

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3638056号
(P3638056)

(45) 発行日 平成17年4月13日(2005.4.13)

(24) 登録日 平成17年1月21日(2005.1.21)

(51) Int. Cl.⁷

F04D 5/00
F02M 37/08

F I

F04D 5/00 G
F02M 37/08

請求項の数 7 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-126064 (22) 出願日 平成8年5月21日(1996.5.21) (65) 公開番号 特開平9-310694 (43) 公開日 平成9年12月2日(1997.12.2) 審査請求日 平成14年7月11日(2002.7.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (74) 代理人 100093779 弁理士 服部 雅紀 (72) 発明者 伊藤 元也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内 (72) 発明者 松田 健 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内 審査官 尾崎 和寛</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料ポンプおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電磁駆動式の燃料ポンプの製造方法であって、電磁駆動部を収容し磁気回路の一部を構成する基準ハウジングの板厚を予め磁気飽和するように設定しておき、基準ハウジングの外周に補助ハウジングを取付けることにより燃料吐出量を調整することを特徴とする燃料ポンプの製造方法。

【請求項2】

前記補助ハウジングの板厚を変更することにより燃料吐出量を調整することを特徴とする請求項1記載の燃料ポンプの製造方法。

【請求項3】

前記補助ハウジングの取付数を変更することにより燃料吐出量を調整することを特徴とする請求項1または2記載の燃料ポンプの製造方法。

【請求項4】

前記補助ハウジングは軸方向に切れていることを特徴とする請求項1、2または3記載の燃料ポンプの製造方法。

【請求項5】

前記基準ハウジングの内側に収容された永久磁石の周方向両端部から前記永久磁石の円弧長の4分の1よりも内側に該当する位置において、前記補助ハウジングが切れていることを特徴とする請求項4記載の燃料ポンプの製造方法。

【請求項6】

10

20

電磁駆動式の燃料ポンプの製造方法であって、電磁駆動部を収容し磁気回路の一部を構成する基準ハウジングの軸方向に溝を形成することにより燃料吐出量を調整することを特徴とする燃料ポンプの製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項記載の燃料ポンプの製造方法により製造されることを特徴とする燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料ポンプおよびその製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、自動車用の燃料ポンプとして、モータ部およびポンプ部を内蔵した電磁駆動式の燃料ポンプが多く使用されている。一般に、燃料ポンプはバッテリーの電圧によってエンジンの必要とする要求吐出量以上の燃料を吐出するように設定されており、その吐出量はほぼ一定である。このような電磁駆動式の燃料ポンプの消費電力を低減することにより燃料吐出量を抑制して燃費を改善し、かつオルタネータの負荷を低減することが省資源化や地球環境保護という社会的要求から最近の重要な技術的課題となっている。

【0003】

燃料ポンプに内蔵されたモータ部およびポンプ部は各部品の製造精度や駆動力にばらつきがあり、両者のばらつきの和が燃料ポンプ個々のばらつきとなるので、燃料ポンプ個々のばらつきは比較的大きなものとなる。このため、エンジンの要求量以上の吐出量を確保するためには、エンジンの必要流量に燃料ポンプのばらつき分を加えた流量を吐出するように設計する必要がある。このため、車両に搭載されて使用されるときには、エンジンが実際に必要とする吐出量よりも余分な流量を吐出していることになり、その分余分な電力を消費しているという問題がある。さらに、燃料タンクに余剰燃料をリターンさせるものでは、燃料タンクに戻される余剰燃料量が増加するので燃料タンク内の燃料温度が上昇しベーパーが発生しやすくなるという問題がある。

