(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
2006 年8 月17 日 (17.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/085662 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 5/60 (2006.01) *G11B 21/21* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/302574

(22) 国際出願日: 2006 年2 月8 日 (08.02.2006)

(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2005-031176 2005 年2 月8 日 (08.02.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＴＤＫ株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３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): 高貫 一明 (TAKANUKI, Kazuaki) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号 ＴＤＫ株式会社内 Tokyo (JP). 進藤 修 (SHINDO, Osamu) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号 ＴＤＫ株式会社内 Tokyo (JP). 糸賀 明 (ITOGA, Akira) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号 ＴＤＫ株式会社内 Tokyo (JP). 金子 正明 (KANEKO, Masaaki) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号 ＴＤＫ株式会社内 Tokyo (JP). 山口 哲 (YAMAGUCHI, Satoshi) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号 ＴＤＫ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岡部 正夫, 外(OKABE, Masao et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内３丁目２番３号 富士ビル６０２号 Tokyo (JP).

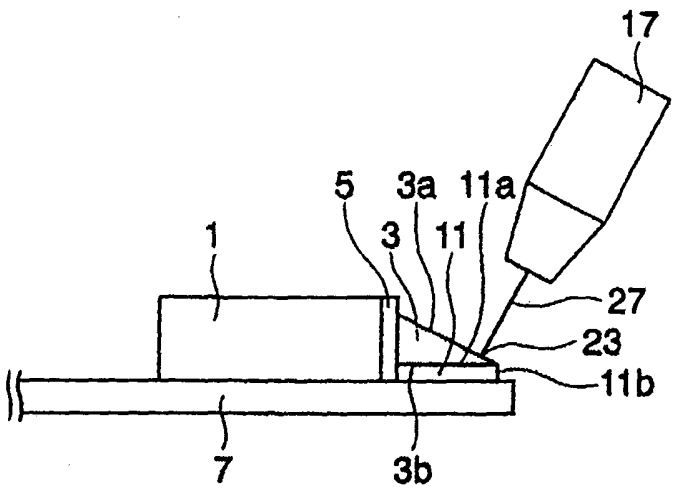
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

/続葉有/

(54) Title: HEAD SLIDER SEPARATING METHOD AND HEAD SLIDER SEPARATING DEVICE

(54) 発明の名称: ヘッドスライダ分離方法及びヘッドスライダ分離装置



(57) Abstract: A head slider separating method comprising the step of fixing a head slider-mounted flexure by a fixing means, the step of holding the head slider using a slider holding means capable of holding and moving the head slider, the step of heating and melting the portion of a solder material within the flexure electrode-covering area of the solder material and remotest from a slider electrode, the step of melting that portion of the solder material in an area in close contact with the flexure electrode by heating the flexure electrode via the melted solder material portion, and the step of holding and moving, after melting that portion of the solder material in an area in close contact with the flexure electrode, the slider by the slider holding means and canceling the connected condition by the solder material between the slider electrode and the flexure electrode to separate the head slider from the flexure; and a head slider separating device.

(57) 要約: ヘッドスライダが実装されているフレキシャを固定手段により固定する工程と、ヘッドスライダを保持し移動できるスライダ保持手段を用いてヘッドスライダを保持する工程と、フレキシャ電極を覆う半田材の領域内であって、スライダ電極から最も遠い半田材部分を加熱溶融する工程と、溶融された半田材部分を介してフレキシャ電極を加熱することでフレキシャ電極に密着する領域の半田材を溶融する工程と、フレキシャ電極に密着する領域の半田材を溶融させた後、スライダ保持手段によりスライダを保持し移動し、スライダ電極とフレキシャ電極との半田材による接続状態を解消し、ヘッドスライダをフレキシャから分離する工程と、を備えるヘッドスライダ分離方法及びその装置。

WO 2006/085662 A1

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

ヘッドスライダ分離方法及びヘッドスライダ分離装置

技術分野

本発明は、ヘッドスライダが実装されたフレキシャから、ヘッドスライダを分離するヘッドスライダ分離方法及びヘッドスライダ分離装置に関する。

背景技術

従来より、ハードディスクドライブで使用される磁気ヘッドアセンブリは、データの読み取り用、書き込み用素子を含み一体成形されたヘッドスライダをフレキシャに装着し、当該フレキシャの一端部をロードビームの先端に接合して構成されるものである。ここで、磁気ヘッドアセンブリの製造コストにおいてフレキシャの占めるコストの割合が高いことが知られている。製造コストを抑えるために、磁気ヘッドアセンブリの組立後にヘッドスライダに不具合が発見された場合、ヘッドスライダのみをフレキシャから分離し、フレキシャを再利用することが行われている。ヘッドスライダ分離装置の従来例について以下に図面を参照しつつ説明する。

図６Ａ、６Ｂは従来のヘッドスライダ分離方法の工程を示す側面図である。図６Ａは、ヘッドスライダ５０１が半田材５１５及び金ボール５０３を介してフレキシャ５０７に固定された状態を示す。図６Ｂはヘッドスライダ５０１がフレキシャ５０７から剥離された状態を示す。

直方体状のヘッドスライダ５０１が薄板状のフレキシャ５０７上に配置されている。ヘッドスライダ５０１の端面には、スライダ電極５０５が固着され、フレキシャ５０７の上面にはフレキシャ電極５０９が固着されている。フレキシャ電極５０９とスライダ電極５０５とは、２種類の接合部材により接合され

る。一方の接合部材である半田材５１５は、フレキシャ電極５０９上に付着される。他方の接合部材である金ボール５０３は、半田材５１５を介しフレキシャ電極５０９に、そしてスライダ電極５０５に、圧接された状態で超音波接合されている（図６Ａ参照）。

上記した構成において、ヘッドスライダ５０１をフレキシャ５０７から分離するためには、半田材５１５を覆う金ボール５１３にビーム状加熱光線５１７を照射して半田材５１５を溶融し、金ボール５１３と半田材５１５とを分離しヘッドスライダ５０１をフレキシャ５０７から分離する（図６Ｂ参照）（例えば、特開２００２－３６７１３２号公報（段落番号〔００１９〕～〔００３９〕、図１）参照。）。

上述した特開２００２－３６７１３２号公報は、ヘッドスライダ５０１をフレキシャ５０７から分離するために、金ボール５０３にビーム状加熱光線５１７を照射して、半田材５１５を溶融してヘッドスライダ５０１の分離を行うものである。

ビーム状加熱光線５１７が半田材５１５に照射され、これを加熱した場合であっても、半田材５１５に比べ熱伝導率の高い金ボール５０３側に熱が逃げる。結果として、半田材５１５に付与された熱により、半田材５１５の上面側部５１５ａ（金ボール５０３と接触する側）から温度が上昇し溶融していく。半田材５１５の上面側部５１５ａが溶融すると、金ボール５０３を半田材５１５から分離できるが、半田材５１５の下面側部５１５ｂ（フレキシャ電極５０９と接触する側）の溶融が不十分であるため分離時に半田材５１５がフレキシャ電極５０９上に残ってしまう恐れがある。この場合、フレキシャ５０７を再利用するためには、さらに半田材５１５をフレキシャ電極５０９上から取り除く機構が必要となり、ヘッドスライダ分離方法やヘッドスライダ分離装置の構成が複雑となる。

