

明 細 書

発明の名称： 積層鉄心の製造装置及び製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、鋼板から所定形状の鉄心薄板を打抜き形成し、所定枚数の鉄心薄板が積層接着された積層鉄心を製造するための積層鉄心の製造装置及び製造方法に関する。

背景技術

[0002] 回転電機に使用される鉄心又はコアには、所定枚数の鉄心薄板が積層された積層鉄心が用いられる。鉄心薄板は、種々の方法により互いに接合される。接合方法としてかしめ及び溶接が用いられた場合、接合時の機械的応力又は熱応力、及び層間短絡により、積層鉄心の磁気特性が劣化し積層鉄心の性能が十分に発揮されないことがある。このため、下記の特許文献1等に表示されているように、鉄心薄板を積層接着することが模索されている。

[0003] 特許文献1には、上金型と下金型とを有し、間欠移送される帯状薄鋼板から鉄心薄板を順次打抜く順送り金型手段と、下金型内に設けられ、帯状薄鋼板の鉄心薄板に対応する部位に接着剤を塗布する接着剤塗布手段とを備える積層鉄心の製造装置が記載されている。接着剤塗布手段は、上面に複数の吐出孔が開口したノズルブロックを含む接着剤吐出部、及び接着剤吐出部に対して所定の圧力で接着剤を供給することにより、複数の吐出孔から接着剤を吐出させる接着剤供給部を有している。また、接着剤塗布手段は、接着剤吐出部を帯状薄鋼板の接着剤塗布面に対して進退動させる進退駆動部を更に有している。進退駆動部によって接着剤吐出部が進退されることにより、接着剤吐出部による接着剤の塗布処理の実行の有無が切り替えられる。接着剤が塗布されていない鉄心薄板の位置で、鉄心薄板群から所定枚数の鉄心薄板からなる積層鉄心が分離される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-216873号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献1に記載された従来装置では、接着剤吐出部の進退により接着剤の塗布処理の実行の有無を切り替えている。このため、帯状薄鋼板に対する接着剤吐出部の位置や、金属成形品の構成部品間の位置等の寸法精度を厳密に管理する必要がある、一般に、金属成形品の構成部品としては高い形状精度を持たせることができる金属成形品が用いられている。

[0006] 一方、製造装置のメンテナンスを行うとき、このような接着剤吐出部を分解して製造装置の金型に組み付け直す必要がある。上述のように従来装置では、寸法精度を厳密に管理する必要がある、接着剤吐出部の組み付けを厳密に行うためにメンテナンスに要する時間が長くなる。

[0007] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的の一つは、接着剤塗布手段の組み付けをより容易にでき、メンテナンスに要する時間を短くできる積層鉄心の製造装置及び製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る積層鉄心の製造装置は、一実施形態において、鋼板から所定形状の鉄心薄板を打抜き形成し、所定枚数の鉄心薄板が積層接着された積層鉄心を製造するための積層鉄心の製造装置であって、鋼板の鉄心薄板に対応する部位に接着剤を塗布するための接着剤塗布手段と、接着剤塗布手段を鋼板に対して進退させることで、接着剤塗布手段による接着剤の塗布を実施するか否か切り替えるための進退駆動部とを備え、接着剤塗布手段は、接着剤が通過する通路が設けられるとともに、通路の先端から接着剤を吐出するように構成された吐出部を有しており、接着剤塗布手段又は吐出部が中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成され、中実又は非多孔質の有機樹脂の壁面によって通路が形成され、接着剤の塗布が実施されるとき、鋼板からの鉄心薄板の打抜き形成に伴う鋼板の上下動に応じて吐出部の先端から吐出され

た接着剤が鋼板に接触されるように接着剤塗布手段が配置されている。

[0009] また、本発明に係る積層鉄心の製造方法は、一実施形態において、上述の積層鉄心の製造装置を用いて積層鉄心を製造することを含む。

発明の効果

[0010] 本発明の積層鉄心の製造装置及び製造方法の一実施形態によれば、接着剤塗布手段又は吐出部が中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成され、中実又は非多孔質の有機樹脂の壁面によって通路が形成され、接着剤の塗布が実施されるとき、鋼板からの鉄心薄板の打抜き形成に伴う鋼板の上下動に応じて吐出部の先端から吐出された接着剤が鋼板に接触されるように接着剤塗布手段が配置されているので、仮に鋼板に対する接着剤塗布手段の上下位置等にズレが生じたとしても、そのズレを接着剤塗布手段自体又は吐出部が吸収でき、接着剤塗布手段の組み付けをより容易にでき、メンテナンスに要する時間を短くできる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1による積層鉄心の製造装置を示す説明図である。

[図2]図1の接着剤塗布手段及びその周辺を拡大して示す説明図である。

[図3]本発明の実施の形態2による積層鉄心の製造装置の要部を示す説明図である。

[図4]本発明の実施の形態3による積層鉄心の製造装置の要部を示す説明図である。

[図5]本発明の実施の形態4による積層鉄心の製造装置の要部を示す説明図である。

[図6]本発明の実施の形態5による積層鉄心の製造装置の要部を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。

本発明は各実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、各実施形態に開示されている

複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施の形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態の構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0013] 実施の形態 1.