20

【0004】

このような問題を解決するため、実開平 3 - 1 2 9 7 9 3 号公報に開示されている燃料ポンプでは、円筒状のヨークの内周に外部から移動させることのできる可動部を設け、この可動部を移動させることによりヨークの磁気抵抗を調整している。ヨークの磁気抵抗を調整することによりモータ部の回転数が増減するので燃料吐出量を調整することができる。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した実開平 3 - 1 2 9 7 9 3 号公報に開示されている従来の燃料ポンプでは、ヨーク内部に設けた可動部とこの可動部を移動させる外部の操作部との連結部分をシールする必要が生じる。したがって、シール部材が必要になるとともに構造が複雑になるので、製造工数が増加しかつ製造コストが上昇するという問題がある。

【0006】

本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、簡単な方法で燃料吐出量を調整可能な燃料ポンプおよびその製造方法を提供することを目的とする。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 記載の燃料ポンプの製造方法によると、基準ハウジングに補助ハウジングを取付けるといった簡単な方法で有効磁束を増加させることにより燃料吐出量を低減させ要求吐出量に近づけることができるので、燃料ポンプの消費電力が減少する。ここで有効磁束とは、永久磁石の有する総磁束量の内、実機の磁気回路中を流れる磁束量を意味する。

【0008】

50

また、余剰燃料を燃料タンクにリターンする燃料供給装置に用いられる燃料ポンプを請求項 1 記載の方法で製造すれば、燃料リターン量が減少するので燃料中のペーパ発生量が減少する。

本発明の請求項 2 記載の燃料ポンプの製造方法によると、補助ハウジングの板厚を変更することにより燃料吐出量を高精度に調整できる。

【0009】

本発明の請求項 3 記載の燃料ポンプの製造方法によると、補助ハウジングの取付数を調整することにより燃料吐出量を高精度に調整できる。また、補助ハウジングの板厚を薄くすることにより、製造する補助ハウジングの種類を少なくしても燃料吐出量を高精度に調整できるので製造コストが低下する。

本発明の請求項 4 記載の燃料ポンプの製造方法によると、完全な筒状に補助ハウジングを形成する必要がなく、板材をプレス加工するという簡単な加工方法で補助ハウジングを形成可能である。

【0010】

本発明の請求項 5 記載の燃料ポンプの製造方法によると、同じ板厚の完全な筒状に形成された補助ハウジングと同程度に有効磁束を増加させ燃料吐出量を低減できるとともに、補助ハウジングを容易に加工できる。

本発明の請求項 6 記載の燃料ポンプの製造方法によると、基準ハウジングの軸方向に溝を形成するという簡単な方法で燃料吐出量を増加させ要求吐出量に容易に調整できる。

【0011】

本発明の請求項 7 記載の燃料ポンプによると、基準ハウジングに補助ハウジングを取付ける、または部品点数を増加せずに基準ハウジングに溝を形成するという簡単な方法により燃料吐出量を調整された燃料ポンプを提供できる。したがって、要求吐出量を上回る過剰な燃料の吐出が抑制され燃料ポンプの消費電力が減少する。さらに、余剰燃料を燃料タンクにリターンする燃料供給装置に請求項 7 記載の燃料ポンプを用いれば、燃料リターン量が減少するので燃料中のペーパ発生量が減少する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を示す実施例について説明する。

(第 1 実施例)

本発明の第 1 実施例を図 1 ~ 図 4 に示す。図 2 に示すように、自動車用エンジン 1 の燃料供給装置 2 は、燃料タンク 3 内に設けられた燃料ポンプ 10 と、この燃料ポンプ 10 から吐出された燃料の圧力を調整するプレッシャレギュレータ 4 と、エンジン 1 の各気筒に燃料を噴射するインジェクタ 5 と、これらを接続する配管とを有する。燃料ポンプ 10 は車載バッテリー 6 から給電されて作動し、フィルタ 7 を通して燃料を吸引して吐出管 8 に吐出する。一方、プレッシャレギュレータ 4 から放出された余剰燃料はリターン管 9 により燃料タンク 3 内に戻される。

