

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-507152

(P2015-507152A)

(43) 公表日 平成27年3月5日 (2015. 3. 5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 1/32 (2006.01)	F 1 6 F 1/32	3 J 0 5 9
F 1 6 F 3/02 (2006.01)	F 1 6 F 3/02	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 17 頁)

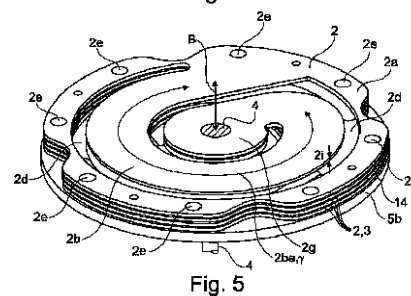
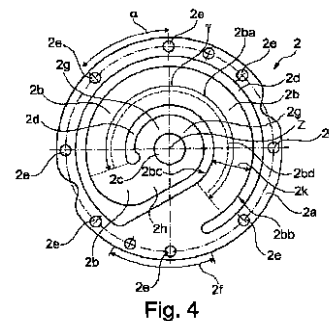
(21) 出願番号	特願2014-552633 (P2014-552633)	(71) 出願人	592229502 ブルクハルト コンプレッション アーゲー
(86) (22) 出願日	平成25年1月18日 (2013. 1. 18)		ー
(85) 翻訳文提出日	平成26年6月20日 (2014. 6. 20)		スイス国 CH-8404 ヴィンターツール イム リンク 5
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/050916	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(87) 国際公開番号	W02013/107852	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(87) 国際公開日	平成25年7月25日 (2013. 7. 25)	(74) 代理人	100142907 弁理士 本田 淳
(31) 優先権主張番号	12151564.7	(72) 発明者	アイグナー、ローラント スイス国 CH-8051 チューリッヒ アルトヴィーゼンシュトラッセ 91
(32) 優先日	平成24年1月18日 (2012. 1. 18)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアベアリング及びそれを備えたソレノイド

(57) 【要約】

同心上に配置された複数のバネを備えるリニアベアリングであって、固定部分と、中心Zに配置されたボア部を有する皿バネから構成され、更に、固定部分から、それに対して同心状に配置されたボア部を有する終端部まで延びるアーム部を備えるバネが、固定部分に対して垂直方向に移動する移動方向において、互いに重なるように配置されるように形成されたリニアベアリングにおいて、アーム部は、ボア部に対して同心状に走るアーム部分を備え、アーム部分は、中心角100°から270°までの範囲に亘って延びるように形成され、好ましくは中心角180°から300°までを範囲とし、固定部分は、少なくとも部分的にリング形から形成され、かつボア部に対して径方向において、アーム部の厚さより少なくとも5倍大きい幅を有し、その幅は、リンク形状の固定部分及び終端部に対して横方向に延び、それらの間に隙間を形成するように設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同心上に配置された複数のバネ (2) を備えるリニアベアリングであって、固定部分 (2 a) と、中心 (Z) に配置されたボア部 (2 c) を有する皿バネから構成され、更に、前記固定部分 (2 a) から、前記固定部分 (2 a) に対して同心状に配置されたボア部 (2 c) を有する終端部 (2 g) まで延びるアーム部 (2 b) を備えるバネ (2) が、前記固定部分 (2 a) に対して垂直方向に移動する移動方向 (B) において、互いに重なるように配置されるように形成されたリニアベアリングにおいて、

前記アーム部 (2 b) は、前記ボア部 (2 c) に対して同心状に走るアーム部分 (2 b a) を備え、前記アーム部分 (2 b a) は、中心角 100° から 270° までの範囲に亘って延びるように形成され、好ましくは中心角 180° から 300° までの範囲に亘って延びるように形成され、

前記固定部分 (2 a) は、少なくとも部分的にリング状に形成され、

前記アーム部分 (2 b a) は、前記ボア部 (2 c) に対して径方向において、前記アーム部 (2 b) の厚さ (2 i) より少なくとも 5 倍大きい幅 (2 k) を有し、

