(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3802802号
(P3802802)
(45)発行日　平成18年7月26日(2006.7.26)　(24)登録日　平成18年5月12日(2006.5.12)

(51)Int.Cl.			F I		
H01F	7/16	(2006.01)	H01F	7/16	J
H01F	7/06	(2006.01)	H01F	7/16	D
			H01F	7/16	E
			H01F	7/06	E

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2001-381123 (P2001-381123)
(22)出願日　平成13年12月14日 (2001.12.14)
(65)公開番号　特開2003-188013 (P2003-188013A)
(43)公開日　平成15年7月4日 (2003.7.4)
審査請求日　平成15年9月24日 (2003.9.24)

(73)特許権者　501254933
株式会社ランデック
長野県岡谷市長地梨久保２丁目１４番１７号
(74)代理人　100100055
弁理士　三枝　弘明
(72)発明者　稲垣　貞雄
長野県諏訪郡下諏訪町４６５２－２
審査官　山田　正文

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁石装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

両端に開口を備えた筒状部を有するコイルスプールと、前記筒状部に巻回された励磁コイルと、前記コイルスプールに嵌合するヨークと、前記筒状部内に移動可能に配置され、前記筒状部の一方の開口から先端が突出した状態で用いられるプランジャと、前記筒状部の他方の開口全体を閉塞し、前記コイルスプールと前記ヨークとの間に介在する非磁性シートとを有し、

前記非磁性シートは、前記コイルスプール若しくは前記ヨークに接着され、

前記ヨークは、前記コイルスプールの両端部に重なる一対の端板部と、該一対の端板部を片側において前記コイルスプールの軸線方向に連結する連結部とを備えた略コ字型に構成されているとともに、前記コイルスプールの両端部に対して前記コイルスプールの軸線方向と直交する方向にスライド可能に構成され、

前記ヨークは、前記他方の開口と重なる範囲内に、前記筒状部と同軸で、かつ、前記他方の開口よりも小さい開口部を備えていることを特徴とする電磁石装置。

【請求項２】

前記筒状部の内部には内部コアが前記プランジャに対し軸線方向に対向配置され、前記ヨークと前記内部コアとの間に前記非磁性シートが介在していることを特徴とする請求項１に記載の電磁石装置。

【請求項３】

前記内部コアは、その外端面が前記他方の開口と略面一に配置された状態で前記他方の

開口の開口縁に対し前記筒状部内にそれ以上移動しないように係合保持されていることを特徴とする請求項２に記載の電磁石装置。

【請求項４】

前記コイルスプールと前記ヨークとの間には、軸線方向両端部にそれぞれスライド深さを規制する位置決め手段を有することを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の電磁石装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は電磁石装置に係り、特に、プランジャを有する電磁石装置の構造に関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、図５に示すように、筒状部１１ａを備えたコイルスプール１１と、前記筒状部１１ａに巻回された励磁コイル１２と、前記コイルスプール１１に嵌合する断面コ字型のヨーク１３と、前記筒状部１１ａ内に移動可能に配置され、前記筒状部１１の一方の開口から先端部１４ａが突出した状態で用いられるプランジャ１４とを有するプランジャ型の電磁石装置１０が知られている。コイルスプール１１の筒状部１１ａ内には内部コア１６が配置され、この内部コア１６は非磁性体のリベット１７によってヨーク１６に対してカシメ固定されている。

【０００３】

この電磁石装置１０においては、プランジャ１４の先端部１４ａとヨーク１３との間にコイルバネ１５が配置され、励磁コイル１２に電力が供給されていない状態では先端部１４ａがコイルスプール１１から突出し、励磁コイル１２に電力が供給されると、ヨーク１３とプランジャ１４との間に磁気回路が構成されることにより生ずる磁気吸引力で、コイルバネ１５の弾性力に抗してプランジャ１４がコイルスプール１１の筒状部１１ａ内に引き込まれ、先端部１４ａがコイルスプール１１の軸線方向に内部コア１６へ向けて移動するように構成されている。

