

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5524236号
(P5524236)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 2 D 33/067 (2006.01)

B 6 2 D 33/06

Y

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-541084 (P2011-541084)	(73) 特許権者	500045121
(86) (22) 出願日	平成21年12月17日 (2009.12.17)		ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2012-512084 (P2012-512084A)		Z F F R I E D R I C H S H A F E N
(43) 公表日	平成24年5月31日 (2012.5.31)		A G
(86) 国際出願番号	PCT/DE2009/050074		ドイツ連邦共和国 88046 フリードリッヒスハーフェン グラーフフォンゾーデン-ブラッツ 1
(87) 国際公開番号	W02010/069305	(74) 代理人	100069556
(87) 国際公開日	平成22年6月24日 (2010.6.24)		弁理士 江崎 光史
審査請求日	平成24年11月21日 (2012.11.21)	(74) 代理人	100111486
(31) 優先権主張番号	102008063812.9		弁理士 鍛冶澤 實
(32) 優先日	平成20年12月19日 (2008.12.19)	(74) 代理人	100157440
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 今村 良太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロール補償式懸架機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トラックの運転台である質量体を、車両シャシである下部構造（2）に対して弾性懸架するための懸架機構（1）であって、懸架機構（1）が、質量体と下部構造（2）の間に配置され衝撃や振動を減衰するためのスプリング配列／ダンパ配列（4，5）を有しており、さらに前記懸架機構（1）に、前記質量体の前記下部構造（2）に対する運動自由度を低減するための、前記質量体と前記下部構造（2）とを相対的に変位可能であるように接続する少なくとも一つのワットリンク（A，B，C，D，E）を有するワットリンク配列を含んでいる、懸架機構において、

前記少なくとも一つのワットリンク（A，B，C，D，E）の接続点（A，B，C，D，E，G）の内の少なくとも一つが、質量体ないしは下部構造（2）に相対変位を可能として接続されていて、接続点と質量体ないしは下部構造（2）間の相対位置を、実質的に直線的に作用する、接続点と質量体ないしは下部構造（2）の間に配置されている少なくとも一つのアクチュエータ（11）を利用して調節可能であることを特徴とする、懸架機構。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の懸架機構において、

前記アクチュエータ（11）が、前記アクチュエータの作用方向に対して実質的に垂直に配置されているレバーアーム（12）を利用して、前記ワットリンクの前記少なくとも一つの接続点（A，B，C，D，E，G）に結合されていることを特徴とする、懸架機構

10

20

。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の懸架機構において、

前記少なくとも一つのアクチュエータ (11) の作用方向が、前記少なくとも一つのワットリンク (A, B, C, D, E) の直線運動方向 (V) に対して垂直に延びることを特徴とする、懸架機構。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の懸架機構において、

前記少なくとも一つのワットリンク (A, B, C, D, E) の少なくとも一つの接続点 (A, E) が、質量体ないしは下部構造 (2) に弾性接続されていて、前記少なくとも一つのアクチュエータ (11) が、前記少なくとも一つの接続点 (A, E) と前記質量体ないしは前記下部構造 (2) との間に配置されていることを特徴とする、懸架機構。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の懸架機構において、

前記アクチュエータ (11) に接続された前記ワットリンク (A, B, C, D, E) の前記接続点 (A, E) と前記質量体ないしは下部構造 (2) 間の弾性接続部が、少なくとも二つの異なる空間方向 (H, V) にて異なるばね定数を有することを特徴とする、懸架機構。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の懸架機構において、

前記ワットリンク配列に少なくとも二つのワットリンク (A, B, C, D, E) が含まれ、前記少なくとも二つのワットリンク (A, B, C, D, E) の直線運動方向 (V) が一致すること、さらに前記各ワットリンク (A, B, C, D, E) が、共通の直線運動方向 (V) に沿って互いに離間して配置されていること、さらに前記少なくとも二つのワットリンク (A, B, C, D, E) の運動平面が、互いに平行に延びることを特徴とする、懸架機構。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の懸架機構において、

前記両ワットリンク (A, B, C, D, E) の前記各クロスプッシュロッド (7, 8) に付設されている外側の接続点 (A, E) が、それぞれ二つ一組で前記両ワットリンク (A, B, C, D, E) に共通な回転軸 (A, E) 上に位置するとともに、それぞれ二つ一組で実質的に V 字形のコンビネーションロッド (15, 16) の態様で一体式に構成されていることを特徴とする、懸架機構。

30

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の懸架機構において、

前記ワットリンク配列 (A, B, C, D, E) の二つの接続点 (A, E) が、二つのアクチュエータ (11) を利用して、質量体ないしは下部構造 (2) に相対変位を可能として接続されていることを特徴とする、懸架機構。

【請求項 9】

請求項 6 または 7 に記載の懸架機構において、

前記少なくとも一つのアクチュエータ (11) を前記ワットリンク配列 (A, B, C, D, E) に接続する前記接続点 (C) が、前記ワットリンク配列 (A, B, C, D, E) のワットの制御アーム (9) の内の一つの回転点 (C) に接続されていて、前記少なくとも一つのアクチュエータ (11) の作用方向 (H) が、前記ワット配列 (A, B, C, D, E) の直線運動方向 (V) に対して実質的に垂直に延びていることを特徴とする、懸架機構。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の懸架機構において、

一つのアクチュエータ (11) が存在し、前記アクチュエータ (11) を前記ワットリンク配列 (A, B, C, D, E) に接続する前記接続点 (C) が、前記ワットリンク配列

50

(A, B, C, D, E)の前記質量体までの距離がより大きいワットの制御アーム(9)の回転点(C)に接続されていることを特徴とする、懸架機構。

【請求項11】

請求項1～10のいずれか一項に記載の懸架機構において、
前記アクチュエータ(11)にばね要素(19)が並列に接続されていることを特徴とする、懸架機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念(所謂おいて部分、プリアンブル部分)に記載の、質量
体、特にトラック運転台(運転室)を弾性ないしは緩衝懸架するための懸架機構に関する
。

10

【背景技術】

【0002】

冒頭に記した種類の懸架機構は、例えばトラック、農業車両、または重量物運搬車両に
おいて、それぞれの運転台を車両シャシの振動や運動に関して可能な限り十二分に非連成
化するために導入されるが、導入対象はこれらの車両だけに限られるわけではない。

