世界知的所有権機関
国際事務局

**PCT**

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|---|---|---|
| (51) 国際特許分類6<br>**H01F 1/12, 10/00** | **A1** | (11) 国際公開番号 **WO99/26257**<br>(43) 国際公開日 1999年5月27日(27.05.99) |

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05069

(22) 国際出願日 1998年11月11日(11.11.98)

(30) 優先権データ
特願平9/314983 1997年11月17日(17.11.97) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
ユニチカ株式会社(UNITIKA LTD.)[JP/JP]
〒660-0824 兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地 Hyogo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
古川伸治(FURUKAWA, Shinji)[JP/JP]
〒612-8122 京都府京都市伏見区向島庚申町99
マジョリカハウス203 Kyoto, (JP)
上埜修司(UENO, Shuji)[JP/JP]
〒612-8034 京都府京都市伏見区桃山町泰長老176-1
観月橋団地13-403 Kyoto, (JP)
網谷健児(AMIYA, Kenji)[JP/JP]
〒611-0021 京都府宇治市宇治蔭山55 ユニチカ蔭山社宅655
Kyoto, (JP)

平野俊幸(HIRANO, Toshiyuki)[JP/JP]
〒611-0025 京都府宇治市神明宮西37-23 Kyoto, (JP)
(74) 代理人
弁理士 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.)
〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル
青山特許事務所 Osaka, (JP)

(81) 指定国 CA, JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

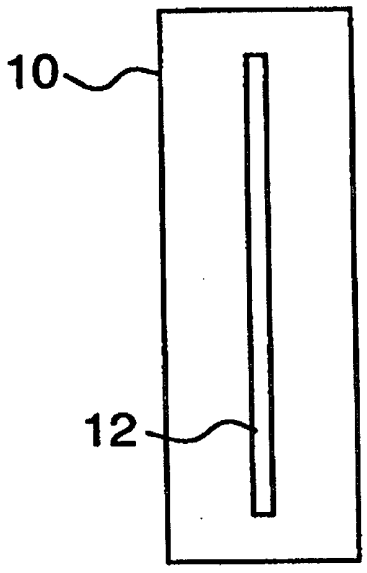
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **A MAGNETIC MARKER**

(54)発明の名称 磁気マーカー

(57) **Abstract**

A small magnetic marker that can be used with high sensitivity both in a generally-called large Barkhausen system and a generally-called high permeability system. The length of the magnetic marker including a soft magnetic material is not more than 70 mm. The soft magnetic material, when an alternating magnetic field of a strength less than 0.20e is applied thereto, causes steep magnetic reversal with a magnetic flux change of more than $8.0 \times 10^{-9}$ Wb. The variation of magnetic field strength when the soft magnetic material causes a steep magnetization reversal is preferably 0.10e or less.



(57)要約

いわゆる大バルクハウゼン型のシステムと、いわゆる高透磁率型のシステムの両方で感度よく使用できる小型の磁気マーカーを提供する。磁気マーカーの軟磁性材料を含んだ長さが７０mm以下である。軟磁性材料は、外部から０．２０e以下の大きさの磁界強度の交番磁界が印加されると、８．０×１０$^{-9}$Wb以上の磁束変化量で急峻な磁化反転を発生するものである。好ましくは、軟磁性材料が急峻な磁化反転を発生する磁界強度の変動が０．１０e以下である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

# 明　細　書

## 磁気マーカー

### 技術分野

本発明は、電子物品監視装置に使用される磁気マーカーに関するものである。

### 背景技術

商品の盗難を防止するために、電子物品監視装置を使用する例が近年数多く見られるようになってきている。これらの装置は、対象とする物品に特殊なマーカーを貼付し、これらが発生する信号をたよりに物品の有無を識別する。方式としてはいくつかの種類があり、大きく分けると、特殊な軟磁性材料の磁化過程を利用するもの、ＬＣ共振回路のインピーダンスが特定周波数で急峻に変化することを利用するもの、発振回路により特殊な電波を放射するものなどがある。

これらの内でも、磁気式はマーカーを安価に供給できることから、近年盛んに用いられており、磁歪振動を利用するものとヒステリシス特性を利用するものに大別される。

ヒステリシス特性を利用した磁気マーカーおよびシステムの詳細は、例えば、特公平３－２７９５８号公報に開示されている。同文献によると、磁気マーカーとしてＦｅ基の非晶質金属細線を含むものが使用される。検知用システムは物品を監視する区域に設置され、励磁コイルから問い合わせ信号として例えば７３Hzの交番磁界が発振される。それにより磁気マーカーに含まれる金属細線が磁化反転すると、検知コイルに誘導電圧が発生し、これを検知信号として識別する。上記の金属細線材料は長手方向の磁化が非常に安定で、磁化の反転は磁界がある臨界値に達した瞬間に一斉に起こり瞬間的に終了する特徴がある。この性質は双安定的であり、しばしば大バルクハウゼン反転とも呼ばれる。このような材料は、大振幅励磁したときのヒステリシスループに不連続で非常に急激な磁化のステップが観察されることから、それと判別することができる。マーカー内でこのような急激な磁化反転が起こると、検知コイルには非常に鋭いパルス電圧が誘導され

る。誘導された電圧波形は、極めて特殊であるため、他の一般的な磁性材料、例えば買い物かごの鉄板などとは容易に区別することができる。上記システムでは、誘導された電圧の波形の周波数解析をし、高次の高調波の強度やその発生タイミングなどからマーカーの有無を判別し、警報の発生が必要であるかどうかを判断する。

