

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7321380号
(P7321380)

(45)発行日 令和5年8月4日(2023.8.4)

(24)登録日 令和5年7月27日(2023.7.27)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 H 49/00 (2006.01)	H 0 1 H 49/00		D
H 0 1 H 50/16 (2006.01)	H 0 1 H 50/16		Y
H 0 1 F 7/06 (2006.01)	H 0 1 F 7/06		Q
H 0 1 F 7/16 (2006.01)	H 0 1 F 7/16		J
	H 0 1 F 7/16		Z
請求項の数 12 (全13頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2022-540052(P2022-540052)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年6月14日(2021.6.14)	(74)代理人	110002941 弁理士法人ばるも特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/022441	(72)発明者	烏居 博之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/024565	(72)発明者	松井 昭夫 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和4年2月3日(2022.2.3)	(72)発明者	庄野 一弘 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	令和4年6月20日(2022.6.20)	(72)発明者	曾田 昇吾
(31)優先権主張番号	特願2020-127084(P2020-127084)		
(32)優先日	令和2年7月28日(2020.7.28)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 電磁開閉器の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電磁石の第一固定鉄心と第二固定鉄心に対向した可動鉄心上に非磁性スペーサが設けられた電磁開閉器の製造方法であって、前記非磁性スペーサは位置決め機構によって前記可動鉄心の予め定められた位置に設置され、前記非磁性スペーサに設けられた突起が、前記可動鉄心に加圧溶接が行われ、前記可動鉄心に前記非磁性スペーサを固着させ、前記加圧溶接は、下部電極上に前記非磁性スペーサ、前記可動鉄心の順に重ねて配置し、前記可動鉄心に対向して配置されて、与圧バネ、上部電極を介して設置された上プラテンを介して前記可動鉄心を加圧するとともに、前記上部電極および前記下部電極間に通電することによって行われる電磁開閉器の製造方法。

【請求項2】

前記非磁性スペーサの突起は、複数個設けられている請求項1に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項3】

前記非磁性スペーサは、前記可動鉄心の長手方向に1個設けられている請求項1または請求項2に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項4】

前記非磁性スペーサは、前記可動鉄心の長手方向に複数個設けられている請求項1または請求項2に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項5】

前記加圧溶接は、前記第一固定鉄心および前記第二固定鉄心に対向する前記非磁性スペーサ毎に行われる請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項 6】

前記加圧溶接は、前記複数個の前記非磁性スペーサに対して同時に行われる請求項 4 に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項 7】

電磁石の第一固定鉄心と第二固定鉄心に対向した可動鉄心上に非磁性スペーサが設けられた電磁開閉器の製造方法であって、前記非磁性スペーサは位置決め機構によって前記可動鉄心の予め定められた位置に設置され、前記非磁性スペーサに設けられた突起が、前記可動鉄心に加圧溶接が行われ、前記可動鉄心に前記非磁性スペーサを固着させ、
前記位置決め機構に設けられた溝壁と、前記非磁性スペーサとの間に、位置決めブロックが設けられて前記加圧溶接が行われる電磁開閉器の製造方法。

10

【請求項 8】

前記位置決めブロックは、断面形状が逆 L 字状をなし、前記非磁性スペーサと接するようにして行われる請求項 7 に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項 9】

前記位置決めブロックにおける前記非磁性スペーサと接する部分の高さは、前記位置決めブロックにおける前記溝壁に接する部分の高さよりも小さく、かつ前記非磁性スペーサの高さよりも小さい請求項 7 または請求項 8 に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項 10】

前記位置決めブロックの下部に配置された絶縁位置決めブロックが、前記位置決めブロックの下部に設けられた溝に挿入されて前記加圧溶接が行われる請求項 7 に記載の電磁開閉器の製造方法。

20

【請求項 11】

前記位置決めブロックは、断面形状が方形状であるとともに、前記位置決めブロックの下部に設けられた溝に挿入された圧縮バネに接して配置され前記加圧溶接が行われる請求項 7 に記載の電磁開閉器の製造方法。

【請求項 12】

前記非磁性スペーサは、ステンレス、銅、黄銅、アルミのいずれかとする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電磁開閉器の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、電磁開閉器の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、コイルの通電 ON によって可動鉄心を固定鉄心に吸着させ、通電 OFF により離間させる電磁石であって、可動鉄心または固定鉄心の一方の接触面上に非磁性体薄板の溶着層を形成し、加熱溶接する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【文献】実開昭 58 - 46412 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 には、可動鉄心または固定鉄心の少なくとも一方の接触面上に一面に溶着材層を形成した残留磁気防止用の非磁性体薄板を還元雰囲気の中にて加熱し、銀口ウ付けした電磁石が示されている。近年電磁開閉器の大容量化に伴い、電磁石の開閉能力を大きくする要請、すなわち大寸法の鉄心の採用が検討されているが、大寸法の電磁石鉄心

