

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年7月20日 (20.07.2006)

PCT

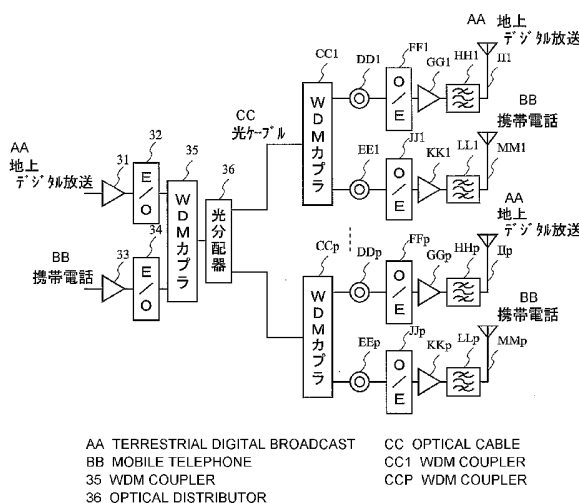
(10) 国際公開番号
WO 2006/075466 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/15 (2006.01) H04J 14/02 (2006.01)
H04B 10/00 (2006.01) H04N 5/00 (2006.01)
H04J 14/00 (2006.01) H04N 7/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/022711
- (22) 国際出願日: 2005年12月5日 (05.12.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-003452 2005年1月11日 (11.01.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 将史 (ITO, Masashi) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 大西 信二 (OHNISHI, Shinji) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 原口 尚之 (HARAGUCHI, Naoyuki) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 守山 辰雄, 外 (MORIYAMA, Tatsuo et al.); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西二丁目7番10号第6ミトビル8階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: RELAY AMPLIFIER

(54) 発明の名称: 中継増幅器



(57) **Abstract:** An improvement of efficiency is made by use of a relay amplifier that relay amplifies terrestrial digital broadcast signals and downstream signals of wireless communication systems other than the terrestrial digital broadcasts. Signals of a predetermined band are extracted from input signals with respect to a plurality of channels of terrestrial digital broadcasts, and are then controlled to exhibit a predetermined level. These signals are combined, and the resultant combined signals are transformed to optical signals by a broadcast light transforming means (32). A downstream signal light transforming means (34) transforms received downstream signals to optical signals. A combining-side WDM coupler (35) combines the optical signals. Separating-side WDM couplers (CC1-CCp) separates the optical signals, which are transmitted through an optical cable, into optical signals corresponding to the terrestrial digital broadcasts and those corresponding to the downstream signals. The thus separated optical signals are transformed into electric signals for wireless transmission.

(57) 要約: 地上デジタル放送の信号及び地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を中継増幅する中継増幅器で効率化を図る。地上デジタル放送の複数のチャネルについて入力信号から所定の帯域の信号を抽出して所定のレベルへ制御し、これら複数の信号を合成し、放送光変換手段32が合成信号を光信号へ変換する。下り信号光変換手段34が入力された下り信号を光信号へ変換し、合成側WDMカプラ35が光信号を合成し、光ケーブルにより伝送さ

[続葉有]



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))
- 先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

中継増幅器

5 技術分野

本発明は、地上デジタル放送の中継増幅器に関し、特に、コストなどの点で効率化を図った中継増幅器に関する。

背景技術

- 10 例えば、地上デジタル（テレビジョン）放送システムでは、放送局から無線送信される電波信号がビルや山などの障害物により遮られることで、電波信号が届かない地域（不感地帯）が発生する。このような不感地帯にも電波信号を届かせてサービスエリアを形成するために、放送局から無線送信された電波信号を受信して増幅後に不感地帯に対して無線送信（再送信）する中継増幅器（再送信装置）をビ
15 ルの屋上や山の頂上などに設置することが行われる。このような中継増幅器により、不感地帯においても、地上デジタル放送の番組を受信してテレビジョン受像機により閲覧することが可能となる。

特許文献 1

特開 2 0 0 3 - 1 3 4 0 2 0 号公報

20

発明の開示

しかしながら、従来の地上デジタル放送の中継増幅器では、コストなどの効率面で改善すべき点があり、より効率的な中継増幅器の開発が要求されていた。

- 本発明は、このような従来の事情に鑑み為されたもので、コストなどの点で効
25 率化を図ることができる地上デジタル放送の中継増幅器を提供することを目的と

する。

上記目的を達成するため、本発明に係る中継増幅器では、次のような構成により、地上デジタル放送の信号及び地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を中継増幅する。

5 すなわち、放送入力手段が前記地上デジタル放送の信号を入力し、複数の放送抽出手段が前記入力された信号からそれぞれ所定の帯域の信号を抽出し、複数の放送レベル制御手段が前記複数の放送抽出手段のそれぞれにより抽出された信号のレベルを所定のレベルへ制御し、放送合成手段が前記レベルが制御された複数の信号を合成し、放送光変換手段が前記合成された信号を光信号へ変換する。

10 また、下り信号入力手段が前記地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を入力し、下り信号光変換手段が前記入力された下り信号を光信号へ変換する。

 また、WDMカプラ（合成側WDMカプラ）が前記放送光変換手段により変換された光信号と前記下り信号光変換手段により変換された光信号とを合成し、光ケーブルが前記合成された光信号を伝送し、WDMカプラ（分離側WDMカプラ）が
15 前記伝送された光信号から前記地上デジタル放送に対応した光信号と前記地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号に対応した光信号を分離し、放送無線送信手段が前記分離された前記地上デジタル放送に対応した光信号を電気信号へ変換して無線により送信し、下り信号無線送信手段が前記分離された前記地上デ
20 ジタル放送以外の無線通信システムの下り信号に対応した光信号を電気信号へ変換して無線により送信する。

 従って、地上デジタル放送の信号及び地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を中継増幅するに際して、これらをまとめて光伝送することにより、効率的な中継増幅を実現することができる。また、波長分割多重（WDM: W a v
25 e l e n g t h D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g）を使用すること

で、地上デジタル放送の信号と地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号との干渉を防止して、効率的な伝送を行うことができる。

5 なお、下り信号とは、例えば、無線通信システムの基地局装置から端末局装置への方向に伝送される信号のことである。

ここで、放送レベル制御手段により信号のレベルを制御する態様としては、種々な態様が用いられてもよく、例えば、抽出された複数の信号のレベルを同一のレベル或いは近いレベルへ制御するような態様を用いることができる。

10 また、信号のレベルの制御としては、例えば、増幅器による増幅によりレベルを制御してもよく、或いは、減衰器による減衰によりレベルを制御してもよい。

また、WDMカプラによる合成や分離は、例えば、光の波長（周波数）の違いに基づいて行われる。

15 また、例えば、合成側WDMカプラにより合成された光信号を複数に分配する光分配手段を備えることもでき、この場合、分配されたそれぞれの光信号に対して、光ケーブルや、分離側WDMカプラや、放送無線送信手段や、下り信号無線送信手段が備えられる。

以下で、更に、中継増幅器に関して説明する。ここで示す構成は、本発明に適用可能なものについては、種々な態様で本発明に適用されてもよい。

まず、具体的な課題を示す。

20 第1の具体的な課題として、従来の地上デジタル放送の中継増幅器では、受信信号を増幅したものをアンテナ若しくは漏洩同軸へ出力する構成において、例えば、不感地帯が数多く分散しているような場合には、分散数分の中継増幅器が必要となってしまう、コストの膨大化や、設置箇所の多数化などの点で、非効率的であった。

25 第2の具体的な課題として、従来の地上デジタル放送の中継増幅器では、各チャネルの全てのセグメント（例えば、13個のセグメント）について増幅を行うため、

1 セグメント放送においては、他の不要な 1 2 セグメントについての増幅が無駄になってしまい、増幅器の形状が大きくなってしまふことや、消費電力が大きくなってしまふことや、コストが高くなってしまふことなどの点で、非効率的であった。

第 3 の具体的な課題として、地上デジタル放送の特徴の一つである双方向サービスにおいて、上り回線として携帯電話の回線を使用する場合には、地上デジタル放送のサービスエリアと携帯電話のサービスエリアとが一致していることが望ましいが、従来の地上デジタル放送の中継増幅器では、1 セグメント放送を中継する地上デジタル放送専用の装置として構成されて、携帯電話用の中継増幅器と同じ場所に新たに設置されていたため、装置やケーブルやアンテナなどが重複して必要となつてしまい、コストの膨大化や、設置場所の増大化などの点で、非効率的であった。

次に、上記のような具体的な課題を解消するための中継増幅器の構成例を示す。

中継増幅器では、次のような構成により、地上デジタル放送の信号を中継増幅する。

すなわち、当該中継増幅器は、親機と子機とを光ケーブルを介して接続して構成される。

前記親機では、放送入力手段が前記地上デジタル放送の信号を入力し、複数の放送抽出手段のそれぞれが前記入力された信号からそれぞれ所定の帯域の信号を抽出し、複数の放送増幅手段のそれぞれが前記複数の放送抽出手段のそれぞれにより抽出された信号をそれぞれ所定のレベルへ増幅し、放送合成手段が前記複数の放送増幅手段により増幅された信号を合成し、合成増幅手段が前記合成された信号を増幅し、親機光変換手段が前記増幅された信号を光信号へ変換し、親機光送信手段が前記光信号を前記光ケーブルへ送信する。

前記子機では、子機光受信手段が前記親機から送信された光信号を前記光ケー

ブルを介して受信し、子機電気変換手段が前記受信された光信号を電気信号へ変換し、無線送信手段が前記電気信号を無線により送信する。

従って、地上デジタル放送の信号について、親機が所定の帯域毎に増幅したものを合成した後に増幅して光信号として子機へ伝送し、この光信号を子機が電気信号として不感地帯に向けて無線送信することにより、光伝送を使用して地上デジタル放送の信号を中継増幅することができ、効率的な中継増幅を実現することができる。

また、上記のような中継増幅器では、例えば、光ケーブルを用いた光伝送を使用して1個の親機と複数の子機とを接続することが簡易に実現され、これにより、例えば、第1の具体的な課題を解消することができ、具体的には、不感地帯が数多く分散しているような場合においても、親機と比べて小型化が可能な複数の子機をそれぞれの不感地帯に対して設置することで、中継増幅器全体を複数設ける構成と比べて、コストや設置箇所（ここでは、親機の設置箇所数）などの点で、効率化を図ることができる。

ここで、それぞれの放送抽出手段により抽出される所定の帯域の信号としては、種々な帯域の信号が用いられてもよい。例えば、それぞれの放送抽出手段によりそれぞれ異なる帯域の信号が抽出される。

また、それぞれの放送増幅手段により信号を増幅する所定のレベルとしては、種々なレベルが用いられてもよく、例えば、複数の放送増幅手段について同一のレベル或いは近いレベルが用いられる。

また、複数の放送抽出手段の数や、複数の放送増幅手段の数としては、種々な数が用いられてもよい。なお、複数の放送抽出手段の数及び複数の放送増幅手段の数としては、例えば、同数が用いられる。

