

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-502154

(P2005-502154A)

(43) 公表日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int. Cl.⁷

G 1 1 B 7/24

F I

G 1 1 B 7/24 5 3 5 A

G 1 1 B 7/24 5 3 4 B

G 1 1 B 7/24 5 3 4 D

G 1 1 B 7/24 5 3 4 E

G 1 1 B 7/24 5 3 5 F

テーマコード (参考)

5 D O 2 9

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-525848 (P2003-525848)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月7日 (2002.8.7)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年2月27日 (2004.2.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/025376
 (87) 国際公開番号 W02003/021588
 (87) 国際公開日 平成15年3月13日 (2003.3.13)
 (31) 優先権主張番号 60/316, 534
 (32) 優先日 平成13年8月31日 (2001.8.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 09/683, 500
 (32) 優先日 平成14年1月9日 (2002.1.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100093908
 弁理士 松本 研一
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 寸法安定性の改良されたデータ記憶媒体

(57) 【要約】

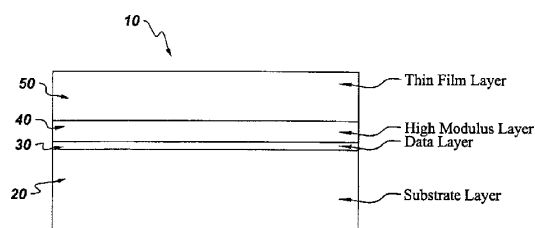
【課題】

寸法安定性が向上しチルトの低減したデータ記憶媒体の提供。

【解決手段】

本発明は、データ記憶媒体、特に記憶媒体における全体的平坦度を制御するために 1 以上の高モジュラス層を用いたデータ記憶媒体に関する。光記憶媒体の寸法安定性を改良するための層を有する非対称光記憶媒体は、1 以上の基板層、1 以上のデータ層、1 以上の高モジュラス層及び 1 以上の薄膜層を含む。非対称光記憶媒体のチルトを低下させる方法では、光記憶媒体の方向安定性が増するように光記憶媒体に高モジュラス層を付加する付加段階を有する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

媒体の方向安定性を改良する層を含む非対称光記憶媒体。

【請求項 2】

前記層が高モジュラス層である、請求項 1 記載の光記憶媒体。

【請求項 3】

前記高モジュラス層が、紫外線硬化性材料を含む、請求項 2 記載の光記憶媒体。

【請求項 4】

前記材料が、アクリレート、エポキシ、シリコーン - アクリレート、ウレタン及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上のものを含む、請求項 3 記載の光記憶媒体。 10

【請求項 5】

前記高モジュラス層が、熱硬化性材料を含む、請求項 2 記載の光記憶媒体。

【請求項 6】

前記材料が、シリコーンハードコート、加水分解性シランを有するシリカ、エポキシ、ウレタン、イミド、シロキサン及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上のものを含む、請求項 5 記載の光記憶媒体。

【請求項 7】

前記アクリレートが、ポリメチルメタクリレート、メチルメタクリレート - ポリイミドコポリマー、メチルメタクリレート - シリコーンコポリマー及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上のものである、請求項 4 記載の光記憶媒体。 20

【請求項 8】

前記高モジュラス層がデータ層と直接接している、請求項 2 記載の光記憶媒体。

【請求項 9】

前記高モジュラス層が薄膜層と直接接している、請求項 2 記載の光記憶媒体。

【請求項 10】

前記高モジュラス層の厚さが約 0.01 ~ 約 50 マイクロメートル (μm) である、請求項 2 記載の光記憶媒体。

【請求項 11】

前記高モジュラス層が、基板のモジュラス以上のモジュラスを有する、請求項 2 記載の光記憶媒体。 30

【請求項 12】

1 以上の基板層、
基板層と直接接した 1 以上のデータ層、
データ層と直接接した 1 以上の高モジュラス層、及び
高モジュラス層と直接接した 1 以上の薄膜層
を含んでなる非対称光記憶媒体。

【請求項 13】

基板層が、熱可塑性材料、熱硬化性材料及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上のものからなるポリマー材料である、請求項 12 記載の光記憶媒体。

【請求項 14】

前記熱可塑性材料が、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリケトン、ポリアミド、芳香族ポリエーテル、ポリエーテル - スルホン、ポリエーテル - イミド、ポリエーテルケトン、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド及びこれらの組合せからなる群から選択されるものである、請求項 13 記載の光記憶媒体。 40

【請求項 15】

データ層が、熱可塑性材料、熱硬化性材料及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上のものを含む、請求項 12 記載の光記憶媒体。

【請求項 16】

高モジュラス層が、熱可塑性材料、熱硬化性材料及びこれらの組合せからなる群から選択 50

される１種以上のものを含む、請求項１２記載の光記憶媒体。

【請求項１７】

前記薄膜層が、ホモポリマー、コポリマー、熱可塑性材料、熱硬化性材料及びこれらの混合物からなる群から選択される１種以上のものを含む、請求項１２記載の光記憶媒体。

【請求項１８】

前記熱硬化性材料がスピンコートされたものである、請求項１７記載の光記憶媒体。

【請求項１９】

光記憶媒体に高モジュラス層を付加することにより媒体の方向安定性を増大させる付加段階を含んでなる、非対称光記憶媒体のチルトを低下させる方法。

【請求項２０】

前記光記憶媒体が、
１以上の基板層、
基板層と直接接した１以上のデータ層、
データ層と直接接した１以上の高モジュラス層、及び
高モジュラス層と直接接した１以上の薄膜層
を含む、請求項１９記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本明細書は、データ記憶媒体に関し、具体的には、データ記憶媒体の全体的平坦度の制御に用いられる１以上の高モジュラス層を含む光記憶媒体に関する。

【背景技術】

【０００２】

データ記憶技術、例えば、特に限定されないが、読取専用媒体、追記型媒体、書換可能媒体、デジタルバーサタイル媒体及び光磁気（ＭＯ）媒体などを改良するには、光データ記憶媒体のデータ記憶密度を増大することが望ましい。

