

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5182356号
(P5182356)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 F 37/00 (2006.01)	HO 1 F 37/00 J
HO 1 F 41/04 (2006.01)	HO 1 F 37/00 S
	HO 1 F 37/00 A
	HO 1 F 37/00 M
	HO 1 F 41/04 A
請求項の数 12 (全 22 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2010-281181 (P2010-281181)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成22年12月17日(2010.12.17)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2012-129431 (P2012-129431A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)	(74) 代理人	110000648
審査請求日	平成24年4月3日(2012.4.3)		特許業務法人あいち国際特許事務所
		(72) 発明者	ソルタニ パーマン
			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	石橋 基弘
			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	水野 裕朗
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 リアクトル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通電により磁束を発生するコイルと、
絶縁樹脂に磁性粉末を混合した磁性粉末混合樹脂を固化してなると共に上記コイルを内部に埋設したコアと、

上記コイル及び上記コアを内側に収容してなるケースと、
該ケースに対する上記コイルの位置決めを行うための位置決め部材とを有し、
該位置決め部材は、固化前の上記磁性粉末混合樹脂を混練する機能を有する羽根部を備えていることを特徴とするリアクトル。

【請求項2】

請求項1に記載のリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、上記コアよりも熱伝導性の高い部材からなると共に上記ケースに接触していることを特徴とするリアクトル。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、磁性体からなることを特徴とするリアクトル。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、その外周に上記コイルを保持するボビンを一体的に備えていることを特徴とするリアクトル。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載のリアクトルにおいて、上記ケースは、底面部と該

底面部の端縁から立設された筒状の側面部とを有し、上記コイルは、巻回軸方向の一端を上記底面部に対向させて配置されており、上記位置決め部材は、上記コイルにおける上記巻回軸方向の一端又は他端に当接する環状枠部を備え、該環状枠部の外周側に上記羽根部が形成されていることを特徴とするリアクトル。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、上記環状枠部の内側に、径方向に放射状に形成された複数の放射状部を備え、該放射状部に上記羽根部が形成されていることを特徴とするリアクトル。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載のリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、金属板を曲げ加工してなると共に、その一部において厚み方向に変形したリブを備えていることを特徴とするリアクトル。

10

【請求項 8】

請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載のリアクトルにおいて、上記ケースは、上記底面部を円形とし、上記側面部を円筒形としてなることを特徴とするリアクトル。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、上記コイルと上記底面部との間に介設されており、上記ケースにおける上記底面部と上記側面部との間の内角部は、上記底面部の径方向に沿った断面形状において円弧状に形成され、上記位置決め部材の最大直径は、上記側面部の内周直径よりも小さく、かつ、上記位置決め部材の上記環状枠部の外周側に形成された上記羽根部は、上記ケースの上記内角部に対向配置される部分に、上記ケースの上記内角部の上記断面形状よりも曲率半径が小さい円弧状に形成された円弧状端縁を備え、該円弧状端縁は、上記底面部及び上記内角部に当接していることを特徴とするリアクトル。

20

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 に記載のリアクトルを製造する方法であって、上記ケース内または該ケースとは別に用意した成形型内に上記絶縁樹脂と上記磁性粉末とを投入し、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練し、上記位置決め部材を上記コイルと共に上記磁性粉末混合樹脂に埋設した後、該磁性粉末混合樹脂を固化させて上記コアとすることを特徴とするリアクトルの製造方法。

30

【請求項 11】

請求項 10 に記載のリアクトルの製造方法であって、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練した後、上記コイルを上記磁性粉末混合樹脂に埋設することを特徴とするリアクトルの製造方法。

【請求項 12】

請求項 10 に記載のリアクトルの製造方法であって、上記位置決め部材を上記コイルと一体化させた後、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練することを特徴とするリアクトルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、磁性粉末混合樹脂からなるコアにコイルが埋設されたリアクトル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば車両用のインバータ等において用いられるリアクトル 9 として、図 23 に示すごとく、通電により磁束を発生するコイル 92 と、絶縁樹脂に磁性粉末を混合した磁性粉末混合樹脂からなると共に内部にコイル 92 を埋設してなるコア 93 とからなるものがある（特許文献 1、2 参照）。

【0003】

50

かかるリアクトル 9 を製造するにあたっては、図 2 4 に示すごとく、まず、ケース 9 4 内に絶縁樹脂と磁性粉末とを投入し、これらを混練することにより、絶縁樹脂に磁性粉末が分散して混合した磁性粉末混合樹脂 9 3 0 を得る（矢印 P 1）。その後、コイル 9 2 を磁性粉末混合樹脂 9 3 0 の内部における所定の位置に埋設し（矢印 P 2）、磁性粉末混合樹脂 9 3 0 を固化してコア 9 3 となす。これによって、図 2 3 に示すごとく、ケース 9 4 内において、磁性粉末混合樹脂 9 3 0 からなるコア 9 3 の内部にコイルが埋設されたリアクトル 9 が得られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 212632 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 118574 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記リアクトル 9 を製造するにあたり、上記のごとく、磁性粉末混合樹脂 9 3 0 を混練する必要がある。このとき、混練には攪拌ブレード 9 5 を用いることとなるが、混練後には、攪拌ブレード 9 5 に磁性粉末混合樹脂 9 3 0 の材料 9 3 1 が付着した状態となる。それゆえ、攪拌ブレード 9 5 から材料 9 3 1 を除去する必要があるが、その除去作業には手間がかかるばかりでなく、除去のための溶剤や、洗浄設備 9 9 2、乾燥設備 9 9 3 が必要となる。

【0006】

具体的には、混練作業後、攪拌モーター 9 9 1 から攪拌ブレード 9 5 を取り外し（矢印 Q 1）、材料 9 3 1 が付着した攪拌ブレード 9 5 を洗浄設備 9 9 2 に投入する（矢印 Q 2）。洗浄設備 9 9 2 においては、溶剤によって攪拌ブレード 9 5 に付着した材料 9 3 1 を除去する。次いで、攪拌ブレード 9 5 を乾燥設備 9 9 3 に投入し（矢印 Q 3）、洗浄後の攪拌ブレード 9 5 に付着した溶剤を除去すべく乾燥させる。次いで、乾燥設備 9 9 3 から攪拌ブレード 9 5 を取り出し（矢印 Q 4）、再度、磁性粉末混合樹脂 9 3 0 の混練に用いる（矢印 Q 5）。このように、図 2 4 における矢印 Q 1 ~ Q 5 のサイクルを繰り返すことにより、攪拌ブレード 9 5 を洗浄しながら繰り返して磁性粉末混合樹脂 9 3 0 の混練に利用する。

【0007】

このように、攪拌ブレード 9 5 からの材料 9 3 1 の除去作業には手間がかかると共に、除去のための溶剤や、洗浄設備 9 9 2、乾燥設備 9 9 3 が必要となり、その結果、リアクトル 9 の製造コストが高くなる要因となる。

また、攪拌ブレード 9 5 に付着した材料 9 3 1 は、除去された後、廃棄されることとなるため、材料歩留りが低下することともなる。

【0008】

また、攪拌ブレード 9 5 の表面に溶剤が残留すると、次の製品における磁性粉末混合樹脂 9 3 0 の混練にその攪拌ブレード 9 5 を用いたとき、コア 9 3 の性能に悪影響を及ぼすことも考えられる。さらには、攪拌ブレード 9 5 に付着する材料 9 3 1 の量がばらつくことによって、得られるリアクトル 9 におけるコア 9 3 の体積が変動するなど、製品間バラツキが生じる原因にもなりうる。その結果、リアクトル 9 の性能において高い信頼性を確保することが困難となるおそれがある。

【0009】

本発明は、かかる問題点を鑑みてなされたもので、生産性、材料歩留り、性能の信頼性に優れたリアクトル及びその製造方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

第 1 の発明は、通電により磁束を発生するコイルと、

10

20

30

40

50

絶縁樹脂に磁性粉末を混合した磁性粉末混合樹脂を固化してなると共に上記コイルを内部に埋設したコアと、

上記コイル及び上記コアを内側に収容してなるケースと、

該ケースに対する上記コイルの位置決めを行うための位置決め部材とを有し、

該位置決め部材は、固化前の上記磁性粉末混合樹脂を混練する機能を有する羽根部を備えていることを特徴とするリアクトルにある（請求項1）。

【0011】

第2の発明は、上記第1の発明に係るリアクトルを製造する方法であって、上記ケース内または該ケースとは別に用意した成形型内に上記絶縁樹脂と上記磁性粉末とを投入し、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練し、上記位置決め部材を上記コイルと共に上記磁性粉末混合樹脂に埋設した後、該磁性粉末混合樹脂を固化させて上記コアとすることを特徴とするリアクトルの製造方法にある（請求項10）。

【発明の効果】

【0012】

上記第1の発明にかかるリアクトルにおいては、上記位置決め部材が、固化前の上記磁性粉末混合樹脂を混練する機能を有する羽根部を備えている。それゆえ、上記リアクトルを製造するにあたって、磁性粉末混合樹脂を混練する際に、上記位置決め部材の羽根部を利用することができる。これにより、上記リアクトルの生産性、材料歩留り、性能の信頼性を向上させることができる。

