

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 3 月 10 日(10.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/027406 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 9/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004393

(22) 国際出願日: 2009 年 9 月 4 日(04.09.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 富澤泰 (TOMIZAWA, Yasushi). 中村博昭 (NAKAMURA, Hiroaki).

(74) 代理人: 砂井 正之 (SAGOI, Masayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号東芝テクノセンター株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

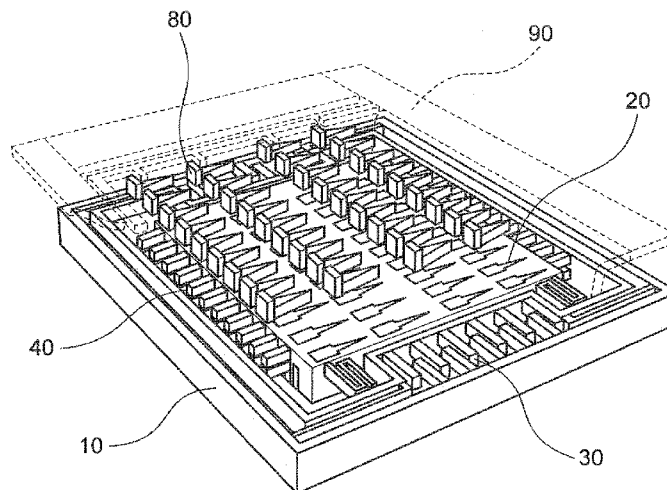
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR REPRODUCTION BY INFORMATION RECORDING REPRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 情報記録再生装置の再生方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a method for reproduction by an information recording/reproduction device including a probe array (90) having a plurality of probes (80) for reproducing information and a recording medium (20) for recording a plurality of recording bits by the probes (80). The method uses the multi-probe and includes: a step of relatively scanning the probe array (90) in one (first) direction with respect to the recording medium (20); a step of relatively moving the probe array (90) in the other (second) direction which orthogonally intersects the first direction; and a step of reading out a region greater than the region where the recording bits are recorded

(57) 要約: 情報を再生する複数のプローブ 80 を複数備えたプローブアレイ 90 と、プローブ 80 によって複数の記録ビットが記録される記録媒体 20 とを備えた情報記録再生装置の再生方法であって、プローブアレイ 90 を記録媒体 20 に対して一方向に相対的にスキャンし、前記一方向に直交する他方向に相対的に移動させ、前記記録ビットを記録した領域よりも広い領域を読み出す工程と、を有することを特徴とするマルチプローブを用いた情報記録再生装置の再生方法。



WO 2011/027406 A1

明 細 書

発明の名称： 情報記録再生装置の再生方法

技術分野

[0001] 本発明は、マルチプローブを用いた情報記録再生装置の再生方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、コンピュータ及びインターネット技術の発展に伴い、ユーザが取り扱うデジタルデータ・デジタルコンテンツの情報量が飛躍的に拡大している。それに伴って、各ユーザがデータをローカルに保存するためのファイルメモリデバイスの大容量化が急速に進んでおり、今後も益々大容量化のニーズが高まってくるであろうと予測されている。しかし、こうした背景にも関わらず、現在主流なファイルメモリデバイスである磁気ディスク装置（HDD（Hard Disc Drive））とフラッシュメモリは、ともに近い将来、記録密度の理論的な限界を迎えるといわれている。

[0003] 以上のような状況から、現行の記録デバイスの大容量化が限界を迎えた後もコンスタントに記憶容量を伸ばしていけるような全く新しいファイルメモリ向けストレージデバイスの開発が強く望まれている。この要求に対する非常に有望な解の可能性のうちひとつと言われているのが、主としてMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術を用いて構築されるマルチプローブを用いた情報記録再生装置である。

[0004] 米国特許出願公開第2006/0291271号明細書には、マルチプローブを用いた情報記録再生装置の例として、複数の読み書きするためのプローブがアレイ状に羅列されたプローブアレイを用いて、それぞれのプローブが走査する領域に位置決めの信号を埋め込んだものが開示されている。

[0005] しかしながら、プローブ間の相対位置関係がずれた場合、もともと複数プローブで同時に書き込んだ記録ビットを同時に読み出すことができなくなってしまうため、プローブごとに1本1本位置決めをしながら情報を読み出すと

いう作業が必要になり、アクセススピードが極端に低下する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：米国特許出願公開第2006/0291271号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、本発明は短時間で精度よく再生が可能なマルチプローブを用いた情報記録再生装置の再生方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のマルチプローブを用いた情報記録再生装置の再生方法は、情報を再生する複数のプローブを備えたプローブアレイと、前記プローブによって複数の記録ビットが記録される記録媒体とを備えた情報記録再生装置の再生方法であって、前記プローブアレイを前記記録媒体に対して一方向に相対的にスキャンし、前記一方向に直交する他方向に相対的に移動させ、前記記録ビットを記録した領域よりも広い領域を読み出す工程と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、短時間で再生が可能なマルチプローブを用いた情報再生方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1の実施形態に係る情報記録再生装置を説明するための図。

[図2]第1の実施例形態を説明するための図。

[図3]第1の実施例形態を説明するための図。

[図4]第1の実施例形態を説明するための図。

[図5]第1の実施例形態を説明するための図。

[図6]第1の実施例形態を説明するための図。

[図7]第1の実施例形態を説明するための図。

[図8] 第 1 の実施例形態を説明するための図。

[図9] 実施例を説明するための図。

[図10] 従来技術を説明するための図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。また、以下説明する図面において、符号が一致するものは、同じものを示しており、重複した説明は省略する。

[0012] (第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に関わるマルチプローブを用いた情報記録再生装置について説明する。

