

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-193339

(P2017-193339A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60T	17/04	(2006.01)	B60T	17/04	Z	3D049		
B62L	3/00	(2006.01)	B62L	3/00	Z	3J059		
F16F	1/06	(2006.01)	F16F	1/06	Z			

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2017-142510 (P2017-142510)	(71) 出願人	515002872 株式会社旭スプリング製作所 東京都葛飾区四つ木4-20-18
(22) 出願日	平成29年7月24日 (2017.7.24)	(74) 代理人	100085224 弁理士 白井 重隆
(62) 分割の表示	特願2014-265103 (P2014-265103) の分割	(72) 発明者	西川 正雄 東京都練馬区大泉学園町6-21-34
原出願日	平成26年12月26日 (2014.12.26)	(72) 発明者	永野 一清 東京都葛飾区四つ木4-20-18 株式 会社旭スプリング製作所内
		(72) 発明者	永野 智一 東京都葛飾区四つ木4-20-18 株式 会社旭スプリング製作所内

最終頁に続く

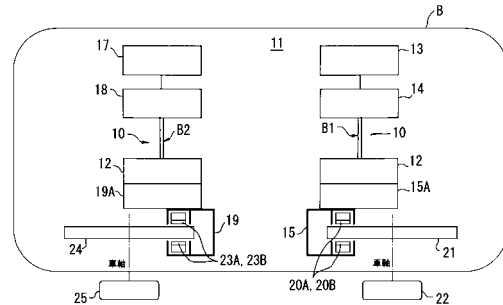
(54) 【発明の名称】 金属製ブレーキ配管

(57) 【要約】

【課題】従来のゴム製のブレーキホースに比べて、軽量かつ高剛性でブレーキの応答速度が速いにも拘わらず変形性を維持でき、これにより車輪側にALBの制御部も設置可能で、耐久性が高くリサイクルも可能で、廃棄処分時に環境を汚染しにくい金属製ブレーキ配管を提供する。

【解決手段】機体に対して相対運動自在な車輪を回転して路面走行する乗り物の減速または停止を行うブレーキ装置に配され、かつこの機体側に設けた液圧発生手段からの液圧を、この車輪側に設けた液圧押圧手段に伝達することで、液圧押圧手段により車輪側に配置した摩擦部材を車輪の制動部材に押し付けて乗り物を制動する際に使用される液圧伝達用のブレーキ配管であって、ブレーキ配管は金属製で、かつ少なくとも長さ方向の一部に弾性変形自在なスプリング管からなる弾性変形管部を設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機体に対して相対運動自在な車輪を回転して路面走行する乗り物の減速または停止を行うブレーキ装置に配され、かつこの機体側に設けた液圧発生手段からの液圧を、この車輪側に設けた液圧押圧手段に伝達することで、該液圧押圧手段により前記車輪側に配置した摩擦部材を前記車輪の制動部材に押し付けて前記乗り物を制動する際に使用される液圧伝達のブレーキ配管であって、

前記ブレーキ配管は細い中空金属製で、かつ少なくとも長さ方向の一部に弾性変形自在なスプリング管からなる弾性変形管部を設けられており、かつ前記弾性変形管部は

(1) 前記スプリング管をコイルばね状に付形して設けるか、

(2) 前記スプリング管を渦巻状に付形して設けるか、あるいは

(3) 前記スプリング管をつづら折り状または波状に付形して設けた

ことを特徴とする金属製ブレーキ配管。

10

【請求項 2】

前記弾性変形管部の端部には、該弾性変形管部を構成するスプリング管の変形量を増大させるアーム管を、このスプリング管に連通状態で設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の金属製ブレーキ配管。

【請求項 3】

前記乗り物は、二輪自動車、四輪自動車、前記車輪を有するランディングギヤが搭載された航空機の中から選出された何れか 1 つである請求項 1 または 2 に記載の金属製ブレーキ配管。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自動二輪車や四輪自動車などの乗り物の減速または停止を行うブレーキ装置に配され、ブレーキオイルなどの作動流体を圧送するための弾性変形自在な金属製ブレーキ配管に関する。

30

【背景技術】

【0002】

例えば、路面を走行する自動二輪車、四輪自動車、航空機の着陸用車輪（ランディングギヤ）などのブレーキ装置は、車輪側に設けられた摩擦部材と、その摩擦部材を車輪の制動部材に押しつける油圧押圧手段と、油圧押圧手段に圧油を送る圧力発生手段と、圧力発生手段の圧油を油圧押圧手段に伝達するブレーキ配管を含む油圧伝達手段とを有し、車輪は路面の凹凸や積載荷重に応じて、車体とは相対運動自在に動けるように構成されている。

一般的に、圧力発生手段は車体側に固定され、上下移動および左右回動する車輪側に摩擦手段が設けられるため、ブレーキ配管（ブレーキ配管組立体）の少なくとも一部には可撓性を持たせる必要がある。そのため、従来のブレーキ配管は、剛体である金属製のブレーキパイプの下流部に、継ぎ手を介してゴム製のブレーキホースが連結されていた（例えば特許文献 1）。

40

ブレーキホースは、内側より、耐ブレーキ液性ゴムチューブ、強靱な繊維を編み込んだ 2 重の補強層、上下補強層間の緩衝用のゴムシート、耐候性のカバーゴムの順次積層した構造となっている。また、耐膨張性を高めるため、カバーゴムの外周面に金属の網を巻いたものも市販されている。

【0003】

このように、ブレーキに用いられる圧力は高圧であるため、ブレーキホースはこの圧力

50

に耐えられる設計が必要となる。その結果、ブレーキホースは肉厚が厚くなり、耐ブレーキ液性ゴムチューブの外周面を強靱な繊維によって2重に巻いて補強したり、カバーゴムに金属の網を巻くなどしたため、重量が嵩んでいた。これは、車両や航空機の燃費向上を図る社会的な省エネの要請とは矛盾している。

また、ゴム製のブレーキホースは、本来、剛性が低く、油圧により膨らむという欠点がある。この膨らみは急ブレーキをかけて障害物との衝突を回避する際、有効な圧力があり、摩擦手段に届けるまでに時間的な遅れを伴い、結果的に制動距離を伸ばし、不幸にも障害物と衝突するおそれがある。

【0004】

ブレーキ操作時の制動力を高める技術として、車輪の危険なロックを防止する“ALB（アンチロックブレーキ）”が普及している。ALBとは、車輪がロックしそうな状況となった場合、これを検知して摩擦手段に加圧していた圧力を自動的に下げ、最適な制動力を創り出すものである。しかしながら、その際の圧力の増減は極めて短時間で行う必要がある。そうでなければ、一瞬にしてタイヤがロックされ、ALBの効果は得られない。また、圧力のオンオフ制御を高周期で行うためには、ブレーキホースの膨張は障害となる。そのため、多くのALBでは、制御中は摩擦手段をゴムホースから液圧的に遮断している。その結果、路面からの振動や水（特に、冬季に道路に撒く融雪剤に由来した塩水等）が付着し易い環境である車輪側に、ALBの制御部を設けざるを得ないというのが実情である。

【0005】

さらに、ゴム製のブレーキホースは、金属製のブレーキパイプに比べて耐久性、耐候性に劣り、定期的な交換を余儀なくされている。その結果、ブレーキ装置のメンテナンスコストが高騰していた。

また、交換後の使用済みのブレーキホースは再利用されず、燃料として資源を回収する程度が現状である。しかも、ゴム製のブレーキホースの焼却処分時には有害ガスが発生するため、焼却炉には有機物を完全燃焼させる特別な技術と、投資が必要となる。この点は廃車処理時の問題でもあり、そこで廃棄される膨大な量のブレーキホースは、資源のリサイクルを強く求める社会的な要請とも矛盾している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-225054号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、従来のゴム製のブレーキホースに比べて、軽量かつ高剛性でブレーキの応答速度が速いにも拘わらず変形性を維持することができ、これにより車体側にALBの制御部も設置可能であるとともに、耐久性が高くリサイクルも可能で、廃棄処分時に環境を汚染しにくい金属製ブレーキ配管を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の本発明は、機体に対して相対運動自在な車輪を回転して路面走行する乗り物の減速または停止を行うブレーキ装置に配され、かつこの機体側に設けた液圧発生手段からの液圧を、この車輪側に設けた液圧押圧手段に伝達することで、該液圧押圧手段により前記車輪側に配置した摩擦部材を前記車輪の制動部材に押し付けて前記乗り物を制動する際に使用される液圧伝達用のブレーキ配管であって、前記ブレーキ配管は金属製で、かつ少なくとも長さ方向の一部に弾性変形自在なスプリング管からなる弾性変形管部を設けた金属製ブレーキ配管に関する。

【0009】

10

20

30

40

50

請求項 2 に記載の本発明は、前記スプリング管をコイル状に付形して前記弾性変形管部を設けたものである。

【0010】

請求項 3 に記載の本発明は、前記スプリング管を渦巻状に付形して前記弾性変形管部を設けたものである。

【0011】

請求項 4 に記載の本発明は、前記スプリング管をつづら折り状または波状に付形して前記弾性変形管部を設けたものである。

【0012】

請求項 5 に記載の本発明は、前記弾性変形管部が、1本の前記スプリング管を付形して設けた複数の部分弾性変形管部からなるものである。

10

【0013】

請求項 6 に記載の本発明は、前記複数の部分弾性変形管部が、1本の前記スプリング管を隣り合うものの巻き方向が異なる複数のコイル状に付形して設けたものである。

【0014】

請求項 7 に記載の本発明は、前記複数の部分弾性変形管部が、1本の前記スプリング管を互いの巻き方向が同一となる複数のコイル状に付形して設けたものである。

【0015】

請求項 8 に記載の本発明は、前記部分弾性変形管部が2つで、かつこれらの部分弾性変形管部は、1本の前記スプリング管を互いのコイル軸線が概ね直交した2つのコイル状に付形して設けたものである。