中継増幅器では、一構成例として、前記親機の前記放送抽出手段は、前記入力された信号からそれぞれ異なるチャネルの帯域の信号を抽出する。

従って、地上デジタル放送のチャネルの信号を効率良く中継増幅することができる。

中継増幅器では、他の一構成例として、前記親機の前記放送抽出手段は、前記
5 入力された信号からそれぞれ異なるチャネルの1セグメント放送の帯域の信号を
抽出する。

従って、地上デジタル放送の1セグメント放送の信号を効率良く中継増幅する
ことができる。これにより、例えば、第2の具体的な課題を解消することができ、
具体的には、1セグメント放送で使用されない他のセグメントの信号については増
幅を不要とすることができ、全てのセグメントの信号を増幅する構成と比べて、増
10 幅器の形状や消費電力やコストなどの点で、効率化を図ることができる。

中継増幅器では、一構成例として、次のような構成とした。

すなわち、前記親機では、下り信号入力手段が前記地上デジタル放送以外の無
線通信システムの下り信号を入力し、下り信号増幅手段が前記入力された下り信号
を増幅し、合成手段が前記合成増幅手段により増幅された信号と前記下り信号増幅
15 手段により増幅された信号とを合成し、前記親機光変換手段が前記合成手段により
合成された信号を光信号へ変換する。

従って、地上デジタル放送の信号を効率良く中継増幅することができるとと
もに、他の無線通信システム（地上デジタル放送以外の無線通信システム）の下り
信号を光伝送により中継増幅することができる。これにより、例えば、第3の具体
20 的な課題を解消することができ、具体的には、地上デジタル放送のサービスエリア
と他の無線通信システムのサービスエリアとを一致させることが可能であり、装置
やケーブルやアンテナなどが共通化されることで、コストや設置場所などの点で、
効率化を図ることができる。

ここで、他の無線通信システム（地上デジタル放送以外の無線通信システム）
25 としては、種々なシステムが用いられてもよく、例えば、携帯電話システムなどを

用いることができる。

以下で、更に、構成例を示す。

一構成例として、親機は、複数の信号処理経路を備える。

それぞれの信号処理経路は、入力された地上デジタル放送の信号の周波数を第
5 1の周波数から第2の周波数へ変換する前段周波数変換手段と、前記第2の周波数
の信号から所定の帯域の信号を抽出する放送抽出手段と、前記抽出された信号を所
定のレベルへ増幅する放送増幅手段と、前記増幅された信号を前記第2の周波数か
ら前記第1の周波数へ変換する(元の周波数へ戻す)後段周波数変換手段を有する。

従って、それぞれの信号処理経路において、入力される信号の周波数と出力さ
10 れる信号の周波数とを同一として、当該信号を増幅することができる。

ここで、第1の周波数や、第2の周波数としては、それぞれ種々な周波数が用
いられてもよい。一例として、第1の周波数と比べて第2の周波数を低くして、増
幅処理などを行い易くすることができる。

一構成例として、子機は、地上デジタル放送以外の無線通信システムの上り
15 信号を無線受信する無線受信手段と、前記受信された上り信号を光信号へ変換する
子機光変換手段と、前記光信号を光ケーブルへ送信する子機光送信手段と、を備え
る。

親機は、前記子機から送信された光信号を前記光ケーブルを介して受信する親
機光受信手段と、前記受信された光信号を電気信号へ変換する親機電気変換手段と、
20 前記電気信号を増幅する上り信号増幅手段と、前記増幅された信号を前記無線通信
システムの上り信号として送信する上り信号送信手段と、を備える。

従って、他の無線通信システム(地上デジタル放送以外の無線通信システム)
の上り信号を光伝送により中継増幅することができる。

一構成例として、親機は、複数の子機のそれぞれとそれぞれの光ケーブルを
25 介して接続される。

親機は、送信対象となる光信号を複数に分配する光分配手段を備え、それぞれの分配信号をそれぞれの光ケーブルを介してそれぞれの子機へ送信する。

従って、1 個の親機から複数の子機に対して光ケーブルを介して光信号を送信
5 することができ、これら複数の子機により複数の不感地帯にサービスエリアを形成
することができる。

一構成例として、親機と複数の子機のそれぞれとは、下り信号を通信するための下り用の光ケーブルと、上り信号を通信するための上り用の光ケーブルを介して接続される。

親機は、それぞれの子機からそれぞれの上り用の光ケーブルを介して受信され
10 た光信号を電気信号へ変換したものを合成する上り信号合成手段を備え、当該合成
された信号を増幅する。

従って、親機と子機との間で光伝送を用いて双方向通信を行うことにより、地上波デジタル放送や他の無線通信について、下り信号と上り信号の両方を中継増幅
15 することができる。また、1 個の親機により複数の子機からの上り信号を合成する
ことで、複数の不感地帯からの上り信号を中継増幅することができる。

ここで説明したような中継増幅器によると、親機では、地上デジタル放送の信号を入力し、複数の信号処理系のそれぞれにより入力信号から 1 チャンネル或いは
1 セグメントといった所定の帯域の信号を抽出して所定のレベルへ増幅し、これら
複数の増幅信号を合成し、この合成信号を増幅し、この増幅信号を光信号へ変換し、
20 この光信号を光ケーブルを介して子機へ送信し、子機では、親機から送信された光
信号を光ケーブルを介して受信し、受信した光信号を電気信号へ変換し、この電気
信号を無線により送信するようにしたため、地上デジタル放送の信号を効率的に中
継増幅することができる。

また、ここで説明したような中継増幅器によると、親機では、地上デジタル
25 放送以外の無線通信システムの下り信号を入力し、この入力した下り信号を増幅し、

- この増幅信号と上記した地上デジタル放送についての合成後の増幅信号とを合成し、この合成信号を光信号へ変換するようにしたため、地上デジタル放送の信号を効率良く中継増幅することができるとともに、他の無線通信システム（地上デジタル放送以外の無線通信システム）の下り信号を光伝送により効率良く中継増幅することができる。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明の第1実施例及び第2実施例に係る中継増幅器の構成例を示す図である。
- 10 第2図は、地上デジタル放送における周波数軸上のチャネル配置の一例を示す図である。
- 第3図は、セグメントの構成例を示す図である。
- 第4図は、地上デジタル放送における周波数軸上のチャネル配置及びセグメント構成の一例を示す図である。
- 15 第5図は、本発明の第3実施例に係る中継増幅器の構成例を示す図である。
- 第6図は、本発明の第4実施例に係る中継増幅器の構成例を示す図である。
- 第7図は、本発明の第5実施例に係る不感地帯対策システム（中継増幅器）の構成例を示す図である。
- 第8図は、不感地帯対策システムの構成例を示す図である。

20

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る実施例を図面を参照して説明する。

以下では、コストなどの点で効率化を図ることができる地上デジタル放送の中継増幅器の実施例を示す。

- 25 具体的には、（実施例1）では上記した第1の具体的な課題を解消する中継増

- 幅器の実施例を示し、(実施例 2) では上記した第 2 の具体的な課題を解消する中継増幅器の実施例を示し、(実施例 3) では上記した第 3 の具体的な課題を解消する中継増幅器の実施例を示す。また、(実施例 4) では波長分割多重 (WDM) を使用した中継増幅器の実施例を示し、(実施例 5) では光伝送を使用した不感地帯
- 5 対策システム (中継増幅器) の実施例を示す。

実施例 1

本発明の第 1 実施例を説明する。

第 1 図には、本例の地上デジタル放送の中継増幅器の構成例を示してある。

- 本例の中継増幅器は、親機と、複数である n 個の子機と、親機とそれぞれの子
- 10 機とを接続する n 個の光ケーブル $G_1 \sim G_n$ から構成されている。光ケーブル $G_1 \sim G_n$ は、例えば、光ファイバを用いて構成されている。

親機は、入力端子 1 と、増幅器 2 と、分配器 3 と、複数である本例では 8 個の信号処理経路と、合成器 4 と、増幅器 5 と、電気信号／光変換器 (E/O 変換器) 6 と、光分配器 7 と、 n 個の出力端子 $F_1 \sim F_n$ を備えている。

- 15 分配器 3 と合成器 4 との間に設けられたそれぞれの信号処理経路は、地上デジタル放送のそれぞれ異なるチャネル (Ch) に対応しており、ミキサ $A_1 \sim A_8$ と、フィルタの一例であるバンドパスフィルタ $B_1 \sim B_8$ と、可変増幅器 $C_1 \sim C_8$ と、例えばミキサから構成されたアップコンバータ $D_1 \sim D_8$ と、増幅器 $E_1 \sim E_8$ を有している。

- 20 それぞれの子機は、入力端子 $H_1 \sim H_n$ と、光／電気信号変換器 (O/E 変換器) $I_1 \sim I_n$ と、広帯域増幅器 $J_1 \sim J_n$ と、フィルタの一例であるバンドパスフィルタ $K_1 \sim K_n$ と、アンテナ $L_1 \sim L_n$ を備えている。

- 親機に備えられたそれぞれの出力端子 $F_1 \sim F_n$ と、子機に備えられたそれぞれの入力端子 $H_1 \sim H_n$ とが、それぞれの光ケーブル $G_1 \sim G_n$ により接続されて
- 25 いる。

第2図には、地上デジタル放送における周波数軸上のチャンネル配置の一例を示してある。

第2図に示されるように、地上デジタル放送では、1個のチャンネル（Ch）の周波数帯域幅が6MHzであり、470MHzから770MHzまでの範囲で、第13チャンネルから第62チャンネルまでの50個のチャンネルが配置される。

第3図には、1個のチャンネルについて、セグメントの構成例を示してある。

第3図に示されるように、地上デジタル放送では、1個のチャンネルを13個のセグメントに分割し、そのうちの1個のセグメント（本例では、第13番目のセグメント）を携帯電話用の地上デジタル放送に割り当てている。また、残りのセグメント（本例では、第1番目～第12番目のセグメント）は、例えば、12個のセグメントを使用してHDTV（高精細テレビ）のデータを送信すること、或いは、12個のセグメントを使用してHDTVのデータ及び他データを送信すること、或いは、それぞれ3個のセグメントを使用してSDTV（標準画質テレビ）のデータを送信すること、に割り当てられる。

このように、地上デジタル放送では、HDTVやSDTVなどの柔軟な運用が可能であり、変調方式としては例えば最低速度でQPSK（Quadrature Phase Shift Keying）から最高速度で16QAM（16 Quadrature Amplitude Modulation）までの様々な方式の選択が可能である。

本例の中継増幅器により行われる動作の一例を示す。

まず、親機の動作例を示す。

本例では、親機に備えられた入力端子1には、中継増幅器が有する受信アンテナ（図示せず）が接続されている。そして、地上デジタル放送の放送局の放送機から無線送信された信号が当該受信アンテナにより受信され、当該受信信号が親機の入力端子1に入力される。

なお、他の構成例として、親機の入力端子 1 と放送機の出力量端子とが有線のケーブルにより接続されて、親機の入力端子 1 に放送機からの出力信号が直接的に入力されるような構成が用いられてもよい。

親機では、入力端子 1 から入力された地上デジタル放送の受信信号を増幅器 2
5 によりいったん所定のレベルの信号へ増幅（変換）し、当該増幅信号を分配器 3 により複数である本例では 8 個の信号へ分配する。ここで、信号を分配する数は、例えば、対応可能な地上デジタル放送の放送局のチャンネルの数に相当しており、本例では、一例として 8 個として説明している。それぞれの分配信号は、それぞれの信号処理経路に入力されて処理される。

