

(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2006-242672

(P2006-242672A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(51) Int. Cl.

G01R 29/08 (2006.01)

F I

G01R 29/08

D

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-56951 (P2005-56951)</p> <p>(22) 出願日 平成17年3月2日 (2005.3.2)</p>	<p>(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号</p> <p>(74) 代理人 100066061 弁理士 丹羽 宏之</p> <p>(74) 代理人 100094754 弁理士 野口 忠夫</p> <p>(72) 発明者 平井 宏治 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内</p>
--	--

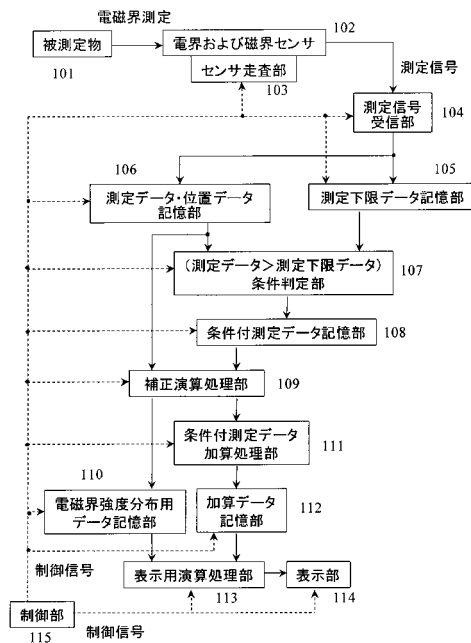
(54) 【発明の名称】 電磁波測定装置

(57) 【要約】

【課題】 製品から発生する電磁波ノイズの解析に近傍界測定が使われるが、近傍界測定データでは、対策効果の定量化が難しい。

【解決手段】 電子機器近傍の電界および磁界の強度分布を測定する装置において、強度測定の測定限界の下限データを取り込み、更に測定座標とその測定座標における電界および磁界の測定強度データを取り込み、測定限界の下限データと電界および磁界の測定強度データの大きさを比較し、電界および磁界の測定強度データが測定限界の下限データより大きなデータについてのみ加算を行い、強度分布データと加算データを表示し、対策前後で比較できる手段を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被測定物の近傍電磁界を計測する電界および磁界センサと、前記センサを被測定物近傍の任意の領域において走査させるセンサ走査部と、前記センサからの信号を測定する測定信号受信部と、前記測定信号受信部における測定限界である測定下限データを記憶する測定下限データ記憶部と、ある測定周波数範囲における複数周波数測定時にそれぞれの周波数において測定領域における測定ポイント座標位置データとその位置データに対応した電界および磁界強度測定データを関連付けて記憶する測定データ・位置データ記憶部と、前記測定下限データより前記電界および磁界強度測定データが大きいことを判定する条件判定部と、その判定結果を満たす測定データのみを記憶する条件付測定データ記憶部と、前記測定データ、前記位置データ、前記条件付測定データに対し、前記電界および磁界センサの周波数補正や、前記電界および磁界センサと前記被測定物の距離補正などの計算を行う補正演算処理部と、位置データと関連を持ち補正された測定データを電磁界強度分布用データとして記憶する電磁界強度分布用データ記憶手段と、それぞれの周波数ごとの全測定ポイントにおける前記電界および磁界強度測定データのうち、前記条件付測定データのみを加算する条件付測定データ加算処理部と、前記条件付測定データ加算値を記憶する加算データ記憶部と、前記電磁界強度分布用データと前記条件付測定データ加算値を表示する表示部と、前記走査部・測定信号受信部・データ記憶部・条件判定部・演算処理部・加算処理部・表示部などを制御する制御部と、を備えたことを特徴とする電磁波測定装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の電磁波測定装置において、前記表示部として、前記条件付測定データ加算値を表示し、前記電磁界強度分布データも同時に表示する手段を有することを特徴とする電磁波測定装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の電磁波測定装置において、対策前後の前記条件付測定データ加算値と、前記電磁界強度分布データ記憶手段と、その対策前後のデータを同時に表示する表示手段を有することを特徴とする電磁波測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子機器や、その内部の金属筐体、回路基板、基板間において信号伝送を行うケーブル、あるいは電子機器間において信号伝送を行うケーブルなどから発生する不要電磁波ノイズの解析・対策を効率化するための電磁波測定装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の高速化、高性能化などにより、電子機器からの電磁波ノイズ放射による他の電子機器への影響が問題になっている。この電磁波ノイズ放射による他の電子機器への影響は EMI (Electro Magnetic Interference) と呼ばれ、主に無線機器、通信機器の受信障害を引き起したり、電子機器の誤動作を引き起こす。その為、各国では 30 MHz ~ 1 GHz、あるいは 30 MHz ~ 2 GHz の周波数帯域において、電子機器からの電磁波ノイズ放射の規制を行っており、電子機器製造メーカはこの規制に適合するように製品を設計製造する必要がある。

