

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年10月11日 (11.10.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/75868 A1

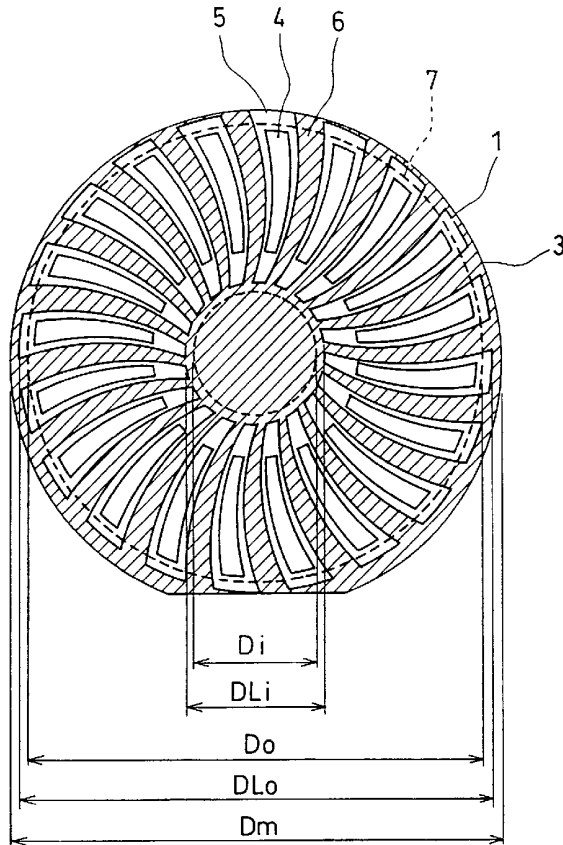
- (51) 国際特許分類: **G11B 5/86**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/02696
- (22) 国際出願日: 2001年3月29日 (29.03.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:

特願2000-097309	2000年3月31日 (31.03.2000)	JP
特願2000-120771	2000年4月21日 (21.04.2000)	JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浜田泰三 (HAMADA, Taizou) [JP/JP]; 〒576-0054 大阪府交野市幾野2-32-5 Osaka (JP). 橋 秀幸 (HASHIM Hideyuki) [JP/JP]; 〒571-0015 大阪府門真市三ツ島1750 Osaka (JP). 石田達朗 (ISHIDA, Tatsuaki) [JP/JP]; 〒520-0101 滋賀県大津市雄琴3-25-41 Shiga (JP). 古村展之 (KOMURA, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒606-8217 京都府京都市左京区田中西浦町6-6 Kyoto (JP). 伴 泰明 (BAN, Yasuaki) [JP/JP]; 〒573-0036 大阪府枚方市伊加賀北町7-6-413 Osaka (JP). 宮田敬三 (MIYATA, Keizo) [JP/JP];

[続葉有]

(54) Title: MASTER DISC AND METHOD OF MANUFACTURING MAGNETIC DISC USING THE SAME

(54) 発明の名称: マスターディスクおよびこれを用いた磁気ディスク製造方法



(57) Abstract: A master disc enabling preformat recording by magnetic transfer uniformly over the entire surface of a magnetic disc. The master disc comprises radial land parts (5) on each of which stripes of a ferromagnetic thin film (4) are arranged and indented parts (6) different in height from the land parts (5). When the master disc is laid on a magnetic disc (7), the land parts (5) close touch the surface of the magnetic disc (7) while the indented parts (6) do not touch the surface of the magnetic disc (7). The spaces surrounded by the surface of the magnetic disc (7) and the indented parts (6) are open to the atmosphere at the outer peripheral edge of the magnetic disc (7).

[続葉有]



WO 01/75868 A1



〒571-0051 大阪府門真市向島町7-11-302 Osaka (JP).
東間清和 (TOHMA, Kiyokazu) [JP/JP]; 〒573-0066 大
阪府枚方市伊加賀西町82-16 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, SG, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(74) 代理人: 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.); 〒
530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅
田プラザビル401号室 Osaka (JP).

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:

磁気ディスクの全面にむらなく、磁気転写によるプリフォーマット記
録を行うことができるマスターディスクである。マスターディスクは、
強磁性薄膜の配列(4)が形成された放射状のランド部(5)と、ラン
ド部(5)に対して段差を持つ凹部(6)とを有する。ランド部(5)
および凹部(6)は、本マスターディスクとを磁気ディスク(7)とを
重ね合わせたとき、ランド部(5)が磁気ディスク(7)の表面に密着
し、凹部(6)が磁気ディスク(7)の表面に接触せず、かつ、磁気デ
ィスク(7)の表面と凹部(6)とに囲まれた空間が、磁気ディスク(7)
の外周端部で大気開放されるように、形成されている。

明 細 書

マスターディスクおよびこれを用いた磁気ディスク製造方法

技術分野

- 本発明は、磁気的な情報を、スレーブディスクとしての磁気ディスク
- 5 に転写するために用いられるマスターディスクと、このマスターディスクを用いて製造される磁気ディスクとに関する。

背景技術

- 現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量のものを実現するため
- 10 に、高記録密度化の傾向にある。代表的な磁気記録再生装置であるハードディスクドライブの分野においては、すでに、面記録密度が $3 \text{ G b i t s} / \text{ i n}^2$ ($4.65 \text{ M b i t s} / \text{ m m}^2$) を超える装置が商品化されており、数年後には、面記録密度が $10 \text{ G b i t s} / \text{ i n}^2$ ($15.5 \text{ M b i t s} / \text{ m m}^2$) の装置の実用化が予測されるほどの急激な技術の
- 15 進歩が認められる。

このような高記録密度化が可能となった技術的背景として、磁気記録媒体及びヘッド・ディスクインターフェースの性能の向上や、パーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現による線記録密度の向上が挙げられる。

- 20 ここで、パーシャルレスポンスとは、線記録密度が高くなった時に、符号間干渉を回避するために行う波形等化の際に、既知の符号間干渉を意図的に与える方式であって、従来のピーク検出や積分検出に比べて S / N の悪化を防止出来る、という特徴を有する。

しかし、このような信号処理方式の出現に加え、近年では、トラック

密度の増加傾向が線記録密度の増加傾向を大きく上回り、面記録密度の向上の主な要因となっている。これは、従来の誘導型磁気ヘッドに比べて再生出力性能がはるかに優れた磁気抵抗素子型ヘッドの実用化によるものである。現在、磁気抵抗素子型ヘッドの実用化により、数 μm 以下のトラック幅信号を、高いS/N比をもって再生することが可能となっている。一方、今後のさらなるヘッド性能の向上に伴い、近い将来には、トラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

磁気ヘッドがこのような狭いトラックを正確に走査し、高いS/N比をもって信号を再生するためには、磁気ヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たす。このようなトラッキングサーボ技術に関しては、例えば、『山口：磁気ディスク装置の高精度サーボ技術、日本応用磁気学会誌、Vol. 20, No. 3, p. 771, (1996)』に詳細な内容が開示されている。この文献によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの1周、すなわち角度にして360度中に、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域（以下『プリフォーマット記録領域』という。）が設けられている。これにより、磁気ヘッドは、一定の間隔でこれらの信号を再生して自己の位置を確認し、磁気ディスクの径方向における変位を必要に応じて修正しながら正確にトラック上を走査することができる。

また、上記したトラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット情報信号は、磁気ヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものであるから、その記録時には、正確なトラック位置決め精度が要求される。例えば、『植松、他：メカ・サーボ、HDI技術の現状と展望、日本応用磁気学会第93回研究会資料、93-5, pp. 35 (1996)』に開示された内容によれば、現在のハードディスクドライブでは、磁気ディスク及び磁気ヘッドをドライ

ブ内に組み込んだ後、専用のサーボトラック記録装置を用いて、ドライブ内に組み込まれた固有の磁気ヘッドにより、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等の記録が行われている。

この場合、ドライブ内に組み込まれた固有の磁気ヘッドを、サーボトラック記録装置に装備された外部アクチュエータによって精密に位置制御しながらプリフォーマット記録を行うことにより、必要なトラック位置決め精度が実現されている。

しかし、専用のサーボトラック記録装置を用い、ドライブ内に組み込まれた固有の磁気ヘッドによってプリフォーマット記録を行う従来の技術には、以下のような問題点があった。

第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的に、磁気ヘッドと磁気記録媒体との相対的な移動による線記録であるため、専用のサーボトラック記録装置を用い、磁気ヘッドを精密に位置制御しながら記録を行う上記方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要する。さらに、専用のサーボトラック記録装置はかなり高価であるため、プリフォーマット記録に要するコストが高くなる。

この課題は、磁気記録再生装置のトラック密度が向上するほど深刻である。ディスクの径方向のトラック数が増加することに加えて、以下の理由によってもプリフォーマット記録に要する時間が長くなる。すなわち、トラック密度が向上するほど磁気ヘッドの位置決めに高精度が要求されるため、ディスクの1周においてトラッキング用サーボ信号等の情報信号を記録するプリフォーマット記録領域を設ける角度間隔を小さくしなければならない。従って、高記録密度の装置ほどディスクにプリフォーマット記録すべき信号量が多くなり、多くの時間を要することになる。

また、磁気ディスク媒体は小径化の傾向にあるものの、依然として3.

5 インチや 5 インチの大径ディスクに対する需要も多い。ディスクの記録面積が大きいほどプリフォーマット記録すべき信号量が多くなる。このような大径ディスクのコストパフォーマンスに関しても、プリフォーマット記録に要する時間が大きく影響している。

- 5 第 2 に、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間のスペーシング、及び、磁気ヘッドの先端ポール形状に起因して記録磁界が広がるため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠ける。

- 磁気ヘッドによる記録は、基本的に磁気ヘッドと磁気記録媒体との相対的な移動による動的な線記録であるため、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間のインターフェース性能の観点から、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間に一定量のスペーシングを設けざるを得ない。また、現在の磁気ヘッドは、通常、記録と再生を別々に担う 2 つの要素を有する構造であるため、記録ギャップの後縁側ポールの幅が記録トラック幅に相当し、前縁側ポールの幅は記録トラック幅の数倍以上と大きくなっている。
- 10
- 15

- 上記 2 つの問題点は、いずれも、記録トラック端部において記録磁界の広がりを生じさせる要因となる。その結果、プリフォーマット記録された記録トラック端部の磁化遷移が急峻性に欠ける、あるいはトラック端両側に消去領域を生じるといった問題が生じる。現在のトラッキングサーボ技術では、磁気ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力の変化量に基づいて磁気ヘッドの位置を検出している。このため、サーボ領域間に記録されたデータ信号を再生する際のように、磁気ヘッドがトラック上を正確に走査したときの S/N 比に優れることだけでなく、磁気ヘッドがトラックを外れて走査したときの再生出力変化量、すなわちオフトラック特性が急峻であることが要求される。従って、上記のようにプリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠
- 20
- 25