50

に残留磁気防止用の大寸法非磁性体薄板を銀口ウ付けする技術は、銀口ウ材の融点以上に鉄心を加熱するのに要する加熱時間が長くなり、生産性が低下するという点、低融点の銀口ウ材を使用しようとするとう価格が高く製品コスト上昇の一因となる点から、上記要請に対して、特許文献 1 に示された技術を適用するには問題点がある。

【 0 0 0 5 】

本願は、上記のような課題を解決するための技術を開示するものであり、生産性の向上、製造コストの削減を可能とした電磁開閉器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】

【 0 0 0 6 】

本願に開示される電磁開閉器の製造方法は、電磁石の第一固定鉄心と第二固定鉄心に対向した可動鉄心上に非磁性スペーサが設けられた電磁開閉器の製造方法であって、前記非磁性スペーサは位置決め機構によって前記可動鉄心の予め定められた位置に設置され、前記非磁性スペーサに設けられた突起が、前記可動鉄心に加圧溶接が行われ、前記可動鉄心に前記非磁性スペーサを固着させ、

10

前記加圧溶接は、下部電極上に前記非磁性スペーサ、前記可動鉄心の順に重ねて配置し、前記可動鉄心に対向して配置されて、与圧バネ、上部電極を介して設置された上プラテンを介して前記可動鉄心を加圧するとともに、前記上部電極および前記下部電極間に通電することによって行われるものである。

また、本願に開示される電磁開閉器の製造方法は、電磁石の第一固定鉄心と第二固定鉄心に対向した可動鉄心上に非磁性スペーサが設けられた電磁開閉器の製造方法であって、前記非磁性スペーサは位置決め機構によって前記可動鉄心の予め定められた位置に設置され、前記非磁性スペーサに設けられた突起が、前記可動鉄心に加圧溶接が行われ、前記可動鉄心に前記非磁性スペーサを固着させ、前記位置決め機構に設けられた溝壁と、前記非磁性スペーサとの間に、位置決めブロックが設けられて前記加圧溶接が行われるものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本願に開示される電磁開閉器の製造方法は、上記のような製造方法を採用しているので、生産性が向上した低価格の電磁開閉器となる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 0 8 】

【図 1】実施の形態 1 による電磁開閉器の正面図を示す図である。

【図 2】実施の形態 1 による電磁開閉器の電磁石部を示す図である。

【図 3】実施の形態 1 による電磁開閉器の電磁石部を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 による電磁開閉器の電磁石部を示す図である。

【図 5】実施の形態 1 による電磁石の可動鉄心とスペーサの加圧溶接前を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 による電磁石の可動鉄心とスペーサの加圧溶接時の状態を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 による位置決め機構にスペーサを挿入した状態を示す図である。

【図 8】実施の形態 1 による位置決め機構にスペーサを挿入した状態を示す図である。

40

【図 9】実施の形態 1 による他の位置決め機構を示す図である。

【図 10】図 10 A および図 10 B は実施の形態 1 によるスペーサを示す図である。

【図 11】実施の形態 1 による位置決め機構の開口部におけるスペーサとの位置関係を示す図である。

【図 12】実施の形態 1 による位置決め機構に位置決めブロックを配置した状態を示す図である。

【図 13】実施の形態 1 による位置決めブロックを示す図である。

【図 14】実施の形態 2 による位置決めブロックを位置決め機構に配置した状態を示す図である。

【図 15】実施の形態 2 による位置決めブロックを示す図である。

50

【図 1 6】実施の形態 3 による位置決めブロックを位置決め機構に配置した状態を示す図である。

【図 1 7】実施の形態 3 による位置決めブロックを位置決め機構に配置した状態を示す図である。

【図 1 8】実施の形態 3 による位置決めブロックを示す図である。

【図 1 9】実施の形態 4 によるスペーサの固定状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態 1 .

実施の形態 1 を図に基づいて説明する。図 1 は電磁開閉器 1 0 0 を示す正面図である。電磁開閉器 1 0 0 は、主な要素である電磁石 1 と固定接点 2 と可動接点 3 によって構成され、電磁石 1 の動作によって固定接点 2 に対して、可動接点 3 を開閉させる。図 2、図 3、図 4 は電磁石 1 のみを示す図であり、図 2 は図 3 の A - A 矢視、図 4 は図 3 の D 矢視を示す図である。この電磁石 1 は、可動鉄心 4 と、第一固定鉄心 5 A および第二固定鉄心 5 B と、第一および第二固定鉄心 5 A、5 B にそれぞれ巻回され、可動鉄心 4 を第一および第二固定鉄心 5 A、5 B に対して接離可能に駆動するコイル 6 A、コイル 6 B とを備える。尚、以下の説明で単に固定鉄心 5 と記述した場合は、第一固定鉄心 5 A、第二固定鉄心 5 B の双方を指し、同様にコイル 6 はコイル 6 A、コイル 6 B の双方を指すものとする。

