

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6170854号
(P6170854)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 1 D 5/12 (2006.01)	GO 1 D 5/12 G
GO 1 D 5/244 (2006.01)	GO 1 D 5/244 B
GO 1 D 5/14 (2006.01)	GO 1 D 5/14 H

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-48330 (P2014-48330)
(22) 出願日	平成26年3月12日(2014.3.12)
(65) 公開番号	特開2014-178316 (P2014-178316A)
(43) 公開日	平成26年9月25日(2014.9.25)
審査請求日	平成29年3月9日(2017.3.9)
(31) 優先権主張番号	61/781, 706
(32) 優先日	平成25年3月14日(2013.3.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	506154029 センサーテクノロジーズ インコーポレーテッド アメリカ合衆国 O 2 7 0 3 - 0 9 6 4 マサチューセッツ州 アトルボロ、プレザントストリート 529
(74) 代理人	100098497 弁理士 片寄 恒三
(72) 発明者	アルベルト エフ ズウェイゼ オランダ王国 7 6 7 2 アーハー フリーゼンフェーン ヨハネス カンプハウス ストラート 60

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】磁気角度位置センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気角度位置センサに含まれる複数の磁石に関連する複数の磁場成分を測定し、当該複数の磁場成分は、x面(Bx)における前記複数の磁石の磁場の強さと、y面(By)における前記複数の磁石の磁場の強さと、z面(Bz)における前記複数の磁石の磁場の強さとを含み、x面、y面およびz面は、Bx、ByおよびBzが測定される点に関するものであり、

測定された磁場成分に基づき第1の角度を識別し、当該第1の角度は、前記複数の磁石の第1の磁石に関連する角度位置を表し、

測定された磁場成分に基づき第2の角度を識別し、当該第2の角度は、前記複数の磁石の第2の磁石に関連する角度位置を表し、

識別された第1の角度及び第2の角度に基づき、前記第1の磁石の位置を識別し、

識別された第1の角度及び第2の角度に基づき、前記第2の磁石の位置を識別すること、を含む方法。

【請求項 2】

前記磁場成分は、感知装置を使用して測定される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記感知装置は、三次元(3D)ホール効果センサである、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

磁気角度位置センサに含まれる複数の磁石に関連する複数の磁場成分を測定する手段であ

つて、当該複数の磁場成分は、 x 面(B_x)における前記複数の磁石の磁場の強さと、 y 面(B_y)における前記複数の磁石の磁場の強さと、 z 面(B_z)における前記複数の磁石の磁場の強さとを含み、 x 面、 y 面および z 面は、 B_x 、 B_y および B_z が測定される点に関する、前記手段と、

前記測定された磁場成分に基づき第1の角度を識別する手段であって、当該第1の角度が前記複数の磁石の第1の磁石に関連する角度位置を表す、前記識別する手段と、

前記測定された磁場成分に基づき第2の角度を識別する手段であって、当該第2の角度が前記複数の磁石の第2の磁石に関連する角度位置を表す、前記識別する手段と、

識別された第1の角度及び第2の角度に基づき前記第1の磁石の位置を識別する手段と、

識別された第1の角度及び第2の角度に基づき前記第2の磁石の位置を識別する手段と、を含む装置。

【請求項5】

前記磁場成分は、感知装置を使用して測定される、請求項4に記載の装置。

【請求項6】

前記感知装置は、三次元(3D)ホール効果センサである、請求項5に記載の装置。

【請求項7】

前記第1の磁石の識別された位置は、 x 面、 y 面および z 面に関する第1の磁石の位置を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の磁石の識別された位置は、 x 面、 y 面および z 面に関する第2の磁石の位置を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記第1の磁石の識別された位置は、 x 面、 y 面および z 面に関する第1の磁石の位置を含む、請求項4に記載の装置。

【請求項10】

前記第2の磁石の識別された位置は、 x 面、 y 面および z 面に関する第2の磁石の位置を含む、請求項4に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2013年3月14日に出願され、“磁気角度位置センサ”と表題付けられた米国仮出願番号61/781,706号の優先権とその利益を主張し、その内容は、参照することによってここに内容が完全に包含される。