10 それぞれの信号処理経路では、それぞれの分配信号をミキサ A 1 ～ A 8 により周波数変換することで、所望のチャンネルの周波数信号を一定の中間周波数の信号へ変換する。

また、それぞれの信号処理経路では、中間周波数の信号をバンドパスフィルタ B 1 ～ B 8 によりフィルタリングすることで、1 チャンネル帯域内の受信信号のみ
15 （本例では、6 MHz の帯域幅の信号のみ）を取り出し、取り出した信号を可変増幅器 C 1 ～ C 8 により所定のレベルの信号へ増幅してレベルのバラツキを調整し、当該増幅信号をアップコンバータ D 1 ～ D 8 により周波数変換することで、所望のチャンネルの受信信号を再び元の周波数の信号へ変換する。

また、それぞれの信号処理経路では、元の周波数の信号へ変換された所望のチャンネルの受信信号を増幅器 E 1 ～ E 8 により所定のレベルの信号へ増幅して合成器 4 へ出力する。

ここで、本例では、HDTV などの放送局（本例では、チャンネルと同数とする）の数だけ信号処理経路が用意されており、それぞれの信号処理経路のバンドパスフィルタ B 1 ～ B 8 においてそれぞれのチャンネルを構成する 13 個のセグメントの全ての帯域の信号成分が通過させられ、それぞれの信号処理経路の可変増幅器
25

C 1 ～ C 8 において各放送局間の信号レベルのバラツキが調整される。

また、本例では、それぞれの信号処理経路のミキサ A 1 ～ A 8 においてそれぞれ異なるローカル周波数 $f_1 \sim f_8$ の信号が分配信号と混合され、同様に、それぞれの信号処理経路のアップコンバータ D 1 ～ D 8 において前記したそれぞれ異なるローカル周波数 $f_1 \sim f_8$ の信号がレベル調整後の信号と混合される。これにより、それぞれの信号処理経路では、所望のチャンネルの受信信号について、入力されるときに周波数と出力するときの周波数とが同一となる。

それぞれの信号処理経路により取り出されたそれぞれのチャンネル毎の信号（本例では、計 8 個のチャンネルの信号）を合成器 4 により合成し、当該合成信号を増幅器 5 により所定のレベルの信号へ増幅し、当該増幅信号を電気信号／光変換器 6 により電気信号から光信号へ変換する。

また、この光信号を光分配器 7 により複数に分配し、それぞれの分配光信号をそれぞれの出力端子 F 1 ～ F n からそれぞれの光ケーブル G 1 ～ G n へ送信出力する。それぞれの分配光信号は、それぞれの光ケーブル G 1 ～ G n を介して、それぞれの子機の入力端子 H 1 ～ H n に入力される。

ここで、光分配器 7 により光信号を所定の出力数の光信号に分配する数としては、種々な数が用いられてもよく、例えば、 i が 1 以上 n 以下の値であるとして、 i 個の光信号に分配する態様を用いることができる。なお、 $i = 1$ の場合には、実際には分配する必要は無いが、分配の一態様に含めて説明している。

また、本例では、各出力端子 F 1 ～ F n は、各信号処理経路により取り出されて合成器 4 により合成された信号を各子機のアンテナ L 1 ～ L n へ出力するための端子として用いられている。

次に、それぞれの子機の動作例を示す。

それぞれの子機では、光ケーブル G 1 ～ G n を介して伝送されてきた光信号が入力端子 H 1 ～ H n から入力される。また、入力された光信号を光／電気信号変換

器 I 1 ~ I n により電気信号へ変換し、当該電気信号を広帯域増幅器 J 1 ~ J n に
より所定のレベルの信号へ増幅し、当該増幅信号をバンドパスフィルタ K 1 ~ K n
によりフィルタリングすることで、当該増幅信号に含まれる不要波を除去し、当該
フィルタリング後の信号をアンテナへの出力端子（図示せず）を介してアンテナ L
5 1 ~ L n へ出力して、当該信号をアンテナ L 1 ~ L n から不感地帯に対して無線送
信する。

ここで、バンドパスフィルタ K 1 ~ K n は、例えば、親機から伝送されてくる
光信号に含まれる地上デジタル放送のチャネル信号以外の不要な信号成分を除去
し、地上デジタル放送のチャネル信号が品質良く不感地帯へ送信されるようにして
10 いる。

以上のように、本例の中継増幅器では、地上デジタル放送の信号を入力して、
親機が当該信号を光信号へ変換して光ケーブル G 1 ~ G n を介して複数の子機へ
伝送し、それぞれの子機が当該光信号を受信してそれを電気信号へ変換してアンテ
ナ L 1 ~ L n から無線送信することで、地上デジタル放送の信号を複数の不感地帯
15 へ中継送信（再送信）することができる。親機では、入力された地上デジタル放送
の信号から各チャネル帯域の信号を抽出し、抽出した各チャネル帯域の信号をそれ
ぞれ所定のレベルの信号へ増幅した後に合成し、当該合成信号を増幅して光信号へ
変換する。また、親機では、入力された地上デジタル放送の信号を分配して、それ
ぞれの分配信号について周波数変換を 2 回行うことで、受信時と同一の周波数とし
20 て複数のチャネルの信号を合成して出力する。

従って、本例の中継増幅器では、地上デジタル放送の再送信において、例え
ば、不感地帯が数多く分散しているような場合においても、光ケーブル G 1 ~ G n
を使用して全ての不感地帯へ低コストで再送信を行うことが可能である。このよう
に、地上デジタル放送における不感地帯に対する再送信を、光伝送を使用して効率
25 良く行うことができ、広いサービスエリアを確保することができる。

なお、本例の親機では、入力端子 1 の機能により放送入力手段が構成されており、ミキサ A 1 ～ A 8 の機能により前段周波数変換手段が構成されており、バンドパスフィルタ B 1 ～ B 8 の機能により放送抽出手段が構成されており、可変増幅器 C 1 ～ C 8 の機能により放送増幅手段が構成されており、アップコンバータ D 1 ～ D n の機能により後段周波数変換手段が構成されており、合成器 4 の機能により放送合成手段が構成されており、増幅器 5 の機能により合成増幅手段が構成されており、電気信号／光変換器 6 の機能により親機光変換手段が構成されており、光分配器 7 の機能により光分配手段が構成されており、出力端子 F 1 ～ F n の機能により親機光送信手段が構成されている。

また、本例の子機では、入力端子 H 1 ～ H n の機能により子機光受信手段が構成されており、光／電気信号変換器 I 1 ～ I n の機能により子機電気変換手段が構成されており、アンテナ L 1 ～ L n の機能により無線送信手段が構成されている。

実施例 2

本発明の第 2 実施例を説明する。

本例の地上デジタル放送の中継増幅器は、第 1 図に示される中継増幅器と概略的に同様な構成を有している。このため、本例では、第 1 図を参照して本例の中継増幅器を説明し、第 1 実施例で説明した中継増幅器とは異なる構成や動作について詳しく説明する。

本例では、地上デジタル放送において、1 セグメント放送が行われる。

第 4 図には、地上デジタル放送における周波数軸上のチャネル配置及びセグメント構成の一例を示してある。

第 4 図に示されるように、本例では、各チャネルにおいて、第 7 番目のセグメントの周波数帯を使用して携帯電話専用の信号を放送する。

本例の親機では、それぞれの信号処理経路のバンドパスフィルタ B 1 ～ B 8 において、それぞれのチャネルに対応した 1 個のセグメント帯域内の受信信号のみ

(本例では、第7番目のセグメントで送信される携帯電話専用の信号のみ)を通過させて取り出すことが行われる。

また、それぞれの信号処理経路の可変増幅器 $C_1 \sim C_n$ や増幅器 $E_1 \sim E_n$ としては、少なくとも各チャネルの1セグメント分の信号を増幅することが可能な増幅帯域を有するものが用いられればよく、必ずしも各チャネルの全てのセグメントの信号を増幅することが可能な増幅帯域(本例では、6MHz)を有していなくてもよい。

以上のように、本例の中継増幅器では、地上デジタル放送の1セグメント放送の信号を入力して、親機が当該信号を光信号へ変換して光ケーブル $G_1 \sim G_n$ を介して複数の子機へ伝送し、それぞれの子機が当該光信号を受信してそれを電気信号へ変換してアンテナ $L_1 \sim L_n$ から無線送信することで、地上デジタル放送の1セグメント放送の信号を複数の不感地帯へ中継送信(再送信)することができる。親機では、地上デジタル放送用信号から各チャネル内の1セグメント帯域の信号を抽出し、抽出した1セグメント帯域の信号を増幅器 $C_1 \sim C_n$ 、 $E_1 \sim E_n$ によりそれぞれ所定のレベルの信号へ増幅した後に合成し、当該合成信号を増幅して光信号へ変換する。

従って、本例の中継増幅器では、地上デジタル放送における不感地帯に対する1セグメント放送の再送信において、不要な残りの12セグメント分の増幅が行われないため、例えば、増幅器の形状を小型化することや、消費電力を少なくすることや、コストを低下させることなどができ、効率よく再送信を行うことができる。

実施例3

本発明の第3実施例を説明する。

第5図には、本例のデジタル放送の中継増幅器の構成例を示してある。

本例の中継増幅器は、親機と、複数である m 個の子機と、親機とそれぞれの子機とを接続する m 個の下り用の光ケーブル $P_1 \sim P_m$ 及び m 個の上り用の光ケー

ブルY 1～Y mから構成されている。光ケーブルP 1～P m、Y 1～Y mは、例えば、光ファイバを用いて構成されている。

なお、本例では、親機から子機への方向を下りと言い、子機から親機への方向を上りと言う。

5 親機は、下り信号の通信のための構成として、1セグメント放送系の入力端子1と、増幅器2と、分配器3と、複数である本例では8個の信号処理経路と、合成器4と、増幅器5を備え、また、複数である本例では3個の携帯電話系の入力端子M 1～M 3と、これと同数である3個の増幅器N 1～N 3を備え、また、合成器1
10 端子O 1～O mを備えている。

分配器3と合成器4との間に設けられたそれぞれの信号処理経路は、地上デジタル放送のそれぞれ異なるチャネル(C h)に対応しており、ミキサA 1～A 8と、フィルタの一例であるバンドパスフィルタB 1～B 8と、可変増幅器C 1～C 8と、例えばミキサから構成されたアップコンバータD 1～D 8と、増幅器E 1～E 8を
15 有している。

また、親機は、上り信号の通信のための構成として、m個の携帯電話系の入力端子Z 1～Z mと、これと同数であるm個の光／電気信号変換器(O／E変換器)A A 1～A A mと、合成器2 1と、増幅器2 2と、分配器2 3と、複数である本例では3個の携帯電話系の出力端子B B 1～B B 3を備えている。

20 それぞれの子機は、上り信号の通信のための構成として、入力端子Q 1～Q mと、光／電気信号変換器(O／E変換器)R 1～R mと、広帯域増幅器S 1～S mを備えており、また、下り信号の通信のための構成として、広帯域増幅器V 1～V mと、電気信号／光変換器W 1～W mと、出力端子X 1～X mを備えており、また、上りと下りに共通な構成として、共用器T 1～T mと、アンテナU 1～U mを備え
25 ている。

