

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 16 日 (16.10.2003)

PCT

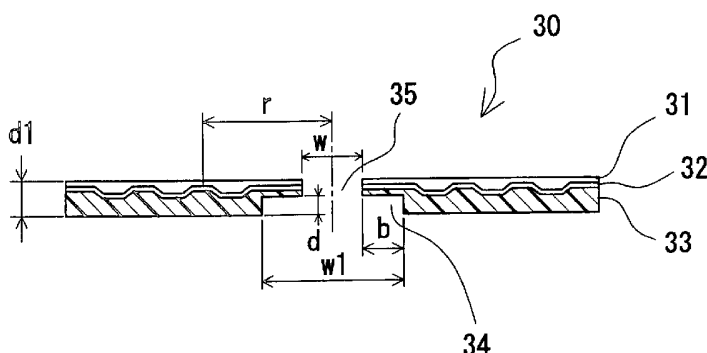
(10) 国際公開番号
WO 03/085655 A1

- (51) 国際特許分類: **G11B 7/24** (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/13162
- (22) 国際出願日: 2002 年 12 月 17 日 (17.12.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 錦織 圭史 (NISHIKIORI, Keiji) [JP/JP]; 〒614-8280 京都府 八幡市 戸津奥谷 7-3 2 Kyoto (JP). 川崎 吉弘 (KAWASAKI, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒573-0064 大阪府 枚方市 北中振 3-8-1-5 0 9 Osaka (JP). 大野 鋭二 (OHNO, Eiji) [JP/JP]; 〒573-0171 大阪府 枚方市 北山 1 丁目 1 2-1 7 Osaka (JP). 林 一英
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2002-104827 2002 年 4 月 8 日 (08.04.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISC MEDIUM

(54) 発明の名称: 光ディスク媒体



(57) Abstract: A high-resolution, high-accuracy optical disc medium suitable for high-density recording, comprising a recording layer having an inner circumferential region extending radially outward from a central hole to a signal start boundary and a signal region extending radially outward from the signal start boundary, and a light transmission layer formed on the recording layer. The signal region on the surface of the recording layer on the light transmission layer side occupies a laser light projection face so that information is recorded and/or reproduced

on/from the recording layer through the light transmission layer. Furthermore, the inner circumferential region on the surface of the recording layer on the light transmission layer side is formed flat and a recess is made in the surface of the optical disc medium opposite to the light transmission layer in a region corresponding to the inner circumferential region of the recording layer.

(57) 要約:

高密度化に適した高精細・高精度の光ディスク媒体は、中心穴から半径方向で外方に信号開始境界まで延在する内周領域及び信号開始境界から半径方向で外方に延在する信号領域を有する記録層と、記録層の上に配置された光透過層とを備え、又、光透過層を介して記録層より情報の再生又は記録と再生を行うように、記録層の光透過層側の面の信号領域がレーザ光投入面を占め、更に、記録層の光透過層側の面の内周領域が平坦に形成されていると共に、光ディスク媒体の光透過層と反対側の面に、記録層の内周領域に対応する領域内で凹部を設けた。



(HAYASHI, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒571-0063 大阪府 門真市 常称寺町 3-14-304 Osaka (JP).

(74) 代理人: 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 I M P ビル 青山特許事務所 Osaka (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, JP, KE, KG, 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, 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

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。

明 細 書

光ディスク媒体

5 技術分野

本発明は、高密度に対応した光ディスク媒体に関する。

背景技術

近年、光ディスクのAV（オーディオ・ビジュアル）への応用が活発である。例えば、主に映画コンテンツ向けのDVD（Digital Versatile Disc）では、D
10 VD-R、DVD-RAM、DVD-RWといった追記型や書換型のフォーマットが開発され、VTRの次世代録画機として普及しつつある。今後BSデジタル放送やブロードバンド通信の普及で、より高画質の圧縮映像を記録できる光ディスク・フォーマットや、同じ容量でもより小型なポータブルでネットワーク親和性の高い光ディスク・フォーマットの登場が期待される。

15 これら次世代の光ディスクでは、高密度化が必須である。現在提案されているDVDでは、直径120mmのディスク内に4.7GBの容量を持つが、デジタル放送と同画質のROMや、記録再生を行うためには容量では20GB以上必要となる。この時、密度は5倍以上が必要である。

通常、光ディスクの密度は、記録再生の光ビームのスポット径に依存し、光ビ
20 ームのスポット径は、 λ/NA （ λ ：波長、NA：対物レンズの開口数）によって決まる。従って、高密度化するためには、波長を短くして、高NA化を図ることが必要になる。波長を一定とした場合、NAを高くしていくと、ディスクの傾きから起因するコマ収差が問題となってくるため、光ビームが透過する層を薄くする方法がとられる。このような方法を用いた光ディスク媒体が、特開平10-
25 326435号公報に提案されている。

図12は、従来の光ディスク300の断面を示す。従来の光ディスク300は、光透過層301と、光透過層301を介してレーザスポット304を受ける記録層302と、基板303とを含む。基板303は、通常ポリカーボネートで形成されている。光透過層301は、ポリカーボネートの薄いシートと、接着剤とし

てのUV樹脂又は感圧性接着剤などと構成されており、厚さは約0.003～0.177mmの範囲である。このような構成の光ディスク300を用いて、従来よりも狭トラックピッチ化することにより、記録再生ビームの波長を400nm前半、NA0.85の対物レンズを用いて、DVDの5倍以上の密度が確保できる。

しかしながら、狭トラックピッチを実現するためには、高精細・高精度な光ディスク基板の開発が不可欠である。中でも、成型工程は、狭ピッチのトラックや微細なプリピットをいかに精度良く転写できるかが重要となる。このような形状の転写を信号記録面の内周から外周まで均一に成型することは非常に困難である。通常は、成型機の金型温度を上昇させることで、内外周の転写はある程度等しく出来る。しかし、金型温度を上昇させると、基板自体のそりが大きくなり、システムとして成り立たなくなる。

発明の開示

本発明は、上記問題点に鑑み、基板成型、信号品質が安定で装置の薄型化に適し、高密度な光ディスク媒体を提供ことを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明の光ディスク媒体は、中心穴から半径方向で外方に信号開始境界まで延在する内周領域及び前記信号開始境界から半径方向で外方に延在する信号領域を有する記録層と、前記記録層の上に配置された光透過層とを備えて、前記光透過層を介して前記記録層より情報の再生又は記録と再生を行うように、前記記録層の前記光透過層側の面の前記信号領域がレーザ光投入面を占める光ディスク媒体において、前記記録層の前記光透過層側の前記面の前記内周領域が平坦に形成されており、更に、前記光ディスク媒体の前記光透過層と反対側の面に、前記記録層の前記内周領域に対応する領域内で凹部を設けたものである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の光ディスクの基板を成形するためのディスク成形金型の断面図である。

図2は、本発明の実施の形態1にかかる光ディスクの断面図である。

図3は、図2の光ディスクの基板の成型時の半径と転写率の関係を表すグラフ

である。

図 4 は、図 2 の光ディスクの凹部の大きさと転写率の関係を示す表である。

図 5 は、図 2 の光ディスクのトラックピッチと転写率の関係を表すグラフである。

5 図 6 は、本発明の実施の形態 2 にかかる光ディスクの断面図である。

図 7 (a) と図 7 (b) は、図 6 の光ディスクの第 1 変形例である光ディスクの断面図である。

図 8 は、図 6 の光ディスクの第 2 変形例である光ディスクの断面図である。

図 9 は、図 6 の光ディスクを装着したモータドライブの断面図である。

10 図 10 は、本発明の実施の形態 3 にかかる光ディスクの断面図である。

図 11 は、図 10 の光ディスクの変形例である光ディスクの断面図である。

図 12 は、従来の光ディスクの断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の光ディスクの基板を成形するためのディスク成型金型 200 を示す。このディスク成型金型 200 を成型機に取り付けることで、光ディスク基板を作製する。基板は、固定側金型 202 と可動側金型 203 の間にできるキャビティ 209 と呼ばれる隙間に、導入口 208 より基板材料となる樹脂を充填することで形成される。信号の記録再生領域になる溝又はピットを形成したスタンプ 201 は、スタンプ係止部 204 によって固定され基板に溝又はピットが転写される。なお、固定側金型 202 と可動側金型 203 は、夫々、離型気体導入路 205 と 206 を有する。

