

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7373632号
(P7373632)

(45)発行日 令和5年11月2日(2023.11.2)

(24)登録日 令和5年10月25日(2023.10.25)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 F 9/46 (2006.01)	F 1 6 F 9/46
F 1 6 F 9/34 (2006.01)	F 1 6 F 9/34
F 1 6 F 9/19 (2006.01)	F 1 6 F 9/19
B 6 0 G 13/08 (2006.01)	B 6 0 G 13/08

請求項の数 14 (全10頁)

(21)出願番号 特願2022-153670(P2022-153670)	(73)特許権者 510288840
(22)出願日 令和4年9月27日(2022.9.27)	ベジンウェスト・インダストリーズ・カンパニー・リミテッド
(65)公開番号 特開2023-53911(P2023-53911A)	BEIJINGWEST INDUSTRIES CO., LTD.
(43)公開日 令和5年4月13日(2023.4.13)	中華人民共和国、北京、ファンシャン・ディストリクト、ドウディアン・タウン、プーアン・ロード ナンバー・85
審査請求日 令和4年9月27日(2022.9.27)	No. 85 Puan Road, Dou dian Town, Fangshan District, Beijing, The People's Republic of China
(31)優先権主張番号 17/492,534	(74)代理人 100111187
(32)優先日 令和3年10月1日(2021.10.1)	弁理士 加藤 秀忠
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	
(31)優先権主張番号 202210945812.8	
(32)優先日 令和4年8月8日(2022.8.8)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 中国(CN)	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ソレノイドアセンブリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コアヘッド(78)およびコアボディ(76)を有するコア(74)と、空間(82)を形成するよう前記コアボディ(76)の周囲に延設されるスプール(80)と、前記空間(82)において前記スプール(80)に巻き付けられるコイル(84)と、前記スプール(80)と前記コアヘッド(78)との間に少なくとも部分的に配置されるインダクションプレート(90)と、を備える車両のサスペンションシステム(20)のためのソレノイドアセンブリ(48)。

【請求項 2】

請求項1に記載のソレノイドアセンブリ(48)であって、前記インダクションプレート(90)は、前記スプール(80)と前記コアヘッド(78)との間に配置される最上部リング部(92)を有するソレノイドアセンブリ。

【請求項 3】

請求項2に記載のソレノイドアセンブリ(48)であって、前記最上部リング部(92)の内径部分は、前記コイル(84)の巻き付き部分の内径部分よりも径方向内側に位置するソレノイドアセンブリ。

【請求項 4】

請求項3に記載のソレノイドアセンブリ(48)であって、前記最上部リング部(92)の外径部分は、前記コイル(84)の巻き付き部分の外径部分よりも径方向外側に位置

するソレノイドアセンブリ。

【請求項 5】

請求項 2 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、インダクションプレート (90) は、前記コアヘッド (78) の周囲を圍繞するように係合するように前記最上部リング部 (92) から延設されるブリッジ部 (94) を有するソレノイドアセンブリ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、前記インダクションプレート (90) は、さらに、前記ブリッジ部 (94) から径方向外側へ延設されるフック部分 (96) を有するソレノイドアセンブリ。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、空間が前記フック部分 (96) と前記ブリッジ部 (94) との間に形成されており、リング (98) が前記空間に配置されるソレノイドアセンブリ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、溶接境界面 (100) が、前記インダクションプレート (90) と前記コア (74) との間に配置されており、溶接境界面 (100) が、前記インダクションプレート (90) と前記コア (74) を接続しているソレノイドアセンブリ。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、前記インダクションプレート (90) は、導電率が少なくとも 1, 100, 000 ジーメンス/m である材料で形成されているソレノイドアセンブリ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、前記インダクションプレート (90) は銅で形成されているソレノイドアセンブリ。

【請求項 11】

請求項 9 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、前記インダクションプレート (90) はアルミニウムで形成されているソレノイドアセンブリ。