【0003】

重量物運搬車両では、車両重量がかなりある上に、サスペンションのばね下重量も大き
いために、サスペンションのスプリング／ダンパユニットのばねレートおよび減衰係数を
必然的に大きく選定する必要上、路面の凹凸も、また車軸またはドライブトレインからの
振動も、なおもかなりの部分が車軸懸架ばねを介してなおもシャシに一旦伝達されて、そ
こからさらに運転台に伝達されることが多い。

20

【0004】

人間工学および運転者の安全性の趣旨で、運転台ひいては運転者の作業現場に伝達され
るそのような衝撃や振動を最小限化するために、運転室ないしは運転台を車両シャシに対
して専用の懸架システムを使用して支持する運転室懸架装置が開発されている。運転室用
のそのような懸架システムは、運転台の質量が車両と比較して僅かであるせいで、車軸懸
架装置よりもばねレートを小さくして設計することができるが、そのためにこの場合は、
路面の凹凸ならびに車両のドライブトレインまたは車軸に由来する振動を、そのように比
較的ソフトなキャブ懸架システムのお蔭で、運転者の作業現場から格段と良好に絶縁でき
るようになる。

30

【0005】

この種のキャブ弾性懸架装置において一例えば傾斜地での走行や旋回走行時に、ほかに
も例えば車体片側だけに路面の凹凸があるケースで一運転台の車両シャシに対する望まれ
ざる左右方向への相対的な運動もまたローリングも制限するために、運転台とシャシ間に
ワットリンク機構を配設した懸架装置が開発されている。そこではこのワットリンク機構
により、その実施態様に応じて、運転台のシャシに対する左右方向への運動が抑止され
る、ないしは、シャシに対するキャブの相対的なバンプ運動が実質的に直線的に行われ
ることになる、すなわちこのワットリンク機構を利用して、キャブとシャシ間の運動自由度
を低減して、特に鉛直方向へのバンプ運動の一自由度としている。

40

【0006】

そのような懸架装置は、例えば特許文献1から知られている。この公知である懸架装置
は、実施形態により、例えばトラックのシャシに対するキャブの運動自由度を低減して、
鉛直方向の運動だけに限定する、ないしは、キャブのシャシに対する相対的なロール運
動を抑止するようになっている、一つまたは複数のワットのリンクを有している。それと
同時に、キャブとシャシ間の上下軸に沿った直線的なバンプ運動については、今後も引き
続いて一キャブのばねストロークの範囲内で一無制限で可能としている。

【0007】

この公知である懸架装置においては、キャブとシャシ間をロール運動に関して主に固定

50

式に連結することによって、確かに、特にキャブのシャシに対する相対的な固有ロール運動を抑止可能であるという長所がもたらされる。しかし他方ではその結果運転室は、シャシに端を発して励起されるありとあらゆるローリングに必然的に追従してしまう。またその際の運転室のロール角については、少なくとも同じ大きさとなるが、一運転室の取付け部およびワットリンクの弾性に基づいて一シャシに端を発して励起されるローリングの角度を上回ることすらもたびたびある。

【0008】

しかしその結果、旋回走行や傾斜地での走行時、または車体片側だけに路面の凹凸があるケースでは、運転室に、車体と少なくとも同じ傾斜か、または何とそれよりも激しい傾斜を来すことになる。しかしながら乗り心地や安全面の理由からは、ありとあらゆる走行条件において、運転室の片側傾斜が抑止されるか、少なくとも軽減されることが望ましいと言えよう。さらに一例えば勾配に対して横向きにトラックを駐車する際には一シャシの斜傾姿勢が運転台に伝達されることを抑止または軽減できるようにした場合にも、運転者の乗り心地にとり大いに役立つかもしれない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】ドイツ特許出願公開第102005043998号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このような背景事情のもとで、本発明の課題は、上述の従来技術の様々な短所を克服することができる、質量体を下部構造に対して相対的に弾性懸架するための、特にトラックにおいて運転台を懸架するための懸架機構を提示することにある。またその際には特にこの懸架機構により、ローリングが励起されるケースや下部構造ないしはシャシが斜傾姿勢をとるケースにおいても、質量体ないしは運転台の望まれざるロール運動を抑止または補償できるものとする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この課題は、請求項1の各特徴を具備した懸架機構により解決される。好ましい実施形態は、従属請求項の対象となっている。

本発明にしたがった懸架機構は、それ自体としては公然周知であるように、まずは質量体を下部構造に対して相対的に弾性懸架するために、すなわち例えばトラックの運転台を車両シャシに対して懸架するために利用されるものである。

【0012】

同様にそれ自体としては公然周知であるように、この懸架機構には、質量体と下部構造間に配置される、衝撃ないしは振動を減衰するためのスプリング配列／ダンパ配列とならび、ほかにもさらに質量体と下部構造間を相対運動可能であるように互いに接続する少なくとも一つのワットのリンクを有するワットリンク配列が含まれている。そこではこの少なくとも一つのワットのリンクが、質量体の下部構造に対する運動自由度を低減するために、例えば質量体ないしはキャブを下部構造ないしはシャシの(鉛直方向の)主たる衝撃方向に沿って実質的に直線的に案内するために利用されるようになっている。

【0013】

しかしながらこの懸架機構は、本発明にしたがってこのワットリンクの接続点の内の少なくとも一つが相対運動を可能として質量体ないしは下部構造に接続されることを特色としている。またその際には、実質的に直線的に作用する少なくとも一つのアクチュエータを利用して、ワットリンクのこの接続点と質量体との間の相対位置を調節できるようにしている。

【0014】

ワットリンクの接続点と質量体ないしは下部構造との間の相対位置を、本発明にしたが

10

20

30

40

50

って可変式とすることにより、ワットリンクの接続点の位置を、アクチュエータを利用して—その質量体ないしは下部構造との接続部に対して相対的に—ずらすことによって、質量体の下部構造に対する望まれざるローリング—すなわち例えばトラックの運転台の望まれざる片側傾斜—に対して、特にアクティブ方式で反作用を及ぼすことが可能となる。

