFDM 信号を挿入して送信する。すなわち、送信信号 530 は、送信信号 520 と同様に、CP 511 およびデータ区間 512 を有する OFDM 信号と、CP 521 およびデータ区間 522 を有する OFDM 信号と、を含む。

[0038] 送信信号 530 における CP 521 の長さは、送信信号 530 における CP 511 の長さと同程度、すなわち送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/8$ 程度とすることができる。したがって、送信信号 530 におけるデータ区間 522 の長さは、送信信号 510 における CP 511 の長さの $6/8$ 程度となる。この場合の、データ区間 522 に利用可能なサブキャリアの数は 63 [SC] となる。これにより、送信信号 510 よりも通信容量を 5.2% 程度増加させることができる。

[0039] 送信信号 540 は、たとえば送信装置 110 のセル半径が 0.6 [k m] 程度である場合に送信装置 110 が無線送信する信号である。この場合は、セル半径 = 10 [k m] の場合と比べて、無線送信される信号の最大の遅延時間が $1/16$ 程度になる。したがって、送信信号 540 における CP 511 は、送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/16$ 程度の長さであってもガード領域として用いることができる。

[0040] このため、送信装置 110 は、送信信号 540 における CP 511 を送信信号 510 における CP 511 の長さの $1/16$ 程度の長さとし、それによって生じた空き区間に、CP 521 およびデータ区間 522 を有する OFDM 信号を挿入して送信する。すなわち、送信信号 540 は、送信信号 520

、530と同様に、CP511およびデータ区間512を有するOFDM信号と、CP521およびデータ区間522を有するOFDM信号と、を含む。

[0041] 送信信号540におけるCP521の長さは、送信信号540におけるCP511の長さと同程度、すなわち送信信号510におけるCP511の長さの $1/16$ 程度とすることができる。したがって、送信信号540におけるデータ区間522の長さは、送信信号510におけるCP511の長さの $14/16$ 程度となる。この場合の、データ区間522に利用可能なサブキャリアの数は75[SC]となる。これにより、送信信号510よりも通信容量を6.2%程度増加させることができる。

[0042] 図5に示したように、セル半径が大きい場合は、CP511を短くし、それによって生じた空き区間に新たなOFDMシンボルを挿入することで、通信容量を増加させることができる。一例としては、LTEのRel.8におけるカテゴリ4ではダウンリンクの通信容量が150[Mbps]であるため、図5に示した送信信号540を用いることによる通信容量の増加量は9.3[Mbps]程度となる。

[0043] たとえば、OFDM方式を使用するLTEセルラシステムでは、当初10[km]程度の大きなセル半径を持つマクロセルを基本に設計が行われたが、ユーザ数の増加等により数十[m]程度の半径を持つセルまでサポートすることが求められるようになった。大きなセル半径を想定した無線フレーム構成は、マルチパス干渉のためのガード領域が長く取られているが、半径数十[m]程度の小セルではこのガード領域は非常に短い時間でよく、小セルでは使用されない無線リソースが生じてしまっている。また、ガード領域が大きなオーバーヘッドとならないようにシンボル長は比較的長い時間になっている。このため、データ通信の遅延時間が大きくなっている。

[0044] これに対して、本実施の形態によれば、小セルでは使用されない無線リソースを用いて、シンボル単位が短いOFDM信号を伝送することが可能になる。これにより、低遅延の通信が可能になるとともに、全体のスループット

を向上させることができる。

[0045] このように、送信装置 110 は、CP 511 およびデータ区間 512 を有する OFDM シンボル（第 1 のシンボル）の先頭に付された CP 511 の先頭部分に、CP 521 およびデータ区間 522 を有する OFDM シンボル（第 2 のシンボル）を挿入する。これにより、低遅延の通信が可能になるとともに、スループットを向上させることができる。

[0046] （実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の他の一例）

図 6 は、実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の他の一例を示す図である。図 6 に示す例では、互いに無線通信を行う基地局および端末のそれぞれに送信装置 110 および受信装置 120 を適用する場合について説明する。図 6 に示す送信信号 610 は、基地局が端末へ送信するダウンリンクの信号である。図 6 に示す送信信号 620 は、端末が基地局へ送信するアップリンクの信号である。

[0047] これらの各送信信号は、シンボル # 1 とシンボル # 2 とを含む。シンボル # 2 は、たとえば 2048 サンプルのデータと、セル半径に応じて短く設定された CP と、を有する OFDM シンボルである。シンボル # 1 は、シンボル # 2 の CP を短く設定することにより空いた領域に挿入された OFDM シンボルである。

[0048] シンボル # 1 のシンボル単位は、シンボル # 2 のシンボル単位より短い。このため、基地局は、シンボル # 1 を用いることで、データを短時間で符号化してダウンリンクによって送信することができる。また、端末は、シンボル # 1 のデータを短時間で復号することができる。したがって、端末は、シンボル # 1 のデータの受信に対する応答信号（たとえば ACK または NACK）を、つぎのシンボル # 1 のタイミングでアップリンクによって送信することができる。

[0049] シンボル # 1 のデータの受信が成功した場合は、端末から基地局へ ACK が送信され、データの送信が完了する。シンボル # 1 のデータの受信が失敗した場合は、端末から基地局へ NACK が送信され、データが再送される。

[0050] シンボル # 1 を用いた基地局から端末へのデータ伝送について説明する。

図 6 に示す例では、まず、期間 T 1 において、基地局がプロセス # 1 の送信信号 T x # 1 を端末へ送信している。つぎに、期間 T 2 において、基地局がプロセス # 2 の送信信号 T x # 1 を端末へ送信している。また、期間 T 2 において、端末がプロセス # 1 の送信信号 T x # 1 に対する応答信号 R X # 1 (ACK) を基地局へ送信している。

[0051] つぎに、期間 T 3 において、基地局がプロセス # 1 の送信信号 T x # 2 を端末へ送信している。プロセス # 1 の送信信号 T x # 2 は、期間 T 1 において送信されたプロセス # 1 の送信信号 T x # 1 に続くプロセス # 1 の信号である。また、期間 T 3 において、端末がプロセス # 2 の送信信号 T x # 1 に対する応答信号 R X # 1 (ACK) を基地局へ送信している。

[0052] つぎに、期間 T 4 において、基地局がプロセス # 2 の送信信号 T x # 2 を端末へ送信している。プロセス # 2 の送信信号 T x # 2 は、期間 T 2 において送信されたプロセス # 1 の送信信号 T x # 1 に続くプロセス # 2 の信号である。また、期間 T 4 において、端末がプロセス # 1 の送信信号 T x # 2 に対する応答信号 R X # 2 (ACK) を基地局へ送信している。つぎに、期間 T 5 において、端末がプロセス # 2 の送信信号 T x # 2 に対する応答信号 R X # 2 (ACK) を基地局へ送信している。

[0053] 上述したように、シンボル # 1 のデータは短時間で復号することができるため、応答信号を送信するまでの時間を短くし、データの送信完了や再送までの時間を短くすることができる。このため、シンボル # 1 においては低遅延の通信を実現することができる。

[0054] 一方、シンボル # 2 のシンボル単位は、シンボル # 1 のシンボル単位より長い。このため、CP のオーバーヘッドを短くすることができる。このため、シンボル # 2 においては高スループットの通信を実現することができる。

[0055] また、図 6 に示したように、ACK/NACK を送信するためのアップリンクも、ダウンリンクと同様に低遅延のシンボル # 1 を利用することで、シンボル単位でのプロトコルを実現でき、低遅延の通信を行うことができる。

- [0056] また、受信結果の成否を受け取るまでの空き時間に別のデータの低遅延の通信を行うように構成する複数のプロセスを使用することで、連続した低遅延の通信を行うことができる。図6に示す例では、1シンボルごとに符号化を行ってACKを返信しているが、複数のシンボルにまたがって符号化を行ってもよい。
- [0057] たとえば、次世代のセルラ通信に求められる要件として低遅延がある。現行のLTEではサブフレーム単位でのデータの符号化が行われるため、受信側においては1サブフレームのデータを受信しないと復号を行うことができない。このため、復号を開始するまでに1サブフレーム分の遅延が発生する。また、1サブフレームのデータを符号化する符号化や復号の処理には長い時間がかかるため、これらの処理によってさらに遅延が発生する。
- [0058] 一方、符号化する単位を小さくすると、CPなどのガード領域のオーバーヘッドが大きくなり、スループット（伝送速度）が低下する。このため、低遅延が要求されない場合には、データはまとめて符号化した方が効率がよい。
- [0059] また、全てのアプリケーションに対して低遅延が求められるわけではなく、たとえば大きなファイルのダウンロードやWebブラウジングなどでは、低遅延であるよりもデータ転送速度が求められる。この場合に、短いOFDMシンボルで送信するよりも長いOFDMシンボルで送信する方が、CPのオーバーヘッドが小さくなり、トータルのスループットが大きくなる。
- [0060] 低遅延が求められるアプリケーションとしては、たとえば、VR（Virtual Reality：仮想現実）、AR（Augmented Reality：拡張現実）、ゲームなどがある。低遅延は求められないが高スループットが求められるアプリケーションとしては、たとえば、大容量のファイル転送やWebブラウジングなどがある。このように、アプリケーションによって、低遅延がより優先的に求められる場合や、スループットがより優先的に求められる場合などがある。
- [0061] これに対して、実施の形態にかかる無線通信システム100によれば、シンボル長が短いOFDMシンボル（たとえば図6のシンボル#1）と、シン

ボル長が長いOFDMシンボル（たとえば図6のシンボル#2）と、を混在して無線伝送することができる。これにより、高スループットの通信と、低遅延の通信と、を同時に行うことができる。

[0062] （実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の切り替え）

図7は、実施の形態にかかる送信装置からの送信信号の切り替えの一例を示す図である。送信装置110および受信装置120は、たとえば図7に示す送信信号710、720、730のうちの複数の送信信号を、状況に応じて切り替えて用いてもよい。

[0063] 送信信号710は、スループットを優先した送信信号（スループット優先）であり、たとえば図6に示した送信信号610と同様の信号である。送信信号710においては、シンボル# $n-1$ 、# n 、# $n+1$ 、# $n+2$ 、…のそれぞれに、シンボル単位が比較的短い1個のOFDMシンボルと、シンボル単位が比較的長い1個のOFDMシンボルと、が含まれる。

[0064] 送信信号720は、低遅延を優先した送信信号（低遅延優先）である。送信信号720においては、シンボル# $n-1$ 、# n 、# $n+1$ 、# $n+2$ 、…のそれぞれに、シンボル単位が比較的短い2個のOFDMシンボルと、シンボル単位が比較的長い1個のOFDMシンボルと、が含まれている。また、送信信号720においては、シンボル単位が比較的短いOFDMシンボルが2個含まれることにより、シンボル単位が比較的長いOFDMシンボルのシンボル単位が送信信号710より短くなっている。したがって、送信信号720は、送信信号710と比べてスループットが低くなるが、低遅延の通信を高い頻度で行うことができる。

