

(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2014-526419

(P2014-526419A)

(43) 公表日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.
B60B 19/00 (2006.01)F1
B60B 19/00

テーマコード (参考)

G

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-531154 (P2014-531154)
(86) (22) 出願日 平成24年8月16日 (2012. 8. 16)
(85) 翻訳文提出日 平成26年5月15日 (2014. 5. 15)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2012/065999
(87) 国際公開番号 W02013/041310
(87) 国際公開日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)
(31) 優先権主張番号 102011053903.4
(32) 優先日 平成23年9月23日 (2011. 9. 23)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 514070719
オムニロール・アーゲー
OMNIROLL AG
スイス国, シーエイチー 4 5 1 5 オーベ
ルドルフ, ベルストラーセ 1 2
(74) 代理人 100087941
弁理士 杉本 修司
(74) 代理人 100086793
弁理士 野田 雅士
(74) 代理人 100112829
弁理士 堤 健郎
(74) 代理人 100154771
弁理士 中田 健一
(74) 代理人 100155963
弁理士 金子 大輔

最終頁に続く

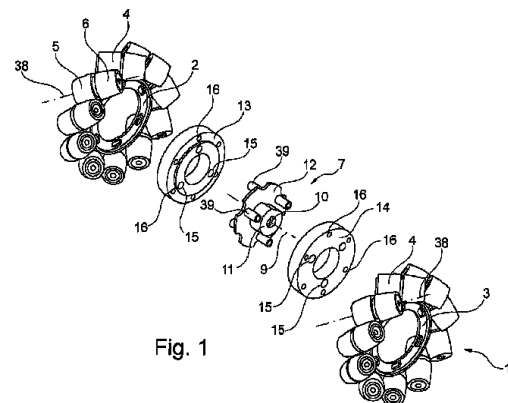
(54) 【発明の名称】 メカナムホイールおよびメカナムホイール車両

(57) 【要約】

【課題】不安定な走行状態を確実に回避することができるメカナムホイール、およびそのようなメカナムホイールを備えた車両を提供する。

【解決手段】本発明のメカナムホイールは、共通の駆動シャフト 33 を介して駆動可能な第 1 および第 2 リム 2, 3 を備える。いずれのリム 2, 3 も、周方向に連なって回転自在に取り付けられた複数のローラ 4 を支持している。第 1 リム 2 と第 2 リム 3 とは、第 1 リム 2 と第 2 リム 3 との間の限定された相対運動を可能にするように形成された制動手段 7 を介して接続されている。制動手段 7 は、第 1 リム 2 と第 2 リム 3 との間の制動され、限定された相対運動を、周方向、メカナムホイール回転軸心 9 に直交する方向、第 1 リム回転軸心および/または第 2 リム回転軸心 25 に直交する方向、ならびに相対的に傾斜する方向のうちの少なくとも 1 つの方向において可能にするように形成されている。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周方向に連なって配置された複数のローラ(4)を支持する第1リム(2)を備え、これらの各ローラ(4)は、第1リム回転軸心(24)に対して傾いたローラ回転軸心(38)を中心として回転自在に取り付けられており、

第2リム(3)が、前記第1リム(2)とともに、共通の駆動シャフト(33)を介して駆動可能であり、

前記第2リム(3)は、周方向に連なって配置された複数のローラ(4)を支持しており、これらの各ローラ(4)は、第2リム回転軸心(25)に対して傾いたローラ回転軸心(38)を中心として回転自在に取り付けられており、

前記第2リム(3)は、前記第1リム(2)と当該第2リム(3)との間の限定された相対運動を可能にするように形成された制動手段(7)を介して、前記第1リム(2)に接続されている、メカナムホイールにおいて、

前記制動手段(7)が、前記第1リム(2)と前記第2リム(3)との間の制動され、限定された相対運動を、周方向、メカナムホイール回転軸心(9)に直交する方向、前記第1リム回転軸心および/または前記第2リム回転軸心(25)に直交する方向、ならびに相対的に傾斜する方向のうちの少なくとも1つの方向において可能にするように形成されていることを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項 2】

請求項1に記載のメカナムホイールにおいて、

前記制動手段(7)が、前記第1リム(2)および/または前記第2リム(3)に連結固定された、エラストマー製の少なくとも1つの制動要素(13, 14)を含むことを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項 3】

請求項2に記載のメカナムホイールにおいて、

前記制動手段(7)が、前記少なくとも1つの制動要素(13, 14)を支持する支持部材(8)を含み、好ましくは、この支持部材(8)は、前記第1リム(2)と前記第2リム(3)との間に設けられており、好ましくは、この支持部材(8)が、前記第1リム(2)および前記第2リム(3)に共通の前記駆動シャフト(33)に連結されているかまたは連結可能であることを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項 4】

請求項3に記載のメカナムホイールにおいて、

前記支持部材(8)が、複数の延設部(39)を介して前記制動要素(13, 14)に係合しており、好ましくは、当該延設部(39)が、メカナムホイール回転軸心(9)と平行に延びていることを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項 5】

請求項1から4のいずれか一項に記載のメカナムホイールにおいて、

前記第1リム(2)の少なくとも1つのローラ(4)および/または前記第2リム(3)の少なくとも1つのローラ(4)、好ましくは、すべてのローラ(4)が、互いに独立して回転自在に取り付けられた少なくとも2つの部分ローラ(5, 6)を有しており、好ましくは、前記第1リム(2)のローラ(4)および/または前記第2リム(3)のローラ(4)は、樽形状であることを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項 6】

請求項5に記載のメカナムホイールにおいて、

ローラ(4)の2つの部分ローラ(5, 6)が、部分ローラ対を形成しており、当該部分ローラ対の部分ローラ(5, 6)が、これら部分ローラ(5, 6)間に設けられた支持体(19)に保持されていることを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項 7】

