

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年10月27日 (27.10.2005)

PCT

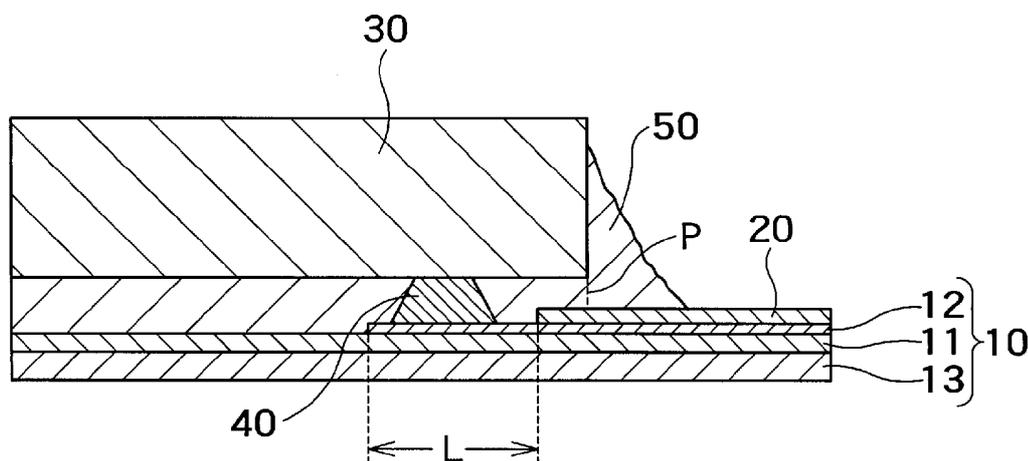
(10) 国際公開番号
WO 2005/101495 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 23/28, 21/60, 23/12, H05K 3/28, 3/34 門一丁目12番15号日本メクトロン株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/007077 (74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号富士ビル323号協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2005年4月12日 (12.04.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (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, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, 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.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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,
- (30) 優先権データ: 特願2004-118778 2004年4月14日 (14.04.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本メクトロン株式会社 (NIPPON MEKTRON, LTD.) [JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門一丁目12番15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): 中村 昭広 (NAKAMURA, Akihiro) [JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大

[続葉有]

(54) Title: FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD FOR MOUNTING SEMICONDUCTOR CHIP

(54) 発明の名称: 半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板



(57) Abstract: A flexible circuit board wherein least heat stress is applied on wiring. The flexible printed circuit board is provided for mounting a semiconductor chip by using a no-flow underfill material as a sealing material. An insulating layer (20) covers a front plane of the flexible printed circuit board (10). An edge part of the insulating layer (20) close to the semiconductor chip (30) is arranged at a position inside of an outer-shape profile projection line P of the semiconductor chip.

(57) 要約: 配線に熱応力ができるだけ加わらないような可撓性回路基板を提供すること。 ノーフローアンダーフィル材を封止材として半導体チップを実装するための可撓性プリント回路基板において、前記可撓性プリント回路基板10の表面を覆う絶縁層20の前記半導体チップ30寄りの端部を、前記可撓性プリント回路基板における前記半導体チップの外形輪郭投影線P以内の位置に配したことを特徴とする半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板。



WO 2005/101495 A1



BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板

技術分野

[0001] 本発明は、可撓性プリント回路基板に係り、とくに半導体チップを実装するにつき封止材塗布後に半導体チップを搭載する方式を採用する半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板に関する。

背景技術

[0002] 回路の高密度化が進み、これに好適な半導体チップを実装した可撓性プリント回路基板を用いることが普及している(特開2003-318308号公報)。そして、従来、可撓性回路基板に半導体チップを実装するには、半導体チップの搭載後に液状の封止材を注入している。

[0003] 図4は、封止材を注入している様子を示したものである。ベース材11の一面に銅箔による配線パターン12が形成され、他面に補強材13が設けられた可撓性プリント回路基板10の上に絶縁層20が貼付され、かつ半導体チップ30がはんだ40により接続された上で、封止材50がニードル100を用いて注入される。

[0004] このため、絶縁層20と半導体チップ30の外形輪郭投影線(半導体チップ30の外形輪郭を可撓性回路基板10に向けて直角に投影したときの輪郭線)Pとの間の領域Xに、ニードル100を向けて封止材50を注入する。注入された封止材50は、毛細管現象により半導体チップ30の下部に浸透していく。

