

(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2006-181359

(P2006-181359A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 3 8
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 J	4 C 0 6 1
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07	

審査請求 未請求 請求項の数 28 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2005-348183 (P2005-348183)	(71) 出願人	000000527 ペンタックス株式会社
(22) 出願日	平成17年12月1日 (2005. 12. 1)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(31) 優先権主張番号	特願2004-351474 (P2004-351474)	(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
(32) 優先日	平成16年12月3日 (2004. 12. 3)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	松本 光弘 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 栄一 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
		(72) 発明者	津田 浩二 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

最終頁に続く

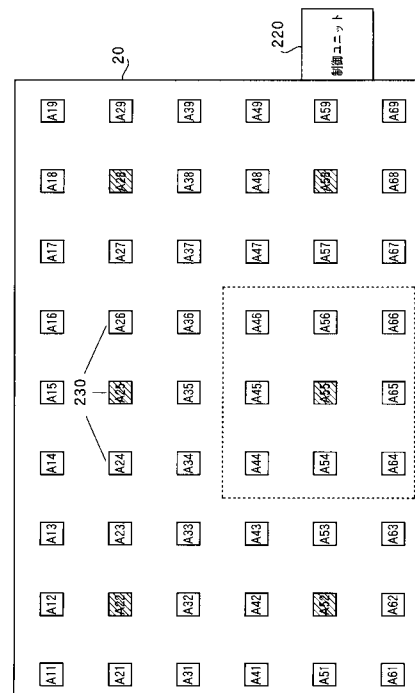
(54) 【発明の名称】 受信素子決定方法、及び、信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 2D-DST技術を用いた信号処理装置において制御系の負荷を軽減しつつ空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子を決定する。

【解決手段】 複数の所定の素子を、空間伝播信号をサンプル受信する素子として選択する第1の素子選択ステップと、第1の素子選択ステップで選択された素子から取得される受信強度情報を収集する第1の情報収集ステップと、第1の情報収集ステップにより収集された受信強度情報に基づいて受信強度が高い少なくとも一つの素子を選択する第2の素子選択ステップと、第2の素子選択ステップで選択された素子に基づいて空間伝播信号をサンプル受信する素子を複数選択する第3の素子選択ステップと、第3の素子選択ステップで選択された素子から取得される受信強度情報を収集する第2の情報収集ステップと、第2の情報収集ステップにより収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を決定する受信素子決定ステップとを含むことを特徴とした方法を提供する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部機器からの空間伝播信号を受信して 2 次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子を、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子が所定の分布で配置されるように選択し、

空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子において受信された各空間伝播信号の受信強度を集積し、

集積された受信強度に基づいて第一の最も受信強度の強い素子を選択し、

前記第一の最も受信強度の強い素子に隣接する複数の素子を、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する素子として選択し、

空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子の中から第二の最も受信強度の強い素子を選択し、

前記第二の最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 2】

外部機器からの空間伝播信号を受信して 2 次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子を、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子が所定の分布で配置されるように選択し、

空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子において受信された各空間伝播信号の受信強度を集積し、

集積された受信強度に基づいて第一の最も受信強度の強い素子及び 2 番目に受信強度の強い素子を選択し、

前記第一の最も受信強度の強い素子がある位置から前記 2 番目に受信強度の強い素子がある位置を指す方向を第一の方向、前記第一の方向に直交する方向を第二の方向として、

前記第一の最も受信強度の強い素子と、前記 2 番目に受信強度の強い素子と、前記第一の最も受信強度の強い素子と前記 2 番目に受信強度の強い素子を結ぶ線上に位置する素子と、前記第一の最も受信強度の強い素子及び前記 2 番目に受信強度の強い素子及び前記線上に位置する素子それぞれに対して前記第二の方向の両端に隣接した素子とを、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子として選択し、

空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子の中から第二の最も受信強度の強い素子を選択し、

前記第二の最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 3】

外部機器からの空間伝播信号を受信して 2 次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

所定の方法によって選定された、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子による空間伝播信号の受信終了後、所定のタイミングで空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の再選出動作を行い、

該再選出動作時には、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子に隣接する素子を、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、

空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、

前記最も受信強度の強い素子を、再選出動作後の空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4】

外部機器からの空間伝播信号を受信して 2 次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

所定の方法によって選定された、現在空間伝播信号の受信を行っている空間伝播信号を受信するのに最適な第二の受信素子と、前記第二の受信素子を選出した第一の再選出動作前に前回空間伝播信号の受信を行った空間伝播信号を受信するのに最適な第一の受信素子とが既知であり、

前記第二の受信素子による空間伝播信号の受信終了後、所定のタイミングで空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の第二の再選出動作を行い、

該第二の再選出動作後に、前記第一の素子から前記第二の素子に結んだ線の前記第二の素子側延長線上に位置する素子と、前記第一の素子と、及び前記第二の素子とに隣接する素子を、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、

空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、

前記最も受信強度の強い素子を、該第二の再選出動作後の空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 5】

前記所定の方法が請求項 1 又は請求項 2 の何れかに記載の受信素子決定方法であること、を特徴とする請求項 3 又は請求項 4 の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項 6】

互いに直交した座標軸である X 軸、Y 軸、Z 軸、及び互いに直交した平面である X Y 平面、X Z 平面、Y Z 平面、を有する 3 次元座標系で表される 3 次元空間に立体形状を形成する 2 次元拡散信号伝送基板上に 2 次元的に配置され、空間伝播信号を受信し、データを送受信するための伝送信号によって通信を行う素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

X Y 平面上で最も受信強度の強い範囲にある複数の素子を、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、

空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、

前記最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 7】

互いに直交した座標軸である X 軸、Y 軸、Z 軸、及び互いに直交した平面である X Y 平面、X Z 平面、Y Z 平面、を有する 3 次元座標系で表される 3 次元空間に立体形状を形成する 2 次元拡散信号伝送基板上に 2 次元的に配置され、空間伝播信号を受信し、データを送受信するための伝送信号によって通信を行う素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子として、前記複数列の中の最上列にある複数の素子、及び前記最上列にある複数の素子に対応する前記複数列の中の最下列にある複数の素子を選択し、

前記空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を集積し、

集積された受信強度に基づいて第一の最も受信強度の強い素子が存在する前記 2 次元拡散信号伝送基板上での領域を選択し、

該領域にある複数の素子を、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子として選択し、

空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号を第二回目にサンプル

10

20

30

40

50

受信する複数の素子の中から第二の最も受信強度の強い素子を選択し、

前記第二の最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 8】

最上列の各素子の受信強度と対応する最下列の素子の受信強度とを加算した値をそれぞれ比較して前記第一の最も受信強度の強い素子が存在する X Y 平面上の範囲を絞り込み、且つ、該 X Y 平面上の範囲に存在する最上列と最下列の素子の受信強度を比較して Z 軸方向における位置を絞り込むことにより、前記第一の最も受信強度の強い素子が存在する前記 2 次元拡散信号伝送基板上での領域を決定すること、を特徴とする請求項 7 に記載の受信素子決定方法。

10

【請求項 9】

互いに直交した座標軸である X 軸、Y 軸、Z 軸、及び互いに直交した平面である X Y 平面、X Z 平面、Y Z 平面、を有する 3 次元座標系で表される 3 次元空間に立体形状を形成する 2 次元拡散信号伝送基板上に 2 次元的に配置され、空間伝播信号を受信し、データを送受信するための伝送信号によって通信を行う素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

所定の方法によって選定された、空間伝播信号を受信するのに最適な第一の受信素子による空間伝播信号の受信終了後、所定のタイミングで空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の再選出動作を行い、

前記再選出動作時には、該 Z 軸を中心にして前記第一の受信素子と対向する方向にあり、且つ、前記第一の受信素子から、前記第一の受信素子が位置する X Y 平面と前記 Z 軸との交点に向かって結ばれた線の延長線近傍にある素子と、前記第一の受信素子との受信強度の比較を行い、

20

前記第一の受信素子の受信強度が、前記延長線近傍にある素子の受信強度よりも所定の値以上大きい場合には、

前記第一の受信素子に隣接する複数の素子を空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、

空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、

30

前記最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な第 2 の受信素子として決定すること、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 10】

前記所定の方法が請求項 7 又は請求項 8 の何れかに記載の受信素子決定方法であること、を特徴とする請求項 9 に記載の受信素子決定方法。

【請求項 11】

前記所定の方法が、

空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として、2 次元拡散信号伝送基板上に配置された全ての前記素子を選択し、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、前記最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定する方法であること、を特徴とする請求項 3、4、又は、9 の何れかに記載の受信素子決定方法。

40

【請求項 12】

前記所定のプロセスは、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された全ての空間伝播信号の受信強度を集積し、全ての空間伝播信号の受信強度の比較を行うものであること、を特徴とする請求項 1 から請求項 11 の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項 13】

前記所定のプロセスは、全ての空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子に対して、

50

2次元拡散信号伝送基板の端部にある前記サンプル受信する前記素子から一組ずつ順番に受信強度の比較を行い、比較結果を伝播し、

前記全ての空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子に渡って受信強度の比較が終了後、その比較結果に基づいて最も受信強度の強い前記サンプル受信する素子を選定するものであること、を特徴とする請求項1から請求項11の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項14】

前記2次元拡散信号伝送基板は複数エリアに区分され、各エリア内には複数の素子及びそれらを管理する管理素子が配置され、

前記所定のプロセスは、前記エリア内のサンプル受信する複数の素子の受信強度を、前記管理素子に集積後、前記管理素子において比較し、 10

前記比較された結果を集積し、全ての管理素子に集積された受信強度の比較を行うものであること、を特徴とする請求項1から請求項11の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項15】

前記再選出動作を行う所定のタイミングは、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の受信強度が所定の強度以下になった時であること、を特徴とする請求項3、4、5、又は、9の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項16】

前記再選出動作を行う所定のタイミングは、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子が受信を行った後、一定時間経過した時であること、を特徴とする請求項3、4、5、又は、9の何れかに記載の受信素子決定方法。 20

【請求項17】

前記再選出動作を行う所定のタイミングは、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の受信強度の変化率が所定の値以上になった時であること、を特徴とする請求項3、4、5、又は、9の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項18】

請求項1から請求項17の何れかに記載の受信素子決定方法を実行すること、を特徴とする信号処理装置。

【請求項19】

空間伝播信号を発信する発信源はカプセル型内視鏡であり、 30
前記2次元拡散信号伝送基板はアンテナ機能付き着衣に備えられること、
を特徴とする請求項18に記載の信号処理装置。