【0010】

可動鉄心 4 の固定鉄心 5 に対向する面であって、図 3、図 4 に示すように長手方向である Z 軸方向に 1 個のスペーサ 7 A、スペーサ 7 B が設けられている。以下、単にスペーサ 7 と記述した場合は、スペーサ 7 A、スペーサ 7 B の双方を指すものである。このスペーサ 7 は、電磁石 1 のコイル 6 への通電が OFF とされた後に、可動鉄心 4 と固定鉄心 5 の残留磁気を防止する。図 1 に示すように、第一固定鉄心 5 A にはコイル 6 A が、第二固定鉄心 5 B にはコイル 6 B が設けられたものが 2 個セットで、ベース板 8 に設けられる。

コイル 6 に通電されると、例えば図 1 に示すような経路で磁束の発生する。このような磁路が形成されると、可動鉄心 4 が固定鉄心 5 に吸引される。そして、可動鉄心 4 と絶縁材よりなる支持機構 9 に保持された可動接点 3 が、可動鉄心 4 の駆動に連動して絶縁材よりなる上ハウジング 1 0 に設けられた固定接点 2 と接触することで、図示省略した電気回路を閉じる。尚、上記絶縁材の材質は ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 樹脂、PPS (Poly Phenylene Sulfide) 樹脂、PBT (Poly Butylene Terephthalate) 樹脂、LCP (Liquid Crystal Polymer) 樹脂等の樹脂が用いられる。

【0011】

コイル 6 への通電が OFF されると、磁束が消滅する。スペーサ 7 が設けられている部分は、磁気回路上ではエアギャップと同等とみなされるので、可動鉄心 4、固定鉄心 5 の保磁力を超えて、前記両鉄心に逆磁界が印加され、残留磁束がほぼゼロとなる。そして、可動鉄心 4 を固定支持する支持機構 9 に設けられたバネ 1 1 が、可動鉄心 4 を上方に押し上げることにより、可動鉄心 4、支持機構 9 を介して一体的に設けられた可動接点 3 が、固定接点 2 から離れることになり、電気回路が開かれる。このように、コイル 6 への通電の ON / OFF によって、可動鉄心 4 の動作を介して可動接点 3 と固定接点 2 間の回路が開閉される。

【0012】

次に、可動鉄心 4 の面上にスペーサ 7 を設けるための加圧溶接方法について述べる。図 5 は専用工具を用い可動鉄心 4 にスペーサ 7 A、スペーサ 7 B を設置した加圧溶接前の状態を示す図である。図 6 は、加圧溶接時の状態を示す図である。図 5、図 6 において上部電極 1 3、与圧バネ 1 4、可動電極 1 5、下部電極 1 6、荷重受け 1 8、上プラテン 2 0、下プラテン 2 1 は、溶接機構をなす専用工具である。スペーサ 7 A、スペーサ 7 B は、図 5 で後述する位置決め機構 1 9 に挿入、保持されて、可動鉄心 4 の面上の予め定められた位置になるよう下部電極 1 6 上に配置されている。尚、図 5、図 6 では、スペーサ 7 A

10

20

30

40

50

、スペーサ 7 B を 2 個並べて同時に加圧溶接する状態を示しているが、2 個同時でなく図 9 に示す 1 個のスペーサすなわちスペーサ 7 A またはスペーサ 7 B を保持する位置決め機構 1 9 N を用い、例えばスペーサ 7 A の加圧溶接後にスペーサ 7 B の加圧溶接を行ってもよい。

【 0 0 1 3 】

以下、スペーサ 7 A、スペーサ 7 B を 2 個並べた状態を例として、スペーサ 7 A、スペーサ 7 B の加圧溶接方法を説明する。図 7 は図 6 の B - B 矢視図であり、位置決め機構 1 9 に 2 個のスペーサすなわちスペーサ 7 A、スペーサ 7 B を挿入、配置した状態を示す図である。図 8 は図 7 の C - C 断面を示す図である。図 9 は、1 個分のスペーサを挿入、配置する位置決め機構 1 9 N を示す図である。図 7、図 8 に示すように、位置決め機構 1 9 には、円形状のスペーサ 7 A、スペーサ 7 B を所定の位置に保持する半円状の溝壁 1 9 A と、この溝壁 1 9 A につながるテーパ 1 9 B によって開口部 1 9 C が設けられている。非磁性材で薄板円形状のスペーサ 7 A、スペーサ 7 B は、図 7、図 8、図 1 0 A、図 1 0 B に示すように押し出して形成された突起 7 D が、スペーサ 7 A および 7 B の中心の回りに 9 0 ° 毎に 4 箇所設けられている。この箇所数は、1 箇所以上任意の複数個でもよい。前述した可動鉄心 4 はスペーサ 7 A、スペーサ 7 B 上に接触して配置される。これにより、図 5 に示す加圧溶接前の状態となる。尚、図 1 0 B は図 1 0 A の F - F 断面を示す。