親機に備えられたそれぞれの出力端子O 1～O mと、子機に備えられたそれぞれの入力端子Q 1～Q mとが、それぞれの下り用の光ケーブルP 1～P mにより接続されている。また、親機に備えられたそれぞれの携帯電話系の入力端子Z 1～Z mと、子機に備えられたそれぞれの出力端子X 1～X mとが、それぞれの上り用の光ケーブルY 1～Y mにより接続されている。

なお、本例では、親機に備えられた入力端子1、増幅器2、分配器3、8個の信号処理経路（ミキサA 1～A 8、バンドパスフィルタB 1～B 8、可変増幅器C 1～C 8、アップコンバータD 1～D 8、増幅器E 1～E 8）、合成器4、増幅器5としては、それぞれ、上記した第2実施例に係る第1図に示されるのと同様なものが用いられており、同一の符号を用いて示してある。

また、本例では、地上デジタル放送における周波数軸上のチャンネル配置及びセグメント構成として、上記した第2実施例に係る第4図に示されるのと同様なものが用いられる。

本例の中継増幅器により行われる動作の一例を示す。

まず、親機の下り通信の動作例を示す。

地上デジタル放送系の入力端子1には、地上デジタル放送の1セグメント放送系の信号が入力される。

増幅器2、分配器3、8個の信号処理経路（ミキサA 1～A 8、バンドパスフィルタB 1～B 8、可変増幅器C 1～C 8、アップコンバータD 1～D 8、増幅器E 1～E 8）、合成器4、増幅器5では、上記した第2実施例で述べたのと同様な処理が行われ、増幅器5から出力される増幅信号が合成器11に入力される。

携帯電話系の下り信号の入力端子M 1～M 3には、携帯電話システムの基地局装置から送信される移動局装置（携帯電話端末装置）への下り信号が入力される。ここで、親機では、例えば、基地局装置から無線送信される下り信号をアンテナ（図示せず）により受信して入力端子M 1～M 3から入力してもよく、或いは、基地局

装置と有線のケーブルにより接続されて基地局装置から出力される下り信号を直接的に入力端子M1～M3から入力してもよい。

なお、本例の親機では、携帯電話系の3個の基地局装置（本例では、携帯電話の通信チャネルの数と同数）に対応している。

- 5 それぞれの入力端子M1～M3から入力した下り信号をそれぞれの増幅器N1～N3により所定のレベルの信号へ増幅し、当該増幅信号が合成器11に入力される。

- 合成器11は、地上デジタル放送の1セグメント放送に対応した増幅器5から入力される増幅信号と、携帯電話系の増幅器N1～N3から入力される増幅信号と
10 を合成する。

 この合成信号を電気信号／光変換器12により電気信号から光信号へ変換し、
 当該光信号を光分配器13により分配してそれぞれの下り用の出力端子O1～O
 mを介してそれぞれの下り用の光ケーブルP1～Pmへ出力する。

 次に、それぞれの子機の下り通信の動作例を示す。

- 15 それぞれの子機では、下りの光ケーブルP1～Pmを介して伝送されてきた光
 信号が入力端子Q1～Qmから入力される。また、入力された光信号を光／電気信
 号変換器R1～Rmにより電気信号へ変換し、当該電気信号を広帯域増幅器S1～
 Smにより所定のレベルの信号へ増幅する。

- なお、親機の光分配器13により光信号を分配して送信し、それぞれの分配信
20 号をそれぞれの子機で受信して広帯域増幅器S1～Smにより増幅する構成や動
 作は、例えば、上記した第2実施例の場合と同様である。

- また、それぞれの子機では、広帯域増幅器S1～Smから出力される増幅信号
 を出力端子（図示せず）から出力して、共用器T1～Tmに通して不要波を除去し
 た後に、アンテナU1～Umから不感地帯に対して無線送信する。これにより、不
25 感地帯に存在する移動局装置に対して、地上デジタル放送の1セグメント放送の下

り信号及び携帯電話系の下り信号を届けることができる。

次に、それぞれの子機の上り通信の動作例を示す。

不感地帯に存在する移動局装置は、携帯電話システムの基地局装置に対する上り信号を無線により送信する。

- 5 それぞれの子機では、移動局装置から無線送信された上り信号をアンテナU 1
～U mにより受信し、当該受信信号を共用器T 1～T mを介して入力端子（図示せ
ず）から広帯域増幅器V 1～V mに入力する。また、受信信号を広帯域増幅器V 1
～V mにより所定のレベルの信号へ増幅し、当該増幅信号を電気信号／光変換器W
1～W mにより電気信号から光信号へ変換し、当該光信号を出力端子X 1～X mか
10 ら上り用の光ケーブルY 1～Y mへ出力する。

次に、親機の上り通信の動作例を示す。

それぞれの子機から出力される上りの光信号は、それぞれの上り用の光ケーブ
ルY 1～Y mを介して、親機へ伝送されてくる。

- 親機では、携帯電話系の上り信号のそれぞれの入力端子Z 1～Z mに、それぞ
15 れの上り用の光ケーブルY 1～Y mを介して、それぞれの子機からの上りの光信号
が入力される。

- また、それぞれの入力端子Z 1～Z mから入力した光信号をそれぞれの光／電
気信号変換器A A 1～A A mにより電気信号へ変換し、これらm個の電気信号を合
成器2 1により合成し、当該合成信号を増幅器2 2により所定のレベルの信号へ増
20 幅する。

また、本例では、携帯電話システムの3個の基地局装置に対応して、分配器2
3は、増幅器2 2からの増幅信号を3個の信号に分配し、それぞれの分配信号がそ
れぞれの携帯電話系の上り信号の出力端子B B 1～B B 3から出力される。それぞ
れの出力信号は、それぞれの基地局装置に対して無線或いは有線により送信される。

- 25 以上のように、本例の中継増幅器では、地上デジタル放送の1セグメント放

送の信号及び携帯電話系の下り信号を入力して、親機がこれらの信号を光信号へ変換して下り用の光ケーブルP 1～P mを介して複数の子機へ伝送し、それぞれの子機が当該光信号を受信してそれを電気信号へ変換してアンテナU 1～U mから無線送信することで、地上デジタル放送の1セグメント放送の信号及び携帯電話系の下り信号を複数の不感地帯へ中継送信（再送信）することができる。また、本例の中継増幅器では、それぞれの子機がそれぞれの不感地帯からの上り信号をアンテナU 1～U mにより受信してそれを光信号へ変換して上り用の光ケーブルY 1～Y mを介して親機へ伝送し、親機がこれらの上り信号を電気信号へ変換して携帯電話システムの基地局装置へ送信することで、複数の不感地帯からの上り信号を中継送信（再送信）することができる。

従って、本例の中継増幅器では、地上デジタル放送の1セグメント放送の再送信と携帯電話系の中継増幅を、共通の装置（親機及び子機）や共通の光ケーブルP 1～P m、Y 1～Y mや共通のアンテナU 1～U mを使用して行うことができるため、低コスト且つ省スペースで共通のエリアをサービスエリアとしてカバーすることが可能である。本例では、地上デジタル放送における不感地帯に対する再送信を、光伝送を使用して効率良く行うことができ、広いサービスエリアを確保することができ、更に、携帯電話系の中継増幅を行うことができる。

ここで、本例では、例えば、上記した第2実施例に係る中継増幅器の機能に地上デジタル放送用信号以外の信号を中継増幅する機能を付加したような中継増幅器の構成例を示したが、他の構成例として、上記した第1実施例に係る中継増幅器の機能に地上デジタル放送用信号以外の信号を中継増幅する機能を付加したような構成とすることもでき、この場合、地上デジタル放送のチャンネル信号と地上デジタル放送用信号以外の信号の中継を行う。

なお、本例の親機では、携帯電話系の下り信号の入力端子M 1～M 3の機能により下り信号入力手段が構成されており、増幅器N 1～N 3の機能により下り信

号増幅手段が構成されており、合成器 1 1 の機能により合成手段が構成されており、電気信号／光変換器 1 2 の機能により親機光変換手段が構成されており、光分配器 1 3 の機能により光分配手段が構成されており、出力端子 O 1 ～ O m の機能により親機光送信手段が構成されている。また、本例の親機では、上り信号の入力端子 Z 1 ～ Z m の機能により親機光受信手段が構成されており、光／電気信号変換器 A A 1 ～ A A m の機能により親機電気変換手段が構成されており、合成器 2 1 の機能により上り信号合成手段が構成されており、増幅器 2 2 の機能により上り信号増幅手段が構成されており、携帯電話系の上り信号の出力端子 B B 1 ～ B B 3 の機能により上り信号送信手段が構成されている。

また、本例の子機では、入力端子 Q 1 ～ Q m の機能により子機光受信手段が構成されており、光／電気信号変換器 R 1 ～ R m の機能により子機電気変換手段が構成されており、アンテナ U 1 ～ U m の機能により無線送信手段や無線受信手段が構成されており、電気信号／光変換器 W 1 ～ W m の機能により子機光変換手段が構成されており、出力端子 X 1 ～ X m の機能により子機光送信手段が構成されている。

実施例 4

本発明の第 4 実施例を説明する。

第 6 図には、本例の中継増幅器の構成例を示してある。

本例の中継増幅器は、例えば親機に備えられる処理部として、地上デジタル放送の信号を増幅する増幅器 3 1 と、当該増幅された信号を電気信号から光信号へ変換する電気信号／光変換器 3 2 と、携帯電話系の信号を増幅する増幅器 3 3 と、当該増幅された信号を電気信号から光信号へ変換する電気信号／光変換器 3 4 と、地上デジタル放送の信号から変換された光信号と携帯電話系の信号から変換された光信号とを合成（合波）する WDM カプラ 3 5 と、当該合成された光信号を複数である本例では p 個に分配してそれぞれの分配信号をそれぞれの光ケーブルへ送信する光分配器 3 6 を備えている。

また、本例の中継増幅器は、例えば親機に備えられる処理部として、地上デジタル放送の信号を増幅する増幅器 3 1 の前段に、第 1 図に示されるのと同様な入力端子 1、増幅器 2、分配器 3、複数である本例では 8 個の信号処理経路を備えている。それぞれの信号処理経路は、ミキサ A 1 ~ A 8、バンドパスフィルタ B 1 ~ B 8、可変増幅器 C 1 ~ C 8、アップコンバータ D 1 ~ D 8、増幅器 E 1 ~ E 8 を有している。これらの処理部では、地上デジタル放送の信号（地上デジタル放送の受信波）を入力し、入力した信号を所定のチャネル数分に分配し、分配した信号をフィルタリングしてチャネル毎の信号（例えば、1 チャネル全体の信号、或いは、1 セグメントの信号）を抽出し、抽出したチャネル毎の信号のレベルを揃え、レベルを揃えたチャネル毎の信号を合成するなどの処理を行い、当該処理後の信号が増幅器 3 1 に入力される。

また、本例の中継増幅器は、例えば親機に備えられる処理部として、携帯電話系の信号を増幅する増幅器 3 3 の前段に、第 1 図に示されるのと同様な入力端子 M 1 ~ M 3（本例では、いずれか 1 個）を備えている。この入力端子 M 1 ~ M 3 には携帯電話系の信号が入力され、当該信号が増幅器 3 3 に入力される。

また、本例の中継増幅器は、例えば子機の側に設けられる処理部として、親機からそれぞれの光ケーブルを介して伝送されてくる光信号を地上デジタル放送に対応した光信号と携帯電話系に対応した光信号とに分離（分波）する p 個の WDM カプラ C C 1 ~ C C p を備えている。

