

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5118748号

(P5118748)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012. 10. 26)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 8 B 13/24 (2006. 01)

G 0 8 B 13/24

G 0 6 K 19/077 (2006. 01)

G 0 6 K 19/00

K

H 0 1 F 1/153 (2006. 01)

H 0 1 F 1/14

C

C 2 1 D 6/00 (2006. 01)

C 2 1 D 6/00

A

C 2 2 C 45/02 (2006. 01)

C 2 2 C 45/02

A

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-511152 (P2010-511152)
 (86) (22) 出願日 平成19年6月7日 (2007. 6. 7)
 (65) 公表番号 特表2010-529551 (P2010-529551A)
 (43) 公表日 平成22年8月26日 (2010. 8. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/070557
 (87) 国際公開番号 W02007/143707
 (87) 国際公開日 平成19年12月13日 (2007. 12. 13)
 審査請求日 平成22年6月4日 (2010. 6. 4)

(73) 特許権者 592192642
 センサーマティック・エレクトロニクス・
 コーポレーション
 SENSORMATIC ELECTRO
 NICS CORPORATION
 アメリカ合衆国、フロリダ州 33487
 、ボカ・レイトン、コングレス アベニュー
 6600
 6600 Congress Avenu
 e, Boca Raton, Florid
 a 33487, United Stat
 e of America

(74) 代理人 100071010
 弁理士 山崎 行造

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気機械電子物品監視 (EAS) システムで使用するためのマーカの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気機械電子物品監視 (EAS) システムで使用するためのマーカの製造方法であって、前記マーカは、

組成物 $Fe_a Ni_b M_c$ であって、式中、 $a + b + c = 100$ であり、 a は $40 \sim 70$ 質量パーセントであり、 b は $10 \sim 50$ 質量パーセントであり、 c は $10 \sim 50$ 質量パーセントであり、 M は残余の残存要素である、組成物を有するアモルファス磁歪合金の平面ストリップによって形成される、磁気機械活性要素と、

前記磁気機械活性要素と近接して位置するバイアス要素と、

前記磁気機械活性要素および前記バイアス要素を収容するように構成された筐体と、
 を備え、

前記磁気機械活性要素は、前記要素の長手方向に対して実質的に横方向の磁場の存在下で、 300 未満の温度で、少なくとも 1 時間を超える時間、バッチアニーリングが実施される、マーカの製造方法。

【請求項 2】

M は、 Co 、 Si 、 B 、 C 、 P 、 Sn 、 Cu 、 Ge 、 Nb 、 Mo 、 Cr 、および Mn からなる群から選択される 1 つ以上である、請求項 1 に記載のマーカの製造方法。

【請求項 3】

M は、 Si 、 B 、 C 、および P からなる群から選択される 1 つ以上を含む、請求項 1 に記載のマーカの製造方法。

10

20

【請求項 4】

c は、15～30 質量パーセントである、請求項 3 に記載のマーカ-の製造方法。

【請求項 5】

M は、Sn、Cu、Ge、Nb、Mo、Cr、Mn、およびミッシュメタルからなる群から選択される 1 つ以上を含む、請求項 1 に記載のマーカ-の製造方法。

【請求項 6】

M は、前記活性要素のガラス的性質に影響を与える、Si、B、C、および P からなる群から選択される 1 つ以上の第 1 の要素と、前記活性要素の磁氣的性質に影響を与える、Sn、Cu、Ge、Nb、Mo、Cr、Mn、およびミッシュメタルからなる群から選択される 1 つ以上の第 2 の要素と、を含む、請求項 1 に記載のマーカ-の製造方法。

10

【請求項 7】

前記第 1 の要素は、15～30 質量パーセントの前記活性要素を含み、前記第 2 の要素は、0～10 質量パーセントの前記活性要素を含む、請求項 6 に記載のマーカ-の製造方法。

