

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年2月8日 (08.02.2007)

PCT

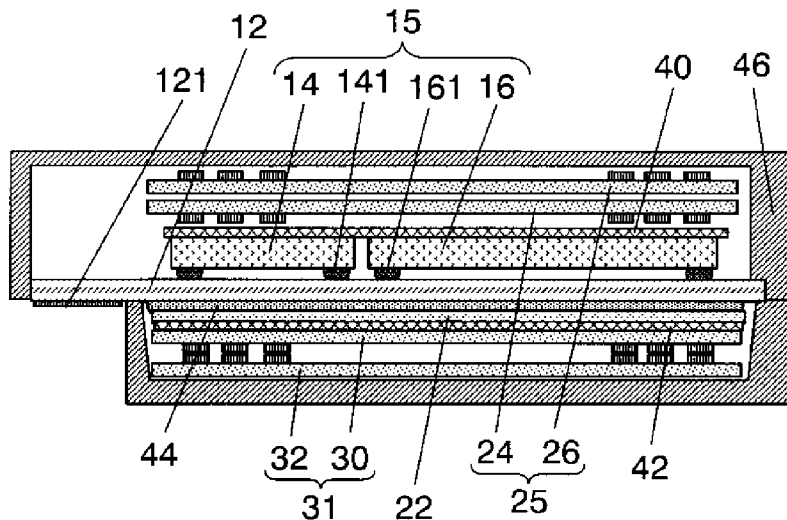
(10) 国際公開番号  
WO 2007/015353 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G06K 19/077* (2006.01)    *H01Q 1/38* (2006.01)  
*B42D 15/10* (2006.01)    *H01Q 1/52* (2006.01)  
*G06K 19/07* (2006.01)    *H01Q 7/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/313726
- (22) 国際出願日: 2006年7月11日 (11.07.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願2005-224868    2005年8月3日 (03.08.2005)    JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 越智 正三 (OCHI,
- Shozo). 塚原 法人 (TSUKAHARA, Norihito). 王生 和宏 (IKURUMI, Kazuhiro).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[ 続葉有 ]

(54) Title: STORAGE MEDIUM WITH BUILT-IN ANTENNA

(54) 発明の名称: アンテナ内蔵型記憶媒体



(57) Abstract: Disclosed is a storage medium with built-in antenna comprising a circuit board (12) on which a semiconductor device (15) is mounted, first and second magnetic layers (40, 42) sandwiching the semiconductor device (15) and the circuit board (12), and first and second antenna coils (25, 31) respectively arranged on the first and second magnetic layers (40, 42). The first and second antenna coils (25, 31) are connected in parallel on a flexible sheet, and the first and second antenna coils (25, 31) are respectively folded toward the first and second magnetic layers (40, 42) and electrically connected to the semiconductor device (15).

[ 続葉有 ]



WO 2007/015353 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IS, IT, LI, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約: 半導体素子部(15)が搭載された回路基板部(12)と、半導体素子部(15)と回路基板部(12)とを挟む第1、第2の磁性体層(40、42)と、それらの上に配設された第1、第2のアンテナコイル(25、31)とを備え、第1、第2のアンテナコイル(25、31)をフレキシブルシート上で並列に接続して、第1、第2の磁性体層(40、42)側に第1、第2のアンテナコイル(25、31)をそれぞれ折り曲げて、半導体素子部(15)と電氣的に接続された構成からなる。

## 明 細 書

### アンテナ内蔵型記憶媒体

#### 技術分野

[0001] 本発明は、非接触で読み取り、記憶も可能な記憶媒体に関し、特にSD (Secure Digital) メモリカードなどのカード型記憶媒体にアンテナを搭載した構成に関する。

#### 背景技術

[0002] 近年、非接触ICタグは物流分野に限らず、非常に多くの分野で要望され、さらなる低コスト化とともに高性能化が要求されている。一方、各種の大容量のメモリカードが普及してデジタルカメラ、携帯音楽プレーヤあるいは携帯情報端末などの携帯型デジタル機器に幅広く使用されている。さらに、メモリカードの応用範囲を広げるために無線通信機能を付加することも要望されている。このような要望に対応するものとして、無線インターフェース機能を付加したSDメモリカードが、特開2001-195553号公報(以下、「特許文献1」と記す)に開示されている。

[0003] 上記特許文献1のSDメモリカードは、主機能である記憶媒体としての機能部以外に無線制御部を有している。ループアンテナを有するアンテナモジュールは、インターフェースを介して無線制御部と接続されている。そして、フラッシュメモリはSDメモリカードのメモリ用のフラッシュROMであるとともに、無線通信機能を動作させるためのドライバプログラムを記憶している。これにより、このアンテナモジュールと連結したSDメモリカードを携帯型デジタル機器などの電子機器に装着すると、特別な操作をしなくてもSDメモリカードの無線通信機能を介してループアンテナから出力される電波によって、外部の無線通信機器と通信を行うことができる。

[0004] しかしながら、上記構成では、SDメモリカードの端部にアンテナモジュールを外付けしているため、ループアンテナ分だけ全体の形状が大きくなる。この結果、携帯型デジタル機器などの電子機器に装着する場合、ループアンテナ分だけのスペースを余分に設けなければならなくなり、小型化に対する障害となる。

[0005] そこで、SDメモリカードの接続用端子が設けられていない側の端面に沿ってアンテナを内蔵する案も示されている。しかし、このような構成は、2.4GHz帯を利用する場

合には使用可能であるが、13. 56MHz帯を使用する場合、アンテナ長の確保が困難となる。

[0006] これに対して、アンテナコイルを保持した柔軟性のあるシートに電子部品を実装した薄型ICカードが、特開平11-134459号公報(以下、「特許文献2」と記す)に開示されている。

[0007] 上記特許文献2の薄型ICカードは、アンテナコイルを保持した柔軟性のあるシートを、一方向へほぼ等間隔に区分された樹脂製フィルムを区分単位で折り重ねて一体化した積層体で構成されている。そして、樹脂製フィルムの各単位区画の少なくとも片面には、折り重ねた際に互いの渦心が整合するように渦巻状導体パターンが形成されている。さらに、各単位区画の渦巻状導体パターンは、折り重ねた際に同一巻き方向へ電流が流れるように所定の接続部を介して互いに直列接続して構成されている。

[0008] また、電波として中波を用いる場合、アンテナを導体パターンで構成したリモートIDタグが、特開平11-168406号公報(以下、「特許文献3」と記す)に開示されている。

[0009] 上記特許文献3のリモートIDタグのアンテナは、フレキシブルプリント基板を折り畳むことにより形成される。つまり、フレキシブルプリント基板の複数の平板部に設けられた複数のパターンコイルを折り畳んで、フレキシブルプリント基板または絶縁層を挟んで隣り合う2個のパターンコイルの巻き方向が逆向きとなるように形成される。そして、アンテナは、複数のパターンコイルから同一方向に順列巻きして1つのコイルを構成するように複数のパターンコイルの各端部を接続して構成される。

[0010] この構成の場合、同一方向に順列巻きされた1つのコイルのターン数は、フレキシブルプリント基板を折り畳む回数を多くすれば所望の数まで増やすことが可能である。したがって、アンテナの長さを10m程度まで延ばすことも容易であり、電波として中波を用いる場合であっても、アンテナを導体パターンで構成することができる。そして、厚みの薄いフレキシブルプリント基板を折り畳むだけであるから、リモートIDタグを薄形化できるとしている。

[0011] 上記特許文献1の例では、アンテナモジュールをSDメモ리카ードの端部に外付けし

ている。このため、ループアンテナ分だけ全体形状が大きくなり、携帯型電子機器の小型化に対する障害となるという課題がある。

- [0012] また、特許文献2および特許文献3の例は、アンテナパターンを折り曲げてアンテナの巻き数を増加させる構成であるが、ICカードの機能の高性能化の要求に対して搭載されるメモリなどのLSIが大きくなった場合にアンテナ特性に対する考慮は特にされていない。さらに、読み取り器などにICカードを向けたときの向きに対する受信感度の変動についても考慮されていない。

### 発明の開示

- [0013] 本発明のアンテナ内蔵型記憶媒体は、アンテナコイルを介して外部機器と信号の送受を行うための通信機能を含む半導体素子部と、この半導体素子部が搭載された回路基板部と、半導体素子部と回路基板部とを挟むように配設され、半導体素子部よりも大きな形状を有する第1の磁性体層および第2の磁性体層と、第1の磁性体層上に配設された第1のアンテナコイルと、第2の磁性体層上に配設された第2のアンテナコイルとを備え、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとは、一枚のフレキシブルシート上で並列に接続された構成からなり、第1の磁性体層側および第2の磁性体層側にそれぞれ折り曲げて配設され、半導体素子部と電氣的に接続された構成からなる。

- [0014] この構成により、読み取り器に対して、アンテナ内蔵型記憶媒体の表面または裏面のどちらが向いても同じ感度で信号の送受が可能となり、利便性が改善する。また、半導体素子部と第1のアンテナコイルおよび第2のアンテナコイルとの間に設けた磁性体層で電磁波が吸収される。その結果、半導体素子部が大面積あるいは複数の半導体チップにより構成されていても、送受信特性を安定化できる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1A]図1Aは、本発明の第1の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を長さ方向に切断した断面図である。

[図1B]図1Bは、本発明の第1の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を幅方向に切断した断面図である。

[図2]図2は、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブ

ルシート上に、搭載領域を中心として、2方向に第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとを構成するコイルパターン部を形成した状態を示す平面図である。

[図3A]図3Aは、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブルシートの搭載領域上に、半導体素子部が実装された回路基板部を搭載した状態を示す平面図である。

[図3B]図3Bは、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブルシートの搭載領域上に、半導体素子部が実装された回路基板部を搭載した状態を示す断面図である。

[図4A]図4Aは、本発明の第2の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を長さ方向に切断した断面図である。

[図4B]図4Bは、本発明の第2の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を幅方向に切断した断面図である。

[図5]図5は、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブルシート上に、搭載領域を中心として、3方向に第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとを構成するコイルパターン部を形成した状態を示す平面図である。

[図6]図6は、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブルシートの搭載領域上に、半導体素子部が実装された回路基板部を搭載した状態を示す平面図である。

[図7A]図7Aは、本発明の第3の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を長さ方向に切断した断面図である。

