

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4752613号
(P4752613)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int. Cl.		F I		
HO2K 15/02	(2006.01)	HO2K 15/02	F	
HO2K 1/02	(2006.01)	HO2K 15/02	G	
HO1F 41/02	(2006.01)	HO2K 1/02	B	
		HO1F 41/02	C	

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-140547 (P2006-140547)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年5月19日(2006.5.19)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2007-312542 (P2007-312542A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成20年6月3日(2008.6.3)		弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	左右木 高広
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	梨木 政行
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	天坂 康種

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層部品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

带状のアモルファス薄帯を所定回数巻き取って積層体を形成し、この積層体から積層部
品を製造する方法であって、

前記アモルファス薄帯から部分的に保持部を残して所定の部品形状を切り抜く第1切断
工程と、

前記部品形状を切り抜いた前記アモルファス薄帯の表面に接着剤を塗布する接着剤塗布
工程と、

前記接着剤が塗布された前記アモルファス薄帯を所定回数巻き取って前記積層体を形成
する巻取り工程と、

前記積層体から前記保持部で切断して前記部品形状を切り離す第2切断工程とを有する
ことを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載した積層部品の製造方法において、

前記第1切断工程では、前記部品形状をレーザー加工によって切り抜くことを特徴とす
る積層部品の製造方法。

【請求項3】

請求項1に記載した積層部品の製造方法において、

前記第1切断工程では、前記部品形状をプレス機によって打ち抜くことを特徴とする積
層部品の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、

前記巻取り工程では、前記アモルファス薄帯を巻き取る際に、前記部品形状の位置が前記積層体の各層で一致する様に、前記アモルファス薄帯の巻取り位置を検出して、その検出位置をフィードバックしながら巻き取ることを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、

前記巻取り工程では、前記アモルファス薄帯を円形状または楕円形状または長円形状または多角形状に巻き取って積層することを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、

前記接着剤塗布工程では、液状の接着剤をノズルから微小な液滴として吐出させ、且つ前記アモルファス薄帯に対する接着剤の吐出位置及び吐出量を制御しながら塗布することを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、

複数の前記アモルファス薄帯が準備され、

前記第 1 切断工程では、複数の前記アモルファス薄帯からそれぞれ前記保持部を残して前記部品形状を切り抜き、

前記巻取り工程では、接着剤が塗布された複数の前記アモルファス薄帯を重ね合わせて巻き取ることを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、

複数の前記アモルファス薄帯と、

帯状のシート部材とが準備され、

前記第 1 切断工程では、複数の前記アモルファス薄帯と前記シート部材とからそれぞれ前記保持部を残して前記部品形状を切り抜き、

前記巻取り工程では、接着剤が塗布された複数の前記アモルファス薄帯と前記シート部材とを重ね合わせて巻き取ることを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載した積層部品の製造方法において、

前記シート部材は、絶縁シートであり、複数層に 1 層の割合で挟み込まれていることを特徴とする積層部品の製造方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載した積層部品の製造方法において、

前記シート部材は、電磁鋼板であることを特徴とする積層部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アモルファス薄帯を巻き取って形成される積層体から積層部品の製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アモルファス材料は薄く、硬いため、従来は、トロイダルコア等のようにドーナツ状に巻回して積層したものを焼鈍し、樹脂含浸して固めたものにコイルを巻き付けて使用することが一般的であった。

また、モータコアの材料として使用する場合には、アモルファス薄板を何層かに積層して、その積層体をモータコアの形状に加工して利用している。

例えば、特許文献 1 には、高耐熱性接着剤を塗布したアモルファス薄板を複数枚積み重ねて加熱接着した積層材よりコアシートを作製し、そのコアシートを焼鈍したものを複数

10

20

30

40

50

枚積層してモータコアを製造する技術が記載されている。

【0003】

また、特許文献2では、アモルファス薄板と電磁鋼板とを接着フィルムを介して接合した積層材からプレス機によりコアシートを打ち抜き、その複数枚のコアシートをかしめ積層してモータコアを製造する技術が記載されている。

【特許文献1】特開昭58-175654号公報

【特許文献2】特開2003-259610号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、アモルファス材料は、焼鈍後、脆くなり取り扱いが困難である。

また、特許文献1に記載される様に、アモルファス薄板の表面に接着剤を塗布する場合は、接着層が不均一になり易く、接着強度にムラができると、占積率が低下する恐れがある。同様に、特許文献2に示される様に、接着フィルムを用いた場合でも、フィルム層が厚くなるため、占積率が低下する問題があった。

