

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/132584 A1

- (51) 国際特許分類:
H01P 1/36 (2006.01) H01P 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053209
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 13 日(13.02.2012)
- (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 2011-077577 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 杉山 将三(SUGIYAMA Shouzo) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 和田 貴也(WADA Takaya) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人プロフィック特許事務所(PROFIC PC); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 4 丁目 2 番 1 〇 号 本町永和ビル Osaka (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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

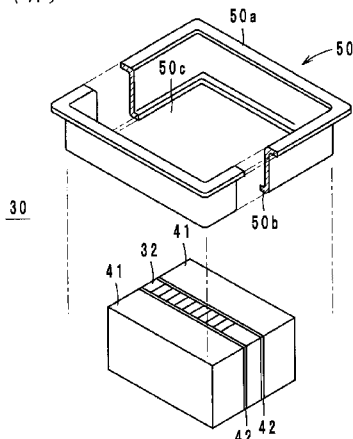
[続葉有]

(54) Title: FERRITE/MAGNET ELEMENT AND METHOD FOR PRODUCING SAME

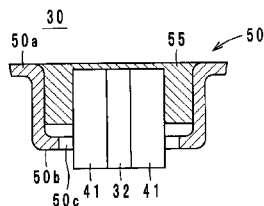
(54) 発明の名称: フェライト・磁石素子及びその製造方法

[図1]

(A)



(B)



(57) Abstract: Provided is a ferrite magnet element and a method for producing the same whereby a yoke can be handled integrally with ferrite and a permanent magnet without needing to be treated as a separate product, and whereby production yield can be enhanced. A ferrite/magnet element (30) is made by disposing a central electrode on at least one main surface of a piece of ferrite (32) having a pair of main surfaces on opposite sides, and bonding a permanent magnet (41) to each of the pair of main surfaces of the ferrite (32). A frame-shaped yoke (50) is disposed on outer peripheral surfaces of the permanent magnets (41) and the ferrite (32), and an adhesive agent (55) is disposed between the inner peripheral surface of the yoke (50) and the outer peripheral surfaces of the permanent magnets (41) and the ferrite (32). The yoke (50) is made by molding a plate-shaped material into a frame shape, the upper part of which has an outwardly bent first flange part (50a) and the lower part of which has an inwardly bent second flange part (50b). The adhesive agent (55) is filled in between the first and second flange parts (50a, 50b).

(57) 要約: ヨークを個別品としてではなく、フェライトや永久磁石と一体的に取り扱うことができ、かつ、製造上の歩留まりが向上するフェライト・磁石素子及びその製造方法を得る。対向した一対の主面を有するフェライト(32)の少なくとも一対の主面に中心電極を配置し、該フェライト(32)の一対の主面にそれぞれ永久磁石(41)を固着してなるフェライト・磁石素子(30)。永久磁石(41)及びフェライト(32)の外周面に枠状のヨーク(50)が配置され、ヨーク(50)の内周面と永久磁石(41)及びフェライト(32)の外周面との間には接着剤(55)が配置されている。ヨーク(50)は、板状材を枠状に成形したものであり、上部に外方に折れ曲がった第1のフランジ部(50a)を有し、下部に内方に折れ曲がった第2のフランジ部(50b)を有し、接着剤(55)は、第1及び第2のフランジ部(50a), (50b)の間に充填されている。

WO 2012/132584 A1



(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 (AL, 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, RS, 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))

明 細 書

発明の名称 : フェライト・磁石素子及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、フェライト・磁石素子、特に、マイクロ波帯で使用されるアイソレータやサーキュレータなどの非可逆回路素子に組み込まれるフェライト・磁石素子及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、アイソレータなどの非可逆回路素子は、予め定められた特定方向にのみ信号を伝送し、逆方向には伝送しない特性を有している。この特性を利用して、例えば、アイソレータは、携帯電話などの移動体通信機器の送信回路部に使用されている。

[0003] この種のアイソレータでは、複数の中心電極をフェライトの主面に配置し、該フェライトに永久磁石から直流磁界を印加することで複数の中心電極を結合させている。この場合、永久磁石から発生する磁束の漏れを極力防止することが望ましく、特許文献1に記載のように、軟鉄などの強磁性体に銀めっきを施した金属製のヨークをフェライトと永久磁石の周囲に配置し、これらを接着剤で一体化していた。

[0004] しかし、軟鉄などで作製した金属製のヨークは大型化し、フェライトや永久磁石とは独立した個別品として取り扱う必要があり、回路基板上での組立てなどにも手間がかかり量産性に支障を生じている。また、接着剤がヨークの周囲にはみ出してしまうという不具合も生じている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2008/087782号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明の目的は、ヨークを個別品としてではなく、フェライトや