[図7B]図7Bは、本発明の第3の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を幅方向に切断した断面図である。

[図8]図8は、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブルシート上に、搭載領域を中心として、4方向に第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとを構成するコイルパターン部を形成した状態を示す平面図である。

[図9]図9は、同実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体において、フレキシブルシートの搭載領域上に、半導体素子部が実装された回路基板部を搭載した状態を示す平面図である。

## 符号の説明

- [0016] 12, 80 回路基板部  
14, 82 制御用LSI  
15, 83 半導体素子部  
16, 84 半導体メモリ  
21, 51, 91 フレキシブルシート  
22, 50, 100 搭載領域  
24, 26, 30, 32, 52, 54, 56, 58, 92, 94, 96, 98 コイルパターン部  
25, 53, 93 第1のアンテナコイル  
28, 60, 102 間隔調整部  
31, 57, 97 第2のアンテナコイル  
34, 62, 64, 106, 112 裏面側配線導体  
36, 66, 68, 70, 72, 108, 110 表面側配線導体  
40, 86 第1の磁性体層  
42, 88 第2の磁性体層  
44, 90 絶縁性接着剤  
46, 104 筐体  
48, 74, 114, 141, 161, 821, 841 バンプ  
121 外部接続端子  
221, 501, 1001 接続端子  
222, 242, 262, 302, 322, 522, 542, 562, 582, 922, 942, 962, 982, 1002 貫通導体  
241, 261, 301, 321, 521, 541, 561, 581, 921, 941, 961, 981 コイル  
A, B, C, D, E, F, G, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U 折り曲げ部

## 発明を実施するための最良の形態

- [0017] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面においては、厚み方向、幅方向と長さ方向の寸法は構成を説明しやすくするために拡大して表示している。また、同じ要素については同じ符号を付して説明を省略

する場合がある。

[0018] (第1の実施の形態)

図1Aは本発明の第1の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を長さ方向に切断した断面図で、図1Bは本発明の第1の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を幅方向に切断した断面図である。

[0019] 本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体は、第1のアンテナコイル25と、第2のアンテナコイル31とを介して外部機器(図示せず)と信号の送受を行うための通信機能を含む半導体素子部15と、この半導体素子部15が搭載された回路基板部12と、半導体素子部15と回路基板部12とを挟むように配設され半導体素子部15よりも大きな形状を有する第1の磁性体層40および第2の磁性体層42と、第1の磁性体層40上に配設された第1のアンテナコイル25と、第2の磁性体層42上に配設された第2のアンテナコイル31と、これらを収納するための筐体46とから構成されている。

[0020] 第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31は、一枚のフレキシブルシート上で一体的に形成され、かつ並列に接続された構成からなる。そして、図1Bに示すように、回路基板部12が搭載された搭載領域22を基準として、第1のアンテナコイル25は第1の磁性体層40側に、また第2のアンテナコイル31は第2の磁性体層42側に、それぞれが折り曲げられて配設されている。この折り曲げた状態において、それぞれの面から見たときに同一巻き方向となる。そして、第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とは、半導体素子部15の同じ端子と電氣的に接続される。

[0021] なお、本実施の形態では、第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とは、同一巻き数としてある。

[0022] 回路基板部12は、第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31が形成されるフレキシブルシートとは別の基材で形成され、少なくとも両面に配線パターン(図示せず)が形成されている。そして、回路基板部12の一方の面上に半導体素子部15が搭載され、他方の面上に第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31と接続するための電極端子(図示せず)が設けられている。

[0023] さらに、回路基板部12は外部機器(図示せず)と接続するための外部接続端子121を有している。そして、外部接続端子121により外部機器と接触方式による信号の

送受も行うことができる。

- [0024] 半導体素子部15は、本実施の形態では2個の半導体チップから構成されている。すなわち、半導体素子部15は、半導体メモリ16と制御用LSI14からなる半導体チップとから構成されている。制御用LSI14は、第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とを介して外部機器(図示せず)と信号の送受を行うための通信機能や半導体メモリ16を制御する制御機能および外部接続端子を介して外部機器と信号の送受を行うための通信機能を有する。
- [0025] 制御用LSI14と半導体メモリ16とは、回路基板部12に形成された電極端子(図示せず)とバンプ141、161により接続されている。なお、制御用LSI14および半導体メモリ16と回路基板部12との間にアンダーフィル樹脂を設けてもよい。
- [0026] また、第1のアンテナコイル25および第2のアンテナコイル31と接続するために回路基板部12に設けた電極端子(図示せず)とフレキシブルシートの搭載領域22に設けた接続端子とは、バンプ48により電氣的に接続される。さらに、回路基板部12とフレキシブルシートの搭載領域22とは、絶縁性接着剤44により機械的にも固着される。
- [0027] 図1Bに示すように、本実施の形態ではフレキシブルシート上に形成された第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とは、回路基板部12が搭載される搭載領域22を基準として2方向に平面状態で突出して形成された後、折り曲げられている。すなわち、第1のアンテナコイル25は2つのコイルパターン部24、26を有している。同様に、第2のアンテナコイル31も2つのコイルパターン部30、32を有している。そして、第1のアンテナコイル25のコイルパターン部24、26と第2のアンテナコイル31のコイルパターン部30、32とは、それぞれが並列に接続され、筐体46に収納できるように折り曲げられている。
- [0028] 第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とは、同じ巻き数で、かつ折り曲げたときに同じ巻き方向になるように設定されている。
- [0029] この構成により、本実施の形態のアンテナ内蔵型記憶媒体は、読み取り器(図示せず)に対して、その表面または裏面のどちらの面が向いても同じ送受信感度を有する。また、第1の磁性体層40と第2の磁性体層42とを設けることで、半導体素子部15を

近接して配置しても、送受信特性への影響をほとんどなくすることができる。この結果、使用者にとって使いやすく、かつ特性の良好なアンテナ内蔵型記憶媒体を実現できる。

- [0030] 以下、図2および図3Aと図3Bを用いて、本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体の製造方法について説明する。
- [0031] 図2は、フレキシブルシート21上に、搭載領域22を中心として、2方向に第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とを構成するコイルパターン部24、26、30、32を形成した状態を示す平面図である。
- [0032] また、図3Aは半導体素子部15が実装された回路基板部12を搭載領域22に搭載した状態を示す平面図で、図3Bは図3AのX-X線に沿って切断した断面図である。
- [0033] 本実施の形態では、第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とは、搭載領域22を中心として2方向に延在して形成される。
- [0034] 第1のアンテナコイル25は、2つのコイルパターン部24、26により構成される。そして、コイルパターン部24、26は、折り曲げたときにコイルの巻き方向が同じになるように形成される。すなわち、コイルパターン部24は、搭載領域22から間隔調整部28だけ離れた位置のフレキシブルシート21の一方の表面上にコイル241が形成されている。もう1つのコイルパターン部26は、コイルパターン部24に隣接して設けられ、コイル261は折り曲げ部Aを基準としてコイル241に対して鏡面对称な形状で形成される。
- [0035] 第2のアンテナコイル31は、2つのコイルパターン部30、32により構成される。そして、コイルパターン部30、32は、折り曲げたときにコイルの巻き方向が同じになるように形成される。すなわち、コイルパターン部30は、搭載領域22に隣接したフレキシブルシート21の一方の表面上にコイル301が形成されている。
- [0036] もう1つのコイルパターン部32は、コイルパターン部30に隣接して設けられ、コイル321は折り曲げ部Eを基準としてコイル301に対して鏡面对称な形状で形成される。
- [0037] 図2に示すように、コイル241、261、301、321はフレキシブルシート21の一方の表面に形成され、それらの一方の端子は貫通導体242、262、302、322を介して他方の面に形成された裏面側配線導体34に接続されている。さらに、これらの他方の

端子は、コイル241、261、301、321が形成されている面上に形成された表面側配線導体36に接続されている。

- [0038] 裏面側配線導体34は、搭載領域22に設けた貫通導体222を介して、表面側の接続端子221に接続されている。また、表面側配線導体36も同様にもう1つの接続端子221に接続されている。このような配線構成により、第1のアンテナコイル25と第2のアンテナコイル31とが並列に接続される。そして、第1のアンテナコイル25を構成するコイルパターン部24、26および第2のアンテナコイル31を構成するコイルパターン部30、32も、それぞれ並列に接続される。
- [0039] なお、フレキシブルシート21上に回路基板部12を搭載するときには、図3Bに示すように、回路基板部12に設けた電極端子(図示せず)と搭載領域22に設けた接続端子221とを、例えばバンプ48により接続する。同時に、絶縁性接着剤44で全面を接着固定する。
- [0040] 以上により、半導体素子部15と第1のアンテナコイル25および第2のアンテナコイル31とが電氣的に接続される。同時に、回路基板部12と搭載領域22とが機械的に接続される。このとき、上記の状態では、半導体素子部15と第1のアンテナコイル25および第2のアンテナコイル31との電氣的な検査を行うこともできる。
- [0041] 以下に、図1Aと図1Bに示すように筐体46にこれらを収納する手順を説明する。
- [0042] 最初に、第1のアンテナコイル25の折り曲げ方法について、図3Aを参照して説明する。
- [0043] まず、間隔調整部28を折り曲げ部Cを基準として半導体素子部15側に回路基板部12に対してほぼ直角に折り曲げる。なお、間隔調整部28の長さは回路基板部12の厚みと折り曲げに必要な折り代を含む長さに設定する。
- [0044] つぎに、コイルパターン部24が半導体素子部15の面上に位置するように折り曲げ部Bを基準として折り曲げる。この折り曲げ時に半導体素子部15の表面に第1の磁性体層40となる磁性体シートを配設しておく。なお、磁性体シートはコイルパターン部24のコイル241を形成する面にあらかじめ接着しておいてもよい。
- [0045] つぎに、コイルパターン部26を折り曲げ部Aを基準として山折にして、コイルパターン部26とコイルパターン部24とを重なるように折り曲げる。

