

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3551041号
(P3551041)

(45) 発行日 平成16年8月4日(2004.8.4)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷
H02K 15/06
H02K 3/18

F I
H02K 15/06
H02K 3/18

P

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-291036	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成10年10月13日(1998.10.13)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2000-125522(P2000-125522A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成12年4月28日(2000.4.28)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成14年6月27日(2002.6.27)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100068342
			弁理士 三好 保男
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100087365
			弁理士 栗原 彰
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイル挿入装置およびコイル挿入方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状のステータコアの内歯に対応して円周方向に沿って複数配置されるブレードと、前記ステータコア内に侵入可能で前記ブレードに保持させたコイルを押圧して前記ステータコアの内歯相互間に形成されるスロットに挿入させるストリップとを有するコイル挿入装置において、前記ステータコアのコイル挿入口側に、前記スロットの底部より開口部側に位置する前進限位置で、前記コイルの前記スロットへの一気の入り込みを規制し、前記前進限位置から、前記コイルが前記スロットに挿入されるに伴って、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制しつつスロットの底部側に向けて後退移動する保持用ローラを設けたことを特徴とするコイル挿入装置。

10

【請求項2】

前記保持用ローラは、コイルが接触してスロット底部側への入り込み動作を規制する規制面が凹状の曲面に形成されていることを特徴とする請求項1記載のコイル挿入装置。

【請求項3】

前記保持用ローラは、エアシリンダに連結されて移動することを特徴とする請求項1または2記載のコイル挿入装置。

【請求項4】

前記エアシリンダは、コイル挿入作業時にコイルによって前記保持用ローラコイルが押圧されてピストンロッドが後退移動する圧力に設定されていることを特徴とする請求項3記載のコイル挿入装置。

20

【請求項 5】

前記保持用ローラは、ステータコアを位置決め保持する保持治具に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のコイル挿入装置。

【請求項 6】

円筒状のステータコアの内歯に対応して配置されるブレードにコイルを保持させ、このコイルを、ストリップにより押圧して前記ステータコアの内歯相互間に形成されるスロットに挿入するコイル挿入方法において、前記ステータコアのコイル挿入口側に設けた保持用ローラが、前記スロットの底部より開口部側に位置する前進限位置で、前記コイルの前記スロットへの一気の入り込みを規制し、前記前進限位置から、前記コイルが前記スロットに挿入されるに伴って、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制しつつスロットの底部側に向けて徐々に後退移動することを特徴とするコイル挿入方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、モータなどにおけるステータコアのスロットにコイルを挿入するためのコイル挿入装置およびコイル挿入方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来ステータコアの内周部に形成されたスロットにコイルを挿入する作業は、図 7 (a) ~ (c) に示すような方法で行われている (例えば特開平 5 - 2 3 6 7 1 2 号公報参照) 。すなわち、モータにおける円筒状に形成されたステータコア 1 の内周には、図中で左右方向に延長形成される内歯 3 が円周方向等間隔に設けられ、この内歯 3 の相互間にはコイル 5 が挿入されるスロット 7 が形成されている。

20

【0003】

コイル挿入装置は、内歯 3 に対応する位置にてコイル 5 を保持する複数のブレード 9 が環状に配置されるとともに、ステータコア 1 内に図中で左方向から挿入されてコイル 5 を押圧するストリップ 1 1 が、左右方向に移動可能に設けられている。ストリップ 1 1 は、外周部にブレード 9 相互間を移動しつつスロット 7 内に入り込んでコイル 5 を押圧する押圧突起 1 1 a が円周方向等間隔に複数設けられている。

【0004】

30

上記の構成において、まず図 7 (a) に示すように、コイル 5 を所定のブレード 9 相互間に挿入してブレード 9 に保持させた後、同図 (b) に示すように、ステータコア 1 を、ブレード 9 が内歯 3 に対向する位置となるようコイル挿入装置にセットする。この状態で、ストリップ 1 1 を、ステータコア 1 内に向けて移動させると、コイル 5 は、押圧突起 1 1 a に押圧されてブレード 9 相互間にガイドされつつ図中で右方向に移動してスロット 7 内に入り込む。

