

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 5 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 18 年 3 月 16 日 (2006.3.16)

【公開番号】特開 2003-307250 (P2003-307250A)  
 【公開日】平成 15 年 10 月 31 日 (2003.10.31)  
 【出願番号】特願 2003-66002 (P2003-66002)  
 【国際特許分類】

**F 1 6 F 9/32 (2006.01)**  
**B 6 0 G 11/26 (2006.01)**  
**B 6 0 G 17/052 (2006.01)**  
**F 1 6 F 9/05 (2006.01)**  
**F 1 6 J 3/04 (2006.01)**

【F I】

F 1 6 F 9/32 Q  
 B 6 0 G 11/26  
 B 6 0 G 17/052  
 F 1 6 F 9/05  
 F 1 6 J 3/04 B  
 F 1 6 F 9/32 V

【手続補正書】  
 【提出日】平成 18 年 1 月 30 日 (2006.1.30)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【書類名】明細書  
 【発明の名称】空気圧式緩衝兼減衰装置  
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】特に上側の範囲が車体に動かないように固定可能であり、下側の範囲が車輪懸架装置に固定可能である、特に車両のための空気圧式緩衝兼減衰装置 (100) であって、この緩衝兼減衰装置が圧縮ガスを充填した少なくとも 2 個の空気ばね (101, 102) を備え、この空気ばねが空気ポート (134) を介して圧縮ガス源に接続可能であり、密閉閉鎖され、そしてそれぞれその容積を変更可能であり、空気ばねがそれぞれ、ロールベローズまたは折畳みベローズによって形成された可動の壁 (116, 124) を有し、それぞれローリングガイドに沿ってロール可能であり、そして 2 方向に流通可能な絞り機構 (108) を介して接続され、空気ばね (101, 102) が上下に配置され、第 1 の空気ばね (101) が第 2 の空気ばね (102) 上をロールするように、第 1 の空気ばね (101) のローリングガイドが第 2 の空気ばね (102) によって形成され、第 1 の空気ばね (101) の上側のカバー (104) が連結要素を介して第 2 の空気ばね (102) の下側のローリングピストン (128) に連結され、第 2 の空気ばね (102) のカバー (107) が固定要素 (132) に連結されている、空気圧式緩衝兼減衰装置において、

第 1 の空気ばね (101) の上側のカバー (104) と第 2 の空気ばね (102) のローリングピストン (128) との連結要素が両空気ばね (101, 102) の外側に延設されていることを特徴とする空気圧式緩衝兼減衰装置。

【請求項 2】下側の鐘形部材 (126) が設けられ、この鐘形部材が第 2 の空気ばね (102) の下側のロールベローズ (124) の外側ガイドと第 1 の空気ばね (101)

の上側のロールベローズ(116)のローリングガイドを形成していることを特徴とする請求項1記載の装置。

【請求項3】 下側の鐘形部材(126)が固定要素(132)に連結されていることを特徴とする請求項1または2記載の装置。

【請求項4】 上側の鐘形部材(118)が第1の空気ばね(101)の上側のロールベローズ(116)の外側ガイドであることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の装置。

【請求項5】 第2の空気ばね(102)の下側のローリングピストン(128)が上側の鐘形部材(118)に連結されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の装置。

【請求項6】 第1の空気ばね(101)のカバー(104)と上側の鐘形部材(118)が一体に形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の装置。

【請求項7】 有効面積としての、両ロールベローズ(116, 124)のローリングガイドの面積差が小さいことを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の装置。

【請求項8】 下側のローリングピストン(128)が2つの部材によって形成され、かつ下側のロールベローズ(124)のローリングガイドを形成するための調節シェル(127)を備えていることを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の装置。

【請求項9】 第1の空気ばね(101)が第2の空気ばね(102)に対して揺動可能であることを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の装置。

【請求項10】 両空気ばね(101, 102)のロールベローズ(116, 124)が特にホースロールベローズによって一体に形成されていることを特徴とする請求項1～9のいずれか一つに記載の装置。

【請求項11】 特に0.2～4Hzの範囲における車体固有振動数を最適に減衰するために、絞り機構(108)の絞り横断面積が選定されていることを特徴とする請求項1～10のいずれか一つに記載の装置。

【請求項12】 両空気ばね(101, 102)の間に、接続管路(111)が設けられていることを特徴とする請求項1～11のいずれか一つに記載の装置。

【請求項13】 絞り機構(108)と、両空気ばね(101, 102)の間の接続管路(111)とが並列に接続配置されていることを特徴とする請求項12記載の装置。

【請求項14】 絞り機構(108)と、両空気ばね(101, 102)の間の接続管路(111)とが直列に接続配置されていることを特徴とする請求項1～13のいずれか一つに記載の装置。