【請求項 12】

請求項 9 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、前記インダクションプレート (90) はステンレス鋼で形成されているソレノイドアセンブリ。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のソレノイドアセンブリ (48) であって、前記スプール (80) と前記コア (74) と前記インダクションプレート (90) との周囲に延設される本体 (54) を備えており、

前記本体 (54) は、前記コイル (84) に電気的に接続されるよう配置されるケーブル (50) を収容するためのカラー通路 (66) が形成されているカラー部 (64) を有するソレノイドアセンブリ。

【請求項 14】

軸 (A) に沿って第一端部 (26) と第二端部 (28) との間で延設されるとともにチャンバ (36, 38) を形成する外側リザーバチューブ (24) と、

前記チャンバ (36, 38) 内に少なくとも部分的に配置されるピストンアセンブリ (30) であって、ピストンロッド (32) とピストンヘッド (34) とを有しているピストンアセンブリ (30) と、

前記ピストンロッド (32) に接続される請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載のソレノイドアセンブリ (48) と、
を備える車両のサスペンションシステム (20)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、概して、サスペンションシステムのためのソレノイドアセンブリおよびソレノイドアセンブリを備えるサスペンションシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば自動車といった車両は、一般的に、車両の車輪と車体または基礎構造との間に装着される緩衝装置（アブソーバ）ユニットを有するサスペンションシステムを備える。車両の車輪または他の部分への力からエネルギーを吸収することによって車輪が走行面と接し続けるよう、サスペンションシステムが、通常、車両と一体的に構成されている。技術の進歩に伴い、種々のタイプのアブソーバユニットが開発されている。特に普及している一のタイプのアブソーバユニットは、二つの異なる剛性設定のうち的一方で動作可能に構成されている。二つの異なる剛性設定は、「快適モード」および「スポーツモード」としてもよく知られている。

10

【0003】

このような従来技術の一つのアブソーバユニットは米国特許第10746247号明細書に開示されている。アブソーバユニットは、中心軸上に配置されるピストンアセンブリを有する。ピストンアセンブリは、中心軸上に配置されるとともにピストンヘッドに取り付けられるピストンロッドを有する。調節器（レギュレータ）が、ピストンロッドに取り付けられて、ピストンヘッドを受ける隔室を形成している。レギュレータは、第一孔と第二孔とを有する。制限器（リストラクタ）は、隔室を第一部分と第二部分とに分割する。アクチュエータが、隔室内に配置されるとともに、開位置と閉位置との間で移動可能である。動作剛性設定間での切り換えを行うために電磁場を生成するコイルが、コアの周囲に配置される。剛性設定間での切り換え時に、コイルへの入力周波数に変化に反応する磁力脈動（リップル）の結果、不安定となりシステム挙動が快適モードまたはスポーツモードから外れてしまうことがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】米国特許第10746247号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

したがって、磁力リップル反応を低減しながら剛性のモード切り換えを可能にするサスペンションシステムの動作構成および効率を向上することが求められ続けている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以上では、以下の本発明の詳細な説明をより理解しやすくするために、本発明の特徴および技術的利点を概括的に概説した。本発明の特許請求の範囲の主題を形成している本発明のさらなる特徴および利点を以下に説明する。開示する概念および特定の態様を、本発明の同じ目的を実施するために変更し他の態様を設計することによってもそのまま利用できることは、当業者には理解されよう。また、添付の請求項に記載する本発明の精神および範囲から逸脱しないこのような均等物に相当する態様を、当業者は実現できよう。ここでの記載事項は、本開示の概略的要約を提供するものであって、本開示に係る対象、面、特徴および利点のすべてを完全に包括的に列記するものではない。

40

【0007】

本発明は、剛性のモード切り換えを可能にするサスペンションシステムに、コイルへの入力周波数に変化に起因する磁力リップルを低減するまたは排除するインダクションプレートを提供することによって、その動作構成および効率を向上させるソレノイドアセンブリを備えるサスペンションシステムを提供する。

