

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01B 11/275

G06T 7/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98812535.8

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1183372C

[22] 申请日 1998.12.21 [21] 申请号 98812535.8

[30] 优先权

[32] 1997.12.23 [33] DE [31] 19757763.6

[86] 国际申请 PCT/DE1998/003743 1998.12.21

[87] 国际公布 WO1999/034166 德 1999.7.8

[85] 进入国家阶段日期 2000.6.22

[71] 专利权人 罗伯特·博施有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 京特·诺比斯

福尔克尔·乌芬卡姆普

审查员 雒晓明

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

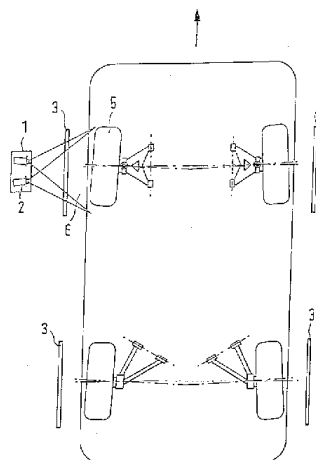
代理人 曾立

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称 测定汽车的车轮和/或轴几何定位参数的装置

[57] 摘要

本发明涉及一种在一测量空间内借助一个带有至少一个光学摄像装置的光学测量装置由至少两个不同透视测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，它具有一个标记装置(3, 4, 8)和一个分析处理装置。标记装置具有一个在车轮(5)上已有的或安置的测量标记装置。车轮和/或轴几何定位参数的简化测定通过以下方式实现，即标记装置具有至少一个在每个摄像位置具有至少 3 个基准标记的基准标记装置(3)，测量空间由基准标记装置与测量位置的基面构成，基准标记(4)在测量空间内的位置对于分析处理装置是已知的，测量标记装置在每个车轮(5)上具有至少三个测量标记(8)。



1. 在一测量空间内借助一个具有至少一个光学摄像装置的光学测量装置测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，具有一个标记装置（3，4，8），该标记装置具有一个在车轮（5）上已有的或安置的测量标记装置、即每个轮（5）上有至少三个测量标记（8）以及具有至少一个在每个摄像位置有至少三个基准标记（4）的基准标记装置（3）；并且具有一个分析处理装置，其中，基准标记（4）在测量空间内的位置对于分析处理装置是已知的，标记装置（3，4，8）借助所述测量装置可由至少两个不同的透视被摄取，其特征是，所述至少一个摄像装置的定向使得由所述两个不同的透视摄取同样的测量标记（8）和基准标记（4）的至少足够用于分析处理的部分，并且，分析处理装置被这样地构造，即为了测定车轮和轴几何定位参数，借助该至少一个摄像装置由所述不同的透视共同摄取的测量标记（8）相对于基准标记（4）的相对位置可以被确定。

2. 按照权利要求 1 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，基准标记装置（3）具有一个支架单元，它在测量空间内的配置可自由设定，且在其上设置了以基准结构或专门布置的基准测标形式的基准标记。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，作为附加的测量标记，车身结构或附加的专门安置的车身标记可借助该至少一个摄像装置测得并在分析处理装置中被考

虑。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，这些基准标记（4）相对于摄像位置在空间上被错位安置。

5. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，基准标记（4）和/或测量标记（8）作为向后反射的测标构成，而摄像装置是一个摄像机（2）。

6. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，仅仅设有一个摄像装置，它可依次定位在两个不同位置对汽车的所有轮（5）分别进行共同测定或依次定位在汽车每侧的两个不同位置分别对该侧的所有车轮（5）进行共同测定或依次定位在每个轮（5）的两个不同位置进行测定，并且这些顺次测得的图象数据可借助该分析处理装置被存储和分析处理。

7. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，一个测量单元（1）设置了至少两个摄像装置，它们可被安置在仅仅一个位置对汽车的所有轮（5）进行共同测定、依次在汽车两侧分别仅在一个位置对每侧的所有轮（5）进行共同测定或依次仅定位在每个轮的一个位置进行测定，并且这些顺次测得的图象数据可借助该分析处理装置被存储和分析处理。

8. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，两个测量单元（1）分别设有至少两个摄像装置，这两个测量单元（1）被这样放置在汽车两侧，即它们可以各自测量汽车

每侧的这些车轮 (5)，或两个测量单元 (1) 被这样放置在汽车一侧，即每个可以测量一个车轮 (5)，两侧可被依次测量，或两个测量单元 (1) 被这样放置，即可在汽车两侧上分别测得一个汽车轴线的一个轮 (5) 并且这些汽车轴线可被依次测量，可借助分析处理装置存储和分析处理依次测得的图象数据。

9. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，四个测量单元 (1) 分别设置了至少两个同时拍摄汽车四个轮 (5) 的摄像装置。

10. 按照权利要求 7 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，一个测量单元 (1) 含有三个摄像装置 (2)，这些摄像装置分别是摄像机。

11. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，使用一个或多个光源照射测量标记 (8) 和基准标记 (4)，当使用向后反射的测标时，一个或多个光源被围绕摄像装置的每个镜头安置。

12. 按照权利要求 11 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，设置光源以发射肉眼不可见范围内的光。

13. 按照权利要求 1 或 2 所述的测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，其特征是，至少一个测量标记 (8) 和/或至少一个基准标记 (4) 带有可由摄像装置测得的编码。

测定汽车的车轮和/或轴几何定位参数的装置

技术领域

本发明涉及一种在一测量空间内借助一个具有至少一个光学摄像装置的光学测量装置测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，具有一个标记装置，该标记装置具有一个在车轮上已有的或安置的测量标记装置、即每个轮上有至少三个测量标记以及具有至少一个在每个摄像位置有至少三个基准标记的基准标记装置；并且具有一个分析处理装置，其中，基准标记在测量空间内的位置对于分析处理装置是已知的，标记装置借助所述测量装置可由至少两个不同的透视被摄取，

背景技术

这种类型装置已在 DE-OS...中（由 Wolfgang Brunk）给出，在该公知的装置中，对于要测定其轮迹和车轮外倾角的汽车，用电视摄像机记录下其车轮的特征范围。相应的车轮在其轴外侧设置一个可被光学记录的标记，该标记在车轮旋转时由两个同步电视摄像机测得。由车轮上标记的空间位置计算出所属轴的相对位置。电视摄像机与相应的车轮的轴对称设置，其中，汽车置于转辊上，而车轮在辊柱中旋转。利用该系统，车轮及轴几何定位参数的测量可能性仅限于轮迹和车轮外倾角测量，而轴几何定位参数的调整需要不少的耗费。轴几何定位参数的校正在滚柱试验台上是不可能的。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种开头所述类形的装置，利用该装置在简化的操作中获得更多有关车轮和轴几何定位参数的信息，且校正可在测量期间（如借助地沟）在底架上进行。

按照本发明，提出了一种在一测量空间内借助一个具有至少一个光学摄像装置的光学测量装置测定汽车车轮和轴几何定位参数的装置，具有一个标记装置，该标记装置具有一个在车轮上已有的或安置的测量标记装置、即每个轮上有至少三个测量标记以及具有至少一个在每个摄像位置有至少三个基准标记的基准标记装置；并且具有一个分析处理装置，其中，基准标记在测量空间内的位置对于分析处理装置是已知的，标记装置借助所述测量装置可由至少两个不同的透视被摄取，其中，所述至少一个摄像装置的定向使得由所述两个不同的透视摄取同样的测量标记和基准标记的至少足够用于分析处理的部分，并且，分析处理装置被这样地构造，即为了测定车轮和轴几何定位参数，借助该至少一个摄像装置由所述不同的透视共同摄取的测量标记相对于基准标记的相对位置可以被确定。

