

(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23日(23.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2010/146864 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16D 27/112 (2006.01) F04B 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/004049
- (22) 国際出願日: 2010年6月17日(17.06.2010)
- (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 2009-145252 2009年6月18日(18.06.2009) JP  
特願 2009-145253 2009年6月18日(18.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ▲濱▼▲崎▼昌典(HAMASAKI, Masafumi) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 高橋正徳(TAKAHASHI,

Masanori) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 磯部真一(ISOBE, Shinichi) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

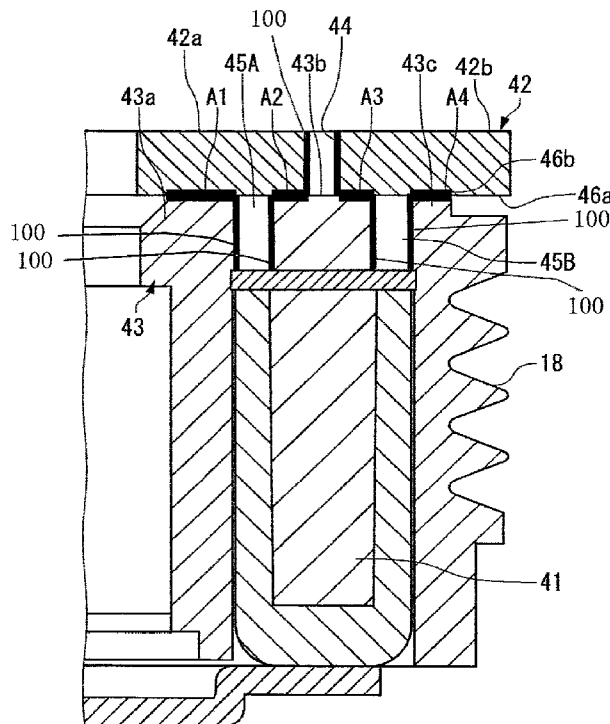
- (74) 代理人: 大場充, 外(OBA, Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目4番3号 KMビル8階 大場国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC CLUTCH, COMPRESSOR, AND MANUFACTURING METHOD FOR ELECTROMAGNETIC CLUTCH

(54) 発明の名称: 電磁クラッチ、圧縮機、電磁クラッチの製造方法

[図4]



(57) Abstract: When grooves (44, 45A, 45B) of an armature (42) and a rotor (43) are formed by laser machining, a metal oxide layer (100) is formed on a wall surface which defines the grooves (44, 45A, 45B). The metal oxide layer (100) is brought into sliding contact with a first contact surface (A1) to a fourth contact surface (A4) during use of the electromagnetic clutch, so that a part of the metal oxide layer (100) is ground or separated whereby particles composed of a metal oxide are generated. The particles enter a contact surface between the armature (42) and the rotor (43), so that the friction force therebetween is increased to thereby prevent slippage. As a result, the torque transmission capability of the electromagnetic clutch (M) is enhanced and the increase of the torque of a scroll compressor is achieved.

(57) 要約: アーマチャ42とロータ43の溝44、45A、45Bをレーザ加工により形成する際に、溝44、45A、45Bを区画する壁面に金属氧化物層100を形成する。この金属氧化物層100は、電磁クラッチを使用する過程で、第一接触面A1~第四接触面A4と摺接することにより、一部が砕け又は剥離して、金属酸化物からなる粒子が生成される。この粒子はアーマチャ42とロータ43との接触面に進入して、両者間の摩擦力を増大させてすべりを防止する。その結果、電磁クラッチMにおけるトルク伝達能力を増大させ、スクロール型圧縮機の高トルク化を図る。

WO 2010/146864 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, 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, 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：電磁クラッチ、圧縮機、電磁クラッチの製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、たとえば車両用空調装置等に適用されて動力の伝達を行う電磁クラッチ及びこの電磁クラッチを備えた圧縮機、電磁クラッチの製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、車両用空調装置に用いられる圧縮機は、駆動源との間に配設して動力の伝達を行う電磁クラッチを備えている。

電磁クラッチは、電磁力により動力の伝達、もしくは非伝達を選択して行なうことができ、たとえば図5に示すように、電磁コイル1の磁力によりアーマチャ2をロータ3へ吸引することで、アーマチャ2とロータ3とを一体に結合させて動力の伝達を行うように構成されている（例えば、特許文献1参照。）。図示の構成例では、アーマチャ2の半径方向幅が2分割され、かつ、ロータ3の半径方向幅が3分割されることにより、アーマチャ2とロータ3との接触面（ギャップ）4は、半径方向に4分割されたものとなる。なお、以下の説明では、接触面4のロータ3側についてはアーマチャ接触面4aと呼び、接触面4のアーマチャ2側についてはロータ接触面4bと呼ぶことにする。

[0003] また、ロータ3のアーマチャ接触面4aは、たとえば図6(a)に示すように、溝幅をaとした2本の溝5によって半径方向が3分割され、内周リング3a、中央リング3b及び外周リング3cが形成されている。そして、2本の溝5は、内周リング3a、中央リング3b及び外周リング3cを繋ぐブリッジ6により、円周方向が複数箇所に分断されている。

また、アーマチャ2の半径方向についても、たとえば図6(b)に示すように、溝幅をbとした溝7により内周部2a及び外周部2bに2分割されている。そして、アーマチャ2側の溝7についても、内周部2a及び外周部2

bを繋ぐブリッジ8により、円周方向が複数個所で分断されている。この場合のアーマチャ2は、板状素材からパンチングにより打ち抜き加工した板で構成される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-314584号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来の電磁クラッチは、ブリッジ6、8に流れる短絡磁束等によりアーマチャ2とロータ3との間に十分な吸引力を確保できない場合には、トルク伝達能力が減少する。すなわち、吸引力不足に起因してトルク伝達能力が減少するような場合には、アーマチャ2とロータ3との間に滑りのトラブルが発生するという問題を有している。

[0006] そこで、アーマチャ2とロータ3の接触面積を増大させて摩擦力を大きくすることが考えられる。これには、アーマチャ2及びロータ3の外径を増やすことも考えられるが、電磁クラッチの外径寸法が増大して大型化するため好ましくない。

[0007] 本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、電池クラッチの外形寸法を増大させることなくアーマチャとロータとの間の摩擦力を増加させることのできる電磁クラッチ、このクラッチを用いた圧縮機、この電磁クラッチの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

[0008] かかる目的のもとになされた本発明は、電磁コイルの磁力によりアーマチャをロータの接触面に吸引し、アーマチャとロータとを一体結合させて動力を伝達する電磁クラッチにおいて、ロータのアーマチャ接触面が、ロータ側溝によって、径方向に分割されるとともに、アーマチャのロータ接触面が、アーマチャ側溝によって分割され、ロータ側溝を区画する壁面及びアーマチャ

ャ側溝を区画する壁面の少なくとも一方の表面に金属酸化物層が形成されていることを特徴とする。なお、以下では、ロータ側溝を区画する壁面に形成される金属酸化物層をロータ側酸化物層と略し、アーマチャ側溝を区画する壁面に形成される金属酸化物層をアーマチャ側酸化物層と略すことがある。

[0009] このように構成された電磁クラッチを使用することにより、ロータのアーマチャ接触面とアーマチャのロータ接触面とが摺接、摩耗するが、これにともなって、ロータのアーマチャ接触面にはアーマチャ側酸化物層が摺接し、また、アーマチャのロータ接触面にはロータ側酸化物層が摺接する。そのためにこれら金属酸化物層の一部が砕け又は剥離（以下、砕けると総称する）して金属酸化物粒子が生成され、この粒子はロータのアーマチャ接触面やアーマチャのロータ接触面に供給される。これにより、外形寸法を増大させることなくアーマチャとロータとの間の摩擦力を増大させて滑りを抑制することが出来る。

[0010] また、金属酸化物層は0.1  $\mu\text{m}$ から10  $\mu\text{m}$ の厚さであることが好ましい。さらに、ロータ及びアーマチャのビッカース硬度が100HV10から350HV10であり、金属酸化物層のビッカース硬度が700HV0.003から1200HV0.003であることが好ましい。このように、金属酸化物層のビッカース硬度が高いので、金属酸化物層から生成された粒子が、吸引力で接触しているアーマチャとロータの間に進入して、アーマチャとロータとの間の摩擦力を増大させ滑りを抑制することが出来る。

[0011] さらに、アーマチャのロータ接触面に形成された溝の幅が0.8~1.2mmとされていることが好ましい。これにより、電磁クラッチを大型化することなく、ロータとアーマチャとの接触面積を増大でき吸引力を増加させる。その結果、アーマチャとロータとの間の摩擦力を増加させ滑りを抑制することが出来る。

[0012] また、本発明にかかる圧縮機は、圧縮機構の軸部に装着されて動力を伝達するように上述の電磁クラッチを備えることが出来る。

[0013] さらに、本発明にかかる電磁クラッチの製造方法は、電磁コイルの磁力に

よりアーマチャをロータの接触面に吸引し、アーマチャとロータとを一体結合させて動力を伝達し、ロータのアーマチャ接触面が、ロータ側溝によって、径方向に分割されるとともに、アーマチャのロータ接触面が、アーマチャ側溝によって、分割された電磁クラッチの製造方法において、レーザ加工により、ロータ側溝を区画する壁面及びアーマチャ側溝を区画する壁面の少なくとも一方の表面に金属酸化物層を形成することを特徴とする。この電磁クラッチの製造方法において、金属酸化物を形成するレーザ加工により、ロータ側溝及びアーマチャ側溝の少なくとも一方を形成する際に、金属酸化物層を形成することが好ましい。また、レーザ加工中は、レーザ光の照射位置、つまりロータ側溝又はアーマチャ側溝に酸素を吹きつけることが好ましい。

[0014] このような電磁クラッチの製造方法によれば、レーザ光を用いているので、アーマチャやロータに微細な溝（ロータ側溝、アーマチャ側溝）を形成できるとともに、レーザ光照射により発生する熱により溝の形成と同時に金属酸化物層を容易に形成することが出来る。また、酸素ガスをレーザ照射位置に吹き付けると、酸化反応熱により切断部の溶解が促進されるので、溝の加工速度を上げる事が出来る。