【請求項20】

外部機器からの空間伝播信号を受信して2次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

複数の所定の素子を、空間伝播信号をサンプル受信する素子として選択する第1の素子選択ステップと、

前記第1の素子選択ステップで選択された素子から取得される受信強度情報を収集する第1の情報収集ステップと、

前記第1の情報収集ステップにより収集された受信強度情報に基づいて受信強度が高い 40
少なくとも一つの素子を選択する第2の素子選択ステップと、

前記第2の素子選択ステップで選択された素子に基づいて空間伝播信号をサンプル受信する素子を複数選択する第3の素子選択ステップと、

前記第3の素子選択ステップで選択された素子から取得される受信強度情報を収集する第2の情報収集ステップと、

前記第2の情報収集ステップにより収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を決定する受信素子決定ステップと、を含むこと、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項21】

前記第2の素子選択ステップにおいて受信強度が最も高い素子を選択し、前記第3の素子選択ステップにおいてその素子近傍に設置された複数の素子を選択すること、を特徴と 50

する請求項 20 に記載の受信素子決定方法。

【請求項 22】

前記第 2 の素子選択ステップにおいて受信強度が最も高い素子及び 2 番目に高い素子を選択し、前記第 3 の素子選択ステップにおいてそれらの素子近傍に設置された複数の素子を選択すること、を特徴とする請求項 20 に記載の受信素子決定方法。

【請求項 23】

前記受信素子決定ステップで受信素子が決定されて所定時間経過後に最適な受信素子を再決定する受信素子再決定ステップを更に含んだこと、を特徴とする請求項 20 から請求項 22 の何れかに記載の受信素子決定方法。

【請求項 24】

前記受信素子再決定ステップにおいて、前回決定された受信素子近傍に設置された複数の素子を選択し、選択された素子から取得される受信強度情報を収集し、収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を再決定すること、を特徴とする請求項 23 に記載の受信素子決定方法。

【請求項 25】

前記受信素子再決定ステップにおいて、過去に決定された受信素子の履歴を参照して該外部機器の移動方向を推測し、推測された移動方向及び前回決定された受信素子に基づいて複数の素子を選択し、選択された素子から取得される受信強度情報を収集し、収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を再決定すること、を特徴とする請求項 23 に記載の受信素子決定方法。

【請求項 26】

外部機器からの空間伝播信号を受信して 2 次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、

全ての素子の受信強度を取得する受信強度取得ステップと、

取得された受信強度の各々が所定値以上であるか否かを判定する受信強度判定ステップと、

所定値以上の受信強度の素子を含む領域を特定する領域特定手段と、

特定された領域内から最適な受信素子を決定する受信素子決定ステップと、を含むこと、を特徴とする受信素子決定方法。

【請求項 27】

前記受信素子決定ステップにおいて、該特定領域内の中央に位置する素子を最適な受信素子として決定すること、を特徴とする請求項 26 に記載の受信素子決定方法。

【請求項 28】

該特定領域内の素子であって、少なくとも一つの素子と前記基板を介して接続された制御ユニットに最も近接して配置された素子を最適な受信素子として決定すること、を特徴とする請求項 26 に記載の受信素子決定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2 次元拡散信号伝送（以下、「2D-DST」と記す）技術により通信を行う信号処理装置、及び、該信号処理装置に備えられた素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

個別の配線を形成することなく、複数の通信素子（以下、「2D-DST (2-Dimensional-Diffusive Signal-Transmission) 素子」と記す）を中継地点として信号を伝送させる技術（以下、2D-DST 技術）が下記特許文献 1 に開示されている。

【0003】

【特許文献 1】特開平 2003-188882 号公報

【0004】

10

20

30

40

50

(特許文献の記載内容)

上記特許文献1には、二次元平面上に散在された複数の2D-DST素子を備えた信号通信装置が提案されている。各2D-DST素子の通信距離は自己周辺の2D-DST素子のみと局所的な通信を行える程度に設定されている。この局所的な通信により各2D-DST素子間で信号が順次伝送される。これにより、目的とする2D-DST素子まで信号を伝送することが可能となっている。複数の2D-DST素子は所定の管理機能により階層に分けられる。各階層において経路データが設定されることにより、効率よく最終目的地まで信号を伝送することが可能となっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

2D-DST技術の応用例として、例えばカプセル内視鏡の撮像装置から発信された無線式の画像信号を受信して、2D-DST技術を用いてその画像信号を所定の目的地に伝送するものが挙げられる。2D-DST技術においては、消費電力や生体への影響を考慮すると電磁波の出力をできるだけ小さくすることが望ましい。また一方でS/N比の高い信号を受信するため、信号発信源からより近い位置で信号を受信することが望ましい。これらの要望を満たすためには、例えば最適な2D-DST素子を選択して信号を受信することが挙げられる。しかしながら2D-DST素子の数が多くなるほど、その中から最適な2D-DST素子を選択する処理が煩雑になり処理に時間がかかるという問題点があった。

20

【0006】

本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものである。その目的は、2D-DST技術を用いた信号処理装置において、制御系の負荷を軽減しつつ空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子を決定する受信素子決定方法を提供することである。また、そのような方法を用いて信号を受信して処理する信号処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決する本発明の一態様に係る受信素子決定方法は、外部機器からの空間伝播信号を受信して2次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する方法であって、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子を、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子が所定の分布で配置されるように選択し、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子において受信された各空間伝播信号の受信強度を集積し、集積された受信強度に基づいて、第一の最も受信強度の強い素子を選択し、第一の最も受信強度の強い素子に隣接する複数の素子を空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子の中から第二の最も受信強度の強い素子を選択し、第二の最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定することを特徴とした方法である。

30

40

【0008】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、外部機器からの空間伝播信号を受信して2次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する方法であって、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子を、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子が所定の分布で配置されるように選択し、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子において受信された各空間伝播信号の受信強度を集積し、集積された受信強度に基づいて、第一の最も受信強度の強い素子及び2番目に受信強度の強い素子を選択し、第一の最も受信強度の強い素子がある位置から2番目に受信強度の強い素子がある位置を指す方向を第一の方向、第一の方向に直交する方向を第二の方向として、第一の最も受信強度の強い

50

素子と、2番目に受信強度の強い素子と、第一の最も受信強度の強い素子と2番目に受信強度の強い素子を結ぶ線上に位置する素子と、第一の最も受信強度の強い素子及び2番目に受信強度の強い素子及び線上に位置する素子それぞれに対して第二の方向の両端に隣接した素子とを、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子の中から第二の最も受信強度の強い素子を選択し、第二の最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定することを特徴とした方法である。

【0009】

10

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、外部機器からの空間伝播信号を受信して2次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する方法であって、所定の方法によって選定された、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子による空間伝播信号の受信終了後、所定のタイミングで空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の再選出動作を行い、再選出動作時には、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子に隣接する素子を、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、最も受信強度の強い素子を、再選出動作後の空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定することを特徴とした方法である。

20

【0010】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、外部機器からの空間伝播信号を受信して2次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する方法であって、所定の方法によって選定された、現在空間伝播信号の受信を行っている空間伝播信号を受信するのに最適な第二の受信素子と、受信第二の素子を選出した第一の再選出動作前に前回空間伝播信号の受信を行った空間伝播信号を受信するのに最適な第一の受信素子とが既知であり、第二の受信素子による空間伝播信号の受信終了後、所定のタイミングで空間伝播信号を受信するのに最適な素子の第二の再選出動作を行い、第二の再選出動作後に、第一の素子から第二の素子に結んだ線の第二の素子側延長線上に位置する素子と、第一の素子と、及び第二の素子とに隣接する素子を、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、最も受信強度の強い素子を、第二の再選出動作後の空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定することを特徴とした方法である。

30

【0011】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、互いに直交した座標軸であるX軸、Y軸、Z軸、及び互いに直交した平面であるXY平面、XZ平面、YZ平面、を有する3次元座標系で表される3次元空間に立体形状を形成する2次元拡散信号伝送基板上に2次元的に配置され、空間伝播信号を受信し、データを送受信するための伝送信号によって通信を行う素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、XY平面上で最も受信強度の強い範囲にある複数の素子を、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定することを特徴とした方法である。

40

【0012】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、互いに直交

50

した座標軸であるX軸、Y軸、Z軸、及び互いに直交した平面であるXY平面、XZ平面、YZ平面、を有する3次元座標系で表される3次元空間に立体形状を形成する2次元拡散信号伝送基板上に2次元的に配置され、空間伝播信号を受信し、データを送受信するための伝送信号によって通信を行う素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子として、複数の素子の中の最上列にある複数の素子、及び最上列にある複数の素子に対応する複数の素子の中の最下列にある複数の素子を選択し、空間伝播信号を第一回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を集積し、集積された受信強度に基づいて、第一の最も受信強度の強い素子が存在する2次元拡散信号伝送基板上での領域を選択し、領域にある複数の素子を、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号を第二回目にサンプル受信する複数の素子の中から第二の最も受信強度の強い素子を選択し、第二の最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定することを特徴とした方法である。

10

20

30

40

50

【0013】

なお、上記受信素子決定方法において、最上列の各素子の受信強度と対応する最下列の素子の受信強度とを加算した値をそれぞれ比較して第一の最も受信強度の強い素子が存在するXY平面上の範囲を絞り込み、且つ、XY平面上の範囲に存在する最上列と最下列の素子の受信強度を比較してZ軸方向における位置を絞り込むことにより、第一の最も受信強度の強い素子が存在する2次元拡散信号伝送基板上での領域を決定しても良い。

【0014】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、互いに直交した座標軸であるX軸、Y軸、Z軸、及び互いに直交した平面であるXY平面、XZ平面、YZ平面、を有する3次元座標系で表される3次元空間に立体形状を形成する2次元拡散信号伝送基板上に2次元的に配置され、空間伝播信号を受信し、データを送受信するための伝送信号によって通信を行う素子の中から最適な受信素子を決定する受信素子決定方法であって、所定の方法によって選定された、空間伝播信号を受信するのに最適な第一の受信素子による空間伝播信号の受信終了後、所定のタイミングで空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の再選出動作を行い、再選出動作時には、Z軸を中心にして第一の受信素子と対向する方向にあり、且つ、第一の受信素子から、第一の受信素子が位置するXY平面とZ軸との交点に向かって結ばれた線の延長線近傍にある素子と、第一の受信素子との受信強度の比較を行い、第一の受信素子の受信強度が、延長線近傍にある素子の受信強度よりも所定の値以上大きい場合には、第一の受信素子に隣接する複数の素子を空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として選択し、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、最も受信強度の強い素子を、第二の空間伝播信号を受信するのに最適な第2の受信素子として決定することを特徴とした方法である。

【0015】

なお、上記受信素子決定方法において、所定の方法が、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子として、2次元拡散信号伝送基板上に配置された全ての素子を選択し、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された空間伝播信号の受信強度を所定のプロセスに従って処理した後、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子の中から最も受信強度の強い素子を選択し、最も受信強度の強い素子を、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子として決定するものであっても良い。

【0016】

また、上記受信素子決定方法において、所定のプロセスは、空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子において受信された全ての空間伝播信号の受信強度を集積し、全ての空間伝播信号の受信強度の比較を行うことである。