また、最近では、製造コストの抑制及びヘッドスライダの小型化のため、金

ボールを用いずに半田ボールのみを用いた磁気ヘッドアセンブリが使用されている。このような構成の場合、半田ボールを加熱するのみではフレキシャ電極上に半田材が残ってしまう場合がある。また、カッタ等の切断手段を用いて半田材を切断することによりヘッドスライダの分離を行う場合には、フレキシャ電極上の半田材が残らないように切断することは困難である。

発明の開示

そこで本発明は、半田付けにより接合されたヘッドスライダをフレキシャから分離する際、フレキシャ側に半田材等の残渣が生じることを防止できる簡易な構成のヘッドスライダ分離方法及びヘッドスライダ分離装置を提供することを目的とする。

ところで、上記した特開２００２－３６７１３２号公報を考慮すると、半田材の、フレキシャ電極と接触している部分を選択的に或いは効率的に溶融すれば、フレキシャ電極の上面に半田材を残さずにヘッドスライダを分離できる。しかし、一部の例外を除き、半田材はフレキシャ電極の全体を覆っているため、フレキシャ電極を直接加熱することは困難である。また、フレキシャ電極を直接加熱することが可能であったとしても、加熱部分の周囲のフレキシャ（樹脂製）に熱的損傷を与える可能性がある。そこで、本発明は、以下の解決手段を採用した。

上記目的を達成するための本発明のヘッドスライダ分離方法は、ヘッドスライダが実装されているフレキシャを固定手段により固定する工程と、前記ヘッドスライダを保持し移動できるスライダ保持手段を用いて前記ヘッドスライダを保持する工程と、フレキシャ電極を覆う半田材の領域内であって、スライダ電極から最も遠い前記半田材部分を加熱溶融する工程と、前記溶融された前記半田材部分を介して前記フレキシャ電極を加熱することで前記フレキシャ電極に密着する領域の前記半田材を溶融する工程と、前記フレキシャ電極に密

着する領域の前記半田材を溶融させた後、前記スライダ保持手段により前記スライダを保持し移動し、前記スライダ電極と前記フレキシャ電極との半田材による接続状態を解消し、前記ヘッドスライダを前記フレキシャから分離する工程と、を備える。

また、上記目的を達成するための本発明のヘッドスライダ分離装置は、ヘッドスライダが実装されているフレキシャを固定するための固定手段と、半田材の所定の加熱位置を加熱するための加熱手段と、前記ヘッドスライダを保持し移動させるためのスライダ保持手段と、を備え、前記所定の加熱位置は、フレキシャ電極を覆う前記半田材の領域内であって、スライダ電極から最も遠い前記半田材部分であり、前記固定手段によりフレキシャを固定した状態で前記加熱手段により前記所定の加熱位置を加熱し、溶融した半田材部分を介して前記フレキシャ電極を加熱することで前記フレキシャ電極に密着する領域の前記半田材を溶融させ、スライダ保持手段によりヘッドスライダを保持し移動することで、前記ヘッドスライダを前記フレキシャから分離する。

上記スライダヘッド分離方法及びスライダヘッド分離装置によれば、フレキシャ電極の上方であって、フレキシャ電極上に存在する半田材の厚さが最も薄くなる領域、すなわちスライダ電極から最も遠い半田材部分を加熱する。この加熱される半田材部分の半田の量は僅かであることから容易に溶融し、かつ、半田材の下方に存在するフレキシャ電極を連続的かつ効果的に加熱する。他方、加熱される半田材部分から最も離れた位置にあるスライダ電極を覆う半田材部分に対しては、加熱される半田材部分から距離が離れる分だけ半田材の溶融温度に達するまでの時間を要する。フレキシャ電極等の電極材は通常、熱伝導率が比較的高いものが用いられており、結果として加熱される半田材部分から離れるに従って、半田材よりもフレキシャ電極の温度が高くなる。

また、比較的融点の低い半田材部分を介してフレキシャ電極を加熱することにより、フレキシャ電極が加熱手段によって直接加熱されない。従って加えら

れる熱量は、実質半田材を溶融するために必要な熱量となる。結果として、フレキシャ電極に密着するフレキシャ部分に付与される熱を半田材の略溶融温度程度までに制限することができ、フレキシャの熱的損傷を防止することができる。

さらに、フレキシャ電極と接触する半田材のフレキシャ電極表面側部分（すなわち半田材の下側面部分）と、半田材の外表面側の部分を比較すると、外表面側の部分は外気に曝されているため、時間の経過とともに半田材の下側面の部分の蓄熱量が、外表面側の部分より大きくなる。従って、フレキシャ電極の表面に密着している半田材部分は溶融する一方、スライダ電極近傍の半田材は溶融しないので、スライダを移動させると半田材がスライダ電極に固着した状態でフレキシャから分離される。

本発明のヘッドスライダ分離方法及びヘッドスライダ分離方法によれば、半田付けにより接合されたヘッドスライダをフレキシャから分離する際、フレキシャ電極に接する半田材部分を溶融することができるので、フレキシャ電極の上面に半田材等の残渣が生じることを防止できる。

図面の簡単な説明

図１Ａは実施の形態におけるフレキシャに実装されたヘッドスライダの上面図であり、図１Ｂはその側面図であり、図１Ｃは、図１Ｂのヘッドスライダを分離した状態を示す側面図である。

図２は、本発明のヘッドスライダ分離方法の実施形態に係るヘッドスライダ分離装置を模式的に示す上面図である。

図３は、本発明のヘッドスライダ分離方法の実施例によりヘッドスライダが分離されるフレキシャの上面図である。

図４Ａ，４Ｂは、本発明のヘッドスライダ分離方法の実施例の工程を示す工程図である。

図５は、本実施例のヘッドスライダ分離装置を示す上面図である。

図６Ａ，６Ｂは、従来のヘッドスライダ分離方法を示す工程図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明によるヘッドスライダ分離方法及びヘッドスライダ分離装置の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

まず、実施の形態において使用される、ヘッドスライダが分離されるフレキシャの構成について説明する。図１Ａはフレキシャに実装されたヘッドスライダの上面図であり、図１Ｂはその側面図である。図１Ｃは、ヘッドスライダを分離した状態を示す側面図である。

薄板状のフレキシャ７上が図中左右方向に延在する。フレキシャ７上には、略直方体状のヘッドスライダ１が実装されている。スライダ１は、その長手方向に対向する端面の一方、すなわちヘッド側端面１ａに、単一の薄板状のスライダ電極５を備える。

