

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4406506号
(P4406506)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl.

G01B 11/275 (2006.01)

F 1

G01B 11/275

H

請求項の数 19 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-526774 (P2000-526774)
 (86) (22) 出願日 平成10年12月21日 (1998.12.21)
 (65) 公表番号 特表2002-500342 (P2002-500342A)
 (43) 公表日 平成14年1月8日 (2002.1.8)
 (86) 國際出願番号 PCT/DE1998/003743
 (87) 國際公開番号 WO1999/034166
 (87) 國際公開日 平成11年7月8日 (1999.7.8)
 審査請求日 平成17年12月20日 (2005.12.20)
 (31) 優先権主張番号 197 57 763.6
 (32) 優先日 平成9年12月23日 (1997.12.23)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ポツシュ ゲゼルシヤフト
 ミツト ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動車のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 つの異なった視野から画像を撮影できる少なくとも 1 つの画像撮影装置 (2) と、ホイール (5) に存在しているかまたは該ホイールに配置されている測定マーク配列体と、評価装置とを有する光学的測定装置を用いて自動車のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置において、

画像撮影位置毎に少なくとも 3 つの基準マーク (4) を備えている少なくとも 1 つの基準マーク配列体 (3) が設けられており、

前記基準マーク (4) の位置は前記評価装置において既知であり、かつ

前記測定マーク配列体は前記各ホイール (5) 毎に少なくとも 3 つの測定マーク (8) を用いる

ことを特徴とする、自動車のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置。

【請求項 2】

前記基準マーク配列体 (3) は支持体ユニットを有しており、該支持体ユニットの配置は任意に構成可能に設けられており、

かつ該支持体ユニット上に、基準となる構造で配置された前記基準マークが設けられているか、または基準として特別に設けられた前記基準マーク (4) が設けられている請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】

10

20

前記自動車の車体構造が少なくとも 1 つの前記画像撮影装置 (2) を付加的に前記測定マークとして用いて検出されて評価に使用されるか、または、該自動車の車体に付加的に取り付けられている車体マークが、少なくとも 1 つの前記画像撮影装置 (2) を付加的に前記測定マークとして用いて検出されて評価に使用される

請求項 1 または 2 記載の装置。

【請求項 4】

前記基準マーク (4) は前記画像撮影装置の位置に対して空間的に離間されて配置されている

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 5】

前記基準マーク (4) および / または前記測定マーク (8) は、逆反射性のマークとして形成されており、

前記画像撮影装置はカメラ (2) である

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 6】

前記画像撮影装置 (2) は 1 つだけ設けられており、

該画像撮影装置は 2 つの異なる位置に順次配置されて、前記自動車のすべてのホイール (5) を該位置それぞれにおいて一緒に検出し、

前記評価装置を用いて、該画像撮影装置 (2) によって順次検出された画像データが記憶および評価される、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 7】

前記画像撮影装置 (2) は 1 つだけ設けられており、

該画像撮影装置は、前記自動車の各側面ごとに 2 つの異なる位置に順次位置決めされて、該自動車の各側面のすべてのホイール (5) を、該位置それぞれにおいて一緒に検出し、

前記評価装置を用いて、該画像撮影装置 (2) によって順次検出された画像データが記憶および評価される、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 8】

前記画像撮影装置 (2) は 1 つだけ設けられており、

該画像撮影装置は、前記自動車の各ホイールごとに 2 つの異なる位置に順次位置決めされ、

前記評価装置を用いて、該画像撮影装置 (2) によって順次検出された画像データが記憶および評価される、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 9】

前記画像撮影装置 (2) を少なくとも 2 つ備えた測定ユニット (1) が設けられており、

該測定ユニットは、1 つの位置にのみ位置決めされて、前記自動車のすべてのホイール (5) を一緒に検出し、

前記評価装置を用いて、該測定ユニットによって検出された画像データが記憶されて評価される、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 10】

前記画像撮影装置 (2) を少なくとも 2 つ備えた測定ユニット (1) が設けられており、

該測定ユニットは、前記自動車の両側面にそれぞれ 1 つの位置にのみ順次的に位置決めされて、該自動車の各側面ごとにすべてのホイールを一緒に撮影し、

前記評価装置を用いて、該測定ユニットによって順次検出された画像データが記憶されて評価される、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 11】