【0013】

次に、燃料ポンプ 10 の構成を詳細に説明する。

図 1 に示すように、燃料ポンプ 10 はポンプ部 20 とこのポンプ部 20 を駆動する電磁駆動部としてのモータ部 30 とから構成されている。モータ部 30 はブラシ付の直流モータであり、円筒状の基準ハウジングとしてのハウジング 11 内に永久磁石 31 を環状に配置し、この永久磁石 31 の内周側に同心円上に電機子 32 を配置した構成となっている。

【0014】

ポンプ部 20 は、ケーシング本体 21、ケーシングカバー 22 およびインペラ 23 等から構成され、ケーシング本体 21 およびケーシングカバー 22 は、例えばアルミのダイカスト成形により形成されている。ケーシング本体 21 は、ハウジング 11 の一方の端部内側に圧入固定され、その中心に嵌着された軸受 24 に電機子 32 の回転シャフト 35 が貫通支持されている。ケーシング本体 21 には吐出口 42 が形成されており、ポンプ部 20 で吸入された燃料が吐出口 42 からモータ部 30 内に圧送される。一方、ケーシングカバー

10

20

30

40

50

22は、ケーシング本体21に被せられた状態でハウジング11の一端にかしめ等により固定される。このケーシングカバー22の中心にはスラスト軸受25が固定され、これによって回転シャフト35のスラスト荷重が受けられるようになっている。ケーシングカバー22には吸入口40が形成されており、燃料タンク3内の燃料が吸入口40からポンプ20内に吸入される。ケーシング本体21およびケーシングカバー22により一つのケーシングが構成され、その内部にインペラ23が回転自在に収容されている。

【0015】

図3に示すように、インペラ23の中心にほぼD字形の嵌合孔23aが形成され、この嵌合孔23aが回転シャフト35のDカット部35aと嵌合している。これにより、インペラ23は回転シャフト35とともに回転し軸方向に僅かに移動可能となっている。インペラ23の周縁部には羽根片23bが形成されており、インペラ23の回転により吸入口40からポンプ流路41に吸入された燃料は吐出口42から吐出される。

10

【0016】

図4に示すモータ部30の永久磁石31aおよび31bはそれぞれN極、S極になるように着磁されており、永久磁石31aと31bとの円周方向端部の間には板ばね36が挿入されている。板ばね36がハウジング11の内周壁に沿って永久磁石31aおよび31bをベアリングホルダ37に押さえつけることにより、永久磁石31aおよび31bをハウジング11内に固定している。電機子32は、コア33とこのコア33に巻回したコイル34とからなり、永久磁石31aおよび31bの内周に収容されている。モータ部30の位置に該当するハウジング11の外周には補助ハウジング50が圧入等によって取付けられている。補助ハウジング50は、引き抜き鋼管の切削加工により円筒状に形成してもよいし、鋼板の両端を合わせて円筒状に接合して形成してもよい。補助ハウジング50はハウジング11と密着することにより磁気回路を構成している。補助ハウジング50の図1における上部は開口部が狭められているので、燃料ポンプ10を図1に示す上下関係で搭載した場合、補助ハウジング50がハウジング11から脱落しない。

20

【0017】

次に、燃料ポンプ10の作動について説明する。

モータ部30の電機子32のコイル34に通電し電機子32を回転させると、この電機子32の回転シャフト35とともにインペラ23が回転する。インペラ23が回転すると、吸入口40からポンプ流路41内に燃料が吸入され、この燃料が各羽根片23bから運動エネルギーを受けてポンプ流路41内を吐出口42側に圧送される。そして、吐出口42から吐出された燃料は、モータ部30内の空間部を通過して燃料吐出口43からインジェクタ5に圧送される。

