(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-535725
(P2024-535725A)
(43)公表日　令和6年10月2日(2024.10.2)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
G01V 3/10 (2006.01)		G01V	3/10	J	2G105

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全36頁）

(21)出願番号　特願2024-513423(P2024-513423)
(86)(22)出願日　令和4年8月30日(2022.8.30)
(85)翻訳文提出日　令和6年4月30日(2024.4.30)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/042052
(87)国際公開番号　WO2023/034308
(87)国際公開日　令和5年3月9日(2023.3.9)
(31)優先権主張番号　63/238,849
(32)優先日　令和3年8月31日(2021.8.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　521177496
エボルブ・テクノロジーズ・インコーポレイテッド
Ｅｖｏｌｖ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ，Ｉｎｃ．
アメリカ合衆国０２４５１マサチューセッツ州ウォルサム、ウエスト・ストリート２００、サード・フロア・イースト
(74)代理人　100145403
弁理士　山尾 憲人
(74)代理人　100135703
弁理士　岡部 英隆
(72)発明者　ローズ，アレック
アメリカ合衆国０２４５１マサチューセッツ州ウォルサム、ウエスト・ストリー
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　脅威検出における干渉の抑制

(57)【要約】
方法は、複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、第１の磁界の内部及び／又は第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することを含む。本方法はまた、信号に対する第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の成分を決定することであって、信号に対する第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを受信されたデータに乗算して第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、成分を決定することを含む。本方法は、信号に対する第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の決定された成分を提供することをさらに含む。関連するシステム及びコンピュータプログラム製品もまた提供される。

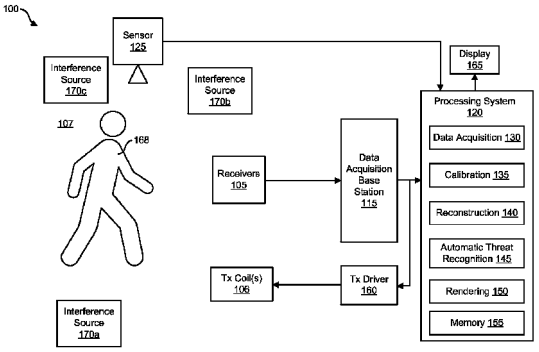


FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定することであって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供することとを含む、
方法。
【請求項２】
上記決定することは、
上記信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することと、
第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する上記変換されたデータの射影に対応する上記変換されたデータの部分を少なくともキャンセルすることにより、上記変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することと、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することとを含む、
請求項１記載の方法。
【請求項３】
上記第１の磁界が存在しない状態で、上記外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、
上記第１の行列に対する特異値分解を実行することで、上記第１の行列の複数の左特異ベクトルを含む第２の行列と、上記第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することとをさらに含む、
請求項２記載の方法。
【請求項４】
上記受信されたデータを上記第１の基底から上記第２の基底に変換することは、上記受信されたデータに上記第２の行列を乗算することを含む、
請求項３記載の方法。
【請求項５】
上記方法は、上記第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、上記第３の行列の対角成分における上記予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することをさらに含み、
上記複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、上記第１の特異値に関連付けられ、
上記第２の物体によって発生された磁界を示す上記予め決められた基底ベクトルは、上記第１の左特異ベクトルを含む、
請求項４記載の方法。
【請求項６】
上記変換されたデータを変更することは、上記受信されたデータ及び上記第２の行列の間の乗算の結果に上記第４の行列を乗算することを含む、
請求項５記載の方法。
【請求項７】
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することは、上記変

更されたデータに上記第２の行列の転置を乗算することを含む、
請求項６記載の方法。
【請求項８】
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分から、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける上記目標物体の分極率を計算することをさらに含む、
請求項１～７のうちの１つに記載の方法。
【請求項９】
上記方法は、予め決められた軸に関する上記複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することをさらに含み、
第１の磁界受信機に関連付けられた上記第５の行列の行列要素は、上記第１の磁界受信機の角度変位に対して、上記角度変位に関連付けられた上記第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される、
請求項２記載の方法。
【請求項１０】
上記第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である、
請求項１～９のうちの１つに記載の方法。
【請求項１１】
少なくとも１つのデータプロセッサと、
上記少なくとも１つのデータプロセッサに接続されたメモリとを備えるシステムであって、
上記メモリは、
複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定することであって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供することとを含む動作を上記少なくとも１つのデータプロセッサに実行させる命令を格納する、
システム。
【請求項１２】
上記決定することは、
上記信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することと、
第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する上記変換されたデータの射影に対応する上記変換されたデータの部分を少なくともキャンセルすることにより、上記変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することと、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することとを含む、
請求項１１記載のシステム。
【請求項１３】
上記動作は、
上記第１の磁界が存在しない状態で、上記外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、
上記第１の行列に対する特異値分解を実行することで、上記第１の行列の複数の左特異

ベクトルを含む第２の行列と、上記第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することとをさらに含む、
請求項１２記載のシステム。
【請求項１４】
上記受信されたデータを上記第１の基底から上記第２の基底に変換することは、上記受信されたデータに上記第２の行列を乗算することを含む、
請求項１３記載のシステム。
【請求項１５】
上記動作は、上記第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、上記第３の行列の対角成分における上記予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することをさらに含み、
上記複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、上記第１の特異値に関連付けられ、
上記第２の物体によって発生された磁界を示す上記予め決められた基底ベクトルは、上記第１の左特異ベクトルを含む、
請求項１４記載のシステム。
【請求項１６】
上記変換されたデータを変更することは、上記受信されたデータ及び上記第２の行列の間の乗算の結果に上記第４の行列を乗算することを含む、
請求項１５記載のシステム。
【請求項１７】
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することは、上記変更されたデータに上記第２の行列の転置を乗算することを含む、
請求項１６記載のシステム。
【請求項１８】
上記動作は、上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分から、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける上記目標物体の分極率を計算することをさらに含む、
請求項１１～１７のうち１つに記載のシステム。
【請求項１９】
上記動作は、予め決められた軸に関する上記複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することをさらに含み、
第１の磁界受信機に関連付けられた上記第５の行列の行列要素は、上記第１の磁界受信機の角度変位に対して、上記角度変位に関連付けられた上記第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される、
請求項１２記載のシステム。
【請求項２０】
上記第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である、
請求項１１～１９のうち１つに記載のシステム。
【請求項２１】
少なくとも１つの物理コア及び複数の論理コアを備える少なくとも１つのプログラミング可能なプロセッサによって実行されたときに、上記少なくとも１つのプログラミング可能なプロセッサに下記の動作を実行させる命令を格納する非一時的な機械可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、
上記動作は、
複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きか

ら生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定することであって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供することとを含む、
コンピュータプログラム製品。
【請求項２２】
上記決定することは、
上記信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することと、
第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する上記変換されたデータの射影に対応する上記変換されたデータの部分を少なくともキャンセルすることにより、上記変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することと、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することとを含む、
請求項２１記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２３】
上記動作は、
上記第１の磁界が存在しない状態で、上記外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、
上記第１の行列に対する特異値分解を実行することで、上記第１の行列の複数の左特異ベクトルを含む第２の行列と、上記第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することとをさらに含む、
請求項２２記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２４】
上記受信されたデータを上記第１の基底から上記第２の基底に変換することは、上記受信されたデータに上記第２の行列を乗算することを含む、
請求項２３記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２５】
上記動作は、上記第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、上記第３の行列の対角成分における上記予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することをさらに含み
上記複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、上記第１の特異値に関連付けられ、
上記第２の物体によって発生された磁界を示す上記予め決められた基底ベクトルは、上記第１の左特異ベクトルを含む、
請求項２４記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２６】
上記変換されたデータを変更することは、上記受信されたデータ及び上記第２の行列の間の乗算の結果に上記第４の行列を乗算することを含む、
請求項２５記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２７】
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することは、上記変更されたデータに上記第２の行列の転置を乗算することを含む、
請求項２６記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２８】
上記動作は、上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定され

た成分から、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける上記目標物体の分極率を計算することをさらに含む、
請求項２１～２７のうちの１つに記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項２９】
上記動作は、予め決められた軸に関する上記複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することをさらに含み、
第１の磁界受信機に関連付けられた上記第５の行列の行列要素は、上記第１の磁界受信機の角度変位に対して、上記角度変位に関連付けられた上記第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される、
請求項２２記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項３０】
上記第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である、
請求項２１～２９のうちの１つに記載のコンピュータプログラム製品。
【請求項３１】
複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信する手段と、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定する手段であって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定する手段と、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供する手段とを備える、
システム。
【請求項３２】
請求項２～１０のうちのいずれかに記載の機能のうちのいずれかを実行する手段をさらに備える、
請求項３１記載のシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願への相互参照
本願は、２０２１年８月３１日に出願され、「脅威検出における干渉の抑制（Suppression of Interference in Threat Detection）」のタイトルを有する、米国仮出願第６３／２３８８４９号に対して３５Ｕ．Ｓ．Ｃ．§　１１９（ｅ）の優先権を主張する。その内容全体が本願に援用される。
【０００２】
技術分野
本願において説明した主題は、人員検査システムに関し、いくつかの例示的な実施例では、個人の物品を没収することなく脅威検出及び区別を実行しうる人員検査システムに関する。
【背景技術】
【０００３】
空港セキュリティは、任意の脅威又は潜在的に危険な状況が発生すること又は国内に侵入することの防止を試みる。いくつかの既存の無線周波数（ＲＦ）イメージングシステム（乗客スクリーニングのために空港セキュリティによって利用されるもののような）は、大きく、高価であり、また、画像を取り込むためにアンテナが個人の回りに回転している

間に当該個人が静止したままであることを必要とする。さらに、これらの既存のＲＦイメージングシステムは、検査されている個人によるセルラー電話機、鍵、財布などのような個人の物品の没収を必要とする可能性がある。そのような没収の必要性は、イメージングシステムのスループット及び有用性を低下させる可能性がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

通り抜け式の金属探知器のような、いくつかの既存の検査システムは、磁界を通過する磁気又は導体材料（例えば金属）によって引き起こされる磁界の変化を生成及び測定するためのコイルを含む可能性がある。これらの既存の検査システムは、境界を通過する金属対象物を測定しうるが、セルラー電話機、ラップトップ、鍵、ベルトバックルなどのような個人の物品を、小火器又は即席爆弾のような脅威から区別する能力を欠く可能性がある。従って、これらの例示的な既存の検査システムは、個人の物品の没収を必要とし、それによって、それらのスループット及び有用性を制限する。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

開示した主題の様々な態様は、下記の機能のうちの１つ又は複数を提供してもよい。

【０００６】

いくつかの実施例では、方法は、複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、第１の磁界の内部及び／又は第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することを含む。外部磁界は外部ソースによって発生される。本方法はまた、信号に対する第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の成分を決定することを含む。成分を決定することは、信号に対する第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを受信されたデータに乗算して第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、成分を決定することを含む。本方法は、信号に対する第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の決定された成分を提供することをさらに含む。

【０００７】

以下の特徴のうちの１つ又は複数は、任意の実施可能な組み合わせで含まれてもよい。

【０００８】

いくつかの実施例では、決定することは、信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することを含む。決定することはまた、第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する変換されたデータの射影に対応する変換されたデータの部分を少なくともキャンセルすることにより、変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することを含む。決定することはさらに、変更されたデータを第２の基底から第１の基底に変換することを含む。

