世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6
B29C 45/00, 45/14, H01L 21/56, 23/30, 25/04 // B29L 31:34

A1

(11) 国際公開番号 WO97/20673

(43) 国際公開日 1997年6月12日(12.06.97)

(21) 国際出願番号 PCT/JP96/03578

(22) 国際出願日 1996年12月6日(06.12.96)

(30) 優先権データ
特願平7/318963 1995年12月7日(07.12.95) JP

(71) 出願人（米国を除くすべ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 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）
吉田幸一(YOSHIDA, Koichi)[JP/JP]
〒578 大阪府東大阪市加納7-25-1-520 Osaka, (JP)
福島哲夫(FUKUSHIMA, Tetsuo)[JP/JP]
〒576 大阪府交野市私部西2-24-101 Osaka, (JP)
末次憲一郎(SUETSUGU, Kenichirou)[JP/JP]
〒662 兵庫県西宮市門戸荘5-2 Hyogo, (JP)

(74) 代理人
弁理士 滝本智之, 外(TAKIMOTO, Tomoyuki et al.)
〒571 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

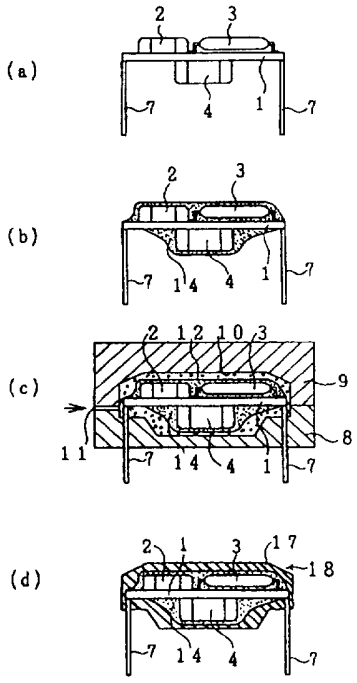
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **PROCESS FOR MANUFACTURING RESIN-ENCAPSULATED ELECTRONIC PRODUCT**

(54)発明の名称 樹脂封止電子製品の製造方法

(57) Abstract

A method of manufacturing a small electronic component with an improved yield. The method comprises the mounting step of mounting required electronic components (2-4) on a printed wiring board (1) by soldering, the coating layer forming step of forming a coating layer (14) which encapsulates the whole of the printed wiring board (1) including the electronic components (2-4) with a coating material having a superior heat resistance, and the package layer forming step for forming a package layer (17) which encapsulates the coating layer (14) with a thermoplastic resin material. In the package layer forming step, the coating layer (14) restrains the heat of the thermoplastic resin material from affecting the electronic components (2-4), the printed wiring board (1) and the like.



（５７）要約

本発明は、歩留りを向上させることができる小型電子部品の製造方法を提供する。

プリント配線基板１に所要の電子部品２～４をはんだ付けにより取り付ける実装工程と、電子部品２～４を含むプリント配線基板１の全体を耐熱性に優れたコーティグ材料で被覆して封止するコーティング層１４を形成するコーティング層形成工程と、　コーティング層１４の周囲を熱可塑性樹脂材料１２で被覆して封止するパッケージ層１７を形成するパッケージ層形成工程とを備える。パッケージ層形成工程において、コーティング層１４により熱可塑性樹脂材料１２の熱による電子部品２～４、基板１等への影響を抑制する。

情報としての用途のみ

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BE	ベルギー	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BF	ブルギナ・ファソ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TD	チャード
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	IS	アイスランド	MW	マラウイ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリー	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴー	JP	日本	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CH	スイス	KE	ケニア	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	US	米国
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KR	大韓民国	PL	ポーランド	VN	ヴィェトナム
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	LK	スリランカ				