【0008】

本発明の一の面では、車両のサスペンションシステムのためのソレノイドアセンブリを

50

提供する。ソレノイドアセンブリは、コアヘッドとコアボディとを有するコアを備える。スプールが、空間を形成するようコアボディの周囲に延設される。コイルが、空間においてスプールに巻き付けられる。インダクションプレートが、スプールとコアヘッドとの間に少なくとも部分的に配置される。

【0009】

本発明の他の面では、車両のサスペンションシステムを提供する。サスペンションシステムは、軸に沿って第一端部と第二端部との間で延設されるとともにチャンバを形成する外側リザーバチューブを備える。ピストンアセンブリは、チャンバ内に少なくとも部分的に配置される。ピストンアセンブリは、ピストンロッドとピストンヘッドとを有する。ソレノイドアセンブリは、ピストンロッドに接続される。ソレノイドアセンブリは、コアヘッドとコアボディとを有するコアを備える。スプールが、空間を形成するようコアボディの周囲に延設される。コイルが、空間においてスプールに巻き付けられる。インダクションプレートが、スプールとコアヘッドとの間に少なくとも部分的に配置される。

10

【0010】

適用可能性のあるさらなる分野があることは、ここで提供する記載から明らかとなる。この要約における説明および具体例は、説明の目的のみを意図しており、本開示の範囲を限定することを意図しない。

【0011】

本発明の他の利点は、添付図面を参照して以下の詳細な説明からより理解され、明らかとなる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の原理にかかるサスペンションシステムの斜視図である。

【図2】図1におけるサスペンションシステムのピストンアセンブリの斜視図である。

【図3】図2におけるピストンアセンブリのピストンヘッドの断面斜視図である。

【図4】ソレノイドアセンブリおよびインダクションプレートを示す、図3におけるピストンヘッドの側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、例示の実施形態を、添付の図面を参照してより詳細に説明する。概して、本実施形態は、車両のサスペンションシステムのためのソレノイドアセンブリに適用されたものである。なお、例示の実施形態を、本開示が詳細でありその範囲を当業者に十分に伝えるためののみ、提供する。本開示の実施形態の完全な理解を提供するために、例えば構成部品、デバイスおよび方法の例といった多数の具体的な細部を説明する。具体的な細部を必ずしも用いる必要はなく、例示の実施形態をいくつかの異なる態様で実現でき、本開示の範囲を限定するものではないことは、当業者には明らかであろう。いくつかの例示の実施形態において、周知のプロセス、周知のデバイス構造および周知の技術は詳細には説明しない。

30

【0014】

図面を参照して、ソレノイドアセンブリを備えるサスペンションシステムを説明する。図面では、対応する部品には同じ符号を付している。本ソレノイドアセンブリは、剛性のモード切り換えを可能にするサスペンションシステムに、コイルへの入力周波数に変化に起因する磁力リップルを低減するまたは排除するインダクションプレート（誘導プレート）を提供することによって、その動作構成および効率を向上させる。

40

【0015】

まず図1を参照して、サスペンションシステム20は、チャンバ36, 38を形成する外側リザーバチューブ24を有する。外側リザーバチューブ24は、軸Aに沿って第一端部26と第二端部28との間で延設される。サスペンションシステム20は、チャンバ36, 38内に配置されるとともに軸Aに沿って延設されるピストンアセンブリ30を有する。ピストンアセンブリ30は、リザーバチューブ24の内径と同様な大きさに構成され

50

るピストンヘッド34へと延設されるピストンロッド32を有する。ピストンヘッド34は、チャンバ36, 38を圧縮(コンプレッション)チャンバ36と反発(リバウンド)チャンバ38とに分割する。圧縮チャンバ36は、第二端部28とピストンヘッド34との間に形成される。反発チャンバ38は、第一端部26とピストンヘッド34との間に形成される。動作において、ピストンヘッド34は、圧縮時には第一端部26から第二端部28へと向かって(すなわち圧縮方向に)移動し、反発時には第二端部28から第一端部26へと向かって(すなわち反発方向に)移動する。サスペンションシステム20を関連車両に接続するために、取付けリング40を第二端部28に配置することができる。ロッド案内(ガイド)スリーブ42を第一端部26に配置することができる。ロッドガイドスリーブ42は、外側リザーバチューブ24を囲繞する軸方向延設部44と、第一端部26を被覆する径方向延設部46と、を有する。径方向延設部46には、ピストンロッド32を摺動可能に収容し案内するための開口部が形成される。

