(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
2007 年2 月1 日 (01.02.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/013573 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 27/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/314941

(22) 国際出願日: 2006 年7 月21 日 (21.07.2006)

(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2005-216071 2005 年7 月26 日 (26.07.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アドバンテスト (ADVANTEST CORPORATION) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目３２番１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): 志村 隆史 (SHIMURA, Takashi) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目３２番１号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP).

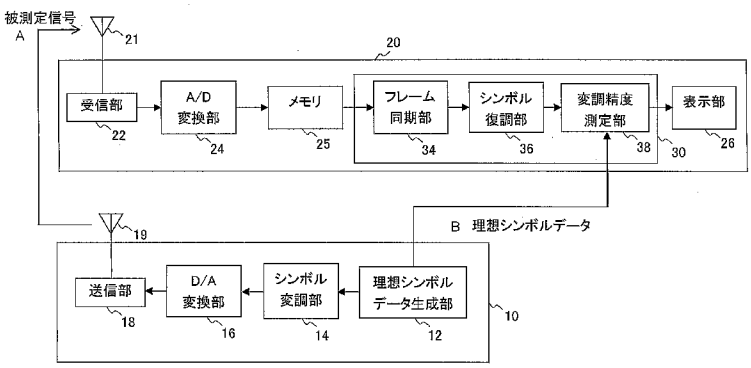
(74) 代理人: 細田 益稔 (HOSODA, Masutoshi); 〒1070052 東京都港区赤坂二丁目１７番２２号 赤坂ツインタワー一本館１１Ｆ Tokyo (JP).

(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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: SYMBOL MODULATION ACCURACY MEASURING DEVICE, METHOD, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: シンボル変調精度測定装置、方法、プログラムおよび記録媒体



(57) **Abstract:** It is possible to accurately measure a symbol modulation accuracy. Ideal symbol data generated by an ideal symbol data generation unit (12) is symbol-modulated by a symbol modulation unit (14) and outputted as a signal-to-be-measured from a signal output device (10). A symbol modulation accuracy measuring device (30) receives the signal-to-be-measured from the signal output device (10) via a memory (25) and measures the accuracy of the symbol modulation. The symbol modulation accuracy measuring device (30) includes: a symbol demodulation unit (36) for symbol-demodulating the signal-to-be-measured; and a modulation accuracy measuring unit (38) for measuring the accuracy of the symbol modulation according to the demodulation result of the symbol demodulation unit (36) and the ideal symbol data recorded in the ideal symbol data generation unit (12) of the signal output device (10). The modulation accuracy measuring unit (38) acquires the ideal symbol data from the ideal symbol data generation unit (12) via a digital interface or a recording medium.

(57) 要約: シンボル変調精度を正確に測定する。理想シンボルデータ生成部１２により生成された理想シンボルデータを、シンボル変調部１４によりシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置１０から、シンボル変調精度測定装置３０が、メモリ２５を介して、被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定する。シンボル変調精度測定装置３０は、被測定信号をシンボル復調するシンボル復調部３６

[続葉有]

WO 2007/013573 A1

PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, 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, 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).

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。

と、シンボル復調部３６の復調結果と信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定部３８とを備える。変調精度測定部３８は、デジタルインタフェースまたは記録媒体を介して、理想シンボルデータ生成部１２から理想シンボルデータを取得する。

明　細　書

シンボル変調精度測定装置、方法、プログラムおよび記録媒体

技術分野

本発明は、シンボル変調精度の測定に関する。

背景技術

従来より、シンボル変調された被測定信号を受けて、デジタル信号に変換し、シンボル変調精度を測定することが行われている(例えば、特許文献１（特開平７－２９７８５９号公報）を参照)。被測定信号は中間周波数信号に変換されてから、デジタル信号に変換される。デジタル信号は、さらに直交検波され、同期をとられてから、シンボル復調される。シンボル復調の結果（シンボル復調により得られたシンボル位置）から、シンボルの理想データ（理想シンボル位置）が推定される。シンボル復調の結果と理想データとに基づき変調精度が演算される。なお、理想シンボル位置には複数の候補があり、シンボル復調により得られたシンボル位置に最も近い候補を理想シンボル位置と推定する。

しかしながら、上記のような従来技術によれば、変調精度が著しく悪い被測定信号における理想シンボル位置の推定を誤る可能性がある。シンボル復調により得られたシンボル位置に最も近い理想シンボル位置の候補が、真の理想シンボル位置ではない可能性があるからである。理想シンボル位置の推定を誤れば、正しい変調精度の値を計算できない。

しかも、シンボル復調の条件を変えて変調精度を測定すると、シンボル復調により得られたシンボル位置が変化するので、それに基づき推定される理想シンボル位置も変わってしまう可能性がある。このような場合、推定される理想シンボル位置は、真の理想シンボル位置から離れてしまうため、理想シンボル位置は正しく推定できない。このような理想シンボル位置を用いても、正しい変調精度の値を計算できない。

そこで、本発明は、シンボル変調精度を正確に測定することを課題とする。

発明の開示

本発明の一態様によるシンボル変調精度測定装置は、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定装置であって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調手段と、前記シンボル復調手段の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定手段とを備えるように構成される。

上記のように構成された発明によれば、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定装置が提供される。

シンボル復調手段は、前記被測定信号をシンボル復調する。変調精度測定手段は、前記シンボル復調手段の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する。

また、本発明にかかるシンボル変調精度測定装置は、前記シンボル変調精度測定装置が、前記信号出力装置と、デジタルインタフェースにより結合されており、前記変調精度測定手段が、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータを、前記デジタルインタフェースを介して、前記信号出力装置から取得するようにしてもよい。