【図面の簡単な説明】

【0002】

本明細書に組み込まれ、かつ本明細書の一部を構成する添付の図面は、ここに記載されるひとつもしくは複数の実施例を例示し、当該記載とともに、これらの実施例を説明する。

【図1】図1は、二つの磁石及びセンサを有する磁気角度位置センサの例を示す。

【図2A】図2Aは、角度と二つの磁石の位置との間の関連のグラフを例示する。

【図2B】図2Bは、角度と二つの磁石の位置との間の関連のグラフを例示する。

【図2C】図2Cは、二つの磁石間のクロストークに関連し得るエラーを示すグラフの例示である。

【図2D】図2Dは、磁石に関連し得る束密度のグラフ例を示す。

【図3】図3は、第1の磁石及び第2の磁石の位置を識別するために使用され得る動作例のフロー・チャートを例示する。

【図4】図4は、磁気角度位置センサに使用され得る磁石の例を示す。

【図5A】図5Aは、丸い(円柱状に形成された)磁石及び円錐の(円錐状に形成された

10

20

30

40

50

) 磁石に関連する様々なパラメーターの結果例を示している様々なグラフを例示する。

【図 5 B】図 5 B は、丸い(円柱状に形成された)磁石及び円錐の(円錐状に形成された)磁石に関連する様々なパラメーターの結果例を示している様々なグラフを例示する。

【図 5 C】図 5 C は、丸い(円柱状に形成された)磁石及び円錐の(円錐状に形成された)磁石に関連する様々なパラメーターの結果例を示している様々なグラフを例示する。

【図 6】図 6 は、ここに記載される一つまたはそれ以上の技術を実行し得る装置の例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0003】

以下の詳細な説明は、添付の図面を参照する。異なる図面での同一の参照番号は、同一または類似する要素と同一であるとみなしえる。また、以下の詳細な説明は、本発明を限定しない。

【0004】

ここで述べられる技術は、例えば、磁石によって誘発される磁場角度に基づき複数の磁石に関連する複数の位置を測定するために使用され得る。ある実施例では、磁気角度位置センサは、磁石の移動により誘発される三次元(3D)の場を測定し得る回路を含み得る。当該回路は、モノリシックな集積回路(IC)に包含され得る。当該回路は、例えば、3D磁場を測定するためのホール効果技術を含むことができる。

【0005】

具体的には、回路は、磁石に関連する磁場の磁束密度を測定し得る。当該磁束密度は、例えば、回路へ直交し、かつ並列に印加され得る。回路は、磁石に関連する磁場の様々な磁場成分を感知し得る。これらの磁場成分は、例えば、“Bx”、“By”およびまたは、“Bz”成分を含むことができ、ここで、“B”が磁場の強さを示し、“x”、“y”、“z”が磁場の方向を示す。

【0006】

図1は、第1の磁石122と、第2の磁石120と、感知装置130とを有する磁気角度位置センサ100の例を示している。磁気角度位置センサ100は、例えば感知装置130の位置に関して、磁石120、122の位置を測定するために使用され得る。

【0007】

磁気角度位置センサ100は、例えば磁石のような磁気素子の位置を識別するために、ここで述べられる一つまたはそれ以上の技術を取り入れ得る装置の例であることに留意すべきである。しかしながら、その他の装置が、磁気素子の位置を識別するため、ここで述べられる一つまたはそれ以上の技術を取り入れ得ることが留意されるべきである。例えば、二つより多い磁石及び2つまたはそれ以上の感知装置を含む装置は、当該装置内に含まれる1つまたはそれ以上の磁石の位置を識別するために、ここで述べられる1つまたはそれ以上の技術を実施し得る。

【0008】

ここで図1を参照すると、第1の磁石122は、環状体(トロイド)のように形成されることができるが、さらに以下で説明されるであろうように、その他の形状が使用され得る。第1の磁石122は、当該第1の磁石122を保護するコーティングを含み得る。第1の磁石122は、磁性材料で作られ得る。適切な磁性材料は、例えば、アルミニウム、ニッケル及びコバルト(AlNiCo)のような鉄合金、ネオジム、フェライトまたはサマリウムコバルト、を含み得る。その他、適切な磁性材料が使われ得ることに留意すべきである。

【0009】

第2の磁石120もまた、環状体のように形成され得るが、例えば以下で述べられる形状のような他の形状が使用され得る。第2の磁石120もまた、当該第2の磁石120を保護する、コーティングを含み得る。さらに、第2の磁石120もまた、例えば上記で述べられたような適切な磁性材料で作られ得る。