永久磁石と一体的に取り扱うことができ、かつ、製造上の歩留まりが向上するフェライト・磁石素子及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の第1形態であるフェライト・磁石素子は、
対向した一对の主面を有するフェライトと、
前記フェライトの少なくとも一の主面に配置された中心電極と、
前記フェライトの一对の主面にそれぞれ固着された永久磁石と、
前記永久磁石及び前記フェライトの外周面に配置された枠状のヨークと、
前記ヨークの内周面と前記永久磁石及び前記フェライトの外周面との間に配置された接着剤と、
を備え、
前記ヨークは、板状材を枠状に成形したものであり、上部に外方に折れ曲がった第1のフランジ部を有し、下部に内方に折れ曲がった第2のフランジ部を有し、
前記接着剤は、前記第1及び第2のフランジ部の間に充填されていること、
を特徴とする。
- [0008] 本発明の第2形態であるフェライト・磁石素子の製造方法は、
対向した一对の主面を有するフェライトの少なくとも一の主面に中心電極を配置し、該フェライトの一对の主面にそれぞれ永久磁石を固着してなるフェライト・磁石素子の製造方法において、
フェライトを一对の永久磁石で挟着した集合基板を作製する工程と、
前記集合基板を短冊状基板にカットする工程と、
長尺状のフープ材にて複数の枠状をなすヨークをつなぎ部で連結した状態で形成する工程と、
長尺状の樹脂製シートと前記フープ材とを重ね合わせる工程と、
前記樹脂製シート上であってそれぞれのヨークの略中央部分に対応する位置に接着剤を供給する工程と、

前記ヨークに前記短冊状基板を挿入し、該短冊状基板の略下半分を前記接着剤に浸漬する工程と、

前記樹脂製シートを前記フープ材から剥離するとともに、前記つなぎ部をカットする工程と、

を備えたことを特徴とする。

[0009] 前記フェライト・磁石素子において、一体化されたフェライトと一对の永久磁石はその周囲に配置された板状材を枠状に成形したヨークにて囲まれ、該ヨークは永久磁石から発生する磁束の漏れを防止する。ヨークは、上部に外方に折れ曲がった第1のフランジ部を有し、下部に内方に折れ曲がった第2のフランジ部を有しているため、接着剤がヨークから外部へ漏れることが防止され、不良品の発生率が低下（歩留まりが向上）する。

[0010] また、ヨークはフェライト・磁石素子の製造工程中にフェライト・磁石素子に組み付けられ、回路基板上での別途組立て工程を必要とすることがなく、非可逆回路素子の量産性が向上する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ヨークを個別品としてではなく、フェライトや永久磁石と一体的に取り扱うことができ、ひいては、非可逆回路素子の量産性が向上する。また、製造上の歩留まりが向上する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]一実施例であるフェライト・磁石素子を示し、（A）は分解斜視図、（B）は断面図である。

[図2]前記フェライト・磁石素子の要部の分解斜視図である。

[図3]前記フェライト・磁石素子の製造工程の要部を示す説明図である。

[図4]前記フェライト・磁石素子の製造工程（貼り合わせ工程）を示す説明図である。

[図5]フープ材に形成されたヨークを示す平面図である。

[図6]前記フェライト・磁石素子の全体的な製造工程を模式的に示す説明図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、本発明に係るフェライト・磁石素子及びその製造方法の実施例について添付図面を参照して説明する。なお、各図において、同じ部材、部分については共通する符号を付し、重複する説明は省略する。
- [0014] 一実施例であるフェライト・磁石素子30は、図1に示すように、非可逆回路素子を構成する一つの素子であり、非可逆回路素子としては、この素子以外に、図示していない回路基板や外装樹脂、必要に応じて実装されるインダクタやコンデンサを含んでいる。なお、本発明を用いて製造可能なフェライト・磁石素子30（非可逆回路素子）としての基本的な構成は従来から種々の態様があり、集中定数型のアイソレータとしては、前述した特許文献1に記載されている2ポート型のアイソレータを挙げることができる。
- [0015] この2ポート型のアイソレータ（フェライト・磁石素子30）は、図2に示すように、一对の永久磁石41により直流磁界が印加されるフェライト32と、該フェライト32に互いに絶縁状態で交差して配置された第1中心電極35及び第2中心電極36を備えている。第1中心電極35は、フェライト32に1ターン巻回されており、一端電極35aが入力ポートP1とされ、他端電極35bが出力ポートP2とされている。第2中心電極36は、フェライト32に第1中心電極35と所定の角度で交差した状態で4ターン（ターン数は任意である）巻回されており、一端電極（前記他端電極35bと共用）が出力ポートP2とされ、他端電極36aがグランドポートP3とされている。なお、図2では煩雑さを避けるためにフェライト32の背面側の電極は図示を省略している。
- [0016] さらに、入力ポートP1と出力ポートP2との間に図示しない終端抵抗が第1中心電極35と並列に接続され、入力ポートP1と出力ポートP2との間に、図示しない第1整合用コンデンサが接続され、出力ポートP2とグランドポートP3との間に図示しない第2整合用コンデンサが接続されている。
- [0017] そして、第1及び第2中心電極35、36を設けたフェライト32はその