【０００３】

最新技術、例えば、特に限定されないが、デジタルバーサタイルディスク（ＤＶＤ）並びにデジタルビデオレコーダー（ＤＶＲ）のような短期及び長期データアーカイブ用の高密度データディスクに対応すべく光データ記憶媒体のデータ記憶密度が増大するにつれて、光データ記憶装置の透明部品に対する設計要件は一段と厳しいものになっている。読取及び書込波長が次第に短波長化しつつある光ディスクは、光データ記憶装置の分野で熱心に研究されている対象である。データ記憶装置の物理的性質を最適化するための材料及び方法が絶えず求められている。光データ記憶媒体用の材料に対する設計要件としては、ディスクの平坦さ（例えば、チルト）、水による歪み、低い複屈折、高い透明性、耐熱性、延性、高い純度及び媒体の均質性（例えば、粒子状物の濃度）などがある。現在使われている材料はこれらの特性の１以上に欠けていることが分かっており、光データ記憶媒体の高データ記憶密度化を達成するために新しい材料が必要とされている。チルトともいわれるディスクの平坦さは、高いデータ記憶密度用途に必要とされる極めて重要な性質である。従って、寸法安定性が向上しチルトの低減したデータ記憶媒体に対して長い間要望されながら未だ満足されていないニーズが存在する。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００４】

一実施形態では、本発明は、光記憶媒体の寸法安定性を改良する層を有する非対称光記憶媒体に関するもので、当該非対称光記憶媒体は１以上の基板層、１以上のデータ層、１以上の高モジュラス層及び１以上の薄膜層を含む。

【０００５】

別の実施形態では、本願は、非対称光記憶媒体のチルトを低下させる方法に関しており、この方法は、光記憶媒体の方向安定性が増するように光記憶媒体に高モジュラス層を付加

10

20

30

40

50

するという付加段階を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の様々な特徴、態様及び利点は以下の詳細な説明、前掲の特許請求の範囲及び添付の図面を参照すると明らかになるう。

【0007】

本明細書では、データ用記憶媒体としてのポリマー材料の用途について開示する。本発明の一実施形態では、データ用記憶媒体（図1のパーツ10、図2のパーツ60）は、1以上の基板層、この基板層と直接接した1以上のデータ層、1以上の高モジュラス層及び1以上の薄膜層を含む複数の層からなる。本明細書で使用する「高モジュラス」という用語は、通例約1ギガパスカル（Gpa）を超える引張モジュラス（弾性率）をいう。この高モジュラス層は、データ記憶媒体のチルトを低下させてデータ記憶媒体の寸法安定性を効果的に増大させる。本明細書で使用する「チルト」という用語は、データ記憶媒体が水平軸上で曲がる径方向角度をいい、通例、記憶媒体の外径における垂直偏差として測定される。通例、チルトは、度で測定した（レーザービームの偏差）の半分である。

10

【0008】

本発明では、典型的なデータ記憶媒体は、一般にそのデータ記憶媒体の個々の性質及び要件に応じて様々な厚さの被覆水平層内に組み入れられた複数のポリマー部品からなる。データ記憶媒体の主要な部品は基板層（図1のパーツ20、図2のパーツ70）である。この基板層は通例、熱可塑性材料、熱硬化性材料及びこれらの組合せからなる群から選択される1種以上のものからなるポリマー材料で構成される。付加ポリマー及び縮合ポリマーのいずれも本発明に適している。本明細書で使用する「熱可塑性ポリマー」という用語は、当技術分野で熱可塑性樹脂ともいわれるが、繰り返し、加熱すると軟化し冷却すると硬化する高分子構造を有する材料と定義される。熱可塑性材料ポリマーの代表的な例としては、特に限定されないが、スチレン系、アクリル系、ポリエチレン系、ビニル系、ナイロン系及びフルオロカーボン系がある。本明細書で使用する「熱硬化性ポリマー」という用語は、当技術分野で熱硬化性樹脂ともいわれるが、最初に加圧下で加熱すると固化することができその元々の特性を損なうことなく再融解または再成形することができない材料と定義される。熱硬化性ポリマーの代表的な例としては、特に限定されないが、エポキシド系、メラミン系、フェノール系及び尿素系がある。基板層として適切な熱可塑性材料ポリマーの代表的な例としては、特に限定されないが、オレフィン系ポリマー（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン及びこれらのコポリマー）、ポリメチルペンタン、ジエン系ポリマー（例えば、ポリブタジエン、ポリイソブレン及びこれらのコポリマー）、不飽和カルボン酸のポリマー及びその機能性誘導体（例えば、ポリ（アルキルアクリレート）、ポリ（アルキルメタクリレート）、ポリアクリルアミド、ポリアクリロニトリル及びポリアクリル酸のようなアクリル系ポリマー）、アルケニル芳香族ポリマー（例えば、ポリスチレン系、ポリ- α -メチルスチレン系、ポリビニルトルエン及びゴム変性ポリスチレン）、ポリアミド（例えば、ナイロン-6、ナイロン-6,6、ナイロン-1,1及びナイロン-1,2）、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエステルカーボネート、ポリアリーレンエーテルのようなポリエーテル、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリアリーレンスルフィド、ポリスルホン、ポリスルフィドスルホン、並びに液晶ポリマーがある。一実施形態では、基板層は熱可塑性ポリエステルからなる。熱可塑性ポリエステルの適切な例としては、特に限定されないが、ポリ（エチレンテレフタレート）、ポリ（1,4-ブチレンテレフタレート）、ポリ（1,3-プロピレンテレフタレート）、ポリ（シクロヘキサジメタノールテレフタレート）、ポリ（シクロヘキサジメタノール-コ-エチレンテレフタレート）、ポリ（エチレンナフタレート）、ポリ（ブチレンナフタレート）及びポリアリーレートがある。

20

30

40

【0009】

別の実施形態では、基板層は熱可塑性エラストマー性ポリエステル（TPE）からなる。

50

本明細書中で定義されているように、熱可塑性エラストマーは、熱可塑性材料として加工処理することができるが従来の熱硬化性樹脂の性質を幾つか保有している材料である。熱可塑性エラストマー性ポリエステルは適切な例としては、特に限定されないが、ポリエーテルエステル、ポリ(アルキレンテレフタレート)、ポリ[エチレンテレフタレート]、ポリ[ブチレンテレフタレート]、ポリ(アルキレンオキシド)のソフト-ブロックセグメント、特にポリ(エチレンオキシド)及びポリ(ブチレンオキシド)のセグメントを含むポリエーテルエステル、芳香族ジイソシアネートとジカルボン酸との縮合によって合成されるもののようなポリエステルアミド、並びにカルボン酸末端基を有するポリエステルがある。

