

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-531094
(P2015-531094A)

(43) 公表日 平成27年10月29日(2015.10.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041	470 5E321
H05K 9/00 (2006.01)	G06F 3/041	495 5KO23
H04M 1/02 (2006.01)	H05K 9/00	T
	H05K 9/00	W
	H05K 9/00	H

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 52 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-514932 (P2015-514932)
(86) (22) 出願日	平成25年6月4日 (2013.6.4)
(85) 翻訳文提出日	平成26年12月10日 (2014.12.10)
(86) 國際出願番号	PCT/KR2013/004919
(87) 國際公開番号	W02013/183913
(87) 國際公開日	平成25年12月12日 (2013.12.12)
(31) 優先権主張番号	10-2012-0059902
(32) 優先日	平成24年6月4日 (2012.6.4)
(33) 優先権主張國	韓国 (KR)

(71) 出願人	514305839 アモセンス カンパニー, リミテッド 大韓民国 331-814 チュンチョン ナムード チョンアンーシ ソブクーリ ジクサン-ウブ, 4 サンダン 5-ギル , 90, チョンアン 4ス リージョナル インダストリアル エリアス, 19-1 ブロック
(74) 代理人	100091683 弁理士 ▲吉▼川 俊雄
(74) 代理人	100179316 弁理士 市川 寛奈

最終頁に続く

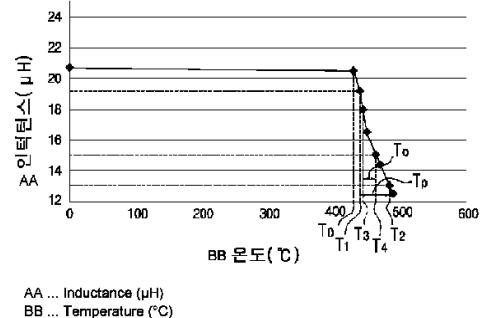
(54) 【発明の名称】デジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器

(57) 【要約】

本発明は、地磁気センサーに及ぶ影響を最少化しながらも携帯端末機器にデジタイザ機能を実現する際に携帯端末機器本体の各種部品から発生する磁場を遮蔽すると同時にデジタイザ機能の感度向上を図ることができるデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器に関する。

本発明の磁場遮蔽シートは、Fe系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状磁性シート、前記薄板状磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状磁性シートの他側面に、一側面に具備された第2接着層を通して接着される両面テープを含み、前記薄板状磁性シートはFe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを300乃至480で熱処理したことを特徴とする。

【選択図】図6

AA ... Inductance (μ H)
BB ... Temperature ($^{\circ}$ C)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

F e 系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも 1 層の薄板状磁性シート、

前記薄板状磁性シートの一側面に、第 1 接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状磁性シートの他側面に、一側面に具備された第 2 接着層を通して接着される両面テープを含み、

前記薄板状磁性シートは F e 系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを 300 乃至 480 で熱処理したことを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 2】

前記非晶質リボンシートの熱処理は 445 乃至 460 範囲で行われることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 3】

前記デジタイザとともに地磁気センサーが用いられる際、

前記リボンシートのインダクタンスは 15 uH 乃至 18 uH の範囲で設定されることを特徴とする請求項 2 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 4】

前記非晶質リボンシートは 15 乃至 35 um 範囲の厚さからなることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 5】

前記多数の微細片間の隙間は前記第 1 接着層と第 2 接着層の一部が充填されて前記多数の微細片を絶縁 (isolation) させることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 6】

前記多数の微細片は数十 um 乃至 3 mm 大きさからなることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 7】

前記薄板状磁性シートは、

多数の微細片からなる F e 系非晶質リボンシート、

前記非晶質リボンシートに積層され非晶質リボンシートより低い透磁率を有するポリマーシート、および

前記非晶質リボンシートとポリマーシートを相互接着させて前記多数の微細片間の隙間を充填する接着層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 8】

前記薄板状磁性シートの一側辺または外周に環状に重なり、前記薄板状磁性シートより低いか高い透磁率を有する補助磁性シートをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 9】

前記保護フィルムの外側面に薄板に形成されて電磁波を遮蔽するための伝導体シートをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項 10】

F e 系非晶質リボンシートを 300 乃至 480 で 30 分乃至 2 時間熱処理して薄板状磁性シートを形成する段階、

前記薄板状磁性シートの両側面に保護フィルムと露出面にリリースフィルムが形成された両面テープを付着して積層シートを形成する段階、

前記積層シートをフレーク処理して前記薄板状磁性シートを多数の微細片に分割する段階、および

前記フレーク処理された積層シートをラミネートする段階を含み、

前記積層シートはラミネート処理によって平坦化およびスリム化されると同時に前記保護フィルムと両面テープに具備された第 1 および第 2 接着層の一部が前記多数の微細片の隙

10

20

30

40

50

間に充填されて前記多数の微細片を絶縁 (isolation) させることを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項 1 1】

前記非晶質リボンシートの熱処理は 445 乃至 460 の温度で 30 分乃至 2 時間行われることを特徴とする請求項 10 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項 1 2】

前記リボンシートのインダクタンスが 15 uH 乃至 18 uH の範囲で設定されることを特徴とする請求項 11 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項 1 3】

前記 Fe 系非晶質リボンシートは Fe - Si - B 合金からなることを特徴とする請求項 10 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。 10

【請求項 1 4】

前記多数の微細片は数十 μm 乃至 3 mm 大きさからなることを特徴とする請求項 10 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項 1 5】

前記ラミネート段階以降に前記保護フィルムの外側面に Cu またはアルミニウム箔を接着する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項 1 6】

デジタイザパネルとメイン回路基板の間に挿入されて前記メイン回路基板から発生した交流磁場を遮蔽する第 1 磁場遮蔽シートを備えた携帯端末機器において、 20

前記第 1 磁場遮蔽シートは、

Fe 系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも 1 層の薄板状の第 1 磁性シート、

前記薄板状の第 1 磁性シートの一側面に、第 1 接着層を通して接着される保護フィルム、および

前記薄板状の第 1 磁性シートの他側面に、一側面に具備された第 2 接着層を通して接着される両面テープを含み、

前記薄板状の第 1 磁性シートは Fe 系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを 300 乃至 480 で熱処理したことを特徴とする携帯端末機器。 30

【請求項 1 7】

前記非晶質リボンシートの熱処理は 445 乃至 460 の範囲で行われ、前記リボンシートのインダクタンスは 15 uH 乃至 18 uH の範囲で設定されることを特徴とする請求項 16 に記載の携帯端末機器。

【請求項 1 8】

前記メイン回路基板の一側の角部に配置される地磁気センサーをさらに含み、

前記第 1 磁場遮蔽シートはデジタイザに対応する形状からなり、前記地磁気センサーと間隔をもって設置されることを特徴とする請求項 16 に記載の携帯端末機器。

【請求項 1 9】

前記第 1 磁場遮蔽シートの透磁率より高い透磁率を有し、前記第 1 磁場遮蔽シートの一側辺から重なったり、部分的にオーバーラップされて延長形成されたり、第 1 磁場遮蔽シートと平坦に延長形成される第 2 磁場遮蔽シートをさらに含み、 40

前記第 2 磁場遮蔽シートは地磁気センサーが配置された位置からできるだけ遠く離れた位置に設定されることを特徴とする請求項 16 に記載の携帯端末機器。

【請求項 2 0】

前記薄板状の第 1 磁性シートと異なる透磁率を有し前記薄板状磁性シートの一側面に積層される第 2 磁性シートをさらに含むことを特徴とする請求項 16 に記載の携帯端末機器。

【請求項 2 1】

前記第 1 磁場遮蔽シートは、

前記保護フィルムの外側面に薄板に形成されて電磁波を遮蔽するための伝導体シートをさ 50

らに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の携帯端末機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器に関し、特に地磁気センサーに及ぼす影響を最少化しつつ携帯端末機器にデジタイザ機能を実現する際に携帯端末機器本体の各種部品から発生する磁場を遮蔽すると同時にデジタイザ機能の感度向上を図ることができるデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、デジタイザ、すなわち、ペンタブレット機能を搭載したスマートフォンのような携帯端末機器が市場に発表されて人気を呼んでいる。前記デジタイザはペンで約 0.7 mm 厚さの線を描くことができるので、3~4 mm 厚さを認識する静電式タッチパネルより精巧であるため、細かい作業を容易に行うことができる。

【0003】

また、デジタイザを利用すれば筆記メモが可能であり、絵を描くことができ、イメージや写真を編集することも可能である。さらに、使用者がペンを手に握って使う時に加わる力の圧力を感知し、感知された力により文字の太さが異なるため、高解像度を有する作業が可能になる。

【0004】

このようなタブレット機能はタッチスクリーン / ディスプレイパネルの下側にデジタイザパネルを備えており、デジタイザパネルは薄い金属製膜でここに電気を流せば薄い電磁場が作られ、ポータブル型無線電子ペンの端部には超小型金属コイルが内蔵されていて使用時に交流磁場が発生する。

【0005】

したがって、電子ペンのペン先がタッチスクリーンに近接すれば電磁誘導現象が起こりながらタッチスクリーン / ディスプレイパネルの下側に配置されたデジタイザパネルにはすでに形成された電磁場に変形が発生し、これを一側の角部に配置されたセンサーを通して感知して実際ペンの動きを解釈している。

【0006】

このようなタブレット機能はスマートフォンのような小型携帯端末機器だけでなく、大型ディスプレイを採用している大画面タブレット (tablet) PC などにも適用されている。

【0007】

電磁誘導現象を利用した無線電子ペン機能を使用するためには携帯端末機器本体の各種部品から発生する電磁場を遮蔽するための磁場遮蔽シートがデジタイザパネルとメイン回路基板の間に挿入されて使用されている。携帯端末機器本体には通信用チップとアンテナを用いて無線通信のために電磁場が発生している。

【0008】

最近、4 世代移動通信技術を実現するロントメボルルション (LTE) 電波は従来の 3G 移動通信方式の無線通信端末器よりずっと強い電波を使用しているため、このような強い電磁場からデジタイザパネルに影響を与えることを排除し、無線電子ペンとデジタイザパネル間の円滑な磁場通信のために確実な磁場遮蔽が求められている。

【0009】

一方、携帯端末機器には GPS (Global Positioning System) 技術を利用したナビゲーションや増強現実などの機能実現のために地磁気センサーを備えている。また、アンドロイド運営体制 (OS) を適用するスマートフォンの場合、地磁気センサーの採用が必須事項として定められている。

【0010】

10

20

30

40

50

前記磁場遮蔽シートは電子ペン機能に影響を与えないようにデジタイザ、つまり、ディスプレイに対応する大きさで使用されているので、携帯端末器内部で磁場遮蔽シートと地磁気センサーの間の間隔を2mm以上に設計することが難しい環境である。

【0011】

しかし、前記磁場遮蔽シートと地磁気センサーが近接して共に携帯端末器に用いられる場合、磁場遮蔽シートは地磁気センサーに影響を与えて地磁気センサーの誤動作を誘発することになる。

【0012】

つまり、磁場遮蔽シートによって地磁気センサーは方位角歪曲、センサー感度歪曲、磁気履歴現象(magnetic hysteresis)歪曲が発生する。

10

【0013】

前記方位角歪曲とは、磁場遮蔽シートによって磁北の方向を歪曲する現象をいい、センサー感度歪曲とは、磁場遮蔽シートによって磁場の強さを変化させるため、地磁気センサーを構成するX、Y、Z軸センサー間の感度も歪曲する現象をいい、磁気履歴現象歪曲とは、磁性体が有する磁気履歴現象のため、地磁気センサーが搭載された携帯端末器の回転方向により方位角誤差が発生する現象をいう。

【0014】

したがって、地磁気センサーに対する前記歪曲を防止し、正確な方位角を測定するためには地磁気センサーの補正を必要となる。しかし、前記方位角歪曲およびセンサー感度歪曲は信号処理によって正確な補正が可能であるが、磁気履歴現象歪曲は信号処理によって正確な補正が難しいので、地磁気センサーの誤動作によって方位角誤差が存在する問題がある。

20

【0015】

磁場遮蔽シートとしてはFe系およびCo系非晶質リボン、フェライトシート、磁性粉末が含まれているポリマーシートなどの磁性体を使うのが一般的である。磁場遮蔽および電子ペン機能の性能向上のための磁場の集束効果は、透磁率の高いFe系およびCo系非晶質リボン、フェライトシート、磁性粉末が含まれているポリマーシートの順に良好である。

【0016】

前記Fe系およびCo系非晶質リボンの場合、リボン自体が金属薄板であるので厚さに対する負担はないが、透磁率が大きすぎるため、地磁気センサーに影響を与えて磁場遮蔽シートとして使用できず、フェライトシートも透磁率が大きすぎるため、地磁気センサーに影響を与え、厚さが厚い短所がある。

30

【0017】

したがって、従来は磁場遮蔽シートとして相対的に透磁率が劣る磁性粉末が含まれているポリマーシートが用いられたが、透磁率が低くてFe系およびCo系非晶質リボンと比較すると、デジタイザの感度が1/2に低下するという問題と共にコストが非常に高いという問題がある。それにも関わらず、ポリマーシートは透磁率が低くて地磁気センサーに影響を与えないためにデジタイザ用として採用している。

40

【0018】

また、磁性粉末を含むポリマーシートの場合、Fe系およびCo系非晶質リボンに比べて透磁率が低く、このような低い透磁率を改善するためにシートの厚さを増加させる場合、厚さの増加により材料費用もさらに増加するという問題と共に数十um厚さの薄板であるFe系およびCo系非晶質リボンに比べて厚さが厚くなるので、薄くなる端末器の趨勢に対応しにくい部分がある。

【0019】

一方、韓国特許公開第10-2005-37015号公報においては、低周波磁場の遮蔽機能を有する金属合金であるパーマロイ、センダストおよび急速凝固合金のうち一つまたは二つ以上が粉末状、薄片状または纖維状のうちのいずれか一つの形態で10~80重量%含まれ、前記金属合金が分散するマトリックスとして軟質高分子物質が15~65重

50

量%含まれ、前記金属合金と軟質高分子物質を複合するに用いられる各種添加剤が5~25%含まれることを特徴とする低周波磁場の遮蔽機能を有する金属および高分子複合体が開示されている。

【0020】

上記韓国特許公開第10-20-5-37015号公報におけるシートは、ポリマーシートの一一種であってデジタイザ用磁場遮蔽シートとして使う際、透磁率が低いという問題がある。

【0021】

韓国特許公開第10-2011-92833号公報においてはFe系ナノ結晶粒軟磁性粉末および炭素系導電体粉末を含有する電磁波吸収シートが開示されており、前記Fe系ナノ結晶粒軟磁性粉末は非晶質合金として、Fe-Si-B-Nb-Cu系合金を使用し、この合金を350~500の温度で45分~90分間予備熱処理して粉末を1次および2次破碎して、破碎された粉末の粒子の大きさが270mesh以下となるようにふるい分けしたナノサイズの結晶粒を有するFe系ナノ結晶粒軟磁性粉末を使用している。前記電磁波吸収シートは厚さ0.5mmで製作されて10MHz乃至10GHz帯域の電磁波を吸収している。

10

【0022】

しかし、前記電磁波吸収シートは高周波用であるだけでなく、ナノサイズの結晶粒を有するFe系ナノ結晶粒軟磁性粉末をバインダーと混合して0.5mm厚さで製作するポリマーシートの一一種で、非晶質リボンシートを使用する場合(厚さ約0.06mm内外)と比較すれば、厚さが厚く、バインダーを混合することによってシートの透磁率が低いという問題がある。

20

【0023】

韓国特許公開第10-2003-86122号公報においては、Ni-Fe-Mo、Fe-Siおよびミューーメタルの中から選択される比透磁率が1000以上である金属または合金を急冷凝固法によって厚さ1μm~900μm以下、幅1mm~90mmの範囲で金属箔リボンを製造し、金属箔リボンを700~1300の温度範囲、水素または真空雰囲気下でアニーリングし、金属箔リボンの少なくとも一面に粘着層を形成する段階を含む高透磁率の金属箔リボンを利用した電磁波遮蔽材の製造方法が開示されている。

30

【0024】

また、前記電磁波遮蔽材の製造方法は、金属箔リボンの少なくとも一面にCu、Ni、Ag、Al、Au、Snまたはこれら金属の組み合わせの薄膜層を電気メッキまたは真空蒸着によって形成する段階をさらに含んでいる。

【0025】

しかし、前記韓国特許公開第10-2003-86122号公報の製造方法により製造される電磁波遮蔽材は透磁率が高くてデジタイザ用磁場遮蔽シートに適用が不可能である。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

前記した従来技術は電磁波吸収シートまたは磁場遮蔽シートに関し、スマートフォンのような携帯端末器でデジタイザとナビゲーション機能を共に実現する際、従来のセンダスト(Sendast)シートまたは非熱処理Fe系非晶質リボンシートからなる磁場遮蔽シートは透磁率が低くてデジタイザの感度が低いか、透磁率が高すぎて地磁気センサーに対する歪曲問題が存在したり、または厚さが厚く材料費用が非常に高いという問題に対する解決方案は提示されていない。

【0027】

本発明者は磁場遮蔽シートによって地磁気センサーに発生する歪曲のうち、方位角歪曲とセンサー感度歪曲は正確な補正が可能であるが、磁気履歴現象に起因した方向性の歪曲は正確な補正が難しいことを考慮して、磁気履歴現象歪曲の問題が発生しない磁場遮蔽シ

50

ートを開発しようと努力し、Fe系非晶質リボンの場合、熱処理して透磁率を低くすると地磁気センサーに影響を与えないことを認識して、本発明に至ることになった。

【0028】

なお、磁気履歴現象とは、磁性体に磁場の増加と減少を繰り返しながら印加する際に磁性体内部の磁気誘導値が互いに一致せず履歴を有することをいい、磁性体が飽和されるまで磁場を印加する際に発生する現象で、磁場が飽和領域まで到達しない場合は初期磁化曲線に沿って履歴なしに磁気誘導値が増加と減少を繰り返す。

【0029】

非熱処理Fe系非晶質リボンの場合、磁気履歴曲線(magnetic hysteresis loop)を見れば飽和誘導を得るための最小磁場である飽和磁場(saturation field)(Hs)値が約0.4Gで、約0.5Gの値を有する地球磁場より低い値を有する。

10

【0030】

したがって、Fe系非晶質リボンシートは地球磁場の変化にも履歴現象を示すことになり、その結果、Fe系非晶質リボンシートが適用された端末器に使用された地磁気センサーはFe系非晶質リボンシートによる磁気履歴現象まで補正しなければならないという致命的な短所を持つことになる。

【0031】

本発明は、Fe系非晶質合金のリボンシートを熱処理してフレーク処理によって反磁場を増加させて磁気飽和が起こらないように処理すれば磁気履歴現象歪曲の問題を遮断することができる点、地磁気センサーに及ぼす方位角歪曲とセンサー感度歪曲はソフトウェア的な補正が可能である点、およびデジタイザの電子ペンの感度は遮蔽シートの透磁率が高いのが望ましい点に鑑みて案出された。