両主面を一对の永久磁石 4 1 にて接着剤 4 2 を介して挟着されたフェライト・磁石素子 3 0 として構成されている。前記終端抵抗や前記コンデンサはフェライト・磁石素子 3 0 とは別部品として構成されている。

[0018] さらに、永久磁石 4 1 とフェライト 3 2 の外周面に枠状のヨーク 5 0 が配置され、ヨーク 5 0 の内周面と永久磁石 4 1 及びフェライト 3 2 の外周面との間に接着剤 5 5 が配置されている。ヨーク 5 0 は、以下に説明するように磁性体からなるフープ材 5 1 (図 5 参照) を打ち抜いて枠状に成形したもので、上部に外方に折れ曲がった第 1 のフランジ部 5 0 a を有し、下部に内方に折れ曲がった第 2 のフランジ部 5 0 b を有している。接着剤 5 5 は第 1 及び第 2 のフランジ部 5 0 a, 5 0 b の間に充填されている。接着剤 5 5 としてはエポキシ系樹脂などを素材として好適に用いることができる。ヨーク 5 0 は、Ni や S P C C などの磁性体を板状に加工したものであり、永久磁石 4 1 から発生する磁束の漏れを防止する。

[0019] なお、フェライト 3 2、永久磁石 4 1、接着剤 4 2 は従来周知の材料が用いられている。

[0020] ところで、ヨーク 5 0 はその下部がフェライト・磁石素子 3 0 の下面から若干上方に位置して該下面から浮き上がっている。フェライト・磁石素子 3 0 はその下面側が実装面となり、電極 3 5 a, 3 5 b, 3 6 a が図示しない回路基板上の端子電極にはんだ付けされることから、ヨーク 5 0 が下部まで延在されていると接合用はんだと短絡するおそれがある。このような短絡を防止するため、ヨーク 5 0 は実装面に近い部分から離して配置されている。

[0021] ここで、フェライト・磁石素子 3 0 の製造工程の要部について図 3 を参照して説明する。まず、図 3 (A), (B) に示すように、樹脂製シート 6 0 上にヨーク 5 0 を配置する。このとき、第 1 のフランジ部 5 0 a を樹脂製シート 6 0 に密着させ、第 2 のフランジ部 5 0 b を形成した穴部 5 0 c を上方に向けて配置する。次に、図 3 (C) に示すように、樹脂製シート 6 0 上であってヨーク 5 0 の略中央部分に対応する位置に接着剤 5 5 をノズル 7 1 から適量塗布する。

[0022] 次に、図3（D）に示すように、フェライト・磁石素子30を穴部50cからヨーク50内に挿入する。このとき、図3（E）に示すように、接着剤55はフェライト・磁石素子30によって押圧されてヨーク50の内周面に沿って押し広げられる。接着剤55を仮硬化させた後、図3（F）に示すように、素子30及びヨーク50を樹脂製シート60から剥離し、図3（G）に示すように、カッタ72にて第1のフランジ部50aをカットする。なお、フェライト・磁石素子30は、ヨーク50と一体化させる工程において、下面（実装面）を上方に向けた状態で取り扱われる。

[0023] 図4には、フェライト・磁石素子30の製造工程を示す。まず、図4（A）に示すように、表面に1単位ごとの中心電極35、36をマトリクス状に形成したフェライト32を永久磁石41で挟着した集合基板30Aを作製する。この集合基板30Aは、例えば、1素子30を縦横に70×30個、計2100個をマトリクス状に形成したものである。

[0024] 次に、図4（B）に示すように、前記集合基板30Aを一点鎖線に沿って1単位の素子30ごとにカットする。カットは円盤状ダイサーを用いて表裏面から2工程で行われる。このように、1単位に切り出された素子30（1単位の短冊状基板）が図3（D）、（E）に示したようにヨーク50に挿入される。

[0025] また、ヨーク50は、図5に示すように、磁性体からなる長尺状のフープ材51にその長手方向に例えば2列に形成される。フープ材51の両側には搬送／位置決め用のパイロット穴52が形成されており、枠状のヨーク50はつなぎ部53によってフープ材51の基部に結合されている。

[0026] 次に、フェライト・磁石素子30の全体的な製造工程を模式的に描いた図6を参照して説明する。

[0027] 図6（A）に工程（1）として示すように、上下に配置したローラ81、82の間を搬送されるコンベアベルト61上に、下部に長尺状樹脂製シート60を、上部にヨーク50を形成した長尺状フープ材51を配置して重ねて貼り合わせ、矢印A方向に搬送する。貼り合わせにはローラ81、82を用

いたのはあくまで一例であり、他の機構を用いてもよいことは勿論である。
次に、工程（２）として、ノズル 7 1 から適量の接着剤 5 5 を樹脂製シート 6 0 上に塗布する。塗布位置は図 3（C）に示されている。