[0005] このような液状封止材に替わって、近年、ノーフローアンダーフィル材と呼ばれる材料が、取り扱いの容易さから普及し始めている(特開2003-86627号公報および特開2002-203874号公報)。

[0006] この材料は、フラックス効果を持っており、半導体チップ搭載前に基板上に塗布し、半導体チップを搭載した後にリフローすることによって、はんだ接続および封止を同時に行うことができる。

[0007] 図5は、封止材50が浸透した後の状態を示すもので、半導体チップ30と可撓性回路基板10および絶縁層20との隙間を埋めている。この図5は、従来、封止材50が適

正に注入された状態を示しており、この場合、温度サイクル試験を行うと、熱衝撃により領域Xで配線12の破断が起きる。

- [0008] これに対して、はんだ40が流れ過ぎた状態を示すと図6の状態となる。この場合は、スタンドオフ、つまり可撓性回路基板10と半導体チップ30との間の隙間の高さが極端に小さく、これにより配線12は破断し易くなる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0009] 上記した2つの技術のうち、液状の封止材を注入する方式によると、ニードル100により封止材50を注入する領域Xで、配線12の断線が生じ易い。これは、配線12に接している封止材50と配線12との物性の相違、とくに熱膨張係数の違いによって配線12に無理な応力が加わるためである。これを緩和するには、領域Xをより小さくすればよいが、ニードル100が入る限度までしか小さくできない。
- [0010] もう一つのノーフローアンダーフィル材を用いる場合は、液状の封止材よりも硬化後の物性の不一致が大きいものしか存在しないため、材料を選択しても殆ど改善されず、やはり問題がある。
- [0011] 本発明は、上述の点を考慮してなされたもので、配線に熱応力ができるだけ加わらないような可撓性回路基板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記目的達成のため、本発明では、
ノーフローアンダーフィル材を封止材として半導体チップを実装するための可撓性プリント回路基板において、前記可撓性プリント回路基板の表面を覆う絶縁層の前記半導体チップ寄りの端部を、前記可撓性プリント回路基板における前記半導体チップの外形輪郭投影線以内の位置に配したことを特徴とする半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板、
を提供するものである。

発明の効果

- [0013] 本発明は上述のように、絶縁層の端部を半導体チップの外形輪郭投影線以内の位

置に配したため、配線と封止材との接触する範囲が縮小し、両者の熱応力の違いによる配線破断を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の一実施例の構成を示す説明図。
[図2]図2(a),(b),(c)は、図1に示す実施例を製造するための工程図。
[図3]絶縁層20がはんだ流れを規制する状態を示す断面図。
[図4]従来の可撓性回路基板製造法における封止材を注入している様子を示す縦断面図。
[図5]図4に示した封止材50注入後の、封止材が浸透した後の状態を示す縦断面図。
。
[図6]従来ののはんだ40が流れ過ぎた状態を示す縦断面図。

発明を実施するための最良の形態

- [0015] 以下に、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

実施例 1

- [0016] 図1は、本発明の一実施例を示す縦断面図である。この図1に示すように、絶縁層20が半導体チップ30の外形輪郭投影線Pの位置よりもはんだ40に寄った位置まで潜り込んでおり、図5に示した領域Xは存在しない。
- [0017] 図1に示す場合、絶縁層20は、配線12が半導体チップ30により覆われている部分の途中まで延びている。このため、配線12のうち封止材50と接触する長さは、はんだ40の部分を含めてもLであり、配線12が封止材50と接触する長さは大幅に短縮されている。さらに、絶縁層20の端部とはんだ40との間の部分を見れば、封止材50に接触している部分の長さは非常に短い。
- [0018] 図2(a),(b),(c)は、図1に示す実施例を製造するための工程図である。図2(a)に示すように、可撓性回路基板におけるベース材11が露出し、配線12の端部近くにディスペンス60により封止材50を供給する。
- [0019] 次いで、図2(b)に示すように、可撓性回路基板10上にはんだ40の処理をしてある半導体チップ30を搭載して、封止材50を可撓性回路基板10と半導体チップ30との隙間に充填させる。

[0020] その後、図2(c)に示すように、リフローはんだ処理をして可撓性回路基板10に半導体チップ30を接続する。この状態では、封止材50は可撓性回路基板10と半導体チップ30との隙間から一部が押し出されて図1に示した状態、つまり封止材50の表面が半導体チップ30の側面から絶縁層20の上面に掛けての斜面を形成する状態となる。