【０００４】

電磁石装置１０においては、励磁コイル１２への電力供給が断たれた場合でも、残留磁気によってプランジャ１４が図示の状態に復帰しなくなる可能性があるので、励磁状態においてプランジャ１４が内部コア１６に直接当接せず、非磁性体で構成されたリベット１７に当接するように構成されている。これによって残留磁気の影響を低減することができる。

【０００５】

また、図６に示す電磁石装置２０は、上記と同様のコイルスプール２１と、励磁コイル２２と、ヨーク２３とを有するが、内部コア２６はリベットを介さずに直接ヨーク２３に固定されている。また、プランジャ２４の先端部２４ａの近傍に止め輪２７（Ｅリング）が取付けられ、この止め輪２７のヨーク２３側にゴム等の弾性材料で構成されたワッシャ２８が装着されている。そして、励磁コイル２２に電力が供給されて励磁状態となってプランジャ２４がコイルスプール２１内に引き込まれるとき、止め輪２７に支持されたワッシャ２８がヨーク２３に当接することにより、プランジャ２４の基端部２４ｂと内部コア２６の凹部２６ａとの間にギャップＧが確保されるようになっている。そして、このギャップＧによって、残留磁気の影響を低減することができるので、プランジャ２４が復帰しなくなるといった事態を防止することができる。なお、上記ワッシャ２８の代りに、止め輪２７とヨーク２３との間に図９に示すものと同様のコイルバネ等の弾性部材を挿入する場合もある。

【０００６】

この電磁石装置２０においては、プランジャ２４が図示しない外部機構を駆動するように構成されており、電磁石装置２０の励磁状態が解除されると、その外部機構に含まれるコイルバネ等の弾性部材などによる復帰機能によってプランジャ２４が図示の状態に戻る

ように構成されている。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、電気機器のリサイクル処理が求められるようになってきており、上記の電磁石装置１０，２０においてもリサイクル処理の容易な構造が望まれている。しかしながら、上記図５及び図６に記載された電磁石装置１０，２０においては、リベット１６や内部コア２６がヨーク１３，２３にカシメ等によって固着されているので、廃棄する場合にコイルスプール１１，２１とヨーク１３，２３とを分解することが困難となり、リサイクル処理を施す場合に作業時間及び処理コストが増大するという問題点がある。

【０００８】

また、電磁石装置１０においてはリベット１６の頭部の厚さによって残留磁気の影響を低減するように構成されているが、部品構成上、その頭部の厚さを１ｍｍ以下に加工することは困難であるため、プランジャ１４の駆動力が低下しすぎてしまうという問題がある。

【０００９】

一方、電磁石装置２０においては、止め輪２７の位置によってギャップＧを適宜に設定することが可能であるが、止め輪２７の位置、プランジャ２４の長さ、内部コア２６の長さ、コイルスプール２１やヨーク２３の寸法等の精度によってギャップＧが影響を受けるので、これら多数の部品の累積公差によってギャップＧの精度を高めることが困難であり、その結果、ギャップＧの大小によってプランジャ２４の駆動力が大きく影響を受け、安定した駆動特性を得ることが難しいという問題点がある。

【００１０】

上記の各問題点を解決するために、上記の止め輪２７を用いる代りに、内部コア２６の表面に非磁性体（例えば銅など）のメッキ膜を形成し、このメッキ膜の厚さで残留磁気の影響を低減するという方法が知られている。しかしながら、この場合には、残留磁気を低減するに充分な厚さ（数十μｍ）を有するメッキ膜を形成するには長いメッキ時間が必要となるので製造コストが増大するとともに、プランジャと内部コアとが繰り返し当接することによってメッキ膜が脱落若しくは剥離しやすいので、耐久性に問題がある。

