

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4982463号
(P4982463)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 1 D 22/02	(2006.01)	B 2 1 D	22/02 E
H O 2 K 1/14	(2006.01)	H O 2 K	1/14 C
H O 2 K 15/02	(2006.01)	H O 2 K	15/02 M

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259187 (P2008-259187)	(73) 特許権者	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成20年10月6日(2008.10.6)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(65) 公開番号	特開2010-89101 (P2010-89101A)	(72) 発明者	越坂 敦 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 日立カー エンジニアリング内
(43) 公開日	平成22年4月22日(2010.4.22)	(72) 発明者	石川 利夫 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社 日立製作 所 オートモティブシステムグループ内
審査請求日	平成22年9月17日(2010.9.17)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 曲げ部材の製造方法、回転電機およびその製造方法および製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リング状の曲げ部材を、上型の上成形駒および下型の下成形駒で挟むことによって成形する曲げ部材の製造方法であって、

前記上型及び下型は、当該成形時の半径方向縮小に伴う前記曲げ部材と前記上成形駒または下成形駒との摩擦を、前記上成形駒と下成形駒の径方向移動によって低減しながら、前記曲げ部材を挟むことで前記曲げ部材を周方向に波打つように成形する曲げ部材の製造方法。

【請求項2】

リング状の積層鋼板を重ねて構成され、上型および下型で挟むことによって成形された固定子鉄心と、

前記固定子鉄心と空隙を挟んで回転可能に配置された回転子と、を有する回転電機であって、

前記固定子鉄心は、前記上型の上成形駒および下型の下成形駒で交互に挟まれて成形されることによって周方向に波打つような形状をなし、当該成形時の半径方向縮小に伴う前記固定子と前記上成形駒または下成形駒との摩擦が、前記上成形駒と下成形駒の径方向移動によって低減されてなる回転電機。

【請求項3】

リング状の積層鋼板を重ねて構成された固定子鉄心を、前記上型の上成形駒および下型の下成形駒で周方向交互に挟むことによって当該固定子鉄心を成形する回転電機の製造方

法であって、

前記上型及び下型は、成形時の半径方向縮小に伴う前記固定子鉄心と前記上成形駒または下成形駒との摩擦を、前記上成形駒と下成形駒の半径方向移動によって低減しながら、前記固定子鉄心を挟むことで前記固定子鉄心を周方向に波打つように成形する回転電機の製造方法。

【請求項4】

上型および下型を有し、リング状の積層鋼板を重ねて構成された固定子鉄心を前記上型および下型で挟むことによって当該固定子鉄心を成形する金型を備えた回転電機の製造装置であって、

前記上型は、固定子鉄心の凹凸部に相対して放射状に配置された上成形駒と、当該上成形駒を放射方向に摺動可能に保持する上摺動部材及びオサエプレートと、前記上成形駒を摺動方向に沿って外周方向に付勢するスプリングと、を有し、

10

前記下型は、固定子鉄心の凹凸部に相対して放射状に配置された下成形駒と、当該下成形駒を放射方向に摺動可能に保持する下摺動部材及びオサエプレートと、前記下成形駒を摺動方向に沿って外周方向に付勢するスプリングと、を有し、

前記上型及び下型は、前記固定子鉄心を挟むことで前記固定子鉄心が周方向に波打って成形されるように前記上成形駒と下成形駒が配置されている回転電機の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、曲げ部材の製造方法、回転電機およびその製造方法および製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の凹凸形状を持つ波状の曲げ加工が行われる部材の製造方法には、複数の工程に分け、凹凸形状を成形する方法がある。例えば、平板の材料を、複数の金型を用いて、平板の材料を自動的に送りながら、複数の凹凸形状を成形する方法が知られている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2001-170711号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来では、1つの金型で2ないし3箇所の凹凸を曲げ成形していることで、凹凸間には引張応力が発生する。このような引張応力による材料割れについては、従来技術は十分に考慮していなかった。

【0005】

本発明の目的は、上記に鑑み、より生産性の高い曲げ部材の製造方法、回転電機およびその製造方法および製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明は、リング状の曲げ部材を、上型の上成形駒および下型の下成形駒で挟むことによって成形する曲げ部材の製造方法であって、上型及び下型は、当該成形時の半径方向縮小に伴う曲げ部材と上成形駒または下成形駒との摩擦を、上成形駒と下成形駒の径方向移動によって低減しながら、曲げ部材を挟むことで曲げ部材を周方向に波打つように成形する曲げ部材の製造方法である。

