

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201698 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 37/02 (2006.01) H02K 15/00 (2006.01)
B23K 26/36 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/012429

(22) 国際出願日: 2023年3月28日(28.03.2023)

(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: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝インフラシステムズ株式会社 (TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 黄川田 昌和 (KIKAWADA, Masakazu); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 小原 豪 (OBARA, Go); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP).

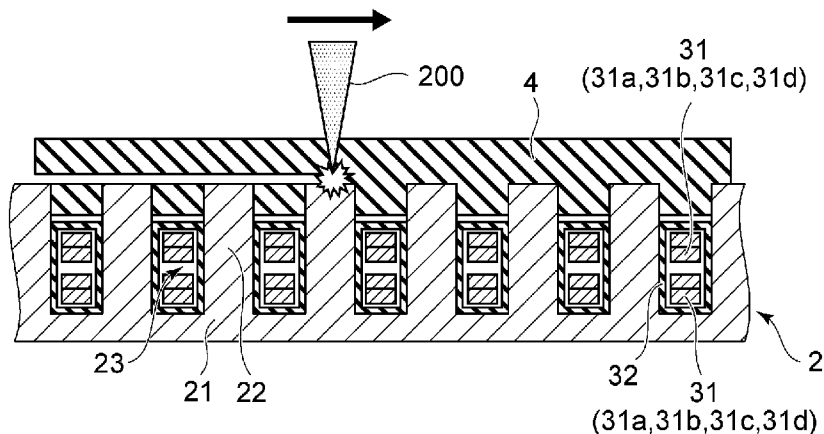
(74) 代理人: 弁理士法人 i X (IX PATENT LAW FIRM, P.C.); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8日石横浜ビル Kanagawa (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

(54) Title: LASER REMOVAL METHOD, METHOD FOR MANUFACTURING ROTARY ELECTRICAL MACHINE, AND LASER REMOVAL DEVICE

(54) 発明の名称: レーザ除去方法、回転電機の製造方法、およびレーザ除去装置



(57) Abstract: A laser removal method according to an embodiment involves using laser light to irradiate a filmy body formed on a substrate to remove the filmy body. In the laser removal method, the filmy body is irradiated with laser light having a wavelength that does not tend to be absorbed in the filmy body in one photon, and multiphoton absorption is caused at a predetermined position inside the filmy body.

(57) 要約: 実施形態に係るレーザ除去方法は、樹脂を含み、基材の上に形成された膜状体にレーザ光を照射して、前記膜状体を除去するレーザ除去方法である。前記レーザ除去方法は、一光子では前記膜状体において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光を前記膜状体に照射し、前記膜状体の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせる。

[続葉有]

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

レーザー除去方法、回転電機の製造方法、およびレーザー除去装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、レーザー除去方法、回転電機の製造方法、およびレーザー除去装置に関する。

背景技術

[0002] 基材の上に、樹脂を含む不要な膜状体が形成される場合がある。例えば、鉄などの金属を含む基材の表面に、樹脂を塗布する際に、意図しない領域に樹脂が付着する場合がある。例えば、絶縁処理を施す際に、ワニスなどの樹脂が基材に供給される場合がある。この際、ワニスなどの樹脂が基材の意図しない領域に付着する場合がある。基材の意図しない領域に付着した樹脂が硬化して膜状体が形成されると、基材に部材を取り付けるのが困難となり、商品価値が低下したりするおそれがある。

[0003] そのため、基材の材料である金属よりも、膜状体の材料である樹脂に吸収されやすい波長を有するレーザー光を、膜状体に照射して膜状体を除去する技術が提案されている。この様にすれば、基材に損傷が発生するのを抑制しつつ、膜状体の除去を行うことができる。しかしながら、膜状体は、厚みが管理されたものではないため、厚みのばらつきが大きくなる。厚みのばらつきが大きくなると、厚みの厚い部分に取り残しが発生する場合がある。

[0004] またさらに、膜状体が、樹脂を含む部材の近傍に形成される場合がある。膜状体を除去するためのレーザー光が、膜状体の近傍にある樹脂を含む部材に入射すると、部材が損傷するおそれがある。この場合、レーザー光を照射する前に、膜状体の近傍にある部材をマスクで覆うようにすれば、部材が損傷するのを抑制することができる。しかしながら、この様にすると、部材を覆うマスクと、マスクの装着作業が必要となる。そのため、生産性の低下や製造コストの増大を招くことになる。

[0005] また、膜状体の材料である樹脂よりも、基材の材料である金属に吸収されやすい波長を有するレーザ光を、膜状体に照射して膜状体を除去する技術が提案されている。この様なレーザ光は、膜状体を透過して、膜状体と基材の界面に到達する。そして、レーザ光が界面に入射することで発生した衝撃や熱などで、膜状体が基材から剥離される。そのため、この様なレーザ光を用いれば、膜状体の厚みがばらついたとしても膜状体の除去を行うことができる。しかしながら、この様なレーザ光を用いると、基材に損傷が発生したり、基材の段差や隙間の部分において膜状体の除去ができなくなったりするおそれがある。

[0006] またさらに、膜状体が、樹脂で被覆された金属を含む部材の近傍に形成される場合がある。膜状体を除去するためのレーザ光が、膜状体の近傍にある樹脂で被覆された部材に入射すると、樹脂が剥離するおそれがある。そのため、この様な場合にも、部材を覆うマスクと、マスクの装着作業が必要となる。その結果、生産性の低下や製造コストの増大を招くことになる。

そこで、簡易な方法で、膜状体以外の部材に損傷が発生するのを抑制しつつ、膜状体の除去を行うことができる技術の開発が望まれていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第5 2 5 2 0 4 5 号公報

特許文献2：特開2 0 1 9 - 1 0 3 9 6 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明が解決しようとする課題は、簡易な方法で、膜状体以外の部材に損傷が発生するのを抑制しつつ、膜状体の除去を行うことができるレーザ除去方法、回転電機の製造方法、およびレーザ除去装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 実施形態に係るレーザ除去方法は、樹脂を含み、基材の上に形成された膜