[0065] 送信信号730は、送信信号710のようなスループット優先の信号と、送信信号720のような低遅延優先の信号と、が混在する信号である。図7に示す送信信号730の例では、スループット優先の信号と低遅延優先の信号とが交互に送信されている。ただし、このような混在方法に限らず、たとえば、スループット優先の信号と低遅延優先の信号とを状況に応じて動的に切り替えて用いるようにしてもよい。

- [0066] 低遅延が要求されるアプリケーションと高スループットが要求されるアプリケーションの比率は、状況により変化する。たとえば、低遅延が要求されるアプリケーションの数が所定数より少ない場合は、送信装置 110 は、送信信号 710 を用いることで、全体のスループットを向上させることができる。なお、低遅延が要求されるアプリケーションの数が所定数より少ない場合には、低遅延が要求されるアプリケーションがない場合も含まれる。また、低遅延が要求されるアプリケーションの数が所定数以上である場合は、送信装置 110 は、送信信号 720 を用いることで、低遅延の通信を確保することができる。
- [0067] また、低遅延が要求されるアプリケーションによるパケット送信が発生するタイミングが不明である場合もある。このような場合に、たとえば、サブフレーム単位でシンボルの構成を決めていると、遅延時間が大きくなる場合が発生する。これに対して、シンボルの構成を瞬時に決定するように構成してもよい。
- [0068] または、送信信号 730 のように、スループット優先と低遅延優先が交互になるようなシンボル構成のサブフレームを用意しておき、低遅延を要求するアプリケーションに備えるように構成してもよい。
- [0069] このように、送信装置 110 は、時分割多重するスループット優先の OFDM シンボル（第 1 のシンボル）と低遅延優先の OFDM シンボル（第 2 のシンボル）との間の比率を制御する制御部を備えていてもよい。この比率は、たとえば、時分割多重後の信号に対する、時分割多重するスループット優先の OFDM シンボルの挿入頻度と、低遅延優先の OFDM シンボルの挿入頻度と、の間の比率である。
- [0070] これにより、要求される通信の性質に応じて柔軟にスループット優先の通信の頻度と低遅延優先の通信の頻度との間の比率を調整し、それぞれの通信によるサービス品質を向上させることができる。このような制御部は、たとえば図 8 に示す通信制御部 815 や MAC スケジューラ 826 によって実現することができる。

[0071] (実施の形態にかかる無線通信システムを適用した移動通信システム)

図8は、実施の形態にかかる無線通信システムを適用した移動通信システムの一例を示す図である。実施の形態にかかる無線通信システム100は、たとえば図8に示す移動通信システム800に適用することができる。移動通信システム800は、端末810と、基地局820と、を含む。

[0072] 端末810は、アンテナ811と、RF部812と、受信処理部813と、ユーザアプリ部814と、通信制御部815と、送信処理部816と、RF部817と、アンテナ818と、を備える。上述の受信装置120は、たとえばアンテナ811、RF部812および受信処理部813により実現することができる。上述の送信装置110は、たとえば送信処理部816、RF部817およびアンテナ818により実現することができる。

[0073] アンテナ811およびRF部812は、基地局820からシンボル長が互いに異なる複数のOFDMシンボルが時分割多重されたシンボルを無線受信する受信部である。たとえば、アンテナ811は、他の通信装置（たとえば基地局820）から無線送信された信号を受信してRF部812へ出力する。RF部812は、アンテナ811から出力された信号のRF受信処理を行う。RF部812によるRF受信処理には、たとえば、増幅、RF（Radio Frequency：高周波）帯からベースバンド帯への周波数変換、アナログ信号からデジタル信号への変換などが含まれる。RF部812は、RF受信処理を行った信号を受信処理部813へ出力する。

[0074] 受信処理部813は、アンテナ811およびRF部812（受信部）によって受信されたシンボルから複数のOFDMシンボルのうちの少なくともいずれかを分離して取得する分離部である。たとえば、受信処理部813は、RF部812から出力された信号を復調し、復調した信号を復号する。そして、受信処理部813は、復号により得られたデータをユーザアプリ部814および通信制御部815へ出力する。

[0075] ユーザアプリ部814は、受信処理部813から出力されたデータに基づくアプリケーション処理を行う。ユーザアプリ部814におけるアプリケー

ション処理は、端末８１０において実行されるアプリケーションによる処理であって、たとえば基地局８２０を介した通信を伴う処理である。また、ユーザアプリ部８１４は、アプリケーション処理に基づく送信すべきデータを生成し、生成したデータを送信処理部８１６へ出力する。

[0076] また、ユーザアプリ部８１４は、通信制御部８１５に対して、レイテンシ（遅延）の小さな通信の要求を行う。たとえば、ユーザアプリ部８１４は、低遅延要求情報をヘッダにセットしたデータを通信制御部８１５へ出力する。低遅延要求情報は、レイテンシの小さな通信であることを示すビットである。

[0077] 通信制御部８１５は、受信処理部８１３から出力されたデータに含まれる制御情報に基づいて送信処理部８１６を制御することにより、端末８１０における通信の制御を行う。また、通信制御部８１５は、低遅延要求情報がヘッダにセットされたデータがユーザアプリ部８１４から出力されると低遅延スケジューリング要求信号を生成する。低遅延スケジューリング要求信号は、基地局８２０に対してデータを送信するための低レイテンシのリソース割当を要求する制御情報である。

[0078] 通信制御部８１５は、生成した低遅延スケジューリング要求信号を、送信処理部８１６へ出力することにより基地局８２０へ送信する。そして、通信制御部８１５は、低遅延スケジューリング要求信号に対する基地局８２０によるスケジューリングの結果を、受信処理部８１３から取得する。そして、通信制御部８１５は、低遅延要求情報がヘッダにセットされたデータを、基地局８２０によるスケジューリングの結果が示す無線リソースによって送信するように送信処理部８１６を制御する。

[0079] また、通信制御部８１５は、送信処理部８１６が時分割多重するスロット優先のOFDMシンボル（第１のシンボル）と低遅延優先のOFDMシンボル（第２のシンボル）との間の比率を制御する制御部としての機能を有していてもよい。この場合に、通信制御部８１５は、たとえばユーザアプリ部８１４において実行されるアプリケーションからの要求に基づいて、送信

処理部 816 が時分割多重するスループット優先の OFDM シンボルと低遅延優先の OFDM シンボルとの間の比率を制御する。

[0080] 送信処理部 816 は、ユーザアプリ部 814 および通信制御部 815 から出力されたデータを符号化し、符号化したデータを変調する。そして、送信処理部 816 は、変調により得られた信号を RF 部 817 へ出力する。端末 810 において、それぞれ OFDM 変調され、シンボル長が互いに異なる複数の OFDM シンボルを時分割多重する多重部は、たとえば送信処理部 816 によって実現することができる。

[0081] RF 部 817 およびアンテナ 818 は、送信処理部 816（多重部）によって時分割多重されたシンボルを無線送信する送信部である。たとえば、RF 部 817 は、送信処理部 816 から出力された信号の RF 送信処理を行う。RF 部 817 による RF 送信処理には、たとえば、デジタル信号からアナログ信号への変換、ベースバンド帯から RF 帯への周波数変換、増幅などが含まれる。RF 部 817 は、RF 送信処理を行った信号をアンテナ 818 へ出力する。アンテナ 818 は、RF 部 817 から出力された信号を他の通信装置（たとえば基地局 820）へ無線送信する。

[0082] 基地局 820 は、アンテナ 821 と、RF 部 822 と、受信処理部 823 と、ネットワーク処理部 824 と、MAC スケジューラ 826 と、送信処理部 827 と、RF 部 828 と、アンテナ 829 と、を備える。上述の受信装置 120 は、たとえばアンテナ 821、RF 部 822 および受信処理部 823 により実現することができる。上述の送信装置 110 は、たとえば送信処理部 827、RF 部 828 およびアンテナ 829 により実現することができる。

[0083] アンテナ 821 および RF 部 822 は、端末 810 からシンボル長が互いに異なる複数の OFDM シンボルが時分割多重されたシンボルを無線受信する受信部である。たとえば、アンテナ 821 は、他の通信装置（たとえば端末 810）から無線送信された信号を受信して RF 部 822 へ出力する。RF 部 822 は、アンテナ 821 から出力された信号の RF 受信処理を行う。

R F 部 8 2 2 による R F 受信処理には、たとえば、増幅、R F 帯からベースバンド帯への周波数変換、アナログ信号からデジタル信号への変換などが含まれる。R F 部 8 2 2 は、R F 受信処理を行った信号を受信処理部 8 2 3 へ出力する。

[0084] 受信処理部 8 2 3 は、アンテナ 8 2 1 および R F 部 8 2 2（受信部）によって受信されたシンボルから複数の O F D M シンボルのうちの少なくともいずれかを分離して取得する分離部である。たとえば、受信処理部 8 2 3 は、R F 部 8 2 2 から出力された信号を復調し、復調した信号を復号する。そして、受信処理部 8 2 3 は、復号により得られたデータをネットワーク処理部 8 2 4 および M A C スケジューラ 8 2 6 へ出力する。

[0085] ネットワーク処理部 8 2 4 は、受信処理部 8 2 3 から出力されたデータを、コアネットワークを介して端末 8 1 0 の通信先へ送信する。端末 8 1 0 の通信先は、たとえば端末 8 1 0 からの要求に応じてコンテンツデータを提供するサーバや、端末 8 1 0 とは異なる端末などである。コアネットワークは、たとえば S - G W（S e r v i n g - G a t e w a y）、P - G W（P a c k e t d a t a n e t w o r k - G a t e w a y）、M M E（M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y）などにより実現される。また、ネットワーク処理部 8 2 4 は、端末 8 1 0 の通信先からコアネットワークを介して送信されたデータを送信処理部 8 2 7 へ出力する。

[0086] また、ネットワーク処理部 8 2 4 は、低遅延要求検出部 8 2 5 を有する。低遅延要求検出部 8 2 5 は、端末 8 1 0 の通信先からコアネットワークを介して送信されたデータに含まれる低遅延要求情報を検出する。そして、低遅延要求検出部 8 2 5 は、低遅延要求情報を検出すると、検出結果を M A C スケジューラ 8 2 6 へ通知する。

[0087] M A C スケジューラ 8 2 6 は、受信処理部 8 2 3 から出力されたデータに含まれる制御情報に基づいて、M A C（M e d i a A c c e s s C o n t r o l）層のスケジューリングを行う。M A C スケジューラ 8 2 6 によるスケジューリングは、端末 8 1 0 とは異なるユーザからの要求や要求の優先

度などに基づいて行われてもよい。

[0088] また、スケジューリングには、端末 810 から基地局 820 への無線送信に無線リソースを割り当てるアップリンクのスケジューリングと、基地局 820 から端末 810 への無線送信に無線リソースを割り当てるダウンリンクのスケジューリングと、がある。MAC スケジューラ 826 は、アップリンクのスケジューリングの結果を、送信処理部 827 へ出力することにより端末 810 へ送信する。また、MAC スケジューラ 826 は、アップリンクのスケジューリングの結果を受信処理部 823 へ通知してもよい。これにより、端末 810 からのデータを受信処理部 823 が正常に受信することができる。