更に、従来 of 公知技術では、積層材からコアシートを作製し、そのコアシートを2次的に積層してモータコアとして使用しているため、従来の電磁鋼板を積み重ねたモータコアと同様の形状にとどまり、3次元的なコア形状を形成することは困難であった。

【0005】

また、形状の異なる板材を重ね合わせて3次元的な形状にすることは、量産性が低く、大幅なコストアップになる。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、薄くて硬いアモルファス薄帯を容易に取り扱うことができ、その結果、加工性及び生産性の向上を図ることにより、低コストな積層部品を製造できる製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(請求項1の発明)

本発明は、帯状のアモルファス薄帯を所定回数巻き取って積層体を形成し、この積層体から積層部品を製造する方法であって、アモルファス薄帯から部分的に保持部を残して所定の部品形状を切り抜く第1切断工程と、部品形状を切り抜いたアモルファス薄帯の表面に接着剤を塗布する接着剤塗布工程と、接着剤が塗布されたアモルファス薄帯を所定回数巻き取って積層体を形成する巻取り工程と、積層体から保持部で切断して部品形状を切り離す第2切断工程とを有することを特徴とする。

【0007】

一般に、アモルファス薄帯は、板厚が極めて薄い(例えば0.02~0.06mm)ため、取り扱いが困難である。これに対し、本発明では、アモルファス薄帯を巻き取って積層体を形成し、この積層体から積層部品を製造するので、取り扱いが容易である。特に、積層体から部品形状を切り離す時は、保持部のみを切断すれば良いので、加工性及び生産性が向上する。

また、アモルファス薄帯は、優れた磁気特性を有しているため、本発明の積層部品を回転電機の鉄心に適用した場合に、従来の電磁鋼板を積層して形成される積層鉄心と比べて、より低損失な鉄心を提供できる。

さらに、異なる部品形状を積層方向に重ねることにより、3次元的な部品形状を製造することも可能である。

【0008】

(請求項2の発明)

請求項1に記載した積層部品の製造方法において、第1切断工程では、部品形状をレーザー加工によって切り抜くことを特徴とする。

本発明では、薄くて硬いアモルファス薄帯からレーザー加工によって容易に部品形状を切り抜くことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

(請求項 3 の発明)

請求項 1 に記載した積層部品の製造方法において、第 1 切断工程では、部品形状をプレス機によって打ち抜くことを特徴とする。

本発明では、薄くて硬いアモルファス薄帯からプレス機によって容易に部品形状を切断(打ち抜く)ことができる。

【 0 0 1 0 】

(請求項 4 の発明)

請求項 1 ~ 3 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、巻取り工程では、アモルファス薄帯を巻き取る際に、部品形状の位置が積層体の各層で一致する様に、アモルファス薄帯の巻取り位置を検出して、その検出位置をフィードバックしながら巻き取ることを特徴とする。

これにより、積層体の各層で部品形状の位置がずれることなく、一致するので、精度の良い積層部品を製造できる。

【 0 0 1 1 】

(請求項 5 の発明)

請求項 1 ~ 4 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、巻取り工程では、アモルファス薄帯を円形状または楕円形状または長円形状または多角形状に巻き取って積層することを特徴とする。

アモルファス薄帯を巻き取る際に、必ずしもロール状(円形状)に巻き取る必要はなく、例えば、楕円形状、長円形状、多角形状に巻き取ることもできる。特に、長円形状及び多角形状に巻き取る場合は、積層体の直線部分(平面部分)から部品形状を切り抜くことができるので、精度の良い積層部品を製造できる。

【 0 0 1 2 】

(請求項 6 の発明)

請求項 1 ~ 5 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、接着剤塗布工程では、液状の接着剤をノズルから微小な液滴として吐出させ、且つアモルファス薄帯に対する接着剤の吐出位置及び吐出量を制御しながら塗布することを特徴とする。

これにより、少ない接着剤で薄く均一な接着層を形成することが可能であり、占積率の高い積層部品を製造できる。

【 0 0 1 3 】

(請求項 7 の発明)

請求項 1 ~ 6 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、複数のアモルファス薄帯が準備され、第 1 切断工程では、複数のアモルファス薄帯からそれぞれ保持部を残して部品形状を切り抜き、巻取り工程では、接着剤が塗布された複数のアモルファス薄帯を重ね合わせて巻き取ることを特徴とする。