【0013】

すなわち、上記位置決め部材の羽根部を磁性粉末混合樹脂の混練に利用することができるということは、その混練後において羽根部に磁性粉末混合樹脂の材料が付着していても、その付着した材料を除去する必要がないことを意味する。つまり、材料が付着した位置決め部材（羽根部）をそのまま磁性粉末混合樹脂の中に埋設すればよい。これにより、羽根部に付着した材料を除去する作業が不要となるばかりでなく、除去のための溶剤や、洗浄設備、乾燥設備も不要となる。その結果、リアクトルの生産性を高めることができる。

【0014】

また、羽根部は、位置決め部材の一部としてコアの内部に埋設される。それゆえ、羽根部に付着した材料は、そのままコアの一部となるため、材料歩留りを高めることができる。

また、羽根部に付着した材料の除去が不要となるため、除去に用いる溶剤が残留した状態で攪拌ブレードを次の製品における磁性粉末混合樹脂の混練に用いるということもない。それゆえ、リアクトルのコアの性能に悪影響を及ぼすという不具合を排除することができる。さらには、羽根部に付着する材料の量がばらつくことによって、得られるリアクトルにおけるコアの体積が変動するというということもない。それゆえ、複数のリアクトルにおける製品間バラツキが生じることを防ぐことができる。その結果、リアクトルの性能において高い信頼性を確保することができる。

【0015】

また、上記羽根部は、上記位置決め部材に形成したものであるため、改めて混練のために必要となる部品を追加するものではない。それゆえ、リアクトルの部品点数が多くなるということもない。

【0016】

上記第2の発明に係るリアクトルの製造方法においては、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練し、上記位置決め部材を上記コイルと共に上記磁性粉末混合樹脂に埋設する。それゆえ、上述したごとく、羽根部に付着した磁性粉末混合樹脂の材料を除去する必要がなく、リアクトルの生産性、材料歩留り、性能の信頼性を向上させることができる。

【0017】

以上のごとく、本発明によれば、生産性、材料歩留り、性能の信頼性に優れたリアクトル及びその製造方法を提供することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施例1における、コイルの巻回中心軸を含む平面によるリアクトルの断面図。

【図2】図1のA-A線矢視断面図。

【図3】実施例1における、リアクトルの展開断面図であって、コイル、位置決め部材、及びケースの断面図。

【図4】実施例1における、ケースと位置決め部材との径方向の位置決め機能についての断面説明図。

【図5】実施例1における、位置決め部材の平面図。

【図6】実施例1における、位置決め部材の一部省略側面図。 10

【図7】実施例1における、位置決め部材の斜視図。

【図8】実施例1における、リアクトルの製造方法の説明図。

【図9】実施例1における、位置決め部材及びこれに螺合するシャフトの斜視説明図。

【図10】実施例1における、位置決め部材及びこれに嵌合するシャフトの斜視説明図。

【図11】実施例2における、リアクトルの製造方法の説明図。

【図12】実施例3における、コイルの巻回中心軸を含む平面によるリアクトルの断面図。

【図13】実施例3における、リアクトルの展開断面図であって、コイル、位置決め部材、及びケースの断面図。

【図14】実施例4における、位置決め部材の平面図。 20

【図15】実施例4における、他の位置決め部材の平面図。

【図16】実施例4における、さらに他の位置決め部材の平面図。

【図17】実施例5における、位置決め部材の平面図。

【図18】実施例5における、位置決め部材の一部省略側面図。

【図19】実施例6における、位置決め部材の平面図。

【図20】実施例6における、位置決め部材の一部省略側面図。

【図21】実施例7における、コイルの巻回中心軸を含む平面によるリアクトルの断面図。

【図22】実施例7における、リアクトルの展開断面図であって、位置決め部材、コイル、及びケースの断面図。 30

【図23】背景技術における、コイルの巻回中心軸を含む平面によるリアクトルの断面図。

【図24】背景技術における、リアクトルの製造方法の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

第1の発明に係るリアクトルにおいて、上記位置決め部材は、上記コアよりも熱伝導性の高い部材からなると共に上記ケースに接触していることが好ましい(請求項2)。この場合には、上記位置決め部材を通じてコイル及びコアの熱をケースへ放熱することができる。これにより、リアクトルの温度上昇を効率的に抑制することができる。

【0020】 40

また、上記位置決め部材は、磁性体からなることが好ましい(請求項3)。この場合には、上記位置決め部材が磁路を妨げることを防ぎ、位置決め部材を形成することによってリアクトルの磁気特性が変化することを防ぐことができる。その結果、上記磁路を考慮した位置決め部材の形状的制約がなくなり、強度の高い位置決め部材を容易に得ることが可能となる。

【0021】

また、上記位置決め部材は、その外周に上記コイルを保持するボピンを一体的に備えていることが好ましい(請求項4)。この場合には、リアクトルの部品点数を少なくすることができ、より生産性を向上させることができる。

【0022】 50

また、上記ケースは、底面部と該底面部の端縁から立設された筒状の側面部とを有し、上記コイルは、巻回軸方向の一端を上記底面部に対向させて配置されており、上記位置決め部材は、上記コイルにおける上記巻回軸方向の一端又は他端に当接する環状枠部を備え、該環状枠部の外周側に上記羽根部が形成されていることが好ましい（請求項5）。この場合には、上記ケース内において上記位置決め部材を回転させることによって、上記羽根部に上記磁性粉末混合樹脂を効率的に攪拌させることができる。

【0023】

また、上記位置決め部材は、上記環状枠部の内側に、径方向に放射状に形成された複数の放射状部を備え、該放射状部に上記羽根部が形成されていることが好ましい（請求項6）。この場合には、上記羽根部を上記環状枠部の内外の双方に形成することとなるため、磁性粉末混合樹脂を一層効率的に攪拌することができる。

10

【0024】

また、上記位置決め部材は、金属板を曲げ加工してなると共に、その一部において厚み方向に変形したリブを備えていることが好ましい（請求項7）。この場合には、上記位置決め部材を容易に形成することができると共に、強度を確保しつつ軽量化を図ることができる。また、リブによる補強の分、上記金属板の厚みを小さくすることができるため、位置決め部材が磁路を妨げることを抑制しやすくなる。

【0025】

また、上記ケースは、上記底面部を円形とし、上記側面部を円筒形としてなることが好ましい（請求項8）。この場合には、上記位置決め部材を回転させて上記磁性粉末混合樹脂を攪拌するにあたって、ケース内において羽根部によって攪拌され難い部分を少なくすることができる。その結果、より磁性粉末混合樹脂の攪拌を効率的に行うことができる。

20

【0026】

また、上記位置決め部材は、上記コイルと上記底面部との間に介設されており、上記ケースにおける上記底面部と上記側面部との間の内角部は、上記底面部の径方向に沿った断面形状において円弧状に形成され、上記位置決め部材の最大直径は、上記側面部の内周直径よりも小さく、かつ、上記位置決め部材の上記環状枠部の外周側に形成された上記羽根部は、上記ケースの上記内角部に対向配置される部分に、上記ケースの上記内角部の上記断面形状よりも曲率半径が小さい円弧状に形成された円弧状端縁を備え、該円弧状端縁は、上記底面部及び上記内角部に当接していることが好ましい（請求項9）。

30

この場合には、上記位置決め部材（羽根部）による磁性粉末混合樹脂の円滑な攪拌を可能としつつ、上記羽根部によって上記ケース内における上記コイルの位置決めを、巻回軸方向のみならず、上記径方向にも正確に行うことができる。

【0027】

第2の発明に係るリアクトルの製造方法においては、上記ケース内において磁性粉末混合樹脂を混練してもよいし、上記ケースとは別途用意した成型型内において磁性粉末混合樹脂を混練してもよい。後者の場合、上記成型型内において上記コイルと上記位置決め部材とを上記磁性粉末混合樹脂に埋設すると共に該磁性粉末混合樹脂を硬化させた後、コイルと位置決め部材とを内部に埋設したコアを成型型から取り出し、これを、ケース内に配置することで、リアクトルを得ることができる。この場合においても、羽根部を備えた位置決め部材は、成型型内においてコイルの位置決め及び磁性粉末混合樹脂の混練の役割を果たす。

40

【0028】

また、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練した後、上記コイルを上記磁性粉末混合樹脂に埋設することが好ましい（請求項11）。この場合には、上記位置決め部材のみを回転等させることにより磁性粉末混合樹脂を混練することができるため、その攪拌操作を容易に行うことができる。

【0029】

また、上記位置決め部材を上記コイルと一体化させた後、上記位置決め部材の上記羽根部によって上記磁性粉末混合樹脂を混練してもよい（請求項12）。この場合には、上記

50

位置決め部材と上記コイルとの位置関係を正確に決めやすくなる。

【実施例】

【0030】

(実施例1)