けると、今後のサブミクロントラック記録における正確なトラッキングサーボ技術の実現が困難になる。

上記のような磁気ヘッドによるプリフォーマット記録における2つの問題点を解決するため、基体の表面にプリフォーマット情報信号に対応する強磁性薄膜パターンが形成されているマスター情報担体の表面を、
5 磁気記録媒体の表面に接触させた後に、マスター情報担体に形成された強磁性薄膜パターンを磁化させることにより、強磁性薄膜パターンに対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録する技術が、特開平10-40544号公報に開示されている。このプリフォーマット記録技術によ
10 れば、記録媒体のS/N比、インターフェース性能等の他の重要性能を犠牲にすることなく、良好なプリフォーマット記録を効率的に行うことができる。

同公報に開示された内容によると、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号などのプリフォーマット情報信号に対応する強磁性薄膜パターンは、従来のフォトリソグラフィ技術を用いて、
15 マスター情報担体の表面に形成させることができる。

図8にその強磁性薄膜パターンの配列の1例を示す。22は強磁性薄膜の配列である。

図9は同公報に示されているような方法によってサーボ信号を磁気ディスクに転写するための磁気転写用マスターディスクの部分断面図である。21はマスターディスク基体であり、22は強磁性薄膜である。強磁性薄膜22はマスターディスク基体21に一部埋め込まれている。強磁性薄膜22には、コバルト、パーマロイなどの軟磁性材料で飽和磁束密度の高い材料が用いられる。
20

図10は上記したような強磁性薄膜22の配列パターンを有する従来のマスターディスクの構成を示す部分斜視図である。25はマスターデ
25

ディスク上に設けられたランド部で、磁気ディスクを密接したときに磁気ディスク表面に密着する構成となっている。また、ランド部 25 の表面には強磁性薄膜の配列パターン部 24 が分布している。26 はランド部 25 から特定の段差をもった凹部である。

- 5 図 11 は、同従来のもスターディスクの平面図である。破線は、マスターディスク 23 に対向して密着し情報が転写される磁気ディスク 27 の外径を示す。凹部 26 は、マスターディスク 23 の中心部から複数の溝となって放射状に拡がり、磁気ディスク 27 の外径よりも内側で閉じている。一方、ランド部 25 は、マスターディスク 23 の中心部から外周
10 周に向かって放射状に広がっており、磁気ディスク 27 の外径よりも内側で互いにつながっている。

- このようにして、転写の際に磁気ディスク 27 がマスターディスク 23 に密接されると、凹部 26 は磁気ディスク 27 の外周端部で閉じ、かつ、磁気ディスク 27 の内周端部で解放される、放射状の空間を形成する
15 こととなる。

図 12 から図 15 は、上記マスターディスク 23 を用いて磁気ディスク 27 に磁気転写を行う過程を説明する図である。これらの図において、28 は磁気ディスク 27 を支持するスピンドル、29 は転写磁界を発生するマグネットである。

- 20 磁気転写の第 1 段階は、図 12 に示すように、マグネット 29 を、磁気ディスク 27 に近接させ、磁気ディスク 27 の円周方向に回転走査させる。このようにすることにより、図 14 に矢印で示すように、磁気ディスク 27 の全面に、円周方向に一方向の第 1 磁化 30 が残る。

- 磁気転写の第 2 段階は、図 13 に示すように一方向着磁した磁気ディスク 27 にマスターディスク 23 を重ね合わせる。次にスピンドル 28
25 の通気口から排気をおこない、マスターディスク 23 と磁気ディスク 2

7の間の空気を排出する。ここで、マスターディスク23の凹部26と磁気ディスク27とで形成された空間の空気が排出されて凹部26が負圧になることで、マスターディスク23と磁気ディスク27とが密着する。

- 5 次に第1段階と同様に、マグネット29をマスターディスク23に近接させて、磁気ディスク27の円周方向に回転走査させる。このとき、回転走査方向は第1段階と同方向あるいは逆方向どちらでも良いが、マグネット29の極性は第1段階における極性とは逆にする。このようにすることにより、図15に示すように、マスターディスク23の強磁性
- 10 薄膜の配列パターン部24に対向した部分には、その配列に対応して磁化したパターン磁化領域31が形成され、また、マスターディスクの強磁性薄膜の配列パターン部24に対向した部分以外の部分には矢印で示す通り、円周方向の一方向の第2磁化32が残る。

- このような磁気転写によって磁気ディスク27に記録される信号の品質は、転写磁界を印加する際の、強磁性薄膜22と磁気ディスク27の
- 15 表面との距離で決まる。すなわちマスターディスク23と磁気ディスク27とがいかに良く密着するかによって決まる。

- 図16を用いて、上述した従来のマスターディスク23を用いて磁気ディスク27に磁気転写を行う場合の問題点を説明する。図16において、39は磁気ディスク27とマスターディスク23との間の空気を排出するための真空ポンプである。従来のマスターディスク23では、図
- 20 11に示したように、マスターディスク23の中心から放射状に広がる凹部26が、磁気ディスク27の外周端部手前で閉じている。

- ここで、凹部26の存在する領域においては、凹部26により形成される空間に真空ポンプ39による負圧が加わり、大気圧との差によって
- 25 磁気ディスク27とマスターディスク23とを密着させる力が発生する

が、外周部 40 には凹部 26 がないためかかる空間がない。つまり、外周部 40 では、磁気ディスク 27 とマスターディスク 23 とを密着させる力が発生しない。このように密着圧力が作用しない部分ではマスターディスク 23 の強磁性薄膜 22 と磁気ディスク 27 との距離が十分に接近できず、転写を行った場合、転写信号不良が生じる確率が高いという問題があった。

また、ハードディスクドライブでは、磁気ヘッドと磁気ディスクとの隙間は数十ナノメートルであるので、磁気ディスク上に微細な異物があると問題となる。そこで、磁気ディスクの製造過程において、磁気ディスク上の異物を検査することが行われている。

その検査は、一般的に図 17 に示すような方法で行われる。図 17 において、53 は磁気ディスク 27 の表面に照射されるレーザー光、54 は磁気ディスク 27 で反射されるレーザー光 53 の正反射成分、55 は磁気ディスク 27 上の異物によって散乱する反射散乱光である。通常、異物によって散乱する反射散乱光 55 をディテクタ 56 で検出することにより、磁気ディスク 27 上の異物の有無を判定する。

しかし、図 18 に示す、磁気ディスク 27 の内周エッジ 58a や外周エッジ 58b では、レーザー光 53 が乱反射し易く、異物が無くとも反射散乱光 55 がディテクタ 56 に入射し、異物があるものと誤判定される。従って、通常、図 18 に示すように、異物検査範囲 57 は、内周エッジ 58a から所定の距離（一般的に 0.1 mm から 0.5 mm）以上外側で、かつ外周エッジ 58b から所定の距離（一般的に 0.1 mm から 0.5 mm）以上内側の領域に設定されるのが実情である。

一方、磁気ディスクの製造過程においては、磁気ディスク 27 の外周エッジ 58a または内周エッジ 58b は搬送のために把持されるので、異物の付く確率が高い。それにもかかわらず、上記に述べたように外周

エッジ 5 8 a または内周エッジ 5 8 b は、異物検査範囲に含まれないので、図 1 8 に示すように異物 5 9 があっても検出されることはなく、外周エッジ 5 8 a または内周エッジ 5 8 b に異物が付着した磁気ディスク 2 7 が検査を通過して磁気ディスクの製造に用いられる確率は非常に高い。

図 1 9 は、このような異物の付着した磁気ディスク 2 7 に転写を行う場合の問題点を示している。図 1 9 に示すように、磁気ディスク 2 7 の異物 5 9 が付着した部分では、マスターディスク 2 3 の表面と磁気ディスク 2 7 の表面とが、異物 5 9 によって密着できず離れてしまう。このような部分では、磁気ディスク 2 7 の表面の磁界が乱れ、マスターディスク 2 3 の強磁性薄膜配列による情報が、磁気ディスク 2 7 に正しく磁気転写されない。

つまり、磁気ディスク 2 7 の内周エッジ 5 8 a 及び外周エッジ 5 8 b は異物検査範囲 5 7 に含まれない為、これらエッジ領域に異物が存在しても異物検査を通過し、内周エッジ 5 8 a 及び外周エッジ 5 8 b で転写不良が頻繁に発生していた。

また、マスターディスク 2 3 の製造過程においても、マスターディスクを搬送するためにマスターディスクの外周端部を把持することが多く、マスターディスクの外周端部に異物が付着する確率も高かった。

従来のマスターディスク 2 3 は、図 1 1 に示すように、磁気ディスク 2 7 の外径より大なる領域はランド部 2 5 である。したがってマスターディスク 2 3 のハンドリングによってマスターディスク 2 3 の端部に付着した異物が、磁気ディスク 2 7 との密着領域であるランド部 2 5 に移行しやすい。特に、粘液質の異物ではそのようなことが起こる。密着領域に移行した異物は、マスターディスク 2 3 と磁気ディスク 2 7 との密着を妨げ、転写信号不良を引き起こす。

以上のように、従来は、マスターディスクまたは磁気ディスクに付着した異物が、マスターディスクと磁気ディスクとの密着性を阻害し、転写信号不良を引き起こすという問題もあった。

- 本発明は、上記の問題を解決するために、磁気ディスクとの密着性の高いマスターディスクを提供し、磁気ディスク全面にむらのない良好な磁気転写を実現することを目的とする。

発明の開示

- 上記目的を達成するために、本発明のマスターディスクは、基体表面に形成された強磁性膜の配列による形状パターンによって特定の情報を有し、磁気ディスクの表面に密接させて外部磁化を印加することにより、前記強磁性膜配列に対応する磁化パターンを前記磁気ディスクに記録するマスターディスクであって、強磁性薄膜の配列が形成された放射状のランド部と、前記ランド部に対して段差を有する凹部とを一主面に有し、前記ランド部および凹部は、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたとき、前記ランド部が磁気ディスクの表面に密着し、前記凹部が磁気ディスクの表面に接触せず、かつ、磁気ディスクの表面と前記凹部とに囲まれた空間が磁気ディスクの外周端部で大気開放されるように、形成されていることを特徴とする。

- 前記マスターディスクにおいて、前記ランド部が、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたときに、当該磁気ディスクの外周端部より外側の領域まで及ぶように形成されていることが好ましい。

- または、前記マスターディスクにおいて、前記ランド部が、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたときに当該磁気ディスクの外周端部と一致する位置より内側に形成されていることが好ましい。

前記ランド部は、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたときに

当該磁気ディスクの内周端部と一致する位置より外側に形成されていることが好ましい。

また、マスターディスクの径が磁気ディスクより大であることが好ましい。

- 5 前記マスターディスクにおいて、前記ランド部と前記凹部との段差が、3マイクロメートル以上100マイクロメートル以下の範囲であることが好ましく、より好ましくは、3マイクロメートル以上50マイクロメートル以下の範囲である。

- 前記マスターディスクにおいて、製造しようとする磁気ディスクが3.10 5インチのハードディスクである場合、前記主面において前記ランド部が放射状に形成された領域の内径が25.1～28.0mmの範囲であり、前記領域の外形が95.1～97.0mmの範囲であることが好ましい。また、この場合、マスターディスクの外径が99.5～100.0mmの範囲であることがさらに好ましい。