20

【0016】

請求項 9 に記載の本発明は、前記弾性変形管部の端部に、該弾性変形管部を構成するスプリング管の変形量を増大させるアーム管を、このスプリング管に連通状態で設けたものである。

【0017】

請求項 10 に記載の本発明は、乗り物として、二輪自動車、四輪自動車、前記車輪を有するランディングギヤが搭載された航空機の中から選出された何れか1つを採用したものである。

【0018】

30

請求項 11 に記載の本発明は、前記金属製ブレーキ配管の少なくとも一端に流体継ぎ手としてアイジョイントに代表されるものであって該流体継ぎ手をロー付け等の分解不可能な接合手段により結合される場合に、流体継ぎ手側に設けた穴に前記金属製ブレーキ配管の一端を挿入して両者の相対位置関係を決めるとともに、両者の組み合わせ部の少なくとも一部を機械的に変形させることで、その後のロー付け工程以後の位置関係に係る品質を向上させたものである。

【0019】

ここで、乗り物としては、路面走行用の各種の車両や離着陸用のランディングギヤが搭載された航空機などを採用することができる。車両としては、例えば原動機付自転車、小型特殊自動車、普通自動二輪車、大型自動二輪車、四輪自動車、大型特殊四輪自動車などが挙げられる。

40

ここでいう機体とは、例えば乗り物が車両の場合には、車両の車体またはシャーシ（ローリングシャーシ）、航空機の機体部分（車輪が複数の場合のボギー台車を含む）などが挙げられる。

【0020】

また、車輪としては、例えばラジアルタイヤ、バイアスタイヤ、チューブ付きタイヤ、チュープレスタイヤなどの各種のタイヤを採用することができる。そのほかクローラなどでもよい。

さらに、ブレーキ装置の種類は、液圧を伝達するブレーキ配管を有するものであれば限定されない。例えば、ディスクブレーキ、ドラムブレーキなどを採用することができる。

50

ここでいう「機体に対して車輪が相対運動自在」とは、機体をベースとして、車輪がサスペンションにより上下移動自在で、また必要により車輪がキングピン軸を中心として旋回（転舵）自在に構成されていることを意味する。

【0021】

ここでいう液圧とは、ブレーキ装置を作動させる流体圧を意味し、その作動流体としてはブレーキオイルなどが挙げられる。金属製ブレーキ配管に作用する液圧は任意であるものの、その圧力は一般的には $50 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$ 程度である。

液圧発生手段としては、例えばブレーキオイルを圧送するマスターシリンダなどを採用することができる。

液圧発生手段には、倍力装置で人力を拡大する装置を持つことが多い。

液圧押圧手段としては、例えばブレーキオイルの給排によりピストン（押圧子）を移動させるホイールシリンダなどを採用することができる。

摩擦部材とは、ブレーキ装置の一部を構成し、かつ車体側に設けられる摩擦手段の主要部分で、例えばディスクブレーキの場合には、ブレーキキャリアによってブレーキディスクを挟み込むブレーキパッドが該当する。また、ドラムブレーキの場合の摩擦部材は、車輪とともに回転する円筒形ドラムの内側に押し付けられるブレーキシューである。

制動部材としては、例えばディスクブレーキのブレーキディスク、ドラムブレーキの円筒形ドラムである。

【0022】

ブレーキ配管とは、乗り物に搭載されたブレーキ装置において、機体側の液圧発生手段と車輪側の液圧押圧手段とを連通し、液圧発生手段により発生した液圧を液圧押圧手段に伝達するための配管である。金属製ブレーキ配管は、ブレーキ配管の一部でもよいし、全部でもよい。ただし、例えば機体（車両の車体など）に対して相対運動自在な部分、車輪部分などに配されるのが効果的である。

ここでいう金属製ブレーキ配管とは、全長にわたって金属からなる管体であって、かつその管の全部またはその長さ方向の一部に、剛体の金属管（従来のブレーキパイプ）ではなく、スプリング管からなる所定のばね定数を有する弾性変形管部を設けたものである。金属製ブレーキ配管は、従来のブレーキホースに代わるものとして使用しても、従来のブレーキパイプ（剛体）とブレーキホース（ゴムホース）が継ぎ手により連通（連結）されたブレーキ配管組立体として使用してもよい。

【0023】

スプリング管の素材としては、例えばSW-C（硬鋼）、SWP-A（ピアノ線A種用鋼）、SWP-B（ピアノ線B種用鋼）、SUS304WPB（ばね用ステンレス鋼）、SWOSC-B（ばね用シリコンクロム鋼オイルテンパー線用鋼）、SWOSC-V（弁ばね用シリコンクロム鋼オイルテンパー線用鋼）、SUP9（Mn-Cr鋼熱間成形ばね材）などを採用することができる。このうち、耐食性向上という理由により、SUS304系が好ましい。

スプリング管の内径は、 $1.5 \sim 4.0 \text{ mm}$ 程度である。あまり細いと、油の流れが悪くなり、寒冷地で冬季には作動が遅れる。一方、太すぎると、無意味に重量が増えて、かつ管壁に及ぼす圧力の応力値も高くなるという不都合を生じる。スプリングの好ましい内径は、 $2.0 \sim 3.0 \text{ mm}$ である。この範囲であれば、ばねとしてのしなやかさと、省スペース性に優れるという効果が得られる。

スプリング管の厚さは、素材により異なるものの、概ね $0.4 \sim 0.7 \text{ mm}$ である。これより薄いと、成型時に破れやすくなったり、使用中の破損も起きやすくなる。一方、これより厚くすると、丈夫になるが、重量が増えてしまい、実用性が低下する。

【0024】

弾性変形管部（ばね構造体）の形状としては、例えばコイル状（引張コイル状、圧縮コイル状、ねじりコイル状）、渦巻状、つづら折り状、波状などが挙げられる。その他、所望の柔軟性が得られるならば、他の形状も排除するものではない。

弾性変形管部の形成数は任意である。例えば、弾性変形管部を2つまたは3つ以上の部

10

20

30

40

50

分弾性変形管部から構成してもよい。複数の部分弾性変形管部は、必ずしも同一の管である必要はなく、適切な管継ぎ手により該弾性変形部が液圧的に接続していればよい。

弾性変形管部を構成する複数の部分弾性変形管部は、1本のスプリング管を隣り合うものの巻き方向が異なった2つのコイル状に付形したものでもよい。隣り合うものの何れを右巻き、左巻きとしてもよい。

弾性変形管部を構成する複数の部分弾性変形管部は、1本のスプリング管を互いの巻き方向が同じ2つのコイル状に付形したものでもよい。

弾性変形管部を2つの部分弾性変形管部により構成し、これらの部分弾性変形管部は1本のスプリング管を互いのコイル軸線が概ね直交した2つのコイル状に付形したものでもよい。

弾性変形管部の端部には、弾性変形管部を構成するスプリング管の変形量を増大させるアーム管を、このスプリング管に連通状態で設けてもよい。アーム管の長さは任意である。

【0025】

弾性変形管部のばね定数は、車輪を支えている懸架スプリングの5%以下が望ましい。あまり強いばね定数では、懸架スプリングを付勢することになり、車両の開発プロセスを複雑化する。比較的弱いばね定数となるようにすれば、ばねの線径も細くて済むから、軽量化に貢献できる。

金属製ブレーキ配管における弾性変形管部の形成位置は任意である。例えば、金属製ブレーキ配管の機体側の端部や車輪側の端部のほか、長さ方向の中間部などでもよい。

【0026】

ここで、金属製のスプリング管に液圧が作用しても、ほとんど膨らまないことを計算により証明する。

スプリング管の厚さを例えば0.5mm、液圧を例えば100kg/cm²(1kg/mm²)、スプリング管の内径を2.5mmとしたとき、スプリング管を径方向に裂こうとする力Fは、

$$F = 2.5 \times 1 \times 1 = 2.5 \text{ kg}$$

これを、左右の壁の厚さ×奥行き(0.5×1×2ケ=1mm²)の面積Sが耐えられるのであるから、間壁に作用する引張応力は、

$$= F / S = 2.5 \text{ kg} / \text{mm}^2$$

これにより、スプリング管がほとんど膨らまないことがわかる。なぜなら、金属のヤング率は、18,000~21,000kg/mm²か、それよりも高いためである。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、乗り物のブレーキ装置において、機体側の液圧発生手段により発生した液圧は、金属製ブレーキ配管を通過して車輪側の液圧押圧手段に伝達される。これにより、液圧押圧手段が作動して摩擦部材を車輪に押し付けられることによって、走行中の乗り物が制動される。

このとき、金属製ブレーキ配管の少なくとも長さ方向の一部にスプリング管からなる弾性変形管部を設けたため、従来のブレーキホースに比べて軽量かつ高剛性でブレーキの応答速度が速くなったにも拘わらず、従来と同等の変形柔軟性を維持することができる。しかも、金属製ブレーキ配管は、管の膨張が無視できるほど少ないため、車体側にALBの制御部を設置可能であるとともに、耐久性が高くかつ金属材料としてのリサイクル性もあり、廃棄処分時に環境を汚染しにくい。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】この発明の実施例1に係る金属製ブレーキ配管が適用された自動二輪車のブレーキ装置を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施例1に係る金属製ブレーキ配管を示す斜視図である。

【図3】この発明の実施例1に係る金属製ブレーキ配管の要部拡大側面図である。

10

20

30

40

50

【図 4】この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管の要部拡大平面図である。

【図 5】(a) は、この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管のアイジョイント部分の要部拡大平面図である。(b) は、この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管のアイジョイント部分の要部拡大縦断面図である。

【図 6】この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管の別の形態を示す要部拡大平面図である。

【図 7】(a) は、この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管のまた別の形態を示す要部拡大正面図である。(b) は、この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管のまた別の形態を示す要部拡大平面図である。

【図 8】(a) は、この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管のさらに別の形態を示す要部拡大正面図である。(b) は、この発明の実施例 1 に係る金属製ブレーキ配管のさらに別の形態を示す要部拡大平面図である。

