

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6432431号
(P6432431)

(45) 発行日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(24) 登録日 平成30年11月16日(2018.11.16)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 F 27/28	(2006.01)	HO 1 F	27/28		K
HO 1 F 41/04	(2006.01)	HO 1 F	27/28	1 4 7	
		HO 1 F	41/04		C

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-85224 (P2015-85224)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成27年4月17日(2015.4.17)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2016-207749 (P2016-207749A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成28年12月8日(2016.12.8)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成29年7月6日(2017.7.6)		弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	大野 博史
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社 豊田自動織機 内
		審査官	竹下 翔平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル部品およびコイル部品の成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平角線のエッジワイズ巻きによって形成される第1のコイル要素と、
前記平角線のエッジワイズ巻きによって前記第1のコイル要素とは巻き方向が逆に形成され、軸線が前記第1のコイル要素の軸線と平行となる状態で並設される第2のコイル要素と、

前記平角線で形成され、前記第1のコイル要素と前記第2のコイル要素との間において前記第1のコイル要素および前記第2のコイル要素を連結する連結部と、を備えてなるコイル部品において、

前記第1のコイル要素および前記第2のコイル要素は、軸方向から見て円形をなし、
前記連結部は、前記第1のコイル要素から接線方向に延びる前記連結部の一端側と前記第2のコイル要素から接線方向に延びる前記連結部の他端側との間に、フラットワイズ曲げによる折り返しによって互いに対向する対向部を有する第1のフラットワイズ曲げ部と、前記第1のフラットワイズ曲げ部よりも前記一端側においてフラットワイズ曲げされた第2のフラットワイズ曲げ部と、前記第1のフラットワイズ曲げ部よりも前記他端側においてフラットワイズ曲げされた第3のフラットワイズ曲げ部とを有し、

前記連結部は、前記第1のコイル要素および前記第2のコイル要素の間において軸方向に突出していることを特徴とするコイル部品。

【請求項2】

軸方向から見て円形をなす第1および第2のコイル要素を、1本の平角線のエッジワイ

ズ巻きによって、前記第1のコイル要素および前記第2のコイル要素の間における連結部となる中間部を残して形成する第1工程と、

前記第1工程の後に、前記中間部においてフラットワイズ曲げによる折り返しによって互いに対向する対向部を有する第1のフラットワイズ曲げ部を形成するとともに、前記第1のフラットワイズ曲げ部よりも前記第1のコイル要素側においてフラットワイズ曲げされた第2のフラットワイズ曲げ部および前記第1のフラットワイズ曲げ部よりも前記第2のコイル要素側においてフラットワイズ曲げされた第3のフラットワイズ曲げ部を形成することにより、前記連結部を、軸線が平行となる状態で並設された前記第1および第2のコイル要素の間において軸方向に突出するように配する第2工程と、を有することを特徴とするコイル部品の成形方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル部品およびコイル部品の成形方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コイル部品として、特許文献1において、図9に示すように、1本の平角線100を用いて第1のコイル要素101と第2のコイル要素102をエッジワイズ巻きによって形成している。また、両コイル要素101, 102の連結部103において、中央寄りの2箇所 20の角部104, 105をエッジワイズ曲げで形成し、中央から離れた部位での2箇所の角部106, 107をフラットワイズ曲げで形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5482432号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、コイル要素の軸方向の長さ(図9のH寸法)を短くすることが望まれている 30。コイル要素の軸方向の長さを短くすべく平角線の厚さを薄くするとともに平角線での断面積を確保すべく平角線の幅を広くすることになる。平角線の幅を広くすると、エッジワイズ曲げによる角部における曲げ半径が大きくなり、そのため、連結部におけるエッジワイズ曲げによる角部での内周側がより圧縮されてシワの発生・厚肉化が生じやすくなるとともにエッジワイズ曲げによる角部での外周側がより延ばされて絶縁膜の剥がれが発生しやすくなる。このように連結部のエッジワイズ曲げは困難となってしまう。