請求項6に記載のメカナムホイールにおいて、

前記支持体(19)が、前記部分ローラ(5, 6)内に延在しており、さらに、各側に

10

20

30

40

50

延出する支持体延出部、特に、転がり軸受(20, 21)をそれぞれ支持する支持体延出部を有しており、各支持体延出部は、それぞれ自由端部を有することを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項8】

請求項6または7に記載のメカナムホイールにおいて、

部分ローラ対の部分ローラ(5, 6)が、同一の仮想的なローラ回転軸心(38)を中心として、または、相対的に傾いた異なるローラ回転軸心(38)を中心として、互いに独立して回転自在であることを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項9】

請求項6から8のいずれか一項に記載のメカナムホイールにおいて、

部分ローラ対の部分ローラ(5, 6)が、相異なる表面構造および/または相異なる表面材料を有することを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項10】

請求項1から9のいずれか一項に記載のメカナムホイールにおいて、

前記第1リム(2)のローラ(4)と前記第2リム(3)のローラ(4)とが、相異なる表面構造および/または相異なる表面材料を有することを特徴とする、メカナムホイール。

【請求項11】

請求項1から10のいずれか一項に記載のメカナムホイール(1)を少なくとも1つ備えた車両であって、

当該メカナムホイール(1)に、メカナムホイール回転軸心(9)を中心として当該メカナムホイール(1)を駆動する駆動部(26)、好ましくは電気駆動部が割り当てられている車両。

【請求項12】

請求項11に記載の車両において、

前記メカナムホイール(1)、特に、前記メカナムホイール(1)の前記駆動部(26)に、支承アーム(30)が割り当てられており、この支承アーム(30)は、好ましくはねじりばね要素(34)により、前記メカナムホイール回転軸心(9)から離間したねじり軸心(T_A)を中心として、限定された角度範囲で、制動された回動が可能であり、および/または、前記ねじり軸心(T_A)に直交して延びる第2の支承軸心を中心として偏向が可能であることを特徴とする、車両。

【請求項13】

請求項11または12に記載の車両において、

乗用車両および/または多用途車両として構成されていることを特徴とする、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械的な操舵をせずとも全方向に運転操縦することができるメカナムホイールに関する。このメカナムホイールは、請求項1の前提部に記載されているように、周方向に連なって配置された複数のローラを支持する第1リムを備えており、これらの各ローラは、第1リム回転軸心に対して傾いたローラ回転軸心を中心として回転自在に取り付けられている。つまり、ローラは、第1リム回転軸心に対して傾いたローラ回転軸心を中心として回転することができる。本発明は、さらに、請求項11に記載されているように、そのようなメカナムホイールを複数備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

メカナムホイールは広く知られている。メカナムホイールのリムの外周には、複数のローラ(原則として、樽形状のローラ)が回転自在に取り付けられている。これらのローラは、リムの軸心(したがって、メカナムホイールの軸心)に対しておよそ45°の角度で、回転自在に取り付けられている。地面には、リムではなくて、ローラだけで接触する。

ローラは、直接の駆動部を有せずに、それぞれのローラ回転軸心を中心として自由に回転できるようになっている。反対に、メカナムホイール全体としては、回転方向および回転速度を変化させることができる駆動モータによって駆動されるようになっている。メカナムホイール車両は、通常、4つのメカナムホイールを四角形状の配置構成で装備している。通常のメカナムホイール車両では、傾いた複数のローラ回転軸心が、支持平面上において、車両中央に向かって星形状を形成しているか、または、円周の投影を形成している。既述のように、各メカナムホイールの回転速度および回転方向は個別に駆動される。路面に作用する力に関し、メカナムホイールごとに個別に回転方向を選択することにより、可動ローラによって形成される二方向のベクトルが形成され、それが他のメカナムホイールのベクトルと合計されることにより、車両全体としての移動方向が決まる。メカナムホイールの基本原理は、例えば、特許文献1に記載されている。

10

【0003】

これまでに、メカナムホイール駆動方式を発展または普及させようと様々な試みがなされてきたが、失敗に終わった。いくつかの例として、メカナムホイール車両は、運搬車両、移動が自由に行えない人のための車椅子、輸送車両などや、ロボット工学用のものが開発された。同技術の発展は不成功に終わっているが、その理由はおそらく次のようなものである：メカナムホイールが回転する際、周方向に隣接する2つのローラ間で地面または路面との接触が1つのローラから次のローラに移るときに、車両が「浮いている」不安定な走行状態、すなわち、車両が所望の走行経路を安定して進めない走行状態が一時的に発生する。

20

【0004】

特許文献2には、既知のメカナムホイール車両が記載されている。この車両の各メカナムホイールは、共通の駆動シャフト周りに回転可能な2つのリムを備えており、これらのリムは、その共通の駆動シャフトの軸心に沿って相対的に調節可能なものとされ、この相対的な調節によってブレーキをかける。つまり、上記2つのリムがそれぞれ相手に向けて調節されることにより、一方のリムのローラが他方のリムに接触し、ブレーキがかかる。しかしながら、同文献に記載された方法では、従来のメカナムホイール車両の走行挙動を改善することはできない。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献1】独国特許出願公開第2153019号明細書

【特許文献2】国際公開第2011/113562号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以上のような先行技術に鑑みて、本発明の基礎となる目的は、不安定な走行状態を確実に回避することができるメカナムホイールを提供することである。このようなメカナムホイールは、平面でない地面や路面を走行するのに極めて適している。本発明のさらなる目的は、そのようなメカナムホイールを備えた車両を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的は、請求項1の構成を備えたメカナムホイールによって達成される。すなわち、汎用のメカナムホイールについて、これを第1リムに加えて第2リムを備えるものとし、これら2つのリムを、そのメカナムホイールに連結されたまたは連結可能である駆動シャフトを介して一緒に（一体となって）回転できるように、接続する。前記第2リムは、前記第1リムと同様に、周方向に連なって配置された複数のローラを具備しており、これらの各ローラは、第2リム回転軸心に対して傾いた回転軸心を中心として回転自在に取り付けられている。つまり、前記第2リムにも、第2リム回転軸心に対して傾いたローラ回転軸心を中心として回転する複数のローラが設けられる。本発明では、これら2つのリ