40

【0003】

電子機器からの電磁波ノイズを測定する方法としては、一般的には規制適合で用いられる測定方法と同じ遠方界測定が行なわれる。しかしながら、この測定では不要電磁波の周波数特性や規格適合の有無を知ることができるが、どのようなメカニズムで電磁波ノイズが発生しているのか知ることはできず、ノイズ対策の効率化を妨げている。

【0004】

そのため、その近傍界強度分布を測定し、電磁波ノイズの発生メカニズムを明らかにしてその対策を効率的に行う、近傍界強度分布測定装置が存在する（例えば、特許文献 1 お

50

よび特許文献2参照。)。

【0005】

しかしながら、近傍界強度分布測定結果はノイズ発生メカニズムを直感的に把握しやすいが、対策により近傍界強度分布が変化しても、ノイズ対策による近傍電磁界強度分布の変化は様々であり、強度分布の強い領域が大きく変化する場合もあれば、強い領域の面積はあまり変化せず、強い領域部分の形のみが変化する場合もある。あるノイズ対策において効果があるかどうかについての判定は、近傍電磁界強度分布図が色によって強度を示す分布図や、等高線によって強度を示す分布図であり、スペクトラムのような絶対値ではないので、測定者個人の判断によることが多く、特にノイズ対策効果の大きさについての判定は非常に難しい。また、遠方界測定に対して有効なノイズ対策を行っている場合でも、対策前後で近傍電磁界測定による最大値周波数スペクトラム比較では、周波数スペクトラムはほとんど変化していない場合があり、近傍電磁界測定ではノイズ対策効果の判定が難しい。

10

【0006】

そこで、近傍界強度分布測定結果から分布の平均値を算出し、周波数スペクトラムなどを作成し、対策前後で比較することにより近傍界強度分布から対策効果を定量化する方法が提案されている(例えば、特許文献3参照。)。

【特許文献1】特開2000-19204号公報

【特許文献2】特開2001-91555号公報

【特許文献3】特開2002-372558号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献3の方法では遠方界測定による対策効果の差と比較して非常に小さく、対策効果の定量化において、この方法では対策効果がどれくらいあったのかを近傍電磁界計測結果から判断することは難しいといった課題があった。

【0008】

本発明は、上述の問題点に着目してなされたものであって、近傍界測定による強度分布データの直感的にノイズ発生メカニズムを把握しやすいという従来の利点に加えて、強度分布データのうち、測定限界の下限データを除いた和をとり、その値の対策前後の差を表示することにより、遠方界と相関のある対策効果の定量化を行うことができる電磁波測定装置の提供を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は上記の目的を達成するため、請求項1記載の電磁波測定装置は、被測定物の近傍電磁界を計測する電界および磁界センサと、前記センサを被測定物近傍の任意の領域において走査させるセンサ走査部と、前記センサからの信号を測定する測定信号受信部と、前記測定信号受信部における測定限界である測定下限データを記憶する測定下限データ記憶部と、ある測定周波数範囲における複数周波数測定時にそれぞれの周波数において測定領域における測定ポイント座標位置データとその位置データに対応した電界および磁界強度測定データを関連付けて記憶する測定データ・位置データ記憶部と、前記測定下限データより前記電界および磁界強度測定データが大きいことを判定する条件判定部と、その判定結果を満たす測定データのみを記憶する条件付測定データ記憶部と、前記測定データ、前記位置データ、前記条件付測定データに対し、前記電界および磁界センサの周波数補正や前記電界および磁界センサと前記被測定物の距離補正などの計算を行う補正演算処理部と、位置データと関連を持ち補正された測定データを電磁界強度分布用データとして記憶する電磁界強度分布用データ記憶手段と、それぞれの周波数ごとの全測定ポイントにおける前記電界および磁界強度測定データのうち、前記条件付測定データのみを加算する条件付測定データ加算処理部と、前記条件付測定データ加算値を記憶する加算データ記憶部と、前記電磁界強度分布用データと前記条件付測定データ加算値を表示する表示部と、前記

40

50

走査部・測定信号受信部・データ記憶部・条件判定部・演算処理部・加算処理部・表示部などを制御する制御部と、を備えていることを特徴とする電磁波測定装置である。

【0010】

また、請求項1記載の電磁波測定装置は、請求項2記載のように表示手段としてその加算結果を周波数特性のグラフとして表示する表示し、強度分布データも同時に表示する手段を有する。