[0028] 次に、工程（３）として、前述のごとく短冊状基板として切り出され、かつ、図示しないパーツフィーダに整列された 1 単位の素子 3 0 を図示しないマウontaを用いて各ヨーク 5 0 に穴部 5 0 c から挿入する（図 3（E）参照）。なお、パーツフィーダやマウontaは周知であり、その説明は省略する。
次に、工程（４）として、接着剤 5 5 を仮硬化させる。接着剤 5 5 としてエポキシ系樹脂を使用した場合、仮硬化は、例えば、1 5 0℃で 3 0 分間加熱することによって行われる。

[0029] 次に、工程（５）として、樹脂製シート 6 0 から仮硬化した接着剤 5 5 を剥がす。即ち、一体化されたヨーク 5 0 と素子 3 0 を樹脂製シート 6 0 から剥離する。さらに、工程（６）として、素子 3 0 を台座 6 2 上に載置し、カッタ 7 2 にて第 1 のフランジ部 5 0 a をつなぎ部 5 3 から切断し、フープ材 5 1 から切り離す。さらに、工程（７）として接着剤 5 5 を本硬化させる。接着剤 5 5 としてエポキシ系樹脂を使用した場合の本硬化は、例えば、1 5 0℃で 3 0 分間加熱することによって行われる。以上のごとく作製されたフェライト・磁石素子 3 0 は、工程（８）として、着磁装置の着磁ヘッド 7 5 の間にセットされ、永久磁石 4 1 に必要な着磁が行われる。

[0030] 前記樹脂製シート 6 0 はその上で接着剤 5 5 を仮硬化させるため、仮硬化温度に耐え得る耐熱性を有することが必要となる。さらに、素子 3 0 をマウontaでヨーク 5 0 に挿入する際、素子 3 0 を強い力で圧接しないように、樹脂製シート 6 0 は弾性を有することが好ましい。樹脂製シート 6 0 はこのような性質を備えた素材として、シリコン系、ポリイミド系、セルロース系、アクリル系の樹脂材又は発泡樹脂を用いることができる。また、これらは仮硬化させた接着剤 5 5 と剥離しやすい点で好ましい素材である。

[0031] ヨーク 5 0 は、上部に外方に折れ曲がった第 1 のフランジ部 5 0 a を有し、下部に内方に折れ曲がった第 2 のフランジ部 5 0 b を有しているため、接

着剤 5 5 がヨーク 5 0 から外部へ漏れることが防止され、不良品の発生率が低下（歩留まりが向上）する。また、フェライト・磁石素子 3 0 は、以上のごとく完成された状態で、ヨーク 5 0 がフェライト 3 2 や永久磁石 4 1 と一体化されている。換言すれば、ヨーク 5 0 はフェライト・磁石素子 3 0 の製造工程中にフェライト・磁石素子 3 0 に組み付けられ、別途組立て工程を必要とすることがない。よって、非可逆回路素子の製造工程が簡略化され、量産性が向上する。

[0032] なお、本発明に係るフェライト・磁石素子及びその製造方法は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

[0033] 例えば、フェライトに形成される中心電極は種々の形態を採用でき、非可逆回路素子としては、実施例として示した 2 ポート型のアイソレータ以外に、3 ポート型、あるいは、磁気共鳴型のアイソレータなどであってもよい。

産業上の利用可能性

[0034] 以上のように、本発明は、フェライト・磁石素子及びその製造方法に有用であり、特に、ヨークをフェライトや永久磁石と一体的に扱うことができ、製造上の歩留まりが向上する点で優れている。

符号の説明

[0035] 3 0…フェライト・磁石素子
3 0 A…集合基板
3 2…フェライト
3 5, 3 6…中心電極
4 1…永久磁石
5 0…ヨーク
5 0 a…第 1 のフランジ部
5 0 b…第 2 のフランジ部
5 1…フープ材
5 3…つなぎ部

5 5 …接着剤

6 0 …樹脂製シート

請求の範囲

- [請求項1] 対向した一对の主面を有するフェライトと、
前記フェライトの少なくとも一の主面に配置された中心電極と、
前記フェライトの一对の主面にそれぞれ固着された永久磁石と、
前記永久磁石及び前記フェライトの外周面に配置された枠状のヨークと、
前記ヨークの内周面と前記永久磁石及び前記フェライトの外周面との間に配置された接着剤と、
を備え、
前記ヨークは、板状材を枠状に成形したものであり、上部に外方に折れ曲がった第1のフランジ部を有し、下部に内方に折れ曲がった第2のフランジ部を有し、
前記接着剤は、前記第1及び第2のフランジ部の間に充填されていること、
を特徴とするフェライト・磁石素子。
- [請求項2] 前記接着剤はエポキシ系の樹脂材からなること、を特徴とする請求項1に記載のフェライト・磁石素子。
- [請求項3] 前記第2のフランジ部は前記永久磁石及び前記フェライトの下面よりもわずかに上方に位置すること、を特徴とする請求項1又は請求項2に記載のフェライト・磁石素子。
- [請求項4] 対向した一对の主面を有するフェライトの少なくとも一の主面に中心電極を配置し、該フェライトの一对の主面にそれぞれ永久磁石を固着してなるフェライト・磁石素子の製造方法において、
フェライトを一对の永久磁石で挟着した集合基板を作製する工程と、
前記集合基板を短冊状基板にカットする工程と、
長尺状のフープ材にて複数の枠状をなすヨークをつなぎ部で連結した状態で形成する工程と、