20

【0032】

また、熱処理によってナノ結晶粒微細組織を有するナノ結晶粒リボンシートは熱処理過程でナノ結晶粒の大きさが均一でないことによってシート全体的には透磁率の均一性が低下する問題があり、このような透磁率の均一性の低下はデジタイザ特性の均一性を低下させる要因になり得る。これに反してFe系非晶質リボンを結晶化温度以下で熱処理して非晶質状態の組織を有する場合、組織の特性が均一であるために複数の微細な結晶粒構造を有するナノ結晶粒リボンシートと比較してシート全体としては透磁率の均一性が高いという点を認識して、本発明に至ることになった。

30

【0033】

一般に、ナノ結晶粒リボンシートの場合50mm以上の広幅のリボン製造が難しいことが知られている。したがって、50mm以上の幅を有する大面積のデジタイザ用磁場遮蔽シートを製作する場合、少なくとも2枚のリボンを合わせまたはオーバーラップさせて要求される大面積をカバーするのでシート全体としては透磁率の均一性を確保し難いという問題がある。

【0034】

従来のFe系非晶質リボンの場合、熱処理なしに使ったりまたは熱処理する場合、熱処理の主な目的がストレスを緩めたり磁気的特性、例えば透磁率の増加、コアロスの減少や飽和磁束密度の増加のための磁場熱処理、パウダーを形成するための脆化熱処理などをしているが、透磁率を低減させる目的の熱処理は試みていなかった。

40

【0035】

したがって、本発明は前記従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、Fe系非晶質合金のリボンシートを熱処理する時に臨界温度以上の温度で過熱処理を実施してシートの透磁率を最適な透磁率に下げるによって地磁気センサーに影響を及ぼさず、携帯端末機器本体の各種部品から発生する電磁場を遮蔽するデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法を提供することにある。

【0036】

本発明の他の目的は、非晶質合金のリボンシートを結晶化温度未満で熱処理することに

50

よって透磁率を所望の範囲に下げる非晶質状態を維持し、フレーク処理によって多数の微細片に分離して反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することで透磁率の均一性を高めて均一な特性のデジタイザを実現できるデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法を提供することにある。

【0037】

本発明のまた他の目的は、Fe系非晶質合金のリボンシートを熱処理した後、フレーク処理することによって反磁場を増加させて磁気飽和が起こることを防止して地磁気センサーに対する磁気履歴現象歪曲の問題を遮断すると同時に、遮蔽シートの透磁率を高めてデジタイザの電子ペンの感度向上を図ることができるデジタイザ機能を有する携帯端末機器を提供することにある。

10

【0038】

本発明のまた他の目的は、製造工程が簡単で生産性に優れており、製造費用が廉価なデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0039】

前記目的を達成するために、本発明は、Fe系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状磁性シート、前記薄板状磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状磁性シートの他側面に、一側面に具備された第2接着層を通して接着される両面テープを含み、前記薄板状磁性シートはFe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを300乃至480で熱処理したことを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シートを提供する。

20

【0040】

本発明の他の特徴によれば、本発明は、Fe系非晶質リボンシートを300乃至480で30分乃至2時間熱処理して薄板状磁性シートを形成する段階、前記薄板状磁性シートの両側面に保護フィルムと露出面にリリースフィルムが形成された両面テープを付着して積層シートを形成する段階、前記積層シートをフレーク処理して前記薄板状磁性シートを多数の微細片に分割する段階、および前記フレーク処理された積層シートをラミネートする段階を含み、前記積層シートはラミネート処理によって平坦化およびスリム化されると同時に、前記保護フィルムと両面テープに具備された第1および第2接着層の一部が前記多数の微細片の隙間に充填されて前記多数の微細片を絶縁(isolation)させることを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法を提供する。

30

【0041】

本発明のまた他の特徴によれば、本発明は、デジタイザパネルとメイン回路基板の間に挿入されて前記メイン回路基板から発生した交流磁場を遮蔽する第1磁場遮蔽シートを備えた携帯端末機器において、前記第1磁場遮蔽シートはFe系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状の第1磁性シート、前記薄板状の第1磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状の第1磁性シートの他側面に、一側面に具備された第2接着層を通して接着される両面テープを含み、前記薄板状の第1磁性シートはFe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを300乃至480で熱処理したことを特徴とする携帯端末機器を提供する。

40

【発明の効果】

【0042】

前記のように、本発明ではFe系非晶質合金のリボンシートを熱処理した後、フレーク処理することによって反磁場を増加させて磁気飽和が起こることを防止して地磁気センサーに対する磁気履歴現象歪曲の問題を遮断すると同時に、遮蔽シートの透磁率を高めてデジタイザの電子ペンの感度向上を図ることができる。

【0043】

また、本発明ではFe系非晶質合金のリボンまたはストリップを熱処理する時、臨界温度以上の温度で過熱処理を実施することによって遮蔽シートの透磁率は地磁気センサーに

50

影響を及ぼさずにデジタイザの感度向上を図ることができる最適な透磁率を有するように設定する。

【0044】

その結果、本発明の磁場遮蔽シートは遮蔽シートのうち、高価で透磁率が低いポリマーシートや厚さの長所および透磁率特性は優れているが、地磁気センサーに磁気履歴現象歪曲を発生させる高透磁率のFe系またはCo系非晶質リボンシートを代替して、携帯端末機器本体の各種部品から発生した電磁場を遮蔽してデジタイザに影響が及ばないようにすると共にデジタイザ機能の感度向上を図る。

【0045】

本発明の磁場遮蔽シートにおいては非晶質合金のリボンを結晶化温度未満で無磁場熱処理することによってリボンの表面抵抗を高めて透磁率を所望の範囲に下げる非晶質状態を維持し、フレーク処理によって多数の微細片に分離して反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することによってシートに対する透磁率の均一性を高めることで均一な特性のデジタイザを実現することができ、リボンの表面積を減らすことによって反磁場を増加させて磁気飽和が起こらず、渦電流(Eddy Current)による損失を減らすことによって発熱が起こることを最小化する。

【0046】

本発明では非晶質合金のリボンまたはストリップを過熱処理することによって透磁率の調整と同時に後続工程でフレークが容易になされて磁場遮蔽シートの製造が容易になる。また、Fe系非晶質リボンを用いることによって携帯端末器のディスプレイ、つまり、デジタイザの面積に対応する広幅の非晶質リボンを容易に製造できて、一つ以上の非晶質リボンシートをオーバーラップや合わせて構成する際に発生する局部的な透磁率の偏差を解消することができ、高い生産性を図ることができる。

【0047】

本発明のFe系非晶質リボンを利用した磁場遮蔽シートは、Fe系非晶質リボンがフレーク処理によって多数の微細片に分離および/またはクラックが形成されているため、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも多数の微細片を通過しながら減衰が発生して磁場が入力されたシートの反対側にほとんど発散が行われない。その結果、本発明ではFe系非晶質リボンシートを備えた磁場遮蔽シートが携帯端末器に使用される際、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも地磁気センサーにほとんど影響を与えるなくなる。

【0048】

さらに、本発明ではFe系非晶質リボンのフレーク処理後に圧着ラミネーティング処理によってFe系非晶質リボンの微細片間の隙間を接着剤で詰めて水分の浸透を防止すると同時に、微細片の全ての面を接着剤(誘電体)で囲むことによって微細片を相互絶縁(isolation)させて渦電流の低減を図り遮蔽性能が低下することを防止することができる。

【0049】

また、本発明ではロールツーロール方法でフレークおよびラミネーティング処理を順次に遂行することによってシート成形が行われることになり、シートの元の厚さを維持しながらも生産性は高く、製造費用は低廉である。

【0050】

さらに、本発明では製造工程が簡単で生産性が高く、製造費用が低廉である。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の望ましい実施例によるデジタイザ用磁場遮蔽シートを示す分解斜視図である。

【図2】図1の実施例で单一のFe系非晶質リボンシートを使用する第1実施例を示す断面図である。

【図3】本発明に使用される保護フィルムと両面テープの構造を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図4】本発明に使用される保護フィルムと両面テープの構造を示す断面図である。

【図5】本発明による磁場遮蔽シートを製造する工程を説明するための工程図である。

【図6】本発明による磁場遮蔽シートに用いられるFe系非晶質リボンシートの熱処理温度とシートのインダクタンス(透磁率)の間の関係を示すグラフである。

【図7】本発明による積層シートのフレーク工程を示す断面図である。

【図8】本発明による積層シートのフレーク工程を示す断面図である。

【図9】本発明による積層シートをフレーク処理した状態を示す断面図である。

【図10】本発明によるフレーク処理された積層シートのラミネート工程を示す断面図である。

【図11】本発明によるフレーク処理された積層シートのラミネート工程を示す断面図である。

【図12】本発明の第1実施例による磁場遮蔽シートをフレーク処理後にラミネートした状態を示す断面図である。

【図13a】フレーク処理後にラミネート工程を経ない磁場遮蔽シートの湿度テストを経た後の拡大写真である。

【図13b】フレーク処理後にラミネートされた磁場遮蔽シートの湿度テストを経た後の拡大写真である。

【図14a】本発明の第2実施例により互いに異なる透磁率を有する異種材料を使用して構成されたハイブリッド型磁場遮蔽シートを示す構成図である。

【図14b】本発明の第2実施例により互いに異なる透磁率を有する異種材料を使用して構成されたハイブリッド型磁場遮蔽シートを示す構成図である。

【図14c】本発明の第2実施例により互いに異なる透磁率を有する異種材料を使用して構成されたハイブリッド型磁場遮蔽シートを示す構成図である。

【図15】本発明の第3実施例により電磁波遮蔽機能を備えたデジタイザ用磁場遮蔽シートを示す断面図である。

【図16】本発明による磁場遮蔽シートがデジタイザ機能を有する携帯端末器に適用された構造を示す概略分解斜視図である。

【図17a】非熱処理Fe系非晶質リボンシートの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【図17b】本発明により熱処理されたFe系非晶質リボンシートの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【図18a】Fe系非晶質リボンシートを熱処理後にフレーク処理をしないものの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【図18b】フレーク処理をしたFe系非晶質リボンシートの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0052】

前述した目的、特徴および長所は添付図面を参照して以下に詳細に後述する実施例を通してさらに明らかになり、これに基づいて本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が本発明の技術的な思想を容易に実施できるだろう。

【0053】

そして、本発明を説明するにあたって、関連の公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を不必要に濁すと判断される場合、その詳しい説明を省略する。

【0054】

図1は本発明の望ましい実施例による磁場遮蔽シートを示す分解斜視図であり、図2は図1の実施例で1枚のFe系非晶質リボンシートを使用する例を示す断面図であり、図3および図4はそれぞれ本発明に使用される保護フィルムと両面テープの構造を示す断面図であり、図5は本発明による磁場遮蔽シートを製造する工程を説明するための工程図である。

【0055】

10

20

30

40

50

図1乃至図4を参考にすれば、本発明の一実施例による磁場遮蔽シート10は、非晶質合金のリボンまたはストリップ（以下、単にリボンと称する）を熱処理後に、フレーク処理して多数の微細片に分離および／またはクラックが形成された1層または2層の非晶質リボンシート2、前記非晶質リボンシート2の上部に接着される保護フィルム1、前記非晶質リボンシート2の下部に接着される1層の両面テープ3、および前記両面テープ3の下部に接着されるリリースフィルム4を含んでいる。前記リリースフィルム4は両面テープ3の製造時に一体に形成され、遮蔽シート10をデジタイザパネルに付着する際に除去される。

【0056】

前記非晶質リボンシート2は例えば、Fe系磁性合金からなる薄板のリボンを使用することができる。

10

【0057】

Fe系磁性合金は、例えば、Fe-Si-B合金を用いることができ、Feが70-90 atomic%、SiおよびBの和が10-30 atomic%であるのが好ましい。Feをはじめとする金属の含有量が高いほど飽和磁束密度が高くなるが、Fe元素の含有量が多過ぎると非晶質を形成しにくいので、本発明ではFeの含有量が70-90 atomic%であることが好ましい。また、SiおよびBの和が10-30 atomic%の範囲であるときに合金の非晶質形成能が最も優れている。このような基本組成に腐食を防止するためにCrなど耐腐食性元素を数atomic%以内で添加することができ、他の特性を付与するように必要に応じて他の金属元素を少量含むことができる。

20

【0058】

前記Fe-Si-B合金は例えば、結晶化温度が508であり、キュリー温度Tcが399であることを使用することができる。しかし、このような結晶化温度はSiおよびBの含有量や、3元系合金成分以外に添加される他の金属元素およびその含有量により変動されることができる。

【0059】

本発明による磁場遮蔽シート10は図2に示されているように、1枚の非晶質リボンシート2を用いて一側面に保護フィルム1が接着され、他側面にリリースフィルム4を備えた両面テープ3が接着される構造を有する。

30

【0060】

通常、現在生産されるFe系非晶質リボンは幅が約100mm以上の広幅リボンシートの製造が可能である。その結果、本発明による磁場遮蔽シート10はスマートフォンより面積が大きい大型ディスプレイ、例えば、幅が100mmの携帯端末機器である場合にも2枚のシートを長さ方向にオーバーラップして使用せずに1枚の広幅リボンシートを裁つて幅が100mmの携帯端末機器用磁場遮蔽シート10をカバーすることができるようになる。

【0061】

したがって、通常、50mm幅を有する2枚のシートを長さ方向に合わせ、またはオーバーラップ連結して使用しなければならないナノ結晶粒リボンシートの場合、シート間またはシートの連結部分に透磁率の偏差が発生してデジタイザは均一な特性を表しにくい問題が存在するが、1枚の広幅リボンシートを使用する本発明はこのような局部的な透磁率偏差を解消することができる。

40

【0062】

前記保護フィルム1は、図4のように例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ポリイミドフィルム、ポリエスチルフィルム、ポリフェニレンスルファイド（PPS）フィルム、ポリプロピレン（PP）フィルム、ポリテレフタレート（PTE）のようなフッ素樹脂系フィルムなどの基材11が用いられ、一側面に第1接着層12が形成されたものを使用し、非晶質リボンシート2の一側面に付着する際、第1接着剤層12の他面に第1接着剤層12を保護するために付着したリリースフィルム4aを除去してから付着する。

50

【0063】

また、両面テープ3は図5に示されているように例えば、P E T (Polyethylene Terephthalate) フィルムのようなフッ素樹脂系フィルムからなる基材32に用いて両側面に接着層31、33が形成されたのを使用し、第2および第3接着層31、33の外側面にはそれぞれ第2および第3接着層31、33を保護するためにリリースフィルム4、4bが付着している。

【0064】

前記両面テープ3は非晶質リボンシート2の下部に接着される時、上部のリリースフィルム4bを除去した状態で用いられ、下部のリリースフィルム4は磁場遮蔽シート10をデジタイザパネルに付着する際に剥離される。

10

【0065】

両面テープ3は前述したような基材があるタイプと、基材なしに接着層だけで形成される無基材タイプも適用可能である。非晶質リボンシート2の間に挿入される両面テープの場合、無基材タイプを使うのが薄膜化側面から望ましい。

【0066】

前記保護フィルム1とリリースフィルム4に用いられる第2および第3接着剤層31、33は例えば、アクリル系接着剤を用いることができ、他の種類の接着剤を用いることももちろん可能である。

【0067】

本発明の実施例による磁場遮蔽シート10は図1に示されているように、デジタイザ54に対応する長方形からなることができ、好ましくは磁場遮蔽が要求される部位の形状によってこれに対応する形状を有する。

20

【0068】

前記磁場遮蔽シート10に用いられるナノ結晶粒リボンシート2は1枚当たり例えば、15ないし35umの厚さを有することを使用することができる。この場合、非晶質リボンシート2の熱処理後のハンドリング工程を考慮すれば、非晶質リボンシート2の厚さは25ないし30umに設定するのが望ましい。リボンの厚さが薄いほど、熱処理後のハンドリング時に若干の衝撃にもリボンの破れ現象が発生することができる。

【0069】

また、保護フィルム1は10-30um範囲であることを使用することができ、好ましくは10umの厚さを持った方が良い。両面テープ3は10、20、30umの厚さを有するものを用いることができ、好ましくは10umの厚さを持った方が良い。

30

【0070】

以下、本発明の実施例による磁場遮蔽シート10の製造方法について図5を参考にして説明する。

【0071】

まず、Fe系非晶質リボン、例えば、Fe-Si-B合金からなる30um以下の極薄型非晶質リボンをメルトスピニングによる急冷凝固法(RSP)で製造した後(S11)、熱処理後の後処理を容易にすることができるようにまず、一定の長さでカッティングしてシート形態に積層する(S12)。

40

【0072】

本発明で非晶質リボンシート2の所望の範囲の透磁率(インダクタンス)は地磁気センサーに影響を及ぼさずに端末器本体から発生した磁場を遮蔽してデジタイザに影響を与えない、かつデジタイザの感度向上を図ることができる透磁率を有するように設定しなければならない。

【0073】

図16に示されているように、Fe系非晶質リボンシート2を用いた磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が約2mm間隔を有するように設定された場合、地磁気センサー60の方位角の測定時に影響を与えない非晶質リボンシート2の透磁率範囲はインダクタンス基準に15uH乃至18uHであることが要求されている。

50

【0074】

このような要求を満足するために前記積層されたリボンシートは445 (T3) 乃至460 (T4) の第2温度範囲 (T0) で30分乃至2時間、無磁場熱処理を行うことによって15uH乃至18uH範囲の透磁率値 (インダクタンス値) を有する非晶質リボンシート2を得る (S13)。

【0075】

この場合、熱処理雰囲気は非晶質リボンシート2のFe含有量が高くても、酸化が発生しない温度範囲で行われるため、雰囲気炉で行う必要はないし、大気中で熱処理を進行しても関係ない。また、酸化雰囲気または窒素雰囲気で熱処理が行われても、同じ温度条件であればシートの透磁率は実質的に差がない。

10

【0076】

前記Fe-Si-B合金からなるFe系非晶質リボンシート2は図6に示されているように、熱処理温度が430 (T0) 未満の場合、インダクタンス (透磁率はインダクタンス値に比例する) は約20.7uH値を維持し、430 (T0) を起点に熱処理温度が増加することによって部分的な結晶が生成されながらシートの表面抵抗が増加してインダクタンス (透磁率) は急激に減少する。

【0077】

したがって、前記非晶質リボンシート2はFe-Si-B合金を非晶質リボンまたはストリップ形態に製造した後、445 (T3) 乃至460 (T4) の第2温度範囲 (T0) で30分乃至2時間、無磁場熱処理を行うことによってインダクタンス (透磁率) を低減させる方法を通して15uH乃至18uH範囲の透磁率値 (インダクタンス値) を有する非晶質リボンシート2を得る。