【0007】

また本発明は、リング状の積層鋼板を重ねて構成され、上型および下型で挟むことによって成形された固定子鉄心と、固定子鉄心と空隙を挟んで回転可能に配置された回転子と、を有する回転電機であって、固定子鉄心は、上型の上成形駒および下型の下成形駒で交

50

互に挟まれて成形されることによって周方向に波打つような形状をなし、当該成形時の半径方向縮小に伴う固定子鉄心と上成形駒または下成形駒との摩擦が、上成形駒と下成形駒の径方向移動によって低減されてなる回転電機である。

【0008】

また本発明は、リング状の積層鋼板を重ねて構成された固定子鉄心を、前記上型の上成形駒および下型の下成形駒で周方向交互に挟むことによって当該固定子鉄心を成形する回転電機の製造方法であって、上型及び下型は、成形時の半径方向縮小に伴う固定子鉄心と上成形駒または下成形駒との摩擦を、上成形駒と下成形駒の半径方向移動によって低減しながら、固定子鉄心を挟むことで固定子鉄心を周方向に波打つように成形する回転電機の製造方法である。

10

【0009】

また本発明は、上型および下型を有し、リング状の積層鋼板を重ねて構成された固定子鉄心を上型および下型で挟むことによって当該固定子鉄心を成形する金型を備えた回転電機の製造装置であって、上型は、固定子鉄心の凹凸部に相対して放射状に配置された上成形駒と、当該上成形駒を放射方向に摺動可能に保持する上摺動部材及びオサエプレートと、上成形駒を摺動方向に沿って外周方向に付勢するスプリングと、を有し、下型は、固定子鉄心の凹凸部に相対して放射状に配置された下成形駒と、当該下成形駒を放射方向に摺動可能に保持する下摺動部材及びオサエプレートと、下成形駒を摺動方向に沿って外周方向に付勢するスプリングと、を有し、上型及び下型は、固定子鉄心を挟むことで固定子鉄心が周方向に波打って成形されるように上成形駒と下成形駒が配置されている回転電機の製造装置である。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明により、より生産性の高い曲げ部材の製造方法、回転電機およびその製造方法および製造装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の実施形態を、以下説明する。

【0012】

本実施形態は、曲げ加工、特に複数の凹凸形状を持つような波状の曲げ加工が行われる部材の製造方法の一例である。

30

【0013】

従来技術においては、1つの金型で2ないし3箇所凹凸を曲げ成形していることで、凹凸間には、引張応力が発生し、材料割れの危険性を持っている。特に、材料の機械特性において、伸びの少ない材料はそれが顕著に表れ、割れ、亀裂が発生し、製品の機能を果たさない場合がある。また、材料割れに至らない場合でも、凹凸間に働く引張応力のために、材料は板厚方向に塑性変形し、板厚は減少し、部材の強度低下、さらには歪量増加のため、磁気特性を得たい場合の部材では、磁気特性が低下し、所定の性能が得られないなどの問題がある。さらに、直線状の平板でなく、環状の部材に凹凸形状を成形する場合は、凹凸形状を成形することで、成形前形状に対し、外形が縮小しなければならず、引張応力の発生を抑制し成形することは、従来技術では、不可能であった。

40

【0014】

そこで本実施形態では、曲げ成形時に部材に引張応力を抑制し、高精度な曲げ製造方法を提供する。

【0015】

例えば、軸方向の曲げ成形の成形方向とは異なる方向への材料移動が生じるものの製造方法において、当該移動方向に対応して摺動する成形駒を用い、成形する。

【0016】

曲げ成形時に、材料移動の方向に対応して成形駒を摺動させることで、環状部材の曲げ成形において、成形部材に生じる引張応力を抑制でき、材料の割れを防止でき、板厚減少

50

などの歪を抑制し、高精度な曲げ加工ができる。また、複数の摺動可能な成形駒を用いることにより、1回の工程で凹凸形状（波状）の成形が可能となる。

【0017】

好ましくは、成形駒摺動面に摺動部材を備える。成形駒摺動面に摺動部材を備えることにより、曲げ成形時にスムーズに成形駒は摺動可能となり、低荷重の曲げ加工であれば、外部からの摺動機構を必要とせず、安価な金型で製造が可能となる。

