

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-172575

(P2004-172575A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H01G 5/01

H01G 5/01

K

5E028

H01C 1/02

H01C 1/02

5E030

H01C 10/00

H01C 10/00

P

5E032

H01C 17/00

H01C 17/00

V

5E070

H01F 27/02

H01G 13/00

321C

5E082

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-295339 (P2003-295339)

(22) 出願日 平成15年8月19日 (2003.8.19)

(31) 優先権主張番号 特願2002-314363 (P2002-314363)

(32) 優先日 平成14年10月29日 (2002.10.29)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 木下 元祐

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

株式会社村田製作所内

(72) 発明者 ▼岸▲下 浩幸

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

株式会社村田製作所内

Fターム(参考) 5E028 AA10 BB04 EA11

5E030 AA20 CA04 CB06

5E032 AB10 BB04 DA17

5E070 AA20 AB02 DA02 DA04

最終頁に続く

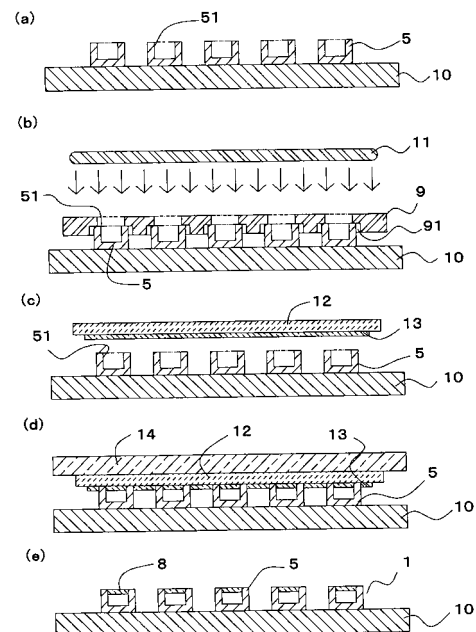
(54) 【発明の名称】 電子機構部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 可変抵抗器、可変コイル、ロータリスイッチなど、ロータを含む回転機構部を内蔵するケースにロータを回転操作するための工具を挿入できる開口部が設けられ、そのような開口部を閉じるようにカバーシートを形成する密閉型の電子機構部品において、工程数を増やすことなく、カバーシートを電子機構部品のケースの内側のみに確実に容易に形成する

【解決手段】 フィルム状樹脂によってカバーシートを形成する前に、紫外線の照射、プラズマの照射、エキシマレーザー照射などの方法により、ケースの内側に対して表面改質処理を行なう。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロータを含む回転機構部が、ケースに内蔵され、当該ケースには、前記ロータを回転操作するための工具を挿入できる開口部を有し、該開口部がカバーシートによって密閉される構造を有する、電子機構部品の製造方法であって、

硬化可能であり、硬化前において保型性のある樹脂を、未硬化段階で、台板上に延ばしてフィルム状にする、フィルム状樹脂形成工程と、

前記ケースの開口部に対応したパターンを有するマスクを用いて前記ケースの内部に表面改質処理を行う、表面改質処理工程と、

前記ケースを未硬化段階の前記フィルム状樹脂上に置き、前記開口部の端縁部を前記フィルム状の樹脂に食い込ませ当該フィルム状樹脂の一部が開口部の端縁部の内周面と接触した状態として、開口部を閉じるカバーシートとなるべきフィルム状樹脂の一部を開口部内に取り入れる、押圧工程と、

前記フィルム状樹脂を硬化させるフィルム硬化工程と、

前記フィルム状樹脂の少なくとも前記カバーシートとなるべき部分を前記ケースとともに前記台板から剥がす、剥離工程と、を有することを特徴とする、電子機構部品の製造方法。

10

【請求項 2】

前記マスクのケースと接する面には、ケースがはめ込まれる固定用凹部が形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の電子機構部品の製造方法。

20

【請求項 3】

前記表面改質処理は、紫外線の照射、プラズマの照射、エキシマレーザー照射のいずれかであることを特徴とする、請求項 1、2 のいずれかに記載の電子機構部品の製造方法。

【請求項 4】

前記フィルム状樹脂は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の電子機構部品の開口部にカバーシートを形成する方法。

