(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年8 月7 日 (07.08.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/065373 A1

(51) 国際特許分類[7]: G11B 23/107, 23/087, 5/80, 5/735

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/00434

(22) 国際出願日: 2003 年1 月20 日 (20.01.2003)

(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2002-19246 2002 年1 月28 日 (28.01.2002) JP

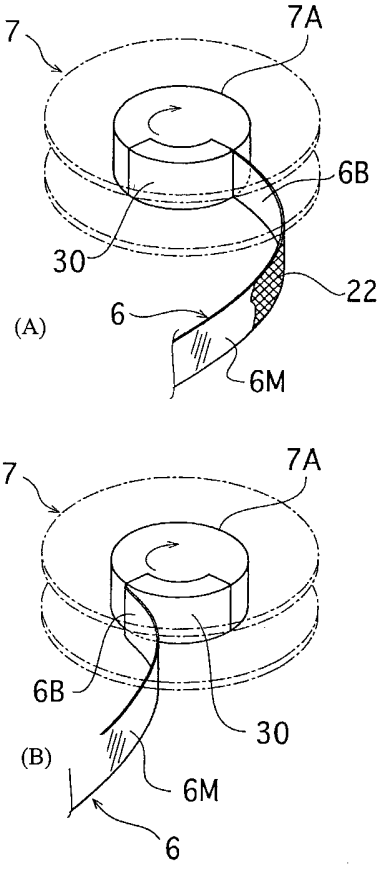
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大川 渉 (OKAWA,Wataru) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山鹿 実 (YAMAGA,Minoru) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 前嶋 克紀 (MAESHIMA,Katsunori) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 平井 基介 (HIRAI,Noriyuki) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 諭 (SATO,Satoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC TAPE CARTRIDGE AND RECORDER/REPRODUCER OF MAGNETIC TAPE CARTRIDGE

(54) 発明の名称: 磁気テープカートリッジおよび磁気テープカートリッジの記録再生装置



(57) Abstract: A magnetic tape cartridge and its recorder/reproducer in which a magnetic head can be protected against damage by suppressing charging of a magnetic tape while lowering the resistance thereof and sustaining high electromagnetic conversion characteristics. A tape reel (7) is formed of a conductive material and the surface resistivity "Ω/sq" at one end part of a magnetic tape (6) being connected to its reel hub (7B) is set not higher than 10^7. Since the magnetic tape (6) has a multilayer structure of a magnetic layer (23), a nonmagnetic conductor layer (22), a plastic film (21) and a back coat layer (24) formed from the magnetic face (6M) side, the exposed nonmagnetic conductor layer (22) is connected to a reel hub (7A) even when the surface resistivity of the magnetic layer (23) exceeds 10^7 Ω/sq by removing the magnetic layer (23). Consequently, the resistance of the magnetic tape is lowered while sustaining high electromagnetic conversion characteristics.

[続葉有]

WO 03/065373 A1

(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA,Tomoyuki); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書

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。

(57) 要約:

高電磁変換特性を維持しつつ、磁気テープの低抵抗化を図りながら、磁気テープの帯電を抑制して磁気ヘッドの損傷を防ぐことができる磁気テープカートリッジおよび磁気テープカートリッジの記録再生装置である。テープリール（７）を導電性材料で形成し、そのリールハブ（７Ｂ）に接続される磁気テープ（６）の一端部の表面抵抗率「Ω／ｓｑ」を、１０の7乗オーダ以下とする。磁気テープ（６）を磁性面（６Ｍ）側から磁性層（２３）、非磁性導体層（２２）、プラスチックフィルム（２１）およびバックコート層（２４）の多層構造で構成することにより、磁性層（２３）の表面抵抗率が１０の７乗Ω／ｓｑを超える場合でも、当該磁性層（２３）を除去し、露出した非磁性導体層（２２）をリールハブ（７Ａ）に接続する。これにより、高電磁変換特性を維持しつつ、磁気テープの低抵抗化が図られる。

明　細　書

磁気テープカートリッジおよび磁気テープカートリッジの記録再生装置

技術分野

本発明は、磁気テープに帯電した静電気の放電による磁気ヘッドの破壊防止対策が施された磁気テープカートリッジおよび磁気テープカートリッジの記録再生装置に関する。

背景技術

従来より、電子計算機の分野では、その小型化及び処理速度の高速化に伴い、磁気ディスク装置その他の外部記録装置の高密度化及び高速アクセス化に対する要求が高まっている。特に、磁気ディスク装置では、記録密度の向上に伴って記録ビットの大きさが小さくなるために、磁気ヘッドで再生したときの出力が低下するという問題がある。これを解決するために、従来は１つの電磁誘導型ヘッドで記録と再生の両方を行っていたのに対し、記録ヘッドと再生ヘッドとを分離して、記録用には電磁誘導型ヘッドを、再生用には磁気抵抗効果を利用したＭＲヘッド（Magneto-Resistive Head）をそれぞれ用いた記録再生装置の開発が進められている。

ＭＲヘッドは、異方性磁気抵抗効果を利用したＡＭＲ(Anisotropic Magneto-Resistance）ヘッドと、巨大磁気抵抗効果を利用したＧＭＲ(Giant Magneto-Resistance）ヘッドとに大別される。特に、ＧＭＲヘッドは、１平方インチあたり３ギガビット以上の高密度記録を実現することが可能であることから、磁気ディスクの分野ではＧＭＲヘッドが主流

となっている。

一方、ＡＭＲヘッドは磁気テープの記録再生系の再生を担うように、例えば、ＤＬＴ(Digital Linear Tape)、ＬＴＯ(Linear Tape Open format cartridge)に代表される単リール型の磁気テープカートリッジ等に導入されている。ハードディスク（ＨＤ）の技術的変遷を見れば、近い将来、ＧＭＲ ヘッドがＡＭＲヘッドに代わり、磁気テープ系の主力となることが予想されている。

しかしながら、ＧＭＲヘッドを磁気テープ系の再生ヘッドとして導入するに当たり、克服すべき技術的課題の１つにＥＳＤ(Electro Static Discharge ；静電気放電）対策がある。

ＧＭＲヘッドは、ＡＭＲヘッドに増してＥＳＤ対策についてシビアであり、ＡＭＲヘッドでは問題にならなかったＥＳＤレベルでもＧＭＲヘッドを構成するスピンバルブ素子を破壊するには十分な電荷レベルとなり得る。勿論、ＡＭＲヘッドにおいても、信頼性の点からＥＳＤを考えた場合、長期の保存や実使用においてカートリッジや磁気テープが不必要なレベルまで帯電する場合があり、一次的な直接問題ではないにしろＥＳＤレベルを引き下げる必要があることは言うに及ばない。

従来のＨＤアプリケーションでは、基本的に、磁気ヘッドが磁気ディスクの上を浮上して直接接触をできるだけ少なくしており、また、しかるべくグラウンドに接地された筐体の中でのみＨＤを動作させ、磁気ディスクも磁気ヘッドも十分接地対策をとることによって、ＥＳＤに対抗している。

一方、磁気テープ系においては、基本的にリムーバブルを前提にしており、また、ロボティクス稼働によるジュークボックス型のライブラリーにおいても必然的にカセットの抜き出しがあるため、ＨＤとは比べものにならないほどＥＳＤの危険性が増すばかりか、使用環境が低湿度に

触れた場合の脅威は計り知れないものがある。こういう意味では、ＧＭＲヘッドには直接的に、ＡＭＲヘッドでは実使用環境・時間を考えた場合、高密度磁気記録テープシステムは原理的にはＨＤと同じ程度の記録再生密度を持ち得るものの、実際のアプリケーションでは忌避すべきＥＳＤの問題によって十分に実現可能とは言えない状況にある。

以上の問題を回避するために、例えば、特公平７－９２７１８号公報に開示されているような回路的な工夫をＥＳＤ対策として講じることも考えられるが、動的状態で磁気テープとヘッドが動作しているときに確実に電荷を逃がす構造になっているわけではない。また、塗布型磁性膜で電気抵抗を下げるために導電性のカーボンブラックを添加することがあるが、磁性体ではない非磁性材料を含有させるために電磁変換特性を劣化させるばかりであるし、抵抗値のコントロールということもラフに行われるために、歩留まり良く性能を規定するには向かない。

また、蒸着型のテープのような媒体の場合は、必然的に金属膜がＭＲヘッドと接触する構造になっており、原理的に非常に低抵抗になっている。しかし、電荷の易動度（移動度）という点で却って電気抵抗が低くなり過ぎ、あるポイントで静電気が発生した場合に最も抵抗の低いヘッドに目掛けて電荷が移動する結果、ＧＭＲヘッドのスピンバルブ素子が容易に破壊されてしまう。

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、高電磁変換特性を維持しつつ、磁気テープの低抵抗化を図りながら、磁気テープの帯電を抑制して磁気ヘッドの損傷を回避することができる磁気テープカートリッジ及びその記録再生装置を提供することを課題とする。

発明の開示

以上の課題を解決するに当たり、本発明者らは鋭意検討の結果、磁気

テープの電気抵抗を規制するとともに、磁気テープをグラウンドに接地して磁気テープの帯電を防止することにより、磁気ヘッド、特にＭＲ素子により構成される磁気ヘッドの静電破壊が回避されることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の磁気テープカートリッジは、リールハブが導電性材料で形成されるとともに、リールハブに接続される磁気テープの一端部が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有することを特徴とする。リールハブを導電性材料で形成することによって、テープローディング時にリールハブがリール駆動軸と電気的に接続されることになり、当該リール駆動軸を電気的に接地させておけば、磁気テープの帯電が防止されることになる。勿論、本構成は、リール駆動軸の少なくとも表面が、金属等の導電性材料で構成され、接地端子としてのリールハブから大地までの電気抵抗（以下、接地抵抗という。）［Ω］が、１０の７乗オーダ以下であることが前提である。

ここで、「１０の７乗オーダ」とは、１以上１０未満の数をｎとしたときに、$n \times 10^7$ と表記できるすべての値をいう。したがって、「１０の７乗オーダ以下」とは、1×10^8 未満の値をいう。特許請求の範囲および以下の説明でも同様な意味で用いるものとする。

また、本発明の他の磁気テープカートリッジは、カートリッジ本体が導電性材料で形成されるとともに、磁気テープの各面がそれぞれ１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、磁気テープが、カートリッジ本体に対して電気的に接続されることを特徴とする。カートリッジ本体と磁気テープとの間の電気的接続は、例えば、カートリッジ本体の内壁面と磁気テープとの間に導電性のアーム部材を設けて、磁気テープ上の電荷をカートリッジ本体側へ逃がすことができる。この場合、カートリッジ本体を電気的に接地させておけば、磁気テープおよびカー

トリッジ本体の帯電が防止されることになる。この場合、接地端子としてのアーム部材から大地までの電気抵抗(以下、接地抵抗という。)［Ω］が、１０の７乗オーダ以下であることが前提となる。

更に、本発明の磁気テープカートリッジの記録再生装置は、磁気テープに対する情報の記録、又は磁気テープに記録された情報の再生を行うための磁気ヘッドと、磁気テープの走行をガイドするための複数のガイドローラとを少なくとも含み、ガイドローラの少なくとも１つが電気的に接地されるとともに、接地されるガイドローラに接触される磁気テープの走行面が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有することを特徴とする。この構成により、当該ガイドローラに接触して走行する磁気テープの帯電が防止されることになる。この場合、接地端子としてのガイドローラから大地までの電気抵抗(以下、接地抵抗という。)［Ω］が、１０の７乗オーダ以下であることが前提となる。

なお、磁気テープの、特に磁性面側の電気抵抗を電磁変換効率を損なうことなく低減するには、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させる構成例が好適である。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態による磁気テープカートリッジを示す全体斜視図である。

図２は、本発明の実施の形態による磁気テープカートリッジの分解斜視図である。

図３は、本発明の実施の形態による磁気テープカートリッジの内部の構成を下ハーフ側からみた平面図である。

図４は、本発明の第１の実施の形態に適用される磁気テープの構成を示す断面図である。

図５は、本発明の実施の形態に適用される磁気テープとテープリールとの接続部分を模式的に示す斜視図であり、図５（Ａ）は磁気テープの磁性面側をリールハブに接触させて固定する形態、図５（Ｂ）は磁気テープのバック面側をリールハブに接触させて固定する形態をそれぞれ示す。

図６は、本発明の第１の実施の形態による磁気テープカートリッジの作用を模式的に示す断面図である。

図７は、本発明の第２の実施の形態による磁気テープカートリッジの上ハーフ内側の平面図である。

図８は、図７における要部の斜視図である。

図９は、本発明の第２の実施の形態による磁気テープカートリッジの接地態様を説明する図である。

図１０は、本発明の第３の実施の形態による磁気テープカートリッジの上ハーフ内側の平面図である。

図１１は、本発明の第４の実施の形態における磁気テープカートリッジと記録再生装置とを示す斜視図である。

図１２は、本発明の第４の実施の形態における記録再生装置の要部を示す模式図である。

図１３Ａ乃至図１３Ｃは、本発明の第４の実施の形態の変形例を示す模式図であり、図１３Ａは磁気ヘッドの直前および直後のガイドローラに対して磁気テープの磁性面を接触させて走行させる構成例、図１３Ｂは磁気ヘッドの直前のガイドローラに対して磁気テープの磁性面を接触させて走行させる構成例、図１３Ｃは磁気ヘッドの直後のガイドローラに対して磁気テープの磁性面を接触させて走行させる構成例をそれぞれ示す。

図１４は、本発明の実施例に用いたＧＭＲヘッドの素子構造を示す模

式図である。

図１５は、本発明の第２，第３の実施の形態の変形例を示す磁気テープカートリッジの要部の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して説明する。以下の各実施の形態においては、磁気テープカートリッジとして、コンピュータ用データレコーダの磁気記録媒体に代表される単リール型の磁気テープカートリッジ（ＤＬＴタイプ）に適用した例について説明する。

先ず、図１から図３を参照して、本実施の形態の磁気テープカートリッジＣ１の全体構成について説明する。なお、図２においては磁気テープカートリッジＣ１の上下を反転して示している。

磁気テープカートリッジＣ１は、例えばポリカーボネートとガラス繊維の複合材でなる上ハーフ１と下ハーフ２とを結合することによりカートリッジ本体３が形成され、このカートリッジ本体３内に、円盤状の上フランジ４および下フランジ５を有する単一のテープリール７が回転可能に収納されている。

テープリール７は、上フランジ４に設けられたリールハブに、一端にリーダーテープ９が接続された磁気テープ６を磁性面を内向きにして巻装している。このテープリール７は、上フランジ４の中心部に形成された円形凹部内に圧入固定されるリング状のベアリングを有し、そのベアリングに図示しないリール回転支持軸が取り付けられることにより回転するようになっている。また、このテープリール７は、一端側が上ハーフ１の内面１ａに接し、他端側が上記リール回転支持軸に接するリールスプリング８によって常時、下ハーフ２側へ付勢されている。なお、リールスプリング８は円筒状をなす圧縮コイルバネから構成されている。

磁気テープカートリッジＣ１は、記録再生装置に装填されない非使用時においては、トーションバネ１０，１１によって付勢された一対のブレーキ部材１２，１３により、テープリール７が回転不可能とされている。すなわち、テープリール７は、上フランジ４の外周縁部に形成された歯車部１４に、各ブレーキ部材１２，１３に形成された噛合部１５，１６が噛み合うことによって、回転不可能とされている。トーションバネ１０，１１およびブレーキ部材１２，１３はそれぞれ、上ハーフ１の内面１ａに立設された支持軸２６，２７に回転可能に取り付けられている。