また、ヒステリシス特性を利用した別の形式の磁気マーカーとシステムが、特公平３－５５８７３号公報において開示されている。このシステムでは、Ｃｏ基非晶質金属薄帯などを含む磁気マーカーが使用される。これらは、いわゆる高透磁率材料として知られているもので、磁歪や結晶磁気異方性が小さいために低保磁力であり非常に磁化されやすいものである。これらの材料を大振幅で励磁すると、非常に幅が狭く連続的に変化するヒステリシスループが観察される。磁気マーカーに含まれるこれらの材料の長さが十分長ければ、ヒステリシスループの磁化の立ち上がりは急なものになる。これは、監視システム内で磁化変化が急激に起こることを示している。同システムも、特公平３－２７９５８号公報と同じように、監視区域に励磁コイルから交流磁界が放射され、検知コイルに誘導された電圧が信号として捉えられる。この時に印加される交流磁界は、例えば２５Hz、１．５kHz、２．５kHz の複数の周波数が組み合わされたものが使用される。磁気マーカーに含まれる高透磁率材料が磁化されると、１．５kHz と２．５kHz の和あるいは差の周波数成分を含むパルス電圧が検知コイルに誘導される。そこで、例えば１．５と２．５を加えた４kHz の周波数を有する電圧信号の強度が予め決められている値以上であれば、磁気マーカーが存在すると判定される。さらに、このシステムでは２５Hz の低周波磁界が重畳されており、この磁界は２５Hz でマーカーを磁気飽和させるために、先ほどの和あるいは差の混周波信号は２５Hz 磁界の零クロス点でしか発生しない。従って、混周波信号の発生と２５Hz 磁界の位相を照合することで、システムの感度を保証できる。

以上のような磁気式の電子物品監視システムでは、これまで、それぞれの形式に専用の磁気マーカーが使用されていた。すなわち、特公平３－２７９５８号公報に代表されるシステムでは、大バルクハウゼン反転を示すＦｅ系の非晶質金属細線が用いられ、特公平３－５５８７３号公報では高透磁率材料であるＣｏ基非

晶質金属薄帯が専ら利用されていた。

しかし、このようにそれぞれのシステムで専用のマーカーを利用していることは、これらのシステムの応用を狭める結果をもたらしていた。最近では、物品監視用のマーカーを製品の製造段階で貼付することが望まれている。これは、工場貼着あるいはソースタギングと呼ばれる考え方であり、予め製品に監視用のマーカーが備わった状態で流通するために、改めて店舗で貼着する必要がなく、管理コストを下げることができる。しかし、複数の形式の磁気式システムで異なる磁気マーカーが存在し、またそれぞれのシステムでは形式の異なるマーカーを感知できないことは、磁気式マーカーの工場貼着の普及を妨げていた。

そこで、異なる磁気式の電子物品監視システムに利用しても、それぞれのシステムで十分に感度のよい磁気マーカーが得られれば、磁気式システムの工場貼着を大いに進めることができる。特に、特公平３－２７９５８号公報に代表されるいわゆる大バルクハウゼン型のシステムと、特公平３－５５８７３号公報に代表されるいわゆる高透磁率型のシステムの両方で感度よく使用できることが望ましい。

本発明の目的は、特に、いわゆる大バルクハウゼン型のシステムと、いわゆる高透磁率型のシステムの両方で感度よく使用できる小型の磁気マーカーを提供することである。

発明の開示

本発明者らは、磁気マーカーを構成する軟磁性材料として、磁気特性が注意深く限定されたものを使用することにより、上記課題を達成できることを見出し、本発明に到達した。

本発明に係る磁気マーカーは、急峻な磁化反転を示し得る軟磁性材料を含んだ長さが７０mm 以下の磁気マーカーであって、この軟磁性材料は、外部から０．２０e 以下の大きさの交番磁界が印加されると、８．０×１０$^{-9}$Wb 以上の磁束変化量で急峻な磁化反転を発生する。

好ましくは、磁気マーカーにおいて、上記軟磁性材料が急峻な磁化反転を発生する磁界強度の変動が０．１０e 以下である。

好ましくは、磁気マーカーにおいて、急峻な磁化反転に伴って周囲に放射される磁束変化量は８．０×１０$^{-9}$Wb 以上である。

好ましくは、磁気マーカーにおいて、前記の軟磁性材料は、１．５0e の振幅の正弦波磁界を７３Hz の周波数で印加した場合、１．５kHz の信号強度と３．５kHz の信号強度の差が－３dBm よりも小さい。

磁気マーカーにおいて、たとえば、前記の軟磁性材料は、細線である。

また、磁気マーカーにおいて、たとえば、前記の軟磁性材料は、薄帯である。

また、磁気マーカーにおいて、たとえば、前記の軟磁性材料は、薄膜である。

また、たとえば、磁気マーカーにおいて、２種の軟磁性材料が密着配置される。

また、たとえば、磁気マーカーにおいて、細線または薄膜の軟磁性材料が薄膜の軟磁性材料の上に配置される。

また、磁気マーカーにおいて、軟磁性材料の近傍に軟磁性材料よりも保磁力の大きな硬磁性材料が配置される。

さらに説明すると、本発明に係る磁気マーカーは、その長さが７０mm 以下の小型の磁気マーカーである。この磁気マーカーはその中に軟磁性材料を含み、この軟磁性材料は外部から交番磁界が印加されるとその磁界強度がある臨界値を超えると急峻な磁化反転を示し得る特徴を有している。好ましくは、軟磁性材料が磁化反転する磁界の大きさは、０．２0e 以下であり、かつ臨界磁界の変動は０．１0e 以下であり、その急峻な磁化反転に伴って周囲に放射される磁束変化量は８．０×１０$^{-9}$Wb 以上である。このように磁気特性が注意深く限定された軟磁性材料からなる本発明の磁気マーカーは、特に、特公平３－２７９５８号公報に代表されるいわゆる大バルクハウゼン型のシステムと、特公平３－５５８７３号公報に代表されるいわゆる高透磁率型のシステムの両方で感度よく使用できる。

本発明の磁気マーカーは、小さな磁界の印加で急峻な磁化反転を示し得る軟磁性材料を包含しているものであるので、大バルクハウゼン効果素子を利用したシステムや高透磁率素子を利用したシステムなど、複数の電子式盗難防止システムで好適に利用できる。