[0013] 本実施形態に係るマルチプローブを用いた情報記録再生装置は、ステージ 10 上に記録媒体 20 が設けられている。

[0014] ステージ 10 には、X 軸方向に記録媒体 20 を移動させる、X 軸アクチュエータ 30 と、Y 軸方向に記録媒体 20 を移動させる Y 軸アクチュエータ 40 とを備えている。このとき、位置を検出するエンコーダでステージ 10 全体の変位を読み出すことができる。エンコーダとしては、櫛歯構造を用いた MEMS 静電容量センサ、レーザ光を用いた干渉計やドップラ式速度計、LVDT (Linear Variable Differential Transformer、リニア差動変換器) 等を用いることができる。

[0015] 記録媒体 20 は、図 2 に示すように電極層 50 上に記録層 60 が積層したものをを用いる。なお、記録層 60 の上にさらに保護層 70 を積層してもよい。

[0016] 本実施形態における記録原理としては、プローブ 80 への通電もしくは電圧印加によって記録・再生を行うことができる原理、即ち強誘電体記録 (FeRAM の原理)、相変化記録 (PRAM の原理)、抵抗変化記録 (ReRAM の原理) など多種多様な手段が適用可能である。例えば、記録層 60 の材料としては、強誘電体記録であれば PZT (PbZrTiO) や LiTaO などの強誘電体材料、相変化記録であれば GST (GeSbTe) などの

相変化特性を示す材料、抵抗変化記録であればNiOやTiOなどの巨大抵抗変化特性を示す材料を用いることができる。プローブ80とステージ10は制御部により制御される。

[0017] 更に、電極層50には、Ti、Ptなど導電性を示す材料を、保護層70にはDLC(Diamond Like Carbon)などの耐摩耗材料などをそれぞれ用いることができる。

[0018] また、本実施形態に係るマルチプローブを用いた情報記録再生装置は、複数のプローブ80がアレイ状に羅列され、プローブアレイ90を構成している。各プローブ80の先端には電極などが配置され、プローブ80の先端を通して情報が読み書きできる構成になっている。

[0019] プローブ80は、針状の先端に突起がついた形状のものをを用いることができる。例えば、プローブ80はSiで形成され、Rh(ロジウム)でコーティングされたものをを用いることができる。

[0020] 次に、本実施形態に係るマルチプローブを用いた記録再生装置の動作原理について説明する。

[0021] 本実施形態に係るマルチプローブを用いた記録再生装置は、ステージ10に設けられたX軸アクチュエータ30と、Y軸アクチュエータ40がそれぞれX軸方向及びY軸方向に動作することによって、プローブアレイ90を構成するプローブ80が記録媒体20に記録再生を行う。つまり、プローブアレイ90に設けられた複数のプローブ80はプローブアレイ90に固定された状態で、ステージ10が動作することによって記録再生を行う。以下、プローブアレイ90を構成する一つのプローブ80を用いて記録再生する場合について説明する。なお、その他のプローブ80も同様の動作をする。

[0022] 記録媒体20に記録する際には、プローブ80に電流を流しながら、X方向(スキャン方向)にスキャンして(矢印90の方向)、ある程度記録したら、プローブ80をY方向(送り方向)にビットピッチ(矢印100の方向)で送り、再びX方向にスキャンして記録を行う。なお、X方向とY方向は直交の関係にある。

- [0023] 一方で記録媒体20は、ReRAM (Resistive Random Access Memory) の原理と同様、電極層50とプローブ80との間に印加される電圧に応じて高抵抗状態および低抵抗状態を選択的に切り替えることを利用してビット状の記録ビットとして記録される。なお、ここでは、ReRAM方式を例として説明する。
- [0024] プローブ80は、0.1nm~1nm程度のオーダーの精度で位置決め制御を行うことで、自由に微細な記録ビットを形成することが可能となる。
- [0025] また、この精度で位置決め制御を行った場合の記録ビットの大きさは1nm~50nmである。それぞれの記録ビットの間隔はX方向で1nm~100nm、Y方向で1nm~100nmである。
- [0026] 図3は、記録媒体20の表面にプローブ80を用いて記録した状態の概略図を示す。図3に示すように、紙面上方向がY方向（送り方向）、Y方向と垂直方向をX方向とする（スキャン方向）。X方向とY方向は直交している。
- [0027] 黒塗り又は、白塗りが記録ビットであり、上記したように記録された領域にはビット状に記録されたスポットが格子状に羅列されることになる。例えば、黒塗りが低抵抗状態の1（記録あり）、白抜きが高抵抗状態の0（記録無し）とする。
- [0028] また、本実施形態では、記録ビットに対して、ユーザ情報が記録された記録ビットと、記録位置検出のための記録ビットを有する。つまり、図3に示すように、情報が記録された記録ビットの領域を挟んで2つエッジパターンの領域95を設けている。この2つの領域95を基準として、情報の記録ビットが記録されたエリアを特定することができる。このとき、領域95は、例えば全て黒塗りの1のデータが1列記録されている。こうすることによって、正確に情報が記録された領域を読み出すことができる。
- [0029] 図4は、記録媒体20に記録されたビットの読み取り（再生）の処理を説明するためのフローチャート図を示す。
- [0030] 図5は、プローブ80の読み取り動作を示す概略図である。