前記アーム部分 (2 b a) の幅 (2 k) は、前記リンク状の固定部分 (2 a) 及び終端部 (2 g) に対して横方向に延び、それらの間に隙間を形成するように設定されることを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のリニアベアリングにおいて、前記アーム部分 (2 b a) の幅 (2 k) は、一定であることを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のリニアベアリングにおいて、前記アーム部分 (2 b a) の幅 (2 k) は、中心角 γ にそって減少することを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記終端部 (2 g) は、前記アーム部 (2 b) 及びボア部 (2 c) の間における中心 Z に対して径方向に走る連結部 (2 h) を備えることを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記移動方向 (B) において、互いに隣接配置された前記二つのバネ 2 のリンク状の固定部分 (2 a) の間に配置されたスパーサリング (1 4) を備えることを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記各バネ (2) は、前記リンク状の固定部分 (2 a) の周方向において、互いに変位可能に配置されたことを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のリニアベアリングにおいて、前記各バネ (2) は、前記周方向に同じ角度をずらし互いに変位可能に配置されたことを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記各バネ (2) は、金属材料から形成され、かつ前記移動方向 (B) において、 0.1 mm から 5 mm までの範囲の厚さを有することを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記少なくとも四つのバネ (2)、好ましくは前記十のバネ (2) を有することを特徴とするリニアベアリング。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記固定部分 (2 a) は、リンク状に構成され、かつ中心角 360 度に亘って延びるように形成されることを

10

20

30

40

50

特徴とするリニアベアリング。

【請求項 1 1】

請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリング (3) を備えたソレノイド。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載のソレノイド (1) において、

前記移動方向 B において、ハウジング (5) と、前記ハウジング (5) に接続され、かつ互いに離間して配置された二つのリニアベアリング (3) と、前記二つのリニアベアリング (3) に接続され、かつ前記ボア部 (2 c) を貫通して延びるように形成されたプランジャ (4) と、前記プランジャ (4) に接続されたアンカー (8) と、前記アンカー (8) に対して、前記ハウジング (5) に配置された電磁石 (7) とを備えるソレノイド (1) であって、

前記電磁石 (7) は、それが励磁化された時に、前記アンカー (8) を吸着するように構成されることを特徴とするソレノイド。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載のソレノイドにおいて、

最小 0.4 mm から最大 5 mm までを範囲とするリフト量 B を有し、

アーム部分 2 b a は、ソレノイドのプランジャ 4 の移動方向 (L) に対して垂直方向に延びる垂直線 R に対して最大リフト量 B を得るように 15 度より小さい勾配角度 β をなすように形成されることを特徴とするソレノイド。

【請求項 1 4】

請求項 1 1～13 のいずれか 1 項に記載のソレノイドにおいて、

少なくとも一つのリニアベアリング (3) は、前記移動方向 (B) に対して、斜めに配置されることを特徴とするソレノイド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前提部に記載のリニアベアリングに関する。更に、本発明は、請求項 1 1 の前提部に記載のリニアベアリングを備えたソレノイドに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 及び特許文献 2 のそれぞれには同心状に配置された複数のバネを備えたリニアベアリングが開示されている。各バネは皿バネより構成され、かつ螺旋状に延びるアーム部から形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 5,895,033 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5,522,214 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、先行文献 1 及び先行文献 2 に記載されたりニアベアリングにはリニアガイドの特性を満足できない欠点がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の目的は改良されたりニアベアリング及びそれを備えたソレノイドを提供することである。

上記目的は請求項 1 の技術的特徴を有するリニアベアリングによって実現することができる。従属請求項 2～10 は更なる有利な実施形態に関する。更に、上記目的は請求項 1 1 の技術的特徴を有するソレノイドによって実現することができる。従属請求項 1 2～1

10

20

30

40

50

4は更なる有利な実施形態に関する。

【0006】

特に、上記目的は、以下の構成を備えたリニアベアリングによって実現することができる。

即ち、リニアベアリングは、同心上に配置された複数のバネを備える。各バネは、固定部分と、中央に配置されたボア部を有する皿バネから構成される。更に、各バネは、固定部分から、それに対して同心状に配置されたボア部を有する終端部まで延びるアーム部を備え、固定部分に対して垂直方向に移動する移動方向において、互いに重なるように配置されるように形成される。アーム部は、ボア部に対して同心状に走るアーム部分を備え、アーム部分は、中心角 100° から 270° までの範囲に亘って延びるように形成され、好ましくは中心角 180° から 300° までに亘って延びるように形成される。固定部分は、少なくとも部分的にリング状に形成され、アーム部分は、ボア部に対して径方向において、アーム部の厚さより少なくとも5倍大きい幅を有し、その幅は、リンク形状の固定部分及び終端部に対して横方向に延び、それらの間に隙間を形成するように設定される。