明細書

発明の名称　樹脂封止電子製品の製造方法

技術分野

本発明は、所要の電子部品を実装した基板および電子部品の全体をパッケージ用の樹脂内に封止してなる樹脂封止電子製品の製造方法に関するものである。

背景技術

この種の樹脂封止電子製品は、一般に以下のような工程を経て製造される。すなわち、図２（ａ）に示すように、両面に所要の配線パターンが形成された両面プリント配線基板１に、必要な電子部品２～４を半田付けにより実装するとともに、プリント配線基板１の両側にリード端子７を取り付けて、機器として必要な機能、例えばガスメータとしての機能を得られる状態に組み立てる。つぎに、同図（ｂ）に示すように、下金型８と上金型９とを型組みして得られるキャビティ１０内に、各電子部品２～４を含むプリント配線基板１の全体を挿入したのちに、金型８，９を型締めする。続いて、高温に加熱して溶融させた熱可塑性樹脂材料１２を注入口１１からキャビティ１０内に注入する。熱可塑性樹脂１２が冷却により硬化したのちに、金型８，９を外すと、同図（ｃ）に示すような熱可塑性樹脂材料１２によるパッケージ層１７により被覆されて外気から保護された樹脂封止電子製品１３が得られる。

しかしながら、上述の従来の製造方法では、注入口１１からキャビティ１０内に熱可塑性樹脂材料１２を注入する時に、この熱可塑性樹脂材料１２が高温加熱されて溶融した状態で注入されることに起因して、電子部品２～４が熱破壊されたり、電子部品２～４を基板１に取り付けているはんだの一部が溶融して流れたり、或いは電子部品が押されて所定の取付位置から変位したりする不良が発生し易い。それにより、この種の樹脂封止電子製品１３の歩留りを低下させているという問題があった。

発明の開示

本発明は、歩留りを低下させることのない小型電子部品の製造方法を提供することを目的とするものである。

本発明は上記目的を達成するために、基板に所要の電子部品を取り付ける実装工

程と、前記電子部品を含む前記基板の全体を耐熱性に優れたコーティグ材料で被覆するコーティング層形成工程と、前記コーティング層の周囲を熱可塑性樹脂材料で被覆して封止するパッケージ層形成工程とを備えたことを特徴とする樹脂封止電子製品の製造方法を提供する。

本発明の製造方法によれば、パッケージ層形成工程において、電子部品、基板およびはんだは、耐熱性に優れたコーティング層により保護されて熱可塑性樹脂材料に直接触れない。そのため、電子部品は、コーティング層により熱可塑性樹脂材料からの熱伝導による影響を阻止されることによって熱ストレスが緩和されるので、熱破壊することがない。また、電子部品やはんだが流れ込んだ熱可塑性樹脂材料から受ける剪断応力は、これらがコーティング層により固定されていることから、コーティング層で被覆されていな場合に比較して格段に小さくなるので、電子部品の位置がずれたり、はんだの一部が溶融されて流されるといった不都合が発生しない。そのため、パッケージ層により機能面および信頼性面において極めて良好な封止を行うことができ、製造した樹脂封止電子製品の歩留りが格段に向上する。

また、上記発明において、コーティング材料としてシリコーンを、熱可塑性樹脂材料として液晶ポリマーをそれぞれ用いることが好ましい。

シリコーンは、耐熱性が高いことから、パッケージ層形成工程において高温加熱されて溶融した熱可塑性樹脂材料からの熱に対して電子部品や基板などを確実に保護できる。しかも、誘電特性や耐部分放電特性或いは耐アーク性などの電気特性も優れているので、好適な電気的絶縁を行う機能をも有する。一方、液晶ポリマーは成形性に優れているので、良好なパッケージ層を形成することができるである。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明の一実施形態に係る製造方法を工程順に示した簡略断面図であって、（ａ）は実装工程、（ｂ）コーティング層形成工程、（ｃ）はパッケージ層形成工程、（ｄ）は完成した樹脂封止電子製品をそれぞれ示すものである。

第２図は、従来の樹脂封止電子製品の製造方法を工程順に示した簡略断面図であって、（ａ）は実装工程、（ｂ）パッケージ層形成工程、（ｃ）は完成した樹脂封止電子製品をそれぞれ示すものである。

発明を実施するための最良の形態

本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図１は本発明の一実施の形態に係る樹脂封止電子製品の製造方法を工程順に示したものである。

