

(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
2010年12月29日(29.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/150395 A1

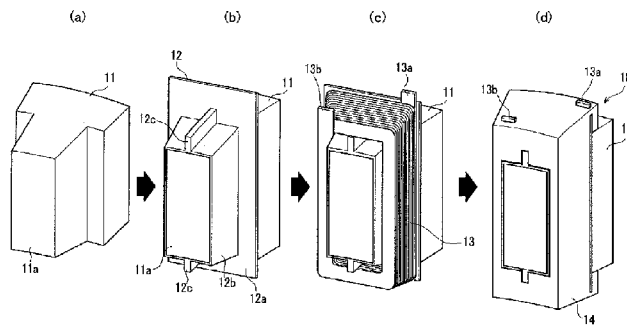
- (51) 国際特許分類:
H02K 15/12 (2006.01) H02K 3/52 (2006.01)
H02K 3/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/061700
- (22) 国際出願日: 2009年6月26日(26.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中西 浩二 (NAKANISHI Koji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 高橋 秀昭 (TAKAHASHI Hideaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 吉田 直希 (YOSHIDA Naoki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所(COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: STATOR STRUCTURE AND METHOD FOR PRODUCING STATOR

(54) 発明の名称: 固定子構造及び固定子製造方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a stator structure which enables shortening of a coil end. A method for producing a stator is also disclosed. The stator structure comprises a coil (13) provided onto a stator core (11) and a resin mold part (14) using an insulating resin and covering at least an end face of the stator core (11) and the coil (13). The stator structure also comprises a bus bar (25) connected with a first coil end part (13a) (a second coil end part (13b)) formed on an end of the coil (13), and the bus bar (25) is arranged in such a manner that a wide surface (25A) of the bus bar (25) faces an end face (14a) of the resin mold part (14).

(57) 要約: コイルエンドを短縮可能な固定子構造又は固定子製造方法の提供を行う為、固定子コア11に配設されたコイル13と、少なくとも固定子コア11の端面及びコイル13を覆う絶縁性の樹脂を用いた樹脂モールド部14を備える固定子構造において、コイル13の端部に形成された第1コイル端子部13a(第2コイル端子部13b)と接合されるバスバ25を備え、バスバ25が、バスバ25の幅広面25Aと、樹脂モールド部14の端面14aと対向するよう配置される。



WO 2010/150395 A1

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： 固定子構造及び固定子製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動機に用いる固定子のバスバの構造及びその製造方法に関する技術であり、コイルエンドの短縮を実現するものである。

背景技術

[0002] 近年、ハイブリッド車などに搭載される駆動用のモータへの高出力化、小型化の要請が高まっている。そのため、平角導体をエッジワイズ曲げしてコイルを形成する方法が検討されている。

平角導体を用いると、導体断面積を増やし、占積率を向上させることが可能となる。導体断面積が増えれば、抵抗を減らしてモータの発熱を抑えることができる。反面、巻回し難いというデメリットがある。

そして、平角導体を用いたコイルにしても、円形断面の導線を用いたコイルにしても、コイルエンドでバスバと接続する必要がある。そのため、コイルエンドでの導体とバスバの接続方法も色々と検討されている。

[0003] 特許文献1には、バスバの溶接構造及びその溶接方法について開示されている。

コイルエンドに引き出された断面円形のワイヤ端末は、コア構成体に巻回されているコイルの端部に設けられている。このワイヤ端末と係合するバスバは先端にスリットが設けられ、スリットとワイヤ端末が係合することで、コイルが回転電機の電気回路を形成する。ワイヤ端末はバスバのスリットに挿入された後、溶接されてバスバと係合する。

[0004] 特許文献2には、端子への接続方法に関する技術が開示されている。

複数のU字コイルを固定子コアに挿入し、U字コイルのコイルエンドに形成された円筒状の端子部に、切り込みを入れたバスバプレートを接合することで、コイルの電気回路を形成する。接合はTIG溶接等によって行われる。

。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2004-064954号公報
特許文献2：特開2008-148481号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、特許文献1及び特許文献2には以下に説明する課題があると考えられる。

特許文献1及び特許文献2に用いられている導線は、いずれも絶縁被覆が施されており、固定子コアとの絶縁を実現している。絶縁被覆材としては、エナメル被覆やポリウレタンやポリイミドアミド等の絶縁樹脂材料が考えられる。しかし、コイル端子部での溶接を行う場合、溶接により発生する熱によって、これらの絶縁被覆を損傷するケースがある。

これを避ける為に、コイルエンド部に一定の長さの導線を引き出しておいて、溶接しているのが現状である。

しかし、この為にコイルエンド部が大きくなってしまいうという問題が発生する。

- [0007] 車載される駆動用モータなどは、エンジンルーム内に配置するという関係上、特に小型化が要求される。特にハイブリッドカーはエンジンと駆動用モータの両方をエンジンルーム内に収める必要がある為、小型化を要求される。

そして、コイルエンドの短縮は、モータの小型化の為には必須である。このため、コイルエンド短縮の為の技術の開発が待たれている。

- [0008] そこで、本発明はこのような課題を解決するために、コイルエンドを短縮可能な固定子構造又は固定子製造方法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

- [0009] 前記目的を達成するために、本発明の一態様による固定子構造は以下のよ

うな特徴を有する。

(1) 固定子コアに配設されたコイルと、少なくとも前記固定子コアの端面及び前記コイルを覆う絶縁性の樹脂を用いたモールド部分を備える固定子構造において、前記コイルの端部に形成されたコイル端子部と接合されるバスバを備え、前記バスバは、前記バスバの幅広面と、前記モールド部分の端面とが対向するよう配置されることを特徴とする。

[0010] (2) (1)に記載の固定子構造において、前記モールド部分は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、前記バスバの両端部に形成されたバスバ端子部の表面は、少なくとも前記コイル端子部との係合部付近にて、前記モールド部分の表面と面接触していることを特徴とする。

[0011] (3) (1)に記載の固定子構造において、前記モールド部分は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、前記コイル端子部は、前記コイル側に折り曲げて形成され、前記コイル端子部の表面と前記モールド部分の表面とが面接触していることを特徴とする。

[0012] (4) (1)または(2)に記載の固定子構造において、前記バスバの前記バスバ端子部には、前記コイルの前記コイル端子部と係合するスリット孔が設けられ、前記スリット孔に前記コイル端子部が挿入されることを特徴とする。

[0013] (5) (1)乃至(4)のいずれか1つに記載の固定子構造において、前記バスバの両端に形成された前記バスバ端子部を繋ぐバスバ胴体部の表面と、前記モールド部分の表面とが面接触することを特徴とする。

[0014] また、前記目的を達成するために、本発明の別の態様による固定子製造方法は以下のような特徴を有する。

(6) 固定子コアにコイルを挿入し、前記固定子コアを前記コイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、前記コイルの端部に形成されたコイル端子部を、前記モールド部分側に折り曲げ、前記コイル端子部の表面と前記モールド部分の表面とを、接着剤を用いて面接着し、前記固定子コアに配設された前記コイルのう

ち、第1コイルの前記コイル端子部とバスバの一端とを接合し、第2コイルの前記コイル端子部と前記バスバの他端とを接合することで、前記固定子を形成することを特徴とする。

[0015] (7) 固定子コアにコイルを挿入し、前記固定子コアを前記コイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、前記モールド部分の表面の一部であって前記コイルの端部に形成されたコイル端子部の周囲に形成される接着面部に、接着剤を塗布し、前記コイル端子部と接合するバスバを前記モールド部分の端面に配設することで、前記バスバの両端部に形成されたバスバ端子部の表面と前記接着面部とが接着し、前記コイル端子部と前記バスバ端子部とを接合することで、前記固定子を形成することを特徴とする。

[0016] (8) 固定子コアにコイルを挿入し、前記固定子コアを前記コイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、前記コイルの端部に形成されたコイル端子部を、前記コイル側に折り曲げ、前記コイルと前記固定子コアとを樹脂モールドすることで、前記コイル端子部の前記コイル側に向いた一面が前記モールド部分に埋没し、前記コイル端子部の他面が前記モールド部分より外側に突出するよう前記モールド部分が形成され、前記固定子コアに配設された前記コイルのうち、第1コイルの前記コイル端子部とバスバの一端とを接合し、第2コイルの前記コイル端子部と前記バスバの他端とを接合することで、前記固定子を形成することを特徴とする。

発明の効果

[0017] このような特徴を有する本発明の一態様による固定子構造により、以下のような作用、効果が得られる。

上記(1)に記載される態様は、固定子コアに配設されたコイルと、少なくとも固定子コアの端面及びコイルを覆う絶縁性の樹脂を用いたモールド部分を備える固定子構造において、コイルの端部に形成されたコイル端子部と接合されるバスバを備え、バスバは、バスバの幅広面と、モールド部分の端

面とが対向するよう配置されるものである。

[0018] コイル端子部を接続する為のバスバを、固定子のコイルエンドに形成されるモールド部分の表面と、バスバの幅広面とが対向するように配置されることで、固定子のコイルエンドを短縮することが可能である。

課題に示した通り、従来技術ではコイル端子部をコイルエンド部に一定の長さ引き出し、バスバの幅広面が固定子の端面に対して立つように接合されることで、コイルエンド部が大きくなる問題がある。ここで、バスバの幅広面と称しているのは、バスバが例えば矩形断面の導体で構成されているとすると、バスバの断面のうち長辺で構成される面のことである。

[0019] しかし、本発明ではバスバの幅広面をモールド部分の端面、すなわち固定子の端面と対向するように配置する。バスバの幅広面を固定子の端面に対して寝るように配置し、バスバとコイル端子部とを接合すれば、少なくともバスバの幅分だけ固定子のコイルエンドを短縮することが可能となる。

したがって、固定子の小型化に貢献することが可能となる。

[0020] また、上記（２）に記載の態様は、（１）に記載の固定子構造において、モールド部分は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、バスバの両端部に形成されたバスバ端子部の表面は、少なくともコイル端子部との係合部付近にて、モールド部分の表面と面接触しているものである。

[0021] 固定子コア及びコイルを樹脂モールドする際に、高熱伝導性の樹脂材料を用い、バスバ端子部の外面とモールド部分の外面とが面接触するように構成されることで、バスバ端子部とコイル端子部とを接合する際に発生する熱をモールド部分に逃がすことができる。

バスバ端子部とコイル端子部とは、例えばアーク溶接などによって接合されるが、課題に示した通り溶接する際に熱が発生し、コイルを被覆する絶縁皮膜を損傷するという問題がある。

しかし、バスバ端子部がモールド部分と面接触するよう接合されていることで、溶接時に発生する熱は速やかにモールド部分側に伝わり、モールド部内部に拡散する。この結果、接合時のピーク温度を低減することが可能とな

る。

[0022] 溶接時のピーク温度が低下することで、バスバ又はコイルの被覆に用いられる絶縁皮膜の損傷を抑制することが可能となる。

これはすなわち、コイルに設けられた絶縁被覆の熱による損傷、及びモールド部分の熱による損傷を防ぐ為に所定の長さ設けられていたコイル端子部の長さの短縮を実現することが可能となる。