10

【0016】

ソレノイドアセンブリ48が、ピストンヘッド34をピストンロッド32に接続するよう、ピストンロッド32の遠端部とピストンヘッド34との間に延設される。これにより、ピストンロッド32によって、ピストンヘッド34を圧縮行程(ストローク)と反発ストロークとの間で容易に移動させることができる。ケーブル50が、ピストンロッド32に形成される通路52(図2および図3)を通してソレノイドアセンブリ48に電氣的に接続され、これにより、電磁場を生成するよう電流をソレノイドアセンブリ48へ供給することができる。

20

【0017】

図2は、内部にある内部構成部品を示すためにピストンヘッド34およびソレノイドアセンブリ48の一部を切り取った、ピストンアセンブリ30の斜視図である。図3は、図2におけるピストンヘッド34およびソレノイドアセンブリ48の拡大図である。ソレノイドアセンブリ48は、略円筒状である本体54と、同じく略円筒状でありピストンロッド32の遠端部に隣接して配置される最上部56と、を有する。最上部56は、中心軸Aを中心として環状にかつ中心軸Aから径方向外側へ延設される。本体54はさらに、中心軸Aを中心として環状に、最上部56から径方向外側で近端部60へと延設される底部58を有する。本体54は、ピストンヘッド34を受けるよう、最上部56と近端部60との間で延びる隔室62を形成する。換言すると、底部58は、ピストンヘッド34とピストンロッド32との間で延設されて、ピストンヘッド34とピストンロッド32とを接続している。ある態様では、本体54はさらに、ピストンロッド32の通路52に配置されているとともに軸Aに沿って延設されて本体54をピストンロッド32に接続する略円筒状のカラ一部64を有することができる。カラ一部64は、さらに、ケーブル50を収容しケーブル50をソレノイドアセンブリ48に接続するよう、中心軸Aに沿って延びるカラ通路66を有することができる。ある態様において、本体54には、少なくとも一の第一孔68と少なくとも一の第二孔70とが形成される。少なくとも一の第二孔70は、少なくとも一の第一孔68から軸方向に間隔を空けて配置される。ある態様では、少なくとも一の第一孔68には、軸方向において位置が合わせられ、周方向に配置される複数の第一孔68が含まれる。ある態様では、少なくとも一の第二孔70には、軸方向において位置が合わせられ、周方向に配置される複数の第二孔70が含まれる。ヘアリングリング71を、最上部56の外表面とピストンロッド32との間に配置することができる。

30

40

【0018】

アクチュエータ72を、隔室62内に少なくとも部分的に配置することができる。アクチュエータ72は、閉位置と開位置との間で移動可能である。閉位置においては、アクチュエータ72が、第一孔68および第二孔70のうちの少なくとも一方からの流体の流れを制限し、これにより、より剛性が高い吸収特性が得られる。開位置においては、第一孔68および第二孔70を通る流体の流れが制限されず、剛性が低い吸収特性が得られる。

