

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-294890
(P2005-294890A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷
H03F 1/32
H04L 27/00

F I
H03F 1/32
H04L 27/00

テーマコード (参考)
5J500
5K004

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

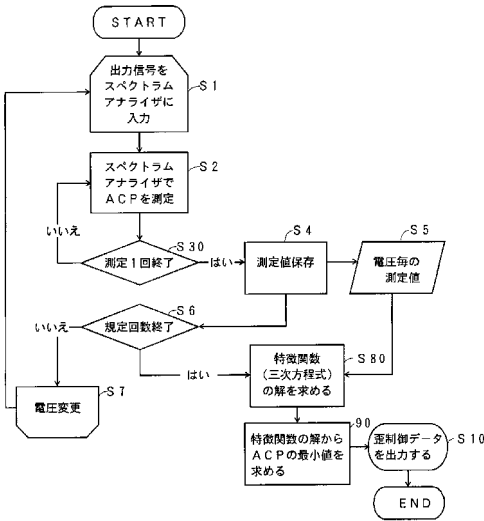
(21) 出願番号	特願2004-102457 (P2004-102457)	(71) 出願人	000001122
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004. 3. 31)		株式会社日立国際電気
			東京都中野区東中野三丁目14番20号
		(74) 代理人	100069257
			弁理士 大塚 学
		(72) 発明者	佐藤 千淑
			東京都中野区東中野三丁目14番20号
			株式会社日立国際電気内
		Fターム(参考)	5J500 AA01 AA41 AC21 AC98 AF00
			AF20 AK00 AK67 AM11 AM14
			AS14 AT01 AT07 NG03
			5K004 AA01 BB04

(54) 【発明の名称】歪補償増幅器の調整方法

(57) 【要約】

【課題】隣接チャネル漏洩電力調整時間を格段に短くし、生産効率を向上させるような歪補償増幅器の調整方法を提供することにある。

【解決手段】歪補償増幅器の調整方法は、歪補償増幅器から隣接チャネル漏洩電力が最小値に設定されるような出力信号を取り出すように、歪補償増幅器に歪制御データを与える得ることのできる歪補償増幅器の調整方法であって、歪制御データの予め定めたデータ値の範囲において最小値を有するような特徴関数を予め定め、歪補償増幅器に与える歪制御データのデータ値を変化させたときに得られる複数の隣接チャネル漏洩電力の測定値を求め、得られた複数の測定値を特徴関数に代入したときの特徴関数の解を求め、得られた解に従って隣接チャネル漏洩電力の最小値が求められ、求められた隣接チャネル漏洩電力の最小値に対応した歪制御データのデータ値を求め、求められたデータ値に歪補償増幅器が設定される。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歪補償増幅器から隣接チャネル漏洩電力が最小値に設定されるような出力信号を取り出すように、該歪補償増幅器に歪制御データを与える得ることのできる歪補償増幅器の調整方法であって、

前記歪制御データの予め定めたデータ値の範囲において最小値を有するような特徴関数を予め定め、

前記歪補償増幅器に与える前記歪制御データのデータ値を変化させたときに得られる複数の該隣接チャネル漏洩電力の測定値を求め、

該得られた複数の測定値を前記特徴関数に代入したときの該特徴関数の解を求め、

10

該得られた解に従って前記隣接チャネル漏洩電力の最小値が求められ、

該求められた前記隣接チャネル漏洩電力の最小値に対応した歪制御データのデータ値を求め、

該求められたデータ値に前記歪補償増幅器が設定されることを特徴とした歪補償増幅器の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、増幅器の出力信号に現れる非直線歪を低減するための増幅器の調整方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来技術は、例えば、下記特許文献 1 の図 1 に示すブロック図において、分配器 11 と合成器 17 の間の PD 回路 12 と遅延線 16、及び、電力増幅器 18、方向性結合器 19、検波器 20 は従来と同じである。10 は入力信号の一部を抽出する方向性結合器、23 は抽出した入力信号を包絡線検波する検波器、24 は誤差検出器である。入力側の検出器 23 と出力側の検出器 20 は、共に忠実に入力される信号を検波し、比較誤差（歪成分）が確実に検出できるように、方向性結合器または抵抗減衰器によって入力レベルがほぼ同じになるように調整されているものであった。（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2000-261252 号公報（第 3 頁、図 1）