【0017】

また、上記受信素子決定方法において、所定のプロセスは、全ての空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子に対して、2次元拡散信号伝送基板の端部にあるサンプル受信する素子から一組ずつ順番に受信強度の比較を行い、比較結果を伝播し、全ての空間伝播信号をサンプル受信する複数の素子に渡って受信強度の比較が終了後、その比較結果に基づいて最も受信強度の強いサンプル受信する素子を選定するものであっても良い。

【0018】

また、上記受信素子決定方法において、2次元拡散信号伝送基板は複数エリアに区分され、各エリア内には複数の素子及びそれらを管理する管理素子が配置されていても良い。この場合、所定のプロセスは、エリア内のサンプル受信する複数の素子の受信強度を、管理素子に集積後、管理素子において比較し、比較された結果を集積し、全ての管理素子に集積された受信強度の比較を行うものであり得る。 10

【0019】

また、上記受信素子決定方法において、再選出動作を行う所定のタイミングは、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の受信強度が所定の強度以下になった時であっても良い。

【0020】

また、上記受信素子決定方法において、再選出動作を行う所定のタイミングは、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子が受信を行った後、一定時間経過した時であっても良い。 20

【0021】

また、上記受信素子決定方法において、再選出動作を行う所定のタイミングは、空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子の受信強度の変化率が所定の値以上になった時であっても良い。

【0022】

また、上記の課題を解決する本発明の一態様に係る信号処理装置は、上記受信素子決定方法を実行することの特徴としたものである。

【0023】

なお、上記信号処理装置において、空間伝播信号を発信する発信源はカプセル型内視鏡であり、2次元拡散信号伝送基板はアンテナ機能付き着衣に備えられたものであっても良い。 30

【0024】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、外部機器からの空間伝播信号を受信して2次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する方法である。この受信素子決定方法は、複数の所定の素子を、空間伝播信号をサンプル受信する素子として選択する第1の素子選択ステップと、第1の素子選択ステップで選択された素子から取得される受信強度情報を収集する第1の情報収集ステップと、第1の情報収集ステップにより収集された受信強度情報に基づいて受信強度が高い少なくとも一つの素子を選択する第2の素子選択ステップと、第2の素子選択ステップで選択された素子に基づいて空間伝播信号をサンプル受信する素子を複数選択する第3の素子選択ステップと、第3の素子選択ステップで選択された素子から取得される受信強度情報を収集する第2の情報収集ステップと、第2の情報収集ステップにより収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を決定する受信素子決定ステップとを含むことを特徴とした方法である。 40

【0025】

なお、上記受信素子決定方法では、第2の素子選択ステップにおいて受信強度が最も高い素子を選択し、第3の素子選択ステップにおいてその素子近傍に設置された複数の素子を選択しても良い。

【0026】

また、上記受信素子決定方法では、第2の素子選択ステップにおいて受信強度が最も高 50

い素子及び２番目に高い素子を選択し、第３の素子選択ステップにおいてそれらの素子近傍に設置された複数の素子を選択しても良い。

【００２７】

また、上記受信素子決定方法は、受信素子決定ステップで受信素子が決定されて所定時間経過後に最適な受信素子を再決定する受信素子再決定ステップを更に含んだものであっても良い。

【００２８】

なお、受信素子再決定ステップにおいて、前回決定された受信素子近傍に設置された複数の素子を選択し、選択された素子から取得される受信強度情報を収集し、収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を再決定しても良い。

10

【００２９】

また、受信素子再決定ステップにおいて、過去に決定された受信素子の履歴を参照して該外部機器の移動方向を推測し、推測された移動方向及び前回決定された受信素子に基づいて複数の素子を選択し、選択された素子から取得される受信強度情報を収集し、収集された受信強度情報に基づいて最適な受信素子を再決定しても良い。

【００３０】

また、上記の課題を解決する本発明の別の態様に係る受信素子決定方法は、外部機器からの空間伝播信号を受信して２次元拡散信号伝送技術により基板上で伝送可能な複数の素子の中から最適な受信素子を決定する方法である。この受信素子決定方法は、全ての素子の受信強度を取得する受信強度取得ステップと、取得された受信強度の各々が所定値以上であるか否かを判定する受信強度判定ステップと、所定値以上の受信強度の素子を含む領域を特定する領域特定手段と、特定された領域内から最適な受信素子を決定する受信素子決定ステップとを含むことを特徴としたものである。

20

【００３１】

なお上記受信素子決定ステップにおいて、該特定領域内の中央に位置する素子を最適な受信素子として決定しても良い。又は、該特定領域内の素子であって、少なくとも一つの素子と基板を介して接続された制御ユニットに最も近接して配置された素子を最適な受信素子として決定しても良い。

【発明の効果】

【００３２】

本発明によれば、２Ｄ－ＤＳＴ技術を用いた信号処理装置において制御系の負荷を軽減しつつ空間伝播信号を受信するのに最適な受信素子を決定することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【００３３】

本発明の実施形態の信号通信装置及び受信素子決定方法は、カプセル型内視鏡から発信された画像信号を受信するアンテナ機能付き着衣への適用が想定されている。このアンテナ機能付き着衣は、有線ケーブルや銅箔のパターンを用いることなく、その着衣上に患者の体調や体腔内の画像情報を取得する為の回路が実装されている。また、より優れた柔軟性や耐久性、軽量化、設計の自由度、より高密度なアンテナの実装、及び高Ｓ／Ｎ比の画像信号の取得などを実現する。図面を参照して、上記アンテナ機能付き着衣を備えた内視鏡システムの構成及び作用を説明する。

40

【００３４】

図１は、本発明の内視鏡システム１０の構成を示す概略図である。図１に示される内視鏡システム１０により、患者１の体調や体腔内の画像情報が取得され、患者１に対する診断が行われる。この内視鏡システム１０は、カプセル型内視鏡１００、アンテナ機能付きジャケット２００、及び、モニタ付きＰＣ３００を有している。カプセル型内視鏡１００は患者１の体腔内に投入される内服型検査装置である。アンテナ機能付きジャケット２００は患者１に着用されるジャケットであって、カプセル型内視鏡１００から発信された画像情報を受信可能な機能を備えている。モニタ付きＰＣ３００は、アンテナ機能付きジャケット２００により取得された画像情報を表示することができる。

50

【0035】

アンテナ機能付きジャケット200は、患者1の体の一部を覆うよう型取られたジャケットである。その内部には複数の素子230が散在されている。素子230は2D-DST素子である。これらの素子230には、カプセル型内視鏡100から発信された画像信号を取得する機能、カプセル型内視鏡100に電力を供給するための電磁波や制御信号を発信する機能、及び患者1の体調に関わる体調情報を取得する機能等を有するものがある。またジャケット200は、患者1の腰付近に位置するよう取り付けられ、回路全体の制御を司る制御ユニット220を備える。

【0036】

図2は、カプセル型内視鏡100の構成を示す図である。このカプセル型内視鏡100は、微小なカプセル形状の内視鏡である為、細長く且つ蛇行した腸類に容易に進入してその内部を撮像できる。カプセル型内視鏡100は、各構成要素に電源を供給する電源部102と、全体の制御を司る制御部104と、各種データが記憶されるメモリ106と、体腔内を照明する2つの照明部108と、体腔内を観察する為の対物光学系110と、体腔内の画像を撮像する固体撮像素子112と、外部機器に電波を発信する発信部114と、外部機器からの電波を受信する受信部115と、外部機器に電波を送受信するアンテナ部116から構成される。 10

【0037】

カプセル型内視鏡100は、電源がオンされて患者1の体腔内に投入されると、照明部108により当該体腔内を照明する。体腔内の壁部などで反射された照明光は、対物光学系110に入射され、該対物光学系110の像側焦点面上にその受光面を有する固体撮像素子112に受光される。固体撮像素子112は、受光した反射光を光電変換し、画像信号を生成する。制御部104は、発信部114を制御し、生成された画像信号を変調して所定の周波数に重畳させてアンテナ部116を介して外部に伝搬させる。伝搬された画像信号は、アンテナ機能付きジャケット200によって受信される。なお、受信部115は外部機器からの電波を受信することができる。制御部104は、受信されるデータに基づいて、照明部108のオン／オフ、カプセル型内視鏡100の駆動制御等を行う。 20

【0038】

次に、アンテナ機能付きジャケット200に実装された2D-DST回路の構成及び作用を説明する。 30

【0039】

図3は、アンテナ機能付きジャケット200に適用される2D-DST基板20の模式図である。2D-DST基板20は、複数の素子230及び制御ユニット220を有している。素子230は、カプセル型内視鏡100からの画像信号を受信することができる。また、受信された信号を所定の目的地（ここでは制御ユニット220を）に伝送することができる。制御ユニット220は、2D-DST基板20全体を統括的に制御する。2D-DST基板20では、画像信号を受信するのに最適な一つ以上の素子230（図3の例では受信素子22）が選択される。本例では全ての素子230がアンテナなどの画像信号を受信する受信手段を有するものとする。素子230は、2D-DST基板20上にマトリクス状に配置されている。その各々には、ID番号（識別番号）が順番にA11～A69迄付番されている。このように各素子230には識別が可能となるようにID番号が割り当てられている。そのID番号は制御ユニット220によって管理される。 40

【0040】

上記構成において、カプセル型内視鏡100からの画像信号を例えば受信素子22が受信すると、制御ユニット220は、受信された信号を制御ユニット220まで伝送するための信号伝達素子24及び伝送経路28を決定する。その決定に従って、受信された信号は受信素子22を経由して、所定のアルゴリズムにより制御ユニット220まで伝送される。

【0041】

図4は、2D-DST基板20の断層構造を模式的に示した断面図である。2D-DST 50

T基板20は、特開2003-188882号公報で開示されている通信装置の原理を利用したものである。

【0042】

図4に示される2D-DST基板20は、素子230と、素子230に電力を供給する電源層31と、素子230を接地するグランド層32と、素子230間で信号を送受信する信号層34と、電源層31及びグランド層32から信号層34を絶縁する絶縁層36を有する。素子230は、素子230間で信号を送受信する通信部38、及び、素子230における各種処理を行う処理部40を有する。なお図4に示された2D-DST基板20の構成は、一例であり、他にも様々なものが想定される。

【0043】

以上の構成は、第1～第7の実施形態を説明するためのものである。次に、図3を参照して、本発明の第1の実施形態で採用されている受信素子決定方法を説明する。受信素子決定方法とは、空間伝播信号（本実施形態では画像信号）を受信するのに最適な受信素子を決定する方法である。

【0044】

画像信号を受信可能な受信素子A11～A69の中から最適な受信素子を決定する方法の一例として、全ての受信素子で受信強度を測定し、制御ユニット220で比較処理を行い、その比較結果に基づいて最適な受信素子を決定するものが挙げられる。最適な受信素子の決定方法には、全ての受信素子で受信強度を測定した後、受信強度が最も高い受信素子を最適な受信素子として決定するものがある。