したがって、コイル端子部の長さを最適化することが可能であり、固定子のコストダウンに貢献することができる。

[0023] また、上記（３）に記載される態様は、（１）に記載の固定子構造において、モールド部分は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、コイル端子部は、コイル側に折り曲げて形成され、コイル端子部の表面とモールド部分の表面とが面接触しているものである。

[0024] 態様（３）は態様（２）とは異なり、バスバ端子部ではなくコイル端子部がモールド部分の表面と面接触するように構成されている。しかし、バスバ端子部はコイル端子部を介してモールド部分と接触することになり、モールド部分に面接触し、接合時にコイル端子部に発生する熱の放熱に寄与できる部分が増加するという観点では同じである。

バスバ端子部がコイル端子部を介して、モールド部分と面接触することで、バスバ端子部とコイル端子部との接合、例えば溶接などの際に発生する熱をモールド部分に効率的に逃がすことが可能となる。

コイル端子部はモールド部分側に折り曲げられた状態で、バスバ端子部との接合が行われる為、コイルエンドの短縮が可能となり、固定子の小型化に寄与する。

[0025] また、上記（４）に記載の態様は、（１）または（２）に記載の固定子構造において、バスバのバスバ端子部には、コイルのコイル端子部と係合するスリット孔が設けられ、スリット孔にコイル端子部が挿入されるものである。

[0026] このようにバスバ端子部に設けられたスリット孔がコイル端子部に挿入さ

れることで、バスバの位置決めが容易となるため、コイル端子部とバスバ端子部とを接合する際に、治具を用いなくとも接合が可能となる。このため、コストダウンに貢献する。

また、コイル端子部とバスバ端子部との接合を溶接によって行う場合、バスバ端子部自体が溶接時に発生する火花等の保護になるというメリットもある。

[0027] また、上述（５）に記載される態様は、（１）乃至（４）のいずれか１つに記載の固定子構造において、バスバの両端に形成されたバスバ端子部を繋ぐバスバ胴体部の表面と、モールド部分の表面とが面接触するものである。

[0028] バスバ端子部だけでなくバスバ胴体部の表面もモールド部分の表面と面接触することで、バスバ端子部とコイル端子部との溶接の際に発生する放熱効率を更に高めることが可能となる。

バスバ胴体部の表面もモールド部分の表面と面接触している為、バスバ端子部とあわせて、バスバの片面ほぼ全体をモールド部分の端面に接触させていることとなる。このため、放熱面積を大幅に増やすことが可能であり、放熱効率も向上する。

したがって、固定子の放熱効率の向上に寄与する。

[0029] また、このような特徴を有する本発明の別の態様による固定子製造方法により、以下のような作用、効果が得られる。

上記（６）に記載される態様は、固定子コアにコイルを挿入し、固定子コアをコイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、コイルの端部に形成されたコイル端子部を、モールド部分側に折り曲げ、コイル端子部の表面とモールド部分の表面とを、接着剤を用いて面接着し、固定子コアに配設されたコイルのうち、第１コイルのコイル端子部とバスバの一端とを接合し、第２コイルのコイル端子部とをバスバの他端とを接合することで、固定子を形成するものである。

[0030] コイル端子部を折り曲げてモールド部分の表面と接着剤を用いて面接着していることで、コイル端子部とバスバ端子部とを接合する際に、例えば溶接

によって発生する熱をモールド部分側に効率よく放熱することが可能となる。

このため、溶接による熱の影響を緩和しコイル端子部において溶接時に発生するピーク温度を下げる事が可能となる。

[0031] コイル端子部とモールド部分とは接着剤で面接着している為、空気層などができにくく、熱の伝達は速やかに行われる。モールド部分に高熱伝導性の樹脂を用いれば、コイル端子部とバスバ端子部との接合時に発生する熱のピーク温度の低下はより効果的に行われる。

ピーク温度を下げる事が可能となることで、コイルを被覆している絶縁皮膜の熱による損傷を防ぐ事が可能となる。また、コイル端子部を折り曲げた後にバスバと接合する為、固定子のコイルエンドの短縮を図ることができ、固定子の小型化に寄与する。

[0032] また、(7)に記載される態様は、固定子コアにコイルを挿入し、固定子コアをコイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、モールド部分の表面の一部であってコイルの端部に形成されたコイル端子部の周囲に形成される接着面部に、接着剤を塗布し、コイル端子部と接合するバスバをモールド部分の端面に配設することで、バスバの両端部に形成されたバスバ端子部の表面と接着面部とが接着し、コイル端子部とバスバ端子部とを接合することで、固定子を形成するものである。

[0033] バスバ端子部と接着面部とが接着することで、バスバ端子部とモールド部分は面接合する。このため、バスバ端子部とコイル端子部とを接合する際に発生する熱のピーク温度を低減させる事が可能となる。

ピーク温度が低減することで、コイル端子部の長さを短縮可能であり、その結果、固定子のコイルエンドの短縮が可能となる。

[0034] また(8)に記載される態様は、固定子コアにコイルを挿入し、固定子コアをコイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、コイルの端部に形成されたコイル端子部

を、コイル側に折り曲げ、コイルと固定子コアとを樹脂モールドすることで、コイル端子部のコイル側に向いた一面がモールド部分に埋没し、コイル端子部の他面がモールド部分より外側に突出するようモールド部分が形成され、固定子コアに配設されたコイルのうち、第1コイルのコイル端子部とバスバの一端とを接合し、第2コイルのコイル端子部とバスバの他端とを接合することで、固定子を形成するものである。

[0035] コイル端子部を折り曲げる点では態様(6)と同じであるが、(8)に記載の態様はモールド部分を形成する手順はコイル端子部を折り曲げた後とされることで、コイル端子部とモールド部分の表面を接着する工程を必要としなくなる。このため、態様(6)で形成される固定子よりもコスト削減することが可能となる。

また、モールド部分をコイル端子部の折り曲げより後に形成するため、コイル端子部を折り曲げ部分とモールド部分との隙間ができにくくなる。この結果、放熱効率が高まり、コイル端子部とバスバとの接合時に発生する熱のピーク温度の低減することが期待される。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]第1実施形態の、固定子の斜視図である。

[図2] (a) 第1実施形態の、分割型固定子コアの斜視図である。(b) 第1実施形態の、分割型固定子コアにインシュレータを配置した状態の斜視図である。(c) 第1実施形態の、分割型固定子コアにコイルを配置した状態の斜視図である。(d) 第1実施形態の、分割型固定子コアのコイル部分を樹脂モールドした状態の斜視図である。

[図3] 第1実施形態の、接続線でコイルの端子を接続する様子を斜視図である。

[図4] 第1実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する側面図である。

[図5] 第1実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する上面視図である。

[図6]第1実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部との溶接の様子について説明する側面図である。

[図7]第1実施形態の、バスバ端子部溶接後の処理についての側面図である。

[図8]第1実施形態の、バスバ端子部溶接後の処理についての別の実施例の側面図である。

[図9]第1実施形態の、接合時の端子部の温度と経過時間との関係を示すグラフである。

[図10]第2実施形態の、接合時の端子部の温度と経過時間との関係を示すグラフである。

[図11]第3実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する側面図である。

[図12]第3実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する上面視図である。

[図13]第3実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の溶接後の状態について説明する側面図である。

[図14]第4実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する側面図である。

[図15]第4実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部との溶接の様子について説明する側面図である。

[図16]第4実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する上面視図である。

[図17]第4実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分についての別の例を説明する上面視図である。

[図18]第4実施形態の、バスバ端子部溶接後の処理についての側面図である。

[図19]第4実施形態の、バスバ端子部溶接後の処理についての別の実施例の側面図である。

[図20]第5実施形態の、コイルに備えるコイル端子部を曲げる様子を側面図

である。

[図21] 第5実施形態の、コイル端子部を曲げ終わった状態を側面図である。

[図22] 第5実施形態の、コイルを樹脂モールドした状態の固定子の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0037] まず、本発明の第1の実施形態について説明する。

(第1実施形態)

図1に、固定子の斜視図を示す。なお、説明の都合上、分割型固定子ユニットの形状を簡略化しており、接続線を接続する前の状態を示している。

固定子10は、分割型の固定子であり、分割型固定子ユニット18とその外周に設けられたアウターリング15、及びバスバホルダ16とを備えている。

図2(a)に、分割型固定子コアの斜視図を示す。図2(b)に、分割型固定子コアにインシュレータを配置した状態の斜視図を示す。図2(c)に、分割型固定子コアにコイルを配置した状態の斜視図を示す。また、図2(d)に、分割型固定子コアのコイル部分を樹脂モールドした状態の斜視図を示す。

分割型の固定子コア11は、プレスした電磁鋼板を積層して形成されている。固定子コア11にはティース部11aが形成されており、インシュレータ12が挿入される。インシュレータ12は、平板状のベース部12aと、ティース部11aの外周に沿った形状に形成された外周部12bと、コイル13の内周面を支持する支持柱12cを備えている。

[0038] 固定子コア11にインシュレータ12が挿入、配置された後にコイル13を挿入し、図2(c)に示すようにコイル13を配置する。

コイル13は平角導体がエッジワイズ曲げされたものであり、後述するバスバ25と接続する為の第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bを備えている。

固定子コア11にインシュレータ12及びコイル13が備えられた状態で

、コイル13の外周部分を樹脂モールドする。その様子は図2(d)に示されている。樹脂モールド部14がコイル13の外周面に形成されている。

[0039] このように形成される分割型固定子ユニット18を、円筒状に並べる。第1実施形態では分割数は18としているので、18個の分割型固定子ユニット18を並べることになる。

この状態で、予め加熱したアウターリング15の内周が分割型固定子ユニット18の外周に対応するように配置し、アウターリング15を冷却する。アウターリング15が加熱されることで、アウターリング15の内径が拡大し、冷却されることでアウターリング15の内径が縮小するので、分割型固定子ユニット18の外周に対して締めりバメして保持されることになる。

こうしてアウターリング15によって分割型固定子ユニット18は円形に保持される。その後、バスバホルダ16が固定子10の端部に配置される。この後、コイル13に備えられた第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bを接続して、固定子10のU相、V相、W相を形成する。こうして、図1に示される状態の固定子10は形成される。

[0040] 図3に、接続線でコイルの端子を接続する様子を斜視図に示す。なお、図3では便宜的に分割型固定子ユニット18を第1ユニット18a、第2ユニット18b、第3ユニット18c、及び第4ユニット18dとする。また、固定子10を部分的に抜き出しているため、アウターリング15は省略している。

バスバ25は、分割型固定子ユニット18から突出する第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bを電氣的に接続する線であり、銅等の導電性の良い金属製バスバの周囲に絶縁被覆を施したものである。バスバ25の両端には第1バスバ端子部25a及び第2バスバ端子部25bが設けられており、この第1バスバ端子部25a及び第2バスバ端子部25bには絶縁被覆が施されていない。なお、第1バスバ端子部25aと第2バスバ端子部25bの間の部分を、便宜的にバスバ胴体部25cとする。

[0041] 図4に、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する側面図

を示す。

図5に、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する上面視図を示す。

バスバ25は固定子10の上面である端面14aに配置されるにあたって、図4に示すように第1コイル端子部13aの周囲であって、第1バスバ端子部25aが端面14aに当接する部分に接着剤19が塗布される。