利用该装置，行使轴线（Fahrachse）及随后的车轮及轴几何定位参数可利用已公开的算法在分析处理装置中自动算出。这些参数是：每个轮的单轮迹，每对车轮的总轮迹，每个轮的轮外倾角，轮前/后偏移量，右/左侧偏移，轮距差，轴偏距，转向角，主销后倾，张开量（Spreizung），轮迹差角（Spurdifferenzwinkel）及作为每个被转向车轮的转向角函数的空间转向件轴（Raumlenker-Achse）位置。在此，

摄像装置的定位由于采用了基准标记而特别简单。借助在分析处理装置中已知的基准标记可首先确定摄像机的位置，并同时或随后算出测量标记相对于基准标记的相对位置，由此可获得车轮及轴几何定位参数的上述值。不需要摄像装置的调整。

带有能准确获得的基准标记的简单构造通过以下方式实现，即基准标记装置具有一个支架单元，基准标记以基准结构或专门安置的基准测标形式设置在其上面。由此提高了测量结果的可靠性。

如果基准标记除了一个平的平面配置外相对于摄像装置也在空间上错位地被安置，则在高可靠性测量结果中的求值比基准标记的平面配置更简单。

此外，为可靠测得标记，下面的措施是具有优点的，即基准标记和/或测量标记作为向后反射测标构成，而摄像装置为一个摄像机。

如果规定，作为附加的测量标记，车身结构或附加专门安置的车身标记可借助至少一个摄像装置测得并可存入分析处理装置，则可利用相同装置在测得轮和轴几何定位参数的同时测得每个轮的施力状态（Einfederungszustand）或装载状态和/或车身沿纵向和横向的倾斜并在必要时在汽车的专门修正计算中被考虑。

通过以下方式获得装置价格合理的结构，即当静止测量时仅设有一个摄像装置，它依次定位在两个不同位置对汽车所有车轮相应地进行总测定，或按顺序定位在汽车每侧的两个不同位置对该汽车侧的所有车轮相应地进行总测量，或者可依次定位在每个轮的两个不同位置进行测定，依次测得的图象数据可借助分析处理装置存储和分析处理。

与此相比，简化的操作通过以下方式实现，即一个测量单元设有至少两个摄像装置，它可设在仅仅一个位置来对汽车所有车轮进行总测定，或按顺序设在汽车两侧分别只在一个位置对每侧的所有车轮进行总测定，或按顺序只设在每个轮的一个位置上进行测定，并且，顺序获得的图象数据可借助分析处理装置存储和分析处理。

另一简化的操作由此来实现，即两个测量单元分别具有至少两个摄像装置，这两个摄像单元被这样定位在汽车两侧，即它们分别测得汽车一侧的车轮，或这两个测量单元被这样定位在车一侧，即每个测得一个车轮，并且汽车两侧被按顺序测得，或该两个测量单元被这样定位，即在汽车两侧分别测得一个汽车轴线的一个轮，并且汽车轴线被顺序测得，并且借助分析处理装置可存储和分析处理顺序测得的图象数据，此外可由此来实现，即四个测量单元分别具有至少两个摄像装置来同时测得汽车的四轮。

测量数据的获得和处理通过以下方式被促进，即测量单元包含至少三个摄像机。

通过采用至少一个光源照亮测量标记和基准标记的措施，进一步有利于测量标记和基准标记的可测得性。在摄像装置镜头附近的至少一个光源有利于向后反射的测量标记及基准标记的可测得性，在此如果规定，光源为红外线发光二极管，则避免对在测量地的装置使用者的光损伤。

多个汽车或多个测量位置的车轮标记可被这样自动区分，即每个车轮或每个汽车的至少一个测量测标和/或至少一个可基准标记带有一

个可由摄像装置测得的编码。通过对所设轮标记的至少一个编码，使一个轮缘的形状误差量与相应的轮标记明确地对应，并在随后的测量和分析处理时加以考虑或修正。

采用上述措施，基本可以放弃对测量位置的精确的找平。该装置没有相对于标准方向的绝对基准，而仅有相对于测量位置基准装置的相对基准，因此，对测量位置的平面度和找平要求可降低到汽车所要求的程度。