【0045】

別の決定方法には、所定の強度以上の受信強度が得られる範囲内にある受信素子から最適な受信素子を決定するものがある。例えば所定の強度以上の受信強度が得られる受信素子は、A34～A36、A44～A46、A54～A56であるものとする。すると図3の破線で囲まれた範囲23が所定の強度以上の受信強度が得られる範囲となる。そして範囲23内のほぼ中心に位置する受信素子A45を、最適な受信素子として決定する。また別の決定方法には、所定の強度以上の受信強度が得られる範囲23の中から、制御ユニット220までの伝送距離が最も短い受信素子A56を選択するものがある。

【0046】

次に、前述した第1の実施形態によって選択された範囲23にある受信素子から、最適な受信素子を決定するための別の方法について説明する。最適な受信素子を決定する方法には、以下のような形態がある。

【0047】

図5は、最適な受信素子を決定するための第1の方法を説明するための図である。第1の方法では、特定範囲にある全ての受信素子で受信された信号が制御ユニット220に伝送される。そして制御ユニット220は、受信された全ての信号を比較し、最適な受信素子として例えば受信強度の最も強い受信素子を選択する。

【0048】

図6は、最適な受信素子を決定するための第2の方法を説明するための図である。第2の方法では、特定範囲にある全ての受信素子において、隣接する2つの受信素子間での受信強度の比較が行われる。別の言い方をすれば、比較される受信素子が離れていない場合において、2D-DST基板20の端部にある受信素子から制御ユニット220に最も近い受信素子まで、一組ずつ順番に受信強度の比較を行いその比較結果を伝播することが行われる。

【0049】

次に図6を用いて具体的に説明する。2D-DST基板20は、受信素子V、W、X、Y、Zを有する。ここで受信素子Zは、制御ユニット220に最も近い受信素子である。まず互いに隣接する受信素子Xと受信素子Yの受信強度の比較が行われる。比較の結果、受信素子Xの受信強度が強いと測定されたとする。受信素子Yは、受信素子XのID番号と強度を記憶する。ここで、受信素子Zでは比較処理が行われていない。従って次に、受

10

20

30

40

50

信素子 Z の受信強度と受信素子 Y に記憶された受信素子 X の受信強度の比較が行われる。比較の結果、受信素子 X の受信強度が強い場合には、受信素子 Z に受信素子 X の ID 番号と強度が記憶される。各受信素子での比較結果が制御ユニット 220 に最も近い受信素子 Z に集積されるよう、同様の処理が全ての受信素子で行われる。そして受信素子 Z に比較結果が集積される。全ての比較・判定結果を網羅した結果を受信素子 Z は集積された比較結果を用いて最終的な比較を行う。受信素子 Z は例えば受信強度の最も高い受信素子の選択し、その結果を制御ユニット 220 に伝送する。なお受信素子の数が、更に多くなっても上述の方法が適用できる。

【0050】

図 7 は、最適な受信素子を決定するための第 3 の方法を説明するための図である。2D-DST 基板 20 は、制御ユニット 220 と、素子 230 と、複数の素子 230 を管理する管理素子 25 を備える。第 3 の方法では、基板 20 は複数のエリア 21 に分けられている。各エリア 21 には複数の素子 230 が配置されている。また、各エリア 21 では少なくとも一つの素子 230 が管理素子 25 として動作する。なお、各エリア 21 は更に幾つかのサブエリアに分けてられても良い。各エリア 21 内では管理素子 25 を含めた全ての受信素子で信号が受信される。これらの受信強度は、そのエリア 21 を管理する管理素子 25 に伝送される。管理素子 25 は伝送された各受信強度を比較処理する。同様に他のエリア 21 でも比較処理が行われる。該比較結果は例えば上位階層の管理素子に伝送されて同様の比較がなされる。その比較結果は最終的に制御ユニット 220 に伝送される。そして制御ユニット 220 において、最終的な比較が行われて最適な受信素子の決定が行われる。

【0051】

次に、本発明の第 2 の実施形態で採用されている受信素子決定方法を説明する。

【0052】

全ての受信素子で測定を行うと、受信素子の数が増えるに従って比較・判定の処理が煩雑になり、比較・判定の処理時間が増大する。そこで下記に記載する方法によって比較・判定の処理を簡略化する。まず 2D-DST 基板 20 全体の中から、所定の間隔毎に複数の受信素子を選び、受信強度を測定する。次に最も受信強度の強い受信素子、及びその周辺を重点的に測定する。このように測定する受信素子の数を減らすことで、比較・判定の処理の効率化と処理時間の短縮が出来る。

【0053】

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態を説明するための 2D-DST 基板 20 の模式図である。素子 230 は、2D-DST 基板 20 上でマトリクス状に配置されている。その各々には、ID 番号が順番に A11～A69 迄付番されている。

【0054】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態を説明するためのフローチャートである。図 9 のフローチャートに従って本発明の第 2 の実施形態を説明する。なお、図 9 のフローチャートに示された処理は制御ユニット 220 が実行する。

【0055】

まず、基板 20 全体の中から幾つかの受信素子が選択される。本実施形態では、例えば、等間隔で素子 2 つおきに受信素子が選択される。この実施形態では、素子 A22、A25、A28、A52、A55、及び A58 が選択される。なお、選択される素子は等間隔に配置されたものでなくても良い。例えば選択される素子が基板 20 上において千鳥状に分布するようにしても良い。また、縦方向に X (X は自然数) 個おきに横方向に Y (Y は自然数) 個おきに分布するようにしても良い。また、千鳥状の分布と前述の X 個おき Y 個おきの分布とを組み合わせるように分布するようにしても良い。選択される素子の分布には様々なものが想定される。

【0056】

次いで、選択された受信素子 A22、A25、A28、A52、A55、及び A58 に受信強度をサンプリングさせるための指令が出される (STEP1)。各受信素子におい

て信号が受信されると、その受信強度の測定が行われる。その測定結果は制御ユニット 220 に伝送され、集積される。そして各受信強度が比較され最も受信強度の強い受信素子を選択される (STEP 2)。ここでは例えば受信素子 A 5 5 が選択される。

【0057】

次に、選択された受信素子 A 5 5 周辺にある (A 5 5 に隣接する) 受信素子を選択される。次いで、A 5 5 を含むこれらの受信素子に対して再び受信強度をサンプリングさせるための指令が出される (STEP 3)。各受信素子はこの指令に呼応して受信強度の測定を行う。なお、以後「隣接する」とは、物理的に対角方向も含めた隣にあること、又は直接通信可能な距離にあることとする (本願明細書において、直接通信とは例えば、特開平 2003-188882 号公報に記述されているような 1 次通信素子間の通信や、3 次通信素子とその有効通信距離にある通信素子にデータ送信をする通信等の意味を持つ)。ここでは、受信素子 A 5 5 に隣接する受信素子 A 4 4、A 4 5、A 4 6、A 5 4、A 5 6、A 6 4、A 6 5、A 6 6 及び A 5 5 が選択される。

10

【0058】

各受信素子での測定結果は制御ユニット 220 に伝送される。そして各受信強度が比較され最も受信強度の強い受信素子を選択されて (STEP 4)、最適な受信素子として決定される (STEP 5)。ここでは例えば受信素子 A 5 5 が最適な受信素子として決定される。次いで、最適な受信素子と制御ユニット 220 の間に、最適な伝送経路が設定される (STEP 6)。この最適な伝送経路は、伝送経路が最短距離となる、又は伝送経路内の中継回数が最小となるように決定される。

20

【0059】

なお STEP 2 の受信強度比較処理では、前述した第 1 の方法が適用可能である。また STEP 4 の受信強度比較処理では、前述した第 1、第 2、又は、第 3 の方法の何れかが適用可能である。

【0060】

次に、画像信号を受信するのに最適な受信素子を決定する方法を採用した第 3 の実施形態を説明する。第 3 の実施形態で採用された方法は、例えば図 9 の STEP 2 の比較結果において最も受信強度の強い受信素子と 2 番目に強い受信素子との差が小さい場合に適用される。

【0061】

図 10 は、本発明の第 3 の実施形態を説明するための 2D-DST 基板 20 の模式図である。

30

【0062】

図 11 は、本発明の第 3 の実施形態を説明するためのフローチャートである。図 11 のフローチャートに従って本発明の第 3 の実施形態を説明する。なお、図 11 のフローチャートに示された処理は制御ユニット 220 が実行する。

【0063】

まず、図 9 の STEP 1、STEP 2 と同様の処理である STEP 11、STEP 12 が行われる。次いで、STEP 12 の比較結果に基づいて最も高い受信強度に対する 2 番目に高い受信強度の比率が算出される。そしてこの算出結果が所定の比率以上か否かが判定される (STEP 13)。なお、ここでは最も受信強度の強い受信素子が A 2 5、2 番目に受信強度が強い受信素子が A 5 5 であるものとする。

40

【0064】

STEP 13 の処理において所定の比率以上と判定された場合には (STEP 13: YES)、上記の 2 つの受信素子を含めた第 1 の領域に含まれる受信素子に対して、受信強度をサンプリングさせるための指令が出される (STEP 14)。ここでいう所定の比率とは例えば 80% である。この比率は任意に設定可能である。なお、第 1 の領域には、受信素子 A 2 4、A 2 6、A 3 4、A 3 5、A 3 6、A 4 4、A 4 5、A 4 6、A 5 4、A 5 6、A 2 5、及び A 5 5 が含まれる (図 10 参照)。

【0065】

50

ここで第1の領域を設定する方法を説明する。まず、最も受信強度の強い受信素子A25と2番目に受信強度の強い受信素子A55を結ぶ線上周辺にある受信素子A35、A45が選定される。次いで、前記の線に直交した方向において、受信素子A25、A35、A45、A55それぞれの両端に隣接した、A24、A26、A34、A36、A44、A46、A54、及びA56が選択される。本実施形態ではこのように、これら12の受信素子を含んだ領域が第1の領域として設定される。

【0066】

上記12個の受信素子は上記指令に呼応して受信強度の測定を行い、その測定結果を制御ユニット220に伝送する。そして各受信強度が比較され最も受信強度の強い受信素子
10
が選択されて(STEP16)、最適な受信素子として決定される(STEP17)。ここでは例えば受信素子A25が最適な受信素子として決定される。次いで、最適な伝送経路が設定される(STEP18)、フローチャートの処理が終了する。

【0067】

また、STEP13の処理において所定の比率よりも小さいと判定された場合には(STEP13:NO)、第2の領域に含まれる受信素子に対して、受信強度をサンプリングさせるための指令が出される(STEP15)。指令出力後、上記と同様にSTEP16
~18の処理が実行される。なお、第2の領域とは、第2の実施形態と同様に、最も強い
受信強度を持つ受信素子に隣接した全ての素子を含む領域である。