【0005】

本発明の目的は、コイル要素の軸方向の長さを短くすることができるコイル部品およびコイル部品の成形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に記載の発明では、平角線のエッジワイズ巻きによって形成される第1のコイル要素と、前記平角線のエッジワイズ巻きによって前記第1のコイル要素とは巻き方向が逆に形成され、軸線が前記第1のコイル要素の軸線と平行となる状態で並設される第2のコイル要素と、前記平角線で形成され、前記第1のコイル要素と前記第2のコイル要素との間において前記第1のコイル要素および前記第2のコイル要素を連結する連結部と、を備えてなるコイル部品において、前記第1のコイル要素および前記第2のコイル要素は、軸方向から見て円形をなし、前記連結部は、3箇所のフラットワイズ曲げ部を有することを要旨とする。

40

【0007】

50

請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 のコイル要素は平角線のエッジワイズ巻きによって形成され、第 2 のコイル要素は平角線のエッジワイズ巻きによって第 1 のコイル要素とは巻き方向が逆に形成され、軸線が第 1 のコイル要素の軸線と平行となる状態で並設される。連結部は平角線で形成され、第 1 のコイル要素と第 2 のコイル要素との間において第 1 のコイル要素および第 2 のコイル要素を連結する。また、第 1 のコイル要素および第 2 のコイル要素は、軸方向から見て円形をなし、連結部は 3 箇所フラットワイズ曲げ部を有し、連結部を 3 箇所フラットワイズ曲げにより形成することができる。よって、薄肉・幅広の平角線を用いても連結部の加工が容易となり、薄肉の平角線を用いることによりコイル要素の軸方向の長さを短くすることができる。

【 0 0 0 8 】

10

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載のコイル部品において、前記連結部における 3 箇所フラットワイズ曲げ部のうちの 1 箇所フラットワイズ曲げ部は、折り返されていることを要旨とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明によれば、突出量を抑制することが可能となる。

請求項 3 に記載のように、請求項 2 に記載のコイル部品において、前記連結部における折り返されているフラットワイズ曲げ部は、互いに対向する対向部を有することを要旨とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明によれば、対向部によって突出量をより抑制することが可能となる。

20

請求項 4 に記載の発明は、軸方向から見て円形をなす第 1 および第 2 のコイル要素を、1 本の平角線のエッジワイズ巻きによって、前記第 1 のコイル要素および前記第 2 のコイル要素の間における連結部となる中間部を残して形成する第 1 工程と、前記第 1 工程の後に、前記中間部において 3 箇所フラットワイズ曲げを行うことにより連結部を、軸線が平行となる状態で並設された前記第 1 および第 2 のコイル要素の間に配する第 2 工程と、を有することを要旨とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載のコイル部品を成形することができる。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、コイル要素の軸方向の長さを短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】実施形態におけるリアクトルの斜視図。

【図 2】リアクトルの平面図（図 1 の A 矢視図）。

【図 3】リアクトルの正面図（図 1 の B 矢視図）。

【図 4】コイル部品の斜視図。

【図 5】コイル部品の連結部の斜視図。

40

【図 6】コイル部品の正面図（図 4 の C 矢視図）。

【図 7】コイル部品の成形工程を説明するための斜視図。

【図 8】コイル部品の成形工程を説明するための正面図（図 7 の D 矢視図）。

【図 9】背景技術を説明するためのコイル部品の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図 1, 2, 3 に示すように、リアクトル 10 は、コイル部品 20 と UU 型コア 11 を備えている。

【 0 0 1 5 】

50

UU型コア11はU型コア12とU型コア13により構成されている。U型コア12は断面が四角形状をなし、図2の平面視においてU字状をなしている。同様に、U型コア13も断面が四角形状をなし、図2の平面視においてU字状をなしている。U型コア12における両端面とU型コア13における両端面とが接近して対向配置されている。

【0016】

U型コア12とU型コア13との両対向配置面のうちの一方の対向配置面付近における周囲には円環状の第1のコイル要素30が巻回されている。また、U型コア12とU型コア13との両対向配置面のうちの他方の対向配置面付近における周囲には円環状の第2のコイル要素40が巻回されている。

【0017】

図4, 6に示すように、コイル部品20は、第1のコイル要素30と第2のコイル要素40と連結部50(図5参照)を備える。第1のコイル要素30は、平角線60のエッジワイズ巻きによって形成されている。第2のコイル要素40は、平角線60のエッジワイズ巻きによって形成されている。

【0018】

平角線60は銅よりなり、表面が絶縁膜で被覆されている。平角線60は、コイル要素30, 40の軸方向の長さを短くすべく厚さが薄いものが使用されるとともに断面積を確保すべく幅が広いものを使用している。