50

ム（第１リムおよび第２リム）が、それら第１リムと第２リムとの間の限定された相対運動を可能にするように形成された制動手段（damping means）を介して、接続されている。また、本発明では、前記制動手段が、少なくとも前記２つのリムの間の制動され（dampened）、限定された相対運動を、周方向において可能にするように形成されている。事実、それらのリムは、限定された程度において相対回転をすることができる。これに代えて、または、好ましくはこれに加えて、前記制動手段は、それらのリムについて、一種の相対的なせん断運動（shearing movement）または平行移動を可能にする。すなわち、前記制動手段は、それらリムの相対運動を、メカナムホイール回転軸心に直交する方向において、および／または、第１リム回転軸心に直交する方向において、および／または、第２リム回転軸心に直交する方向において可能にする。これに代えて、または、好ましくはこれに加えて、前記制動手段は、上記２つのリム回転軸心の相対的な傾斜運動（tilting movement）を、特にメカナムホイール回転軸心に対するキャンバー角度範囲内であればいずれの場合でも、可能にする。好ましくは、このメカナムホイール回転軸心は、駆動シャフトによって規定される。

10

20

30

40

50

【０００８】

車両についての上記の目的は、請求項１１の構成を備えた車両によって達成される。詳細には、複数のメカナムホイールをプラットフォームに設置し、これら各メカナムホイールを、共通の駆動部を介して駆動可能なものとするか、または、好ましくはこれに代えて、それら各メカナムホイールにそれぞれ別個の駆動部を割り当てて（assigned）、異なる回転速度および／または異なる回転方向で互いに独立して駆動可能なものとする。

【０００９】

その他にも、有利な改良形態が、従属請求項に記載されている。本発明の範囲には、明細書および／または特許請求の範囲および／または図面に開示された少なくとも２つの構成のあらゆる組合せが包含される。

【００１０】

傾いたローラが周方向に連なって配置されたリムを１つだけ備える従来のメカナムホイールで、ユーザが「浮いている」不安定な走行状態とを感じる走行挙動の理由の原因が、特に、隣接するローラ間で地面または路面との接触が１つのローラから次のローラに移る際に、ローラが１つしか地面または路面に接触しておらず、さらに、その接触領域が実質的に点接触でしかない点にあることに気付いて、本発明はなされた。そのようなメカナムホイール（したがって、車両）は、わずかなドリフトしか出来ない。本発明は、この問題を解消するために、傾いたローラが配置された第１リムに加えて、傾いたローラが配置された少なくとも１つのさらなるリムを設け、これらのリムを組み合わせることにより、１つのメカナムホイールとしている。好ましくは、２つのリムが、後述するように、定められた範囲内で相対的に、あらゆる方向に偏向可能（omnidirectional）、運動可能（moveable）、回転可能（rotatable）、変位可能（displaceable）、傾動可能（傾斜可能、tiltable）である。本発明では、前記制動手段が、少なくとも２つのリムの間の制動され、限定された相対運動を、周方向において可能にするように形成されている。これにより、それらのリムは、限定された程度において相対回転をすることができる。これに代えて、または、好ましくはこれに加えて、その制動手段は、それらのリムについて、一種の相対的なせん断運動または平行移動を可能にする。すなわち、その制動手段は、それらのリムの相対運動を、メカナムホイール回転軸心に直交する方向において、および／または、第１リム回転軸心に直交する方向において、および／または、第２リム回転軸心に直交する方向において可能にする。

【００１１】

これに代えて、または、好ましくはこれに加えて、その制動手段は、それら２つのリム回転軸心の相対的な傾斜運動を、特に、メカナムホイール回転軸心に対するキャンバー角度範囲内であればいずれの場合でも、可能にする。好ましくは、このメカナムホイール回転軸心は、駆動シャフトによって規定される。本発明では、一緒に駆動可能な２つのリムを、制動手段（一具体例では、ハブショックアブソーバー（hub shock absorbers））を

介して、（適宜必要とされる当該リム間の限定された相対回転を除いて）一緒に回転する（共回りする）ように接続している。これにより、それら２つのリムのある程度の相対運動を可能にすることができる。この制動手段は、少なくとも２つのリム間の前記相対運動を可能とする一方、それらリムの相対位置が許容できないものになるのを防ぐために、その相対運動を制限する機能も有する。本発明にかかるメカナムホイールの構成により、あらゆる動作状態において、すなわち、少なくとも２つのリムを備えたメカナムホイールの、地面または路面に対するあらゆる相対回転位置において、地面または路面との接触を、当該メカナムホイールの少なくとも２つのローラ、すなわち、当該メカナムホイールのリムごとに少なくとも１つのローラを介して確保することができる。その結果、先行技術における不満足なドリフト動作を解消することができる。また、そのような少なくとも２つの接触点の間の距離が、メカナムホイール軸心方向に沿って十分に離れているので、地面または路面に対する当該メカナムホイールの支持が、確実に最適なものとなる。さらに、後述するように、メカナムホイールの構成しだいでは、実質的にあらゆる動作状態において、地面または路面に対するメカナムホイールの接触領域を３つ以上確保することも可能になる。

10

【００１２】

さらに、本発明の思想に従った構成を有するメカナムホイールを装備した車両の実効を得るには、リム軸心に対して傾いて配置されたローラ（傾いたローラ回転軸心を有するローラ、すなわち、ローラ回転軸心がリム回転軸心に対して傾いているローラ）を具備するリム同士が、互いに強固に接続されているのではなく、実際の地面または路面で遭遇する凸凹を補償（相殺、吸収、offset）できるように、限定された範囲で（好ましくは、後述する方向において）相対運動可能であることが重要となる。これにより、各メカナムホイールは、平坦度のよくない地面または路面であっても、地面または路面との点接触を２つ以上確保することができる。