- 15 また、上記の目的を達成するために、本発明にかかる磁気ディスクの製造方法は、前述したいずれかの構成にかかるマスターディスクを、磁気ディスクと重ね合わせ、前記磁気ディスクの中心側から排気することによって前記磁気ディスクと前記マスターディスクの凹部とで形成される空間に気流を発生させながら、磁界を印加することにより、前記マ
20 ターディスクの強磁性膜配列に対応する磁化パターンを前記磁気ディスクにプリフォーマット記録することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- 25 図1は、本発明の第1の実施形態にかかるマスターディスクの平面図である。

図2は、前記マスターディスクの部分斜視図である。

図 3 は、前記マスターディスクを用いた磁気転写方法を模式的に示す説明図である。

図 4 は、前記マスターディスクにおけるランド部と凹部との段差についての条件を説明する図である。

- 5 図 5 は、前記マスターディスクにそりがある場合のランド部と凹部との段差についての条件を説明する図である。

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態にかかるマスターディスクの平面図である。

- 10 図 7 は、前記マスターディスクを用いた磁気転写方法を模式的に示す説明図である。

図 8 は、従来のハードディスクの磁氣的サーボパターンの一例を示す説明図である。

図 9 は、従来のマスターディスクの構成を示す部分断面図である。

図 10 は、従来のマスターディスクの部分斜視図である。

- 15 図 11 は、従来のマスターディスクの平面図である。

図 12 は、従来のマスターディスクを用いた磁気転写の一工程を説明する図である。

図 13 は、前記磁気転写の他の工程を説明する図である。

- 20 図 14 は、図 12 に示す工程による磁気ディスクの磁化を説明する模式図である。

図 15 は、図 13 に示す工程による磁気ディスクの磁化を説明する模式図である。

図 16 は、従来のマスターディスクを使用した磁気転写を模式的に示す説明図である。

- 25 図 17 は、従来の磁気ディスクの製造工程における異物検査の様子を模式的に示す説明図である。

図18は、前記従来の磁気ディスクの製造工程における異物検査範囲を示す説明図である。

図19は、従来のマスターディスクを使用した磁気転写の他の例を模式的に示す説明図である。

5

発明を実施するための最良の形態

<第1の実施形態>

本発明の実施形態にかかるマスターディスクは、磁気的な情報を磁気ディスクへ転写するために用いられるものであり、強磁性薄膜の配列が形成されたランド部と、前記ランド部に対して段差を有する凹部とを表面に有する。前記ランド部および凹部は、このマスターディスクの前記表面に前記磁気ディスクを中心を一致させて重ね合わせたとき、前記ランド部が磁気ディスク表面に密着し、前記凹部が磁気ディスク表面に接触せず、かつ、磁気ディスク表面と前記凹部とに囲まれた空間が磁気ディスクの外周端部で大気開放されるように、形成されている。

かかる構成により、マスターディスクと磁気ディスクとを密接させ、磁気ディスクの中心穴から空気を吸引すると、磁気ディスクの外周端部で大気解放された部分から磁気ディスクの中心に向かって凹部の中を気体は流れる。これによって凹部内が負圧になり、マスターディスクと磁気ディスクとが大気圧によって圧接される。従って、マスターディスクと磁気ディスクとの密着性が向上し、磁気ディスクの表面全体に対し

また、本実施形態のマスターディスクは、マスターディスクの中心から放射状に拡がるランド部が、このマスターディスクに磁気ディスクを中心を一致させて重ね合わせたときに磁気ディスクの外周端部より外側の領域まで及ぶように形成されている。かかる構成により、磁気ディス

クの外周端部より外側まで凹部が存在するので磁気ディスクの最外周まで負圧が発生し、磁気ディスクの外周端部でもマスターディスクと磁気ディスクとの密着圧力が有効に作用する。従って、磁気ディスクの表面全体に対し、むらなく良好な磁気転写を行うことができる。

- 5 また、ランド部と凹部との段差を3マイクロメートル以上100マイクロメートル以下とすることにより、マスターディスクや磁気ディスクにそりがあっても、凹部を流れる気体の圧力が負圧になり、マスターディスクと磁気ディスクを密着させることができる。

- 10 また、本実施形態にかかるマスターディスクを磁気ディスクに中心を一致させて重ね合わせた後、磁気ディスクの中心穴から排気をおこなうことによって、磁気ディスクとマスターディスクの凹部とで形成される空間に気流を発生させる方法により、磁気ディスクとマスターディスクの凹部で形成される空間を負圧にし、磁気ディスクとマスターディスクとを圧着させることができる。

- 15 以下、本実施形態にかかるマスターディスクをさらに具体的に説明する。

図1は、本発明の実施の一形態におけるマスターディスク3の平面図である。図中の大小同心円の破線は、このマスターディスク3と密着させて磁気転写を行う磁気ディスク7の最外周及び最内周を示す。

- 20 図1に示すように、強磁性薄膜の配列パターン部4が形成され磁気ディスク7に密接されるランド部5は、各々が孤立した放射状の形態をなす。ランド部5は、磁気ディスク7の内径 D_i より大なる直径 D_{Li} から、磁気ディスク7の外径 D_o より大なる直径 D_{Lo} までの範囲に存在する。なお、配列パターン部4には、例えば図8に示した従来のマスターディスクと同様に、強磁性薄膜が、磁気ディスク7にプリフォーマット記録すべき特定の情報に応じたパターンに配列されている。また、マ
- 25

スターディスク基体 1 の外径 D_m は、磁気ディスク 7 の外径 D_o より大きい。

図 1 に示すマスターディスク 3 は、マスターディスク基体 1 として、真円ではなく、真円の一部を切り欠いた形状を持つシリコンウェハを用いたものであるが、マスターディスク基体の形状は図 1 に示した形状に限定されず、真円を含む任意の形状のマスターディスク基体を用いることができる。

また、図 2 に示すように、ランド部 5 以外の領域は、ランド部 5 に対して段差 H を持った凹部 6 となっている。

10 磁気ディスク 7 がいわゆる 3.5 インチハードディスクでは、その内径 D_i と外径 D_o とは、おおむね以下の寸法である。

$$D_i = 25 \text{ mm}$$

$$D_o = 95 \text{ mm}$$

従って、その場合の、マスターディスク 3 の各寸法は、例えば以下の
15 ようにするのが適当である。

$$D_{L_i} = 25.1 \text{ mm} \sim 28 \text{ mm}$$

$$D_{L_o} = 95.1 \text{ mm} \sim 97 \text{ mm}$$

$$D_m = 99.5 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$$

つまり、ランド部 5 の外径 D_{L_o} が、磁気ディスク 7 の外径 D_o より
20 も大きい構成とすることが好ましい。

図 3 を用いて、磁気ディスクの一製造工程として、本実施形態のマスターディスク 3 を用いた磁気転写により、磁気ディスクにプリフォーマット記録を行う工程の様子を説明する。図 3 において、9 は磁気ディスク 7 とマスターディスク 3 との間の空気を排出するための真空ポンプで
25 ある。

なお、図 3 に示す工程は、磁気転写の第 2 段階であり、第 1 段階とし

ては、図 1 2 に示した従来の工程と同様に、磁気ディスク 7 にマグネットを近接させ、磁気ディスク 7 の円周方向に回転走査させる。これにより、図 1 4 に示したものと同様に、磁気ディスク 7 の全面に、円周方向に一方向の第 1 磁化を形成する。

- 5 第 2 段階では、図 3 に示すように、前記の第 1 磁化が形成された磁気ディスク 7 とマスターディスク 3 とを位置合わせして重ね合わせ、真空ポンプ 9 を作動させながら、図 1 3 に示した従来の工程と同様に、マグネットを回転走査させ、第 1 段階とは逆極性の磁界を印加する。磁気ディスク 7 とマスターディスク 3 との位置合わせは、マスターディスク 3
- 10 に、磁気ディスク 7 の中心と一致させるべき点をあらかじめマーキングしておくことにより容易となる。このマーキングは、例えば、マスターディスク基体 1 に強磁性薄膜の配列パターン部 4 の形成と同時に、強磁性薄膜材料を用いて形成することができる。

- なお、前記磁気転写の第 2 段階におけるマグネットの回転走査方向は、
- 15 第 1 段階と同方向あるいは逆方向のどちらでもよい。このとき、真空ポンプ 9 を作動させることにより、スピンドル 8 の中心に設けられた通気孔を通して空気が排出される。よって、磁気ディスク 7 の外周端部（矢印 A）で解放されているマスターディスク 3 の凹部 6 と、磁気ディスク 7 とで形成される空間に空気が流れる。つまり、凹部 6 で形成される放射状の溝に、ディスク外周側から内周側に向かって空気流が発生する。
- 20

このとき、ベルヌイの定理より、空気の流れが発生しているこの空間における圧力は、大気圧よりも小さいものとなり、マスターディスク 3 と磁気ディスク 7 とには密着力が発生する。

- この空間部は、磁気ディスク 7 の外周端部まで延びているので、磁気
- 25 ディスク 7 とマスターディスク 3 とは、磁気ディスク 7 の外周端部においても、大気圧により互いに圧接される。従って、従来のマスターディ

スクを使用して転写したときのような、磁気ディスクの外周端部での密着不良が生じない。

5 以上のように、本実施形態にかかるマスターディスク 3 を用いた磁気転写により、マスターディスク 3 の強磁性薄膜の配列パターン部 4 に対向した部分には、その配列に対応してディスク中心部からディスク外周部までむらなく磁化されたパターン磁化領域が形成され、また、前記配列パターン部 4 に対向した部分以外の部分には、円周方向の一方向の第 2 磁化が残された、磁気ディスクを製造することができる。

次に、図 4 を用いて、本実施形態のマスターディスク 3 のランド部 5
10 と凹部 6 との段差について説明する。本実施形態では、マスターディスク 3 と磁気ディスク 7 とを密接させた後、真空ポンプ 9 を作動させることによりスピンドル 8 の通気孔を通じてマスターディスク 3 の凹部と磁気ディスク 7 の表面とで形成される空間部に空気流を発生させ、その作用によって空間部を負圧にしてマスターディスク 3 と磁気ディスク 7 と
15 を密着させる。したがって、その空間部の寸法、とりわけ高さが、負圧の発生を大きく左右する。空間部の高さすなわちマスターディスク 3 のランド部 5 と凹部 6 との段差 H は、100 マイクロメートル以下が望ましく、50 マイクロメートル以下がさらに望ましい。100 マイクロメートルよりも大きくなると、負圧が発生しにくくなるからである。

20 次に、段差 H の下限値として、以下に説明する。

図 5 は、マスターディスク 3 にそりがある場合を示す。本実施形態にかかるマスターディスク 3 は、その部分断面構造としては、図 9 に示した従来のマスターディスクと同様の構造を持つ。マスターディスク基体 1 としては、ドライエッチングなどの方法によりミクロンオーダーの精密な加工が容易なシリコンウエハが用いられる。市販のシリコンウエハ
25 は、一般的に、3 ~ 20 マイクロメートル程度のそり B をもっている。

図5に示す、ランド部5と凹部6との段差Hが小さすぎると、真空ポンプ9を作動させて磁気ディスク7の中心部から排気した時、マスターディスク3の凹部に流れる気体の流量が小さく、凹部が十分に負圧にならない。その結果、マスターディスク3のそりを矯正して磁気ディスク7に密着させることができない。この状態では、ランド部5に形成されている強磁性薄膜が磁気ディスク7に十分接近できないので、転写信号が乱れてしまう。このことから、マスターディスク3のランド部5と凹部6との段差Hは、特定の値以上である必要があることがわかる。実験の結果、段差は3マイクロメートル以上、必要であることが分かった。

