

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] ところで、打ち抜かれた鋼板部品同士の接着には、嫌気性接着剤が用いられる。この嫌気性接着剤は金属との硬化反応が高く、硬化促進剤等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、嫌気性接着剤の塗布に金属製のノズルを用いる場合、ノズル内で嫌気性接着剤が硬化しやすい。嫌気性接着剤が硬化した場合、嫌気性接着剤の流動性が低下したり、ノズルに目詰まりが生じたりする。そのため、鋼板部品が打ち抜かれる帯状鋼板に適正量の嫌気性接着剤を塗布することが難しい。

[0004] 本開示は、適正量の接着剤を帯状鋼板に塗布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鋼板部品を打ち抜く上型及び下型と、前記下型に設けられ、打ち抜かれた鋼板部品を接着剤で接着し積層する積層部と、前記下型又は前記上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、前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布する塗布部と、を備え、前記塗布部は、前記接着剤を継続して吐出する吐出口を複数有し、各々の前記吐出口を

構成する部分が非金属材料によって構成されている。

- [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、前記下型又は前記上型に設けられた塗布部が有する非金属材料によって構成されている複数の吐出口から接着剤を継続して吐出して前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布し、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鋼板部品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、適正量の接着剤を帯状鋼板に塗布可能になる。

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6A]図5の矢印6Xで指し示す部分の拡大図である。
[図6B]帯状鋼板に接着剤を塗布する状態を示す拡大図（図6Aに対応する拡大図）である。
[図7A]その他の実施形態の塗布ヘッドの吐出口周りの拡大図である（図6Aに対応する断面図）。
[図7B]帯状鋼板に接着剤を塗布する状態を示す拡大図（図7Aに対応する拡大図）である。
[図8]その他の実施形態の塗布ヘッドの吐出口周りの拡大図である（図6Aに対応する断面図）。

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40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 6 2 は、油塗布部 5 0 の下流側に配置され、雄金型 6 2 a 及び雌金型 6 2 b 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 6 4 a を上方に移動させて雌金型 6 4 b 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 6 2 及び第二段打ち抜き部 6 4 により帯状鋼板 M に、ステータの複数のティース部 2 6 が形成される。なお、複数のティース部 2 6 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 7 0 は、製造装置 3 0 において、帯状鋼板 M の片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 7 0 は、接着剤供給装置 7 2 と、供給路 7 4 と、塗布ヘッド 7 6 と、鋼板抑え 7 1 とを備える。

[0027] 接着剤供給装置 7 2 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 7 6 へ接着剤を供給する機器である。鋼板部品 2 2 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 7 2 は、固定型 9 0 に取り付けられてもよいし、固定型 9 0 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 9 0 に取り付けられてもよいし、固定型 9 0 とは別の場所に設置されてもよい。

[0028] 供給路 7 4 は、上記接着剤容器から塗布ヘッド 7 6 へ接着剤を供給するための流路である。供給路 7 4 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 7 4 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 7 6 は、供給路 7 4 の先端に取り付けられ、帯状鋼板 M の片面に接着剤を塗布する部分である。この塗布ヘッド 7 6 は、固定型 9 0 の上面に設けられた凹状の収容部 9 1 に収容されている。なお、本実施形態の塗布ヘッド 7 6 は、本開示における塗布部の一例である。また図 3 ～図 6 A 及び

図6B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。接着剤供給装置72は、複数の吐出口77から継続して接着剤を吐出可能なように構成されている。そのため、複数の吐出口77から継続して接着剤が吐出される。なお、ここでいう「吐出口77から継続して接着剤を吐出する」とは、接着剤供給装置72による帯状鋼板Mへの接着剤の塗布位置から少なくとも次の接着剤の塗布位置まで継続して吐出口77から接着剤を出し続けることを含む。

[0031] また、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。本実施形態では、図6Bに示されるように、吐出口77から接着剤がせり出している状態（言い換えると、接着剤が吐出口77から上に向けて出ている状態）で、吐出口77と帯状鋼板Mとの間に隙間が残るように吐出口77と帯状鋼板Mとを近づけて接着剤を帯状鋼板Mの下面に塗布する。

[0032] 塗布ヘッド76は、各吐出口77を構成する部分が非金属材料によって構成されている。なお、塗布ヘッド76における吐出口77を構成する部分には、吐出口77を構成する内壁面77a、吐出口77の周辺部77b等が含まれる。