【0015】

これは換言すれば、質量体と下部構造間、すなわち例えばトラックの運転台とシャシ間のロール角を、それによって特にアクティブに変更可能であることを意味しており、それにより例えばシャシが片側に傾斜しているケースでは、それにもかかわらず運転台の水平な位置取りを維持することができる、または少なくとも運転台の片側傾斜をシャシの片側傾斜よりも緩やかに抑えることができる。

10

【0016】

またその際には、アクチュエータの全長を変化させることにより、質量体ないしはキャブの下部構造に対するロール角の相対的な変化がもたらされるのであれば、アクチュエータが設計上どのように構成されて少なくとも一つのワットのリンクに結合されるかに関係なく、本発明をまずは実現することができる。

【0017】

もっとも本発明の好ましい実施形態の一例においては、少なくとも一つのアクチュエータが、このアクチュエータの作用方向に対して実質的に垂直に配置されるレバーアームを利用して、ワットリンクの少なくとも一つの接続点に結合されている。そこではこのアクチュエータの作用方向が、少なくとも一つのワットリンクの直線運動方向に対して実質的に垂直に延びると好適である。

20

【0018】

それによって—レバーアームの長さに応じて—アクチュエータが作用するワットリンクの接続点と質量体ないしはキャブとの間に一定のトルクを発生させることができる。それにより、アクチュエータにより加えられるこのトルクを利用して、キャブの望まれざるロール運動に対して、特にアクティブ方式で反作用を及ぼすことができるようにしている。

【0019】

この実施形態は、例えば懸架機構のワットリンク配列に含まれているワットリンクが一つだけであり複数ではない場合にも、ロール安定化の目的で導入することができる。この場合は、この一つのワットリンクが、質量体ないしはキャブの下部構造に対する左右方向への相対的な（直進）運動を抑止するために利用される。このケースでは、レバーアームを介して結合されるアクチュエータを、アクティブなロール安定化のためにも、また弾性懸架の運動方向に沿った質量体ないしはキャブの近似平行運動のためにも援用することができる。

30

【0020】

本発明のさらにもう一つの好ましい実施形態においては、ワットリンク配列の少なくとも一つの接続点が、質量体ないしは下部構造に弾性接続されている。そこでは少なくとも一つのアクチュエータが一変化するその有効長さに関して—この接続点と質量体との間、ないしはこの接続点と下部構造との間に配置されている。これは換言すれば、アクチュエータの全長が変化することにより、ワットリンクと質量体間の接続点の位置、ないしはワットリンクと下部構造間の接続点の位置を、この接続点の弾性接続部—これは特にエラストママウントであるとよい—が、アクチュエータにより変形されることによって、調節可能であることを意味している。

40

【0021】

この実施形態においては、ほかにもアクチュエータの不時の失陥時の懸架機構の非常作動特性が同時にもたらされるようになっている。すなわちそのようなケースにおいては、ワットリンクをキャブないしは下部構造に結合している、アクチュエータにより位置を調節可能な接続点の弾性結合部が、その弾発力に基づいて、自動的に中立位置に復帰するようにしている。

【0022】

50

本発明のさらに別の好ましい実施形態においては、アクチュエータに接続されているワットリンクの接続点と質量体ないしは下部構造間の弾性接続部が、少なくとも二つの異なる空間方向に異なるばね定数を有している。それにより、ワットリンクの異なる機能に対して、もしくは、質量体または運転室の異なる運動方向に対して、異なるばねレートを設定できるようにしている。したがって例えば弾性接続部の鉛直方向のばねレートにより、質量体ないしは運転室のロール運動に関するワットリンクの剛性が決まるようにする一方で、弾性接続部の水平方向のそれとは異なるばねレートにより、質量体ないしは運転室の左右方向への運動に関するワットリンクの剛性が決定されるようにするとよい。

【0023】

本発明のさらにもう一つの好ましい実施形態によれば、この懸架機構は、ワットリンク配列に少なくとも二つのワットリンクが含まれることを特色としている。そこではこの少なくとも二つのワットリンクの直線運動方向が互いに一致しており、それぞれのワットリンクは、この共通の直線運動方向に沿って互いから離間して配設されており、またそれぞれのワットリンクの運動平面は、互いに対して平行に延びている。

【0024】

少なくとも二つの離間したワットのリンクを擁するこの実施形態は、（一つのワットリンクだけにより既に実現可能な）質量体の直線運動にさらに追加して、まずはそれ以外の補助手段を不要として、質量体ないしはキャブのシャシに対するロール運動についても効果的に抑止可能であるという長所を有している。これは、下部構造と質量体との間に離間して配設されるワットリンクにより、（ワットリンクが一つだけであるときのように）横力だけではなく、レバーアームとして作用するそれぞれのワットリンク間の間隔に基づいて、ほかにトルク、特にロールモーメントを伝達するないしは逃がすことが可能であることと関係している。

【0025】

このような背景事情のもとで、本発明のさらに別の非常に好ましい実施形態においてはさらに、両方のワットリンクのクロスプッシュロッド／ラテラルスラストストラットに対して配置される外側の接続点がそれぞれ二つ一組で、両方のワットリンクに共通の旋回軸上に位置している。そこでは、それに加えてさらに、異なるワットリンクのクロスプッシュロッドが二つ一組でそれぞれ、例えばV字形の一つのコンビネーションロッドの態様で一体式に構成されている。それにより両方のワットリンクのクロスプッシュロッドの外側の接続点は、二つの別体のワットのリンクの場合に要求される四つのピボット軸の代わりに、合計で二つのピボット軸だけを分かち合うことになる。

【0026】

さらに、このように共通の接続点を持つそれぞれ二つのクロスプッシュロッドが三角形アームに類似した一つのV字形の構成部品を形成しているこの実施形態には、必要な構成部品点数、特に必要なピボット継手の点数が大幅に低減されることにより必然的に、特に設計構造の簡素化が随伴する。というのも今では、両方のワットのリンクの四つのクロスプッシュロッドを全て結合するために必要であるのが、もはやクロスプッシュロッドが個別に軸受けされている二つのワットリンクの場合のように一四つのピボット軸受ではなく、二つのピボット軸受だけであるからである。したがってそれにより構成要素が節減され、ひいてはコストが節減されることになる。さらにそれによりワットリンク配列も非常にコンパクトで省スペース型の構造となり、設計上必要となるフレーム側の結合点は、四つではなく二つだけとなる。