また、本発明にかかるシンボル変調精度測定装置は、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータが、記録媒体に記録され、前記変調精度測定手段が、前記記録媒体から、前記理想シンボルデータを取得するようにしてもよい。

本発明の他の態様によるシンボル変調精度測定装置は、所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定装置であって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調手段と、前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成手段と、前記シンボル復調手段の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成手段によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変

調精度測定手段とを備えるように構成される。

上記のように構成された発明によれば、所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定装置が提供される。

シンボル復調手段は、前記被測定信号をシンボル復調する。対応理想シンボルデータ生成手段は、前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する。変調精度測定手段は、前記シンボル復調手段の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成手段によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する。

本発明のさらに他の態様によるシンボル変調精度測定方法は、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定方法であって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調工程と、前記シンボル復調工程の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定工程と、を備えている。

本発明のさらに他の態様によるシンボル変調精度測定方法は、所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置

から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定方法であって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調工程と、前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成工程と、前記シンボル復調工程の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成工程によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定工程と、を備えている。

本発明のさらに他の態様によるプログラムは、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、前記シンボル復調処理の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

本発明のさらに他の態様によるプログラムは、所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成処理と、前記シンボル復調処理の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成処理によって生成された前記理想シンボルデータとに基

づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

本発明のさらに他の態様による記録媒体は、本発明は、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、前記シンボル復調処理の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体である。

本発明のさらに他の態様による記録媒体は、所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成処理と、前記シンボル復調処理の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成処理によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能

な記録媒体である。

また、本発明にかかるシンボル変調精度測定装置は、前記被測定信号を被測定物を介して受けるようにしてもよい。

本発明にかかる測定装置は、本発明にかかるシンボル変調精度測定装置と、前記信号出力装置とを備え、前記被測定物を測定するように構成される。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明の第一の実施形態にかかるシンボル変調精度測定装置３０が使用されている測定システムの構成を示す機能ブロック図である。

第２図は、理想シンボルデータ１２ａ、１２ｂ、１２ｃ、１２ｄおよび復調データ３６ａを示す図である。

第３図は、デジタルインタフェース４０により理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄが取得される態様を説明するための図である。

第４図は、記録媒体５０により理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄが取得される態様を説明するための図である。

第５図は、本発明の第二の実施形態にかかるシンボル変調精度測定装置３０が使用されている測定システムの構成を示す機能ブロック図である。

第６図は、本発明の第三の実施形態にかかるシンボル変調精度測定装置３０が使用されている測定システムの構成を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

第一の実施形態

第１図は、本発明の第一の実施形態にかかるシンボル変調精度測定装置３０が使用されている測定システムの構成を示す機能ブロック図である。第一の実施形態にかかる測定システムは、信号出力装置１０、変調信号解析表示装置２０を備える。

信号出力装置１０は、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する。信号出力装置１０は、理想シンボルデータ生成部１２、シンボル変調部１４、Ｄ／Ａ変換部１６、送信部１８、アンテナ１９を有する。

理想シンボルデータ生成部１２は、理想シンボルデータを生成する。なお、理想シンボルデータ生成部１２は、生成した理想シンボルデータを記録する。

第２図は、理想シンボルデータ１２ａ、１２ｂ、１２ｃ、１２ｄおよび復調データ３６ａを示す図である。第２図において、Ｉ信号は実部を、Ｑ信号は虚部を示している。第２図のように理想シンボルデータおよび復調データを表示する方法をコンスタレーションという。理想シンボルデータ１２ａ、１２ｂ、１２ｃ、１２ｄの位置は規格により定められている。第２図に示す例では、理想シンボルデータ１２ａが座標（１，０）、理想シンボルデータ１２ｂが座標（０，１）、理想

シンボルデータ１２ｃが座標（－１，０）、理想シンボルデータ１２ｄが座標（０，－１）である。

シンボル変調部１４は、理想シンボルデータ生成部１２から理想シンボルデータを受け、シンボル変調を行う。シンボル変調の結果はデジタルである。

Ｄ／Ａ変換部１６は、シンボル変調部１４から、シンボル変調の結果（デジタル）を受け、アナログに変換する。

送信部１８は、Ｄ／Ａ変換部１６からシンボル変調の結果（アナログ）を受け、アンテナ１９を介して、変調信号解析表示装置２０に向けて送信する。変調信号解析表示装置２０に向けて送信したシンボル変調の結果（アナログ）を被測定信号という。このようにして、理想シンボルデータをシンボル変調したものが被測定信号として出力される。

変調信号解析表示装置２０は、アンテナ２１、受信部２２、Ａ／Ｄ変換部２４、メモリ２５、表示部２６、シンボル変調精度測定装置３０を有する。

受信部２２は、アンテナ２１を介して、信号出力装置１０が出力（送信）した被測定信号を受信する。

Ａ／Ｄ変換部２４は、受信部２２が受信した被測定信号（アナログ）をデジタルに変換する。

メモリ２５は、Ａ／Ｄ変換部２４の出力する被測定信号（デジタル）を記録する。

表示部２６は、シンボル変調精度測定装置３０からシンボル変調精度の測定結果を受けて、表示する。

シンボル変調精度測定装置３０は、信号出力装置１０から、メモリ２５を介して、被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定する。

シンボル変調精度測定装置３０は、フレーム同期部３４、シンボル復調部３６、変調精度測定部３８を有する。

フレーム同期部３４は、メモリ２５の記録内容から、被測定信号（デジタル）のフレーム開始位置を探し出す。

シンボル復調部３６は、被測定信号（デジタル）を、フレーム開始位置以降からシンボル復調する。

変調精度測定部３８は、シンボル復調部３６の復調結果と、信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する。