なお、WDM カプラ 3 5 による複数の光信号から 1 個の光信号への合成や、WDM カプラ C C 1 ~ C C p による 1 個の光信号から複数の光信号への分離は、光信号の波長（周波数）の違いを用いて行われる。具体的には、波長が異なる複数の光信号が合成され、当該合成された光信号から前記波長が異なる複数の光信号が分離される。

また、本例の中継増幅器は、地上デジタル放送に対応した p 個の子機と、携

帯電話系に対応した p 個の子機を有している。

地上デジタル放送に対応したそれぞれの子機は、それぞれのWDMカプラ $CC_1 \sim CC_p$ により分離された地上デジタル放送に対応した光信号を入力する入力端子 $DD_1 \sim DD_p$ と、入力した光信号を電気信号へ変換する光／電気信号変換器 $FF_1 \sim FF_p$ と、この電気信号を増幅する増幅器 $GG_1 \sim GG_p$ と、この増幅信号をフィルタリングするバンドパスフィルタ $HH_1 \sim HH_p$ と、当該フィルタリング後の信号を無線により送信するアンテナ $II_1 \sim II_p$ を備えている。

携帯電話系に対応したそれぞれの子機は、それぞれのWDMカプラ $CC_1 \sim CC_p$ により分離された携帯電話系に対応した光信号を入力する入力端子 $EE_1 \sim EE_p$ と、入力した光信号を電気信号へ変換する光／電気信号変換器 $JJ_1 \sim JJ_p$ と、この電気信号を増幅する増幅器 $KK_1 \sim KK_p$ と、この増幅信号をフィルタリングするバンドパスフィルタ $LL_1 \sim LL_p$ と、当該フィルタリング後の信号を無線により送信するアンテナ $MM_1 \sim MM_p$ を備えている。

本例の中継増幅器の動作例を示す。

本例の中継増幅器では、地上デジタル放送の所定チャネル数の信号を合成した後、増幅器 31 により増幅した信号を電気信号／光変換器 32 により光信号へ変換し、携帯電話系の信号を増幅器 33 により増幅した信号を電気信号／光変換器 34 により光信号へ変換し、これらの光信号をWDMカプラ 35 により合成し、当該合成した光信号を光分配器 36 により分配してそれぞれの光ケーブルを介してそれぞれのWDMカプラ $CC_1 \sim CC_p$ へ伝送する。それぞれのWDMカプラ $CC_1 \sim CC_p$ は、受信した光信号を分離し、分離した地上デジタル放送の信号を地上デジタル放送用の子機へ出力し、分離した携帯電話系の信号を携帯電話系用の子機へ出力する。地上デジタル放送用のそれぞれの子機はそれぞれのWDMカプラ $CC_1 \sim CC_p$ から受信した光信号から得られる電気信号を所望のレベルとして無線により送信し、携帯電話系用のそれぞれの子機はそれぞれのWDMカプラ $CC_1 \sim CC_p$

C p から受信した光信号から得られる電気信号を所望のレベルとして無線により送信する。

以上のように、本例の中継増幅器では、波長分割多重 (WDM) を使用して、地上デジタル放送の信号及び携帯電話系の信号を中継増幅することができる。

- 5 例えば、地上デジタル放送の帯域としては4 7 0 MHz ~ 7 7 0 MHz が使用され、携帯電話の帯域としては8 0 0 MHz 以上が使用され、これら双方の帯域が近いことから互いに干渉する可能性があるが、本例のようにWDMを使用することで、このような干渉を防止することができる。

- 10 具体的には、WDMは、1本の光ファイバから成る光ケーブルに僅かに異なる波長の光信号（例えば、レーザ光）を重ねて情報信号を伝送する技術であり、このWDM技術により、情報を大容量且つ高速に伝送することが可能になる。WDMの通信部は、WDMカプラや光ケーブルにより接続される。ここで、WDMカプラは、異なる波長の光信号（例えば、レーザ光）を合成（合波）することや分離（分波）することを行うデバイスである。

- 15 なお、本例の中継増幅器では、第1図に示される地上デジタル放送の入力端子1と同様な機能により放送入力手段が構成されており、第1図に示されるバンドパスフィルタB 1 ~ B 8と同様な機能により放送抽出手段が構成されており、第1図に示される可変増幅器C 1 ~ C 8と同様な機能により放送レベル制御手段が構成されており、第1図に示される合成器4と同様な機能により放送合成手段が構成
- 20 されており、地上デジタル放送に対応した電気信号／光変換器3 2の機能により放送光変換手段が構成されており、第5図に示される携帯電話系の入力端子M 1 ~ M 3と同様な機能により下り信号入力手段が構成されており、携帯電話系に対応した電気信号／光変換器3 4の機能により下り信号光変換手段が構成されており、親機側のWDMカプラ3 5の機能により合成側WDMカプラが構成されており、光分配
- 25 器3 6の機能により光分配手段が構成されており、子機側のWDMカプラC C 1 ~

CCpの機能により分離側WDMカプラが構成されており、地上デジタル放送に対応した子機の機能により放送無線送信手段が構成されており、携帯電話系に対応した子機の機能により下り信号無線送信手段が構成されている。

実施例 5

5 本発明の第 5 実施例を説明する。

まず、背景を説明する。

地上デジタル放送は2003年12月からサービスが開始された。地上デジタル放送では、屋外のサービスエリアの整備の途上であり、また、地下街などの不感
10 感地帯への再送信が防災上必要とされており、その対応が要求されている。また、不
感地帯への再送信には、再送信システムの設置が必要であり、全国規模で、少ない
費用で実現することが要求されている。

また、例えば日本国では、1チャンネルあたり13セグメントを有する地上デジ
タル放送の構成のうちで、携帯電話などの移動体受信機向けに、1セグメントを使
用することができるようになっている。このため、携帯電話のサービスエリアでは、
15 1セグメント放送も受信できることが、サービス上や防災上の観点から望ましい。

次に、本例の不感地帯対策システム（中継増幅器）について説明する。

第7図には、本例の光伝送式の不感地帯対策システムの構成例を示してあり、
また、携帯電話システムの基地局装置（BTS）41を示してある。

本例の不感地帯対策システムは、光伝送親局装置（MU:Main Unit）
20 51と、光伝送子局装置（SU:Sub Unit）52と、共用器（デュプレク
サ）53と、アンテナ54と、光伝送子局装置52へ電源を供給する子局用電源（S
PS）55と、光伝送親局装置51と光伝送子局装置52とを接続する例えば光フ
ァイバから構成された下り用の光ケーブル61a及び上り用の光ケーブル61b
と、子局用電源55と光伝送子局装置52とを接続する電源供給のためのケーブル
25 62を備えている。

また、本例の不感地帯対策システムは、地上デジタル放送の信号を受信するアンテナ 7 1 と、所定のチャネル数に相当する複数である q 個のブースタ (BST) $OO 1 \sim OO q$ と、 q 個の混合器 (MXR) $PP 1 \sim PP q$ を備えている。それぞれのブースタ $OO 1 \sim OO q$ は、増幅器 $QQ 1 \sim QQ q$ と、バンドパスフィルタ $RR 1 \sim RR q$ を有している。それぞれの混合器 $PP 1 \sim PP q$ は、増幅器 $SS 1 \sim SS q$ と、可変減衰器 $TT 1 \sim TT q$ を有している。また、 q 個の混合器 $PP 1 \sim PP q$ に対して、共通の合成器 7 2 が備えられている。

また、本例の不感地帯対策システムでは、基地局装置 4 1 と合成器 7 2 とを接続する 800 MHz 帯に対応した下りのケーブル 4 2 a を備えているとともに、基地局装置 4 1 と光伝送親局装置 5 1 とを接続するケーブルとして、800 MHz 帯に対応した上りのケーブル 4 2 b と、1.5 GHz 帯に対応した下りのケーブル 4 3 a 及び上りのケーブル 4 3 b と、2 GHz 帯に対応した下りのケーブル 4 4 a 及び上りのケーブル 4 4 b を備えている。

なお、本例では、基地局装置 4 1 から光伝送親局装置 5 1 への方向や光伝送親局装置 5 1 から光伝送子局装置 5 2 への方向を下りと言い、光伝送子局装置 5 2 から光伝送親局装置 5 1 への方向や光伝送親局装置 5 1 から基地局装置 4 1 への方向を上りと言う。

また、参考として、第 8 図には、携帯電話用の不感地帯対策システムの構成例を示してある。なお、説明の便宜上から、第 7 図に示されるのと同様な処理部については同一の符号を付してある。

第 8 図に示される不感地帯対策システムは、第 7 図に示される本例の不感地帯対策システムと比べて、例えば、地上デジタル放送に対応した処理部 7 1、 $OO 1 \sim OO q$ 、 $PP 1 \sim PP q$ 、7 2 が備えられていない点や、基地局装置 4 1 と光伝送親局装置 5 1 とが 800 MHz 帯に対応した下りのケーブル 4 2 a を介して接続されている点で、相違している。

第7図に示される本例の不感地帯対策システムの動作例を示す。

地上デジタル放送では、現在、13～62チャンネルを放送しているUHF帯(470MHz～770MHz)を利用する。

地上デジタル放送用のアンテナ71により受信された地上デジタル放送の信号は、それぞれのブースタ001～00qにおいて、増幅器QQ1～QQqにより必要な電力を有する信号へいったん増幅された後に、バンドパスフィルタRR1～RRqによりフィルタリングされて、実際に放送されている必要な帯域の信号だけが取り出される。

例えば、1放送チャンネルあたり13セグメントを全て受信する場合にはフィルタリングにより約6MHz／チャンネルの帯域に制限し、また、1セグメントだけを抽出する場合にはフィルタリングにより約430kHzの帯域に制限する。

それぞれのブースタ001～00qから出力されるそれぞれのチャンネル毎の信号は、それぞれの混合器PP1～PPqにおいて、増幅器SS1～SSqにより更に増幅された後に、可変減衰器TT1～TTqを通過して、合成器72へ出力される。この可変減衰器TT1～TTqによる減衰により、それぞれのチャンネル毎に最適な利得が調整される。

合成器72には、それぞれの混合器PP1～PPqから利得調整後の信号が入力されるとともに、携帯電話システムの基地局装置41から地上デジタル放送の周波数帯に隣接している800MHz帯の下り信号がケーブル42aを介して入力される。

合成器72では、入力される地上デジタル放送の複数チャンネル分の信号と携帯電話系の800MHz帯の下り信号が合成され、当該合成結果の信号が光伝送親局装置51へ出力される。

なお、ブースタ001～00qや混合器PP1～PPqでは、例えば、利用するチャンネルの数だけ、通過帯域の設定が必要である。

ここで、本例では、携帯電話システムの基地局装置 4 1 には、空間へ発信する電波と同じ二方向のアナログ信号を入出力するためのインタフェースが設けられており、800MHz 帯、1.5GHz 帯、2GHz 帯といった3個のバンドの入出力系統が存在している。