10

【 0 0 1 4 】

図 5 において図示省略した空圧シリンダの加圧力を伝達する上プラテン 2 0 の下部に、上部電極 1 3 が設けられている。この上部電極 1 3 の下部に与圧バネ 1 4 を介して可動電極 1 5 が設けられている。尚、可動電極 1 5 は上部電極 1 3 と電気的に接続されている。上部電極 1 3 に固定されたネジ（図示省略）により可動電極 1 5 と与圧バネ 1 4 を締め付け、与圧バネ 1 4 に与圧を与えている。可動電極 1 5 の下部に下部電極 1 6 が対向して設けられ、下部電極 1 6 の上面には絶縁材の荷重受け 1 8、位置決め機構 1 9 が取り付けられている。図 6 に示すように、上部電極 1 3 と下部電極 1 6 に図示省略した電源から可動電極 1 5 に通電するとともに、図示省略した空圧シリンダを介し、加圧を行う。この加圧、通電によりスペーサ 7 A、スペーサ 7 B の突起 7 D には通電に伴う加熱が集中し、突起 7 D および接触する可動鉄心 4 の一部分を溶融することで溶接がなされる。尚、加圧は空圧シリンダの例を示したが、油圧、電磁他の加圧源を用いてもよい。

20

【 0 0 1 5 】

図 1 1 は、図 7 の E 矢視による位置決め機構 1 9 の開口部 1 9 C を示す概念図であり、スペーサ 7 A、スペーサ 7 B は、その両側面および上面が所定のクリアランス C を有して開口部 1 9 C に挿入され、図 7、図 8 に示すテーパ 1 9 B に案内されて予め定められた位置の溝壁 1 9 A に配置されるので、スペーサ 7 の挿入誤りを防止するとともに作業性を向上させている。尚、図 8 は図 7 の E 矢視図である。

30

【 0 0 1 6 】

また、図 1 2 に示すように、位置決め機構 1 9 の溝壁 1 9 A には、図 1 3 に示すような位置決めブロック 1 7 を配置可能とする構成を有してもよい。

図 1 2 において、位置決め機構 1 9 の溝壁 1 9 A は、位置決め機構 1 9 の水平面の一点 O を中心として約 1 8 0 度に渡って円弧状に形成されている。そして、位置決めブロック 1 7 は、L 字形状の断面を有し、溝壁 1 9 A の円弧中心 O を中心として前記 L 字形状の断面を約 1 8 0 度に渡って水平面上を回転させて形成される形状となっている。すなわち、位置決めブロック 1 7 は、側面が溝壁 1 9 A に接する半円弧状の溝壁側半円弧部 1 7 A と、溝壁側半円弧部 1 7 A の溝壁 1 9 A とは反対側の内径側の面から内径側に突出して、その鉛直方向高さが溝壁側半円弧部 1 7 A よりも小さいスペーサ側半円弧部 1 7 B とを有する。

40

溝壁側半円弧部 1 7 A が溝壁 1 9 A と接し、スペーサ側半円弧部 1 7 B の内径側の面が、スペーサ 7 の側面と接することによって、スペーサ 7 が位置決め機構 1 9 に対して位置決めされる。また、溝壁側半円弧部 1 7 A の底面と、スペーサ側半円弧部 1 7 B の底面とは、同一の面となっており、下部電極 1 6 の水平面に接するようになっている。位置決め

50

ブロック 17 の溝壁側半円弧部 17 A の内周側の側面の内径は、位置決め機構 19 の溝壁 19 A の内径より小さく、また、位置決めブロック 17 のスペーサ側半円弧部 17 B の高さは、スペーサ 7 の高さより小さくなっている。

これらの構成によって、可動鉄心 4 が加圧されて可動鉄心 4 が位置決めブロック 17 の溝壁側半円弧部 17 A の上面よりも下方に移動した際に位置決めブロック 17 と可動鉄心 4 が接触せず、可動鉄心 4 とスペーサ 7 が所定の位置で、すなわち位置決め機構 19 に対して可動鉄心 4 とスペーサ 7 とが位置決めされ、加圧密着される効果が得られる。

位置決めブロック 17 は、絶縁材、例えばガラスエポキシ材とする。このような構成は、スペーサ 7 の材質、寸法、電極の面積が異なるような場合であっても位置決め機構 19 あるいは位置決めブロック 17 の変更のみで対応可となり、余分な専用工具の準備を必要としない。

【0017】

尚、スペーサ 7 の材質は、ステンレス、銅、黄銅、アルミ等のいずれの非磁性材であってもよく、また平面形状は円形以外に矩形、長方形等であってもよい。

【0018】

このように、スペーサ 7 が位置決め機構 19 によって可動鉄心 4 の面上の予め定められた位置に容易に配置されて加圧溶接されるので、スペーサ 7 または可動鉄心 4 に特別の位置決め用の加工を施す必要がなく、製造コストを抑制できるという効果がある。

【0019】

実施の形態 2 .