【0011】

また、請求項1または2記載の電磁波測定装置は、請求項3記載のように、対策前後のデータを記憶する記憶手段と、その対策前後のデータを同時に表示する表示手段を有する。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明の提供する電磁波測定装置は、近傍界測定による強度分布データの直感的にノイズ発生メカニズムを把握しやすいという従来の利点に加えて、強度分布データのうち、測定限界の下限データを除いた和をとり、その値の対策前後の差を表示することにより、遠方界と相関のある対策効果の定量化を行うことができる利点が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。

【0014】

図1は、この発明の電磁波測定装置の構成を示すブロック図である。本実施例は被測定物101の近傍電磁界を計測する電界および磁界センサ102と、前記センサ102を被測定物101近傍の任意の領域において走査させるセンサ走査部103と、前記センサ102からの信号を測定する測定信号受信部104と、前記測定信号受信部104における測定限界である測定下限データを記憶する測定下限データ記憶部105と、ある測定周波数範囲における複数周波数測定時にそれぞれの周波数において測定領域における測定ポイント座標位置データとその位置データに対応した電界および磁界強度測定データを関連付けて記憶する測定データ・位置データ記憶部106と、前記測定下限データより前記電界および磁界強度測定データが大きいことを判定する条件判定部107と、その判定結果を満たす測定データのみを記憶する条件付測定データ記憶部108と、前記測定データ、前記位置データ、前記条件付測定データに対し、前記電界および磁界センサの周波数補正や前記電界および磁界センサと前記被測定物の距離補正などの計算を行う補正演算処理部109と、位置データと関連を持ち補正された測定データを電磁界強度分布用データとして記憶する電磁界強度分布用データ記憶手段110と、それぞれの周波数ごとの全測定ポイントにおける前記電界および磁界強度測定データのうち、前記条件付測定データのみを加算する条件付測定データ加算処理部111と、前記条件付測定データ加算値を記憶する加算データ記憶部112と、前記電磁界強度分布用データと前記条件付測定データ加算値を表示するための表示用演算処理部113と、前記センサ走査部103、測定信号受信部104、各データ記憶部105、106、108、110、112、条件判定部107、補正演算処理部109、条件付測定データ加算処理部111、表示部114などを制御する制御部115とから構成されている。

20

30

40

【0015】

図2、図3は、この発明の電磁波測定装置による測定フローを示すフローチャートである。以下に本実施例の動作について、実際の測定に則して、図2、図3のフローチャートを用いて説明する。

【0016】

図2のステップ1において、電界および磁界センサ102を被測定物101から十分に離れた空間にセンサ走査部103によって配置し、測定信号受信部104の測定下限の周波数掃引により測定する。ここで測定信号受信部104はある任意の測定周波数範囲における複数周波数の電圧信号を受信することができる測定器であればよく、代表的なもの

50

してスペクトラムアナライザがあげられる。ここで測定下限とはスペクトラムアナライザのノイズフロアになる。このノイズフロアのレベルを測定する際、スペクトラムアナライザのピークホールド機能を用いて任意の一定時間か、一定回数において周波数掃引を行い、その値を測定する。

【0017】

ステップ2において、その測定値を測定下限データとして取り込み、測定下限データ記憶部105に記憶する。

【0018】

次のステップ3～ステップ8のフローは、被測定物101の近傍を電界及び磁界センサ102をセンサ走査部103によって走査し、電磁界を測定するフローである。

10

【0019】

ステップ3において、測定ポイントカウント用の変数nを1に初期設定する。

【0020】

ステップ4において、電界及び磁界センサ102をセンサ走査部103により、被測定物101近傍の任意の測定ポイントに移動させる。

【0021】

ステップ5において、被測定物近傍の電界及び磁界を測定信号受信部104において、周波数掃引により測定する。

【0022】

ステップ6において、その測定値をセンサ走査部103の位置データに関連させて近傍測定データとして取り込み、測定データ・センサ位置データ記憶部106に記憶する。

20

【0023】

ステップ7において、測定ポイントカウント用の変数nを1つインクリメントする。

【0024】

ステップ8において、全測定ポイント数Nと測定ポイントカウント用の変数nの大きさを比較判定し、測定ポイントカウント用の変数nが全測定ポイント数Nを超えた場合はステップ9またはステップ15へ進み、測定ポイントカウント用の変数nが全測定ポイント数Nを超えない場合には、ステップ4に進む。