20

【0078】

前記シートの透磁率は例えば、12.1uHのコイルを用いてLCRメートルに100kHz、1Vの条件でシートのインダクタンス値を測定した後、求められたシートのインダクタンス値から換算して求められる。

【0079】

前記インダクタンス (透磁率) 範囲を満足するように熱処理温度が445 (T3) 未満の場合、所望の透磁率より高い透磁率を表し、熱処理時間が長くなる問題があり、460 (T4) を超える場合は過熱処理によって透磁率が顕著に低くなつて所望の透磁率を表すことができない問題がある。一般に、熱処理温度が低ければ処理時間が長くかかり、逆に、熱処理温度が高ければ処理時間が短縮される傾向を示す。

30

【0080】

一方、本発明のFe系非晶質リボンシート2は厚さが15ないし35um範囲のものを使用し、Fe系非晶質リボンシート2の透磁率はリボンの厚さに比例して増加する。

【0081】

また、非晶質リボンはシートごとに原材料の不均一性、シートの厚さおよび熱処理炉 (furnace) 内部の環境などにより熱処理された非晶質リボンシート2の透磁率は個別的な偏差が発生することができる。

40

【0082】

しかし、前記本発明のFe系非晶質リボンシート2に対する第2温度範囲 (T0) での熱処理条件は、Fe系非晶質リボンシート2を用いた磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が約2mm間隔を有するように設定された場合に要求される条件である。

【0083】

もし、図16のように、磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が2mm以内に設定される場合、リボンシート2の透磁率はさらに低く設定され、距離が2mmより大きく設定される場合、リボンシート2の透磁率はさらに高く設定されるのも可能である。

【0084】

50

したがって、このような広い範囲の透磁率を考慮するとき、Fe系非晶質リボンシート2に対する熱処理条件は440 (T1) 乃至480 (T2) の第1温度範囲 (Tp) で30分乃至2時間に設定することができる。

【0085】

また、430 の温度を超えて500 の間の温度で過熱処理が行われると、シートのインダクタンス値はほとんどリニアに減少する特性を示す点を利用して所望の透磁率を有するシートを容易に製造することができる。

【0086】

一方、前記熱処理温度の範囲は磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が2mm以内に設定される場合、これは地磁気センサー60の方位角測定時にソフトウェア的な補正なしに使用する際にリボンシート2の透磁率を適正範囲に設定するためである。本発明ではFe系非晶質合金のリボンシートを熱処理した後にフレーク処理して反磁場を増加させると、磁気飽和が起こることを防止して地磁気センサーに対する磁気履歴現象歪曲の問題が遮断できる点を発見した。

10

【0087】

したがって、遮蔽シートの透磁率が前記18uH範囲の透磁率値（インダクタンス値）を超えて地磁気センサーに磁気履歴現象歪曲は発生せずに方位角歪曲とセンサー感度歪曲だけが発生する場合、方位角歪曲とセンサー感度歪曲はソフトウェア的な補正が行われて磁場遮蔽シート10に用いられるリボンシートは透磁率が高いのがデジタイザの電子ペ

20

ンの感度向上を図ることができるので、望ましい。

【0088】

地磁気センサー60に対する方位角歪曲とセンサー感度歪曲をソフトウェア補正によって解決したり、磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離を2mmよりさらに大きく設定したり、地磁気センサー60を採用しない場合にはリボンシート2の透磁率がさらに高いのも採用可能である。

【0089】

このような点を考慮して本発明では、Fe系非晶質リボンシート2に対する熱処理温度の下限値は熱処理の後続工程であるリボンシート2のフレーク処理工程で非晶質リボンシートのフレークが容易になれる温度である300 に設定する。

30

【0090】

この場合、熱処理温度が300 乃至430 (T0) の間である場合、インダクタンスは約20.7uH値を表すが、フレーク処理時にインダクタンスは0.7uHほど減少するので磁場遮蔽シート10に適用の際、インダクタンス値は約20uHに設定される。

【0091】

次に、熱処理をした非晶質リボンシート2を1枚または2枚を使用して、一側に保護フィルム1を付着し、他側にはリリースフィルム4が付着した両面テープ3を付着した状態でフレーク処理を実施する (S14)。

【0092】

前記積層される非晶質リボンシート2が2層に積層される場合はリボンシート2の間に両面テープを挿入して相互接着が行われるようにする。

40

【0093】

前記フレーク処理は例えば、保護フィルム1、非晶質リボンシート2および両面テープ3とリリースフィルム4が順次に積層された積層シート100を図7および図8に示された第1および第2フレーク装置110、120を通過させることによって非晶質リボンシート2を多数の微細片20に分離させる。この場合、分離された多数の微細片20は図9のように両側面に接着された第1および第2接着層12、31によって分離された状態を維持することになる。

【0094】

使用可能な第1フレーク装置110は例えば、図7に示されているように、外面に複数の凹凸116が形成される金属ローラ112と、金属ローラ112と対向して配置される

50

ゴムローラ 114 とで構成され、第 2 フレーク装置 120 は図 8 に示されているように、外面に複数の球状ボール 126 が装着される金属ローラ 122 と、金属ローラ 122 と対向して配置されるゴムローラ 124 とで構成される。

【0095】

このように、積層シート 100 を第 1 および第 2 フレーク装置 110、120 に通過させれば図 9 に示されているように、非晶質リボンシート 2 が多数の微細片 20 に分離されながら、微細片 20 の間には隙間 20a が発生することになる。

【0096】

非晶質リボンシート 2 の多数の微細片 20 は数十 μm ~ 3 mm 、好ましくは数百 μm ~ 1 mm 範囲の大きさを有するように形成されるので、反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することによってシートに対する透磁率の均一性を高めることになる。

10

【0097】

また、非晶質リボンシート 2 はフレーク処理によって微細片 20 の表面積を減らすことで、交流磁場によって生成される渦電流 (Eddy Current) に起因した発熱問題を遮断することができる。

【0098】

フレーク処理された積層シート 200 は微細片 20 の間に隙間 20a が存在することになり、この隙間 20a に水分が浸透するようになると非晶質リボンが酸化されて非晶質リボンの外形が良くないし、遮蔽性能が多少低下することになる。

20

【0099】

また、フレーク処理だけを行う場合、微細片 20 の流動により微細片 20 が互いに接触することによって微細片 20 の大きさが増加して渦電流の損失が増加する問題が発生することができる。

【0100】

さらに、前記フレーク処理された積層シート 200 はフレーク処理時にシートの表面不均一が発生することができ、フレーク処理されたリボンの安定化が必要である。

【0101】

したがって、フレーク処理された積層シート 200 は微細片 20 の間の隙間 20a を接着剤で満たすとともに平坦化、スリム化および安定化のためのラミネート工程を実施する (S15)。その結果、水分の浸透を防止すると同時に微細片 20 の全ての面を接着剤で囲むことによって微細片 20 を相互分離させて渦電流の低減を図ることができる。

30

【0102】

前記ラミネート工程のためのラミネート装置 400、500 は図 10 のように、フレーク処理された積層シート 200 が通過する第 1 加圧ローラ 210 と、第 1 加圧ローラ 210 と一定の間隔をもって配置される第 2 加圧ローラ 220 とで構成されるロールプレスタイルが適用され、図 11 に示されているように、下部加圧部材 240 と、下部加圧部材 240 の上側に垂直方向に移動可能に配置される上部加圧部材 250 とで構成される油圧プレスタイルが用いられる。

【0103】

フレーク処理された積層シート 200 を常温または 50 ないし 80 の温度で熱を加えた後、ラミネート装置 400、500 を通過させれば保護フィルム 1 の第 1 接着層 12 が加圧されながら第 1 接着層 12 の一部接着剤が隙間 20a に流入すると共に両面テープ 30 が加圧されながら第 2 接着層 31 の一部接着剤が隙間 20a に流入して隙間 20a を密封することになる。

40

【0104】

ここで、第 1 接着層 12 と第 2 接着層 31 は常温で加圧すると変形可能な接着剤を用いたり、熱を加えれば変形される熱可塑性接着剤が用いられる。

【0105】

そして、第 1 接着層 12 と第 2 接着層 31 の厚さは多数の微細片間の隙間 20a を十分に満たすように非晶質リボンの厚さ対比 50 % 以上の厚さを持つのが望ましい。

50

【0106】

また、第1接着層12と第2接着層31の接着剤が隙間20aに流入できるように第1加圧ローラ210と第2加圧ローラ220の間の間隔および上部加圧部材が下降した状態であるとき、上部加圧部材250と下部加圧部材240の間の間隔は積層シート200厚さの50%以下に形成するのが望ましい。

【0107】

本発明では積層シート100、200のフレークおよび圧着処理が行われるものであれば、どんな装置も使用することができる。

【0108】

前記ラミネート工程が完了すると、本発明による磁場遮蔽シート10は図12に示されているように、非晶質リボンシート2が多数の微細片20に分離された状態で第1接着層12と第2接着層31がそれぞれ部分的に微細片20の間の隙間20aを充填して非晶質リボンシート2の酸化および流動を防止する構造を持つことになる。

10

【0109】

最後に、前記ラミネートされた磁場遮蔽シート10はデジタイザ54に対応する大きさの四角形状にスタンピング加工されて製品化が行われる(S16)。

【0110】

前記実施例では1つの保護フィルム1を磁性シート2の一側に付着してフレークおよびラミネート処理することを例示しているが、フレーク処理工程を経れば保護フィルム1の損傷が発生することができる。したがって、好ましくは保護フィルム1の上部に保護フィルム1を保護するための他の保護フィルムを付着して処理工程を進行し、処理が完了した後に表面の保護フィルムを剥離して除去した方が良い。

20

【0111】

(湿度テスト)

前記でフレークおよびラミネート工程を経て得られた本発明による磁場遮蔽シート10とフレーク処理後にラミネート工程を経ない積層シート200に対して温度85%、湿度85%で120時間湿度テストを進行した。

【0112】

その結果、フレーク処理だけを実施した積層シート200の場合、図13aに示されているように、非晶質リボンが多数の微細片に分離された状態であるときに微細片間に水分が浸透して非晶質リボンが酸化されて外形が変化したことが分かり、本発明による磁場遮蔽シート10は図13bのように外形が変化しないことが分かる。

30

【0113】

一方、前記図1および図2に示された第1実施例による磁場遮蔽シート10は磁性シートとして同一の非晶質リボンシート2を利用して1層または2層構造に構成されるが、本発明による磁場遮蔽シートは図14a乃至図14cに示された第2実施例のように異種材料からなるハイブリッド型薄板状磁性シートを用いて構成することができる。

【0114】

図14aを参考にすれば、実施例2のハイブリッド型薄板状磁性シート35は高透磁率の第1磁性シート35aと前記第1磁性シートより透磁率が低い低透磁率の第2磁性シート35bの間に接着層35cを挿入して組み合わせたハイブリッド形態に構成することができる。

40

【0115】

前記第1磁性シート35aとしては前記Fe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを適用することができる。

【0116】

第2磁性シート35bは非晶質合金粉末、軟磁性体粉末、センダストのような高透磁率の磁性粉末と樹脂からなるポリマーシートを使用することができる。

【0117】

この場合、非晶質合金粉末は例えば、Fe-Si-B、Fe-Si-B-Cu-Nb、

50

Fe - Zr - B および Co - Fe - Si - B からなる群より選択される組成を有し非晶質合金を 1 種以上含む非晶質合金粉末を使用するのが好ましい。

【0118】

また、ハイブリッド型薄板状磁性シート 36 は図 14 b に示されているように、第 1 磁性シート 36 a として中央部に一定面積の非晶質リボンシートを用い、前記第 1 磁性シート 36 a の外部に第 1 磁性シート 36 a を全体的に囲む環状の第 2 磁性シート 36 b をポリマーシートまたはフェライトループを組み合わせるのも可能である。つまり、非晶質リボンシートに比べて相対的に透磁率が小さいポリマーシートまたはフェライトをループ形態に形成して非晶質リボンシートの外郭に配置する。その結果、地磁気センサー 60 に対する影響を最少化しながらデジタイザに及ぼす磁場を遮蔽することができる。

10

【0119】

さらに、図 14 c を参考にすれば、第 2 実施例のハイブリッド型薄板状磁性シート 37 は面積が互いに異なる第 1 および第 2 磁性シート 37 a、37 b で構成し、第 1 磁性シート 37 a は大面積に非晶質リボンシートを用い、第 2 磁性シート 37 b は第 1 磁性シート 37 a の一側面に非晶質リボンシートより高い透磁率を有する磁性シート、例えば、非熱処理 Fe 系非晶質シートを約 2 - 3 mm 程度の幅でハイブリッド形態に組合わせるのも可能である。

【0120】

前記ハイブリッド形態の薄板状磁性シート 37 を構成する場合、第 2 磁性シート 37 b は第 1 磁性シート 37 a と重なったり、部分的にオーバーラップして延長形成されたり、第 1 磁性シート 37 a と平坦に伸びることができる。ハイブリッド形態の薄板状磁性シート 37 を用いた磁場遮蔽シートが携帯端末器 50 に適用される場合、Fe 系非晶質シートからなる第 2 磁性シート 37 b はメイン回路基板 57 に配置された地磁気センサー 60 から遠方に配置されるように設けられる。

20

【0121】

前記 Fe 系非晶質シートからなる高透磁率の第 2 磁性シート 37 b は地磁気センサー 60 に対する影響を最小化することができる範囲で用いられ、高透磁率の磁場遮蔽シートはデジタイザ機能を遂行するに必要な電磁波を吸収できるようにする役割、つまり、磁束の伝達率を増加させることによって電子ペンの感度が向上する。

【0122】

一方、図 14 c に示された第 3 実施例のハイブリッド型薄板状磁性シート 37 は第 2 磁性シート 37 b が第 1 磁性シート 37 a の透磁率より高い磁性シートを用いたが、これとは反対に、第 2 磁性シート 37 b が第 1 磁性シート 37 a の透磁率より低い磁性シートを用いるのも可能である。

30

【0123】

つまり、第 1 磁性シート 37 a は前記 Fe 系非晶質リボンシートを用い、第 2 磁性シート 37 b はポリマーシートを用い、透磁率が低い第 2 磁性シート 37 b がメイン回路基板 57 に配置された地磁気センサー 60 と近い側に配置されるように設けられる。その結果、地磁気センサー 60 に対する影響を最少化しながらデジタイザに及ぶ磁場を遮蔽することができる。

40

【0124】

一方、図 15 には本発明の第 3 実施例による電磁波遮蔽機能を有する遮蔽シートが示されている。

【0125】

第 3 実施例の遮蔽シート 10 c は第 1 実施例による磁場遮蔽シート 10 の一側面に電磁波を遮蔽するための付加機能を備えるように導電率に優れた Cu またはアルミニウム箔からなる伝導体シート 5 を両面テープまたは接着剤を利用して接着させた構造を有する。前記伝導体シート 5 は 5 ないし 100 μm、好ましくは 10 ないし 20 μm 厚さからなることが適合である。

【0126】

50

また、前記伝導体シート5は箔形態の代わりに、Cu、Ni、Ag、Al、Au、Sn、Zn、Mnまたはこれら金属の組み合わせの薄膜金属層をスパッタリング方法で形成することも可能である。

【0127】

前記電磁波遮蔽機能を有する遮蔽シート10cは、例えば、電源ノイズのような電磁波がひどく発生するノートパソコンにデジタイザ機能を備える場合、ノートパソコン本体から発生した電磁波がデジタイザに影響を与えることを遮断するために用いられる。

【0128】

この場合、第3実施例の遮蔽シート10cは伝導体シート5がメイン回路基板に向かって露出するようにデジタイザパネル(PCB)の背面に両面テープ3を通じて付着して用いられる。

【0129】

なお、前記本発明による磁場遮蔽シートが電子ペン機能を有する携帯端末器に適用された構造を図16を参考にして以下に説明する。

【0130】

図16は本発明による磁場遮蔽シートが電子ペン機能を有する携帯端末器に適用された構造を示す概略分解斜視図である。

【0131】

図16を参考にすれば、本発明による磁場遮蔽シートが適用されたデジタイザ機能を有する携帯端末器50はタッチスクリーンパネル52、ディスプレイパネル53、デジタイザパネル54、磁場遮蔽シート10、プラケット56、メイン回路基板57および背面カバー58が順次に結合し、非接触方式で端末器50から電力を受信して活性化される無線電子ペン51を備えている。

【0132】

携帯端末器50は上部面に端末器と使用者の間のインターフェース役割を果たすようにLCDまたはアモレッド(AMOLED)タイプのディスプレイパネル53の前面に一体型タッチパネル52が配置されている。前記タッチスクリーンパネルは例えば、アモレッドディスプレイの真上に蒸着形態に被覆する‘オンセル(On-Cell)’方式で具現される。

【0133】

前記端末器50にデジタイザ機能を実現するために前記電子ペン51は端末器50と無線通信を通して情報をやりとりするように内部に通信のためのコイル形状のアンテナおよび回路素子が内蔵されているので、非接触方式で電力を受信して回路を駆動する。

【0134】

このため、電子ペン51は無線充電機能を応用して端末器から発生した100～200kHz帯域の交流磁場を受信して得られた電力を利用して内部の回路素子を駆動し、再び500kHz以上の周波数を利用して端末器50のデジタイザパネル54と電子ペン51の間の無線通信をやりとりする。

【0135】

デジタイザ機能はタッチスクリーン/ディスプレイパネル52、53の下側に配置されたデジタイザパネル54によって具現される。デジタイザパネル54は薄い金属製膜でここに電気を流せば薄い電磁場が作られ、電子ペン51の端部には交流磁場を発生する超小型アンテナコイルが備えられている。

【0136】

デジタイザ機能を利用する場合、電子ペン51の先端部がタッチスクリーンパネル52に近接すれば電磁誘導現象が起こりながらタッチスクリーン/ディスプレイパネル52、53の下側に配置されたデジタイザパネル54にすでに形成された電磁場に変形が発生し、このような磁場の変形を一側の角部に配置されたセンサーを通して感知してX、Y座標を認識し電子ペンの動作を認識する。

【0137】

10

20

30

40

50

前記電磁誘導現象を利用したデジタイザ機能を使用するためには、メイン回路基板56の各種部品から発生する電磁場がデジタイザパネル54に影響を与えることを遮蔽しながら電子ペン51から転送された500kHzの無線通信信号を電磁誘導現象によって電子ペン51の軌跡を感知する際、感度向上のために電磁波を集束させるのが必要である。このためにデジタイザパネル54とメイン回路基板57の間に磁場遮蔽シート10が挿入されている。

【0138】

前記磁場遮蔽シート10は両面テープなどを利用してデジタイザパネル54の背面に密着させる方法、および、別途の固定用ブラケット56を使ってデジタイザパネル54の背面に着脱可能に結合することができる。