10 <第2の実施形態>

以下、本発明の第2の実施形態について説明する。

本実施形態のマスターディスクは、強磁性薄膜の配列が形成され、磁気ディスクと重ね合わせたときにその表面に密着する放射状のランド部と、前記表面に密着しない凹部とを一主面に有する。ランド部は、磁気ディスクをマスターディスクに重ね合わせたときに、ランド部の最外周側端部が、磁気ディスクの外周端部より所定の距離だけ内側に位置するように形成されている。かかる構成により、磁気ディスクの外周端部の異物によってマスターディスクと磁気ディスクの密着が妨げられるのを回避することが出来る。

20 また、本実施形態のマスターディスクにおいて、前記ランド部は、磁気ディスクをマスターディスクに重ね合わせたときに、ランド部の最内周側端部が、磁気ディスクの内周端部から所定の距離だけ外側に位置するように形成されている。かかる構成により、磁気ディスクの内周端部の異物によってマスターディスクと磁気ディスクの密着が妨げられるのを回避することが出来る。

25 また、本実施形態のマスターディスクは、その外径が磁気ディスクよ

り大きい。かかる構成をとることにより、マスターディスクの外周に付着する異物によってマスターディスクと磁気ディスクの密着が妨げられるのを回避することが出来る。

図6は、本実施形態のマスターディスク13の平面図である。図1において、大小同心円状の破線は、磁気ディスク7の外径及び内径を示すものである。

図6に示すように、マスターディスク13の表面には、磁気ディスク7に密接されるランド部15が設けられ、ランド部15の上には強磁性薄膜の配列パターン14が形成されており、ランド部15の範囲は、その内径が磁気ディスク7の内径 D_i より大なる直径 D_{Li} で、その外径は磁気ディスク7の外径 D_o より小なる直径 D_{Lo} となっている。

また、ランド部15の形状は、図示のごとく放射状で、マスターディスク13上のランド部15以外の領域は、ランド部15に対して、数マイクロメートルから数十マイクロメートルの段差を持った凹部16となっている。

また、マスターディスク基体11の外径 D_m は、磁気ディスク7の外径 D_o より大きい。

図7は、本実施形態におけるマスターディスク13を用いて磁気ディスク7に磁気転写を行う様子を説明する図である。図7において、マスターディスク13の凹部16と磁気ディスク7の表面とによって形成されている空間の空気が、真空ポンプ9によって、スピンドル8の通気口を介して排出されている。そして、それらの空間が負圧になることによって、マスターディスク13と磁気ディスク7とは、大気圧によって圧接され、マスターディスク13のランド部15が磁気ディスク7に密着する。

なお、ランド部15の強磁性薄膜の配列パターン14は、図7に示し

た従来のマスターディスクと同様に、強磁性薄膜がマスターディスク基体の一部埋め込まれた構成である。つまり、マスターディスク 13 は、Si 基板、ガラス基板、プラスチック基板などの非磁性材料からなる円盤状のマスターディスク基体 11 のランド部 15 の表面に、情報信号に対応する複数の微細な配列パターン形状で凹部を形成し、その凹部に強磁性薄膜を埋め込む形態で形成されている。

強磁性薄膜としては、硬質磁性材料、半硬質磁性材料、軟質磁性材料を問わず、多くの種類の磁性材料を用いることができ、磁気ディスクに情報信号を転写記録できるものであれば良い。例えば、Fe、Co、Fe-Co 合金などを用いることが出来る。なお、強磁性薄膜が、磁気ディスクの種類によらずに十分な記録磁界を発生させるためには、磁性材料の飽和磁束密度が大きい程よい。特に、2000エルステッドを超える高保磁力の磁気ディスクや、磁性層の厚みの大きいフレキシブルディスクに対しては、飽和磁束密度が0.8テスラ以下になると十分な記録を行うことができない場合があるので、一般的には、0.8テスラ以上、好ましくは0.1テスラ以上の飽和磁束密度を有する磁性材料が用いられる。

また、強磁性薄膜の厚みは、ピット長や磁気記録媒体の飽和磁化や磁性層の膜厚によるが、例えばピット長約 1μ 、磁気記録媒体の飽和磁化約 500emu/cc 、磁気記録媒体の磁性層の厚さが約 20nm の場合では、 $50\text{nm}\sim 500\text{nm}$ 程度あればよい。

ここで、図6に示したマスターディスク13を用いれば、図7に示すように、磁気ディスク7の内周端部や外周端部に異物が付着しても、マスターディスク13側でこの異物が対向する部分は凹部16であり、たとえ異物が存在していたとしても、ランド部15と凹部16との段差にこの異物が入り込む。従って、ランド部15に形成されている強磁性薄

膜の配列パターン14と、磁気ディスク7との密着が妨げられることはなく、転写信号不良が生じない。

また、マスターディスク13の外周部に付着した異物については、磁気ディスク17の外径D_oより外側の領域に付着している場合、かかる
5 異物はマスターディスク13と磁気ディスク7との密着を何ら妨げるものではない。また、マスターディスク13において、たとえ磁気ディスク7の外径D_oより内側の領域に異物が付着しても、マスターディスク13の外周部にランド部15は存在せず、凹部16のみが存在するため、異物はランド部15と凹部16との段差に入り込む。このため、マスタ
10 ーディスク13と磁気ディスク7との密着が妨げられることはない。したがって、転写信号不良は生じない。

また、マスターディスク13のハンドリング過程で外周部に異物が付着したとしても、凹部16に付着するものであり、この異物が、ランド部15と凹部16との段差を乗り越えてランド部15に移行する確率は
15 非常に低い。つまり、マスターディスク13と磁気ディスク7との密着が妨げられることはなく、転写信号不良が生じない。

図6に示したマスターディスク基体11に凹部16を形成する方法としては、マスターディスク基体11の材質がシリコンウエハの場合はリアクティブイオンエッチングやイオンミリングプロセスなどの物理化学
20 的手法を用いるのが適当であるが、他の方法、例えばサンドブラストなどの機械的手法でも同様な結果が得られることはいうまでもない。

以上説明したように、本実施形態のマスターディスクを用いることにより、磁気ディスク製造過程で回避できない内周端部や外周端部の異物の、転写信号に与える影響を排除でき、またマスターディスクのハンド
25 リングによってマスターディスクの外周端部に付着する異物の、転写信号に与える影響をも排除できるという、簡単な構成で効果の大なるもの

である。

産業上の利用可能性

- 以上説明したように、本発明のマスターディスクを用いることにより、
- 5 特定の情報に対応した強磁性薄膜の配列を、磁気ディスクの表面に密接させて磁化することによって、強磁性薄膜配列に対応する磁化パターンを磁気ディスクの表面にプリフォーマット記録する際に、マスターディスクと磁気ディスクとが、十分に密着する。この結果、転写信号不良のない磁気ディスクを製造することができる。

10

請 求 の 範 囲

1. 基体表面に情報信号に応じたパターンに形成された強磁性膜の配列を有し、磁気ディスクの表面に密接させて磁界を印加することにより、
- 5 前記強磁性膜配列に対応する磁化パターンを前記磁気ディスクに記録するマスターディスクであって、

前記強磁性膜の配列が形成された放射状のランド部と、前記ランド部に対する凹部とを一主面に有し、

- 前記ランド部および凹部は、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたとき、前記ランド部が磁気ディスクの表面に密着し、前記凹部が磁気ディスクの表面に接触せず、かつ、磁気ディスクの表面と前記凹部に囲まれた空間が磁気ディスクの外周端部で大気に開放されるように、
- 10 形成されていることを特徴とするマスターディスク。

2. 前記ランド部が、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたときに当該磁気ディスクの外周端部に対応する位置より外側の領域まで及ぶように形成されている、請求項1に記載のマスターディスク。
- 15

3. 前記ランド部が、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたときに当該磁気ディスクの外周端部に対応する位置より内側に形成されている、請求項1に記載のマスターディスク。

- 20 4. 前記ランド部が、前記主面に前記磁気ディスクを重ね合わせたときに当該磁気ディスクの内周端部に対応する位置より外側に形成されている、請求項1～3のいずれかに記載のマスターディスク。

5. マスターディスクの径が磁気ディスクより大である、請求項1～4のいずれかに記載のマスターディスク。

- 25 6. 前記ランド部と前記凹部との段差が、3マイクロメートル以上100マイクロメートル以下の範囲である、請求項1～5のいずれかに記

載のマスターディスク。

7. 前記ランド部と前記凹部との段差が、3マイクロメートル以上50マイクロメートル以下の範囲である、請求項1または2に記載のマスターディスク。

- 5 8. 前記磁気ディスクが3.5インチハードディスク基板である場合、前記主面において前記ランド部が放射状に形成された領域の内径が25.1~28.0mmの範囲であり、前記領域の外形が95.1~97.0mmの範囲である、請求項1~7のいずれかに記載のマスターディスク。

9. 外径が99.5~100.0mmの範囲である、請求項8に記載
10 のマスターディスク。

10. 請求項1~9のいずれかに記載のマスターディスクを、磁気ディスクと重ね合わせ、

- 前記磁気ディスクの中心側から排気することによって前記磁気ディスクと前記マスターディスクの凹部とで形成される空間に気流を発生させながら、磁界を印加することにより、前記マスターディスクの強磁性膜配
15 列に対応する磁化パターンを前記磁気ディスクにプリフォーマット記録することを特徴とする、磁気ディスクの製造方法。