接着剤19が塗布された状態で、バスバ25を図3に示すような状態に配置する。この際には、バスバ25を図示しない治具によって位置決めする必要がある。

[0042] そして、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25a、第2コイル端子部13bと第2バスバ端子部25bを接合する。

図6に、バスバ端子部とコイル端子部との接合の様子について説明する側面図を示す。

バスバ25とコイル13の第1コイル端子部13aまたは第2コイル端子部13bとの接合は、溶接を用いて電氣的に接続される。

第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aの接合は、図4に示すように幅広面25A側が端面14aと当接するように配置されるため、側面25Bと第1コイル端子部13aの表面とが接合されることとなる。

[0043] 溶接をするには、トーチ30を用いる。そして、溶接時には溶接治具35を用いて溶接する。溶接治具35は図示しないが円盤状のプレートの第1バスバ端子部25a及び第2バスバ端子部25bが配置される位置の上部に対応する位置に抜き孔35aが設けられており、抜き孔35aを貫通してトーチ30によって第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aとが溶接される。

なお、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aとの溶接は上記の通りであるが、第2コイル端子部13bと第2バスバ端子部25bとの溶接も同様に行われる。

また、説明を省略しているが、溶接時にはバスバ25は図示しない治具に

よって保持されている。

[0044] そして、図3に示すように、第1ユニット18aから突出する第1コイル端子部13aは第1バスバ端子部25aと、第4ユニット18dから突出する第2コイル端子部13bは第2バスバ端子部25bと接合される。接合は、図6に示すようにトーチ30を用いて溶接することで行われる。

こうして、バスバ25は、分割型固定子ユニット18同士を接続する。なお、図3では省略しているが、固定子10に配置される分割型固定子ユニット18は、全てバスバ25で電氣的に接続される。

[0045] 図7に、バスバ端子部溶接後の処理についての側面図を示す。

第1バスバ端子部25aと第1コイル端子部13aとを溶接した後は、図7に示すように絶縁材40を図示しないポッティング機でポッティングすることで、絶縁を確保する。

絶縁材40は絶縁性の樹脂材料であり、ポッティング機を用いて溶融状態の絶縁材40を第1バスバ端子部25a上に滴下する。その後、絶縁材40を加熱することで、端子部全体を覆うように馴染ませて保護を完了させる。この結果、図7に示すように、第1バスバ端子部25aと第1コイル端子部13aとの溶接部分を保護することが可能となる。

なお、絶縁材40をポッティングするにあたり、溶接治具35と同様の形状のマスキング治具を用いると、不要な部分に絶縁材40が垂れる心配が無く、好ましい。

また、第2コイル端子部13bと第2バスバ端子部25bとの接合部分についても同様に絶縁材40によって絶縁する。

[0046] また、絶縁材40を用いる方法の他に絶縁シート45を用いて絶縁する方法も考えられる。

図8に、バスバ端子部溶接後の処理についての別の実施例の側面図を示す。

絶縁材40を用いる以外にも、図8に示すように絶縁シート45を用いて絶縁する方法が考えられる。絶縁シート45は熱硬化性の絶縁性樹脂が内側

に塗布されたシートであり、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aを覆うように絶縁シート45を配置し、加熱処理をする。加熱することで絶縁シート45が硬化して第1コイル端子部13a及び第1バスバ端子部25aの接合部分は絶縁される。

なお、第2コイル端子部13bと第2バスバ端子部25bとの接合部分についても同様に絶縁シート45によって絶縁する。

[0047] 第1実施形態の固定子10は上記構成であり、以下に説明する作用、効果を奏する。

まず、固定子10のコイルエンドを短縮可能な点が挙げられる。

第1実施形態の固定子10は、固定子コア11に配設されたコイル13と、少なくとも固定子コア11の端面及びコイル13を覆う絶縁性の樹脂を用いた樹脂モールド部14を備える固定子構造において、コイル13の端部に形成された第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）と接合されるバスバ25を備え、バスバ25は、バスバ25の幅広面25Aと、樹脂モールド部14の端面14aと対向して配置されるものである

[0048] 第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）を接続する為のバスバ25を、固定子10のコイルエンドに形成される樹脂モールド部14の端面14aと、バスバ25の幅広面25Aとが対向するように配置されることで、固定子10のコイルエンドを短縮することが可能となる。

これは、図4等に示すように、バスバ25の幅広面25Aが端面14aと対向するように配置されているためである。

従来技術に示されるように、端面14aと側面25Bが対向するように配置されると、幅広面25Aの幅分だけコイルエンドの高さが必要となる。しかしながら、第1実施形態では、幅広面25Aを端面14aと対向するように配置し、コイルエンドの短縮を可能としている。

[0049] 固定子10のコイルエンドの短縮によって、図7、図8に示されるように第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25a、或いは第2コイル端子部13bと第2バスバ端子部25bとの接合後に絶縁する絶縁材40や絶縁

シート45を節約することも可能である。

また、第1コイル端子部13aの長さも短縮可能である為、コイル13に用いる導体の節約が可能となる。

したがって、固定子10のコストダウンに貢献する。

[0050] また、固定子10の第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）と第1バスバ端子部25a（第2バスバ端子部25b）との溶接の際に発生する熱を、効率的に拡散させることが可能になる点が挙げられる。

第1実施形態の固定子10は、樹脂モールド部14が高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、バスバ25の両端部に形成された第1バスバ端子部25a（第2バスバ端子部25b）の表面は、少なくとも第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）との係合部付近にて、樹脂モールド部14の端面14aと面接触しているものである。

[0051] 第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）と第1バスバ端子部25a（第2バスバ端子部25b）との溶接の際に発生する熱は、図6に示すように第1バスバ端子部25aが端面14aと当接している為、溶接熱Hは樹脂モールド部14に速やかに拡散することになる。これは第2バスバ端子部25bに関しても同様である。

図9に、接合時の端子部の温度と経過時間との関係をグラフにして示す。

縦軸は端子部における温度を示す。また、横軸は経過時間tを示している。なお、経過時間0から第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aとの溶接を始め、溶接後の様子も合わせて示している。

従来端子温度T1は、従来技術における第1コイル端子部13aの温度を示している。本第1実施例端子温度T2は、第1実施形態の第1コイル端子部13aの温度を示している。

[0052] 従来端子温度T1の第1コイル端子部13aは、第1実施例端子温度T2の第1コイル端子部13aのように折り曲げずに第1バスバ端子部25aを溶接しているため、接合時のピーク温度が図9に示すように高くなる。

これは、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aが固定子10

の軸方向に突出しており、熱の放出は第1コイル端子部13a及び第1バスバ端子部25aの根本側への熱伝達及び周囲への空気への熱伝達に頼っている。

しかしながら、第1コイル端子部13a及び第1バスバ端子部25aそれぞれの断面積は、溶接時の熱を伝達するには不十分であり、空気への熱伝達は固体間の熱伝達に比べて効率が悪い。

[0053] 一方、第1実施例端子温度 T_2 は第1コイル端子部13aと端面14aが面接触している為、溶接で発生した熱を速やかに端面14aへ逃がすことが可能となる。樹脂モールド部14の熱容量は比較的大きく、熱伝達性の高い樹脂を用いていることから、図9に示されるように溶接時に発生するピーク温度の低減を図ることが可能である。

出願人の調査によれば、従来端子温度 T_1 と第1実施例端子温度 T_2 ではピーク温度は2倍程度の開きがあることがわかっている。

[0054] この結果、絶縁材40の耐熱温度までピーク温度を下げる事が期待でき、溶接時に絶縁材40の熱によるダメージを生じにくくなる。また、第1コイル端子部13aの絶縁被覆についても熱によるダメージを生じにくくなる。

また、第1コイル端子部13aは樹脂モールド部14の端面14aより、第1バスバ端子部25aと溶接可能な分だけ突出していれば足りる。すなわち、側面25Bの幅とほぼ同じ高さだけ第1コイル端子部13aが突出していれば、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aとの溶接が可能である。これは第2コイル端子部13bにおいても同じである。

この結果、第1コイル端子部13aの長さを短縮することが可能である。これは、課題に示した溶接時におけるコイル13の絶縁被覆への熱のダメージを避ける為に第1コイル端子部13aを長くする必要が無くなる為である。

つまり、第1コイル端子部13aを短縮できるために材料費を削減することが可能となる。また、溶接後に被覆する部分についても少なくする事が可

能となる為、絶縁材 40 や絶縁シート 45 を用いて被覆する場合にもその材料を削減することができる。

すなわち固定子 10 のコストダウンに貢献することができる。

[0055] 次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

(第 2 実施形態)

第 2 実施形態は、第 1 実施形態とほぼ同じ構成であるが、バスバ 25 のバスバ胴体部 25 c を端面 14 a に接着する点で構成が異なる。以下に、その効果を説明する。

第 2 実施形態の構成については、バスバ 25 のバスバ胴体部 25 c が端面 14 a に接する面と、端面 14 a との間にも接着剤 19 を用いる。すなわちバスバ 25 の片面は樹脂モールド部 14 の端面 14 a に対してほぼ全面接着されることになる。

そして、図 2 に示す状態で、バスバ 25 を樹脂モールド部 14 の端面 14 a に接着剤 19 を用いて接着する。この際、バスバ胴体部 25 c の表面と端面 14 a との間には、空隙がないことが好ましい。

[0056] 第 2 実施形態は上記構成であるので、以下に示すような作用、効果を奏する。

まず、第 1 コイル端子部 13 a と第 1 バスバ端子部 25 a との溶接時に発生する熱が、バスバ 25 に逃げる分についても樹脂モールド部 14 側に放熱することが可能となる点が挙げられる。

図 10 に、第 2 実施形態の、接合時の端子部の温度と経過時間 t との関係をグラフに示す。

縦軸、横軸は図 9 と同様であり、従来端子温度 T_1 は、従来技術における第 1 コイル端子部 13 a の温度を示している。また、本第 1 実施例端子温度 T_2 は、第 1 実施形態の第 1 コイル端子部 13 a の温度を示している。そして、本第 2 実施例端子温度 T_3 は、第 2 実施形態の第 1 コイル端子部 13 a の温度を示している。

[0057] 第 2 実施例端子温度 T_3 は第 1 実施例端子温度 T_2 に比べて、ピーク温度

が半分程度に下がっている。これは、バスバ25の第1バスバ端子部25a及び第2バスバ端子部25bだけでなく、バスバ胴体部25cも端面14aと面で接合しており、放熱性が第1実施形態の固定子10よりも改善しているためである。

第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aを溶接する場合、図6に示すように第1バスバ端子部25aに加えられる熱は、幅広面25Aと端面14aが接着剤19によって面接合することで、樹脂モールド部14に熱が直接伝達されるだけでなく、第1バスバ端子部25aからバスバ25に熱伝達される分に関しても樹脂モールド部14に熱伝達される。無論、第2バスバ端子部25bとの溶接時にも同様のことがいえる。

したがって、溶接時に発生する熱の放熱面積が増え、樹脂モールド部14の熱容量が十分であるため、溶接時のピーク温度を下げる事が可能となる

[0058] 次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

(第3実施形態)