30

【0003】

本願の図 4 に従来 of プリディストーション方式による歪補償増幅器の調整方法を行う構成である測定系統図例を示す。

図 4 において、1 は供試器へ所要の入力信号を発生させる送信信号生成部、2 は供試器である歪補償増幅器、3 は供試器から出力される出力信号の中から隣接チャネル漏洩電力（以下「ACP」という。ACP; Adjacent Channel Power）を測定値するスペクトラムアナライザ、4 はスペクトラムアナライザでの ACP 計測結果を入力とし最小値計算などを行い、歪制御データを出力する解析処理装置である。

歪補償増幅器 2 において、21 は入力信号を 2 分配し一方の出力は分配信号 1 とし、他方の出力は分配信号 2 とする信号分配部、22 は分配信号 1 と歪制御データと出力信号の一部とをそれぞれ入力とし、歪信号 1 を出力とする歪発生部、23 は分配信号 2 と歪信号 1 を入力とし、両信号を合成して出力とする歪結合部、24 は歪結合部から出力される信号を入力とし、電力増幅して出力信号を出力する電力増幅部である。

40

解析処理装置 4 において、41 はスペクトラムアナライザでの計測結果を入力して測定データを演算・解析する動作プログラムが内蔵された演算部、42 は演算・解析処理のための表示と操作を行う表示・操作部、43 は演算・解析処理の結果を歪制御データとして歪補償増幅器 2 の歪発生部 22 へ出力する制御部である。

【0004】

図 5 は従来 of 歪補償増幅器の調整方法を行う手順である測定流れ図例を示す。解析処理装置 4 に内蔵させる歪補償増幅器の調整方法を行う動作プログラムが以下の動作ステップ

50

の従来技術例として有するものである。

S 1 は歪補償増幅器 2 の出力信号をスペクトラムアナライザに入力する処理ステップである。

S 2 はスペクトラムアナライザに入力された出力信号に含まれる A C P についてスペクトラムアナライザで A C P を測定する処理ステップである。

S 3 は A C P 1 回あたりの測定値が収束点に到達するかの状況を判断し、「いいえ」であればスペクトラムアナライザで A C P を測定するステップ S 2 を続行し、「はい」であれば収束したと判定し次のステップへ進む測定 1 回収束の判定ステップである。

S 4 は測定 1 回収束のステップ S 3 の「はい」の結果を受けて収束点での A C P データを保存する測定値保存の処理ステップである。

S 5 は測定値保存ステップ S 4 の結果を受けて各回測定された A C P データを保存する歪制御データである電圧毎の測定値の処理ステップである。

S 6 は測定値保存ステップ S 4 の結果を受けて測定回数を判定し、「いいえ」であれば次の電圧に変更させるステップへ進み、「はい」であれば演算に入るステップへ進む規定回数終了の判定ステップである。

S 7 は規定回数終了 S 6 の判定ステップでの「いいえ」を受けて A C P の次の回の測定に入るため制御電圧を変えた歪制御データを歪補償増幅器 2 の歪発生部 2 2 へ送り、調整値が変えられて歪補償増幅器 2 の出力信号をスペクトラムアナライザに入力する S 1 処理ステップへ進める電圧変更の処理ステップである。

S 8 は規定回数終了 S 6 の判定ステップでの「はい」を受けて A C P の規定回数測定終了の判定結果を認識し、各回すべての測定された A C P データが保存された電圧毎の測定値処理 S 5 ステップからの蓄積データを入力とし、最小値計算の演算処理を行う最小値計算の処理ステップである。

S 9 は最小値計算処理 S 8 ステップの計算処理結果を受けて複数の測定値の中から最小値を求める A C P 最小値決定の処理ステップである。

S 1 0 は A C P 最小値決定処理 S 9 ステップでの結果を受けて A C P 最小値が設定される電圧に対応する歪制御データとして出力する処理ステップである。