状体にレーザ光を照射して、前記膜状体を除去するレーザ除去方法である。
前記レーザ除去方法は、一光子では前記膜状体において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光を前記膜状体に照射し、前記膜状体の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]ステータを例示するための模式斜視図である。
[図2]セグメントを例示するための模式図である。
[図3]コイルの形成を例示するための模式図である。
[図4]比較例に係る膜状体の除去を例示するための模式断面図である。
[図5]他の比較例に係る膜状体の除去を例示するための模式断面図である。
[図6]本発明の実施形態に係るレーザ除去方法を用いた膜状体の除去を例示するための模式断面図である。
[図7]多光子吸収の作用、効果を例示するためのグラフである。
[図8]レーザ除去装置を例示するための模式図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 本実施の形態に係るレーザ除去方法は、例えば、金属を含む基材の表面に形成された樹脂を含む不要な膜状体（例えば、意図しない位置に塗布された接着剤や、絶縁材料など）を除去する際に用いることができる。
- [0012] 例えば、モータや発電機などの回転電機には、コアに巻き付けられたコイルが設けられている。近年においては、複数のセグメントを、コアに設けられたスロットに挿入した後に、隣接するセグメントの端部同士をレーザ溶接してコイルを形成している。そして、スロットとコイルとの間の隙間に、ワニスを供給し、ワニスを硬化させることで、コイルをコアに固定している。
- [0013] ここで、ワニスを供給した際に、コアの端部、外側部、内側部などにワニスが付着する場合がある。付着したワニスが硬化して膜状体が形成されると、コアの内部にロータを挿入するのが困難となったり、コアの端部などにカバーなどの部材を取り付けるのが困難となったりする場合がある。
- [0014] そのため、以下においては、一例として、ステータの製造において、コア

の内側部などに形成された不要なワニスの膜を除去する場合について説明する。なお、本実施の形態に係るレーザ除去方法は、ロータの製造においても用いることができる。すなわち、本実施の形態に係るレーザ除去方法は、回転電機の製造において用いることができる。

[0015] 以下、図面を参照しつつ、実施の形態について例示をする。なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

まず、ステータ 1 について例示をする。

図 1 は、ステータ 1 を例示するための模式斜視図である。

図 1 に示すように、ステータ 1 には、コア 2、およびコイル 3 が設けられている。

[0016] コア 2 は、例えば、板状の磁性体部材が、ステータ 1 の軸方向（図 1 中の Z 方向）に複数積層されたものとすることができる。磁性体部材は、例えば、電磁鋼板（珪素鋼板）から形成される。コア 2 は、ヨーク 2 1 と、複数のティース 2 2 を有する。ヨーク 2 1 は、筒状を呈し、コア 2 の外周側に位置している。複数のティース 2 2 は、ヨーク 2 1 の内周面に等間隔に設けられている。複数のティース 2 2 のそれぞれは、ヨーク 2 1 の内周面からコア 2 の中心に向けて突出するとともに、ステータ 1 の軸方向に延びる形態を有している。また、ティース 2 2 とティース 2 2 との間に設けられる溝がスロット 2 3 となる。なお、ティース 2 2 の形状、数、大きさは、例示をしたものに限定されるわけではなく、ステータ 1 が設けられる回転電機の用途、大きさ、仕様などに応じて適宜変更することができる。

[0017] コイル 3 は、複数のセグメント 3 1 を含んでいる。セグメント 3 1 は、導体部 3 1 a、および絶縁膜 3 1 b を有する（例えば、図 2 を参照）。導体部 3 1 a は、略 U 字状を呈し、導電率の高い材料から形成される。導体部 3 1 a は、例えば、いわゆる純銅や、銅を主成分とする材料から形成される。導体部 3 1 a は、例えば、平角線から形成される。絶縁膜 3 1 b は、導体部 3 1 a の外面を覆っている。ただし、導体部 3 1 a の両側の端部の近傍には、絶縁膜 3 1 b が設けられておらず、導体部 3 1 a が露出している。絶縁膜 3 1

bは、例えば、エナメルなどを含む。

[0018] 隣接する導体部31aの端部同士は、レーザ溶接されている。複数のセグメント31が溶接部31cを介して接続されることで、1つのコイル3が形成されている。

また、導体部31aが露出する部分、および溶接部31cを覆う絶縁部31dを設けることができる。

[0019] コイル3は、複数設けられる。複数のコイル3は、コア2の径方向（コア2の中心軸を通りZ方向に直交する方向）に並べて設けることができる。例えば、図1に例示をしたように、U相、V相、およびW相の3つのコイル3を設けることができる。なお、コイル3とセグメント31の外観形状、数、大きさなどは、例示をしたものに限定されるわけではなく、ステータ1が設けられる回転電機の用途、大きさ、仕様などに応じて適宜変更することができる。例えば、コア2の径方向に4つのコイル3が並べて設けられていてもよい。

[0020] 次に、ステータ1の製造方法とともに、本実施の形態に係るレーザ除去方法について説明する。

まず、コア2を形成する。例えば、ヨーク21と、複数のティース22となる部分とを有する板状の磁性体部材を複数形成する。例えば、磁性体部材は、厚みが0.05mm～1.0mm程度の電磁鋼板を打抜き加工により加工することで形成する。そして、複数の磁性体部材を積層し、例えば、複数の磁性体部材を溶接したり、カシメたりしてコア2を形成する。なお、コア2は、磁性材粉末と、樹脂バインダを加圧成形することで形成することもできる。

[0021] また、コイル3の構成要素となるセグメント31を複数形成する。

図2は、セグメント31を例示するための模式図である。

まず、所定の長さを有する平角線を略U字状に折り曲げることで導体部31aを形成する。続いて、導体部31aの外面にエナメルなどを含む塗料を塗布して絶縁膜31bを形成する。なお、平角線の表面にエナメルなどを含

む塗料を塗布し、これを所定の長さに切断して略U字状に折り曲げるようにしてもよい。また、エナメル塗装などが施された平角線を購入などして、これを所定の長さに切断して略U字状に折り曲げるようにしてもよい。

[0022] 次に、図2に示すように、導体部31aの両側の端部の近傍にある絶縁膜31bを剥がして、導体部31aを露出させる。

以上の様にして、セグメント31を複数形成する。

[0023] 次に、複数のセグメント31の端部同士を溶接してコイル3を形成する。

図3は、コイル3の形成を例示するための模式図である。

まず、図3に示すように、複数のセグメント31のそれぞれをコア2の所定のスロット23に装着する。例えば、複数のセグメント31のそれぞれをコア2の軸方向（図3中のZ方向）から所定のスロット23に挿入する。この際、1つのセグメント31は、複数のスロット23を跨いで挿入される。例えば、いわゆる分布巻きのコイル3が形成されるようにすることができる。また、いわゆる波巻きのコイル3が形成されるようにすることもできる。

また、複数のスロット23毎に、セグメント31を覆う絶縁紙32を設けることもできる（図6を参照）。

[0024] 続いて、セグメント31の、コア2から突出している部分を、隣接するセグメント31に近づく方向に折り曲げる。そして、さらに、導体部31aの、絶縁膜31bから露出している部分の近傍を、コア2の軸方向（図3中のZ方向）に折り曲げる。コア2の周方向において、導体部31aの、絶縁膜31bから露出している部分は、隣接する導体部31aの、絶縁膜31bから露出している部分と重なるようにする。