1 枚のアモルファス薄帯を巻き取って積層する方法以外に、複数のアモルファス薄帯を準備して、その複数のアモルファス薄帯を重ね合わせて巻き取ることもできる。この場合、各アモルファス薄帯の巻取り位置を検出して、その検出位置をフィードバックしながら巻き取ることにより、各アモルファス薄帯に切り抜かれた部品形状の位置を精度良く合わせることもできる。

また、本発明では、複数のアモルファス薄帯にそれぞれ異なる部品形状を切り抜くこともできる。この場合、積層方向に異なる部品形状を重ねることができるので、3次元形状の積層部品を容易に且つ低コストに製造できる。

【 0 0 1 4 】

(請求項 8 の発明)

請求項 1 ~ 6 に記載した何れかの積層部品の製造方法において、複数のアモルファス薄帯と、带状のシート部材とが準備され、第 1 切断工程では、複数のアモルファス薄帯とシート部材とからそれぞれ保持部を残して部品形状を切り抜き、巻取り工程では、接着剤が塗布された複数のアモルファス薄帯とシート部材とを重ね合わせて巻き取ることを特徴と

10

20

30

40

50

する。

本発明では、アモルファス薄帯だけでなく、アモルファス材料以外のシート部材をアモルファス薄帯と重ね合わせて巻き取ることもできる。

【0015】

(請求項9の発明)

請求項8に記載した積層部品の製造方法において、シート部材は、絶縁シートであり、複数層に1層の割合で挟み込まれていることを特徴とする。

これにより、各層間の電気絶縁をより確実に確保できるので、例えば、積層部品を回転電機の鉄心に適用した場合に、鉄損を低減できる。また、絶縁シートは、積層体の各層毎ではなく、複数層に1枚の割合で挟み込むので、占積率を大きく損なうことなく、各層間の絶縁を確保できる。

10

【0016】

(請求項10の発明)

請求項8に記載した積層部品の製造方法において、シート部材は、電磁鋼板であることを特徴とする。

この場合、アモルファス薄帯と電磁鋼板とを重ね合わせることにより、磁気特性の異なる積層部品を製造できる。また、アモルファス薄帯と電磁鋼板との比率(枚数)を適宜変更することにより、さまざまな磁気特性を持った積層部品を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

20

本発明を実施するための最良の形態を以下の実施例により詳細に説明する。

【実施例1】

【0018】

実施例1では、本発明の積層部品をモータのステータコアに適用した一例を説明する。

図1(a)はステータコア1の平面図、同図(b)はステータコア1の一部斜視図、図2はコアシート2の輪郭を切り抜いたアモルファス薄帯3の平面図、図3はステータコア1の製造工程図である。

本実施例のステータコア1は、図1(b)に示す様に、複数枚のコアシート2を積層して構成される。各コアシート2には、図1(a)に示す様に、リング形状を有するコアバック2aの内周に複数のティース部2bが設けられている。

30

このステータコア1の製造方法を図3に示す製造工程図を基に説明する。

まず、帯状のアモルファス薄帯3がロール状に巻かれたアモルファスロール体3Aを準備する。

【0019】

a) 第1切断工程...アモルファスロール体3Aからアモルファス薄帯3を引き出して、図2に示す様に、コアシート2の輪郭(部品形状と呼ぶ)を切り抜く。ここでは、コアシート2がアモルファス薄帯3から完全に切り離されることはなく、部分的に保持部3aを残した状態で切り抜かれている。部品形状の切り抜きは、例えば、図3に示す様に、プレス機4(金型)による打ち抜き、あるいはレーザー加工により切断することができる。

b) 接着剤塗布工程...部品形状を切り抜いたアモルファス薄帯3に接着剤を塗布する。接着剤には、例えば、ポリイミド系樹脂やポリアミドイミド系樹脂等を用いることができる。この接着剤塗布工程では、インクジェット方式やパブルジェット(登録商標)方式等の様に、ノズル5から接着剤を微小な液滴として吐出し、部分的に微細に塗布する方法を用いる。この時、ノズル5からの吹き付け量や吹き付け位置を制御することにより、所望の接着厚さや接着パターンを得ることができるので、少ない接着剤で、薄く均一な接着層を形成できる。

40

【0020】

c) 巻き取り工程...アモルファス薄帯3に所定の張力をかけながら所定回数巻き取って積層体6を形成する。この時、巻き取り形状は、図3に示すロール状(円形状)でも良いが、例えば、図4に示す様に、(a)楕円形状、(b)長円形状、(c)四角形状等に巻き取