第２図を参照して、理想シンボルデータ１２ａが、シンボル変調部１４により変調され、シンボル復調部３６により復調された結果、復調データ３６ａが得られたとする。すると、理想シンボルデータ１２

ａと復調データ３６ａとの誤差はE0となる。この誤差E0に基づき、シンボル変調の精度が測定される。従来技術によれば、復調データ３６ａは、復調データ３６ａに最も近い理想シンボルデータ１２ｂが変調および復調されて得られたものと推定されてしまう。そして、誤差がE1であるという誤った結果が導かれ、シンボル変調の精度も誤った値が導かれる。

変調精度測定部３８は、信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄを、デジタルインタフェース４０または記録媒体５０を介して取得する。これにより、復調データ３６ａは、理想シンボルデータ１２ａが変調および復調されて得られたものであることが正確にわかる。

第３図は、デジタルインタフェース４０により理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄが取得される態様を説明するための図である。なお、第３図においては、信号出力装置１０は理想シンボルデータ生成部１２のみ、変調信号解析表示装置２０はシンボル変調精度測定装置３０のみ、シンボル変調精度測定装置３０は変調精度測定部３８のみを図示して、他の部分は図示省略している。

シンボル変調精度測定装置３０が、変調信号解析表示装置２０を介して、信号出力装置１０とデジタルインタフェース４０により結合されている。デジタルインタフェース４０は、シリアルでもパラレルでもよい。

変調精度測定手段３８が、信号出力装置１０の理想シンボルデータ

生成部１２に記録された理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄを、デジタルインタフェース４０を介して、信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２から読み出す。

第４図は、記録媒体５０により理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄが取得される態様を説明するための図である。なお、第４図においても、信号出力装置１０は理想シンボルデータ生成部１２のみ、変調信号解析表示装置２０はシンボル変調精度測定装置３０のみ、シンボル変調精度測定装置３０は変調精度測定部３８のみを図示して、他の部分は図示省略している。

記録媒体５０は、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクまたはＵＳＢメモリである。

まず、信号出力装置１０の記録媒体書き込み装置（ＵＳＢポートなど）に記録媒体５０を装着する。そして、（１）信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄが、記録媒体５０に書き込まれる。次に、（２）記録媒体５０を、信号出力装置１０から取り外して、変調信号解析表示装置２０の記録媒体読み出し装置（ＵＳＢポートなど）に装着する。そして、（３）変調精度測定手段３８が、記録媒体５０から、理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄを読み出す。

次に、第一の実施形態の動作を説明する。

まず、理想シンボルデータ生成部１２が、理想シンボルデータ１２

ａ～１２ｄを生成する。理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄは、デジタルインタフェース４０（第３図参照）または記録媒体５０（第４図参照）を介して、変調精度測定部３８に与えられる。

理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄは、シンボル変調部１４により、シンボル変調される。シンボル変調の結果（デジタル）は、Ｄ／Ａ変換部１６により、アナログに変換される。シンボル変調の結果（アナログ）は、被測定信号として、送信部１８から、アンテナ１９を介して、変調信号解析表示装置２０に向けて送信される。

被測定信号は、アンテナ２１を介して、受信部２２により受信される。受信部２２が受信した被測定信号（アナログ）は、Ａ／Ｄ変換部２４によりデジタルに変換される。Ａ／Ｄ変換部２４の出力する被測定信号（デジタル）は、メモリ２５に記録される。

フレーム同期部３４は、メモリ２５の記録内容から、被測定信号（デジタル）のフレーム開始位置を探し出す。シンボル復調部３６は、被測定信号（デジタル）を、フレーム開始位置以降からシンボル復調する。シンボル復調部３６の復調結果は、変調精度測定部３８に与えられる。

変調精度測定部３８は、シンボル復調部３６の復調結果と、信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する。

第２図を参照して、シンボル復調部３６の復調結果（復調データ３

６ａ）と、信号出力装置１０の理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータ１２ａとに基づき、理想シンボルデータ１２ａと復調データ３６ａとの誤差E0を求める。この誤差E0に基づき、シンボル変調の精度が測定される。

ここで、従来技術によれば、復調データ３６ａは、復調データ３６ａに最も近い理想シンボルデータ１２ｂが変調および復調されて得られたものと推定されてしまう。そして、誤差がE1であるという誤った結果が導かれ、シンボル変調の精度も誤った値が導かれる。

しかし、第一の実施形態によれば、理想シンボルデータ１２ａが、被測定信号を出力した信号出力装置１０から変調精度測定部３８に与えられる。よって、復調データ３６ａは、理想シンボルデータ１２ａが変調および復調されて得られたものであることがわかる。

測定されたシンボル変調の精度は、表示部２６により表示される。

第一の実施形態によれば、復調データ３６ａが、理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄのいずれを変調および復調して得られたものであるかが正確にわかるので、シンボル変調精度を正確に測定できる。

第二の実施形態

第二の実施形態は、デジタルインタフェース４０および記録媒体５０を使用するかわりに、対応理想シンボルデータ生成部３２を有することが第一の実施形態と異なる。

第５図は、本発明の第二の実施形態にかかるシンボル変調精度測定装置３０が使用されている測定システムの構成を示す機能ブロック図である。第二の実施形態にかかる測定システムは、信号出力装置１０、変調信号解析表示装置２０を備える。以下、第一の実施形態と同様な部分は同一の番号を付して説明を省略する。

信号出力装置１０は、理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する。信号出力装置１０は、理想シンボルデータ生成部１２、シンボル変調部１４、Ｄ／Ａ変換部１６、送信部１８、アンテナ１９を有する。信号出力装置１０は、第一の実施形態と同様であり、説明を省略する。