- 5 光伝送親局装置 5 1 は、800MHz 帯の上りと1.5GHz 帯の下り及び上りと2GHz 帯の下り及び上りについて、アナログ信号を基地局装置 4 1 との間で送受信し、基地局装置 4 1 から受け取った信号（下り信号）を電気信号から光信号へ変換して下り用の光ケーブル 6 1 a へ送信し、上り用の光ケーブル 6 1 b から受信した信号（上り信号）を光の強度に応じて電気信号へ変換して基地局装置 4 1 へ
10 渡す。

また、光伝送親局装置 5 1 は、合成器 7 2 から入力されるアナログ信号を電気信号から光信号へ変換して下り用の光ケーブル 6 1 a へ送信する。このアナログ信号には、地上デジタル放送の信号と、携帯電話系の800MHz 帯の下り信号が含まれる。

- 15 光伝送子局装置 5 2 は、光伝送親局装置 5 1 から送信された光信号を下り用の光ケーブル 6 1 a を介して受信し、受信した光信号を電気信号へ変換した後に必要な電力の信号へ増幅して、共用器 5 3 へ出力する。この信号は、共用器 5 3 を介してアンテナ 5 4 から無線により送信される。

- また、光伝送子局装置 5 2 は、アンテナ 5 4 により無線受信された上り信号を
20 共用器 5 3 を介して入力し、入力した上り信号を必要な電力の信号へ増幅した後に光信号へ変換して、光伝送親局装置 5 1 に対して上り用の光ケーブル 6 1 b へ送信する。

- なお、光伝送親局装置 5 1 からの下り信号の出力レベルや上り信号に対する利得としては、サービスエリアの設定の仕方や事業者の使用状況などに応じて種々
25 な態様が用いられてもよい。

一例として、光伝送親局装置 5 1 からの下り信号の出力レベルが $0 \sim 10 \text{ dBm}$ / 波程度である場合には、アンテナの設置場所の構造や使用されるアンテナなどに応じて、サービスエリアの半径は数十m～数百m程度となる。

次に、本例の不感地帯対策システムについて下記の（条件 1）～（条件 3）
5 を検討する。

（条件 1）受信する端末側の条件について検討する。

例えば、ARIB STD-B 2 1「デジタル放送用受信装置 標準規格（望ましい仕様）」によると、最大伝送容量での受信を可能にする最小入力レベルの指針は $-75 \text{ dBm} / 5.7 \text{ MHz}$ であり、このときに前提としている電界強度は $60 \text{ dB} \mu\text{V} / \text{m}$ である。
10

この電界強度において最小入力レベルを -75 dBm とするためには、計算上 $6 \sim 8 \text{ dBi}$ 程度の高利得アンテナの利用、若しくは、ブースタの利用が前提となる。なお、例えば、ARIB STD-B 3 1 の参考資料部分には、電通技審置局技術委員会報告を参照して、1 4 素子八木アンテナ、 7 dBi を想定すると記載されて
15 いて、合致する。

しかしながら、携帯端末における地上デジタル放送の受信は 1 セグメント受信であり、帯域減少に相当する分は緩和して評価して良いとされており、この場合、 $-86 \text{ dBm} / \text{セグメント}$ として評価して良いことになる。なお、1 セグメント分の帯域は、 $(6 / 14) \text{ MHz}$ であり、約 428.57 kHz である。

また、ARIB TR-B 1 4 の運用ガイドラインによると、1 セグメント受信では、変調方式として、符号化率が $(1 / 2)$ である QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、符号化率が $(2 / 3)$ である QPSK、符号化率が $(1 / 2)$ である 16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) が使用される。この場合、それぞれの変調方式についての所要 CNR (Carrier to Noise Rati
25

o) が 4.9 dB、6.6 dB、11.5 dB であることから、上記した -75 dBm/5.7 MHz については、少なくとも 10.5 dB 緩和されて、-85.5 dBm/5.7 MHz (-96.5 dBm/セグメント) として評価して良いと判断される。これは、1 セグメントあたりのレベルで判断すると、携帯電話の端末受信レベルにほぼ近いレベルである。従って、地上デジタル放送についても、携帯電話の不感地帯対策システムのサービスエリアとほぼ同じエリアを実現することができる。

また、1 セグメント/チャンネルのみ再送信する場合には、光伝送子局装置 52 からの出力レベルの増加も僅かであり、携帯電話サービスで利用されるチャンネル数と調整することにより、光伝送子局装置 52 に対する負荷を殆んどなくすることが可能である。

(条件 2) 携帯電話の光伝送システムへの入力 (光伝送親局装置 51 への入力) の条件について検討する。ここでは、携帯電話の光伝送システムの光伝送親局装置 51 自体は変更しないことを前提にする。

本例では、携帯電話系の 800 MHz 帯の下り信号の光伝送親局装置 51 への入力前に、470 MHz ~ 770 MHz (13 チャンネル ~ 62 チャンネル) の各チャンネルの信号を合成するための合成器 72 を設ける。

また、携帯電話の光伝送システムで想定している入力レベルは -3 dBm (PDC の場合) ~ -15 dBm (W-CDMA の場合) 程度であり、既存システムのレベルダイヤを変えないためには、混合器 PP1 ~ PPq に対して備えられた合成器 72 からの出力レベルは少なくとも携帯電話システムの基地局装置 41 からの出力レベルと同等であることが必要となる。

本例では、光伝送子局装置 52 の出力端で 0 dBm/セグメント程度を確保するために、すなわち、想定エリア内における端末での受信レベルを確保するために、接続するブースタ OO1 ~ OOq や混合器 PP1 ~ PPq において十分な利得を

持たせる。例えば、最小レベル入力の場合には60～70 dB程度が必要であると推定され、最大レベル入力の場合には20～30 dB程度が必要であると推定される。

また、必要とされる利得に幅があることから、固定利得ではなく、例えば、高
5 利得プリアンプと減衰器（本例では、可変減衰器TT1～TTq）との組み合わせ
などが必要となる。

（条件3）光伝送子局装置52により再送信するための条件について検討する。

共用器53とアンテナ54としては、携帯電話のサービスと共に地上デジタル
10 放送のサービスを行うためには、携帯電話系の周波数帯をサポートするとともに地上デジタル放送の周波数帯をサポートするものを使用することが必要となる。

以上のように、本例の地上デジタル放送の不感地帯対策システムでは、例えば、携帯電話用の不感地帯対策のための装置及び地上デジタル放送用の装置を備え、地上デジタル放送用の装置により放送塔から発信された地上デジタル放送の信号
15 を受信し、当該受信信号を、携帯電話用の不感地帯対策のための装置を経由して、放送塔からの電波が届かない不感地帯へ再送信する。また、地上デジタル放送の1セグメント放送に限ってサービスを行う場合には、地上デジタル放送の信号の受信の際に1セグメント分の信号成分だけを抽出して再送信する。

従って、本例の地上デジタル放送の不感地帯対策システムでは、例えば、既存
20 のシステムを最大限に利用乃至は転用して地上デジタル放送の電波を再送信することが可能であり、これにより、設備費用を低く抑えることができ、また、携帯電話端末装置により地上デジタル放送を受信することが可能なエリアを拡大することが可能となる。また、地上デジタル放送の1セグメント放送のみを中継する場合には、必要な帯域だけを取り出すことで、例えば、既存システムへの負荷を軽減す
25 ることができる。

ここで、本発明に係る中継増幅器や親機や子機などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。また、本発明は、例えば、本発明に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムや当該プログラムを記録する記録媒体などとして提供
5 することも可能であり、また、種々な装置やシステムとして提供することも可能である。

例えば、第1図や第5図に示される中継増幅器では、8個の信号処理経路の前端に分配器3を備えて入力端子1からの信号を8個に分配する構成例を示したが、他の構成例として、このような分配器3が省略可能な場合には、このような分配器
10 3を備えない構成が用いられてもよい。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。

また、本発明に係る中継増幅器や親機や子機などにおいて行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロ
15 セッサがROM (Read Only Memory) に格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやCD (Compact Disc) -ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを当該記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

以上説明したように、本発明に係る中継増幅器によると、地上デジタル放送の信号を入力し、地上デジタル放送の複数のチャネルのそれぞれについて当該入力信号から所定の帯域の信号を抽出して所定のレベルへ制御し、当該レベル制御した複数の信号を合成し、当該合成した信号を光信号へ変換し、また、地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を入力し、当該入力した下り信号を光信号へ変換し、また、これらの光信号をWDMカプラにより合成して光ケーブルを介して伝送し、当該伝送された光信号をWDMカプラにより分離して、当該分離した地上デジタル放送に対応した光信号を電気信号へ変換して無線により送信するとともに、当該分離した地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号に対応した光信号を電気信号へ変換して無線により送信するようにしたため、地上デジタル放送の信号を効率良く中継増幅することができるとともに、他の無線通信システム（地上デジタル放送以外の無線通信システム）の下り信号を光伝送により効率良く中継増幅することができる。

請 求 の 範 囲

1. 地上デジタル放送の信号及び地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を中継増幅する中継増幅器であって、

- 5 前記地上デジタル放送の信号を入力する放送入力手段と、
前記入力された信号からそれぞれ所定の帯域の信号を抽出する複数の放送抽出手段と、

前記複数の放送抽出手段のそれぞれにより抽出された信号のレベルを所定のレベルへ制御する複数の放送レベル制御手段と、

- 10 前記レベルが制御された複数の信号を合成する放送合成手段と、
前記合成された信号を光信号へ変換する放送光変換手段と、
前記地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号を入力する下り信号入力手段と、

前記入力された下り信号を光信号へ変換する下り信号光変換手段と、

- 15 前記放送光変換手段により変換された光信号と前記下り信号光変換手段により変換された光信号とを合成する合成側WDMカプラと、

前記合成された光信号を伝送する光ケーブルと、

前記伝送された光信号から前記地上デジタル放送に対応した光信号と前記地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号に対応した光信号を分離する

- 20 分離側WDMカプラと、

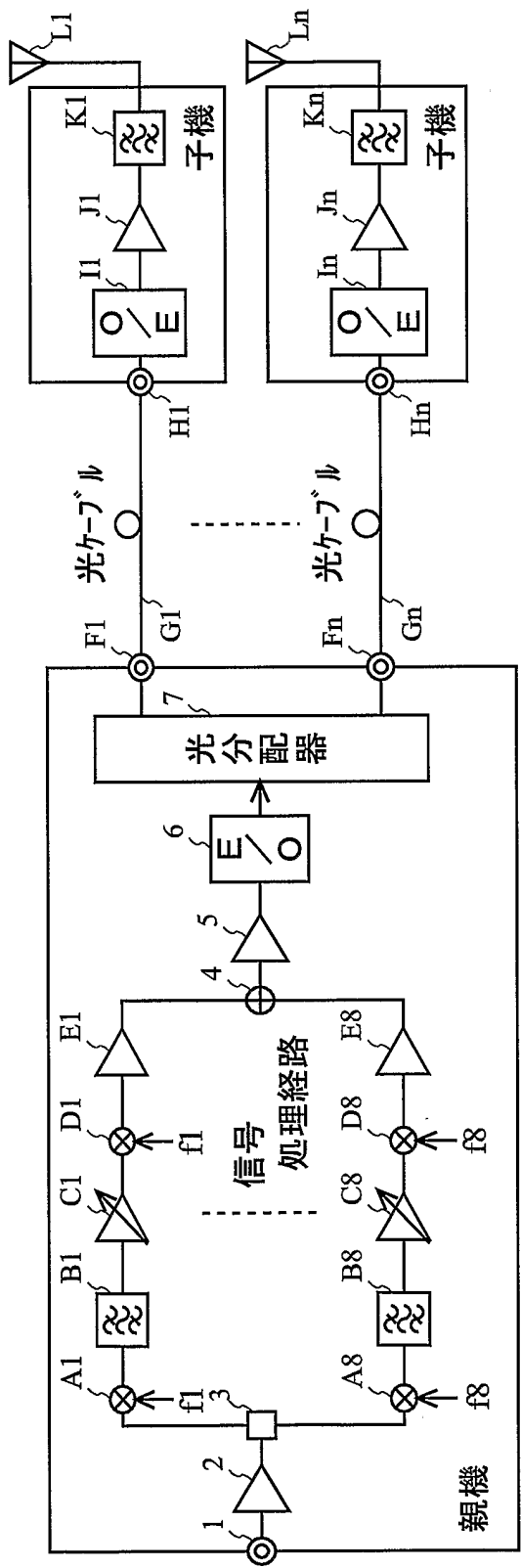
前記分離された前記地上デジタル放送に対応した光信号を電気信号へ変換して無線により送信する放送無線送信手段と、