図面の簡単な説明

図１Ａ～図１Ｆは、各種磁気センサーの図式的な平面図である。

図２は、監視ゲートの空間の斜視図である。

図３は、磁気センサの３種の空間位置を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

まず、磁気マーカーを構成する軟磁性材料の磁気特性などの限定について説明する。本発明の磁気マーカーは工場貼着に適応可能なように、その長さは７０㎜以下で小型である。この長さは好ましくは５０㎜以下であり、２５㎜以下であればなお好ましい。下限は特に限定されないが、磁性体の反磁界が強くなるため１０㎜以下とするのは実際上好ましくない。

本発明の磁気マーカーは、外部から交番磁界が印加された時、その磁界強度がある臨界値を超えると急峻な磁化反転を示し得る軟磁性材料を含む。ここで、急峻な磁化反転とは、極めて短時間あるいは極めて微少な磁界変化の間に軟磁性材料の磁化の方向が変わることを意味している。このような材料では、磁気ヒステリス曲線を観測すると、ステップ状の変化域が観察される。このようなステップ状の磁化反転特性は、材料がさらされる励磁磁界の最大強度に影響を受ける特徴がある。例えば、一般に大バルクハウゼン反転材料と呼ばれている材料は、ある臨界強度の磁界を印加されると急峻な磁化反転を起こし、ヒステリシス曲線にステップ状の変化を示すが、それ以下の磁界では全く磁化が反転せずヒステリシスを示さない。その他のものとして、比較的小さな磁界から磁化反転は始めるもののその変化はなだらかで連続的なヒステリシス曲線を示すが、臨界強度以上の磁界になると急峻に磁化反転してヒステリシス曲線にステップ状の変化を示す材料もある。いずれの場合でも、臨界磁界以上では急峻な磁化反転をするために、本発明の磁気マーカに利用することができる。

磁化反転の急峻さは、例えば、磁性材料の磁化反転に伴って周囲に放射される磁気パルスを周波数解析することによって評価することができる。すなわち、磁性材料が磁化反転すると周囲には磁界が２次放射される。磁化反転が急激であればこの放射磁界は瞬間的に変化する。磁性材料の近傍にコイルを配置すると、コ

イルには電圧パルスが誘導される。この電圧パルス信号の周波数スペクトルを解析し、各周波数における信号強度、さらにはその強度比を比較することで磁性体の磁化反転の急峻さを評価できる。すなわち、より高周波数の信号の強度が強いほどに磁化反転が急峻であると判断できる。これらの信号の強度は、例えば励磁周波数と同じ周波数の信号強度に対する各周波数の信号強度の比で規格化する方法によって、測定装置の仕様や磁性体の大きさなどの影響を抑えた一般化した形で評価できる。また、基本周波数よりも十分高い２つの周波数の信号の強度比を用いる方法は、磁界の急峻さをより簡便に評価できる方法である。例えば、１．５０e の振幅の正弦波磁界を７３Hz の周波数で磁性材料に印加した場合、１．５kHz の信号強度と３．５kHz の信号強度の差によって磁化反転の急峻さを評価できる。例えば、－３dBm よりも小さいと、極めて急峻な磁化反転が起こっていると判断でき、本発明には好適に用いることができる。もちろん、この差は小さいほど好適であって、－２dBm 以下であればさらに好ましい。

本発明の磁気マーカーは、外部から交番磁界が印加された時、その磁界強度がある臨界値を超えると急峻な磁化反転を示し得る軟磁性材料を含み、いわゆる大バルクハウゼン型のシステム、および、いわゆる高透磁率型のシステムにおいて、十分高い感度を有する。上記軟磁性材料は、７３Hz の交番磁界が印加されると０．２０e 以下の磁界強度で急峻な磁化反転を示し、その磁界強度は０．１５０e 以下であれば好ましく、０．１０e 以下であればさらに好ましい。下限は特にはなく、その値は小さいほど好感度であるが、おおよそ０．０３０e よりも小さくなるとそれ以下になっても感度はさほどは変わらない。一方、磁化反転磁界が０．２０e を超えて大きな軟磁性材料では、特に、いわゆる高透磁率型のシステムにおいて感度が低下し、本発明には好ましくない。この磁界強度の物理的な意味は、磁気マーカーが十分大きな磁界で励磁された場合、軟磁性材料の保磁力に相当する。保磁力は一般的に励磁界の振幅強度に依存する傾向があるが、上記の値は７３Hz、振幅強度１０e で励磁した際の保磁力におおむね相当する。保磁力の励磁界振幅依存性が小さいものが各システムにおいて検知感度の高い磁気マーカーを得る上で好ましく、例えば１０e で励磁された時と５０e で励磁されたときの保磁力の差が５０e で励磁されたときの保磁力の５０％以内にあれば好ましい。また、保磁力が励磁

周波数によって影響されることが一般的に知られているが、例えば７３Hz で励磁された時と１kHz で励磁されたときの保磁力の差が１kHz で励磁されたときの保磁力の５０%以内にあれば好ましい。なお、本発明の磁気マーカーに用いられる軟磁性材料には磁化反転するのに必要な臨界磁界が存在し、臨界磁界の前後で不連続な磁化反転挙動を示す。例えば、臨界磁界より小さな磁界が印加されている状態では、軟磁性材料は全く磁化反転をしないが、臨界磁界に達した瞬間に急激に磁化を反転する。本発明では、この臨界磁界の強度は、０．１５0e 以下であれば好ましく、０．１0e 以下であればさらに好ましい。