【0007】

特に、上記目的も、以下の構成を備えたリニアベアリングによって実現することができる。

即ち、リニアベアリングは、同心上に配置された複数のバネを備える。各バネは、固定部分と、中央に配置されたボア部を有する皿バネより構成される。更に、各バネは、特に螺旋状に、固定部分から終端部まで延びるように形成されるアーム部を有する。終端部は、固定部分に対して同心状に配置されたボア部を有する。各バネは、固定部分に対して垂直方向に移動する移動方向を有する。複数のバネは移動方向において、互いに重なるように配置される。アーム部は、中心角 180° から 300° までの範囲に亘って延びるように形成される。アーム部は、ボア部2cに対して同心状に走るアーム部分2baを有する。アーム部分は、中心角 100° から 270° までの範囲に亘って延びるように形成される。固定部分は、少なくとも部分的にリング状に形成される。アーム部分は、ボア部に対して径方向において、アーム部の厚さより少なくとも5倍大きい幅を有する。その幅は、リンク形状の固定部分及び終端部に対して横方向に延び、それらの間に隙間を形成するように設定される。

【0008】

本発明におけるリニアベアリングには以下の作用効果がある。

即ち、リニアベアリングは、径方向において相当硬く、かつ移動方向及び／若しくはリフト進行方向において相当大きな変位特性を有するリニアベアリングに対して、径方向においては微小変位特性を有する。従って、そのリニアベアリングを備えたソレノイドは、精密で、安全に内蔵されたソレノイドプランジャを具備する利点がある。

【0009】

リニアベアリングのバネは、中央のボア部に対して同心状に延びるアーム部分から形成される。アーム部分は、中心角 100° から 270° までの範囲に亘って延びるように形成される。好ましくは中心角 180° から 300° までを範囲とする。好ましくはアーム部分の幅は一定である。本発明考案は以下の作用効果がある。移動方向及び／若しくはリフト進行方向においてリニアベアリングの撓みが増加するとともに、アーム部分は、傾斜の増加を受けるため、バネにより、好ましくはリニアに増加する反力が生じる。

【0010】

更に、撓みの時、径方向において、まったくないもしくは無視できる程度の微小な動きしか生じない。よって、撓みの時、終端部もしくは、部品として終端部に接続されたプランジャについては、バネにより回転が生じないもしくは無視できる程度の微小な回転しか生じない。リニアベアリングのバネ定数は、更なる領域において、バネのアーム部分の設計に応じて変更することができる。もちろん、非常に滑らかに動くリニアベアリングを設計することは不可能である。リニアベアリングのバネ定数は、広い範囲にわたって影響を受けるものと思われる。例えば、バネ定数が、アーム部分の長さ、幅及び／もしくは厚さ

、及び／もしくはバネの材料、及び／もしくはリニアベアリングに使われるばねの数により影響を受けることは可能である。更に、予め設定された電磁力の作用により生じる可能な最大リフト量は、バネ定数にて決定される。

【0011】

以下、本発明の実施形態について、実施例に基づいて説明する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】ソレノイドを示す縦断面図。

【図2】図1に示されたソレノイドを示す上面図。

【図3】図1に示されたソレノイドを示す側面図。

【図4】バネ要素を示す上面図。

【図5】リニアベアリングを示す斜視図。

【図6】リニアベアリングを示す縦断面図。

【図7】バネ要素が撓み位置にある状態を示す側面図。

【図8】更なる実施形態におけるバネ要素を示す上面図。

【図9】更なる実施形態におけるバネ要素を示す上面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1の断面図を参照すると、ソレノイド1は、ハウジング5と、バネ2及び縦方向Lに延びるソレノイドのプランジャ4とを備え、互いに離間して配置された二つのリニアベアリング3と、プランジャ4に接続されたアンカー8と、ハウジング5に接続された電磁石7とを備える。プランジャ4は、ハウジング5に対して移動方向Bにおいて、変位可能にリニアベアリング3に格納される。ハウジング5は、スクリュ5c及びスレッド5dを介して上部ハウジング部5bと下部ハウジング部5aとを接続するように形成される。アンカー8は、プランジャ4に固定的に接続される。これに対して、スリット11aを有する固定鉄芯11は、ハウジング5に対して固定された状態でハウジング内に配置される。プランジャ4は、二つの固定部材9a、9bを用いる接続手段と同じように、ナット6、固定部材10を用いて下側及び／もしくは上側のリニアベアリング3に接続される。電磁石7は絶縁手段12で覆われる。ソレノイド1は、電磁石7に流れる電流によりアンカー8及びプランジャ4を下方へ押すように構成される。リニアベアリング3には応力が蓄えられたため、電磁石7に電流を流すための電源を切った後、プランジャ4が図示された位置に再び戻ることが可能である。