- [0046] 以上の手順で第1のアンテナコイル25の折り曲げが完了する。
- [0047] つぎに、第2のアンテナコイル31の折り曲げについて、図3Aを参照して説明する。
- [0048] 最初に、コイルパターン部30を第2の磁性体層42に密着するように折り曲げ部Dを基準として折り曲げる。その後、コイルパターン部32をコイルパターン部30に密着するように折り曲げ部Eを基準として折り曲げる。
- [0049] 以上の手順で第2のアンテナコイル31の折り曲げが完了する。なお、それぞれのコイルパターン部24、26、30、32は、折り曲げのための折り代分を考慮した長さに設定している。
- [0050] このように折り曲げた後、筐体46に挿入し密閉することにより、図1Aと図1Bに示すアンテナ内蔵型記憶媒体が作製される。
- [0051] なお、フレキシブルシート21としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)やポリイミドなどの樹脂シートを用いることができる。その厚みは10  $\mu$  m～100  $\mu$  mの範囲とすることが好ましい。
- [0052] また、コイル241、261、301、321、貫通導体242、262、302、322、222、裏面側配線導体34および表面側配線導体36は、例えば銀ペーストを用いて印刷方式で形成することができる。なお、蒸着方式または蒸着方式とめっき方式とを併用して形成してもよい。また、銅箔などを接着してエッチングでパターン形成してもよい。その厚みは、約5  $\mu$  m～20  $\mu$  m程度の厚みとすることが好ましい。
- [0053] なお、これらの導体面上には絶縁性保護膜を形成しておくことが望ましい。
- [0054] また、回路基板部12としては、一般的に用いられているガラスエポキシ樹脂基板、アラミド樹脂を用いた多層配線基板またはセラミック基板などを用いることができる。
- [0055] さらに、第1の磁性体層40と第2の磁性体層42には、例えばフェライト粉とエポキシ樹脂などを混合して磁性体シートとして、コイルパターン部24のコイル261を形成した面とコイルパターン部30の裏面部とに貼り付けて用いてもよい。または、磁性体シートをそれぞれの位置に単に挿入して保持する構成でもよい。あるいは、コイルパターン部24のコイル241の形成面上に、磁性体ペーストを印刷して第1の磁性体層40としてもよい。同様に、コイルパターン部30の裏面側配線導体34が形成されている面側に、磁性体ペーストを印刷して第2の磁性体層42としてもよい。

- [0056] なお、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとは、それぞれ2つのコイルパターン部を重ねる構成としたが、本発明はこれに限定されない。例えば、1つのコイルパターン部のみであってもよいし、あるいは3つ以上のコイルパターン部を折り畳んで構成してもよい。
- [0057] また、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとをそれぞれ構成する2つのコイルパターン部のコイルを並列に接続した例で説明したが、直列に接続する構成としてもよい。
- [0058] さらに、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとを大面積のシート上に複数形成しておき、切断して、図2に示す形状としてもよい。このような製造方法により、一度に多数のアンテナコイルを形成できるので製造工程を簡略化できる。
- [0059] (第2の実施の形態)
- 図4Aは本発明の第2の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を長さ方向に切断した断面図で、図4Bは本発明の第2の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を幅方向に切断した断面図である。
- [0060] 本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体は、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57とを介して外部機器(図示せず)と信号の送受を行うための通信機能を含む半導体素子部15と、この半導体素子部15が搭載された回路基板部12と、半導体素子部15と回路基板部12とを挟むように配設され、半導体素子部15よりも大きな形状を有する第1の磁性体層40および第2の磁性体層42と、第1の磁性体層40上に配設された第1のアンテナコイル53と、第2の磁性体層42上に配設された第2のアンテナコイル57と、これらを収納するための筐体46とから構成されている。
- [0061] なお、本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体は、半導体素子部15、回路基板部12、第1の磁性体層40、第2の磁性体層42および筐体46については、第1の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体と同じである。
- [0062] 本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体は、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57は、第1の実施の形態と同様に一枚のフレキシブルシート上で一体的に形成され、かつ並列に接続された構成からなる。そして、図4Aと図4Bに示す

ように、回路基板部12が搭載された搭載領域50を基準として、第1のアンテナコイル53は第1の磁性体層40側に、また第2のアンテナコイル57は第2の磁性体層42側に、それぞれが折り曲げられて配設されている。さらに、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57は、半導体素子部15の同じ端子と電氣的に接続されている。

[0063] なお、本実施の形態においても、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57とは、同一巻き数としてある。ただし、同一巻き数に限定されるものではない。

[0064] 回路基板部12は、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57が形成されるフレキシブルシート51とは別の基材で形成され、少なくとも両面に配線パターン(図示せず)が形成されている。そして、回路基板部12の一方の面上に半導体素子部15が搭載され、他方の面上に第1のアンテナコイル53および第2のアンテナコイル57と接続するための電極端子(図示せず)が設けられている。

[0065] さらに、本実施の形態においても、回路基板部12は外部機器(図示せず)と接続するための外部接続端子121を有している。そして、外部接続端子121により外部機器と接触方式による信号の送受も行うことができる。なお、これらについては、第1の実施の形態と同様である。

[0066] 半導体素子部15は、本実施の形態においても2個の半導体チップから構成されている。すなわち、半導体素子部15は、半導体メモリ16と制御用LSI14からなる半導体チップとから構成されている。制御用LSI14は、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57とを介して外部機器(図示せず)と信号の送受を行うための通信機能や半導体メモリ16を制御する制御機能および外部接続端子を介して外部機器と信号の送受を行うための通信機能を有する。

[0067] 制御用LSI14と半導体メモリ16とは、回路基板部12に形成された電極端子(図示せず)とバンプ141、161により接続されている。このとき、制御用LSI14および半導体メモリ16と回路基板部12との間にアンダーフィル樹脂を設けてもよい。

[0068] また、第1のアンテナコイル53および第2のアンテナコイル57と接続するために回路基板部12に設けた電極端子(図示せず)とフレキシブルシートの搭載領域50に設けた接続端子501とは、バンプ74により電氣的に接続される。さらに、回路基板部12とフレキシブルシート51の搭載領域50とは、絶縁性接着剤44により機械的にも固着

されている。

- [0069] 本実施の形態では、フレキシブルシート51上に形成された第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57との折り曲げ構成が第1の実施の形態と異なること、および第1のアンテナコイル53を構成するコイルパターン部52、54と第2のアンテナコイル57を構成するコイルパターン部56、58のそれぞれの接続構成が異なることが特徴である。
- [0070] 以下、図5と図6を用いて、本実施の形態の第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57の形状およびその作製方法について説明する。
- [0071] 図5は、フレキシブルシート51上に、搭載領域50を中心として、3方向に第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57とを構成するコイルパターン部52、54、56、58を形成した状態を示す平面図である。
- [0072] また、図6は、フレキシブルシート51の搭載領域50上に、半導体素子部15が実装された回路基板部12を搭載した状態を示す平面図である。
- [0073] 本実施の形態では、図5に示すように第1のアンテナコイル53を構成するコイルパターン部52、54は、搭載領域50の両側に形成されている。一方、第2のアンテナコイル57を構成するコイルパターン部56、58は搭載領域50の一方側のみに延在されて形成されている。そして、第2のアンテナコイル57を構成するコイルパターン部56、58が延在する方向は、回路基板部12の外部接続端子121が配置される方向とは反対方向である。
- [0074] 第1のアンテナコイル53は、2つのコイルパターン部52、54により構成される。これらのコイルパターン部52、54は、折り曲げたときにコイルの巻き方向が同じで直列に接続されている。すなわち、コイルパターン部52は、搭載領域50から間隔調整部60だけ離れた位置のフレキシブルシート51の一方の表面上にコイル521が形成されている。もう1つのコイルパターン部54は、コイルパターン部52と同様に搭載領域50から間隔調整部60だけ離れた位置のフレキシブルシート51の一方の表面上にコイル541が形成されている。これらのコイル521、541の一方の端部は、貫通導体522、542と裏面側配線導体64とにより接続されている。他方の端部は、それぞれ表面側配線導体70、72を介して接続端子501と接続されている。したがって、第1のアンテナ

コイル53は、コイルパターン部52、54に設けたコイル521、541が直列に接続されて構成される。

[0075] 第2のアンテナコイル57は、2つのコイルパターン部56、58により構成される。これらのコイルパターン部56、58は、折り曲げたときにコイルの巻き方向が同じになるように形成される。すなわち、コイルパターン部56は、搭載領域50に隣接したフレキシブルシート51の一方の表面上にコイル561が形成されている。もう1つのコイルパターン部58は、コイルパターン部56に隣接して設けられ、コイル581とコイル561のそれぞれの一方の端部は貫通導体562、582と裏面側配線導体62とを介して接続されている。また、他方の端部は、それぞれ表面側配線導体66、68を介して接続端子501に接続されている。したがって、第2のアンテナコイル57は、コイルパターン部56、58に設けたコイル561、581が直列に接続されて構成される。

[0076] なお、フレキシブルシート51上に回路基板部12を搭載するときには、図4Bに示すように、回路基板部12に設けた電極端子(図示せず)と搭載領域50に設けた接続端子501とを、例えばバンプ74により接続する。同時に、絶縁性接着剤44で全面を接着固定する。

[0077] 以上により、半導体素子部15と第1のアンテナコイル53および第2のアンテナコイル57とが電氣的に接続される。同時に、回路基板部12と搭載領域50とが機械的に接続される。したがって、上記の状態、半導体素子部15と第1のアンテナコイル53および第2のアンテナコイル57との電氣的な検査を行うこともできる。

[0078] 以下に、図4Aおよび図4Bに示すように筐体46にこれらを収納する手順を説明する。

[0079] 最初に、第1のアンテナコイル53の折り曲げ方法について、図5を用いて説明する。

[0080] まず、間隔調整部60を折り曲げ部M、Lをそれぞれ基準として半導体素子部15側に、回路基板部12に対してほぼ直角に折り曲げる。なお、間隔調整部60の長さは回路基板部12の厚みと折り曲げに必要な折り代を含む長さの設定するため、コイルパターン部52側とコイルパターン部54側とは異なる。

[0081] つぎに、コイルパターン部52が半導体素子部15の面上に位置するように折り曲げ

部Kを基準として折り曲げる。この折り曲げ時に、図4Aに示すように、半導体素子部15の表面に第1の磁性体層40となる磁性体シートを配設しておく。なお、磁性体シートはコイルパターン部52のコイル521を形成する面にあらかじめ接着しておいてもよい。