[0089] また、MAC スケジューラ 826 は、ダウンリンクのスケジューリングの結果を送信処理部 827 へ通知することにより、基地局 820 から端末 810 への無線送信に用いる無線リソースを指定する。また、MAC スケジューラ 826 は、ダウンリンクのスケジューリングの結果を、送信処理部 827 へ出力することにより端末 810 へ送信する。これにより、基地局 820 からのデータを端末 810 が正常に受信することができる。

[0090] また、MAC スケジューラ 826 は、受信処理部 823 から出力された端末 810 からのデータのヘッダに低遅延要求情報があった場合は、端末 810 からの無線送信に、上述したシンボル単位が短い OFDM シンボルの無線リソースを割り当てる。また、MAC スケジューラ 826 は、低遅延要求検出部 825 によって端末 810 へのデータに低遅延要求情報を検出したことが通知されると、端末 810 への無線送信に、上述したシンボル単位が短い OFDM シンボルの無線リソースを割り当てる。

[0091] また、MAC スケジューラ 826 は、送信処理部 827 が時分割多重するスループット優先の OFDM シンボル（第 1 のシンボル）と低遅延優先の OFDM シンボル（第 2 のシンボル）との間の比率を制御する制御部としての機能を有していてもよい。この場合に、MAC スケジューラ 826 は、たとえば端末 810 のユーザアプリ部 814 において実行されるアプリケーション

ンからの要求（たとえば低遅延要求情報）に従ってこの比率を制御する。

[0092] 送信処理部827は、ネットワーク処理部824およびMACスケジューラ826から出力されたデータを符号化し、符号化した信号を変調する。そして、送信処理部827は、変調により得られた信号をRF部828へ出力する。基地局820において、それぞれOFDM変調され、シンボル長が互いに異なる複数のOFDMシンボルを時分割多重する多重部は、たとえば送信処理部827によって実現することができる。

[0093] RF部828およびアンテナ829は、送信処理部827（多重部）によって時分割多重されたシンボルを無線送信する送信部である。たとえば、RF部828は、送信処理部827から出力された信号のRF送信処理を行う。RF部828によるRF送信処理には、たとえば、デジタル信号からアナログ信号への変換、ベースバンド帯からRF帯への周波数変換、増幅などが含まれる。RF部828は、RF送信処理を行った信号をアンテナ829へ出力する。アンテナ829は、RF部828から出力された信号を他の通信装置（たとえば端末810）へ無線送信する。

[0094] （実施の形態にかかる端末および基地局の送信処理部）

図9は、実施の形態にかかる端末および基地局の送信処理部の一例を示す図である。図8に示した端末810の送信処理部816および基地局820の送信処理部827のそれぞれは、たとえば図9に示す送信処理部900により実現することができる。送信処理部900は、符号化／変調部910、930と、CP付加／OFDMシンボル変調部920、940と、OFDMシンボル合成部950と、を備える。

[0095] 符号化／変調部910には、たとえば、低遅延が求められない、あるいは高スループットが求められるメインのユーザデータが入力される。符号化／変調部910は、入力されたユーザデータの符号化および変調を行う。符号化／変調部910による変調には、たとえばQPSK（Quadrature Phase Shift Keying）や16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）などの各種の変調

方式を用いることができる。符号化／変調部 910 は、符号化および変調により得られた信号を CP 付加／OFDM シンボル変調部 920 へ出力する。

[0096] CP 付加／OFDM シンボル変調部 920 は、符号化／変調部 910 から出力された信号の先頭に、符号化／変調部 910 から出力された信号の末尾部分を CP として付加し、OFDM 変調を行う。そして、CP 付加／OFDM シンボル変調部 920 は、OFDM 変調により得られた OFDM シンボルを OFDM シンボル合成部 950 へ出力する。

[0097] OFDM シンボル 921 は、CP 付加／OFDM シンボル変調部 920 が出力する OFDM シンボルである。OFDM シンボル 921 は、低遅延が求められない、あるいは高スループットが求められるメインの信号である。OFDM シンボル 921 のシンボル長は、たとえば図 5 に示した送信信号 510 の長さである。

[0098] 符号化／変調部 930 には、たとえば、低遅延が求められる、あるいは高スループットが求められないサブのユーザデータや制御情報等が入力される。送信装置 110 を端末 810 に適用する場合は、この制御情報には、一例としては端末 810 と基地局 820 との間のチャネル状態（無線品質）の端末 810 による測定結果を示す情報を含めてもよい。

[0099] 符号化／変調部 930 は、入力されたユーザデータおよび制御情報等の符号化および変調を行う。符号化／変調部 930 による変調には、たとえば QPSK や 16QAM などの各種の変調方式を用いることができる。符号化／変調部 930 は、符号化および変調により得られた信号を CP 付加／OFDM シンボル変調部 940 へ出力する。

[0100] CP 付加／OFDM シンボル変調部 940 は、符号化／変調部 930 から出力された信号の先頭に、符号化／変調部 930 から出力された信号の末尾部分を CP として付加し、OFDM 変調を行う。そして、CP 付加／OFDM シンボル変調部 940 は、OFDM 変調により得られた OFDM シンボルを OFDM シンボル合成部 950 へ出力する。

[0101] OFDM シンボル 941 は、CP 付加／OFDM シンボル変調部 940 が

出力するOFDMシンボルである。OFDMシンボル941は、低遅延が求められる、あるいは高スループットが求められないサブの信号である。OFDMシンボル941のシンボル長は、たとえば、図5に示した送信信号520、530、540のいずれかにおける、CP521およびデータ区間522を有するOFDMシンボルの長さである。

[0102] OFDMシンボル合成部950は、それぞれOFDM変調され、シンボル長が互いに異なる複数のOFDMシンボルを時分割多重する多重部である。たとえば、OFDMシンボル合成部950は、CP付加／OFDMシンボル変調部920から出力されたメインのOFDMシンボル921と、CP付加／OFDMシンボル変調部940から出力されたサブのOFDMシンボル941と、を合成する。そして、OFDMシンボル合成部950は、合成により得られたOFDMシンボルを出力する。OFDMシンボル合成部950は、たとえばマルチプレクサにより実現することができる。

[0103] 送信シンボル951は、OFDMシンボル合成部950が出力するシンボルである。送信シンボル951は、OFDMシンボル921のCPの先頭の一部にOFDMシンボル941が上書きされた信号である。このとき、OFDMシンボル921のCPの残りの部分がガード領域として働くように、OFDMシンボル941のシンボル長が調整される（たとえば図5参照）。CP付加／OFDMシンボル変調部940によるOFDMシンボル941のシンボル長の調整は、たとえば図8に示した通信制御部815やMACスケジューラ826によって制御される。

[0104] 図9に示した構成により、シンボル長が長く高スループットのOFDMシンボル（メイン）と、シンボル長が短く低遅延のOFDMシンボル（サブ）と、を時分割多重して送信することができる。このため、高スループットの通信と、低遅延の通信と、を同時に行うことができる。また、低遅延の通信は、従来のOFDMシンボルのCPにおける使用しない期間を利用して行われるため、全体のスループットを向上させることができる。

[0105] 図9に示す例では、OFDMシンボル921のCPの先頭部分の一部にO

FDMシンボル941を上書きすることにより送信シンボル951を得る構成について説明したが、送信シンボル951を得る構成はこれに限らない。たとえば、CP付加／OFDMシンボル変調部920は、CPがガード領域として働く範囲でCPを短くしたOFDMシンボル921を生成するようにしてもよい。

[0106] すなわち、図9に示した送信シンボル951におけるOFDMシンボル921のCPのうちのOFDMシンボル941によって上書きされる部分については、CP付加／OFDMシンボル変調部920において予め生成しないようにしてもよい。この場合に、CP付加／OFDMシンボル変調部920によるOFDMシンボル921のシンボル単位の調整（CP長の調整）は、たとえば図8に示した通信制御部815やMACスケジューラ826によって制御される。

[0107] これにより、OFDMシンボル合成部950において、OFDMシンボル921のCPの一部にOFDMシンボル941を上書きしなくても、OFDMシンボル921とOFDMシンボル941とを時分割多重することができる。

[0108] 図9に示す例では、2通り（メインとサブ）のシンボル単位の各OFDMシンボルを生成する構成について説明したが、3つ目以降のシンボル単位のOFDMシンボルを生成する構成をさらに送信処理部900に設けてもよい。また、複数通りのシンボル単位の各OFDM信号を生成する生成部を設けておき、アプリケーションからの要求によっていずれの生成部を用いるかを切り替える制御部をさらに設けてもよい。これにより、たとえば図7に示した送信信号730において、スループット優先の信号と低遅延優先の信号とを状況に応じて動的に切り替えて用いることが可能になる。

[0109] （実施の形態にかかる端末および基地局の受信処理部）

図10は、実施の形態にかかる端末および基地局の受信処理部の一例を示す図である。図8に示した端末810の受信処理部813および基地局820の受信処理部823のそれぞれは、たとえば図10に示す受信処理部10

00により実現することができる。受信処理部1000は、OFDMシンボル分離部1010と、CP除去／OFDMシンボル復調部1020、1040と、復調／復号部1030、1050と、を備える。

[0110] 受信シンボル1011は、図9に示した送信側の送信処理部900によって生成されて無線送信され、受信側の受信処理部1000によって受信されたシンボルである。したがって、受信シンボル1011は、図9に示した送信シンボル951と同内容である。ただし、受信シンボル1011は、無線伝送において生じたノイズやマルチパスなどを含む。

[0111] OFDMシンボル分離部1010は、送信側から受信されたシンボルから複数のOFDMシンボルのうちの少なくともいずれかを分離して取得する分離部である。たとえば、OFDMシンボル分離部1010は、受信シンボル1011を時分割多重分離することによりOFDMシンボル921およびOFDMシンボル941を得る。そして、OFDMシンボル分離部1010は、時分割多重分離により得られたOFDMシンボル921をCP除去／OFDMシンボル復調部1020へ出力する。また、OFDMシンボル分離部1010は、時分割多重分離により得られたOFDMシンボル941をCP除去／OFDMシンボル復調部1040へ出力する。

[0112] CP除去／OFDMシンボル復調部1020は、OFDMシンボル分離部1010から出力されたOFDMシンボル921のCPを除去し、OFDM復調を行う。そして、CP除去／OFDMシンボル復調部1020は、OFDM復調した信号を復調／復号部1030へ出力する。

[0113] 復調／復号部1030は、CP除去／OFDMシンボル復調部1020から出力された信号の復調および復号を行う。復調／復号部1030による復調は、たとえば図9に示したCP付加／OFDMシンボル変調部920による変調に対応する復調である。復調／復号部1030による復号は、たとえば図9に示したCP付加／OFDMシンボル変調部920による符号化に対応する復号である。復調／復号部1030は、復調および復号により得られたユーザデータを出力する。