30

【0018】

燃料ポンプ10の燃料吐出量は、車載バッテリー6の電圧と燃料ポンプ10の負荷となるプレッシャレギュレータ4の圧力設定とによって規定されており、車載状態ではほぼ一定の吐出量となる。直流モータの回転数Nは、基本的には電圧Eと有効磁束とコイルの導体数Zとにより次式(1)のように表される。

$$N = E / (\quad \cdot Z) \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

つまり、電圧Eおよびコイルの導体数Zが一定であれば、有効磁束が増加すると回転数Nが減少し、有効磁束が減少すると回転数Nが増加する。図5に示すように永久磁石の磁束が増加すると有効磁束も増加し、図6に示すように有効磁束が増加するとモータの回転数が低下し燃料吐出量が減少する。しかしながら、一旦組付けた燃料ポンプ10の永久磁石31を交換することは困難であるため、有効磁束を調整するには他の方法によらなければならない。ここで、図5および図6、ならびに後に参照する図7および図8に示す特性は作用を説明するため特性変化を誇張して表現している。

40

【0019】

次に、ハウジング11の板厚と有効磁束およびモータ部30の回転数との関係について図7および図8を用いて説明する。ハウジング11の厚さは、補助ハウジング50を取付けていない状態においてモータ部30の磁気回路がハウジング11において磁気飽和(図7

50

における区間 a の状態) するように設定してあるため、ハウジング 11 の外周に補助ハウジング 50 を取付けてハウジング全体の板厚を増加させると有効磁束が増加し、図 8 に示すように回転数 N が低下する。

【0020】

補助ハウジング 50 を取付けていない状態において、燃料ポンプ 10 のポンプ部 20 およびモータ部 30 は燃料ポンプ 10 の燃料吐出量が燃料ポンプ個々のばらつきも含め規格で定められたエンジンの要求吐出量以上になるように設定されている。したがって、補助ハウジング 50 を取付けていない状態で組み付けられた燃料ポンプの多くは、規格よりもかなり余分の燃料を吐出することになる。

【0021】

そこで、補助ハウジング 50 を取付けていない状態で組付けられた燃料ポンプ 10 の燃料吐出量を測定後、実際に測定された燃料吐出量と規格との差に応じた板厚の補助ハウジング 50 をハウジング 11 の外周に取付けることにより、実質的なハウジングの板厚を増加することができる。板厚が増加することにより、図 7 および図 8 に示すように有効磁束が増加しモータ部 30 の回転数が減少するので、過剰であった燃料ポンプ 10 の吐出量を規格を満たす範囲でぎりぎりまで低下させることができる。

【0022】

次に、実際の実験結果に基づいて説明する。吐出量の規格が 85 L/h 以上に定められており、外径 38 mm、ハウジングの板厚 1.6 mm、8 スロットのモータとウエスコ型のポンプとを組合せた燃料ポンプにおいて、補助ハウジングを追加する前のポンプ特性を測定したところ、吐出量は 94 L/h、電流は 4.8 A であった。この燃料ポンプに板厚 1.0 mm の補助ハウジングを取付けたところ、吐出量は 86 L/h と規格ぎりぎりに調整でき、電流は 4.6 A に低減することができた。

【0023】

以上説明した本発明の第 1 実施例では、板厚の異なる補助ハウジング 50 を予め数種類用意しておき、個々に燃料吐出量のばらついている燃料ポンプに対して適当な板厚の補助ハウジング 50 を選択して取付けることにより、所定電圧を印加されるモータ部 30 の回転数を低下させ燃料ポンプの吐出量を規格を満たす範囲で低減することができる。したがって、燃料ポンプ 10 の消費電力を低下することができる。さらに、多量の燃料が燃料タンク 3 に戻ることを防止するので、燃料タンク 3 内の燃料中に発生するペーパー量が減少する。したがって、所望の圧力でインジェクタ 5 に燃料が供給されるので、燃料噴射量および燃料噴射時期を高精度に制御可能である。

【0024】

また、ハウジング 11 の外周に補助ハウジング 50 を取付けるという簡単な方法で燃料吐出量を低減しているため、補助ハウジング 50 の追加によるシール箇所の増加および燃料ポンプとしての寿命の低下等の弊害は発生しない。