また、この非使用時においては、磁気テープ６が完全にテープリール７に巻かれた状態にあり、リーダーテープ９が、カートリッジ本体３の前面３ａ寄りに設けられたフック１７に係止されるようになっている。磁気テープ６をカートリッジ本体３の外部へ引き出すための開口部３４は、支軸２０のまわりに回動自在に取り付けられた開閉ドア１８によって閉塞された状態とされている。

一方、記録再生装置に磁気テープカートリッジＣ１が装填された使用時においては、記録再生装置側のリール台が上昇することによりテープリール７がリールスプリング８の付勢力に抗してカートリッジ本体３の中央位置へ持ち上げられるとともに、記録再生装置側のリールロック解除プラグがリールロック解除孔３５Ａ，３５Ｂへ挿入されることによりブレーキ部材１２，１３のロックが解除されて、テープリール７が回転可能な状態とされる。更に、開閉ドア１８は、記録再生装置側に設けられるドア開閉手段によって開いた状態とされる。そして更に、記録再生装置側に設けられたテープ引出し手段によって、磁気テープ６がカートリッジ本体３より外部へ引き出された状態とされる。

なお、この磁気テープカートリッジＣ１においては、磁気テープ６へ

の誤記録、誤消去を防止するための誤消去防止部材１９が設けられている。この誤消去防止部材１９は、開閉ドア１８とは反対側のカートリッジ本体３の背面にスライド自在に設けられている。

次に、本実施の形態における磁気テープ６の構成について説明する。

図４は磁気テープ６の構成を示す断面図である。本実施の形態における磁気テープ６は、プラスチックフィルム２１の表面に非磁性導電材料からなる非磁性導体層２２を介して磁性層２３が形成されるとともに、プラスチックフィルム２１の裏面に非磁性導電材料からなるバックコート層２４が形成されている。なお、以下の説明では、磁性層２３が形成される面を磁性面６Ｍ、バックコート層２４が形成される面をバック面６Ｂとそれぞれ称する。

プラスチックフィルム２１は、１～１００μｍの厚さで、有機重合体を溶融または溶解押し出しし、必要に応じて長手方向および幅方向に延伸して形成される。有機重合体としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン－２，６－ナフタレート等のポリエステル、そのほかにポリアミド、塩化ビニル、塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、芳香族ポリアミド、ポリアミドイミド等が挙げられる。

非磁性導体層２２およびバックコート層２４を構成する非磁性導電材料は、例えば、Ａｌ，Ｔｉ，Ｓｉ，Ｃｕ，Ｚｒ，カーボンブラック等の非磁性導電材料が用いられる。プラスチックフィルム２１の表裏面に非磁性導体層２２およびバックコート層２４を形成する方法としては、塗布法、めっき法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などの公知の成膜法を用いることができる。

磁性層２３は、例えば、γフェライト、Ｃｏ含有γフェライト、酸化クロム等の強磁性体酸化物粉末やＦｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｆｅ－Ｃｏ、Ｆｅ

－Ｎｉ等の強磁性体金属粉末を塩化ビニル系重合体、アクリル酸エステル系重合体、ウレタン系重合体等の有機物粘着剤中に分散し、これを非磁性導体層２２の上に塗布、硬化させることにより形成される。

上述のように、本実施の形態の磁気テープ６は、非磁性導体層２２およびバックコート層２４の形成により、磁性層２３の高電磁変換特性を維持しつつ、非磁性導体層２２およびバックコート層２４が形成されていない場合に比べて電気抵抗の低減化が図られている。

この構成によれば、磁性層２３の高電磁変換特性を確保しながら磁気テープ６の低抵抗化が図られるために、磁気テープ６の帯電を抑制することができる。しかしながら、この構成のみでは、磁気テープ６が擬似的にキャパシタ構造をとるために、記録再生装置へ装填されない磁気テープカートリッジＣ１の非使用時には、当該磁気テープカートリッジＣ１が電荷の蓄積器となってしまう。このため、磁気テープカートリッジＣ１の使用中に電荷が一時的にスパークし、そのスパーク先が磁気ヘッドであった場合には、磁気ヘッドは破滅的な損害を被ることになる。

これを防止するために、本発明では、磁気テープ６をグラウンドに接地することにより磁気テープ６の帯電を防止し、磁気ヘッド、特にＭＲ素子により構成される磁気ヘッドの損傷を防止するようにしている。

（第１の実施の形態）

本実施の形態では、テープリール７を構成する上フランジ４（リールハブ７Ａを含む。）および下フランジ５を金属や導電性プラスチックといった導電性材料で形成し、上記構成の磁気テープ６を当該テープリール７に電気的に接続するようにしている。

テープリール７を形成する金属材料は特に限定されないが、アルミニウム系、マグネシウム系、チタン系等の比較的比重の小さい金属材料がテープリールの構成材料として好適に用いられる。また、導電性プラス

チックは、ＰＯＭやＡＢＳ等の合成樹脂材料に導電性フィラーを添加して導電性をもたせたものをいう。

ここで、導電性フィラーとは、材料に導電性能を付与するために添加される充填材であって、粒状フィラー、フレーク状フィラーおよび繊維状フィラーがある。粒状フィラーは導電性カーボンが代表的で、フレーク状フィラーにはアルミフレーク、ニッケルフレーク、ニッケルコートマイカなどがある。また、繊維状フィラーには、カーボン、アルミニウム、銅、黄銅、ステンレス鋼などの各種繊維がある。

テープリール７に対する磁気テープ６の接続は、図５（Ａ）、図５（Ｂ）に模式的に示すように、磁気テープ６の端部をテープリール７のリールハブ７Ａに係止する（係止部等の詳細は省略）、従来より広く知られたクランパ３０を用いて行われる。クランパ３０は例えば合成樹脂材料等の非導電性材料からなり、リールハブ７Ａに形成された凹所に対向配置され、背後から機械的に押圧されることによってリールハブ７Ａへ組み付けられる。

磁気テープ６とテープリール７との間の電気的接続は、図５（Ａ）に示すように磁気テープ６の磁性面６Ｍをリールハブ７Ａに導通させる形態と、図５（Ｂ）に示すように磁気テープ６のバック面６Ｂをリールハブ７Ａに導通させる形態とがある。本実施の形態では、磁気テープ６とリールハブ７Ａとの間の接触抵抗［Ω］が１０の７乗オーダ以下とされている。

磁気テープ６の磁性面６Ｍをリールハブ７Ａに導通させる形態は、磁気テープ６の端部領域の磁性層２３を完全に又は不完全に（部分的に磁性層２３を残した状態で）除去して下層の非磁性導体層２２を外部へ露出し、この露出させた非磁性導体層２２をリールハブ７Ａに接触させた状態でクランパ３０により保持する構成である。本実施の形態では、リ

ールハブ７Ａに接続される磁性面６Ｍの表面抵抗率［Ω／ｓｑ］が、１０の７乗オーダ以下となるように、磁性層２３が除去される。

なお、磁性層２３の表面抵抗率が１０の７乗オーダ以下、すなわち、磁性層２３を除去せずとも磁性面６Ｍの表面抵抗率が１０の７乗オーダ以下である場合には、当該磁性層２３を直接、リールハブ７Ａに接触させればよい。

一方、磁気テープ６のバック面６Ｂをテープリール７Ａに導通させる形態は、磁気テープ６のバックコート層２４をリールハブ７Ａに接触させた状態でクランパ３０により保持する構成である。本実施の形態では、リールハブ７Ａに接続されるバック面６Ｂの表面抵抗率[Ω／ｓｑ]が、１０の７乗オーダ以下となるようにバックコート層２４が調整される。

なお、クランパ３０を金属等の導電性材料で形成すれば、図５（Ａ）の構成で磁性面６Ｍおよびバック面６Ｂをともにリールハブ７Ａへ接続させることが可能である。

以上のような構成により、磁気テープカートリッジＣ１が記録再生装置へ装填された使用時において、図６に模式的に示すように、記録再生装置側のリール駆動軸３３が、カセット本体３の下面に穿設されたリール軸挿入孔２９を介してテープリール７下面のギヤ部７ａに係合し、テープリール７を回転駆動する。リール駆動軸３３はステンレス等の金属材料から構成されるとともに、リールハブ７Ａを接地端子としてリール駆動軸３３を含む記録再生装置側の接地回路Ｅ１（接地抵抗１０７ Ω以下）へ接続されているものとする。

本実施の形態によれば、磁気テープ６は、導電性のテープリール７を介して電気的に接地されたリール駆動軸３３へ接続されることになるので、磁気テープ６の帯電が抑制されるとともに、帯電したとしても電荷をテープリール７を介してリール駆動軸３３を含む外部の接地回路Ｅ１

へ確実に逃がすことが可能となる。これにより、磁気テープ６に帯電した電荷による磁気ヘッドへのアタックが防止され、磁気ヘッドの静電破壊を回避することができる。特に、静電気に非常に弱いＭＲヘッドを磁気ヘッドとして備える記録再生装置に対して、本発明は有効である。

（第２の実施の形態）

図７～図９は、本発明の第２の実施の形態を示している。なお、図において上述の第１の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

本実施の形態の磁気テープカートリッジＣ２は、上ハーフ５１および下ハーフ（図示略）が低放電性の合成樹脂材料、例えば導電性プラスチックから構成されており、カートリッジ本体５３に導電性をもたせた構成となっている。

また、カートリッジ本体５３の内部には、上述した構成の磁気テープ６の磁性面６Ｍとカートリッジ本体５３の内壁面との間を電気的に接続するためのアーム部材４０が設けられている。アーム部材４０は、アルミニウム系合金やステンレス等の金属材料、あるいは導電性プラスチックからなり、その基部４１が例えば上ハーフ５１の一側部の内壁面に対して電気的かつ物理的に接続され、アーム先端４２が磁気テープ６の磁性層２３に接触している。

アーム部材４０の基部４１と上ハーフ５１の内壁面との間の接続は、例えば、シリコーン樹脂等の接着性樹脂材料に金属粒子を混入させてなる導電性接着剤を適用することができる。また、アーム部材４０の基部４１と上ハーフ５１の内壁面との間を金属リベットで締結する構成等も適用可能である。

なお、磁気テープ６に対するアーム先端４２の接触態様としては、両者の接触面積を高めて接触抵抗の低減を図る観点から、アーム先端４２

が磁気テープ６に対して一定の押圧力で弾接する形態が好ましい。

アーム先端４２は、走行する磁気テープ６との間の摩擦抵抗を低減するべく、図８にも示すように回転可能な筒形状を呈しており、磁気テープ６を乗り越えて内方側の磁性面６Ｍに対して転接可能とされる。なお、アーム先端４２を回転可能とせずに、単に、磁気テープ６の幅よりも長く軸状に形成するだけでもよい。

以上の構成のアーム部材４０により、容易に磁気テープ６の磁性面６Ｍとカセット本体５３との間の電気的接続を図ることができる。ここで、本実施の形態においては、磁気テープ６の磁性面６Ｍの表面抵抗率［Ω／ｓｑ］は、１０の７乗オーダ以下となるように調整される。

以上のように構成される本実施の形態の磁気テープカートリッジＣ２は、記録再生装置へ装填されると、図９に示すように記録再生装置内のカセットコンパートメント３１に収容されることによって、記録再生装置に対する位置決め作用が行われる。カセットコンパートメント３１は、ステンレス等の金属製の筐体からなり、挿入口３２から装填された磁気テープカートリッジＣ２の両側面および前面を各内壁面３３ａ，３３ｂ，３３ｃで支持することにより、磁気テープカートリッジＣ２を位置決めする。

カセットコンパートメント３１は、記録再生装置側の接地回路Ｅ２に接続されており、アーム先端４２を接地端子として、アーム部材４０、カートリッジ本体５３およびカセットコンパートメント３１を含んだ接地抵抗［Ω］が、１０の７乗オーダ以下とされる。

したがって、磁気テープ６は、アーム部材４０およびカートリッジ本体５３を介して電気的に接地されたカセットコンパートメント３１へ接続されることになるので、磁気テープ６の磁性面６Ｍの帯電が抑制されるとともに、帯電したとしても電荷をアーム部材４０およびカートリッ

ジ本体５３を介してカセットコンパートメント３１を含む外部の接地回路Ｅ２へ確実に逃がすことが可能となる。これにより、磁気テープ６の磁性面６Ｍに帯電した電荷による磁気ヘッドへのアタックが防止され、磁気ヘッドの静電破壊を回避することができる。特に、静電気に非常に弱いＭＲヘッドを磁気ヘッドとして備える記録再生装置に対して、本発明は有効である。

（第３の実施の形態）

図１０は、本発明の第３の実施の形態による磁気テープカートリッジＣ３を示している。なお、図において上述の第２の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

本実施の形態では、導電性のアーム部材４３を用いて磁気テープ６のバック面６Ｂを電気的に接地するようにしている。このアーム部材４３のアーム先端４３ａはテープリール７に巻装された磁気テープ６のバック面６Ｂに対して径方向へ所定の弾性力Ｆで弾接している。また、アーム部材４３は、アーム先端４３ａがテープリール７のリールハブ７Ａに当接し得る長さに形成されており、これにより、磁気テープ６の巻装径の縮小に追従して常時、アーム先端４３ａが磁気テープ６のバック面６Ｂに弾接可能とされる。

ここで、本実施の形態では、磁気テープ６のバック面６Ｂの表面抵抗率［Ω／ｓｑ］が、１０の７乗オーダ以下となるように、バックコート層２４の組成が調整される。

本実施の形態によれば、磁気テープ６のバック面６Ｂの帯電が抑制されるとともに、帯電したとしても電荷をアーム部材４３およびカートリッジ本体５３を介してカセットコンパートメント３１を含む外部の接地回路Ｅ２へ確実に逃がすことが可能となる。

（第４の実施の形態）

図１１および図１２は、本発明の第４の実施の形態を示している。なお、図において上述の第１，第２の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

本実施の形態では、磁気テープカートリッジＣ４の記録、再生を行うための記録再生装置Ｄに対して、磁気テープ６の帯電防止対策を施している点で、上述の各実施の形態と異なっている。

記録再生装置Ｄは、図１１に示すように、磁気テープカートリッジＣ４をその開閉ドア１８が設けられる前面３ａ側から矢印ａ方向に挿入する前面挿入タイプの記録再生装置が用いられている。磁気テープカートリッジＣ４は、記録再生装置Ｄのフロントパネル３７に形成されたカートリッジ挿入口３２を介して内部のカセットコンパートメント３１へ装填される。

カセットコンパートメント３１へ装填された磁気テープカートリッジＣ４は、開放された開閉ドア１８を介して磁気テープ６がテープ引出手段により引き出されて記録再生装置Ｄの金属材料からなる巻取リール４５に巻き付けられる。磁気テープカートリッジＣ４と巻取リール４５との間のテープパスには、金属からなる複数のガイドローラ４７ａ，４７ｂ，４７ｃ，４７ｄ，４７ｅ，４７ｆが設けられ、図１２に模式的に示すようにこれらガイドローラ４７ａ～４７ｆによって磁気テープ６の走行がガイドされる。磁気テープ６に対する情報の記録、または磁気テープ６に記録された情報の再生を行うための磁気ヘッド４６は、ガイドローラ４７ｃとガイドローラ４７ｄとの間に配置されている。

ここで、本実施の形態では、磁気テープ６の磁性面６Ｍおよびバック面６Ｂの表面抵抗率［Ω／ｓｑ］は、それぞれ１０の７乗オーダ以下とされる。また、上記複数のガイドローラ４７ａ～４７ｆのうち、磁気テ

ープ６の走行方向に関して磁気ヘッド４６の直前および直後に配置される（磁気ヘッド４６を間に挟んで配置される）ガイドローラ４７ｃ，４７ｄが、記録再生装置Ｄ側の接地回路Ｅ４にそれぞれ接続されている。ここでは、ガイドローラ４７ｃ，４７ｄを接地端子として接地抵抗［Ω］が１０の７乗オーダ以下とされている。