【0019】

第1のコイル要素30は円筒状をなしており、直線的に延びる軸線Ls1を有する。第1のコイル要素30は軸方向から見て円形をなしている。同様に、第2のコイル要素40は円筒状をなしており、直線的に延びる軸線Ls2を有する。第2のコイル要素40は軸方向から見て円形をなしている。第1のコイル要素30および第2のコイル要素40は、平角線を薄肉・幅広にすることによりエッジワイズ巻きしにくくなるので、円筒状(軸方向から見て円形)にしている。詳しくは、本実施形態ではコイル要素30, 40は、軸方向から見て真円形状をなしている。

【0020】

第1のコイル要素30の平角線60の巻き方向と第2のコイル要素40の平角線60の巻き方向とは、互いに逆になっている。即ち、第2のコイル要素40は平角線60のエッジワイズ巻きによって第1のコイル要素30とは巻き方向が逆に形成されている。

【0021】

また、第1のコイル要素30の軸線Ls1と第2のコイル要素40の軸線Ls2とは、平行になっている。即ち、第2のコイル要素40は軸線Ls2が第1のコイル要素30の軸線Ls1と平行となる状態で並設されている。並列状に並んで配置されている第1のコイル要素30および第2のコイル要素40は、図7, 8に示すように1本の平角線60をエッジワイズ巻きにより巻回して形成したものである。

【0022】

また、図4, 5, 6に示すように、連結部50は、平角線60で形成され、第1のコイル要素30と第2のコイル要素40との間において第1のコイル要素30および第2のコイル要素40を連結している。円形の第1のコイル要素30の接線方向から連結部50の一端側が直線的に延びている(図6参照)。また、円形の第2のコイル要素40の接線方向から連結部50の他端側が直線的に延びている(図6参照)。より詳しくは、図6において、円環状の第1のコイル要素30における時計の文字盤での約1時の位置から右側下方に向かって連結部50が延びている。また、図6において、円環状の第2のコイル要素40における時計の文字盤での約7時の位置から左側上方に向かって連結部50が延びている。

【0023】

コイル部品20の連結部50は、両コイル要素30, 40における対向する側面32, 42(図6参照)から互いに接近する方向に向かって延びており、さらに、両コイル要素30, 40の中間位置において図2に示すように軸方向に延びている。即ち、連結部50

10

20

30

40

50

は、両コイル要素30, 40よりも外径側に延びているとともに、両コイル要素30, 40間において軸方向に突出している。即ち、連結部50は、平角線60を3箇所でのフラットワイズ曲げによりコイル要素30, 40の軸方向に突出するように構成されている。

【0024】

コイル部品20の連結部50は、図5に示すように、3箇所のフラットワイズ曲げ部51, 52, 53、即ち、第1のフラットワイズ曲げ部51と第2のフラットワイズ曲げ部52と第3のフラットワイズ曲げ部53を有する。第1のフラットワイズ曲げ部51は中央に位置し、第2のフラットワイズ曲げ部52と第3のフラットワイズ曲げ部53は中央から離れて位置している。

【0025】

第1のフラットワイズ曲げ部51は、曲げ線Lb1(図7, 8参照)でフラットワイズ曲げにより折り返されている。図5に示すように、折り返しにより2重にされた第1のフラットワイズ曲げ部51は、互いに対向する対向部55, 56を有する。対向部55, 56は三角形形状をなしている。

【0026】

第2のフラットワイズ曲げ部52は、曲げ線Lb2(図8参照)においてフラットワイズ曲げにより直角(90°)に曲げられている。同様に、第3のフラットワイズ曲げ部53は、曲げ線Lb3(図8参照)においてフラットワイズ曲げにより直角(90°)に曲げられている。

【0027】

このようにして、図5に示すように、連結部50における3箇所のフラットワイズ曲げ部51, 52, 53のうちの1箇所のフラットワイズ曲げ部51は、折り返されている。この連結部50における折り返されているフラットワイズ曲げ部51は、互いに対向する対向部55, 56を有する。そして、第1、第2、第3のフラットワイズ曲げ部51, 52, 53の3箇所でのフラットワイズ曲げにより両コイル要素30, 40が、軸線Ls1, Ls2(図4, 6参照)が平行となる状態で並設されている。