### 発明の効果

[0015] 本発明によれば、電磁クラッチを使用することにより、ロータのアーマチャ接触面に摺接したアーマチャ側酸化物層やアーマチャのロータ接触面に摺接したロータ側酸化物層が粒子となり、ロータのアーマチャ接触面やアーマチャのロータ接触面に供給される。これにより、アーマチャとロータとの間の摩擦力を増大させ滑りを抑制することが出来る。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本実施の形態における電磁クラッチを備えたスクロール型圧縮機の構成例を示す縦断面図である。

[図2]電磁クラッチの斜視断面図である。

[図3] (a) はアーマチャの平面図、(b) はロータの平面図である。

[図4]アーマチャとロータの接触部分を示す拡大断面図である。

[図5]従来の電磁クラッチの斜視断面図、およびアーマチャとロータの接触部分を示す拡大断面図である。

[図6] (a) は従来のロータの平面図、(b) は従来のアーマチャの平面図である。

[図7]アーマチャの溝部の断面写真である。

[図8]図7に示した金属酸化物層100の表面をマイクロビッカースによって測定した結果を示すグラフである。

[図9]アーマチャとロータに形成した溝の幅を変化させたときの、アーマチャとロータとの吸引力の比を示す図である。

[図10]ロータにおける内周側の溝に円形端部を設けた実施形態を示す図で、(a) はアーマチャ接触面を示すロータの平面図、(b) は(a)の溝端部を拡大した図である。

[図11]図10に示した溝端部の第1変形例を示す平面図である。

[図12]図10に示した溝端部の第2変形例を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明による電磁クラッチ及びこれを備えた圧縮機について、その一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、電磁クラッチを備えたスクロール型圧縮機の構成例を示す縦断面図である。このスクロール型圧縮機(圧縮機)10は、フロントハウジング11とリアハウジング12とを備え、これらフロントハウジング11とリアハウジング12とをボルト(図示せず)により一体的に締め付け固定したハウジング13を備えている。

[0018] フロントハウジング11の内部には、メイン軸受(ニードル軸受)15及びサブ軸受(ニードル軸受)16を介してクランク軸(回転軸)14がその回転軸線L回りに回転自在に支持されている。クランク軸14の一端側(図1において左側)は小径軸部14aとされ、この小径軸部14aは、フロントハウジング11を貫通して一端側に突出している。小径軸部14aの突出部には、電磁クラッチMが装着され、フロントハウジング11の一端側の小

径ボス部 1 1 a の外周面に軸受 1 7 を介して回転自在に設けられているプーリー 1 8 との間で動力が断続されるようになっている。プーリー 1 8 には、図示していないエンジン等の外部駆動源から V ベルト等を介して動力が伝達されることとなる。

なお、メイン軸受 1 5 とサブ軸受 1 6 との間には、メカニカルシール（リップシール） 1 9 が設けられており、これによってハウジング 1 3 内と大気との間を気密にシールしている。

[0019] 一方、クランク軸 1 4 の他端側（図 1 において右側）には、大径軸部 1 4 b が設けられており、この大径軸部 1 4 b には、クランク軸 1 4 の回転軸線 L よりも所定寸法だけ偏心した状態で偏心ピン 1 4 c が一体に設けられている。そして、これらクランク軸 1 4 の大径軸部 1 4 b 及び小径軸部 1 4 a が、それぞれメイン軸受 1 5 及びサブ軸受 1 6 を介してフロントハウジング 1 1 に回転自在に支持されることとなる。

また、偏心ピン 1 4 c には、バランスブッシュ 2 0 及びドライブ軸受 2 1 を介して、旋回スクロール部材 2 2 が連結されており、クランク軸 1 4 が回転されることにより、旋回スクロール部材 2 2 が旋回駆動されるようになっている。

[0020] バランスブッシュ 2 0 には、旋回スクロール部材 2 2 が旋回駆動されることにより生じるアンバランス荷重を除去するためのバランスウェイト 2 0 a が形成されており、旋回スクロール部材 2 2 の旋回駆動とともに旋回されるようになっている。

ハウジング 1 3 の内部には、スクロール型圧縮機構 2 3 を構成する一対の固定スクロール部 2 4 と旋回スクロール部材 2 2 が組み込まれている。

固定スクロール部材 2 4 は、固定端板 2 4 a と、この固定端板 2 4 a から立設された渦巻き状ラップ 2 4 b とを備えており、一方、旋回スクロール部材 2 2 は、旋回端板 2 2 a と、この旋回端板 2 2 a から立設された渦巻き状ラップ 2 2 b とを備えている。

[0021] 固定スクロール部材 2 4 及び旋回スクロール部材 2 2 は、各々の中心を旋

回半径分だけ離すとともに、渦巻き状ラップ 24 b、22 b 同士が 180 度位相をずらせて噛み合わせた状態で組み込まれる。これによって、両スクロール部材 24、22 間には、端板 24 a、22 a と渦巻き状ラップ 24 b、22 b とにより区画された（仕切られた）一对の圧縮室 C がスクロールの中心に対して対称に形成されることとなる。

[0022] 固定スクロール部材 24 は、ボルト 25 を介してリアハウジング 12 の内面（底面）に固定されている。旋回スクロール部材 22 は、旋回端板 22 a の背面に設けられているボス部 26 に、クランク軸 14 の一端側に設けられている偏心ピン 14 c が、バランスブッシュ 20 及びドライブ軸受 21 を介して嵌め込まれることによりクランク軸 14 に連結されている。

また、旋回スクロール部材 22 は、フロントハウジング 11 に形成されているスラスト受け面 11 b に旋回端板 22 a の背面が支持されており、このスラスト受け面 11 b と旋回スクロール部材 22 の背面との間に介装される自転阻止用ピンリング機構 27 により、旋回スクロール部材 22 は、自転を阻止されながら固定スクロール部材 24 に対して公転旋回駆動されるように構成されている。

[0023] この自転阻止用ピンリング機構 27 は、ピン 27 a とリング 27 b とを備えており、旋回スクロール部材 22 の固定端板 22 a の背面またはスラスト受け面 11 b の一方にピン 27 a を立てるピン穴 11 c が、他方にリング 27 b を嵌合するリング穴 22 c が設けられている。本実施形態では、スラスト受け面 11 b にピン 27 a を立てるピン穴 11 c が設けられ、旋回スクロール部材 22 にリング 27 b を嵌めるリング穴 22 c が設けられている。

なお、これらピン穴 11 c 及びリング穴 22 c は、周方向に複数箇所、一般的には 3 ないし 4 箇所（本実施形態では 4 箇所）設けられている。

[0024] さらに、固定スクロール部材 24 の固定端板 24 a の中央部には、圧縮された冷媒ガスを吐出する吐出ポート 24 c が開口されており、この吐出ポート 24 c には、固定端板 24 a にリテーナ 28 を介して取り付けられる吐出リード弁（図示せず）が設けられている。

また、固定スクロール部材 24 の固定端板 24 a の背面には、リアハウジング 12 の内面に密接されるよう Oリング等のシール部材（図示せず）が設置され、リアハウジング 12 との間でハウジング 13 の内部空間（密閉空間）から区画された吐出チャンバー 29 が形成されている。これにより、吐出チャンバー 29 を除くハウジング 13 の内部空間が、吸入チャンバー 30 として機能するようになっている。

[0025] 吸入チャンバー 30 には、フロントハウジング 11 に設けられている吸入口（図示せず）を介して冷凍サイクルから戻ってくる冷媒ガスが吸入され、この吸入チャンバー 30 を経て固定スクロール部材 24 と旋回スクロール部材 22 との間に形成される圧縮室 C に冷媒ガスが吸い込まれるようになる。

なお、フロントハウジング 11 とリアハウジング 12 との間の接合面には、Oリング等のシール部材 31 が設置され、ハウジング 13 内の吸入チャンバー 30 を大気から気密にシールしている。

[0026] 以上のように構成されたスクロール型圧縮機 10 は、以下のように動作する。

外部駆動源からプーリー 18 に伝達された回転駆動力を、電磁クラッチ M を介してクランク軸 14 に伝達し、クランク軸 14 を回転させる。すると、クランク軸 14 の偏心ピン 14 c にバランスブッシュ 20 及びドライブ軸受 21 を介して連結されている旋回スクロール部材 22 が、自転阻止用ピンリング機構 27 により自転を阻止されながら、固定スクロール部材 24 に対して公転旋回駆動される。

[0027] そして、この旋回スクロール部材 22 の公転旋回駆動により、半径方向最外方に形成される圧縮室 C 内に、吸入チャンバー 30 内の冷媒ガスが吸い込まれる。圧縮室 C は、所定の旋回角位置で吸入締め切りされた後、その容積が周方向及びラップ高さ方向に減少されながら中心側へと移動される。この間に冷媒ガスは圧縮され、圧縮室 C が吐出ポート 24 c に連通する位置に達すると、吐出リード弁が押し開かれて圧縮されたガスは吐出チャンバー 29 内に吐出され、この圧縮冷媒ガスは、リアハウジング 12 に設けられている

吐出口（図示せず）を経て圧縮機外へと吐出される。

[0028] さて、上述したスクロール型圧縮機 10 は、圧縮機構のクランク軸 14 に装着されて動力を伝達する電磁クラッチ M を備えている。この電磁クラッチ M は、電磁コイル 41 の磁力により磁性体のアーマチャ 42 をロータ 43 の接触面に吸引し、アーマチャ 42 とロータ 43 とを一体結合させて動力を伝達するものである。

[0029] 本実施形態の電磁クラッチ M は、たとえば図 2、図 3（a）に示すように、アーマチャ 42 の半径方向が、幅  $b$  とした溝（中間溝）44 により 2 分割され、内周リング 42a、外周リング 42b を形成している。そして、溝 44 は、内周リング 42a および外周リング 42b を繋ぐブリッジ 50 により、円周方向が複数箇所に分断されている。ブリッジ 50 により分割された溝 44 は、それぞれが溝幅を  $b$  とする同一幅の円弧を形成している。なお、詳しくは後述するが、本実施の形態において、溝 44、次に説明する溝 45A、45B は、レーザ加工により形成される。