【0025】

図3において、次のステップであるステップ9～ステップ14のフローと、ステップ15～ステップ23のフローの2つのフローに分割できる。この2つのフローはどちらを先に行ってもよく、また2つのフローを並行して同時に行ってもよい。

30

【0026】

まず、ステップ9～ステップ14のフローについて説明する。ステップ9～ステップ14のフローは被測定物101の電磁界強度分布のデータ処理に関するフローである。

【0027】

ステップ9において、測定ポイントカウント用の変数nを1に初期設定する。

【0028】

ステップ10において、ステップ8で得られた測定データに対して、周波数ごとに電界および磁界センサ102の周波数補正や電界および磁界センサ102と被測定物101の距離補正などの計算を行う補正演算処理を補正演算処理部109により行う。

40

【0029】

ステップ11において、その補正演算処理データをセンサ走査部103の位置データに関連させて電磁界強度分布用データ記憶部110に記憶する。

【0030】

ステップ12において、測定ポイントカウント用の変数nを1つインクリメントする。

【0031】

ステップ13において、全測定ポイント数Nと測定ポイントカウント用の変数nの大きさを比較判定し、測定ポイントカウント用の変数nが全測定ポイント数Nを超えた場合はステップ14へ進み、測定ポイントカウント用の変数nが全測定ポイント数Nを超えない

50

場合には、ステップ 10 に進む。

【0032】

ステップ 14 において、表示部 114 にステップ 9 ~ ステップ 13 で作成された強度分布データを表示する。このとき、強度分布データは測定した任意の周波数の強度分布データを選択することも可能である。

【0033】

次にステップ 15 ~ ステップ 23 のフローについて説明する。ステップ 15 ~ ステップ 23 のフローは被測定物 101 の電磁界の周波数スペクトラムデータ作成に関するフローである。

【0034】

ステップ 15 において、測定ポイントカウント用の変数 n を 1 に初期設定する。

【0035】

ステップ 16 において、ステップ 1、ステップ 2 で測定・記憶した測定下限データと、ステップ 3 ~ 8 で測定・記憶した被測定物 106 の近傍電磁界測定データの大きさを (測定データ > 測定下限データ) 条件判定部 107 で比較判定する。(測定データ > 測定下限データ) の場合はステップ 17 に進み、(測定データ < = 測定下限データ) の場合はステップ 21 に進む。

【0036】

ステップ 17 において、ステップ 16 の判定条件を満たした測定データのみを条件付測定データとして、条件付測定データ記憶部 108 に記憶する。

【0037】

ステップ 18 において、ステップ 17 で得られた条件付測定データに対して、周波数ごとに電界および磁界センサ 102 の周波数補正や電界および磁界センサ 102 と被測定物 101 の距離補正などの計算を行う補正演算処理を補正演算処理部 109 により行う。

【0038】

ステップ 19 において、補正演算処理を行った条件付測定データを条件付測定データ加算処理部 111 において、周波数ごとに加算する。

【0039】

ステップ 20 において、周波数ごとに加算されたデータを加算データ記憶部 112 に記憶する。

【0040】

ここでステップ 16 ~ 20 の処理についてもう少し詳細に説明する。測定データ値が測定下限データ値と同じ場合、測定データが測定下限データと同じ値か、もしくは測定下限より小さい値かの判定がつかない。ここで、図 4 でスペクトラムアナライザを例にとって説明する。図 4 のようにスペクトラムアナライザの測定限界の下限であるノイズフロアが表示されており、そのマーカーがノイズフロアにある場合、このマーカーの値はノイズフロアの値が表示されている。このとき、実際の測定値は、点線のピークのようにノイズフロアより更に小さい値であっても、ノイズフロアの値が測定値となってしまう。つまりノイズフロアの値は不正確なデータであり、この値を加算してデータ処理を行うことは望ましくない。そこでこのステップ 16 ~ 20 において、不正確なデータである測定下限データを除いて加算し、周波数特性を作成することにより、不正確なデータである測定下限データによる誤差を含んだ周波数特性を作成してしまうことを避けることができ、対策前後の比較においても、その対策前後の差を正確に定量化することが可能となる。

【0041】

ステップ 21 において、測定ポイントカウント用の変数 n を 1 つインクリメントする。

【0042】

ステップ 22 において、全測定ポイント数 N と測定ポイントカウント用の変数 n の大きさを比較判定し、測定ポイントカウント用の変数 n が全測定ポイント数 N を超えた場合はステップ 23 へ進み、測定ポイントカウント用の変数 n が全測定ポイント数 N を超えない場合には、ステップ 16 に進む。