【0028】

また、図4, 6に示すように、コイル部品20の第1のコイル要素30において平角線60の一端31が上方(外径側)に突出しており、接続端子として用いられる。同様に、第2のコイル要素40において平角線60の他端41が上方(外径側)に突出しており、接続端子として用いられる。

【0029】

次に、リアクトル10の製造方法について説明する。

まず、コイル部品20の成形方法について述べる。

第1および第2のコイル要素30, 40を、1本の平角線60のエッジワイズ巻きによって、第1のコイル要素30および第2のコイル要素40の間における連結部50となる中間部57を残して形成する(第1工程)。第1のコイル要素30および第2のコイル要素40はそれぞれ軸方向から見て円形をなすように形成されるとともに中間部57はコイル要素30, 40の外径側から突出するように形成される。その後、連結部50となる中間部57において、図7, 8に示すように曲げ線Lb1でフラットワイズ曲げにより折り返して第1のフラットワイズ曲げ部51を形成する。

【0030】

さらに、連結部50となる部位において、図8に示す曲げ線Lb2および曲げ線Lb3でフラットワイズ曲げにより90°折り曲げて第2のフラットワイズ曲げ部52および第3のフラットワイズ曲げ部53を形成する。

【0031】

このようにして、中間部57において3箇所でのフラットワイズ曲げを行うことにより、図4に示すように、連結部50を、軸線Ls1, Ls2が平行となる状態で並設された第1および第2のコイル要素30, 40の間に配する(第2工程)。

【0032】

このように、コイルリング中に一度折り折り返し、その後、2箇所で90°曲げることで連結部50を作成する。つまり、3箇所フラットワイズ曲げを行うことによって、第1のコイル要素30と第2のコイル要素40との間において、第1および第2のコイル要素30, 40の軸線方向に伸びる連結部50を配する。

【0033】

なお、3箇所のフラットワイズ曲げの順番は問わない。

引き続き、図1, 2, 3に示すように、コイル要素30, 40にU型コア12, 13の先端部を挿入してU型コア12, 13における両端面同士を接近して対向配置させる。その結果、リアクトル10が製造される。

【0034】

このようにして、図9において、コイル要素101, 102の軸方向の長さ(図9のH寸法に相当)を短くすることが望まれており、コイル要素101, 102の軸方向の長さを短くすべく平角線100の厚さを薄くするとともに平角線100での断面積を確保すべく平角線100の幅を広くすることになる。平角線100の幅を広くすると、エッジワイズ曲げによる連結部103の角部およびコイル要素101, 102の角部における曲げ半径が大きくなる。そのため、連結部103およびコイル要素101, 102におけるエッジワイズ曲げによる角部での内周側がより圧縮されてシワの発生・厚肉化が生じやすくなるとともにエッジワイズ曲げによる角部での外周側がより延ばされて絶縁膜の剥がれが発生しやすくなる。また、平角線100が薄肉・幅広となることによりエッジワイズ曲げ(およびエッジワイズ巻き)そのものの加工の難易度もアップしてしまい、特許文献1のように、2つのコイル要素の連結部を2箇所のエッジワイズ曲げにより成形することが困難となってしまう。

【0035】

本実施形態においては3箇所のフラットワイズ曲げ部51, 52, 53により連結部50を容易に形成できる。

具体的には、例えば、平角線(銅線)60の厚さを1.5mmから0.5mmにして曲げ半径を2.5mmから1.5mmにする。この場合にもコイル要素30, 40での外周側において絶縁膜の剥がれが発生しにくい。また、コイル要素30, 40での内周側においてシワになりにくく厚肉にもなりにくい。

【0036】

以上のごとく、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1)コイル部品20の構造として、第1のコイル要素30を備え、第1のコイル要素30は、平角線60のエッジワイズ巻きによって形成される。また、第2のコイル要素40を備え、第2のコイル要素40は、平角線60のエッジワイズ巻きによって第1のコイル要素30とは巻き方向が逆に形成され、軸線Ls2が第1のコイル要素30の軸線Ls1と平行となる状態で並設されている。さらに、連結部50を備え、連結部50は、平角線60で形成され、第1のコイル要素30と第2のコイル要素40との間において第1のコイル要素30および第2のコイル要素40を連結している。ここで、第1のコイル要素30および第2のコイル要素40は、軸方向から見て円形をなし、連結部50は、3箇所のフラットワイズ曲げ部51, 52, 53を有する。