長尺状の樹脂製シートと前記フープ材とを重ね合わせる工程と、
前記樹脂製シート上であってそれぞれのヨークの略中央部分に対応する位置に接着剤を供給する工程と、

前記ヨークに前記短冊状基板を挿入し、該短冊状基板の略下半分を前記接着剤に浸漬する工程と、

前記樹脂製シートを前記フープ材から剥離するとともに、前記つなぎ部をカットする工程と、

を備えたことを特徴とするフェライト・磁石素子の製造方法。

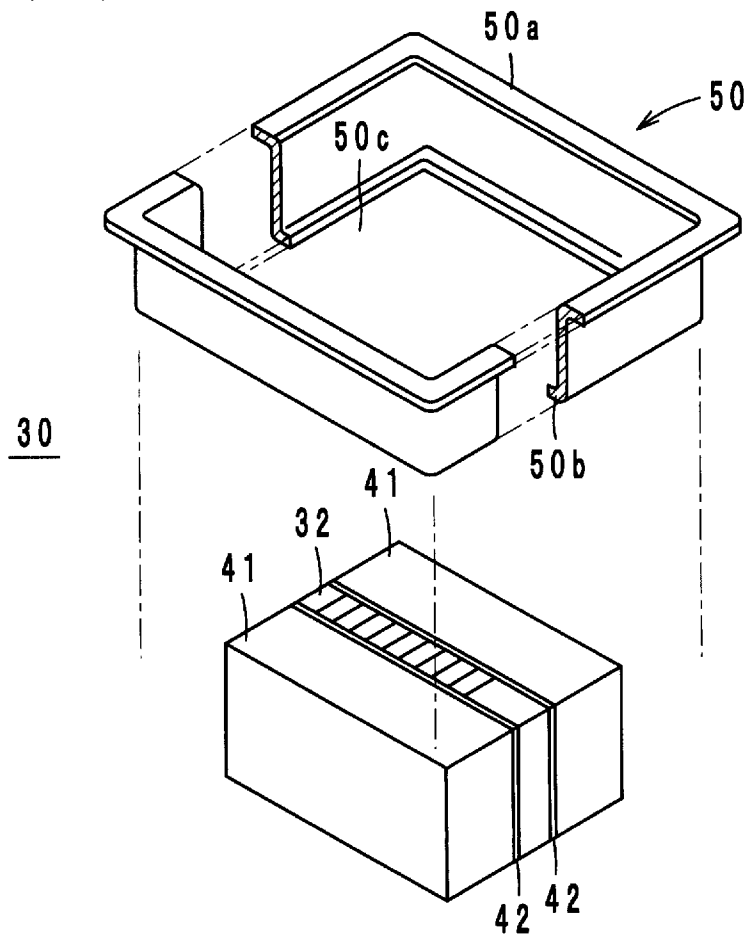
[請求項5] 前記樹脂製シートを前記フープ材から剥離する前に前記接着剤を仮硬化させること、を特徴とする請求項4に記載のフェライト・磁石素子の製造方法。

[請求項6] 前記樹脂製シートは耐熱性を有する樹脂材からなること、を特徴とする請求項4又は請求項5に記載のフェライト・磁石素子の製造方法。

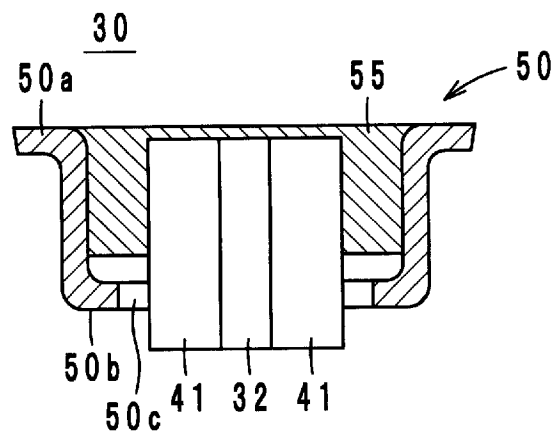
[請求項7] 前記樹脂製シートは、シリコン系、ポリイミド系、セルロース系、アクリル系の樹脂材又は発泡樹脂からなり、前記接着剤はエポキシ系樹脂材からなること、を特徴とする請求項4、請求項5又は請求項6に記載のフェライト・磁石素子の製造方法。

[図1]