【0010】

10

20

30

40

50

感知装置 130 は、磁石 120 及び 122 に関連する磁場成分 “Bx”、“By”、“Bz” を識別することが可能な 3D ホール効果センサであり得る。感知装置 130 は、例えば、“Bx”、“By”、“Bz” 成分を同定するために使用され得る電子回路を含み得る。

【0011】

感知装置 130 は、IC の中に含まれ得る。感知装置 130 を実行するために使用され得る感知装置の例は、ベルギーのイーペルのマイクロエレクトロニクスインテグレートシステム (Microelectronics Integrated System) のメレキシス (Melexis) から入手可能な Triaxis (登録商標) シリーズのセンサ IC を含み得る。使用され得る Triaxis (登録商標) シリーズのセンサ IC の例は、Melexis MLX90365 センサ IC である。

10

【0012】

第 1 の磁石 122 は、それが感知装置 130 によって識別され得る（例えば、測定される） “Bx” 成分に影響を及ぼすが、感知装置 130 によって識別される “By” 成分には影響を及ぼさないように、配置され、および / または、設計され得る。第 2 の磁石 120 は、それが感知装置 130 によって識別され得る “By” 成分に影響を及ぼすが、感知装置 130 によって識別される “Bx” 成分には影響を及ぼさないように、配置され、および / または、設計され得る。

【0013】

例えば、直交する点（例えば、90° 点であるが、角度が 90° と異なっていても良い）において、感知装置 130 によって測定される “By” 成分は、第 1 の磁石 122 ではなく第 2 の磁石 120 によって影響を及ぼされ得る。また、直交する点において、感知装置 130 によって測定される “Bx” 成分は、第 2 の磁石 120 ではなく第 1 の磁石 122 によって影響を及ぼされ得る。

20

【0014】

感知装置 130 によって識別され得る “Bz” 成分の読み取りは、例えば、磁気角度位置センサ 100 の動作に関連され得る温度、および / または、ドリフト効果を補償するために使用され得る。“Bz” 成分は、例えば “Bx” 及び “By” 成分に対して直角であり得る。“Bz” は、第 1 の磁石 122 及び第 2 の磁石 120 の両方によって影響を及ぼされ得る。例えば、第 1 の磁石 122 の位置及び第 2 の磁石 120 の位置は、“Bz” に影響を及ぼし得る。

30

【0015】

角度 “xz” 及び角度 “yz” は、“Bx”、“By”、“Bz” を使用して識別され得る。例えば、角度 “xz” は、公式：角度 “xz” = $\arctan(Bx / Bz)$ を使用して識別され得る。角度 “yz” は、例えば、公式：角度 “yz” = $\arctan(By / Bz)$ を使用して識別され得る。さらに以下で述べられるように、角度 “xz” は、磁石 122 の位置を識別するために使用され得るし、角度 “yz” は、磁石 120 の位置を識別するために使用され得る。

【0016】

磁石 120 の位置及び磁石 122 の位置は、様々な要因を含み得ることに留意すべきである。これらの要因は、例えば、磁石 120、122 の形状；磁石 120、122 および感知装置 130 間の距離；磁石 120、122 間の距離；および磁石 120、122 に関する感知装置 130 の角度を含み得る。

40

【0017】

磁気角度位置センサ 100 は、様々な装置において実施され得る。例えば、磁気角度位置センサ 100 のような、磁気角度位置センサを実施し得る装置の例は、二重クラッチトランスマッショ (DCT) を含み得る。その他の装置が、ここで述べられる一つまたはそれ以上の技術を取り入れる磁気角度位置センサを実施し得ることは、留意されるべきである。磁気角度位置センサ 100 を実施し得る装置 600 の例は、図 6 について、さらに以下で述べられるだろう。

【0018】

50

図2Aは、角度“ xz ”と、磁石120及び122の位置との関係のグラフの例を示す。図2Aを参照すると、第1の磁石122の位置は、変数“ z_1 ”によって識別され得る。第2の磁石120の位置は、変数“ z_2 ”によって識別され得る。

【0019】

図2Bは、角度“ yz ”と、磁石120及び122の位置との関係のグラフの例を示す。図2Bを参照すると、第1の磁石122の位置は、変数“ z_1 ”によって識別され、第2の磁石120の位置は、変数“ z_2 ”によって識別され得る。

【0020】

グラフ2A及び2Bの両方を組み合わせることにより、二つの未知の位置“ z_1 ”及び“ z_2 ”は、角度“ xz ”及び角度“ yz ”を知ることで、識別され得る。 10