10

【0139】

つまり、磁場遮蔽シート10を付着する方法は、磁場遮蔽シート10のリリーズフィルム4を除去し両面テープ3をデジタイザパネル54の背面に付着することができる。また、前記磁場遮蔽シート10を付着する方法の代わりに、磁場遮蔽シート10の保護フィルム1の上部には別途の両面テープを使ってデジタイザパネル54の背面に付着し、磁場遮蔽シート10の下部にはリリーズフィルム4を除去し露出した両面テープ3の接着層33に仕上材を付着することができる。

【0140】

一方、端末器にはナビゲーションや増強現実などの機能実現のために地磁気センサー60を備えており、メイン回路基板57の一側の角部に配置されている。

20

【0141】

前記磁場遮蔽シート10は電子ペン機能に影響が及ばないようにデジタイザパネル54と対応する大きさからなる。この場合、磁場遮蔽シート10はメイン回路基板57の大きさより多少小さく形成され、携帯端末器内部で磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間には約2mmの間隔が設定されている。

30

【0142】

本発明による非晶質リボンシート2の透磁率（インダクタンス）は地磁気センサー60に影響を及ぼさずに端末器本体、つまり、メイン回路基板57などから発生した磁場を遮蔽してデジタイザパネル54に影響を与えず、かつデジタイザの感度向上を図ることができる透磁率の範囲で設定されている。

【0143】

その結果、本発明による磁場遮蔽シート10は、前記のように地磁気センサー60と近接して共に携帯端末器に用いられる場合にも地磁気センサー60に影響を与えることを最小化する。

【0144】

また、本発明による磁場遮蔽シート10は非晶質組織を有しフレーク処理されて多数の微細片20に分離および／またはクラックが形成された低透磁率のFe系非晶質リボンシート2を備えている。その結果、本発明の磁場遮蔽シートではフレーク処理によって多数の微細片に分離して反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することによってシートに対する透磁率の均一性を高めることになり、その結果、均一な特性のデジタイザを実現することができる。

40

【0145】

また、前記非晶質リボンシート2はフレーク処理によってリボンの表面積を減らすことによって、交流磁場によって生成される渦電流（Eddy Current）に起因した発熱問題を遮断することができる。

【0146】

一方、携帯端末器に採用された磁場遮蔽シートは、主にシートの垂直方向に沿って印加される垂直磁場を遮蔽するように内蔵される。しかし、携帯端末器は地球磁場を含んで地球磁場より非常に高い磁場がシートの側面から印加される状況に置かれることができる。

50

【0147】

従来の非熱処理または高透磁率の鉄(Fe)系非晶質リボンシートが磁場遮蔽シートに適用された場合、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される際にシートの平面に沿って通過して磁場が入力されたシートの反対側に発散が行われることになる。その結果、地磁気センサー60はX、Y、Z方向の感度の強度差が生じて角度誤差が発生する問題がある。

【0148】

これに反し、本発明の低透磁率のFe系非晶質リボンシート2はフレーク処理によって多数の微細片20に分離および/またはクラックが形成されているため、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも多数の微細片20を通過しながら減衰が発生して磁場が入力されたシートの反対側にほとんど発散が行われない。

10

【0149】

その結果、本発明では非晶質リボンシート2を備えた磁場遮蔽シート10が携帯端末器50に用いられる際、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも地磁気センサー60にほとんど影響を与えることになる。

【0150】

本発明はフレーク処理をしたFe系非晶質リボンシートを採用した磁場遮蔽シートを使用する際、地磁気センサーは磁気履歴現象歪曲の問題が発生せずに、単に方位角歪曲とセンサー感度歪曲だけが発生し、このような歪曲は補正を通して解決が可能で歪曲がないナビゲーション機能と共にデジタイザ機能の感度向上を実現することができる。

20

【0151】

また、前記のように、磁場遮蔽シート10が携帯端末器10のデジタイザパネル54に備えられる場合、携帯端末器で無線通信またはNFCやRFIDのような付加機能を実行する時に発生する交流磁場によってデジタイザパネル54に及ぶ影響を遮断すると同時に、磁場遮蔽シート10がデジタイザ機能を遂行するに必要な電磁波を吸収できるようにする役割、つまり、磁束の伝達率を増加させることによってデジタイザ機能の感度が向上する。

【0152】

携帯端末器に地磁気センサーを採用しない場合、デジタイザに対する磁場遮蔽の目的だけに用いられるFe系非晶質リボンシートは透磁率(インダクタンス)が高いほどデジタイザの感度は向上する。

30

【0153】

以下、本発明を実施例を通してより具体的に説明する。しかし、以下の実施例は本発明の例示に過ぎないものであって、本発明の範囲がこれに限定されるものではない。

【0154】

(比較例1：高透磁率のFe系非晶質リボンシートを磁場遮蔽シートとして使用する際の遮蔽シート表面のインダクタンス分布特性)

比較例1として19.5uHインダクタンス値を有する一般的なFe-Si-B合金からなる27um厚さの非熱処理Fe系非晶質リボンシートに対して12.1uHのインダクタンス値を有し直径が34mmである円形平面コイルを用いてLCRメートルにAC1Vの条件でデジタイザの通信周波数である500kHzの信号を印加して遮蔽シート表面のインダクタンス分布を測定し、その結果を図17aに示した。

40

【0155】

(実施例1)

Fe-Si-B合金からなる27um厚さのFe系非晶質リボンシートを450、1.5時間無磁場熱処理したのを用いて、比較例1と同様な方法で遮蔽シート表面のインダクタンス分布を測定し、その結果を図17bに示した。

【0156】

図17aおよび図17bを参照すれば、比較例1の一般的な非熱処理Fe系非晶質リボンシートは平坦度が低いインダクタンス分布を示すが、実施例1のFe系非晶質リボンシートは平坦度が優れたインダクタンス分布を示すことが分かる。

50

【 0 1 5 7 】

また、比較例 1 の Fe 系非晶質リボンシートはインダクタンス（透磁率）が 19.5 uH に高くてデジタイザ機能を有する携帯端末機器に磁場遮蔽シートとして使用する際に地磁気センサーに影響を与えることになるが、実施例 1 の Fe 系非晶質リボンシートは熱処理によってインダクタンス（透磁率）が 16.5 uH に低くて地磁気センサーに影響を与えるなくなる。

【 0 1 5 8 】

さらに、比較例 1 の Fe 系非晶質リボンシートをデジタイザ機能を有する携帯端末機器に磁場遮蔽シートとして使用する際に地磁気センサーの特性は角度誤差が約 160 度程度発生して地磁気センサーとしての機能が失われた状態であり、回転方向に応じた履歴現象も大きく Fe 系非晶質リボンシートの影響でオフセット（offset）（円が原点から外れた程度）も Y 軸方向に 100 % 程度ねじれた状態であり、感度もシートの磁気履歴（magnetic hysteresis）影響で X 軸が Y 軸に比べて約 60 % 程度小さく表した。

【 0 1 5 9 】

（比較例 2 および実施例 2）

前記実施例 1 の Fe 系非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理影響を調べた。

【 0 1 6 0 】

図 18 a は実施例 1 の Fe 系非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理をせずに前記と同様な方法でインダクタンス分布を測定して示した図であり、図 18 b は実施例 1 の Fe 系非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理をし前記と同様な方法でインダクタンス分布を測定して示した図である。

【 0 1 6 1 】

図 18 a に示された比較例 2 と図 18 b に示された実施例 2 のインダクタンス分布を比べると、非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理を実施した時にインダクタンス分布の平坦度が大きく改善されることが分かる。

【 0 1 6 2 】

前記のように、本発明による最適化した透磁率を有しフレーク処理された Fe 系非晶質リボンシートをデジタイザ機能を有する携帯端末機器に磁場遮蔽シートとして使用する際、シートのインダクタンス（つまり、透磁率）均一度の増加によってデジタイザパネル全体面積に対して均一なデジタイザ機能を持つことになる。

【 0 1 6 3 】

以上、本発明を特定の望ましい実施例を例に挙げて説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内で当該発明が属する技術分野で通常の知識を有する者によって多様な変更および修正が可能である。

【 産業上の利用可能性】**【 0 1 6 4 】**

本発明は、デジタイザ機能を有する携帯端末機器を含む各種ポータブル電子機器に適用されて地磁気センサーに及ぶ影響を最少化しながらも携帯端末機器にデジタイザ機能を実現する際に携帯端末機器本体の各種部品から発生する電磁場を遮蔽すると同時にデジタイザ機能の均一な感度向上を図ることができる磁場遮蔽シートに適用される。

10

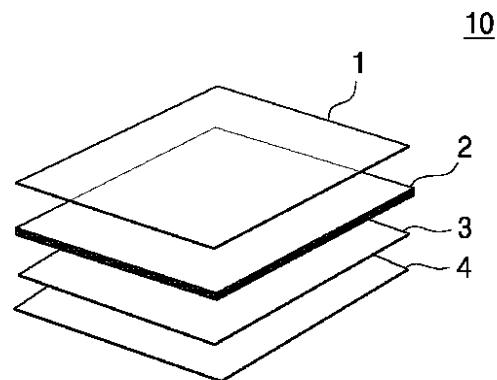
20

30

40

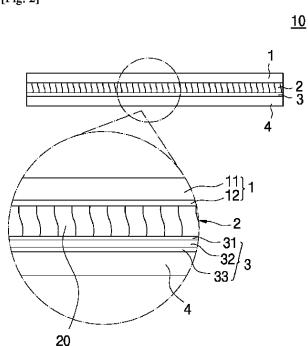
【図 1】

[Fig. 1]



【図 2】

[Fig. 2]



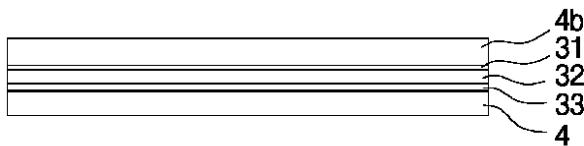
【図 3】

[Fig. 3]



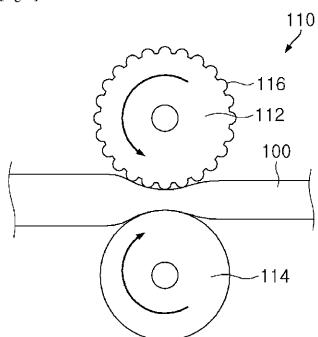
【図 4】

[Fig. 4]



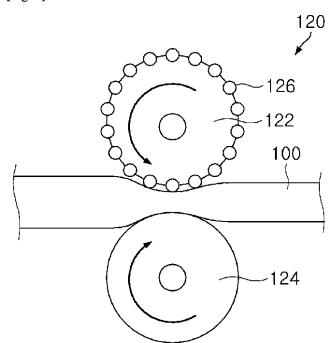
【図 7】

[Fig. 7]



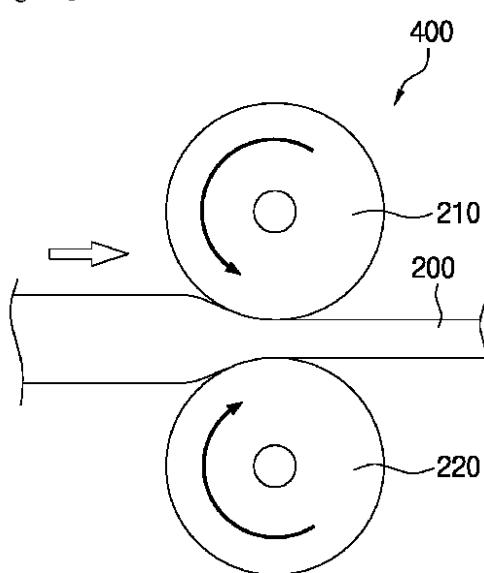
【図 8】

[Fig. 8]



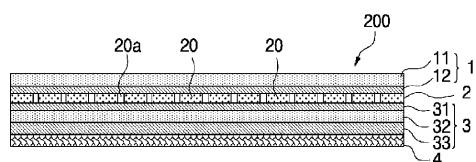
【図 10】

[Fig. 10]



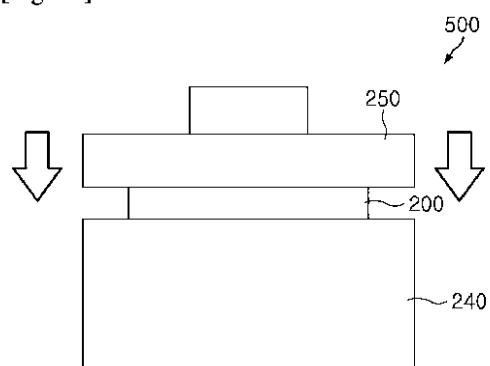
【図 9】

[Fig. 9]



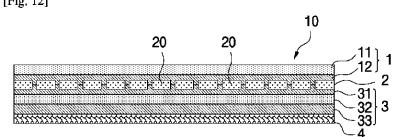
【図 1 1】

[Fig. 11]



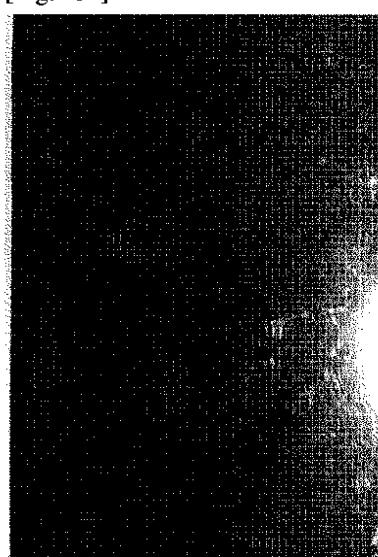
【図 1 2】

[Fig. 12]

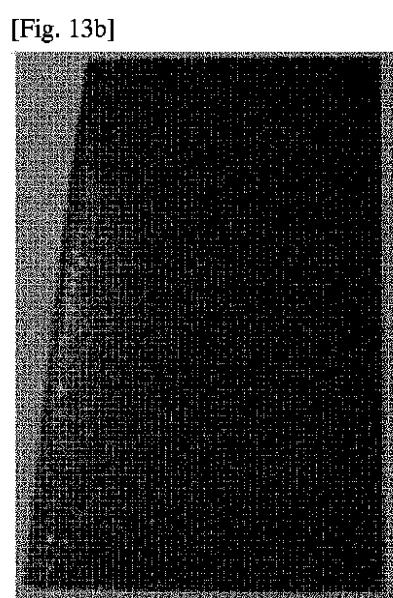


【図 1 3 a】

[Fig. 13a]

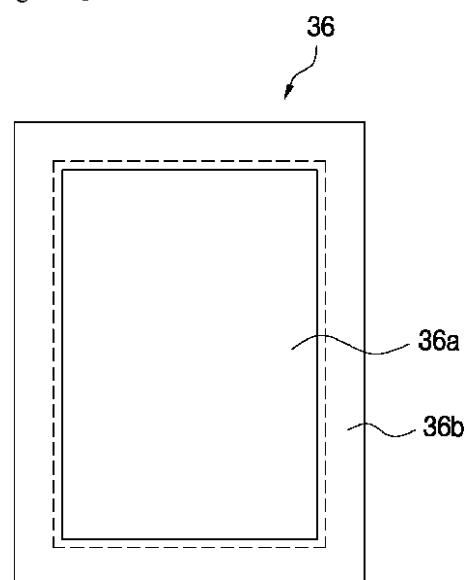


【図 1 3 b】



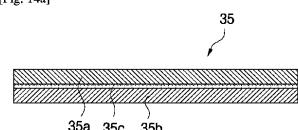
【図 1 4 b】

[Fig. 14b]

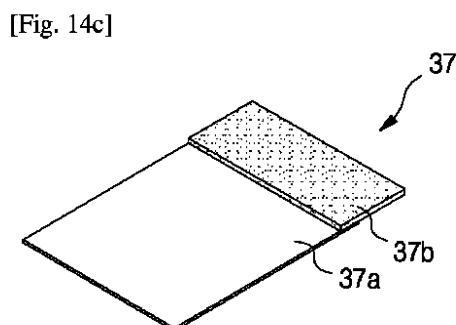


【図 1 4 a】

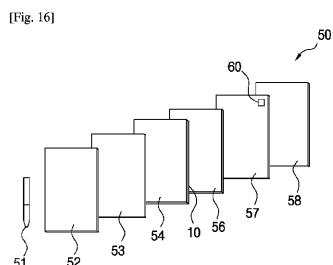
[Fig. 14a]