【０００９】

いくつかの実施例では、本方法は、第１の磁界が存在しない状態で、外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、第１の行列に対する特異値分解を実行することで、第１の行列の複数の左特異ベクトルを含む第２の行列と、第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することとをさらに含む。

【００１０】

いくつかの実施例では、受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することは、受信されたデータに第２の行列を乗算することを含む。いくつかの実施例では、本方法はさらに、第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、第３の行列の対角成分における予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することを含む。複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、第１の特異値に関連付けられ、第２の物体

によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルは、第１の左特異ベクトルを含む。

【００１１】

いくつかの実施例では、変換されたデータを変更することは、受信されたデータ及び第２の行列の間の乗算の結果に第４の行列を乗算することを含む。いくつかの実施例では、変更されたデータを第２の基底から第１の基底に変換することは、変更されたデータに第２の行列の転置を乗算することを含む。いくつかの実施例では、本方法はさらに、信号に対する第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の決定された成分から、目標物体の分極率を計算することを含む。分極率は、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける。

【００１２】

いくつかの実施例では、本方法はさらに、予め決められた軸に関する複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することを含む。第１の磁界受信機に関連付けられた第５の行列の行列要素は、第１の磁界受信機の角度変位に対して、角度変位に関連付けられた第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される。いくつかの実施例では、第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である。

【００１３】

本願において説明した主題の１つ又は複数の変形例に係る詳細事項は、添付の図面及び以下の発明の詳細な説明において説明される。本願において説明した主題の他の特徴及び利点は、発明の詳細な説明及び図面、及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】外部干渉が存在する場合に脅威検出を実行しうる例示的な検査システムのシステムブロック図である。

【図２】本主題のいくつかの態様に係る例示的な検査システムの例示的な処理を示す処理ブロック図である。

【図３】干渉システムに関連付けられた干渉ソースからの例示的な空間的及び時間的干渉を示す図である。

【図４】例示的な干渉信号（左側）及び例示的な測定信号（右側）を示す図である。

【図５】図４の干渉信号及び測定信号の重ね合わせによって生成された重畳信号（左側）と、変換された重畳信号（右側）を示す図である。

【図６】図５の変換された重畳信号から干渉信号の部分をキャンセルすることによって計算された例示的な変更された信号（左側）と、変更された信号を変換することによって計算された第２の変換された信号（右側）とを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

様々な図面における類似の参照記号は類似の構成要素を示す。

【００１６】

磁界検出に基づく検査システムは、目標物体（例えば、潜在的な脅威を示す物体）を検出するために使用可能である。そのような検査システムは、目標物体の検出に干渉しうる物体を含む可能性がある環境（例えば、裁判所、空港など）に配置されてもよい。干渉物体と呼ばれることもあるこれらの物体は、干渉信号を発生する可能性があり、干渉信号は、目標物体からの信号を不明瞭にする可能性がある。例えば、目標物体は、検査システムによって発生された一次磁界に応答して目標磁界信号を発生する可能性があり、それは、検査システムによって検出される可能性がある。干渉磁界は、干渉物体によって（例えば、検査システムとは独立に磁界を発生する電流伝送物体によって）発生される可能性があり、検査システムによって検出されることがある。干渉磁界は、検査システムによる目標物体の検出を妨害する可能性がある。本主題のいくつかの実施例は、干渉物体からの干渉信号の抑制を可能にすることができ、目標物体の識別の改善をもたらす。

【００１７】

いくつかの実施例では、干渉信号を抑制することは、検査システムからの磁界が存在しない状態で、干渉物体を含む検査システムの環境の磁界測定を実行することを含んでもよい。これらの測定は、検査システムが磁界を送信していないときに行われるので、ダーク測定と呼ばれてもよい。ダーク測定から収集されたデータを（例えば特異値分解を用いて）分析して格納してもよい。

【００１８】

磁界検出に基づく検査システムはまた、検査システムの送信機及び／又は受信機の動きによって生じる見かけの磁界妨害の影響を受ける可能性がある。この動きは、目標物体からの信号を不明瞭にしうる干渉信号を発生する可能性がある。いくつかの実施例では、動きによって生じた干渉信号を抑制することは、システムの送信機及び／又は受信機が動いている間に、磁界測定を実行すること又はそのシミュレーションを行うことを含んでもよい。この動きの間に収集又はシミュレーションされたデータを（例えば特異値分解を用いて）分析して格納してもよい。

【００１９】

検査システムの検査アルゴリズムは、（例えば目標物体の検査前に）ダーク測定データ及び／又は動き測定データに基づいて変更されて格納されてもよい。目標物体の検査中に、目標物体からの信号は、ダーク測定データ及び／又は動き測定データに基づいて変換されてもよく、目標物体の特性（例えば、目標物体の分極率）は、変更された検査アルゴリズムを用いて検索されてもよい。

【００２０】

ここで、例示的な検査システムについて説明する。図１は、検査システム１００の検出に影響しうる外部干渉を抑制（例えば除去）できる、例示的な検査システム１００のシステムブロック図である。図１に示すように、システム１００は、データ取得基地局１１５に接続された複数の磁気受信機１０５を含む。データ取得基地局１１５は、受信機１０５から受信された磁界測定データをフィルタリングし、復調し、かつディジタル化するように構成されてもよい。複数の送信機１０６及び複数の磁気受信機１０５は、境界又は他の定義された領域のような、時々「シーン」と呼ばれることがある、観測領域（observational domain：ＯＤ）１０７を調査するように配置されてもよい。ＯＤは、目標物体１６８及び複数の推定ソース１７０ａ～ｃを含んでもよい。干渉ソース１７０ａ～ｃのうちの１つ又は複数は、（例えばｏｂにより）目標物体１６８の検査に干渉する可能性がある。干渉ソース（例えば、電子機器、電力線など）は、例えば、目標物体１６８からの信号を不明瞭にする可能性がある。

【００２１】

ＯＤ１０７は、体積を定義するボクセルを含むとみなされてもよい。ＯＤ１０７は、単一の連続的な領域又は複数の別個の領域であってもよい。システム１００は、送信ドライバ１６０に接続された複数の送信機１０６も含む。送信ドライバ１６０は、送信機１０６を駆動する信号を生成するように構成されてもよい。システム１００は、さらに受信された磁界測定を分析するように構成された処理システム１２０を含む。処理システム１２０は、データ取得モジュール１３０、較正モジュール１３５、再構成物モジュール１４０、自動脅威認識モジュール１４５、レンダリングモジュール１５０、及びメモリ１５５を含む。システム１００はまた、出力を提供するディスプレイ１６５と、システム１００への追加の入力を提供するセンサ１２５とを含んでもよい。

【００２２】

いくつかの実施例では、本システムは、同期ホモダインディジタルデュアル位相復調技術を用いてシステムの特定の送信周波数から同相（Ｉ）及び直交位相（Ｑ）情報を正確に抽出する、分散型ロックイン増幅器として動作するように構成されてもよい。復調は、所望信号に基準信号をディジタル的に混合又は乗算し、続いて、その結果を、低域通過フィルタを用いてフィルタリングすることで達成されてもよい。基準信号は、送信機において使用された駆動信号に関する又は駆動信号から導出された、直接的に測定された信号であってもよく、又は、合成アナログ信号であってもよい。２つのバージョンの基準信号、す

なわち、一方が他方に対して移相又は時間遅延された基準信号を利用することによって、測定信号の振幅、位相、及び／又はＩ及びＱを再構成してもよい。

【００２３】

いくつかの実施例では、送信ドライバ１６０は、ディジタル的に制御された高精度の直接ディジタル合成（direct digital synthesis：ＤＤＳ）波形生成器と、ディジタル的に制御された総和プログラマブル利得増幅器（programmable-gain amplifier：ＰＧＡ）回路と、向上した電源除去比（power supply rejection ratio：ＰＳＲＲ）を有する閉ループＤクラスパワー増幅器との組み合わせた集合を含んでもよい。そのようなシステムは、測定データにおいて必要な信号対雑音比を満たすために要求される送信磁界における高い安定性を達成しながら、送信波形の周波数及び振幅における柔軟性を提供する。システム１００は、送信磁界の振幅及び周波数をディジタル的に制御してもよい。送信磁界の振幅及び周波数をディジタル的に制御することは、動的な方法で、また、任意のアドホックな方法で実行されてもよい。いくつかの実施例では、本システムは、送信磁界の周波数ごとの振幅を測定して動的に調整するように構成された、閉ループのマイクロコントローラに基づくフィードバックシステムを含んでもよく、これにより、システムの安定性及び予測可能性を向上させる。

【００２４】

送信機１０６は、所定の動作（例えば特性）周波数（例えば変調周波数）を有する駆動信号に従って磁界を生成することができる、少なくとも２つのワイヤループ送信機を含んでもよい。送信機１０６は、例えば、３０Ｈｚ及び１３０Ｈｚにおいて動作してもよい。概して、ワイヤループは、所定の主面内に存在するとみなされてもよい。いくつかの実施例では、システム１００は、ＯＤ１０７の全体にわたって主要なすべての方向（例えばデカルト座標）を調べるのに十分なダイバーシティを有して磁界を生成するように配置された複数の送信機を含んでもよい。検査対象である対象物が静止している静止系において、互いに直交した向きにある（例えば、３つの送信機の各々の主面は互いに直交した向きにあってもよい）か、又は、空間的にオフセットされている、少なくとも３つの送信機を含んでもよい。検査システム１００を通過する対象物のように、対象物が特定の方向への動きを経験している場合、各送信機が動きの方向に直交した向きにあるか、又は、動きの方向とそれらに共有される向きとの両方を横切って空間的にオフセットされているならば、２つの送信機を使用してもよい。この構成は、対象物の動きに対する（例えば１つの方向における）妥当な制約を表し、さらに、所与の対象物を詳しく調べるために十分な磁界のダイバーシティを実現することができる送信機コイルの最小個数を表すことができる。

【００２５】

図１に示すように、送信機ドライバ１６０は、送信機１０６を駆動するための１つ又は複数の信号を生成してもよい。いくつかの実施例では、複数の送信機１０６は、所望のすべての測定値が取り込まれるまで、複数の送信機を１つずつ駆動することを時間的に繰り返すことにより駆動されてもよい。そのようなアプローチの利点は、すべての送信機１０６にわたって駆動電子回路を共用できることを含みうる。しかしながら、このアプローチは、各送信機１０６に対して所定のデューティサイクルを課し、その信号対雑音比を低減する可能性がある。そのような構成において、複数の送信機１０６は同じ瞬間に測定されなくてもよいが、この場合、対象物が移動中であると、動きによって生じるアーティファクトを導入する可能性がある。

【００２６】

いくつかの実施例では、複数の送信機１０６は、同時に、ただしわずかに（例えば１０ヘルツ（Ｈｚ））オフセットされた周波数で駆動されてもよい。複数の周波数は、後処理においてそれらを明確に復調できるように十分にオフセットされてもよく、それは、対象物の動きを所定の分解能定特性するために必要な帯域幅によって設定可能であり、それは、毎秒１．３メートル（ｍ／ｓ）の典型的な歩行速度で移動する対象物の場合には約５～１０Ｈｚであってもよい。同時に、複数の周波数は、分極率の分散を無視できるように、十分に類似して選択されてもよい。いくつかの実施例では、オフセットは１０Ｈｚであっ