以上の測定流れ図例による調整方法を行う手順の解析処理は解析処理装置 4 によって動作される。

【0005】

図 6 は従来の歪補償増幅器の調整方法として測定 1 回の収束点までの A C P レベルの時間経過の曲線図例を示す。

歪補償増幅器 2 の出力信号をスペクトラムアナライザに入力する処理 S 1 ステップからスペクトラムアナライザで A C P を測定する処理 S 2 ステップの開始時、即ち各回の測定開始である S 点での A C P レベルは最初大きく L s である。

スペクトラムアナライザ内でのスペクトラム分析が進み、次第に A C P レベルが小さくなり、測定 1 回の収束点 C での A C P レベルは収束された測定値として L c であり、これが測定値保存データとする。

S 点から C 点の測定データを得るまでに要する時間は通常 1 ~ 2 分である。

【0006】

図 7 は従来の歪補償増幅器の調整方法として規定の全回数の測定を終了し全電圧毎の A C P レベルの測定値曲線図例を示す。

図 6 にて測定 1 回分の収束点 C のデータは L c であった。即ち、図 7 での 1 回分データは例えば測定点 C 1 では歪制御データである電圧 V 1 での測定収束結果としての A C P レベルが L 1 であり、以下同様に各電圧 (V 2 、 . . . V m i n 、 . . . V n 、 . . .) での各測定点 (C 2 、 . . . C m i n 、 . . . C n 、 . . .) から各測定値としての A C P レベル (L 2 、 . . . L m i n 、 . . . L n 、 . . .) を得る。

得られた全回数の電圧毎の測定値は、測定値の最小値を探すために、最小値計算の演算処理を行う最小値計算処理 S 8 ステップ及び A C P 最小値決定処理 S 9 ステップによって、電圧 V m i n での測定点 C m i n での A C P レベルである測定値 L m i n が演算結果に

10

20

30

40

50

より最低値として得られる。

従って、ACP最小値決定処理S9ステップでの結果を受けてACP最小値Lminが設定される歪制御データとして電圧Vminを出力する処理S10ステップによって歪補償増幅器2の調整が完了する。

歪補償増幅器2の歪発生部22に与える電圧値例は、アナログ電圧0V～5Vをデジタル値範囲としてデータ値である1～255の対応値をとるのであるが、通常10～240までを5刻みの測定点を求めるのでその測定回数の規定回数は46回であり、46回の測定に要する調整時間は、46分～92分である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

以上説明した、各回測定での収束点を求め、規定の全回数の測定を終了し全電圧毎のACPレベルの測定値を求め、全測定点の中から最小である測定点を求めるような演算処理を行い、電圧Vminを最小値歪制御データとして求まるような従来の歪補償増幅器の調整方法では、その調整時間が歪補償増幅器1台当たり46分～92分も要するので、これでは量産に適さず、この時間を格段に短くし生産効率を上げる必要が生じた。

【0008】

本発明の目的は、従来技術の問題点であるACP調整時間が長いことを解決し、ACP調整時間を格段に短くし、生産効率を向上させるような歪補償増幅器の調整方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的を達成するために、歪補償増幅器の調整方法は、歪補償増幅器から隣接チャンネル漏洩電力が最小値に設定されるような出力信号を取り出すように、該歪補償増幅器に歪制御データを与える得ることのできる歪補償増幅器の調整方法であって、

前記歪制御データの予め定めたデータ値の範囲において最小値を有するような特徴関数を予め定め、

前記歪補償増幅器に与える前記歪制御データのデータ値を変化させたときに得られる複数の該隣接チャンネル漏洩電力の測定値を求め、

該得られた複数の測定値を前記特徴関数に代入したときの該特徴関数の解を求め、

30

該得られた解に従って前記隣接チャンネル漏洩電力の最小値が求められ、

該求められた前記隣接チャンネル漏洩電力の最小値に対応した歪制御データのデータ値を求め、

該求められたデータ値に前記歪補償増幅器が設定されることを特徴とした。

【発明の効果】

【0010】

本発明を実施すれば、従来の方法での問題点であったACP調整時間が長いことを解決し、ACP調整時間が従来に比べ格段に短く1/5から1/10程度にし、生産ラインにおける自動調整化にとって有効であり生産効率を向上させるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0011】