そして、以上の手順を繰り返し行うことで、コア2の周方向に並ぶ複数のセグメント31を、コア2の径方向に複数組設ける。

[0025] なお、複数のセグメント31をスロット23に装着した後に折り曲げ加工を行う場合を例示したがこれに限定されるわけではない。例えば、複数のセグメント31に折り曲げ加工を施し、折り曲げ加工が施された複数のセグメント31のそれぞれを所定のスロット23に装着することもできる。この場

合、折り曲げ加工が施されたセグメント 3 1 を、コア 2 の内側から外側に向けて装着することができる。

[0026] 続いて、隣接するセグメント 3 1（導体部 3 1 a）の端部同士を溶接して、スロット 2 3 に装着されたコイル 3 を形成する。溶接を行う際には、隣接する導体部 3 1 a の端部同士を近づける治具を用いることができる。なお、治具を用いずに溶接を行うこともできる。ただし、治具を用いれば、溶接部 3 1 c の品質を向上させたり、溶接作業の作業性を向上させたりすることができる。

[0027] 隣接する導体部 3 1 a の端部同士の溶接は、導体部 3 1 a の端部にレーザー光を照射して行うことができる。すなわち、隣接する導体部 3 1 a の端部同士をレーザー溶接することができる。

[0028] 隣接する導体部 3 1 a の端部同士を溶接することで、図 1 および図 3 に例示をした溶接部 3 1 c が形成される。また、複数のセグメント 3 1（導体部 3 1 a）が直列接続されることで、1 つのコイル 3 が形成される。また、コア 2 の径方向に並ぶ複数のコイル 3 が形成される。例えば、スロット 2 3 を 1 つずつずらして、U 相、V 相、および W 相の 3 つのコイル 3 を形成することができる。

[0029] 次に、複数のコイル 3 をコア 2 に固定する。例えば、スロット 2 3 とコイル 3 との間の隙間にワニスを供給し、ワニスを硬化させることでコイル 3 をコア 2 に固定する。

[0030] また、図 3 に示すように、コイル 3 の、導体部 3 1 a が露出する部分、および溶接部 3 1 c に絶縁材料を塗布して絶縁部 3 1 d を形成する。絶縁材料は、例えば、ワニスとすることができる。コイル 3 の固定と、絶縁部 3 1 d の形成に用いる材料が同じであれば、コイル 3 の固定と、絶縁部 3 1 d の形成を同じ工程で行うことができる。

なお、コイル 3 の固定と、絶縁部 3 1 d の形成に用いる材料はワニスに限定されるわけではない。例えば、樹脂を含む材料を適宜用いることができる。

[0031] ここで、スロット 2 3 とコイル 3 との間の隙間に、ワニスを供給した際に、ワニスがコア 2 の端部、外側部、および内側部などに付着する場合がある。また、導体部 3 1 a が露出する部分、および溶接部 3 1 c に、例えば、ワニスを塗布した際に、ワニスがコア 2 の端部、外側部、および内側部などに付着する場合がある。付着したワニスが硬化すると、図 1 に示すように、コア 2 の端部、外側部、および内側部などに、不要な膜状体 4 が形成される。

[0032] 例えば、不要な膜状体 4 がコア 2 の内側部に形成されていると、コア 2 の内側にロータを挿入したり、コア 2 の内側部に筒状の絶縁カバーを取り付けたりするのが困難となる。例えば、不要な膜状体 4 がコア 2 の端部や外側部に形成されていると、コア 2 の端部や外側部にカバーなどの部材を取り付けるのが困難となる。

[0033] そこで、次に、膜状体 4 の除去を行う。膜状体 4 の除去は、膜状体 4 に向けてレーザ光を照射することで行う。

図 4 は、比較例に係る膜状体 4 の除去を例示するための模式断面図である。

図 4 に示すように、膜状体 4 にレーザ光 2 0 1 を照射して膜状体 4 を加熱することで、膜状体 4 を除去することができる。この場合、レーザ光 2 0 1 の、材料に対する吸収率は、材料固有のものであり、レーザ光 2 0 1 の波長に依存する。そのため、レーザ光 2 0 1 は、膜状体 4 に含まれる樹脂に対する吸収率が、コア 2 に含まれる金属に対する吸収率よりも高くなるような波長を有するものとする。例えば、355 nm ~ 532 nm 程度の波長を有するレーザ光 2 0 1 とすれば、膜状体 4 の除去を行うことができ、且つ、コア 2 に損傷が発生するのを抑制することができる（後述する図 7 を参照）。

[0034] ところが、膜状体 4 は、厚みを管理するなどして意図して形成されたものではないため、図 4 に示すように、厚みのばらつきが大きくなる。厚みのばらつきが大きい場合に、予め定められた条件でレーザ光 2 0 1 を照射すると、膜状体 4 の厚みの厚い部分に取り残しが生ずる場合がある。この場合、膜状体 4 の厚みを測定し、測定結果に基づいてレーザ光 2 0 1 の照射条件を変

えると、除去作業の時間が長くなったり、レーザ除去装置の構成が複雑となったりする。

また、膜状体4の全体を加熱により除去するので、除去作業の時間が長くなったり、消費エネルギーが多くなったりすることになる。

[0035] また、膜状体4が、コイル3の絶縁膜31bや絶縁部31dの近傍に形成される場合がある。このような場合には、膜状体4に向けて照射されたレーザ光201が、絶縁膜31bや絶縁部31dに入射する場合がある。前述した様に、絶縁膜31bや絶縁部31dは、樹脂を含んでいる。そのため、レーザ光201が、絶縁膜31bや絶縁部31dに入射すると、これらに損傷が発生するおそれがある。

[0036] この場合、レーザ光201を照射する前に、絶縁膜31bや絶縁部31dをマスクで覆うようにすれば、絶縁膜31bや絶縁部31dが損傷するのを抑制することができる。しかしながら、この様にすると、絶縁膜31bや絶縁部31dを覆うマスクと、マスクの装着作業が必要となる。そのため、生産性の低下や製造コストの増大を招くことになる。

[0037] 図5は、他の比較例に係る膜状体4の除去を例示するための模式断面図である。図5に示すように、膜状体4とコア2との界面にレーザ光202を照射して、膜状体4をコア2から剥離させることができる。この場合、レーザ光202は、コア2に含まれる金属に対する吸収率が、膜状体4に含まれる樹脂に対する吸収率よりも高くなるような波長を有するものとする（例えば、後述する図7を参照）。例えば、1064nm程度の波長を有するレーザ光202とすれば、照射されたレーザ光202は、膜状体4を透過して、膜状体4とコア2の界面に到達する。そして、レーザ光202が界面に入射することで発生した衝撃や熱などで、膜状体4がコア2から剥離される。