50

ることできる。なお、ロール状（円形状）に巻き取る場合は、コアシート 2 の曲率が小さくなる様に、巻取り半径を大きく取ることが望ましい。同様に、楕円形状に巻き取る場合は、曲率の小さい領域（図示ハッチング領域）にコアシート 2 を積層する方が良い。

また、長円形状や四角形状に巻き取る場合は、積層体 6 の直線部分（図示ハッチング領域）にコアシート 2 を積層することができる。

この巻取り工程では、エンコーダ等を用いてアモルファス薄帯 3 の巻取り位置（回転位置）を検出し、その検出位置をフィードバックしながら張力をかけて巻き取ることにより、コアシート 2 の積層位置を合わせることができる。

【0021】

d) 接合工程...上記の積層体 6 を加熱炉等に入れて接着剤を熱硬化させる。これにより、熱硬化した接着剤によって各層同士が接合される。

e) 第 2 切断工程...積層されたコアシート群を保持部 3 a で切断して、接着硬化させた積層体 6 から切り離す。

f) 焼鈍工程...積層体 6 から切り離したコアシート群を概ね 300 ~ 600 の範囲で焼鈍して、所望の磁気特性を得る。

g) 成形工程...必要に応じて、仕上げ加工（例えばコア外周の研削加工）を実施してステータコア 1 を得る。

【0022】

（実施例 1 の効果）

実施例 1 では、部品形状を切り抜いたアモルファス薄帯 3 を巻き取って積層体 6 を形成し、この積層体 6 からコアシート群を切り離してステータコア 1 を製造するので、薄くて硬いアモルファス材料の取り扱いが容易になり、加工性が向上する。特に、アモルファス薄帯 3 からコアシート群を切り離す時は、保持部 3 a のみを切断すれば良いので、生産性が向上して低コストにステータコア 1 を製造できる。

また、アモルファス材料は、優れた磁気特性を有しているので、複数枚の電磁鋼板を積層して形成される従来品と比べて、より低損失なステータコア 1 を提供できる。

【0023】

巻取り工程では、アモルファス薄帯 3 の巻取り位置（回転位置）を検出し、その検出位置をフィードバックしながら張力をかけて巻き取ることにより、コアシート 2 の積層位置を合わせることができる。その結果、精度の良いステータコア 1 を製造できる。

また、接着剤塗布工程では、液状の接着剤をノズル 5 から微小な液滴として吐出させ、且つ接着剤の吐出位置及び吐出量を制御しながら塗布することにより、少ない接着剤で薄く均一な接着層を形成することが可能であり、占積率の高いステータコア 1 を製造できる。

【実施例 2】

【0024】

図 5 (a) はステータコア 1 の断面図、同図 (b) はステータコア 1 の平面図である。

この実施例 2 では、ステータコア 1 を 3 次元的に製造する方法について説明する。

本実施例のステータコア 1 は、図 5 に示す様に、リング状のコアバック 2 a と、このコアバック 2 a の内周に固定される複数のティース部 2 b とで構成される。

以下に、ティース部 2 b の製造方法を説明する。

ティース部 2 b は、図 6 に示す様に、形状の異なる 4 層（a 層 ~ d 層）の部品を積層して構成される。

【0025】

実施例 1 と同様に、帯状のアモルファス薄帯 3 がロール状に巻かれたアモルファスロール体 3 A を準備する。

a) 第 1 切断工程...アモルファスロール体 3 A からアモルファス薄帯 3 を引き出して、所定の部品形状を切り抜く。この時、ティース部 2 b を構成する各層（a 層 ~ d 層）の部品形状が異なるため、例えば、図 7 に示す様に、a 層 b 層 c 層 d 層の順（その逆でも良い）に各層の部品形状に合わせて、且つ各層毎に重ね合わされる層数に応じて切り抜

10

20

30

40

50

いていく。

【 0 0 2 6 】

以後、実施例 1 と同様に、接着剤塗布工程 巻取り工程 接合工程 第 2 切断工程 焼鈍工程 成形工程を経てティース部 2 b が製造される。なお、本実施例のティース部 2 b は、周方向（図 6 の左右方向）の中心から右側半分と左側半分とが対称形状であるので、例えば、右側半分（d 層 c 層 b 層 a 層） 左側半分（a 層 b 層 c 層 d 層）の順に切り抜いて巻き取ることができる。