[0030] また、本実施形態の電磁クラッチ M は、たとえば図 2、図 3（b）に示すように、ロータ 43 の半径方向が、幅  $a$  とした 2 本の溝（内周溝）45A、溝（外周溝）45B により 3 分割され、内周リング 43a、中央リング 43b 及び外周リング 43c を形成している。そして、2 本の溝 45A、45B は、内周リング 43a、中央リング 43b 及び外周リング 43c を繋ぐブリッジ 51A、51B により、円周方向が複数箇所に分断されている。ブリッジ 51A、51B により分割された溝 45A、45B は、それぞれが溝幅を  $a$  とする同一幅の円弧を形成している。なお、上述の溝 44、45A、45B の幅は 0.8～1.2mm が好ましい。電磁クラッチ自体を大型化しなくともロータとアーマチャの接触面積を大きくすることが出来ると共に、溝 44、45A、45B の両側で磁束に短絡が生じることを抑制することが出来るからである。

[0031] 図 4 に示すように、このようにして形成される溝 44、45A、45B により、アーマチャ 42 のロータ接触面 46a とロータ 43 のアーマチャ接触

面 4 6 b は、ロータ 4 3 の内周リング 4 3 a がアーマチャ 4 2 の内周リング 4 2 a に対向する環状の第一接触面 A 1 と、アーマチャ 4 2 の内周リング 4 2 a がロータ 4 3 の中央リング 4 3 b に対向する環状の第二接触面 A 2 と、アーマチャ 4 2 の外周リング 4 2 b がロータ 4 3 の中央リング 4 3 b に対向する環状の第三接触面 A 3 と、ロータ 4 3 の外周リング 4 3 c がアーマチャ 4 2 の外周リング 4 2 b に対向する環状の第四接触面 A 4 とで、互いに吸引力を発生させる。

[0032] ここで、第一接触面 A 1、第二接触面 A 2、第三接触面 A 3、第四接触面 A 4 は、その吸引力が均等になるよう、その環状のエリアの面積が互いにほぼ等しくなるように溝 4 4、4 5 A、4 5 B を形成するのが好ましい。また、アーマチャ 4 2 とロータ 4 3 とが互いに吸引したときの回転トルクに対する力を高めるために、第一接触面 A 1、第二接触面 A 2、第三接触面 A 3、第四接触面 A 4 のうち、最外周の第四接触面 A 4 の面積が最大となるようにしても良い。

[0033] 本実施形態において、溝 4 4、4 5 A、4 5 B のそれぞれを区画する壁面の表面には、金属酸化物層 1 0 0 が形成されている。

溝 4 4 を区画する壁面に形成される金属酸化物層 1 0 0 は、溝 4 4 の上端縁から下端縁にかけて形成されている。この金属酸化物層 1 0 0 の下端縁に形成される部分は、第二接触面 A 2、第三接触面 A 3 に接触する。

溝 4 5 A を区画する壁面に形成される金属酸化物層 1 0 0 は、溝 4 5 A の上端縁から下端縁にかけて形成されている。この金属酸化物層 1 0 0 の上端縁に形成される部分は、第一接触面 A 1、第二接触面 A 2 に接触する。

溝 4 5 B を区画する壁面に形成される金属酸化物層 1 0 0 は、溝 4 5 B の上端縁から下端縁にかけて形成されている。この金属酸化物層 1 0 0 の上端縁に形成される部分は、第三接触面 A 3、第四接触面 A 4 に接触する。

この金属酸化物層 1 0 0 は 0. 1  $\mu$ m から 1 0  $\mu$ m の厚さで設けられていればよい。但し、後述するように、金属酸化物層 1 0 0 は、0. 5 ~ 3  $\mu$ m の厚さにすることが好ましい。ここで、図 7 にアーマチャ 4 2 の溝 4 4 近傍

の断面写真を示す。図7に示す金属酸化物層100を形成するのに、厚さ4.5mmの軟鋼材（SPHC：熱延圧延鋼板）を出力2500WのCO<sub>2</sub>レーザを用い、3.5m/分の速度で溝44を加工、形成した。図示するように、アーマチャ42の溝44を区画する壁面の表面に0.5μm~3μm程度の厚さの金属酸化物層100が付着するようにしている。なぜなら、アーマチャ42とロータ43との摺接により金属酸化物層100から碎けて生成された金属酸化物粒子が0.1μm~1μm程度になりやすいからである。なお、溝44の表面に、金属酸化物層100が付着していない部分があっても良い。もっとも好ましいのは、1μm程度の厚さで、金属酸化物層が設けられていることである。ただ、一部でも金属酸化物層が0.1μm~10μmの厚さで付着していれば本発明の目的を達することは可能である。

[0034] また、図8に、図7に示した金属酸化物層100の表面をマイクロビッカースによって、測定した結果を示す。本実施例では、荷重3gfでビッカース硬度1000程度（本願明細書では、1000HV0.003、と示す。他も同様である。）であり、650HV0.005、500HV0.010、程度となった。これは、荷重が重くなると、アーマチャ表面の軟鋼材も測定値に影響を与えてしまうためである。なお、アーマチャ42のビッカース硬度を100HV10から350HV10とし、金属酸化物層100のビッカース硬度は700HV0.003~1200HV0.003になるようにレーザ光が照射されていればよい。ただし、最も好ましい金属酸化物層100のビッカース硬度は1000±100HV0.003程度である。

アーマチャ42の溝44について上述したが、ロータ43の溝45A、45Bについても同様に金属酸化物層100を形成することが好ましい。

金属酸化物層100は、通称赤錆と呼ばれる主成分が含水酸化鉄Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・H<sub>2</sub>Oではなく、高温酸化で生じる四酸化三鉄（Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）で、通称“黒皮”と呼ばれるものである。

[0035] このような電磁クラッチは、その使用によって、第一接触面A1、第二接触面A2、第三接触面A3、第四接触面A4において、ロータ接触面46a

とアーマチャ接触面 46b とが摺接し、摩耗する。

この過程で、溝 44 を区画する壁面に形成される溝 44 の下端縁に臨む金属酸化物層 100 は、第二接触面 A2、第三接触面 A3 と摺接し、碎けて微細な粒子となる。

溝 45A、溝 45B についても同様であり、溝 45A については第一接触面 A1、第二接触面 A2 との摺接により、溝 45B については第三接触面 A3、第四接触面 A4 との摺接により、金属酸化物層 100 から粒子が生成される。

そして、金属酸化物層 100 から生成される微細な粒子は、例えば、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$  程度の粒径となり、第一接触面 A1、第二接触面 A2、第三接触面 A3、第四接触面 A4 に入り込む。金属酸化物層 100 が溝 44、45A、45B の上端縁から下端縁にかけて形成されているので、電磁クラッチ M を使用している限り、この粒子を上記接触面に供給し続けることができる。

[0036] また、生成された粒子の粒径が比較的大きい時、例えば、 $5 \mu\text{m}$  程度であったとしても、第一接触面 A1、第二接触面 A2、第三接触面 A3、第四接触面 A4、夫々の面に磨り潰されて  $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$  程度になって第一接触面 A1、第二接触面 A2、第三接触面 A3、第四接触面 A4 に入り込む。夫々の接触面 A1～A4 に入り込んだ金属酸化物層 100 から生成される粒子（以下、金属酸化物粒子という）は、その接触面で抵抗として働き、ロータ 43 とアーマチャ 42 との間の摩擦力を増加させ、ロータ 43 とアーマチャ 42 との間の滑りを抑制することが出来る。さらに、この金属酸化物粒子は、ロータ 43 とアーマチャ 42 とが摩耗するにつれて次々と供給されるので、ロータ 43 とアーマチャ 42 との間に金属酸化物粒子を定常的に供給することが出来る。なお、金属酸化物層 100 は、溝 44、45A、45B の何れかに形成されているだけでも、上述の効果を奏することが出来る。

[0037] 溝 44、45A、45B は、レーザ加工により形成されている。レーザ加工は、レーザ光をアーマチャ 42 およびロータ 43 を形成する板状材料に照射しながら、レーザ光とアーマチャ 42、ロータ 43 とを相対移動させるこ

とで、板状材料を所定形状に切断（溶断）して溝44、45A、45Bを形成するものである。レーザ光の照射のみでも金属酸化物層100を成形することは可能であるが、より好ましくは、レーザの照射光位置に酸素を吹きつける。これにより、金属酸化物層100を効率的に形成することができる。酸素の吹きつけは切断速度を上げる効果も与える。

[0038] 本実施形態において、第一接触面A1、第二接触面A2、第三接触面A3、第四接触面A4のうち、アーマチャ42の溝44の両側に位置する第二接触面A2、第三接触面A3のいずれか一方または双方の面積が最も小さくなりがちである。そこで、第二接触面A2および第三接触面A3の面積は、第一接触面A1の内径側と第四接触面A4の外径側との間の総計面積A0に対し、それぞれ11%以上を占めるように形成するのが好ましい。より好ましくは、第二接触面A2の面積は総計面積A0に対し11%以上14%以下がよく、第三接触面A3の面積は総計面積A0に対し12%以上15%以下が良い。

このようにして、これら接触面A1、第二接触面A2、第三接触面A3、第四接触面A4のうち、最も面積の小さい第二接触面A2または第三接触面A3の面積を一定以上確保することで、第二接触面A2または第三接触面A3における接触面積をなるべく大きく確保することができる。

[0039] このようにして形成される溝44、45A、45Bのうち、最も面積が小さくなる第二接触面A2および第三接触面A3の間に位置する溝44は、その幅bを、それぞれ、0.5~1.5mmとするのが好ましく、より好ましい範囲は、0.8~1.2mmである。溝44の幅が上記範囲を上回ると、溝44の狭小化によるアーマチャ42とロータ43との接触面積増大効果が小さく、溝44の幅が上記範囲を下回ると、溝44の内径側と外径側との間で磁束の短絡が生じ、アーマチャ42とロータ43との吸引力が低下する。