【0018】

また好ましくは、材料移動方向に成形駒が摺動することを可能とする外部機構を備える。板厚が大、または、変形抵抗が大きく、曲げ成形荷重が大の場合、成形駒の摺動が困難な場合、外部に摺動機構を備えることにより、成形駒の摺動を可能とする。また、摺動量を制御することで、意図的に材料に引張または圧縮応力を発生させることが可能であり、板厚の薄肉化、増厚化などが可能となり、また、塑性歪発生による加工硬化により強度向上を図ることが可能となる。

【0019】

これらにより、曲げ加工時に、軸方向の曲げ成形の成形方向とは異なる方向への材料移動が生じるものにおいて、成形駒が摺動することができるので、曲げ加工箇所（凹凸部）間に、引張応力の発生を抑制できるので、材料割れ、亀裂を防止でき、高精度の曲げ加工が可能となる。また、複数の凹凸形状が1回の成形で加工できるため、生産性の向上が図れる。また、環状部材への凹凸形状の曲げ加工が可能となる。

【0020】

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0021】

図1は、本発明の一実施例をなす固定子鉄心1の構造、外観を示す。

【0022】

本実施例では、自動車用発電機に用いられる固定子鉄心1を例に説明する。固定子鉄心1は、発電機の性能向上のために磁気特性が必要であり、0.35mm積層鋼板2が積層され積層された厚みは概略9mm、等分に20個の15mm高さの凹凸部3が波状に形成されている。

【0023】

図2は、図1の固定子鉄心1の製造工程を示す。

【0024】

図2(A)のように大きい鋼板から打抜き加工、レーザ加工、放電加工により薄板ブランク4を製作する。その後、図2(B)に示すように、所定枚数だけ積層し溶接などで固定し、積層ブランク5を製作する。

【0025】

尚、鋼板を直線状に打抜き加工し、直線ブランクを製作し、巻きながら積層しても良い。積層ブランク5は、次の曲げ工程により固定子鉄心1の形状に成形加工される。

【0026】

図3は、本発明の一実施例をなす曲げ成形加工の金型6の外観図を示す。

【0027】

金型6は、上型6a、下型6bで構成され、ガイドポスト7により案内ガイドされている。固定子鉄心1の凹凸部3に相対するように、上型6aには上成形駒8a、下型6bには下成形駒8bが配置されている。

【0028】

図4は、図3の上型6aの平面図を示す。図5は、図3の下型6bの平面図を示す。

【0029】

上型6aには、固定子鉄心1の凹凸部3に相対して上成形駒8aが放射状に配置されている。また、それぞれの上成形駒8aと上バックプレート10a間に上摺動部材9aが配置され、上成形駒8aには摺動方向に沿って外周方向に付勢力を与える上スプリング12

10

20

30

40

50

aが配置されている。上摺動部材9aにはニードルで構成されるベアリングなどを用いている。上摺動駒8aは、上オサエプレート11aで摺動方向(図中矢印方向)を規制され、また、保持されている。下型6bには、固定子鉄心1の凹凸部3に相対して下成形駒8bが放射状に配置されている。また、それぞれの下成形駒8bと下バックプレート10b間に下摺動部材9bが配置され下成形駒8bには摺動方向に沿って外周方向に付勢力を与える上スプリング12bが配置されている。下摺動部材9bにはニードルで構成されるベアリングなどを用いている。下摺動駒8bは、下オサエプレート11bで摺動方向(図中矢印方向)を規制され、また、保持されている。図6に成形駒の摺動部13の部分縦断面図を示す。図中矢印方向が成形駒の摺動方向である。

【0030】

固定子鉄心1の成形状態を図7, 図8を用いて説明する。図2で示した積層ブランク5を金型6にセットする。本実施例での積層ブランク5の外形寸法は150、内径寸法は120である。図7のように積層ブランク5は下型6bにセットされた後、図示しない成形装置により上金6aは下降し、積層ブランク5は加圧される。まず、積層ブランク5は、上成形駒8aと下成形駒8bに挟み込まれた状態となる。次に図8に示すように、上型6aの下降により積層ブランク5は上成形駒8aと下成形駒8bにより凹凸部3が形成され始める。この時、積層ブランク5の外形は、凹凸部3の形成により中心方向に移動(外径が縮小)しなければならないが、上成形駒8a, 下成形駒8bに備えた摺動部材9a, 9bの上をそれぞれの成形駒8a, 8bが中心方向に移動可能な構造であるため、曲げ成形量にそって、成形駒が中心方向にスムーズに移動し曲げ成形加工が行われる。上成形駒8a, 下成形駒8bが摺動しない構造の金型の場合、積層ブランク5の外形は積層ブランク5と成形駒8a, 8b間に生じる摩擦力のため、中心方向に移動できないため、積層ブランク5の曲げ部5aに大きな引張応力が発生し、材料の割れ, 亀裂が生じる。凹凸部3の高さ寸法が小さい場合、曲げ部5a全体に伸びの塑性変形が生じ、割れ発生にはいたらず、凹凸部3の成形が可能な場合があるが、この場合、曲げ部5aに板厚は減少し強度の低下を起し、さらに、本実施例のような自動車用発電機に用いられる固定子鉄心の場合には、塑性変形したことで磁気特性が低下するなどの問題で、製品性能が得られない場合がある。