20

【００１３】

前記制動手段の具体的な構成としては、幅広い選択肢が考えられる。特に好ましくは、前記制動手段は、前述した種類の相対運動のうちの少なくとも１種、好ましくは全種類の、限定された範囲の相対運動を可能にするように形成・配置された、エラストマー製の少なくとも１つの制動要素を含む。

【００１４】

好ましくは、前記制動手段は、前記少なくとも１つの制動要素を支持する支持部材を含み、２つのリムのうちの少なくとも一方が、その少なくとも１つの制動要素により、この支持部材に対して相対運動することができる。好ましくは、両方のリムが、制動要素を介して、より好ましくは、それぞれのリムが、それぞれに対応する制動要素を介して、前記支持部材に、特に、前記支持部材の両側のうちの対応する側に連結されている。特に好ましくは、前記支持部材は、少なくとも２つのリムに共通の駆動シャフトによって駆動可能、特に、直接駆動可能である。この駆動シャフトは、前記支持部材に固定されるものでもよいし、前記支持部材に一体形成されたものでもよい。好ましくは、前記駆動シャフトは、前記支持部材に、一緒に回転するように着脱自在に連結されているかまたは連結可能である。特に実用的な一構成では、前記支持部材が両方のリムの間に収容されており、前記駆動シャフトが、インボード側のリムの中央の開口を貫通し、前記支持部材に連結可能なものとされる。駆動シャフトで前記支持部材を直接駆動する構成の場合、メカナムホイール回転軸心は、前記支持部材の回転軸心によって規定される。好ましくは、メカナムホイールの少なくとも１つの前記リム回転軸心、特に、すべての前記リム回転軸心が、限定された範囲で、メカナムホイール回転軸心に対して移動可能であり、特に、当該メカナムホイール回転軸心に対して周方向に移動可能、および／または、当該メカナムホイール回転軸心に対して直交する方向に移動可能、および／または、当該メカナムホイール回転軸心に対して傾斜するように移動可能（当該メカナムホイール回転軸心に対してキャンバー角度がつくように移動可能）である。上述した構成よりは好適性が劣るものの、他の構成として、前記駆動シャフトを第１リムに直接連結したうえで、この第１リムを前記制動手段を介し

30

40

50

てさらなるリム（第２リム）に接続する構成も考えられる。この構成の場合、前記メカナムホイール回転軸心は、前記第１リム回転軸心によって定められる。

【００１５】

好ましくは、前記支持部材が、当該支持部材を前記少なくとも１つの制動要素と連結するために、その制動要素における対応する開口、特に、周方向に離間した複数の箇所に設けられた開口（好ましくは、少なくとも３つの開口）に係合する延設部、好ましくは、当該支持部材の回転軸心方向に向いた延設部を具備している。好ましくは、前記リムも、前記支持部材とは反対側から、前記制動要素における対応する開口、好ましくは、その制動要素における前記支持部材の係合箇所とは周方向におよび／または径方向にずれた開口に係合する。最も好ましくは、前記支持部材の各端面に制動要素が設けられ、その各制動要素に、対応するリムが固定されている。２つの制動要素を設ける場合、これら２つの制動要素の制動挙動を、同一となるように構成してもよいし、相異なるように構成してもよい。

10

【００１６】

また、本発明の思想に従った構成を有するメカナムホイールを装備した車両の走行挙動を向上させるにあたって、複数のローラを支持するリムを複数設けるのに加えて、前記第１リムの少なくとも１つのローラおよび／または前記第２リムの少なくとも１つのローラ、好ましくは、メカナムホイールのすべてのローラを、互いに独立して回転自在に取り付けられた、好ましくは共通の仮想的な回転軸心を中心として回転自在に取り付けられた、少なくとも２つの部分ローラを有するものとするにより、相乗効果を奏することができる。この場合、好ましくは、そのような複数の部分ローラは、樽形状の輪郭を形成している。すなわち、中央平面からの距離が増すにつれて、ローラ径が減少している。１つのローラにおける部分ローラ同士は、当該部分ローラの回転軸心（好ましくは、共通の回転軸心）方向に沿って離間している。これにより、メカナムホイールの実質的にあらゆる動作状態において、路面または地面とメカナムホイールとの接触箇所を３つ以上確保（特に、４つは確保）することができる。

20

【００１７】

また、ローラの有利な構成として、好ましくは、ローラを形成する２つの部分ローラ、すなわち、部分ローラ対が、リムから当該部分ローラ間の領域に延出した共通の支持体に保持されている。好ましくは、前記支持体が、各側で前記部分ローラに係合するアームを、部分ローラごとに具備しており、かつ、その各部分ローラが、少なくとも１つの転がり軸受を介して、対応する前記アームに取り付けられている。好ましくは、前記アームは自由端部を有している。すなわち、前記アームは、内側が共通の支持体に支持されている一方で、外側が自由な状態にされている。

30

【００１８】

原則的には、１つの部分ローラ対における部分ローラを、それぞれ、相対的に傾いた部分ローラ回転軸心を中心として回転自在なものとする構成でも、メカナムホイールの最適なかつ安定した運動を十分有利に実現することが可能である。しかしながら、相対回転可能に離間して配置された部分ローラの各部分ローラ回転軸心は、前記支持体のアームによって規定された共通のローラ回転軸心となるのが好ましい。