本例の実施例に係るリアクトル及びその製造方法につき、図1～図10を用いて説明する。

図1、図2に示すごとく、本例のリアクトル1は、通電により磁束を発生するコイル2と、絶縁樹脂に磁性粉末を混合した磁性粉末混合樹脂を固化してなると共にコイル2を内部に埋設したコア3と、コイル2及びコア3を内側に收容してなるケース4と、ケース4に対するコイル2の位置決めを行うための位置決め部材5とを有する。

そして、位置決め部材5は、固化前の磁性粉末混合樹脂を混練する機能を有する羽根部51を備えている。

【0031】

リアクトル1は、図3の分解図に示されるケース4内に、コイル2を位置決め部材5と共に配置すると共にコア3に埋設させた構成を有する(図1、図2)。

位置決め部材5は、コア3よりも熱伝導性の高い部材からなると共にケース4に接触している。

【0032】

ケース4は、底面部41と底面部41の端縁から立設された筒状の側面部42とを有する。コイル2は、巻回軸方向の一端を底面部41に対向させて配置されている。位置決め部材5は、図1、図5～図7に示すごとく、コイル2における巻回軸方向の一端に当接する環状枠部52を備え、環状枠部52の外周側に羽根部51が形成されている。以下において、この羽根部51を適宜「外側羽根部51a」という。

また、位置決め部材5は、環状枠部52の内側に、径方向に放射状に形成された複数の放射状部53を備え、放射状部53にも羽根部51が形成されている。以下において、この羽根部51を適宜「内側羽根部51b」という。

【0033】

図1～図3に示すごとく、ケース4は、底面部41を円形とし、側面部42を円筒形としてなる。

図1に示すごとく、位置決め部材5は、コイル2と底面部41との間に介設されている。ケース4における底面部41と側面部42との間の内角部43は、底面部41の径方向に沿った断面形状(図1に表れる形状)において円弧状に形成されている。図2に示すごとく、位置決め部材5の最大直径D1は、側面部42の内周直径D2よりも小さい。そして、図4に示すごとく、外側羽根部51aは、ケース4の内角部43に対向配置される部分に、ケース4の内角部43の断面形状よりも曲率半径が小さい円弧状に形成された円弧状端縁511を備えている。この円弧状端縁511は、底面部41及び内角部43に当接している。

【0034】

位置決め部材5は、例えばステンレス鋼、アルミニウム等の金属板を所定形状に打ち抜いて形成すると共に曲げ加工を行うことによって形成されている。図5～図7に示すごとく、位置決め部材5は、円環状の環状枠部52の内側に、その内周よりも小さい直径の円環状のハブ部54を有する。そして、ハブ部54と環状枠部52との間を連結するように、放射状部53がハブ部54から放射状に等間隔に形成されている。

【0035】

また、位置決め部材5は、環状枠部52から外周側へ径方向へ突出した外方突出部55を8個有する。これら8個の外方突出部55も、放射状に等間隔に形成されている。そして、外方突出部55における位置決め部材5の周方向の一方の端縁(側端縁)において、外方突出部55の板厚方向へ突出した上記羽根部51(外側羽根部51a)が形成されている。この外側羽根部51aの外方突出部55に対する突出方向は、ケース4内に組み付ける際に底面部41側を向く方向であり、以下においてこの方向を下方という。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

なお、ケース 4 は、少なくとも内側に磁性粉末混合樹脂を注入し固化させるまでの間は、底面部 4 1 側が実際の鉛直下方となる。そこで、本明細書においては、ケース 4 の底面部 4 1 側が下方であり、その反対側を上方として説明する。ただし、完成後のリアクトル 1 の姿勢は、ケース 4 の底面部 4 1 が下方を向く姿勢に限らず、種々の姿勢で車両等に搭載されうる。

【 0 0 3 7 】

外側羽根部 5 1 a は、外側突出部 5 5 の突出方向の全体にわたって形成されている。そして、外側突出部 5 5 は、外側羽根部 5 1 a が形成されていない端縁を曲線状に形成している。つまり、外側突出部 5 5 における外側羽根部 5 1 a が形成されていない側の側端縁と先端縁とが外側に凸の略円弧状につながり、上記側端縁と環状枠部 5 2 の外周縁とが内側に凸の略円弧状につながった形状となっている。

10

【 0 0 3 8 】

また、ハブ部 5 4 から互いに逆方向に延びる一对の放射状部 5 3 における位置決め部材 5 の周方向の端縁（側端縁）には、外方突出部 5 5 の板厚方向の下方へ突出した上記羽根部 5 1（内側羽根部 5 1 b）が形成されている。他の 2 つの放射状部 5 3 には羽根部 5 1 が設けられていない。ただし、すべての放射状部 5 3 に羽根部 5 1 を設けてもよい。

また、内側羽根部 5 1 b は、放射状部 5 3 における径方向の略全長にわたって形成されている。

また、環状枠部 5 2 の内周縁からは、コイル 2 の内周面 2 2 に係止されるコイル係止部 5 6 が、上方へ突出するように部分的に形成されている。コイル係止部 5 6 は、4 個等間隔に形成されている。

20

【 0 0 3 9 】

位置決め部材 5 において、環状枠部 5 2、放射状部 5 3、ハブ部 5 4、外側突出部 5 5 は、同一平面上に形成され、ケース 4 内に配置される際に底面部 4 1 と平行となる。一方、位置決め部材 5 において、羽根部 5 1（外側羽根部 5 1 a 及び内側羽根部 5 1 b）、コイル係止部 5 6 は、環状枠部 5 2 に対して略直角に形成されている。

また、位置決め部材 5 における環状枠部 5 2 とハブ部 5 4 と複数の放射状部 5 3 との間には、貫通した開口窓部 5 7 が形成されている。さらにハブ部 5 4 の中心部には、円形の中心開口部 5 4 1 が形成されている。上記開口窓部 5 7 を設けることにより、コイル 2 によって形成される磁路を位置決め部材 5 が妨げることを極力抑制している。

30

【 0 0 4 0 】

また、環状枠部 5 2 の径方向の幅をコイル 2 の下端面 2 3 の径方向の幅と同等もしくはそれよりも小さくして、環状枠部 5 2 がコイル 2 の内周側及び外周側のいずれにも突出しないようにすることが好ましい。これにより、環状枠部 5 2 が磁路を妨げることを極力防止することができる。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すごとく、リアクトル 1 において、位置決め部材 5 は、コア 3 の内部に埋設されると共に、ケース 4 内における底面部 4 1 に載置されている。この状態において、位置決め部材 5 は、羽根部 5 1 においてケース 4 の底面部 4 1 に接触している。

40

そして、位置決め部材 5 における環状枠部 5 2 の上に、略円筒状のコイル 2 が巻回軸方向を上下方向とした姿勢で搭載されている。コイル 2 は、その内周面 2 2 を位置決め部材 5 の 4 個のコイル係止部 5 6 に嵌合させている。これにより、コイル 2 と位置決め部材 5 との間の径方向の位置決めがなされている。

【 0 0 4 2 】

そして、コイル 2 を搭載した位置決め部材 5 が、上述したごとく、羽根部 5 1（外側羽根部 5 1 a、内側羽根部 5 1 b）においてケース 4 の底面部 4 1 に当接し、外側羽根部 5 2 がケース 4 の内角部 4 3 に当接することで、コイル 2 がケース 4 に対して径方向及び上下方向に位置決めされている。

【 0 0 4 3 】

50

本例のリアクトル1を製造するにあたっては、図8に示すごとく、ケース4内に絶縁樹脂と磁性粉末とを投入し、位置決め部材5の羽根部51によって磁性粉末混合樹脂30を混練する。次いで、位置決め部材5をコイル2と共に磁性粉末混合樹脂30に埋設した後、磁性粉末混合樹脂30を固化させてコア3とする。

【0044】

具体的には、まず、図8(A)に示すごとく、ケース4内に絶縁樹脂と磁性粉末とを適量ずつ投入すると共に、位置決め部材5をケース4内に配置する。ケース4内へ絶縁樹脂及び磁性粉末を投入した後に、位置決め部材5を絶縁樹脂内に配置してもよいし、絶縁磁子及び磁性粉末を投入する前にケース4内に位置決め部材5を配置しておいてもよい。なお、絶縁樹脂としては、例えばエポキシ等の熱硬化性樹脂を用い、磁性粉末としては例えば鉄粉を用いることができる。また、本明細書においては、磁性粉末が絶縁樹脂に分散して混合された状態のもののほか、分散される前の状態であって磁性粉末が絶縁樹脂に混入された状態のものも、磁性粉末混合樹脂と呼ぶものとする。

10

【0045】

また、位置決め部材5は、そのハブ部54に、シャフト58を取り付けた状態で、ケース4内に配置する。このシャフト58は、円柱形状を有し、ハブ部54の中心開口部541に固定される。そして、シャフト58は、ケース4の底面部41に載置された位置決め部材5から上方へ立設した状態で配置されたとき、ケース4の上方(磁性粉末混合樹脂30の上方)にその上端が配置される。