前記分離された前記地上デジタル放送以外の無線通信システムの下り信号に対応した光信号を電気信号へ変換して無線により送信する下り信号無線送信手段

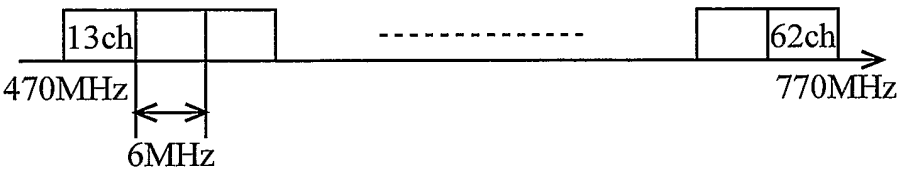
- 25 と、

を備えたことを特徴とする中継増幅器。

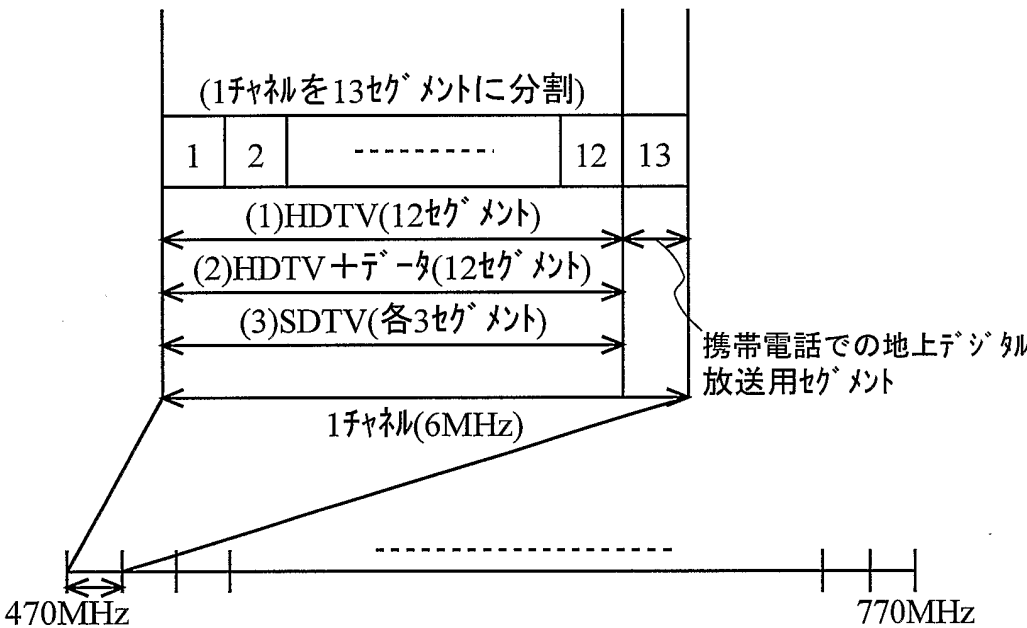
第 1 図



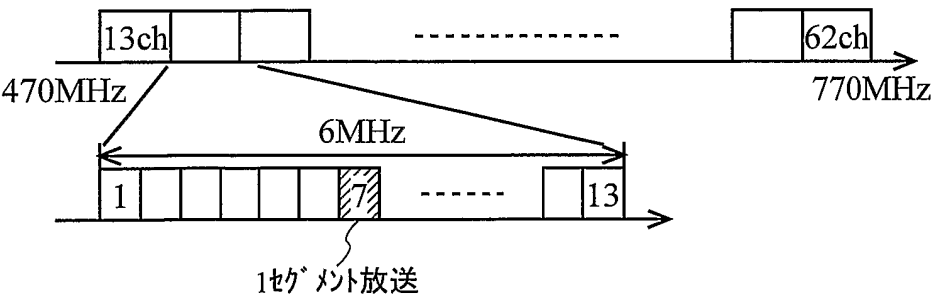
第 2 図



第 3 図

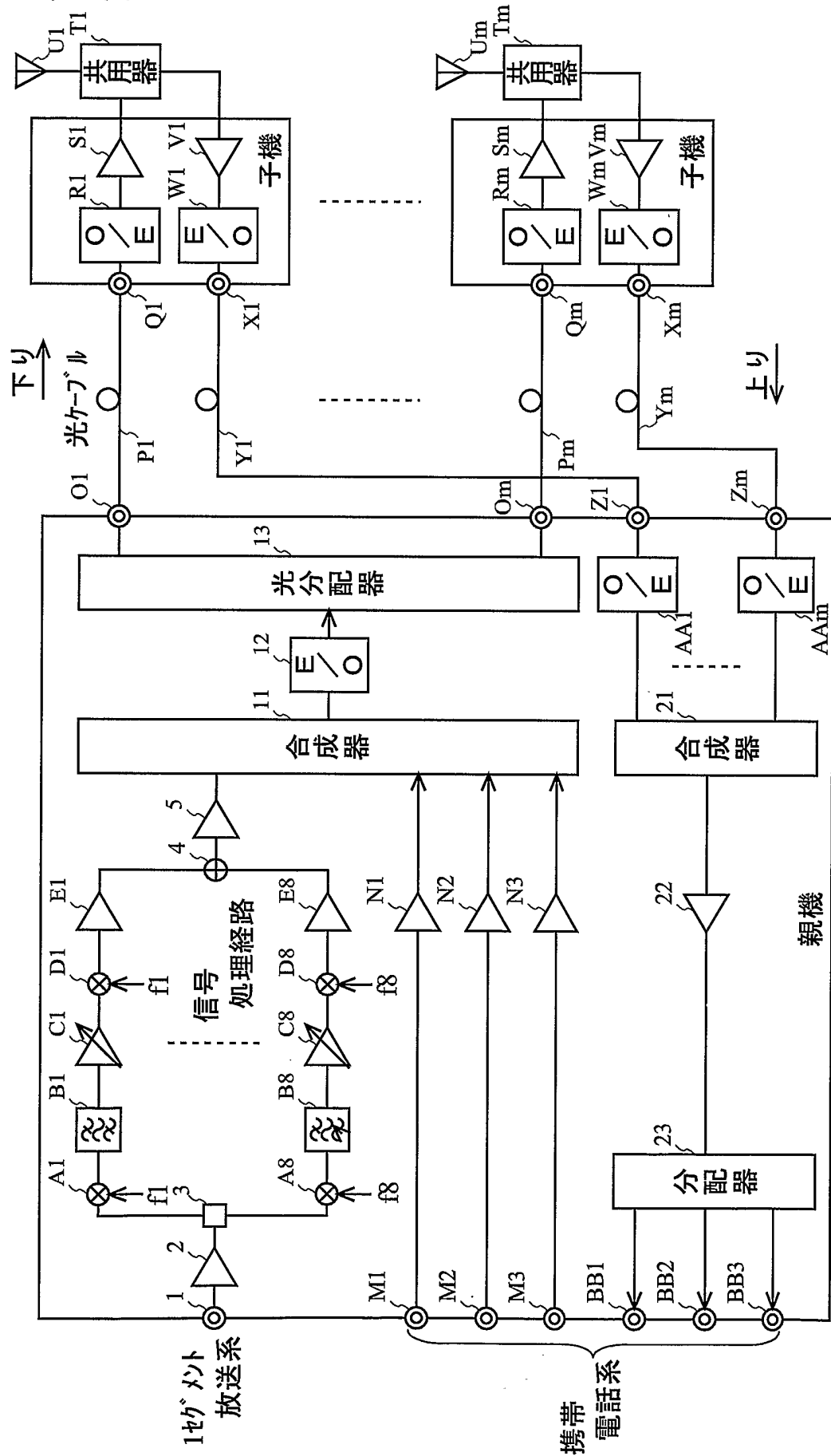


第 4 図

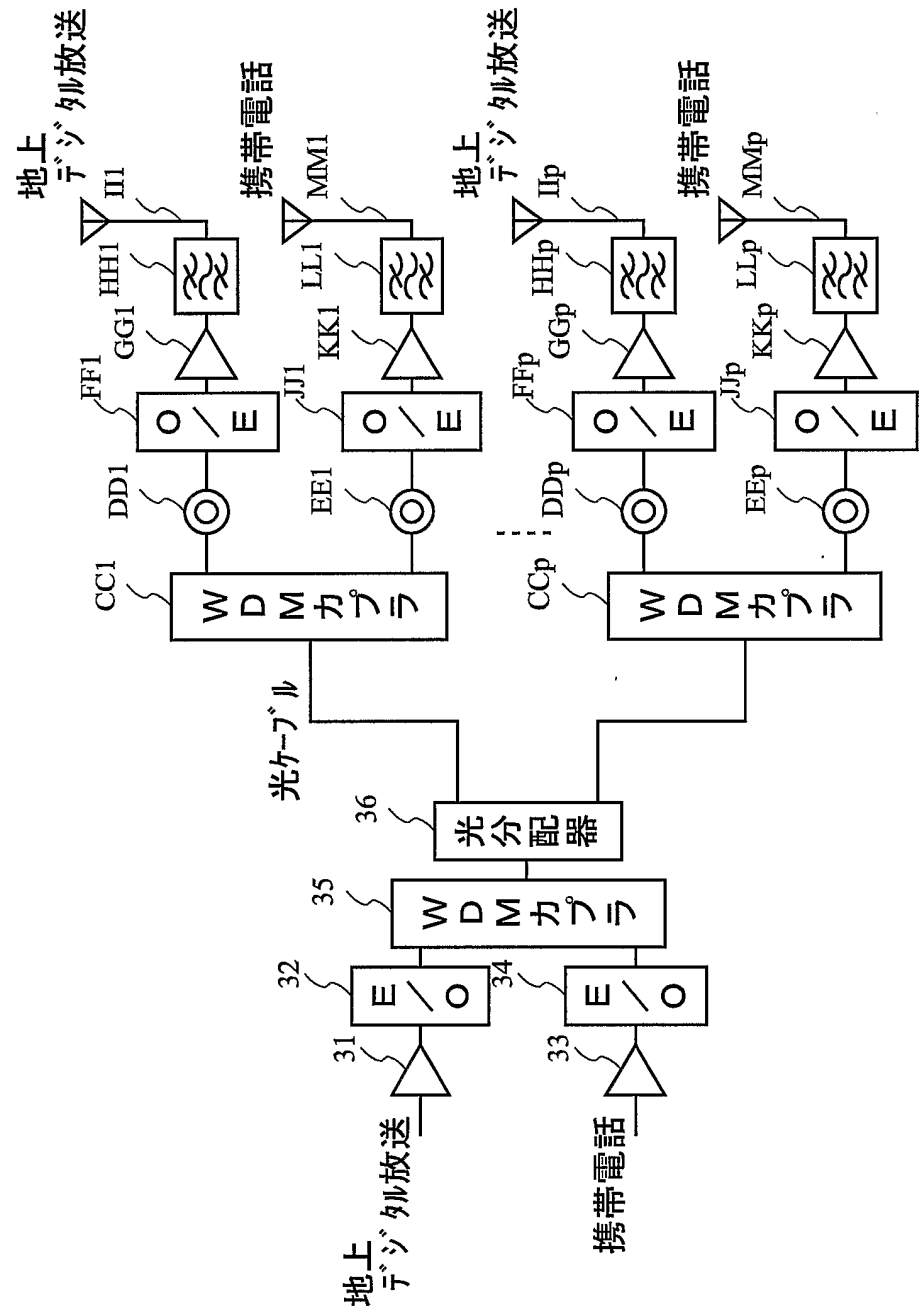


3/6

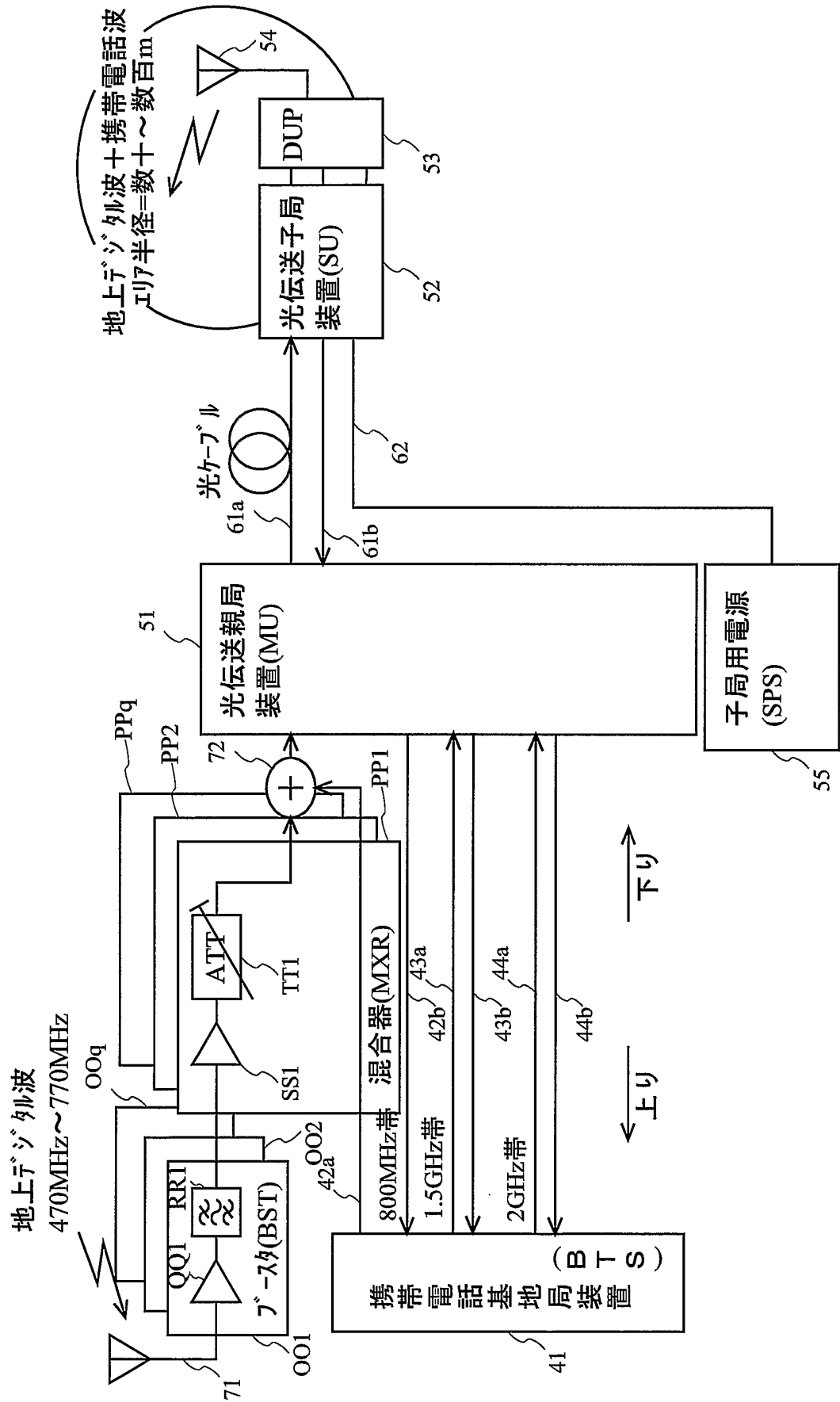
第5図



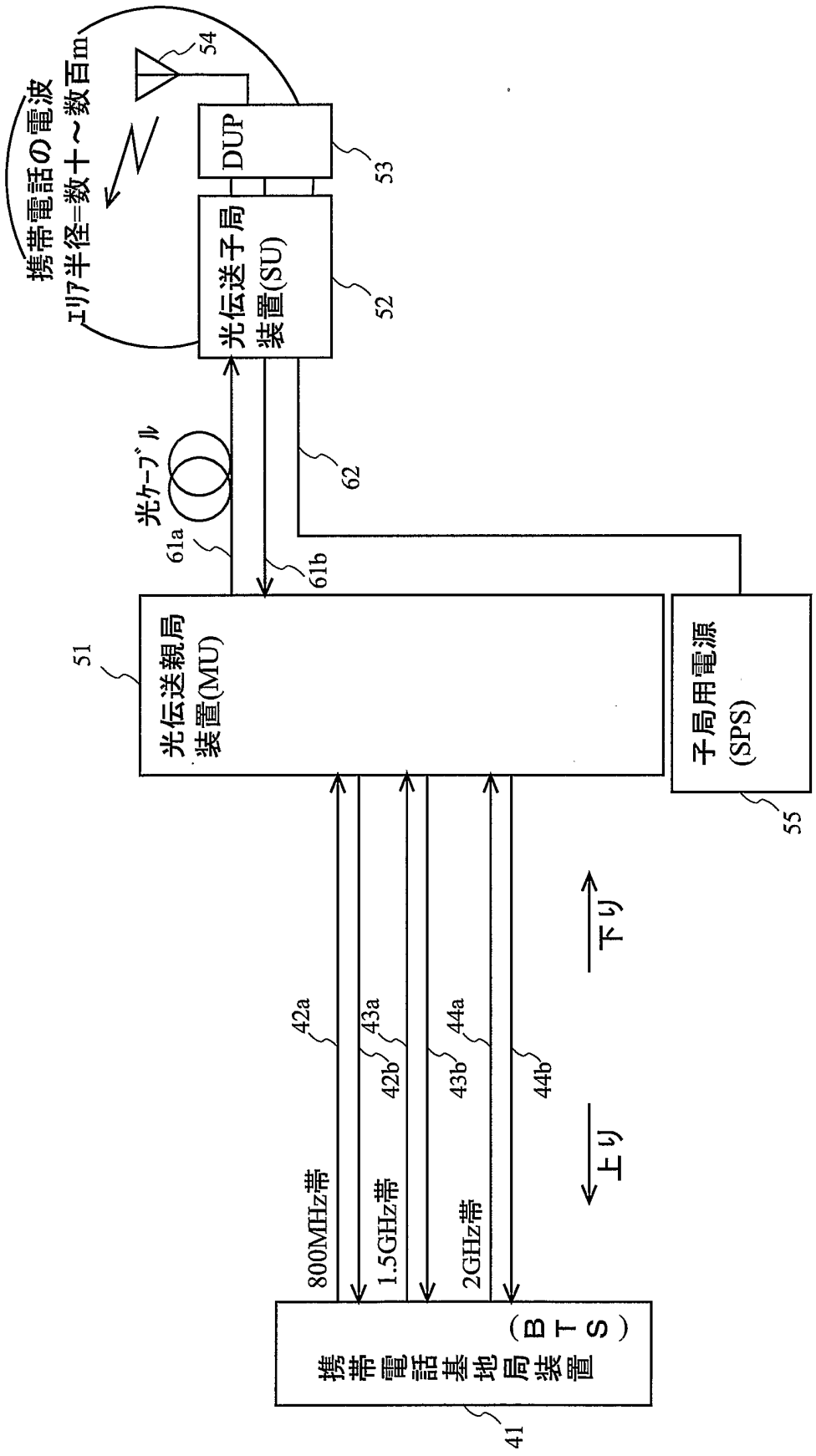
第 6 図



第 7 図



第 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/022711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04B7/15 (2006.01), H04B10/00 (2006.01), H04J14/00 (2006.01), H04J14/02 (2006.01), H04N5/00 (2006.01), H04N7/22 (2006.01) 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) H04B7/15, H04B10/00, H04J14/00, H04J14/02, H04N5/00, H04N7/22 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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006 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.
Y	JP 11-225113 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 17 August, 1999 (17.08.99), Par. Nos. [0006], [0007], [0056] to [0094]; Fig. 1 & US 6337754 B1	1
Y	JP 2004-120751 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 15 April, 2004 (15.04.04), Par. Nos. [0030] to [0045]; Fig. 2 & EP 1401124 A2 & US 2004/0057728 A1 & KR 2004026177 A & CN 1496031 A	1
☒ 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 01 February, 2006 (01.02.06)		Date of mailing of the international search report 14 February, 2006 (14.02.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/022711

