

明 細 書

発明の名称： 積層コアの製造装置及び積層コアの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、積層コアの製造装置及び積層コアの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 帯状鋼板をプレスして鋼板部品を打ち抜き、打ち抜かれた鋼板部品を接着剤で接着し積層コアを製造する方法が知られている（例えば、特開2017-216873号公報、特許第5375264号公報、特許第6515241号公報、特許第7138899号公報参照）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 打ち抜かれた鋼板部品同士を接着するために、打ち抜き前の帯状鋼板に接着剤を塗布することが行われている。しかしながら、帯状鋼板の打ち抜き速度によっては、適正量の接着剤を帯状鋼板に塗布することは難しく、余剰の接着剤が生じやすい。余剰の接着剤が金型に付着し固化すると、金型が目詰まりしたり、摺動部に接着剤が入り込むと摩耗の原因となったり、酷い場合にはチッピング等のトラブルが発生する虞がある。そのため、金型に付着した余剰の接着剤は速やかに取り除く必要があり、頻繁にメンテナンスが行われる。

[0004] 本開示は、プレスして金型内で接着剤を塗布し鋼板部品同士を接着する際に、帯状鋼板への接着剤の塗布にともない余剰の接着剤が生じる場合でも、メンテナンス周期を延ばすことが可能な技術を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様の積層コアの製造装置は、下流に向けて送り出される帯状鋼板をプレスしてコアを打ち抜く上型及び下型と、前記下型に設けられ、打ち抜かれたコアを積層する積層部と、前記下型の前記積層部よりも前記帯状鋼板の送り出し方向の上流側に設けられ、前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗

布する塗布部であって、前記下型が備える拘束部に接して型開閉方向と交差する方向の動きが拘束される塗布部と、前記下型に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する排出機構と、を備える。

- [0006] 本開示の他の態様の積層コアの製造方法は、帯状鋼板をプレスして鋼板部品を打ち抜く上型及び下型に向けて前記帯状鋼板を送り出し、前記下型に設けられた塗布部であって、前記下型が備える拘束部に接して型開閉方向と交差する方向の動きが拘束された前記塗布部から前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布しながら、前記下型に設けられた排出機構により前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出し、前記上型及び前記下型のプレスによって前記帯状鋼板から打ち抜かれたコアを前記接着剤にて接着しながら積層する。

発明の効果

- [0007] 本開示によれば、プレスして金型内で接着剤を塗布し鋼板部品同士を接着する際に、帯状鋼板への接着剤の塗布にともない余剰の接着剤が生じても、長期に渡りメンテナンスを不要とすることが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施形態の製造装置によって製造される積層コアの斜視図である。
[図2]実施形態の製造装置の概略側面図である。
[図3]塗布ヘッドの平面図である。
[図4]塗布ヘッドの側面図である。
[図5]塗布ヘッドの断面図である。
[図6]図5の矢印6 Xで指し示す部分の拡大図である。
[図7]塗布ヘッド周辺の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、本開示の技術を実施するための形態を図面に基づき説明する。各図面において同一の符号を用いて示される構成要素は、同一又は同様の構成要素であることを意味する。なお、以下に説明する実施形態において重複する説明及び符号については、省略する場合がある。また、以下の説明において用いられる図面は、いずれも模式的なものであり、図面に示される、各要素

の寸法の関係、各要素の比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。また、複数の図面の相互間においても、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は必ずしも一致していない。

[0010] まず、本実施形態の積層コアの製造装置について説明し、次に本実施形態の積層コアの製造方法について説明する。なお、本実施形態の製造装置及び製造方法で製造される積層コア20は、例えば、回転電機を構成するステータ、ロータコア等に用いられる。この回転電機は、例えば、電動機である。電動機としては、交流電動機、同期電動機、永久磁石界磁型電動機でもよい。この種の電動機は、例えば、電気自動車などに好適に採用される。なお、本実施形態では、図1に示されるように、積層コア20をステータ用接着積層コアとして説明する。この積層コア20は、環状のコアバック部24と、コアバック部24から径方向内側へ張り出す複数のティース部26と、を有する。

[0011] [積層コアの製造装置30]

図2に示されるように、本実施形態の積層コアの製造装置30（以下、省略して「製造装置30」という）は、帯状鋼板Mをプレスして鋼板部品22を打ち抜き、打ち抜かれた鋼板部品22を接着剤で接着すると共に積層し、積層コア20を製造する装置である。なお、図2における矢印UPは上方を指す。