ただし、理想シンボルデータ生成部１２が、所定の方法によって理想シンボルデータを生成しているものとする。

変調信号解析表示装置２０は、アンテナ２１、受信部２２、Ａ／Ｄ変換部２４、メモリ２５、表示部２６、シンボル変調精度測定装置３０を有する。アンテナ２１、受信部２２、Ａ／Ｄ変換部２４、メモリ２５および表示部２６は、第一の実施形態と同様であり、説明を省略する。

シンボル変調精度測定装置３０は、信号出力装置１０から、メモリ２５を介して、被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定する。シンボル変調精度測定装置３０は、対応理想シンボルデータ生成部３２、フレーム同期部３４、シンボル復調部３６、変調精度測定部３８を有する。フレーム同期部３４およびシンボル復調部３６は、第一の

実施形態と同様であり、説明を省略する。

対応理想シンボルデータ生成部３２は、理想シンボルデータ生成部１２と同様に、所定の方法（すなわち、理想シンボルデータ生成部１２と同じ方法である）によって理想シンボルデータを生成する。

変調精度測定部３８は、シンボル復調部３６の復調結果と、対応理想シンボルデータ生成部３２によって生成された理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する。対応理想シンボルデータ生成部３２は、理想シンボルデータ生成部１２と同じ方法（所定の方法）によって、理想シンボルデータを生成するため、正確な理想シンボルデータが生成できる。

次に、第二の実施形態の動作を説明する。

信号出力装置１０の動作は第一の実施形態と同様であり、説明を省略する。ただし、理想シンボルデータ生成部１２が記録する理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄは、特に、変調精度測定部３８に与えられることはない。

被測定信号は、アンテナ２１を介して、受信部２２により受信される。受信部２２が受信した被測定信号（アナログ）は、Ａ／Ｄ変換部２４によりデジタルに変換される。Ａ／Ｄ変換部２４の出力する被測定信号（デジタル）は、メモリ２５に記録される。

フレーム同期部３４は、メモリ２５の記録内容から、被測定信号（デ

ジタル）のフレーム開始位置を探し出す。シンボル復調部３６は、被測定信号（デジタル）を、フレーム開始位置以降からシンボル復調する。シンボル復調部３６の復調結果は、変調精度測定部３８に与えられる。

対応理想シンボルデータ生成部３２は、理想シンボルデータ生成部１２と同様に、所定の方法（すなわち、理想シンボルデータ生成部１２と同じ方法である）によって理想シンボルデータを生成する。

変調精度測定部３８は、シンボル復調部３６の復調結果と、対応理想シンボルデータ生成部３２によって生成された理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する。対応理想シンボルデータ生成部３２は、理想シンボルデータ生成部１２と同じ方法（所定の方法）によって、理想シンボルデータを生成するため、正確な理想シンボルデータが生成できる。

第二の実施形態によれば、第一の実施形態と同様の効果を奏する。

第三の実施形態

第三の実施形態は、信号出力装置１０と変調信号解析表示装置２０とが一体化している点および受信部２２が、被測定物（DUT：Device Under Test）２を介して、送信部１８から被測定信号を受ける点が第一の実施形態と異なる。

第６図は、本発明の第三の実施形態にかかるシンボル変調精度測定装置３０が使用されている測定システムの構成を示す機能ブロック図

である。第三の実施形態にかかる測定システムは、半導体試験装置（測定装置）１、被測定物（DUT：Device Under Test）２を備える。以下、第一の実施形態と同様な部分は同一の番号を付して説明を省略する。

半導体試験装置（測定装置）１は、信号出力装置１０、変調信号解析表示装置２０を備える。半導体試験装置１において、信号出力装置１０と変調信号解析表示装置２０とが一体化しているといえる。信号出力装置１０と変調信号解析表示装置２０とは、第一の実施形態と同様であり、説明を省略する。

ただし、理想シンボルデータ生成部１２と変調精度測定部３８とは、半導体試験装置１の内部の配線により結合されている。この配線を介して、変調精度測定部３８は、理想シンボルデータ生成部１２に記録された理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄを取得する。

また、送信部１８は、被測定物２に、シンボル変調の結果（アナログ）を与える。さらに、受信部２２は、被測定物２を介して、信号出力装置１０が出力した被測定信号を受ける。

なお、被測定物２は、半導体試験装置１により測定される物である。被測定物２は、例えば、アンプまたはトランシーバ IC(Integrated Circuit)である。

第三の実施形態の動作は、第一の実施形態の動作と同様であり、説明を省略する。

第三の実施形態にかかる半導体試験装置１によれば、被測定物２の測定を正確に行うことができる。復調データ３６ａが、理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄのいずれを変調および復調して得られたものであるかが正確にわかるからである。

なお、上記の実施形態においては、理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄを、変調精度測定部３８に与える（第一の実施形態および第三の実施形態）、対応理想シンボルデータ生成部３２により生成する（第二の実施形態）こととしている。

しかし、被測定信号が、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)またはCDMA(Code Division Multiple Access)といった規格に従った信号である場合、理想シンボルデータ１２ａ～１２ｄだけを与える、または、生成するだけでは不十分であることも考えられる。よって、下記のような、データを与える、または、生成することが好ましい。