フレキシャ７上のヘッド側端面１ａ側の表面には、スライダ電極５に対応して、単一の薄板状のフレキシャ電極１１が配置されている。さらに、図１Ｂに示すように、スライダ電極５の表面とフレキシャ電極１１の表面とが略直角を形成している。この略直角を形成するスライダ電極５の表面とフレキシャ電極１１の表面に半田材３が固着され、スライダ電極５とフレキシャ電極１１とが互いに電気的に接合される。

本実施形態の場合、半田材３は、フレキシャ電極１１の上面１１ａをほぼ覆うように固着し、半田材３の厚さは、スライダ電極５側からフレキシャ電極１１の先端部１１ｂに向かい薄くなっている。すなわち、スライダ電極５から最も離れた箇所である、フレキシャ電極１１の先端部１１ｂにおいて半田材３の厚さが最も薄くなっている。

次に、本発明のヘッドスライダ分離方法の実施形態において使用されるヘッ

ドスライダ分離装置について説明する。図２は、ヘッドスライダが実装されたフレキシャからヘッドスライダを分離するためのヘッドスライダ分離装置を模式的に示す上面図である。なお、明瞭化のためフレキシャに実装されているヘッドスライダは割愛した。但し、図１Ａ～１Ｃに示すヘッドスライダと同じ構成のものが後述するフレキシャ７に実装されている。

ヘッドスライダ分離装置１０は、ヘッドスライダが実装されているフレキシャ７を固定するための固定手段であるフレキシャ固定ユニット４３と、半田材の所定の加熱位置を加熱するための加熱手段、すなわちレーザユニット１６と、ヘッドスライダ（図１Ａ～１Ｃの１）を保持し移動させるためのスライダ保持手段、すなわちスライダ吸着ユニット１４とを備える。

フレキシャ固定ユニット４３は、平板状の基台４４と、その基台４４の表面上にフレキシャ７を固定するための、従来から知られているクランプ（不図示）が設けられている。

フレキシャ固定ユニット４３に対して、Ｘ方向４７に対向配置されているのはレーザユニット１６である。レーザユニット１６は、半田材に対するレーザビーム２７を生成するレーザ発振部１７と、レーザ発振部１７が装着されているレーザユニット本体２９とを備える。

図中においてレーザユニット１６に対してＹ方向４５に対向配置されているのは、ヘッドスライダを保持し移動させるためのスライダ吸着ユニット１４である。スライダ吸着ユニット１４は、ヘッドスライダ（図１Ａ～１Ｃの１）に負圧を付与する吸着ノズル２１と、吸着ノズル２１を支持するノズル支持体１９と、ノズル支持体１９が装着されている吸着ユニット本体１５とを備える。吸着ノズル２１の先端部であって、ヘッドスライダに当接する部分には不図示の吸引孔が設けられている。吸引孔は、吸引源（不図示）と連通しており、吸引力が吸引孔を介してヘッドスライダに付与されると、吸着ノズル２１にヘッドスライダが吸着保持される。

さらに、吸着ノズル２１は、不図示の昇降手段を介してノズル支持体１９に連結されていて、吸着ノズル２１が図２の紙面の表裏方向に移動可能に構成されている。

ヘッドスライダ分離方法の実施形態における分離工程を説明する。図２に示されるように、まず、ヘッドスライダ１が実装されているフレキシャ７をフレキシャ固定ユニット４３の基台４４に不図示のクランプを用いて固定する。そして、吸着ノズル２１をフレキシャ７に実装されているヘッドスライダに当接するまで下降し、吸引力を付与することによりヘッドスライダを吸着保持する。

さらに、図１Ａ～１Ｃにおけるフレキシャ電極１１を覆う半田材３の領域内であって、スライダ電極５から最も遠い半田材部分（加熱位置２３）にレーザビーム２７を照射することで加熱溶融する（加熱溶融工程）。そして、レーザビーム２７により溶融された半田材部分を介してフレキシャ電極１１を加熱することでフレキシャ電極１１に密着する領域の半田材（図１Ｂの３ｂ参照）が溶融される（フレキシャ領域加熱工程）。

フレキシャ電極１１に密着する領域の半田材（図１Ｂの３ｂ参照）を溶融させた後、吸着ノズル２１を上昇させることによりヘッドスライダ１を保持し移動する。図１Ｃに示すように、この移動に伴い、スライダ電極５とフレキシャ電極１１との半田材による接続状態を解消し、ヘッドスライダ１をフレキシャ７から分離する。

上記加熱位置２３は、フレキシャ７からヘッドスライダ１を分離する際に、半田材３がフレキシャ電極１１に残ることを防止することを目的として設定されている。例えば、フレキシャ電極１１の上側面１１ａに接している半田材の下側面３ｂを完全に溶融すれば、フレキシャ電極１１の上側面１１ａと半田材の下側面３ｂの境界に沿って分離できるからである。

半田材の溶融のメカニズムについて、半田材の加熱位置２３にレーザビーム２７（図２参照）を照射した場合を例に説明する。フレキシャ電極１１の上方

であって、フレキシャ電極１１上に存在する半田材の厚さが最も薄くなる領域、すなわちスライダ電極から最も遠い半田材部分（加熱位置２３）を加熱する。この加熱位置２３の半田材は僅かであることから容易に溶融し、かつ、その下層に存在するフレキシャ電極１１を連続的かつ効果的に加熱する。他方、加熱位置２３の半田材部分から最も離れた位置にあるスライダ電極５を覆う半田材部分に対しては、加熱される半田材部分（加熱位置２３）から距離が離れる分だけ半田材の溶融温度に達するまでの時間を要する。フレキシャ電極等の電極材は通常、熱伝導率が比較的高いものが用いられており、結果として加熱位置２３の半田材部分から離れるに従って、半田材３よりもフレキシャ電極１１の温度が高くなる。

また、比較的融点の低い半田材部分を介してフレキシャ電極を加熱することにより、フレキシャ電極が加熱手段によって直接加熱されないので、フレキシャ電極１１に密着するフレキシャ７の熱的損傷も防止することができる。

さらに、フレキシャ電極１１と接触する半田材のフレキシャ電極表面側部分（すなわち半田材の下側面部分３ｂ）と、半田材の外表面側の部分３ａを比較すると、外表面側の部分３ａは外気に曝されているため、時間の経過とともに半田材の下側面の部分３ｂの蓄熱量が、外表面側の部分３ａより大きくなる。従って、フレキシャ電極の表面に密着している半田材部分３ｂが溶融する一方、スライダ電極５近傍の半田材は溶融しないので、ヘッドスライダを移動させると半田材がスライダ電極５に固着した状態でフレキシャ７から分離される。

なお、上記実施形態では、模式的にヘッド側端面に１つのスライダ電極を備えるヘッドスライダを、フレキシャから分離する方法について説明した。しかし、スライダ電極及びフレキシャ電極の個数が変わっても、上記加熱溶融工程、フレキシャ領域加熱工程の回数を適宜変更すれば、ヘッドスライダをフレキシャから分離できることは言うまでもない。