なお、溝45A、45Bについても、同様のことが言えるが、本実施形態においては、溝44の幅bは、溝45A、45Bの幅aよりも小さく設定されている。これについては、もちろん、溝44の幅bと、溝45A、45B

の幅 a を等しくすることも可能である。また、溝 4 4 の幅 b は、溝 4 5 A の幅 a と溝 4 5 B の幅 a との合計よりも小さく設定することができる。

[0040] このようにして、溝 4 4、4 5 A、4 5 B をレーザ加工により形成することで、溝 4 4、4 5 A、4 5 B の幅 a、b を、低コストで、磁束の短絡が生じない範囲内なるべく小さく設定することができる。これにより、アーマチャ 4 2、ロータ 4 3 を大型化すること無くアーマチャ 4 2 とロータ 4 3 との圧着面積を増大することができ、互いの吸引力を高めることができる。その結果、電磁クラッチ M におけるトルク伝達能力を増大させることができ、スクロール型圧縮機 1 0 の高トルク化を図ることが可能となる。

[0041] また、溝 4 4、4 5 A、4 5 B をレーザ加工により形成することで、溝 4 4、4 5 A、4 5 B の内周面がレーザ光による入熱によって硬化し、その硬度が、アーマチャ 4 2、ロータ 4 3 の母材の硬度よりも大きくなっている。その結果、溝 4 4、4 5 A、4 5 B を区画する壁面の強度を高めることが可能となっている。

[0042] 上述したアーマチャ 4 2、ロータ 4 3 は例えば、SPHC（熱延圧延鋼板）、SPCC（冷延圧延鋼板）等の軟鋼、または S 1 2 C 等の低炭素鋼を用いるのが良い。なぜなら、鉄鋼材料は炭素量を増やすと硬度が高くなるが、一方で、フェライト相が減ってしまい、電磁クラッチの磁束密度（透磁率）が減ってしまうからである。

### 実施例 1

[0043] ここで、上記のアーマチャ 4 2 およびロータ 4 3 を備えた電磁クラッチ M において、溝 4 4、4 5 A、4 5 B の幅を変化させたときの、アーマチャ 4 2 とロータ 4 3 との吸引力の違いを調べたのでその結果を示す。

まず、アーマチャ 4 2 およびロータ 4 3 は炭素鋼等の鉄鋼材により形成し、外径 1 1 0 mm、内径 6 5 mm の環状とした。

[0044] そして、アーマチャ 4 2 の溝 4 4 を、表 1 のように、幅 b を 0. 5、0. 8、1. 0、1. 2、1. 5、2. 2（現状）mm に変化させ、そのとき、それぞれ同一の条件で電磁コイル 4 1 により磁界を生じさせたときの、アー

マチャ42とロータ43との吸引力の比を電子計算機によるシミュレーションにより求めた。

[0045] [表1]

		(mm,mm <sup>2</sup> )									
アーマチャ溝		幅b	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	2.2			
A1	内径		70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
	外径		76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
	面積		723.9	723.9	723.9	723.9	723.9	723.9	723.9	723.9	723.9
	面積比A1/A0		18.1%	18.1%	18.1%	18.1%	18.1%	18.1%	18.1%	18.1%	18.1%
A2	内径		81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
	外径		85.5	85.2	85.0	84.8	84.5	83.8	83.8	83.8	83.8
	面積		575.7	535.5	508.8	482.1	442.2	349.7	349.7	349.7	349.7
	面積比A2/A0		14.4%	13.4%	12.7%	12.0%	11.0%	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%
A3	内径		86.5	86.8	87.0	87.2	87.5	88.2	88.2	88.2	88.2
	外径		91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0
	面積		627.3	586.5	559.2	531.8	490.7	394.1	394.1	394.1	394.1
	面積比A3/A0		15.7%	14.6%	14.0%	13.3%	12.3%	9.8%	9.8%	9.8%	9.8%
A4	内径		95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
	外径		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	面積		691.0	691.0	691.0	691.0	691.0	691.0	691.0	691.0	691.0
	面積比A4/A0		17.3%	17.3%	17.3%	17.3%	17.3%	17.3%	17.3%	17.3%	17.3%
総計面積A0			4005.5	4005.5	4005.5	4005.5	4005.5	4005.5	4005.5	4005.5	4005.5

[0046] その結果を図9に示す。

この図9に示すように、溝44を現状の幅b = 2.2mmより小さくする

ことで、アーマチャ42とロータ43との吸引力が大幅に向上することが確認された。また、溝44の幅bが0.5mmとなると、アーマチャ42とロータ43との吸引力が若干低下することが確認された。

[0047] なお、上記実施の形態では、スクロール型圧縮機10の構成について説明したが、本発明の要部に関連する構成以外の他の部分の構成については何ら限定するものではない。また、電磁クラッチMについても同様である。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

[0048] なお、ロータ43は、図10に示すように、溝45Aの溝幅aを半径方向に2分割した中心線上に中心位置C0を配置し、溝先端半径（以下、「半径」と省略する）Rとして描いた円の円弧を溝端部の曲線形状となるようにしてもよい。すなわち、半径をRとする円の円弧から、溝45Aの溝幅aが当接する円弧部分を除いた円弧により円形端部45A1が形成されている。この円形端部45A1は、直径2Rが溝幅aより大きくなる（ $2R > a$ ）ように設定されており、従って、円形端部45A1は、溝45Aの内周側及び外周側へ均等に膨出する曲線部分を有している。

[0049] このような電磁クラッチMのロータ43は、ブリッジ51Aにより分割される溝45Aの端部が、溝幅aより外側へ膨出する部分を有する曲線形状の円形端部45A1として形成されているので、ブリッジ51Aが設けられたブリッジ部の強度を確保しつつ、ブリッジ幅W1を従来よりも狭めることができる。すなわち、エンジン等の外部駆動源からVベルト等を介してプーリー18に動力の伝達を受ける電磁クラッチMにおいては、円形端部45A1がロータ43の外周側から作用する外力に対するブリッジ51Aの応力を分散させるので、ブリッジ幅W1を狭めても強度の低下を防止して強度不足を解消することができる。

[0050] この結果、電磁クラッチM及びスクロール型圧縮機10の諸元が同じであれば、円形端部45A1を採用してブリッジ幅W1を狭めても、強度不足によりブリッジ51Aの部分にひびが入る（破損する）ことを防止できる。

従って、ブリッジ幅W1が狭められたことにより、短絡磁束を低減して吸引力を向上させることが可能になる。換言すれば、円形端部45A1を採用してブリッジ幅W1を狭めた電磁クラッチMは、ブリッジ部の強度を維持してアーマチャ42の吸引力を増すことが可能になるので、トルク伝達能力を増加させてアーマチャ42とロータ43との間に生じる滑りのトラブルを防止または抑制することができる。

[0051] また、たとえば図11に示すように、円中心位置C1を外周側へ移動させた円形端部45A2としてもよし、あるいは、たとえば図12に示すように、円中心位置C2を内周側へ移動させた円形端部45A3としてもよい。

[0052] また、溝45Aの端部に形成される曲線形状は、上述した円弧の円形端部45A1、45A2、45A3に限定されることはなく、たとえば溝幅aより幅広となる膨出部を備えた楕円形状なども採用可能である。

また、上述した円形端部45A1、45A2、45A3は、内周側の溝45Aにのみ適用されているが、必要に応じて外周側の溝45Bに採用することも可能である。

### 符号の説明

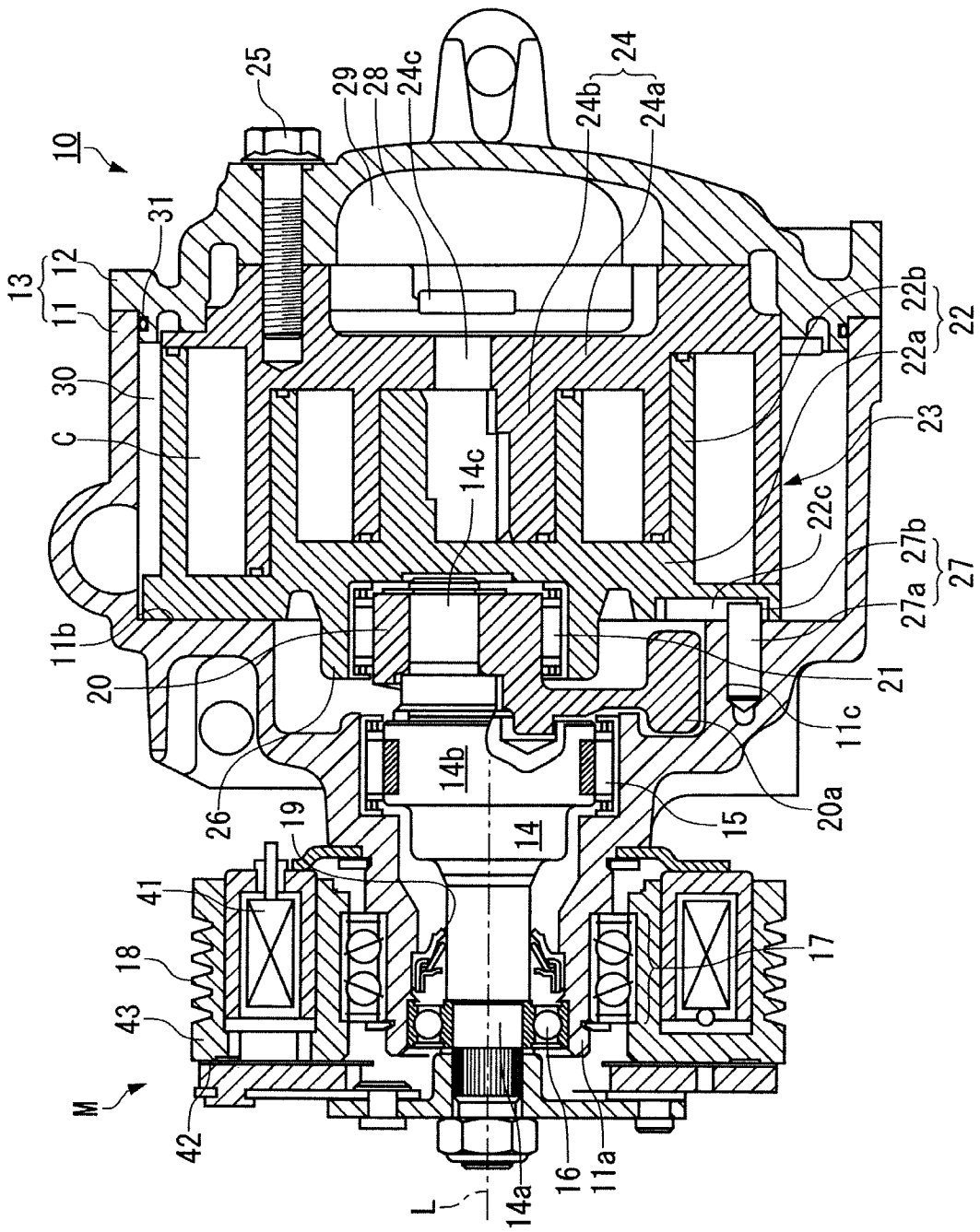
[0053] 10…スクロール型圧縮機（圧縮機）、41…電磁コイル、42…アーマチャ、42a…内周リング、42b…外周リング、43…ロータ、43a…内周リング、43b…中央リング、43c…外周リング、44…溝（中間溝）、45A…溝（内周溝）、45B…溝（外周溝）、46a…ロータ接触面、46b…アーマチャ接触面、100…金属酸化物層、A1…第一接触面、A2…第二接触面、A3…第三接触面、A4…第四接触面、M…電磁クラッチ