前記画像撮影装置 (2) を少なくとも 2 つ備えた測定ユニット (1) が設けられており、

10

20

30

40

50

該測定ユニットは、前記自動車の各ホイールごとにそれぞれ1つの位置にのみ順次的に位置決めされ、

前記評価装置を用いて、該測定ユニットによって順次検出された画像データが記憶されて評価される

請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項12】

前記画像撮影装置(2)を少なくとも2つ備えた2つの測定ユニット(1)が設けられており、

該測定ユニット(1)はそれぞれ、該測定ユニットが前記自動車の各側面のホイール(5)を検出するように、該自動車の両側面に位置決めされ、

前記評価装置を用いて、該測定ユニットによって検出された画像データが記憶されて評価される、請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項13】

前記画像撮影装置(2)を少なくとも2つ備えた2つの測定ユニット(1)が設けられており、

該測定ユニット(1)は前記自動車の1つの側面に配置されて、各測定ユニット(1)ごとに前記ホイールをそれぞれ1つ検出し、前記自動車の両側面が順次検出され、

前記評価装置を用いて、該測定ユニットによって検出された画像データが記憶されて評価される、請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項14】

前記画像撮影装置(2)を少なくとも2つ備えた2つの測定ユニット(1)が設けられており、

該測定ユニット(1)は、前記自動車の両側で1つの車軸の各ホイール(5)をそれぞれ検出し、該自動車の両側が順次的に検出され、

前記評価装置を用いて、該測定ユニットによって検出された画像データが記憶されて評価される、請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項15】

前記自動車の4つのホイール(5)を同時に撮影するための前記画像撮影装置(2)をそれぞれ少なくとも2つ有する4つの測定ユニット(1)が設けられている

請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項16】

1つの前記測定ユニット(1)は少なくとも3つの画像撮影装置(2)を有している
請求項9から15までのいずれか1項記載の装置。

【請求項17】

前記測定マーク(8)および前記基準マーク(4)を照明するために、1つまたは複数の光源が使用され、

逆反射性のマークを使用する場合には、前記画像撮影装置(2)のそれぞれの対物レンズの周りに1つまたは複数の光源が配置されている

請求項1から16までのいずれか1項記載の装置。

【請求項18】

前記光源は人間の眼には見えない領域にある光を放出する
請求項17記載の装置。

【請求項19】

前記測定マーク(8)および/または前記基準マーク(4)のうち少なくとも1つは前記画像撮影装置(2)によって撮影可能なコードである

請求項1から18までのいずれか1項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

従来の技術

本発明は、少なくとも2つの異なる視野から画像を撮影できる少なくとも1つの光学

10

20

30

40

50

画像撮影装置と、ホイールに存在しているかまたはホイールに配置されている測定マーク配列体を有しているマーク配列体と、評価装置とを有する光学測定装置を用いて測定空間における自動車のホイールアラインメントおよび／またはアクスルアラインメントを求めるための装置に関する。

【0002】

公知の装置では、トラックおよびキャンバーを求めるために車両においてホイールの特徴的な領域がテレビジョンカメラによって撮影される。相応のホイールはその車軸の外側に光学的に記録可能なマークを備えており、これらマークはホイールの回転の間に2つの同期されたテレビジョンカメラによって撮影される。ホイール上のマークの空間位置から、所属の軸の相対位置が求められる。テレビジョンカメラは相応のホイールの軸に対して対称的に配置されており、その際車両はローラの上にありかつホイールはローラプリズムにおいて回転される。このシステムによって、ホイールアラインメントないしアクスルアラインメントの測定能力はトラック測定およびキャンバー測定に制限されており、かつアクスルアラインメントの調整にはかなりのコストが必要である。アクスルアラインメントの補正は試験用ローラスタンドでは可能ではない。

10

【0003】

本発明の課題は、より簡単な操作でホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントに関して得られるデータが一層多くなり、かつ（たとえば検査ピットでの）測定中にシャーシで補正を行えるようにする、冒頭に述べた形式の装置を提供することである。画像撮影装置の調整は必要ではない。

20

【0004】

この課題は、請求項1の特徴部分に記載の構成によって解決される。これによれば、マーク配列体は、画像撮影位置毎に少なくとも3つの基準マークを備えた基準マーク配列体を有しており、その際測定空間における基準マークの位置は評価装置において既知であり、かつ測定マーク配列体はホイール毎に少なくとも3つの測定マークを使用するようにしている。