【0019】

ソレノイドアセンブリ48は、隔室62内にアクチュエータ72に隣接して配置される

50

コア 7 4 を有する。コア 7 4 は、ピストンヘッド 3 2 へと向かってコアヘッド 7 8 まで延設されるコア体 (ボディ) 7 6 を有することができる。コアヘッド 7 8 は、コアボディ 7 6 から径方向外側へと延設される。凸部 7 9 は、コアヘッド 7 8 からコアボディ 7 6 の反対側へと軸方向に延設される。スプール 8 0 は、コアボディ 7 6 の周囲に延設される。また、スプール 8 0 は、内径および外径を有するリング状の巻き線を形成するようスプールの周囲に巻き付けられるコイル 8 4 を配置するための空間 8 2 を形成する。ケーブル 5 0 は、電磁場を生成するために、コイル 8 4 に電氣的に接続される。アクチュエータ 7 2 は、コアボディ 7 6 とは反対側に、コアヘッド 7 8 と当接するプランジャ 8 6 を有する。ある態様では、プランジャ 8 6 の外径はコアヘッド 7 8 の外径と同じである。プランジャ 8 6 は、コアヘッド 7 8 から第二端部 2 8 へと向かって延設される。プランジャ案内部 (ガイド) 8 8 が、プランジャ 8 6 の周囲を圍繞するように係合するように、プランジャ 8 6 の周囲に延設される。ある態様では、プランジャ 8 6 は、磁性材料で形成することができる。この場合、プランジャ 8 6 は電磁場の有無に応じて開位置と閉位置との間で移動する。ある態様では、プランジャガイド 8 8 は、磁束をプランジャ 8 6 へ案内することができる。より具体的には、閉位置においては、プランジャ 8 6 が、コア 7 4 へと向かって移動して、第一孔 6 8 および第二孔 7 0 の少なくとも一方を通る流体の流れを制限し、これにより、より剛性が高い減衰特性が得られる。開位置においては、プランジャ 8 6 が、コア 7 4 から離れるよう移動して、流体が第一孔 6 8 および第二孔 7 0 を通って流れることが可能となり、これにより、剛性が低いすなわち柔らかい減衰特性が得られる。

【 0 0 2 0 】

次に図 3 および図 4 を参照して、ソレノイドアセンブリ 4 8 をさらに詳細に説明する。ソレノイドアセンブリ 4 8 は、コイル 8 4 の下方に配置されるインダクション (誘導) プレート 9 0 を有する。誘導プレート 9 0 を、環状に形成し、スプール 8 0 と当接するよう配置することができる。誘導プレート 9 0 を、ステンレス鋼、鋼合金、アルミニウム、アルミニウム合金、銅または銅合金で形成することができる。ある態様では、インダクションプレート 9 0 は、導電率が少なくとも $1, 100, 00$ ジーメンズ / m である材料、導電率が $1, 100, 000$ のジーメンズ / m である鋼材料、導電率が $38, 000, 000$ のジーメンズ / m であるアルミニウム材料、導電率が $58, 700, 000$ のジーメンズ / m である銅材料、またはそれらの組み合わせで形成される。インダクションプレート 9 0 は、スプール 8 0 とコアヘッド 7 8 との間で挟持される最上部リング部 9 2 を有する。最上部リング部 9 2 は、コイル 8 4 の巻き付き部分の内径部分よりも径方向内側に位置するような内径を有することができる。さらに、最上部リング部 9 2 は、コイル 8 4 の巻き付き部分の外径部分よりも径方向外側に位置するような外径を有することができる。ある態様では、最上部リング部 9 2 の外径部分は本体 5 4 の底部 5 8 と当接し、最上部リング部 9 2 の内径部分はコアボディ 7 6 の外径部分と当接する。インダクションプレート 9 0 はさらに、第二端部 2 8 へと向かってコイル 8 4 から離れるよう軸方向に延設される連結 (ブリッジ) 部 9 4 を有することができる。ブリッジ部 9 4 を、コアヘッド 7 8 の外径部分の周囲を圍繞するように係合させるとともに、本体 5 4 の底部 5 8 から間隔を空けて配置することができる。屈曲 (フック) 部 9 6 が、ブリッジ部 9 4 から径方向外側へ延設されて、本体 5 4 の底部 5 8 と当接する。最上部リング部 9 2 とブリッジ部 9 4 とフック部 9 6 と本体 5 4 の底部 5 8 とによって形成される空間に、Oリング 9 8 が配置される。ある態様では、少なくとも一の第一溶接境界面 1 0 0 を、インダクションプレート 9 0 とコア 7 4 との間に形成することができる。ある態様では、少なくとも一の第二溶接境界面 1 0 2 を、インダクションプレート 9 0 と本体 5 4 との間に形成することができる。こうすることによって、インダクションプレート 9 0 は、流体から分離するようソレノイドアセンブリ 4 8 の各部を密封するように封止することができる。