40

【００１９】

複数の部分ローラで各ローラを形成する場合のさらなる改良形態として、部分ローラ対（またはローラ）の部分ローラ同士を、実現したい所望のまたは特殊な走行特性に応じて、相異なる表面構造および／または相異なる材料もしくは表面材料を有するものとしてもよい。これに代えて、または、これに加えて、前記第１リムのローラと前記第２リムのローラとを、相異なる表面構造および／または相異なる材料を有するものとしてもよい。例えば、前記第１リムのローラの表面または部分ローラの表面をエラストマー製とし、前記第２リムのローラおよび／または部分ローラをそれとは異なる材料、例えば、金属製とする構成、および／または、これらのローラもしくはこれらの部分ローラを、スパイクまたは粗いオフロード用トレッドを具備したものとする構成などが考えられる。また、本発明

50

は、本発明の思想に従った構成を有するメカナムホイールを少なくとも1つ備えた車両、特に、本発明の思想に従った構成を有するメカナムホイールを4つ備えた車両も提供可能である。好ましくは、各メカナムホイールに、そのメカナムホイールをそれに対応するメカナムホイール回転軸心を中心として駆動する駆動部、より好ましくは電気駆動部が割り当てられている。前記駆動シャフトが一方のリムに連結固定されている場合、このメカナムホイール回転軸心は、その一方のリムの軸心によって規定される。前記駆動シャフトが前記支持部材（好ましくは、中間に位置する前記支持部材）または前記制動要素に連結されている構成（好ましい構成）では、そのメカナムホイール回転軸心は、当該支持部材の回転軸心によって規定される。当然ながら、そのような車両には、前記駆動部を周知の方法で適切に作動させることによって所定の走行方向または運転者の所望の走行方向に進むように、その駆動部に信号伝達可能に接続された、制御手段が設けられている。

10

【0020】

特に実用的な一構成において、本発明の思想に従った構成を有する少なくとも1つのメカナムホイールは、支承アームを介して装着される。さらに好ましくは、メカナムホイールの前記支承アームは、前記駆動部の適切な取付部を介して取り付けられる。前記支承アームは、（なおいっそう好ましくは車両のプラットホームに取り付けられたねじりばね要素により、）メカナムホイール回転軸心から離間したねじり軸心を中心として、限定された角度範囲で、制動された回動が可能であり、および／または、前記ねじり軸心に直交して延びる第2の支承軸心を中心として、限定された範囲で、回動もしくは偏向が可能（pivotable or deflectable）である。最も好ましくは、前記支承アームを取り付けるにあたって、ゴム製のばね要素が使用される。例えば、漸増／漸減する（slightly progressive）ばね特性曲線を持つ、R o s t a社から入手可能なゴム製のばね要素を使用することができる。

20

【0021】

本発明の思想に従った構成を有する車両のその他の構成としては、幅広い選択肢が考えられる。例えば、そのような車両は、乗用車両（特に、移動が自由に行えない人のための乗用車両）または多用途車両として構成されたものである。

【0022】

本発明のさらなる改良形態および詳細は、図面を参照しながら行う、好ましい例示的な実施形態についての以下の説明から明らかになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0023】

図面において、同じ構成要素および同じ機能を有する構成要素には、同一の符号が付されている。

【図1】本発明にかかるメカナムホイールの好ましい例示的な一実施形態を示す分解図である。

【図2】2つの部分ローラ（部分ローラ対）で構成されたローラの構造を示す図である。

【図3】組立後のメカナムホイールの斜視図である。

【図4】図3のメカナムホイールの断面図である。

【図5】2つのリムが限定された相対回転を行えることを説明する図である。

40

【図6】2つのリムが限定された相対回転を行えることを説明する他の図である。

【図7】あらゆる動作状態またはあらゆる時点において、地面または路面に対するメカナムホイールの接触面を2つ以上確保できることを説明するための、メカナムホイールの図である。

【図8】（リム同士の平行移動が可能であることを説明するための）メカナムホイールの図である。

【図9】（リム同士の平行移動が可能であることを説明するための）メカナムホイール他の図である。

【図10】2つのリムが、キャンパー角度がつくように相対的に傾斜可能であることを説明するための、メカナムホイールの図である。

50

【図 1 1】最大限のキャンバー角度を示す図である。

【図 1 2】駆動部を備え、さらに、この駆動部をメカナムホイールに取り付けるための、制動された回動および傾動が可能な支承アーム（任意であるが好ましい構成）も備えた、メカナムホイールの分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図 1 を参照しながら、本発明にかかるメカナムホイール 1 の好ましい構成について説明する。図示の例示的な実施形態において、メカナムホイール 1 は、ホイールリムの形態の 2 つのリム、具体的には、第 1 リム 2 および第 2 リム 3 を備える。これらのリム 2, 3 は接続されており、図示しない駆動部によって一緒に駆動可能である。

10

【0025】

同図から明らかなように、いずれのリム 2, 3 にも、複数のローラ 4 が、周方向に連なって回転自在に配置されている。これらのローラ 4 は、ローラ中央からの距離が増すにつれて直径が減少する樽形状の輪郭を有している。後で図 5 を参照しながら詳述するが、各ローラ 4 は、2 つの部分ローラ、具体的には、第 1 部分ローラ 5 および第 2 部分ローラ 6 で構成されている。各リム 2, 3 のローラ 4 は、対応するリム 2, 3 の回転軸心に対して傾いて延びる仮想的なローラ軸心 38 を中心として回転自在なものとされる。

【0026】

2 つのリム 2, 3 の間の領域には、ハブショックアブソーバーの形態の制動手段 7 が設けられている。好ましい一実施形態において、制動手段 7 は、リム 2, 3 の間に配置された支持部材 8 を含み、この支持部材 8 の回転軸心が、メカナムホイール回転軸心 9 を規定している。支持部材 8 は、図示しない駆動シャフト、特に、電気モータ駆動部の駆動シャフトに直接連結されており、その中央にシャフト取付部 10 を有している。