【0005】

この装置によって、走行軸線および更に次のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントデータを評価装置において計算によりそれ自体公知のアルゴリズムによって自動的に求めることができる：それぞれのホイールに対する個別トラック、それぞれのホイール対に対する全トラック、それぞれのホイールに対するキャンバー、前後のホイールオフセット、左右のラテラルオフセット、トレッド差、アクスルオフセット、ステアリング角度、キャスタートレール、ステアリング軸の傾斜およびトラック差角度並びにそれぞれ操舵されるホイールのステアリング角度の関数としての空間ステアリング軸（マルチリンクインディペンデントサスペンション）の位置。その際には、画像撮影装置の位置決めは基準マークを含めるので、著しく簡単である。評価装置において既知の基準マークを用いてまず、カメラ位置が決定され、かつ同時にまたは引き続いて測定マークの、基準マークに対する相対位置を求めることができ、そこからその場合にホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントの上述の値が得られる。

30

【0006】

確実に検出可能な基準マークを備えた簡単な構成は、基準マーク配列体が支持体ユニットを有しており、該支持体ユニットに基準マークが基準構造体の形態で設けられているか、または特別に設けられているようにしたことによって実現される。これにより、測定結果の信頼性は一層確かなものになる。

40

【0007】

基準マークが平坦な、平面的な配置に対して付加的に画像撮影位置に関して空間的にも離間されて配置されているのであれば、評価は、測定結果の信頼性は高い今まで、基準マークの平坦な配置に比べて簡単化される。

【0008】

マークの信頼できる検出のために更に、基準マークおよび／または測定マークがレトロ

50

レフレクション特性を有するマークとして形成されておりかつ画像撮影装置がカメラであるという構成は有利である。

【0009】

付加的な測定マークとして、自動車の車体構造が少なくとも1つの画像撮影装置を用いて検出されて評価に使用されるか、または、自動車の車体に付加的に取り付けられている車体マークが、少なくとも1つの画像撮影装置を用いて検出されて評価に使用されるようになつていれば、同じ装置によって、ホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントデータに対して並列に、ホイール毎の負荷状態ないし積載状態および／または長手方向および横方向における車体の傾きを検出しつつ場合によっては車両固有の補正計算において考慮することができる。

10

【0010】

静的な測定タスクの場合には、1つの画像撮影装置のみが設けられ、該1つの画像撮影装置は連続的に2つの異なる位置に位置決めされて各位置でそのつど車両のすべてのホイールを一緒に検出するか、または各車両側面ごとにそれぞれ2つの異なる位置に連続的に位置決めされて各位置でそのつど各車両側面のすべてのホイールを一緒に検出するか、または各ホイールごとにそれぞれ2つの異なる位置に連続的に位置決めされ、評価装置によって、連続的に検出された画像データが記憶および評価される構成により、装置のコストの面で一層有利な構成が実現される。

【0011】

これに対して、少なくとも2つの画像撮影装置を備えた測定ユニットが設けられ、該測定ユニットは1つの位置に配置されて車両のすべてのホイールを一緒に検出するか、または連続的に両車両側面にそれぞれ1つの位置にのみ配置されて各車両側面ごとにすべてのホイールを一緒に検出するか、または連続的に各ホイールごとに1つの位置にのみ配置され、評価装置によって、連続的に検出された画像データが記憶および評価される構成により、簡単な操作が実現される。

20

【0012】

それぞれ少なくとも2つの画像撮影装置を備えた2つの測定ユニットが設けられており、両測定ユニットは車両の両側面に配置されて測定ユニットはそれぞれ1つの車両側面のホイールを検出するか、または両測定ユニットは1つの車両側面に配置されて各測定ユニットはそれぞれ1つのホイールを検出して両車両側面は連続的に検出されるか、または両測定ユニットは、両車両側面の車軸のホイールがそのつど1つずつ検出されるように配置されて該車軸は連続的に検出され、かつ評価装置によって、連続的に検出された画像データが記憶および評価される構成と、さらに、それぞれ少なくとも2つの画像撮影装置を備えた4つの測定ユニットが車両の4つのホイールを同時に検出するために設けられている構成とによって、一層簡単な操作が可能になる。

30

【0013】

1つの測定ユニットが少なくとも3つのカメラを有しているようにすれば、測定データの撮影および評価は効果的になる。

【0014】

測定マークおよび基準マークを照明するために、少なくとも1つの光源が使用されるという構成によって、測定マークおよび基準マークの検出能力は一層有利になる。単数または複数の画像撮影装置の対物レンズの近傍に少なくとも1つの光源を配置すれば、逆反射性の測定マークおよび基準マークの検出能力は向上される。その際、光源が赤外線発光ダイオードであるようになつていれば、測定場所にいる装置操作者に対する光状態の不都合な影響は回避される。