【0021】

図2Cは、例えば、第1の磁石122及び第2の磁石120のような、2つの磁石間のクロストークに関連し得るエラーを示すグラフの例である。図2Bを参照し、角度“ yz ”は、第2の磁石位置“ z_2 ”に関連すると仮定する。“ Bz ”が、例えば、ゼロまたは第1の磁石位置“ z_1 ”の一定の関数であるとき、クロストークが不在となり得る。

【0022】

ここで、角度“ yz ”は第2の磁石位置“ z_2 ”に関連し、角度“ yz ”は、“ z_1 ”がゼロと等しい時、キャリブレートされると仮定する。クロストークは、例えば、ゼロと等しくない“ z_1 ”に対する角度“ yz ”曲線とゼロと等しい“ z_1 ”との差を識別することによって決定され得る。この差は、“ z_2 ”が、例えば、百分率のフルスケール(FS)エラーとなる全ストロークを移動するとき、ゼロと等しい“ z_1 ”に関係する角度の全体の変化によって割られる。 20

【0023】

図2Cのグラフの例に示されるように、クロストークは、例えば、4.7%FSまで上昇し得る。しかしながら、クロストークを可能な限り低くすることが望まれ得る。ゼロでないクロストークは、例えば、角度“ xz ”及び角度“ yz ”を識別し、かつ、識別された角度に基づき未知の位置“ z_1 ”及び“ z_2 ”を解明することに基づき訂正され得る。

【0024】

図2Dは、第1の磁石122に関連し得る束密度のグラフの例を示している。図2Dを参照すると、グラフの例において、例えば第2の磁石120が存在しない時、第1の磁石122についての束密度が示される。また、グラフ内では、“ By ”は、対称の視点から説明され得るゼロであり得る。加えて、グラフ例において、“ Bz ”は、クロストーク値を4.7%FSに制限し得る、ほぼ一定であり得る。もし“ Bz ”が一定であるならば、クロストークは、例えば、設計のゴールであり得る0%FSであり得る。 30

【0025】

図3は、例えば、第1の磁石122及び第2の磁石120のような第1の磁石及び第2の磁石の位置を、それぞれ識別するために使用され得る動作例のフローチャートを説明する。第1の磁石及び第2の磁石は、例えば、磁気角度位置センサ100のような磁気角度位置センサの一部であり得る。磁気角度位置センサは、例えば、感知装置130のような感知する装置も含み得る。 40

【0026】

図3を参照すると、ブロック310において、磁場成分“ Bx ”、“ By ”、“ Bz ”が測定される。磁場成分“ Bx ”、“ By ”、“ Bz ”は、例えば、感知装置130のような感知装置を使用して、測定され得る。

【0027】

磁場成分“ By ”は、第2の磁石によって影響を及ぼされ得る。例えば、直交点において、磁場成分“ By ”は、第1の磁石ではなく第2の磁石によって影響を及ぼされ得る。磁場成分“ By ”は、感知装置を使用して測定され得る。

【0028】

磁場成分“ Bx ”は、第1の磁石によって影響を及ぼされ得る。例えば、直交点におい 50

て、磁場成分“ B_x ”は、第2の磁石ではなく第1の磁石によって影響を及ぼされ得る。磁場成分“ B_x ”は、感知装置を使用して測定され得る。

【0029】

ブロック312において、角度“ xz ”及び角度“ yz ”が識別され得る。角度“ xy ”及び角度“ yz ”は、測定された“ B_x ”、“ B_y ”、“ B_z ”の磁気成分に基づき識別され得る。

【0030】

例えば、角度“ xz ”は、式：角度“ xz ” = $\arctan(B_x / B_z)$ に基づき識別され、ここで、“ B_x ”及び“ B_z ”は、磁気成分“ B_x ”及び“ B_z ”であり、これらはそれぞれブロック310で測定されたものである。加えて、例えば、角度“ yz ”は、式：角度“ yz ” = $\arctan(B_y / B_z)$ に基づき識別され、ここで、“ B_y ”及び“ B_z ”は、磁気成分“ B_y ”及び“ B_z ”であり、これらはそれぞれブロック310で測定されたものである。

10

【0031】

ブロック314において、第1の磁石の位置（“ z_1 ”）及び第2の磁石の位置（“ z_2 ”）は、ブロック312において識別された角度“ xz ”及び角度“ yz ”に基づき識別され得る。