[0033] 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。また塗布ヘッド76は、貯留部78を構成する部分が非金属材料によって構成されている。

なお、塗布ヘッド76における貯留部78を構成する部分には、貯留部78を構成する内壁面78a、貯留部78と吐出口77をつなぐ流路部分の内壁面78bが含まれる。

- [0034] また貯留部 7 8 は、接着剤を貯留する部分のため、吐出口 7 7 よりも径が細くなる部分が形成されない。
- [0035] 本実施形態の塗布ヘッド 7 6 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 7 9 を有している。この突出部 7 9 は、一例として、円環状である。この突出部 7 9 は、頂部が周方向に平坦な平坦面（以下、適宜「頂面 7 9 a」という）とされている。突出部 7 9 の頂面 7 9 a には、突出部 7 9 の周方向に間隔をあけて複数の吐出口 7 7 が形成されている。なお、本実施形態では、突出部 7 9 の頂部が平坦面のため、平坦面に複数の吐出口 7 7 が形成されるが、突出部 7 9 の頂部が断面視で円弧上に湾曲する湾曲面の場合、湾曲面の頂点に吐出口 7 7 が形成される。
- [0036] また本実施形態では、塗布ヘッド 7 6 の全体が非金属材料によって構成されている。
- [0037] 塗布ヘッド 7 6 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 7 6 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。
- [0038] 鋼板抑え 7 1 は、塗布ヘッド 7 6 の上方に配置されている。積層コア 2 0 の製造時には、鋼板抑え 7 1 は、帯状鋼板 M の上面に対向する。すなわち、鋼板抑え 7 1 は、可動型 9 2 の下面に設けられている。鋼板抑え 7 1 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 7 1 は、帯状鋼板 M の高さ位置を、塗布ヘッド 7 6 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 7 6 の各吐出口 7 7 に近接する。
- [0039] そして、鋼板抑え 7 1 による位置決め状態において、接着剤供給装置 7 2

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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 外周打ち抜き雌金型84は、円柱形状の内部空間を有する金型であり、積層コア20の外径寸法と略同じ内径寸法を有している。

[0043] 加熱器88は、外周打ち抜き雌金型84に、一体に組み込まれている。加熱器88は、外周打ち抜き雌金型84内に積層された鋼板部品22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88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88を省略してもよい。

[0044] 積層部80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82を降下させて帯状鋼板Mを外周打ち抜き雌金型84との間に挟み込む。そして、外周打ち抜き雄金型82を外周打ち抜き雌金型84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22が得られる。

[0045] 帯状鋼板Mから打ち抜かれた鋼板部品22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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 次に本実施形態の作用効果について説明する。

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。例えば、ニードル状の金属ノズルを使用して嫌気性接着剤を帯状鋼板Mに塗布する場合、金属ノズル内で嫌気性接着剤が固化しやすい。このように金属ノズル内では嫌気性接着剤の硬化反応が進行しやすく、粘性の変化が生じるため、時間経過とともに帯状鋼板Mに対して適正量の接着剤を塗布することが難しくなる。100spm以上の打抜き速度で鋼板部品22を打ち抜く場合には特に、硬化反応が進行した嫌気性接着剤は流動性が低下しているため、帯状鋼板Mに対して適正量の接着剤を塗布することがより難しくなる。これに対して本実施形態の製造装置30では、塗布ヘッド76における吐出口77を構成する部分を非金属材料によって構成している。本実施形態では、接着剤を突出する吐出口77は、接着剤の流路の中で最も径が細い部分である。このような吐出口77を構成する部分を非金属材料で構成することにより、吐出口77内の接着剤の硬化反応の進行を抑制することが可能となる。また、塗布ヘッド76において吐出口77へ接着剤を送る貯留部78も、貯留部78を構成する部分を非金属材料によって構成している。このため、貯留部78内の接着剤の硬化反応の進行を抑制することが可能となる。さらに、供給路74を構成する部材も非金属材料によって構成していることから、供給路74内の接着剤の硬化反応の進行を抑制することが可能となる。このように接着剤の流路を構成する部分を非金属材料によって構成することで、接着剤の硬化反応の進行を抑制することができ、適正量の接着剤を帯状鋼板Mに塗布することが可能になる。また、接着剤の硬化反応の進行を抑制できるので、100spm以上の打抜き速度で鋼板部品22を打ち抜く場合でも、帯状鋼板Mに対して適正量の接着剤を塗布することが可能となる。さらに、接着剤の