次に成型時の動作を説明する。最初に、可動側金型 203 が固定側金型 202 に接する前に樹脂導入口 208 より、高温に溶解した樹脂をキャビティ 209 に導入する。可動側金型 203 が固定側金型 202 と接し、圧力を加えることで、キャビティ 209 の隙間にディスクが形成される。この時導入する樹脂の温度は、380℃程度、固定側金型 202 と可動側金型 203 の温度は、120℃程度に設定する。金型の温度が樹脂温度に比べて低いのは、金型中において、ディスクを冷却して固めるためである。

本発明の光ディスクの基板は、このディスク成型金型 200 を用いて作製し、基板の凹部の形状は、環状突出部 207 によって様々な大きさに作製した。

(実施の形態 1)

図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる光ディスク 30 の断面を示す。光ディスク 30 は、ディスク成型金型 200 により成型した基板 33、記録層 32 と光透過層 31 を含む。ディスク成型金型 200 により凹部 34 を設けた基板 33 は、通常ポリカーボネートで形成されている。光透過層 31 は、ポリカーボネートの薄いシートと、接着剤としてしての UV 樹脂又は感圧性接着剤などにて構成されている。図 2 において、記録層 32 の上面の外周側の信号領域 107 (図 8) がレーザ光投入面となる一方、記録層 32 の上面の内周側のディスククランプ領域 108 (図 8) が平坦に形成される。図 8 の外周側信号領域 107 と内周側ディスククランプ領域 108 は信号開始境界によって分離される。又、凹部 34 は、記録層 32 のディスククランプ領域 108 に対応する領域内で基板 33 に設けられている。ここでは、光透過層 31 が 100 ミクロンの厚さを有するように、ポリカーボネートシートの厚さが 70 ミクロン、UV 樹脂の厚さが 30 ミクロンに設定される。本実施の形態では、UV 樹脂をスピコートすることによって、ポリカーボネートシートを記録層 32 に接着した。又、記録再生用の案内溝を基板 33 に設ける構成とし、案内溝の深さを 140 nm とした。更に、光ディスク 30 は中心穴 35 を有する。

図 3 は、光ディスク 30 の基板 33 の成形時の半径と転写率の関係を示す。前述した従来の光ディスク 300 (図 12) の基板 303 の値を比較のため図 3 に示した。図 3 において、横軸は基板 33 の半径 (mm) を示し、縦軸は、溝深さ (nm) の転写率を示す。従来の光ディスク基板が外周部に行くに連れて、転写が悪くなるのに対し、本発明の光ディスク 30 の基板 33 では、金型温度が同じでありながらも内周から外周まで、同じ溝深さを得ることができる。

これは、光ディスク 30 の基板 33 に凹部 34 を設けていることに起因する。基板 33 の成型時、樹脂は高温のまま金型内に導入される。しかし、金型温度は、樹脂が固化する温度であるため、樹脂の導入と同時に冷却が始まる。ここで、従来の光ディスク 300 の基板 303 のように光投入面及び反対面に凹凸がない

時は、樹脂は冷却されながら外周部に到達するため、スタンプ上に形成された高密度の溝、つまり細い溝に樹脂がうまく入り込まず、結果、転写性が悪くなる。

一方、本発明の光ディスク 30 の基板 33 の場合、金型内に入ってきた樹脂は、一度凹部 34 で絞りこまれる。この時、絞り込まれたことにより樹脂の圧力が高くなり、温度は、再加熱された状態となる。従って、凹部 34 を通過した樹脂は、温度が高いまま基板 33 の外周部まで到達する結果、高密度に構成された溝にも樹脂が完全に転写される。また、金型温度を低いまま基板 33 の成型が可能となるため、金型温度が高温になる時の基板 33 のチルトの増大がない。

(表 1) は、基板 33 の厚さを 1.1 mm、外径を 80 mm に設定し、凹部 34 の大きさを、基板内径から 2 mm、深さを 0.3 mm とした時の、中心穴 35 の直径、即ち、ディスク内径 w (mm) とディスク半径方向位置 r (mm) での転写率を示す。転写率は、トラックピッチ 0.3 ミクロン、溝幅 0.2 ミクロン、溝深さ 30 nm スタンプを用いて、成型した基板 33 の溝深さをスタンプの溝深さで除算して計算した。成型時の樹脂の温度は 380℃、金型温度は、125℃とした。形成した溝の直径は、22～79 mm である。

(表 1)

内径 w (mm)	転写率 (%) ($r = 22$)	転写率 (%) ($r = 30$)	転写率 (%) ($r = 39$)
6	100	98	97
10	100	99	98
15	100	100	98
20	100	100	100

(表 1) から、ディスク内径 w が 6 mm と非常に小さいディスクにおいても転写率が 97% と非常に良い値が得られている。ディスク内径が小さい場合、樹脂の冷却から信号外周部の転写が難しくなるが、本発明によれば、ディスク内径 w が 20 mm よりも小さい場合十分な転写率が得られ、かつ、ディスク内径 w が 6 mm 以下であっても使用可能なディスクを作製することができる。

図 4 は、基板 33 の厚さを 1.1 mm、外径を 80 mm と設定し、凹部 34 の大きさを様々に変化させた時の、凹部の大きさと転写率の関係を示す。凹部 34

の深さは、0.3ミクロンとした。転写率は、トラックピッチ0.3ミクロン、溝幅0.2ミクロン、溝深さ30nmスタンプを用いて、成型した基板33の溝深さをスタンプの溝深さで除算して計算した。比率Wは、ディスク内径をw (mm)とし、凹部34の直径をw1 (mm)とした時の $(w/w1)$ で示した。この時、凹部34の幅b (mm)は、式 $\{b = (w1 - w) / 2\}$ で表される。

図4より、内径wによらず、比率Wが0.89では、若干の転写率の低下がみられるが、95%程度であるため、記録再生にはほとんど影響のないレベルだと考えられる。なお、記録再生を満足なレベルで行うために、転写率は90%を超えることが好ましい。本発明の光ディスク基板33を用いた実施の形態によって、内径wが8～15mmまでにおいて、Wが0.44～0.89までの間で十分な転写率が得られることが可能になった。

また、図4で内径wが15mm又は16mmで、W=1のところは、従来のディスク形状と同じであるが、内径wが16mmの場合、本発明の効果がほとんど得られないことが分かった。これは、内径wが大きいために、樹脂の導入路が大きくなるため、転写率が上がるものと考えられる。本実施の形態では、内径wが15mmにおいて、W=1との差異が認められることから、内径wが15mm以下のディスクにおいて、本発明の効果が得られる。

(表2)

d1 - d (mm)	転写率 (%) (r = 22)	転写率 (%) (r = 30)	転写率 (%) (r = 39)
0.1	98	98	96
0.2	100	100	98
0.4	100	100	98
0.6	100	100	99
0.8	100	100	99
1.1	100	94	90
1.2	100	89	80

(表2)は、基板33の厚さを1.2mm、外径を80mmと設定し、凹部34の深さを様々に変化させた時の、凹部34の深さと転写率の関係を示す。ディスク内径wと凹部34の直径w1の比Wは、0.7とした。転写率は、先と同様

にトラックピッチ0.3ミクロン、溝幅0.2ミクロン、溝深さ30nmスタンパを用いて、成型した基板33の溝深さをスタンパの溝深さで除算して計算した。図2に示すように、凹部34の深さは、凹部34の領域の深さを d 、ディスク本体、即ち、部材31～33の合計厚さを d_1 として、 $(d_1 - d)$ で表される。

5 凹部34の深さ $(d_1 - d)$ は、凹部34の底面から光透過層31の表面までの距離を表している。ここでは、凹部34の深さ $(d_1 - d)$ を1.2（即ち、凹部34がない状態）から、0.1まで変化させた。