[0038] この様にすれば、膜状体4の厚みにばらつきがあっても、レーザ光202の照射条件を変えずに膜状体4の除去を行うことができる。

[0039] しかしながら、この様にすると、コア2に損傷が発生するおそれがある。また、絶縁膜31bや絶縁部31dは、金属を含む導体部31aの表面に設

けられている。そのため、膜状体4に向けて照射されたレーザ光201が、絶縁膜31bや絶縁部31dに入射すると、絶縁膜31bや絶縁部31dが剥離するおそれがある。そのため、前述した場合と同様に、絶縁膜31bや絶縁部31dを覆うマスクと、マスクの装着作業が必要となる。その結果、生産性の低下や製造コストの増大を招くことになる。

[0040] 図6は、本発明の実施形態に係るレーザ除去方法を用いた膜状体4の除去を例示するための模式断面図である。

なお、煩雑となるのを避けるために、コア2の形状を直線状としている。

図6に示すように、まず、レーザ光200を膜状体4に照射する。そして、レーザ光200の照射位置を移動させる。照射位置の移動は、レーザ光200を走査することで行ってもよいし、照射ヘッドの位置、およびコア2の位置の少なくともいずれかを移動させるようにしてもよい。

[0041] レーザ光200は、膜状体4に含まれる樹脂に対する吸収率が低くなるような波長を有するものとする。例えば、レーザ光200は、膜状体4において、一光子では吸収が生じ難い波長を有する。例えば、レーザ光200の波長は、1064nm程度である。

[0042] レーザ光200の波長が1064nm程度であれば、図5において説明した様に、レーザ光200は、膜状体4に吸収されずに膜状体4を透過して、膜状体4とコア2の界面に到達する。この場合、図5において説明した様に、単に、波長が1064nm程度のレーザ光200を照射すると、コア2に到達したレーザ光200がコア2に吸収されて、コア2に損傷が発生するおそれがある。

[0043] また、図6に示すように、コア2は、セグメント31が設けられるスロット23を有する。そのため、レーザ光200がスロット23の内部に照射されて、セグメント31に到達する場合がある。セグメント31は、銅を含む導体部31aと、導体部31aの表面に設けられエナメルなどの樹脂を含む絶縁膜31bとを有する。そのため、レーザ光200がセグメント31に到達すると、レーザ光200が絶縁膜31bを透過して、導体部31aに到達

する場合がある。導体部 3 1 a に到達したレーザ光 2 0 0 が導体部 3 1 a に吸収されると、導体部 3 1 a に損傷が発生するおそれがある。

[0044] なお、図 6 に示す様に、複数のスロット 2 3 毎に、セグメント 3 1 を覆う絶縁紙 3 2 が設けられる場合がある。絶縁紙 3 2 が設けられていても、レーザ光 2 0 0 は、絶縁紙 3 2、および絶縁膜 3 1 b を透過して、導体部 3 1 a に到達する場合がある。すなわち、絶縁紙 3 2 が設けられていても、導体部 3 1 a に損傷が発生するおそれがある。

[0045] また、図 1 に示すように、膜状体 4 が、コア 2 の端部や外側部に形成される場合がある。この場合、コア 2 の端部に形成された膜状体 4 の位置がセグメント 3 1 の近傍であったり、コア 2 の外側部に形成された膜状体 4 の位置がコア 2 の端部の近傍であったりすると、膜状体 4 に照射されたレーザ光 2 0 0 がセグメント 3 1 に入射する場合がある。この場合、レーザ光 2 0 0 がセグメント 3 1 の絶縁膜 3 1 b が設けられた部分に入射すると、レーザ光 2 0 0 が絶縁膜 3 1 b を透過して、導体部 3 1 a に到達する場合がある。また、レーザ光 2 0 0 がセグメント 3 1 の絶縁部 3 1 d が設けられた部分に入射すると、レーザ光 2 0 0 が絶縁部 3 1 d を透過して、導体部 3 1 a に到達する場合がある。そのため、このような場合にも導体部 3 1 a に損傷が発生するおそれがある。

また、レーザ光 2 0 0 がセグメント 3 1 に入射すると、絶縁膜 3 1 b や絶縁部 3 1 d が剥離する場合もある。

[0046] この場合、前述した様に、絶縁膜 3 1 b や絶縁部 3 1 d を覆うマスクを設けると、生産性の低下や製造コストの増大を招くことになる。

[0047] そこで、本実施の形態に係るレーザ除去方法においては、膜状体 4 とコア 2 の界面の位置、あるいは、膜状体 4 の内部の界面の位置の近傍において、多光子吸収が生じる様にしている。

[0048] 図 7 は、多光子吸収の作用、効果を例示するためのグラフである。

図中の「A」は鉄であり、「B」は樹脂であり、「C」は「B」とは異なる樹脂である。

[0049] 図7から分かるように、単に、波長が1064 nmのレーザ光200を照射すると、レーザ光200は吸収率の低い「B」または「C」を透過する。また、レーザ光200は吸収率の高い「A」に吸収される。そのため、「A」の表面に「B」または「C」が設けられていると、前述した様な「A」の損傷や、意図しない「B」または「C」の剥離が生じるおそれがある。

[0050] この場合、図7から分かるように、波長が532 nmや355 nmのレーザ光を照射すると、「B」または「C」に対する吸収率を高くすることができる。しかしながら、この様にすると、樹脂の種類や成分に応じて、波長の異なるレーザ光を照射する必要がある。また、図4において説明した様に、膜状体4の厚みの厚い部分に取り残しが生じたり、膜状体4の厚みに応じて照射条件を変えたりする必要がある。

[0051] そこで、本実施の形態に係るレーザ除去方法においては、膜状体4とコア2の界面の位置、あるいは、膜状体4の内部の界面の位置の近傍において、多光子吸収が生じるようにしている。一光子吸収は、分子や原子が光子を一個ずつ吸収する状態である。一方、多光子吸収は、分子や原子が多数個の光子を同時に吸収する状態である。そのため、多光子吸収を生じさせることができれば、エネルギーの低いレーザ光（例えば、波長が1064 nmのレーザ光）で高い遷移エネルギーを生じさせることができる。例えば、図7に示すように、波長が1064 nmのレーザ光200を照射する場合であっても、多光子吸収を生じさせた領域においては、波長が532 nmや355 nmのレーザ光を照射したのと同様の効果を得ることができる。すなわち、多光子吸収を生じさせた領域においては、樹脂に対するレーザ光200の吸収率を高くすることができる。

[0052] 例えば、波長が1064 nmのレーザ光200を膜状体4に照射した場合、図7に示すように、吸収率が低い膜状体4においては、レーザ光200が膜状体4を透過する。一方、膜状体4とコア2の界面の位置、あるいは、膜状体4の内部の界面の位置の近傍において、多光子吸収を生じさせれば、図7に示すように、界面の近傍にある膜状体4に対する吸収率を高くすること