先ず、同図（ａ）に示すように、両面に所要の配線パターンが形成された両面プリント配線基板１に、必要な電子部品２～４をはんだ付けにより実装するとともに、プリント配線基板１の両側にリード端子７を取り付けて、必要とする機能、例えばガスメータとしての機能を得られる状態に組み立てる。

つぎに、同図（ｂ）に示すように、各電子部品２～４を含むプリント配線基板１の全体をコーティング層１４で被覆して気密状態に封止する。このコーティング層１４の形成に際して、コーティング材料としては、耐熱性に優れたシリコーン（例えば、東レダウコーニングシリコーン株式会社製の品番ＡＸ４２－３６０等）を用い、このシリコーンをディプ方式により電子部品２～４を含むプリント配線基板１の全体にコーティングしたのちに、例えば、１５０℃×３０ｍｉｎの速度で熱硬化させることにより、コーティング層１４を形成する。

つぎに、同図（ｃ）に示すように、下金型８と上金型９とを型組して得られるキャビティ１０内に、コーティング層１４で被覆された部分の全体をを挿入したのちに、金型８，９を型締めする。続いて、溶融した熱可塑性樹脂材料１２を注入口１からキャビティ１０内に注入する。ここで、熱可塑製性樹脂材料１２としては、液晶ポリマー例えば日本石油化学株式会社製の品番ＣＸ－９６６を用いるのが好ましい。この熱可塑性樹脂材料１２を用いる場合には、注入速度を１２０ｍｍ／ｓｅｃ～１５０ｍｍ／ｓｅｃ、樹脂温度を３２０℃～３３０℃、金型温度を５０℃程度の条件に設定するのが好ましい。

上記の溶融した熱可塑性樹脂材料１２をキャビティ１０内に注入した場合、電子部品２～４、プリント配線基板１およびはんだは、耐熱性に優れたコーティング層１４により保護されて溶融した熱可塑性樹脂１２に直接触れない。そのため、電子部品２～４は、コーティング層１４により熱可塑性樹脂１２からの熱伝導を遮断されることによって熱ストレスが緩和されるので、熱破壊することがない。また、電子部品２～４やはんだが流れ込んだ熱可塑性樹脂１２により受ける剪断応力は、これらがコーティング層１４により固定されていることから、コーティング層１４で

被覆されていない場合に比較して格段に小さくなるので、電子部品２～４の位置がずれたり、はんだの一部が溶融されて流されるといった不都合が発生しない。そのため、熱可塑性樹材料１２によるパッケージ層１７により機能面および信頼性面において極めて良好な封止を行うことができるので、出来上がった樹脂封止電子製品１８の歩留りが格段に向上する。この熱可塑性樹脂材料１２が冷却により硬化したのちに、金型８，９を外すと、同図（ｄ）に示すように、パッケージ層１７により被覆されて所要の機能を備えた樹脂封止電子製品１８が得られる。

産業上の利用の可能性

以上のように本発明によれば、電子部品を含む基板の全体を耐熱性に優れたコーティグ材料で被覆して封止するコーティング層を予め形成したのちに、熱可塑性樹脂材料によるパッケージ層を形成するようにしたので、プリント配線基板およびはんだは、耐熱性に優れたコーティング層により熱可塑性樹脂材料に直接触れないため、電子部品は、コーティング層により熱ストレスが緩和されるので、熱破壊することがない。また、電子部品やはんだが、流れ込んだ熱可塑性樹脂材料から受ける剪断応力は、コーティング層で被覆されていな場合に比較して格段に小さくなるので、電子部品の位置がずれたり、はんだの一部が溶融されて流されるといった不都合が発生しない。その結果、パッケージ層により機能面および信頼性面において極めて良好な封止を行うことができ、歩留りが格段に向上する。

請求の範囲

1．基板に所要の電子部品を取り付ける部品実装工程と、　前記電子部品を含む前記基板の全体を耐熱性に優れたコーティグ材料で被覆して封止するコーティング層を形成するコーティング層形成工程と、前記コーティング層の周囲を熱可塑性樹脂材料で被覆して封止するパッケージ層を形成するパッケージ層形成工程とを備えたことを特徴とする樹脂封止電子製品の製造方法。