## 請求の範囲

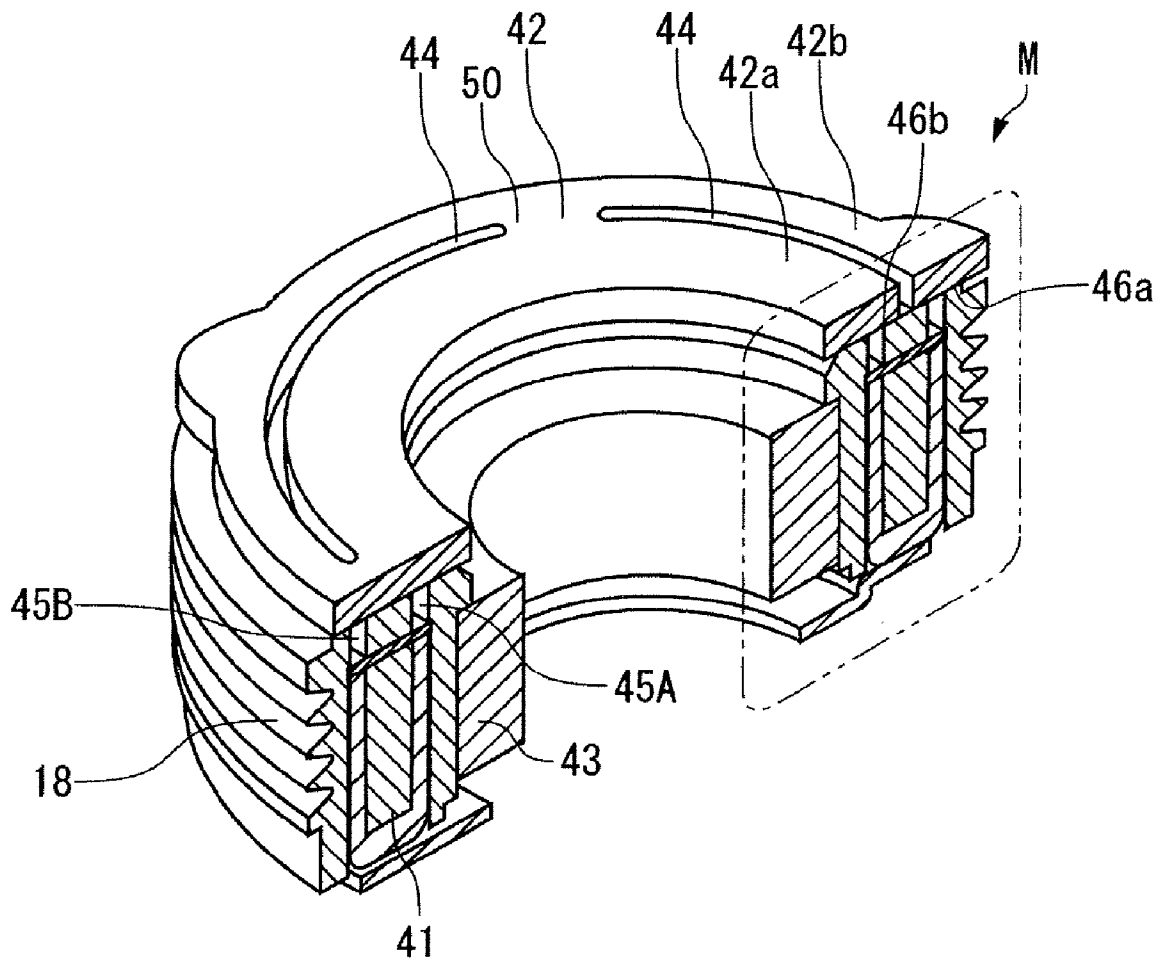
- [請求項1] 電磁コイルの磁力によりアーマチャをロータの接触面に吸引し、前記アーマチャと前記ロータとを一体結合させて動力を伝達する電磁クラッチにおいて、
- 前記ロータのアーマチャ接触面が、ロータ側溝によって、径方向に分割されるとともに、
- 前記アーマチャのロータ接触面が、アーマチャ側溝によって、径方向に分割され、
- 前記ロータ側溝を区画する壁面及び前記アーマチャ側溝を区画する壁面の少なくとも一方の表面に金属酸化物層が形成されていることを特徴とする電磁クラッチ。
- [請求項2] 前記金属酸化物層は0.1  $\mu\text{m}$ から10  $\mu\text{m}$ の厚さであることを特徴とする請求項1記載の電磁クラッチ。
- [請求項3] 前記ロータ及び前記アーマチャのビッカース硬度が100HV10から350HV10であり、前記金属酸化物層のビッカース硬度が700HV0.003から1200HV0.003であることを特徴とする請求項1に記載の電磁クラッチ。
- [請求項4] 前記アーマチャの前記ロータ接触面に形成された前記溝の幅が0.8～1.2mmとされていることを特徴とする請求項1に記載の電磁クラッチ。
- [請求項5] 圧縮機構の軸部に装着されて動力を伝達する請求項1に記載の電磁クラッチを備えていることを特徴とする圧縮機。
- [請求項6] 圧縮機構の軸部に装着されて動力を伝達する請求項2に記載の電磁クラッチを備えていることを特徴とする圧縮機。
- [請求項7] 圧縮機構の軸部に装着されて動力を伝達する請求項3に記載の電磁クラッチを備えていることを特徴とする圧縮機。
- [請求項8] 圧縮機構の軸部に装着されて動力を伝達する請求項4に記載の電磁クラッチを備えていることを特徴とする圧縮機。

- [請求項9] 電磁コイルの磁力によりアーマチャをロータの接触面に吸引し、前記アーマチャと前記ロータとを一体結合させて動力を伝達し、
- 前記ロータのアーマチャ接触面が、ロータ側溝によって、径方向に分割されるとともに、
- 前記アーマチャのロータ接触面が、アーマチャ側溝によって、径方向に分割される電磁クラッチの製造方法において、
- レーザ加工により、前記ロータ側溝を区画する壁面及び前記アーマチャ側溝を区画する壁面の少なくとも一方の表面に金属酸化物層を形成することを特徴とする電磁クラッチの製造方法。
- [請求項10] 前記レーザ加工の際に、レーザ光の照射位置に酸素を吹きつけることを特徴とする請求項9に記載の電磁クラッチの製造方法。

[図1]

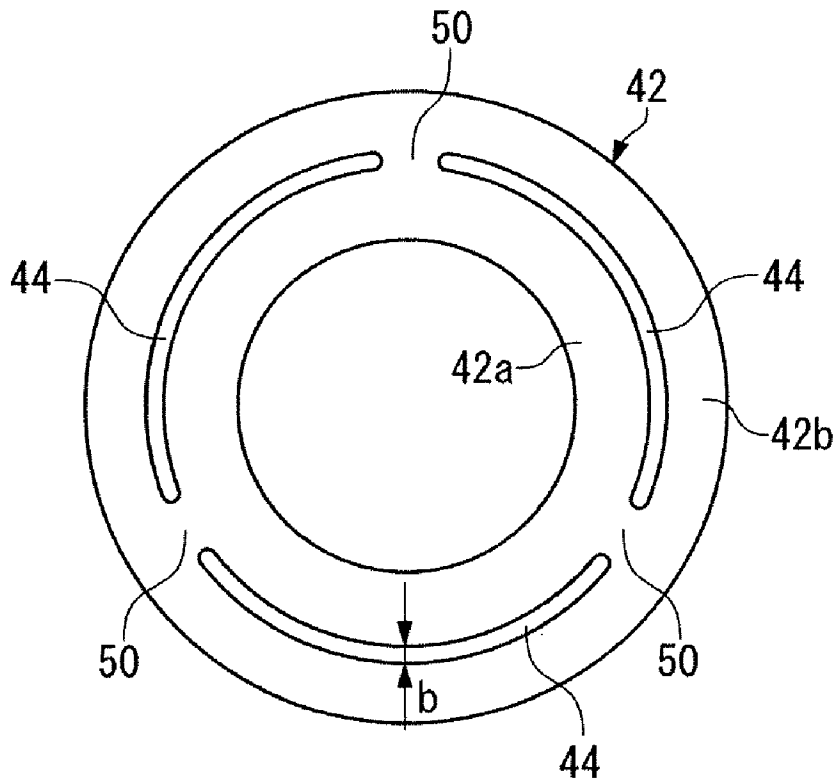


[図2]