【請求項 8】

Ni の量、b は、25 質量パーセント未満である、請求項 1 に記載のマーカ-の製造方法。

【請求項 9】

前記バッチアニーリングは、250 の温度で 1 時間実施される、請求項 1 に記載のマーカ-の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、その開示全体が参照することによって本明細書に組み込まれる、2006 年 6 月 6 日に出願された、名称「Amorphous Alloy Composition for a Magnetomechanical Resonator and EAS Marker Containing Same」の米国仮特許出願第 60/811,280 号に関し、その優先権の利益を主張する。

【0002】

本発明の分野は、電子物品監視であり、特に電子物品監視システムで使用するためのマーカ-の製造方法である。

30

【背景技術】

【0003】

小売店によって盗難防止用途に使用される、電子物品監視 (EAS) として既知の多くの異なる感知技術が存在する。これらの技術の中には、Sensormatic Electronics Corporation によって製造されるもの等の音響磁気 (AM) 系マーカ- (タグおよびラベル) があり、これらは、高感度、小型、無効化可能 / 再有効化可能、低費用、無効化の容易さ等の多くの独特の利点から、非常に望ましい。

【0004】

典型的な AM ラベルの寸法は、長さが約 45 mm、幅が 10 mm であり、約 1.3 mm の全体厚さを有する。そのようなラベルの一実施例が、図 1 に図示される。図 1 (a) に示されるように、ラベル 100 は、1 つ以上の活性要素 104 を収容するように形成される、小さなくぼみ 102 を含んでもよい。活性要素 104 は、磁気機械金属ストリップであり、くぼみ 102 は、活性要素の適切な機械的共鳴を可能にするように形成される。活性要素 104 は、くぼみ 102 の中に置かれ、続いてトップカバー 106 で封止される。半硬質磁気バイアスのストリップ 108 は、くぼみ 102 および活性要素 104 の外側近位に置かれる。最後に、マーカ- 100 は、剥離ライナー 110 を有する接着剤層を追加することによって完成する。

40

【0005】

図 1 (b) は、AM マーカ- 100 等のマーカ-を採用する、典型的な EAS システム

50

を図示する。図 1 (b) に示されるように、送信台座 1 1 4 は、それと受信台座 1 1 8 との間に、電磁場 1 1 6 を生成する。電磁場は、典型的に、電磁エネルギーの規則的なバーストを生じる、一連のパルスで生成される。磁場の範囲は、台座間の「問い合わせゾーン」(1 2 0) を画定する。A M マーカー 1 0 0 の活性要素 1 0 4 は、この問い合わせゾーンを通過する際、電磁場 1 1 6 からのエネルギーを吸収し、共鳴して、送信機からの電磁エネルギーに対する電磁応答信号 1 2 2 を生成する。これを達成するために、活性要素 1 0 4 は、高透磁率(μ)の磁性体のストリップから構成される。さらに、またこれは、高品質係数(Q)機械共鳴装置でもある。Q は、共鳴中のストリップの面摩擦に応じて、3 0 0 0 まで高くすることができる。受信台座 1 1 8 は、問い合わせゾーン内のマーカーの存在を検出するために、送信機 1 1 4 からのバースト間のこの応答信号を聞く。マーカーが検出される際、システムは、警告するために、次いでアラームを誘発してもよい。

10

【 0 0 0 6 】

マーカーで使用される活性要素は、所望の性質を有する要素を達成するために、多数の要因を断定することによって、生成されてもよい。例えば、これは、要素が形成される組成物を注意深く選択し、組成物がアニールされる、ないしは別の方法で機械的に、化学的に、および電磁的に処理される方法によって、達成することができる。E A S マーカーの活性要素を最適化するための数多くの技術が既知である。これらのいくつかは、例えば、参照によって本明細書に組み込まれる、米国特許第 4 , 5 1 0 , 4 8 9 号、同第 5 , 2 5 2 , 1 4 4 号、同第 5 , 4 6 9 , 1 4 0 号、同第 5 , 4 6 9 , 4 8 9 号、同第 5 , 6 2 8 , 8 4 0 号、同第 6 , 0 1 8 , 2 9 6 号、および同第 6 , 3 5 9 , 5 6 3 号に開示される。