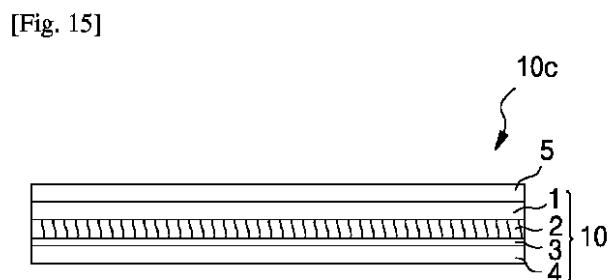
【図 14c】



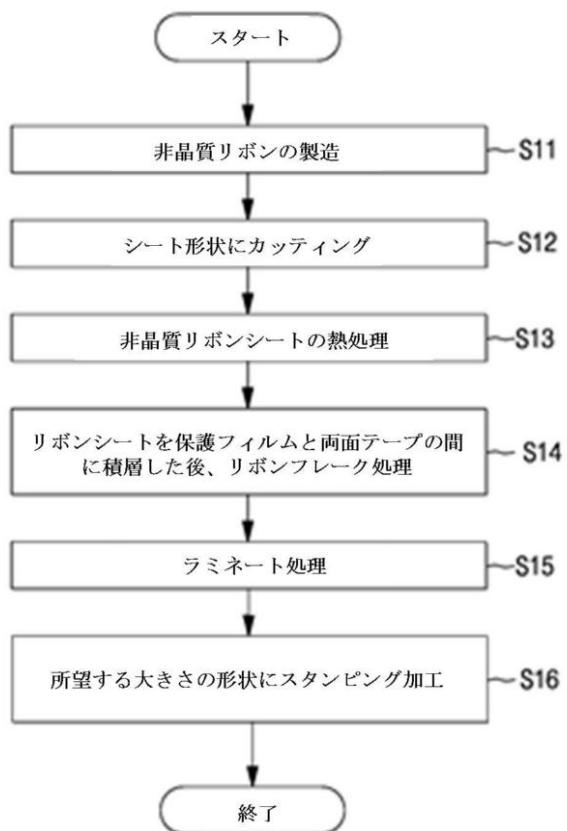
【図 16】



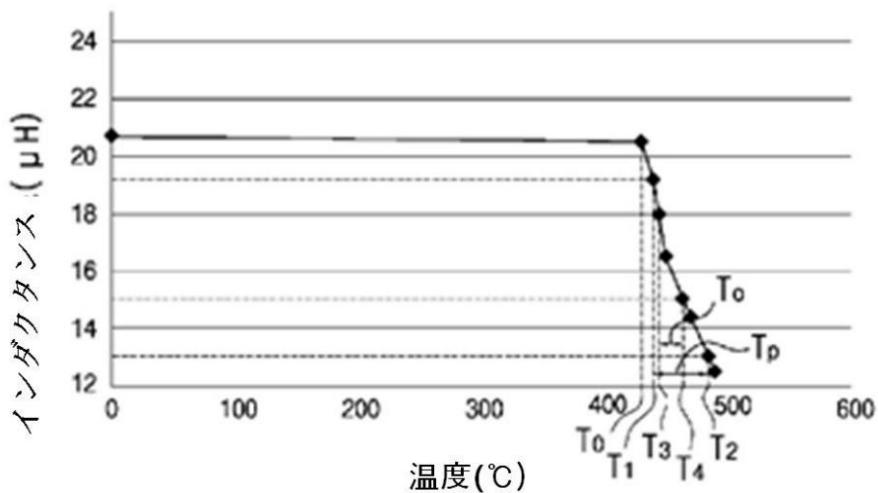
【図 15】



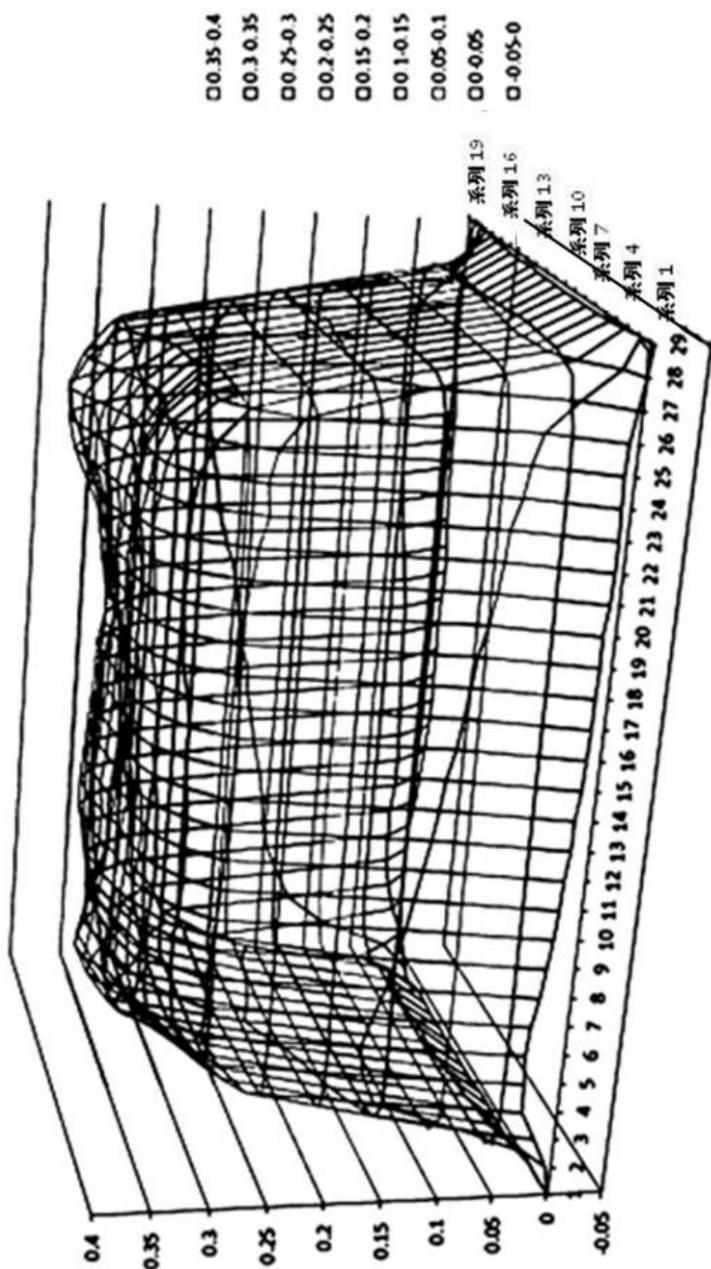
【図 5】



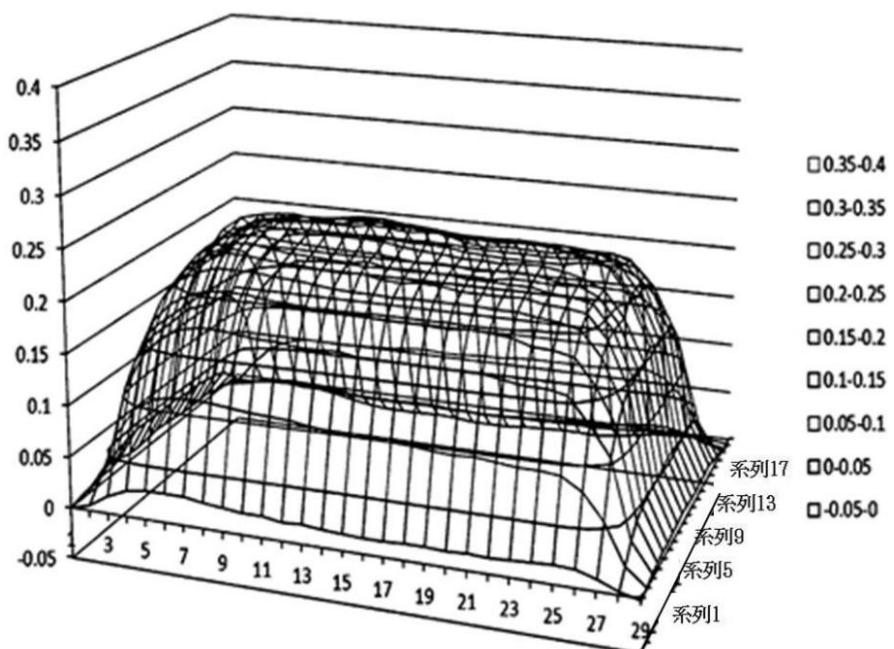
【図 6】



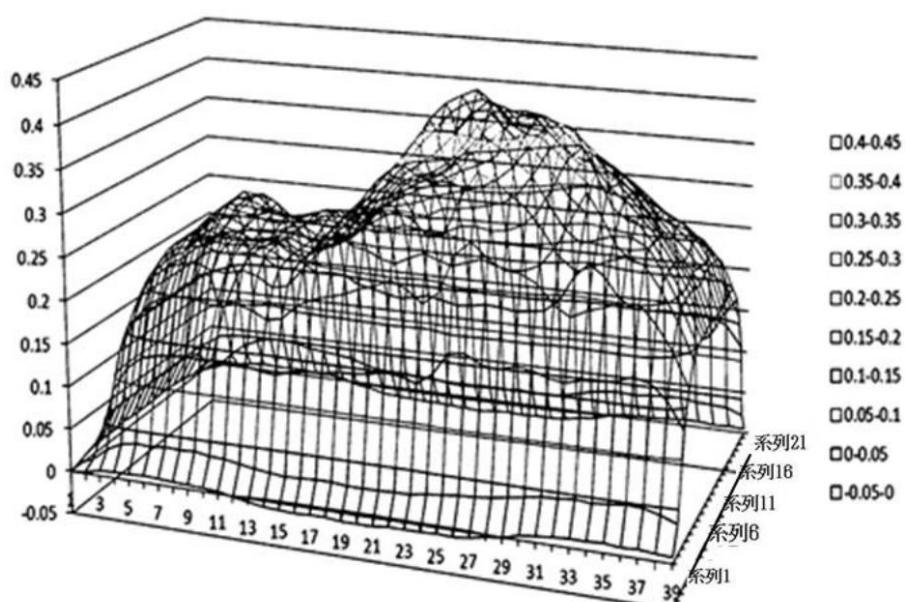
【図 17 a】



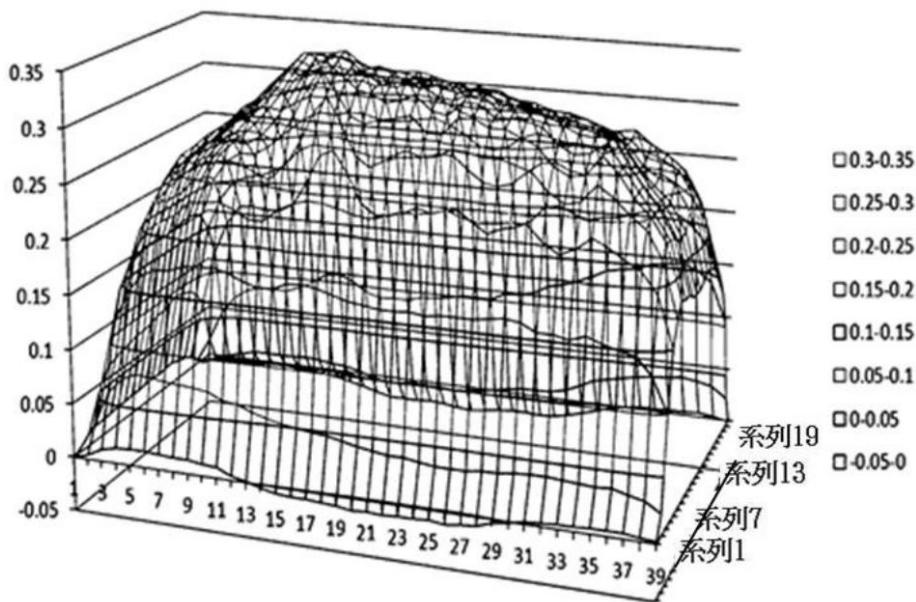
【図 1 7 b】



【図 1 8 a】



【図 18 b】



【手続補正書】

【提出日】平成27年2月2日(2015.2.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状磁性シート、前記薄板状磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状磁性シートの他側面に、第2接着層を通して接着される両面テープを含み、前記薄板状磁性シートはFe系合金からなる非晶質リボンシートを熱処理したことを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項2】

前記非晶質リボンシートの熱処理は300乃至480範囲で行われることを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項3】

前記デジタイザとともに地磁気センサーが用いられる際、前記磁性シートのインダクタンスは15uH乃至18uHの範囲で設定されることを特徴とする請求項2に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項4】

前記非晶質リボンシートは15ないし35um範囲の厚さからなることを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項5】

前記多数の微細片間の隙間は前記第1接着層と第2接着層の一部が充填されることを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項6】

前記多数の微細片は数十um乃至3mm大きさからなることを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項7】

前記薄板状磁性シートは、
多数の微細片からなるFe系リボンシート、

前記リボンシートに積層されリボンシートより低い透磁率を有するポリマーシート、および

前記リボンシートとポリマーシートを相互接着させる接着層を含むことを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項8】

前記薄板状磁性シートの一側辺または外周に環状に重なる補助磁性シートをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項9】

前記保護フィルムの外側面に薄板に形成されて電磁波を遮蔽するための伝導体シートをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シート。

【請求項10】

Fe系非晶質リボンシートを300乃至480で30分乃至2時間熱処理して薄板状磁性シートを形成する段階、

前記薄板状磁性シートの両側面に保護フィルムと露出面にリリースフィルムが形成された両面テープを付着して積層シートを形成する段階、

前記積層シートをフレーク処理して前記薄板状磁性シートを多数の微細片に分割する段階、および

前記フレーク処理された積層シートをラミネートする段階を含み、

前記積層シートはラミネート処理によって平坦化およびスリム化されると同時に前記保護フィルムと両面テープに具備された第1および第2接着層の一部が前記多数の微細片の隙間に充填されて前記多数の微細片を絶縁(isolation)させることを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項11】

前記非晶質リボンシートの熱処理は445乃至460の温度で30分乃至2時間行われることを特徴とする請求項10に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項12】

前記リボンシートのインダクタンスが15uH乃至18uHの範囲で設定されることを特徴とする請求項11に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項13】

前記Fe系非晶質リボンシートはFe-Si-B合金からなることを特徴とする請求項10に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項14】

前記多数の微細片は数十um乃至3mm大きさからなることを特徴とする請求項10に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項15】

前記ラミネート段階以降に前記保護フィルムの外側面にCuまたはアルミニウム箔を接着する段階をさらに含むことを特徴とする請求項10に記載のデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法。

【請求項16】

デジタイザパネルとメイン回路基板の間に挿入されて前記メイン回路基板から発生した交流磁場を遮蔽する第1磁場遮蔽シートを備えた携帯端末機器において、

前記第1磁場遮蔽シートは、

フレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状の第1磁性シート、

前記薄板状の第1磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および

前記薄板状の第1磁性シートの他側面に、第2接着層を通して接着される両面テープを含み、

前記薄板状の第1磁性シートはFe系合金からなる非晶質リボンシートを300乃至480で熱処理したことを特徴とする携帯端末機器。

【請求項 17】

前記非晶質リボンシートの熱処理は300乃至480の範囲で行われ、前記リボンシートのインダクタンスは15uH乃至18uHの範囲で設定されることを特徴とする請求項16に記載の携帯端末機器。

【請求項 18】

前記メイン回路基板の一側の角部に配置される地磁気センサーをさらに含み、前記第1磁場遮蔽シートはデジタイザに対応する形状からなり、前記地磁気センサーと間隔をもって設置されることを特徴とする請求項16に記載の携帯端末機器。

【請求項 19】

前記第1磁場遮蔽シートの透磁率より高い透磁率を有し、前記第1磁場遮蔽シートの一側辺から重なったり、部分的にオーバーラップされて延長形成されたり、第1磁場遮蔽シートと平坦に延長形成される第2磁場遮蔽シートをさらに含み、

前記第2磁場遮蔽シートは地磁気センサーが配置された位置からできるだけ遠く離れた位置に設定されることを特徴とする請求項16に記載の携帯端末機器。

【請求項 20】

前記薄板状の第1磁性シートと異なる透磁率を有し前記薄板状磁性シートの一側面に積層される第2磁性シートをさらに含むことを特徴とする請求項16に記載の携帯端末機器。

【請求項 21】

前記第1磁場遮蔽シートは、

前記保護フィルムの外側面に薄板に形成されて電磁波を遮蔽するための伝導体シートをさらに含むことを特徴とする請求項16に記載の携帯端末機器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】デジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器

【技術分野】

【0001】

本発明はデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器に関し、特に地磁気センサーに及ぼす影響を最少化しつつ携帯端末機器にデジタイザ機能を実現する際に携帯端末機器本体の各種部品から発生する磁場を遮蔽すると同時にデジタイザ機能の感度向上を図ることができるデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法、並びにこれを利用した携帯端末機器に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、デジタイザ、すなわち、ペンタブレット機能を搭載したスマートフォンのような携帯端末機器が市場に発表されて人気を呼んでいる。前記デジタイザはペンで約0.7mm厚さの線を描くことができるので、3~4mm厚さを認識する静電式タッチパネルより精巧であるため、細かい作業を容易に行うことができる。

【0003】

また、デジタイザを利用すれば筆記メモが可能であり、絵を描くことができ、イメージや写真を編集することも可能である。さらに、使用者がペンを手に握って使う時に加わる力の圧力を感知し、感知された力により文字の太さが異なるため、高解像度を有する作業が可能になる。

【0004】

このようなタブレット機能はタッチスクリーン/ディスプレイパネルの下側にデジタイザパネルを備えており、デジタイザパネルは薄い金属製膜でここに電気を流せば薄い電磁場

が作られ、ポータブル型無線電子ペンの端部には超小型金属コイルが内蔵されていて使用時に交流磁場が発生する。

【0005】

したがって、電子ペンのペン先がタッチスクリーンに近接すれば電磁誘導現象が起こりながらタッチスクリーン／ディスプレイパネルの下側に配置されたデジタイザパネルにはすでに形成された電磁場に変形が発生し、これを一側の角部に配置されたセンサーを通して感知して実際ペンの動きを解釈している。

【0006】

このようなタブレット機能はスマートフォンのような小型携帯端末機器だけでなく、大型ディスプレイを採用している大画面タブレット（tablet）PCなどにも適用されている。

【0007】

電磁誘導現象を利用した無線電子ペン機能を使用するためには携帯端末機器本体の各種部品から発生する電磁場を遮蔽するための磁場遮蔽シートがデジタイザパネルとメイン回路基板の間に挿入されて使用されている。携帯端末機器本体には通信用チップとアンテナを用いて無線通信のために電磁場が発生している。

【0008】

最近、4世代移動通信技術を実現するロントメボルルション（LTE）電波は従来の3G移動通信方式の無線通信端末器よりずっと強い電波を使用しているため、このような強い電磁場からデジタイザパネルに影響を与えることを排除し、無線電子ペンとデジタイザパネル間の円滑な磁場通信のために確実な磁場遮蔽が求められている。

【0009】

一方、携帯端末機器にはGPS（Global Positioning System）技術を利用したナビゲーションや増強現実などの機能実現のために地磁気センサーを備えている。また、アンドロイド運営体制（OS）を適用するスマートフォンの場合、地磁気センサーの採用が必須事項として定められている。

【0010】

前記磁場遮蔽シートは電子ペン機能に影響を与えないようにデジタイザ、つまり、ディスプレイに対応する大きさで使用されているので、携帯端末器内部で磁場遮蔽シートと地磁気センサーの間の間隔を2mm以上に設計することが難しい環境である。

【0011】

しかし、前記磁場遮蔽シートと地磁気センサーが近接して共に携帯端末器に用いられる場合、磁場遮蔽シートは地磁気センサーに影響を与えて地磁気センサーの誤動作を誘発することになる。

【0012】

つまり、磁場遮蔽シートによって地磁気センサーは方位角歪曲、センサー感度歪曲、磁気履歴現象（magnetic hysteresis）歪曲が発生する。

【0013】

前記方位角歪曲とは、磁場遮蔽シートによって磁北の方向を歪曲する現象をいい、センサー感度歪曲とは、磁場遮蔽シートによって磁場の強さを変化させるため、地磁気センサーを構成するX、Y、Z軸センサー間の感度も歪曲する現象をいい、磁気履歴現象歪曲とは、磁性体が有する磁気履歴現象のため、地磁気センサーが搭載された携帯端末器の回転方向により方位角誤差が発生する現象をいう。

【0014】

したがって、地磁気センサーに対する前記歪曲を防止し、正確な方位角を測定するためには地磁気センサーの補正を必要となる。しかし、前記方位角歪曲およびセンサー感度歪曲は信号処理によって正確な補正が可能であるが、磁気履歴現象歪曲は信号処理によって正確な補正が難しいので、地磁気センサーの誤動作によって方位角誤差が存在する問題がある。

【0015】

磁場遮蔽シートとしては Fe 系および Co 系非晶質リボン、フェライトシート、磁性粉末が含まれているポリマーシートなどの磁性体を使うのが一般的である。磁場遮蔽および電子ペニ機能の性能向上のための磁場の集束効果は、透磁率の高い Fe 系および Co 系非晶質リボン、フェライトシート、磁性粉末が含まれているポリマーシートの順に良好である。

【 0 0 1 6 】

前記 Fe 系および Co 系非晶質リボンの場合、リボン自体が金属薄板であるので厚さに対する負担はないが、透磁率が大きすぎるため、地磁気センサーに影響を与えて磁場遮蔽シートとして使用できず、フェライトシートも透磁率が大きすぎるため、地磁気センサーに影響を与える、厚さが厚い短所がある。