【0032】

例えば2つの磁石を利用する磁気角度位置センサでは、2つの磁石は同じ方向に分極化され得る。したがって、両磁石は、磁場成分“ B_z ”に寄与し得る。このことは、1つの磁石よりも2つの磁石が使用されるときの方が結果として生じる残留磁束密度場“ B_r ”がより高くなり得る、ということを意味し得る。より高い場は、より小さな磁石が使用されることを可能にし得る。

20

【0033】

図4は、磁気角度位置センサ100に使用され得る磁石410、450の例を説明する。図4を参照すると、磁石410は円柱状に形成され得る。矢印416は、磁石410の高さを示し得り、矢印418は、磁石410の長さを示し得る。磁石410の体積例は、485ミリメーター（mm）³であり得る。

【0034】

矢印414は、感知装置130と磁石410との間の間隔を示し得る。当該間隔は、磁石410が感知装置130によって測定されることができる磁場の強さを提供し得るものであり得る。

30

【0035】

例えば、結果として生じる場“ B_r ”は、次の式：“ B_r ” = $\sqrt{B_y^2 + B_z^2}$ を使用して識別され、ここで、“ $\sqrt{B_y^2 + B_z^2}$ ”が平方根を表す。もし、感知装置130が、200ガウスの最小の結果として生じる場“ B_r ”を必要とするならば、矢印414によって示される間隔は、例えば磁石410のストロークの終わりが少なくともこの要件を満たすようなものであり得る。実際には、その設計により、磁石410は、感知装置130にとって不可欠な“ B_r ”以上を提供し、それゆえ幾分過剰な設計と考えられ得る。

【0036】

40

磁石450は、例えば磁気角度位置センサ100のような磁気角度位置センサにおいて使用され得るその他の磁石の例である。磁石450は、円錐状に形成され得る。磁石450の長さは、矢印458によって示され得る。磁石450の体積例は、335mm³であり得る。

【0037】

矢印454は、感知装置130と磁石450との間の間隔を示し得る。矢印454によって示される間隔は、例えば磁石450のストロークの終わりにおいて、少なくとも感知装置130にとっての“ B_r ”の最小要件が満たされるようなものであり得る。

【0038】

磁石450は、矢印452によって示される第1の幅及び矢印456によって示される

50

第2の幅を持ち得る。当該第1の幅は、磁石450に関連する最大の幅になり得、実質的に磁石450の中心に向かって配置され得る。第2の幅さは、実質的に磁石450の1つまたはそれ以上の終わりに向かって配置され得る。磁石450は、第1の幅から第2の幅に向かって徐々に傾斜され得る。

【0039】

磁石450は、製造するのに磁石410よりも少ない材料を必要とし得、それゆえ、生産するのに磁石410よりも安価になり得る。加えて、磁石450に関連する“Br”は、感知装置130によって必要とされる最小の“Br”により近づくことができ、従って、磁石450は、磁石410がみなされたような過剰な設計とはみなされ得ない。

【0040】

図5A - 図5Cは、円形の（円柱状に形成された）磁石及び円錐の（円錐状に形成された）磁石に関連する種々のパラメーターの結果例を示している様々なグラフの例を示している。プロット520a - fは、円錐状の磁石に関連する結果の例を示し、プロット530a - fは、円形の磁石に関連する結果の例を示す。図5A - 図5Cに例示されるプロットによってわかるように、円錐状の磁石及び円形の磁石の結果例は、例えば磁気角度位置センサに使用される時、円錐状の磁石が円形の磁石よりも性能が優れていることを示す傾向がある。

【0041】

典型的な磁石対磁石の距離は、例えば40mmよりも短くなり得る。この場合、1つの感知装置130が、角度“xz”及び角度“yz”を測定するために使用され得る。角度“xz”に関する磁石120からの磁気的な影響／クロストークは、角度“yz”を使用することによって減少され得る。角度“yz”に関する磁石122からの磁気的な影響／クロストークは、角度“xz”を使用することによって減少され得る。

【0042】

しかしながら、磁石対磁石の距離がより大きい（例えば、40mmから100mm）とき、同様のアプローチが使用され得る。この場合、1つの感知装置の代わりに2つの感知装置が使用され得る。ここで、2つの技術が識別されることができ、第1の感知装置において角度xz_1及び角度yz_1が測定され、第2の感知装置において角度xz_2及び角度yz_2が測定され得る。