20

【 0 0 0 7 】

米国特許第 6 , 0 1 8 , 2 9 6 号および同第 6 , 3 5 9 , 5 6 3 号は、例えば、物質がどれだけガラス質であるか、成形性、およびアニール中の物質へかかる機械的張力による磁氣的性質の変化に対する感受性を制御するために、コバルトをほとんどまたはまったく有さず、規定量の追加要素 M (S i , B , C , P , G e , N b , M o , C r , および M n 等) を有する、F e N i 系合金を開示する。これらの特許は、物質の磁気特性を設定するために、リールツーリール式アニーリングプロセスで、より高温 (> 3 0 0) での物質の急速 (およそ 1 分間以下) 加熱を使用することに焦点を当てる。また、該特許第 6 , 0 1 8 , 2 9 6 号においては、好ましいリールツーリール式アニーリングプロセスと比較するために、より高温での加熱時間が 1 5 分間のバッチアニーリングも使用された。

30

【 0 0 0 8 】

また、該特許第 6 , 0 1 8 , 2 9 6 号は、横方向 (活性要素リボンの長さ方向に対して) 磁場の存在下でこの物質をアニーリングすることが、約 6 . 5 O e の所望の D C バイアス磁場動作点で物質の周波数応答特性の十分に低い傾度を達成することができないため、望ましくないことも提示する。反対に、該特許第 6 , 3 5 9 , 5 6 3 号では、たとえ横磁場を使用しても、周波数応答特性の十分に低い傾度を達成することができる一方、これらのより高温かつより短いアニール時間でのリールツーリール式アニーリングの使用を必要とする。

40

【 0 0 0 9 】

原料 (N i 等) の費用、および / または最終形態にするために物質を処理することの様々な局面 (より高温でのリールツーリール式急速アニーリング等) の高費用等の外部的な要因は、長期にわたり変化する可能性があり、E A S マーカーのための活性要素を生成する費用が高くなりすぎる可能性があるという問題をもたらす。したがって、そのようなより高い費用の問題に直面する中で、E A S マーカーのための活性要素の同一またはより優れた性能を得る新しい方法の開発における解決策が必要である。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 0 】

本発明の実施形態は、より高い費用の問題を解決する一方、既存の物質と同一またはそれより優れた性能を達成する、E A S マーカーのための活性要素のための新規の組成物お

50

よび/またはその処理を含み得る。これは、組成物 $F e a N i b M c$ であって、式中、 $a + b + c = 100$ であり、 a は、 $40 \sim 70$ 質量パーセント（以降「重量パーセント」ともいう。）であり、 b は、 $10 \sim 50$ 質量パーセントであり、 c は、 $10 \sim 50$ 質量パーセントであり、 M は、残余の残存要素である、組成物を有するアモルファス磁歪合金の平面ストリップによって形成される磁気機械活性要素であって、約 300 未満の温度で、少なくとも約 1 時間を超える時間、要素のリボンの長さ方向に対して実質的に横方向である磁場の存在下で、パッチアニーリングが実施される、磁気機械活性要素を有する、磁気機械電子物品監視（EAS）システムで使用するためのマーカーを含み得る。

【0011】

一実施形態においては、残存要素の残余 M は、 Co 、 Si 、 B 、 C 、 P 、 Sn 、 Cu 、 Ge 、 Nb 、 Mo 、 Cr 、 Mn 、およびミッシュメタル（ $Mis metal$ ）からなる群から選択される1つ以上を含んでもよい。特に、物質は、物質のガラス的性質に影響を与えるために、約 $15 \sim 30\%$ の、 Si 、 B 、 C 、および P からなる群から選択される1つ以上を含むことができる。物質の磁氣的性質に影響を与えるために、 $0 \sim 約10\%$ の、 Sn 、 Cu 、 Ge 、 Nb 、 Mo 、 Cr 、 Mn 、およびミッシュメタルからなる群から選択される1つ以上を含んでもよい。また、 Ni の量、 b は、特に約 25 質量パーセント未満であってもよい。パッチアニーリングは、特に、約 250 の温度で約 1 時間実施される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1(a)】音響磁気マーカーの構造物の図である。