【図 9】(a) は、この発明の実施例 2 に係る金属製ブレーキ配管を示す要部拡大側面図である。(b) は、この発明の実施例 2 に係る金属製ブレーキ配管を示す要部拡大平面図である。(c) は、この発明の実施例 2 に係る金属製ブレーキ配管を示す要部拡大背面図である。

【図 10】(a) は、この発明の実施例 2 に係るもう一つの金属製ブレーキ配管のチェーンアジャスト前の状態を示す要部拡大平面図である。(b) は、この発明の実施例 2 に係るもう一つの金属製ブレーキ配管の短幅のチェーンアジャスト状態を示す要部拡大平面図である。(c) は、この発明の実施例 2 に係るもう一つの金属製ブレーキ配管の最大のチェーンアジャスト状態を示す要部拡大平面図である。

【図 11】この発明の実施例 2 に係るもう一つの金属製ブレーキ配管の拡大斜視図である。

【図 12】この発明の実施例 3 に係る金属製ブレーキ配管の正面図である。

【図 13】この発明の実施例 4 に係る金属製ブレーキ配管の平面図である。

【図 14】この発明の実施例 4 に係る別の金属製ブレーキ配管の要部拡大側面図である。

【図 15】この発明の実施例 4 に係る別の金属製ブレーキ配管の別の形態を示す側面図である。

【図 16】この発明の実施例 5 に係る金属製ブレーキ配管を示す側面図である。

【図 17】この発明の実施例 6 に係る金属製ブレーキ配管を示す側面図である。

【図 18】この発明の実施例 7 に係る金属製ブレーキ配管を示す要部拡大正面図である。

【図 19】この発明の実施例 7 に係る金属製ブレーキ配管の弾性変形状態を示す要部拡大正面図である。

【図 20】この発明の実施例 7 に係る金属製ブレーキ配管の別の形態を示す要部拡大正面図である。

【図 21】この発明の実施例 7 に係る金属製ブレーキ配管のスプリング管とアイジョイントとの連結構造を示す要部拡大断面図である。

【図 22】この発明の実施例 7 に係る金属製ブレーキ配管のスプリング管とアイジョイントとの別の連結構造を示す要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、この発明の実施例を具体的に説明する。

図 1 において、10 はこの発明の実施例 1 に係る第 1 の金属製ブレーキ配管で、この第 1 の金属製ブレーキ配管 10 は、自動二輪車の車体（機体）B に設けられたディスクブレーキ式のブレーキ装置 11 に配備されている。

ブレーキ装置 11 は、ALB（アンチロックブレーキ）を搭載した液圧制御ユニット 12 と、前輪用ブレーキレバー 13 と、前輪用マスターシリンダ（液圧発生手段）14 と、前輪用キャリパ 15 のスレーブシリンダ（液圧押圧手段）15A と、後輪用ブレーキペダル 17 と、後輪用マスターシリンダ 18（液圧発生手段）と、後輪用キャリパ 19 のスレーブシリンダ（液圧押圧手段）19A とを備えている。

10

20

30

40

50

【0030】

前輪用ブレーキレバー13および後輪用ブレーキペダル17はブレーキ操作部である。前輪用ブレーキレバー13の操作により前輪用マスターシリンダ14が作動し、前輪用ブレーキ配管(前輪用ブレーキ配管組立体)B1を介して液圧が前輪用キャリパ15のスレーブシリンダ15Aに伝達される。これにより、左右の前輪用ブレーキパッド20A, 20B(摩擦部材)が前輪用ブレーキディスク(制動部材)21を挟み込み、前輪22が制動される。また、後輪用ブレーキペダル17の操作により、後輪用マスターシリンダ18が作動し、後輪用ブレーキ配管(後輪用ブレーキ配管組立体)B2を介して液圧が後輪用キャリパ19のスレーブシリンダ19Aに伝達される。これにより、後輪用ブレーキパッド(摩擦部材)23A, 23Bが後輪用ブレーキディスク24の外周面に押し付けられ、後輪25が制動される。前輪22および後輪25は、ゴムタイヤである。

10

なお、図1に示す実施例1は、自動二輪車に本発明を適用したブレーキシステムであるが、四輪自動車に適用することができる。ただし、四輪の場合は、ドライバーが操作するハンドルレバーとブレーキペダルが分離されることが無く単一のペダルで構成され、またブレーキ配管は、太さの太い剛体の金属製配管を一部に含むなどの違いがある。しかし、これらは基本的な違いではない。

【0031】

次に、図2~図8を参照して、両ブレーキ配管B1, B2について説明する。

図1に示すように、前輪用ブレーキ配管B1は、フレキシブル性を付与された金属製のパイプにより構成されており、ハンドル部に取り付けられた前輪用マスターシリンダ14から前輪用キャリパ15にある液圧制御ユニット12までの比較的長い管路と、その両端にある管継ぎ手からなる。また、後輪用ブレーキ配管B2は、同様にフレキシブル性を付与された金属製のパイプにより構成されているが、足で操作する後輪用ブレーキペダル17から、後輪用キャリパ19までの比較的短い管路とその両端にある管継ぎ手からなる。パイプと管継ぎ手とはロー付けにより機械的強度と液密性が保たれた状態で結合されているものとする。管継ぎ手の多くは、図5に示すアイジョイント27、または図11に示すフレアナット28が用いられるが、これらの管継ぎ手は公知公用に供されているため詳細説明は不要である。

20

【0032】

図2~図4に示すように、第1の金属製ブレーキ配管10は、ばね用ステンレス鋼であるSUS304WPB製で、かつ長さ方向の中間部に弾性変形自在なスプリング管Sからなる弾性変形管部29を設けたもので、ストロークが大きく、かつ直線運動をする前輪サスペンションを有する前輪用ブレーキ配管B1には好適である。例示のスプリング管Sの内径は2mm、管厚は0.4mmの線材であり、上記の弾性変形管部29も含めて一体に成型されている。この例では一体成型のものが示されているが、途中で分割成型した後、適切な管継ぎ手を介して、液圧的に一体化してもよい。

30

曲率半径は大きければ柔軟性は増すが、他の部品との干渉が問題となる。逆に小さくすれば、柔軟性は低下し、かつ余りにも小さい曲率で成型すると、応力も高くなり、はなはだしい時は、割れを生じて成型不良が生じる。例示のもののコイル径は3つとも25mmである。弾性変形管部29は、1本のスプリング管Sを隣り合うものの巻き方向が異なる引張コイルばね状に成型した第1~第3の部分弾性変形管部29A~29Cから構成されている。第1の部分弾性変形管部29Aは左巻き、第2の部分弾性変形管部29Bは右巻き、第3の部分弾性変形管部29Cは左巻きで、何れのばね定数も概ね等しい。ここで「概ね」と表現したのは、空間上の制約で、3つのコイルの巻き数は同一にはできないからである。各部分弾性変形管部29A~29Cは、ばね収縮時でも互いに干渉しないように、コイル軸線方向に位置ずれして配されている。

40

【0033】

また、各部分弾性変形管部29A~29Cの端部には、スプリング管Sに連通状態で直線状の所定の長さを有するアーム部aがそれぞれ一体形成されている。例示のものは、各アーム部aはスプリング管Sと一体成型されており、アーム部aを設けることで、対応す

50

る部分弾性変形管部 29A ~ 29C を構成するスプリング管 S の変形量をストローク方向に増大させることができる。このことは非常に重要なことで、自動二輪車の前輪 22 や、航空機のランディングギア 49 のように相対変位量大きい車輪 50 に適用する際に (図 17)、少ない材料 (換言すればより軽量) で目的を達成できる。スプリング管 S のうち、第 1 の部分弾性変形管部 29A よりマスターシリンダ側の部分と、これらのスプリング管 S の部分は、上下方向に伸縮するのに伴い上下方向に発生する力になるべく小さなモーメントしか発生しないように、第 2 の部分弾性変形管部 29B の方向に曲げて、かつ曲げた後は両端部ができるだけ一直線上になるように曲げて、直線的に配置されている (図 3 を参照)。

【 0034 】

このように、第 1 の金属製ブレーキ配管 B1 は、中間部に弾性変形管部 29 を設けてはいるが、従来のゴムに比べて強度・剛性の遥かに高い材料を用いているために軽量化でき、自動二輪車の燃費向上に寄与することになる。また、従来のゴムに比べて、遥かに低い膨張性のために、ブレーキの応答速度が速く、事故の発生率を抑える効果が期待できる。事故の発生率を低下できるにも拘わらず、従来と同等の変形性を維持することができる。したがって、弾性変形管部 29 の発揮する柔軟性により、従来のゴム製のブレーキホースと同等の柔軟性を確保することができ、車輪 22, 25 と車体 B との相対運動を妨げない。さらには、剛性の高い第 1 の金属製ブレーキ配管 10 は、ALB の作動に対しても応答遅れを伴わないから、ALB の配置を車輪から遠い場所に決めても性能を阻害しなくなり、設計の自由度を著しく高め、かつ水や泥、果ては凍結防止剤 (多くは塩) の影響の少ない場所にも設計できるようになり、本来デリケートな ALB の寿命を延ばす効果が期待できる。

また、ゴム製のものに比べて、耐久性 (長寿命) および耐腐食性が高くかつ金属材料としてのリサイクル性もあり、廃棄処分時に環境を汚染しにくい。したがって、複合材でかつ交換頻度が高い従来のゴム製のブレーキホースに比べて、製造コストおよびメンテナンスコストを低下でき、かつメンテナンス時間を短縮することができる。また、弾性変形管部 29 として各部分弾性変形管部 29A ~ 29C からなるものを採用したため、その長さ方向へ大きいストロークを得ることができる。