硬化反応の進行を抑制できるので、目詰まりによる塗布ヘッド76のメンテナンスが長期に渡って不要となる。このため、メンテナンス性が向上する。

[0052] また製造装置30では、図6Bに示されるように、吐出口77から接着剤がせり出している状態で、吐出口77と帯状鋼板Mとの間に隙間が残るように吐出口77と帯状鋼板Mとを近づけて接着剤を帯状鋼板の下面に塗布する。ここで、吐出口77と帯状鋼板Mとを接触させて接着剤を塗布する場合、帯状鋼板Mに接した嫌気性接着剤の硬化反応が促進される虞がある。これに対して製造装置30では、接着剤の塗布時に吐出口77と帯状鋼板Mとの間に隙間が残るため、嫌気性接着剤の硬化反応が促進され難く、吐出口77の目詰まりを抑制することができる。

[0053] また製造装置30では、塗布ヘッド76の全体を非金属材料で構成している。このため、塗布ヘッド76の一部を金属材料とする場合と比べて、接着剤の硬化反応の進行を確実に抑制することが可能になる。

[0054] また製造装置30では、貯留部78を介して各吐出口77へ接着剤を送る。そのため、貯留部78から各吐出口77までの流路長が略一定となり、各吐出口から適正量の接着剤を吐出することが可能となる。

[0055] また製造装置30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76や供給路74の成形が容易になる。また塗布ヘッド76や供給路74を軽量化することができる。

[0056] また製造装置30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。

[0057] (その他の実施形態)

製造装置30では、前述の塗布ヘッド76に代えて図7A及び図7Bに示される塗布ヘッド100を用いてもよい。塗布ヘッド100は、吐出口77内に接着剤を保持したパッド102が配置されている。このパッド102の

表面は、突出部 7 9 の頂面 7 9 a と面一又は若干頂面 7 9 a からせり出していることが好ましい。パッド 1 0 2 の表面からは接着剤が盛り上がるため、帯状鋼板 M とパッド 1 0 2 との間に隙間が空いた状態で帯状鋼板 M に接着剤を塗布することができる。このようにパッド 1 0 2 が吐出口 7 7 内に配置されることで、帯状鋼板 M に適正量の接着剤を塗布しやすくなる。

[0058] 製造装置 3 0 では、前述の塗布ヘッド 7 6 に代えて図 8 に示される塗布ヘッド 1 1 0 を用いてもよい。塗布ヘッド 1 1 0 は、突出部 7 9 の頂面 7 9 a に吐出口 7 7 を横切るように切欠き 1 1 2（例えば、スリット）が形成されている。具体的には、切欠き 1 1 2 は、吐出口 7 7 を突出部 7 9 の径方向に横切っている。このような切欠き 1 1 2 を形成することで、余剰の接着剤 S を切欠き 1 1 2 を通して、突出部 7 9 の径方向内側又は外側に逃がすことができる。これにより、帯状鋼板 M に適正量の接着剤を塗布しやすくなる。

[0059] 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 7 6 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。また、例えば、貯留部 7 8 の内壁面 7 8 a のうち上面と下面とを別々の部材で構成し、これら別々の部材の貯留部 7 8 の上面、下面にホーロ処理、DLC 処理（ダイヤモンドライクカーボン）、あるいは、樹脂被覆（樹脂の塗布、インサート成形）をすることで、別々の部材の母体を金属材料で形成することが可能になる。

[0060] 製造装置 3 0 では、接着剤塗布部 7 0 により帯状鋼板 M の下面に接着剤を塗布するが、本開示はこの構成に限定されない。例えば、接着剤塗布部 7 0 を可動型 9 2 の下面に設けて、帯状鋼板 M の上面に接着剤を塗布してもよい。

[0061] 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。

[0062] 以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

[0063] <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鋼板部品を打ち抜く上型及び下型と、

前記下型に設けられ、打ち抜かれた鋼板部品を接着剤で接着し積層する積層部と、

前記下型又は前記上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、前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布する塗布部と、