【００１１】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、リサイクル処理が容易であって、しかも、残留磁気の影響を防止することの可能な電磁石装置を提供することにある。また、安価に、しかも、プランジャの駆動力やその精度を犠牲にすることなく、残留磁気による影響を低減することのできる電磁石装置を提供することにある。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の電磁石装置は、両端に開口を備えた筒状部を有するコイルスプールと、前記筒状部に巻回された励磁コイルと、前記コイルスプールに嵌合するヨークと、前記筒状部内に移動可能に配置され、前記筒状部の一方の開口から先端が突出した状態で用いられるプランジャと、前記筒状部の他方の開口全体を閉塞し、前記コイルスプールと前記ヨークとの間に介在する非磁性シートとを有し、前記非磁性シートは、前記コイルスプール若しくは前記ヨークに接着され、前記ヨークは、前記コイルスプールの両端部に重なる一対の端板部と、該一対の端板部を片側において前記コイルスプールの軸線方向に連結する連結部とを備えた略コ字型に構成されているとともに、前記コイルスプールの両端部に対して前記コイルスプールの軸線方向と直交する方向にスライド可能に構成され、前記ヨークは、前記他方の開口と重なる範囲内に、前記筒状部と同軸で、かつ、前記他方の開口よりも小さい開口部を備えていることを特徴とする。

【００１３】

この発明によれば、コイルスプールとヨークとの間に非磁性シートを介在させ、この非磁性シートによってコイルスプールの筒状部の他方の開口全体が閉塞されるように構成したことにより、筒状部内のプランジャと、筒状部の他方の開口と重なる範囲内に張り出す

ヨークの部分との間に存在する非磁性シートの厚さ分だけプランジャとヨークとの間に間隙が確保されるため、残留磁気の影響を低減できるとともに、非磁性シートはコイルスプールとヨークとの間に配置されているだけであるので、コイルスプールとヨークとの分解を妨げることがないため、リサイクル処理が容易になる。特に、非磁性シートの厚さによって上記間隙を正確に設定することができるため、残留磁気による影響の低減と駆動力の低下抑制とを高精度にバランスさせることが可能になる。

【００１４】

特に、前記非磁性シートは、前記コイルスプール若しくは前記ヨークに接着されているため、非磁性シートがコイルスプール若しくはヨークに接着されていることにより、製造時においてコイルスプールとヨークとを組み立てる際に非磁性シートの位置決めを行う必要がなくなり、また、コイルスプールとヨークとの間で非磁性シートが丸まってしまう等が防止されるなど、容易に組み立てることができるようになる。また、リサイクル処理においても、コイルスプールとヨークとの間で非磁性シートがしわ寄せ状態になって分解が困難になるなどの事態が防止されるので、コイルスプールとヨークとの分解をさらに容易に行うことが可能になる。

【００１５】

また、非磁性シートの一部を露出させる開口部がヨークに設けられていることによって、コイルスプールとヨークとを嵌合させた状態において、ヨークの外側から上記の開口部を通して非磁性シートが正規の状態で存在することを確認できる。なお、この場合にも、前記コイルスプールと前記ヨークとの間には、軸線方向両端部にそれぞれスライド深さを規制する位置決め手段を有することが望ましい。

【００１６】

本発明において、前記筒状部の内部には内部コアが前記プランジャに対しその軸線方向に対向配置され、前記ヨークと前記内部コアとの間に前記非磁性シートが介在していることが好ましい。この発明によれば、内部コアが筒状部内に配置されていることによってプランジャの駆動力を増強することができるとともに、非磁性シートがヨークと内部コアとの間に介在していることにより、残留磁気による影響を低減できる。

【００１７】

本発明において、前記内部コアは、その外端面が前記他方の開口と略面一に配置された状態で前記他方の開口の開口縁に対し前記筒状部内にそれ以上移動しないように係合保持されていることが好ましい。この発明によれば、内部コアの外端面が非磁性シートを介してヨークに支持されるように構成することが可能になるので、内部コアをコイルスプールとヨークとの間にて位置決めされた状態で保持することができるとともに、内部コアの外端面がコイルスプールの他方の開口と面一に配置されているので、コイルスプールとヨークとを分解する際に内部コアが障害にならないため、容易に分解処理を行うことができる。