【 0035 】

本発明のポイントは、従来のゴム製ブレーキホースの代わりに、細い中空金属製のスプリング管 S を用いた点である。具体的には、陸上を走行しうる車輪とその液圧制動装置 (ブレーキ装置) とを有するものにおいて、液圧制動装置と、液圧制動装置に制動力を発生させる液圧発生手段との間に介在して液圧を伝達する管路を金属製のパイプで構成するとともに、この金属製のパイプに、車輪と液圧発生手段との間で起きる相対運動に伴う変形を保証しつつ、許容応力以下とする形状に成型するとともに、腐食等の可能性に堪える耐腐食性を付与することである。これにより、ゴム材料を使用しないブレーキ配管を構築することができる。ここでいう相対運動としては、例えば直運動、または、特定の点を中心とした往復回転運動を採用することができる。相対運動が直運動の場合において、管路は相対運動を許容する低剛性でかつ疲労限以下の応力となるような形状に設計する。また、相対運動が特定の点を中心とした往復回転運動の場合において、金属製のパイプは特定の点を迂回した態様で、相対運動を許容しつつ疲労限以下の応力となるように設計する。

【 0036 】

スプリング管 S の柔軟性を高めるには、加わる外力の方向に容易に変形し、かつ必要であればその変形をアーム部 (レバー) a (図 2 参照) で拡大することで達成できる。すなわち、外力による応力が高い部位に多くのパイプ材料が配置されるように構成する。そのようにすれば、その応力を多くの材料が分散するようになり、結果的に応力は低くなる。具体的には、その部位にコイルの巻き数を多くすることで、応力を下げながら全体の変形量を増大させることができる。

材料の応力には、剪断応力と曲げ応力の 2 種類があり、例えば剪断応力が応力の大部分を占めるものとしては、引っ張りばねおよび圧縮ばねが知られている。この 2 つの代表的

10

20

30

40

50

なばねの応力は、コイル中心から最も遠い部位で応力が最大となる。そのため、パイプ材料のできるだけ多くの部分をコイル状に成型して、かつ、コイル径を均一にすることで、大きな変形をコイル中心軸方向に得ることができる。

【0037】

また、曲げ応力が応力の大部分を占めるものとしては、捩じりばねが知られている。このばねの曲げ応力が高い部位は、コイル状に成型された部位である。従って、大きな変形を少ないパイプで得ようとするならば、できるだけ均一なコイル径で何回も巻けばよい。この変位を拡大するためのアーム部 a には、パイプをできるだけ少なく配置した方がよい。このアーム部 a を長くするという事は、コイル部に発生する応力を増大して、コイル部の応力負担率を向上させることになり、増やした巻き数と相まって、結果的にコイル部に発生する応力は下がることになる。この設計思想の根幹をなしている原理は、コイル部に作用するのが力ではなく変位であることから理解できる。すなわち、通常のばねの設計思想が「外力に対抗すること」であるのに対して、今回の設計思想は「外的な変位に対抗すること」なのである。

10

【0038】

さて、加わる外力の方向に第1の金属製ブレーキ配管10を大きく変形させるためには、スプリング管Sをコイル状に成型する方法や、波状に成型する方法がある。これらを支配する設計技術は、材料力学における「梁の撓み」である。特にコイル状に成型する際の設計公式は既に公知である。公知の設計公式によれば、巻き数を増やすほど、またコイル中心径を大きくするほどコイルの柔軟性（コンプライアンスの性能）が大きくなる。換言すれば、必要な長さのパイプを如何に空間的にコンパクトに成型するかで、十分に撓みやすい第1の金属製ブレーキ配管10を設計できるかが決まる。コイル状に成型する方法は、基本的に2通りがある。コイル中心軸方向に外力を作用させて使うか、コイル中心軸方向に外力モーメントを作用させて使うかである。また、コイル径が一定で成型する場合もあれば、軸に沿って大きくなるタイプや、提灯型のように途中で径が膨らむタイプも考えられるが、それらは装着するスペースの広さや形状により適宜選択されるべきものであり、本発明の基本的なものではない。コイル径を変化させる極限の形態は、渦巻き型の蚊取り線香もどきの形態もある。この渦巻き型の特徴は、薄さが薄くて装着場所が扁平であるような場所に適用可能なことであり、狭いホイールハウス等でも利用可能な点である。

20

【0039】

また、変形を拡大するには、アーム部 a という公知の手段がある。しかしながら、これを別途に設ければ、結合に要するコスト増とそれに伴うオイル漏れの発生率増加、および重量増での軽量化効果の相殺というデメリットが発生する。そこで、スプリング管Sそのものでアーム部 a を設けている。これにより、軽量かつアーム部 a との結合手段が不要となり、低コスト化が図れ、信頼性も得られる。このアーム部 a では、曲げ応力分布が力点でゼロとなり、力点からの距離とともに増大する。従って、応力の平均値は、アーム部 a の中間点で計算される。これに対して応力の最大値はコイル部位で発生する。変形を大きくさせるときのアーム部 a の効率はまだあまり良い方ではなく、従って、ここに多くのパイプ材料を配置すべきでないことが分かる。

30

【0040】

図4は、この弾性変形管部29の巻き方を説明する図である。図4において、部分弾性変形管部29Aを左巻きに成型すれば、成型された部分が図中の手前側に配置される。次の部分弾性変形管部29Bは、右巻きにしなければ既に巻いた部分弾性変形管部29Aが邪魔をして巻くことができない。さらに、下の部分弾性変形管部29Cも同じ理由で、左巻きにせざるを得ない。巻く方向はいかようにも変えることができるが、生産効率の観点からは手間がかかる。そこで、図6に示すように、第1の金属製ブレーキ配管10に代えて、1本のスプリング管Sを互いの巻き方向が同じ左巻きの3つのコイル状に付形した第2の金属製ブレーキ配管10Aを採用してもよい。第2の金属製ブレーキ配管10Aは、3つの部分弾性変形管部29A～29Cの巻き方向を同一にするため、第2の部分弾性変形管部29Bの両端部に連通した一对のアーム部 a を交差させている。第2の金属製ブレ

40

50

ーキ配管 10 A は、3つの部分弾性変形管部 29 A ~ 29 C のコイルの巻き方向を同一にしたことで、長さ方向へ大きいストロークを有する金属製ブレーキ配管の生産効率が高められる。

【0041】

さらに、図 7 (a) , (b) に示すように、第 1、第 2 の金属製ブレーキ配管 10 , 10 A に代えて、長さ方向へ大きいストロークを有する別の金属製ブレーキ配管として、1つの真円の引張コイルばね状の弾性変形管部 30 のみを有する第 3 の金属製ブレーキ配管 10 B を採用してもよい。このように、1つの真円コイル状の弾性変形管部 30 を採用したため、第 2 の金属製ブレーキ配管 10 A よりさらに製造が容易になるとともに、応力が均一であるため、弾性変形管部 30 が丈夫で軽量となる。また、コイルが伸びたときでも、略コイル軸線方向のみだけしか変形しない。

10

【0042】

さらに、図 8 (a) , (b) に示すように、第 1 ~ 第 3 の金属製ブレーキ配管 10 , 10 A , 10 B に代えて、長さ方向へ大きいストロークを有するまた別の金属製ブレーキ配管として、1つの楕円の引張コイルばね状の弾性変形管部 31 のみを有する第 4 の金属製ブレーキ配管 10 C を採用してもよい。その製造方法としては、例えば第 3 の金属製ブレーキ配管 10 B を作製後、その全長にわたってプレス機により直径方向に押し潰す方法などを採用することができる。また、ブレーキ装置 11 における第 4 の金属製ブレーキ配管 10 C の配管環境に合わせて、第 3 の金属製ブレーキ配管 10 B の長さ方向の一部のみを、プレス機により直径方向に押し潰したのもでもよい。

20

【0043】

次に、図 9 (a) ~ (c) を参照して、この発明の実施例 2 に係る第 5 の金属製ブレーキ配管について説明する。

図 9 (a) ~ (c) に示すように、第 5 の金属製ブレーキ配管 10 D の特徴は、これを二輪自動車の後輪用のブレーキ装置 11 に適用した点である。すなわち、自動二輪車のメインフレームにピボット点 P を中心に回動自在に支持され、かつピボット点 P の反対側先端に後輪 25 (図 1 参照) が軸支されたスイングアーム (機体) 32 の上縁面に沿って金属製ブレーキ配管が配される場合には、1つのねじりコイルばね状の弾性変形管部 33 を有する実施例 2 の第 5 の金属製ブレーキ配管 10 D が採用されている。

【0044】

30

第 5 の金属製ブレーキ配管 10 D は、スイングアーム 32 のメインフレーム側の端部に弾性変形管部 33 のコイル部分が配置されている。この弾性変形管部 33 の一端部から延びた一方のスプリング管 S のアーム部 a1 は、その先端部がメインフレーム側に固定されている後輪用マスターシリンダ 18 (図 1 参照) に液圧的に接続されており、同時にスイングアーム 32 の上縁面に沿って伸びるスプリング管 S のアーム部 a2 の端は、後輪用の液圧制御ユニット 12 (図 1 参照) と液圧的に接続されているものとする。ここで、弾性変形管部 33 のコイル中心が上記のピボット点 P と一致するのが理想ではあるが、現実にはできないので、コイルの設置場所はできるだけピボット点 P の近くに置くのが望ましい。この実施例では、地面からの小石や泥水が飛んでくることを想定し、スイングアーム 32 の上面に設置した例を示した。後輪 25 のように、ピボット点 P 周りに往復回転運動する車輪では、スイングアーム 32 そのものが変位の拡大機構になっているので、スイングアーム 32 の揺動運動は小さく、弾性変形管部 33 に要求される変動角度も小さくてすむため、その巻き数も少なくてもよい。従って、このような構造の第 5 の金属製ブレーキ配管 10 D は、スイングアーム 32 で懸架された車輪に最適な形態の好例であると言える。

40

【0045】

次に、図 10 (a) ~ (c) および図 11 を参照して、この実施例 2 が有するもう一つの効用について述べる。自動二輪車で最も多くみられる駆動方法は、駆動チェーンによる駆動力伝達方式である。この方式の利点は安価でかつ軽量なことであり、シャフト駆動方式に比べて「駆動チェーンが伸びる」という欠点はあるものの広く採用されている。使用過程で伸びるといふ欠点の対処方法は、伸びた分だけ後輪 25 ごと後ろに下げて、駆動チ