（１）被測定信号がOFDMに従った信号である場合

サブキャリアごとのベクトル（IQ平面上の座標のデータ）、

規格を示すコード（信号を処理する方法を示す）、

FFTサンプリング周波数、

FFTポイント数、

GIポイント数、

サブキャリアごとのベクトルの数、

サブキャリアごとの変調方式、

サブキャリアの種類（例えば、パイロットなど）、

を、与える、または、生成することが好ましい。これらは、周波数軸上のデータといえる。

（２）被測定信号がCDMAに従った信号である場合

コードチャネルの数、

各コードチャネルの種類（例えば、パイロットまたはデータなど）

各コードチャネルの拡散コード

各コードチャネルの各シンボルのベクトル

各コードチャネルの電力（の大きさ）

各コードチャネルの拡散率（グラフの軸）

各コードチャネルの変調方式、

を、与える、または、生成することが好ましい。これらは、多重化されているコード軸上のデータといえる。

なお、上記の実施形態は、以下のようにして実現できる。ＣＰＵ、ハードディスク、メディア（フロッピー（登録商標）ディスク、ＣＤ－ＲＯＭなど）読み取り装置を備えたコンピュータのメディア読み取り装置に、上記の各部分（例えば、対応理想シンボルデータ生成部３２、フレーム同期部３４、シンボル復調部３６、変調精度測定部３８）を実現するプログラムを記録したメディアを読み取らせて、ハードディスクにインストールする。このような方法でも、上記の実施形態を実現できる。

請 求 の 範 囲

1．理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定装置であって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調手段と、

・前記シンボル復調手段の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定手段と、

を備えたシンボル変調精度測定装置。

2．請求項１に記載のシンボル変調精度測定装置であって、

前記シンボル変調精度測定装置が、前記信号出力装置と、デジタルインタフェースにより結合されており、

前記変調精度測定手段が、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータを、前記デジタルインタフェースを介して、前記信号出力装置から取得する、

シンボル変調精度測定装置。

3．請求項１に記載のシンボル変調精度測定装置であって、

前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータが、記録媒体に記録され、

前記変調精度測定手段が、前記記録媒体から、前記理想シンボルデータを取得する、

シンボル変調精度測定装置。

4．所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定装置であって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調手段と、

前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成手段と、

前記シンボル復調手段の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成手段によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定手段と、

を備えたシンボル変調精度測定装置。

5．理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定方法であって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調工程と、

前記シンボル復調工程の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定工程と、

を備えたシンボル変調精度測定方法。

6．所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定方法であって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調工程と、

前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成工程と、

前記シンボル復調工程の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ生成工程によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定工程と、

を備えたシンボル変調精度測定方法。

7．理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、

前記シンボル復調処理の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

8．所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、

前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成処理と、

前記シンボル復調処理の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ

生成処理によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

9．理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、

前記シンボル復調処理の復調結果と、前記信号出力装置に記録された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体。

10．所定の方法によって理想シンボルデータを生成し、前記理想シンボルデータをシンボル変調したものを被測定信号として出力する信号出力装置から、前記被測定信号を受けてシンボル変調の精度を測定するシンボル変調精度測定処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記被測定信号をシンボル復調するシンボル復調処理と、

前記所定の方法によって前記理想シンボルデータを生成する対応理想シンボルデータ生成処理と、

前記シンボル復調処理の復調結果と、前記対応理想シンボルデータ

生成処理によって生成された前記理想シンボルデータとに基づきシンボル変調の精度を測定する変調精度測定処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体。