[0082] つぎに、コイルパターン部54を折り曲げ部Nを基準として折り曲げて、コイルパターン部52とコイルパターン部54とが重なるようにする。

[0083] 以上の手順で第1のアンテナコイル53の折り曲げが完了する。

[0084] つぎに、第2のアンテナコイル57の折り曲げについて、図5を用いて説明する。

[0085] 最初に、コイルパターン部56を第2の磁性体層42を挟んで搭載領域50側に、折り曲げ部Gを基準として折り曲げる。その後、コイルパターン部58をコイルパターン部56に密着するように折り曲げ部Fを基準として折り曲げる。

[0086] 以上の手順で第2のアンテナコイル57の折り曲げが完了する。なお、それぞれのコイルパターン部52、54、56、58は、折り曲げのための折り代分を考慮した長さに設定している。

[0087] このように折り曲げた後、筐体46に挿入し密閉することにより、図4Aおよび図4Bに示すアンテナ内蔵型記憶媒体が作製される。

[0088] 以上説明したように、本実施の形態では第1のアンテナコイル53を構成するコイル521、541は直列に接続され、同様に第2のアンテナコイル57を構成するコイル561、581も直列に接続される。そして、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57とは、半導体素子部15の所定の端子に並列接続される。このような構成により、第1のアンテナコイル53と第2のアンテナコイル57のコイルの巻き数を増加することができ、波長の長い周波数帯域を使用する通信にも対応できる。

[0089] なお、フレキシブルシート51としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)やポリイミドなどの樹脂シートを用いることができる。その厚みは10  $\mu$  m~100  $\mu$  mの範囲とすることが好ましい。

[0090] また、コイル521、541、561、581、貫通導体522、542、562、582、裏面側配線導体62、64および表面側配線導体66、68、70、72は、例えば銀ペーストを用いて印刷方式で形成することができる。なお、蒸着方式または蒸着方式とめっき方式とを

併用して形成してもよい。また、銅箔などを接着してエッチングでパターン形成してもよい。その厚みは、約 $5\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度の厚みとすることが好ましい。

[0091] なお、これらの導体面上には絶縁性保護膜を形成しておくことが望ましい。

[0092] また、回路基板部12、第1の磁性体層40および第2の磁性体層42は、第1の実施の形態で説明したものと同一材料および構成を用いることができるので説明を省略する。

[0093] また、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとをそれぞれ構成する2つのコイルパターン部のコイルを直列に接続した例で説明したが、並列に接続する構成としてもよい。

[0094] さらに、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとを大面積のシート上に複数形成しておき、切断して、図5に示す形状としてもよい。このような製造方法により、一度に多数のアンテナコイルを形成できるので製造工程を簡略化できる。

[0095] (第3の実施の形態)

図7Aは本発明の第3の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を長さ方向に切断した断面図で、図7Bは本発明の第3の実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体を幅方向に切断した断面図である。

[0096] 本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体は、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とを介して外部機器(図示せず)と信号の送受を行うための通信機能を含む半導体素子部83と、この半導体素子部83が搭載された回路基板部80と、半導体素子部83と回路基板部80とを挟むように配設され、半導体素子部83よりも大きな形状を有する第1の磁性体層86および第2の磁性体層88と、第1の磁性体層86上に配設された第1のアンテナコイル93と、第2の磁性体層88上に配設された第2のアンテナコイル97と、これらを収納するための筐体104とから構成されている。

[0097] 本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体は、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97は、一枚のフレキシブルシート上で一体的に形成され、かつ並列に接続された構成からなる。そして、図7Aと図7Bに示すように、回路基板部80が搭載された搭載領域100を基準として、第1のアンテナコイル93は第1の磁性体層8

6側に、また第2のアンテナコイル97は第2の磁性体層88側にそれぞれ折り曲げて配設されている。この折り曲げた状態において、それぞれの面から見たときに同一巻き方向となる。さらに、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97は、半導体素子部83の同じ端子と電氣的に接続されている。

[0098] なお、本実施の形態では、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とは、同一巻き数としてあるが、必ずしも同一巻き数とする必要はない。

[0099] また、本実施の形態では、回路基板部80に外部機器(図示せず)と接続するための外部接続端子を設けず、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97を介した非接触方式による信号の送受を行う構成である。

[0100] ここで、回路基板部80は、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97が形成されるフレキシブルシート91とは別の基材で形成され、少なくとも両面に配線パターン(図示せず)が形成されている。そして、回路基板部80の一方の面上に半導体素子部83が搭載され、他方の面上に第1のアンテナコイル93および第2のアンテナコイル97と接続するための電極端子(図示せず)が設けられている。

[0101] 半導体素子部83は、本実施の形態でも2個の半導体チップから構成されている例について示している。すなわち、半導体素子部83は、半導体メモリ84と制御用LSI82からなる半導体チップとから構成されている。制御用LSI82は、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とを介して外部機器(図示せず)と信号の送受を行うための通信機能や半導体メモリ84を制御する制御機能を少なくとも有する。

[0102] そして、制御用LSI82と半導体メモリ84とは、回路基板部80に形成されている電極端子(図示せず)と、例えばバンプ821、841により接続されている。このとき、制御用LSI82および半導体メモリ84と回路基板部80との間にアンダーフィル樹脂を設けてもよい。

[0103] 上記構成により、回路基板部80に外部接続端子を設けないため、回路基板部80の形状はフレキシブルシートの搭載領域100とほぼ同じにできる。

[0104] また、第1のアンテナコイル93および第2のアンテナコイル97と接続するために回路基板部80に設けた電極端子(図示せず)とフレキシブルシートの搭載領域100に設けた接続端子1001とは、例えばバンプ114により電氣的に接続される。さらに、回

路基板部80とフレキシブルシート91の搭載領域100とは、絶縁性接着剤90により機械的にも固着されている。

[0105] 図7Aと図7Bに示すように、本実施の形態ではフレキシブルシート91上に形成された第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とは、回路基板部80が搭載される搭載領域100を基準として4方向に平面状態で突出して形成された後、折り曲げられている。すなわち、第1のアンテナコイル93は2つのコイルパターン部92、94を有している。同様に、第2のアンテナコイル97も2つのコイルパターン部96、98を有している。そして、第1のアンテナコイル93のコイルパターン部92、94と第2のアンテナコイル97のコイルパターン部96、98とは、それぞれが並列に接続され、筐体104に収納できるように折り曲げられている。

[0106] 第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とは、同じ巻き数で、かつ折り曲げたときに同じ巻き方向になるように設定されている。

[0107] この構成により、本実施の形態のアンテナ内蔵型記憶媒体は、読み取り器(図示せず)に対して、その表面または裏面のどちらの面が向いても同じ送受信感度を有する。また、第1の磁性体層86と第2の磁性体層88とを設けることで、半導体素子部83を近接して配置しても、送受信特性への影響をほとんどなくすることができる。この結果、使用者にとって使いやすく、かつ特性の良好なアンテナ内蔵型記憶媒体を実現できる。

[0108] 以下、図8と図9を用いて、本実施の形態にかかるアンテナ内蔵型記憶媒体の製造方法について説明する。

[0109] 図8は、フレキシブルシート91上に、搭載領域100を中心として、4方向に第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とを構成するコイルパターン部92、94、96、98を形成した状態を示す平面図である。

[0110] また、図9は、フレキシブルシート91の搭載領域100上に、半導体素子部83が実装された回路基板部80を搭載した状態を示す平面図である。

[0111] 第1のアンテナコイル93は、2つのコイルパターン部92、94により構成される。そして、コイルパターン部92、94は、折り曲げたときにコイルの巻き方向が同じになるように形成される。すなわち、コイルパターン部92は、搭載領域100から間隔調整部10

2だけ離れた位置のフレキシブルシート91の一方の表面上にコイル921が形成されている。もう1つのコイルパターン部94も同様に、搭載領域100から間隔調整部102だけ離れた位置のフレキシブルシート91の一方の表面上にコイル941が形成されている。

[0112] 第2のアンテナコイル97は、2つのコイルパターン部96、98により構成される。そして、コイルパターン部96、98は、折り曲げたときにコイルの巻き方向が同じになるように形成される。すなわち、コイルパターン部96は、搭載領域100に隣接したフレキシブルシート91の一方の表面上にコイル961が形成されている。もう1つのコイルパターン部98も同様に、搭載領域100に隣接したフレキシブルシート91の一方の表面上にコイル981が形成されている。

[0113] 図8に示すように、コイル921、941、961、981はフレキシブルシート91の一方の表面に形成され、それらの一方の端子は貫通導体922、942、962、982を介して他方の面に形成された裏面側配線導体106に接続されている。さらに、これらの他方の端子は、コイル921、941、961、981が形成されている面上に形成された表面側配線導体108に接続されている。

[0114] 裏面側配線導体106は、搭載領域100に設けた貫通導体1002を介して、表面側に設けられた接続端子1001に接続されている。また、表面側配線導体108も同様にもう1つの接続端子1001に接続されている。このような配線構成により、第1のアンテナコイル93と第2のアンテナコイル97とが並列に接続される。そして、第1のアンテナコイル93を構成するコイルパターン部92、94および第2のアンテナコイル97を構成するコイルパターン部96、98も、同様に並列に接続される。

[0115] そして、図9に示すように、半導体素子部83が実装された回路基板部80を搭載領域100に搭載する。なお、回路基板部80を搭載するときには、図8に示すように、回路基板部80に設けられた電極端子(図示せず)と搭載領域100に設けられた接続端子1001とを、例えばバンプ114により接続する。同時に、絶縁性接着剤90で全面を接着固定する。

[0116] 以上により、半導体素子部83と第1のアンテナコイル93および第2のアンテナコイル97とが電氣的に接続される。同時に、回路基板部80と搭載領域100とが機械的

に接続される。このとき、上記の状態、半導体素子部83と第1のアンテナコイル93および第2のアンテナコイル97との電気的な検査を行うこともできる。

[0117] 以下に、図7Aと図7Bに示すように筐体104にこれらを収納する手順を説明する。

[0118] 最初に、第1のアンテナコイル93の折り曲げ方法について、図9を参照して説明する。

[0119] まず、間隔調整部102を折り曲げ部Pを基準として半導体素子部83側に回路基板部80に対してほぼ直角に折り曲げる。なお、間隔調整部102の長さは回路基板部80の厚みと折り曲げに必要な折り代を含む長さ設定する。