ができる。

[0053] そのため、図6に示すように、界面の近傍にある膜状体4のみを除去することができる。界面の近傍にある膜状体4が除去されれば、コア2から膜状体4を剥離することができる。なお、界面の近傍にある膜状体4が除去された後に、エアブローなどを用いて膜状体4を取り除いたり、作業者が膜状体4を取り除いたりすることができる。また、図6に示すように、スロット23の内部に膜状体4の一部が残留する場合があるが、膜状体4は絶縁性を有しているため取り除く必要はない。なお、スロット23の内部に残留する膜状体4は、接合面積が小さいので、比較的容易に取り除くこともできる。

[0054] ここで、多光子吸収は、レーザ光200を集光して光強度を高めることで生じさせることができる。そのため、レーザ光200の焦点を、膜状体4とコア2の界面の位置、あるいは、膜状体4の内部の界面の近傍の位置に合わせれば、これらの位置において多光子吸収を生じさせることができる。

[0055] また、レーザ光200の焦点の位置において、多光子吸収を生じさせる様にすれば、焦点の位置とは異なる位置においては、多光子吸収よりもエネルギーの低い一光子吸収が生じることになる。そのため、レーザ光200が意図しない位置に照射されたとしても、意図しない位置においては多光子吸収が生じるのを抑制することができる。例えば、前述した様に、レーザ光200がスロット23の内部や、コア2から露出するセグメント31に照射されたとしても、照射された位置において多光子吸収が生じるのを抑制することができる。そのため、導体部31aに損傷が発生したり、絶縁膜31bや絶縁部31dが剥離したりするのを抑制することができる。また、絶縁膜31bや絶縁部31dを覆うマスクを省くことができるので、生産性の向上や製造コストの低減を図ることができる。

[0056] また、多光子吸収が生じる確率は、光強度の自乗に比例する。例えば、レーザ光200のパルス幅を短くすれば光強度を高くすることができる。そのため、レーザ光200のパルス幅を制御すれば、多光子吸収が生じる確率を高めることができる。多光子吸収が生じる確率が高くなれば、膜状体4の除

去が容易となる。

[0057] 例えば、波長が1064nmのレーザ光200を照射する場合、焦点位置におけるレーザ光200のスポット径は10 μ m程度、パルス幅10ps程度、平均出力50W程度とすることができる。

[0058] 本実施の形態に係るレーザ除去方法においては、膜状体4とコア2の界面の位置において、多光子吸収を生じさせるので、膜状体4の厚みがばらついたり、コア2に段差や隙間があつたりしても膜状体4の除去を確実に行うことができる。また、膜状体4とコア2の界面の位置において、多光子吸収を生じさせれば、コア2に損傷が発生するのを抑制することができる。また、レーザ光200が、膜状体4の近傍にある絶縁膜31bや絶縁部31dに入射したとしても、多光子吸収が生じないので、絶縁膜31bや絶縁部31dが剥離することが無い。

[0059] なお、図7に示すように、樹脂の種類や成分が異なると、レーザ光の吸収率が異なるものとなる場合がある。そのため、必要に応じて、レーザ光200の波長、焦点位置におけるスポット径、レーザ光200の出力、多光子吸収を生じさせる位置などを適宜変更することもできる。

レーザ光200の波長、焦点位置におけるスポット径、レーザ光200の出力、多光子吸収を生じさせる位置などは、例えば、実験やシミュレーションを行うことで適宜決定することができる。

[0060] 以上に説明した様に、本実施の形態に係るレーザ除去方法は、樹脂を含み、基材の上に形成された膜状体4にレーザ光200を照射して、膜状体4を除去するレーザ除去方法である。このレーザ除去方法は、一光子では膜状体4において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光200を膜状体4に照射し、膜状体4の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせる。

[0061] また、このレーザ除去方法は、膜状体4の内部の所定の位置に、レーザ光200の焦点を合わせる。

[0062] また、このレーザ除去方法は、レーザ光200のパルス幅を短くすることで、レーザ光200の焦点位置における光強度を高くして、多光子吸収が生

じる確率を高める。

[0063] また、以上に説明した様に、本実施の形態に係る回転電機の製造方法は、以下の工程を備えることができる。

コア2の複数のスロット23に、コイル3を設ける工程。

複数のスロット23と、コイル3と、の間に、ワニスを供給する工程。

ワニスが硬化することで、コア2の上に形成された不要な膜状体4を除去する工程。

不要な膜状体4を除去する工程において、一光子では膜状体4において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光200を膜状体4に照射し、膜状体4の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせる。

[0064] また、膜状体4の内部の所定の位置は、膜状体4とコア2の界面の位置、あるいは、膜状体4の内部の界面の近傍の位置とすることができる。

[0065] また、レーザ光200は、少なくとも波長が1064nmの光を含むことができる。

[0066] 次に、レーザ除去装置100について例示する。レーザ除去装置100は、基材（例えば、コア2）の上に形成された膜状体4にレーザ光を照射して、膜状体4を除去する。

以下においては、一例として、ステータ1に形成された膜状体4を除去するレーザ除去装置100について説明する。

[0067] 図8は、レーザ除去装置100を例示するための模式図である。

図8に示すように、レーザ除去装置100は、例えば、レーザ照射部101、検出部102、載置部103、照明部104、およびコントローラ105を備えている。

[0068] レーザ照射部101は、膜状体4が形成される位置に応じて複数設けることができる。例えば、図8に示すように、コア2の端部に形成された膜状体4を除去するためのレーザ照射部101、コア2の外側部に形成された膜状体4を除去するためのレーザ照射部101、およびコア2の内側部に形成された膜状体4を除去するためのレーザ照射部101を設けることができる。