凹部34の深さ $(d_1 - d)$ を1.2mmから1.1mmにするだけで劇的に転写率が良くなることが分かった。反対に、凹部34の深さ $(d_1 - d)$ が0.1では、ディスク本体が残っている厚さが0.1mmでしかないため、樹脂の充填が不十分になり転写率が下がる。さらに、この場合は成型工程から製膜工程に移動させる時の基板33のハンドリング時において、ディスク内径が変形してしまい、現実には使用に耐えないものとなった。しかしながら、凹部34の深さ $(d_1 - d)$ が0.2mmになると、転写率とハンドリングが共に良くなる。ディスク本体の剛性は、おおよそ厚さの3乗に比例するため、ハンドリング時にディスクが変形することがなくなるものと思われる。このことから、凹部34の深さ $(d_1 - d)$ は、0.12mmよりも小さく且つ、0.1mmよりも厚い範囲で、本発明が成り立つことが確認できた。さらに、凹部34の剛性を考えると、凹部34の深さ $(d_1 - d)$ は0.3～0.8mmの範囲が最も良い。

20 図5は、光ディスク30の基板33のトラックピッチと転写率の関係を示す。ここで用いた本発明の光ディスク30は、 $W=0.8$ 、 $d_1 - d=0.6$ mmのものをを用いた。成型時に用いたスタンパは、溝の深さが30nm、溝の凹部（グループ）と凸部（ランド）の幅の比は1：1であり、トラックピッチをゾーンごとに変化させたものである。図5において、トラックピッチが0.4 μ mよりも狭くなると、従来の光ディスクでは、溝への転写が悪くなる。一方、本発明の光ディスクを用いると、トラックピッチ0.2 μ mにおいても、十分な転写が可能となった。

25 なお、本実施の形態では、外形を80mmと設定し実験をおこなったが、この外形に限定されるものではなく、例えば外形が約50mmや120mmの光ディ

スク基板においても同様の効果がえられる。

(実施の形態2)

図6は、本発明の実施の形態2にかかる光ディスク50の断面を示す。光ディスク50は、ディスク成型金型200により成型した基板51、記録層52と光透過層53を含むと共に、凹部54を有する。ディスク成型金型200により凹部54を設けた基板51は、通常ポリカーボネートで構成されている。光透過層53は、ポリカーボネートの薄いシートと、接着剤としてのUV樹脂又は感圧性接着剤などによって構成されている。ここでは、光透過層53が100ミクロンの厚さを有するように、ポリカーボネートシートの厚さが70ミクロン、UV樹脂の厚さが30ミクロンに設定される。又、記録再生用の案内溝を基板51に設ける構成とし、案内溝の深さを140nmとした。更に、磁性体からなるハブ55を、基板51の凹部54に装着する。ハブ55は、凹部54の上に接着剤で固定されるか又は、基板51の一部を超音波溶着して固定される。

通常、光ディスク50のターンテーブルへの固定は、ディスクの上面に位置するハブによって機械的に固定する方法と、ターンテーブルにディスク固定爪をもち、ディスクを下から突き当てることによって固定する方法、磁性体からなるハブを装着しモータ上に磁石を配置することによって固定する方法がある。ディスクの上面にハブを配置すると、ハブ部分の高さが必要になってくるため、ディスクドライブの薄型化を考える上では、不利となる。そこで本発明では、図6に示した磁性体からなるハブ55を本発明の光ディスク50の凹部に装着した。

磁性ハブ55は、凹部54の外周面を押しつぶして固定しても良いが、凹部54の形状を変化させることで簡単に作成することができる。

図6の光ディスク50において磁性ハブ55を確実に基板51に装着するために、図7(a)と図7(b)は、図6の光ディスク50の第1変形例である光ディスク90を示す。基板91、記録層92、光透過層93、凹部94と磁性ハブ95に加えて、光ディスク90は、基板91に磁性ハブ95を溶着する凸部96を備える。光ディスク90の磁性ハブ95は図6の磁性ハブ55と等価である。図7(b)は、凸部96を超音波溶着又は熱により光ディスク90の半径方向で内方に押しつぶした後の溶着部97の形状を示している。凹部94の周面に凸部

96を設けることにより、簡単に磁性ハブ95を基板91に装着することができる。このとき、超音波溶着に必要な凸部96の高さは、超音波溶着した後に、磁性ハブ95が基板91から脱着しなければ良い。本発明の光ディスク90は、凹部94を有しているため、脱着しろは少なくてすむ。凸部96を含む光ディスク90の全体高さを d_2 とし、ディスク本体の厚さ、即ち、部材91～93の合計厚さを d_1 として、凸部96の高さ($d_2 - d_1$)は、基板91の光投入面と反対側に1mm程度あれば十分であるが、実験したところ好ましくは1mmから5mmが良い。

また、凸部96の幅は、0.1mm以上を基板91上に形成することにより、溶着部97が構成できる。実験の結果、凸部96の幅は、0.2mm以上が好ましいが、0.2～10mmがより好ましい。

しかしながら、例えば、幅0.1mm、高さ5mmの凸部96を射出成形した時、凸部96への樹脂の転写が不安定となる。また、凹部94を通過した樹脂は、凸部96が存在するため、樹脂の流れが乱され、凸部96の下面、即ち、ディスクをクランプする領域も不安定となる可能性がある。

そこで、凸部96を安定的に形成するために、図8は、図6の光ディスク50の第2変形例である光ディスク100を示す。光ディスク100は、基板101、記録層102、光透過層103、凹部104、磁性ハブ105と凸部106を備えると共に、記録層102の外周側と内周側に、夫々、配置された信号領域107とディスククランプ領域108を有する。信号領域107とディスククランプ領域108は信号開始境界によって分離される。図8において、記録層102の下面の信号領域107がレーザ光投入面を占める一方、記録層102の下面のディスククランプ領域108が平坦に形成される。又、凹部104は、記録層102のディスククランプ領域108に対応する領域内で基板101に設けられている。光ディスク100では、凸部106が、2個の段部 t_1 と t_2 を有する。凸部106が2個の段部 t_1 と t_2 を有することにより、樹脂は、光ディスク100において図7の光ディスク90よりも円滑に流動する。そのため、ディスククランプ領域108を犠牲にすることなく、溶着しろを作成できる。凸部106の内周面 f_1 と外周面 f_2 は、光投入面に垂直であっても構わないが、光投入面に

垂直な面に対して傾斜させる方が樹脂の流動性のためにより好ましい。図8の凸部106では、内周面f1は光投入面に垂直であり、外周面f2だけを光投入面に垂直な面に対して傾斜させている。

また、凸部106の外周面f2を、光ディスク100の半径方向において記録層102の信号開始境界に対応する位置の内側に配置することにより、射出成形時の圧力が信号領域107で再び高くなるため、転写が有利に働くと共に、ディスククランプ領域108の強度が上がるという2つの利点が得られる。実験によれば、傾斜させた領域f2も含めて凸部106の幅は、1mm以上あれば良いが、2～8mmがより望ましい。

図9は、図6の光ディスク50を装着したモータドライブの断面を示す。磁性ハブ55を装着した光ディスク50が、カートリッジ113内に導入される。光ディスク50は、モータ114内に配置した磁石111により保持される。図9に示すように、本発明の光ディスク50を用いた場合には、磁性ハブ55を用いることにより、機械的にディスクを固定する場合よりもモータドライブを薄く設計できると共に、凹部を持たない光ディスク形状に比べて、カートリッジ113自体の厚さも薄くできる。

(実施の形態3)

図10は、本発明の実施の形態3にかかる光ディスク120の断面を示す。光ディスク120は、光透過層121、第1記録層122、UV樹脂からなる中間層123、第2記録層124とディスク成型金型200により成型した基板125を含むと共に、凹部126を有する。ディスク成型金型200により凹部126を設けた基板125は、通常ポリカーボネートで形成されている。光透過層121は、ポリカーボネートの薄いシートと、接着剤としてのUV樹脂又は感圧性接着剤などとの構成されている。

本発明の光ディスク120の中間層123及び第一記録層122の作製方法を説明する。まず基板125を成型した後、信号の記録再生を行う第二記録層124をスパッタリングによって製膜する。製膜後、UV樹脂をスピンコートすることによって中間層123を形成する。第一記録層122用のスタンプを中間層123に密着させ、溝を中間層123に作製する。第一記録層122用のスタンプ