[0120] つぎに、コイルパターン部92が半導体素子部83の面上に位置するように折り曲げ部Tを基準として折り曲げる。この折り曲げ時に半導体素子部83の表面に第1の磁性体層86となる磁性体シートを配設しておく。なお、磁性体シートはコイルパターン部92のコイル921を形成した面にあらかじめ接着しておいてもよい。

[0121] つぎに、コイルパターン部94を折り曲げ部Uを基準として、コイルパターン部92とコイルパターン部94とが重なるように折り曲げる。この場合に、間隔調整部102を折り曲げ部Rを基準として半導体素子部83側に回路基板部80に対してほぼ直角に折り曲げることは、コイルパターン部92と同様である。

[0122] 以上の手順で第1のアンテナコイル93の折り曲げが完了する。

[0123] つぎに、第2のアンテナコイル97の折り曲げについて、図9を参照して説明する。

[0124] 最初に、コイルパターン部96を第2の磁性体層88に密着するように折り曲げ部Qを基準として折り曲げる。その後、コイルパターン部98をコイルパターン部96に密着するように折り曲げ部Sを基準として折り曲げる。

[0125] 以上の手順で第2のアンテナコイル97の折り曲げが完了する。なお、それぞれのコイルパターン部92、94、96、98は、折り曲げのための折り代分を考慮した長さ設定している。

[0126] このように折り曲げた後、筐体104に挿入し密閉することにより、図7Aと図7Bに示すアンテナ内蔵型記憶媒体が作製される。

[0127] なお、フレキシブルシート91としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンテレフタレートグリコール(PETG)やポリイミドなどの樹脂シートを用いるこ

とができる。その厚みは $10\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましい。

- [0128] また、コイル921、941、961、981、貫通導体922、942、962、982、1002、裏面側配線導体106、112および表面側配線導体108、110は、例えば銀ペーストを用いて印刷方式で形成することができる。なお、蒸着方式または蒸着方式とめっき方式とを併用して形成してもよい。また、銅箔などを接着してエッチングでパターン形成してもよい。その厚みは、約 $5\ \mu\text{m}$ ～ $20\ \mu\text{m}$ 程度の厚みとすることが好ましい。
- [0129] なお、これらの導体面上には絶縁性保護膜を形成しておくことが望ましい。
- [0130] また、回路基板部80、第1の磁性体層86および第2の磁性体層88は、第1の実施の形態で説明したものと同一材料および構成を用いることができるので説明を省略する。
- [0131] なお、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとをそれぞれ構成する2つのコイルパターン部のコイルを並列に接続した例で説明したが、直列に接続する構成としてもよい。
- [0132] さらに、本実施の形態では、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルとを大面積のシート上に複数形成しておき、切断して、図8に示す形状としてもよい。このような製造方法により、一度に多数のアンテナコイルを形成できるので製造工程を簡略化できる。
- [0133] なお、第1の実施の形態から第3の実施の形態までにおいては、第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルの巻き数を同じとして説明したが、本発明はこれに限定されない。第1のアンテナコイルと第2のアンテナコイルの巻き数は、異なってもよい。
- [0134] また、第1の実施の形態から第3の実施の形態においては、回路基板部をフレキシブルシートとは別の基材で作製し、貼り付ける構成としたが、本発明はこれに限定されない。フレキシブルシートの搭載領域上に回路基板部の機能を直接形成し、搭載領域に半導体素子部を直接実装してもよい。
- [0135] 上述したように本発明によれば、アンテナ内蔵型記憶媒体の表面または裏面のどちらの面であっても良好な送受信感度を有するアンテナ内蔵型記憶媒体が実現できる。
- [0136] また、アンテナの内蔵や外部接続端子を備えることにより、非接触方式のみでなく、

非接触方式と接触方式との兼用も可能である。

- [0137] また、半導体素子部として、比較的大面積の半導体チップや複数の半導体チップを搭載することもできる。その結果、従来の非接触タグ分野だけでなく、例えばセンサ機能とメモリ機能を含む半導体チップを搭載したタグなども作製できる。さらに、非接触機能を有するSDメモリカードなども作製することができる。

#### 産業上の利用可能性

- [0138] 本発明のアンテナ内蔵型記憶媒体によれば、アンテナの形成面積とほぼ同じ面積にメモリなどのLSIである半導体素子部を有するカード型記憶媒体において、カードの向きによらず良好な通信特性を得ることが可能な非接触あるいは非接触、接触兼用記憶媒体を実現することができ、カード型記憶媒体を用いる分野に有用である。

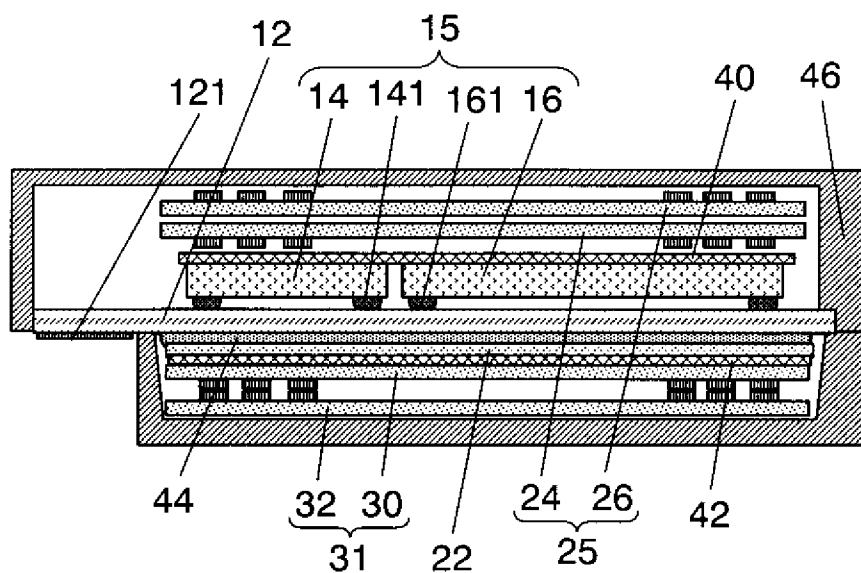
## 請求の範囲

- [1] アンテナコイルを介して外部機器と信号の送受を行うための通信機能を含む半導体素子部と、  
前記半導体素子部が搭載された回路基板部と、  
前記半導体素子部と前記回路基板部とを挟むように配設され、前記半導体素子部よりも大きな形状を有する第1の磁性体層および第2の磁性体層と、  
前記第1の磁性体層上に配設された第1のアンテナコイルと、  
前記第2の磁性体層上に配設された第2のアンテナコイルとを備え、  
前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、一枚のフレキシブルシート上で並列に接続された構成からなり、前記第1の磁性体層側および前記第2の磁性体層側にそれぞれ折り曲げて配設され、かつ前記半導体素子部と電氣的に接続された構成からなることを特徴とするアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [2] 前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、同一巻き数であることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [3] 前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、前記第1の磁性体層側および前記第2の磁性体層側にそれぞれ折り曲げた状態において、それぞれの面から見たときに同一巻き方向であることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [4] 前記フレキシブルシート上に形成された前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、前記回路基板部が搭載される領域を基準として2方向または3方向または4方向に平面状態で突出して形成された後、折り曲げられたことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [5] 前記回路基板部は前記フレキシブルシートとは別の基材で形成され、少なくとも両面に配線パターンが形成されており、一方の面上に前記半導体素子部が搭載され、他方の面上に前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとを接続するための電極端子が設けられており、  
前記フレキシブルシートの前記回路基板部が搭載される領域に設けられた前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとを並列接続した接続端子と前記電極

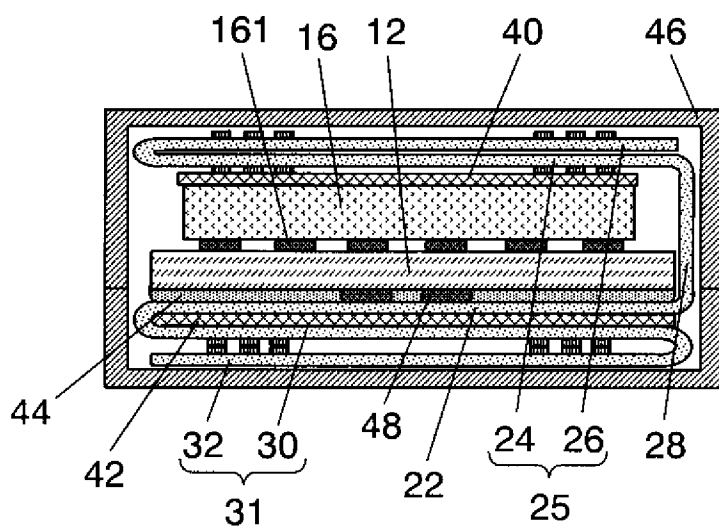
端子とが電氣的に接続されたことを特徴とする請求項4に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。

- [6] 前記回路基板部は外部機器と接続するための外部接続端子を有し、前記外部接続端子により前記外部機器と接触方式により信号の送受を行う構成をさらに有することを特徴とする請求項5に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [7] 前記フレキシブルシートは、前記第1のアンテナコイル、前記第2のアンテナコイルおよび前記半導体素子部が搭載される前記回路基板部を一体として有し、前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、前記回路基板部を基準として2方向または3方向または4方向に平面状態で突出して形成された後、折り曲げられたことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [8] 前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、複数のコイルパターン部をそれぞれ有し、前記コイルパターン部同士は並列接続され、かつ折り曲げられて前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとをそれぞれ構成することを特徴とする請求項4または請求項7に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [9] 前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとは、複数のコイルパターン部をそれぞれ有し、前記コイルパターン部同士は直列接続され、かつ折り曲げられて前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとをそれぞれ構成することを特徴とする請求項4または請求項7に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [10] 前記半導体素子部は、前記アンテナコイルを介して外部機器と信号の送受を行うための通信機能とメモリ機能とメモリ機能を制御する制御機能とを有する1つ以上の半導体チップから構成されていることを特徴とする請求項5に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [11] 前記半導体素子部は、前記外部接続端子を介して外部機器と信号の送受を行うための通信機能をさらに有することを特徴とする請求項6に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。
- [12] 前記回路基板部を覆う前記第1のアンテナコイルと前記第2のアンテナコイルとを収納する筐体とをさらに有することを特徴とする請求項1に記載のアンテナ内蔵型記憶媒体。