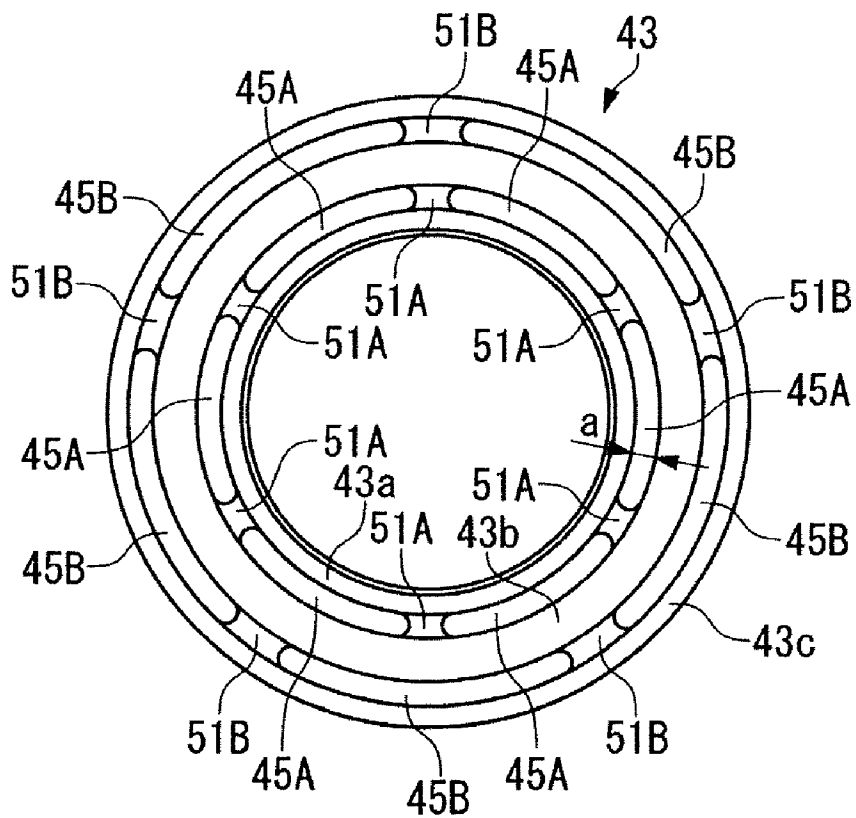


[図3]

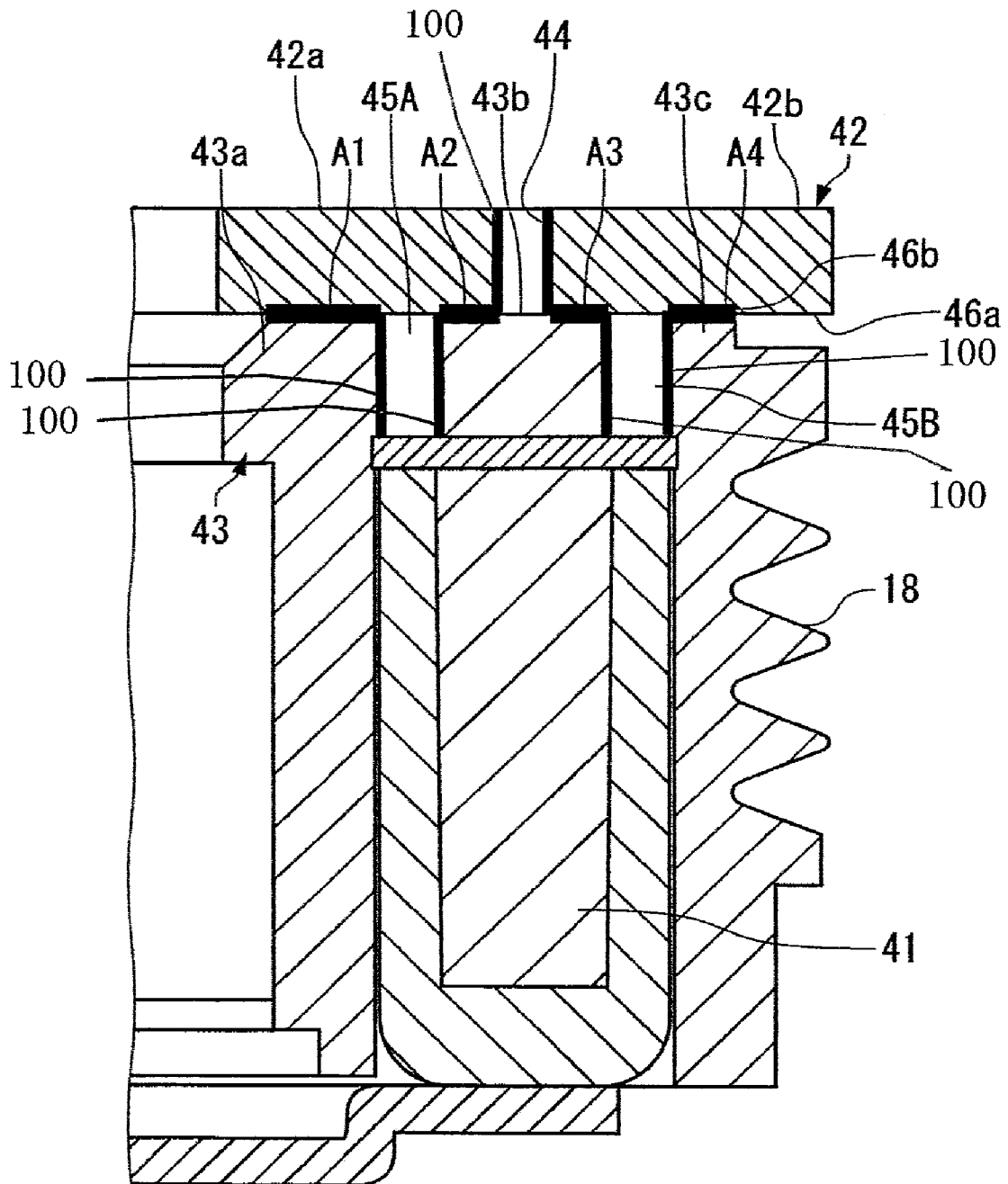
(a)



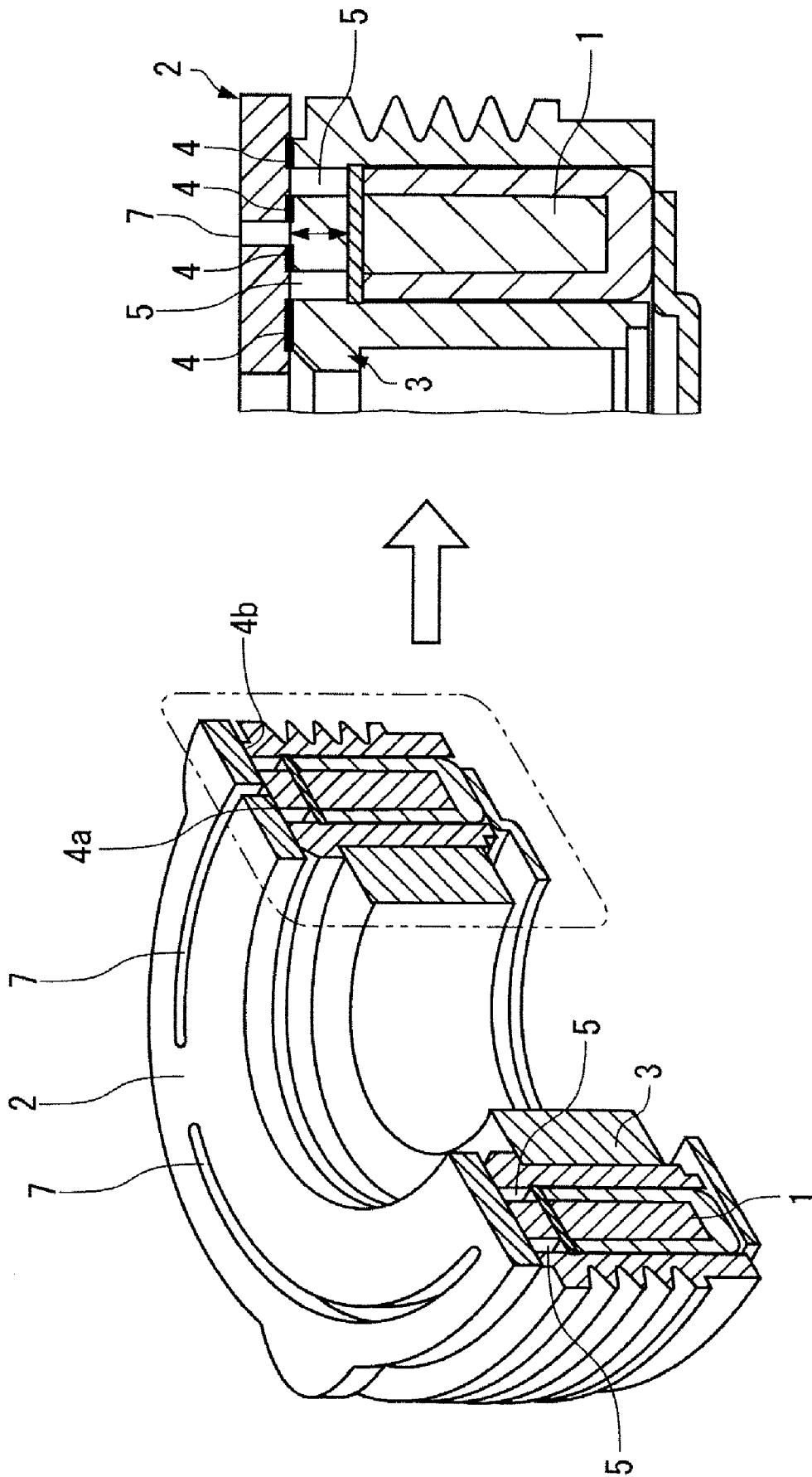
(b)