所获得的几何数据的表述不限于角度单位，它们也可表述为绝对长度单位。

在以往一些系统中所要求的测量装置的在车轮上的调整不再需要。光学摄像装置相对于车轮和基准装置的斜的定位能够以简单方式粗略进行，并可例如通过定位辅助器很简单地控制。

测量值的求得在几分之一秒内完成，其中，对所有的测量值可在大的测量范围内同时获得高的精度。

以往在转盘上需要的用来确定转向轮转向角大小的角度测量装置被取消，因为测量系统本身确定了该角度。

利用相同装置可在其它为测定载货汽车设计的测量场合测出载货汽车车轮和轴几何数据。为此不再需要其它检测技术。

附图说明

下面将参照附图根据实施例对本发明进一步说明。其中，

图 1. 示出测定车轮和轴几何定位参数的装置的沿汽车纵向观察的配置，

图 2. 图 1 中配置的侧视图,

图 3. 图 1 和图 2 中配置的俯视图。

具体实施方式

图 1 示出了一个测定汽车车轮和轴几何定位参数 (Rad- und Achsgeometrie) 的装置, 它具有一个在车轮 5 侧面安置在一个支架上的测量单元 1 和一个安置在该测量单元和车轮 5 之间的基准标记装置 3。如结合图 3 可以看出, 测量单元 1 具有两个摄像机 2 形式的摄像装置, 它们摄得图象截面 6, 车轮 5 及基准标记装置 3 至少部分地落在其中。从图 2 的侧视图中可以看出, 基准标记装置 3 具有一个带有多个基准标记 4 的梯形框架, 在车轮 5 的轮辋上沿圆周方向分布安置了多个测量标记 8。图 1 和 2 所示前轮置于一个转盘 7 上, 以便容易实现转向运动。基准标记装置 3 包含至少三个基准标记 4, 而在车轮 5 上布置有至少三个测量标记 8。基准标记 4 和测量标记 8 最好构造为向后反射的。图中还示出一个转向轴 9 (Lenkdrehachse)。

例如圆形的、光扩散反射的基准标记 4 和测量标记 8 的直径可依据摄像机镜头的图象比例、例如作为 CCD-接收器构成的接收元件的大小以及物距来选择。测量标记 8 仅仅大约均匀分布在轮圆周上, 这里不需要调整。

测量头 1 含有至少两个摄像机 2, 它们从不同的透视并在足够大的间距内摄得车轮 5 和尤其是所安置的基准标记 4 及测量标记 8。在此, 就摄像机 2 而言照亮测标有助于达到高的测量精度。这可利用围绕镜头设置的、例如发射红外区或近红外区光的发光二极管 (LED s)

形式的光源实现，由此避免对测量地点装置使用者的光损伤。

在测量开始前提升汽车，以使车轮可自由转动。然后测量头 1 形式的测量单元定位在车轮 5 旁侧。

然后开始测定标记 8 相对于车轮旋转轴线位置的测量。摄像或是在至少三个不同的车轮旋转位进行，或者使所涉及的车轮旋转并足够快地在至少三个旋转角位置拍摄。在第二种情况下要注意图象要足够同步。对于每个测量标记 8，根据所拍摄到的图象利用已公开的三角测量方法算出相对于旋转轴线的位置以及旋转平面，对于理想成型的轮辋，所有测量标记 8 的旋转平面是一致的。旋转平面之间的偏差指示出轮辋的形状误差。这种形状误差通常称为轮辋偏心率。通过对所布置的测量标记 8 中的至少一个进行编码，可将这种形状偏差量与每个测标明确地对应并在随后的测量及分析处理中来考虑及修正。

这种测量在每个车轮 5 上进行，其中具有优点的是，在每个车轮 5 上布置至少一个不同编码的测量标记 8，以便可因此依次自动区分（也可能是多个汽车或多个测量位置）车轮 5。