【0010】

場合によって、基板層はさらに、1以上の誘電体層、1以上の絶縁層又はこれらの組合せを含むことができる。ヒートコントローラーとして用いられることが多い誘電体層(1以上)は、通例厚さが約200~約1000である。適切な誘電体層としては、特に限定されないが、窒化物層(例えば、窒化ケイ素、窒化アルミニウム)、酸化物層(例えば、酸化アルミニウム)、炭化物層(例えば、炭化ケイ素)及び以上のものを1種以上含む組合せ、並びに周囲の層と反応性のないあらゆる適合性材料がある。

【0011】

本発明では、典型的なデータ記憶媒体はさらに、1以上のデータ層(図1のパーツ30、図2のパーツ80)を含んでいる。通例反射性金属層からなるこのデータ層は、光学層、磁気層、光磁気層のような取り出し可能なデータを記憶することができるあらゆる材料から作成することができる。典型的なデータ層の厚さは約600オングストローム()までとすることができる。一実施形態では、このデータ層の厚さは約300以下である。データ記憶媒体上に記憶させる情報は、データ層の表面に直接刻印することもできるし、又は基板層の表面上に付着させた感光性、感熱性若しくは磁気感受性媒体に記憶させることもできる。適切なデータ記憶層は通例、特に限定されないが、酸化物(例えば、酸化ケイ素)、希土類元素-遷移金属合金、ニッケル、コバルト、クロム、タンタル、白金、テルビウム、ガドリニウム、鉄、ホウ素、有機染料(例えば、シアニン又はフタロシアニン系染料)、無機相変化化合物(例えば、TeSeSn又はInAgSb)及び以上のものを1種以上含むあらゆる合金若しくは組合せからなる群から選択される1種以上の材料からなる。

【0012】

反射性金属層(1以上)は、データの取り出しを可能にするのに十分な量のエネルギーを反射するのに十分な厚さでなければならない。通例、反射性層の厚さは約700以下である。一実施形態では、反射層の厚さは約300~約600である。適切な反射層としては、特に限定されないが、アルミニウム、銀、金、チタン、並びに以上のものを1種以上含む合金及び混合物がある。データ記憶層(1以上)、誘電体層(1以上)、保護層(1以上)及び反射層(1以上)に加えて、潤滑層(1以上)、接着層(1以上)などのような他の層を使用することができる。適切な潤滑層としては、特に限定されないが、フルオロオイル及びグリースのようなフルオロ化合物がある。

【0013】

本発明では、典型的なデータ記憶媒体はさらに、1以上の高モジュラス層(図1のパーツ40、図2のパーツ100)を含んでいる。本発明の一実施形態では、適切な高モジュラス層は通例、熱硬化性又は紫外(UV)放射線硬化性又は当業者に公知の方法で硬化させることができる熱硬化性ポリマーからなる。本発明の別の実施形態では、高モジュラス層は熱可塑性ポリマーからなる。本発明のさらに別の実施形態では、高モジュラス層は熱硬化性ポリマーと熱可塑性ポリマーの組合せからなる。通例、この高モジュラス層はスピンコート法によって記憶媒体に設けられるが、溶射、スパッタリング及びプラズマ蒸着(特に限定されない)のような当業者に公知のいずれかの方法を用いて約0.5~約30ミクロンの範囲の厚さを有する高モジュラス層をデータ記憶媒体上に設けることができる。熱硬化性ポリマーの代表的な例としては、特に限定されないが、シリコン系ポリマー、ポ

10

20

30

40

50

リフェニレンエーテル、エポキシ、シアネートエステル、不飽和ポリエステル、多機能性アリル材料、ジアリルフタレート、アクリル系、アルキド、フェノール - ホルムアルデヒド、ノボラック、レゾール、ビスマレイミド、メラミン - ホルムアルデヒド、尿素 - ホルムアルデヒド、ベンゾシクロブタン、ヒドロキシメチルフラン、イソシアネート及びこれらの組合せがある。一実施形態では、熱硬化性ポリマーはさらに、特に限定されないが、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリエーテルイミド又はポリエステルのような１種以上の熱可塑性ポリマーを含む。通例、この高モジュラス層はコポリカーボネートエステルである。熱可塑性ポリマーは通例、熱硬化性材料の硬化前に熱硬化性モノマー混合物と混合する。さらに、高モジュラス層は、感圧性接着剤の積層工程中に付加してもよい。

10

【 0 0 1 4 】

現在のところ、記憶媒体の寸法は、業界で、現在利用可能なデータ記憶媒体読取・書込装置でできるように規定されている。データ記憶媒体は通例、内径が約 15 ~ 約 40 mm の範囲で、外径が約 65 ~ 約 130 mm の範囲であり、基板の厚さは約 0.4 ~ 約 2.5 mm の範囲で、約 1.2 mm 以下の厚さが通例好ましい。必要であれば、他の直径及び厚さを使用して、より堅い構造を得ることができる。

【 0 0 1 5 】

本明細書に記載した記憶媒体は、従来の光学、光磁気及び磁気システムに使用することができ、またより高品質の記憶媒体、面積密度又はこれらの組合せを要求する先進システムで使用することができる。使用中記憶媒体は、エネルギー（例えば、磁気、光、電気又はこれらの組合せ）がデータ記憶媒体に入射するエネルギー場の形態でデータ層と接触するように、読取／書込装置に対して配置される。このエネルギー場は記憶媒体上に配置されたデータ層（１以上）と接触する。エネルギー場は記憶媒体内に物理的又は化学的变化を生じさせて、データ層上のその点にエネルギーの入射を記録する。例えば、入射磁場でデータ層内の磁区の配向を変化させてもよいし、或いは、入射光ビームがデータ層でその光により加熱される接触点で相変態を起こしてもよい。