(第 2 実施例)

本発明の第 2 実施例を図 9 に示す。第 1 実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

【0025】

補助ハウジング 51 は鋼板をプレス加工して同一径の円筒状に形成したものである。補助ハウジング 51 の軸方向にスリット状の切込み 52 が形成されており、切込み 52 を形成する補助ハウジング 51 の円周方向対向部における一方の軸方向端部に凸部 51a が形成されている。補助ハウジング 51 の内径はハウジング 11 の外径よりも小さく設定されており、ハウジング 11 に形成した凹部 11a に凸部 51a を嵌合させることにより補助ハウジング 51 の軸方向および周方向の取付け位置が規定されるとともに、補助ハウジング 51 の脱落を防止する。

【0026】

補助ハウジング 51 は、N 極の永久磁石 31a の円周方向ほぼ中央に該当する位置に切込み 52 が位置するようにハウジング 11 に取り付けられている。磁力線 101 は点線のよ

10

20

30

40

50

うに流れるため、永久磁石 3 1 a の中心部付近に切込み 5 2 が存在しこの位置における板厚が薄くなっても磁束の流れが妨げられないので、切込みのない円筒状の補助ハウジングと同じ板厚で同量の有効磁束を増加することができる。切込み 5 2 は、S 極の永久磁石 3 1 b 側に位置してもよいし、各永久磁石の周方向両端部から各永久磁石の円弧長の 4 分の 1 よりも中央よりであればどこに位置してもよい。

【 0 0 2 7 】

第 2 実施例では、鋼板のプレス加工により補助ハウジング 5 1 を形成できるので補助ハウジングの製造コストを低減できるという効果がある。

(第 3 実施例)

本発明の第 3 実施例を図 1 0 に示す。第 1 実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

10

【 0 0 2 8 】

第 3 実施例では、二つの補助ハウジング 5 3 および 5 4 を重ねてハウジング全体の板厚を増加させ燃料吐出量を低減させている。補助ハウジングはハウジングと密着していれば磁路を形成することができるため、複数の補助ハウジングを重ねても板厚に応じて有効磁束を増加させることができる。

第 3 実施例では、種々の板厚寸法の補助ハウジングを組合せることによりハウジング全体の板厚を細かく調整できるので、燃料ポンプの吐出量を高精度に調整できる。また、補助ハウジングの板厚を薄くすることにより、用意すべき板厚の種類を減少してもハウジング全体の板厚を細かく調整可能である。この場合、板厚の種類が少なくなるので製造コストを低下できるという効果もある。

20

【 0 0 2 9 】

(第 4 実施例)

本発明の第 4 実施例を図 1 1 に示す。第 1 実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

第 4 実施例では、磁気飽和した基準ハウジングに補助ハウジングを取付けることにより燃料吐出量を調整する第 1、第 2 および第 3 実施例とは異なり、磁気飽和しないように予め基準ハウジングとしてのハウジング 6 0 の板厚を大きくしておく。そして燃料吐出量を測定後、性能に見合った量だけ永久磁石の円周方向対向部間に該当するハウジングの部分を軸方向に切削して溝 6 0 a を形成し磁路面積を小さくすることにより有効磁束を低減し、燃料吐出量を増加させている。

30

【 0 0 3 0 】

第 4 実施例では、軸長全体に溝を形成してもよいし、短い軸長の溝を複数形成してもよい。

以上説明した本発明の各実施例において、断面円弧状の複数の部材を溶接、接着またはろう付け等で基準ハウジングまたは他の補助ハウジングに固定し一つの補助ハウジングを形成することは可能である。また、軸長の短い複数の円筒状の部材を溶接、接着またはろう付け等で基準ハウジングまたは他の補助ハウジングに固定し一つの補助ハウジングを形成することも可能である。補助ハウジングを形成する部材の軸長が短縮されることにより各部材の内径精度が向上するので、補助ハウジングが基準ハウジングまたは他の補助ハウジングと良好に密着する。これにより、燃料吐出量をさらに高精度に調整可能になる。