- [0031] ステップS 10では、初めに、図5に示すように、プローブ80を読み取り位置110に移動させる。次に、プローブ80を読み取り位置110からX方向にスキャンエリア120の端までスキャンし、そこからY方向にビットピッチで送り（矢印100）、再びX方向に読み取り位置110の側のスキャンエリア120の端までスキャンする。このような動作をスキャンエリア120の全体が読み取れるまで繰り返す。なお、スキャンエリア120とは、プローブ80が記録再生する際に走査する領域をいう。
- [0032] 図10は、従来のプローブアレイを用いた記録時の概念図を示す。
- [0033] 図10（a）は記録時の図を示し、図10（b）は再生時の図を示す。
- [0034] 図10は、プローブアレイ90を構成する複数のプローブ80のうち2本のプローブ81、82を示す。
- [0035] 図10（a）に示すように、ステージ10が動作することによって、この2本のプローブ81、82が記録媒体20に同時に記録する。
- [0036] しかしながら、環境温度の変化によって、記録媒体20等の熱膨張が発生した場合や、経年疲労や外部衝撃等で記録媒体20等が回転すると、プローブアレイ90と記録媒体20との相対的な位置関係がズレてしまう。
- [0037] このため、図10（b）に示すように、記録媒体20に記録されたビットを全てのプローブアレイ90に設けられた全てのプローブ80で正確に再生することが困難となる。図10（b）は、プローブ82が記録時の状態からズレている様子を示す。
- [0038] そこで、本実施形態では、スキャンエリア120を、記録ビットよりも、広範にわたって読み出せるようにプローブ80移動させる。例えば、記録時のY方向のビットピッチの間隔に対して、初めに記録した記録ビットの位置からX方向及びY方向に対して1倍から1.2倍の距離でスキャンする。
- [0039] このようにすることによって、熱膨張、又はステージ10の回転の影響等により記録したときの記録ビットの位置が再生時とズレている場合であっても読み出すことができる。
- [0040] なお、読み出しを行うスキャンエリア120が広ければ広いほど、熱膨張

やステージ10の回転に起因するズレに対する許容量も大きくなる。但し、スキャンエリア120を広くするほど、記録媒体20の記録ビットを記録できる面積に対してユーザ情報を記録できる面積の割合が小さくなるという問題が生じる。現在の代表的な情報記録装置であるハードディスクドライブにおいて、ディスクの全面積に対してユーザ情報が記録されている割合（フォーマット効率）は80%前後であることを考えると、本実施例においてもこの割合は同等であることが望ましい。従って、初めに記録したエリアに対する読み出し時スキャンエリアの割合は、最大でも1.2倍程度に抑えておくことが望ましい。

- [0041] ステップS20では、プローブ80をX方向にスキャンしながら記録したビットを読み出す。
- [0042] ステップS30では、読み取り範囲を全てスキャンできたかどうかを判断する。プローブ80が、読み取り位置110から、設定されたスキャンエリア120の広さの分だけX、Y方向に移動を完了したかどうかを、ステージ10位置を検出するエンコーダからの読み取り値によって判断する。
- [0043] ステップS40では、送りピッチ分だけプローブ80をY方向に移動させる。読み取り時におけるプローブ80の動作は記録時と同じであるが、Y方向のビットピッチの間隔が記録時のビットピッチの間隔よりも狭いことが特徴である。具体的には、再生時のY方向のビットピッチは記録時のY方向のビットピッチの3分の1以下である。
- [0044] このようにすることによって、記録ビットの特徴点を捉えて読み出すことができるので、取りこぼしがなく読み出すことができる。
- [0045] ステップS50では、読み取った記録ビットをもとに2次元像を構成する。この2次元像は、プローブ80で読み取った抵抗値の差が表れている。例えば、ある抵抗値を境界として低抵抗の箇所が黒く表され、高抵抗の箇所が白く表される。低抵抗を白く、高抵抗を黒く表してもよい。
- [0046] このようにして読み取りを行った結果、得られる2次元像は、図6に示すような、X方向にスキャンされた2次元像として表れる。X方向のラインは

複数の記録ビットが記録されたスキャンエリア 120 上におけるスキャンの軌跡を示している。再生時の Y 方向のビットピッチの間隔が記録時の Y 方向のビットピッチの間隔よりも狭いので、一つの記録したビットは複数のスキャンされた線で形成される。

[0047] ステップ S 60 では、ステップ S 50 で読み取って得られた 2 次元像のエッジパターンが形成された領域 95 から、情報が記録された記録ビットの領域を検出する。つまり、領域 95 に挟まれた領域が情報の記録された記録ビットの領域となる。これにより、ステップ S 50 が実際のスキャン方向とのズレを生じていても正確に記録されたビットを読み取ることができる。

[0048] ステップ S 70 では、ステップ S 60 で検出した記録ビットに対してマスを施す。具体的には、図 7 に示すように、一つの記録ビット 130 に対してその記録ビット 130 を 3×3 の 9 分割となるように、記録ビット 130 に対してマスを施し、これを画像全体に適用する。

[0049] ステップ S 80 では、記録ビット 130 を 9 分割したマス目のうちの黒塗りの個数をカウントする。なお、白抜き部分を記録領域とした場合、白抜き部分をカウントしてもよい。

[0050] ステップ S 90 では、図 8 に示すように、記録ビット 130 を 9 分割した 3×3 のマス内のうち黒塗りのマス目の数が 4、5 マス以上あれば、記録ビット 130 が存在すると判定し、この記録ビット 130 を 1（記録あり）と判断する（ステップ S 110）。また、4、5 マスに満たない場合は、記録ビット 130 が存在しないと判定し、この記録ビット 130 を 0（記録無し）と判断する（ステップ S 100）。

[0051] ステップ S 120 では、ステップ S 100 とステップ S 110 に基づいて、本来記録されていた記録ビットの 0 と 1 のパターンを再構築する。

[0052] このようにして、読み取り時にプローブ 80 をステージ 10 に対して位置きめする際に、外部から印加される振動擾乱や、エンコーダのノイズなどに起因する電氣的擾乱によって位置誤差が生じた 2 次元像を修正し、記録ビットを精度よく復元することができる。