[0012] 製造装置30は、送出し部40と、油塗布部50と、プレス加工部60と、接着剤塗布部70と、積層部80とを備える。また、製造装置30は、固定型90と、可動型92と、とを備える。固定型90は、上下方向で下側に位置するため、下型ともいう。可動型92は、上下方向で上側に位置するため、上型ともいう。可動型92は、駆動機構（図示省略）によって固定型90に対して上下方向に相対移動する。

[0013] 送出し部40は、製造装置30において、鋼板部品22の素材となる帯状鋼板Mを送り出す部分である。具体的には、送出し部40は、巻回したフープ材Fから帯状鋼板Mを巻き出して送り出す。より具体的には、送出し部4

0はフープ送り装置42を備える。このフープ送り装置42によってフープ材Fから帯状鋼板Mが巻き出されて送り出される。フープ送り装置42は、例えば、一对の挟持ロール44を備える。一对の挟持ロール44によって帯状鋼板Mが両面側から挟まれて送り出される。なお、帯状鋼板Mは、送出し部40から、油塗布部50、プレス加工部60、接着剤塗布部70、積層部80へ送り出される。この帯状鋼板Mの送り出される方向を送出し方向といい、図中符号Cで示す。なお、以下において、「下流」、「下流側」というときは、帯状鋼板Mの送出し方向の下流、下流側を指す。また、「上流」、「上流側」というときは、帯状鋼板Mの送出し方向の上流、上流側を指す。

[0014] 帯状鋼板Mは、例えば、電磁鋼板である。電磁鋼板としては、公知の電磁鋼板を用いてもよい。例えば、電磁鋼板として、無方向性電磁鋼板を用いてもよいし、無方向性電磁鋼板を用いてもよい。無方向性電磁鋼板としては、JISC2552:2014の無方向性電鋼帯を用いてもよい。方向性電磁鋼板としては、JISC2553:2012の方向性電鋼帯を用いてもよい。また帯状鋼板Mの両面は、絶縁被膜で被覆されてもよい。

[0015] 油塗布部50は、製造装置30において、鋼板部品22の素材となる帯状鋼板Mに油を塗布する部分である。油塗布部50は、例えば、帯状鋼板Mの片面に向けて油を噴霧して塗布する複数のノズル52を備える。各ノズル52には、油供給源（図示省略）から油が供給される。なお、本実施形態の油塗布部50では、プレス加工用の加工油を帯状鋼板Mに塗布する。また本実施形態の各ノズル52は下方を向いて油を塗布する。そのため、帯状鋼板Mの上面に油が塗布される。なお、油は、帯状鋼板Mの幅方向全域に渡り塗布される。

[0016] プレス加工部60は、製造装置30において、帯状鋼板Mに打ち抜き加工を行う部分である。このプレス加工部60は、第一段打ち抜き部62と第二段打ち抜き部64とを備える。

[0017] 第一段打ち抜き部62は、油塗布部50の下流側に配置され、雄金型62a及び雌金型62bを有する。

- [0018] 雄金型 6 2 a 及び雌金型 6 2 b は、鉛直方向に沿って同軸配置されている。雄金型 6 2 a 及び雌金型 6 2 b の間を帯状鋼板 M が通過する。すなわち、積層コア 2 0 の製造時には、帯状鋼板 M の上面に対して雄金型 6 2 a が対向し、帯状鋼板 M の下面に対して雌金型 6 2 b が対向する。
- [0019] なお本実施形態では、固定型 9 0 の上面に雌金型 6 2 b が固定され、可動型 9 2 の下面に雄金型 6 2 a が固定されている。このため、可動型 9 2 が固定型 9 0 に対して上下方向に移動することで、雌金型 6 2 b 内に雄金型 6 2 a が入り込む。
- [0020] 帯状鋼板 M の送り出しを一時停止させた状態で、雄金型 6 2 a を下方に向けて移動させて雌金型 6 2 b 内に至らせることで、帯状鋼板 M のうち、鋼板部品 2 2 を形成するために必要な 1 回目の打ち抜き加工が行われる。このとき、帯状鋼板 M の上面には油が塗布されているので、焼き付き等を生じることなく打ち抜き加工が行える。この打ち抜き加工の後、雄金型 6 2 a を上方に移動させて雌金型 6 2 b から引き抜き、帯状鋼板 M を下流側に向けて送り出す。
- [0021] 第二段打ち抜き部 6 4 は、第一段打ち抜き部 6 2 の下流側に配置され、雄金型 6 4 a 及び雌金型 6 4 b を有する。
- [0022] なお本実施形態では、固定型 9 0 の上面に雌金型 6 4 b が固定され、可動型 9 2 の下面に雄金型 6 4 a が固定されている。このため、可動型 9 2 が固定型 9 0 に対して上下方向に移動することで、雌金型 6 4 b 内に雄金型 6 4 a が入り込む。
- [0023] 雄金型 6 4 a 及び雌金型 6 4 b は、鉛直方向に沿って同軸配置されている。雄金型 6 4 a 及び雌金型 6 4 b の間を、一回目の打ち抜き加工を終えた後の帯状鋼板 M が通過する。すなわち、帯状鋼板 M の上面に対して雄金型 6 4 a が対向し、帯状鋼板 M の下面に対して雌金型 6 4 b が対向する。
- [0024] 帯状鋼板 M の送り出しを再び一時停止させた状態で、油圧機構（図示省略）により、雄金型 6 4 a を下方に向けて移動させて雌金型 6 4 b 内に至らせることで、帯状鋼板 M のうち、鋼板部品 2 2 を形成するために必要な 2 回目