てもよく、これは、まったく無視できる差であり、消滅する周波数であるとみなすことができる。この例示的な周波数多重化アプローチでは、送信ドライバ１６０は、各送信機を別々に駆動するために別個の駆動電子回路を含んでもよく、それは、モーションブラーのリスクなしに（及び／又はそのリスクを低減して）改善された信号対雑音比を可能にしうる。

【００２７】

いくつかの実施例では、送信ドライバ１６０は、複数の送信機１０６に配信されうる複数の駆動信号を生成可能であってもよく、それは、すべての受信・送信ペアにわたって完全に位相コヒーレントな測定システムを確立することができる。さらに、駆動信号は、送信機ドライバ１６０からデータ取得基地局１１５にルーティングされる基準信号として提供されてもよく、これは、以下でより詳しく説明するように、復調のために利用可能である。

【００２８】

磁気受信機１０５は、フラックスゲートセンサを含んでもよい。これは、磁界の変化率を測定するワイヤコイルと比較すると、磁界（例えば大きさ及び位相）を直接的に測定することができる。いくつかの実施形態では、受信機１０５のうちの１つ又は複数は、３軸のフラックスゲート磁力計を含んでもよい。いくつかの実施形態では、受信機１０５のうちの１つ又は複数は、２軸のフラックスゲート磁力計を含んでもよい。フラックスゲート磁力計は、コイル受信機と比較して、高い感度、高い線形性、及び低いノイズフロアで動作可能であるという点で有利になりうる。受信機１０５は、従来の方法にとっては低すぎる周波数において、正確な磁気測定を行うことができる。

【００２９】

フラックスゲートセンサは、フラックスゲートセンサの場所において３つの軸（例えば、ｘ、ｙ、及びｚ）で磁界の振幅を測定してもよい。フラックスゲートセンサは、ミューメタルのような、高い透磁率を有するコア材料のまわりに近接して巻回される内側駆動コイルを包囲する検出コイルを含んでもよい。駆動巻線に交流電流を印加してもよく、これにより、飽和及び不飽和の連続的な繰り返しサイクルでコアを駆動することができる。外部磁界が存在する状態で、高い透磁率を有する状態にあるコアを用いると、そのような磁界は、検出巻線を介して局所的に引きつけられるかゲート制御される。検出巻線の内外に向けて外部磁界を連続的にゲート制御することは、検出巻線における信号を誘導し、その主要周波数は駆動周波数の２倍であり、その強度及び位相の向きは、外部磁界の大きさ及び極性に正比例して変化する。

【００３０】

いくつかの実施例では、フラックスゲートセンサは、１３０Ｈｚ及び３０Ｈｚのような、１ｋＨｚ未満の動作する周波数で利用されてもよい。これらの比較的低い動作周波数において、フラックスゲートセンサは、改善されたノイズフロアで動作可能であり、例えば、いくつかのフラックスゲートは、２０マイクロボルト／ナノテスラのオーダーの電圧対磁界比を達成可能である。

【００３１】

データ取得基地局１１５は、受信機１０５から受信されたデータを復調し、フィルタリングし、ディジタル化することができる。データ取得基地局１１５は、受信されたデータを集約し、受信されて集約されたディジタル化されたデータから同相及び直交位相データ（それぞれＩ及びＱデータ）を決定し、集約されたデータを同相及び直交位相データとして処理システム１２０に送信してもよい。データ取得モジュール１３０に提供された未処理の磁力計信号の濾波及び増幅を行うことにより、本システムは、周囲における大きな直流（ＤＣ）磁気信号を阻止することで、関心対象の周波数、例えば、１３０Ｈｚ及び３０Ｈｚのような、１ｋＨｚ未満の周波数において高いダイナミックレンジを達成することが可能になる。システム１００のハードウェア及び／又はソフトウェアにおいて使用されるフィルタの帯域幅及び設計は、対象物の動きを復元するために復調信号において十分な帯域幅を保持しながら、交流（ＡＣ）ラインによって生成される５０及び６０Ｈｚの信号の

ような、環境における非所望信号を阻止するように選択されてもよい。

【００３２】

センサ１２５は、赤外線（infrared：ＩＲ）カメラ、サーマルカメラ、超音波距離センサ、ビデオカメラ、電気光学（electro-optical：ＥＯ）カメラ、及び／又は表面／深度マップカメラを含んでもよい。センサ１２５は、少なくともＯＤ１０７の追加情報画像又はビデオ、例えば光学画像を生成する。いくつかの実施例では、センサ１２５は、画像又はビデオをさらなる分析のために処理システム１２０に送信する。システム１００は、複数のセンサ１２５を含んでもよい。センサ１２５は、ＯＤ１０７における目標物の存在を検出するために使用されてもよい。ＯＤ１０７における目標物の存在を検出することは、システム１００によるスキャンをトリガするために使用されてもよい。いくつかの実施例では、センサ１２５は、無線周波数識別（radio frequency identification：ＲＦＩＤ）リーダーを含んでもよい。

【００３３】

本システムはまた、ディスプレイ１６５を介してオペレータへの画像を提示してもよく、ここにおいて、訪問者及び／又はそれらの付属物の可視部分であって、１つ又は複数の対象物を含む可能性が最も高い部分は、強調されるか、セグメント化されるか、そうでなければ、オペレータに通知を提供してオペレータの応答を支援するようにされる。さらに、対象物の態様は、深度カメラから得られた画像に基づいて決定されてもよい。取得された態様は、対象物の分類に関連付けられてもよい。例えば、対象物が平坦な外観を有する場合、磁気検出アルゴリズムは、対象物がラップトップ又は傘であると決定するように、対象物のクラスを決定してもよい。対象物が隠蔽されている場合、磁気検出アルゴリズムは、人の衣類のポケット、人のくるぶし又は手首、又は人が所持している可能性があるバッグのような、対象物が隠蔽されている人体の部分又は場所を決定してもよい。これらの場所に関連付けられたデータは、分類ステップにおいて、磁界データから導出された情報と組み合わされてもよい。ここで、分類ステップは、利用可能なすべての情報を使用することで、脅威検出中に、より大きな予測精度を達成する。

【００３４】

処理システム１２０は、データ取得モジュール１３０、較正モジュール１３５、再構成モジュール１４０、自動脅威認識モジュール１４５、レンダリングモジュール１５０、及びメモリ１５５を含む、ＯＤ１０７のセンサ１２５からの磁界データ及び追加情報画像を処理するための多数のモジュールを含む。

【００３５】

データ取得モジュール１３０は、ＤＡＳ基地局１１５からの磁界測定値と、センサ１２５からの追加情報画像とを表す電圧測定値の時系列を取得する。いくつかの実施例では、データ取得モジュール１３０のサンプリングレートは、送信機１０６を介して送信磁界を生成するために使用したものと同じマスタークロックから導出される。各受信機１０５について、データ取得モジュール１３０は、後処理において、付随する基準信号による復調を行って、この時系列からＩ及びＱデータを導出する。Ｉ及びＱデータのタイミングは、複数の受信機１０５にわたって同期されてもよく、データ取得モジュール１３０は、同期されたデータを、システム１００によるさらなる分析のために複数のフレーム（例えばタイムスライス）として発行してもよい。

【００３６】

いくつかの実施例では、システム１００のマスタークロックは、低ジッタかつ低歪クロックファンアウト及び低電圧差動信号方式（low voltage differential signaling：ＬＶＤＳ）変換器の内部ネットワークを用いて、システムにおける複数メートルの空間にわたって分散されてもよい。この構成により、サンプリングレートをすべての送信された周波数の整数倍の高調波にすることができ、システムの感度を損ないうるディジタル化誤差を除去することができる。データ取得処理１３０における各装置を同じクロック領域において構成することによって、受信機１０５は、互いに数メートルずつ離れて配置されることが可能になり、また、周波数の不一致に起因するドリフトなしに、同じ時間間隔にお

いてサンプルを受信していると正しく仮定されることが可能になる。従って、所与のフレームについて、データ取得モジュール１３０は、各受信機１０５及びセンサ１２５のために一組のデータを発行する。いくつかの実施例では、搬送周波数を所定の分解能で特定するのに十分なレートで、データが取得されてもよく、また、フレームが発行されてもよい。

【００３７】

いくつかの実施例では、データ取得モジュール１３０は、静的なバックグラウンド信号（例えば１次磁界）を除去する。いくつかの実施例では、データ取得基地局１１５は、Ｉ及びＱデータが１次磁界ではなく２次磁界を特徴付けるように、静的なバックグラウンド信号（例えば１次磁界）を除去してもよい。

【００３８】

較正モジュール１３５は、発行されたデータに対して較正補正を適用する。較正補正は、発行されたデータをシリアル時間サンプリングについて補償することを含んでもよい。さらに、較正モジュール１３５は、測定された１次磁界を、１つ又は複数の磁界モデル予測と比較し、任意の差を補償してもよい。いくつかの実施例では、較正は、通常の損耗、製造時の変動、又は温度変化に起因して生じる、送信機の振幅及び相変化に対処することができる。

【００３９】

再構成モジュール１４０は、較正されたデータを画像及び／又は特徴マップに変換する。画像は、各受信機１０５について生成されてもよく、及び／又は、複数の受信機１０５によって取得された測定値の合成物に基づいて生成されてもよい。再構成モジュール１４０は、対象物の分極率測定（例えばテンソル）及び局所化を決定することを含んでもよい。

【００４０】

分極率は、それを誘導した１次磁界に対する対象物の遠距離場の応答に関連する比例定数として特徴付けられてもよい。それは、体積の単位を有してもよく、また、印加された磁界の周波数に依存するとともに、対象物の形状、透磁率、及び導電率に依存してもよい。分極率を決定するために、いくつかの実施例では、最小余りの整合フィルタを実装するために最良適合アルゴリズムが利用されてもよい。

【００４１】

送信機の磁界は、矩形コイルのモデルから計算されてもよい。受信機の磁界は、３軸受信機ノードが３つの独立かつ直交したダイポールとして取り扱われるように、センサの特定の軸に沿ったダイポール磁界から計算されてもよい。

【００４２】

いくつかの実施例では、センサ１２５からの画像データは、ＯＤ１０７を占有しうる物品又は主体についてのアプリオリな知識によって供給されるものを越えて、疎らさの制約をさらに強化するために使用されてもよい。具体的には、センサ１２５によって取得されたＯＤ１０７の画像は、目標物の空間的場所（例えば、目標物がＯＤ１０７のどのボクセルに存在するか、また、ＯＤ１０７のどのボクセルが空であるか）を決定するために使用されてもよい。空のボクセルは対象物を含まず、従って、圧縮した検出（例えば、劣決定線形系の解をより良好及び／又はより迅速に推定することを可能にする）のためにゼロとみなされてもよい。

【００４３】

さらに、適切なサイズを有するＯＤ１０７は、圧縮した検出には十分な疎らさを有するシーンをもたらしうる。例えば、ＯＤ１０７が、２メートル×１メートル×０．５メートルの体積を有し、８０００００００個の５ｍｍのボクセルに分割される場合、このＯＤ１０７の内部に位置した典型的なヒトは、任意の瞬間においてボクセルの約１０％（例えば、約８０００００個のボクセル）しか占有しないであろう。センサ１２５からの一組の検索された分極可能な対象物は、ＯＤ１０７の体積の内部において三次元面を決定し、従って、どのボクセルの中に個人が存在するかを決定するために使用されてもよい。空のボクセ