20

【 0 0 1 6 】

記憶媒体を製造するには数多くの方法を使用することができ、例えば、特に限定されないが、射出成形、発泡法、スパッタリング、プラズマ蒸着、真空蒸着、電着、スピンコート法、吹き付け塗装、メニスカスコーティング、データスタンピング、エンボス加工、表面研磨、固定、積層、回転成形、ツーショット成形、共射出、フィルムのオーバーモールド成形、超微細発泡成形及びこれらの組合せがある。一実施形態では、使用する技術により、所望の特徴、例えば孔及び溝を有する基板をその場で製造することが可能である。かかる方法の一つは、本明細書で定義した溶融ポリマーで金型を充填する射出成形 - 圧縮技術からなる。金型にはプリフォーム又はインサートを入れておいてもよい。ポリマーを冷却し、少なくとも一部は溶融状態にあるうちに圧縮して、基板の所望の部分、すなわち片面又は両面上の所望の領域に、螺旋状 同心状その他の配向に配列された所望の表面特徴、例えば孔及び溝を刻印する。その後基板を室温に冷却する。

30

【 実施例 】

【 0 0 1 7 】

特許請求の範囲に記載の本発明を実施する際のさらなる指針を当業者に提供するために以下に実施例を挙げる。これらの実施例は単に本発明を代表するものである。従って、以下の実施例は、いかなる意味でも、特許請求の範囲に記載の本発明を限定するものではない。

40

【 0 0 1 8 】

実施例

円形のデータ記憶ディスクを以下のようにして製造した。4,4'-イソプロピリデンジフェノール - ポリカーボネートポリマー（BPA - PC）の基板層を成形して、厚さ約 1.1 mm、内側半径約 15 mm 及び外側半径約 120 mm の円形ディスクとした。この BPA - PC 基板ディスクの一表面に厚さ約 500 オングストロームの金属データ層をスパ

50

ッタリングした。これらのディスクの金属データ層上に表 1 に記載した様々な厚さのアクリルラッカー層 (Dai cure SD - 698) をスピンコートし、UV 線を用いてこのラッカーを硬化させた。厚さ約 75 ミクロンのコ - ポリカーボネート - エステルの薄膜を、無視できる程度のモジュラスを有する厚さ 25 ミクロンの感圧接着剤を用いて、ディスクのアクリル層に接合して、図 2 に示したのと同様な層構成の円形データ記憶ディスクを得た。これらのデータ記憶ディスクを湿度約 50 % の雰囲気中で平衡化させた。次に、データ記憶ディスクを、この初期湿度約 50 % の第 1 の雰囲気から湿度約 90 % の第 2 の雰囲気に移した。ディスクを 90 % の湿度で平衡化させながらデータ記憶ディスクのチルトを半径 55 mm で経時的に測定した。様々な厚さでスピンコートした高モジュラス層を有するデータ記憶ディスクについて、ディスクを湿度 90 % の雰囲気中に再平衡化させながらその動的期間にわたって測定した最大ラジアルチルトの結果を表 1 に示す。

10

【 0 0 1 9 】

【 表 1 】

表 1

高モジュラスラッカー厚さ (ミクロン)	55mm での 最大ラジアルチルト (度)
0	0.316
6.6	0.196
14.6	0.127
27.1	-0.171

20

【 0 0 2 0 】

表 1 の結果に示されているように、高モジュラスラッカー層をデータ記憶ディスクに付加すると、データ記憶ディスクが第 1 の湿度レベルから第 2 の湿度レベルに平衡化する動的期間の間のディスクのラジアルチルトが低下する。

【 0 0 2 1 】

本発明を例示し説明して来たが、本発明の思想からいかなる意味でも逸脱することなく様々な修正及び置換をなすことができるので、本発明が本明細書に示した詳細に限定されるものではない。すなわち、本明細書に開示した本発明のさらなる修正及び等価物が通常以上の実験をすることなく当業者には明らかであり、従ってかかる修正及び等価物は特許請求の範囲に定義する本発明の思想と範囲内に入るものと考えられる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 図 1 は、本データ記憶媒体の一実施形態 (1 0) の断面図であり、この媒体は、データ層 (3 0) と直接接した基板層 (2 0)、薄膜層 (4 0) と直接接したデータ層 (3 0) 及び高モジュラス層 (5 0) と直接接した薄膜層 (4 0) からなる。

【 図 2 】 図 2 は、本データ記憶媒体の別の実施形態 (6 0) の断面図であり、この媒体は、データ層 (8 0) と直接接した基板層 (7 0)、高モジュラス層 (9 0) と直接接したデータ層 (8 0) 及び薄膜層 (1 0 0) と直接接した高モジュラス層 (9 0) からなる。

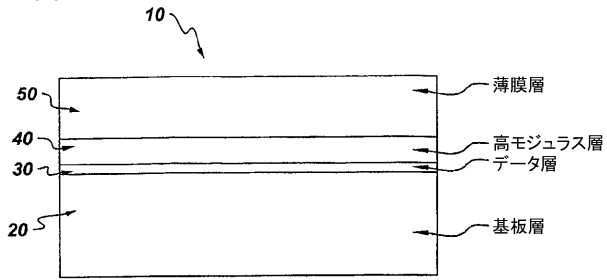
40

【 符号の説明 】

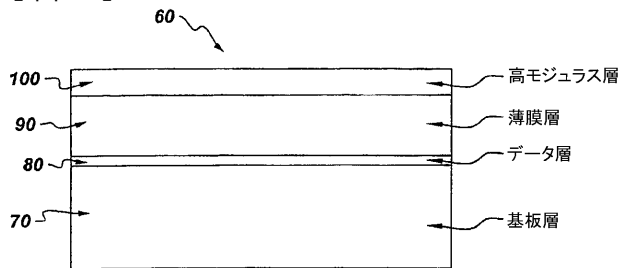
【 0 0 2 3 】

- 1 0 、 6 0 データ記憶媒体
- 2 0 、 7 0 基板層
- 3 0 、 8 0 データ層
- 4 0 、 1 0 0 薄膜層
- 5 0 、 9 0 高モジュラス層

【図 1】



【図 2】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
13 March 2003 (13.03.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/021588 A1(51) International Patent Classification: G11B 7/24,
11/105(74) Agents: WINTER, Catherine, J. et al.; General Elec-
tric Company, 3135 Easton Turnpike (W3C), Fairfield, CT
06828 (US).