また、上記実施形態では、図１Ａにおけるヘッド側端面１ａにスライダ電極

を備え、スライダ電極とフレキシャ電極が接続された状態で実装されたヘッドスライダを、フレキシャから分離する方法について説明したが、この実施形態に本発明が限定されるものではない。例えば、ヘッド側端面１ａに対向するテイル側端面のみ、若しくはテイル側端面及びヘッド側端面の両方にスライダ電極を備えるヘッドスライダである場合には、レーザ装置の配置を変えたり、レーザ装置を複数にする構成を適宜採用することでフレキシャからヘッドスライダを分離できることは言うまでもない。

（実施例）

以下に、本発明のヘッドスライダ分離方法に係る実施例について図面を参照して説明する。図３は、ヘッドスライダを実装したフレキシャの上面図である。図４Ａ、４Ｂは、図３の矢印Ⅳ方向から見た側面図であり、ヘッドスライダをフレキシャから分離する工程を示す。

まず、実施例におけるヘッドスライダが実装されたフレキシャについて説明する。図３に示されるように、略矩形状の薄板状フレキシャ１０７上に略直方体のヘッドスライダ１０１が載置されている。ヘッドスライダ１０１は、その長手方向（図３の左右方向）に対向する端面すなわち、ヘッド側端面１０１ａ及びテイル側端面１０１ｂを備える。ヘッド側端面１０１ａには、４つの薄板状の第１のスライダ電極１０５ａ～ｄが固着され、テイル側端面１０１ｂには、２つの薄板状の第２のスライダ電極１０９ａ、１０９ｂが固着されている。

フレキシャ１０７上のヘッド側端面１０１ａ側の表面には、第１のスライダ電極１０５ａ～１０５ｄに対応して、４つの薄板状の第１のフレキシャ電極１１１ａ～ｄが配置されている（図４Ａ参照）。また、フレキシャ１０７上のテイル側端面１０１ｂ側の表面には、２つの薄板状の第２のスライダ電極１０９ａ、１０９ｂに対応して第２のフレキシャ電極１１３ａ、１１３ｂ（図４Ａ参照）が配置されている。

対応するスライダ電極とフレキシャ電極とは、半田材により電気的に接合さ

れている。図４Ａを参照すると、例えば、第１のスライダ電極１０５ｄと第１のフレキシャ電極１１１ｄとが半田材１０３ｄにより接合されていることが理解できる。第１のスライダ電極１０５ｄの表面と第１のフレキシャ電極１１１ｄの表面とが略直角を形成している。この略直角を形成する第１のスライダ電極１０５ｄの表面と第１のフレキシャ電極１１１ｄの表面各々に半田材１０３ｄが固着され、第１のスライダ電極１０５ｄと第１のフレキシャ電極１１１ｄとが互いに連結される。

半田材１０３ｄの厚さは、第１のスライダ電極１０５ｄの表面から第１のフレキシャ電極１１１ｄの先端部１１１ｄ２に向かい薄くなっている。すなわち、第１のスライダ電極１０５ｄから最も離れた箇所である、第１のフレキシャ電極１１１ｄの先端部１１１ｄ２において半田材１０３ｄの厚さが最も薄くなっている。

他の第１のスライダ電極１０５ａ～１０５ｃと第１のフレキシャ電極１１１ａ～１１１ｃ、そして両部材を接合する半田材１０３ａ～１０３ｃも上記の構成と同様に、構成されている。

第２のスライダ電極１０９ａ、１０９ｂと第２のフレキシャ電極１１３ａ、１１３ｂは、第１のスライダ電極及び第１のフレキシャ電極と同様に構成され、それぞれ半田材１１５ａ、１１５ｂにより電気的に接合されている。また、半田材１１５ａ、１１５ｂの厚さは、第２のスライダ電極１０９ａ、１０９ｂの表面から第２のフレキシャ電極１１３ａ、１１３ｂの先端部（１１３ｂ２参照）に向かい薄くなっている。

次に、実施例において使用するヘッドスライダ分離装置について説明する。図５は、ヘッドスライダ分離装置の上面図である。

ヘッドスライダ分離装置３０１は、略平滑な上面を備える略矩形状の作業テーブル３０３と、作業テーブル３０３の上面に載置されているスライダ保持手段、すなわちスライダ吸着ユニット３１１と、レーザビームを照射し半田材を

加熱するための加熱手段、すなわち第１のレーザユニット３２１及び第２のレーザユニット３３１と、ヘッドスライダが実装されたフレキシャを固定するための固定手段、すなわちフレキシャ固定ユニット３４２と、半田材の加熱位置（レーザ照射位置）を検出するための画像認識カメラ３５１と、を備える。

画像認識カメラ３５１は、上向き（図５の紙面の表裏方向に対して表方向）になるように作業テーブル３０３の略中央に固定され、後述する第１のレーザユニット、第２のレーザユニット、フレキシャ等の位置決めをするために各部材の位置情報を得るために使用される。

ヘッドスライダが装着されているフレキシャを保持するためのフレキシャ固定ユニット３４２は、略矩形状の可動台３４３と、可動台３４３の表面上に装着され、フレキシャ１０７Ａ、１０７Ｂが載置される基台３４４と、基台３４４に対してフレキシャ１０７Ａ、１０７Ｂを固定するための従来から知られるクランプ（不図示）と、を備える。

また、フレキシャ固定ユニット３４２の可動台３４３は、Ｙ方向移動ユニット３４５に装着されている。Ｙ方向移動ユニット３４５は、Ｙ方向駆動軸３４６と、Ｙ方向駆動軸３４６に嵌挿されるＹ方向スライダ３４７と、を備える。Ｙ方向駆動軸３４６を回転させるとＹ方向スライダ３４７がＹ方向に移動する構成である。よって、Ｙ方向駆動軸３４６を回転させることにより、Ｙ方向スライダ３４７に固定された可動台３４３を移動させてフレキシャ１０７Ａ、１０７Ｂ等のＹ方向に関する位置決めがなされる。

図中においてフレキシャ固定ユニット３４２の右側には、第１のレーザユニット３２１が配置されている。第１のレーザユニット３２１は、第１のレーザ発振部３２３と、第１のレーザ発振部３２３が装着された第１の可動テーブル３２７と、を備える。また、第１のレーザ発振部３２３は、略Ｌ字状の第１の発振部支持体３２５を介して第１の可動テーブル３２７に装着されている。

また、第１のレーザユニット３２１の第１の可動テーブル３２７は、Ｘ方向

移動ユニット３２９に装着されている。Ｘ方向移動ユニット３２９は、Ｘ方向駆動軸３３０と、Ｘ方向駆動軸３３０に嵌挿されるＸ方向スライダ３３１と、を備える。Ｘ方向駆動軸３３０を回転させるとＸ方向スライダ３３１がＸ方向に移動する構成である。よって、Ｘ方向駆動軸３３０を回転させることにより、Ｘ方向スライダ３３１に固定された第１の可動テーブル３２７を移動させて第１のレーザ発振部３２３のＸ方向に関する位置決めがなされる。