50

エーンの弛みを解消という手法である。弛みを解消ために、タイヤを後ろに引きずり下げるチェーンテンショナという機構があり、この機構で調節するごとに後輪 25 は車体に対して後ろに微調整できるが、発明の本質ではないため、詳しい機構説明は省略する。

【0046】

図 10 (a) ~ (c) および図 11 には、チェーンテンショナにより後輪 25 (図 1 参照) が走行距離に応じて後ろに (図では下方向に) 下げられていくのに合わせて、弾性変形管部 33 がどのように変形されるのかを、上方から見た図により示している。即ち、図 10 (a) は工場出荷直後の状態を表し、図 10 (b) はある程度走行した時の最適調整のときの状態、図 10 (c) はチェーン交換直前の状態を表わしている。各々の場合に応じて弾性変形管部 33 も変形するが、その変形がピボット運動に伴う追従運動を阻害するほど大きなものではないことが理解できる。図 11 は具体的な金属配管の例を、アイジョイント 27 に代えて、フレアナット 28 に代えた例を示しておく。

駆動チェーンの調整は数千 km に一度であるため、弾性変形管部 33 の曲げ疲労にはほとんど変化がない。すなわち、弾性変形管部 33 には初期応力が作用するだけで、繰り返し応力は影響を受けない。

【0047】

次に、図 12 を参照して、この発明の実施例 3 に係る第 7 の金属製ブレーキ配管について説明する。

図 12 に示すように、実施例 3 に係る第 7 の金属製ブレーキ配管 10 F の特徴は、四輪自動車に配したことで、二輪自動車に比べて、ブレーキ配管の長さが非常に長いことが挙げられる。この長さは、全てをゴム製の配管で設計すれば、益々ゴム配管の欠点が顕著になる。従って実用的には、車体側の配管のほとんど全ては、金属製の配管、それも、目視が困難なフロアに沿ってフロアの下部に配設されているから、悪路を走破するときには路面と接触しても、その衝撃をものともしないだけの頑丈さを期待され、現在は太くて肉厚の厚いパイプが使われることを標準としている。車輪の車体に対する相対運動を吸収するための、ゴム製配管は、従って、四輪自動車の場合、当該車輪に近い場所でのみ採用されており、その長さは概して短い。ゴム製配管を、本発明による金属配管に置き換える場合でも、悪路の走行は排除できないものであり、従って、理屈はともかく現実には、ゴム製配管をそっくり置き換えるという設計思想が必要である。つまり、マスターシリンダとスレーブシリンダとの間の配管は、従来の金属配管と、本発明による金属製ブレーキ配管との複合配管になり、両者は流体継ぎ手により、適切に接合されることになる。

【0048】

図 12 に示すように、第 7 の金属製ブレーキ配管 10 F は、これを四輪自動車の後輪用ブレーキ装置 11 A に適用した点であって、四輪自動車のうち、トーションバーとトレーリングアーム式サスペンションで懸架された後輪用のブレーキ装置 11 A の後輪用ブレーキ配管 B 21 の一部分を構成している。

後輪 25 A は、トーションバーの一端部に、車体側のピボット点回りに揺動自在に支持され、かつ車体の進行方向に配設されたトレーリングアーム T のピボット点とは反対側の先端部に軸受けされた後輪 25 A があり、後輪 25 A と一緒に回るブレーキディスク 39 と、その回転を制止するべく設けられたブレーキパッド (図示せず) およびこのブレーキパッドをディスクに押し付けるべく配置されたブレーキピストン 38 が設けられる。このピストンに圧油を供給するために、マスターシリンダ (図示しない) からの圧油を伝達する配管 26 A と、配管 26 A と適切なアイジョイント 27 を介して液圧的に接続された本発明による金属配管 40 がその他端を前記スレーブシリンダ 37 に接続されている。後輪 25 A は、後輪用のホイールハウス (機体側) 36 に収納されている。本発明による弾性変形管部 40 は 2 本のアーム部 a を有する捻じりばねとして形成されており、金属配管 40 のコイル部は、できるだけ車輪の回転軸に近い場所となるように配置される。このような場所が選ばれたのは、滑り止めチェーンが装着されたときにも、チェーンとの干渉が無いのがその一番の理由である。

【0049】

10

20

30

40

50

まず、ブレーキペダルが踏まれると、その力はブレーキ倍力装置（図示せず）により高められて、マスターシリンダ（図示せず）に伝えられる。その後、マスターシリンダで作られた圧力は、配管 26A、本発明による金属配管 40 を介して、スレーブシリンダ 37 に導かれ、四輪自動車を制動する。車輪の上下運動は、本発明の金属配管 40 が吸収して、従来と同じように、制動力が発揮できる。

後輪 25A は、路面からの衝撃を受けて前後左右にもわずかに移動するが、この衝撃に対しても、ねじりコイルばね状の弾性変形管部 40 は弾性変形する。

その他の構成、作用および効果は、実施例 1, 2 から推測可能な範囲であるため、説明を省略する。

【0050】

次に、図 13 ~ 図 15 を参照して、この発明の実施例 4 に係る第 8 の金属製ブレーキ配管について説明する。

図 13 に示すように、第 8 の金属製ブレーキ配管 10G の特徴は、これを四輪自動車の前輪用ブレーキ装置 11B に適用した点である。

前輪 22A は、四輪自動車の操舵運動と、サスペンションとしての上下運動とを有するゴムタイヤである。前輪 22A は、図示しないものの、ステアリングホイールの回転をラックアンドピニオン機構で増力して転舵される。

【0051】

前輪用ブレーキ装置 11B は、ブレーキペダルの操作力が倍力装置で強められてマスターシリンダに伝達され、ブレーキオイルを加圧、その圧力が前輪用ブレーキ配管 B11 を介して前輪 22A のスレーブシリンダ 41 に導かれる。これにより、前輪用ブレーキパッド 42 が前輪用ブレーキディスク 43 の外周面に押し付けられ、制動力が発生する。

第 8 の金属製ブレーキ配管 10G は、弾性変形管部 44 を 2 つの部分弾性変形管部 45, 46 により構成し、これらの部分弾性変形管部 45, 46 は 1 本のスプリング管 S を互いのコイル軸線が概ね直交した 2 つの拮じりばね状に付形したものである。具体的には、コイル中心線が車幅方向に設定されて、前輪 22A の上下方向の相対運動を許容する部分弾性変形管部 45 と、コイル中心線が上下方向に設定されて、前輪 22A の転舵方向の相対運動を許容する部分弾性変形管部 46 とが、一体に成型されている。そしてこれらの部分弾性変形管部 45, 46 は、変位拡大用のアーム部 a を備え、アーム部 a の先端のうち上流では車体側に用意されてマスターシリンダと液圧的に接続された金属製の配管 26A にアイジョイント（流体継ぎ手）27 を介して接続され、同時に下流では、前記スレーブシリンダ 41 のピストン室に接続されている。これらの部分弾性変形管部 45, 46 は、タイヤハウス 36A の中で動き回る前輪 22A と干渉しない場所で、なるべく道路上の障害物（例えば、草木や積雪）と出会いにくい場所に設置することが望ましいし、さらに冬季に使用するタイヤチェーンに触れない場所である必要もある。

【0052】

また、部分弾性変形管部 45, 46 の機能を逆にしてもかまわない。図 14 には部分弾性変形管部 45 のコイル中心線概ね垂直に、部分弾性変形管部 46 のコイル中心線を水平に配置した例を示している。コイル中心線の方向をどのように配置するかは、与えられた空間によって決まるレイアウトの問題である。特に車体側にある金属配管のアイジョイント（端末位置）27 が何処にあるかが、レイアウトを決める大きな要素になる。図 13 および図 14 の例は、その端末位置がいずれも前輪 22A の前方にある場合の例であるが、前輪 22A よりも後ろから供給される場合は、例えば図 15 に示すように、また別のレイアウトの第 9 の金属製ブレーキ配管 10H になる。いずれにせよ、守らなければならない点は、駆動チェーンを含めて回転する前輪 22A とは干渉しない場所であること、悪路走行でも草木や積雪に邪魔されにくい場所であることである。ここでの「概ね直交」の意味を説明する。先ず前輪 22A には必ずキャスター角を付けるので、そもそも原理的に直交していない 2 つの相対運動が対象であること、および、弾性変形管部 44 は狙った方向の相対運動には対応力が大きいのであるが、他の方向の相対運動にも「ある程度」の対応力があることは、図 10 の説明欄でも既に述べた。レイアウトの都合上、2 つのコイル中心

10

20

30

40

50

軸の交わり角度が正確にキャスト角だけ考慮した角でなくても、目的は達成できるからである。

このように2つのコイル中心軸の位置を構成したため、第8の金属製ブレーキ配管10Gおよび第9の金属製ブレーキ配管10Hは、四輪自動車の前輪22Aの操舵運動とサスペンションの上下運動との両方に対応することができる。

【0053】

次に、図16を参照して、この発明の実施例5に係る四輪自動車の前輪用ブレーキ装置に適用された第10の金属製ブレーキ配管について説明する。

ここに開示する弾性変形管部は、1つのコイルでありながら、同時に複数のコイルの機能を併せ持つことができ、さらに装着場所が扁平で、かつ平面的な広がりを持つような場合に有効な機能を発揮できる、まったく別の概念の弾性変形管部を含む金属製ブレーキ配管である。

【0054】

図16に示すように、第10の金属製ブレーキ配管10Iの特徴は、弾性変形管部としてスプリング管Sを渦巻ばね状に付形して設けた弾性変形管部47を採用することで、前輪22Aの転舵と上下運動とを1つの弾性変形管部47のみで対応するようにした点である。そもそもホイールハウスは外から見ると、フロントフェンダー36Aにより、一般には狭い空間としか見えないが、フロントフェンダー36Aの裏側には広い空間が存在する。しかも、ここは、路面から遠く離れているので、路面から飛んでくるであろう様々な物体の届きにくい場所でもある。この場所は、懸架装置のばねや緩衝器が垂直方向にあって、車輪を支えている関係上、さらにその背後の空間は、一般に狭い。