[図4]

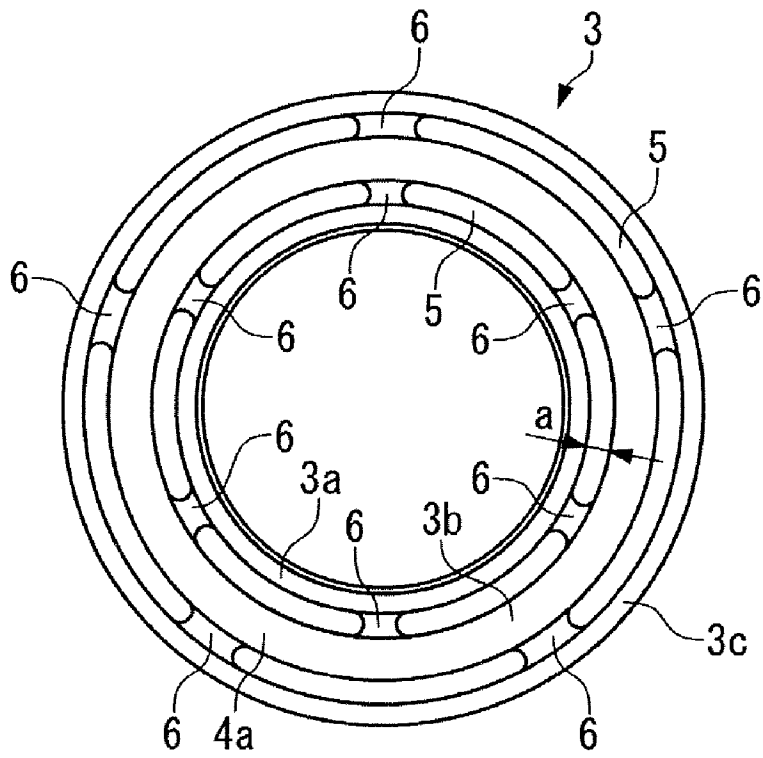


[図5]

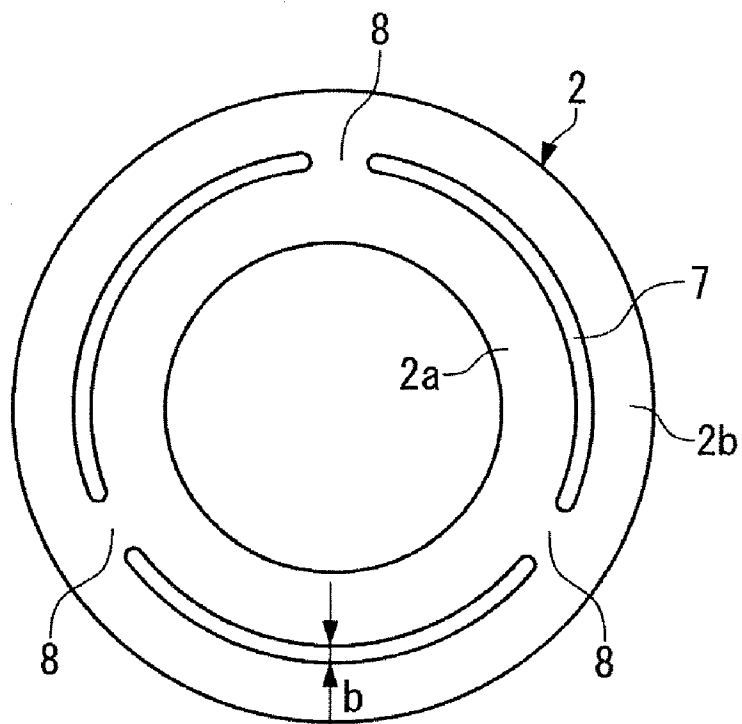


[図6]

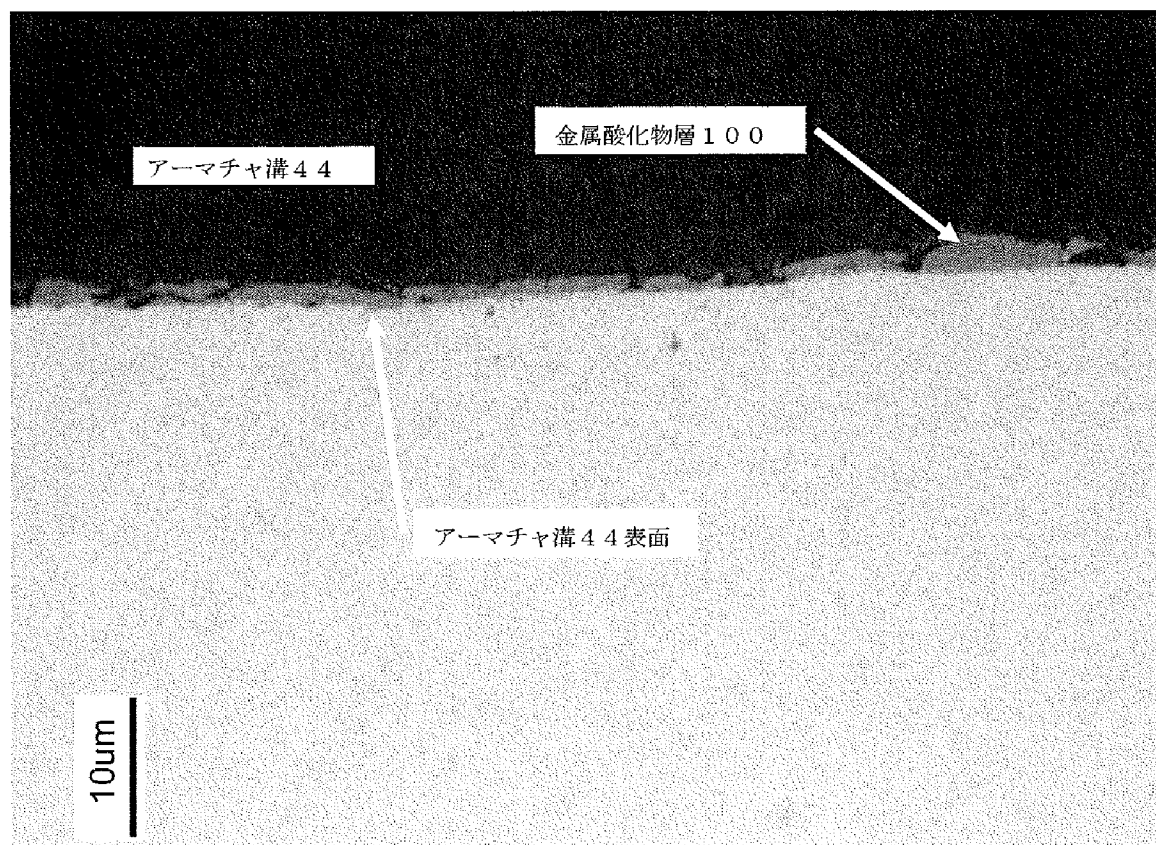
(a)



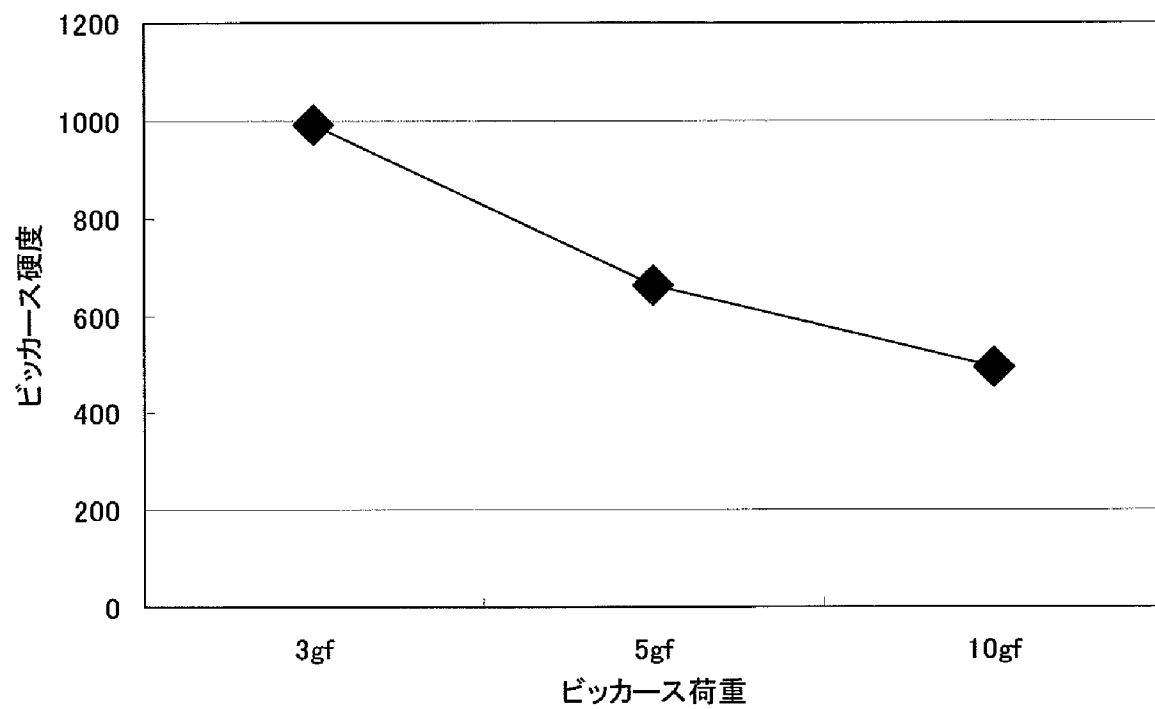
(b)