本実施の形態によれば、記録再生装置Ｄへ装填された磁気テープカートリッジＣ４の磁気テープ６を巻取リール４５で巻き取る過程において、磁気テープ６のバック面６Ｂがガイドローラ４７ｃおよびガイドローラ４７ｄと接触するために、磁気テープ６のバック面６Ｂの帯電が抑制され、上述の第１の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

なお、上述の構成では、磁気テープ６のバック面６Ｂをガイドローラ４７ｃ，４７ｄに接触させるようにしたが、例えば図１３Ａに示すように接地回路Ｅ４に接続されたガイドローラ４７ｃ，４７ｄに対して、磁気テープ６の磁性面６Ｍをガイドさせるようにすれば、磁性面６Ｍの帯電を防止して磁気ヘッド４６の静電破壊を回避することができる。特に、静電気に非常に弱いＭＲヘッドを磁気ヘッドとして備える記録再生装置に対して有効である。

また、図１３Ｂは、ガイドローラ４７ｃを磁気テープ６の磁性面６Ｍに、ガイドローラ４７ｄを磁気テープ６のバック面６Ｂにそれぞれ配置した構成例である。更に、図１３Ｃは、ガイドローラ４７ｃを磁気テープ６のバック面６Ｂに、ガイドローラ４７ｄを磁気テープ６の磁性面６Ｍにそれぞれ配置した構成例である。

（実施例）

以下、本発明の各実施例について説明する。以下の各実施例では、上述の第１～第４の実施の形態で説明した態様で磁気テープの接地効果を調べた。なお、実施例１～４は上述の第１の実施の形態の構成に対応す

る。また、実施例５～８は第２および第３の実施の形態に、実施例９～１２は第４の実施の形態にそれぞれ対応する。

（実施例１）

厚さ６．５μｍのポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムの一方の面に金属アルミニウム膜０．１μｍを真空蒸着法により形成し、その上に後述する組成の磁性塗膜を０．２μｍの厚さで形成した。また、ＰＥＴフィルムの他方の面にはバックコート層として、イーストマンケミカル社製「ケッチェンブラック」（商品名）を主成分とするカーボンブラック塗膜を０．７μｍの厚さで形成した。

以上のようにして、厚さ７．５μｍ、磁性面６Ｍの表面抵抗率が１０Ｅ８（10^8）Ω／ｓｑ、バック面６Ｂの表面抵抗率が１０Ｅ７Ω／ｓｑ以下の磁気テープ６を作製した。

磁性層の組成は、以下のとおりである。

＜磁性層用塗料組成＞

微細強磁性粉末（長軸長０．１５μｍ）：１００重量部

ポリエステルポリウレタン樹脂：１０重量部

（東洋紡社製、商品名ＵＲ８２００）

塩化ビニル系共重合体：１０重量部

（日本ゼオン社製、商品名ＭＲ１１０）

ステアリン酸ブチル：１重量部

メチルエチルケトン：２０重量部

トルエン：２０重量部

シクロヘキサノン：１０重量部

アルミナ粉末：１０重量部

（住友ケミカル社製、商品名ＡＫＰ５０）

上述の磁性層用塗料組成を連続ニーダで混練した後、サンドミルを用

いて分散した。その後、１μｍの平均口径を有するフィルタで濾過し、磁性層用塗料とした。これを上記ＰＥＴフィルム上の金属アルミニウム膜の上に塗布、乾燥し、カレンダー処理を施すことにより、本実施例の磁性層を構成した。

以上のようにして、図４に示した構成の磁気テープ６において、磁性面６Ｍ側の表面抵抗率を１０Ｅ８Ω／ｓｑ、バック面６Ｂ側の表面抵抗率を１０Ｅ７Ω／ｓｑ以下に調整した。そして、第１の実施の形態で説明した磁気テープカートリッジＣ１のリールハブ７Ａ（金属製あるいは導電性プラスチック製、電気抵抗１０Ｅ７Ω以下）を図６に示したように接地回路Ｅ１に接続し、下記の試験条件（実施例１－１～１－１８）において磁気テープの帯電防止効果を評価した。

評価方法は、ＭＲ素子を用いた磁気ヘッドの損傷の有無を基準とした。実験に供した記録再生装置は、カンタム社製ＤＬＴ７０００（機種名）を用いた。ただし、磁気ヘッドは、ソニー社製「ＤＣＲ－ＩＰ７」に使用されている磁気ヘッド（ＡＭＲヘッド）を上記ＤＬＴ７０００に搭載できるように加工したものに付け替えた。磁気テープのループ数（テープ巻出しから巻取りまでのサイクルの繰り返し数）を１００、２００、５００および１０００に各々設定し、テープ走行長に起因して増大する静電気の影響についても評価した。

評価結果を、後述する条件下での比較例の結果とともに表１に示す。表１において「○」は磁気ヘッドが損傷を受けていないことを示している。すなわち、磁気テープの静電気放電が十分に防止されていることを意味している。また、「△」は、磁気テープとの間の静電気放電によって磁気ヘッドが劣化したことを示し、「×」は、磁気ヘッドを構成するＭＲ素子が静電気放電によって破壊され、完全に孔が空いたことを意味している。なお、動作環境（温湿度条件）は５℃／１０％ＲＨ（相対湿

度）とした。

表１

ＡＭＲヘッド（５℃／１０％ＲＨ）

	ループ数 / 例	100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	１－１	○	○	○	○
	１－２	○	○	○	○
	１－３	○	○	○	○
	１－４	○	○	○	○
	１－５	○	○	○	○
	１－６	○	○	○	○
	１－７	○	○	○	○
	１－８	○	○	○	○
	１－９	○	○	○	○
	１－１０	○	○	○	○
	１－１１	○	○	○	○
	１－１２	○	○	○	○
	１－１３	○	○	○	○
	１－１４	○	○	○	○
	１－１５	○	○	○	○
	１－１６	○	○	○	○
	１－１７	○	○	○	○
	１－１８	○	○	○	○
比較例	１－１	○	×	×	×
	１－２	○	×	×	×
	１－３	○	○	○	△

（実施例１－１）

磁気テープ６の始端（リーダーテープ９側端部。以下同じ）および終端（テープリール７のリールハブ７Ａ側端部。以下同じ）のそれぞれの部位の磁性層２３を完全に剥がして下層の非磁性導体層２２を露出させ、始端側の非磁性導体層２２を直接（リーダーテープ９を介さずに例えば接着テープを用いての意味。以下同じ）記録再生装置の接地された金属製巻取リールにリールハブを接触させるとともに、終端側の非磁性導体層を図５（Ａ）に示した態様で金属製のリールハブ７Ａに接触させた（各々の接触抵抗１０Ｅ２Ω以下）。

テープ始端側を直接、巻取リールのリールハブに接触させるようにしたのは、一般的にリーダーテープ９がＰＥＴ等の非導電性材料で構成されているからである。当該リーダーテープ９をアルミニウム系合金等の導電性材料で構成すれば、上記のように接着テープを用いてリールハブと直接接触させる必要はない。また、磁性層２３の除去範囲は、下地の非磁性導体層２２を確実にリールハブへ接触させることができる範囲であり、本実施例ではテープ始端および終端からテープ長手方向に関して５ｍｍ程度までの部位とした（以下同じ）。

試験の結果、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。これは、低抵抗の非磁性導体層２２が直接、テープリール７のリールハブ７Ａおよび巻取リールのリールハブに電気的に接続されているために、これらの各リールハブが磁気テープ６に帯電した電荷の逃げ口となって、磁気ヘッドを相手とする放電が回避されているからであると推察される。

（実施例１－２）

磁気テープの始端側のバック面６Ｂを直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、終端側のバッ

ク面６Ｂを図５（Ｂ）に示した態様で金属製のリールハブ７Ａに接触させた。

試験の結果、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。これにより、テープリール７のリールハブ７Ａおよび巻取リールのリールハブに電気的に接続されるバック面６Ｂの表面抵抗率が１０Ｅ７Ω／ｓｑ以下の場合に、磁気テープ６の帯電が抑制されることがわかる。

ここで、磁気ヘッドに対峙するのはバック面ではなく磁性面であるため、本質的には、テープ磁性面の帯電を抑制する構成が必要となる。しかし、本実施例のようにテープバック面の帯電を抑制する構成で良好な結果が得られている。このことは、テープリール７および巻取リールの各リールハブに巻装される磁気テープは、内周側の磁性面と外周側のバック面とが互いに接触しているために、当該バック面を介して、磁性面に帯電した電荷が各リールハブへ逃げるからであると考えられる。

（実施例１－３）

磁気テープの始端側のみ磁性層２３を完全に剥がして下層の非磁性導体層２２を露出させ、始端側の非磁性導体層２２を直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、テープ終端側の磁性面６Ｍを金属製のリールハブ７Ａに接触させた。

試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。本結果からでは、巻取リールのリールハブに接続されるテープ始端側の非磁性導体層２２の接地効果が効いているのか、テープリール７のリールハブ７Ａに接続されるテープ終端側の磁性面６Ｍ（磁性層２３）の接地効果が効いているのかは特定できないが、磁性面６Ｍよりかは低抵抗の非磁性導体層２２が接地されているので、これにより磁気テープの帯電が抑制されていると考

えることができる。

（実施例１－４）

磁気テープの始端側のバック面６Ｂを直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、テープ終端側の磁性面６Ｍを金属製のリールハブ７Ａに接触させた。

試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。本結果からでは、巻取リールのリールハブに接続されるテープ始端側のバック面Ｂの接地効果が効いているのか、テープリール７のリールハブ７Ａに接続されるテープ終端側の磁性面６Ｍ（磁性層２３）の接地効果が効いているのかは特定できないが、磁性面６Ｍよりかは低抵抗のバック面６Ｂが接地されているので、これにより磁気テープの帯電が抑制されていると考えることができる。

（実施例１－５）

磁気テープの始端側をリーダーテープ（非導電性のリーダーテープ。以下同じ）９を介して記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブへ巻き付けるとともに、テープ終端側のみ磁性層２３を完全に剥がして下層の非磁性導体層２２を露出させ、露出させた非磁性導体層２２を図５(Ａ)に示した態様で金属製のリールハブ７Ａに接触させた。

試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。本結果から、少なくとも磁気テープ６の一端部において非磁性導体層２２を接地させれば、磁気テープ６の十分な制電効果が得られることがわかる。

（実施例１－６）

磁気テープの始端側をリーダーテープ９を介して記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブへ巻き付けるとともに、テープ終

端側のバック面６Ｂを図５（Ｂ）に示した態様で金属製のリールハブ７Ａに接触させた。

試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。本結果から、少なくとも磁気テープ６の一端部においてバック面６Ｂを接地させれば、磁気テープ６の十分な制電効果が得られることがわかる。

（実施例１－７）

磁気テープ６の始端および終端のそれぞれの部位の磁性層２３を完全に剥がして下層の非磁性導体層２２を露出させ、始端側の非磁性導体層２２を直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、終端側の非磁性導体層２２を図５（Ａ）に示した態様で導電性プラスチック（三菱エンジニアリング社製、商品名ＣＦ２０１０帯電防止グレード、表面抵抗率６×１０Ｅ６Ω／ｓｑ程度）製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－８）

磁気テープの始端側のバック面６Ｂを直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、終端側のバック面６Ｂを図５（Ｂ）に示した態様で上記導電性プラスチック製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－９）

磁気テープの始端側のみ磁性層２３を完全に剥がして下層の非磁性導体層２２を露出させ、始端側の非磁性導体層２２を直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、テ

ープ終端側の磁性面６Ｍを上記導電性プラスチック製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１０）

磁気テープの始端側のバック面６Ｂを直接、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、テープ終端側の磁性面６Ｍを上記導電性プラスチック製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１１）

磁気テープの始端側をリーダーテープ９を介して記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブへ巻き付けるとともに、テープ終端側のみ磁性層２３を完全に剥がして下層の非磁性導体層２２を露出させ、露出させた非磁性導体層２２を図５（Ａ）に示した態様で上記導電性プラスチック製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１２）

磁気テープの始端側をリーダーテープ９を介して記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブへ巻き付けるとともに、テープ終端側のバック面６Ｂを図５（Ｂ）に示した態様で上記導電性プラスチック製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

以上、実施例１－７～実施例１－１２の試験結果から、接地端子であるリールハブ７Ａの表面抵抗率が６×１０Ｅ６Ω／ｓｑ程度で十分な磁

気テープ６の制電効果が得られることがわかる。

（実施例１－１３）

磁気テープ６の始端および終端のそれぞれの部位の磁性層２３を、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブおよびテープリール７のリールハブ７Ａとの間の接触抵抗がそれぞれ１０Ｅ７Ω程度となるように不完全に除去し、部分的に露出させた非磁性導体層２２を上記巻取リールのリールハブおよびテープリール７のリールハブ７Ａにそれぞれ接触させた。

試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。本結果から、巻取リールのリールハブまたはテープリール７のリールハブ７Ａと磁気テープ６との間の接触抵抗が１０Ｅ７Ωで、磁気テープ６の十分な制電効果が得られることがわかる。

（実施例１－１４）

磁気テープ６の始端側のみ磁性層２３を記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブとの接触抵抗が１０Ｅ７Ω程度となるように不完全に除去して当該リールハブに接触させるとともに、テープ終端側の磁性面６Ｍを金属製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１５）

磁気テープ６の始端側をリーダーテープ９を介して記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブに接触させるとともに、テープ終端側の磁性層２３をテープリール７のリールハブ７Ａとの接触抵抗が１０Ｅ７Ω程度となるように不完全に除去してリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させ

ない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１６）

磁気テープ６の始端および終端のそれぞれの部位の磁性層２３を、記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブおよび上記導電性プラスチック製のテープリール７のリールハブ７Ａとの間の接触抵抗がそれぞれ１０Ｅ７Ω程度となるように不完全に除去し、部分的に露出させた非磁性導体層２２をそれぞれのリールハブに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１７）

磁気テープの始端側のみ磁性層２３を記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブとの接触抵抗が１０Ｅ７Ω程度となるように不完全に除去し、部分的に露出した非磁性導体層２２を当該リールハブに接触させるとともに、テープ終端側の磁性面６Ｍを上記導電性プラスチック製のリールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例１－１８）

磁気テープの始端側をリーダーテープ９を介して記録再生装置の接地された金属製巻取リールのリールハブへ巻き付けるとともに、テープ終端側のみ磁性層２３を上記導電性プラスチック製のテープリール７のリールハブ７Ａとの接触抵抗が１０Ｅ７Ω程度となるように不完全に除去し、部分的に露出させた非磁性導体層２２を当該リールハブ７Ａに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（比較例１－１）

実施例１－５において、テープリール７のリールハブ７Ａを、導電性をもたない一般的なポリカーボネート樹脂（本例では、三菱エンジニアリング社製ポリカーボネート樹脂Ｓ２０００、表面抵抗率１０Ｅ１５Ω／ｓｑ超）で作製し、接地させた場合。

（比較例１－２）

実施例１－５において、テープリール７のリールハブ７Ａを上記ポリカーボネート樹脂で作製し、接地しない場合。

比較例１－１および比較例１－２の結果から、特にループ数が１００を超える場合に、当該リールハブ７Ａの接地、非接地にかかわらず、磁気ヘッドが磁気テープ６に帯電した静電気の放電によって破壊されることが確認できる。