次に、磁化反転磁界が上記のような条件範囲にあっても、磁化反転による磁束変化量がある範囲以上でないと、システムでの検知感度が十分ではないことが、本発明者らによって見いだされた。すなわち、マーカーが含む軟磁性材料が急峻な磁化反転により周囲に放射する磁束変化量は８．０×１０$^{-9}$Wb 以上でなければならない。磁束変化量は９．０×１０$^{-9}$Wb 以上であれば好ましく、１０．０×１０$^{-9}$Wb 以上ではさらに好ましい。磁束変化量は次のようにして実測される。システムに対応する周波数（例えば、特公平３－２７９５８号公報のシステムでは７３Hz）の交流磁界によって交流ＭＨループを測定し、そのヒステリシスループに観察される急峻な磁化反転での磁化変化量を磁束変化量とみなせばよい。磁束変化量が８．０×１０$^{-9}$Wb に満たない場合、磁気マーカーの発する信号強度が弱く、特に、特公平３－２７９５８号公報に代表されるいわゆる大バルクハウゼン型のシステムでの検知感度が低下するため好ましくない。

次に、磁化反転する磁界の時間的変動について詳しく検討した結果、特に、特公平３－２７９５８号公報に代表されるいわゆる大バルクハウゼン型のシステムにおいて、磁化反転を起こす磁界の変動がマーカーの検知感度に非常に大きく影響し、ある範囲内でないと好感度が得られないことが判明した。すなわち、本発明のマーカーが備える軟磁性材料が磁化反転を起こす磁界の強度は、０．１0e の変動範囲内であることが望まれる。この変動範囲は０．０７0e 以下であることが好ましく、０．０５0e 以下であればさらに好ましい。この場合の反転磁界の変動とは、同じ磁気マーカーに同じ振幅強度の交番磁界を繰り返し印加した際に、磁気マーカーの軟磁性材料が磁化反転する磁界強度がサイクルごとに変化すること

を意味している。その値は、本発明においては次のようにして評価される。磁化反転磁界の強度を２０サイクル連続で測定し、正または負のサイクルでのそれぞれの反転磁界強度の平均を計算する。次に、正または負のそれぞれのサイクルでの平均の磁化反転磁界強度と実際の磁化反転磁界強度との差の絶対値を計算し、それぞれの計算結果を加算した上で４０で除算した値を反転磁界の変動と定義する。反転磁界の変動が０．１０e を超えた場合は、特公平３－２７９５８号公報に代表されるいわゆる大バルクハウゼン型のシステムで検知感度が極めて低下するために好ましくない。

以上のような磁気特性の軟磁性材料からなる本発明の磁気マーカーは、様々な構成で実現でき、本発明では特に限定するものではない。具体的には、本発明の磁気マーカーに好適な軟磁性材料としては、例えば次のようなものを挙げることができる。例えば、特開昭５６－１６５０１６号公報に開示されている回転液中紡糸装置で製造された非晶質金属細線、あるいは特公平３－２７９５８号公報に開示されている単ロール装置で製造された非晶質金属薄帯が、本発明の磁気マーカーの軟磁性材料として好適に用いられる。これらに、さらに、張力、ねじり、磁界、通電などを印加しながら熱処理を施すと磁化反転の臨界磁界やその磁束変化量を任意に調整できる。細線や薄帯を熱処理する前に、伸線加工、圧延加工、スリット加工などの加工を施すことは、任意の形状にすることができ、反磁界を調整できることからも有効である。このような細線あるいは薄帯と併せて、薄膜形状の磁性体もまた、本発明の軟磁性材料に好適に使用される。このような磁性薄膜材料は、例えば、特開平４－２１８９０５号公報に開示がある。これらの文献によると、臨界値を伴う急峻な磁化反転挙動を示す軟磁性薄膜が得られ、本発明の目的には好適である。

図１Ａ～図１Ｆは、種々の磁気マーカーを図式的に示す。図１Ａは、ＰＥＴフィルム１０に貼りつけられた軟磁性細線１２からなる磁気マーカーを示す。また、図１Ｂは、ＰＥＴフィルム１０に貼りつけられた軟磁性薄帯１４からなる磁気マーカーを示し、図１Ｃは、ＰＥＴフィルム１０に貼りつけられた軟磁性薄膜１８からなる磁気マーカーを示す。

また、２種類以上の軟磁性材料を組み合わせて本発明の磁気マーカーを構成す

ることもでき、性能の向上などが期待できる。例えば、図１Ｄのように、線状の軟磁性材料１２の両端に切片状の軟磁性材料１６を密着配置して組み合わせると、線状の磁性体を単独で用いた場合よりも高感度な盗難防止システム用マーカーが得られ、より小型のマーカーを実現することもできる。ここで切片状の磁性材料は、近傍の磁界を集中して線状の磁性体に導く磁気ヨークの働きをして、感度を向上させていると推察されている。また、同様の効果は、図１Ｅのように、ＰＥＴフィルム１０上に、線状の磁性体１２と磁性薄膜１８を組み合わせた場合にも認められており、この場合は１枚の磁性薄膜の上に線状の磁性体を置くと良い。特に線状の磁性体の長さ方向が磁化困難方向となるような磁気異方性を有する薄膜を用いるとその効果が顕著であり、良好な性能を得ることができる。

本発明に用いられる軟磁性材料の長さとしては、特に限定されないが、少なくとも磁気マーカーの長さよりも長くはできないので７０㎜ 以下であることが望まれ、１０～７０㎜が好ましく、特に２０～６０㎜が好ましい。

なお、軟磁性材料には反磁界が影響するため、断面積と長さの関係は重要であり、例えば線材の場合、直径３０μｍの材料では長さ１０㎜でも好適に利用できるが、直径が１００μｍ ではもっと長いものでなければ特性が劣る傾向にあり、このような場合には例えば２０㎜以上の長さが望ましい。この点に関しては、薄帯や薄膜も同様の傾向がある。この際、磁気マーカーから発せられる信号の強度は、軟磁性材料の体積、特に断面積に強く依存する傾向がある。すなわち、軟磁性材料の大きさは必要とされる信号の強度レベルを考慮することが望まれる。