(21) International Application Number: PCT/US02/25376

(22) International Filing Date: 7 August 2002 (07.08.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/316,534 31 August 2001 (31.08.2001) US
09/583,500 9 January 2002 (09.01.2002) US

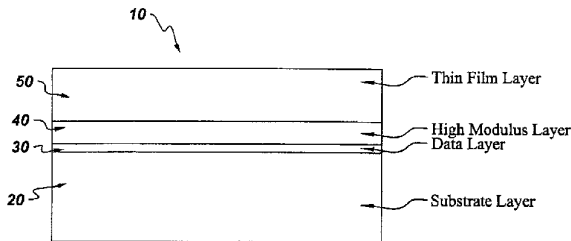
(81) Designated States (national): AT, AG, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,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

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BI, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

(71) Applicant: GENERAL ELECTRIC COMPANY
[US/US], 1 River Road, Schenectady, NY 12345 (US).(72) Inventors: DRIS, Irene; 17 Hollendale Apartments,
Apartment E, Clifton Park, NY 12065 (US); Hay, Grant;
4 Troy Place, Niskayuna, NY 12309 (US); HUBBARD,
Steven, Frederick; 19 Crestwood Drive, West Sand
Lake, NY 12196 (US); VAN DE GRAMPPEL, Hendrik,
Theodorus; Ansejvislaan 107, NL-4617 AS Bergen Op
Zoom (NL); BOVEN, Geert; Bollardveen 9, NL-4651 GN
Steenbergen (NL).Published:
with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: STORAGE MEDIUM FOR DATA WITH IMPROVED DIMENSIONAL STABILITY



(57) Abstract: This disclosure relates to a data storage medium, and in particular to a data storage medium comprising at least one high (Young's) modulus layer used to control the overall degree of flatness in the storage medium.

WO 03/021588 A1

WO 03/021588

PCT/US02/25376

STORAGE MEDIUM FOR DATA WITH IMPROVED DIMENSIONAL
STABILITY

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application claims priority to and the benefit of the filing date of U.S. Provisional application No. 60/316,534, filed August 31, 2001 and entitled STORAGE MEDIUM FOR DATA.

BACKGROUND OF INVENTION

This disclosure relates to a data storage medium, and in particular to a data storage medium comprising at least one high modulus layer used to control the overall degree of flatness in the storage medium.

An increase in data storage density in optical data storage media is desired to improve data storage technologies, such as, but not limited to, read-only media, write-once media, rewritable media, digital versatile media and magneto-optical (MO) media.

As data storage densities are increased in optical data storage media to accommodate newer technologies, such as, but not limited to, digital versatile disks (DVD) and higher density data disks for short and long term data archives such as digital video recorders (DVR), the design requirements for the transparent component of the optical data storage devices have become increasingly stringent. Optical disks with progressively shorter reading and writing wavelengths have been the object of intense efforts in the field of optical data storage devices. Materials and methods for optimizing physical properties of data storage devices are constantly being sought. Design requirements for the material used in optical data storage media include, but are not limited to, disk flatness (e.g., tilt), water strain, low birefringence, high transparency, heat resistance, ductility, high purity, and medium homogeneity (e.g., particulate concentration). Currently employed materials are found to be lacking in one or more of these characteristics, and new materials are required in order to achieve higher data storage densities in optical data storage media. Disk flatness, also referred to as tilt, is a critical property needed for high data storage density

WO 03/021588

PCT/US02/25376

applications. Consequently, a long felt yet unsatisfied need exists for data storage media having improved dimensional stability and minimal tilt.

SUMMARY OF INVENTION

In one embodiment, the present disclosure is drawn to an asymmetric optical storage medium comprising a layer, which improves dimensional stability in said medium, wherein the asymmetric optical storage medium comprises at least one substrate layer, at least one data layer, at least one high modulus layer, and at least one thin film layer.

In another embodiment, the present application is drawn to a method for decreasing the tilt of an asymmetric optical storage medium, said method comprising an addition step wherein a high modulus layer is added to an optical storage medium so that the directional stability of said medium is increased.

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

Various features, aspects, and advantages of the present disclosure will become apparent with reference to the following detailed description, appended claims, and accompanying figures.

Figure 1 is a cross sectional view of one embodiment of the present data storage medium (10), wherein the medium comprises a substrate layer (20), which is in direct contact with a data layer (30), a data layer (30), which is in direct contact with a thin film layer (40), and a thin film layer (40), which is in direct contact with a high modulus layer (50).

Figure 2 is a cross sectional view of another embodiment of the present data storage medium (60), wherein the medium comprises a substrate layer (70), which in direct contact with a data layer (80), a data layer (80), which is in direct contact with a high modulus layer (90), and a high modulus layer (90), which is in direct contact with a thin film layer (100).

DETAILED DESCRIPTION

WO 03/021588

PCT/US02/25376

The present disclosure describes the use of polymeric material as storage media for data. In one embodiment of the present disclosure, the storage medium for data (part 10 in figure 1; part 60 in figure 2) comprises a plurality of layers comprising at least one substrate layer, at least one data layer that is in direct contact with the substrate layer, at least high modulus layer, and at least one thin film layer. As used herein, the term "high modulus" refers to a tensile modulus typically greater than about 1 Gigapascal (Gpa). The high modulus layer effectively increases the dimensional stability of the data storage medium by reducing the tilt of the data storage medium. As used herein, the term "tilt" refers to the number of radial degrees by which a data storage medium bends on a horizontal axis, and is typically measured as the vertical deviation at the outer radius of the storage medium. Typically, the tilt is half of the average radial deviation (the deviation of a laser beam) as measured in degrees.

In the context of the present disclosure, a typical data storage medium is composed of a plurality of polymeric components, which are generally combined in overlaying horizontal layers of various thicknesses, depending on the specific properties and requirements of the data storage medium. A major component of a data storage medium is a substrate layer (part 20 in figure 1; part 70 in figure 2). The substrate layer is typically made of a polymeric material, which comprises at least one member selected from the group consisting of a thermoplastic, a thermoset, and any combination thereof. Both addition and condensation polymers are suitable for the present invention. As used herein the term "thermoplastic polymer", also referred to in the art as a thermoplastic resin, is defined as a material with a macromolecular structure that will repeatedly soften when heated and harden when cooled. Illustrative classes of thermoplastic polymers include, but are not limited to, styrene, acrylics, polyethylenes, vinyls, nylons, and fluorocarbons. As used herein the term "thermoset polymer", also referred to in the art as a thermoset resin, is defined as a material which solidifies when first heated under pressure, and which cannot be remelted or remolded without destroying its original characteristics. Illustrative classes of thermoset polymers included, but are not limited to, epoxides, malamines, phenolics, and ureas.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