（比較例１－３）

実施例１－１において、巻取リールのリールハブおよびテープリール７のリールハブ７Ａの表面抵抗率をそれぞれ１０Ｅ８Ω／ｓｑとした。試験の結果から、比較的良好な磁気テープ６の制電効果が認められるが、ループ数が５００を超えると、磁気テープ６に帯電した静電気の放電によって磁気ヘッドの損傷が確認できる。

以上、表１から、磁気テープ６の始端および終端のうち少なくとも何れか一方の端部が電気的に接地されていれば、磁気ヘッドの劣化または静電破壊が防止されることがわかる。この場合、磁気テープ６の接地面は磁性面６Ｍ側かバック面６Ｂ側かは問われず、また、リールハブ７Ａが金属か導電性プラスチックであるかも問われない。

しかし、実施例１－１３～１８，比較例１－３の結果から、磁気テープ６とリールハブ７Ａとの間の接触抵抗と、リールハブ７Ａを接地端子とする接地回路の接地抵抗がともに１０Ｅ７Ω以下であることが信頼性の点で好ましい。つまり、本実施例によれば、磁気テープ６の走行距離

が多くなるほど磁気テープの電荷量は増大するが、この電荷が磁気ヘッドとの間で放電を起こさないようにするには、磁気テープ６のリールハブ７Ａ側接続端部の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を１０の７乗オーダ以下とし、この導電性リールハブ７Ａを電荷の掃け口として構成することが、非常に有用であることが確認できる。

また、磁気テープ６の磁性面６Ｍの表面抵抗率［Ω／ｓｑ］が１０の７乗オーダ以下であれば、磁性層２３を除去して低抵抗の非磁性導体層２２をリールハブ７Ａに接触させる必要性がないということが推察できる。これは、上記構成の磁気テープ６において、磁性面６Ｍの表面抵抗率が１０の７乗オーダを超える場合には下地の非磁性導体層２２をリールハブに接続し、１０の７乗オーダ以下の場合には直接（磁性層２３を介して）リールハブ７Ａに接続すればよいことを示唆していると考えられる。

（実施例２）

実施例１において、試験に用いる記録再生装置の磁気ヘッドとして、図１４に模式的に示す素子構造のＧＭＲヘッドをカンタム社製ＤＬＴ７０００に搭載可能に加工したものを使用し、磁気テープ６の接地効果を確かめた。

実験に用いたＧＭＲヘッドの素子構造は、図１４を参照して、膜厚２μｍ～３μｍの上部シールド層（ＮｉＦｅ）６１と膜厚２μｍ～３μｍの下部シールド層（ＮｉＦｅ）６２を１６０ｎｍのギャップ間隔で形成し、上部シールド層６１側から、Ｔａ層（５．０ｎｍ）６３、ＰｔＭｎ層（３０．０ｎｍ）６４、ＣｏＦｅ層（２．２ｎｍ）６５、Ｃｕ層（２．９ｎｍ）６６、ＣｏＦｅ層（２．０ｎｍ）６７、ＮｉＦｅ層（６．０ｎｍ）６８、Ｔａ層（５．０ｎｍ）６９を順に積層して構成される。上部シールド層６１とこれに対向するＴａ層６３との間のギャップＧ１は３

７．９ｎｍ、下部シールド層６２とこれに対向するＴａ層６９との間のギャップＧ２は６９．０ｎｍであり、これらのギャップＧ１，Ｇ２にAl_2O_3やSiO_2等の電気絶縁材料が充填されている。

反強磁性層としてのＰｔＭｎ層６４は、いわゆる拘束ＭＲ層としてのＣｏＦｅ層６５の磁化方向を固定方向に拘束する。また、いわゆる自由ＭＲ層としてのＣｏＦｅ層６７およびＮｉＦｅ層６８は、外部磁場（磁気記録媒体に記録された信号磁場）の存在の下でその磁化方向が自由に回転する。そして、これら拘束ＭＲ層の磁化方向と自由ＭＲ層の磁化方向とのなす角αの余弦に比例する素子の抵抗変化（ＧＭＲ効果）を読み取って、再生信号を出力するのがＧＭＲヘッドの基本原理とされる。

なお、ＡＭＲヘッドは、ＧＭＲヘッドの素子構造から拘束ＭＲ層を省略した構成がその基本構造とされる。ＡＭＲヘッドの基本原理は、自由ＭＲ層を流れるセンス電流の方向と自由ＭＲ層の磁化方向とのなす角βの余弦に比例する素子の抵抗変化（ＡＭＲ効果）を読み取って再生信号を出力する点で、ＧＭＲヘッドの再生原理と異なる。

ＧＭＲヘッドの静電破壊は、磁気テープに帯電した静電気がギャップ（Ｇ１，Ｇ２）を突き破って素子へ放電することによって引き起こされる。一般に、ＧＭＲ素子の厚さは、ＡＭＲ素子の厚さ（０．５μｍ～１．０μｍ）に比して０．１μｍ～０．３μｍと薄い。したがって、ＡＭＲヘッドでは素子破壊が生じない帯電圧でも、ＧＭＲ素子が破壊される場合がある。

本実施例は、上記のように静電気に対して非常に敏感なＧＭＲ素子を用いたＭＲヘッドに対しても、本発明が有効なものであるかどうかを確認する上で意味がある。なお、本実施例における試験条件（実施例２－１～２－１８、比較例２－１～２－３）は、上述の実施例１－１～１～１８、比較例１－１～１－３にそれぞれ対応している。評価結果を表２

に示す。

表２

ＧＭＲヘッド（５℃／１０％ＲＨ）

	ループ数 / 例	100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	２－１	○	○	○	○
	２－２	○	○	○	○
	２－３	○	○	○	○
	２－４	○	○	○	○
	２－５	○	○	○	○
	２－６	○	○	○	○
	２－７	○	○	○	○
	２－８	○	○	○	○
	２－９	○	○	○	○
	２－１０	○	○	○	○
	２－１１	○	○	○	○
	２－１２	○	○	○	○
	２－１３	○	○	○	○
	２－１４	○	○	○	○
	２－１５	○	○	○	○
	２－１６	○	○	○	○
	２－１７	○	○	○	○
	２－１８	○	○	○	○
比較例	２－１	×	×	×	×
	２－２	×	×	×	×
	２－３	○	△	△	△

表２から、静電気に非常に敏感なＧＭＲ素子が磁気ヘッドとして構成されている場合でも、実施例２－１～２－１８の試験条件であれば、磁気ヘッドの損傷が回避されることがわかり、本発明の有効性を確認することができる。

（実施例３）

実施例１において、温湿度条件が６５℃／１０％ＲＨの動作環境で試験を行った。なお、下記試験条件（実施例３－１～３－１８、比較例３－１～３－３）は、上述の実施例１－１～１～１８、比較例１－１～１－３にそれぞれ対応している。評価結果を表３に示す。

表３

ＡＭＲヘッド（６５℃／１０％ＲＨ）

	ループ数 / 例	100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	３－１	○	○	○	○
	３－２	○	○	○	○
	３－３	○	○	○	○
	３－４	○	○	○	○
	３－５	○	○	○	○
	３－６	○	○	○	○
	３－７	○	○	○	○
	３－８	○	○	○	○
	３－９	○	○	○	○
	３－１０	○	○	○	○
	３－１１	○	○	○	○
	３－１２	○	○	○	○
	３－１３	○	○	○	○
	３－１４	○	○	○	○
	３－１５	○	○	○	○
	３－１６	○	○	○	○
	３－１７	○	○	○	○
	３－１８	○	○	○	○
比較例	３－１	○	×	×	×
	３－２	○	×	×	×
	３－３	○	○	○	△

表３から明らかなように、本実施例では、上述の実施例１と全く同様な結果が得られた。６５℃という温度条件は、磁気テープカートリッジの実使用時の温度に近い温度であり、６５℃／１０％ＲＨという高温低湿度の条件でも、本発明の有効性を確認することができる。

（実施例４）

実施例１において、磁気ヘッドを図１４を参照して説明したＧＭＲ素子で構成し、温湿度条件が６５℃／１０％ＲＨの動作環境で試験を行った。なお、下記試験条件（実施例４－１～４－１８、比較例４－１～４－３）は、上述の実施例１－１～１～１８、比較例１－１～１－３にそれぞれ対応している。評価結果を表４に示す。

表４

ＧＭＲヘッド（６５℃／１０％ＲＨ）

	ループ数 / 例	100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	４－１	○	○	○	○
	４－２	○	○	○	○
	４－３	○	○	○	○
	４－４	○	○	○	○
	４－５	○	○	○	○
	４－６	○	○	○	○
	４－７	○	○	○	○
	４－８	○	○	○	○
	４－９	○	○	○	○
	４－１０	○	○	○	○
	４－１１	○	○	○	○
	４－１２	○	○	○	○
	４－１３	○	○	○	○
	４－１４	○	○	○	○
	４－１５	○	○	○	○
	４－１６	○	○	○	○
	４－１７	○	○	○	○
	４－１８	○	○	○	○
比較例	４－１	△	×	×	×
	４－２	×	×	×	×
	４－３	○	△	△	△

表４から明らかなように、本実施例では、上述の実施例２とほぼ同様な結果が得られた。なお、比較例２－１の結果が「×」であるのに対して比較例４－１の結果が「△」である理由としては、５℃／１０％ＲＨ（比較例２－１）と６５℃／１０％ＲＨ（比較例４－１）の試験温湿度条件の相違によるものと考えられる。すなわち、相対湿度が同一でも温度が高くなれば絶対湿度的には高湿度となる傾向にあることを考慮すると、比較例４－１における試験条件が比較例２－１におけるそれと比較して高湿度であり、これが原因で十分なレベルではないにしても静電放電の抑制につながったと考えられる。

上記実施例１～４の結果から、磁気テープ６の磁性面６Ｍおよびバック面６Ｂの表面抵抗率［Ω／ｓｑ］は、それぞれ１０の７乗オーダ以下とすることが磁気ヘッドの静電破壊を回避する上で必要であるとの知見を得ることができた。そこで、以下の実施例５～１２においては、後述する構成の磁気テープを作製し、上述の第２～第４の実施の形態に対応する構成で、当該磁気テープの帯電防止効果を評価する実験を行った。

（実施例５）

厚さ６．５μｍのポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムの一方の面に金属アルミニウム膜０．１μｍを真空蒸着法により形成し、その上に後述する組成の磁性塗膜を０．２μｍの厚さで形成した。また、ＰＥＴフィルムの他方の面にはバックコート層として、イーストマンケミカル社製ケッチェンブラック（商品名）を主成分とするカーボンブラック塗膜を０．７μｍの厚さで形成した。以上のようにして、厚さ７．５μｍ、磁性面の表面抵抗率１０Ｅ６Ω／ｓｑ、バック面の表面抵抗率１０Ｅ７Ω／ｓｑ以下の磁気テープ（以下「基本構成の磁気テープ」という）を作製した。

磁性層の組成は、以下のとおりである。

＜磁性層用塗料組成＞

微細強磁性粉末（長軸長０．１５μｍ）：１００重量部

ポリエステルポリウレタン樹脂：７重量部

（東洋紡社製、商品名ＵＲ８２００）

塩化ビニル系共重合体：８重量部

（日本ゼオン社製、商品名ＭＲ１１０）

ステアリン酸：１重量部

ステアリン酸ブチル：２重量部

メチルエチルケトン：２０重量部

トルエン：２０重量部

シクロヘキサノン：１０重量部

アルミナ粉末：１０重量部

（住友ケミカル社製、商品名ＡＫＰ５０）

上述の磁性層用塗料組成を連続ニーダで混練した後、サンドミルを用いて分散した。その後、１μｍの平均口径を有するフィルタで濾過し、磁性層用塗料とした。これを上記ＰＥＴフィルム上の金属アルミニウム膜の上に塗布、乾燥し、カレンダー処理を施すことにより、本実施例の磁性層を構成した。

上記基本構成の磁気テープを、第２，第３の実施の形態における磁気テープカートリッジＣ２の磁気テープ６に適用し、カートリッジ本体５３を導電性プラスチック（三菱エンジニアリング社製、商品名「ＣＦ２０１０帯電防止グレード」、表面抵抗率６×１０Ｅ６Ω／ｓｑ程度。）で構成した。そして、カートリッジ本体５３の内壁面と磁気テープ６との間に金属製または上記導電性プラスチック製のアーム部材４０（４３）を配置し、磁気テープ６の磁性面６Ｍまたはバック面６Ｂに０．５～２．５ｇ程度の圧力で接触させて（接触抵抗１０Ｅ７Ω以下）磁気テープ６

の対地アースをとった。

下記試験条件（実施例５－１～５－４、比較例５－１，５－２）で行った試験の結果を表５に示す。なお、温湿度条件は５℃／１０％ＲＨ、記録再生装置は実施例１で用いた装置と同一のもの（磁気ヘッドがＡＭＲヘッド）とした。

表.5

ＡＭＲヘッド（５℃／１０％ＲＨ）

ループ数 / 例		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	５－１	○	○	○	○
	５－２	○	○	○	○
	５－３	○	○	○	○
	５－４	○	○	○	○
比較例５-１		×	×	×	×
比較例５-２		×	×	×	×

（実施例５－１）

アーム部材４０をアルミニウム系合金で作製し、図７に示した態様でアーム部材４０の先端４２を磁気テープ６の磁性面６Ｍに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例５－２）

アーム部材４３をアルミニウム系合金で作製し、図１０に示した態様でアーム部材４３の先端４３ａを磁気テープ６のバック面６Ｂに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例５－３）

アーム部材４０を上記導電性プラスチックで作製し、図７に示した態様でアーム部材４０の先端４２を磁気テープ６の磁性面６Ｍに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例５－４）

アーム部材４３を上記導電性プラスチックで作製し、図１０に示した態様でアーム部材４３の先端４３ａを磁気テープ６のバック面６Ｂに接触させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（比較例５－１）

アーム部材を導電性をもたないポリカーボネート樹脂（本例では三菱エンジニアリング社製Ｓ２０００、表面抵抗率１０の１５乗Ω／ｓｑ超）で作製し、図７に示した態様で当該アーム部材の先端を磁気テープ６の磁性面６Ｍに接触させた。

（比較例５－２）

アーム部材を導電性をもたない上記ポリカーボネート樹脂で作製し、図１０に示した態様で当該アーム部材の先端を磁気テープ６のバック面６Ｂに接触させた。

表５から、アーム部材が導電性をもつ限り、磁気ヘッドの劣化または静電破壊が防止されることがわかる。この場合、磁気テープ６のアーム部材４０，４３との接触面が磁性面６Ｍ側であるかバック面６Ｂ側であるかは問われず、アーム部材４０，４３の構成材料が金属製であるか導電性プラスチック製であるかも問われない。

（実施例６）

実施例５において、磁気ヘッドを図１４を参照して説明したＧＭＲ素

子で構成して試験を行った。なお、試験条件（実施例６－１～６－４、比較例６－１～６－２）は、上述の実施例５－１～５～４、比較例５－１～５－２にそれぞれ対応している。試験結果を表６に示す。

表６

ＧＭＲヘッド（５℃／１０％ＲＨ）

ループ数 / 例		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	６－１	○	○	○	○
	６－２	○	○	○	○
	６－３	○	○	○	○
	６－４	○	○	○	○
比較例６－１		×	×	×	×
比較例６－２		×	×	×	×

表６から、上記実施例５と同様な結果が得られることがわかる。すなわち、静電気に対して非常に敏感なＧＭＲ素子を磁気ヘッドに用いた場合であっても、本発明の有効性を確認することができる。

（実施例７）

実施例５において、温湿度条件が６５℃／１０％ＲＨの動作環境で試験を行った。なお、試験条件（実施例７－１～７－４、比較例７－１～７－２）は、上述の実施例５－１～５～４、比較例５－１～５－２にそれぞれ対応している。試験結果を表７に示す。