を取り外した後、第一記録層 1 2 2 を第二記録層 1 2 4 まで光が透過するような厚さに調整しながらスパッタリングによって製膜し、さらに、実施の形態 1 と同様に、ポリカーボネートシートを第 1 記録層 1 2 2 に接着することによって、光透過層 1 2 1 を形成する。ここでは、第二記録層 1 2 4 から光透過層 1 2 1 の表面までの厚さが 1 0 0 ミクロンとなるように、中間層 1 2 3 の厚さを 2 5 ミクロン、ポリカーボネートシートの厚さを 5 0 ミクロン、UV 樹脂の厚さを 2 5 ミクロンに設定した。

光ディスク 1 2 0 の記録再生は、記録層 1 2 2 と 1 2 4 の各々にフォーカス、トラッキングを合わせて行う。このため、第一記録層 1 2 2 を透過した光及び反射光によって、第二記録層 1 2 4 の記録再生することになる。第一記録層 1 2 2 を通過してきた第二記録層 1 2 4 の反射光は、記録層が一層しかない時に比べて光量が低下するため非常に精度を高くすることが要求される。本実施の形態では、光透過層 1 2 1 の反対側の面に凹部 1 2 6 を設ける構成にし、溝の転写率を増加させることができるため、従来の光ディスクよりも高精度な溝を作製することが可能となる。

図 1 1 は、図 1 0 の光ディスク 1 2 0 の変形例である光ディスク 1 3 0 を示す。光ディスク 1 3 0 では、図 6 の磁性ハブ 5 5 に相当する金属ハブ 1 3 5 が凹部 1 2 6 に装着されている。従って、光ディスク 1 3 0 では、図 1 0 の光ディスク 1 2 0 の効果に加えて図 6 の光ディスク 5 0 の効果を得ることができる。

本発明の実施の形態では、光透過層にポリカーボネートのシートを用いたが、限定するものではなく、例えばオレフィン系の樹脂シートやアクリル樹脂シート、又は UV 樹脂のみや UV 樹脂とポリカーボネートのシートを代用しても良い。

また、光透過層の厚みを 0. 1 mm としたが、限定するものではなく、例えばポリカーボネートシートの厚みを 0. 2 5 mm、UV 樹脂の厚みを 5 0 μ m とし、0. 3 mm の光透過層を作製しても同様の効果が得られる。

以上の説明から明らかなように、本発明による光ディスク媒体を使えば、ディスクチルトを小さな値に維持したまま基板成型時の転写性を大幅に向上させることができ、且つ薄型化が図れるので、ディスクチルトが小さな値に抑えられていると共に大容量・高密度・薄型化に好適な光ディスクを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 中心穴から半径方向で外方に信号開始境界まで延在する内周領域及び前記信号開始境界から半径方向で外方に延在する信号領域を有する記録層と、前記記録層の上に配置された光透過層とを備えて、前記光透過層を介して前記記録層より情報の再生又は記録と再生を行うように、前記記録層の前記光透過層側の面の前記信号領域がレーザ光投入面を占める光ディスク媒体において、前記記録層の前記光透過層側の前記面の前記内周領域が平坦に形成されており、更に、前記光ディスク媒体の前記光透過層と反対側の面に、前記記録層の前記内周領域に対応する領域内で凹部を設けたことを特徴とする光ディスク媒体。

2. 前記凹部の領域の直径が1.1 mm以上とすることを特徴とする請求項1記載の光ディスク媒体。

3. 前記中心穴の直径を w とし、前記凹部の直径を w_1 とした時、 $W = w / w_1$ で示す比率が0.4～0.9とすることを特徴とする請求項1記載の光ディスク媒体。

4. 前記凹部の領域の深さを d (mm)、前記光ディスク媒体のディスク本体の厚さを d_1 (mm)とした時、 $d_1 - d$ が $0.1 < d_1 - d < 1.2$ とすることを特徴とする請求項1記載の光ディスク媒体。

5. トラックピッチが0.4ミクロン以下であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク媒体。

6. 中心穴から半径方向で外方に信号開始境界まで延在する内周領域及び前記信号開始境界から半径方向で外方に延在する信号領域を有する記録層と、前記記録層の上に配置された光透過層とを備えて、前記光透過層を介して前記記録層より情報の再生又は記録と再生を行うように、前記記録層の前記光透過層側の面の前記信号領域がレーザ光投入面を占める光ディスク媒体において、前記記録層の前記光透過層側の前記面の前記内周領域が平坦に形成されており、更に、前記光ディスク媒体の前記光透過層と反対側の面に、前記記録層の前記内周領域に対応する領域内で凹部を設けると共に、磁性プレートを前記凹部に装着したことを特徴とする光ディスク媒体。

7. 前記凹部の領域の直径が1.1 mm以上とすることを特徴とする請求項6記載の光ディスク媒体。

8. 前記中心穴の直径を w とし、前記凹部の直径を w_1 とした時、 $W=w/w_1$ で示す比率が0.4~0.9とすることを特徴とする請求項6記載の光ディスク媒体。

9. 前記凹部の領域の深さを d (mm)、前記光ディスク媒体のディスク本体の厚さを d_1 (mm)とした時、 d_1-d が $0.1 < d_1-d < 1.2$ とすることを特徴とする請求項6記載の光ディスク媒体。

10. トラックピッチが0.4ミクロン以下であることを特徴とする請求項6記載の光ディスク媒体。

11. 中心穴から半径方向で外方に信号開始境界まで延在する内周領域及び前記信号開始境界から半径方向で外方に延在する信号領域を有すると共に、少なくとも2層から成る記録層と、前記記録層の上に配置された光透過層とを備えて、前記光透過層を介して前記記録層より情報の再生又は記録と再生を行うように、前記記録層の前記光透過層側の面の前記信号領域がレーザ光投入面を占める光ディスク媒体において、前記記録層の前記光透過層側の前記面の前記内周領域が平坦に形成されており、更に、前記光ディスク媒体の前記光透過層と反対側の面に、前記記録層の前記内周領域に対応する領域内で凹部を設けたことを特徴とする光ディスク媒体。

12. 前記中心穴の直径が1.5 mm以下とすることを特徴とする請求項11記載の光ディスク媒体。

13. 前記中心穴の直径を w とし、前記凹部の直径を w_1 とした時、 $W=w/w_1$ で示す比率が0.4~0.9とすることを特徴とする請求項11記載の光ディスク媒体。

14. 前記凹部の領域の深さを d (mm)、前記光ディスク媒体のディスク本体の厚さを d_1 (mm)とした時、 d_1-d が $0.1 < d_1-d < 1.2$ とすることを特徴とする請求項11記載の光ディスク媒体。

15. トラックピッチが0.4ミクロン以下であることを特徴とする請求項11記載の光ディスク媒体。

16. 中心穴から半径方向で外方に信号開始境界まで延在する内周領域及び前記信号開始境界から半径方向で外方に延在する信号領域を有すると共に、少なくとも2層から成る記録層と、前記記録層の上に配置された光透過層とを備えて、前記光透過層を介して前記記録層より情報の再生又は記録と再生を行うように、前記記録層の前記光透過層側の面の前記信号領域がレーザ光投入面を占める光ディスク媒体において、前記記録層の前記光透過層側の前記面の前記内周領域が平坦に形成されており、更に、前記光ディスク媒体の前記光透過層と反対側の面に、前記記録層の前記内周領域に対応する領域内で凹部を設けると共に、金属プレートの前記凹部に装着したことを特徴とする光ディスク媒体。
17. 前記凹部の領域の直径が1.1 mm以上とすることを特徴とする請求項16記載の光ディスク媒体。
18. 前記中心穴の直径を w とし、前記凹部の直径を w_1 とした時、 $W = w / w_1$ で示す比率が0.4～0.9とすることを特徴とする請求項16記載の光ディスク媒体。
19. 前記凹部の領域の深さを d (mm)、前記光ディスク媒体のディスク本体の厚さを d_1 (mm)とした時、 $d_1 - d$ が $0.1 < d_1 - d < 1.2$ とすることを特徴とする請求項16記載の光ディスク媒体。
20. トラックピッチが0.4ミクロン以下であることを特徴とする請求項16記載の光ディスク媒体。
21. 前記光ディスク媒体のディスク本体の厚さに対して所望の高さを有する凸部を、前記光ディスク媒体の前記光透過面と反対側の前記面に設けたことを特徴とする請求項6又は16記載の光ディスク媒体。
22. 前記凸部を含む前記光ディスク媒体の全体高さを d_2 (mm)、前記ディスク本体の厚さを d_1 (mm)とした時、 $d_2 - d_1 < 5$ であることを特徴とする請求項21記載の光ディスク媒体。
23. 前記凸部の幅が0.1 mmよりも大きいことを特徴とする請求項22記載の光ディスク媒体。
24. 前記凸部が2個の段部を有することを特徴とする請求項21記載の光ディスク媒体。