の打ち抜き加工が行われる。このとき、帯状鋼板Mの上面には油が塗布されているので、焼き付き等を生じることなく打ち抜き加工が行える。この打ち抜き加工の後、雄金型64aを上方に移動させて雌金型64bから引き抜き、帯状鋼板Mを下流側に向けて送り出す。

[0025] 第一段打ち抜き部62及び第二段打ち抜き部64により帯状鋼板Mに、ステータの複数のティース部26が形成される。なお、複数のティース部26は、ステータを構成する巻線が集中巻き又は分布巻きされる部分である。

[0026] 接着剤塗布部70は、製造装置30において、帯状鋼板Mの片面（下面）に接着剤を塗布する機能を有する部分である。接着剤塗布部70は、接着剤供給装置72と、供給路74と、塗布ヘッド76と、鋼板抑え71、排出機構110とを備える。

[0027] 接着剤供給装置72は、接着剤を貯留する接着剤容器（図示省略）から塗布ヘッド76へ接着剤を供給する機器である。鋼板部品22同士を接着する接着剤として、例えば、嫌気性接着剤が用いられる。嫌気性接着剤としては、例えば、東亜合成株式会社製「アロンタイト」（商標登録）を用いてもよい。また、接着剤供給装置72は、固定型90に取り付けられてもよいし、固定型90とは別の場所に設置されてもよい。同様に、接着剤容器は、固定型90に取り付けられてもよいし、固定型90とは別の場所に設置されてもよい。

[0028] 供給路74は、上記接着剤容器から塗布ヘッド76へ接着剤を供給するための流路である。供給路74を構成する部材は、例えば、非金属材料で構成されている。具体的には、供給路74は樹脂材料で構成された配管、すなわち、樹脂管である。

[0029] 塗布ヘッド76は、供給路74の先端に取り付けられ、帯状鋼板Mの下面に接着剤を塗布する部分である。この塗布ヘッド76は、固定型90の上面に設けられた収容部91に型開閉方向と交差する方向の動きが拘束された状態で収容されている。具体的には、塗布ヘッド76の外周面76aが収容部91を構成する側壁面91aに接することで、塗布ヘッド76の型開閉方向

と交差する方向の動きが拘束されている。収容部 91 は、遊底筒状のホルダ 100 の内側の部分である。なお、ホルダ 100 は、固定型 90 の上面に設けられた隆起部 94 の凹部 102 に嵌め込まれている。塗布ヘッド 76 は、ホルダ 100 に嵌め込まれており、外周面 76a がホルダ 100 の内壁面（収容部 91 の側壁面 91a）に接している。また塗布ヘッド 76 はホルダ 100 に設けられた支持部（図示省略）によって支持されている。なお、本実施形態の塗布ヘッド 76 は、本開示における塗布部の一例である。また図 5、図 6 における矢印 A は接着剤の流れを示す。

[0030] 塗布ヘッド 76 は、図 3 に示されるように、接着剤を吐出する吐出口 77 を複数有している。図 4 に示されるように、各吐出口 77 は上方を向いている。すなわち、各吐出口 77 は、積層コア 20 の製造時には、帯状鋼板 M の下面に対向する。

[0031] また塗布ヘッド 76 は、図 4 に示されるように、外部から供給される接着剤を貯留する貯留部 78 を有する。具体的には、塗布ヘッド 76 の接続口に供給路 74 を構成する樹脂管が接続されており、供給路 74 が貯留部 78 と連通している。貯留部 78 は、各吐出口 77 に連通している。したがって、供給路 74 を通して送られる接着剤が貯留部 78 を介して各吐出口 77 から吐出される。