図4に本発明の歪補償増幅器の調整方法を行う構成である測定系統図例を示す。図4は従来の調整方法を行う構成である測定系統図例を示すものでもあり、先に説明したのでここでは省略する。

なお4はスペクトラムアナライザでの計測結果を入力とし特徴関数の解を求めるなどを行い、歪制御データを出力する解析処理装置である。これは解析処理装置4に内蔵させる本発明の歪補償増幅器の調整方法を行う動作プログラムが以下の動作ステップの実施例として有するものである。

【0012】

図1は本発明の歪補償増幅器の調整方法を行う手順である測定流れ図例を示す。

50

S 1 は歪補償増幅器 2 の出力信号をスペクトラムアナライザに入力する処理ステップである。

S 2 はスペクトラムアナライザに入力された出力信号に含まれる A C P についてスペクトラムアナライザで A C P を測定する処理ステップである。

S 3 0 は A C P 1 回当たりの測定値が予め定めた終了点に到達する状況を判定し、「いいえ」であればスペクトラムアナライザで A C P を測定するステップ S 2 を続行し、「はい」であれば予め定めた終了点に到達したと判定し、次のステップへ進む測定 1 回終了の判定ステップである。

S 4 は測定 1 回終了の判定ステップ S 3 の「はい」の結果を受けて予め定めた終了点での A C P データを保存する測定値保存の処理ステップである。

S 5 は測定値保存ステップ S 4 の A C P データを受けて各回測定された A C P データを保存する電圧毎の測定値の処理ステップである。

S 6 は測定値保存ステップ S 4 の A C P データを受けて測定回数を判定し、「いいえ」であれば次の電圧に変更させるステップに進み、「はい」であれば測定の規定回数終了とみなし次の演算に入るステップへ進む規定回数終了の判定ステップである。

S 7 は規定回数終了 S 6 判定ステップでの「いいえ」を受けて A C P の次の回の測定に入るため制御電圧を変えた歪制御データを歪補償増幅器 2 の歪発生部 2 2 へ送り、調整値が変えられて歪補償増幅器 2 の出力信号をスペクトラムアナライザに入力する S 1 処理ステップへ進める電圧変更の処理ステップである。

S 8 0 は規定回数終了 S 6 の判定ステップでの「はい」を受けて A C P の規定回数測定終了の判定結果である規定回数終了を認識し、及び各回すべての測定された A C P データが保存された電圧毎の測定値の処理 S 5 ステップからの全回数分の蓄積データを入力とし、歪制御データの予め定めたデータ値の範囲において最小値を有するように予め定めた特徴関数を備え、この特徴関数によって解を求めるような演算処理を行う特徴関数（三次方程式）の解を求める処理ステップである。

S 9 0 は特徴関数（例；三次方程式）の解を求める S 8 0 の処理ステップの各測定回数での測定値の計算処理結果である解を受けて、その特徴関数の解から A C P の最小値を得ることのできる特徴関数の解から A C P 最小値を求める処理ステップである。

S 1 0 は A C P 最小値決定処理 S 9 0 ステップでの A C P 最小値の結果を受けて A C P 最小値が設定される電圧を歪制御データのデータ値として出力する処理ステップである。

以上の測定流れ図例による調整方法を行う手順の解析処理は解析処理装置 4 によって、その内蔵された動作プログラムで動作される。

【0013】

図 2 は本発明の歪補償増幅器の調整方法として測定 1 回の予め定めた終了点までの A C P レベルの時間経過曲線図例を示す。

歪補償増幅器 2 の出力信号をスペクトラムアナライザに入力する処理 S 1 ステップからスペクトラムアナライザで A C P を測定する処理 S 2 ステップの開始時、即ち各回の測定開始である S 点での A C P レベルは最初大きく L s である。

スペクトラムアナライザ内でのスペクトラム分析が進み次第に A C P レベルが小さくなり、測定 1 回の予め定めた終了点 E での A C P レベルは終了された測定値として測定値保存データは L e となる。この L e 値は完全な収束まで待たずスペクトラムアナライザの測定値として概ね差し支えない最短時を予め定めた終了点までの時間として、S 点から E 点の測定データを得るまでに要する時間は通常 30 秒でよい。