40

【0015】

ホイール毎または車両毎の少なくとも1つの測定マークおよび／または少なくとも1つ基準マークが画像撮影装置によって撮影可能なコードを支持しているようにすれば、複数の車両または複数の測定場所のホイールマークも自動的に区別することができる。その際殊に、取り付けられているホイールマークの少なくとも1つのコード化によって、ホイー

50

ルリムの形状欠陥の大きさを相応のホイールマークに一義的に対応付けかつ後続の測定ないし評価の際に考慮ないし補正することも可能である。

【0016】

上述の構成によって、測定場所が正確に水準測量される必要はほんくなる。装置は規定方向に対して絶対基準を有しておらず、測定場所の基準マーク配列体に対して相対的な基準を有してさえいればよい。それ故に、測定場所の平坦さおよび水準測量に対する要求を車両によって要求される程度に低減することができる。

【0017】

得られたアラインメントデータの表示は角度単位に制限されておらず、これらを絶対長さ単位としても表すことができる。

10

【0018】

数多くのシステムにおいてこれまで必要であった、ホイールにおける測定装置の調整は不要である。光学的な画像撮影装置を、単数または複数のホイールおよび基準マーク配列体に対して斜方に位置決めすることは、簡単な手法で、精確に行う必要なく、かつ例えれば位置決め支援手段によって非常に簡単にコントロールすることができる。

【0019】

測定値検出自体は1秒の何分の1かで行われ、その際すべての測定量に対して、同時に測定領域を大きくしておいて高い精度で実施できる。

【0020】

これまで回転プレートにおいて必要であった、ステアリング旋回角の量を求めるための角度測定装置は省略される。というのは測定システムはこの角度自体を求めるからである。

20

【0021】

同じ装置によって、商用車用に設計されている別の測定場所において、商用車のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めることができる。このために別の検査技術は必要でない。

【0022】

次に本発明を図面を参照して実施例に基づいて詳細に説明する。その際：
図1は、ホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置の配置を車両長手方向から示している。

30

図2は、図1の配置を側方向から示している。

図3は、図1および図2の配置の平面にて示す。

【0023】

図1には、ホイール5の側方に三脚上に配置されている測定ユニット1と、該測定ユニットとホイール5との間に配置されている基準マーク配列体3とによって、車両のホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置が示されている。図3との関連において明らかであるように、測定ユニット1はここでは、カメラ2の形の2つの画像撮影装置を有している。これら撮影装置は、ホイール5も基準マーク配列体3も少なくとも部分的に存在している画像部分6を撮影する。図2に示されている側面図から、基準マーク配列体3が複数の基準マーク4を備えた台形のフレームを有しておりかつホイール5のリムフランジに周方向に複数の測定マーク8が分配されて配置されていることがわかる。図1および図2に図示の前輪は、ステアリング運動を容易に実施することができるようするために、回転プレート7上に置かれている。基準マーク配列体3は少なくとも3つの基準マーク4を含んでおり、一方ホイール5には、少なくとも3つの測定マークが取り付けられている。基準マーク4および測定マーク8は有利には逆反射性に実現されている。更に、ステアリング回転軸線9が示されている。

40

【0024】

光学的に拡散反射する基準マーク4および測定マーク8の直径は、カメラ対物レンズの結像縮尺率と受信器エレメントの大きさと対象物間隔とに依存して選択することができる。ここでは、基準マーク4および測定マーク8はたとえば円形であり、前記受信器エレメ

50

ントはたとえばC C D受信器として構成されている。測定マーク8はホイール周囲に大体均一に分配されて取り付けることができ、その際調整は必要でない。

【0025】

測定ヘッド1は少なくとも2つのカメラ2を含んでいる。これらカメラは異なった視野からおよび十分に大きな間隔において、ホイール5および殊に取り付けられている基準マーク4および測定マーク8を撮影する。その際高い測定精度を得るために、マークをカメラ2から照明すると有利である。このことは対物レンズの周りに配置されている、例えば発光ダイオード(LED)の形の光源によって比較的簡単に行うことができる。これら発光ダイオードは有利には、赤外線領域ないし近赤外線領域における光を放出するので、これにより測定場所にいる装置操作者に対する光の悪影響は回避される。

10

【0026】

本来の測定の前に、ホイールが自由に回転できるように車両を持ち上げなければならぬ。その場合、測定ヘッド1の形の測定ユニットはホイール5の側方に位置決めされるべきである。