【0014】

図2は、図1に示されたソレノイド1の上面図である。終端部2gと同様に、リング形状の固定部分2aと、アーム部2bとを備えるバネ2は可視である。終端部2gは、固定部材9aを介してソレノイドのプランジャ4が接続される。固定部分2aは、固定手段13を介してハウジング5に固定される。さらに、図2に示されたように、スリット8aを有するアンカー8と同様に、上部ハウジング部5bは部分的に可視である。

【0015】

図3は、図1及び図2に示されたソレノイド1の側面図である。

図4は、バネ2の単品の設計を示す上面図である。バネ2は、固定部分2aと、中心Zに配置されたボア部2cを有する皿バネより構成される。バネ2は、固定部分2aから終端部2gまで延びるように形成されるアーム部2bを有する。終端部2gは、固定部分2aに対して同心状に配置されたボア部2cを有する。固定部分2aは、リング形状のように、中心角360度に亘って延びるように形成される。更に、固定部分2aは、周方向に離間して配置された複数のボア2eを備える。好ましくはボア2eが、例えば、同様の角度αで均等的に離間される。そのため、隣接して配置されたバネ2は、角度αもしくは角度αの倍数で互いに回転できるように配置される。固定部分2aは、例えば、部分的な角度に亘って延びるように形成されてもよいし、部分的にリング状に形成されてもよいし、中心角20°から350°までの範囲に亘って延びるように形成されてもよい。アーム部

10

20

30

40

50

2 b は、中心角 180° から 300° までの範囲に亘って延びるように形成される。アーム部 2 b は、ボア部 2 c に対して径方向において、螺旋状に延びるアーム部 2 b の厚さ 2 i より少なくとも 5 倍大きい幅 2 k を有する。アーム部 2 b の幅 2 k は、リンク状の固定部分 2 a 及び終端部 2 g に対して横方向に延び、それらの間に隙間 2 d を形成するように設定される。隙間 2 d は十分広いため、アーム部分 2 b a が、終端部 2 g 及び固定部分 2 a の外側に接触しない。好ましくは隙間 2 d の幅を 0.5 mm とする。アーム部 2 b は、中心角の範囲 2 f に渡るようにリンク状の固定部分 2 a に接続される。

【0016】

アーム部 2 b は、ボア部 2 c に対して同心状に延びるアーム部分 2 b a から形成される。アーム部分 2 b a は、中心角 γ が 100° から 270° までの範囲に亘って延びるように形成される。実施例に示されたように、外側境界部 2 b b 及び内側境界部 2 b c と同じように、アーム部分 2 b a のセンターライン 2 b d も、中心 Z 及び／もしくはボア部 2 c に対して同心状に走るように形成される。アーム部分 2 b a は、中心 Z に対して径方向において、一定の幅 2 k を有する。好ましくは、終端部 2 g は、中心 Z に対して径方向に走るよう形成され、かつアーム部分 2 b a に接続された連結部分 2 h を備える。バネ 2 は、一枚から形成される。又、更なる有利な実施形態においては、アーム部分 2 b a は、中心角 γ が 180° から 300° までの範囲に亘って延びるように形成されてもよい。

【0017】

バネ 2 は、固定部分 2 a に対して垂直方向に移動する移動方向 B を有する。複数のバネ 2 は、本発明によるリニアベアリング 3 に対応する移動方向 B において、互いに重なるように配置される。それぞれのバネ 2 は、リング状に形成された固定部分 2 a の周方向において、互いに重なって配置されることが望ましい。更に、それぞれのバネ 2 は、周方向に互いに同様の角度をずらして配置されることが望ましい。又、バネ 2 は金属材料から形成されることが望ましい。バネ 2 の厚さは、移動方向 B において 0.1 mm から 5 mm までの範囲に設定されることが望ましい。

【0018】

リニアベアリングは、少なくとも四つのバネ 2、好ましくは十のバネ 2 から形成される。

図 5 に示されたように、リニアベアリング 3 は、四つのバネ 2 を備え、それぞれのバネは、互いに周方向において 90 度ずらして回転するように配置される。リニアベアリング 3 は、上部ハウジング部 5 b に接続される。ソレノイドのプランジャ 4 が、バネ 2 の終端部 2 g に接続されているため、ソレノイドのプランジャ 4 は、移動方向 B において変位可能に格納されている。

【0019】

図 6 は、図 2 の A-A 線における断面図を示す。図 6 は、それぞれのリング形から形成されたバネ 2 の固定部分 2 a の間に配置されたスペーサリング 1 4 を示す。