Illustrative examples of thermoplastic polymers which are suitable for the substrate layer include, but are not limited to, olefin-derived polymers (e.g., polyethylene, polypropylene, and their copolymers), polymethylpentane; diene-derived polymers (e.g., polybutadiene, polyisoprene, and their copolymers), polymers of unsaturated carboxylic acids and their functional derivatives (e.g., acrylic polymers such as poly(alkyl acrylates), poly(alkyl methacrylates), polyacrylamides, polyacrylonitrile and polyacrylic acid), alkenylaromatic polymers (e.g., polystyrene, poly-alpha-methylstyrene, polyvinyltoluene, and rubber-modified polystyrenes), polyamides (e.g., nylon-6, nylon-6,6, nylon-1,1, and nylon-1,2), polyesters; polycarbonates; polyester carbonates; polyethers such as polyarylene ethers, polyethersulfones, polyetherketones, polyetheretherketones, polyetherimides; polyarylene sulfides, polysulfones, polysulfidesulfones; and liquid crystalline polymers. In one embodiment, the substrate layer comprises a thermoplastic polyester. Suitable examples of thermoplastic polyesters include, but are not limited to, poly(ethylene terephthalate), poly(1,4-butylene terephthalate), poly(1,3-propylene terephthalate), poly(cyclohexanedimethanol terephthalate), poly(cyclohexanedimethanol-co-ethylene terephthalate), poly(ethylene naphthalate), poly(butylene naphthalate), and polyarylates.

In another embodiment the substrate layer comprises a thermoplastic elastomeric polyesters (TPE's). As defined herein, a thermoplastic elastomer is a material that can be processed as a thermoplastic material, but which also possesses some of the properties of a conventional thermoset resin. Suitable examples of thermoplastic elastomeric polyesters include, but are not limited to, polyetheresters, poly(alkylene terephthalate), poly[ethylene terephthalate], poly[butylene terephthalate]), polyetheresters containing soft-block segments of poly(alkylene oxide) particularly segments of poly(ethylene oxide) and poly(butylene oxide), polyesteramides such as those synthesized by the condensation of an aromatic diisocyanate with dicarboxylic acids, and any polyester with a carboxylic acid terminal group.

Optionally, the substrate layer can further comprise at least one dielectric layer, at least one insulating layer, or any combinations thereof. The dielectric layer(s), which

WO 03/021588

PCT/US02/25376

are often employed as heat controllers, typically have a thickness between about 200Å and about 1,000Å. Suitable dielectric layers include, but are not limited to, a nitride layer (e.g., silicon nitride, aluminum nitride), an oxide layer (e.g. aluminum oxide), a carbide layer (e.g., silicon carbide), and any combinations comprising at least one of the foregoing and any compatible material that is not reactive with the surrounding layers.

In the context of the present disclosure, a typical data storage medium further comprises at least one data layer (part 30 in figure 1; part 80 in figure 2). The data layer, which typically comprises a reflective metal layer, can be made of any material capable of storing retrievable data, such as an optical layer, a magnetic layer, a magneto-optic layer. The thickness of a typical data layer can be up to about 600 Angstroms (Å). In one embodiment, the thickness of the data layer is up to about 300Å. The information which is to be stored on the data storage medium can be imprinted directly onto the surface of the data layer, or stored in a photo-, thermal-, or magnetically- definable medium which has been deposited onto the surface of the substrate layer. Suitable data storage layers are typically composed of at least one material selected from the group consisting of, but are not limited to, oxides (e.g., silicon oxide), rare earth element-transition metal alloys, nickel, cobalt, chromium, tantalum, platinum, terbium, gadolinium, iron, boron, organic dyes (e.g., cyanine- or phthalocyanine type dyes), inorganic phase change compounds (e.g., TeSeSn or InAgSb), and any alloys or combinations comprising at least one of the foregoing.

The reflective metal layer(s) should be of a thickness that is sufficient to reflect an amount of energy, which is sufficient to enable data retrieval. Typically, a reflective layer has a thickness up to about 700Å. In one embodiment the thickness of the reflective layer is in between about 300Å and about 600Å. Suitable reflective layers include, but are not limited to, aluminum, silver, gold, titanium, and alloys and mixtures comprising at least one of the foregoing. In addition to the data storage layer(s), dielectric layer(s), protective layer(s), and reflective layer(s), other layers can be employed such as lubrication layer(s), adhesive layer(s) and others. Suitable

WO 03/021588

PCT/US02/25376

lubricant layers include, but are not limited to, fluoro compounds such as fluoro oils and greases.

In the context of the present disclosure, a typical data storage medium further comprises at least one high modulus layer (part 40 in figure 1; part 100 in figure 2). In one embodiment of the present disclosure, a suitable high modulus layer typically comprises a thermoset polymer, which can be cured thermally, cured by ultraviolet (UV) radiation, or cured by any method commonly known to those skilled in the art. In another embodiment of the present disclosure, the high modulus layer comprises a thermoplastic polymer. In yet another embodiment of the present disclosure, the high modulus layer comprises a combination of a thermoset polymer and a thermoplastic polymer. Typically, the high modulus layer is applied to the storage medium via a spin-coating process, however, any method known to those skilled in the art such as, but not limited to, spray deposition, sputtering, and plasma deposition can be used to deposit a high modulus layer with a thickness in a range between about 0.5 micron and about 30 microns onto the data storage medium. Illustrative examples of thermoset polymers include, but are not limited to, polymers derived from silicones, polyphenylene ethers, epoxys, cyanate esters, unsaturated polyesters, multifunctional allylic materials, diallylphthalate, acrylics, alkyds, phenol-formaldehyde, novolacs, resoles, bismaleimides, melamine-formaldehyde, urea-formaldehyde, benzocyclobutanes, hydroxymethylfurans, isocyanates, and any combinations thereof. In one embodiment, the thermoset polymer further comprises at least one thermoplastic polymer, such as, but not limited to, polyphenylene ether, polyphenylene sulfide, polysulfone, polyetherimide, or polyester. Typically, the high modulus layer is a copolycarbonate ester. The thermoplastic polymer is typically combined with a thermoset monomer mixture before curing of said thermoset. In addition the high modulus layer may be added during the lamination process of the pressure sensitive adhesive.