次に、実施の形態 2 による電磁開閉器 100 の製造方法を図に基づいて説明する。図 14 はスペーサ 7 の位置決め機構 19 に断面形状逆 L 字形の位置決めブロック 17 M を配置したものである。また、図 15 はスペーサ 7 の位置決め機構 19 に位置決めブロック 17 M、絶縁位置決めブロック 17 S を配置した状態を示す図である。位置決めブロック 17 M は、前記図 13 に示した位置決めブロック 17 と同様の形状を有する。一方、絶縁位置決めブロック 17 S は例えばガラスエポキシ等の絶縁材で、平面形状は後述する図 18 と同様の断面形状方形である。このような位置決めブロック 17 M を採用することで耐摩耗性が向上する。尚、絶縁位置決めブロック 17 S は下部電極 16 に設けられた溝 16 A に挿入されており、加圧溶接時、下部電極 16 への電流の漏れを防止する機能を有している。

【0020】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 による電磁開閉器 100 の製造方法を図に基づいて説明する。図 16 は、位置決め機構 19 に位置決めブロック 17 M と、下部電極 16 に溝 16 A を設けるとともに圧縮バネ 23 を配置したものである。尚、図 16 は加圧溶接前の状態、図 17 は加圧溶接時の状態を示す図である。位置決めブロック 17 M は、図 18 に示す如く断面寸法がほぼ正方形であり、この形状によってスペーサ 7 との接触面が大きい。従って、スペーサ 7 の面内に歪みを有している場合であっても、図 16 の状態から図 17 に示す圧縮バネ 23 が圧縮された加圧溶接時に到るまでスペーサ 7 を予め定められた位置に保持可能である。

【0021】

実施の形態 4 .

実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 の加圧溶接に代替し、スペーサ 7 を可動鉄心 4 の面に固着させるのに、図 19 に示すように非磁性のネジ 22 でスペーサ 7 A、スペーサ 7 B を可動鉄心 4 に固着したものである。このような構成を採用することで低コストの電磁開閉器 100 を提供できるという効果がある。

【0022】

本願は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本願に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも 1 つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略

10

20

30

40

50

する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

【符号の説明】

【0023】

1 電磁石、4 可動鉄心、5 固定鉄心、5 A 第一固定鉄心、5 B 第二固定鉄心、7, 7 A, 7 B スペース、13 上部電極、15 可動電極、16 下部電極、17 位置決めブロック、19 位置決め機構、22 止めネジ、100 電磁開閉器。