[0053] なお、ここでは簡単のため 3×3 マスのサイズを例として挙げたが、実際の記録ビットのサイズや記録ビット間の余白サイズ、送りピッチと記録ビットピッチの関係などによって自由にマスの数を変化させることができる。同様に、閾値である 4.5 の値もそれに応じて変化させることができる。また、この実施例では 3×3 マス内の全てのマスを 1 として等しくカウントしているが、例えば 3×3 マス内の中央のマスについては 2 とカウントするなど、重みを付けた判定をすることもできる。

[0054] (実施例 1)

第 1 の実施形態に係る発明を用いて、記録ビットの修正を行った。

[0055] 図 9 はランダムに発生させた記録ビットパターンに対して、第 1 の実施形態で説明したステップ S 60 ～ステップ S 110 の方法を用いて、記録ビットを修正し、その修正に対してどのくらいエラーが発生したかを示す図である。横軸が X 方向、縦軸が Y 方向を示す。

[0056] 図 9 (a) は、ランダムに発生させた記録ビットパターンを示す図である。図 9 (b) は、記録ビットを修正したあとの図である。図 9 (c) は、元の記録ビットパターンに対してどの程度の読み出しエラーが発生したかを示す図である。

[0057] 本実施例では、X 方向 200 nm、Y 方向 200 nm の領域に、X 方向の間隔 5 nm、Y 方向の間隔 20 nm で記録した記録ビット 400 個に対し、その記録ビットの読み出し時にプローブ位置決めが生じた位置誤差を 0.5 nm とした。

[0058] 図 9 (c) に示すように、400 個のビットのなかで読み出しエラーの数は 3 個（白抜きの部分）であった。このことから、記録されていたビットを精度よく復元できていることがわかる。

符号の説明

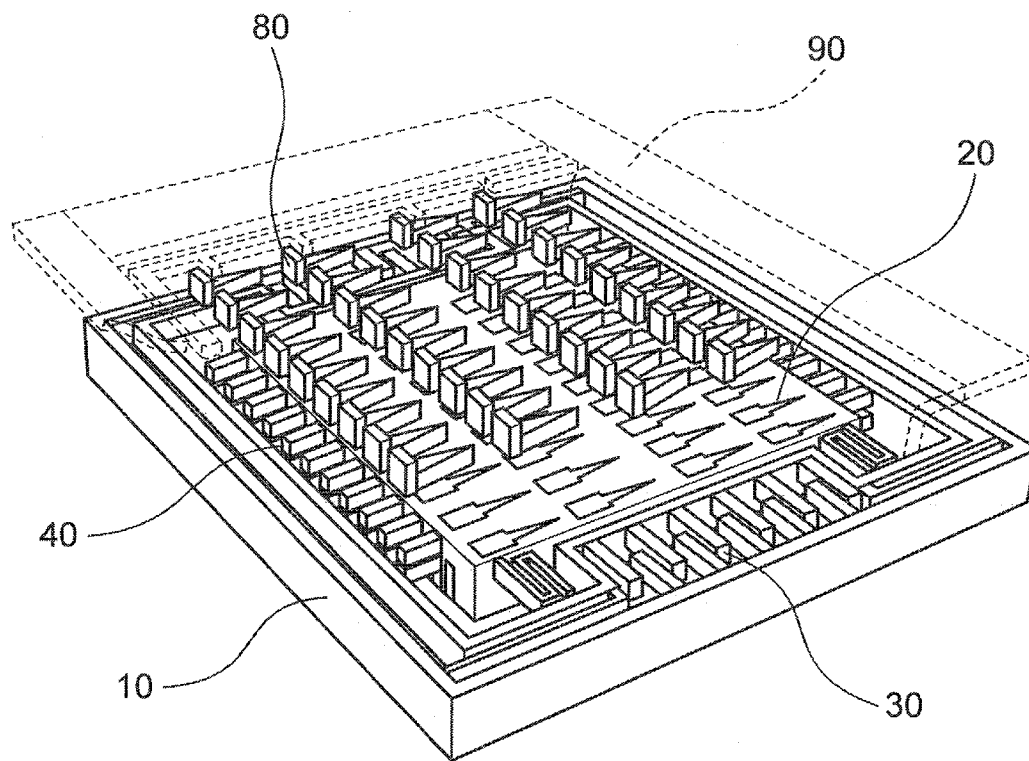
[0059] 10 … ステージ、20 … 記録媒体、30 … X 軸アクチュエータ、40 … Y 軸アクチュエータ、50 … 電極層、60 … 酸化物層、80 … プローブ、90 … プローブアレイ、95 … 領域、10