【0055】

渦巻ばね状の弾性変形管部47は、側面視してフロントフェンダー36Aの車輪中心を通る垂直線上の近傍に渦巻の中心が配置され、かつ応力が高まる外周部が密に、応力が低い内周部(中心部)が粗く巻かれた、一見蚊取り線香を思わせる形状に成型されている。これまで開示してきたものと比べて、コイルの半径を大きく取れるから、より剛性の低い(換言すれば、より柔軟性の高い)弾性変形管部47を設計できる。例えば、図16において、前輪22Aが上下運動すると、渦巻き状のコイルは、半径方向の径を伸縮させて、その変位を吸収できる。この図のように、スレーブシリンダ41につながる垂直なアーム部aを設定すると、このアーム部aには変位拡大の機能よりは、単純に上下方向の相対運動をつたえる役割の方が強く、しかもこのアーム部aにかかる応力はアーム部全体でほぼ均一であることから、これまでのアーム部aよりも材料的に効率のよい使い方をしていることになる。渦巻ばね状の弾性変形管部47の内巻き側の端部には、これに連通状態で水平なアーム部aが一体形成されている。この水平なアーム部aの先端部は、適切なアジョイント(流体継ぎ手)27を介して、フロントフェンダー36Aの進行方向の上部に先端部が固定された、ほぼ剛体の配管(ブレーキパイプ)26Aに連通している。また、操舵によるキャスト軸回りの相対運動に対してはコイル部が捩れることで、これも容易に吸収できる。

【0056】

また、水平なアーム部aの途中部分は、フロントフェンダー36Aの車両長さ方向の間隙部の上部に固定されたゴム製のクランプ部材48によって、柔軟にクランプされている。これにより、2つの異なる相対運動に1つの弾性変形管部47で対処できるという効果が得られる。なお、この例では、渦巻きの方向を反時計回り方向に広がる例を示したが、時計回り方向に広がるように変えれば、スレーブシリンダ41の位置が前輪22Aの後方にあるような車種にも容易に適用できる。

その他の構成、作用および効果は実施例4から推測可能な範囲であるため、説明を省略する。

【0057】

次に、図17を参照して、この発明の実施例6に係る第11の金属製ブレーキ配管について説明する。

図 17 に示すように、第 11 の金属製ブレーキ配管 10 J の特徴は、これを航空機の離着陸用のランディングギヤ（機体）49 に適用した点である。

ランディングギヤ 49 は、複数の離着陸用の車輪 50 と、図示しないものの離着陸時の衝撃を吸収するサスペンションと、引込装置と、トルク・リングと、第 11 の金属製ブレーキ配管 10 J を有する離着陸用ブレーキ装置 11 C とが搭載されたボギー台車 51 を有している。

離着陸用ブレーキ装置 11 C は、操縦室に設けられたブレーキレバーの操作によりボギー台車 51 に配設されたマスターシリンダ（液圧発生手段）52 が作動し、ブレーキオイルの圧力が高められ、その液圧が離着陸用ブレーキ配管 B3 を介して離着陸用のブレーキピストン 53 に伝達される。これにより、各車輪側において、離着陸用ブレーキパッドが離着陸用ブレーキディスクの外周面に押し付けられる。

10

【0058】

第 11 の金属製ブレーキ配管 10 J は、逆 U 字状に湾曲させた 1 本の真円で長尺な引張・圧縮型コイルばね状の弾性変形管部 54 を有し、弾性変形管部 54 の両端部にアーム部 a が一体形成されたものである。弾性変形管部 54 の一端部は、一方のアーム部 a とアイジョイント 27 とを介してマスターシリンダ 52 に連通され、弾性変形管部 54 の他端部が、他方のアーム部 a とアイジョイント 27 とを介して離着陸用のブレーキピストン 53 に連通されている。

着陸時、ボギー台車 51 は時計回り方向に傾いた状態で滑走路にアプローチしており、着陸と同時に反時計回り方向に回転して、図示位置に移行する。この大きな回転運動を、弾性変形管部 54 が吸収する。滑走中も路面の細かな凹凸により、ボギー台車 51 は細かな揺動をくりかえす。離陸時には、これと逆の運動を行うことから、やはり大きな回転運動を、弾性変形管部 54 により吸収する。

20

マスターシリンダ 52 がボギー台車側ではなくて、それよりも上部の機体側に置かれていれば、大きな回転運動を、弾性変形管部 54 は、上記の動きに加えて、サスペンションによる衝撃吸収に伴う各車輪 50 の上下運動も加わるから、弾性変形管部 54 の処理すべき運動はさらに大きな運動となる。

その他の構成、作用および効果は実施例 1 から推測可能な範囲であるため、説明を省略する。

なお、航空機の場合、前輪（業界用語ではノーズギアという）にはブレーキが無いのが普通であり、従って適用は後輪だけということになる。

30

【0059】

次に、図 18 ~ 図 20 を参照して、この発明の実施例 7 に係る第 12 の金属製ブレーキ配管について説明する。

図 18 に示すように、第 12 の金属製ブレーキ配管 10 K の特徴は、これを自動二輪車や四輪自動車の極めて狭いブレーキ配管の収納空間に配置するため、弾性変形管部 57 として 1 本のスプリング管 S をつづら折り状に付形して設けたものを採用した点である。つづら折りの連続方向は垂直方向で、また弾性変形管部 57 の両端部には、一对のアーム部 a が一体形成されている。さらに、つづら折りの弾性変形管部 57 は、側面視して垂直な直線状の平坦型のものが基本であるが、側面視して円弧状に湾曲した曲面型のものでもよい。

40

【0060】

このように、第 12 の金属製ブレーキ配管 10 K は、つづら折り状の弾性変形管部 57 を有しているため、これを狭い空間に支障なく配置することができ、線材の幅広い設計自由度が得られる。しかも、この弾性変形管部 57 は、つづら折りの連続方向への伸縮と、この図において下部を固定して上部を持ち上げたり押し下げたりするような相対運動、および図 19 に示す扇状の曲がりの 3 つの弾性変形を許容することができる。

また、図 20 に示すように、第 12 の金属製ブレーキ配管 10 K に代えて、特殊なつづら折り状の弾性変形管部 58 を有する第 13 の金属製ブレーキ配管 10 L を採用してもよい。ここでいう特殊なつづら折り状とは、1 本のスプリング管 S をつづら折りの連続方向

50

へ階段式に、約270°の円弧が5つ続くような「たすき掛け」にしたものである。これにより、第12の金属製ブレーキ配管10Kの弾性変形管部57に比べて、つづら折り部分の柔軟性が高まる。

その他の構成、作用および効果は実施例1および実施例2から推測可能な範囲であるため、説明を省略する。

【0061】

ところで、金属製ブレーキ配管10は、他の車両部品との干渉を避けるために、空間上の所定の位置に所定の配管の部分が位置しなければならないが、その位置はアイジョイント27を流体継ぎ手に使う場合には、金属製ブレーキ配管10を構成するスプリング管Sとアイジョイント27とは、その相対位置が、ある特定の位置関係になるように溶接（ロー付け）されなければならない。そのためには、少なくとも2つの位置関係を品質上管理することが必要となる。一つは結合する穴に対して、スプリング管（パイプ）Sの「差し込み深さ」であり、さらにはアイジョイント27とスプリング管Sの「回転方向の角度」である。この2つが管理できて初めて、上記の干渉問題が工業的に管理できたことになる。

10

。 相対位置関係を簡単で確実に決める方法を開示する。

第一の方法は、図21に示すように、アイジョイント27にスプリング管Sを差し込み、そのパイプ挿入部の適切な位置に、半径方向にキリ状に突出した金属体を外部から押し付け、両者を物理的に回転および軸方向の移動ができないように、仮止めする方法である。アイジョイント27が肉厚のときには、図示のように少し削って薄くすればよい。その後、溶接工程に送れば、溶接時でも決められた位置関係は保持されて溶接により固定される。

20

第二の方法は、アイジョイント27にスプリング管Sを挿入した後、この挿入部に外力を作用して、図22に示すように屈曲する方法である。この方法によっても、溶接工程での両者の位置関係のズレを防止することができ、品質のそろった、信頼性の高い金属製の配管を量産できるようになる。いずれの方法も、作業も簡単でかつ確実であり、大がかりな設備を必要としない。

【0062】

なお、本発明の金属製ブレーキ配管において、この金属製ブレーキ配管の少なくとも一端に流体継ぎ手としてアイジョイントに代表されるものであって該流体継ぎ手をロー付け等の分解不可能な接合手段により結合される場合には、流体継ぎ手側に設けた穴に前記金属製ブレーキ配管の一端を挿入して両者の相対位置関係を決めるとともに、両者の組み合わせ部の少なくとも一部を機械的に変形させることで、その後のロー付け工程以後の位置関係に係る品質を向上させることができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0063】

本発明の金属製ブレーキ配管は、乗り物の減速または停止を行うブレーキ装置に配され、ブレーキオイルなどの作動流体を圧送するためのブレーキ配管として有用な技術であり、自動二輪車や四輪自動車のほか、飛行機などのブレーキ装置に有用である。

40

【符号の説明】

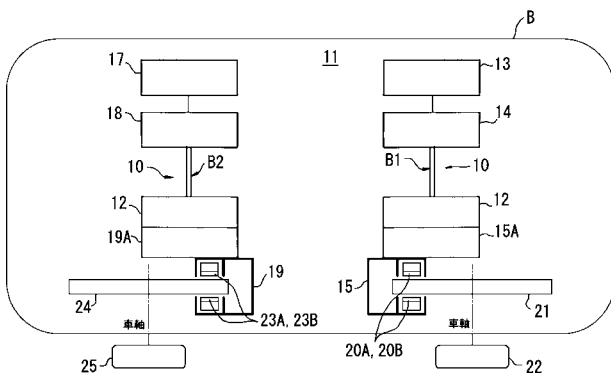
【0064】

- 10, 10A ~ 10L 金属製ブレーキ配管
- 11 ブレーキ装置
- 11A 後輪用ブレーキ装置
- 11B 前輪用ブレーキ装置
- 11C 離着陸用ブレーキ装置
- 14 前輪用マスターシリンダ（液圧発生手段）
- 15A スレーブシリンダ（液圧押圧手段）
- 18 後輪用マスターシリンダ（液圧発生手段）
- 19A スレーブシリンダ（液圧押圧手段）