図 7 は、ソレノイドのプランジャ 4 が縦方向 L において距離 L 1 で離間された位置にあるバネ 2 の状態を示す。この側面図は、コイルと同様に、撓み状態にあるバネ 2 も示されている。バネ 2 の一端は、リング状に形成された固定部分 2 a を介してハウジング 5 に接続される。一方、バネ 2 の他端は、ソレノイドのプランジャ 4 を有する終端部 2 g に接続される。図 7 に示されたように、固定部分 2 a 及び終端部 2 g は、互いに平行に走るように形成される。アーム部分 2 b a は、縦方向 L に対して垂直方向に延びる垂直線 R に対して、傾斜角が角度 β をなすように形成される。アーム部分 2 b a は、一定の勾配を有することが望ましい。

【0020】

ソレノイド 1 は、最小 0.4 mm から最大 5 mm までの範囲のリフト量 B を有することが望ましい。アーム部分 2 b a は、ソレノイドのプランジャ 4 の縦方向 L に対して垂直方向に延びる垂直線 R に対して最大なリフト量 B を得るように 15 度より小さい勾配角度 β をなすように形成されることが望ましい。

【0021】

10

20

30

40

50

図 8 の上面図は、更なる実施形態におけるバネ 2 のバネ要素を示す。図 4 に示された実施形態と比較して、その区別が、固定部分 2 a が部分的にリング形から形成されるため、固定部分 2 a がただ約 90 度に亘って延びるように形成されることにある。固定部分 2 a は、周方向において、中心角 20° から 350° までの範囲に亘って延びるように形成されてもよい。又、図 4 に示されたように、固定部分 2 a が中心角 360° に亘って延びるように形成されるため、固定部分 2 a は、リング状に構成されている。

【0022】

図 9 の上面図は、更なる実施形態におけるバネ 2 のバネ要素を示す。アーム部 2 b は、中心 Z 及び／もしくはボア部 2 c に対して同心状に配置されたアーム部分 2 b a を備える。ここでは、“同心状に伸びる”は「少なくともアーム部分 2 b a の中央線 2 b d が、中心 Z 及び／もしくはボア部 2 c に対して同心状に走るように形成される」を意味することと理解される。図 4 及び図 8 の実施形態では、中心 Z に対して同心状に走る外側境界部 2 b b 及び内側境界部 2 b c を備えるため、アーム部分 2 b a は、径方向において中心 Z に対して一定の幅 2 k を有する。図 8 の実施形態に対して、外側境界部 2 b b 及び内側境界部 2 b c は、図 9 に示されたように、バネのアーム部分 2 b a の幅 2 k が、終端部 2 g 及び／もしくは連結部分 2 h に向かって減少するように延びるように形成されるのに対して、図 9 の実施形態におけるアーム部分 2 b a は、そのセンターライン 2 b d が中心 Z に対して同心状に走るように形成される。バネのアーム部分 2 b a の幅 2 k が、線形的に減少することが望ましい。バネのアーム部分 2 b a は、その幅 2 k が連結部分 2 h に向かって増加するように形成されてもよい。又、バネのアーム部分 2 b a は、その幅 2 k が連結部分 2 h に向かって変化し、部分的に増加したり、部分的に減少したりするように形成されてもよい。本発明考案は、バネのアーム部分 2 b a に沿って可変なバネ定数を有するバネのアーム部分 2 b a から構成されてもよい。特に、バネのアーム部分 2 b a に沿って増加もしくは減少するバネ定数を有するものとする。