【0005】

ストリップ 1 1 をさらに同方向に移動させて同図 (c) に示すようにステータコア 1 内に挿入し終わると、コイル 5 は、ステータコア 1 の反対側 (図中で右側) に突出してスロット 7 内に挿入されることになる。コイル挿入後は、ストリップ 1 1 を後退させた後、ステータコア 1 をコイル挿入装置から取り外し、これによりコイル挿入作業が完了する。

40

【0006】

図 8 は、ブレード 9 にコイル 5 を保持させた前記図 7 (a) と同様の状態の側面断面図で、コイル 5 が挿入される初期の状態を二点鎖線で示している。なお、ここでのストリップ 1 1 は、前記図 7 では省略してあったハウジング 1 2 内に收容されて、このハウジング 1 2 に対して左右方向に移動可能となっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような従来のコイル挿入装置においては、図 8 に示すように、コイル 5 が挿入され始めの際に、コイル 5 がスロット 7 の底部 7 a に向けて一気に入り込んでしまう

50

ので、コイル5を構成する電線の束が乱れ、ねじれが発生するなどの不具合が生じる。このため特に、スロット7内に挿入するコイル5の密度を増大させて、いわゆる占積率を高めてモータとしての高性能化を図る際には、弊害となり、占積率が充分確保できないのが現状である。

【0008】

そこで、この発明は、ステータコアのスロットにコイルを挿入する際に、コイルを構成する電線の束の乱れを防止することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1の発明は、円筒状のステータコアの内歯に対応して円周方向に沿って複数配置されるブレードと、前記ステータコア内に侵入可能で前記ブレードに保持させたコイルを押圧して前記ステータコアの内歯相互間に形成されるスロットに挿入させるストリップとを有するコイル挿入装置において、前記ステータコアのコイル挿入口側に、前記スロットの底部より開口部側に位置する前進限位置で、前記コイルの前記スロットへの一気の入り込みを規制し、前記前進限位置から、前記コイルが前記スロットに挿入されるに伴って、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制しつつスロットの底部側に向けて後退移動する保持用ローラを設けた構成としてある。

【0010】

このような構成のコイル挿入装置によれば、コイル挿入作業の開始時には、保持用ローラがスロットの開口部側の前進限位置にあってコイルのスロット底部への一気の入り込みを防ぎ、この状態からコイルが挿入されるに伴って、保持用ローラはコイルに接触して回転しつつ徐々に後退してスロットの底部側に向けて移動し、これによりコイルは、コイル挿入口側にてスロット底部に向けて徐々に入り込み、コイル挿入動作がスムーズになされる。

【0013】

請求項2の発明は、請求項1の発明の構成において、保持用ローラは、コイルが接触してスロット底部側への入り込み動作を規制する規制面が凹状の曲面に形成されている。

【0014】

上記構成によれば、コイルは、保持用ローラの凹状の曲面に接触することで、外側への拡がり抑制される。

【0015】

請求項3の発明は、請求項1または2の発明の構成において、保持用ローラは、エアシリンダに連結されて移動する。

【0016】

上記構成によれば、保持用ローラは、コイルがスロットに挿入されるに伴ってエアシリンダを介してスロット底部側へ移動する。

【0017】

請求項4の発明は、請求項3の発明の構成において、エアシリンダは、コイル挿入作業時にコイルによって保持用ローラが押圧されてピストンロッドが後退移動する圧力に設定されている。

【0018】

上記構成によれば、コイルがスロットに挿入される際に、コイルがエアシリンダの設定圧力に抗して保持用ローラをスロット底部側へ移動させる。

【0019】

請求項5の発明は、請求項1ないし4のいずれかの発明の構成において、保持用ローラは、ステータコアを位置決め保持する保持治具に取り付けられている。

【0020】

上記構成によれば、コイルは、ステータコアを保持する保持治具に取り付けられた保持用ローラにより、スロット底部への一気の入り込みが規制されて徐々に入り込む。

【0021】

10

20

30

40

50

請求項 6 の発明は、円筒状のステータコアの内歯に対応して配置されるブレードにコイルを保持させ、このコイルを、ストリップにより押圧して前記ステータコアの内歯相互間に形成されるスロットに挿入するコイル挿入方法において、前記ステータコアのコイル挿入口側に設けた保持用ローラが、前記スロットの底部より開口部側に位置する前進限位置で、前記コイルの前記スロットへの一気の入り込みを規制し、前記前進限位置から、前記コイルが前記スロットに挿入されるに伴って、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制しつつスロットの底部側に向けて徐々に後退移動するコイル挿入方法としてある。