【００１８】

ここで、前記非磁性シートの片面に粘着層が設けられ、前記コイルスプールと前記内部コアが共に前記非磁性シートに接着されていることが望ましい。この場合には、内部コアの外端面を非磁性シートに接着された状態とし、そのまま内部コアを筒状部の他方の開口から内部へと挿入するとともに、内部コアに接着されている非磁性シートをコイルスプールに接着させることが可能になり、組立時の作業性が良好になるとともに、分解時においても、その逆の手順で容易に分解することが可能になる。

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る電磁石装置の実施形態について詳細に説明する。図１に示すように、電磁石装置３０は、合成樹脂等で構成されたコイルスプール３１と、励磁コイル３２と、磁性体で構成されたヨーク３３と、磁性体で構成されたプランジャ３４と、コイルバネ等の弾性部材３５と、磁性体で構成された内部コア３６と、非磁性体で構成された非磁性シート３７とを有する。

【００１９】

コイルスプール３１は、筒状部３１１と、この筒状部３１１の軸線方向両端に設けられた端枠部３１２，３１３とを有する。図３に示すように、筒状部３１１の内部には軸線方向に貫通する軸孔３１１ａが形成され、この軸孔３１１ａは、端枠部３１２，３１３にそれぞれ開口３１２ａ，３１３ａを備えている。筒状部３１１の外周には上記励磁コイル３２を構成する導電線（図示せず）が巻回されている。端枠部３１２には、上記開口３１２ａの開口縁に軸線方向に突出した凸縁部３１２ｂが形成されている。また、コイルスプール３１の端枠部３１３には、上記開口３１３ａの開口縁に、外側に開いた傾斜面形状の係合縁部３１３ｂが形成されている。さらに、端枠部３１３の左右の外縁部分には、ヨーク３３と係合する係合リブ３１３ｃがそれぞれ形成され、これらの係合リブ３１３ｃの下端部にはそれぞれ傾斜面３１３ｄが設けられている。また、係合リブ３１３ｃの上部には突起３１３ｅが設けられている。

【００２０】

励磁コイル３２は、上記筒状部３１１の外周に巻回された導電線で構成され、この導電線の両端部から引き出された一対の引き出し線３２ａ，３２ｂを備えている。

【００２１】

ヨーク３３は、一対の端板部３３１，３３２と、これらの端板部３３１と３３２とを一側（片側）において連結する連結部３３３とを一体に備えたコ字型形状を有する。一方の端板部３３１には、連結部３３３の反対側の外縁部から中心部分に向けて構成された切り欠き状の開口部３３１ａが設けられている。この開口部３３１ａは、その入り口から端板部３３１の中心部分に向けて当初は徐々に幅が狭まるように構成された切り欠き状の開口部分と、端板部３３１の中心部分においてその切り欠き状の開口部分に接続され、その開口部分における接続部分の幅（すなわち最も狭い幅）よりも大きな内径を有する円形状の開口部分とを備えている。この開口部３３１ａは、図３に示すコイルスプール３１の端枠部３１２の凸縁部３１２ｂを受け入れ、その中心部分に設けられた円形状の開口部分によって凸縁部３１２ｂを位置決め保持するように構成されている。