【請求項 5】

前記熱硬化性樹脂は、シリコン系接着剤であることを特徴とする、請求項 4 に記載の電子機構部品の製造方法。

30

【請求項 6】

前記台板は、耐熱性材料で構成されることを特徴とする、請求項 4、5 のいずれかに記載の電子機構部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロータを含む回転機構部を内蔵するケースにロータを回転操作するための工具を挿入できる開口部が設けられた電子機構部品の、そのような開口部を閉じるようにカバーシートを形成して、密閉型の電子機構部品とするための製造方法に関する。なお、この種の電子機構部品としては、トリマコンデンサ、可変抵抗器、可変コイル、ロータリスイッチなど種々のものがあるが、この発明は、これらのすべての電子機構部品に利用することができる。

40

【背景技術】

【0002】

電子機構部品は、ロータを含む回転機構部が、ケースに内蔵されて構成される。このような電子機構部品では、ロータを回転させることにより、たとえばトリマコンデンサでは容量を変化させ、たとえば可変抵抗器では抵抗値を変化させることが可能とされている。したがって、外部からの操作により、電子機構部品の各々の特性を変化させて所望の調整を行なうために、ケースには開口部が設けられ、この開口部を介してロータを回転操作できるようにされている。

50

【 0 0 0 3 】

このような電子機構部品は、プリント基板などに実装する際に、はんだ付け時のフラックスがケースに設けられた開口部から侵入し、電子機構部品の諸特性に悪影響を及ぼすことがないようにするため、ケースの開口部を閉じるように、耐熱性のカバーシートを耐熱性の接着剤で貼着することで、はんだ付け時のフラックスや、溶融はんだ槽を用いる場合におけるはんだの侵入を防止している（特許文献1参照）。カバーシートはドライバなどで容易に破ることが可能な厚みおよび強度を有する材料で構成されるため、電子機構部品のロータを回転操作する必要がある場合には、カバーシートをドライバなどで破りながら、そのドライバなどでロータを回転操作することができる。

10

【 0 0 0 4 】

ところが、上述した従来技術の場合、カバーシートを貼着する工程が面倒であるという問題点があった。例えば、数mm角の部品にカバーシートを1個ずつ貼着する場合、部品およびカバーシートが共に取扱いに困難を窮めるほど小さなものとなり、このようなカバーシートを小さな部品に貼着するのは、極めて困難になる。また、大きなカバーシートを用意し、それを多数の部品に貼着することも考えられるが、この場合には、貼着後にカバーシートを切断する作業が伴ない、ケースの外周に沿ってカバーシートを切断することは、また面倒でもある。また、電子機構部品は、カバーシートが貼着された分だけ厚みないしは高さの増加がもたらされ、特に小形の部品に対しては、このような寸法の増大は望ましいことではない。

20

【 0 0 0 5 】

そこで、上述のような問題を解決する、次のような方法が考案されている。まず、硬化可能であり、硬化前において保型性のある樹脂を、未硬化段階で、フィルムを形成するように台板上に延ばしてフィルム状樹脂を形成する。次に、フィルム状樹脂に電子機構部品のケースの開口部が向く状態で、ケースを未硬化段階のフィルム状樹脂上に置き、開口部の端縁部をフィルム状樹脂に食い込ませて、フィルム状樹脂の一部が開口部の端縁部の内周面と接触した状態として開口を閉じるカバーシートとなるべきフィルム状樹脂を開口内に取り入れる。そして、フィルム状樹脂の少なくともカバーシートとなるべき部分をケースとともに台板から剥がした後、カバーシートとなるべきフィルム状樹脂を硬化させる（特許文献2）。

30

【特許文献1】特開昭58-72353号公報

【特許文献2】特公平4-81845号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記の方法では、以下のような問題が生じていた。まず、カバーシートとなるべきフィルム状樹脂が未硬化状態で、フィルム状樹脂の少なくともカバーシートとなるべき部分をケースとともに台板から剥がすと、ケースの外側には未硬化状態のフィルム状樹脂の一部が付着してしまうため、その除去を行なう工程が必要となる。次に、カバーシートとなるべきフィルム状樹脂が半硬化状態で、フィルム状樹脂の少なくともカバーシートとなるべき部分をケースとともに台板から剥がすと、硬化状態が不安定であるため、ケースの外側には半硬化状態のフィルム状樹脂の一部が付着したり、ケースの内側のフィルム状樹脂も一緒に剥がれたりし、品質が安定しない。そして、カバーシートとなるべきフィルム状樹脂が硬化状態で、フィルム状樹脂の少なくともカバーシートとなるべき部分をケースとともに台板から剥がすと、ケースの外側には硬化状態のフィルム状樹脂の一部が付着するため、この除去工程が必要となる。