図 1 は本発明の実施の形態 1 による積層鉄心 4 の製造装置 1 を示す説明図であり、図 2 は図 1 の接着剤塗布手段 6 及びその周辺を拡大して示す説明図である。図 1 に示す製造装置 1 は、鋼板 2 から所定形状の鉄心薄板 3 を打ち抜き形成し、所定枚数の鉄心薄板 3 が積層接着された積層鉄心 4 を製造するための装置である。

[0014] 図 1 に示すように、本実施の形態の製造装置 1 は、リール 10、送り装置 11、塗油装置 12 及びプレス設備 13 を有してよい。リール 10 には、鋼板 2 のコイルが装着されている。リール 10 から引き出された鋼板 2 が送り装置 11 を通してプレス設備 13 に送られている。塗油装置 12 は、送り装置 11 とプレス設備 13 との間に配置され、鋼板 2 がプレス設備 13 に導入される前に鋼板 2 の表面にプレス油を供給している。プレス設備 13 は、上金型 130 及び下金型 131 を有しており、これら上金型 130 及び下金型 131 によって鋼板 2 からの鉄心薄板 3 の打ち抜きが行われる。上金型 130 は取付台 132 に取り付けられており、下金型 131 はボルスター 133 に取り付けられている。

[0015] 製造装置 1 は、打抜部 50、積層部 51 及び搬送装置 52 を有してよい。

[0016] 打抜部 50 は、鋼板 2 から鉄心薄板 3 を打ち抜くための部分である。打抜部 50 は、上金型 130 及び下金型 131 によって構成されてよい。打抜部 50 による鋼板 2 の打ち抜きは、複数回に分けて実施されてよい。すなわち、鋼板 2 は、最終的な鉄心薄板 3 に向けて、鋼板 2 の送り方向 D1 に順次打ち抜かれてよい。打抜部 50 による鋼板 2 の打ち抜きには、1 回又は複数回の工程により鋼板 2 から鉄心薄板 3 の外形又は外周以外の部分を打ち抜く前加工と、前加工の後に鋼板 2 から鉄心薄板 3 の外形を打ち抜く外形打抜

とが含まれていてよい。外形打抜は最後に行われ、鉄心薄板 3 の外形が打ち抜かれたときに鋼板 2 から鉄心薄板 3 が打ち抜かれる。

[0017] 鋼板 2 は、上金型 1 3 0 と下金型 1 3 1 との間に配置された状態で送られる。打抜部 5 0 による鋼板 2 の打ち抜きが行われるとき、鋼板 2 が下げられて下金型 1 3 1 の上面に載せられるとともに、鋼板 2 を突き抜けるように上金型 1 3 0 が押し下げられる。この後、鋼板 2 が上金型 1 3 0 と下金型 1 3 1 との間に位置に戻されて、下流側に鋼板 2 が送られて、次の位置での鋼板 2 の打ち抜きが行われる。すなわち、本実施の形態の製造装置 1 では、鋼板 2 からの鉄心薄板 3 の打ち抜き形成に伴い鋼板 2 が上下動される。

[0018] 積層部 5 1 は、接着剤が塗布された状態の鉄心薄板 3 を積層接着して鉄心薄板群 3 0 を形成するための部分である。積層部 5 1 は、打抜部 5 0 によって外形打抜が行われる位置において下金型 1 3 1 に内蔵されていてよい。鉄心薄板群 3 0 は、複数枚の鉄心薄板 3 が積層接着されたものである。鉄心薄板 3 は、先に打ち抜かれた鉄心薄板 3 によって形成される鉄心薄板群 3 0 の上に落とされて、その鉄心薄板 3 自体又は後続の鉄心薄板 3 の重み、及び上金型 1 3 0 の加圧により、鉄心薄板群 3 0 の上面に密接されて接着される。上金型 1 3 0 には、1 枚の鉄心薄板 3 の厚みだけ鉄心薄板群 3 0 の上の鉄心薄板 3 を下方に押し込んで加圧する突起部が設けられていてよい。