【 0 0 2 2 】

上記コイル挿入方法によれば、コイルは、ステータコアのコイル挿入口側で、スロットの開口部側から底部側に向けて徐々に入り込み、スロット底部への一気の入り込みが防止される。

10

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

請求項 1 の発明によれば、ステータコアのコイル挿入口側に、スロットの底部より開口部側に位置する前進限位置で、コイルのスロットへの一気の入り込みを規制し、この前進限位置から、コイルがスロットに挿入されるに伴って、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制しつつスロットの底部側に向けて後退移動する保持用ローラを設けたため、コイルは、コイル挿入口側でスロット内への一気の入り込みが回避されて、スロット底部へ向けて徐々に入り込み、コイルを構成する電線の束の乱れが回避されて、ねじれなどの不具合を防止でき、十分な占積率を確保することができる。

20

また、保持用ローラは、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制する際に、スロット底部側への移動とともにコイルに接触して回転し、コイル挿入作業をスムーズに行うことができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 2 の発明によれば、コイル保持部材は、回転可能なローラで構成されているので、ローラが、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制する際に、スロット底部側への移動とともにコイルに接触して回転し、コイル挿入作業をスムーズに行うことができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 2 の発明によれば、コイルは、凹状の曲面に接触してスロット底部側への入り込み動作が規制されるので、外側への拡がりや抑制され、スロット内にて電線相互がより整列された状態となり、ねじれなどの不具合をより確実に防止することができる。

30

【 0 0 2 6 】

請求項 3 の発明によれば、保持用ローラが、コイルのスロットへの挿入動作に伴ってエアシリンダを介してスロット底部側に向けて移動するので、コイルをステータコアのコイル挿入口側でスロット内へ徐々に入り込ませることができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 4 の発明によれば、コイルがスロットに挿入される際に、コイルがエアシリンダの設定圧力に抗して保持用ローラをスロット底部側に向けて移動させ、これによりコイルをステータコアのコイル挿入口側でスロット内へ徐々に入り込ませることができる。

40

【 0 0 2 8 】

請求項 5 の発明によれば、コイルは、ステータコアを保持する保持治具に取り付けられた保持用ローラにより、ステータコアのコイル挿入口側でスロット内へ徐々に入り込ませることができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 6 の発明によれば、ステータコアのコイル挿入口側に設けた保持用ローラが、スロットの底部より開口部側の前進限位置で、コイルのスロットへの一気の入り込みを規制し、この前進限位置から、コイルがスロットに挿入されるに伴って、コイルのスロット底部側への入り込み動作を規制しつつスロットの底部側に向けて徐々に後退移動するようにしたため、コイルは、スロット内への一気の入り込みが回避されて、スロット内へ徐々に入

50

り込み、コイルを構成する電線のねじれなどの不具合を防止でき、十分な占積率を確保することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0031】

図1は、この発明の実施の一形態を示すコイル挿入装置の要部の側面断面図で、図2は、図1の左側面図である。円筒状のステータコア13は、前記図7に示したものと同様に、内周面に内歯13aを備えるとともに、この内歯13a相互間には、コイル15が挿入されるスロット13bが形成されている。ステータコア13は、中央に貫通孔17a、19aを備えた一対の保持治具17、19によって両端が位置決め保持されている。各保持治具17、19は、上下に2分割されており、上部側の回動部分が、下部側の固定部分の図2中で左側端部に設けた支持軸20を介して回動可能となっている。また、保持治具17、19は、図1の状態から右方向に移動可能である。