【図 1】

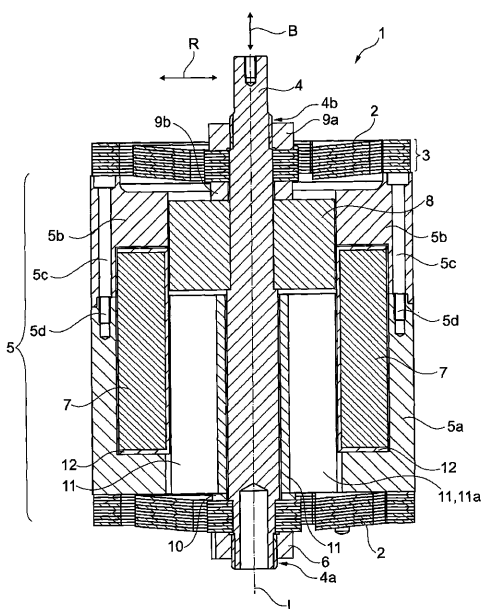


Fig. 1

【図 2】

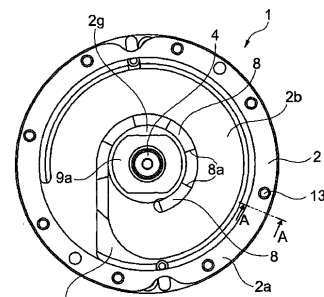


Fig. 2

【図 3】

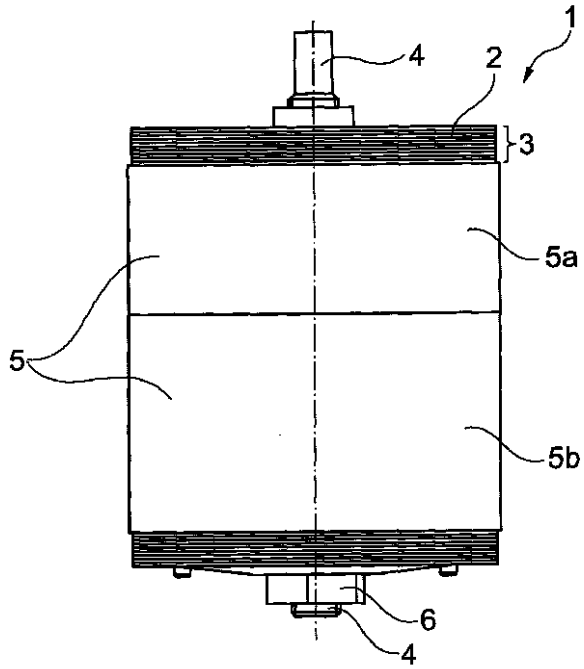


Fig. 3

【図 4】

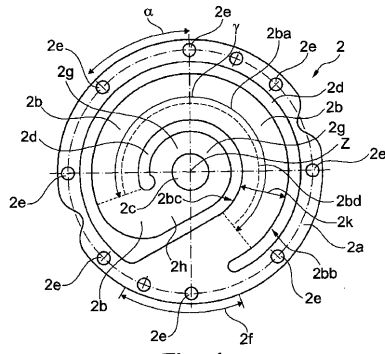


Fig. 4

【図 5】

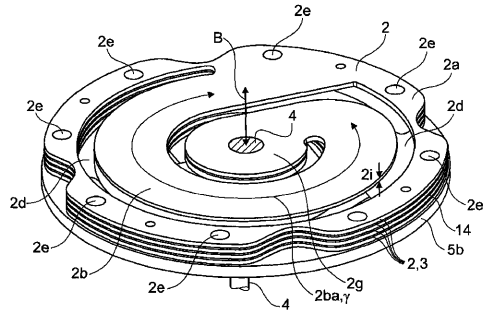


Fig. 5

【図 6】

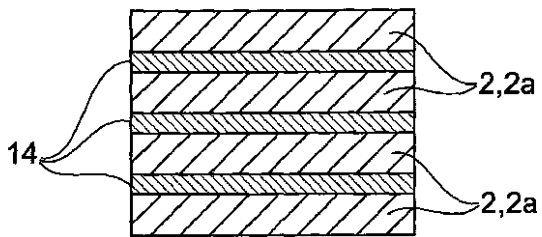


Fig. 6

【図 8】

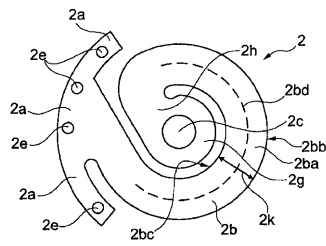


Fig. 8

【図 7】

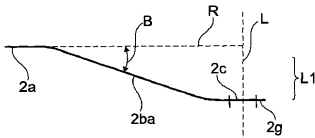


Fig. 7

【図 9】

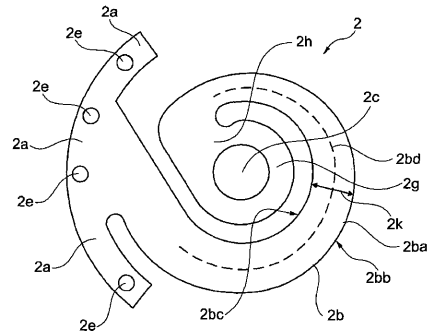


Fig. 9

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月20日(2013.11.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