図中において第１のレーザユニット３２１のＹ方向上方に配置されている吸着ユニット３１１は、ヘッドスライダを吸着保持するための吸着ノズル３１３と、吸着ノズル３１３が装着されるノズル可動テーブル３１５と、吸着ノズル３１３を支持し、ノズル可動テーブル３１５に装着される略Ｌ字形状のノズル支持体３１７と、を備える。

吸着ノズル３１３は、従来から知られる不図示の昇降機構により上下方向（図５の紙面の表裏方向）への移動が可能である。また、吸着ノズル３１３の先端部は下方へ（図５の紙面の表裏方向の裏側へ）向き、吸着ノズル３１３の先端部に吸引孔（不図示）が設けられている。また、吸引孔は不図示の気体ポンプ等の吸引源と連通し、吸引孔からヘッドスライダに負圧を付与することで吸着ノズル３１３にヘッドスライダを吸着保持する。

また、吸着ユニット３１１のノズル可動テーブル３１５は、Ｘ方向移動ユニット３１２に連結されている。Ｘ方向移動ユニット３１２は、Ｘ方向駆動軸３１４と、Ｘ方向駆動軸３１４に嵌挿されるＸ方向スライダ３１６と、を備える。Ｘ方向駆動軸３１４を回転させるとＸ方向スライダ３１６がＸ方向に移動する構成である。よって、Ｘ方向駆動軸３１４を回転させることにより、Ｘ方向スライダ３１６に固定されたノズル可動テーブル３１５を移動させて吸着ノズル３１３のＸ方向に関する位置決めがなされる。

第２のレーザユニット３３１は、Ｙ方向移動ユニット３４５のＹ方向スライダ３４７を挟み、吸着ユニット３１１に対面するように配置されている。第１

のレーザユニット３２１と同様の構成であり、第２のレーザ発振部３３３と、第２のレーザ発振部３３３が装着された第２の可動テーブル３３７と、を備える。さらに、第２のレーザ発振部３３３は、略Ｌ字状の第２の発振部支持体３３５を介して第２の可動テーブル３３７に固定されている。

第２のレーザユニット３３１の第２の可動テーブル３３７は、Ｘ方向移動ユニット３３９に装着されている。Ｘ方向移動ユニット３３９は、Ｘ方向駆動軸３４０と、Ｘ方向駆動軸３４０に嵌挿されるＸ方向スライダ３４１と、を備える。Ｘ方向駆動軸３４０を回転させるとＸ方向スライダ３４１がＸ方向に移動する構成である。よって、Ｘ方向駆動軸３４０を回転させることにより、Ｘ方向スライダ３４１に固定された第２の可動テーブル３３７を移動させて第２のレーザ発振部３３３のＸ方向に関する位置決めがなされる。

上記構成のヘッドスライダ分離装置３０１は、以下のような工程でヘッドスライダの分離作業を行う。不具合のあるヘッドスライダが装着された複数のフレキシャ１０７Ａ、１０７Ｂを、フレキシャ固定ユニット３４２の可動台３４３に設けられた基台３４４にクランプ（不図示）で固定する。複数のフレキシャ１０７Ａ、１０７Ｂは、Ｙ方向にほぼ等間隔に配置される。

次に、ヘッドスライダが分離される最初のフレキシャ１０７Ａが画像認識カメラ３５１の上方に位置するように可動台３４３を移動する。画像認識カメラ３５１を作動させてフレキシャ１０７Ａの位置情報を得る。位置決めの基準として、好ましくはフレキシャ１０７の荷重突起部（ディンプル）（不図示）を用いる。そのフレキシャ１０７Ａの位置情報に基づき、Ｘ方向移動ユニット３１９を用いて吸引ノズル３１３の位置決めを行う。

そして、吸着ノズル３１３をヘッドスライダ（図４Ａ、４Ｂの１０１）の上面（図４Ａの１０１ｃ参照）に当接させるように下降させ、負圧を付与することによりヘッドスライダを吸着保持する。

さらに、半田材１０３ａ～１０３ｄそれぞれの加熱位置１２３ａ～１２３ｄ

（図３参照）すべてに対して、ほぼ同時に第１のレーザ発振部３２３から発せられるレーザビーム３２８を照射できるように、Ｘ方向移動ユニット３２９を用いてＸ方向に第１の可動テーブル３２７を移動し、第１のレーザ発振部３２３の位置決めを行う。また、半田材１１５ａおよび１１５ｂの加熱位置１２５ａおよび１２５ｂ両方に対して、ほぼ同時に第２のレーザ発振部３３３から発せられるレーザビーム３３４を照射できるようにＸ方向移動ユニット３３９を用いてＸ方向に第２の可動テーブル３３７を移動し、第２のレーザ発振部３３３の位置決めを行う。

このように位置決めがなされた後、第１のレーザ発振部３２３、第２のレーザ発振部３３３を稼動させ、フレキシャ電極を覆っている半田材（図４Ａ，４Ｂの１０３ｄ、１１５ｄ参考）の加熱位置１２３ａ～１２３ｄ、１２５ａ、１２５ｂ（図３参照）全てをほぼ同時に照射する。

フレキシャ電極に接触している半田材の下側面（図４Ａ，４Ｂの１０３ｄ１、１１５ｂ１参考）を溶融させたのち、吸着ノズル３１３を上昇させて、ヘッドスライダ１０１をフレキシャ１０７から分離する。吸着ノズル３１３に吸着されているヘッドスライダは、不図示の廃棄箱に搬送される。

次に、可動台３４３をＹ方向上方（図５中）に移動し、フレキシャ１０７Ｂを所定位置に移動させ、上記の分離工程を繰り返すことによりフレキシャからヘッドスライダを分離する。

上記実施形態及び実施例において、加熱手段としてレーザビームを照射するレーザ装置を用いたが、本発明がレーザ装置に限定されることなく、ホットエアガン等の半田材に熱を付与することができる手段であればよい。

また、ヘッドスライダを保持し移動するスライダ保持手段として負圧を付与し吸引するスライダ吸着ユニットを使用したが、ヘッドスライダを保持できれば、チャック等を使用できることは言うまでもない。

さらに、ヘッドスライダをフレキシャから分離する際に、ヘッドスライダを

フレキシャに対して上方に移動することで分離したが、ヘッドスライダとフレキシャとが互いに対して離れるように移動させさえすればよい。よって、ヘッドスライダを固定してフレキシャを移動させる構成でも良い。

この発明は、その本質的特性から逸脱することなく数多くの形式のものとして具体化することができる。よって、上述した実施形態及び実施例は専ら説明上のものであり、本発明を制限するものではないことは言うまでもない。