【図1(b)】EASシステムの図である。

【図2】外部印加DC磁場におけるEASマーカーの典型的な共鳴周波数の依存性の図である。

【図3】外部DCバイアス磁場を変化させた3つの時間スロット、 A_0 、 A_1 、および A_2 で測定した磁気機械共鳴振幅の図である。

【図4】活性要素内の誘導磁場異方性に対するニッケルパーセント濃度の影響の図である。

【図5】飽和磁化に対するニッケルパーセント濃度の影響の図である。

【図6】磁歪の強度に対するニッケル濃度の影響の図である。

【図7】EASマーカーのための既存の活性要素と本発明活性要素の周波数 - DCバイアス依存性の比較図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の様々な実施形態をより理解するために、類似番号が類似部分を指す、次の図面と関連付けて読まれるべきである、以下の発明を実施するための形態が参照されるべきである。

【0014】

簡易化および説明の容易化のため、本発明は、その様々な実施形態と関連して本明細書に記載される。しかしながら、当業者は、本発明の特長および利点が、様々な構成に導入されてもよいことを理解するであろう。したがって、本明細書に記載される実施形態は、限定としてではなく、例示として提示されることが理解されるであろう。

【0015】

図2は、活性要素の典型的な共鳴周波数特性を図示する。図2に見ることができように、要素の共鳴周波数は、DC磁場（半硬質バイアス磁石との相互作用によって生成される）によって変化する。DCバイアス磁場が上昇するにつれて、共鳴周波数は、 H 最小値（ H_{min} ）（ Oe ）のバイアス磁場で F 最小値（ F_{min} ）に到達するまで減少する。次いで周波数は、 H_{min} を過ぎて急上昇する。周波数 - バイアス磁場相互依存性は、方程式1：

【式1】

【0016】

10

20

30

40

50

$$F_{res} = \frac{1}{2L} \cdot \sqrt{\frac{E/\rho}{1 + \frac{9\lambda^2 E \cdot H^2}{M_s \cdot H_k^3}}} \quad (1)$$

で表すことができ、式中、 E 、 L 、 ρ は、アモルファスストリップのヤング率、長さ、および密度であり、 H 、 λ 、 M_s 、および H_k は、それぞれ、印加されるDC磁場、磁歪、飽和磁化、および横方向（リボン長さ方向に対して）異方性磁場である。

10

【0017】

応答信号122の振幅特性は、マーカー100が電磁場116にさらされた後、3つの時間増分（ A_0 、 A_1 、 A_2 ）、例えば、図3に示されるように、バーストの0、1、および2ミリ秒後に測定することによって、実証することができる。一般に、振幅は、 H 最大値（ H_{max} ）で最大値に到達するまでDC磁場とともに増加し、次いでバイアス磁場とともに緩やかに減少し始め、最終的に、活性ストリップが磁氣的に飽和するにつれて小さくなる。図3に示されるように、 A_0 、 A_1 、および A_2 のピークは、左（より低いDC磁場で）に向かってシフトし、より低い磁場でより高いQを示す。一般に、 A_1 振幅は、受信台座118が感知するものを示す。 A_1 および生じる際のバイアス磁場の最大値を、それぞれ、 A_1 最大値（ A_{1max} ）および H 最大値（ H_{max} ）とする。