【請求項15】 絞り機構(108)が両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)の一端において、上側のカバー(104)または上側の鐘形部材(118)の上または中にあるいは下側のローリングピストン(128)の上または中に配置されていることを特徴とする請求項14記載の装置。

【請求項16】 絞り機構(108)が両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)内に、特に接続管路の中央に配置されていることを特徴とする請求項14記載の装置。

【請求項17】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)が両空気ばね(101, 102)の外側に延設されていることを特徴とする請求項1～16のいずれか一つに記載の装置。

【請求項18】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)が上側の鐘形部材(118)及び下側のローリングピストン(128)の、又は、これらのうちどちらか一方の上または中に延設されていることを特徴とする請求項1～17のいずれか一つに記載の装置。

【請求項19】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)が切換えユニット(109)によって切換え可能であり、切換えユニットとして特に電氣的に操作可能な電磁弁が使用されることを特徴とする請求項1～18のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 20】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)が特に電氣的に操作可能なプロポーションングバルブ(109)によって特に無段調整可能であることを特徴とする請求項 1 ~ 19 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 21】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)の切換えユニット(109)が上側の鐘形部材(118)の上または中に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 20 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 22】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)の切換えユニット(109)が下側のローリングピストン(128)の上または中に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 21 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 23】 接続管路(111)が絞り機構(108)の絞り横断面積よりも大きな、特に  $10\text{ mm}^2$  以上の横断面積を有することを特徴とする請求項 1 ~ 22 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 24】 接続管路(111)の長さが接続管路(111)の横断面寸法の少なくとも 5 倍であることを特徴とする請求項 1 ~ 23 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 25】 特に  $10 \sim 40\text{ Hz}$  の車軸振動数の良好な減衰が達成されるように、両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)の横断面積と長さが選定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 24 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 26】 両空気ばね(101, 102)の接続管路(111)の横断面積が  $10 \sim 500\text{ mm}^2$  に選定され、両空気ばね(101, 102)の接続管路の長さが  $50 \sim 1000\text{ mm}$  に選定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 25 のいずれか一つに記載の装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

請求項 1 の前提部分に従って、本発明は、特に上側の範囲が車体に動かないように固定可能であり、下側の範囲が車輪懸架装置に固定可能である、特に車両のための空気圧式緩衝兼減衰装置に関し、更に詳しくは、この緩衝兼減衰装置が圧縮ガスを充填した少なくとも 2 個の空気ばねを備え、この空気ばねが空気ポートを介して圧縮ガス源に接続可能であり、密閉閉鎖され、そしてそれぞれその容積を変更可能であり、空気ばねがそれぞれ、ロールベローズまたは折畳みベローズによって形成された可動の壁を有し、それぞれローリングガイドに沿ってロール可能であり、そして 2 方向に流通可能な絞り機構を介して接続され、空気ばねが上下に配置され、第 1 の空気ばねが第 2 の空気ばね上をロールするように、第 1 の空気ばねのローリングガイドが第 2 の空気ばねによって形成され、第 1 の空気ばねの上側のカバーが連結要素を介して第 2 の空気ばねの下側のローリングピストンに連結され、第 2 の空気ばねのカバーが固定要素に連結されている、空気圧式緩衝兼減衰装置に係る。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

この種の空気圧式緩衝兼減衰装置は公知である(例えば特許文献 1 参照)。この文献によって知られている、振動を減衰するための装置は、車両固定の懸架部材と車輪固定の懸架部材との間で作動可能であり、緩衝媒体として電氣流動流体を使用する。装置は公知の緩衝兼減衰装置よりも短い軸方向高さを有する。この短い軸方向高さは、2 つの流体室を上下に配置することによって達成される。この場合、第 1 の上側の空気ばねのローリングガイドは第 2 の下側の空気ばねの外面によって形成される。流体室はそれぞれ、弾性的な壁によって封鎖的に取り囲まれて同じ方向に向いたロールベローズを形成し、両方向に流通可能な絞りを介して接続されている。第 1 の上側の流体室の上側のカバーは、ショックアブソーバのピストンロッドを介して、第 2 の下側の流体室のローリングピストンに連結されている。第 2 の下側の流体室には緩衝器が取付けられている。この緩衝器は緩衝兼減衰装置がほぼ完全に圧縮されたときに、車輪固定のケーシングに支持される。第 2 の上側流体室の車体固定の上側カバーは容積を補償する部材を備えている。この部材は緩衝兼減