この出願は２００５年２月８日に出願された日本国特許出願番号２００５－０３１１７６からの優先権を主張するものであり、その内容を引用してこの出願の一部とするものである。

請求の範囲

1. ヘッドスライダのスライダ電極とフレキシャのフレキシャ電極とが半田材を用いて電気的に接続された状態で前記フレキシャに実装されている前記ヘッドスライダを、前記フレキシャから分離するヘッドスライダ分離方法であって、

前記ヘッドスライダが実装されている前記フレキシャを固定手段により固定する工程と、

前記ヘッドスライダを保持し移動できるスライダ保持手段を用いて前記ヘッドスライダを保持する工程と、

前記フレキシャ電極を覆う前記半田材の領域内であって、前記スライダ電極から最も遠い前記半田材部分を加熱溶融する工程と、

前記溶融された前記半田材部分を介して前記フレキシャ電極を加熱することで前記フレキシャ電極に密着する領域の前記半田材を溶融する工程と、

前記フレキシャ電極に密着する領域の前記半田材を溶融させた後、前記スライダ保持手段により前記スライダを保持し移動し、前記スライダ電極と前記フレキシャ電極との半田材による接続状態を解消し、前記ヘッドスライダを前記フレキシャから分離する工程と、を備えるヘッドスライダ分離方法。

2. 前記半田材部分を加熱溶融するためにレーザビームを使用する請求項1に記載のヘッドスライダ分離方法。

3. ヘッドスライダのスライダ電極とフレキシャのフレキシャ電極とが半田材により電気的に接続された状態で前記フレキシャに実装されている前記ヘッドスライダを、前記フレキシャから分離するためのヘッドスライダ分離装置であって、

前記ヘッドスライダが実装されている前記フレキシャを固定するための固定手段と、

前記半田材の所定の加熱位置を加熱するための加熱手段と、

前記ヘッドスライダを保持し移動させるためのスライダ保持手段と、を備え、

前記所定の加熱位置は、前記フレキシャ電極を覆う前記半田材の領域内であって、前記スライダ電極から最も遠い前記半田材部分であり、

前記固定手段によりフレキシャを固定した状態で前記加熱手段により前記所定の加熱位置を加熱し、溶融した前記半田材部分を介して前記フレキシャ電極を加熱することで前記フレキシャ電極に密着する領域の半田材を溶融させ、前記スライダ保持手段により前記ヘッドスライダを保持し移動することで、前記ヘッドスライダを前記フレキシャから分離するヘッドスライダ分離装置。