[0032] また貯留部 78 は、接着剤を貯留する部分のため、吐出口 77 よりも径が大きい部分のみで形成されている。

[0033] 本実施形態の塗布ヘッド 76 は表面（図 4 では上面）に該表面から突出する環状の突出部 79 を有している。この突出部 79 は、一例として、円環状である。この突出部 79 の頂面 79a には、突出部 79 の周方向に間隔をあけて複数の吐出口 77 が形成されている。

[0034] また本実施形態では、塗布ヘッド 76 の全体が非金属材料によって構成されている。

[0035] 塗布ヘッド 76 を構成する非金属材料は、例えば、樹脂材料である。具体的には、有機樹脂材料である。なお、本開示では連続的に打ち抜き加工が行

われる。そのため、塗布ヘッド76には必要十分な機械強度を得るために120℃で変形しない耐熱性が求められる。そのような樹脂材料としては、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂又はポリテトラフルオロエチレン樹脂を用いることが好ましい。

[0036] 排出機構110は、図7に示されるように、接着剤の塗布余り、すなわち、余剰の接着剤（図7において破線矢印で示す）を塗布ヘッド76上から排出する機構である。この排出機構110は、第一排出路112と、第二排出路114とを備える。

[0037] 第一排出路112は、余剰の接着剤を塗布ヘッド76上から排出する流路である。第一排出路112は、塗布ヘッド76に設けられている。具体的には、第一排出路112は、塗布ヘッド76の外周部に設けられた上下に延びる溝である。第一排出路112を通して、塗布ヘッド76上の余剰の接着剤がホルダ100内、すなわち、収容部91に流れ落ちる。

[0038] また塗布ヘッド76において第一排出路112を構成する部分は非金属材料によって構成されている。具体的には、本実施形態では、塗布ヘッド76の外周部に第一排出路112が形成されるため、塗布ヘッド76と第一排出路112は同じ材料で構成される。なお、第一排出路112のみ金属材料で形成してもよい。例えば、樹脂材料で構成された塗布ヘッド76の外周部に形成された溝の表面に金属膜に形成してもよい。

[0039] 第二排出路114は、第一排出路112と連通し、余剰の接着剤を外部へ排出する流路である。第二排出路114は、固定型90に設けられ、固定型90の外部に向けて延びている。具体的には、第二排出路114は、収容部91の底面、言い換えると、ホルダ100の底部100aに設けられ、固定型90の外部に設けられた回収容器（図示省略）に向けて延びている。第一排出路112から流れ落ちた接着剤は、ホルダ100内に溜まると共に第二排出路114を通して回収容器へ送られる。つまり、塗布ヘッド76上の余剰の接着剤は、第一排出路112、ホルダ100の内部（すなわち、収容部

９１）、第二排出路１１４を通して、回収容器へ排出される。

[0040] 第二排出路１１４を構成する部材は、例えば、非金属材料によって構成されている。具体的には、第二排出路１１４は樹脂材料で形成された配管、すなわち、樹脂管である。第二排出路１１４を構成する部材は、塗布ヘッド７６を構成する非金属材料と同様のものを用いてもよい。

[0041] 鋼板抑え７１は、塗布ヘッド７６の上方に配置されている。積層コア２０の製造時には、鋼板抑え７１は、帯状鋼板Ｍの上面に対向する。すなわち、鋼板抑え７１は、可動型９２の下面に設けられている。鋼板抑え７１は、帯状鋼板Ｍの送り出しを一時停止させた状態で、油圧機構（図示省略）により、下方に向かって押し下げられて、帯状鋼板Ｍを下方に押し下げる。これにより、鋼板抑え７１は、帯状鋼板Ｍの高さ位置を、塗布ヘッド７６による接着剤塗布位置まで押し下げて位置決めできる。この位置決め状態では、帯状鋼板Ｍの下面が塗布ヘッド７６の各吐出口７７に近接する。

[0042] そして、鋼板抑え７１による位置決め状態において、接着剤供給装置７２を起動させて適正量の空気を接着剤容器へ供給すると、接着剤容器内の接着剤が塗布ヘッド７６へ送られる。その結果、塗布ヘッド７６の各吐出口７７から適正量の接着剤が吐出され、帯状鋼板Ｍの下面に塗布される。その後、鋼板抑え７１を上昇させることで、帯状鋼板Ｍの高さ位置を元の高さに復帰させる。

[0043] 積層部８０は、製造装置３０において、打ち抜かれた鋼板部品２２を接着剤で接着しながら積層する部分である。この接着剤塗布部７０の下流側に配置されている。積層部８０は、外周打ち抜き雄金型８２と、外周打ち抜き雌金型８４と、スプリング８６と、加熱器８８と、を備える。