【0043】

第1の技術は、角度xz_1が第1の磁石によって主に影響を及ぼされていることを含み得る。角度xz_1に関する第2の磁石からの磁気的な影響／クロストークは、角度yz_1を使用することによって除去され得る。角度xz_2は、例えば、主に第2の磁石によって影響を及ぼされ得る。角度xz_2に関する第1の磁石からの磁気的な影響／クロストークは、例えば、角度yz_2を使用することによって除去され得る。

【0044】

第2の技術は、角度xz_1が第1の磁石によって主に影響を及ぼされていることを含み得る。角度xz_1に関する第2の磁石からの磁気的な影響／クロストークは、角度xz_2を使用することによって除去され得る。角度xz_2は、主に第2の磁石によって影響を及ぼされ得る。角度xz_2に関する第1の磁石からの磁気的な影響／クロストークは、例えば、角度xz_1を使用することによって除去され得る。

【0045】

図6は、ここで述べられる1つまたはそれ以上の技術を実行し得る装置600の例を説明する。図6を参照すると、装置600は、磁気角度位置センサ100及び計算装置620を含み得る。磁気角度位置センサ100の実施例は上記で述べられている。

【0046】

計算装置620は、処理ロジック622及びストレージ624を含み得る。処理ロジック622は、例えば、情報を解釈し、実行し、および／またはその他の処理をするためのロジックを含み得る。当該情報は、例えば、ストレージ624に記憶され得る情報を含み得る。

【0047】

処理ロジック 622 は、様々な異種ハードウェアを含み得る。当該ハードウェアは、例えば、1つまたはそれ以上の、プロセッサー、マイクロプロセッサー、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGAs)、アプリケーション特定命令セットプロセッサー (ASIPs)、特定用途集積回路 (ASICs)、複合プログラマブルロジックデバイス (CPLDs)、グラフィック処理ユニット (GPUs)、および / または、例えば、情報を解釈し、実行し、操作し、および / またはその他の処理をし得る処理論理回路の他のタイプの、ある組み合わせを含み得る。処理ロジック 622 は、単一のコアまたは複数のコアを含み得る。処理ロジック 622 を実行するために使用され得るプロセッサーの例は、限定されるものではないが、カリフォルニアのサンタクララのインテルコーポレーションから入手できるインテル AtomTM ブランドプロセッサーを含む。

10

【0048】

ストレージ 624 は、計算装置 620 のためのストレージを提供する。ストレージは、例えば、処理ロジック 622 によって使用され得るコンピュータが実行可能な命令および / またはデータのような情報を記憶するために使用され得る、実態的な一時的でない記憶装置であり得る。当該情報は、例えば、処理ロジックによって実行されるとき、ここで述べられる一つまたはそれ以上の技術を実行し得るコンピュータ実行可能な命令を含み得る。例えば、当該情報は、処理ロジック 622 によって実行されるとき、図 3 について上記で述べられた一つまたはそれ以上の動作を実行し得るコンピュータ実行可能な命令を含み得る。

20

【0049】

ストレージ 624 は、情報を記憶するために使用され得る 1 つまたはメモリ装置を含み得る。メモリ装置は、例えば、当該メモリ装置に記憶された情報へのシリアルまたはランダムなアクセスを支援し得る。メモリ装置に記憶された情報へのシリアルアクセスを支援するメモリ装置は、シリアルメモリ装置と呼ばれ得る。メモリ装置に記憶される情報へのランダムアクセスを支援するメモリ装置は、ランダムアクセスメモリ (RAM) 装置と呼ばれ得る。

【0050】

メモリ装置は、例えば、揮発性メモリ装置または不揮発性メモリ装置であり得る。揮発性メモリ装置は、電力がメモリ装置から取り除かれた後に、メモリ装置に記憶された情報を失くし得るメモリ装置であり得る。不揮発性メモリ装置は、電力がメモリ装置から取り除かれた後に、メモリ装置に記憶された情報を維持し得るメモリ装置であり得る。