[0019] 後述のように、複数枚の鉄心薄板 3 のうちの 1 枚の鉄心薄板 3 には接着剤が塗布されない。接着剤が塗布されていない鉄心薄板 3 において鉄心薄板群 3 0 が分離可能とされている。接着剤が塗布されていない鉄心薄板 3 を第 1 鉄心薄板と呼び、接着剤が塗布されている鉄心薄板 3 を第 2 鉄心薄板と呼ぶとき、積層鉄心 4 は、1 枚の第 1 鉄心薄板と、第 1 鉄心薄板の上又は下に積層接着された複数枚の第 2 鉄心薄板とを含んでいる。

[0020] 搬送装置 5 2 は、鉄心薄板群 3 0 から分離された積層鉄心 4 を搬送するための装置である。積層鉄心 4 は、搬送装置 5 2 によって下金型 1 3 1 及びボルスター 1 3 3 から取り出されてよい。

[0021] 本実施の形態の製造装置 1 は、接着剤塗布手段 6 及び進退駆動部 7 を有し

ている。

[0022] 接着剤塗布手段6は、鋼板2の鉄心薄板3に対応する部位に接着剤を塗布するための部分である。接着剤塗布手段6は、上金型130又は下金型131に内蔵されていてよく、鋼板2の表面に接着剤を塗布してよい。図示の態様では、接着剤塗布手段6は、下金型131に内蔵され、鋼板2の下面に接着剤を塗布する。接着剤の塗布は、鋼板2から鉄心薄板3が最終的に打ち抜かれる前、すなわち前加工が行われるとき又は外形打抜の前に行われてよい。

[0023] 進退駆動部7は、接着剤塗布手段6を鋼板2に対して進退させることで、接着剤塗布手段6による接着剤の塗布を実施するか否か切り替えるための部分である。進退駆動部7は、積層鉄心4に含ませるべき鉄心薄板3の枚数に応じて、複数枚の鉄心薄板3のうちの1枚の鉄心薄板3に接着剤を塗布しないように、接着剤塗布手段6を進退させることができる。

[0024] 進退駆動部7は、接着剤塗布手段6を上下動させることができる。図示の態様のように接着剤塗布手段6が鋼板2の下方に配置されているとき、接着剤塗布手段6が上昇されたときに接着剤の塗布が実施可能とされ、接着剤塗布手段6が降下されたときに接着剤の塗布が実施されない。

[0025] ここで、図2に特に現れているように、本実施の形態の接着剤塗布手段6は、接着剤が通過する通路60aが設けられるとともに、通路60aの先端から接着剤を吐出するように構成された吐出部60を有している。図示の態様では、吐出部60は、互いに離れて配置された複数のノズルによって構成されている。

[0026] 接着剤塗布手段6の内部には、接着剤が溜められる接着剤だまり62が設けられていてよく、接着剤だまり62は吐出部60の通路60aに連通されていてよく、接着剤だまり62に溜められた接着剤が通路60aの先端に供給されるように構成されていてよい。接着剤だまり62は接着剤塗布手段6の内部に設けられた空洞であり、接着剤塗布手段6に接続されたチューブ63を通して接着剤だまり62に接着剤が供給されてよい。接着剤だまり62

が設けられていることで、吐出部60を構成する複数のノズルに接着剤を偏りなく同量ずつ送付することが可能となる。

[0027] 接着剤塗布手段6を平面で見たときの接着剤だまり62の形状は、複数のノズルの配置と対称的であるか又は相似している形状であることが好ましい。接着剤塗布手段6を平面で見たときに複数のノズルが円形に並んで配置されているとき、接着剤塗布手段6を平面で見たとき接着剤だまり62の形状も円形であることが好ましい。平面で見たときの接着剤だまり62の外形としての円形の直径は、複数のノズルが配置された円形の直径よりも大きくてよい。複数のノズルが配置された円形の直径は、各ノズルの開口中心を結ぶ円の直径であってよい。

[0028] 接着剤だまり62は、接着剤だまり62の幅又は径方向に係る中心に向かうにつれて下方に向かう傾斜面からなる底壁62aと、底壁62aの上縁から上方に延びる円筒状の周壁62bと、周壁62bの上縁を接続する円板状の上壁62cとを有してよい。外部からのチューブ63が底壁62aの底部に接続され、上壁62cから上方に延びる複数の接続通路62dが各ノズルの通路60aに接続されていてよい。底壁62a、周壁62b、上壁62c、接続通路62d及びチューブ63はなだらかに接続されていることが好ましい。それらの接続部には面取面が設けられていることが好ましい。