10

【0032】

上記コイル15を、図1中で右方向に向けて押圧してステータコア13内に挿入するストリップ21は、ハウジング23内に左右方向に移動可能に收容されている。ストリップ21のコイル挿入方向後方側には、ブレードホルダ25がストリップ21と同方向に移動可能に收容されている。ブレードホルダ25の外周には、ステータコア13の内歯13aに対向する位置に配置されてコイル15を保持するブレード27が取り付けられている。ストリップ21は、前記図7に示すものと同様に、ブレード27相互間を移動しつつスロット13b内に入り込んでコイル15を押圧する押圧突起21a（図4ないし図6参照）を外周面に備えている。

20

【0033】

ブレード27の先端部には、ステータコアガイド29が、ストリップ21と一体の支持ロッド21aの先端に位置決めされた状態で配置されている。このステータコアガイド29は、コイル挿入前に、ステータコア13内に挿入されてステータコア13を位置決めガイドするものである。

【0034】

ストリップ21のブレードホルダ25側には、内ロッド31の先端が着脱可能に装着されている。内ロッド31は、ブレードホルダ25に形成した貫通孔25a内を移動可能に貫通しており、図示しない駆動機構によって図1中で左右方向に移動する。内ロッド31の外周には、外ロッド33が内ロッド31に対して相対移動可能に配置されており、外ロッド33の図1中で右側の先端は、ブレードホルダ25に着脱可能に装着されている。外ロッド33は、図示しない駆動機構によってブレードホルダ25とともに図1中で左右方向に移動可能である。

30

【0035】

また、上記円筒状に配置されたブレード27の外周部には、ウェッジガイド35がハウジング23の内周部に固定した状態で配置されている。ウェッジガイド35は、その先端が、保持治具17、19に保持されたステータコア13の端部に位置し、その内側にウェッジガイド溝が形成されている。このウェッジガイド溝に沿って、挿入後のコイル15をスロット13bの開口部側から覆って保持するためのウェッジ36が、図示しないウェッジプッシャに押されてガイドされる。ウェッジプッシャは、内ロッド31のコイル挿入方向への移動とともに同方向に移動するもので、ウェッジ36は、ストリップ21の後を追従するようにして、ストリップ21とともに移動する。

40

【0036】

図1中で左側の保持治具17のコイル挿入側には、保持用ローラ37が配置されている。保持用ローラ37は、図1中で二点鎖線で示す前進限位置と、同実線で示す後退限位置との間を、エアシリンダ39に連結された状態で移動可能である。上記保持用ローラ37は、図2に示すように、円周方向に複数（ここでは8個）配置されており、図2中でA部に

50

相当するもののみが、前進限位置にある状態を示し、他のものは後退限位置にある状態を示している。

【0037】

保持用ローラ37は、取付ブラケット41に軸43を介して回転可能に支持され、後述の動作説明で用いる図4ないし図6に示すように、コイル15が挿入されるスロット13bに対応する位置に、規制面となる凹状の曲面37aが全周に形成されている。すなわち、この曲面37aに、コイル挿入時でのコイル15が接触して押圧することによって保持用ローラ37が後退する。

【0038】

取付ブラケット41は、図1に示すように、エアシリンダ39のピストンロッド39aに連結される基部41aの先端から、保持治具17に向かって延長される取付部41bとから構成されている。この取付部41bの先端に取り付けられる保持用ローラ37は、保持治具17に形成した凹部17bに一部が入り込んで、ステータコア13により近い位置となるように設定されている。

【0039】

エアシリンダ39は、保持治具17の表面にボルト45により固定された環状の固定板47に、取付板49を介して取り付けられている。取付板49は、図2に示すように、長孔49aに挿入されるボルト51により固定されており、長孔9aに沿って取付板49を移動させることで、保持用ローラ37をステータコアの中心に対して接近離反する方向に移動させて最適位置に固定する。

【0040】

上記固定板47は、上下に2分割されている保持治具17に対応して上下に2分割されており、この上下の円弧状の各分割体が、保持治具17の回動部分および固定部分にそれぞれ個別に固定されている。

【0041】

図3は、エアシリンダ39のエア回路図であり、エアシリンダ39とエアポンプ53の間には、2つの電磁切替弁55、57が設けられている。符号59で示すものはフィルタ、61は圧力調整器、63、65は絞りである。

【0042】

図3に示す電磁切替弁55はOFFの状態であり、ONに切り替わると、エアポンプ53から送り出されるエアは、電磁切替弁55および57を経てエアシリンダ39の後部エア室67に供給され、ピストンロッド39aが前進し、これに伴い保持用ローラ37も前進する。