【0027】

この配列では、両方のワットのアームにより発生される、フレーム側の結合点に作用する力が、ベクトル和により部分的に互いに帳消しされるために、クロスプッシュロッドが別々に接続される二つのワットリンクの場合よりも、フレーム側の結合部品を軽量に、またそれ故に低コストで設計することができる。さらにエラストママウントを導入する場合は、そのエラストママウント用として剛性を一段と低下させたものを使用することができるが、それにより遮音性が向上すると思われる。最後にそれにより両方のワットリンクの

全てのクロスプッシュロッドを同一運動平面内に問題なく配置することができるが、それにより取付け空間が再度節減されることになる。

【0028】

本発明のさらにもう一つの実施形態においては、少なくとも二つのワットリンクから成るワットリンク配列の二つの異なる接続点が、二つのアクチュエータを利用して相対運動可能であるように質量体ないしは下部構造に接続されている。ワットリンク配列の二つの異なる接続点に作用する二つのアクチュエータを使用することによって、それにより直列回路が形成される上に、両方のアクチュエータの運動ストロークが合算される結果、そのために全長の長いアクチュエータを備えたり、調節ストロークを大きくとったりする必要なく、より大きな調節範囲がもたらされる。さらにそれにより、運転台の中心面内に位置する前後軸回りのロール運動の対称な補正を達成することができる。

10

【0029】

その代替となる本発明の実施形態によると、少なくとも一つのアクチュエータをワットリンク配列に接続する接続点が、このワットリンク配列のワットのアーム内の一つのアームの旋回点に接続されている。そこではこの少なくとも一つのアクチュエータの作用方向が同時に、ワットリンク配列の直線運動方向に対して実質的に垂直に延びている。

【0030】

この実施形態においては、まずは非常に省スペース型の配列と同時に、アクチュエータの良好な梃子の作用ならびにそれと抱き合わせになった比較的小さな力とあわせ、アクチュエータの寸法諸元を相応に省スペース型に決定する可能性を生じている。これは、ワットリンク配列の両方のワットのアーム間の間隔がかなり大きいことと関係しているが、この実施形態においては、この大きな間隔が、アクチュエータにより発生されるトルクを伝達するためのレバーアームを、外部のロールモーメントに対する逆極性として形成している。

20

【0031】

さらにこの実施形態においては、一アクチュエータがクロスプッシュロッドの軸受点に二つ一組で作用する実施形態とは対照的に一アクチュエータがワットリンク配列のワットのアームの内の一つのアームに直接（またそれ故に作用方向に関してワットリンク配列の中央に）作用することから、それによりアクチュエータによって制御されるロール角の変化が、それぞれ他方のワットアームの同様にワットリンク配列の中央に位置する旋回点回りで直接行われるという長所を生じている。それにより、上述の各実施形態において、そこでも質量体ないしは運転台の中心軸回りのロール角の所望の変化が行われるようにすべきである限り必要となるような、第2のアクチュエータが不要となる。

30

【0032】

さらにアクチュエータの作用方向が、ワットリンク配列の直線運動方向に対して実質的に垂直に配置されることにより、ワットリンクの直線運動一例えばトラック運転室の鉛直方向への案内一と、このケースにおいては実質的に水平方向に作用するアクチュエータが、運転室のロール運動に与える影響との間の非連成化が最適な形でもたらされることになる。

【0033】

この背景事情のもとで、本発明のさらに別の実施形態によると、存在するアクチュエータが一つだけとなっており、またその際にはこのアクチュエータをワットリンク配列に接続する接続点が、質量体までの距離が最大であるワットリンク配列のワットのアームの旋回点に接続されている。それにより質量体ないしは運転室の重心と一両方のワットのアームのそれぞれ他方の旋回点により形成される一回転中心間の距離が最小限化されるが、それによりほかにも一特に運転室では一ロール角をアクチュエータにより変化させる場合の望まれざる側方への運動も最小限化されている。

40

【0034】

本発明のさらに別の実施形態によると、アクチュエータにばね要素が並列に接続されるようになっている。それによりアクチュエータの不時の失陥時にも、このばね要素により

50

例えば故障したアクチュエータがその中立位置に保持されるとともに、万一そこから偏倚した場合（ロール運動）にもこの中立位置に向かって再び戻されるようにすることで、ロール支持の剰余剛性ないしは残留剛性を確保している。

【0035】

本発明は、ロール安定化のために必要な力をアクチュエータにより加えることができる限り、アクチュエータがどの種類のもので、設計上どのように構成されているかに関係なく、実現できるようになっている。この背景事情のもとで、本発明のさらに別の実施形態においては、アクチュエータを、パッシブアクチュエータとして、セミアクティブアクチュエータとして、またはアクティブアクチュエータとして構成することが企図されている。その際にパッシブアクチュエータは、例えば最も単純な形態においてはばね要素として
10
実行されるとよく、またセミアクティブアクチュエータは、例えば油圧ダンパにより、または油圧シリンダにより形成されたものであるとよく、さらにアクティブアクチュエータは、例えば油圧式、空気圧式、または電動式のリニアアクチュエータの形態で備えられるとよい。

【0036】

このような背景事情のもとでは、本発明のこの実施形態により、例えばアクチュエータおよび場合によってはその付属制御方式を単純に交換することによって、本発明にしたがった懸架機構を単なるパッシブシステムからセミアクティブシステムまたはアクティブシステムへと後から改造することも可能である。

【0037】

以下では、あくまでも実施例を示すに過ぎない図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明にしたがったワットリンクとアクチュエータを有する懸架配列を示す概略図である。

【図2】本発明にしたがった懸架機構の一実施形態の組付け例を示す等角投影図である。

【図3】二つのアクチュエータを有する本発明にしたがった懸架機構の実施形態を示す、図1と同様の図である。

【図4】図3に示される懸架機構のアクチュエータの一方の結合部を切り取って拡大して示す図である。
30

【図5】アクチュエータがワットのアームに作用する、本発明にしたがった懸架機構の一実施形態を示す、図1ならびに3と同様の図である。

【図6】図5に示される懸架機構においてアクチュエータをワットのアームに結合している結合部を切り取って拡大して示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