20

【0018】

EASマーカーに使用可能な活性要素を得るためには、いくつかのパラメータを、典型的に H_{min} 未満である所望のDCバイアス磁場で、所望の共鳴周波数（AMマーカーでは58kHz等）を有するマーカーの活性要素/バイアスの動作点を得るように、最適化しなければならない。この動作点での H_z/Oe における周波数傾度は、好ましくは、周波数特性曲線の最大傾度より小さくあるべきである。動作点での A_1 振幅は、好ましくは、振幅特性曲線の最小振幅より大きくあるべきである。

【0019】

無効化することができるAMマーカーが正常に機能するように、好ましくは、半硬質磁気バイアスストリップが使用される。このストリップは、所望の強度のDC磁場を活性ストリップに提供するために、長手方向に沿って磁化される。マーカーを無効化するには、適切な周波数シフトを達成するために、バイアス磁場を変更しなければならない。これは、パターン形成された磁石に接触させることによるAC消磁化または磁化を含む、様々な方法によって達成することができる。動作点のDCバイアス磁場での共鳴周波数と無効化後のDCバイアス磁場での共鳴周波数の差（無効化周波数シフト、「DFS」）は、好ましくは、受信台座118による不測の検出を避けるために望ましい、選択される最小値より大きくあるべきである。

30

【0020】

上述の方程式1から見ることにできるように、周波数/バイアス磁場の関係は、ヤング率および密度が、様々な組成物間で比較的一定のままであるとしても、少なくとも3つのパラメータによって決定され得る。共鳴装置の周波数プロファイルは、数量 $C = \lambda^2 / (M_s H_k^3)$ が比較的一定である限りにおいて、同様の挙動を示すはずである。異方性（ H_k ）は、3乗であることから、最も強い影響を有する。また、 C は、 λ および M_s にも影響される。 C の値により、異方性磁場は、形状異方性に加えて磁場誘導異方性による効果を含んでもよい。

40

【0021】

異なる温度でのNi%によるKuの変化が図4に示される。 H_k は、 $H_k = 2Ku / M_s$ で与えられる、 M_s の影響を含む、Kuの尺度である。Kuは、およそ24%のニッケル濃度で最大となる。また、さらに、Kuは、アニール温度の上昇とともに減少する。効果的な短時間（およそ1分間以下）アニーリングプロセスでは、アニール温度は、300

50

を超える温度に設定され、通常、約 3 6 0 である。これらの条件下では、3 0 % の N i で到達することができる最大 K u は、概略で約 4 1 0 J / m³ である。

【 0 0 2 2 】

しかしながら、図 4 に示されるように、F e - N i 活性要素の磁場誘導 H_k は、アニール条件、具体的にはアニーリングプロセスの時間および温度に加えて、N i 濃度に強く依存する。一定のアニール時間では、最初に、 H_k は、アニール温度が物質のキュリー温度を下回るまで減少するのに伴って増大し、最大値に到達し、次いでアニール温度がさらに減少するのに伴って減少する。2 つの競合因子、アニール温度 (T_a) での飽和磁化 M_s (T_a)、およびアモルファス合金内の原子の可動性は、 H_k が最大となるアニール温度の最適条件を作り出す。より低いアニール温度では、飽和磁化がより高く、したがってより高い H_k に到達する可能性をもたらす。しかしながら、より低い温度では、顕微鏡スケールの短距離でアモルファス物質を効果的に再配列するために、より長いアニール時間が必要となる。したがって、より低い N i 濃度を有する F e - N i 組成物では、アニール温度を低くし、アニール時間を増加することによって、依然として所望の H_k を得られる。つまり、より高い磁場誘導異方性が望ましい場合、比較的低いアニール温度、および長いアニール時間のアニーリングを用いることができる。

10

【 0 0 2 3 】

飽和磁化は、別の重要なパラメータである。これは、磁気信号強度に直接関係する。また、これは、方程式 1 に示されるように、共鳴周波数と D C 磁気バイアスの関係の形成に関与する。図 5 は、室温飽和磁化がニッケル濃度パーセンテージによってどのように変化するかの関係を示す。これは、処理 / アニール条件とは無関係であり、ニッケルパーセント濃度とともに単調に減少する。この状況下での異方性磁場 (H_k) は、次の関係によって決定されてもよい。