表７

ＡＭＲヘッド（６５℃／１０％ＲＨ）

ループ数 / 例		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	７－１	○	○	○	○
	７－２	○	○	○	○
	７－３	○	○	○	○
	７－４	○	○	○	○
比較例７－１		×	×	×	×
比較例７－２		×	×	×	×

（実施例８）

実施例５において、磁気ヘッドを図１４を参照して説明したＧＭＲ素子で構成し、温湿度条件が６５℃／１０％ＲＨの動作環境で試験を行った。なお、試験条件（実施例８－１～８－４、比較例８－１～８－２）は、上述の実施例５－１～５～４、比較例５－１～５－２にそれぞれ対応している。試験結果を表８に示す。

表８

ＧＭＲヘッド（６５℃／１０％）

例＼ループ数		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	８－１	○	○	○	○
	８－２	○	○	○	○
	８－３	○	○	○	○
	８－４	○	○	○	○
比較例８-１		×	×	×	×
比較例８-２		×	×	×	×

（実施例９）

上述の第４の実施の形態（図１２）のように、記録再生装置Ｄのテープ走行系に用いられる複数のガイドローラ４７ａ～４７ｆのうち、磁気ヘッド４６の直前及び／又は直後に配置されるガイドローラ４７ｃ，４７ｄを接地した。そして、上記基本構成の磁気テープを磁気テープカートリッジＣ４の磁気テープ６として適用して、当該磁気テープ６の帯電防止効果を確認した。なお、温湿度条件は５℃／１０％ＲＨ、記録再生装置は実施例１で用いたものと同一（磁気ヘッドがＡＭＲヘッド）とした。下記試験条件（実施例９－１～９－６、比較例９）で行った試験の結果を表９に示す。

表９

ＡＭＲヘッド（５℃／１０％ＲＨ）

例＼ループ数		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	９－１	○	○	○	○
	９－２	○	○	○	○
	９－３	○	○	○	○
	９－４	○	○	○	○
	９－５	○	○	○	○
	９－６	○	○	○	○
比較例９		○	○	△	×

（実施例９－１）

磁気ヘッド４６の直前および直後（テープ走行方向に関して。以下同じ）のガイドローラ４７ｃ，４７ｄを接地して、図１３Ａに示したようにガイドローラ４７ｃ，４７ｄに磁気テープ６の磁性面６Ｍを接触させて走行させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例９－２）

実施例９－１において、磁気ヘッド４６の直前のガイドローラ４７ｃのみを接地させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例９－３）

実施例９－１において、磁気ヘッド４６の直後のガイドローラ４７ｄのみを接地させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例９－４）

磁気ヘッド４６の直前および直後のガイドローラ４７ｃ，４７ｄを接地して、図１２に示したようにガイドローラ４７ｃ，４７ｄに磁気テープ６のバック面６Ｂを接触させて走行させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例９－５）

実施例９－４において、磁気ヘッド４６の直前のガイドローラ４７ｃのみを接地させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（実施例９－６）

実施例９－４において、磁気ヘッド４６の直後のガイドローラ４７ｄのみを接地させた。試験の結果から、磁気テープ６の帯電が、磁気ヘッドを損傷させない程度にまで抑制されていることが確認できる。

（比較例９）

磁気ヘッドの直前および直後のガイドローラを接地せずに、当該ガイドローラに磁気テープの磁性面を接触させて走行させた場合（実施例９－１において、ガイドローラ４７ｃ，４７ｄを接地しない場合）。

表９より、接地するガイドローラが磁気ヘッドの直前か直後かに関係なく、また、磁気テープの接触面が磁性面かバック面かに関係なく、本発明の有効性を確認することができる。

（実施例１０）

実施例９において、磁気ヘッドを図１４を参照して説明したＧＭＲ素子で構成して試験を行った。なお、試験条件（実施例１０－１～１０－６、比較例１０）は、上述の実施例９－１～９～６、比較例９にそれぞれ対応している。試験結果を表１０に示す。

表１０

ＧＭＲヘッド（５℃／１０％ＲＨ）

ループ数 / 例		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	１０－１	○	○	○	○
	１０－２	○	○	○	○
	１０－３	○	○	○	○
	１０－４	○	○	○	○
	１０－５	○	○	○	○
	１０－６	○	○	○	○
比較例１０		×	×	×	×

表１０から、上記実施例９と同様な結果が得られることがわかる。すなわち、静電気に対して非常に敏感なＧＭＲ素子を磁気ヘッドに用いた場合であっても、本発明の有効性を確認することができる。

（実施例１１）

実施例９において、温湿度条件が６５℃／１０％ＲＨの動作環境で試験を行った。なお、試験条件（実施例１１－１～１１－６、比較例１１）は、上述の実施例９－１～９～６、比較例９にそれぞれ対応している。試験結果を表１１に示す。

表１１

ＡＭＲヘッド（６５℃／１０％ＲＨ）

例＼ループ数		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	１１－１	○	○	○	○
	１１－２	○	○	○	○
	１１－３	○	○	○	○
	１１－４	○	○	○	○
	１１－５	○	○	○	○
	１１－６	○	○	○	○
比較例１１		○	○	△	×

（実施例１２）

実施例９において、磁気ヘッドを図１４を参照して説明したＧＭＲ素子で構成するとともに、温湿度条件が６５℃／１０％ＲＨの動作環境で試験を行った。なお、試験条件（実施例１２－１～１２－６、比較例１２）は、上述の実施例９－１～９～６、比較例９にそれぞれ対応している。試験結果を表１２に示す。

表１２

ＧＭＲヘッド（６５℃／１０％ＲＨ）

ループ数 / 例		100ループまで	200ループまで	500ループまで	1000ループまで
実施例	１２－１	○	○	○	○
	１２－２	○	○	○	○
	１２－３	○	○	○	○
	１２－４	○	○	○	○
	１２－５	○	○	○	○
	１２－６	○	○	○	○
比較例１２		×	×	×	×

以上、本発明の各実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

例えば以上の第１の実施の形態では、テープリール７（リールハブ７Ａ）を導電性材料で形成し、テープローディング時における記録再生装置側のリール駆動軸３３との電気的接続により磁気テープ６を接地する構成を説明したが、これに代えて、カセット本体３を導電性プラスチックで構成し、このカセット本体３とテープリール７との間の電気的接続を金属製のリールスプリング８を介して行わせるようにしてもよい（図６参照）。これにより、使用時、リール駆動軸３３を介してのみならず、記録再生装置側の接地されたカセットコンパートメントに対するカセット本体３の摺接作用によっても、磁気テープ６を接地させて磁気ヘッドの静電破壊を回避することが可能となる。

また、以上の第２，第３の実施の形態においては、カセット本体５３

を導電性プラスチックで構成することによって、磁気テープ６に接触させたアーム部材４０，４３とカセットコンパートメント３１との間の電気的接続を図るようにしたが、これに代えて、カセット本体５３を通常の（導電性をもたない）樹脂で構成するとともに、例えばアーム部材４０の基部４０ａを図１５に示すようにカセット外部に臨ませてカセットコンパートメント３１と直接接触させるようにしてもよい。なお、アーム部材４３についても同様である。

また、導電性のカートリッジ本体５３と磁気テープ６あるいは導電性のテープリールとの間の電気的接続を、例えば金属線材や金属ブラシ等の導電性部材をカートリッジ内壁面やテープ引出し用の開口部３４に設ける構成も、本発明は適用可能である。

更に、以上の第４の実施の形態においては、記録再生装置Ｄのテープ走行系を構成する複数のガイドローラ４７ａ～４７ｆのうち、磁気ヘッドに隣接するガイドローラ４７ｃ及び／又はガイドローラ４７ｄを接地させる構成としたが、これに限らず、これらガイドローラ４７ｃ，４７ｄに加えて、あるいはガイドローラ４７ｃ，４７ｄに代えて、他のガイドローラを接地させるようにしてもよい。

更にまた、以上の各実施の形態においては、単リール型の磁気テープカートリッジを例に挙げて説明したが、これに限らず、ＬＴＯタイプの単リール型磁気テープカートリッジは勿論、ＤＡＴや８ｍｍテープ等の複リール型の磁気テープカートリッジに対しても、本発明は適用可能である。

産業上の利用可能性

本発明の磁気テープカートリッジは、リールハブが導電材料で形成されるとともに、リールハブに接続される磁気テープの一端部が、１０の

７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有しているので、磁気テープに帯電した電荷をリールハブを介して例えば記録再生装置側に逃がすことができ、これにより、静電気放電に起因する磁気ヘッドの損傷を防止することができる。

また、カートリッジ本体が導電材料で形成されるとともに、磁気テープの各面がそれぞれ１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、磁気テープがカートリッジ本体に対して電気的に接続される本発明の磁気テープカートリッジによれば、磁気テープに帯電した電荷をカートリッジ本体を介して例えば記録再生装置側に逃がすことができ、これにより、静電気放電に起因する磁気ヘッドの損傷を防止することができる。

さらに、本発明の磁気テープカートリッジの記録再生装置は、磁気テープに対する情報の記録、又は磁気テープに記録された情報の再生を行うための磁気ヘッドと、磁気テープの走行をガイドするための複数のガイドローラとを少なくとも含み、ガイドローラの少なくとも１つが電気的に接地されるとともに、当該接地されるガイドローラに接触される磁気テープの走行面が１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有しているので、磁気テープに帯電した電荷を当該接地されたガイドローラを介して例えば記録再生装置側に逃がすことができ、これにより、静電気放電に起因する磁気ヘッドの損傷を防止することができる。

さらに、上記の各構成において、磁気テープを、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させた構成とすることにより、磁気テープの磁性層の高電磁変換特性を維持しながら、磁気テープの低抵抗化を図ることができる。

請　求　の　範　囲

1．　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジにおいて、

前記リールハブが導電性材料で形成されるとともに、

前記リールハブに接続される前記磁気テープの一端部が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有する

ことを特徴とする磁気テープカートリッジ。

2．　前記磁気テープが、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させてなり、

前記一端部が、前記磁性層を除去して露出した前記非磁性導体層を前記リールハブに対して電気的に接続されている

ことを特徴とする請求項１に記載の磁気テープカートリッジ。

3．　前記磁気テープの磁性面側とは反対側の面に非磁性導電材料からなるバックコート層が設けられ、

前記一端部が、前記バックコート層を前記リールハブに対して電気的に接続されている

ことを特徴とする請求項１に記載の磁気テープカートリッジ。

4．　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジにおいて、

前記カートリッジ本体が導電性材料で形成されるとともに、

前記磁気テープの各面がそれぞれ１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、

前記磁気テープが、前記カートリッジ本体に対して電気的に接続される

ことを特徴とする磁気テープカートリッジ。

5．　前記カートリッジ本体の内部には、一端が前記カートリッジ本体に固定され、他端が前記磁気テープに接触される導電性材料からなるアーム部材が設けられる

ことを特徴とする請求項４に記載の磁気テープカートリッジ。

6．　前記磁気テープが、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させてなり、

前記アーム部材が、前記磁気テープの磁性面側に接触される

ことを特徴とする請求項５に記載の磁気テープカートリッジ。

7．　前記磁気テープの磁性面側とは反対側の面に非磁性導電材料からなるバックコート層が設けられ、

前記アーム部材が、前記磁性面とは反対側の面に接触される

ことを特徴とする請求項５に記載の磁気テープカートリッジ。

8．　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジを記録、再生するための記録再生装置であって、

前記磁気テープに対する情報の記録、又は前記磁気テープに記録された情報の再生を行うための磁気ヘッドと、前記磁気テープの走行をガイドするための複数のガイドローラとを少なくとも含み、

前記ガイドローラの少なくとも１つが電気的に接地されるとともに、

前記接地されるガイドローラに接触される前記磁気テープの走行面が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有する

ことを特徴とする磁気テープカートリッジの記録再生装置。

9．　前記磁気テープが、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させてなり、

前記磁気テープの走行面が、その磁性面である

ことを特徴とする請求項８に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１０．　前記磁気テープの磁性面側とは反対側の面に非磁性導電材料からなるバックコート層が設けられ、

前記磁気テープの走行面が、前記磁性面とは反対側の面である

ことを特徴とする請求項８に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１１．　前記接地されるガイドローラが、前記磁気ヘッドを間に挟んで配置される一対のガイドローラの少なくとも１つである

ことを特徴とする請求項８に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１２．　前記磁気ヘッドが、磁気抵抗効果型の磁気ヘッドである

ことを特徴とする請求項８に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

補正書の請求の範囲

［２００３年5月１６日（１６．０５．０３）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲１、３、４、６、７、８及び１０は補正された；出願当初の請求の範囲２、５及び９は取り下げられた；新しい請求の範囲１３及び１４が加えられた；他の請求の範囲は変更なし。（５頁）］

１．（補正後）　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジにおいて、

前記リールハブが導電性材料で形成されるとともに、

前記リールハブに接続される前記磁気テープの一端部が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、

前記磁気テープが、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させてなり、

前記一端部が、前記磁性層を除去して露出した前記非磁性導体層を前記リールハブに対して電気的に接続されている

ことを特徴とする磁気テープカートリッジ。

２．（削除）

３．（補正後）　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジにおいて、

前記リールハブが導電性材料で形成されるとともに、

前記リールハブに接続される前記磁気テープの一端部が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、

前記磁気テープの磁性面側とは反対側の面に非磁性導電材料からなるバックコート層が設けられ、

前記一端部が、前記バックコート層を前記リールハブに対して電気的に接続されている

ことを特徴とする磁気テープカートリッジ。

４．（補正後）　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブ

を回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジにおいて、

前記カートリッジ本体が導電性材料で形成されるとともに、

前記磁気テープの各面がそれぞれ１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、

前記磁気テープが、前記カートリッジ本体に対して電気的に接続され、

前記カートリッジ本体の内部には、一端が前記カートリッジ本体に固定され、他端が前記磁気テープに接触される導電性材料からなるアーム部材が設けられる

ことを特徴とする磁気テープカートリッジ。

5．（削除）

6．（補正後） 前記磁気テープが、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させてなり、

前記アーム部材が、前記磁気テープの磁性面側に接触される

ことを特徴とする請求項4に記載の磁気テープカートリッジ。

7．（補正後） 前記磁気テープの磁性面側とは反対側の面に非磁性導電材料からなるバックコート層が設けられ、

前記アーム部材が、前記磁性面とは反対側の面に接触される

ことを特徴とする請求項4に記載の磁気テープカートリッジ。

8．（補正後） 磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジを記録、再生するための記録再生装置であって、

前記磁気テープに対する情報の記録、又は前記磁気テープに記録された情報の再生を行うための磁気ヘッドと、前記磁気テープの走行をガイドするための複数のガイドローラとを少なくとも含み、

前記ガイドローラの少なくとも1つが電気的に接地されるとともに、

前記接地されるガイドローラに接触される前記磁気テープの走行面が、10の7乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／sq］を有し、

前記磁気テープが、プラスチックフィルムと磁性層との間に非磁性導電材料からなる非磁性導体層を介在させてなり、

前記磁気テープの走行面が、その磁性面である

ことを特徴とする磁気テープカートリッジの記録再生装置。

9．（削除）

１０．　（補正後）　磁気テープを巻装したリールハブと、前記リールハブを回転可能に収納するカートリッジ本体とを備えた磁気テープカートリッジを記録、再生するための記録再生装置であって、

前記磁気テープに対する情報の記録、又は前記磁気テープに記録された情報の再生を行うための磁気ヘッドと、前記磁気テープの走行をガイドするための複数のガイドローラとを少なくとも含み、