2．請求項1において、コーティング材料としてシリコーンを、熱可塑性樹脂材料として液晶ポリマーをそれぞれ用いることを特徴とする樹脂封止電子製品の製造方法。

Fig. 1

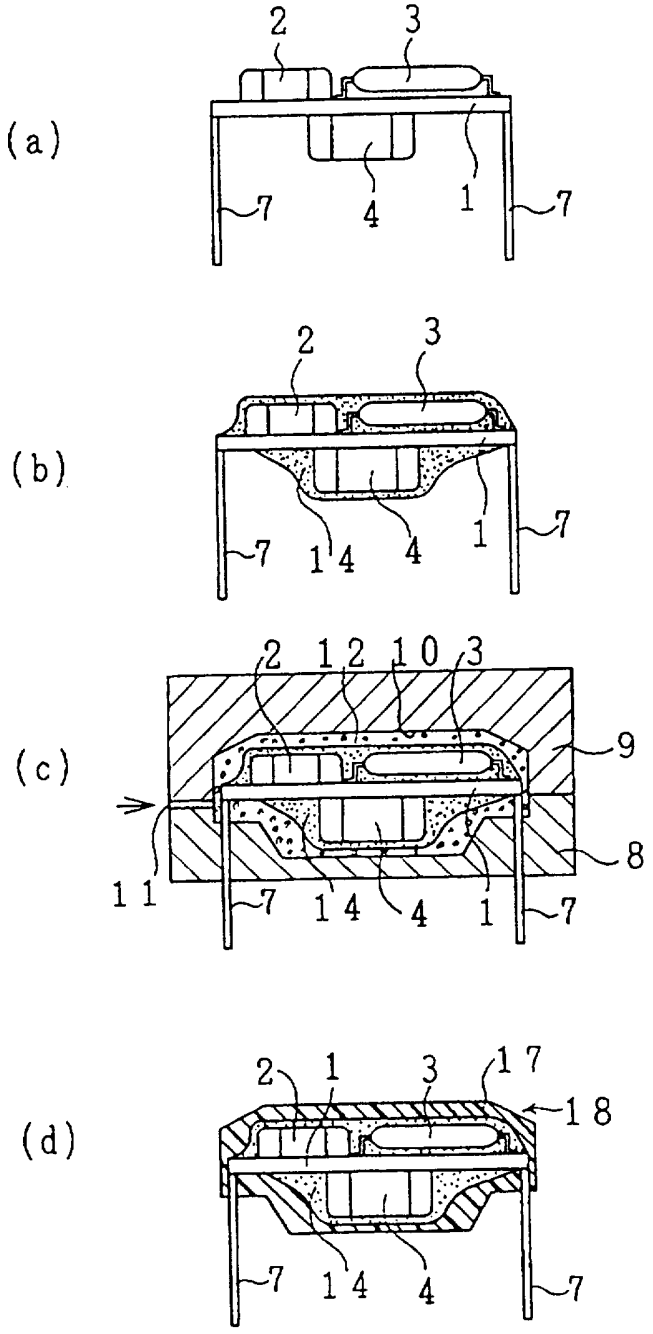
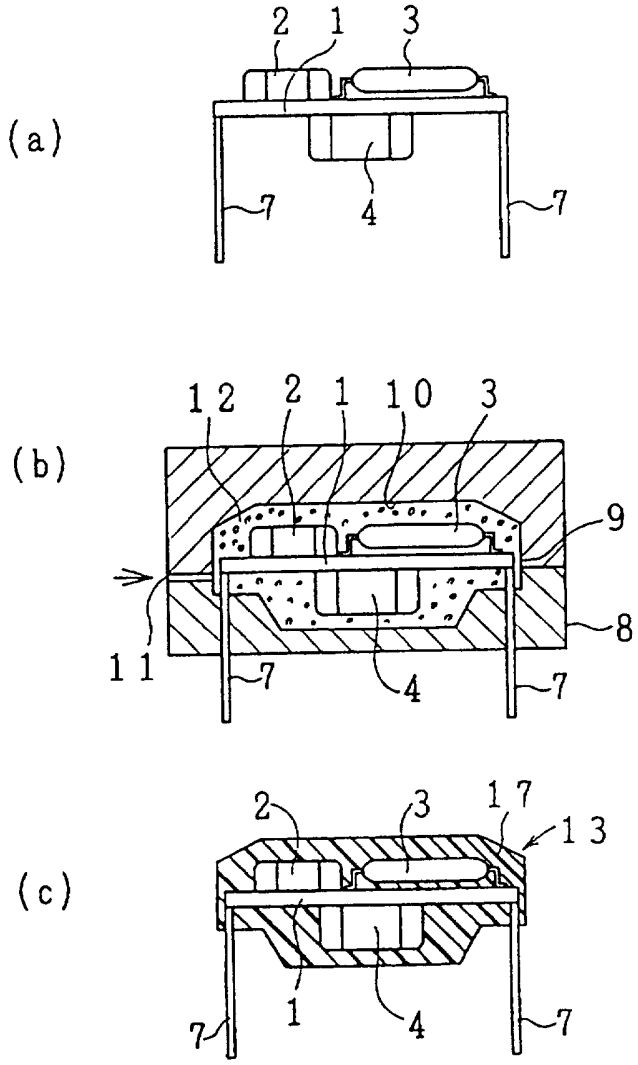