【0046】

20

ここで、シャフト58は、図9(A)、(B)に示すごとく、その下端部に雄ネジ部581を形成してなり、位置決め部材5のハブ部54に設けた中心開口部541に設けた雌ネジ部(図示略)に螺合させることによって、位置決め部材5に取り付けられるものとする。或いは、図10(A)、(B)に示すごとく、シャフト58の下端部に設けた小径部582及び側方突起部583を、ハブ部54に設けた中心開口部541及びキー溝542にそれぞれ嵌合させることにより、シャフト58を位置決め部材5に取り付けてもよい。いずれにしても、シャフト58は、位置決め部材5に対して着脱可能に取り付けられる。

【0047】

次いで、図8(A)に示すごとく、把持口ポット6によって、シャフト58を把持すると共にシャフト58の軸を回転(自転)させることにより、位置決め部材5を回転(自転)させ、該位置決め部材5における羽根部51によって、磁性粉末混合樹脂30を攪拌、混練する。このときの回転方向は、図2における右回り(時計回り)である。

30

また、このとき、把持口ポット6は上下に移動しながら位置決め部材5を回転させることが好ましい。

【0048】

次いで、図8(B)に示すごとく、シャフト58を位置決め部材5から取り外して、シャフト58のみを上方へ引き上げ、位置決め部材5をケース4内の磁性粉末混合樹脂30内に残す。このとき、位置決め部材5はケース4の底面部41上に載置された状態にある。

40

次いで、図8(C)に示すごとく、コイル2をケース4内の磁性粉末混合樹脂30に埋め込む。ただし、コイル2における一对の端子21の一部は、磁性粉末混合樹脂30から上方へ露出させる。なお、図1、図3においては、端子21を省略してある。

【0049】

また、このとき、コイル2は、図1に示すごとく、ケース4内に配置された位置決め部材5の環状枠部52に載置する。そして、コイル2の下端部の内周面22に、位置決め部材5におけるコイル係止部56を係止させる。

その後、磁性粉末混合樹脂30を硬化させてこれをコア3とすることにより、図1、図2に示すリアクトル1を得る。

【0050】

50

なお、位置決め部材 5 をケース 4 内に配置した後、シャフト 5 8 を位置決め部材 5 から取り外さずにそのままコア 3 内に埋設することもできる。この場合には、シャフト 5 8 の取り外し作業を行う必要がなく、またシャフト 5 8 に付着した磁性粉末混合樹脂 3 0 を除去する必要もないため、生産効率の点で有利である。一方、シャフト 5 8 が磁路に影響を与える場合には、攪拌後、位置決め部材 5 から取り外すことが好ましい。

【 0 0 5 1 】

次に、本例の作用効果につき説明する。

本例のリアクトル 1 においては、位置決め部材 5 が、固化前の磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練する機能を有する羽根部 5 1 を備えている。それゆえ、リアクトル 1 を製造するにあたって、磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練する際に、位置決め部材 5 の羽根部 5 1 を利用することができる。これにより、リアクトル 1 の生産性、材料歩留り、性能の信頼性を向上させることができる。

10

【 0 0 5 2 】

すなわち、位置決め部材 5 の羽根部 5 1 を磁性粉末混合樹脂 3 0 の混練に利用することができるということは、その混練後において羽根部 5 1 に磁性粉末混合樹脂 3 0 の材料が付着していても、その付着した材料を除去する必要がないことを意味する。つまり、材料が付着した位置決め部材 5 (羽根部 5 1) をそのまま磁性粉末混合樹脂 3 0 の中に埋設すればよい。これにより、羽根部 5 1 に付着した材料を除去する作業が不要となるばかりでなく、除去のための溶剤や、洗浄設備、乾燥設備も不要となる。その結果、リアクトル 1 の生産性を高めることができる。

20

【 0 0 5 3 】

また、羽根部 5 1 は、位置決め部材 5 の一部としてコア 3 の内部に埋設される。それゆえ、羽根部 5 1 に付着した材料は、そのままコア 3 の一部となるため、材料歩留りを高めることができる。

また、羽根部 5 1 に付着した材料の除去が不要となるため、除去に用いる溶剤が残留した状態で攪拌ブレードを次の製品における磁性粉末混合樹脂 3 0 の混練に用いるということもない。それゆえ、リアクトル 1 のコア 3 の性能に悪影響を及ぼすという不具合を排除することができる。さらには、羽根部 5 1 に付着する材料の量がばらつくことによって、得られるリアクトル 1 におけるコア 3 の体積が変動するというということもない。それゆえ、複数のリアクトル 1 における製品間バラツキが生じることを防ぐことができる。その結果、リアクトル 1 の性能において高い信頼性を確保することができる。

30

【 0 0 5 4 】

また、羽根部 5 1 は、位置決め部材 5 に形成したものであるため、改めて混練のために必要となる部品を追加するものではない。それゆえ、リアクトル 1 の部品点数が多くなるということもない。

【 0 0 5 5 】

また、位置決め部材 5 は、コア 3 よりも熱伝導性の高い部材からなると共にケース 4 に接触している。そのため、位置決め部材 5 を通じてコイル 2 及びコア 3 の熱をケース 4 へ放熱することができる。これにより、リアクトル 1 の温度上昇を効率的に抑制することができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、位置決め部材 5 は、コイル 2 における上記巻回軸方向の一端 (下端面 2 3) に当接する環状枠部 5 2 を備え、該環状枠部 5 2 の外周側に羽根部 5 1 (外側羽根部 5 1 a) が形成されている。これにより、ケース 4 内において位置決め部材 5 を回転させることによって、羽根部 5 1 (外側羽根部 5 1 a) に磁性粉末混合樹脂 3 0 を効率的に攪拌させることができる。

【 0 0 5 7 】

また、位置決め部材 5 は、環状枠部 5 2 の内側に複数の放射状部 5 3 を備え、該放射状部 5 3 に羽根部 5 1 (内側羽根部 5 1 b) が形成されている。これにより、羽根部 5 1 を

50

環状枠部 5 2 の内外の双方に形成することとなるため、磁性粉末混合樹脂 3 0 を一層効率的に攪拌することができる。

【 0 0 5 8 】

また、ケース 4 は、底面部 4 1 を円形とし、側面部 4 2 を円筒形としてなる。これにより、位置決め部材 5 を回転させて磁性粉末混合樹脂 3 0 を攪拌するにあたって、ケース 4 内において羽根部 5 1 によって攪拌され難い部分を少なくすることができる。その結果、より磁性粉末混合樹脂 3 0 の攪拌を効率的に行うことができる。

【 0 0 5 9 】

また、図 2 に示すごとく、位置決め部材 5 の最大直径 D 1 は、側面部 4 2 の内周直径 D 2 よりも小さく、かつ、外側羽根部 5 1 a は、ケース 4 の内角部 4 3 に対向配置される部分に、内角部 4 3 の断面形状よりも曲率半径が小さい円弧状に形成された円弧状端縁 5 1 1 を備え、円弧状端縁 5 1 1 は底面部 4 1 及び内角部 4 3 に当接している。これにより、上記位置決め部材 5 (羽根部 5 1) による磁性粉末混合樹脂 3 0 の円滑な攪拌を可能としつつ、羽根部 5 1 によってケース 4 内におけるコイル 2 の位置決めを、巻回軸方向のみならず、径方向にも正確に行うことができる。

10

【 0 0 6 0 】

また、本例のリアクトル 1 の製造方法においては、位置決め部材 5 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練した後、コイル 2 を磁性粉末混合樹脂 3 0 に埋設する。これにより、位置決め部材 5 のみを回転等させることにより磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練することができるため、その攪拌操作を容易に行うことができる。

20

【 0 0 6 1 】

以上のごとく、本例によれば、生産性、材料歩留り、性能の信頼性に優れたリアクトル及びその製造方法を提供することができる。

【 0 0 6 2 】

(実施例 2)

本例は、図 1 1 に示すごとく、位置決め部材 5 をコイル 2 と一体化させた後、位置決め部材 5 の羽根部 5 1 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練する、リアクトルの製造方法の例である。

すなわち、図 1 1 (A)、(B) に示すごとく、ケース 4 内に絶縁樹脂と磁性粉末とを適量ずつ投入すると共に、コイル 2 と一体化させた位置決め部材 5 をケース 4 内に配置する。ケース 4 内へ絶縁樹脂及び磁性粉末を投入した後に、コイル 2 及び位置決め部材 5 を絶縁樹脂内に配置してもよいし、絶縁磁子及び磁性粉末を投入する前にケース 4 内にコイル 2 及び位置決め部材 5 を配置しておいてもよい。なお、実施例 1 と同様に、シャフト 5 8 が位置決め部材 5 に取り付けられている。

30

【 0 0 6 3 】

次いで、図 1 1 (B) に示すごとく、把持口ポット 6 によって、シャフト 5 8 を把持した状態でシャフト 5 8 の軸を回転 (自転) させることにより、位置決め部材 5 をコイル 2 と共に回転 (自転) させ、位置決め部材 5 における羽根部 5 1 によって、磁性粉末混合樹脂 3 0 を攪拌、混練する。