【００２２】

また、ヨーク３３の他方の端板部３３２の中心部分には円形状の開口部３３２ａが形成されている。また、端板部３３２の左右の外縁部の下部には傾斜面３３２ｂが形成されている。この端板部３３２の左右の外縁部は、コイルスプール３１の端枠部３１３に設けられた係合リブ３１３ｃと係合し、端板部３３２と端枠部３１３とが図示上下方向にスライド自在になるように構成している。また、傾斜面３３２ｂは、係合リブ３１３ｃの下端に設けられた傾斜面３１３ｄと当接し、端板部３３２と端枠部３１３とのスライド深さ（図示上下方向の相対位置）を位置決めするように構成されている。さらに、端板部３３２には、上記コイルスプールの突起３１３ｅに対応する凹部３３２ｄが設けられ、突起３１３ｅと凹部３３２ｄとが嵌合することによって、上記スライド深さを規制するように構成されている。そして、この傾斜面３１３ｄと３３２ｂとの当接及び突起３１３ｅと凹部３３２ｄによる嵌合による端板部３３２と端枠部３１３との位置決め状態において、上記開口部３３２ａはコイルスプール３１の筒状部３１１と同軸に配置されるように構成されている。また、開口部３３２ａは、コイルスプール３１の開口３１３ａよりも小さく形成されている。なお、上記の突起３１３ｅと凹部３３２ｄとの関係は、コイルスプール３１とヨーク３３とが上記スライド方向（図示上下方向）に位置決めされるように嵌合する構造であればどちらが凸でどちらが凹であってもよく、また、嵌合形状も任意であり、上記係合リブ３１３ｃに設けられた突起３１３ｅの代りに係合リブ３１３ｃ'に形成された突起３１３ｅ'を用いても構わない。ただし、これらの嵌合構造は、コイルスプール３１とヨーク３３とのスライド動作の完了状態に近い状態で初めて相互に係合する位置（図示例ではそれぞれの上部）に設けられていることが好ましい。

【００２３】

また、上記端板部３１３の下端部には、その外面が下端縁まで徐々に内側（もう一方の端板部３１２の側）に傾斜したテーパ部３１３ｆが形成されている。これによって、コイルスプール３１をヨーク３３に挿入させ嵌合させるとき、挿入開始時の作業を容易に行う

ことが可能になる。また、板状材をプレスにて打ち抜き、その後、図示のようにコ字状に折り曲げることによってヨーク３３を製造する場合、打ち抜き方向手前側（ダレ側）が内面側となるようにヨーク３３を構成することが好ましい。これにより、ヨーク３３における、コイルスプール３１と係合する内面角部にバリが存在せず、ダレ面となるので、コイルスプール３１とヨーク３３とをスライド嵌合させやすくなるという利点がある。

【００２４】

プランジャ３４は、コイルスプール３１の開口３１２ａから挿入されて、筒状部３１１の内部にて軸線方向に移動可能に構成されている。プランジャ３４は、開口３１２ａの外側に配置される鍔状に広がった形状を有する先端部３４ａと、この先端部３４ａに接続された軸状部分３４ｂと、上記先端部３４ａとは反対側の基端部３４ｃの端面から軸線方向に円錐状に形成された凹部３４ｄとを備えている。ここで、筒状部３１１の内部の軸孔３１１ａは、プランジャ３４の軸状部分３４ｂにほぼぴったりと嵌合するようになっている。このプランジャ３４は、上記の先端部３４ａがヘッダ等を用いた転造加工などによって一体に成形されることが好ましい。

【００２５】

内部コア３６は、上記プランジャ３４の凹部３４ｄと対応する円錐状の先端凸部３６ａと、この先端凸部３６ａに続いて形成された円柱状の軸状部３６ｂと、この軸状部３６ｂに続いて形成され、円錐状に広がった鍔状の係合鍔部３６ｃとを備えている。内部コア３６の軸状部３６ｂは筒状部３１１の内部にほぼぴったりと嵌合するように構成されている。また、この内部コア３６は、その先端凸部３６ａ及び軸状部３６ｂが筒状部３１１の内部に挿入され、係合鍔部３６ｃがコイルスプール３１の係合縁部３１３ｂと当接していることにより、筒状部３１１の内部にそれ以上挿入することができないように係合した状態となっている。

【００２６】

非磁性シート３７は、コイルスプール３１の端枠部３１３の外面と、内部コア３６の外端面３６ｄとに共に接着されているとともに、コイルスプール３１の端枠部３１３の外面と、ヨーク３３の端板部３３２の内面との間に挟持されている。この非磁性シート３７は、ポリエチレン等の合成樹脂、銅箔やアルミニウム箔などの非磁性金属箔で構成されていることが好ましい。また、非磁性シート３７の片面には粘着層が形成され、この粘着層によって非磁性シート３７は任意の部材に対し接着可能に構成されている。非磁性シート３７の厚さは、電磁石装置の駆動特性に応じて適宜に設定されるが、例えば、粘着層を含めた実質的な厚さで１５～１５０μｍであることが好ましく、特に５０～１００μｍ程度であることが望ましい。この範囲内であれば、残留磁気の低減と駆動力の低減抑制とを両立させることができる。非磁性シートの厚さは上記のようにμｍ単位で正確に設定することが可能である。