衰装置がほぼ完全に圧縮されたときに、第２の下側の流体室のカバーに支持される。第２の下側の流体室のカバーは、凹部を有するケーシングを介して、車両の車輪固定の固定保持部に連結されている。特許文献１の緩衝兼減衰装置の車体に固定された端部は、車輪に固定された端部と比べて揺動しにくい。なぜなら、緩衝兼減衰装置の揺動支承部を、製作上の理由から、任意の柔らかさおよび弾性を有するように形成することができないからである。緩衝兼減衰装置は、案内要素が離れていてその緩衝器のピストンロッドのガイドが非常に長いので、比較的長く形成されている。更に、特に付加的な横方向力が作用するときに、この案内要素とピストンロッドの間に、不所望な摩擦が発生する。

#### 【０００３】

更に、空気減衰を行う緩衝兼減衰装置が知られている（例えば特許文献２参照）。この文献によって知られている緩衝兼減衰装置の場合、緩衝室が圧縮時にロールベローズによって小さくなり、伸長時に大きくなり、そして減衰室がロールベローズによってその容積を変更可能である。この緩衝室と減衰室は両方向に流通可能な絞り機構を介して接続されている。横断面がＨ字状の緩衝兼減衰装置のケーシングは、車両フレームに固定連結されている。緩衝兼減衰装置のそれぞれのローリングピストンは、車輪懸架装置の上側及び下側、又は、これらのうちどちらか一方のコントロールアームに支持されている。横断面がＨ字状のケーシングを備えた緩衝兼減衰装置のこの実施形は、車輪懸架装置、特に車体との固定連結部の構造的コストが高くつき、必要スペースが大きい。従って、緩衝兼減衰装置は、車輪懸架装置と車両固定連結部とスペースに関して車両に特別に適合させずに、例えば１個の空気ばねと１個の油圧式ショックアブソーバからなる従来の緩衝兼減衰装置と置換することはできない。この従来の緩衝兼減衰装置の空気ばねとショックアブソーバは通常、上側の範囲において車体に固定され、下側の範囲において固定装置によって車輪懸架装置に固定されている。

#### 【０００４】

##### 【特許文献１】

欧州特許第０５１６１２９号明細書

#### 【０００５】

##### 【特許文献２】

独国特許出願公開第２４０６８３５号明細書

#### 【０００６】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、組み込みスペースが狭くて済み、構造的なコストを多くかけずに、従来の緩衝兼減衰装置の組み込みスペース内に組み込み可能であり、騒音問題を発生する特に無潤滑による摩擦を生じない、特に車両に適した装置を提供することである。

#### 【０００７】

##### 【課題を解決するための手段】

この課題は本発明に従い、請求項１記載の特徴によって解決される。第１の空気ばねの上側のカバーと第２の空気ばねのローリングピストンとの連結要素が両空気ばねの外側に延設されている。

#### 【０００８】

第１の（上側の）空気ばねは、緩衝兼減衰装置を車両に組み込むために、例えば上側のカバーを介して車体に連結されている。これに対して、第２の（下側の）空気ばねはカバーを介して固定要素に連結されており、車両の車輪懸架装置に連結される。これについては後述する。第１の空気ばねが第２の空気ばね上でロールする際に、両空気ばねは必ずしも接触する必要はない。第１の空気ばねが第２の空気ばね上でロールする際に、両空気ばねが接触することなく、第２の空気ばねは沈み込む。本発明によって得られる効果は特に、空気ばねの本発明による配置構造がきわめて短くかつコンパクトに形成可能であり、摩擦を生じないことにある。というのは、従来の緩衝兼減衰装置において一般的であるショックアブソーバを省略することができるからである。車輪懸架装置または車体を構造的に大きく変更しないで、従来の緩衝兼減衰装置を、本発明による緩衝兼減衰装置によって置