前記ガイドローラの少なくとも１つが電気的に接地されるとともに、

前記接地されるガイドローラに接触される前記磁気テープの走行面が、１０の７乗オーダ以下の表面抵抗率［Ω／ｓｑ］を有し、

前記磁気テープの磁性面側とは反対側の面に非磁性導電材料からなるバックコート層が設けられ、

前記磁気テープの走行面が、前記磁性面とは反対側の面である

ことを特徴とする磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１１．　前記接地されるガイドローラが、前記磁気ヘッドを間に挟んで配置される一対のガイドローラの少なくとも１つである

ことを特徴とする請求項８に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１２．　前記磁気ヘッドが、磁気抵抗効果型の磁気ヘッドである

ことを特徴とする請求項８に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１３．（追加）　前記接地されるガイドローラが、前記磁気ヘッドを間に挟んで配置される一対のガイドローラの少なくとも１つである

ことを特徴とする請求項１０に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

１４．（追加）　前記磁気ヘッドが、磁気抵抗効果型の磁気ヘッドである

ことを特徴とする請求項１０に記載の磁気テープカートリッジの記録再生装置。

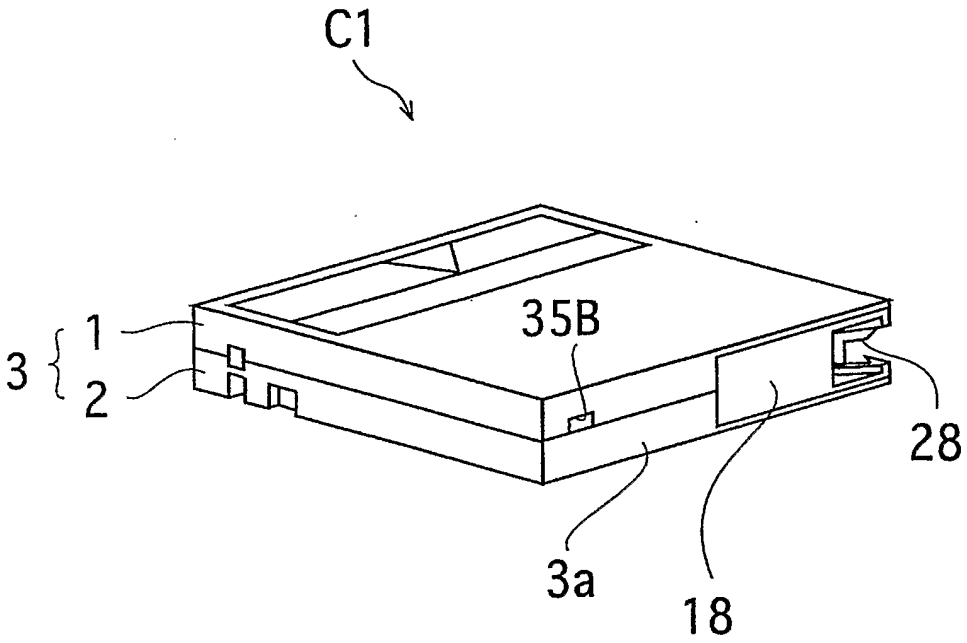


Fig.1

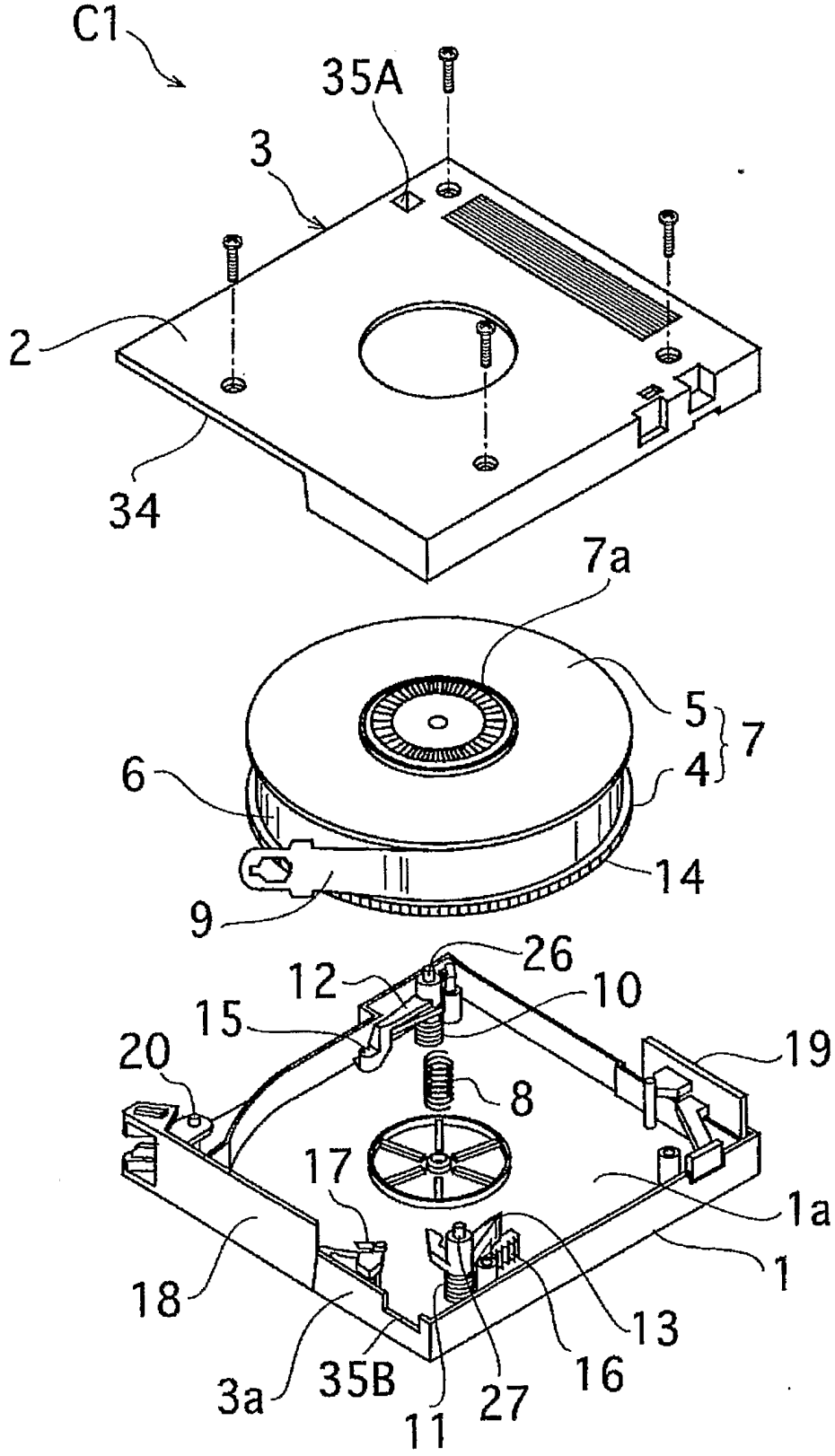

C1
35A
3
2
34
7a
5
7
4
6
14
9
26
12
10
15
19
20
8
17
1a
1
18
13
3a
35B
16
27
11

Fig.2

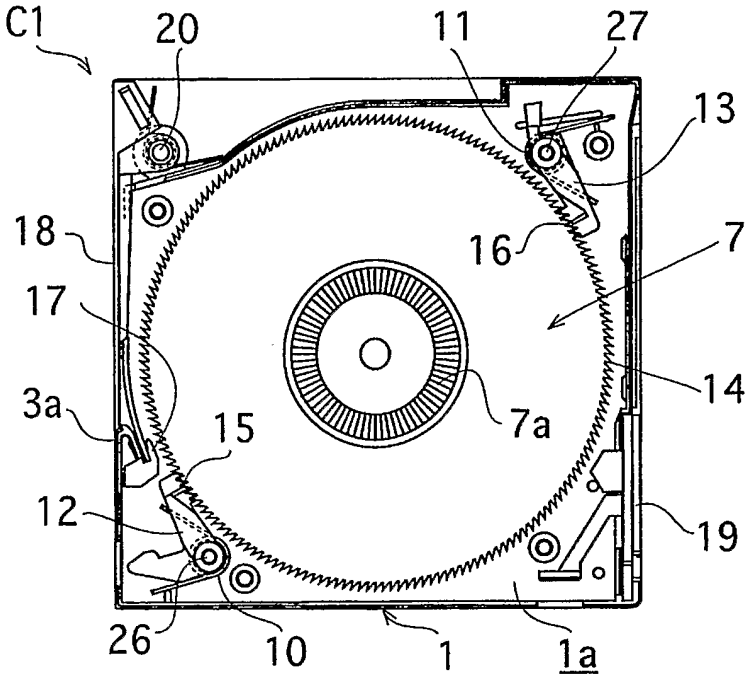


Fig.3

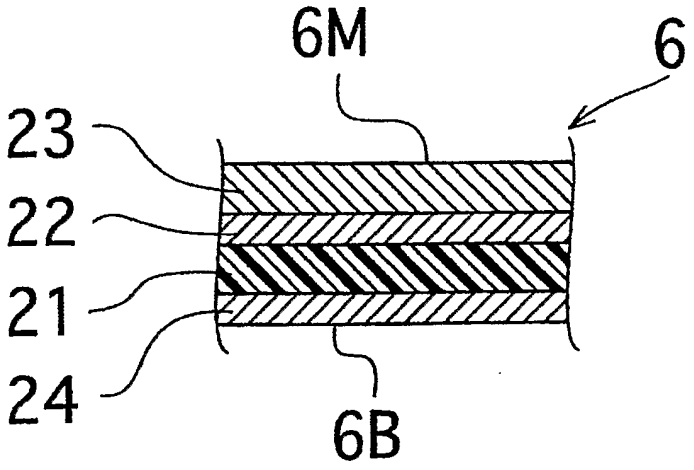
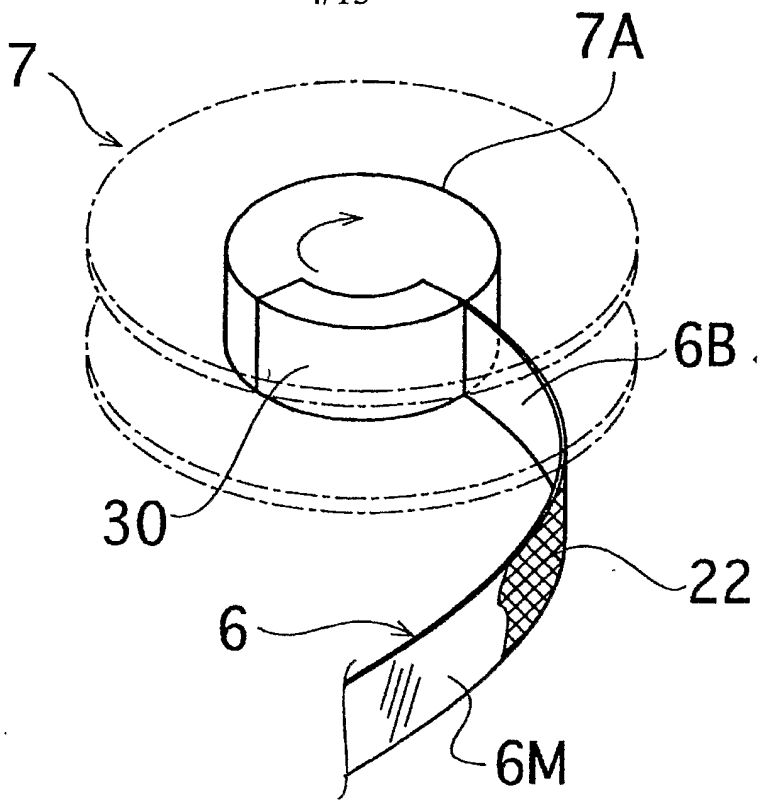


Fig.4

(A)



(B)