【0027】

それから、測定マーク8の位置をホイール回転軸線に関して求めるための測定がスタートされる。画像撮影は、少なくとも3つの異なるホイール回転位置において行われるかまたは当該のホイールが回転されかつその際(十分高速で)少なくとも3つの回転角度位置において行われる。後者の場合、画像の十分な同期が行われるようにしなければならない。撮影された画像から、各測定マークごとに回転軸に対する位置と回転面とが、公知の三角測量法によって求められる。ホイールのリムの形状が理想的である場合、すべての測定マーク8の回転平面は同一である。回転平面の間に偏差があれば、リムの形状に欠陥があることを示唆している。一般に、この形状欠陥はホイールリムの振れと称される。取り付けられている測定マーク8の少なくとも1つをコード化することによって、それぞれのマークのこの形状偏差の値を一義的に対応付けし、かつ引き続く測定ないし評価の際に考慮したり補正したりすることができる。

20

【0028】

この測定は各ホイール5において実施すべきであり、その際、それぞれのホイール5に少なくとも1つの異なってコード化されている測定マーク8を取り付けて、このようにして各ホイール5(状況によっては複数の車両、または複数の測定場所も)を自動的に相互に区別できるようにすれば有利である。

30

【0029】

その後車両は、前輪5に対する回転プレート7および後輪に対するスライドプレートを装備しているそれ自体公知の測定場所における走行が、リムの振れを求める際に既に行われたのでなければ、有利にはこのことが行われる。この測定場所は公知の実施形態とは異なって、4つの基準マーク配列体3を有している。これら基準マーク配列体3は、測定場所の基本平面上に測定場所上の測定空間を、該基準マーク配列体3に固定されている基準マーク4とともに形成している。基準マークの(相互間の相対的)空間座標は前以ての測量によって既知である。

40

【0030】

平坦な面にまたは空間的に相互に離れて配置されている基準マーク4を備えている台形のフレームまたはその他の形状の架台はホイール5の領域において地上に係留されておりかつ所望の場合には、折り畳み可能または移動可能に固定されたものであつてよい。その際、これらが測定された既知の位置に置かれることができが保証されなければならない。図3に示されているように、この形式の基準マーク配列体3は各ホイール5と並んで配置されているかまたは配置可能であり、車両は問題なく該基準マーク配列体3間に位置決めすることができる。

【0031】

次いで、ホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるために、2つのカメラ2を有する1つだけの測定ヘッド1によって各ホイール5の撮影(カメラ毎に少

50

なくとも 1 回の撮影) が順次行われかつ評価装置に記憶されるかまたは測定は複数の測定ヘッド 1 の配置によって複数のホイール 5 において同時に行われる。2 つの連続する測定過程においてその都度基準マーク 4 および測定マーク 8 を撮影するために、少なくとも 2 つの異なった測定位置にずらすことができる 1 つのカメラ 2 だけでも十分である。例えば、車両上方 (または前方または後方) の適当な位置から、そこに適当に測定マーク 8 が取り付けられている 4 つのホイール 5 の全部を撮影するようにすることもできる。この場合、測定マーク 8 はホイール 5 から適切な距離で突出するようにホルダを用いて固定されている。

【 0 0 3 2 】

撮影の開始前に、測定ヘッド 1 はここではホイール 5 および基準マーク配列体 3 と並んで側方に、ホイール 5 および基準マーク配列体 3 (ないしその十分な部分) が測定ヘッド 1 のカメラ 2 によって撮影されかつホイール 5 に対する最大間隔を上回らない程度に大雑把に位置決めされている。有利には測定ヘッドは装置操作者を支援するために、相応の位置決め補助手段 (測定面 / 物体空間および間隔) を備えている。次に記憶されている撮影画像が画像処理法および三角測量法の公知の方法によって評価されて、ホイール 5 に固定されている測定マークの座標が基準マーク配列体 3 との関連において求められる。

【 0 0 3 3 】

このようにして、各ホイール 5 の測定マーク 8 の座標と該評価装置に既知となっている基準マーク配列体 3 の位置とによって、車両座標系 (たとえば車両長手軸線 / 車両平面ないしは車軸) が求められ、また、以下のホイールアラインメントデータおよびアクスルアラインメントデータが計算によって求められる : それぞれのホイールのトラック、全トラック、それぞれのホイールに対するキャンバー、前後のホイールオフセット、左右のラテラルオフセット、トレッド差およびアクスルオフセット。