30

【0051】

ストレージ 624 に使用され得るメモリ装置の例は、限定されるものではないが、ダイナミック RAM (DRAM) デバイスと、フラッシュメモリデバイスと、スタティック RAM (SRAM) デバイスと、ゼロキャパシター RAM (ZRAM) デバイスと、ツイントランジスター RAM (TTRAM) デバイスと、リードオンリメモリ (ROM) デバイスと、強誘電性トランジスター RAM (FeTRAM) デバイスと、磁気抵抗 RAM (MRAM) デバイスと、相変化メモリ (PCM) デバイスと、PCM 及びスイッチ (PCMS) デバイスと、ナノワイヤーに基づくデバイスと、抵抗 RAM メモリ (RRAM) デバイスと、電気的に消去可能なプログラマブル ROM (EEPROM) デバイスと、を含む。

40

【0052】

前記の実施例の記載は、例示及び記載を提供することを意図されており、発明を消耗させることまたはここに開示された正確な形態に限定することは意図されていない。変更及び変形は、上記の教示の観点から可能であり、または発明の実施から取得され得る。例えば、図 3 に関して一連の動作が上記で説明されたが、動作の順序は他の実施において変更され得る。さらに、従属関係の無い動作が、並行して実行され得る。

【0053】

ここで使用される素子、動作、または命令は、そのようなことが明確に述べられない限

50

りは、本発明に対して重要または不可欠と解釈されるべきではない。また、ここで使用されるように、冠詞“a”は、1つまたはそれより大きな項目を含むことが意図される。1つの項目のみが意図される箇所では、用語“one”または類似する言語が使用される。さらに、熟語“based on”は、その他に明確に述べられない限り、“based, at least in part, on”を意味することを意図される。

【0054】

本発明は、上記で示される特定の実施例に限られないが、本発明は、次の添付された請求項の範囲に属する、いずれかまたは全ての特定の実施例及び均等物を含むだろうということが意図される。