本発明の磁気マーカーでは、上述の軟磁性材料とともに、性質の異なる磁性材料をさらに使用することで、失活機能を加えることができる。すなわち、図１Ｆに示すように、ＰＥＴフィルム１０上で、上述の軟磁性材料よりも保磁力の大きな硬磁性材料２０（この例では3箇所）を軟磁性材料１２の近傍に配置し、硬磁性材料の残留磁化によって軟磁性材料にバイアス磁界を印加できるような構造の磁気マーカーにより失活機能を提供できる。このような構造のマーカーでは、硬磁性材料が消磁されておれば軟磁性材料が本来の急峻な磁化反転を示すために監視区域でマーカーが反応するが、硬磁性材料が着磁されれば軟磁性材料の磁化が制限されるためマーカーは反応せず失活される。このようなマーカーの失活ある

いは復活を簡単な装置で行えるため、使用者は電子式物品監視システムをさらに広い用途に応用できる。このような目的に使用される硬磁性材料には、例えばアーノクロム（アーノルド社）、セミバック（バキュームシュメルツェ社）などの金属薄帯が好適に使用され、さらに磁性粉末を含む塗料、Ｎｉ等の硬磁性箔なども利用できる。

本発明の磁気マーカーは、通常、粘着層のついたラベル、タグ、その他の形態で用いられるが、本発明では、特にこれらの形態に限定することはないが、内容の理解のために、例えば、ラベル形状の磁気マーカーについて説明する。ラベル型マーカーでは、監視区域で信号を発する軟磁性材料は２枚の紙あるいはプラスティックフィルムの間に挟まれている。これらの紙あるいはフィルムの内面には粘着層が塗布されて軟磁性材料が保持される。失活機能のための硬磁性材料が含まれる場合は、軟磁性材に密着するように硬磁性材が配置されて、これらの２枚の紙あるいはプラスティックフィルムの間に挟まれる。紙あるいはフィルムのうち１枚の外面には、さらに別の粘着層が塗布され、この粘着層によって監視の必要な物品にマーカーが貼付される。これらのマーカーは、離けい処理された紙のリールの上に連続的に貼られ、巻き取られた状態で使用者に提供され、ハンドラベラーや自動貼着装置あるいは手で離けい紙からマーカーをはがして使用される。なお、粘着層の形成されていないもう１枚の紙あるいはフィルムの外面には、目的に併せて印刷などが施される。

以下では、さらに磁気マーカーの具体例について説明する。

（軟磁性材料の作製）

まず、例１～３と比較例１～２の試料の作製について説明する。回転液中紡糸装置により、表１に示す組成の金属細線を作製した。この時の回転液中紡糸法の製造条件は次の通りであった。石英ノズルに約２００ｇの母合金を挿入し、アルゴン雰囲気下で高周波溶解した。アルゴンガス圧を約４．５kg/cm$^2$に加圧し、直径約１３０μｍのノズル孔から金属溶湯を噴出した。金属溶湯は、約３００rpmで回転する直径６００mmの円筒ドラムの内壁に形成された冷却水層に噴出されて急冷凝固し、そのままドラム内壁に巻とられた。このようにして得られた細線を、ダイスによって所定の線径にまで伸線加工し、１３５kg/mm$^2$の張力下で、

３４０℃、１０分の熱処理を施した。このようにして得られた金属細線を６５mmに切断し、２３μmの粘着材が塗布された厚さ２５μmの２枚のＰＥＴフィルムの間に挟んで固定し、磁気マーカーとしたものを比較例１とした。実施例１～３は、上記のように張力熱処理がされた細線に、さらに、無張力下で４００℃、１０分の熱処理を施し、この細線を元にして上記と同様の方法で磁気マーカーを作製して試料とした。なお、比較例２は例１、例２の試料に比べてさらに５０%細く伸線加工したものである。

次に、例４～５と比較例３の作製について説明する。単ロール装置を用いて、表１に示す組成の金属薄帯を作製した。この時の単ロール法の製造条件は次の通りであった。石英ノズルに約２００g の母合金を挿入し、アルゴン雰囲気下で高周波溶解をした。アルゴンガス圧を約2kg/cm$^2$に加圧し、直径約３００μm のノズル孔から金属溶湯を噴出した。金属溶湯は、約１２００rpm で回転する直径２００mmの銅ロール外周面に噴出されて急冷凝固し、巻き取り機構によってリールに巻きとられた。このようにして得られた金属薄帯に、1m あたり５～１０回の捻りを付与しながら３２０℃、１０分の熱処理を施したものを、例１と同様の方法で磁気マーカーに加工して例４～５の試料とした。比較例３については、単ロール装置によって得られた薄帯を熱処理せずにそのまま磁気マーカーにし、試料とした。

表1　各種試料の特性値

| | 実施例－1 | 実施例－2 | 実施例－3 | 比較例－1 | 比較例－2 |
|---|---|---|---|---|---|
| 急峻な磁化反転の有無 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 臨界磁界　(0e) | 0.09 | 0.09 | 0.17 | 0.21 | 0.1 |
| 保磁力　(0e) | 0.14 | 0.13 | 0.23 | 0.27 | 0.15 |
| 磁束変化量 (×10-9Wb) | 18.06 | 17.94 | 17.7 | 19.84 | 7.0 |
| 磁化反転磁界の変動 (0e) | 0.07 | 0.1 | 0.15 | 0.04 | 0.05 |
| 1.5kHz 信号強度 (dBm) | -43.5 | -44.0 | -44.1 | -43.7 | -49.2 |
| 3.5 kHz 信号強度 (dBm) | -44.2 | -44.8 | -45.4 | -44.2 | -50.0 |
| 3.5 kHz-1.5kHz 比 (dBm) | -0.7 | -0.8 | -1.3 | -0.5 | -0.8 |
| 検知感度（A）(%) | 70 | 70 | 63 | 78 | 46 |
| 検知感度（B）(%) | 35 | 34 | 34 | 12 | 25 |