を備え、

前記塗布部は、前記接着剤を吐出する吐出口を複数有し、各々の前記吐出口を構成する部分が非金属材料によって構成されている、積層コアの製造装置。

[0064] [2]

前記塗布部は、外部から供給される前記接着剤を貯留する貯留部を有し、前記貯留部から各々の前記吐出口へ前記接着剤が送られる、[1]に記載の積層コアの製造装置。

[0065] [3]

前記塗布部において前記貯留部を構成する部分が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。

[0066] [4]

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。

[0067] [5]

各々の前記吐出口内には前記接着剤が浸み込むパッドが配置されている、[1]に記載の積層コアの製造装置。

[0068] [6]

前記非金属材料は、樹脂材料である、[1]に記載の積層コアの製造装置。

[0069] [7]

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、〔6〕に記載の積層コアの製造装置。

[0070] 〔8〕

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、

前記下型又は前記上型に設けられた塗布部が有する非金属材料によって構成されている複数の吐出口から接着剤を吐出して前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布し、

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鋼板部品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。

[0071] <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鋼板部品を打ち抜く上型及び下型と、

前記下型に設けられ、打ち抜かれた鋼板部品を接着剤で接着し積層する積層部と、

前記下型又は前記上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、前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布する塗布部と、

を備え、

前記塗布部は、前記接着剤を継続して吐出する吐出口を複数有し、各々の前記吐出口を構成する部分が非金属材料によって構成されている、積層コアの製造装置。

[0072] 〔〔2〕〕

前記塗布部は、外部から供給される前記接着剤を貯留する貯留部を有し、

前記貯留部から各々の前記吐出口へ前記接着剤が送られる、〔〔1〕〕に記載の積層コアの製造装置。

[0073] 〔〔3〕〕

前記塗布部において前記貯留部を構成する部分が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。

[0074] [[4]]

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]]～[[3]]のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0075] [[5]]

各々の前記吐出口内には前記接着剤を保持したパッドが配置されている、[[1]]～[[4]]のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0076] [[6]]

前記非金属材料は、樹脂材料である、[[1]]～[[5]]のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0077] [[7]]

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、[[6]]に記載の積層コアの製造装置。

[0078] [[8]]

前記塗布部は、環状の突出部が設けられた塗布ヘッドを有し、
各々の前記吐出口は、前記突出部の頂部に設けられている、[[1]]～[[7]]のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。

[0079] [[9]]

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、

前記下型又は前記上型に設けられた塗布部が有する非金属材料によって構成されている複数の吐出口から接着剤を継続して吐出して前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布し、

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鋼板部品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。

[0080] なお、2023年11月16日に出願された日本国特許出願2023-1

9 5 4 0 1 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。

[0081] 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

[0082]	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
	1 0 0	塗布ヘッド
	1 0 2	パッド
	1 1 0	塗布ヘッド
	1 1 2	切込み
	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鋼板部品を打ち抜く上型及び下型と、
前記下型に設けられ、打ち抜かれた鋼板部品を接着剤で接着し積層する積層部と、
前記下型又は前記上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、前記帯状鋼板の片面に接着剤を塗布する塗布部と、
を備え、
前記塗布部は、前記接着剤を継続して吐出する吐出口を複数有し、各々の前記吐出口を構成する部分が非金属材料によって構成されている、積層コアの製造装置。
- [請求項2] 前記塗布部は、外部から供給される前記接着剤を貯留する貯留部を有し、
前記貯留部から各々の前記吐出口へ前記接着剤が送られる、請求項1に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項3] 前記塗布部において前記貯留部を構成する部分が非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4] 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、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項5] 各々の前記吐出口内には前記接着剤を保持したパッドが配置されている、請求項1～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] 前記非金属材料は、樹脂材料である、請求項1～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6に記載の積層コアの製造装置。

- [請求項8] 前記塗布部は、環状の突出部が設けられた塗布ヘッドを有し、
各々の前記吐出口は、前記突出部の頂部に設けられている、請求項
1～請求項7のいずれか1項に記載の積層コアの製造装置。
- [請求項9] 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、
前記下型又は前記上型に設けられた塗布部が有する非金属材料によ
って構成されている複数の吐出口から接着剤を継続して吐出して前記
帯状鋼板の片面に接着剤を塗布し、
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
れた鋼板部品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。