25. 前記凸部の外周面を、前記光ディスク媒体の半径方向において前記記録層の前記信号開始境界に対応する位置の内側に配置したことを特徴とする請求項24記載の光ディスク媒体。

5 26. 前記凸部の前記外周面と内周面の少なくとも一方が前記レーザ光投入面に垂直な面に対して傾斜していることを特徴とする請求項25記載の光ディスク媒体。

27. 前記凸部の内周面を変形させることを特徴とする請求項21記載の光ディスク媒体。

10 28. 前記凸部を超音波又は熱で溶解することによって変形させることを特徴とする請求項26記載の光ディスク媒体。

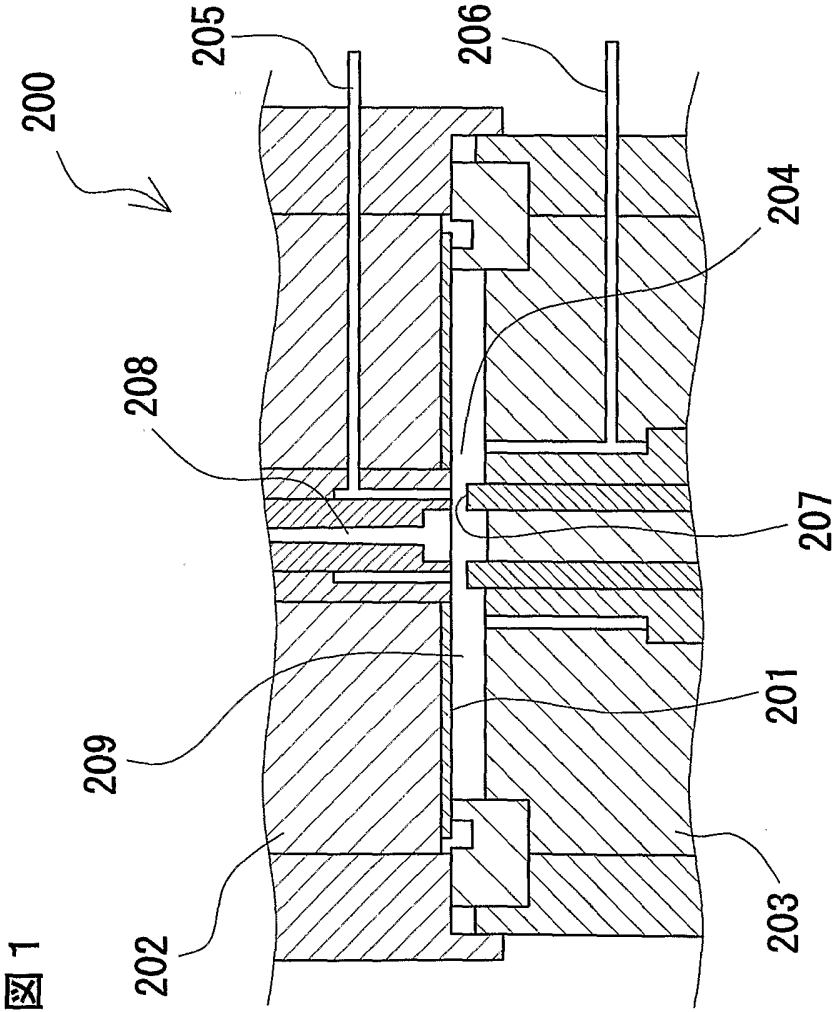


图 2

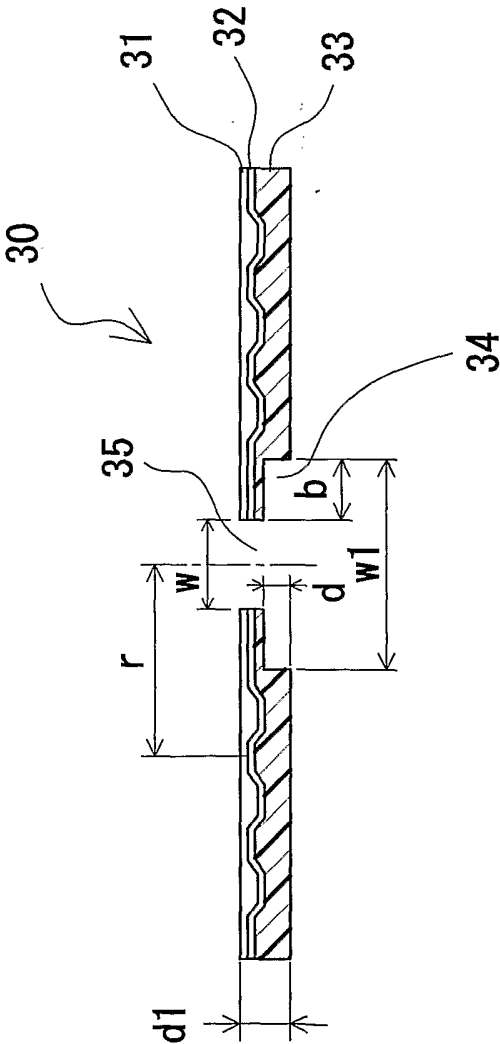


図 3

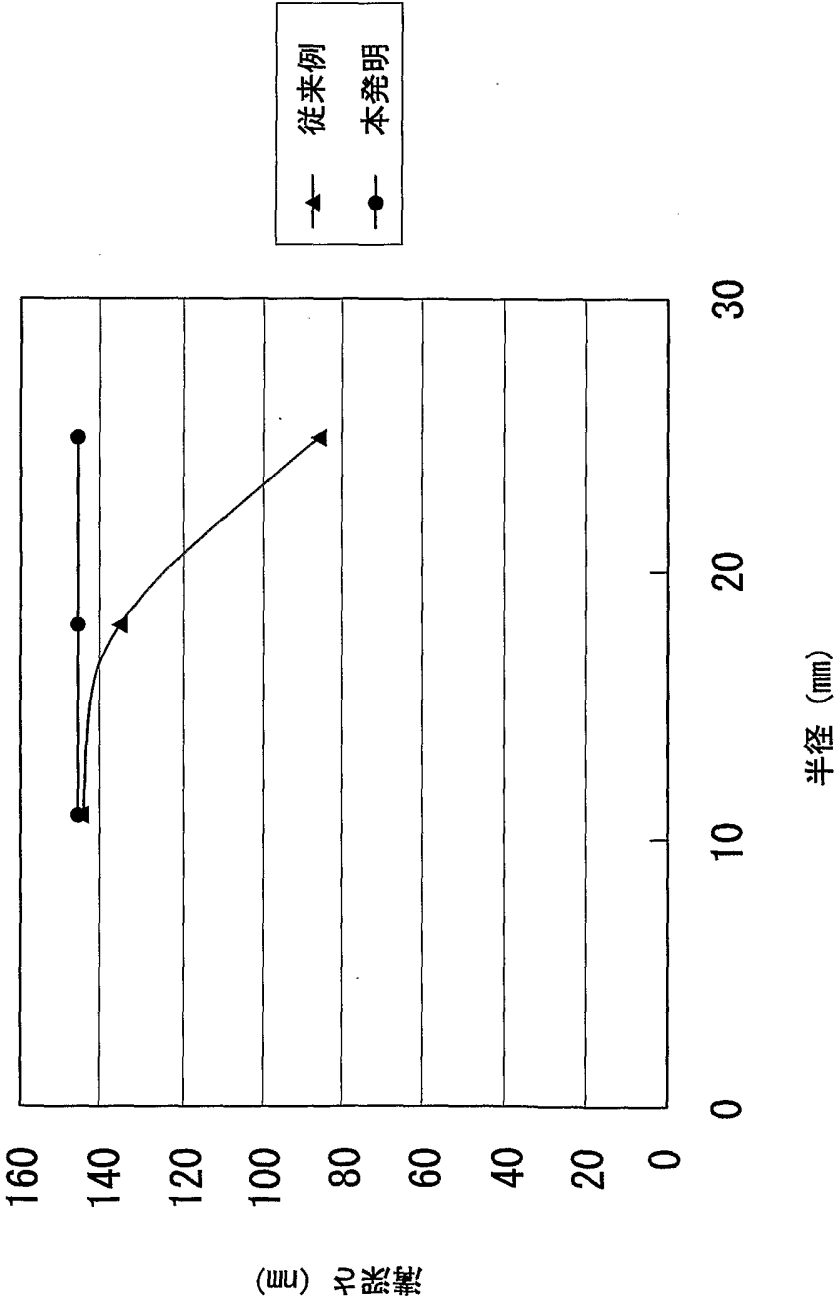


図 4

内径w (mm)	凹部幅b (mm)	凹部直径w1 (mm)	比率W	転写率 (%)			
				r=11 (mm)	r=22 (mm)	r=30 (mm)	r=39 (mm)
8	0.5	9	0.89	100	99	96	95
8	1	10	0.80	100	100	97	97
8	2	12	0.67	-	100	98	98
8	3	14	0.57	-	100	98	98
8	4	16	0.50	-	100	100	99
8	5	18	0.44	-	100	100	100