ルは、一組の分極可能な対象物を検索するときに強制的にゼロに設定されてもよく、一方、非ゼロ値を有するボクセルは、再構成中に変更されてもよい（例えば、劣決定線形系の再構成された最適解を発見するための変数とみなされてもよい）。

【００４４】

再構成モジュール１４０は、分極可能な対象物からなる１つ又は複数の磁気検索された集合を再構成してもよい。さらに、再構成モジュール１４０は、分極可能な対象物からなる複数の独立な検索された集合を組み合わせることで、分極可能な対象物からなる検索及び集約された集合を生成することができる。いくつかの実施例では、再構成モジュール１４０は、すべての受信機１０５を１つの大きな疎らな開口として取り扱い、この単一の開口におけるすべての受信機１０５から取得された情報を用いて、分極可能な対象物からなる単一の検索された集合を再構成することができる。

【００４５】

再構成モジュール１４０は、複数のタイムスライスを用いて対象物の局所化を実行してもよい。そのようなアプローチは、対象物のために場所（例えばｘ、ｙ、及びｔ－交差）、速度、及び分極率テンソルについて解く単一モデルあてはめアプローチを使用してもよい。以下、例示的な局所化アプローチについてより詳しく説明する。

【００４６】

再構成モジュール１４０は、再構成された画像から特徴マップを生成してもよい。特徴マップは、磁気測定値の特性値づけ又は特徴を含んでもよい。複数の画像にわたって統計的な分析を実行してもよい。いくつかの例示的な特徴は、磁界の大きさ、磁界の位相、及び分極率テンソル特性（詳細後述）を含む。他の特徴もまた可能である。

【００４７】

自動脅威認識モジュール１４５は、脅威対象物の有無について画像及び／又は特徴マップを分析する。脅威対象物は、個人が身につけて隠蔽しているかもしれない危険な物品、例えば小火器及び爆発物を含んでもよい。自動脅威認識モジュール１４５は、例えば、再構成モジュール１４０によって生成された特徴マップを評価する分類器を用いて、脅威を識別してもよい。分類器は、既知の脅威特徴に基づいてトレーニングしてもよい。いくつかの実施例では、脅威認識処理は、決定された画像を、予め決められた分極率シグネチャのライブラリに対して比較してもよい。

【００４８】

いくつかの実施例では、特徴（例えば分類変数）は、１つ又は複数の動作周波数における磁界の大きさ、位相、及び分極率テンソル特性を含んでもよい。

【００４９】

レンダリングモジュール１５０は、脅威認識モジュール１４５によって実行された脅威認識分析の結果を特徴付ける画像を生成又はレンダリングする。画像は、ディスプレイ１６５上にレンダリングされてもよい。例えば、レンダリングモジュール１５０は、スキャンされた人のアバター及び任意の識別された脅威を表示してもよい。レンダリングモジュール１５０は、自動脅威認識モジュール１４５がいかなる脅威も検出しなかった特性値を表示してもよい。

【００５０】

図２は、外部干渉を抑制する例示的な方法を示すフローチャートである。ステップ２０２において、複数の磁界受信機によって取得された信号を特徴付けるデータを受信してもよい（例えば磁気受信機１０５）。信号は、（例えば、送信機１０６によって発生された）第１の磁界と、第１の磁界及び第１の物体（例えば、目標物体１６８又はその部分）の相互作用によって生じる第２の磁界と、干渉（例えば、干渉物体又はセンサの動き１７０ａ～ｃのうちの１つ又は複数）によって生じる第３の磁気信号との組み合わせを示してもよい。例えば、第３の信号は、第１の磁界の内部、及び／又は、外部ソースによって生成されうる（例えば、第１の磁界とは異なる）外部磁界の内部における受信機の動きによって生じる（又は、それを表す）可能性がある。

【００５１】

ステップ２０４において、信号に対する第２の磁界（又は目標物体１６８からの目標磁界）の寄与を特徴付ける信号の成分を決定してもよい。成分を決定することは、信号に対する第３の磁界（又は１つ又は複数の干渉物体１７０ａ～ｃからの干渉磁界）の寄与を特徴付けるマッピングを、受信されたデータに少なくとも乗算して、第３の磁界の寄与をキャンセルすることを含んでもよい。

【００５２】

いくつかの実施例では、決定することは、磁気受信機１０５によるダーク測定に基づいてもよく、それは、目標物体が存在しない状態で、干渉物体を含む検査システムの環境の磁界測定を実行することを含んでもよい。例えば、各行が複数の磁気受信機１０５のうちの１つの磁気受信機／センサによる磁界測定を示してもよく、各列が測定時間を示してもよい、第１の行列（又はダーク測定行列）を計算してもよい。

【００５３】

決定することは、信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することを含んでもよい。信号を特徴付ける受信されたデータは、目標物体の検出に関連付けられた様々な測定値（例えば、様々な測定時に磁気受信機１０５によって検出される）を含みうるベクトルであってもよい。変換は、受信された信号データ（例えばベクトル形式を有する）に第２の行列を乗算することによって達成されてもよい。第２の行列は、ダーク測定行列の特異値分解によって計算可能である（例えば、下記の式３を参照）。例えば、第２の行列（例えば、式３における行列（$U^{(f)}$）*は、ダーク測定行列（例えば、式３における行列$d^{(f)}$）の左特異ベクトルを含んでもよい。

【００５４】

決定することは、変換されたデータ（例えば、ステップ２０２において受信されたデータのベクトルと、第２の行列との積）を変更することで、変更されたデータを生成することをさらに含んでもよい。いくつかの実施例では、変更されたデータを生成することは、外部干渉を示しうる（又はそれによって影響されうる）変換されたデータの部分をキャンセルすることを含んでもよい。このことは、例えば、第２の物体によって生成された磁界を示す１つ又は複数の予め決められた基底ベクトルに対して、変換されたデータを射影することと、変換されたデータから、射影された成分をキャンセル（又は除去）することとによって実行可能である。

【００５５】

いくつかの実施例では、変換されたデータの前述した成分をキャンセルすることは、ダーク測定行列の特異値分解から得られた対角行列（例えば、下記の式３における対角行列$S^{(f)}$）を変更することと、変更された対角行列（例えば、下記の式９における変更された対角行列D_N）に、変換されたデータのベクトルを乗算して、変更されたデータのベクトルを生成することとによって達成可能である。いくつかの実施例では、変更された対角行列は、対角行列（例えば$S^{(f)}$）の対角成分における予め決められた値以上の１つ又は複数の特異値をゼロで置き換えることと、対角行列（例えば$S^{(f)}$）の対角成分における予め決められた値未満以上の１つ又は複数の特異値を１で置き換えることとによって計算可能である。

【００５６】

変更されたデータ（例えば、変換されたデータのベクトル）は、第２の基底から第１の基底に変換されてもよい。このことは、例えば、変更されたデータのベクトルに行列$U^{(f)}$（後述する行列の共役（$U^{(f)}$）*）を乗算することで実行可能である。目標物体からの測定信号を第１の基底から第２の基底に変換し、変換された信号を変更し、変更された信号を第１の基底に戻すように変換する処理を、式９～式１１において下記に説明する。

【００５７】

いくつかの実施例では、目標物体の特性（例えば分極率）は、転送行列（例えば、式１２において後述する$H^{(f)}$）によって、目標物体からの磁界の測定に関連しうる。第２の基底における転送行列（例えば

【数１】
$\widetilde{H}$

）は、第１の基底における転送行列（例えばＨ（ｆ））（例えば、数式１４において後述する）から計算可能である。

【００５８】

図４は、例示的な干渉信号（左側）及び例示的な目標物体信号（右側）を示す図である。干渉信号は、ｘ－、ｙ－、及びｚ－軸に沿った向きを有する３つの成分を有する。目標物体信号は、ｙ－軸（オレンジ色で示す）に沿った向きを有する。図５は、図４の干渉信号及び測定信号の重ね合わせによって生成された重畳信号（左側）と、変換された重畳信号（右側）を示す図である。変換された重畳信号は、重畳信号を第１の基底（ｘ－、ｙ－、ｚ－軸）から第２の基底（１、２－、及び３－軸）に変換することで取得されうる。変換の後、干渉信号からのノイズは、主として、１－軸に沿って存在する。

【００５９】

図６は、図５の変換された重畳信号から干渉信号の部分のキャンセルすることによって計算された、例示的な変更された信号（左側）を示す。例えば、１－軸に沿って存在する干渉信号がキャンセルされる。１－軸信号をキャンセルした後、変更された信号は、第１の基底に戻すように変換される（第２の変換された信号）。第２の変換された信号が、右側にプロットされる。

【００６０】

いくつかの実施例では、受信機（例えば磁気受信機１０５）の小さな変位及び／又は回転によって受信機に引き起こされる時間的に変化する磁界を、識別及び補正しうる。このことは、例えば、（例えば、送信機の距離が磁気受信機１０５の変位よりずっと大きいと仮定して）送信機からの測定信号のテイラー展開を実行することと、線形項のみを考慮することとによって実行可能である（例えば、下記の式１６を参照）。磁気受信機の場所及び向きは、時間の関数とみなされてもよい。いくつかの実施例では、受信機の何らか部分集合の動きの自由度は、２に制限されると仮定されうる（例えば、固定位置に基部を有する共通の機械的構造物内における受信機の傾きに基づく）。これらの考察に基づいて、（例えば、上述したダーク測定行列と同様の）測定行列は、特異値分解を用いて計算及び分解可能である。

【００６１】

下記で例示的な実施例について説明する。

【００６２】

検査システムは、テスト対象の実際の物体からの信号を不明瞭にする、現実世界におけるノイズ又は干渉の外部ソースに遭遇する可能性がある。これらのソースは、かなり任意の時間依存性（例えば、ソースが静止している場合）を有する可能性がある。例えば、近くの電力線における電流は磁界を発生することがあり、これは検査受信機に影響を与える可能性がある。電力線によって発生される磁界は６０Ｈｚ（又は、ヨーロッパでは５０Ｈｚ）に中心を有してもよいが、可変な負荷は、検査システムの関心対象の帯域に含まれるサイドローブを引き起こす可能性があり、従って、検査システムの後処理アーキテクチャにおける様々なハードウェア及びディジタルフィルターを経て残存する。

【００６３】

システムといくつかのＮ個の干渉ソースとの両方が互いに動いていないと仮定すると、所与の搬送周波数（ωｆ）における結果として生じる磁界は、各独立した干渉者に関して、任意の空間依存性を有する関数

【数２】
$\left(\phi^{(j)}(\vec{x})\right)$

と、任意の時間依存性を有する関数（θ（ｆ）（τ））との積、又は、
【数３】

$$\vec{B}_{int}^{(f)}(\vec{x},\tau)=\sum_{n=1}^{N}\vec{\phi}^{(f,n)}(\vec{x})\theta^{(f,n)}(\tau) \qquad (1)$$

として記述されうる。
【００６４】
例えば、図３を参照。干渉者が物理的に小さい又は局所化されていなくてもよく、それが静止していることのみを必要とすることに注意する。ダーク測定値が収集されてもよい（例えば、すべての内部送信がオフされて外部干渉のみが寄与する場合の測定値が収集される）。時間
【数４】

$$\tau_{t'}$$

において向き
【数５】

$$\hat{n}_i$$

を有して場所
【数６】

$$\vec{x}_i$$

において特定の受信機によって測定されるスカラ場量は、次式のように記述されてもよい。
【数７】

$$d_{i,t'}^{(f)}=\vec{B}_{int}^{(f)}(\vec{x}_i,\tau_{t'})\cdot\hat{n}_i=\sum_{n=1}^{N}\phi_i^{(f,n)}\theta_{t'}^{(f,n)} \qquad (2)$$

