(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3643771号
(P3643771)
(45)発行日　平成17年4月27日(2005.4.27)　(24)登録日　平成17年2月4日(2005.2.4)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G01F　1/58　G01F　1/58　E

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2000-369081(P2000-369081)
(22)出願日　平成12年12月4日(2000.12.4)
(65)公開番号　特開2001-174300(P2001-174300A)
(43)公開日　平成13年6月29日(2001.6.29)
審査請求日　平成15年1月30日(2003.1.30)
(31)優先権主張番号　19958285.8
(32)優先日　平成11年12月3日(1999.12.3)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　591168600
クローネ　アクチェンゲゼルシャフト
スイス国　バーゼル　ウーファーシュトラーセ　９０
(74)代理人　100061815
弁理士　矢野　敏雄
(74)代理人　100094798
弁理士　山崎　利臣
(74)代理人　100099483
弁理士　久野　琢也
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　230100044
弁護士　ラインハルト・アインゼル
最終頁に続く

(54)【発明の名称】磁気誘導流量測定装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
測定管（１）と、該測定管（１）に外から取り付けられているマグネットポール（２）と、相互に結合されている２つの磁束帰路薄板（３）とを備えた、流れる媒体に対する磁気誘導流量測定装置であって、
マグネットポール（２）はそれぞれ、磁気コイル（４）と、該磁気コイルを支持する、薄板から成る磁極片（５）とを有しており、
該磁極片（５）はそれぞれ、それぞれの磁極片（５）を支持している磁気コイル（４）の開口領域において１つの磁束帰路薄板（３）に結合されており、それぞれの磁極片（５）を支持している磁気コイル（４）の開口領域の外側であってかつ磁気コイルに続いて、測定管（１）に当接している部分を有しておりかつ磁極片（５）がそれぞれの磁極片（５）を支持している磁気コイル（４）の開口領域において、磁気コイル（４）の開口内に突入しておりかつそれぞれの磁極片（５）を支持している磁気コイル（４）の開口領域の、測定管（１）とは反対側の端部まで延在している部分を有していることによって、それぞれの磁極片（５）を支持している磁気コイル（４）の開口領域において測定管（１）から間隔をおいて配置されている
形式のものにおいて、
磁極片（５）はそれぞれ、磁気コイル（４）の開口領域の外側において、測定管（１）に当接しているその部分に続いて、それぞれ曲げ出されかつ測定管（１）から突出している部分を有しておりかつ

互いに相対向している磁極片（５）の曲げ出されかつ測定管（１）から突出している部分は相互に平行に延在している
ことを特徴とする磁気誘導流量測定装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、測定管と、該測定管に外から取り付けられているマグネットポールと、相互に結合されている２つの磁束帰路薄板とを備えた、流れる媒体に対する磁気誘導流量測定装置であって、マグネットポールはそれぞれ、磁気コイルと、該磁気コイルを支持する、薄板から成る磁極片とを有しており、該磁極片はそれぞれ、それぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口領域において１つの磁束帰路薄板に結合されており、それぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口領域の外側であってかつ磁気コイルに続いて、測定管に当接している部分を有しておりかつ磁極片がそれぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口領域において、磁気コイルの開口内に突入しておりかつそれぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口領域の、測定管とは反対側の端部まで延在している部分を有していることによって、それぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口領域において測定管から間隔をおいて配置されている形式のものに関する。この種の流量測定装置は例えば、ＤＥ３５０１７６８Ｃ２から公知である。
【０００２】
【従来の技術】
流れる媒体に対する磁気誘導流量測定装置の基本原理は、１８３２年に、流速測定のために電気力学誘導の原理を使用することを提案したファラディーにも遡る。ファラディーの誘導法則によれば、電荷担体を自体で担いかつ磁界を通って流れる媒体に、流れの方向に対して垂直でかつ磁界に対して垂直である電気的な磁界強度が生じる。この法則は、磁気誘導流量測定装置において、通例はそれぞれ１つの磁気コイルを有している２つのマグネットポールから成る磁石が、測定管中に流れ方向に対して垂直である磁界を生成することによって利用される。この磁界内で、磁界を通って移動しかつある程度の数の電荷担体を有している、流れる媒体の体積要素がこの体積要素内で生じている磁界強度を以て、測定電極を介して取り出し可能である測定電圧に寄与する。測定電極は冒頭に述べた公知の磁気誘導流量測定装置においては、それが導電的または容量的に、流れる媒体に結合されているように実現される。磁気誘導流量測定装置の特別な特徴は、測定電圧と、管の横断面を介して平均化される、媒体の流速との間の、すなわち測定電圧と体積流との間の比例関係である。
【０００３】
上述した、従来技術から公知の磁気誘導流量測定装置においては、互いに相対向している磁極片が設けられており、これらはそれぞれ実質的に測定管に完全に当接している。これら磁極片にそれぞれ、サドル形状の磁気コイルが設けられており、磁気コイルの開口に、磁極片まで達しておりかつ磁極片に載着されているコア部分が突入している。これらコア部分は薄板部分によって形成され、装置全体、すなわち測定管、磁極片および磁気コイル、回りを取り囲んでいる磁束帰路薄板と一体に結合されている。このようにして、磁気誘導流量測定装置に対する一定でかつ十分な磁界を生成することができるコンパクトな磁気誘導流量測定装置が実現される。というのは、磁極片と管周囲との間並びにコア部分の領域に実際に、磁束に妨害作用をする空隙が生じないからである。
【０００４】
しかし、従来技術より公知のこの装置は、多数を欠点を有している。すなわち例えば、従来のこの磁気誘導流量測定装置の製作は、磁気誘導流量測定装置の個々の構成要素の組み立ての際に磁気コイルを測定管に完全に当接している磁極片に取り付けなければならないという点で面倒である。磁極片が完全に当接されているため磁気コイルを局所的に固定することができないからである。更に、磁束帰路薄板に一対に実現されているコア部分の、磁極片に対する固定は磁束帰路薄板の凹部において行われるので、この凹部の大きさを決