【0031】

図9に実施例によって得られた、固定子鉄心1の曲げ部拡大図を示す。塑性変形は曲げR部14の局部のみであり、凹凸部3の平坦部3a, 3bでは塑性変形は生じない。これにより磁気特性の劣化は限りなく少なく、特性の保持が可能である。しかしながら、非常に高い磁気特性を必要とする場合、ブランク加工時に生じる歪や本実施例の曲げ成形による局部的な塑性変形により生じる歪などにより、わずかに磁気特性悪化する場合があります、曲げ加工後に磁気焼鈍を行う場合がある。磁気焼鈍を行う場合は、通常、大きな塑性変形を与えて成形した場合、残留歪の開放により、焼鈍後、寸法精度が悪化し後加工をする必要があるが、本実施例では、塑性変形量が少なく残留歪が少ないために、焼鈍後の寸法精度悪化はほとんど無く、後加工を無くすることができる。本実施例によれば、積層ブランク5は、外径が150、内径が120であり、材質を積層鋼板0.35mmとし、25, 26枚を積層固定させ、積層厚み9mmとしたブランクとし場合、外径140、内径110、凹凸高さLを15mmとした固定子鉄心が成形できた。本実施例によれば、曲げ成形は非常に局部的な変形となるため、積層固定箇所にも割れなど生じなく、積層面の剥れの発生も抑制できた。

【0032】

図10は、本実施例で製造した固定子鉄心を用いた自動車用発電機を示す。図10にそれに用いる3相固定子16を示す。固定子鉄心1にコイル巻線17を挿入し構成する。

【0033】

図11にこの3相固定子16を用いた自動車用発電機18の側面断面図を示す。この自動車用発電機18は、従来の発電機に比べ、渦電流による鉄損を大幅に低減できるため小型で高効率にできる。図11中の左側に配置される前側ハウジング212と図中右側に配

10

20

30

40

50

置される後側ハウジング 2 2 2 とに挟まれて 3 相固定子 1 6 が設けられている。前記 3 相固定子 1 6 は回転軸方向に配置された U 相固定子 1 0 2 U と V 相固定子 1 0 2 V と W 相固定子 1 0 2 W とを有している。

【 0 0 3 4 】

3 相固定子 1 6 の内側には空隙を介してルンデル型回転子 2 5 2 が回転可能に設けられている。前記前側ハウジング 2 1 2 と後側ハウジング 2 2 2 にはそれぞれ軸受けが設けられ、シャフト 2 3 6 が前記軸受けにより回転可能に保持されている。前記シャフト 2 3 6 にはルンデル型回転子 2 5 2 が固定されており、シャフト 2 3 6 の回転と共に回転する。

【 0 0 3 5 】

ルンデル型回転子 2 5 2 は前側から後側に向かって延びる一方の回転子爪磁極と後側から前側に向かって延びる他方の回転子爪磁極とを有している。一方の回転子爪磁極と他方の回転子爪磁極との内側には、供給される界磁電流に基づいて磁束を発生する界磁巻線 2 6 4 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

車両に設けられた内燃機関から動力伝達用のベルトを介してシャフト 2 3 6 に設けられたプーリが回転し、ルンデル型回転子 2 5 2 が回転し、固定子 1 0 0 に交流電力が誘起される。この交流電力は整流回路により全波整流され、端子 2 4 2 から直流電流が出力され、車両に搭載された蓄電池に充電される。

【 0 0 3 7 】

車両用交流発電機は内部を冷却するためにルンデル型回転子 2 5 2 の両側に 2 個のファン 2 3 2 がシャフト 2 3 6 に固定されて設けられており、シャフト 2 3 6 の回転に基づき、前側ハウジング 2 1 2 や後側ハウジング 2 2 2 に設けられた通風孔 2 3 8 から空気が導入され、そして排出される。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 8 】