ここで、
【数８】

$$\phi_i^{(f,n)}=\vec{\phi}^{(f,n)}(\vec{x}_i)\cdot\hat{n}_i$$

【００６５】
特異値分解を用いた特性評価に関して、「ダーク」である間にシステムによって収集される一組の離散磁界測定値は、
【数９】

$$d_{i,t'}^{(f)}=\vec{B}(\omega_f,\vec{x}_i,\tau_{t'})\cdot\hat{n}_i$$

によって示されうる。ここで、ｉ、ｆ、ｔ’はそれぞれ、受信機、周波数、及び時間サン

プルのためのラベルである。それらは、空間、時間、及び周波数の任意関数であってもよい。しかしながら、特異値分解（ＳＶＤ）は、（例えば、各周波数における）磁界測定値の離散集合に適用されてもよく、式（２）の形式にあてはまる寄与を明らかにする助けとなる。例えば、測定行列ｄ（ｆ）の各行は個別の受信機を表してもよく、その各列は個別の時間サンプルを表してもよい。次いで、ＳＶＤは次式を与える。

【数１０】

$$\mathbf{d}^{(f)} = \mathbf{U}^{(f)}\mathbf{S}^{(f)}\left(\mathbf{V}^{(f)}\right)^{*} \qquad (3)$$

ここで、Ｕ（ｆ）は、一組の左特異ベクトルを含むユニタリ行列であり、Ｖ（ｆ）は、一組の右特異ベクトルを含むユニタリ行列であり、Ｓ（ｆ）は、実数かつ非負の特異値をエントリとして有する対角行列である。測定に対する寄与が、Ｎ個の独立し、直交し、かつ静的な干渉者のみからであると仮定すると、特異分解の要素は、

【数１１】

$$\phi_i^{(f,n)} = U_{n,i}^{(f)} \qquad (4)$$

【数１２】

$$\theta_{t'}^{(f,n)} = S_{n,n}^{(f)} V_{n,t'}^{(f)} \qquad (5)$$

かつ、ｎ＞Ｎの場合にＳｎ，ｎ＝０を満たすように、式（２）によって記述される干渉者の空間及び時間モードに直接的に関連しうる。下記のセクションにおける便宜のために、空間モードφ（ｆ，ｎ）がユニタリのままであるように、特異値によって表される振幅が、時間モードθ（ｆ，ｎ）の定義に組み込まれている。

【００６６】

複数の干渉者が直交するという仮定は、本方法の動作に必要ではないが、ＳＶＤによって復元されたモードの望ましい物理的解釈をもたらしうる。複数の干渉者が実際に直交していない場合、この方法は、外部干渉の全体を記述できる最も少ない直交モードを発見できる可能性があり、無効化されているこの方法の唯一の部分は、特異ベクトル及び干渉者の間の１対１マッピングである。

【００６７】

内積を用いた推定及び減算に関して、送信機がオンされるときの未来の測定における外部干渉からの寄与を除去するために、以前の特性評価が使用されてもよい。外部干渉者から追加の寄与を含む実際の測定値

【数１３】

$$g_{i,t}^{(f)} = a_{i,t}^{(f)} + \vec{B}_{int}^{(f)}(\vec{x}_i, \tau_t) \cdot \hat{n}_i \qquad (6)$$

が与えられた場合、

【数１４】

$$a_{i,t}^{(f)}$$

（テスト対象の物体の測定値）又はそれに近い何らかを抽出することが望ましい可能性がある。ここでのインデックスｔ及び以前のセクションでのｔ’は、これらの測定値が異な

る時間期間（すべてのｔ，ｔ’に関してｔ＞ｔ’）からのものであることを明らかにするように使用されている。このように、干渉者に関して以前に特徴付けられた時間依存性は、それが収集された時間区間を越えて何らかの相関を有すると仮定されなくてもよい。しかしながら、空間依存性は、時間に関して不変であってもよい。従って、干渉は、未知の時間依存性及び既知の空間依存性の積とみなされてもよい。

【数１５】

$$g_{i,t}^{(f)} = a_{i,t}^{(f)} + \sum_{n=1}^{N} \theta_t^{(f,n)} \phi_i^{(f,n)} \qquad (7)$$

【００６８】

干渉者の現在の時間依存性は、内積を用いて、測定されたデータに対して我々の既知の空間モードを適用することによって、又は、

【数１６】

$$\begin{aligned} \tilde{\theta}_t^{(f)} &= \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)}\right)^* g_{i,t}^{(f)} \\ &= \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)}\right)^* a_{i,t}^{(f)} + \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)}\right)^* d_{i,t}^{(f)} \\ &= \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)}\right)^* a_{i,t}^{(f)} + \theta_t^{(f,n)} \qquad (8) \end{aligned}$$

によって、復元されてもよい。

【００６９】

このように、干渉者の時間依存性が復元されてもよい。いくつかの実施例では、所望の測定値に関する項が後に残されてもよい。所望の測定値及び干渉者の空間モードが全く異なる（例えば、ほとんど直交する）場合、この第１の項はゼロに近づいてもよく、また、次式を満たす。

【数１７】

$$\tilde{\theta}_t^{(f)} \approx \theta_t^{(f)}$$

所望の測定値に関連する干渉なしの量

【数１８】

$$\tilde{\mathbf{a}}^{(f)}$$

は、次式のように定義されてもよい。

【数１９】

$$\begin{aligned}\tilde{g}_{i,t}^{(f)} &= g_{i,t}^{(f)} - \sum_{n=1}^{N} \phi_i^{(f,n)} \tilde{\theta}_t^{(f,n)} \\ &= g_{i,t}^{(f)} - \sum_{n=1}^{N} \left(\phi_i^{(f,n)} \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)} \right)^* g_{i,t}^{(f)} \right) \\ &= a_{i,t}^{(f)} - \sum_{n=1}^{N} \left(\phi_i^{(f,n)} \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)} \right)^* a_{i,t}^{(f)} \right) \qquad (9)\end{aligned}$$

【００７０】
最後のライン（ここで干渉項が消えている）は、下記の行列形式で表されてもよく、
【数２０】

$$\tilde{\mathbf{g}}^{(f)} = \left(\mathbf{I} - \sum_{n=1}^{N} \phi^{(f,n)} \left(\phi^{(f,n)} \right)^* \right) \mathbf{g}^{(f)} \qquad (10)$$

又は、ＳＶＤ記法で表されてもよい。
【数２１】

$$\begin{aligned}\tilde{\mathbf{g}}^{(f)} &= \left(\mathbf{I} - \mathbf{U}^{(f)} \mathbf{D}_N \left(\mathbf{U}^{(f)} \right)^* \right) \mathbf{g}^{(f)} \\ &= \left(\mathbf{I} - \mathbf{U}^{(f)} \mathbf{D}_N \left(\mathbf{U}^{(f)} \right)^* \right) \mathbf{a}^{(f)} \qquad (11)\end{aligned}$$

ここで、Ｉは単位行列であり、D_Nは、０≦ｎ≦Ｎの場合に$D_{n,n}=1$であり、ｎ＞Ｎの場合に$D_{n,n}=0$である対角行列である。テスト対象の物体の測定値（$a^{(f)}$）が、物体の何らかの記述（$\alpha^{(f)}$）倍した転送行列（$H^{(f)}$）によってモデル化されることを仮定すると、
【数２２】

$$a_{i,t}^{(f)} = \sum_u H_{i,t,u}^{(f)} \alpha_u \qquad (12)$$

式（９）の変換は、新たな有効な転送行列に組み込まれてもよい。
【数２３】

$$\tilde{g}_{i,t}^{(f)} = \sum_u \tilde{H}_{i,t,u}^{(f)} \alpha_u \qquad (13)$$

ここで、

【数２４】

$$\tilde{H}_{i,t,u}^{(f)} = H_{i,t,u}^{(f)} - \sum_{n=1}^{N} \left(\phi_i^{(f,n)} \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)} \right)^* H_{i,t,u}^{(f)} \right) \qquad (14)$$

【００７１】

この形式は、外部干渉者の空間モードを含むようにシステムの転送行列の零空間を拡張しうる動作を明示的にしうる。言いかえると、いくつかの実施例では、識別された干渉者からのいかなる量の信号も、有効な測定ベクトルにおける結果を生じることがないように、転送行列が変更されている。

【００７２】

元の転送行列がランクＫを有すると仮定される場合、有効な転送行列のランクは、

【数２５】

$$(K-N) \leq \tilde{K} \leq K$$

を満たすように低減されてもよい。現実世界のシナリオにおいて、有意な干渉者の個数は、収集された測定値の個数よりずっと小さくなってもよい。さらに、干渉者は、システムの外部に、多くの場合、システムの物理的寸法よりはるかに大きな距離にあると期待しうる。関心対象の物体がシステムの内部にありうる（従って、非常に異なる空間的変動によって特徴付けられる）場合、この方法の実用的なアプリケーションが、小さい又は無視できるランク低減で干渉の抑制をもたらすと期待しうる

【００７３】

正規化器を追加することは、転送行列ランクにおいて任意の損失に関する改善をもたらすことができる。実際に、この手順に正規化を組み合わせることは、潜在的にノイズを含む測定値を除外した後における任意の潜在的な情報ギャップを充填するために、合理的な先行者を使用すること可能にしうる。

【００７４】

動きによって引き起こされた信号に対するアプリケーションに関して、本願で説明する方法は、時間不変の空間モードのコレクションによって特徴付けられうる任意の不要な信号に適用されうる。このセクションにおいて、この方法は、一次磁界内のセンサの小さな変位／回転の例に適用されている。複数のセンサの協調した動きによって引き起こされた信号に関して、物理的筐体は、風にさらされたとき、傾斜又は揺動される可能性がある。センサが非一様な一次フィールドにおいて移動（及び／又は回転）する場合、所定時間にわたる、空間中の異なる点における一次磁界のそれらのサンプリングは、所望の二次磁界以上の大きさの動的信号をもたらす可能性がある。このことは、このデータを消費するアルゴリズムにとって問題となる可能性がある。いくつかの実施例では、変位が一次磁界ソースに距離に対して小さいと仮定される場合、信号は、線形項（例えば変位と、この変位に関する一次磁界の導関数との積）を含むようにテイラー展開を用いて展開されてもよい。以前のセクションに比較すると、時間の関数としての変位は、θ（τ）の役割を果たしてもよく、磁界勾配は

【数２６】

$$\vec{\phi}(\vec{x})$$

の役割を果たしてもよく、モードの個数は、システムにおける動きの自由度の数に等しくなりうる。形式的には、ｉ番目のセンサの場所

【数２７】

$(\vec{x}_i)$

及び向き

【数２８】

$(\hat{n}_i)$

は、時間の関数とみなされてもよく、次式のように、センサの動きによって引き起こされる信号を記述しうる。

【数２９】

$$m_{i,t'}^{(f)} = \left(\vec{B}_p^{(f)}(\vec{x}_i(\tau_{t'}))\right) \cdot \hat{n}_i(\tau_{t'}) - \left(\vec{B}_p^{(f)}(\vec{x}_i(\tau_0))\right) \cdot \hat{n}_i(\tau_0) \qquad (15)$$

$$\approx \sum_{m=1}^{M} \psi_m(\tau_{t'}) \left[\frac{\partial}{\partial \psi_m}\left[\left(\vec{B}_p^{(f)}(\vec{x}_i(\psi_1, \psi_2, \ldots))\right) \cdot \hat{n}_i(\psi_1, \psi_2, \ldots)\right]\Big|_{\psi_{1,\ldots,M}=0}\right] \qquad (16)$$