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-068939 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. Nos. [0010] to [0014]; Fig. 1 (Family: none)	1
Y	JP 2001-223663 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 August, 2001 (17.08.01), Par. Nos. [0002], [0003] (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B7/15(2006.01), H04B10/00(2006.01), H04J14/00(2006.01), H04J14/02(2006.01), H04N5/00(2006.01), H04N7/22(2006.01)											
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. H04B7/15, H04B10/00, H04J14/00, H04J14/02, H04N5/00, H04N7/22											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2006年										
日本国実用新案登録公報	1996-2006年										
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号									
Y	JP 11-225113 A(国際電気株式会社) 1999.08.17, 第6、7、56-94段落目、図1, & US 6337754 B1	1									
Y	JP 2004-120751 A(三星電子株式会社) 2004.04.15, 第30-45段落目、図2, & EP 1401124 A2 & US 2004/0057728 A1 & KR 2004026177 A & CN 1496031 A	1									
Y	JP 2000-068939 A(古河電気工業株式会社) 2000.03.03, 第10-14段落目、図1 (ファミリーなし)	1									
☒ 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 01.02.2006		国際調査報告の発送日 14.02.2006									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 岡本 正紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 3138								

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-223663 A(松下電器産業株式会社) 2001.08.17, 第2、3段落目 (ファミリーなし)	1