[0021] 図3は、絶縁層20がはんだ流れを規制する状態を示している。すなわち、絶縁層20の端部は、半導体チップ30の下に潜り込んでいるから、はんだ処理された半導体チップの電極の極く近くに達している。このため、はんだをリフロー処理したときに、はんだが流れ出しても絶縁層20の端部に接触した後は、流れ出さない。

[0022] したがって、はんだの流れ過ぎによるスタンドオフの低下を防止することができる。

[0023] 本発明の絶縁層20は、例えば型抜きにより予め開口部を形成したポリイミド等の樹脂製フィルムを可撓性プリント基板に貼り合わせたものや、可撓性プリント基板上に貼り合せ又は印刷により、さらには現像、エッチングによって予め形成された樹脂製カバー材料に対してCO₂、Ar、ヨウ素等の気体による気体レーザー、またはYAG、ルビー等の固体レーザーを用いて開口部を精密加工したもの、さらには配線された基板上に感光性レジスト、フォトソルダーカバー等の感光剤を用いた樹脂材料、または感光性レジストを貼り合わせた樹脂材料を露光－現像－エッチング等の処理をすることによって開口部を形成したもの等、の一般的な回路基板の製造方法で形成されたものを含む。

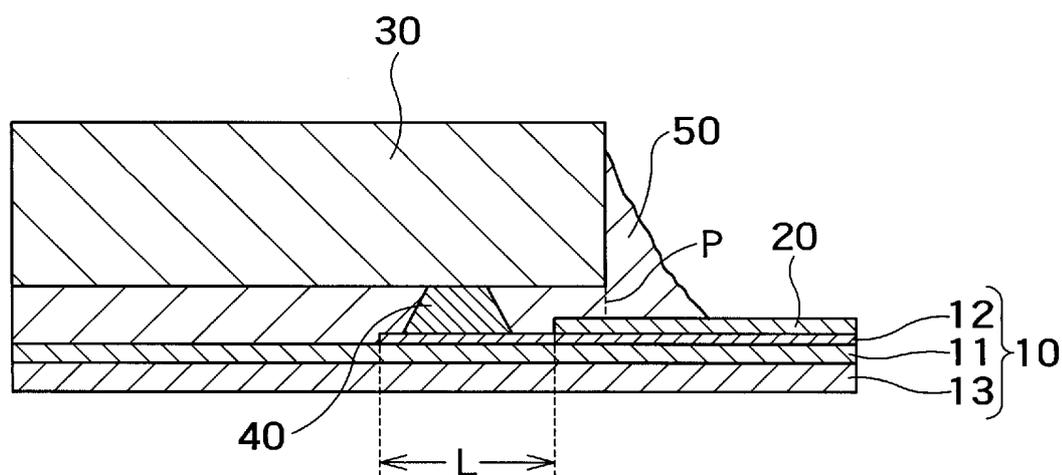
産業上の利用可能性

[0024] 可撓性回路基板における配線と封止材との接触範囲における熱応力の違いに起因する配線破断を防止するため、可撓性回路基板を用いた電子回路の信頼性を向上することができる。