- [0069] レーザ照射部 101 は、一光子では膜状体 4 において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光 200 を膜状体 4 に照射し、膜状体 4 の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせる。また、レーザ照射部 101 は、レーザ光 200 の照射位置を移動させる。
- [0070] レーザ照射部 101 は、例えば、レーザ発振器 101 a、およびレーザヘッド 101 b を有する。なお、複数のレーザ照射部 101 が設けられる場合には、レーザ発振器 101 a を兼用することもできる。
- [0071] レーザ発振器 101 a は、膜状体 4 において、一光子では吸収が生じ難い波長を有するレーザ光 200 を発振させる。レーザ発振器 101 a は、例えば、イッテルビウムナノ秒パルスレーザ発振器とすることができる。レーザ発振器 101 a がイッテルビウムナノ秒パルスレーザ発振器の場合には、レーザ光 200 の波長は 1064 nm 程度となる。
- [0072] また、レーザ発振器 101 a は、例えば、ガルバノミラーなどの走査装置、およびパルス幅の制御装置を備えることができる。レーザ発振器 101 a は、ガルバノミラーなどの走査装置を用いて、膜状体 4 における照射位置を移動させる。レーザ発振器 101 a は、パルス幅の制御装置を用いてパルス幅を短くすることで、光強度を高くする。なお、パルス幅は短くすれば良いので、予め定められた値としてもよい。
- [0073] レーザヘッド 101 b は、レーザ発振器 101 a から伝送されたレーザ光 200 を、膜状体 4 に照射する。レーザヘッド 101 b は、反射鏡や集光レンズなどを備えることができる。そのため、レーザヘッド 101 b は、レーザ光 200 の焦点を、膜状体 4 とコア 2 の界面の位置、あるいは、膜状体 4 の内部の界面の近傍の位置に合わせることができる。この場合、レーザヘッド 101 b と、コア 2 の表面との間の距離を測定するレーザ距離計などを設けることもできる。レーザヘッド 101 b は、レーザ距離計などにより測定された距離に基づいて、レーザ光 200 の焦点が前述した位置に合うように制御することができる。なお、レーザヘッド 101 b と、コア 2 の表面との間の距離が予め定められた値となるように調整してもよい。この様な場合に

は、レーザ距離計などを省くことができる。

[0074] 検出部 102 は、コア 2 に形成された膜状体 4 の位置を検出する。検出部 102 は、膜状体 4 が形成される位置に応じて複数設けることができる。例えば、図 8 に示すように、コア 2 の端部に形成された膜状体 4 を検出するための検出部 102、コア 2 の外側部に形成された膜状体 4 を検出するための検出部 102、およびコア 2 の内側部に形成された膜状体 4 を検出するための検出部 102 を設けることができる。

検出部 102 は、例えば、CCD イメージセンサなどとすることができる。

[0075] 載置部 103 は、ステータ 1 を保持するとともに、ステータ 1 の位置を変える。例えば、載置部 103 は、コア 2 の中心軸を回転中心として、ステータ 1 を回転させる。また、載置部 103 は、ステータ 1 の回転位置を任意に設定することができる。載置部 103 は、例えば、サーボモータなどの制御モータを備えたものとすることができる。

[0076] 照明部 104 は、ステータ 1 に向けて光を照射する。例えば、照明部 104 は、ステータ 1 に向けて紫外線領域の光を照射する。紫外線領域の光がワニスを含む膜状体 4 に入射すると、膜状体 4 が励起して発光する。膜状体 4 が発光すれば、検出部 102 による膜状体 4 の検出が容易となる。照明部 104 は、例えば、ピーク波長が 405 nm 程度の紫外線を照射する発光ダイオードを備えたものとすることができる。

[0077] コントローラ 105 は、レーザ除去装置 100 に設けられた各要素の動作を制御して、前述したレーザ除去方法を実行する。例えば、コントローラ 105 は、CPU (Central Processing Unit) などの演算部と、半導体メモリなどの記憶部を有する。コントローラ 105 は、例えば、コンピュータである。記憶部には、レーザ除去装置 100 に設けられた各要素の動作を制御する制御プログラムを格納することができる。演算部は、記憶部に格納されている制御プログラム、および、操作者により入力されたデータなどを用いて、レーザ除去装置 100 に設けられた各要素の動作を制御する。

[0078] 例えば、コントローラ 105 は、照明部 104 を制御して、ステータ 1 に

光を照射する。また、コントローラ 105 は、載置部 103 を制御して、ステータ 1 の位置を移動させる。検出部 102 により、膜状体 4 が検出された場合には、コントローラ 105 は、載置部 103 からの位置情報と、検出部 102 からの情報（例えば、膜状体 4 の形状や大きさなど）に基づいて、膜状体 4 の位置、平面形状、および大きさなどを演算する。例えば、コントローラ 105 は、画像処理を行うことで、膜状体 4 の平面形状や大きさなどを演算することができる。

[0079] 次に、コントローラ 105 は、載置部 103 を制御して、除去の対象となる膜状体 4 を、レーザ照射部 101 の照射領域に移動させる。

次に、コントローラ 105 は、レーザ照射部 101 を制御して、前述したレーザ除去方法を実行することで、膜状体 4 を除去する。膜状体 4 の除去の手順などは、前述したレーザ除去方法と同様であるため詳細な説明は省略する。

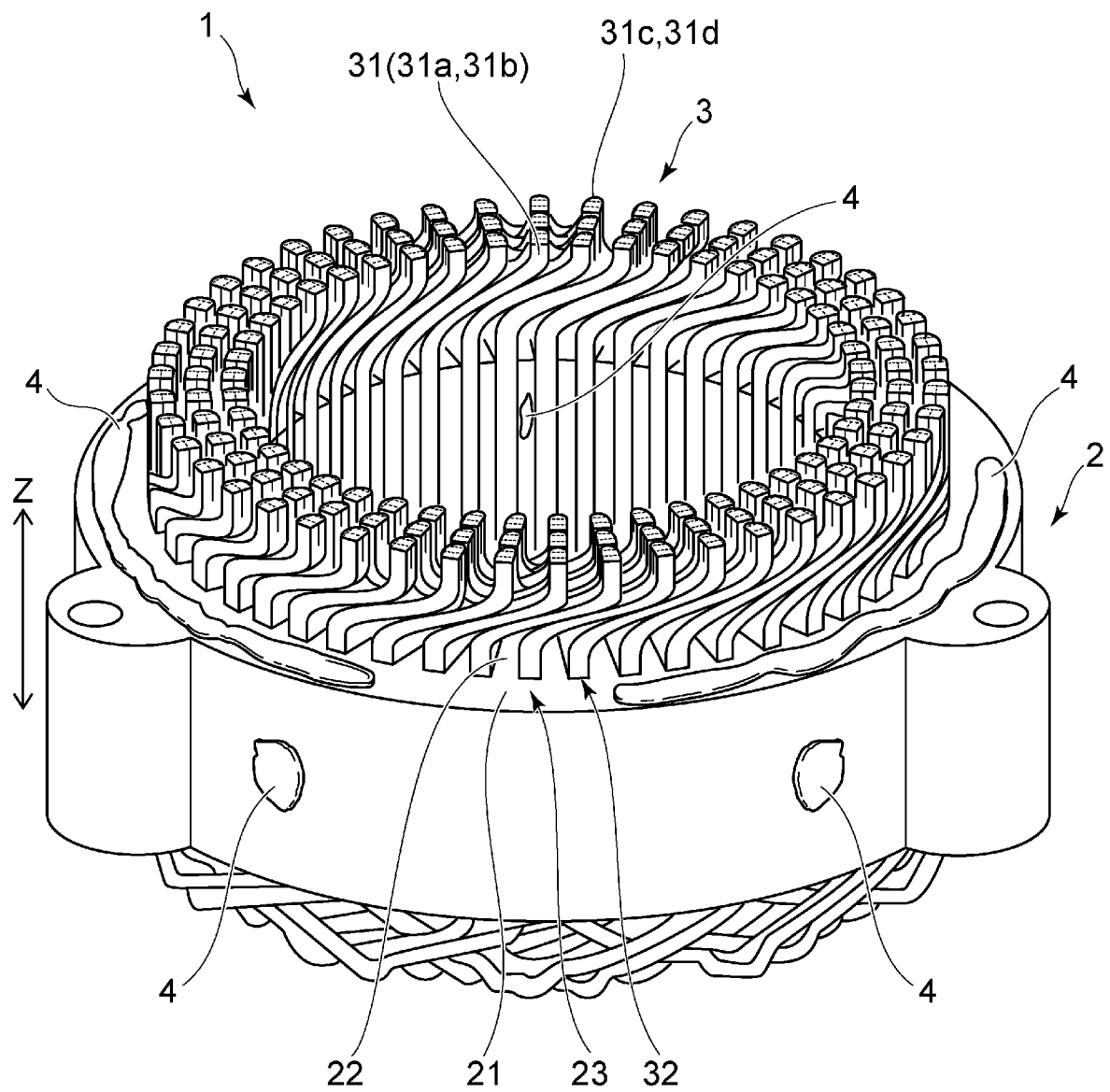
[0080] 以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