40

【 0 0 0 7 】

50

本発明は、これらの問題を解決し、工程数を増やすことなく、カバーシートを電子機構部品のケースの内側のみに確実に形成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の問題を解決するため、本発明の電子機構部品の製造方法は、ロータを含む回転機構部が、ケースに内蔵され、当該ケースには、前記ロータを回転操作するための工具を挿入できる開口部を有し、該開口部がカバーシートによって密封される構造を有する、電子機構部品の製造方法であって、硬化可能であり、硬化前において保型性のある樹脂を、未硬化段階で、台板上に延ばしてフィルム状にする、フィルム状樹脂形成工程と、前記ケースの開口部に対応したパターンを有するマスクを用いて前記ケースの内部に表面改質処理を行う、表面改質処理工程と、前記ケースを未硬化段階の前記フィルム状樹脂上に置き、前記開口部の端縁部を前記フィルム状の樹脂に食い込ませ当該フィルム状樹脂の一部が開口部の端縁部の内周面と接触した状態として、開口部を閉じるカバーシートとなるべきフィルム状樹脂の一部を開口部内に取り入れる、押圧工程と、前記フィルム状樹脂を硬化させるフィルム硬化工程と、前記フィルム状樹脂の少なくとも前記カバーシートとなるべき部分を前記ケースとともに前記台板から剥がす、剥離工程と、を有することを特徴とする。

10

【0009】

本発明では、ケースの開口部に対応したパターンを有するマスクを用いてケースの内部に表面改質処理を行った後に、ケースの開口部の端縁部を前記フィルム状樹脂に食い込ませることで当該フィルム状樹脂の一部が開口部の端縁部の内周面と接触させ、開口部を閉じるカバーシートとなるべきフィルム状樹脂を開口部内に取り入れた状態で樹脂を硬化させ、フィルム状樹脂の少なくとも前記カバーシートとなるべき部分を前記ケースとともに前記台板から剥がすため、ケースの外部にフィルム状樹脂の一部が付着することなく、カバーシートをケースの内側のみに確実に接着することが出来る。

20

【0010】

前記マスクのケースと接する面には、ケースがはめ込まれる固定用凹部が形成されていることが好ましい。

30

【0011】

このようなマスクを用いることで、ケースの内部に表面改質処理を行う際に、マスクの固定用凹部によって、ケースとマスクの位置合せが容易に出来ると共に、ケースを固定でき、ケースの内側にのみ確実に表面改質処理を行なうことが出来る。

【0012】

また、前記表面改質処理は、紫外線の照射、プラズマの照射、エキシマレーザー照射のいずれかであることが好ましい。

【0013】

また、前記フィルム状樹脂は、熱硬化性樹脂であることが好ましい。特に、前記熱硬化性樹脂は、シリコン系接着剤であることが好ましい。

40

【0014】

また、前記台板は、耐熱性材料で構成されることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

第1の本発明の電子機構部品の製造方法は、フィルム状樹脂によってカバーシートを形成する前に、紫外線の照射、プラズマの照射、エキシマレーザー照射などの方法により、ケースの内側に対して表面改質処理を行なうので、ケースの内側は、表面改質処理によってフィルム状樹脂との親和性が向上し、ケースの内側と外側で、フィルム状樹脂との親和性の差異が発生する。この結果、カバーシ

50

トはケースの内側に接着されたまま、ケースの外側にフィルム状樹脂が付着することなく、ケースの外側のフィルム状樹脂を確実に剥がすことが出来る。

【0016】

第2の本発明の電子機構部品の製造方法は、特に、表面改質処理を行なう際に用いるマスクが、ケースと接する面に、ケースがはめ込まれる固定用凹部を有するものであるため、この固定用凹部によって、ケースとマスクの位置合せが容易に出来ると共に、ケースを固定でき、ケースの内側にのみ確実に表面改質処理を行なうことが出来る。

【0017】

第3の本発明の電子機構部品の製造方法は、特に、表面改質処理が、紫外線の照射、プラズマの照射、エキシマレーザー照射のいずれかにより行なわれているため、ケースの内側に対する表面改質処理を効果的に行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の電子機構部品、特に可変コンデンサなどの電子機構部品の製造方法を、図を用いて説明する。

【0019】

図1は本発明の実施例における可変コンデンサの製造方法の各工程図であり、図2は本発明の実施例における可変コンデンサの断面図である。

【0020】

可変コンデンサ1は、図2に示すように、ステータ2と、ロータ3と、ドライバプレート4と、ケース5と、該ケースに設けられたロータ端子6及びステータ端子7とで構成されている。特にステータ2、ロータ3、ドライバプレート4は回転機構部を形成する。