- [0114] CP除去／OFDMシンボル復調部1040は、OFDMシンボル分離部1010から出力されたOFDMシンボル941のCPを除去し、OFDM復調を行う。そして、CP除去／OFDMシンボル復調部1040は、OFDM復調した信号を復調／復号部1050へ出力する。
- [0115] 復調／復号部1050は、CP除去／OFDMシンボル復調部1040から出力された信号の復調および復号を行う。復調／復号部1050による復調は、たとえば図9に示したCP付加／OFDMシンボル変調部940による変調に対応する復調である。復調／復号部1050による復号は、たとえば図9に示したCP付加／OFDMシンボル変調部940による符号化に対応する復号である。復調／復号部1050は、復調および復号により得られたユーザデータや制御情報等を出力する。
- [0116] 図10に示した構成により、図9に示した送信処理部900から受信した信号から、シンボル単位が長く高スループットのOFDMシンボル（メイン）と、シンボル単位が短く低遅延のOFDMシンボル（サブ）と、を時分割多重分離して取得することができる。
- [0117] （実施の形態にかかる移動通信システムにおける処理）
- 図11は、実施の形態にかかる移動通信システムにおける処理の一例を示すシーケンス図である。図8に示した移動通信システム800においては、たとえば図11に示す各ステップが実行される。図11に示す無線ネットワーク1101は、図8に示した端末810のアンテナ811、818と、基地局820のアンテナ821、829と、の間の無線通信によって実現されるネットワークである。
- [0118] 図11に示すコンテンツサーバ1102は、端末810の通信先のサーバであって、たとえば端末810からの要求に応じてテキスト、画像、音声、動画などのコンテンツデータを提供するサーバである。コンテンツサーバ1102は、コアネットワーク1103を介して基地局820と接続されている。コアネットワーク1103は、たとえば上述したS-GW、P-GW、MMEなどによって実現されるコアネットワークである。

- [0119] まず、端末 810 のユーザアプリ部 814 において、コンテンツサーバ 1102 との間の低遅延の通信要求が発生したとする。この場合に、ユーザアプリ部 814 が、低遅延要求情報をヘッダに含むデータを通信制御部 815 へ出力する（ステップ S1101）。このデータは、たとえば、コンテンツサーバ 1102 に対して特定のコンテンツデータを要求するリクエスト信号である。
- [0120] 通信制御部 815 は、ユーザアプリ部 814 から出力されたデータに低遅延要求情報が含まれているため、基地局 820 に対して低遅延のリソースを割り当てることを要求する低遅延スケジューリング要求信号を生成する。そして、通信制御部 815 は、生成した低遅延スケジューリング要求信号を、送信処理部 816、RF 部 817 およびアンテナ 818（図 8 参照）を介して基地局 820 へ送信する（ステップ S1102）。ステップ S1102 によって送信された低遅延スケジューリング要求信号は、基地局 820 のアンテナ 821、RF 部 822 および受信処理部 823（図 8 参照）によって受信され、受信処理部 823 から MAC スケジューラ 826 へ出力される。
- [0121] つぎに、MAC スケジューラ 826 が、受信処理部 823 から出力された低遅延スケジューリング要求信号に基づいて端末 810 の低遅延の無線リソースのスケジューリングを行う（ステップ S1103）。このスケジューリングは、たとえば、アップリンクの無線リソースであって、上述したシンボル単位が比較的短い OFDM シンボルの無線リソースを端末 810 に対して割り当てるスケジューリングである。
- [0122] つぎに、MAC スケジューラ 826 が、ステップ S1103 によるスケジューリングの結果を示す低遅延スケジューリング結果情報を、送信処理部 827、RF 部 828 およびアンテナ 829（図 8 参照）を介して端末 810 へ送信する（ステップ S1104）。ステップ S1104 によって送信された低遅延スケジューリング結果情報は、端末 810 のアンテナ 811、RF 部 812 および受信処理部 813（図 8 参照）によって受信され、受信処理部 813 から通信制御部 815 へ出力される。

- [0123] つぎに、通信制御部 815 が、ステップ S1101 においてユーザアプリ部 814 から出力されたデータを、送信処理部 816、RF 部 817 およびアンテナ 818 を介して基地局 820 へ送信する（ステップ S1105）。また、通信制御部 815 は、ステップ S1105 において、ステップ S1104 によって受信した低遅延スケジューリング結果情報が示す低遅延の無線リソースに割り当てることによってデータを送信する。ステップ S1105 によって送信されたデータは、基地局 820 のアンテナ 821、RF 部 822 および受信処理部 823 によって受信され、受信処理部 823 からネットワーク処理部 824 へ出力される。
- [0124] つぎに、ネットワーク処理部 824 が、受信処理部 823 から出力されたデータを、コアネットワーク 1103 を介して宛先のコンテンツサーバ 1102 へ送信する（ステップ S1106）。
- [0125] つぎに、コンテンツサーバ 1102 が、基地局 820 から送信された端末 810 からの上りのデータに対する応答処理を行う（ステップ S1107）。そして、コンテンツサーバ 1102 は、ステップ S1107 の応答処理によって得られた端末 810 への下りのデータ（たとえば特定のコンテンツデータ）を、コアネットワーク 1103 を介して基地局 820 へ送信する（ステップ S1108）。また、コンテンツサーバ 1102 は、基地局 820 から送信された端末 810 からの上りのデータのヘッダに含まれる低遅延要求情報に基づいて、ステップ S1108 によって送信するデータのヘッダに、低遅延要求情報を含める。
- [0126] つぎに、基地局 820 のネットワーク処理部 824 が、低遅延要求検出部 825 により、ステップ S1108 によって送信されたデータのヘッダに含まれる低遅延要求情報を検出する（ステップ S1109）。つぎに、ネットワーク処理部 824 が、低遅延要求のデータであることを通知する低遅延通知を MAC スケジューラ 826 へ出力する（ステップ S1110）。
- [0127] つぎに、MAC スケジューラ 826 が、ネットワーク処理部 824 から出力された低遅延通知に基づいて端末 810 の低遅延の無線リソースのスケジ

ューリングを行う（ステップS 1 1 1 1）。このスケジューリングは、たとえば、ダウンリンクの無線リソースであって、上述したシンボル単位が比較的短いOFDMシンボルの無線リソースを端末8 1 0に対して割り当てるスケジューリングである。

[0128] つぎに、ネットワーク処理部8 2 4が、ステップS 1 1 0 8においてコンテンツサーバ1 1 0 2から受信したデータを、送信処理部8 2 7、RF部8 2 8およびアンテナ8 2 9を介して端末8 1 0へ送信する（ステップS 1 1 1 2）。また、ステップS 1 1 1 2によって送信されるデータは、ステップS 1 1 1 1のMACスケジューラ8 2 6によるスケジューリングによって割り当てられた低遅延の無線リソースによって送信される。

[0129] ステップS 1 1 1 2によって送信されたデータは、端末8 1 0のアンテナ8 1 1、RF部8 1 2および受信処理部8 1 3によって受信され、受信処理部8 1 3からユーザアプリ部8 1 4へ出力される。これにより、ユーザアプリ部8 1 4は、目的のデータ（たとえばコンテンツデータ）を低遅延でコンテンツサーバ1 1 0 2から取得することができる。

[0130] 以上説明したように、送信装置、受信装置、無線通信システムおよび処理方法によれば、スループットが高い通信と遅延時間が短い通信とを共存させることができる。

[0131] たとえば、近年、第4世代の無線セルラ通信方式としてLTEが導入され、LTEをベースとして次世代の通信方式が検討されている。次世代の通信方式では、通信による遅延を削減することや、より高速な通信を行うことが求められている。

[0132] 通信の遅延について説明する。現在のLTEシステムでは、無線リソースは1 [ms]の無線サブフレームを基本単位としたデータ送信が行われている。この無線サブフレーム全体を受信しないと受信データの復調や復号の処理はできず、原理的にこの分の遅延が発生する。リアルタイム性が求められる仮想現実（AR）やゲーム等のアプリケーションを、無線通信を介して行うには、この遅延時間の短縮を要する。

- [0133] 遅延時間を削減する方法の一つとしては、無線サブフレームを短くすることが考えられる。しかしながら、単純にサブフレーム長を変更してしまうと、既存の無線インフラ設備やユーザの端末などが利用できなくなるため、何らかの工夫によって現在のLTE通信と共存できる方法が求められる。
- [0134] また、より高速な通信を実現することも次世代の通信方式に求められる。通信速度を向上させるひとつの方法としてセル半径の縮小がある。セル半径を縮小することでセルあたりのユーザ数を小さく抑えることができるため、1ユーザあたりの通信速度を向上することができる。
- [0135] 現在のLTEシステムで想定されているセル半径は標準で10[km]程度である。したがって、都市部などユーザの密集する地域では、非常に多くのユーザがひとつのセルに接続することになる。このため、このセル半径を見直し、小型の基地局を多数設置することにより、たとえば数十[m]程度のセル半径での運用が次世代のセルラシステムでは想定されている。
- [0136] このように、次世代のセルラ通信方式には、低遅延であることや、現行システムより高速な通信を行えることが求められている。これに対して、上述した実施の形態によれば、現行のOFDMシンボルに、よりシンボル長の短いOFDMシンボルを挿入することで、データの伝送を短時間で行うことができ、通信による遅延時間を低減することができる。また、小セルでは使用されない領域のあるガード領域が新たに無線リソースとして使用できるため、通信速度を向上させることができる。

符号の説明

- [0137] 100 無線通信システム
- 110 送信装置
- 120 受信装置
- 131, 132, 141, 142, 230, 921, 941 OFDMシンボル
- 131a, 132a, 141a, 142a, 511, 521 CP
- 131b, 132b, 141b, 142b データ領域

- 210 サブフレーム
- 221, 222 スロット
- 250 サブキャリア
- 301, 401, 402 区間
- 311, 312 直接波
- 321, 322 遅延波
- 510, 520, 530, 540, 610, 620, 710, 720, 7
- 30 送信信号
 - 512, 522 データ区間
 - 800 移動通信システム
 - 810 端末
 - 811, 818, 821, 829 アンテナ
 - 812, 817, 822, 828 RF部
 - 813, 823, 1000 受信処理部
 - 814 ユーザアプリ部
 - 815 通信制御部
 - 816, 827, 900 送信処理部
 - 820 基地局
 - 824 ネットワーク処理部
 - 825 低遅延要求検出部
 - 826 MACスケジューラ
 - 910, 930 符号化／変調部
 - 920, 940 CP付加／OFDMシンボル変調部
 - 950 OFDMシンボル合成部
 - 951 送信シンボル
 - 1010 OFDMシンボル分離部
 - 1011 受信シンボル
 - 1020, 1040 CP除去／OFDMシンボル復調部

1 0 3 0, 1 0 5 0 復調／復号部

1 1 0 1 無線ネットワーク

1 1 0 2 コンテンツサーバ

1 1 0 3 コアネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] それぞれ直交周波数分割多重変調され、シンボル長が互いに異なる複数のシンボルを1サブフレーム内で時分割多重する多重部と、
前記多重部によって時分割多重されたシンボルを無線送信する送信部と、
を備えることを特徴とする送信装置。
- [請求項2] 前記複数のシンボルは、直交周波数分割多重変調された第1のシンボルと、直交周波数分割多重変調され、前記第1のシンボルよりシンボル長が短い第2のシンボルと、を含み、
前記多重部は、前記第1のシンボルの先頭に付された巡回プレフィックスの先頭部分に前記第2のシンボルを挿入することによって前記第1のシンボルと前記第2のシンボルとを時分割多重する、
ことを特徴とする請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記第1のシンボルおよび前記第2のシンボルの少なくともいずれかはユーザデータを含み、
前記第2のシンボルは、前記ユーザデータの伝送を制御するための制御情報を含む、
ことを特徴とする請求項2に記載の送信装置。
- [請求項4] 前記第1のシンボルおよび前記第2のシンボルはユーザデータを含むことを特徴とする請求項3に記載の送信装置。
- [請求項5] 前記多重部が時分割多重する前記第1のシンボルと前記第2のシンボルとの間の比率を制御する制御部を備えることを特徴とする請求項2～4のいずれか一つに記載の送信装置。
- [請求項6] 前記制御部は、自装置と、前記送信部によって送信された前記シンボルを受信する受信装置と、の少なくともいずれかによって実行されるアプリケーションからの要求に基づいて前記比率を制御することを特徴とする請求項5に記載の送信装置。
- [請求項7] 端末に設けられる送信装置であって、