請求の範囲

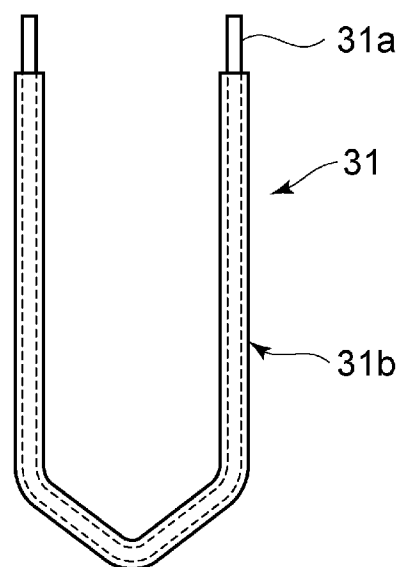
- [請求項1] 樹脂を含み、基材の上に形成された膜状体にレーザ光を照射して、前記膜状体を除去するレーザ除去方法であって、
- 一光子では前記膜状体において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光を前記膜状体に照射し、前記膜状体の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせるレーザ除去方法。
- [請求項2] 前記膜状体の内部の所定の位置に、前記レーザ光の焦点を合わせる請求項1記載のレーザ除去方法。
- [請求項3] コアの複数のスロットに、コイルを設ける工程と、
- 前記複数のスロットと、前記コイルと、の間に、ワニスを供給する工程と、
- 前記ワニス硬化することで、前記コアの上に形成された不要な膜状体を除去する工程と、
- を備え、
- 前記不要な膜状体を除去する工程において、
- 一光子では前記膜状体において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光を前記膜状体に照射し、前記膜状体の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせる回転電機の製造方法。
- [請求項4] 前記膜状体の内部の所定の位置は、前記膜状体と前記コアの界面の位置、あるいは、前記膜状体の内部の前記界面の近傍の位置である請求項3記載の回転電機の製造方法。
- [請求項5] 前記レーザ光は、少なくとも波長が1064nmの光を含んでいる請求項3または4に記載の回転電機の製造方法。
- [請求項6] 樹脂を含み、基材の上に形成された膜状体にレーザ光を照射して、前記膜状体を除去するレーザ除去装置であって、
- 一光子では前記膜状体において吸収が生じ難い波長を有するレーザ光を前記膜状体に照射し、前記膜状体の内部の所定の位置において、多光子吸収を生じさせるレーザ照射部を備えたレーザ除去装置。

[請求項7] 前記レーザ照射部は、前記膜状体の内部の所定の位置に、前記レーザ光の焦点を合わせ、前記レーザ光のパルス幅を短くすることで、前記レーザ光の焦点位置における光強度を高くして、前記多光子吸収が生じる確率を高める請求項6記載のレーザ除去装置。

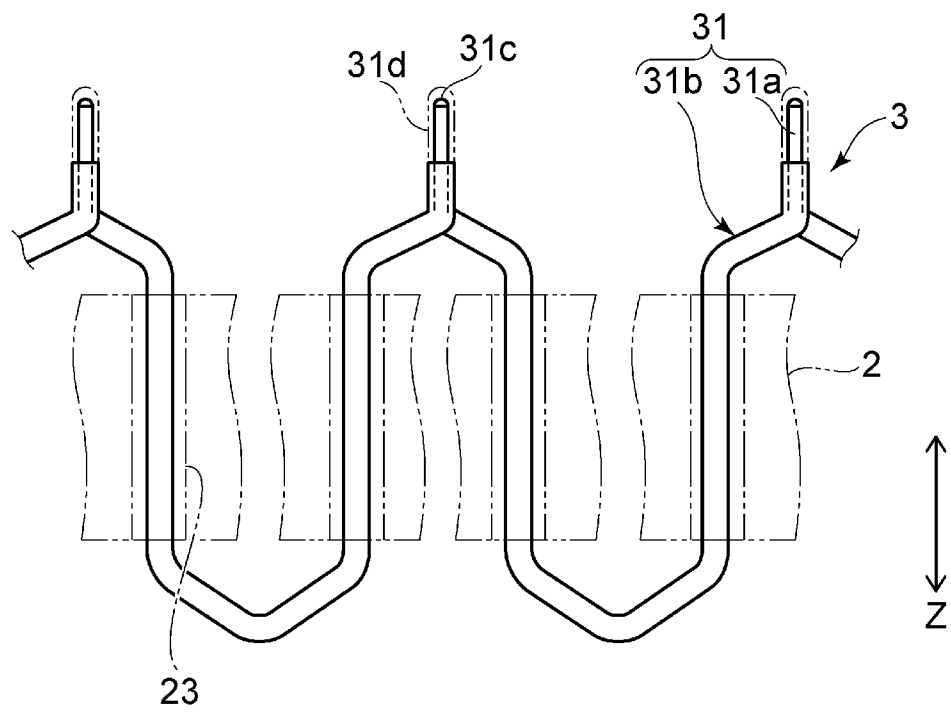
[図1]



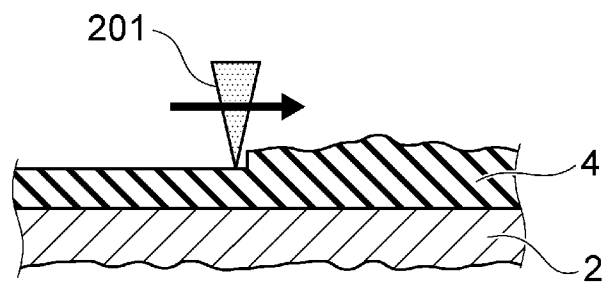
[図2]