10

20

30

40

50

【0043】

ステップ23において、表示部114にステップ15～ステップ22で作成された周波数特性データを表示する。

【0044】

ここでステップ14において強度分布データの表示を、ステップ23で周波数特性データのデータ表示を行うが、これは同時に表示され、図5のように表示部114において、周波数選択スライダで周波数特性データの任意の周波数における条件付加算データと強度分布データの表示が同時にされると更によい。

【0045】

また、表示部において、図6のように前記条件付加算データと前記強度分布データは対策前後のデータを同時に表示し、比較できると更によい 10

また、上記測定フローは、電磁界測定時に測定信号受信部で周波数掃引を行い、ある帯域を持った周波数に対して測定・データ処理を行っているが、任意の数点の周波数に対してのみ測定を行い、各周波数の測定データに対してデータ処理を行ってもよい。

【0046】

次に、ある被測定物の図7にある測定対象における電磁波ノイズ対策前後の6面3m電暗室における比較結果を示し、図8にその測定対象物の対策前における周波数500MHzの磁界強度分布を、図9にその測定対象物の対策後における周波数500MHzの磁界強度分布を示す。このような強度分布データから従来の方法、条件付加算ではなく、単に加算を行う方法、本発明の方法で対策前後の値を比較した値を、6面3m電波暗室における対策前後の値と共に図10に示す。図10の結果のように、条件付加算を用いて、不正確な値を加算しないことにより、従来手法や単に加算だけを行った場合と比較して、対策効果の定量化を正確に行うことができる。 20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した電磁波測定装置における処理を示すフローチャートである。

【図3】図2に示した処理の続きを示すフローチャートである。

【図4】本発明の原理を説明する図である。

【図5】本発明の実施例における表示の1例を示す図である。 30

【図6】本発明の実施例における表示の1例を示す図である。

【図7】本発明の実施例を説明するためのある被測定物の対策前後の遠方界計測結果を示す図である。

【図8】本発明の実施例を説明するためのある被測定物の対策前の磁界強度分布図である。

【図9】本発明の実施例を説明するためのある被測定物の対策後の磁界強度分布図である。

【図10】従来例と本発明による方法の比較結果例を表で示す図である。

【図11】従来例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】 40

【0048】

101 被測定物

102 電界および磁界センサ

103 センサ走査部

104 測定信号受信部

105 測定下限データ記憶部

106 測定データ・位置データ記憶部

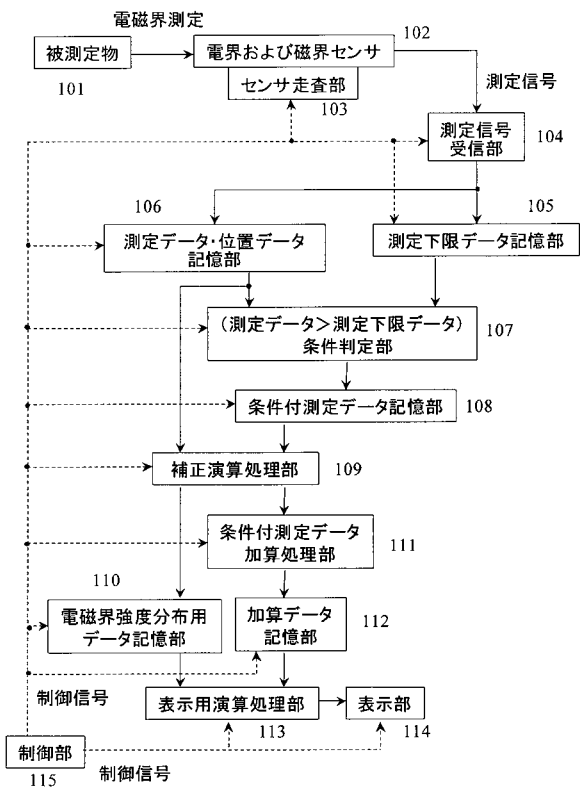
107 (測定データ>測定下限データ)条件判定部

108 条件付測定データ記憶部

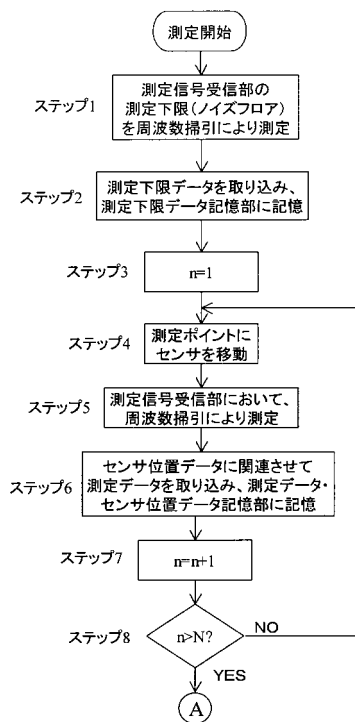
109 補正演算処理部 50

- 1 1 0 電磁界強度分布用データ記憶部
- 1 1 1 条件付測定データ加算処理部
- 1 1 2 加算データ記憶部
- 1 1 3 表示用演算処理部
- 1 1 4 表示部
- 1 1 5 制御部