【００２７】

上記実施形態の電磁石装置３０を組み立てる場合には、まず、コイルスプール３１に励磁コイル３２を取付けてから、内部コア３６の外端面３６ｄを非磁性シート３７の粘着層に接着させ、そのまま、内部コア３６を開口３１３ａから筒状部３１１内に挿入し、非磁性シート３７を端枠部３１３の外面に接着することにより、内部コア３６を、図３に示すように係合鍔部３６ｃが係合縁部３１３ｂに係合し、かつ、内部コア３６の外端面３６ｄが端枠部３１３の外面と面一になるようにする。

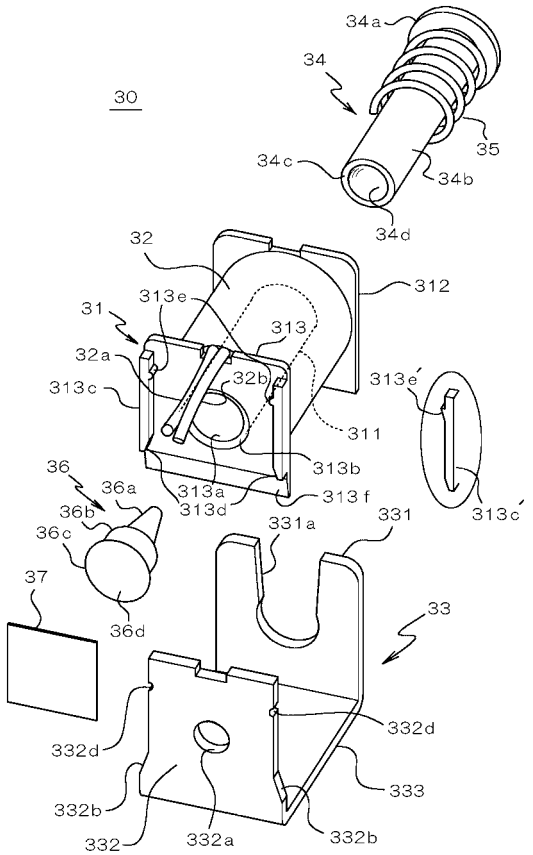
【００２８】

次に、コイルスプール３１をヨーク３３に対して、コイルスプール３１の端枠部３１２と３１３がヨーク３３の端板部３３１と３３２とそれぞれ重なるようにスライドさせ、図３に示すように嵌合させる。この場合、コイルスプール３１の凸縁部３１２ｂがヨーク３３の端板部３３１の開口部３３１ａにおける中央の円形の開口部分に嵌合し、また、端枠部３１３の傾斜面３１３ｄが端板部３３２の傾斜面３３２ｂに当接するように、奥深くまでスライドさせることにより、コイルスプール３１とヨーク３３とを相互に正確に位置決めされた状態とすることができる。