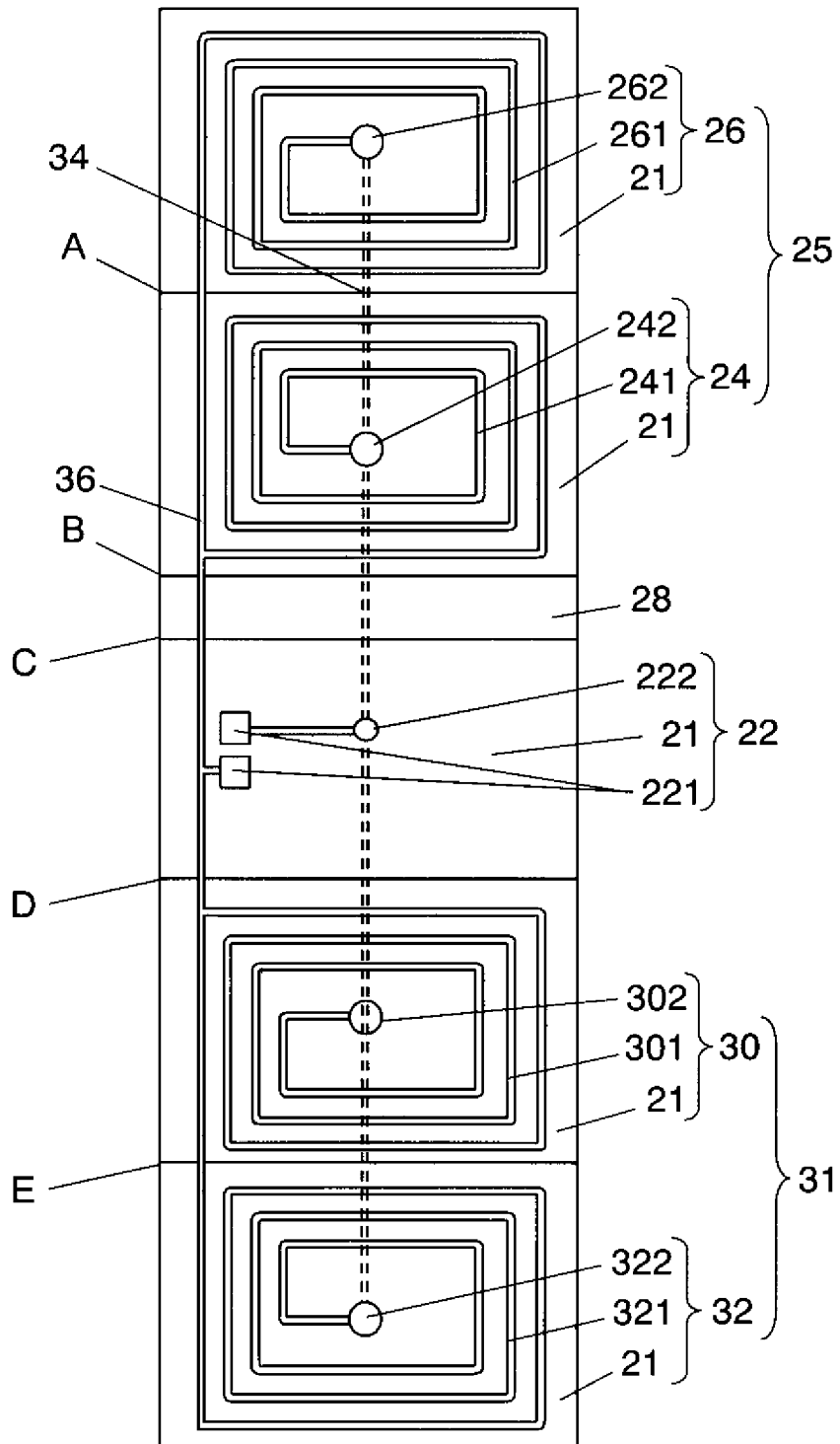
[図1A]



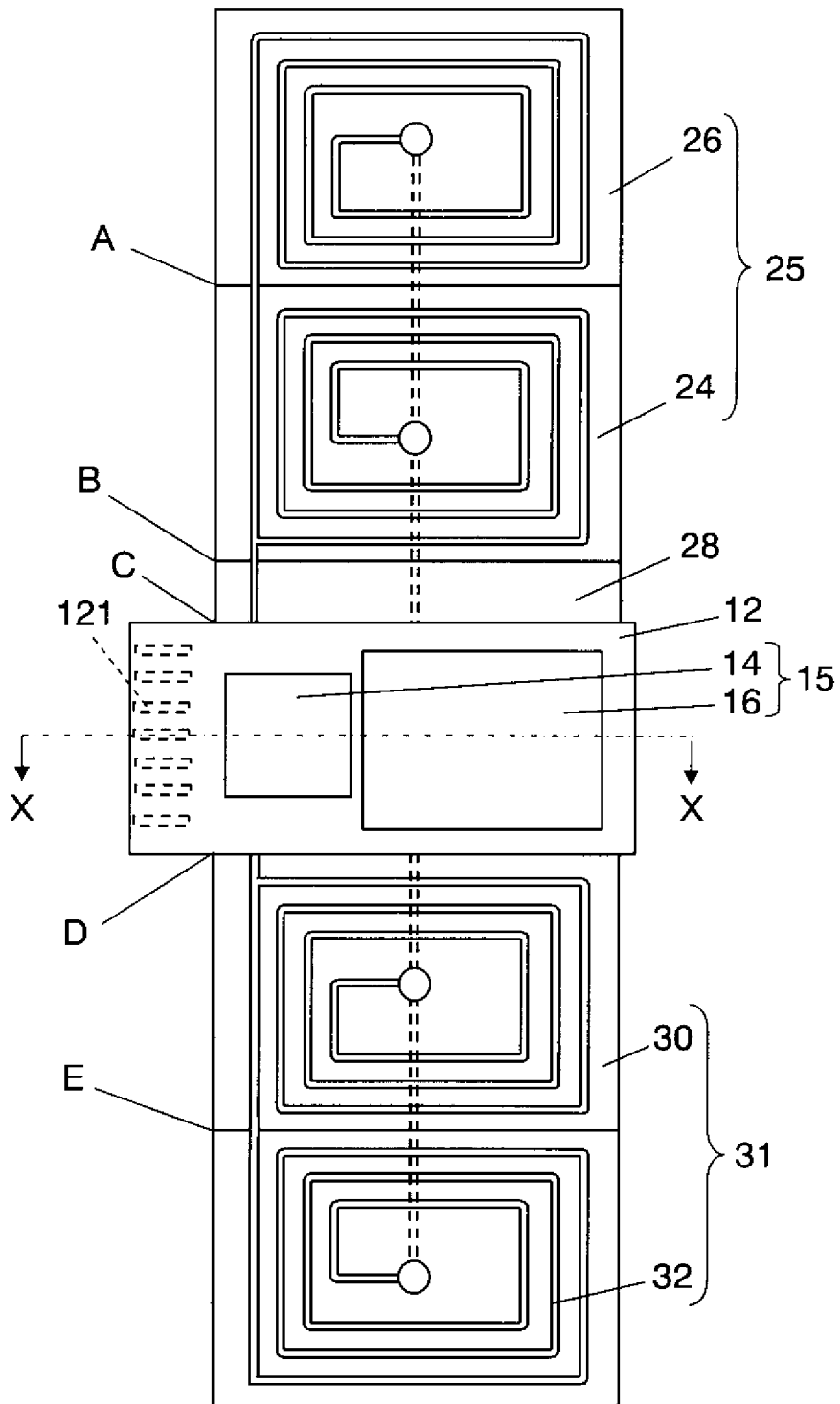
[図1B]



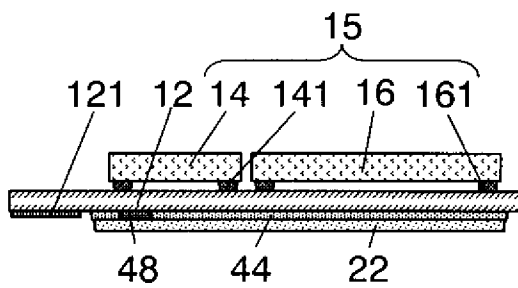
[図2]



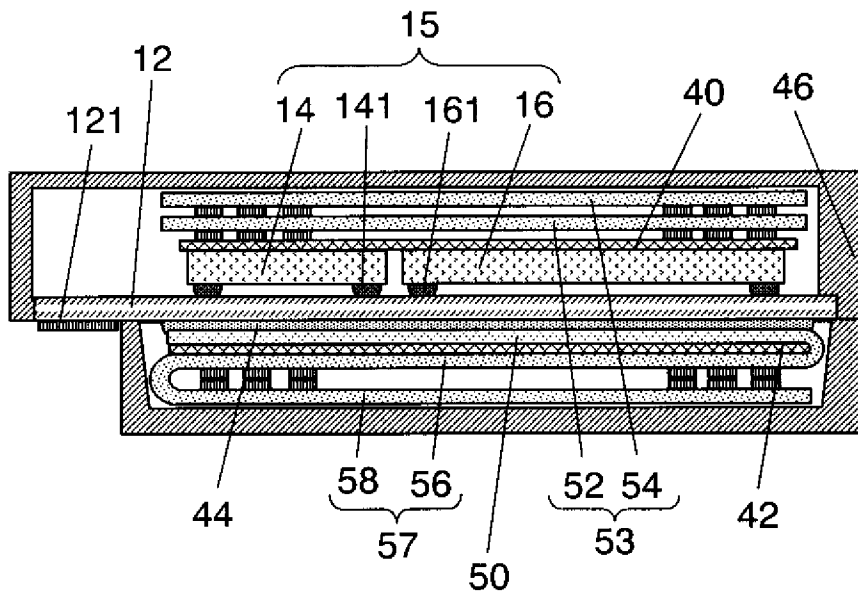
[図3A]