【0037】

よって、薄肉・幅広の平角線を用いても連結部50の加工が容易となり、薄肉の平角線60を用いることにより同じターン数(巻数)ならばコイル要素30, 40の軸方向の長さH(図4参照)を短くすることができる。また、特許文献1に比べ連結部のエッジワイズ部が無くなり、工程の簡素化が図られる。これによりコストダウンを図ることができる。

【0038】

(2)連結部50における3箇所のフラットワイズ曲げ部51, 52, 53のうちの1箇所のフラットワイズ曲げ部51は、折り返されている。よって、突出量(図2のJ寸法)を抑制することが可能となる。

10

20

30

40

50

【0039】

(3) 連結部50における折り返されているフラットワイズ曲げ部51は、互いに対向する対向部55, 56を有する。これにより、図9に示したコイル部品での連結部103においては重なり部分(対向部)が無いが、本実施形態では重なり部分を設けることにより、即ち、対向部55, 56によって突出量(図2のJ寸法)をより抑制することが可能となる。

【0040】

(4) 図2においてJ寸法、即ち、連結部50におけるコイル要素30, 40の軸方向の長さを図9に示したコイル部品よりも抑えることが可能となる。そのため、コイル要素30, 40の軸方向の長さであるH寸法よりも連結部50の突出寸法(突出量)Jが大きくなることを防止することができる。

10

【0041】

(5) コイル部品の成形方法として、第1工程と第2工程とを有する。第1工程は、軸方向から見て円形をなす第1および第2のコイル要素30, 40を、1本の平角線60のエッジワイズ巻きによって、第1のコイル要素30および第2のコイル要素40の間における連結部50となる中間部57を残して形成する。第2工程は、第1工程の後に、中間部57において3箇所フラットワイズ曲げを行うことにより連結部50を、軸線Ls1, Ls2が平行となる状態で並設された第1および第2のコイル要素30, 40の間に配する。これにより、上記(1)のコイル部品20を成形することができる。

【0042】

20

(6) 1本の平角線60を用いて2連のコイル要素30, 40を連結部50で連結する構成とすることにより2つのコイル要素(30, 40)を溶接等により連結する場合に比べ連結工程(溶接等)を削減することができる。また、少なくとも2部品から1部品にでき、部品点数を減らすことにより部品管理が容易となる。

【0043】

実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

・平角線はその断面形状は問わない。例えば、断面が正方形でも長方形でもよい。また、短辺に比べて長辺がより長い扁平なる形状であってもよい。

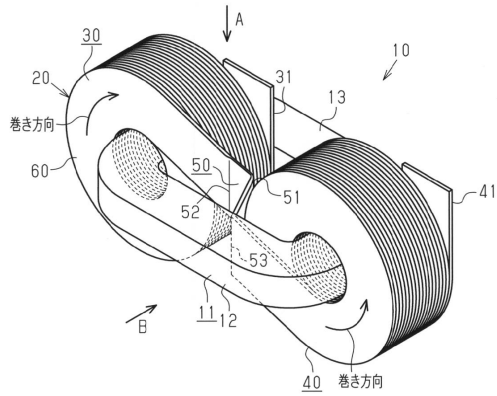
【符号の説明】

【0044】

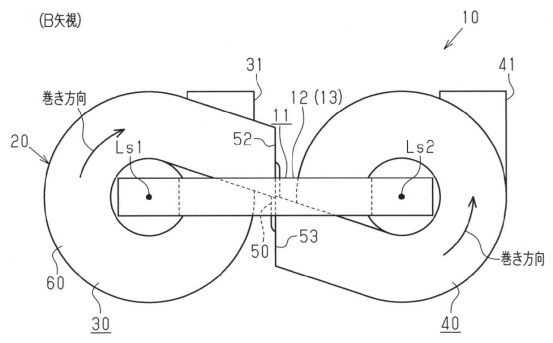
30

20...コイル部品、30...第1のコイル要素、40...第2のコイル要素、50...連結部、51...第1のフラットワイズ曲げ部、52...第2のフラットワイズ曲げ部、53...第3のフラットワイズ曲げ部、55...対向部、56...対向部、57...中間部、60...平角線、Ls1...軸線、Ls2...軸線。