定する、それぞれの磁気コイルの開口は所定の直径を下回ることは許されない。この凹部の底部に例えばスポット溶接またはリベット留めのための固定用工具がアクセスできるようでなればならないからである。このようにして、更に、磁気コイルの巻き数も著しく制限されることになる。というのは、磁気コイルはこの固定の問題に基づいて任意に僅かな直径を有することができないからである。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明の課題は、簡単に製作されかつ大きな巻き数を有する大きな磁気コイルを収容することができる磁気誘導流量測定装置を提供することである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上述したように導き出されかつ示した課題を解決する本発明の磁気誘導流量測定装置は、磁極片はそれぞれ、磁気コイルの開口領域の外側において、測定管に当接しているその部分に続いて、それぞれ曲げ出されかつ測定管から突出している部分を有しておりかつ互いに相対向している磁極片の曲げ出されかつ測定管から突出している部分は相互に平行に延在しているということによって特徴付けられている。従って本発明により、磁束帰路薄板の、磁極片に対する固定が磁気コイルの外側で半径方向に行うことができ、従って実際にどんな形式の固定工具でも申し分なくアクセスすることができるようになる。従って凹部に固定する必要は省かれたので、磁気コイルの直径はもはや下方に制限されていないので、磁気コイルの非常に小さな直径も実現可能である。しかし比較的僅かな内径を有する磁気コイルは比較的大きな数の巻き数を有することができるので、これにより比較的大きな磁界が生成可能である。更に、測定管から間隔をおいて設けられている、磁極片の領域、すなわち磁気コイルの開口に突入している、磁極片の部分によって、本発明の磁気誘導流量測定装置の個々の構成要素の組み立て期間の磁気コイルの簡単でかつ確実な位置決めが可能になる。

【０００７】

本発明の磁気誘導流量測定装置は磁極片がそれぞれ、磁気コイルの開口領域の外側において、測定管に当接しているその部分に続いて、それぞれ曲げ出されかつ測定管から突出している部分を有しているように構成されている。このようにして実現されている磁極片は多数の利点を有している：すなわち曲げ出されかつ測定管から突出している部分によって、磁気コイルは支持され、従って安定化され、このために磁気誘導流量測定装置の組み立ての際の磁気コイルの位置決めが著しく容易になる。更に、曲げ出されかつ測定管から突出している部分は、電極の近傍における磁界に与えられる方向に対する尺度である。更に、本発明により、互いに相対向している磁極片の曲げ出されかつ測定管から突出している部分が平行に延在しているので、磁気コイルによって生成される磁界の特別良好な均質性を、測定管の非常に大きく、かつ実質的に全体の横断面を捕捉している領域にわたって実現することができる。更に、曲げ出されかつ測定管から突出している部分によって、電極、ひいては電極から取り出される測定電圧がコイル信号から電気的に遮蔽されるようになる。これにより付加的に、本発明の磁気誘導流量測定装置の取り出される測定電圧のＳＮ比は改善される。

【０００８】

本発明の磁気誘導流量測定装置の別の有利な実施形態によれば、磁極片がそれぞれ、それぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口の、測定管とは反対側の端部において、磁気コイルの開口内に突入しておりかつそれぞれの磁極片を支持している磁気コイルの開口領域の、測定管とは反対側の端部まで延在している部分を相互に結合している磁極片部分を有しているようになっている。このようにして、磁極片は一体に実現することができる。このために安定性は著しく高められる。更に、このようにして、磁束帰路薄板の、磁極片部分への平面的な載着が可能であって、磁束帰路薄板の磁極片との結合が著しく容易になる。