き換えることができるように、上側のカバーと固定要素の固定個所を形成すると有利である。本発明の他の効果は、特に横方向力によって不所望な摩擦が発生しないことにある。これは音ではっきりと感じ取れる。従って、本発明による緩衝兼減衰装置の緩衝特性および減衰特性は不所望な摩擦作用の影響を受けない。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の本発明の実施形では、（下側の）鐘形部材第 2 の空気ばねの下側のロールベローズの外側ガイドと第 1 の空気ばねの上側のロールベローズのローリングガイドを形成している。空気圧式緩衝兼減衰装置の快適性は実質的に、ローリングガイドとロールベローズの厚さとに依存する。この実施形の利点は、第 1 の空気ばねの上側のロールベローズのローリングガイドが下側の鐘形部材の外側の形状によって自由に選択可能であり、それによって快適性にとって最適になるように調節可能であることにある。この実施形の他の利点は、第 2 の空気ばねの下側のロールベローズの外側ガイドによって、この下側のロールベローズの厚さを、緩衝兼減衰装置の快適性にとって理想的な寸法に低減することができることである。下側の鐘形部材（第 2 の空気ばねの下側のロールベローズの外側ガイド）の内面の輪郭を、下側の鐘形部材の外形（第 1 の空気ばねの上側のロールベローズのローリングガイド）に依存しないで、自由に選定することができ、それによって緩衝兼減衰装置の快適性に最適に調和させることができると有利である。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の本発明の実施形では、下側の鐘形部材が固定要素に連結されている。この固定要素は本発明による緩衝兼減衰装置を、車両の慣用の車輪懸架装置で用いることを可能にする。それによって、本発明による緩衝兼減衰装置を組み込むためにコストをかけて車両の車輪懸架装置を構造的に変更する必要がない。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載の本発明の実施形では、上側の鐘形部材が第 1 の空気ばねの上側のロールベローズの外側ガイドである。この実施形の利点は、第 1 の空気ばねの上側のロールベローズの外側ガイドが、この上側のロールベローズの厚さを、緩衝兼減衰装置の快適性にとって理想的な寸法に低減することができ、快適性にとって最適となるようにこの外側ガイドを自由に形成することができることにある。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 記載の本発明の実施形では、第 2 の空気ばねの下側のローリングピストン（これは第 2 の空気ばねのローリングガイドを形成する）が上側の鐘形部材に連結されている。この構造によって、従来の緩衝兼減衰装置と比較して、従来空気ばねのローリングピストンを収容固定するために使用され、第 2 の空気ばねの下側ローリングピストンに対する上側カバーの連結を行うショックアブソーバを省略することができる。この実施形の他の利点は、両空気ばねを一方向に向け、必要スペースを節約することができることにある。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 記載の本発明の実施形では、第 1 の空気ばねの（上側の）カバーと上側の鐘形部材が一体に形成されている。それによって、部品数が低減されることにより、本発明による緩衝兼減衰装置の構造が簡単になり、コストが低下する。本発明のこの実施形の場合、第 1 の空気ばねの上側のロールベローズの上側の締付けリングが第 1 の空気ばね内に設けられ、上側のロールベローズ端部がカバーまたは鐘形部材の内面に圧着され、そこでシールされると有利である。それによって、第 1 の空気ばねの上側の締付けリングは空気ばねの空気圧によって補助されるシール作用を有する。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 記載の本発明の実施形では、有効面積としての、両ロールベローズのローリングガイドの面積差が小さい。ローリングガイドの小さな有効面積は、空気ばね内での比較的高い空気圧の使用を可能にし、それによって一方では、高い支持荷重が達成され、他方では、絞り機構と関連して良好な車軸減衰が達成される。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 記載の本発明の実施形では、下側のローリングピストンが 2 つの部材によって

形成され、かつ下側のロールベローズのローリングガイドを形成するための調節シェルを備えている。この調節シェルによって、第2の空気ばねの下側のロールベローズのローリングガイドが簡単にかつそれ以上の構造的または製作技術的コストをかけずに、支持荷重の異なるいろいろなタイプの車両の緩衝および減衰のその都度の要求に適合可能である。

【0016】

請求項9記載の本発明の実施形では、第1の空気ばねが第2の空気ばねに対して揺動可能である。所定の角度まで両空気ばねを互いに揺動させることは、緩衝兼減衰装置の機能にさほど影響を与えず、そしてショックアブソーバとピストンロッドを備えた従来の緩衝兼減衰装置の場合のような付加的な摩擦または横方向力を生じない。これは騒音についての利点がある。第2の下側の空気ばねのカバーの中心における、比較的の上側に位置する揺動の回転点と、それに伴う、下側の固定要素に関する長いレバーアームは、広い範囲で両空気ばねを互いに揺動させることを可能にする。本発明のこの実施形の他の利点は、付加的な揺動支承部が不要であることにある。なぜなら、揺動支承部が上側空気ばねの既存のロール折り返し部によって形成されるからである。

【0017】

請求項10記載の本発明の実施形では、両空気ばねのロールベローズが特にホースロールベローズによって一体に形成されている。一体のホースロールベローズによって、第2の（下側の）空気ばねのカバーに設けられる上側の締付けリングまたはカバーまたは第2の（下側の）空気ばねに設けられる第1の（上側の）空気ばねの下側の締付けリングを省略し、コストを低減することができる。第2の（下側の）空気ばねのカバーまたは上側の締付けリングと下側の鐘形部材の間に設けられる例えばOリングによる別個のシール部を省略することができるという利点がある。Oリングの省略はコストと製作費用を低減し、外部に対する緩衝兼減衰装置のシール作用を改善する。