第3実施形態は、第1実施形態の構成とほぼ同じであるが、第1バスバ端子部25aの形状と第1コイル端子部13aの長さについて異なる。以下に説明する。

図11に、第3実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する側面図を示す。

図12に、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する上面視図を示す。

第3実施形態と第1実施形態とでは、バスバ25の第1バスバ端子部25aにスリット孔25dが設けられている点で異なる。

スリット孔25dは、第1バスバ端子部25aを貫通する孔であり、第1コイル端子部13aが嵌合する寸法で空けられている。

[0059] 第1コイル端子部13aとスリット孔25dとの寸法に関しては、位置決め精度を要するのであれば厳しく決定されるのが望ましいが、最終的に溶接するので、比較的緩く設定しても問題ない。設計仕様によって決定されるべ

きである。

バスバ25は、第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bをスリット孔25dに挿入することで、固定子10に備えられる。

ここで、図11に示すように、第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bは、バスバ25の側面25Bの幅よりも突出寸法Aだけ突出するように設定されている。突出寸法Aは2mm程度に設定されている。

そして、図11、図12に示すように配置された後、図示しないトーチ30により溶接されると、図13に示すように第1コイル端子部13aの先端が溶融して溶融部13aaを形成する。図13では省略して書いているが、実際には溶接されるので溶融部13aaは第1バスバ端子部25aの表面と溶け合う状態となる。

[0060] 第3実施形態の固定子10は上記構成であるので、以下に説明するような作用、効果を奏する。

まず、バスバ25の位置決めが容易になる点が挙げられる。

第3実施形態の固定子10は、バスバ25の第1バスバ端子部25a（第2バスバ端子部25b）には、コイル13の第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）と係合するスリット孔25dが設けられ、スリット孔25dに第1コイル端子部13a（第2コイル端子部13b）が挿入されるものである。

[0061] バスバ25はスリット孔25dに第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bが挿入されることで、端面14a上に位置決めされることになる。

このため、溶接する際に位置決めが必要なくなり、位置決め治具が不要となる等のメリットがある。

位置決めを目的とするのであれば、スリット孔25dの形状は、図12に示すようにバスバ25を四角に貫通する構成でなくても良い。例えばコの字に切り欠き、バスバ25の両端部側に開口部があるような形状や、固定子10の内周側、或いは外周側に開口部があるような形状、または第1バスバ端

子部 25 a の開口部が固定子 10 の外周側、第 2 バスバ端子部 25 b の開口部が固定子 10 の内周側に向くような形状でも良い。

[0062] また、バスバ 25 にスリット孔 25 d を設けた形状であるので、溶接時に発生する火花や熱から端面 14 a を保護することができる点が挙げられる。

溶接を行う場合は、第 1 コイル端子部 13 a または第 2 コイル端子部 13 b の突出部に対して行われる為、バスバ 25 が第 1 コイル端子部 13 a または第 2 コイル端子部 13 b の周囲を覆うような形状である為に、図 6 に示すような形でトーチ 30 によって溶接した場合にも端面 14 a がトーチ 30 側に露出しないので、直接発生する火花や熱から端面 14 a を保護する事が可能である。樹脂モールド部 14 は樹脂製である為、火花や熱に直接曝されることは好ましくない。

[0063] また、第 1 バスバ端子部 25 a は端面 14 a に接着剤 19 で接着されているので、溶接時の熱は第 1 実施形態同様に樹脂モールド部 14 の内部に速やかに拡散するので、図 9 に示すように、溶接時に第 1 コイル端子部 13 a または第 2 コイル端子部 13 b に発生する熱のピーク温度を低下させることが可能である。

また、溶接後に第 1 コイル端子部 13 a の先端に熔融部 13 a a が形成される。この為、バスバ 25 が第 1 コイル端子部 13 a から抜けにくくなる。第 2 コイル端子部 13 b に関しても同様である。

このように固定子 10 にバスバ 25 が保持される力を向上させることができる。

[0064] 次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。

(第 4 実施形態)

第 4 実施形態の固定子 10 は、第 1 実施形態と第 1 コイル端子部 13 a または第 2 コイル端子部 13 b の形状、及び第 1 コイル端子部 13 a または第 2 コイル端子部 13 b とバスバ 25 との溶接方法が異なる。以下に説明する。

図 14 に、第 4 実施形態の、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分につ

いて説明する側面図を示す。

図 15 に、バスバ端子部とコイル端子部との溶接の様子について説明する側面図を示す。

図 16 に、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分について説明する上面視図を示す。

[0065] 第 4 実施形態のコイル 13 の第 1 コイル端子部 13 a 及び第 2 コイル端子部 13 b は、固定子コア 11 にコイル 13 が挿入され、樹脂モールド部 14 が形成された後、第 1 コイル端子部 13 a 及び第 2 コイル端子部 13 b が、樹脂モールド部 14 の端面に接触するように折り曲げられる。

第 1 コイル端子部 13 a は、図 14 に示されるように、樹脂モールド部 14 の端面 14 a に接するように折り曲げられる。

この際に、樹脂モールド部 14 の端面 14 a には第 1 コイル端子部 13 a と当接する部分に接着剤 19 が塗布されている。この為、第 1 コイル端子部 13 a を曲げた際に、接着剤 19 によって、樹脂モールド部 14 の端面 14 a と隙間無く接着される。端面 14 a と第 1 コイル端子部 13 a の表面との間には空隙がないことが望ましく、接着剤 19 は熱伝導性の高い接着剤を用いられることが好ましい。

[0066] 第 1 バスバ端子部 25 a は図 16 に示すように、中央部に溶接孔 25 a a が設けられている。第 1 コイル端子部 13 a と溶接を行う際には、溶接孔 25 a a の周囲と第 1 コイル端子部 13 a の表面とが溶接されるようにトーチ 30 を用いる。溶接時には溶接治具 35 を用いて溶接する。溶接治具 35 は円盤状のプレートの第 1 バスバ端子部 25 a 及び第 2 バスバ端子部 25 b が配置される位置の上部に対応する位置に抜き孔 35 a が設けられており、抜き孔 35 a を貫通してトーチ 30 によって第 1 コイル端子部 13 a と第 1 バスバ端子部 25 a とが溶接される。

なお、第 1 コイル端子部 13 a と第 1 バスバ端子部 25 a との溶接は上記の通りであるが、第 2 コイル端子部 13 b と第 2 バスバ端子部 25 b との溶接も同様に行われる。

また、説明を省略しているが、溶接時にはバスバ25は図示しない治具によって保持されている。

[0067] 図17に、バスバ端子部とコイル端子部の接合部分についての別の例を説明する上面視図を示す。

なお、第1バスバ端子部25aに溶接孔25aaを設けず、図17に示すように第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aをずらして配置する方法も考えられる。溶接の際に発生する熱や火花が直接的に樹脂モールド部14や固定子コア11に飛散することを防止する為に用いる溶接治具35を配置する必要がある為、トーチ30は固定子10の軸方向からアクセスする必要がある。このため、固定子10の軸方向上空から見て、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aの両方の面が見えるように第1バスバ端子部25aの形状を決定してやれば良い。無論、図16及び図17以外の形状であっても良い。

[0068] そして、第1ユニット18aから突出する第1コイル端子部13aは第1バスバ端子部25aと、第4ユニット18dから突出する第2コイル端子部13bは第2バスバ端子部25bとが接合される。接合状態は、第1実施形態の図3とほぼ同様である。接合は、図15に示すようにトーチ30を用いて溶接することで行われる。

こうして、バスバ25は、分割型固定子ユニット18同士を接続する。なお、図示はしないが固定子10に配置される分割型固定子ユニット18は、全てバスバ25で電氣的に接続される。

[0069] 図18に、バスバ端子部溶接後の処理についての側面図を示す。

第1バスバ端子部25aを溶接した第1コイル端子部13aは、図18に示すように絶縁材40を図示しないポッティング機でポッティングすることで、絶縁を確保する。

絶縁材40は絶縁性の樹脂材料であり、ポッティング機を用いて熔融状態の絶縁材40を第1バスバ端子部25a上に滴下する。その後、絶縁材40を加熱することで、端子部全体を覆う様に馴染ませて保護を完了させる。こ

の結果、図 18 に示すように、第 1 バスバ端子部 25 a と第 1 コイル端子部 13 a との溶接部分を保護することが可能となる。

なお、絶縁材 40 をポッティングするにあたり、溶接治具 35 と同様の形状のマスキング治具を用いると、不要な部分に絶縁材 40 が垂れる心配が無く、好ましい。

また、第 2 コイル端子部 13 b と第 2 バスバ端子部 25 b との接合部分についても同様に絶縁材 40 によって絶縁する。

[0070] また、絶縁材 40 を用いる方法の他に絶縁シート 45 を用いて絶縁する方法も考えられる。

図 19 に、バスバ端子部溶接後の処理についての別の実施例の側面図を示す。

絶縁材 40 を用いる以外にも、図 19 に示すように絶縁シート 45 を用いて絶縁する方法が考えられる。絶縁シート 45 は熱硬化性の絶縁性樹脂が内側に塗布されたシートであり、第 1 バスバ端子部 25 a を覆うように絶縁シート 45 を配置し、加熱処理をする。加熱することで絶縁シート 45 が硬化して第 1 コイル端子部 13 a 及び第 1 バスバ端子部 25 a の接合部分は絶縁される。

なお、第 2 コイル端子部 13 b と第 2 バスバ端子部 25 b との接合部分についても同様に絶縁シート 45 によって絶縁する。

[0071] 第 4 実施形態の固定子 10 は上記構成であり、以下に説明する作用、効果を奏する。

まず、コイル端子部とバスバ端子部との溶接の際に発生する熱を、効率的に拡散させることが可能になる点が挙げられる。

第 4 実施形態の固定子 10 の構造は、樹脂モールド部 14 は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、第 1 コイル端子部 13 a (第 2 コイル端子部 13 b) は、コイル 13 側に折り曲げて形成され、第 1 コイル端子部 13 a (第 2 コイル端子部 13 b) の表面と樹脂モールド部 14 の端面 14 a とが面接触しているものである。

[0072] 第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25aを接合するにあたって、第1コイル端子部13aが樹脂モールド部14の端面14aに接していることで、図15に示すように溶接時には溶接熱Hが速やかに拡散する。

第1コイル端子部13aは端面14aに面接触し、接着剤19を用いていることで第1コイル端子部13aと端面14aの間に空隙も殆ど存在しない。このため、熱伝導性に優れる状態であるといえる。このため、図9に示すようなピーク温度を低下させることが可能となる。

[0073] この結果、絶縁材40の耐熱温度までピーク温度を下げる事が期待でき、溶接時に絶縁材40の熱によるダメージを生じにくくなる。また、第1コイル端子部13aの絶縁被覆についても熱によるダメージを生じにくくなる。

また、第1コイル端子部13aは折り曲げられるので、固定子10のコイルエンドの長さを、従来技術よりも短縮することが可能となる。

この結果、第1コイル端子部13aの長さを短縮することが可能である。これは、課題に示した溶接時におけるコイル13の絶縁被覆への熱のダメージを避ける為に第1コイル端子部13aを長くする必要が無くなる為である。

つまり、第1コイル端子部13aを短縮できるために材料費を削減することが可能となる。また、溶接後に被覆する部分についても少なくする事が可能となる為、絶縁材40や絶縁シート45を用いて被覆する場合にもその材料を削減することができる。