11．請求項１に記載のシンボル変調精度測定装置であって、

前記被測定信号を被測定物を介して受ける、

シンボル変調精度測定装置。

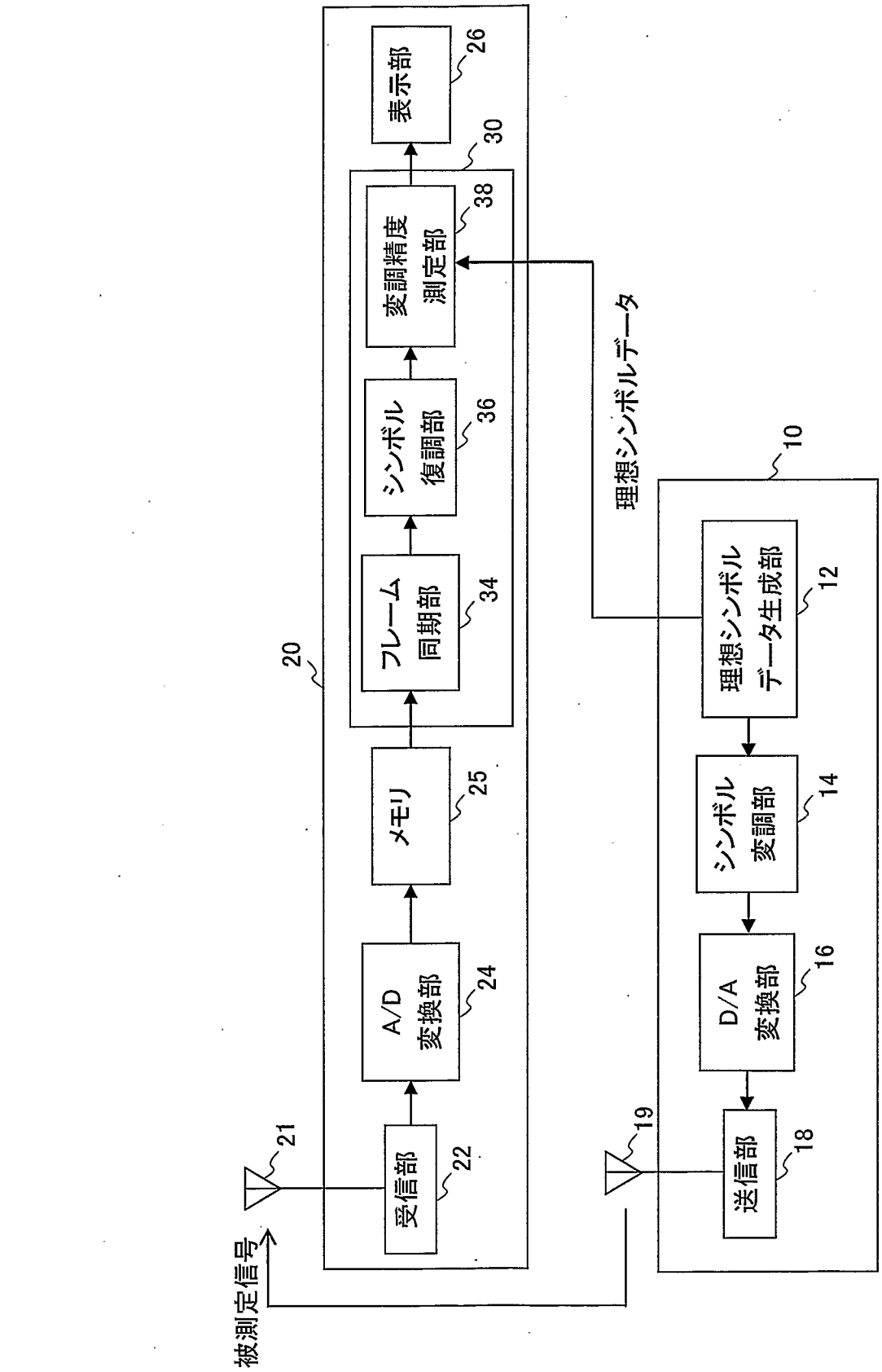
12．請求項１１に記載のシンボル変調精度測定装置と、

前記信号出力装置と、

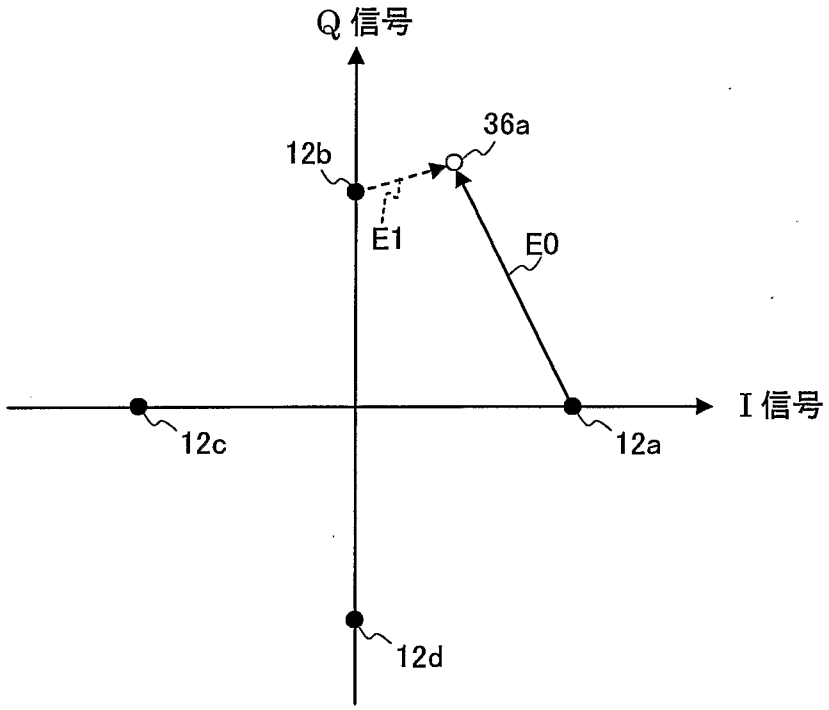
を備え、

前記被測定物を測定する測定装置。

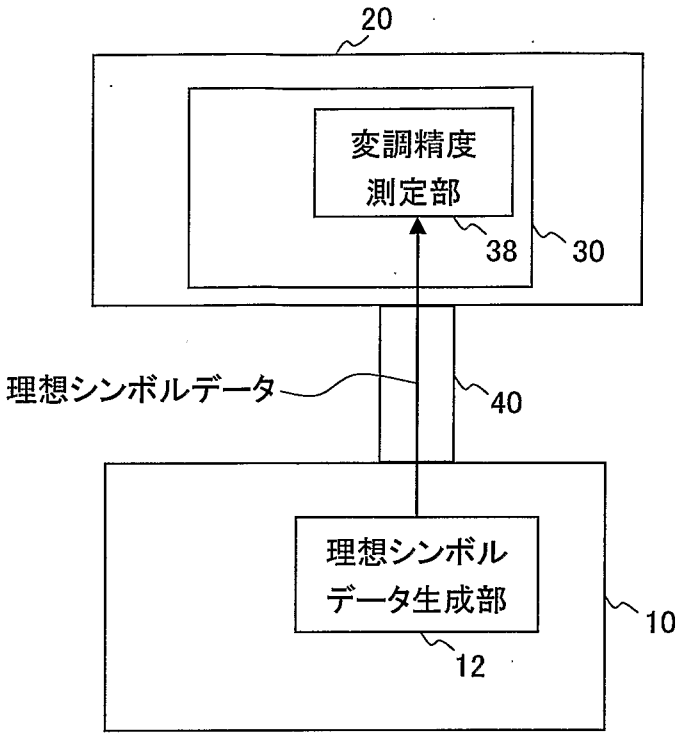
第1図


被測定信号
21
受信部
22
A/D
変換部
24
メモリ
25
フレーム
同期部
34
シンボル
復調部
36
変調精度
測定部
38
表示部
26
20
30
理想シンボルデータ
10
19
送信部
18
D/A
変換部
16
シンボル
変調部
14
理想シンボル
データ生成部
12