前記送信部によって送信された前記シンボルを受信する受信装置は、前記端末と無線通信が可能な基地局に設けられ、

前記端末は、前記第2のシンボルによる前記端末から前記基地局へのデータの無線送信を要求する制御情報を前記基地局へ送信し、

前記基地局は、前記端末から送信された前記制御情報に基づいて、前記第2のシンボルの無線リソースを前記端末に割り当て、

前記端末は、前記基地局によって割り当てられた前記第2のシンボルの無線リソースによって前記基地局へのデータを前記基地局へ無線送信する、

ことを特徴とする請求項2～6のいずれか一つに記載の送信装置。

[請求項8]

基地局に設けられる送信装置であって、

前記送信部によって送信された前記シンボルを受信する受信装置は、前記基地局と無線通信が可能な端末に設けられ、

前記基地局は、前記端末へのデータから、前記端末へのデータの前記第2のシンボルによる無線送信を要求する制御情報を検出した場合に、前記第2のシンボルの無線リソースを前記端末に割り当て、前記端末に割り当てた前記第2のシンボルの無線リソースによって前記端末へのデータを前記端末へ無線送信する、

ことを特徴とする請求項2～7のいずれか一つに記載の送信装置。

[請求項9]

端末に設けられる送信装置であって、

前記送信部によって送信された前記シンボルを受信する受信装置は、前記端末と無線通信が可能な基地局に設けられ、

前記第2のシンボルは、前記端末と前記基地局との間の無線のチャネル状態の前記端末による測定結果を含む、

ことを特徴とする請求項2～8のいずれか一つに記載の送信装置。

[請求項10]

それぞれ直交周波数分割多重変調され、シンボル長が互いに異なる複数のシンボルが1サブフレーム内で時分割多重されたシンボルを無線受信する受信部と、

前記受信部によって受信されたシンボルから前記複数のシンボルのうちの少なくともいずれかを分離して取得する分離部と、
を備えることを特徴とする受信装置。

[請求項11] それぞれ直交周波数分割多重変調され、シンボル長が互いに異なる複数のシンボルを1サブフレーム内で時分割多重して無線送信する送信装置と、

前記送信装置によって無線送信されたシンボルを受信し、受信したシンボルから前記複数のシンボルのうちの少なくともいずれかを分離して取得する受信装置と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

[請求項12] 送信装置による処理方法であって、

それぞれ直交周波数分割多重変調され、1サブフレーム内でシンボル長が互いに異なる複数のシンボルの時分割多重を行い、

前記時分割多重により得られたシンボルを無線送信する、
ことを特徴とする処理方法。

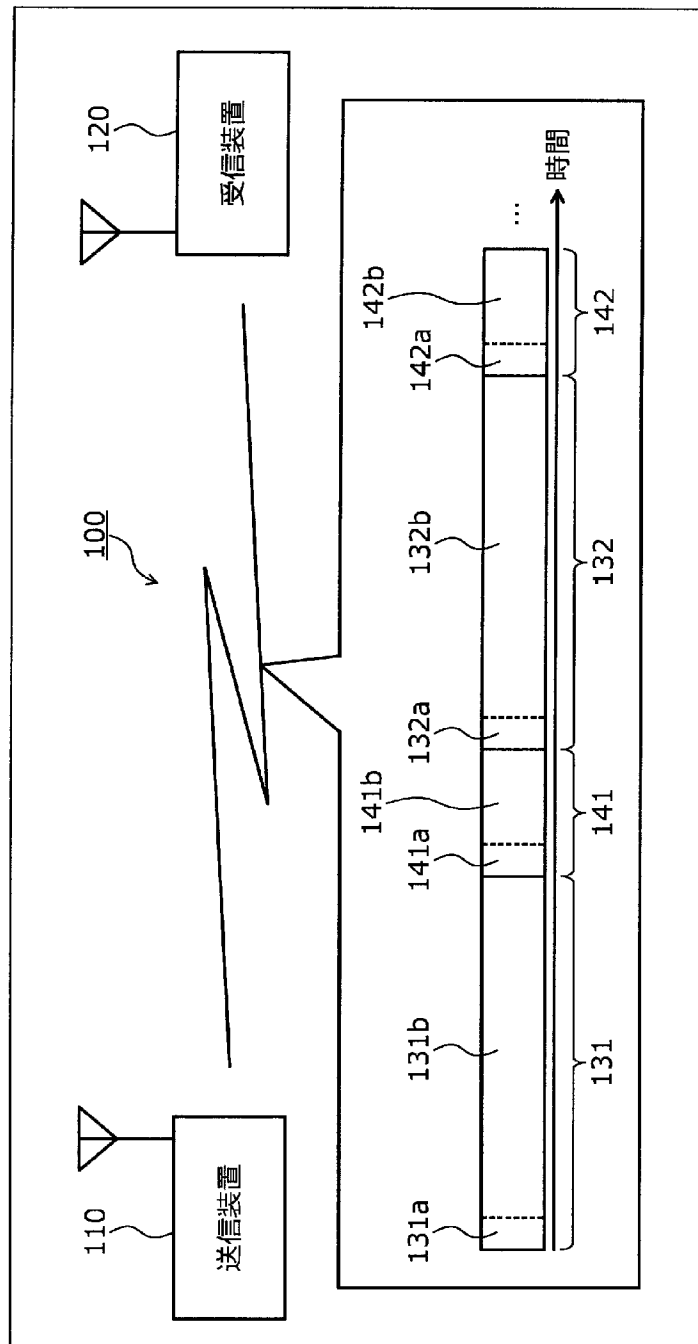
[請求項13] 受信装置による処理方法であって、

それぞれ直交周波数分割多重変調され、1サブフレーム内でシンボル長が互いに異なる複数のシンボルが時分割多重されたシンボルを無線受信し、

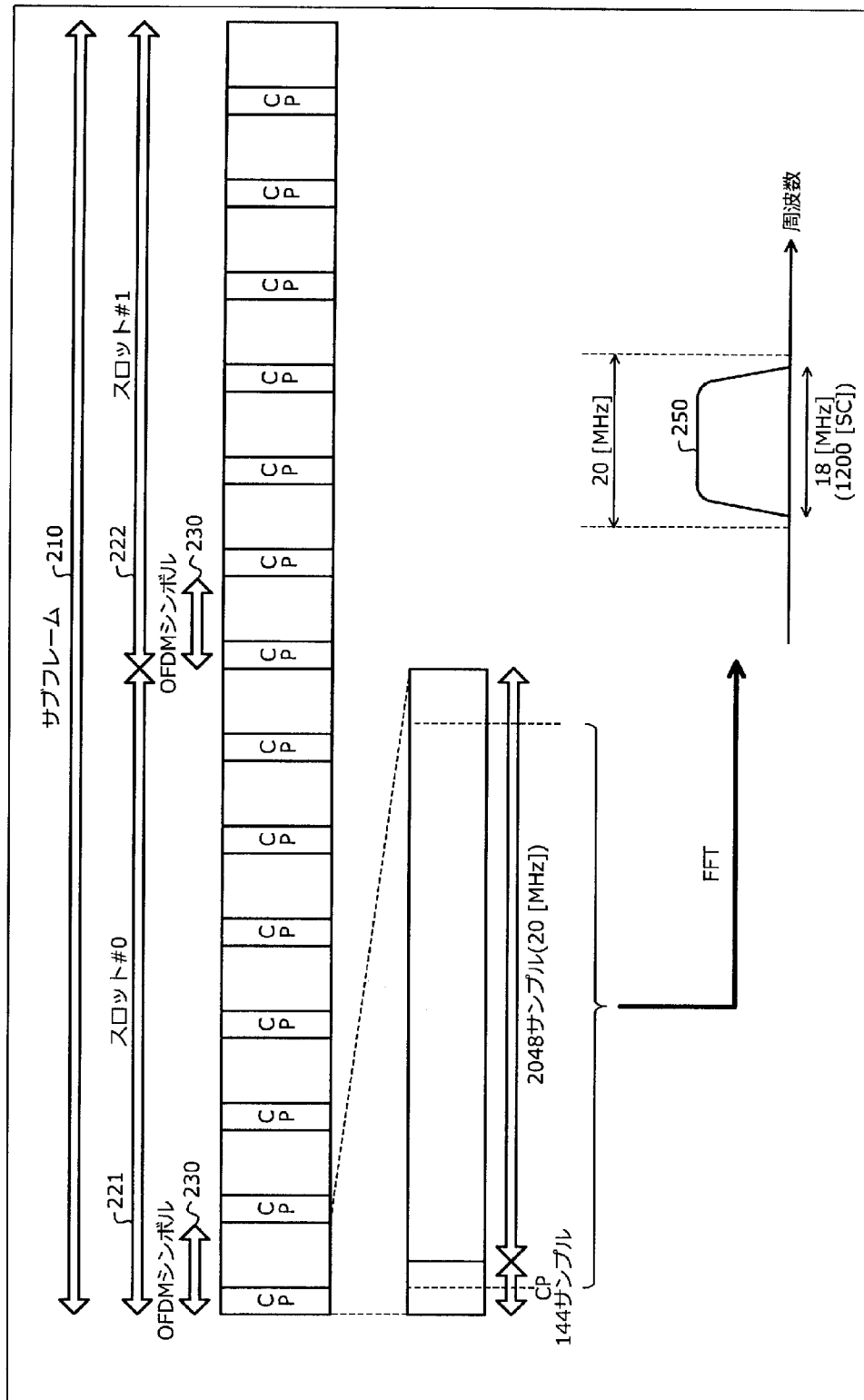
受信した前記シンボルから前記複数のシンボルのうちの少なくともいずれかを分離して取得する、