【0068】

なおSTEP12の受信強度比較処理では、前述した第1の方法が適用可能である。また
20
STEP16の受信強度比較処理では、前述した第1、第2、又は、第3の方法の何れかが適用可能である。

【0069】

前述した第1~3の実施形態では、再選出動作前の最適な受信素子の位置が未知である
場合において最適な受信素子を決定する方法について説明した。本明細書では、「再選出
動作」とは、所定のタイミング毎に実行される最適な受信素子を再選出(再決定)する処
理を示す。例えば受信素子の受信強度低下やカプセル型内視鏡100の移動等により受信
強度が最も高い受信素子に変化し得るため、再選出動作が必要とされる。

【0070】

次に、本発明の第4の実施形態で採用されている受信素子決定方法を説明する。第4の
30
実施形態では、再選出動作前の最適な受信素子の位置が既知であり、かつ短時間でのカプ
セル型内視鏡100の移動距離が小さいと予想される場合に有効な方法が採用されている。
第4の実施形態では、再選出動作前の最適な受信素子の位置を基準として、その周辺部
が重点的に測定される。カプセル型内視鏡の場合、食道を通過する時にはその速度は比較
的速いが、それ以外の場所では動きは遅い。腸内の状態により異なるが、カプセル型内視
鏡の速度は、例えば小腸内では2cm/分程度と考えられる。

【0071】

図12は、本発明の第4の実施形態を説明するための2D-DST基板20の模式図で
ある。素子230は、2D-DST基板20上でマトリクス状に配置されている。その各
々には、ID番号が順番にA11~A56迄付番されている。
40

【0072】

前述の第1~3の実施形態の方法によって例えば受信素子A33が最適な受信素子とし
て選択され、カプセル型内視鏡100からの画像信号を受信しているものとする。ここで
、再選出動作後の最適な受信素子は、カプセル型内視鏡100が移動しているため、受信
素子A33を中心として、A33に隣接する受信素子A22、A23、A24、A32、
A34、A42、A43、A44及びA33を含む領域27内のいずれかの受信素子にな
る可能性が高いと予測される。そして前述の第1、第2、又は、第3の方法の何れかが使
用されて、最適な受信素子が決定される。領域27内を重点的に測定することにより、再
選出動作時における処理を簡略化できる。再選出動作の開始条件(タイミング)としては
、主に下記の方法が考えられる。
50

【0073】

まず一つ目の再選出動作の開始条件（第1の開始条件）を説明する。図13は、横軸を受信強度、縦軸をS/N比としたグラフである。図13に示されるように、受信強度が増加するにつれS/N比も増加する。受信強度が強度E1以上になると、S/N比の変化は実質的になくなり、略一定の値となる。一方、通信の精度を向上させるには高いS/N比が必要であり、そのため一定値以上の受信強度が必要となる。

【0074】

したがって頻繁に最適な受信素子の再選出動作を行わなくとも、一度設定した最適な受信素子が十分な受信強度を満たす間は、その受信素子及び通信経路を継続して使用してもよい。受信強度が一定値以下となりS/N比が低下する場合にのみ再選出動作を行い、最適な受信素子及び通信経路を設定し直す。

10

【0075】

図14(a)は、横軸を時間、縦軸を受信強度としたグラフである。前述のようにS/N比の低下は、受信強度の低下を検知すれば把握できる。第1の開始条件を採用した場合、受信強度Bが所定の値E1よりも小さくなった時点で（図14(a)では時間t0に達した時点で）再選出動作が行われる。

【0076】

次に第2の開始条件を説明する。図14(b)は、横軸を時間、縦軸を受信強度としたグラフである。第2の開始条件を採用した場合、前回の再選出動作を実行してから一定時間t1が経過した時点で再選出動作が行われる。

20

【0077】

次に第3の開始条件を説明する。図14(c)は、横軸を時間、縦軸を受信強度としたグラフである。第3の開始条件を採用した場合、受信強度の変化率を監視し、一定以上の変化率で受信強度が変化した（図14(c)では時間t2に達した）ときに再選出動作が行われる。具体的には、受信強度の時間微分が行われ、その微分結果の絶対値が一定値以上であることを開始条件とする。

【0078】

次に、本発明の第5の実施形態で採用されている受信素子決定方法を説明する。第5の実施形態では、再選出動作前の最適な受信素子の位置が複数個既知であり、それによりカプセル型内視鏡100が移動する方向を推定可能な場合に有効な方法が採用されている。第5の実施形態では、推定される移動方向周辺の受信素子を重点的に測定する。

30

【0079】

図15は、本発明の第5の実施形態を説明するための2D-DST基板20の模式図である。素子230は、2D-DST基板20上でマトリクス状に配置されている。その各々には、ID番号が順番にA11～A56迄付番されている。

【0080】

受信素子A33が信号源（カプセル型内視鏡100）に最も近く、画像信号の受信を行っているものとする。また、再選出動作前の受信素子が受信素子A34であるものとする。ここで、画像信号を受信する受信素子を時系列でモニタリングすることによりカプセル型内視鏡100の移動方向を推測することができる。ここでは、カプセル型内視鏡100は、受信素子A34から受信素子A33に向かう方向に移動していると推定できる。このような推測に基づいて、カプセル型内視鏡100が例えば次回の再選出動作時に受信素子A33の周囲だけでなくその移動方向の延長線周辺にまで移動している可能性が高いことが予測される。次回の再選出動作時にカプセル型内視鏡100の移動が予測される範囲を重点的に測定することで、再選出動作時に行われる処理を簡略化できる。

40

【0081】

ここで、カプセル型内視鏡100の移動が予測される範囲周辺にある受信素子を選択する方法を説明する。まず受信素子A34から受信素子A33に向かって結ばれた線の延長線上に配置された受信素子A31、A32が選定される。次いで、前記の線に直交した方向において、受信素子A31、A32、A33、A34それぞれの両端に隣接した、A2

50

1、A 2 2、A 2 3、A 2 4、A 4 1、A 4 2、A 4 3、及びA 4 4が選択される。

【0082】

上記のようにカプセル型内視鏡100の移動が予測される範囲を設定した後、前述した第1、第2、又は、第3の方法の何れかによって最適な受信素子が決定される。また再選出動作は、前述した第1、第2、又は、第3の開始条件の何れかによって実行される。

【0083】

ここまで、素子230が2次元平面に配列された実施形態を説明した。患者の内部にあるカプセル型内視鏡100からの信号を受信するには、平面（2次元）ではなく立体的（3次元）なカプセル型内視鏡100と素子230との位置関係を考慮する必要がある。

【0084】

次に、本発明の第6の実施形態で採用されている受信素子決定方法を説明する。第6の実施形態では、2D-DST基板20が屈曲されて立体的な形状を有している。素子230は2D-DST基板20上においては2次元的に配置されている。

【0085】

図16は、第6の実施形態の2D-DST基板20を示す模式図である。2D-DST基板20は、複数の素子230及び制御ユニット220を備え、ベルト状に人間に装着されることが想定されている。2D-DST基板20は矩形状の基板を屈曲させてその両端を接合させたものである。これにより、略円筒の立体形状を成している。

【0086】

図16の2D-DST基板20では素子230は3列に並べられている。最上列の第1列には受信素子B101～受信素子B112が配置されている。中段列の第2列には受信素子B201～受信素子B212が配置されている。最下列の第3列には受信素子B301～受信素子B312が配置されている。これらの受信素子は各列において略等間隔に配置されている。ここで、受信素子B304と受信素子B310を結ぶ直線をX軸と定義する。また、受信素子B301と受信素子B307を結ぶ直線をY軸と定義する。また、X軸とY軸との交点（原点）と交わり、これらの軸に直交する軸をZ軸と定義する。なお、素子230は3列以上並べられても良い。

【0087】

図17は、第6の実施形態の2D-DST基板20の横断面図を示す。図18は、第6の実施形態の2D-DST基板20の縦断面図を示す。第6の実施形態の2D-DST基板20の内壁側にはカプセル型内視鏡100が位置している。

【0088】

次に第6の実施形態の受信素子決定方法を具体的に説明する。まず基板20全体の中から、適当な間隔を空けて複数の受信素子を選択し、受信強度を測定する。最上列にある数個の受信素子と、それらと同じXY座標位置にある最下列の受信素子が選択される。例えば最上列にある一つの受信素子B101が選択される。次いで、Z軸を挟んで対向して位置する受信素子B107が選択される。更に、受信素子B101と受信素子B107を結ぶ直線と直交し且つZ軸と交わる線上に位置する受信素子B104及びB110が選択される。最後にこれら4つの受信素子とXY座標が同一であり且つ最下列の受信素子が選択される。本例では受信素子B301、B304、B307、及び、B310が選択される。XY平面内でのカプセル型内視鏡100の位置が搜索される。

【0089】

以下図19のフローチャートを用いて、最適な受信素子が決定するための処理を説明する。図19は、本発明の第6の実施形態を説明するためのフローチャートである。なお、図19のフローチャートに示された処理は制御ユニット220が実行する。

【0090】

まず前述の方法により選定された受信素子B101、B104、B107、B110、B301、B304、B307、及び、B310に受信強度を測定する指令が出される（STEP21）。各受信素子はこの指令に呼応して受信強度の測定を行い、その測定結果を制御ユニット220に伝送する。

10

20

30

40

50

【0091】

制御ユニット220は各受信強度を比較して(STEP22)、カプセル型内視鏡100が存在し得る範囲を絞り込む(STEP23)。先ず、最上列の各受信素子の受信強度と、対応する最下列の各受信素子の受信強度を加算する。具体的には加算値B01(受信素子B101とB301の受信強度の加算値)、加算値B04(受信素子B104とB304の受信強度の加算値)、加算値B07(受信素子B107とB307の受信強度の加算値)、加算値B10(受信素子B110とB310の受信強度の加算値)を算出する。

【0092】

加算値算出後、加算値B01、B04、B07、及び、B10の中から最も高い値を持つものと、2番目に高い値を持つものを選択し、これらに基づいて範囲の絞り込みを行う。例えば最も高い値を持つものが加算値B10であり、2番目に高い値を持つものが加算値B07であるとする。この場合、カプセル型内視鏡100が存在し得る範囲をXY平面の第三象限に絞り込む。

10

【0093】

また加算値B10が加算値B07よりも大きい。この結果に基づいてカプセル型内視鏡100が存在し得る範囲を、受信素子B110、B210、B310、B109、B209、及び、B309近傍に絞り込む。

【0094】

さらに、受信素子B110とB310の受信強度を比較する。これにより、カプセル型内視鏡100の位置が最上列側又は最下列側であるかを絞り込む。例えば受信素子B310の受信強度は受信素子B110の受信強度よりも強い。これにより、カプセル型内視鏡100が最下列付近に位置すると推測することができる(図18参照)。この推測に基づいてカプセル型内視鏡100の位置は、最終的に、受信素子B210、B310、B209、及び、B309近傍に絞られる。