如果在测定轮辋偏心时没有进行下面的步骤的话，则汽车开到已知的测量位置，该位置最好设有用于前轮 5 的转盘 7 和用于后轮的推盘（Schiebeplatte）。与已公开的实施形式不同，该测量位置具有四个基准标记装置 3，它们与测量位置的基面在测量位置上构成测量空间，这些基准标记装置带有固定在它们上面的基准标记 4，它们的空间坐标（相互间相对）通过前面的测量得知。

带有在一个平面上或空间上相互错开安置的基准标记 4 的梯形框

架或其它形状的框架被锚定在地面上车轮 5 区域内，如果需要，也可以可折叠或可推移地被固定。在此，要确保它们被放入已知的测量位置。如图 3 所示，这种类形的基准标记装置 3 被安置在或可安置在每个车轮 5 旁，因此汽车可毫无问题地被定位在它们之间。

为测定车轮和轴几何定位参数，采用仅仅一个具有两个摄像机 2 的测量头 1 依次对每个车轮 5 摄像（每个相机至少一次）并存储在分析处理装置中，或通过将多个测量头 1 同时配置在多个车轮 5 旁进行测量。也可仅采用一个可在至少两个不同测量位置移动的摄像机 2，在两个依次进行的测量过程中分别摄得基准标记 4 和测量标记 8。当测量标记借助于支架在车轮 5 上向前凸出相应远地被固定时，例如可从汽车上方的适当位置（或前或后）拍摄带有相应布置的测量标记 8 的所有四个车轮。

摄像开始前，测量头 1 被这样粗略定位在车轮 5 和基准标记装置 3 的旁侧，即，车轮 5 和基准标记装置 3（或其中的主要部分）由测量头 1 的摄像机 2 拍摄且不能超过到车轮 5 的最大间距。为帮助该装置操纵者，测量头最好装有一个相应的定位辅助器（测量面/目标范围（Objektraum）和间距）。被存储的图象则利用公知的图象处理方法和三角算法处理，因此，固定在车轮 5 上的测量标记 8 相对于基准标记装置 3 的坐标被获得。

借助每个轮 5 测量标记 8 的坐标及分析处理装置已知的基准系统 3 的位置并借助前面求得的轮辋偏心度，则汽车坐标系统（如汽车纵轴线/平面或行驶轴线）及随后的车轮和轴几何定位参数被通过计算求

得，它们是：每个轮的轮迹，总轮迹，每个轮的轮外倾角，轮前/后偏移量，右/左侧偏移，轮距差，轴偏距。

这些几何数据为角度值，不过也可表示为长度单位。轮距也被包括在这种表述形式中。通过在车身（车轮截面区）的确定点设置附加测量标记可在施力或装载情况下测得每个轮 5 和/或车身沿纵向和横向的倾斜。由此可快速识别出与预定的装载状况均匀性的偏差，如果需要，通过相应的加载/去载修正或在汽车专门计算中考虑。

被转向的车轮 5 上的其它车轮及转向几何定位参数的测定和通常一样通过车轮 5 偏转一确定转向角实现。在该方法中，转向角由固定在车轮 5 上的测量标记 8 的坐标变化确定，参数如主销后倾，张开量和轮迹差角和作为转向角函数的空间转向件轴的位置也是如此。

回转轴不仅其角度、而且其在测量场所的空间位置被测定。由此，车轮滚动半径和主销后倾及张开量被表示为长度单位。为求得这些几何定位参数，最好在侧面在每个转向的车轮 5 旁定位一个相应的测量头 1，因此可同时示出这些车轮 5 的结果。