次に、本発明の他の実施形態について、図 1 2 を用いて説明する。以下に説明する事項の他は、第 1 実施例と同様である。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 に曲げ成形加工の金型 1 9 の外観図を示す。金型 1 9 は、上型 1 9 a , 下型 1 9 b で構成され、ガイドポスト 2 0 により案内ガイドされている。固定子鉄心 1 の凹凸 3 に相対するように、上型 1 9 a には上成形駒 2 1 a , 下型 1 9 b には下成形駒 2 1 b が配置されている。また、上型 1 9 a には、下成形駒 2 1 b と相対する位置に下成形駒 2 1 b を摺動させるための上カムプレート 2 7 a が配置されている。さらに、下型 1 9 b には、上成形駒 2 1 a と相対する位置に上成形駒 2 1 a を摺動させるための下カムプレート 2 7 b が配置されている。

【 0 0 4 0 】

図 1 3 に上型 1 9 a の平面図 , 図に下型 1 9 b の平面図を示す。上型 1 9 a には、固定子鉄心 1 の凹凸部 3 に相対して上成形駒 2 1 a が放射状に配置されている。また、それぞれの上成形駒 2 1 a と上バックプレート 2 2 a 間に上摺動部材 2 3 a が配置され、上成形駒 2 1 a には摺動方向に沿って外周方向に付勢力を与える上スプリング 2 4 a が配置されている。上摺動部材 2 3 a にはニードルで構成されるベアリングなどを用いている。上成形駒 2 1 a は、上オサエプレート 2 5 a で摺動方向 (図中矢印方向) を規制され、また、保持されている。下型 1 9 b には、固定子鉄心 1 の凹凸部 3 に相対して下成形駒 2 1 b が放射状に配置されている。また、それぞれの下成形駒 2 1 b と下バックプレート 2 2 b 間に下摺動部材 2 3 b が配置され下成形駒 2 1 b には摺動方向に沿って外周方向に付勢力を与える上スプリング 2 4 b が配置されている。下摺動部材 2 3 b にはニードルで構成されるベアリングなどを用いている。下成形駒 2 1 b は、下オサエプレート 2 5 b で摺動方向 (図中矢印方向) を規制され、また、保持されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 5 に成形駒の摺動部 2 6 の部分縦断面図を示す。図中矢印方向が成形駒の摺動方向

10

20

30

40

50

である。上カムプレートには下成形駒 2 1 a を矢印方向に摺動させるためのカム傾斜部 2 7 c が設けられている。下成形駒 2 1 a には傾斜部 2 7 c に相対する成形駒傾斜部 2 1 c が設けられている。上型 1 9 a の下降にともない、上型 1 9 a に配置された上カムプレート 2 7 a は下降する。上カムプレート 2 7 a のカム傾斜部 2 7 c と下成形駒 2 1 c の接触により、下成形駒 2 1 b は矢印方向に徐々に移動することができる。この機構は上型 1 9 a , 下型 1 9 b 両方に設置するのが好ましく、第一の実施例と同じ効果が得られる。さらに、この方式によれば、摺動部材 2 3 a , 2 3 b の設置が困難場合でも、成形駒の摺動が可能となり、第一の実施例と同じ効果が得られる。さらに、曲げ加工時に、任意に上成形駒 2 1 a , 下成形駒 2 1 b の摺動量を制御できるため、意図的に、固定子鉄心 1 の曲げ部に引張応力または、圧縮応力を生じさせることができ、引張応力作用時には、板厚の減少、圧縮応力作用時には、板厚増加をさせることが可能であり、製品の構造設計に有利である。また、本実施例では、カム機構を説明したが、カム機構以外も移動手段、例えば、油圧や空圧、電氣的アクチュエータを用いた手段などによっても、同様の効果が得られる。

10

【 0 0 4 2 】

また、本実施例では、凹凸形状を同一形状とした例を説明したが、図 1 6 に示すような、同一形状でない凹凸形状部材 2 8 も成形可能である。また、本実施例では、積層された部材の例を説明したが、積層されていない部材でも成形が可能である。さらに、本実施例では、環状部材の例を説明したが、図 1 7 に示すような多角形部材 2 9 も成形が可能である。