【０００９】

本発明の有利な実施形態によれば更に、磁気コイルがサドル形状に実現されているようになっている。磁気コイルを殊に、測定管に当接している磁極片の湾曲に正確に整合されているようにすることができる。

【００１０】

本発明の磁気誘導流量測定装置に所定のユーザ固有の特性を付与するために、本発明の有利な実施形態によれば、磁極片および磁束帰路薄板が相互に異なった磁化可能な材料から成っているようにしている。

【００１１】

更に、本発明の磁気誘導流量測定装置の有利な実施形態によれば、磁束帰路薄板がマグネットポールおよび測定管を周囲で取り囲むようにしている。

【００１２】

ところで詳細には、本発明の磁気誘導流量測定装置を構成しかつ改良するための多数の可能性がある。このために以下に詳しく説明する、図面を参照した本発明の有利な実施例が参考になる。

【００１３】

【実施例】

次に本発明を図示の実施例につき図面を用いて詳細に説明する。

【００１４】

図１には、第１の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置が断面にて略示されている。その際流量を測定しようとする流れる媒体がガイドされる測定管１に、外からおよび相対向して２つのマグネットポール２が取り付けられている。測定管１とマグネットポール２とから成るこの装置は２つの磁束帰路薄板３によって閉じ込められ、従って完全に取り囲まされている。これら磁束帰路薄板はそれぞれ、一方のマグネットポール２に相応する側からこの装置に装着されており、側方で相互に重なっておりかつかつそこで相互に結合されている。２つの磁束帰路薄板３を相互に結合するために、締め付け結合で十分であるが、磁束帰路薄板３を相互に溶接すれば、有利にはスポット溶接またはリベットで留めれば有利である。磁束帰路薄板の厚さは普通、約１ｍｍである。

【００１５】

マグネットポール２はそれぞれ、磁気コイル４並びに磁極片５を有している。磁極片５は同様に、普通は１ｍｍの厚さを有する薄板から製作されておりかつそれぞれ、測定管１に固定的に当接しており、従って測定管の外周に相応する湾曲を有している部分を有している。しかし磁気コイル４の開口領域に相応する領域においては、磁極片５が測定管１から間隔をおいて配置されているようになっている。図１から明らかであるように、磁極片５はこのために磁気コイル４の開口内に突入する部分を有している。これら部分は、磁気コイル４の開口の、測定管１とは反対側の端部にまで達しておりかつそこで、これら部分を相互に結合する磁極片部分に移行している。測定管１に対して実質的に接線方向に延在しているこれら磁極片部分は、この第１の有利な実施例によれば、磁極片５をそれぞれに配属されている磁束帰路薄板３に固定するために用いられる。

【００１６】

図１から更に分かるように、磁束帰路薄板３が磁極片５と結合すべきである領域は、完全に自由にアクセスできるので、この限りにおいて、固定のために使用される、例えばリベット留め装置またはスポット溶接装置のような固定用工具の寸法ないし形状に関して制限されていない。本発明のこの第１の有利な実施例によれば、流れる媒体と容量結合されている電極６が設けられている。磁極片５は、測定管１に当接している領域に続いて、曲げ出されかつ測定管１から突出している部分を有している。図１から、一方において磁気コイル４の開口に突出している、磁極片５の部分によって、かつ他方において曲げ出されかつ測定管１から突出している部分によって、正確で、精確でしかも信頼できる、磁気コイル４の位置決めおよび配向が可能であることがよく分かる。このために、本発明の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置の種々の構成部品の組み立てが著しく容易になる。

【００１７】

互いに相対向している磁極片５の曲げ出されかつ測定管１から突出している部分は相互に平行に延在している。これにより殊に、互いに相対向しているマグネットポール２によって生成される磁界の均質性が外側の領域においても、従って測定管１の横断面領域全体においても特別良好であるということになる。更に、曲げ出されかつ測定管１から突出している部分によって、コイル信号の、電極６から取り出される測定電圧からの電気的な遮閉が行われることになり、このために結果的にＳＮ比が改善されることになる。

【００１８】

図２には、本発明の第２の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置が断面にて略示されている。図１に図示の、本発明の第１の有利な実施例とは異なって、本発明の有利な第２の実施例による磁気誘導流量測定装置は、磁気コイル４の開口内に突入する、それぞれの磁極片５の部分を相互に連結する磁極片部分を有していない。これに代わって、磁化されていない材料から成る方形のスペーサホルダ７が設けられている。この場合、磁極片５の、磁束帰路薄板３に対する固定はスポット溶接によって行われる。というのは、リベット留めに対して十分大きな面積が存在していないからである。