図1には、本発明にしたがった懸架機構1の一実施形態の概略図が示されている。この懸架機構1は、（図示されない）トラック運転室を、運転室の後側端部領域で、図1に図式的に示唆されるトラックの車台2に対して支持するために利用されるものである。運転室を受け止めて支持するために、図1に示される懸架機構1には二つの支持点3が備えられている。
40

【0040】

さらに図1では、運転室とシャシ2との間に配置される懸架機構1に、二つのスプリング機構／ダンパ機構4、5のほかにも、アルファベットA B C D Eが付された五つのピボットジョイントを持つワットのリンクが含まれていることが分かる。図示の実施形態においては、これらのピボットジョイントAからEの内、AおよびEがシャシに固定されるのに対して、Cは運転室ないしは懸架機構1の上側のクロスブリッジ6に接続されている。そこではワットリンクのピボット点AからEが、二つのクロスプッシュロッド7、8と、一つの中央のワットのアーム9とから成る配列により互いに接続されている。
50

【0041】

そこでは、図1に示されるワットリンクA、B、C、D、Eの—それ自体をとれば公然周知である—特殊なキネマティクスに基づいて、運転室—ないしは運転室に接続された懸架機構1の上側のクロスブリッジ6—のシャシ2に対する左右方向への相対的な横運動HがそれぞれワットリンクのピボットジョイントC、AおよびEにより受け止められ、またそれにより抑止されるようになっている。しかしながらその時々ワットのアーム9は上下方向に自由に運動可能であるために、運転室とシャシ2間の上下運動Vは、依然として何物にも妨げられず完全に自由であり、スプリング配列／ダンパ配列4、5だけにより受け止められないしは吸収される。

【0042】

それにより、発生する静的または動的横力が運転室とシャシ2間でクロスプッシュビーム7および8、ワットのアーム9、ならびにピボットジョイントAからEを介して直接伝達されて逃がされることによって、—いずれにせよワットリンクの領域、すなわち図示の実施形態においては運転室の後側領域には—このワットリンク以外には、運転室の左右方向への案内または支持を一切不要としている。

【0043】

これは、ワットのアーム9の中央旋回点Cが、このワットのアーム9に対して配置される両側のクロスプッシュロッド7および8により案内されることによって—そのためにこれらのクロスプッシュロッド7および8の長さは等しくなければならず、またそれぞれの外側の接続点AおよびE間の鉛直方向の間隔10は、ワットのアーム9の鉛直方向の寸法と等しくなければならない—、図1に点線で描かれる両方向矢印Vにより示唆される上下運動の軌道から逸脱し得ないことと関係している。要するにそれにより上側のクロスブリッジ6ないしは運転室およびシャシ2は、さしあたっては常に、図示される上下に重なり合った、相互に心出しされた位置に保持されることになる。このようにワットリンクA、B、C、D、Eのお蔭で、運転室のシャシ2に対する相対的な横運動は起こらない。

【0044】

図1にはさらにアクチュエータ11が認められるが、これは、レバーアーム12を介して、運転室に接続された懸架機構1の上側のクロスブリッジ6に接続され—またそれに伴いワットリンクの中央のワットのアーム9の接続点Cにも接続され—ているが、そこではこのアクチュエータ11の（ここでは水平な）作用方向は、ワットリンクの直線運動方向Vに対して垂直に延びている。

【0045】

アクチュエータ11は、このように配置されることによって、この実施形態においては二重の機能を担っている。一方では、F、Gのところで結合されたアクチュエータ11により、ワットリンクの懸架点A、Cとともに近似平行四辺形A、C、G、Fがもたらされ、またそれに伴い、運転室に接続された懸架機構1の上側のクロスブリッジ6の、上下運動方向Vに沿った近似平行運動が既にもたらされることになる。それにより、車両の前後軸C回りの望まれざるロール運動Wに対する上側のクロスブリッジ6ないしは運転室の近似ロール安定化も既に達成されることになる。

【0046】

他方では、そのように配置されたアクチュエータ11をさらに、—適切なセンサ回路および制御回路により望まれざるロール運動Wが検出されると—ロール運動Wに反作用を及ぼすように、ないしはロール運動Wが補償されるように、アクチュエータ11の全長をアクティブに変化させることによって、望まれざるロール運動Wのアクティブな安定化ないしは補償の目的でも導入することができる。

【0047】

それによりほかにも運転台の静的ロール角にアクティブに影響を与えることも可能となる。例えばトラックを勾配に対して横向きに駐車する場合は、運転台を車両前後軸C回りに—勾配の向きとは逆向きに—ある程度の角度W分傾斜させることによって、運転者にとり快適性が向上されるようにしている。

10

20

30

40

50

【0048】

図2には、本発明にしたがった懸架機構1の組付け状況の可能性が等角投影図で示されている。まず最初に認められるのは本発明にしたがった懸架機構1の一実施形態であるが、これは、図1に示される実施形態と同様に、トラックの（図示されない）運転室の後側端部領域に配置され、相応の金具2を利用してトラックのシャシに接続されている。

【0049】

その際に運転室のシャシへの前側の結合は、それ自体をとれば公然周知であるように、ユニバーサルスプリングジョイント13を介して、運転台を支持するためのさらにもう二つの支承点3を利用して行われるようになってい

10

【0050】

る。すなわち図2に示される懸架機構1は、二つのワットリンクが連結されたことによって、運転室の後側の非常にソフトに懸架される領域においては、鉛直方向のバンプ運動Vだけを可能としている；さらにそれに加えて、運転台の前後軸C回りの望まれざるロール運動Wが一切発生しないようにしている。

【0051】

図3には、まずは二つのワットのリンクA、B、C、D、Eが存在している本発明にしたがった懸架機構のさらにもう一つの実施形態が図1と同様の図で示されているが、ここでは両方のワットのリンクA、B、C、D、Eが上下に重ねて配置されている。その際に両ワットリンクA、B、C、D、Eのクロスプッシュロッド7、8に対して配置されている外側の接続点A、Eは二つ一組でそれぞれ、懸架機構1の下側のクロスブリッジ14上のAならびにEのところに位置する、両ワットリンクにそれぞれ共通な回転軸上に配置されている。それに加え、異なるワットリンクA、B、C、D、Eのそれぞれに二つずつあるクロスプッシュロッド7、8も、二つ一組でそれぞれコンビネーションロッド15ならびに16の態様で一体型構成部品として構成されている。