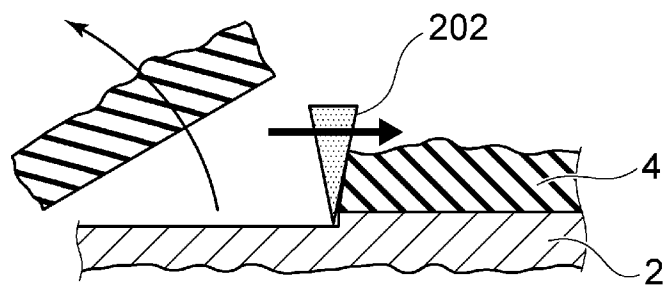
[図3]



[図4]

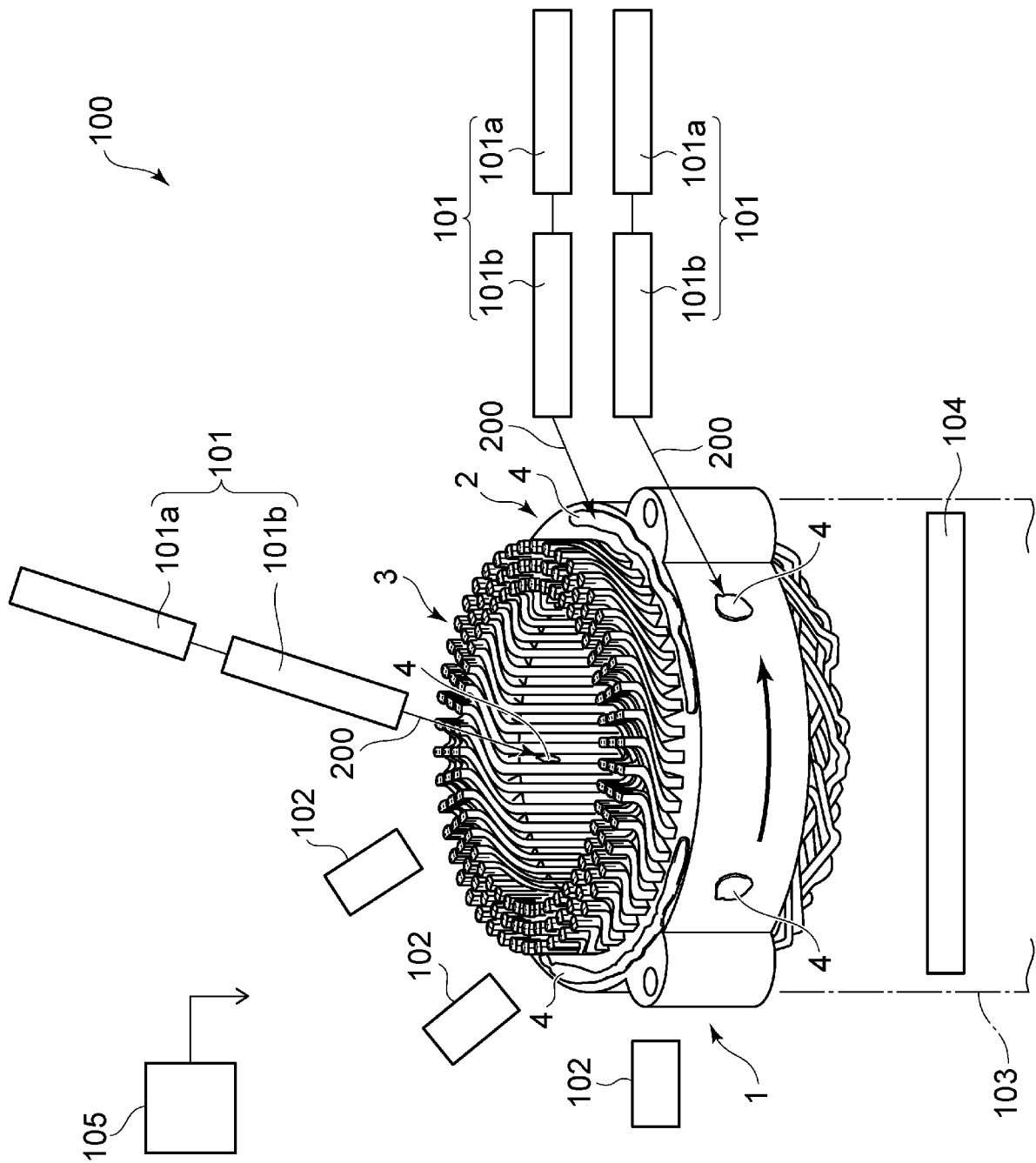


[図5]



A cross-sectional view of a substrate 2 with a thin film 4. The thin film 4 contains a series of rectangular regions 31 (31a, 31b, 31c, 31d). A laser beam 200 is directed at the thin film 4, creating a spark or heat source. The substrate 2 has a bottom layer 21 and a top layer 22. The regions 31 are separated by a material 23. The regions 31 are also labeled 32.

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B29C 37/02**(2006.01)i; **B23K 26/36**(2014.01)i; **H02K 15/00**(2006.01)i

FI: B29C37/02; B23K26/36; H02K15/00

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)

B29C37/02; B23K26/36; H02K15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2014-106311 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 09 June 2014 (2014-06-09)	1-7
A	JP 2012-013708 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 19 January 2012 (2012-01-19)	1-7
A	JP 2008-114458 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 22 May 2008 (2008-05-22)	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

01 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/012429

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-106311	A	09 June 2014	(Family: none)	
JP	2012-013708	A	19 January 2012	(Family: none)	
JP	2008-114458	A	22 May 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29C 37/02(2006.01)i; B23K 26/36(2014.01)i; H02K 15/00(2006.01)i FI: B29C37/02; B23K26/36; H02K15/00										
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）） B29C37/02; B23K26/36; H02K15/00										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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	JP 2014-106311 A（大日本印刷株式会社）09.06.2014（2014 - 06 - 09）	1-7								
A	JP 2012-013708 A（トヨタ自動車株式会社）19.01.2012（2012 - 01 - 19）	1-7								
A	JP 2008-114458 A（浜松ホトニクス株式会社）22.05.2008（2008 - 05 - 22）	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 01.06.2023		国際調査報告の発送日 13.06.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 坂本 薫昭 4R 9265 電話番号 03-3581-1101 内線 3471								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/012429

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-106311	A	09.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2012-013708	A	19.01.2012	(ファミリーなし)	
JP	2008-114458	A	22.05.2008	(ファミリーなし)	