【００１９】

図２から更に、磁気コイル４の開口に突入している、磁極片５の部分が磁気コイル４とは間隔を置いて配置されている、図１に図示の、本発明の第１の有利な実施例とは異なって、磁気コイル４は磁気コイル４の開口に突入している部分まで直接に達していることもできることが分かる。このようにして、磁気コイル４に対して使用可能なスペースが完全に利用されるの、最大数の巻きを設けることができる。更に図２には、測定管１を流れる媒体に容量結合されている電極に代わって、流れる媒体と導電結合されている電極８も使用可能であることが略示されている。

【００２０】

図３には、本発明の第３の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置が断面にて略示されている。この実施例では殊に、磁束帰路薄板３が互いに相対向している２つのマグネットポール２に相応する側から装着されるのではなくて、これに対して９０°だけずらされている。従って磁束帰路薄板３はそれぞれの端部が磁気コイル４の開口内に突入している、磁極片５の部分に当たり、そこでこれらは磁極片５にスポット溶接される。この設置幾何学条件によっては磁束帰路薄板３のこのような配置が有利であることもある。

【図面の簡単な説明】

【図１】第１の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置の断面略図である。

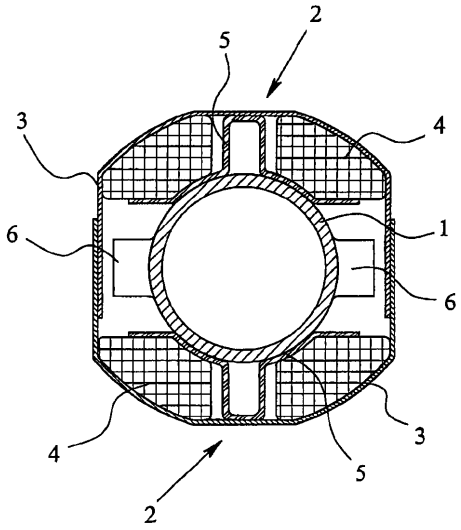
【図２】第２の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置の断面略図である。

【図３】第３の有利な実施例による磁気誘導流量測定装置の断面略図である。

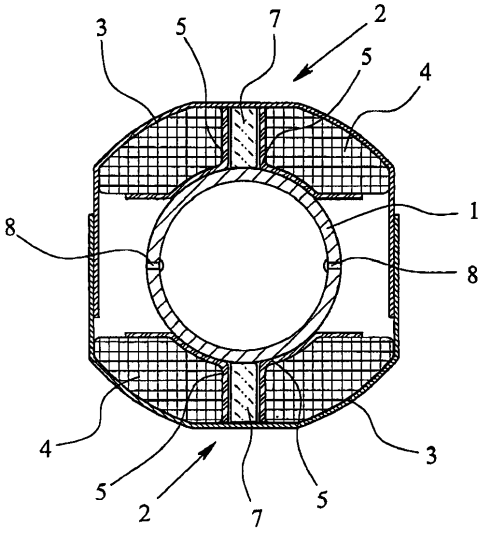
【符号の説明】

１　測定管、　２マグネットポール、　３　磁束帰路薄板、　４　磁気コイル４、　５　磁極片、　６，８　電極、　７　スペーサホルダ

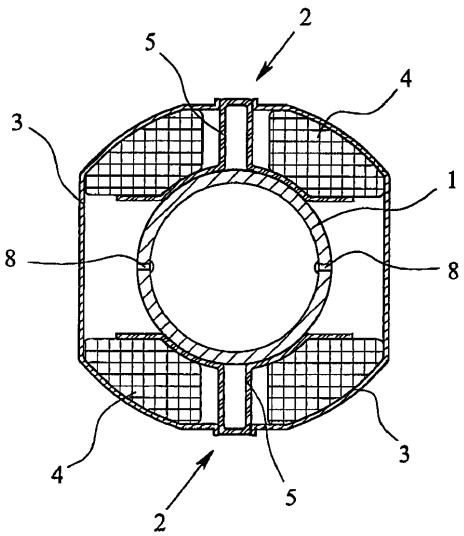
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　アルノールト　レーンデルト　ファン　ウィリヘン
オランダ国　ロッテルダム　ノールトモーレンウェルフ　１６

審査官　森口　正治

(56)参考文献　特開昭６１－１７０６１７（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５７５１５３５（ＵＳ，Ａ）
実開昭５８－１３８０２６（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G01F 1/00-9/02