すなわち固定子10のコストダウンに貢献することができる。

[0074] 次に、本発明の第5の実施形態について説明する。

(第5実施形態)

第5実施形態は、第1実施形態とほぼ同じ構成であるが、接着剤19を用いない点と、第1コイル端子部13aの曲げ手順が異なる。以下に説明する。

図20に、第5実施形態のコイルに備えるコイル端子部を曲げる様子を側

面図に示す。

図 2 1 に、コイル端子部を曲げ終わった状態を側面図に示す。

図 2 2 に、コイルを樹脂モールドした状態の固定子の部分断面図を示す。

第 3 実施形態のコイル 1 3 は、固定子コア 1 1 に形成される図示しないテーブス部に挿入された後、図 2 0 に示すように第 1 コイル端子部 1 3 a を曲げる。また、同様に第 2 コイル端子部 1 3 b も曲げる。

[0075] そして、図 2 1 のように第 1 コイル端子部 1 3 a を成形した後、図 2 2 に示すように絶縁性樹脂材料を用いて樹脂モールド部 1 4 を形成する。

この際に、端面 1 4 a の表面に第 1 コイル端子部 1 3 a の一部が突出するように、すなわち第 1 コイル端子部 1 3 a のコイル 1 3 側に向いている面は樹脂モールド部 1 4 の内部に埋没するように樹脂モールド部 1 4 を形成する。したがって、第 1 コイル端子部 1 3 a のコイル 1 3 側にある面は、樹脂モールド部 1 4 と面接触していることになる。

[0076] 第 5 実施形態の固定子 1 0 は上記構成であるので、以下に説明する作用、効果を奏する。

まず、接着剤 1 9 を用いる必要がない点が挙げられる。

第 5 実施形態の固定子 1 0 は、固定子コア 1 1 にコイル 1 3 を挿入し、固定子コア 1 1 をコイル 1 3 と共に樹脂モールドすることで樹脂モールド部 1 4 を形成して固定子 1 0 を形成する固定子製造方法において、コイル 1 3 の端部に有する第 1 コイル端子部 1 3 a (第 2 コイル端子部 1 3 b) を、コイル 1 3 側に折り曲げ、コイル 1 3 と固定子コア 1 1 とを樹脂モールドすることで、第 1 コイル端子部 1 3 a (第 2 コイル端子部 1 3 b) のコイル 1 3 側に向いた一面が樹脂モールド部 1 4 に埋没し、第 1 コイル端子部 1 3 a (第 2 コイル端子部 1 3 b) の他面が樹脂モールド部 1 4 より外側に突出するよう樹脂モールド部 1 4 が形成され、固定子コア 1 1 に配設されたコイル 1 3 のうち、第 1 ユニット 1 8 a の第 1 コイル端子部 1 3 a とバスバ 2 5 の一端とを係合し、第 4 ユニット 1 8 d の第 2 コイル端子部 1 3 b とバスバ 2 5 の他端とを係合することで、固定子 1 0 を形成するものである。

[0077] したがって、第4実施形態とは異なり、第1コイル端子部13aと第1バスバ端子部25a、第2コイル端子部13bと第2バスバ端子部25bの接合において、接着剤19を用いなくとも密着性が確保できる。

また、若干ではあるが第1コイル端子部13aと樹脂モールド部14との接触面積を増やすことが可能であるので、放熱効率も第1実施形態よりも向上させることが可能となる。

[0078] 以上、本実施形態に則して発明を説明したが、この発明は前記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で構成の一部を適宜変更することにより実施することもできる。

例えば、第1実施形態乃至第5実施形態に示したコイル13は平角導体を巻回して形成するものとして説明しているが、円形断面のコイルであっても良い。また、分割式の固定子コア11を用いているが、分割式でなくても本発明は適用可能である。

[0079] また、コイル13の第1コイル端子部13a及び第2コイル端子部13bとバスバ25の接合方式に関して、溶接することとしているが、ロウ付けあるいは電子ビーム溶接等のその他の接合方法を用いても構わない。

符号の説明

- [0080] 10 固定子
11 固定子コア
11a ティース部
12 インシュレータ
13 コイル
13a 第1コイル端子部
13b 第2コイル端子部
14 樹脂モールド部
15 アウターリング
16 バスバホルダ
18 分割型固定子ユニット

- 2 5 バスバ
- 2 5 a 第 1 バスバ端子部
- 2 5 b 第 2 バスバ端子部
- 2 5 c バスバ胴体部

請求の範囲

- [請求項1] 固定子コアに配設されたコイルと、少なくとも前記固定子コアの端面及び前記コイルを覆う絶縁性の樹脂を用いたモールド部分を備える固定子構造において、
- 前記コイルの端部に形成されたコイル端子部と接合されるバスバを備え、
- 前記バスバは、前記バスバの幅広面と、前記モールド部分の端面とが対向するよう配置されることを特徴とする固定子構造。
- [請求項2] 請求項1に記載の固定子構造において、
- 前記モールド部分は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、
- 前記バスバの両端部に形成されたバスバ端子部の表面は、少なくとも前記コイル端子部との係合部付近にて、前記モールド部分の表面と面接触していることを特徴とする固定子構造。
- [請求項3] 請求項1に記載の固定子構造において、
- 前記モールド部分は高熱伝導性樹脂材料を用いて形成され、
- 前記コイル端子部は、前記コイル側に折り曲げて形成され、前記コイル端子部の表面と前記モールド部分の表面とが面接触していることを特徴とする固定子構造。
- [請求項4] 請求項1または請求項2に記載の固定子構造において、
- 前記バスバの前記バスバ端子部には、前記コイルの前記コイル端子部と係合するスリット孔が設けられ、
- 前記スリット孔に前記コイル端子部が挿入されることを特徴とする固定子構造。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項4のいずれか1つに記載の固定子構造において、
- 前記バスバの両端に形成された前記バスバ端子部を繋ぐバスバ胴体部の表面と、前記モールド部分の表面とが面接触することを特徴とする固定子構造。

[請求項6] 固定子コアにコイルを挿入し、前記固定子コアを前記コイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、

前記コイルの端部に形成されたコイル端子部を、前記モールド部分側に折り曲げ、

前記コイル端子部の表面と前記モールド部分の表面とを、接着剤を用いて面接着し、

前記固定子コアに配設された前記コイルのうち、第1コイルの前記コイル端子部とバスバの一端とを接合し、第2コイルの前記コイル端子部とを前記バスバの他端とを接合することで、前記固定子を形成することを特徴とする固定子製造方法。

[請求項7] 固定子コアにコイルを挿入し、前記固定子コアを前記コイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、