同心上に配置された複数のバネ(2)を備えるリニアベアリングであって、
少なくとも部分的にリンク状に形成された固定部分(2a)と、中心(Z)に配置されたボア部(2c)を有する皿バネから構成され、更に、前記固定部分(2a)から、前記固定部分(2a)に対して同心状に配置されたボア部(2c)を有する終端部(2g)まで延びるアーム部(2b)を備えるバネ(2)が、前記固定部分(2a)に対して垂直方向に移動する移動方向(B)において、互いに重なるように配置されるように形成されたリニアベアリングにおいて、

前記アーム部(2b)は、前記中心(Z)に対して同心状に走るセンターライン(2bd)を有するアーム部分(2ba)を備え、前記センターライン(2bd)を有する前記アーム部分(2ba)は、中心角100°から270°までの範囲に亘って延びるように形成され、好ましくは中心角180°から300°までの範囲に亘って延びるように形成され、

前記センターライン(2bd)は、前記中心(Z)に対して径方向に一定の距離を保ちつつ、同心状に走るように形成され、

前記アーム部分(2ba)は、前記中心(Z)に対して径方向において、前記アーム部(2b)の厚さ(2i)より少なくとも5倍大きい幅(2k)を有し、

前記アーム部分(2ba)の幅(2k)は、前記リンク状の固定部分(2a)及び終端部(2g)に対して横方向に延び、それらの間に隙間を形成するように設定されることを特徴とするリニアベアリング

【請求項2】

請求項1に記載のリニアベアリングにおいて、前記中心(Z)に対して径方向において、前記アーム部分(2ba)の幅(2k)は、一定であることを特徴とするリニアベアリング

【請求項3】

請求項1に記載のリニアベアリングにおいて、前記中心(Z)に対して径方向において、前記アーム部分(2ba)の幅(2k)は、中心角 γ にそって減少することを特徴とするリニアベアリング

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載のリニアベアリングにおいて、前記終端部(2g)は、前記アーム部(2b)及びボア部(2c)の間における中心Zに対して径方向に走る連結部(2h)を備えることを特徴とするリニアベアリング

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載のリニアベアリングにおいて、前記移動方向(B)において、互いに隣接配置された前記二つのバネ2のリンク状の固定部分(2a)の間に配置されたスペーサリング14を備えることを特徴とするリニアベアリング

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載のリニアベアリングにおいて、前記各バネ(2)は、前記リンク状の固定部分(2a)の周方向において、互いに変位可能に配置されたことを特徴とするリニアベアリング

【請求項7】

請求項6に記載のリニアベアリングにおいて、前記各バネ(2)は、前記周方向に同じ

角度をずらし互いに変位可能に配置されたことを特徴とするリニアベアリング

【請求項 8】

請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記各バネ (2) は、金属材料から形成され、かつ前記移動方向 (B) において、0.1 mm から 5 mm までの範囲の厚さを有することを特徴とするリニアベアリング

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記少なくとも四つのバネ (2)、好ましくは前記十のバネ (2) を有することを特徴とするリニアベアリング

【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリングにおいて、前記固定部分 (2a) は、リンク状に構成され、かつ中心角 360 度に亘って延びるように形成されることを特徴とするリニアベアリング

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のリニアベアリング (3) を備えた ソレノイド

【請求項 12】

請求項 11 に記載のソレノイド (1) において、

前記移動方向 B において、ハウジング (5) と、前記ハウジング (5) に接続され、かつ互いに離間して配置された二つのリニアベアリング (3) と、前記二つのリニアベアリング (3) に接続され、かつ前記ボア部 (2c) を貫通して延びるように形成されたプランジャ (4) と、前記プランジャ (4) に接続されたアンカー (8) と、前記アンカー (8) に対して、前記ハウジング (5) に配置された電磁石 (7) とを備えるソレノイド (1) であって、

前記電磁石 (7) は、それが励磁化された時に、前記アンカー (8) を吸着するように構成されることを特徴とするソレノイド

【請求項 13】

請求項 11 または請求項 12 のいずれか 1 項に記載のソレノイドにおいて、

最小 0.4 mm から最大 5 mm までを範囲とするリフト量 B を有し、

アーム部分 2ba は、ソレノイドのプランジャ 4 の移動方向 (L) に対して垂直方向に延びる垂直線 R に対して最大リフト量 B を得るように 15 度より小さい勾配角度 β をなすように形成されることを特徴とするソレノイド