【0021】

ステータ2は、矩形状の誘電体基板からなり、その中央部に、ロータ端子6の中心軸62が貫通する、貫通穴を有している。貫通穴の径は、後述するロータ端子6の中心軸62の外形よりも若干大きく設定されている。また、誘電体基板の下面の略左半分にはステータ電極（図示せず）が印刷などの方法により形成されている。

【0022】

ロータ3は、略半円形状であり、ロータ端子6の中心軸62が挿通される、挿通穴を有している。挿通穴の径は、後述するロータ端子6の中心軸62の外形よりも若干大きく設定されている。ロータ3は、例えば、導電性金属板をエッチング加工やレーザー加工することによって製造される。このロータ3は、その下面を略半円形状のロータ電極（図示せず）としており、誘電体基板であるステータ2を間にしてステータ電極（図示せず）と対向することにより、静電容量を形成する。

【0023】

ケース5は、上面に開口部51を有している。ケース5は、液晶ポリマー、フッ素系ポリマー、エチレン等の高分子樹脂などの絶縁性を有し、且つ後述するフィルム状樹脂13と親和性が低い樹脂からなる。ケース5の底部にはロータ端子6及びステータ端子7がインサートモールドされている。ケース5には、後述するフィルム状樹脂13によってカバーシート8を形成する前に、ケースの内側に対して表面改質処理が行なわれているため、ケースの内部は、後述するフィルム状樹脂13との親和性が向上し、ケースの内側と外側で、後述するフィルム状樹脂13との親和性が異なっている。また、カバーシート8が、ケース5の開口部51を覆うように、ケース5の開口部51の端縁部の内周面と接着された状態で形成されている。カバーシート8は、はんだの熔融温度に耐え得る耐熱性のある、接着強度の優れた、熱硬化型のシリコン系接着剤で構成されるのが好ましい。

10

20

30

40

50

なお、このように熱硬化型樹脂を用いるのは、以下に説明するカバーシート 8 を形成するための工程を能率的に進めるためである。また、熱硬化型樹脂のうちでも加熱硬化型の方が、室温硬化型に比べて、硬化させるための時間制御が容易で、時間的ロスが少なくなる。特に、シリコン系接着剤をカバーシート 8 を構成する材料として用いると、カバーシート 8 自身に伸びがあり、ドライバプレート 4 へのドライバ等の挿入の障害とはならない。なお、ケース 5 が後述するフィルム状樹脂 13 と親和性が高い樹脂、例えば、エポキシ樹脂や不飽和ポリエステルなどの高分子樹脂からなる場合は、ケース 5 全体をフィルム状樹脂 13 と親和性が低い樹脂などでコーティングすることが好ましい。

【0024】

10

ロータ端子 6 は、リード部 61 と円筒状の中心軸部 62 とを有している。リード部 61 はケース 5 の側壁から導出し、側壁に沿ってケースの底面（実装面）に回り込んでいる。中心軸 62 は、ケース 5 の凹部内に立設されている。リード部 61 の表面には、防錆のために、はんだ付け温度で溶解する表面処理膜が形成されていることが好ましい。

【0025】

一方、ステータ端子 7 は、リード部 71 と接続部 72 とを有している。リード部 71 はケース 5 の側壁から導出し、側壁に沿ってケースの底面（実装面）に回り込んでいる。接続部 72 は、ケース 5 の凹部の底部に露出している。ステータ端子 7 の表面全体には、防錆のために、はんだ付け温度で溶解する表面処理膜が形成されていることが好ましい。

20

【0026】

ドライバプレート 4 は、ロータ 3 を回転させるためのものであり、1 枚の金属板からプレス加工、折り曲げ加工を経て得られる。ドライバプレート 4 は、ドライバの先を受け入れる、十字形状のドライバ溝 41 を有する。また、ドライバプレート 4 は、ロータ端子 6 の中心軸 62 が挿通される挿通穴を有する。