前記モールド部分の表面の一部であって前記コイルの端部に形成されたコイル端子部の周囲に形成される接着面部に、接着剤を塗布し、

前記コイル端子部と接合するバスバを前記モールド部分の端面に配設することで、前記バスバの両端部に形成されたバスバ端子部の表面と前記接着面部とが接着し、

前記コイル端子部と前記バスバ端子部とを接合することで、前記固定子を形成することを特徴とする固定子製造方法。

[請求項8] 固定子コアにコイルを挿入し、前記固定子コアを前記コイルと共に樹脂モールドすることでモールド部分を形成して固定子を形成する固定子製造方法において、

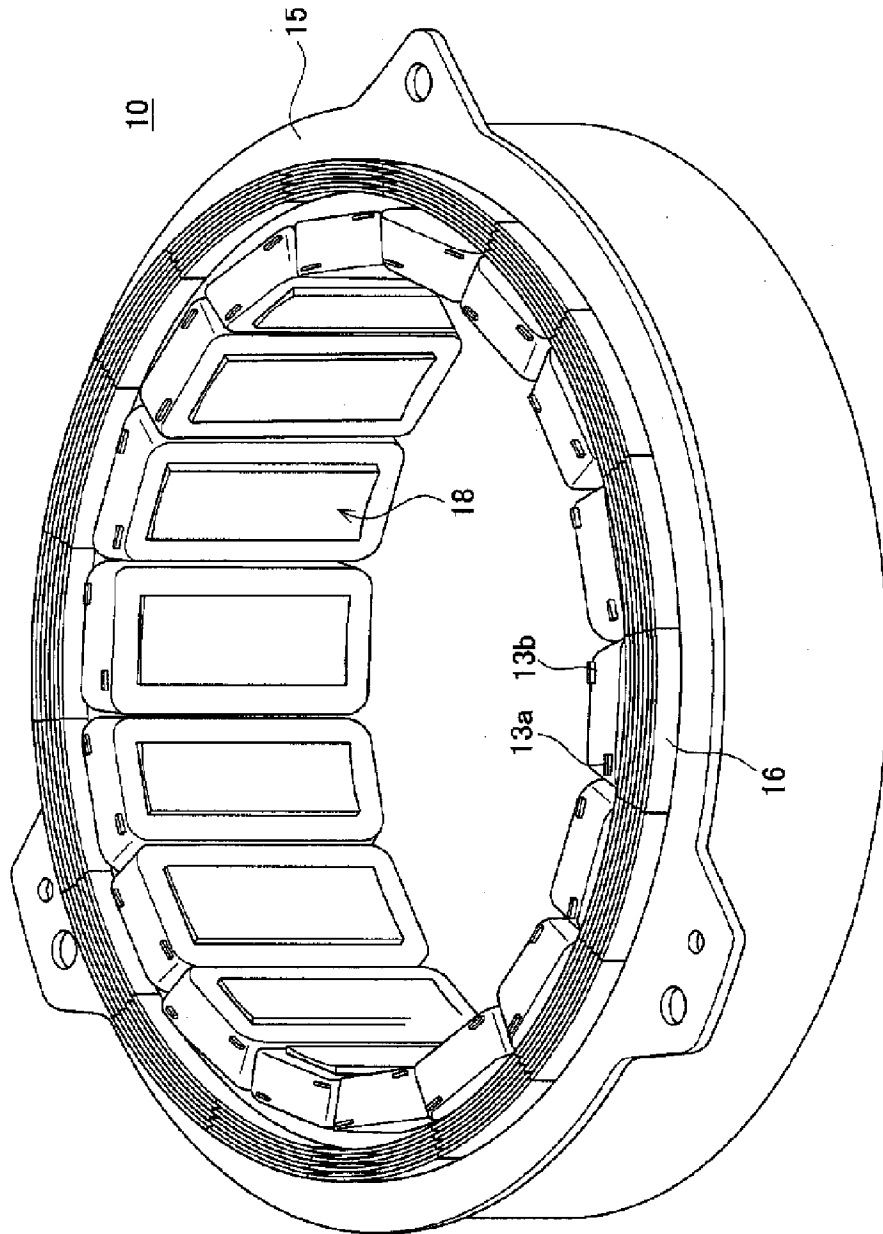
前記コイルの端部に形成されたコイル端子部を、前記コイル側に折り曲げ、

前記コイルと前記固定子コアとを樹脂モールドすることで、前記コイル端子部の前記コイル側に向いた一面が前記モールド部分に埋没し

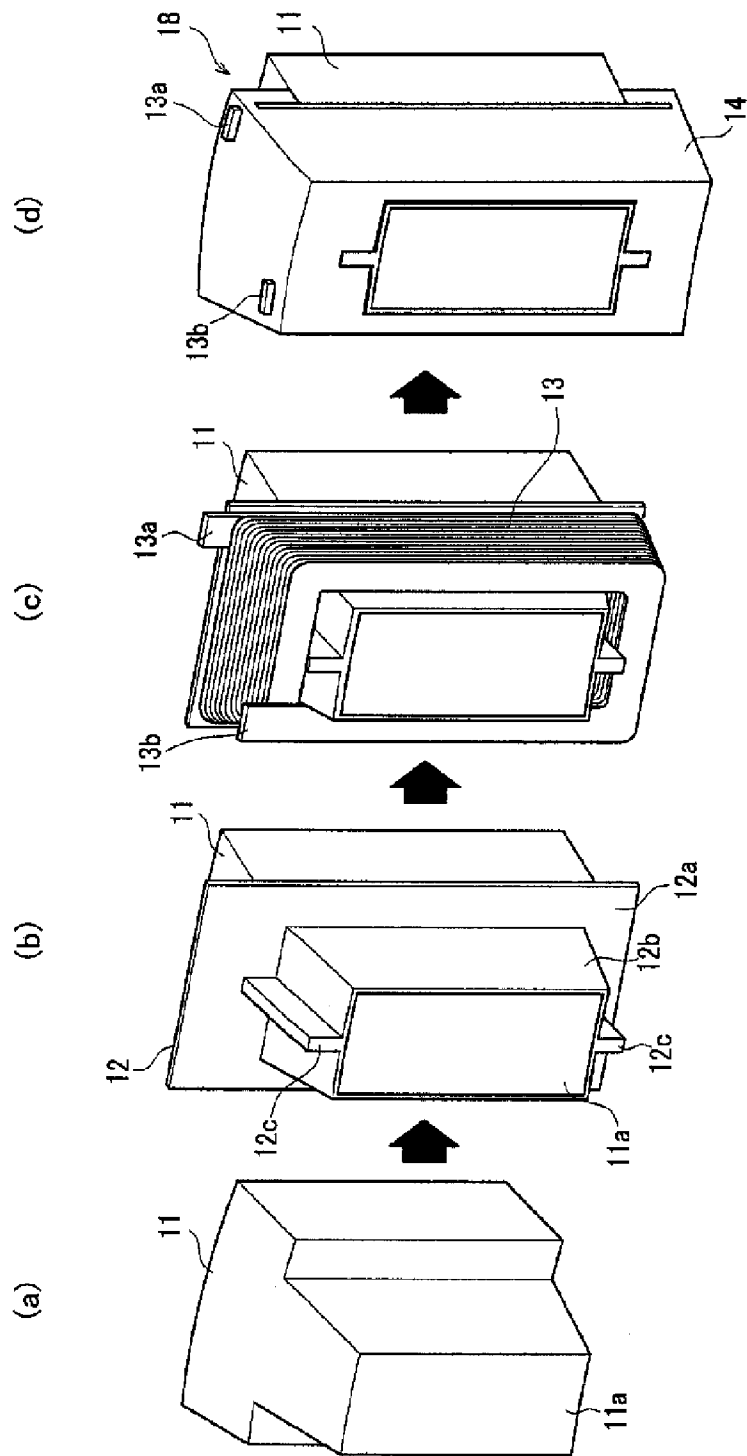
、前記コイル端子部の他面が前記モールド部分より外側に突出するよう前記モールド部分が形成され、

前記固定子コアに配設された前記コイルのうち、第1コイルの前記コイル端子部とバスバの一端とを接合し、第2コイルの前記コイル端子部と前記バスバの他端とを接合することで、前記固定子を形成することを特徴とする固定子製造方法。

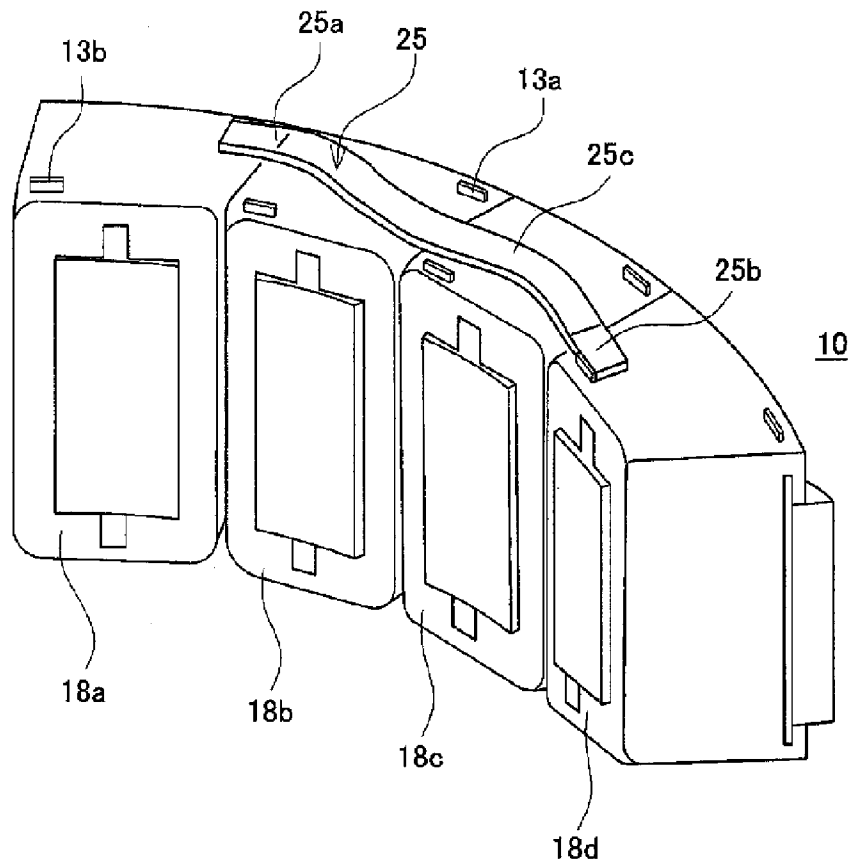
[] 1



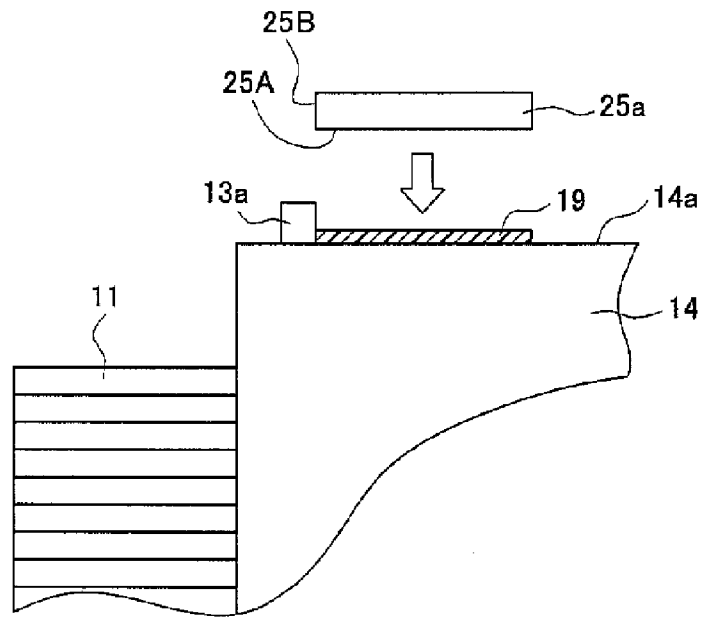
[図2]



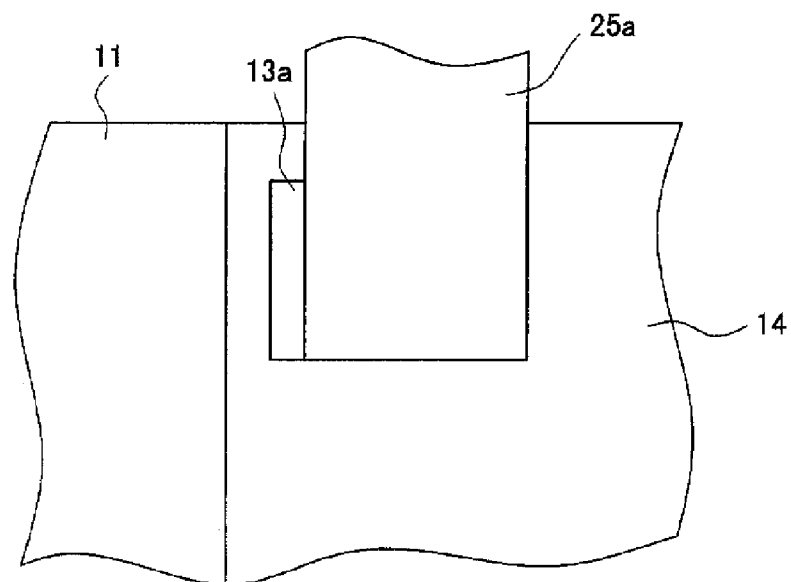
[図3]



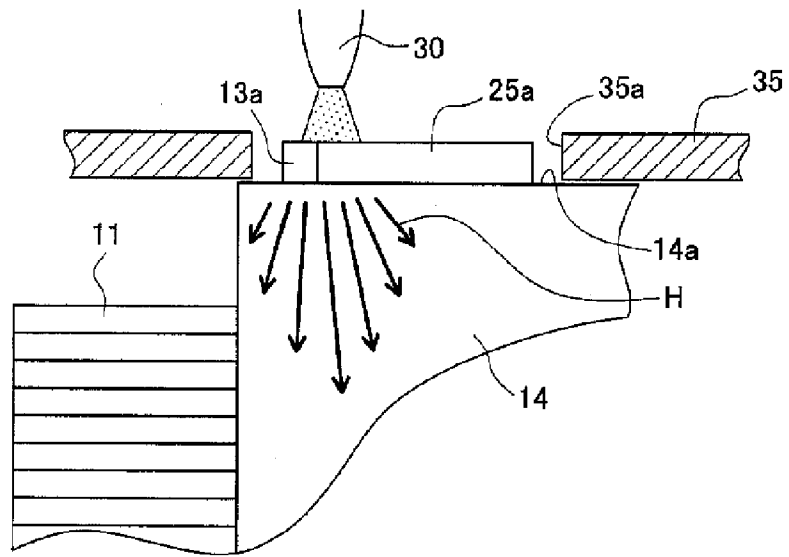
[図4]



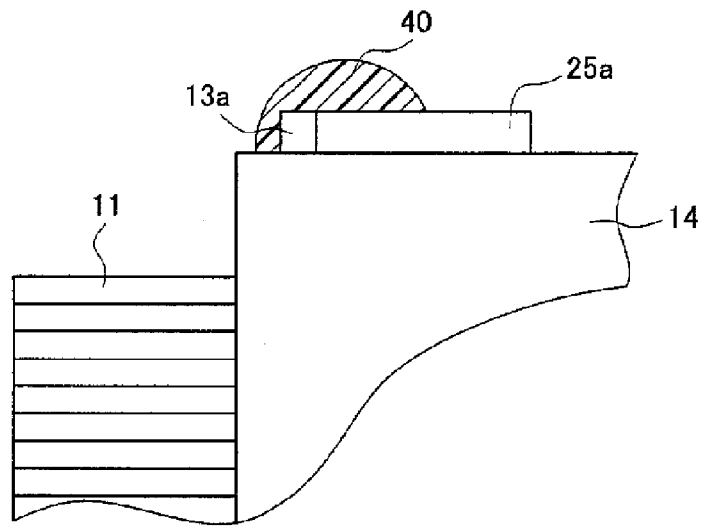
[図5]