この実施例 2 の製造方法によれば、3 次元的な部品形状（ティース部 2 b）を容易に且つ低コストに製造できる。なお、ティース部 2 b と同様の方法でコアバック 2 a を 3 次元的に製造することもできる。

10

【実施例 3】

【 0 0 2 7 】

図 8 は複数のアモルファス薄帯 3 を重ねて巻き取る方法を示す工程図である。

実施例 1 及び実施例 2 では、1 枚のアモルファス薄帯 3 に部品形状を切り抜いて巻き取る方法を記載したが、この実施例 2 では、複数枚のアモルファス薄帯 3 を重ね合わせて巻き取る方法を説明する。

まず、帯状のアモルファス薄帯 3 がロール状に巻かれたアモルファスロール体 3 A を複数準備する。

【 0 0 2 8 】

a) 第 1 切断工程... 各アモルファスロール体 3 A からそれぞれアモルファス薄帯 3 を引き出して、個別に部品形状（図 2 参照）を切り抜く。

20

b) 接着剤塗布工程... 部品形状を切り抜いたアモルファス薄帯 3 に接着剤を塗布する。

c) 巻取り工程... 複数のアモルファス薄帯 3 を重ね合わせた後、例えばロール状に巻き取って積層体 6 を形成する。この時、各アモルファス薄帯 3 の巻取り位置を検出して、その検出位置をフィードバックしながら巻き取ることにより、各アモルファス薄帯 3 に切り抜かれた部品形状の位置を精度良く合わせることができる。

この後、実施例 1 と同様に、接合工程 第 2 切断工程 焼鈍工程 成形工程を経てステータコア 1 が製造される。

【実施例 4】

【 0 0 2 9 】

図 9 は積層部品の積層構造を示す断面図である。

実施例 3 に記載した製造方法によれば、例えば、複数枚のアモルファス薄帯 3 と共に、例えば帯状の絶縁シート 7 を合わせて巻き取ることも可能である。

この場合、例えば、図 9 に示す様に、絶縁シート 7 をアモルファス薄帯 3 の複数層に 1 枚の割合で挟み込むことにより、各層間の電気絶縁を確実に確保できるため、ステータコア 1 の鉄損を低減できる。また、絶縁シート 7 は、アモルファス薄帯 3 の各層毎ではなく、複数層に 1 枚の割合で挟み込むことで、アモルファス材料の占積率を大きく損なうことなく、各層間の絶縁を確保できる。

また、絶縁シート 7 以外にも、例えば、帯状の電磁鋼板 8 を合わせて巻き取ることもできる。その一例を図 10 に示す。この場合、アモルファス薄帯 3 と電磁鋼板 8 とを組み合わせることで、さまざまな磁気特性を持たせた積層部品を製造することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】(a) ステータコアの平面図、(b) ステータコアの一部斜視図である（実施例 1）。

【図 2】コアシートの輪郭を切り抜いたアモルファス薄帯の平面図である（実施例 1）。

【図 3】ステータコアの製造工程図である（実施例 1）。

【図 4】アモルファス薄帯の巻取り形状を示す側面図である（実施例 1）。

【図 5】(a) ステータコアの断面図、(b) 同平面図である（実施例 2）。

【図 6】ステータコアのティース部の斜視図である（実施例 2）。

50

【図7】各層毎に部品形状を切り抜いたアモルファス薄帯の平面図である（実施例2）。
 【図8】複数のアモルファス薄帯を重ねて巻き取る方法を示す工程図である（実施例3）。

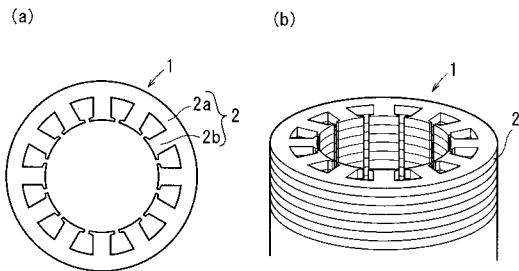
。【図9】積層部品の積層構造を示す断面図である（実施例4）。
 【図10】積層部品の積層構造を示す断面図である（実施例4）。