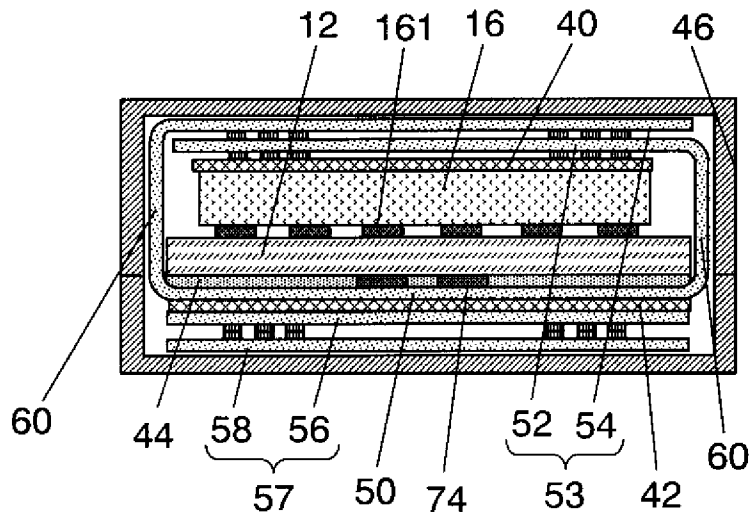
[図3B]



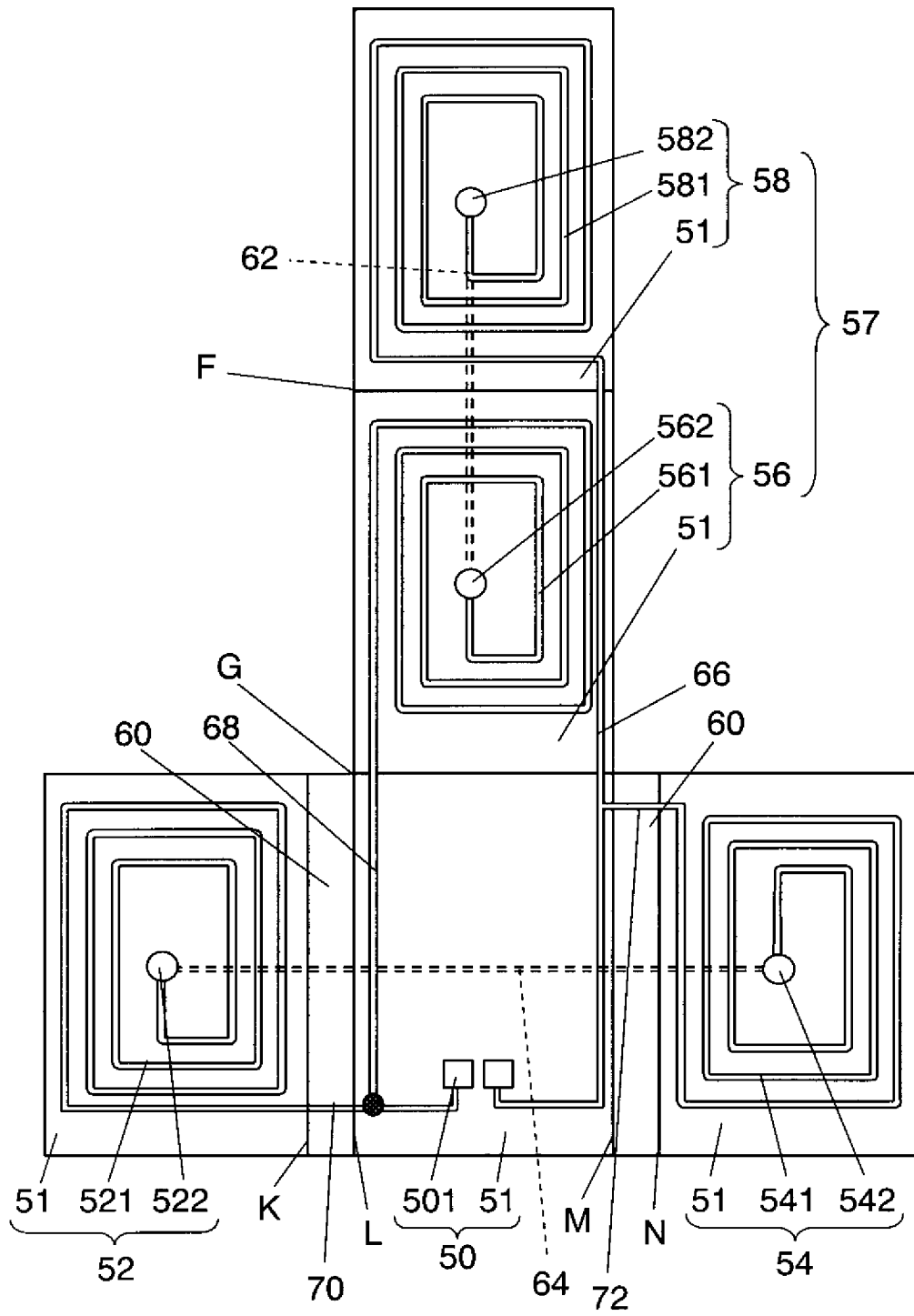
[図4A]



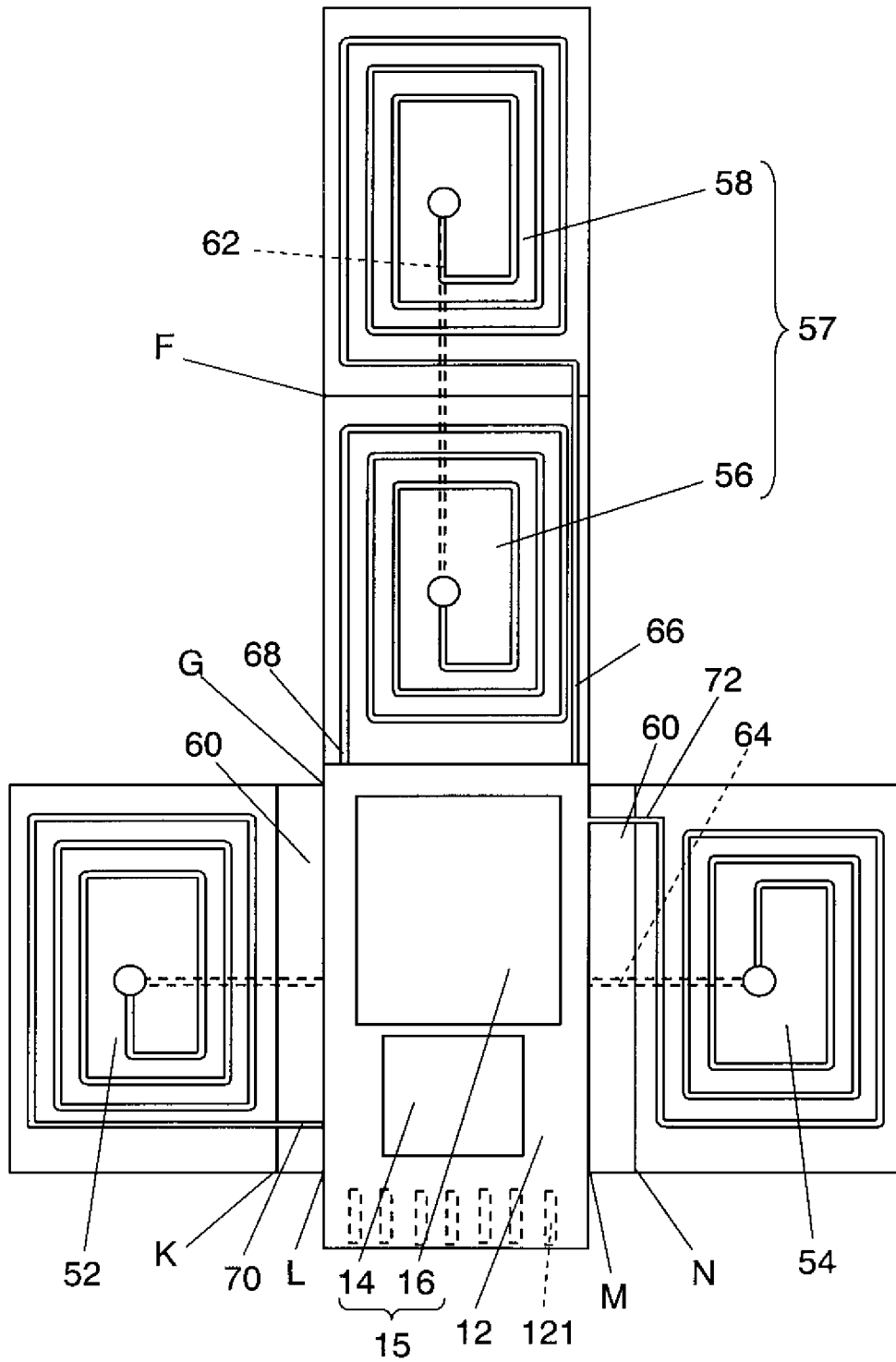
[図4B]



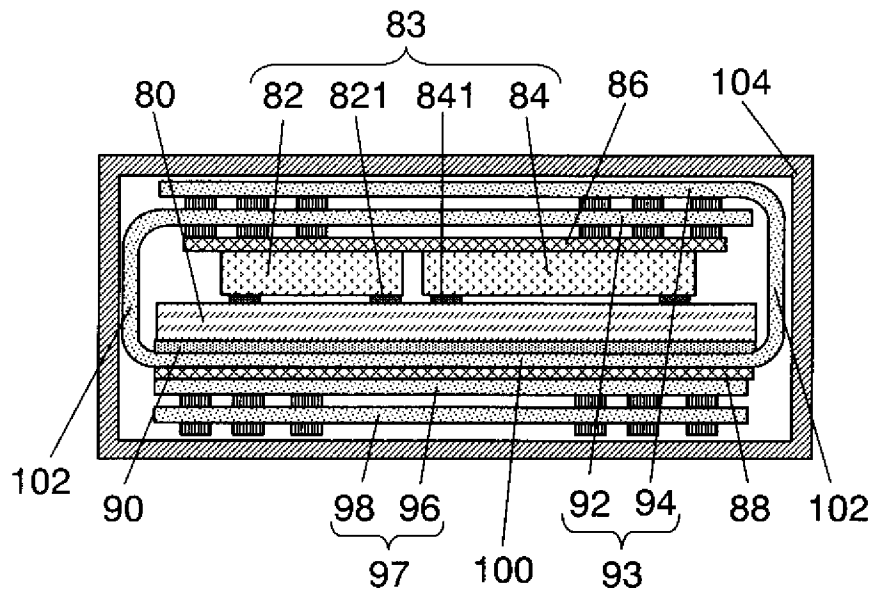
[図5]