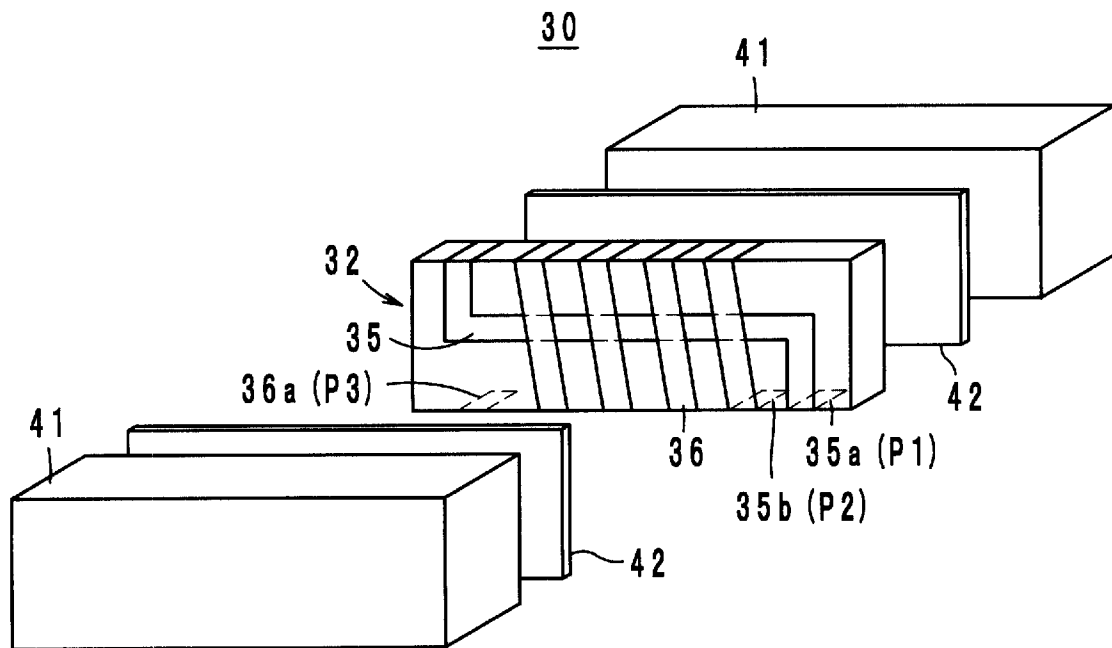
(A)



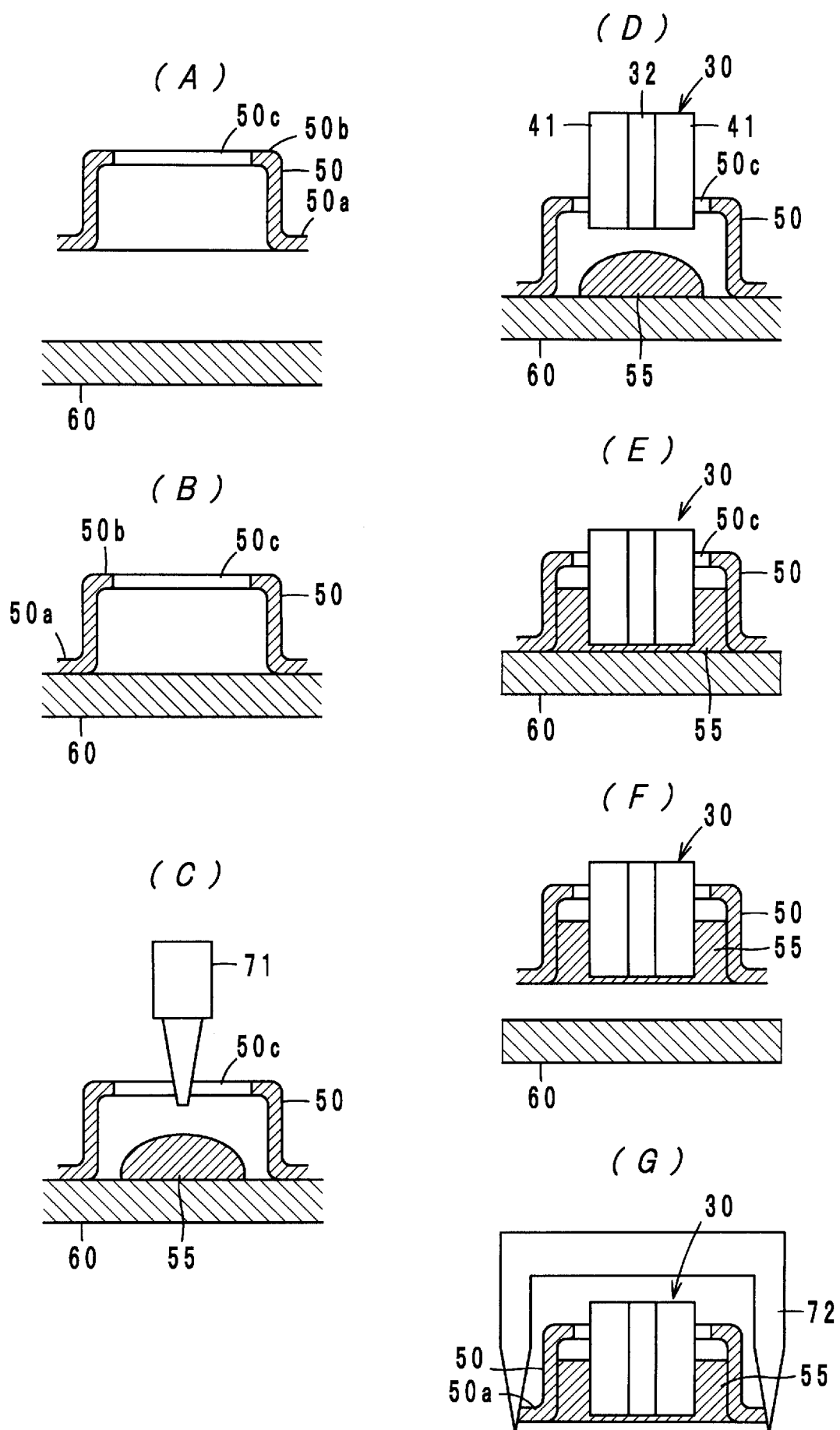
(B)