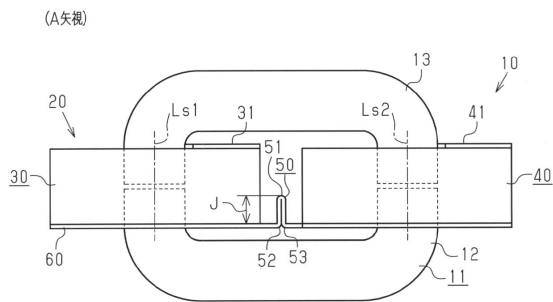
【図1】



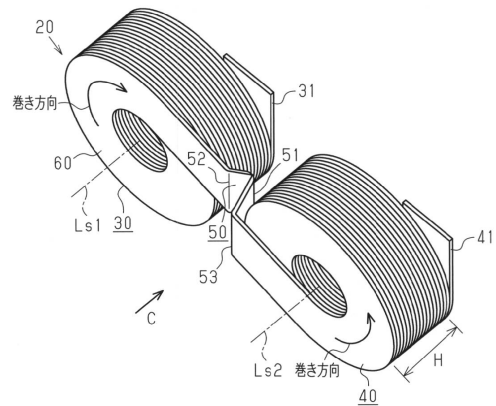
【図3】



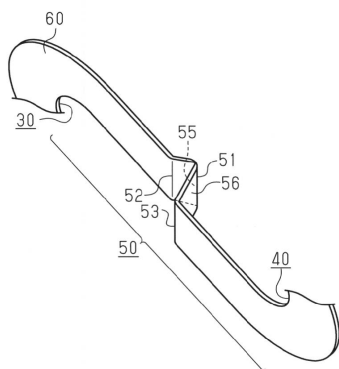
【図2】



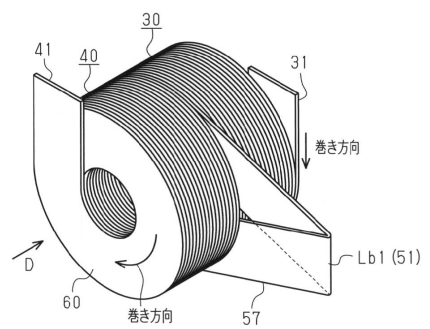
【図4】



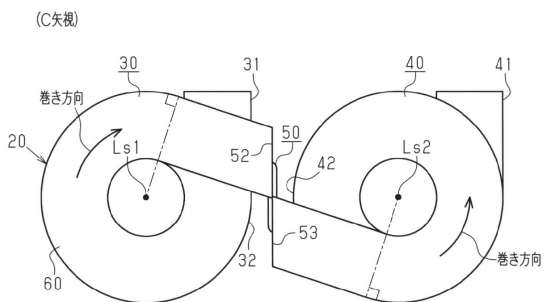
【図5】



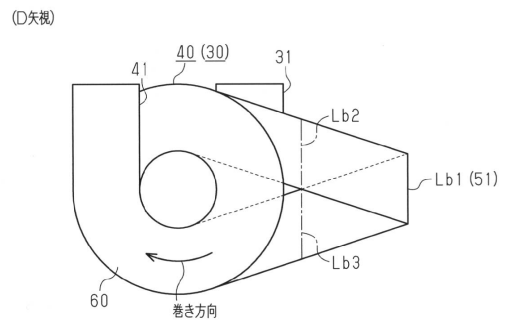
【図7】



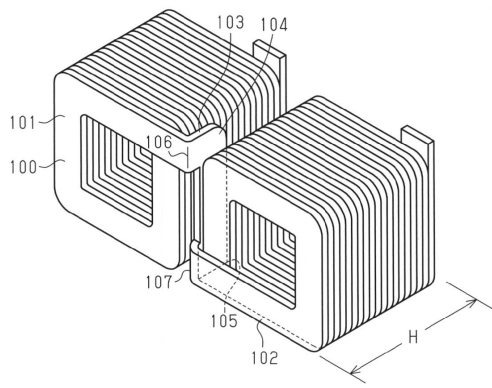
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-112611(JP,A)
特開2011-243663(JP,A)
特開昭55-095310(JP,A)
特開2013-229483(JP,A)
特開2013-172043(JP,A)
特開平10-172852(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 27/28
27/29 - 27/30
41/00 - 41/10