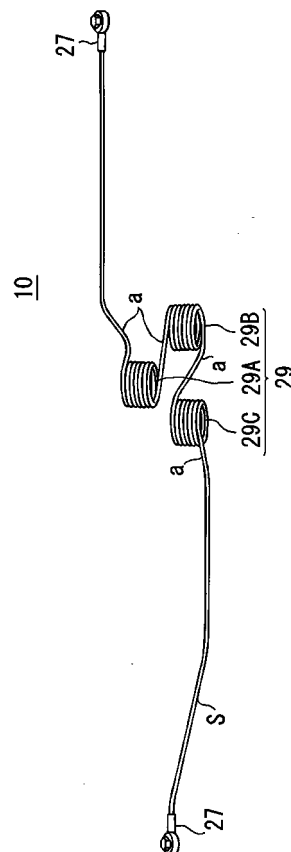
50

- 22, 22A 前輪
- 25, 25A 後輪
- 29, 30, 31, 33, 40, 44, 47, 54, 57, 58 弾性変形管部
- 29A, 29B, 29C, 45, 46 部分弾性変形管部
- 49 ランディングギヤ
- 50 車輪
- B1, B11 前輪用ブレーキ配管
- B2, B21 後輪用ブレーキ配管
- B3 離着陸用ブレーキ配管