【0043】

逆に、保持用ローラ37が後退するときには、電磁切替弁55を図3に示すOFF状態にするとともに、電磁切替弁57を図3に示す状態から下方に変位させる。上記保持用ローラ37の後退時には、コイル15が保持用ローラ37を押圧するが、この押圧力によってピストンロッド39aが後退可能なように、後部エア室67の圧力を設定しておく。

【0044】

次に作用を説明する。まず、図1に示すように、ブレード27に実線で示すコイル15を保持させるが、このときステータコア13を保持している保持治具17、19は、図1の状態から右方向に移動して装置本体側から離れた位置にあり、コイル15をブレード27に保持させた後は、保持治具17、19を図1に示す位置に移動させる。

【0045】

その後、外ロッド33を内ロッド31とともに図1中で右方向のコイル挿入方向に移動させて、ブレードホルダ25をストリップ21とともに、同方向に移動させて図1に示す状態とする。

【0046】

この状態から、ストリップ21をさらに同方向に移動させると、コイル15は、ストリップ21に押されて二点鎖線で示すようにステータコア13内に挿入されていく。このとき

10

20

30

40

50

、保持用ローラ 37 は、図 1 にて二点鎖線で示す前進限位置にある。

【0047】

図 4 は、保持用ローラ 37 が前進限位置にあるときの、図 2 の A 部の拡大された図で、保持用ローラ 37 は、ウェッジガイド 35 に干渉しない位置まで前進させておく。このとき、保持用ローラ 37 のストリッパ 21 側の曲面 37a が、スロット 13b の底部 13c より開口部 13d 側に位置している。このため、コイル挿入開始時には、コイル 15 は、保持用ローラ 37 に保持されてスロット 13b の底部 13c 側への入り込み動作が規制され、底部 13c に向けて一気に入り込むことはない。なお、上記図 4 において、スロット 13b の内周面には絶縁紙 69 が設けられている。

【0048】

さらにストリッパ 21 が前進してコイル挿入作業が継続されると、スロット 13b に挿入されるコイル 15 によって保持用ローラ 37 が押され、この押圧力によってエアシリンダ 39 のピストンロッド 39a が後退し、保持用ローラ 37 も図 5 に示すように徐々に後退していく。ストリッパ 21 がステータコア 13 の端面から突出し、コイル 15 の挿入が完了すると、保持用ローラ 37 は、図 1 の実線で示す位置まで後退する。このときの保持用ローラ 37 は、図 6 に示すように、曲面 37a がスロット 13b の底部 13c より後方に位置している。

【0049】

このように、コイル 15 がスロット 13b に挿入されるに従って、保持用ローラ 37 が徐々に後退することで、コイル 15 は、スロット 13b の底部 13c に向けて一気に入り込むことはなく、スロット 13b に徐々に入り込んでいく。このため、コイル 15 を構成する電線の束のねじれなどの不具合発生が回避され、占積率をより向上させることができる。

【0050】

また、保持用ローラ 37 は、コイル 15 を保持する部分が凹状の曲面 37a となっているので、コイル 15 は、外側（図 4 中で左右方向）への拡がりや抑制されて、スロット 13b 内にて電線相互がより整列された状態となり、ねじれなどの不具合発生をより確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の一形態を示すコイル挿入装置の要部の側面断面図である。

【図 2】図 1 の左側面図である。

【図 3】図 1 のコイル挿入装置におけるエアシリンダに接続されるエア回路図である。

【図 4】図 1 のコイル挿入装置の保持用ローラが前進限位置にある状態を示す動作説明図である。

【図 5】図 1 のコイル挿入装置の保持用ローラが後退途中にある状態を示す動作説明図である。

【図 6】図 1 のコイル挿入装置の保持用ローラが後退限位置にある状態を示す動作説明図である。

【図 7】一般的なコイル挿入作業を示す動作説明図で、（a）はコイルをブレードに保持させた状態を示し、（b）はステータコアをコイル挿入装置にセットした状態を示し、（c）はストリッパによりコイルを挿入している状態を示している。