【0018】

請求項11記載の本発明の実施形では、絞り機構が、特に0.2～4Hzの範囲における車体固有振動数を最適に減衰するために選定された絞り横断面積を有する。この実施形の利点は、特に高い振動数のときに緩衝兼減衰装置を許容されないほど硬くしないで、車体固有振動数の振動を適切に減衰することができることにある。

【0019】

請求項12記載の本発明の実施形では、両空気ばねの間に、接続管路が設けられている。この実施形の利点は、緩衝兼減衰装置を他の振動数の振動の減衰に調和させることができることにある。付加的な接続管路によって更に、減衰作業全体を高めることができる。減衰作業は緩衝兼減衰装置の減衰特性の良さを示す。減衰作業が大きければ大きいほど、緩衝兼減衰装置は良好な減衰を行う。

【0020】

請求項13記載の本発明の実施形では、絞り機構と、両空気ばねの間の接続管路とが並列に接続配置されている。この実施形の利点は、緩衝兼減衰装置を他の振動数の振動の減衰に適合させることができることである。絞り機構と接続管路は緩衝兼減衰装置の異なる個所で、その組み込み状態に最適に適合させることが可能である。

【0021】

請求項14記載の本発明の実施形では、絞り機構と、両空気ばねの間の接続管路とが直列に接続配置されている。この実施形の利点は、1つだけの接続部によって構造が簡単になることにある。両接続部に同じ部品を使用することにより、製作コストが低減される。

【0022】

請求項15記載の本発明の実施形では、絞り機構が両空気ばねの接続管路の一端において、上側のカバーまたは上側の鐘形部材の上または中にあるいは下側のローリングピストンの上または中に配置されている。それによって、絞り機構は外側から容易にアクセス可能であり、場合によっては交換可能であり、そして緩衝兼減衰装置をいろいろなタイプの車両に適合させることができる。この実施形の他の利点は、接続管路の（共振）振動状態が絞り機構によって影響を受けないことである。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 1 6 記載の本発明の実施形では、絞り機構が両空気ばねの接続管路内に、特に接続管路の中央に配置されている。この実施形の利点は、両空気ばねの接続管路が 2 つの所定の振動数の振動の減衰に調節可能であることである。それによって、緩衝兼減衰装置により、3 つの所定の振動数の振動を適切に減衰することができる。この場合、両空気ばねの接続管路の長さを 2 倍にすることができるので、2 本の接続管路は、絞り機構によって分離して、直列に接続配置される。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 1 7 記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路が両空気ばねの外側に延設されている。この実施形の利点は、接続を簡単に行うことができることにある。他の利点は、接続部に外部からアクセス可能であることにある。これは、接続部への他の部品の統合を非常に容易にする。他の利点は、特に接続部が長くて接続部の横断面が大きいときに、両空気ばねの外側に大きなスペースが供されることにある。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 1 8 記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路が上側の鐘形部材及び下側のローリングピストン、又はこれらのうちどちらか一方の上または中に延設されている。この実施形の利点は、簡単に接続可能である。接続部は標準仕様のホースによって形成可能であるかあるいは上側の鐘形部材または下側のローリングピストン内の通路によって形成可能である。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 1 9 記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路が切換えユニットによって切換え可能であり、切換えユニットとして特に電氣的に操作可能な電磁弁が使用される。この実施形の利点は、接続管路を切換え可能であることによって、緩衝兼減衰装置が異なる 2 つの緩衝兼減衰特性、例えば快適性に指向した柔らかい第 1 の特性と、第 2 の硬いスポーツ特性で必要な緩衝兼減衰特性を有することにある。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 2 0 記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路が特に電氣的に操作可能なプロポーショニングバルブによって特に無段調整可能である。この実施形の利点は、緩衝兼減衰装置の緩衝兼減衰特性を、その都度所望される走行方法に無段階で適合させることができることにある。それによって、あらゆる時点で、特に装置の減衰特性を、自動車の走行状態に最適に調節可能である。

## 【 0 0 2 8 】

請求項 2 1 記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路の切換えユニットが上側の鐘形部材の上または中に配置されている。本発明のこの実施形の利点は、切換えユニットに外側から良好にアクセス可能であることにある。切換えユニットのために低コストの標準仕様の部品を使用することができる。更に、切換えユニットの制御導線および給電線に良好にアクセス可能である。