20

【0052】

すなわちA、Eのところで一緒に接続されているクロスプッシュロッドが、ここでは三角形アーム15、16に近似したV字形構成部品を形成しているこの実施形態には、二つの別体のワットリンクを有する懸架機構とは対照的に一そこでは必要な軸受点の内の幾つかが省略されるために一特に設計上かなりの簡素化が随伴している。この実施形態においてはバンプ運動の際に生じるそれぞれの一体型コンビネーションロッド15、16内の微小な運動学的ひずみは、V字形コンビネーションロッド15、16が容易に弾性変形することによって、問題なく吸収することができる。

30

【0053】

上下に離間して配置される二つのワットのリンクを有するワットリンク配列は、ワットリンクが一つだけしかない実施形態（例えば図1を参照）とは対照的に、それにより実現可能であるのが、上側のクロスブリッジ6（ないしは運転室）のシャシ2に対する垂線Vに沿った直線運動だけではなく、それどころかむしろそうすることによって、回転運動に対する一すなわち望まれざるロール運動Wに対する一安定化も直接行うことができるという長所を有している。

40

【0054】

その理由は、鉛直方向に相互間隔17をあけてシャシ2と運転室との間に配置される両方のワットリンクA、B、C、D、Eにより伝達することができるのが、一ワットのリンクが一つだけである場合と同様に、例えば図1に示される実施例を参照一水平線Hに沿った横力だけに限られない点にある。それどころかむしろそうすることによって、両ワットリンク間の鉛直方向の間隔17がレバーアームとして作用するために、車両の前後軸回りに作用するトルクも伝達可能となるが、このトルクは、要するに図1～3に示されるロールモーメントWである。

【0055】

50

これは換言すれば、図3に示される実施例においては、運転室がひとまずはシャシ2に対して点線Vに沿った（所望される）相対的な上下補正運動を実行可能であること、しかしながら運転室のシャシ2に対する左右方向への相対運動Hは、回転Wも含めて、図示の二重ワットリンク配列のお蔭でひとまずは抑止されることを意味している。

【0056】

しかしながらその結果、冒頭で説明したように、シャシ2と運転室とがロールモーメントないしはロール運動に関して互いに実質的に剛直に連成化されるために、シャシ2が万一斜傾姿勢をとる場合は、この斜傾姿勢が一ことによると望まれざる形で上側のクロスブリッジ6にも伝達され、またそれに伴い運転室にも伝達されてしまう。これは、動的ケースについても、すなわち例えば走行中であるときにも、また静的ケースについても、例えば車両が坂に対して横向きに駐車される場合にも言える。

10

【0057】

しかしながら図3に示される実施形態は、図1に示される実施形態とは、図3に示される実施形態の場合は、アクチュエータ11が一つだけではなく二つ存在しており、それぞれのアクチュエータが懸架機構のエラストマジョイントAないしはEに作用する点で相違している。これについて、図4に、それぞれのアクチュエータ11のエラストマジョイントAないしはEへの作用部を拡大して示す。そこに示されるようにアクチュエータ11はいずれも両側の端部のところで懸架機構1にピボット式に結合されているが、そこではそれぞれのアクチュエータ11のこの図に関して下側の端部が懸架機構1の下側のクロスブリッジ14に接続される一方で、それぞれのアクチュエータ11の上側の端部は、それぞれ

20

のコンビネーションロッド15、16のエラストマジョイントAないしはEの、このピボットジョイントに対して配置されているコンビネーションロッド15、16にそれぞれ接続されている部分（ここではピボットジョイントの外筒18）に連結されている。

【0058】

すなわちそうすることによって、両方のV字形コンビネーションロッド15、16の弾性接続点AないしはEの、アクチュエータによる位置調節の可能性がもたらされるために、図3に示される実施形態においても、シャシ2が斜傾姿勢をとる場合にも運転席の水平位置は維持される。というのも、シャシ2の斜傾姿勢が感知された場合には、一両アクチュエータ11の相応の動作制御と、それと抱き合わせになったワットリンク配列全体の回転により、懸架機構1の上側のクロスブリッジ6が一運転室ともども一水平位置を維持するように、両方のワットのアームB-C-Dの中央の接続点Cが互いに対して水平方向に変位されるからである。

30

【0059】

さらに図3および4に示される実施形態においては、両ワットリンクのV字形コンビネーションロッド15、16を下側のクロスブリッジ14に接続するために利用されるエラストママウントAおよびEが二つの異なるばね剛性を有している。水平線Hに沿った第1のばね剛性により、水平方向への振動に関して運転室の車両シャシからの非連成化がもたらされる一方で、垂線Vに沿った両エラストママウントAおよびEの第1のばね剛性とは実質的に無関係な第2のばね剛性により、運転室を水平姿勢に調整するために十分なアクチュエータ11の運動ストロークが使用に供されるようにしている。

40

【0060】

それと同時に一アクチュエータ11またはその動作制御の不時の失陥時に一エラストママウントAおよびEの垂線Vに沿ったばね剛性は、一種の剰余ばね剛性の趣旨で非常機能として機能するようになっている。したがってそのようなケースにおいては、キャブの制御不能な傾斜状態やロール支持機能の完全な喪失が生じることはなく、それどころかむしろ上側のクロスブリッジ6は、運転台ともども、エラストママウントAおよびEの残されている鉛直方向の復元力により、シャシに対して平行に安定化されることになる。

【0061】

図5には、二つのワットリンクA、B、C、D、Eを有する本発明にしたがった懸架機構1のさらにもう一つの実施形態が示されている。図5に示される懸架機構1は、これに

50

最も類似した構造を有する図 3 に示された懸架機構と、特に存在するのが一つのアクチュエータ 11 だけである点とならび、ほかにもこのアクチュエータ 11 の配置方式および位置により相違している。

【0062】

図 5 に示される懸架機構には、図 3 に示される懸架機構と同様に、まずは二つのワットのリンク A、B、C、D、E からなる配列が含まれているが、そこでは両方のワットのリンク A、B、C、D、E のクロスプッシュロッド 7、8 が再び二つ一組で V 字形のコンビネーションロッド 15、16 の態様で一体式に構成されている。