0 ... 矢印、1 1 0 ... 読み取り位置、1 2 0 ... スキャンエリア、
1 3 0 ... 記録ビット

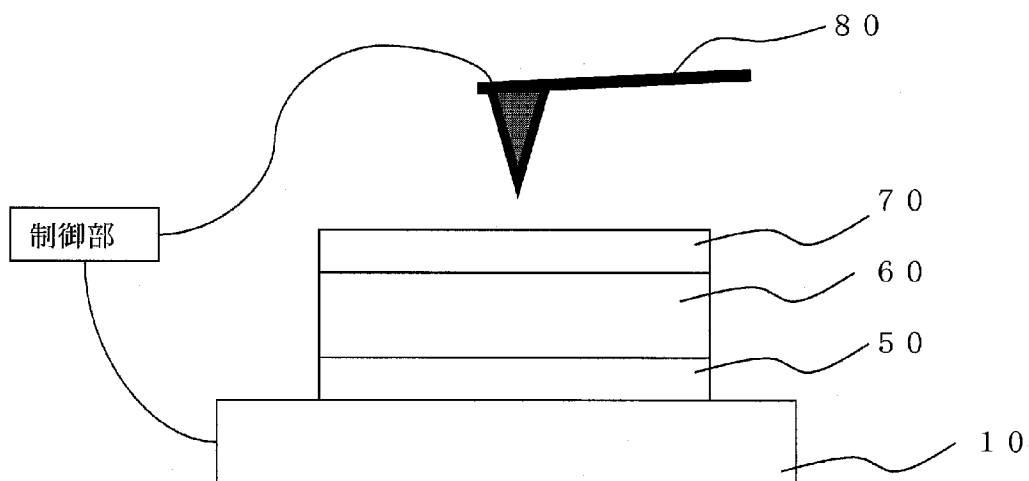
請求の範囲

- [請求項1] 情報を再生する複数のプローブを備えたプローブアレイと、前記プローブによって複数の記録ビットが記録される記録媒体とを備えた情報記録再生装置の再生方法であって、
- 前記プローブアレイを前記記録媒体に対して一方向に相対的にスキャンし、前記一方向に直交する他方向に相対的に移動させ、前記記録ビットを記録した領域よりも広い領域を読み出す工程と、
- を有することを特徴とする情報記録再生装置の再生方法。
- [請求項2] 前記プローブアレイを前記記録媒体に対して前記一方向に相対的にスキャンし、前記他方向に移動させ、前記記録ビットを記録した領域よりも広い領域を読み出し、2次元像を形成する工程と、
- 前記2次元像にマス目を施す工程と、
- 前記マス目の記録されている個数をカウントして、前記記録ビットを検出して再生する工程と、
- を更に有することを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生装置の再生方法。
- [請求項3] 前記記録領域の両端の全ての前記記録ビットが高抵抗状態又は低抵抗状態の何れかであるように記録されていることを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生装置の再生方法。
- [請求項4] 前記再生時の前記プローブの前記他方向に移動する距離が前記記録時の前記プローブの前記他方向に移動する距離の3分の1以下であることを特徴とする請求項1に記載の情報記録再生装置の再生方法。

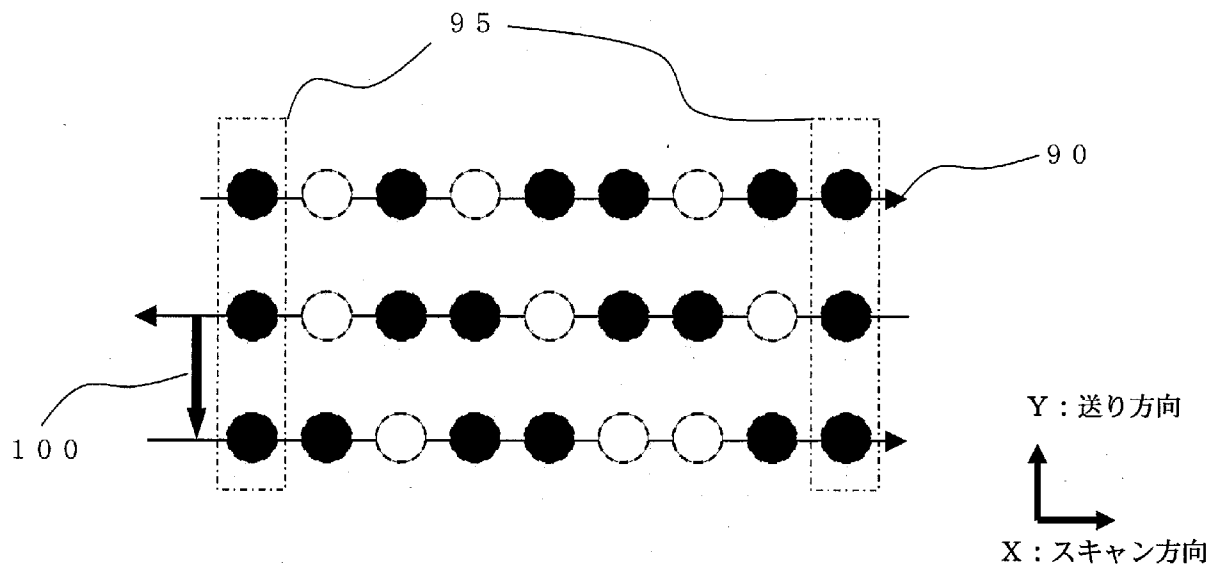
[図1]



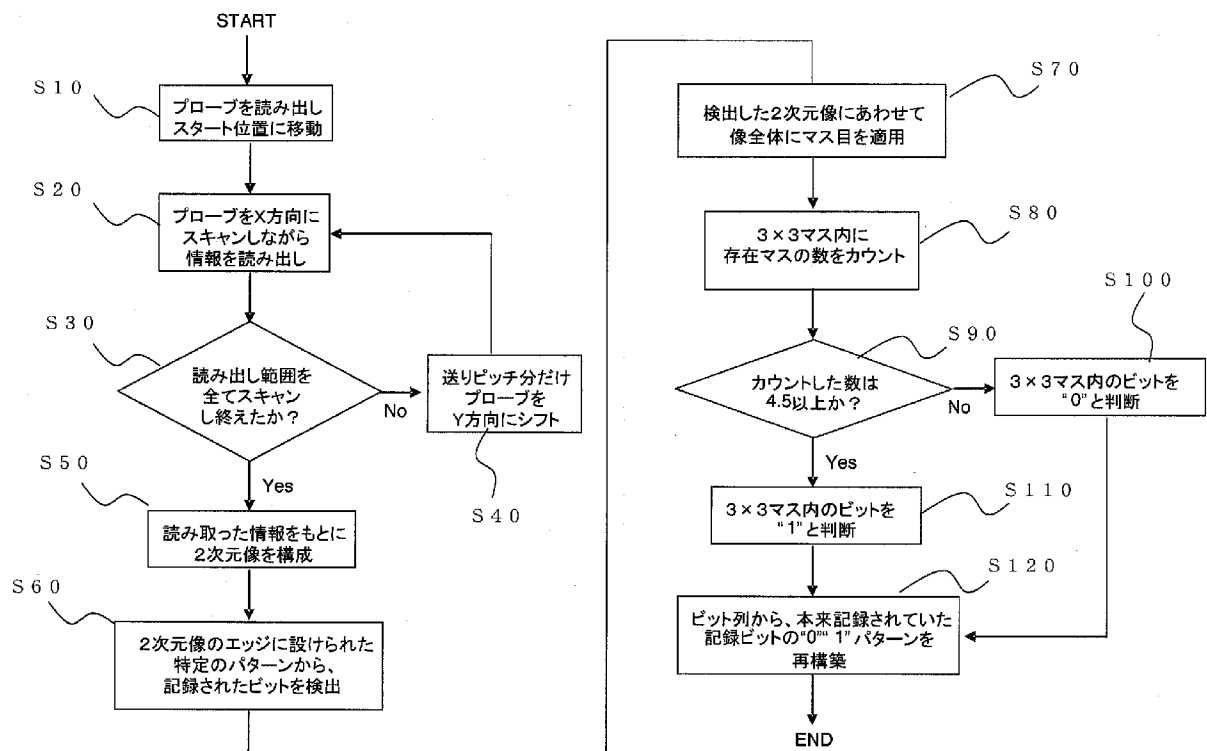
[図2]