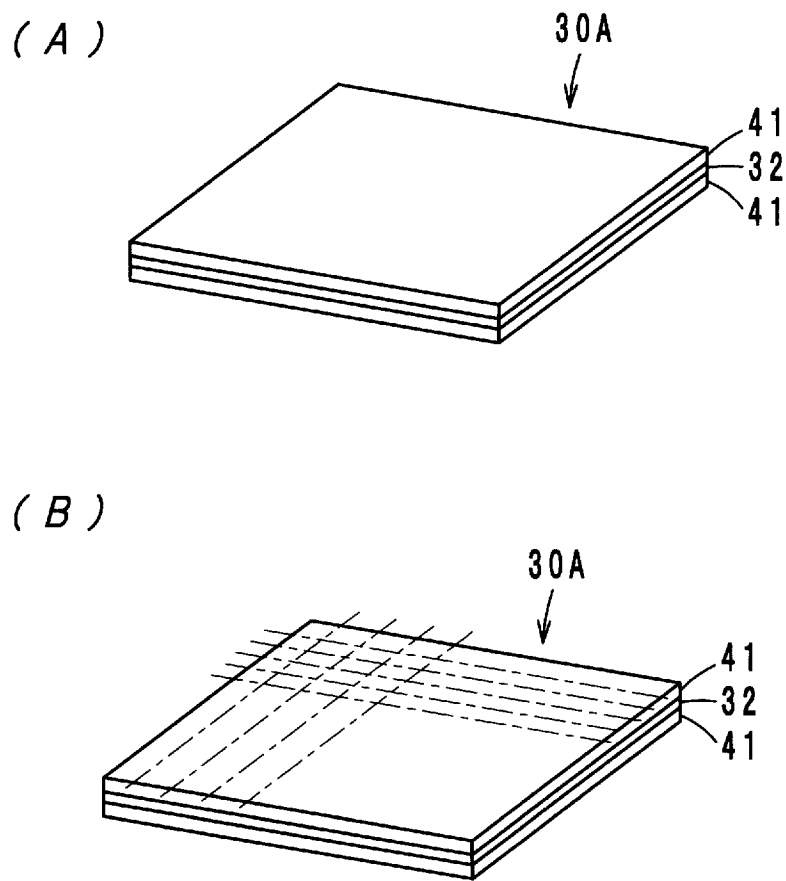
[図2]



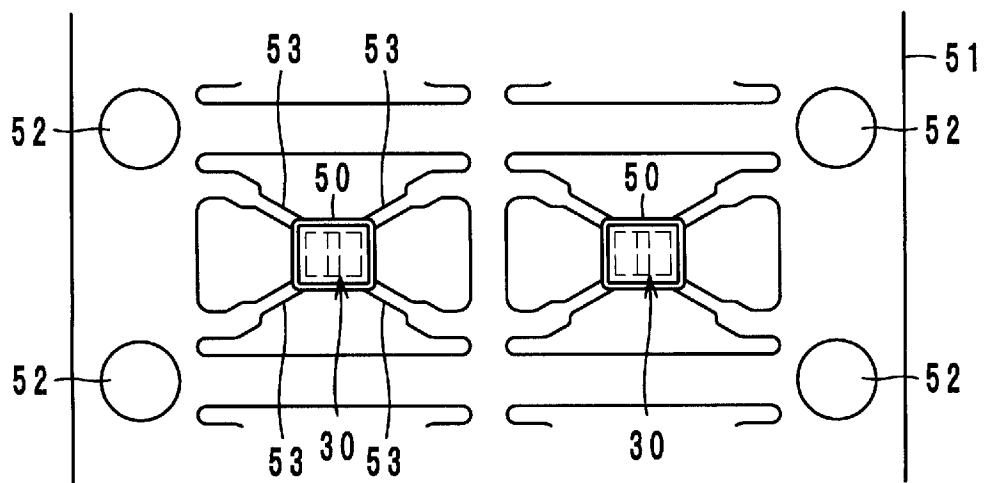
[図3]