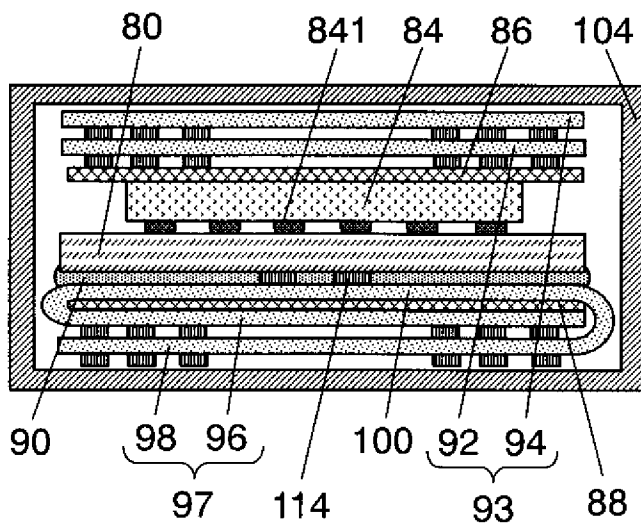
[図6]



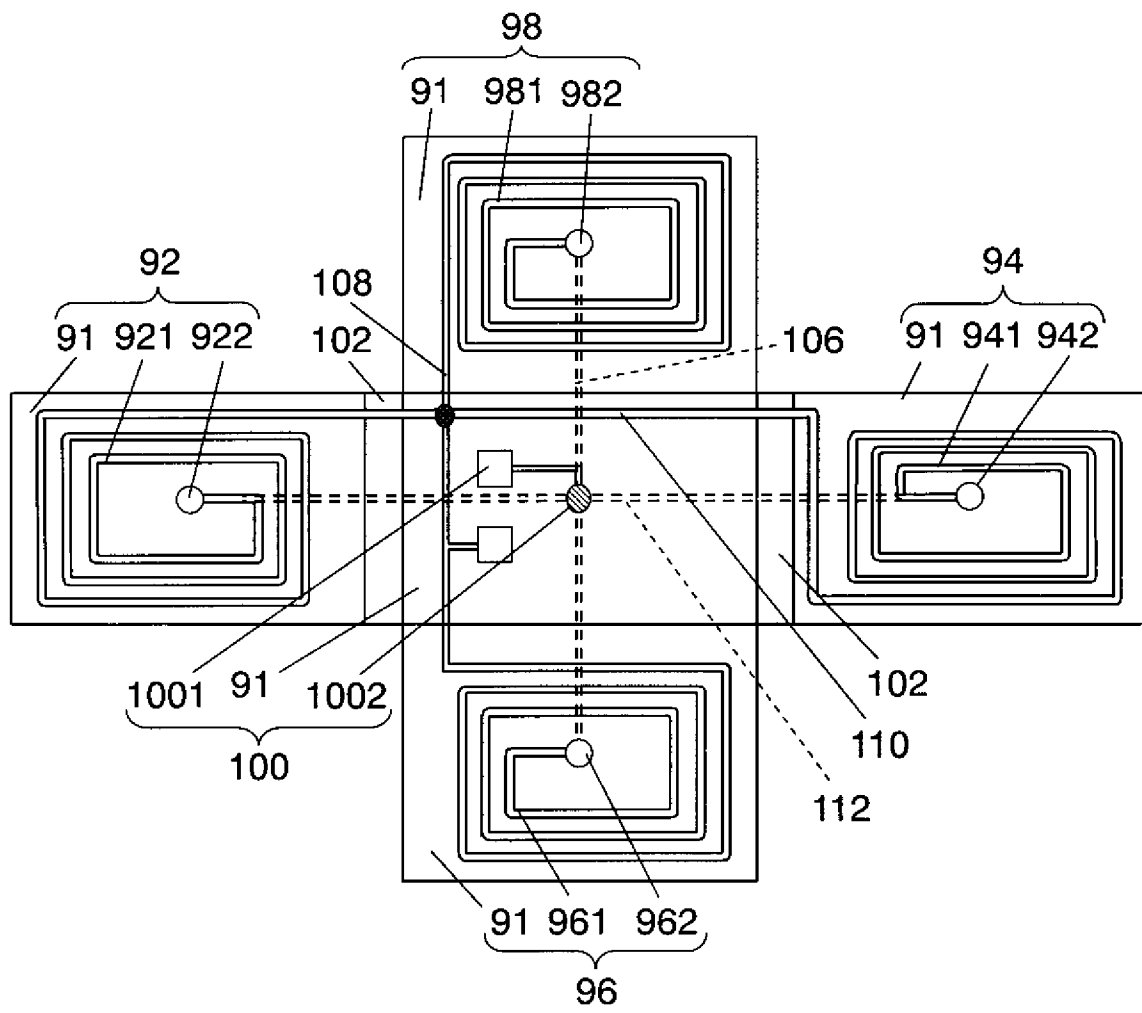
[図7A]



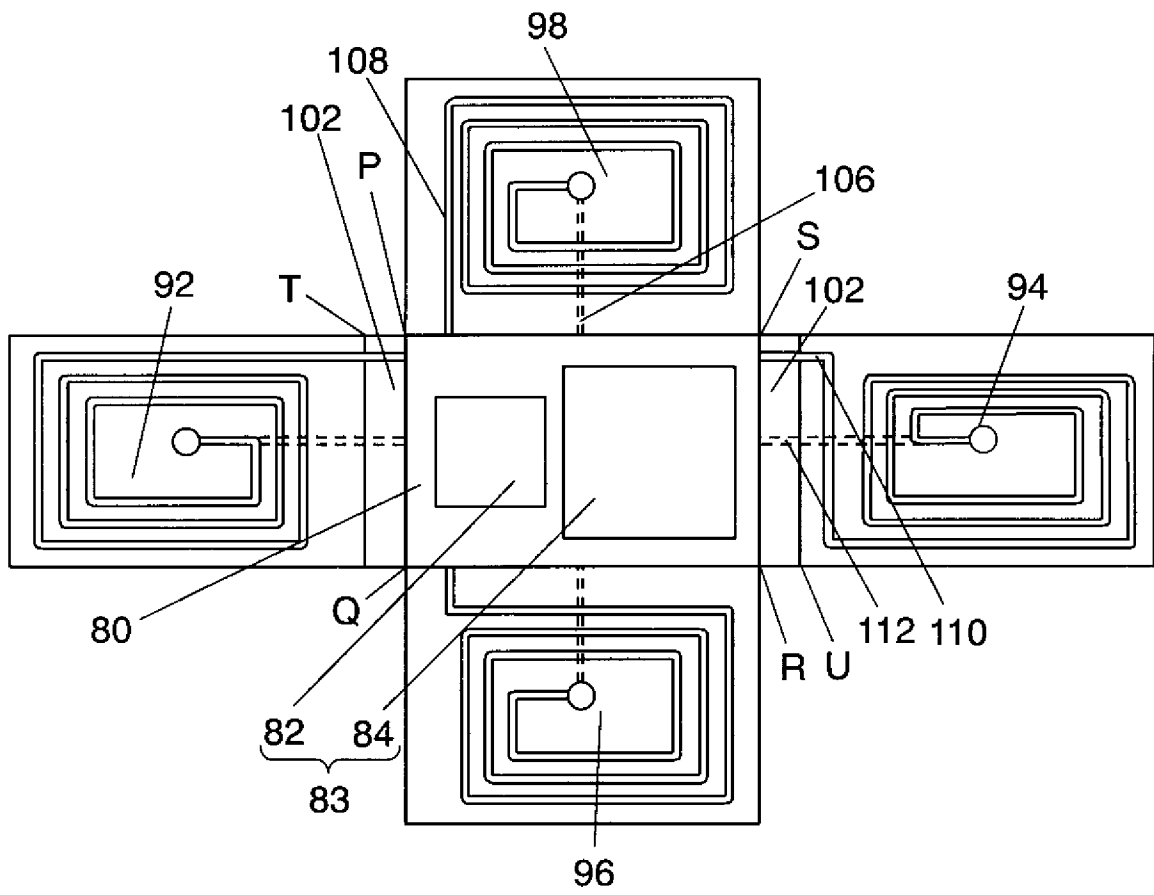
[図7B]



[図8]



[図9]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/313726

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G06K19/077(2006.01)i, B42D15/10(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/06(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)

G06K19/077, B42D15/10, G06K19/07, H01Q1/38, H01Q1/52, H01Q7/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-183741 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 07 July, 2005 (07.07.05), Par. Nos. [0057] to [0069]; Fig. 6 (Family: none)	1-12
A	JP 2004-213582 A (Mitsubishi Materials Corp.), 29 July, 2004 (29.07.04), Par. Nos. [0039] to [0051]; Figs. 4 to 5 (Family: none)	1-12
A	JP 8-016745 A (Seiko Instruments Inc.), 19 January, 1996 (19.01.96), Par. Nos. [0016] to [0019]; Fig. 4 (Family: none)	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"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)	"&" document member of the same patent family
"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  
26 September, 2006 (26.09.06)

Date of mailing of the international search report  
03 October, 2006 (03.10.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313726

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-335443 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 11-134459 A (Omron Corp.), 21 May, 1999 (21.05.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2004-260586 A (Nihon Plast Co., Ltd.), 16 September, 2004 (16.09.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2001-251129 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 14 September, 2001 (14.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112736/1981 (Laid-open No. 019506/1983) (NEC Corp.), 07 February, 1983 (07.02.83), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06K19/077(2006.01)i, B42D15/10(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/06(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06K19/077, B42D15/10, G06K19/07, H01Q1/38, H01Q1/52, H01Q7/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2005-183741 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2005.07.07, 段落【0057】-【0069】, 第6図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2004-213582 A (三菱マテリアル株式会社) 2004.07.29, 段落【0039】-【0051】, 第4-5図 (ファミリーなし)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 26.09.2006	国際調査報告の発送日 03.10.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木 圭一郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5T 3141

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-016745 A (セイコー電子工業株式会社) 1996.01.19, 段落【0016】-【0019】, 第4図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 7-335443 A (日立マクセル株式会社) 1995.12.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 11-134459 A (オムロン株式会社) 1999.05.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2004-260586 A (日本プラスト株式会社) 2004.09.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2001-251129 A (大日本印刷株式会社) 2001.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願56-112736号 (日本国実用新案登録出願公開58-019506号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 1983.02.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12