【 0 0 1 7 】

したがって、従来は磁場遮蔽シートとして相対的に透磁率が劣る磁性粉末が含まれているポリマーシートが用いられたが、透磁率が低くて Fe 系および Co 系非晶質リボンと比較すると、デジタイザの感度が 1 / 2 に低下するという問題と共にコストが非常に高いという問題がある。それにも関わらず、ポリマーシートは透磁率が低くて地磁気センサーに影響を与えないためにデジタイザ用として採用している。

【 0 0 1 8 】

また、磁性粉末を含むポリマーシートの場合、Fe 系および Co 系非晶質リボンに比べて透磁率が低く、このような低い透磁率を改善するためにシートの厚さを増加させる場合、厚さの増加により材料費用もさらに増加するという問題と共に数十 μm 厚さの薄板である Fe 系および Co 系非晶質リボンに比べて厚さが厚くなるので、薄くなる端末器の趨勢に対応しにくい部分がある。

【 0 0 1 9 】

一方、韓国特許公開第 10 - 2005 - 37015 号公報においては、低周波磁場の遮蔽機能を有する金属合金であるパーマロイ、センダストおよび急速凝固合金のうち一つまたは二つ以上が粉末状、薄片状または纖維状のうちのいずれか一つの形態で 10 ~ 80 重量 % 含まれ、前記金属合金が分散するマトリックスとして軟質高分子物質が 15 ~ 65 重量 % 含まれ、前記金属合金と軟質高分子物質を複合するに用いられる各種添加剤が 5 ~ 25 % 含まれることを特徴とする低周波磁場の遮蔽機能を有する金属および高分子複合体が開示されている。

【 0 0 2 0 】

上記韓国特許公開第 10 - 20 - 5 - 37015 号公報におけるシートは、ポリマーシートの一種であってデジタイザ用磁場遮蔽シートとして使う際、透磁率が低いという問題がある。

【 0 0 2 1 】

韓国特許公開第 10 - 2011 - 92833 号公報においては Fe 系ナノ結晶粒軟磁性粉末および炭素系導電体粉末を含有する電磁波吸収シートが開示されており、前記 Fe 系ナノ結晶粒軟磁性粉末は非晶質合金として、Fe - Si - B - Nb - Cu 系合金を使用し、この合金を 350 ~ 500 の温度で 45 分 ~ 90 分間予備熱処理して粉末を 1 次および 2 次破碎して、破碎された粉末の粒子の大きさが 270 $\text{m}\text{e}\text{s}\text{h}$ 以下となるようにふるい分けしたナノサイズの結晶粒を有する Fe 系ナノ結晶粒軟磁性粉末を使用している。

前記電磁波吸収シートは厚さ 0.5 mm で製作されて 10 MHz 乃至 10 GHz 帯域の電磁波を吸収している。

【 0 0 2 2 】

しかし、前記電磁波吸収シートは高周波用であるだけでなく、ナノサイズの結晶粒を有する Fe 系ナノ結晶粒軟磁性粉末をバインダーと混合して 0.5 mm 厚さで製作するポリマーシートの一種で、非晶質リボンシートを使用する場合（厚さ約 0.06 mm 内外）と比較すれば、厚さが厚く、バインダーを混合することによってシートの透磁率が低いという問題がある。

【 0 0 2 3 】

韓国特許公開第10-2003-86122号公報においては、Ni-Fe-Mo、Fe-Siおよびミュー・メタルの中から選択される比透磁率が1000以上である金属または合金を急冷凝固法によって厚さ1μm～900μm以下、幅1mm～90mmの範囲で金属箔リボンを製造し、金属箔リボンを700～1300の温度範囲、水素または真空雰囲気下でアニーリングし、金属箔リボンの少なくとも一面に粘着層を形成する段階を含む高透磁率の金属箔リボンを利用した電磁波遮蔽材の製造方法が開示されている。

【0024】

また、前記電磁波遮蔽材の製造方法は、金属箔リボンの少なくとも一面にCu、Ni、Ag、Al、Au、Snまたはこれら金属の組み合わせの薄膜層を電気メッキまたは真空蒸着によって形成する段階をさらに含んでいる。

【0025】

しかし、前記韓国特許公開第10-2003-86122号公報の製造方法により製造される電磁波遮蔽材は透磁率が高くてデジタイザ用磁場遮蔽シートに適用が不可能である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

前記した従来技術は電磁波吸収シートまたは磁場遮蔽シートに関し、スマートフォンのような携帯端末器でデジタイザとナビゲーション機能を共に実現する際、従来のセンダスト(Sendust)シートまたは非熱処理Fe系非晶質リボンシートからなる磁場遮蔽シートは透磁率が低くてデジタイザの感度が低いか、透磁率が高すぎて地磁気センサーに対する歪曲問題が存在したり、または厚さが厚く材料費用が非常に高いという問題に対する解決方案は提示されていない。

【0027】

本発明者は磁場遮蔽シートによって地磁気センサーに発生する歪曲のうち、方位角歪曲とセンサー感度歪曲は正確な補正が可能であるが、磁気履歴現象に起因した方向性の歪曲は正確な補正が難しいことを考慮して、磁気履歴現象歪曲の問題が発生しない磁場遮蔽シートを開発しようと努力し、Fe系非晶質リボンの場合、熱処理して透磁率を低くすると地磁気センサーに影響を与えないことを認識して、本発明に至ることになった。

【0028】

なお、磁気履歴現象とは、磁性体に磁場の増加と減少を繰り返しながら印加する際に磁性体内部の磁気誘導値が互いに一致せず履歴を有することをいい、磁性体が飽和されるまで磁場を印加する際に発生する現象で、磁場が飽和領域まで到達しない場合は初期磁化曲線に沿って履歴なしに磁気誘導値が増加と減少を繰り返す。

【0029】

非熱処理Fe系非晶質リボンの場合、磁気履歴曲線(magnetic hysteresis loop)を見れば飽和誘導を得るための最小磁場である飽和磁場(saturation field)(Hs)値が約0.4Gで、約0.5Gの値を有する地球磁場より低い値を有する。

【0030】

したがって、Fe系非晶質リボンシートは地球磁場の変化にも履歴現象を示すことになり、その結果、Fe系非晶質リボンシートが適用された端末器に使用された地磁気センサーはFe系非晶質リボンシートによる磁気履歴現象まで補正しなければならぬという致命的な短所を持つことになる。

【0031】

本発明は、Fe系非晶質合金のリボンシートを熱処理してフレーク処理によって反磁場を増加させて磁気飽和が起こらないように処理すれば磁気履歴現象歪曲の問題を遮断することができる点、地磁気センサーに及ぼす方位角歪曲とセンサー感度歪曲はソフトウェア的な補正が可能である点、およびデジタイザの電子ペンの感度は遮蔽シートの透磁率が高いのが望ましい点に鑑みて案出された。

【0032】

また、熱処理によってナノ結晶粒微細組織を有するナノ結晶粒リボンシートは熱処理過程でナノ結晶粒の大きさが均一でないことによってシート全体的には透磁率の均一性が低下する問題があり、このような透磁率の均一性の低下はデジタイザ特性の均一性を低下させる要因になり得る。これに反してFe系非晶質リボンを結晶化温度以下で熱処理して非晶質状態の組織を有する場合、組織の特性が均一であるために複数の微細な結晶粒構造を有するナノ結晶粒リボンシートと比較してシート全体としては透磁率の均一性が高いという点を認識して、本発明に至ることになった。

【0033】

一般に、ナノ結晶粒リボンシートの場合50mm以上の広幅のリボン製造が難しいことが知られている。したがって、50mm以上の幅を有する大面積のデジタイザ用磁場遮蔽シートを製作する場合、少なくとも2枚のリボンを合わせまたはオーバーラップさせて要求される大面積をカバーするのでシート全体としては透磁率の均一性を確保し難いという問題がある。

【0034】

従来のFe系非晶質リボンの場合、熱処理なしに使ったりまたは熱処理する場合、熱処理の主な目的がストレスを緩めたり磁気的特性、例えば透磁率の増加、コアロスの減少や飽和磁束密度の増加のための磁場熱処理、パウダーを形成するための脆化熱処理などをしているが、透磁率を低減させる目的の熱処理は試みていなかった。

【0035】

したがって、本発明は前記従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、Fe系非晶質合金のリボンシートを熱処理する時に臨界温度以上の温度で過熱処理を実施してシートの透磁率を最適な透磁率に下げるによって地磁気センサーに影響を及ぼさず、携帯端末機器本体の各種部品から発生する電磁場を遮蔽するデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法を提供することにある。

【0036】

本発明の他の目的は、非晶質合金のリボンシートを結晶化温度未満で熱処理することによって透磁率を所望の範囲に下げる非晶質状態を維持し、フレーク処理によって多数の微細片に分離して反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することで透磁率の均一性を高めて均一な特性のデジタイザを実現できるデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法を提供することにある。

【0037】

本発明のまた他の目的は、Fe系非晶質合金のリボンシートを熱処理した後、フレーク処理することによって反磁場を増加させて磁気飽和が起こることを防止して地磁気センサーに対する磁気履歴現象歪曲の問題を遮断すると同時に、遮蔽シートの透磁率を高めてデジタイザの電子ペンの感度向上を図ることができるデジタイザ機能を有する携帯端末機器を提供することにある。

【0038】

本発明のまた他の目的は、製造工程が簡単で生産性に優れており、製造費用が廉価なデジタイザ用磁場遮蔽シートおよびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0039】

前記目的を達成するために、本発明は、Fe系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状磁性シート、前記薄板状磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状磁性シートの他側面に、一側面に具備された第2接着層を通して接着される両面テープを含み、前記薄板状磁性シートはFe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを300乃至480で熱処理したことを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シートを提供する。

【0040】

本発明の他の特徴によれば、本発明は、Fe系非晶質リボンシートを300乃至480で30分乃至2時間熱処理して薄板状磁性シートを形成する段階、前記薄板状磁性シート

トの両側面に保護フィルムと露出面にリリースフィルムが形成された両面テープを付着して積層シートを形成する段階、前記積層シートをフレーク処理して前記薄板状磁性シートを多数の微細片に分割する段階、および前記フレーク処理された積層シートをラミネートする段階を含み、前記積層シートはラミネート処理によって平坦化およびスリム化されると同時に、前記保護フィルムと両面テープに具備された第1および第2接着層の一部が前記多数の微細片の隙間に充填されて前記多数の微細片を絶縁(isolation)させることを特徴とするデジタイザ用磁場遮蔽シートの製造方法を提供する。

【0041】

本発明のまた他の特徴によれば、本発明は、デジタイザパネルとメイン回路基板の間に挿入されて前記メイン回路基板から発生した交流磁場を遮蔽する第1磁場遮蔽シートを備えた携帯端末機器において、前記第1磁場遮蔽シートはFe系非晶質合金からなりフレーク処理されて多数の微細片に分離された少なくとも1層の薄板状の第1磁性シート、前記薄板状の第1磁性シートの一側面に、第1接着層を通して接着される保護フィルム、および前記薄板状の第1磁性シートの他側面に、一側面に具備された第2接着層を通して接着される両面テープを含み、前記薄板状の第1磁性シートはFe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを300乃至480で熱処理したことを特徴とする携帯端末機器を提供する。

【発明の効果】

【0042】

前記のように、本発明ではFe系非晶質合金のリボンシートを熱処理した後、フレーク処理することによって反磁場を増加させて磁気飽和が起こることを防止して地磁気センサーに対する磁気履歴現象歪曲の問題を遮断すると同時に、遮蔽シートの透磁率を高めてデジタイザの電子ペンの感度向上を図ることができる。

【0043】

また、本発明ではFe系非晶質合金のリボンまたはストリップを熱処理する時、臨界温度以上の温度で過熱処理を実施することによって遮蔽シートの透磁率は地磁気センサーに影響を及ぼさずにデジタイザの感度向上を図ることができる最適な透磁率を有するように設定する。

【0044】

その結果、本発明の磁場遮蔽シートは遮蔽シートのうち、高価で透磁率が低いポリマーシートや厚さの長所および透磁率特性は優れているが、地磁気センサーに磁気履歴現象歪曲を発生させる高透磁率のFe系またはCo系非晶質リボンシートを代替して、携帯端末機器本体の各種部品から発生した電磁場を遮蔽してデジタイザに影響が及ばないようにすると共にデジタイザ機能の感度向上を図る。

【0045】

本発明の磁場遮蔽シートにおいては非晶質合金のリボンを結晶化温度未満で無磁場熱処理することによってリボンの表面抵抗を高めて透磁率を所望の範囲に下げる非晶質状態を維持し、フレーク処理によって多数の微細片に分離して反磁場を増加させてヒステリシスを除去することによってシートに対する透磁率の均一性を高めることで均一な特性のデジタイザを実現することができ、リボンの表面積を減らすことによって反磁場を増加させて磁気飽和が起こらず、渦電流(Eddy Current)による損失を減らすことによって発熱が起こることを最小化する。

【0046】

本発明では非晶質合金のリボンまたはストリップを過熱処理することによって透磁率の調整と同時に後続工程でフレークが容易になされて磁場遮蔽シートの製造が容易になる。

また、Fe系非晶質リボンを用いることによって携帯端末器のディスプレイ、つまり、デジタイザの面積に対応する広幅の非晶質リボンを容易に製造できて、一つ以上の非晶質リボンシートをオーバーラップや合わせて構成する際に発生する局部的な透磁率の偏差を解消することができ、高い生産性を図ることができる。

【0047】

本発明のFe系非晶質リボンを利用した磁場遮蔽シートは、Fe系非晶質リボンがフレーク処理によって多数の微細片に分離および／またはクラックが形成されているため、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも多数の微細片を通過しながら減衰が発生して磁場が入力されたシートの反対側にほとんど発散が行われない。その結果、本発明ではFe系非晶質リボンシートを備えた磁場遮蔽シートが携帯端末器に使用される際、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも地磁気センサーにほとんど影響を与えるなくなる。

【0048】

さらに、本発明ではFe系非晶質リボンのフレーク処理後に圧着ラミネーティング処理によってFe系非晶質リボンの微細片間の隙間を接着剤で詰めて水分の浸透を防止すると同時に、微細片の全ての面を接着剤（誘電体）で囲むことによって微細片を相互絶縁（isolation）させて渦電流の低減を図り遮蔽性能が低下することを防止することができる。

【0049】

また、本発明ではロールツーロール方法でフレークおよびラミネーティング処理を順次に遂行することによってシート成形が行われることになり、シートの元の厚さを維持しながらも生産性は高く、製造費用は低廉である。

【0050】

さらに、本発明では製造工程が簡単で生産性が高く、製造費用が低廉である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の望ましい実施例によるデジタイザ用磁場遮蔽シートを示す分解斜視図である。

【図2】図1の実施例で单一のFe系非晶質リボンシートを使用する第1実施例を示す断面図である。

【図3】本発明に使用される保護フィルムと両面テープの構造を示す断面図である。

【図4】本発明に使用される保護フィルムと両面テープの構造を示す断面図である。

【図5】本発明による磁場遮蔽シートを製造する工程を説明するための工程図である。

【図6】本発明による磁場遮蔽シートに用いられるFe系非晶質リボンシートの熱処理温度とシートのインダクタンス（透磁率）の間の関係を示すグラフである。

【図7】本発明による積層シートのフレーク工程を示す断面図である。

【図8】本発明による積層シートのフレーク工程を示す断面図である。

【図9】本発明による積層シートをフレーク処理した状態を示す断面図である。

【図10】本発明によるフレーク処理された積層シートのラミネート工程を示す断面図である。

【図11】本発明によるフレーク処理された積層シートのラミネート工程を示す断面図である。

【図12】本発明の第1実施例による磁場遮蔽シートをフレーク処理後にラミネートした状態を示す断面図である。

【図13a】フレーク処理後にラミネート工程を経ない磁場遮蔽シートの湿度テストを経た後の拡大写真である。

【図13b】フレーク処理後にラミネートされた磁場遮蔽シートの湿度テストを経た後の拡大写真である。

【図14a】本発明の第2実施例により互いに異なる透磁率を有する異種材料を使用して構成されたハイブリッド型磁場遮蔽シートを示す構成図である。

【図14b】本発明の第2実施例により互いに異なる透磁率を有する異種材料を使用して構成されたハイブリッド型磁場遮蔽シートを示す構成図である。

【図14c】本発明の第2実施例により互いに異なる透磁率を有する異種材料を使用して構成されたハイブリッド型磁場遮蔽シートを示す構成図である。

【図15】本発明の第3実施例により電磁波遮蔽機能を備えたデジタイザ用磁場遮蔽シートを示す断面図である。

【図16】本発明による磁場遮蔽シートがデジタイザ機能を有する携帯端末器に適用された構造を示す概略分解斜視図である。

【図17a】非熱処理Fe系非晶質リボンシートの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【図17b】本発明により熱処理されたFe系非晶質リボンシートの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【図18a】Fe系非晶質リボンシートを熱処理後にフレーク処理をしないものの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【図18b】フレーク処理をしたFe系非晶質リボンシートの表面に対するインダクタンス分布を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0051】

前述した目的、特徴および長所は添付図面を参照して以下に詳細に後述する実施例を通してさらに明らかになり、これに基づいて本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が本発明の技術的な思想を容易に実施できるだろう。

【0052】

そして、本発明を説明するにあたって、関連の公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を不必要に濁すと判断される場合、その詳しい説明を省略する。

【0053】

図1は本発明の望ましい実施例による磁場遮蔽シートを示す分解斜視図であり、図2は図1の実施例で1枚のFe系非晶質リボンシートを使用する例を示す断面図であり、図3および図4はそれぞれ本発明に使用される保護フィルムと両面テープの構造を示す断面図であり、図5は本発明による磁場遮蔽シートを製造する工程を説明するための工程図である。

【0054】

図1乃至図4を参考にすれば、本発明の一実施例による磁場遮蔽シート10は、非晶質合金のリボンまたはストリップ(以下、単にリボンと称する)を熱処理後に、フレーク処理して多数の微細片に分離および/またはクラックが形成された1層または2層の非晶質リボンシート2、前記非晶質リボンシート2の上部に接着される保護フィルム1、前記非晶質リボンシート2の下部に接着される1層の両面テープ3、および前記両面テープ3の下部に接着されるリリースフィルム4を含んでいる。前記リリースフィルム4は両面テープ3の製造時に一体に形成され、遮蔽シート10をデジタイザパネルに付着する際に除去される。