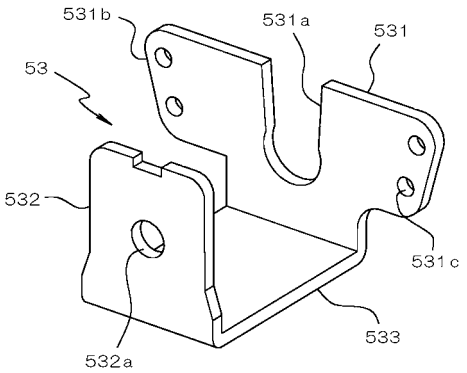
【００２９】
そして、弾性部材３５を装着させたプランジャ３４の基端部３４ｃをヨーク３３の開口部３３１ａ及びコイルスプール３１の開口３１２ａから筒状部３１１内に挿入することによって、電磁石装置３０の組立が完了する。
【００３０】
この電磁石装置３０においては、励磁コイル３２に電力を供給することによってプランジャ３４が弾性部材３５の弾性力に抗して内部コア３６に向けて吸引され、プランジャ３４の基端部３４ｃの凹部３４ｄが内部コア３６の先端凸部３６ａに当接する。また、励磁コイル３２への電力供給を断つことによってプランジャ３４が弾性部材３５の弾性力によって元の位置に戻るように構成されている。このとき、内部コア３６とヨーク３３との間に非磁性シート３７が介在しているので、励磁コイル３２への電力供給を断ったときの残留磁気による影響が低減されるため、プランジャ３４が元の位置に復帰しなくなるといった事態の発生を防止できる。
【００３１】
特に、電磁石装置において残留磁気による不具合を防止し、しかも、駆動力をなるべく大きくしようとする場合には、プランジャ４３が引き込まれた状態におけるヨーク３３とプランジャ３４と（本実施形態のように内部コアが配置されている場合には内部コアと）によって構成される磁気回路の間隙をなるべく正確に設定することが必要となるが、本実施形態では非磁性シート３７の実質的な厚さによって上記間隙を正確に設定することが可能になるとともに上記間隙をきわめて小さくすることも可能になる。したがって、残留磁気の影響を低減しつつ、プランジャの駆動力を高めることができ、しかも、残留磁気の影響及び駆動力の安定性や再現性を確保することが可能になる。
【００３２】
また、この電磁石装置３０においては、プランジャ３４をコイルスプール３１及びヨーク３３から軸線方向に引き抜き、コイルスプール３１をヨーク３３から軸線方向と直交する方向に引き外すことによって、簡単に分解することができるので、リサイクル処理が容易になり、リサイクルコストを低減することができる。
【００３３】
さらに、この電磁石装置３０では、組立後において、開口部３３２ａから非磁性シート３７を視認することができるので、非磁性シート３７を接着したコイルスプール３１をヨーク３３に嵌合させた後に、非磁性シート３７がコイルスプール３１とヨーク３３との間に正常な状態で介在しているか否かを確認することができる。したがって、組立時において非磁性シート３７がコイルスプール３１や内部コア３６から剥離して、コイルスプール３１とヨーク３３との間にて丸まってしまうといった事態が発生した場合には外部から直ちにこれを知ることができる。この場合、開口部３３２ａはコイルスプール３１の開口３１３ａよりも小さく形成されているので、内部コア３６は、コイルスプール３１の係合縁部３１３ｂとヨーク３３との間にて挟持された状態となり、軸線方向に位置ずれを起こすことがない。
【００３４】
図４は、上記実施形態の変形例を示す断面図である。この電磁石装置３０'は、上記実施形態と同様の、コイルスプール３１、励磁コイル３２、ヨーク３３及び弾性部材３５を備えている。また、非磁性シート３７'は、上記と同様にコイルスプール３１とヨーク３３との間に配置されているが、この電磁石装置３０'では内部コアが存在せず、励磁コイル３２への電力供給によりプランジャ３４'の基端部３４ｃ'が非磁性シート３７'に直接当接するように構成されている。この場合、非磁性シート３７'はヨーク３３の端板部３３２の内面に接着されていることが好ましい。
【００３５】
この電磁石装置３０'においても、上記実施形態と同様に、非磁性シート３７'によって残留磁気による影響を低減することができるとともに、リサイクル処理が容易であり、しかも、組立状態において非磁性シート３７'を視認することが可能になっている。