20

【 式 2 】

【 0 0 2 4 】

$$H_k = \frac{2 * K_u}{M_s}$$

(2)

30

【 0 0 2 5 】

また、アモルファス合金の磁歪定数 (λ_s) は、図 6 に示されるように、N i パーセント濃度に依存する。磁歪定数は、0 % の N i で約 3 2 p p m から 6 0 % の N i 濃度で約 5 p p m に、N i % の増加に伴って線形的に減少する。

【 0 0 2 6 】

上記の情報に基づき、F e - N i - M アモルファス合金系との磁気機械共鳴をモデル化するために必要な磁氣的 / 機械的情報を得る。F e₅₅ - N i₂₅ - B₂₀ を含む試料組成物をモデル化した。本実施例で使用される活性要素の共鳴プロファイルに関連するパラメータを、以下の表 1 に記載する。

40

【 表 1 】

組成物モデルの磁氣的 / 機械的パラメータ

H_k (Oe)	λ_s (ppm)	M_s (kG)	(G Pa)	ρ (g /cc)
13.75	21	13.1	162	7.76

【 0 0 2 7 】

表 1 に記載される物質パラメータを用いて、適切なアニール条件下で、1 2 . 7 O e の

50

H_k 値で、既存の活性要素と類似する C の値が到達できると断定された。図 7 は、E A S マーカーの既存の活性要素と比較した共鳴周波数のシミュレーション結果を示す。図 7 に示されるように、D C バイアス磁場への周波数依存性は、最大約 90 e まで、既存の要素と非常に近い。さらに、飽和磁化 (M_s) が非常に高いことから、共鳴信号強度がより高くなることが予測される。

【0028】

また、磁場誘導異方性の強度をさらに向上することができる他の考えられる組成物の変形も存在する。 Si 、 B 、 C 、および/または P 含有量のパーセンテージの変化は、物質のガラス的性質に影響を与えることに加え、場合によっては物質のキュリー温度を上昇させることができ、これは、誘導 H_k を上昇させることができる。

10

【0029】

磁場誘導異方性の強度を改善するため別の考えられる組成物の修正は、低レベルの Mn (または Sn 、 Cu 、 Ge 、 Nb 、 Mo 、および/もしくは Cr) の添加である。別の方策は、クロム (Cr)、ニオブ (Nb)、希土類 (ミッシュメタル - 元素の混合) 等の微量の要素を添加することによって、磁歪 (λ) を減少させることである。 Mn 、 Cr 、または Mo の添加による効果は、 λ_s を減少させること、 J_s を減少させること、または H_k を減少させることであり得る。 Mn は、クリープ効果を増大し、一方、 Cr は、それを減少し、 Mo は、好ましいクリープ効果を有する。

【0030】

以下の表 2 は、 $Fe-B$ への少量 (0.5%) の Mn の添加による H_k の大幅な (3 ~ 40 e) 増加を示す、スパッタ蒸着した $Fe-Mn-B$ 合金薄膜のデータを示す。この増加は、1 原子% の Ni が添加されるごとに典型的に 10 e 未満である、 $Fe-B$ への Ni の添加によって得られる増加を大きく上回る。合金の材料費をさらに削減するために、減少させた量の Ni と組み合わせて、少量の Mn を含むことができる。