また、このとき、把持口ポット 6 は上下に移動しながら位置決め部材 5 を回転させることが好ましい。

40

【 0 0 6 4 】

次いで、図 1 1 (C) に示すごとく、シャフト 5 8 を位置決め部材 5 から取り外して、シャフト 5 8 のみを上方へ引き上げ、位置決め部材 5 及びコイル 2 をケース 4 内の磁性粉末混合樹脂 3 0 内に残す。

なお、場合によっては、上記位置決め部材 5 及びコイル 2 の回転は、コイル 2 の端子 2 1 を把持して行うことも可能である。

その他は、実施例 1 と同様である。

【 0 0 6 5 】

本例の場合には、ケース 4 及び磁性粉末混合樹脂 3 0 の外において位置決め部材 5 をコ

50

イル 2 に組み付けることができるため、位置決め部材 5 とコイル 2 との位置関係を正確に決めやすくなる。

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 6 6 】

(実施例 3)

本例は、図 1 2、図 1 3 に示すごとく、位置決め部材 5 が、その外周にコイル 2 を保持するボビン 5 6 0 を一体的に備えているリアクトル 1 の例である。

すなわち、位置決め部材 5 は、上記ボビン 5 6 0 を、環状枠部 5 2 の内周縁から上方へ筒状に立設してなる。このボビン 5 6 0 の高さは、コイル 2 の高さよりも若干高く形成されており、その上端部に、外方へ突出した先端爪部 5 6 1 を備えている。

本例においては、ボビン 5 6 0 が実施例 1 におけるコイル係止部 5 6 (図 1 ~ 図 3 参照) の役割をも果たすこととなる。

【 0 0 6 7 】

位置決め部材 5 にコイル 2 を取り付けた状態において、ボビン 5 6 0 はコイル 2 の内周面 2 2 に嵌合すると共に、その先端爪部 5 6 1 がコイル 2 の上端に係合している。

ボビン 5 6 0 は、環状枠部 5 2 の内周縁の全周にわたって形成されていてもよいし、一部に形成されていてもよい。また、爪部 5 6 1 も、ボビン 5 6 0 の上端部の全域にわたって形成されていてもよいし、一部に形成されていてもよい。

【 0 0 6 8 】

本例のリアクトル 1 を製造するにあたっては、まず、コイル 2 と位置決め部材 5 とを組み立てる。その後、コイル 2 と位置決め部材 5 とからなるサブアッシーを、磁性粉末混合樹脂 3 0 と共にケース 4 内に配置し、コイル 2 と一体となった位置決め部材 5 における羽根部 5 1 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を攪拌、混練する。すなわち、上述した実施例 2 と同様の手順によって、リアクトル 1 を製造する。

その他は、実施例 1 と同様である。

【 0 0 6 9 】

本例の場合には、リアクトル 1 の部品点数を少なくすることができ、より生産性を向上させることができる。

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 7 0 】

(実施例 4)

本例は、図 1 4 ~ 図 1 6 に示すごとく、位置決め部材 5 における環状枠部 5 2 に、略径方向へ延びるように形成されたスリット部 5 2 1 を設けた例である。

図 1 4 に示す位置決め部材 5 は、ハブ部 5 4 から互いに反対側に形成された一对の放射状部 5 3 における一方(回転方向の前方側)の側端縁の略延長線上に、スリット部 5 2 1 がそれぞれ形成されている。このスリット部 5 2 1 は、環状枠部 5 2 を径方向に完全に分断するように形成されている。

【 0 0 7 1 】

図 1 5 に示す位置決め部材 5 は、図 1 4 に示す位置決め部材 5 と略同様の位置にスリット部 5 2 1 を形成しているが、該スリット部 5 2 1 は、環状枠部 5 2 を径方向へ分断することなく、切欠状に形成されている。なお、このスリット部 5 2 1 は、環状枠部 5 2 を、外周側から切り欠いた形状となっている。これとは逆に、環状枠部 5 2 を内周側から切り欠くようにスリット部 5 2 1 を形成することもできる。

いずれの場合にも、切欠部 5 2 1 は、環状枠部 5 2 の径方向の幅の半分以上の長さ形成されていることが好ましい。

【 0 0 7 2 】

図 1 6 に示す位置決め部材 5 は、環状枠部 5 2 における 4 か所にスリット部 5 2 1 を設けると共に、ハブ部 5 4 にもスリット部 5 4 2 を形成したものである。環状枠部 5 2 のスリット部 5 2 1 は、4 本の放射状部 5 3 における一方(回転方向の前方側)の側端縁の略延長線上に形成されている。また、ハブ部 5 4 のスリット部 5 4 2 は、1 本の放射状部 5

10

20

30

40

50

3における一方（回転方向の前方側）の側端縁の略延長線上に形成されている。

また、図16に示す位置決め部材5においては、スリット部521、542は、環状枠部52又はハブ部54を、径方向に完全に分断するように形成されている。ただし、この形態において、スリット部521、542を、図15に示すスリット部521のように切欠状にすることもできる。

その他は、実施例1と同様である。

【0073】

本例の場合には、位置決め部材5に渦電流が流れることを防ぎ、リアクトル1の磁気特性に影響を与えることを抑制すると共に、リアクトル1の温度上昇を抑制することができる。

10

すなわち、位置決め部材5を金属等の導電体によって構成した場合、リアクトル1の作動時に、コア3に形成される磁界に伴い、位置決め部材5に渦電流が流れる。そして、この渦電流は、位置決め部材5が、例えば実施例1（図5）に示すような形状である場合において、大きな渦電流となるおそれがある。その結果、この渦電流によってリアクトル1に形成される磁束が影響を受けるなどして、リアクトル1の性能に影響を及ぼすことが考えられる。さらには、この渦電流に起因して発熱が起り、リアクトル1の温度上昇を引き起こすおそれも考えられる。

【0074】

そこで、渦電流の形成を抑制すべく、本例においては、上述したように、スリット部521、542を、位置決め部材5に形成している。

20

つまり、図14、図15に示す位置決め部材5によれば、スリット部521によって、環状枠部52の全周にわたって渦電流が形成されることを防ぐことができる。ここで、図14に示す位置決め部材5におけるスリット部521の方が、環状枠部52を分断しているため、環状枠部52の全周にわたる渦電流の発生を効果的に防ぐことができるが、図15に示す位置決め部材5におけるスリット部521であっても、環状枠部52の全周にわたる渦電流の発生を十分に抑制することができる。そして、図15に示す位置決め部材5のように、スリット部521が環状枠部52を完全に分断しないようにしておくことにより、位置決め部材5の剛性を確保して、その強度を確保することができる。

【0075】

また、図16に示す位置決め部材5によれば、渦電流の発生をより効果的に防ぐことができる。すなわち、ハブ部54にスリット部542を設けたことにより、ハブ部54の全周にわたる渦電流の発生を防ぐことができる。また、これと共に環状枠部52における4か所にスリット部521を形成したことにより、開口窓部57を取り巻くような閉じた電流経路が形成されることがなくなる。これによって、開口窓部57を取り巻くように、環状枠部52から放射状部53、ハブ部54、放射状部53を径有して環状枠部52に戻るような渦電流が形成されることを防ぐことができる。このように、図16に示す位置決め部材5によれば、より一層、渦電流の発生を抑制することができる。

30

その他、実施例1と同様の作用効果を有する。

【0076】

（実施例5）

本例は、図17、図18に示すごとく、位置決め部材5が、その一部において厚み方向に変形したリブ501、502を備えている例である。

40

本例において、リブ501は、環状枠部52における径方向の略中央部に沿って、全周にわたって周状に形成されている。さらに、このリブ501から、径方向外側へ向かって放射状に4本のリブ502が形成されている。このリブ502は、環状枠部52から外方突出部55の先端まで形成されている。

いずれのリブ501、502も、位置決め部材5の下面へ向かって、断面略半円形に突出して形成されている。

その他は、実施例1と同様である。

【0077】

50

本例の場合には、位置決め部材 5 を容易に形成することができると共に、強度を確保しつつ軽量化を図ることができる。また、リップ 5 0 1、5 0 2 による補強の分、位置決め部材 5 を構成する金属板の厚みを小さくすることができるため、位置決め部材 5 が磁路を妨げることを抑制しやすくなる。

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 7 8 】

(実施例 6)

本例は、図 1 9、図 2 0 に示すごとく、環状枠部 5 2 と外方突出部 5 5 と羽根部 5 1 (外周羽根部 5 1 a) とコイル係止部 5 6 とからなる位置決め部材 5 を用いた例である。

すなわち、本例における位置決め部材 5 は、実施例 1 において示した位置決め部材 5 (図 5 ~ 図 7) におけるハブ部 5 4、放射状部 5 3、内周羽根部 5 1 b を省略した形状を有する。

その他は、実施例 1 と同様である。

【 0 0 7 9 】

本例の場合には、環状枠部 5 2 の内側に、ハブ部 5 4 及び放射状部 5 3 が形成されていないため、コイル 2 の内側における磁路を位置決め部材 5 が妨げるおそれがない。

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 8 0 】

(実施例 7)