10

20

30

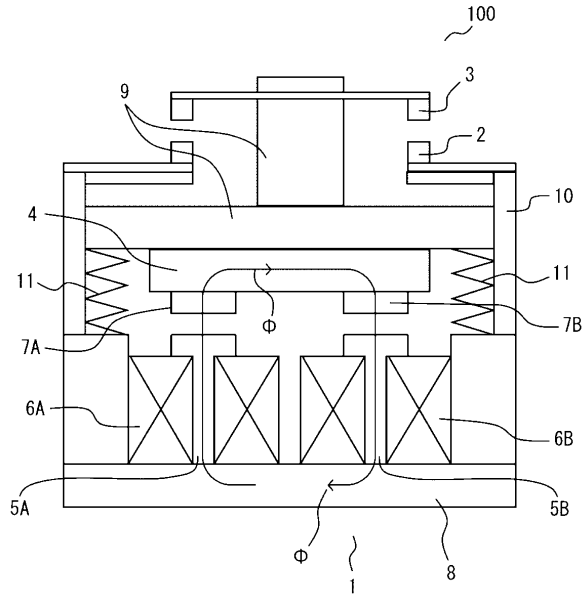
40

50

【図面】

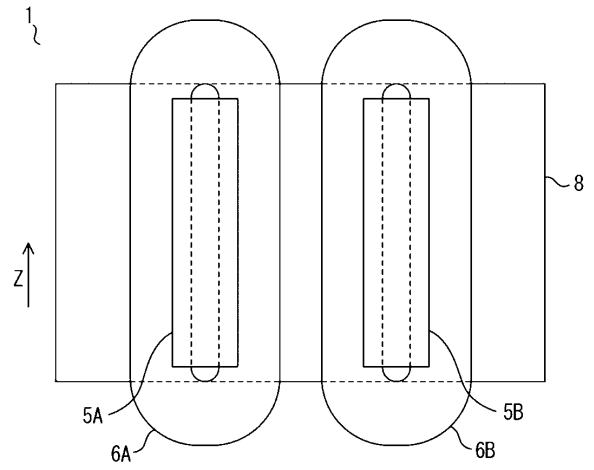
【図 1】

図1



【図 2】

図2

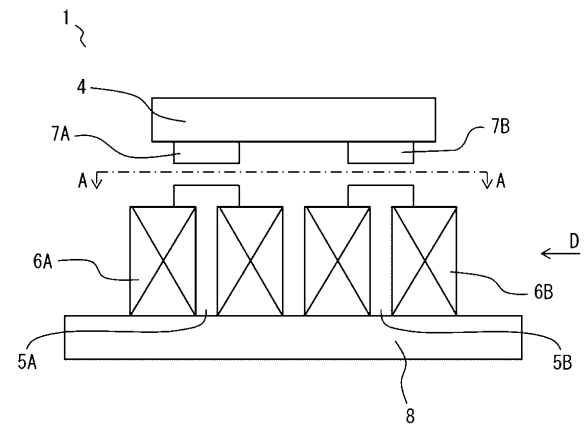


10

20

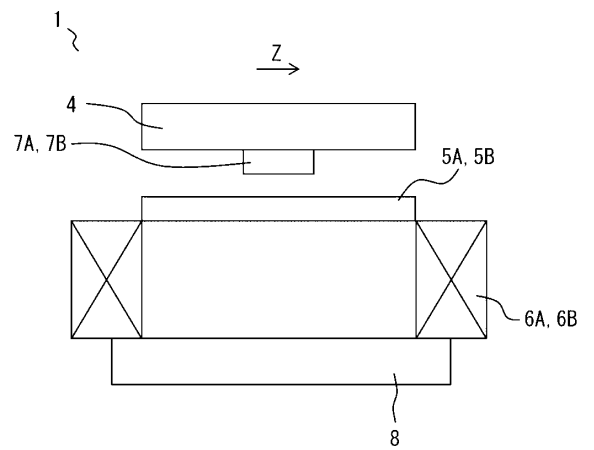
【図 3】

図3



【図 4】

図4



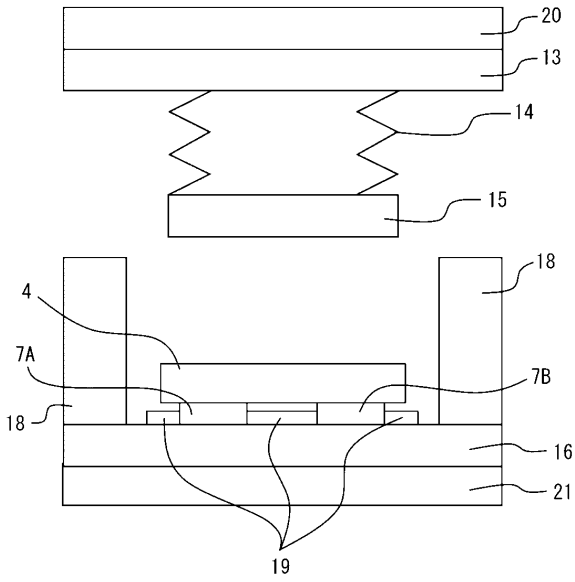
30

40

50

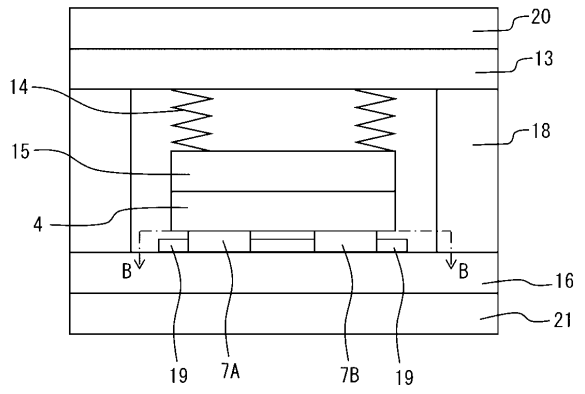
【 図 5 】

図5



【 図 6 】

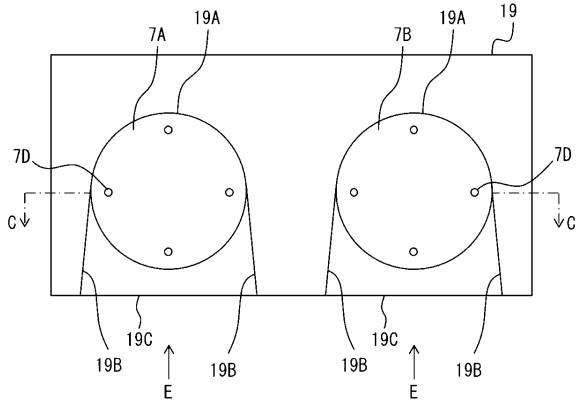
図6



10

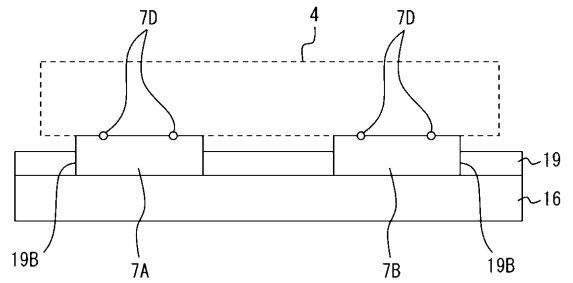
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8