【0014】

図 3 は本発明の歪補償増幅器の調整方法として、規定の全回数の測定を終了し電圧毎の A C P レベルの測定点及び特徴関数の曲線図例を示す。

図 2 にて測定 1 回分の終了点 E の A C P データは L e であった。即ち、図 3 での 1 回分データは例えば測定点 E 1 では歪制御データの一つのデータ値に対応した電圧 V 1 ' での A C P レベルが L 1 ' であり、以下同様に各電圧（V 2 '、V 3 '、・・・）での各測定点（E 1、E 2、E 3、・・・）から各測定値としての A C P レベル（L 2 '、L 3 '、・

10

20

30

40

50

・ ・) を得る。

歪制御データの予め定めたデータ値の範囲において最小値を有するように予め定めた特徴関数を備え、これは減少⇒最小値⇒増加の曲線を描くような三次方程式である特徴関数 ($Y = f(X)$) である。

得られた全回数分の電圧毎のACP測定値は、特徴関数 ($Y = f(X)$) に代入される。この測定値が代入された特徴関数の解を求める演算処理が行われる。特徴関数 (三次方程式) の解を求める処理S80ステップ及び特徴関数の解からACP最小値を求める処理S90ステップによって実行される。

S90処理ステップの結果、特徴関数の解から求まるACPレベル最小値 L_{min}' を示す測定点 E_{min} が得られ、この E_{min} 点での電圧 V_{min}' が最終的に得られる。 10

最終的に得られた電圧 V_{min}' が歪制御データの決定されたデータ値として解析処理装置4内の制御部43から出力される。

この出力された歪制御データが歪補償増幅器2内の歪発生部22に調整完了の設定値電圧 V_{min}' として与えられ、当該歪補償増幅器2がACP最小値に調整された出力信号を出力する。

歪補償増幅器2の歪発生部22に与える電圧値例は、アナログ電圧値では0V～5Vの範囲とし、この範囲と対応したデジタル値範囲として1～255が有し、更に、1～255の範囲内から通常10～200の範囲を実際の範囲として採用する。

この10～200の範囲を等間隔10刻みの各値をデータ値として有する歪制御データである。従って合計19回の測定点が選ばれ、これを測定回数の規定回数とする。 20

19回の測定に要する調整時間は9.5分である。

【産業上の利用可能性】

【0015】

本発明は、歪補償増幅器の調整方法として量産製造ラインの自動試験機等の無線通信装置の調整試験に適用されて通信機製造業等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の歪補償増幅器の調整方法を行う手順である測定流れ図例を示す。