【0027】

このような可変コンデンサ 1 は、ドライバ溝 41 にドライバの先を挿入して、ドライバプレート 4 を回転させると、この回転操作がロータ 3 に伝達され、ロータ 3 が回転する。ロータ 3 の回転によって、対向しているロータ電極（図示せず）とステータ電極（図示せず）の有効対向面積が変更され、ロータ電極（図示せず）とステータ電極（図示せず）の間に形成される静電容量が変化し、静電容量の調整が可能となる。調整された静電容量は、ロータ電極（図示せず）に電氣的に接続されるロータ端子 6 と、ステータ電極（図示せず）に電氣的に接続されるステータ端子 7 との間に取り出される。この場合、ロータ電極（図示せず）は、ロータ 3 及びドライバプレート 4 を介して、ロータ端子 6 に電氣的に接続されている。

30

【0028】

カバーシート 8 を形成するための方法の一実施例について、第 1 図を参照して、説明する。

40

【0029】

図 1 (a) に示すように、ロータ端子 6 及びステータ端子 7 とを有し、ステータ 2、ロータ 3、ドライバプレート 4 で形成される回転機構部を搭載したケース 5 を複数個、基台 10 に配置する。なお、図 1 (a) では、ロータ端子 6 及びステータ端子 7 とを有し、ステータ 2、ロータ 3、ドライバプレート 4 で形成される回転機構部は省略し、ケース 5 のみ表されている。

【0030】

次に、図 1 (b) に示すように、ケース 5 の開口部 51 に対応したパターンを有するマスク 9 を、ケース 5 上に配置する。この状態で、紫外線ランプ 11 を用いて、ケース 5 の内側に紫外線を照射し、表面改質処理を行なう。ケース 5 は、

50

後述するフィルム状樹脂 13 と親和性が低い樹脂からなるが、この表面改質処理により、後述するフィルム状樹脂 13 と親和性が向上する。マスク 9 には、ケース 5 と接する面に、ケース 5 がはめ込まれる固定用凹部 91 が形成されている。この固定用凹部 91 によって、ケース 5 とマスク 9 の位置合せが容易に出来ると共に、ケース 5 を固定でき、ケース 5 の内側にのみ確実に表面改質処理を行なうことが出来る。

【0031】

なお、本実施例では、紫外線を照射することで表面改質処理を行なったが、本発明はこれに限らず、プラズマの照射やエキシマレーザー照射であってもよい。

【0032】

ケース 5 に表面改質処理をする一方で、台板 12 を用意し、加熱硬化型の例えばシリコン系接着剤である樹脂を、この台板 12 の上に均一な厚みをもつて延ばすことでフィルム状樹脂 13 を形成する。フィルム状樹脂 13 は、硬化前において膜厚などが変化しないように保型性を有していることが必要で、そのため、高い粘度、例えば 10000 ~ 40000 cps 程度の粘度のものが用いられる。なお、台板 12 は、その少なくともフィルム状樹脂 13 と接触する表面では、フィルム状樹脂 13 の粘着を防止できるように配慮される。たとえば、台板 12 自身がポリテトラフルオロエチレンから構成されたり、ポリテトラフルオロエチレンでコーティングされたものが用いられる。

【0033】

次に、図 1 (c) に示すように、フィルム状樹脂 13 を形成した台板 12 を、フィルム状樹脂 13 にケース 5 の開口部 51 が向く状態に配置する。そして、図 1 (d) に示すように、押圧用治具 14 によって、台板 12 とケース 5 の開口部 51 が接触するように、台板 12 が押圧される。このとき、フィルム状樹脂 13 が未硬化段階であるため、押圧によって、ケース 5 の開口部 51 の端縁部がフィルム状樹脂 13 に食い込み、フィルム状樹脂 13 の一部が開口部 51 の端縁部の内周面と接触した状態として、開口部を閉じるカバーシートとなるべきフィルム状樹脂の一部を開口部内に取入れられる。

【0034】

本実施例では、開口部 51 の端縁部が台板 12 に接触して、フィルム状樹脂 13 を切断する程度にまで圧力が加えられる。また、ケース 5 内においては、ドライプレート 4 の一部がフィルム状樹脂 13 に接触あるいは埋まっている。

【0035】

続いて、図 1 (d) の状態のまま、フィルム状樹脂 13 を硬化させる。本実施例では、台板 12 に熱を与えることにより、フィルム状樹脂 13 を加熱することで硬化させた。加熱条件は、フィルム状樹脂 13 を構成する材料により異なるが、例えば、シリコン系接着剤の場合には、130 ~ 150 の温度が与えられる。このとき、台板 12 は、この加熱に耐えられるような材料から構成される必要がある。よって、台板 12 としては、例えば、アルミニウムの板にフッ素樹脂でコーティングしたもの、あるいはポリエステル、ポリプロピレン、ポリエーテルサルホンなどの耐熱性の樹脂のシートで構成することが好ましい。もちろん、フィルム状樹脂 13 を硬化させる方法は、用いる樹脂の種類によって異なる。