【図1】

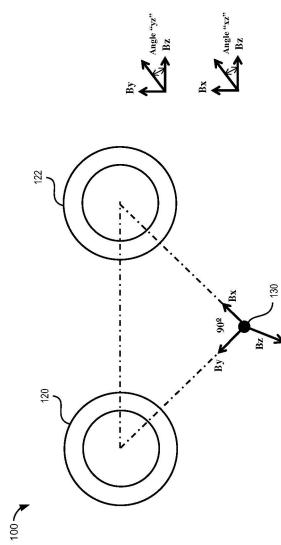


FIG. 1

【図2A】

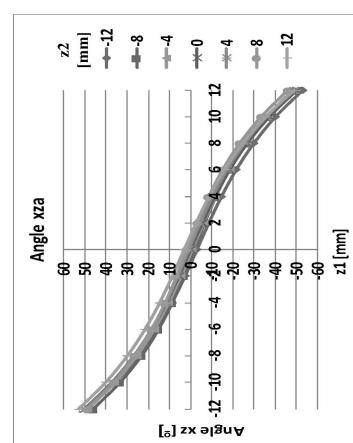


FIG. 2A

【図 2 B】

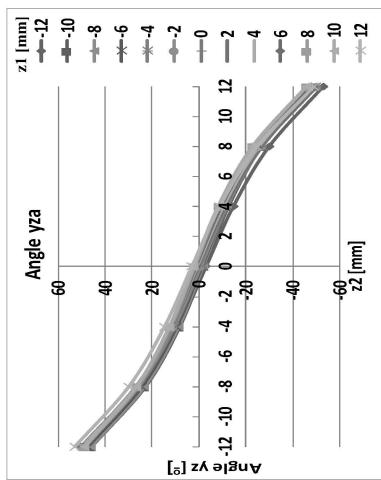


FIG. 2B

【図 2 C】

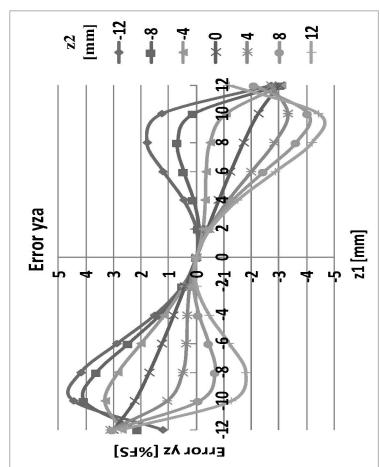


FIG. 2C

【図 2 D】

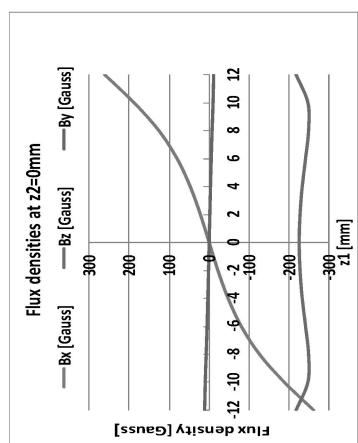


FIG. 2D

【図 3】

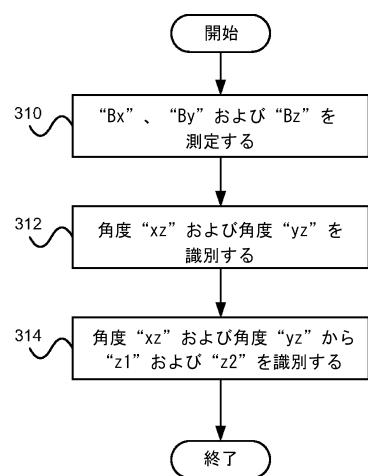


FIG. 3

【図4】

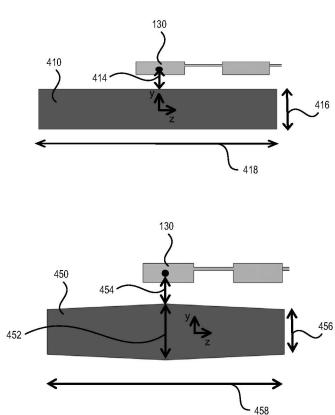


FIG. 4

【図5A】

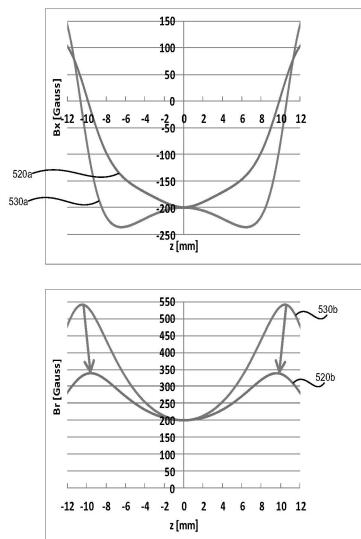


FIG. 5A

【図5B】

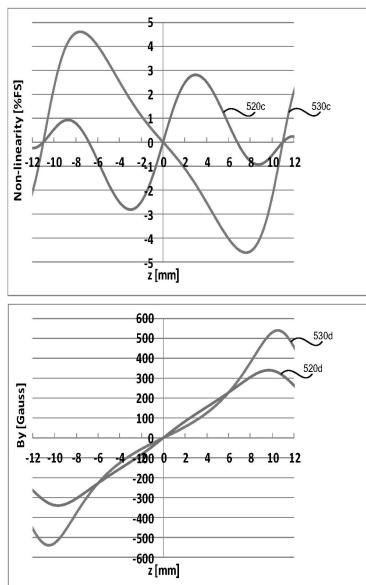


FIG. 5B

【図5C】

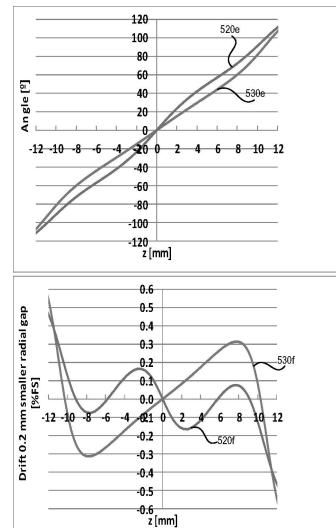


FIG. 5C

【図6】

600 ↘

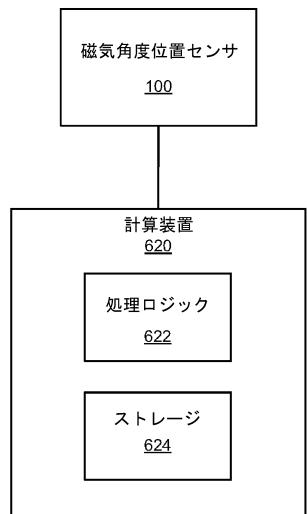


FIG. 6

フロントページの続き

(72)発明者 ケント イー ヴァン オストランド
アメリカ合衆国 61032 イリノイ州 フリーポート ノース トランク アベニュー 43
7

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特表2006-510879(JP,A)
特開2006-31399(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 D 5 / 00 - 5 / 252
G 01 B 7 / 00 - 7 / 34