10	1	12	0.83	-	100	98	97
10	2	14	0.71	-	100	98	98
10	3	16	0.63	-	100	98	98
10	4	18	0.56	-	100	100	99
10	5	20	0.50	-	100	100	100
12	1	14	0.86	-	100	98	97
12	2	16	0.75	-	100	98	98
12	3	18	0.67	-	100	98	98
12	4	20	0.60	-	100	100	99
12	5	22	0.55	-	100	100	100
15	0	15	1.00	-	100	91	90
15	1	17	0.88	-	100	98	97
15	2	19	0.79	-	100	98	98
15	3	21	0.71	-	100	98	98
15	4	23	0.65	-	100	100	99
15	5	25	0.60	-	100	100	100
16	0	16	1.00	-	100	95	93
16	1	18	0.89	-	100	98	97
16	2	20	0.80	-	100	98	98
16	3	22	0.73	-	100	98	98
16	4	24	0.67	-	100	100	99
16	5	26	0.62	-	100	100	100

図 5

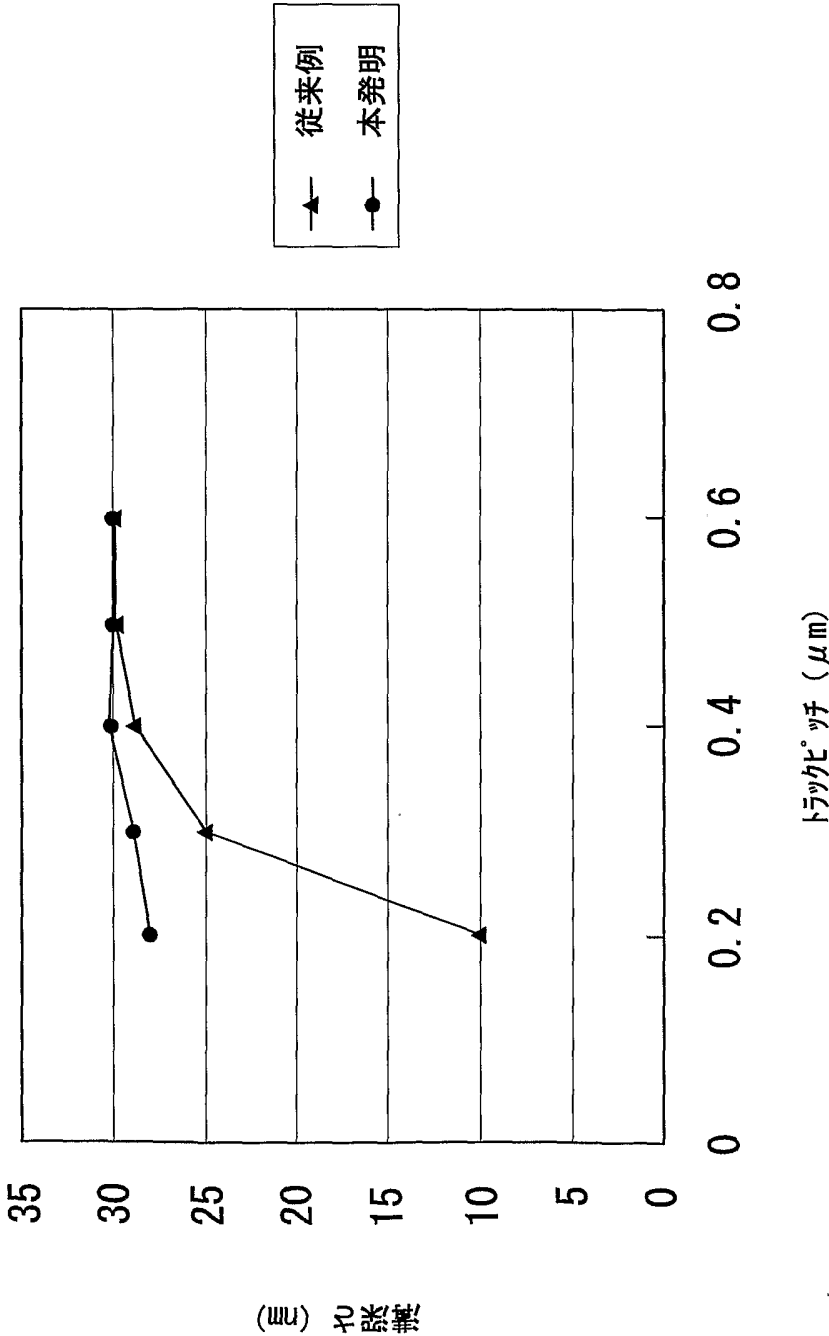
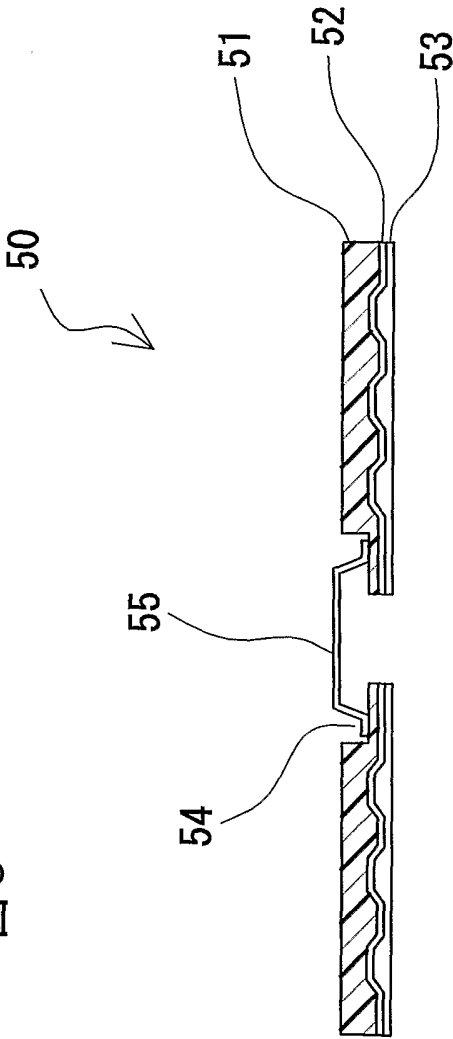