【図 8】従来例を示すコイル挿入装置の要部の側面断面図である。

【符号の説明】

- 13 ステータコア
- 13a 内歯
- 13b スロット
- 13c 底部
- 13d 開口部
- 15 コイル
- 17, 19 保持治具
- 21 ストリッパ

10

20

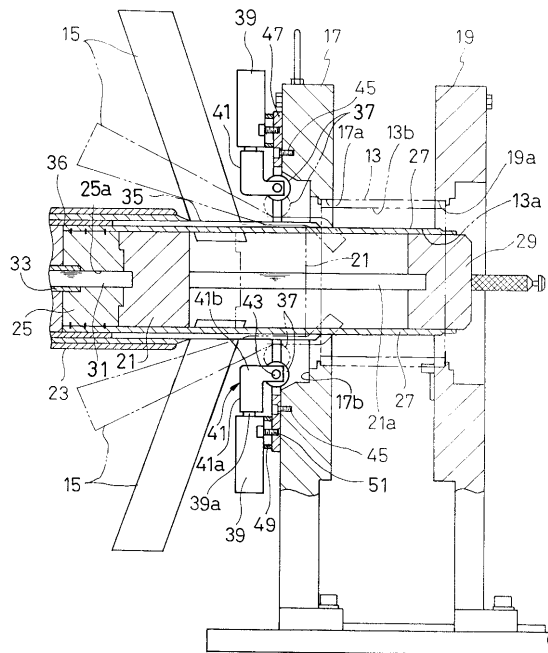
30

40

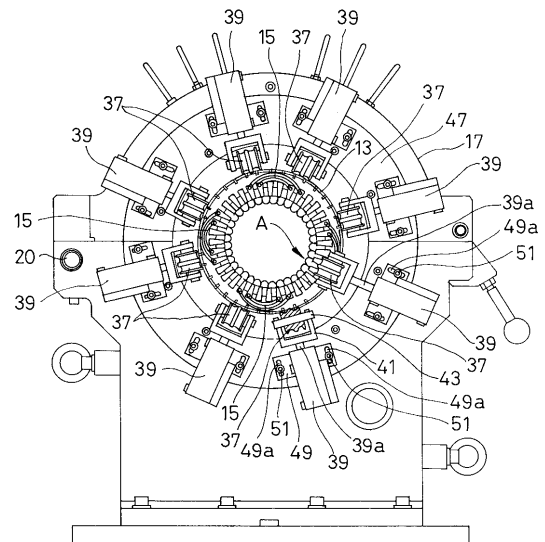
50

- 27 ブレード
- 37 保持用ローラ
- 37a 曲面（規制面）
- 39 エアシリンダ
- 39a ピストンロッド

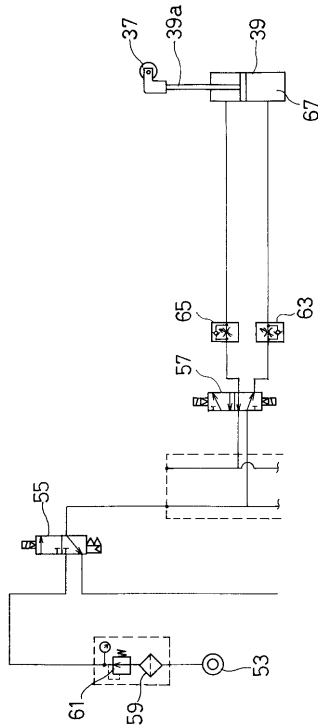
【図 1】



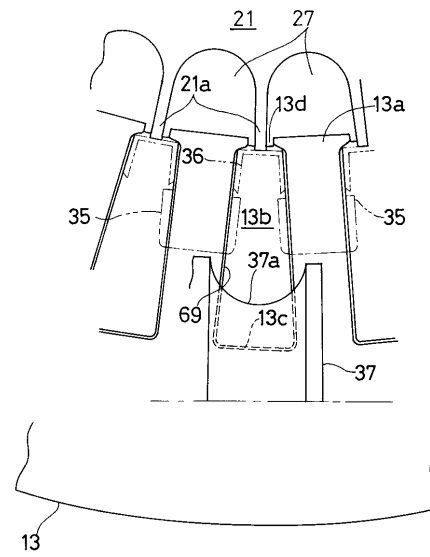
【図 2】



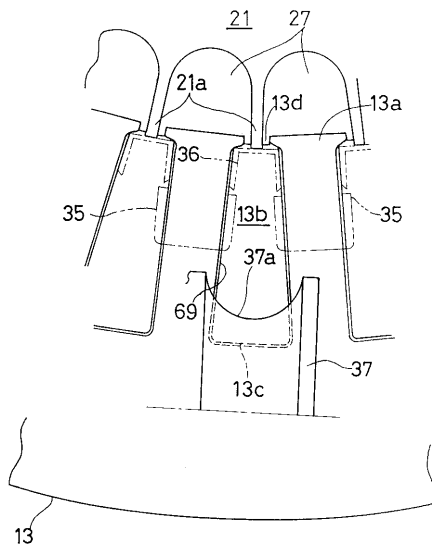