[0044] 外周打ち抜き雄金型８２は、円形の底面を有する円柱形状の金型であり、その上端にはスプリング８６の下端が接続されている。そして、外周打ち抜き雄金型８２は、スプリング８６で支持された状態で、スプリング８６と共に上下動可能とされている。外周打ち抜き雄金型８２は、積層コア２０の外径寸法と略同じ外径寸法を有している。

- [0045] 外周打ち抜き雌金型 8 4 は、円柱形状の内部空間を有する金型であり、積層コア 2 0 の外径寸法と略同じ内径寸法を有している。
- [0046] 加熱器 8 8 は、外周打ち抜き雌金型 8 4 に、一体に組み込まれている。加熱器 8 8 は、外周打ち抜き雌金型 8 4 内に積層された鋼板部品 2 2 をその周囲より加熱する。接着剤として加熱硬化型を用いる場合、この接着剤は、加熱器 8 8 からの熱を受けて硬化する。一方、接着剤として常温硬化型を用いる場合、この接着剤は、加熱を要することなく室温にて硬化する。なお、接着剤として常温硬化型を用いる場合には、加熱器 8 8 を省略してもよい。
- [0047] 積層部 8 0 によれば、帯状鋼板 M の送り出しを一時停止させた状態で、外周打ち抜き雄金型 8 2 を降下させて帯状鋼板 M を外周打ち抜き雌金型 8 4 との間に挟み込む。そして、外周打ち抜き雄金型 8 2 を外周打ち抜き雌金型 8 4 内に押し込むことで、帯状鋼板 M から外周打ち抜きされた鋼板部品 2 2 が得られる。
- [0048] 帯状鋼板 M から打ち抜かれた鋼板部品 2 2 は、先に打ち抜かれて外周打ち抜き雌金型 8 4 内に積層及び接着された他の鋼板部品 2 2 の上面に積層される。そして、外周打ち抜き雄金型 8 2 からの加圧力と、加熱器 8 8 からの加熱とを受ける。このとき、外周打ち抜き雄金型 8 2 から鋼板部品 2 2 に加えられる加圧力は、スプリング 8 6 の付勢力によって常に一定に維持される。なお、雄金型 8 2 の高さ位置を適切に設定することで、スプリング 8 6 は省略してもよい。
- [0049] 以上により、今回打ち抜かれた鋼板部品 2 2 が、前回に打ち抜かれた鋼板部品 2 2 の上面に対して接着される。このような外周打ち抜き、加圧、そして加熱の各工程を各鋼板部品 2 2 の積層枚数分の回数、繰り返すことで、外周打ち抜き雌金型 8 4 内に積層コア 2 0 が形成される。固着した積層コア 2 0 は固定型 9 0 に形成された通し穴（図 2 では省略）から金型の下側に移送され、金型外に排出される。
- [0050] 図 2 に示されるように、雌金型 6 4 b、雌金型 6 4 b、塗布ヘッド 7 6、外周打ち抜き雌金型 8 4、及び加熱器 8 8 は、固定型 9 0 上に固定されている。

る。

[0051] 雄金型 6 4 a、雄金型 6 4 a、鋼板抑え 7 1、及び外周打ち抜き雄金型 8 2 は、可動型 9 2 の下面に固定されている。

[0052] 帯状鋼板 M が下流側に向かって送り出され、一時停止させた時に可動型 9 2 を固定型 9 0 に近づける、すなわち、下降させることで、鋼板部品 2 2 の外周打ち抜き及び積層及び接着と、帯状鋼板 M で次に外周打ち抜きされる鋼板部品 2 2 の位置への接着剤の塗布と、帯状鋼板 M で次に接着剤が塗布される位置への 2 回目の打ち抜き加工と、帯状鋼板 M で次に 2 回目の打ち抜き加工を行う位置への 1 回目の打ち抜き加工と、が同時に行われる。

[0053] 続いて、可動型 9 2 を上昇させて帯状鋼板 M の上方に退避させた後、帯状鋼板 M を再び下流側に所定距離だけ送り出し、再び一時停止させる。この状態で可動型 9 2 を下降させ、各位置での加工を継続して行う。このように、帯状鋼板 M を間欠的に送り出しながら、一時停止時に可動型 9 2 を上下動させる工程を繰り返すことにより、積層コア 2 0 が製造される。