4. 前記加熱手段は、レーザ装置である請求項3に記載のヘッドスライダ分離装置。

FIG. 1A

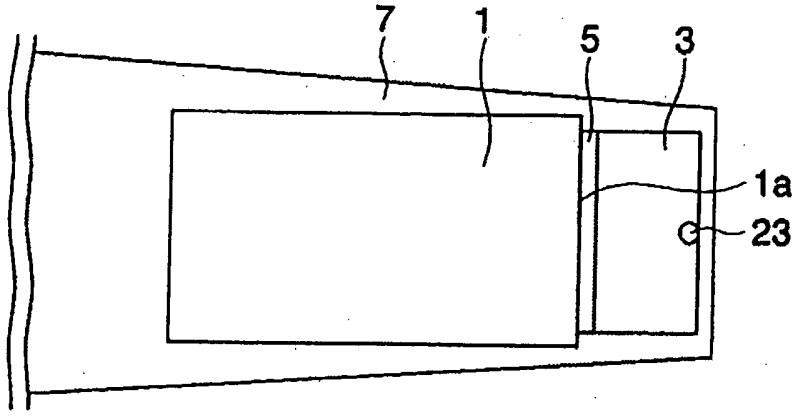


FIG. 1B

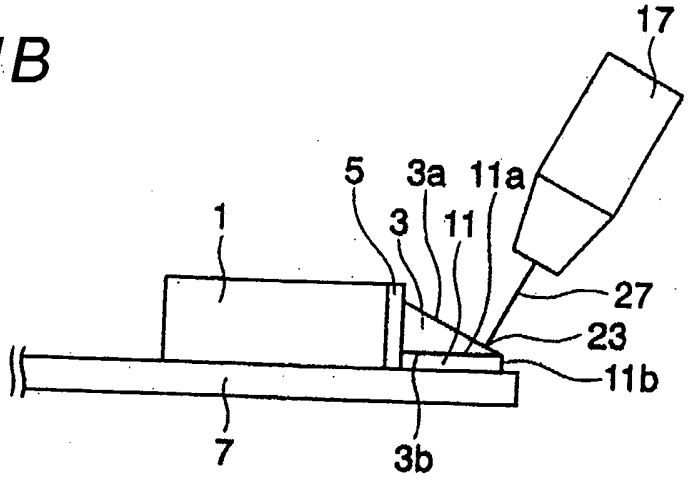


FIG. 1C

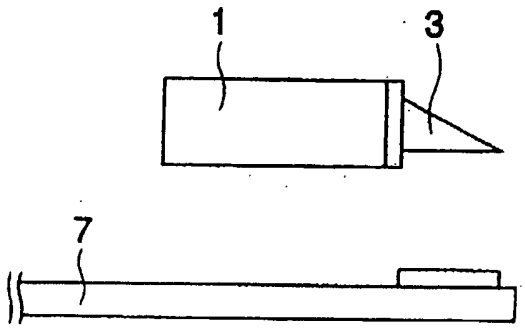


FIG. 2

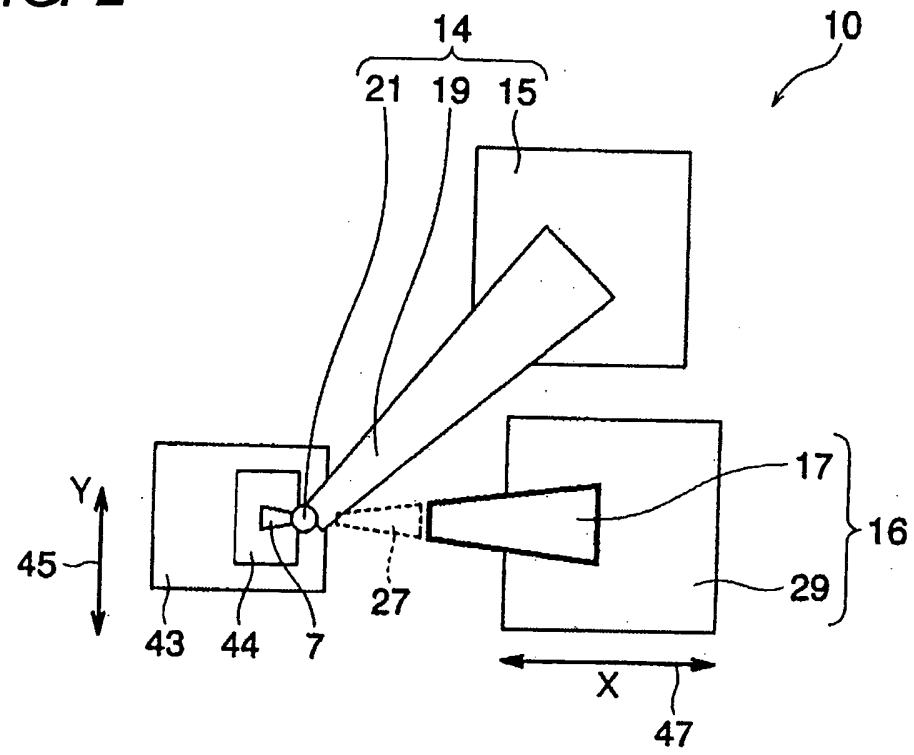

14
21
19
15
10
17
16
29
Y
45
43
44
7
27
X
47

FIG. 3

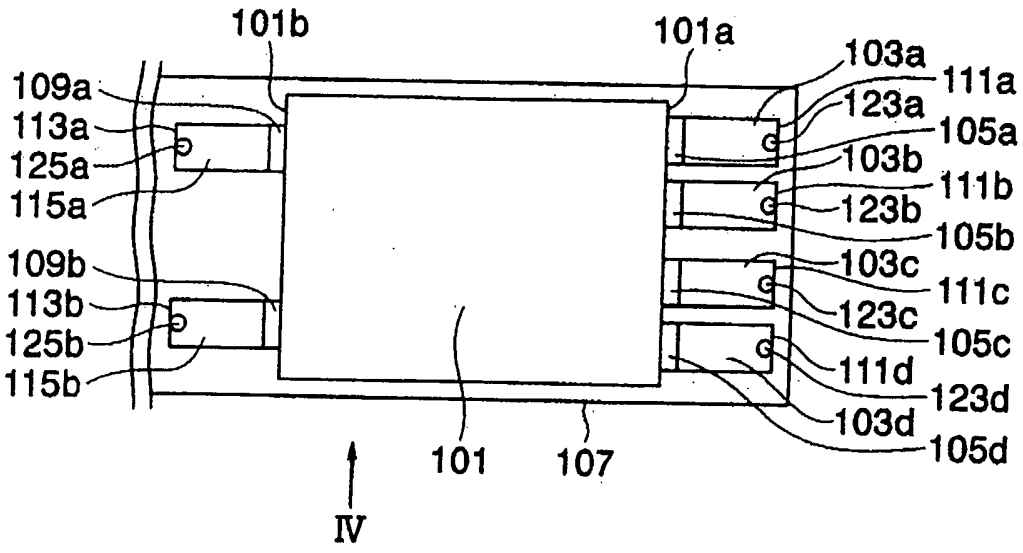

101b
101a
103a
111a
109a
123a
113a
105a
125a
103b
115a
111b
123b
105b
109b
103c
113b
111c
123c
125b
105c
115b
111d
123d
103d
105d
101
107
IV

FIG. 4A

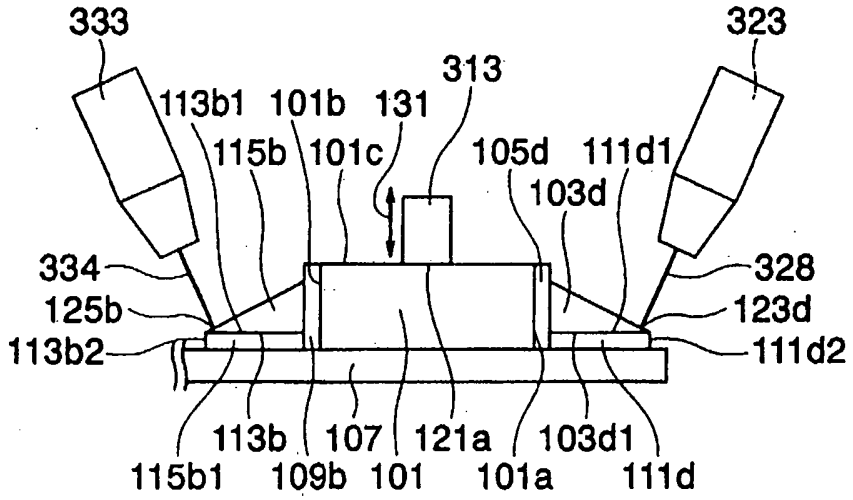

333
323
313
113b1
101b
131
115b
101c
105d
111d1
103d
334
328
125b
123d
113b2
111d2
113b
107
121a
103d1
115b1
109b
101
101a
111d