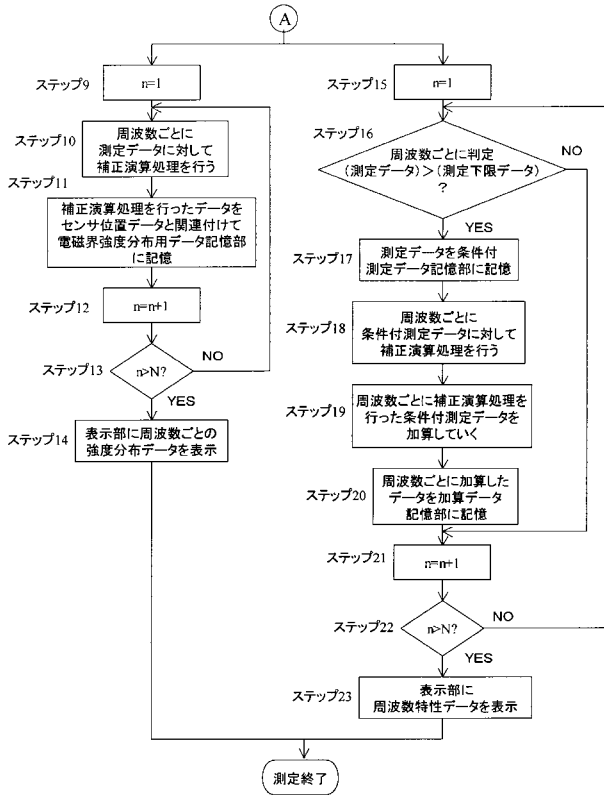
【 図 1 】



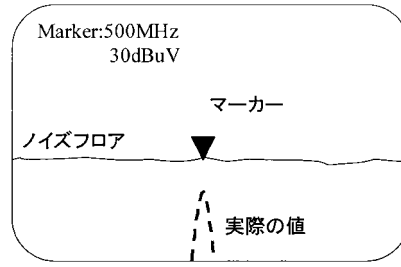
【 図 2 】



【 図 3 】



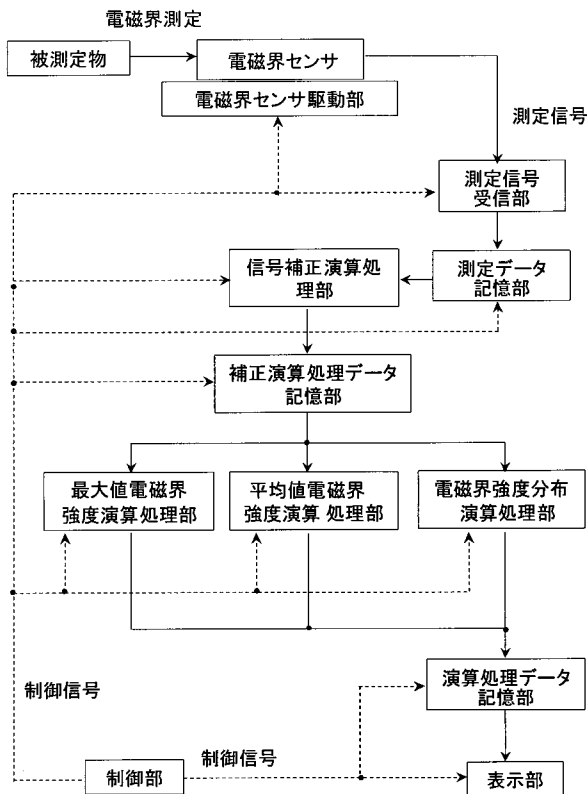
【 図 4 】