【0063】

しかしここでは、図 3 に示される懸架機構とは異なり、存在しているアクチュエータ 11 が一つだけである上に、このアクチュエータ 11 は、V 字形のコンビネーションロッド 15、16 の懸架点 A ないしは E の内いずれか一方作用するのではなく、むしろ両方のワットのアーム 9 の内いずれか一方に対して直接配置されている。これは換言すれば、この実施形態においては、両方のワットのアーム 9 の旋回点 C が、一懸架機構 1 の下側のクロスブリッジ 14 に関して一まずは常に垂直に上下に重なり合うところに位置したままとなり、またそれによりシャシ 2 の不時のロール運動 W を直接追従するようになっている。

【0064】

さらにそれに加えて、本発明のこの実施形態においては、懸架機構 1 の上側のクロスブリッジ 6 を一アクチュエータ 11 を利用して一両方のワットのアームの内いずれか一方のアームの旋回点に対して傾動させることによって、ロール運動 W の減衰ないしはアクティブな補償が実現されるようになっている。図 5 に図示される実施形態においては、アクチュエータ 11 が両方のワットのアームの内下側のアームに対して配置されてこれに接続されることによって、両方のワットのアームの内上側のアームの旋回点 C を回転中心とするこの傾動ないしはロール補償が行われる。

【0065】

これは、上側のクロスブリッジ 6 ないしは運転台をその対称面内に位置する中心軸 C 回りに傾動させるためになお必要となるのが、一特に図 3 に示される実施形態とは対照的に一つのアクチュエータ 11 だけである点で、まずは有利である。さらにそれにより、この実施形態においては上側のクロスブリッジ 6 ないしは運転台の傾動の中心となる旋回点 C を、キャブの重心に可能な限り近接させることが可能となる。それにより、ロール補償によって生じる運転台の重心の左右方向への運動は最小限化される。しかし設計上の理由から相応の必要性を生じるのであれば、上側のクロスビーム 6 の旋回点 C を両方のワットのアーム 9 の内下側のアーム上に位置させて、アクチュエータ 11 を上側のワットのアームに対して配置することもできる。

【0066】

さらに図 5 に示される実施形態では、一図 3 に示される実施形態においては一ロール補償の目的でなお必要な、コンビネーションロッド 15、16 の鉛直方向 V への運動自由度を保証するために、それぞれのコンビネーションロッド 15、16 を下側のクロスブリッジ 14 に結合する結合点 A、E に比較的高い弾性を持たせることはもはや不要となる。

【0067】

それよりもむしろ図 5 および 6 に示される実施形態により、コンビネーションロッド 15、16 と下側のクロスブリッジ 14 との、それぞれの結合点 A、E における接続部を、一いずれにせよ鉛直方向の結合部に関して一非常に堅牢に構成可能であることを実現している。これにより、望まれざるロール運動 W に対するアクチュエータ 11 を利用した可制御性が改善されるが、なぜならばそれにより、特にピボット点 A および E のところの鉛直方向の結合部におけるワットリンク結合部の弾性に基づき、二次振動効果が最小限化される、もしくは無くなるからである。ほかにもこれにより、コンビネーションロッド 15、16 を下側のクロスブリッジ 14 に結合しているエラストママウント A および E の頑健性が向上して寿命が延長される。

【0068】

しかしながらそれとは関係なく、V字形のコンビネーションロッド15、16のエラストママウントAおよびEが、その下側のクロスブリッジ14との接続点のところに、水平線Hに沿って相応の可撓性ないしはばね定数を有する一方で、それとは関係のない、エラストママウントAおよびEの垂線Vに沿ったばね定数については、これを相変わらず硬めに選定可能であることによって、懸架機構1の左右方向への案内部の剛性は、依然として要求通りに、もしくは可変式に調整することができる。またロール挙動および左右方向への撓み挙動についても、水平方向Hならびに垂直方向Vに場合によっては異なる相応のばね剛性を持つ適切なエラストママウントAおよびEを選択することにより、導入事例および顧客の要求に応じて相応に適合化することができる。

【0069】

10

図5に示される実施形態においても所望の非常時特性ないしはロール支持の剰余剛性を確保するために、アクチュエータ11には、一図1に示される実施例においても既に接続されていたように一ばね要素19が並列に接続されている。

【0070】

これは特に、懸架機構の一部を切り取って拡大して示した図6からも明らかである。このばね要素19により、アクチュエータ11は、不時の失陥時にはどの位置にあらうがその中立位置に戻されるが、それにより、例えば上側のクロスブリッジ6と下側のクロスブリッジ14間ないしはキャブとシャシ2間に生じる相対的なロール角Wもまた、相応して再びゼロに調整ないしは低減されることになる。

【0071】

20

しかしながら図1に示される実施例とは異なり、図5に示される実施例においては、運転室の平行バンプを保証するために、アクチュエータ11の再調整を行う必要はない。それよりもむしろ図5に示される実施例においては、アクチュエータ11のアクティブ制御が不可欠となるのは、キャブとシャシ2間の相対的なロール角Wが実際に変化されなければならないときだけに限られている。

【0072】

それに加えてさらに、アクチュエータ11が上側のクロスブリッジ6に作用するときのレバーアームの有効長さ17が長いために、有利な力の伝達比と合わせて、アクチュエータの断面積に関して、相応にコンパクトで省スペース型に設計する可能性がもたらされることになる。それ以外にもこの実施形態においては、アクチュエータ11が極めて良好な形で支持されて配置されており、それを取り付けるために、アクティブなロール安定化が行われない実施形態に対して追加しなければならない空間も、取り立てていうほどのものではない。

30

【0073】

ほかにも特に図5に示される実施形態では、後からでも、アクチュエータ11の代わりに、ばね要素だけを備えることにより（パッシブシステム）、ショックアブソーバまたは油圧シリンダを採用することにより（セミアクティブシステム）、または、上述のようにアクティブ制御が行われる例えば油圧式のアクチュエータ11を備えることにより（アクティブロール補償）、（パッシブシステム、セミアクティブシステム、またはアクティブロール補償式システムの間の）切換えがいつでも可能となっている。

40

【0074】

それにより結果として、本発明により、質量体、たとえばトラックの運転台を弾性懸架するための、所望される特に鉛直方向の運転台の運動自由度を、省スペース型の設計構造でしかも優れた作動信頼度で定義することができる懸架機構がもたらされることが明らかである。それと同時に一下部構造ないしはシャシのローリングが励起されるケースにおいても一質量体ないしは運転台の望まれざるロール運動または傾斜姿勢がアクチュエータによりアクティブ方式で抑止されることになる。