[0054] 次に本実施形態の作用効果について説明する。

打ち抜かれた鋼板部品同士を接着するために、打ち抜き前の帯状鋼板に接着剤を塗布することが行われている。鋼板部品同士を接着剤で接着する場合、鋼板同士の接着に時間がかかったり、接着剤の塗布量が多いと鋼板部品の端面に垂れたり、接着剤の塗布量が少ないと接着力が低下したりすることがある。また嫌気性接着剤を用いる場合、嫌気性接着剤が金属と反応し、硬化促進剤を添加しない状態でも徐々に硬化反応が進行する。このため、帯状鋼板の打ち抜き速度によっては、適正量の接着剤を帯状鋼板に塗布することが難しい。加えて、鋼板部品同士の接着力確保の観点で接着剤の塗布量は多めに設定される。したがって、帯状鋼板に接着剤を塗布する際に塗布余り、すなわち、余剰の接着剤が生じやすい。余剰の接着剤が金型に付着し固化すると、金型が目詰まりしたり、摺動部に接着剤が入り込むと摩耗の原因となったり、酷い場合にはチッピング等のトラブルが発生する虞がある。そのため、金型に付着した余剰の接着剤は速やかに取り除く必要があり、頻繁にメン

メンテナンスが行われる。これに対して本実施形態の製造装置 30 では、帯状鋼板 M への接着剤の塗布時に生じる余剰の接着剤を、排出機構 110 が塗布ヘッド 76 上から排出する。具体的には、塗布ヘッド 76 上の余剰の接着剤は、第一排出路 112、収容部 91、第二排出路 114 を経て回収容器に排出される。このように帯状鋼板 M への接着剤の塗布にともない余剰の接着剤が生じる場合でも、塗布ヘッド 76 上の余剰の接着剤が回収容器に排出されるため、固定型 90 及び可動型 92 に余剰の接着剤が付着するのを抑制することができる。これにより、頻繁にメンテナンスを行う必要がなくなる。すなわち、メンテナンス周期を延ばすことが可能になる。

[0055] また製造装置 30 では、塗布ヘッド 76 の外周面 76a が収容部 91 の側壁面 91a に接することで、塗布ヘッド 76 の型開閉方向と交差する方向の動きを拘束している。このため、製造装置 30 では、例えば、塗布ヘッド 76 の周り（特に全周）に隙間が設けられる構成と比べて、稼働時に生じる振動により固定型 90 に対して塗布ヘッド 76 が揺れるのを抑制しつつ、余剰の接着剤を排出することができる。特に、製造装置 30 では、塗布ヘッド 76 の外周面 76a の大部分が収容部 91 の側壁面 91a に接するため、100 s p m 以上の打抜き速度の場合でも、固定型 90 に対して塗布ヘッド 76 が揺れるのを抑制しつつ、余剰の接着剤を排出することができる。

[0056] また製造装置 30 では、第二排出路 114 が収容部 91 の底面から固定型 90 の外部に向けて延びていることから、収容部 91 内に貯まる余剰の接着剤を効率よく排出することができる。

[0057] また嫌気性接着剤を流す流路を構成する部材（例えば、配管、金型の流路等）を金属材料で形成する場合、嫌気性接着剤が金属と反応し、硬化促進剤を添加しない状態でも徐々に硬化反応が進行する。嫌気性接着剤の硬化反応が進行することで流動性が低下する。特に、流路が細い場合や配管、流路の屈曲部では、僅かな流動性の低下でも目詰まりを生じることがある。製造装置 30 では、第一排出路 112 を構成する部分を非金属材料によって構成することにより、塗布ヘッド 76 周辺の接着剤を速やかに排出できるため、適

正量の接着剤塗布が可能となる。そして、第二排出路 1 1 4 を構成する部材を非金属材料によって構成することにより、接着剤の目詰まりを低減可能となり、メンテナンス性が向上する。

[0058] また製造装置 3 0 では、第二排出路 1 1 4 を構成する部材を非金属材料によって構成していることから、第二排出路 1 1 4 内における余剰の接着剤の硬化反応の進行を抑制することができる。

[0059] また製造装置 3 0 では、第一排出路 1 1 2 を構成する部分を非金属材料によって構成していることから、第一排出路 1 1 2 内における余剰の接着剤の硬化反応の進行を抑制することができる。

[0060] また製造装置 3 0 では、非金属材料を樹脂材料としている。樹脂材料は成形性に優れるため、塗布ヘッド 7 6、供給路 7 4、第一排出路 1 1 2、第二排出路 1 1 4 及びホルダ 1 0 0 の成形が容易になる。また塗布ヘッド 7 6、供給路 7 4、第一排出路 1 1 2、第二排出路 1 1 4 及びホルダ 1 0 0 を軽量化することができる。