ことを特徴とする処理方法。

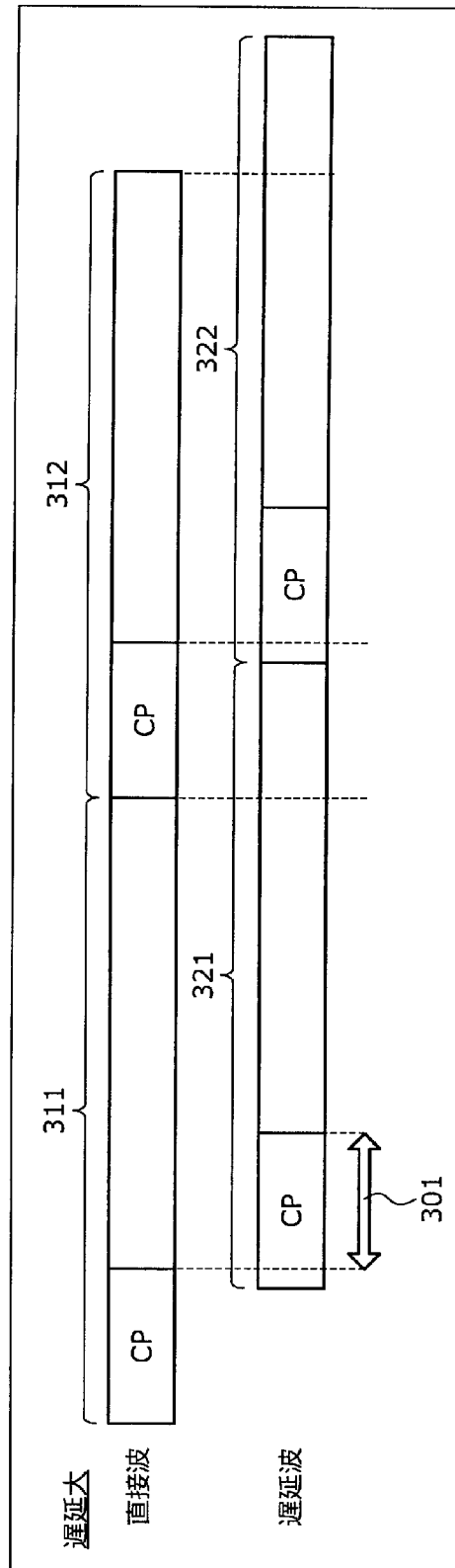
[図1]



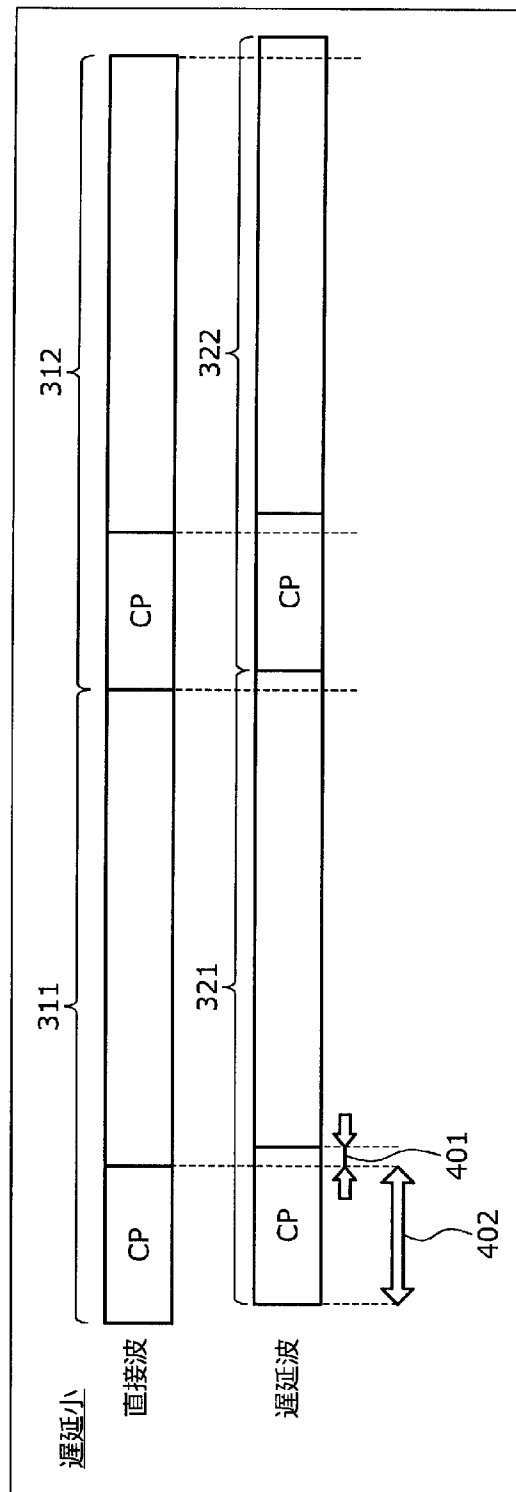
[図2]



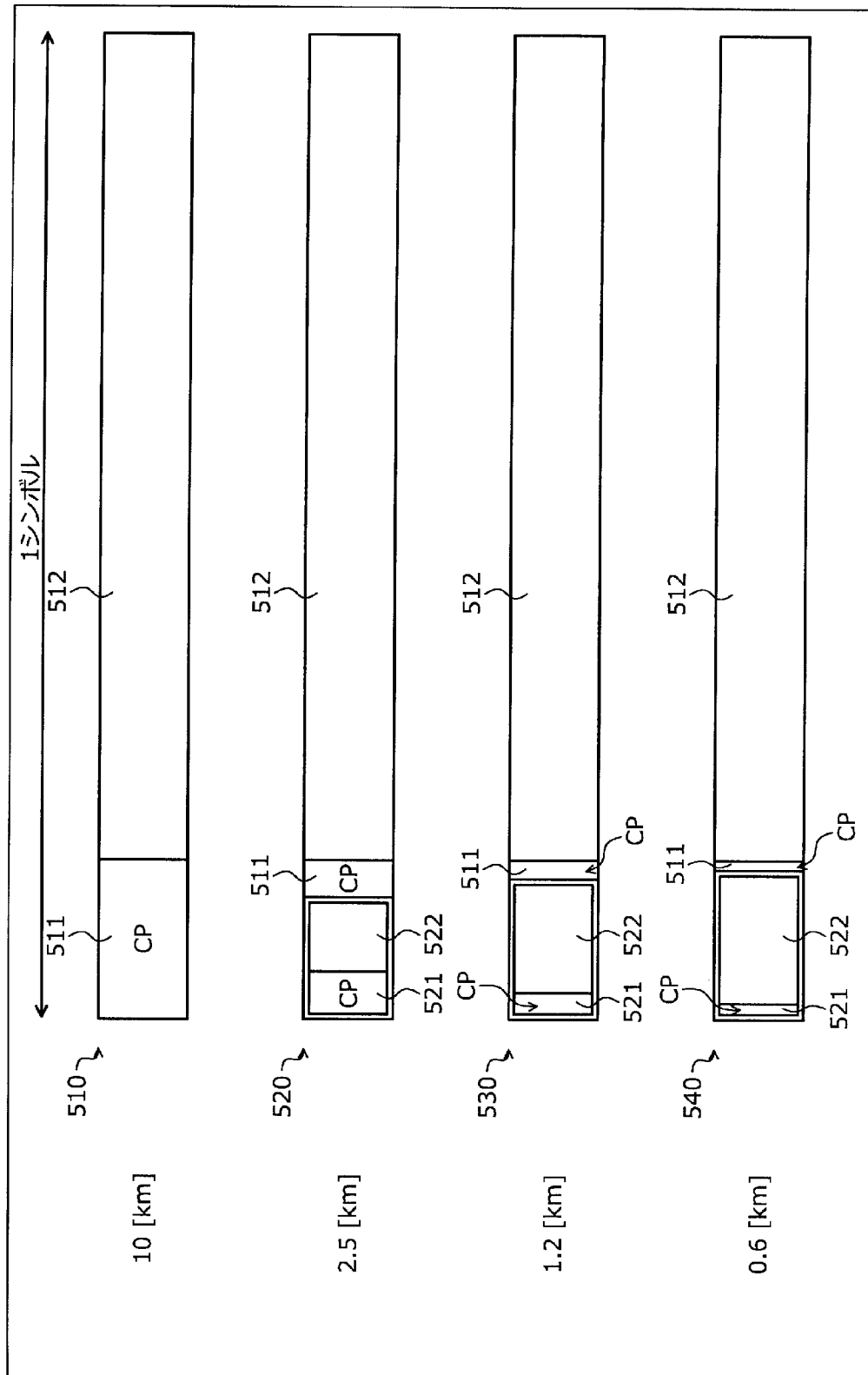
[図3]



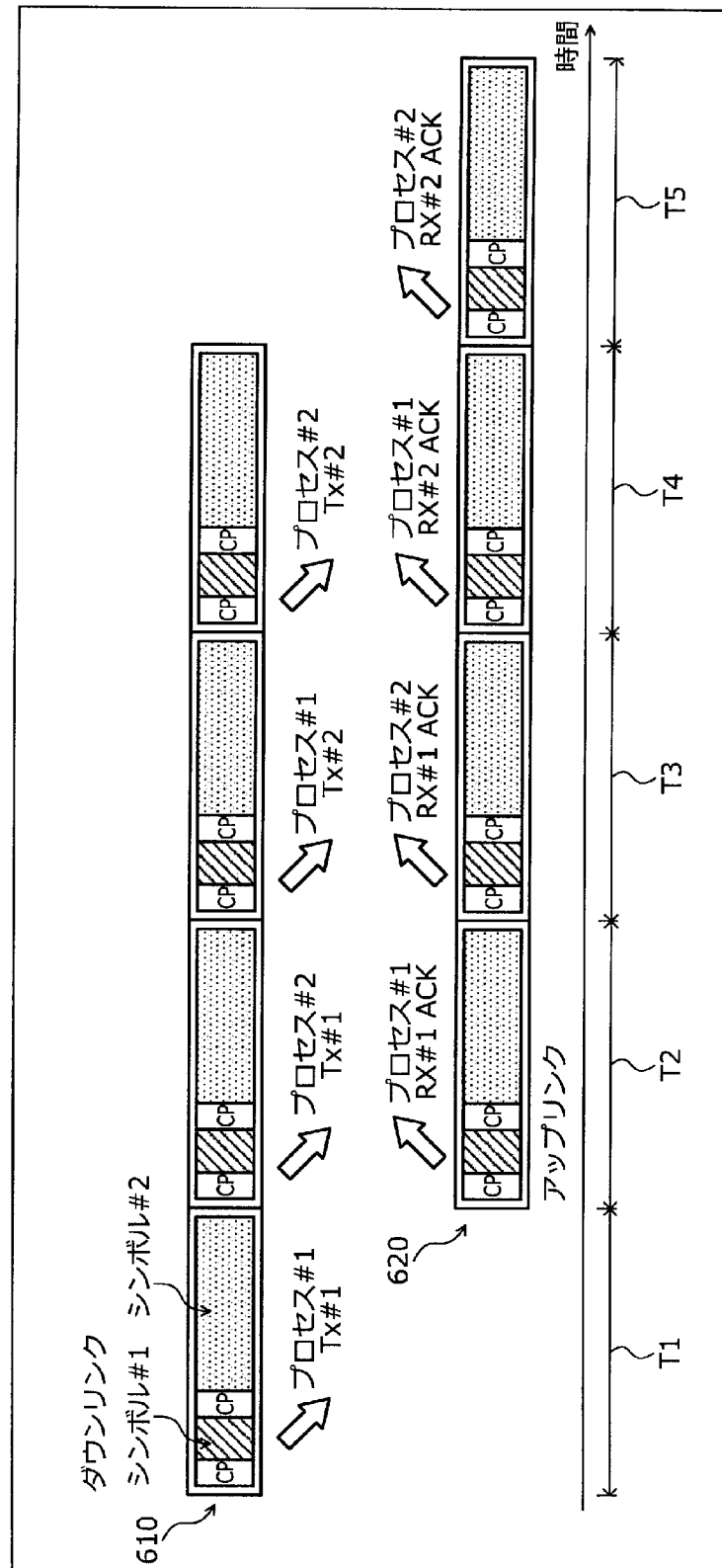
[図4]