| | 実施例－4 | 実施例－5 | 比較例－3 |
|---|---|---|---|
| 急峻な磁化反転の有無 | ○ | ○ | × |
| 臨界磁界　(0e) | 0.1 | 0.06 | － |
| 保磁力　(0e) | 0.19 | 0.14 | 0.06 |
| 磁束変化量 (×10-9Wb) | 20.44 | 13.98 | 15.6 |
| 磁化反転磁界の変動 (0e) | 0.03 | 0.06 | 0.02 |
| 1.5kHz 信号強度 (dBm) | -43.3 | -44.5 | -44.6 |
| 3.5 kHz 信号強度 (dBm) | -44.4 | -45.5 | -49.6 |
| 3.5 kHz-1.5kHz 比 (dBm) | -1.1 | -1.0 | -5.0 |
| 検知感度（A）(%) | 82 | 70 | 38 |
| 検知感度（B）(%) | 42 | 52 | 63 |

（結晶組織、試料形状の測定）

上記の各試料はＸ線回折法により組織が測定され、すべての試料でハローパターンのみが観察されたことから、非晶質相と同定された。また、試料形状については、１０箇所について断面をニコン社製、ＯＰＴＩＰＨＯＴ光学顕微鏡で観察し、その平均を用いて測定した。上記の各試料の磁気ヒステリシス特性は、理研電子社製、交流磁気履歴測定装置ＡＣＢＨ-１００Ｋによって測定された。直径６０mm、長さ１９８mm、１８９ターンの励磁用ソレノイドコイルの中に直径３０mm、長さ２０mm、１００ターンの補償コイル付きのピックアップコイルを配置し、ピックアップコイルの位置が試料中央になるように上記の例１～５および比較例１～３の各試料が挿入された。励磁用ソレノイドコイルにより７３Hz の交流磁界を発生し、試料の磁化変化がピックアップコイルによって検出された。このようにして得られたヒステリシスループから、各試料が不連続で急激な磁化変化を起こすかどうかが確認され、さらに磁化反転磁界強度、磁化反転した際の磁束変化量が測定された。磁化反転の急峻さを調べるために、試料が発する磁気信号を周波数解析した。φ４００mm のヘルムホルツコイルにヒューレットパッカード社製、ファンクションジェネレーター３３１４AおよびＮＦエレクトロニック・インスツルメント社製、高速パワーアンプ４０２５を接続して、周波数７３Hz、中心位置での振幅１．５0e の正弦波磁界を発生させた。中心位置には２００ターンの検知コイルを設置し、試料は検知コイルに挿入した。検知コイルの出力をヒューレットパッカード社製、ダイナミックシグナルアナライザー３５６６５Aで周波数解析した。各周波数の信号強度は１mV を基底とした dBm で表現した。特に、１．５kHz と３．５Hz の高調波信号強度の差を磁化反転の急峻さの指標として評価した。

（マーカー感度測定）

特公平３－２７９５８号公報に代表されるいわゆる大バルクハウゼン型のシステムとしてセンサーマティック社製のシステムを選択し、特公平３－５５８７３号公報に代表されるいわゆる高透磁率型のシステムとしてエセルトメト社製のシステム２２００ＳＡを選択し、上記実施例１～５と比較例１～３の磁気マーカー

の検知感度を測定した。図２に示したように、監視ゲート２の空間を、ゲート入口に向かって、高さに対しては下から３９、６５、９３、１２０、１３５cm、幅方向に対してはゲート中央から１０cm間隔で区切り、磁気マーカーをそれぞれの空間でゲート通路を通過させ、システムが感知するかどうか調べた。この際、軟磁性材料（金属細線、薄帯など）３を含む磁気マーカー１は、図３の左側、中央、右側に示すように、ゲート２に対して縦、横、垂直（それぞれの方向は図３に図示）の各方向に配置しなおして測定され、ゲート２に入る際と出る際で都合２回測定された。磁気マーカー１の検知感度は、システムが感知した回数をマーカーがゲートを通過した全回数で割った割合（%）で評価し、表中ではセンサーマティック社のシステムでの結果を（A）、エセルトメト社のシステムでの結果を（B）として示した。

表１に示したように、比較例３のように不連続で急激な磁化反転を示さないものでは、センサーマティック社のシステムで感度が低かった。不連続で急激な磁化反転を示すものについては、磁化反転磁界が０．２０e を超える比較例１で、エセルトメト社のシステムで感度が明らかに低かった。磁化反転磁界が０．２０e よりも小さなものでも、磁化反転する際に放射する磁束変化量が８．０×１０$^{-9}$Wbよりも小さい比較例２は、センサーマティック社のシステムでもエセルトメト社のシステムでも十分な感度を示さなかった。それに対して、不連続で急激な磁化反転が０．２０e よりも小さな磁界で発生し、その際の磁束変化量が８．０×１０$^{-9}$Wb よりも大きい、本発明の磁気マーカーである実施例１～５は、センサーマティック社のシステムでもエセルトメト社のシステムでも良好な感度を示した。なお、磁化反転磁界が０．１０e よりも大きく変動した実施例３は、他の実施例に比べるとセンサーマティック社のシステムで感度が低いものであった。

本発明は、その要旨から外れることなく種々の方法で具体化できる。したがって、その実施形態は上で詳しく説明されたが、これは例示であり、本発明は実施形態に限定されるものではない。本発明の範囲は請求の範囲により示され、請求の範囲の中でのすべての変形は本発明に含まれるものである。

# 請 求 の 範 囲

1． 軟磁性材料を含んだ長さが７０mm以下の磁気マーカーであって、上記軟磁性材料は、外部から０．２０e以下の大きさの磁界強度の交番磁界が印加されると、$8.0\times10^{-9}$Wb 以上の磁束変化量で急峻な磁化反転を発生することを特徴とする磁気マーカー。