【 0 0 4 3 】

20

また、本実施例においては、摺動部材として、ニードルタイプのベアリングを使用した。この他、ボールタイプベアリング、含油メタル、など摺動抵抗を低減できる手段であれば同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施例では、固定子鉄心の例を説明したが、その他には、板バネ用部材、ウェーブワッシャ、ベアリング用保持器など凹凸部を有する部材の製造方法において適用可能である。本実施形態によれば、板バネ用部材、ウェーブワッシャ、ベアリング用保持器など、一回の成形で凹凸部が成形可能となり生産性が高く、製造コストの低減が図れるばかりではなく、成形時の応力が小さく、塑性変形量が少ないため、残留応力の低減ができ、耐久性の向上が図れる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明の実施例をなす固定子鉄心 1 の構造、外観を示す

【 図 2 】 図 1 の固定子鉄心 1 の製造工程を示す。

【 図 3 】 本発明の一実施例をなす曲げ成形加工の金型 6 の外観図を示す。

【 図 4 】 図 3 の上型 6 a の平面図を示す。

【 図 5 】 図 3 の下型 6 b の平面図を示す。

【 図 6 】 本発明の実施例をなす金型の摺動部の部分断面図を示す。

【 図 7 】 本発明の実施例をなす金型による製造工程を示す。

【 図 8 】 本発明の実施例をなす金型による製造工程を示す。

40

【 図 9 】 本発明の実施例により成形した固定子鉄心の曲げ部拡大図を示す。

【 図 1 0 】 本発明の実施例により成形した固定子鉄心を用いた発電機用の 3 相固定子の構造を示す。