本例は、図 2 1、図 2 2 に示すごとく、コイル 2 の上端部に位置決め部材 5 を配置した例である。

本例においては、位置決め部材 5 は、ケース 4 に対してコイル 2 を径方向に位置決めし、上下方向のコイル 2 の位置決めは、他の部材によって行う。

【 0 0 8 1 】

本例のリアクトル 1 における位置決め部材 5 は、実施例 6 において示した位置決め部材 5 (図 1 9、図 2 0) と略同様の形状を有するが、コイル係止部 5 6 は反対方向すなわち環状枠部 5 2 から下方へ突出している。そして、環状枠部 5 2 をコイル 2 の上端面 2 4 に当接させると共にコイル係止部 5 6 を上端側からコイル 2 の内周面 2 2 に嵌合させている。

また、図示は省略したが、コイル 2 の端子 2 1 を貫通させる切欠き部等を、必要に応じて、位置決め部材 5 における環状枠部 5 2 等に設けている。

【 0 0 8 2 】

本例のリアクトル 1 を製造するにあたっては、実施例 1 (図 8) と同様に、位置決め部材 5 の羽根部 5 1 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練した後に、位置決め部材 5 をコイル 2 に組み付けてもよいし、実施例 2 (図 1 1) と同様に、位置決め部材 5 をコイル 2 に組み付けた後に、コイル 2 と一体化した位置決め部材 5 の羽根部 5 1 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を混練してもよい。

【 0 0 8 3 】

前者の場合には、ケース 4 内に絶縁樹脂と磁性粉末とを適量ずつ投入すると共に、位置決め部材 5 をケース 4 内に配置する。そして、位置決め部材 5 を上下動させながら回転させることにより、羽根部 5 1 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を攪拌、混練する。次いで、一旦位置決め部材 5 をケース 4 内の磁性粉末混合樹脂 3 0 から取り出し、コイル 2 と一体化させた状態で、コイル 2 と共にケース 4 内の磁性粉末混合樹脂 3 0 へ埋設し、該磁性粉末混合樹脂 3 0 を硬化させてコア 3 とする。

【 0 0 8 4 】

後者の場合には、まず、ケース 4 の外において、位置決め部材 5 をコイル 2 に組み付ける。その後、コイル 2 と一体化した位置決め部材 5 の羽根部 5 1 によって磁性粉末混合樹脂 3 0 を攪拌、混練する。そして、そのまま、コイル 2 及び位置決め部材 5 を、ケース 4 内の所定の位置において磁性粉末混合樹脂 3 0 に埋設し、該磁性粉末混合樹脂 3 0 を硬化させてコア 3 とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

このようにして得られたリアクトル 1 は、位置決め部材 5 とケース 4 の側面部 4 2 との間に若干の隙間があるものの、位置決め部材 5 によってケース 4 に対するコイル 2 の径方向の位置決めがなされることとなる。

その他は、実施例 1 と同様である。

なお、本例においては、羽根部 5 1 として外側羽根部 5 1 a のみを有する位置決め部材 5 を示したが、これに内側羽根部 5 1 b (図 5 ~ 図 7 参照) を放射状部 5 3 等と共に付加したものをを用いることもできる。

【 0 0 8 6 】

本例の場合にも、実施例 1 と同様に、生産性、材料歩留り、性能の信頼性に優れたリアクトル及びその製造方法を提供することができる。

10

【 0 0 8 7 】

上記実施例においては、ステンレス鋼やアルミニウム等の非磁性金属によって上記位置決め部材 5 を構成する例を示したが、磁性体によって位置決め部材を構成することもできる。この場合には、位置決め部材が磁路を妨げることを防ぎ、位置決め部材を形成することによってリアクトルの磁気特性が変化することを防ぐことができる。その結果、上記磁路を考慮した位置決め部材 5 の形状的制約がなくなり、強度の高い位置決め部材 5 を容易に得ることが可能となる。

【 0 0 8 8 】

また、上記実施例においては、位置決め部材 5 における羽根部 5 1 による磁性粉末混合樹脂 3 0 の混練を、位置決め部材 5 をその中心 (中心開口部 5 4 1) を軸にして回転させることによって行う例を示したが、その混練の仕方には種々の方法がある。例えば、上述したように、周方向の回転と共に高さ方向の上下動を行ってもよいし、回転方向を途中で逆転させるなど、正転、逆転を交互に繰り返してもよい。

20

さらには、羽根部 5 1 の形状を変更する必要は生じうるが、必ずしも位置決め部材 5 の回転による攪拌に限らず、種々の攪拌方法も考え得る。すなわち、羽根部の往復運動など、回転運動以外によって羽根部を動作させることによって、磁性粉末混合樹脂を混練するものであってもよい。

【 0 0 8 9 】

また、上記実施例においては、リアクトルの製造方法として、ケース 4 内において磁性粉末混合樹脂を混練する方法を示したが、ケース 4 とは別途用意した成形型内において磁性粉末混合樹脂を混練してもよい。この場合、上記成形型内においてコイルと位置決め部材とを磁性粉末混合樹脂に埋設すると共に該磁性粉末混合樹脂を硬化させた後、コイルと位置決め部材とを内部に埋設したコアを成形型から取り出し、これを、ケース内に配置することで、リアクトルを得ることができる。この場合においても、羽根部を備えた位置決め部材は、成形型内においてコイルの位置決め及び磁性粉末混合樹脂の混練の役割を果たす。

30

【 符号の説明 】

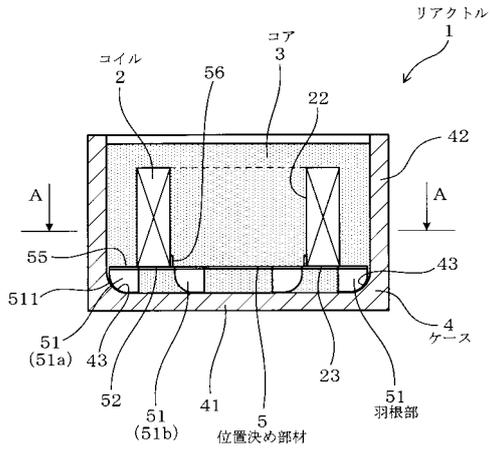
【 0 0 9 0 】

- 1 リアクトル
- 2 コイル
- 3 コア
- 3 0 磁性粉末混合樹脂
- 4 ケース
- 5 位置決め部材
- 5 1 羽根部

40

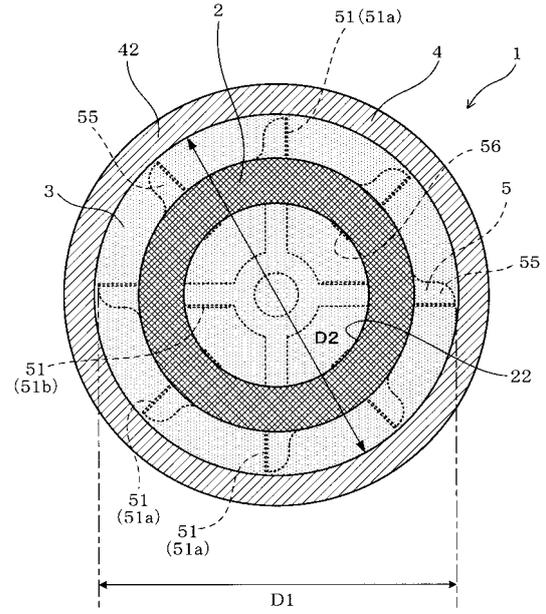
【図1】

(図1)



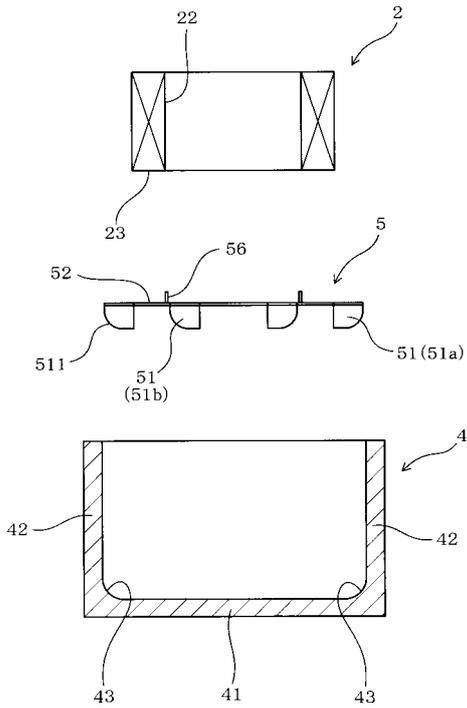
【図2】

(図2)



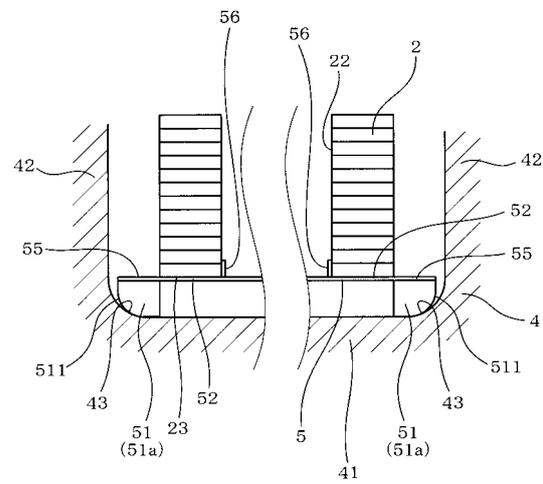
【図3】

(図3)