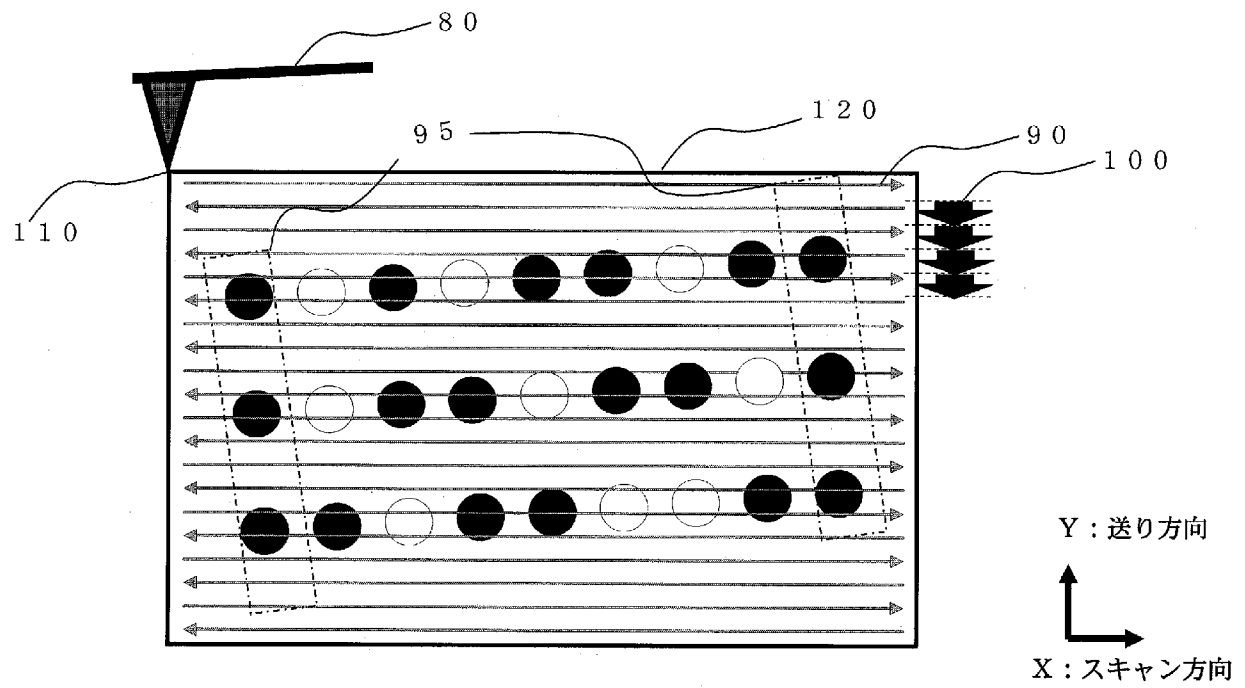
[図3]



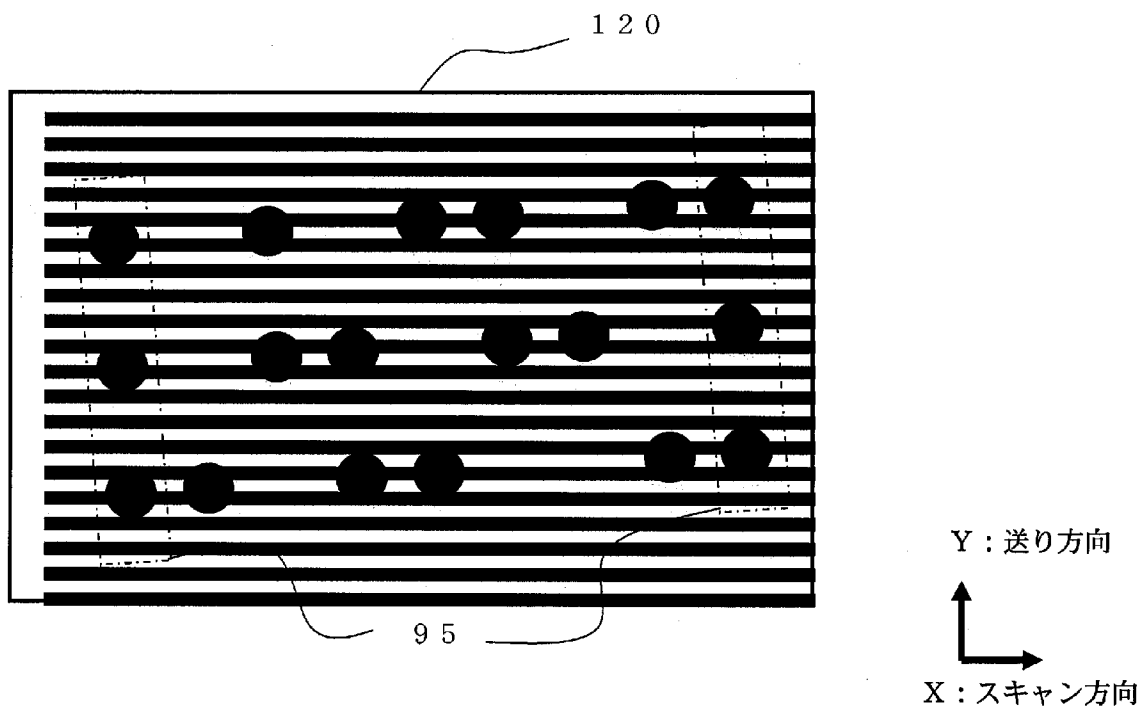
[図4]