Currently, the dimensions of the storage medium are specified by the industry to enable their use in presently available data storage medium reading and writing devices. The data storage medium typically has an inner diameter in a range between

WO 03/021588

PCT/US02/25376

about 15 mm and about 40 mm and an outer diameter in a range between about 65 mm and about 130 mm, a substrate thickness in a range between about 0.4 mm and about 2.5 mm with a thickness up to about 1.2 mm typically preferred. Other diameters and thickness may be employed to obtain a stiffer architecture if necessary.

The storage medium described herein can be employed in conventional optic, magneto-optic, and magnetic systems, as well as in advanced systems requiring higher quality storage medium, areal density, or any combinations thereof. During use, the storage medium is disposed in relation to a read/write device such that energy (for instance, magnetic, light, electric, or any combination thereof) is in contact with the data layer, in the form of an energy field incident on the data storage medium. The energy field contacts the data layer(s) disposed on the storage medium. The energy field causes a physical or chemical change in the storage medium so as to record the incidence of the energy at that point on a data layer. For example, an incident magnetic field might change the orientation of magnetic domains within a data layer or an incident light beam could cause a phase transformation where the light heats the point of contact on a data layer.

Numerous methods may be employed to produce the storage medium including, but not limited to, injection molding, foaming processes, sputtering, plasma vapor deposition, vacuum deposition, electrodeposition, spin coating, spray coating, meniscus coating, data stamping, embossing, surface polishing, fixturing, laminating, rotary molding, two shot molding, coinjection, over-molding of film, microcellular molding, and combinations thereof. In one embodiment, the technique employed enables in situ production of the substrate having the desired features, for example, pits and grooves. One such process comprises an injection molding-compression technique where a mold is filled with a molten polymer as defined herein. The mold may contain a preform or insert. The polymer system is cooled and, while still in at least partially molten state, compressed to imprint the desired surface features, for example, pits and grooves, arranged in spiral concentric or other orientation, onto the desired portions of the substrate, i.e., one or both sides in the desired areas. The substrate is then cooled to room temperature.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

The following examples are included to provide additional guidance to those skilled in the art in practicing the claimed invention. The examples provided are merely representative of the present disclosure. Accordingly, the following examples are not intended to limit the invention, as defined in the appended claims, in any manner.

EXAMPLES

Circular data storage disks were prepared as follows. A substrate layer of 4,4'-isopropylidenediphenol-polycarbonate polymer (BPA-PC) was molded into circular disks about 1.1 mm thick, and with an inner radius of about 15 mm and an outer radius of about 120 mm. A metallic data layer, of about 500 Angstroms thick, was sputtered to one of the surfaces of the BPA-PC substrate disks. Various thicknesses, described in table 1, of an acrylic lacquer layer (Dacure SD-698) were spin coated onto the metallic data layer of the disks, and the lacquer was cured using UV radiation. A co-polycarbonate-ester thin film of about 75 micron thickness, was bonded to the acrylic layer of the disks using a 25 micron thickness pressure sensitive adhesive of negligible modulus, to yield circular data storage disks with a layer configuration similar to that disclosed in figure 2. The data storage disks were equilibrated in an environment of an humidity of about 50%. The data storage disks were then transferred from this first environment of an initial humidity of about 50%, to a second environment with humidity of about 90%. The tilt of the data storage disks was measured over time at a radius of 55 mm while the disk equilibrated in the 90% humidity. The results of the maximum radial tilt measured over the dynamic period as the disks re-equilibrated to the 90% humidity environment for the data storage disks with varying thickness of the spin-coated high modulus layer are described in table 1.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

Table 1

High Modulus Lacquer thickness (microns)	Maximum Radial tilt at 55mm (degrees)
0	0.316
6.6	0.196
14.6	0.127
27.1	-0.171

As disclosed by the results in table 1, the addition of the high modulus lacquer layer to the data storage disks reduces the radial tilt of the disks during the dynamic period during which the data storage disks are equilibrating from the first to the second humidity level.

While the invention has been illustrated and described, it is not intended to be limited to the details shown, since various modifications and substitutions can be made without departing in any way from the spirit of the present disclosure. As such, further modifications and equivalents of the invention herein disclosed can occur to persons skilled in the art using no more than routine experimentation, and all such modifications and equivalents are believed to be within the spirit and scope of the disclosure as defined by the following claims.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

CLAIMS:

What is claimed is:

1. An asymmetric optical storage medium comprising a layer, which improves directional stability in said medium.
2. The optical storage medium of claim 1, wherein said layer is a high modulus layer.
3. The optical storage medium of claim 2, wherein said high modulus layer comprises a material that can be cured using ultra-violet light.
4. The optical storage medium of claim 3, wherein said material comprises at least one member selected from the group consisting of an acrylate, an epoxy, a silicone-acrylate, a urethane, and any combination thereof.
5. The optical storage medium of claim 2, wherein said high modulus layer comprises a material that can be thermally cured.
6. The optical storage medium of claim 5, wherein said material comprises at least one member selected from the group consisting of a silicone hardcoat, silica with hydrolyzable silanes, an epoxy, a urethane, an imide, a siloxane and any combination thereof.
7. The optical storage medium of claim 4, wherein said acrylate is at least one member selected from the group consisting of a poly-methylmethacrylate, a methyl methacrylate-polyimide copolymer, a methyl methacrylate-silicone copolymer, and any combination thereof.
8. The optical storage medium of claim 2, wherein said high modulus layer is in direct contact with a data layer.
9. The optical storage medium of claim 2, wherein said high modulus layer is in direct contact with a film layer.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

10. The optical storage medium of claim 2, wherein the thickness of said high modulus layer is between about 0.01 micrometers (μm) and about 50 micrometers (μm).

11. The optical storage medium of claim 2, wherein the said high modulus layer has a modulus that is greater or equal to the modulus of the substrate.

12. An asymmetric optical storage medium comprising the following layers:

at least one substrate layer;

at least one data layer which is in direct contact with said substrate layer;

at least one high modulus layer which in direct contact with said data layer; and

at least one thin film layer which is in direct contact with said high modulus layer.

13. The optical storage medium of claim 12, wherein said substrate layer is a polymeric material comprising at least one member selected from the group consisting of a thermoplastic, a thermoset, and any combination thereof.

14. The optical storage medium of claim 13, wherein said thermoplastic is one member selected from the group consisting of a polyester, a polycarbonate, a polystyrene, a polymethylmethacrylate, a polyketone, a polyamide, an aromatic polyether, a polyether-sulfone, a polyether-imide, a polyether ketone, a polyphenylene ether, a polyphenylene sulfide, and any combinations thereof.