[0061] また製造装置 3 0 では、樹脂材料を、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂又はポリテトラフルオロエチレン樹脂としている。これらの樹脂材料は、強度、耐薬品性（例えば、嫌気性接着剤と反応しにくい性質）等に優れている。そのため、これらの樹脂材料を用いた部材の耐久性が向上する。

[0062] （その他の実施形態）

前述の実施形態では、塗布ヘッド 7 6 において第一排出路 1 1 2 を構成する部分を非金属材料によって構成しているが本開示はこれに限定されない。塗布ヘッド 7 6 において第一排出路 1 1 2 を構成する部分を金属材料によって構成してもよい。

[0063] 前述の実施形態では、塗布ヘッド 7 6 は全体が非金属材料で構成されているが、本開示これに限定されない。例えば、金属材料で構成された塗布ヘッドのうち接着剤流路を構成する部分のみを非金属材料で構成してもよい。

[0064] 塗布ヘッド 7 6 は、複数の部品を組み立てて形成されてもよい。このよう

に塗布ヘッド76を組立式とすることで、目詰まりや劣化した部品のみを交換することができる。

[0065] 以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

[0066] 以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

[0067] <付記1>

[1]

下流に向けて送り出される帯状鋼板をプレスしてコアを打ち抜く上型及び下型と、

前記下型に設けられ、打ち抜かれたコアを積層する積層部と、

前記下型の前記積層部よりも前記帯状鋼板の送り出し方向の上流側に設けられ、前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布する塗布部と、

前記下型に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する排出機構と、

を備える積層コアの製造装置。

[0068] [2]

前記排出機構は、前記塗布部に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する第一排出路と、前記下型に設けられ、前記第一排出路と連通し前記接着剤の塗布余りを外部へ排出する第二排出路と、を備える、[1]に記載の積層コアの製造装置。

[0069] [3]

前記塗布部は、前記下型に設けられた収容部に収容され、

前記第二排出路は、前記収容部の底面から前記下型の外部に向けて延びている、[2]に記載の積層コアの製造装置。

[0070] [4]

前記塗布部において前記第一排出路を構成する部分は、非金属材料によって構成されている、[2]に記載の積層コアの製造装置。

[0071] [5]

前記第二排出路を構成する部材は、非金属材料によって構成されている、
[2] に記載の積層コアの製造装置。

[0072] [6]

前記塗布部の全体が非金属材料によって構成されている、[1] に記載の
積層コアの製造装置。

[0073] [7]

前記非金属材料は、樹脂材料である、[4] に記載の積層コアの製造装置
。

[0074] [8]

前記樹脂材料は、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン
樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂又はポリテトラフルオロエチレン
樹脂である、[7] に記載の積層コアの製造装置。

[0075] [9]

前記塗布部において前記第一排出路を構成する部分は、金属材料によって
構成されている、[2] に記載の積層コアの製造装置。

[0076] [1 0]

帯状鋼板をプレスして鋼板部品を打ち抜く上型及び下型に向けて前記帯状
鋼板を送り出し、

前記下型に設けられた塗布部から前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布しな
がら、前記下型に設けられた排出機構により前記接着剤の塗布余りを前記塗
布部上から排出し、

前記上型及び前記下型のプレスによって前記帯状鋼板から打ち抜かれたコ
アを前記接着剤にて接着しながら積層する、積層コアの製造方法。

[0077] <付記 2>

[[1]]

下流に向けて送り出される帯状鋼板をプレスしてコアを打ち抜く上型及び
下型と、

前記下型に設けられ、打ち抜かれたコアを積層する積層部と、

前記下型の前記積層部よりも前記帯状鋼板の送り出し方向の上流側に設けられ、前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布する塗布部であって、前記下型が備える拘束部に接して型開閉方向と交差する方向の動きが拘束される塗布部と、

前記下型に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する排出機構と、

を備える積層コアの製造装置。

[0078] [[2]]

前記排出機構は、前記塗布部に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する第一排出路と、前記下型に設けられ、前記第一排出路と連通し前記接着剤の塗布余りを外部へ排出する第二排出路と、を備える、[[1]] に記載の積層コアの製造装置。

[0079] [[3]]

前記塗布部は、前記下型に設けられた収容部に収容される塗布ヘッドを有し、

前記拘束部は、前記塗布ヘッドの外周面に接する前記収容部の側壁面を含む、[[2]] に記載の積層コアの製造装置。

[0080] [[4]]

前記第二排出路は、前記収容部の底面から前記下型の外部に向けて延びている、[[3]] に記載の積層コアの製造装置。

[0081] [[5]]