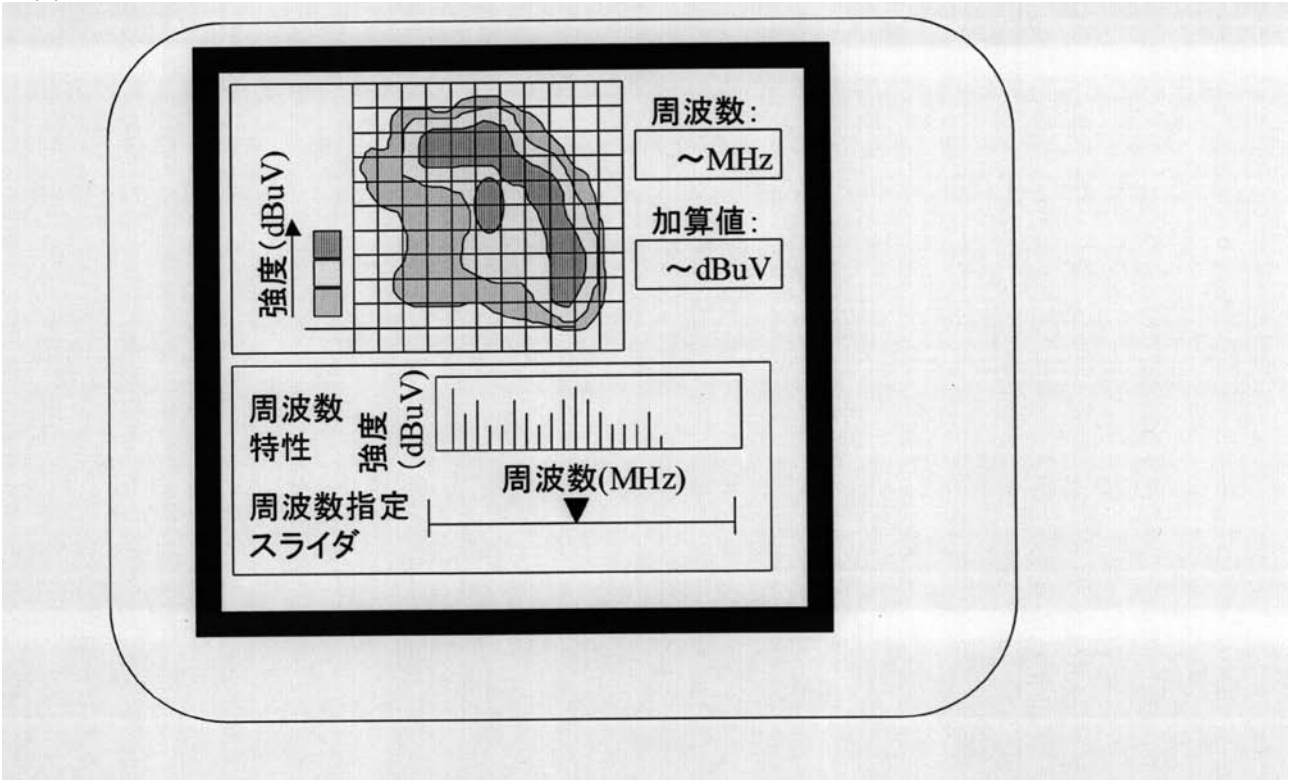
【 図 10 】

	対策前	対策後	対策前後の差
遠方界計測	29.8 dB	24.7 dB	5.1 dB
従来の手法 (平均)	34.0 dB	32.6 dB	1.4 dB
加算	87.7 dB	86.3 dB	1.4 dB
本発明の手法	86.2 dB	75.6 dB	10.6 dB