15. The optical storage medium of claim 12, wherein said data layer comprises at least one member selected from the group consisting of a thermoplastic, a thermoset, and any combination thereof.

16. The optical storage medium of claim 12, wherein said high modulus layer comprises at least one member selected from the group consisting of a thermoplastic, a thermoset, and any combination thereof.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

17.The optical storage medium of claim 12, wherein said thin film layer comprises at least one member selected from the group consisting of a homopolymer, a copolymer, a thermoplastic, a thermoset, and any mixtures thereof.

18.The optical storage medium of claim 17, wherein said thermoset is spin coated.

19.A method for decreasing the tilt of an asymmetric optical storage medium, said method comprising an addition step wherein a high modulus layer is added to an optical storage medium so that the directional stability of said medium is increased.

20.The method of claim 19, wherein said optical storage medium comprises:

at least one substrate layer;

at least one data layer which is in direct contact with said substrate layer;

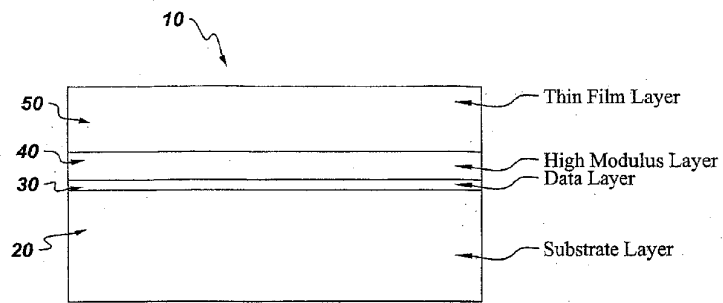
at least one high modulus layer which in direct contact with said data layer; and

at least one thin film layer which is in direct contact with said high modulus layer.

WO 03/021588

PCT/US02/25376

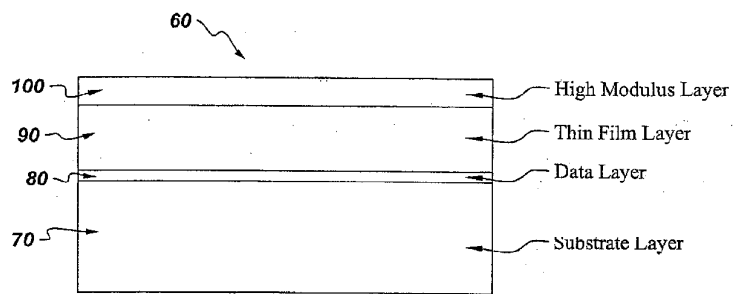
1/2

*Fig. 1*

WO 03/021588

PCT/US02/25376

2/2

**Fig. 2**

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 02/25376
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G11B7/24 G11B11/105		
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) IPC 7 G11B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) PAJ, EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 229 (P-485), 8 August 1986 (1986-08-08) & JP 61 063942 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 2 April 1986 (1986-04-02) abstract	1, 12, 19, 20
Y	---	2-11, 13-18
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 25, 12 April 2001 (2001-04-12) & JP 2001 216685 A (HITACHI MAXELL LTD), 10 August 2001 (2001-08-10) abstract --- -/-	1, 2, 19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 October 2002		Date of mailing of the international search report 07/11/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer Damp, S

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 02/25376

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 031 972 A (SHARP KK) 30 August 2000 (2000-08-30) page 5 -page 8; figure 1	1-11, 19
Y	-----	1-20
X	EP 0 467 705 A (SHARP KK) 22 January 1992 (1992-01-22) page 3, line 42 -page 5, line 28; figure 1	1-11, 19
Y	-----	12-18, 20
X	EP 0 395 369 A (CANON KK) 31 October 1990 (1990-10-31) page 3, line 26 -page 6, line 30	1-11, 19
Y	-----	12-18, 20
Y	US 4 957 776 A (HIGUCHI MASAHIRO ET AL) 18 September 1990 (1990-09-18) the whole document	1-20
A	EP 0 896 328 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 10 February 1999 (1999-02-10) the whole document	1-20

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

 International Application No.
 PCT/US 02/25376

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 61063942	A	02-04-1986	NONE
JP 2001216685	A	10-08-2001	NONE
EP 1031972	A	30-08-2000	EP 1031972 A2 JP 2000311381 A
EP 0467705	A	22-01-1992	CA 2047163 A1 DE 69112936 D1 DE 69112936 T2 EP 0467705 A1 JP 3086501 B2 JP 4364248 A US 5490131 A
EP 0395369	A	31-10-1990	JP 2285534 A JP 7114029 B JP 2079647 C JP 2292748 A JP 7109662 B DE 69030982 D1 DE 69030982 T2 EP 0395369 A2 US 5102709 A
US 4957776	A	18-09-1990	JP 1182944 A JP 2517341 B2 KR 9200425 B1
EP 0896328	A	10-02-1999	CN 1208225 A EP 0896328 A1 JP 11162015 A TW 394940 B US 6083597 A

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
	G 1 1 B 7/24	5 3 5 G
	G 1 1 B 7/24	5 3 5 J

(81) 指定国 AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ドリス, イレーネ
アメリカ合衆国、 1 2 0 6 5、ニューヨーク州、クリフトン・パーク、アパートメント・イー、ホ
ランデール・アパートメント、 1 7 番

(72) 発明者 ヘイ, グラント
アメリカ合衆国、 1 2 3 0 9、ニューヨーク州、ニスカユナ、トロイ・ブレイス、 4 番

(72) 発明者 ハバード, スティーブン・フレデリック
アメリカ合衆国、 1 2 1 9 6、ニューヨーク州、ウエスト・サンド・レイク、クレストウッド・ド
ライブ、 1 9 番

(72) 発明者 ヴァン・デ・グランベル, ヘンドリック・テオドロス
オランダ、エンエル - 4 6 1 7・アーエス・ベルゲン・オブ・ゾーム、アンスヤヴィスラール - 1
0 7 番

(72) 発明者 ボーヘン, ヘルルト
オランダ、エンエル - 4 6 5 1・ヘーエン・シュテーンベルゲン、ボラードヴェーン - 9 番

Fターム(参考) 5D029 LA02 LA04 LA05 LB01 LB07 LB12 LC11