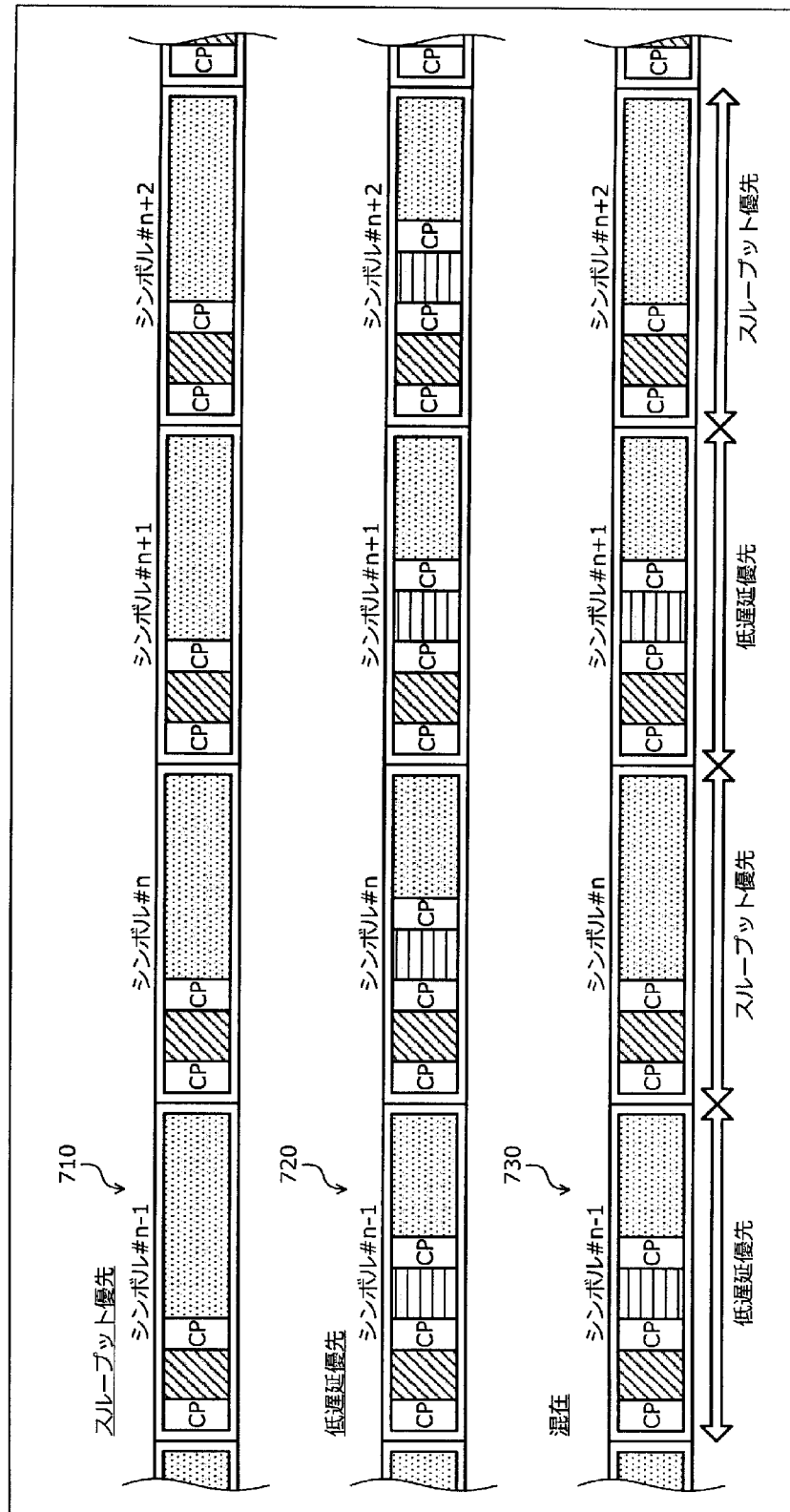
[図5]



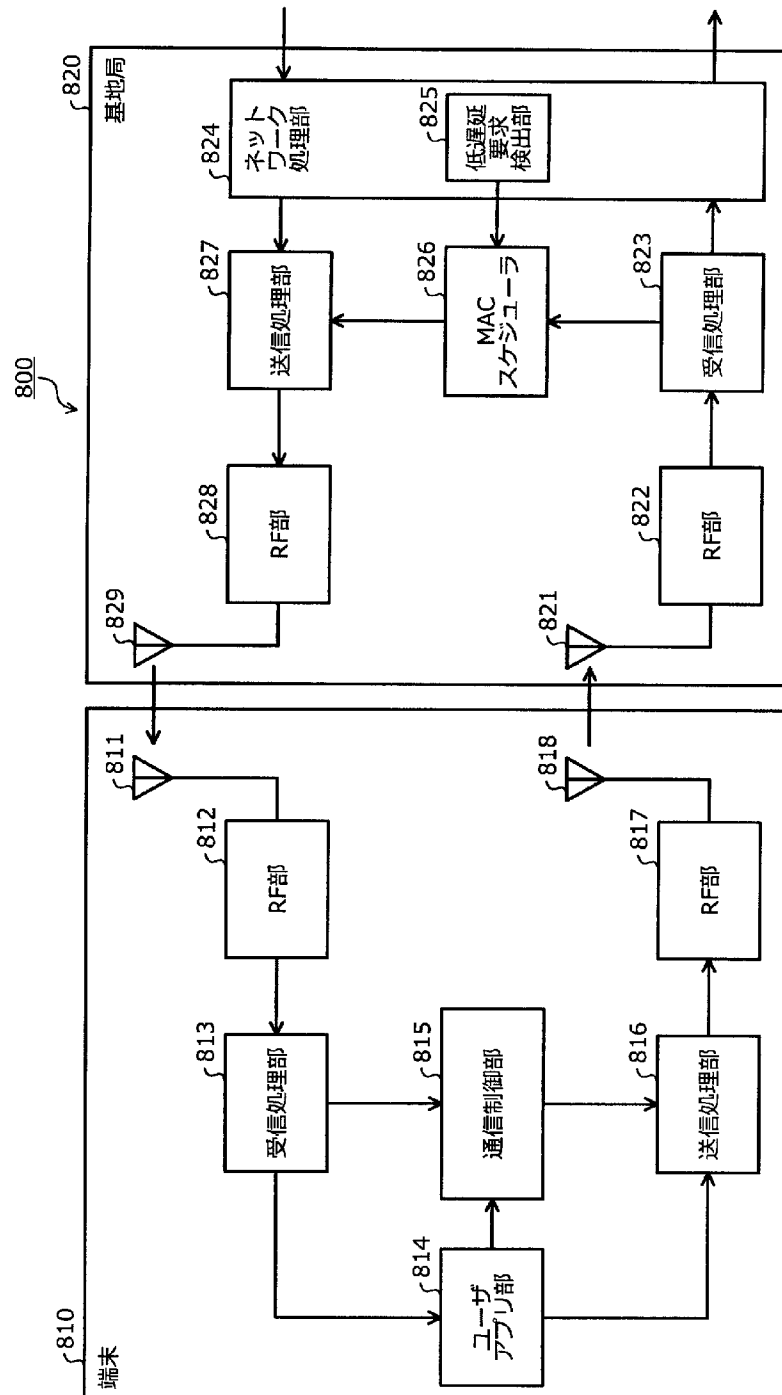
[図6]



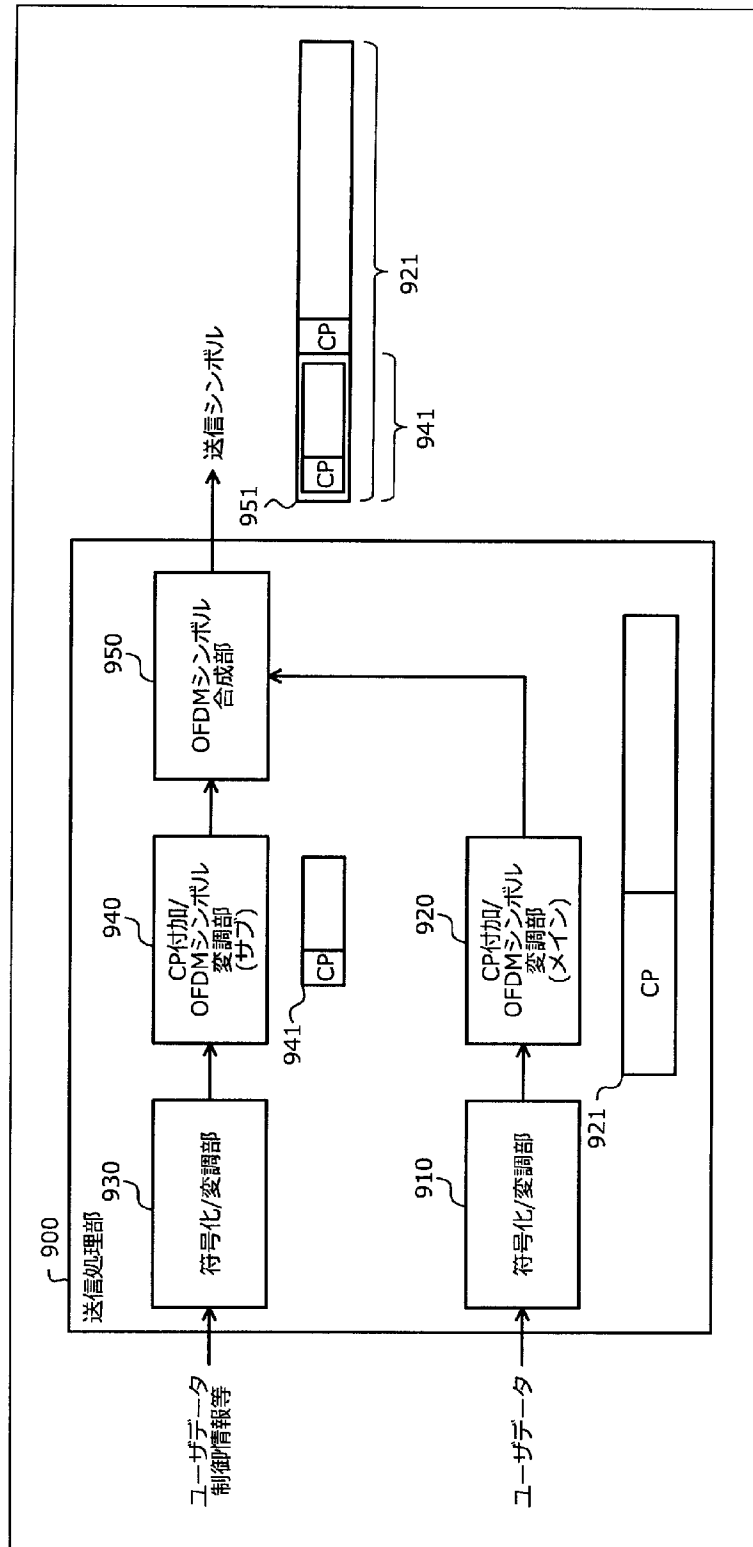
[図7]