20

【0095】

絞り込み完了後、受信素子B210、B310、B209、及び、B309に受信強度を測定する指令が出される(STEP24)。各受信素子はこの指令に呼応して受信強度の測定を行い、その測定結果を制御ユニット220に伝送する。そして各受信強度が比較され最も受信強度の強い受信素子が選択されて(STEP25)、最適な受信素子として決定される(STEP26)。例えば本例では、XY平面上でカプセル型内視鏡100に最も近い素子は、受信素子B109、B209、B309であり(図17参照)、Z軸方向でカプセル型内視鏡100に最も近い素子は最下列付近にあることから(図18参照)、最も受信強度が強い受信素子はB309となる。よって、最適な受信素子に受信素子B309が選択される。次いで、最適な伝送経路が設定されて(STEP27)、フローチャートの処理が終了する。

30

【0096】

第6の実施形態の3次元的な構造を持つ2D-DST回路10において、最初の最適な受信素子が選択された。最初の最適な受信素子に基づいて次回再選出動作時に実施される受信素子決定方法を採用した第7の実施形態を説明する。

【0097】

図20は、図17と同様の図であって、第7の実施形態の2D-DST基板20の横断面図を示す。図20では略円筒形の2D-DST回路20の中心部方向へ移動するカプセル型内視鏡100が模式的に示されている。第7の実施形態の2D-DST基板20の内部には、移動前のカプセル型内視鏡100A及び移動後のカプセル型内視鏡100Bが示されている。カプセル型内視鏡100A及び100Bの位置を参照すると、カプセル型内視鏡100は最初、受信素子B207に最も近く位置している。次いで、その位置からY軸沿いに移動している。ここでは前回の受信素子決定処理において受信素子B207が選択されたものとする。

40

【0098】

図21は、第7の実施形態のフローチャートであって、カプセル型内視鏡100の移動

50

時に最適な受信素子を決定する受信素子決定方法を説明するためのフローチャートである。最初に、前回決定された受信素子B207、及び、それと対向して位置する受信素子B201に受信強度を測定する指令が出される(STEP31)。これらの受信素子はその指令に呼応して受信強度の測定を行い、その測定結果を制御ユニット220に伝送する。

【0099】

制御ユニット220は測定結果に基づいて、受信素子B207の受信強度が受信素子B201の受信強度よりも所定値以上高いか否かを判定する(STEP32)。所定値以上高い場合(STEP32: YES)カプセル型内視鏡100が受信素子B201よりも受信素子B207に近い位置にあると判断して、STEP33に進む。所定値より高くない場合(STEP32: NO)、カプセル型内視鏡100に最も近い受信素子は受信素子B207以外の受信素子と判断して、図21のフローチャートの処理を終了させる。次いで、図19のフローチャートの処理を再実行する。

10

【0100】

図21のフローチャートのSTEP33以降の説明を行う。ここでカプセル型内視鏡100は、図22及び図23に示されるように移動するものとする。図22は、カプセル型内視鏡100がX軸沿いに移動していることを示している。カプセル型内視鏡100は第4象限から第3象限に向かって移動している。図23は、カプセル型内視鏡100がZ軸沿いに移動していることを示している。カプセル型内視鏡100は最下列から最上列に向かって移動している。

【0101】

STEP32で既に、カプセル型内視鏡100は受信素子B207近傍にあることが判明している。そのため受信素子B207近隣の受信素子B206、B207、B208、及びこれらとほぼ同じXY座標にあるB106、B107、B108、B306、B307、B308に受信強度の測定の指令が出される(STEP33)。各受信素子はこの指令に呼応して受信強度の測定を行い、その測定結果を制御ユニット220に伝送する。制御ユニット220は各受信強度を比較して(STEP34)、最適な受信素子を決定する(STEP35)。移動後のカプセル型内視鏡100は、図22及び23に参照されるように受信素子B208に最も近づいている。従って受信素子B208が最適な受信素子として選択される。次いで、最適な伝送経路が設定されて(STEP36)、フローチャートの処理が終了する。

20

30

【0102】

なお、図19のSTEP25及び図21のSTEP34における受信強度比較処理では、前述した第1、第2、又は、第3の方法の何れかが適用可能である。また再選出動作は、前述した再選出動作の第1、第2、又は、第3の開始条件の何れかによって実行される。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】図1は、本発明の内視鏡システムの構成を示す概略図である。

【図2】図2は、カプセル型内視鏡の構成を示す図である。

【図3】図3は、アンテナ機能付きジャケットに適用される2D-DST基板の模式図である。

40

【図4】図4は、2D-DST基板の断層構造を模式的に示す断面図である。

【図5】図5は、最適な受信素子を決定するための第1の方法を説明するための図である。

【図6】図6は、最適な受信素子を決定するための第2の方法を説明するための図である。

【図7】図7は、最適な受信素子を決定するための第3の方法を説明するための図である。

【図8】図8は、本発明の第2の実施形態を説明するための2D-DST基板の模式図である。

50

【図 9】図 9 は、本発明の第 2 の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図 10】図 10 は、本発明の第 3 の実施形態を説明するための 2 D - D S T 基板の模式図である。

【図 11】図 11 は、本発明の第 3 の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図 12】図 12 は、本発明の第 4 の実施形態を説明するための 2 D - D S T 基板の模式図である。

【図 13】図 13 は、受信強度と S / N 比との関係を示したグラフである。

【図 14】図 14 (a) ~ (c) は、経過時間と受信強度との関係を示したグラフである。

【図 15】図 15 は、本発明の第 5 の実施形態の 2 D - D S T 基板の模式図である。 10

【図 16】図 16 は、本発明の第 6 の実施形態の 2 D - D S T 基板を 3 次元的に示す模式図である。

【図 17】図 17 は、本発明の第 6 の実施形態の 2 D - D S T 基板の横断面図を示す。

【図 18】図 18 は、本発明の第 6 の実施形態の 2 D - D S T 基板の縦断面図を示す。

【図 19】図 19 は、本発明の第 6 の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図 20】図 20 は、本発明の第 7 の実施形態の 2 D - D S T 基板 20 の横断面図を示す。

【図 21】図 21 は、本発明の第 7 の実施形態のカプセル型内視鏡の移動時に最適な受信素子を決定する受信素子決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図 22】図 22 は、本発明の第 7 の実施形態においてカプセル型内視鏡が X 軸沿いに移動していることを示した図である。 20

【図 23】図 23 は、本発明の第 7 の実施形態においてカプセル型内視鏡が Z 軸沿いに移動していることを示した図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 4 】