40

【 0 0 3 1 】

また本発明では、補助ハウジングに溝を設けることにより有効磁束を微調整することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例の燃料ポンプを示す断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施例の燃料ポンプを用いた燃料供給装置を示す模式的構成図である。

【 図 3 】 図 1 の III - III 線断面図である。

【 図 4 】 図 1 の IV - IV 線断面図である。

【 図 5 】 永久磁石の磁束と有効磁束との関係を示す特性図である。

50

【図6】有効磁束と燃料吐出量との関係を示す特性図である。

【図7】ハウジング板厚と有効磁束との関係を示す特性図である。

【図8】ハウジング板厚とモータ回転数との関係を示す特性図である。

【図9】本発明の第2実施例の燃料ポンプを示す断面図である。

【図10】本発明の第3実施例の燃料ポンプを示す断面図である。

【図11】本発明の第4実施例の燃料ポンプを示す断面図である。

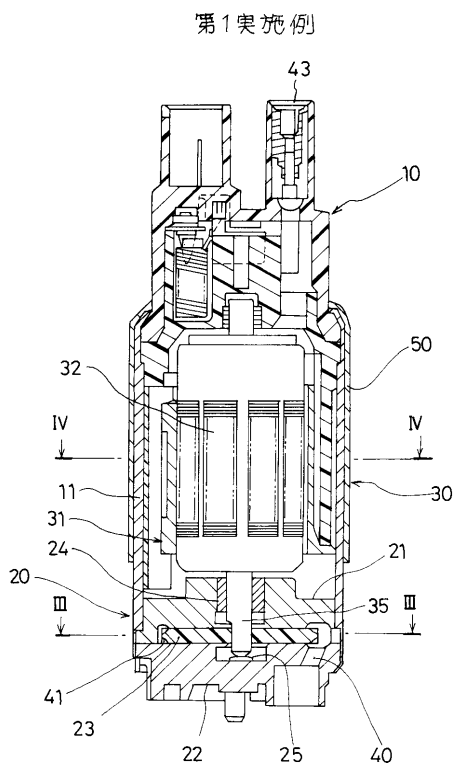
【符号の説明】

- 1 0 燃料ポンプ
- 1 1 ハウジング (基準ハウジング)
- 2 0 ポンプ部
- 3 0 モータ部
- 3 1 a、3 1 b 永久磁石
- 3 2 電機子
- 5 0 補助ハウジング
- 5 1 補助ハウジング
- 5 1 a 凸部
- 5 2 切込み
- 5 3、5 4 補助ハウジング
- 6 0 ハウジング (基準ハウジング)
- 6 0 a 溝