【0055】

前記非晶質リボンシート2は例えば、Fe系磁性合金からなる薄板のリボンを使用することができる。

【0056】

Fe系磁性合金は、例えば、Fe-Si-B合金を用いることができ、Feが70-90 atomic%、SiおよびBの和が10-30 atomic%であるのが好ましい。Feをはじめとする金属の含有量が高いほど飽和磁束密度が高くなるが、Fe元素の含有量が多過ぎると非晶質を形成しにくいので、本発明ではFeの含有量が70-90 atomic%であることが好ましい。また、SiおよびBの和が10-30 atomic%の範囲であるときに合金の非晶質形成能が最も優れている。このような基本組成に腐食を防止するためにCrなど耐腐食性元素を数atomic%以内で添加することができ、他の特性を付与するように必要に応じて他の金属元素を少量含むことができる。

【0057】

前記Fe-Si-B合金は例えば、結晶化温度が508であり、キュリー温度Tcが399であることを使用することができる。しかし、このような結晶化温度はSiおよびBの含有量や、3元系合金成分以外に添加される他の金属元素およびその含有量により変動することができる。

【0058】

本発明による磁場遮蔽シート10は図2に示されているように、1枚の非晶質リボンシート2を用いて一側面に保護フィルム1が接着され、他側面にリリースフィルム4を備えた両面テープ3が接着される構造を有する。

【0059】

通常、現在生産されるFe系非晶質リボンは幅が約100mm以上の広幅リボンシートの製造が可能である。その結果、本発明による磁場遮蔽シート10はスマートフォンより面積が大きい大型ディスプレイ、例えば、幅が100mmの携帯端末機器である場合にも2枚のシートを長さ方向にオーバーラップして使用せずに1枚の広幅リボンシートを裁って幅が100mmの携帯端末機器用磁場遮蔽シート10をカバーすることができるところである。

【0060】

したがって、通常、50mm幅を有する2枚のシートを長さ方向に合わせ、またはオーバーラップ連結して使用しなければならないナノ結晶粒リボンシートの場合、シート間またはシートの連結部分に透磁率の偏差が発生してデジタイザは均一な特性を表しにくい問題が存在するが、1枚の広幅リボンシートを使用する本発明はこのような局部的な透磁率偏差を解消することができる。

【0061】

前記保護フィルム1は、図4のように例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム、ポリイミドフィルム、ポリエスチルフィルム、ポリフェニレンスルファイド(PPS)フィルム、ポリプロピレン(PP)フィルム、ポリテレフタレート(PTFE)のようなフッ素樹脂系フィルムなどの基材11が用いられ、一側面に第1接着層12が形成されたものを使用し、非晶質リボンシート2の一側面に付着する際、第1接着剤層12の他面に第1接着剤層12を保護するために付着したリリースフィルム4aを除去してから付着する。

【0062】

また、両面テープ3は図5に示されているように例えば、PET(Polyethylene Terephthalate)フィルムのようなフッ素樹脂系フィルムからなる基材32に用いて両側面に接着層31、33が形成されたのを使用し、第2および第3接着層31、33の外側面にはそれぞれ第2および第3接着層31、33を保護するためにリリースフィルム4、4bが付着している。

【0063】

前記両面テープ3は非晶質リボンシート2の下部に接着される時、上部のリリースフィルム4bを除去した状態で用いられ、下部のリリースフィルム4は磁場遮蔽シート10をデジタイザパネルに付着する際に剥離される。

【0064】

両面テープ3は前述したような基材があるタイプと、基材なしに接着層だけで形成される無基材タイプも適用可能である。非晶質リボンシート2の間に挿入される両面テープの場合、無基材タイプを使うのが薄膜化側面から望ましい。

【0065】

前記保護フィルム1とリリースフィルム4に用いられる第2および第3接着剤層31、33は例えば、アクリル系接着剤を用いることができ、他の種類の接着剤を用いることももちろん可能である。

【0066】

本発明の実施例による磁場遮蔽シート10は図1に示されているように、デジタイザ54に対応する長方形からなることができ、好ましくは磁場遮蔽が要求される部位の形状によってこれに対応する形状を有する。

【0067】

前記磁場遮蔽シート10に用いられる非晶質リボンシート2は1枚当たり例えば、15ないし35umの厚さを有することを使用することができる。この場合、非晶質リボンシート

ト2の熱処理後のハンドリング工程を考慮すれば、非晶質リボンシート2の厚さは25ないし30μmに設定するのが望ましい。リボンの厚さが薄いほど、熱処理後のハンドリング時に若干の衝撃にもリボンの破れ現象が発生することができる。

【0068】

また、保護フィルム1は10-30μm範囲であることを使用することができ、好ましくは10μmの厚さを持った方が良い。両面テープ3は10、20、30μmの厚さを有するものを用いることができ、好ましくは10μmの厚さを持った方が良い。

【0069】

以下、本発明の実施例による磁場遮蔽シート10の製造方法について図5を参考にして説明する。

【0070】

まず、Fe系非晶質リボン、例えば、Fe-Si-B合金からなる30μm以下の極薄型非晶質リボンをメルトスピニングによる急冷凝固法(RSP)で製造した後(S11)、熱処理後の後処理を容易にすることができるようにまず、一定の長さでカッティングしてシート形態に積層する(S12)。

【0071】

本発明で非晶質リボンシート2の所望の範囲の透磁率(インダクタンス)は地磁気センサーに影響を及ぼさずに端末器本体から発生した磁場を遮蔽してデジタイザに影響を与えず、かつデジタイザの感度向上を図ることができる透磁率を有するように設定しなければならない。

【0072】

図16に示されているように、Fe系非晶質リボンシート2を用いた磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が約2mm間隔を有するように設定された場合、地磁気センサー60の方位角の測定時に影響を与えない非晶質リボンシート2の透磁率範囲はインダクタンス基準に15uH乃至18uHであることが要求されている。

【0073】

このような要求を満足するために前記積層されたリボンシートは445(T3)乃至460(T4)の第2温度範囲(T0)で30分乃至2時間、無磁場熱処理を行うことによって15uH乃至18uH範囲の透磁率値(インダクタンス値)を有する非晶質リボンシート2を得る(S13)。

【0074】

この場合、熱処理雰囲気は非晶質リボンシート2のFe含有量が高くても、酸化が発生しない温度範囲で行われるため、雰囲気炉で行う必要はないし、大気中で熱処理を進行しても関係ない。また、酸化雰囲気または窒素雰囲気で熱処理が行われても、同じ温度条件であればシートの透磁率は実質的に差がない。

【0075】

前記Fe-Si-B合金からなるFe系非晶質リボンシート2は図6に示されているように、熱処理温度が430(T0)未満の場合、インダクタンス(透磁率はインダクタンス値に比例する)は約20.7uH値を維持し、430(T0)を起点に熱処理温度が増加することによってシートの表面抵抗が増加してインダクタンス(透磁率)は急激に減少する。

【0076】

したがって、前記非晶質リボンシート2はFe-Si-B合金を非晶質リボンまたはストリップ形態に製造した後、445(T3)乃至460(T4)の第2温度範囲(T0)で30分乃至2時間、無磁場熱処理を行うことによってインダクタンス(透磁率)を低減させる方法を通して15uH乃至18uH範囲の透磁率値(インダクタンス値)を有する非晶質リボンシート2を得る。

【0077】

前記シートの透磁率は例えば、12.1uHのコイルを用いてLCRメートルに100kHz、1Vの条件でシートのインダクタンス値を測定した後、求められたシートのインダ

クタンス値から換算して求められる。

【0078】

前記インダクタンス(透磁率)範囲を満足するように熱処理温度が445(T3)未満の場合、所望の透磁率より高い透磁率を表し、熱処理時間が長くなる問題があり、460(T4)を超える場合は過熱処理によって透磁率が顕著に低くなつて所望の透磁率を表すことができない問題がある。一般に、熱処理温度が低ければ処理時間が長くかかり、逆に、熱処理温度が高ければ処理時間が短縮される傾向を示す。

【0079】

一方、本発明のFe系非晶質リボンシート2は厚さが15ないし35μm範囲のものを使用し、Fe系非晶質リボンシート2の透磁率はリボンの厚さに比例して増加する。

また、非晶質リボンはシートごとに原材料の不均一性、シートの厚さおよび熱処理炉(furnace)内部の環境などにより熱処理された非晶質リボンシート2の透磁率は個別的な偏差が発生することができる。

【0080】

しかし、前記本発明のFe系非晶質リボンシート2に対する第2温度範囲(T0)での熱処理条件は、Fe系非晶質リボンシート2を用いた磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が約2mm間隔を有するように設定された場合に要求される条件である。

【0081】

もし、図16のように、磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が2mm以内に設定される場合、リボンシート2の透磁率はさらに低く設定され、距離が2mmより大きく設定される場合、リボンシート2の透磁率はさらに高く設定されるのも可能である。

【0082】

したがつて、このような広い範囲の透磁率を考慮するとき、Fe系非晶質リボンシート2に対する熱処理条件は440(T1)乃至480(T2)の第1温度範囲(Tp)で30分乃至2時間に設定することができる。

【0083】

また、430の温度を超えて500の間の温度で過熱処理が行われると、シートのインダクタンス値はほとんどリニアに減少する特性を示す点を利用して所望の透磁率を有するシートを容易に製造することができる。

【0084】

一方、前記熱処理温度の範囲は磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離が2mm以内に設定される場合、これは地磁気センサー60の方位角測定時にソフトウェア的な補正なしに使用する際にリボンシート2の透磁率を適正範囲に設定するためである。

【0085】

本発明ではFe系非晶質合金のリボンシートを熱処理した後にフレーク処理して反磁場を増加させると、磁気飽和が起こることを防止して地磁気センサーに対する磁気履歴現象歪曲の問題が遮断できる点を発見した。

【0086】

したがつて、遮蔽シートの透磁率が前記18μH範囲の透磁率値(インダクタンス値)を超えて地磁気センサーに磁気履歴現象歪曲は発生せずに方位角歪曲とセンサー感度歪曲だけが発生する場合、方位角歪曲とセンサー感度歪曲はソフトウェア的な補正が行われて磁場遮蔽シート10に用いられるリボンシートは透磁率が高いのがデジタイザの電子ペンの感度向上を図ることができるので、望ましい。

【0087】

地磁気センサー60に対する方位角歪曲とセンサー感度歪曲をソフトウェア補正によって解決したり、磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間の距離を2mmよりさらに大きく設定したり、地磁気センサー60を採用しない場合にはリボンシート2の透磁率がさらに高いのも採用可能である。

【0088】

このような点を考慮して本発明では、Fe系非晶質リボンシート2に対する熱処理温度の下限値は熱処理の後続工程であるリボンシート2のフレーク処理工程で非晶質リボンシートのフレークが容易になされる温度である300℃に設定する。

【0089】

この場合、熱処理温度が300℃乃至430℃(T0)の間である場合、インダクタンスは約20.7uH値を表すが、フレーク処理時にインダクタンスは0.7uHほど減少するので磁場遮蔽シート10に適用の際、インダクタンス値は約20uHに設定される。次に、熱処理をした非晶質リボンシート2を1枚または2枚を使用して、一側に保護フィルム1を付着し、他側にはリリースフィルム4が付着した両面テープ3を付着した状態でフレーク処理を実施する(S14)。

【0090】

前記積層される非晶質リボンシート2が2層に積層される場合はリボンシート2の間に両面テープを挿入して相互接着が行われるようにする。

【0091】

前記フレーク処理は例えば、保護フィルム1、非晶質リボンシート2および両面テープ3とリリースフィルム4が順次に積層された積層シート100を図7および図8に示された第1および第2フレーク装置110、120を通過させることによって非晶質リボンシート2を多数の微細片20に分離させる。この場合、分離された多数の微細片20は図9のように両側面に接着された第1および第2接着層12、31によって分離された状態を維持することになる。

【0092】

使用可能な第1フレーク装置110は例えば、図7に示されているように、外面に複数の凹凸116が形成される金属ローラ112と、金属ローラ112と対向して配置されるゴムローラ114とで構成され、第2フレーク装置120は図8に示されているように、外面に複数の球状ボール126が装着される金属ローラ122と、金属ローラ122と対向して配置されるゴムローラ124とで構成される。

【0093】

このように、積層シート100を第1および第2フレーク装置110、120に通過させれば図9に示されているように、非晶質リボンシート2が多数の微細片20に分離されながら、微細片20の間には隙間20aが発生することになる。

【0094】

非晶質リボンシート2の多数の微細片20は数十μm~3mm、好ましくは数百μm~1mm範囲の大きさを有するように形成されるので、反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することによってシートに対する透磁率の均一性を高めることになる。

【0095】

また、非晶質リボンシート2はフレーク処理によって微細片20の表面積を減らすことと、交流磁場によって生成される渦電流(Eddy Current)に起因した発熱問題を遮断することができる。

【0096】

フレーク処理された積層シート200は微細片20の間に隙間20aが存在することになり、この隙間20aに水分が浸透するようになると非晶質リボンが酸化されて非晶質リボンの外形が良くないし、遮蔽性能が多少低下することになる。

【0097】

また、フレーク処理だけを行う場合、微細片20の流動により微細片20が互いに接触することによって微細片20の大きさが増加して渦電流の損失が増加する問題が発生することができる。

【0098】

さらに、前記フレーク処理された積層シート200はフレーク処理時にシートの表面不均一が発生することができ、フレーク処理されたリボンの安定化が必要である。

【0099】

したがって、フレーク処理された積層シート200は微細片20の間の隙間20aを接着剤で満たすとともに平坦化、スリム化および安定化のためのラミネート工程を実施する(S15)。その結果、水分の浸透を防止すると同時に微細片20の全ての面を接着剤で囲むことによって微細片20を相互分離させて渦電流の低減を図ることができる。

【0100】

前記ラミネート工程のためのラミネート装置400、500は図10のように、フレーク処理された積層シート200が通過する第1加圧ローラ210と、第1加圧ローラ210と一定の間隔をもって配置される第2加圧ローラ220とで構成されるロールプレスタイルが適用され、図11に示されているように、下部加圧部材240と、下部加圧部材240の上側に垂直方向に移動可能に配置される上部加圧部材250とで構成される油圧プレスタイルが用いられる。

【0101】

フレーク処理された積層シート200を常温または50ないし80の温度で熱を加えた後、ラミネート装置400、500を通過させれば保護フィルム1の第1接着層12が加圧されながら第1接着層12の一部接着剤が隙間20aに流入すると共に両面テープ30が加圧されながら第2接着層31の一部接着剤が隙間20aに流入して隙間20aを密封することになる。

【0102】

ここで、第1接着層12と第2接着層31は常温で加圧すると変形可能な接着剤を用いたり、熱を加えれば変形される熱可塑性接着剤が用いられる。

【0103】

そして、第1接着層12と第2接着層31の厚さは多数の微細片間の隙間20aを十分に満たすように非晶質リボンの厚さ対比50%以上の厚さを持つのが望ましい。

【0104】

また、第1接着層12と第2接着層31の接着剤が隙間20aに流入できるように第1加圧ローラ210と第2加圧ローラ220の間の間隔および上部加圧部材が下降した状態であるとき、上部加圧部材250と下部加圧部材240の間の間隔は積層シート200厚さの50%以下に形成するのが望ましい。

【0105】

本発明では積層シート100、200のフレークおよび圧着処理が行われるものであれば、どんな装置も使用することができる。

【0106】

前記ラミネート工程が完了すると、本発明による磁場遮蔽シート10は図12に示されているように、非晶質リボンシート2が多数の微細片20に分離された状態で第1接着層12と第2接着層31がそれぞれ部分的に微細片20の間の隙間20aを充填して非晶質リボンシート2の酸化および流動を防止する構造を持つことになる。

【0107】

最後に、前記ラミネートされた磁場遮蔽シート10はデジタイザ54に対応する大きさの四角形状にスタンピング加工されて製品化が行われる(S16)。

【0108】

前記実施例では1つの保護フィルム1を磁性シート2の一側に付着してフレークおよびラミネート処理することを例示しているが、フレーク処理工程を経れば保護フィルム1の損傷が発生することができる。したがって、好ましくは保護フィルム1の上部に保護フィルム1を保護するための他の保護フィルムを付着して処理工程を進行し、処理が完了した後に表面の保護フィルムを剥離して除去した方が良い。

【0109】

(湿度テスト)

前記でフレークおよびラミネート工程を経て得られた磁場遮蔽シートとフレーク処理後にラミネート工程を経ない積層シートに対して温度85%、湿度85%で120時間湿度テストを進行した。

【 0 1 1 1 】

その結果、フレーク処理だけを実施した積層シートの場合、図13aに示されているように、非晶質リボンが多数の微細片に分離された状態であるときに微細片間の隙間に水分が浸透して非晶質リボンが酸化されて外形が変化したことが分かり、本発明による磁場遮蔽シートは図13bのように外形が変化しないことが分かる。

【 0 1 1 2 】

一方、前記図1および図2に示された第1実施例による磁場遮蔽シート10は磁性シートとして同一の非晶質リボンシート2を利用して1層または2層構造に構成されるが、本発明による磁場遮蔽シートは図14a乃至図14cに示された第2実施例のように異種材料からなるハイブリッド型薄板状磁性シートを用いて構成することができる。

【 0 1 1 3 】

図14aを参考にすれば、実施例2のハイブリッド型薄板状磁性シート35は高透磁率の第1磁性シート35aと前記第1磁性シートより透磁率が低い低透磁率の第2磁性シート35bの間に接着層35cを挿入して組み合わせたハイブリッド形態に構成することができる。

【 0 1 1 4 】

前記第1磁性シート35aとしては前記Fe系非晶質合金からなる非晶質リボンシートを適用することができる。

【 0 1 1 5 】

第2磁性シート35bは非晶質合金粉末、軟磁性体粉末、センダストのような高透磁率の磁性粉末と樹脂からなるポリマーシートを使用することができる。

【 0 1 1 6 】

この場合、非晶質合金粉末は例えば、Fe-Si-B、Fe-Si-B-Cu-Nb、Fe-Zr-BおよびCo-Fe-Si-Bからなる群より選択される組成を有し非晶質合金を1種以上含む非晶質合金粉末を使用するのが好ましい。

【 0 1 1 7 】

また、ハイブリッド型薄板状磁性シート36は図14bに示されているように、第1磁性シート36aとして中央部に一定面積の非晶質リボンシートを用い、前記第1磁性シート36aの外部に第1磁性シート36aを全体的に囲む環状の第2磁性シート36bをポリマーシートまたはフェライトループを組み合わせるのも可能である。つまり、非晶質リボンシートに比べて相対的に透磁率が小さいポリマーシートまたはフェライトをループ形態に形成して非晶質リボンシートの外郭に配置する。その結果、地磁気センサー60に対する影響を最少化しながらデジタイザに及ぼす磁場を遮蔽することができる。

【 0 1 1 8 】

さらに、図14cを参考にすれば、第2実施例のハイブリッド型薄板状磁性シート37は面積が互いに異なる第1および第2磁性シート37a、37bで構成し、第1磁性シート37aは大面積に非晶質リボンシートを用い、第2磁性シート37bは第1磁性シート37aの一側面に非晶質リボンシートより高い透磁率を有する磁性シート、例えば、非熱処理Fe系非晶質シートを約2-3mm程度の幅でハイブリッド形態に組合わせるのも可能である。