図 6



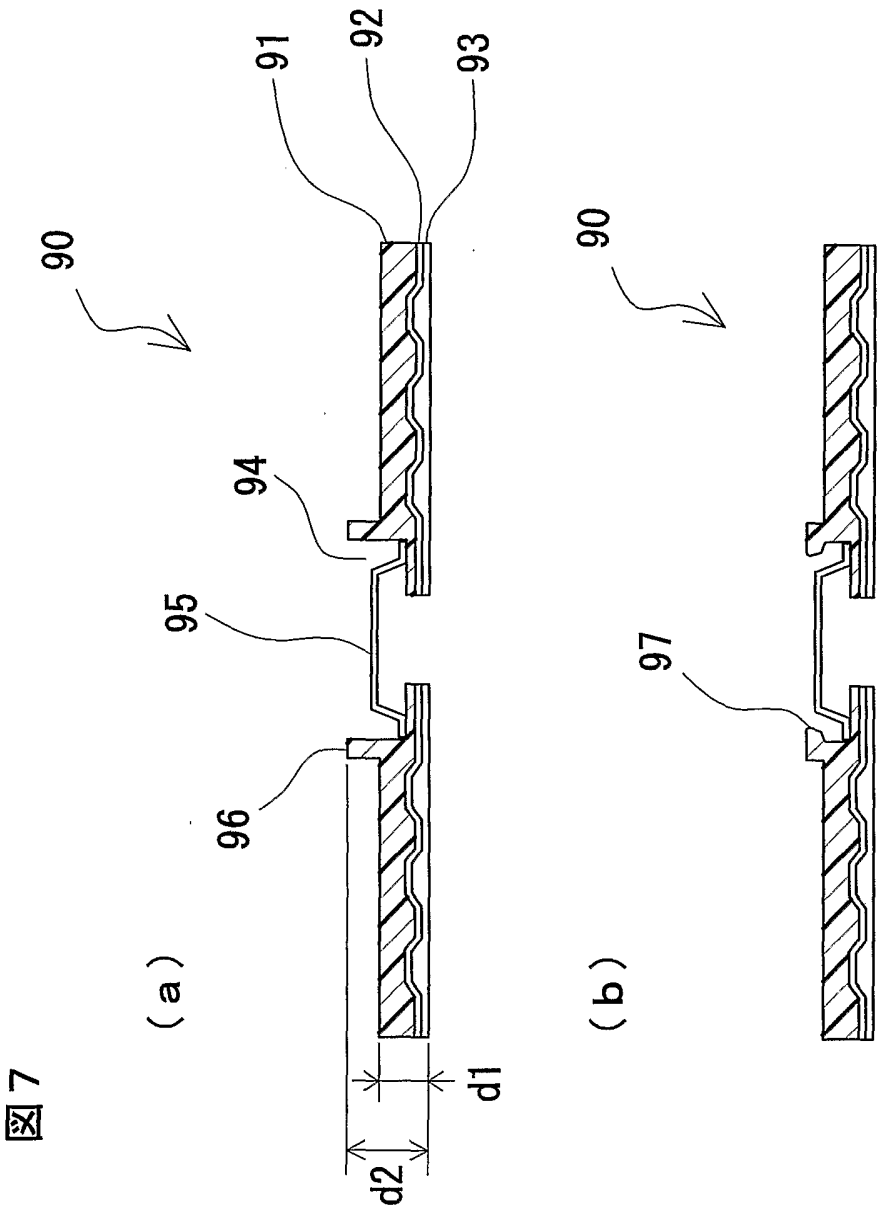


図 8

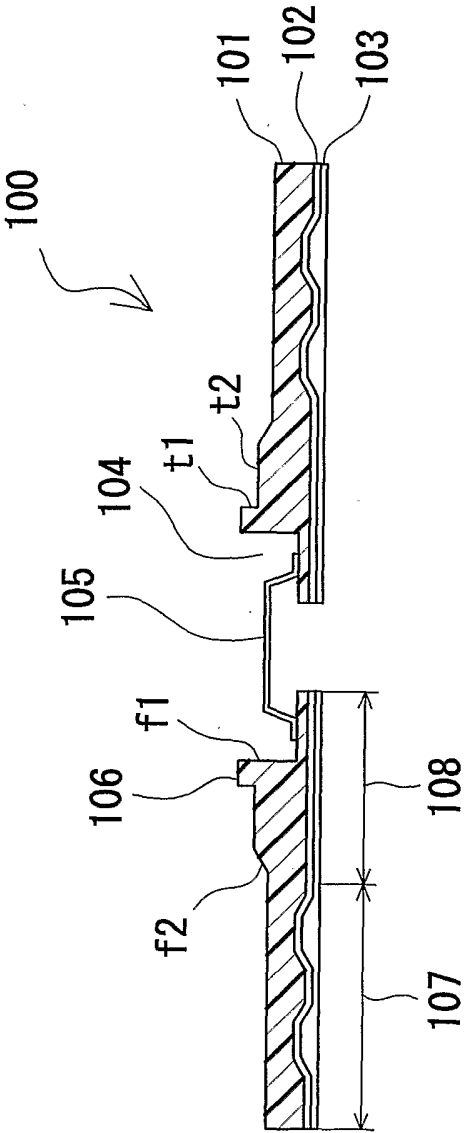


図 9

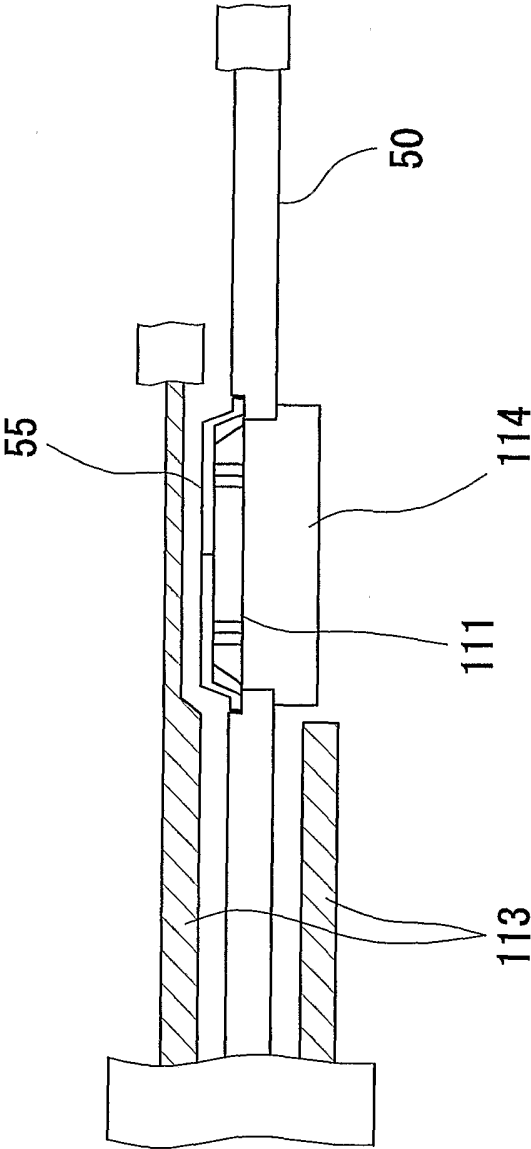


図 10

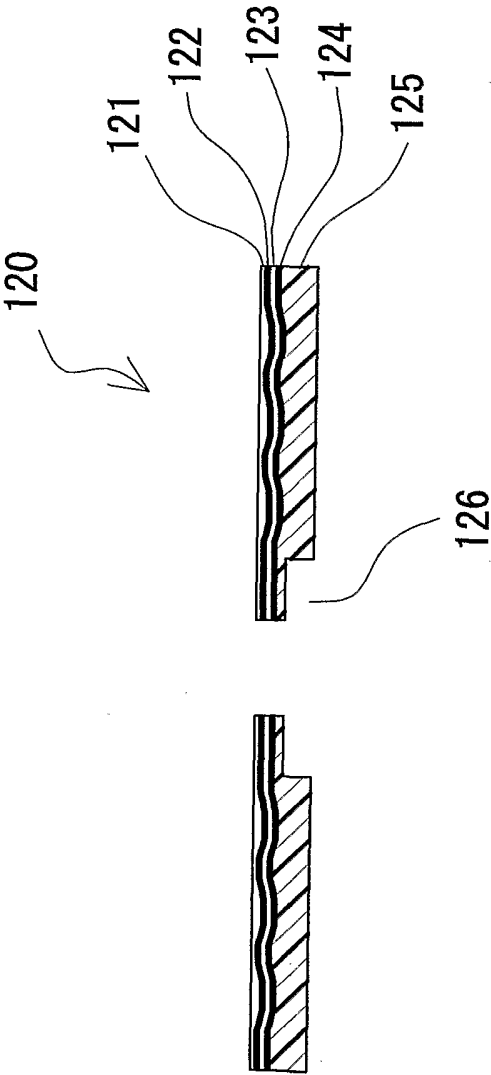


图 11

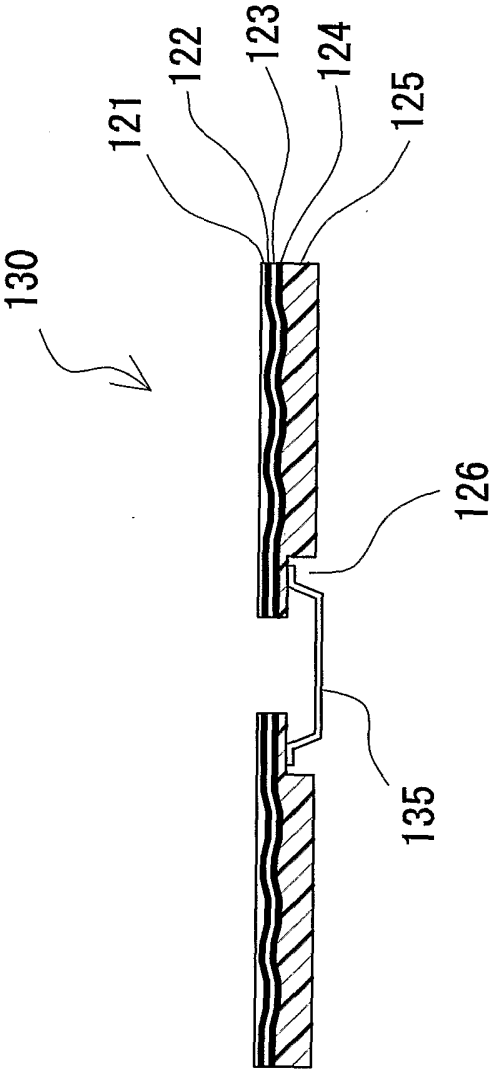
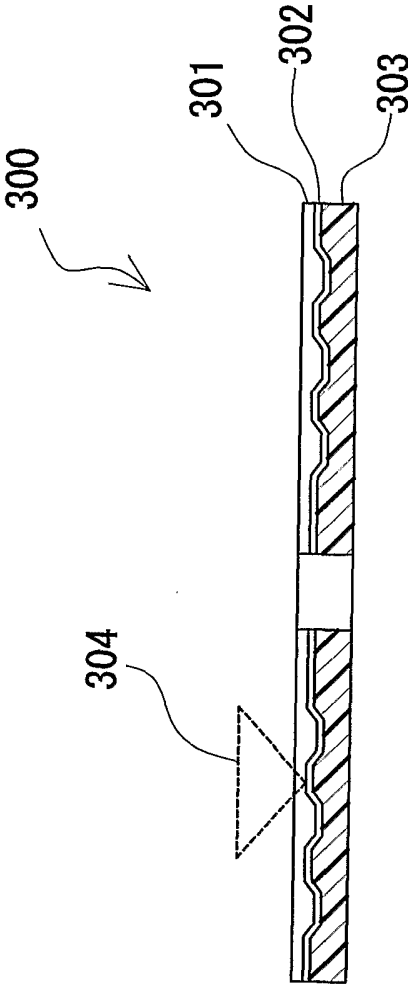


図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/13162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B7/24

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.Cl⁷ G11B7/24, 7/26

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 4-53041 A (Sony Corp.), 20 February, 1992 (20.02.92), Full text (Family: none)	1-28
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 79516/1991 (Laid-open No. 24332/1993) (Meiki Co., Ltd.), 30 March, 1993 (30.03.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 9-164562 A (Meiki Co., Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Par. No. [0020] (Family: none)	1-28

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

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

Date of the actual completion of the international search
25 March, 2003 (25.03.03)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2003 (08.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13162

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 11-328728 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99), Par. No. [0015] (Family: none)	1-28
Y	JP 8-169032 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 July, 1996 (02.07.96), Par. No. [0024] (Family: none)	1-28
Y	JP 2002-63734 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text (Family: none)	1-28
Y	JP 9-106581 A (Minnesota Mining and Manufacturing Co.), 22 April, 1997 (22.04.97), Par. No. [0013]; Fig. 4 & DE 19631319 A1	1-28
Y	JP 61-48143 A (Hitachi, Ltd.), 08 March, 1986 (08.03.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 1-253886 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 October, 1989 (11.10.89), Fig. 1 (Family: none)	1-28
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 25972/1989 (Laid-open No. 117774/1990) (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 20 September, 1990 (20.09.90), Figs. 2, 3 (Family: none)	1-28
Y	JP 3-288384 A (Seiko Epson Corp.), 18 December, 1991 (18.12.91), Fig. 3(d) (Family: none)	1-28
Y	JP 4-57233 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 25 February, 1992 (25.02.92), Fig. 4 (Family: none)	1-28
Y	JP 10-208297 A (Sony Corp.), 07 August, 1998 (07.08.98), Figs. 3, 6 (Family: none)	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13162