20

【表 2】

スパッタリングした $FeMnB$ 合金の蒸着時の磁場誘導異方性

%Fe	%B	%Mn	H_k
80	20	0	11.76
79.5	20	0.5	15.35
73	27	0	10.57
72.5	27	0.5	14.53

30

【0031】

本発明を実証するために、いくつかの試料を調製し、試験した。これらの試料を、下の表 3 に記載する。

40

【表 3】

試料組成物

試料	組成物(原子重量%)	密度 (g/cc)	Js (T)	λ_s (ppm)
1	58Fe-24Ni-1Si-17B	7.54	1.38	30.3
2	52Fe-30Ni-1Si-17B	7.60	1.28	26.7
3	54Fe-24Ni-1Si-21B	7.50	1.26	24.2
4	48Fe-30Ni-1Si-17B	7.57	1.14	20.5
5	53Fe-27Ni-1Si-19B	7.55	1.26	24.4
6	52Fe-27Ni-1Mn-1Si-19B	7.55	1.23	23.9
7	51Fe-27Ni-2Cr-1Si-19B	7.54	1.13	20.6
8	51Fe-27Ni-2Mo-1Si-19B	7.62	1.11	19.2

【 0 0 3 2 】

これらの試料を、リールツーリール式アニーリングより大幅に低費用である、バッチアニールした。また、試料を、アニール中に横磁場にさらした。異なるアニール温度に対して、異なるソーク時間を使用した。200℃では、ソーク時間は、2.5日間であった。250℃では、ソーク時間は、少なくとも7時間であった。300℃および350℃では、ソーク時間は、10分間以上であった。各アニール温度による各試料から得られる H_k を、下の表4に示す。

【表 4】

各アニール温度による H_k の値

試料#	1	2	3	4	5	6	7	8
200℃	12.8	13.7	9.9	9.8	11.7	10.5	9.7	9.6
250℃	13.3	14.4	10.5	10.9	12.0	11.3	9.6	9.2
300℃	12.7	13.5	10.4	9.9	11.8	10.5	8.5	8.3
350℃	11.9	12.4	10.0	9.1	11.0	9.6	7.5	6.3

【 0 0 3 3 】

横磁場の存在下で250℃で約1時間バッチアニールした、試料#2の共鳴性能を図8に示す。図8および前述の情報から見ることにできるように、横磁場の存在下で、300℃未満の温度で、少なくとも1時間を超える時間バッチアニールされる、40～70原子重量パーセントのFe、10～50原子重量パーセントのNi、および10～50重量パーセントの残存要素を有する組成物で、既存のEAS共鳴装置要素と同等の性能をもたらし得るパラメータを有する活性要素を達成することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の範囲から逸脱することなく、本発明の様々な実施形態の変形および修正が行われてもよいことが理解される。また、本発明の範囲は、本明細書に開示される特定の実施形態に制限されると解釈されず、前述の開示を考慮して読まれる際に添付の特許請求の範囲とのみ一致することが理解される。

【 図 1 (a) 】

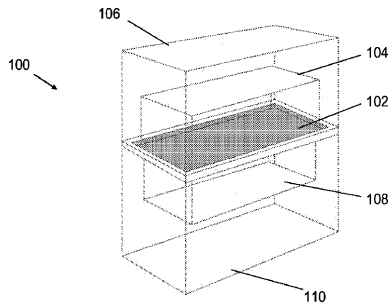
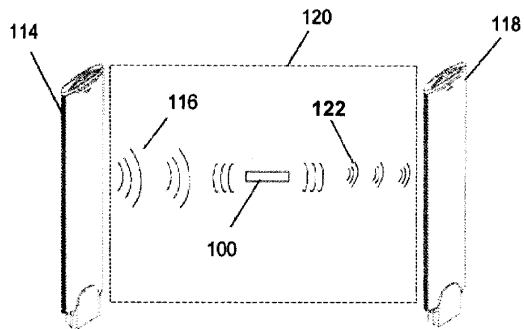
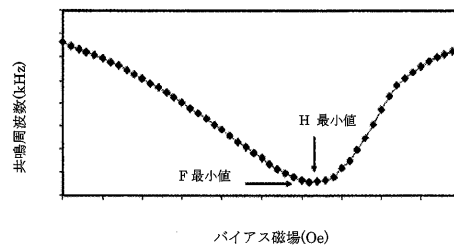


Figure 1(a)