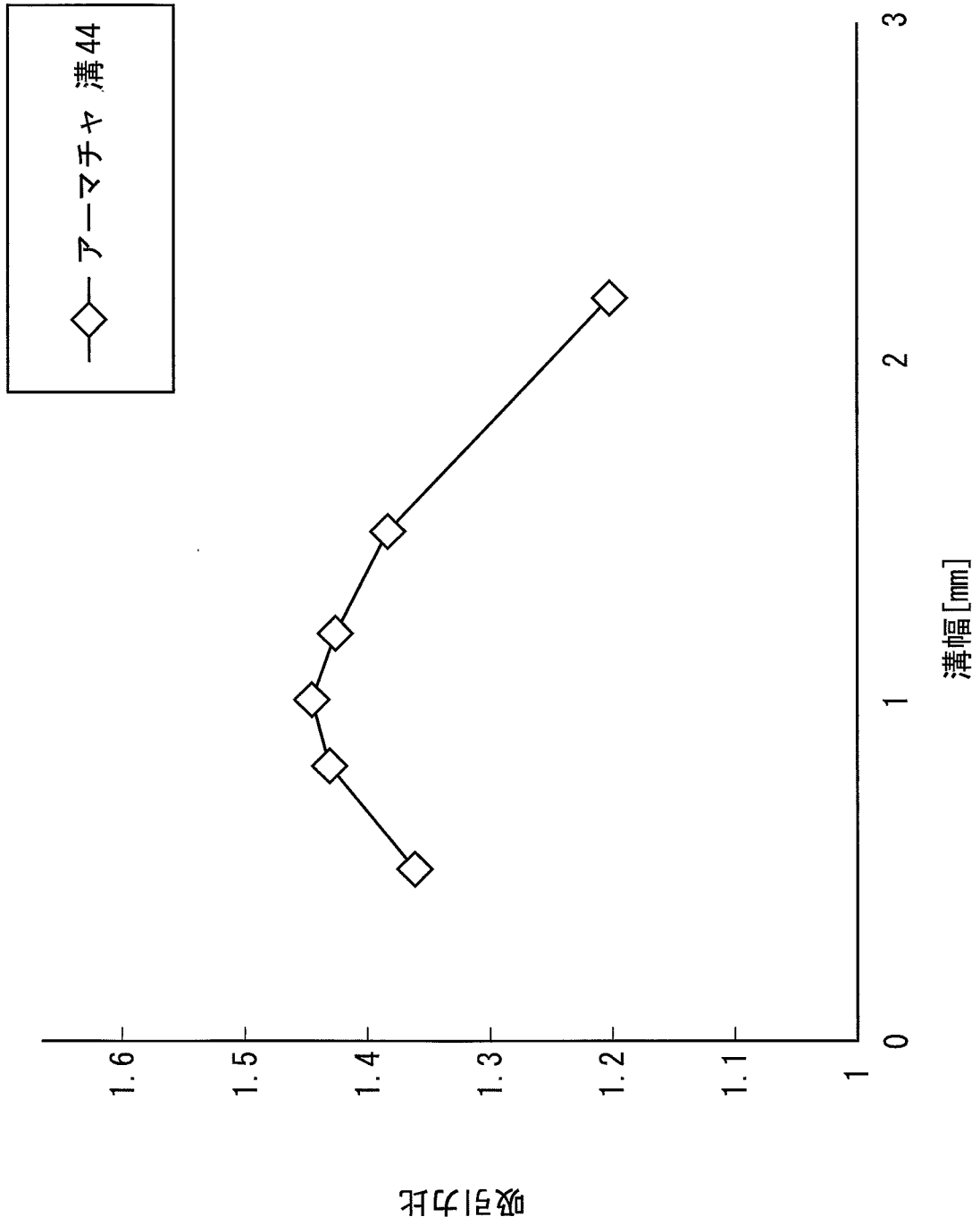
[図7]



[図8]

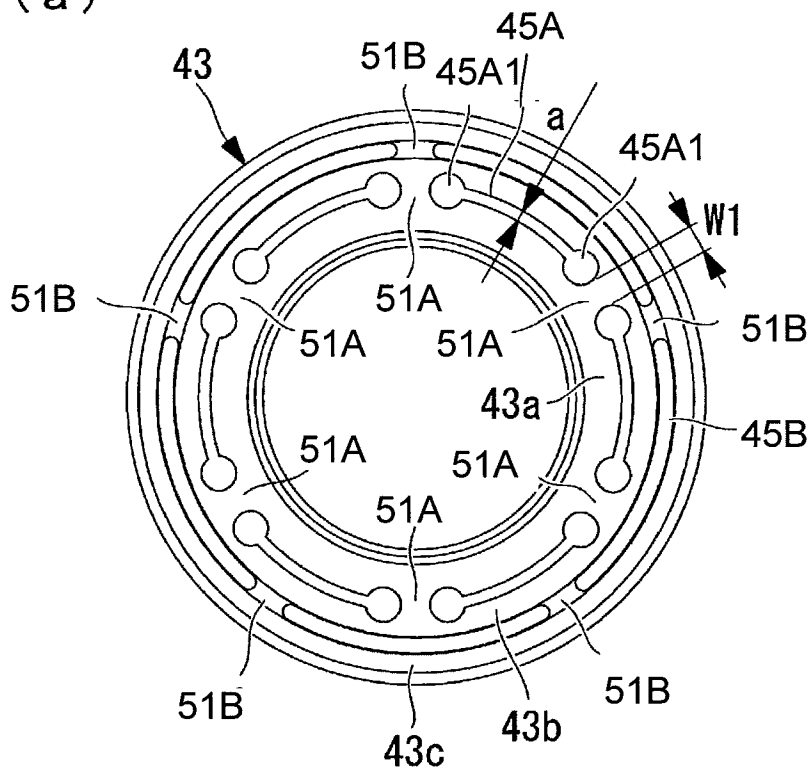


[図9]

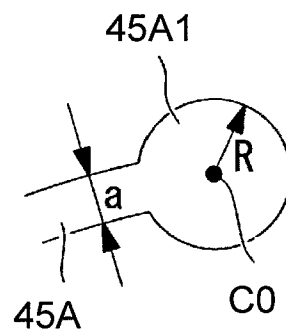


[図10]

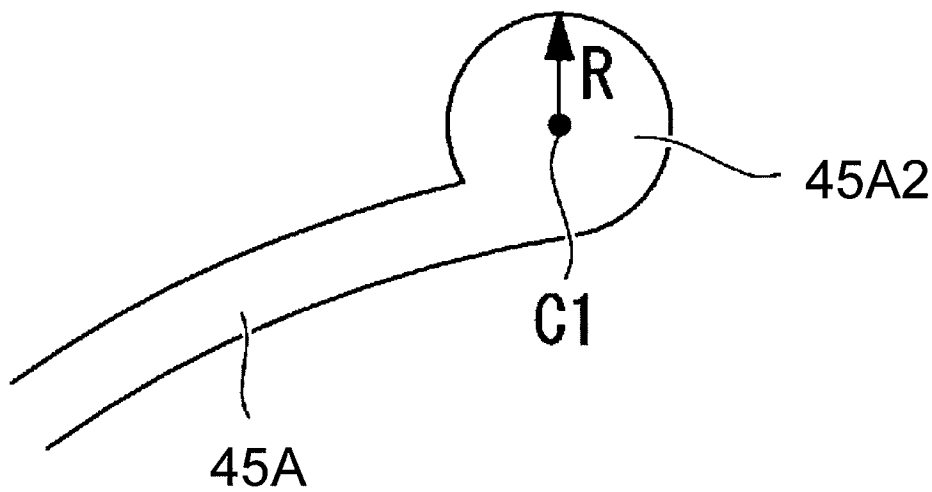
(a)



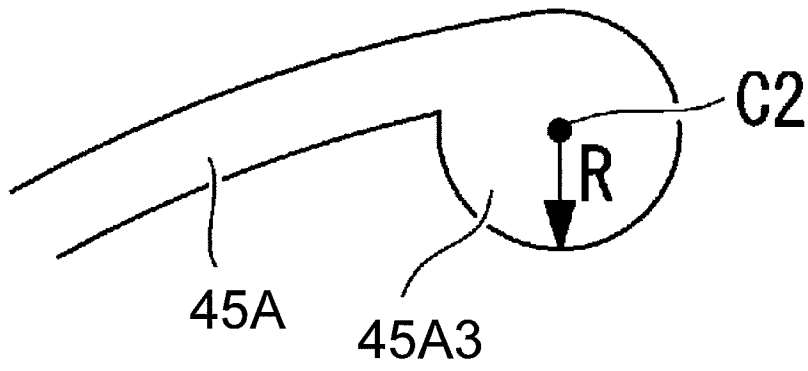
(b)



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/004049

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F16D27/112* (2006.01) i, *F04B35/00* (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)

*F16D27/112*, *F04B35/00*

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2003-314584 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 06 November 2003 (06.11.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2000-291705 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 20 October 2000 (20.10.2000), paragraph [0012]; fig. 4 (Family: none)	1-10
Y	JP 2009-108927 A (Sanden Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraph [0008] & WO 2009/057621 A1	1-10

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  
04 August, 2010 (04.08.10)

Date of mailing of the international search report  
07 September, 2010 (07.09.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/004049

## 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 2008-280562 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraph [0035] (Family: none)	1-10
Y	JP 62-132039 A (Inoue Japax Research Inc.), 15 June 1987 (15.06.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16D27/112(2006.01)i, F04B35/00(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 (IPC))  
 Int.Cl. F16D27/112, F04B35/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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 2003-314584 A (三菱重工業株式会社) 2003. 11. 06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2000-291705 A (神鋼電機株式会社) 2000. 10. 20, 第12段落、 図4 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2009-108927 A (サンデン株式会社) 2009. 05. 21, 第8段落 & WO 2009/057621 A1	1-10

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 04.08.2010	国際調査報告の発送日 07.09.2010
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) 中野 宏和 電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 2008-280562 A (独立行政法人産業技術総合研究所) 2008. 11. 20, 第35段落 (ファミリーなし)	1 - 10
Y	JP 62-132039 A (株式会社井上ジャパックス研究所) 1987. 06. 15, 全 文、全図 (ファミリーなし)	1 - 10