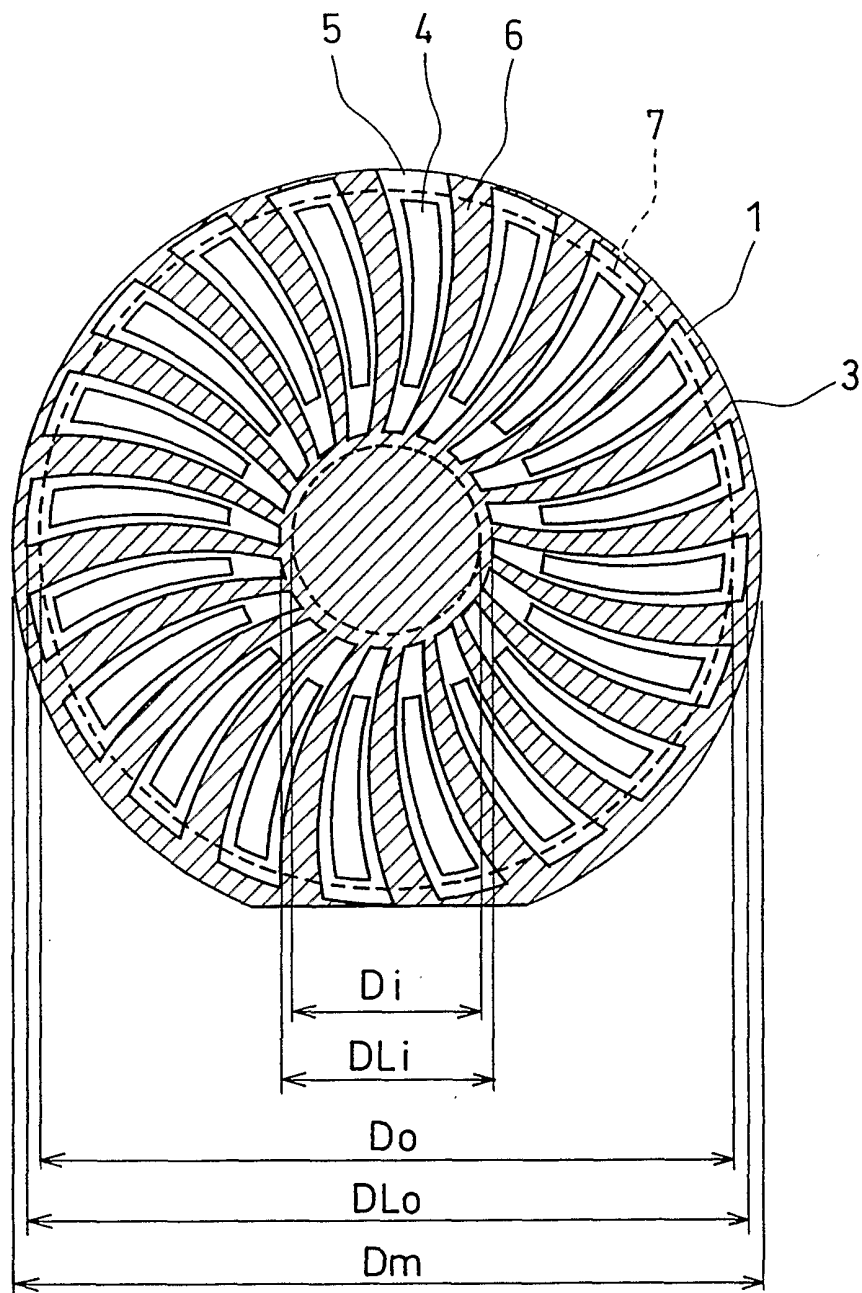


FIG. 1

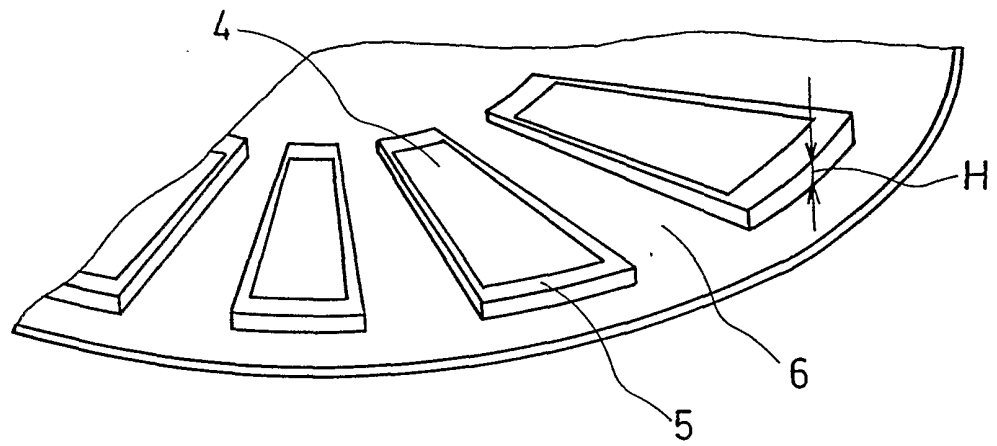


FIG. 2

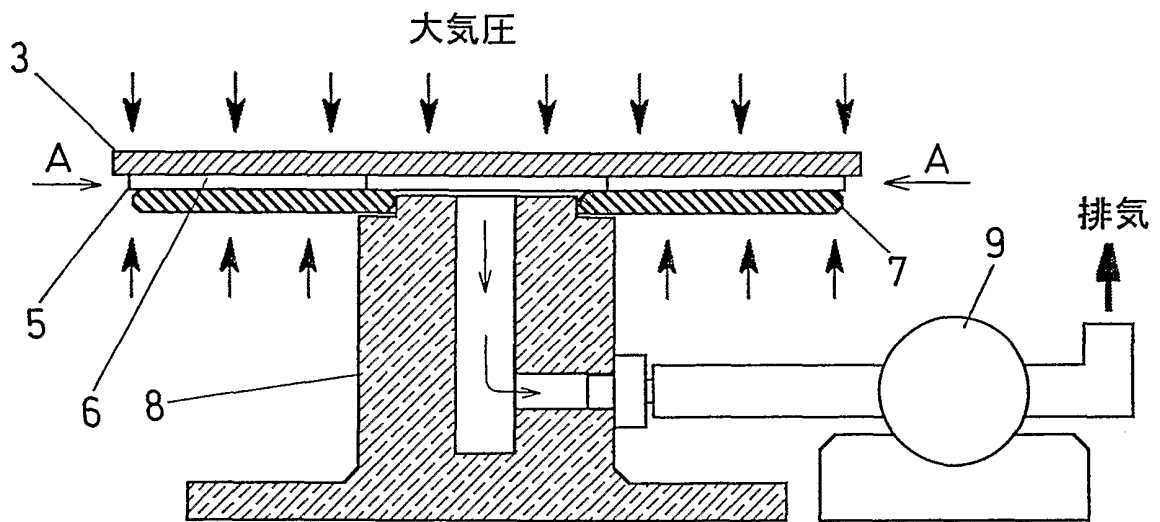


FIG. 3

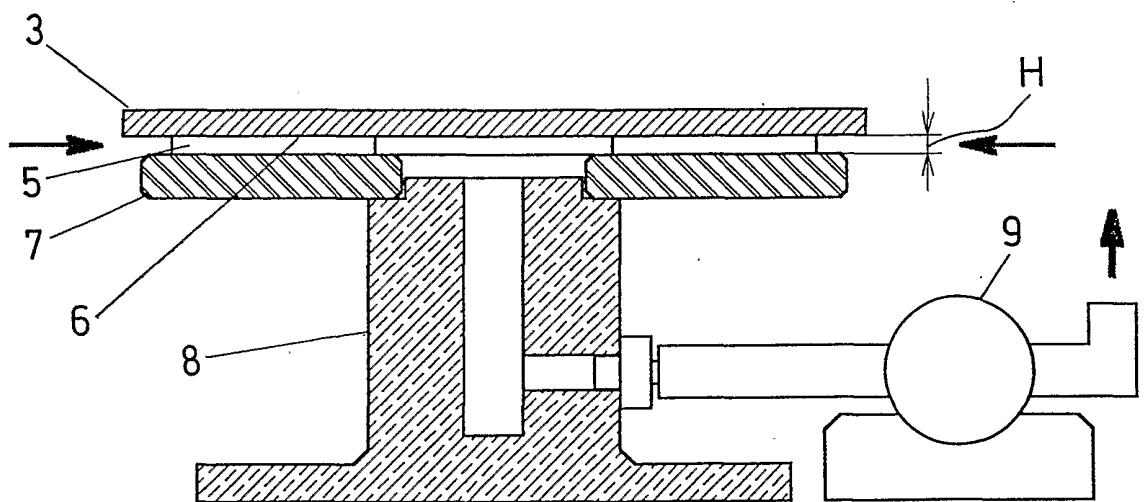


FIG. 4

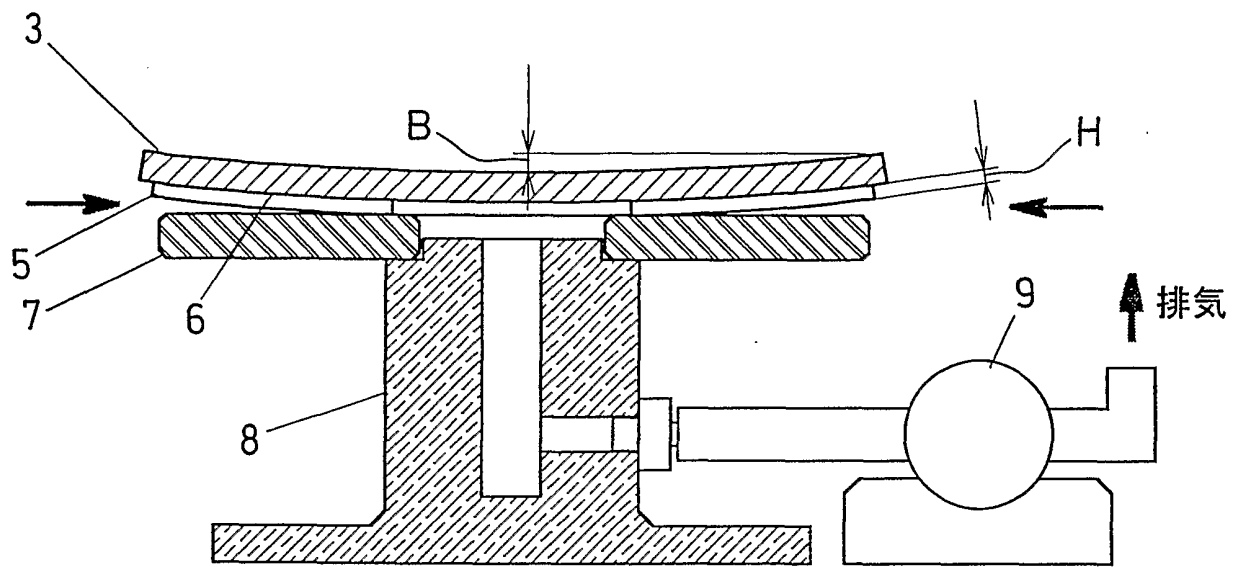


FIG. 5

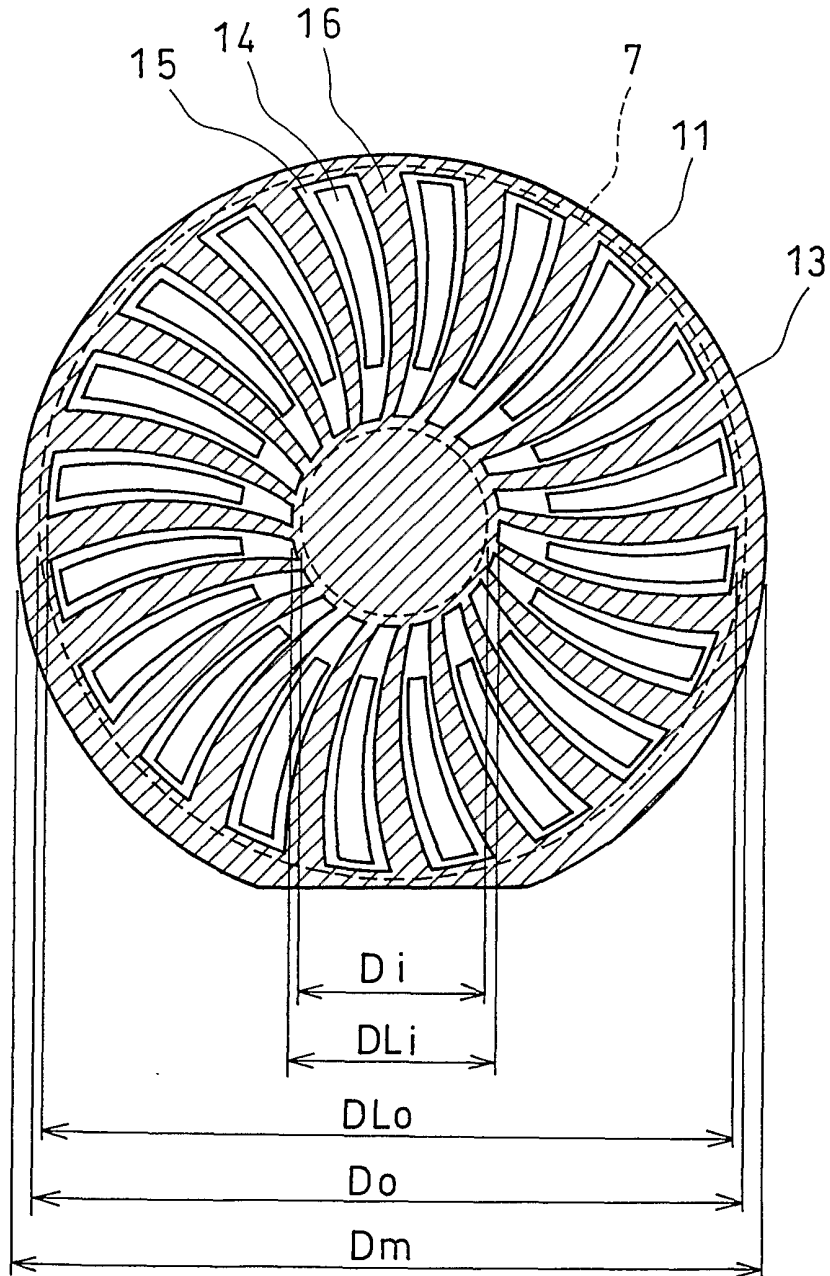


FIG. 6

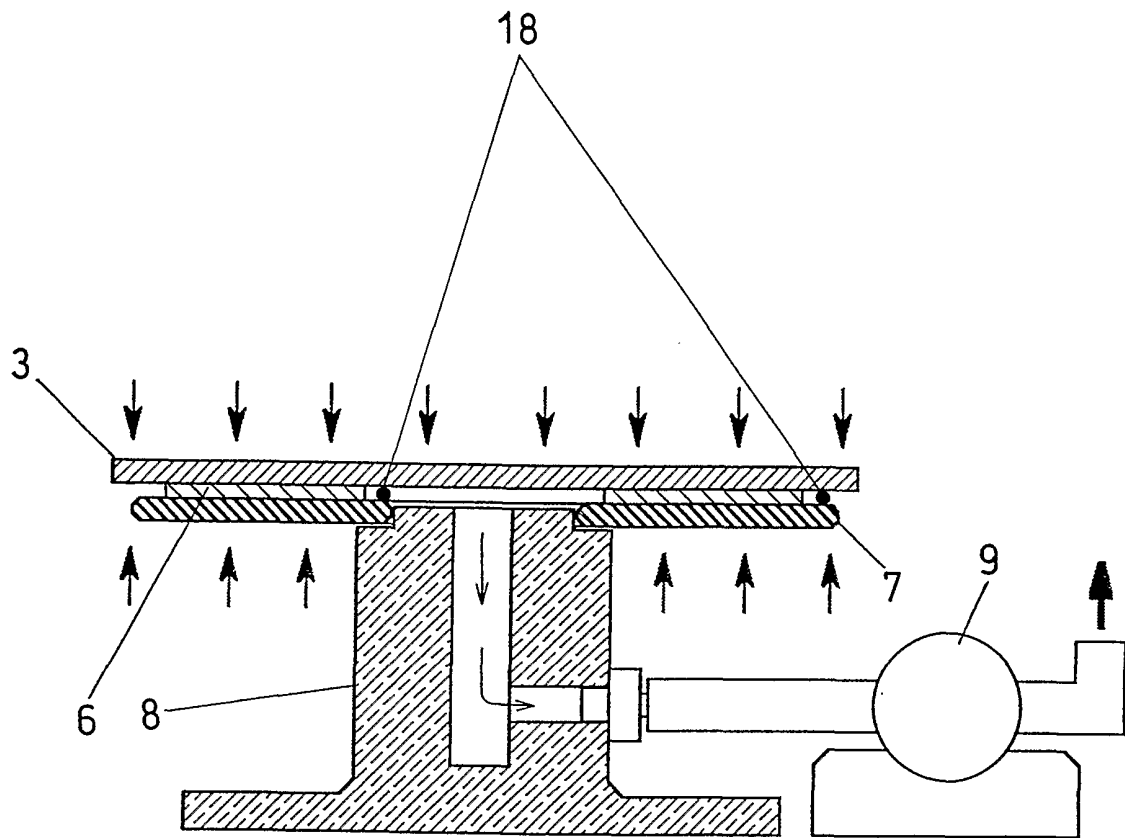


FIG. 7

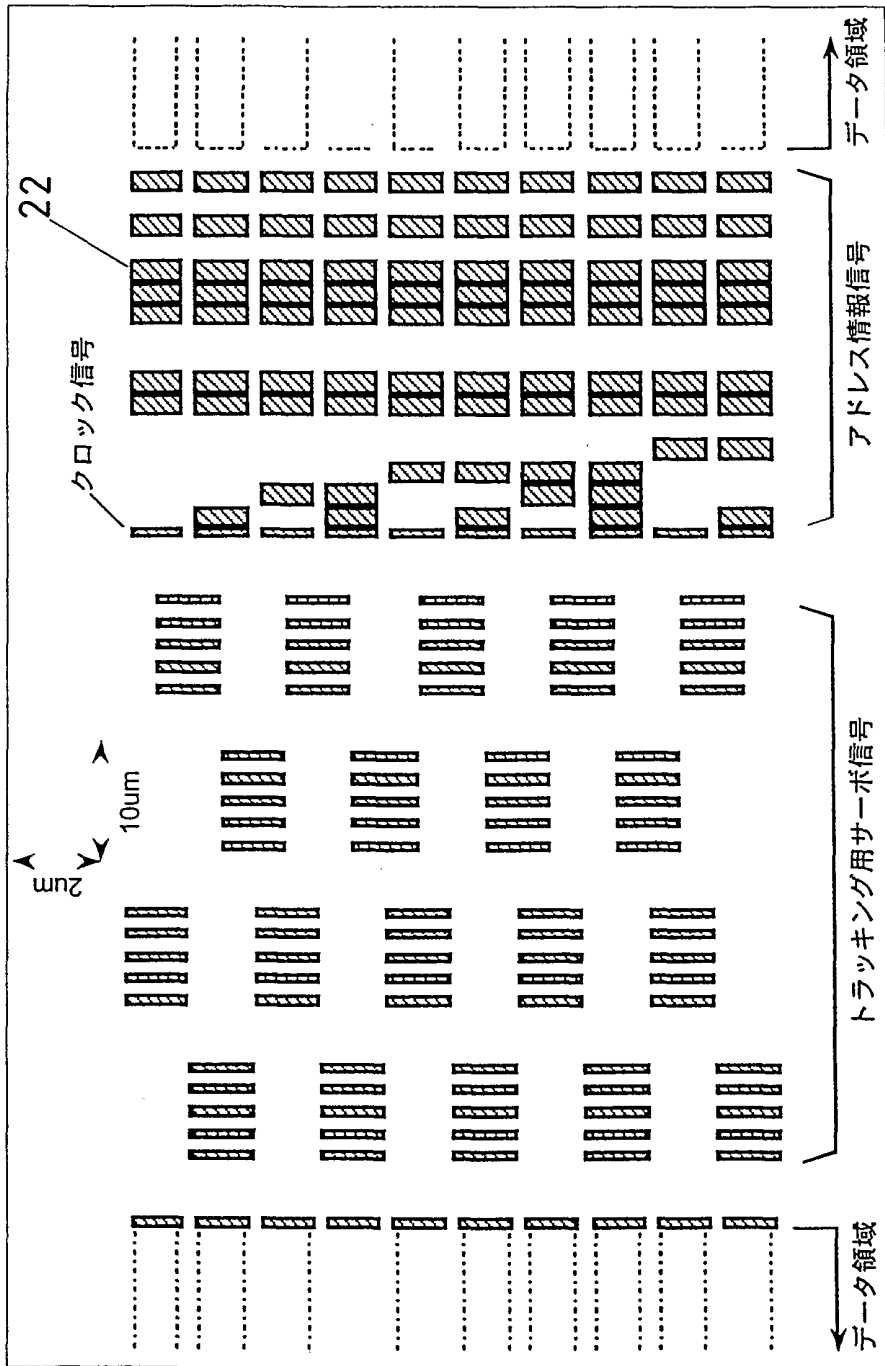


FIG. 8

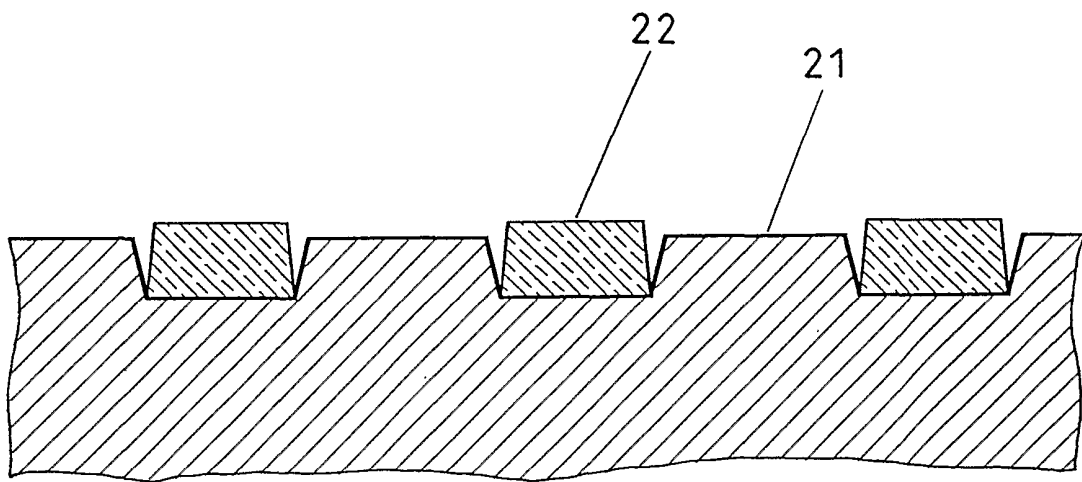


FIG. 9

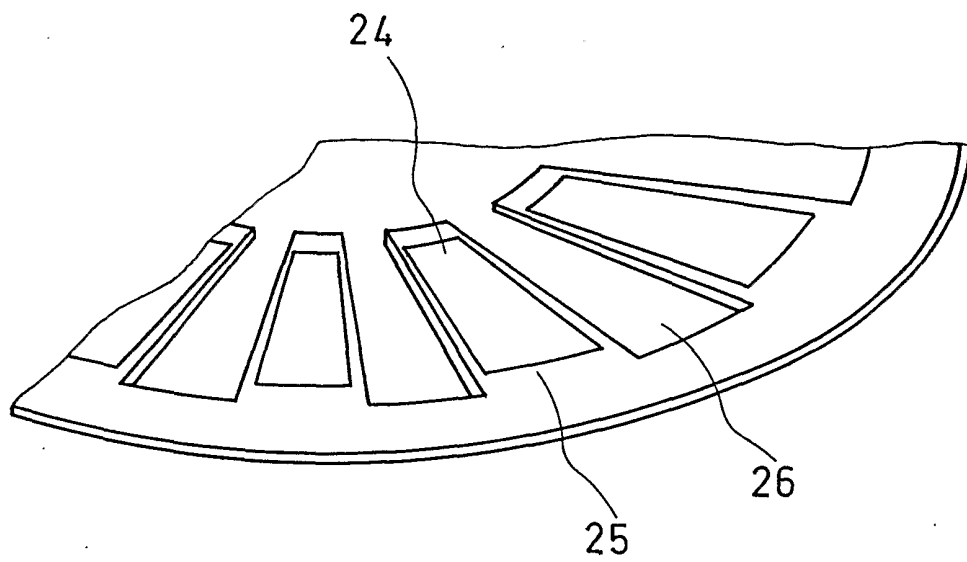


FIG. 10

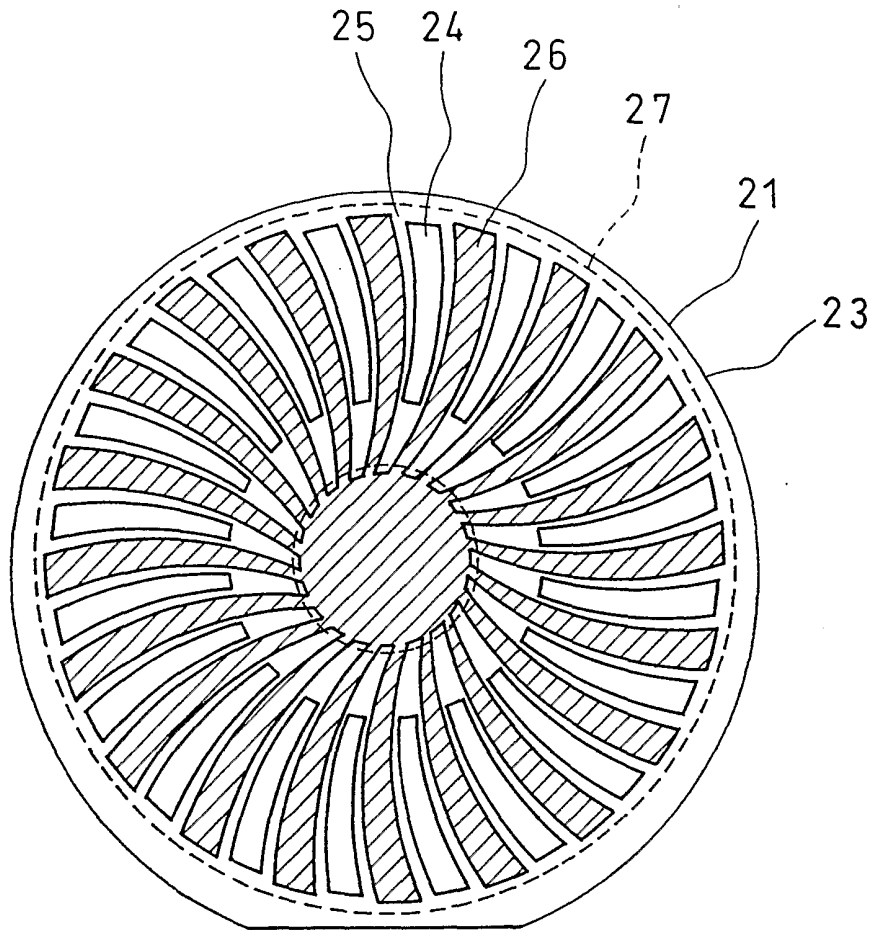


FIG. 11

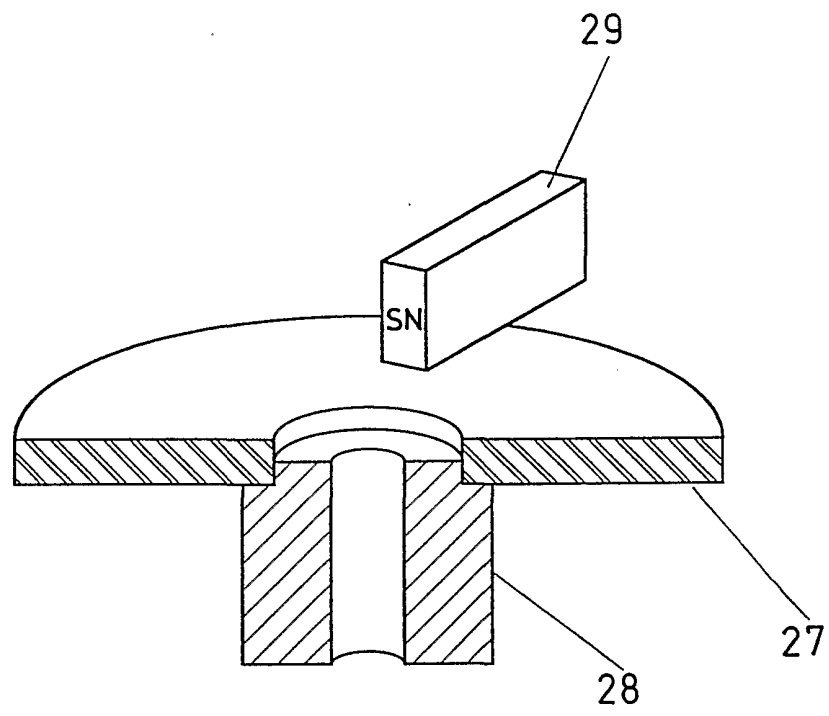


FIG. 12

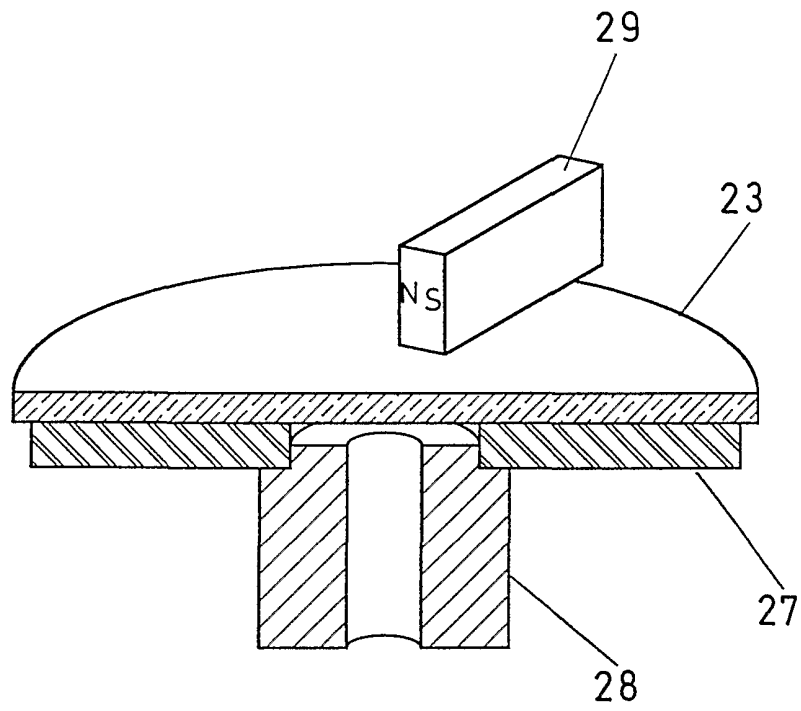


FIG. 13

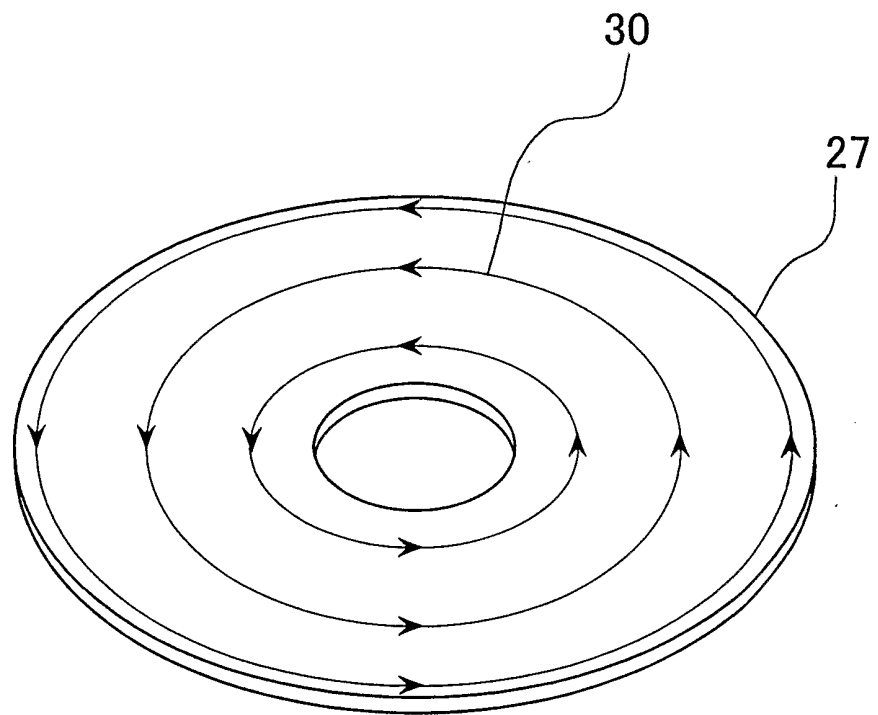


FIG. 14

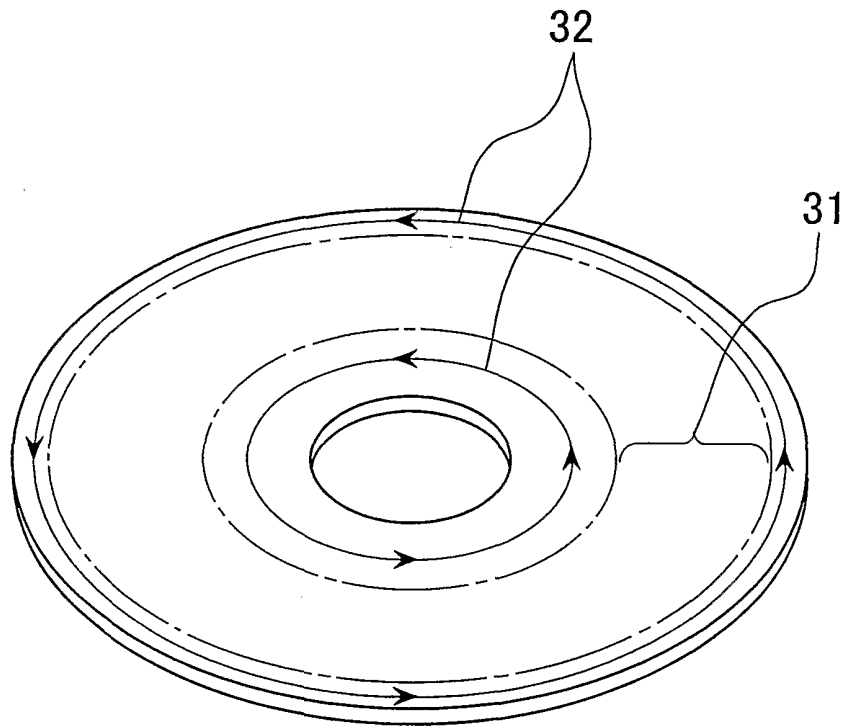


FIG. 15