[0029] 接着剤塗布手段6又は吐出部60は中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成されている。接着剤塗布手段6の全体が中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成されていてもよい。少なくとも吐出部60が中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成されていることが好ましい。吐出部60の通路60aは、中実又は非多孔質の有機樹脂の壁面によって形成されている。中実又は非多孔質とは、スポンジのような多孔質のものでなく、所定の密度を有しているものであることを意味する。接着剤塗布手段6又は吐出部60を構成する有機樹脂製の部材の密度は、例えば 0.9 g/m^3 以上 2.6 g/m^3 以下等である。部材の密度はJIS K 7112-1999に記載されているようなピクノメータによって測定する。本実施の形態では、接着剤が通路

60aを通ることが意図されており、有機樹脂の壁面を接着剤が通り抜けることは意図されていない。通路60aの最大直径又は最大幅は例えば1mm以上5mm以下である。通路60aの最大直径又は最大幅はノギス等で目視することによって測定する。部材のビッカース硬さは例えば5以上100以下等である。ビッカース硬さはJIS B7725-2010に従い荷重100gで行うことによって測定する。

[0030] 接着剤塗布手段6又は吐出部60を構成する部材に用いられる有機樹脂としては、任意のものを用いることができるが、例えばポリアセタール(POM)、ポリアミド(PA)、ポリカーボネート(PC)、変性ポリフェニレンエーテル(m-PPE)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリサルホン(PSU)、ポリエーテルサルホン(PES)、ポリアリレート(PAR)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリ塩化ビニル(PVC)又はポリスチレン(PS)であってよい。特に、ポリアセタール(POM)、ポリアミド(PA)又はポリエチレンテレフタレート(PET)を用いることで、良好な摺動性及び／又は耐摩耗性を得ることができる。

[0031] 本実施の形態の製造装置1は、接着剤の塗布が実施されるとき、鋼板2からの鉄心薄板3の打ち抜き形成に伴う鋼板2の上下動に応じて吐出部60の先端から吐出された接着剤が鋼板2に接触されるように接着剤塗布手段6が配置されている。

[0032] 仮に接着剤塗布手段6が金属成形品等の硬質な部材によって構成されている場合、吐出部60の先端から吐出された接着剤のみに鋼板2が極めて精度良く接触するように製造装置1の金型に接着剤塗布手段6を組み付けることが好ましい。これは、鋼板2が吐出部60の先端に強く押し当てられることが繰り返されると、鋼板2に過剰な接着剤が付着したり、吐出部60が損傷したりするためである。製造装置1のメンテナンスを行うときに、接着剤塗

布手段6を分解して製造装置1の金型に組み付け直す必要がある。また、吐出部60の先端が鋼板2よりも低い位置でわずかに接触しない場合には、接着剤の性状により鋼板2に付着する接着剤量の変動し、接着できたりできなかったりする恐れがある。このように接着剤塗布手段6が硬質な部材によって構成されている場合、接着剤塗布手段6の組み付けを厳密に行う必要があり、メンテナンスに要する時間が長くなる。しかしながら、本実施の形態の製造装置1では、接着剤塗布手段6又は吐出部60が有機樹脂製の部材で構成されているので、仮に鋼板2に対する接着剤塗布手段6の上下位置等にズレが生じたとしても、そのズレを接着剤塗布手段6自体又は吐出部60が吸収できる。これにより、接着剤塗布手段6の組み付けをより容易にでき、メンテナンスに要する時間を短くできる。本実施の形態の接着剤塗布手段6は、鋼板2からの鉄心薄板3の打ち抜き形成に伴う鋼板2の上下動に応じて吐出部60の先端が鋼板2に接触されるように配置されていてよい。

[0033] また、仮に接着剤塗布手段6が金属成形品で構成されている場合、金属が触媒として作用することにより接着剤が固まりやすくなる。接着剤塗布手段6又は吐出部60が有機樹脂製の部材で構成されていることで、接着剤の不必要な固まりを回避できる。

[0034] 接着剤塗布手段6は、ディスプレイブルであってよい。換言すると、接着剤塗布手段6の使用時間又は使用回数が予め設定された時間又は回数を超えたとき、その接着剤塗布手段6を洗浄して再使用することなしに、その接着剤塗布手段6を新たな接着剤塗布手段6に置き換えてよい。

[0035] 図2に特に表れているように、接着剤塗布手段6は、吐出部60を保持する保持部61をさらに有しており、吐出部60は保持部61の端面61aから突出して設けられていてよい。代替的に、吐出部60は、その先端が保持部61の端面61aと面一となるように設けられていてもよい。