## 【 0 0 2 9 】

請求項 2 2 記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路の切換えユニットが下側のローリングピストンの上または中に配置されている。本発明のこの実施形の利点は、切換えユニットに外部からアクセス可能であることにある。切換えユニットのための低コストの標準仕様の部品を使用することができる。更に、切換えユニットの制御導線および給電線に良好にアクセス可能である。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 2 3 記載の本発明の実施形では、接続管路が絞り機構の絞り横断面積よりも大きな、特に  $10\text{ mm}^2$  以上の横断面積を有する。本発明のこの実施形の利点は、緩衝兼減衰装置が接続管路の大きな横断面積によって約  $10\text{ Hz}$  以上の振動数の範囲の車軸振動を減衰することができることにある。

## 【 0 0 3 1 】

請求項 2 4 記載の本発明の実施形では、接続管路の長さが接続管路の横断面寸法の少な

くとも5倍である。本発明のこの実施形の利点は、それによって車軸の振動の範囲内、特に10Hz以上の高い振動数範囲内の共振振動を適切に減衰することができることにある。接続管路の長さが短ければ短いほど、および接続管路の横断面積が大きければ大きいほど、高い振動数の振動を減衰することができる。

#### 【0032】

請求項25記載の本発明の実施形では、特に10～40Hzの振動数の車軸振動の良好な減衰が達成されるように、両空気ばねの接続管路の横断面積と長さが選定されている。本発明のこの実施形の利点は、所定の振動数、特に共振振動数の振動を、両空気ばねの間の接続管路によって適切に減衰することができることにある。横断面積と長さは、接続管路内の空気柱が緩衝兼減衰装置の作動時に振動し、この空気柱の振動が所定の周波数の振動の減衰を非常に高めるように、互いに調和させられる。

#### 【0033】

請求項26記載の本発明の実施形では、両空気ばねの接続管路の横断面積が10～500mm<sup>2</sup>に選定され、両空気ばねの接続管路の長さが50～1000mmに選定されている。本発明のこの実施形の利点は、高い周波数のときに装置のばね特性を硬くして低下させることなく、両空気ばねの間の接続管路のこの横断面積と長さの範囲内で、車軸固有振動数の振動のきわめて良好な減衰が可能であることにある。

#### 【0034】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態と他の効果を、図に関連して説明する。

#### 【0035】

図1は、第1の空気ばね101と第2の空気ばね102を備えた緩衝兼減衰装置を示している。第1の空気ばね101はロールベローズ116を介して外側が密閉され、ローリング折り返し部を形成しながら第2の空気ばね102上でロールする、すなわち第2の空気ばねに沿って移動する。この第2の空気ばねは同様にロールベローズ124を介して外側が密閉されている。両空気ばね101, 102は空気が両方向に流通可能な絞り機構108を介して接続されている。絞り機構108は、流通方向につき1個または複数の逆止弁を有する1つまたは複数の貫通穴を備え、それによって緩衝兼減衰装置100の減衰作業を決定する。

#### 【0036】

第1の空気ばね101のロールベローズ116の上端は、締付けリング106を介して上側のカバー104に密封連結されている。この上側のカバーは追加ばね103と空気ポート134を備えている。追加ばね103は第1の空気ばね101がほぼ完全に圧縮されたときに下側のカバー107及び絞り機構108、又はこれらのうちどちらか一方に支持され、付加的な緩衝兼減衰作用を生じることになる。追加ばね103を絞り機構108に支持すると、絞り機構108の貫通穴または逆止弁を部分的または完全に被覆ひいては閉鎖することになり、それによって緩衝兼減衰装置の減衰作業を例えば累進的に変化させることができる。

#### 【0037】

上側の鐘形部材118は1本または複数本のねじ136によってカバー104に固定されている。溶接またはプレスによって連結してもよいし、他の一般的な連結技術によって連結してもよい。第1の空気ばね101の上側のロールベローズ116の下端は、ローリング折り返し部を形成し、締付けリング114を介してカバー107及び下側鐘形部材126、又は、これらのうちどちらか一方に密封連結されている。鐘形部材126は片側が延長したその下側範囲が固定要素132に連結されている。図1, 2におけるこの固定要素132は固定環として形成されている。しかし、他の公知のすべての固定要素を使用することができる。カバー107または下側の鐘形部材126と固定要素132は、フック状のウェブまたは対称に配置された2個のウェブまたは普通の他の連結技術によって連結することができる。下側鐘形部材126の外側面は、第1の空気ばね101の上側のロールベローズ116のローリングガイドを形成し、内面は、外面の形状に関係なく、第2の空