【図 3】



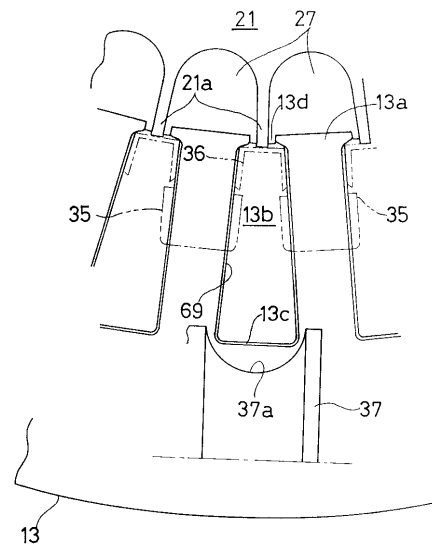
【図 4】



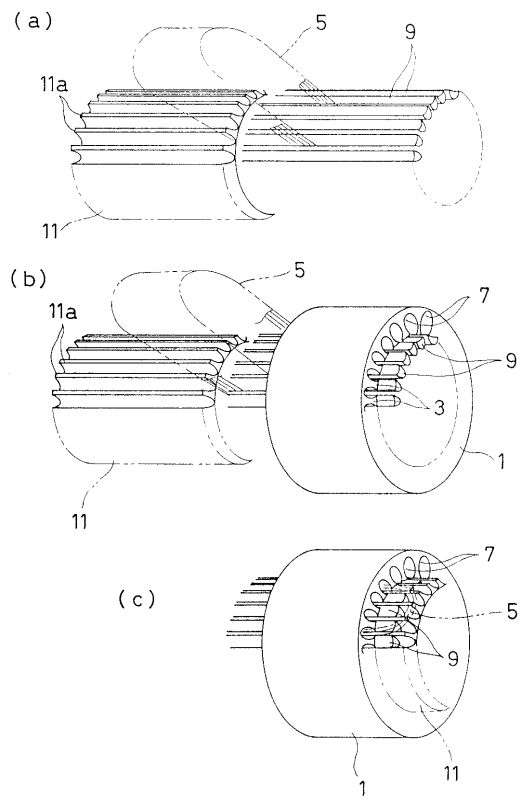
【図 5】



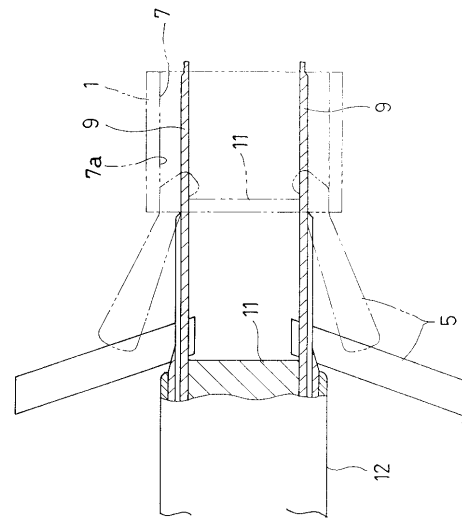
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 田代 啓一

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 丹下 宏司

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

審査官 川端 修

(56)参考文献 実開平 0 2 - 0 9 7 8 6 5 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H02K 15/06

H02K 3/18