【００３６】
尚、本発明の電磁石装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記実施形態のヨークはコ字型形状を有するものであるが、本発明はこのようなヨーク形状に限定されるものではない。例えば、ロ字型のヨークを備えていても構わない。ただし、この場合には、コイルスプールとヨークとを分離する前にヨークの分解が必要となる。また、図２に示すように、端板部５３１，５３２と連結部５３３を有する、全体としてはコ字型形状のヨーク５３ではあっても、端板部５３１に側方へ張り出した張出部５３１ｂを形成したものであってもよい。この張出部５３１ｂには固定孔５３１ｃなどの固定手段を設けることが好ましい。この張出部５３１ｂは、電磁石装置を他部材に適宜に取付けるための取付部分として機能する。
【００３７】
【発明の効果】
以上、説明したように本発明によれば、残留磁気の影響を低減しつつ、リサイクル処理を容易にかつ低コストに行うことができる電磁石装置を提供できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明に係る電磁石装置の実施形態の構造を示す分解斜視図である。
【図２】　実施形態に用いることの可能な別のヨークの形状を示す斜視図である。
【図３】　図１に示す電磁石装置の概略断面図である。
【図４】　図３に示す電磁石装置の変形例を示す概略断面図である。
【図５】　従来の電磁石装置の構造を示す概略断面図である。
【図６】　従来の別の電磁石装置の構造を示す概略断面図である。
【符号の説明】
３０・・・電磁石装置、３１・・・コイルスプール、３１１・・・筒状部、３１２ａ，３１３ａ・・・開口、３２・・・励磁コイル、３３・・・ヨーク、３３２ａ・・・開口部、３４・・・プランジャ、３６・・・内部コア、３７・・・非磁性シート

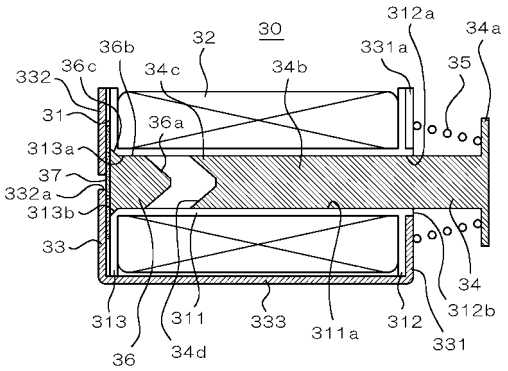
【図１】



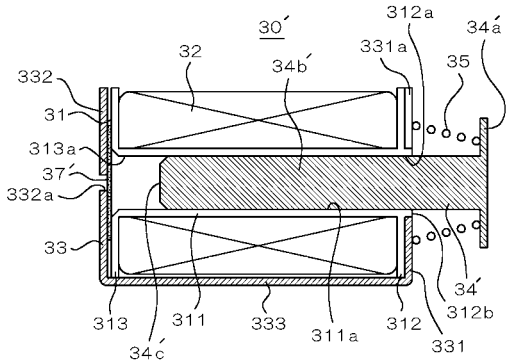
【図２】



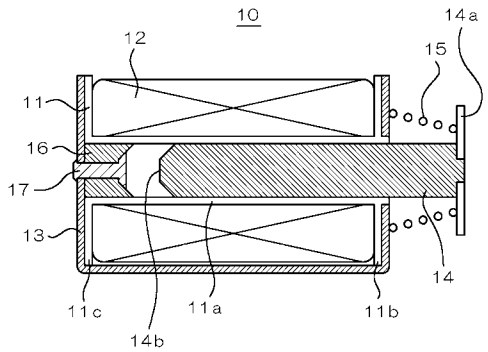
【図３】



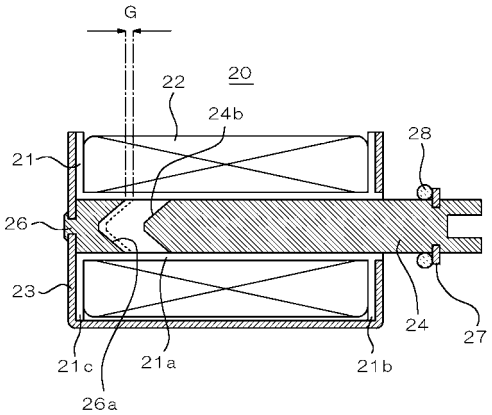
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５７－０２０４１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３６０１９７（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－１２３５０７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０４－１９２３１２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３６０１９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２７２９２６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２４６０４１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２５２１１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２３０１１５（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－１１２６０８（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01F 7/16
H01F 7/06