気ばね 102 の下側のロールベローズ 124 の外側ガイドを形成する。

【0038】

絞り機構 108 を収容するカバー 107 は、下側鐘形部材 126 の上側範囲に固定されている。カバー 107 には締付けリング 112 を介して、第 2 の空気ばね 102 の下側のロールベローズ 124 の上端が密封連結されている。締付けリング 112 と鐘形部材 126 の連結部は、上記の部品の間にある O リング 110 によって密封閉鎖される。第 2 の空気ばね 102 の下側のロールベローズ 124 の下端は、ローリング折り返し部を形成し、締付けリング 122 を介してローリングピストン 128 に密封連結されている。ローリングピストン 128 は追加ばね 120 を備え、そして例えば 1 本または複数のねじ 130 を介して、上側の鐘形部材 118 及び上側のカバー 104、又は、これらのうちどちらか一方の片側の延長した範囲に固定されている。連結は溶接またはプレスまたは他の普通の連結技術によって行うことができる。カバー 104 及び上側の鐘形部材 118、又は、これらのうちどちらか一方とローリングピストン 128 との連結は、フック状の 1 個のウェブまたは対称または非対称に配置された 2 個以上のウェブによってあるいは他の普通の連結技術によって行うことができる。追加ばね 120 は第 2 の空気ばね 102 がほぼ完全に圧縮されたときに、下側のカバー 107 及び絞り機構 108、又は、これらのうちどちらか一方に支持され、付加的な緩衝兼減衰作用を生じることになる。絞り機構 108 における追加ばね 120 の支持は、貫通穴または絞り機構 108 の逆止弁を部分的にまたは完全に覆って閉鎖することになり、それによって緩衝兼減衰装置 100 の減衰作用が例えば累進的に変化する。

【0039】

第 2 の空気ばね 101 の下側のロールベローズ 124 のローリングガイドを形成する、合成樹脂、ゴムまたは金属からなる調節シェル 127 は、ローリングピストン 128 に圧着、締付けまたは接着される。空気ばね 101 は空気ばね 102 に対して角度 だけ揺動可能であり、上側の鐘形部材 118 は下側の鐘形部材 126 に対して角度 だけ揺動可能であり、そして車体固定のカバー 104 は下側の固定要素 132 に対して角度 だけ揺動可能である。

【0040】

図 2 は冒頭に述べた種類の緩衝兼減衰装置 100 を示している。両空気ばねの有効直径  $D_1$ 、 $D_2$  は、緩衝兼減衰装置の垂直軸線に対して垂直方向で下側ローリング折り返し部に接する接線によって生じる。第 1 の空気ばねの有効面積  $A_1$  は、この第 1 の空気ばねの有効直径  $D_1$  によって生じる。第 2 の空気ばねの有効面積  $A_2$  はこの第 2 の空気ばねの有効直径  $D_2$  によって生じる。有効面積  $A_1$  と  $A_2$  の面積の差が小さいと有利である。

【0041】

図 3 は、冒頭に述べた種類の緩衝兼減衰装置 100 を示している。両空気ばね 101 と 102 の間の接続管路 111 は、両空気ばね 101、102 の外側において上側の鐘形部材 118 の上または中および下側のローリングピストン 128 の中に、そして絞り機構 108 に対して並列に配置されている。この絞り機構は下側の鐘形部材 126 の上側範囲に固定されている。絞り機構 108 は約  $0.8 \text{ mm}^2$  の図示していない絞り横断面積を有するので、約 1 Hz の車体固有振動数の最適な減衰が達成される。接続管路 111 の長さは図 7 に示した接続管路 111 の横断面寸法の 5 倍以上である。切換えユニット 109 はカバー 104 の範囲において上側の鐘形部材 118 に固定連結され、第 1 の切換え位置で接続管路 111 を遮断する（図示のように）かあるいは第 2 の切換え位置で接続することができる。本実施の形態では、切換えユニット 109 は電氣的に操作可能な 2 / 2 方向制御弁として示してある。しかし、他のすべての操作手段を切換えユニット 109 として使用可能である。

【0042】

切換えユニット 109 の範囲において、接続管路 111 は、上側の鐘形部材 118 と切換えユニット 109 に対する標準仕様の連結要素を備えた標準仕様の空気圧ホースを用いて、上側の鐘形部材 118 の外に配置されている。そうでない場合には、接続管路 111

はカバー 104、上側の鐘形部材 118 および下側のローリングピストン 128 の中に完全に配置された穴、鑄造通路等によって形成されるので、接続管路は外部からの損傷に対して保護される。しかし、接続管路は専ら、標準仕様の連結要素を備えた標準仕様の空気圧管路によって製作可能であるので、コストのかかる深い穴または長くて狭い鑄造通路等を製作する必要がない。