FIG. 4B

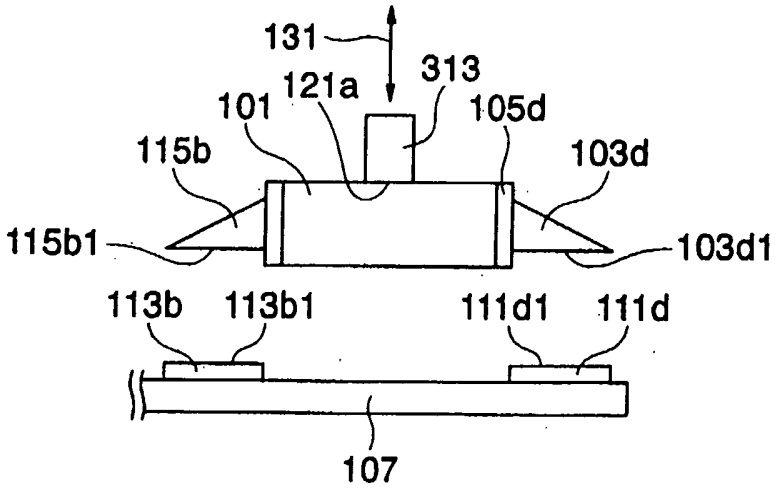

131
313
121a
101
105d
115b
103d
115b1
103d1
113b
113b1
111d1
111d
107

FIG. 5

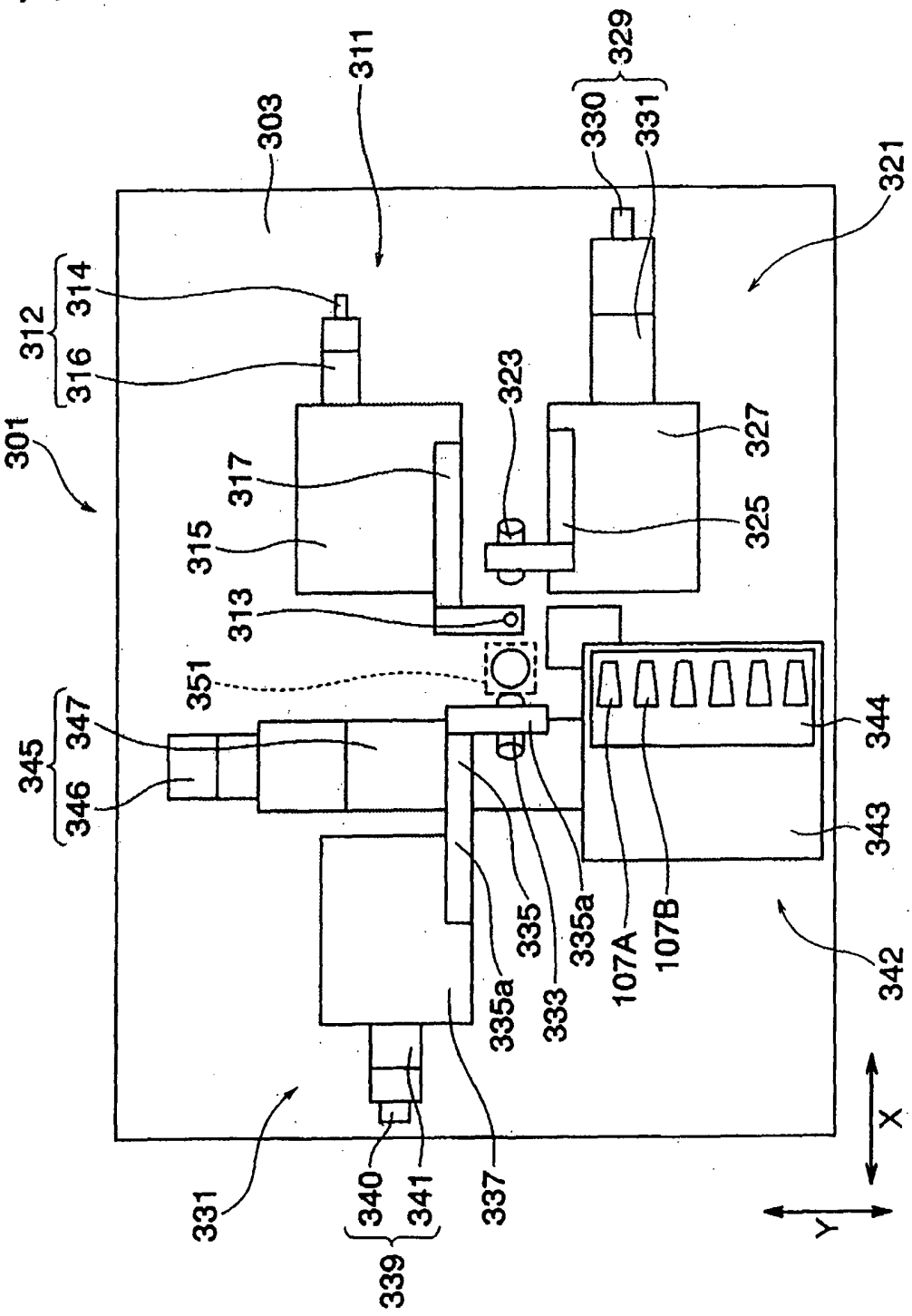

303
311
329
330
331
321
312
314
316
301
323
327
317
325
315
313
351
345
347
346
344
343
335
335a
333
107A
107B
342
331
340
341
339
337
X
Y

FIG. 6A

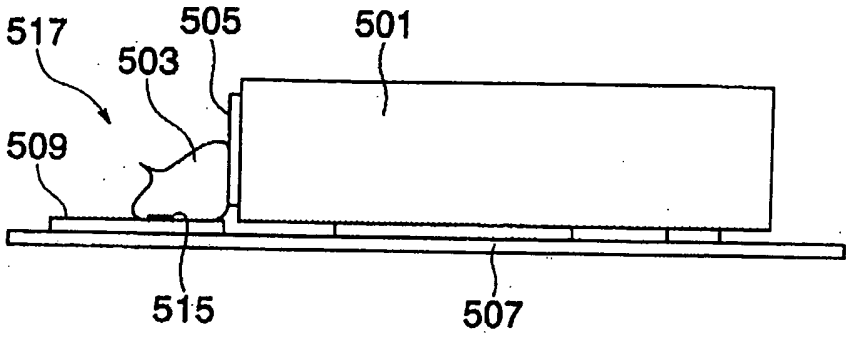
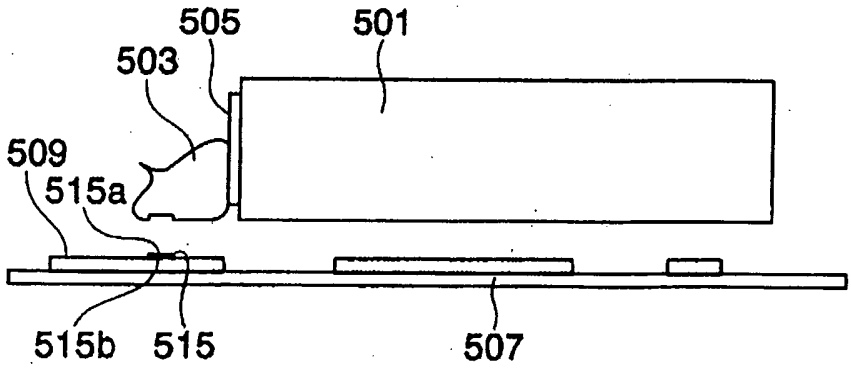


FIG. 6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/302574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B5/60(2006.01), ***G11B21/21***(2006.01)

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)
G11B5/60(2006.01), ***G11B21/21***(2006.01), ***B23K1/00***(2006.01)

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 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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.
P,X	JP 2006-59488 A (Shinka Jitsugyo Yugen Koshi), 02 March, 2006 (02.03.06), Par. No. [0042]; Fig. 3 & US 2006/037188 A1	1-4
Y	JP 2004-283911 A (Shinka Jitsugyo Yugen Koshi), 14 October, 2004 (14.10.04), Par. Nos. [0096] to [0097] & US 2005/195527 A1	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17 May, 2006 (17.05.06)	30 May, 2006 (30.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/302574

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 088385/1988(Laid-open No. 011664/1990) (NEC Corp.), 24 January, 1990 (24.01.90), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０２５７４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*G11B5/60(2006.01), G11B21/21(2006.01)*

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.　*G11B5/60(2006.01), G11B21/21(2006.01), B23K1/00 (2006.01)*

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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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
P,X	JP 2006-59488 A（新科實業有限公司）2006.03.02, 段落 0042、第３図 & US 2006/037188 A1	1-4
Y	JP 2004-283911 A（新科實業有限公司）2004.10.14, 段落 0096-0097 & US 2005/195527 A1	1-4

☑　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	国際調査報告の発送日
１７．０５．２００６	３０．０５．２００６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	５Ｑ	９６５３
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	鈴木　重幸 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１		

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	日本国実用新案登録出願63-088385号(日本国実用新案登録出願公開02-011664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(日本電気株式会社),1990.01.24, 全文、第２図（ファミリーなし)	1-4