[0036] 保持部61は、大径部610と、大径部610の端面610aから突出された小径部611とを有していてよい。小径部611の外径は大径部610の外径よりも小さくされている。大径部610及び小径部611は互いに同

軸に設けられていてよい。複数のノズル（吐出部60）は、小径部611の端面611aから突出して設けられていてよい。大径部610の端面610aと小径部611の周面611bとによって段部612が形成されている。段部612は、大径部610及び小径部611の周方向の全域にわたって設けられていてよい。

[0037] 図1に特に現れているように、接着剤塗布手段6は、下金型131の内面131aと外面131bとの間を貫通する貫通孔131cに収められている。内面131a及び外面131bは上下方向に離れた下金型131の面であってよい。内面131aは鋼板2に対向する面であり、外面131bはボルスター133に載せられる面であり得る。

[0038] 図2に特に表れているように、貫通孔131cの内面131a側の端部には、貫通孔131cの径方向内方に向けて突出された少なくとも1つの位置決突起131dが設けられており、内面131a側における接着剤塗布手段6の位置（すなわち高さ位置）が位置決突起131dによって決められ得る。位置決突起131dが保持部61の段部612に当接されて、接着剤塗布手段6の内面131a側（上方）への移動が規制されることによって、位置決突起131dによる位置決めが実施されてよい1つ又は複数の位置決突起131dが貫通孔131cの周方向に関して全域又は部分的に設けられていてよい。複数の位置決突起131dは貫通孔131cの周方向に互いに離して設けられていてよい。位置決突起131dが接着剤塗布手段6又はその段部612に当接された接着剤塗布手段6の上限位置において、吐出部60の先端が下金型131の内面131aと同じ高さ位置に配置されていることが好ましい。

[0039] 図1に示すように、本実施の形態では、進退駆動部7は、固定体70と、固定体70に対して進退可能に設けられたロッド71とを有する油圧シリンダによって構成されている。固定体70は、シリンダ本体700を含んでいる。固定体70又はシリンダ本体700は、少なくとも部分的に貫通孔131cの外に配置されていてよい。図示の態様では、シリンダ本体700が下

金型 1 3 1 の外面 1 3 1 b の外側に配置され、ロッド 7 1 が貫通孔 1 3 1 c に挿通されて接着剤塗布手段 6 に接続されている。ロッド 7 1 は、緩衝部材 8 を介して接着剤塗布手段 6 に間接的に接続されている。しかしながら、シリンダ本体 7 0 0 が下金型 1 3 1 の内部に配置されていてもよい。

[0040] 製造装置 1 は、進退駆動部 7 による接着剤塗布手段 6 の進退の方向 D 2 への接着剤塗布手段 6 の変位を許容するための緩衝部材 8 をさらに有している。緩衝部材 8 は、上下方向への接着剤塗布手段 6 の変位を許容できる。緩衝部材 8 としては、例えばバネ、エアシリンダー、又はゴム製の緩衝材等が用いられ得る。仮に鋼板 2 に対する接着剤塗布手段 6 の上下位置等にズレが生じたとしても、そのズレを緩衝部材 8 がさらに吸収できる。これにより、接着剤塗布手段 6 の組み付けをさらに容易にでき、メンテナンスに要する時間をさらに短くできる。位置決突起 1 3 1 d が段部 6 1 2 に当接された接着剤塗布手段 6 の上限位置において、緩衝部材 8 に縮み代が残っており、接着剤塗布手段 6 が上側からの入力を受けた際に、接着剤塗布手段 6 が下方に逃げるができる。

[0041] 緩衝部材 8 は、接着剤塗布手段 6 と進退駆動部 7 との間に配置されている。より具体的には、緩衝部材 8 は、ロッド 7 1 と接着剤塗布手段 6 との間に配置されている。緩衝部材 8 は、ロッド 7 1 の上端に固定されている。緩衝部材 8 の上部には載置台 8 0 が固定されている。接着剤塗布手段 6 は載置台 8 0 上に載置されている。載置台 8 0 上には圧力センサー 8 1 が取り付けられており、圧力センサー 8 1 上に接着剤塗布手段 6 が載置されている。進退駆動部 7 は、圧力センサー 8 1 の検出圧力に基づいて接着剤塗布手段 6 の進退を制御できる。本実施の形態では、検出圧力は、位置決突起 1 3 1 d への段部 6 1 2 の押し当て圧力に相当する。進退駆動部 7 は、検出圧力が所定値に達するまでロッド 7 1 を上昇させることができる。

[0042] 上述のように、本実施の形態のように吐出部 6 0 としての複数のノズルが保持部 6 1 に保持されている。仮に複数のノズルが個々に設けられているとすると、それぞれのノズルに緩衝部材 8 が個々に必要とされることがある。

本実施の形態のように複数のノズルが保持部 61 に保持されていることで、緩衝部材 8 を 1 つに集約することができ、構造を簡略化することができる。

[0043] 実施の形態 2.