#### 【0043】

個々の部品、すなわちカバー 104、上側の鐘形部材 118 及び下側のローリングピストン 128、又は、これらのうち何れか二つの間の接続管路 111 のシール部は例えば栓・穴型圧着連結部または接着連結部等の形に製作可能である。あるいは、部品の間にシールリングまたは平形シールが配置される。接続管路 111 を製作するための他の方法に従って、外部から部品に穴を穿設し、例えば球等のような慣用の閉鎖技術によって、外部からシールして閉鎖可能である。接続管路 111 は図 4 に示すように、カバー 104、上側の鐘形部材 118 および下側のローリングピストン 128 の中に完全に配置することが可能である。

#### 【0044】

図 4 は、冒頭に述べた種類の緩衝兼減衰装置 100 を示している。この緩衝兼減衰装置は、絞り機構 108 が接続管路 111 と直列に接続されている点が図 3 の緩衝兼減衰装置と異なっている。絞り機構 108 は下側のローリングピストン 128 内で両空気ばね 101、102 の接続管路 111 の一端に配置されている。この実施の形態では、接続管路 111 は（図 3 と同様に）両空気ばね 101、102 の外側を案内されている。しかし、接続管路 111 を下側の鐘形部材 126 の上側範囲に絞り機構 108 と直列に配置することもできる。

#### 【0045】

図 5 は、冒頭に述べた種類の緩衝兼減衰装置 100 を示している。この緩衝兼減衰装置は、絞り機構 108 が上側の鐘形部材 118 またはカバー 104 の上または中において接続管路 111 の一端に配置され、切換えユニット 109 が下側のローリングピストン 128 内において接続管路 111 の他端に配置されている点が図 4 の緩衝兼減衰装置と異なっている。

#### 【0046】

図 6 は、冒頭に述べた種類の緩衝兼減衰装置 100 を示している。この緩衝兼減衰装置は、絞り機構 108 が上側の鐘形部材 118 の上または中において接続管路 111 内に、好ましくは接続管路 111 の中央に配置されている点が図 5 の緩衝兼減衰装置と異なっている。切換えユニット 109 は下側のローリングピストン 128 内で接続管路 111 の一端に配置されている。この実施の形態では、切換えユニット 109 は電氣的に操作可能なプロポーショニングバルブとして形成されている。しかし、切換えユニット 109 として、例えば無段制御可能な空気圧式または油圧式等の慣用の他のすべての弁も使用可能である。

#### 【0047】

図 7 は接続管路 111 の横断面を示している。この横断面は図示のように、円形または長方形である。横断面は  $10\text{ mm}^2$  以上の最小面積を有するので、円形横断面の直径は  $4\text{ mm}$  よりも大きい。少なくとも  $10\text{ mm}^2$  の長方形横断面の場合例えば辺の長さは少なくとも  $2.5\text{ mm}$  または少なくとも  $4\text{ mm}$  である。辺の長さは任意に選定可能である。最小横断面積が  $10\text{ mm}^2$  であるときには、同様に、横断面の形状は任意であり、例えば楕円形でもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

空気圧式緩衝兼減衰装置を示す図である。

##### 【図 2】

他の空気圧式緩衝兼減衰装置とこの装置の作用面を示す図である。

##### 【図 3】

他の空気圧式緩衝兼減衰装置を示す図である。

【図 4】

他の空気圧式緩衝兼減衰装置を示す図である。

【図 5】

他の空気圧式緩衝兼減衰装置を示す図である。

【図 6】

他の空気圧式緩衝兼減衰装置を示す図である。

【図 7】

接続管路の横断面を示す図である。

【符号の説明】

1 0 0	緩衝兼減衰装置
1 0 1	空気ばね
1 0 2	空気ばね
1 0 3	追加ばね
1 0 4	カバー
1 0 6	締付けリング
1 0 7	カバー
1 0 8	絞り機構
1 0 9	切換えユニット
1 1 0	Oリング
1 1 1	(両空気ばね 1 0 1 , 1 0 2 の間の) 接続管路
1 1 2	締付けリング
1 1 4	締付けリング
1 1 6	上側のロールベローズ
1 1 8	鐘形部材
1 2 0	追加ばね
1 2 2	締付けリング
1 2 4	下側のロールベローズ
1 2 6	鐘形部材
1 2 7	調節シェル
1 2 8	下側のローリングピストン
1 3 0	ねじ
1 3 2	固定要素
1 3 4	空気ポート
1 3 6	ねじ
	角度
D 1	上側のロールベローズの有効直径
D 2	下側のロールベローズの有効直径
A 1	上側のロールベローズの有効面積
A 2	下側のロールベローズの有効面積