1 患者

1 0 内視鏡システム

2 0 2 D - D S T 基板

2 2 受信素子

2 4 信号伝達素子

2 5 管理素子

2 8 伝送経路

3 1 電源層

3 2 グランド層

3 4 信号層

3 6 絶縁層

3 8 通信部

4 0 処理部

1 0 内視鏡システム

1 0 0 カプセル型内視鏡

1 0 2 電源部

1 0 4 制御部

1 0 6 メモリ

1 0 8 照明部

1 1 0 対物光学系

1 1 2 固体撮像素子

1 1 4 発信部

1 1 5 受信部

1 1 6 アンテナ部

2 0 0 アンテナ機能付きジャケット

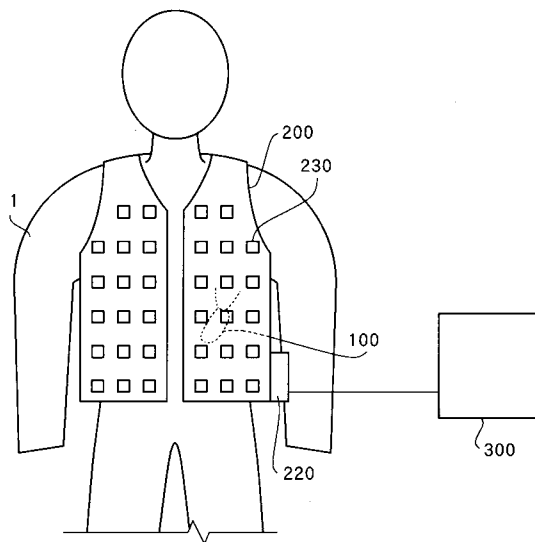
30

40

50

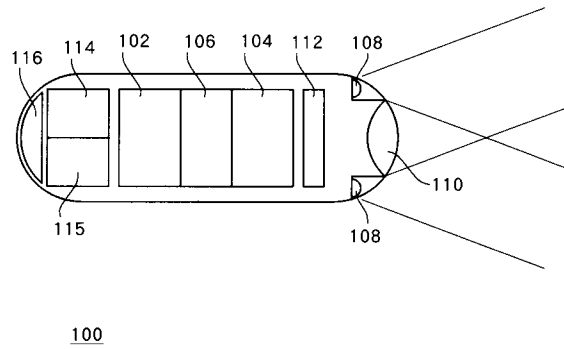
2 2 0 制御ユニット
2 3 0 素子
3 0 0 モニタ付き P C

【図 1】

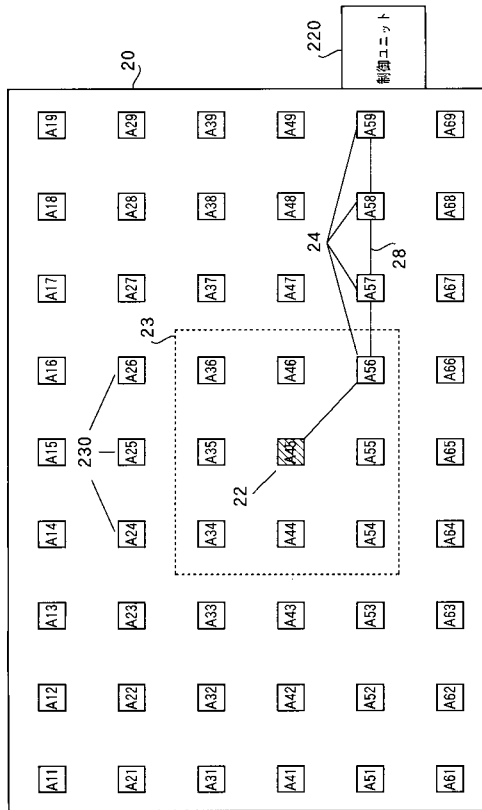


10

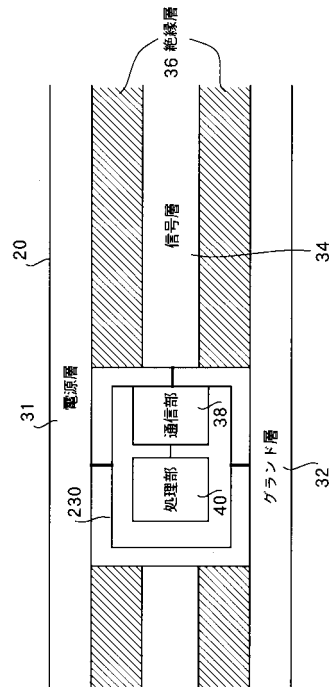
【図 2】



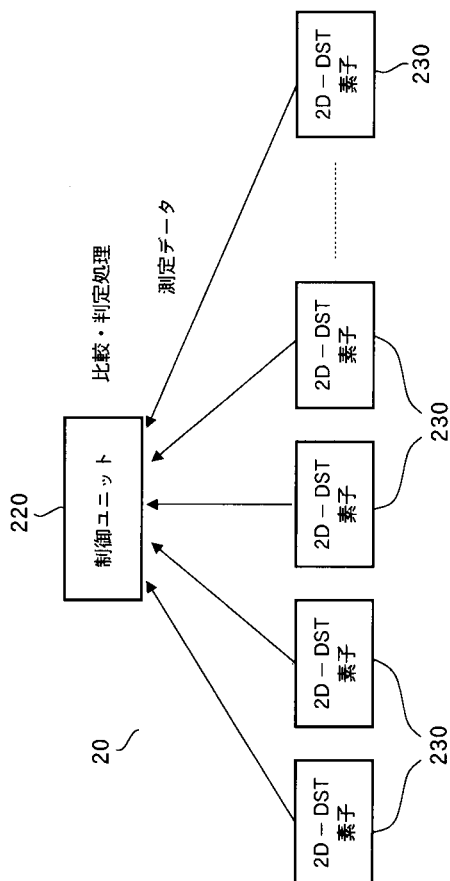
【図 3】



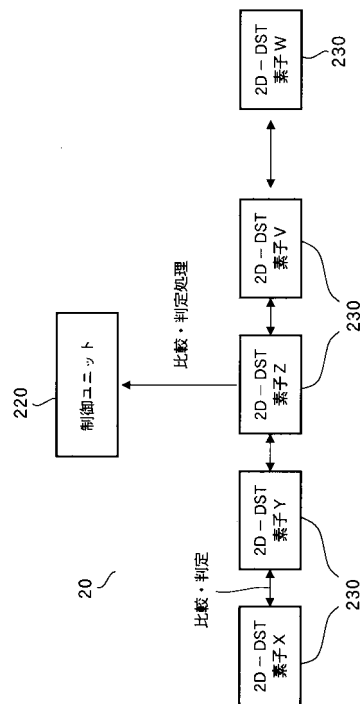
【図 4】



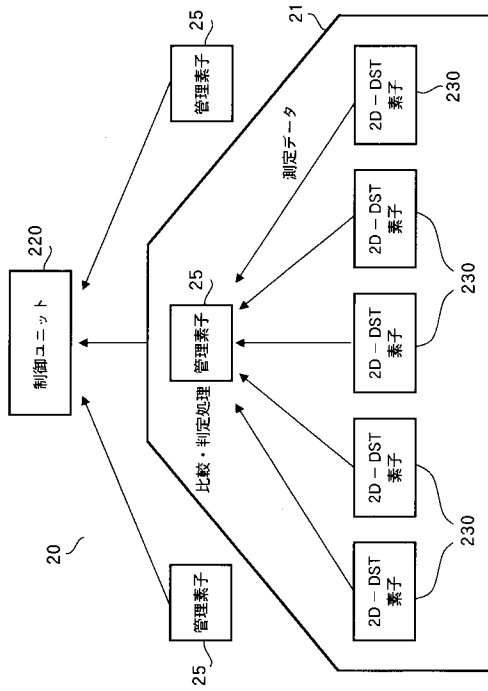
【図 5】



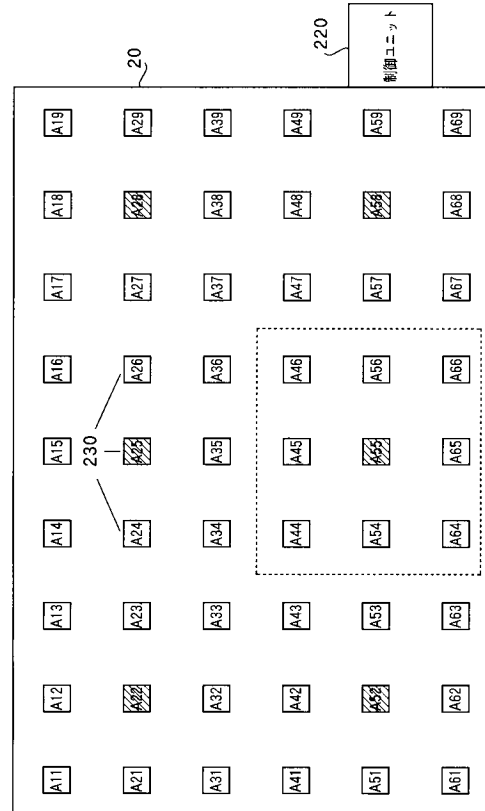
【図 6】



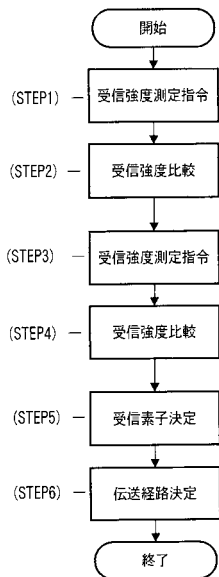
【図 7】



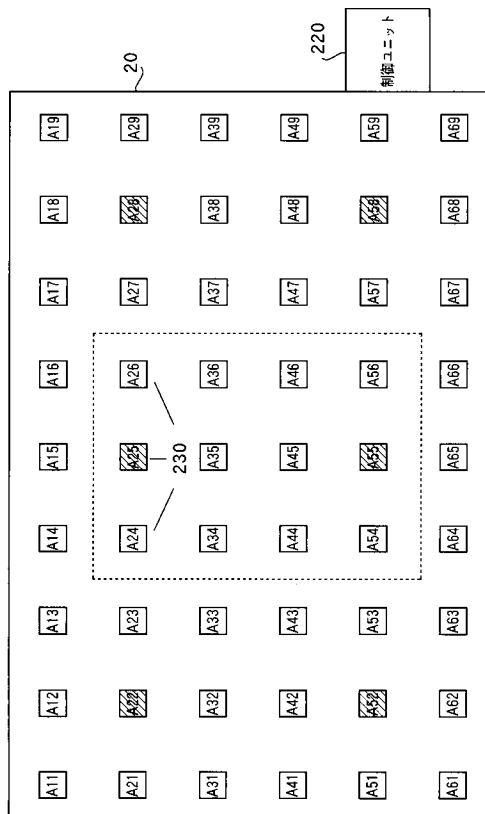
【図 8】



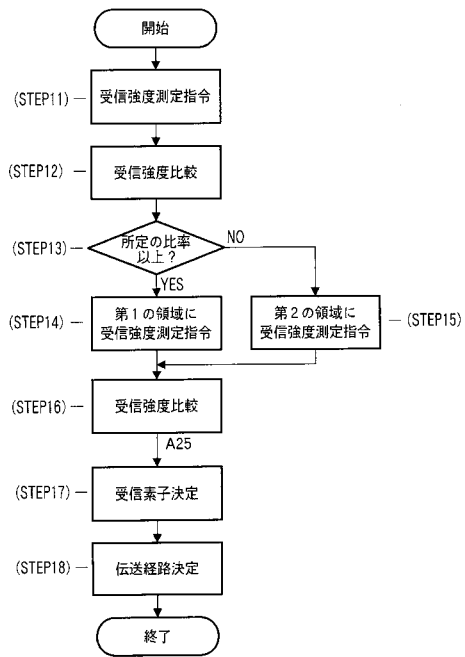
【図 9】



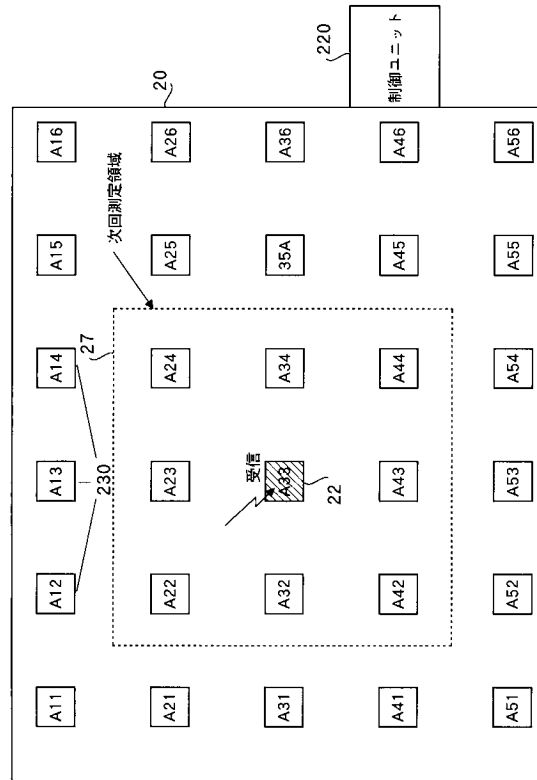
【図 10】



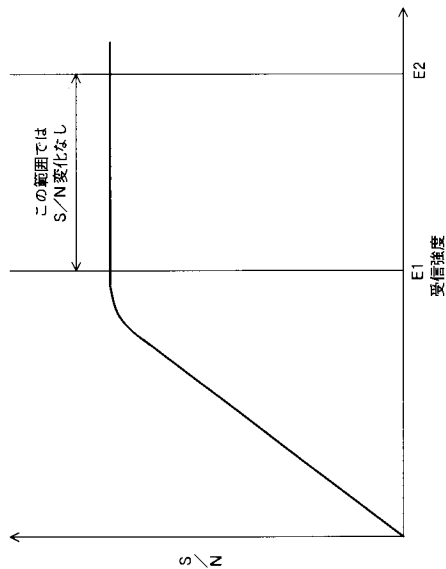
【図 1 1】



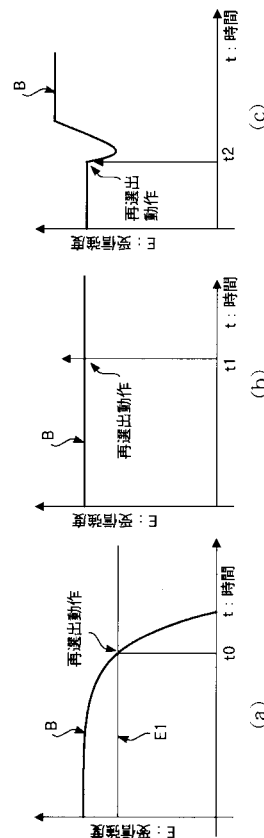
【図 1 2】



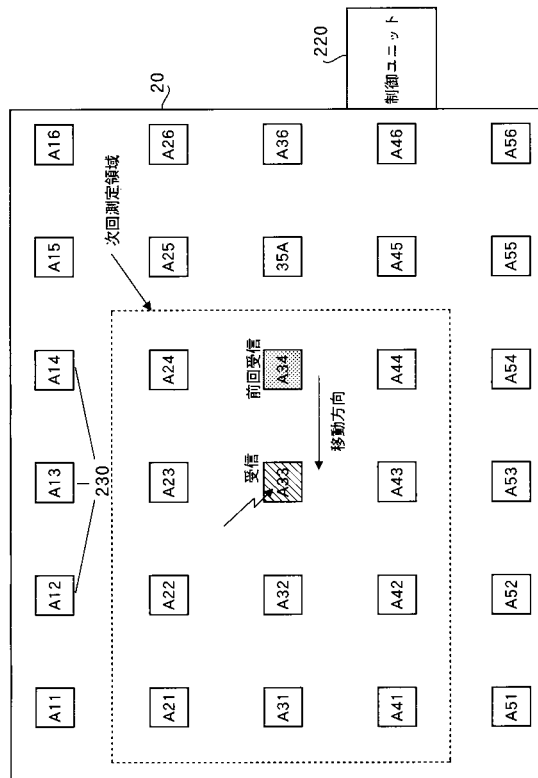
【図 1 3】



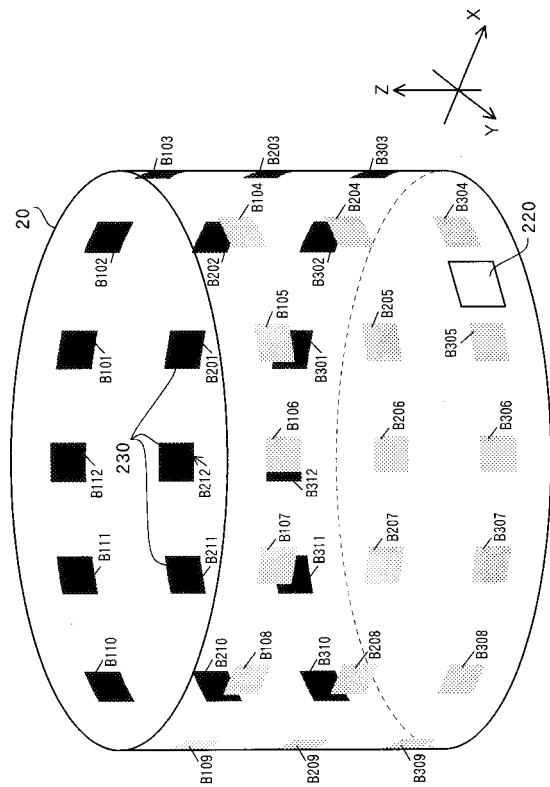
【図 1 4】



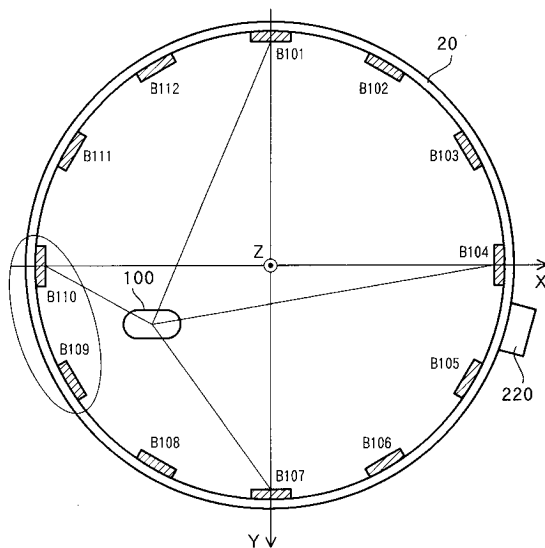
【図 15】



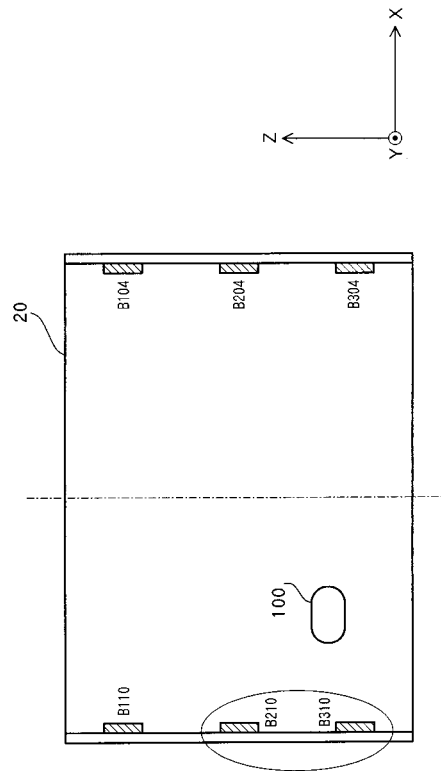
【図 16】



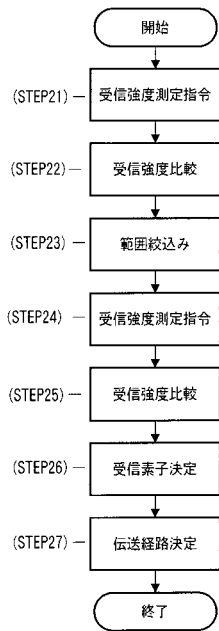
【図 17】



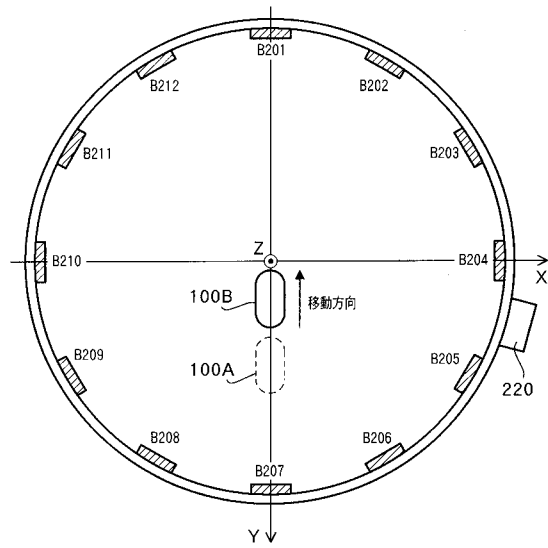
【図 18】