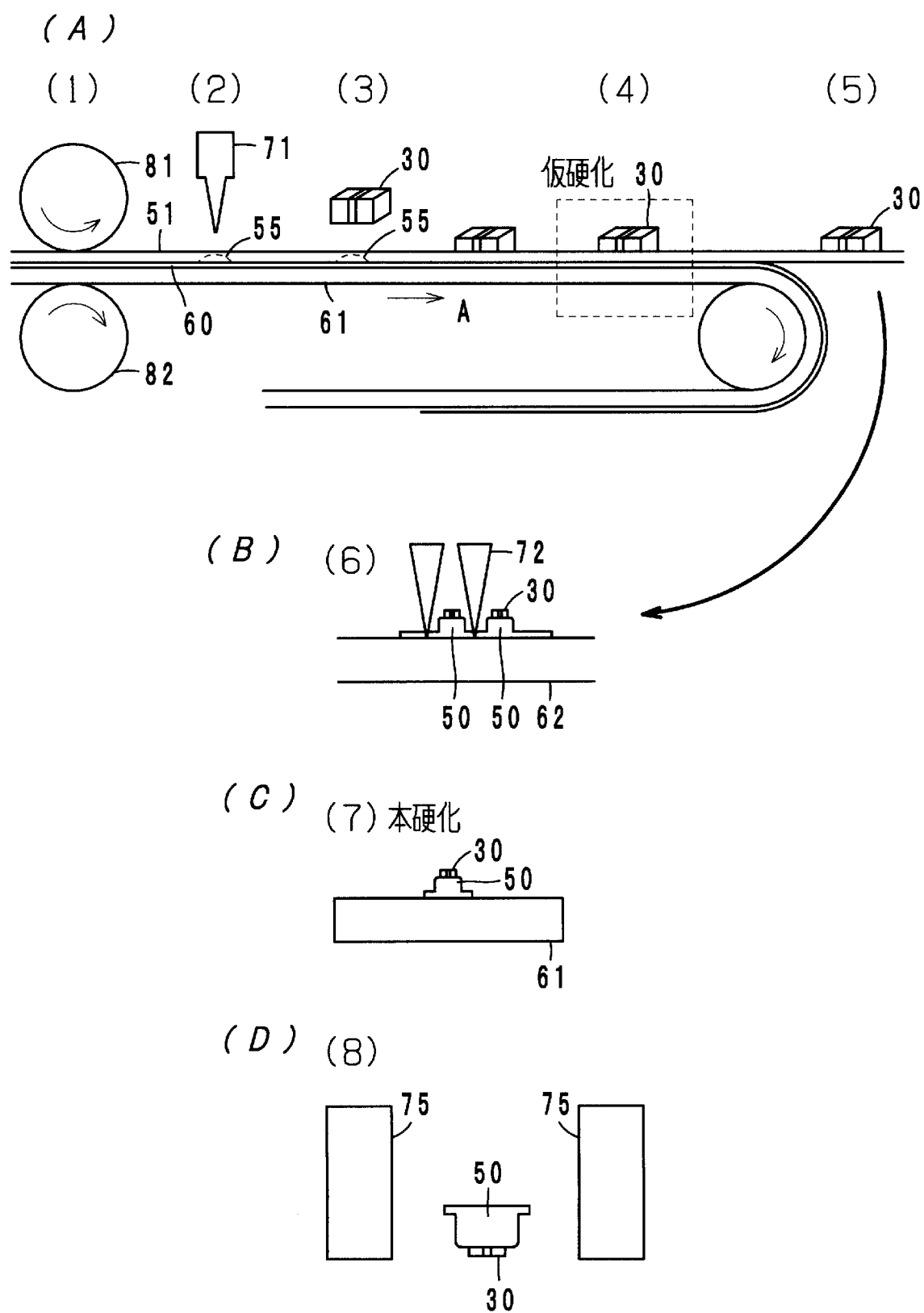
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P1/36(2006.01) i, H01P11/00(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)

H01P1/36, H01P11/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	WO 2007/086177 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 02 August 2007 (02.08.2007), fig. 1 to 14; paragraphs [0019] to [0059] & US 2007/0216492 A1 & WO 2007/086177 A1 & CN 101099262 A	1-7
A	WO 2008/096494 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 14 August 2008 (14.08.2008), fig. 19 to 20; paragraphs [0057] to [0060] & US 2009/0261920 A1 & EP 2109179 A1 & CN 101542826 A	1-7

☐ 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
17 April, 2012 (17.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

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. H01P1/36(2006.01)i, H01P11/00(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. H01P1/36, H01P11/00

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	WO 2007/086177 A1 (株式会社村田製作所) 2007.08.02, 図 1-14, [0019]-[0059] & US 2007/0216492 A1 & WO 2007/086177 A1 & CN 101099262 A	1-7
A	WO 2008/096494 A1 (株式会社村田製作所) 2008.08.14, 図 19-20, [0057]-[0060] & US 2009/0261920 A1 & EP 2109179 A1 & CN 101542826 A	1-7

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

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

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)

岸田 伸太郎

5 K

9 1 8 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6