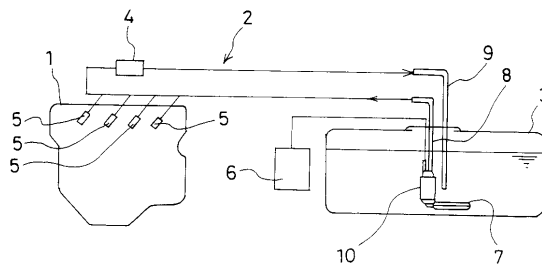
10

20

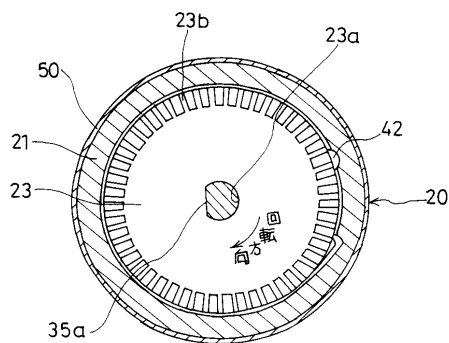
【図1】



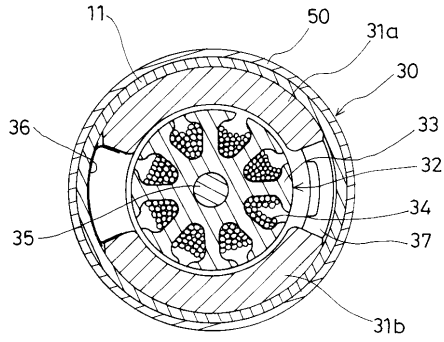
【図2】



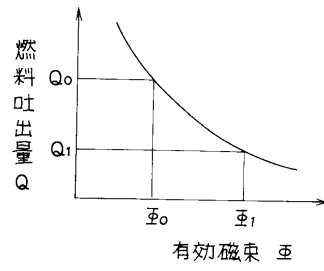
【図3】



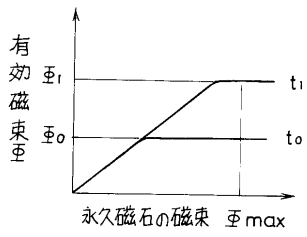
【 図 4 】



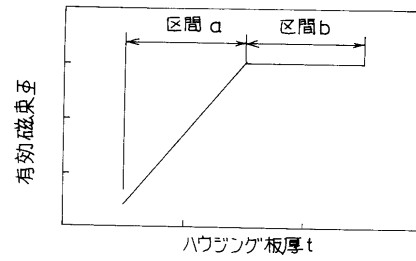
【 図 6 】



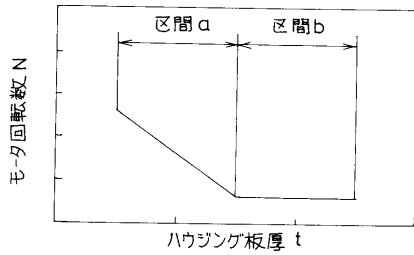
【 図 5 】



【 図 7 】

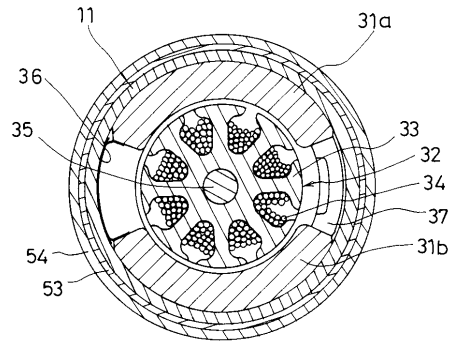


【 図 8 】



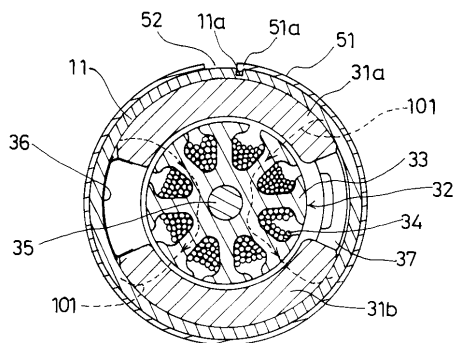
【 図 10 】

第3実施例



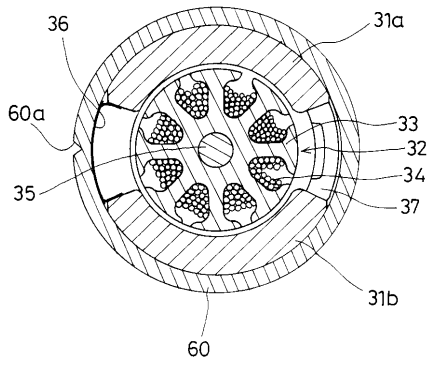
【 図 9 】

第2実施例



【 図 1 1 】

第 4 奥 施 例



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F04D 5/00

F02M 37/08