【図2】本発明の歪補償増幅器の調整方法として測定1回の終了点までのACPレベル曲線図例を示す。 30

【図3】本発明の歪補償増幅器の調整方法として規定の全回数の測定を終了し全電圧毎のACPレベルの測定点及び特徴関数の曲線図例を示す。

【図4】従来及び本発明の歪補償増幅器の調整方法を行う構成である測定系統図例を示す。

【図5】従来の歪補償増幅器の調整方法を行う手順である測定流れ図例を示す。

【図6】従来の歪補償増幅器の調整方法として測定1回の収束点までのACPレベル曲線図例を示す。

【図7】従来の歪補償増幅器の調整方法として規定の全回数のACPレベルの測定値曲線図例を示す。

【符号の説明】 40

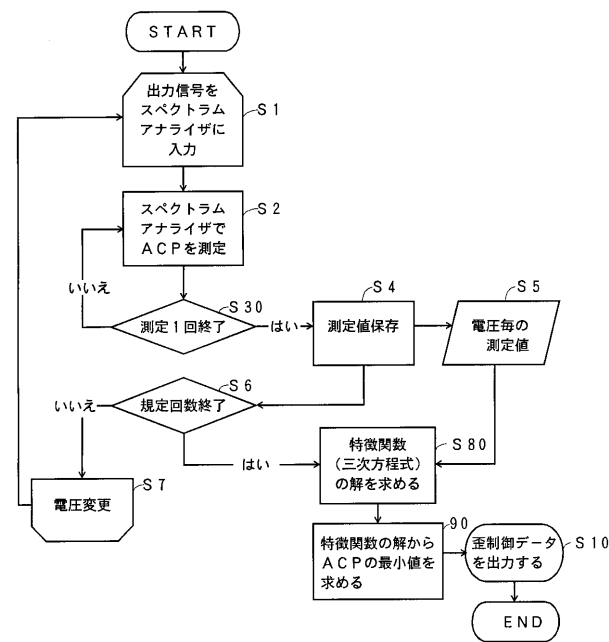
【0017】

S1～S10、S80、S90 測定流れ図の処理、判定の各ステップ

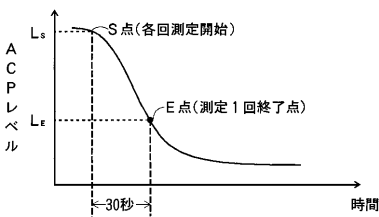
- 1 送信信号生成部
- 2 歪補償増幅器
- 3 スペクトラムアナライザ
- 4 解析処理装置
- 21 信号分配部
- 22 歪発生部
- 23 歪結合部
- 24 電力増幅部

- 4 1 演算部
- 4 2 表示・操作部
- 4 3 制御部

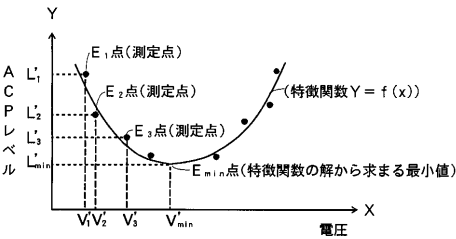
【図 1】



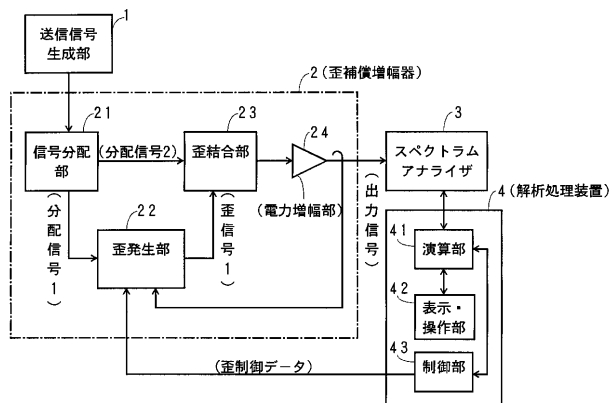
【図 2】



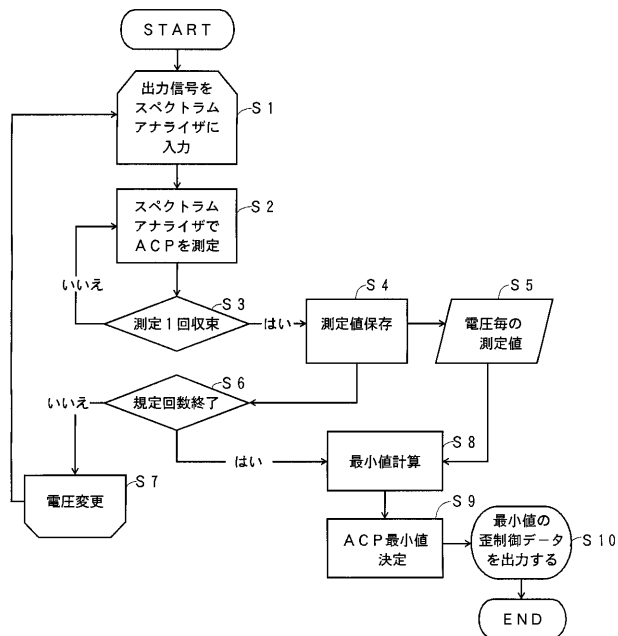
【図 3】



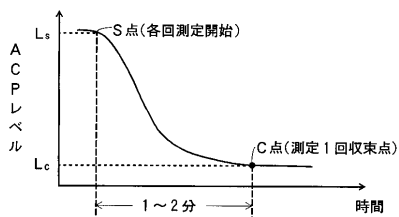
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