ここで、

【数３０】

$\vec{B}_p^{(f)}(\vec{x})$

は、空間の関数としての一次磁界であり、τ_0は、システムがベースラインにあったときの何らかの瞬間を表し、Ψ_mは、システムのＭ個の可能な動きの「モード」のうちの１つに沿った変位を表す。所定個数のセンサを収容するタワーの例をとると、動きは、固定位置に基部を有するタワーの傾斜であってもよく、このことは自由度２をもたらしうる。従って、時間モードは、２つの直交する傾斜角に比例してもよく、空間モードは、これらの傾斜角に関して一次磁界の導関数に比例してもよい。又は、

【数３１】

$$\theta_{t'}^{(f,m)} \propto \psi_m(\tau_{t'}) \qquad (17)$$

【数３２】

$$\phi_i^{(f,m)}(\vec{x})$$

$$\propto \frac{\partial}{\partial \psi_m}\left[\left(\vec{B}^{(f)}(\vec{x}_i(\psi_1, \psi_2))\right) \cdot \hat{n}_i(\psi_1, \psi_2)\right]\Big|_{\psi_{1,2}=0} \qquad (18)$$

ここで、Ψ_m（$m \in 1, 2$）は２つの直交した傾斜角を示し、x_i（$\Psi 1, \Psi 2$）及び

【数３３】

$\hat{n}_i(\psi_1, \psi_2)$

はそれぞれ、傾斜角によってパラメータ化されたｉ番目のセンサの場所及び単位法線である。一次磁界の合理的なモデルが存在する場合、これらの空間的モードは予め計算可能である。いくつかの実施例では、空間モードの正規直交性（例えば、これは、傾斜角の直交性によっては保証されない可能性がある）を保証するために、測定行列は、以前のセクションの手順におけるような結果として生じる特異ベクトルを用いて、ＳＶＤによって結合及び分解されてもよい。

【００７５】

いくつかの実施例では、磁界の勾配又は動きの正確な性質が未知である場合、モードは、（例えば、外部干渉者の場合のように）経験的に特徴付けられてもよい。例えば、他の信号が存在しないと仮定すると、システムは、$m^{(f)}$を測定するために、所定時間期間にわたってランダムな動きにさらされてもよい。それは、様々な動きのモードからの独立した寄与を含む可能性がある。ダーク測定値$d^{(f)}$の代わりにこの動き測定値を用いることで、以前のセクションで概説された手順と同じ手順をたどってもよい。特徴付けられた動きの性質が、ライブ動作において経験するある種の動きを包含する場合、本方法は効果的となりうる。システムが、それ自体の位置を自動的に摂動させる手段を備えた場合、これは、外部干渉の場合について後述するものと同様の、自動化された部位特異的な較正ルーチンを形成しうるであろう。いくつかの実施例では、この方法を用いて外部干渉と動きによって引き起こされる信号とを同時に抑制するために、すべてのモードが直交してもよい。このことは、複数のモードをシリアルに特徴付けることによって（例えば、まず、１つの性質のモードを特徴付け、次いで、第２の性質のモードを特徴付ける前にデータに対して結果的な変換を適用することによって）達成可能である。

【００７６】

外部干渉の特性評価及び抑制に関する上述した例示的な方法は、下記の実施例で実施されてもよい。スクリーニングが開始する前に、システムは、「ダーク」測定値、又は、送信コイルの電源をオフした場合の測定値を収集すべきである。収集されたデータは、次いで、各周波数においてＳＶＤを用いて分析される。有意な外部ソースの空間分布（$\phi^{(f,n)}$）（例えば、何らかのしきい値より高い特異値を有する特異ベクトル）が格納される。

【００７７】

転送行列は、式（１４）に従って変更され、その擬似逆行列とともに格納される。ライブ動作中に、収集されたデータは、分極率検索が実行される前に、式（９）に従って変換される。

【００７８】

システムを通過する干渉者及び実際の物体の空間的モードが非常に異なるとしても、それらは、直交すると期待（又は要求）されなくてもよい。従って、この手順は、通常動作において測定されるデータに対して顕著な効果を有しうる。いくつかの実施例のうちの２つの態様は、１）変更がリニアであることと、２）反転／検索の間に使用される転送行列がデータの変更と同様に変更可能であることとを含む。これらの理由で、モデルの予測パワーは、干渉抑制によって低減されなくてもよい。外部ソースに対してしきい値を設定することは、特異値に基づいてもよい。その理由は、これらが（特性評価の時点ではあるが）干渉の振幅を表すからである。性能を大幅に損ないうる干渉者モードを含むことを避けるために、潜在的な転送行列のランクの低減に関連して、他の何らかの計量値が導入されてもよい。形式的に、除去するための最も安全なモードは、次式を満たしてもよい。

【数３４】

$$\left\| \sum_i \left(\phi_i^{(f,n)} \right)^* H_{i,t,u}^{(f)} \right\|_2 \approx 0 \qquad (19)$$

【００７９】

システムから遠い干渉者の場合のように、遅い空間的変動が合理的な代用となりうる。提案した実施例のうちのいくつかは、ダーク測定値が収集されるときに干渉者が存在することを必要としてもよい。断続的な干渉者は、この方法に対する課題を提示する可能性がある。より完全なカバレッジのためには、新たな干渉者を周期的にモニタリングし、新たなダーク測定を勧める相補的なルーチンが必要となりうる。システム（又は干渉ソース）を移動させることは、記録された空間モードの関連を破壊する可能性があり、次いで、手順が繰り返されてもよい。ダーク測定値が収集されるときにオンされる近くの検査システムは、干渉者として識別されうる。

【００８０】

少数の変形例について詳細に上述したが、他の変更又は追加も可能である。例えば、受信機の個数は制限されなくてもよく、いくつかの実施例は任意個数の受信機を含んでもよい。送信機は特定の周波数に限定されず、例えば、異なる特性（動作周波数、場所など）を備えたコイルを使用してもよい。異なる再構成アルゴリズムが使用されてもよく、脅威検出のために、異なる特徴が使用されてもよい。

【００８１】

添付の請求項の範囲、解釈、又はアプリケーションをいかなる方法でも限定することなく、本願で開示した例示的な実施例のうちの１つ又は複数に係る技術的効果は、下記のうちの１つ又は複数を含んでもよく、例えば、本主題のいくつかの例示的な実施例は、個人がセルラー電話機及びラップトップのような個人の物品を所持している可能性がある高クラッター環境において、また、個人の物品を没収することなく、脅威検出及び区別を実行しうる。いくつかの実施例では、人員検査システムは、高スループットで脅威検出及び区別を実行することができ、これにより、個人が通常の歩行速度で金属検出器を通過することを可能にし、検査のために個人が速度を落とすことを要求されることがなく、いくつかの実施例では、検査境界は、複数の個人が互いに並んで（例えば、２人以上が並んで）当該境界を通過することを許容してもよい。いくつかの構成において、近傍を歩く個人がスクリーニングされてもよく、それによって、スクリーニング処理の間に、スクリーニングされる個人が静止したままである必要性が除去される。

【００８２】

本願において説明した主題の１つ又は複数の態様又は特徴は、ディジタル電子回路、集積回路、特別に設計された特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）コンピュータハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、及び／又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。これらの様々な態様又は特徴は、ストレージシステム、少なくとも１つの入力装置、及び少なくとも１つの出力装置からデータ及び命令を受信するように、及びそれらにデータ及び命令を送信するように接続された、特定用途又は汎用であってもよい少なくとも１つのプログラミング可能なプロセッサを含むプログラマブルシステム上で実行可能及び／又は解釈可能である、１つ又は複数のコンピュータプログラムの実装を含んでもよい。プログラマブルシステム又は計算システムは、クライアント及びサーバを含んでもよい。クライアント及びサーバは、概して、互いから遠隔して設けられ、典型的には通信ネットワークを介して相互に対話する。クライアント及びサーバの関係は、各コンピュータにおいて実行され、互いにクライアント・サーバの関係を有するコンピュータプログラムによって発生する。

【００８３】

上述した主題の実施例を考慮して、本願は、下記の実施例のリストを開示し、ある実施例の１つの特徴が個別に、又は、上記実施例の１つよりも多くの特徴が組み合わされて、またオプションで、１つ又は複数の別の実施例の１つ又は複数の特徴と組み合わされて、本願の開示内にあるさらなる実施例である。

【００８４】

実施例１：

方法は、

複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及

び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定することであって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供することと
含む。
【００８５】
実施例２：
実施例１の方法であって、
上記決定することは、
上記信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することと、
第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する上記変換されたデータの射影に対応する上記変換されたデータの部分を少なくともキャンセルすることにより、上記変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することと、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することとをさらに含む。
【００８６】
実施例３：
実施例１～２のうちのいずれかの方法は、
上記第１の磁界が存在しない状態で、上記外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、
上記第１の行列に対する特異値分解を実行することで、上記第１の行列の複数の左特異ベクトルを含む第２の行列と、上記第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することと
をさらに含む。
【００８７】
実施例４：
実施例１～３のうちのいずれかの方法であって、
上記受信されたデータを上記第１の基底から上記第２の基底に変換することは、上記受信されたデータに上記第２の行列を乗算することを含む。
【００８８】
実施例５：
実施例１～４のうちのいずれかの方法は、
上記第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、上記第３の行列の対角成分における上記予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することをさらに含み、
上記複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、上記第１の特異値に関連付けられ、
上記第２の物体によって発生された磁界を示す上記予め決められた基底ベクトルは、上記第１の左特異ベクトルを含む。
【００８９】
実施例６：
実施例１～５のうちのいずれかの方法であって、
上記変換されたデータを変更することは、上記受信されたデータ及び上記第２の行列の

間の乗算の結果に上記第４の行列を乗算することを含む。
【００９０】
実施例７：
実施例１～６のうちのいずれかの方法であって、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することは、上記変更されたデータに上記第２の行列の転置を乗算することを含む。
【００９１】
実施例８：
実施例１～７のうちのいずれかの方法は、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分から、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける上記目標物体の分極率を計算することをさらに含む。
【００９２】
実施例９：
実施例１～８のうちのいずれかの方法は、
予め決められた軸に関する上記複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することをさらに含み、
第１の磁界受信機に関連付けられた上記第５の行列の行列要素は、上記第１の磁界受信機の角度変位に対して、上記角度変位に関連付けられた上記第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される。
【００９３】
実施例１０：
実施例１～９のうちのいずれかの方法であって、
上記第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である。
【００９４】
実施例１１：
システムは、
少なくとも１つのデータプロセッサと、
上記少なくとも１つのデータプロセッサに接続されたメモリとを備え、
上記メモリは、
複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定することであって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定することと、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供することとを含む動作を上記少なくとも１つのデータプロセッサに実行させる命令を格納する。
【００９５】
実施例１２：
実施例１１のシステムであって、
上記決定することは、
上記信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することと、
第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する上記変換されたデータの射影に対応する上記変換されたデータの部分を少なくともキャンセルす