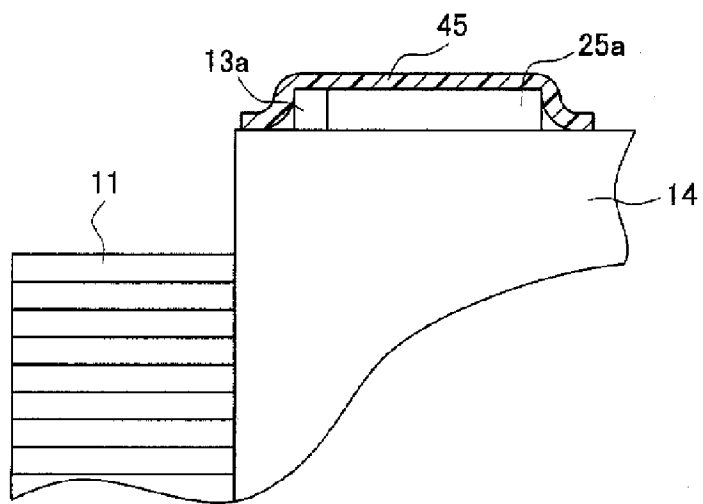
[図6]



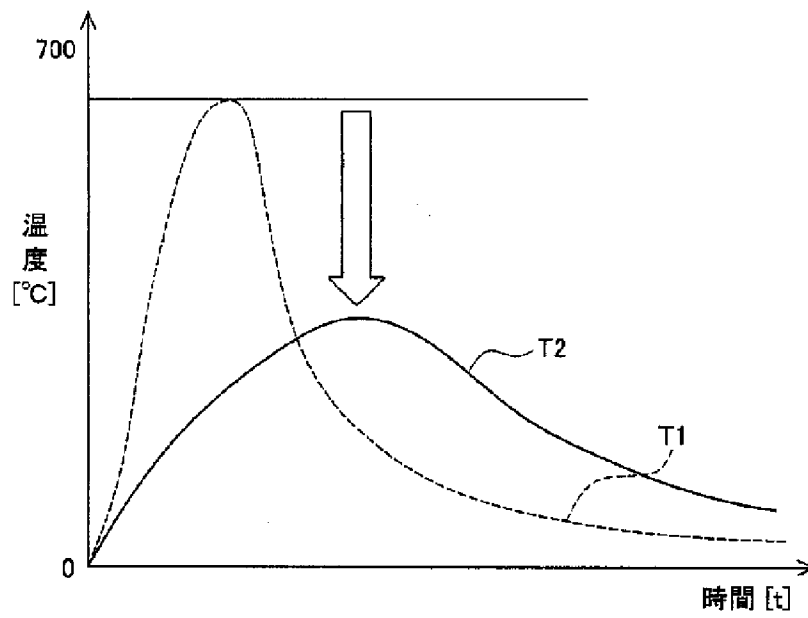
[図7]



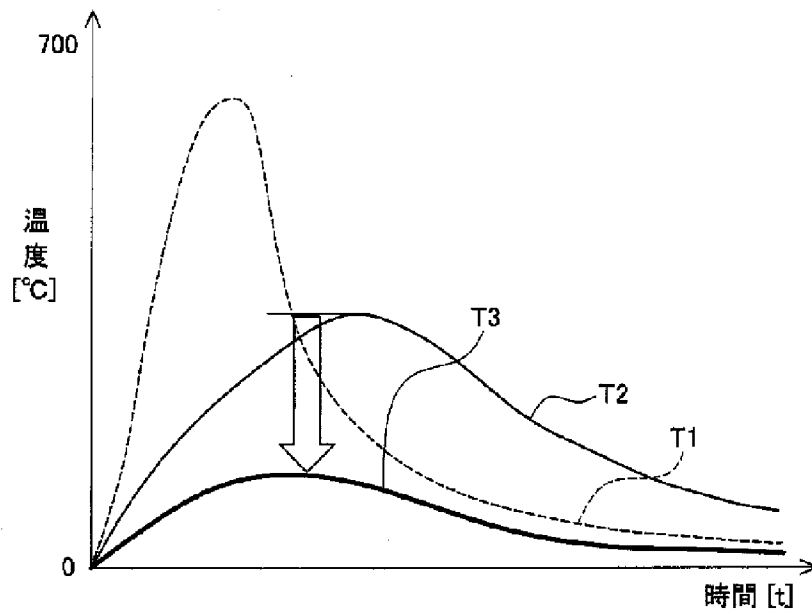
[図8]



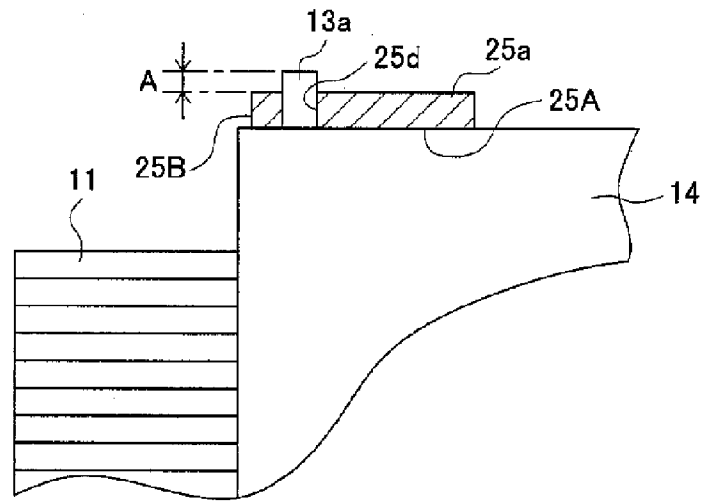
[図9]



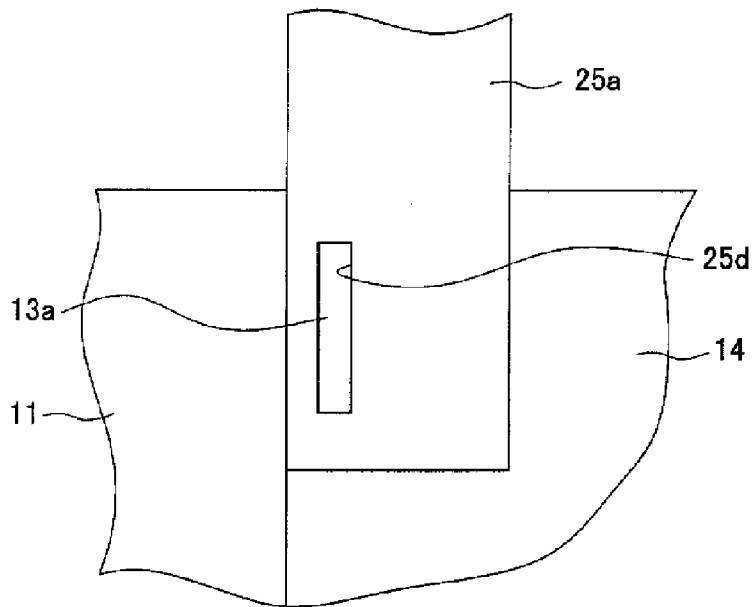
[図10]



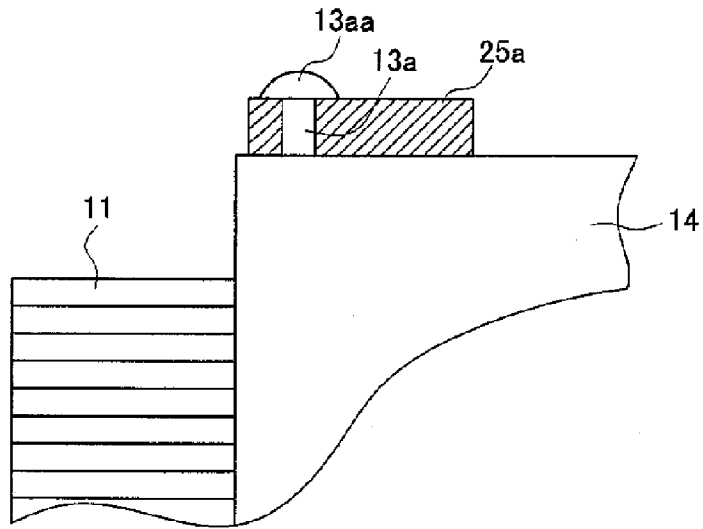
[図11]



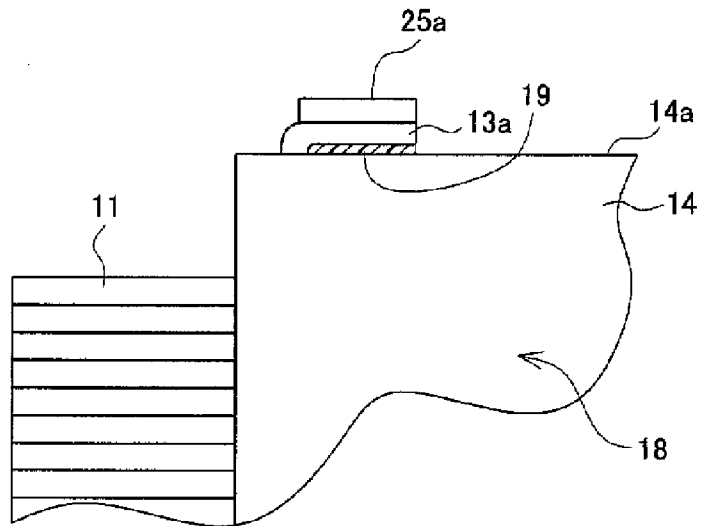
[図12]



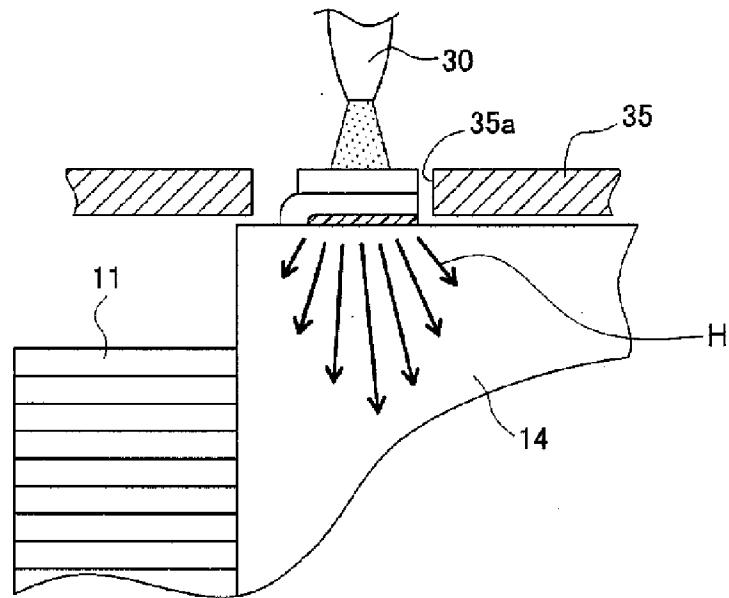
[図13]