20

【0027】

このシャフト取付部 10 を含むハブ領域 11 から、ディスク状のリング 12 が径方向に延出している。このリング 12 は、周方向に均等に分布した 3 つの延出部 39 を、両側に保持している。このリング 12 の 2 つの互いに反対方向に向いた各側における延設部 39 に対し、制動要素 13, 14 をそれぞれ嵌め込んで、図示しない適切なねじを用いて固定することができる。例えば、このようなねじは、延出部 39 に螺合するものとされる。制動要素 13, 14 には、その延出部に対する適切な取付部 15 が設けられている。さらに、この取付部 15 から径方向に離設された固定取付部 16 により、特に、図示しない適切なねじを用いて、リム 2, 3 を固定することができる。したがって、組立後の状態では、2 つのリム 2, 3 が、中間に位置する支持部材 8 に対し、2 つの制動要素 13, 14 を介して固定されている。これにより、2 つのリム 2, 3 を共通の駆動部によって共通の周方向に駆動できると同時に、これらリム 2, 3 を、後述するように限定された範囲ではあるが、全方向に相対運動可能なもの（図示の例示的な実施形態では、さらに、支持部材 8 に対しても全方向に運動可能、したがって、メカナムホイール回転軸心 9 に対しても全方向に運動可能なもの）とすることができる。

30

【0028】

図 2 に、ローラ 4 の構造を示す。このローラ 4 は、図 1 を参照しながら説明したように、樽形状の輪郭を有している。また、このローラ 4 は、共通のローラ回転軸心方向に沿って離間するとともにこの軸心を中心として相対回転自在に取り付けられた、2 つの部分ローラ 5, 6 を有する。それぞれの部分ローラ 5, 6 の内部には、中央領域、すなわち、支持体 19（簡単に図示）から延びる支承軸 17, 18 が配置されている。支持体 19 は、各リム 2, 3 に対し、当該リム 2, 3 に傾いて固定される。支承軸 17, 18 は、支持体 19 と一体形成されていても、支持体 19 に固定されていてもよい。支持体 19 の互いに反対側に向いた各側における支承軸 17, 18 は、自由端部を有しており、部分ローラ 5, 6 が転がり軸受 20, 21（簡単に図示）を介して当該支承軸 17, 18 に回転自在に取り付けられている。

40

【0029】

50

図 3 に、図 1 の分解図のメカナムホイールの、組立後の状態を示す。同図には、その中央に、中間に位置する支持部材 8 の、シャフト取付部 10 を含むハブ領域 11、さらに、内周側に設けられた取付部 15 を介して支持部材 8 に設置されて外周側が適切な取付部 16 を介して第 2 リム 3 にねじ連結された制動要素 14、が示されている。

【 0 0 3 0 】

その結果、支持部材 8 によって規定されたメカナムホイール回転軸心方向に沿って、二列のローラが配置されることになる。一具体例では、二列のローラが、常に 2 組隣接して配置されており、静止状態では、これら二列のローラの各ローラ回転軸心が互いに平行に向いている。動的運動状態になると、2 つの（または複数の）リム回転軸心は、互いのベクトルの向きが、荷重に応じてわずかにずれる。

10

【 0 0 3 1 】

図 4 は、組立後のメカナムホイール 1 の断面図であり、このメカナムホイール 1 には全方向に作用する制動手段が設けられている。同図に示されているように、2 つのリム 2, 3 には、それぞれ、メカナムホイール回転軸心 9 に対して傾いたローラ 4 が、支持体 19 を介して固定されている。さらに、同図に示されているように、中間に位置する支持部材 8 の各側には、所定の範囲内でゴム弾性を示す、制動要素 13, 14 が設置されている。これら制動要素 13, 14 は、それぞれ、対応する一方のリム 2, 3 に固定されると同時に、インボード側は支持部材 8 の外周側のリング 12 に固定されている。

【 0 0 3 2 】

図 5 および図 6 を参照しながら、2 つのリムの相対調節が可能であることを説明する。図 5 に示すように、2 つのリム 2, 3 は互いにねじり可能である。具体的には、制動要素 13, 14 により、所定の範囲内でそのようなねじりが可能とされている。図 6 に示すように、そのようなねじり能力と利点は、例えば地面または路面 22 の窪みや凹みの上を走行する際に発揮される。図 5 および図 6 における矢印は、回転方向が相異なることを表している。

20

【 0 0 3 3 】

図 7 は、メカナムホイール 1 を「走行面」からみた図である。同図から分かるように、あらゆる時点において、メカナムホイール 1 と地面または路面との間には、2 つ以上の接触点 23 が確保（原則として、4 つも確保）されている。また、あらゆる時点において、そのような接触点は、メカナムホイール回転軸心方向に沿って離れており、それぞれ、異なるローラまたは異なる部分ローラによってもたらされている。

30

【 0 0 3 4 】

図 8 および図 9 は、メカナムホイール 1 の 2 つのリム 2, 3 について、他の種類の相対調節が可能であることを説明する図である。同図から分かるように、リム 2, 3 間の平行移動、すなわち、メカナムホイール回転軸心 9 に直交する方向における相対運動が可能である。したがって、この過程では、せん断力が制動要素 13, 14 に働いている。

【 0 0 3 5 】

図 10 は、さらに他の種類の相対調節が可能であることを説明する図である。図 11 の概略説明図から分かるように、第 1 リム 2 の第 1 リム回転軸心 24 は、第 2 リム 3 の第 2 リム回転軸心 25 に対して傾動することができる。この目的のために、制動要素 13, 14 は、所定の領域（同図の例では、上方の領域）が圧縮されて、径方向の正反対の領域（同図の例では、下方の領域）が（弾性的に）伸張される。図 11 から分かるように、リム回転軸心 24, 25 は角度（傾斜角度）を形成し、さらに、メカナムホイール回転軸心に対してそれぞれキャンパー角度を形成する。このとき、 $\alpha + \beta = 180^\circ$ である。