ることにより、上記変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することと、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することとをさらに含む。
【００９６】
実施例１３：
実施例１１～１２のうちのいずれかのシステムであって、
上記動作は、
上記第１の磁界が存在しない状態で、上記外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、
上記第１の行列に対する特異値分解を実行することで、上記第１の行列の複数の左特異ベクトルを含む第２の行列と、上記第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することとをさらに含む。
【００９７】
実施例１４：
実施例１１～１３のうちのいずれかのシステムであって、
上記受信されたデータを上記第１の基底から上記第２の基底に変換することは、上記受信されたデータに上記第２の行列を乗算することを含む。
【００９８】
実施例１５：
実施例１１～１４のうちのいずれかのシステムであって、
上記動作は、上記第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、上記第３の行列の対角成分における上記予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することをさらに含み、
上記複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、上記第１の特異値に関連付けられ、
上記第２の物体によって発生された磁界を示す上記予め決められた基底ベクトルは、上記第１の左特異ベクトルを含む。
【００９９】
実施例１６：
実施例１１～１５のうちのいずれかのシステムであって、
上記変換されたデータを変更することは、上記受信されたデータ及び上記第２の行列の間の乗算の結果に上記第４の行列を乗算することを含む。
【０１００】
実施例１７：
実施例１１～１６のうちのいずれかのシステムであって、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することは、上記変更されたデータに上記第２の行列の転置を乗算することを含む。
【０１０１】
実施例１８：
実施例１１～１７のうちのいずれかのシステムであって、
上記動作は、上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分から、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける上記目標物体の分極率を計算することをさらに含む。
【０１０２】
実施例１９：
実施例１１～１８のうちのいずれかのシステムであって、
上記動作は、予め決められた軸に関する上記複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することをさらに含み、
第１の磁界受信機に関連付けられた上記第５の行列の行列要素は、上記第１の磁界受信

機の角度変位に対して、上記角度変位に関連付けられた上記第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される。

【０１０３】

実施例２０：

実施例１１～１９のうちのいずれかのシステムであって、

上記第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である。

【０１０４】

実施例２１：

少なくとも１つの物理コア及び複数の論理コアを備える少なくとも１つのプログラミング可能なプロセッサによって実行されたときに、上記少なくとも１つのプログラミング可能なプロセッサに下記の動作を実行させる命令を格納する非一時的な機械可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、

上記動作は、

複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信することと、

上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定することであって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記成分を決定することと、

上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供することとを含む。

【０１０５】

実施例２２：

実施例２１のコンピュータプログラム製品であって、

上記決定することは、

上記信号を特徴付ける受信されたデータを第１の基底から第２の基底に変換することと、

第２の物体によって発生された磁界を示す予め決められた基底ベクトルに対する上記変換されたデータの射影に対応する上記変換されたデータの部分を少なくともキャンセルすることにより、上記変換されたデータを変更して、変更されたデータを生成することと、

上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することとを含む。

【０１０６】

実施例２３：

実施例２１～２２のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、

上記動作は、

上記第１の磁界が存在しない状態で、上記外部ソースによって発生された磁界に関連付けられた磁界測定値を示す第１の行列を計算することと、

上記第１の行列に対する特異値分解を実行することで、上記第１の行列の複数の左特異ベクトルを含む第２の行列と、上記第１の行列に関連付けられた特異値を対角成分に含む第３の行列とを生成することとをさらに含む。

【０１０７】

実施例２４：

実施例２１～２３のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、

上記受信されたデータを上記第１の基底から上記第２の基底に変換することは、上記受信されたデータに上記第２の行列を乗算することを含む。

【０１０８】

実施例２５：
実施例２１～２４のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、
上記動作は、上記第３の行列の対角成分における予め決められた値以上の第１の特異値をゼロに少なくとも設定することと、上記第３の行列の対角成分における上記予め決められた値未満の第２の特異値を１に設定することにより、第４の行列を生成することをさらに含み、
上記複数の左特異ベクトルのうちの第１の左の特異ベクトルは、上記第１の特異値に関連付けられ、
上記第２の物体によって発生された磁界を示す上記予め決められた基底ベクトルは、上記第１の左特異ベクトルを含む。

【０１０９】
実施例２６：
実施例２１～２５のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、
上記変換されたデータを変更することは、上記受信されたデータ及び上記第２の行列の間の乗算の結果に上記第４の行列を乗算することを含む。

【０１１０】
実施例２７：
実施例２１～２６のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、
上記変更されたデータを上記第２の基底から上記第１の基底に変換することは、上記変更されたデータに上記第２の行列の転置を乗算することを含む。

【０１１１】
実施例２８：
実施例２１～２７のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、
上記動作は、上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分から、目標物体の磁気分極特性を特徴付ける上記目標物体の分極率を計算することをさらに含む。

【０１１２】
実施例２９：
実施例２１～２８のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、
上記動作は、予め決められた軸に関する上記複数の磁界受信機のうちの１つ又は複数の回転から生じた磁界測定値を示す第５の行列を計算することをさらに含み、
第１の磁界受信機に関連付けられた上記第５の行列の行列要素は、上記第１の磁界受信機の角度変位に対して、上記角度変位に関連付けられた上記第１の磁界受信機のモードの予め決められた展開を少なくとも乗算することによって計算される。

【０１１３】
実施例３０：
実施例２１～２９のうちのいずれかのコンピュータプログラム製品であって、
上記第１の物体は、検査されている目標物体であり、第２の物体は静止干渉物体である。

【０１１４】
実施例３１：
システムは、
複数の磁界受信機によって取得された信号であって、第１の磁界と、上記第１の磁界及び第１の物体の相互作用から生じた第２の磁界と、上記第１の磁界の内部及び／又は外部ソースによって発生された上記第１の磁界以外の外部磁界の内部における受信機の動きから生じた第３の信号との組み合わせから形成された信号を特徴付けるデータを受信する手段と、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける上記信号の成分を決定する手段であって、上記信号に対する上記第３の信号の寄与を特徴付けるマッピングを上記受信されたデータに乗算して上記第３の信号の寄与をキャンセルすることを少なくとも含む、上記

成分を決定する手段と、
上記信号に対する上記第２の磁界の寄与を特徴付ける信号の上記決定された成分を提供する手段とを含む。
【０１１５】
実施例３２：
実施例３１のシステムは、
請求項２～１０のうちのいずれかに記載の機能のうちのいずれかを実行する手段をさらに含む。
【０１１６】
これらのコンピュータプログラムは、プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション、アプリケーション、構成要素、あるいはコードと呼ばれてもよく、これらのコンピュータプログラムは、プログラミング可能なプロセッサのための機械命令を含み、高水準の手続き型言語、オブジェクト指向型のプログラミング言語、関数型のプログラミング言語、論理プログラミング言語、及び／又はアセンブリ／機械語で実装可能である。本願における用法によれば、用語「機械可読媒体」は、機械命令及び／又はデータをプログラミング可能なプロセッサへ提供するために使用される、例えば、磁気ディスク、光ディスク、メモリ、プログラム可能論理回路（ＰＬＤ）のような任意のコンピュータプログラム製品、装置、及び／又は機器を示し、機械命令を機械可読信号として受信する機械可読媒体を含む。用語「機械可読信号」は、機械命令及び／又はデータをプログラミング可能なプロセッサへ提供するために使用される任意の信号を示す。機械可読媒体は、例えば、非一時的なソリッドステートメモリ又は磁気ハードドライブ又は任意の等価な記憶媒体のように、そのような機械命令を非一時的に格納してもよい。機械可読媒体は、代替として又は追加として、例えば、１つ又は複数の物理的プロセッサコアに関連付けられたプロセッサキャッシュ又は他のランダムアクセスメモリーのように、そのような機械命令を一時的に格納してもよい。
【０１１７】
ユーザとの対話を行うために、本願において説明した主題の１つ又は複数の態様又は特徴は、ユーザへ情報を表示するためのディスプレイ装置、例えば陰極線管（ＣＲＴ）又は液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）又は発光ダイオード（ＬＥＤ）モニタなどを有し、また、ユーザがコンピュータへ入力するために使用してもよいキーボードとマウス又はトラックボールのようなポインティングデバイスとを有するコンピュータ上で実装可能である。同様にユーザとの対話を行うために、他の種類の装置も使用可能である。例えば、ユーザに提供されるフィードバックは、例えば、視覚フィードバック、聴覚フィードバック、又は触覚フィードバックのような、任意の形式の知覚フィードバックであってもよい。ユーザからの入力は、音声、スピーチ、又は触覚の入力を含むが、これらに限定されない任意の形式で受信されてもよい。他の可能な入力装置は、一点又は多点の抵抗性又は容量性トラックパッドのようなタッチスクリーン又は他の接触感応装置、音声認識ハードウェア及びソフトウェア、光学スキャナ、光学ポインタ、ディジタル画像取り込み装置及び関連付けられた解釈ソフトウェア、など含むが、これらに限定されない。
【０１１８】
上述の発明の詳細な説明及び請求項において、「少なくとも１つの」又は「１つ又は複数の」のような語句が、構成要素又は特徴の接続詞によるリストの後に現れることがある。用語「及び／又は」が、２つ以上の構成要素又は特徴のリストに現れることがある。これらの語句は、それを使用した文脈で暗黙的に又は明示的に否定されていない限り、列挙された構成要素又は特徴のうちの任意のものを個別に意味すること、又は、記載した構成要素又は特徴のうちの任意のものを他の記載した構成要素又は特徴のうちの任意のものと組み合わせたものを意味することを意図している。例えば、語句「Ａ及びＢの少なくとも１つ」、「Ａ及びＢの１つ又は複数」、及び「Ａ及び／又はＢ」は、「Ａのみ、Ｂのみ、又はＡ及びＢの両方」をそれぞれ意味する。３つ以上の物を含むリストについて同様の解釈が意図される。例えば、語句「Ａ、Ｂ、及びＣの少なくとも１つ」、「Ａ、Ｂ、及びＣ

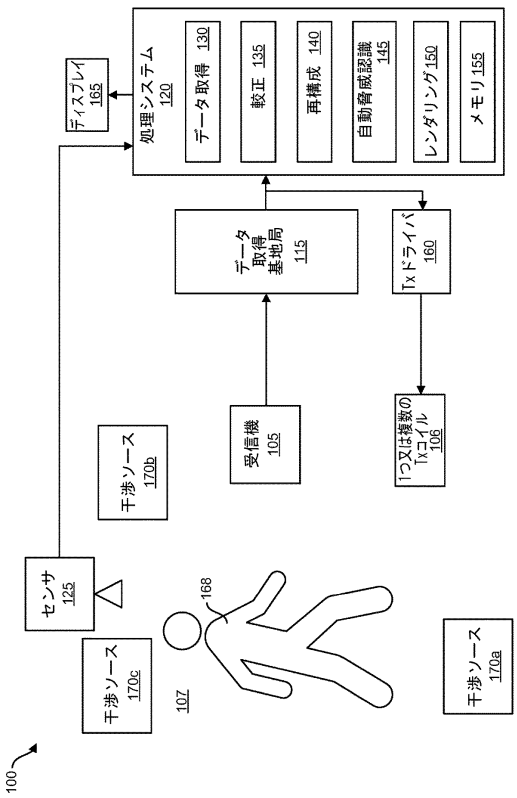
の１つ又は複数」、及び「Ａ、Ｂ、及び／又はＣ」は、「Ａのみ、Ｂのみ、Ｃのみ、Ａ及びＢの両方、Ａ及びＣの両方、Ｂ及びＣの両方、又はＡ及びＢ及びＣのすべて」をそれぞれ意味することを意図する。さらに、上記及び請求項における用語「基づいて」の使用は、記載していない特徴又は構成要素があってもよいように、「少なくとも部分的に基づいて」を意味することを意図する。