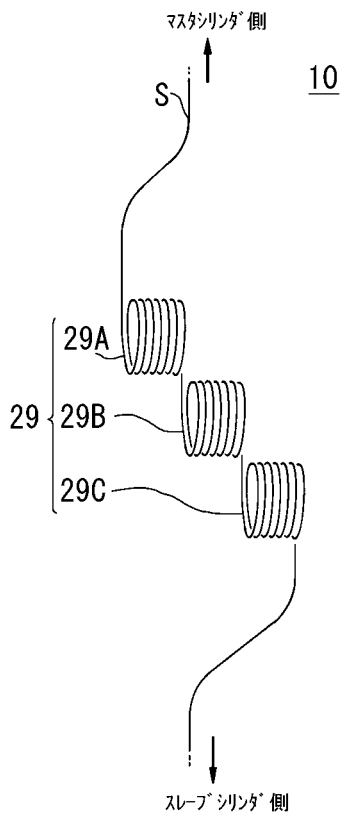
【図1】



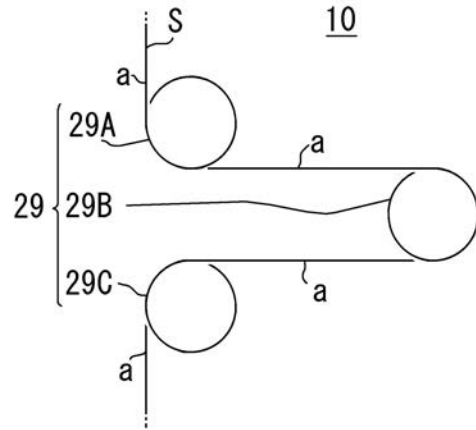
【図2】



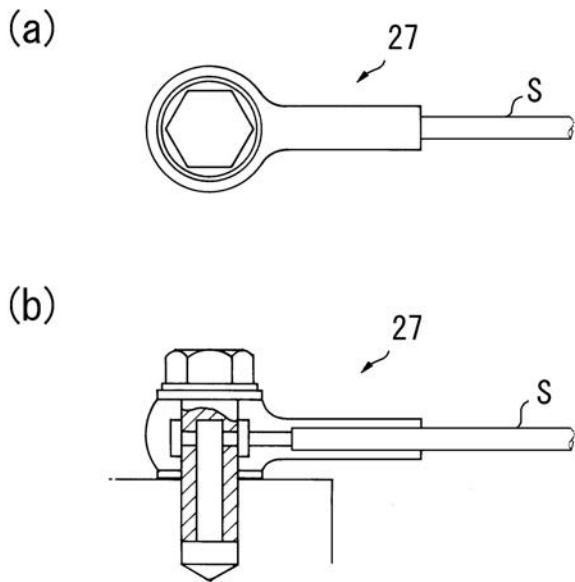
【 図 3 】



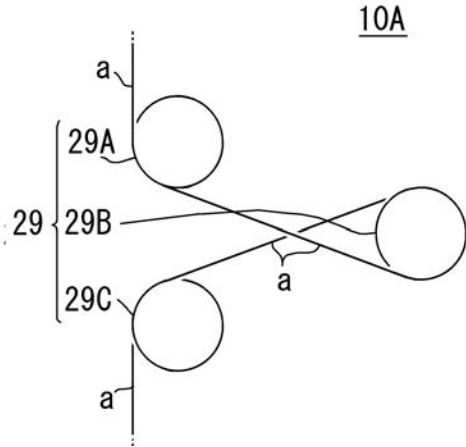
【 図 4 】



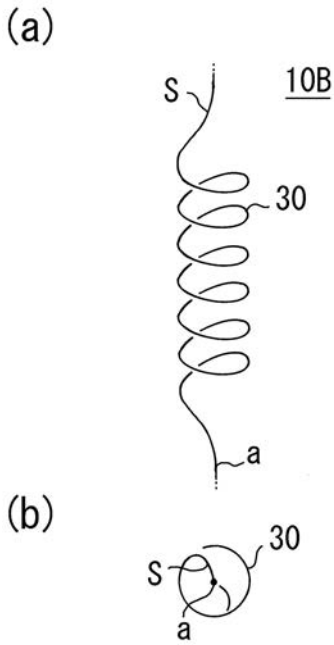
【 図 5 】



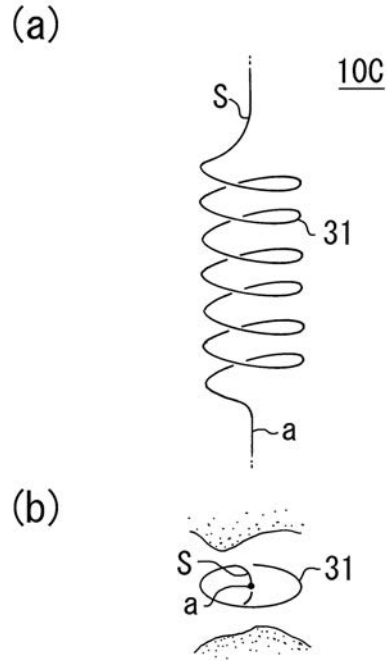
【 図 6 】



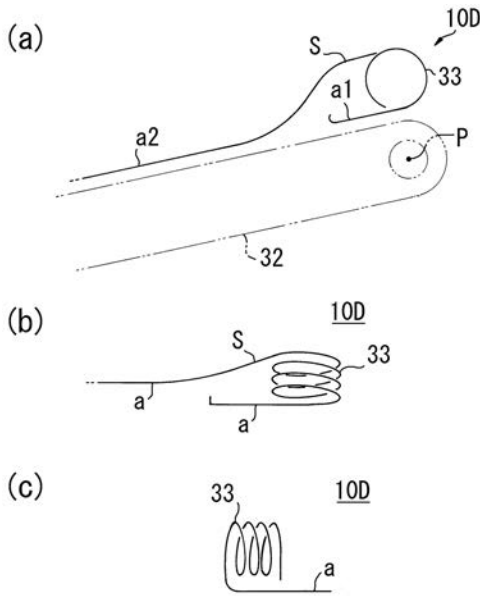
【 図 7 】



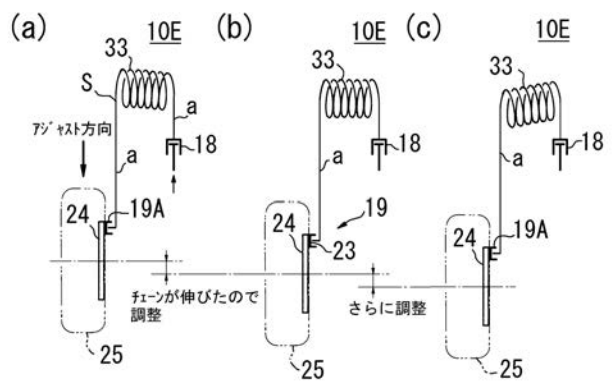
【 図 8 】



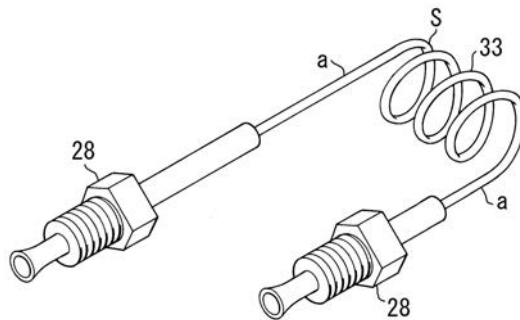
【 図 9 】



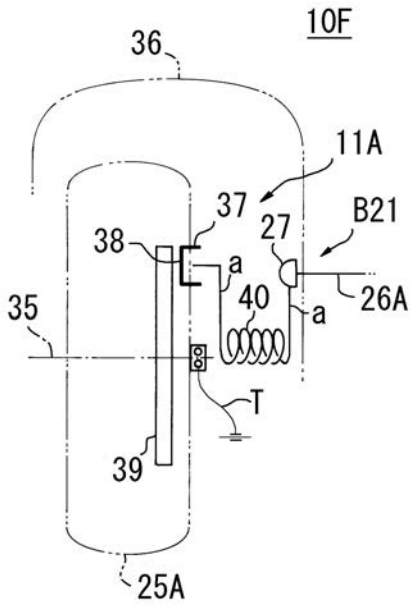
【 図 10 】



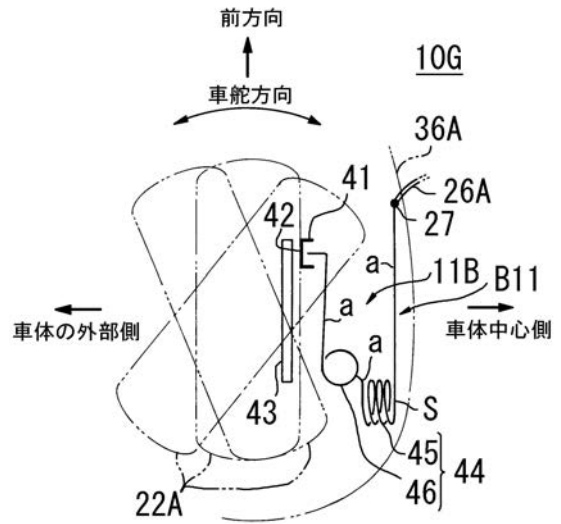
【 図 11 】



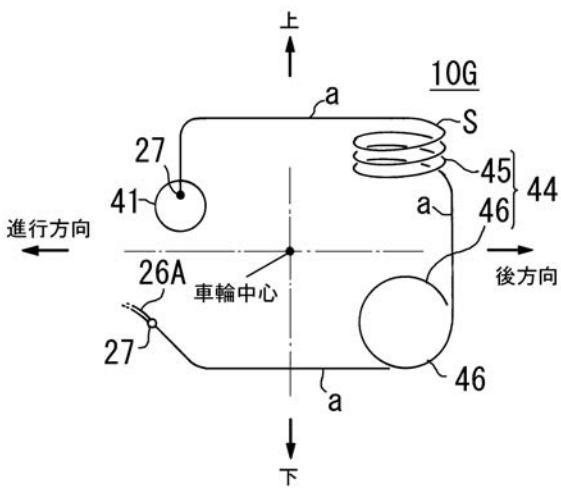
【図12】



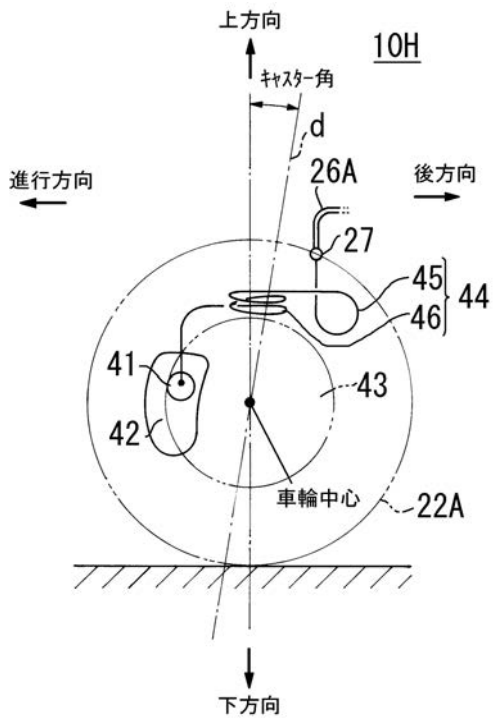
【図13】



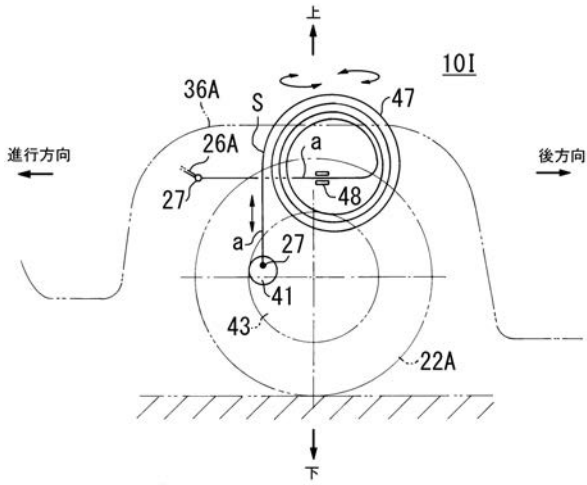
【図14】



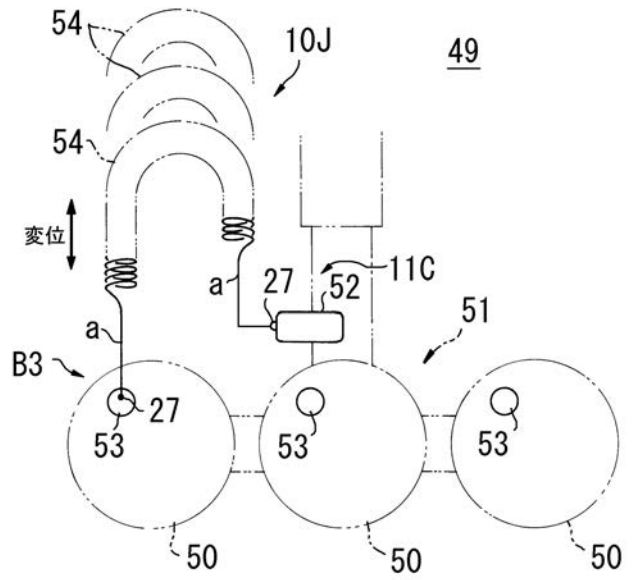
【図15】



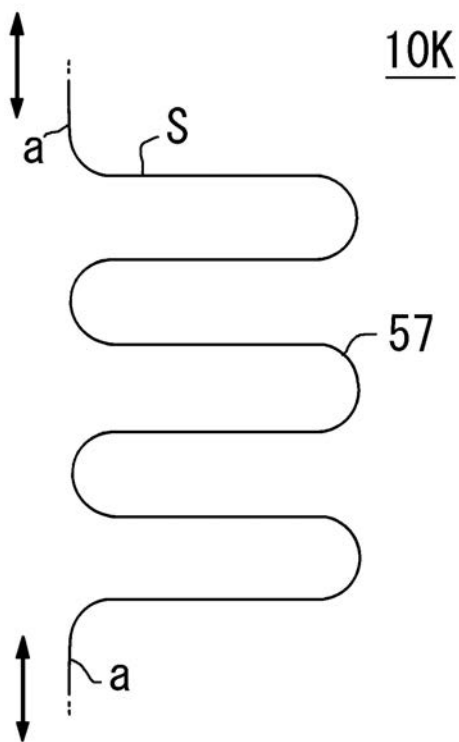
【 図 1 6 】



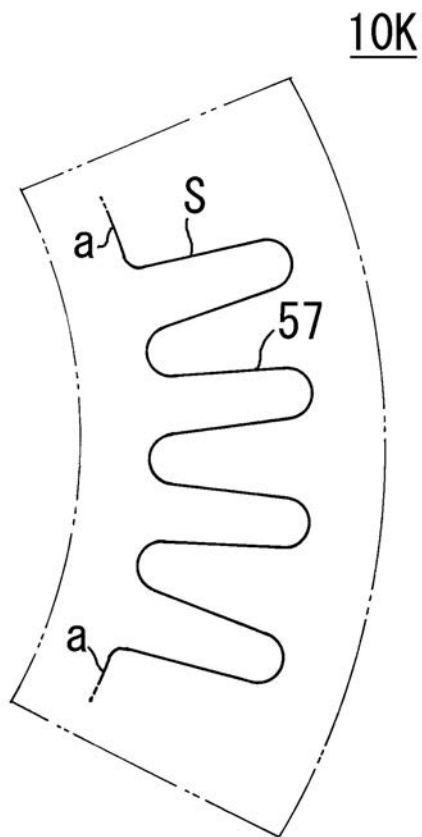
【 図 1 7 】



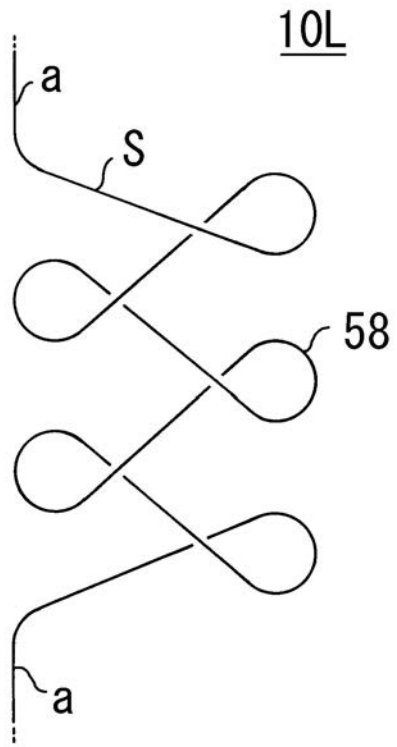
【 図 1 8 】



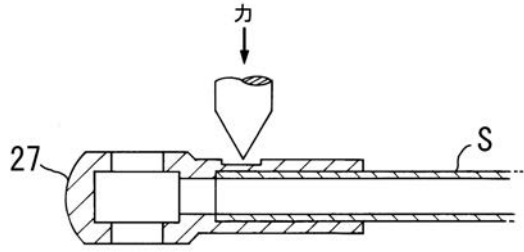
【 図 1 9 】



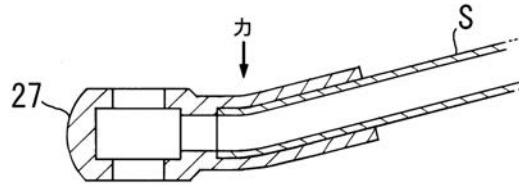
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(72)発明者 永野 智恵子

東京都葛飾区四つ木4 - 20 - 18 株式会社旭スプリング製作所内

(72)発明者 松永 浩二

東京都葛飾区四つ木4 - 20 - 18 株式会社旭スプリング製作所内

Fターム(参考) 3D049 AA01 BB21 BB29 CC02 HH43 LL01 PP01

3J059 AB11 BA01 BB03 BC01 GA13