【 図 1 1 】 本発明の実施例による成形した固定子を用いた自動車用発電機の構造を示す。

【 図 1 2 】 本発明の他の実施例の金型の構造を示す。

【 図 1 3 】 本発明の他の実施例の金型の上型平面図を示す。

【 図 1 4 】 本発明の他の実施例の金型の下型平面図を示す。

【 図 1 5 】 本発明の他の実施例の金型の摺動部の部分拡大図を示す。

【 図 1 6 】 本発明の実施例により成形した曲げ部材を示す。

【 図 1 7 】 本発明の実施例により成形した曲げ部材を示す。

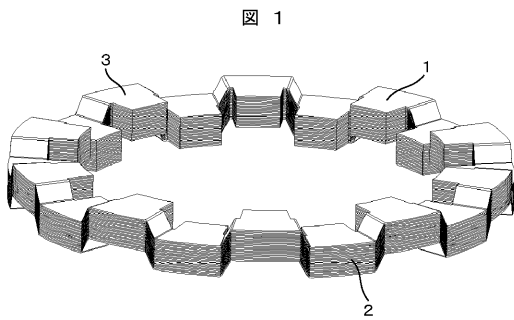
50

【符号の説明】

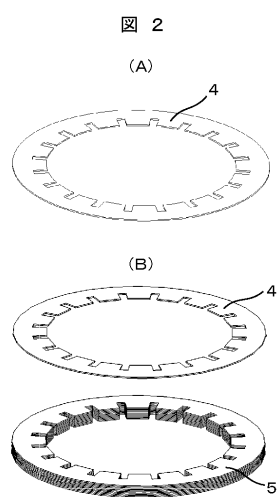
【0046】

- 1 固定子鉄心
- 2 積層鋼板
- 6 金型
- 7 ガイドポスト
- 8 a 上成形駒
- 8 b 下成形駒

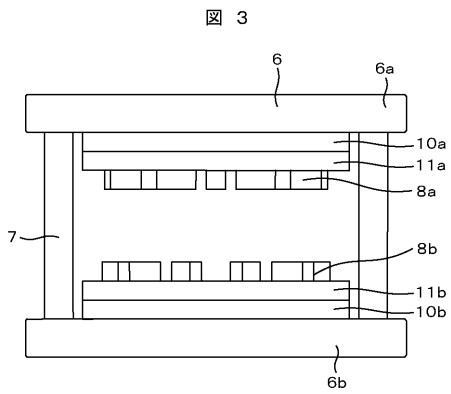
【図1】



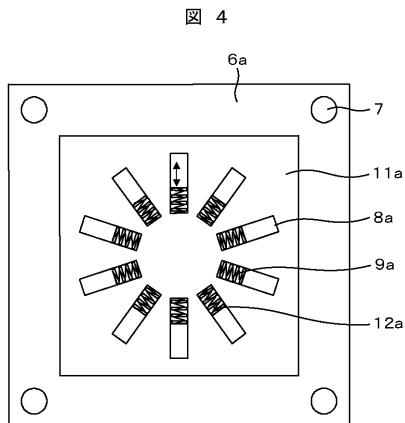
【図2】



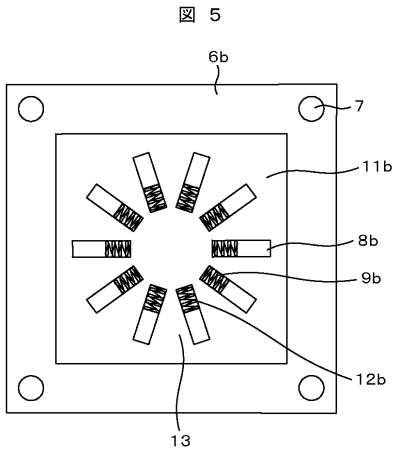
【図3】



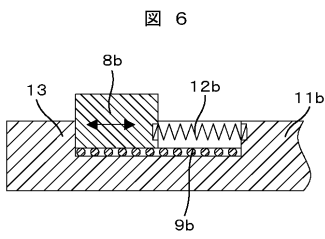
【図4】



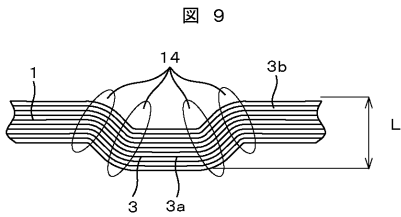
【図5】



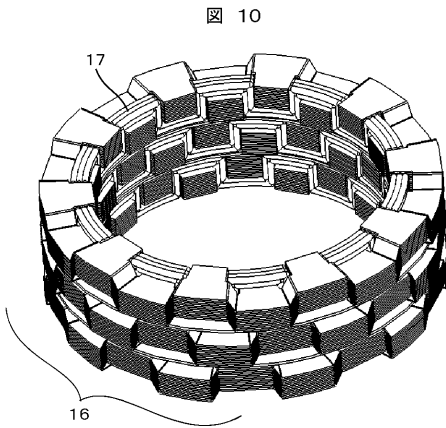
【図6】



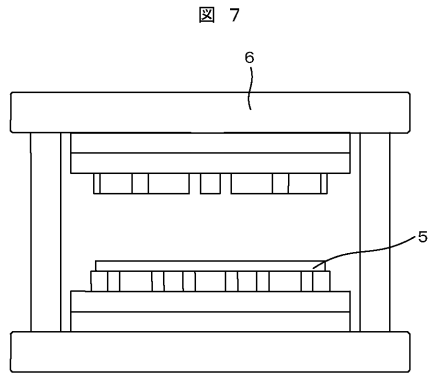