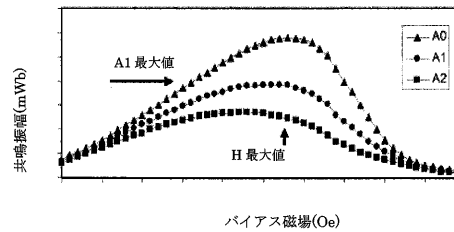
【 図 1 (b) 】



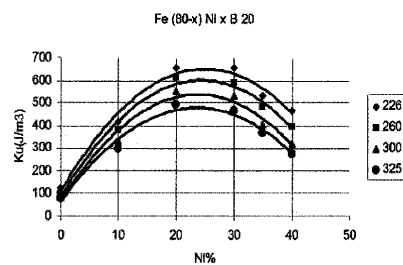
【 図 2 】



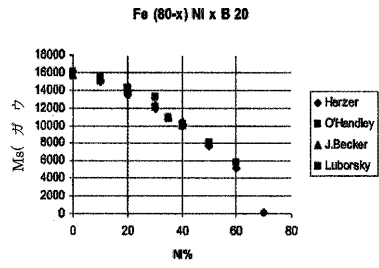
【 図 3 】



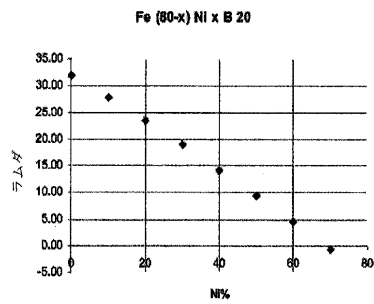
【 図 4 】



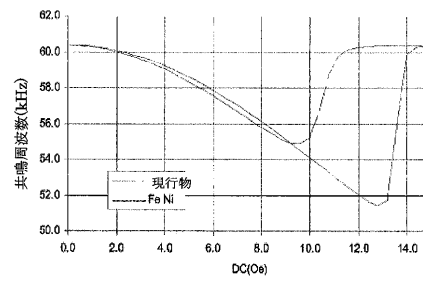
【図 5】



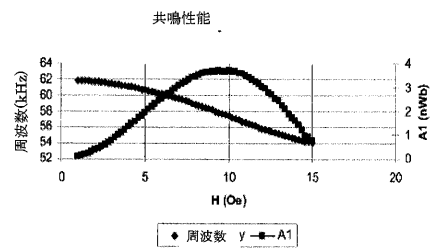
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (74)代理人 100121762
弁理士 杉山 直人
- (74)代理人 100126767
弁理士 白銀 博
- (74)代理人 100118647
弁理士 赤松 利昭
- (74)代理人 100138519
弁理士 奥谷 雅子
- (74)代理人 100138438
弁理士 尾首 亘聰
- (74)代理人 100123892
弁理士 内藤 忠雄
- (74)代理人 100131543
弁理士 常光 克明
- (74)代理人 100159020
弁理士 安藤 麻子
- (74)代理人 100097744
弁理士 東野 博文
- (74)代理人 100161539
弁理士 武山 美子
- (72)発明者 リアン、ミン・レン
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 3 4 2 8、ボカ・レイトン、カリントン・ドライブ 2 2 2 5 2
- (72)発明者 リュウ、ネン・チン
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 3 4 1 4、ウェリントン、ワインディング・パール・ウェイ 1
1 1 7 4
- (72)発明者 チャイナ、チャイタリ
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 2 8 2 6、オーランド、ホワイト・アッシュ・トレイル 3 0 3
5
- (72)発明者 コフィー、ケビン・アール
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 2 7 6 6、オビエド、フォリエージ・オーク・テラス 2 3 6 2

審査官 八木 誠

- (56)参考文献 特開平 0 8 - 2 9 3 0 1 0 (J P , A)
特開昭 5 5 - 1 2 2 8 6 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G08B13/24
C21D 6/00
G06K19/00-19/08
H01F 1/00- 1/375