20

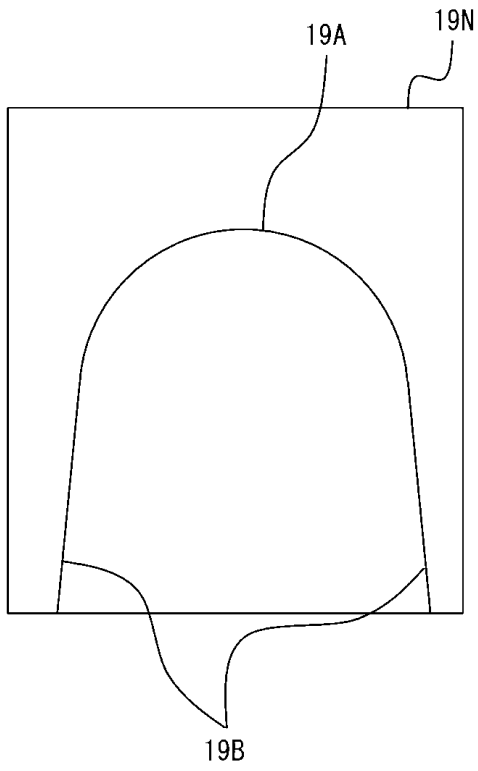
30

40

50

【図 9】

図9



【図 10】

図10

図10A

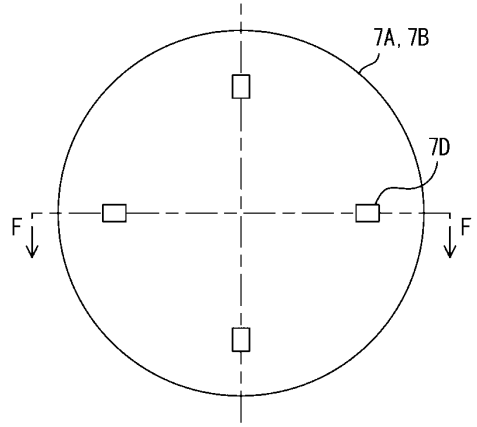
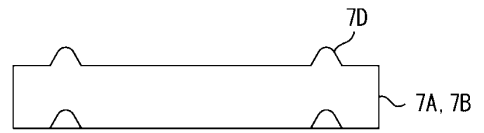