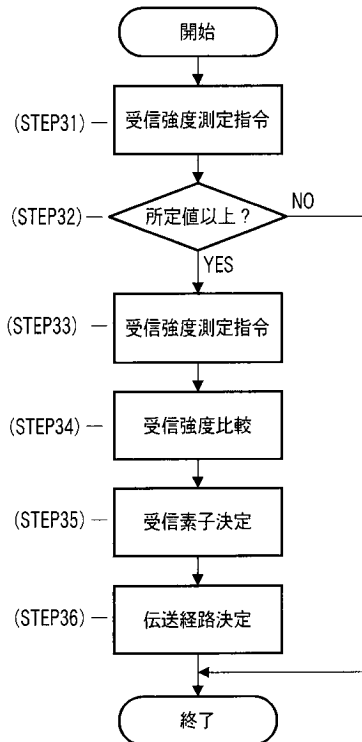
【図 19】



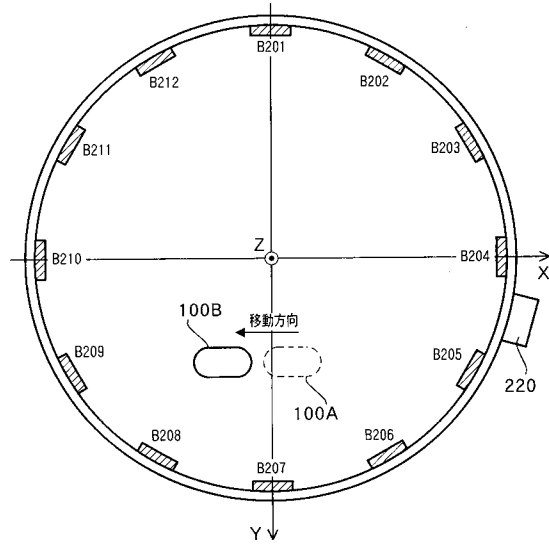
【図 20】



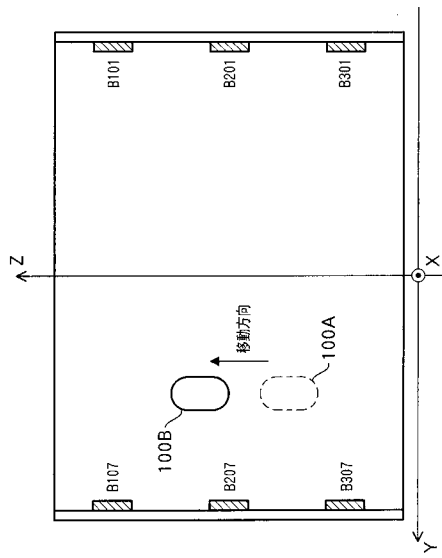
【図 21】



【図 22】



【図 2 3】



フロントページの続き

(72)発明者 本所 昌幸

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 4C038 CC03 CC09

4C061 CC06 DD10 JJ19 NN03 UU06 UU09 UU10

专利名称(译)	接收元件确定方法和信号处理设备		
公开(公告)号	JP2006181359A	公开(公告)日	2006-07-13
申请号	JP2005348183	申请日	2005-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	松本光弘 伊藤栄一 津田浩二 本所昌幸		
发明人	松本 光弘 伊藤 栄一 津田 浩二 本所 昌幸		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.J A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/00.680 A61B1/00.682 H04Q7/00.629 H04W4/04.190 H04W4/38 H04W4/80 H04W84/10.110		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ19 4C061/NN03 4C061/UU06 4C061/UU09 4C061/UU10 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/GG28 4C161/JJ19 4C161/NN03 4C161/UU06 4C161/UU09 4C161/UU10 5K067/BB27 5K067/DD52 5K067/EE02 5K067/EE25 5K067/HH22 5K067/LL11		
优先权	2004351474 2004-12-03 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：确定用于接收空间传播信号的最佳接收元件，同时减少使用2D-DST技术的信号处理设备中的控制系统的负载。选择多个预定元素作为用于接收空间传播信号样本的元素的元素第一元素选择步骤，收集从在第一元素选择步骤中选择的元素获取的接收强度信息的第二元素选择步骤第二元素选择步骤，基于在第一信息收集步骤中收集的接收强度信息，第二元素选择步骤，选择具有高接收强度的至少一个元素第三元素选择步骤，基于在第三元素选择步骤中选择的元素，选择用于接收空间传播信号的样本的多个元素;如图2所示，接收元件确定步骤基于在第二信息收集步骤中收集的接收强度信息确定最佳接收元件为了提供一种方法。点域8