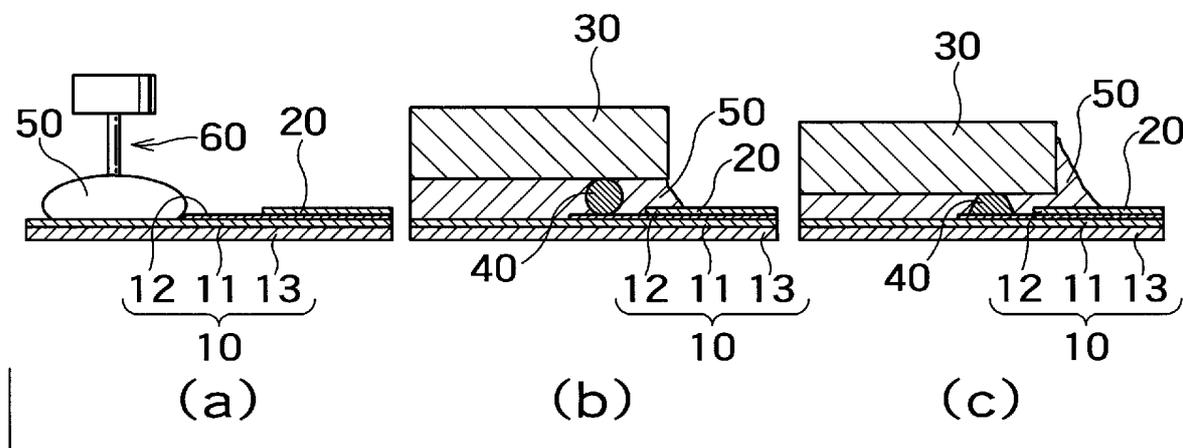
請求の範囲

- [1] ノーフローアンダーフィル材を封止材として半導体チップを実装するための可撓性プリント回路基板において、
- 前記可撓性プリント回路基板の表面を覆う絶縁層の前記半導体チップ寄りの端部を、前記可撓性プリント回路基板における前記半導体チップの外形輪郭投影線以内の位置に配した
- ことを特徴とする半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板。
- [2] 請求項1記載の半導体チップ実装用印刷回路基板において、
- 前記絶縁層の前記半導体チップ寄りの端部を、前記半導体チップの bumps 搭載部にできるだけ近い位置に配したことを特徴とする半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板。
- [3] 請求項1記載の半導体チップ実装用印刷回路基板において、
- 前記封止材は、前記半導体チップの外形輪郭投影線以内の位置で前記基板の配線と接触することを特徴とする半導体チップ実装用可撓性プリント回路基板。

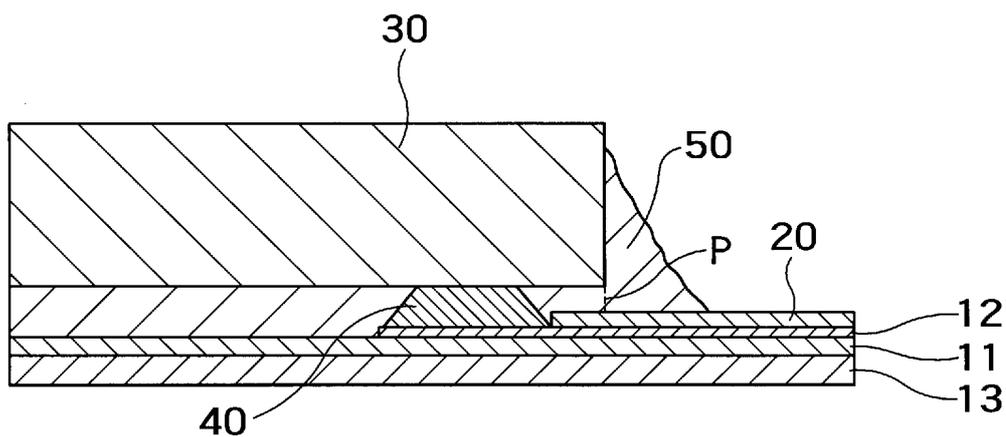
[図1]



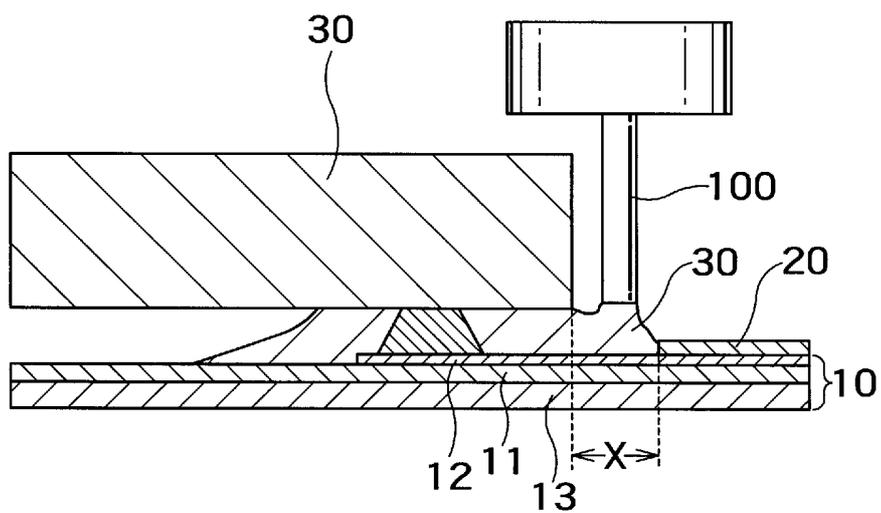
[図2]