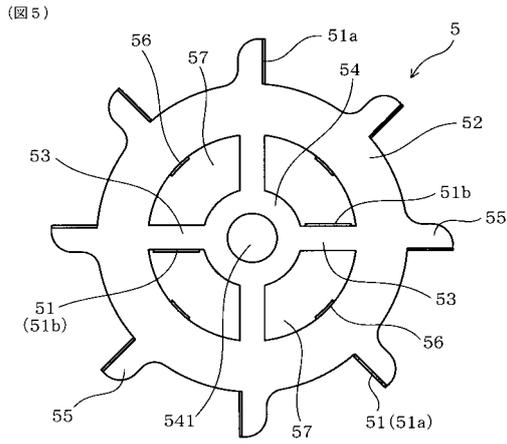


【図4】

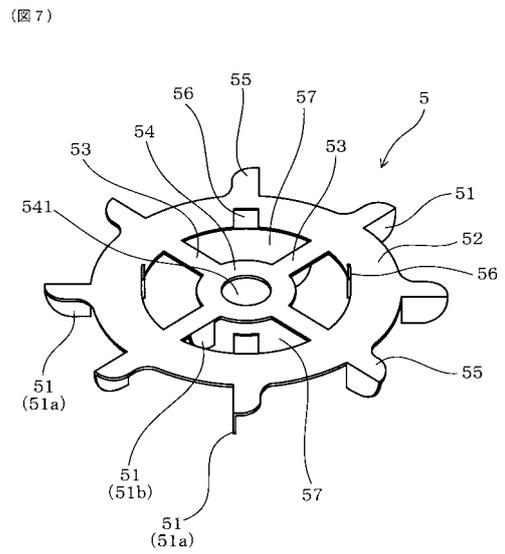
(図4)



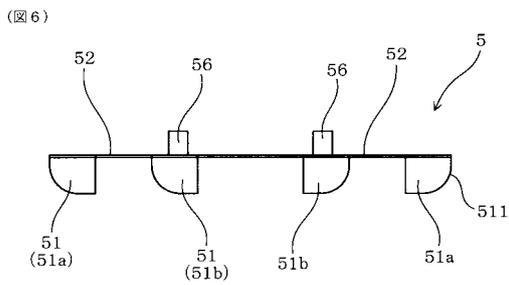
【図5】



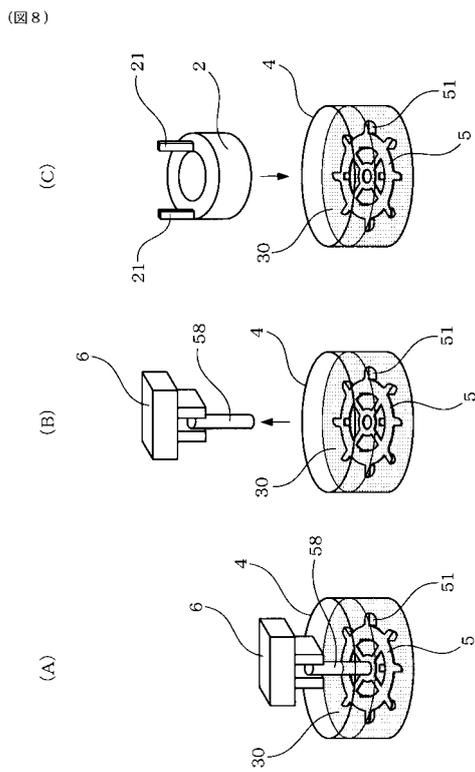
【図7】



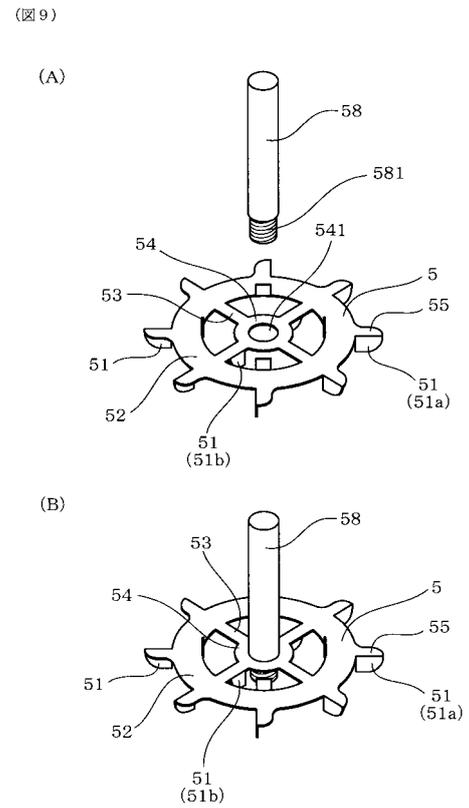
【図6】



【図8】

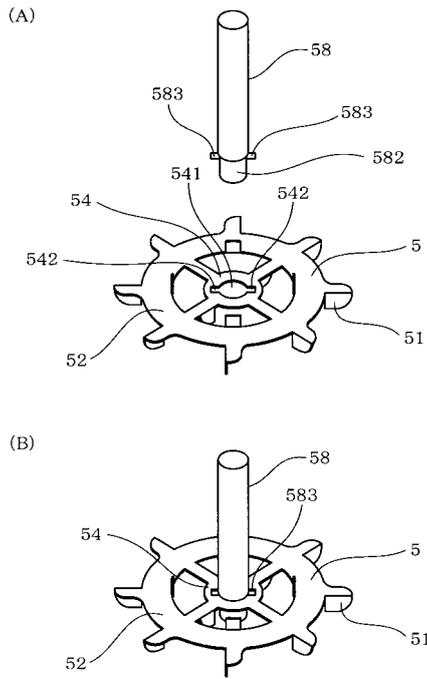


【図9】



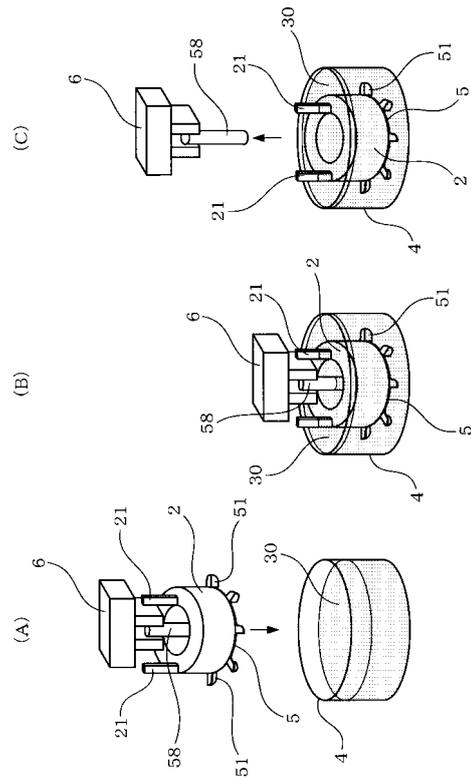
【図10】

(図10)



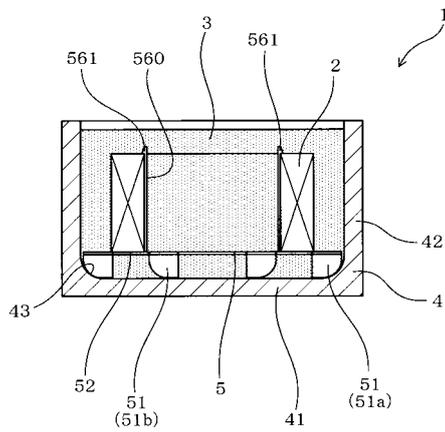
【図11】

(図11)



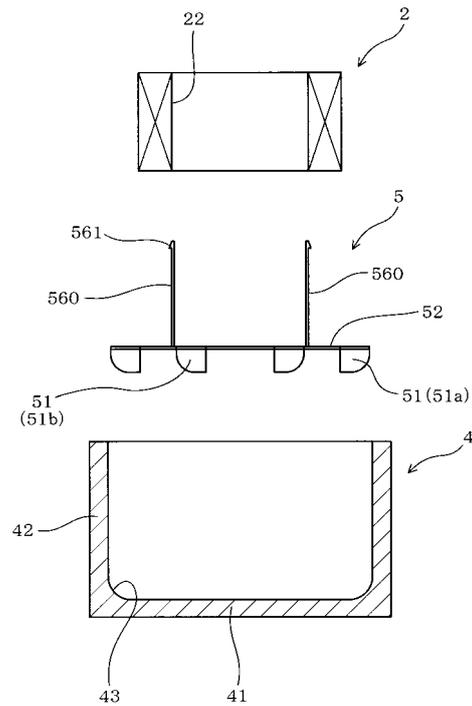
【図12】

(図12)