40

【 0 0 3 6 】

図 12 は、駆動部 26 およびさらなる取付部 27 を備えたメカナムホイール 1 の分解図である。駆動部 26 は、ハブ延出部 28 を具備した電気モータである。このハブ延出部 28 は、組立後の状態において、支承アーム 30 の開口 29 を貫通する。

【 0 0 3 7 】

50

支承アーム 30 は、フランジ領域 31 に位置する前記開口 29 の外周側に設けられた開口 32 を介して、駆動部 26 に固定することができる。これにより、駆動部 26 は、支承アーム 30 とともに、制動された回動運動をすることができる。駆動部 26 は、駆動シャフト 33 を具備している。この駆動シャフト 33 は、メカナムホイール 1 のシャフト取付部 10 に挿通されて、当該メカナムホイール 1 に固定することができる。その場合、駆動シャフト 33 により、メカナムホイール回転軸心が、少なくとも 1 つのリム回転軸心に対して定められる。好ましくは、両方のリム回転軸心 24, 25 が、図示の例示的な実施形態に示すように、相対的に移動可能である。

【0038】

支承アーム 30 は、前記フランジ領域の面から離れた端部領域において、ねじりばね要素の形態のゴム製のばね要素 34 に固定することができる。このばね要素 34 は、ねじり軸心 T_A を中心とした限定されたねじり運動 T 、さらに、ねじり軸心 T_A に直交して延びる仮想的な回動軸心 S_A を中心とした傾斜運動または回動運動 S を可能にする。

10

【0039】

支承アーム 30 には、インボード側のハウジングシェル 35 を固定することができる。このハウジングシェル 35 は、組立後の状態においてメカナムホイール 1 を部分的に取り囲む。さらに、インボード側のハウジングシェル 35 には、アウトボード側のハウジングシェル 36 を固定することができる。これら両方のハウジングシェル 35, 36 が、メカナムホイール 1 を取り囲む。また、メカナムホイール 1 のローラが地面と接触できるように、切欠き 37 が開けられている。

20

【符号の説明】

【0040】

- 1 メカナムホイール
- 2 第 1 リム
- 3 第 2 リム
- 4 ローラ
- 5 第 1 部分ローラ
- 6 第 2 部分ローラ
- 7 制動手段
- 8 支持部材
- 9 メカナムホイール回転軸心
- 10 シャフト取付部
- 11 ハブ領域
- 12 リング
- 13 制動要素
- 14 制動要素
- 15 取付部
- 16 固定取付部
- 17 支承軸
- 18 支承部
- 19 支持体
- 20 転がり軸受（例えば、玉軸受など）
- 21 転がり軸受
- 22 地面または路面
- 23 接触点
- 24 第 1 リム回転軸心
- 25 第 2 リム回転軸心
- 26 駆動部
- 27 取付部
- 28 ハブ延出部

30

40

50

- 2 9 開口
 3 0 支承アーム
 3 1 フランジ領域
 3 3 駆動シャフト
 3 4 ゴム製のばね要素
 3 5 インボード側のハウジングシェル
 3 6 アウトボード側のハウジングシェル
 3 7 切欠き
 3 8 ローラ回転軸心
 3 9 延設部
 リム回転軸心間の角度
 , リム回転軸心とメカナムホイール回転軸心との間の角度
 T ねじり運動
 T_A ねじり軸心
 S 回動運動
 S_A 回動軸心

10

【図 1】

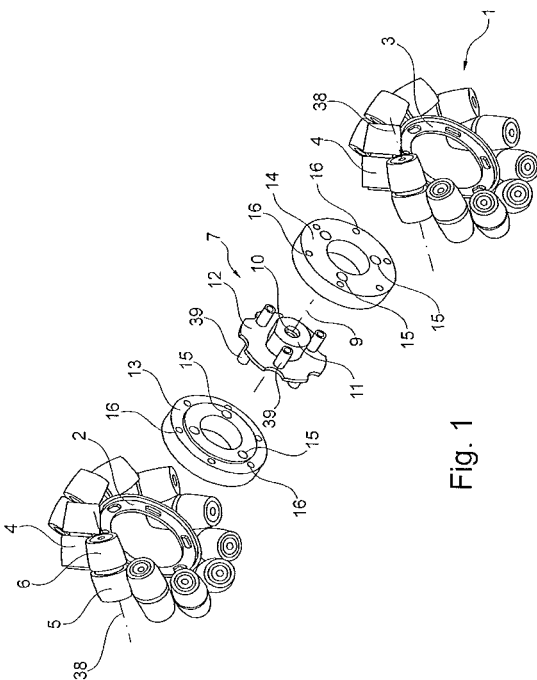


Fig. 1

【図 2】

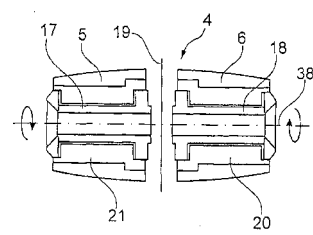


Fig. 2

【図 3】

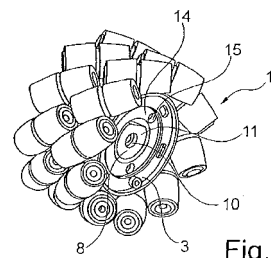
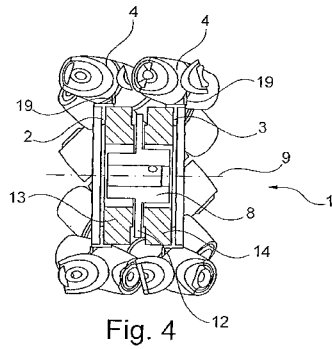
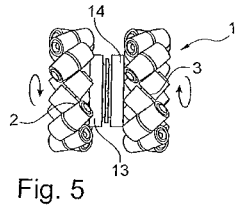