【符号の説明】

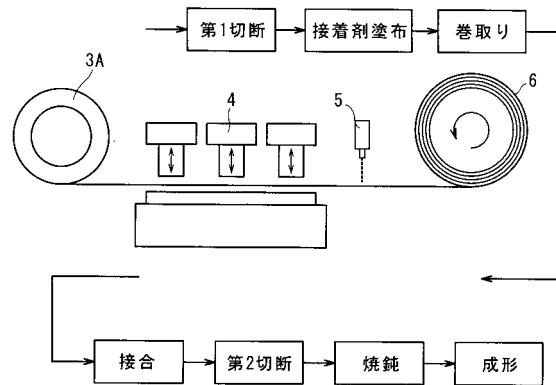
【0031】

- 1 ステータコア（積層部品）
- 3 アモルファス薄帯
- 3 a 保持部
- 4 プレス機
- 5 ノズル
- 6 積層体
- 7 絶縁シート（シート部材）
- 8 電磁鋼板（シート部材）

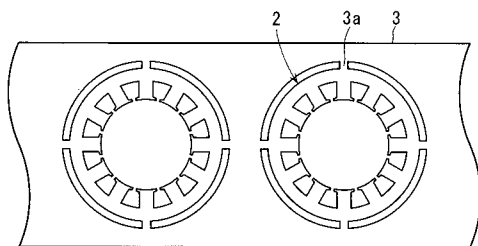
【図1】



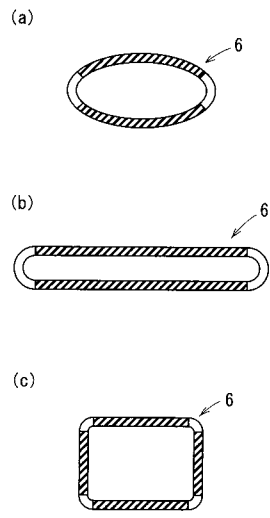
【図3】



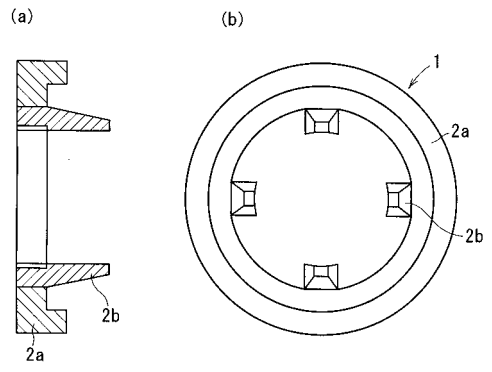
【図2】



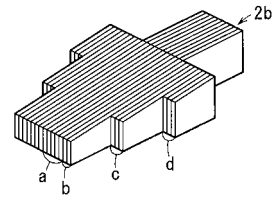
【図4】



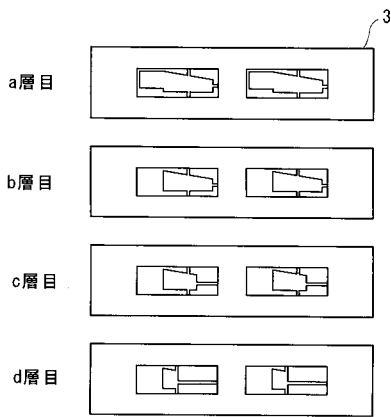
【図5】



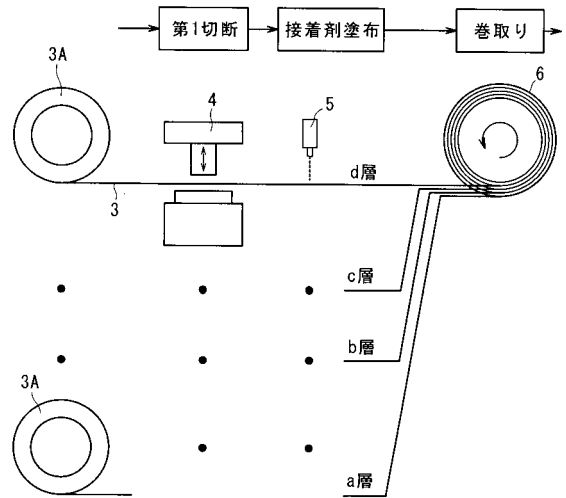
【図6】



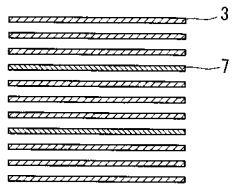
【図7】



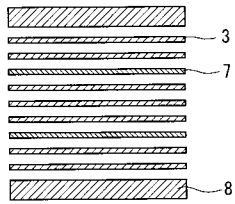
【図8】



【 9 】



【 10 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-58451(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 15/02

H01F 41/02

H02K 1/02