前記塗布部において前記第一排出路を構成する部分は、非金属材料によって構成されている、[[2]] ～ [[4]] のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0082] [[6]]

前記第二排出路を構成する部材は、非金属材料によって構成されている、[[2]] ～ [[5]] のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0083] [[7]]

前記塗布ヘッドの全体が非金属材料によって構成されている、[[3]]、[[4]]、[[3]]を引用する[[5]]、及び、[[3]]を引用する[[6]]のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0084] [[8]]

前記非金属材料は、樹脂材料である、[[5]]又は[[6]]に記載の積層コアの製造装置。

[0085] [[9]]

前記樹脂材料は、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂又はポリテトラフルオロエチレン樹脂である、[[8]]に記載の積層コアの製造装置。

[0086] [[10]]

前記塗布部において前記第一排出路を構成する部分は、金属材料によって構成されている、[[2]]に記載の積層コアの製造装置。

[0087] [[11]]

帯状鋼板をプレスして鋼板部品を打ち抜く上型及び下型に向けて前記帯状鋼板を送り出し、

前記下型に設けられた塗布部であって、前記下型が備える拘束部に接して型開閉方向と交差する方向の動きが拘束された前記塗布部から前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布しながら、前記下型に設けられた排出機構により前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出し、

前記上型及び前記下型のプレスによって前記帯状鋼板から打ち抜かれたコアを前記接着剤にて接着しながら積層する、積層コアの製造方法。

[0088] なお、2023年11月16日に出願された日本国特許出願2023-195402号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

[0089] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

符号の説明

[0090]	2 0	積層コア
	2 2	鋼板部品
	3 0	製造装置
	4 0	送出し部
	5 0	油塗布部
	6 0	プレス加工部
	6 2	第一打ち抜き部
	6 4	第二打ち抜き部
	7 0	接着剤塗布部
	7 2	接着剤供給装置
	7 4	供給路
	7 6	塗布ヘッド
	8 0	積層部
	9 0	固定型
	9 2	可動型
	9 1	収容部
	1 1 0	排出機構
	1 1 2	第一排出路
	1 1 4	第二排出路
	F	フープ材
	M	帯状鋼板

請求の範囲

- [請求項1] 下流に向けて送り出される帯状鋼板をプレスしてコアを打ち抜く上型及び下型と、
前記下型に設けられ、打ち抜かれたコアを積層する積層部と、
前記下型の前記積層部よりも前記帯状鋼板の送り出し方向の上流側に設けられ、前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布する塗布部であって、前記下型が備える拘束部に接して型開閉方向と交差する方向の動きが拘束される塗布部と、
前記下型に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する排出機構と、
を備える積層コアの製造装置。
- [請求項2] 前記排出機構は、前記塗布部に設けられ、前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出する第一排出路と、前記下型に設けられ、前記第一排出路と連通し前記接着剤の塗布余りを外部へ排出する第二排出路と、を備える、請求項1に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項3] 前記塗布部は、前記下型に設けられた収容部に収容される塗布ヘッドを有し、
前記拘束部は、前記塗布ヘッドの外周面に接する前記収容部の側壁面を含む、請求項2に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項4] 前記第二排出路は、前記収容部の底面から前記下型の外部に向けて延びている、請求項3に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項5] 前記塗布部において前記第一排出路を構成する部分は、非金属材料によって構成されている、請求項2～請求項4のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項6] 前記第二排出路を構成する部材は、非金属材料によって構成されている、請求項2～請求項5のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項7] 前記。の全体が非金属材料によって構成されている、請求項3、請

求項4、請求項3を引用する請求項5、及び、請求項3を引用する請求項6のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[請求項8] 前記非金属材料は、樹脂材料である、請求項5又は請求項6に記載の積層コアの製造装置。

[請求項9] 前記樹脂材料は、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂又はポリテトラフルオロエチレン樹脂である、請求項8に記載の積層コアの製造装置。

[請求項10] 前記塗布部において前記第一排出路を構成する部分は、金属材料によって構成されている、請求項2に記載の積層コアの製造装置。

[請求項11] 帯状鋼板をプレスして鋼板部品を打ち抜く上型及び下型に向けて前記帯状鋼板を送り出し、

前記下型に設けられた塗布部であって、前記下型が備える拘束部に接して型開閉方向と交差する方向の動きが拘束された前記塗布部から前記帯状鋼板の下面に接着剤を塗布しながら、前記下型に設けられた排出機構により前記接着剤の塗布余りを前記塗布部上から排出し、

前記上型及び前記下型のプレスによって前記帯状鋼板から打ち抜かれたコアを前記接着剤にて接着しながら積層する、積層コアの製造方法。