Fig. 3

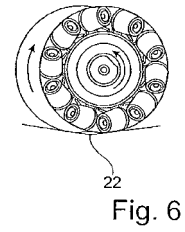
【図 4】



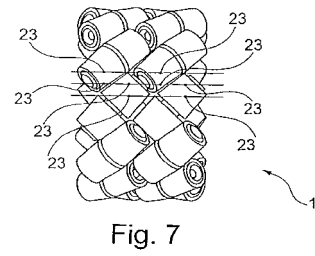
【図 5】



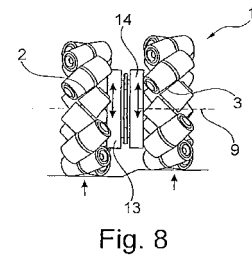
【図 6】



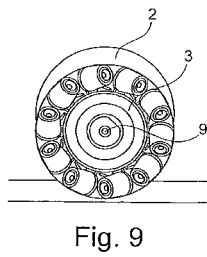
【図 7】



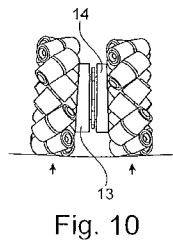
【図 8】



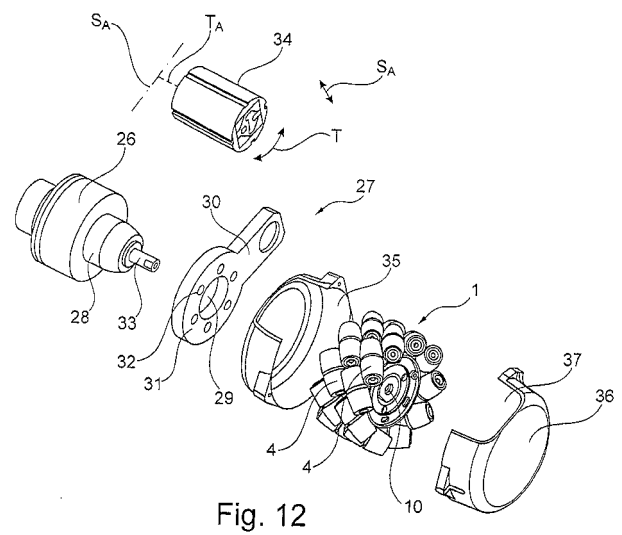
【図 9】



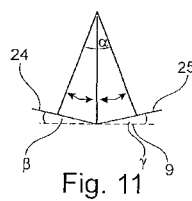
【図 10】



【図 12】



【図 11】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/065999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60B33/04 B60B33/00 B60B19/00 B60B19/12 B60B11/02
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)

B60B

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.
A	US 5 551 349 A (BODZIN LEON J [US]) 3 September 1996 (1996-09-03) the whole document -----	1,11
A	WO 01/79007 A1 (AIRTRAX CORP [US]; HARRIS DONALD B [US]) 25 October 2001 (2001-10-25) the whole document -----	1,11
A	US 2007/096541 A1 (GUILLE GRAHAM [AU]) 3 May 2007 (2007-05-03) paragraph [0142] - paragraph [0152]; figures 19-28 -----	1,11
A	WO 01/26918 A1 (PROKHOROV VLADIMIR VALENTINOV [RU]) 19 April 2001 (2001-04-19) abstract -----	1,11

☐ 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

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2013

Date of mailing of the international search report

25/01/2013

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

Cipriano, Pedro

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/065999

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5551349	A	03-09-1996	NONE	

WO 0179007	A1	25-10-2001	AU 5344101 A	30-10-2001
			EP 1409272 A1	21-04-2004
			US 6340065 B1	22-01-2002
			US 2002046888 A1	25-04-2002
			US 2002057010 A1	16-05-2002
			US 2003034687 A1	20-02-2003
			WO 0179007 A1	25-10-2001

US 2007096541	A1	03-05-2007	NONE	

WO 0126918	A1	19-04-2001	AU 1905001 A	23-04-2001
			WO 0126918 A1	19-04-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/065999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60B33/04 B60B33/00 B60B19/00 B60B19/12 B60B11/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60B

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.
A	US 5 551 349 A (BODZIN LEON J [US]) 3. September 1996 (1996-09-03) das ganze Dokument -----	1,11
A	WO 01/79007 A1 (AIRTRAX CORP [US]; HARRIS DONALD B [US]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) das ganze Dokument -----	1,11
A	US 2007/096541 A1 (GUILLE GRAHAM [AU]) 3. Mai 2007 (2007-05-03) Absatz [0142] - Absatz [0152]; Abbildungen 19-28 -----	1,11
A	WO 01/26918 A1 (PROKHOROV VLADIMIR VALENTINOV [RU]) 19. April 2001 (2001-04-19) Zusammenfassung -----	1,11

☐ 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

16. Januar 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2013

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

Cipriano, Pedro

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/065999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5551349	A	03-09-1996	KEINE
WO 0179007	A1	25-10-2001	AU 5344101 A 30-10-2001 EP 1409272 A1 21-04-2004 US 6340065 B1 22-01-2002 US 2002046888 A1 25-04-2002 US 2002057010 A1 16-05-2002 US 2003034687 A1 20-02-2003 WO 0179007 A1 25-10-2001
US 2007096541	A1	03-05-2007	KEINE
WO 0126918	A1	19-04-2001	AU 1905001 A 23-04-2001 WO 0126918 A1 19-04-2001

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, 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, VN

(72)発明者 ツラハル・パフェル

スイス国, シーエイチ - 8 3 3 0 フェフィコン, マテンストラーセ 8 0

(72)発明者 ウェベルハルト・パウドゥイン

スイス国, シーエイチ - 4 5 1 5 オーベルドルフ, ベルクストラーセ 1 2

(72)発明者 スピンドラー・ツェネック

チェコ国, 5 6 2 0 6 ウスティ ナド オーリシ, ボーゼニー ネムコーブ 7 0