【 0 1 1 9 】

前記ハイブリッド形態の薄板状磁性シート37を構成する場合、第2磁性シート37bは第1磁性シート37aと重なったり、部分的にオーバーラップして延長形成されたり、第1磁性シート37aと平坦に伸びることができる。ハイブリッド形態の薄板状磁性シート37を用いた磁場遮蔽シートが携帯端末器50に適用される場合、Fe系非晶質シートからなる第2磁性シート37bはメイン回路基板57に配置された地磁気センサー60から遠方に配置されるように設けられる。

【 0 1 2 0 】

前記Fe系非晶質シートからなる高透磁率の第2磁性シート37bは地磁気センサー60に対する影響を最小化することができる範囲で用いられ、高透磁率の磁場遮蔽シートはデ

ジタイザ機能を遂行するに必要な電磁波を吸収できるようにする役割、つまり、磁束の伝達率を増加させることによって電子ペンの感度が向上する。

【0121】

一方、図14cに示された第3実施例のハイブリッド型薄板状磁性シート37は第2磁性シート37bが第1磁性シート37aの透磁率より高い磁性シートを用いたが、これとは反対に、第2磁性シート37bが第1磁性シート37aの透磁率より低い磁性シートを用いるのも可能である。

【0122】

つまり、第1磁性シート37aは前記Fe系非晶質リボンシートを用い、第2磁性シート37bはポリマーシートを用い、透磁率が低い第2磁性シート37bがメイン回路基板57に配置された地磁気センサー60と近い側に配置されるように設けられる。その結果、地磁気センサー60に対する影響を最少化しながらデジタイザに及ぶ磁場を遮蔽することができる。

【0123】

一方、図15には本発明の第3実施例による電磁波遮蔽機能を有する遮蔽シートが示されている。

【0124】

第3実施例の遮蔽シート10cは第1実施例による磁場遮蔽シート10の一側面に電磁波を遮蔽するための付加機能を備えるように導電率に優れたCuまたはアルミニウム箔からなる伝導体シート5を両面テープまたは接着剤を利用して接着させた構造を有する。前記伝導体シート5は5ないし100μm、好ましくは10ないし20μm厚さからなることが適合である。

【0125】

また、前記伝導体シート5は箔形態の代わりに、Cu、Ni、Ag、Al、Au、Sn、Zn、Mnまたはこれら金属の組み合わせの薄膜金属層をスパッタリング方法で形成することも可能である。

【0126】

前記電磁波遮蔽機能を有する遮蔽シート10cは、例えば、電源ノイズのような電磁波がひどく発生するノートパソコンにデジタイザ機能を備える場合、ノートパソコン本体から発生した電磁波がデジタイザに影響を与えることを遮断するために用いられる。

【0127】

この場合、第3実施例の遮蔽シート10cは伝導体シート5がメイン回路基板に向かって露出するようにデジタイザパネル(PCB)の背面に両面テープ3を通じて付着して用いられる。

【0128】

なお、前記本発明による磁場遮蔽シートが電子ペン機能を有する携帯端末器に適用された構造を図16を参考にして以下に説明する。

【0129】

図16は本発明による磁場遮蔽シートが電子ペン機能を有する携帯端末器に適用された構造を示す概略分解斜視図である。

【0130】

図16を参考にすれば、本発明による磁場遮蔽シートが適用されたデジタイザ機能を有する携帯端末器50はタッチスクリーンパネル52、ディスプレイパネル53、デジタイザパネル54、磁場遮蔽シート10、プラケット56、メイン回路基板57および背面カバー58が順次に結合し、非接触方式で端末器50から電力を受信して活性化される無線電子ペン51を備えている。

【0131】

携帯端末器50は上部面に端末器と使用者の間のインターフェース役割を果たすようにLCDまたはアモレッド(AMOLED)タイプのディスプレイパネル53の前面に一体型タッチパネル52が配置されている。前記タッチスクリーンパネルは例えば、アモレッド

ディスプレイの真上に蒸着形態に被覆する‘オンセル(On-Cell)’方式で具現される。

【0132】

前記端末器50にデジタイザ機能を実現するために前記電子ペン51は端末器50と無線通信を通して情報をやりとりするように内部に通信のためのコイル形状のアンテナおよび回路素子が内蔵されているので、非接触方式で電力を受信して回路を駆動する。

【0133】

このため、電子ペン51は無線充電機能を応用して端末器から発生した100～200kHz帯域の交流磁場を受信して得られた電力を利用して内部の回路素子を駆動し、再び500kHz以上の周波数を利用して端末器50のデジタイザパネル54と電子ペン51の間の無線通信をやりとりする。

【0134】

デジタイザ機能はタッチスクリーン/ディスプレイパネル52、53の下側に配置されたデジタイザパネル54によって具現される。デジタイザパネル54は薄い金属製膜でここに電気を流せば薄い電磁場が作られ、電子ペン51の端部には交流磁場を発生する超小型アンテナコイルが備えられている。

【0135】

デジタイザ機能を利用する場合、電子ペン51の先端部がタッチスクリーンパネル52に近接すれば電磁誘導現象が起こりながらタッチスクリーン/ディスプレイパネル52、53の下側に配置されたデジタイザパネル54にすでに形成された電磁場に変形が発生し、このような磁場の変形を一側の角部に配置されたセンサーを通して感知してX、Y座標を認識し電子ペンの動作を認識する。

【0136】

前記電磁誘導現象を利用したデジタイザ機能を使用するためには、メイン回路基板56の各種部品から発生する電磁場がデジタイザパネル54に影響を与えることを遮蔽しながら電子ペン51から転送された500kHzの無線通信信号を電磁誘導現象によって電子ペン51の軌跡を感知する際、感度向上のために電磁波を集束させるのが必要である。このためにデジタイザパネル54とメイン回路基板57の間に磁場遮蔽シート10が挿入されている。

【0137】

前記磁場遮蔽シート10は両面テープなどを利用してデジタイザパネル54の背面に密着させる方法、および、別途の固定用ブラケット56を使ってデジタイザパネル54の背面に着脱可能に結合することができる。

【0138】

つまり、磁場遮蔽シート10を付着する方法は、磁場遮蔽シート10のリリーズフィルム4を除去し両面テープ3をデジタイザパネル54の背面に付着することができる。

【0139】

また、前記磁場遮蔽シート10を付着する方法の代わりに、磁場遮蔽シート10の保護フィルム1の上部には別途の両面テープを使ってデジタイザパネル54の背面に付着し、磁場遮蔽シート10の下部にはリリーズフィルム4を除去し露出した両面テープ3の接着層33に仕上材を付着することができる。

【0140】

一方、端末器にはナビゲーションや増強現実などの機能実現のために地磁気センサー60を備えており、メイン回路基板57の一側の角部に配置されている。

【0141】

前記磁場遮蔽シート10は電子ペン機能に影響が及ばないようにデジタイザパネル54と対応する大きさからなる。この場合、磁場遮蔽シート10はメイン回路基板57の大きさより多少小さく形成され、携帯端末器内部で磁場遮蔽シート10と地磁気センサー60の間には約2mmの間隔が設定されている。

【0142】

本発明による非晶質リボンシート2の透磁率（インダクタンス）は地磁気センサー60に影響を及ぼさずに端末器本体、つまり、メイン回路基板57などから発生した磁場を遮蔽してデジタイザパネル54に影響を与えることなく、かつデジタイザの感度向上を図ることができる透磁率の範囲で設定されている。

【0143】

その結果、本発明による磁場遮蔽シート10は、前記のように地磁気センサー60と近接して共に携帯端末器に用いられる場合にも地磁気センサー60に影響を与えることを最小化する。

【0144】

また、本発明による磁場遮蔽シート10は非晶質組織を有しフレーク処理されて多数の微細片20に分離および／またはクラックが形成された低透磁率のFe系非晶質リボンシート2を備えている。その結果、本発明の磁場遮蔽シートではフレーク処理によって多数の微細片に分離して反磁場を増加させてヒステリシスロスを除去することによってシートに対する透磁率の均一性を高めることになり、その結果、均一な特性のデジタイザを実現することができる。

【0145】

また、前記非晶質リボンシート2はフレーク処理によってリボンの表面積を減らすことによって、交流磁場によって生成される渦電流（Eddy Current）に起因した発熱問題を遮断することができる。

【0146】

一方、携帯端末器に採用された磁場遮蔽シートは、主にシートの垂直方向に沿って印加される垂直磁場を遮蔽するように内蔵される。しかし、携帯端末器は地球磁場を含んで地球磁場より非常に高い磁場がシートの側面から印加される状況に置かれることができる。

【0147】

従来の非熱処理または高透磁率の鉄（Fe）系非晶質リボンシートが磁場遮蔽シートに適用された場合、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される際にシートの平面に沿って通過して磁場が入力されたシートの反対側に発散が行われることになる。その結果、地磁気センサー60はX、Y、Z方向の感度の強度差が生じて角度誤差が発生する問題がある。

【0148】

これに反し、本発明の低透磁率のFe系非晶質リボンシート2はフレーク処理によって多数の微細片20に分離および／またはクラックが形成されているため、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも多数の微細片20を通過しながら減衰が発生して磁場が入力されたシートの反対側にほとんど発散が行われない。

【0149】

その結果、本発明では非晶質リボンシート2を備えた磁場遮蔽シート10が携帯端末器50に用いられる際、シートの一側面に沿って外部から磁場が印加される場合にも地磁気センサー60にほとんど影響を与えないことになる。

【0150】

本発明はフレーク処理をしたFe系非晶質リボンシートを採用した磁場遮蔽シートを使用する際、地磁気センサーは磁気履歴現象歪曲の問題が発生せずに、単に方位角歪曲とセンサー感度歪曲だけが発生し、このような歪曲は補正を通して解決が可能で歪曲がないナビゲーション機能と共にデジタイザ機能の感度向上を実現することができる。

【0151】

また、前記のように、磁場遮蔽シート10が携帯端末器10のデジタイザパネル54に備えられる場合、携帯端末器で無線通信またはNFCやRFIDのような付加機能を実行する時に発生する交流磁場によってデジタイザパネル54に及ぶ影響を遮断すると同時に、磁場遮蔽シート10がデジタイザ機能を遂行するに必要な電磁波を吸収できるようにする役割、つまり、磁束の伝達率を増加させることによってデジタイザ機能の感度が向上する。

【0152】

携帯端末器に地磁気センサーを採用しない場合、デジタイザに対する磁場遮蔽の目的だけに用いられるFe系非晶質リボンシートは透磁率（インダクタンス）が高いほどデジタイザの感度は向上する。

【0153】

以下、本発明を実施例を通してより具体的に説明する。しかし、以下の実施例は本発明の例示に過ぎないものであって、本発明の範囲がこれに限定されるものではない。

【0154】

（比較例1：高透磁率のFe系非晶質リボンシートを磁場遮蔽シートとして使用する際の遮蔽シート表面のインダクタンス分布特性）

比較例1として19.5uHインダクタンス値を有する一般的なFe-Si-B合金からなる27um厚さの非熱処理Fe系非晶質リボンシートに対して12.1uHのインダクタンス値を有し直径が34mmである円形平面コイルを用いてLCRメートルにAC1Vの条件でデジタイザの通信周波数である500kHzの信号を印加して遮蔽シート表面のインダクタンス分布を測定し、その結果を図17aに示した。

【0155】

（実施例1）

Fe-Si-B合金からなる27um厚さのFe系非晶質リボンシートを450、1.5時間無磁場熱処理したのを用いて、比較例1と同様な方法で遮蔽シート表面のインダクタンス分布を測定し、その結果を図17bに示した。

【0156】

図17aおよび図17bを参照すれば、比較例1の一般的な非熱処理Fe系非晶質リボンシートは平坦度が低いインダクタンス分布を示すが、実施例1のFe系非晶質リボンシートは平坦度が優れたインダクタンス分布を示すことが分かる。

【0157】

また、比較例1のFe系非晶質リボンシートはインダクタンス（透磁率）が19.5uHに高くてデジタイザ機能を有する携帯端末機器に磁場遮蔽シートとして使用する際に地磁気センサーに影響を与えることになるが、実施例1のFe系非晶質リボンシートは熱処理によってインダクタンス（透磁率）が16.5uHに低くて地磁気センサーに影響を与えるなくなる。

【0158】

さらに、比較例1のFe系非晶質リボンシートをデジタイザ機能を有する携帯端末機器に磁場遮蔽シートとして使用する際に地磁気センサの特性は角度誤差が約160度程度発生して地磁気センサーとしての機能が失われた状態であり、回転方向に応じた履歴現象も大きくFe系非晶質リボンシートの影響でオフセット（off set）（円が原点から外れた程度）もY軸方向に100%程度ねじれた状態であり、感度もシートの磁気履歴（magnetic hysteresis）影響でX軸がY軸に比べて約60%程度小さく表した。

【0159】

（比較例2および実施例2）

前記実施例1のFe系非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理影響を調べた。

【0160】

図18aは実施例1のFe系非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理をせずに前記と同様な方法でインダクタンス分布を測定して示した図であり、図18bは実施例1のFe系非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理をし前記と同様な方法でインダクタンス分布を測定して示した図である。

【0161】

図18aに示された比較例2と図18bに示された実施例2のインダクタンス分布を比べると、非晶質リボンシートに対して、熱処理後にフレーク処理を実施した時にインダクタ

ンス分布の平坦度が大きく改善されることが分かる。

【0162】

前記のように、本発明による最適化した透磁率を有しフレーク処理されたFe系非晶質リボンシートをデジタイザ機能を有する携帯端末機器に磁場遮蔽シートとして使用する際、シートのインダクタンス（つまり、透磁率）均一度の増加によってデジタイザパネル全体面積に対して均一なデジタイザ機能を持つことになる。

【0163】

以上、本発明を特定の望ましい実施例を例に挙げて説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内で当該発明が属する技術分野で通常の知識を有する者によって多様な変更および修正が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0164】

本発明は、デジタイザ機能を有する携帯端末機器を含む各種ポータブル電子機器に適用されて地磁気センサーに及ぶ影響を最少化しながらも携帯端末機器にデジタイザ機能を実現する際に携帯端末機器本体の各種部品から発生する電磁場を遮蔽すると同時にデジタイザ機能の均一な感度向上を図ることができる磁場遮蔽シートに適用される。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2013/004919
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K 9/00(2006.01)i, B32B 27/08(2006.01)i, H04B 1/38(2006.01)i 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) H05K 9/00; B32B 7/02; H01F 1/053; H01B 7/18; H01B 11/06; C22C 38/00; H01F 1/00; B32B 27/08; H04B 1/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: shielding sheet, amorphous, flake, double-sided tape, protection film, heat treatment		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-031237 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 02 February 1996 See abstract, paragraph [0007] and figure 2.	1-21
A	JP 2003-045708 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 14 February 2003 See abstract, claims 15-17.	1-21
A	JP 06-032425 B2 (RIKEN CORP.) 27 April 1994 See claim 1, pages 2-3 and figures 1-8.	1-21
A	JP 2005-005286 A (MACHIDA, Kenichi) 06 January 2005 See abstract, claim 3 and figure 1.	1-21
A	JP 06-140783 A (FUJITA CORP.) 20 May 1994 See abstract, claim 1 and figures 1-3.	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		
Date of the actual completion of the international search 27 AUGUST 2013 (27.08.2013)		Date of mailing of the international search report 28 AUGUST 2013 (28.08.2013)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2013/004919

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 08-031237 A	02/02/1996	NONE	
JP 2003-045708 A	14/02/2003	JP 03897552 B2	28/03/2007
JP 06-032425 B2	27/04/1994	JP 63-305600 A	13/12/1988
JP 2005-005286 A	06/01/2005	NONE	
JP 06-140783 A	20/05/1994	JP 02837595 B2	16/12/1998

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2013/004919

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H05K 9/00(2006.01), B32B 27/08(2006.01), H04B 1/38(2006.01)		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H05K 9/00; B32B 7/02; H01F 1/053; H01B 7/18; H01B 11/06; C22C 38/00; H01F 1/00; B32B 27/08; H04B 1/38		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록설용신안공보 및 한국공개설용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록설용신안공보 및 일본공개설용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 차폐시트, 비정질, 플레이크, 양면테이프, 보호필름, 열처리		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 08-031237 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 1996.02.02 요약, 단락 [0007] 및 도2 참조.	1-21
A	JP 2003-045708 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 2003.02.14 요약, 청구항 15-17 참조.	1-21
A	JP 06-032425 B2 (RIKEN CORP.) 1994.04.27 청구항 1, 폐이지 2-3 및 도 1-8 참조.	1-21
A	JP 2005-005286 A (MACHIDA KENICHI) 2005.01.06 요약, 청구항 3 및 도 1 참조.	1-21
A	JP 06-140783 A (FUJITA CORP.) 1994.05.20 요약, 청구항 1 및 도 1-3 참조.	1-21
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
<p>* 인용된 문헌의 특별 카테고리:</p> <p>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “B” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “C” 우선권 주장을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “D” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “E” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “F” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “G” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “H” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “I” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 “J” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.</p>		
국제조사의 실제 완료일 2013년 08월 27일 (27.08.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 08월 28일 (28.08.2013)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김성곤 전화번호 +82-42-481-8746	

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보국제출원번호
PCT/KR2013/004919

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 08-031237 A	1996/02/02	없음	
JP 2003-045708 A	2003/02/14	JP 03897552 B2	2007/03/28
JP 06-032425 B2	1994/04/27	JP 63-305600 A	1988/12/13
JP 2005-005286 A	2005/01/06	없음	
JP 06-140783 A	1994/05/20	JP 02837595 B2	1998/12/16

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2009년 7월)

フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 4 M	1/02
		C

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,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,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R\$,\$E,\$I,\$K,\$M,\$T,\$U,\$V,\$W,\$X,\$Y,\$Z),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,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,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,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(特許庁注: 以下のものは登録商標)

1. アンドロイド

(72) 発明者 ジャン, キル ジエ
 大韓民国 4 6 3 - 4 2 0 ギヨンギ - ド ソンナム - シ ブンダン - グ, ベクヒヨン - ドン 5
 5 5, ベクヒヨン 6 - ダンジ, ヒューマンシア アパート 6 0 3 - 1 6 0 2
 (72) 発明者 リ, ドン フン
 大韓民国 4 4 6 - 5 9 2 ギヨンギ - ド ヨンイン - シ ギフン - グ, ジゴク - ドン, サニー -
 バリー アパート 1 0 9 - 1 1 0 2
 (72) 発明者 リ, ビヨン キ
 大韓民国 4 1 5 - 7 8 0 ギヨンギ - ド ギムポ - シ ジャンギ - ドン, ゴチャンマウル 1 6
 2 9, ジャヨン - エン - オウリム アパート 3 0 5 - 5 0 1
 F ターム(参考) 5E321 AA11 BB25 BB53 CC16 GG07 GH10
 5K023 AA07 GG00