2． 上記軟磁性材料が急峻な磁化反転を発生する磁界強度の変動が０．１0e 以下であることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

3． 急峻な磁化反転に伴って周囲に放射される磁束変化量は$8.0\times10^{-9}$Wb 以上であることを特徴とする請求の範囲第１項又は第２項記載の磁気マーカー。

4． 前記の軟磁性材料は、１．５0e の振幅の正弦波磁界を７３Hz の周波数で印加した場合、１．５kHz の信号強度と３．５kHz の信号強度の差が－３dBm よりも小さいことを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

5． 前記の軟磁性材料は、細線であることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

6． 前記の軟磁性材料は、薄帯であることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

7． 前記の軟磁性材料は、薄膜であることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

8． ２種の軟磁性材料が密着配置された磁気マーカーであることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

9． 細線または薄膜の軟磁性材料が薄膜の軟磁性材料の上に配置されることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

１０． 軟磁性材料の近傍に軟磁性材料よりも保磁力の大きな硬磁性材料が配置されることを特徴とする請求の範囲第１項記載の磁気マーカー。

Fig.1A

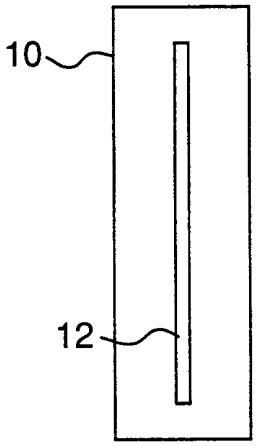



Fig.1B

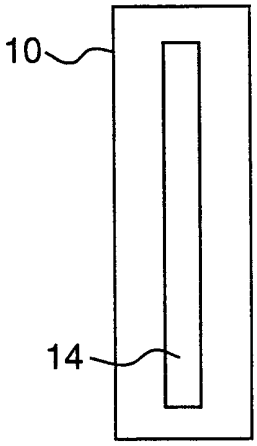



Fig.1C

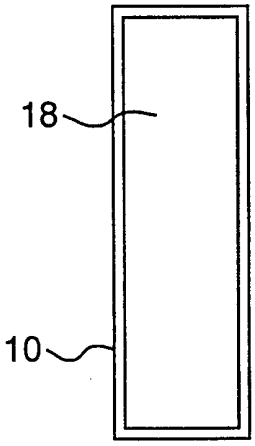



Fig.1D

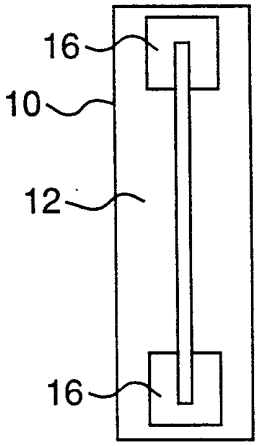



Fig.1E

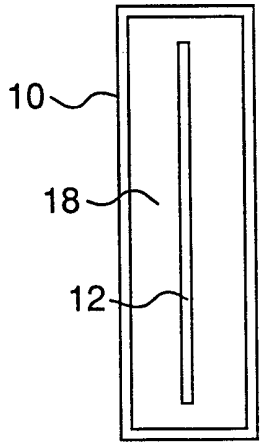



Fig.1F

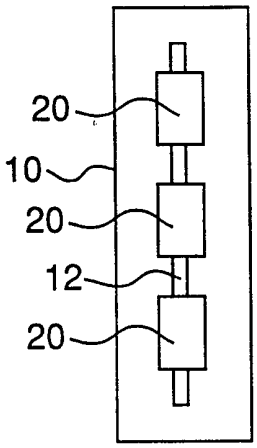


Fig.2

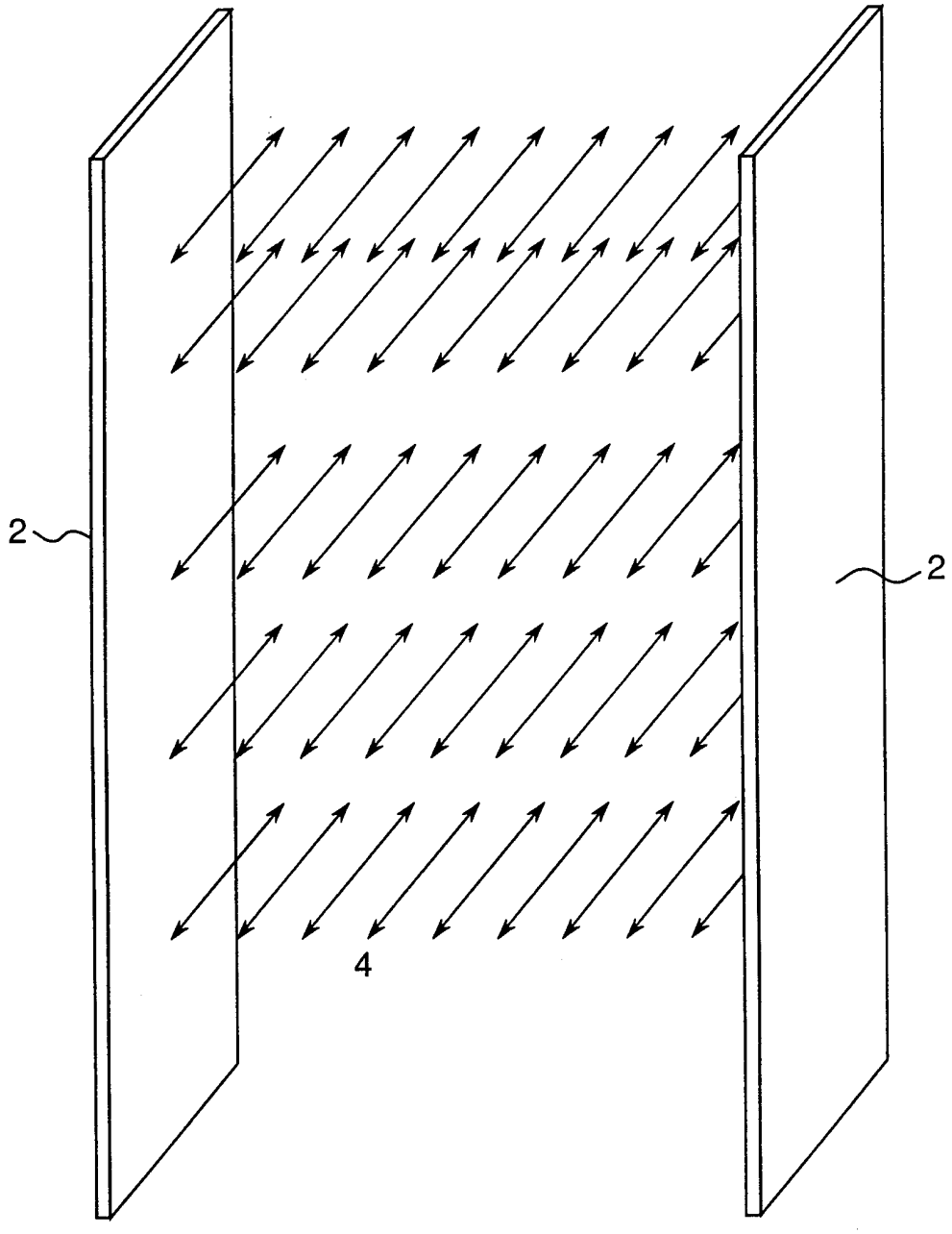
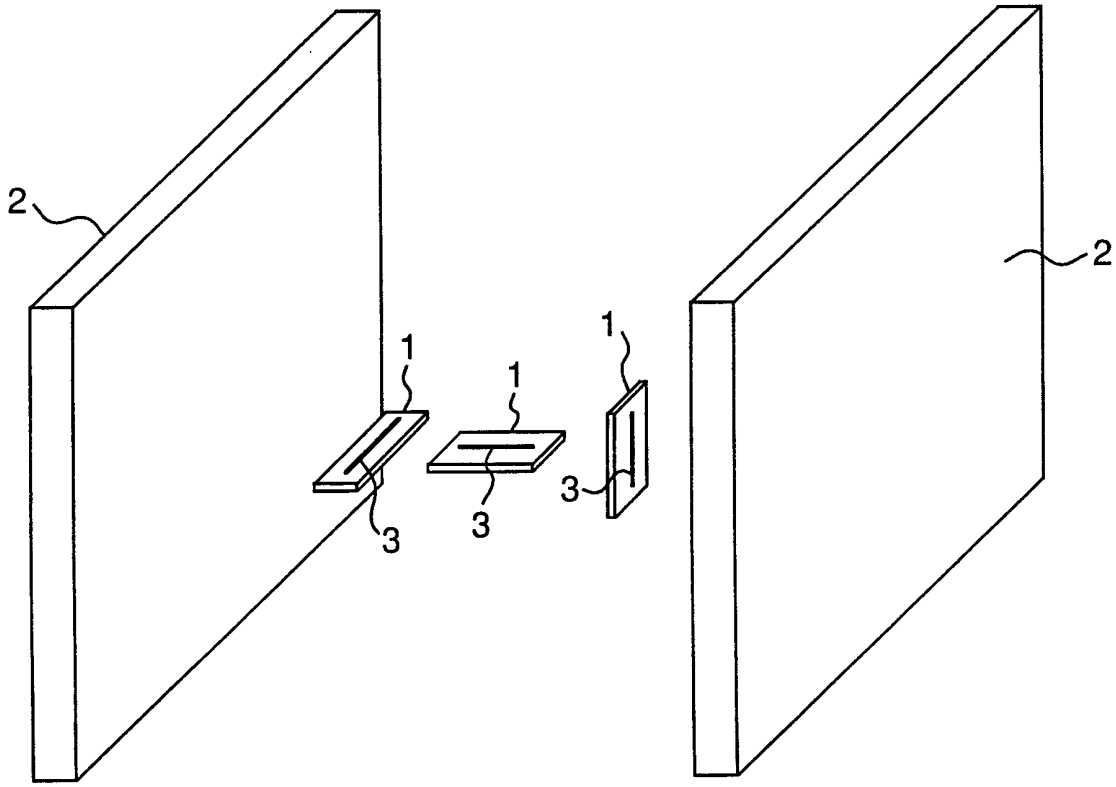


*Fig.3*



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/05069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] H01F1/12, 10/00

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)
Int.Cl[6] H01F1/12, 10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

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, 5-256953, A (Knogo Corp.), 8 October, 1993 (08. 10. 93) & EP, 545422, A1 & US, 5304983, A | 1-10 |
| A | JP, 9-134817, A (Unitika Ltd.), 20 May, 1997 (20. 05. 97) & EP, 773523, A1 | 1-10 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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 document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 29 January, 1999 (29. 01. 99) | 9 February, 1999 (09. 02. 99) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP98／05069

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int, Cl⁶　　H01F　1／12,　10／00

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, Cl⁶　　H01F　1／12,　10／00

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　　1926－1996年
日本国公開実用新案公報　1971－1999年
日本国実用新案登録公報　1996－1999年
日本国登録実用新案公報　1994－1999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, 5-256953, A(ノゴ　コーポレイション), 8. 10月. 1993(08. 10. 93)& EP, 545422, A1&US, 5304983, A | 1－10 |
| A | JP, 9-134817, A(ユニチカ株式会社), 20. 5月. 1997(20. 05. 97)&EP, 773 523, A1 | 1－10 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ 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の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
29. 01. 99

国際調査報告の発送日　09.02.99

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA／JP）
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）　5E　9376
田中　友章

電話番号　03－3581－1101　内線　3520