図 3 は、本発明の実施の形態 2 による積層鉄心 4 の製造装置 1 の要部を示す説明図である。実施の形態 1 では接着剤塗布手段 6 と緩衝部材 8 との間に載置台 80 が介在されるように説明した。しかしながら、図 3 に示すように、緩衝部材 8 上に接着剤塗布手段 6 が直接的に配置されてもよい。

[0044] 図 3 に特に示すように、シリンダ本体 700 が下金型 131 の外面 131b の外側に配置されているとき、シリンダ本体 700 が下金型 131 の外面 131b に固定されていてよい。シリンダ本体 700 は、円板状のフランジ部 70a を有している。フランジ部 70a の外径は貫通孔 131c の内径よりも大きい。貫通孔 131c の周囲における下金型 131 の外面 131b にフランジ部 70a が固定されることで、シリンダ本体 700 が下金型 131 の外面 131b に固定され得る。フランジ部 70a はボルト等の締結部材により下金型 131 の外面 131b に固定され得る。フランジ部 70a の端面からは少なくとも 1 つの突起 70b が突出されている。突起 70b が貫通孔 131c の内周面に沿うことで、進退駆動部 7 の位置が決められる。ロッド 71 は緩衝部材 8 を介して接着剤塗布手段 6 に接続されている。その他の構成は実施の形態 1 と同様である。

[0045] 実施の形態 3.

図 4 は、本発明の実施の形態 3 による積層鉄心 4 の製造装置 1 の要部を示す説明図である。図 4 に示すように、ロッド 71 の上端に載置台 80 が固定され、その載置台 80 上に接着剤塗布手段 6 が載置されていてよい。固定体 70 は、ロッド 71 を支持するための支持筒 72 を有している。支持筒 72 は、シリンダ本体 700 のフランジ部 70a 上に配置されていてよい。ロッド 71 は支持筒 72 の内部を通されている。すなわち、載置台 80 及びロッド 71 は支持筒 72 に対して相対的に変位可能とされている。支持筒 72 と接着剤塗布手段 6 との間、より具体的には支持筒 72 の上面と載置台 80 の

下面との間に緩衝部材 8 を配置することができる。緩衝部材 8 はロッド 7 1 の外周に配置され得る。その他の構成は実施の形態 1, 2 と同様である。

[0046] 実施の形態 4.

図 5 は、本発明の実施の形態 4 による積層鉄心 4 の製造装置 1 の要部を示す説明図である。実施の形態 1 ~ 3 では進退駆動部 7 が油圧シリンダであるように説明した。しかしながら、接着剤塗布手段 6 は他の任意の構成によって進退されてよい。

[0047] 図 5 に示す態様では、進退駆動部 7 は、水平方向にスライド可能に設けられた第 1 カム部材 7 3 と、第 1 カム部材 7 3 のスライドに応じて上下方向に駆動される第 2 カム部材 7 4 と、を有するスライドカム機構によって構成されている。第 1 カム部材 7 3 及び第 2 カム部材 7 4 は、下金型 1 3 1 の内部に配置されていてよい。例えば、第 1 カム部材 7 3 及び第 2 カム部材 7 4 は、下金型 1 3 1 の下面に形成された凹部に収められていてよい。また、第 1 カム部材 7 3 及び第 2 カム部材 7 4 は、ボルスター 1 3 3 の上面に載せられていてよい。

[0048] 第 2 カム部材 7 4 は、接着剤塗布手段 6 に接続されていてよい。第 2 カム部材 7 4 の上面に載置台 8 0 が固定され、その載置台 8 0 上に緩衝部材 8 を介して接着剤塗布手段 6 が載置されていてよい。

[0049] 第 1 カム部材 7 3 及び第 2 カム部材 7 4 は、互いに隣接する位置に斜面 7 3 a, 7 4 a を有してよく、斜面 7 3 a, 7 4 a は第 1 カム部材 7 3 の水平方向の変位を第 2 カム部材 7 4 の上下方向の変位に変換してよい。図示の態様では、駆動手段 7 6 により第 1 カム部材 7 3 が図中右側にスライドされたとき、第 2 カム部材 7 4 が図中上側にスライドされて、接着剤塗布手段 6 が鋼板 2 に近づけられる。下金型 1 3 1 又はボルスター 1 3 3 には、第 1 カム部材 7 3 の水平方向のスライドを案内する第 1 ガイドレール 7 7 が設けられていてよい。また、下金型 1 3 1 又はボルスター 1 3 3 には、第 2 カム部材 7 4 の上下方向の変位を案内する第 2 ガイドレール 7 8 が設けられていてよい。