【０１１９】

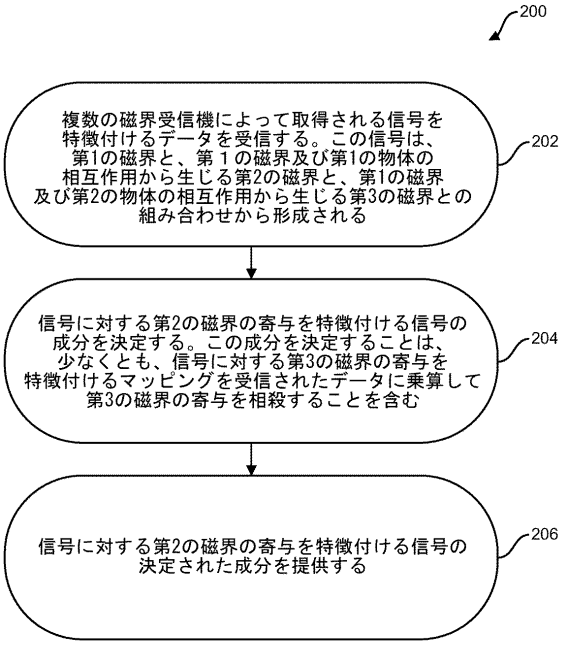
本願において説明した主題は、所望の構成に依存して、システム、装置、方法、及び／又は物として具体化されてもよい。以上の説明で示した実施例は、本願において説明した主題に該当するすべての実施例を表すわけではない。代わりに、それらは、説明した対処に関連する態様に該当するいくつかの例示にすぎない。少数の変形例について詳細に上述したが、他の変更又は追加も可能である。特に、本願において説明したものに加えて、別の特徴及び／又は変形例も提供することができる。例えば、上述した実施例は、開示した特徴の様々な組み合わせ及び部分的な組み合わせに関してもよく、上に開示したいくつかの別の特徴の組み合わせ及び部分的な組み合わせに関してもよい。さらに、添付の図面に示され、及び／又は本願において説明した、複数の論理フローは、望ましい結果を達成するために、図示した特定の順序又は逐次的順序を必ずしも必要としない。他の実施例が、添付の請求項の範囲内にあってもよい。

【図面】

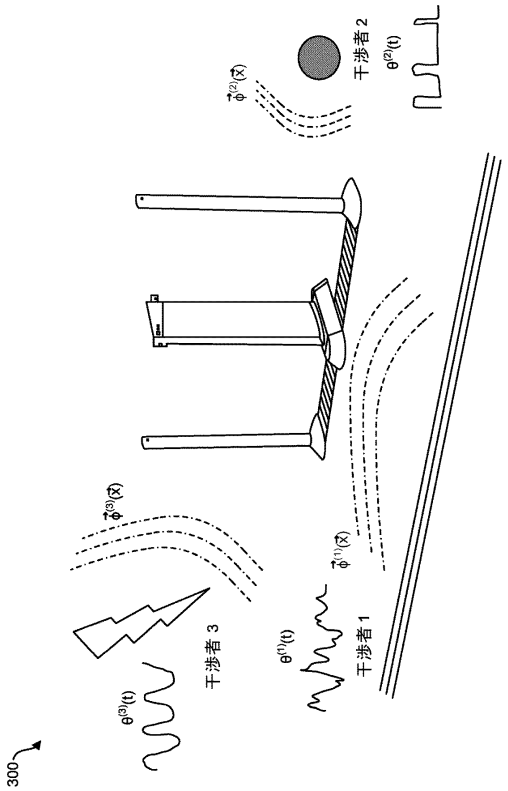
【図１】



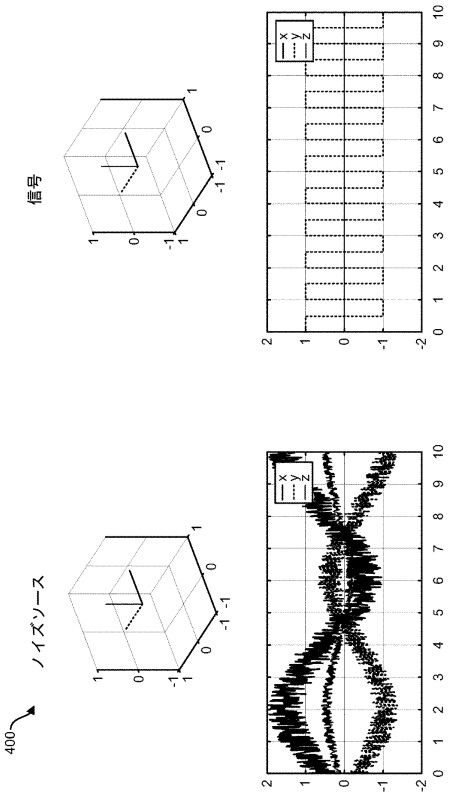
【図２】



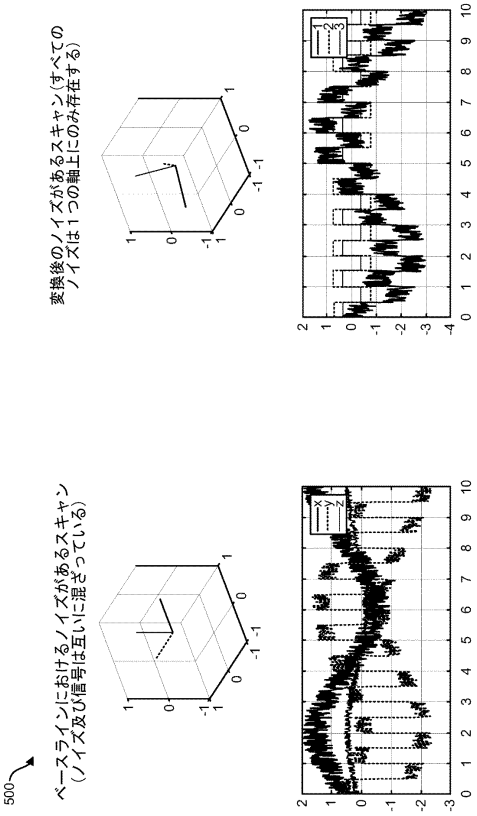
【図３】


300
干渉者 3
干渉者 1
干渉者 2

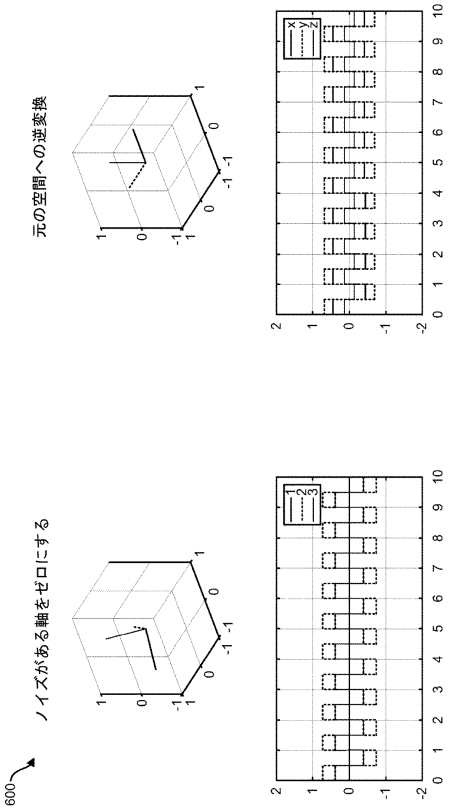
【図４】


400
信号
ノイズソース

【図５】


500
ベースラインにおけるノイズがあるスキャン
（ノイズ及び信号は互いに混ざっている）
変換後のノイズがあるスキャン（すべての
ノイズは１つの軸上にのみ存在する）

【図６】


600
ノイズがある軸をゼロにする
元の空間への逆変換

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/042052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01V3/10 G08B13/24
ADD.

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)
G01V G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/114473 A1 (ELEKTA AB [SE]; TAULU SAMU [FI]; SIMOLA JUHA [FI]) 2 November 2006 (2006-11-02) page 6, line 18 - page 7, line 32 page 10, line 29 - page 11, line 15 page 12, lines 5-21 page 13, lines 12-34 page 15, lines 7-16	1-7, 9-17, 19-27, 29-32
X	WO 2014/172751 A1 (MINELAB ELECTRONICS PTY LTD [AU]) 30 October 2014 (2014-10-30) figures 1-2 paragraph [0009] paragraphs [0012] - [0023] paragraphs [0038] - [0042] paragraphs [0068] - [0082]	1-32

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] 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
2 December 2022	09/12/2022

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Parmentier, Hélène

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/042052

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/109486 A1 (TYCO FIRE & SECURITY GMBH [CH]; DINH ERIK LEE [US] ET AL.) 25 July 2013 (2013-07-25) figure 4 page 5, lines 2-15	1-32
A	US 2020/135004 A1 (ELLENBOGEN MICHAEL [US] ET AL) 30 April 2020 (2020-04-30) the whole document	1-32
A	MAKKONEN JARMO ET AL: "Determination of material and geometric properties of metallic objects using the magnetic polarisability tensor", 2015 IEEE SENSORS APPLICATIONS SYMPOSIUM (SAS), IEEE, 13 April 2015 (2015-04-13), pages 1-5, XP032788613, DOI: 10.1109/SAS.2015.7133641 [retrieved on 2015-06-24] the whole document	1-32

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2022/042052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006114473 A1	02-11-2006	CA 2606959 A1	02-11-2006
		EP 1880226 A1	23-01-2008
		FI 20050445 A	29-10-2006
		JP 4875696 B2	15-02-2012
		JP 2008538956 A	13-11-2008
		US 2008294386 A1	27-11-2008
		WO 2006114473 A1	02-11-2006
WO 2014172751 A1	30-10-2014	AU 2014218372 A1	13-11-2014
		US 2015219781 A1	06-08-2015
		WO 2014172751 A1	30-10-2014
WO 2013109486 A1	25-07-2013	AU 2013210014 A1	04-09-2014
		CA 2865494 A1	25-07-2013
		CN 104169983 A	26-11-2014
		EP 2805315 A1	26-11-2014
		ES 2714454 T3	28-05-2019
		HK 1199536 A1	03-07-2015
		KR 20140124785 A	27-10-2014
		WO 2013109486 A1	25-07-2013
US 2020135004 A1	30-04-2020	AU 2019367006 A1	27-05-2021
		CA 3140629 A1	30-04-2020
		CN 113227816 A	06-08-2021
		EP 3870987 A1	01-09-2021
		JP 2022509370 A	20-01-2022
		US 2020135004 A1	30-04-2020
		US 2022101717 A1	31-03-2022
		WO 2020087019 A1	30-04-2020

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ト２００、サード・フロア・イースト

Ｆターム（参考）　2G105　AA01 BB05 CC04 DD01 EE02 FF13 GG03 HH06 JJ03