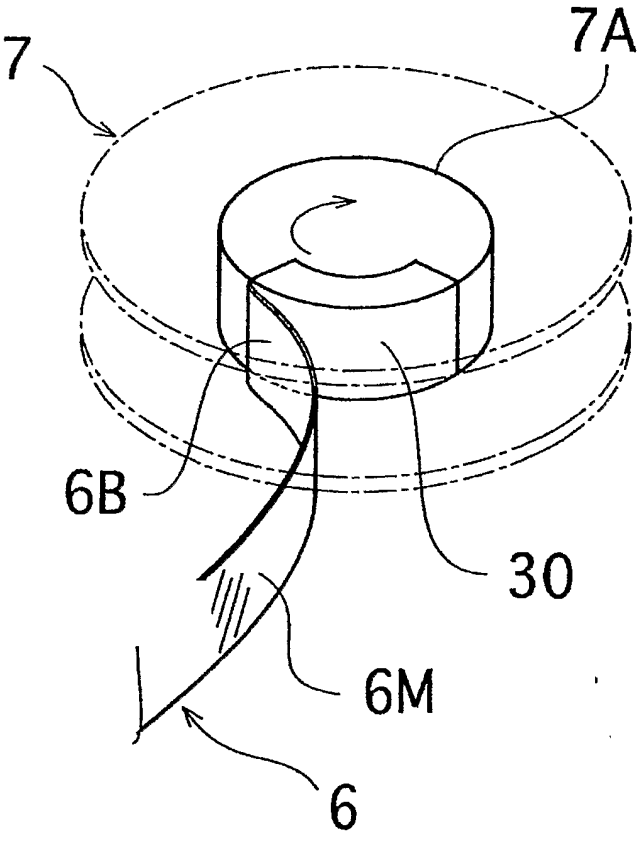


Fig.5

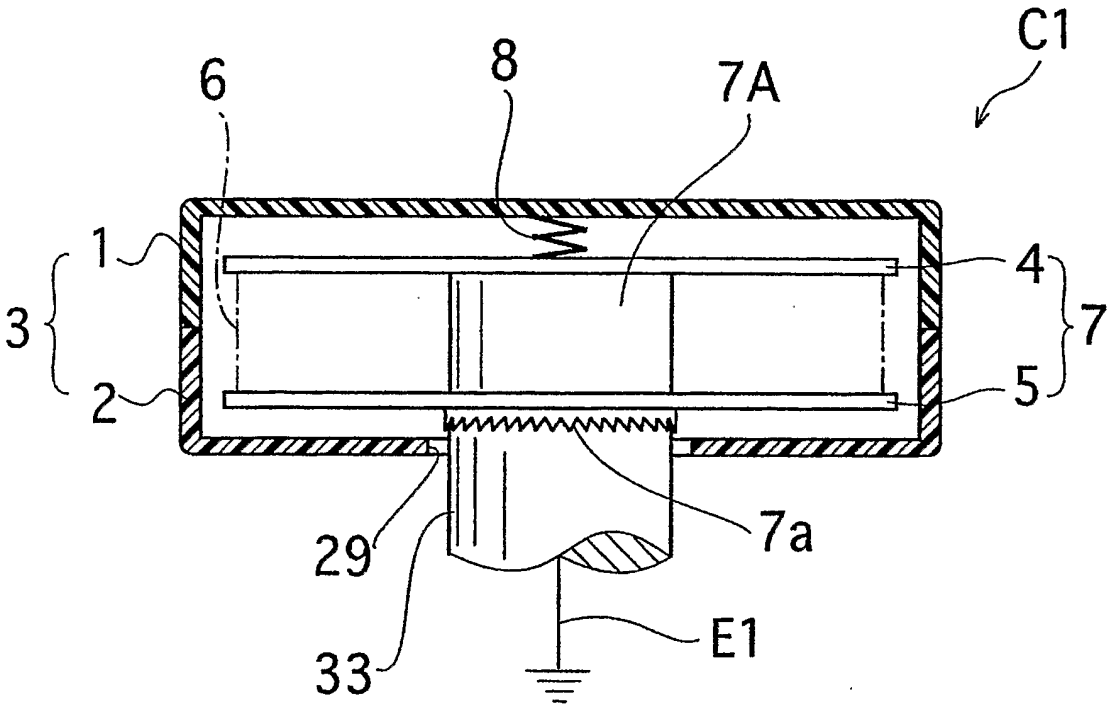


Fig.6

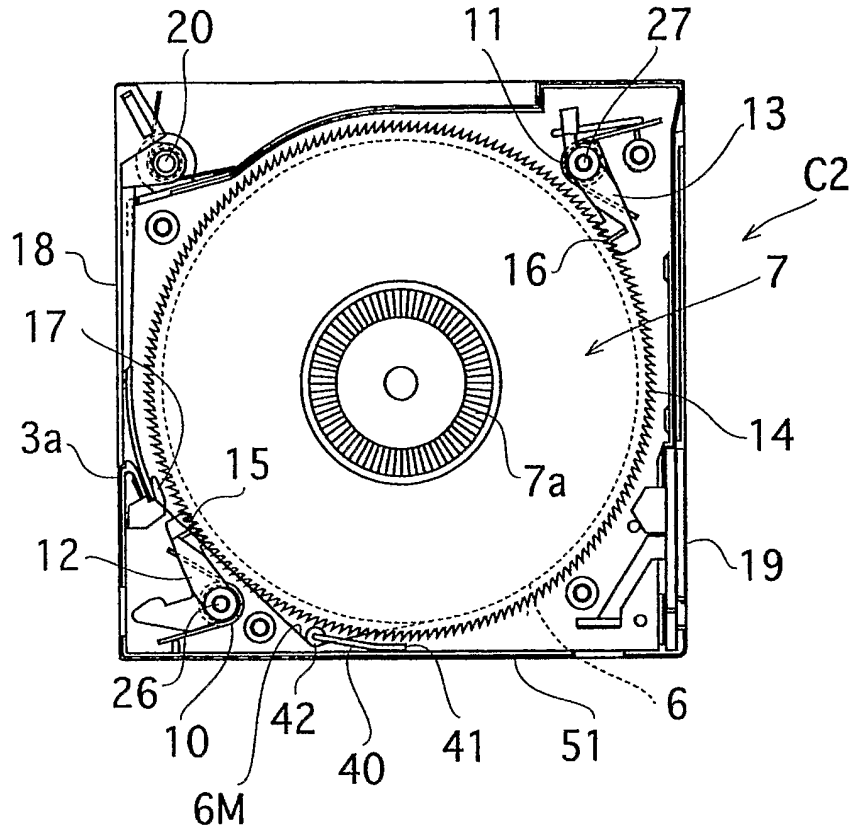

20
11
27
13
C2
18
16
7
17
14
3a
15
7a
12
19
26
10
42
40
41
51
6
6M

Fig.7

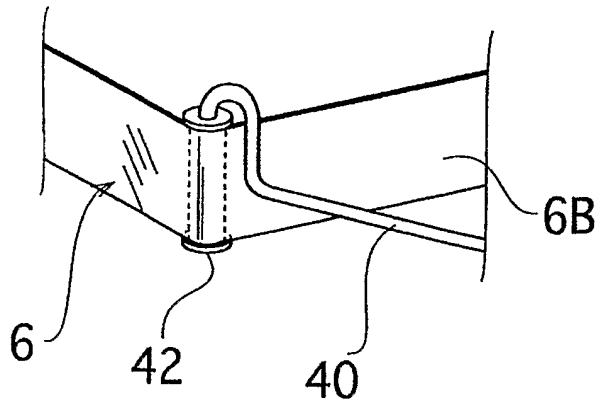

6B
6
42
40

Fig.8

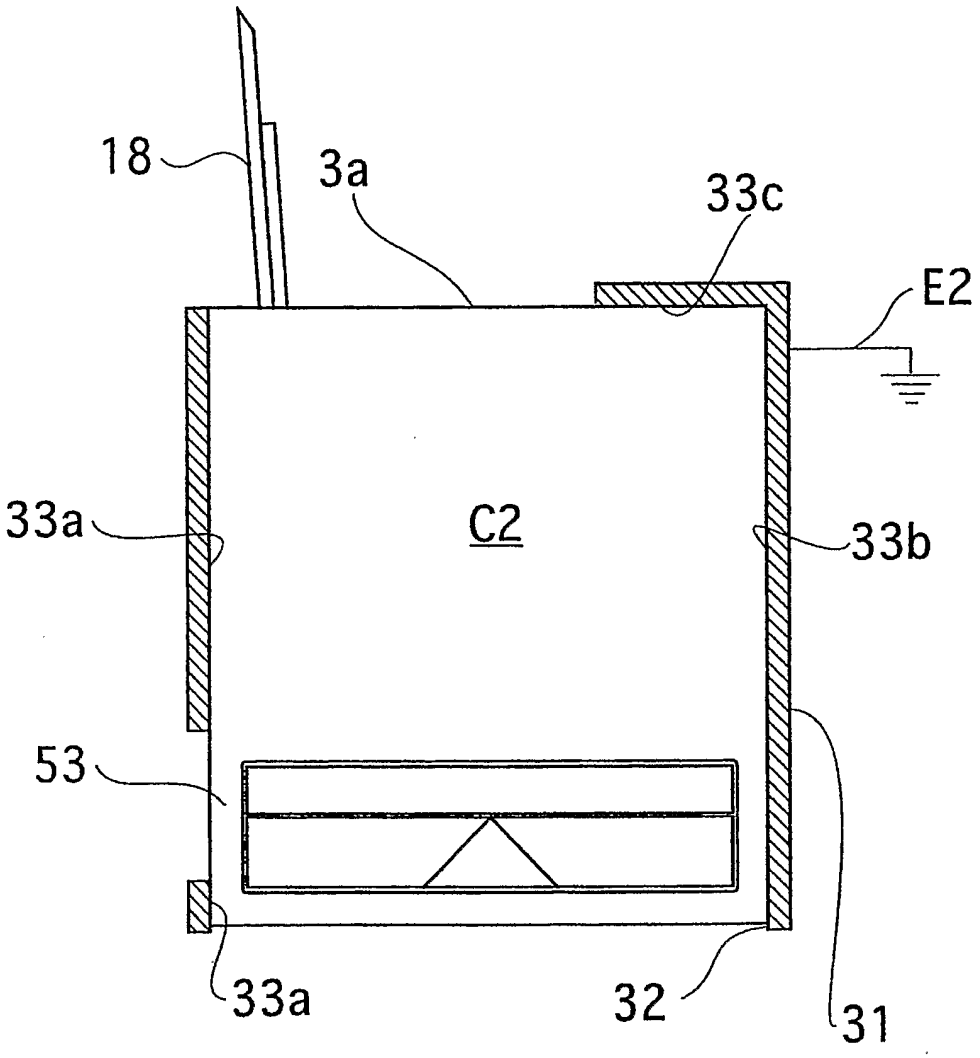


Fig.9

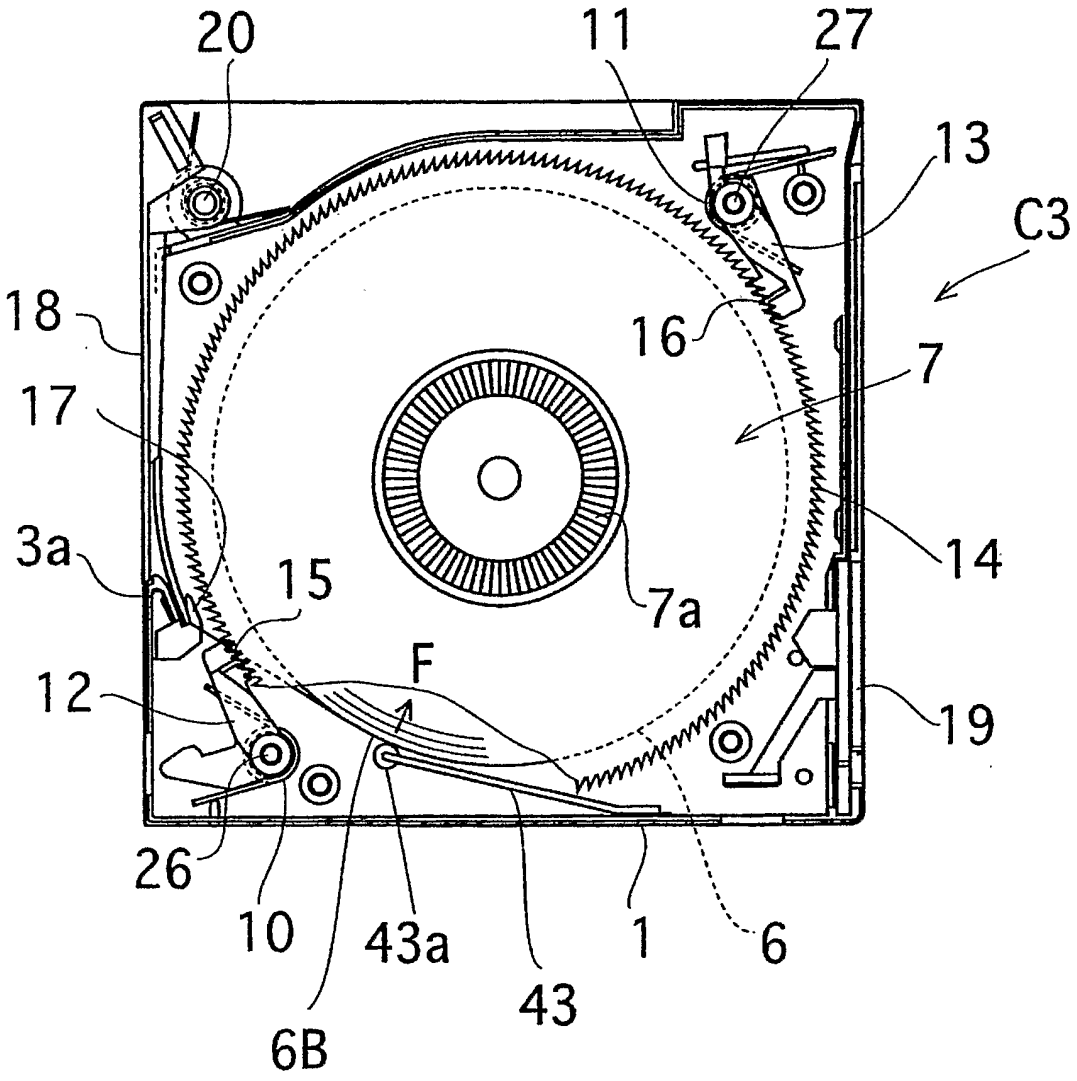


Fig.10

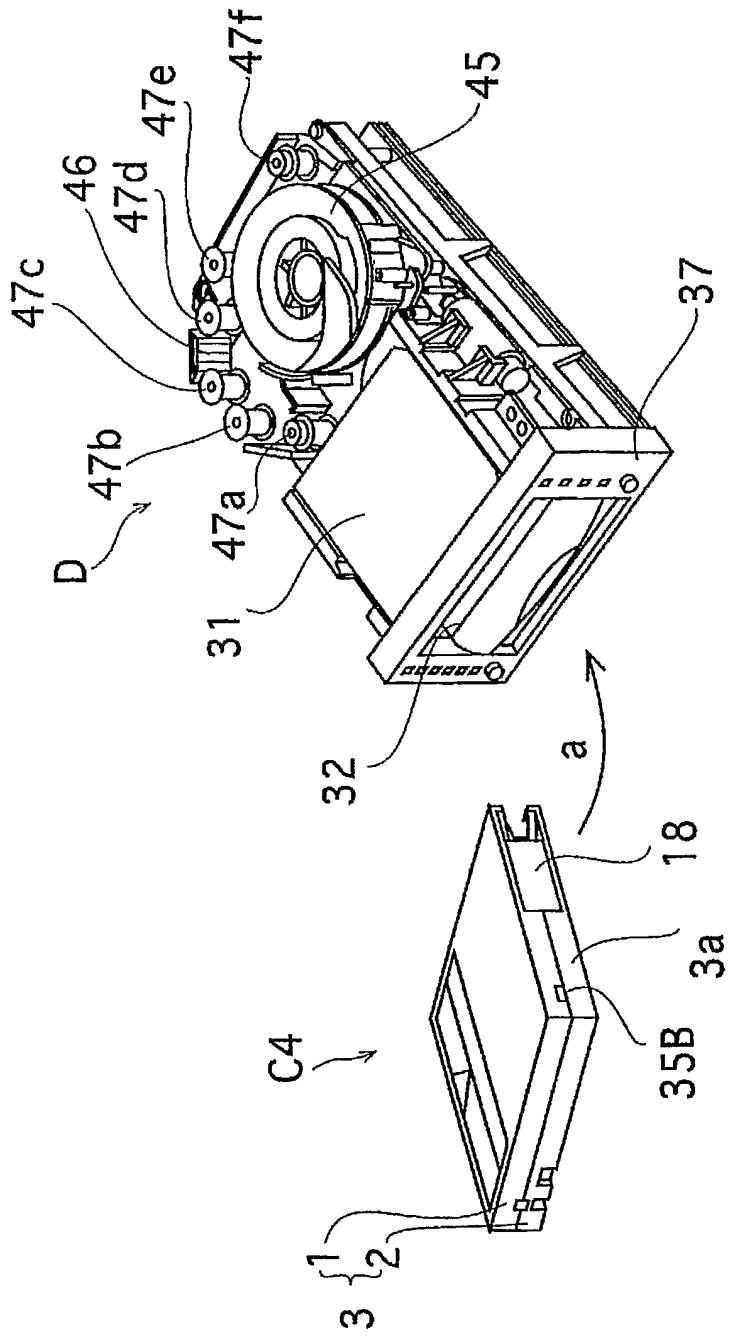


Fig.11

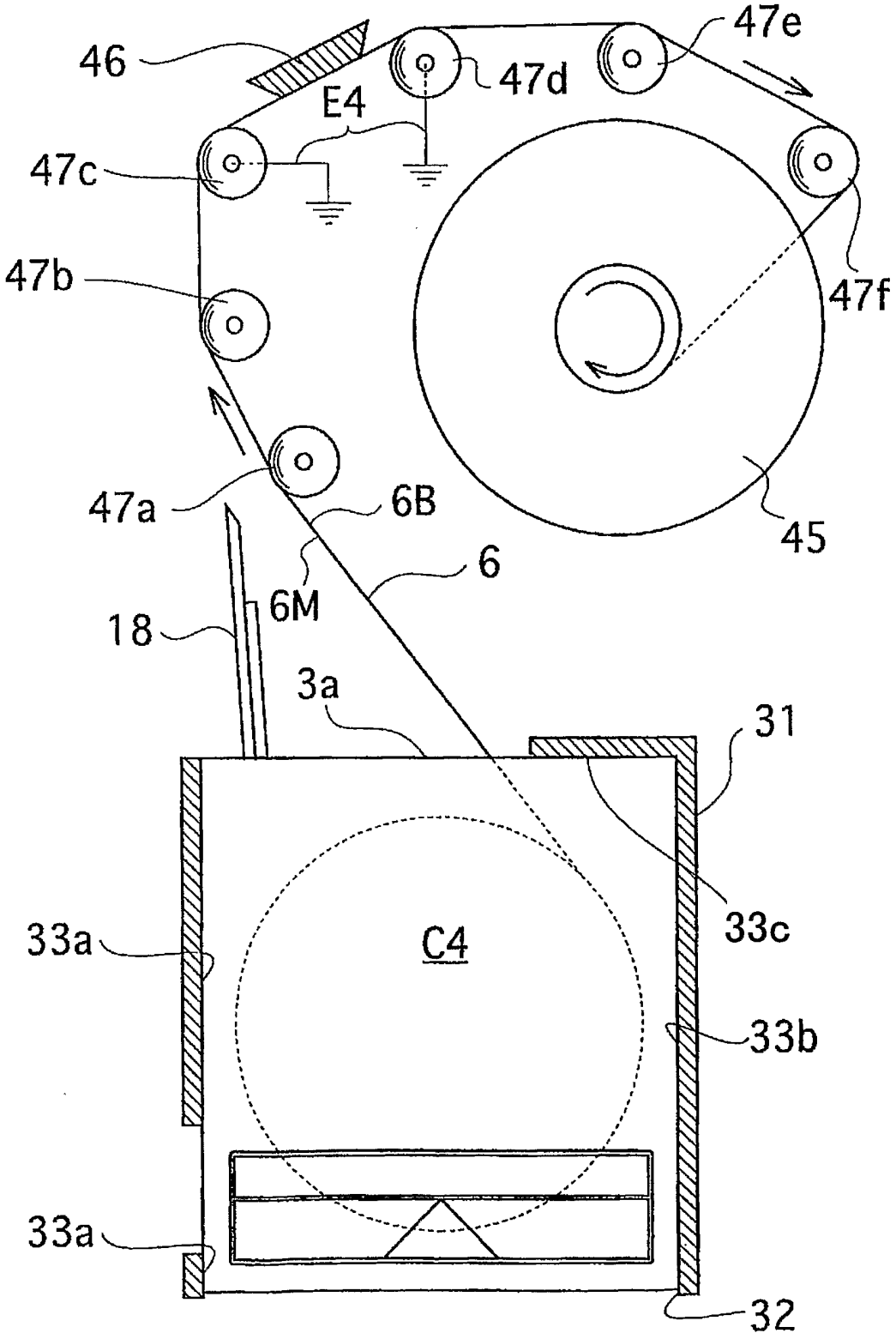

46
47e
47d
E4
47c
47b
47f
47a
6B
45
6
6M
18
3a
31
33a
C4
33c
33b
33a
32

Fig.12

Fig.13A

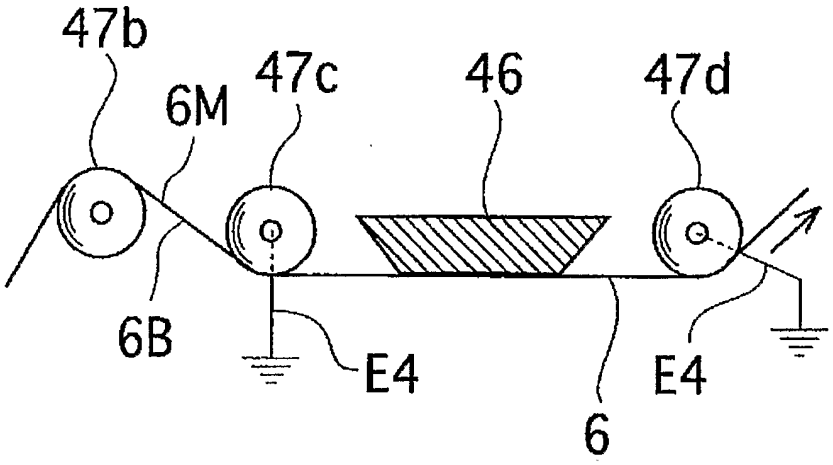


Fig.13B

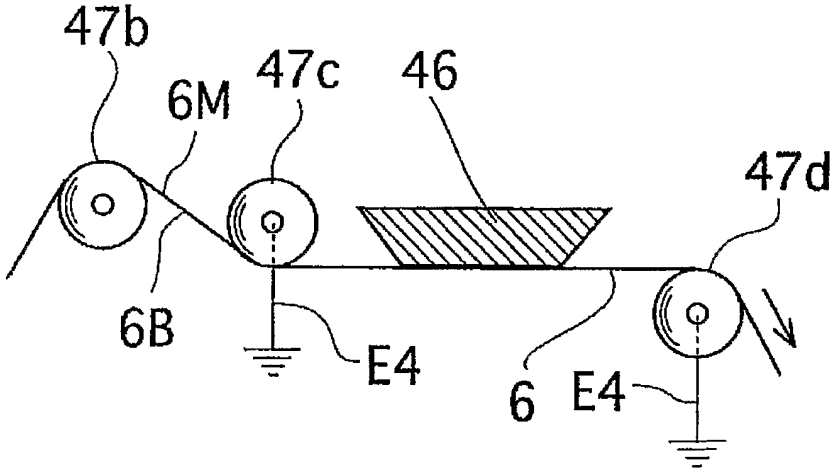
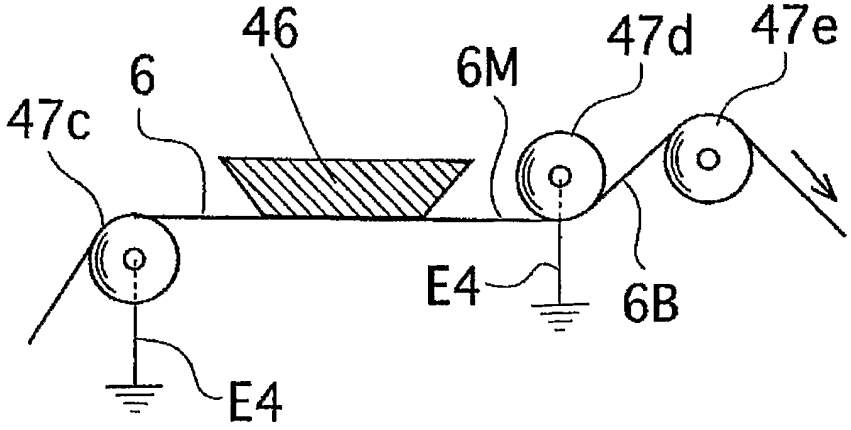


Fig.13C



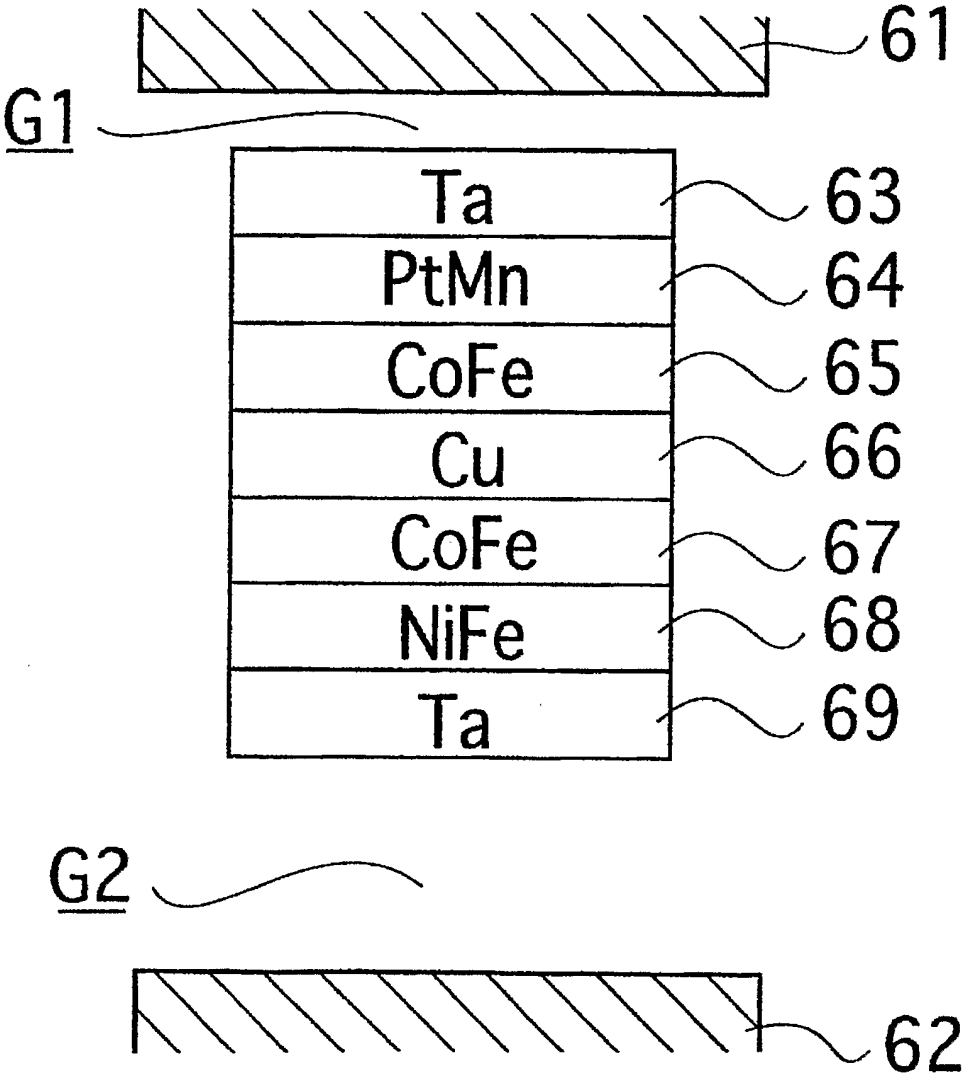


Fig.14

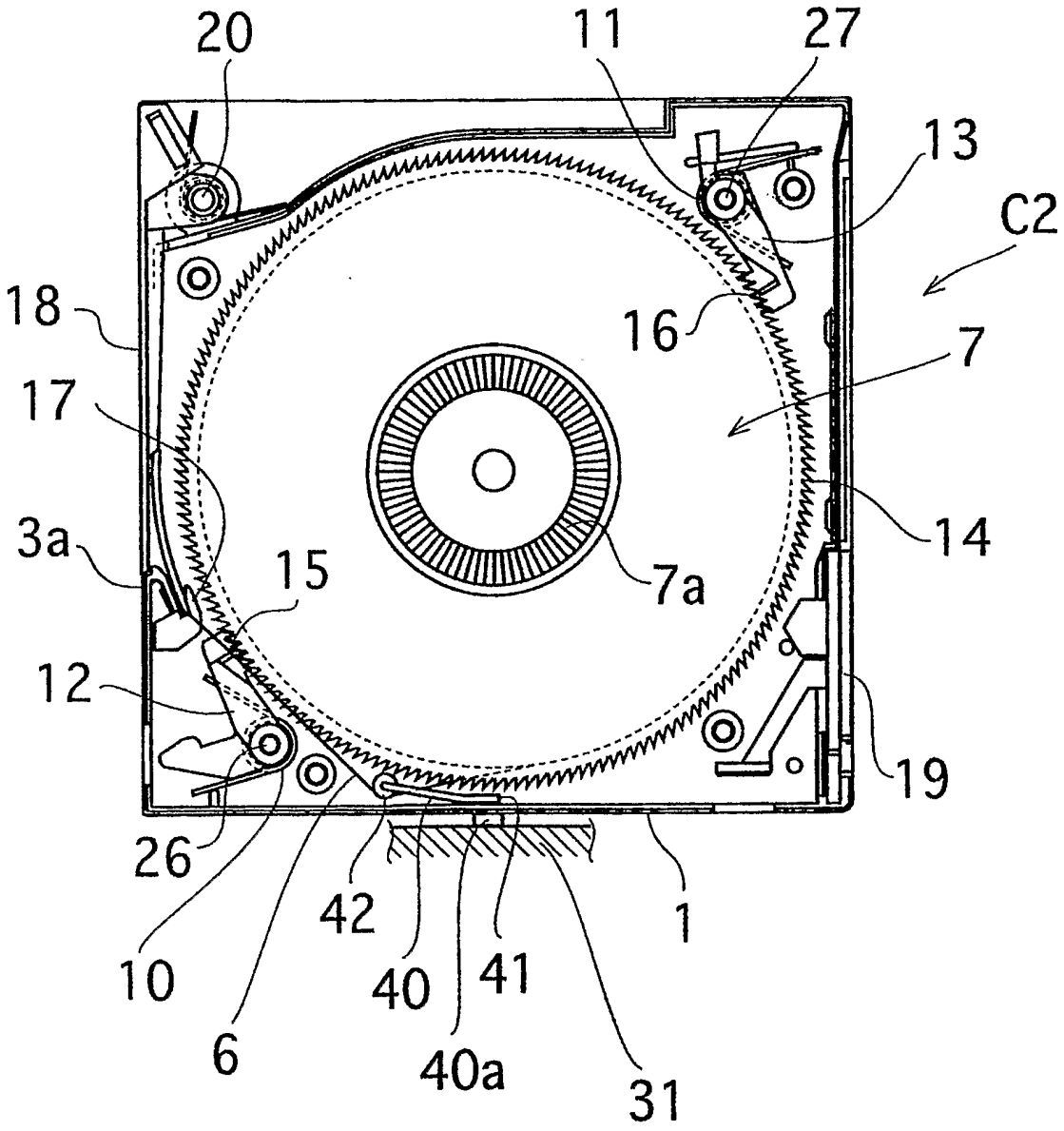


Fig.15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/00434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G11B23/107, 23/087, 5/80, 5/735

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[7] G11B23/107, 23/087, 5/80, 5/735

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

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.
Y	JP 2-257425 A (Konica Corp.), 18 October, 1990 (18.10.90), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 61-165765 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 26 July, 1986 (26.07.86), Full text; all drawings & EP 191307 A & US 4685638 A & DE 3676830 C	1-12
Y	JP 2-162586 A (Sony Magnetic Products Inc.), 22 June, 1990 (22.06.90), Full text; all drawings & EP 373884 A & US 5097374 A & HK 1014393 A & DE 68928930 C & KR 154486 Y	4-7

☒ 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
12 February, 2003 (12.02.03)	25 February, 2003 (25.02.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/00434