【0036】

最後に、図 1 (e) に示すように、フィルム状樹脂 13 のカバーシート 8 となるべき部分をケース 5 とともに台板 12 から剥がす。このとき、ケース 5 は、後述するフィルム状樹脂 13 と親和性が低い樹脂からなるが、ケース 5 の内部は、表面改質処理によってフィルム状樹脂 13 との親和性が向上しているため、ケースの内側と外側で、フィルム状樹脂 13 との親和性の差異が発生する。この結果、カバーシート 8 はケース 5 の内側に接着されたまま、ケース 5 の外側にフィルム状樹脂 13 が付着することなく、ケース 5 の外側のフィルム状樹脂 13 を確実に

10

20

30

40

50

に剥がすことが出来る。

【 0 0 3 7 】

本実施例は可変コンデンサに関するものであるが、本発明はこれに限らず、可変抵抗器、可変コイル、ロータリスイッチなど、ロータを含む回転機構部を内蔵するケースにロータを回転操作するための工具を挿入できる開口部が設けられ、そのような開口部を閉じるようにカバーシートを形成する密閉型の電子機構部品であれば、好適に用いることが出来る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明の実施例における可変コンデンサの製造方法の各工程図である。

10

【 図 2 】 本発明の実施例における可変コンデンサの断面図である。

【 符号の説明 】

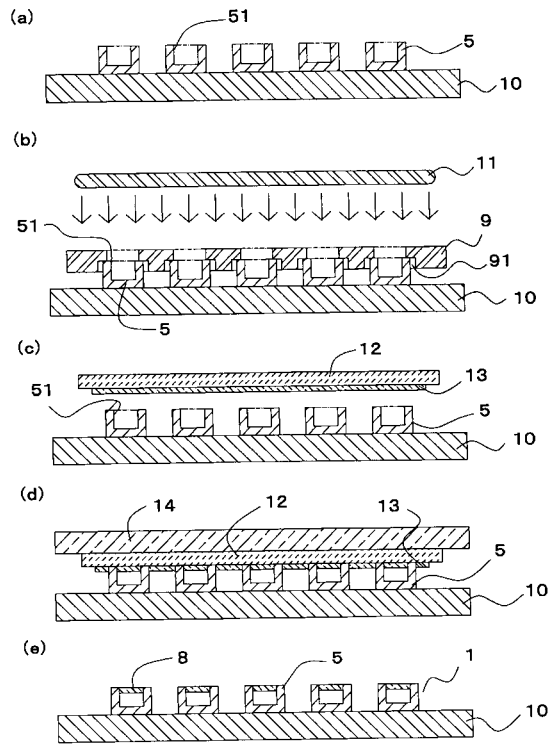
【 0 0 3 9 】

- 1 可変コンデンサ
- 2 ステータ
- 3 ロータ
- 4 ドライバプレート
- 5 ケース
- 6 ロータ端子
- 7 ステータ端子
- 8 カバーシート
- 9 マスク
- 1 0 基台
- 1 1 紫外線ランプ
- 1 2 台板
- 1 3 フィルム状樹脂
- 1 4 押圧用治具
- 4 1 ドライバ溝
- 5 1 開口部
- 6 1 リード部
- 6 2 中心軸部
- 7 1 リード部
- 7 2 接続部
- 9 1 固定用凹部

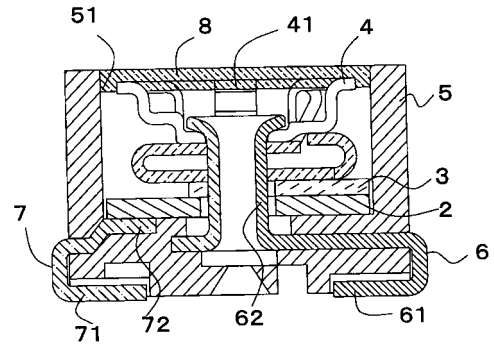
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 G 4/224	H 0 1 G 1/02	M
H 0 1 G 13/00	H 0 1 F 15/02	R

F ターム(参考) 5E082 AA01 AB10 BB10 BC40 EE22 EE23 EE45 HH03 HH06 HH08
HH25 HH47 HH48 HH60 KK10 LL31 MM05 MM06 MM21 MM22