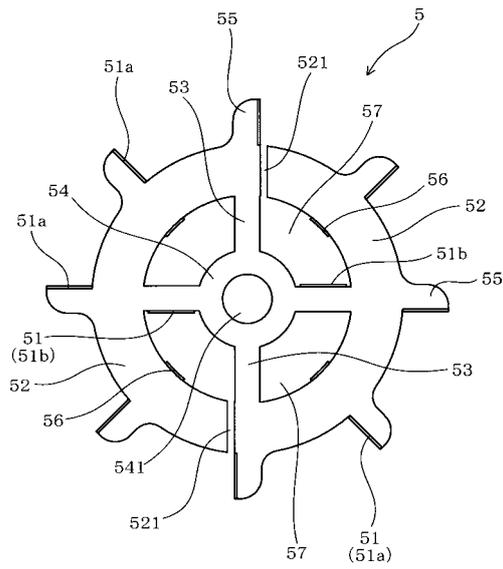
【図13】

(図13)



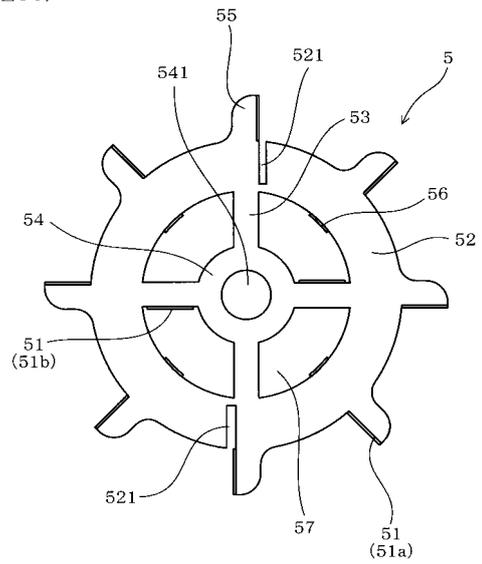
【図14】

(図14)



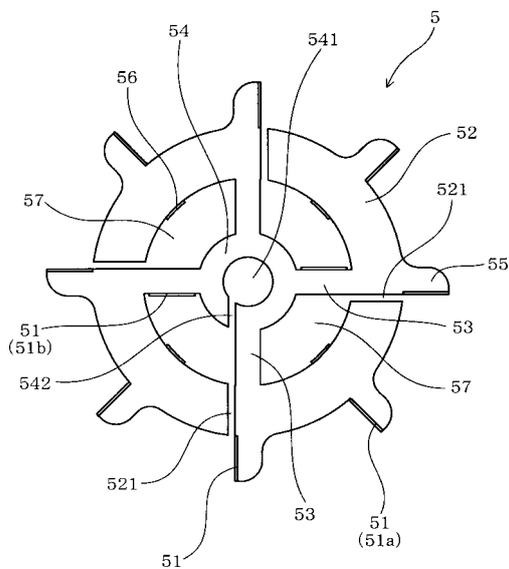
【図15】

(図15)



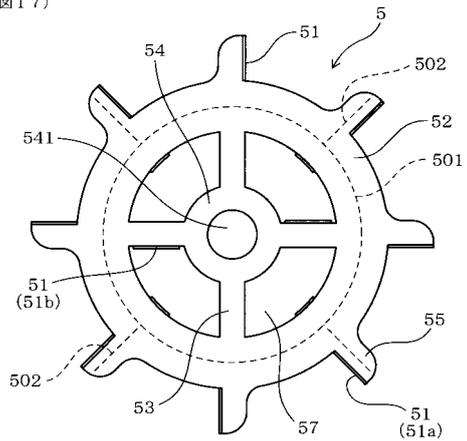
【図16】

(図16)



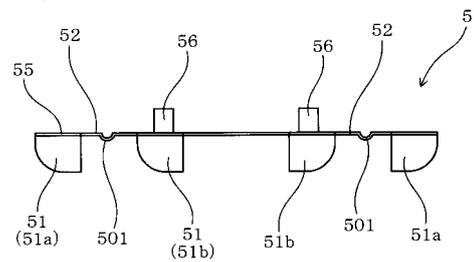
【図17】

(図17)



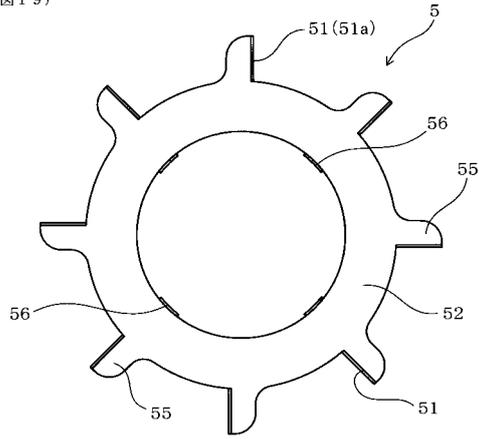
【図18】

(図18)



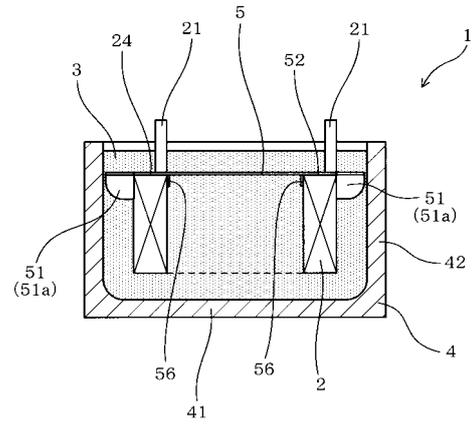
【図19】

(図19)



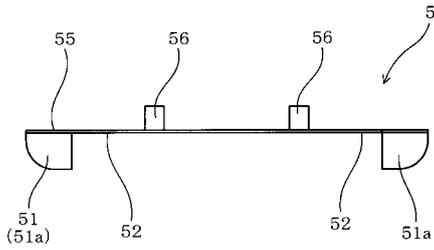
【図21】

(図21)



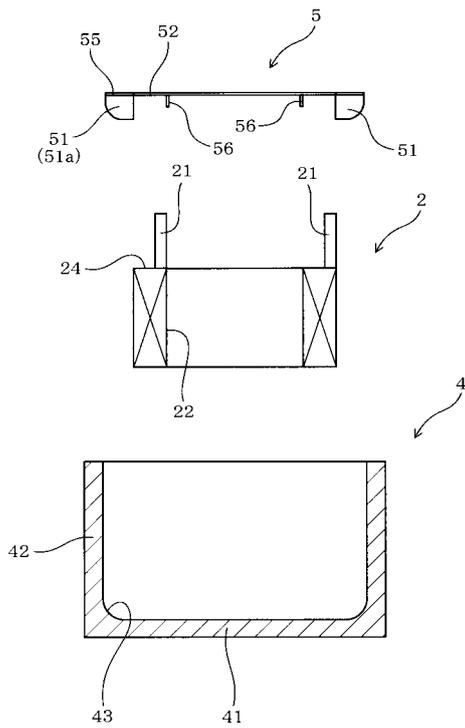
【図20】

(図20)



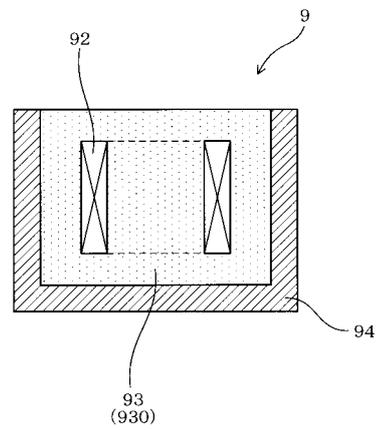
【図22】

(図22)



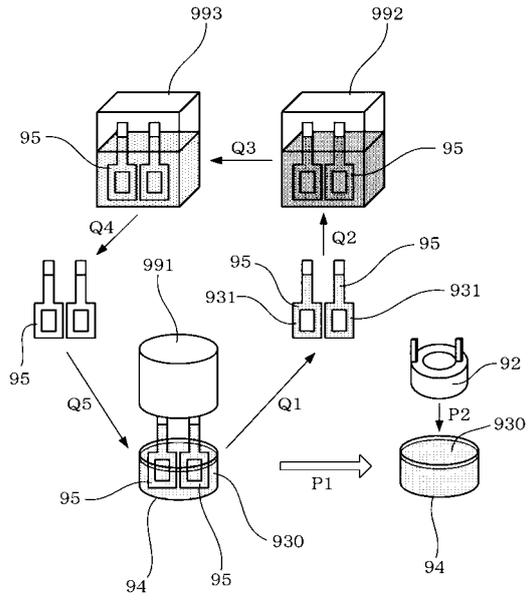
【図23】

(図23)



【 図 2 4 】

(図 2 4)



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 F 37/00 T

審査官 中野 浩昌

(56)参考文献 特開2010-182941(JP,A)
特開2010-225840(JP,A)
特開2010-225841(JP,A)
特開2005-072435(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 F 3 7 / 0 0
H 0 1 F 4 1 / 0 4