【請求項 14】

請求項 11～13 のいずれか 1 項に記載のソレノイドにおいて、

少なくとも一つのリニアベアリング (3) は、前記移動方向 (B) に対して、斜めに配置されることを特徴とするソレノイド

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/050916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16F1/10 F16F3/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 522 214 A (BECKETT CARL D [US] ET AL) 4 June 1996 (1996-06-04) Spalte 3 Zeile 58 - Spalte 4 Zeile 49; Spalte 7 Zeile 23 ff; Fig.2,6; column 1, line 16 - column 8, line 56; claims; figures -----	1-14
X	US 5 895 033 A (ROSS BRAD [US] ET AL) 20 April 1999 (1999-04-20) cited in the application the whole document -----	1-14
X	FR 2 621 971 A1 (CHAFFOTEUX ET MAURY [FR]) 21 April 1989 (1989-04-21) pos.20,12; Anspruch 1; page 2, line 16 - page 7, line 31; claims; figures -----	1,3,4,8, 10-14 3,5-7,9
Y	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2013

Date of mailing of the international search report

04/03/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tiedemann, Dirk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/050916

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 035444 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 3 February 2011 (2011-02-03)	1,2,4,8,11,14
Y	Fig.5,6,7 - Anspruch 3 pos.346,344; paragraphs [0006] - [0103]; claims; figures	3,5-7,9

X	US 3 462 136 A (RUMSEY ROLLIN DOUGLAS) 19 August 1969 (1969-08-19)	1-5,8-10
A	Fig.1,2; column 1, line 58 - column 12, line 58; claims; figures	6,7,11-14

A	WO 2005/088159 A1 (TOYO TIRE & RUBBER CO [JP]; SHIMAZU HIDEAKI [JP]; KITANO TOSHIYUKI [JP]) 22 September 2005 (2005-09-22) the whole document	11-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/050916

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5522214	A	04-06-1996	NONE	

US 5895033	A	20-04-1999	NONE	

FR 2621971	A1	21-04-1989	NONE	

DE 102009035444	A1	03-02-2011	DE 102009035444 A1	03-02-2011
			WO 2011012638 A2	03-02-2011

US 3462136	A	19-08-1969	DE 1775049 A1	03-06-1971
			DE 6609934 U	30-11-1972
			FR 1575959 A	25-07-1969
			GB 1239450 A	14-07-1971
			US 3462136 A	19-08-1969

WO 2005088159	A1	22-09-2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050916

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16F1/10 F16F3/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 522 214 A (BECKETT CARL D [US] ET AL) 4. Juni 1996 (1996-06-04) Spalte 3 Zeile 58 - Spalte 4 Zeile 49; Spalte 7 Zeile 23 ff; Fig.2,6; Spalte 1, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 56; Ansprüche; Abbildungen	1-14
X	US 5 895 033 A (ROSS BRAD [US] ET AL) 20. April 1999 (1999-04-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-14
X	FR 2 621 971 A1 (CHAFFOTEUX ET MAURY [FR]) 21. April 1989 (1989-04-21) pos.20,12; Anspruch 1; Seite 2, Zeile 16 - Seite 7, Zeile 31; Ansprüche; Abbildungen	1,3,4,8, 10-14 3,5-7,9
Y		
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tiedemann, Dirk

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050916

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 035444 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 3. Februar 2011 (2011-02-03)	1,2,4,8,11,14
Y	Fig.5,6,7 - Anspruch 3 pos.346,344; Absätze [0006] - [0103]; Ansprüche; Abbildungen	3,5-7,9

X	US 3 462 136 A (RUMSEY ROLLIN DOUGLAS) 19. August 1969 (1969-08-19)	1-5,8-10
A	Fig.1,2; Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 12, Zeile 58; Ansprüche; Abbildungen	6,7,11-14

A	WO 2005/088159 A1 (TOYO TIRE & RUBBER CO [JP]; SHIMAZU HIDEAKI [JP]; KITANO TOSHIYUKI [JP]) 22. September 2005 (2005-09-22) das ganze Dokument	11-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050916

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5522214 A	04-06-1996	KEINE	
US 5895033 A	20-04-1999	KEINE	
FR 2621971 A1	21-04-1989	KEINE	
DE 102009035444 A1	03-02-2011	DE 102009035444 A1	03-02-2011
		WO 2011012638 A2	03-02-2011
US 3462136 A	19-08-1969	DE 1775049 A1	03-06-1971
		DE 6609934 U	30-11-1972
		FR 1575959 A	25-07-1969
		GB 1239450 A	14-07-1971
		US 3462136 A	19-08-1969
WO 2005088159 A1	22-09-2005	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

Fターム(参考) 3J059 AA01 BA22 BA24 BB03 BC02 BD01 BD02 CA14 CB03 GA30