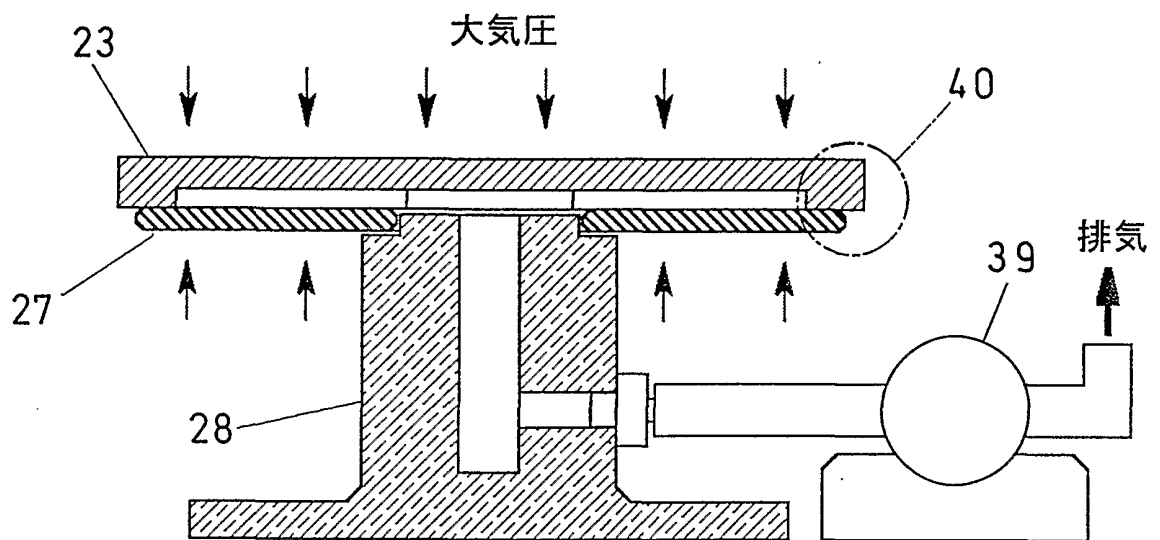


FIG. 16

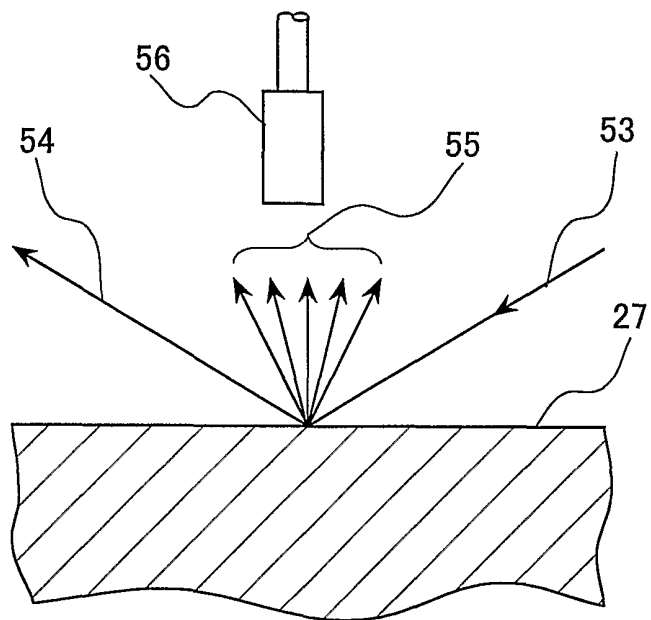


FIG. 17

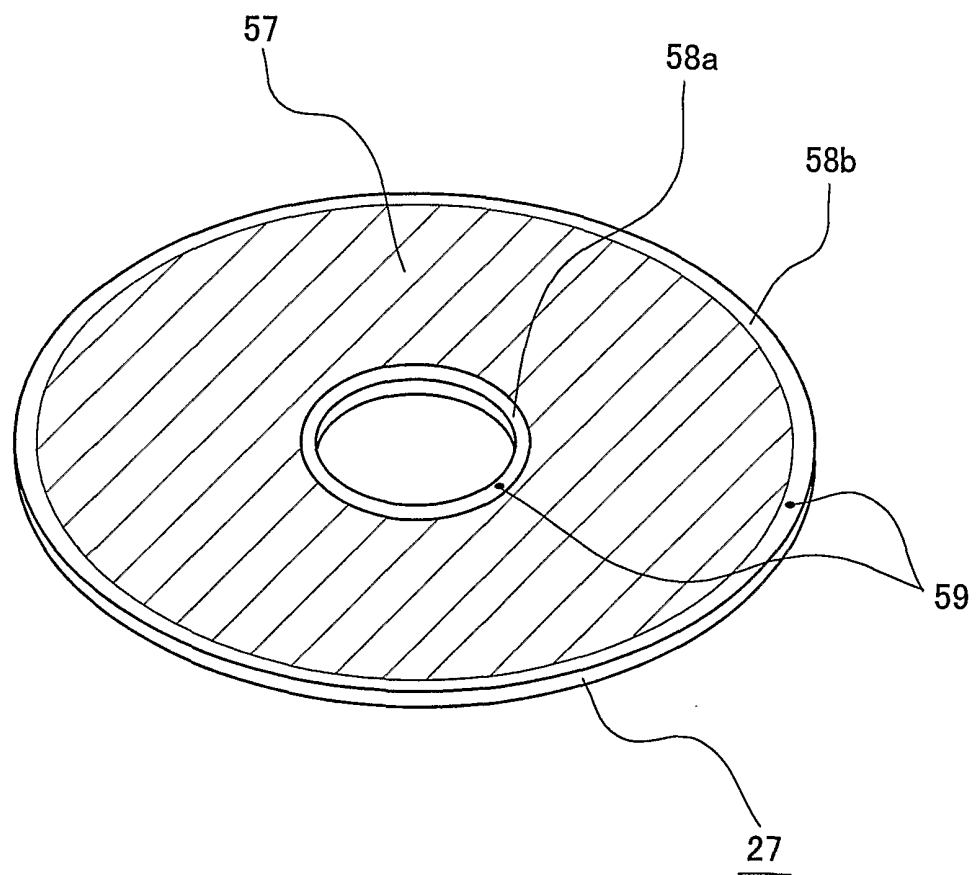


FIG. 18

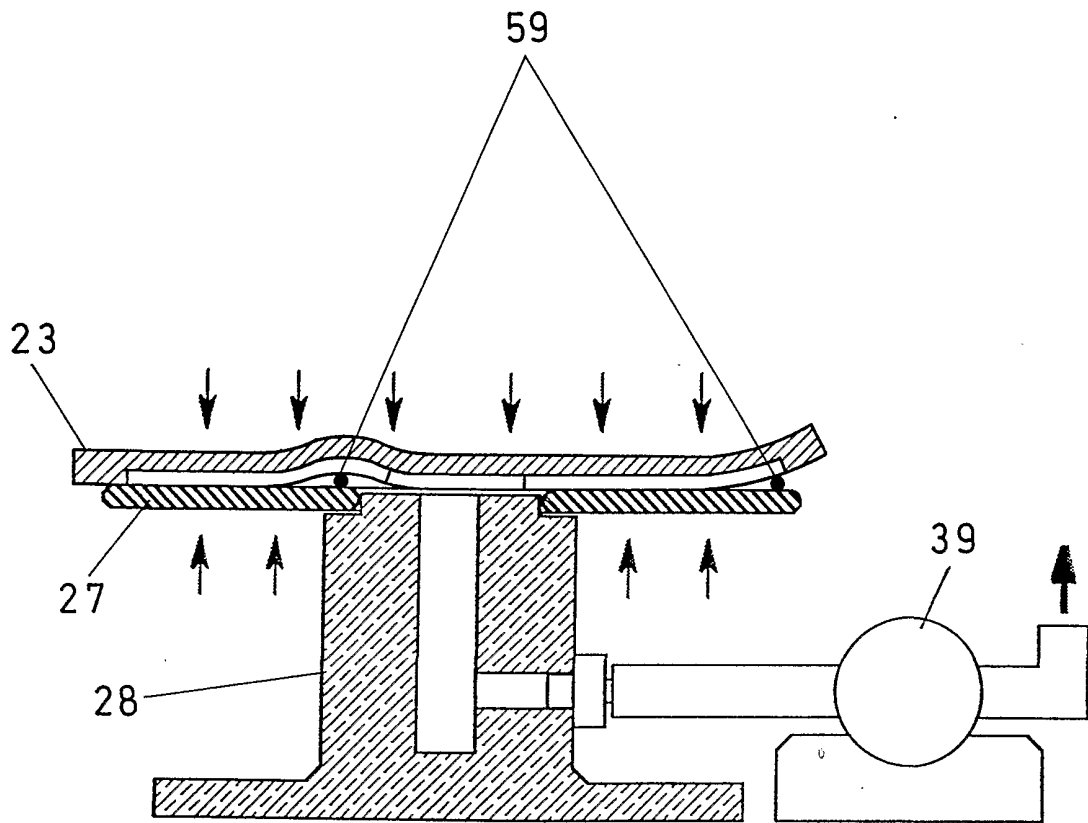


FIG. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B 5/86

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 G11B 5/86, G11B 21/10

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 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-273069, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 08 October, 1999 (08.10.99), Full text; Figs. 4 to 12 & WO, 99/49456, A1	1-10
Y	JP, 11-25455, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1, 3, 10
A	JP, 10-275435, A (Toshiba Corporation), 13 October, 1998 (13.10.98), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-10
A	JP, 10-40544, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13.02.98), Full text; Figs. 1 to 8 & WO, 98/03972, A1 & EP, 915456, A & CN, 1216624, A	1-10

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

<p>* 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</p>	<p>"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</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search
12 June, 2001 (12.06.01)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2001 (26.06.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B 5/86		
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 G11B 5/86 , G11B 21/10		
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 - 2001年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2001年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2001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)		
JICSTファイル (JOIS)		
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, 11-273069, A (松下電器産業株式会社) 8. 10月. 1999 (08. 10. 99) 全文, 図4-12 & WO, 99/49456, A1	1-10
Y	JP, 11-25455, A (松下電器産業株式会社) 29. 1月. 1999 (29. 01. 99) 全文, 図1-10 (ファミリーなし)	1, 3, 10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	12. 06. 01	国際調査報告の発送日 26.06.01
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) 岩崎 伸二	5Q 7927 電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-275435, A (株式会社東芝) 13. 10月. 1998 (13. 10. 98) 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 10-40544, A (松下電器産業株式会社) 13. 2月. 1998 (13. 02. 98) 全文, 図1-8 & WO, 98/03972, A1 & EP, 915456, A & CN, 1216624, A	1-10