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 3-230381 A (Ricoh Co., Ltd.), 14 October, 1991 (14.10.91), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-28
Y	JP 8-31023 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 February, 1996 (02.02.96), Fig. 1 (Family: none)	1-28
Y	JP 2002-56539 A (Pioneer Electronic Corp.), 22 February, 2002 (22.02.02), Abstract (Family: none)	1-28
Y	JP 2001-209971 A (TDK Corp.), 03 August, 2001 (03.08.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24、7/26

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	J P 4-53041 A (ソニー株式会社) 1992. 02. 20 全文 (ファミリーなし)	1-28
Y	日本国実用新案登録出願3-79516号 (日本国実用新案登録出 願公開5-24332号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (株式会社名機製作所) 1993. 03. 30 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 9-164562 A (株式会社名機製作所) 1997. 06. 24 【0020】 (ファミリーなし)	1-28

☒ 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

25. 03. 03

国際調査報告の発送日

08.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 豊

5 D 3045

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

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	J P 11-328728 A (日立マクセル株式会社) 1999. 11. 30 【0015】 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 8-169032 A (松下電器産業株式会社) 1996. 07. 02 【0024】 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 2002-63734 A (日立マクセル株式会社) 2002. 02. 28 全文 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 9-106581 A (ミネソタ マイニング アンド マ ニュファクチャリング カンパニー) 1997. 04. 22 【0013】、図4 & DE 19631319 A1	1-28
Y	J P 61-48143 A (株式会社日立製作所) 1986. 03. 08 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 1-253886 A (松下電器産業株式会社) 1989. 10. 11 図1 (ファミリーなし)	1-28
Y	日本国実用新案登録出願1-25972号 (日本国実用新案登録出 願公開2-117774号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム (富士写真フィルム株式会社) 1990. 09. 20 第2図、第3図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 3-288384 A (セイコーエプソン株式会社) 1991. 12. 18 第3図 (d) (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 4-57233 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1992. 02. 25 第4図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 10-208297 A (ソニー株式会社) 1998. 08. 07 第3図、第6図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 3-230381 A (株式会社リコー) 1991. 10. 14 第1図、第2図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 8-31023 A (三洋電機株式会社) 1996. 02. 02 第1図 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 2002-56539 A (パイオニア株式会社) 2002. 02. 22 要約 (ファミリーなし)	1-28
Y	J P 2001-209971 A (ティーディーケイ株式会社) 2001. 08. 03 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28