【図9】



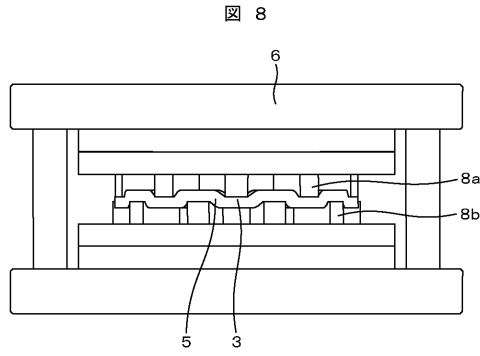
【図10】



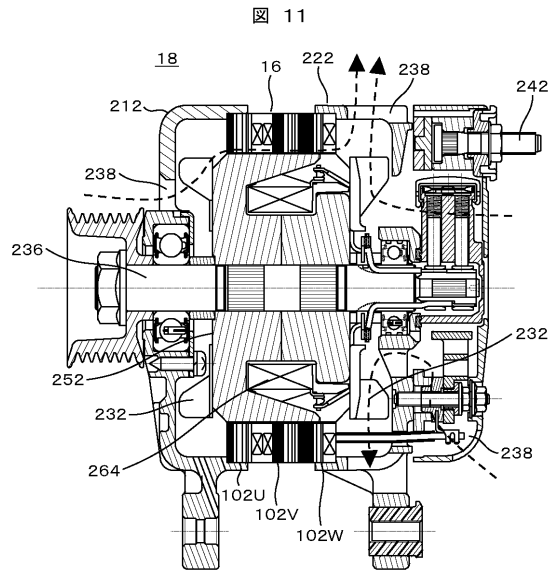
【図7】



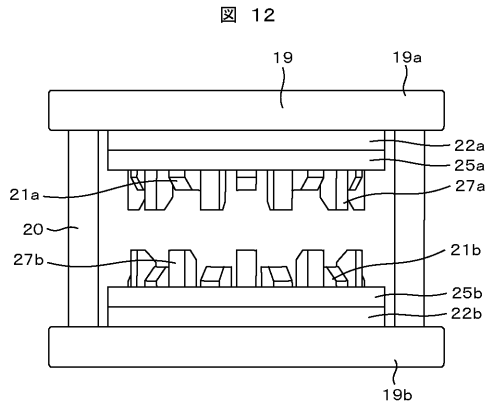
【図8】



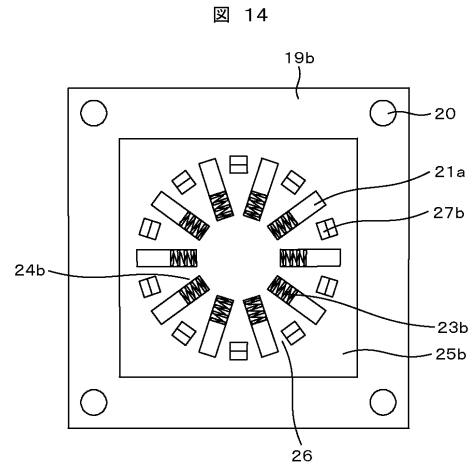
【図11】



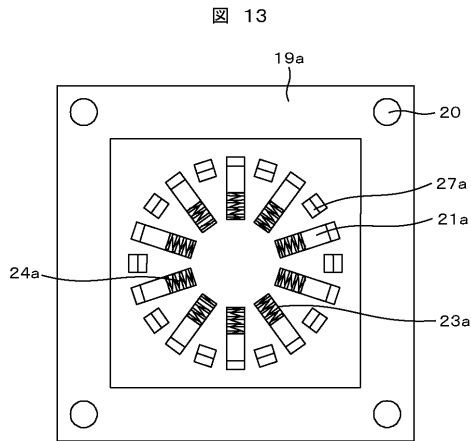
【図 12】



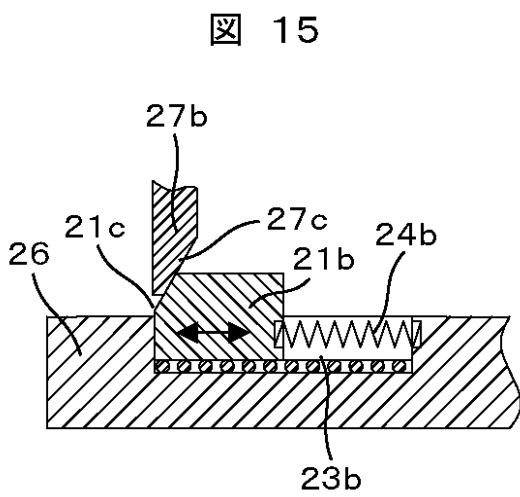
【図 14】



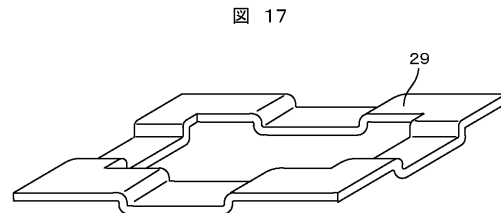
【図 13】



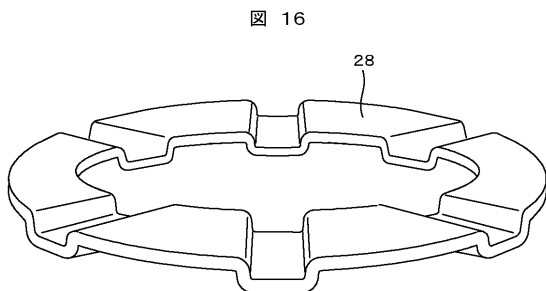
【図 15】



【図 17】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 牧山 高大

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
研究所内

株式会社 日立製作所 生産技術

審査官 内藤 真徳

(56)参考文献 実開昭62-020712(JP,U)

特開平04-028421(JP,A)

特開2001-317562(JP,A)

特開2002-247817(JP,A)

特開2005-151741(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 22/02

H02K 1/14

H02K 15/02