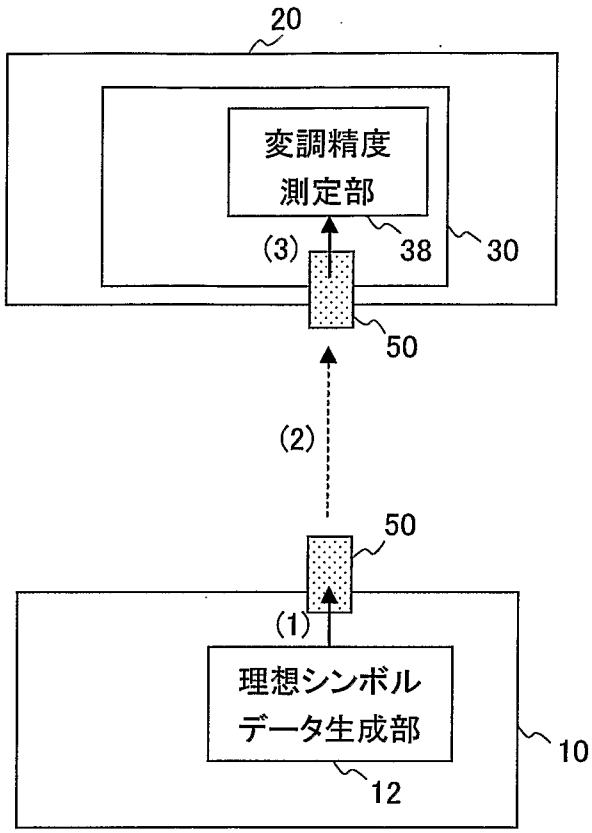
第２図



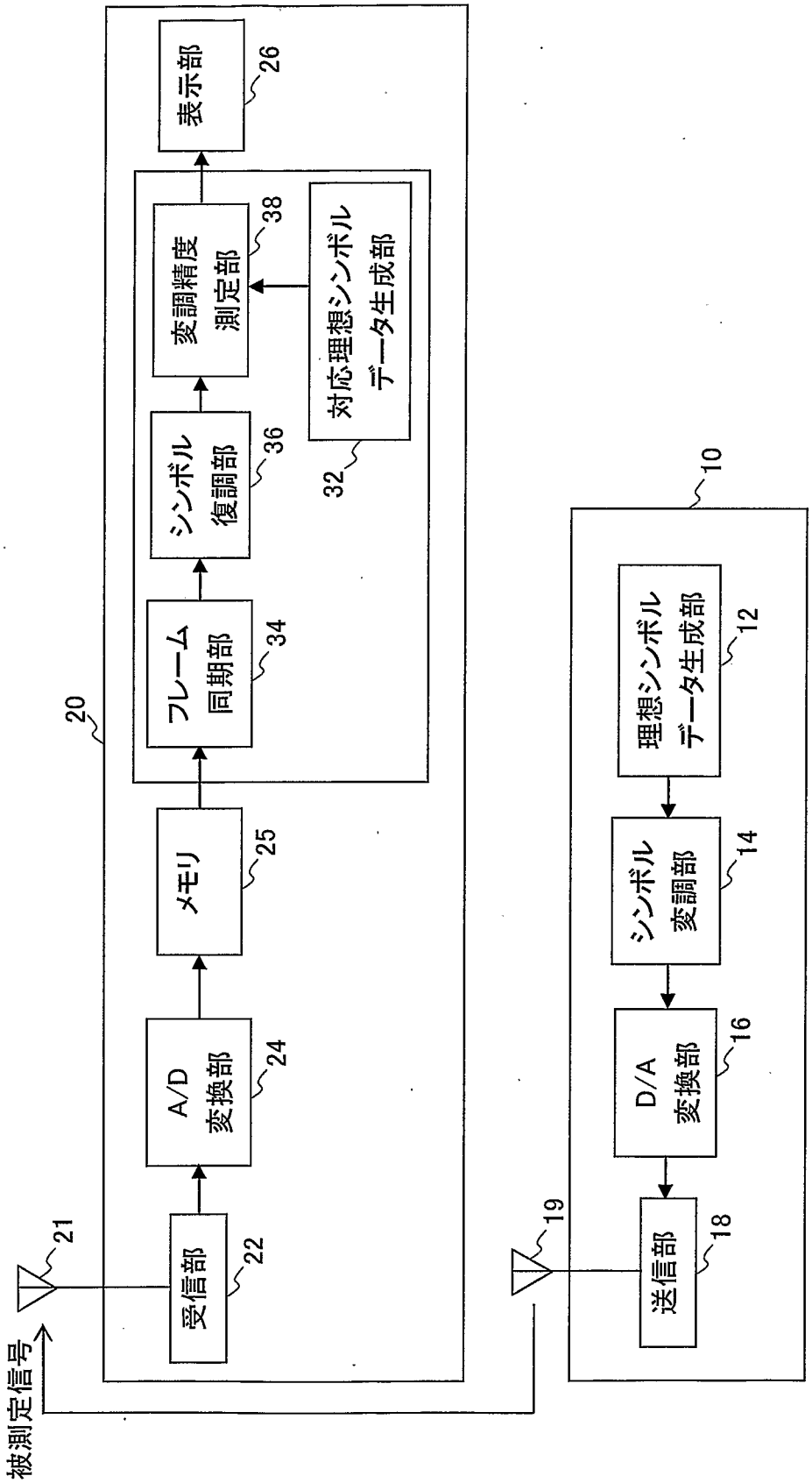
第３図



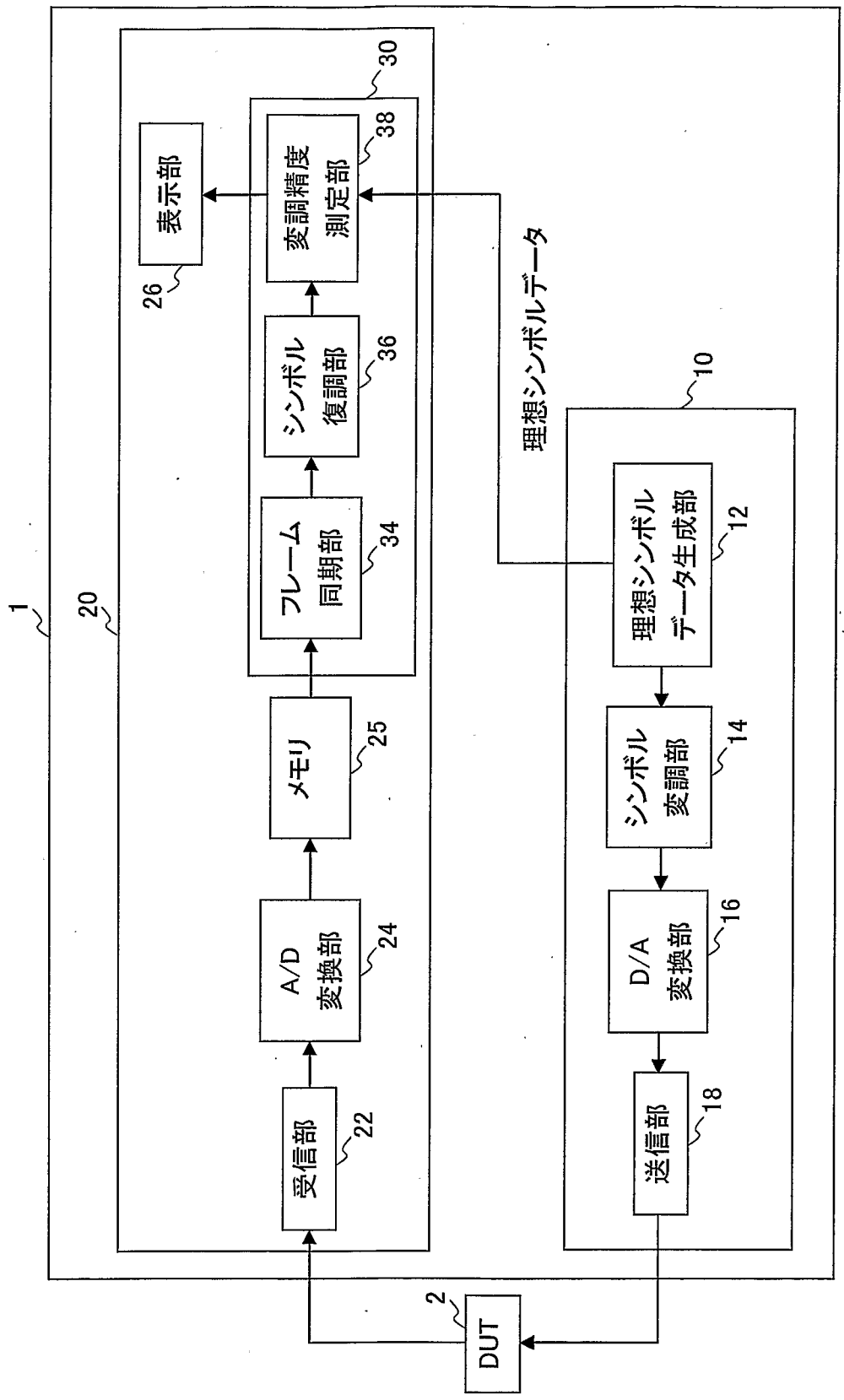
第 4 図



第５図


被測定信号
21
受信部
22
A/D
変換部
24
メモリ
25
20
フレーム
同期部
34
シンボル
復調部
36
変調精度
測定部
38
表示部
26
対応理想シンボル
データ生成部
32
19
送信部
18
D/A
変換部
16
シンボル
変調部
14
理想シンボル
データ生成部
12
10

第 6 図


1
20
30
表示部
26
変調精度
測定部
38
シンボル
復調部
36
フレーム
同期部
34
メモリ
25
A/D
変換部
24
受信部
22
理想シンボルデータ
10
理想シンボル
データ生成部
12
シンボル
変調部
14
D/A
変換部
16
送信部
18
2
DUT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/314941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L27/00(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)
H04L27/00, H04B17/00, G01R29/00

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.
X A	JP 7-297859 A (Advantest Corp.), 10 November, 1995 (10.11.95), Par. Nos. [0045] to [0059]; Figs. 1, 4 & US 5724388 A1 & US 5963589 A1 & DE 19515037 A1	1,4-12 2,3
A	JP 2002-5974 A (Tecktronix, Inc.), 09 January, 2002 (09.01.02), Full text; all drawings & US 6477198 B1 & EP 1152563 A2 & CN 1322070 A	1-12
A	JP 2004-96263 A (Anritsu Corp.), 25 March, 2004 (25.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 September, 2006 (13.09.06)	26 September, 2006 (26.09.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３１４９４１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L27/00(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.　H04L27/00, H04B17/00, G01R29/00

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	１９７１－２００６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
X A	JP 7-297859 A（株式会社アドバンテスト）1995.11.10, 段落番号【0045】-【0059】,【図１】,【図４】 & US 5724388 A1 & US 5963589 A1 & DE 19515037 A1	1,4-12 2,3
A	JP 2002-5974 A（ﾃｸﾄﾛﾆｸｽ・ｲﾝｺｰﾎﾟﾚｲﾃｯﾄﾞ）2002.01.09, 全文,全図 & US 6477198 B1 & EP 1152563 A2 & CN 1322070 A	1-12
A	JP 2004-96263 A（アンリツ株式会社）2004.03.25, 全文,全図 （ファミリーなし）	1-12

☐　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	国際調査報告の発送日
１３．０９．２００６	２６．０９．２００６

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）　５Ｋ　８６２５

藤井　浩

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６