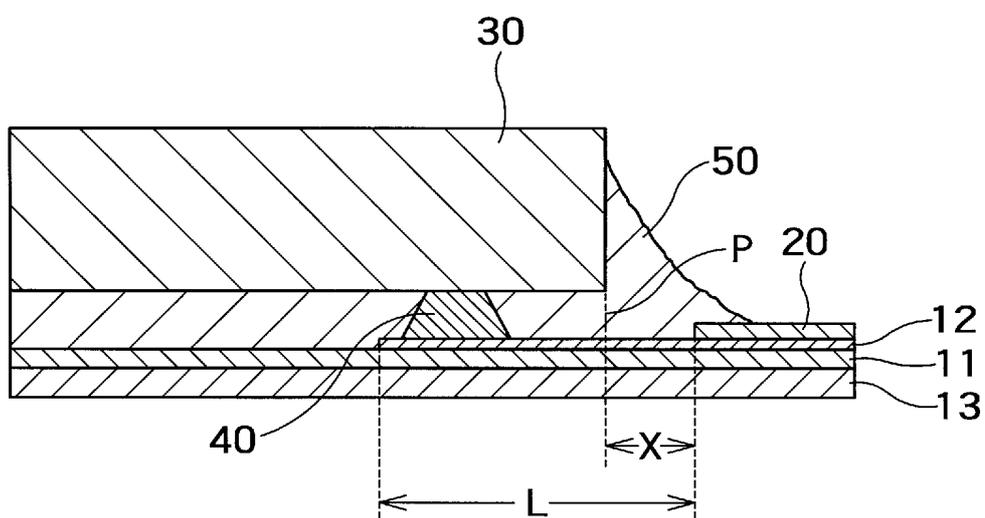
[図3]



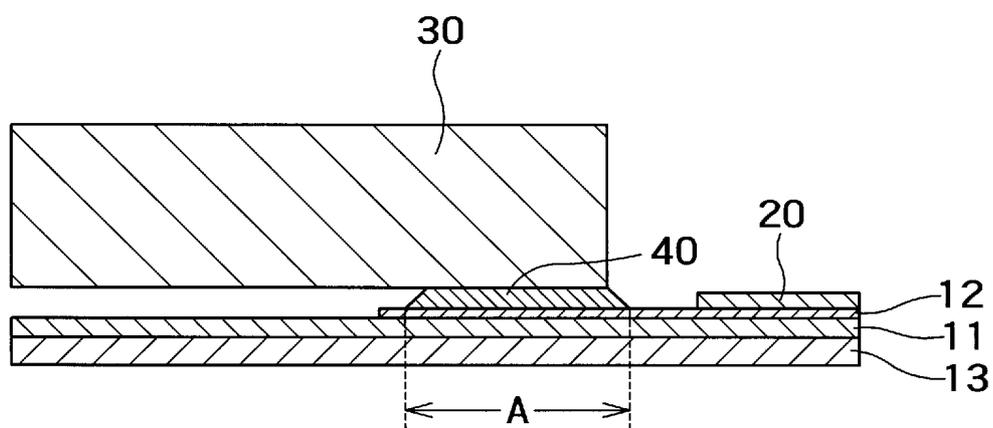
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ H01L23/28, 21/60, 23/12, H05K3/28, 3/34		
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.Cl. ⁷ H01L23/28, 21/60, 23/12, H05K3/28, 3/34		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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	WO 2001/026147 A1 (Seiko Epson Corp.), 12 April, 2001 (12.04.01), Page 17, line 20 to page 23, line 23; Figs. 5, 6 (Family: none)	1-3
X	JP 2001-358170 A (Hitachi, Ltd.), 26 December, 2001 (26.12.01), Par. Nos. [0065] to [0066]; Fig. 11 (Family: none)	1-3
X	JP 2003-068792 A (Nippon Avionics Co., Ltd.), 07 March, 2003 (07.03.03), Par. Nos. [0012] to [0019]; Fig. 2 (Family: none)	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 06 June, 2005 (06.06.05)		Date of mailing of the international search report 21 June, 2005 (21.06.05)
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 H01L23/28, 21/60, 23/12, H05K3/28, 3/34

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 H01L23/28, 21/60, 23/12, H05K3/28, 3/34

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 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005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
X	WO 2001/026147 A1 (セイコーエプソン株式会社) 2001.04.12, 第17頁第20行-第23頁第23行、第5, 6図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 2001-358170 A (株式会社日立製作所) 2001.12.26, 段落【0065】-【0066】、第11図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 2003-068792 A (日本アビオニクス株式会社) 2003.03.07, 段落【0012】-【0019】、第2図 (ファミリーなし)	1-3

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 06.06.2005
 国際調査報告の発送日 21.06.2005

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) 菅野 智子 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R	3339
---	--	----	------