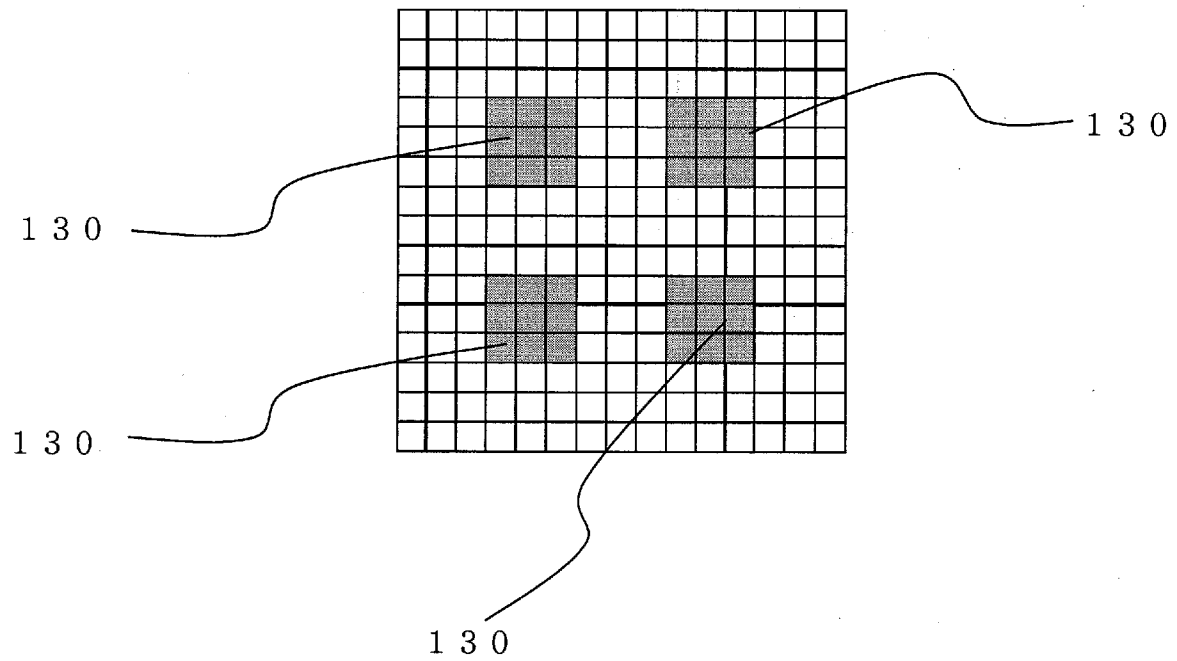
[図5]



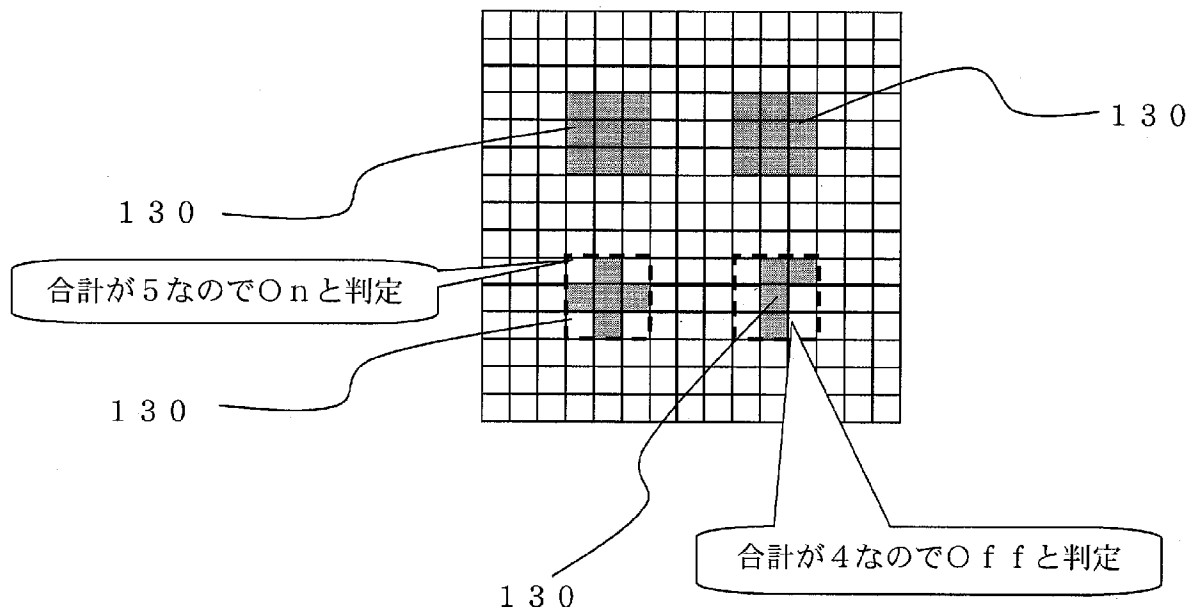
[図6]