【 0 0 2 1 】

動作時に、関連するコントローラは、コイル 8 4 への電流供給を制御する。ある態様では、この電流供給の周波数は約 2 kHz である。電流がコイル 8 4 に供給されるとき、電流の変化によって磁場が増減する。この磁場の増減によって、ソレノイドアセンブリ 4 8

全体にわたって渦電流が誘導される。この渦電流によって、インダクションプレート90に逆向きの磁場が誘導され、これにより、磁場の増減の磁カリップルを減じることができる。

【0022】

実施形態に関する上記の説明は例示のためのものであることは理解されよう。つまり、本開示の主題は、他を排除するものではなく、本開示にのみ限定されるものではない。特定の実施形態のそれぞれの要素または特徴はその特定の実施形態に必ずしも限定されるものではなく、特段の定めや記載がない限り、適用可能な場合には実施形態間で置き換え可能である。それぞれの要素または特徴は、種々の変形が可能である。このような変形は、本開示から逸脱するものではなく、このような変更はすべて本開示の範囲内にある。

10

【符号の説明】

【0023】

- 20 サスペンションシステム
- 24 外側リザーバチューブ
- 26 第一端部
- 28 第二端部
- 30 ピストンアセンブリ
- 32 ピストンロッド
- 34 ピストンヘッド
- 36 圧縮チャンバ
- 38 反発チャンバ
- 40 取付けリング
- 42 ロッドガイドスリーブ
- 46 径方向延設部
- 48 ソレノイドアセンブリ
- 50 ケーブル
- 52 通路
- 54 本体
- 56 最上部
- 58 底部
- 60 近端部
- 62 隔室
- 64 カラー部
- 66 カラー通路
- 68 第一孔
- 70 第二孔
- 71 ベアリングリング
- 72 アクチュエータ
- 74 コア
- 76 コアボディ
- 78 コアヘッド
- 79 凸部
- 80 スプール
- 82 空間
- 84 コイル
- 86 ブランジャ
- 88 ブランジャガイド
- 90 インダクションプレート
- 92 最上部リング部
- 94 ブリッジ部