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-366480 A (Konica Corp.), 18 December, 1992 (18.12.92), Full text; all drawings (Family: none)	5-7
Y	JP 4-366481 A (Konica Corp.), 18 December, 1992 (18.12.92), Full text; all drawings (Family: none)	8-12
A	JP 2001-110164 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 20 April, 2001 (20.04.01), Full text; all drawings & EP 1204114 A	1-12
A	JP 7-176030 A (Konica Corp.), 14 July, 1995 (14.07.95), Full text; all drawings & US 5326635 A & DE 4217216 A	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／００４３４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．　Ｃｌ⁷　Ｇ１１Ｂ　２３／１０７，２３／０８７，５／８０，５／７３５

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．　Ｃｌ⁷　Ｇ１１Ｂ　２３／１０７，２３／０８７，５／８０，５／７３５

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　　１９７１－２００３年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２００３年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２００３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
Y	JP 2-257425 A（コニカ株式会社）1990.10.18 全文 全図（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 61-165765 A（富士写真フィルム株式会社）1986.07.26 全文 全図 & EP 191307 A & US 4685638 A & DE 3676830 C	1-12
Y	JP 2-162586 A（ソニー・マグネ・プロダクツ株式会社）1990.06.22 全文 全図 & EP 373884 A & US 5097374 A & HK 1014393 A & DE 68928930 C & KR 154486 Y	4-7

☒ 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
１２．０２．０３

国際調査報告の発送日
25.02.03

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）　５Ｄ　８３２３
日下　善之　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５０

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

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
Y	JP 4-366480 A（コニカ株式会社）1992.12.18 全文 全図（ファミリーなし）	5-7
Y	JP 4-366481 A（コニカ株式会社）1992.12.18 全文 全図（ファミリーなし）	8-12
A	JP 2001-110164 A（富士写真フィルム株式会社）2001.04.20 全文 全図 & EP 1204114 A	1-12
A	JP 7-176030 A（コニカ株式会社）1995.07.14 全文 全図 & US 5326635 A & DE 4217216 A	1-12