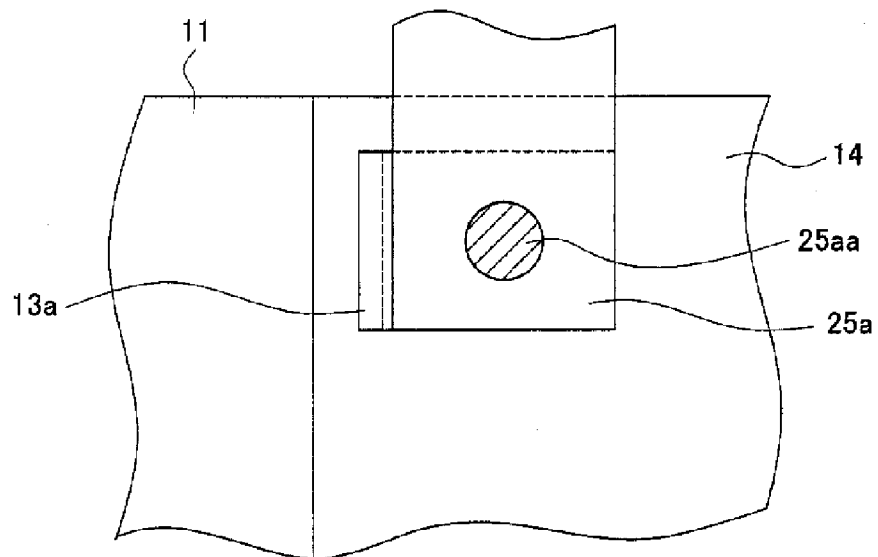
[図14]



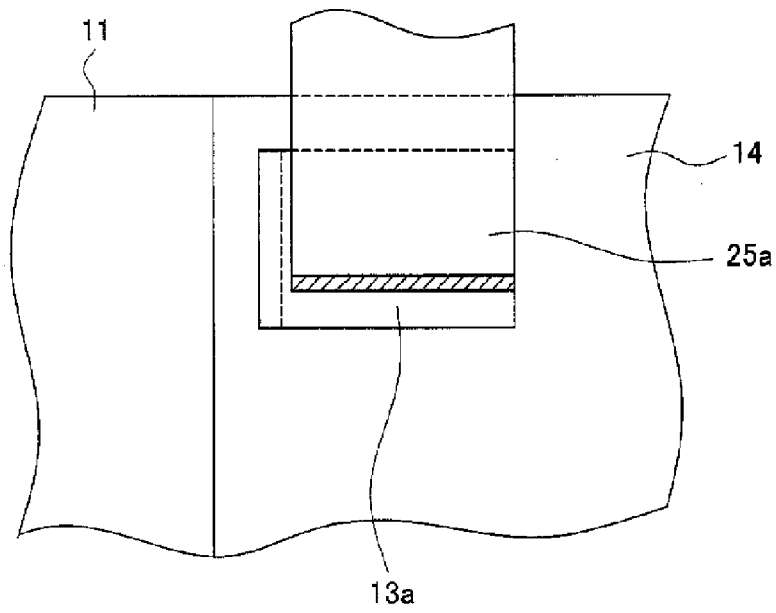
[図15]



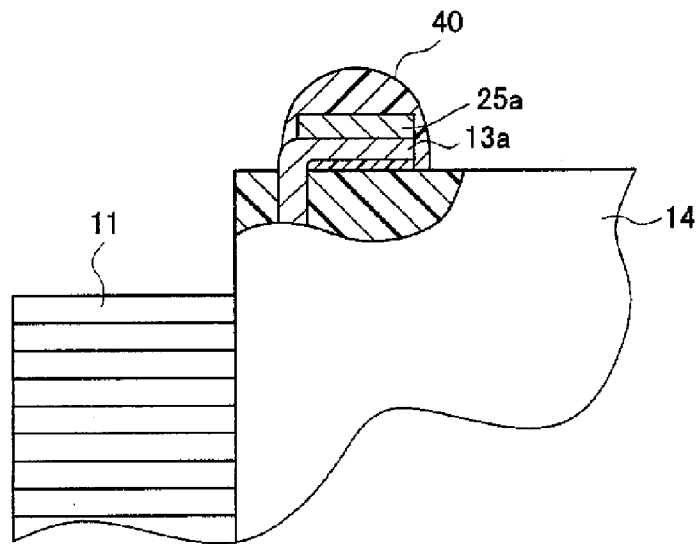
[図16]



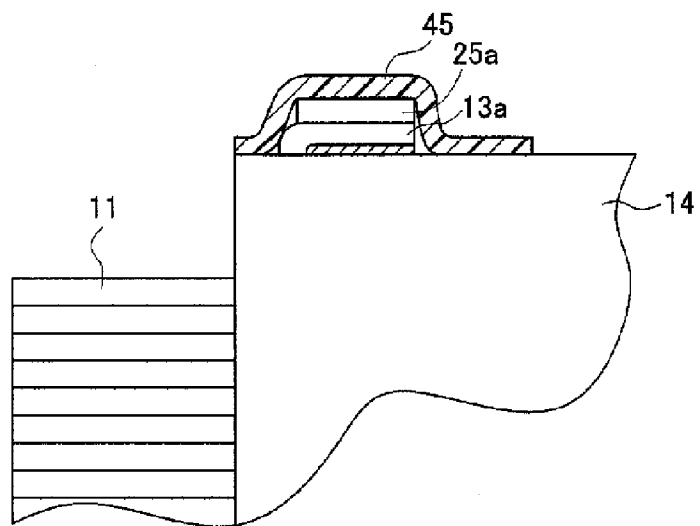
[図17]



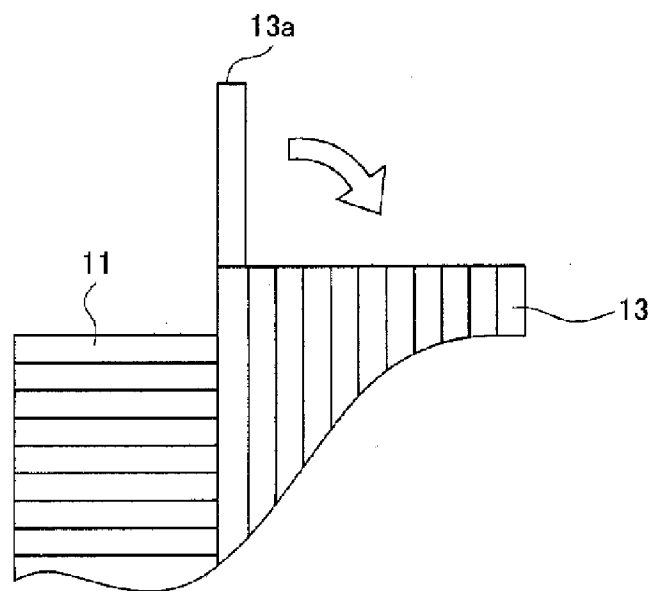
[図18]



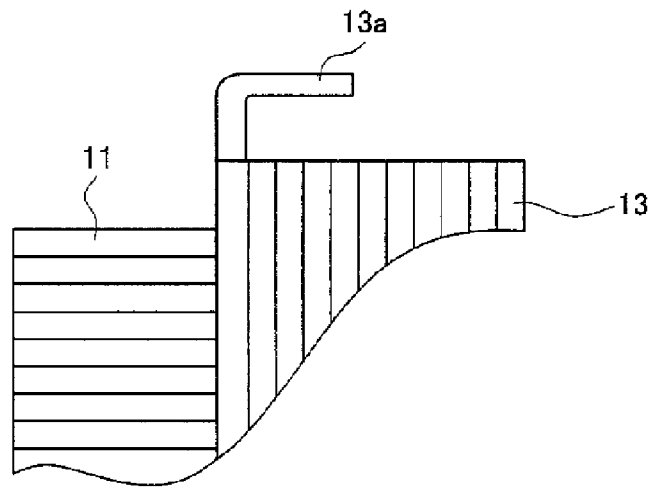
[図19]



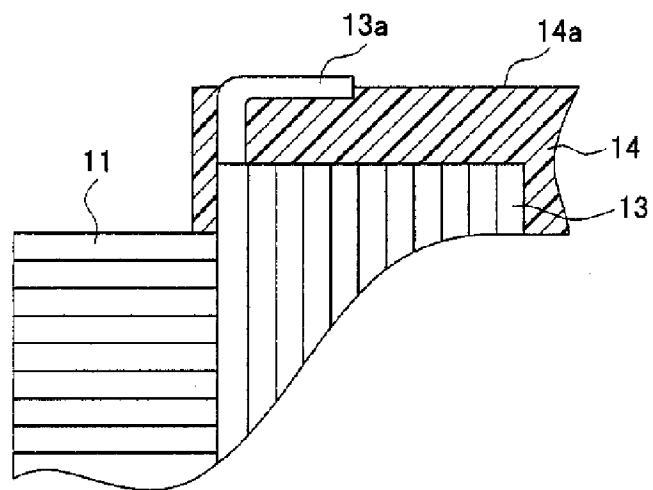
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2009/061700
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K15/12(2006.01)i, H02K3/50(2006.01)i, H02K3/52(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)
H02K15/12, H02K3/50, H02K3/52

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y	JP 2009-89456 A (Toyota Motor Corp.), 23 April, 2009 (23.04.09), Par. Nos. [0009] to [0012]; Figs. 1 to 4 & WO 2009/041172 A	1-8
Y	JP 2006-246594 A (Toyota Motor Corp.), 14 September, 2006 (14.09.06), Figs. 3, 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2009-72055 A (Toyota Motor Corp.), 02 April, 2009 (02.04.09), Par. Nos. [0025], [0035] (Family: none)	2-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 03 September, 2009 (03.09.09)	Date of mailing of the international search report 15 September, 2009 (15.09.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061700

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-103700 A (Toyota Motor Corp.), 13 April, 2001 (13.04.01), Fig. 2 (Family: none)	3-8
Y	JP 2008-278704 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 13 November, 2008 (13.11.08), Par. No. [0014] (Family: none)	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02K15/12(2006.01)i, H02K3/50(2006.01)i, H02K3/52(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 (IPC))
 Int.Cl. H02K15/12, H02K3/50, H02K3/52

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 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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
Y	JP 2009-89456 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 04. 23, 【0009】 - 【0012】 及び図 1-図 4 & WO 2009/041172 A	1-8
Y	JP 2006-246594 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 09. 14, 図 3 及び図 4 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2009-72055 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 04. 02, 【0025】 及び 【0035】 (ファミリーなし)	2-8

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、一般的な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 03. 09. 2009	国際調査報告の発送日 15. 09. 2009
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100-8915 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) 天坂 康種 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 請求項の番号
Y	JP 2001-103700 A (トヨタ自動車株式会社) 2001. 04. 13, 図 2 (ファミリーなし)	3-8
Y	JP 2008-278704 A (住友電気工業株式会社) 2008. 11. 13, 【0014】 (ファミリーなし)	6-8