20

30

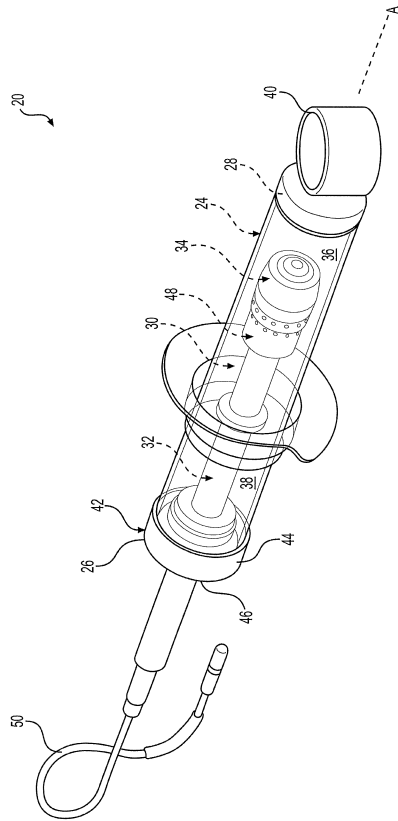
40

50

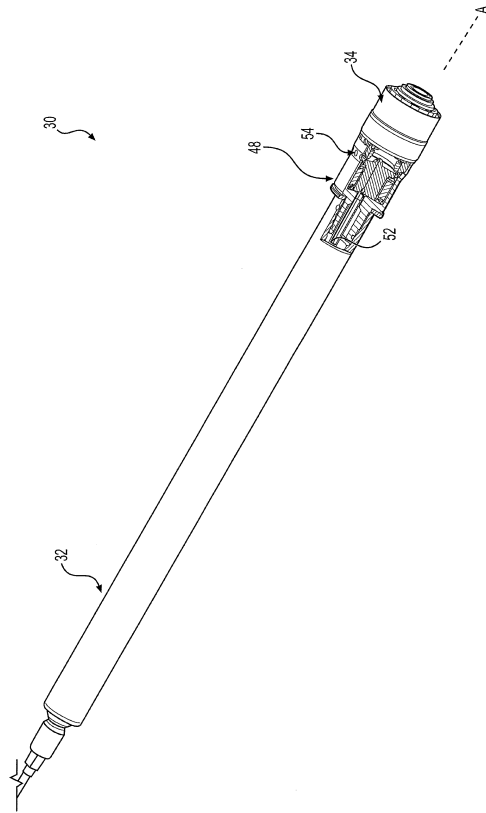
- 96 フック部
 - 98 Oリング
 - 100 第一溶接境界面
 - 102 第二溶接境界面
- A 軸

【図面】

【図1】



【図2】



10

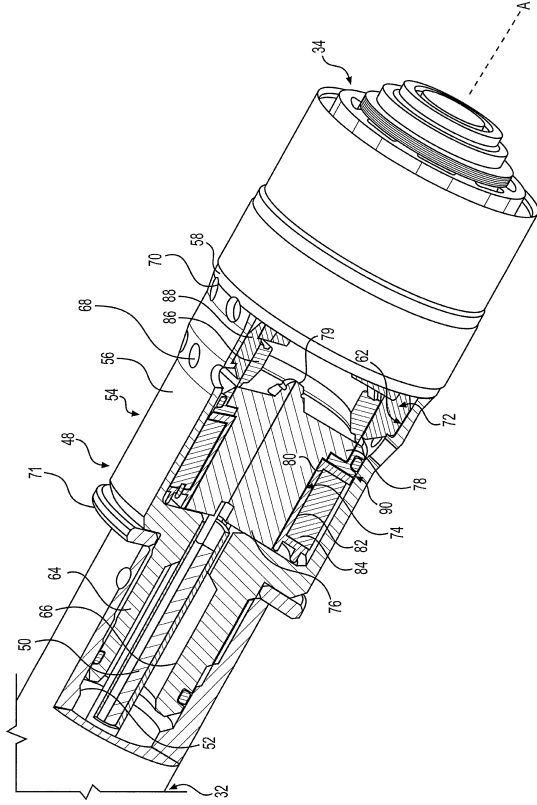
20

30

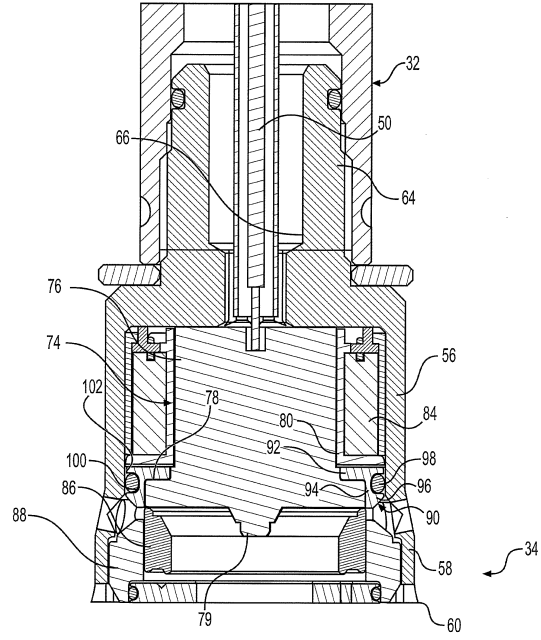
40

50

【図3】



【図4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100175617

弁理士 三崎 正輝

(72)発明者 インコ アイ・グラジェダ

アメリカ合衆国, オハイオ州 45420, ケタリング, リサーチ プールバード 3100

審査官 松林 芳輝

(56)参考文献 米国特許出願公開第2019/0271371 (US, A1)

特開2018-80833 (JP, A)

特開2008-89037 (JP, A)

特開平04-307135 (JP, A)

特開2019-160994 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F16F 9/00 - 9/58

B60G 1/00 - 99/00