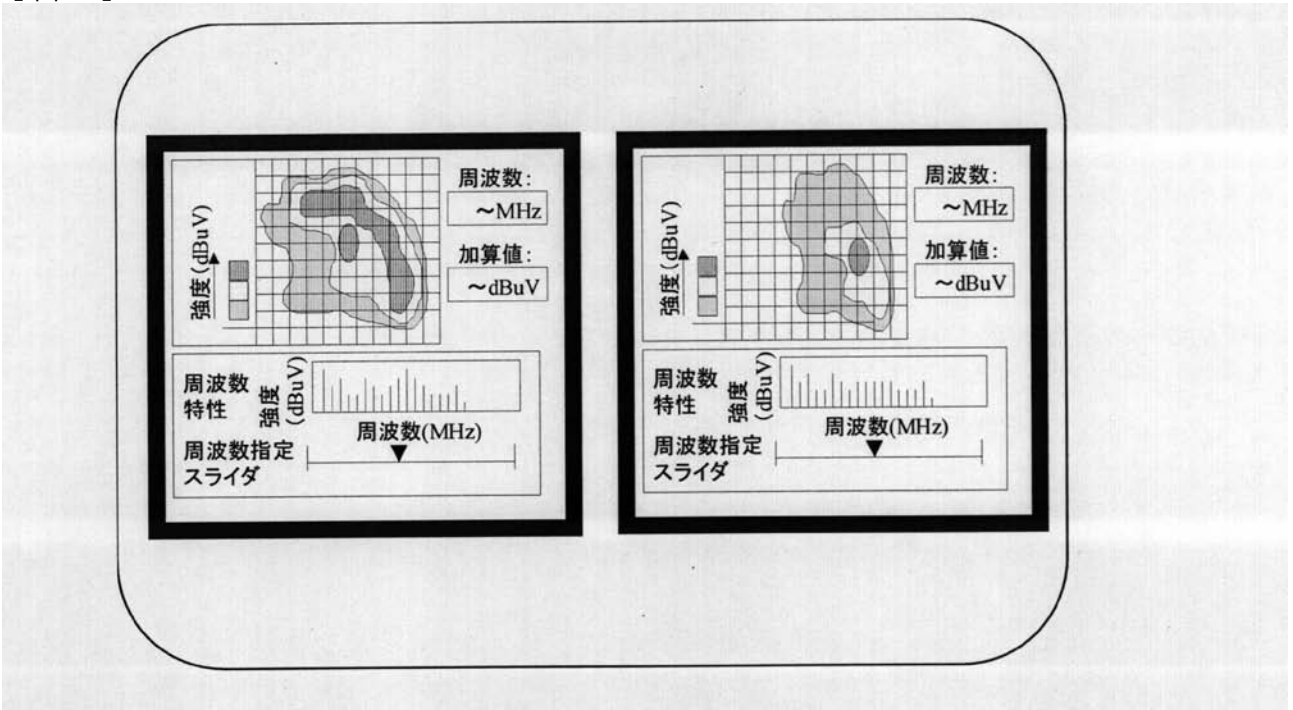
【 図 11 】



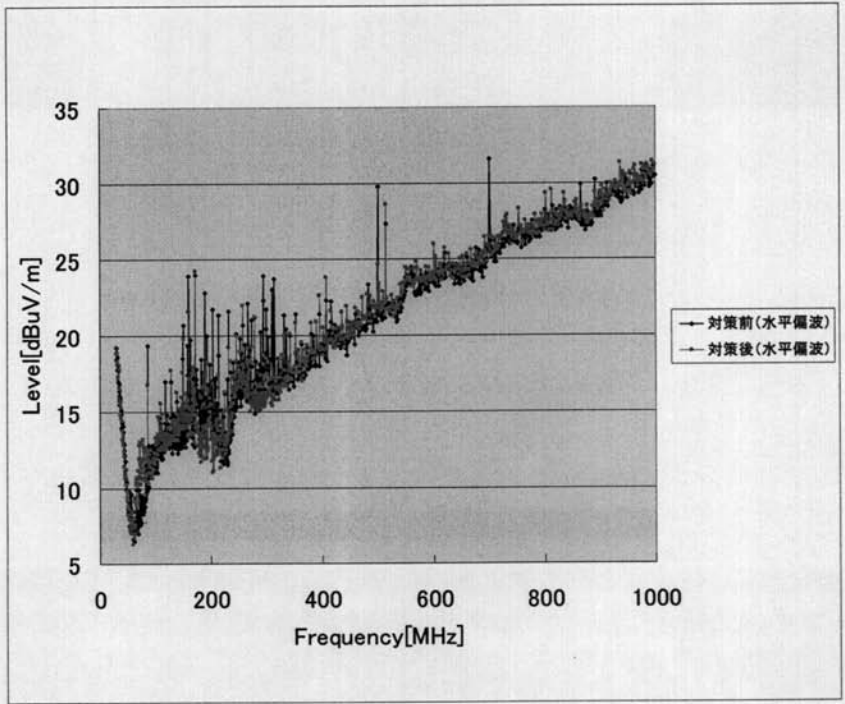
【 図 5 】



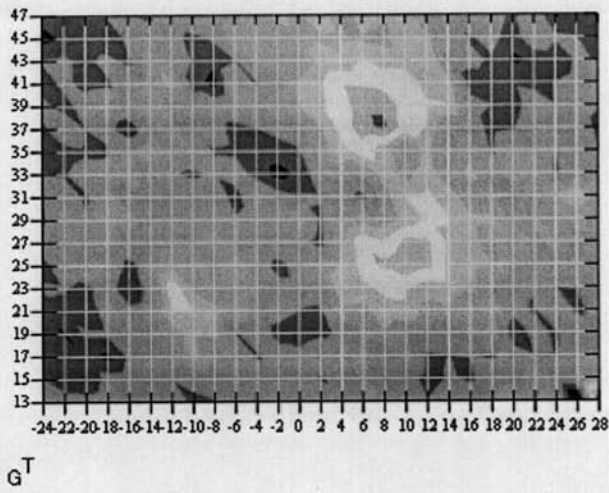
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