図10B

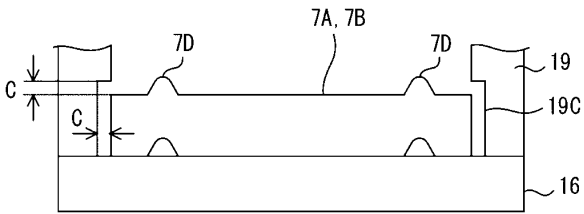


10

20

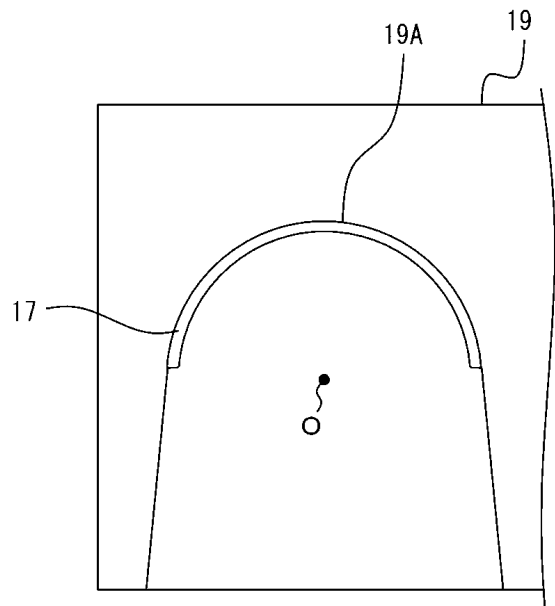
【図 11】

図11



【図 12】

図12



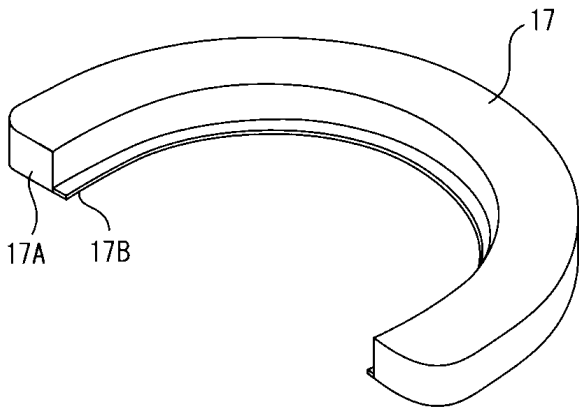
30

40

50

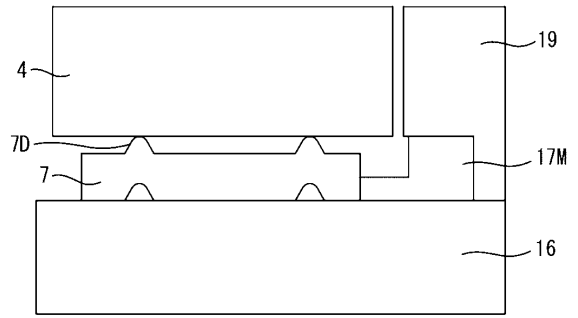
【 13 】

13



【 14 】

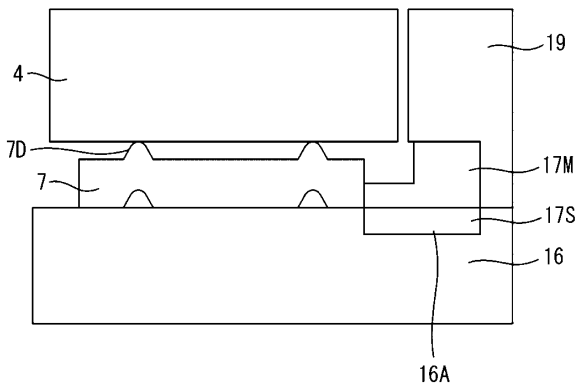
14



10

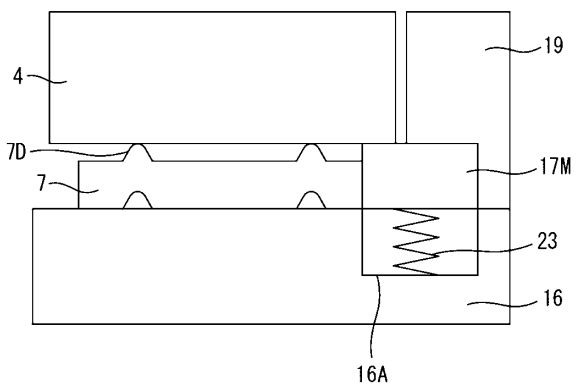
【 15 】

15



【 16 】

16



20

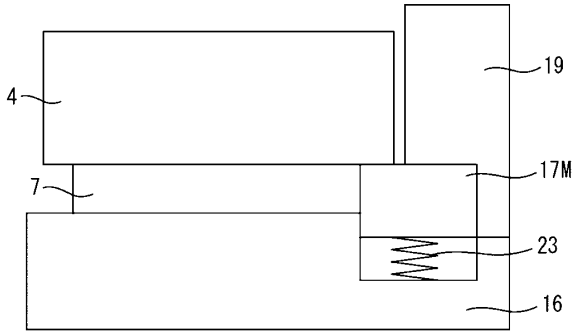
30

40

50

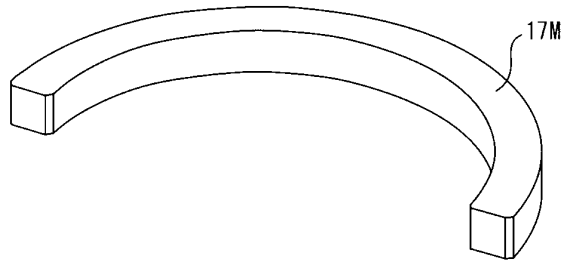
【図 17】

図17



【図 18】

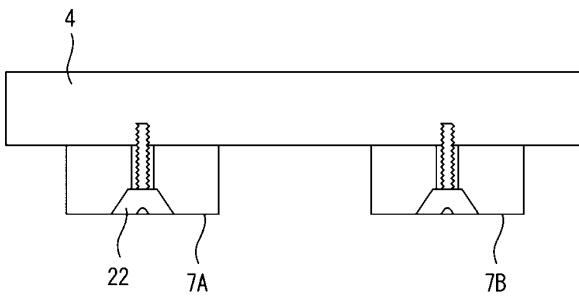
図18



10

【図 19】

図19



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 H 50/16 A

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 山本 麻人
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 関 信之
(56)参考文献 国際公開第2020/084829(WO, A1)
特開昭62-145708(JP, A)
実開昭50-001852(JP, U)
実開昭58-046412(JP, U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H 0 1 H 49/00
H 0 1 H 50/16
H 0 1 F 7/06
H 0 1 F 7/16