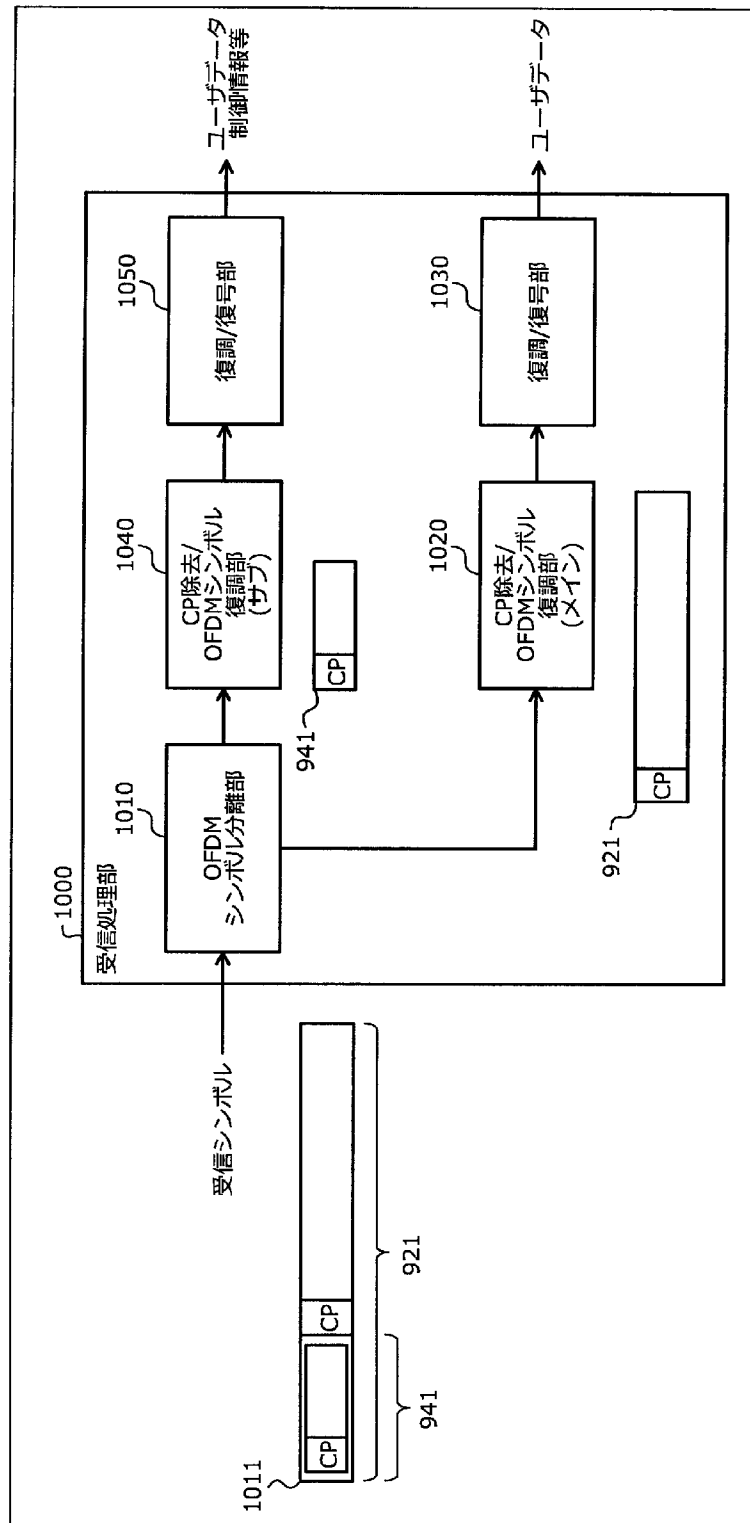
[図8]



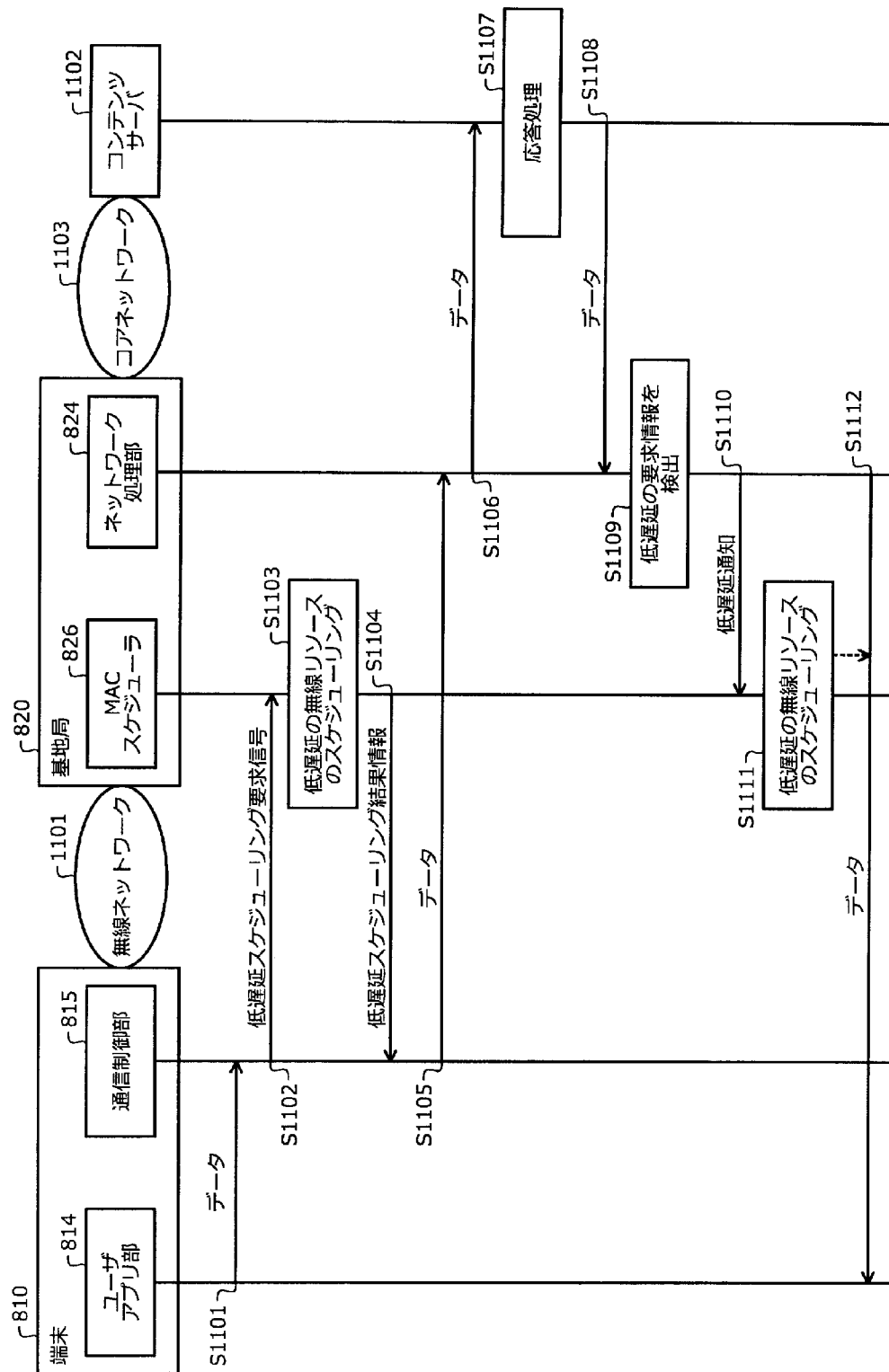
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J11/00, H04L27/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-504367 A (Qualcomm Inc.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0018] to [0028], [0032], [0038], [0041] to [0043], [0052], [0069] to [0074], [0102]; fig. 2, 4, 7, 9 & US 2004/0081131 A1 paragraphs [0031] to [0041], [0045], [0051], [0054] to [0056], [0068], [0087] to [0093], [0134]; fig. 3B, 6, 8 & WO 2004/039027 A2 & KR 10-2005-0070087 A	1-13 3, 4, 7-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 February 2016 (03.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051657

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-324728 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraphs [0023] to [0028], [0035] to [0042], [0056] to [0060], [0076] to [0079], [0084] to [0087], [0101]; fig. 1, 5, 8 (Family: none)	1, 2, 10-13 3, 4, 7-9
X	US 2012/0230270 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0022], [0048], [0064] to [0069], [0093] to [0096], [0099] to [0101]; fig. 6, 7, 9, 10 & WO 2012/121569 A2 & KR 10-2012-0103201 A	1-5, 10-13
X	JP 9-135230 A (Advanced Digital Television Broadcasting Laboratory), 20 May 1997 (20.05.1997), paragraphs [0010] to [0011], [0014] to [0016], [0022] to [0025], [0039] to [0041], [0046] to [0047]; fig. 1, 3 & US 5818813 A column 2, lines 27 to 47; column 2, line 65 to column 3, line 15; column 4, line 57 to column 5, line 30; column 7, lines 38 to 63; column 8, lines 25 to 47; fig. 6, 8 & EP 762701 A2	1-5, 10-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04J11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04J11/00, H04L27/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2006-504367 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド) 2006.02.02,	1-13
Y	[0018]-[0028], [0032], [0038], [0041]-[0043], [0052], [0069]-[0074], [0102], 図 2, 4, 7, 9 & US 2004/0081131 A1, [0031]-[0041], [0045], [0051], [0054]-[0056], [0068], [0087]-[0093], [0134], FIG. 3B, FIG. 6, FIG. 8 & WO 2004/039027 A2 & KR 10-2005-0070087 A	3, 4, 7-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

羽岡 さやか

5 K

3149

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-324728 A (松下電器産業株式会社) 2006. 11. 30, [0023]-[0028], [0035]-[0042], [0056]-[0060], [0076]-[0079], [0084]-[0087], [0101], 図 1, 5, 8 (ファミリーなし)	1, 2, 10-13 3, 4, 7-9
X	US 2012/0230270 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO. LTD.) 2012. 09. 13, [0022], [0048], [0064]-[0069], [0093]-[0096], [0099]-[0101], Fig. 6, 7, 9, 10 & WO 2012/121569 A2 & KR 10-2012-0103201 A	1-5, 10-13
X	JP 9-135230 A (株式会社次世代デジタルテレビジョン放送システム研究所) 1997. 05. 20, [0010]-[0011], [0014]-[0016], [0022]-[0025], [0039]-[0041], [0046]-[0047], 図 1, 3 & US 5818813 A, column2:lines27-47, column2:line65-column3:line15, column4:line57-column5:line30, column7:lines38-63, column8:lines25-47, Fig. 6, Fig. 8 & EP 762701 A2	1-5, 10-13