如果该装置仅设有一个测量头 1，则测量必须在每个车轮 5 上依次进行。

代替基准标记 4 和/或测量标记 8，也可分别采用至少三个特征点或特征边作为检测和图象处理的基准或测量标记，它借助分析处理装置被识别并且其几何位置被确定。

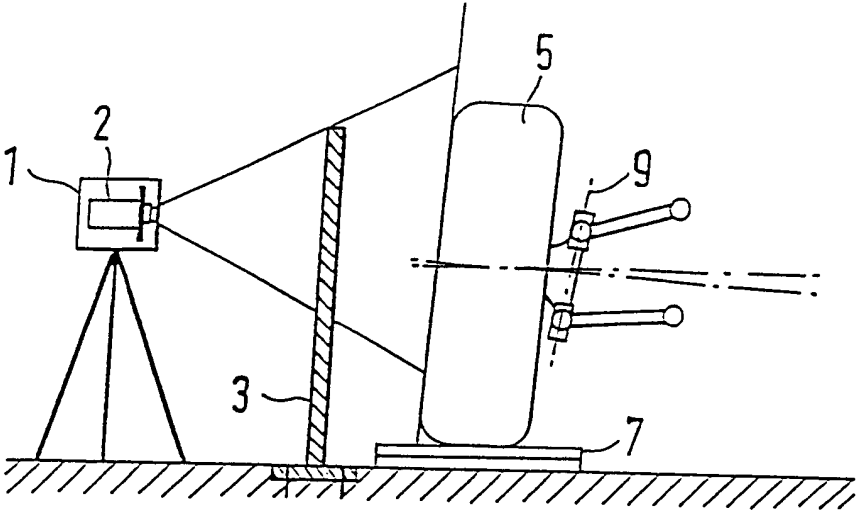


图 1

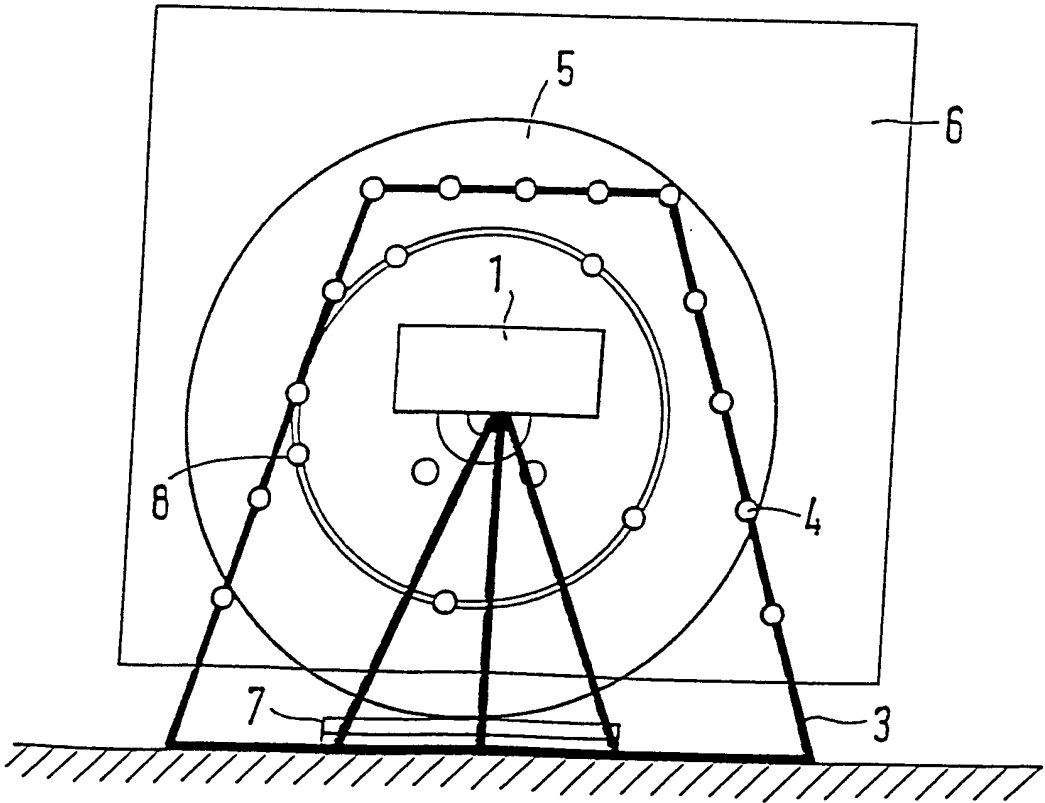


图 2

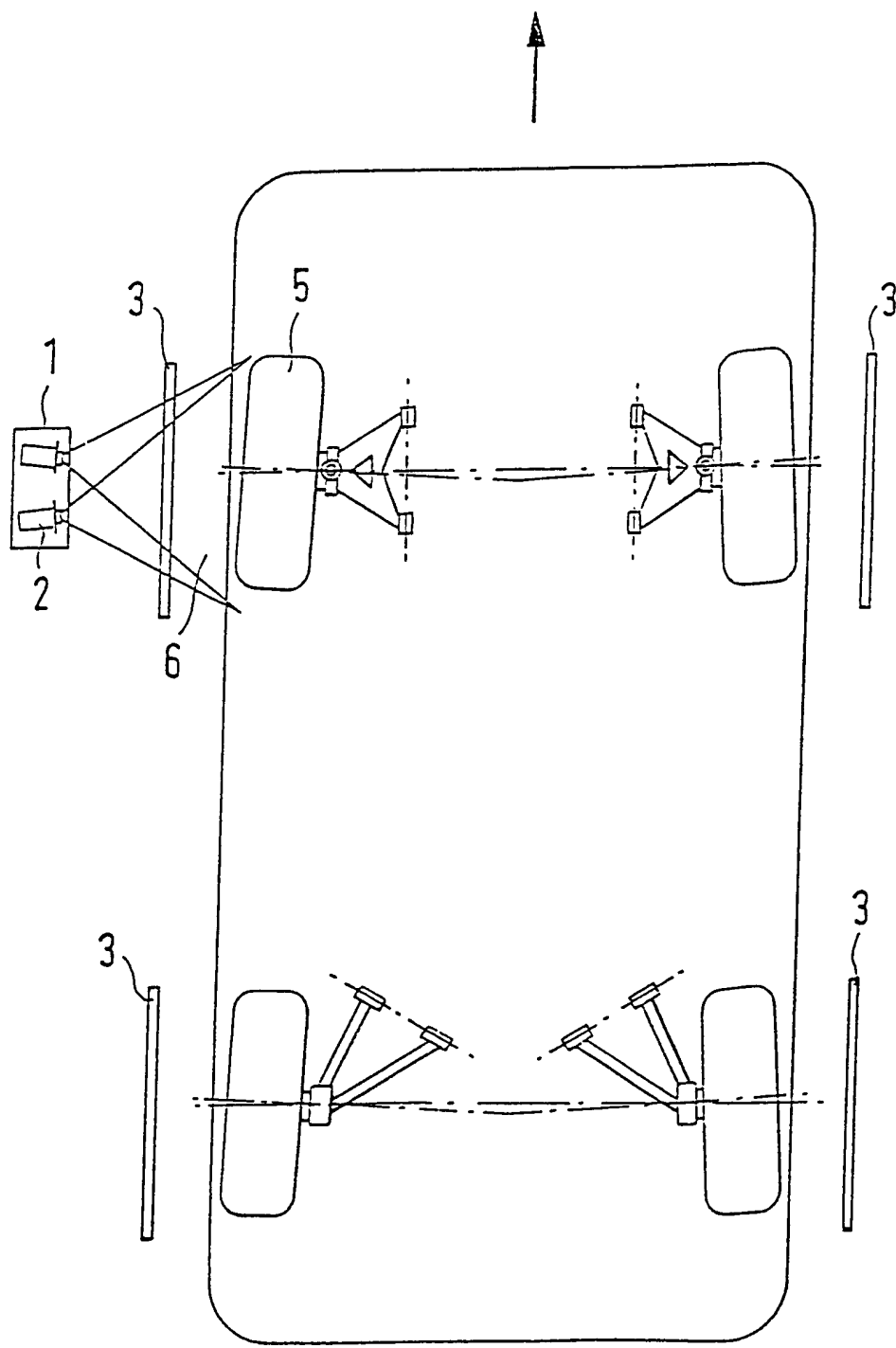


图 3