[図7]

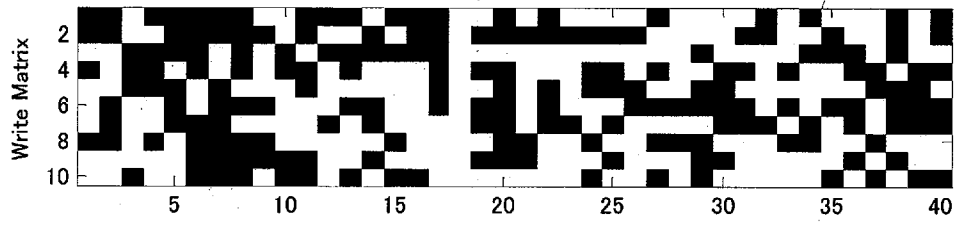


[図8]

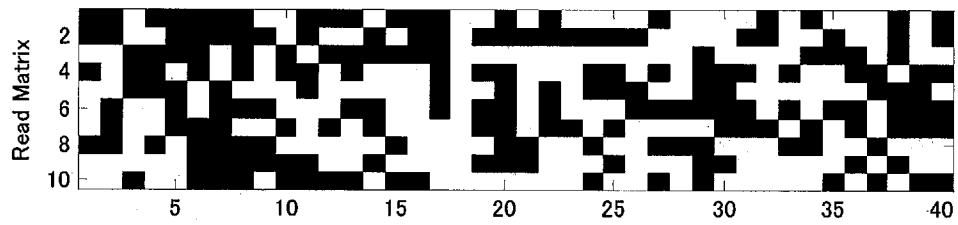


[図9]

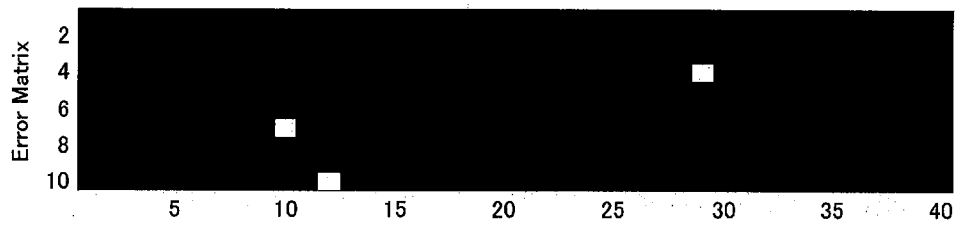
(a)



(b)

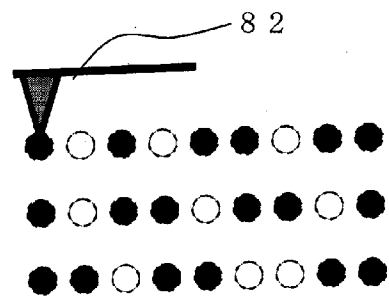
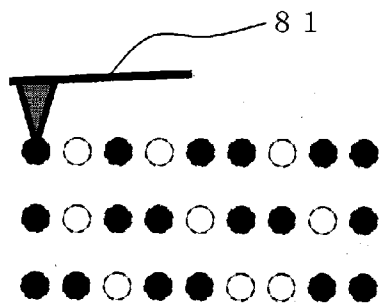


(c)

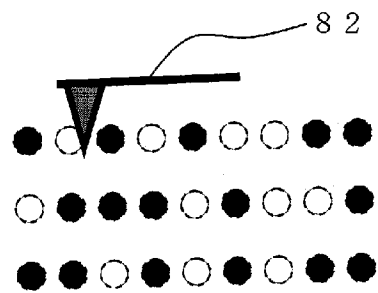
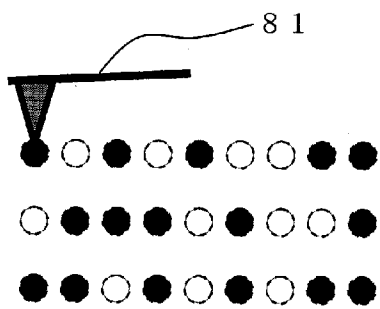


[図10]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B9/14 (2006.01) i

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)

G11B9/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X Y	JP 2-050333 A (Canon Inc.), 20 February 1990 (20.02.1990), fig. 4 & US 5519686 A1 & EP 0304893 A2	1 2-4
Y	JP 9-320133 A (Canon Inc.), 12 December 1997 (12.12.1997), paragraphs [0019], [0033] & US 5805560 A1	2, 4
Y	JP 5-062261 A (Canon Inc.), 12 March 1993 (12.03.1993), paragraph [0026]; fig. 6 (Family: none)	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2009 (26.11.09)

Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)

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 (I P C))

Int.Cl. G11B9/14(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G11B9/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
X Y	JP 2-050333 A (キヤノン株式会社) 1990.02.20, 第4図 & US 5519686 A1 & EP 0304893 A2	1 2-4
Y	JP 9-320133 A (キヤノン株式会社) 1997.12.12, 段落 0019, 0033 & US 5805560 A1	2, 4
Y	JP 5-062261 A (キヤノン株式会社) 1993.03.12, 段落 0026, 第6図 (ファミリーなし)	3

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

2 6 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

ゆずりは 広行

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

3 0 4 6