[0050] 第1カム部材73の一端には付勢体79が接続されてよく、駆動手段76による第1カム部材73の押圧が解除されたときに付勢体79の付勢により第1カム部材73が水平方向にスライドされてよい。図示の態様では、駆動手段76により第1カム部材73が図中右側にスライドされたときに付勢体79が圧縮されて、駆動手段76による第1カム部材73の押圧が解除されたときに付勢体79の復元により第1カム部材73が図中左側にスライドされる。付勢体79は、任意に配置されてよいが、図示の態様のように第1カム部材73の一端と第2ガイドレール78との間に配置されていてよい。その他の構成は実施の形態1～3と同様である。

[0051] 実施の形態5.

図6は、本発明の実施の形態5による積層鉄心4の製造装置1の要部を示す説明図である。実施の形態1では接着剤塗布手段6の内部に接着剤だまり62が設けられるように説明した。しかしながら、図6に示す態様のように接着剤だまり62が省略されていてもよい。

[0052] 図6に示す態様では、保持部61の内部には、チューブ63が挿通された複数の挿通孔613が設けられている。吐出部60はキャップ状の部材によって構成されている。吐出部60は、先端と比較して後端が幅広な形状であってよい。吐出部60は挿通孔613の先端に嵌め込まれている。吐出部60にチューブ63の先端が直接的に接続されることで、チューブ63から供給される接着剤が吐出部60の通路60aの先端から突出可能とされている。その他の構成は実施の形態1～4と同様である。

[0053] なお、実施の形態1～5では、接着剤塗布手段6が下金型131の貫通孔131cに収められているように説明した。しかしながら、接着剤塗布手段6は上金型130の内面と外面との間を貫通する貫通孔に収められていてもよい。

[0054] また、進退駆動部7は、上金型130の貫通孔に収められた接着剤塗布手段6を進退させるように配置されていてよい。このとき、進退駆動部7のシリンダ本体700（実施の形態1～3）又は第1カム部材73及び第2カム

部材 7 4（実施の形態 4， 5）は、上金型 1 3 0 の外面の外側に配置されていてよい。

[0055] 本発明の実施の形態による積層鉄心 4 の製造方法は、上述の積層鉄心 4 の製造装置 1 を用いて積層鉄心 4 を製造することを含む。積層鉄心 4 の製造方法は、接着剤塗布手段 6 によって鋼板 2 の鉄心薄板 3 に対応する部位に接着剤を塗布する工程と、進退駆動部 7 によって接着剤塗布手段 6 を鋼板 2 に対して進退させることで、接着剤塗布手段 6 による接着剤の塗布を実施する可否か切り替える工程とを含み、接着剤塗布手段 6 は、接着剤が通過する通路 6 0 a が設けられるとともに、通路 6 0 a の先端から接着剤を吐出するように構成された吐出部 6 0 を有しており、接着剤塗布手段 6 又は吐出部 6 0 が中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成され、中実又は非多孔質の有機樹脂の壁面によって通路 6 0 が形成され、接着剤の塗布が実施されるとき、鋼板 2 からの鉄心薄板 3 の打ち抜き形成に伴う鋼板 2 の上下動に応じて吐出部 6 0 の先端から吐出された接着剤が鋼板 2 に接触されるように接着剤塗布手段 6 が配置されている。

[0056] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0057] 本明細書に記載された発明は、次のように記載することも可能である。

[1]

鋼板から所定形状の鉄心薄板を打抜き形成し、所定枚数の前記鉄心薄板が積層接着された積層鉄心を製造するための積層鉄心の製造装置であって、

前記鋼板の前記鉄心薄板に対応する部位に接着剤を塗布するための接着剤塗布手段と、

前記接着剤塗布手段を前記鋼板に対して進退させることで、前記接着剤塗

布手段による前記接着剤の塗布を実施するか否か切り替えるための進退駆動部と

を備え、

前記接着剤塗布手段は、前記接着剤が通過する通路が設けられるとともに、前記通路の先端から前記接着剤を吐出するように構成された吐出部を有しており、

前記接着剤塗布手段又は前記吐出部が有機樹脂製の部材で構成され、

前記接着剤の塗布が実施されるとき、前記鋼板からの前記鉄心薄板の打抜き形成に伴う前記鋼板の上下動に応じて前記吐出部の先端から吐出された接着剤が前記鋼板に接触されるように前記接着剤塗布手段が配置されている、
積層鉄心の製造装置。