【0075】

したがって本発明により、特に本発明をトラック運転台系の領域に導入した場合は（運転者の快適性を向上する趣旨での）設計構造上シンプルな、ローリングのアクティブな抑

50

止が可能となる。

【符号の説明】

【0076】

1	懸架機構	
2	下部構造、車両シャシ	
3	運転室支承点	
4	スプリング配列／ダンパ配列	
5	スプリング配列／ダンパ配列	
6	上側のクロスブリッジ	
7	ワットリンクのクロスプッシュロッド	10
8	ワットリンクのクロスプッシュロッド	
9	ワットのアーム	
10	間隔	
11	アクチュエータ	
12	レバーアーム	
13	ユニバーサルスプリングジョイント	
14	下側のクロスブリッジ	
15	コンビネーションロッド	
16	コンビネーションロッド	
17	間隔、挺子の腕	20
18	ピボットジョイント外筒	
19	ばね要素	
A	ピボットジョイント、接続点	
B	ピボットジョイント、接続点	
C	ピボットジョイント、接続点	
D	ピボットジョイント、接続点	
E	ピボットジョイント、接続点	
F	ピボットジョイント、接続点	
G	ピボットジョイント、接続点	
H	左右運動方向	30
V	上下運動方向	
W	ロール運動、ロールモーメント、ロール角	

【図 1】

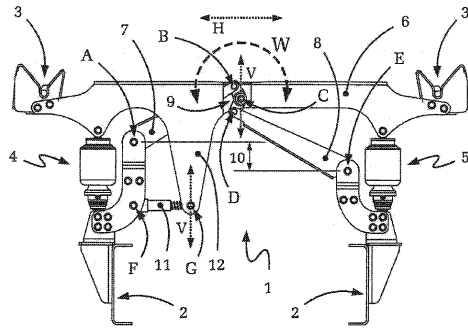


Fig. 1

【図 2】

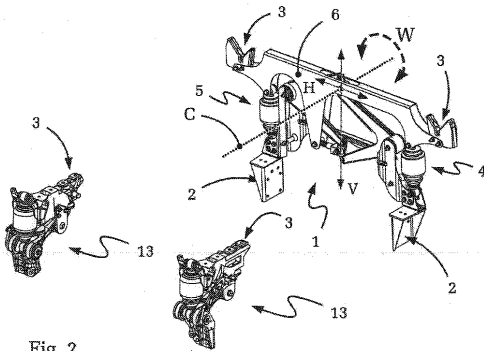


Fig. 2

【図 3 - 4】

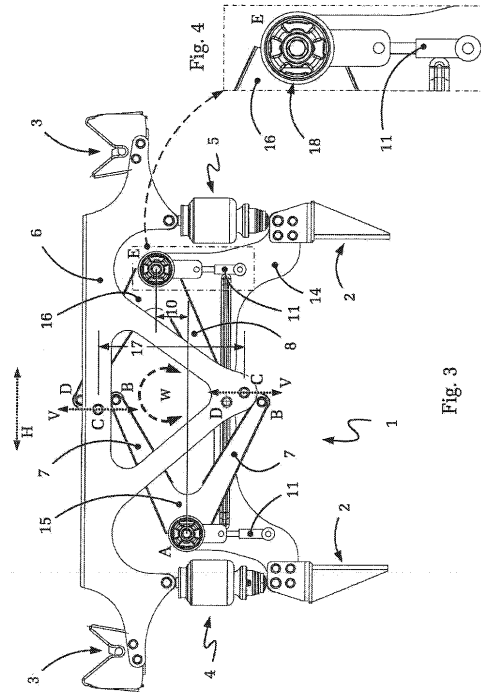


Fig. 3

【図 5 - 6】

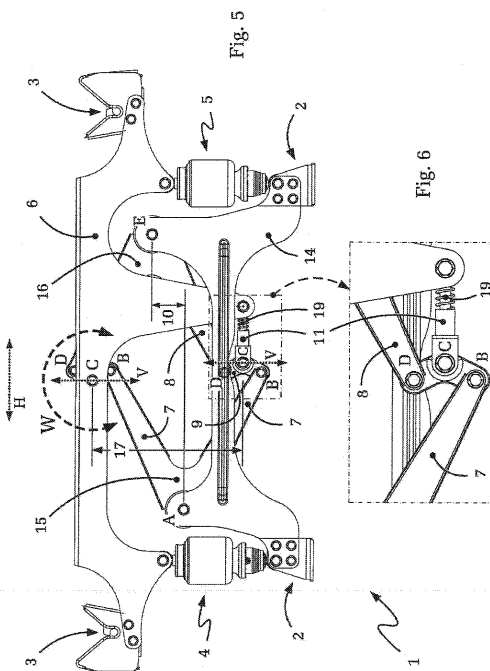


Fig. 6

フロントページの続き

- (74)代理人 100173521
弁理士 篠原 淳司
- (74)代理人 100153419
弁理士 清田 栄章
- (74)代理人 100167151
弁理士 金沢 充博
- (72)発明者 アイスマン イェンス
ドイツ連邦共和国 49326 メレ アレンドルファー シュトラーセ 69
- (72)発明者 クアイング マティアス
ドイツ連邦共和国 49152 バート エッセン ディアデムシュトラーセ 1
- (72)発明者 ブール マンフレート
ドイツ連邦共和国 49143 ビッセンドルフ フェルトシュトラーセ 30
- (72)発明者 ラングホルスト フリートヘルム
ドイツ連邦共和国 49356 ディープホルツ フリーダーヴェーク 19アー
- (72)発明者 ラーマン ケルスチン
ドイツ連邦共和国 49163 ボームテ アムゼルヴェーク 8
- (72)発明者 ローレンツ カール
ドイツ連邦共和国 01968 グロースコッシェン ドルフプラッツ 24

審査官 三澤 哲也

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0056787 (US, A1)
欧州特許出願公開第00190978 (EP, A1)
実開昭62-178279 (JP, U)
特開2001-301651 (JP, A)
特開昭64-067481 (JP, A)
特表2011-525451 (JP, A)
特表2000-511133 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 33/067