【 0 0 3 4 】

これらアラインメントデータは角度量として求められるが、長さ単位でも求めることができる。これらデータにはトレッドも一緒に加えることができる。付加的な測定マークを車体の規定の点に (ホイール部分の領域において) 取り付けることによって、付加的に、ホイール 5 毎の ばね負荷状態 ないし ホイール毎にかかる積載 の状態および / または車体の長手方向および横方向の傾きを検出することができる。これにより、負荷状態の前以て決められている均質性からの偏差を迅速に検出し、必要な場合には、負荷を適切に加減することによって補正するかまたは 車両固有 の補正計算において考慮することができる。

【 0 0 3 5 】

操舵されるホイールにおける別のホイールアラインメントデータないしステアリングアラインメントデータの算出は通例のように、ホイール 5 を規定のステアリング角度だけ切ることによって行われる。この方法ではステアリング角度は、ホイール 5 に固定されている測定マーク 8 の座標の変化から求められ、同様にキャスタートレール、ステアリング軸の傾斜および トレッド差角度 および空間ステアリング軸の位置がステアリング回転角度の関数として求められる。

【 0 0 3 6 】

回転軸はその角度においてのみならず、測定場所におけるその空間位置でも検出される。そこから、ホイールのころがり半径と、そこから更に、キャスタートレールおよびステアリング軸の傾斜とが長さ単位で求められる。有利には、これらアラインメントデータを求めるために、それぞれ操舵されるホイール 5 と並んで側方に、専用の測定ヘッド 1 を位置決めすることにより、これらホイール 5 に対する結果を同時に示すことができるようとする。

【 0 0 3 7 】

装置がただ 1 つの測定ヘッド 1 によって実現されているのであれば、各ホイール 5 ごとに測定を順次実施しなければならない。

【 0 0 3 8 】

基準マーク 4 および / または測定マーク 8 に代わって、少なくともそれぞれ 3 つの特徴

10

20

30

40

50

的な点または特徴的なエッジを検出し、画像処理のための基準マークないし測定マークとして用いることができる。これは評価装置を用いて識別されかつその幾何学的位置が求められる。

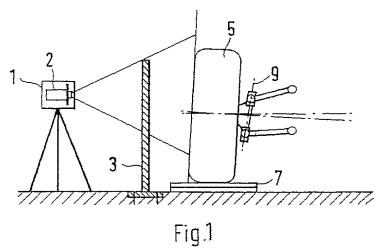
【図面の簡単な説明】

【図1】 車両長手方向から見たホイールアラインメントおよびアクスルアラインメントを求めるための装置の配置を示す略図である。

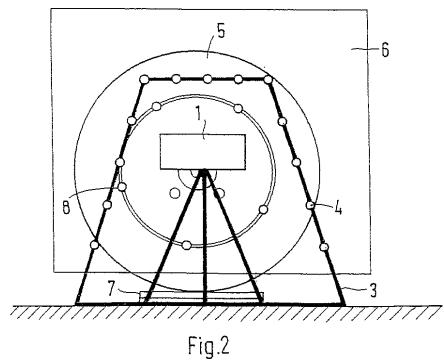
【図2】 図1の配置を側方向から示す略図である。

【図3】 図1および図2の配置の平面図である。

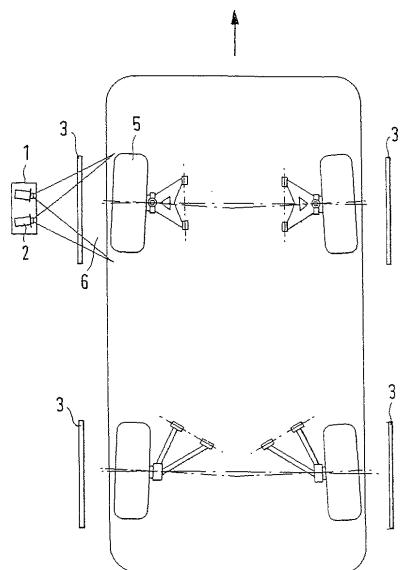
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト

(74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ギュンター ノービス
ドイツ連邦共和国 ヴェンドリンゲン シラーシュトラーセ 20 / 1

(72)発明者 フォルカー ウッフェンカンプ
ドイツ連邦共和国 アーレン カール-ミケラー-シュトラーセ 14

審査官 櫻井 仁

(56)参考文献 特開平05-306918 (JP, A)
特開平09-133510 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/00~11/30