[2]

前記接着剤塗布手段の内部には、前記接着剤が溜められる接着剤だまりが設けられており、

前記接着剤だまりは前記吐出部の前記通路に連通されており、前記接着剤だまりに溜められた前記接着剤が前記通路の先端に供給されるように構成されている、

第1項に記載の積層鉄心の製造装置。

[3]

前記進退の方向への前記接着剤塗布手段の変位を許容する緩衝部材

をさらに備えている、第1項又は第2項に記載の積層鉄心の製造装置。

[4]

前記有機樹脂は、ポリアセタール（POM）、ポリアミド（PA）、ポリカーボネート（PC）、変性ポリフェニレンエーテル（m-PPE）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、ポリサルホン（PSU）、ポリエーテルサルホン（PES）、ポリアリレート（PAR）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリテトラフル

オロエチレン（P T E F）、ポリエチレン（P E）、ポリプロピレン（P P）、ポリ塩化ビニル（P V C）又はポリスチレン（P S）である、

第1項から第3項までのいずれか1項に記載の積層鉄心の製造装置。

[5]

前記接着剤塗布手段は、ディスポーザブルである、

第1項から第4項までのいずれか1項に記載の積層鉄心の製造装置。

[6]

第1項から第4項までのいずれか1項に記載の積層鉄心の製造装置を用いて前記積層鉄心を製造することを含む、積層鉄心の製造方法。

符号の説明

[0058]	1	: 製造装置
	2	: 鋼板
	3	: 鉄心薄板
	4	: 積層鉄心
	6	: 接着剤塗布手段
	6 0	: 吐出部
	6 0 a	: 通路
	6 1	: 保持部
	6 1 a	: 端面
	6 1 1 a	: 端面
	6 2	: 接着剤だまり
	7	: 進退駆動部
	7 0	: 固定体
	7 1	: ロッド
	7 3	: 第1カム部材
	7 4	: 第2カム部材
	8	: 緩衝部材
	5 0	: 打抜部

1 3 0 : 上金型

1 3 1 : 下金型

1 3 1 a : 内面

1 3 1 b : 外面

1 3 1 c : 貫通孔

請求の範囲

- [請求項1] 鋼板から所定形状の鉄心薄板を打抜き形成し、所定枚数の前記鉄心薄板が積層接着された積層鉄心を製造するための積層鉄心の製造装置であって、
- 前記鋼板の前記鉄心薄板に対応する部位に接着剤を塗布するための接着剤塗布手段と、
- 前記接着剤塗布手段を前記鋼板に対して進退させることで、前記接着剤塗布手段による前記接着剤の塗布を実施するか否か切り替えるための進退駆動部と
- を備え、
- 前記接着剤塗布手段は、前記接着剤が通過する通路が設けられるとともに、前記通路の先端から前記接着剤を吐出するように構成された吐出部を有しており、
- 前記接着剤塗布手段又は前記吐出部が中実又は非多孔質の有機樹脂製の部材で構成され、中実又は非多孔質の有機樹脂の壁面によって前記通路が形成され、
- 前記接着剤の塗布が実施されるとき、前記鋼板からの前記鉄心薄板の打抜き形成に伴う前記鋼板の上下動に応じて前記吐出部の先端から吐出された接着剤が前記鋼板に接触されるように前記接着剤塗布手段が配置されている、
- 積層鉄心の製造装置。
- [請求項2] 前記接着剤塗布手段の内部には、前記接着剤が溜められる接着剤だまりが設けられており、
- 前記接着剤だまりは前記吐出部の前記通路に連通されており、前記接着剤だまりに溜められた前記接着剤が前記通路の先端に供給されるように構成されている、
- 請求項1に記載の積層鉄心の製造装置。
- [請求項3] 前記進退の方向への前記接着剤塗布手段の変位を許容する緩衝部材

をさらに備えている、請求項 1 に記載の積層鉄心の製造装置。

[請求項4] 前記有機樹脂は、ポリアセタール（POM）、ポリアミド（PA）、ポリカーボネート（PC）、変性ポリフェニレンエーテル（m-PPE）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、ポリサルホン（PSU）、ポリエーテルサルホン（PES）、ポリアリレート（PAR）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリ塩化ビニル（PVC）又はポリスチレン（PS）である、

請求項 1 に記載の積層鉄心の製造装置。

[請求項5] 前記接着剤塗布手段は、ディスポーザブルである、

請求項 1 に記載の積層鉄心の製造装置。

[請求項6] 請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の積層鉄心の製造装置を用いて前記積層鉄心を製造することを含む、積層鉄心の製造方法。