Fig. 2



図面の参照符号の一覧表

1…… 両面プリント配線基板

2～4…… 電子部品

12…… 熱可塑性樹脂材料

14…… コーティング層

17…… パッケージ層

18…… 樹脂封止電子製品

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP96/03578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl^6 B29C45/00, B29C45/14, H01L21/56, H01L23/30, H01L25/04, B29L31:34
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^6 B29C45/00-45/02, H01L21/56, H01L23/30, H01L25/04-25/075, B29L31:34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

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, 2-237139, A (Kureha Chemical Industry Co., Ltd.), September 19, 1990 (19. 09. 90)	1 2
X Y	JP, 6-53554, A (Rohm Co., Ltd.), February 25, 1994 (25. 02. 94)	1 2
Y	JP, 6-198669, A (Nippon Petrochemicals Co., Ltd.), July 19, 1994 (19. 07. 94)	2
A	JP, 61-222239, A (Mitsubishi Electric Corp., Ryoden Kasei K.K.), October 2, 1986 (02. 10. 86)	1 - 2
A	JP, 61-67246, A (NEC Corp., Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), April 7, 1986 (07. 04. 86)	1 - 2

☐ 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 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
"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
March 3, 1997 (03. 03. 97)	March 11, 1997 (11. 03. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９６／０３５７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Int Cl[6]　Ｂ２９Ｃ４５／００，Ｂ２９Ｃ４５／１４，Ｈ０１Ｌ２１／５６，Ｈ０１Ｌ２３／３０，Ｈ０１Ｌ２５／０４
//Ｂ２９Ｌ３１：３４

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[6]　Ｂ２９Ｃ４５／００－４５／０２、Ｈ０１Ｌ２１／５６、Ｈ０１Ｌ２３／３０
Ｈ０１Ｌ２５／０４－２５／０７５、Ｂ２９Ｌ３１：３４

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　　１９２６－１９９７年
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９５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 Y	ＪＰ，２－２３７１３９，Ａ（呉羽化学工業株式会社）１９．９月，１９９０（１９．０９．９０）	1 2
X Y	ＪＰ，６－５３５５４，Ａ（ローム株式会社）２５．２月．１９９４（２５．０２．９４）	1 2
Y	ＪＰ，６－１９８６９，Ａ（日本石油化学株式会社）１９．７月．１９９４（１９．０７．９４）	2
A	ＪＰ，６１－２２２３９，Ａ（三菱電機株式会社、菱電化成株式会社）２．１０月．１９８６（０２．１０．８６）	1－2

☒ 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」先行文献ではあるが、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
０３．０３．９７

国際調査報告の発送日　11.03.97

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
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）　４Ｆ　９１５６
川端　康之　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９６／０３５７８

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、６１－６７２４６，Ａ（日本電気株式会社、住友ベークライト株式会社）７．４月．１９８６（０７．０４．８６）	１－２